

Nové a zlepšené spôsoby úchovy rýb a rybacích výrobkov

E. BYSTRICKÁ

Československý rybný priemysel, vzhľadom na to, že ČSSR nie je primorským štátom, okrem malého množstva sladkovodných rýb, spracováva zväčša dovezené morské ryby. Tieto sa dovážajú buď solené alebo mrazené. Slede (solené i mrazené) nám dodávajú hlavne SSSR, V. Británia, Škandinávské štáty, odkiaľ dovážame aj ľadované slede. Juhoslávia a Grécko nám dodáva sardely, Turecko, Chile, palamidy. Z Japonska a Škandinávskych štátov v poslednom čase importujeme mrazených a čerstvých tuniakov.

Svetový rybolov sa celkove vo všetkých svetových moriach zvyšuje. Na prvom mieste ostáva Japonsko, za ním je Peru, Čína, SSSR a USA. K najväčšiemu pokroku, — až revolučnému — došlo v SSSR, kde celkový lov rýb v r. 1963 dosiahol 4,1 mil. t. Za posledných 15 rokov sa tento zdvojnásobil a vzrástol v pomere k svetovému priemernému ročnému rastu o 9 %.

Značná pozornosť sa venuje aj výskumu problematiky rybárskeho priemyslu, napr. v SSSR je to 22 výskumných ústavov, kde je zamestnaných 900 vedeckých pracovníkov a 3,000 technikov.

V budúcich rokoch sa má skonštruovať veľký počet nových lodí, z ktorých mnohé budú mať mraziace zariadenia. V sedemročnom pláne sa predpokladajú také investície, ktoré majú dosiahnuť 570 mil. dolárov. Rybolov sa má podľa tohto plánu zvýšiť o toľko, že to bude temer dvojnásobné množstvo terajšieho rybolovu v USA. Predpokladom dosiahnutia týchto úloh je vybudovanie veľkého loďstva (Bolšoe morskoe rybolovnoje travler.)

V konzervovaní rýb a rybacích výrobkov v celosvetovom meradle sa dosiahol rozvoj tak po kvalitatívnej ako aj po kvantitatívnej stránke. Tento bol priaznivo ovplyvnený rozšírením a zmodernizovaním výstavby závodov a zavedením najpokrokovejších prvkov do výroby.

Popri tepelnom spracovaní je to použitie chladu (i extrémne nízkych teplôt — skvapalnený dusík), rôzne druhy žiarenia, (gama lúče, infračervené žiarenie,) prípadne pridávanie rôznych chemických činidiel, antibiotík atď.

Do tepelného spracovania zapadajú rôzne zlepšené spôsoby údenia a sušenia rýb ako aj sterilizácie.

Napríklad pri údení horúcim dymom si ryby zachovávajú čerstvosť po dobu 3—8 dní. Tento čas je priamo závislý od teplôt skladovania. Pre letné ročné obdobie sú to 3 dni pri vonkajšej teplote 20—25 °C, kým pre zimné obdobie je to 8 dní pri neprekročení vonkajšej teploty nad 15 °C. Keď sa má dosiahnuť

táto lehota, je bezpodmienečne nutné, aby sa ryby hneď po vyúdení dostatočne vychladili. Keď sa vnútorné vrstvy nedostatočne vychladia, zvyšujú teplotu všetkých rýb zabalených do pergamenového papiera v debničkách, v dôsledku čoho nežiadúcou mierou vzrastá aerobná hnilobná mikroflóra rýb. Rozklad nastáva už po niekoľkých desiatkach hodín.

V literatúre sa odporúčajú rôzne spôsoby použitia tekutého dymu. Je však nutné, či už pri údení rýb za tepla alebo za studena dodržiavať tieto podmienky: údiaca tekutina musí vyhovovať a to tak, aby obsahovala všetky zložky dymu, potrebné na získanie arómy, údeniarovej chuti, farby a konzervačného účinku. Všetky škodlivé látky musia byť z údiacej tekutiny odstránené. Výrobky konzervované tekutým dymom musia sa akosťou rovnať výrobkom pripravovaným bežným údením, prípadne tieto môžu aj predstihovať.

