

BLANDYNA CADER-STRZELECKA, EDWARD STRZELECKI

Badania bakteriologiczne bekonów pochodzących z zakładów mięsnych o różnych poziomach higieny

Zakład Higieny Produktów Zwierzęcych Instytutu Weterynarii w Puławach
Kierownik: prof. dr Z. GAUGUSCH

Mikroflora zanieczyszczająca bekon (1, 2, 5, 9, 10) posiada zasadniczy wpływ na jego trwałość. Zarówno rodzaj tej mikroflory jak i jej ilość odgrywają rolę (4, 7, 8, 9, 10) w procesach psucia się bekonu. Obydwa te czynniki uzależnione są w dużej mierze od higieny procesów przerobowych (13), podczas których powinno zwracać się szczególną uwagę na odpowiedni stan fizjologiczny zwierząt bezpośrednio przed ich ubojem, należyty sposób wyjmowania silnie zakażonego przewodu pokarmowego, zanieczyszczenia bakteryjne powierzchni tusz mięsnych w trakcie uboju zwierząt, brudne ręce, odzież, narzędzia i urządzenia oraz na właściwy sposób wykrwawiania zwierząt.

Dodatkowe zakażenie bekonów może nastąpić poprzez używanie do produkcji silnie zakażonej wody (13) i bekonowych solanek zalewowych (3, 6, 11). Zarówno jakość jak i ilość zawartej w tych solankach mikroflory może być przyczyną powstania w bekonach niekorzystnych zmian organoleptycznych. Nieodpowiedni stan sanitarny zakładów produkcyjnych obniża higienę peklowania, a tym samym stwarza możliwości silniejszego zakażenia solanek (6, 12) i peklowanych w nich bekonów.

Współzależność między higieną produkcji a trwałością bekonów jest oczywista. Niemniej dotychczasowa niewielka ilość prac na ten temat utrudnia przeprowadzenie właściwego rozeznania i wyrobienie prawidłowego poglądu. Szczególnie odczuwa się brak informacji dotyczących rodzimego bekonu. Dlatego podjęto prace, które miały na celu zobrazowanie tego stanu w oparciu o dwa typowe bekonowe zakłady mięsne o widocznych różnicach poziomów higieny procesów przerobowych.

Materiał i metody

Materiał użyty do badań stanowiły 274 próbki mięsa o normalnych cechach organoleptycznych, pobrane z bekonowych półtuszy wieprzowych przed i po peklowaniu w dwóch typowo bekonowych Zakładach Mięsnych. Zakład „A” posiadał wyraźnie wyższy poziom higieny produkcji, aniżeli zakład „B”. W obydwóch zakładach mięsnych próbki wielkości 250 g pobierano przed peklowaniem, a następnie po peklowaniu z tej samej półtuszy wieprzowej. W zakładzie „A” zbadano przed peklowaniem 57 próbek i po peklowaniu 66 próbek, natomiast w zakładzie „B” zbadano odpowiednio 84 i 67 próbek.

Jakościowe i ilościowe badania bakteriologiczne przeprowadzono zgodnie z metodyką przyjętą w laboratoriach WIS (14).

Wyniki i omówienie

Jakościowe badania bakteriologiczne próbek bekonów wykazały występowanie następujących rodzajów drobnoustrojów: *Micrococcus*, *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Lactobacillus*, *Sarcina*, *Leuconostoc*, *Escherichia*, *Bacillus* i *Clostridium*. Najczęściej występował rodzaj *Micrococcus*, a najrzadziej rodzaj *Clostridium*.

Szczegółowe dane dotyczące ilościowych wyników badań bakteriologicznych próbek mięsa pobranych z półtuszy wieprzowych przed i po peklowaniu w zakładzie „A” i „B” przedstawiono tabelarycznie.

W ilościowych badaniach bakteriologicznych stwierdzono większe zakażenie w próbkach pochodzących z zakładów mięsnych o niższym poziomie sanitarnym, aniżeli w próbkach pobieranych w zakładach mięsnych o wyższym poziomie sanitarnym. Wielokrotność większego zakażenia próbek z „niższego poziomu sanitarnego” w porównaniu z próbkami z „wyższego poziomu sanitarnego” przedstawiono za pośrednictwem współczynników. W tabeli 1 współczynniki obliczono w stosunku do liczb, natomiast w tabelach 2, 3 i 4 w stosunku do procentów.

