

N. Ruljov

**Atlandi
heeringa
esmane
töötlemine**

ENSV Rahvamajanduse Nõukogu
Tehnilise Informatsiooni Büroo
Tallinn 1962

A-24938

N. RULJOV

ATLANDI HĒERINGĀ ESMĀNE TŪŅŅĒMINE

TEĀTRĪK PŪŪCĪLĒVĀDE KĀLĀMEISTRITĒLE

ENSV RAHVAMAJANDUSE NŪKOCU
TEHNILISE INFORMATSIOONI BŪROO
TALLINN 1962

Käesolev teatmik on koostatud peamiselt andmete alusel, mida autor (Balti NIRO) kogus heeringate soolamise katsete läbiviimisel Põhja-Atlandil aastatel 1953-1959 ja püügilaevadel heeringate töötlemise jälgimisel. Teatmik hõlmab materjale atlandi toorheeringa tehnilis-keemilise karakteristika, tunni soolamise dünaamika ja soolatud heeringa säilitamise alalt, samuti ka atlandi heeringa töötlemise instruktiivseid materjale.

Väljaanne on mõeldud püügilaevadel (SRT) atlandi heeringa töötlemisega tegelevatele kalameistritele, kuid ta on abiks ka baaslaevade ja rannatehaste kalameistritele ning tehnoloogidele, õppekombinaatide õpilastele ja teistele spetsialistidele, kes on seotud atlandi heeringa püügi ja töötlemisega.

Autor palub püügilaevade kalameistreid ja kalatööstuse teisi spetsialiste saata teatmiku kohta kriitilisi märkusi ja omapoolseid ettepanekuid aadressil: Калининград (обл.), Комсомольская 4, книжное издательство.

2



SISSEJUHATUS

Nõukogude Liidu kalurid õppisid ära heeringa ekspeditsioonipüügi Atlandi ookeani põhjaosa avavetes ja juba üle kümne aasta toimub seal edukas püük. Põhja-Atlandil on rikkalikud kõrgekvaliteedilise heeringa tagavarad. Heeringapüük kasvas möödunud aastatel Atlandil väga kiiresti. Nii püüdsid nõukogude kalurid heeringat 1952.a. 1,1 milj. ts, 1954.aastal 1,6 milj.ts, 1958.a. püüti heeringat juba üle 3 milj.ts. Seitseaastaku jooksul kasvab heeringapüük Atlandi vetes veelgi suurema tempoga, 1958.aastal püüdsid Balti Kalapüügitrusti kalurid 1,6 milj.ts. kala, 1965.aastal peavad nad püüdma 4,5 milj.ts, sealhulgas heeringat 2,2 milj.ts.

Heeringapüügi kiire kasvutempo Atlandil esitab ka kalatöötlemisorganisatsioonidele suuri nõudeid. Ei saa piirduda ainult heeringa püüdmisega, vaid see tuleb ka kvaliteetselt töödelda, anda tarbijaskonnale kõrgeväertuslikku kalakaupa. On vaja järsult parandada heeringa töötlemist nii püügilaevadel kui ka töötlemislaevadel ja -baasides. Tuleb laiemalt juurutada eesrindlikku tehnoloogiat ja heeringa töötlemise kompleksset mehhaniseerimist.

HEERINGAPÜÜGI ORGANISEERIMINE PÕHJA-ATLANDIL

Heeringapüük Põhja-Atlandil toimub ekspeditsioonilisel teel. Sadamatest väljuvad püügiretkele püügilaevad: keskmised kalapüügi traallaevad (SRT), mis püüavad ja töötlevad esialgselt heeringat (tünni soolamine), ning baaslaevad - suured ookeaniaurikud, mis teenindavad püügilaevu.

Baaslaevad võtavad vahetult püügirajoonides traallaevadelt heeringad vastu, töötlevad need lõplikult ning varustavad püügilaevu võrkude, tünnade, soola, toiduainete, vee ja muuga.

Püügilaevad viibivad püügil 3-4 kuud. Selle aja kestel nad ei käi sadamates. Olenevalt ilmastikuoludest sõidab laev püügikohast Kaliningradi sadamasse 5-8 ööpäeva.

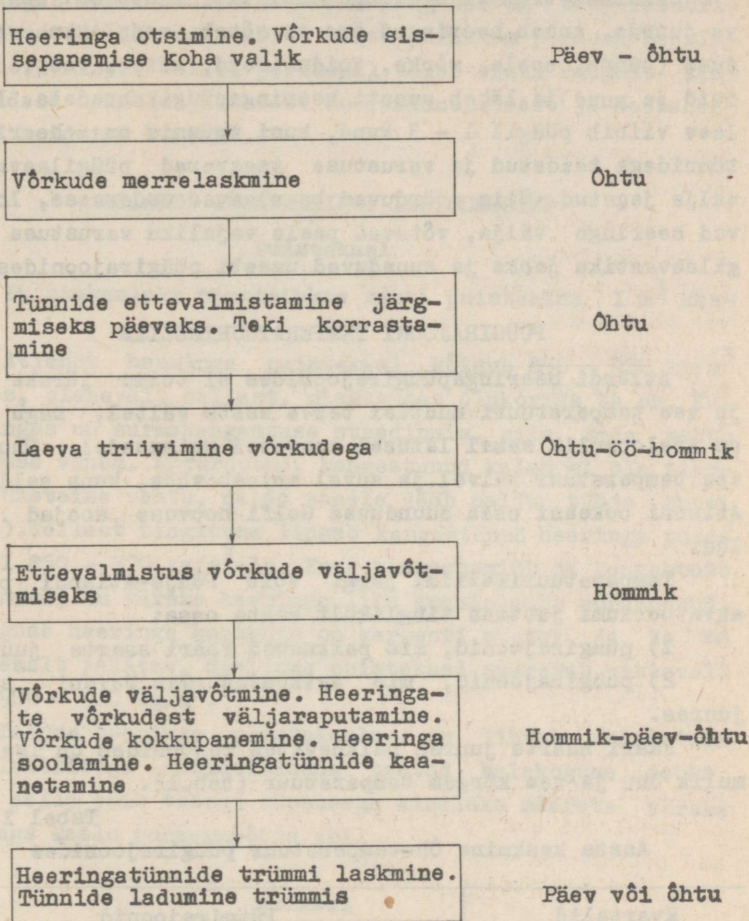
Heeringapüügirajoonid paiknevad Atlandi ookeani põhjaosas Fääri ja Jan Mayeni saarte vahel.

Peamised heeringapüügivahendid Atlandil on praegu triivvõrgud. Võrgu pikkus on 27,5 m, lina kõrgus 12 m ja silmade mõõtmed 28 kuni 34 mm, olenevalt püütava heeringa suuruselt ja toitumusest. Võrgud, 70-120 tükki, ühendatakse üksteisega järjestikku võrguribiks pikkusega 2-3 km.

SRT kapten, saanud teate püügiluurelaevalt, salga lipulaevalt või laevastiku juhtkonnalt heeringaparvede kogunemise kohast, sügavusest ja liikumise suunast, viib laeva sellesse püügikvadraati. Soovitatud rajoonis kontrollitakse kajaloodi abil püügikvadraate, valitakse kõige tihedamad heeringaparved (kajaloodi järgi) ja pannakse võrguribi merre põiki heeringaparve liikumissuunale. Võrgud asetatakse merre tavaliselt õhtul. Heeringaparv tõuseb sügavusest õhtul ja hommikul koidu ajal ülemistesse veekihtidesse toituma. Kohates teel võrke, jäävad nad sinna kinni.

Öösel triivib laev koos võrkudega. Hommikul vara asub meeskond võrkude veest väljavõtmisele ja saagi töötlemisele. SRT kogub täisladungi heeringat (60-70 tonni) keskmiselt 10-20 ööpäevaga, kuid juhtub ka, et laeval kulub

SRT ööpäevase töötsükli skeem



60-70 tonni heeringa püüdmiseks ainult 2-3 ööpäeva.

Täitnud trümmid heeringatünnidega, läheb SRT baaslaeva juurde, annab heeringad ära ja võtab vajalikku varustust (tünne, soola, võrke, toiduaineid, kütet, vett, riideid ja muud) ja läheb uuesti heeringapüügikohtadele. Baaslaev viibib püügil 1 - 3 kuud, kuni trümmid on heeringatünnidega täidetud ja varustuse tagavarad püügilaevadele välja jagatud. Siis pöörduvad baaslaevad sadamasse, lossivad heeringa välja, võtavad peale vajaliku varustuse püügilaevastiku jaoks ja suunduvad uuesti püügirajoonidesse.

PÜÜGIRAJOONI TEMPERatuurIREŽIIM

Atlandi heeringapüügirajoonides ei toimu järske õhu ja vee temperatuuri muutusi terve aasta vältel, nagu see on iseloomulik samal laiusel asuvatel maismaadel. Õhu ja vee temperatuur talvel ja suvel erineb vähe, kuna sellesse Atlandi ookeani ossa suunduvad Golfi hoovuse soojad voolud.

