„BIBLJOTEKA RYBACKA“
POD REDAKCJĄ WŁODZIMIERZA KULMATYCKIEGO

Nr. 7.

STANISŁAW SOKOŁOWSKI.

ZASTOSOWANIE CHŁODNICTWA W RYBACTWIE

POZNAŃ 1922
NAKŁADEM WYDZIAŁU RYBACKIEGO DEP. V.
MIN. ROLN. I DÓBR PAŃSTWOWYCH W POZNANIU
PRZY WSPÓŁUDZIALE T-WA RYB. NA WOJ. POZN.

SKŁAD GŁÓWNY: KSIĘGARNIA ŚW. WOJCIECHA W POZNANIU

„BIBLJOTEKA RYBACKA“
POD REDAKCJĄ WŁODZIMIERZA KULMATYCKIEGO

Nr. 7.

STANISŁAW SOKOŁOWSKI.

ZASTOSOWANIE CHŁODNICTWA W RYBACTWIE

POZNAŃ 1922
NAKŁADEM WYDZIAŁU RYBACKIEGO DEP. V.
MIN. ROLN. I DÓBR PAŃSTWOWYCH W POZNANIU
PRZY WSPÓŁUDZIALE T-WA RYB. NA WOJ. POZN.

SKŁAD GŁÓWNY: KSIĘGARNIA ŚW. WOJCIECHA W POZNANIU

PRZEDMOWA.

Sprawa chłodnictwa w zastosowaniu do rybactwa jest rzeczą pierwszorzędnej wagi; wiadomo bowiem, że ryba należy do artykułów podlegających bardzo łatwo zepsuciu i jedynie tylko, poza metodami wędzenia czy suszenia, ochładzanie ryb, względnie nawet zamrażanie, może zakonserwować ten tak łatwo psujący się produkt. Zastosowanie zimna przy przechowywaniu i transporcie ryb ma tę wyższość nad innemi sposobami, że umożliwia utrzymanie mięsa rybiego w stanie świeżym, więc najmilszym dla konsumcji.

Ponieważ oceniamy doskonale znaczenie chłodnictwa dla rybactwa, pragniemy zaznajomić z tym problemem szersze koła rybackie. Dlatego wydajemy obecnie jako 7 numer „Bibljoteki Rybackiej" rozprawkę Inż. St. Sokołowskiego, będącą dosłownym referatem wygłoszonym na kursach rybackich urządzonych przez Towarzystwo Rybackie na Województwo Poznańskie dnia 28. III. 1922 roku w Bydgoszczy.

Cyfrowe dane, jakie zawiera ta niewielka, lecz cenna, ze względu właśnie na swą zwięzłość, broszurka, najlepiej wykazują konieczność zastosowania sztucznego zimna w rybactwie naszem, jakoteż niedostateczność naszych dotychczasowych urządzeń w tej sprawie.

Poznań 16. VI. 1922. W. Kulmatycki.

ZASTOSOWANIE CHŁODNICTWA W RYBACTWIE.

Arykuły spożywcze takie jak mięso, ryby, jaja, mleko, owoce, masło, drób itp. zaliczają się do szybko psujących się, ze względu na to, że przy dłuższem przechowywaniu ulegają zepsuciu, jeżeli nie wzięto pod uwagę pewnych warunków i nie zastosowano środków, które umożliwiają konserwowanie tych artykułów przez czas dłuższy. Psucie się produktów spożywczych może być spowodowane albo rozmnożeniem różnych drobnoustrojów: mikrobów i pleśni, albo przebiegiem procesów fizyko-chemicznych i biologicznych, które się odbywają w ciałach organicznych (proces fermentacji, osmoza, dyfuzja, reakcja cukrowa itp.)

Oddawna zauważono, że pewne drobnoustroje i mikroby potrzebują dla swego rozwoju odpowiedniej temperatury i ciepła i że przy niższej temperaturze blisko 0°C i niżej rozmnażanie pewnych mikrobów ustaje zupełnie, a niektóre drobnoustroje przy temperaturze niżej 0° nawet giną.

Doktór Freudenreich przy swoich badaniach skonstatował w 1 gramie mleka niezwłocznie po dojeniu krowy — 9000 zarodków, które przy + 15°C po upływie 1 godziny rozmnożyły się do 32.000, a po upływie 25 godzin liczba bakteryj doszła do 5.000.000.

