

WPLYW POZIOMU ZANIECZYSZCZEŃ MIKROBIOLOGICZNYCH URZĄDZEŃ PRODUKCYJNYCH I RĄK PRACOWNIKÓW NA JAKOŚĆ BAKTERIOLOGICZNĄ GOTOWEGO PRODUKTU SPOŻYWCZEGO

Anna Szosland-Fałtyn, Joanna Królasik, Milena Krępska, Elżbieta Polak

Instytut Biotechnologii Przemysłu Rolno-Spożywczego,

Oddział Chłodnictwa i Jakości Żywności w Łodzi,

al. Piłsudskiego 84, 92-202 Łódź,

e-mail: anna.szosland@och-ibprs.pl

Streszczenie

Celem badań była ocena wpływu poziomu zanieczyszczeń mikrobiologicznych urządzeń produkcyjnych i rąk pracowników na jakość bakteriologiczną gotowych produktów spożywczych. Badania prowadzone były w latach 2006 - 2010 przez Pracownię Mikrobiologii IBPRS Oddziału Chłodnictwa i Jakości Żywności w Łodzi, w 5 zakładach produkcyjnych. Łącznie przeprowadzono 66 kontroli zakładów. Ogółem pobrano 1114 próbek czystości i 361 próbek produktów spożywczych. Badania stanu mikrobiologicznego wykonywano zgodnie z normą PN-ISO 18593:2005, oznaczając ogólną liczbę drobnoustrojów oraz liczbę bakterii z rodziny *Enterobacteriaceae* na 1 cm² powierzchni badanej sprzętów, urządzeń produkcyjnych i rąk pracowników.

Analizy mikrobiologiczne produktów spożywczych prowadzono zgodnie z Rozporządzeniem Komisji (WE) nr 2073/2005 z dnia 15.11.2005 roku w sprawie kryteriów mikrobiologicznych dotyczących środków spożywczych oraz Rozporządzeniem Komisji (WE) nr 1441/2007 z dnia 05.12.2007 roku. Wszystkie próbki żywności spełniały kryterium bezpieczeństwa żywności, gdyż w żadnej nie wykryto pałeczek *Salmonella* sp. i *Listeria monocytogenes*. Oceniając higienę procesu produkcji można było stwierdzić, że przeważająca część próbek produktów była zadowalająca pod względem: liczby *Escherichia coli* (92,8%) oraz ogólnej liczby drobnoustrojów tlenowych (92,6%).

Po przeprowadzeniu analiz statystycznych wykazano istotny wpływ poziomu mikrobiologicznego urządzeń produkcyjnych oraz rąk pracowników na ogólną liczbę drobnoustrojów oznaczanych w produktach spożywczych ($p < 0,01$).

Słowa kluczowe: jakość mikrobiologiczna, bezpieczeństwo żywności, higiena produkcji

THE INFLUENCE OF MICROBIOLOGICAL STATE OF THE PRODUCTION SURFACE AND THE HANDS OF FACTORY PERSONNEL ON THE BACTERIOLOGICAL QUALITY OF THE FINISHED FOOD PRODUCT

Summary

The aim of the study was to estimate the influence of microbiological state of the production surface and the hands of factory personnel on the bacteriological quality of finished food products. The research was conducted in 2006-2010 by Microbiology Laboratory of Refrigeration and Food Quality Department in Łódź, in 5 production plants. A total of 66 control plants were conducted. This gave a number of 1114 samples of purity and 361 samples of finished food products. The investigations of microbiological state of the production surface and the hands of factory personnel were done according to PN-ISO 18593:2005 and permitted to evaluate the total microorganisms count and the number of bacteria from *Enterobacteriaceae* family on 1cm² of examined surface of the production equipment, small auxiliary equipment and the hands of factory personnel. Microbiological analysis of food products were done according to Commission Regulation (EC) No 2073/2005 of 15 November 2005 on microbiological criteria for foodstuffs and Commission Regulation (EC) No 1441/2007 of 05 December 2007. All samples of products fulfilled the food safety requirements, bacilli (*Salmonella* sp. and *Listeria monocytogenes*) were not detected in none of samples. Investigations of the hygiene of the production process found that most of the samples were satisfactory terms the number of *Escherichia coli* (92,8%) and the total number of microorganisms (92,6%).

