

HIGIENA ŚRODKÓW SPOŻYWCZYCH

STANISŁAW ZALESKI i JANINA NOWAK

Solankowe mrożenie ryb

Z Morskiej Stacji Sanitarno-Kwarantannowej w Gdyni

Na terenie portu gdyńskiego solankowe mrożenie ryb przeprowadza się metodą Ottesena. Na częste zapytania ze strony przemysłu a skierowane do Morskiej Stacji Sanitarno Kwarantannowej w Gdyni odnośnie stanu sanitarnego solanki oraz jej dalszej zdolności użytkowej nie potrafiono dać żadnej odpowiedzi. Zupełny brak w dostępnej literaturze pozycji omawiających podobne zagadnienia oraz brak doświadczeń własnych skłonił nas, dla zorientowania się w całości problemu, do przeprowadzenia okresowych oznaczeń bakteriologicznych i chemicznych, trwających od chwili sporządzenia świeżej solanki do momentu uznania jej przez przemysł za niezdatną.

Mrożenie przy użyciu solanki jest jednym z wielu sposobów schładzania ryb. Dzięki własnościom nasyconego roztworu NaCl osiągnięta jest temperatura minus 15°. Ryba przed mrożeniem przechodzi obróbkę wstępną polegającą na dokładnym myciu potem w wypadku gdy jest mrożona w całości wrzuca się ją do skrzyń drewnianych, w których odległości między poszczególnymi deskami sięgają nawet 2—3 cm. Jest to pewne odchylenie od metody klasycznej, która każe stosować metalowe kosze z pokrywami. Podczas produkcji filetów układa się je w formy metalowe o kształcie prostopadłościanu, które po dobrym wypełnieniu rybą przykrywa się pokrywą blaszaną z uszczelką powietrzną. Opakowaną w ten sposób rybę lub jej filet umieszcza się w specjalnych koszach, w których zostają przeniesione do basenów solankowych. Każdy basen posiada pojemność jednego kosza. Poszczególne baseny są połączone ze sobą otworami, przez które może swobodnie krążyć ciecz solna, poruszająca się dzięki działaniu pompy cyrkulacyjnej. Podczas krążenia solanka przepływa przez chłodnicę i schładza się.

Okres mrożenia jednej partii w temperaturze — 15° trwa przeciętnie około 2 1/2 godziny. Po zamrożeniu ryb, kosze wyjmuje się znów za pomocą dźwigów a w miejsce ich umieszcza się inne z świeżą partią ryb, często innego gatunku oraz w odmienny sposób przygotowaną do mrożenia. Po filetach dorszowych, mrożonych w dość szczelnych puszkach metalowych, poddaje się przeróbce drobnicę słodkowodną w skrzyniach drewnianych a ta z kolei ustępuje miejsca znów niepatroszonej rybie morskiej, opakowanej w podobne skrzynie. Wydaje się, że różnorodność mrożonych gatunków ryb, różny stopień obróbki technologicznej surowca przed mrożeniem, ścisły kontakt solanki z resztkami niezmytego śluzu rybnego i rybą oraz niska temperatura mrożenia dają podstawy do przypuszczeń, że badany przez nas płyn solny będzie posiadał całkiem odmienny charakter od solanki rybnej, otrzymanej podczas wysalania śledzia czy dorsza. W naszym wypadku bowiem badany płyn ma tylko krótkotrwały kontakt z powierzchnią ryby, zaś dyfuzja między nim a podpowierzchniowo leżącą tkanką u ryby jest mini-

malna i zachodzi tylko wtedy, gdy rybę mrozi się w opakowaniu nieuszczelnionym.

Badania własne.

Bezpośrednio po pobraniu próby z zamrażalni wykonywano oznaczenia bakteriologiczne i chemiczne. Dla zorientowania się jak silny jest stopień zanieczyszczenia solanki bakteriami obliczano ich ogólną ilość na podłożach żelatynowych o różnej koncentracji NaCl. Równocześnie oznaczano w badanej solance miano coli i enterokoka, uważanych za wskaźniki sanitarne. Sprawdzanie miana enterokoka wykonywano na podłożu z azydkiem sodu, a nie na pożywce McConkeya, jak w poprzedniej pracy jednego z nas (Zaleski). Stopień nasycenia solanki solą oznaczano przez odparowanie solanki do sucha, zwęglenie pozostałości i spalenie w niskiej temperaturze. Do oznaczenia końcowego zastosowano metodę Mohra. Ilość wolnych zasad amonowych określono tak, jak w pracy Wierchowskiego, Zaleskiego i Drabikowskiej (5).