Inny zaś uczony Dr. Claus, który badał również rozmnażanie bakteryj w mleku podaje następujące dane: Przy przechowywaniu mleka w ciągu 24 godzin przy niższych temperaturach ustalono w 1 gramie mleka następujące ilości zarodków:

przy	+ 23°C	1.160.000 000	zarodków
„	+ 10°C	25.494.000	„
„	+ 3°C	2.797.000	„
„	+ 1°C	331.000	„

Prócz tego doświadczenie wykazało, że na rozmnażanie pleśni i drobnoustrojów wpływa stopień wilgoci powietrza, że wilgotne powietrze sprzyja rozmnożeniu drobnoustrojów i pleśni, a suche powietrze tamuje rozwój mikrobów. Powyższe dane stały się przyczyną tego, że zaczęto zastosowywać zimno przy konserwowaniu produktów spożywczych szybko psujących się, tem więcej, że i sama natura wskazywała nam drogę, którą powinniśmy iść przy próbach wynalezienia najodpowiedniejszych sposobów konserwowania produktów spożywczych. Zimno bowiem za-

trzymuje rozwój roślin. Zimno wstrzymuje wzajemne oddziaływanie pojedyńczych substancyj, będących składnikami ciał złożonych. Wszystkie procesy fizyko-chemiczne i biologiczne potrzebują ciepła, więc przy niskiej temperaturze ustają.

Chociaż do konserwowania produktów spożywczych używają różnych innych sposobów (solenie, suszenie, zanurzenie do octu itp.), jednak zastosowanie zimna do konserwowania produktów w większych ilościach zdobywa sobie z każdym dniem więcej zwolenników, a to z następujących przyczyn: 1) przy zastosowaniu zimna artykuł spożywczy nie zmienia swoich właściwości; 2) koszta przechowywania są minimalne.

* * *

Do otrzymania sztucznego zimna służą: mieszaniny chemiczne, lód i maszyny chłodnicze.

Mieszaniny chemiczne. Aczkolwiek mieszaniny chemiczne są w stanie doprowadzić ochładzanie do niższej temperatury — 10,° — 20° i — 30° C, jednak szerokiego zastosowania ten sposób ochładzania nie zdobywa ze względu na wysokie koszty i pewne niedogodności. Sposób ten zastosowuje się tylko w laboratorjach i aptekach. Załączona poniżej tabela zawiera najczęściej używane mieszaniny chłodzące oraz temperaturę jaką przy ich pomocy uzyskać możemy.

Tabela I.

Mieszaniny chłodzące.

	Stosunek wagi składowych części	Temperatura
1. Chlorek wapniowy . . .	2	0° do —42° C
Śnieg	1	
2. Chlorek wapniowy	3	0° do —33° C
Śnieg	2	
3. Saletra	1	— 8° do —24° C
Chlorek amonu	1	
Woda	1	
4. Sól glauberska	8	— 10° do —18° C
Kwas solny	5	
5. Sól kuchenna	1	0° do —18° C
Śnieg albo lód	1	
6. Sól glauberska	8	— 10° do —15° C
Saletra	5	
Chlorek amonu	5	
Woda	16	

Lód. W krajach, gdzie w czasie zimy temperatura powietrza spada znacznie niżej 0^0, natura daje duże ilości lodu na rzekach, jeziorach, stawach i morzu. Lód naturalny z powyższych źródeł może być wydobyty i złożony w specjalnie urządzonych składach (lodowniach); może on służyć do celów praktycznych przy zastosowaniu sztucznego zimna. Lód naturalny, zawierający w sobie pewien zapas energji, która może być zużytkowana, stanowi towar i może służyć do powiększenia bogactwa kraju. To też w niektórych krajach (Norwegja) lód naturalny jest przedmiotem zagranicznego handlu. W Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej zwrócono szczególniejszą uwagę na eksploatację zapasów lodu, który daje natura, pomimo tego, że ochładzanie maszynami ma tam szerokie zastosowanie.

Maszyny chłodnicze. Pierwsza maszyna chłodnicza została zbudowaną w roku 1850 w stanie Florydy w Ameryce przez D-ra *Gorrie*. Potem szereg inżynierów i uczonych pracował nad udoskonaleniem zrobionego wynalazku albo też nad stworzeniem innego typu maszyny, bardziej praktycznego.

Najszersze zastosowanie mają maszyny kompresyjne. Te ostatnie różnią się między sobą zależnie od tego, jaki gaz używa się dla funkcjonowania maszyny.