Statistical analysis showed a significant influence of microbiological state of the production surface and the hands of factory personnel on the total number of microorganisms tested in finished food products ($p < 0,01$).

Key words: microbiological quality, food safety, hygiene production

WSTĘP

Obecny przemysł spożywczy charakteryzuje się dużą dynamiką rozwoju i silną konkurencją. Zjawisko to obejmuje nie tylko cenę finalnych produktów, ale przede wszystkim ich jakość. Rosnące wymagania konsumentów sprawiają, że wytworzenie bardzo dobrej jakości produktu, bezpiecznego dla zdrowia człowieka, staje się jednym z najważniejszych celów i obowiązków producenta. Jest to możliwe wówczas, gdy do produkcji używa się właściwych: surowców i technologii, przestrzega odpowiednich warunków dystrybucji oraz utrzymuje wysoką higienę produkcji [Piepiórka i in.2009, Piotrowska, Nowak 2005]. Gotowy

produkt spożywczy jest doskonałym substratem dla rozwoju wielu mikroorganizmów, a zaniedbania higieniczne na poszczególnych etapach produkcyjnych mogą skutkować zepsuciem mikrobiologicznym dużych partii produktu, a w konsekwencji uszczerbkiem na zdrowiu konsumenta [Kunicka-Styczyńska 2009]. Następstwem dla zakładu produkcyjnego jest poniesienie dużych strat ekonomicznych oraz utrata dobrego imienia firmy. Gwarancją dobrej jakości produktu zarówno pod względem zdrowotnym jak i funkcjonalnym jest wdrożenie przez zakład produkcyjny systemu HACCP, którego głównymi składnikami są Dobra Praktyka Higieniczna i Dobra Praktyka Produkcyjna z ang. Good Hygienic Practice (GHP) i Good Manufacturing Practice (GMP). Coraz większa mechanizacja i automatyzacja procesów produkcji żywności niweluje ryzyko wystąpienia zakażeń wtórnych, które pochodzą głównie z otoczenia lub od personelu. Dlatego, tak istotną sprawą jest dokładne mycie i dezynfekcja maszyn i urządzeń produkcyjnych, przestrzeganie czystości przez personel i gości zakładu oraz zachowanie higieny w pomieszczeniach produkcyjnych i magazynujących. Ponadto, jednym z nieodzownych elementów GHP jest sprawdzanie skuteczności przeprowadzanych zabiegów higienicznych, obejmujących nie tylko ocenę wizualną, ale przede wszystkim mikrobiologiczną. Ocena mikrobiologiczna polega na monitorowaniu czystości środowiska produkcyjnego poprzez pobranie drobnoustrojów (techniką wymazu lub odcisku) z badanej powierzchni, posiew na odpowiednie podłoże wzrostowe, a następnie określenie liczby wyrosłych drobnoustrojów wraz z ich ewentualną identyfikacją.

Celem publikacji jest przedstawienie wyników monitoringu czystości mikrobiologicznej urządzeń produkcyjnych i rąk pracowników oraz analiz mikrobiologicznych gotowych produktów spożywczych, jak również zbadanie wpływu stanu mikrobiologicznego urządzeń produkcyjnych i rąk pracowników na jakość bakteriologiczną gotowych produktów spożywczych.

MATERIAŁ I METODY BADAŃ

Materiałem badawczym były próbki pobrane z powierzchni urządzeń produkcyjnych i rąk pracowników oraz gotowe produkty spożywcze (mleko w proszku, wędliny, mięso mielone oraz kiełbasa surowa), wyprodukowane natychmiast po wykonaniu kontroli stanu mikrobiologicznego powierzchni. Badania prowadzone były w latach 2006 - 2010 przez Pracownię Mikrobiologii IBPRS Oddziału Chłodnictwa i Jakości Żywności w Łodzi, w 5 zakładach produkcyjnych. Łącznie przeprowadzono 66 kontroli zakładów. Pobrano i zbadano 1114 próbek z powierzchni:

- urządzeń do produkcji (wilki, nadziewarki, pakowarki, stoły produkcyjne),
- drobnego sprzętu pomocniczego (noże, pojemniki)
- rąk pracowników.