Temperatuurirežiimi järgi võib Põhja-Atlandi püügi akvatooriumi jaotada tinglikult kahte ossa:

- 1) püügirajoonid, mis paiknevad Fääri saarte juures;
- 2) püügirajoonid, mis paiknevad Jan Mayeni saare juures.

Fääri saarte juures paiknevates rajoonides on iseloomulik õhu ja vee kõrgem temperatuur (tab.1).

Tabel 1

Aasta keskmine õhutemperatuur püügirajoonides

| Kvartalid | Püügirajoonid | |
|-----------|---------------|-----------------|
| | Fääri saared | Jan Mayeni saar |
| I | 5 - 0° | 0° |
| II | 5 - 15° | 0 - 5° |
| III | 7 - 12° | 3 - 5° |
| IV | 5 - 0° | 0° |

II ja III kvartalis püüab suurem osa laevastikust heeringat Fääri saarte rajoonis ning see on temperatuuritingimustest lähtudes kõige vastutusrikkam periood heeringa töötlemisel. Sellel perioodil tuleb eriti rangelt kinni pidada tehnoloogilistest soolamismormidest ja soolaheeringa hoidmise korrast.

ATLANDI TOORHEERINGA ISELOOMUSTUS

Puistekaal

Puistekaaluks nimetatakse mingi puisteaine 1 m³ kaalu.

Atlandi heeringa puistekaal kõigub 850 - 920 kg/m³ piires, olenevalt sellest, missuguses olukorras ta on. Kui heeringas on surmakangestuse staadiumis, siis teda mahub taarasse vähem. Kõverdunud, kangestunud kalad ei ole tihedalt üksteise vastu, nende vahele jääb palju tühja ruumi (õhku). Sellest tingituna langeb kangestunud heeringa puistekaal 850 - 870 kg/m³-le. Enne kangestumist ja kangestuse möödumisel on värske heeringa liha konsistents nõrgenenud. Niisuguse heeringa kehakuju on kergesti muutuv ja ta on tihedamalt pakitav. Heeringa puistekaal suureneb vastavalt kuni 900 - 920 kg/m³.

Teades heeringa puistekaalu, on lihtne valmistada mõõtelahtritega soolamislaua teatud kalakoguse jaoks, peale selle võib teatud täpsusega kindlaks määrata värske heeringa kaalu punkermõõtja abil.

Erikaal

Aine erikaaluks nimetatakse aine kaalu suhet tema mahuga. Destilleeritud vee erikaal 4^o juures on 1,000, aga ookeanivee erikaal 5-20^o juures võrdub 1,027.

Suurema osa ainete juures erikaal temperatuuri tõstmisel väheneb, langemisel aga suureneb.

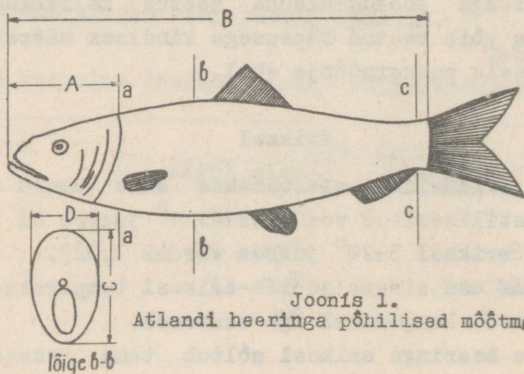
Värske heeringa erikaal sõltub tema rasvasusest ja

värskuse astmest. Nii on Atlandi lahja heeringa (rasvasus 5-10%) erikaal 1,06, rasvasema (15-23%) heeringa erikaal 1,03-1,05. Täiesti värske (elusa) heeringa maksimaalne erikaal on 1,05 - 1,06, seisnud heeringa minimaalne erikaal võrdub 1,02 - 1,03.

Soolaheeringal on suurem erikaal kui värskel, sest soolaheeringas sisaldab soola, mille erikaal on suur (2,2). Soolatud atlandi heeringal, mille soolsus on 12,4%, on erikaal 1,13, aga heeringal soolsusega 16,5% on erikaal juba 1,168. Seda soolaheeringa omadust kasutavad mõnikord SRT kalameistrid segasoolamiseks soolvee valmistamisel, kui areomeeter puudub. Soolvee kangust tõstetakse seni, kuni soolvee pinnale jääb ujuma kõva soolsusega heeringas.

Põhilised mõõtmised

Triivvõrkudega püütakse Atlandil peamiselt suuri heeringaid, kuid mõnikord esineb kõrvuti suurtega ka väiksemate mõõtmetega heeringaid. Vastavalt GOST-ile 1368-55 loetakse atlandi heeringas pikkusega 21 cm ja pikem suureks heeringaks. Heeringa hulgalised mõõtmised aastatel 1953-1956 näitasid, et kõik heeringad, mis püütakse triivvõrkudega Põhja-Atlandi vetes, kuuluvad GOST-i 1368-55 järgi suure heeringa kategooriasse (tabel 2).



Joonis 1.
Atlandi heeringa põhilised mõõtmised

Atlandi toorheeringa töenduslik pikkus (B) kõigub keskmiselt 28 - 31,5 cm piirides (joon. 1). Kaugus ninami-kust kuni lõpuskaante lõpuni (A) on vastavalt heeringa pikkusele 5,3 - 7,0 cm piires. Heeringa maksimaalne kõrgus (C) ja keha paksus (D) muutub olenevalt kala vanusest, toitumusest, aastaajast ja teistest teguritest. Atlandi heeringa keha on kõige kõrgem ja paksem seljauime kohal lõige b-b).

Toorheeringa keha suurim kõrgus (C) on 5,0 - 8,5 cm, suurim paksus (D) 2,4 - 4,2 cm piires. Heeringa keha on kõige madalam ja õhem sabauime juures (lõige c-c) kaugusega 1,0 - 1,5 cm sabauime keskmiste kiirte juurest (joon.1). Sellel kohal on heeringa keha 2,0 - 2,5 cm kõrge ja 0,9 - 1,3 cm paks. Heeringa kaal kõigub aasta jooksul tunduvalt. Atlandis triivvõrkudega väljapüütud ühe värske heeringa aasta keskmine kaal on 330 g, seejuures maksi-maalne kaal on 505 g.

Toorheeringa kaaluline koostis

Kala kaalulise koostise all mõistame kala üksikute kehaosade (pea, kere, sisikond, sugunäärmed jm.) kaalu su-het protsentides kala üldkaaluga. Teades kala kaalu koos-tist, võime kindlaks määrata valmiskauba väljatuleku ja jäätmete normid toorkala lahkamisel, aga ka ükskõik missu-guseks lahatud heeringa toorkalaks ümberarvestuse koefit-siendi. Atlandi heeringa kaaluline koostis erinevatel aast-aaegadel ei ole ühesugune ja ta muutub olenevalt vanusest ja elutsüklist (tabel 3).

Aprillist juunini püütud kudenud heeringa peal on maksimaalne kaal, aga rasvase, juulist märtsini püütud heeringa pea kaal on minimaalne (tabel 3).

Suuresti muutub aasta vältel heeringa suguelundite kaal. Pärast kudemist ja toitumise perioodil (aprill-au-gust) on heeringa sugunäärmete kaal minimaalne. Augusti-kuus hakkavad heeringa sugunäärmed intensiivselt arenema

Tabel 2

Trilvvõrkudega püütud atlandi toorheeringa mõõtmed ja kaal

| Püügi kuupäev | Pikkus ninamikust soomuskatte lõpuni cm | | | Heeringa keha kõrgus cm | | | Heeringa keha peksus cm | | | Heeringa keskmine kaal g | | |
|---------------|--|---------|-------|----------------------------|---------|-------|----------------------------|---------|-------|-----------------------------|---------|-------|
| | maks. | miinim. | kesk. | maks. | miinim. | kesk. | maks. | miinim. | kesk. | maks. | miinim. | kesk. |
| 25. IV 1956 | 32,5 | 30,0 | 31,4 | 7,2 | 6,4 | 6,8 | - | - | - | - | - | 331 |
| 26. V 1955 | 33,2 | 27,0 | 31,0 | - | - | - | - | - | - | - | - | 295 |
| 25. V 1955 | 31,0 | 24,0 | 28,2 | 7,2 | 5,3 | 6,1 | 3,3 | 2,4 | 2,8 | 3,0 | - | 235 |
| 10. VI 1956 | 32,0 | 27,5 | 29,6 | 6,6 | 6,1 | 6,4 | 3,6 | 3,2 | 3,4 | - | - | - |
| 16. VII 1953 | 32,2 | 26,5 | 29,4 | 7,8 | 5,0 | 6,8 | 4,2 | 2,6 | 3,5 | 4,43 | - | 342 |
| 24. VII 1953 | 32,5 | 30,0 | 31,1 | 7,7 | 6,5 | 7,0 | 3,8 | 3,5 | 3,6 | 4,40 | 330 | 390 |
| 15. VIII 1953 | 32,5 | 29,5 | 30,9 | - | - | - | - | - | - | 4,47 | 325 | 392 |
| 3. IX 1954 | 32,0 | 27,0 | 29,5 | 7,2 | 6,0 | 6,6 | 3,7 | 3,0 | 3,4 | - | - | - |
| 17. IX 1956 | 31,5 | 25,0 | 27,8 | 8,4 | 6,3 | 7,3 | - | - | - | 4,40 | 205 | 301 |
| 28. IX 1956 | 32,0 | 25,0 | 28,8 | 8,5 | 6,2 | 7,3 | - | - | - | 5,05 | 218 | 354 |

ja kudemise momendiks on nende kaal maksimaalne.

