
Danuta Kołożyn-Krajewska

JAKOŚĆ MIKROBIOLOGICZNA RYNKOWYCH PRODUKTÓW TYPU "CONVENIENCE"

WPROWADZENIE

Obserwowane są obecnie tendencje do spożywania żywności jak najmniej przetworzonej, w minimalny sposób zakonserwowanej. Tego rodzaju produkty utrwalane są najczęściej jedynie za pomocą obniżonej temperatury. Często są to wyroby należące do tzw. żywności wygodnej ("convenience food"), gotowe do spożycia bezpośrednio lub po krótkiej obróbce cieplnej np. w kuchni mikrofalowej. Stwarza to określone problemy związane z wyprodukowaniem tych wyrobów, a następnie utrzymaniem odpowiedniej ich jakości. Podstawowe znaczenie ma jakość mikrobiologiczna, ze względu na możliwość wystąpienia skażeń powodujących groźne zatrucia pokarmowe oraz znaczne obniżenie jakości w czasie dłuższego przechowywania.

Żywność wygodna mrożona, prawidłowo przechowywana odznacza się dużą trwałością. Nie oznacza to jednak, że wszystkie mikroorganizmy giną w trakcie zamrażania i przechowywania w stanie zamrożonym. Stwierdzono, że komórki bakteryjne nawet częściowo uszkodzone, po rozmrożeniu żywności uzyskują pełną sprawność fizjologiczną, a drobnoustroje patogenne nie tracą cech zjadliwości i są równie groźne jak nieszkodzone komórki tych mikroorganizmów [3].

Także żywność chłodzona, przechowywana najczęściej w temperaturze ok. 8°C, może stanowić poważne zagrożenie zdrowotne, ze względu na możliwość rozwoju wielu patogenów. Towarzyszą temu zwykle zmiany sensoryczne: zapachu, tekstury lub barwy, ostrzegające przed spożyciem zepsutej żywności. Jednakże nowe techniki opakowaniowe, nastawione na utrzymanie przez dłuższy czas odpowiedniej jakości sensorycznej, często maskują niekorzystne zmiany nie inhibitując przy tym drobnoustrojów. W ten sposób, produkty nie wykazujące sensorycznych cech zepsucia mogą zawierać dużą ilość patogenów [2].

Biorąc powyższe fakty pod uwagę, postanowiono przeprowadzić ocenę jakości mikrobiologicznej wybranych produktów typu "convenience", produkowanych w niewielkich zakładach, nabywanych w sieci handlu detalicznego.

Dr inż. Danuta Kołożyn-Krajewska,
Wydział Żywności Człowieka oraz Gospodarstwa Domowego, SGGW, Warszawa

MATERIAŁ I METODYKA BADAŃ

Przebadano produkty typu ready-to-eat i ready-to-heat, mięsne oraz z farszem mięsnym i serowym, nabywane w sklepach na terenie Warszawy w roku 1993. Były to wyroby:

a) mrożone:

- krokiety z mięsem a'la Fourchette,
- pierogi z mięsem,
- paszteciki z mięsem,
- krokiety wiejskie z serem,
- hamburgery wołowe,

b) chłodzone, pakowane próżniowo:

- pierożki Ravioli,
- gołąbki,
- kotlety półmięsne,
- pasztet domowy,
- pierożki z kapustą i z mięsem.

Wyroby były zakupione w połowie deklarowanego przez producenta terminu przydatności do spożycia.

Analizowano po 10 próbek każdego produktu.

Analizy przeprowadzono po otwarciu opakowania i po przechowywaniu w otwartym opakowaniu, wg schematu (rys. 1.).

Przyjęto taki wariant badań, gdyż tak często postępuje się z tego typu produktami w warunkach gospodarstw domowych.

