

MONIKA KORDOWSKA-WIATER, BEATA ŁUKASIEWICZ

WPLYW SPOSOBU PAKOWANIA NA JAKOŚĆ MIKROBIOLOGICZNĄ PASZTETÓW

Streszczenie

Celem badań była charakterystyka mikroorganizmów wybranych 20 pasztetów mięsnych i drobiowych, pakowanych w różne opakowania i próba ustalenia wpływu sposobu pakowania na jakość mikrobiologiczną tych produktów.

Oznaczenia wykonane wg PN lub PN-ISO obejmowały: ogólną liczbę bakterii mezofilnych i psychrotrofowych, bakterii fermentacji mlekowej, drożdży i pleśni, bakterii z grupy coli i enterokoków, obecność bakterii proteolitycznych, beztlenowców przetrwalnikujących oraz bakterii chorobotwórczych z gatunku *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus* i z rodzaju *Salmonella*. Pasztety w puszkach zawierały najmniejszą liczbę mikroorganizmów. W produktach pakowanych w słoiki, puszki i folię PE/PA nie wykryto bakterii chorobotwórczych. Wszystkie pasztety były wolne od bakterii z grupy coli, zaś w 35% prób wykryto obecność enterokoków. Pakowanie próżniowe pasztetów sprzyjało rozwojowi bakterii fermentacji mlekowej. Wszystkie pasztety były bezpieczne dla zdrowia konsumentów.

Słowa kluczowe: pasztet, jakość mikrobiologiczna, bezpieczeństwo zdrowotne, opakowanie.

Wprowadzenie

Pasztety należące do grupy wyrobów garmażeryjnych podrobowych cieszą się w Polsce od wielu lat dużym zainteresowaniem konsumentów. Należą one do przetworów produkowanych z podrobów, mięsa, tłuszczu, uprzednio parzonych, gotowanych lub duszonych, różnych surowców uzupełniających niemięsnych (np. izolatów białka sojowego, błonnika, skrobi) i przypraw. Wszystkie składniki muszą być rozdrobnione lub zhomogenizowane, wymieszane, uformowane i poddane procesowi parzenia bądź pieczenia [10, 23]. Niezależnie od użytych do produkcji składników, wytworzone wyroby podrobowe powinny spełniać wymagania odpowiednich norm, dotyczące ich właściwości sensorycznych, składu chemicznego, a także powinny spełniać określone wymagania mikrobiologiczne dotyczące bezpieczeństwa zdrowotnego (obecność mikroflory patogennej: *Salmonella* spp., *E.*

coli O157:H7, *Campylobacter jejuni*, *Listeria monocytogenes*, *Yersinia enterocolitica*, *Clostridium perfringens*, *Staphylococcus aureus* i jakości handlowej [5, 25, 26]).

Niektóre etapy produkcji pasztetów sprzyjają namnażaniu się mikroflory (np. rozdrabnianie, kutrowanie, mieszanie farszu), jednak stosowana w końcowym etapie obróbka termiczna powinna znacznie ograniczyć rozwój wielu grup drobnoustrojów. Wiadomo, że stosowana rutynowo w przemyśle mięsnym obróbka cieplna nie zapewnia pełnej jałowości konserw, a jedynie stan mniej lub bardziej pogłębionej anabiozy [8]. Zwykle końcowe zanieczyszczenia stanowią tylko formy przetrwalne *Bacillus* (np. *B. subtilis*, *B. megaterium*, *B. cereus*) i *Clostridium* (np. *Cl. perfringens*, *Cl. sporogenes*) i ewentualnie ciepłooporne enterokoki [2, 8]. Przyczyną niskiej jakości mikrobiologicznej wyrobów podrobowych mogą być: stopień rozdrobnienia i liczba składników farszu, stopień zanieczyszczenia początkowego farszu, higiena produkcji i warunki przechowywania [5, 9]. Niewystarczające ogrzanie lub zbyt długi czas przetrzymywania wyrobu przed obróbką termiczną sprzyja rozwojowi mikroorganizmów powodujących zepsucie wędlin podrobowych [1].

Jakość wytworzonego produktu podrobowego w istotnej mierze zależy również od sposobu przechowywania oraz zastosowanego opakowania. Problem zabezpieczenia produktu w czasie transportu i przechowywania nabiera istotnego znaczenia w miarę wydłużania się drogi wyrobu od producenta do konsumenta. W praktyce do pakowania pasztetów stosuje się opakowania zarówno tradycyjne np. puszki stalowe, słoiki szklane, jak i opakowania nowoczesne np. pojemniki aluminiowo-polipropylenowe oraz specjalne folie i laminaty stosowane w technice pakowania próżniowego. Na rynku wciąż można nabyć również pasztety pieczone, sprzedawane bezpośrednio z ład chłodniczych, zwykle pakowane w papier pergaminowy.

