

tury i zawieszają w kropli płynu fizjologicznego 2—3% NaCl. Badanie mikroskopowe w kropli wiszącej uwidacznia typowe formy przecinkowe.

Redukcję azotanów łatwo sprawdzić na podłożu:

agar zwykły	1000 ml
NaCl	50 g
Azotan potasowy	1 g pH 7

Rozlać do probówek po około 5 ml, sterylizować 20 min. w 120°, ostudzić w skosach.

Po posiewie i inkubacji 24—36 godzin w 30° lub 4—5 dni 60° sprawdza się obecność azotynów metodą Griessa (2). Seria badań wykonanych w ten sposób wykazała, że bakterie dominujące w solankach to *Vibrio* o następujących właściwościach: Są umiarkowanymi halofilami rosnącymi obficie w stężeniu 2,5—6% NaCl, źle natomiast znoszącymi już 1% stężenie. Ich halofilia jest ograniczona, gdyż stężenie 20% NaCl hamuje ich wzrost (9). Są psychrotrofami fermentującymi sacharozę, glukozę i galaktozę, a nie rozkładającymi laktozy. W stosunku do maltozy zachowują się zmiennie — jedne szczepy rozkładają ją, inne nie. Fermentacja cukrów jest beztlenowa. Redukują energicznie azotany do azotynów. Są ruchliwe dzięki obecności jednej rzęski umieszczonej polarnie i łatwo widocznej. Posiadają katalazę i oksydazę cytochromową. Glukozę fermentują, nie utleniają.

Cechy więc chemiczne, morfologiczne i fizjologiczne pozwalają uznać *Vibrio costicolus* za drobnoustroj zakwaszający solankę (4).

W przeciwieństwie do danych Bergey'a (1) Ribeiro (9) zaznacza, że 95% szczepów produkuje acetoinę, która to cecha wpływa na aromat. *Vibrio costicolus* nie jest jedynym przedstawicielem *Vibrio* w solance. Jak podają doniesienia (11) w solance występuje też *Vibrio halonitryficans* wielkości rzędu do 2 μ , w kształcie przecinka, wyjątkowo polimorficzny (o dużej ruchliwości). Jest on bezwzględnie tlenowcem w odróżnieniu od *Vibrio costicolus*, który jest zdolny do rozwoju w warunkach tlenowych i beztlenowych. Nie posiada katalazy, nie fermentuje sacharozę i glukozę, jak również i innych cukrów. Nie wpływa zakwaszająco, a wręcz przeciwnie — ma tendencję do alkalizacji podłoża. W solankach rozwija się dobrze, jest umiarkowanym halofilem o optimum w granicach 4—6% NaCl, poniżej 1,5% nie rozwija się. Jest psychrotrofem, rośnie w +4° i w +30°. Redukuje gwałtownie azotan do azotynu. W solankach, gdzie dominuje *Vibrio costicolus* występuje rzadko, lecz należy zaznaczyć, że wykrycie go na podłożu zale-

cany dla *Vibrio costicolus* jest znacznie trudniejsze. Na podłożu tym rośnie w postaci małych niebieskawych kolonii (sacharozą —). Często można go spotkać w solankach tzw. leniwych. Trzecia i ostatnia grupa bakterii, to *Achromobacter* i *Pseudomonas*. Pierwsze były przez długi czas uznawane za czynnik peklowający. Są w istocie psychrotrofami, niektóre są halofilne i redukujące azotany. Nie posiadają zdolności fermentacyjnych; są niezdolne do zakwaszenia podłoża, które przeciwnie — alkalizują. *Pseudomonas* zachowują się podobnie, są to halofilne psychrotrofy alkalizujące podłoże. Występują obficie w „błocie” starych solanek, są niepożądane i czynią solankę niezdatną do użycia. W literaturze są też doniesienia o występowaniu niekiedy w solankach *Flavobacterium*. Zachowują się one podobnie do poprzednich.

Uwzględniając właściwości przedstawionych powyżej drobnoustrojów Buttiaux jest zdania, że właśnie *Vibrio costicolus* może być szczepem starterowym na skalę przemysłową. Próby w tym kierunku były przeprowadzane, i choć obecnie sprawa kultur ciągłych może być rozwiązana pomyślnie, to jednak otrzymywanie *Vibrio* w dostatecznej ilości pozostaje sprawą otwartą. Ilość zaś jest rzeczą bardzo istotną w odpowiedniej solance. Niemniej, zdaniem Buttiaux, stosowanie tego rodzaju „zaczynu” zmniejsza wyraźnie czas peklowania, pobudza redukcję, naprawia błędy technologii i daje produkt doskonały organoleptycznie (4).

Piśmiennictwo

1. Bergey's Manual of Determinative Bacteriology, Williams and Wilkins Cie, Baltimore 1957.
2. Burbianka M., Płiszka A.: Mikrobiologiczne badanie produktów żywnościowych, P. Z. W. Lek., Warszawa 1963.
3. Buttiaux R.: The microbiology of fish and meat — curing brines, H. Majesty's Station. Off., Londyn, 137, 1937.
4. Buttiaux R.: Les bacteries nitrifiantes des saumures de viandes, mater. szkoleniowe z Ośrodka Badań Bakteriologii Żywnościowej Instytutu Pasteur'a w Lille, 1966.
5. Costilow R. N., Humphreys T. W.: Science, 121 168, 1955.
6. Fournaud, Ribaud, Mocquot: 5 Reunion Inst. Recherches Viande, Paryż 1959.
7. Henry M., Joubert., Renault L., Goret P.: The microbiology of fish and meat curing brines, H. Majesty's Station. Off. Londyn, 213, 1957.
8. Jones O.: Proc. Soc. Appl. Bact., 35, 16, 1945.
9. Ribeiro A. M.: Ann. Ins. Past. Lille, 15, 1964.
10. Riviere J.: Ann. Ins. Nat. Agronom. 35, 1947.
11. Smith: Roy. Soc. Queensland, Proc. 49, 29, 1938.

