

A-18416

N. BEREZIN

# TÖÖNDUSLIK KALATÖÖTLEMINE



EESTI RIIKLIK KIRJASTUS

ADU

8036

A-18416

N. T. BEREZIN

# TÖÖNDUSLIK KALATOOTLEMINE

KOLMAS  
PARANDATUD JA TÄIENDATUD  
VÄLJAANNE

KINNITATUD KALATOOSTUSE RAHVAKOMISSARIAADI  
ÕPPEASUTISTE PEAVÄLITSUSE POOLT



EESTI RIIKLIK KIRJASTUS  
TALLINN 1950

2

Tartu Riikliku Ülikooli  
Raamatukogu

8036

ARHIIVKOGU

## AUTORILT

Raamatu „Töõnduslik kalatöötlemine“ käesolevat väljaannet on eelmisega võrreldes mõnes osas täiendatud: on sisse võetud kaks uut peatükki: „Kalakontsentraatide valmistamine“ ja „Kalatööstuste mehhaniseerimine“. Peale selle on täiendatud ka peatükki „Vinnutatud ja kuivatatud kalakaupade valmistamine“ uute materjalidega soolatud pooltoodete kuivatamise ja magedalt kuivatatud kalakaupade valmistamise kohta. Töötlemisprotsessidest kalatööstuses on välja jäetud kalajäätmest rasvasulatamise ning kala ja jäätmete loomasöödaks konservimise kirjeldus, sest neid küsimusi on reas töödes küllaltki täielikult valgustatud (vt. Kulikovi ja Merenburgi „Kalajäätmete utiliseerimine“).

Peatükid kalatoodete tehnoloogiast on käesolevas raamatus ühendatud üldise nimetuse all „Töõnduslik kalatöötlemine“. Need käsitlevad kalatööstuste töõnduslikke protsesse, mis oma praeguse ilme on omandanud revolutsioonielse kalatöõnduse arendamise ja ümberkorraldamise teel, mille produktiooni ning tehnoloogilisi skeeme on sageli tunduvalt muudetud. Nii näiteks külmutusvõrgu ja külmtranspordi arenemine on külmutatud ja jahutatud kala muutnud kitsast hooajakaubast tooteks, millel on levik läbi aasta ja peaaegu kogu suurel Nõukogude Liidu territooriumil. Seepärast on sortimendist välja langenud nn. „prosol“ ja „poluprosol“, s. o. kaubad, mis varem tööstuste poolt välja lasti hilissügisel ja varakevadel. Kuid õpikus on väga raske mainimata jätta neid kaubaliike, sest need mõisted ei tähenda ainult soolamise kangust, vaid ka kalalahkamise viisi enne soolamist. Vastavad mõisted uues terminoloogias ei ole leidnud täit kajastust ja sellepärast tuli mitmel korral kasutada nimetatud vanu oskussõnu.

Autor on väga tänulik lugejatele, kes saadavad oma märkusi nii sisu kui ka selle mahu kohta, ja kasutab neid raamatu täiendamiseks järgmistes väljaannetes.

N. BEREZIN



## I PEATUKK

### KEEDUSOOL

#### KEEDUSOOL NSV LIIDU KALATÖÖSTUSES

Keedusoolal on suur tähtsus inimese elus. Organismi korrapäraseks funktsioneerimiseks peab inimene tarvitama regulaarselt koos toiduga väikese koguse soola.

Kalatööstuses soolatakse üle poole kogu kalapüügist. Vaatamata sellele, et soolamine enamikul juhtudel märksa rohkem vähendab toote väärtust kui teised kalatöötlemise viisid, näiteks külmutamine, steriliseerimine õhukindlates karpides jne., siiski ei ole vähe ka kõrgeväärtuslikke ja maitsvaid soolaseid tooteid.

Looduses leidub soola mitmesugusel kujul. Suured kogused keedusoola on merevees (2,9% ookeani veekogusest). Sool on ladestunud suurte kihtidena soolajärvede põhja (settesool), asub suurte kihtidena maapõues (kivisool) ja tungib maapinnale soolaallikatena; viimasel juhul toodetakse soola väljaaurutamise teel (keedusool). Paljud meie kalatööstuse rajoonid omavad sobivalt asetunud soolaleiukohti, mis tunduvalt kergendab kalatöötlemispunktide tööd nimetatud rajoonides.

Kolmsada kilomeetrit Astrahanist Volgat pidi üles asub suur soolajärv Baskuntšak, mis varustab soolaga Põhja-Kaspia kalatööstusi. Baskuntšaki järve sool on niivõrd hea kvaliteediga, tema toodang nii kõrge ja regulaarne, et selle leiukoha soola kasutavad ka teised kalatööstuse rajoonid, nende seas ka Murmansk.

Kaspia mere idakaldal (Turkmeenia) asetseb Kuuli järv, mille soolaga varustatakse Kesk- ja Lõuna-Kaspia tööstusi (Kuuli järve soola kvaliteet ei ole kõrge). Uurali jõe alamjooksu rajoonis on palju soolajärvi. Nendest Inderi järv annab kõrge kvaliteediga soola, kuid selle järve toodang ei ole suur,

seepärast kasutab Gurjevi kalatööstuse rajoon peamiselt baskuntšaki soola.

Krimmi poolsaare rannikule on koondunud Sasõk-Sivaši ja Saki soolatööstused. Nimetatud leiukohad koos Tšekraski soolaleiukohaga varustavad soolaga Aasovi — Musta mere kalatööstuse rajooni kalatööstusi.

Teatav kogus bahmuti kivisoola (Ukraina) läks Murmanskisse erilise soolatura (klipfisk) tootmiseks, nüüd on see sool asendatud baskuntšaki järvesoolaga.

Siberi ja Obi-Irtõši kalatöötlemispunktid kasutavad Pavlodari soolajärvede settesoola.

Mõningad kogused keedusoola toodetakse Ida-Siberis Usoljes (Irkutski lähedal). Kaug-Ida ja Kamtšatka kasutavad pavlodari ja irkutski soola.

Kamtšatkasse on hakatud Põhjamere kaudu transportima nordviki kivisoola.

Araali mere kalatööstus kasutab kohaliku Džaksõi-Klõtši järve soola.

Kalatööstuses kasutatakse peamiselt settesoola, kuna kivi- ja keedusoolal on praegu väiksem tähtsus. Tulevikus on ette näha nordviki kivisoola tarvitamise suurenemist.

Keedusoola väärtust ja tema omadusi hinnatakse kõigepealt kloor-naatriumi sisalduse, teiste soolade lisandite koostise ja koguse, mustuste koguse, niiskuse kraadi (s. o. soolas olev niiskuse protsent) ja kristallide suuruse järgi.

## SOOLA KOOSTIS JA LAHUSTAMATU JÄÄK

Erinevad soolasordid sisaldavad puhast kloor-naatriumi 85 kuni 99%. Puhtas keedusoolas, mis on vaba palja silmaga nähtavast mustusest, moodustavad olulise osa lisanditest niiskus ja mitmesugused soolad, peamiselt kaltsiumi ja magneesiumi ühendid klooriga ja väävelhappega, harvem aga kaaliumi ja teiste elementide soolad.

On kindlaks tehtud, et puhas, 99% ja suurema kloor-naatriumi sisaldusega sool tungib kiiremini kalakudedesse kui kaltsiumi ja magneesiumi lisandeid sisaldav sool. Kaltsiumi- ja magneesiumisoolad, tungides kalakudede rakukestesse, kutsuvad esile valkainete kiire kalgestumise ja seega üheltpoolt aeglustavad sooldumist, teiselt poolt aga soolakala leotamisel raskendavad soola väljatulekut.

Peale selle annavad magneesiumi- ja kaltsiumisoolad keedu-

soolale kibeda kõrvalmaitse. Peale nimetatud lisandite on keedusoolas alatiselt nn. lahustamatu jääk. Lahustamatu jäägi anorgaaniliste ainete koostis ei oma kalasoolamisel praktilist tähtsust, sest need ained ei võta osa sooldumisprotsessist, kuid lahustamatu jääk võib aeglustada sooldumist ja reostada kala välispinna. Seda mustust on võimatu kõrvaldada, eriti lõikepinnalt.

Puhas kloor-naatrium lahustub hästi vees, kusjuures tema lahustatavus peaaegu ei muutu temperatuuri muutumisel: 100-s osas vees 0° juures võib lahustuda 35,52 osa kloor-naatriumi, +10° juures — 35,74 osa ja +25° juures — 36,1 osa.

Soolade lisanditest lahustuvad hästi väävelhappe- ja kloor-magneesiumisoolad, samuti kloor-kaltsium. Väävelhappe-kaltsium lahustub halvasti.

## NIISKUS SOOLAS

Olenevalt ümbritseva õhu niiskusest, väga hügrokoopiliste lisandite (peamiselt kloor-kaltsiumi ja kloor-magneesiumi) olemasolust soolas ning üksikute terade suurusest võib niiskuse kogus soolas suuresti kõikuda.

Praktikas on kindlaks tehtud, et 75%-lise suhtelise õhuniiskuse juures ei ime sool endasse niiskust ja selle sisaldus soolas ei ületa 3%.

Enamikus meie tööstusrajoonides ületab suhteline õhuniiskus, eriti sügisel ja talvel, tunduvalt 75%. Seepärast on soolas alati teatav niiskuse hulk, mida tuleb soolamisel arvestada.

Hügrokoopilise niiskuse kogus soolas kõigub tavaliselt 0 kuni 10%. Üle 5% niiskusega sool näib väga märg, kleepub peos, pragiseb tules jne.

Kuna keedusool on erineva keemilise koostisega, erisuguste keemiliste lisandite sisaldusega ning ei ole ühtlaselt hügrokoopne, siis täpse soolaannusega soolamisel on soovitatav mitte piirduda ligikaudsete arvestustega, vaid teostada regulaarselt soola analüüsi tööstuse laboratooriumis. Olenevalt ilmastikust ja säilitamise tingimustest võib niiskuse kogus soolas suuresti kõikuda, seepärast toob mittetäpsete andmete kasutamine endaga kaasa tõsiseid vigu soolaannuse määramisel.

## KEEMILISED MÄRGID JA KVALITEEDI NORMID

Soola kvaliteet määratakse kloor-naatriumi, teiste lahustatavate soolade ja lahustamatu jäägi sisaldusega. Soolapartii

vastuvõtmisel kontrollitakse keemilise analüüsi abil koguseliselt: 1) lahustamatu jääk, 2) magneesium, 3) kaltsium, 4) väävelhape, 5) kloor ja 6) niiskus.

Uurimise tulemused märgitakse järgmises järjekorras: algul näidatakse niiskuse kogus protsentides soola üldkaalust ja siis näidatakse lisandite kogus protsentides kuiva soola kaalust (välja arvatud niiskus).

Uurimistööde põhjal kindlaksmääratud soolade lisandite ja lahustamatu jäägi ülemäär, sõltuvalt soola otstarbest on toodud tab. 1.

Tabel 1

Soola otstarve	Kuivas soolas lubatud lisandite maksimum (‰)				Cl <sup>1</sup> (kloor) miinimum kuivas soolas (‰)
	Ca* (kaltsium)	Mg* (magneesium)	SO <sub>4</sub> (väävelhape)	lahustamatu jääk	
Kalasoolamisel basseini ja tünni . . .	0,50	0,12	1,00	0,30	58,8—59,3
Riita soolamisel (tursk)	0,50	0,06	1,00	0,20	59,0—59,5
Marinaadid, soomkala mari . . . . .	0,10	0,03	0,22	0,05	59,8—60,2

Muid lisandeid (kaalium, raud jt.) tavaliselt ei näidata, sest neid leidub töenduslikus soolas tähtsusetas kogustes.

(Kui kasutatakse uute leiukohtade soola, siis tuleb teha täpne analüüs, sest see võib sisaldada suurtes kogustes teisi sooli, näiteks kaaliumi- ja väävelhappesooli.)

### BAKTERIAALSED MUSTUSED

Paljud bakterid hävivad keedusoola mõjul, kuid üksikud neist kannatavad välja suure kontsentratsiooniga lahuseid ja rida baktereid kasvavad hästi ning arenevad isegi küllastatud soolvees. Nende bakterite hulgas on selliseid, kes laostavad kalaliha valgu ja kutsuvad esile pealispinna limastumise. Selle tagajärjel tekivad soolakala välispinnal roosakaspunased plekid, mis vahel tungivad isegi lihasse. On kindlaks tehtud, et soolakala nakatumise nn. „punetumise“ (fuksiini) kutsub esile erigrupp baktereid, kes alatiselt kaasub järvede settesooladele. Need bakterid arenevad hästi ainult suhteliselt kõrges tempe-

ratuuris ja õhu juuresolekul, seepärast tekib „punetus“ harilikult soolakalal suvel, tema säilitamisel ilma soolveeta.

On isegi põhjust arvata, et „punased“ bakterid arenevad paremini valkude lagunemisproduktide olemasolul.

Seega „punetub“ esmajärjekorras nõrga kvaliteediga kaup, milles on juba teatav kogus lagunemisprodukte.

Peale nimetatud bakterite reostub sool bakteritega ka transportimisel ja säilitamisel soola- ning kalatööstustes.

Edaspidi võivad koos soolaga kalakehasse tungida kahjulikud ja isegi haigust põhjustavad bakterid. Seepärast on soola transportimise ja säilitamise sanitaarsetel tingimustel väga suur tähtsus, sest need mõjustavad soolakala kvaliteeti.

## SOOLA KVALITEEDI TÕSTMISE ABINÕUD

Tõsta soola kvaliteeti — tähendab vähendada temas leiduvate soolade lisandeid ja mustust, nii anorgaanilisi (liiv, kivim) kui ka orgaanilisi, sealhulgas ka bakteriaalseid. Kõige levinumaks puhastamisviisiks võib lugeda soola läbipesemist küllastatud soolveega ja seismist pikemat aega kuhjades.

Soolveega läbipesemist järvedel kasutatakse harilikult soola puhastamiseks neil juhtudel, kui sool on väga mustunud ja sisaldab palju lisandeid.

Kloor-naatriumiga küllastatud soolalahus on võimeline lahustama keedusoolale kaasuvaid lisandeid.

Seepärast kaotab sool läbipesemisel mitte ainult mustuse, liiva jne., vaid ka kloor-kaltsiumi ja kloor-magneesiumi, kusjuures kloor-naatrium lahusesse üle ei lähe.

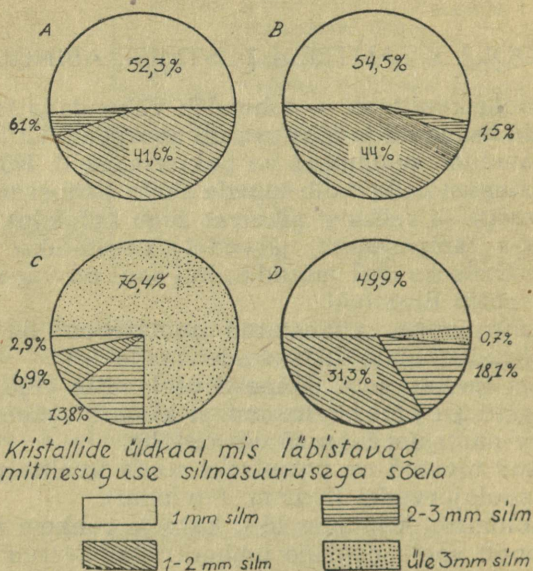
Nimetatud meetod on peamiseks soola kvaliteedi tõstmise vahendiks soolajärvedel (Krimm, Pavlodar).

Soola hoidmisel kuhjades üks, kaks ja rohkem aastaid toimub üheltpoolt soola aeglane ümberkristalliseerumine, sadestumine ja rikkaliku kergelt lahustuvate sooladega alglahuse eemaldumine soolakristallidest, kui ka kergelt lahustuvate soolade väljapesemine atmosfääriliste sademete niiskusega.

## SOOLA JAHVATUS

Soola lahustumise kiirus sõltub esmajärjekorras tema jahvatusest, s. o. kristallide suurusest. See on täiesti arusaadav, sest kokkupuutumine veega, järelikult ka lahustumine toimub ainult kristallide pinnal; peeneteraline sool sulab kiiremini kui

jahvatamata või jämedateraline. Neil juhtudel, kui on vajalik soola väga kiire lahustumine ja kasutatakse suhteliselt väikest soolaannust, võetakse peeneteraline pulbritaoline sool. Nii toimub näiteks teralise kalamarja soolamine. Tavaliseks kala-soolamiseks kasutatakse jämedateralist soola (nr. 2), mis sisaldab palju väikesi kristalle ja ühtlasi ka suuri kristalle. Sel juhul väikesed kristallid kleepuvad soolamisel niisketele kohtadele ja kindlustavad sooldumise esimese staadiumi kiire alguse ja toimumise kui ka lõikepindade vajaliku tihendumise. Suured kristallid sulavad aeglasemalt ja toetavad edaspidist sooldumist.



Joonis 1. Soola kaaluline koosseis, olenevalt jahvatusest:  
A, B — jahvatatud nr. 2; C — purustatud; D — jahvatatud nr. 3.

Tugeva soolaga kala tootmisel kasutatakse võrdlemisi jämedateralist soola (nr. 3), kindlustades seega soola vajaduse sooldumise esimesel staadiumil kui ka soola edaspidise järkjärgulise tungimise kalalihasse võrdlemisi pika aja kestel (8—12 päeva).

Joonisel 1 on toodud soola kaalulise koosseisu diagramm olenevalt jahvatusest.

## SOOLA MAHUKAAL

Selleks või teiseks protsessiks vajalik soolakogus peab olema täpselt arvestatud ja võetud kaalu või mahu järgi.

Soolakoguse arvestamine silma järgi toob endaga kaasa alati suure soola ülekulutuse (sest kartes toote riknemist, soolaja pigem suurendab kui vähendab soolakogust), mis paljudel juhtudel halvendab toote kvaliteeti ja nõuab täiendavat jõudu lahustamatu soola kõrvaldamiseks.

Vajalikku soolakogust on kõige parem kaaluliselt arvestada basseini või muu soolamisnõu järgi. Soola kaalu võib (väiksema täpsusega) arvestada ka mahu järgi.

Kloor-naatriumi kristallide erikaal on 2,167, s. t. 1 sm<sup>3</sup> mahuga kristall kaalub 2,167 korda rohkem kui 1 sm<sup>3</sup> vett 15° juures.

Kloor-naatriumi mahukaal, s. o. 1 l soolakristallide kaal kilogrammides sõltub soola jahvatusest, soolakristallide mõõdetest ja vormist ning sellest, kui võrd tihedalt sool asetseb.

Kalamajanduse teadusliku uurimise instituut teostas mahukaalu töid (tabel 2) keedusoola eri sortide kaalumise teel, mis olid tihedalt asetatud teatud mahuga silindrisse.

Tabel 2

Mõningate tööstuslike soolasortide mahukaal

Soola nimetus	1 l kaal (kg)	Soola nimetus	1 l kaal (kg)
Sasõk-Sivaši (Krimm), jahvatamata . . . . .	1,085—1,131	Sama aasta sete nr. 2	1,249
Sama, jahvatus nr. 3	1,208	Sama, nr. 3 . . . . .	1,260
Baskuntšaki granatka, tükkides . . . . .	1,060	Bahmuti, purustatud .	1,215
		Bahmuti, jahvatatud nr. 1 . . . . .	1,202

Et doseerida soolakogust mahu järgi soolamistööstuse tingimustes, on vaja teada (laboratooriumi analüüsi alusel) saabuva soola mahukaal ning peavad olema teatud mahuga nõud, kust töötaja soolamisel võtab soola.

Teades, kui palju toorkala mahub basseini, võib arvestada, mitu mõõtühikut soola on vaja soolamiseks.

Praktiliselt on massilise soolamise ajal otstarbekohane paigutada iga täitmisele kuuluva basseini juurde normide järgi vajalik soolakogus.

## NÕUKOGUDE TÕONDUSLIKE SOOLADE KLASSIFIKATSIOON

Soola nimetuse juures on vaja näidata:

1. tootmise viis (sette-, kivi-, keedusool);
2. tootmise koht, järve äranäitamisega, kui on settesool (baskuntšaki, sasõk-sivaši jne.);
3. Baskuntšaki tüüpi järvede soola puhul ära näidata ka soola liik:

a) sama aasta sete (novosadka) — sool, mis sadestub koorukese näol vahetult küllastatud soolalahuse alla või jääb ajutiselt küllastatud soolveest vabanenud pinnale;

b) põhjakihi (korennaja) ehk tootmisviisi järgi nn. ekskaavatori sool, paks soolakiht, harilikult halli värvust, suhteliselt peeneteraline, varem al ajal tekkinud;

c) granatka, suurte kristallidega soolakiht, mis on tekkinud kaua aega tagasi. Granatka on väga hea soolaliik; ümberkristalliseerumise ja paljude aastate kestel järve põhjas viibimise tagajärjel ta peaaegu ei sisalda soolade lisandeid.

Peale settesoola ja mõninga koguse kivisoola kasutab NSV Liidu kalatööstus suhteliselt väikestes kogustes keedusoola nn. vaakuum-soola, mida saadakse soolvee väljaaurutamisel erilistes vaakuum-aparaatides. See peeneteraline (laua-) sool peaaegu ei sisalda lisandeid.

Kõrge kvaliteediga sooli kasutatakse kalamarja, konserve, „kilude“ ja teiste delikatesside soolamisel.

### SOOLA TRANSPORTIMISE JA SÄILITAMISE SANITAAR-TEHNILISED REEGLID

Sool võtab kergesti vastu mitmesuguseid lõhnu, mis antakse üle toodetele nende töötlemisel. Seepärast ei tohi transportida ja säilitada soola koos tugevasti või halvasti lõhnavate toodetega ja materjalidega. Soola tuleb kalatööstustes maha laadida mehhaniseeritud transportööri-dega, nende puudumisel — puhtates kottides. Soola säilitamiseks tuleb ehitada erilised kinnised ruumid, kuhu ei tungiks sisse atmosfäärilised sademed, suits, tolm jne. Puupõrand peab olema tehtud nii, et vihma-, sula- ja põhjaveed ei ulatuks soolani, ei tooks mustust ega lahustaks seda ära. Sool tuleb paigutada mitte otseselt seinte vastu, vaid teatavale kaugusele neist.

Soolalattu on keelatud minna isikutel, kes ei ole otseselt

seotud laotööga. Töölised, kes laadivad soola vagonettidesse või kärudele, peavad olema varustatud puhta eririietusega ja puhtate erijalatsitega, laost väljudes tuleb jalatseid vahetada.

Pidades silmas tervishoiu nõudeid, tuleb kehtestada selline töörežiim ja tööjaotus, et kärude ja vagonettide transporti soolalaos teostaksid samad töölised, kes laadivad soola, omavad eririietust ja -jalatseid ning ei lahku töö ajal laost. Uutes ladudes tuleb ette näha selline seadeldis, mille juures sool väljastatakse eriakende või -uste kaudu, ilma laoruumidesse vagonettide või kärude sisseviimiseta. Enne uue soolapartii paigutamist tuleb ladu puhtaks pesta ja desinfitseerida. Tööstustes, kus soolalaod puuduvad, peavad soolakupjad olema ümbritsetud aedadega ühe meetri kõrgusel kuhja alusest, kaetud presendiga või puhtate roguskitega, aia ja kuhja aluse vahele tuleb kaevata kraavikesed vee eemaldamiseks. Soola transportimiseks ja ajutiseks säilitamiseks peab olema eraldatud eriinventar.

Kalatööstuse RK ja Tervishoiu RK poolt kinnitatud soola säilitamise sanitaar-eeskirjad peavad olema üles pandud igas laos ning nende täitmist peavad jälgima nii sanitaarvalve ja administratsioon kui ka töölised ise.

## II PEATUKK

### KALADE PUUGIPAIKADEST TÖÖTLEMISETTE- VÖTETESSE KOHALETOIMETAMISE TEHNIKA

#### KALADE VEDU

Kalade transportmise viisid töötlemisettevõttesse on erinevad mitte ainult mitmesugustes rajoonides, vaid isegi ühe ja sama rajooni ettevõtetes.

Kala transportimise peamised viisid on järgmised:

- 1) lähematel kaugustel — kuivlaadungi-laevades lahtiselt ning jahutamatuks;
- 2) lähematel kaugustel — sumpades kuival ja lahtiselt;
- 3) sumpades — elusalt;
- 4) püügi- ja transpordilaevade siseruumides — jääga;
- 5) laevade siseruumides — soola juurdelisamisega.

Nimetatud transportimise viisid ei mõju üheväärselt kala kvaliteedile transportimise kestel, seepärast tuleb igal üksikul juhul kasutada ühte või teist moodust, vastavalt otstarbekusele.

**Kalade transportimist jahutamatuks ning lahtiselt** teostatakse kiiresti (mitte kauem kui üks ööpäev) külmal aastaajal — kevadel ja sügisel.

Transportimise normid sõltuvad ilmastikust ja kala seisukorrast püügimomendil.

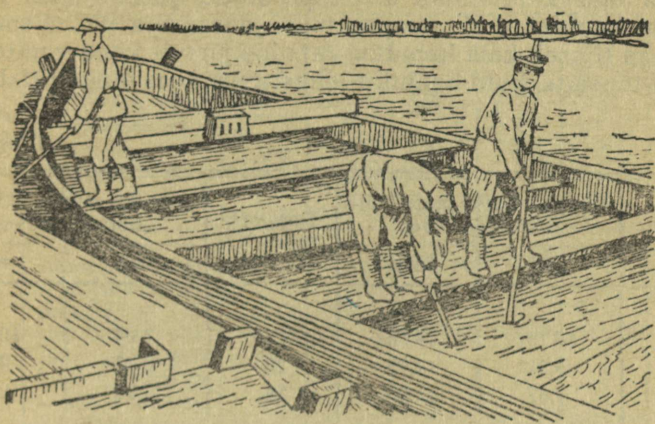
Külma kliimaga maakohtades transporditakse kala jahutamatuks ning lahtiselt mõnikord ka suvel: nii näiteks lõhilasi ja teisi kalu transporditakse Kaug-Idas lähematel kaugustel lahtiselt kungassides. Täiesti keelatud on tuurlasi transportida ilma esialgse rookimiseta ja jääga jahutamata; nende tingimuste täitmatajätmine loob head eeldused kalamürgi tekkimiseks kalas.

Kaug-Idas näiteks transporditakse mõnikord kala võrku-

des ning võrkudest väljavõtmine toimub kaldal tööstuse kalavastuvõtusillal.

**Kala transportimine sumpades kuivalt** on eriti algeline ja tehniliselt põhjendamatu transportimisviis.

Sump (joonis 2) kujutab endast 7—11 m pikkust laeva, mille nina- ja päraosad on 1,5—2 m kauguselt ninast ja pärast eraldatud veekindla puust vaheseinaga. Laeva keskmises osas on külgedesse ja põhja tehtud 2—3 sm laiusega ja 20 sm pikkusega augud. Need augud on asetatud võrdlemisi tihedalt ning kindlustavad sumpades vee vahetust ja ringvoolu. Eraldatud veekindlad ruumid on ujukiteks; vee lisamisega neisse



*Joonis 2. Astrahani tüüpi sump.*

või emaldamisega võib reguleerida laeva veesistumist ja vee mahtu sumbas. Kuivalt transportimiseks vabastatakse veekindlad ruumid täielikult veest ja kala laaditakse peaaegu samuti nagu kuivlaadungi-laevadesse.

Soojal ajal mõjub vesi halvasti surnud kala vastupidavusele ja vähendab transportimise aega.

Perioodil, kui vesi on õhust tunduvalt külmem (näiteks kevadise kõrgvee ajal), kala uhtumine veega sumbas aeglustab kala rikkemist.

Kala, mida on transporditud selliselt pikemat aega, näiteks Astrahani eeslinna tööstusesse, ei kõlba külmutamiseks või konservide tootmiseks ja on vähekõlblik soolamiseks. Isegi

lühiajaline viivitus lossimisega kutsub paratamatult esile kala riknemise — ta muutub töötlemiseks kõlbmatuks.

**Eluskala transport sumpades** on võimalik ainult siis, kui sinna paigutatud kalade kogus on õigesti reguleeritud.

Kala peamine elutegevus, s. o. hingamine, peab olema transportimise ajal kindlustatud. Samuti nagu maismaa loomad hingab ka kala sisse hapnikku ja välja süsihappugaasi. Kuid kala võib kasutada ainult vees lahustunud hapnikku, mitte aga otseselt õhu hapnikku.

Kala poolt kasutatav hapnikukogus kõigub sõltuvalt vee temperatuurist järsult: näiteks linaskid tarvitasid ühe kilogrammi eluskaalu kohta 0° temperatuuri juures ühes tunnis 6,05 sm<sup>3</sup> hapnikku, 25° temperatuuri juures aga 100,34 sm<sup>3</sup>.

Seega tõuseb kala hapniku vajadus järsult koos vee temperatuuri tõusuga, kuid hapniku lahustuvus vees langeb (tabel 3).

Tabel 3

Tempera- tuur (°C)	Hapniku hulk, mida võib lahustada vees		Tempera- tuur (°C)	Hapniku hulk, mida võib lahustada vees	
	sm <sup>3</sup>	mg		sm <sup>3</sup>	mg
0	10,19	14,56	15	7,04	10,06
5	8,91	12,73	20	6,36	9,09
10	7,87	11,25	25	5,78	8,26

Tabel 3 andmetest nähtub, et temperatuuri tõusmisel, kusjuures ühtlasi tõuseb ka kala hapniku tarvidus, hapnikukogus vees väheneb. Seepärast tuleb sump paigutatavat kalakogust vastavalt aastaajale tunduvalt muuta ja palavatel päevadel kaitsta sumbas olevat vett päikese eest.

Kala paigutamine sumpas rohkem, kui normide järgi on lubatud, kutsub esile tema kõrgendatud suremuse transportimisel ja tunduvalt kiirema riknemise kui transportimisel veeta kuivlaadungi-laevades. See on seletatav sellega, et aeglase suremise juures, lämbudes hapniku puudusest, heitleb kala kaua ja piinarikkalt surmaga; seoses sellega kogunevad kala organismi väsimusest tekkivad kahjulikud produktid, mille tagajärjel toimub eluskala kvaliteedi ja vastupidavuse langus.

Ülearu täidetud sumbas võib sageli näha veel elusat, liikuvat, kuid juba ülespoole keeratud kõhuga kala. Niisugune

kala ei kõlba külmutamiseks ja muudeks, kõrge kvaliteediga toodeteks.

Üleliidulise Merekalamajanduse ja Okeanograafia Teadusliku Uurimise Instituudi (VNJRO) Astrahani osakonna poolt soovitatud paigutamismnormid kõiguvad 30 kuni 215 kg piirides 1 m<sup>3</sup> vee kohta sumbas (tabel 4). Need normid on arvestatud kala lühiajaliseks transpordiks ja hoidmiseks sumbas.

VNJRO Astrahani osakond annab vastavalt nimetatud paigutamismnormidele eluskala hoidmise ja transportimise kestuse normid (tabel 5).

Tabel 4

Sumpa kalapaigutamise normid ühe m<sup>3</sup> vee või 1 tonni kandejõu kohta

Vee temperatuur (°C)	Aastaajad	Latik, keskm. kaal 1000 tk, 520 kg		Koha, keskm. kaal 1000 tk, 1090 kg		Säga, keskm. kaal 1000 tk, 1800 kg		Karpkala, keskm. kaal 1000 tk, 850 kg		Vobla, keskm. kaal 1000 tk, 350 kg		Tuurl., keskm. kaal 1000 tk, 10 500 kg	
		arv	kg	arv	kg	arv	kg	arv	kg	arv	kg	arv	kg
		18—24	Juuni — aug.	60	40	50	55	50	90	150	132	—	—
10—18	1. maist kuni 15. juunini ja 15. sept. kuni 1. okt.	175	90	100	110	80	145	220	190	250	80	8	48
0—10	Jää sulamisest kuni 1. maini ja 1. okt. kuni kinnikülmumiseni	335	165	180	210	150	270	250	215	600	200	12	126

Tabel 5

Sumpades kala transportimise tähtajad (sumpa paigutamise momendist)

Aastaajad (ligikaudu)	Vee keskmine temperatuur (°C)	Kala hoidmise kestus (ööpäevades)					
		latik	koha	karpkala	säga	vobla	tuurlased
Juuni-august . . . . . 1. maist kuni 15. juunini ja 15. sept. kuni 1. okt. . . . .	18—24	—	3	5	5	—	7
Jää lagunemisest kuni 1. maini ja 1. okt. kuni kinnikülmumiseni . . . . .	10—18	3	3	7	7	3	10
	0—10	5	5	10	10	5	10

Aasovi — Musta mere kalatööstuse rajoonis kasutatakse kaetud, sügavamalt vees istuvaid sumpasid, suhteliselt suurema veemahuga, hästi kaitstud puust kaanega väljastpoolt mustuse sisse sattumise eest; see sumpade tüüp loetakse paremaks ja ta kindlustab massilise eluskala transportimise.

Püügikohtadest sumpades transporditud kala loetakse ainult siis kõrgekvaliteediliseks ja töötlemiseks standardseks toormaterjaliks, kui ta transporditi mitte väga tihedasti paigutatult, sest eluskala koos teatava koguse uimase kalaga ei ole ühtlane ja on väga nõrga kvaliteediga.

**Kala transport jääpakendis** on hea moodus ja seda kasutatakse kalatööstuses laialdaselt. Murmanski traalpüügil on see ainus traalbaasi ettevõtete värske kalaga varustamise moodus.

Traaleritel vajalikud jääannuse normid, millega kaetakse kala kohe pärast püüki ja rookimist, sõltuvad temperatuuri tingimustest transportimisel. Külma kulu, mis on vajalik kala temperatuuri allaviimiseks kuni  $0^{\circ}$  või selle lähedale, ei ole suur, kuid harilikult tarvitatakse selleks palju jääd, sest suur hulk külma hajub ümbritsevasse keskkonda ja laeva sadamasse saabumise momendil peab kalavirnaades olema teatav jää ülejääk. Näiteks 1 kg kala jahutamiseks  $+15^{\circ}$  temperatuurist kuni  $0^{\circ}$  vajatakse 0,8 kilokalorit  $1^{\circ}$  kohta või  $15 \times 0,8 = 12$  kilokalorit, mis saadakse  $12 : 80 = 0,15$  kg jääst, järelikult vajatakse selleks otstarbeks jääd ainult 15% kala kaalust. Kuid sellise jääannusega on kala ühtlane, tihe katmine jääga võimatu, jahtumine ei toimu ühtlaselt ja temperatuuri ei ole võimalik viia kuni  $0^{\circ}$ ; kiiret ja ühtlast jahtumist võib saavutada ainult suurte jääkogustega.

Kuna jää mitte ainult jahutab kala, vaid säilitab ka madala temperatuuri laevaruumis, siis, et laeva lossimise momendiks jääks 15—20% jääd kalakehale sulamata, peetakse vajalikuks jäänormiks 75—100% kala kaalust.

Tavaliselt arvati, et väikese temperatuuri vahe tõttu jahutamise lõpul ei ole jää suuteline jahutama kala  $0^{\circ}$ . VNJRO poolt 1934. a. teostatud katsed näitasid, et see ei ole õige: katsetega tehti kindlaks, et suure jäähulga juures kala juba mõned tunnid pärast jäässe pakkimist jahtub kuni  $0^{\circ}$ .

Oluliseks tingimuseks kala heal transportimisel jääs on sulanud vee eemaldamine selle tekkimisel, sest viimane toob endaga kaasa mustust, mis kiirendab kala riknemist. Teiseks vajalikuks tingimuseks on jää kaitsmine kiire sulamise eest. Seepärast tuleb kala transportida isoleeritud laevaruumides

või autodel, mille seinad annavad halvasti edasi soojust, samuti kasutada laevade ning autode isoleeritud ruumide masinaga või masinata jahutamist, hoides temperatuuri  $+2$ ,  $-2^{\circ}$  tasemel. Viimasel juhul jahutatakse jääga ainult kala, kuna temperatuuri hoidmine kindlustatakse külmutusmasina töö või jää- ja soolakastide arvel. Hariliku püügilaeva tingimustes tuleb jääkadude vähendamiseks hoolikalt eemaldada sulanud vesi. Selleks peab laevaruumis, kus hoitakse jääd või jääpakendis kala, olema töötlemispõrand ja käsipump ning kala ja jää tuleb hästi katta hundinuiade või muudega. Luuk peab olema varustatud veel teise kaanega ning kahe kaane vaheline ruum peab olema täidetud madratsiga. Kaitseks päikesesoojuse eest tuleb laevaruum pealt katta märja presendiga või purjega.

Kala kvaliteedile ja vastupidavusele transportimisel avaldavad suurt mõju pealmiste kalakihtide surve alumistele ja jäätükkidest tekkinud muljutused.

Uurimused näitavad, et kala- ja jääkihi kõrgus ei tohi ületada 40—45 sm. Laevadel, millega transporditakse soolamata kala, tuleb värskekala pakkida mitte ühte kihti, vaid horisontaalsetele riiulitele, mis kindlustavad kala- ja jääkihi kõrguse mitte üle 60—70 sm.

Püügi tingimustes, eriti väärtusliku kala, näiteks siiglaste ja suursoomkala transportimiseks jääpakendis, on parem pakkida surnud kala jääga kasti püügikohtades ja sel viisil transportida isoleeritud või isoleerimata laevaruumides, kattes viimasel juhul kastide virnad isoleermaterjaliga (põhud, vilt jne.).

Jahutatud kala transportimise teiseks mooduseks on kala pakkimine laevaruumidesse jää ja soola segusse, mis annab temperatuuri alla  $0^{\circ}$ , järelkult kala külmub. Seda moodust kasutatakse tuurlaste transportimisel. Tuleb arvestada seda, et teistkordne külmutamine halvendab kala kvaliteeti ja sellepärast ei tohi lubada külmunud kala ülessulamist. Peale selle võib kala sooldumisel osutada kõlbmatuks konservide valmistamiseks või hoidmiseks külmutushoonetes külmunud produktina. Et vältida sooldumist, tuleb sool riputada jääkihi peale, mitte otseselt kalale.

Eriti halvasti mõjub kala kvaliteedile tema viibimine jää ja soola segu sulamisest tekkinud soolveses, seepärast tuleb soolvesi selle kogunemisel eemaldada ning kala ja jääd hästi kaitsta õhu mõju eest.

Kala transportimist jääga kasti pakitult kasutatakse laialdaselt mitmes kalatööstuse rajoonis (Aasovi — Musta mere, Araali jt.).

Meil seisab ees suur ülesanne ehitada isothermilisi ja jahutatavaid laevu värske kala sadade kilomeetrite kaugusele transportimiseks kastides jääpakendis.

Nimetatud laevade tüübid on juba välja töötatud ja mõned neist töötavad juba Kaspia merel. Tuleb märkida, et Aasovi — Musta mere rajoonis on kala jäässe pakkimise viis erinev: koha pakitakse mitte lamavalt, vaid kallakuga, peaga ülespoole, peaaegu püsti. Selle pakkimisviisi juures kala muljub vähem ja säilib seepärast kauem.

**Eelsoolatud kala transport.** Kohaletransportitud eelsoolakala suunatakse paratamatult soolamisele. Transportimisel eelsoolatakse ümarmalana heeringas, vobla ja väike soomkala; selliselt, s. o. ümarmalana suunatakse ta ka soolamisele. Suurt kala (koha, karpkala, tursk jt.) ei tohi ilma rookimata eelsoolata, seepärast tuleb teda transportida jääpakendis, jää ja soola segus või rookida soolamiseks otseselt püügikohtadel. Murmanskis, kus traaleritel valmistatakse soolaseid pooltooteid, roogitakse kala enne soolamist ja soolatakse sisikonnata ümarmalana või lahatakse lapikuks ehk klipfiskiks.

Põhja-Kaspias, kui kala on suvel raske värskena tööstusse transportida, roogitakse ta vastuvõtu-laevadel või harvemini roogivad kalurid ise püügilaevadel.

Olenevalt ilmastiku tingimustest ja kala olukorrast, kasutatakse transportimisel peenkala eelsoolamiseks 10—15% soola; et teel soolveepinnale kerkiv kala laeva õõtsamise tagajärjel ei saaks muljutud ja hõõrutud, tuleb soolvesi ära pumbata.

Kala vastupidavuse tähtsamaks tingimuseks transportimisel on sanitaar-eeskirjade hoolikas täitmine. Nulli lähedane temperatuur ei katkesta kalas olevate bakterite elutegevust, vaid ainult aeglustab kala riknemist. Seepärast on igasugune mustus kalale ohtlik.

Peamised sanitaar-eeskirjad on järgmised: laev, millega transportitakse kala, peab olema puhtaks pestud ja desinfitseeritud pärast iga reisi; meil on kehtestatud kohustuslik laevaruumide pesemine kuuma veega ja leelisega (soodaga või leelisega). Sumbad tulevad kalast täiesti vabastada, õhuruumid kohe pärast lossimise lõpetamist veest tühjendada ja puhastada. Õhuruumide veest tühjendamine kergendab sumba puhastamist riknenud kalast ja mustusest.

Kala peab olema kaitstud tolmu ja päikese eest. Teel sumbas surnud kala tuleb viivitamatult, enne kohale saabumist, veest välja võtta ja pakkida kasti jääga.

### III PEATUKK

## KALADE LAEVAST LOSSIMINE JA KALATOOSTUSTE MEHHANISEERIMINE

**Kala lossimine laevadest käsitsi.** Kõik kalatööstused ja kombinaadid teostavad nii kaluritelt kui ka kalavastuvõtu-laevadelt kala vastuvõtuga seotud tööd sadamas või vastuvõtu- ja eeltöötlemisruumides. Kui kai on vaba, siis tuleb viivitamatult asuda laevade lossimisele. Kala tuleb lossida kas erilistesse statsionaarsetesse või liikuvatesse hoidlatesse, kust ta pärast suunatakse sorteerimisele, rookimisele jne. või põrandale asetatud restidele.

Sanitaar-eeskirjadega on keelatud kala panna otseselt põrandale, ilma restideta. Käsitsi lossimisel toodakse sageli laevaluugi juurde kärud või kandraamid, millele lossitakse kala ja suunatakse otsekohe pesemisele või sorteerimisele. Lihtsamaks tööliigiks kala lossimisel on tööd käsitsi hauskaritega. Sumba või kuivlaadungi-laeva lossimisel visatakse kala hauskariga sillale, kärusse või kandraamile. Surnud kala lossimisel sumbast ei ole neid ebamugavusi, mis on seotud vee juurdevalamisega, sest kala asub vees, mis tuleb sumpaga tema boordides olevate aukude kaudu.

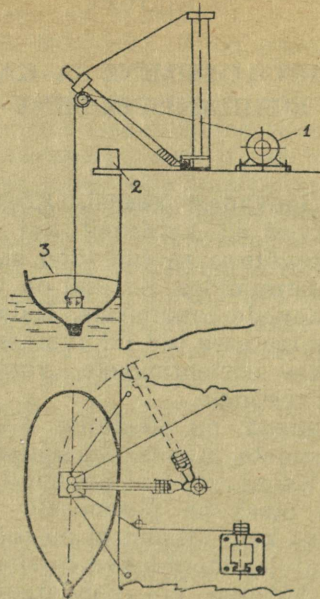
Kuna kala on kuivalt raske võtta, nagu kuivaks lastud õhuruumidega sumba puhul, kus pealmised kalakihid ei asu vees, tuleb õhuruumidesse valada vett, suurendades sellega sumba süvist. Pärast seda, kui 50% kala on lossitud, tuleb vesi õhuruumidest kõrvaldada, et sellega kergendada kala lossimist ja sumba puhastamist.

Eluskala lossimisel sumbast on raske sumpaga täielikult tühjendada, sest elav, vilgas kala põgeneb hauskari eest, millega sumpaga tühjendatakse.

Sumbast elus-, värsk- või soolakala käsitsi lossimisel suurele kõrgusele tõmmatakse silla vaba vahemaa nende

vaiade vahele, kuhu randus sump või laev, noodalina, mille vaba ots asetatakse laevale. Sellega välditakse kadusid.

Kala transportimise eeskirjade järgi peab igas sumbaosas või laevakastis olema kvaliteedilt ühtlane ja ühte liiki kala. Eriti lubamatu on sumbas tuurlaste ja soomkala, samuti ka teravate uimedega kala segamine nende kaladega, kellel ei ole selliseid uimi. Näiteks ei tohi segada karplasi kohaga.



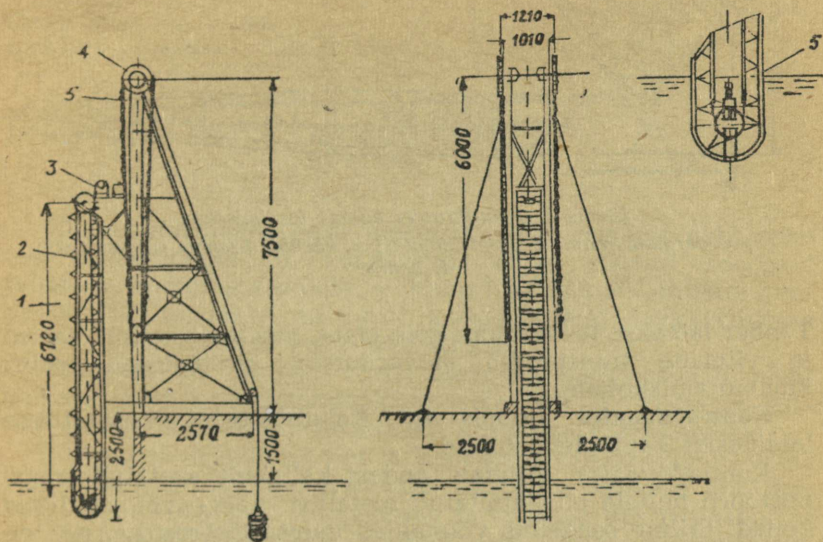
Joonis 3. Kala lossimine lastipoomiga (skeem):  
1. elektrimootor; 2. puhvet; 3. toober.

**Kala elektriga uimastamine.** Astrahani kalakombinaadis on eluskala sumbast lossimise tingimuste parandamiseks sisse viidud järgmine täiustus. Enne lossimise algust seatakse sumba vastastikku asuvate otsade juurde üles kaks elektroodi. Vool, läbides elektroodide vahel oleva vee, uimastab kala. Sekundi mõne murdosa kestel kala viskleb tugevasti, siis uinub ja teda on kerge sumbast välja püüda ning sillale tõsta.

**Kala lossimise mehhaniseerimine.** Suurtes kalatehastes on üles seatud mehhaniseeritud vahendid kala lossimiseks laeva-

dest. Ilma nendeta ei ole võimalik lossida kala suurtest mere-laevadest. Seepärast on traalerite lossimisel mehhaniseerimine kohustuslik.

**Elektrivintsi.** Uheks lihtsamaks mehhaniseerimise viisiks (joonis 3) on kala lossimine köie otsa seotud toobriga vintsi abil. Vintsi köis jookseb üle traaleri takelaaži külge kinnitatud ploki 1. Köie teise otsa on kinnitatud toober 3. Plokk on asetatud täpselt laevaruumi keskkohale. Laevaruumi

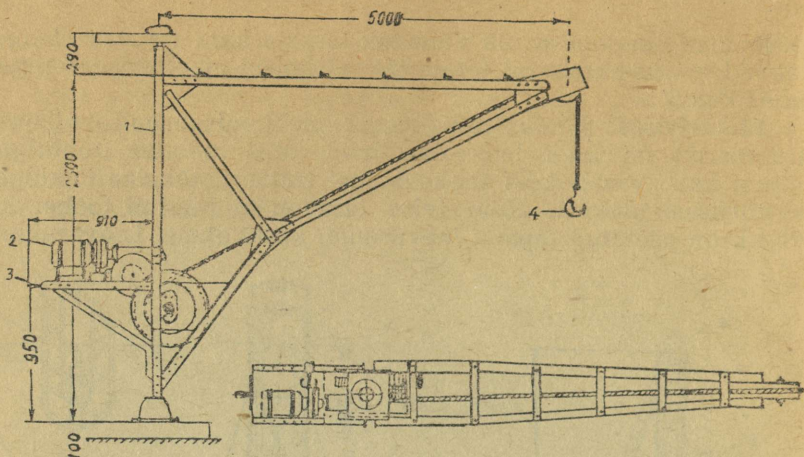


Joonis 4. Kann-elevaator:

1. kann-elevaator; 2. kann-elevaatori kopad; 3. reduktoriga mootor;
4. seadeldis elevaatori tõstmiseks; 5. kandekaar.

kohale ulatub kaldalt välja sild, millel asub nn. „puhvet“. „Puhvet“, s. o. kinnise kasti tüüpi väikene pink, millele kala-lossijad-töölised tõmbavad toobri kaladest kummutamiseks. Käepide, millele on kinnitatud köis, on omakorda kinnitatud toobri külge selliselt, et täidetud või tühja toobrit suudavad jõupingutuseta kummutada kaks töölist. Laevaruumis käsitsi täidetud ja „puhveti“ kõrgusele tõstetud toober kummutatakse tööliste poolt kärusse ja kala suunatakse pesemisele.

**Stelling.** Paremaks kalalossimise viisiks suurtest laevadest on „stellingu“ kasutamine, kus „puhvet“ ja sild puuduvad.



Joonis 5. Pöördkraana kalade lossimiseks:

1. pöördkraana raam; 2. elektrimootor; 3. käepide kraana pööramiseks;
4. konks.

Toober lastakse laevaruumi köie otsas, mis läbib telferi vankri ja viimane transpordib laevaruumist ülestõstetud toobri kummutamiskohale.

**Kann-elevaator** (joonis 4). Kalatööstustes kasutatakse laialdaselt kann-elevaatoreid.

Kann-elevaator kujutab endast kallakult asetatud transportööri, millele on kinnitatud metallist võrk- või auklikud kopad. Eriline seadeldis võimaldab muuta tõstenurka, mis on küllaldane selleks, et organiseerida temaga kalalossimist laiate luukidega laevadest. Tunduvalt raskem on kann-elevaatorit kohandada kitsaste luukidega laevadele.

**Lossimine kraanaga.** Laialdaselt kasutatakse pöördkraanasid (joonis 5), mis on varustatud võrkkottidega või toobritega.

Mehhaniseerimine suurendab tunduvalt tööliste tööviljakust. Mõned töönormid mitmesuguste lossimisviiside juures on toodud tab. 6.

Sumpade juurdevedamisega ja edasinihutamisega seotud tööd on normidesse kaasa arvatud. Kraanadega või elektrivintsiiga on hea lossida kastidesse pakitud kala.

Kõigi mehhaniseeritud lossimisviiside juures on raskendatud võrkkoti, toobri ja muude nõude täitmine kalaga, mis pärast seda tõstetakse laevast sillale.

Tabel 6

Töönormid käsitsi töötamisel mitmesuguste mehhaniseeritud lossimisviiside juures (tsentnerites vahetuses)

Tööde nimetus	Käsitsi lossimine hauskariga 1 m kõrgusele	Lossimine kraanaga tõstetavate toobritega jt.	Lossimine kann-elevaatoriga
Elusa suur- ja väike-soomkala lossimine . . .	60 (suur) 75 (väike)	100, 140 (Aasovi — Musta mere rajoon)	350
Sama — surnud kala . . .	100 (suur) 120 (väike)	200	700

Katsed lahendada seda ülesannet kala esialgse pakkimise teel erikastidesse või võrkkottidesse ei andnud soodsaid tulemusi, vaatamata sellele, et Kaug-Idas laiadel lahtistel kungassidel kasutatakse esialgset kalapakkimist võrkkottidesse ja siis kummutatakse vintsi abil sillale.

**Kalapumbad.** Suuresti tõstis laevadest kalalossimise mehhaniseerimist kalapumpade kasutuselevõtmine. Viimaste aastate kestel on hakatud laialdaselt kasutama kalapumpasid.

Kalapumbad imevad vee ja kala segu vahekorras 1:1 kuni 3:1, viskavad segu eralduslauale, kust vesi jookseb ära, aga kala satub elevaatori koppadesse ja antakse üle jaotuslauale või transporttöörile. Selle skeemi järgi töötavad Astrahanis Mikojani-nimelise kombinadi tööstustes mitu Tšernigini süsteemi kalapumpa.

Teise skeemi järgi viskavad kalapumbad kala ja vee segu võrktransporttöörile, kus vesi jookseb ära, aga kala suunatakse transporttööriga edasi töötlemisele.

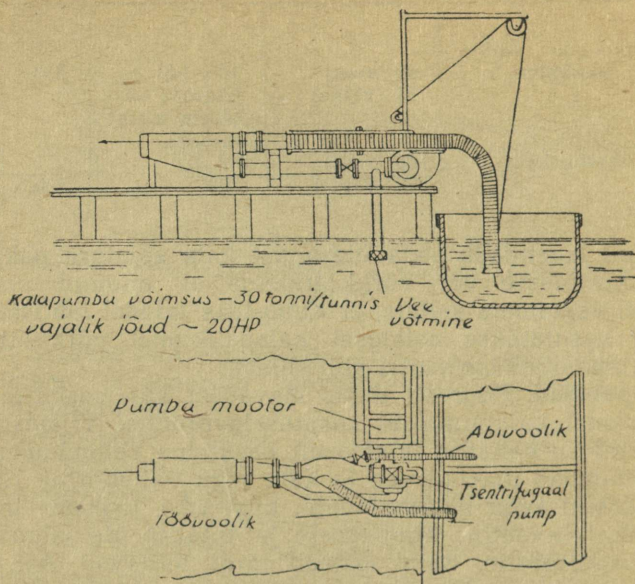
Joonisel 6 on näidatud ežektor-kalapumba skeem (insener Tšernigini süsteem).

Selle seadeldise tööprintsip on järgmine: tsentrifugaalpump tõstab vee boordi tagant ja saadab edasi toru mööda, mis suundub vastuvõtulauale.

Võimas veejuga võtab oma liikumisel kaasa torus oleva õhu, kus tekib vaakuum. Tsentrifugaalpumba ja kandelaua vahel on laiendatud toruosa külge kinnitatud painduv voolik. Selle vooliku vaba ots on lastud sumpale või veega täidetud laevaossa. Vaakuumi tekkimisel voolikus tõuseb vesi sumbast

voolikut pidi üles ja visatakse koos tsentrifugaalpumba veega kandelauale. Koos veega pumbatakse läbi vastuvõtuvooliku sumbast (või laevakastist) ka kala.

Vastuvõtu-abivoolik on selleks, et reguleerida vee ja kala sisseimemise kiirust vastuvõtuvooliku poolt. Õigesti reguleeritud kalapump lossib kuni 30 tonni kala tunnis. Selle töö jaoks on vajalik jõud — 20 HP; kala lossimisel ei mulju.



Joonis 6. Ežektori tüüpi kalapumbaga kalalossimise skeem (ins. Tšernigini süsteem).

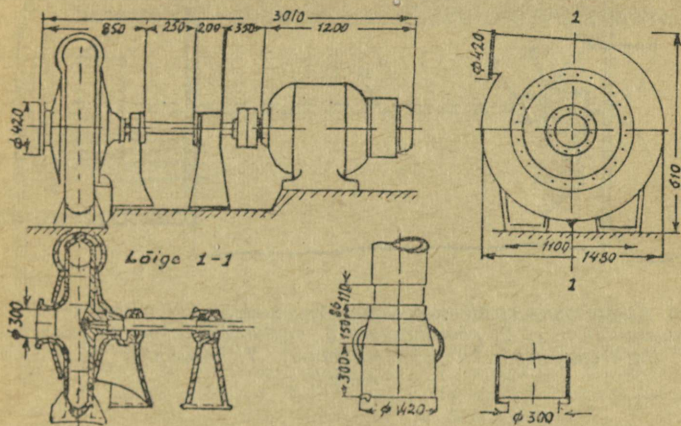
Joonisel 7 on toodud tsentrifugaal-kalapumba seadeldise skeem. Selle masina töö on väga efektiivne. Kulutatud jõuühiku kohta on tal suur kasulik tootlikkus. Kaheksatolliline tsentrifugaal-kalapump kindlustab tunni kestel ligikaudu 180 tonni kala (hamsa) väljalaadimise ja kulutab selleks 23 HP.

Meil toodetud neljatollilise pumba 4 HΦ jõudlus hamsa lossimisel on 45 tonni tunnis, jõukulu 12 HP.

Erikonstruksiooniga tsentrifugaalpumbad, mis on mõeldud segu pumpamiseks, näitasid suurt jõudlust ja täielikku kõlb-

likkust värskekala lossimiseks laevakastidest ja sumpadest. Seda tüüpi pumbad pumpavad hästi värsket hamsat, nootadest heeringat ja sumpadest soomkala. Katsed kasutada neid eelsoolakala lossimiseks ei andnud soodsaid tulemusi: arvatavasti kala konsistentsi nõrgenemise tagajärjel tekkis palju vigastatud eksemplare.

**Kompleksne mehhaniseerimine.** Mehhaniseerimine on eriti efektiivne sel juhul, kui on mehhaniseeritud kogu tehnoloogiline tsükkel või eelmised ja järgmised mehhaniseerimata operatsioonid ei vähenda tunduvalt seadeldise jõudlust. Näiteks,

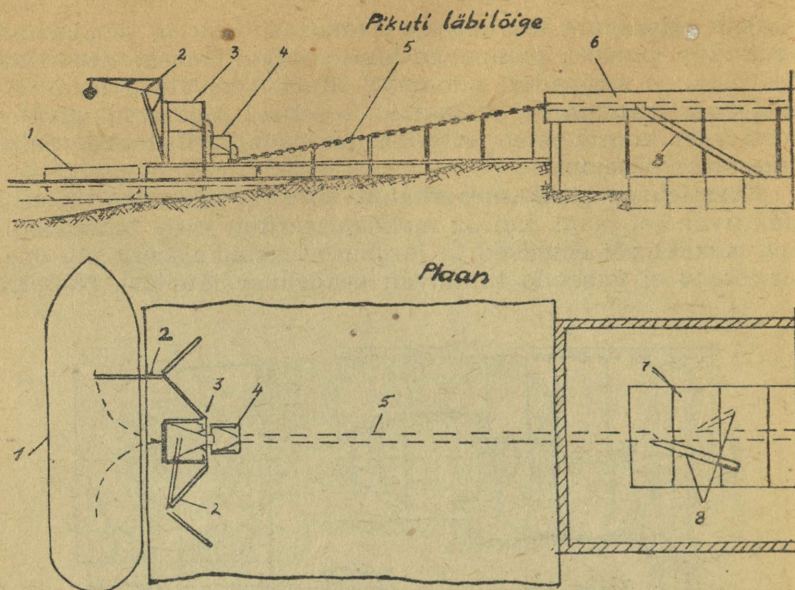


Joonis 7. Tsentrifugaal-kalapumba ülevaade, pikuti läbilõige ja üksikosa.

kui kõrge jõudlusega elevaatori ülesseadmisel on kindlustatud küllaldane koppadesse kalaandmise kiirus või kala edasisuunamine elevaatorilt sihtpunkti.

Ülesanne raskeneb, kui kala otseselt suunatakse töötlemisele, näiteks soolamisele. Sel juhul on vajalik organiseerida soolamisprotsess nii, et ta ei piiraks lossimise jõudlust. Kui kala vastuvõttu soolamiseks ja tema töötlemist ei teostata sama kiiresti kui lossimist, on mehhanismide seisakud paratamatud, mis vähendavad mehhaniseerimise efektiivsust.

On olemas palju kompleksse mehhaniseerimise skeeme, mis haaravad kõiki protsesse kalasoolamisel, lossimisest kuni soolaga töödeldud kala paigutamiseni basseini (või tünni). Mõnda neist on praktiliselt katsetatud, need on tööstuses

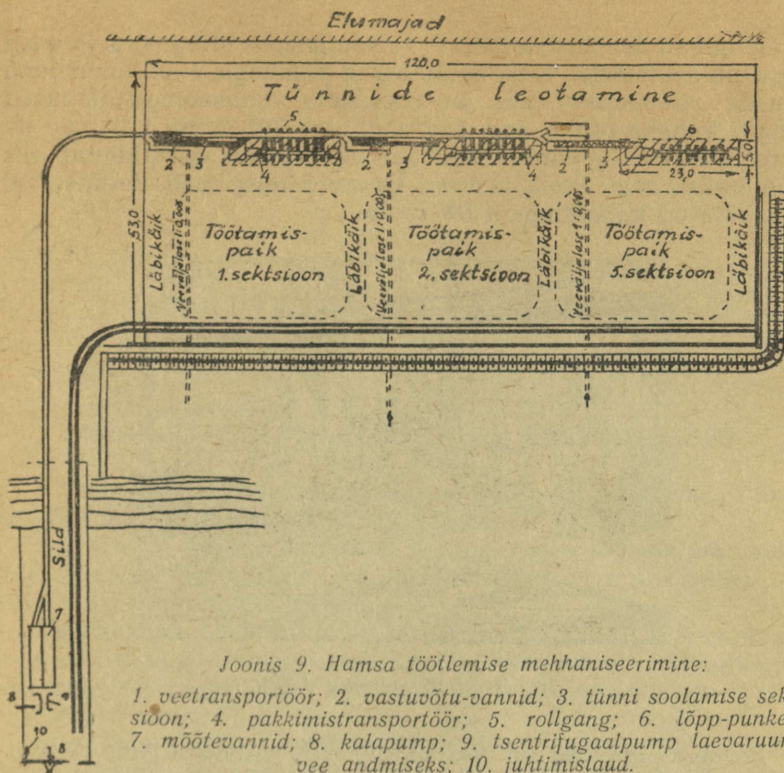


Joonis 8. Kompleksne mehhaniseerimine kraanadega ja lint-transportööridega; 1. kalavastuvõtu-laev, 2. pöördkraana, 3. vastuvõtupunker, 4. punker kaaludel, 5. lint-transportöör, 6. töötlemisruum, 7. basseinid, 8. äravõetavad rennid.

rakendatud ja annavad võrdlemisi suure efekti: vähendavad tööjõu kulu, kiirendavad kalalossimist ja -töötlemist, mis kindlustab toodete kvaliteedi tõusu.

Seda tüüpi lihtsam seadeldis (joonis 8) on rakendatud Astrahani rajooni kalatööstustes. Kaile seatakse üles kaks pöördkraanat selliselt, et oleks võimalik lossida kala kahest laevakastist.

Kraanade vahele asetatakse kaaludele vastuvõtupunker, kuhu lastakse kala vahelduvalt mõlema kraana võrkkotist. Kaalutud kala suunatakse punkriluugi kaudu, mis avatakse käepideme pöördega, otseselt transportööri lindile, millega kala transporditakse soolamisruumi. Transportööri lindi tase järk-järgult tõuseb ja läheb soolamisruumis basseinide keskkohal 2,5—3 m kõrguselt. Kala võetakse transportööri lindilt maha vertikaalse plangu abil, mis on asetatud teatava nurga all lindi liikumise suunas, antakse üle liikuvasse kallak-



Joonis 9. Hamsa töötlemise mehhaniseerimine:

1. veetranspordör; 2. vastuvõtu-vannid; 3. tünni soolamise sektsioon; 4. pakkimistranspordör; 5. rollgang; 6. lõpp-punker;
7. möötevannid; 8. kalapump; 9. tsentrifugaalpump laevaruumi vee andmiseks; 10. juhtimistaud.

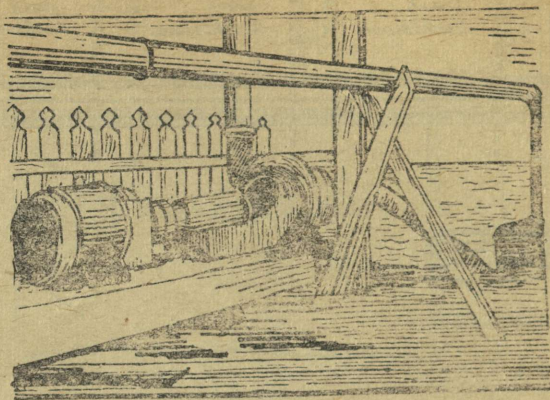
renni ja siis soolamiseks ettevalmistatud basseini. Kala riputatakse üle soolaga või soola ja jääga otseselt basseinis.