Dalším, už dávno známym, avšak stále sa zdokonaľujúcim, spôsobom úchovy rýb, je ich sušenie. Napríklad vo V. Británii vo Výskumnej stanici vyvinuli nový prístroj, ktorým sa doba sušenia skracuje na 30 hodín. Sušenie prebieha v špeciálne upravenom tuneli dĺžky 9 m, ryby sa v ňom posunujú 2 dopravníkmi. Elektricky vyhrievanými doskami sa vyhrieva vzduch prúdiaci okolo rýb a vysušuje ich. Na konci tunela sú ryby vysušené na 17 % obsahu vody. Veľkou výhodou zariadenia je možnosť zvýšenia teploty v tuneli bez toho, aby sa ryby uvarili. I na palubách lodí, špeciálne na tento účel skonštruovaných, možno použiť toto zariadenie. Zostrojilo sa také sušiarenské zariadenie, v ktorom sú niektoré práce mechanizované. Mechanizovaný cech tvorí 2 poschodová budova, k tejto je pričlenená chladiareň, kde sa uchováajú solené ryby pri teplote asi 10 °C. Nasofujú sa v betónových vaniach, na stoloch sa upravujú, zavesia a sušia (kambala, platýz, morský okuň a slede).

V Murmanskom rybnom kombináte vypracovali nový spôsob sušenia morských rýb. Sušia sa v komore, do ktorej sa vháňa vzduch ventilátormi. Pred sušením sa ryby osolia vo vode 14,5 až 22 hodín. Suší sa pri teplote 18—23 °C, pri relatívnej vlhkosti 38 až 98 %. Obsah soli u vysušených výrobkov bol 7,1—11 %, vody od 31—42 %. Po 60 dennom skladovaní pri teplote 14—78 °C bol výrobok dobrej akosti.

Na katedre konzervárskej technológie Dagestanskej štátnej univerzity V. I. Lenina sa robil výskum metódy sterilizácie rybacích konzerv v prúde teplého vzduchu. Na základe pokusov sa došlo k názoru, že pri sterilizácii je vhodné použiť teplý vzduch, ktorý cirkuluje rýchlosťou 6—8 m/sec. Doba je tá istá ako pri sterilizácii parou. Použilo sa viac druhov vysoko výkonných hydrostatických sterilizátorov. Na nízkotepeľnom sterilizátore napr. možno sterilizovať a ochladiť až 60 000 kusov rybacích konzerv.

Najpokrokovejšou a vývojove najvýznamnejšou metódou konzervácie rýb a rybacích výrobkov je použitie chladu. Ryby sa dnes zmrazujú prevažne 2 spôsobmi, a to v prúde vzduchu alebo kontaktne.

V SSSR pri budovaní veľkého rybolovného loďstva sa stavajú najmä také lode, na ktorých sa tovar dá mraziť a spracovať. Veľké B 15 trawlery zmrazujú 50 ton za 24 hodín. Môžu sa zdržiavať 60—70 dní vo vzdialenosti 60 km od základne.

Skoro tretina dnešného výlovu rýb v Sovietskom sväze sa zmrazuje väčšinou hneď priamo na mori. Len menšia časť sa dostane konzumentovi v tejto forme. Spracuje sa totiž v konzervárňach údením, nasálaním, sušením, prípadne sa spracuje v závodoch na rybie jedlá.

Aj v iných štátoch s veľkým rybolovom, sa dobudúva loďstvo loďami, ktoré majú temer charakter tovární, sú kompletne vybavené zariadením na spracovanie rýb, na výrobu rybích konzerv, rybacej múčky atď.

