

FRANCISZEK ŚWIDERSKI, STEFAN RUSSEL<sup>1</sup>, BOŻENA WASZKIEWICZ-ROBAK,  
ELŻBIETA CHOLEWIŃSKA

## OCENA JAKOŚCI MIĘSA DROBIOWEGO I JEGO PRZETWORÓW PAKOWANYCH PRÓŻNIOWO

### EVALUATION OF QUALITY OF VACUUM-PACKAGED POULTRY MEAT AND ITS PRODUCTS

Katedra Surowców Żywnościowych i Towaroznawstwa, SGGW

02-787 Warszawa, ul. Nowoursynowska 166

Kierownik: prof. dr hab. F. Świdorski

<sup>1</sup>Katedra Mikrobiologii Rolniczej, SGGW

02-528 Warszawa, ul. Rakowiecka 26/30

Kierownik: prof. dr hab. S. Russel

*W niniejszej pracy przeprowadzono badania oceny jakości mikrobiologicznej i sensorycznej drobiu i jego przetworów pakowanych próżniowo i przechowywanych w warunkach chłodniczych.*

#### WSTĘP

W ostatnich latach obserwuje się coraz większe zainteresowanie żywnością świeżą, jak najmniej przetworzoną, o przedłużonej trwałości, pakowanej aseptycznie próżniowo lub w modyfikowanej atmosferze. Pakowanie próżniowe hamuje zmiany oksydacyjne oraz rozwój mikroorganizmów tlenowych, które są główną przyczyną niekorzystnych zmian sensorycznych zachodzących w żywności, a szczególnie zmian smaku i zapachu [3,8]. Największym zagrożeniem zdrowotnym w przypadku drobiu i jego przetworów pakowanych próżniowo jest rozwój bezwzględnych lub względnych beztlenowców, które mogą powodować zatrucia pokarmowe wywołane rozwojem drobnoustrojów takich jak np. *Salmonella*, *Escherichia coli*, *Clostridium perfringens*, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus* i najmniejbezpieczniejszej z nich *Clostridium botulinum* [4, 5, 6]. Wzrost mikroflory chorobotwórczej w pakowanym produkcie jest ograniczony, jeśli produkt posiada: niską aktywność wodną ( $< 0,92$ ), niskie pH ( $< 4,5$ ), dodatek azotynu sodu (w przypadku produktów peklowanych) oraz przechowywany jest w niskiej temperaturze (0-3°C). Z reguły minimalną trwałość produktów pakowanych próżniowo i w modyfikowanej atmosferze określa się jako „data pakowania plus trzy dni” [1, 2, 10].

Do niedawna trwałość mięsnych wyrobów plasterkowanych określana wymaganiami norm przedmiotowych wynosiła do 4 dni. Obecnie termin przydatności do spożycia ustala podmiot gospodarczy paczkujący wyrób, w oparciu o wyniki pełnych badań przechowalniczych [12]. Termin ten może wynosić nawet do kilku tygodni, w zależności od rodzaju pakowanych produktów, sposobu pakowania, warunków higieniczno-sani-

tarnych produkcji i zachowania odpowiednich warunków przechowywania. Nieprzestrzeganie odpowiednich warunków przechowywania oraz deklarowany zbyt długi okres przydatności do spożycia produktów pakowanych w taki sposób, może stanowić zagrożenie zdrowotne, szczególnie w tych przypadkach, gdzie zabiegi utrwalające są zminimalizowane [8, 9, 10]. Uznano zatem za celowe podjęcie badań jakości mikrobiologicznej i sensorycznej przechowywanych produktów mięsnych pakowanych próżniowo.

## MATERIAŁ I METODY

Materiał doświadczalny stanowi drób surowy oraz jego przetwory, takie jak drób pieczony, wędzony oraz pasztet drobiowy. Badane produkty pakowano próżniowo w torebki wielowarstwowe o wysokiej barierowości z laminatów PA/PE i PET/PE firmy Despol, przy wykorzystaniu maszyny pakującej HENOVAC 1000. Stosowano podciśnienie: 0,1 MPa oraz 0,08 MPa. Próby nie pakowane próżniowo (kontrolne) przechowywano w folii Topitz o niskiej barierowości, przeznaczonej do pakowania produktów spożywczych. Badane produkty przechowywano w temperaturze  $+4^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$  w ciągu 2 tygodni.