Iga kraana võimsus on 6—8 tonni tunnis, kuid transportööri võimsus on 12—16 tonni tunnis. Sellise kiiruse juures kala hoolikalt maha võtta ja käsitsi soolata ühte basseini on äärmiselt raske, seepärast töötatakse harilikult kahe või kolme basseini juures korraga. Kitsaskohaks selle skeemi järgi töötamisel on kala käsitsi töötlemine: mehhaniseerimine nõuab tungivalt uut soolamisprotsessi tehnoloogilist skeemi ja vajaduse korral kala jahutamist.

Hamsa töötlemise (soolamise) kompleksne mehhaniseerimine on tunduvalt täiuslikum. See skeem on praktiliselt kontrollitud Krimmi Riikliku Kalatrusti Enikali kalatööstuses. Selle skeemi järgi lossitakse kala veekindlate ruumidega laevast.

Spetsiaalselt varustatud kaidele on paigutatud tsentrifu-

gaalpumbad laevaruumidesse veendamiseks ning vee ja kala segu pumpamiseks. Kala suunatakse pumpaga voolikut mööda suurde puubasseini, mis on veekindla vaheseinaga jaotatud põigiti kaheks osaks. Iga osa mahutab 20 tonni kala ja on varustatud mõõtelistuga. Kui üks basseiniosa on täidetud, siis suunatakse segu (kala ja vesi) basseini teise ossa. Joonisel 10 on näidatud kalapumba 4 HΦ seade.



Joonis 10. Kala-pump 4 HΦ.

Basseini iga osa on varustatud vee väljalaskmise seadeldisega ja on ühendatud veetranspordööriga. See on puust renn, mis on üles seatud väikese kallakuga (5 sm 100 m pikkuse peale) võrgust kallaktranspordööri suunas, millel kala nõrgub. Kallaktranspordöör suunab kala keerlevasse trumlisse (kalasegaja), mis on seestpoolt varustatud plangukestega. Need asetuvad sisemisel seinal väikese nurga all trumli teljele.

Üheaegselt kalaga suunab vertikaalne elevaator erilise elevaatori kaudu trumlisse soola või soola, suhkru ja võrtside segu.

Trumli keerlemisel kala seguneb hästi soola ja võrtsidega ning antakse siis üle rollgangile asetatud soolveekindlatesse tunnidesse. Seadeldise juurde on valmistatud tunnidesse soolamiseks asfalteeritud plats. Kui kala on määratud basseini soolamiseks, siis suunatakse ta kalasegaja rennilt liikuvatele transportööridele, mis annavad kala üle otseselt soolamisbasseinidesse. Sellise 4 HΦ pumpa varustatud seadeldise võimsus on kuni 450 tonni kala päevas.

#### IV PEATUKK

### KALADE VASTUVÖTT VASTUVÖTU- JA EELTÖÖTLEMISRUUMIS

#### SURMAJÄRGSED MUUDATUSED KALAKUDEDES

Kalakoed hakkavad pärast surma aeglaselt muutuma. Vere- ja lümfisüsteemid lakkavad töötamast.

Soolestiku seinad kaotavad võime vastu pidada maomahlade (fermentide) mõjule, mis asuvad kalasoolestiku traktis, ja hakkavad nõrgenema, seeduma.

Kalalihastes toimub ka pärast surma piimahappe tekkimine neis sisalduvast loomsest tähtsusest (glükogeenist). Piimahappe kogunemine pärast kala surma kutsub esile lihaskoe valkainete tursumise.

**Surmakangestus.** Lihaskoe tursumisest muutub kala katsudes tihedaks. Surmakangestuse seisukorras, mis algab võrdlemisi ruttu, on kala täiesti värske, kvaliteedilt laitmatu, sest väärtuslike toitevalkude sügav lagunemine pole veel alanud. Surmakangestus algab seda hiljem ja kestab seda kauem, mida madalam on keha temperatuur ja mida vähem väsinud oli kala surmamomendil. Viimane asjaolu omab väga suurt tähtsust, sest väsimisel toimub kudedes intensiivne piimahappe tekkimine, mis kiirustab surmakangestuse algust ja vähendab selle kestust.

Kala, kes on kaua olnud sumbas või hoitud tihedalt võrkudes, hapnikuvaeses vees, uinub rutem, teeb kiiremini läbi surmakangestuse ja sel juhul algavad varem teised surmajärgsed muudatused — autolüüs ja mädanemine.

**Autolüüs ja mädanemine.** Kala keharakkudes asetsevad ferendid, mis organismi eluajal soodustavad rakkudes ainevahetuse protsesse, hakkavad pärast surma järk-järgult pehmemadama ja lõhkuma lihas- ja teisi kudesid.

Autolüüsi arenemisega muutub kala pehmemaks, koed peavad ikka vähem ja vähem vastu bakterite levimisele ja autolüüsile järgneb kala bakteriaalne lagunemine (mädanemine).

Autolüüs ei muuda toodet toidukõlbmatuks. Valkainete autolüütiline seedumine toimub ilma ebameeldivalt lõhnavate või mürkainete eraldumiseta; mädanemisel aga, s. o. kala laostumisel mädabakterite toimel, ei ole toode toiduks kõlblik.

Bakteriaalne protsess algab veidi hiljem, kuid areneb tunduvalt kiiremini.

Eluskala liha ei ole alati steriilne (vaba bakteritest). Viimaste uurimustega on kindlaks tehtud, et vilkal eluskalal on nahaalused sügavamates kohtades asuvad lihased steriilsed 94 juhul 100-st.

## KALA KVALITEEDI MÄÄRAMINE

Tänapäevani ei ole veel lõplikult uuritud kalakehas toimuvaid väga keerukaid autolüüsi ja mädanemisprotsesse.

Kala kvaliteedi määramiseks on olemas füüsikalised-keemilised ja organoleptilised meetodid.

### A. Füüsikalised-keemilised meetodid

Kalaliha reaktsiooni määramine. Nõrk hapu reaktsioon on kala värskuse tunnuseks, mis on seotud selgesti väljendatud kangestuse nähtusega.

Kalaliha lõikele asetatud sinine lakmuspaber muutub roosaks.

Nõrk leeline reaktsioon seoses sügava laostumise produktide eraldamisega (ammoniaak ja temale lähedased ühendid) näitab, et kala on madala kvaliteediga.

Kalaliha lõikele asetatud roosa lakmuspaber muutub nõrgalt siniseks.

Reaktsioon ammoniaagile Eberi järgi (salmiaagi pilvekese tekkimine) näitab valkainete tunduvat lagunemist.

Reaktsioon väävelvesinikule. Väävelvesiniku eraldumine, mis harilikult määratakse äädikahappe-seatina-soolaga, näitab jaatava tulemuse puhul kaugele läinud lagunemisele koos vaba väävelvesiniku eraldumisega. Peale nende lihtsate kala kvaliteedi määramise võtete on välja töötatud teised palju keerukamad meetodid, mis võimaldavad

küllalt täpselt määrata kala värskuse seisundit. Uheks nendest meetoditest on ammoniaagi koguseline määramine kalalihas ja üksikutes kala elundites.

**Ammoniaagi määramine.** Kalakudede lagunemine on seotud ammoniaagi koguse suurenemisega. Ammoniaagi koguse määramiseks on olemas suhteliselt kiired meetodid. Loetakse, et ammoniaagi sisalduse tõus kuni 25 mg ja rohkem 100 g liha kohta, näitab riknemise astmele, mille juures kala muutub inimtoiduks kõlbmatuks.

## B. Mikrobioloogilised meetodid

Bakterite arvu määramine kalalihas ja välispinnal. Bakterite arvu määramiseks kalalihas ja välispinnal kasutatakse kiireid nn. bakterioskoobilisi arvestamise meetodeid, mille juures määratakse ainult arv, kuid mitte bakterite liike. Loetakse, et mida kaugemale on läinud lagunemise protsessid (kala toiduotstarbeks kõlblikkuse piirides), seda rohkem baktereid on kala kehal ja -kudes.

Tuleb märkida, et kõik ülalloeletud kala kvaliteedi määramise meetodid omavad ainult abitähtsust ja neid kasutatakse ainult kala kvaliteedi organoleptilisel uurimisel saadud andmete kontrolliks ja kinnituseks.

## C. Kala kvaliteedi määramine organoleptiliselt.

Organoleptilisel kala kvaliteedi määramisel juhendatakse peamiselt järgmistest tunnustest: lõpuste ja silmade seisukord, liha tihedus, limakogus nahal ja lõpustes, lima seisukord, liha löikepindade, eriti selgroo juures.

**Lõpuste seisukord.** Täiesti värskel kalal on lõpused helepunased või roosad, limata või kaetud tiheda läbipaistva ja veniva, lõhnata limaga.

Esimeses autolüüsistaadiumis veidi seisnud kaladel on lõpused keemiliste muudatuste tagajärjel tumenenud, lima tuhm, kuid täiesti läbipaistev, mõnikord kerge niiskuse lõhnaga.

Kaua seisnud kaladel on lõpused sogase limaga, tuhmid kahvaturoosa või hallroosa värvusega, hapu, sumbunud või mäda lõhnaga.

**Silmade seisukord.** Täiesti värskel kalal on silmad pungis, puhtad, sarvkest läbipaistev. Veidi seisnud kalal on silmad pisut sissevajunud, tuhmid, mõnikord laialivalgunud verest kahvaturoosad.

Kaua seisnud kalal on silmad sissevajunud sogasthalli, mõnikord punakat värvust.

Kala keha välispinna ja lihaskudede seisukord. Täiesti värskel kalal puudub välispinnal lima või seda on väga vähe. Lima on veniv, läbipaistev ja lõhnata. Kala keha välispind (soomus, nahk) ei ole kaotanud seda välimust, mis oli eluskalal, see on läikiv. Soomus istub kindlalt. Selg on tihe, elastne, sõrmejäljed ei jää püsima, pärak hoidub sissepoole, kahvatu. Kõht pundumata, normaalne; kala vajub vees põhja.

Veidi seisnud kalal suureneb limakogus, läbipaistvus langeb ja ilmub niiskuse lõhn. Selg pehmeneb, sõrmejäljed ei kao kohe, pärak on veidi punnis, kahvatu roosat värvust, kaotab elastsuse.

Kaua seisnud kala kõht on bakterite tegevuse tagajärjel tekkinud ja soolestikku täitnud gaasidest tursunud. Pealispinna limakogus suureneb, see on vedelam, ilmub hapu või niiskuse lõhn, mõnikord surnunud varjundiga. Kala pealispind tuhmub, soomus nõrgeneb. Rinnauimede alused lähevad mõnikord vere laialivalgumise tagajärjel punaseks: selg muutub pehmeks, pärak on tugevasti punnis, muutub pehmeks ja on hallroosa värvusega.

Liha seisukord lõikepinnal. Värske kalaliha on lõikepinnal tihe, elastne ja tugevasti seostunud selgroo ning roietega, puudub lõhn; välimus ja värvus on omased antud liigi kalale.

Veidi seisnud kalal muutub liha pehmemaks, mõnikord ilmneb kerge niiskuse lõhn, liha värvus lõikepinnal tuhmub, selgroo juurde ilmub vere laialivalgumise tagajärjel roosa rõngas.

Kaua seisnud kalal on liha pehme, kergesti eraldatav selgroo ja roiete küljest. Lihastes on niiskuse, hapu, kohati mäda lõhn.

## KALA ULEANDMINE TÖÖTLEMISEKS

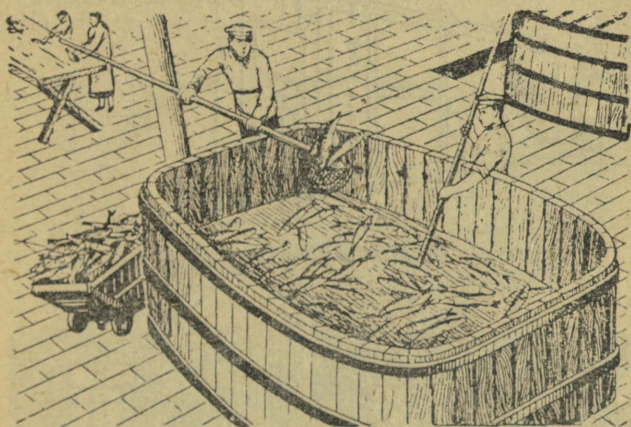
Erineva kvaliteediga kalu ei tohi vastuvõturuumis ühte laduda. Vastuvõturuum, välja arvatud üksikud protsessid (näiteks vinnutamiseks suunatava vobla pikemat aega säilitamine), ei ole laoruum, vaid lahkamise ja sorteerimise paik. Kala tuleb lahkamisele ja töötlemisele suunata rangelt liikide ja kvaliteedi järgi. Eri kvaliteediga, sorteerimata kala töötlemine (soolamine, külmutamine jne.) võib alandada toodangu

kvaliteeti, sest pärast soolamist ja külmutamist on sorteerimine raskendatud. Peale selle võib nõrga kvaliteediga kala soolamisel rikkuda basseinis oleva hea kala.

Kala vastuvõtu- ja eeltöötlemistehhi peamiseks tööks on õigeaegne ja hoolikas kalade sorteerimine ja tema sorteeritult töötlemisele suunamine.

### KALADE PESEMININE

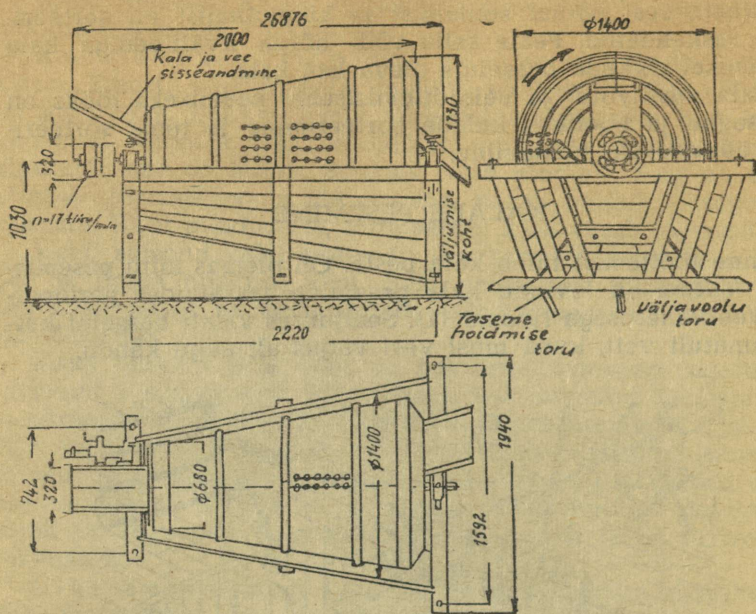
Enne töötlemist tuleb kala pesta. On olemas mitu pesemisviisi. Varem oli levinud kala pesemine basseinides perioodilise vee vahetusega (joonis 11). Sealjuures valati basseini katkestamatult vett, kuna must vesi väljus alt augu kaudu.



*Joonis 11. Kala pesemine basseinides.*

See pesemisviis ei kindlusta täielikku mustuse kõrvaldamist kala välispinnalt, vastupidi, on vee harval vahetamisel koguni otseks mustuse allikaks. Mehaaniline koonus-pesija (joonis 12) kindlustab paremini kala välispinnalt mustuse kõrvaldamist, sest pesijatruumli vahetub vesi pidevalt. Täiuslikum pesemisviis, mida kasutatakse ainult suure kala pesemisel, on pesemine voolikust veejoaga, surve all (joonis 13).

Sel juhul kalalt pestav mustus kõrvaldatakse kohe, kusjuures veesurve kindlustab mustuse parema kõrvaldamise kala pinnalt.



Joonis 12. Mehaaniline koonus-pesija.



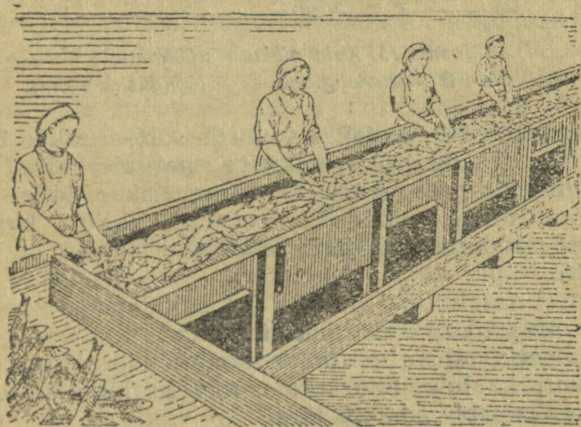
Joonis 13. Kala pesemine veejoga voolikust.

Traaleritest lossitava kala jaoks on välja töötatud konveier-pesija. Stellingu abil antud kala suunatakse pesemispaki kallakrenni kaudu. Vesi paagis vahetub katkestamatult ja segaja mõjul liigub alatiselt. Pestud kala võetakse kann-elevaatoriga paagist välja ja käib läbi duši alt.

Selline kahekordne pesemine annab häid tulemusi.

### KALADE SORTTEERIMINE

Kala sorteeritakse kohe pärast lossimist ja pesemist. Hari-likult teostatakse sorteerimist (Murmansk) järgmiselt: eri kvaliteediga ja liiki kala pannakse eraldi kärudesse; kui antakse ühte liiki ja üheaegselt püütud kala, siis peab meister lossimisel valvama, et sinna ei satuks teist liiki ja teise kvaliteediga kala.



*Joonis 14. Sorteermiskonveier.*

Kala kaalutakse kohe pärast sorteerimist. Kaalutakse kärudes või kanderaamil bruto, maha arvates varem kindlaksteh- tud tühja kärü või kanderaami kaalu. Kaalu kindlaksmäära- mine mahu järgi (kanderaam, kärü) on vähem täpne kui kaa- lude abil.

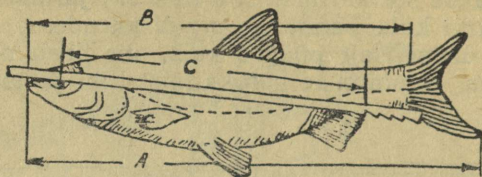
Suurtes tehastes kasutatakse kala sorteerimiseks sortee- rimiskonveierit (joonis 14).

Sel juhul satub kala konveieri lindile, mille ääres seisavad

sorteerijad. Konveieri juures seisavad üksikud töötajad, kes korjavad liikuvalt lindilt mõõdetelt väljapaistvad kalad kärudesse või kastidesse. Töö on korraldatud selliselt, et sorteerimiskonveieri lõpule saabub seda liiki ja mõõdetega kala, mis moodustab peamise osa antud partiist.

Selliselt eraldatakse üldkogusest 10, 15, 20, 30 ja rohkem protsenti kalu.

Selline suurte kalakoguste sorteerimise viis kiirustab tööd ja väldib tarbetu, kala kvaliteedile kahjuliku ümbertõstmise. Värske kui ka soolatud suurkala võetakse vastu neid üksha-



Joonis 15. Kala pikkuse mõõtmine:  
A — üld-, B — zooloogiline, C — töenduslik pikkus.

val üle vaadates. Nii võetakse vastu ja sorteeritakse tuurlased ja valge lõhi. Töötlemise (soolamise, marineerimise, suitsutamise) tingimuste parandamiseks sorteeritakse kala mõõdetega järgi. Töenduslikuks mõõduks loetakse pikkust kala silma tsentrumist pärakuuime lõpuni. Mõõtmise tehnika on näidatud joonisel 15.

Üksikutel kalaliikidel (hamsa jt.) mõõdetakse zooloogiline pikkus — ninamikust sabauime lõpuni.

Kertši heeringad sorteeritakse numbrite järgi, mis vastavad tuhande kala kaalule. Suurt kala, näiteks lõhi, sorteeritakse iga üksiku eksemplari kaalu järgi.

Värske kala sorteerimisel mõõdetega järgi tuleb arvestada seda, et soolamisel ja kuivatamisel kala jääb  $\frac{1}{20}$ — $\frac{1}{30}$  osa või keskmiselt 4% võrra lühemaks. See lühenemine toimub kala valkainete osalise kalgestumise ja selle mahu vähenemise tagajärjel. Soolaste ja külmutatud pooltoodete sorteerimist kvaliteedi järgi teostatakse vastavate standardide alusel.

Eelsoolakala, eriti ümarkala (lahkamata) vastuvõtmisel tuleb juhinduda liha tihedusest. Soolsuse kindlaksmääramiseks vajutatakse lõpuskaantele ning vedeliku väljumise järgi otsustatakse soolsuse astet.

Vajaliku, täiendava soolakoguse täpsemaks kindlaksmääramiseks tuleb kasutada laboratooriumi analüüsi.

## JAHUTATUD KALADE VALMISTAMINE

Jäässe pakitud kalu võib transportida isegi soojal aastaajal jahutatud vagunites 10—12 päeva kestel kvaliteedi tunduva halvenemiseta, kuid ainult tingimusel, et kalad pakiti jäässe värskelt ja varustatult vajaliku jääkogusega. Need tähtajad kehtivad tursaliiki kaladele, mis pakitakse jäässe traaleritel pärast esialgset rookimist ja peade kõrvaldamist. Lõunabasseinide soomkala kohta, mis pakitakse jäässe ilma esialgse rookimiseta, ei tohi see tähtaeg ületada 6—8 päeva. Jää kvaliteedi tõstmisega (peenem purustus, jää valmistamisel puhta vee kasutamine jne.) võib saavutada transportimise aja pikennemist.

Kõrgema sordi jahutatud kala peab tingimata olema valmistatud täiesti laitmatu kvaliteediga ning vigastusteta eluskalast.

Kala jahutamise kestus mõjub tunduvalt kala vastupidavusele säilitamisel. Mida rutem kala on jahutatud, seda vähem arenesid surmajärgsed muudatused jahutamise perioodil, seda kauem võib kala säilida jääs. Seepärast on esimene ja peamine ülesanne — kiirendada kõigi vahenditega kala jahutamise protsessi.

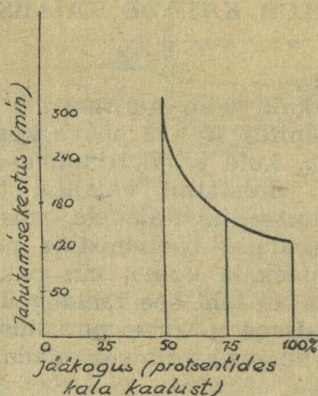
**Jääannuse tähtsus.** Arvatakse, et külmal aastaajal võib jääannust vähendada kuni 25—30% ni kala kaalust (ilma kvaliteedi ja vastupidavuse halvenemiseta). Teoreetiline arvestus näitab, et kui jätta arvestamata külmakaod ümbritsevasse keskkonda, siis otseselt kala jahutamiseks kulutatakse äärmiselt väike kogus jääd.

Nii näiteks 10 kg kala jahutamiseks  $+10^{\circ}$  temperatuurilt kuni  $0^{\circ}$  ni on vaja  $10 \times 0,8 \times (10 - 0) = 80$  kilokalorit ehk 1 kg jääd või 10% jääd kala kaalust. On tõestatud, et kala jahtumine toimub ainult otsese kontakti teel ja kala jääga kokku-

puutumise kohtadel, kuna külma üleandmine sulanud vee ning kala ja jäätükkide vahelise õhukihi läbi on tähtsusetu. Järelikult tuleb jääannust suurendada, et kala välispinna otsene kontakt oleks kindlustatud võimalikult paremini.

Joonise 16 kõverjoon näitab 1,25–1,30 kg raskuse koha jahutamise kestust (minutites), mis on pakitud jäässe tükkide suurusega  $4 \times 4 \times 4$  sm. Kala algtemperatuur oli  $+20^\circ$ , lõpptemperatuur  $+1^\circ$ .

See katse näitas, et kui jääannus on alla 75% kala kaalust, siis jahutamise kestus järsult tõuseb. Kui aga jääannus on alla



Joonis 16. Jahutamise kestuse kõverjooned.

50%, siis ei ole üldse võimalik saavutada madalat temperatuuri ( $0^\circ$ ). Seepärast on igal juhul, kui välistemperatuur on kõrgem kui  $0^\circ$ , otstarbekohasemaks jääannuseks 75% ja üle selle. Väiksem annus ei anna vajalikke tulemusi.

**Ümbritseva keskkonna temperatuuri mõju jahutamise kestusele.** On kindlaks tehtud, et kala jahutamisel mõjuvad jahutamise kestusele ainult kala algtemperatuur, jääannus ja tükkide suurus. Kõrge välistemperatuur suurendab jää sulamist ainult tema välispinnal, kuid ei mõju kala välispinna jahutamise protsessile.

**Jää purustamise tähtsus.** Jää sulamine kalapinnal tema jahutamisel toimub faktiliselt järgmiselt: algul jää puutub kalaga kokku oma pinna teatava osaga, peamiselt tükkide teravate nurkade ja servadega.

Sulamisel, mis toimub kõige kiiremalts kala välispinna juu-

res, asetub jää tihedamalt, kusjuures iga kala pealmises osas tekib võrdlemisi ruttu jääst võlv, ning otsene kontakt jää ja kala vahel katkeb kuni võlvi sisselangemiseni. Seepärast on kasulik 30—60 minutit pärast kala jäässe pakkimist lisada taarasse jääd ja tihendada teda.

Jäätükkide suuruse ja jahutamise kiiruse vahelise sideme kindlaksmääramise katsete tulemused on näidatud tab. 7. Katsete tingimused on samad, mis on näidatud kõverjoone kohta joonisel 16.

Tabel 7

Jää % kala kaalust	Jäätükkide suurus (sm)		
	10 × 10 × 5	4 × 4 × 4	1 × 1 × 1
100	154 min.	134 min.	89 min.
75	—	137 min.	95 min.

Tabeli 7 andmed näitavad jää peeneks purustamise tähtsust ja suuretükkilise jää kasutamise kahjulikkust. Jahutamine suuretükkilise jääga toimub peaaegu kaks korda kauem kui peene jää puhul. Suured jäätükid pealegi vigastavad kala.

## KALA NUIAGA JA ELEKTRIGA UIMASTAMINE

Suur ja vilgas eluskala tuleb kohe pärast sumbast välja võtmist surmata, milleks kasutatakse kahte moodust: elektriga uimastamist ja lööki puunuiaga kuklaluu peale. Pärast sellist lööki kala katkestab liikumise ja sureb kohe või näib surnuna, uimasena.

Kuna see kala ei teinud läbi pikaajalist agooniat, ei olnud väsinud enne surma, siis tema lihaskoed on peaaegu eluskala kudede taolised. Veel enam: selline kala omab suuremat vastupidavust kui väsimuse ja lõtvuse tunnustega eluskala.

Puunuiaga surmamine on Astrahani külmutusmajades asendatud elektri abil uimastamisega.

Sumbas uimastatud kala saab hõlpsamini ja kiiremalt sil-lale lossida.

Tuleb märkida, et kala kramplikud liigutused elektriga uimastamise momendil on niivõrd tugevad ja järsud, et üksikutel eksemplaridel selgroog puruneb. Sel põhjusel ei lubata kalafilee tootmiseks määratud kala elektriga uimastada.

## TAARA JA JÄÄ ETTEVALMISTAMINE

Kalade lossimise ja uimastamise momendiks peab olema ette valmistatud taara ja jää. Taara (harilikult kastid või tünnid koos vastavate isoleermaterjalidega) peab olema lossimispaiga lähedal. Jää peab olema ennem pestud puhtas läbijooksavas vees ja siis purustatud. Jää tuleb purustada jääpurustajatega, mis annavad rohkem ühesuurused ja vähem teravad jäätükid kui need, mis on saadud käsitsi purustamisel. Jää peab olema täiesti puhas ja läbipaistev. Jää, kuhu on külmunud mustust, lund jne., ei kõlba jahutatud kala pakkimiseks. Mida puhtam on jää, seda suurem on jahutatud kala vastupidavus. Jääs leidub sageli baktereid, kes võivad elada madalates temperatuurides. Sellepärast on soovitav võimaluse korral kasutada kunstlikku jääd (desinfitseeritud veest).

Viimastel aastatel on välja töötatud jää saamise meetodid, mis võimaldavad valmistada mitte ainult desinfitseeritud, vaid ka bakterite surmamise omadustega jääd. Selleks lahustatakse vees enne külmutamist väike kogus desinfitseerivaid — mikroobe surmavaid — aineid.

Harilikult kasutatakse ühendeid, mis kergesti eraldavad vaba aktiivse kloori, — kaltsium- või naatriumhüpokloriiti.

Niisugune jää pikendab jahutatud kala säilimise aega 15—20% võrra. Kasutatakse ka jääd, mis on valmistatud osoonitud veest.

## KALADE KAALUMINE

Kuna pakendis on ka jää, mille kaal sulamisel järk-järgult muutub, siis jahutatud kaupa kaalutakse järgmiselt: juba ennem märgitakse taarale kala netokaal ja siis kaalutakse iga taara jaoks vastav kogus kala. Kaalutud kalakihtide vahele pannakse vajalik hulk jääd ja kaanetatakse. Taara mahu paremaks kasutamiseks jäetakse sageli pärast kala ja jää pakkimist taara 2—3 tunniks lahtiseks kuni kala jahtub ja jahutamiseks vajalik jääkogus sulab, siis lisatakse enne kaanetamist taarasse jääd juurde.

Jää kulu kõigub vastavalt aastaajale ja transportimise kestusele (tabel 8).

Tabel 8

Jää kulu soomuskala jääpakendis transportimisel jahutatud (isotermilistes) vagunites

	Märts ja november			Aprill ja oktoober			Mai ja september			Juuni, juuli, august		
Transportimise kestus (ööpäevades)	3	6	9	3	6	9	3	6	9	3	6	9
Jää kulu kala pakkimiseks (%)	25	60	70	50	60	80	65	80	100	70	90	—
Jää kaod lõunarajoonides kala pakkimisel (%)	2	2	2	4	4	4	7	7	7	10	10	—
Sama, põhjarajoonides	1	1	1	2	2	2	4	4	4	7	7	—

### KALADE JÄASSE PAKKIMINE

Astrahani kalatööstuste praktikas jaotatakse tunni pakkimisel vajalik jääkogus (arvestatult ligi 100% kala kaalust) kolmeks osaks: esimesega kaetakse tunni põhi ja sellele pakitakse pool kõigist kaladest, siis puistatakse teine osa jääd ja pakitakse ülejäänud kala ning tunn täidetakse pealt kolmanda jääosaga. See viis ei ole õige, sest jääga puutub kokku väga väike osa tervest kalakogusest.

Jää jaotus kalakihtide vahel peab olema ühtlasem: suhteliselt väikest kala, näiteks voblat, tuleb panna kahe jääkihi vahele mitte rohkem kui kaks rida, suuremat üks rida. Sellega võib tunduvalt kiirendada jahutamise protsessi ja tõsta kala vastupidavust.

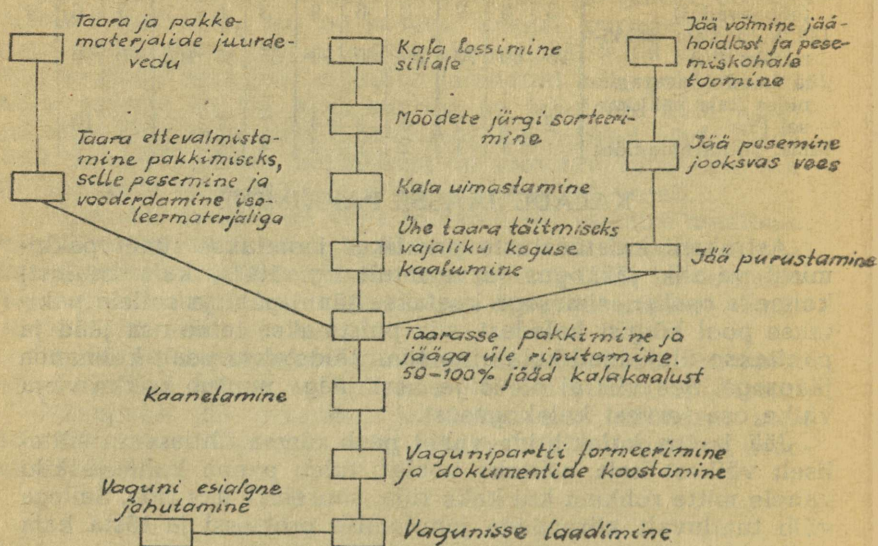
Kui kiirel jahutamisel on antud vastava kvaliteediga jää, s. o. puhas ja bakterite vaba, kui kogu töö on läbi viidud laitmatutes sanitaartingimustes, kui kalaga on ümber käidud ettevaatlikult, teda võimalikult vähem kätte võetud, sest inimese käed on üheks tõsiseks mustuse allikaks, siis võib isotermilistes vagunites kala transportimine kuni tarbijani kesta 8—10 päeva, külmal ajal veelgi kauem.

Töönduslikus praktikas ei pesta kala enne jäässe pakkimist. See on täiesti otstarbekohane, sest pesemisel paratamatult vigastub nahk, kõrvaldub väline lima ja kergendub bakterite pääs kalalihasse.

Jäässe pakkimiseks tuleb suunata ainult elus- või täiesti värsket kala. Standard ei luba jahutatult transportida teise sordi kala. Lubatud on transportida ainult kõrgema ja esimese sordi kala.

## KALADE LAHKAMINE JAHUTATULT SAATMISEKS

Kala lahkamine enne jäässe pakkimist jahutamiseks ja jahutatult transportimiseks on kohustuslik sel juhul, kui kala siseorganid on väärtuslikuks toormaterjaliks, sest surnud kalas nad kaotavad kiiresti oma värskuse. Selline väärtuslik toormaterjal on näiteks tuurlaste ja lõhilaste mari, tursa maks jt.



Joonis 17. Jahutatud kala valmistamise tehnoloogiline skeem.

Murmanski tingimustes lahatakse tursk tingimata enne jäässe pakkimist. Lõunapoolsetes tööstustes (Aasov, Astrahan) soomkala enne jäässe pakkimist ei lahata.

Kala lahkamine, kus kõrvaldatakse lõpused ja sisikond, üheltpoolt vabastab kala bakteriaalse mustuse allikatest, teiselt poolt võimaldab bakterite sattumist jääst kaitseta lihakihtidesse. Järelikult kala lahkamine halvendab kala säilitamise tingimusi jääs. Siiski sanitaartingimuste hoolikal täitmisel, kui puudub oht, et kala puutub kokku halvakvaliteedilise jääga, peavad kala lahkamine ja rookimine pikendama kala säilitamise aega.

Lahkamisel on eriti tähtis hoolitseda, et soolestiku mustus ei satuks lihale. Kalatööstustes on võimalik toota isegi kalafileed tingimusel, et produkt saaks toodetud heades sanitaaringimustes, hästi pakitud ja jääs ära saadetud nii, et sulavesi ei satuks kalale.

## UUS JAHUTAMISE TEHNIKA

Jää sulamise temperatuur on  $0^{\circ}$ , mis eriti jahutamisprotsessi teisel poolel, kui kala ja jää sulamise temperatuuri vahe ei ole suur, ei kindlusta kala kiiret jahutamist. Seepärast kasutatakse uutes ettevõtetes uuemaid kalajahutamise meetodeid, nagu jahutamist külmas soolvees, temperatuuriga  $-3$ ,  $-5^{\circ}$ .

Kala valatakse üle külma soolveega, tema liikumisel konveieri lindil või kastetakse külma soolveette.

Mõlemal juhul kala välispind haaratakse täielikult kiiresti vahetuva külma soolveega ja kala jahtumise kiirus kuni  $0^{\circ}$ -ni suureneb ning see kestab mitte tunde, vaid 30—40 min. (10—12 sm paksusega kalal). Sellega võidetakse aega ja kala konserveerub külмага, sest mädabakterite elutegevus nõrgeneb järsult enne kui nad jõuavad areneda.

Praktika on näidanud, et kiiresti jahutatud ja siis jääs muutumatu temperatuuri juures hoitud lahatud kala (tunets) võib ilma kvaliteedi muutuseta säilitada 30 ja isegi 35 päeva.

Väikese ja vähem vastupidava kala juures see aeg võib olla lühem, kuid igal juhul 40—50% võrra pikem kui tavaliselt.

## VI PEATUKK

### KALADE KÜLMUTAMINE JÄÄ JA SOOLA SEGUGA

#### KATKESTAMATU JAHUTUSVÕRK

Külmutatud produkt peab saabuma tarbijani üles sulamata. Kui kala transportimisel sulab üles, siis teistkordsel külmutamisel tema kvaliteet langeb tunduvalt, ja kui teistkordset külmutamist ei teostata, siis see kaup rikneb sama kiiresti või isegi kiiremini kui värske külmutamata produkt.

Ehkki kõigis kalatööstustes, kus on võimalik varuda looduslikku jääd, võib tehniliselt organiseerida jää ja soolaga külmutamise, toodetakse värskest külmutatud produkte siiski neis punktides, kust külmutatud kala võib üles sulamata transportida tarbijani.

Seda tehakse neil juhtudel, kui kalatööstus asub raudteejaama juures, või kui kala kohe pärast külmutamist võib laadida refrižeraator-laeva ja tuua külmutusmajani või isotermlise raudteevagunini.

Suurt tähtsust omavad neil juhtudel väikesed külmutusmajad, mis kindlustavad külmutatud kala säilitamist  $-8^{\circ}$  ja madalama temperatuuri juures.

#### JÄÄ JA SOOLA SEGU OMADUSED

Sulamiseks vajab jää iga sulanud kilogrammi kohta 80 kilokalorit soojust, kuna külmumisel tuleb 1 kg jää tekkimiseks veelt ära võtta 80 kilokalorit soojust.

Kui külmutatakse soolvett, siis toimub külmutamise protsess teisiti kui mageda vee jääks muutmise korral. Soolvee külmutamise algpunkt langeb sõltuvalt soolvee kontsentratsi-

oonist, s. o. soolakogusest grammides, mida sisaldab 100 g soolvett. Tabelis 9 on toodud soolvee külmumise punktid eri kontsentratsioonide juures.

Tabel 9

Kloor-naatriumi lahuse külmumise algtemperatuur

Lahuse erikaal	Soola sisaldus (‰)		Külmumise temperatuur (°C)	Märkused
	lahuses	100 g puhta vee peale		
1,02	2,9	3,0	— 1,7	
1,04	5,6	5,9	— 3,6	
1,06	8,3	9,0	— 5,5	
1,09	12,3	14,0	— 9,1	
1,12	16,2	19,3	—13,2	Mage jää kerkib pinnale
1,14	18,8	23,1	—16,2	
1,16	21,2	26,9	—19,4	
1,17	22,4	29,0	—21,2	
1,203	26,3	35,7	± 0,0	Soolvesi külmub täielikult. Kriohüdraatne punkt. Jahutamisel alla 0° sadestuvad soolakristallid.

Soolase jää eraldumine toimub —21,2° temperatuuri juures ning kui lahus sisaldab 22,4‰ soola.

Külmumine toimub nii, et soolveest eraldub mage jää, kuna ülejäänud soolvees kontsentratsioon vastavalt tõuseb. Loomulikult soolvee kontsentratsiooni tõusuga alaneb külmumise algpunkt. Külmumispunkti alanemine ja külmumata soolvee kontsentratsiooni tõus toimub seni, kui soolvee kontsentratsioon on 22,4‰ ja temperatuur —21,2°. Nende külmumise tingimuste olemasolul, mis nimetatakse kloor-naatriumi lahuse kriohüdraatseks punktiks, soolvesi külmub täielikult ja tekib soolane jää. Kui vaadelda soolast jääd mikroskoobi all, siis võib näha, et ta ei ole ühtlane mass, vaid soolakristallid asetuvad jääkristallide vahel.

Jää ja soola segu, milles jää- ja soolakogus vastab kriohüdraatsele punktile, võib pidada väga sarnaseks soolasele jääle, mis on tekkinud soolvee külmumise tagajärjel. See oletus vastab seda enam tegelikkusele, mida peenemaks on purustatud jää ja mida paremini on omavahel segatud jää ja sool.

Segu		Lahus	
soola sisaldus (%)	sulamise temperatuur (° C)	erikaal +4° temperatuuri juures	eri soojamahutuvus
1	— 0,8	1,007	0,992
2	— 1,5	1,015	0,984
3	— 2,3	1,023	0,976
4	— 3,0	1,030	0,968
5	— 3,8	1,037	0,960
8	— 6,0	1,061	0,919
10	— 7,4	1,076	0,892
12	— 8,9	1,091	0,874
15	—11,0	1,115	0,855
20	—14,4	1,155	0,829
24	—17,1	1,187	0,795
26	—18,1	1,204	0,771

Kui segus on soola vähem kui 22,4% jää ja soola üldkogusest, siis on loomulik, et soola ja jää kokkupuutepunktides tekkiva —21,2° temperatuuri juures vastav kogus külma kulub jää täiendavaks jahutamiseks kuni sulamispunktini, mis vastab jääd ümbritseva soolvee kontsentratsioonile.

Seega, kui on soola 10% kaalust, siis segu ja eemalduva soolvee temperatuur on —7°.

See soolvee hakkab ümbritsema kala, mille täielikuks külmutamiseks on vaja 15—70 kilokalorit ühe kilogrammi kohta (sõltuvalt rasva sisaldusest), soojeneb ja voolab siis ära juba kõrgema temperatuuriga.

Madalate temperatuuride otsene mõju kalale on võimalik ka jää ja soola kokkupuutepunktides.

Kui anda segusse soola rohkem kui 29% jää kaalust, siis soola ülejääk ei lahustu ja selle soola jahutamiseks kuni segu sulamise temperatuurini on vaja täiendav kogus külma.

Tuleb märkida, et soola ülejäägi puhul toimub madalate temperatuuride tagajärjel soola ümberkristalliseerumine, mis kutsub esile suurte tükkide tekkimise, millest soolalahus halvasti läbi tungib.

Need tükid on tõsiseks takistuseks jää ja soola seguga külmutamise protsessis.

Seega külmutamiseks vajalik soolakogus ei tohi ületada 22,4% segu kaalust või 29% jää kaalust.

Harilikult kasutatakse vähema soola sisaldusega segu, umbes 15—20% jää kaalust, sest et mitteühtlasel soola jaotamisel võib üksikutes seguosades olla soola üleküllus. Jää ja soola kulunormid, külmutamise kestused ja kaod on toodud tabelis 11.

Tabel 11

Jää ja soola kulunormid, külmutamise kestused ja kala kaalu vähenemine (kaod) jää ja soola seguga külmutamisel

Kala nimetus	Jää kulu (%0-des kala kaalust)	Soola kulu (%0-des kala kaalust)	Külmutamise kestus (tundi- des)	Kaad (%0-des toorkala kaa- lust)		Lõplik pro- dukti tempe- ratuur (°C)
				märg-kül- mutamisel	külmuta- misel vir- nades	
Koha, karpkala, haug, säga	100—125	20	20	3	1,5	—8
Vobla	100—125	20	16	4	1,5	—8
Latik, tõugjas	100—125	20	18	4	1,5	—8

Jää kulu 100% kalakaalust vastab kalakeha temperatuurile 0—5° C. Mida kõrgem on kala algtemperatuur, seda suurem on jää kulu.

Külmutamiseks tuleb kasutada täiesti värsket kala. Külmutamine ei ole ühelgi juhul suuteline parandama bakterite poolt või autolüüsiga esile kutsutud kalakudede lagunemist.

Kala tuleb hoolikalt pesta limast ja mustusest, sest need võivad raskendada külma soolvee ja segu kontakti kalalihaga ning halvendada külmutamise tingimusi. Peale selle on külmutatud kalalt praktiliselt võimatu kõrvaldada lima ja mustust.

Enne külmutamist on kasulik kala sorteerida mõõdete järgi, et mitte hoida väikest kala kauem kui vajalik külmutuskambris, oodates suurte külmumist. Jää peab olema puhas, kuna aga jäätükid säilitamisel ja transpordil harilikult väliselt määrduvad, siis tuleb neid pesta voolavas vees. Seestpoolt määrduvad jäätükid praagitakse.

Sool ei tohi olla kvaliteedilt halvem kui see, mida tarvita- takse soolamiseks.

## KÜLMUTAMISVIISID

**Märg-külmutamine** on laialdaselt levinud meie kalatööstuse rajoonides. Märg-külmutamise kasutamisel valatakse basseini külm soolvesi või heidetakse jää ja soola segu, pannakse kiht kala, siis jää- ja soolakiht jne. Basseini ülemisesse ossa pannakse täiendav kogus jääd ja soola selleks, et parandada külmutamise tingimusi ja suurendada külma soolvee kogust, mis voolab läbi kala- ja jäämassi põhjani.

Külmutamiseks peab olema jää üldkogus veidi suurem kui kalakogus, sest jäält ei ole võimalik saada 80 kilokalorit ühelt kilogrammilt. See on seletatav sellega, et osa külma kaob koos jää ülejäägiga, jääb külma soolveette. Et saavutada kala-keha temperatuuri  $-8^{\circ}$ , on praktiliselt vaja vähemalt 80 kilokalorit ühe kilogrammi kala kohta.

Seepärast sõltuvalt algtemperatuurist ja külmutamise tingimustest on vaja kala paksemate kehaosade külmutamiseks kuni  $7-8^{\circ}$  alla nulli 1 kuni 1,5 kg jääd ühe kilogrammi kala kohta.

Külmutamise kiirus sõltub jäätükkide suurusest, soolaannusest, soola heast segamisest jääga ja peamiselt sellest, kui võrd tihti vahelduvad kala- ning jää ja soola segu kihid. Mida õhem on kalakiht, mida sagedamini nad on kaetud seguga ja mida rohkem kala puutub kokku külma soolveega, seda kiiremini toimub külmumine.

Kala tuleb laduda õhukeste kihtidena ka sellepärast, et suurte kihtidena ladumisel üksikud kalad võivad külmuda pankadesse, mis raskendab pakkimist.

Märg-külmutamisel voolab soolvesi pidevalt basseini põhja ja koguneb sinna. See on väga suureks märg-külmutamise puuduseks, sest kala sooldub ja tema vastupidavus langeb järgneval säilitamisel külmutushoones või transportimisel.

Peale selle kala, puutudes vahetult kokku jäätükkidega, deformeerub ja muljub, mis on samuti selle külmutamisviisi tõsiseks puuduseks.

Külmutamisprotsessi kiirustamiseks ja külmutamistingimuste parandamiseks tuleb veidi suurendada segu hulka basseini ülemises osas. Kala tuleb katta nii, et ta paremini uhtuks soolveega; samuti tuleb soolvesi kaevu kaudu ära pumbata, lasta läbi jää, vajaduse korral ka läbi soola ja valada basseini pinnale laiali. Jääst läbilaskmine võib ära jääda, kui basseini peale panna tükeldatud jääd, lisades seda vastavalt sulamisele.

**Kuiv-külmutamine.** Kuiv-külmutamist on kerge ette kujutada, kui lülitada märg-külmutamise protsessi basseini põhjas koguneva soolvee katkestamatu ärापumpamine. Sel juhul soojenev soolvesi eemaldatakse pidevalt, kala sooldumine toimub tunduvalt vähemas ulatuses ja külmutamine ise toimub kiiremini.

Selle külmutamisviisi puhul on palju kergem saada madala temperatuuriga ( $-7, -8^{\circ}$ ) kala kui märg-külmutamisel, kus praktiliselt kalakeha temperatuur ei ületa  $-5, -6^{\circ}$ .

Jää kulu kuiv-külmutamisel veidi suureneb, sest soolvesi kõrvaldatakse madalama temperatuuriga kui märg-külmutamisel ja kasutamata jää ülejäägid on suuremad.

Kuiv-külmutamise teisendiks võib lugeda külmutamist virnades, kus kala laotakse mitte basseinidesse, vaid virnadesse: kiht kala, kiht soola ja jää segu, virnakõrgusega kuni 1 m. Virn kaetakse igalt poolt isoleermaterjalidega ja jäetakse nii 12—18 tunniks, pärast seda asutakse pakkimisele. See külmutamisviis annab paremini külmutatud, kuid rohkem muljutud produkti kui märg-külmutamine, sest alumised kalakihid deformeeruvad tugevasti ülemiste kala- ja jääkihtide surve all. Selle külmutusviisi puuduseks võib lugeda ka raskusi, millega on seotud kala vabastamine jää ülejääkidest. Mitte halbu tulemusi saavutatakse kombineeritud külmutamisel soolveega ja kuiv-külmutamisega. Näiteks sevrjuuga külmutatakse mõnikord järgmiselt: esialgu kala külmutatakse kergelt külmas soolvees jääga, siis veidi kangestunud kala võetakse soolveest välja ja saadetakse täiendavale külmutamisele basseini reostatult, kattes read jää ja soola seguga. Sel teel saavutatakse sooldumise vähenemine ja kõrvaldatakse kala deformeerimine.

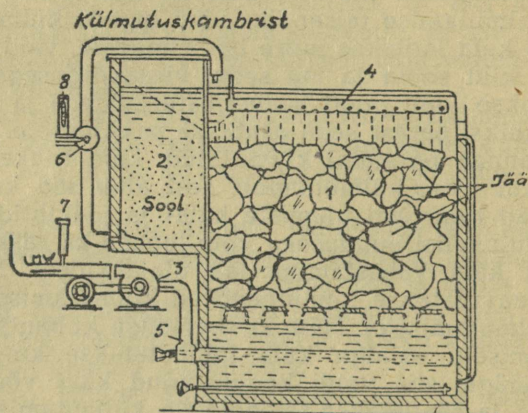
Kuiv-külmutamist saab täiendada nn. kontaktita külmutamisega, mis seisab selles, et jää- ja kalakihid on üksteisest eraldatud tsiingitud plekiga. Uleandmine sel juhul toimub mitte otseselt soolveelt kalale, vaid raua kaudu, mis annab hästi edasi soojust, kuid ei lase soolvett kala ligi.

Sel viisil külmutatakse Kaspia rajoonis juba palju aastaid tuurlasi ja saadakse rahuldava kvaliteedigaprodukte.

Väikese kala külmutamiseks Murmanskis kasutati jää ja soola segu kalast eraldamiseks (heeringas) puhast roguskit. Roguskid olid üheltpoolt filtriiks, teiselt poolt aga lastes soolvee endast läbi kalale, võimaldasid jää eraldamist kalast pärast külmutamist.

## UUED JÄÄ JA SOOLA SEGUGA KÜLMUTAMISE VIISID JA APARAADID

Kalatööstustes, kus on elekter ja kus külmutamine toimub regulaarselt ning suhteliselt suurtes kogustes, on parem kasutada meil välja töötatud kala külmutamise viisi külmas soolvees, mis saadakse eri hoonetes või aparaatides või sama hoone või aparaadi üksikus osas. Sel juhul soolvett, mis on kokku puutunud kalapinnaga ja veidi soojenenud, ei eemaldata ega jäätä liikumatult basseini põhja, vaid suunatakse teistkordsele jahutamisele jää ja soola seguga täidetud külmutus-



Joonis 18. Frigatorseadeldise skeem:

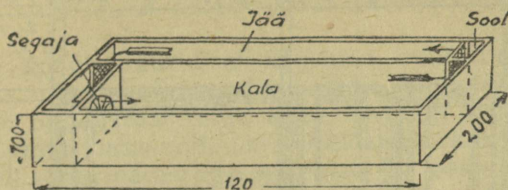
1. jääpaak; 2. soolapaak; 3. pump soolvee pumpamiseks paagist külmutajasse või külmutuspaaki; 4. toru soolvee pihustamiseks; 5. toru soolvee andmiseks külmutajasse või külmutuspaaki; 6. soolvee suuna reguleerimise ventiil; 7. termomeeter; 8. aparaat soolvee kontsentrisooni mõõtmiseks; 9. manomeeter; 10. veemõõdu klaas.

generaatorisse. Selline aparaat võib töötada pidevalt tingimusel, et liigne soolvesi kõrvaldatakse ja külmutusgeneraatorisse lisatakse pidevalt jääd ja soola.

Tehniliselt kõige täielikumalt on välja töötatud „Frigator“ süsteemi jää-soola külmutusgeneraator (joonis 18). Aparaat koosneb soolalahuse rekonsentraatorist, milles pumbaga etteantav soolalahuse aeglaselt läbib alt üles soolakihi, kust aukliku toru kaudu piiserdatakse erilises paagis asuva jää pinnale. See pidevalt soolaga küllastamise, jääga jahutamise ja külma

soolalahuse kasutamise printsiip on kasulikum, sest ta kiirendab külmumist ja hoiab kokku jääd ja soola.

Väikese kala (heeringas) külmutamiseks kasutati meil jääsoola külmutusseadist, mis on toodud joonisel 19. Külmutusseadis koosneb nelinurksest pikuti vaheseinaga poolitatud paagist. Vahesein katkestub ainult kahes kohas, vastastikku asetsevates basseinosades, kus restidega on eraldatud kaks jääle läbitungimatut taskut. Pump või segaja-propeller ajab külma soolvee läbi vanni vaba poole, kus kala külmub soolvees, kokku puutumata jäätükkidega ja soolakristallidega.



Joonis 19. Jääsoola külmutusseade väikese kala jaoks.

Kala asetatakse otseselt paagi külmutuspoollel olevasse soolvette.

Kala jõuab külmuda liikumise ajal ühest vanni otsast teiseni.

Murmanski heeringa täielikuks külmutamiseks on vaja 40—50 minutit. Soolvee temperatuuriks praktiliselt saavutati  $-10$ ,  $-12^{\circ}$ . Sool ja jää lisati otseselt külmutusgeneraatorisse.

Madalama temperatuuri saavutamiseks võib enne jääd ja soola segada erilises aparadis, sest vastasel korral soolvee teatava jäägi juures tõuseb jää soolvee pinnale, kuna sool vajub külmutusgeneraatori põhja ning soola kiiret lahustamist ei saavutata.

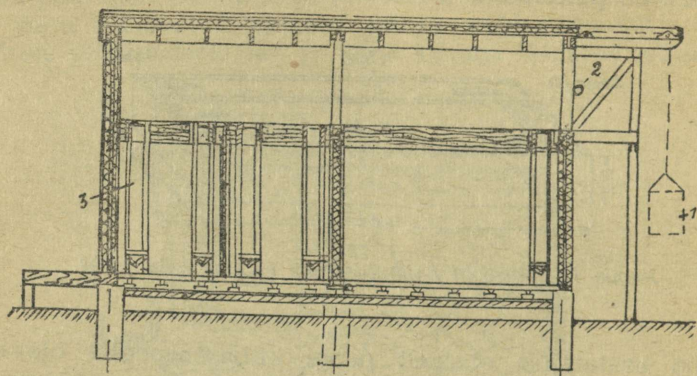
Soola võib kallata erilisse „taskusse“. Selle aparadiga töötades tuleb pidevalt jälgida soolvee temperatuuri ja kontsentratsiooni.

Töötamine pidevalt töötava seadisega, soolvett teistkordselt ära kasutades, on palju kasulikum nii jää kulu kui ka eriti kala kvaliteedi suhtes, sest kala ei saa muljutud ega deformeeritud soola ja jääga vahetult kokku puutudes.

Soolveele läbitungimatutes vormides saadakse produkt, mis külmutamisel ei puutu kokku jää ega soolaga, järelikult

deformeerumata ja sooldumata, ning seepärast on see säilitamisel vastupidavam. Harilikult kasutatakse metallist madalaid vorme; madalates vormides külmub kala rutem.

Selle külmutusviisiga on eriti sobiv külmutada väga väikest kala, näiteks hamsat, kilu jt., mitte üksikute kaladena, vaid blokkidena. Need on väga hästi pakitavad, sulavad üles aeglasemalt kui üksikud kalad ja alluvad vähem välisõhu kahjulikule mõjule, mis kuivatab kala ja kutsub esile rasva kibestumise.



Joonis 20. Jää-soola külmutusmaja (pikuti läbilõige):  
1. toober jää ja soola ülestõstmiseks; 2. käsipöör; 3. jahutustankid.

Kala transporditavas taaras külmutamise viis on välja töötatud VNJRO Astrahani osakonna poolt: kala pakitakse tünnidesse, kuid riputatakse üle mitte puhta jääga, vaid jää ja soola seguga.

Jää kulunorm on 80% kala kaalust, soola kulunorm 18% jää kaalust.

Seda külmutamisviisi kasutatakse ainult kala massiliseks transportimiseks püügi hooaegadel, sest tema ainsale paremusele — tööjõu kokkuhoiule — kaasub terve rida halbu: halvasti kasutatav taara maht ja vagunite kandejõud, kala osaliselt sulab kokku või külmub teel.

**Õhus külmutamine ja kala säilitamine jää-soola külmutusmajades.** Kalatööstustes ehitatakse jää-soola külmutusmaju, mis on varustatud nn. kapp- või kamber-külmutusseadistega. Nimetatud tüüpi külmutusmaja on töödud joonisel 20.

Külmutusmaja põrandaalune, lagi ja seinad on kaetud isoleermaterjaliga (näiteks kuiv saepuru). Jahutamine toimub eriliste „taskute“ abil.

Taskud täidetakse perioodiliselt jää ja soola seguga laes, „taskute“ kohal asuvate luukide kaudu. Külmutusruumid on samasugused kambrid, kuid suurema pinnaga „taskutega“ kui hoiukambrites. Sellistes külmutusmajades temperatuur võib olla  $-12^{\circ}$ ,  $-14^{\circ}$  ja veel madalam.

### JÄÄ JA SOOLA SEGUGA KÜLMUTAMISE SANITAAR-TEHNILISED EESKIRJAD

Madalad temperatuurid ei kõrvalda bakterite arenemise võimalust ja mustuse ülekandmist jäält, basseinilt ja inventarilt kalale. Sellepärast tuleb kogu inventar hoida täielikus puhtuses: paagid, basseinid, jää tükeldamise kastid jne. tulevad hoolikalt pesta pärast iga vahetust; jää peab olema puhas ja mitte tükkides, mis asuvad seina või kattematerjali vastas. Jääd tuleb tingimata pesta jooksvas vees ja tõsta kärudesse või vankrisse otseselt kuhjast. Koht, kust võetakse jääd, peab olema hästi puhastatud isoleermaterjalidest — põhust jne.

Jää ja soola seguga külmutamiseks kasutatav sool tuleb säilitada ja kalatöötlemispaikadele transportida samas korras, mis on ette nähtud soolamiseks kasutatava soola jaoks.

## KALADE LAHKAMINE ENNE SOOLAMIST

## LAHKAMISE OTSTARVE

Mitmesugused koed kala kehas erinevad omavahel ühelt poolt erineva vastupidavusega, s. o. võimega takistada roiskumisprotsesside arenemist nendes, ja teiselt poolt mitmesuguse toite- ja maitseväärtusega. Eluskala paksud lihased on vähesel määral nakatatud bakteritest või täiesti steriilsed. Nad kujutavad endast tihedat keskkonda, mis on suhteliselt ebasobiv bakterite levimiseks, eriti riknemise esimeses staadiumis. Soolestik, vastupidi, on rikas fermentidest, mis kiiresti pärast surma lagustavad soolte seinad, samuti omab ta alatist ja rikkalikku mikrofloorat. Veresoonte kontsentreerumiskohad on paljudel juhtudel nõrgalt kaitstud bakterite sissetungimise eest, sealjuures on veri väga heaks roiskumise mikrofloora arenemise keskkonnaks: neerud ja veresooned selgroo juures ei ole kaitstud soolestikust bakterite sissetungimise eest, kuna lõpused seemenduvad kergesti bakteritega veest. Sellised kehaosad nagu soolestik, lõpused ja neerud on kõige vähem vastupidavad ja roiskuvad esimestena.

Mitmesugused kala kehaosad on erineva toiteväärtusega: näiteks kala soolestikku ja lõpuseid, välja arvatud üksikud juhud, toiduks ei tarvitata, samuti kõrvaldatakse söömisel luud. Tabelis 12 toodud kehaosade keemilisest koosseisust nähtub nende madal toiteväärtus.

Järelikult teeb paljude kehaosade ehitus (lõpused, soolestik, luud, soomus) kui ka mõningal määral nende keemiline koosseis (luud) nad toiduks väheväärtuslikuks.

Harilikes tööstuskaupades need osad kas jäävad kalasse või kõrvaldatakse lahkamisel (soolestik, lõpused heeringa rappimisel) ja puhastamisel (neerud). Kala konservimisel levib konservaine mõju tema pinnalt kalasse.

Nii tungib sool kalakudedesse soolamisel, äädikas — marineerimisel, puu utmissaadused — suitsutamisel jne.

Kala naha kaudu toimub külma üleandmine külmutamisel ja jahutamisel ning niiskuse auramine kuivatamisel.

Paremate konservimise tingimuste loomiseks lõigatakse lahkamisel, eriti enne soolamist, kui soolamise temperatuuriliste tingimuste pärast on vaja sooldumist kiirendada, pak-sud osad selliselt, et saada võimalikult rohkem lahtist pinda ja järelikult kiiremat ja paremat sooldumist. Mitte kõik koed kalakehas pole soolale võrdselt läbitungitavad.

Tabel 12

Tuurlaste mitmesuguste kehaosade keemiline koosseis (‰-des)

(arvestatult kuivainele)

Kala koostisosade nimetus	Lihased	Pea ja luud	Sisikond (ilma maksata)
Valgud . . . . .	84,5	56,12	72,50
Rasvad . . . . .	4,15	1,71	11,96
Tuhkained . . . . .	11,18	42,48	15,54

Kuna soola jaotus kalakudedes toimub ainult soolveest, soola ja niiskuse vahetuse teel, siis rasvased koed võtavad endasse halvasti soola. Seepärast tehakse rasvaste kalade lahkamisel löiked selliselt, et sool tungiks rasvakudede sügavustesse.

Harilikult töenduspraktikas kasutatavate lahkamisviiside eesmärgiks on:

1. suurendada kalapinda,
2. kõrvaldada ja tööstuslikult ära kasutada nõrga vastupidavusega ja vähese toiteväärtusega või toodet reostavad kalakoed ja -organid,
3. täiendavate lõigete tegemine paksudes või rasvastesse kala kehaosadesse kiire sooldumise kindlustamiseks.

Lahkamisel saadavad jäätmed on ühtlasi tooraineks mitmesuguste sööda- ja tehniliste produktide tootmisel. Paljudel juhtudel määratakse lahkamisviis kindlaks täiendavate kaalutluste põhjal: mõnikord soovitakse, et kala lahkamisel tema välimus jääks võimalikult endiseks. Poollapikuks lahatud (tööstuspraktikas laialdasemalt levinud lahkamisviis) ja pärast

lahkamist ning sooldumist kokkupandud kalal on pinnal näha ainult üks pealõige, kõik teised on varjatud.

Kõigilt lahkamisviisidelt nõutakse, et sisemiste lõigete tegemisel kala nahk ei saaks läbi lõigatud.

Samal põhjusel tuleb lõhel lahkamisel teha kaks lõiget (taskut) (vaata lk. 60—61).

Delikatessproduktide, näiteks balõkkide valmistamisel on lahkamisviis tingitud vajadusest anda võimalikult ühtlane produkt ja saada erinevatest kehaosadest täisväärtuslikud tooted (selg ja kõhutükk), mis tugevasti erinevad paksuselt, rasva sisalduselt, ja sellest tingitult nõuavad töötlemisel erinevaid võtteid.



Joonis 21. Rasva jaotus kalakudedes: 1. suurel heeringal; 2. valgel lõhel; 3. sasaanil.

Traditsioonilised, pikaajaliste praktiliste katsetuste tagajärjel väljatöötatud lahkamisviisid ja võtted mitmesuguste kalade soolamiseks on peamiselt suunatud sooldumise tingimuste parandamisele.

Sel ajal, kui need lahkamisviisid hakkasid arenema, ei kaubastatud veel kalajahu ning tööstuses puudusid täiuslikud utiilseaded. Seepärast ei võinud kerkida küsimus, kas ei oleks parem seda osa tootest, mis köögis või sööklas läheb jäätmeks, eraldada ja kasutada kalatööstuses.