Bywają więc maszyny kompresyjne: amonjakalne = (HN_3), bezwodnika węglowego = (CO_2), bezwodnika siarkowego = (SO_2), chloretylowe (CH_3Cl), eterowe, powietrzne i inne.

Maszyna chłodnicza typu kompresyjnego składa się, oprócz silnika, z następujących części: kompresora, skraplacza, wentyla regulującego i oziębiacza, oraz rur, które łączą wspomniane części instalacji. Działanie maszyny chłodniczej typu kompresyjnego polega na tem, że gaz czynny, naprzykład amonjak, ściśnięty zapomocą tłoku w kompresorze, nagrzany wchodzi do rur skraplacza, które się ochładzają wodą z zewnątrz. W skraplaczu pod działaniem zimna wody gaz przechodzi w stan płynny. Następnie ten sam gaz pod ciśnieniem tłoka kompresora przechodzi do wentyla regulującego, gdzie ciśnienie się zmniejsza. Dalej gaz pod działaniem ssącej części kompresora wchodzi do rur oziębiacza, gdzie zaczyna parować, odejmując ciepło rozczynowi soli, w których jest zanurzony. Rozczyn soli odpowiedniej koncentracji pochłania więc zimno, które stwarza w oziębaczu gaz czynny i może być ochłodzony do — 10^0C i — 15^0C. Gaz z oziębiacza idzie z powrotem do kompresora, gdzie znów ściska się i tak dalej. Rozczyn soli przy pomocy pomp i rur odprowadza się do pomieszczeń, które potrzeba ochładzać. Jeżeli zimno, wytwarzane przez oziębiacz, pochłania woda, otrzymujemy sztuczny lód.

* * *

Skład-chłodnia. Skład-chłodnia różni się swojem urządzeniem od normalnego składu tem, że ściany, sufit i podłoga składu są izolowane czyli pokryte warstwą pewnego materjału,

który jest złym przewodnikiem ciepła a to w celu ekonomji energji zużywanej na ochładzanie składu. Skład-chłodnia przeważnie ochładza się przy pomocy zimnego rozczynu soli i rur, które są w pomieszczeniach składu przymocowane pod sufitem. Obiegający w rurach zimny rozczyn soli pochłania zimno lub w oziębiaczach maszyny chłodniczej lub też w specjalnych rezerwoarach z lodem i solą. Ostatni typ składów chłodni, ochładzanych lodem, jest rozpowszechniony w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej i daje dobre rezultaty przy przechowywaniu tych artykułów, które nie wymagają zbyt niskiej temperatury (nie niżej + 1°C.) Składy podobne ochładzane lodem używane są dla przechowywania sera, jaj, owoców.

Lodownie. Przez lodownią rozumiemy najczęściej piwnicę albo też skład produktów, ochładzany lodem, który umieszczony jest w tej lodowni, albo obok pomieszczenia przeznaczonego dla przechowywania produktów, albo nad tem pomieszczeniem.

Ochładzanie w lodowniach uskutecznia się albo przez obieg powietrza mimo lód, albo przez oddawanie zimna przez ściankę i sufit.

* * *

Do przewożenia artykułów spożywczych szybko psujących się służą wagony-chłodnie, wagony-lodownie i statki-refriżeratory.

Wagony-chłodnie — ochładzane są maszynami lub też lodem z solą i są w stanie przewozić artykuły spożywcze na dłuższe dystansy i bez poprzedniego ochłodzenia towaru.

Wagony-lodownie, posiadające w końcowych częściach skrzynie z lodem, zdatne są dla przewożenia zamrożonego lub ochłodzonego towaru.

Statki-refriżeratory, posiadające maszyny chłodnicze oraz odpowiednio urządzony skład produktów spożywczych, przeznaczone są do przewożenia produktów przez morze. Na tych statkach mięso, masło i jaja sprowadza się z kraju, gdzie tych towarów dużo, do kraju, który nie jest w stanie odżywiać się z własnych produków. Najwięcej statków-refriżeratorów posiada Anglja, która zmuszoną jest przywozić do siebie większą część artykułów spożywczych. W roku 1918 wartość importowanych do Anglji artykułów spożywczych szybko psujących się wynosiła 222 miljony funt. szterl.

Rola chłodnictwa w produkcji i w handlu artykułami spożywczemi szybko psującemi się, wyraża się w dostarczaniu taniego i dogodnego środka do konserwowania i magazynowania produktów, umożliwia aprowizację krajów, miejscowości i miast, nie posiadających dostatecznej ilości środków spożywczych.