Celem pracy była charakterystyka mikroflory wybranych pasztetów mięsnych i drobiowych pakowanych w różne opakowania i próba ustalenia czy sposób pakowania determinuje rozwój określonych grup drobnoustrojów w produktach.

Materiał i metody badań

Materiał do badań stanowiło 20 próbek dwóch rodzajów pasztetów: z mięsa i podrobów zwierząt rzeźnych oraz z drobiu, wyprodukowanych przez krajowe zakłady przemysłu mięsnego, których charakterystykę przedstawiono w tab. 1. Pasztety były pakowane w puszki, słoiki, opakowania aluminiowo-polipropylenowe, próżniowo w folię PE/PA oraz w papier pergaminowy przy zakupie bezpośrednio z lady chłodniczej. W zależności od sposobu pakowania producenci deklarowali różną temperaturę przechowywania i różne okresy przydatności do spożycia. Pasztety były kupowane w placówkach sprzedaży detalicznej, głównie w supermarketach na terenie Lublina i w dniu zakupu analizowane. Nabywane wyroby pakowane w puszki, słoiki i opakowania aluminiowo-polipropylenowe były składowane bezpośrednio na półkach sklepowych,

zaś pasztety pakowane próżniowo oraz pieczone w dużych formach przechowywano w ladach chłodniczych.

Tabela 1

Charakterystyka prób badanych pasztetów.
Profile of pâté samples under analysis.

Nr próby No. of sample	Nazwa produktu Name of product	Deklarowane składniki pochodzenia mięsnego Meat constituents as declared by the manufacturers	Rodzaj opakowania Type of package
1	Pasztet mazowiecki Mazowiecki pâté	Tłuszcz i mięso wieprzowe, wątroba Pork fat and meat, liver	Puszka Tin
2	Pasztet mazowiecki Mazowiecki pâté	Podroby, tłuszcz wieprzowy, mięso wieprzowe i wołowe Offal, pork fat, pork and beef meat	Puszka Tin
3	Pasztet podlaski Podlaski pâté	Mięso z kurcząt, podroby Poultry meat, offal	Puszka Tin
4	Pasztet drobiowy +ECO +ECO poultry pâté	Mięso, skórki i podroby drobiowe, tłuszcz Poultry meat, poultry skin and offal, fat	Puszka Tin
5	Pasztet mazowiecki Mazowiecki pâté	Mięso i wątroba wieprzowa Pork meat and liver	Stoik Jar
6	Pasztet mazowiecki Mazowiecki pâté	Podroby, tłuszcz wieprzowy, mięso wieprzowe i wołowe Offal, pork fat, pork and beef meat	Stoik Jar
7	Pasztet drobiowy Poultry pâté	Wątroba, mięso drobiowe Liver, poultry meat	Stoik Jar
8	Pasztet drobiowy +ECO +ECO poultry pâté	Mięso, skórki i podroby drobiowe, tłuszcz Poultry meat, skin and offal, fat	Stoik Jar
9	Pasztet delikatesowy Delikatesowy pâté	Wątroba wieprzowa, tłuszcz wieprzowy, skórki i mięso wieprzowe Pork liver, fat, skin and meat	Opakowanie alumińowo- polipropylenowe Aluminium- polypropylene package
10	Pasztet mazowiecki Mazowiecki pâté	Surowiec wieprzowy, podroby, tłuszcz Pork, offal, fat	Jak wyżej As above
11	Pasztet podlaski Podlaski pâté	Mięso z kurcząt, podroby Poultry meat, offal	Jak wyżej As above
12	Pasztet drobiowy +ECO +ECO poultry pâté	Mięso, skórki i podroby drobiowe, tłuszcz Poultry meat, skin and offal, fat	Jak wyżej As above