Viimasel ajal hakatakse tööstuses rohkem kasutama uusi kala lahkamise liike: jahutatud, külmutatud ja soolatud filee, rootsi lapik lõhilastest ja teistest kaladest. Samuti tehakse parandusi vanades lahkamisviisides (pea eraldamine pool-lapikul, ümarkalal ja lapikul soolatud kalal) väheväärtuslike osade kõrvaldamiseks tööstuses ja nende kasutamiseks kalajahu ja rasva valmistamiseks.

Kala lahkamisviiside edaspidise parandamise ja täiendamise otstarbel on vaja uurida ja rangelt täita lahkamise reegleid, mis on välja kujunenud töenduslikus praktikas ja kinnitust leidnud standardides, kuna need oma enamikus on täiesti ratsionaalsed ja kindlustavad produktide säilivuse nii töötlemisprotsessis kui ka järgneval säilitamisel ja transpordil.

Rasva jaotus kalakudedes (joonis 21) paljudel juhtudel samuti mõjutab sooldumist.

Harilikult on kaladel rasv koondunud järgmistesse kohtadesse: maksa (tursklased, haikala); rasva vahekihtide näol kõhuõõnesse (koha, heeringas, vimb jne.); kõhulihasse, kõhu õhemasse ossa (valge lõhi, tuurlased, mereahven jne.); naha alla, eriti nn. tumedasse lihasse, harvemini lihaste kihtide vahele; mõnikord sabaossa (säga).

Paksudesse kudedesse, rasva kogunemise kohtadesse tuleb mõnikord lahkamisel teha täiendavad lõiked — „taskud“, et neid soolaga täita ja kindlustada rasvaste kohtade kiiret ning rikkumiseta sooldumist.

Tumeda liha ja nahaaluse rasvakihi paljastamine on järgneval soolatuna säilitamisel ohtlik kala kvaliteedile. Seepärast ei ole õnnestunud rasvastelt kaladelt naha äravõtmist laialdaselt praktiseerida.

## LAHKAMISVIISID

**1. Ümarkala.** Rookimata ümarkala, s. o. lahkamata kala. Selliselt soolatakse tervikuna lahkamata, suitsutamiseks ja vinnutamiseks kui ka otseks realiseerimiseks heeringas ja vobla ning peenkala (särg, säinas, ahven, noakala jt.).

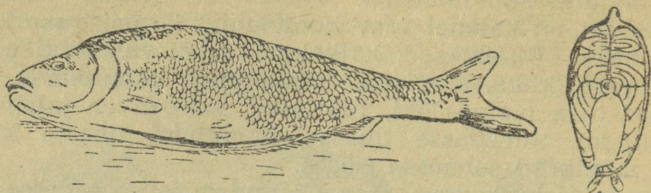
Roogitud ümarkala — laialdaselt levinud lahkamisviis. Lõige tehakse kõhtu mööda peast kuni pärakuavauseni. Sisikond kõrvaldatakse täielikult. Suurtel kaladel puhastatakse kõhuõõs neerudest.

Sel viisil lahatakse tuurlased enne külmutamist, lõhilased (keta, gorbuuša) soolamiseks, latikas soolamiseks, suitsutamiseks ja vinnutamiseks, koha viinutamiseks ning tursklased soolamiseks, külmutamiseks ja suitsutamiseks. Sageli roogitakse kala ka selleks, et eraldi kasutada marja (roogitud vobla); lõige tehakse kõhu keskkohas, alates ahikust, ilma lõpuspilu hoidvaid luid rikkumata (roogitud vobla, keta ja gorbuuša — ümarkalana jt.) või jäetakse kõhuuimed kala paremale poolele (joonis 22).

Seda kõige lihtsamat lahkamisviisi täiendatakse järgmiste keerukamate võtetega.

Sisselõige (karbovanije). Roogitud ümarkala mõlemale küljele tehakse kaks viltust sisselõiget, kõrvaldades üheaegselt osa soomuseid (joonis 23).

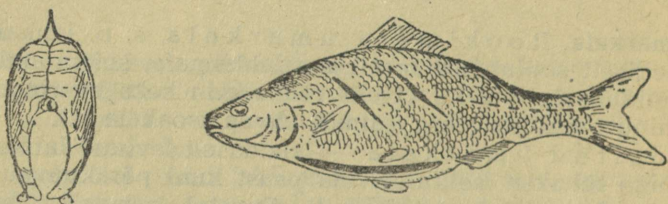
Sel viisil valmistati eriti vastupidavat soolast, kuiva voblat, sest sisselõiked külgedel soodustavad kala sooldumist ja kui-



Joonis 22. Roogitud ümarkala (suursoomkala).

vamist. Nüüd see lahkamisviisi on vähe levinud kui liiga palju tööd nõudev ja väheste paremustega, võrreldes hariliku roogitud ümarkalaga.

Ümarkala, roogitud, peata. Sel viisil lahatakse põhjarajoonides turska. Lõige tehakse pea juures; peamine lõige kõhtu mööda jaotab kõhuseinad alates pärakuavausest kaheks, kõri juures omavahel ühendamata osaks. Pea kõrval-



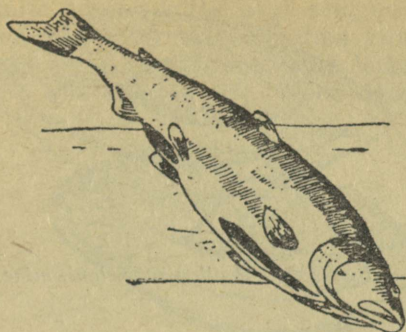
Joonis 23. Vobla-karbovka (sisselõigetega vobla).

damine tõstab toote väärtust ja laiendab madala toiteväärtusega pea kasutamise võimalusi (pea suunatakse söödajahu tootmiseks).

Lõhi ümarkalana (joonis 24). Kala välimuse säilitamiseks ja kõhu kokkuvajumise vältimiseks roogitakse lõhi kahe lõikega: esimene — rinnaosas kuni kõhuuimedeni, teine — sama joont mööda kõhuuimedest saba poole kuni

pärakuimeni. Kõhuümehde luuvöönd jääb läbi lõikamata ja hoiab koos kõhuseinad.

Peale selle tehakse lõhel veel lõige kõhuõõnest rasvarikkasse piirkonda pärakuuime juures. Selline lõige on vaja teha ka suurel ketal.



*Joonis 24. Ümarkala lõhe lõikega.*

**2. Poollapik** (malosol). See lahkamisviis, samuti nagu temale lähedased lahkamised nõrga soolusega (prosol) ja keskmise soolusega (poluprosol) toodeteks, on peamiseks soolaste produktide valmistamisel suursoomkaladest ja paljudel juhtudel väikesoomkaladest kõigis NSV Liidu kalapüügi lõunarajoonides.

Peamine lõige poollapikuks lahkamisel tehakse kala selja paremalt poolt, parempoolse silma juurest kuni saba otsani. Selle lõikega avatakse korraka kala kõhuõõs.

Teine lõige tehakse vasakult poolt, pealpool selgroogu, pikuti mööda seljalihast. See lõige läheb läbi kalakeha paksemate kohtade, suurte verekogumise kohtade lähedalt. Teisel, õhemal vastaspool selg lõige kas tehakse või ei, olenevalt kala suurusest, soolamisruumide temperatuurist jne.

Joonisel 25 on toodud poollapikuks lahkamise skeem.

Kohe pärast kõhuõõne avamist kõrvaldatakse (selja kaudu) noaga soolestik koos temaga ühendatud sisikonnaga-südamega, maksaga jne. Niisk jäetakse kalasse, mari jäetakse või kõrvaldatakse ja kasutatakse eraldi marjatoodete valmistamiseks.

Kala lahkamisel nõrga ja keskmise soolsusega toodeteks lõikeid vasakul, õhemal seljapoolel ei tehta.

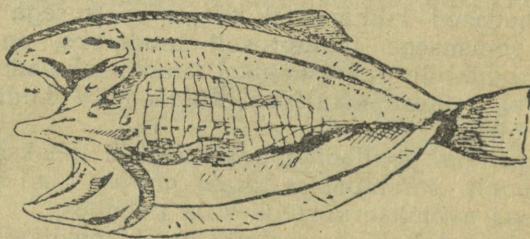
Poollapikuks lahatud kala pestakse enne soolamist, kuna nõrga soolsusega toote jaoks lahatud kala liha roosa varjundi



Joonis 25. Poollapikuks lahkamine.

säilitamiseks ei pesta. Suure ja nõrga soolsusega toote jaoks lahatud sasaani enne soolamist ei pesta.

**3. Lapik.** Lapikuks lahkamine erineb poollapikuks lahkamisest sellega, et lõige tehakse selgroo lähedal nii, et selgroog jääb kala vasakule poolele, pea lõigatakse pikuti lõhki ja sisi-



Joonis 26. Gorbuuša — lapik.

kond kõrvaldatakse täielikult. Sisselõiked pikuti pakse seljalihaseid tehakse nii paremal kui ka vasakul poolel (joonis 26).

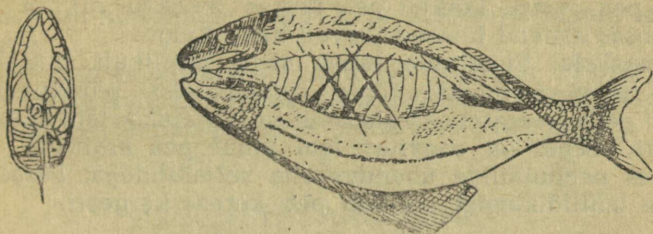
Seda lahkamisviisi kasutatakse Kaug-Idas keta ja gorbuuša juures, Kaspia ja Aasovi tööstustes — karpkala, koha ja haugi juures peamiselt järgneva soolamise ja kuivatamise jaoks.

Juhul, kui kala transporditakse soolatuna, siis pärast sool-

dumist pakitakse lapik taarasse laiali olekus, poollapik aga kokkupandult.

Rumeenia lõikega lapik („moldavka“). Seda lahkamisviisi kasutatakse ainult nende toodete valmistamisel, mis on määratud eksportimiseks Lähis-Itta.

„Moldavka“ erinevus harilikust lapikuks lahkamisest seisab järgmises: selja poolel, millel asub selgroog, tehakse lihastesse sügav sisselõige kuni nahani, ilma viimast läbi lõikamata, siis tehakse teise liigutusega selle lõike seest viltused läbilõiked selgroo alla (joonis 27). Need läbilõiked tehakse



Joonis 27. Rumeenia lõikega karpkala-lapik.

kogu selgroo pikkuselt. Suurte kalade kõhulihasse tehakse paari kaupa kaks vastastikku perpentikulaarset viltust lõiget. Sabavarres tingimata lõigatakse läbi pärakuuime luust alus. Sisikond kõrvaldatakse täielikult.

See lahkamisviis on keerukas ja suure töömahuga.

## SÄGA LAHKAMINE

Säga lahkamise mooduseid on viis:

„Pan“. Protsessi algul kala lahatakse seljast lapikuks. Siis raiutakse ära pea, paksu pehmesse lihasse tehakse kogu kala pikkuselt kuus-seitse sügavat kuni nahani ulatuvat sisselõiget, ilma nahka läbi lõikamata. Pärast sisselõigete tegemist raiutakse kala kõhuuimede kohalt põigiti kaheks osaks.

Peapoolsest osast lõigatakse välja selgroog, kuna sabapoolsesse see jääb. Selliselt lahatakse ainult suur, mitte alla 10 kg säga.

**Lapik.** Lapikuks lõigatakse kala seljalt lahti, pea raiutakse keskelt kuni ninamikuni lõhki, ülemine lõualuu raiutakse läbi.

Pehmesse lihasse tehakse pikuti lõiked. Sisikond kõrvaldatakse. See lahkamisviis sarnleb eespool kirjeldatud soomkala lapikuks lahkamise viisiga.

**„Euprak“.** Selle lahkamisviisi juures lõigatakse kala samuti nagu lapikuks lahkamisel. Pea raiutakse keskelt lõhki, ühtlasi poolitatakse pealmine lõug. Kehasse tehakse male-korras sügavad sisselõiked.

Sisikond kõrvaldatakse. Mõnikord raiutakse ära lõug ja tehakse sisselõiked lõpuskaantesse.

**„Jermak“.** Selliselt lõigatakse ainult suuri sägasid. See lahkamisviis erineb eelmisest („euprak“) sellega, et kalal raiutakse pea otsast. Lõiked pea juures tehakse nii, et pealuu kuklaosas asuvad lihased jäävad keha külge.

**Ümarkala.** Siseturule läheb säga harilikult ümarkalana. Lõige tehakse mööda kõhtu rinnauimeist pärakuavauseni. Pärast seda keeratakse kala selili ja lõigatakse läbi lihased pea ümbert. Sägal on soovitatav igal juhul pea eraldada — läbi lõigates pealuulülide ühenduskoha seljalülidega. Pärast selle liigese lahtilõikamist eraldub peä kerest kergesti.

## TURSA LAHKAMINE KLIPFISKIKS

Teistest keerukatest lahkamisviisidest peatume veel klipfiskil.

Esimeseks klipfiskiks lahkamise operatsiooniks on verest tühjajaskmine, milleks kõrvaldatakse pea õlaluude liigestuse küljest ja lõigatakse läbi süda, mis asub selle liigestuse juures. Sisselõige tehakse nii, et hoitakse kala peast kinni, kuna keha ripub üle põikpuu, millele toetub kala kukal. Verest tühjajaskmine on peamine tingimus hea klipfiski saamiseks.

Pärast verest tühjajaskmist, kuid mitte hiljem kui 4—5 tundi püügimomendist, lahatakse kõht ja tehakse pähe sisselõige. Lõige tehakse kõhtu mööda alates veidi altpoolt kõhuuimede ühinemise kohta kuni pärakuavauseni, kuid mitte sellest kaugemale. Siis lõigatakse läbi söögikõri ja lihased, mis ühendavad pea kehaga, teise või kolmanda seljalüli kohal ja lõigatakse läbi liiges teise lüli juures.

Pärast seda on pea kehaga ühendatud ainult õlaluude lihaste kaudu ja seljalihastega kukla juures.

Siis tehakse kahelt poolt pead lõpuskaante alt ettevaatlikult lõiked, ilma õla- ja kuklaluud vigastamata ning paljastamata.

Pärast kõhu lahtilõikamist kõrvaldatakse täielikult sisikond.

Esmajärjekorras eraldatakse sisikonnast tursa rasvane maks, mis läheb meditsiinilise rasva tootmiseks. Siis lõigatakse ära tihedalt külgekasvanud söögikõri ja võetakse välja kogu sisikond.

Saadud ümarkala lahatakse edasi. Ettevaatlikult raiutakse erinoaga mõlemalt poolt välja selgroog peast kuni neerudeni. Selgroo eraldamisel jäetakse selle külge võimalikult vähem liha; koos selgrooga kõrvaldatakse selle külge kasvanud uju-põis.

Enne selgroo väljalõikamist jätkatakse pärakuavause juures katkestatud kõhulõiget edasi kuni nahkkatte lõpuni saba-uime juures.

Lahatud kala puhastatakse hoolikalt limast ja verest, pestakse harjadega kuni kõhu musta kile täieliku kõrvaldamiseni. See lahkamisviis annab peaaegu puhta liha koos nahaga.

#### TUURLASTE LAHKAMINE BALÖKISAADUSTEKS

Suur osa tuurlasi läheb külmutamisele, väiksem osa — vinutatud ja suitsutatud balökisaaduste tootmiseks.

Tuurlaste valik balökisaaduste jaoks on üks vastutusrikkamaid ülesandeid.

Balökitoodeks on kõlblik rammus, heas toitumuses, haavadeta ja laitmatu värskusega kala.

Kohe pärast püüki tuleb tuurlased rookida ja jahutatult tööstustesse saatmiseks pakkida jäässe.

Elavalt vees kõie otsas võib tuurlasi säilitada ainult mõne tunni kestel, säilitamisel 12 tundi ja kauem tekib kalal üleväsimus. Kala kvaliteet (eriti marjakalal) halveneb, mari võib muutuda nõrgaks, kõlbmatuks kõrgeväärtuslike toodete valmistamiseks.

Tuurlasi roogitakse järgmisel viisil:

Esiailgu kala uimastatakse, pärast seda tehakse lõige mööda kõhu keskpaika rinnauimede tasemelt kuni pärakuavauseni, lõpetades selle 2—3 sm enne viimast ja siis võetakse marjakalast eespool kirjeldatud viisil välja pumbid.

Pärast marja väljavõtmist lõigatakse välja pärakuavaus tervikuna selliselt, et mitte läbi lõigata soolestikku, siis kõrvaldatakse kogu sisikond.

Tuurlaste soolestik võib sisaldada endas „batulinuse“ baktereid ja spore, mis on võimelised soodsates tingimustes eritama kalamürki. Seepärast garanteerib õigeaegne, enne kala väsimist ja surma soolestiku läbilõikamiseta teostatud rookimine teataval määral mürki eritavate bakterite lihasse sattumise eest.

Surnud tuurlasi ei tohi rookimatult transportida töötlemiskohani, sest surnud kala soolestik kaotab kiiresti oma võime takistada bakterite tungimist kõhuõõnesse ja lihasse.

Kõrgemate sortide valmistamisel lastakse sageli esialgu veri välja, milleks lõigatakse noaga läbi sabavarre ots sabauime juures või lõpused. Pärast vere väljalaskmist kala rookitakse.



Joonis 28. Tuura balõkk.

Ujupõis ja kõõlused (visiiga) kõrvaldatakse tööstuses.

Edasine balõki jaoks lahkamine teostatakse järgmiselt:

Kala pestakse hoolikalt veega voolikust surve all ja puhastatakse krõmpsluu, pea lõigatakse ära selliselt, et kõhutükk oleks täiesti puhas krõmpsluudeta liha ning et pea külge jääks võimalikult vähem liha. Sel juhul tuleb lõige kehal veidi kumer, nõrgalt koonusetaoline. Pärast pea eraldamist lõigatakse kõhutükk ära mõlemalt poolt selga 3—4 sm allpool küljejoont. Joonisel 28 on näha lõigete suund ja tuurakala puhastamise kord.

Kõrgekaliteediliste balõkkide valmistamiseks on soovitatav esialgu roogitud kala hoida ülesriputatult või asetada üheks ööpäevaks jääkeldrisse, et lõpeks surmakangestuse periood ja liha veidi pehmeneks.

See pehmenemine mõjub hästi balõki maitseomadustele. Pärast lahkamist suunatakse balõkid ja kõhutükid külmutamisele ja soolamisele.

Balõkisaadusi beluugast toodetakse kõhutükkide ja külgede näol.

Kõhutüki eraldamine ja esialgne lahkamine sarnleb tuura lahkamisele, kuid keha suurte mõõdete tõttu lahatakse selg

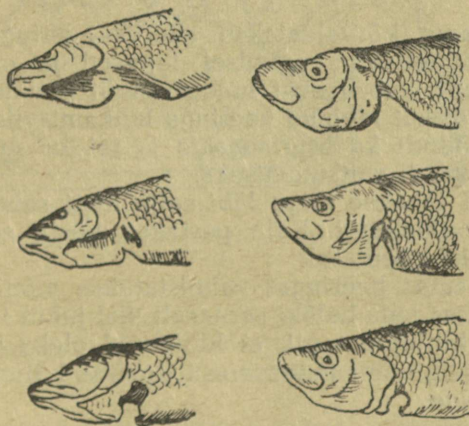
järgmiselt: esiteks lõigatakse ta põiktükkideks pikkusega 40—50 sm, siis lõigatakse need tükid pikuti tükkideks, millel on vorstitaoline vorm ja läbimõõt ligikaudu 4 sm.

### VALGE LÕHE (BELORÖBITSA) LAHKAMINE BALÖKIKS JA KÕHUTUKIKS

Peaaegu kõik väljapüütud valge lõhi läheb balõkkide valmistamiseks, kusjuures harilikult enne lahkamist valge lõhi säilitatakse külmutatult. Valge lõhe lahkamine erineb tuura lahkamisest järgmiselt: lõige tõmmatakse veidi viltu alla pärakuavause poole, pea jäetakse balõki külge, kuid lõpused kõrvaldatakse täielikult, õlavööndi luud jäetakse kõhutüki külge, kala esialgu kõhust lahti ei lõigata, mistõttu kõhutükk jääb terveks, pooleks lõikamata.

### HEERINGA LAHKAMINE

Aktiivse püügi arenemisega ja triivvõrkudega heeringa-püügi organiseerimisega kasutatakse meil erilist lahkamisviisi, nn. rappimist. Triivvõrkudega püütud heeringal on magu täidetud toiduga, kuna kudemisele suunduval heeringal, samuti ka sulgvõrgus oleval heeringal on magu tühi.



Joonis 29. Heeringa rappimine:  
ülevälj soti, keskel hollandi, all uimed väljatõmmatud.

Täis maoga heeringa soolamisel on võimalik soolestikus riknemise tunnuste ilmumine enne, kui sool jõuab avaldada oma konserveerivat mõju, seepärast on triivpüügi heeringa rappimine kohustuslik.

Rappimine võimaldab soolveel tungida kala sisikonda ja kiirelt riknevatesse kõhuõõne kudedesse.

On olemas kolm peamist rappimisviisi: šoti, hollandi ja norra (joonis 29). Aserbaidžani tööstustes on välja töötatud rappimisviisi, mis tunduvalt erineb eelnimetatuist.

Šoti rappimine on järgmine: heeringal lõigatakse välja lõpused koos luude õlavööndiga. Söögikõri läbi ei lõigata, kuid pärast luude eraldamist tõmmatakse lõpused välja koos söögikõriga ja sisikonnaga, välja arvatud suguproduktid (mari, niisk). Rapitakse väikese terava otsaga noaga. Kala haaratatakse vasaku käe suure ja nimetissõrmega seljast, peaga paremale poole, kõhuga ülespoole. Terav nuga torgatakse sisse otse vasaku lõpuskaane juures nii, et tema ots väljuks paremalt poolt kuklaluu juures. Vajutades nimetissõrmega pea peale tehakse noaga lõige poolkaares, saba ja kõhu suunas selliselt, et lõige tuleks rinnauimede taha. Pärast seda tõmmatakse välja kõri ja lõpused koos rinnauimedega. Hollandi rappimine erineb sellega, et lõige tuleb välja otse rinnauimede taha, s. o. veidi ligemale kala peale kui šoti rappimisviisi juures. Kevadel, massilise heeringapüügi ajal Norras, asendatakse rappimine rinnauimede koos luualuste ja lihatükkide väljatõmbamisega.

Aserbaidžanis kõrvaldatakse suurel heeringal ümarkala välimuse säilitamiseks rappimisel lõpused ja osa sisikonda ilma lõpuskaani ümbritsevat luudevööndit puudutamata.

Teine laialdaselt levinud heeringa lahkamisviis, mida kasutatakse ulatuslikult ka Murmanskis ja teistes rajoonides, on lahkamine kippersi suitsutamiseks.

Lahkamisel tehakse lõige läbi selja kuni sabani. Sisikond kõrvaldatakse täielikult. Kala pestakse hästi, soolatakse ja suitsutatakse lahtikeeratult.

Astrahani suurt heeringat valmistatakse mõnikord vinnutamiseks, lahates teda balõki sarnaselt. Sel juhul tehakse lõige veidi allpool küljejoont nii, et küljeluud oleks läbi lõigatud veidi allpool selgroogu ja rasvane tume liha küljejoone juures jääks selja külge.

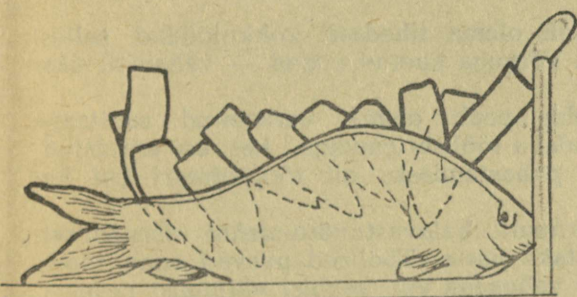
## MERIAHVENA LAHKAMINE SUITSUTAMISEKS

Meriahven lahatakse kahe võttega. Traaleri peal ta roogitakse, puhastatakse täiesti sisikonnast (kusjuures rasvaga läbikasvanud soolestik suunatakse meditsiinilise rasva tootmiseks) ja soolatakse. Sihtkohta — traalbaasi või tarbijate rajoonis asuvasse töötlemispunkti jõudnud kalal kõrvaldatakse pea ja kõhutükk lõigatakse ära balõki lõikega (kõhutükk on ahvenal õhuke ja suitsutamiseks vähekõlblik).

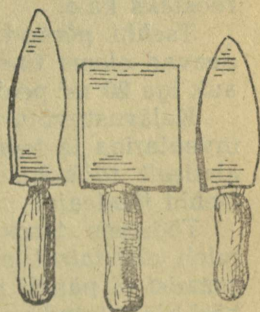
Murmanski tööstuses kasutatakse ahvena balõkikesteks lahkamisel erilist ketassaega tööpink.

## KALA LAHKAMISE TÖOVÕTTED JA TOORIISTAD

Soomkala lahatakse lõikepingil. Töölised istuvad paariviisi näoga vastastikku. Pingile, igast töolisest vasakule, on nurgana kinnitatud ääred, mille vastu toetatakse lahkamisel kala. Vasakus käes on töölisel nuga, paremas pootshaagikene.



Joonis 30. Noa liikumise skeem.



Joonis 31. Kolm noa tüüpi: latika, kamelja ja kiinnuga.

Töö kergendamiseks ja tööviljakuse tõstmiseks suunatakse viimasel ajal paljudes tööstustes kala töökohale punkrirenni kaudu.

Joonisel 30 on näidatud noa asend ja liikumine kala lahkamisel lapikuks. Noa sellisel liikumisel toimub lahkamine tunduvalt kergemini.

Töölise kõrval, paremal pool, on kaks ämbrit: üks — marja kogumiseks, teine — sisikonna ja ujupõie jaoks.

Soomkaladest on raske, mõnikord koguni võimatu, pead läbi lõigata ainult suurel sasaanil. Seepärast raiutakse sasaani lahkamisel pea kirvega. Seda operatsiooni teostavad eri tööliised.

Lahkamisnuga peab olema terav. Nuge teritavad eri tööliised; noa vorm peab vastama kala lahkamisviisile.

Joonisel 31 on näidatud kolm peamist lahkamisnoa tüüpi: latika, kamelja ja kiinnuga.

### SANITAAR-TEHNILISED REEGLID TOOTAMISEKS VASTUVÖTU- JA EELTOOTLEMISRUUMIS

Kalavastuvõtu-tsehhis töötatakse ühe kõige vähem vastupidava tootega — värske kalaga või pooltootega, seepärast on sellel suur vastutus kalatoodete hügieeni eest võitlemisel. Kalavastuvõtu-tsehhi katus ja seinad peavad olema pragudeta, ukсед — tihedasti kokkukäivad; kui puudub lagi, siis tuleb jälgida, et linnud ei ehitaks tsehhis pennidele pesi ega reostaks kala.

Tsehhi põrand peab olema tihedasti kokkulöödud, selles peavad olema tiheda võrguga kaetud augud — vähemalt üks auk iga 20 m<sup>2</sup> peale.

Kalavastuvõtu-tsehh peab olema varustatud sanitaarinventariga ja teenindava töolisbrigadiga, kes on eraldatud alaliselt töökohtade puhastamiseks nii tööprotsessi kui ka tsehhi jõudeajal.

Tööstuse territooriumilt kalavastuvõtu-tsehhi sisenemisel tuleb erijalatsid puhtaks pesta. Tööliised peavad enne tööle asumist ja pärast iga vaheaega või tsehhist väljumist pesema käsi klooritatud vees. Kalavastuvõtu-tsehhi tuleb keelata sisenemine võrastele isikutele. Pärast vahetuse lõpetamist tuleb põrand ja kõik inventar hoolikalt pesta, ööseks aga kui öösine vahetus ei tööta, tuleb kalavastuvõtu-tsehhi põrand üle valada kloorlubja lahuga ja hoolikalt pesta enne töö algust — järgmisel päeval.

Kalavastuvõtu-tsehhi põranda alune, mis on üheks peamiseks mustuse allikaks, peab olema hoolikalt tasandatud ja varustatud mustavee ärajooksu kraavidega; seda tuleb regulaarselt puhastada ja desinfitseerida kloor- ja kustutamata lubjaga.

Jätted ja jäätmed tuleb saata nende kasutamiskohtadesse. Neid on keelatud koguda kalavastuvõtu-tsehhis, visata vette või tsehhi põranda alla. Vastuvõtu-tsehhi meistri ja tööliste brigaadi brigadiiri üheks peamiseks ülesandeks on kontroll selle järele, et pärast lossimist väljuvad laevad oleksid enne puhtaks pestud ja desinfitseeritud.

Kalavastuvõtu-tsehh peab olema puhtuse eeskujuks tööstuses, sest sealt saadud mustus teeb kalaga kaasa kõik töötlemisoperatsioonid ja võib olla toodete kvaliteedi alanemise või riknemise põhjuseks.

## VIII PEATUKK

### JAAATMETE KOGUMINE JA KONSERVIMINE KALATÖÖSTUSE VASTUVÖTU- JA LAHKAMISTSEHHIS

#### KUIVA LIIMI VALMISTAMINE TUURLASTE UJUPÕITEST

Tuurlastest saadav kuiv liim on väga väärtuslik toode. Seda kasutatakse peamiselt kõrgesordiliste veinide ja õlle selgitamiseks.

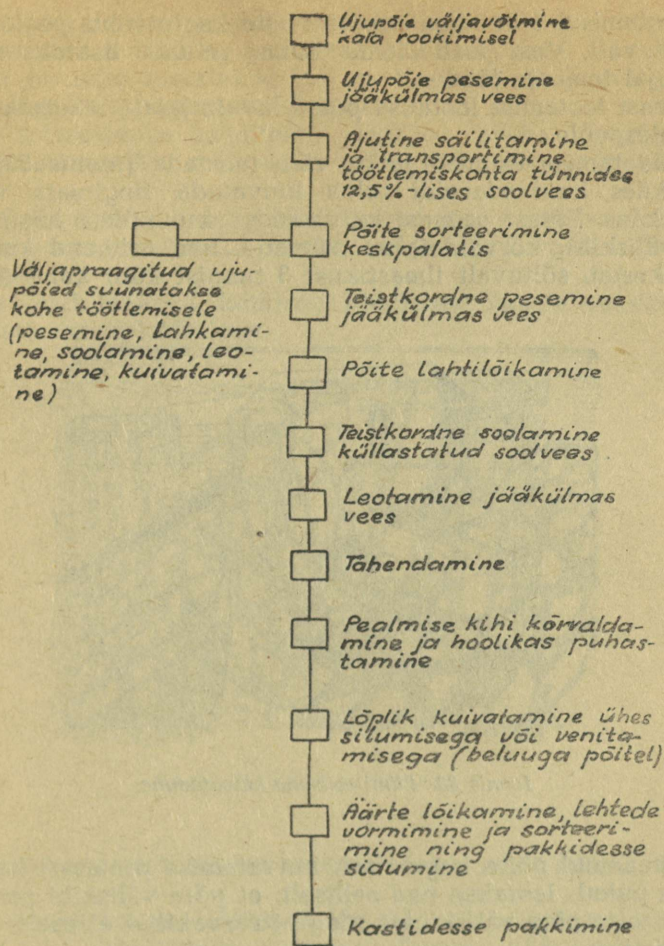
Nimetatud otstarbeks liimi tootmisel kasutatavad üksikud ujupõied peavad pärast kuivatamist olema täiesti puhtad ja läbipaistvad. Vereplekid ja määrdunud ning tumenenud kohad alandavad liimi ja temaga töödeldava toote kvaliteeti. Liimi töötlemise tehnoloogiline skeem on toodud joonisel 32.

Põhja-Kaspias on liimi töötlemine tsentraliseeritud, kalatööstustes teostatakse ainult esialgne eelsoolamine. Pärast kala rookimist väljavõetud ujupõied pestakse jääkülmas vees ja pakitakse taarasse 12,5% kanguse soolveega, pärast seda tuuakse nad liimipalatisse, kus kohe sorteeritakse ja defektidega põied viivitamatult töötlemisele saadetakse. Hea kvaliteediga põisi suvel ei töödelda, vaid jäetakse harilikult kuni sügiseni, sest suvisel kuivatamisel ilmuvad põitele kergesti rasvapekid, mis alandavad liimi kvaliteeti.

Väljasorteeritud hea kvaliteediga põied soolatakse ja säilitatakse külmaos taaras 23—24%-lise soolveega.

Edaspidisel töötlemisel leotatakse põied magedas vees, kõrvaldatakse neilt rasvakiht ja lõigatakse lõhki mööda küljejoont, kõrvaldatakse põie pealne kiht, tahendatakse ja siis pärast lõplikku kuivatamist vormitakse ning pakitakse.

Defektiga põied pestakse pärast puhastamist ja lahtilõika-



Joonis 32. Tuurlastest kuiva liimi valmistamise tehnoloogiline skeem.

mist kontsentreeritud soolvees ja soolatakse soolveekindlatesse tunnidesse 21—24%-lises soolvees.

Mõnikord soolatakse põied tervelt, lahti lõikamata. Põie pealispinnal asuvad rasvakihid takistavad kuni lahtilõikamiseni põie sooldumist. Pärast sooldumist lahtilõigatud põied leotatakse magedas vees ühe ööpäeva kestel.

Leotamisel läheb iga soolase põie kaaluühiku peale 6—7 ühikut vett. Vesi peab olema külm, selleks lisatakse soojal aastaajal temasse jääd.

Pärast leotamist laotakse põied lavale laiali, sisemise poolega ülespoole.

Kuivatamise esimest järku võib teostada (joonis 33) päikese käes, kuid edaspidi tuleb kuivatada tingimata varjus tuule käes. Pärast esimest kuivatamist, kui põiest hästi eraldub väliskiht, kõrvaldatakse viimane. See esimene kuivatamine kestab sõltuvalt ilmastikust 3 tunnist kuni kahe ööpäevani.



Joonis 33. Liimi esimene kuivatamine.

Tahenenud põite kogumisel, kuivatamise protsessi katkestamise puhul, laotakse nad selliselt, et põie väliskiht puutuks kokku teise põie väliskihiga ning et rasvakihid ei saaks määrada liimi.

Põie väliskiht võetakse ära järgmiselt: põied pannakse laua peale väliskihiga ülespoole. Põite kitsad ääred lõigatakse kääriridega ära ja tõmmatakse kätega pealmine kiht maha. Põie liimikiht hõõrutakse hoolikalt läbi ja kuivatatakse lõplikult.

Kuivatamisel põie liimikiht aetakse kätega sirgeks; beluuga põie liimikiht venitatakse lauale laiali ja kinnitatakse ääred nõoriga.

Olenevalt ilmastikust kestab teistkordne kuivatamine 3 tunnist kuni 2 ööpäevani. Ööseks korjatakse liim kokku ja

pannakse pakkidesse, et see ei niiskuks. Kuiv liim sorteeritakse vastavalt sortidele, pakitakse puukastidesse, kaetakse kaantega ja neile asetatakse raskus. Vajutise all lähevad liimilehed sirgeks ja muutuvad tasaseks.

Liimi sorteerimine kvaliteedi järgi on üheks vastutavaks operatsiooniks, sellepärast tuleb seda teha eriti hoolikalt.

Esimesse sorti lähevad puhtad terved, rasva- või vereplekkideta lehed normaalse pärlnutri, valge või kergelt kollaka värvusega.

Teise sorti lähevad katkised liimilehed suurte aukudega ja väikeste rasvplekkidega.



*Joonis 34. Liimi pakkimine.*

Kolmandasse sorti lähevad suurte rasva- ja vereplekkidega liimilehed.

Neljandaks sordiks loetakse lõikeid, mis saadakse I, II ja III sordi põie liimilehtede äärte tasandamisel kääridega.

Tuura ja sevrjuuga liim pakitakse teatud vormi pakkidesse, mõõdetega  $30 \times 24$  sm (joonis 34).

Valik teostatakse nimetatud mõõdetega kastides, siis pressitakse ja pressitud pakid seotakse nõoriga.

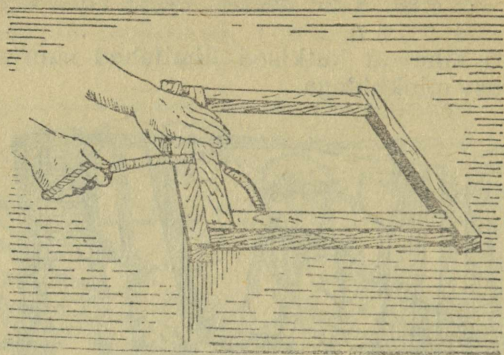
Beluuga liimi pakid tehakse tavaliselt ümmargused.

Põisi võib kuivatada ka erilistes kuivatites. Kunstlikul kuivatamisel toote kvaliteet tõuseb ja töötlemisprotsess kiireneb.

## VISIIGA VALMISTAMINE

Visiigaks nimetatakse kõõlust, mis läbib tuurlaste selgroo.

Pärast tuurakala rookimist ja ujuþõie kõrvaldamist pestakse kõõlõõs hoolikalt, tehakse sisselõige selgroogu ja tõmmatakse näppudega või erilise konksuga selgroost välja kõõlus. Kõõluse edaspidine töötlemine toimub järgmiselt: kõõlus pes-



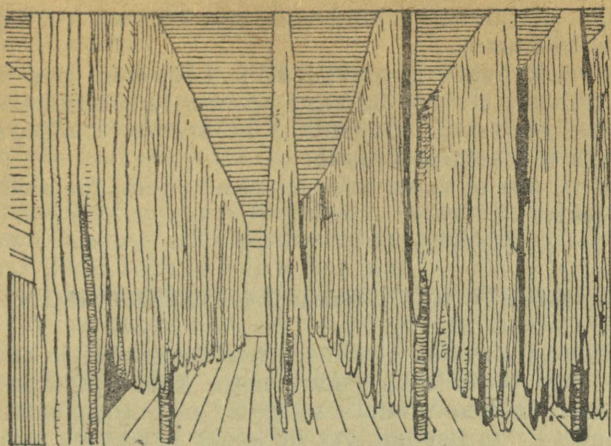
Joonis 35. Sülditaolise sisu eemaldamine.

takse puhtas vees kahes taaras vere täieliku kõrvaldamiseni (vereplekid kõõlusel halvendavad tema kvaliteeti). Pesemisega hilineda ei tohi, vastasel korral veri hüübub ja kõõlusel tekiavad vereplekid, mida ei saa ära pesta. Pesta tuleb voolavas või tihti vahetatavas vees.

Pärast pesemist eemaldatakse kõõlusest sülditaoline sisu käsitsi või erilise seadeldisega (joonis 35), mis koosneb kahest plangust. Plangud on ühest otsast kinnitatud šarniiriga; teise otsa on kinnitatud noaots, mis ulatub plangust välja 0,5 sm pikkuselt. Pealmesse planku, noa kohale on tehtud poolümmargune renn. Kõõlus asetatakse noale, kaetakse ülemise planguga ja tõmmates kõõlust lõigatakse see lõhki. Sülditaolist sisu võib eemaldada ka kõõlust läbi lõikamata, sisu välja presides.

Pärast sülditaolise sisu eemaldamist pestakse kõõlus teistkordselt ja riputatakse kuivama kalavastuvõtu-tsehhi katuse alla või mõnda teise tolmuvasse ja hästi tuulutatavasse ruumi (joonis 36).

Kuivad kõõlused seotakse kimpudesse kaaluga 1 kg. Sidu-

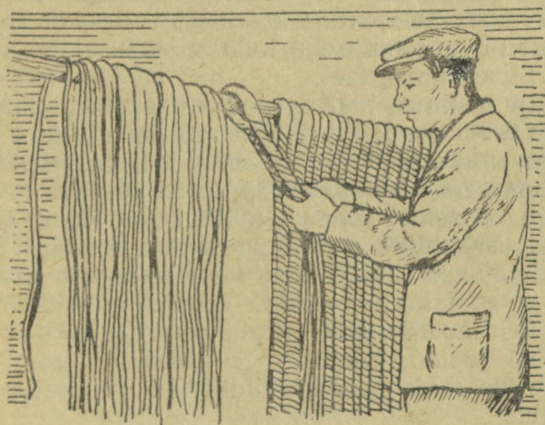


*Joonis 36. Kõõluste kuivatamine.*

misel kõõluseid mõnikord niisutatakse veega. Sel juhul tuleb neid pärast sidumist tingimata kuivatada. Kõõlused jaotatakse kolme sorti: kõrgem, esimene ja teine.

Kõrgema sordi kõõlused peavad olema ilma igasuguse lahkamise defektita; väline värvus peab olema valge, pärlmutri varjundiga ja läbilõikel sogane-valge.

Esimese sordi kõõluste kogupind võib olla veidi kollaka



*Joonis 37. Vistiga sidumine kimpudesse.*

varjundiga, pärlmutri varjund võib olla nõrgem kui kõrgemasordilistel kõõlustel.

Teise sordi hulka kuuluvad kõik kõõlused, mis on puudulikult puhastatud või halvasti sorteeritud, punetusega või plekkidega, pärlmutri varjundita, kalarasva maitsega, kuid ilma kibeka maitseta ja lõhnata.

Kõõlused, mis ei vasta teise sordi nõuetele, loetakse mittestandardseks.

## SOOMUSTE KOGUMINE JA KONSERVIMINE

Kalasoомus sisaldab suure koguse liimaineid ja seda võib kasutada liimi tootmiseks samuti nagu kala ujupõitki. Hõbejaste kalade soomuse pinnal sisaldavad nahakoed väikesi guaniinikristalle — erilist läikivat hõbejast valkainet, mis annab iseloomustava värvi pärlmutrile ja pärlitele ja hõbedase läike paljude kalade soomustele. Kalasoolamisel hõbedane kiht osaliselt eraldub enne soolamist kui ka soolamisel. Need hõbedased kristallid annavad kala pesemisveele ja soolveele hõbedase pärlmutri varjundi.

Praktilises töös tehakse vahet kahte liiki soomuste vahel: 1) varisenud, mis kogutakse vastuvõtulaevade kastidest, soolamisbasseinidest jne., ja 2) hõbejaste kalade guaniiniga soomus, mis on väärtuslikum ja võetakse tarvitamiseks spetsiaalselt värskelt kalalt.

**Varisenud soomuste kogumine.** Varisenud soomus kogutakse kalavastuvõtu-laevade kastidest ja soolamisbasseinidest kergesti eralduva soomusega kala soolamisel saadud soolvee läbi sõela filtreerimise teel.

Eriti palju soomust jääb laevakastide ja soolamisbasseinide põhja, seda tuleb koguda nende puhastamisel. Kala pesemis- ja leotamisbasseinides sadestub soomus läbi täiendpõhja ja seda tuleb koguda pärast vahetuse lõppemist basseinide põhjast.

Kogutud varisenud soomus, millel ei ole enam guaniini või seda on koguses, mille eraldumine pole majanduslikult otstarbekas, kasutatakse ainult liimi tootmiseks. Soомus pestakse hoolikalt ja soolatakse: esialgu segatakse väikeste koguste viisi kastides soolaga, mida lisatakse mitu korda; peale selle paigutatakse soomus vanni, kus soomuse iga 1—2 sm kiht riputatakse üle soolaga. Soola üldkulu on ligikaudu 25% soomuste kaalust.

Soolatud soomus tuleb vannis üle valada kange soolveega,

mida on vaja lisada juurde sel juhul, kui soomus ei ole sellega täielikult kaetud.

Soomus pakitakse tünnesse, pressimisega eraldatakse liigne soolvesi, ja saadetakse töötlemisele.

Soolatud soomust võib õhukese kihina asetada roguskile, kuivatada päikese käes ja säilitada hästi tuulutatavas kuivas hoones.

**Guaniiniga soomuse kogumine, konservimine ja säilitamine.** Suurema koguse kõrgekvaliteedilist guaniini sisaldab viidika soomus (kuni 10% soomuse kaalust).

Viidikat püütakse spetsiaalselt soomuse saamiseks ja hõbedase kihi kasutamiseks; samuti kõrge kvaliteediga, kuid vähem guaniini sisaldab noakala soomus (4—5%).

Teiste hõbejaste kalade (latik, vobla, tõugjas, nurg, heeringas-puzanok jne.) soomus sisaldab vähe guaniini (0,5—1,5%) ja seepärast on nimetatud kalade soomuse kasutamine otstarbekohane ainult massilise püügi puhul.

Soomuse kõrvaldamiseks määratud kala peab olema täiesti värske ja teda võib säilitada lühikese aja kestel jääkülma veega täidetud vannides. Vannist võetakse kala vajaduse järgi ja pannakse lauale, millel on äärtes rennid.

Vett, milles säilitatakse kala, tuleb tihti vahetada. Kala peab olema laitmatult puhas ja värske. Noakalalt, nurult, heeringalt-puzanokilt, väikeselt latikalt ja teistelt väikestelt karpilastelt võetakse soomus kõhu pealt. Tumedat soomust selja pealt ei kasutata. Teistelt kaladelt võetakse soomus kogu kalalt, välja arvatud tumedate soomuste read seljauime juures.

Saadud soomus antakse aukudega varustatud ämbris soolamisele. Soolatakse puhta pulbersoolaga, kasutades seda 10—15% soomuse kaalust.

Soojal ajal pannakse soola rohkem, külmal ajal — vähem.

Soomus tuleb soolata täiesti ühtlaselt, milleks tuleb teda ettevaatlikult segada. Soolatakse erilises nõus. Pärast soolamist pannakse soomus hõredasse kotti ja asetatakse 5—6 tunniks vajutise alla, mille raskus on 20—25 kg. Soomus pannakse kotti ainult pärast soola täielikku lahustumist.

Soolatud soomus pakitakse kvaliteetsetesse soolveekindlatesse tünnesse, pressides järk-järgult puunuiaga. Ekspordiks pakitakse hästi pressitud soomus valgest plekist karpidesse mahuga 5 kg. Karbid tuleb seestpoolt vooderdada paberiga või pärgamendiga, vastasel korral plekk soolvee mõjul roostetub ja võib täielikult rikkuda või suuresti alandada toote kvaliteeti.

Soomuse kvaliteet määratakse kristallise guaniini sisalduse, mustuse puudumise, soolamise kvaliteedi ja pressimise järgi — lahtitegemisel ei tohi karbis olla vaba soolvett, kusjuures aga soomus peab olema niiske.

## SOOMKALADE UJUPÕITE KOGUMINE JA KONSERVIMINE

Soomkalade ujupõisi kogutakse samuti liimi tootmiseks. Kala lahkamisel väljavõetud põied suunatakse kohe pesemisele, mida tuleb teha eriti hoolikalt ja suure veekogusega.

Pärast pesemist asetatakse põied soolalahusega vanni ja jäetakse sinna ööseks. Hommikul võetakse põied välja ja hõõ-



Joonis 38. Ujupõite hõõrumine.

rutakse metallisõelal rasva vahekihtide ja juhuslike sisikonna osade kõrvaldamiseks. Hõõrumisel rasva vahekihid ja juhuslikud sisikonna osad lähevad läbi sõela, kuna põied jäävad sõelale (joonis 38).

Sõela tuleb vahetpidamata veega pesta ja töötamise ajal puhastada kõva harjaga. Rasva vahekihtidest ja sisikonna osadest puhastatud põied pestakse soolvees ja kõik töötlemisel varem lõhkemata põied lastakse läbi eriseadeldise (seadeldis põite läbitorkamiseks).

Pärast hoolikat soolvees pesemist pakitakse põied soolveekindlatesse tünnidesse, riputatakse ridade vahele soola kuni 20% põite kaalust ja suunatakse jahedasse ruumi säilitamisele. Põite pakkimine toimub eraldi iga kala liigi järgi, sest liimainete kogus ja kvaliteet eri liiki kalade põites on erinev.

## IX PEATUKK

### KALADE SOOLAMINE

#### SOOLAMISPROTSESSI OLEMUS

Soolamise ülesandeks on kaitsta kala mädanikubakterite laostava tegevuse eest ja muuta autolüüsi tingimusi või katkestada see. Soolamisprotsess põhineb difusioonile ja osmoosile.

Kui mageda vee klaasi heita peotäis keedusoola, siis sool järk-järgult lahustub ja lahusse üleminevad soolaosakesed, püüdes täita võimalikult suure mahu, liiguvad klaasi alumisest osast üles. Lahust klaasis ümber segamata ja temperatuuri kõikumisest tingitud voolude osavõtuta levib sool vedelikus ikkagi ja teatava aja möödumisel on klaasis ühtlase tihedusega lahus. Soolaosakeste liikumine toimub difusiooni seaduste põhjal ja see lõpeb, kui klaasis oleva vedeliku kõigis osades on saavutatud lahuse tiheduse täielik võrdsus.

Kui mageda vee ja soolalahuse vahele asetada poolläbitatav kile, siis hakkab vesi läbi takistuse tungima osadesse, kus asub kange lahus, ja sool difundeerub läbi takistuse suurema kontsentratsiooniga osast vette või nõrka lahusse.

Kalade lihaskudede rakukestad kujutavad endast poolläbitatavat kilet ja lasevad hästi läbi lahustatud kristallaineid, näiteks soola, kuid ei lase või peaaegu ei lase läbi kolloide, millest hulka võib arvata kalakudede valkainete lahused.

Difusiooni läbi poolläbitatava kile nimetatakse osmoosiks. Soola liikumine läbi poolläbitatava kile toimub osmootilise surve mõjul, mille suurus oleneb soolalahuse kontsentratsiooni vahest ühel- ja teiselpool takistust.

See surve on erakordselt suur. Nii näiteks heeringa soolamisprotsessi algul, kui kala ainult oma vahetus läheduses on ümbritsetud niiskunud, mujalt aga kuiva soolaga, järelikult,

kus kalanahk on ümbritsetud küllastatud lahusega ja naha all kudedes sisaldab lahus alla 0,5<sup>o</sup>/<sub>o</sub> kloor-naatriumi — on osmootiline surve üle 350 atm. 3 päeva pärast sooldumise algust, kui lahus sisaldab kalas 11<sup>o</sup>/<sub>o</sub> soola, kuna kala ümbruses on ikka veel küllastatud lahus — ületab osmootiline surve 260 atm, ja ainult selleks momendiks, kui soolalahuse kontsentratsioon kalamahlades ja soolamisbasseinis asuvas välises soolvees tasakaalustub, langeb osmootiline surve nullile.

On loomulik, et küllastatud soolalahuse mõjul, läbi poollâbistatava kile väga nõrgale kloor-naatriumi lahusele kalakudedes, toimub üheltpoolt kalakudedest tunduv niiskuse eritumine soolamisbasseini ja teiselt poolt, osmootilise surve mõjul, soolaosakeste tungimine kalakudedesse.

See protsess on võrdlemisi kauakestev. Kuna selliseid poollâbistatavaid kilesid on kalakudedes väga palju ja kalakudedesse tungivatel soolaosakestel kui ka kudedest erituval niiskusel tuleb lâbistada iga rakukest, siis sooldumine toimub pidevalt, soolamise algul, kui osmootiline surve on suur — kiiremini, ja hiljem, kui tunduv osa soolast on juba tunginud kalakehasse ja osmootiline surve vähenenud — aeglasemalt.

### SOOLDUMISPROTSESSI KIIRUST MÕJUSTAVAD TEGURID

Peale soola omaduste sõltub sooldumise kiirus kudede ise-loomust. Nahata kala sooldub umbes kaks korda kiiremini kui nahaga (tabel 13).

Tabel 13

Kloor-naatriumi sisaldus kalalihas (5—10 mm sügavusel pinnast) mitmesuguste tähtaegade järgi pärast soolamise algust (<sup>o</sup>/<sub>o</sub>-des)

	22 tunni pärast	4 päeva pärast	7 päeva pärast	13 päeva pärast
Ilma nahata kala . . . . .	9,7	19,8	20,2	20,3
Nahaga kala . . . . .	1,9	11,9	18,9	20,3

Tabelist 13 on näha, et nahata kala sai samasuguse koguse soola 7-ndal päeval kui nahaga kala alles 13-ndal päeval. Nahata kala sai 4-ndal päeval rohkem soola kui nahaga kala 7-ndal päeval.

Selline soola tungimise kiirenemine nahata kalasse, võrreldes tungimisega läbi naha, põhjendab täiesti kala lahkamise ja kõige raskemalt soolduvasse osadesse sisselõigete tegemise otstarbekust.

Sooldumise kiirusele mõjub samuti rakukeste seinte seisukord.

Kui soolamisele saabub mitte värkse, vaid veidi seisnud, pehme, autolüüsi staadiumis kala, siis toimub sooldumine kiiremini kui värskel vigastamata, tihedate kudedega kalal. Sooldumise kiirus muutub ka sõltuvalt temperatuurist. Teatava täpsusega võib arvutada, et temperatuuri alanemine  $1^{\circ}$  võrra, soolamise harilike temperatuuride piirides, pikendab sooldumise aega umbes  $\frac{1}{20}$  võrra.

Soesoolamisel sooldub kala kiiremini kui külmsoolamisel. Koed, milledes on vähe niiskust ja palju rasva, soolduvad aeglasemalt kui lahjad koed; rasv raskendab nii soola sissetungimist (sool ei lahustu rasvas) kui ka niiskuse eraldumist.

Seega mõjuvad sooldumise kiirusele:

1. soolvee kontsentratsioon kalapinnal;
2. rakukeste seisukord, kusjuures värskel kala sooldub aeglasemalt kui seisnud kala;
3. soolamise temperatuur;
4. soolduvate kudede keemiline koosseis;
5. soola keemiline koosseis.

Sooldumise kiirus on erineva paksusega (mitte aga pikkuse või laiusega) kaladel erinev, ja kuna soola sissetungimine ja niiskuse väljumine toimub ainult läbi pinna, siis mida suurem on kala kehamass, seda kauemini kestab sooldumine. Seepärast tuleb kalalahkamisel soolamiseks lõigata ta lahti sellise arvestusega, et võimalikult suurendada pinda soola sissetungimiseks ning et kalakudede mass kahe pinna vahel oleks väiksem.

## SOOLA DOSEERIMINE

Sooldumine ei ole mitte ainult puhtfüüsikaline soola lahustumise protsess kalakudede niiskuses.

Osa soola astub nähtavasti ebakindlatesse ühenditesse kala valkudega ja peetakse mehaaniliselt kinni naha, õõnete ja lõigete pinnal. Seega maksimaalne soolakogus, mille kala koed võivad omandada kõige tugevama soolamise juures, määratakse soolahulgaga, mis lahustub kudedes olevas

niiskuses ja lisaks veel sellega, mis kalakudede poolt mehaaniliselt ja keemiliselt kinni peeti.

Seda viimast kogust võib orienteeruvalt arvestada 2%-le soolatava kala kaalust.

Harilike soolamise temperatuuride juures lahustub 100 g vees 36 g soola.

Seega kõige suurem soolamisel kasutatav soolakogus (näiteks 1 ts lahatud kala kohta, mis sisaldab 75% niiskust) koosneb: 1)  $75 \times 36 : 100 = 27$  kg, 2) 2 kg soola 100 kg kala kohta; 3) teatav täiendav kogus soola, ligikaudu 3% soola kaalust, temas sisalduva niiskuse ja lisandite kompenseerimiseks.

Praktiliselt ei ole otstarbekohane suurendada soolakogust lahja kala kohta üle 30% tema kaalust. Rasvase kala puhul, kellel on niiskust vähem, tuleb soolakogust vastavalt sellele vähendada.

Kui tarvitada soola rohkem kui eeltoodud arvestuse järgi vaja, siis jääk ei lahustu ja jääb basseini nn. „rasva“-soolana.

Eespool on käsitletud küllastatud soolamise protsessi. Soolamise praktikas kasutatakse sageli mitte küllastatud soolamist, kus soolakogust vähendatakse ja doseeritakse vastavalt toote vastupidavuse vajadusele, sõltuvalt järgnevatest transportimise, säilitamise ja tarvitamise tingimustest. Nii toimatakse näiteks hilissügisel ja varakevadel vobla-ümarkala soolamisel kuivatamiseks, kui kala pärast sooldumist veel vinnutatakse.

Nõrga soolaga toodete saamiseks kasutatakse sageli teist võtet: antakse küllastamiseks vajalik annus soola, kuid soolamine katkestatakse enne sooldumise lõppu.

Soolamisbasseinist väljavõetud suur kala (balõkkide soolamine) hoitakse basseinis või restidel ilma soolata, kuni soolus lihas ühtlustub.

## SOOLAMISE BAKTERIOLOOGIA ELEMENDID

Väga paljud bakteritest ei kannata kõrgendatud soola kontsentratsioone ja hävivad. Soola mõjul hävivate organismide hulgas etendavat tunduvat osa roiskumise bakterid, mis laostavad valgu ja on kala riknemise põhjuseks. Uurimused näitavad, et roiskumise protsessid peatuvad siis, kui kalakudes niiskuse küllastus soolaga jõuab 10%-ni, roiskumist põhjustavate bakterite arenemine sellest momendist lakkab.

Valgu lagunemisprotsessid ja vees lahustuvate lagunemisproduktide tekkimine jätkub ka 15—20—25% kloor-naatriumi juures. Neid protsesse põhjustavad bakterid arenevad aeglaselt ja valgu lagunemine väljendub nõrgalt.

Seega toimub soolamisprotsessi ajal rea kõige enam kahjulike bakterite hävimine ja teiste, toote kvaliteedile vähem kahjulike liikide aeglane arenemine.

Heeringa soolvete uurimised näitasid, et suurem bakterite kogus on „noortes“ soolvetes. Soolvete „vananemisel“ kuhjub nendesse bakterite elutegevuse produkte, näiteks piimahape, seoses sellega bakterite hulk väheneb ja nende elutegevus langeb.

Kala annab soolamisel soolvette teatava koguse soolvees lahustuvaid valkaineid või neid, mis juba enne soolamist lagunesid.

Need valkained või nende lagunemisproduktid, näiteks amiinhapped, on toitvaks keskkonnaks uuele mikrofloorale.

Mõned bakterid omavad võime järk-järgult harjuda kõrge soola kontsentratsiooniga ja siis, soodsate tingimuste juures, kiiresti paljuneda. Nii näiteks basseinides soolvee kontsentratsiooni teataval määral langemisel ja temperatuuri tõusmisel algab niinimetatud soolvee oksüdeerumine, kusjuures soolvee reaktsioon muutub leeliseks ja ta lõhnab ebameeldivalt.

See protsess algab soolvees ja levib kalale.

Mõned bakterid, mis pole omased värske kala harilikule mikrofloorale, võivad laostada soolakala või järsult alandada tema kvaliteeti. Eriti kardetavad on nn. punased soolabakterid.

Kõrge temperatuuri ja õhu hapniku vaba ligipääsu juures hakkavad punased soolabakterid energiliselt paljunema kalakehal ja katavad ta tähnidega või roosa või punase värvusega kihiga (fuksiin). Fuksiinist nakatub soolakala suvel, säilitamisel väljaspool basseine või basseinides ilma soolveeta.

Punased bakterid peavad vastu kõrgendatud soolasisaldusele ja arenevad just tugevasti soolatud kalal. Kui soolamisele saabus veel seisnud kala, siis fuksiinist nakatuse tõenäolisus tõuseb, sest punased bakterid arenevad kiiremini ja kasvavad paremini valkude lagunemisproduktidest rikastes keskkondades. Punaste bakterite ilmutumise põhjuseks on harilikult sette-sool.

Üheks võitlusabinõuks on settesoola asendamine kivi-soolaga.

See abinõu ei anna alati häid tulemusi, sest soolamisruu-

mid, inventar, soolalaod jne. on nakatatud punastest bakteritest.

Seepärast tuleb transportida suvel soolaseid tooteid ainult jahutatud laevaruumides või jäävagunites. Seega soolvee ja soolakala bakteriaalne floora on suurearvuline ja mitmekesine ning kala transportimine ja säilitamine temale soodsates tingimustes võib esile kutsuda ebasoovitavaid tulemusi toote kvaliteedi suhtes.

## RASVASE SOOLAKALA VALMIMINE

Soolamisprotsessis tuleb eraldada kaks peamist kalakudede muutumise suunda. Lahja kala küllastatud soolamisel toimub niiskuse tunduv eemaldumine ja selle osaline asendumine soolaga ning soodsates tingimustes võib kala muudatusteta säilitada pikemat aega.

Bakterite nõrk tegevus ei või muuta tema seisukorda, kuna niiskuse jääk on niivõrd väike, et kalakudede fermentid ei suuda avaldada oma tegevust.

Lahja soolakala vajab enne toiduks tarvitamist täiendavat kulinaarset töötlemist. Veidi teisiti on lugu rasvase kala soolamise juures. Rasvase kala soolamine ja soolatult säilitamine on harilikult seotud nn. valmimisega.

Milles seisab valmimise protsessi olemus, seda ei ole veel kindlaks tehtud, kuid tõenäoliselt võtavad selle protsessi kestel kalakudedes toimuvatest muutustest osa nii soolvee ja kala bakterite fermentid kui ka kalakudede fermentid. Näiteks soolane heeringas teeb valmimisel läbi muutused, mis väga sarnlevad autolüütilisele protsessile.

Kalakoed pehmenevad, liha seos luudega nõrgeneb, rasva sisaldavad rakukesed osaliselt lagunevad ja rasy immutab kõik koed, esmajärjekorras lihasemad.

See liha pehmenemine, tema seose vähenemine luudega, rasva ümberjaotus kudedes, samuti maitse muutumine on tüüpiline heeringa valmimise protsessile.

Millised tingimused soodustavad ja millised takistavad valmimist? Soolaheeringa vaatlused näitavad, et soolamise kangus ja kalakudede tunduv küllastumine soolaga takistavad valmimist ning et nõrga soolaga heeringas valmib paremini kui tugeva soolaga.

Temperatuurilised tingimused kala sooldumisel ja pärast sooldumist säilitamise ajal etendavad samuti tähtsat osa.

Kõrgete säilitamistemperatuuride juures toimuvad valmimisprotsessid kiiremini kui madalate juures. Seepärast hästi valminud või valmivat heeringat, mis on määratud kestvaks säilitamiseks, võib hoida ainult külmas ruumis.

Muudeks valmimise tingimusteks on kalakehast väljunud rikka mikroflooraga ja lämmastikainetega naturaalsoolvee olemasolu.

Kala peab olema soolvees kogu valmimise aja. Rasvasem kala valmib paremini.

Näiteks suvine rasvane Županovi (Kamšatka) heeringas, mis on soolatud mitte väga tugeva soolaga, annab tüübilise valmimise pildi.

Valmimine annab kõrgendatud maitseomadustega toote. Niinimetatud „heeringa bukett“ on suures osas valmimise tagajärg.

## SOOLVESI JA SELLE OMADUSED

Värske kalaliha sisaldab 60 kuni 80% niiskust. Soolamisel suurem osa sellest niiskusest eritub kalakehast ja moodustab nn. naturaalsoolvee. Niiskuse kadu kalasoolamisel, sõltuvalt soolamise küllastumisest, temperatuurilistest tingimustest jt., kõigub suurtes piirides. Keskmiselt võib lugeda, et kala kaotab umbes  $\frac{1}{3}$  temas sisalduvast niiskusest. Soolvesi koosneb mitte ainult soola lahust vees. Koos niiskusega väljastatakse kalakudedest rida lämmastikühendeid. Soolamisel kaotab kala umbes 4—6% lämmastikaineid. Need ained, soolvee bakterite mõjul ja tähtaegadel, mis sõltuvad temperatuurilistest tingimustest ning soolvee kontsentratsioonist, muutuvad: osaliselt sadestuvad kalgestunud valkude näol, osaliselt lagunevad ammoniaagiks ja kaovad, osaliselt jäävad lahusesse — soolvette. Valgu kaotamise protsess ei kulge paralleelselt sooldumisprotsessiga. Valgu kaotamine jätkub kala säilitamisel pidevalt, kusjuures valgu kadu on seda energilisem, mida vähem on neid valkusid momendil soolvees ja mida kaugemale on läinud aeglane, kuid pidev valmimise protsess.