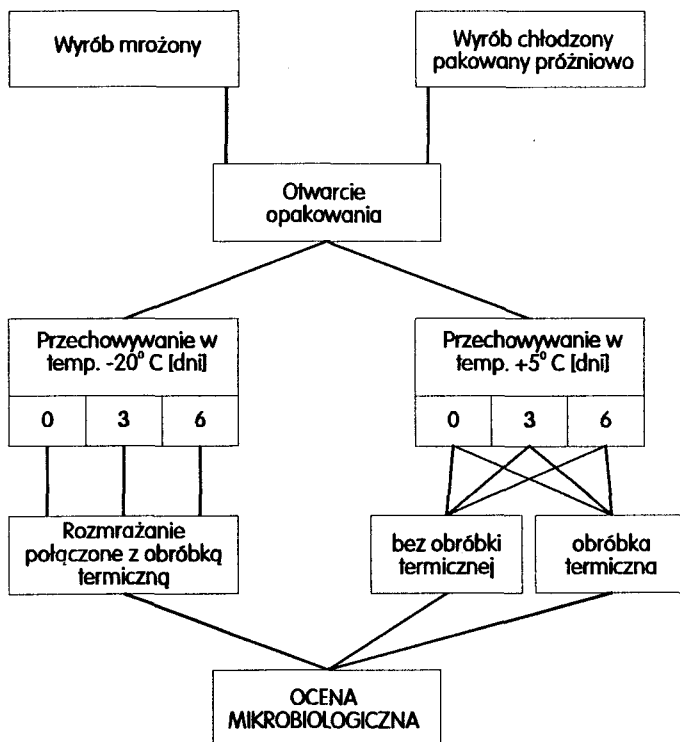
Pobieranie próbek i badania bakteriologiczne przeprowadzono zgodnie z normami PN-85/A-82051 i PN-89/A-82200, poprzez oznaczanie bakterii indykatorowych. Wykonano:

- oznaczenie ogólnej ilości drobnoustrojów tlenowych w 1g, metodą zalewową na agarze wzbogaconym, temp. inkubacji 30°C,

- określenie miana coli na podłożu z żółcią i zielenią brylantową,
- określenie miana enterokoków na podłożu płynnym z azydkiem sodowym i fioletem krystalicznym,
- oznaczenie ilości pałeczek *Escherichia coli* dla wyrobu mrożonego (hamburger wołowy) i pakowanego próżniowo (pasztet domowy), metodą zalewową na podłożu Endo.

W celu statystycznej interpretacji wyników przeprowadzono jedno- i dwuczynnikową analizę wariancji, przy użyciu programu komputerowego "Statgraphics".

Rys.1 Schemat badań



WYNIKI BADAŃ I ICH OMÓWIENIE

Ocena stanu mikrobiologicznego wyrobów chłodzonych, pakowanych próżniowo

Ogólna ilość drobnoustrojów tlenowych w 1g tych produktów zawierała się w przedziale 10^4 - 10^9 (wyroby nie poddawane obróbce cieplnej) i 10^3 - 10^9 (wyroby ogrzewane).

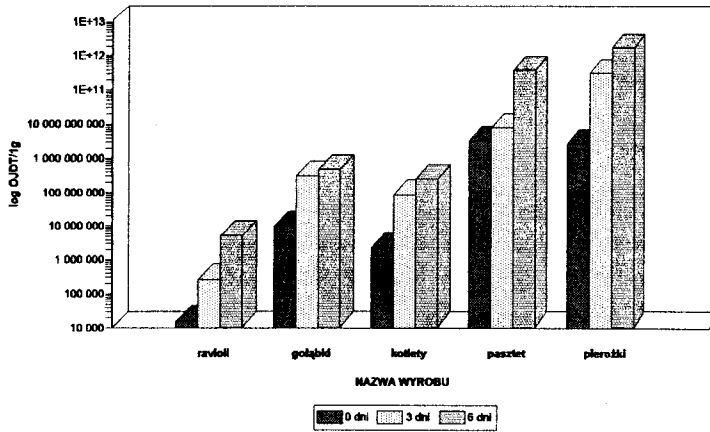
Najbardziej zanieczyszczone drobnoustrojami były pierożki z kapustą i mięsem ($10^9/g$). Prawdopodobnie wyroby były przynajmniej częściowo zakażone bakteriami kwasu mlekowego, które w produktach pakowanych próżniowo mają sprzyjające warunki do rozwoju. Zakładając, że ogólne dopuszczalne zanieczyszczenie tlenową mikroflorą saprofityczną, nie powinno przekraczać $10^5 - 10^6/g$ (dla wielu produktów nie określone) [6, 7], w zasadzie tylko "Ravioli" spełniają te wymagania, natomiast kotlety półmięsne i gołąbki, znajdują się na granicy ($10^6/g$) (rys. 2.). Tak duża ilość mikroflory tlenowej, świadczyć może o niedostatecznej próżni w opakowaniach. Wysoki poziom skażenia wskazywać też może na zbyt wysoką temperaturę przechowywania tych wyrobów, sprzyjającą namnażaniu się drobnoustrojów. Ze względu na możliwość rozwoju i produkcji toksyn przez *Clostridium botulinum*, tego rodzaju produkty powinny być przechowywane w temperaturze poniżej $3^{\circ}C$ [2].