c.d. Tab. 1

13	Pasztet wiejski porcjowany Wiejski pâté	Mięso z głów wieprzowych, wątroba, tłuszcz Meat from pigs' heads, liver, fat	Folia PE/PA – próżnia PE/PA foil - vacuum
14	Pasztet wieprzowy Pork pâté	Mięso wieprzowe Pork	Jak wyżej As above
15	Pasztet drobiowy Poultry pâté	Mięso drobiowe, wątroba, skórki i tłuszcz drobiowy Poultry meat, skin and offal, fat	Jak wyżej As above
16	Pasztet drobiowy +ECO +ECO poultry pâté	Mięso drobiowe, podroby Poultry meat, offal	Jak wyżej As above
17	Pasztet mięsny Meat pâté	Mięso wieprzowe, podroby Pork meat, offal	Bez trwałego opakowania Without durable package
18	Pasztet Łukowski Łukowski pâté	Mięso i tłuszcz wieprzowy, podroby Pork meat and fat, offal	Jak wyżej As above
19	Pasztet drobiowy Poultry pâté	Mięso, podroby drobiowe Poultry meat and offal	Jak wyżej As above
20	Pasztet drobiowy +ECO +ECO poultry pâté	Mięso drobiowe, podroby Poultry meat and offal	Jak wyżej As above

Opakowania pasztetów sterylnie otwierano, po czym pobierano próbki z różnych miejsc, odważano sterylnie 10 g, homogenizowano z 90 cm³ rozcieńczalnika zawierającego pepton i NaCl, uzyskując w ten sposób rozcieńczenia wyjściowe. Następnie sporządzano kolejne rozcieńczenia wg PN-A-82055-3:1994 [16].

Analiza mikrobiologiczna obejmowała określenie występowania zarówno mikroflory chorobotwórczej, jak i saprofitycznej. Oznaczenia wykonywano w 2 powtórzeniach, po czym wyliczano średnią arytmetyczną. Analizy obejmowały:

- ogólną liczbę bakterii mezofilnych tlenowych i psychrotrofowych na agarze odżywczym wg PN-A-82055-6:1994 [17];
- obecność bakterii proteolitycznych na bulionie odżywczym zestalonym żelatyną spożywczą wg PN-A-82055-14:1997 [12];
- liczbę drożdży i pleśni na podłożu z chloramfenikolem wg PN-A-82055-16:1994 [14];
- liczbę bakterii kwasu mlekowego na podłożu MRS wg PN-A-82055-17:1997 [15];
- obecność bakterii beztlenowych przetrwalnikujących w podłożu Wilsona-Blaira wg PN-A-82055-12:1997 [11];
- najbardziej prawdopodobną liczbę bakterii z grupy coli w podłożu z laktozą, żółcią i zielenią brylantową wg PN-ISO 4831 11:1998 [20];
- obecność enterokoków w pożywce z azydkiem sodowym i fioletem krystalicznym wg PN-A-82055-7:1997 [18];

- obecność i liczbę bakterii *Bacillus cereus* na agarze odżywczym z emulsją żółtka jaja + testy potwierdzające wg PN-A-82055-15:1999 [13];
- obecność i liczbę *Staphylococcus aureus* na podłożu Baird-Parkera z tellurem potasu i emulsją żółtka jaja + testy potwierdzające wg PN-A-82055-9:1994 [19];
- obecność bakterii z rodzaju *Salmonella*, stosując nieselektywne namnażanie w wodzie peptonowej zbuforowanej, namnażanie selektywne w pożywce Rappaporta-Vasiliadis oraz wzrost na podłożach selektywnych z czerwienią fenolową i zielenią brylantową (BGA) oraz z siarczanem bizmutowym wg PN-ISO 6579:1998 [21].

Wyniki i dyskusja

Wg rozporządzenia Ministra Zdrowia [22] w wyrobach garmazeryjnych i potrawach kulinarnych gotowych (mięśnych lub niemięśnych, podrobowych) pałeczki *Salmonella* nie powinny być obecne w 25 g, *Staphylococcus aureus* jest dopuszczalny do liczby $5 \cdot 10^2$ jtk·g⁻¹, pałeczki z grupy coli powinny być nieobecne w 0,001 g, beztlenowe laseczki przetrwalnikujące nieobecne w 0,1 g, obecność pleśni dopuszcza się do liczby 2×10^2 jtk·g⁻¹, a drożdży maksymalnie do 10^2 jtk·g⁻¹.