Tabel 14 näitab alatist soolvee koostise muutumist aja kestel, mil ta kokku puutub kalaga.

Tabelil 15 on toodud peamised näitajad heeringasoolvee kohta mitmesuguste soolamisviiside juures.

Kalakudedes toimub sooldumise kestel soolakoguse katkestamatu tõus. Niiskuse vähenemine sooldumise algul, kuni

mõjub kõrge osmootne surve, toimub kalakudedes kiiremini kui soola tungimine nendesse, ja siis osmootse tasakaalu saavutamisel algab teatav niiskuse tagasiimemine, mis on seotud toote paisumisega; soolsus sellejuures ei lange, vaid tõuseb aeglaselt.

Kõverjoon (joonis 39) näitab kalakudedesse soola tungimise ja nendest niiskuse väljumise protsessi käiku. Kõverjoon on võetud 19 ja 22° temperatuuri jaoks; kõrgemate temperatuuride juures sooldumine toimub kiiremalt, madalamate juures — aeglasemalt.

Tabel 14

Lämmastiku üldkogus (grammides 100 sm<sup>3</sup> naturaalsoolvee kohta)  
Latika katsesoolamine

	Õöpäevade arv soolamise algusest						
	1½	3	6	13	21	32	49
Soesoolamine . . .	0,118	0,141	0,154	0,237	0,322	0,387	0,435
Külmsoolamine . . .	0,115	0,135	0,152	0,200	0,290	0,321	0,402

Tabel 15

Naturaal-soolvee keemilise koosseisu peamised näitajad

Toote nimetus	Soolvee erikaal	Kloor-naatrium		Orgaanilised ained (%)
		%	(g 100 sm <sup>3</sup> vee kohta)	
Šoti heeringas „matties“ . . .	1,138	15,1	20,05	9,49
Šoti heeringa teised sordid . . .	1,219	24,0	34,08	5,5
Astrahani heeringas (külmsoolamine) . . . . .	1,190	24,0	33,4	2,7

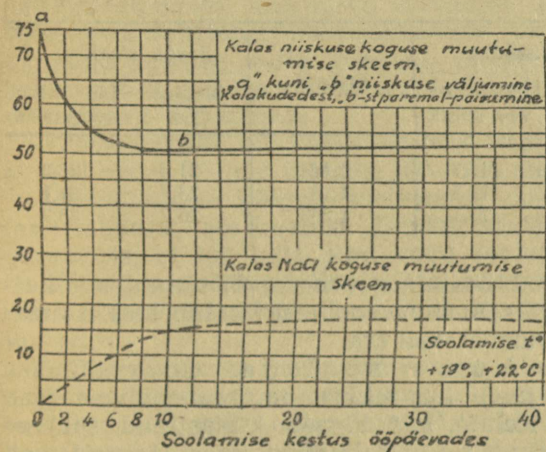
**Soolvee kvaliteedi kontroll.** Soolvee kvaliteedi kontrollimisel kontrollitakse esmajärjekorras areomeetriga (joonis 40) tema kontsentratsioon (soola sisaldus), reaktsioon (lakmuspaberi abil), lõhn ja värv.

Kontsentratsiooni kindlaksmääramiseks valatakse soolvesi klaasilindrisse, lastakse temasse areomeeter ja vaadatakse, millise jaotuseni langes areomeetri skaala, tõstes silindris soolvee taseme vaatleja silma kõrguseni. Skaala jaotus näitab lahuse erikaalu. Erikaalu üleviimine soola sisaldusele %-des

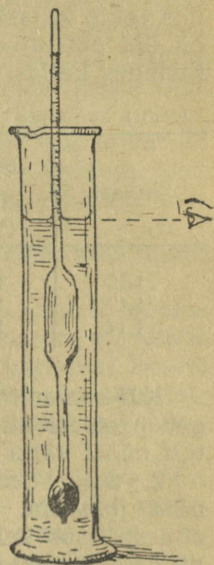
teostatakse tabeli järgi. Tab. 16 on toodud võrdlusandmed erikaalu ja soola sisalduse (%) kohta 15° temperatuuriga keedu-soola lahuse jaoks (erikaal muutub temperatuuri muutumisega).

Lahustunud lämmastikainete sisaldus soolvees samuti muudab, suurendab tema erikaalu.

Järelikult tuleb naturaalsoolvete kontsentratsiooni mõõtmisel teha parandused temperatuuri ja lahustunud lämmastikainete kohta. Heal soolveel on nõrk hapu või neutraalne reaktsioon, riknev või juba riknenud soolveesi omab leelisreaktsiooni.



Joonis 39. Soolamise diagramm.



Joonis 40. Soolvee kontsentratsiooni kontroll areomeetriga.

Küllastatud soolamiste soolveesi ei tohi omada punast verist värvust, ta peab käega katsumisel olema õline, läbipaistev, ebameeldiva lõhnata. Valmiva nõrga soolaga heeringasoolvesi võib olla sogane, pruunikas, iseloomustava lõhnaga.

**Vana soolvee omadused.** Dagestani kalamajanduse jaama andmete järgi omab vana heeringasoolvesi kõrgendatud konservimise omadusi.

Lagunemisproduktide (piimahape) olemasolu parandab tema konservimise omadusi. On soovitatav enne teistkordset vana soolvee kasutamist teda läbi keeta ja filtreerida.

## SOOLAMISVIISID

On olemas neli peamist kalasoolamise viisi.

1. Riita (kuhja) soolamine. Kala laotakse virna, kusjuures iga kalarida puistatakse üle soolaga. Tekkiv soolvesi jookseb ära ja asendatakse pidevalt uue küllastatud soolveega, mis tekib kalast väljuvast niiskusest ja soolast, millega kala on üle puistatud. Soolamise protsess lõpeb, kui niiskus kala kudedes küllastub või kõik sool lahustub.

Tabel 16

Erikaal	Soola sisaldus		Erikaal	Soola sisaldus	
	lahuses (%)	100 ühiku vee kohta		lahuses (%)	100 ühiku vee kohta
1,10	13,6	15,7	1,16	21,2	26,9
1,12	16,2	19,3	1,18	23,7	31,1
1,14	18,8	23,1	1,203	26,3	35,7

Kui soolamine toimib basseinis, vannis või tunnisis, siis kulgeb protsess analoogiliselt, kuid soolvesi voolab katkestamatult nõust välja või pumbatakse ära.

2. Soolamine kuiva soolaga. Soolveekindlas nõus (bassein, tünn jne.), kus tekkiv naturaalsoolvesi jääb nõusse koos kalaga. Kalale, mis tõuseb küllastatud soolvee pinnale, pannakse raskus, nii et kala oleks täiesti kaetud soolveega.

3. Soolamine soolveekindlas nõus, soolamise protsessi algul kunstliku või naturaalsoolvee juurdelisamisega (segasoolamisviis).

4. Soolamine soolvees ilma kuiva soola lisamiseta (mürgsoolamine).

Riita (kuhja) soolamist kasutatakse peamiselt lahjast kalast soolaga küllastatud toodete valmistamisel.

Paremaks riita (kuhja) soolamise näiteks on klipfiski valmistamine. Soola üldkulu klipfiski valmistamisel ületab 70—80% lahatud kala kaalust. Mõnikord seda soolamisviisi kasutatakse samuti ka rasvase kala juures.

Tehniliselt paremini läbitöötatud soolamisviisiks loetakse riita soolamist klipfiski jaoks.

Eespool on antud tursa klipfiskiks lahkamise kirjeldus.

Pärast lahkamist pestakse kala hoolikalt harjadega lima, vere, veretükkide ja kõhuõõne sisemistelt seintelt musta kile eemaldamiseks. Soolatakse kohe pärast pesemise lõpetamist.

Murmanskis kasutatakse klipfiski soolamiseks bahmuti kivisoola kui ka baskuntsäki heeringa või veel peenemat soola. Peamine nõue on minimaalne soolade lisandite, lahustumatu jäägi ja mustuse sisaldus.

Soolatakse kuhjadesse reastatult. Alumine rida ei tohi kokku puutuda otseselt laevaruumi seintega, kui soolamine toimub laeval, või põrandaga, kui soolatakse tööstuses. Kuhja alus puistatakse tihedalt üle soolaga. Kala laotakse ridade viisi nahaga allapoole, kusjuures ladumisel iga eksemplar keeratakse hoolikalt lahti. Sool jaotatakse järgmiselt: paksematele kihtidele antakse soola rohkem, õhematele — vähem. Iga kala peab tingimata olema eraldatud soolakihiga kalast, mis asub üleval või allpool.

Eelsoolamisel, kui kalakoed pole veel tugevaks muutunud, et tohi virna kõrgus ületada 100—120 sm.

Eelsoolamisel kõigub soolaannus 55—60% vahel soolatava lahatud kala kaalust. Tunduv soola küllus on sel juhul garantiiks, et iga kala pind kogu soolamise protsessi kestel on kaetud soolakihiga. Soojal ajal suurendatakse soolaannust, samuti suurendatakse annust soola kõrgendatud niiskuse juures.

4—5 päev pärast soolamise esimest staadiumi laotakse kala uude kohta ümber: ümberladumise eesmärgiks on kala kvaliteedi kontroll, kõigi eelsoolamisel tekkinud ebatasasuste jne. korrastamine ja kalaridade vahel määrduvad soola asendamine puhta ja kuiva soolaga, koguses 15—20% lahatud toorkala kaalust. Soolamise protsess lõpeb keskmise temperatuuri juures (8° C) 14—15-ndal päeval.

Veel kestvamal soolamisel tunduvaid muudatusi kalas niiskuse ja soola sisalduse suhtes ei toimu.

Kuhjadest saadud rasvasool klipfiski soolamiseks ei kõlba, kuid teda võib kasutada vähema tähtsusega operatsioonide juures (lapiku soolamisel, soolvee valmistamisel jne.). Pärast soolamist suunatakse kala lattu sorteerimisele ja läbivaatamisele. Kui soolamine ei ole traaleri peal lõpuni viidud madala temperatuuri või traaleri reisilt kiire tagasituleku tõttu, siis tuleb klipfisk laos järelsoolata, arvestusega, et laadimisel

oleks kalakudedes niiskust suvel mitte üle 51% ja talvel mitte üle 52%.

Soolamise lõpul tõuseb soola sisaldus klipfiskis keskmiselt kuni 19%. Pealmistes ridades jääb kala sooldumise protsess maha samast protsessist alumistes ridades. See parandatakse osaliselt ümberladumisel, kus alumised kalaread asetatakse üles.

Delikatess-toodete valmistamisel on riita (kuhja) soolamise huvitavaks näiteks lõhilaste soolamine kastidesse.

Lahatud (ümarkalana) keta või teised lõhilased puhastatakse hoolikalt ja pestakse, kõhuõõs ja lõpused topitakse soola täis, pakitakse siis madalatesse kastidesse, viltu, kõhuga üles ja puistatakse üle peene soolaga. Kastid jäetakse sooldumise alguse kindlustamiseks 24—48 tunniks virnadesse katuse alla või mujale jahutamata ruumi. Siis kastid kaanetatakse ja paigutatakse külmhoone kambrisse või refrižeraator-laevaruumi, kus temperatuur hoitakse —6, —10°.

Kala külmub, sooldumine aeglustub ja toode jääb kauaks ajaks nõrga soolaga. Kui on saavutatud vajalik soolsus, laotakse kala ümber, vabastatakse soolajääkidest, pestakse soolvees ja pakitakse uuesti kastidesse.

Viimasel ajal on hakatud Jaapanis roostetumise ärahoidmiseks kasutama erilist savi, mis enne soolamist segatakse soolaga.

**Soolamine kuiva soolaga.** Selle soolamisviisi juures on vaja, et esimesel perioodil, kui ei tekkinud veel vajalikus koguses naturaalsoolvett, sool puutuks vahetult kokku kalaga, eriti lõikepindadega, kus soola sissetungimine ja niiskuse eraldumine toimub energilisemalt. Seepärast segatakse selle soolamisviisi juures kalad laudadel soolaga ja puistatakse siis veel täiendavalt basseinis soolaga üle. Sageli kala jahutatakse või külmutatakse enne soolamist.

Heeringa, vobla ja teiste lahkamata kalade soolamisel ilma esialgse soolaga segamata aetakse nad soolamise ajal eriti hoolikalt laiali (tasandatakse).

**Segasoolamisviis.** „Soolvee peale“ soolamine seisab selles, et basseini põhja valatakse esialgu kiht kanget soolvett, loobitakse temasse kala, ja siis, kui kala kattub soolveega, hakatakse teda ridade kaupa soolaga üle puistama. Harilikult kasutatakse segasoolamisviisi, kui tahetakse saada soolaga küllastamata toodet. Sel viisil soolatakse vinnutamiseks ja suitsutamiseks vobla ümarkala jt. Seda soolamisviisi kasutatakse eelsoolatud kala järelsoolamisel, kui ei olda kindel, et

ühtlaseks sooldumiseks vajalik soolvesi tekib kiiresti ja vajalikus koguses.

Mõnikord valatakse soolvesi kaladele pärast ladumist ja ridade soolaga ülepuistamist.

Segasoolamisviisi tehnika on kirjeldatud allpool.

**Märgsoolamine soolvees.** Seda soolamisviisi kasutatakse tööstuse praktikas harvemini kui eeltoodud soolamisviisi; seda kasutatakse peamiselt nõrgalt soolatud toodete valmistamisel. Soolvees soolatakse kala (kuid mitte alati) kuumsuitsutamise ja marineerimise eel. Harilikult toimub soolamine küllastatud soolvees.

Soolvees soolamine omab suurt tähtsust soolamise protsessi mehhaniseerimisel. Soolvesi on väga liikuv, kergesti ümberpumbatav; soolamine pidevalt vahetavas (tsirkuleerivas) soolvees on hästi ühendatav kalapumpadega kala ümberlaadimisel. Seepärast on viimasel ajal esitatud mitu kala massilise soolvees soolamise mehhaniseerimise skeemi.

## SOOLAMISE TEMPERATUURILISED TINGIMUSED

Soolamise temperatuurilised tingimused võivad olla mitmesugused. Paljudel juhtudel on otstarbekohane teostada soolamist kala ja soolamisruumide jahutamist. Seepärast eristatakse soesoolamine, soolamine jahutamise ja külmsoolamine. Üheks külmsoolamise teisendiks on külmhoones nõrga soolaga keta valmistamise omapärane meetod.

**Soesoolamine.** Soesoolamiseks nimetatakse kala soolamist jahutamata hoones. See nimetus ei ole täpne, sest selle kategooria alla langevad samuti sügisene ja talvine kalasoolamine madalate temperatuuride juures. Sel viisil valmistatakse kevadel ja sügisel poollapikud (malosol) kaspia heeringad, tursklased ja paljud teised soolased kalatooted.

**Soolamine jahutamisega.** Lihtsamaks jahutamise soolamiseks võib pidada astrahani heeringa teatavat soolamist võtet. Selle soolamisviisi juures puistatakse jahutamata heeringas, kuid harilikult jahutatud ruumis esialgu basseinis üle soola ja jää seguga.

Jääkogus võetakse harilikult selline, et kala temperatuur langeks 0° või veidi madalamale. Soolakogus peab kindlustama kala sooldumise ja sulavee soolaga küllastamise.

Näiteks heeringasoolamise arvestus annab järgmised arvud: 3059 kg heeringate peale tarvitatakse 489 kg jääd,

812 kg soola ja 578 kg 22,4%-list soolvett, mis annab täiendavalt ligi 130 kg soola. Iga kilogramm jääd annab 80 kilokalorit külma. Iga kilogrammi kala jahutamiseks 1° võrra, kuni külmumise alguseni, on vaja 0,7—0,8 kilokalorit ühe kilogrammi kohta, seega on nimetatud jääkogus võimeline alandama heeringate temperatuuri 18° võrra.

Kuna külma kuulub samuti ka soola temperatuuri alandamise peale ja kaob ümbritsevasse keskkonda, siis võib arvestada, et heeringas, mille algtemperatuur oli 15°, jahtus kuni 0—1°.

Kui on vajalik küllastatud soolamine, siis tuleb soolakogust vastavalt suurendada, et küllastada kogu jääsulamisel tekkinud vesi.

Seda soolamisviisi kasutatakse keta külmsoolamisel ja paljudel teistel juhtudel, kusjuures jääannust muudetakse vastavalt sellele, kas vajatakse toote külmumist või külmumispunktile lähedast temperatuuri. Soolamist jahutamisega võib teostada nii soojas kui ka külmas ruumis.

**Külmsoolamine.** Külmsoolamist teostatakse veidi teisiti kui soesoolamist. Kala (astrahani heeringas) lastakse esialgu enne basseini ladumist läbi külma soolvee, jää ja soola segu. Jääkogus võetakse selline, et umbes üks ööpäev pärast külmutamise algust kala temperatuur oleks 2—3° alla 0°. Kõik tööd tehakse jahedas ruumis (jäakeldris).

Üksikasjaline jää ja soolaga külmutamise protsessi kirjeldus on antud VI peatükis. Veidi külmutatud kala laotakse reastatult basseini, puistates soolaga üle iga rea (joonis 41). Seda esialgse külmutamise moodust kasutatakse rasvaste ja suurte lahkamata kalade soolamisel või pärast selliseid lahkamisviise nagu balõkkideks lahkamine jt.

Külm- ja jahutatud soolamisel kasutatakse konserveeriva vahendina algul külma, kuna siis kala sooldumisel ja sulamisel asendatakse külmaga konservimine soolaga konservimisega.

See soolamisviis garanteerib hästi vastupidava toote saamise suurtest rasvastest kaladest sooja kliima tingimustes.

Selle juures on vaja võtta arvesse, et külmsoolamine mitte ainult peatab lagunemisprotsessi soolamise ajal, vaid aeglustab ka valmimisprotsessi.

Balõki-tööstuses järgneb külmsoolamisele leotamine, vinutamine ja suitsutamine, millede kestel toode hästi valmib. Valmimisele aitab sel juhul kaasa soola vähenemine leotamisel.

Sageli kasutatakse ka soesoolamist jahutatavas ruumis. Sel juhul külma mõju avaldub alles sooldumisprotsessi kesksajal ja lõpul.

Suurte kalade, näiteks karpkala soolamisel tuleb kala täiendavalt soolata pumpide (munasarjade) alt ja lõpustest.

Hamsa ja tjuulka soolamisel Aasovi rannikul segatakse kala soolaga tööstusruumis eri platsil. Kaug-Ida kalatööstustes ivassi soolamisel asetatakse soolamibasseinide juurde vannid



*Joonis 41. Kala ladumine basseini.*

küllastatud soolveega, paigutatakse sinna ivassi, kust nad pärast hauskaritega välja võetakse ja basseini laiiali puistatakse; sel juhul on kuiv sool teataval määral asendatud küllastatud soolveega, mis kindlustab sooldumise alguse.

**Kala välispinna hõõrumine soolaga ja „pikkimine“.** Palju lima eritavate kalade, näiteks säga ja angerja soolamisel, hõõrutakse kala pealispind esialgu soolaga, et kõrvaldada pealmine nahakiht ja lima, mis võivad raskendada sooldumist. Kala välis- ja löikepinde hõõrutakse soolaga samuti väärtuslike kalade delikatess-soolamisel, näiteks valge lõhe, lõhe, Kura jõe lõhe jt. juures, et kergendada sooldumise algust, mis on eriti tähtis nõrga küllastamata kuivsoolamise puhul.

„Pikkimiseks“ nimetatakse kalale torgete tegemist enne soolaga hõõrumist. Pikitakse suurte kalade balõkke, et kergendada soola sissetungimist sisemistesse lihakihtidesse.

**Basseinidesse soolamine.** Lihtsamaks basseinidesse soolamiseks on reastamatult (segamini) soolamine.

Selliselt soolatakse väikest heeringat (puzanok) Volga-Kaspia rajoonis, Dagestanis ja Aserbaidžanis, Murmanski heeringat, ivassi jne. Selle soolamisviisi juures, eriti kui soolatakse esialgse jahutamiseta ja soolaga segamata, samuti mitte soolvette, vaid kuiva soolaga kuivale basseini põhjale, on vaja eriti hoolikalt jälgida, et kalaread saaksid soolaga õigesti üle puistatud. Sel puhul tuleb kasutada vastavaid roopisid kala tasandamiseks, et üksikutes basseinosades kalakiht ei oleks liiga paks. Selle soolamisviisi kasutamine on eriti ohtlik, kui basseinidel on väikesed mõõted. Võib juhtuda, et ühe võttega heidetud kalakogus on liiga suur, sool ei kata iga kalakihti ja osa kalade kvaliteet võib langeda. Selle soolamisviisi juures lubatakse tavaliselt kasutada palju soola, võrreldes vajalike arvestusnormidega.

**Soolamine „koonusele“.** Volga-Kaspia rajooni soolaja-meister D. V. Hlebnikov töötab välja ja kasutab praktiliselt uut kala „koonusele“ soolamise viisi, mis tõstab toote kvaliteeti kala kiirema soolamise ja ühtlasema sooldumise arvel ja võimaldab tunduvalt vähendada tööjõudu soolamisel.

„Koonusele“ soolamise olemus seisab järgmises: tööstusesse saabuv värske kala pestakse hoolikalt voolavas vees lima täieliku eemaldumiseni ja transporditakse viivitamatult kärudega soolamisbasseini või vanni juurde. Vanni valatakse esialgu 10—15 sm paksune kiht küllastatud soolvett; soojal ajal lisatakse soolvette peeneks purustatud jääd 25—50% soolvee kaalust (1% kala kaalust) ja soola 25% jää kaalust (soolvee kontsentratsiooni alalhoidmiseks). Basseini või vanni asetatakse kala ühte või kahte koonusesse, heites teda sinna igast kärust (mahuga 1 ts), kolme võttega.

Kala basseini heitmisel tuleb rangelt jälgida, et kala kukuks ühte punkti (kahe koonuse puhul kahte) ja allaveeremisel tekitaks basseinis koonuse. Kala basseini heitmisel puistab soolaja ta labidast soolaga üle, kuna kala, veeredes koonuse kallakut mööda alla, seguneb soolaga. Soojal ajal heidetakse üheaegselt soolaga „koonusele“ täiendav kogus jääd, kuid mitte rohkem kui 5% kala kaalust. Volga-Kaspia trusti juhendiga on kindlaks määratud jää-, soola- ja soolvee-annused (vaata tabel 17).

Kui koonuse hari jõuab basseini ülemise ääreni, tasandatakse see ja kohati täiendatakse kalaga, puistates teda üle soolaga.

3.—4. päeval teostatakse basseinis esimene kalade ümberasetus (kantovka), tehes selleks 12 kalarea sügavused „kaevud“ punktidesse, kus olid koonuste harjad, 6.—7. päeval teostatakse teistkordne ümberasetus, ainult 6 rea sügavuselt iga koonuse kõrvalt.

Sm. Hlebnikovi soolamisviisi kasutatakse paljudes Volga-Kaspia trusti kalatööstustes vobla, peenkala ja suursoomkala väikeste eksemplaride soolamisel.

Tabel 17

Soola-, jää- ja soolvee-annused (‰-des kala kaalust)

Toormaterjal	Sool	Jää	Soolvesi
Värske I s. kala . . . . .	30	5	2—4
Värske II, III s. kala, samuti ka segasordiline, ainult pärast esialgset jahutamist .	30	—	6—8
Eelsoolatud ja jahutatud kala	Sõltuvalt soolsusest	—	6—8

**Kala basseini ladumine.** Kala laotakse basseini reastatult või reastamata (segi), kusjuures esimesel juhul iga kala laotakse eraldi, peaga seinte poole, või visatakse mitme kala kaupa laualt nii, et nad asetuksid ühtlaste ridadena ja teatavas korras.

Kala basseini ladumisel tuleb ühte seina äärde jätta kaev soolvee jälgimiseks, proovide võtmiseks ja vajaduse korral soolvee väljapumpamiseks ja vahetamiseks.

**Soola jaotamine basseinis.** Sool basseinis jaotatakse harilikult sellisel, et basseini alumises kolmandikus oleks mitte rohkem kui  $\frac{1}{4}$  soola üldkogusest, keskmises kolmandikus üks kolmandik ja ülemises reas ülejäänud osa.

Nimetatud järjekord kindlustab ühtlase soola ja soolvee jaotuse basseinis, sest kõigis kihtides, sealhulgas ka ülemises, tekkiv soolvesi valgub alumistele ridadele. Soolamisprotsessi esimeses järgus toimub basseinis pidev soola ümberasetus ülalt alla. Ühtlasi sooldumist võib esmajärjekorras kindlustada soolahulga suhtelise suurendamisega pealmistes kihtides.

**Kala koormamine basseinis soola vajutisega.** Et küllastatud soolamistel hoida ülestõusvat kala soolvees, asetatakse temale 5—10 sm paksune soolakiht, millest piisab selleks, et hoida kalade pealmine rida soolvees. See täiendav soolakogus asetatakse roguskile ja selleks võib kasutada kvaliteetset rasvasoola. Küllastamata soolamisel ei tohi kasutada soola raskuseks, sest et pealmistes kihtides paratamatult toimub soola lahustumine, kangema ja raskema soolvee allalangemine ja tunduv soola sisalduse suurenemine kalas. Sel juhul kaetakse basseini pealt kaanega, millele asetatakse raskus.

**Tünni soolamine.** Soodsamad valmimise tingimused loodakse heeringasoolamisel otseselt tünnidesse: kalakihi kõrgus tünnis on tunduvalt väiksem kui basseinis või vannis; tünni väikeste mõõdete juures on aeratsioonipind tunduvalt suurem kui basseinis. Tünni soolamise tehnikal on mõned omapärasused. Kala tuleb soolaga segada laudadel, sest teiste moodustega, näiteks ainult soolaga üle puistades ridade kaupa, ei saa kindlustada kohest ja ühtlast sooldumist. Kala pakkimisel tuleb read täiendavalt soolaga üle puistata. Ühe või kahe öö-päeva möödumisel pärast soolamist tekib tünnis soolvesi, heeringas hakkab soolduma ja tema maht väheneb. Sel momendil järeltäidetakse tünnid samal päeval püütud ja soolatud kalaga. Pärast esimest järeltäitmist tünn vajaduse korral kaanetatakse, lisatakse juurde soolvett ja asetatakse küljeli.

Soolvee paremaks segunemiseks veeretatakse tünni kahe nädala kestel igapäev  $\frac{1}{4}$  ringi võrra. Pärast seda järeltäidetakse tünn kalaga teistkordselt, pressitakse ja saadetakse lattu valmimisele. Tünni soolatakse mitte ainult heeringat, vaid ka teisi kalaliike. Seda soolamisviisi võib kasutada väga laialdaselt.

**Sooldumisprotsessi kontroll.** Soolvee kontsentratsiooni määramiseks tehakse basseinis nn. kaev, kust võetakse soolvee proovid kontrolliks. Esmajärjekorras kontrollitakse soolvee kontsentratsiooni, kusjuures küllastatud soolamisel pole soovitatav lubada soolvee erikaalu alanemist alla 1,17—1,18. Erikaalu alanemine alla 1,13—1,14 eelneb sageli soolvee riknemisele ja kala kvaliteedi alanemisele isegi küllastatud soolamisel.

Samades kaevudes kontrollitakse soolvee temperatuuri. Soolase toote riknemise esimeseks tunnuseks ja staadiumiks on soolvee hapendumine. Sel juhul soolvesi sogastub, omab terava lõhna ja leelise reaktsiooni (punane lakmuspaber muutub siniseks).

Soolvee hapendumise tundemärkide ilmumine paralleelselt

nõrga leelise reaktsiooniga, mis harilikult on seotud soolvee temperatuuri tõusuga või soolvee kontsentratsiooni langusega, näitab, et soolvesi tuleb viivitamatult kaevu kaudu ära pumbata ja asendada teisega või toode ära pakkida ja pakkimisel läbi pesta.

Toote hoidmine riknenud või riknevas soolvees toob paratamatult endaga kaasa soolatud kala kvaliteedi alanemise ja hapendumise. Küllastamata soolamisel, kui basseini põhja valguv kangem soolvesi ei kerki üles, ja edaspidi tekkiv nõrgem soolvesi jääb üles, võib kala sooldumine olla mitmesugustes basseinosades ebaühtlane. Sellepärast tuleb küllastamata ja mõnikord ka küllastatud soolamistel kala basseinis ümber asetada (kantovka).

**Kala ümberasetamine** (kantovka) seisab selles, et alumised kalad asetatakse üles ning ülemised read keskpaika ja alumistesse basseini ridadesse. Selleks võetakse basseini ühest äärest kala välja ja asetatakse basseini teise ääre juurde. Mõnikord võetakse kala välja ühest basseinosast ja vabanenud basseinossa asetatakse kala teisest basseinosast.

**Kalade ümberasetamist** kasutatakse vobla küllastatud sega-soolamisel enne vinnutamist. Kalade ümberpaigutamisel lisatakse tihti ridade vahele soola.

Mõnel juhul peetakse võimalikuks kalade ümberasetamist asendada soolvee pumpamisega alumistest kihtidest ülemistele. Pumpamise operatsiooni teostatakse ettevaatlikult, et vältida soola ärauhumist kaladelt. Kala, näiteks rookimata latika soolamisel ühes jääga soolduvad eriti suured ja kõvasti külmunud eksemplarid aeglaselt. Harilik kala ümberasetamine neil juhtudel ei anna tulemusi ja siin tuleb kasutada kala ümberasetamist teise basseini üheaegse ümbersoolamisega kuiva soolaga.

**Soolamise kestus.** Üheks peamiseks kõrgekvaliteedilise toote saamise tingimuseks on soolamise tähtaegadest range kinnipidamine (tabel 18).

Kaua aega basseinis seisnud kala kaotab ekstraktiivained, liha muutub kiuliseks, soolvee hapendumise oht suureneb ja järelikult toimub toote kvaliteedi järsk langus.

Eriti järsk kvaliteedi halvenemine üle aja soolas hoidmise tulemusena toimub sel juhul, kui soolatakse kevadel ja kala hoitakse suveni.

Kõrge temperatuuri juures kiireneb kalast toiteainete väljaleostumise protsess ning hapnemise oht on palju suurem kui madala temperatuuri juures.

## Kala soolashoidmise äärmised tähtajad (öö-päevades)

Kalatoodete nimetus	Kevadel		Suvel		Sügisel	
	soojas hoones	jääkeldris	soojas hoones	jääkeldris	soojas hoones	jääkeldris
Poollapik, suurtest kaladest . . . . .	8—10	12—15	8—10	12—15	10—12	12—15
Vobla — ümarkala . . . . .	7—8	10—12	—	—	7—8	10—12
Heeringas, väike (lõunakaspia) . . . . .	6—9	—	6—9	—	8—10	—
Astrahani heeringas . . . . .	20—25	45	—	—	—	—
Nõrga soolaga suurkala liigid . . . . .	—	—	—	—	1—2	1—2
Sama, vobla (tundi) . . . . .	—	—	—	—	18—36	18—36
Tjulka, hamsa . . . . .	2—3	—	2	—	2—3	—
Tursk, ümarkala . . . . .	30—35	—	30—35	—	30—35	—
Vobla, vinnutamiseks . . . . .	—	—	—	—	—	4
Väikene . . . . .	2	—	—	—	—	—
Keskmine . . . . .	3	—	—	—	—	—
Suur . . . . .	5	7	—	—	—	—
Valitud . . . . .	—	8	—	—	—	—

Et suitsutamiseks määratud kala basseinides hoidmisel seisma panna valkainete eraldumist kalast ja vältida hapnemist, eriti küllastamata soolamisel, tuleb soolvesi kaevu kaudu ära pumbata ja kala asetada restidele või teise vabasse basseini. Jääkeldris hoitakse heeringas tagavaraks kuni sügiseni või talveni. Tuleb kontrollida toote kvaliteeti.

Soolvee väljapumpamist teostatakse paljudel juhtudel, kusjuures väga sageli kohe pärast väljapumpamist või veidi hiljem valatakse kaevu kaudu basseini uuesti soolalahus, harilikult küllastatud ja jahutatud kuni  $-5^{\circ}$  ja alla selle. Sel teel võib peatada hapnemise protsessi arenemist ja sageli vältida rikkemise levimist soolveest kalalihale. Kuna soolvee ja soolakala hapnemine on bakteriaalne protsess, siis kalamassi jahutamine ja soolvee kontsentratsiooni suurenemine peatab või järsult aeglustab rikkemise protsesse.

## SOOLASTE KAUPADE VASTUPIDAVUSE SÕLTUVUS NENDE SOOLA JA NIISKUSE SISALDUSEST

Soolaste toodete vastupidavus säilitamisel ja transportimisel määratakse kindlaks peamiselt soola kontsentratsiooniga kalalihasse jäänud niiskuses või kalakudedes sisalduva niiskuse suhtega temas sisalduva soolaga. Nii näiteks tugevasti soolatud heeringalihas võib olla 16% soola ja 55% niiskust; niiskuse ja soola suhe sel juhul on  $55 : 16 = 3,4$ , s. t. väga lähedane täielikule küllastumisele.

Täieliku küllastuse juures see suhe oleks  $100 : 36 = 2,7$ , suurema kontsentratsiooni juures tungivad soolakristallid kalapinnale ja sadestuvad lihas. Sellist nähtust võib eriti sageli tähele panna soolatult kuivatatud toodetes, samuti ka kuivade soolakala juures. Nõrgalt soolatud toodete juures tõuseb see suhe kuni 5,6 ja kõrgemale.

Nii näiteks nõrgalt soolatud tootes, soolsusega 6 ja niiskusega 60, on suhe  $60 : 6 = 10$ , kuumsuitsutamiseks ettevalmistatud latikal  $70 : 3 = 23,3$ .

Hermeetiliselt karpi suletud süsikutükid õlis, suhtega alla 7, ei halvenenud kvaliteedis pärast kuuajalist säilitamist toa temperatuuri juures, suhtega 7 kuni 8 nõudsid madalamat säilitamistemperatuuri, kuna suhtega 9—10 pidasid halvasti vastu, isegi talvisel säilitamisel. Seega murrang toote vastupidavuse suhtes on 7 juures, suurema näitaja puhul tuleb tooteid säilitada madalamates temperatuurides.

Soolaste toodete teiseks faktoriks on nende võime hoiduda rasva riknemisest (oksüdeerumine ja rooste). Et kaitsta rasva-seid soolatud tooteid roostetumisest, tuleb nad pakkida soolveekindlatesse tünnidesse, hoolikalt kontrollida soolvee taset ja vältida soolvee väljajooksu. Viimastel aastatel on teostatud uurimistöid rooste ärahoidmiseks antioksüdeerijate abil: hästi hoiab ära rooste tekkimise suitsutamisedelik, kui seda võetakse soolamisel 1—1,5% kala kaalust.

### TAIENDATUD SOOLAMISVIISID

**Äädikaga soolamine.** Heeringasoolamise tingimusi ja toote kvaliteeti osutus võimalikuks parandada soolamisel tekkinud soolveele väikese koguse äädikhappe juurdelisamisega.

Paljud kalaliha laostavad bakterid hävivad või arenevad nõrgalt sellises keskkonnas, millele on lisatud hapet, antud juhul soolvees.

Happe lisamine võimaldab vähendada soolaannust. Peale selle väikese koguse happe juuresolek suurendab kala lihas-kudede paisumist — heeringas muutub mahlakamaks ja kadu väheneb.

Aädikaga soolamiseks kõlbab ainult täiesti värske heeringas. Soolamist teostatakse astrahani heeringale tavalisel viisil, külmutatult ja reastatult, kuid ainult hõredamalt basseini ladudes kui harilikul soolamisel. Heeringas külmutatakse kuni tema kangestumiseni, s. o. temperatuurini mitte alla  $-2^{\circ}$ ,  $-3^{\circ}$ . Soolatakse kahe võttega: esiteks puistatakse äsja basseini hunnikusse heidetud kala kergelt üle soolaga (2—3% soola kala kaalust) ja siis pannakse soola kalaridade vahele (15—18% kala kaalust).

Soola jaotus on harilik; annus suureneb basseini ülemises osas. Pärast kala ladumist valatakse kaevu kaudu ettevaatlikult peale soolalahus, erikaaluga 1,15 koos 350 g 80%-lise toiduäädika essentsiga ühe tonni värske heeringa kohta. Soolamine toimub tingimata külmas ruumis.

**Kilusoolamise viis.** Selliselt soolatakse Läänemere kilu, väike räim, Kaspia kilu, Musta mere hamsa, suur tjulka ja teised väikesed heeringlased.

Kilusoolamise retsepte on palju. Need erinevad üksteisest üksikute vürtside erineva annusega.

Vürtside valiku kunst seisab selles, et üksikud vürtsiliigid ei lämmitaks teiste maitset ning et üldiselt oleks peen ja meeldiv „bukett“. Peale vürtside kasutatakse soolamisel suhkrut.

Hästi sooldunud ja valminud kilu omab õrna liha, valmimata kilul on liha kõva, toores.

Karbikilu autoklaavis ei steriliseerita ja sellepärast ei ole nad konservid, vaid „preservid“, s. o. nõrga vastupidavusega toode, mis tuleb säilitada külmas ruumis.

Meie tööstustes väljatöötatud kilusoolamise tehnika seisab järgmises.

Esiialgu valmistatakse vürtsisegu, sool ja suhkur. Vürtsid jahvatatakse, kuid mitte peeneks, ja segatakse hoolikalt suhkruga ja soolaga koguses, mis rahuldab ühe öö-päeva vajaduse.

Vürtse ei tohi hoida jahvatatult, sest sel juhul aromaatilised ained haihtuvad.

Kasutatakse kõrge kvaliteediga peensoola. Osa vürtse, näiteks loorberit, kasutatakse tervelt, jahvatamata. Loorberileht kupatatakse enne kasutamist keeva veega. Soomuste kõrvaldamiseks pestakse kilu kohe pärast püüdmist voolavas vees, segatakse hoolikalt laudadel aegsasti valmis-

Tabel 19

Vürtside retseptuur kilusoolamiseks (kilogrammides 100 kg kala kohta)

Materjalide nimetus	Kaspia kilu tünni soolamise retsept	Karbikilu soolamise juhendi retsept	Hamsa massiliselt tünni soolamise retsept
Peensool . . . . .	15,0	15,0	16,0
Salpeeter . . . . .	—	0,8	—
Suhkur . . . . .	0,4	0,31	0,8
Piment . . . . .	0,12	0,53	0,2
Must pipar . . . . .	0,08	0,36	0,1
Ingver . . . . .	0,05	0,8	—
Nelk . . . . .	0,1	0,13	0,05
Muskaatpähkel . . . . .	0,05	0,05	—
Muskaatõis . . . . .	0,02	0,03	—
Kaneel . . . . .	0,08	0,1	0,05
Koriander . . . . .	0,1	—	0,1
Loorberileht . . . . .	0,1	0,1	—
Kardamom . . . . .	—	0,2	—
Aniis . . . . .	—	—	0,025

kaalutud seguga ja pakitakse reastamata soolveekindlatesse tünnidesse.

Kilu sooldub kiiresti; harilikult võib juba samal päeval tünnid järeltäita, kaanetada ja suunata valmimisele.

Hea valmimine nõuab vähemalt 2—3 kuud säilitamist 0,+3° temperatuuri juures; pärast seda on kilu valmis karpi ümberpakkimiseks.

Kala võetakse tünnist välja, pestakse ja pakitakse karpi-desse, kusjuures iga kalarida riputatakse üle uue vürtsi-kogusega. Harilikult vürtsisegu retsept erineb esimese soola-mise retseptist.

Pärast pakkimist pannakse kalale loorberilehe tükikesed ja valatakse üle nõrga vürtsise soolveega. Siis kaanetatakse karbid, säilitatakse 2—3 nädalat külmas ruumis ja suunatakse kaubandusvõrku.

Viimasel ajal on meil NSV Liidus välja töötatud palju vürtside retsepte. Paremaks loetakse vürtsisegu, mille koostisse kuulub piment, olles segus peamiseks aineks.

Kilusoolamise vürtside retseptuur on toodud tabelis 19. Sooldunud kilu pakkimisel pannakse karpi koos soolveega täiendav kogus vürtse.

Toome näiteks kaks vürtside retseptuuri selleks otstarbeks. Kogus (kg) 1000 t karbi kohta:

Vürtsid	Kilu jaoks	Hamsa jaoks
Must pipar . . . . .	0,4	0,065
Piment . . . . .	0,6	0,13
Nelk . . . . .	0,2	0,065
Ingver . . . . .	0,4	0,0325
Muskaatpähkel . . . . .	0,18	—
Muskaatõis . . . . .	0,1	—
Suhkur . . . . .	—	0,975

Karpi soolamise tehnika omab järgmised erinevused. Vürtside segu valmistatakse 15 kg soolast ja 1,6 kg vürtside segust (peale loorberi); kõik see segatakse hoolikalt ja puistatakse 50 g kaupa puhtatesse kuivadesse karpidesse (45 × 100 mm), mahuga 400 g.

Pakkimisel kasutatakse kahte karpi: ühte pakitakse kala ristuvate ridadena selgadega allapoole, peadega vastusuunas ning iga kalarida puistatakse üle soola ja vürtsi seguga teisest karbist. Pealmine kalarida pakitakse 5 mm karbi servast kõrgemale ja jäetakse 18—20 tunniks sooldumiseks ja soolvee tekimiseks. Pärast kalade allavajumist kontrollitakse kaalu, vajaduse korral lisatakse juurde või võetakse kala ära, pealmisele reale pannakse üks loorberileht ja karbid suletakse. Kilu säilitatakse kastides külmoones —1° temperatuuri juures. Valmimine kestab 3—3½ kuud. Selle aja kestel keeratakse kastid ümber iga 15 päeva järel.

**Kilu vürtsidega soolamine basseinidesse.** Kui püügi ajal ei jätku tünne, siis võib valmistada pooltoodet basseinides ja pärast seda pakkida soolveekindlatesse tünnidesse või karpidesse. Soolatakse soolveekindlatesse present- või teistesse basseinidesse, sügavusega mitte üle 120 sm.

Kala segatakse laudadel soola ja vürtsidega ja asetatakse basseini, kuni selle täitumiseni.

Basseini jäetakse „kaev“. Peale pannakse rest, et kala ei tõuseks soolvee pinnale. Teisel päeval pärast soolamist ja edasi nelja päeva kestel pumbatakse soolvesi ettevaatlikult alt üles, et kindlustada soolvee ühtlast kontsentratsiooni igas basseiniosas.

Kala säilitamine basseinis küllastamata soolvees nõuab pidevat järelevalvet.

**Heeringasoolamine vürtsidega.** Värskel rasvasel heeringal kõrvaldatakse pea (vürtside kokkuhoiuks), mari ja niisk jää-

takse kalasse; tunni põhja puistatakse kiht soola võrtsidega ja suhkruga ning heeringate kerekesed laotakse ristuvate ridadena; pealne rida peab olema tünniservadest 2—3 kala võrra kõrgemal.

Teisel päeval tünnid kaanetatakse, täidetakse 18%-lise soolveega ja säilitatakse jahedas kohas.

Pärast valmimist lõigatakse kala seljalt lõhki ja eemaldatakse selgroog, puhastatakse hästi, vabastatakse luudest, lõigatakse tükkideks ja pakitakse karpidesse lõikepinnaga ülespoole. Tükkide vahele pannakse sidruni- ja sibulaviilud ning pipart. Pärast pakkimist valatakse peale võrtsidega keedetud vesi ning lisatakse sool ja suhkur.

## MARINAADIDE VALMISTAMINE

Head marinaadid saadakse ainult värskest või väga nõrgalt soolatud heeringast. Marinaadide valmistamine soolasesst leotatud heeringast annab suhteliselt madala kvaliteediga toote. Äsja püütud värsket heeringa marineerimisel tuleb see kohe rappidada, et võimalikult hästi kõrvaldada kõik veri. Mõni tund pärast püüki rapitud kalasse jääb verd ja selgroo juures omab liha tumepruuni värvuse. Sellise kala marineerimisel lisatakse „esialgsesse vanni“ pleekivaid aineid, näiteks vesinikülihappendi lahust.

Soolase heeringa töötlemisel on esimeseks operatsiooniks leotamine: leotamine toimub voolavas või vahetatavas vees, või 5—6%-lises soolvees 15—30 tunni kestel, sõltuvalt heeringa suurusest ja soola sisaldusest. Heeringa soolsus pärast leotamist määratakse kindlaks sõltuvalt realiseerimise tingimustest ja aastaajast. Astrahanis on kehtestatud kala soola sisalduse normid pärast leotamist, mis on toodud tab. 20.

Tabel 20

Äärmised soolasisalduse normid leotatud kalas enne marineerimist (%-des)

Toote nimetus	Kvartalid		Toote nimetus	Kvartalid	
	I—IV	II—III		I—IV	II—III
Rapitud puzanok . . .	8—10	10—12	Heeringa selg ja kere	8—10	10—12
Rapitud heeringas . . .	8—10	10—12	Heeringafilee . . . . .	6—8	8—10
Puzanoki selg ja kere	8—10	10—12	Rollmops . . . . .	6—8	6—8

**Ettevalmistusvann.** Ettevalmistusvann peab sisaldama 2—6% (murmanski heeringa jaoks 2—4%) äädikhapet ja 6—8% soola. 1 kg kala kohta võetakse 1 l kastet; äädikhappe sisaldus kala hoidmisel kastmes muutub, kusjuures uurimused näitavad, et hape lahustab luudest fosforhapukaltsiumi ja jaguneb ühtlaselt kastmesse ja kalakudedesse. Kala hoitakse nimetatud äädika ja soola lahuses, kuni see tungib kalakudedesse ja pleegib liha kuni luudeni valgeks.

Pärast ettevalmistusvanni, mis kestab 30—40 tundi, kala-koed pehmenevad tunduvalt, liha eraldub kergesti luudelt, kala on valmis pakkimiseks ja kastmega ülevalamiseks. Enne asetamist ettevalmistusvanni pestakse kala hoolikalt, lahatakse, vabastatakse peast ja mõnikord selgroost või lahatakse fileeks — heeringafilee või „rollmopside“ valmistamisel.

Värske heeringa töötlemisel pärast puhastamist ja rookimist soolatakse kala 2—3 tunni kestel küllastatud värskes soolvees ja ettevalmistusvann tehakse 4%-lisest äädikast.

Kala hoitakse vannis 2—3 ööd-päeva. Mõnikord värske heeringa esialgse soolamise asemel soolvees hoitakse teda ettevalmistusvannis, mis sisaldab 4% äädikat ja 8% soola, kuni liha luudeni valgeks pleegib.

**Kaste.** Kastme valmistamiseks võetakse 250 g vürtsisegu 1 ts kala kohta. Segu koosneb järgmistest ainetest (%-des):

Suhkur . . . . .	— 30
Piment . . . . .	— 20
Must pipar . . . . .	— 10
Nelk . . . . .	— 10
Koriander . . . . .	— 30

Sibul marinaadide jaoks lõigatakse viiludeks, kupatatakse keeva veega ning hoitakse pärast jahtumist äädika ja soola lahuses, mille äädika ja soola sisaldus on sama, mis kastmel. Sibul hoitakse kuni käärimisprotsessi lõpuni, s. o. kuni vannist lõpeb gaasimullide väljumine. Karpidesse pakkimisel puistatakse kalakihid üle sinepiteradega, musta pipra teradega ja väikese koguse peeneks lõigatud sibulaga. Täidetud karpidesse valatakse 1,5—2%-list äädikalahust. Valamisel tuleb jälgida, et ei jääks tühje kohti ning et karbid oleksid täidetud heeringaga ja kastmega.

Hea kaste saadakse samuti ka läbi sõela hõõrutud heeringa niiskade juurdelisamise teel, mis esialgu on hoitud eelnimetatud kontsentratsiooniga äädika ja soola lahuses.

Niisad hõõrutakse 3<sup>o</sup>/o-lise äädikalahusega, kusjuures saadakse paksu koore konsistentsiga mass.

**Rollmops.** Rollmopside valmistamiseks pestakse ja puhastatakse heeringas soomustest, hoitakse ettevalmistusvannis kuni valmimiseni, siis lahatakse, rullitakse soolakurkide tükikestega, marineeritud sibulaga ja sinepiteradega. Rullid kinnitatakse puust pulgakese, pakitakse taarasse, puistatakse üle jämedalt purustatud võrtsidega (pimendiga, punase ja musta pipraga, nelgiga jne.), marineeritud sibulaga, sinepiteradega, loorberilehtedega ja soolakurgi viiludega. Pärast pakkimist valatakse üle äädika ja soola lahusega (2,5<sup>o</sup>/o äädikat ja 4<sup>o</sup>/o soola).

Marineerimisel on kõige tähtsam — ettevalmistusvannis heeringa ettevalmistamise operatsiooni õige läbiviimine. Kui see ettevalmistustöö on halvasti läbi viidud, siis mingisugune kaste ei paranda enam heeringa kvaliteeti. Marinaad on nõrga vastupidavusega produkt, teda tuleb valmistada külmas ruumis, temperatuuriga mitte üle 15—16°, ja säilitada siis jäakeldris või külmhoones alla 0° temperatuuri juures.

Kastme retseptuure on palju.

Iga marineeritava uue heeringaliigi jaoks tuleb välja töötada retsept vastavalt toormaterjali erinevustele. Kiireks realiseerimiseks marinaadide valmistamisel võib ära jätta ettevalmistusvanni operatsiooni. Sel juhul esialgu lahatud ja leotatud kala, mis on laotud tunni või vanni ja üle puistatud võrtsidega, valatakse üle kõrgendatud (äädika sisalduse osas) kontsentratsiooniga (3—4,5<sup>o</sup>/o) marinaadiga (äädika ja soola lahusega) ja jäetakse valmimiseni.

**Vürtsid.** Võrtsideks nimetatakse teatavate taimede üksikuid organeid või osi — seemneid, vilja, õisi, lehti, koort või juuri, mis sisaldavad kangeid või aromaatsaid aineid ja annavad seega nõrga konserveeriva mõju. Enamik vürtse kasutatakse jahvatatult, jahvatada tuleb vürtse võimalikult hilem, parem otseselt enne tarvitamist. Jahvatamata vürtse tuleb säilitada hästi pakitult kuivas kohas, et vältida hallituse tekkimist ja aroomi kadu.

Tabel 21

Vürtsisegude retsept 100 liitri vürtsi ja soola või vürtsi ja äädika kastme valmistamiseks (g-des 100 l kastme kohta)

Vürtside nimetus	Vürtsi ja soola kaste				Vürtsi, äädika ja soola kaste			
	nr. 6	nr. 7	nr. 8	nr. 9	nr. 10	nr. 11	nr. 12	nr. 13
Sool . . . . .	12000 kevadel ja suvel,				9000 sügisel ja talvel			
Suhkur . . . . .	250	750	500	300	250	750	500	300
Must pipar . . . . .	50	250	165	—	50	250	165	—
Piment . . . . .	50	500	395	—	50	500	335	—
Punane pipar . . . . .	—	—	—	50	—	—	—	50
Koriander . . . . .	200	750	500	200	200	750	500	200
Nelk . . . . .	—	250	165	—	—	250	165	—
Loorberileht . . . . .	50	—	—	—	50	—	—	—
Aniis . . . . .	100	—	—	100	100	—	—	100
Kardamom . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
Kannikese juur . . . . .	—	—	—	50	—	—	—	50
Äädika essents, 80%/-line . . . . .	—	—	—	—	5000	5000	5000	5000
Köömen . . . . .	100	—	—	100	100	—	—	100

Tabel 22

Vürtsisegude retseptid heeringa (soola) üleriputamiseks (g-des 100 kg heeringa kohta)

Vürtside nimetus	Nr. 1	Nr. 2	Nr. 3	Nr. 4	Nr. 5
Suhkur . . . . .	350	300	300	172	400
Piment . . . . .	100	200	200	188	—
Must pipar . . . . .	50	100	70	60	—
Punane pipar . . . . .	50	30	30	23	150
Kaneel . . . . .	20	50	50	60	—
Nelk . . . . .	10	30	30	75	—
Koriander . . . . .	300	200	200	105	300
Salvei . . . . .	—	30	30	—	50
Kardamom . . . . .	—	20	20	—	—
Loorberileht . . . . .	10	20	20	15	50
Muskaatpähkel . . . . .	—	20	—	—	—
Köömen . . . . .	30	—	—	—	150
Aniis . . . . .	80	—	20	22	30
Mägimünt . . . . .	—	—	20	—	20
Till . . . . .	—	—	10	15	20
Piparmünt . . . . .	—	—	—	15	—
Kannikese juur . . . . .	—	—	—	—	30
Kokku	1000	1000	1000	750	1200

Märkus. Retsepti nr. 4 kasutatakse ainult heeringafilee jaoks.

## SOOLAMISE SANITAAR-TEHNILISED TINGIMUSED

Enne püügihooja algust tuleb remontida külm- ja soe-soolamishooned, tõrvata puutõrred, kontrollida betoonbasseinid, kas nad ei leki ega oma löökauke, mis võivad olla mustuse kogumise kohtadeks.

Puutõrred ei tohi sisse lasta põhjavett. Äravoolu-juhtmed ei tohi olla ummistunud ja peavad töötama normaalselt, tõrtel ja basseinidel asetseva kattepõranda lauad tuleb hästi korras-tada ja uuesti hõõveldada.

Pärast tööde lõpetamist ja igakord enne kalade sisseasetamist tuleb tõrred ja basseinid hoolikalt puhastada ja desinfitseerida 1%-lise kloorlubja lahusega ning seejärel pesta kuuma veega. Soolamistsehhis, külm- ja soesoolamishoones peab pesemiseks ja puhastamiseks olema vastav sanitaarne inventar.

Sisseminekul peavad töölised pesema jalatsid ja saapad.

Tõrtesse võib laskuda ainult erijalatsites, mis pannakse jalga just enne sisseminekut, kusjuures jalgadega kalale astuda ei tohi, vaid jalge alla tuleb asetada puhtad hõõveldatud lauad.

Kõik basseinides ja tõrtes asetsevad kalakaubad peavad olema kaetud roguskiga või hundinuiavartega.

Kalasoolumise nõudes ei tohi kala hoida katmatult.

Külmsoolamishoone kattepõrand tuleb pesta soolveega, peale selle tuleb teda vabade basseinide kohal vähemalt kaks korda kuus desinfitseerida 1%-lise kloorlubja lahusega.

Külm- ja soesoolamishoonetes ei tohi hoida utili, riknenud kala ja jäätmeid. Hüplikust ja fuksiinist nakatatud kala tuleb kohe välja vedada ja ümber töötada. Sellise kala säilitamine on keelatud.

Külmsoolamishoonete jäätaskud tuleb iga aasta pärast jäät tühjenemist porist puhastada. Seinad ja lagi tuleb kustutamata lubjaga desinfitseerida. Jääkeldri seinad tuleb puhastada ja hoida korralikus seisukorras.

Soola toimetamiseks soolamispaiigale tuleb eraldada spetsiaalne inventar, mis on värvitud teist värvi kui muu inventar.

Kui puudub soolvee mehhaniseeritud ümberpumpamine, siis tuleb soolvett kanda toobrites, mida ei tohi kasutada teisteks otstarveteks.

Külm- ja soesoolamishoonetes on keelatud kalade lahkimine, pesemine ja pakkimine. Kui puudub pakkimiseks eriruum, siis on lubatud kala pakkida tühjade tõrte kohal asetseval kattepõrandal, kuid ainult sel tingimusel, et tõrred enne kalasoolumiseks kasutamist saaksid hästi pestud ja desinfitseeritud.

## Põhiliste vürtsiliikide keemilised näitajad ja iseloomustus

Vürtside nimetus	Iseloomustus	Eeter- õlide sisaldus (%)	Niiskuse sisaldus (%)	Märkusi
Must ja valge pipar	Troopilise põõsa kui- vatatud vili. Must pi- par — valmimata vili ühes koorega; valge pipar — valminud vili ilma kooreta.	1,27 0,81	12,7 13,4	Terava kibeda maitse annab pi- periin, mis sisaldub peamiselt koores. Piperiini sisaldus kõigub 5—10%.
Piment (lõh- nav pipar)	Mirdi perekonda kuu- luva taime kuivata- tud valmimata vili.	2—4	6—10	
Kaneel	Igihalja puu noorte võsude kuivatatud koor ilma korgikihita. Torukesed on valk- jaspruuni värvusega.	10	5—7	
Nelk	Troopilise puu kuiva- tatud pung. Kүүnega vajutamisel peab eral- duma õli.	12,5—20	7—9	
Ingver	Rabataime üheaastane kuivatatud juur; lõi- gatakse tükkideks.	2—5	8—10	
Kardamom	Põõsastaimede 1—2 sm pikkune ovaalne kui- vatatud vili; koosneb kolmest kambrist. Koor ei oma väärtust.	—	—	
Muskaat- pähkel	Muskaatpuu koorest puhastatud ja lubjaga töödeldud kooreta vili.	5,0—15	10—11	
Muskaatõis	Muskaatpähkli koor (nahkjas kest)	7,5	10—11	
Kaunpipar (paprika), hispaania pi- par	Uhesuvise taime kui- vatatud vili. Kasvab Euroopa lõunaosas ja teistes rajoonides. Kas- utatatakse mitmesugu- sel kujul.	12,5 25,3 6,2	11 8,5 12,5	Kogu vili Seemned.
Sinep	Ristõieliste taimede seemned. Tehakse vahet valge, musta ja sarepta sinepi vahel. Kasutatakse teradena ja pulbrina.	5,0 0,8—1,04	14,5 5—5,5	Seemneid ümbrit- sev pehme osa. Koor.
Koriander	Sariktaime seemned.	—	—	
Mägimünt	Kuivatatud rohud.	0,6—0,9	—	
Majoraan	Sariktaime seemned	1,7	—	
Köömen	Sama	0,7—0,9	8	
Aniis	Safrani (krookuse)	2,2	—	
Safran	Safrani (krookuse) kuivatatud tolmukad.	2,5—3 0,6	4—5	

Soolamisviisi nimetus	Toormaterjali nimetus	Heeringa esialgne lahkamine	Laudadel soolaga segamine	Soolamise tehnika ja soolaminõu maht	Soolanorimid ja soolavee omadused	Taara	Toote iseloomustus
1	2	3	4	5	6	7	8
Šoti, nõrga soolusega (matties)	Rasvane, mittesuguküps heeringas, 25% ja rohkem rasva, väheldane, kevadel püütud. Püütakse triivõrkudega, töödeldakse püügi-päeval kaldal	Rapitakse šoti viisi, rapitakse kaldal mõni tund pärast püüki, heeringat ei lasta verest tühjaks, liha tume	Ja	Tunnid ja pooltunnid 121 ja 61 l. Tunnidesse soolamine kahe järeltätimisega. Soolatakse peene ja jämeda soolaseguga. Heeringat ei pesta	12—14% heeringa kaalust. Soolvesi tumepruun, paks, terava lõhnaga, sulamata soola ei jää	Jääb samedesse tunnidesse, kuhu soolatud	Erakordselt õrntoode. Säilitatakse jääkeldrites ja külmutusmajades
Šoti, harilik	Mitmesuguse rasvasusega ja mõõdetega heeringas, püütakse suvel (šoti) ja sügisel (jarmouthi või inglise). Püügi- ja töötlemistingimused samad, mis šoti soolamisviisil	Sama	Ja	Sama	25% või vähem heeringa kaalust. Soolvesi pruun, mitte nii paks kui mattiesil. Sulamata soola harilikult pole. Soolvee lõhn vähem terav	Sama	Hästi valmiv, õrn kaup. Tavaliine kaup on lihtsam. Talub säilitamist harilikel ladudes

1	2	3	4	5	6	7	8
Hollandi	Toormaterjal sama, mis šoti soolamisviisi juures, kuid töötlemine otsekohe kala-püügilaeval	Rappimine hollandi viisi, kohe pärast püüki, see-pärast on liha veretu, valge	Ule soolamis-basseini või korvi soolaga	Sama	20—25%, sool- vesi heledam kui šoti heeringal, lõhn mitte nii terav, sulamata soola harilikult pole	Sama	Kaup šoti omast suuremalt osalt soolasem; talub säilitamist harilikel ladudes
Astrahani	Võrkudega või nootadega püütud heeringas. Mõõted puzanokist kuni kõige suuremani, rasvasus olenevalt heeringa liigist ja püügipaigast mitmesugune	Ei lahata	Ei	Suur ja keskmine külmutatakse või jahutatakse, asetatakse siis reostatult soolamisbasseinidesse ja raputatakse soolaga üle. Soolamisbasseinid on 30 t ja poolbasseinid 15 t. Umberasetamist ei teostata	Soola üliküllus. Soolvesi veidi sogane, võrdlemisi nõrga lõhnaga, soolamisbasseini jääb rasvasoola	Tünnid 150 ja 100 l; valitud kaubale 100-l parabani tüüpi tünnid	Vastupidav toode, vähevalmiv, võrdlemisi tavaline

1	2	3	4	5	6	7	8
Norra (kevadine heeringas)	Suur rasvaene kott- või sulgpüügi heeringas	Osaliselt välja rebitud uimedega, osaliselt terve	Ja	Soolatakse valimatult 120-1 tünnidesse, pärast sooldumist harilikult pakitakse ümber	Soola üliküllus. Soolvesi selge või veidi sogane, harva punakas, sulamata jäme sool tünnid	120-1 tünnid, harilikult kahe raud- ja nelja puuvitsaga	Tavaline, lahja, mittevalmiv toode
Kaspia	Mitmesugune, väikese rasvasusega heeringas. Mõõted suurest kuni väikese puza-nokini, Kevadine noodapüük	Ei lahata	Ei	Basseinidesse soolvette või kuivale põhjale	Soola üliküllus. Soolvesi läbipaistev, punakas, harva sogane	Tünnid 100 l	Tugevalt soolatud toode, võrdlemisj tavaline, basseinides kuni sügiseni hoidmisel kvaliteet nõrgeneb, tumeneb, kaotab kaalu
Kertši	Sügisene püük: rasvane, õrn, mitmemõõtmeline heeringas, püütakse ka kevadel — lahjemat	Ei lahata	Ei	Soolatakse jahvatamata soolaga, lisades juurde 20—25% jääd heeringa kaalust	Heeringa kaalust umbes 25% soola (osa soola läheb sulamisvee küllastamiseks), soolvesi läbipaistev	Väikene taara alates 15 kg ja rohkem. Peale kallatakse kunstlik soolvesi	Valmine omapärane. Maitse õrn, nõrga soolaga. Soovitav säilitada jahutatud ruumides

## X PEATUKK

### VINNUTATUD JA KUIVATATUD KALAKAUPADE VALMISTAMINE

#### VINNUTATUD JA KUIVATATUD TOOTED

Tuleb vahet teha vinnutatud ja kuivatatud toodete vahel.

Vinnutatud kalaks nimetatakse niisugust kala, mis on esialgu soolatud, siis loomulikul või kunstlikul viisil kuivatatud ning mis on ilma erilise töötlemiseta otseselt kasutatav inimtoiduks.

Vinnutamise protsessile kaasub kalaliha kudedes niisugune valk- ja rasvainete muutus, kus kala kaotab toortoote maitse ja omandab iseloomulikud maitseomadused. Harilikult muutub liha seejuures pool-läbipaistvaks ja rasvaga läbiimmutatuks.

Selliste toodete tüübiliseks esindajaks on vinnutatud vobla. Valge lõhe ja tuura vinnutatud balõkid ning rida teisi tooteid valmistatakse üle keskmise või suure rasvasusega kalast.

Kuivatatud kala all mõistetakse niisugust kala, mis on esialgu soolatud või soolamata, loomulikul või kunstlikul viisil kuivatatud ja on pooltooteks edaspidisel kulinaarsel töötlemisel. Pärast kuivatamisprotsessi saadakse kuivatatud kala, mida võib kasutada inimtoiduks ainult pärast esialgset leotamist ja keetmist.

Vinnutatud kala enne toiduks tarvitamist kunagi ei leotata.