Adres autora: dr Amelia Kossakowska, Puławy, Instytut Weterynarii.

BLANDYNA CADER-STRZELECKA, EDWARD STRZELECKI.

Porównawcze ilościowe badania bakteriologiczne bekonów i elementów bekonowych przed i po peklowaniu

Zakład Badania Produktów Zwierzęcych Instytutu Weterynarii w Puławach
Kierownik: prof. dr ZBIGNIEW GAUGUSCH

Jednym ze sposobów utrwalania mięsa jest peklowanie. Póltusze wieprzowe peklowane solanką bekonową nazywamy bekonem. Trwałość bekonu jest między innymi uzależniona od jakości mikroflory oraz stopnia zakażenia: surowca przed peklowaniem, solanki używanej do peklowania i mięsa po peklowaniu. Jakość i ilość flory bakteryjnej zmienia się w mięsie w zależności od fazy procesu produkcyjnego. Bezpośrednio po uboju (6) tkanki i jamy ciała nie posiadające połączeń zewnętrznych są jałowe. Mikroorganizmy są obecne tylko w tych tkankach, które komunikują się z otoczeniem zewnętrznym poprzez naturalne otwory ciała. Zakażenie surowca następuje w trakcie obróbki poubojowej i manipulacji chłodniczych, przeważnie mezofilną florą bakteryjną. Ilość i jakość tej flory jest wskaźnikiem jakości mię-

sa, ponieważ bakterie te łączy się z zepsuciem i rozkładem mięsa, a także i z zatruciami żywnościowymi. Dodatkowym źródłem zakażenia są solanki bekonowe, szczególnie zalewowe, stosowane podczas peklowania póltusz wieprzowych. Zasadniczą florę bakteryjną solanek zalewowych stanowią halofilne psychrofile, natomiast niehalofilne mezofile są wprowadzane do solanek przede wszystkim z mięsem. Im większa ilość niehalofilnych mezofilów występuje w solance, tym solanka jest gorsza z punktu widzenia jakości sanitarnej. Podczas procesu peklowania bakterie mezofilne znajdujące się w póltuszach wieprzowych zostają częściowo wypłukane przez solankę. W tym czasie z solanki do mięsa przenikają halofilne psychrofile. Równocześnie ze względu na właściwości bakteriostatyczne solanek oraz na włas-

ności antagonistyczne flory bakteryjnej w nich występującej, ilość niehalofilnych mezofilów ulega dalszemu obniżeniu w półtuszkach bekonowych w trakcie ich peklowania. W związku z tym bekon, bezpośrednio po wyjęciu z solanki, zawiera bakterie psychrofilne, mezofilne, halofilne i niehalofilne. Część tych bakterii stanowi normalną florę bakteryjną bekonu, szczególnie halofilne psychrofile, natomiast pozostała część, głównie niehalofilne mezofile, wchodzi w skład zanieczyszczeń bakteryjnych. Na ogół uważa się (1), że zmiany wywołane w głębokich tkankach mięsnych są najczęściej powodowane przez florę mezofilną, która przy właściwym chłodzeniu mięsa nie powinna być liczna. Przeprowadzono wiele badań w celu ustalenia standardu ilości mezofilnych mikroorganizmów, mogących występować w niepeklowanym i peklowanym mięsie.

Niektórzy autorzy (4, 5) uważali, że ilość organizmów w 1 g niepeklowanego mięsa, szczególnie rozdrobnionego, nie powinna przekraczać 10^6 , natomiast inni (2, 7, 8) kwestionowali tę liczbę jako zbyt niską i podawali 10^7 bakterii/1 g. Wydaje się jednak (1), że dla niepeklowanych, hurtowych półtuszek mięsnych ilość bakterii nie powinna przekraczać 100.000 w 1 g, natomiast dla świeżego mięsa wykrawanego 1.000.000 bakterii/1 g. Badania mięsa peklowanego, w postaci bekonu typu Wiltshire (3) wykazały, że normalnie dojrzwały bekon zawierał 10^5 – 10^6 zdolnych do życia bakterii w 1 g mięsa. Obecny stan wiedzy nie pozwala jednak generalizować tego zagadnienia, ponieważ ocena mięsa zarówno niepeklowanego jak i peklowanego może być szczególnie kłopotliwa, jeżeli próbuje się oznaczyć ilość organizmów o niewiadomym ich znaczeniu dla zdrowia publicznego.

Dotychczasowe badania faz produkcyjnych bekonu nie naświetlają należycie stopnia zakażenia niepeklowanych półtuszek wieprzowych, a następnie wykonanego z nich bekonu. Stwarza to trudności w wydawaniu oceny trwałości produktów i jakości sanitarnej cykli produkcyjnych oraz utrudnia rozeznanie stanu sanitarnego zakładu produkcyjnego. Podjęcie badań miało na celu porównanie ilości bakterii w bekonie przed i po peklowaniu z uwzględnieniem poszczególnych elementów mięsnych, używanych do produkcji bekonu ciętego.

Materiał i metody

Materiał użyty do badań stanowiły 363 próbki o normalnych cechach organoleptycznych, pobrane z bekonowych półtuszek wieprzowych przed i po peklowaniu w Zakładach Mięśnych produkujących wyłącznie bekon. Probki wielkości 250 g pobierano przed peklowaniem, a następnie po peklowaniu z tej samej półtuszy wieprzowej. Z mięsa niepeklowanego zbadano 167 próbek z pięciu różnych miejsc półtuszy, wśród których połówki, szynki i karkówki było po 41 oraz łopatki i boczek po 22 próbki. Mięsa peklowanego przebadano 196 próbek, z czego połówki i szynki było po 50 próbek, karkówki 51, łopatki 23 i boczek 22 próbki.