Spośród bakterii chorobotwórczych w dwóch próbach pasztetów mięśnych, z których jeden był pakowany w pojemnik aluminiowo-polipropylenowy, a drugi kupowany bezpośrednio z lady chłodniczej i przewożony do badań w papierze pergaminowym, stwierdzono obecność laseczek *Bacillus cereus*. Wiadomo, że obecność *B. cereus* można traktować jako niebezpieczną dla konsumenta dopiero po przekroczeniu liczby 10^3 jtk·g⁻¹ produktu, gdyż za dawkę infekcyjną uważa się liczbę 10^5 – 10^8 żywych komórek lub spor w 1 g, zaś przy syndromie biegunkowym szacuje się, że objawy są widoczne przy całkowitej dawce infekcyjnej 10^5 – 10^7 komórek [3]. Natomiast zanieczyszczenie tą laseczką analizowanych pasztetów sięgało 10^1 – 10^2 jtk·g⁻¹, co nie stanowiło zagrożenia dla bezpieczeństwa zdrowotnego konsumenta.

Obecność gronkowca złocistego odnotowano również w dwóch próbach (co stanowi 10%): w pasztecie mięśnym i drobiowym kupowanym z lady chłodniczej, co daje podstawy do stwierdzenia, że drobnoustrój ten mógł pochodzić z rąk osób obsługujących stoiska z wyrobami mięśnymi. W analizowanych próbach nie stwierdzono obecności pałeczek *Salmonella*, a także przetrwalnikujących laseczek beztlenowych redukujących siarczany. Nieobecność pałeczek *Salmonella* w pasztetach, chociaż jest to drobnoustrój popularny w mięśie i drobiu, może wytłumaczyć stosowana skuteczna obróbka termiczna produktów. Tyburcy [25] podaje za Viwegnis i wsp., którzy w Belgii badali różne produkty mięśne, w tym pasztety, że stwierdzono obecność gronkowca złocistego w 2% próbek, zaś pałeczki *Salmonella* w 1 na 249 przebadanych prób.

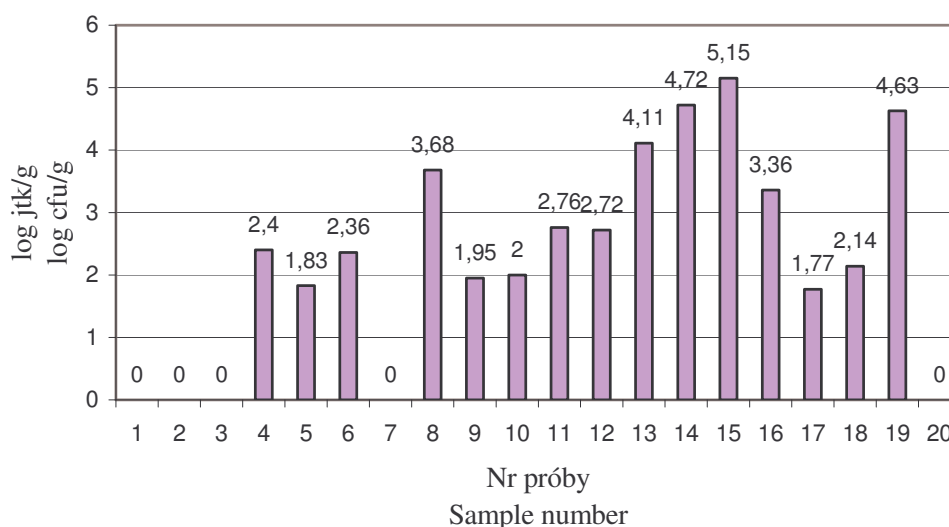
Spośród bakterii uważanych za wskaźniki jakości higienicznej, w próbach nie stwierdzono obecności bakterii z grupy coli, wrażliwych na wysoką temperaturę

obróbki. Natomiast stwierdzono występowanie ciepłoopornych enterokoków w liczbie około 10^1 jtk·g⁻¹ (log z liczby komórek zawierał się pomiędzy 0,96 a 1,63) w 7 próbach (35% ogółu prób): w 3 pasztetach mięsnych (dwa były pakowane próżniowo w folię PE/PA (log = 0,96 i 1,32), a jeden był kupowany z lody chłodniczej (log = 1,17)) oraz w 4 pasztetach drobiowych (w 1 pakowanym próżniowo (log = 1,63), 1 w puszcze (log = 1,36), 1 w słoiku (log = 1,04) i 1 kupowanym z lody chłodniczej i pakowanym w papier pergaminowy (1,63)). Obecność enterokoków i ich zdolność do wzrostu w stosunkowo niskiej temperaturze może powodować psucie konserw pasteryzowanych, a nawet prowadzić do zatruc pokarmowych [8]. Fernandez-Lopez i wsp. [3], podczas badań pasztetów zawierających mięso wieprzowe i wątrobę strusia, pakowanych próżniowo i przechowywanych w warunkach +4°C, nie stwierdzili obecności bakterii z rodziny *Enterobacteriaceae*, co potwierdza spostrzeżenia prezentowanych badań.

