

ELŻBIETA PEŁCZYŃSKA, KRZYSZTOF SZKUCIK

## Zmienność zanieczyszczenia bakteryjnego w produkcji kielbas

Instytut Higieny Żywności Zwierzęcego Pochodzenia Wydziału Weterynaryjnego AR,  
ul. Akademicka 12, 20-033 Lublin

### Summary

#### Variability of bacterial contamination in production of sausages

The aim of the investigations was to determine the variability of saprophytic bacteria contamination of steamed and liver sausages in particular stages of production. The investigations were carried out on meat after deboning and curing, on edible offals, on force-meat after filling the casings and on final products immediately after production and already designated for sale. It was discovered that the bacterial contamination of raw materials for sausage production was relatively high and amounted from  $10^3$  to  $10^5$  per gram. Technological thermic operations reduced quantity of microflora to  $10^2$  per gram. During transport and sales, however, the total count of bacteria increased rapidly again to  $10^4$  per gram. Therefore particular attention must be paid to storage conditions after the production of these types of sausages.

Trwałość wędlin zależna jest przede wszystkim od egzogennego ich zanieczyszczenia mikroflorą niespecyficzną. Źródłem tych drobnoustrojów są głównie surowce użyte do produkcji wyrobów, a zastosowane w toku przetwarzania procesy technologiczne wpływają na kształtowanie się profilu ilościowego i jakościowego mikroflory.

Ogólna liczba bakterii na powierzchni mięśniowej tusz świń i bydła tuż po uboju wykazuje duże zróżnicowanie i wahać się może od  $10^2$  do ponad  $10^8$  w 1 gramie (2). Najczęściej te zanieczyszczenia bakteryjne mieszczą się w granicach od  $10^4$ — $10^8$ /g (2, 13). Warstwy głębokie mięśni zawierają natomiast ok.  $10^2$  drobnoustrojów w 1 gramie (13). Narządy wewnętrzne, istotny składnik wędlin podrobowych, wykazują zanieczyszczenie warstw powierzchniowych na poziomie  $10^2$ — $10^5$  (4, 10, 11, 12, 16), a w warstwie głębokiej od  $10^2$ — $10^3$  (11, 12). Zróżnicowane jest także zanieczyszczenie bakteryjne przypraw. Wynosi ono w zależności od rodzaju przyprawy od  $10^2$ — $10^8$  drobnoustrojów w 1 gramie (5). Składniki solanek i aromaty są natomiast w większości jałowe (17).

Niektórzy autorzy (6, 15) wskazują także na zanieczyszczenie bakteryjne osłonek naturalnych jako istotne źródło mikroflory.

Na wzrost zanieczyszczenia bakteryjnego wpływa także rozdrabnianie surowca oraz warunki sanitarne produkcji i przetrzymywania farszu (cyt. 10). Wysoka temperatura, której działaniu poddaje się półprodukt, istotnie zmniejsza liczbę bakterii tlenowych, mniej skuteczna jest natomiast w stosunku do bakterii zarodnikujących i termoopornych (cyt. 10). W efekcie w gotowych wyrobach parzonych stwierdzano bakterie w liczbie od ok.  $10^4$  do  $10^6$ /g (3, 7, 8, 10).

Wpływ procesu technologicznego na stopień zanieczyszczenia bakteryjnego wydaje się mieć szczególne znaczenie w odniesieniu do kielbas parzonych i podrobowych, należących do najpopularniejszych wędlin w naszym kraju. Duży stopień rozdrobnienia i różnorodność składników farszu, zwłaszcza w wędlinach podrobo-

wych, mogą być przyczyną ich niskiej jakości higienicznej.

Celem badań było określenie zmienności zanieczyszczenia mikroflorą saprofityczną kielbasy parzonej i wędliny podrobowej w czasie produkcji.