Uzyskane wyniki podane są w tabeli.

a) Ogólna ilość bakterii. Z załączonej tabeli widać, że znajdującą się w solance florę można podzielić na dwie grupy, jedna, to bakterie rosnące na podłożach o normalnej, 0,5% zawartości NaCl, których ilość utrzymuje się stale na podobnym poziomie, drugą grupę stanowią bakterie halofilne, rosnące przy większych stężeniach NaCl w pożywce (5,10 i 15% NaCl) i wykazujące wolną lecz stałą tendencję do wymierania.

b) Miano coli. Na podstawie wahań miana coli, stanowiącego ogólnie przyjęty wskaźnik sanitarny przy badaniu wody, nie można wyciągnąć innych wniosków, prócz tego, że solanka jest silnie zanieczyszczona. Jest prawdopodobnym, że obniżanie i podwyższanie miana coli było głównie zależne od rodzaju mrożonego surowca. W okresie, gdy do mrożenia oddawano prawie tylko rybę niepatroszoną (do 1.7.), ilość pałeczek okrężnicy wybitnie się powiększyła. Po tym czasie prze rabiano w zasadzie tylko filet dorszowy oraz nieznaną ilość ryb w całości, odzwierciedleniem czego było znów zmniejszenie się stwierdzalnej ilości E. coli: Od dnia 1.8. mrożono znów rybę w całości. Skala gatunków była bardzo rozległa (leszcz, sandacz, lin, szczupak, dorsz, karmazyn, malwa, flądra, czerniak, zębacz, reja, łosoś, śledź dalekomorski, turbut, certa i drobnica), odbiciem czego była znów większa ilość pałeczek okrężnicy. Dnia 25.9. przystąpiono do mrożenia mieszanego tzn. mrożono na przemian rybę w całości i filet dorszowy.

Na wahania ilościowe posiadała niewątpliwie wpływ również niska temperatura oraz nasycenie solanki chlorkiem sodowym, który przy takim stężeniu działa do pewnego stopnia zabójczo na pałeczkę okrężnicy.

c) Miano enterokoka. W przeciwieństwie do pałeczek okrężnicy u paciorkowca kałowego można zaobser-

Tabela
Okresowe badania solanki z zamrażalni ryb w Gdyni

Data badania		17.VI	1.VII	16.VII	1.VIII	18.VIII	1.IX	1.X	15.X	
Ilość kolonii z 1 ml solanki po 72 h na żelatynie z dodatkiem	0,5% NaCl	1/100	N	N	N	N	N	N	N	
		1/1000	226	N	N	N	N	N	N	
		1/10000	17	50	45	56	87	20	69	52
	5% NaCl	1/100	rozp.	rozp.	N	N	N	N	N	N
		1/1000	rozp.	rozp.	N	N	N	148	152	22
		1/10000	rozp.	rozp.	14	103	66	19	14	10
	10% NaCl	1/100	N	215	N	N	N	N	N	N
		1/1000	45	19	203	N	N	112	125	35
		1/10000	0	8	0	44	55	14	51	9
	15% NaCl	1/100	N	N	N	N	N	121	75	41
		1/1000	105	116	rozp.	77	31	6	2	3
		1/10000	6	3	28	11	1	2	0	0
Miano coli		50	5,5	10	25	16,5	1	12,5	6,2	
Miano enterokoka		10 ⁻¹	10 ⁻¹	10 ⁻¹	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	
Zawartość NaCl w g w 100 ml solanki		26,44			25,3	25,1	24,5	23,8		
Zawartość zasad, amon. w sol. w mlg %		3,5	4,9	7,2	8,9	9,9	11,5	8,0		

Uwagi: N = ponad 300 kolonii na płytce, rozp. = żelatyna nie skrzepła.

wować pewną regularność. Mimo mrożenia różnorodnego surowca, ilość jego utrzymuje się początkowo na jednym poziomie, a wzrost ilości można zaobserwować dopiero przy mrożeniu samej drobnicy i ryb w całości, a więc wówczas, gdy zaprzestano mrożenia filetów. Stałemu zwiększaniu się miana enterokoka sprzyja głównie jego wytrzymałość na działanie soli i niską temperaturę.

d) Procent NaCl w solance. Okresowe oznaczenia wykazują, że ilość chlorku sodowego stale się zmniejsza, czemu nie potrafi przeciwdziałać nawet codzienne uzupełnianie wyczerpującej się soli. Okazuje się, że dawka dzienna, leżąca w granicach 5—6% ilości soli użytej do sporządzenia roztworu, w momencie zmiany solanki jest zbyt niska. W ciągu 3 1/2 miesiąca obserwuje się obniżkę stopnia nasycenia solanki w generatorze prawie o 30%.

e) Wolne zasady amonowe. Ilość wolnych zasad amonowych w solance wzrasta, nie osiąga jednak liczby zbyt wysokiej, co okazuje się zrozumiałe, gdy weźmiemy pod uwagę fakt, że przed mrożeniem ryba jest dokładnie myta oraz że do przerobu oddaje się rybę tylko pierwszej świeżości. W wypadku zaistnienia jakichkolwiek wątpliwości surowiec jest kierowany na inną obróbkę technologiczną.