Przebadano obecność i liczbę bakterii mezofilnych, psychrotrofów, bakterii mlekowych i proteolitycznych, które nie są objęte wymaganiami rozporządzenia Ministra Zdrowia i nie stanowią zagrożenia dla bezpieczeństwa zdrowotnego. Przyjmuje się za dopuszczalne zanieczyszczenie drobnoustrojami saprofitycznymi rzędu 10^6 jtk·g⁻¹, powyżej którego mogą być widoczne objawy zepsucia produktu. W badanych próbach pasztetów bakterie nie osiągnęły tego krytycznego poziomu. W tej grupie drobnoustrojów nie stwierdzono obecności mikroflory proteolitycznej. W swoich badaniach nad jakością i trwałością pasztetów drobiowych pakowanych próżniowo, Świdorski i wsp. [24] nie zaobserwowali bakterii proteolitycznych w produktach świeżych, jednak w trakcie 14-dniowego przechowywania wyrobów w warunkach częściowej próżni, w chłodni, liczba bakterii proteolitycznych osiągnęła poziom $5 \cdot 10^4$ jtk·g⁻¹, zaś w warunkach wysokiej próżni rozwoju bakterii nie stwierdzono.

W większości prób znajdowały się bakterie kwasu mlekowego w zakresie od 10^1 jtk·g⁻¹ do 10^5 jtk·g⁻¹ (rys. 1), z czego 3 na 4 pasztety w puszkach były wolne od tych drobnoustrojów, natomiast zdecydowanie największe ich ilości wykryto w pasztetach pakowanych próżniowo z uwagi na zdolność tych bakterii do życia i namnażania się w warunkach beztlenowych. Stosunkowo licznie drobnoustroje te występowały w pasztetach sprzedawanych bez opakowań. Obecność bakterii mlekowych, zwłaszcza w opakowaniach próżniowych potwierdzają obserwacje Leszczyńskiej-Fik i Fika [7], dotyczące chłodniczego przechowywania pakowanej próżniowo mielonki wieprzowej, gdzie obserwowano namnażanie się bakterii mlekowych w temp. +2°C do poziomu 10^5 jtk·g⁻¹ po 15 dniach przechowywania, a po 21 dniach do poziomu 10^7 jtk·g⁻¹ z wyjściowego zanieczyszczenia wędliny rzędu 10^2 jtk·g⁻¹, a w temp. +8°C po 3 tygodniach ich liczba sięgała poziomu 10^{11} jtk·g⁻¹. Również w badaniach Świdorskiego i wsp. [24] zaobserwowano rozwój beztlenowców nieprzetwarzających, do których zaliczają się bakterie mlekowe, w pasztetach pakowanych próżniowo, a zwłaszcza w środowisku próżni wysokiej. W badaniach Fernandez-Lopeza i wsp. [3] bakterie mlekowe były także obecne przez cały okres

przechowywania pasztetów wieprzowo-strusich, pakowanych próżniowo i ich liczba osiągnęła wartość ok. $5,5 \log$ z $\text{jtk}\cdot\text{g}^{-1}$ po 28 dniach przechowywania. Obecność bakterii tego rodzaju może wywołać niepożądane zmiany sensoryczne np. smak i zapach kwaśny, gryzący, jełki, serowaty oraz śluzowacenie. Pałeczki *Lactobacillus* spp. tworzące nadtlenki powodują powstawanie jasnych lub kremowych obszarów w wyrobie wędliniarskim [1]. Wg Anonima [1] problem obecności i rozwoju bakterii fermentacji mlekowej w różnych wędlinach pakowanych próżniowo wynika z niskiego poziomu higieny podczas pakowania.