### Materiał i metody

Badania przeprowadzono na 50 partiach produkcyjnych kielbasy zwyczajnej i 50 partiach kiszki pasztetowej. Z cyklu produkcyjnego kielbasy zwyczajnej pobierano próby: mięsa wieprzowego III klasy (bezpośrednio po wykrojeniu i po peklowaniu), farszu po napełnieniu w osłonki, kielbas bezpośrednio po produkcji i pochodzących z obrotu (sklepu). Przy produkcji kiszki pasztetowej pobierano próby narządów wewnętrznych bydła i świń (wątroba, serce, nerki), farszu po napełnieniu w osłonki oraz gotowego produktu. Na wymienionym materiale przeprowadzono oznaczenia ogólnej liczby drobnoustrojów tlenowych w 1 g wg Polskiej Normy (14).

Otrzymane wyniki poddano analizie statystycznej, wyliczając średnią arytmetyczną i odchylenia standardowe. Istotność różnic między średnimi określono testem wielokrotnych przedziałów ufności T-Tukeya.

### Wyniki i omówienie

Wyniki przeprowadzonych badań zestawiono w tab. 1 i 2.

Zmienność zanieczyszczenia mikroflorą mięsa i głównych etapów cyklu produkcyjnego kielbasy zwyczajnej

Tab. 1. Zanieczyszczenie mikroflorą w toku produkcji kielbasy zwyczajnej ( $\bar{x} \pm s$ ; n = 50)

Badany materiał	Ogólna liczba bakterii w 1 g (log)	
Mięso		
— świeże	4,42 a	0,53
— peklowane	5,61 b	0,42
Farsz	6,61 c	0,78
Kielbasa	warstwa	
— bezpośrednio po produkcji	powierzchnowa 2,42 d 0,49	głęboka 1,69 e 0,42
— w obrocie	4,71 a 0,38	2,81 d 0,43

Objaśnienie: a, b, c, d, e — średnie oznaczone różnymi literami różnią się istotnie przy  $p \leq 0,01$ .

Tab. 2. Zanieczyszczenie mikroflorą w toku produkcji kiszki pasztetowej ( $\bar{x} \pm s$ ; n = 50)

Badany materiał	Ogólna liczba bakterii w 1 g (log)			
	świń		bydła	
Wątroba	5,10 a	0,53	4,57 c	0,61
Serce	3,87 b	0,49	3,72 b	0,47
Nerki	4,63 c	0,48	4,88 c	0,78
Farsz		3,98 b		0,47
Kielbasa pasztetowa				
— bezpośrednio po produkcji		2,37 d		0,53
— w obrocie		4,40 c		0,43

Objaśnienie: jak w tab. 1.

przedstawiono w tab. 1. Wyniki tych oznaczeń wskazują na dużą zmienność ogólnego zanieczyszczenia mikroflorą, wykazano bowiem istotne różnice pomiędzy badanymi etapami cyklu produkcyjnego. Najwyższe zanieczyszczenie wystąpiło w farszu po napełnieniu nim osłonek naturalnych, a najniższe w gotowym produkcie, tuż po jego wyprodukowaniu. W pierwszych etapach cyklu produkcyjnego, tj. w czasie peklowania, rozdrabniania i napełniania w osłonki dochodziło do istotnego, przeszło 100-krotnego wzrostu ilościowego mikroflory, w porównaniu do surowca. Na podobny wzrost zanieczyszczenia mikroflorą w pierwszych etapach cyklu produkcyjnego kiełbas parzonych wskazują także inni autorzy (8). Zastosowanie procesów termicznych w postaci wędzenia, a następnie parzenia, — zredukowało poziom mikroflory do ok.  $10^3$  na powierzchni batonu, a zanieczyszczenie warstw głębszych było jeszcze 10-krotnie niższe.

W obrocie tych wędlin dochodziło natomiast do istotnego wzrostu ogólnego zanieczyszczenia mikroflorą tlenową. W ciągu ok. 24 godz., jakie upływały od wyprodukowania kiełbasy do dostarczenia jej do punktu sprzedaży, liczba drobnoustrojów i to zarówno w warstwie powierzchniowej, jak i głębokiej, wzrastała ponad 100-krotnie.