Tab. 1. Średnie zakażenie bekonów

Okres pobrania próbek	Rodzaj zakładu	Ilość bakterii	
		Bakterioskopia	Wzrost
Przed peklowaniem	A	29	129.808
	B	45	603.989
Po peklowaniu	A	24	99.959
	B	32	144.393

Z tabeli 1 wynika, że zarówno średnie ilości bakterii w 20 polach widzenia preparatu bakterioskopowego jak i średnie wzrosty bakterii z 1 g mięsa były znacznie wyższe w próbkach mięsa pochodzących z zakładu „B”, aniżeli w próbkach pobranych z zakładu „A”. Współczynniki zwiększenia się średnich ilości bakterii w preparatach bakterioskopowych wynosiły przed peklowaniem 1,55 i po peklowaniu 1,33. Po peklowaniu zaobserwowano nieznaczne zmniejszenie się średnich ilości bakterii w preparatach bakterioskopowych. Niemniej obydwie współczynniki znajdowały się mniej więcej na jednym poziomie, co może świadczyć, że zarówno przed jak i po peklowaniu średnie zakażenie próbek bekonów z zakładu „B” utrzymywało się na wyższym poziomie, aniżeli próbek bekonu z zakładu „A”.

Nieco inaczej przedstawiały się średnie ilości zdolnych do życia bakterii w 1 g mięsa. Współczynnik ilości bakterii w próbkach bekonów z zakładu „B” do ilości bakterii w próbkach bekonów z zakładu „A” wynosił przed peklowaniem 4,66, a po peklowaniu 1,44. Po peklowaniu średnie zakażenie 1 g mięsa zmniejszyło się w obydwóch zakładach mięsnych. Niezależnie od tego po peklowaniu zauważono wyraźne zmniejszenie się różnicy w zakażeniach pomiędzy zakładem „B” i zakładem „A”, chociaż zakład „B” w dalszym ciągu wykazywał większe zakażenie próbek mięsa.

Tab. 2. Częstotliwość występowania bakterii w preparatach bakterioskopowych

Okres pobrania próbek	Rodzaj zakładu	Liczba (procent) próbek zanieczyszczonych bakteriami w ilości		
		0-50	51-100	101-500
Przed peklowaniem	A	48 (85)	6 (10)	3 (5)
	B	58 (88)	0	8 (12)
Po peklowaniu	A	77 (91)	4 (5)	3 (4)
	B	56 (83)	8 (12)	3 (5)

Z tabeli tej wynika, że zwiększenie się ilości bakterii w preparatach bakterioskopowych odnosiło się tylko do próbek zawierających ponad 100 bakterii w 20 polach widzenia. Obliczone współczynniki dla tych ilości bakterii wynosiły w próbkach bekonów przed peklowaniem 2,40 i po peklowaniu 1,25. Współczynniki dla ilości bakterii w próbkach bekonów zawierających poniżej 100 bakterii w 20 polach widzenia preparatów bakterioskopowych wynosiły odpowiednio 0,92 i 0,98. Wynika z tego, że po peklowaniu różnice w zanieczyszczeniu bakteryjnym próbek bekonów malały pomiędzy obydwojma zakładami mięsnymi.

Tab. 3. Częstotliwość wzrostu bakterii

Okres pobrania próbek	Rodzaj zakładu	Liczba (procent) próbek zakażonych bakteriami w ilości/1 g:		
		10^2-5	10^5-8	10^6-7
Przed peklowaniem	A	42 (74)	13 (22)	2 (4)
	B	47 (71)	13 (20)	6 (9)
Po peklowaniu	A	67 (79)	15 (19)	2 (2)
	B	54 (80)	10 (15)	3 (5)

Z danych zawartych w tabeli 3 wynika, że zwiększone zanieczyszczenie próbek odnosiło się tylko do tych próbek, które posiadały ilości bakterii wynoszące ponad 10^6 w 1 g mięsa. Obliczone współczynniki dla tych ilości bakterii wynosiły przed peklowaniem 2,25 i po peklowaniu 2,50. Współczynniki dla próbek z ilością poniżej 10^6 bakterii w 1 g mięsa wynosiły odpowiednio 0,94 i 0,96. Wielkość współczynników wskazuje, że różnice pomiędzy zakażeniem próbek w zakładzie „B” i w zakładzie „A” były znaczne, zarówno przed jak i po peklowaniu.

Z danych zawartych w tabeli 4 obliczono współczynniki dla ilości enterokoków i *E. coli* zawartych w próbkach bekonów pochodzących z obydwojch zakładów mięsnych. Współczynniki

Tab. 4. Występowanie enterokoków i *E. coli*

Okres pobrania próbek	Rodzaj zakładu	Liczba (procent) próbek zakażonych:			
		Enterokoki	Miano <i>E. coli</i>		
			wzrost	0,1	0,01
Przed peklowaniem	A	13 (22)	0	1 (2)	7 (12)
	B	14 (21)	0	0	12 (18)
Po peklowaniu	A	21 (25)	6 (7)	1 (1)	4 (5)
	B	22 (33)	7 (11)	0	0

te przedstawiające zwiększenie się zanieczyszczenia 1 g mięsa enterokokami wynosiły przed peklowaniem 0,95 i po peklowaniu 1,32. Dla *E. coli* współczynniki te wynosiły odpowiednio przed peklowaniem 1,28 i po peklowaniu 0,84. Wynika z tego że w zakładzie „B” przed peklowaniem mniej było próbek zakażonych enterokokami, zaś więcej *E. coli*, a po peklowaniu było odwrotnie.