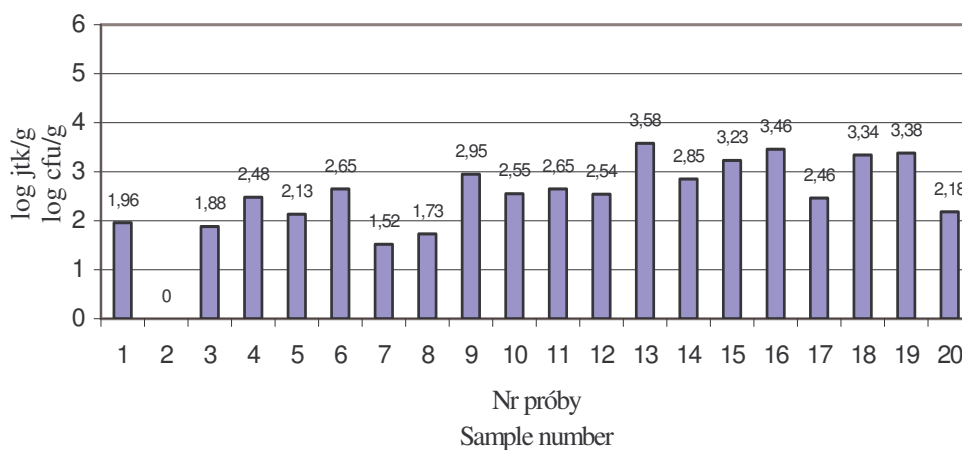


Rys. 1. Liczba bakterii mlekowych w próbach pasztetów.

Fig. 1. Lactic acid bacteria count in the pâté samples.

Bakterie mezofilne były obecne w 19 próbach badanych pasztetów. Generalnie pasztety mięsne i drobiowe w puszkach i słoikach zawierały najmniej liczne populacje mezofili (\log z $\text{jtk}\cdot\text{g}^{-1} = 1-2$), zaś najwięcej było ich w pasztetach pakowanych próżniowo (\log z $\text{jtk}\cdot\text{g}^{-1} = 2,85-3,58$) (rys. 2). Pełczyńska i Szkucik [9] w badaniach mikroflory kiszonej pasztetowej odnotowali stopień zanieczyszczenia drobnoustrojami mezofilnymi na poziomie $10^2 \text{jtk}\cdot\text{g}^{-1}$ (\log z $\text{jtk}\cdot\text{g}^{-1} = 2,37$) bezpośrednio po produkcji i aż $10^4 \text{jtk}\cdot\text{g}^{-1}$ (\log z $\text{jtk}\cdot\text{g}^{-1} = 4,40$) w kiełbasie pasztetowej znajdującej się w obrocie, zaś Świdorski i wsp. [24] w pasztetach pakowanych próżniowo zaobserwowali wzrost tej grupy bakterii w trakcie przechowywania nawet do ok. $2\cdot 10^6 \text{jtk}\cdot\text{g}^{-1}$, a w pasztecie drobiowym pakowanym w folię spożywczą liczba mezofili sięgała powyżej $5\cdot 10^5$ po 7 dniach i ok. $2,6\cdot 10^6 \text{jtk}\cdot\text{g}^{-1}$ po 14 dniach chłodniczego przechowywania. W pasztetach badanych przez Fernandez-Lopez i wsp. [3] liczba początkowa mezofili wynosiła ok. 1 log i sukcesywnie rosła w trakcie przechowywania do ok. 2,5 log z $\text{jtk}\cdot\text{g}^{-1}$ po 28 dniach. W badanych próbach zdecydowanie mniej oznaczono psychrotrofów – na ogół log z $\text{jtk}\cdot\text{g}^{-1}$ zawierał się między 1 a 3 (rys. 3), lecz tendencje były podobne jak w

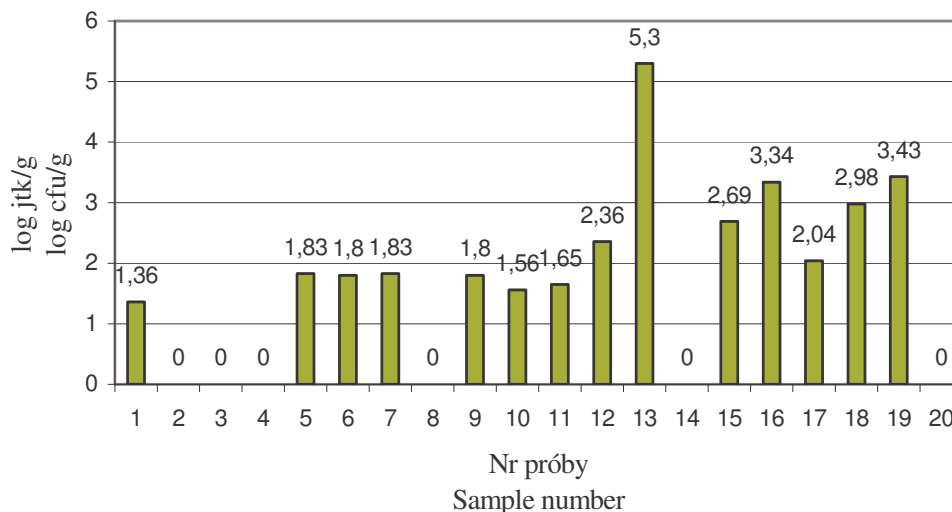
przypadku mezofili – przewaga w pasztetach pakowanych próżniowo, zaś na ogół nieobecność w pasztetach w puszkach bez względu na rodzaj użytego surowca mięsnego. Kreyenschmidt i wsp. [6] w badaniach modelowych nad drobnoustrojem dominującym w grupie psychrotrofów (*Pseudomonas*), stwierdzili, że poziom 10^8 jtk·g⁻¹ tych bakterii wywołuje objawy zepsucia sensorycznego, więc poziom bakterii zanotowany w tej pracy nie budził większych zastrzeżeń z punktu widzenia jakości sensorycznej produktów.