Tüübilised kuivatatud tooted on kuivatatud koha, kuivatatud klipfisk, kuivatatud merihärg jne.

#### VINNUTATUD VOBLA VALMISTAMINE

Põhja-Kaspia rajoonis vinnutatakse kevadel voblat merest ja jõest püütud kalast. Sel aastaajal valitseb Põhja-Kaspias

harilikult kuiv, idakaarte tuultega jahe ilm, mis väga hästi soodustab vinnutamise protsessi käiku.

Vobla soolamine enne vinnutamist on väga tähtis ja vastutusrikas ülesanne, sest pärast sooldumist tuleb kala vinnutamisele suunata ilma leotamata, ühtlaselt läbisooldununa ja omades lihas mitte üle 3,5—6,5% soola. Suurema soola sisalduse korral eraldub vindumisel sool kristallidena kalapinnale, eriti naha all seljal ja peal, ning saadakse suure hügrokoopuse tõttu halvasti säiliv ja halbade maitseomadustega toode.

**Kala hoidmine vastuvõtu- ja eeltöötlemisruumis.** Kui vobla soolatakse vinnutamise jaoks, siis tuleb toorkala esialgu hoida vastuvõtu- ja eeltöötlemisruumis hunnikutes, mille kõrgus ei ületa 30 sm. Sõltuvalt kala seisukorrast tema väljaandmise momendil ja õhu temperatuurist kestab hoidmine 6 kuni 12 tundi. Hoidmisel teeb kala läbi surmakangestuse seisukorra, tema pinnale eraldub palju lima, mis tuleb enne kala soolamisele suunamist hästi ära pesta. Lima eraldamise tagajärjel kaotab kala oma kaalust 1 kuni 3%.

**Sorteerimine mõõdete järgi ja nõõrile lükkimine.** Väheses soolasisalduse tõttu — kogu kalalihas sisalduv vedelik pole täielikult soolaga küllastatud — tuleb kala enne soolamist tingimata mõõdete järgi sorteerida; sorteerimata ei saavutata ühtlast sooldumist.

Vobla jaoks on võetud järgmised mõõted (toorkalal):

valitud . . . . .	18,0 sm ja rohkem
suur . . . . .	16,0—18,0 sm
keskmise . . . . .	13,5—16,0 sm

Uheaegselt sorteerimisega lükivad töölisel kala vaskse nõela abil kanepist nõõrile. Nõõrile lükitakse kala läbi silmade, kalad on paigutatud lauale, seljad ühele ja kõhud teisele poole. Reas tööstustes saavutasid stahhaanovlased tööviljakuse tõusu, sellega, et lahutasid kala sorteerimise ja nõõrile lükkimise tööd.

**Vobla soolamine vinnutamiseks.** Iga sort (mõõdete järgi) soolatakse tingimata eraldi nõusse. Soolamine toimub soolvette, valades nõu põhjale 20—30 sm soolvett.

Vinnutatud vobla valmistamiseks on otstarbekohane võtta eelmise aasta rikkemata heeringasoolvett, lahjendades seda veega, kuni kangus on 19—23% (erikaal 1,14—1,17).

Kala heidetakse soolvette ja rehitsetakse nõus laiali, kuni ta viimaks soolvee katab, siis hakatakse soolaga üle raputama kala, mis heidetakse üksikute kimpudena nõusse kogu nõu

pinna ulatuses. Heited sooritatakse nii, et kalade kõhud oleks pööratud üles.

Soolatakse värske ja rasvasoola seguga, harilikult pooleks.

Kala, mis on vinnutamiseks soolatud ilma rasvasoolata ja heeringasoolveeta, omab peale vindumist tuhmi värvuse, rasva ümberpaigutus on vähem märgatav, liha tuhm, hallika varjundiga. Sellele nähtusele ei ole seni leitud rahuldavat seletust.

Küllastamata soolamise tagajärjel tekkinud soolveest koos enne sissevalatud soolveega harilikult ei piisa selleks, et katta kõike nõus asetsevat kala. Peale selle omab pisut soolane või peaaegu värske kala väiksema erikaalu kui sooldunud kala ja tõuseb kergemini soolvee pinnale. Sellepärast tuleb kala sooldumise lõpu eel või üks päev enne sooldumise lõppu ümber asetada, et saavutada ühtlast läbisooldumist nii ülemistes kui ka alumistes kihtides. Sõltuvalt kala mõõdetest (mida suurem, seda kauem) võetakse sooldunud kala 2—5 ööd-päeva pärast soolamise algust soolamishõust välja. Kuumal ajal kulgeb sooldumine kiiremini kui külmal ajal. Kui sooldunud kala peast ja sabast venitada, tuleb selgroos kuuldavale iseloomustav heli, marja löikepind on kollakaspunase varjundiga. Liha on hall, kõva ning ei oma õrna konsistentsi, mis on iseloomulik kalale pärast surmakangestuse lõppu. Soolamisel kasutatakse 10—15% soola kala kaalust, arvestamata seda soola hulka, mis sisaldus sissevalatud soolvees.

Transportimisel eelsoolatud kala puhul soolakogust vastavalt vähendatakse. Pärast soolamist järelejäänud täisvärtuslikku soolvett võib uuesti kasutada, kuid mitte üle kahe korra. Üldine soolakogus, ühes sellega, mis sisaldus soolvees ja lisati ümberasetamisel, küünib 18% kala kaalust.

Sooldunud kala veetakse vinnutamispaiigale, asetatakse alla-laotatud kõrkjatele hunnikusse ja hoitakse seal mõni tund, kuni üks öö-päev. Selle aja kestel kalas sisalduv sool jaguneb ühtlaselt. Pärast seda pestakse kala nuustikuga magedas vees (kaks või kolm pesemist). Mitmekordse pesemisega magedas vees, milles sooldunud kala hoitakse 15—30 minutit, saavutatakse teatav soolsuse vähenemine kala välispinnal, vältides sellega soolakristallide tekkimise kalale tema vinnutamisel.

**Vinnutamine.** Pestud kala riputatakse vabedele, nii et kummalgi pool latti ripuks ühest ja samast kimbust ühesugune arv kalu, kusjuures ühel pool latti peab kala rippuma veidi kõrgemal kui teisel pool. Uhele latile asetatakse kaheksa kimpu. Vinnutamise kestust ei saa täpselt ära määrata. See sõltub ilmastiku tingimustest, tuulte suunast, õhu temperatuurist ja kala

mõõdetest. Kala vindub keskmiselt 25—30 päeva kestel, väike vobla aga 10—15 päeva kestel. Kala sooldumisel ja sellele järgneval vindumisel toimub tunduv kaalu kadu. Paremini vinnutatud kaup saadakse mere esimese jääaluse püügi voblast, kui kala suguproduktid on alles vähe väljaarenenud ning rasvaruud pole veel niisa ja marja kujundamiseks ära tarvitatud.

Aeglane, pidev vedeliku kaotus, mis on seoses pideva rasvade hapendumisega ja rasva sisaldavate kudede seinte purunemisega, toob esile rasva laialivalgumise lihaskudedes. See lihaskudede rasvaga läbiimbumine tõstab tunduvalt kala maitset ja teeb ta söödavaks ilma kulinaarse töötlemiseta.

On iseloomustav, et rahuldavalt vinduvad ainult paksud ja lihasterikkad seljad, kusjuures võrdlemisi väike kala — vobla, latikas jt. — annab roogitult vinnutamisel palju halvema kvaliteediga toote, kuna ühelt poolt suureneb kuivamise kiirus, teiselt poolt — väheneb üldine rasvakogus, mis on vajalik lihaskudede läbiimmutamiseks. Mitte vähema tähtsusega negatiivset osa etendab liigne sool.

Kunstlikes tingimustes vinnutamine ei ole andnud küllalt rahuldavaid tagajärgi: toode saadakse tume, maitset tunduvalt halvem kui välisõhu käes vinnutamisel. On tehtud vinnutamise katseid kuivatites, kus kala valgustati kvartslambi kiirtega — tagajärjed saadi head.

Võimalik, et kvartslambi ultraviolettkiirtel on kalarasvale samasugune mõju kui päikesevalgusel, ja just ultraviolettkiiri ei jätku vinnutamiseks harilikes kuivatites. See vinnutamise viis senini töenduslikult levinud ei ole.

## VINNUTATUD LATIKA JA TARANI VALMISTAMISE ISEARASUSED AASOVI — MUSTA MERE KALA- TÖÖSTUSTES

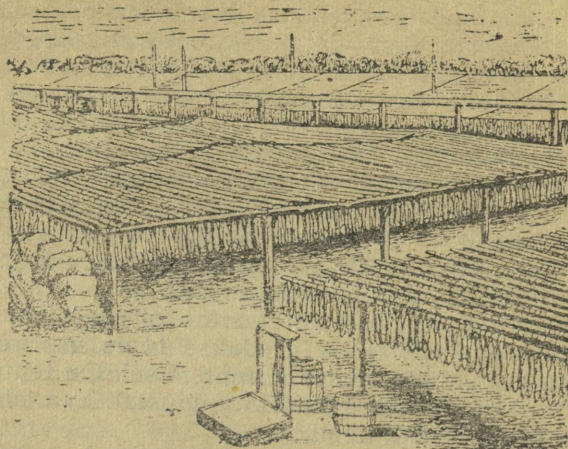
Aasovi — Musta mere rajooni kalatööstustes soolatakse taran ilma enne nõõrile lükkimata, soola kulutatakse kuni 22% ja saadakse pooltoode soolusega üle 6—7%.

Sellist pooltoodet ei saa suunata vinnutamisele ilma leotamata, sest valmiskauba 35—40% niiskuse juures sool kristalliseerub kalalihale ja -pinnale.

Latika vinnutamiseks soolamisel aprilli- ja maikuu jahutatakse kala esialgu jää ja soola segus temperatuurini —2, —3°. Soolamisel kasutatakse soola kuni 25% kala kaalust; soola sisaldus pooltootes, eriti suures latikas, tõuseb kuni 10—11%.

Loomulik, et sellist toodet tuleb leotada (leotamise tehnika on kirjeldatud peatükis „Kalade suitsutamine“).

Ülesriputamisel avatakse suurel latikal lõpuskaaned, et vältida lõpuste riknemist. Vinnutamise vabede ehitus Aasovi — Musta mere kalatööstuse rajoonis erineb ehitusest, mis on omane Astrahani kalatööstuse rajoonile.



Joonis nr. 41. Kalade vinnutamise vabed.

Kevadel Astrahani kalatööstuse rajoonis vihma peaaegu ei ole, sellepärast ehitatakse vabed ilma katusega, ühekorruselised (joonis 41); kala vinnutamine nendel vabedel Aasovi ranniku kevade kliimalistes tingimustes on ohtlik, kuna vihm võib kala ära leotada ja rikkuda. Sellepärast ehitatakse kõrged vabed (tuule paremaks kasutamiseks) ja tingimata katuse alla. Katuse ehitusmaterjali kokkuhoiu mõttes tehakse vabed mitmekorruselised.

#### SOOLATULT KUIVATATUD KAUPADE VALMISTAMINE

Kõige laialdasemalt on levinud kalade vabedel või laiialaotatult vabas õhus kuivatamise viis.

Soolatult kuivatatud kaupade valmistamiseks kuivatatakse õhu käes soomkala ja voblat, mis on esialgu roogitud ühes sisikonna täieliku kõrvaldamisega ja pärast seda küllastatult soolatud, kasutades soola 28% kala kaalust. Pärast sooldumist

lükatakse kalad kimpudena nõõrile, pestakse kanges soolvees ja riputatakse leotamatult vabedele.

Kuivamine kestab sõltuvalt ilmastikust 25—40 päeva. Kaup on kuivamise lõpul kaetud soolakorruga.

Kui lapik kala on kuivatamisel asetatud alustele (restidele) või puhtale maapinnale laiali, siis korjatakse kala ööseks harilikult hunnikutesse ja kaetakse presendiga, sest niiske ilma korral võib kala öösel endasse peaaegu samapalju niiskust õhust tagasi imeda, kui ta päeva kestel ära andis.

Häid tagajärgi saavutatakse, kui kasutatakse järgmist võtet: 1—2 öö-päeva möödumisel, kui kalad on veidi kõvemaks tõmbunud, asetatakse nad 5—6 kaupa hakkidesse, sabad üksteisest eemaldatult all ja pead üleval koos. Sellises olekus kuivab kala kiiremini, kuna puutub maapinda ainult peenikeste sabaosadega ja tuul puhub hästi läbi. Peale selle jooksevad vihmapiisad mööda soomust kiiresti alla ja kala ei saa vihmaga märjaks.

Sama hästi kuivab vabedel varakevadel nõõrga soolaga (soolsus 2,5—4%) lapik kala: saadakse toode, mis on hästi leotatav ja palju paremate maitseomadustega kui kuivatatud lapik kala, mis on valmistatud tugeva soolaga pooltootest.

#### MAGEDALT KUIVATATUD KAUPADE VALMISTAMINE

Magedalt kuivatatud kalatoote klassiliseks tüübiks on niinimetatud „stockfisk“ (norra keeles — kepp-kala).

Tursal ehk pikšal kõrvaldatakse pea, sisikond ja kogu selgroog nii, et pooled jääksid ühendusse ainult sabaosas.

Lahatud kalad riputatakse vabedele, kuhu jäetakse täieliku kuivamiseni (kuni niiskust jääb 10—15%). Sellise toote iseärasuseks on see, et ta ei ole hügrokoopne (soola puudumise tagajärjel), mis võimaldab stockfiski säilitada niiske kliima tingimustes erilise niiskusekindla pakendita, kusjuures ta leotamisel taastub peaaegu värsketala seisukorrani.

Meil teostati Kaug-Põhjas 1944. aastal töõnduslikus ulatuses katseid magedalt kuivatatud kala valmistamiseks külmutamise teel.

Rasvavaesed lapikud või roogitud kalad asetatakse vabedele, kus nad aegamööda kuivavad. Sulad ilmad ja temperatuuri kõikumised soodustavad kuivamist, sest üles sulades jookseb kalast välja tunduv osa niiskust.

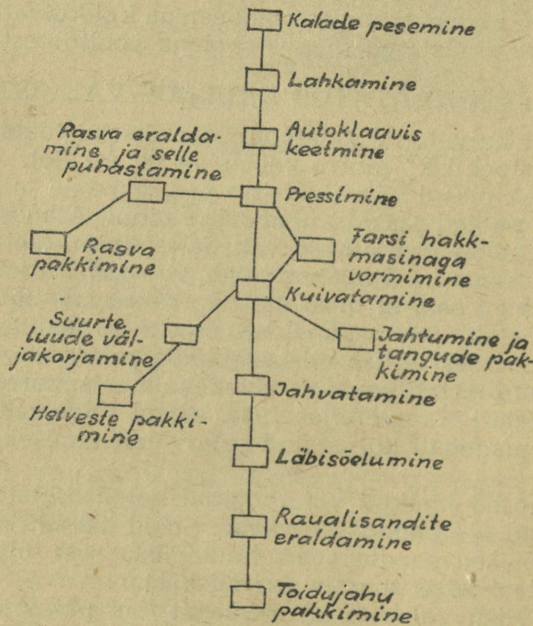
Sellisel viisil valmistatud navaagat on pärast 8-tunnilist leotamist ja praadimist raske eraldada külmutatud kalast valmistatud praetud navaagast.

## XI PEATUKK

### KALAKONTSENTRAATIDE VALMISTAMINE

Kontsentraatide valmistamist alustati Isamaasõja esimestel kuudel.

Nimetus „kontsentraat“ näitab, et tähendatud tootelt nõutakse suurt põhiliste toiteainete sisaldust, esijoones kalavalgude sisaldust. Sellepärast oleks õigem kala kontsentraate nimetada toiduvalkude kontsentraatideks. Kontsentraatide



Joonis 42. Kontsentraatide valmistamise tehnoloogiline skeem.

valmistamise protsess põhineb kas kõrge temperatuuriga kuivatamise protsessi ajal või enne seda läbi keedetud kala kuivatamisele.

Toodeti järgmisi toidukontsentrante: kalajahu, kalatangu, kalahelbeid, kalakuivikuid ja tulega kuivatatud kala. Kontsentrandid on määratud kestvaks välitingimustes säilitamiseks ilma külmhooneteta või eriliselt kohaldatud ladudeta. Sellepärast nõutakse neilt suure valgu sisalduse juures toote kaaluühikule suurt vastupidavust säilitamisel.

Tabelis 25 on toodud toiteainete sisaldus erisugustes kalatoodetes.

Nagu nähtub tabelist 25, põhilisteks kontsentrantide keemilisteks näitajateks on väike niiskuse sisaldus, suur valgu sisaldus ja küllaltki suur rasva sisaldus (toote juures, mis on valmistatud rasvarikkast või keskmise rasvasusega materjalist).

Valmistamise tehnoloogiline skeem on toodud joonisel 42.

Tabel 25

Valgu, rasva, tuhainete ja niiskuse sisaldus erisugustes kalatoodetes (%-des)

Toote nimetus	Valk	Rasv	Tuhk (peale soola)	Kokku	
				tahkeid aineid	niiskust
Värskel ohhoota keta . . . . .	21,2	6,1	1,4	28,7	70,5
Värskel roosärg (liha) . . . . .	17,5	0,7	18	20	80
Soolane kamtsatka keta . . . . .	23,7	8,2	2,8	34,7	50,3
Soolane riitsoola tursk . . . . .	30,8	0,3	3	34,1	46,5
Aprillikuus suitsutatud valge lõhi (liha) . . . . .	28,1	15,9	2	46,0	43,6
Valge lõhe suitsutatud . . . . . balõkk (liha) . . . . .	18,4	18,4	1,5	38,3	56,1
Kontsentrandid:					
väikesoomkala jahu . . . . .	66	11	12,7	89,7	7,4
tangud kaug-ida merihärjast . . . . .	80,7	3,6	6,7	91,0	8,2
kuivikud kohast . . . . .	82,3	3,2	6,3	91,8	8,3

## TOIDU-KALAJAHU, TANGUDE JA HELVESTE VALMISTAMINE

**Kontsentrantide toormaterjal.** Põhilised kontsentrantide tüübid — jahu, tangud ja helbed — peenendatakse töötlemisprotsessis mehaaniliselt ja keedetakse autoklaavis läbi ning sellepärast ei avalda valmistootete mõju tooraine luude sisaldus

(peened luud), samuti kala mõõted ja väline ilme. Sõltuvalt sellest suunatakse seda liiki kontsentraatide tootmiseks väheväärtuslik peenkala, mis teiste töötlemisviiside juures annab väikese väärtusega toote.

Lõunapoolsetes basseinides näiteks soovitatakse kontsentraatide tootmiseks suunata väikesoomkala (roosärg, linask, nurg, bjeloglazka, abakala, noakala, berš, merihärg, haug, mitmesugune peenkala, väike latik). Põhjas ja Siberi basseinides kasutatakse haugi, tursklasi, väikest lesta, moivat, navaagat, kokra ja teisi peenkalu. Kaug-Idas — säinast, haugi, lesta, mintaid ja navaagat. Kontsentraatide tootmiseks ei ole soovitatav kasutada rasvarikast kala, eriti heeringlasi: pärast kuivatamist, sõltuvalt niiskuse eraldumisest, tõuseb suuresti rasva sisalduse protsent ja rasva kibedaks muutumise võimaluse tagajärjel tekib kontsentraadi säilimisvõime vähenemise oht. Tuleb siiski märkida, et nagu näitavad katsed, on kibedaks muutumise oht ainult heeringlaste juures, kelle rasv on eriti halvasti püsiv ja võib kiiresti kibedaks muutuda. Teiste kalade juures on kibedaks muutumise tähtaeg tunduvalt pikem ja praktikas ei ole tulnud välja praakida kontsentraate nende suure rasvasisalduse tõttu, kui mitte arvestada heeringatest tangude tootmise ebaõnnestunud katseid. Katsetööde ja tööstustes kontsentraatide tootmisel omandatud praktiliste kogemuste põhjal on kontsentraatide keemilise koosseisu ja välise ilme kohta kindlaks määratud järgmised põhilised tingimused, mis on väljenduse leidnud toidu-kalatangude (kuivatatud farss), toidu-kalajahu ja helveste kohta kehtivas GOST-is.

**1. Niiskuse sisaldus.** Niiskuse sisaldus mitte üle 10%. Suurema niiskuse sisalduse korral tekib toote hallitumise oht ja kiireneb rasva kibedaks muutumine.

**2. Rasva sisaldus.** Toidu-kalajahu ja helveste rasva sisalduse ülemmääraks on kehtestatud 15%, kusjuures esialgsetes tehnilistes tingimustes see ülemmäär oli koguni alla 10%. Kalatangude kohta rasvasuse ülemmäär kehtestamiseks polnud praktilist vajadust.

**3. Soola sisaldus.** GOST ei määra soola sisaldust. Praktiline soolamisprotsess, mis esialgu oli kontsentraatide tehnoloogias ette nähtud, hiljem kõrvaldati, kuna kontsentraatide katlatoiduna tarvitamisel ei oma soolsus praktilist tähtsust; samal ajal kõrgendatud soola sisaldus kontsentraatides tunduvalt vähendab nende säilivust, kuna eriti välitingimustes soolase toote hügrooskoopsus toob kaasa niiskuse suurenemise, järelkult hallituse ilmutumise.

4. Toidu-kalajahu ja helveste kohta kehtivasse GOST'i on sisse võetud näitaja, mis määrab kindlaks metallilisandite sisalduse ülemmäära, missugused võivad tootesse sattuda aparatuurist üksikutes tehnoloogilise protsessi järkudes; näiteks kuivatamisel metall-aparaadis, mis allub korroosile (roostetub); metall-kuulidega varustatud veskites peenendamisel jne. Tangude kohta seda näitajat pole sisse võetud, kuna tehnoloogilises protsessis pole momente, mis võiksid esile tuua metallilisandite tekkimise tootes.

5. Maitseomadustelt esitatakse kontsentratsioonidele nõudmine, et neil ei tohi olla halba lõhna, kusjuures tangudel peale keedetud kala lõhna ja maitse on lubatud nõrk suitsukala lisamaitse ja lõhn, sest paljud ettevõtted tangude valmistamiseks kasutavad mitte autoklaviseeritud vaid kuumsuitsukala. Kalajahu kohta on sisse võetud näitaja jahvatuse peensuse ja normsõela läbistanud väikeste, 15 minuti kestel vees keetmisel pehmenevate luukesta olemasolu kohta.

#### KATLATOIDUNA KASUTATAVATE KONTSENTRAATIDE (JAHU, TANGUD, HELBED) VALMISTAMISE TEHNOLOOGILINE PROTSESS

Pestud ja sorteeritud esimese sordi kui ka mehaaniliste vigastuste pärast teise sorti arvatud kala lahatakse. Soomuste kõrvaldamine on nõutav neil kaladel, mis edaspidisel töötlemisel ei kuulu autoklaavis keetmisele. Soomuste kõrvaldamine ei ole nõutav ka peene soomusega kalalt, näiteks tursalt. Järelikult on soomuste kõrvaldamine kohuslik niisuguselt kalalt, mida edaspidi töödeldakse kuuma suitsuga või keedetakse pehmeks lahtistes katlates ilma surveta. Seda nõudmist põhjendatakse sellega, et autoklaavis keetmisel soomus muutub pehmeks, kaotab suure osa liimaineid ja jahvatatakse siis koos lihaga veskis hõlpsasti peeneks ja töödeldakse hakkmasinaga farsiks. Kuna pärast autoklaavis töötlemist soomust pole tunda kontsentratsioonide toiduks tarvitamisel ja muutub toidukõlblikuks, siis suurema osa toormaterjali juures ja enamikus tsehhideks jäi ära palju tööd nõudev soomuste kõrvaldamise operatsioon. Järgmiseks lahkamise operatsiooniks on rookimine, mis on nõutav selleks, et kõrvaldada kiireltriknevad või vähese toiteväärtusega kalaosad. Kõrvaldatakse samuti ka pea, kuna ta sisaldab palju rasva ja tuhkaineid; peale selle mõnede kalaliikide luumoodustised (otoliidid, neeluham-

bad jne.) ei kee autoklaavis pehmeks. Samuti kõrvaldatakse uimed.

Kailatoidu kontsentratsioonide valmistamisel ei ole kala soolamine nõutav. Soolatakse kas soolalahus või segatakse kala kuiva soolaga, täites sellega ka kõhuõõne.

Pärast sooldumist (kuivas soolas) 3—6 tunni kestel (sõltuvalt kala mõõdetest) tõuseb pooltootes soola sisaldus 1,5—2,0%. Selliselt ettevalmistatud pooltoode asetatakse tinutatud restidele ja paigutatakse seest tinutatud autoklaavi.

Keetmine toimub järgmise režiimi kohaselt: auru tõstmine 15 min.; 120° temperatuuris hoidmine — 50 min., auru väljalaskmine — 5 min. Keetmise lõpul kõige suuremad luud peavad olema täiesti pehmeks keedetud, s. t. peavad sõrmedega pigistades kergesti purunema. Autoklaavi nõrgunud liimileem kogutakse ja kasutatakse kalaleemena toiduks.

Keedetud kala pressitakse: kala pakitakse puhtasse lina-sesse või puuvillriidesse ja pressitakse harilike töõnduslike pressidega; sealjuures peavad nõud, kuhu valgub väljapressitud vedelik, olema tinutatud.

Pressimine võib ära jääda ning pärast keetmist ja ühtlase massi saavutamiseks toimunud peenedamist suunatakse kala otsekohe kuivatamisele, kuid sel juhul toimub kuivatamine suure niiskuse sisalduse tõttu palju kauem ning hakkmasinaga tangude vormimisel on pooltoote suure niiskuse sisalduse tõttu farsi kokkukleepimine vältimatu.

Pärast pressimist ja lühiajalist jahtumist suunatakse tangude tootmiseks määratud mass vormimiseks hakkmasinasse, kuna helveste tootmiseks määratud mass sõtkutakse käsitsi ja asetatakse tinutatud pannidele edaspidiseks kuivatisse suunamiseks.

Pärast pressimist või keetmist ei tohi massi kauem seista lasta, kui see on vaja jahtumiseks 40—50° temperatuurini, kuna pikemal säilitamisel on vältimatu massi tunduv seemestumine või koguni hapuks muutumine, millele kaasub toote riknemine. Pärast pressimist kobedaks muudetud mass või hakkmasinaga vormitud farss pannakse pannidele ja asetatakse kuivatitesse. Kasutatakse mitmet tüüpi kuivatise, alates hariliku täiendatud vene ahjuga kuni tule- või auruküttega katkematu töötamisega kuivatiteni.

Farss või kobedaks muudetud mass pannakse ühtlase kihina pannidele ja kuivatatakse 70—80° temperatuuri juures, kuni niiskuse sisaldus on 10%.

Sõltuvalt kuivatise konstruktsioonist ja erilistest töötamise

tingimustest võetakse kuivatamise protsessi kestel pannid pooltootega välja ja toodet segatakse käsitsi (töölised peavad segamisel kandma puhtaid puuvillriidest kindaid). Kui mitmekorrusega kuivatises ei ole võimalik saavutada ühtlast temperatuuri kogu kõrguses, siis selleks, et kuivatamise protsessi lõpuks saavutada toote ühtlast kuivamist kõigil pannidel, tuleb aeg-ajalt panne ümber asetada. Pärast kuivatamist ja jahtumist on tangud pakkimiseks valmis. Helvestest, mis on toodetud autoklaavis läbi keetmata kalast või mille tooraineks oli suurte luudega kala (näiteks tursk), võetakse luud käsitsi välja ja helbed ongi pakkimiseks valmis.

Kuivatatud pooltoode, millest on ette nähtud valmistada kalajahu, jahvatatakse, sõelutakse ja kõrvaldatakse sellest metallilisandid magnetrauaga või elektromagnetiga.

Kalade kuumsuitsutamisel, ahjudes küpsetamisel või lahtistes katlates keetmisel ei muutu luud pehmeks ning pärast sellist termilist töötlemist tuleb selgroo ja teiste luude kõrvaldamiseks lahata kala käsitsi ja ainult pärast selle toimingu sooritamist suunatakse pooltoode edaspidisele töötlemisele (kuivatamine, jahvatamine). Tugeva nahaga kaladel võetakse pärast kuumsuitsutamist või ahjus küpsetamist ära nahk koos soomustega. Peale nimetatud kolme liigi kontsentratsioonide toodetakse veel kalakuivikuid ja tuel kuivatatud kala.

Kalakuivikud kujutavad endast kõrges temperatuuris kuivatatud (ilma esialgse autoklaavides läbikeetmiseta) suure räsvavaese kala fileetükke.

Kalakuivikute tootmise protsess on järgmine: suur kala, näiteks koha, lahatakse fileeks ja kõrvaldatakse soomused. Olenevalt kala pikkusest, lõigatakse filee põigiti tükkideks, suurusga 5—12 sm ja soolatakse 10—15 minuti kestel soolvees, mille erikaal on 1,07, kusjuures kala ja soolvee vahekord on 1 : 1. Sooldunud tükid peavad sisaldama 1,5—2% soola. Pärast sooldumist lastakse tükid 2—3 tunni kestel raamidil nõrguda ja saadetakse siis kuivatamisele.

Kala kuivatatakse mitmesugustes konstruktsiooni ahjudes. Parema kvaliteediga toode saadakse niinimetatud parandatud silmuahjudes, milledes kuivatamise režiim osutub kõige sobivamaks kõrge kvaliteediga kuivikute saamiseks.

Silmuahjudes kuivatamise tehnika on järgmine: vene tüüpi põrandaga ahi (alumise küttekoldega või ilma selleta) kõetakse kuumaks, kasutades selleks 1 kg toorete kalatükkide kohta 1 kg puid. Söed aetakse ühtlase kihina laiali, kuumenemiseks suletakse ahi 15—20 minutiks, siis kõrvaldatakse söed ja jahtunud

tuhk pühitakse ära niiske luuaga. Metallrestidele asetatud kalatükid pannakse ahju, mille temperatuur kaladega täitmisel peab olema 140—160°, võlvide all kuni 200°. Sõltuvalt tükkide suuruselt ja temperatuurist kestab kuivatamine 5—10 tundi, kusjuures üks kord selle aja kestel vahetatakse ülemised restid alla ja alumised üles. Pärast seda võetakse restid välja ja kontrollitakse kuivamise astet. Täiesti läbikuivanud, paindumatud ja kõvad kuivikud jahutatakse ja pakitakse, läbikuivamata kuivikud suunatakse korduvale kuivatamisele.

Kui on olemas alumine küttekolle, köetakse kuivatamise protsessi lõpul ahju veel täiendavalt.

Kogemused näitavad, et kõrge temperatuuri juures läbiküpsemine, sellele järgneva järkjärgulise kuivatamise temperatuuri alanemisega, nagu see toimub põrandaga ahjudes, annab kõige parema kvaliteediga, kergelt pudenevad ja kobedad kuivikud. Kui temperatuur ei ole küllaldane läbiküpsemiseks, siis saadakse klimpjad, klaasitaolised ja keetmisel halvasti paisuvad kuivikud.

Kui toodetakse kuivikuid rasvarikkast kalast, siis saadakse kõrgete maitseomadustega toode, kuid see ei säili kaua ja laguneb pakkimisel ning transpordil kübemeteks.

Tulel kuivatatud kala tootmine on analoogiline kuivikute tootmisele, ainult et kuivatatakse väikest ja enne roogitud kala. Mõned väikeste kalade liigid, näiteks väike ahven, kuivatatakse rookimata. Tulel kuivatatud kala säilib küll üldiselt rahuldavalt, kuid osutub väga rabadaks ja laguneb pakkimisel ning transpordil väikesteks tükkideks. Vastupidavuse tõstmiseks on otstarbekas suurendada soola sisaldust, mis omakorda tõstab kala hügroskoopsust ja vähendab vastupidavust säilitamisel (rasva hapendumine ja hallitamise võimalus).

Kuivikuid ja tulel kuivatatud kala võib kasutada kuivalt või lisandina sissekeedetult esimesele toidule selle valmistamisel.

## KONTSENTRAATIDE PAKKIMINE JA SÄILITAMINE

Õigesti toodetud vähese soola sisaldusega ja mitte üle 10—15% rasva sisaldavate kontsentraatide vastupidavus on osutunud väga kõrgeks.

Suure soola sisaldusega valmistatud kontsentraatide vastupidavusele on ainukeseks ohuks märjaks saamine ja niiskumine, mis tuleneb nende hügroskoopsusest. Kontsentraadid vajavad head ja tihedat pakendit, kuna nad võrdlemisi ker-

gesti nakatuvad nahapureja mardika — šašeli tõukudest. On ette tulnud üksikuid juhuseid, kus kontsentraadid olid rikutud koigest. Paremaks pakendiks osutuvad pärgamendist pakikesed, mis on asetatud tihedalt kinniliimitud kartongkarpidesse. Sellises pakendis säilisis isegi võrdlemisi suure rasvasisaldusega (10—20%) kontsentraadid kahe ja rohkem aasta kestel ilma nähtava muudatusega.

Küsimus kontsentraatide rasvasisalduse mõjust vastupidavusele nende säilitamisel vaadati läbi tööstuse organiseerimise protsessis, sest esialgsed oletused, nagu oleks rasv tootes halvasti vastupidav, osutusid mitteõigeiks. Katsed näitasid, et võrdlemisi kiiresti (4—5 kuu kestel) hapendub heeringlaste rasv. Sellepärast pole soovitatav isegi rasvavaeseid heeringlasi kasutada kontsentraatide valmistamiseks. Teiste kalade rasv tõstab tunduvalt kontsentraatide maitseomadusi ja õige pakkimise ning kuivades ladudes säilitamise juures ei ole ühe aasta kestel märgata muudatusi.

#### KONTSENTRAATIDE OTSTARVE JA KASUTAMINE

Kontsentraadid on erakordse toiteväärtusega toode. Võrreldes värskekala lihaga seedub kontsentraatide valk veidi halvemini, kuid ta seedub seda paremini, mida suurem on kontsentraatide paisumine. Paisumine omakorda sõltub kuivatamise temperatuurilisest režiimist ja sellest, et kuivatamisel toode ära ei kõrbeks (ei muutuks tumedaks). Kontsentraadid ei ole senini veel sõjaväe välitoitlustamises leidnud laiemat tarvitamist, sest toitlustamisel on tähtis osa mitte ainult tarbija poolt saadaval toidu hulgal, vaid ka selle mahul, samuti töötl, mida tarbija peab söömisel andma oma närimisaparaadile. Kontsentraatide väga väike maht on antud juhul eitavaks teguriks, sest isegi sagedane kontsentraatide söömine ei anna vajalikku täistunnet. Samal ajal on kontsentraadid asendamatud kui täiendav valkude lisand loomsete valkude poolest vaesele, kuid mahukale toidule. Sel põhjusel leiavad kontsentraadid rahvamajanduses tarvitamist ja kalatööstus kasutab nende tootmiseks ära vähese väärtusega luise tooraine, mis ei ole tasuv teiste töötlemisviiside juures.

## KALADE SUITSUTAMINE

### KULM- JA KUUMSUITSUTAMINE

Tehakse vahet kahe suitsutamisprotsessi — külma ja kuuma vahel.

Kuumsuitsutamisega töödeldakse värsket või külmutatud (enne üles sulatatud), väga vähe soolatud kala ilma tahendamiseta suitsutamisel; õigemini — tahendamine lülitatakse suitsutamisprotsessi ja see teostatakse kõrgete temperatuuride juures.

Külmsuitsutamisel varem soolatud pooltoode leotatakse, siis vinnutatakse ja alles pärast seda suitsutatakse võrdlemisi madalate temperatuuride juures.

Kuumsuitsutamisel saadakse suure niiskuse sisaldusega küpsenud liha; külmsuitsutamine annab tugevasti kuivanud ja vähendatud niiskuse sisaldusega toote.

Kuumsuitsutoode on mahlakas ja säilitamisel vähese vastupidavusega; külmsuitsutoode on küllaltki vastupidav.

Külmsuitsutamise protsessi eesmärgiks on anda soolasest kalast valminud, säilitamisel vastupidavat, omapärase meeldiva aroomiga ja ilma täiendava kulinaarse töötlemiseta toidukõlblikku toodet.

Kuumsuitsutamisel saadakse delikatesstode, mis kõlbab koheseks tarvitamiseks (ta säilib mitte üle 2—3 päeva), maitsetl on väga sarnane enda mahlas küpsenud kalale, kuid kerge suitsuroomiga.

Need kaks protsessi erinevad teineteisest järsult isegi tootmisviisilt. Külmsuitsutoote valmistamisel töödeldakse kala suitsuga, mis saadakse saepuru või mõne teise puitkütteeaine põlemisel, vähese õhu juurdevoolu ja selletõttu võrdlemisi madala temperatuuri juures.

Külmsuitsuahjudes hoitakse temperatuur kuni 35—40°, kuid mitte rohkem, ja mingit toote küpsemist (valkude kalgestumist) ei toimu.

Kuumsuitsutamisel hoitakse ahjudes temperatuur palju kõrgem (70—130°).

Liiga väike õhu juurdevool võib suurendada tõrvainete hulka suitsus ja tootele tekib kibekashapu kõrvalmaitse.

Suitsutamisel, eriti külmsuitsutamisel kasutatav suits sisaldab endas rea konserveerivaid aineid: fenoolid, formaldehüüd (formaliin), äädikhape ja rida teisi. Suitsu koosseis muutub tunduvalt, kui muudetakse põlemise temperatuuri ja juurdevoolava õhu hulka, peamiselt seepärast, et temperatuuri tõstmisel väheneb tõrvaühendite hulk. Puidu mittetäieliku põlemise produktidel on omadus takistada bakterite arenemist. Leningradi Mikrobioloogia Instituut katsetas räime ja teiste kaladega. Nende katsete varal tehti kindlaks, et suitsuahjust väljatuleval kalal on steriilne (bakteriteta) välispind. Kuid tõrvaühendite hulk ei ole siiski niivõrd suur, et kaitsta toodet bakterite edaspidise arenemise eest.

Nende ainete teine, mitte vähem tähtis omadus on võime takistada kalarasva hapendumist õhuga kokkupuutumisel. Mittetäieliku põlemise produktide koostises on tugevad hapendumist takistavad ained, mis seovad hapnikku ja kaitsevad rasvasid hapendumise eest. See omadus suurendab suitsutatud toote võimet vastu pidada oksüdeerumisele, rasva kibedaks muutumisele jne.

Sügisel püütud toorainest valmistatud suitsutatud vobla, mis on rasvasem kevadisest, annab palju parema toote. Kevadpüügi suitsutatud vobla on kuiv ja maitsetu.

Suitsutada võib igasugust kala, kuid paremat mõju avaldab suitsutamine peamiselt rasvasele kalale.

Eriti laialdaselt on levinud järgmised külmsuitsutooted: vobla, heeringas, šemaja, vimb, kefal, kutum, meriahven, tuura ja valge lõhe balõkid; viimasel ajal — latik, kaug-ida lõhilased — keta jne.

Külmsuitsutooted rasvavaestest kalaliikidest on vähem levinud; vahel valmistatakse suitsutatud koha, turska, piksat jt., kuid neil toodetel pole meie turgudel suuremat nõudmist. Välismaa turgudel on rasvavaesest kalast külmsuitsu massitooteks niinimetatud haddock — suitsutatud lapik pikša. See toode tuleb enne toiduks tarvitamist kulinaarselt töödelda. Samuti töödeldakse kulinaarselt suitsutatud kalafilee — keedetakse või praetakse.

Kuumsuitsutamiseks kasutatakse peamiselt rasvast ja keskmise rasvasusega kala. Väga hea suitsutatud toote saab kaladest, kellel on õrna struktuuriga liha, näiteks latikast, siias, sevrjuugast, lõhest, angerjast jne.

Tuleb veel ära märkida nende kahe protsessi ühte ise ärasust.

Külmsuitsutamisel saadakse toode, milles liha teatava tugevnemise tagajärjel on vähem tuntavad lihastevahelised luud, mis väga suuresti alandavad mõnede kalaliikide maitseomadusi. Sellepärast kasutatakse külmsuitsutamist väga luiste ja võrdlemisi rasvaste kalade juures (näiteks vobla).

Kuumsuitsutamisel jäävad luud eriti märgatavaks ja sellepärast ei saa väga maitsevast voblalihast küllalt väärtuslikku toodet. Ainult erakordselt õrna liha tõttu pole latika juures tunda pehmeks muutumata lihastevahelisi luud.

## KULMSUITSUTAMISE PROTSESS

**Kalade soolamine külmsuitsutamiseks.** Külmsuitsutamisele suunatakse varem soolatud kala. Suitsutamiseks ei tohi kasutada tugevalt soolatud kala, sest see vähendab tunduvalt saadava toote kvaliteeti. Murmanskis kasutati ahvena suitsutamiseks põhjarajoonidele omast riita (hunnikusse) soolamise viisi. Katsed näitasid, et nõrk küllastumata soolveega soolamine annab võimaluse tunduvalt tõsta suitsutatud ahvena kvaliteeti. Suitsutamiseks soolamist on kõige parem teostada suitsutamistööstuses. Kala tuleb soolata sel määral, et ta ilma riknemata ja kvaliteedi alanemiseta kannataks välja kõik järgnevad töötlemisprotsessid, kuid teda ei tohi üle soolata, sest väga pikk leotamine on paratamatult seotud toote maitse langusega. Suitsutamiseks ei tohi kasutada sooldumata kala, s. t. niisugust kala, mille sügavamates kehaosades pole tekkinud veel sellist soolasust, mis väldiks kala riknemise leotamise, vinnutamise ja suitsutamise protsessi kestel. Kalaliha peab olema ühtlase konsistentsiga kogu oma paksuses. Loomulik, et õhukestes lihakihtides on soolsus veidi suurem kui sügavates, pealispinnast kaugel asuvates kihtides, ja sellepärast tuleb kala enne vinnutamist leotada. Leotamisel soolsus ühtlustub, kusjuures teatav soolsuse vähenemine õhukestes kihtides, võrreldes paksemate osade sügaval asuvate kihtidega, ei ole ohtlik, sest tahendamise konserveerivad omadused edaspidi mõjuvad kiiremalt ja sügavamalt kalakeha õhukestele osadele.

Suur kala enne soolamist harilikult lahatakse, kusjuures mõnikord on lahkamise eesmärgiks soodustada sooldumise tingimusi, teinekord — samaaegselt eraldada kalakehast vähemväärtuslikud osad (filee ja balõki juures), samuti eraldada ka need osad, mis järgneval vinnutamisel ja suitsutamisel võivad liiga ära kuivada ja kõvaks muutuda. Tuurakalade ja valge lõhe balõkiks lahkamisel töödeldakse kõhutükk eraldi, tarvitades vastavalt tema paksusele lühemat leotamise, soolamise ja suitsutamise aega.

Meriahvena töötlemisel kõrvaldatakse pea kui väheväärtuslik osa, samuti kõrvaldatakse kõhuosa, kuna see vinnutamise ja suitsutamise protsessi kestel kuivab liialt ära. Enne suitsutamist fileeks lahkamise eesmärgiks on mittesöödavate osade kõrvaldamine ja hästi lõigatava toote saamine.

Arvesse võttes, et edaspidisel vinnutamisel ja suitsutamisel on niiskuse kadu paratamatu ning et selle tagajärjeks on kalaliha suhtelise soolsuse tõus, tuleb taotleda, et enne leotamist kalaliha ei sisaldaks üle 8—10% soola. Kala võib olla küllalt vastupidav ainult siis, kui temas on võrdlemisi vähe niiskust, vastasel korral tuleb soolane pooltoode viivitamatult täiendavalt töödelda või säilitada madala temperatuuriga jahe-  
das laos.

Teostatud katsed näitavad, et külmsuitsutamiseks vajalikud muutused liha seisukorras (tihenemine ja kalaliha valkude osaline kalgestumine) saavutatakse juba 5—6% lise soolsuse juures ning kõige parem on kasutada just sellist pooltoodet. Suurtes tarbijate keskustes, kus on olemas külmad laod soolaste pooltoodete jaoks, peavad kalakombinaadid tööle asudes tingimata üle minema sellisele pooltootele.

Et saada seesugust mittekõrge soolsusega ühtlaselt läbi-  
sooldunud kala, võib kasutada mitmesuguseid võtteid. Üks sellistest viisidest on kirjeldatud kalade vinnutamist käsitlevas peatükis (vaata lk. 114). Antud juhul on selle meetodi puuduseks see, et soolvee külluse ja nõrkuse juures omab kala suurt niiskust, järelikult ka vähest vastupidavust ja on vähe-  
kõlblik säilitamiseks ning transpordiks. Häid tagajärgi annab see suitsutamiseviis otseselt suitsutamistööstuses.

Teine võte on — soolaannuse vähendamine soolamisel. Astrahanis soolatakse voblat soolveega, soolaannus 18—20%; üldine soola kulu ei tohi ületada 22%. Soojal ajal kestab soolamine 4—7 ööd-päeva, külmal aastaajal 7—10 ööd-päeva. Saadud pooltoode, mis sageli sisaldab 12—13% soola, pakitakse ilma pressimata (parem kastidesse kui tünnidesse); ta on

säilitamisel võrdlemisi vastupidav. Kolmas moodus on — kala-soolamine kuiva soolaga, annus 20—22%, kusjuures kala asetatakse vanni tingimata kõhuga ülespoole. Soolamine toimub jahutamata ruumis ja katkestatakse, sõltuvalt kala suurusest, 60—80 või rohkem tunni järel. Pärast teatavat hoidmist sooluse ühtlustamiseks 7—9% soolusega suitsutatakse pooltoode või pakitakse ja saadetakse ära jäävagunites. Suur ja rasvane kala tuleb enne soolamist jahutada.

**Kala leotamine enne suitsutamist.** Kala leotamine enne suitsutamist on üks kõige vastutusrikkamaid operatsioone. Nõrgalt leotatud kalal on pärast suitsutamist terav soolane maitse ning ta pealispinnale (esmajoones peale ja lahatud kalal lõikepindadele) ilmuvad valge härmatisena soolakristallid, seetõttu viiakse ta teise sorti.

Uleleotatud kala kaotab oma väliselt ilmelt ja maitset; rookimata kalal (voblal) venib kõht välja, liha muutub kiuliseks ja maitse langeb järsku, sest suur hulk maitseaineid lahustub vees. Väheldaste kalade suurtes kogustes leotamiseks tuleb neid enne sorteerida mõõdete järgi ja parem on kalad enne leotamist nõõrile lükkida, kui kala konsistents on alles tugevam ning vähem võimalusi rikkuda kätega keeramisel kalade välist ilmet.

Leotamisvannid ei tohi olla suured, mahuga mitte üle 1—1,5 tonni soolakala, sügavusega mitte üle 0,8—1,0 meetri. Suurtes vannides, kõrge kalakihi juures, esiteks — leotamine ei toimu ühtlaselt, sest keskmistes ja alumistes kihtides, mis on ülemiste rõhu all, on vee vahetus takistatud, seda on seal suhteliselt vähem ja leotamise protsess toimub aeglasemalt; teiseks, ülemiste kihtide rõhumine leotamisel nõrgenenud kalakudedele võib rikkuda kala kuju ja kahjustada tema välist ilmet, kõige enne — pehmeneb ja venib välja kõht. Vannid täidetakse kahe kolmandiku ulatuses kaladega ja siis lisatakse vett, mitte vähem kui pooles koguses kala kaalust. Kui kala asetatakse vanni segipaisatult, siis täidetakse vann enne pooleni veega. Kalade läheduses tekivad kõrgendatud soola sisaldusega soolvee piirkonnad.

Teatavasti tõuseb lahuse erikaal, kui suureneb soolakogus vees, järelikult soolasem vesi peab langema nõu põhja. Selleks, et tähendatud vesi ei võtaks osa leotamise protsessist, tehakse nõu põhja täiendav restpõhi, mille alla koguneb kõige soolasem vesi ja kalalt veega ärapestud mustus. Leotamise kestus sõltub kala algsoolusest ja suurusest. Tabelis 26 on toodud leotamise kestuseks võetud normid.

Leotamise vaheaegadel hoitakse kalad ilma veeta selleks, et kindlustada soola ümberasetumist kalas ja saavutada üleliigse leotamiseta, järelikult ilma pealispinna murenemiseta, soolsuse vähenemist seesmistes kudedes. Leotamise lõpp tehakse kindlaks kala katsumise teel. Leotatud kala peab olema lõtv, mitteelastne, sõrmega vajutamise jälg ei kao, lõpuskaanele vajutamisel väljub punakaspruun vedelik, kuid samal ajal on kala veel küllalt tugev järgnevatiks protsessideks, kõht pole välja veninud ja nahk liiga rabe.

Tabel 26

Kalade leotamise kestus

Kalade liigid	Kalade esialgne soolsus (%)	Kalade vees viibimise üldine tundide arv	Vee vahetamise režiim	Leotamise vaheajad
Vobla	8—10	6—12	Esimene vahetus 1 tund pärast vee andmist, teine ja järgmised iga 3—4 tunni järele	Vee vahetamise vaheajad 2 tundi
Latik	10—14	12—18		
Vimm	8—10	8—14		
Kefal	10—14	12—24		

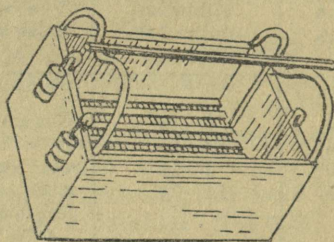
Balõkkide leotamisel, kui on karta, et sool seesmistest kihidest väljub niivõrd aeglaselt, et välimised kihid võivad liiga ära liguneda ja selle tagajärjel maitsetuks muutuda, kasutatakse nn. „poolkala“ leotamist, s. o. vette asetatakse ainult balõki kõige rohkem läbisooldunud lõiked, arvestades, et selga võib suitsutada ilma suurema leotamiseta.

On veel teine viis, mis kindlustab seesmistest kihtidest üleliigse soola eraldumiseks vajaliku aja, ilma õhukesti ja kergesti soolast vabanevaid paljastatud kohti rikkumata — see on leotamine soolvetes, mille kangus järk-järgult väheneb.

Palaval ajal näitakse leotatakse balõkke soolvees, vähendades selle kangust järk-järgult 1,11—1,12 kuni 1,02—1,03; seda võtet kasutatakse ka aasovi latika leotamisel. On loomulik, et kala võtab leotamisel kaalu juurde, sest väljuva soola kogus on alati väiksem kui sissetungiva niiskuse kogus.

Viimasel ajal leotatakse mehhaniseeritud suitsutamistööstustes väheldast masskala ülesriputatult, sageli voolavas vees. Kala riputatakse esialgu üles ja pannakse või heidetakse siis koos latiga või raamiga, mille külge ta on kinnitatud, leotamishõlde.

Sel viisil võib tunduvalt kiirendada peenkala, vobla ja isegi väheldase latika leotamise protsessi ja saada palju ilusamat kaupa, sest pärast leotamist, millal kala on õrn, muudab kergesti oma kuju, kaotab soomused jne. — ei puudutata ega tõsteta teda enam kätega. Leotamise kiirus sõltub suurel määral vee temperatuurist; temperatuuri tõusuga kiireneb soola eraldumine kalast, kuid samal ajal liiga kõrge vee temperatuur võib avaldada halba mõju kala kvaliteedile. Praktiliselt peetakse kõige sobivamaks leotamise temperatuuriks 12—15°. Sellise temperatuuri hoidmiseks tuleb talvel leotamisruumi kütta ja vett soojendada kuuma vee juurdelisamisega; suvel aga, vastupidi, tuleb veele juurde lisada jääd.



Joonis 43. Tõstetava põhjaga vann.

**Kalade ülesriputamine.** Kalad tuleb üles riputada enne leotamist, sest edaspidised operatsioonid õrnema leotatud kalaga vähendavad tunduvalt toote välisilmet. Pärast leotamist ülesriputatav kala tuleb leotamisprotsessi paremaks muutmiseks enne vanni asetamist sorteerida mõõdete järgi.

Kalade ülesriputamise viise on väga mitmeid: kui kala lükitakse nõõri või paela otsa, siis suurema osa kalaliikide juures eelistatakse seda teha läbi sabavarre, kus pael, kinnitatult aasana, hoiab kala kindlalt.

Suur vobla, latikas ja teised võrdlemisi suured kalad riputatakse paaridena nii, et kummalegi poole latti jääb üks kala, väiksem vobla riputatakse nelikuna. Sagedamini riputatakse kala lattidele, millesse on löödud teravad konksud. Konks torgatakse kalal läbi silma või pealae. See viis on kõige sobivam siis, kui kala riputatakse üles pärast leotamist. Siis on hästi võimalik lükkimise protsessi korraldada nii, et latid asetseksid otseselt vannidel ja vannid oleksid varustatud kalade tõstemehhanismiga (joonis 43), mis võimaldaks kala tõsta sel mää-

ral, kuidas ülemisi kihte välja võetakse. Sellist töö organiseerimise meetodit kasutatakse suure eduga paljudes Astrahani suitsutamistööstustes. Konkside otsa riputamine on otstarbekohane siis, kui suitsuahjud on üle 2 meetri kõrged.

**Kalade tahendamine enne suitsutamist.** Pärast ülesriputamist ja leotamist kala pestakse ja tahendatakse — viimane toimub harilikult välisõhus vabedel. Kuna suitsutamise hooaeg langeb harilikult kevadele, sügisele ja talvele, siis madal õhu temperatuur ning selle tagajärjel selle õhu väga väike tahendamise võime nõuab niisugust vabede ehitust, mis kindlustaks normaalse õhutsirkulatsiooni. Mõnikord asetatakse vabed suurte nelinurksete telkidena, millel on vihma kaitseks katus peal. Selline asetus ei kindlusta hästi kalade tahenemist, eriti just vabede viirgude keskel; sellepärast tuleb vabed asetada sügisel ja talvel valitsevate tuulte suunas pikkade kitsaste viirgudena, eraldatuna üksteisest võimalikult suurte vahedega. Vabed peavad olema pealt tingimata kaetud, sest tahendada tuleb mitte ainult kevadel, vaid ka sügisel ja talvel, millal sademete küllus võib katuse puudumisel rikkuda kala ja pikendada tahendamise protsessi.

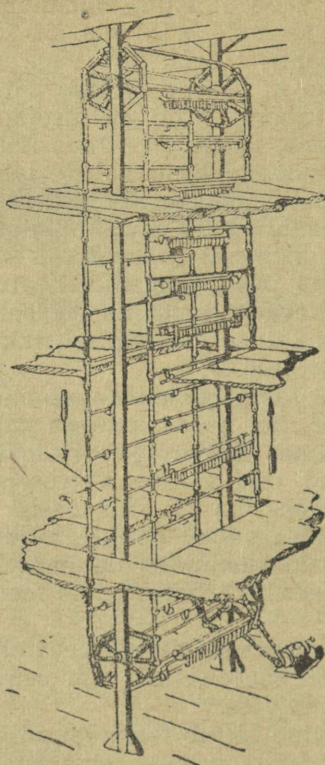
Sageli asetatakse vabed soolamis- ja leotamisruumi või suitsutamisahjude peale. Sel puhul antakse kala alt üles ja ülevalt alla liist-tõstukiga (joonis 44). Niisuguse konstruktsiooni juures võivad vabed olla mitme korrusega, vahekäikudega kalade ülesriputamiseks ija 2,2—2,5 meetri järele. Põhja-Kaspia rajoonis asetatakse vabed ehituse kujul, mille telkkatus ulatub otse maa peale, kusjuures tingimuseks on, et alumiste kalaridade sabad oleksid vähemalt ühe meetri kõrgusel maapinnast.

Õhu juurdepääsu parandamiseks peavad katusel tingimata olema ülestõstetavad osad, seinad aga peavad olema koostatud lahtikäivatest kilpidest.

Kalade tahendamine sõltub temperatuurist. Astrahanis kestab 10—15° temperatuuri juures tahendamine 23—24 tundi, 7° temperatuuri juures on vaja 96 tundi ja 0° juures tahendatakse kala 9 ööd-päeva.

Selline olukord asetab suitsutamistööstuse täielikku sõltuvusse ilmastiku tingimustest. Sellepärast asendatakse uutest suurtes suitsutamisetevõtetes looduslik kalade tahendamine enne suitsutamist kunstlikuga. Selleks paigutatakse lattidele, nõõrile või kukaltpidi konksidele asetatud kala erilistele vankritele ja selline vagonet või raamistik koos kaladega lükkatakse tunnelisse, kuhu teatava kiirusega pumbatakse sisse kuu-

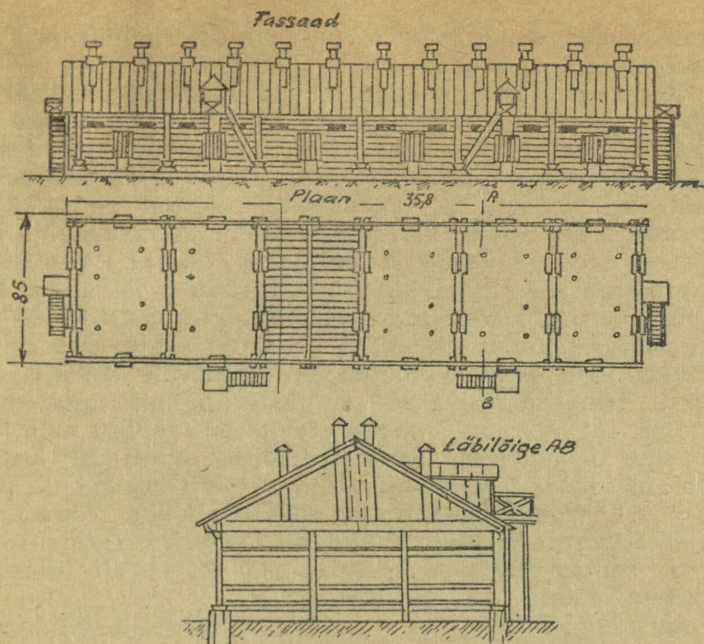
mendatud õhku. Temperatuur peab olema sel puhul mitte üle 25—30° ja kõige parem õhu liikumise kiirus on mitte üle 3 meetri sekundis. Nendes tingimustes lõpeb vobla tahendamine 18 tunniga ja õhu juurdeandmine katkestatakse iga 2 tunni järel. Need vaheajad on vajalikud samadel kaalutlustel, mis olid leotamise protsessi juures: kalas sisalduv niiskus,



Joonis 44. Liist-tõstuk.

mis pealmistest kihtidest eraldub suure kiirusega, ei saa sama kiirelt täiendust seestmistelt kalaliha kihtidelt. Vaheaegade kestel see puudus kõrvaldub ja üldkokkuvõttena paraneb tunduvalt toote kvaliteet.

Tahenenud kala võetakse vabedelt maha ja samadel lattidel asetatakse suitsutamisahju. Niiskuse kadu kala vinnutamisel



Ioonis 45. Astrahani tüüpi külsmuitsutamisaahi.

võib olla mitmesugune, kuid keskmiseks niiskuse vähenemise normiks võib võtta (voblal) 63—65<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-ilt (pärast leotamist) kuni 56—58<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, mis vastab kaalu kaole 12—16<sup>0</sup>/<sub>0</sub> leotatud kala kaalust.

**Suitsutamine.** Suitsutamise protsess on tunduvalt välisest temperatuuri tingimustest ja õhu niiskusest ning nõuab meistritelt ja töolistelt suurt vilumust ning oskust. Suitsutamise temperatuur vastavalt kalaliigile ja aastaajale kõigub 30 kuni 40°. Kõige kõrgemat temperatuuri taluvad võrdlemisi lahjad ja väheldased kalad. Rasvasamad ja suuremad kalad, nagu tuurlased, valge lõhi, lõhilased ja heeringlased nõuavad madalamat suitsutamise temperatuuri. Suitsutamise temperatuur esimesel päeval peab isegi väikese lahja kala puhul olema võimalikult madal, eriti siis, kui kala on halvasti tahendatud, sest vastasel korral võib kala „ära keeda“, s. o. võib toimuda teatav valkude kalgestumine, järelikult kala riknemine. Pärast kala täiendavat tahenemist ei avalda teatav tem-

peratuuri tõus enam halba mõju. Astrahani tüüpi puust külm-suutsutamisahju ehitus on toodud joonisel 45.

Külm-suutsutamisasi kujutab endast savist või harvemini tellistest põrandaga puidust ruumi: seinad voodertatakse seest-poolt ühe meetri kõrguselt tellistega. Mõnikord lähtudes tulekaitse kaalutlustest ehitatakse suutsutamisahjud tellistest või kivist. Pealpool laia ust mõlemal pool küljel on avad ühes klappidega ahju õhu juurdevoolu reguleerimiseks, laes on puust korstnad suitsu väljajuhtimiseks. Latid kaladega asetatakse ahjuseinte külge kinnitatud liistudele. Alumised liistud on põrandast 1,5 meetri kõrgusel; järgmine korrus on 40—50 sm kõrgemal eelmisest. Astrahani suutsutamisahju, mis mahutab 10 tuhat kala (vobla), mõõted on harilikult  $8,5 \times 6,5 \times 2,5$  meetrit. Saepuru pannakse põrandale hunnikutesse, millele antakse teatav kuju. Külmal aastaajal on saepuru kulu tunduvalt suurem, mitte niivõrd suutsutamise arvel, kui just selle arvel, et saepuru kasutatakse soojuse allikana kalade eelkuivatamisel. Külm-suutsutamiseks tuleb kasutada kõvade puuliikide saepuru. Tõrvaste puuliikide saepuru kasutatakse väga harva; selleks hoitakse teda esialgu kuuri all hunnikutes 3—4 kuu kestel.

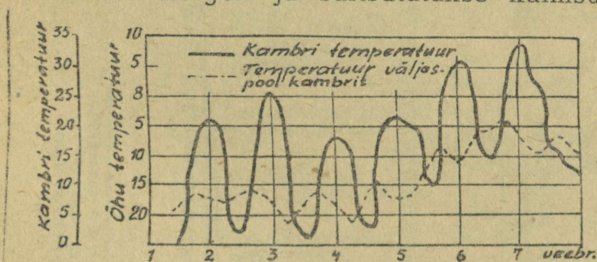
Suutsutamise kestus on väga mitmesugune ja sõltub sellest, missuguse vastupidavusega toodet soovitakse saada. Põhja-Ameerika Ühendriikides näiteks valmistatakse troopiliste maade jaoks erilist suitsuheeringa sorti, mida suure vastupidavuse saavutamiseks hoitakse suitsuahjus kuni 3—4 nädalat. Vobla suutsutamine tarvitamiskeskustes, kus võib turustada võrdlemisi nõrga vastupidavusega toodet, kestab 2—2,5 ööpäeva.

Astrahanis, kui toode peab vastu pidama pikaajalisele transpordile, kestab talvistes tingimustes vobla suutsutamine 4 ja isegi 6 ööpäeva. On loomulik, et külmal ajal harilikes suutsutamisahjudes tuleb suutsutamise kestust pikendada, sest 1—2 päeva kulub täiendavaks kuivatamiseks, kuna seda ei saadud talvise ilmastiku tingimustes vabas õhus küllalt hästi läbi viia.

Heeringat suutsutatakse soojal aastaajal veidi alla 3 ööpäeva. Tarvitamiskeskustes lühendatakse mõnikord heeringa külm-suutsutamise kestust kuni 12 tunnini.