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

Wyniki

W jakościowych badaniach bakteriologicznych stwierdzano w kolejności obecność następujących drobnoustrojów z rodzaju: *Micro-*

coccus, *Staphylococcus*, *Lactobacillus*, *Sarcina*, *Leuconostoc*, *Escherichia*, *Bacillus* i *Clostridium*.

Szczegółowe dane dotyczące ilościowych wyników badań bakteriologicznych półtuszek wieprzowych przed i po peklowaniu przedstawiono tabelarycznie.

Tab. 1. Średnie zakażenie bekonów przed i po peklowaniu

Rodzaj	Próbki	Ilość bakterii			
		Bakterioskopia		Wzrost	
		A	B	A	B
Shoulder	Łopatka	63	45	674.940	63.376
	Karkówka	71	50	690.982	154.709
Gammon	Szynka	24	20	161.390	126.087
Middle	Połędwica	19	17	83.300	69.576
	Boczek	97	124	1.957.497	831.863
Przeciętnie:		49	39	574.109	191.038

A — przed peklowaniem, B — po peklowaniu.

Tab. 2. Intensywność występowania bakterii w preparatach bakterioskopowych bekonów przed i po peklowaniu

Rodzaj	Próbki	Ilość (procent) próbek oraz intensywność ich zakażenia					
		0–50		51–100		101–500	
		A	B	A	B	A	B
Shoulder	Łopatka	18 (82)	20 (87)	0	2 (9)	4 (18)	1 (4)
	Karkówka	32 (78)	39 (76)	2 (5)	6 (12)	7 (17)	6 (12)
Gammon	Szynka	35 (15)	45 (90)	4 (19)	5 (10)	2 (5)	0
	Połędwica	39 (94)	49 (98)	1 (3)	1 (2)	1 (3)	0
	Boczek	17 (77)	14 (64)	0	0	5 (23)	8 (36)
Razem:		141 (84)	167 (85)	7 (4)	14 (7)	19 (12)	15 (8)

W tabeli 1 przedstawiono średnie ilości bakterii w 20 polach widzenia preparatów bakterioskopowych oraz średnie wzrosty bakterii tlenowych w 1 g produktu, poszczególnych elementów mięsnych przed i po peklowaniu. Z tabeli tej wynika, że kolejność zakażenia poszczególnych elementów mięsnych kształtowała się następująco: przed peklowaniem najmniejsze zakażenie posiadała połówka, a następnie szynka, łopatka, karkówka i boczek, natomiast po peklowaniu odpowiednio — połówka, szynka z łopatką oraz karkówka i boczek. W tabeli 2 zestawiono ilość i procent próbek poszczególnych elementów mięsnych

bekonu przed i po peklowaniu, w których podczas badań bakterioskopowych stwierdzono różne ilości bakterii. W grupie pierwszej znaleziono od 0 do 50 bakterii, w grupie drugiej od 51 do 100 bakterii i w grupie trzeciej od 101 do 500 bakterii w 20 polach widzenia preparatu bakterioskopowego.

Tab. 3. Intensywność wzrostu bakterii w bekonach przed i po peklowaniu

Rodzaj	Próbki	Ilość (procent) próbek oraz intensywność wzrostu bakterii					
		10 ² —10 ⁵		10 ⁵ —10 ⁶		10 ⁶ —10 ⁷	
		A	B	A	B	A	B
Shoulder	Łopátka	16 (72)	20 (87)	3 (14)	3 (13)	3 (14)	0
	Karkówka	27 (66)	39 (76)	9 (22)	10 (20)	5 (12)	2 (4)
Gammon	Szynka	31 (77)	42 (84)	9 (22)	5 (10)	1 (3)	3 (6)
Middle	Poleđwica	33 (80)	41 (82)	8 (20)	9 (18)	0	0
	Boczek	9 (41)	10 (45)	6 (27)	7 (32)	7 (32)	5 (23)
Razem:		116 (70)	152 (78)	35 (21)	34 (17)	16 (9)	10 (5)

A — przed peklowaniem, B — po peklowaniu.

Tabela 3 przedstawia zestawienie ilości próbek mięsa przed i po peklowaniu, w których podczas badań bakteriologicznych stwierdzono wzrost żywych bakterii tlenowych. Próbki mięsa posegregowano na trzy grupy, które posiadały następujące ilości zdolnych do wzrostu bakterii tlenowych: grupa pierwsza od 10² do 10⁵ bakterii, grupa druga od 10⁵ do 10⁶ i grupa trzecia od 10⁶ do 10⁷ żywych bakterii w 1 g bekonu.

Tab. 4. Występowanie Enterokoków i *E. coli* w bekonach przed i po peklowaniu

Rodzaj	Próbki	Ilość (procent) próbek zakaż.							
		Enterokoki		Miano <i>E. coli</i>					
		Wzrost		0,1		0,1		0,001	
A	B	A	B	A	B	A	B		
Shoulder	Łopátka	7 (32)	7 (30)	0	1 (4)	0	0	7 (32)	0
	Karkówka	16 (39)	18 (35)	0	7 (14)	1 (3)	0	7 (17)	2 (4)
Gamon	Szynka	7 (17)	16 (32)	0	4 (8)	0	0	8 (20)	1 (2)
Middle	Poleđwica	4 (10)	9 (18)	0	2 (4)	0	1 (2)	4 (10)	1 (2)
	Boczek	11 (50)	9 (41)	0	2 (9)	0	1 (5)	11 (50)	1 (5)
Razem		45 (27)	59 (30)	0	16 (9)	1 (1)	2 (1)	37 (22)	5 (3)

A — przed peklowaniem, B — po peklowaniu.