Chłodnictwo, można powiedzieć, w dziedzinie handlu artykułami spożywczemi szybko psującemi, pozwoliło stworzyć pewien łańcuch łączący różne kraje i narody, znajdujące się czasem w znacznej odległości jeden od drugiego. Urządzenia chłodnicze i składy

chłodnie, wagony-chłodnie i statki-refriżeratory przyczyniły się do stworzenia jednego rynku wszechświatowego artykułów spożywczych. Australja, Nowa Zelandja, Argentyna dostarczają na statkach-refriżeratorach produkty spożywcze do Anglji i Europy. W wagonach-lodowniach owoce z Kalifornji dostarczają do Nowego Jorku. Posiadając składy-chłodnie, wagony chłodnie i swoje statki refriżeratory i my będziemy w stanie przyjąć udział w handlu zagranicznym produktami spożywczemi.

* * *

Organizm człowieka potrzebuje dla swego odżywiania częściowo (jedną trzecią) zwierzęcych środków spożywczych i częściowo (dwie trzecie) roślinnych. Pośród różnych artykułów spożywczych ryba zajmuje jedno z najpoważniejszych miejsc. Ilość białka i wartość odżywianiu niektórych gatunków ryb nie ustępuje mięsu wołowemu jak to wykazuje tabela II.

Tabela II.

Zestawienie porównawcze odżywczej wartości ryb i mięsa.

Wieprzowina	Gęś	Baranina	Mięso wołowe jałowe		Sztokfisz	Łosoś	Flądra	Śledź
47,5%	38 %	53 %	75,5%	woda	16,2%	64 %	82,7%	73,7%
14,5%	16 %	16,3%	20,5%	białko	81,5%	21,2%	15,1%	16,1%
37,3%	45,5%	20,8%	2,8%	tłuszcz	0,7%	13,5%	0,8%	8,5%
—	—	—	—	węglo-wodany	—	—	—	—
0,7%	0,5%	0,9%	1,2%	sole	1,6%	1,3%	1,4%	1,7%

Rozumie się, że sama ryba, jako też mięso nie może być pokarmem człowieka, gdyż nie zawiera w sobie węglowodanów, potrzebnych dla organizmu człowieka.

Z powyższych przyczyn, wykazujących znaczną wartość odżywczą mięsa rybiego, dostarczenie ryb dla konsumcji kraju powinno stanowić poważne zagadnienie. Według danych Ministerstwa Rolnictwa i Dóbr Państw. ogólna powierzchnia wód w eksploatacji rybnej wynosi w Polsce około 450.000 hektarów i blizko 65.000 kilometrów rzek, oprócz skrawku Bałtyku (135 kilometrów wybrzeża). Mając u siebie odpowiednią organizacją (składy chłodnie, wagony specjalne), przy bardzo skromnych obliczeniach moglibyśmy rocznie mieć ryb conajmniej 100.000 ton, przyjmując, że 1 ha stawowej rybnej gospodarki da rocznie jedną ćwierć tony. Również moglibyśmy mieć znacznie więcej ryb morskich, jeżeli byśmy wprowadziliśmy pewne ulepszenia w organizacji połowu i przechowywaniu ryb. W końcu podam, że na zbyt naszej produkcji można stale liczyć przedewszystkiem na miejscu, ponieważ przywóz ryb żywych, solonych, wędzonych stanowił w roku 1920—71.168 ton.

Słaby stan rybactwa w Polsce tłumaczy się brakiem odpowiedniej organizacji, brakiem uświadomienia sfer kupieckich i producentów o konieczności wprowadzenia udoskonalenia w tej dziedzinie gospodarki. Skutkiem braku odpowiedniej organizacji dużo ryb marnuje się, przez co producent nie stara się o powiększenie swej produkcji.

Chcąc uwypuklić braki w krajowej gospodarce rybnej, spowodowane ignorowaniem chłodnictwa, przedstawię nieco szczegółów zastosowania chłodnictwa w różnych gałęziach gospodarki rybnej innych krajów.

Połów ryb na morzu i transport ich na statkach rybackich. Polskie wybrzeże morskie ciągnie się na przestrzeni około 135 kilometrów. Zamieszkuje na tem wybrzeżu 800 rybaków, których wysiłkiem w roku 1921 wyłowiono 1320 ton ryb.