Jakość sensoryczną badanych produktów oceniano metodą skali 5-punktowej i dyskusji panelowej. Badania mikrobiologiczne wykonane zgodnie z normą PN-85/A-82051 [11] obejmowały: oznaczenie ogólnej liczby drobnoustrojów tlenowych, liczby drobnoustrojów proteolitycznych, liczby pałeczek z grupy *Proteus*, ogólnej liczby pleśni i drożdży, obecności beztlenowych laseczek przetrwalnikujących, obecności beztlenowców nieprzetrwalnikujących.

Statystyczną interpretację wyników obejmującą dwuczynnikową analizę wariancji wykonano przy użyciu programu komputerowego „Statgraphic” wersja 5.0.

## WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

### Jakość mikrobiologiczna drobiu i jego przetworów pakowanych próżniowo

Drób surowy oraz jego przetwory (ryc. 1, 2, 3, 4) przed rozpoczęciem przechowywania wykazywały niską zawartość drobnoustrojów tlenowych, proteolitycznych oraz brak wzrostu drobnoustrojów beztlenowych przetrwalnikujących i nieprzetrwalnikujących (tabela I). Zawartość pleśni i drożdży była znaczna jedynie w drobiu świeżym (1150 w 1 g).

Na ryc. 1 przedstawiono zmiany ogólnej zawartości drobnoustrojów tlenowych w drobiu surowym i przetworach drobiowych pakowanych próżniowo w porównaniu do próby kontrolnej (pakowanych w warunkach tlenowych) w ciągu 14-dniowego przechowywania w warunkach chłodniczych. Pakowanie próżniowe hamowało znacznie rozwój drobnoustrojów tlenowych we wszystkich badanych produktach, przy czym największe różnice obserwowano w drobiu pieczonym i wędzonym, a najmniejsze w pasztecie.

W przetworach pakowanych próżniowo wystąpił znaczny rozwój mikroflory beztlenowej nieprzetrwalnikującej (tabela I). Największy wzrost obserwowano w przypadku drobiu świeżego, zarówno pakowanego w częściowej próżni jak i wysokiej próżni.

W przypadku przetworów drobiowych, takich jak drób wędzony i pieczony, wystąpiły wyraźne różnice w ilości beztlenowców nieprzetrwalnikujących w zależności od stosowanej próżni. Niska zawartość tlenu przy wysokiej próżni sprzyjała szybszemu

Tabela I. Zawartość drobnoustrojów beztlenowych przetrwalnikujących i nieprzetrwalnikujących w drobiu surowym i przetworach drobiowych pakowanych próżniowo w czasie przechowywania w warunkach chłodniczych +4°C.  
Content of sporeforming and nonsporeforming anaerobic bacteria in vacuum-packaged fresh poultry meat and its products stored at +4°C.