W tabeli 4 zestawiono ilość i procent próbek bekonów przed i po peklowaniu, w których badanie bakteriologiczne wykazało obecność enterokoków oraz miano 1:10, 1:100 i 1:1000 *E. coli*. Obydwa rodzaje bakterii umieszczono wspólnie w tabeli 4, ponieważ zarówno *E. coli* jak i enterokoki są wskaźnikami zanieczyszczeń kałowych.

Omówienie

Z zestawienia danych zawartych w tabeli 1 wynika, że w bekonie po peklowaniu wystąpiło zmniejszenie się ilości bakterii w preparatach bakterioskopowych, jak również ilości żywych bakterii, dających wzrost po posiewie na podłożach bakteryjnych. Zanieczyszczenie bakteryjne w preparatach bakterioskopowych bekonów zmniejszyło się po peklowaniu średnio o 21%, natomiast w poleđwicy o 11%, szynce o 17%, łopátce o 29% i w karkówce o 30%. Ilość bakterii w preparatach bakterioskopowych boczków zwiększyła się po peklowaniu o 27%. Ilość bakterii żywych w bekonie po peklowaniu zmniejszyła się średnio o 67%; w poleđwicy o 17%, szynce — 23%, łopátce — 91%, karkówce — 78% i w boczkach o 58%. Najmniejsze średnie zakażenie posiadała poleđwica, w której przed peklowaniem ilość bakterii nie przekraczała 84.000 a po peklowaniu 70.000 w 1 g mięsa. W następnej grupie była szynka, łopátka i karkówka, których średnie zakażenie przed peklowaniem wahało się od 162.000 do 691.000, a po peklowaniu od 64.000 do 155.000 bakterii tlenowych w 1 g mięsa. Najbardziej zakażony był boczek, który przed peklowaniem posiadał średnio prawie 2 miliony, a po peklowaniu 832.000 bakterii/1 g. Zakażenie boczków przed peklowaniem było ponad 20 razy większe, a po peklowaniu ponad 10 razy większe, aniżeli poleđwicy. Przeciętnie ilość bakterii w 20 polach widzenia preparatu bakterioskopowego mięsa niepeklowanego wahała się od 19 do 97, natomiast po peklowaniu od 17 do 50, za wyjątkiem boczków, w którym po peklowaniu średnia ilość bakterii wynosiła 124. Porównanie wyników, przedstawionych w tabeli 2 i 3 wskazuje, że w preparatach bakterioskopowych najczęściej stwierdzano do 50 bakterii w 20 polach widzenia, natomiast wzrost bakterii najczęściej występował w ilości do 100.000/1 g mięsa, za wyjątkiem boczków, w którym wzrost najczęściej stwierdzano w granicach od 100.000 do 10.000.000 bakterii w 1 g produktu zarówno przed jak i po peklowaniu. Uzyskane dane wskazują, że na ogół zakażenie niepeklowanych i peklowanych elementów mięsnych mieściło się w granicach proponowanych standardów. Przebadanie próbki mięsa niepeklowanego nie przekraczała 100.000 bakterii/1 g, co odpowiadało