Čím ďalej tým viac sa uplatňuje zmrazovanie potravín za extrémne nízkych teplôt, pomocou skvapalnených plynov, najmä dusíka a CO_2 . V USA s úspechom použili skvapalnené plyny pri výrobe a preprave rýb. Namiesto zmrazovania rybieho filé v blokoch, zmrazuje sa filé v individuálnych obaloch na pásovom dopravníku pomocou skvapalneného dusíka. Tento spôsob je síce o trochu nákladnejší v porovnaní s konvenčným zmrazovaním, ale akosť výrobkov je podstatne lepšia. Úspešne sa používa dusík i pri preprave mrazených rýb. Tak napríklad pri doprave mrazených rýb z Vancouveru do Montrealu v železničnom vozni sa použil skvapalnený dusík. Dosiahli sa veľmi dobré výsledky.

Taktiež technológia rozmrazovania rýb sa podstatne zlepšila, zaviedli sa nové, kvalitatívne lepšie spôsoby rozmrazovania. Tejto problematike sa venovali viaceré výskumné pracoviská, najmä však v Torry Research Station Dep. of Scientific and Industrial Research robili sa pokusy s dielektrickým rozmrazovaním na vzduchu.

Pri rozmrazovaní rýb je snaha postupy čo najviac mechanizovať, prípadne automatizovať. V roku 1963 v Moskovskom rybnom kombináte vyvinuli a uviedli do prevádzky mechanizovanú linku na spracovanie rybích polotovarov. Podarilo sa im podstatne zvýšiť produktivitu práce a znížiť výrobné náklady pri lepšom uchovaní akosti. V Chicagu bol nedávno uvedený do prevádzky moderný závod na spracovanie rýb a rybacích lahôdok. Výstavba stála asi 2 000 000 dolárov. Je tu nová výrobná linka na rybie špeciality, ktorá sa môže niekoľkokrát denne prestávať z jedného druhu výroby na druhý. Ryby sa donášajú do závodu vo veľkom množstve v sudoch v slanom či octovom náleve, prípadne ako vykostené slede a skladujú sa pri teplote $2,5^\circ\text{C}$. Špecialitou závodu sú lahôdkové slede, slede v koktailovom náleve, atď. Výrobky sa balia po pohárikov (až 15 000 kusov denne. Taktiež firma Mac Friseries Ltd zaviedla linku na mechanizovanú výrobu filé. Má tiež mechanizovanú linku na smaženie rýb s automaticky kontrolovanou teplotou. Na vysokom stupni je tu zavedená mechanizovaná manipulácia s materiálom.

Pri posudzovaní akosti mrazených rýb je rozhodujúci stupeň čerstvosti, skladovacia doba a teploty skladovania. Zavádza sa používanie nových, vhodnejších obalov na zmrazené ryby. Ako najlepší obal pre dlhodobé skladovanie sa osvedčil celofán a papier odolný voči vode, z jednej strany kaširovaný vrstvou polyetylénu alebo polyvinylchloridu. Tovar takto balený vo vákuu môže sa potom uchovávať v chladiarňach pri -18°C 6 mesiacov. Toto balenie má veľké výhody: lepšia hygiena, tovar sa nevysušuje, zabraňuje sa oxidácii tuku a výrobok má celkovo lepší vzhľad. Robili sa porovnávacie skúšky skladovania glazovaných a neglazovaných rýb v hermetických kontajneroch, v alginatovom želé, glazovaných vo vode a neglazovaných. Najlepšie sa osvedčil spôsob skladovania mrazených rýb, glazovaných, v hermetických kontajneroch, pretože tieto obaly zabránia sublimácii glazúry a chránia rybu pred oxidáciou tuku a vysychaním. Výhodou je taktiež to, že plnenie a vyprázdňovanie mraziacich boxov môže sa mechanizovať.

Skúšala sa vhodnosť typu obalov strednej veľkosti na obsah 2—10 kg rýchlomrazených rýb. Mrazené tresky boli balené do debny hliníkovej, drevenej

(4 typy) a debny z vlnitej lepenky. Taktiež sa balili do tenkej hliníkovej fólie alebo do listov sírneho papiera; niektoré neboli vôbec balené. Zmrazovalo sa pri -38°C v komorách vetraných vzduchom (8 m/sec). U hliníkových vriec boli najlepšie výsledky. Teplota -20°C vo vnútri sa získa za 2 hodiny. Keď sú ryby balené do hliníkovej fólie, podstatne sa zrýchľuje znižovanie teploty rýb. Obaly z vlnitej lepenky znemožňujú vnikanie chladu do obalu. Debny sa ako obaly neosvedčili.