Dyskusja.

Badania solanki z zamrażalni ryb wykazują jej silne zanieczyszczenie bakteriami. Wprowadzanie co 2 1/2 godziny nowego surowca do basenów zamrażalniczych stanowi stałe źródło zakażenia solanki. Prócz ryby należy również brać pod uwagę jej opakowanie, a w szczególności skrzynie drewniane budzące wątpli-

wości nie tylko pod względem stopnia czystości, lecz również w związku z możliwością odpadania od nich drzazg. Odpadki drewniane z jednej strony zanieczyszczają solankę mechanicznie, z drugiej natomiast mogą kaleczyć rybę i wbijać się do tkanki mięsnej. Odbiciem stałego zanieczyszczenia solanki florą saprofityczną ryby i otoczenia jest utrzymywanie się na jednym poziomie ilości bakterii rosnących w środowisku o 0,5% NaCl. Flora ta, choć bardzo mało wytrzymała na warunki panujące w cieczy solnej, utrzymuje się w jednakowej ilości właśnie dzięki stałemu uzupełnianiu się; w miejsce drobnoustrojów, które zginęły, wprowadzamy z rybą i opakowaniem nowe. Bakterie halofilne giną wolniej, a wprowadzone wraz z solą uzupełnienia tych drobnoustrojów są zbyt niskie dla utrzymania stałego poziomu. Dlatego obserwuje się wolne leoz stale zmniejszanie się ich ilości. Stwierdzone miano coli należy w tych okolicznościach uznać za bardzo wysokie a przy ocenie sanitarnej mogą one budzić poważne obawy. Przy tak wysokim stałym zanieczyszczeniu nie jest też wykluczone sporadyczne stwierdzenie pałeczek z grupy durowo-rzekomodulowej. Wzrastające miano enterokoka świadczy również o stanie sanitarnym, dając podstawy do stałej kontroli w kierunku gronkowców ropnych, wykazujących podobną wytrzymałość na działanie soli jak enterokok.

Flora płynu solnego może osiąść tylko na powierzchni ryby mrożonej w nieuszczelnionych opakowaniach. Wraz z minimalnie zachodzącym zjawiskiem dyfuzji między płynem a tkanką rybną istnieje możliwość przeniknięcia bakterii do tkanki mięsnej. W tych warunkach zabójczo względnie statycznie na bakterie działać będzie tylko temperatura, chlorek sodowy ze

względu na niewiele różniącą się koncentrację od fizjologicznej nie będzie wchodził w rachubę.

Badania chemiczne wykazują konieczność częstego oznaczania stopnia nasycenia solanki chlorkiem sodowym. Obniżanie się jego ilości świadczy o pewnym wyczerpywaniu się solanki, które przy dużych ubytkach może doprowadzić do podwyższenia temperatury zamrażania płynu. Wzrastające stale ilości wolnych zasad amonowych wskazują na długotrwały kontakt solanki z rybą i jej śluzem oraz na zmiany zachodzące w samej solance na skutek aktywności bakterii.

Wyniki badań stanu sanitarnego solanki wskazują na potrzebę oddzielnego mrożenia filetów i ryb w całości, co jest tym łatwiejsze do przeprowadzenia, że w zamrażalni znajdują się dwa generatory całkowicie niezależne od siebie. Mroząc same filety solanka mogłaby krążyć względnie długo, ochładzając natomiast rybę w całości solankę musiano by zmieniać bardzo często np. co tydzień. Przy tego rodzaju układzie należałoby przeprowadzić osobne badania dla stwierdzenia faktycznego stanu sanitarnego. Jest to jednak tylko półśrodek, nie dający pełnego poczucia bezpieczeństwa oraz stanowiący niezbyt szczęśliwe rozwiązanie dla przemysłu. Wydaje się, że obie strony powitałyby z zadowoleniem wprowadzenie mrożenia przy zastosowaniu chlorku wapnia w szczelnych opakowaniach metalowych. Ryba zamknięta w formie metalo-

wej nie miałyby najmniejszego kontaktu z płynem solnym, a tym samym nie groziłaby jej żadna infekcja wtórna. Również nie zachodziłoby katalityczne działanie chlorku sodowego w kierunku oksydacji tłuszczu, które ma miejsce przy obecnie stosowanej technice mrożenia. W ten sposób zostałyby należycie wykorzystane omawiana zamrażalnia, która w swej koncepcji budowlanej była pomyślana dla chlorku wapnia i mrożenia przy -30° .