Zanieczyszczenie mikroflorą narządów wewnętrznych bydła i świń oraz wyprodukowanej z ich udziałem kiszki paszтетowej przedstawiono w tab. 2. Poziom ilościowy mikroflory tlenowej wykazywał istotne różnice między badanymi narządami — niższy był w sercu, a wyższy w wątrobie i nerkach.

Zanieczyszczenie bakteryjne farszu przeznaczonego do produkcji kiszki paszтетowej, a więc po obgotowaniu narządów, było istotnie niższe w porównaniu do wątroby i nerek. Nie różniło się natomiast od zanieczyszczenia serca. Zastosowanie parzenia obniżyło ogólną liczbę bakterii w gotowym produkcie do ok.  $10^2/g$ . W obrocie, podobnie jak miało to miejsce w przypadku kiełbasy zwyczajnej, następował natomiast istotny wzrost mikroflory tlenowej.

Stwierdzone w przeprowadzonych badaniach poziomy ogólnego zanieczyszczenia mikroflorą kiełbasy zwyczajnej i kiszki paszтетowej w obrocie był zbliżony i wy-

nosił ok.  $10^4$  bakterii w 1 gramie. Podobne wyniki w odniesieniu do kiełbasy zwyczajnej otrzymali inni autorzy (8). Nowicki (10) natomiast stwierdził wyraźne różnicowanie zanieczyszczenia bakteryjnego między obu wym. rodzajami wędlin. W przypadku kiełbasy zwyczajnej zanieczyszczenie w wysokości do  $10^4/g$  występowało w 68% badanych prób,  $10^4$ — $10^5$  w ok. 30%, a wyższe od  $10^5$  tylko w 2,1%. Dla kiszki paszтетowej wartości te wynosiły odpowiednio — 45%, 49,4% oraz 5,6%.

Obowiązujące w naszym kraju przepisy dotyczące wędlin (1) nie określają dopuszczalnego stopnia zanieczyszczenia ilościowego mikroflorą saprofityczną, przyjmuje się jednak, że nie powinno ono przekraczać liczby  $10^5$  bakterii w 1 gramie (3).

Wyniki przedstawionych badań wskazują na:

- stosunkowo wysokie zanieczyszczenie bakteryjne surowców przeznaczonych do produkcji kiełbas parzonych i wędlin drobnych,
- technologiczne zabiegi termiczne jako czynnik istotnie redukujący poziom ilościowy mikroflory; liczba jej, mimo wszystko, pozostaje stosunkowo wysoka,
- obrót wędlin jako etap, w którym dochodzi do stosunkowo szybkiego wzrostu liczby drobnoustrojów, stąd też należy zwrócić szczególną uwagę na warunki przechowywania poprodukcyjnego tych wyrobów.

#### Piśmiennictwo

1. BN-80/8014-05. Wędliny.
2. Burzyńska H., Frasunkiewicz B. i wsp.: Roczn. PZH, 20, 271, 1969.
3. Farber J. M., Malcolm S. A., Weiss K. F., Johnsten M. A.: J. Fd Prot. 51, 397, 1988.
4. Gardner J. A.: J. Fd Technol. 6, 325, 1971.
5. Golick K.: Medycyna Wet. 33, 362, 1937.
6. Kim H. R., Lee K. T., Kataoka K.: Korean J. Anim. Sci. 32, 334, 1990.
7. Lee K. T., Park S. Y., Kang J. O.: Korean J. Anim. Sci. 33, 168, 1991.
8. Libelt K.: Pol. Arch. wet. 23, 73, 1983.
9. Maleszewski J., Barlik I. i wsp.: Roczn. PZH 18, 217, 1965.
10. Nowicki L.: Medycyna wet. 40, 33, 1984.
11. Pelczyńska E., Szkućik K.: Medycyna wet. 45, 42, 1989.
12. Pelczyńska E., Szkućik K.: Medycyna wet. 45, 38, 1989.
13. Pelczyńska E., Prost E., Kowalska-Pytka H., Szkućik K., Libelt K.: Medycyna wet. 48, 459, 1992.
14. PN-83/A-82054. Mięso i przetwory mięsne. Badanie bakteriologiczne.
15. Riha W. E., Solberg M. J.: J. Fd Sci. 35, 830, 1970.
16. Sheleff J. A.: J. Appl. Bacteriol. 39, 273, 1975.
17. Szota K.: Gosp. mięs. 41, 29, 1989.