Balõkki suutsutatakse tunduvalt vähema saepuru kulutusega, sest suutsutatud toote värvus ja aroom peavad olema palju vähem intensiivsed kui harilikul suutsutatud soomkalal. Kõik nimetatud külm-suutsutooted on määratud toiduks ilma

kulinaarse töötlemiseta. On olemas veel üks külmsuitsutoote tüüp, mis on määratud järgnevaks kulinaarseks töötlemiseks. Suitsutamisel on siis ainult see otstarve, et ta annab tootele kerge suitsu kõrvamaitse. Sellise kala suitsutamiseelne tööprotsess erineb tunduvalt harilikust ja toode ise omab väheemat vastupidavust. Seda liiki kaupade hulka võib arvata „finnan-haddie“ — kergelt soolatud ja suitsutatud pikša filee, suitsutatud kala filee, suitsutatud lapik heeringas „kippers“, suitsutatud lahkamata heeringas „bloaters“ ja palju teisi kaupu. „Finnan-haddie“ valmistamisel soolatakse pikšafilée soolveega 20—30 min. kestel, kusjuures soolsus viiakse 2—2,5%, mis on vajalik ja küllaldane maitse saavutamiseks; siis tahendatakse kergelt ja suitsutatakse külmsuitsutamis-



Joonis 46. Astrahani tüüpi suitsutamisahjude temperatuuri graafik.

ahjudes 25—30° juures 4—6 tundi. Saadakse vähe vastupidav, kuid pärast kulinaarset töötlemist hea maitsega toode. Sel viisil võib valmistada koha- ja tursafilée, kusjuures filee pärast suitsutamist külmutatakse plokkidena.

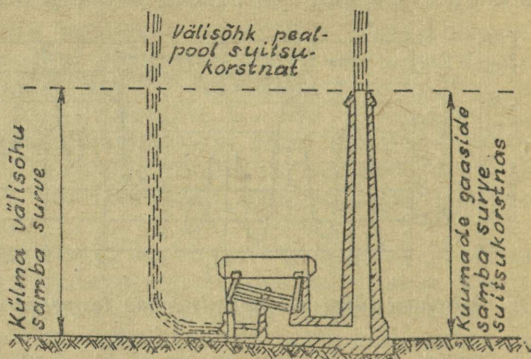
**Suitsutamisprotsessi täiendamine.** Suitsutamisel kaotab kala pidevalt kaalu, mis toimub soolamisel niiskuse eraldumise, kuivatamise ja tegeliku suitsutamise arvel. Saadud toote vastupidavust arvestatakse peamiselt temasse pärast suitsutamist jäänud niiskuse hulga järgi. Kõige pikem on suitsutamise kestus Põhja-Kaspia kalatööstuse rajoonis: toode lastakse sügisel ja talvel välja niiskuse sisaldusega 40—55% ja kevadel 38—40%. Tootel on suur vastupidavus ja tugev suitsu maitse.

Joonisel 46 on toodud temperatuuri kõikumise graafik talvel Astrahani tüüpi suitsutamisahjus.

Igapäevase temperatuuri tõusu suured „teravikud“ ühtuvad perioodidega, kus saepuru süttib tugevasti põlema, teravikkudevahelised sügavad langused vastavad perioodidele,

kus saepuru hakkab „põlemiskuuride“ vahel kustuma. Kui saepuru panna ühe korra asemel öös-päevas iga 4—6 tunni tagant, siis võib vältida sügavaid temperatuuri langusi, järelikult saavutada tahendamise ja suitsutamise kiirenemist. Kahe „põlemiskuuri“ vahelised järsud temperatuuri langused näitavad, et suitsutamiseahi on halvasti kaitstud välise külma õhu mõju eest, et temas on palju lõhesid, mille kaudu ahju tungib külm õhk, mis jahutab kala ja katkestab tahendamise ja suitsutamise protsessi.

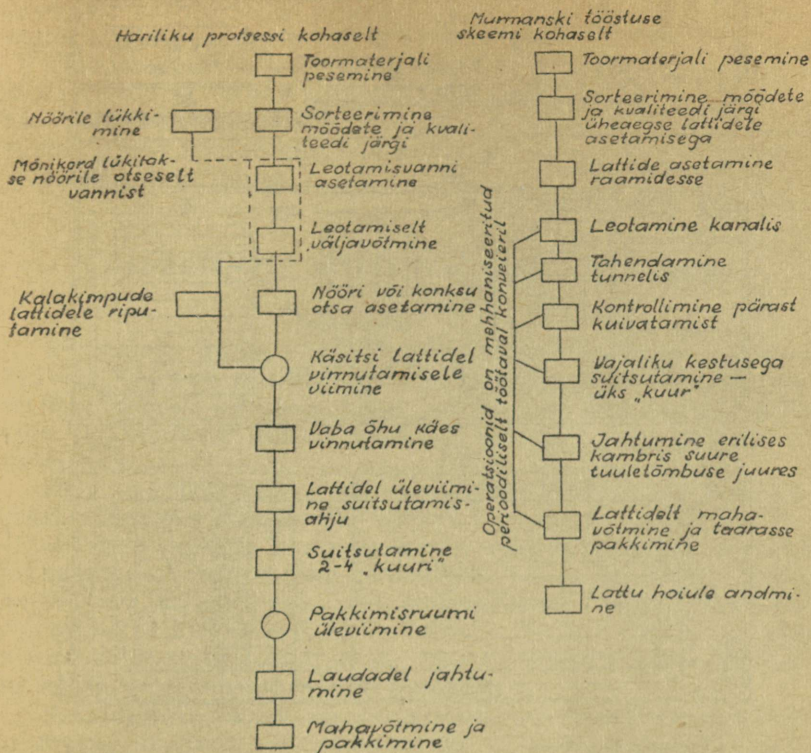
Suitsutamiseahi peab olema seestpoolt hästi topitud ja krohvitud. Sel puhul ei ole järsku temperatuuri kõikumist ja suitsutamise protsess kulgeb kiiremalt.



Joonis 47. Suitsukorstna tõmbe skeem.

Mõnikord suvel taheneb kala suitsutamiseahjus halvasti ja ei omanda suitsu värvust. See on seletatav sellega, et tahendamise protsessiks vajalik õhuvahetus suitsukorstnates sõltub korstnate tõmbest, tõmme aga omakorda sõltub korstnas ja suitsutamiseahjus asuva kuumade õhu ja väljaspool asuva sama mahuga õhu raskuste vahet (joonis 47). Mida suurem on temperatuuride vahe suitsutamiseahjus ja väljas ning mida kõrgemad on tõmmed kindlustavad korstnad, seda paremini edeneb tahenemine.

Suitsutamiseetevõtte tingimustes ei tohi suitsutamiseahju temperatuuri liiga kõrgeks tõsta, sest siis võib toote „üle küpsetada“. Suitsutamise tingimusi võib parandada ainult korstnate kõrguse tõstmise teel või õhu vahetuse kiirendamisega, suurendades selleks korstnate läbimõõtu.



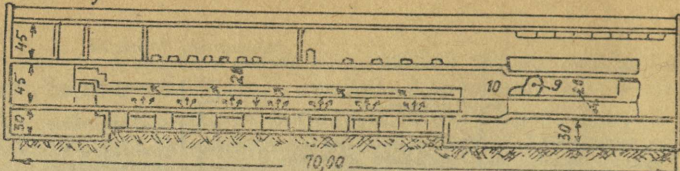
Joonis 48. Külmsuitsutamise skeem.

## UUT TUUPI SUITSUTAMISTOOSTUS

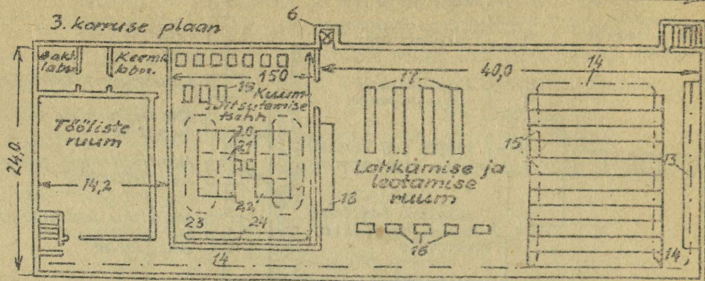
Viimasel ajal on suurtes suitsutamisetevõtetes välja töötatud uus tootmisprotsess, mille juures kaob vajadus vaheaegade tegemiseks „kuuride“ vahel, leotamine toimub ülesriputatud seisundis, kunstlik vinnutamine ja suitsutamine toimub erilistes tunnelites, kuhu suits suunatakse erilistest küttekolletest ja tõmme kindlustatakse ventilaatorite süsteemi poolt. Sel juhul on tööprotsess mehhaniseeritud, jooksva lindi taoline ja pole vaja iga suitsutamisahju asetatud kalapartiid kontrollida ega valvata (joonised 48 ja 49).

Skeemil (joonis 48) on toodud uue ja vana tehnoloogilise

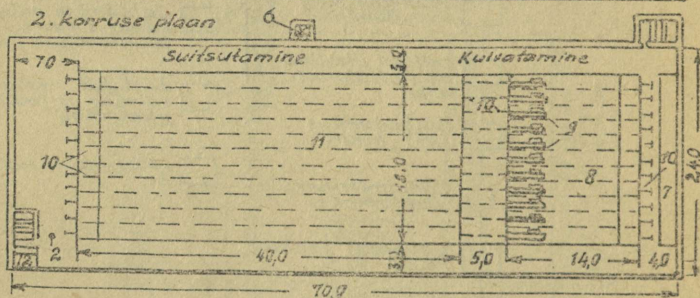
Läbilõige



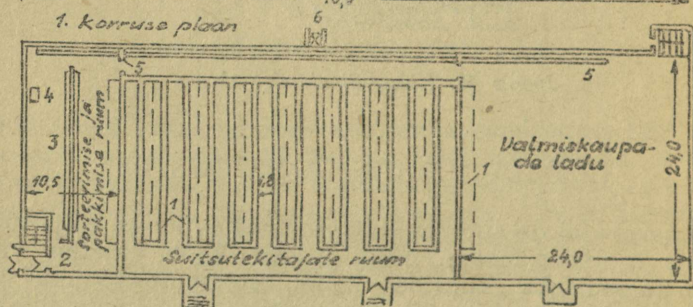
3. korruse plaan



2. korruse plaan



1. korruse plaan



Joonis 49. Uut tüüpi suutsutamistööstuse eskiis.

- 1 — Suutsutekitaajad; 2 — suitsukala liba; 3 — sorteerimise-pakkimise konveier; 4 — kastide kinninaelutamise masin; 5 — konveier kastide valmiskaubalattu andmiseks; 6 — 1 t tõstejõuga kraana; 7 — raamistike vastuõtu koht; 8 — kuivatamiskambrid; 9 — kuivatite ventilaatorid; 10 — raamistike transportimise roobastee; 11 — külmsuitsutamisahjud; 12 — raamistike vastuõtu koht; 13 — liba leotatud kala jaoks; 14 — telferi tee; 15 — leotamisvann; 16 — laudad kalade lükkimiseks; 17 — laudad kalade lahkamiseks; 18 — kastide pesemine; 19 — kalade soolamisvannid; 20 — tahendamise kambriid; 21 — suitsutamisaahi; 22 — kuumsuitsukala jahutamisruum; 24 — sortimise ja pakkimise laud.

protsessi võrdlus. Uus protsess tõstab massilise ühtlase toor-  
materjali juures tunduvalt toote kvaliteeti.

Temperatuuri tõusu vältimiseks on suitsutamisruumides  
(kambri tüüpi) eriline tähtsus õhu juurdevoolu reguleerimi-  
sel. Tunnel-suitsutamishajudes võib temperatuuri reguleerida  
spetsiaalsete aparaatidega ja kontrolli ennast võib organisee-  
rida laboratooriumist.

## VALMISTOOTE VALJATULEK JA SUITSUKALA KVALITEET

Suitsukala kaalu vähenemine, võrreldes soolase pooltoote  
kaaluga, tuleneb niiskuse kaotamisest kuivatamisel ja suitsu-  
tamisel, samuti ka soola kaost leotamisel. Samal ajal suitsu-  
kala vastupidavus sõltub temasse allesjäänud niiskusest ja  
soolast.

Külmsuitsukaupade 8—11% sooluse juures võib normaal-  
seks niiskuseks lugeda 40—50%-list niiskuse sisaldust. 40—  
45%-lise niiskusega kaup on kõva, väga vastupidav ja talub  
pikaajalist transporti ning säilitamist; tal on harilikult võrdle-  
misi terav suitsu lõhn, sest kuivatamine toimub peamiselt  
suitsutamise ajal. Kaup, mille niiskus läheneb 50% või isegi  
ületab veidi selle normi — on õrnem, vähema suitsu lõhnaga  
ja mõnikord omab toore kala lisamaitset.

Suitsutamise juures on väga tähtis igale kaubale kindlaks  
määrata niisugune tahendamise ja suitsutamise aste, mille  
juures toode omaks kõige paremaid maitseomadusi. Kindlaid  
norme, eriti veel ühesuguseid kõigile kaupadele ja rajoonidele,  
on raske kindlaks määrata. Leningradis näiteks võtab tarbija  
hea meelega vastu kauba, mille tahendamine ja suitsutamine  
keetsid kõigest 18 tundi ja niiskus on 60%, Rostovis Doni ääres  
turustatakse 50—55% niiskusega suitsutatud taranit, kuna  
Astrahanis toodetakse kaupu, mille niiskus on 40—45%, mõni-  
kord isegi vähem.

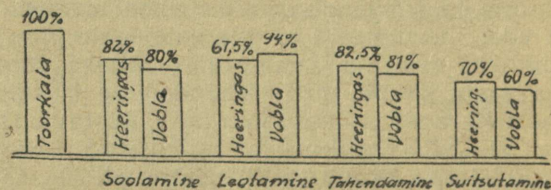
Töenduslikes rajoonides, mis toodavad kaupu väljaveoks  
üksikutesse tarbijatekeskustesse, tuleb suitsutatud kaupade  
kaalu kaonormiks lugeda 26—27%, arvates pooltootest, või  
39—40% toormaterjalist, kuna suitsutamistööstustes, mis töö-  
tavad tarbijatekeskustes, tuleb lugeda 22—24% pooltoote ja  
34—35% toormaterjali kaalust. Kui suitsutatakse vähese,  
6—8% soolusega pooltoodet, siis võib kadu tõusta kuni  
27—28%.

Tabel 27

Kala kaalukadu ja küttekulu külmsuitsutamisel Aasovi — Musta mere (kontroll-laboratooriumide andmed) ja Volga-Kaspia kalatööstuse rajoonides

Kala nimetus	Tööstuse nimetus ja tootmise kuu	Soolane pooltoode sisaldab (%)		Kulu (kg) ühele tonnile valmis-tootele		Valmistootete väljatulek soola-kaalust	Valmistootete sisaldab (%)	
		niiskust	soola	saepuru	laaste		niiskust	soola
Noakala	Aasovi, juuni	51,4	14,9	265	103	80,3	50,24	8,6
Nurg	Aasovi, detsember	56,6	15,4	330	67,5	80,6	51,3	12,3
Nurg	Taganrogi, mai lõpp	56,6	17,1	91	101	76,5	58,6	10,3
Vimb	Aasovi, aprilli algus	51,9	12,6	295	129	81,6	53,2	4,6
Vobla	Astrahani, mai	—	—	535	—	62,3	36,4	9,9
Vobla	Astrahani, jaanuar	53,2	20,2	1150	—	65,5	44,4	13,5

Graafikul (joonis 50) on toodud ligikaudsed andmed kala kaalu muutumise kohta külmsuitsutamisel ja tabelis 24 — kalade suitsutamise võrdlusandmed Aasovi — Musta mere ja Volga — Kaspia kalatööstuse rajoonide kohta.



Joonis 50. Külmsuitsutamisel kalade kaalu muutumise skeem.

## KALADE PAKKIMINE JA SÄILITAMINE

Pärast suitsutamist peab kala jahtuma. Varem pakiti kala järgmiselt: pärast suitsutamist pandi kala laudadele, kus sorteeriti, määrati kvaliteet ja siis pakiti. Uutes mehhaniseeritud tööstustes pakitakse kala pärast lattidel, raamidelt või vagonet-

tides jahtumist otseselt taarasse. Suitsukalale on paremaks taaraks seestpoolt paberiga vooderdatud kastid. Kastidesse ladumisel sorteeritakse välja defektidega eksemplariid. Suitsutoodete põhilised puudused on: lõdvenenud kõht, mis tekib soolamise ja leotamise protsessi või selle tagajärjel, et kala oli valmistatud seisnud toormaterjalist; praagitakse välja kala, mis on ülesoolatud või halvasti leotatud, mitteõigesti suitsutatud, liig hele või liig tume, valgete laikudega kala (lattidele valesti ülesriputamise tagajärjel naha piirkonnad suitsust puudutamata), kala, millele on ülalpool asetsevatelt kaladelt või valesti ehitatud suitsutamisahtu laest peale tilkunud niiskust ja sellepärast omab palju pruune triipe. Samuti praagitakse välja puded ja kuiva lihaga kala. See defekt esineb harilikult siis, kui toormaterjal enne soolamist on kaua seisnud või liig kaua olnud soölas.

Tabelis 28 on toodud kalade sorteerimine töönduslike mõõdete järgi. Külmsuitsu puzanok pakitakse mõõdete järgi sorteerimata alates 12 sm ja üle selle. Kalad pakitakse kastidesse ühetasaste ridadena kõhtudega üles ja peadega kasti otsade poole. Pealne kiht pakitakse seljaga üles. Kasti pikuti seinad vooderdatakse pakkimis-paberiga. Öhu paremaks tsirkulatsiooniks on vaja kasti otsadesse teha kaks-kolm auku.

Tabel 28

Külmsuitsukala sorteerimine tööndusliku mõõdu järgi (sm-tes)

Kalade nimetus	Valitud	Suur	Keskmine	Väike
Vobla, külmsuits.	18	16—18	13,5—16	alla 13,5
Vimb, külmsuits.	25	23—25	20—23	" 20
Semaja, külmsuits.	19	17—19	15—17	" 15
Kaspia heeringas, külmsuitsut.	27	22—27	18—22	" 18

Suitsukala standardis on täpselt ära näidatud ladumise ja pakkimise kord.

Pole soovitatav pakkida kala tünnidesse, sest nendes muutub kaup kiiremini niiskeks. Suitsutatud kala ei tohi säilitada niisketes ruumides, kuna ta kattub hallitusega. Suure niiskuse sisaldusega õrnad kalade sordid tuleb säilitada madalas temperatuuris. Paremateks ladudeks tuleb lugeda kuivad, hästi ventileeritavad, jahedad ruumid või külmutuskambrid temperatuuriga 2—5°, kuid tingimata hea ventilatsiooniga või õhu-

jahutusega. Heades tingimustes võib suitsutatud kala säilitada võrdlemisi kaua, ainult tuleb arvestada seda, et mõned ained, mis annavad kalale suitsu lõhna, võivad aja jooksul haihtuda ja kala maitse halveneda.

## KUUMSUITSUTAMISE PROTSESS

Parem kuumsuitsutoode saadakse värskekala töötlemisel; külmutatud kalast saab kuivavõitu ja mitte nii õrna toote.

Kuumsuitsutamine omab suurt tähtsust konservitööstuses: rida tooteid valmistatakse esialgu suitsutatud kalast (näiteks sprotid). Kuumsuitsutatakse nii tervet (ümärkala) kui ka lahutatud kala. Lahkamatult võib kuumsuitsutada ainult täiesti värsket kala.

Kuumsuitsutamisel värsket latikat Astrahanis ei roogita; kõhuõõnes asetsev rasv imbub suitsutamisel lihasse ja saadakse väga kõrge kvaliteediga toode. Moskvas suitsutatakse soolast poltoodet tingimata pärast esialgset rookimist ja sisikonna täielikku kõrvaldamist. Moskvas tehti katseid suitsutada külmutatud latikat pärast üles sulatamist ümärkalana ilma rookimata, kuid saadi vähese kvaliteediga toode: sisikond muutus määrdesarnaseks massiks, sapp valgus laiali, maksale ja südamele lähedased lihaosad värvusid tumepruuniks ja omandasid vastiku maitse, rinnaosa liha ja nahk lõtvusid ja kaotasid vormi. Latika külmutamisel ja sellele järgneval külmal säilitamisel süda, maks ja sooled saavad niivõrd lõhutud, et nad tulevad enne kuumsuitsutamist kõrvaldada. Heeringat pole vaja enne kuumsuitsutamist rookida.

Lühiajalisel kuumsuitsutamisel on niiskuse kadu tunduvalt vähem kui külmsuitsutamisel ja sellepärast pole vajadust kala hoolikalt lahata. Kuumsuitsu meriahvenat Murmanskis näiteks ei lahata balõkiks nagu külmsuitsutamiseks, vaid ainult roogitakse ja kõrvaldatakse pea.

Kuumsuitsutamiseks lahatakse kala sageli tükkideks; nii valmistatakse Aasovi — Musta mere kalatööstuse rajoonis sägast „lakerdat“.

**Defrosterimine (ülessulatamine).** Külmutatud kala sulatakse enne soolamist ja lahkamist üles, kusjuures kasutatakse aeglast ülessulamist külmas vees. Viimastel aastatel rakendatakse kiire ülessulatamise meetodit 40° temperatuuriga vees, kuhu on lisatud teatav hulk keedusoola.

Kui ülessulatamine on teostatud valesti, siis kala lihased ei ime endasse niiskust ja lisaks sellele toimub suur niiskuse

kaotus, mille järelduseks on toote maitse halvenemine — ta muutub kuivemaks ja kiulisemaks.

Soojal aastaajal on soovitatav kuumsuitsutamiseks toormaterjali enne soolamist esialgu teataval määral jahutada, kuid mitte külmutada.

**Kala soolamine kuumsuitsutamiseks.** Kuumsuitsutamise juures kasutatakse kõige sagedamini märgsoolamist. Sel viisil võib kergemini saavutada ühtlasemat ja nõrgemat sooldumist kui soolamisel kuiva soolaga. Selle soolamisviisi järgi soolamiseks asetatakse lahatud või lahkamata kala vanni, mille maht ei ületa kantmeetrit ja valatakse üle selgunud küllastatud soolveega, arvestades 100 kg kala kohta 60—70 kg soolahust. Olenevalt aastaajast, otstarbest, milleks suitsukala edaspidi on määratud, ja toote võimalikust säilitamise ajast, võib seda normi suurendada või vähendada. Kuna soolvees kala tõuseb pinnale, siis tuleb ühtlase läbisoolumise kindlustamiseks vann katta kaanega ja asetada sellele raskus.

Soolalahusega soolamist täiendatakse mõnikord sellega, et kaladele riputatakse veidi soola. Sageli siiski soolatakse kuiva soolaga, sest arvatakse, et kuivsoolamisel saadakse parema välimusega toode, ilma et soomused turri tõuseks, nagu seda sageli võib tähele panna märgsoolamise juures. Peab tähendama, et see on maksev ainult kalade kohta, kes kuumsuitsutatakse ilma soomuseid kõrvaldamata, s. t. latika ja teiste tugevate soomustega kalade kohta.

Sooldumise aeg sõltub kalade mõõdetest ja rasvasusest ning kõigub 6—48 tunni vahel. Väikene kala — väheldane heeringas, räim, sprotid — suitsutatakse mõnikord ilma esialgse soolamiseta; selle asemel riputatakse pakkimise ajal suitsukala ridade vahele soola.

Kuumsuitsutoodete valmistamist soolatud ja siis leotatud pooltootest (heeringast) praktiseeritakse ja see annab võrdlemisi rahuldavaid tulemusi ainult siis, kui kala oli vähese soolasusega. Ennem suure soolasusega, kuid siis leotatud pooltootest saab madalate maitseomadustega, kiulise ja tugeva soola maitsega kuumsuitsutoote.

Tuleb meeles pidada, et kuumsuitsutamiseks soolatakse kala ainult temale vajaliku maitse andmiseks, valmis suitsukala ei tohi sisaldada soola üle 2,2—3,0%. Kui soola sisaldus on 3—4%, siis avaldab soolus tugevat mõju maitsele.

Kuumsuitsukala soolamiseks kasutatavad võtted, põhilised lahkamisviisid, soola ja tema lahuse annus on toodud tabelis 29.

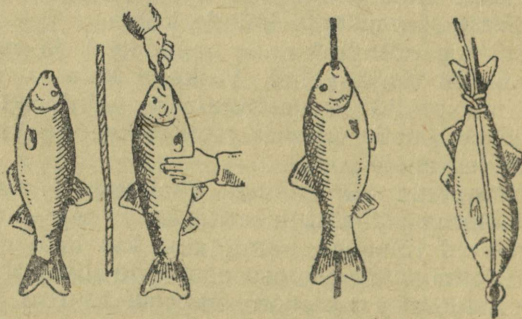
Mõned uurijad soovitavad enne kuumsuitsutamist soolata soolalahusega, mis sisaldab 10—12% soola; sellise soolamise juures kaotab kala kaalus vähem ja toote maitseomadused tõusevad.

**Kala ettevalmistamine suitsutamiseks.** Kuumsuitsutamisel küpseb kala pehmeks juba suitsutamise esimeses järgus, val-



Joonis 51. Sevrjuuga paelaga sidumine.

gud kangestuvad, nahk ja kondikava kaotavad oma tugevuse, seos luude ja lihaskudede vahel nõrgeneb. Sellepärast peab suure raske kala suitsutamisel tema rebenemise ja murdumise ning lattidelt allakukkumise vältimiseks rakendama erilised abinõud. Need abinõud on järgmised: kala, näiteks sevrjuuga, seotakse paelaga (joonis 51) selliselt, et ta põiki iga 8—10 sm järele oleks kindlalt ümberhaaratud ja peaaärisel moodustuks aas kala latile ülesriputamiseks.



Joonis 52. Kalade tikutamine.

Nii jaguneb kogu kala raskus paela rõngastele ja suitsutamisel kala ei lagune. Paljudes tööstustes lepitakse sidumisel ainult kahe esimese rõngaga, kuid see on kahjulik lihtsustamine, sest selle tagajärjel kala vastupidavus suitsutamisel tunduvalt langeb.

Suursoomkala juures tarvitatakse teist võtet:

Kala suust kuni sabani pistetakse läbi tikk ja paelast aas kinnitatakse ümber sabajuure ning ülalpool kala pead ümber tiku (joonis 52). Tikk takistab suitsutamisel kala kuju muutmist ja on toeks ülesriputamisel. Enne tarvitamist tikud steriliseeritakse — keedetakse läbi.

Väikese kaaluga peenkala varrastatakse läbi silmade või lõpusavauste metallist varrastele või torgatakse kuklaluud pidi lattidesse löödud teravate konksude otsa.

Mõnedes tööstustes kinnitatakse keskmiste mõõdetega kala (astrahani latikas jt.) kuumsuitsutamisel lattidele paelaga läbiõmblemise teel (joonis 53). Leningradis on läbiõmblemine kui ka tikk asendatud kala nõoriga ümbersidumisega. Kõik need muudatused on rakendatud ainuüksi sanitaarsetel kaalutlustel.

Ettevalmistatud ja lattidele ülesriputatud kala tuuakse suitsutamisahjude juurde.

**Suitsutamine.** Kuumsuitsutamise protsess koosneb kahest põhilisest perioodist: esimene — kõrgema temperatuuri ja parema ahju tõmbe juures — on kala tahendamine ja küpsetamine, teine — tegelik suitsutamine. Esimese perioodi kestel kala allub kuumade gaaside ja õhu mõjule, ahju ukсед on avatud, järelikult, õhk pääseb vabalt ligi; teise perioodi kestel töödeldakse kala kuumsuitsuga (mis tekib harilikult hõõvli-laastude, laastude ja saepuru põlemisel), kusjuures õhu juurdepääs on vähendatud. Suitsutamise režiimid on toodud graafikutes (joonised 54 ja 55).

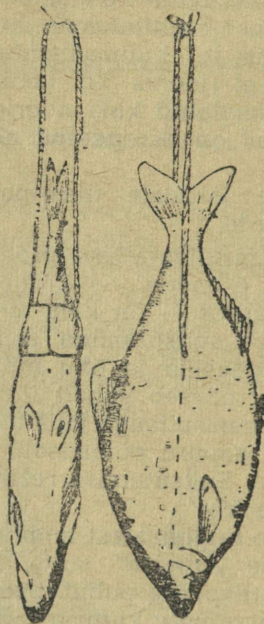
Olenevalt põlemise tingimustest muutuvad tunduvalt suitsu omadused. Eristatakse „utmise“ suits, mis tekib põlemisel väga väikese õhu juurdepääsu puhul. See paks, tumehalli värvusega suits annab tõrvainete külluse tagajärjel tootele tumepruuni värvuse ja kibekas-hapu kõrvalmaitse. „Põlemise“ suits tekib vaba või suurema hulga õhu juurdepääsu puhul; ta annab tootele heledama kuldse värvi ja peenema, meeldivama maitse.

Peale nende kahe suitsuliigi võib olla palju vahepealseid ja paremate suitsutamise tingimuste äramääramine sõltub igal üksikul juhul meistri oskusest. Külmsuitsutamisel kasutatakse suitsu, mis oma tüübilt läheneb rohkem utmise suitsule, kuumsuitsutamisel — põlemise suitsule.

Lattide külge kinnitatud kala asetatakse suitsutamisahju. Küttekoldesse, mis asub suitsutamisahju all või mida saab ahju põrandat mööda roobastel nihutada, tehakse hele tuli ja hoi-

takse teda kogu tahendamise ja küpsetamise protsessi kestel. Sõltuvalt kala mõõdetest ja liigist küpsetatakse ja tahendatakse 1—1,5 meetri kõrgusele tule kohale ülesriputatud kala 0,5—2 tunni kestel.

Kui kala enda mahlas küpsemisel ja tahendamisel on saavutatud vajalik piir, visatakse tulele laaste või saepuru, pannakse kinni suitsutamisahju ukсед ja reguleeritakse õhu juurdevoolu alumiste õhuavade kaudu nii, et saaks alal hoitud



Joonis 53. Latika nõõriga läbiõõmlemine.

väga nõrk põlemine (mitte hõõgumine) ja tekiks palju suitsu. Pärast esimest staadiumi — tahendamist — on kala valmis suitsutamiseks siis, kui ta välispind on vajalikul määral kuivunud ja kui küpsenud liha kergelt eraldub luudest.

Suitsutamisahju ja kalaliha temperatuuri graafikud, mis on toodud joonistel 57 ja 58, näitavad, et suitsutamise protsessi kestel kalaliha kuumeneb kuni 75—85%. Valgud kalgestuvad, kuid kuiv nahk takistab kalast niiskuse väljajooksmist ja liha sügavamalt tahenemist. Sellepärast jääb reeglilikohaselt niiskuse

sisaldus kuumsuitsutoodetes kõrgeks (65—72%). Suuremal määral tahendamine halvendab liha konsistentsi ja toote maitset. Tähtsamate suitsutoodete materjalikulu ja valmistoote väljatuleku normid on toodud tabelis 30.

Suitsutamisel reguleeritakse õhu juurdevoolu mitte ainult õhuklappide avamise ja sulgemise teel, vaid vajaduse korral summutatakse tuld, visates leegitsevatele tulepesadele uut saepuru, segatakse kütteainet jne.

Tabel 29

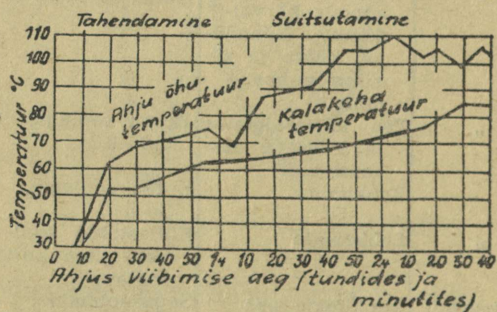
Andmed kuumsuitsutamiseks kalade lahkamise ja soolamise kohta

Kauba nimetus	Tööstus	Lahkamisviis	Soolamisviis ja soolaannus (%-des toorkala kaalust)	Soolamise kestus	Kaalu kadu soolamisel (%-des toorkalast)
Siig	Leningrad	Soomuste kõrvaldamine, rookimine	Kuiva soolaga; 5,8—8,5	8—10	3,5
Sevrjuuga	"	Pea eraldamine, uimede kõrvaldamine, kõhuõõne, kõhre ja viisiiga puhastamine	Kuiva soolaga; 9	36	3,9
Merihahven	"	Pea maharaiumine ja kilest puhastamine	Kuiva soolaga; 6,0—6,2	11—17	1,5
Latik-beljak	"	Rookimine	Kuiva soolaga; 7—8	9	6,2
Latik	"	Lahkamata	Küllastatud soolvees ilma kuiva soolata	20	6,2
Säga-lakerda	Taganrogi	Rookimine, pea eraldamine, naha mahavõtmine, tükeldamine	Segasoolamine; soolvett (14,5% soola) 14 % kala kaalust, kuiva soola 7,6% kala kaalust. Kokku soola 9,71% lahutatud kala kaalust	17	3,9—4

Materjalide kulu, vahetuste arv ahjudes ja valmistoote väljatulek kuumsuitsutamisel

Kauba nimetus	Vahetuste arv ahjudes 24 tunni kes- tel	Valmistoote väljatulek (%-des toor- kala kaalust)	Kulu valmistoote tsentnerile (kg-des)	
			puid	saepuru
Latik, astrahani	8	74	43	5
Latik, aasovi ja araali (roogitud)	8	74	43	5
Tursk, pikša, luts, peadeta	6	64	47	6
Siig (roogitud)	7	65	43	5
Tõugjas, moksun ja sõrok (roogitud)	7	65	43	5
Sevrjuuga (roogitud kalast)	5	56	47	6
Vobla	8	70	39	4
Säga, lakerda	6	49	43	5

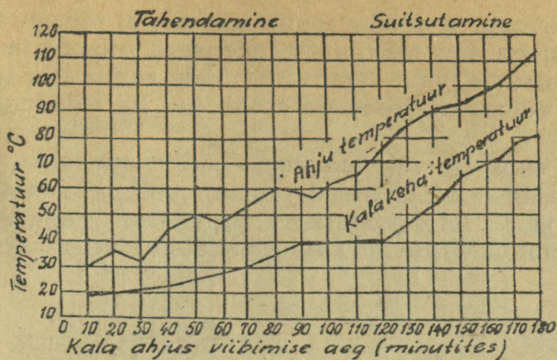
Et kindlustada kalade ühtlast läbiküpsemist nende gaaside otsesel mõjul, mis pole veel alumisi kalade ridu läbinud, asetatakse mõnikord kalad, esimeses staadiumis — tahendamisel — suitsutamisahju, alates ülemisest reast, järk-järgult



Joonis 54. Sevrjuuga suitsutamise režiim.

10—15-minutiliste vaheaegadega. Samal eesmärgil asetatakse mõnikord alumised raamid üles ja ümberpöörduvalt, samuti uste lähedal asetsevad read ahju tagumise seina poole.

Suitsutamine ise kestab 1—3 tundi.



Joonis 55. Latik-beljaki ahjus viibimise aeg.

## KALADE JAHUTAMINE JA PAKKIMINE

Kuumsuitsukala on kiirelt riknev toode. Pikaldase jahtumise juures viibib kala kaua 20—35° temperatuuri tingimustes, mis on kõige sobivam mädanikubakterite arenemiseks. Selle perioodi kestel jõuavad bakterid paljuneda ja kala rikneb kiiresti. Vastupidavuse suurendamiseks tuleb kala kiiresti ja järsult jahutada madalate temperatuurideni (0° või alla selle).

Elbe tüüpi torn-suitsutamistööstustes täidab seda otstarvet eriline — eraldiseisev torn, kus kalale mõjub külm õhk, temperatuuriga —5°, —8°. Harilikes suitsutamistööstustes tuleb jahutamiseks ehitada erilised, tugeva õhutsirkulatsiooniga ja võimalikult kunstliku jahutamisega kambrid.

Kuumsuitsukala pakkimiseks on laialdaselt kasutamisel väheldaste mõõdetega lauast või vineerist kastid, peerust korvid jne.

## SUITSUTAMISAHJUDE TUUBID

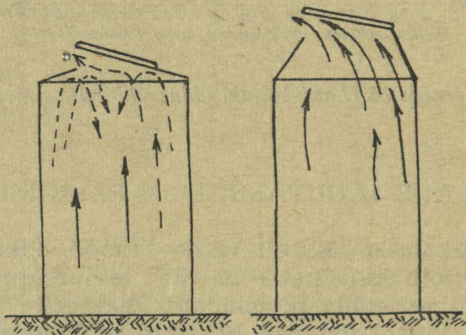
Oma tüübilt on suitsutamisahjud väga mitmesugused. Lihtsamad nendest sarnlevad külmsuitsutamisahjudele, kuid on väiksemate mõõdetega ning on tehtud tellistest või rauast; viimasel juhul on ahjud suuremalt osalt seestpoolt vooderdatud tellistega. Konstruktsioonile esitatakse järgmised põhinõuded: 1) sisse- ja väljalaadimise hõlpsus, 2) kerge ja kindel

õhu juurdevoolu ja tõmbe reguleerimine, 3) niisugune võlvide konstruktsioon, kus tekkinud kondensaad, niiskus ja tõrvained ei sattu kaladele, vaid veerevad mööda seinu alla (joonis 56).

Ahjud võivad asetseda nii eraldi kui ka ridadena — patareidena.

Kalade sisse- ja väljajalaadimise hõlbustamiseks:

1) ehitatakse väljakäivad raamid, millele asetatakse latid kaladega ja 2) latid kogutakse erilistesse raamikandjatesse, mis on ehitatud vastavalt ahju mõõdetele. Need raamikandjad

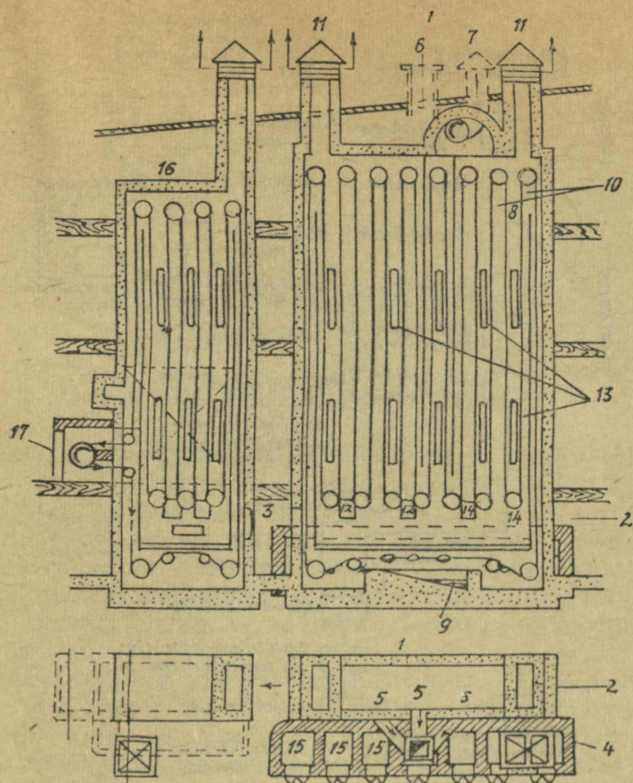


Joonis 56. Kuumsuitsutamisahjude võlvide ehituse skeem.

seatakse vankrikesele, mis viiakse ahju ühes raamikandjaga või rippuv raamikandja viiakse ahju mööda roobasteed.

Huvipakkuvad on ahjud, milles ei ole ahju kütmise režiimi perioodilise muutmise vajadust. Ahjul on kaks osa, mis on omavahel jaotatud väljakäiva vaheseinaga. Ühes osakonnas hoitakse pidevalt esimese staadiumi (tahendamise ja küpsetamise), teises — suitsutamise režiim. Vankrid ja rippuvad raamikandjad, milles kala tegi läbi esimese töötlemisstaadiumi, lükatakse teise osakonda ja nende asemele pannakse uued. Nii hoitakse mõlemas osakonnas alatine režiim.

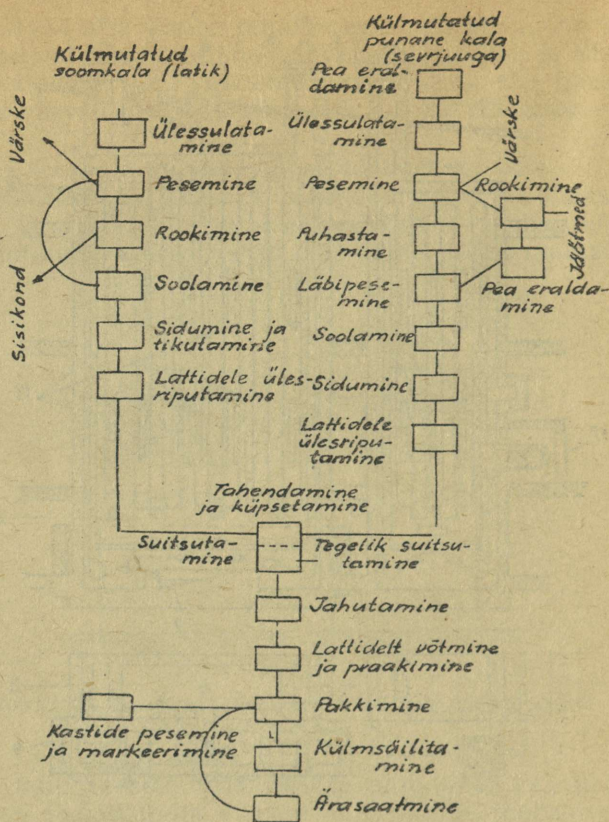
Selle konstruktsiooni edaspidiseks täienduseks on tornahi (joonis 57). Selles ahjus liigub kala konveieri ketiga pidevalt edasi ja teeb üksteise järel läbi tahendamise (tugeva õhutsirkulatsiooni juures), küpsemise (kõrge temperatuuri mõjul vähese õhutsirkulatsiooni juures) ja erilistest väljakäivatest suitsukolletest saadud suitsuga suitsutamise staadiumid. Peale



Joonis 57. Mehhaniseeritud tornahi kuumsuitsutamiseks:

1 — torn-suitsutamishahi, kolme osakonnaga: tahendamine, küpsetamine ja suitsutamine; 2 — koht, kust latid kaladega asetatakse ahju; 3 — koht, kust latid kaladega antakse suitsutamise tornist üle külmhoiuruumi; 4 — tuleasemed; 5 — suitsugaaside ärajuhtimine; 6 — tuleasemed; 7 — tahendamise ja küpsetamise osakondade vahesein; 8 — rippvatest nõudest rasvakogumise nõu; 9 — kett-konveier; 10 — suitsukäigud; 11 — suitsuandmine suitsutamise osakonda; 12 — vaatlemise aknad; 13 — kuumade gaaside andmine tahendamise ja küpsetamise osakonda; 14 suitsukäik; 15 — tuleasemed suitsu tekitamiseks; 16 — jahutamise osakond; 17 — valmistoote väljalase.

selle on olemas õhu konditsioneerimisega kuumsuitsutamishjud, kus eriliste suitsugeneraatorite poolt tekitatud suitsugaasid on paljude kambrite jaoks tsentraliseeritud ja kus



Joonis 58. Kuumsuitsutamise tehnoloogiline skeem.

suitsukambrite temperatuur ning õhu niiskus reguleeritakse automaatselt.

Kuumsuitsutamise tehnoloogiline skeem on toodud joonisel 58.

### XIII PEATUKK

## BALÖKKIDE VALMISTAMINE

### BALÖKIKAUPADE SORTIMENT

Balõkisaaduste nimetuse all mõistetakse kõrgeväärtuslikke vinnutatud või suitsutatud tooteid tuurlastest, lõhilastest ja teistest väärtuslikest kaladest.

Suurema osa nende toodete valmistamisel lahatakse kala eespool kirjeldatud viisil balõkiks (selg ja kõhutükk). Sellesse gruppi arvatakse ka tooted tuurakalast, mis on lahatud teisel viisil ja pärast lahkamist soolatud, leotatud, vinnutatud või külsuitsutatud.

Paremad balõkid valmistatakse valgest lõhest, nelmast ja tuurast. Sevrjuugat kasutatakse balõki valmistamiseks palju harvemini, kuna ta võrreldes tuurlastega sisaldab vähem rasva ja balõkk on madalama kvaliteediga. Beluugast valmistatakse suitsutatud kõhutükke ja külgesid.

Murmanskis toodetakse balõkiks lahatuna massiliselt meri-ahvenat. See toode on nõrgema kvaliteediga kui tuura ja valge lõhe balõkid, kuid veidi siiski sarnleb neile.

Külmutustööstuse arenemisega Kamtšatkas suurenes külmutatud tšavõtša, närka ja keta saamine, mis ei ole sugugi halb toormaterjal balõkisaaduste tootmiseks.

Valge lõhe balõki-tüübi kohaselt valmistatakse Araali mere tööndustes pardakala balõkke. Kuna liha pole nii õrn ja sisaldab vähem rasva, siis saadakse vähema väärtusega ning maitsega toode kui valge lõhe balõkk. Korduvalt on tehtud katseid valmistada balõkke suurest heeringast. Kuna see toode peab olema väga nõrga soolaga, siis ei ole ta vastupidav ja võib säilida mitte üle 2—3 nädala.

Lõuna-Kaspias ja Aasovi — Musta mere kalatöõnduse rajoonides valmistatakse sägast balõki-tüüpi tooteid.

## BALÖKKIDE VALMISTAMINE VALGEST LÖHEST

Valget lõhe püütakse hilissügisel, talvel ja varakevadel Volga deltast ja merest kogu Põhja-Kaspias.

Suur valge lõhi, mille töenduslik pikkus on 72—80 sm ja kaal 5,8 kg, annab kõige parema toote. Toormaterjali kvaliteedil on otsustav tähtsus balõki maitseomadustele.

Emased valged lõhed erinevad suurema kaalu, mõõdete ja rasva sisalduse poolest; Volgasse suundumisel sisaldab nende liha 25—28% rasva, isased on vähemate mõõdetega ja sisaldavad vähem rasva (10—12%). Paremaks balõki toormaterjaliks on suured emased kalad. Harilikult saadetakse valge lõhi tööstusesse külmutatud kujul ja suunatakse töötlemisele kas otsekohe või pärast külmutushoones säilitamist. Kuna külmutatud kala on võimatu õigesti lõigata, siis sulatatakse ta enne töötlemist üles.

**Ulessulatamine ja lahkamine.** Ulessulatamist teostatakse külma veega täidetud vannides, ruumis, mille temperatuur ei ületa 8—10°. Ulessulatamine kestab ühe öö-päeva või veidi vähem kuni kala hakkab painduma ja teda võib suurema vaevata lõigata.

Valge lõhi lahatakse erilistel laudadel; hoolikas ja oskulik lahkamine on, esiteks, vaja selleks, et kala soolduks, vinduks ja suitsuks õigesti ja, teiseks, et saaks hea välimusega toote.

Lahkamise kirjeldus on toodud eespool.

Astrahanis eraldatakse kõhutükk seljast 2,5—3 sm allpool küljejoont. Moskvas ja Leningradis lõigatakse valge lõhi selliselt, et lõikejoon küljel on kõigest 1—1,5 sm allpool küljejoont. Sellise lahkamisega saadakse ühtlasem balõkkide konsistents. Lõige tehakse ühetasane alates lõpuskaantest kuni sabauimeni. Sageli keeratakse lõige pärakuuime juures veidi alla. Kala lahatakse kahe võttega. Esimene lõige tehakse alates rinnauimedest kuni pärakuni, teine — peani, lõigates läbi õlavöökondid ja eraldades kõhutüki. Teise lõike jaoks vahetatakse nuga, et mitte nürida esimese lõike jaoks kasutatavat nuga.

Pärast lahkamist puhastatakse kala viivitamatult, eraldades kogu sisikonna ja kraapides erilise pulgakeseaga välja neerud, pärast seda pestakse nii kõhutükk kui ka selg hoolikalt nuustikuga.

Kõik jäätmed, välja arvatud lõpused, kasutatakse rasva sulatamiseks.

**Soolamine.** Esimene operatsioon on kala soolaga sissehõõrumine. Esimeses järjekorras hõõrutakse soolaga sisse naha pool, siis lõikekohad, pea ja uimed. Soolaga sissehõõrumine soodustab kalapinnalt lima kõrvaldamist, sooldumise alguse kiirendamist ja kindlustab soola ühtlast tungimist kalakudedesse.

Mõnikord kasutatakse selgade „pikkimist“, tehes selleks terava puust koriga kõhupoolsesse külge pikuti selgroogu sügavad torked. Hästi teostatud pikkimine sellele järgneva torkeaukude soolaga sissehõõrumisega kiirendab sooldumise protsessi.

Pärast soolaga sissehõõrumist pannakse balõkid soolamisvannidesse mitte rohkem kui seitse kihti ülestikku. Vanni põhja raputatakse 2—3 sm paksuselt soola, kalad asetatakse seljaga alla ja surutakse tihedalt üksteise vastu. Iga järgmine kiht asetatakse põigiti eelmisele ja raputatakse soolaga hästi üle. Mõnikord soolatakse kõhutükid samas vannis, asetades nad selgade peale. Valge lõhe soolamiseks kasutatava soola hulk küündib 22% lahatud kala kaalust. Sellest kogusest läheb üks kümnendik osa esimesele operatsioonile — kala soolaga sissehõõrumisele.

Valge lõhi soolatakse vannis, mille temperatuur ei ületa 10°, seepärast asetatakse vannid suvel külmsoolamiseruumi või mõnda teise jahedasse ruumi.

Sõltuvalt temperatuurist ja kala mõõdetest kestab selja sooldumine 7-st kuni 9 päevani, kõhutüki sooldumine 2 päeva. Seljad kallatakse neli päeva pärast soolamist ja kõhutükid soolamise päeval üle selgunud soolveega.

Tabel 31

### Selja ja kõhutüki kaalu muutumine ja nende soolsus pärast sooldumist

(Kalamajanduse teadusliku uurimise instituudi arvestus)

	Kaalu kadu (%)	Soola sisaldus (%)	Niiskuse sisaldus (%)
Selg	15—16	4,3—6 paksudes osades, pea juures kuni 6	57—58
Kõhutükk	25	8—9	42

Hästi sooldunud kalaliha peab lõikepinnal olema valkjas-roosa, ilma toore tunnusteta ja tingituna sooldumisest peab katsumisel tunda olema elastsuse vähenemine. Sooldumise

kestel muutuvad kõhuosad vetruv-kõvaks, soomus kollakaks ja liha lõikepindadel roosakaks.

Pärast sooldumist asetatakse kala teise vanni, kuid ilma soolaga üleriputamata ja hoitakse seal — seljad 4—6 päeva, kõhutükid 3—4 päeva. Selle perioodi kestel soola sisaldus kala lihas tunduvalt ühtlustub.

Sooldumise iseärasuste selgitamisel tuleb arvestada seda, et rasvasus, järelikult ka niiskuse sisaldus valge lõhe keha mitmesugustes osades väga suuresti kõigub.

Üksikute analüüside andmeil sisaldab näiteks värske valge lõhe selg pea juures 7—8% rasva; küljejoone mustas liha-kihis 35—38%, kogu kõhutüki lihas on aga 35—40% rasva.

Pärakuime ümbruses on balõkil (seljal) rasvakogumid, mis soolamisel lahti lõigatakse ja soola täis topitakse. Kuna sool nendesse kohtadesse tungib aeglaselt ja väikestes kogustes, siis just seal tekivad kõige sagedamini riknemise kolded. Osa soola jääb vanni sulatamatult. Pärast sooldumist sorteeritakse seljad ja kõhutükid veel teistkordselt nii kvaliteedi kui ka mõõdete järgi. Sellega lõpeb kala esialgse töötlemise staadium. Osa kaladest suunatakse kohe balõki ja kõhutüki valmistamiseks, kuna teine osa pakitakse soolaselt.

**Soolaste selgade ja kõhutükkide pakkimine.** Soolane valge lõhi pakitakse soolveekindlatesse pärnapuust tünnidesse, läbimõõduga 95 sm ja kõrgusega 48 sm.

Kõik kalaread laotakse seljaga allapoole, pealmine rida — seljaga ülespoole. Iga kalarida raputatakse üle soolaga.

Kõhutükid pakitakse samasugustesse tünnidesse lõikepinna ülespoole — iga rida ristamisi eelmisega. Ülemine rida laotakse soomusega ülespoole. Ridadele soola ei panda. Tünnid selgedega ja kõhutükkidega täidetakse küllastatud soolveega.

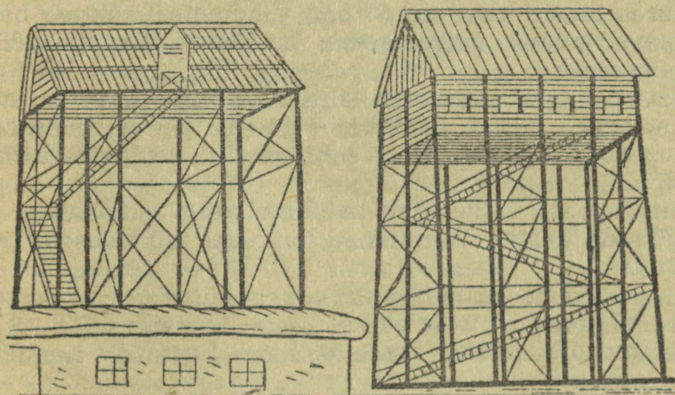
Sooldunud seljad sorteeritakse suurteks (mõõdulisteks) alates 4,8 kg ja rohkem ning keskmisteks (poolmõõdulisteks) — alla 4,8 kg; kõhutükid sorteeritakse suurteks (mõõdulisteks) — alates 1,2 kg ja rohkem ning keskmisteks (poolmõõdulisteks) alla 1,2 kg. Kaal määratakse kindlaks ridastikku väljavõetud selgade ja kõhutükkide ükshaaval ülekaalumise teel.

Pakkimisel on lubatud ridade vahele asetada tihedad hundi-nuiast matid.

**Leotamine.** Leotamine toimub samasugustes vannides nagu soolamine, kuid kala ei asetata sinna mitte rohkem kui kolmneli rida, kusjuures magedamad seljad asetatakse alumistesse ridadesse ja soolasemad ülemistesse.

Sõltuvalt kala sordist ja mõõdetest kestab 5—6° veetemperatuuri juures leotamine 1—2 ööd-päeva. Kõrgema temperatuuri juures leotamine kiireneb, kuid temperatuuri kõrgendamist tuleb kasutada ettevaatlikult, sest see võib mõjuda halvasti kala kvaliteedile. Kui leotamise vesi on kuum, siis tuleb vanni juurde panna jääd.

Sagedamini leotatakse seljad ja kõhutükid soolvees. Suvisel ajal vannidesse asetatud seljad valatakse sel puhul üle soolveega, milles on 4—6% soola ja temperatuur 15°, talvel — 2—4% soola ja temperatuur 20°. Leotamise kestus, sõltuvalt soolsusest ja mõõdetest: seljal — 36—58 tundi; kõhutükil 20—26 tundi.



Joonis 59. Balõki torn.

Pärast sidumist, mis toimub just enne vinnutamist, asetatakse kala, tema pinnale soolakorra tekkimise vältimiseks, 1—2 tunniks magedasse vette; pärast seda pestakse teda teistkordselt ja suunatakse vinnutamisele.

Suvel leotatud kala asetatakse enne vinnutamisele suunamist mõneks sekundiks üheprotsendilisesse salpeetri lahusesse. Leotamise kestel võtab kala kaalus vähe juurde, kuna soolsus, eriti õhukestes osades mõnevõrra alaneb.

Pärast kala vannist väljavõtmist kinnitatakse tema külge suitsutamisel või vinnutamisel ülesriputamiseks 50—60 sm pikkune nõör. Sealjuures kinnitatakse seljad sõlmega lõpuskaante all ja, õlaluude juures pulgaga laiailihoitud kõhutükid, kõhutükkide ülemist otsa pidi õlaluude all, läbi spetsiaalse

läbilõike. Kokkukeerdumise vältimiseks pannakse kõhutüki läbilõike juurde tikk. Enne vinnutamisele saatmist tasandatakse seljad ja kõhutükid ning kõrvaldatakse kõik lõikepindade ebatasasused.

**Vinnutamine.** Vinnutamist teostatakse tornides, mille kõrgus maapinnast on vähemalt 10 meetrit. Niisugune torni asetus kindlustab õhu hea juurdepääsu ja väldib kala reostamise võimaluse kärbestest poolt. Balõkkide vinnutamise tornid (joonis 59) kujutavad endast võrdlemisi suuri katusega puuehitusi, mis kaitsevad kala atmosfääriliste sademete ja päikese eest.

Kalad riputatakse taladele 25 sm kaugusele üksteisest, kusjuures talade vahe on 57 sm. Vindumisel toimub balõkkides rasva tunduv ümberasetus, kusjuures rasvapiisad tilguvad põrandale.

Rasv koguneb peamiselt lahtilõike alumisesse osasse.

Vindumine kestab balõkkidel 10—12 päeva, kõhutükkidel 3—5 päeva. Vinnutamise sobivamaks temperatuuriks on 20—25°.

Suitsutamata valge lõhe balõkke võib valmistada ainult kevadkuude kestel, kuni ilmad on veel küllaldaselt jahedad ja õhk kuiv.

Kui pooltoode on määratud suitsutamiseks, siis suvel teostatakse tahendamist 2—4 päeva kestel tornides või 3—5 päeva kestel ruumides. Talvel tahendatakse köetavas ruumis 2—3 päeva kestel.

Kuivatuskamber köetakse ahjuga, mis asetatakse kambri keskele või äärelle.

Balõkid riputatakse kambrites veidi tihedamini üles kui tornides. Ülesriputamisel asetatakse kala ühe meetri kaugusele korstnast ja poole meetri kaugusele ahjust. See on vajalik kambris õhutsrikulatsiooni ja ühtlase 5 kuni 10° temperatuuri alahoidmise kindlustamiseks.

Kala valmimine sellistes kuivatuskambrites sõltub tunduval määral välistingimustest. Kunstliku ventilatsiooni puudumine raskendab ja aeglustab kuivendamist. Praegusel ajal viiakse suitsutamiseelne kuivendamine läbi heade tagajärgedega võrdlemisi madalate temperatuuride jüures tunnel- ja torn-kuivatites.

Vindunud balõkkide valmidus määratakse katsumise teel ja liha lõikepindade seisukorra järgi. Vindunud balõkkide pealispind on puhta valkjas-hõbedase värvusega, mis rasva läbiimbumise tagajärjel on tumenenud. Soomus liubub tihe-

dalt ja tasaselt nahale. Lõikepindadel on konsistents õrn, mahlakas ja rasvane, põiklõike pind — tasane ja sile, ei pudene ega lagune lihaste kihtide viisi; värvus on helevalge, roosaka varjundiga rasva kogumise kohtades ja tumeda liha triipudega piki küljejoont.

Kuivavõitu kala lõikamisel kihtideks lagunemine ja pudemine vihjavad töötlemise defektidele — ülesoolamisele ja liigsele leotamisele. Esimese sordi balõkid ja kõhutükid ei tohi liha, vigastatud kohtade, samuti ka rasvauime juures omada mingit halba lõhna. Teise sordi balõkkidel on lubatud vigastatud kohtades ja rasvauime juures tähtsusetu kopitanud lõhn. Peale selle esineb sageli teise sordi juures, kui balõkk on ülemäära kuiv, liha punakas varjund.

**Balõkkide ja kõhutükkide suitsutamine.** Suitsutamine toimub vähese saepuruga, temperatuuri juures mitte üle 25°. Saepuru asetatakse mitte põrandale, vaid pannidele ja süüdatakse ülalt.

Sõltuvalt balõkkide soovitud värvusest ja järgnevatest transpordi ning säilitamise tingimustest, kestab suitsutamine kahest kuni kolme öö-päevani.

Enne suitsutamist vaadatakse balõkid veel kord üle ja hõõrutakse puhastatud kohad soolaga sisse.

Kaonormid on selgade ja kõhutükkide soolamisel 12% toormaterjali kaalust, vinnutamisel ja suitsutamisel 12%, kuna Kalatööstuse Ministeeriumi Turustuse Kontori (Glavrõbsbõti) ettevõtetes, kus on lubatud lühendatud vinnutamise ja suitsutamise tähtjajad, on need — selgadel 9% ja kõhutükkidel 10%.

## PAKKIMINE

Suitsutatud ja vinnutatud valge lõhe balõkid pakitakse erilistesse standardmõõdetega kastidesse. Kastid vooderdatakse seestpoolt pergamendiga selliselt, et alla vahele pandud pärgamendilehtedega saaks katta kala ka ülevalt.

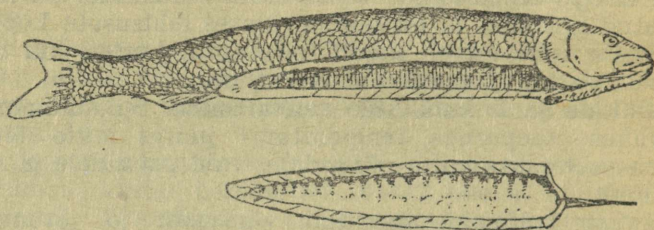
Balõkid (joonis 60) laotakse peadega vastassuunas, lõikega üles. Keskmiselt laotakse kahte ritta, kummagisse viis kala.

Kõhutükid laotakse teist tüüpi kastidesse ridadena, mille vahele asetatakse pärgament. Pakkimisel kontrollitakse kala korraldust oraga. Alanenud kvaliteediga kala, kus esineb rääsunud rasvakogumikuga eksemplare, laotakse eraldi kastidesse.

Valge lõhe balõkkide juures on iseloomustavaks protsessiks rasva tunduv ümberasetus valmimisel. Kõige suuremat

rasva kogunemist võib valgel lõhel tähele panna tumedas lihas, mis asetseb piki küljejoont, kõhutükis ja uimede juurdumiskohtadel. Need kehaosad jäävad kõige rasvasemaks ka pärast töötlemist, kuid rasv ei asetse nendes nagu värskes kalas enam järsult piiratud eraldatud piirkondades, vaid imbunult ümbritsevatesse lihaskudedesse, ja tuleb lahtilõikamisel kergesti tilkadena pinnale.

Rasva vabanemisele tema kogumispaiakadest kaasub vinutamisel rida keemilisi muudatusi, samuti nagu valkude juures.



*Joonis 60. Valge lõhe balõkk ja kõhutükk.*

Võrreldes balõkkide ja kõhutükkide tootmisega, on väga lihtne balõki-tüüpi toodete valmistamine pikuti poolitatud valgest lõhest. Sellist toodet valmistatakse ainult tarbimiskohdades ja suitsutatakse veidi kõrgendatud temperatuuri juures. Selle toote vähene vastupidavus võimaldab teda säilitada väga lühikest aega. Samuti nagu valge lõhi töödeldakse balõkiks ja kõhutükiks ka nelma.

## BALÕKISAADUSTE VALMISTAMINE TUURLASTEST

Tuurlaste; tuura, beluuga ja sevrjuuga rasvasus erineb tunduvalt nii omavahel kui ka püügipaikade järgi. Kõige rasvasem kala on suur tuur (kuni 18% rasva lihas<sup>1</sup>), vähem rasvane — sevrjuuga (kuni 15%) ja kõige lahjem — beluuga (sügavates lihakihtides 8% rasva).

Kaspia ja Araali meredes vähesel arvul esinevat šippi kasutatakse väga harva balõkkide tootmiseks.

<sup>1</sup> Siberi tuura suured eksemplarid sisaldavad mõnikord lihas kuni 35% rasva.

**Erilised ettevaatusabinõud balõkkideks toormateljalil valimisel.** Tuurlaste keetmata liha toiduks tarvitamisel tuleb ette mürgitusi niinimetatud kalamürgiga.

Rea katsetuste tulemustena on kindlaks tehtud, et kalamürgituste tekitajaks on anaeroobne mikroorganism, keda nimetatakse botulinuseks ja kes areneb tingimustes, kus puudub õhk, ning on laialt levinud looduses, eriti puutumatuses jäätmuldades. Botulinuse bakteritest on nakatatud nii mullastik kui ka merepõhi.

Need bakterid eritavad väga tugeva mõjuga toksiini (mürki). Selle bakteri esinemine ilma toksiini eritumiseta ei takista toote toiduks tarvitamist.

On teada mõned toksiini tekkimise tingimused: toksiin tekib ainult võrdlemisi kõrge temperatuuri juures (üle 15°), sellepärast kala tugev jahutamine kohe pärast püüki on üheks efektiivsemaks abinõuks mürgitusvõimaluste vältimiseks.

Toksiin võib kalas asetuda kohati, nii et ühed kohad on kahjuta, teised mürgised.