Badania stanu mikrobiologicznego urządzeń produkcyjnych wykonywano zgodnie z normą PN-ISO 18593:2005, oznaczając ogólną liczbę drobnoustrojów oraz liczbę bakterii z rodziny *Enterobacteriaceae* na 1 cm² powierzchni badanej sprzętów, urządzeń produkcyjnych i rąk pracowników. Analizy mikrobiologiczne 361 próbek gotowych produktów spożywczych, prowadzono zgodnie z Rozporządzeniem Komisji (WE) nr 2073/2005 z dnia 15.11.2005 roku w sprawie kryteriów mikrobiologicznych dotyczących środków spożywczych oraz Rozporządzeniem Komisji (WE) nr 1441/2007 z dnia 05.12.2007 roku. Próbkę badano pod względem bezpieczeństwa żywności (obecność *Salmonella* w 10 g lub 25 g produktu wg PN-EN ISO 6579:2003, obecność *Listeria monocytogenes* w 25 g produktu wg PN-EN ISO 11290-1:1999 + A1:2005) oraz higieny procesu (liczba *Escherichia coli* w 1 g produktu wg PN-EN ISO 16649-2:2004 i ogólna liczba drobnoustrojów w 1 g produktu wg PN-EN ISO 4833:2004).

Uzyskane wyniki badań poddano analizie statystycznej z wykorzystaniem programu komputerowego Statistica 9,0 PL (wersja testowa), przy wykorzystaniu metody analizy wariancji jednoczynnikowej (test F).

WYNIKI I DYSKUSJA

Na dzień dzisiejszy przepisy prawne nadal nie regulują kwestii kryteriów skuteczności procesów związanych z myciem i dezynfekcją. Jedynie Decyzja Komisji 2001/471/WE z dnia 8 czerwca 2001 poruszała ten temat proponując dwa zakresy przedstawione w tabeli 1. Niestety Decyzja ta została uchylona przez Rozporządzenie Komisji (WE) nr 2073/2005 w sprawie kryteriów mikrobiologicznych dotyczących środków spożywczych zmienione 05.12.2007 roku przez Rozporządzenie Komisji WE nr 1441/2007 [Palka 2009].

W zakładach, które kontrolowano, do oceny poziomu zanieczyszczeń mikrobiologicznych urządzeń i rąk pracowników stosowano kryteria zawarte w tabeli 1.

Tabela 1. Wytyczne skuteczności mycia i dezynfekcji [Decyzja Komisji 2001/471/WE z dnia 8 czerwca 2001]
Guidelines of cleaning and disinfection efficacy [Commission Decision 2001/471/EC of 8 June 2001]

| Wskaźnik mikrobiologiczny | Zakres do przyjęcia | Zakres nie do przyjęcia |
|--|--------------------------|-------------------------|
| Ogólna liczba drobnoustrojów | 0-10 jtk/cm ² | >10 jtk/cm ² |
| Bakterie z rodziny <i>Enterobacteriaceae</i> | 0-1 jtk/cm ² | >1 jtk/cm ² |

Analizując, w badanych zakładach, skuteczność procesów mycia i dezynfekcji, pod względem mikrobiologicznym można zauważyć, że jest ona utrzymywana na wysokim poziomie. W pobranych w 2006 roku 102 próbkach czystości, z powodu przekroczenia dopuszczalnej ogólnej liczby drobnoustrojów i liczby *Enterobacteriaceae* (kierując się wytycznymi zawartymi w tabeli 1) odpowiednio 5,9 % i 3,9 % próbek nie spełniło wymagań. W 2007 roku przebadano największą liczbę próbek czystości wynoszącą 488. Przekroczenie dopuszczalnej ogólnej liczby drobnoustrojów odnotowano w 9,8% przypadków, zaś liczby *Enterobacteriaceae* w 5,3%. W próbkach analizowanych w 2008 roku nieakceptowalny poziom ogólnej liczby drobnoustrojów stwierdzono dla 8,3 % próbek, a liczby *Enterobacteriaceae* dla 2,6 %. Z uwagi na zbyt wysoki poziom ogólnej liczby drobnoustrojów i liczby *Enterobacteriaceae*, w 2009 roku, kryteriów czystości mikrobiologicznej nie spełniło odpowiednio 9,3% i 7,0% próbek. W 2010 roku przebadano najmniejszą liczbę próbek czystości wynoszącą 40. Niedopuszczalny poziom ogólnej liczby drobnoustrojów odnotowano w 10,0% przypadków, zaś liczby *Enterobacteriaceae* w 7,5% przypadków. Niedopuszczalny poziom zanieczyszczeń bakteriologicznych obserwowany był najczęściej na pojemnikach transportowych, stołach produkcyjnych oraz rękach pracowników, co potwierdza wcześniejsze wyniki badań (tabela 2) [Królasik i in. 2009].