Czy ten rezultat połowu trzeba uważać za kres dążności, czy też można go powiększyć?

Rzeczą znaną jest, że blisko brzegu większych ilości ryb normalnie nie bywa i potrzeba dążyć do rozszerzenia promienia, w jakim się odbywa połów ryb. Rozumie się, że przestrzeń podróży rybaka od portu znajduje się w zależności od wielkości statku rybackiego, od narzędzi połowu (sieci itp.), od samego urządzenia statku itp. Rybak posiadający mały statek, małe sieci i wyruszający w podróż bez odpowiedniego zapasu lodu, nie może oddalać się od brzegu, gdyż powinien powrócić tego dnia, inaczej produkt połowu zepsuje się. Zapasy lodu na statku rybackim stanowią konieczność niezbędną. Lodem bowiem, potłuczonym na drobne kawałki, przesypuje się ryby, złożone na statku. Normalnie zapas lodu na statku rybackim powinien stanowić $^1/_3$ — $^1/_4$ przypuszczalnej wagi połowu ryb. Pojemność statku znajduje się w zależności od odległości od portu miejsca połowu i od środków przedsiębiorcy. Jedna amerykańska firma w Wankouwerze (The New England Fish Ca), posiada statek rybacki „Manhattau", który jest w stanie dostarczyć jednorazowo 165 ton ryb. Zapasy lodu na statku tym, który ma służyć do przechowania ryb w czasie podróży, stanowią 40 ton.

Zastosowanie lodu dla przechowywania ryb przy transporcie na statkach rybackich przyczyniło się w nadzwyczajnej mierze do rozwoju rybactwa, do powiększenia liczby statków rybackich i do udoskonalenia narzędzi rybackich. Do statków rybackich żaglowych przyłączyły się statki motorowe, parowe, które ciągnąc za ławicami ryb mogą odbywać dalekie podróże morskie, trwające do 2 — 3 tygodni.

W związku z zapotrzebowaniem lodu dla statków rybackich powstała konieczność budowania w portach dużych składów lodu. Każdy port powinien posiadać odpowiednie do potrzeb rybactwa składy lodu. Jeden z większych portów rybackich na kontynencie europejskim, Boulogne, zużywa rocznie na zasilanie

statków rybackich od 18.000 do 27.000 ton lodu, a przy dodaniu do tej liczby pewnej ilości lodu potrzebnego dla handlarzy rybami morskiemi 8 — 10.000 ton, otrzymamy roczne zapotrzebowanie lodu w porcie rybackiem Boulogne — 40.000 ton.

Zapotrzebowanie to pokrywa w jednej trzeciej import lodu naturalnego z Norwegji, a pozostałe dwie trzecie dostarczają fabryki lodu sztucznego.

Ochładzanie ryb przy transporcie do portu na niektórych większych statkach rybackich odbywa się nie przy pomocy lodu, lecz maszyn chłodniczych.

Transport ryb żywych w wagonach kolejowych. Do zabezpieczenia zapotrzebowania konsumentów na rybę żywą w niekórych porach roku (koniec jesieni) oraz przy przewożeniu narybku używa się specjalnych wagonów. Wagony te posiadają wewnątrz rezerwoary z wodą, do których wpuszcza się żywe ryby. Ponieważ ryby, jak i każdy inny żywy organizm, potrzebują powietrza (tlenu) więc woda w rezerwoarach powinna być często odświeżaną. Prawda, że w czasie ruchu pociągu woda w rezerwoarach ma możność częściowego natleniania się przy nieustannem kołysaniu się wody i stykaniu się z powietrzem wewnątrz wagonu, jednak praktyka pokazała, że takie natlenianie nie wystarcza i ryby nie wytrzymują dłuższej podróży, szczególnie latem. Z tych więc przyczyn wagony do przewożenia ryby powinny posiadać rezerwoar — z lodem do ochładzania i, jeżeli chodzi o zmniejszenie kosztów transportu, czyli powiększenie ilości ryb wpuszczonych do rezerwoaru, specjalne urządzenie do natleniania wody. Uskutecznia się to przy pomocy rur i pompy, albo kompresora, który wtłacza do rezerwoarów z wodą, powietrze z dołu.

W wagonie o długości 8,3 m. mieszczą się 4 rezerwoary o wysokości = 0,8 m. i w nich można przewieść 3.500 — 10.000 kg. ryby, jeżeli będzie uwzględnione ochładzanie i natlenianie wody.