Keetmisel botulinuse toksiin laguneb ja kaotab oma mürgised omadused. See mürk on vähem ohtlik külmutatud kalas, mis kuulub kulinaarsele töötlemisele, ohtlikum soolatud kalas, mis sageli enne toiduks tarvitamist ainult kupatatakse keeva veega, ja väga ohtlik balõkisaadustes, mis enne toiduks tarvitamist ei keedeta ega küpsetata.

Erismani-nimelise Instituudi katsetel (1934.—1937. a.) tehti kindlaks, et balõkkide valmistamise protsessid — soolamine, leotamine, vinnutamine — ei laosta toksiini, kuid nende töötlemisprotsesside kestel kalakudedes toksiini ei teki.

Kõige tõepärasemateks kala nakatamise teedeks botulinuse bakteritest on rasvakudede haavandid, eriti sügavad haavandid ja lõikepindade seemestumine soolestikust, mis paljudel juhtudel sisaldab botulinuse baktereid. Bakterid ja nende eosed võivad kergesti sattuda lihasse kala rookimise ajal soolestiku läbilõikamisel, samuti võivad nad püünistesse kinnimässinud kala nõrgenenud soolte seintest läbi tungida. Sellepärast on Kalatööstuse Rahvakomissariaadi ja Tervishoiu Rahvakomissariaadi poolt kinnitatud erijuhenditega püstitatud järgmised põhilised nõuded:

1. Balõkkideks tuleb kasutada täiesti erksat, elusat kala, kes vastuvõtja poolt roogitakse laeval või kalatööstuses vastavalt ettevaatuse abinõudele ja nimelt — soolestik kõrvaldatakse koos pärakuavausega.

Balõkitoodeteks on keelatud kasutada surnud, rookimata

kala, kuna sel puhul on võimalik botulinuse bakterite tungimine kala soolestikust, läbi selle seinte, kala lihaskudedesse.

2. Kala, kellel on haavandid selja lihaslistes osades, ei tohi kasutada balõkitoodeteks. Kõhutüki haavandite puhul võib sama kala selga kasutada balõkitoodeteks, kuid kõhutükk tuleb töödelda muul viisil.

Kala, mis on määratud balõki tootmiseks, tuleb püügikohal pärast rookimist ja pesemist viivitamatult asetada jää sisse erilisse nõusse ja kiiresti toimetada soolamis- ja töötlemispaigale. Ehkki tarvitamiseks ohtlikke eksemplare esineb väga harva, on ettevaatuse abinõuna tarvitusele võetud iga kahtlase, eriti rookimatult seisnud ja seljahaavanditega kala väljapraakimine õnnetusjuhtumite vältimiseks vajalik.

**Balõki toormaterjali väljavalik.** Balõkitoodeteks valitakse välja ainult kõige rasvasem ja hästi toitunud viljatu kala. Nõrga toitumisega kudukalast ei saa häid balõkke.

Tuura balõkkide valmistamiseks on parem võtta jahutatud (jääs kohale toimetatud) kui esialgu külmutatud, mitte alla 20 kg kaaluga kala. Sevrjuuga kaal võib olla alates 10-st kg ja beluugal alates 40 kg.

Kui kala oli just äsja püütud (näiteks sumbas kohale toimetatud), siis tuleb teda pärast lahkamist hoida jahedas ruumis; seda tehakse surmakangestuse protsessi normaalselt kulgemiseks ning edaspidise sooldumise ja valmimise tingimuste parandamiseks.

**Kala lahkamine.** Esimeseks lahkamise operatsiooniks on pea maharaiumine. See raiutakse maha ühes rinnauimedega nii, et pea külge jääks võimalikult vähem liha. Saadakse koonusetaolise vormiga, välja ulatuva keskmise osaga lõige.

Pea raiutakse viivitamatult pikuti lõhki ja suunatakse külmutamisele või vahetult sööklasse.

Pärast pea eraldamist puhastatakse kõhuõõne niisast, neerudest jne.

Pärast seda lõigatakse ära kõhutükk 3,5 sm allpool külgmist luuplaadikeste rida, kusjuures pärakuavause poole viiakse lõige madalamasse, 5—7 sm kaugusele keskmisest luuplaadikeste reast. Pärakuuim jääb kala külge ja pärakuavause juures asuvad luuplaadikesed kõhutüki külge.

Järgmiseks operatsiooniks pärast kõhutüki ärälõikamist on — kõhuõõne puhastamine kiljest ja veretükkidest, kogu kala pikkuselt osa krõmpsluust selgroo väljalõikamine ja visiiga kõrvaldamine, kui see pole kõrvaldatud varem.

Krõmpsluu kõrvaldamisel tasandatakse kala sisepind; saa-

dakse sirge lõige kõhutükist alates kuni visiiga pealmise piirini. Kõik ebatasasused kõrvaldatakse hoolikalt noaga. Pärast lahkamist külmutatakse balökk ja kõhutükk jää ja soola segus, milleks on ette nähtud normid: 60% jääd ja 6—7% soola lahatud kala kaalust. Segu temperatuur ei ületa miinus 8° ja kala temperatuur vastavalt miinus 3—4°. Külmutamine ei kesta üle ühe öö-päeva.

Pärast külmutamist pestakse kala ja sulatatakse jahedas ruumis üles.

**Soolamine.** Samuti nagu valge lõhe juures on soolamise esimeseks operatsiooniks — kala soolaga sissehõõrumine. Sissehõõrumist toimetatakse väga hoolikalt ja korduvalt, kusjuures soolaga täidetakse kõik olemasolevad sisselõiked, eriti aga päarakuime juures asuva lihanibu „tasku“.

Suur kala pilkitakse, s. t. enne kõhu poolt küljest soolaga sissehõõrumist tehakse terava puust oraga kala kere mõlema külje sisse viis-kuus sügavat torget. Soolamist teostatakse jahutatud ruumis kuiva soolaga; vanni põhja pannakse 3—4 sm paksune soolakiht, alla asetatakse suuremad kalad ja iga rida ning nende vahed riputatakse soolaga üle nii, et üks kala ei puutuks teise vastu.

Kalaridade vahele, iga soolakihi keskele, raputatakse salpeetrit 0,2% soola asetatud kala kaalust.

Kõhutükid asetatakse selgade peale ning salpeetriga üle ei raputata.

Ruumis, mille temperatuur ei ületa 10°, kestab sooldumine: selgadel kuni 12 öö-päeva ja kõhutükkidel 2—3 öö-päeva. Soolvesi hoitakse kogu aeg küllastatud olekus. Pärast sooldumist asetatakse kala soolsuse ühtlustamiseks ilma soolata 3—4 päevaks teise vanni.

Kui kala on valminud, siis on ta nahk veidi kortsus, tumeneb, eriti selja juures ja muutub kõvaks ning tihedaks. Liha lõikepind on kahvatu-kollane, roosaka varjundiga ja selgete rasva vahekihtidega. Hästi läbisooldunud kala on katsumisel elastne ning ei jäta nii kõhuõõne kui ka naha poolt vajutamisel jälge.

Kui kala tuleb säilitada soolasena kuni 2—2½ kuud, siis asetatakse ta vanni kuivalt ilma soolvee lisamiseta ja säilitatakse külmas ruumis. Kui aga kala enne töötlemist saadetakse soolasena tarbimispaikadesse, siis pakitakse ta tünnidesse või sageli ovaalsetesse toobritesse. Tünnid või toobrid peavad enne pakkimist olema leotatud ja kalale peab olema peale valatud soolvesi, mis sisaldab mitte alla 21% soola

(erikaal 1,16). Kalad laotakse kahte ritta seljaga tünni põhja poole. Balõki vormi säilitamiseks asetatakse ridade vahele hundinuiast padjad.

**Balõki leotamine.** Tuurlaste balõkkide leotamine on kala suurte mõõdete tõttu võrdlemisi raske operatsioon ja seda teostatakse mitmesuguste võtetega. Kõige laialdasemalt levinud mooduseks on leotamine soolvetes. Sõltuvalt balõkkide soolsusest kasutatakse mitmesuguse kangusega soolvett: tugeva soolaga, mis sisaldavad 12—15% soola — 6%-list, keskmise soolaga, mis sisaldavad 10—12% soola — 4%-list ja nõrga soolaga, mis sisaldavad 8—10% soola — 2%-list. Soolasemad balõkid leotatakse väheneva kangusega vahetatavates soolvetes, kuna väga magedad leotatakse magedas vees. Soolvee ja vee temperatuur hoitakse suvel leotamisel 15° ja talvel 20°.

Seljad asetatakse vanni, nahapoolega alla, täites selle  $\frac{2}{3}$  kõrguselt. Leotamise kestus on nõrga soolaga balõkkidel 4—8 tundi, keskmise soolaga — 1 öö-päev ja tugeva soolaga — 1½—2 ööd-päeva. Eriti tugevalt soolatud balõkkide leotamine vahetatavates soolvetes kestab tunduvalt kauem, 6—10 päeva, mõnikord kuni kuu aega, kusjuures soolvett vahetatakse kuni kuus korda.

Teine, tunduvalt lühema kestusega leotamise moodus seisab selles, et balõkid asetatakse, lõikepinnaga alla, erilistele alustele, mitte soolvette, vaid magedasse vette nii, et seljad ulatuksid veest välja ja väikesed balõkid asetseksid vees üle luukilbikeste küljerea. Sel puhul kestab leotamine 2—3 päeva, kuid kauba soolsus ei ole nii ühtlane kui soolvees leotamisel.

Enne viimast leotamist puhastatakse lõikepinnad lõplikult, krõmpsluust selgroog lõigatakse peaaegu täielikult välja, kala pestakse korduvalt, tasandatakse ja suunatakse viimasele leotamisele. Samal ajal tehakse sabaosas lõige, millest vinnutamise otstarbel ülesriputamiseks asetatakse pael läbi.

**Vinnutamine ja suitsutamine.** Tuurlaste balõkid vinnutatakse samades tornides, kus valge lõhe balõkid. Balõkke toodetakse peamiselt suvel, kui vindumine ei kesta üle 10—15 päeva. Kevadel, kus toodetakse parema kvaliteediga balõkke, kestab vindumine üle ühe kuu.

Pärast vindumist puhastatakse balõkid enne pakkimist või täiendavalt suitsutamisele saatmist veel kord väljatunginud rasvast. Lõiked pärakuuime juures ja naha vigastused, kui

need on olemas, täidetakse kärbeste kaitseks jahvatatud musta pipraga.

Kuuma ajal pikaldasel vindumisel omandab balõkk lõikepindadel tumeda värvuse ja muutub kõvaks, klaasitaoliseks.

Balõkid suitsutatakse kuni 30° temperatuuri juures, milles niiske ja külma ilmaga köetakse kambrites ahju.

Tahendamise kestus enne suitsutamist sõltub ilmastiku tingimustest: suvel vabas õhus keskmiselt 2—4 päeva, talvel 2—3 päeva, suvel kinnises ruumis 3—5 päeva, talvel 2—3 päeva. Selgade suitsutamine kestab 60 tundi, kõhu- ja küljetükkide — kuni 50 tundi. Turustusettevõtetele (tarbijate keskustes) suitsutamisel võib selle kestust vähendada kuni 36 tunnini ja suitsutuskambris tahendamist 12—24 tunnini.

**Sorteerimine ja pakkimine.** Standard esitab tuurlaste balõkkidele nõuded, et need oleks ühtlaselt vindunud, ilma toorete kohtadeta ja ülekuivatamata ning et suitsutamise protsessis ei oleks tekkinud põlenud kohti. Liha peab olema mahlakas, rasvane ja elastne, kuid mitte kõva, purunev ega määrdiv. Värvus peab olema kahvatu-kollane kuni oranž, mõnikord pruuni varjundiga. Esimese ja kõrgema sordi kaubal ei tohi olla lihas ega rasvakogumikes mingisuguseid halva lõhna tunnuseid. Maitse — nõrgalt soolane.

Tuurlaste balõkid pakitakse suurematesse kastidesse kui valge lõhe balõkid. Kastid põhja ja kaane alla pannakse pärgament. Ohuvahetuse kindlustamiseks tuleb kasti küljeseintesse teha neli 3 sm läbimõõduga auku. Balõkid asetatakse ühelt realt, lõikepinnaga üles ja peaotsaga kasti otsade poole. Keskele lüüakse toetuslauakesed, et kastide ümberladumisel kala ei nihkuks paigast ega saaks vigastusi.

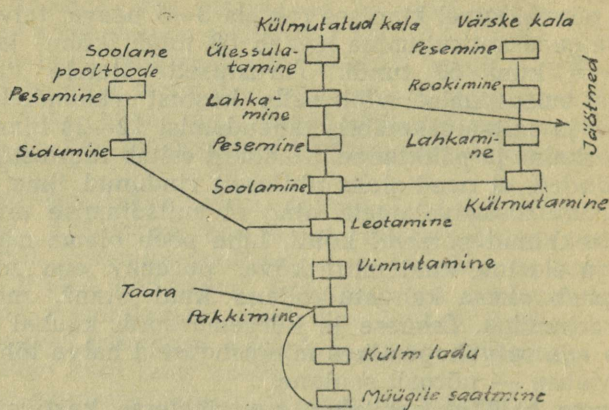
## TEISED BALÕKITOOTED

Peale kahe nimetatud balõkitoote liigi valmistatakse veel suur hulk balõkisaadusi teistest toormaterjali liikidest.

**Beluuga küljed.** Suurte mõõdetega beluugast ei ole võimalik valmistada harilikku tüüpi balõkki. Sellepärast toodetakse beluugast balõkisaadusi niinimetatud külje- ja kõhutüki näol. Nimetus ei ole päris täpne, sest valmistamiseks kasutatakse mitte küljeosa, vaid kogu kala liha ühes kõhutükiga, välja arvatud selle kõige õhukesem osa ja ümmargune sabaosa.

Küljeks lahatakse kala järgmiselt: puhastatud ja roogitud kala lõigatakse pikuti 40—50 sm pikkusteks tükkideks. Astra-

hanis on võetud standardseks tüki pikkuseks 45 sm. Pärast seda lõigatakse tükid pooleks, krõmpsluud lõigatakse täielikult välja ja kala lahatakse pikuti 4—5 sm paksusteks tükkideks. Need tükid suunatakse edaspidisele töötlemisele samal viisil nagu balõkid. Liha välimuselt ja iseloomult tuleb saadud materjal meelde fileevorsti. Balõkisaaduste tootmise tehnoloogiline skeem on toodud joonisel 61.



Joonis 61. Balõkkide tootmise tehnoloogiline skeem.

## BALÕKITSEHHI SANITAAR-TEHNILISED TINGIMUSED

Balõkkide tootmine tuleb kalatööstustes eraldada spetsiaaltsehhi. Kalatööstuse Rahvakomissariaadi erikäskkirja kohaselt on tuurlaste balõkkide tootmine koondatud kalatööstustesse erinimekirja järgi; nende kalatööstuste üle on määratud sanitaarinspeksiooni eriline järelevalve, et tõsta toote töötlemise kvaliteeti ja kindlustada kõige paremaid sanitaaringimusi.

Balõkitootmise ettevõtetes tuleb täielikult ja rangelt kinni pidada tööliste isikliku hügieeni nõuetest koos sundusliku teravishoiulise rõivastuse kandmisega. Tsehhi on keelatud sisseminek ilma valge kitlita ning kõik ruumid ja inventar tuleb hoolikalt ja pidevalt pesta ning koristada. Balõkitootmise ettevõtete puhtus on heakvaliteedilise toote saamise üks põhilisi tingimusi.

## XIV PEATUKK

### KALAMARJATOODETE VALMISTAMINE

#### KALAMARJA TOITE- JA DIEETILISED OMADUSED

Väga paljude kalade marja võib ära kasutada kõrge toite-, mõnikord ka dieetilise väärtusega toodete valmistamiseks.

Tuurlaste mari on väga kallis ja maitseomadustelt erakordselt kõrge kvaliteediga kaup; ta on rikas A- ja D-vitamiinidest, s. t. võimeline suurendama noorte organismide kasvu ja parandama ning koguni vältima rahhiiti. Samad omadused on viimastel aastatel avastatud ka soomkalade (karpkala, tõugja jt.) marjas.

Tuurlaste marja letsitiini rikkus (rasvataoline aine), millel on närvikudede toitmisel eriline tähtsus, tõstab tema toiteväärtust. Kalamarjasaaduste, eriti tuurlaste marja kõrged toite- ja maitseomadused nõuavad erilist hoolsust töötlemisel ja suurt meisterlikkust kalamarjatööstuse töolistelt.

#### TUURLASTE KALAMARI

**Kalamarja-toormaterjali omadused.** Mari asetseb kahes, rulljas pumbis, milles terad on omavahel seotud sidekoega, mõnikord rasva vahekihiga. Väljastpoolt on kumbki pump kaetud õhukese kestaga. Pumbid asetsevad kõhuõõnes mõlemal pool selgroogu.

Pumpide mõõted on mitmesugused: need sõltuvad kala liigist, marja „küpsuse“ astmest, st. kudemisaja lähedusest, samuti ka antud eksemplari individuaalseist omadusist. Kaspia mere Iraani kallastelt püütud tuur annab rohkem marja kui Kura jõe (Aserbaidžani) tuur, kura tuur jälle rohkem kui volga tuur. Seda vahet võib seletada sellega, et iraani tuura

mari on püügimomendil küpsem kui kura ja volga tuural, vastavalt sellele sisaldub iraani tuura marjas suurem protsent suurt, selget kõrgeväärtuslikumat tera.

Keskmiselt võib arvestada, et kura ematuur annab kala kaalust 18% marjatera, astrahani — 12%.

Marjatera koosneb kestast ja poolvedelast valk- ning rasvaaineist koosnevast „piimast“ ja „silmast“, mis on pinnal selgesti märgatav. Marjatera on vormilt ovaalne, kuid vähem väljavenitatud kui kanamuna. Kõige suurem tööstuslik tähtsus on tuura marjal, pisut väiksem — beluuga marjal, millele järgneb sevrjuuga mari, kuna kõige väiksem tähtsus on šipi marjal. Sterleiti marjal ei ole tööstuslikku tähtsust.

**Marja-toormaterjali sorteerimine.** Marja-toormaterjali sorteerimine nõuab suuri tööstuslikke kogemusi.

Mari sorteeritakse: 1) kalaliikide järgi — ainult pressitud marja tootmiseks on lubatud segada mitme kalaliigi mari; 2) tera värskuse astme järgi: seisnud, nõrgenenud kestaga tera, ehkki ta maitse pole muutunud, ei kõlba teralise kalamarja tootmiseks; 3) tera mõõdete järgi: teralise kalamarja tootmisel võib ühte taarasse (karpi, pütti) panna ühesuguste või väga lähedaste mõõdetega teri; värvuse järgi: teralise kalamarja tootmisel võib igasse taarasse paigutada ainult ühesuguse või väga sarnase värviga teri; 5) maitse järgi: teralise kalamarja ja kõrgema sordi pressitud kalamarja tootmiseks ei ole lubatud kasutada kõrvalmaitsega, s. t. ebameeldiva või marjale mitteomaste maitsevarjunditega teri; need kõrvalmaitseed võivad olla loomulikud, omased antud kalale või paljudetele teatava püügirajooni kalaliikidele (muda-, rohu- ja teised kõrvalmaitseed), või marja mitteõige töötlemise ja säilitamise tagajärjel tekkinud („tõrva“, „suitsu“, „metalli“) kõrvalmaitseed; neid kõrvalmaitseid, ka kõige väiksemaid, peab kalamarja alal töötaja oskama eraldada, sest mõned neist suurenevad pärast töötlemist ja säilitamist ning võivad põhjustada praaktoodangut. Enne rookimist ja pumpide väljavõtmist või elava, kuid väsinud (püünistesse takerdunud) kala kehas nõrgenenud mari, samuti ka viimases küpsuse staadiumis — „jooksev“ mari, millel on kõva kest — ei kõlba kõrgemateks sortideks. Samuti ei kõlba kõrgemateks sortideks valmimata „rasva“-mari. Täielik marja sorteerimine peab toimuma juba toormaterjalis, sest edaspidi, pärast töötlemist, ei ole suuremalt osalt enam võimalik tehtud vigu parandada.

Järgnevalt on toodud praktilisi näpunäiteid põhiliste marja-

toormaterjali liikide omaduste kohta ja missugusele töötlemisele nad kuuluvad.

**Beluuga mari** on mõõdetelt kõige suurem; tema läbimõõt küünib kuni 0,6 sm. Beluuga mari on tuura marjast kergesti eraldatav, mitte ainult oma mõõdetelt, vaid ka „silma“ järgi, mis beluuga marjal on kestast heledam ja eraldub heleda täpikesena.

Keskmine keemiline koosseis (Astrahani teadusliku uurimise instituudi andmeil) on järgmine: niiskust 57%, rasva 15,5%, valku 26%. Rasvasus on beluuga marjal pisut väiksem kui sevrjuuga ja tuura marjal, kuid maitse ja välimus on paremad; beluuga mari läheb suuremalt osalt kõrgemat sorti — teralise karbi- ja tünni-kalamarja valmistamiseks.

Peamine marjaga beluuga mass püütakse välja Põhja-Kaspias; kusjuures Dengizi idaosa ja eriti Gürjevi kalatöötlemise rajoonide püük annab tunduva protsendi muda kõrvalmaitsega marja. Mõõdetelt kõige suurema marja annavad püügid viimasel kuul enne külmumist ja esimestel kuudel pärast mere jääst vabanemist. Samal ajal võib tähele panna koguseliselt kõige suuremat beluuga püüki ja kõige suuremat marja väljatulekut. Teatava hulga beluuga marja annab Põhja-Dagestan, kuid selle kalatööstusrajooni marja kvaliteet on veidi madalam kui Volga-Kaspias.

Suurem osa beluuga marjast läheb teralise kalamarja valmistamiseks karpides ja tünnides ning ainult jäätmed pressitud ja väljapraagitud kalamarja valmistamiseks; beluuga teraline karbi- ja tünni-kalamari hinnatakse rahvusvahelisel turul kõrgemalt kui vastavalt toodetud tuura, sevrjuuga ja šipi kalamari. Beluuga marjast toodetud pressitud kalamari on oma maitset halvem vastavast tuura ja eriti sevrjuuga marjast.

**Tuura mari.** Tera mõõded on keskmised (läbimõõdus 0,3 kuni 0,45 sm), „silm“ tumedam kui kest. Tuura mari on keemiliselt koosseisult (niiskust 55%, rasva 17%, valku 27%) ja rasva sisalduselt beluuga marjast parem, kuid sevrjuuga marjast halvem; ta läheb kõrgema sordi teralise karbi-kalamarja valmistamiseks, vähesel määral — teralise tünni-kalamarja tootmiseks; jäätmed, mis ei kõlba teraliseks kalamarjaks, kasutatakse pressitud kalamarjaks, harilikult koos sevrjuuga marjaga; pressitud kalamarjaks kõlbmatust marjast toodetakse väljapraagitud ja pumbismarja.

Tuura marja kvaliteet sõltub suurel määral püügirajoonidest; NSV Liidus annab parema marja Kura jõe tuur (Aserbaidžan). Suurema hulga teralist karbi-kalamarja annab just

see kalatööstuse rajoon kevadpüügi hooajal (aprill ja mai). Väikese koguse hea, kuid nõrgema kvaliteediga marja kui kura mari, annab Põhja-Dagestan, kus püük toimub mai- ja juunikuus. Halvema kvaliteediga, tumedamat, peenikest ja sageli kõrvalmaitsega marja annavad Põhja-Kaspia, Uurali jõgede ja Volga alamjooksu ning suudme alad.

Volga-Kaspia kalatööstuse rajoonis peaaegu ei toodeta kõrgemat sorti teralist tuura kalamarja karpides; suurem hulk tuura marja läheb teralise tünni- ja pressitud kalamarja tootmiseks; jäätmetest toodetakse väljapraagitud ja pumbismarja. Aasovi — Musta mere basseini tuura mari läheb peaaegu kõik pressitud kalamarja valmistamiseks.

**Sevrjuuga mari.** Sevrjuuga mari on mõõdetelt kõige väiksem. Tema keskmine keemiline koosseis (niiskust 53%, rasva 18%, valku 28%) näitab, et sevrjuuga mari sisaldab veidi rohkem rasva ja valku kui tuura ja beluuga mari. Enamik sevrjuuga marjast läheb pressitud kalamarja tootmiseks, kusjuures sevrjuuga pressitud kalamari on parema maitsega kui teiste tuurlaste pressitud kalamari. Eriliselt kõrgete maitseomadustega on Aasovi basseini sevrjuuga pressitud kalamari, nimetusega „atšujevski“ (Atšujevski kalatööstuse järgi). Väiksem osa sevrjuuga marjast läheb teralise tünni-kalamarja tootmiseks; tavaline sevrjuuga mari karpides, vaatamata tema väga headele maitseomadustele, hinnatakse rahvusvahelisel turul võrdlemisi madalalt. Sevrjuugat püütakse Kura jõest (Aserbaidžan), Põhja-Kaspiast ja Aasovi merest.

**Šipi mari.** Mõõdetelt on šipi mari ainult veidi suurem sevrjuuga marjast, kuid kvaliteedilt on ta täiesti kõlblik teralise karbi-kalamarja valmistamiseks, tõi küll, see on vähem hinnatav kui tuura kalamari. Šippi püütakse tööstuslikes kogustes Kura jõest ja ümbritsevast merest, Põhja-Kaspiast ja Uurali ning Volga alamjooksult.

Nagu sellest kirjeldusest selgub, on tuurlaste kalamarja kaupade tootmine koondatud Kaspia mere basseini, Aasovi ja Mustale merele. Tähtsusetud kogused tuurlasi püütakse ka Siberi ja Kaug-Ida jõgedest, kuid nende kalatööstusrajoonide kalamari toodetakse ainult kohaliku turu jaoks.

NSV Liit kogub aastas 10 tuh. tsentneri ümber kalamarja. Peale NSV Liidu on veel Iraanil tähelepanuvääriv tuura püük Kaspia mere lõunakaldail. Vähesel hulgal kõrgekvaliteedilist beluuga teralist kalamarja ekspordib Rumeenia. Tuurlaste püüki teostatakse ka Saksamaa ja Prantsuse jõgedest ning Põhja-Ameerika järvedest, kuid nende kalamarja kvaliteet

on Nõukogude Liidu kalamarja kvaliteedist niivõrd nõrgem ja kogused nii väikesed, et see toodang ei oma kui kaup tõsist tähtsust.

**Kala rookimine ja marja väljavõtmine.** Mari tuleb võtta elusast, täiesti erksast, püünistesse takerdunud kalast; ainult sel juhul võib olla kindel, et mari on värske. Enne rookimist surnud kala marja kvaliteet langeb ja mari rikneb kiiresti. Veest väljavõetud kala uimastatakse harilikult nuia (teiba) löögiga kuklale, sest löigata elusat ja vilgast kala ei ole sobiv. Lõikamist toimetatakse erilisel marmoriga kaetud või tsementeeritud laual (pingil) või hästi puhastatud ja pestud hõveldatud puulaulal. Enne lõikamist pestakse kala kõht puhta veega, et kõrvaldada lima, mis on määrdumise põhjustajaks. Lõige tuleb teha terava noaga, surudes seda kõhtu ainult niipalju, et läbi löigata kõhusein ja mitte puudutada siseorganeid. Lõiget tuleb alustada kurgu alt keskelt, veidi pealtpoolt rinnauimi ja lõpetada 2—3 sm enne pärakuavaust, ilma et soolestik saaks läbi lõigatud. Enne iga kala lahkamist tuleb nuga hoolikalt pesta. Lõikaja peab olema valges kitlis, käed peavad olema pestud puhtaks lõhnata seebiga. Kõik need sanitaarsed tingimused on täiesti vajalikud, sest kui neid tingimusi ei täideta, puutub steriilne, bakteritevaba mari kokku limaga, soolestiku bakteritega ja määrdunud kätega. Töötlemisel marjasse viidud mustus võib pärast halvasti mõjuda vastupidavusele säilitamisel ja valmissaaduse maitsele.

Kui lahtilõikamisel vigastatakse veresooned, siis satub veri pumpidele ja isegi järgneval hoolikal pesemisel võivad marjasse jääda veretükid või plekid, mis on väärtusliku toote võrdlemisi suureks defektiks. Et vältida marja verega määrdumist, lastakse sageli kalast (enne rookimist) veri välja, lõigates noaga läbi sabajuure.

Pärast lahtilõikamist võetakse pumbid välja kas tervelt või tükiviisi. Mari tuleb välja võtta puhtakspestud kätega, sest isegi kummist kindad määrduvad selle töö juures väga kiiresti ja võivad soodustada marja seemestamist kahjulike bakteritega. Terved pumbid või nende tükid asetatakse kalade järgi eraldi valgeks värvitud metallvaasi (paaki) ja suunatakse sõelumisele (sõelaks on puust raam, mille põhi on punutud hästi keerutatud nõõrist). Sõel asetatakse tühjale vaasile ja sõrmedega surutakse mari ettevaatlikult vaasi; jäätmed (pumbi kest ja sidekude) jäävad sõelale, kuna vabanenud marjaterad jäävad vaasi.

Rasvaga läbikasvanud pumpisid on sageli võimatu läbi

sõeluda; sellised pumbid tulevad suunata vähema väärtusega pumbismarjaks. Nõrgenenud teraga, nõrga, läbisõelumisel rebeneva terakestaga pumbid esialgu soolatakse soolvees ja alles siis sõelutakse.

**Marja määramine töötlemisviiside järgi.** Esimeses järjekorras valitakse välja mari, mis kõlbab teralise karbi-kalamarja tootmiseks: mõõdetelt suur ja keskmine, värvuselt kõigis varjundeis tumehall kuni hele, ilma igasuguse kõrvalmaitseta, rasvavaene, tugev, nõrgenemata.

Edasi valitakse välja teralise tünni-kalamarja tootmiseks kõigis värvinguis ja mõõteis, värsked, tugevad, rasvavaene ja kõrvalmaitseta mari. Mõlema teralise (karbi ja tünni) kalamarja tootmisel tuleb karpi või tünni panna ühtlase teramõõdete ja värvinguga mari. Sellepärast sõelutakse iga kala mari eraldi vaasi, et ühe kala mari ei saaks segatud teise kala marjaga.

Standardiga kindlaksmääratud marjaterade mõõdete normid on toodud tabelis 32. Kontrolli teostatakse nii, et kradeeritud ja kuni 0,1 sm<sup>3</sup> täpsusega äramärgitud veega katseklaasi asetatakse täpselt äraloetud sada marjatera; terad vajuvad põhja ja veepind tõuseb kõrgusele, mis vastab terade mahule. Veepinna kõrguse vahe enne ja pärast marjaterade asetamist näitab saja marjatera mahtu.

Marjaterade mõõdet

Tabel 32

Tera mõõt	100 marjatera maht (sm <sup>3</sup> )		
	tuura marjal	sevrjuuga marjal	beluuga ja šipi marjal
Suur . . . . .	Üle 1,9	Üle 1,3	Kindlaks määramata
Keskmine . . . . .	1,4 kuni 1,9	0,9 kuni 1,3	
Peenike . . . . .	Alla 1,4	Alla 0,9	

Juhul, kui ühe karbi jaoks ei jätku ühe kala marjast, siis lisatakse värvuselt ja mõõdetelt samasugust teise kala marja. Tünnidesse valitakse samuti mõõdetelt ja värvuselt ühtlane mari.

Tunduva protsendi kõrgekvaliteedilist kalamarja võib saada ainult massilise püügi puhul, mis toimub niivõrd lähedastes punktides, et võimaldab töötlemise ühes kalamarja

palatis. Eriti on see maksev tuura teralise karbi-kalamarja kohta, kuna igast beluugast võib saada harilikult mitu karpi kalamarja ja tera valik värvuselt on kergem. Värvuse järgi tuleb marja sorteerida päevavalgel, kuna kunstlik valgus segab värvingute eraldamist.

Samuti sorteeritakse sevrjuuga marjast välja parem mari teralise karbi- ja tünni-kalamarja tootmiseks. Ulejäänud, kaasa arvatud vähese lisamaitsega mari läheb pressitud kalamarja tootmiseks, millesse on lubatud segada erinevate kalaliikide kui ka erinevate mõõdetega ja värvingutega marja. Pumbismarja tootmiseks võetakse ainult pumbid, mis on rasvaga niivõrd läbi kasvanud, et nendest on võimatu eraldada teri. Väljapraagitud kalamarja tootmiseks suunatakse isegi lõhkiste teradega, kuid riknemata ja toiduks kõlblik mari.

Toormaterjalina tera sorteerimise hoolsus määrab saadava toote väärtuse, sest tuura ja beluuga teraline karbi-kalamari ületab eksporditurgudel pressitud kalamarja hinna. Väheväärtusliku pressitud kalamarja puhul saab toorainest vähem toodet kui teralise kalamarja puhul ja sellepärast on tema tootmine vähem tasuv.

## TERALISE KARBI-KALAMARJA VALMISTAMINE

Läbisõelutud kalamari suunatakse viivitamatult edasisele töötlemisele; kui tootmise tingimused seda ei võimalda, siis tuleb mari säilitada jääl.

**Pesemine.** Esimeseks marjatöötlemise operatsiooniks on pesemine puhtas ja külmas vees. Pesemine on vajalik marjast vere ja sidekoe tükkide kõrvaldamiseks, mis sinna juhuslikult sattusid pumpide sõelumisel. Marjale valatakse samas vaasis, kus teda säilitati, vesi peale ja see pannakse kiiresti keerlema; sealjuures kerkivad sidekoe- ja veretükid pinnale ja need kallatakse veega ära. Pesemist korratakse kuni pesuvesi on täiesti puhas. Pesemine tuleb kiiresti läbi viia, sest kaua vees seistes võib toote vastupidavus langeda. Mõnikord valmistatakse kalamari ilma terade vees pesemiseta. Pumpide väljavõtmist ja sõelumist tuleb sel puhul teostada eriti hoolikalt. Toode saab aroomikam, kuid vähem vastupidav; harilikult valmistatakse teda väga vähese soolaga, antiseptikuteta (marja kaalust 3 kuni 3,5% soola). See kaup on arvestatud müügiks ja tarvitamiseks 15—20 päeva kestel.

Pärast pesemist pannakse marjaterad jõhvsõelale nõrguma. Nõrgumise kiirendamiseks raputatakse sõela või segatakse marja vahukulbiga.

Samal ajal pestakse vaas, milles asus mari, hoolikalt puhtaks ja asetatakse sinna pestud mari. Pärast seda asutakse viivitamatult marja soolamisele.

**Soolamine.** Esiteks segatakse sool hoolikalt ja ühtlaselt antiseptiliste ainetega — booraksi ja boorhappega või urotroopiiniga. Antiseptiliste ainete ülemmäär on standardiga kindlaks määratud ja see ei tohi valmis kalamarjas ületada 0,6% booripreparaate (ümberarvestatult booraksile) ja 0,1% urotroopiini. Euroopa turgudel nõutakse nõrga soolaga kalamarja ja lubatakse sisse vedada antiseptiliste ainetega toodet. Põhja-Ameerika Ühendriigid ei luba sisse vedada booraksiga tooteid, sealhulgas ka kalamarja, sellepärast valmistatakse neile kalamari ilma antiseptiliste aineteta, kuid kõrgendatud soolusega. Soolahulk kõigub olenevalt sesoonist ja tellimusest 4—5% piirides Euroopa turu jaoks (antiseptiliste ainetega) toodetud kalamarjas ja 5—6,5% piirides Ameerika turu jaoks (antiseptiliste aineteta) toodetud karbi-kalamarjas.

Soola ettevalmistamine on väga vastutusrikas operatsioon, on nõutav, et sool oleks tükkideta, antiseptiline aine ühtlaselt jaotatud ja vajalik kogus soola täpselt kaalutud. Viimasele nõudele tuleb pöörata erilist tähelepanu, sest väheses soola puhul võib mari rikneda, kuid üleliigse soola puhul ülesoolduda. Harilikult ripuvad kalatööstustes ja kalamarja palatites tabelid, milles antud marja-toormaterjali kaalule vastavalt on ära toodud vajalikud soolakogused mitmesuguste soolaannuste juures. Marja netokaalu kindlakstegemiseks kasutatakse täpseid detsimaal- või taldrikkaalusid.

Ettevalmistatud ja kaalutud sool (joonis 62) jaotatakse ühe võttega marja pinnale, sõeludes teda läbi peenesilmalise jõhvsõela, ja segatakse siis võimalikult kiirelt ning ühtlaselt. Sool hakkab kohe sulama. Soolamise aeg (marja soolaga segamine) võib kõikuda, olenevalt marja omadustest, ja ainult suurte kogemuste najal saavutatakse oskus kindlaks määrata sooldumise lõpp. Tunnusmärgid, millest juhinduvad kalamarja meistrid, on järgmised: 1) tera seisukord — mari muutub vedelamaks, marjaterad libisevad kergesti töötaja kätelt nende raputamisel; 2) marjaterad vähenevad mahult, lähevad veidi pehmemaks, kuid kest tiheneb; 3) marjaterade pigmentid muutub suure arvu pragude tekkimise tagajärjel võrgutaoliseks.

**Nõrgumine.** Niipea kui terad on sooldunud, kallatakse mari sõela (jõhvist või niinest) ja raputamise või vahukulbiga keeramise teel eraldatakse soolvesi.

Hoolikas soolvee eraldamine on nõutav eeltingimus kuiv-pudeneva kauba saamiseks, milles terad kergesti üksteisest eralduvad. Kuiv-pudenevus on üks põhilisi nõudeid teralise karbi-kalamarja juures: mari ei tohi olla kõva, veniv, kokku-



*Joonis 62. Soola kaalumise. Laual tabel soolaannuse arvestamiseks.*

kleepunud, samuti ka vedel. Täpne soolamine ja õige soolvee eraldamine kindlustab kalamarja hea kvaliteedi. Mari ei tohi sõelal seista, sest vastasel korral ta vajub kokku.

**Karpide täitmine.** Pärast soolvee eraldamist võetakse mari kohe sõelalt ja pannakse karpi. Enne karpide täitmist tuleb kontrollida, et need oleksid vigastusteta, roosteplekkideta ja seest ning väljast hästi hõõrutud puhta käterätikuga.

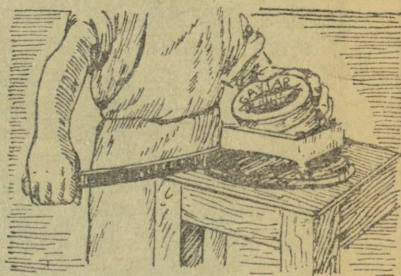
Karbid täidetakse marjaga kiiresti ja tingimata nii suure kuhjaga, et pärast karbi sulgemist „peegelpind“ (marja pealispind karbi kaane all) oleks vähemalt 1 sm kõrgem karbi äärest.

Selle nõudmise täitmine omab samuti otsustavat tähtsust toote vastupidavusele säilitamisel; ainult hea täitmise puhul liibub kaan ilma õhu vahekihita „peegelpinnale“. Kui on olemas õhu vahekiht, siis on vältimatu „peegelpinna“ sellel osal,

mis õhuga kokku puutub, erilise seene ilmumine. See halvendab järsult osa karbisoleva marja maitset ja edaspidi kutsub esile kogu karbi sisu täieliku rikkumise. Pärast marjaga täitmist pannakse karbile kaan peale, surutakse hoolikalt kokku ja asetatakse erilisele kallakrennidega lauale, millel on sool-vee äravool. Ülemiste karpide teatav surve alumistele kiirendab soolvee äravoolu. Kaante pealepanekul tuleb jälgida, et karbi küljel ja kaanel asuvad nooled täpselt ühtuaks ning kaan



Joonis 63. Karbi täitmine marjaga.



Joonis 64. Karpidele kummi pealetõmbamine.

oleks peale pandud ühetasaselt, mitte viltu. Noolte ühtumine on vajalik selleks, et kalamarja ülevaatamiseks karbi avamisel oleks võimalik kaan tagasi asetada samale kohale, ilma marjateri katki surumata, mis juhuslikult karbikaane külge jäid. Kaante viltu pealeasetamine rikub „peegelpinna“ välimust, kaan ei istu kindlalt karbil ja tekib oht, et pakkimisel või avamisel võib kalamari välja joosta või vigastuda.

Enne või pärast karpide kalamarjaga täitmist tehakse karbi põhja välisküljele märged kalamarja värvitooni kohta. Valkjas-halli, halli ja pruuni värvinguga tuura teralise kalamarja karpidele tehakse märged „A“ ja tumehalli ning tumepruuni värvinguga karpidele „B“; beluuga kalamarja karpidele tehakse märged: „OOO“ valkjashallile, „OO“ hallile ja „O“ tumehallile kalamarjale.

Pärast 2–3-tunnilist nõrgumist surutakse karbid uuesti kokku ja seda kokkusurumist korratakse kuni neli korda, viimane kokkusurumine teostatakse kalamarja jahutamise järele külmhoones 12–24 tundi pärast valmistamist; pärast seda kalamari kummeeritakse, s. t. karbi ja kaane kokkupuute

kohale tõmmatakse peale 5—7 sm laiune kummist rõngas. Seda tehakse selleks, et kaitsta kalamarja õhu karpidesse sissepääsu eest. Rõngas tõmmatakse peale käsitsi või erilisel tööpingil (joonis 64), pärast seda karbid puhastatakse ja viiakse hoiule — 2, —3° temperatuuriga külmhoonesse või jahutuskappi. Külmhoone puudumisel asetatakse karbid äärmisel juhul jäässe.

**Pakkimine ja säilitamine.** Ülesseatud tingimuste kohaselt valmistatakse karbid teralise kalamarja pakkimiseks kindlaks-

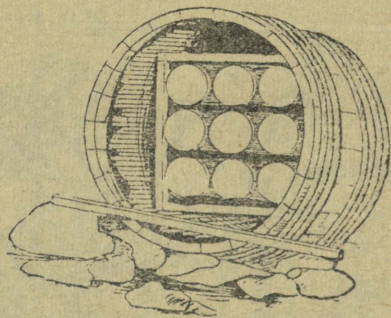


Joonis 65. Karpide pakkimine puuvillriidest kottidesse.

määratud sordiga valgest plekist, värvitakse väljastpoolt veekindla värviga ja kaetakse lakiga. Lakk kaitseb kalamarja otsesest kokkupuutumisest plekiga ja väldib metalli kõrvalmaitse tekkimise. Lakiga katmata ja värvimata jääb ainult karbi see osa, mida katab ja millele tõmmatakse rõngas.

Karpe valmistatakse kaheksa- või kolmele mõõduga: 1200-grammilised, mis on määratud peamiselt beluuga kalamarja jaoks, ja 1600-grammilised — tuura ning sevrjuuga kalamarja jaoks. Beluuga kalamarja karpide väiksemad mõõded on seletatavad sellega, et tarvitamiseks avatud karbis tekib lohukestes väga kiiresti vedeliku kokkuvool ja selle tagajärjel kalamarja maitse halveneb ruttu; tuura marjal on tugevam kest ja ta säilib poolikus karbis paremini. Külmhoones säilitamiseks ase-

tatakse karbid riulitele 4—5 kaupa hunnikutesse või restkastidesse; enne ärasaatmist pakitakse karbid erilisesse taarasse, suvisesse või talvisesse. Suvise pakendi jaoks tuura kalamari kaalutakse täpselt 54 karbi kaupa, igas karbis orienteeruvalt 1,6 kg; beluuga kalamari — 64 karbi kaupa, igas 1,2 kg. Kaal kirjutatakse üles, temsat arvatakse maha varem teadaolev karbi ja kummi kaal ning tehakse niiviisi kindlaks kalamarja netokaal. Pärast seda ömmeldakse kalamari kolme karbi kaupa linasest või puuvillriidest, karpe tugevasti ümber-



Joonis 66. Teralise kalamarja suvine pakkimine.

haaravatesse kottidesse (joonis 65). Beluuga kalamari ömmeldakse nelja karbi kaupa kotti. Beluuga kalamarja kottidele kantakse järgmised märkmed: lugejas kala (töötlemise) number ja jagajas antud kalast saadud karpide arv, kõrval — märgitakse värvus. See tingmärkimine võimaldab edaspidi kalamarja väljaandmisel järele vaadata ainult ühe karbi igast töötlemisest ja vältida asjatut karpide avamist, mis on ohtlik kalamarja vastupidavusele. Tuura kalamarja kottidele tehakse ainult värvuse mäрге ja sedagi ainult siis, kui kõik karbid antud tünnis (54 tk.) ei ole valitud ühe litri kohaselt (A või B).

Tuurade massilisel püügil nende parvede ilmumisel Kura jõkke paigutatakse ühte tünni ainult ühe värvusega (litriga) kalamari ja värvus märgitakse faktuurile. Kotid kalamarjaga asetatakse erilisesse sõrestikku, mis on tehtud pärnapuust tünni (joonis 66).

Tünni asetatakse 18 pakki, igas kolm suurt karpi; kahte ritta, igas 9 tükki; väikesed karbid (1,2 kg) asetatakse samuti

kahte ritta, 8 pakki igas reas. Sõrestik on ehitatud selliselt, et pakid asetsevad täiesti tihedalt; sõrestikule lüüakse põiki plangud peale, et kalamarja transpordil oleks välditud igasugune pakkide liikumine sõrestikus.

Pakkide asetamisel tuleb kindlalt jälgida, et karbid ase- tuks tunnisis kaantega üles. Jää sulamise kiiruse vähendamiseks vooderdatakse tünn esialgu seestpoolt hundinuia-kihiga ja tünni põhja puuritakse rida auke vee ärajuhtimiseks, mis tekib jääst, millega täidetakse kõik tünni vaba ruum. Jää peab olema täiesti puhas; tünnid tulevad kuni uureteni tihe- dasti täita. Jää sulamise kiiruse vähendamiseks kaetakse jää mõnikord pealt täiendavalt veel punutud niinematiga. Selline pakkimine kindlustab marja säilitamise ühtlase temperatuuri kogu transpordi ajaks, ilma temperatuuri kõikumisteta, mis on väga kahjulikud toote kvaliteedile ja vastupidavusele.

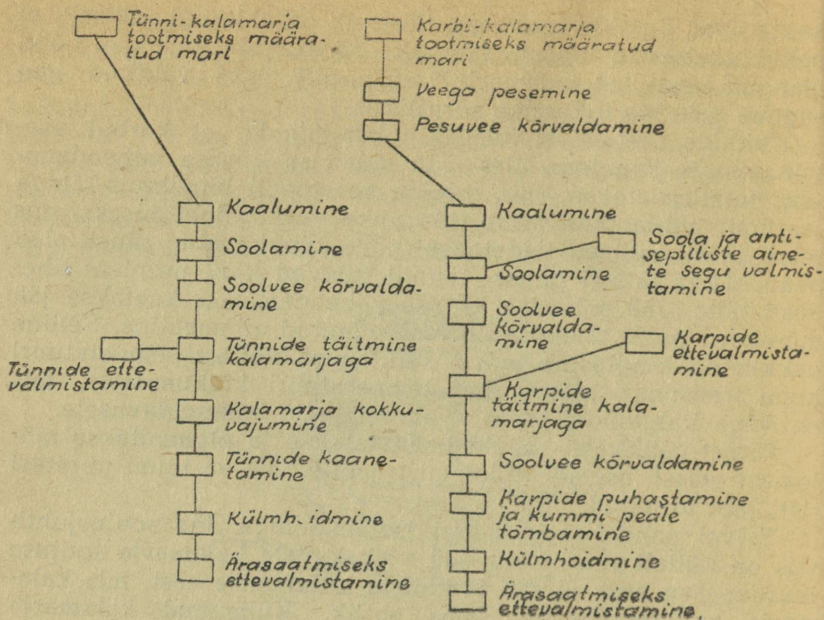
Pärast pakkimist tünnid kaanetatakse ja plommitakse mõ- lemast otsast, asetades plommi traadile, mis on tünni uuretest risti läbi torgatud.

Talvel pakitakse kalamari isolatsiooniga. Jää soojusjuhti- vus on küllalt suur; kuigi jää võib kaitsta kalamarja soojuse juurdepääsu eest, ei saa ta kaitsta külmumise eest, mis kala- marja kvaliteedile on sama ohtlik. Külmunud kalamarja terade kest torgitakse läbi teravatest jääkristallidest, terake- sed kaotavad elastsuse, kalamari muutub vedelaks, venivaks, maitse halveneb ja ta hapendub kiiresti. Sellepärast pakitakse talvel kalamari seest- ja väljastpoolt vildiga vooderdatud kas- tidesse ja kottidevaheline vaba ruum täidetakse kuiva sae- puruga. Kasti pakitakse 12 kuni 15 kotti, igaihes 2 karpi. Sel- line pakend võimaldab kalamarja transportida väikeste kül- madega. Eriti madalate temperatuuride juures tuleb kala- marja kaste transportida köetavates vagunites.

## TERALISE TUNNI-KALAMARJA VALMISTAMINE

Teralise tünni-kalamarja valmistamise protsess sarnleb väga teralise karbi-kalamarja valmistamise protsessile. Tünni- kalamarjaks valitakse terad, mis värvuselt ja mõõdetelt oma- vahel tunduvalt ei eraldu. Uhte tünni ei saa panna näiteks peent ja suurt, valkjashalli ja tumedat marja jne. Samuti ei tohi panna marja erivärviliste kihtidena — selline kalamari läheb praaki.

Need värvuse reeglid on väga tähtsad beluuga ja tuura



Joonis 67. Teralise kalamarja valmistamise tehnoloogiline skeem.

kalamarja juures; sevrjuuga marja juures on värvuse küsimus vähem tähtis, kuna suurt värvuse vahet üksikute sevrjuuga marjapartiide vahel tavaliselt ei ole märgata. Teralise tünni-kalamarja tootmiseks ei ole lubatud kõrvalmaitsega marl.

Selle kalamarja sordi jaoks on nõutavad palju suuremad soolaannused kui karbi-kalamarja juures. Sõltuvalt toote varumise ja realiseerimise tingimustest antakse soola 7,5 kuni 10% marja kaalust. Kasutatakse samasugust soola, nagu karbi kalamarjale, kuid antiseptilisi aineid (booraksit ja urotropiini) ei lisata. Tootele esitatavad nõuded on samad, mis teralisele karbi-kalamarjale: kuiv-pudenevus, ühtlane soolamine, kõrvalmaitsete puudumine jne. Tünni-kalamari pakitakse tammepuust tünnidesse mahuga 48 ja 64 kg, ilma et pärgamenti või linaid vahele pannakse, kuid enne kalamarja tünnidesse asetamist kaetakse need seestpoolt hästi parafii-niga. Pärast täitmist lastakse tünn allalöödud vitsadega 12

tundi nõrguda. Täis või poolikuid nõrgumiseks allalöödud vitsadega kalamarja tunne ei tohi säilitada niiskes kohas, sest hallitus võib tungida tunni sisse ja rikkuda kogu kauba. Eriti sagedasti praagitakse tunni-kalamari tema paksuse ja kleepuvuse tagajärjel.

Niiskuse reguleerimiseks kalamarjas tuleb teda asetada sõeltele: külmal aastaajal tehakse kalamari niiskem ja mahlakam, kuumal ajal — kuivem. Teralise kalamarja valmistamise tehnoloogiline skeem on toodud joonisel 67.

## PRESSITUD KALAMARJA VALMISTAMINE

Pressitud kalamarjaks võib kasutada igasugust kõlblikku marja. Selle kauba kõrgemate sortide jaoks praagitakse välja ainult selgelt tunduva kõrvalmaitsega mari.

Parim pressitud kaup saadakse kõige rasvasemast ja õlisemast marjast. Tavaliselt, eriti aga Aasovi — Musta mere kalatööstuse rajoonis, valmistatakse pressitud kalamari sevruuga ja tuura marja segust.



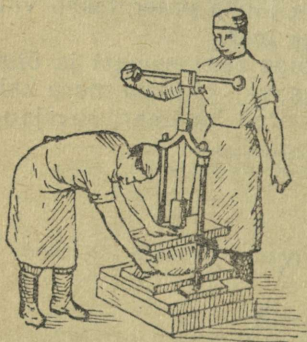
Joonis 68. Soolvee valmistamine pressitud kalamarja soolamiseks.

Pressitud kalamarja inventar ja materjal, samuti ka töötehnika erinevad järsult teralise kalamarja omadest. Pressitud kalamarja soolamine toimub soolveega vannides. Soolvesi peab olema keedetud ja küllastatud kõige puhtamast ja mini-

maalse hulga keemilisi lisandeid sisaldavast soolast. Kõige sagedamini kasutatakse baskuntsäki granatkat ja zõhhski soola (Aserbaidžan).

Soolvesi peab olema küllastatud ja hoolikalt selguda lastud, sest igasugune mustus mõjustab halvasti kauba kvaliteeti. Mari soolatakse soojas, 30 kuni 40° temperatuuriga soolvees.

Vanni põhja raputatakse kiht jämedat soola, mis hoiab alal soolvee kanguse töö kestel. Sel määral, kuidas marjast eraldub niiskus, jääb soolvesi nõrgemaks; samal ajal tõuseb soolvee kangus kuni ülemmäärani vanni põhjas oleva soolakihi lahustamise tagajärjel.



Joonis 69. Pressimine vintpressiga.



Joonis 70. Pressitud kalamarja pakkimine tünnidesse.

Et marja soolamise ajal ei oleks soolvee temperatuuri ja tema kanguse järsku langust, peab tema kogus olema kuus — kaheksa korda suurem korraga soolveette asetatavast marja hulgast.

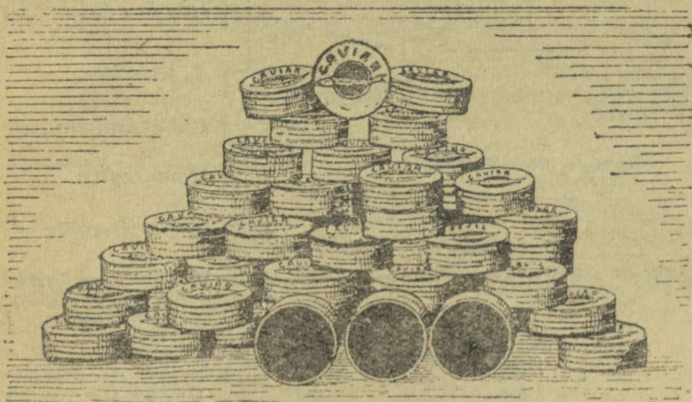
Vanni asetatakse korraga teatav kogus marja, segatakse kiiresti koos soolveega ja vahetpidamatult katsutakse sõrmedega marja seisukorda.

Sooldumine ei kesta üle 2—3 minuti; produkti valmidus tehakse kindlaks kompamise teel; üsna sooldumise algul mari ei kleepu tükkidesse, pärastpoole käes pigistamisel ta kleepub tükkidesse ja sooldumise lõpul marjaterad peos enam kokku ei kleepu. Sooldunud mari võetakse sõeltega kiiresti vannist välja ja kallatakse kindlaksmääratud mõõdetega linasest riiv-

dest kottidesse (Astrahanis 56×71 sm) ning asetatakse pressi alla.

Kõige rohkem tarvitatavaks pressiks on puust kangpress; peale selle kasutatakse kontori-presside tüüpi suurendatud vintpresse (joonis 69).

Pressimine lõpetatakse, kui sogase vedeliku („piima“) eraldumine väheneb; kott võetakse pressi alt välja ja pannakse lauale jahtuma.



Joonis 71. Pressitud kalamarja karbipakend.

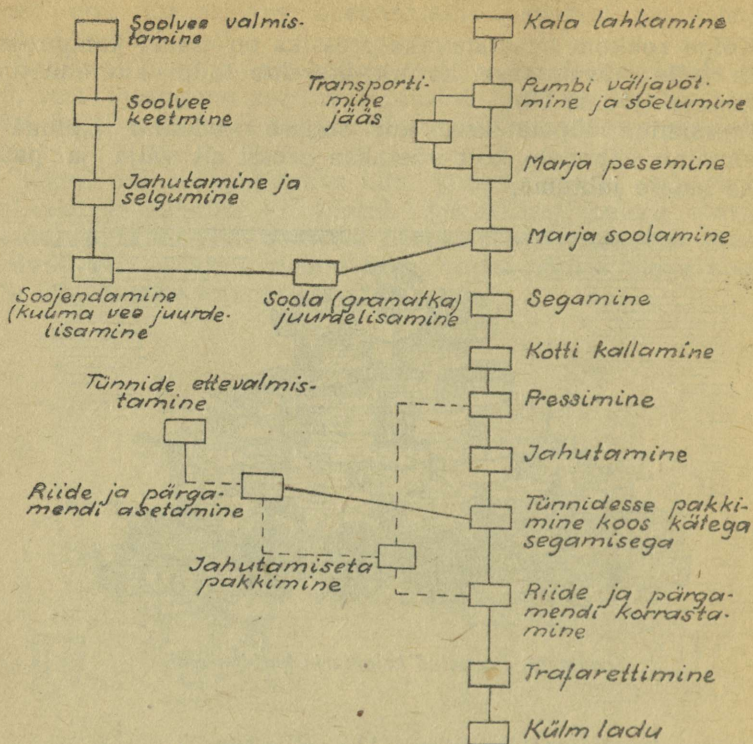
Jahtumine kestab harilikult  $1\frac{1}{2}$ — $2\frac{1}{2}$  tundi.

Jahtumise kestel mari veidi kõveneb ja muutub tihedaks ühtlaseks massiks. Pärast seda mari segatakse hoolikalt kätega.

On veel teine kalamarja pakkimise viis: pressi alt välja võetud mari asetatakse otsekohe soojalt tünnesse. Kätega segamine sel juhul jääb ära, piirduakse ainult peopesadega kalamarja ettevaatlikult kokkusurumisega.

Tarvitatakse parafiiniga kaetud ja seestpoolt puuvillriidega vooderdatud tammepuust tünne (joonis 70). Peale selle pannakse tünni mõlemasse otsa — alumisse ja ülemisse — mitmekordne kiht pärgamenti. Puuvillriie tõmmatakse mõlemas otsas kokku lehvikutaoliselt, nii et ta ühetasaselt ja täielikult kataks kalamarja pinna.

Peale tünne, mahuga 50 või 30 kg neto, pakitakse pressitud kalamarja ka seestpoolt lakitud 100—200—400 kg mahuga plekk-karpidesse, mis siis hermeetiliselt kaanetatakse.



Joonis 72. Pressitud kalamarja valmistamise tehnoloogiline skeem.

Sellise pakkimise juures (joonis 71) asetatakse kalamarja kokkupuutumise vältimiseks kaane metallist pinnaga kaane alla ja põhja täpselt karbi mõõdete kohaselt pärgamentlehed. Pressitud kalamarja valmistamise tehnoloogiline skeem on toodud joonisel 72.

## SOOMKALADE KALAMARI

**Toormaterjali sortiment ja keemiline iseloomustus.** Soomkalade kalamari on maitseomadustelt võrreldamatult halvem toode kui tuurlaste kalamari. Tema keemilist koostist (tabel 33) iseloomustab võrdlemisi väike rasva sisaldus.

Toorena on marjal harilikult rohekas värvus, valmistootena kahvatu-roosa kuni roosa.

Soomkalade kalamarja põhilised sordid on järgmised: vobla tarama — valmimata mari, mis on soolatud tervete pumpidena, väärtuslikum toode; vobla sõelutud kalamari, mis on vabastatud pumpidest, enamvalminud koha pumbismari (galagan) ja koha sõelutud mari, haugi pumbismari ja sõelutud kalamari, latika, karpkala ja tõugja sõelutud kalamari. Kaug-Idas on laialdaselt arenenud lõhilaste, peamiselt keta ja gorbuaša, teralise kalamarja tootmine. Selle nimistuga piirdub suure tööstusliku tähtsusega kalamarja toodete loetelu.

Tabel 33

Soomkalade marja-toormaterjali keemiline koosseis

(Üleliidulise Merekalamajanduse ja Okeanograafia Teadusliku Uurimise Instituudi Astrahani osakonna andmed)

Kalade nimetus	Keemiline koosseis			Valminud marjatera läbimõõt (mm)
	niiskusk	valgud	rasvad	
Vobla mari, kevadel . . .	71	24	2,6	1
Vobla mari, sügisel . . .	65	28	4,1	—
Latika mari, kevadel . . .	68	24	2,5	1—1,5
Latika mari, sügisel . . .	63	28	3,5	—
Haugi mari, kevadel . . .	67	27	1,5	2,5—3
Koha mari, sügisel . . .	75	26	1,2	1

Mari tuleb igal juhul võtta värskuselt täiesti laitmatust toorkalast. Mingil juhul ei tohi soolata seisnud kalamarja, sest marja õrn kude rikneb ja langeb kvaliteedilt kiiremini kui lihaskoed. Taramaks võetakse ainult varajase püügi vobla pumbid, kuni nad on veel läbistatud rasva vahekihtidest. Taramat võib valmistada ainult samal päeval pütud kalast. Pump peab olema kõva, läikiv ja märgatavate rasvakihtidega pumbil. Eriti vastutusrikas on kalast pumbi väljavõtmise protsess.

Marja väljavõtmisel pumbismarja tootmiseks (tarama galagan) tuleb eriti hoolikalt eraldada pumbid kõhukelmest, et mitte määrada neid sisikonna sisuga, limaga, verega ning et neid mitte katki murda. Astrahanis kasutatakse kalamarja — tarama — valmistamisel järgmisi võtteid: üks tööline lahkab kala kõhu või lõikab kala poollapikuks, kuna teine puust labidakesega jaotab marja, ujupõie ja sisikonna vahetult erilistesse ämbritesse.

## TARAMA VALMISTAMINE

Tarama soolatakse kindlaksmääratud mahuga erilistesse moldidesse, paigutades sinna korräga hulga toormarja. Harilikult kasutatakse selleks 16 kg mahuga mõõtenõud.

Pärast moldi asetamist raputatakse marjale ühtlase kihina peale sool 12% ja salpeeter 0,15% ulatuses marja kaalust. Harilikult tarvitatakse baskuntšaki soola, jahvatus nr. 1, salpeetrit (toidu) — pulbrina. Mollis segatakse marja ettevaatlikult kätega, läbistades tema ühest molli äärest teise kolm-neli korda. Soolatud mari pakitakse viivitamatult seestpoolt puuvillriidega vooderdatud 80 kg mahuga tünnidesse. Tünn tuleb pakkida võimalikult täis, veidi üle uurete.

Tünni asetatakse rogusk ja sellele kaan. Selliselt jäetakse tünn 5 öö-päevaks soolduma. Pärast seda pannakse tünn üheks öö-päevaks nõrguma, milleks pealmised vitsad lüüakse lõdvemale. Pärast nõrgumist tünn järeltäidetakse ja kaanetatakse.

Valmis kalamarja tünn tuleb asetada külma ruumi, harilikult külmsoolamise hoonesse, kaanetatud otsaga üles. Valmis kalamarjapartiid veetakse keskpunktidesse, harilikult külmhoonesse või heasse külmsoolamise hoonesse, mis on selleks eriti ette nähtud ja kus kalamari kuni valmimiseni seisab 3—4 kuud, kevadest sügiseni.

Järgnevas kauba sorteerimise kergendamiseks on väga tähtis, et keskvastuvõtupunktis kalamari oleks rangelt jaotatud valmistajate-kalatööstuste ja soolamise päevade järgi.

## SÕELUTUD KALAMARJA VALMISTAMINE

Sõelutud vobla kalamari valmistatakse valminumast marjast, mis rasva vahekihi puudumise, samuti ka pumpide sidekoe nõrkuse tõttu ei kõlba taramaks. Kalast väljavõetud mari sõelutakse läbi sõela, mille silmad on veidi suuremad kui tuura marja töötlemisel. Sõelumisel tuleb hoolikalt jälgida, et marjasse ei satuks soomus, sisikonna osad, sidekoe tükid jne., mis märgatavalt alandavad toote kvaliteeti.