Po przeanalizowaniu otrzymanych wyników nasuwają się wskazania ogólniepidemiologiczne. Wydaje się koniecznym przeprowadzanie stałej, częstej i regularnej kontroli zatrudnionego personelu na nosicielstwo durowo-rzekomodurowe, oraz stała kontrola na wszelkiego rodzaju ropowice skórne. —

Piśmiennictwo

1. Cięglewicz W.: Konserwacja i przetwórstwo ryb. Gdynia 1948.
2. Ostertag R. V.: Die Rohstoffe und Waren aus dem Tierreiche. Grafes Handbuch der Organischen Warenkunde T. 5, Cz. 1, 226—227, 1928.
3. Zaleski St.: Roczniki P.Z.H. (w druku).
4. Taylor E. W.: The examination of waters and water supplies. London 1949.
5. Wierzchowski J., Zaleski St. i Drabikowska H.: Roczniki P.Z.H. T. III, 4, 431, 1952.
6. Fangraceus A.: Acta Pathol. Vol. XXVI, 655, 1949.
7. Reay G. A., Banks A. i Cutting C. L.: Food Investig. Leaflet Nr 11, 1950, na podst. F.A.O. W.F.A T. 1, Nr 4, 1950.

MARIAN BRODAKCI

Lublin

Kontrola mleka w laktarium*)

Wyrazem troski naszego Państwa o dzieci są stale wzrastające cyfry wydatków na oświatę, ochronę zdrowia oraz różnego rodzaju instytucje dziecięce. Szczególny nacisk kładzie się na ochronę zdrowia, o które toczy się już walkę przed urodzeniem dziecka, polegającą na opiece i odpowiednim przygotowaniu organizmu kobiety do porodu. Po urodzeniu dziecka bardzo ważnym problemem jest jego odpowiednie odżywianie, szczególnie doniosłe dla pracujących matek, u których często spotykamy brak pokarmu lub niewystarczającą jego ilość, co w konsekwencji prowadzi do sztucznego karmienia dzieci mlekiem krowim, które pod względem odżywczym nie dorównuje pokarmowi kobiecemu.

Stwierdzono, że dzieci karmione piersią wykazują większą żywotność, odporność na zakażenia oraz lepszy przebieg trawienia i przemiany materii w przeciwieństwie do niemowląt karmionych mlekiem krowim, u których daje się zauważyć brak prawidłowego rozwoju, w czym jednakże niepoślednią rolę odgrywają także społeczne i higieniczne warunki bytu. Dla porównania wartości odżywiania naturalnego i sztucznego może posłużyć liczba zgonów, która u niemowląt karmionych mlekiem krowim jest około czterokrotnie

wyższa, niż u niemowląt odżywianych naturalnie. Ta znaczna przewaga odżywiania mlekiem kobiecym nad krowim wynika przede wszystkim z odmiennej zawartości witaminów, które w ustroju są składową częścią systemu oksydacyjno-redukcyjnego, niezbędnego przy procesach przyswajania i rozkładu, zachodzących w żywym organizmie.

Jakkolwiek różnica w ilości witaminów na korzyść pokarmu kobiecego występuje tylko odnośnie witamin A, C, D, oraz kwasu nikotynowego, kw. foliowego i inozytolu to jednak ma ona doniosłe znaczenie, ponieważ witaminy A, C, D, posiadają przeciwważące własności (witamin A działa ochronnie na nabłonek skóry i błon śluzowych, a witaminy C i D zwiększają liczbę przeciwciał, przez co potęgują one bakterio-bójczą siłę krwi (Jusatz, Pfannenstiel i inni).

Niewątpliwie duże znaczenie posiada większa zawartość soli Fe i Cu w mleku kobiecym w stosunku do mleka krowiego. Munch Petersen ustalił, że mleko kobiece zawiera Cu 10 razy więcej od mleka krowiego, które posiada $5,5 \pm 0,5$ mikrogram proc. Odnośnie różnic w zawartości Fe, to jak wykazał Friedjung, mleko kobiece zawiera 3,5 — 7,2 mg/l, zaś mleko krowie 0,4 — 2,6 mg/l.

Biorąc powyższe pod uwagę oraz doniosłą rolę obecnych w pokarmie matki przeciwciał, mamy obraz przyczyn wyższości mleka kobiecego nad krowim. Z tych względów w Polsce uruchomiono sieć zbiornic pokarmu kobiecego (laktariów). Każde laktarium powinno stać na straży jak najwyższej jakości pokarmu

*) Jednoroczna współpraca Zakł. Higieny Mleka U.M.C.S z Laktarium Kliniką Pediatryczną Akademii Medycznej w Lublinie i zebrane w tym okresie doświadczenia stały się dla mnie bodźcem do napisania niniejszego artykułu.