Baseny dla żywej ryby. Jeżeli miejsce na to pozwala i baseny mogą być zrobione tak obszerne, że ryby mogą pływać, nie ma potrzeby uwzględniać jakichś specjalnych urządzeń, gdyż wystarczy tylko częsta zmiana wody w basenach. Zmiana wody może się odbywać częściowo; wtedy wskazanem jest urządzenie takiego dopływu wody, przy którym był by największy ruch powierzchni wody a zarazem i natlenianie. Jeżeli zaś baseny dla żywych ryb mają być postawione tam, gdzie miejsca jest zamało, albo kosztuje drogo, wtedy przy urządzeniu basenów potrzeba uwzględnić natlenianie powietrza pompowaniem powietrza z dołu do rezerwoaru. Sposób urządzenia i wymiary znajdują się w ścisłej zależności od warunków miejscowych.

Przechowywanie ryb. Sposób przechowywania ryb zależy od długości przechowywania. Jeżeli potrzeba ryby prze-

chowywać przez krótki czas, do 2 tygodni, wtedy wystarcza przesypywanie lodem, i dostateczną jest temperatura pomieszczenia 0° C. Jeżeli zaś termin przechowywania ryb ma być dłuższy, wtedy ryby muszą być zamrożone. Zamrożona ryba przechowuje się od 4 do 8 miesięcy przy temperaturze składu-chłodni — 10° C.

Przy transporcie ryby śniętej w wagonach-lodowniach, ryby pakują do płaskich skrzyń drewnianych lub metalowych, przekładając lodem drobno tłuczonym. Jeżeli podróż trwa dłużej niż 12 godzin potrzeba do lodu dodawać soli. Wagon transportowy powinien być ochładzany lodem.

Ażeby otrzymać lepsze rezultaty przy przechowywaniu ryb przy pomocy lodu trzeba uważać, by woda, która się zbiera z topniejącego lodu, nie dotykała ryby, gdyż w wodzie tej w stopniu mniejszym lub większym zawsze jednak znajdują się drobnoustroje i mikroby, które przyśpieszać mogą psucie się ryby.

Jeżeli przechowują się ryby nie patroszone w lodzie, wskazanem jest, zawijać ryby w papier, a żeby izolować ryby od lodu i wody.

Przy przechowywaniu ryb, ochładzanych lodem, wskazanem jest wypatroszenie wnętrzności i wypuszczenie krwi niezwłocznie po wyłowieniu ryb w morzu, najlepiej, gdy to jest zrobione jeszcze na statku rybackim. Pęcherz pławny, znajdujący się u niektórych ryb morskich powinien być przecięty wzdłuż, żeby zabezpieczyć usunięcie wszystkich cząstek krwi nadół, potem rybę przecina się za wypustem tyle ile potrzeba, żeby łatwo można było usunąć nagromadzoną krew. Następnie ryby myje się i oskrobuje się z wewnętrznej i zewnętrznej strony przy pomocy sztywnej szczotki, zmywając czystą soloną morską wodą, albo rozczynem soli (4% do 5%) w świeżej wodzie, dopóki nie usunie się wszystkich śladów krwi. Potem daje się rybom wyschnąć, tak, żeby wewnątrz nie została nawet kropla wody. Wtedy ryby starannie zawija się w specjalny papier, który przygotowują zwykle w kwadratowych kawałkach, wielkości przynajmniej 1½ długości ryb. Przy zawijaniu ryb w papier, kładzie się ryby na papier wzdłuż rogów kwadratu, przekłada się papier, następnie załamuje się obydwa kąty, zawijając znów, nim nie dojdzie się do czwartego kąta, wtedy wiąże się sznurkiem. Sposób ten jest kosztowny i kłopotliwy, jednak opłaca się w zupełności, gdyż ryby opakowane w sposób wymieniony zachowują wszystkie właściwości ryb świeżych, przez co cena ich na rynku jest wyższą.

Sklepy, w których sprzedaje się te ryby, oceniają ten sposób dla tego, że ryby te mogą być przechowywane 8—14 dni, nawet latem. Rozumie się, że zastosowanie tego sposobu może się nie opłacać dla wszystkich gatunków ryb, lecz tylko dla takich jak: flądra, płaszcz morski, sztokfisz, kamboła, kulbaka.

Ryby wypatroszone i zawinięte w papier tak, jak to wyżej było wyszczególnione, przesypuje się drobnym lodem.