Iga 40—50 kg läbisõelatud marja soolatakse eraldi vannis, kasutades niisama suurt soolaannust kui tarama soolamisel. Kohe pärast soola lisamist hakatakse marja labidakestega segama, kuni ta läheb paksuks ja kaotab niivõrd kleepuvuse, et hakkab labidakese küljest eralduma. Pärast seda pannakse

mari 80 kg mahuga soolveekindlatesse pärnapuust tün-  
desse.

Kui tünn on täidetud, kergitatakse ülemised vitsad, mar-  
jale asetatakse kaaned ja jäetakse 4—5 ööks-päevaks sool-  
duma ja nõrguma. Pärast nõrgumist järeltäidetakse tünnid  
samast partiist ja samal päeval soolatud kalamarjaga, kaane-  
tatakse ja veeretatakse külma ruumi hoiule. Pärnapuust tünni-  
de põhjad ja kaaned tuleb tingimata kinnitada otsavõruga.  
Teised soomkalade sõelutud kalamarja liigid soolatakse ana-  
loogiliselt. Tõugja marjast valmistatakse mõnikord ümbrus-  
konna turgude jaoks nõrga soolaga kaupa tünnides või kar-  
pides. See kaup ei ole vastupidav, kuid on maitselt tunduvalt  
parem kui harilik sõelutud mari.

### GALAGANI VALMISTAMINE

Galagani valmistamiseks võetakse ainult täiesti värsked  
koha pumbid, kusjuures praagitakse välja nii ülevalminud  
kui ka valmimata väikesed pumbid.

Galagani soolamine toimub kuival viisil. Selleks ehitat-  
akse spetsiaalsesse kalamarja soesoolamishoonesse soolvett  
läbilaskev puust tõrs. Tõrre eesmine sein ehitatakse lahtivõet-  
tav, mis on vajalik selleks, et pumpisid oleks hõlbust asetada  
kihtidesse; sõltuvalt tõrre täitumisest lisatakse juurde uusi  
laudu. Seestpoolt vooderdatakse tõrs puhtate, sidumisnõoriga  
kokkuõmmeldud roguskitega. Enne soolamist kaetakse tõrre  
põhi paksult jämeda soolaga, jahvatus nr. 3. Soolatakse  
seguga, mis koosneb soolast, jahvatus nr. 1 ja 0,5% söögi  
kaalisalpeetri pulbrist. Soolaga üleriputatud laudadele asetat-  
akse põikridadena terved pumbid ja peale riputatakse jälle  
sama soola. Soolatud pumbid heidetakse laualt ridadena  
tõrde, milleks keeratakse lauad ümber, sealjuures tuleb rangelt  
jälgida, et pumbid omavahel ei kleepuks ning et nende  
vahele jääks sool. Kui tõrde on asetatud üks pumpide kiht,  
siis kaetakse see paksult jämeda soolaga, jahvatus nr. 3. Sel-  
lises järjekorras — kiht soolatud pumpe, siis jäme sool —  
soolatakse kuni tõrs on ääreni täis.

Mari vajab sooldumiseks vähemalt 12 ööd-päeva. Pärast  
sooldumist võetakse mari välja, sool raputatakse küljest ja  
soolveega pesemata pakitakse lapiti ristamisi 1,5 kuni 2,5 ts  
mahuga kuiva taarasse, sealjuures tihendatakse kihte vähe-  
malt kolm-neli korda.

Ühe öö-päeva möödumisel taara kaanetatakse. See on esi-

algne pakkimine. Edaspidi pakitakse teistkordselt ümber väikestesse tünnidesse ühes soolvees pesemisega ja pumpide uue sorteerimisega.

Soomkalade marja keemiline koosseis on toodud tabelis 34.

Tabel 34

Soomkalade marjast valmiskauba keemiline koosseis (%)

Kalade nimetus	Niiskus	Valgud	Rasvad	Sool
Vobla sõelutud kalamari, kevadine . . . . .	59,0	23,5	3,9	10,0
Vobla sõelutud kalamari, sügisene . . . . .	55,3	25,2	5,8	10,1
Latika sõelutud kalamari, kevadine . . . . .	58,3	24,5	2,7	9,8
Latika sõelutud kalamari, sügisene . . . . .	57,0	28,0	4,2	8,1
Kalamari-galagan, kevadine . . . . .	43,7	26,1	—	13,4

## KETA KALAMARJA VALMISTAMINE

Keta kalamarja nimetuse all lastakse turule soolatud teraline kalamari, mis on valmistatud kaug-ida lõhilaste: keta, gorbuuša, tšavõtša, kižutši ja krasnaja (nerka) pumpidest.

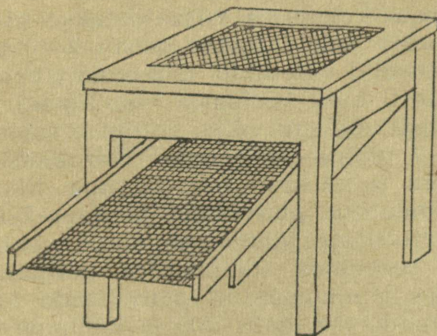
Paremate maitseomadustega on keta ja gorbuuša kalamari, kuna krasnaja ja tšavõtša kalamari omandab kiirelt kibeda kõrvalmaitse ning ei oma sellist aroomi kui keta ja gorbuuša kalamari. Sellepärast on tootmise organiseerimisel põhiliseks nõudmiseks, et iga tähendatud viie kalaliigi mari saaks töödeldud eraldi, segamata neid sõelumisel, nõrgumisel ja pakkimisel. Surnud kala marja kvaliteet langeb kiiresti; kõrgema sordi valmistamiseks kasutatakse ainult pumpsid, mis on võetud kalast hiljem kui 2—4 tundi pärast tema püüdmist, ja esimese sordi jaoks mitte hiljem kui 5—7 tundi püügimomendist; pumbid peavad olema muljutusteta, ülevalmimata ja tihedad.

Pumbid võetakse vastu kaaluga ja tingimata liikide ning värskuse (kvaliteedi) järgi.

Marja kogumiseks kasutatakse metallist paake (vaase) või sõelu, mille kered on kaetud valge õlivärviga. Sõelad ja paa-

gid tuleb veega pesta ja keeva veega loputada igakord pärast nende vabanemist marja alt.

Mari sõelutakse spetsiaalsetel võrguga töölaudadel (joonis 73). On soovitatav kasutada töölaudu teise võrguga, mis on asetatud esimese alla; see on vajalik sidekoe tükkide kinnipüüdmiseks, mis juhuslikult läbisid esimese võrgu. Peab olema vähemalt kaks töölauda ning kauem seisnud pumbid tuleb kõrgemast ja esimesest sordist eraldi töödelda. Läbi suruda tuleb ettevaatlikult, ilma tugeva rõhumiseta pumpi-



Joonis 73. Keta marja sõelumise laud.

dele ja hoolikalt, et sidekoesse ei jääks marjateri. Läbisurutud mari pestakse puhta külma veejoaga, asetades selle alla sõela marjaga ja segades ettevaatlikult kätega või vahukulbiga. Pärast pesemist soolatakse mari viivitamatult.

Mari soolatakse küllastatud, läbikeedetud ja siis kuni välisõhu temperatuurini jahtunud soolveega täidetud nõudes. Soolamisnõu põhjale pannakse kiht jämedat soola. Soolvee puhtus on põhiline tingimus hea kvaliteediga ja suure vastupidavusega kalamarja saamiseks. Sellepärast on reeglilik, et soolvett võib kasutada marja soolamiseks ainult üks kord, äärmisel juhul — kaks korda, kuid mitte rohkem. Soolvett peab olema nõus neli korda rohkem kui temasse asetatud marja. Igakordsel soolvee vahetamisel tuleb nõu puhta soolveega loputada. Soolvee teistkordsel kasutamisel tuleb tiheda sõelaga pinnalt ära võtta kõik sinna kogunenud mustus, ära kallata pealmine kiht ja lisada 20% uut soolvett.

Marja soolvees hoidmise kestus

Marja sort	Kestus (minutites)	
	Amuuril	Kamtšatkas
Kõrgema ja esimese sordi marjaterad . . . . .	8—10	12—14
Teise sordi marjaterad . . . . .	10—12	14—15

Soolvees hoidmise aja esimese poole kestel segatakse marja mōlakesega, kusjuures kõrvaldatakse pinnale kogunenud mustus. Pärast seda lastakse seista 2—3 minutit, korjatakse pinnale tõusnud veretükiid, lõhkenud marjaterade kestad ja segatakse uuesti kuni soolamise aja lõpuni. Lõpuks võetakse mari kiiresti sõelaga välja, soolveesi raputatakse ära ja mari jäetakse 12 tunniks nõrguma. Nõrgumise ajaks tuleb mari katta tolmu ja kärbeste eest marliga. Marjale lisatakse oliivõli või rafineeritud puuvillaõli ja booraksit. Keta mari pakitakse raudvitsadega tünnidesse. Enne pakkimist vooderdatakse tünnid seestpoolt kahekordse pärgamendikihiga ja ühekordse, õliga läbiimmutatud puuvillriide kihiga. Põhjale ja kaane alla pannakse kaks õliga läbiimmutatud puuvillriide ketast ja kaks pärgamendi ketast.

Pärast täitmist jäetakse tünnid 12—14 tunniks sisu vajumiseks ja tihenemiseks seisma, siis kaanetatakse ja saadetakse jääkeldrisse säilitamiseks.

### KALAMARJA PASTORISEERIMINE

Tuurlaste kalamarja karpides ei steriliseerita harilikul viisil, kuna steriliseerimise temperatuurini (100—115°) kuumutamisel marjaterade kestad tunduvalt tihenevad ja kalamarja maitseomadused väga suuresti langevad. Soomkalade kalamarja võib valmistada steriliseeritud karbitootena, kuid jällegi marjatera tihenemise tagajärjel maitseomaduste suure langusega ja maitse halvenemisega. Viimaste uurimuste andmeil on nii tuurlaste kui ka soomkalade kalamari väga väärtuslik toode, mis sisaldab tunduva hulga rahhiidivastast vitamiini, samuti ka kasvu soodustavaid vitamiine.

Marjast, eriti soomkala marjast toote valmistamine, millel on kõrgemad maitseomadused, ja mis on vastupidavam kui

soolane kalamari, on väga tänuväärt ülesanne, sest võrdlemisi väikese väärtusega toormaterjal — soomkalade mari — on tähtis eriti laste toitlustamisel, kuna aga tuurlaste teralist ja pressitud kalamarja osutub võimalikuks saata turgudele, kus puuduvad külmutushooned.

On välja töötatud tuurlaste (teralise ja pressitud), lõhilaste ja soomkalade kalamarja valmistamise viis pastöriseerimise teel, s. t. korduva kuumutamise kuni 60—65° temperatuurini ja kuumutamise vaheaegadel kalamarja hoidmisega termos- taatides — kambrites temperatuuriga 25—30°, mis soodustab bakterite arenemist. On teada, et paljud bakterid hävivad üle 55° temperatuuri juures kuumutamisel ühe tunni kestel, kuid sellise kuumutamise kannatavad hästi välja bakterite eosed, eriti nende vastupidavad vormid, mis tekivad bakterite elu- tegevuseks ebasoodsates tingimustes.

Esimesel kuumutamisel ühe tunni kestel 60—65° juures peamine bakterite osa hävib, kuid nende eosed jäävad elu- võimelisteks.

Järgneval öö-päevalisel hoidmisel termostaadis, sobivates temperatuurilistes tingimustes, muutuvad eosed bakteriteks ja teine kuumutamine ühe tunni kestel hävitab nad. Selle meetodi järgi valmistatud kalamari tuleb enne asetada õhu- kindlalt suletud nõusse, konservikarpi. Sellisel viisil valmis- tatud tuurlaste ja lõhilaste kalamarja terade kest teataval määral tugevneb ja kalamarja maitseomadused veidi lange- vad. Tugevamale soomkalade marjale pastöriseerimine ei mõju nii halvasti, seda enam, et isegi soolaannuse kahekord- sel vähendamisel võib piirduda ainult ühekordse kuumutami- sega 65° juures.

## KALAMARJA VALMISTAMISE SANITAAR-TEHNILISED EESKIRJAD

Kalamarja tarvitatakse toiduks selliselt, nagu ta tööstu- sest välja lastakse. Marja töötlemise protsessi kestel marja- terad puutuvad kogu oma pinnaga kokku ümbritsevate ese- metega — vaasiga, inventariga, töötleja kätega jne.

Peale selle kalamarja valmistamisel ei kasutata kangeid konserveerivaid aineid. Üldine soolaannus nii teralises kui ka pressitud marjas ei ole kõrge ja küllaldane selleks, et takis- tada bakterite arenemist. Sellepärast suurendatakse soola- annust, vaatamata sellele, et toote maitseomadused selle all

kannatavad, või siis lisatakse antiseptilisi aineid (booraks, boorhape, urotropiin). Soola ja antiseptiliste ainete mõjule vaatamata tuleb kalamarja hoida ühtlase madala temperatuuri juures külmumise piiril.

Reas maades on tehtud kalamarja külmutamise katseid. Madala temperatuuri juures järsul ja kiirel külmumisel külmutatud mari säilitas oma maitseomadused, kuid võrdlemisi kõrge temperatuuri juures pikaldasel külmumisel muutus vedelaks.

Nii siis kalamarja, peale üksikute väikeste annuste konserveerivate ainete lisamise ja jahutamise, tugevamalt ja kindlamalt ei konserveerita, järelikult on ta suure toiteväärtuse ja niiskuse tõttu väga soodsaks keskkonnaks mikroobide arenemisele. Sellepärast on kalamarja valmistamisel väga tähtis rangelt kinni pidada sanitaarseist nõudeist, s. t. tuleb tarvitusele võtta abinõud mikroobide kalamarjasse sattumise vältimiseks.

1932. aastal teostati katseid kalamarja bakteriaalse määrdumise allikate selgitamiseks tema töötlemise kestel. Selgus, et kalamarja määrdumise peamiseks põhjusteks on marjatöölise ja marja kohaletoiimetajate kalurite määrdunud käed ja rõivad. Sama tõsist ohtu kujutavad endast kvaliteedilt mitterahuldav vesi ja kalamarja töötlemiseks määratud ruumide mustus ning kitsus. Selle tootega kokkupuutuvad töölised peavad kandma valgeid varukatega sanitaarseid rõivaid, mille varukakaitsjad on kinnitatud niivõrd kõrgele, et nad ei määrduks marja töötlemise ajal, juukseid tuleb katta kokamütsiga. Metall-inventaril ei tohi olla muljutud kohti, roosteplekke, raudosad peavad olema kaetud üleni veekindla värviga. Lahkamise pingid ja lauad kaetakse harilikult tsemendiga, marmoriga või mõne muu taolise materjaliga. Kui lauad on kaetud plekiga, siis pole vaja teda kõvasti kinni lüüa. Kalamarja töötlemisruumidesse sisseminek peab olema kategooriliselt keelatud kõigile neile, kes otseselt tööst osa ei võta. Et oleks võimalik hoida eeskujulikult puhtad kogu inventari, nõud ja kogu ruumi, peab olema kalamarja töötlemisruumis alati vajalikul hulgal kuuma vett. Kala lahkamine peab toimuma erilises ruumis, on soovitav, et kalast enne lahkamist oleks veri välja lastud; sel juhul on marja verrega määrdumise oht väiksem. Kõigis marja töötlemisruumides peavad olema pesulauad vee ja seebiga.

## XV PEATÜKK

### TAARA

Kalakaupade pakkimiseks kasutatakse väga mitmet liiki pakkimismaterjale ja mitmesuguse vormiga ning mahuga puutaarat. Kõige enam levinud taaraks on kuiv ja soolvee-kindel tünntaara, siis — kastid, korvid ja roguskist kotid ning pallid. Kaitse- ja isolatsioonimaterjalina kasutatakse roguskit, niinekoort, hundinuiast ja muust rohust matte.

### TUNNTAARA

Tünntaara on vajalik nende kaupade pakkimiseks, millele pärast pakkimist tuleb peale valada soolvesi, et teda säilitamisel kaitsta õhu eest, samuti ka nende kaupade juures, mis pakkimise protsessis vajavad pressimist, et takistada õhu tsirkulatsiooni kalakihtide vahel taaras ja vältida toote paraslist kokkuvajumist.

Kalakaupade pakkimiseks kasutatavate tünnade tüübid ja mõõted on välja kujunenud kümnete aastate kestel. Tünntaara standardiseerimiseks on teostatud katseid ning on kindlaks määratud standardne maht, mõõted ja tehnilised tingimused.

**Soolveekindlad tünnid.** Soolveekindlate tünnade materjalile ja konstruktsioonile esitatakse põhiliste nõuetena, et nad ei laseks läbi vedelikke ja oleks võimelised kinni pidama soolvett.

Soolveekindlaid tünne on lubatud valmistada ainult järgmistest puuliikidest: pärnast, haavast, mustast paplist, seedrist, lehisest, männist, nulust ja kuusest; barabani tüüpi (laiu) soolveekindlaid tünne, mahuga 250—300 l ei ole lubatud valmistada männipuust. Ülejäänud juhtudel tuleb männipuust

Põhilised näitajad (mm-tes) ja soolveekindlate tünnete tähtsamate tüüpide otstarve

Maht liitrites	Tünnete vä- lised mõõted			Laua paksus			Vitsad <sup>1</sup> mõhuvitsad — 2 tk. uurdevitsad — 2 tk.	Märkusi
	läbimõõt		kõrgus	külje- lauad		põhjad		
	otsast	mõhust		otsast	mõhust			
30	325	370	417	14	12	16	Laius: uurdevitsad — 25 mõhuvitsad — 20	Vürtsikaubad: kilu, hamsa, raim ja obi heeringas, väikesed soolatud heeringad (kertsi, doni, puza- nok jt.). Skumbria, tsürus jt. Põhiline taaraliik kõiki liiki heerin- gate pakkimiseks. Põhiline taaraliik nõrga ja keskmise soolsusega kala pakkimiseks. Kaug-ida lõhi.
30	352	394	370	14	12	16	Paksus: 1,5—1,75	
50	392	438	477	16	14	18	Sama, kuid mõhu- vitsade laius 22 mm	
100	482	531	600	16	14	18	Laius: mõhu- ja uurdevitsad — 30	
150	565	622	670	20	17	21	Paksus 1,5—20 Laius: mõhu- ja uurdevitsad — 30	
150	747	800	435	23	19	26	Laius: mõhuvitsad — 35 uurdevitsad — 30	
250	802	865	580	23	19	26	Paksus: 1,75—2,5 Laius: mõhuvitsad — 40 uurdevitsad — 35 Paksus: 2,0—2,5	

tünnid seestpoolt katta „emalliga“ (parafiini ja kampoli seguga). Enne kala pakkimist soolveekindlasse taarasse tuleb tünni turrutada. Et tünni kere ja põhi turduks ning peaks soolvett, on paremaks turrutamise viisiks tünnete täitmine veega kuni allapoole uret, lastes neid seista 6—12 tundi või isegi rohkem.

<sup>1</sup> Soolveekindlad tünnid tuleb enne neisse toote pakkimist hoolikalt pesta ja võimaluse korral aurutada kuuma auruga. Raudvitsad võivad olla kas kõik või ainult mõhul asendatud puuvitsadega. Sel juhul normeerib standard täpselt puuvitsade vöö laiuse, mis asendavad raudvitsa.

Tabel 37

## Kuivtaara tünnete peamiste tüüpide põhilised näitajad (mm-tes)

Maht (liirites)	Välised mõõted			Tünnilaua paksus			Raudvitsad: kaks tükki otsades ja mõhus		Otstarve
	läbi-mõõt		kõrgus	külje-lauad		paksus	laius	paksus	
	otsades	mõhus		otsades	mõhus				
50	392	425	177	16	14	18	Otsades — 25, mõhus — 72	1,5—1,75	Soolased, suitsutatud (külmsuitsu) kalatooted. Soolane hamsa, tjulka, nõrga soolusega heeringas.
100	482	522	477	10	14	18	30	Uurdevitsad — 1,59, mõhuvitsad — 1,5—1,75	Sama ja peale selle soolatud soomkala.
150	565	605	600	20	17	21	Uurdevitsad — 35, mõhuvitsad — 30	1,5—2,0	Soolatud, jahutatud ja külmutatud soomkala.
250	732	790	670	20	17	21	Uurdevitsad — 35, mõhuvitsad — 30	1,75—2,5	Sama, peale selle soolatud, jahutatud ja külmutatud tooted tursast.

Soolveekindlate tünnete vastuvõtmise standard näeb ette järgmise tünnete kontrollimise tehnika:

„Tünn täidetakse veega. Tünnete läitmine toimub kas läbi pruntauugu või avatud otsa. Esimesel juhul lüüakse pärast tünnete täitmist prunt kõvasti peale, teisel juhul tünn kaanetatakse. Pärast seda asetatakse tünn kordamööda ühele ja teisele otsale — keeratakse mitmes suunas ja veeretatakse.“

Tabelis 36 on toodud põhilised näitajad soolveekindlate tünnete peamiste tüüpide kohta.

**Kuivtaara tünnid.** Kuivtaara tünnid on tünnitööstuse jäätmeteks soolveekindla taara valmistamisel: tünnilauad, mis ei kõlba soolveekindlate tünnete valmistamiseks (väljalangevate oksadega ja teiste vigadega), suunatakse kuivtaara val-

mistamiseks. Sellepärast sarnlevad nad mõõdetelt soolvee-kindlale tünntaarale.

Kuivtaara tünnid on määratud soolaste kalakaupade jaoks, millele pole vaja pakkimisel peale kallata soolvett. Standardi poolt on nende tünnete mõõted kindlaks määratud 200, 150, 250 ja 400 l. Tehnilised tingimused neile tünnetele on palju kergemad kui soolveekindlatele tünnetele. Kuivtaara tünne kasutatakse mitte ainult soolaste toodete pakkimiseks, vaid nendesse pakitakse ka suitsutatud (väike taara, mahuga kuni 100 l) ja külmutatud kaupu (suur taara, mahuga kuni 400 l). Kuivtaara tünne võib valmistada männist, pärnast, haavast, kuusest, mustast paplist, seedrist, lehisest, samuti ka kasest. Enne kalasaaduste tünnetesse pakkimist tuleb kõik tünnid puhtaks pesta.

Tabelis 37 on toodud kuivtaara tünnete peamiste tüüpide põhilised näitajad.

Samuti nagu soolveekindlate tünnete juures on kuivtaara tünnetel lubatud raudvitsad asendada kas täielikult puuvitsadega või ainult mõhul. Reeglina on kuivtaara tünnete küljelauad vähem kumerad kui soolveekindlatel (vormilt lähedased silindrile).

**Tagastatud tünntaara.** Kalakaupade pakkimiseks kasutatakse ka tagastatud taarat, s. t. taarat korduvaks pakkimiseks.

Tagastatud taara tuleb enne kasutamist mitmekordselt keeva veega hästi puhtaks pesta, et kõrvaldada kõik nende toodete jäljed, mis selles taaras veeti.

Kalakaupade pakkimiseks ei tohi kasutada haisevate ja mitesöödavate toodete alt vabanenud taarat.

## KASTTAARA

Viimaseil aastail on tünntaara arvel tunduvalt kasvanud kasttaara kasutamine. On välja töötatud kastidesse pakitud kalade pressimise tehnika. Kastid kaladega, millesse kalad on pakitud veidi üle kasti äärte, asetatakse, olenevalt kastide mõõdetest, 6—10 kaupa vurna; pärast 12—18-tunnilist seismist on alumistes ja keskmistes kastides kala kokku pressitud; kogu partii ühtlaseks kokkupressimiseks asetatakse ülemised kastid alla. Kogemused on näidanud, et sellisel viisil kokkupressitud kala transpordil ja säilitamisel ei vaju enam kuigi

palju. Kastide tüübid ja mõõted on viimaste aastate jooksul standardiseeritud. Tabelis 38 on toodud kalatoodete kastide põhilised näitajad.

### ROGUSKIST KOTID

Roguskist kottidesse pakitakse vähemväärtuslikud kalatooted ja nimelt: külmutatud ja suitsutatud väikekala, vinnutatud soomkala ja kuiv võbla, välja arvatud suur, mis pakitakse kastidesse. Kotid peavad olema valmistatud ühesugusest esimest ja teist sorti roguskist ilma niinekoore, õle jt. lisanditeta. Mõõted võetakse kanga järgi: pikkuselt ilma äärepalistuseta kuni ääreni (viimane ühes arvatud), laiusest — koti kitsama külje järgi. Äärepalistus on lubatud kangale külge õmmelda ainult elastse roguskist lindiga. Roguskist kottide värvus võib olla valkjaskollane ja valkjas- või tumeroosa.

Kopitanud tumeda roguskiga kotid praagitakse välja.

Tabel 38

Kalakaupade pakkimiseks kasutatavate kastide tähtsamate tüüpide põhinäitajad

Kastide maht (liitrites — kuup-detsim.)	Seesmised mõõted			Laudade paksus			Plankude olemasolu ja paksus		Otstarve
	pikkus	laius	kõrgus	otsad	külg	põhi ja kaan	horison-taalsed	verti-kaalsed	
14	390	290	12	13	10	10	Ei ole.	Ei ole	Kala kontsentraadid
24	500	320	150	15	10	4	15	"	Soolatud, vinnutatud ja suitsutatud kala
49	800	470	130	19	13	13	19	"	Sama
75	760	470	210	19	13	13	19	"	Soolakala
145	1200	550	220	22	15	15	22	"	Balõkitooted
80	800	500	200	19	13	13	19	"	Külmutatud ja jahutatud kala
162	875	500	370	22	19	19	22	22	
42	650	400	160	16	11	11	19	Ei ole	Soolakala
62	865	390	185	19	13	13	19	Ei ole	Soolatud tooted ja kontsentraadid

Roguskist kottide orienteeruvad mõõted, kaal ja maht

	Kottide mõõt (sm-tes)		100 õhukuiva koti kaal (kg)	Koti kaal koos vinnu- tatud voblaga (kg)
	pikkus	laius		
Suur kott . . . . .	Umbes 107	Umbes 89	140—160	64—72
Väike kott . . . . .	" 89	" 71	100—110	54—60

## ROGUSKID

Kasutatakse mitmemõõdulisi roguskeid. Materjali kvaliteedi suhtes on nõuded analoogilised roguskist kottidele. Nii roguskist kotid kui ka rogusk võetakse vastu arvuliselt ja kaaluga, sest kaal määrab materjali tiheduse, tugevuse ja pakkimiseks kasutamise kõlblikkuse.

## TAARA SÄILITAMINE

Taara säilitamiseks tuleb kalatööstustes eraldada spetsiaalsed puhtad ja kuivad hoidlad (laod). Soolveekindla taara säilitamine pikema aja kestel kuivades ruumides võib esile kutsuda ülekuivamise ja kaardumise, järelikult ka tünnide kapitaalremondi vajaduse. Sellepärast tuleb soolveekindel taara säilitada pimedates saviplonnidest kuurides, vältides sagedast uste avamist.

Roguskist kotid ja roguskid tuleb säilitada kuivades ruumides, sest kõrgendatud niiskus võib põhjustada kopitamist ning kvaliteedi ja tugevuse järsku langust.

Taara säilitamise tingimusi soodustab see, kui õhk ei ole ruumis liiga soe.

## TAARAPAKISE MATERJALIDE UUED LIIGID

Kohtadelt tehakse tihtipeale ettepanekuid uute taarapakise materjalide liikide kohta: nii hakati Aasovi — Musta mere kalatööstuse rajoonis valmistama matte ja kotte batlau-

kist (kohalikust rohust). Uusi pakisematerjale tohib kasutada ainult Kalatööstuse Ministeeriumi loal sel tingimusel, kui need materjalid on küllalt tugevad, ei määri toodet, ei anna talle lõhna jne.

Peale uute taaraliikide, mis pannakse ette vanade asendamiseks, juurutatakse uusi paremaid pakkimise viise, peamiselt jaemüügis. Parafineeritud kartongkarbid soolase, külmutatud ja jahutatud filee jaoks, klaaspurgid marinaadidele, litografeeritud plekk-karbid ja klaaspurgid kalamarjadele jne.

## XVI PEATÜKK

### PAKKIMINE

Kala pakkimine taarasse on üks vastutusrikkamaid operatsioone kalatööstustes. Pakkimistsehh kontrollib töötlemistsehhide — soolamis-, suitsutamise-, samuti ka vastuvõutsehhide tööd.

Pakkija võtab töötlemistsehhi meistrilt vastu pakkevalmis kala, kontrollib kvaliteeti, valmidust. Kui see on toote seisukorra järgi vajalik, teostab täiendava sorteerimise ja praagib välja eksemplarid, mis on valesti lahatud või töödeldud.

Vastavalt standardidele kantakse pakkija perekonnanimi kohustuslikult toote igale taarale; pakkija on isikuks, kes vastutab kalatööstuste toodangu kvaliteedi eest tarbija ja kvaliteedi inspeksiooni ees.

### SOOLAKALA PAKKIMINE

**Väljavõtmine.** Soolakala kvaliteedile on väga tähtis, et kaup ei oleks liiga kaua soolas. Kala tuleb kohe pärast valmimist pakkida. Soolamisbasseinidest võetakse kala kahvadega välja, pannakse otseselt puhtatesse kärudesse ja saadetakse pakkimiskohale. Pärast soolamist tuleb kõik kala soolveega hoolikalt läbi pesta. Kala võetakse alati välja soolveest; vajaduse korral valatakse basseini soolvett juurde, et kergem oleks kala välja võtta.

Basseinide tühjendamise kord on üldiselt järgmine: esialgu kõrvaldatakse „vajutis“ (soola- ja roguskikiht pealispinnalt), kusjuures kala kerkib üles; pealmine kord võetakse ära harilikult käsitsi (astrahani heeringas), sagedamini alustatakse kala väljavõtmist „kaevu lõhkumisega“, järk-järgult teda laiendades langetatakse kalad soolvette ja võetakse sealt kahvaga välja.

Heeringaid katsetati välja võtta spetsiaalse ehitusega elevaatoritega; erilisel alusel kohale toodud elevaator lasti basseini, kust ta auguliste koppadega välja tõstis kala, millelt soolvesi ära valgus. Enne elevaatori tööle rakendamist tuli osa basseinist käsitsi tühjendada, sest elevaator võis tõsta ainult soolvees hõljuvat kala.

**Pesemine.** Väikene, tervikuna soolatud kala asetatakse soolveega vanni. Vanni asetatakse tükk võrgulina selliselt, et kala ei saaks langeda vanni põhja ning et mustus ja ülearune sool, mis sinna sattusid koos kalaga, langeksid põhja.



*Joonis 74. Soolakala pesemine harjadega.*

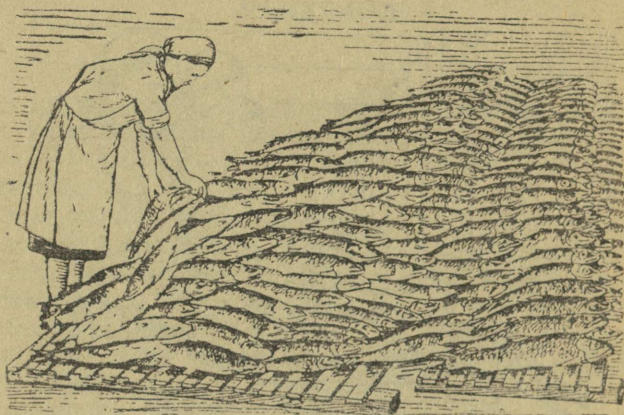
Vannis noodalinal asetsev kala segatakse kahvadega mitu korda ja tõstetakse siis kärudesse või erilistele alustele pakkimiseks. Pestakse kunstlikus soolvees; loomulikku kasutatakse ainult külmal aastaajal. Tööd alustatakse soolvees, erikaaluga 1,11—1,13; töö juures soolvee kangus järk-järgult tõuseb. Suurt lahatud kala pestakse soolvees harjaga või nuustikuga.

Helevalge lihaga kala, näiteks koha, pestakse ainult kunstlikus soolvees; värvilise lihaga kala, näiteks karpkala, pestakse loomikus soolvees. Soolakala harjaga või nuustikuga pesemisel (joonis 74) loputatakse kogu aja kala hoolikalt soolvees, pealispind hõõrutakse puhtaks kalgestunud limakorrast, siis pestakse lõikekohad ja lõpused, kõrvaldades sealt

soola. Pesemisel kõrvaldatakse sisikonna jäänused ja pestakse puhtaks kõhuõõne.

Kui kala ei olnud enne pesemist sorteeritud, siis sorteeritakse ta mitmesse kärusse, mis on asetatud pesemispaiga juurde. Sorteerimine enne soolamist on kohustuslik, kala sorteerimine kvaliteedi järgi pärast soolamist on kontrolliks. Mõnikord sorteerimine ühendatakse pakkimisega.

**Nõrgumine.** Kuna soolakala toob pesemisest ja soolamisbasseinist oma pinnal ja lõikekohtadega kaasa teatava hulga soolvett, siis järgneva pressimise hõlbustamiseks ja vastu-



*Joonis 75. Soolakala nõrguma asetamine.*

pidavuse ning kala välise ilme säilitamiseks asetatakse ta erilistele alustele (restidele) nõrguma selliselt, et üksikud kalaread asetseksid viltu, lõikega alla. Kala lastakse nõrguda vähemalt üks öö-päev ja alles siis asutakse tegelikule pakkimisele. Väikesi kalaliike nõrguma ei asetata. Samuti pakitakse ka heeringas ilma nõrgumata taarasse.

**Taara ettevalmistamine.** Pakkimise esimeseks operatsiooniks on taara ettevalmistamine. Tugeva soolaga soolakala (poollapik, rookimata vobla ja väikesoomkala) pakitakse kuivtaarasse, s. t. taarasse, mis soolvett ei pea.

Rasvane kala, nagu heeringas, lõhilased jne. pakitakse ainult soolveekindlasse taarasse, mis soolvett läbi ei lase. Rasvase kala soolveekindlasse taarasse pakkimise vajadus tuleneb sellest, et rasv otsesel kokkupuutumisel õhu hapni-

kuga pealispinnal tugevasti hapendub, muutub venivaks, värvuselt kollaseks kuni pruuniks ja kibedaks. See nähtus, mis on tuntud „tulitamise“ nime all, on kvaliteedi tunduva languse põhjuseks. Kala kattev soolvesi kaitseb teda „tulitamisest“. Kuivtaarale esitatakse ainult järgmised nõuded: aukude puudumine, mille kaudu võiks mustus sisse tungida, ja vajalik tugevus ja korrasolek, mis kindlustaks võimaluse transportida kala tarbimiskohale.

**Kala ladumine taarasse.** Kala laotakse taarasse nii, nagu see iga kaubaliigi kohta on kindlaks määratud. Igas kalakauba standardis on antud täpsed juhised ladumise viisi kohta. Igasse taarasse pannakse tingimata ühesuguste mõõdetega, kvaliteediga ja ühteliiki kalad. Segamini ladumine on standardidega kategooriliselt keelatud. Kalu hakatakse taarasse laduma põiki põhjalaudadele, lahatud kala asetatakse lõikega üles. Kõige pealmine rida laotakse lõikega alla — seda nimetatakse taara „nahaga ületõmbamiseks“. Seda tehakse selleks, et taara avamisel juhuslikult sissesattuv mustus langeks nahaga kaetud pinnale, mitte aga lõikepinnale. Iga järgnev rida pannakse perpendikulaarselt (risti) eelnevale; kui laotakse „katusekivi“ taoliselt, siis on iga alumise rea kalad pralleelsed ülemiste ridade kaladele.

Heeringa ladumisel „õmmeldakse“ tiheduse suurendamiseks read läbi, s. t. laotud ridadesse lükatakse täiendavad eksemplarid kalu. Kalade ladumisel pressitakse neid mitu korda raske vihiga läbi ketta.

Selline vahepealne pressimine on vajalik, sest vastasel korral ei ole võimalik kala taarasse laduda nii tihedalt, et ta pärast transportil alla ei vajuks. Allavajumine üldse halvendab säilitamise tingimusi, kuna tunduv allavajumine võib põhjustada isegi üksikute eksemplaride vigastumise.

Ladumisel asetatakse tingimata mitu rida kalu pealepoole tunni uurdeid. Näiteks väikest karpkala — kaks rida, eriti väikest — kolm-neli rida. Sellisel kujul kaetakse taara kaanega ja jäetakse üheks öö-päevaks seisma, et kala tunnis vajuks ja teda kergem oleks kokku pressida.

**Reastamatult pakkimine.** Reastamatult pakitakse tunni-desse ainult väga väikene soolakala, näiteks tjuulka, hamsa, kilu; samuti reastamatult pakitakse roguskist kottidesse, korvidesse ja kastidesse väikene külmutatud kala. Soolaheeringat ei ole lubatud pakkida reastamatult, sest see viis vähendab toote vastupidavust säilitamisel; reastamatult pakitud heeringates on palju õhuvahesid ja sellepärast toimub tulitumine

palju kiiremini. Peale selle on kindlaks tehtud, et korrapäratult tünnidesse asetatud kala palju suurema mahu tõttu, võrreldes reastatud kalaga, on taara ülekulu kuni 20%. Sellepärast ei ole soovitatav reastamatult pakkida, välja arvatud külmutatud kala pakkimine roguskist kottidesse ja korvidesse ning eriti väikese soolakala pakkimine tünnidesse. Üksikute kaubaliikide pakkimise ja sorteerimise iseärasuste tundmaõppimisel tuleb kasutada standardi näpunäiteid. Käesolevas kursuses meie ei too kõiki ladumise meetodeid, sest igas standardis on erilõik kalade tünnidesse ladumise korra kohta.



*Joonis 76. Tugeva soolaga kala pressimine vintpressiga.*

**Pressimine.** Pärast seda, kui tünn on vajunud, asutakse pressimisele, milleks võetakse pealt kaks pealmist kalarida ja tünn asetatakse pressi alla.

Tugevalt soolatud lahatud kala (poollapik, lapik jne) pressiti varem vintpressiga (joonis 76). Viimasel ajal rakendatakse elektripressi.

Tugevalt soolatud kala pressitakse tugevasti, kuid ei ole lubatud vitsade katkemine.

Kaladele asetatakse esialgu üks või kaks puuketast. Tünn peab pressi all seisma täiesti otse. Kui pressimise tagajärjel kala tünnis vajub 25—30 sm allapoole uurdeid, tõstetakse press üles, pealt äravõetud kalaread asetatakse pärast soolvees pesemist tünni tagasi ja pressitakse uuesti. On reegliski, et kahe pressi peale pannakse üks tööline kala tünnidesse juurde laduma. Pealne kalakord hõõrutakse veel kord

soolveega, korrastatakse uimed, andes kalale ilusama väljanägemise ja siis suunatakse tünn kaanetamisele. Heeringate pressimiseks kasutatakse sageli hoobpressi, mis annab väiksema surve.

Nõrga soolaga kaubad (heeringas, sügisene rookimata vobla) pressitakse palju nõrgemalt.

Mõnikord rahuldutakse ainult raskete vihtidega pressimisega.

Suitsutamiseks valmistatud nõrga soolaga pooltoodet on parem mitte pressida, vaid pakkida ridadena kastidesse.

**Kaanetamine.** Pärast pressimist tünnid kaanetatakse. Selle töö teostavad spetsialistid tündersepäda-kaanetajad, sest kaanetamise kvaliteedist oleneb suurel määral kauba vastupidavus transpordil ja säilitamisel.

Kuivtaarale, samuti ka soolveekindlale pärnapuust taarale pannakse niinimetatud „otsavõru“ — vits, mis kinnitatakse naeltega urete peale. Otsavõru ülesandeks on hoida põhjad paigal, et nad ei saaks uretest välja tulla.

**Trafarettimine.** Enne kaanetamist pannakse tünnidele peale trafarett, mis peab sisaldama standardis nõutava kauba iseloomustuse, nimelt tootja — kalatööstuse — nimetuse, kauba nimetuse, valmistamise aja, sordi, bruto- ja netokaalu, koha järjekorra numbri, pakkija numbri või nime, kes valvab kauba ladumise üle ja standardi numbri. Trafarett tuleb peale kanda selgelt, veekindla värviga. Trafarettimisel kaalunumbreid ei märgita. Tünn peab olema varem üle kaalutud (taara kaal). Pärast kaanetamist veeretatakse tünn kaalule. Tehakse kindlaks bruto, võetakse sellest maha taara ja kindlaksmääratud neto kantakse trafaretile.

**Soolveega täitmine.** Kõige parem täitmise viis on järgmine: tünnid asetatakse küljeli ja kahe kõrvutiasetseva küljelaua vastaspoolsetesse otsadesse puuritakse auk; ühte nendest pannakse lehter ja tünn täidetakse kunstliku või loomuliku soolveega, mis on varem hästi seisnud ja filtreeritud. Sellise valamise viisi juures soolvesi valgub kergesti tünni ja täidab kõik kaladest vaba ruumi. Teine auk on õhu väljapääsuks; pärast täitmist lüüakse mõlemale augule ette puust prunt.

On olemas veel teine täitmise viis — põhjas asuva pruntaugu kaudu. Kui soolvesi enam tünni ei jookse, jätkatakse veel juurdekallamist ja jäetakse seisma, kuni põhjale kallatud soolvesi väheneb. Siis arvatakse, et antud momendil on tünn täidetud; soolvee ülejääk kallatakse ära ja augu ette

lüüakse puust prunt (sealjuures tuleb hoiduda, et prunt ei läheks sügavale ega vigastaks pealmisi kalakihte). See täitmise viis ei kindlusta alati head tunnide täitmist soolveega ja nõuab suurt ajakulu.

**Vagunite formeerimine.** Pärast kaanetamist, kaalumist ja soolveega järeltäitmist, kui see on antud kaubaliigi juures vajalik, asutakse vagunite formeerimisele ja koostatakse faktuurid-spetsifikatsioonid. Selleks võetakse tunnid ühte sorti ja liiki kaubaga, kõige parem ühest soolamisbasseinist. Segakaubaga vagunite ärasaatmine ei ole sugugi soovitatav ja kvaliteedilt ning sordilt erinevate kaupade formeerimine ühes vagunis raskendab kogu tööd selle kaubapartiiga kaubandusvõrgus.

### SUITSUTATUD JA VINNUTATUD KAUPADE PAKKIMINE

Kui soolatud kala pakkimisel — soolveega täitmisega või tiheda pakkimisega ja pressimisega — harilikult tahetakse saavutada, et õhu tsirkulatsioon taarasse pakitud kalamassis oleks takistatud, siis vinnutatud ja suitsutatud kaupade pakkimisel, vastupidi, taotletakse võimalikult paremat õhu tsirkulatsiooni kala ridade vahel kastis.

Suitsutatud kala pakkimine tühnidesse ei ole soovitatav: toode säilib tühnides palju halvemini, sest kala asendi tõttu tühnis ei lähe isegi tunni otsadesse aukude puurimisega korda kindlustada kauba tuulutamist ja sageli kala niiskub ning kattub hallitusega. Suitsutatud ja vinnutatud kaupade kastidel on harilikult õhu läbivoolu kindlustamiseks vahed külje- või otsalaudade vahel. Vinnutatud suure vobla pakkimisel, mis on eriti ebakindel ja tundelik niiskuse kõikumistele, asetatakse tema ridade vahele kõrkjaid, et üks kala ei liibuks nii tihedalt teisele.

Suitsutatud kaupade pakkimisel seda ei tehta, kuid pakkimine teostatakse nii, et iga kala kataks kõhuga eelmise selja ja üldise pakkimise tiheduse juures poleks kartä kala niiskumist.

Väärtusliku suitsutatud ja vinnutatud kala kastidesse pakkimisel vooderdatakse need seest pakkimispaberiga või pärgamendiga, kuna balõkikaupade pakkimisel kalade read lahutatakse üksteisest pärgamendilehtedega.

Pärast kalaga täitmist kast kaanetatakse, kaan lüüakse kõvasti kinni, otsad kinnitatakse plekiribadega või traadiga ja kastid seotakse kimpudesse.

## PAKITUD KAUPADE SÄILITAMISE TINGIMUSED

Kalatööstuse tingimustes tuleb pakitud kala viivitamatult saata tarbimispaikadesse või ümberlaadimispunktidesse. Kuid siiski ühe või kahe öö-päevaseks kohalhoidmiseks peavad kalatööstusel olema kalade säilitamiseks kuivad ja hästi tuulutatavad eriruumid. Pakitud kala on keelatud säilitada lageda taeva all.

Pakitud kauba säilitamine kalatööstuses on suvel võimalik ainult külmas ruumis, sest jahutamata ruumides säilitamine võib esile kutsuda kauba kvaliteedi järsu languse ning „hüpiku“ (juustukärbse tõuk), fuksiini jt. ilmumise.

## VÕITLUS KALAKAUPADE KAHJURITEGA

„Hüpik“, s. o. juustukärbse tõuk, mis paljuneb soolakalale ja mahavalgunud loomulikule soolveele asetatud munadest. Munakesest areneb tõuk — kompamisel elastne, mõnikord isegi väga kõrgete (kuni 40 sm) hüpetega edasiliikuv, valge ussikene (joonis 77). Tõugud on keemiliste ainete mõjule väga vastupidavad: nad peavad vastu küllastatud soolveele ning ei hävine 10%-lises soolahappes 5 tunni kestel. Tõugud vajavad hingamiseks õhku, soolvees tõusevad pinnale ja magedas vees vajuvad põhja.

Kärbsed munevad kalale soomuste alla, lõpustesse, lohkudesse ja lõigetesse hunnikutena 10—30 muna. Munemine toimub peamiselt siis, kui kala säilitatakse kuivas või lekkivas taaras.

Pikergused, umbes 0,3 mm pikkused munakesed muutuvad kahe öö-päeva jooksul ussikesteks, kes levivad taaral ja läbi pragude tungivad taara välispinnalt sisse.

Tõugu arenemise tsükkel on 15—25 päeva, seejärel muutub tõuk pruuniks nukuks.

Munad ei ole külmakindlad ja hävivad miinus 2° juures. Soolvees hävivad munad 10 päeva pärast. Tõugud on palju vastupidavamad ja elavad üle kõige suurema külma.

Hüpik on eriti ohtlik kalatööstusele, kus teostatakse kaupade pakkimist kõrge temperatuuri juures. Kärbes lendab ainult 8—10° ja kõrgema temperatuuri juures. Alla 5° temperatuuri juures kärbsed surevad.

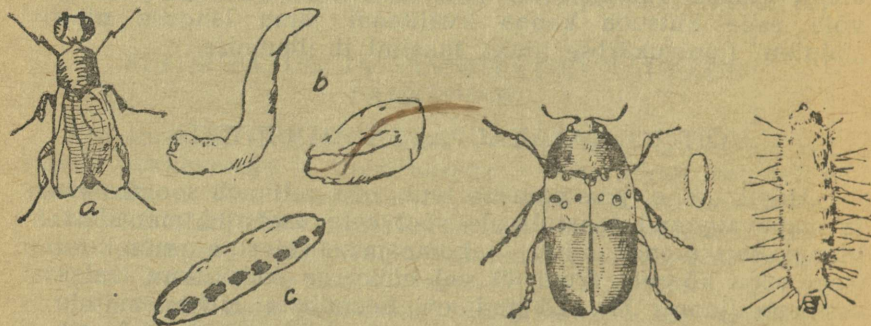
Hüpikuga võitlemiseks on vajalikud järgmised abinõud:

1. Rängeim sanitaar-distsipliin ettevõttes: võitlus kärbes-

tega, kõigi kalasäilitamis- ja töötlemisruumide regulaarne puhastamine ja desinfektsioon, kusjuures desinfektsioonile peab kaasuma põrandate ülesvõtmine, lupjamine, seinte pabeldamine jne.

2. Hüpinkust nakatatud kaupade viivitamatu ümbertöötamine, kohe pärast nakkuse avastamist.

Senikaua, kui hüpink ei ole veel ulatuslikult levinud, pole veel uuristanud käike ja määrinud oma ekskrementidega kala, võib kauba päästa. Selleks kasutatakse ühte kahest meetodist.



Joonis 77. a — juustukärbes;  
b — tõuk-hüpink; c — nukk.

Joonis 78. Mardikas-nahapureja,  
muna, tõuk-šasel.

Esimene meetod: kala pestakse kanges soolvees nuustikuga, kusjuures enne seda kala hoiti soolvees vajutise all  $1\frac{1}{2}$ —2 öö-päeva kestel, et hüpink õhu otsingul oleks sunnitud tootest välja tulema ja soolvee pinnale kerkima. Soolvee pinnalt tuleb hüpink ära korjata, petrooleumiga üle valada ja põletada. Teine moodus seisab selles, et kala lastakse läbi mageda vee, harilikult läbi sumba. Magedas vees vajub hüpink põhja, sellepärast kala pesemine voolavas vees vabastab tunduval määral kala hüpinkust.

Šasel — Friši nahapureja — mardika tõuk (joonis 78), toitub kuivsoolakala lihastest ja sisikondadest. Mardikas asetab munad harilikult lõpuste alla. Nelja päeva pärast kooruvad munadest tõugud, kes tungivad läbi suu ja lõpuste kõhuõõnesse, söövad ära sisemised organid, lihased, naha ja viimase järjekorras isegi soomused.

Peale profülaktiliste sanitaarsete abinõude võitluses toote nakatumise vastu tõukudest kasutatakse nende hävitamiseks

ühte kahest meetodist: 1) kaup asetatakse päikesepaistele laiali: šašel ronib välja, ta korjatakse ja hävitatakse; 2) kala asetatakse kimpudena lauale, kaetakse presendiga ja lava all süüdatakse pulk-väävel; tekkiv vääveldioksüüd läbib kala-kihi ja mürgitab šašeli, ilma et mõjuks toote kvaliteedile ja toiteomadustele. Pärast suitsutamist tuleb kala hoolikalt läbi vaadata ja tuulutada.

Šašelist tugevasti nakatatud kala ei kõlba toiduks isegi pärast puhastamist, sest on teada juhud, kus sitikad kandsid nakkushaigusi üle laipadelt kalale.

## PAKKIMISTSEHHI SANITAAR-TEHNILISED EESKIRJAD

Kala on lubatud nõrgumiseks asetada ainult spetsiaalsele sõrestikule, kõrgusega mitte alla 7—8 sm põrandast; on soovitatavam asetada lahtivõetavatele siledakshööveldatud lavadele, mitte aga restidele.

Kalade pesemisel tuleb soolvett vahetada mitte harvemini kui iga tunni järel.

On vaja, et heeringate pesemiseks kasutatav läbitöötatud soolvesi oleks selgunud, filtreeritud ja erikaal mitte alla 1,14.

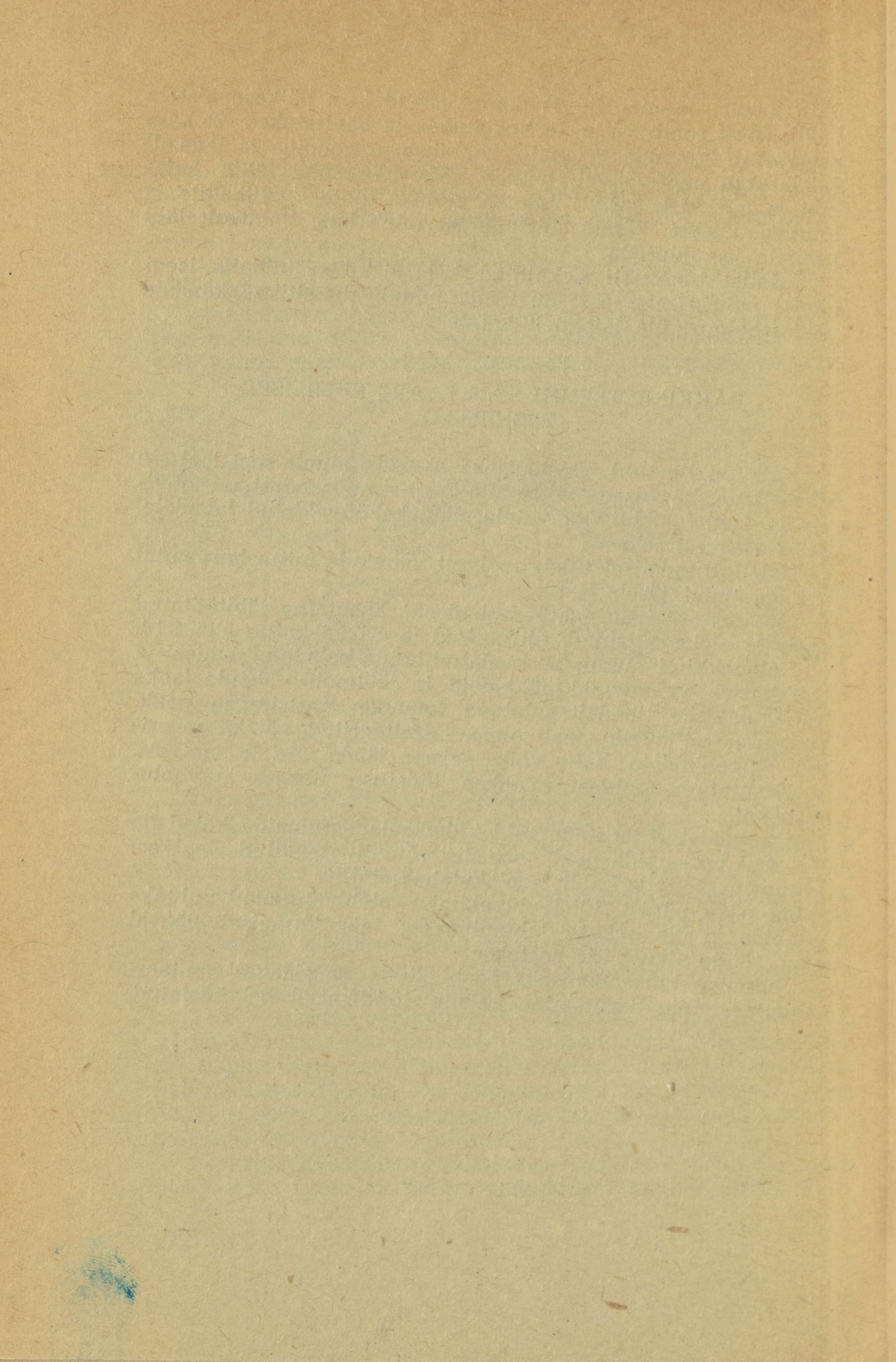
Kalapakkimisruumis on keelatud hoida kalade pesemisel ja pakkimisel kogunevaid pühkmeid ja jäätmeid. Nende jaoks tuleb eraldada tihedalt suletava kaanega spetsiaalne paak, kusjuures väljavedu peab olema asfalteeritud või betoneeritud, löökkaudeta, kuhu võiks seisma jääda vesi ja soolvesi.

Kasutatud soolvesi lastakse tööstuse üldisse äravoolusüsteemi.

On keelatud teostada töid külmsoolamisruumide kaladega täidetud basseini peal, sest siis võivad kasutatud soolvesi ja mustus sattuda kalalt soolakalabasseini.

Iga päev pärast tööde lõpetamist tuleb põrandad puhtaks pühkida ja üle kallata lubjapiimaga, mis järgmisel päeval enne tööde algust ära pestakse.

Ruumide korrastamiseks peab olema spetsiaalne sanitaarinventar, mille kasutamine kalade töötlemisel on keelatud.



## SISUKORD

	Lk.
AUTORILT . . . . .	3
I peatükk. KEEDUSOOL . . . . .	5
Keedusool NSV Liidu kalatootuses . . . . .	5
Soola koostis ja lahustamatu jääk . . . . .	6
Niiskus soolas . . . . .	7
Keemilised märgid ja kvaliteedi normid . . . . .	7
Bakteriaalsed mustused . . . . .	8
Soola kvaliteedi tõstmise abinõud . . . . .	9
Soola jahvatus . . . . .	9
Soola mahukaal . . . . .	11
Nõukogude töenduslike soolade klassifikatsioon . . . . .	12
Soola transportimise ja säilitamise sanitaar-tehnilised reeglid . . . . .	12
II peatükk. KALADE PUUGIPAIKADEST TOOTLEMISETTEVÕTE- TESSE KOHALETOIMETAMISE TEHNIKA . . . . .	14
Kalade vedu . . . . .	14
III peatükk. KALADE LAEVAST LOSSIMINE JA KALATOOS- TUSTE MEHHANISEERIMINE . . . . .	21
IV peatükk. KALADE VASTUVÕTT VASTUVÖTU- JA EELTOOT- LEMISRUUMIS . . . . .	31
Surmajärgsed muudatused kalakudedes . . . . .	31
Kala kvaliteedi määramine . . . . .	32
Kala üleandmine töötlemiseks . . . . .	34
Kalade pesemine . . . . .	35
Kalade sorteerimine . . . . .	37
V peatükk. JAHUTATUD KALADE VALMISTAMINE . . . . .	39
Kala nuiaga ja elektriga uimastamine . . . . .	41
Taara ja jää ettevalmistamine . . . . .	42
Kalade kaalumine . . . . .	42
Kalade jäässe pakkimine . . . . .	43
Kalade lahkamine jahutatult saamiseks . . . . .	44
Uus jahutamise tehnika . . . . .	45

	Lk.
VI peatükk. KALADE KÜLMUTAMINE JÄÄ JA SOOLA SEGUGA	46
Katkestamatu jahutusvõrk . . . . .	46
Jää ja soola segu omadused . . . . .	46
Külmutamisiisid . . . . .	50
Uued jää ja soola seguga külmutamise viisid ja aparaadid . . . . .	52
Jää ja soola seguga külmutamise sanitaartehnilised eeskirjad . . . . .	55
VII peatükk. KALADE LAHKAMINE ENNE SOOLAMIST . . . . .	56
Lahkamise otstarve . . . . .	56
Lahkamisiisid . . . . .	59
Säga lahkamine . . . . .	63
Tursa lahkamine klipfiskiks . . . . .	64
Tuurlaste lahkamine balõkisaadusteks . . . . .	65
Valge lõhe lahkamine balõkiks ja kõhutükiks . . . . .	67
Heeringa lahkamine . . . . .	67
Meriahvena lahkamine suitsutamiseks . . . . .	69
Kala lahkamise töövõtted ja tööriistad . . . . .	69
Sanitaartehnilised reeglid töötamiseks vastuvõtu- ja eeltöötlemisruumis . . . . .	70
VIII peatükk. JÄÄTMEDE KOGUMINE JA KONSERVIMINE KALATOOSTUSE VASTUVÕTU- JA LAHKAMISTSEHHIS	72
Kuiwa liimi valmistamine tuurlaste ujupõitest . . . . .	72
Visiiga valmistamine . . . . .	76
Soomuste kogumine ja konservimine . . . . .	78
Soomkalade ujupõite kogumine ja konservimine . . . . .	80
IX. peatükk. KALADE SOOLAMINE . . . . .	81
Soolamisprotsessi olemus . . . . .	81
Sooldumisprotsessi kiirust mõjustavad tegurid . . . . .	82
Soola doseerimine . . . . .	83
Soolamise bakterioloogia elemendid . . . . .	84
Rasvase soolakala valmimine . . . . .	86
Soolvesi ja selle omadused . . . . .	87
Soolamisiisid . . . . .	90
Soolamise temperatuurilised tingimused . . . . .	93
Soolaste kaupade vastupidavuse sõltuvus nende soola ja niiskuse sisaldusest . . . . .	101
Täiendatud soolamisiisid . . . . .	101
Marinaadide valmistamine . . . . .	105
Soolamise sanitaartehnilised tingimused . . . . .	109
X peatükk. VINNUTATUD JA KUIVATATUD KALAKAUPADE VALMISTAMINE . . . . .	114
Vinnutatud ja kuivatatud tooted . . . . .	114
Vinnutatud vobla valmistamine . . . . .	114
Vinnutatud latika ja tarani valmistamise iseärasused Aasovi —	
Musta mere kalatööstustes . . . . .	117
Soolatult kuivatatud kaupade valmistamine . . . . .	118
Magedalt kuivatatud kaupade valmistamine . . . . .	119

	Lk.
XI peatükk. KALAKONTSENTRAATIDE VALMISTAMINE . . . . .	120
Toidu-kalajahu, tangude ja helveste valmistamine . . . . .	121
Katlatoiduna kasutatavate kontsentraatide (jahu, tangud, hel- bed) valmistamise tehnoloogiline protsess . . . . .	123
Kontsentraatide pakkimine ja säilitamine . . . . .	126
Kontsentraatide otstarve ja kasutamine . . . . .	127
XII peatükk. KALADE SUITSUTAMINE . . . . .	128
Külm- ja kuumsuitsutamine . . . . .	128
Külsuitsutamise protsess . . . . .	130
Uut tüüpi suitsutamistööstus . . . . .	141
Valmistootte väljatulek ja suitsukala kvaliteet . . . . .	143
Kalade pakkimine ja säilitamine . . . . .	144
Kuumsuitsutamise protsess . . . . .	146
Kalade jahutamine ja pakkimine . . . . .	153
Suitsutamisahjude tüübid . . . . .	153
XIII peatükk. BALÖKKIDE VALMISTAMINE . . . . .	157
Balökkikaupade sortiment . . . . .	157
Balökkide valmistamine valgest lõhest . . . . .	158
Pakkimine . . . . .	163
Balökkiseaduste valmistamine tuurlastest . . . . .	164
Teised balökitooted . . . . .	169
Balökitsehhi sanitaar-tehnilised tingimused . . . . .	170
XIV peatükk. KALAMARJATOODETE VALMISTAMINE . . . . .	171
Kalamarja toite- ja dieetilised omadused . . . . .	171
Tuurlaste kalamari . . . . .	171
Teralise karbi-kalamarja valmistamine . . . . .	177
Teralise tünni-kalamarja valmistamine . . . . .	183
Pressitud kalamarja valmistamine . . . . .	185
Soomkalade kalamari . . . . .	188
Tarama valmistamine . . . . .	190
Sõelutud kalamarja valmistamine . . . . .	190
Galagani valmistamine . . . . .	191
Keta kalamarja valmistamine . . . . .	192
Kalamarja pastöriseerimine . . . . .	194
Kalamarja valmistamise sanitaar-tehnilised eeskirjad . . . . .	195
XV peatükk. TAARA . . . . .	197
Tünntaara . . . . .	197
Kasttaara . . . . .	200
Roguskist kotid . . . . .	201
Roguskid . . . . .	202
Taara säilitamine . . . . .	202
Taarapakise materjalide uued liigid . . . . .	202
XVI peatükk. PAKKIMINE . . . . .	204
Soolakala pakkimine . . . . .	204
Suitsutatud ja vinnutatud kaupade pakkimine . . . . .	210
Pakitud kaupade säilitamise tingimused . . . . .	211
Võitlus kalakaupade kahjuritega . . . . .	211
Pakkimistsehhi sanitaar-tehnilised eeskirjad . . . . .	213



Vastutav toimetaja J. Tomberg.

Keeleline toimetaja H. Seping.

Tehniline toimetaja K. Einberg.

Ladumisele antud 28. XI 1949.

Trükkimisele antud 24. IV 1950.

Trükipoognaid 13,75. Arvutus-  
poognaid 15,1. Paber 61 × 86,

<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Tiraaz 1000. MB-03917. Tel-  
limise nr. 1953. Trükikoda

„Punane Täht“, Tallinn,

Pikk t. 54/58.

На эстонском языке.

Н. Т. Березин.

Промысловая обработка рыбы.



JK

Trükivigu

Lk.	Rida	On trükitud	Peab olema
97	2. alt	Ühtlasi tsirkulatsiooniks kg	Ühtlast tsirkulatsiooniks g
145	21. ülalt		
187	2. alt		

Rbl. 13.60

A-18416

TÜ RAAMATUKOGU



1 0300 00462290 0

Rbl. 13.60

A-18416

TÜ RAAMATUKOGU  
1 0300 00462290 0

N. BEREZIN • TÖÖNDUSLIK KALATOOTLEMINE

A-18416

N. BEREZIN

# TÖÖNDUSLIK KALATOOTLEMINE



EESTI RIIKLIK KIRJASTUS