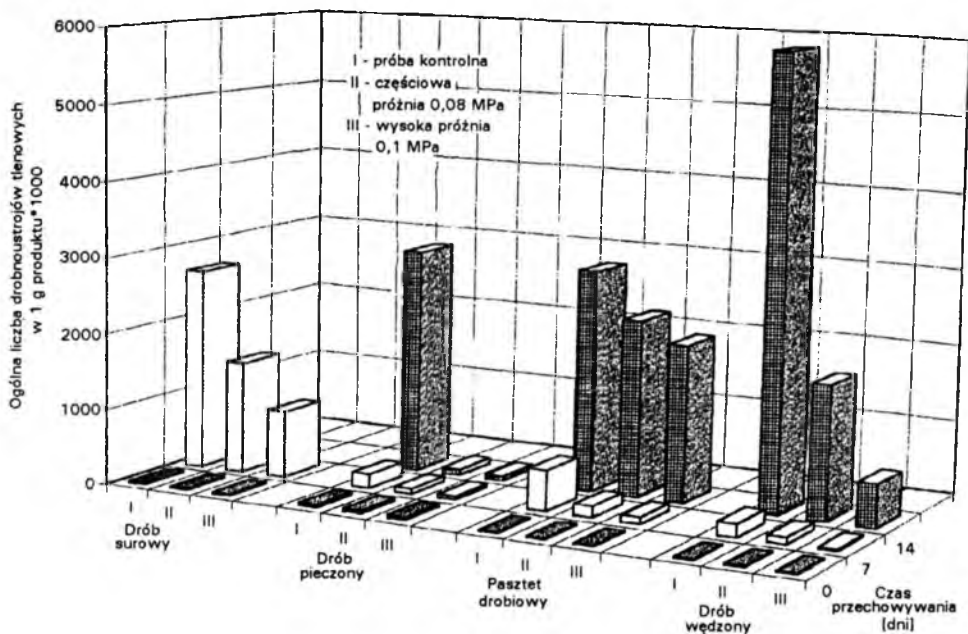
Rodzaj pakowania	Rodzaj drobnoustrojów	Czas przechowywania [dni]		
		0	7	14
Próba kontrolna	beztlenowe przetrwalnikujące	-	-	
	beztlenowe nieprzetrwalnikujące	-	-	
Częściowa próżnia 0,8 MPa	beztlenowe przetrwalnikujące	-	-	
	beztlenowe nieprzetrwalnikujące	-	+++	
Próżnia 0,01 MPa	beztlenowe przetrwalnikujące	-	-	
	beztlenowe nieprzetrwalnikujące	-	+++	
<b>Drób pieczony</b>				
Próba kontrolna	beztlenowe przetrwalnikujące	-	-	-
	beztlenowe nieprzetrwalnikujące	-	+	+
Częściowa próżnia 0,8 MPa	beztlenowe przetrwalnikujące	-	-	-
	beztlenowe nieprzetrwalnikujące	-	+	+
Próżnia 0,01 MPa	beztlenowe przetrwalnikujące	-	-	-
	beztlenowe nieprzetrwalnikujące	-	+	+
<b>Pasztet drobiowy</b>				
Próba kontrolna	beztlenowe przetrwalnikujące	-	-	-
	beztlenowe nieprzetrwalnikujące	-	-	-
Częściowa próżnia 0,8 MPa	beztlenowe przetrwalnikujące	-	-	-
	beztlenowe nieprzetrwalnikujące	-	-	+
Próżnia 0,01 MPa	beztlenowe przetrwalnikujące	-	-	-
	beztlenowe nieprzetrwalnikujące	-	+	+
<b>Drób wędzony</b>				
Próba kontrolna	beztlenowe przetrwalnikujące	-	-	-
	beztlenowe nieprzetrwalnikujące	-	+	+
Częściowa próżnia 0,8 MPa	beztlenowe przetrwalnikujące	-	-	-
	beztlenowe nieprzetrwalnikujące	-	+	+
Próżnia 0,01 MPa	beztlenowe przetrwalnikujące	-	-	-
	beztlenowe nieprzetrwalnikujące	-	+	+++

Odczyty wyników po 48 godz. inkubacji

- brak wzrostu    + słaby wzrost    ++ średni wzrost    +++ obfity wzrost

namnażaniu drobnoustrojów beztlenowych. We wszystkich badanych produktach nie stwierdzono obecności mikroflory beztlenowej przetrwalnikującej.