Średnie współczynniki większego zakażenia próbek mięsa w zakładzie „B” w porównaniu z próbkami mięsa w zakładzie „A” wynosiły przed peklowaniem 2,18, po peklowaniu 1,44, co dało przeciętną 1,81.

Wnio ski

1. Próbkę mięsa pochodzące z zakładów mięsnych o niższym poziomie sanitarnym były przed peklowaniem średnio ponad dwa razy silniej zakażone, aniżeli próbki mięsa pobrane w zakładach mięsnych o wyższym poziomie sanitarnym.

2. Peklowane próbki mięsa pochodzące z zakładów mięsnych o niższym poziomie sanitarnym były zakażone średnio prawie półtora raza w stosunku do próbek pobranych z zakładów mięsnych o wyższym poziomie sanitarnym.

3. W zakładzie mięsnym o niższym poziomie sanitarnym przed peklowaniem mniej próbek zakażonych enterokokami, a więcej *E. coli*, natomiast po peklowaniu było odwrotnie.

4. W próbkach bekonów po peklowaniu wyrównały się liczby bakterii obydwojch zakładów mięsnych.

Piśmiennictwo

1. Frazier W. C.: Food Microbiology. New York. 282-284, 1958.
2. Gibbons N. E.: Adv. in Food Research. vol. IV 1953.
3. Ingram M.: The General Microbiology of Bacon-Curing Brines, with Special Reference to Methods of Examination. Low Temperature Station for Research in Biochemistry and Biophysics, University of Cambridge, and Department of Scientific and Industrial Research.
4. Ingram M.: J. appl. Bact. 23, 2, 206, 1960.
5. Jones O.: Food. 19, 57, 1949.
6. Leistner L.: Arch. f. Lebensmittelhyg. 2, 1958.
7. Smith F. B.: Proc. Royal Soc. Queensland. 49, 29, 1938.
8. Cader-Strzelecka B., Strzelecki E.: Życie Wet. 1, 7, 1967.
9. Cader-Strzelecka B., Strzelecki E.: Życie Wet. 2, 35, 1967.
10. Cader-Strzelecka B., Strzelecki E.: Medycyna Wet. 1, 1967.

11. Cader-Strzelecka B., Strzelecki E.: Medycyna Wet. 7, 1987.
 12. Cader-Strzelecka B., Strzelecki E.: Medycyna Wet. (w druku).
 13. Thornton H.: Textbook of meat inspection. (Bacteriology of meat). London, 427, 1962.
 14. Tymczasowa Instrukcja Ministerstwa Rolnictwa Departamentu Weterynarii w sprawie metodyki badań laboratoryjnych mięsa i przetworów mięsnych. Warszawa, 1959.
 Adres autora: dr Blandyna Cader-Strzelecka, Gdańsk, ul. Szeroka 30/31 m. 3.

TEOFIL DĄBROWSKI, LUDMIŁA STODOLNIK, GERARD NOCH.

Badania nad zawartością cholesterolu w tkance mięśniowej niektórych ryb słodkowodnych

Katedra Technologii Przemysłu Rybnego, Wydziału Rybactwa WSR w Szczecinie
 Kierownik: doc. dr T. DĄBROWSKI

Jest rzeczą stwierdzoną, że ryby zawierają duże ilości nienasyconych kwasów tłuszczowych. Ilość kwasów nasyconych jest zdecydowanie niższa i waha się w granicach od 10 do 25% (5, 22), reszta przypada na kwasy nienasycone, których duża ilość jest przyczyną płynnej konsystencji tłuszczu (23). Wśród kwasów tłuszczowych nienasyconych są znaczne ilości wielonienasyconych kwasów tłuszczowych o 4—6 podwójnych wiązaniach (13).