Adres autora: prof. dr hab. Elżbieta Pelczyńska, ul. Akademicka 12, 20-033 Lublin

**CARRIGAN M. J., SMALL A. C., PERRY G. H.:** Grzybica nosa u owiec wywołana przez *Conidiobolus incongruus*. (Ovine nasal mycosis caused by *Conidiobolus incongruus*). Aust. Vet. J. 69, 237—240, 1992 (19)

W okresie 3 miesięcy w 52 fermach usytuowanych w Nowej Południowej Walii i Południowo-Zachodniej Queensland padło około 700 owiec. U osobników padłych występował symetryczny obrzęk okolicy twarzowej rozciągający się aż do szpary ocznej. Zwierzęta szybko traciły apetyt, chudły i padały wśród zaburzeń oddechowych w okresie 7—10 dni od wystąpienia pierwszych klinicznych objawów choroby. Badanie sekcyjne wykazało jednostronne ostre zmartwiające-wytwórcze zapalenie jamy nosowej, przyległych tkanek, podniebienia twardego i przegrody nosowej. Zmiany występowały w regionalnych węzłach chłonnych i w klatce piersiowej. W płucach występowały liczne ogniska konsolidacji tkanki o średnicy do 5 cm. Badania histologiczne wykazały w ogniskach nacieki eozynofilowe i martwicę komórek, której towarzyszyły odczynny zapalne. W naczyniach krwionośnych występują zakrzepy i martwica. W ogniskach martwicy występowały liczne nitki grzybnicy *Conidiobolus incongruus*. Zarazek ten wyisobniono z tkanek z jamy nosowej, przyszluzniczych i podszczękowych węzłów chłonnych i ze zmian chorobowych w płucach.

**GALLOWAY D. B., WRIGHT P. J., DE KRETZER D., CLARKE I. J.:** Niedorozwój gonad w stadzie owiec: zmiany kliniczne, sekcyjne w układzie endokrylnym oraz badania nad etiologią schorzenia. (An outbreak of gonadal hypoplasia in a sheep flock: clinical, pathological and endocrinological features, and etiological studies). Vet. Rec. 131, 506—512, 1992 (22)

W 1984 r. u 31% z 437 tryków na jednej farmie wystąpił obustronny lub jednostronny niedorozwój jąder. W kolejnych trzech latach odsetek jagniąt, u których występował niedorozwój jąder wynosił odpowiednio 13%, 2% i 0,5%. Jądra z daleko zaawansowanymi zmianami nie produkowały nasienia, występowały w nich wyłącznie komórki Sertoliego. W tym samym stadzie u owiec występował niedorozwój jajników. Jajniki małych rozmiarów były pozbawione oocytów i pęcherzyków jajowych. Poziom gonadotropiny w płazmie był wyższy u samców i samic z obustronnym niedorozwojem gruczołów płciowych, zaś poziom testosteronu w płazmie samców z obustronnym niedorozwojem jąder nie odbiegał od wartości prawidłowych. Badania wykluczyły genetyczne tło choroby. Być może obecność toksyn grzyba *Helminthosporium biseptatum*, a także stosowanie wody zanieczyszczonej związkami arsenu, z którą kontaktowały się samice ciężarne były przyczyną zaburzeń.