Tabela 2. Porównanie stanu mikrobiologicznego powierzchni produkcyjnych i rąk pracowników w badanych zakładach w latach 2006-2010

Comparison of microbiological state of the production surface and the hands of factory personnel in examined plants in 2006-2010

| Rok | Liczba badanych próbek | Wyniki nieakceptowalne wg kryterium z tabeli 1 [%] | | | | | | | |
|------|------------------------|--|-----|----------------------------|-----|--------------------------|------|------------------|------|
| | | Ogółem | | Na badanych powierzchniach | | | | | |
| | | | | urządzenia do produkcji | | drobny sprzęt pomocniczy | | ręce pracowników | |
| | | OLD | E | OLD | E | OLD | E | OLD | E |
| 2006 | 102 | 5,9 | 3,9 | 4,8 | 4,8 | 4,3 | 0,0 | 14,3 | 14,3 |
| 2007 | 488 | 9,8 | 5,3 | 8,6 | 5,4 | 13,8 | 10,8 | 18,9 | 2,7 |
| 2008 | 312 | 8,3 | 2,6 | 6,8 | 1,7 | 4,5 | 3,0 | 19,4 | 0,0 |
| 2009 | 172 | 9,3 | 7,0 | 8,8 | 5,9 | 7,9 | 7,9 | 14,3 | 7,1 |
| 2010 | 40 | 10,0 | 7,5 | 0,0 | 0,0 | 16,7 | 16,7 | 50,0 | 25,0 |

Objaśnienia:

OLD- ogólna liczba drobnoustrojów, E- bakterie z rodziny *Enterobacteriaceae*

Jakość mikrobiologiczna gotowych produktów spożywczych była zadawalająca. Wszystkie badane produkty spełniły kryterium bezpieczeństwa żywności, gdyż w żadnym nie stwierdzono obecności bakterii chorobotwórczych *Salmonella* sp. oraz *Listeria monocytogenes*. Zanieczyszczenie bakteriami *Escherichia coli*, na przełomie pięciu badanych lat, było na niskim poziomie, wynoszącym od < 10 do $1,2 \times 10^2$ jtk/g. Ogólna liczba drobnoustrojów kształtowała się zaś od $1,3 \times 10^1$ do $9,9 \times 10^6$ jtk/g (tabela 3), przy czym najwyższe wyniki otrzymano w 2007 roku.

Tabela 3. Jakość mikrobiologiczna produktów spożywczych w latach 2006-2010*Microbiological quality of food products in 2006 - 2010*

| Rok | Liczba badanych próbek | Obecność <i>Salmonella</i> sp. w 10 g lub 25 g produktu | Obecność <i>Listeria monocytogenes</i> w 25 g produktu | Liczba <i>Escherichia coli</i> w 1 g produktu [jtk/g] | Ogólna liczba drobnoustrojów w 1 g produktu [jtk/g] |
|------|------------------------|---|--|--|--|
| 2006 | 36 | nie wykryto | nie wykryto | $< 10 - 1,0 \times 10^1$ | $3,2 \times 10^2 - 1,8 \times 10^6$ |
| 2007 | 143 | | | $< 10 - 1,0 \times 10^1$ | $1,3 \times 10^1 - 9,9 \times 10^6$ |
| 2008 | 102 | | | < 10 | $7,0 \times 10^1 - 5,3 \times 10^6$ |
| 2009 | 64 | | | $< 10 - 6,0 \times 10^1$ | $9,0 \times 10^1 - 6,5 \times 10^6$ |
| 2010 | 16 | | | $< 10 - 1,2 \times 10^2$ | $5,7 \times 10^2 - 1,4 \times 10^5$ |

Wartość średnia ogólnej liczby drobnoustrojów w ciągu pięciu lat utrzymywała się na poziomie około 5,00 log jtk/g. Najniższą wartość średniej ogólnej liczby drobnoustrojów, wynoszącą 4,66 log jtk/g odnotowano w 2010 roku zaś najwyższą- 5,26 log jtk/g w 2007 roku (tabela 4). Otrzymane wyniki badań są zgodne z danymi literaturowymi. Podobny poziom zanieczyszczenia mikrobiologicznego, dla gotowych produktów spożywczych takich jak: pasztet, sałatka jarzynowa, pierogi z nadzieniem, mieszczący się w przedziale od 10^2 do 10^6 jtk/g, uzyskali w swoich badaniach inni naukowcy [Kordowska-Wiater, Łukasiewicz 2005, Ołtuszak-Walczak 2006].