Ka sisikonna kaal muutub tunduvalt. Kudenud ja toituv heeringa sisikonna kaal (aprill-august) on maksimaalne. See on seletatav sellega, et heeringas sel perioodil intensiivselt toitub ja tema soolestik on tavaliselt toiduga täidetud. Suguorganite intensiivse arenemise perioodil (september-märts) kahaneb sisikonna kaal järk-järgult ja detsembris-märtsis on ta minimaalne.

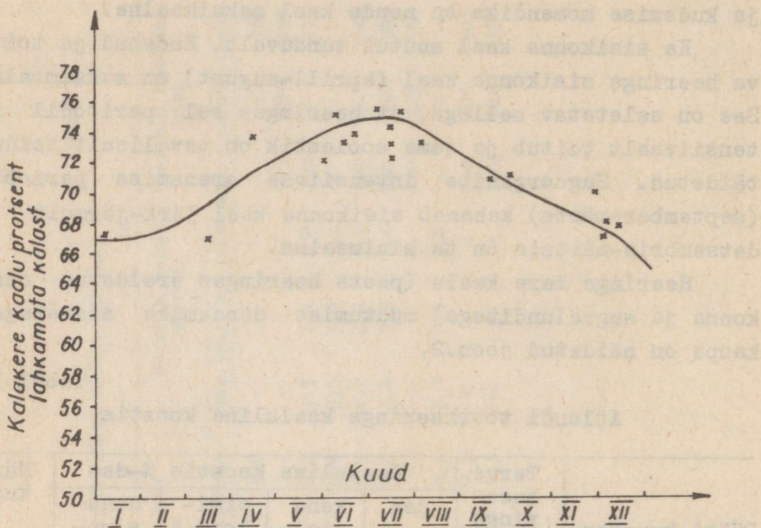
Heeringa kere kaalu (peata heeringas eraldatud sisikonna ja suguelunditega) muutumise dünaamika aastaegade kaupa on näidatud joon.2.

Tabel 3

Atlandi toorheeringa kaaluline koostis

| Püügi kuupäev | Terve heeringa kaal g | Kaaluline koostis %-des | | | | Märkus |
|---------------|-----------------------|-------------------------|------------------|--------------------------|-------------|--------|
| | | pea | keha sisikonnata | sisikond sugu-elunditega | suguelundid | |
| 1. I 1958 | 313 | 13,3 | 65,9 | 4,7 | 16,1 | |
| 16. III 1956 | 307 | 13,6 | 67,2 | 2,6 | 16,6 | |
| 11. IV 1956 | 329 | 15,0 | 74,0 | 11,0 | - | |
| 26. V 1955 | 295 | 17,3 | 72,9 | 7,4 | 2,4 | |
| 10. VI 1955 | 320 | 15,6 | 74,1 | 8,7 | 1,6 | |
| 10. VII 1955 | 342 | 12,3 | 75,2 | 11,3 | 1,2 | |
| 15. VII 1950 | 346 | 10,6 | 76,3 | 7,6 | 2,6 | |
| 15. VIII 1950 | 420 | 10,7 | 74,3 | 9,2 | 3,0 | |
| 28. IX 1956 | 354 | 11,9 | 72,4 | 5,9 | 9,8 | |
| 25. XI 1957 | 311 | 13,0 | 71,3 | 5,9 | 9,8 | |
| 2. XII 1957 | 309 | 13,6 | 69,5 | 3,3 | 13,3 | |
| 10. XII 1957 | 320 | 13,4 | 69,2 | 4,6 | 12,8 | |

Iga kaalulise koostise määramise katse puhul analüüsiti vähemalt 25 eksemplari

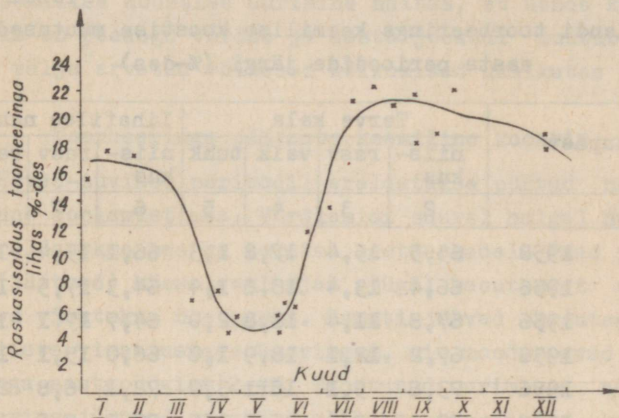


Joonis 2.
 Atlandi toorheeringa kalakere väljatuleku
 muutumine

Keemiline koostis

Kala keemilise koostise all mõistame temas vee, rasva, valgu ja mineraalainete (tuha) sisaldust protsentides. Heeringa keemilise koostise tundmine on vajalik selleks, et õigesti organiseerida tema töötlemist, samuti ka toiteväärtuse hinnangu andmiseks. Atlandi heeringa keemiline koostis ei ole kuigi püsiv, olenevalt aastaaegadest ja kala vanusest on ta suurtes piirides kõikuv (tabel 4).

Uurimistel on kindlaks tehtud, et heeringa keemilise koostise muutumine aasta vältel on seoses tema füsioloogilise seisundi muutumisega. Eriti tugevasti muutub aasta vältel heeringa rasvasus (joon.3). Heeringas teeb aasta vältel läbi järgmised füsioloogilised tsüklid.



Joonis 3.
 Atlandi toorheeringa rasvasuse muutumine

Veebruari lõpust kuni aprilli alguseni koeb heeringas Norra edelarannikul. Kudemisperioodil ta peaaegu ei toitunud ja rasvasisaldus temas on minimaalne. Pärast kudemist, alates märtsi teisest poolest kuni juuli lõpuni, teeb heeringas läbi toitumismigratsiooni kudemiskohast kuni Islandi ja Jan Mayeni saare rannikule. Sellel perioodil toitub ta intensiivselt, tema soolestik on alati toiduga (kalalõpudega) täidetud ja rasvasisaldus lihas tõuseb järsult. Augustis-septembris arenevad intensiivselt sugunäärmed, toitumus langeb, mis kutsub esile heeringa rasvasuse järkjärgulise langemise oktoobrist kuni järgmise aasta mai- ja juunikuuni.

Peab märkima, et selline heeringa rasvasuse muutumise dünaamika on võrdlemisi püsiv ja kordub paljude aastate jooksul. Suuresti muutub ka heeringa niiskusesisaldus. Valgusisaldus on, nagu paljudel teistelgi kaladel, enam-vähem stabiilne ja püsib aasta jooksul 16 - 19% piirides.

Tabel 4

Atlandi toorheeringa keemilise koostise muutused
aasta perioodide järgi (%-des)

| Püügi kuupäev | | Terve kala | | | | Lihafilee nahaga | | | |
|---------------|------|--------------|------|------|------|------------------|------|------|------|
| | | niis- kus | rasv | valk | tuhk | niis- kus | rasv | valk | tuhk |
| 1 | | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 6. I | 1958 | 65,5 | 15,4 | 17,8 | 1,3 | 66,1 | 15,4 | 16,1 | 2,4 |
| Jaauar | 1956 | 66,4 | 13,4 | 18,8 | 1,4 | 64,3 | 17,5 | 17,9 | - |
| Veebruar | 1956 | 67,8 | 11,4 | 18,8 | 2,0 | 64,7 | 17,1 | 17,6 | 0,6 |
| 16.III | 1956 | 67,2 | 12,1 | 18,9 | 1,8 | 66,0 | 15,1 | 18,2 | 0,7 |
| 21.III | 1956 | 73,8 | 5,1 | 18,1 | 3,0 | 72,1 | 6,8 | 20,0 | 1,1 |
| 11. IV | 1956 | 70,8 | 9,0 | 16,6 | 3,6 | 72,8 | 7,5 | 18,5 | 1,2 |
| 20. IV | 1956 | 70,3 | 7,8 | 18,0 | 1,2 | 75,8 | 4,4 | 19,7 | - |
| 25. V | 1956 | 69,4 | 9,2 | 19,3 | 2,1 | 72,4 | 5,8 | 19,7 | 2,1 |
| 26. IV | 1956 | 74,4 | 4,1 | 17,8 | 3,7 | 73,1 | 4,6 | 20,0 | 2,3 |
| 2. VI | 1955 | 73,7 | 5,8 | 17,9 | 2,6 | 73,4 | 6,5 | 18,8 | 1,3 |
| 10. VI | 1956 | 70,8 | 9,7 | 16,6 | 2,9 | 71,3 | 8,5 | 18,0 | 2,2 |
| 15. VI | 1950 | - | - | - | - | 68,9 | 12,1 | 18,2 | 0,8 |
| 30. VI | 1950 | - | - | - | - | 67,4 | 13,8 | 18,3 | 0,5 |
| 10.VII | 1955 | 62,8 | 17,7 | 17,3 | 2,2 | 62,5 | 19,0 | 17,0 | 1,5 |
| 11.VII | 1955 | 61,6 | 20,0 | 16,8 | 1,6 | 61,8 | 19,7 | 17,9 | 0,6 |
| 15.VII | 1950 | - | - | - | - | 60,6 | 21,6 | 16,8 | 1,0 |
| 30.VII | 1950 | - | - | - | - | 59,6 | 22,6 | 17,1 | 0,7 |
| 3. IX | 1956 | 59,5 | 22,4 | - | - | 61,5 | 18,5 | - | - |
| 17. IX | 1956 | 61,2 | 19,4 | - | - | 61,4 | 19,3 | - | - |
| 28. IX | 1956 | 57,9 | 19,7 | - | - | 58,0 | 22,5 | - | - |
| 25. XI | 1957 | 63,2 | 17,5 | 17,0 | 2,3 | 61,0 | 21,6 | 16,3 | 1,1 |
| 2.XII | 1957 | 66,8 | 13,4 | 18,2 | 1,6 | 62,6 | 19,2 | 16,8 | 1,4 |
| 10.XII | 1957 | 67,4 | 12,8 | 17,6 | 2,2 | 65,5 | 15,8 | 17,5 | 1,2 |