Można stwierdzić, że pakowanie próżniowe powoduje znaczne zahamowanie rozwoju drobnoustrojów, umożliwiając kilkakrotne przedłużenie trwałości tych produktów, wyższe w przypadku przetworów drobiowych, znacznie niższe w przypadku drobiu



Ryc. 1. Zawartość ogólnej liczby drobnoustrojów tlenowych w drobie surowym i przetworach drobiowych pakowanych próżniowo w czasie przechowywania w warunkach chłodniczych  $+4^{\circ}\text{C}$

Changes of total count of aerobic bacteria in vacuum-packaged fresh poultry meat and its products during storage at  $+4^{\circ}\text{C}$

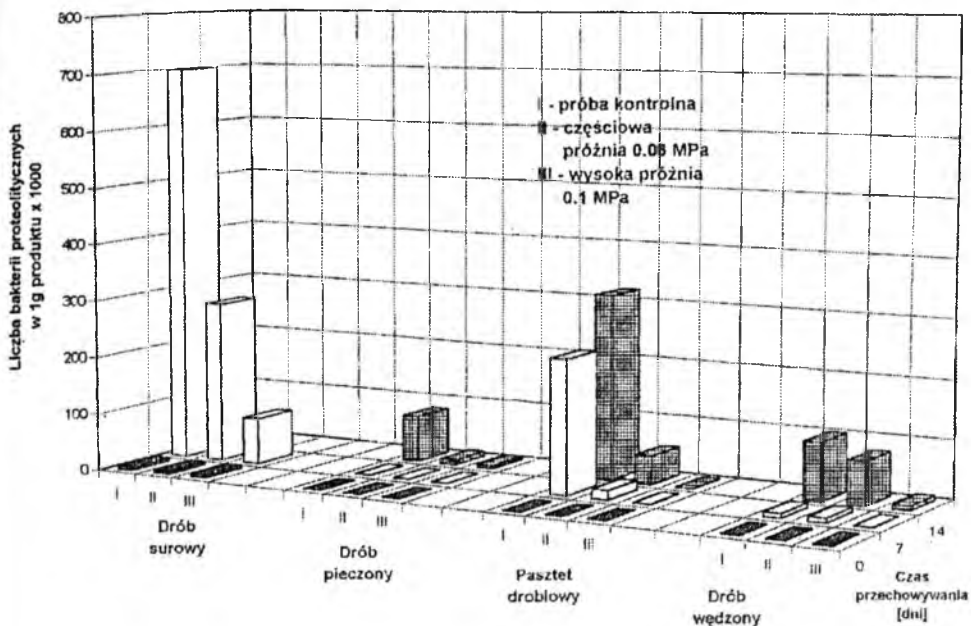
surowego, co prawdopodobnie związane jest z wysokim wyjściowym zanieczyszczeniem drobie surowego [3, 7].

Jakość sensoryczna drobie i przetworów drobiowych pakowanych próżniowo

Analiza statystyczna wyników oceny jakości sensorycznej drobie i przetworów drobiowych pakowanych metodą próżniową i konwencjonalnie wykazała, że istotnie lepszym sposobem ( $p=0,01$ ) wpływającym na przedłużenie trwałości jest pakowanie metodą próżniową. Porównując pakowanie w częściowej i wysokiej próżni zaobserwowano, że do przechowywania drobie wędzonego i pasztetu lepszym sposobem jest pakowanie w częściowej próżni. W przypadku drobie pieczonego i świeżego jakość sensoryczna była zbliżona i nie zależała od wielkości stosowanej próżni ( $p=0,07$ ).

Porównując wyniki jakości sensorycznej drobie świeżego i przetworów drobiowych przechowywanych, pakowanych próżniowo i konwencjonalnie, można stwierdzić, że drób nie poddany obróbce termicznej ulegał najszybszym zmianom sensorycznym.

Drób świeży w czasie 7-dniowego przechowywania uzyskał bardzo niskie oceny w skali 5-punktowej. Metoda pakowania próżniowego jedynie nieznacznie wydłużała okres przydatności do spożycia, a pakowanie z wykorzystaniem wysokiej próżni istotnie obniżało jego jakość sensoryczną.