Tabela 4. Wartość średnia ogólnej liczby drobnoustrojów w produktach spożywczych badanych w latach 2006 - 2010
Mean value of total microorganism count in tested food products in 2006 - 2010

| Rok | Wartość średnia ogólnej liczby drobnoustrojów ± odchylenie standardowe [log jtk/g] |
|------|---|
| 2006 | 4,87 ± 0,74 |
| 2007 | 5,26 ± 0,77 |
| 2008 | 5,24 ± 1,04 |
| 2009 | 5,15 ± 0,93 |
| 2010 | 4,66 ± 0,75 |

Wykonana analiza wariancji, dla badań przeprowadzanych w latach 2006–2009, wykazała istotny wpływ stanu mikrobiologicznego urządzeń produkcyjnych oraz rąk pracowników na jakość bakteriologiczną produktu, wyrażaną poprzez ogólną liczbę drobnoustrojów ($p < 0,01$) (tabela 5). We wszystkich przypadkach niedopuszczalny poziom zanieczyszczeń mikrobiologicznych powierzchni produkcyjnych i/lub rąk pracowników, przejawiał się poprzez nieakceptowalny poziom ogólnej liczby drobnoustrojów w gotowych produktach. Około 1% stanowiły próbki żywności z przekroczonym poziomem ogólnej liczby drobnoustrojów, dla których poziom zanieczyszczeń mikrobiologicznych urządzeń produkcyjnych i rąk pracowników mieścił się w zakresie akceptowalnym, wg kryteriów podawanych w tabeli 1. Sugeruje to wpływ innych czynników, takich jak np. surowiec. W 2010 roku nie stwierdzono w żadnej z badanych próbek gotowych produktów nieakceptowalnego poziomu ogólnej liczby drobnoustrojów, dlatego też nie poddano wyników analizie wariancji.

Tabela 5. Wpływ stanu mikrobiologicznego powierzchni produkcyjnych i rąk pracowników na jakość bakteriologiczną produktów spożywczych
Influence of microbiological state of the production surface and the hands of factory personnel on the bacteriological quality of food products

| Rok | Stan mikrobiologiczny powierzchni (SMP) | OLD w 1 g produktu spożywczego [log jtk/g] | | Jednoczynnikowa analiza wariancji ANOVA Parametryzacja z sigma-ograniczeniami Dekompozycja efektywnych hipotez | | | | | |
|------|---|---|------------------------|--|-------------------|-----------------|---------------------|--------------|----------|
| | | wyniki akceptowalne | wyniki nieakceptowalne | Efekt | Sumy kwadratów SS | Stopnie swobody | Średnie kwadraty MS | Statystyka F | p |
| 2006 | (+) | 2,5 -5,58 | - | Wyraz wolny | 491,4042 | 1 | 491,4042 | 1455,180 | 0,000000 |
| | (-) | - | 5,88-6,26* | SMP | 7,4864 | 1 | 7,4864 | 22,169 | 0,000041 |
| | | | | Błąd | 11,4816 | 34 | 0,3377 | - | - |
| 2007 | (+) | 1,11-5,73 | - | Wyraz wolny | 3251,524 | 1 | 3251,524 | 9293,384 | 0,000000 |
| | (-) | - | 5,79-7,00* | SMP | 33,965 | 1 | 33,965 | 97,078 | 0,000000 |
| | | | | Błąd | 49,332 | 141 | 0,350 | - | |
| 2008 | (+) | 1,8 -5,74 | - | Wyraz wolny | 2037,325 | 1 | 2037,325 | 2475,002 | 0,000000 |
| | (-) | - | 5,9 -6,72* | SMP | 24,911 | 1 | 24,911 | 30,263 | 0,000000 |
| | | | | Błąd | 81,493 | 100 | 0,823 | - | - |
| | (-) | - | brak | SMP | - | - | - | - | - |
| Błąd | | | | - | - | - | - | - | |