Lahkamata heeringa (terve kala) ja liha (filee nahaga) keemilise koostise uurimine näitas, et nende keemiline koostis on peaaegu võrdne ja aasta jooksul muutub identseks, välja arvatud väikesed kõikumised üksikutes kuudes.

Toorheeringa jäätmete keemiline koostis

Kevad-suvisel perioodil eraldatakse püütud heeringatel enne soolamist pea. Võrdlemisi suurel hulgal heeringatel eraldatakse pea ka teistel aastaaegadel. Pead ja sisikond (jäätmed) käesoleval ajal püügil kasutamist ei leia ja need visatakse üle parda. Samuti jäävad kasutamata ka tehniliste vigastustega heeringad, mis moodustavad Atlandi heeringa aastapüügist 2-4%. Teostatud uurimised näitasid, et heeringajäätmed on väärtuslikuks tooraineks kalarasva ja söödajahu valmistamisel (tabel 5). Nad sisaldavad tunduvas koguses valku, rasva ja ka väärtuslikke mineraal-sooli.

Tabel 5
Atlandi toorheeringa peade ja sisikonna keemiline koostis (%-des)

| Püügi kuupäev | P e a | | | | Sisikond suguelundideta | | | |
|---------------|-------|------|------|------|-------------------------|------|------|------|
| | niisk | rasv | valk | tuhk | niisk | rasv | valk | tuhk |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1. I 1956 | 67,8 | 12,1 | 15,6 | 4,5 | 70,5 | 11,6 | 17,8 | - |
| Veebr. 1956 | 68,0 | 11,1 | 16,3 | 4,6 | - | - | - | - |
| 16.III 1956 | 67,9 | 12,5 | - | - | 74,9 | 10,0 | - | - |
| 26. V 1955 | 72,0 | 7,2 | 15,7 | 5,1 | 67,4 | 16,9 | - | - |
| 2. VI 1956 | 73,5 | 6,7 | 14,0 | 5,8 | - | - | - | - |
| 10. VI 1955 | 69,6 | 9,7 | 15,0 | 5,7 | 67,0 | 17,9 | - | - |
| 10.VII 1955 | 69,1 | 11,1 | 14,9 | 4,9 | 62,6 | 19,8 | - | - |
| 11.VII 1956 | 67,2 | 12,8 | 15,3 | 4,7 | 56,1 | 27,4 | 14,4 | 2,1 |

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|-------------|------|------|---|---|------|------|---|---|---|
| 3. IX 1956 | 65,5 | 14,4 | - | - | 56,0 | 23,4 | - | - | - |
| 17. IX 1956 | 66,2 | 12,8 | - | - | 63,2 | 15,6 | - | - | - |
| 28. IX 1956 | 65,0 | 14,7 | - | - | 59,8 | 19,3 | - | - | - |

Lähemal ajal tuleb lahendada heeringajäätmete ja tehniliste vigastustega kala kasutamise küsimus söödajahu ja kalarasva valmistamiseks.

KALA TOITAINENA

Kala on tooraineks mitmesuguste toitude valmistamisel, aga jäätmed, mis kala lahkamisel saadakse (pead, sisikonnad, tehniliste vigastustega kalad), on tehniliste produktide - söödajahu, liimi, kalarasva jm. tooraineks. Kalaliha väärtust hinnatakse rasva, valkude, vitamiinide ja mineraalsoolade sisalduse järgi.

Produkti toiduheadust hinnatakse tema kaloorisuse ja inimorganismi poolt omastatavuse järgi.

Toidu kaloorisus - see on soojuse hulk, mis eraldub 100 g toidu "põlemisel" inimorganismis. Kaloorisus sõltub toidu keemilisest koostisest: mida rohkem toit rasva ja valku sisaldab, seda kaloorsem ta on, järelikult ka toitavam. Organismis eraldub ühe grammi rasva "põlemisel" 9,3 kilokalorit (kcal) soojust, aga 1 g valgu või süsivesiku (suhkru) põlemisel 4,1 kcal soojust. Siit järeldub, et heeringa liha keemilise koostise muutumisega muutub järevalt ka selle kaloorisus. Nii on võrdlemisi lahja värske heeringa (4-10% rasva) liha kaloorisus 110-160 kcal, aga rasvasema heeringa (rasvasus 17-23%) kaloorisus 210-270 kcal. Täiskasvanud inimese organismi toidutarvidus kaloorisuse järgi moodustab 3000 kuni 6000 kcal ööpäevas, olenevalt inimese tööst.

Inimorganism omastab heeringa liha tunduvalt paremini kui maismaaloomade liha.

SURMAJÄRGSED MUUTUSED TOORHEERINGAS

Äsjasurnud heeringa lihas (nagu ka igas teises kalas) toimuvad füüsikalisi-keemilised muutused:

- 1) lima eritumine;
- 2) surmajärgne kangestus;
- 3) autolüüs;
- 4) liha bakteriaalne roiskumine.

Vaatleme neid muutusi nende järgnevuses.

Lima eritumine heeringa pinnale

Kohe pärast heeringa surma hakkavad naha all paiknevad limanäärmed eritama suures koguses lima, mis katab tiheda kihina kogu kala pinna. Lima koosneb mutsiinist. Lima eritumise protsess ise kalaliha kvaliteeti ei halvenda, kuid lima on toitekeskkonnaks mikroorganismidele. Sellepärast tuleb värske kala hoidmiseks tingimata pesta ta hoolikalt limast, et kõrvaldada bakteritele soodsat paljunemiskeskkonda, mis on kala riknemise üks põhilisi faktoreid.

Heeringa surmajärgne kangestus

Heeringas teeb läbi surmajärgse kangestuse. Väliselt avaldub see järgmiselt: kalakeha kaotab tugevuse, vetruvuse. Sõrmega heeringale vajutamisel ei jää ta pinnale lohukest. Kui kangestunud heeringat hoida sabast horisontaalselt, siis ta ei paindu.

Surmajärgne kangestus saabub atlandi heeringal 5 - 7° välisõhu temperatuuri juures 3 - 5 tunni pärast, aga 13 - 15° temperatuuri juures 1 - 2 tunni pärast peale heeringa surma. Heeringa kangestuses oleku aeg sõltub ümbritseva õhu temperatuurist, kala surmaeelsest seisundist ja tema hoidmise tingimustest.

Kõrge temperatuuri juures möödub heeringa surmajärgne kangestus kiiremini kui madala temperatuuri juures. Nii on

heeringas temperatuuri juures 5 - 7° surmajärgses kangestuses 8 - 15 tundi, aga 12 - 15° juures lüheneb heeringa kangestuse staadium 5 - 10 tunnini.

Surmajärgse kangestuse aeg on pikem heeringal, mis oli vähem aega vees võrkudes. Näiteks heeringal, mis viibis vees võrkudes 5 - 10 tundi võrku jäämise momendist tekile tõstmiseni õhutemperatuuri juures 7 - 11°, kestis surmajärgne kangestus 8 - 12 tundi, samal ajal kui heeringal, mis oli võrkudes kuni 20 tundi, kestis surmajärgne kangestus ainult 6 - 8 tundi.

Heeringa surmajärgses kangestuses oleku ajale mõjub ka heeringakihi paksus hoidmisel. Näiteks kui basseinis hoidmisel välisõhu temperatuuri juures 7 - 11° on heeringakihi paksus 60 - 80 cm, siis pealmiste heeringate kangestus kestab 8 - 12 tundi, aga alumistes ridades (basseini põhjas) 5 - 8 tundi.