Obróbka cieplna powodowała zniszczenie pewnej części drobnoustrojów (nawet 10-krotne), jednak ze względu na dość łagodne podgrzewanie (do momentu osiągnięcia $70^{\circ}C$ wewnątrz wyrobu), redukcja ta była niewystarczająca (rys. 3.). Przechowywanie badanych wyrobów po otwarciu opakowania, prowadziło do znacznego namnażania się mikroflory i zepsucia produktów (rys. 2.). Analiza statystyczna wykazała, że długość okresu przechowywania oraz obróbka cieplna, miały istotny wpływ na ilość drobnoustrojów tlenowych w badanych wyrobach.

Miano enterokoków dla prawie wszystkich wyrobów pakowanych próżniowo, wynosiło 10^{-1} . Jedynie w pierożkach Ravioli, przed i po obróbce termicznej, oraz w pierożkach z kapustą i mięsem, po ogrzewaniu, nie stwierdzono obecności enterokoków w 0,1g badanej próby.

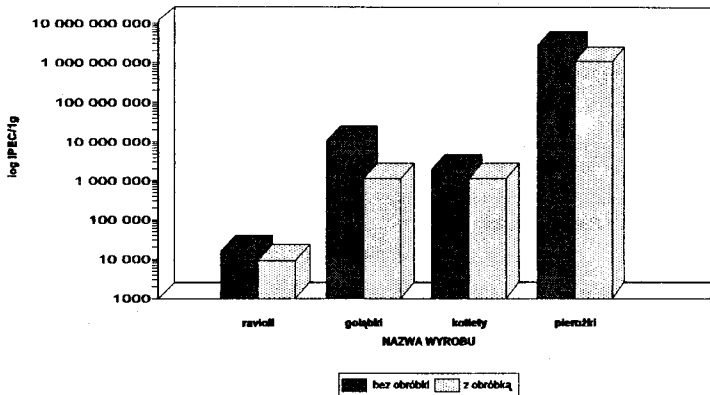
Omówione powyżej wyniki potwierdza także wyznaczone miano coli. Najwyższy stopień zakażenia pałeczkami z grupy okrężnicy, stwierdzono w przypadku pasztetu domowego i pierożków z kapustą i mięsem, najniższy - dla pierożków Ravioli (nb. 0,1). Przyjmując, że normami [6], że w wyrobach gotowych pałeczki z grupy Coli powinny być nieobecne w 0,1g, a w półproduktach nb. w 0,001g, stwierdzono, że wymogi norm są spełnione bez zastrzeżeń tylko dla pierożków Ravioli oraz gołąbków i kotletów półmięsnych (po obróbce cieplnej). Ilość pałeczek *Escherichia coli* oznaczona dla pasztetu, wynosiła $1,3 \times 10^6/g$, a po przechowywaniu wzrosła do $1,5 \times 10^7/g$ (rys. 5). Wskazuje to na fakt, że najprawdopodobniej dominującą mikroflorą w badanych wyrobach, jest właśnie *Escherichia coli*. Świadczy to o poważnych zaniedbaniach higienicznych w czasie procesu produkcyjnego. Obecność pałeczek coli w produktach żywnościowych wskazuje na bezpośrednie lub pośrednie zanieczyszczenie kałowe i dlatego są one uważane za wskaźnik stanu sanitarnego. Jeśli w produktach stwierdza się pałeczki pochodzenia jelitowego, można podejrzewać w nich również obecność drobnoustrojów chorobotwórczych tego samego pochodzenia [1]. Poza tym niektóre szczepy *E. coli* mogą także stanowić przyczynę zatruc pokarmowych. Znajdujący się ostatnio w centrum uwagi mikrobiologów żywności, serotyp 0157:H7, rozpoznany jako ważny patogen pochodzenia żywnościowego, był wykrywany w wielu produktach mięsnych [4]. Pałeczki *E. coli* mogą też powodować psucie się żywności z powodu swoich właściwości gnilnych.