W taki sposób np. ryby przechowywane od 6-go do 21-go października po 15 dniach licząc z dnia ich upakowania były zbadane i obecni eksperci uznali je jako zupełnie świeże.

26-go marca 1906 roku trzy kulbaki o wadze każda po 28 funtów ang. (12,5 klg.), były opakowane w sposób wyżej opisany w Grimsby (Anglja) i tegoż dnia zostały wysłane statkiem do Kopenhagi w skrzyniach z lodem. 9-go kwietnia, po upływie 14 dni, jedna kulbaka była rozpakowana i wszyscy uznali ją za zupełnie świeżą, bez żadnych zmian koloru skóry. 20-go kwietnia, po upływie 25 dni była rozpakowana druga kulbaka i ją również uznano za zupełnie świeżą. 26-go kwietnia, po upływie 31 dni, była rozpakowana trzecia, która też została świeżą bez zmiany koloru skóry, twardą i po zgotowaniu miała smak świeżej ryby.

Na statku, który transportuje świeżo wyłowione ryby, powietrze nasycone bywa wilgocią w tem pomieszczeniu, gdzie są złożone ryby od topniejącego lodu. Wilgoć tę, w celu zmniejszenia wydatków na lód, potrzeba usuwać wentylatorem.

Przechodząc do dłuższego przechowywania ryb, potrzeba zaznaczyć, że zamrażanie przy temperaturze — 10°C stanowi jedyny skuteczny sposób przechowywania ryb. W różnych krajach stosownie do gatunków ryb i warunków handlu przy zamrażaniu samem różnią się w szczegółach, a mianowicie: 1. można zamrażać ryby patroszone i oczyszczone, 2. ryby żywe i 3. zamrożone ryby zanurzać do zimnej wody w celu pokrycia ryb warstwą lodu.

Większość ryb morskich nie potrzeba przed zamrażaniem patroszyć. Ryby zaś słodkich wód zaleca się patroszyć. Jeżeli zamraża się ryby nie żywe a śnięte, niezwłocznie po wyłowieniu koniecznem jest wypatroszenie i oczyszczenie.

Zaleca się szybkie zamrażanie ryb, a to w tym celu, żeby zapobiec formowaniu się pośród muskułów większych kryształów lodu, wywołujących rozpad komórek.

Poczynając od roku 1911 zaczęto zamrażać ryby w wodzie w stanie żywym i to powoli, przy temperaturze — 15°C.

Normalnie ryby zamraża się kładąc w chłodniach na metalowe patelnie, które są umieszczone na rurach zimnych. Zamrażanie trwa 12 — 36 godzin przy temperaturze — 20°C i przy silnej wentylacji powietrza. Duże ryby przy zamrażaniu wieszają na haczkach.

W Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej zamrożone ryby przenosi się następnie do innego pomieszczenia, gdzie stoją rezerwoary z zimną wodą, i do tej wody dwukrotnie zanurzają każdą rybę, przez co każda pokrywa się warstwą lodu. Potem ryby, pokryte lodem, zawijają w papier (pergaminowy woskowany), pakują do skrzyń i trzymają w chłodni przy temperaturze —15°C.

Niektóre gatunki, jak łosoś przechowuje się w chłodni w Wankouwerze (Am. Półn.) nie zawijając w papier. Zamrożone

łososie układa się w chłodni tak jak drzewo na pomost, położony na podłogę, a pod pomostem obiega zimne powietrze.

Niektórzy przedsiębiorcy w Ameryce Północnej wznawiają pokrywanie warstwą lodu ryb zamrożonych co 60 dni.

* * *

Godnem uwagi jest sposób użycia ryb zamrożonych. Żeby ryby mrożone nie stały się słomiste i pozbawione smaku, jest głównym warunkiem wykonywać odmrożenia w zimnej wodzie dopóty, dopóki nie nastąpi odmrożenie i w żaden sposób nie zaleca się robić odmrożenia w ciepłej albo gotującej się wodzie. Jeżeli odmrażanie idzie szybko, włókna mięsne nie są wstanie szybko wchłonąć wodę, i pewna część soku schodzi, a włókna nie mogą przyjść do stanu normalnego.

* * *

We wszystkich krajach ryby stanowią najtańszy produkt spożywczy, przez co służą przeważnie jako pożywienie dla uboższych warstw ludności. U nas ceny wszystkich gatunków ryb są na tak wysokim poziomie, że ryby są dostępne tylko dla ludzi bogatych. U nas ryby kosztują drożej niż wieprzowina, natomiast w innych krajach odwrotnie, a cena pospolitych gatunków ryb zagranicą jest niższą od mięsa.