Heeringa kangestusprotsessi kestusele avaldab väga suurt mõju laeva kõikumine, see kiirendab järsult kangestusprotsessi kulgu.

Rasvase heeringa kangestus kestab tunduvalt kauem kui lahjal heeringal samades tingimustes.

Kala, mis viibib surmajärgse kangestuse staadiumis, loetakse täiesti värskeks kalaks. Sellepärast tuleb toorkala hoida sellistes tingimustes, mis võimalikult pikendavad tema kangestumise staadiumi. Selleks ei tohi hoida heeringat vees võrkudes kauem kui ööpäev ega ka laevatekil pikemat aega, kui temperatuur on üle 10°. Lähemalt käsitletakse toorkala hoidmise tingimusi püügilaeval eri lõigus.

Autoliüüs

Teatud aja möödudes heeringa kangestus kaob. Heeringa keha muutub uuesti painduvaks ja sitkeks, nagu ta oli enne

kangestust. Sõrmega kalapinnale vajutamisel jääb lohuke-
ne, mis hiljem kaob. Selle kala kohta öeldakse, et temas
toimub autolüüs - kala kudede (liha) lahustumine temas
sisalduvate fermentide mõjul.

Fermentid - need on aktiivsed liitained, mis teosta-
vad ja reguleerivad elavas organismis mitmesuguseid elu-
protsesse: ainevahetust, kudede kasvu, vere tekkimist,
toidu seedimist jne. Nende aktiivsus (tegevus) ei lakka
isegi siis, kui kala sureb.

Autolüüsi protsessis kalaliha valgud lagunevad fer-
mentide mõjul amiinohapeteks. Amiinhapped lahustuvad
hästi vees. Kui värsket heeringat pärast surmajärgse kan-
gestuse lõppemist hoida pikemat aega konservimata, siis
koguneb temasse suurel hulgal amiinhappeid. Selle tule-
musena heeringaliha konsistents nõrgeneb, ta muutub lõd-
vaks, vesiseks. Autolüüsi ajal, nagu ka lima eritumise
ajal, ei teki kahjulikke aineid, kuid kudedesse tekkinud
amiinhapped on suurepäraseks toiduks bakteritele, mille
tõttu viimased arenevad kiirelt ja kutsuvad esile kala
riknemise. Autolüüsi esialgses staadiumis olevat kala
loetakse veel esimesse sorti kuuluvaks, kuid ta on juba
üleminekupiiril teise sorti. Sellepärast tuleb toorkala
suunata soolamisele kangestunud olekus või siis äärmisel
juhul autolüüsi esimeses faasis. Heeringast, millel auto-
lüüsi protsess tungis sügavale, saab halva kaubavälimuse
ja maitsega produkt.

Toorkala roiskumine

Roiskumisel kulgeb kalaliha lagunemine nii lihaskoe
fermentide mõjul kui ka mädabakterite tegevuse tõttu,
kusjuures viimastele kuulub otsustav tähtsus kala rikne-
misel. Kala kui valgurikas produkt on heaks toiduks bak-
teritele. Toiduainete (kala, liha, munad jm.) roiskumisel
eralduv halb lõhn pole miski muu kui bakterite tegevuse
tõttu tekkiva valkude lagunemisprodukti lõhn. Kui kala

mitte konservida, siis kulgeb roiskumine nii kaua, kuni kala on bakterite poolt täiesti lagundatud ja muutub halvälõhnaliseks gaasiks ning mineraalaineteks - tuhaks.

PÜÜGILAEVADEL TOORKALA PRAAGIKS MUUTUMISE PEAMISED VIISID JA PÕHJUSED

Täiesti värske heeringa soolamine kindlustab kõrge-kvaliteedilise soolakauba saamise.

Heeringapüügi tingimustes Atlandil on peamisteks toorkala kvaliteedi langemise põhjusteks: püügilaeva kõikumine, toorkala kauane seismine vees võrkudes, heeringa kauaaegne hoidmine SRT tekil, mehhaaniliste vigastuste tekitamine heeringale võrgust väljavõtmisel.

Laeva kõikumise mõju

Heeringakiht teisaldub laeva kõikumise ajal (eriti põikikõikumisel) reelingu äärest keskjoonele ja tagasi. Siinjuures heeringas hõõrdub, muljub, tema lihakonsistents nõrgeneb, hõbejas pind tumeneb, kala kaubavälimus halveneb. Peale selle heeringal, mis laeva kõikumise tõttu tekil edasi-tagasi liigub, kestab surmajärgne kangustus kõigest 0,5 - 1 tund. Et vähendada laeva kõikumise negatiivset mõju heeringa kvaliteedile, tuleb tormi ajal tekk püürata laudadega kitsasteks lahtriteks paralleelselt laeva keskjoonele. Tormi ajal ei tohi heeringakihi paksus laeva-tekil ületada 20 - 25 cm.

Heeringa kauane seismine vees võrkudes

Kalapüügi praktikas Atlandil esineb juhtumeid, kus võrgud kalaga seisavad liiga kaua vees. Kui saak on üle 400 kg võrgu kohta, jääb aeglase väljavõtmise ja soolamise tõttu muist heeringaid vette 1 kuni 2 ööpäevaks. Tormisel püügiperioodil (sügis-talv) seisavad võrgud kalaga mõnikord vees 2 kuni 3 ööpäeva. Sel juhul heeringas lämbub

võguribis ja tema liha punsub.

Punsunud heeringal on nõrga vesise konsistentsiga liha, paisunud kõht, valkjas-hallid lõpused. Heeringa liha on ristlâbilõikes määrdunud halli värvusega, sinaka varjundiga, selgroo juures aga tumepunase värvusega. Sellise heeringa soolamisel saadakse madala kvaliteediga toode.

Praktika on näidanud, et toorheeringa kvaliteet, mis oli vees võrkudes kuni 1 ööpäev, ei lange. Sellest heeringast saab valmistada kõrgekvaliteedilist soolaheeringat. Heeringast, mis on vees võrkudes seisnud kuni 2 ööpäeva, saab tavaliselt madalakvaliteediline toode. Heeringas, mis on võrkudes seisnud üle 2 ööpäeva, soolamiseks ei kõlba. Selle heeringa liha konsistents on nõrk, lagunev. Peale punsumise vees allub sellise heeringa liha veel seebistumisprotsessile.

Eeltoodu tingib järelduse: heeringat ei tohi hoida vees võrkudes üle ühe ööpäeva. Kui püügilaev saab suure saagi, mida ta ööpäeva jooksul ei suuda töödelda, siis tuleb muist võrke kalaga anda teisele laevale, millel saaki ei olnud või oli väike saak.

Toorkala hoidmine tekil

Suurte saakide puhul (30 - 50 tonni ühe triiviga) ei suuda soolajad heeringaid ära soolata ja tekile koguneb 40 - 60 cm paksune heeringakiht. Näiteks kui saak ühe võrgu kohta on 400 - 800 kg, siis tõmmatakse tekile tunni jooksul 3 tonni kala. Kasutusel oleva soolamisviisi juures suudab tunni jooksul soolata vaid 1,5 tonni heeringat. Tekil kaua seisnud heeringa kvaliteet langeb kiiresti. Pärast 2 - 3 tunni möödumist muutuvad heeringa pead lõpuste kohalt punaseks, kala pind tumeneb ja liha konsistents nõrgeneb. Toorkala kvaliteedi kiiret langemist soodustab lisaks veel laeva kõikumine. Heeringat ei tohi laeva tekil hoida üle 2 - 3 tunni, arvates tema väljapüügi momendist.

Vôrke tuleb välja võtta sel määral, et tekile ei kuhjuks vaipse ilma puhul üle 40 cm ja tormi ajal üle 20 - 25 cm paksuse heeringakihi. Nagu laevade töökogemused Atlandil näitasid, tuleb suure saagi puhul võrkude väljavõtmine katkestada, laev jätta "juhtkõiele" ja kogu meeskonnal asuda töötlemata tekile kogunenud kala. See aeglustab võrguribi väljavõtmist ja põhjustab mõnikord järjekordset võrkude kaotamist, heeringasaagi langemist. On tarvis kiiresti välja töötada ja püügilaevadel töösse rakendada kalasoolamismasinad. See võimaldab likvideerida kitsaskohad heeringa püüdmise ja töötlemise osas laevadel, parandada toodangu kvaliteeti ja suurendada heeringa püüki.

Heeringa naha kuivamine

Päikesepaistelise ilmaga kuivab pealmine heeringakiht laevatekil kiiresti. Heeringa nahk muutub 15 - 30 minuti jooksul kuivaks, tihedaks ja kõvaks. Kuivanud nahk kaotab elastsuse ega saa seda tagasi isegi soolvees soolamisel. Kuivanud naha kohalt on soolvee tungimine lihasse väga aeglane, mille tulemusena ilmneb kuivanud nahaga heeringal selgroo juures liha tulitus. Peale selle muutub nahk krobelineks ja tuleb liha küljest lahti, heeringa väljanägemine muutub inetuks. Sellepärast tuleb vältida värske heeringa kauast hoidmist laevatekil, eriti trümmi luukide vahel. Tuulise päikesepaistelise ilmaga, kui kala eriti kiiresti kuivab, tuleb heeringakihti laevatekil iga 15 - 20 minuti möödumisel voolikust veega üle kallata või siis katta heeringas presendiga.