V roku 1962 skonštruovali v SSSR linku na spracovanie rýb určenú pre trawlery, do ktorej je priamo vmontovaný stroj na balenie blokov mrazených rýb do kartónov. Obaly sa stanú hermetickými, nakoľko okraje obalov sa zalepia a prekryvajú. Postup sa rozdelí na 3 operácie, a to vloženie 3 blokov do obalu, vyloženie pergamenom a zhotovenie kartónov.

Nový spôsob balenia zaviedla firma Associated Fisheries and Foods (Grimsby). Bloky sledov, ktoré sa mrazia na rybárskych lodiach, sa rýchlo uložia v mraziarňach, dielektricky rozmrazujú, balia a počas 3 hodín sa odošlú. Balia sa do polystyrénových misiek (bielych) a prebaľujú sa polypropylénovým filmom.

Tak ako u ostatných potravín, aj u rýb jedným zo spôsobov konzervácie je používanie celého radu konzervačných činidiel. Napríklad ryby sa skladujú vo vyhladenej morskej vode s prísadou kyseliny citrónovej alebo s prísadou antioxidačných prostriedkov (propylgalát) so zmesou kyseliny citrónovej. Glazuje sa s ľadom s prísadou kyseliny askorbovej a glutamovej. V sladkej vode glazované ryby sú dlhšie uchovateľné ako ryby glazované v morskej vode.

Skladovateľnosť rýb, ktoré sa skladujú pri 9 a 20°C , sa môže predĺžiť pridaním organických kyselín, prípadne tieto kombinovať s kyselinou sorbovou, čím sa skladovateľnosť ešte viac predĺži. Sú to najmä kyselina mliečna ($0,1\%$), kyselina citrónová ($0,2\%$), kyselina vínna ($0,2\%$) a kyselina octová ($0,1\%$).

Keď nie sú k dispozícii chladené skladištia a chladené dopravné prostriedky, spracujú sa ryby s amoniakom. Ponoria sa do 2N-roztoku amoniaku na 1—2 hodiny a potom sa preložia do vzduchotesnej nádoby opatrenej perforovaným vekom. Pod perforáciou je umiestnený v miske 2N-roztok amoniaku alebo papierovina, ktorá je nasiaknutá amoniakom. Týmto spôsobom konzervované ryby možno uchovávať pri teplote $25-30^{\circ}\text{C}$ 2 m. bez toho, aby sa ich akosť zhoršila.

V niektorých štátoch je povolené pri úchove rýb používať antibiotiká, najmä aureomycín, a to tak, že buď sa ryba ponorí priamo do antibiotika, alebo sa toto pridáva do ľadu pri glazovaní.

V poslednom čase sa čím ďalej tým viac pozornosti venuje ožarovaniu potravín rôznymi druhmi lúčov. Spracovanie a úchova rýb je práve jedna z najslubnejších možností použitia ožarovania, najmä keď sa kombinuje ešte s inými spôsobmi, napr. chladom, takže potom sa môže použiť relatívne nízka úroveň žiarenia. Vhodným zdrojom žiarenia môže byť napr. Co^{60} , pri ktorého použití sa podstatne predĺži trvanlivosť rýb bez toho, aby dochádzalo k badateľnému zníženiu chuti a vône, prípadne nutričnej hodnoty. Táto trvanlivosť sa môže predĺžiť o 7 až 166 dní. Výhodou tohto spôsobu je možnosť takto spracované ryby dovážať ako čerstvé aj do miest vzdialených od pobrežia.

V Ústave pre priemyselnú technológiu rybárstva (Commercial Fisheries Technological Laboratory) inštalovali kompletne zariadenie (poloprevádzkové) na čiastočnú sterilizáciu morských rýb a kôrovcov pomocou gama žiarenia zo zdroja Co^{60} . Tovar takto ožiarený možno potom skladovať pri normálnych podmienkach 4 týždne.