Nienasycone kwasy tłuszczowe podawane w diecie powodują obniżenie poziomu cholesterolu we krwi ludzkiej i zwierzęcej (4, 6, 17, 24, 26). Redukujący wpływ kwasów tłuszczowych na poziom cholesterolu wzrasta ze stopniem nienasyconia kwasów tłuszczowych. Najskuteczniejsze i dające najlepsze efekty w redukcji poziomu cholesterolu są wielonienasycone kwasy tłuszczowe olejów ryb (3, 9, 24, 27). Tłuszcz zawarty w rybach może zatem spowodować obniżenie cholesterolu we krwi. Powstaje zatem możliwość, że przez zwiększenie spożycia ryb i przetworów rybnych można będzie wywrzeć znaczny wpływ na zmniejszenie chorób spowodowanych przez nadmierny poziom cholesterolu we krwi.

Bronte — Steward (24) stwierdzili, że podanie w diecie 100 g oleju seradeli dziennie lub oleju foki obniżało poziom cholesterolu we krwi ludzkiej. Podobny wpływ wywiera olej z nasion słonecznika z tym, że działanie jest bardziej długotrwałe (24). Również redukujące własności posiada olej śledzia i tran wielorybi (24). Wood i Togliff (25) stwierdzili, że podanie oleju z wątroby ryb w diecie prawie całkowicie zahamowało wzrost poziomu cholesterolu w surowicę krwi piskląt z podwyższonym poziomem cholesterolu.

Witamina A zawarta w olejach ryb w 73—85% uaktywnia te oleje w redukcji cholesterolu (24, 25). Prawdopodobnym wydaje się być fakt że spożywając oleje rybne i ryby w całości, w których to znajdują się znaczne ilości witaminy A i nienasyconych kwasów tłuszczowych, zwiększa się wydalanie cholesterolu i kwasów żółciowych, co z kolei prowadzi do obniżenia poziomu cholesterolu we krwi (26). Ponadto oleje ryb i ryby całe zawierają mało cholesterolu. Zawartość cholesterolu w 100 g produktu jest jedną z najniższych zawartości w najczęściej spotykanych produktach spożywczych (18). Shimma i Taguchi (15) podają, że tkanka mięśniowa ryb (część grzbietowa) zawiera średnio 44 mg/100 g cholesterolu. Dąbrowski i inni (7) badając zawartość cholesterolu w tkance mięśniowej niektórych ryb morskich stwierdzili, że zawartość cholesterolu wynosi średnio 36,99 mg/100 g tkanki.

Idler i Bitners (8) badając *Oncorhynchus nerca* w czasie wędrówki tarłowej donoszą, że zawartość cholesterolu na początku wędrówki samców wyniosła 29,20 mg/100 g i 36,70 mg/100 g przy końcu wędrówki. Natomiast dla takich organizmów wod-

nych jak skorupiaki i mięczaki zawartość cholesterolu wynosi średnio 83,90 mg/100 g (19).

Mimo dokonania szeregu badań nad zawartością cholesterolu w różnych artykułach spożywczych, to odnośnie ryb problem ten wydaje się być mało rozpracowany.

W niniejszej pracy postanowiono przebadać jak kształtuje się zawartość cholesterolu w tłuszczu i tkance mięśniowej niektórych ryb słodkowodnych występujących w naszych zbiornikach wodnych.

Material i metody

Do badań wzięto kilkanaście gatunków ryb słodkowodnych występujących w polskich zbiornikach wodnych. Skład gatunkowy i dane morfometryczne przedstawiono w tabeli 1.

Tab. 1. Skład gatunkowy oraz dane morfometryczne ryb użytych do badań

Lp.	Gatunek ryby	Stan gonad wg skali Meiera	Średnia długość (L. caudalis) cm	Średni ciężar g
1	Karaś (<i>Carassius carassius</i> L.)	VI	22,0	425
2	Kiełb (<i>Gobio gobio</i>)	VI—VII	10,0	8
3	Leszcz (<i>Abramis brama</i> L.)	VI	28,7	595
4	Lin (<i>Tinca tinca</i> L.)	V	29,5	590
5	Miętus (<i>Lota lota</i>)	III	40,0	720
6	Okoń (<i>Perca fluviatilis</i> L.)	VII	27,0	250
7	Płoc (<i>Rutilus rutilus</i> L.)	VII	28,0	325
8	Sandacz (<i>Lucioperca lucioperca</i>)	VI—VII	45,0	875
9	Szczupak (<i>Esox lucius</i> L.)	VII	35,0	335
10	Węgorz (<i>Anguilla anguilla</i> L.)	II	80,0	560
11	Ukleja (<i>Alburnus alburnus</i>)	VI—VII	12,0	10

Ryby zostały sprowadzone w stanie żywym lub lodowanym, bezpośrednio po złowieniu, z Jeziora Krzywego, Wadąga, Kortowskiego i rzeki Łyny (woj. olsztyńskie).

Ryby do badań filetowano, odkórzano i przepuszczano dwukrotnie przez maszynkę do mięsa. Z tak