Toorkala mehhaanilised vigastused

Heeringa mehhaanilisi vigastusi tuleb ette siis, kui püük toimub triivvõrkudega. Tavaliselt tekivad heeringate vigastused loomusega võrkude roolist ületulekul ja heeringate väljaraputamisel võrkudest. Kõige sagedamini esineb

järgmisi vigastusi: lõpusekaante rebestus, kalanaha hõõrdumine võrgusilmas ("rangid"), kere vigastused, pea ära rebimine j.m. Mehhaaniliste vigastustega heeringate kogus sõltub õigest võrgusilma valikust, püütava heeringa ühtlasest suurusest, saagi suurusest ühe võrgu kohta ja sellest, kas heeringas satub võrku ühepoolset või kahepoolset. Hea kvaliteediga toorkala saamiseks on oluline võrgusilma suuruse õige valik erinevatel püügiperioodidel. On teada, et erinevatel püügiperioodidel on heeringa suurus (keha kõrgus ja paksus) muutuv ja vastavalt sellele tuleb kasutada ka erineva võrgusilma suurusega võrke. Näiteks labja heeringa püüdmiseks (veebruari-juuni) peab võrgusilma läbimõõt olema 28-30 mm, aga rasvase heeringa püüdmiseks (juuni-vebruar) - 32 - 34 mm.

Vaatlustega on kindlaks tehtud, et võrgusilma õige suuruse valikul ja suuruselt ühtlase heeringa püüdmisel on ainult 0,5 - 1,0% heeringat tehniliste vigastustega ja 15 - 20% on peavigastuste ja "rangidega". Kuid mõnikord ei ole püütud heeringas mõõtmeltest ja kaalult ühesugune. Nii-sugusel juhul suureneb võrgust väljaraputamisel tehniliste vigastustega eksemplaride hulk 3 - 5%-ni, aga mehhaaniliste kahjustustega kuni 30%. Liiga suure võrgusilma puhul läheb heeringas sügavalt silma sisse, takerdub võrgulinasse ja võrgust väljaraputamisel tekib suur hulk (kuni 7%) tehnilisi ja mehhaanilisi vigastusi. Selleks et saada hea kvaliteediga toorkala, tuleb kaluritel rangelt jälgida püütava heeringa suuruse muutumisi ja rammusust ning valida sobiva silmaga võrgud.

KALADE KONSERVIMISE MOODUSED

Kalade riknemise peamiseks põhjuseks on bakterite elutegevus. Kuna toiduainete isoleerimine mikroorganismide mõjust on praktiliselt küllalt raske, siis kõik rakendatavad toiduainete konservimise moodused on rajatud nende

hoidmisele niisugustes tingimustes, mis kas täielikult või osaliselt takistavad bakterite arenemist.

Mädabakterite normaalseks arenemiseks on tarvilik valke sisaldav toit, teatud miinimum niiskust ja vastava temperatuuriga keskkond. Heeringa liha sisaldab valke, rasva, niiskust ja sellepärast on ta bakteritele oiivaliseks toiduks. Värske kala, kui teda ei konservita, võib juba 1-2 ööpäeva jooksul rikneda.

Kalade konservimise peamised moodused on järgmised.

Konservimine soojusega hermeetilises taaras

Bakterite arenemise kõige soodsamaks temperatuuriks on 28-36°. Temperatuuri juures 100° ja üle selle ei ole mädabakterid võimelised arenema ja hukuvad. Sellel põhinebki kala konservimine soojusega hermeetilises taaras: kala asetatakse karp, suletakse hermeetiliselt ja kuuumutatakse temperatuurini üle 100°. Sellise temperatuuri puhul mädabakterid karbis hukuvad, aga ümbritsevast keskkonnast nad uuesti sisse tungida ei saa, sest karp on hermeetiliselt suletud. Selliseid konserve nimetame steriilseteks ja neid võib säilitada pikemat aega.

Konservimine külmutamise teel

See konservimise moodus põhineb bakterite elutegevuse seismapanemisel temperatuuri juures -15 kuni -23°. Külmutatud kala võib hoida pikemat aega.

Konservimine jahutamisega 0°-ni

Kala konservimine jahutamisega 0°-ni põhineb bakterite elutegevuse aeglustumisel temperatuuri juures, mis on lähedane 0°-le. Jahutamist kasutatakse püügil peamiselt selleks, et toorkala toimetada värskena randa realiseerimiseks või konservitehaste tooraineks. Kala jahutamiseks tööstuslikes tingimustes kasutatakse peamiselt jääd. Jahu-

tatud kala võib hoida mitte kauem kui 3-10 ööpäeva.

Konservimine keedusoolaga - kala soolamine

Kala soolamine on rajatud kalalihas sisalduva niiskuse küllastamisele soolaga. Kala riknemist esilekutsuvad mädabakterid ei arene küllastunud keedusoolalahuses. Sellega kindlustataksegi soolakala kauaaegne säilitamine.

Kuivatamine

Kala konservimine kuivatamise teel põhineb bakterite elutegevuse seismapanemisel niiskuse vähendamise tõttu (kuni 15%). Kuivatamise meetodil konservitakse söödajahu, kalavalke, turska jm.

Külmsuitsutamine

Kala konservimine külmsuitsutamisega põhineb kahe konservimisaine - keedusoola ja suitsu mõjul. Algul kala soolatakse, siis suunatakse suitsu mõju alla, mis tekib puidu mittetäielikul põlemisel. Ained, mida suits sisaldab (vaigud, fenoolid jm.), tungivad kalalihasse, annavad tal-
le suitsu lõhna ning hävitavad ka baktereid.

KALADE SOOLAMISE ALUSED

Kala soolamine on vanimaid ja levinumaid kala konserveerimise mooduseid. Paljude kalaliikide puhul loetakse soolamist mahajäänuks ja mittetäielikuks mooduseks, sest et nende kalade soolamisel saadakse "jämeda" maitsega ja madala kvaliteediga soolakaup. Kuid niisuguste kalade jaoks nagu heeringas, sjomga, lõhe, kilu, hamsa, tülka on soolamine põhiliseks töötlemisviisiks. Need kalad omandavad soolamisel erilised maitseomadused, muutuvad toidukõlblikuks ilma täiendava kulinaarse töötlemiseta.

Soolatakse värsket, elusat või surmajärgses kanges-

tuses olevat kala ja ka kala, mis on autoliüüsi algstaa-
diumi.

Soolamisviisid

Tarvitatakse kolme soolamisviisi: kuiv-, sega- ja mägsoolamist.

K u i v s o o l a m i n e. Selle soolamisviisi puhul kasutatakse kuiva keedusoola (NaCl). Kala segatakse soolaga, mis lahustub kala pinnal olevas veekihi. Niipea kui kala pinnale tekib soolvekiht (soolalahus vees), algab viivitamatult soola tungimine kalasse ja kalast vee eraldumine - soolvee moodustumine, s.t. algab kala sooldumise protsess. Kuivsoolamist kasutatakse kõige sagedamini heeringlaste, tursklaste ja lõhelaste soolamisel.

S e g a s o o l a m i n e. Kasutatakse kuiva soola ja kunstlikku soolvett. Kala segatakse kuiva soolaga segamini ja puistatakse sooldumisnõusse, kuhu eelnevalt valati teatud kogus kunstlikku soolvett. Segasoolamisel algab soola kalasse tungimine kohe pärast kala-soola segu segamist kunstliku soolveega sooldumisnõus. Segasoolamist kasutatakse, nagu kuivsoolamistki, peamiselt heeringlaste, tursklaste ja lõhelaste soolamisel.

M ä r g s o o l a m i n e. Kasutatakse ainult kunstlikku soolvett. Kala asetatakse teatud kangusega soolvette, kus toimubki tema sooldumine. Mägsoolamise teel soolatakse praegu kalu, mis lähevad kuumsuitsutamisele, karpidesse konservimisele ja marineerimisele.

Soolamismahust lähtudes eristatakse: basseini soolamine, tünni soolamine ja kuhja soolamine.

B a s s e i n i s o o l a m i n e. Kala soolatakse basseini. Kalatööstuses tarvitatakse basseinid mahutavad kala 5 kuni 15 tonni.

T ü n n i s o o l a m i n e. Kala sooldub tünnides, kusjuures tünni igas osas kindlustatakse ühtlased sooldu-

mistingimused. Selline soolamisviis on eriti vastuvõetav ekspeditsioonipüügil.

K u h j a s o o l a m i n e. See on kala soolamine kuiva soola mitte soolamisnõusse, vaid platsile riita laotuna. Seda soolamisviisi kasutatakse käesoleval ajal tursa soolamiseks traaleritel (tekile soolamine).