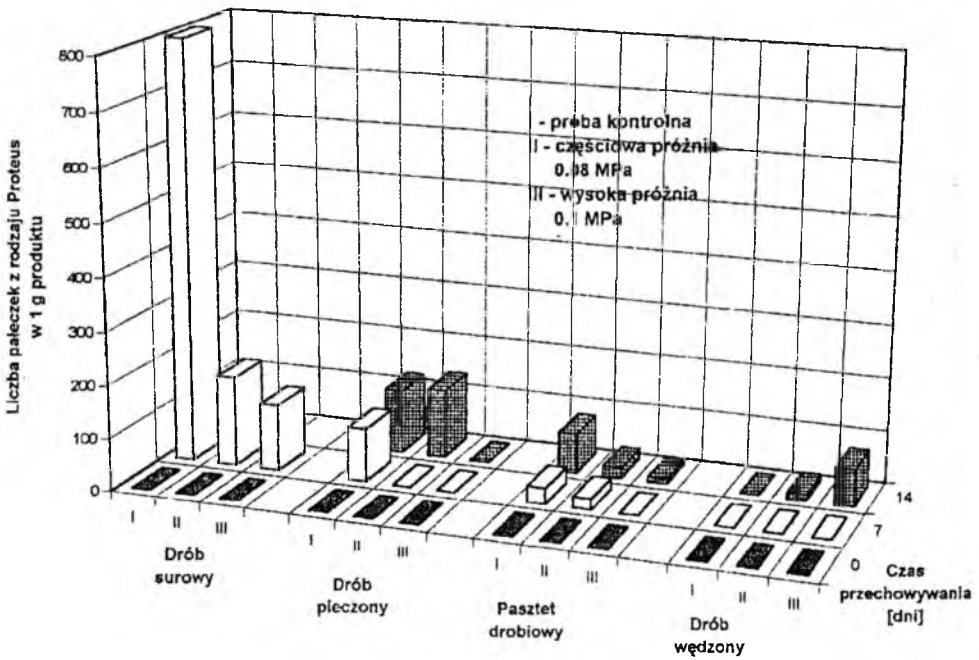


Ryc. 2. Zawartość bakterii proteolitycznych w drobiu surowym i przetworach drobiowych pakowanych próżniowo w czasie przechowywania w warunkach chłodniczych  $+4^{\circ}\text{C}$   
Changes of count of proteolytic bacteria in vacuum-packaged fresh poultry meat and its products during storage at  $+4^{\circ}\text{C}$

W drobiu surowym obserwowano znacznie szybszy rozwój mikroflory tlenowej w porównaniu do przetworów drobiowych. Pakowanie próżniowe drobiu surowego powodowało około 3-krotne obniżenie ogólnej liczby drobnoustrojów tlenowych, a oddziaływanie wysokiej próżni (0,1 MPa) było znacznie korzystniejsze. W przetworach drobiowych pakowanych próżniowo po 14 dniach przechowywania nastąpiło znaczne zahamowanie rozwoju mikroflory tlenowej, które było ponad 10-krotnie niższe niż w przypadku drobiu surowego.

Podobne tendencje obserwowano w rozwoju mikroflory proteolitycznej (ryc.2) oraz pałeczek z rodzaju *Proteus* (ryc.3). Rozwój tych drobnoustrojów świadczy o zachodzących procesach gnilnych w produktach. Pakowanie próżniowe drobiu surowego powodowało po 7-dniowym przechowywaniu obniżenie zawartości drobnoustrojów proteolitycznych, w przypadku częściowej próżni około 2,5-krotnie, a w przypadku wysokiej próżni około 8-krotnie. Również w przetworach drobiowych, było znacznie mniej drobnoustrojów proteolitycznych i pałeczek z rodzaju *Proteus* oraz obserwowano gwałtowne zahamowanie ich rozwoju w porównaniu z próbkami kontrolnymi (ryc. 2, 3).