Rys. 2. Ogólna liczba bakterii mezofilnych w próbach pasztetów.

Fig. 2. Total count of mesophilic bacteria in the pâté samples.

Drożdże, których obecność może być przyczyną powstawania białego nalotu na powierzchni oraz zmian smakowo-zapachowych [26], stwierdzono w 4 próbach: w 2 pasztetach mięsnych (1 pakowany w pojemnik aluminiowo-polipropylenowy i 1 próżniowo w folię PE/PA) i 2 drobiowych (1 pakowany w słoik i 1 w folię PE/PA), natomiast wzrostu pleśni nie odnotowano w żadnej z prób. Świdorski i wsp. [23] w swoich badaniach zaobserwowali również niewielki wzrost drożdży w pasztecie drobiowym pakowanym i przechowywanym w próżni.



Rys. 3. Ogólna liczba bakterii psychrotrofowych w próbach pasztetów.

Fig. 3. Total count of psychrotrophic bacteria in the pâté samples.

Wnioski

1. Pasztety pakowane w puszki charakteryzowały się najmniejszą liczbą mikroorganizmów.
2. W pasztetach pakowanych w puszki, słoiki oraz folię PE/PA nie wykryto drobnoustrojów chorobotwórczych.
3. W pasztetach pakowanych w pojemniki aluminiowo-polipropylenowe oraz w papier pergaminowy bezpośrednio po zakupie z lody chłodniczej sporadycznie oznaczono bakterie chorobotwórcze z gatunku *B. cereus* i *S. aureus* w liczbie niezagrażającej zdrowiu konsumentów.
4. Próżniowy sposób pakowania w folię PE/PA stwarza dogodne warunki do rozwoju bakterii kwasu mlekowego.
5. Obecność enterokoków – ciepłoopornych bakterii wskaźnikowych jakości higienicznej – świadczy szczególnie o nieprawidłowo prowadzonych procesach obróbki termicznej produktów.
6. Nie stwierdzono istotnej różnicy w jakości mikrobiologicznej pasztetów mięsnych i drobiowych bez względu na rodzaj opakowania.
7. Wszystkie badane pasztety były bezpieczne dla zdrowia konsumentów.