Kuhja soolamine on vananenud kala konservimise viis. Rasvaste kalade (heeringa) soolamiseks seda moodust kasutada ei või, kuna tekib rasva hapendumine ja seetõttu massiliselt praakkala.

Vastavalt soolduvat kala ümbritsevale temperatuurile eristatakse külm- ja soesoolamist.

K ü l m s o o l a m i s e k s nimetatakse niisugust soolamist, mille juures kogu sooldumisperioodil kala ega soolvee temperatuur ei tõuse üle $8 - 10^{\circ}$, sooldumise alguses temperatuur kõigub $0 - 2^{\circ}$ piires. Sooldumise algperioodil viiakse kala temperatuur alla kas enne soolamist kala jahutamise järgi jää-soola segus või siis soolamisprotsessis kala jahutamise järgi jää-soola segus sooldumisenõus.

S o e s o o l a m i s e. puhul kõigub kala ja soolvee temperatuur kogu sooldumisprotsessi ajal $10 - 15^{\circ}$ vahel, kuid ei ületa 15° . Kala soolamist temperatuuri juures üle 15° ei lubata, kuna siis soolakala kvaliteet tugevasti langeb. Soesoolamiseks nimetatakse praktikas tavaliselt niisugust soolamisviisi, mis kulgeb ümbritseva õhu temperatuuri juures, ilma et kasutataks kunstlikku kala jahutamist enne soolamist või sooldumisprotsessis.

Külmsoolamisel on võrreldes soesoolamisega terve rida eeliseid. Surmajärgsed muutused kalas kulgevad aeglasemalt ja kala jõuab soolduda vajaliku astmeni enne, kui need muutused pole sügavale tunginud. Peale selle on kala maitseomadused paremad kui soesoolamise puhul.

Heeringa soolamine Atlandil toimub, välja arvatud suvel, tüüpilistes külmsoolamise tingimustes ($0^{\circ}, 5^{\circ}, 8^{\circ}, 10^{\circ}$) ning ainult kevad-suvisel perioodil (mai-september)

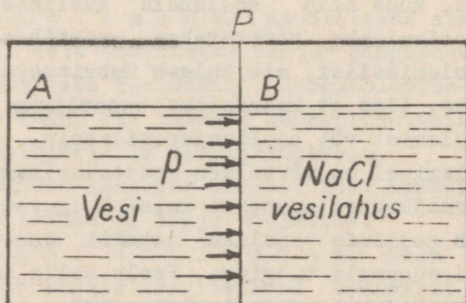
leiab aset heeringa soesoolamine (10-15°).

Soolamise füüsikalise-keemiline olemus

Soolamine toimub difusiooni ja osmootse rõhu mõju all. Difusiooniks nimetatakse kokkupuutuvate ainete omadust (vedelikud, gaasid, tahked kehad) tungida spontaanselt üksteisesse niikaua, kuni saavutatakse ühtlane segu. Difusiooni põhjuseks on molekulide liikumine, mis paiknevad kõrge kontsentratsiooniga kohtadest ümber sinna, kus kontsentratsioon on minimaalne ja seda seni, kuni aine molekulide on võrdselt terve mahu ulatuses.

Difusiooni kohta võib tuua järgmise näite: asetame teeklaasi põhja mõned suhkrutükid. Teatud aja möödumisel, ilma et teed oleks segatud, suhkur lahustub ja difusiooni tõttu levib ühtlaselt terve klaasi ulatuses.

Soolamisel esineb kõrvuti difusiooniga ka osmoos. Kui lahusti A ja lahuse B vahele asetada õhuke poolläbilaskev kile (vahesein), millest lahusti (vesi) võib läbi tungida, aga lahustatav aine (sool) läbi ei tungi, siis tungib lahusti (vesi) kilest läbi lahusesse (soolvette), aga lahustamata aine (sool) tungib lahustisse (vette) nagu difusiooni puhul (joon.4).



joon. 4.

Osmoos:

A - vesi; B - soolalahus; P - poolläbilaskev vahesein, mis eraldab lahustit (A) ja lahust (B). p - osmootiline surve, mille tõttu vesi tungib läbi vaheseina lahusesse.

Lahusti difusiooni läbi poolläbilaskva kile nimetatakse osmoosiks.

Kala soolamisel toimub peasjalikult kaks vastastikust protsessi:

a) difusiooni mõjul tungib kalasse sool kala ümbritsevast soolveest;

b) kalast eraldub osmoosi ja difusiooni tõttu vett (loomuliku soolvee tekkimine). Soolamise alguses kala kehas soola ei ole, kuid tema pinnal on kange soolvee (erikaal 1,2) õhuke kiht. Difusiooni mõjul tungib sool soolveest kala kehasse, kus soola veel pole. See protsess kestab niikaua, kuni soola kontsentratsioon kala vees ja teda ümbritsevas soolvees muutub võrdseks, s.t. kuni saavutatakse tasakaal. Teiselt poolt eraldub soolamisel kala kudedest läbi poolläbilaskva kile - rakukesta osmoosi ja ka difusiooni mõjul intensiivselt vett. Kalast eraldub vett eriti rohkesti esimesel kolmel soolamispäeval, pärast vee eraldumine aeglustub ja lakkab. Kala kaal väheneb sooldumisel, sest kala kaotab vett rohkem, kui kaalub temasse tungiv sool. Soola tungimine kalasse allub difusiooniseadustele. Kala soolamisel võib difusiooniseadust matemaatiliselt väljendada lihtsustatud kujul järgmise valemi abil:

$$A = D \frac{C (K_1 - K_2)}{B} T,$$

kus: A - lahustunud soola hulk, mis tungis aja T jooksul kalasse;

C - kala pind;

B - pool kala paksust;

K_1 ja K_2 - soola kontsentratsioon vastavalt soolvees ja kalas;

D - difusiooni koefitsient, sõltuv kalaliigist ja seisukorrast, temperatuurist ning soolvee viskoossusest;

T - sooldumise kestus.

Valemist on näha, et kala sooldub kõige kiiremini esimesel sooldumisperioodil, millal soola kontsentratsiooni vahe soolvees ja kalas on maksimaalne, s.t. kui kala kehas soola veel ei ole ($K_2 = 0$). Sooldumisel soola kontsentratsioon kala rakumahlas tõuseb, aga $K_1 - K_2$ vahe väheneb ja vastavalt langeb ka kala sooldumise kiirus.

Valemist selgub ka, et soola tungimise kiirus kalasse on proportsionaalne kala pindalaga, mille läbi sooldumine toimub. Järelikult sooldub lahatud kala kiiremini kui lahkamata kala, kuna esimene sooldub nii välimise kui ka sisesemise pinna kaudu. Kala sooldumise kiirus oleneb ka kala paksusest. Mida paksem on kala keha, seda aeglasemalt ta sooldub. Difusiooni koefitsient (D) on vahelduv suurus ja muutub olenevalt sooldumisajast ja ka temperatuurist: temperatuuri tõstmisel difusiooni koefitsient tõuseb, lange-misel - väheneb. See tähendab, et ühe ja sama aja vältel tungib kalasse soola seda rohkem, mida kõrgem on sooldumistemperatuur.

SOOLA DOSEERIMINE KALA SOOLAMISEL

Soolamine on kalas sisalduva niiskuse soolaga küllastamise protsess. Maksimaalselt võib kalasse tungida ainult niipalju soola, kuipalju kala kudedes olev vesi suudab lahustada. Temperatuuri juures $5 - 15^{\circ}$ võib 100 grammis vees lahustuda 36 g keedusoola. Et välja arvestada soola hulka, mis kulub kõva soolusega (küllastunud) kala soolamiseks, on vaja teada protsentuaalset veesisaldust kalas. Lahja kala sisaldab vett rohkem kui rasvane. Sellepärast vajatakse lahja kala soolamisel rohkem soola kui rasvase puhul. Arvestame näitena soolaannuse kudenud ja toituva atlandi heeringa küllastatud soolamiseks. Lahja kudenud atlandi heeringas sisaldab 73% niiskust (4% rasva) ehk 100 kg heeringat sisaldab 73 kg vett. Selle vee soolaga kül-

lastamiseks kulub $73 \cdot 0,36 = 26,28$ kg soola. Juulis-detsembris püütud rasvane heeringas sisaldab 60% niiskust (23% rasva) ehk 100 kg toorkala sisaldab 60 kg vett. Selle vee küllastamiseks kulub $60 \cdot 0,36 = 21,6$ kg soola.

Soolamise praktikas kasutatakse väga tihti küllastamata soolamist, mille juures soolaannust vähendatakse väiksema (keskmise ja nõrga) soolsusega toodete saamiseks. Laialt on levinud nõrga soolsusega kala valmistamine katkestatud küllastatud soolamise meetodil. Niisugusel korral antakse soolamiseks küllastatud hulgal soola, kuid teatud sooldumisetapis, kui kalas on tekkinud vajalik soolsus, soolamine katkestatakse, kala võetakse soolamisnõust välja, pestakse soolast puhtaks ja pakitakse teise taarasse.