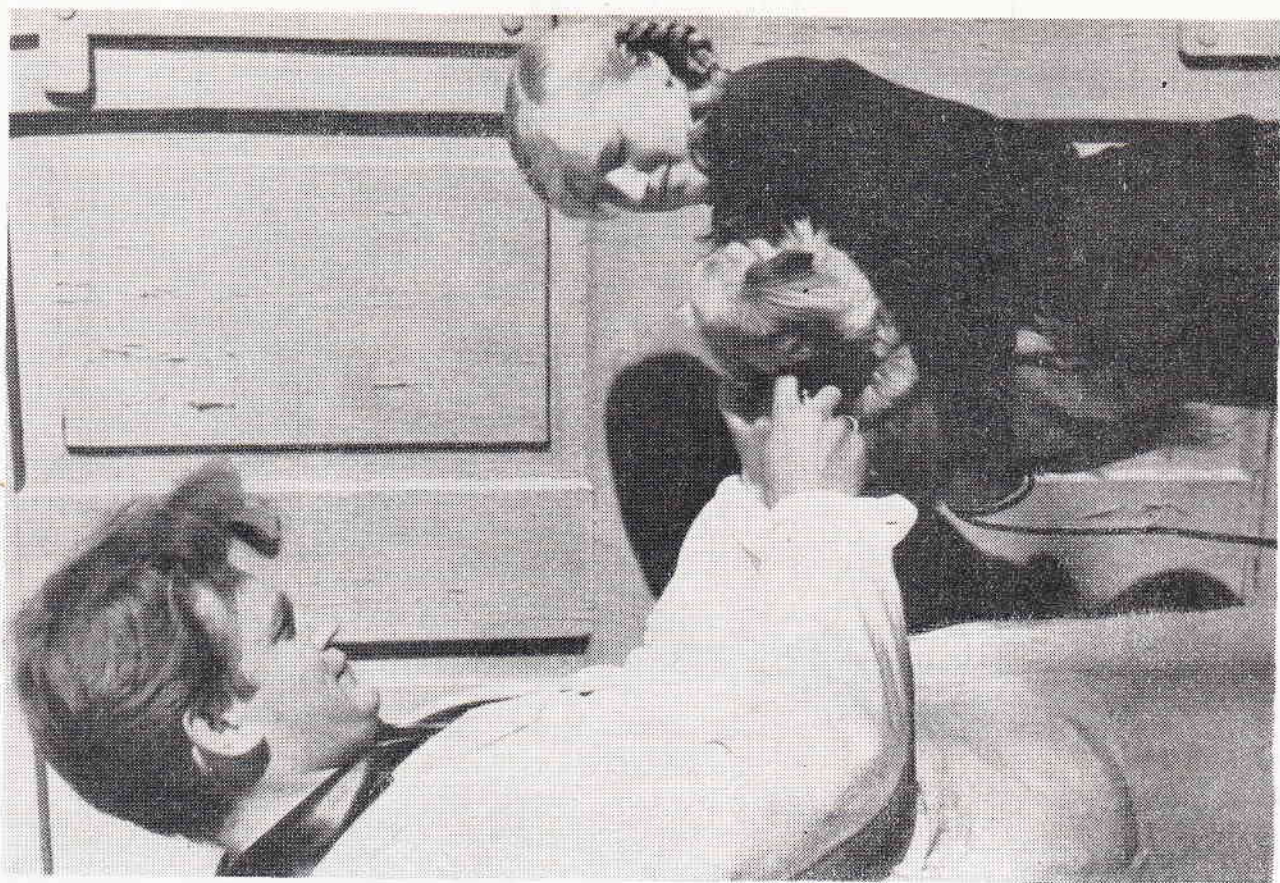
KONKURS FOTOGRAFICZNY

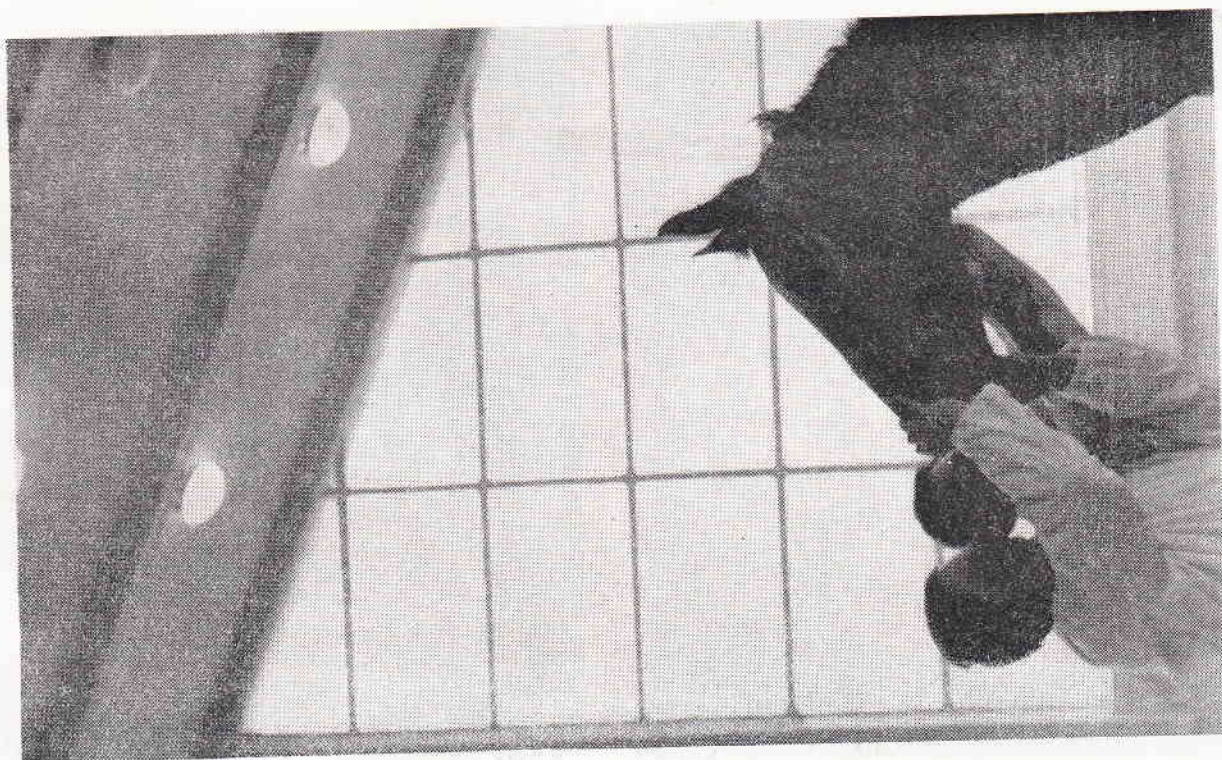
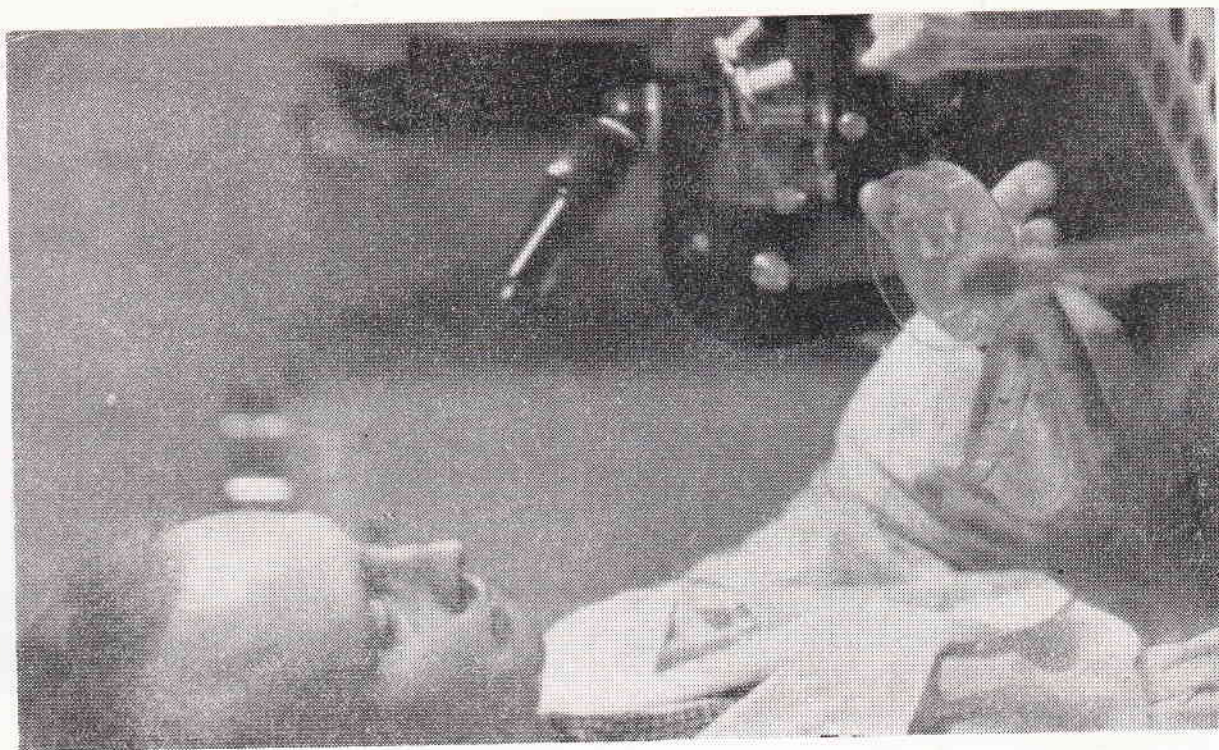
III Zjazdu Polskiego Towarzystwa Nauk Weterynaryjnych
Lublin 8—10.IX.1966 r.