W przypadku oceny zawartości drożdży i pleśni (ryc. 4) obserwowano wysoką zawartość początkową tych drobnoustrojów w drobiu świeżym, a następnie ich gwałtowny rozwój w czasie 7-dniowego przechowywania w temp.  $+4^{\circ}\text{C}$  przekraczający dopuszczalną normę ( $> 100$  w 1 g produktu). W pozostałych badanych produktach, w których przed pakowaniem nie obserwowano wzrostu drożdży i pleśni, również po

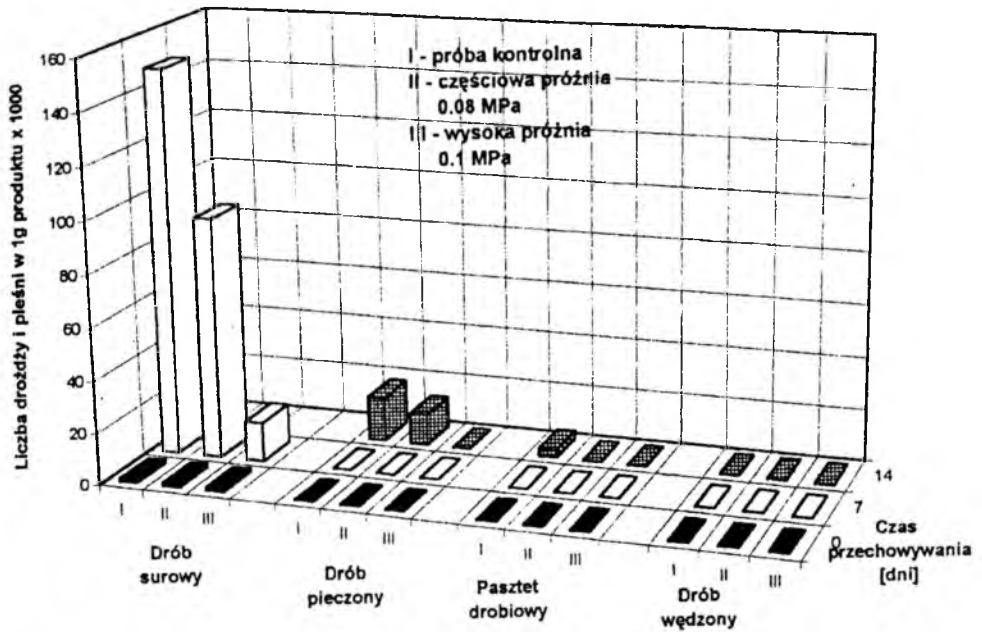


Ryc. 3. Zawartość pałeczek z rodzaju *Proteus* w drobiu surowym i w przetworach drobiowych pakowanych próżniowo w czasie przechowywania w warunkach chłodniczych  $+4^{\circ}\text{C}$   
Changes of count of *Proteus* bacteria in vacuum-packaged fresh poultry meat and its products during storage at  $+4^{\circ}\text{C}$

7-dniowym okresie przechowywania nie obserwowano ich rozwoju. Jedynie w drobiu pieczonym i pasztecie drobiowym po 14 dniach przechowywania obserwowano niewielki ich wzrost. Proces wędzenia drobiu silnie hamował rozwój drożdży i pleśni, a w czasie całego okresu przechowywania przetworów wędzonych nie obserwowano wzrostu liczby tych mikroorganizmów.

Podsumowując wyniki badań można stwierdzić, że pakowanie drobiu surowego metodą próżniową nie jest korzystnym sposobem przedłużania jego trwałości. Niskie oceny sensoryczne znalazły potwierdzenie w ocenie jakości mikrobiologicznej tych produktów. Próbkę, które uzyskały niską ocenę sensoryczną charakteryzowały się gwałtownym wzrostem drobnoustrojów tlenowych, proteolitycznych oraz drożdży i pleśni, a także mikroflory beztlenowej nieprzetwarzalnej.

Natomiast pakowanie metodą próżniową jest bardzo dobrym sposobem przedłużania trwałości przetworów drobiowych. Przy czym w przypadku pasztetu drobiowego można zalecać jedynie pakowanie w próżni częściowej, ze względu na niekorzystne zmiany wyglądu ogólnego i konsystencji spowodowanej zgniecieniem przy stosowaniu wysokiej próżni. Drób pieczony i wędzony nadaje się do pakowania zarówno w wysokiej jak i częściowej próżni.