Aj v USA venujú mimoriadnu pozornosť výskumu ožarovania rýb. Výbor pre atómovú energiu v USA vybudoval v Gloucester, Mass., laboratórium na ozarovanie rýb a kôrovcov v závode Marine Products Development Irradiator. Ryby sú v krabiciach z plastickej hmoty ožarované (obsah 3,5 kg) niekoľkonásobným prechodom na dopravníku zdrojom gama žiarenia. Pokusy sa robili za tým účelom, aby sa zistilo, aké sú optimálne podmienky pre konštrukciu ožarovačov, ktoré sa budú priamo používať na rybárskych lodiach. Pri použití Co^{60} s výkonom 25 000 curie ožarovali sa ryby rýchlosťou 500 kg/hod. dávkou 500 000 rad; boli na dobu 4 týždňov uchovateľné.

Značná pozornosť sa venuje aj otázke sublimačného sušenia rýb výmrazom. Americká firma Armour Crocery Products Co, priekopník výroby sublimačne sušených potravín, má kompletnú linku na niektoré rybie výrobky. Taktiež firma California Vegetable Concentrates and Nited Fruit and Food Corp. vyrába okrem ostatných morských sublimačne sušených produktov i sušené ryby.

Pri celkovom prehľade pokroku konzervovania rýb a rybacích výrobkov možno snáď v krátkosti zhrnúť úlohy, ktoré očakávajú náš rybný priemysel. Je to v prvom rade mechanizácia výrobných procesov (marinovanie atď.), výroba rybacích konzerv na kontinuálnych linkách, triedenie rýb podľa veľkosti, podstatné rozšírenie sortimentu rybacích výrobkov. Tak ako u iných výrobných odvetví je to zavedenie mechanizovanej manipulácie s materiálom a sústavné zvyšovanie hygieny a sanitácie pri výrobe. Treba riešiť i otázku výroby rybieho tuku a rybacej múčky ako i rybích odpadkov.

Literatúra

1. Banes A., Das Erkennen von qualitativen Veränderungen im Gefrorenen Fisch. (Poznávanie zmien akosti mrazených rýb.) Allg. Fischwirtsch. Ztg., 16, 1964, č. 1/2, s. 91—92.
2. Bezjajev N. N., Čupachin V. M., Potočno-mechanizirovannaja linija proizvodstva rybnych polufabrikatov. (Mechanizovaná linka na výrobu rybích polotovarov.) Ryb. Choz., 40, 1964, č. 12, s. 55—57.
3. Brooke R. O., Steinberg M. A., Preservation of fresh unfrozen, fishery products by low-level radiation. I. Introduction. (Konzervácia čerstvých nemrazených rybích výrobkov nízkou hladinou žiarenia. I. Úvod.) Food Technol., 18, 1964, č. 7, s. 112—113.
4. Danilov J. M., Soveršenstvovaniye processov proizvodstva vjalennoj ryby. (Zdokonalenie procesov výroby sušených rýb.) Ryb. Choz., 41, 1965, č. 1, s. 66—69.
5. Konokotin G. S., Zujkova L. P., Primeneniye polimernykh plenok pri zamorazhivani i chlanenii ryby. (Použitie polymerných obalov pri mrazení a uskladňovaní rýb.) Cholod. Technol., 1964, č. 1, s. 42—44.
6. Kovalčuk G. K., Issledovaniya po technologii novykh objektov rybnogo promysla. (Výskum novej technológie rybného priemyslu.) Ryb. Choz., 40, 1964, č. 10, s. 71—73.
7. Manders D., a i., Utilization of radiation for increased shelflife of fresh and canned meats. (Využívanie rádiácie na predĺženie skladovacej, úchovy čerstvých a konzervovaných potravín.) World Fisheries Abstracts, 15, 1964, VII-VIII, č. 3, s. 41—42.
8. Mangeoles M. P., Notwendigkeit und Möglichkeiten der kältetechnischen Behandlung von Frisch-fisch. (Potreba a možnosti chladiarenskej techniky pri úchove čerstvých rýb.) Kältetechnik, 16, 1964, č. 9, s. 78.
9. Palmin V. V., K voprosu stabilizacii organoleptičeskikh svojstv mjasa pri gama — odlučeniji CO^{60} . (Problém stabilizácie organoleptických vlastností mäsa