I NAGRODA — GODŁO „AGAT”

Zdzisław J. Zieliński — Wrocław

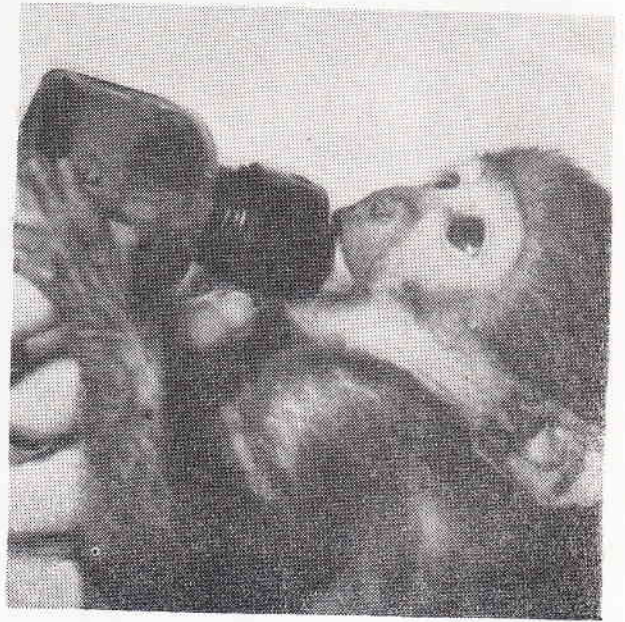






II NAGRODA — GODŁO „ZOO”

A. Gucwiński — Wrocław



sugerowanej normie (1). Również zakażenie próbek mięsa peklowanego z reguły nie przekraczało 100.000 bakterii na 1 g produktu, co stanowi dolną granicę zakażenia bekonu typu Wiltshire (3). Wyjątek stanowił boczek, który przed peklowaniem posiadał wyższe zakażenie od wyżej podanych proporcji (1), a po peklowaniu odpowiadał przeciętnie górnej granicy zakażenia bekonu Wiltshire (3). Ilość próbek poszczególnych niepeklowanych elementów mięsnych zawierających do 50 bakterii w 20 polach widzenia preparatu bakterioskopowego wynosiła od 77% w boczku do 94% w polędwicy, natomiast w elementach peklowanych ilość tych próbek wahała się od 64% w boczku do 98% w polędwicy. Analogicznie ilość próbek poszczególnych części niepeklowanego bekonu, które dawały wzrost bakterii tlenowych rzędu do 100.000 w 1 g mięsa, wynosiła od 66% w karkówce do 80% w polędwicy, natomiast ilość próbek peklowanych elementów mięsnych wahała się od 76% w karkówce do 87% w łopatce. Ilość próbek niepeklowanego boczku, zakażonych w granicach od 100.000 do 10.000.000 bakterii/1 g wynosiła 59%, natomiast ilość próbek boczku peklowanego zakażonych od 10.000 do 10.000.000 bakterii w 1 g produktu równała się 55%. Wynika z tego, że elementy mięsne, za wyjątkiem boczku, posiadające ponad 50 bakterii w 20 polach widzenia preparatu bakterioskopowego oraz dające wzrost ponad 100.000 bakterii w 1 g mięsa należały do mniejszości, a więc posiadały stosunkowo duże zakażenie. Boczek z reguły wykazywał duży stopień zanieczyszczeń bakteryjnych, czego dowodem jest, że w 23% próbek niepeklowanego bekonu i w 36% próbek peklowanego bekonu stwierdzono od 101 do 500 bakterii w 20 polach widzenia preparatu bakterioskopowego, jak również, że zakażenie od 1.000.000 do 10.000.000 bakterii w 1 g mięsa niepeklowanego występowało w 32% próbek, a mięsa peklowanego w 23% próbek. Na uwagę zasługuje fakt, że niepeklowana polędwica i szynka posiadały niewielką ilość próbek, natomiast peklowana polędwica i szynka nie posiadały próbek, mających ponad 100 bakterii w 20 polach widzenia preparatu bakterioskopowego, jak również, że w żadnej próbce niepeklowanej i peklowanej polędwicy nie stwierdzono wzrostu ponad 1.000.000 bakterii w 1 g mięsa. Z danych zawartych w tabeli 4 wynika, że ilość próbek mięsa niepeklowanego zakażonych *E. coli* wahała się w granicach od 10% do 50%, natomiast mięsa peklowanego od 4% do 19%. W bekonie niepeklowanym najniższe miano *E. coli* stwierdzono w polędwicy, natomiast najwyższe w boczku. We wszystkich niepeklowanych elementach mięsnych miano *E. coli* 1:1000 występowało w granicach od