Rys.2. Ogólna ilość drobnoustrojów śniegowych w 1 g (pakowanie próżniowe).

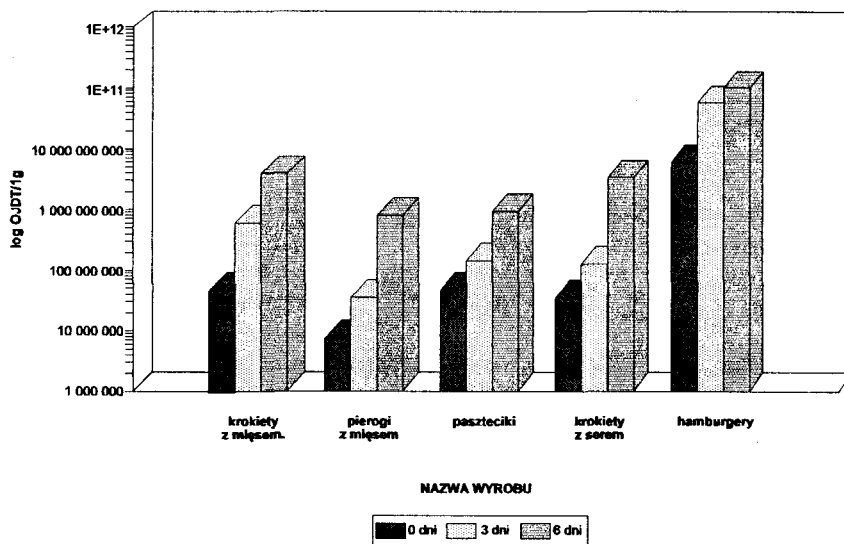


Rys. 3. Wpływ obróbki term. na ogólną ilość drobnoustrojów śniegowych w 1 g.

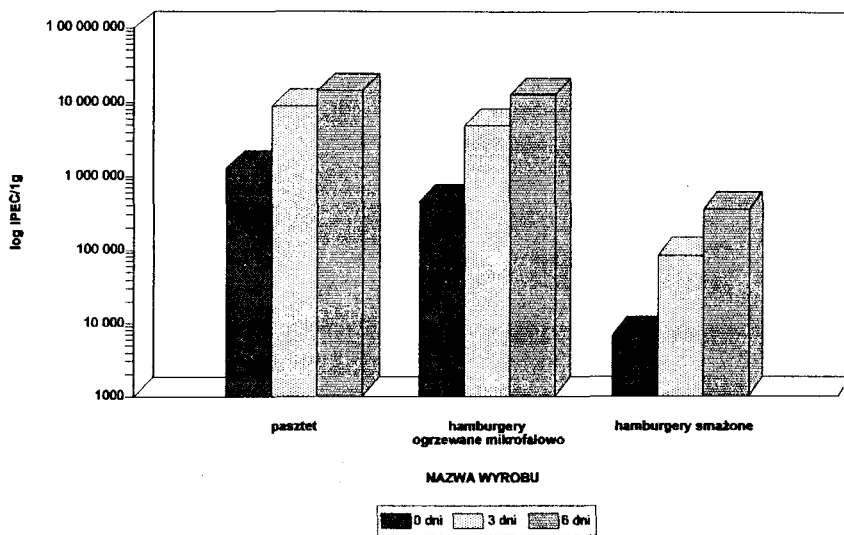
(wyroby pakowane próżniowo)



Rys.4. Ogólna ilość drobnoustrojów tlenowych w 1 g (wyroby mrożone).



Rys.5. Ilość pałeczek Escherichia coli w 1 g.



Ocena stanu mikrobiologicznego wyrobów mrożonych

Ogólna ilość drobnoustrojów tlenowych w badanych wyrobach mrożonych wynosiła $10^6 - 10^9$ /g i wzrastała po otwarciu opakowania (rys. 4.). Najmniej zakażone były pierogi z mięsem, a najbardziej hamburgery wołowe. Podobne wyniki uzyskał Maleszewski [5], który stwierdził, że hamburgery są produktem bardzo poważnie zanieczyszczonym drobnoustrojami, a ich zakażenie podczas wzorowego cyklu produkcyjnego przekracza wartość 10^6 /g.