Literatura

- [1] Anonim: Eliminowanie przyczyn wadliwej produkcji. Mięso i Wędliny, 1995, **4**, 22-27.
- [2] Danyluk B., Pietrończyk K., Pyrcz J., Kowalski R., Kałakuka.: Sterylizacja konserw mięsno-podrobowych. Gosp. Mięs., 1999, **6**, 32-36.
- [3] Fernandez-Lopez J., Sayas-Barbera E., Sendra E., Perez-Alvares J.A.: Quality characteristics of ostrich liver pâté. J. Food Sci., 2004, **69** (2), SNQ85-SNQ91.
- [4] Granum P.E., Lund T.: *Bacillus cereus* and its food poisoning toxins. FEMS Microbiol. Let., 1997, **157**, 223-228.
- [5] Kisielska E., Kordowska-Wiater M.: Ćwiczenia z mikrobiologii ogólnej i mikrobiologii żywności. Wyd. AR, Lublin 1999.
- [6] Kreyenschmidt J., Lohmeyer K., Stahl N.: Charakterisierung des Verderbs von Frischfleisch. Fleischwirt., 2002, **10**, 108-111.
- [7] Leszczyńska-Fik A., Fik M.: Wpływ chłodniczego przechowywania na jakość mikrobiologiczną pakowanej próżniowo mielony wieprzowej. Przem. Spoż., 1997, **10**, 40-42.
- [8] Michalski M., Wojtoń B., Wojciechowski J.: *Bacillus subtilis* oraz enterokoki jako mikroflora konserw mięsnych. Med. Wet., 1993, **49**, 89-90.
- [9] Pełczyńska E., Szkucik K.: Zmienność zanieczyszczenia bakteryjnego w produkcji kielbas. Med. Wet., 1993, **49**, 214-215.
- [10] PN-A-82007:1996. Przetwory mięsne. Wędliny.
- [11] PN-A-82055-12:1997. Mięso i przetwory mięsne. Badania mikrobiologiczne. Wykrywanie obecności beztlenowych bakterii przetrwalnikujących i beztlenowych bakterii przetrwalnikujących redukujących siarczany (IV).
- [12] PN-A-82055-14:1997. Mięso i przetwory mięsne. Badania mikrobiologiczne. Wykrywanie obecności bakterii proteolitycznych.
- [13] PN-A-82055-15:1999. Mięso i przetwory mięsne. Badania mikrobiologiczne. Oznaczanie liczby bakterii *Bacillus cereus*.
- [14] PN-A-82055-16:1994. Mięso i przetwory mięsne. Badania mikrobiologiczne. Oznaczanie liczby drożdży i pleśni.
- [15] PN-A-82055-17:1997. Mięso i przetwory mięsne. Badania mikrobiologiczne. Oznaczanie liczby bakterii kwasu mlekowego.
- [16] PN-A-82055-3:1994. Mięso i przetwory mięsne. Badania mikrobiologiczne. Przygotowanie próbek i rozcieńczeń.
- [17] PN-A-82055-6:1994. Mięso i przetwory mięsne. Badania mikrobiologiczne. Oznaczanie ogólnej liczby drobnoustrojów.
- [18] PN-A-82055-7:1997. Mięso i przetwory mięsne. Badania mikrobiologiczne. Wykrywanie obecności i oznaczanie liczby enterokoków.
- [19] PN-A-82055-9:1994. Mięso i przetwory mięsne. Badania mikrobiologiczne. Wykrywanie obecności i oznaczanie liczby *Staphylococcus aureus*.
- [20] PN-ISO 4831:1998. Mikrobiologia. Ogólne zasady oznaczania liczby bakterii z grupy coli. Metoda najbardziej prawdopodobnej liczby.
- [21] PN-ISO 6579:1998. Mikrobiologia. Ogólne zasady metod wykrywania pałeczek *Salmonella*.
- [22] Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dn. 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. Dz. U. 2003 r. Nr 337, poz. 326.
- [23] Słowiński M., Mroczek J.: Sprzedaż mięsa i jego przetworów. Polska norma na wyroby gotowe z mięsa i podrobów. Mięso i Wędliny, 2000, **8**, 51-52.
- [24] Świdorski F., Russel S., Waszkiewicz-Robak B., Cholewińska E.: Ocena jakości mięsa drobiowego i jego przetworów pakowanych próżniowo. Roczniki PZH, 1997, **48**, 193-199.

- [25] Tyburcy A.: Bakterie chorobotwórcze w mięsie i produktach mięsnych. *Gosp. Mięś.*, 1997, **10**, 32-35.
- [26] Zakowska Z., Stobińska H.: *Mikrobiologia i higiena w przemyśle spożywczym*. Wyd. Politechniki Łódzkiej, Łódź 2000.

IMPACT OF PACKAGING METHODS ON THE MICROBIOLOGICAL QUALITY OF PÂTÉS

S u m m a r y

The first objective of this study was to characterize microorganisms present in 20 selected pâté types manufactured of red and poultry meat, and packed in different packaging, and the second was an effort to determine the impact of packaging methods on the microbiological quality of products under analysis. The analyses were performed according to the rules as pointed out in the Polish Specifications or in the Polish standard PN-ISO. The analyses performed included the determination of total counts of the following species: mesophilic and psychrotrophic bacteria, lactic acid bacteria, yeasts and moulds, coliforms and enterococci, as well as the occurrence detection of proteolytic bacteria, spore-forming anaerobes, and pathogens such as *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus* and *Salmonella* sp. The counts of microorganisms were the lowest in pâtés packed in tins. No pathogens were detected in products packed in jars, tins, and PE/PA foil. All pâtés were free from coliforms, but enterococci were present in 35% of all the samples. Vacuum packages in PE/PA foil stimulated the growth of lactic acid bacteria. All the pâtés examined were safe for consumers to use and showed no health risk.

Key words: pâté, microbiological quality, health safety, package ☒