10% do 50% prób. W bekonie peklowanym najniższe miano *E. coli* stwierdzono w łopatce, w której nie przekraczało ono rozcieńczenia 1:10. W pozostałych peklowanych elementach mięsnych miano 1:1000 *E. coli* występowało w ilości od 2% do 5% badanych próbek. Z powyższych danych wynika, że w bekonach po peklowaniu ilość prób zakażonych *E. coli* zmniejszyła się o 10%, jak również, że ilość prób dających wzrost *E. coli* w rozcieńczeniu 1:1000 zmniejszyła się z 22% przed peklowaniem do 3% po peklowaniu. Również z tabeli 4 wynika, że ilość próbek mięsa niepeklowanego zakażonych enterokokami wahała się od 10% do 50%, natomiast ilość próbek mięsa peklowanego była zakażona enterokokami w granicach od 18% do 41%. Najmniejsze zanieczyszczenie enterokokami w mięsie niepeklowanym posiadała polędwica (10%), a następnie w kolejności szynka (17%), łopatka (32%), karkówka (39%) i boczek (50%), natomiast w mięsie peklowanym w kolejności polędwica (18%), łopatka (30%), szynka (32%), karkówka (35%) i boczek (41%). W bekonie po peklowaniu ilość próbek mięsa zakażonych enterokokami zwiększyła się o 3%. Występowanie enterokoków, będących wskaźnikiem zanieczyszczeń kałowych, w stosunku dużej ilości prób, wskazuje na wysoki stopień zakażenia tymi drobnoustrojami bekonów, zarówno przed jak i po peklowaniu. Reasumując powyższe wydaje się, że najmniej zakażonym produktem była polędwica, średnie zakażenie posiadała szynka, łopatka i karkówka oraz najwyższe zakażenie miał boczek. Dominującymi drobnoustrojami w tych zakażeniach był rodzaj *Micrococcus*.

Wnioski.

1. W mięsie niepeklowanym i peklowanym najczęściej stwierdzanymi drobnoustrojami były bakterie z rodzaju *Micrococcus*; w mniejszej ilości *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Lactobacillus*, *Sarcina*, *Leuconostoc* i *Escherichia*, natomiast marginesową florę bakteryjną stanowił rodzaj *Bacillus* i *Clostridium*.

2. Najmniejsze zakażenie przed i po peklowaniu posiadała polędwica, średnie, szynka, łopatka i karkówka a największe boczek.

3. Zanieczyszczenie bakteryjne preparatów bakterioskopowych bekonu przed i po peklowaniu najczęściej nie przekraczało 50 bakterii w 20 polach widzenia.

4. Wzrost bakterii tlenowych występował w mięsie niepeklowanym i peklowanym w większości przypadków w ilości do 100.000 na 1 g, za wyjątkiem boczku, w którym wzrost najczęściej stwierdzano w granicach od 100.000 do 10.000.000 bakterii w 1 g mięsa, zarówno przed jak i po peklowaniu.

5. Po peklowaniu ilość prób zakażonych *E. coli* zmniejszyła się o 10%, natomiast ilość

prób dających miano 1.100 *E. coli* zmniejszyła się z 22% przed peklowaniem do 3% po peklowaniu.

6. Ilość próbek zanieczyszczonych enterokokami zwiększyła się po peklowaniu o 3%; najniższe zakażenie enterokokami posiadała poledwica, natomiast najwyższe miał boczek.

7. Stwierdzone ilości flory bakteryjnej, ze względu na występowanie głównie bakterii z rodzaju *Micrococcus* oraz na brak zmian organoleptycznych bekonów przed i po peklowaniu, nie dyskwalifikowały mięsa od spożycia.

Piśmiennictwo

1. Ayres J. C.: Low Temperature Organisms as Indexes of Quality of Fresh Meat. Microbiological Quality of Foods. Academic Press, New York and London (1963).
2. Elford W. C.: Bacterial limitations in ground fresh meat. Am. J. Public Health. 26, 1204 (1935).
3. Ingram M.: Bacterial multiplication in packed Wiltshire bacon. J. appl. Bact. 23 (2), 206—215 (1960).
4. Le Fevre E.: A bacteriological study of hamburger steak. Am. Food J. 12, 140 (1917).
5. Marzer A.: Beitrag zur Frage des Bakteriengehaltes und der Haltbarkeit des Fleisches bei gewöhnlicher Aufbewahrung. Fortschr. Vet.-Hyg. 1, 323 (1903).
6. Thornton H.: Textbook of meat inspection. (Bacteriology of meat) London (1962).
7. Weinzirl J., Newton E. B.: Bacteriological analyses of hamburger steak with reference to sanitary standards. Am. Public Health. 4, 413 (1914).
8. Weinzirl J., Newton E. B.: The fate of bacteria in frozen meat held in cold storage and its bearing on a bacteriological standard for condemnation. Am. J. Public Health. 5, 833 (1915).

Adres autora: dr Blandyna Cader-Strzelecka, Puławy, Instytut Weterynarii.