Ryb mrożonych nie mamy zupełnie. Wszystko tylko dla tego, że nie posiadamy odpowiedniej organizacji w dziedzinie handlu artykułami spożywczemi szybko psującemi się, nie posiadamy składów-chłodni i wagonów-chłodni.

Dla przechowywania ryb każdy kraj posiada składy-chłodnie. Stany Zjedn. Ameryki Północnej mają więcej jak 190 składów-chłodni, w których w listopadzie roku 1918 było zamagazynowane 50,000 ton ryb. Nasz sąsiad, Niemcy, mają chłodnie dla ryb w Hamburgu, w Altonie i na Renie, Francja też posiada kilka chłodni dla ryb.

Budowa składów-chłodni nie może być zaliczana do rzeczy zbytkownych, lecz koniecznych, gdyż od tego zależy prawidłowa organizacja aprowizacji ludności.

Składy, chłodnie, jak wyżej powiedziano, ułatwiają aprowizację ludności, dostarczając na rynek te artykuły, które były wyprodukowane poprzednio i zamagazynowane. Kraj, nie posiadający składów artykułów spożywczych, nie może równomiernie dostarczać konsumentom środków odżywiania.

Natomiast kraj, posiadający składy-chłodnie dostarcza konsumentom przez cały rok równomiernie różne artykuły spożywcze i ludność nie odczuwa na rynku braku pewnego artykułu w pewnej porze roku. O tem, że wszystkie dziś już prawie państwa zrozumiały znaczenie chłodnictwa dla regularnej aprowizacji ludności, świadczy najlepiej tabela III. zestawiajaca stan chłodnictwa w różnych państwach.

Tabela III.

Stan chłodnictwa w różnych państwach.

	St. Zjedn. Am. Półn.	Niemcy	Francja	Holandja	Danja	Polska
Instal. chłodni	14,000	5,400	1,350	185	350	około 70
Instal. chłodni na 1 mil mieszk.	130	77	34	31	117	3
Mieszkańców w miljonach	105	70	40	6	3	25
Wielkość kraju w km.²	9,212,000	540,000	536,000	33,000	39,000	235 000

Tabela IV.

Wykaz ilościowy ryb mrożonych, magazynowanych miesięcznie w Stanach Zjedn. w r. 1918 w zestawieniu z takiemi samemi okresami czasu w roku 1917.

	1918	1917
	(składów)	(składów)
Styczeń	(177) lbs 49 562 848	(144) lbs 32 234 530
Luty	(189) „ 35 907 071	(156) „ 14 727 099
Marzec.	(187) „ 28 457 301	(157) „ 13 374 429
Kwiecień	(188) „ 26 548 472	(163) „ 9 516 217
Maj	(166) „ 31 403 425	(142) „ 14 040 294
Czerwiec	(171) „ 50 328 027	(144) „ 27 791 047
Lipiec	(176) „ 64 859 532	(149) „ 38 431 221
Sierpień	(180) „ 82 773 229	(154) „ 44 024 666
Wrzesień	(175) „ 89 557 970	(146) „ 47 197 660
Październik . . .	(185) „ 94 411 748	(169) „ 60 676 722
Listopad	(192) „ 99 631 789	(185) „ 70 938 957
Grudzień	(191) „ 96 600 247	(186) „ 69 986 671

Studjując statystyczne dane roku 1918—1919 dotyczące ilości magazynowanych w składach Ameryki Północnej ryb w różnych miesiącach, (tabela IV) widzimy, że w kwietniu 1918 r. była w składach najmniejsza ilość ryb (13,500 ton), a w listopadzie 1917 r. ilość była największa w tym roku (36,000 ton). Od listopada 1917 r. ilość magazynowanych ryb stale zmniejsza się i w kwietniu roku 1918, jak wyżej wspomniano, wynosiła 13,500 ton. Następnie znów powiększa tak, że w listopadzie roku 1918 ilość magazynowanych ryb wynosiła 50,000 ton.

Powyższe zestawienie daje obraz funkcjonowania składów ryb i równocześnie potwierdza przytoczone wyżej dane, że termin przechowywania ryb dochodzi do 8 miesięcy.

Drukiem „Poradnika Gospodarskiego"
(Rolnicza Drukarnia Nakładowa)
Poznań