Objaśnienia: (+) akceptowalny poziom zanieczyszczeń mikrobiologicznych powierzchni produkcyjnych i rąk pracowników; (-) nieakceptowalny poziom zanieczyszczeń mikrobiologicznych powierzchni produkcyjnych i rąk pracowników; * wyniki wykazujące istotne statystycznie różnice przy poziomie istotności $p < 0,01$

Cd Tabela 5. Wpływ stanu mikrobiologicznego powierzchni produkcyjnych i rąk pracowników na jakość bakteriologiczną produktów spożywczych

Influence of microbiological state of the production surface and the hands of factory personnel on the bacteriological quality of food products

| Rok | Stan mikrobiologiczny powierzchni (SMP) | OLD w 1 g produktu spożywczego [log jtk/g] | | Jednoczynnikowa analiza wariancji ANOVA Parametryzacja z sigma-ograniczeniami Dekompozycja efektywnych hipotez | | | | | |
|------|---|---|------------------------|--|----------------------|-----------------|------------------------|-----------------|----------|
| | | wyniki akceptowalne | wyniki nieakceptowalne | Efekt | Sumy kwadratów SS | Stopnie swobody | Średnie kwadraty MS | Statystyka F | p |
| 2009 | (+) | 1,95-5,73 | - | Wyraz wolny | 1093,274 | 1 | 1093,274 | 2564,401 | 0,000000 |
| | (-) | - | 5,79-6,81* | SMP | 25,817 | 1 | 25,817 | 60,556 | 0,000000 |
| | | | | Błąd | 24,301 | 62 | 0,426 | - | - |
| 2010 | (+) | 2,08-5,18 | - | Wyraz wolny | - | - | - | - | - |
| | (-) | - | brak | SMP | - | - | - | - | - |
| | | | | Błąd | - | - | - | - | - |

Objaśnienia: (+) akceptowalny poziom zanieczyszczeń mikrobiologicznych powierzchni produkcyjnych i rąk pracowników; (-) nieakceptowalny poziom zanieczyszczeń mikrobiologicznych powierzchni produkcyjnych i rąk pracowników; * wyniki wykazujące istotne statystycznie różnice przy poziomie istotności $p < 0,01$

Przeprowadzone badania potwierdziły za innymi autorami ważność wykonywanych kontroli skuteczności mycia i dezynfekcji urządzeń produkcyjnych oraz rąk pracowników w spełnieniu kryteriów mikrobiologicznych produkowanej żywności, w zakresie bezpieczeństwa i higieny procesu [Palka 2009, Piepiórka 2009, Piepiórka i in. 2009, Piepiórka, Wojtasik-Kalinowska 2010].

WNIOSKI

1. W kontrolowanych zakładach przemysłu spożywczego higiena produkcji utrzymywana jest na wysokim poziomie. Wyniki nieakceptowalne mają raczej charakter incydentalny niż systematyczny. Nieakceptowalną liczbę drobnoustrojów najczęściej stwierdzano na powierzchni stołów produkcyjnych, pojemników oraz rąk pracowników.
2. W gotowych produktach spożywczych nie stwierdzono obecności bakterii chorobotwórczych *Salmonella* spp oraz *Listeria monocytogenes*. Wszystkie badane produkty spożywcze spełniały więc kryterium bezpieczeństwa żywności. Ponadto przeważająca część próbek produktów była zadowalająca pod względem: liczby *Escherichia coli* (92,8%) oraz ogólnej liczby drobnoustrojów tlenowych (92,6%).
3. Przeprowadzona analiza wariancji wykazała istotny wpływ stanu mikrobiologicznego urządzeń produkcyjnych oraz rąk pracowników na jakość bakteriologiczną produktu, wyrażaną poprzez ogólną liczbę drobnoustrojów ($p < 0,01$). We wszystkich przypadkach niedopuszczalny poziom zanieczyszczeń mikrobiologicznych powierzchni produkcyjnych lub/i rąk pracowników wyrażał się poprzez nieakceptowalny poziom ogólnej liczby drobnoustrojów w gotowych produktach.
4. Około 1% stanowiły próbki żywności z przekroczonym poziomem ogólnej liczby drobnoustrojów, dla których stan zanieczyszczeń mikrobiologicznych powierzchni produkcyjnych był akceptowalny. Sugeruje to wpływ innych czynników, takich jak np. surowiec.