ALICJA MAZANOWSKA

Biologiczna wartość jaj drobiu

Katedra Szczegółowej Hodowli Zwierząt WSR we Wrocławiu
Kierownik: doc. dr JERZY KOTLIŃSKI

Jajo drobiu bywa na ogół oceniane pod kątem jego przydatności do wylęgu lub konsumpcji. Ocena taka, aczkolwiek wystarczająca dla wyżej wspomnianych celów, nie jest pełna. Dopiero szczegółowa ocena wszystkich składników jaja daje wyobrażenie o jego biologicznej wartości.

Centralną część jaja zajmuje żółtko. W skład jego wchodzi: białka, tłuszcze, węglowodany i substancje nieorganiczne. Ciężar właściwy żółtka wynosi 1,028 do 1,020. Żółtko składa się z ciemnych i jasnych warstw, które otoczone są cienką błoną witelinową. Błona okołożółtkowa przepuszcza wodę (woda w żółtku znajduje się w stanie wolnym lub związanym) oraz roztwory wodne. Przepuszczalność błony zwiększa się wraz ze wzrostem temperatury. Błona okołożółtkowa stosunkowo łatwo przepuszcza też promienie ultrafioletowe. Wytrzymałość błony uwarunkowana jest czynnikami środowiskowymi i genetycznymi.

Warstwy żółtka różnią się między sobą barwą, składem chemicznym i strukturą, stąd też różne funkcje tych warstw. Żółtka jaj różnych gatunków drobiu zawierają różne ilości tłuszczu, białka i soli mineralnych, natomiast podobną ilość wody. Podstawowymi białkami żółtka są — owowitelina (78,4%) i owoliwetyna (21,6%). Owowitelina jest białkiem złożonym, posiadającym najcenniejszy z punktu widzenia dietyki skład aminokwasowy ze wszystkich białek jaja. Ponadto białko to zawiera znaczne ilości fosforu. Natomiast owoliwetyna posiada dużą ilość sarki.

Tłuszcze żółtka stanowiące 35%, występują w formie emulsji składającej się z trójglicerydów różnych kwasów tłuszczowych: oleinowego, palmitynowego i stearynowego, a ponadto z ok. 1,6 g gliceryny, kwasu fosforowego oraz choliny. Ponadto w żółtku znajduje się też cholesterol.

Węglowodany żółtka występują w stanie wolnym i związanym z białkiem lub tłuszczami. Zawartość cukru w żółtku jaja jest niewielka i w przeliczeniu na glukozę wynosi 0,21%. Koczurowa stwierdziła, że przy klatkowym systemie chowu kur zawartość cukru w żółtku jaj znacznie się podwyższyła.

W żółtku świeżo zniesionego jaja znajduje się przeciętnie ok. 235 mg różnych soli. Z ogólnego zapasu elementów mineralnych będących w żółtku — ok. 1/3 wykorzystuje zarodek, pozostała część, ok. 167 g zo-

staje wchłonięta z woreczkiem żółtkowym, przez piskle przed wylęgiem. Wszystkie sole mineralne wywierają duży wpływ na rozwijający się zarodek mimo że niektórych potrzebuje on niewiele. Normalny rozwój embrionu zależy przede wszystkim od wapnia i fosforu, ale przyswajanie tych składników uzależnione jest od prawidłowego ich stosunku w jaju i obecności wit. D₂ lub D₃. Poza tym zarodek potrzebuje żelaza i miedzi, które biorą udział w tworzeniu hemoglobiny oraz manganu uczestniczącego w reakcjach utleniania zachodzących w komórkach. Sole żelaza składają się w głównej mierze z elementów kwaśnych. Żółtko zawiera więcej anionów, niż kationów (stosunek = 2,8). Rolę katalizatorów w żółtku spełniają mikroelementy: miedź, fluor, bor i jod.

W warunkach laboratoryjnych, przy pomocy refraktometru można mierzyć współczynnik refrakcji, charakteryzujący optyczne właściwości plazmy jaja. Współczynnik refrakcji jest wielkością zmienną, zależną między innymi od pory roku. Jaja zniesione latem zawierają więcej wody, a mniej substancji suchych, i w związku z tym współczynnik refrakcji jest niższy. Współczynnik refrakcji żółtka jaja kurzego wynosi 1,4164.

Stopień elektroprzewodnictwa określa się koncentracją elektrolitów. Im współczynnik ten jest wyższy, tym więcej jest soli zdysocjowanych, a więc tym szybciej i lepiej mogą one być przyswojone przez rozwijający się zarodek. Najwyższe elektroprzewodnictwo w jajach stwierdza się w okresie letnim.

Stężenie jonów wodorowych (pH) żółtka i białka mierzy się potencjometrem. Średnia wartość pH dla żółtka kurzego wynosi 6,35, zaś kaczego 6,24. Od pH uzależniona jest buforowość żółtka. Buforowością nazywa się zdolność niektórych substancji (alkalicznych soli, słabych kwasów, aminokwasów) do szybkiej zmiany reakcji roztworów po dodaniu do nich kwasów lub zasad. Wszystkie wspomniane wskaźniki, a więc: elektroprzewodnictwo, buforowość i pH są ze sobą powiązane, bowiem wszystkie uzależnione są od ilości soli.

Jak wiadomo w jaju zniesionym latem znajduje się większa ilość wody i dlatego gęstość jego jest niższa (1,12), zaś zimą wyższa (1,40). Z gęstością wiąże się ciśnienie osmotyczne żółtka, które mierzy się osmotrem. Ciśnienie osmotyczne charakteryzuje zdolność przenikania substancji przez błonę półprzepuszczalną. Błoną półprzepuszczalną w jaju jest błona