Wartość miana enterokoków dla wszystkich wyrobów natychmiast po otwarciu opakowania była jednakowa i wynosiła 10^{-1} . W czasie przechowywania w otwartym opakowaniu, jedynie w przypadku kroketów z mięsem, następował spadek miana enterokoków do 10^{-2} .

Miano coli przebadanych wyrobów, bezpośrednio po otwarciu opakowania, było dość niskie ($10^{-2} - 10^{-5}$). Najniższe wartości stwierdzono dla kroketów z mięsem, pierogów z mięsem i kroketów z serem, co wskazuje na duże zanieczyszczenie tych wyrobów bakteriami z grupy coli. Uzyskane wyniki znalazły potwierdzenie w badaniach ilościowych, którym poddano hamburgery wołowe (rys. 5). Według danych literaturowych [4] *E. coli* 0157:H7 przeżywa bardzo dobrze przechowywanie zamrażalnicze w temp. -20°C , może więc stanowić zagrożenie w produktach mrożonych.

Dla określenia wpływu stosowanej obróbki cieplnej, przebadano hamburgery ogrzewane w kuchni mikrofalowej (do momentu osiągnięcia temp. 70°C wewnątrz) i smażone na oleju w temp. 220°C . Stwierdzono statystycznie istotny wpływ smażenia na redukcję ilości pałeczek *Escherichia coli* w produkcie, w porównaniu z ogrzewaniem mikrofalowym. Wskazuje to na konieczność poddawania tego typu wyrobów bardzo drastycznej obróbce cieplnej, w wyższej temperaturze i przez dłuższy czas. Ogrzewanie mikrofalowe, przy tak dużym wyjściowym zakażeniu wyrobów ready-to-heat, nie jest w stanie zapewnić obniżenia ilości drobnoustrojów do poziomu bezpiecznego dla konsumenta.

WNIOSKI I STWIERDZENIA

1. Stan mikrobiologiczny przebadanych, wybranych produktów należących do żywności wygodnej, oceniony metodą indykatorową (poprzez wskaźniki jakości sanitarnej), był w większości przypadków niezadowolający i nie zgodny z obowiązującymi normami.
2. Duże zanieczyszczenie bakteriami z grupy coli świadczy o złym stanie higienicznym urządzeń i błędach popełnianych w czasie procesu produkcji, pakowania czy przechowywania wyrobów.
3. Stwierdzony, wysoki poziom zakażenia mikrobiologicznego, w połowie deklarowanego przez producenta terminu przydatności do spożycia, świadczy o konieczności znacznego jego skrócenia, szczególnie w przypadku wyrobów chłodzonych, pakowanych próżniowo.

Stwierdzenie końcowe

Nie znane są wprawdzie warunki produkcji badanych wyrobów, jednak na podstawie uzyskanych wyników, można przypuszczać, że nie są one prawidłowe. Przy wytwarzaniu tego typu żywności wygodnej, szczególnie konieczne jest wdrożenie i zastosowanie, odpowiadającego skali produkcji, systemu kontroli jakości (np. GMP), pozwalającego na uzyskanie gwarantowanej jakości mikrobiologicznej.

LITERATURA

- 1 Jay J.M.: "Modern Food Microbiology" VNR Co. New York 1986.
- 2 Kolożyn-Krajewska D.: Mat. Konf. "Żywność wygodna" 1993, 90.
- 3 Kuźmińska M.: Chłodnictwo 1986, 21, 3, 17.
- 4 Meng J. i wsp.: Trends Food Sci. Techn. 1994, 5, 6, 179.
- 5 Maleszewski J.: "Higiena w przemyśle spożywczym - aspekty mikrobiologiczne" WNT, Warszawa 1976.
- 6 Normy: BN-80/8151-03, BN-87/8151-04, BN-80/8151-05, BN-81/8151-35.
- 7 Woźniakiewicz T.: Zesz. Naukowe AE w Krakowie, 1986, 224, 123.