PIŚMIENNICTWO

1. Kordowska-Wiater M., Łukasiewicz B. (2005). Wpływ sposobu pakowania na jakość mikrobiologiczną pasztetów. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*, 2 (43), 84-94.
2. Królasik J., Krępska M., Majczyzna D., Szosland-Fałtyń A. (2009). Ocena czystości mikrobiologicznej powierzchni produkcyjnych i rąk pracowników w zakładach przemysłu mięsnego. *Pr. Inst. Lab. Bad. Przem. Spoż.*, 64, 5-12.
3. Kunicka-Styczyńska A. (2009). Automatyczne systemy monitorowania czystości mikrobiologicznej żywności. *Przem. Spoż.*, 2, 18-22.
4. Ołtuszek-Walczyk E. (2006). Jakość mikrobiologiczna wybranych produktów garmażeryjnych. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*, 1 (46), 80-85.

5. Palka R. (2009). Kryteria skuteczności mycia i dezynfekcji. *Gospodarka Mięsna*, 4, 10-12.
6. Piepiórka J. (2009). Ocena skuteczności procesów mycia w przemyśle spożywczym. *Przem. Spoż.*, 2, 26-29.
7. Piepiórka J., Diakun J., Kubiak M. S., Sencio M. (2009). Techniki mycia stosowane w przemyśle mięsnym. *Gospodarka Mięsna*, 4, 6-9.
8. Piepiórka J., Wojtasik-Kalinowska I. (2010). Higiena personelu w produkcji żywności. *Przem. Spoż.*, 64(2), 37-40.
9. Piotrowska M., Nowak A. (2005). Drobnoustroje w produktach spożywczych mrożonych i przechowywanych w warunkach chłodniczych. *Chłodnictwo*, 42, 50-52.
10. Decyzja Komisji (WE) 2001/471/EC z dnia 8 czerwca 2001 r. ustanawiająca przepisy dotyczące regularnych kontroli higieny ogólnej przeprowadzanych przez kierowników w zakładach, zgodnie z dyrektywą 64/433/EWG w sprawie problemów zdrowotnych dotyczących produkcji i wprowadzania do obrotu świeżego mięsa oraz z dyrektywą 71/118/EWG w sprawie problemów zdrowotnych wpływających na produkcję i wprowadzanie do obrotu świeżego mięsa drobiowego.
11. Decyzja Komisji (WE) 2004/379/EC z dnia 26 kwietnia 2004 r. zmieniająca decyzję 2001/471/WE w odniesieniu do badań bakteriologicznych w niektórych zakładach mięsnych
12. Rozporządzenie Komisji (WE) nr 2073/2005 z dnia 15 11 2005 r. w sprawie kryteriów mikrobiologicznych dotyczących środków spożywczych.
13. Rozporządzenie Komisji (WE) nr 1441/2007 z dnia 05 12 2007 r. zmieniające Rozporządzenie nr 2073/2005 w sprawie kryteriów mikrobiologicznych dotyczących środków spożywczych.
14. Norma PN-ISO 18593:2005. Mikrobiologia żywności i pasz. Horyzontalne metody pobierania próbek z powierzchni z użyciem płytek kontaktowych.
15. Norma PN-ISO 4833:2004. Mikrobiologia żywności i pasz. Horyzontalna metoda oznaczania liczby drobnoustrojów. Metoda płytkowa w temperaturze 30°C.
16. Norma PN-EN ISO 6579:2003. Mikrobiologia żywności i pasz. Horyzontalna metoda wykrywania *Salmonella* spp.
17. Norma PN-EN ISO 16649-2:2004. Mikrobiologia żywności i pasz. Horyzontalna metoda oznaczania liczby β -glukuronidazo-dodatnich *Escherichia coli*. Część 2: metoda płytkowa w temperaturze 44°C z zastosowaniem 5-bromo-4-chloro-3-indolilo β -glukuronidu.
18. Norma PN-EN ISO 11290-1:1999 + A1:2005. Mikrobiologia żywności i pasz. Horyzontalna metoda wykrywania obecności i oznaczania liczby *Listeria monocytogenes*. Metoda wykrywania obecności.