- pri ožarovaní gama lúčmi za použitia zdroja CO⁶⁰.) Izv. vyšš. učeb. zav. (Pišč. technol. (1964, č. 4 (41), s. 38—41.
10. Sacharova N. N., Mellech E. I., O vybore infrakrasno termoislučitelja dlja teplovoj obrabotki ryby. (O výrobe infračerveného žiariča na tepelné opracovanie rýb.) Ryb. Choz., **40**, 1964, č. 5, s. 45—50.
 11. Slavin W., Das Frieren von Fisch in den USA. (Zmrazovanie rýb v USA.) Allg. Fischwirtsch. Ztg., **16**, č. 22, s. 19—21.
 12. Stuve G., Auftauen von Gefrierfisch mit Hochfrequenzwärme. (Rozmrazovanie rýb vysokofrekvenčným ohrevom.) Ern. Wirtsch., **11**, 1964, č. 10, s. 675—677.
 13. Vortselas C., Freezing of fish at sea. (Mrazenie rýb na mori.) Ashrae Jour., **6**, 1964, č. 10, s. 42—45.
 14. Ammonia slows deterioration of fish nutritive value. (Udržovanie čerstvosti rýb prísadou amoniaku.) Cancer Packer, **133**, 1964, č. 3, s. 44.
 15. Liquid Nitrogen Spray Freezing of Fillets: Marketing Meat Cuts. (Z noviniak v mraziarenstve USA.) Frozen Foods, **17**, 1964, č. 11, s. 716-717.
 16. New continuous automatic freezer. (Nové kontinuálne automatické zmrazovacie zariadenie.) Food Process. a. Pack., **33**, 1964, III, č. 390, s. 109.
 17. Speed and Versatility Joined at Modern Speciality Food Plant. (Moderný závod na spracovanie rýb v USA.) Canner Packer, **133**, 1964, č. 4, s. 26—27.
 18. Borgstrom B., The Soviet Fishing Revolution. (Revolúcia v Sovietskom rybnom priemysle.) Food Technology, **19**, 1965, č. 2, s. 65—73.

S ú h r n

Literárny prehľad o najpokrokovejších spôsoboch konzervovania rýb a rybacích výrobkov v rôznych krajinách. Napr. o tepelnom spracovaní (údenie tekutým dymom) o použití chladu (včítane extrémne nízkych teplôt), o použití rôznych druhov žiarenia (gama-lúče, infračervené žiarenie) prípadne o zlepšenej chemickej konzervácii, pridávaním antibiotík, atď. — Úlohy československého rybného priemyslu.

Новые и улучшенные способы хранения рыб и рыбных продуктов

Выводы

В статье приводится литературный обзор самых прогрессивных способов консервирования рыб и рыбных продуктов в разных странах. Например, разбирается тепловая обработка (копчение жидким дымом), применение холода (включая очень низких температур), применение разных способов облучения (гамма и инфракрасное облучение), улучшенные способы консервирования химикатами, применение антибиотиков и т. д.

Neue verbesserte Verfahren zur Konservierung von Fisch und Fischprodukten

Zusammenfassung

Eine Literaturübersicht betreffs der fortschrittlichsten Verfahren zur Konservierung von Fisch und Fischprodukten, wie sie in verschiedene Ländern angewandt werden, wurde zusammengefasst. Namentlich die Anwendung von Wärme, verflüssigten Rauch, der Kälte einschliesslich der extrem tiefen Temperaturen verschiedene Arten von Strahlungen wie gamma — und infrarot Strahlung, bzw. verbesserte chemische Konservaten und die Zugabe von Antibiotica werden besprochen. Die daraus folgenden Aufgaben für die tschechoslowakische fischverarbeitende Industrie werden angeführt.