Ryc. 4. Zawartość drożdży i pleśni w drobiu surowym i przetworach drobiowych pakowanych próżniowo w czasie przechowywania w warunkach chłodniczych  $+4^{\circ}\text{C}$   
Changes of count of yeasts and moulds in vacuum-packaged fresh poultry meat and its products during storage at  $+4^{\circ}\text{C}$ .

#### WNIOSKI

1. Pakowanie próżniowe zarówno w wysokiej jak i częściowej próżni wpływa na przedłużenie trwałości przetworów drobiowych przechowywanych w temperaturze chłodniczej ( $+4^{\circ}\text{C}$ ), przy czym trwałość ta uzależniona jest od stosowanej obróbki technologicznej oraz jakości mikrobiologicznej surowca wyjściowego.

2. Pakowanie próżniowe zarówno w wysokiej jak i częściowej próżni znacznie hamuje rozwój mikroflory tlenowej, proteolitycznej oraz drożdży i pleśni, ale jednocześnie powoduje rozwój mikroflory beztlenowej przetrwalnikującej. Wysoka próżnia sprzyja szybszemu namnażaniu się beztlenowców nieprzetrwalnikujących.

3. Drób surowy pakowany próżniowo, podobnie jak pakowany konwencjonalnie, ulega szybko niekorzystnym zmianom sensorycznym i mikrobiologicznym.

F. Świdorski, S. Russel, B. Waszkiewicz-Robak,  
E. Cholewińska

## Summary

The aim of study was to evaluate the quality of poultry meat, roasted and smoked chicken and poultry pie packing under low and high vacuum. All investigated products were stored at +4°C and evaluated by microbiological analysis. It was showed that packing under low and high vacuum inhibited development of aerobic microorganisms, proteolytic bacteria, yeasts and moulds. Vacuum-packaged storage of poultry meat and its products stimulated activity of anaerobic, nonsporeforming bacteria. The fast spoilage of fresh poultry meat was observed both under vacuum and conventional storage. The microbiology quality of poultry products depended on technology of production and microbiological quality of raw material.

## PIŚMIENNICTWO

1. An.: Kontrolowany mikroklimat przedłuża trwałość. Mięso i Wędliny, 1993, 4, 33. - 2. Church N.: Developments in modified-atmosphere packaging and related technologies. Trends in Food Science & Technology, November, 1994, 5, 345. - 3. Fik M.: Zastosowanie modyfikowanej atmosfery do przedłużania trwałości produktów spożywczych. Przem. Spoż. 1995, 11, 421. - 4. Jay J.M.: Modern food microbiology. Van Nostrand Reinhold Comp., New York, 1986. - 5. Kotożyn-Krajewska D., Chrostowska-Gońda B.: Zatrucia pokarmowe o etiologii bakteryjnej. Przem. Spoż. 1993, 12, 326 i 344. - 6. Kotożyn-Krajewska D.: Mikroorganizmy w żywności - zagrożenia czy korzyści. Żywność, technologia, jakość. Pol. Tow. Technol. Żywności. Kraków 1995, 3/4, 21. - 7. Maet G. C.: Effect of Packaging and Gaseous Environment on the Microbiology and Shelf Life of Processed Poultry Products. Food microbiology. The Society for Applied Bacteriology 1983, 205. - 8. Ohlsson T.: Minimal processing - preservation methods of the future: an overview. Trends in Food Science & Technology, November, 1994, 5, 341. - 9. Pawlak R.: Ocena jakości mikrobiologicznej produktów żywnościowych typu ready-to-eat. Pr. magist. wykonana na Wydz. Żyw. Człow. oraz GD, Warszawa, 1993. - 10. Praca zbiorowa pod red. Czapskiego J.: Food product development - opracowywanie nowych produktów żywnościowych. Wyd. Akadem. Rol. w Poznaniu. Poznań 1995. - 11. PN-85/A-82051. Wyroby garmażeryjne. Półprodukty i wyroby gotowe. Badania mikrobiologiczne. -12. PN-96/A-82008. Przetwory mięsne paczkowane.

Otrzymano: 1996.10.09