Soola doseerimine atlandi heeringa soolamisel

Soola kulu atlandi heeringa soolamisel on muutuv ja sõltub püügiperioodist, püütava heeringa rasvasusest ja temperatuuritingimustest nii püügirajoonis kui ka kala töötlemise ja tarvitamise kohtades.

Sügis-talvisel püügiperioodil on temperatuur Atlandil heeringa soolamiseks soodne ($0 - 7^{\circ}$). Peale selle on sel perioodil nii töötlemiskohtades (Kaliningrad, Murmansk, Klaipeda) kui ka heeringa tarbimiskohtades temperatuuritingimused samuti soodsad keskmise ja isegi nõrga soolsusega heeringa hoidmiseks. Sellepärast kasutavad püügilaevad Atlandil sel perioodil vähendatud soolaannuseid. 100 kg värske heeringa soolamiseks septembris-veebruaris kulub 18-20 kg soola.

Kevad-suvisel perioodil püsib Atlandil suhteliselt kõrge õhutemperatuur ($7-15^{\circ}$). Küllalt kõrge õhutemperatuur on sellel perioodil ka heeringa töötlemise ja tarbimise kohtades ($15 - 30^{\circ}$ ja kõrgem). Seega heeringa soolamise tingimused püügil halvenevad ja samuti muutuvad hoiutingimused nii merel kui ka kaldal tunduvalt keerulisemaks.

Keskmise soolsusega, aga veelgi rohkem nõrga soolsusega kala (liha soolsus 7 - 10%) nõuab hoidmisel 0° lähedast temperatuuri. Sellepärast tuleb suvel püügilaevadel soolaannust heeringa soolamiseks suurendada. Märtsist kuni septembrini tuleb 100 kg värske heeringa soolamiseks kulu- tada 22 - 24 kg soola.

Kõrgendatud soolaannus tagab säilituskindlama toote, kuid seda maitseomaduste halvenemise arvel. Laialdane kül- mutuslaevade rakendamine püügil ja transpordil, jahutus- tsehhide ehitamine rannas heeringa hoidmiseks ja töötlemi- seks võimaldavad heeringa soolamisel vähendada soolaannust ning valmistada keskmise ja nõrga soolsusega heeringat.

KEEDUSOOL

Looduses esineb keedusool merede, ookeanide, järvede vees, aga ka maa-aluste lademetena. Vastavalt tootmisvii- sile ja leiukoha iseloomule liigitatakse sool kivisoolaks, settesoolaks, isesettinud ja väljaaurutatud soolaks.

Kivisoola toodetakse maa-alustest soolalademetest. Nõukogude Liidus toodetakse kivisoola Sol-Iletska linna rajoonis Orenburgi oblastis ja Artjomovska linna rajoonis Luganski oblastis Ukraina NSV-s.

Settesoola toodetakse sadestusest, mis saadakse eri- listes basseinides soolajärve vee loomulikul aurumisel. Nõukogude Liidus toodetakse settesoola Krimmi oblasti soo- lajärvedes.

Isesettinud soola toodetakse soolalademetest, mis on settinud järve põhja. Baskuntšaki ja Kuuli järves ning Pavlodarski oblasti järvedes toodetakse suurtes kogustes isesettinud soola.

Väljaaurutatud soola saadakse vee aurutamisel loomu- likest soolalahustest erilistes seadmetes. NSV Liidus too- detakse väljaaurutatud soola Slavjanski ja Usolje linnas, Irkutski oblastis ja teistes kohtades.

Keedusoola omadused

Puhas naatriumkloriid (keedusool) kujutab endast värvituid kuubikujulisi kristalle. Kristallide sulamistemperatuur on 800° . Loodusliku keedusoola erikaaluks võib praktiliselt arvestada 2,2.

Naatriumkloriidi kristallid suhtelise õhuniiskuse juures 75,5% imendavad õhust niiskust, aga suhtelise õhuniiskuse juures alla 75,5% annavad niiskust ära. Soola sellise omadusega on seletatav soola niiskusesisalduse muutumine õhu käes hoidmisel.

Soola omadust neelata õhuniiskust nimetatakse hügrokoopuseks.

Soola hoidmisel hunnikus niiske õhu käes võib niiskusesisaldus temas ulatuda 8-10%-ni. Niiske sool (niiskusesisaldus üle 4-5%) tekitab kalaga segamisel tihkeid mittelaislivalgunud tükikesi, mis kleepuvad niiskele kalapinnale paremini kui kuiv sool. Sellepärast on otstarbekohasem heeringa segamisel eelnevalt soolamislaudadel kasutada niisket soola.

Jää-soola segu

Kui segame soola peenestatud jääga, siis viimane sulab, sest $-21,2^{\circ}$ -st kõrgema temperatuuri juures ei saa sool ja jää koos eksisteerida. Jää sulamisel neeldub ümbritsevast keskkonnast suur hulk soojust. Sellele omadusele on rajatud jahutavate jää-soola segude valmistamine. Segades 100 kaaluühikut jääd 33 ühiku soolaga saame temperatuuri $-21,2^{\circ}$. Jahutavaid jää-soola segusid kasutatakse laialdaselt lõunabasseinide kalatööstuses kala soolamiseks soojal aastaajal.

Lisandid soolas

Peale põhilise komponendi - naatriumkloriidi - sisaldab looduslik keedusool mitmesuguseid lisandeid: kõige sa-

gedamini kaltsiumi- ja magneesiumisoolasid, aga ka teisi lahustumatuid lisandeid. Kaltsiumi- ja magneesiumisoola sisaldus oleneb soola leiukohast ja tema tootmise moodusest (tabel 6).

Tabel 6

Keedusoola keemiline koostis erinevates
leiukohtades %-des

| Soola nimetus | Keedu- sool | Kaltsium | Magnee- sium | Lahus- tumatud ained |
|----------------------------------|----------------|---------------|-----------------|----------------------------|
| Iletski kivisool | 96,9- 98,9 | 0,1- 0,37 | 0,01- 0,015 | 0,24- 0,39 |
| Baskuntšaki ise- settiv sool | 97,2- 99,8 | 0,0- 0,43 | 0,0- 0,17 | 0,05- 0,6 |
| Usolski väljaau- rutatud sool | 94,9- 98,3 | 0,42- 1,05 | jäljed- 0,16 | 0,2- 8,0 |

Kaltsiumi- ja magneesiumisoolasid sisaldavat soola ei ole soovitatav kasutada kalade soolamiseks. Mainitud lisan-
dite rohkuse puhul kala pind veetustub tugevasti ning see takistab soolvee tekkimist ja soola tungimist kalasse.

On kindlaks tehtud, et kui keedusool sisaldab üle 2% kaltsiumi- ja magneesiumisoolasid, siis see sool kala soo-
lamiseks ei kõlba. Lahustumata ainetena võivad hoidmisel ja transportimisel keedusoolasse sattuda liiv, savi, süsi, samuti ka raua- ja ammooniumoksüüd ning teised ühendid. Isesettiv ja settesool võivad sisaldada ka mikroorganisme, mis satuvad nendesse järvest, aga ka väljastpoolt soola hoidmisel tööstuses. Nende mikroorganismide hulgas on nii-
suguseid, millised on võimelised värvuma punaseks. Kalal, mis on mikroorganisme sisaldava soolaga soolatud, tekib kõrgendatud temperatuuri juures hoidmisel punane värvus,

liha kattub limaga ja omandab valkude lagunemise lõhna. Praktikas on see tuntud soolakala "fuksiini" nimetuse all.

Soola puistekaal

Soolakoguse arvestamiseks soolahoidlates, laeva trümmides ja teistes kohtades on tarvis teada soola puistekaalu. Kalatööstuses kasutatavate mitmesuguste soolaliikide puistekaal kõigub 1038 kg/m^3 kuni 1365 kg/m^3 vahel. Soola puistekaal sõltub tema jahvatusest ja päritolust (tabel 7)

Tabel 7

Soola puistekaal

| Soola nimetus | 1 m ³ kaal kg |
|---|--------------------------|
| Baskuntsäki isesettiv, granaat | 1030 |
| Baskuntsäki isesettiv, jahvatus nr.1 ja 2 | 1257 - 1266 |
| Pavlodarski isesettiv, jahvatus nr.2 | 1200 |
| Novosadka, jahvatus nr.3 | 1260 |

Keedusoolalahuse omadused

Keedusool lahustub hästi vees. Küllastatud keedusoola lahuse temperatuuri juures $0-20^{\circ}$ sisaldab 26% soola. Lahuse valmistamine, mis temperatuuri juures $0-20^{\circ}$ sisaldaks üle 26% soola, ei ole võimalik: liigne sool sadestub põhja. Naatriumkloriidilahused on veest raskemad. Nende erikaal on üle 1 (tabel 8). Küllastunud lahuste erikaal on 1,2.

Tabel 8

Naatriumkloriidilahuse erikaal

| Soola kontsent- ratsioon lahu- ses %-des | Lahuse erikaal T=10° | NaCl kontsent- ratsioon lahu- ses | Lahuse erikaal T=10° |
|--|----------------------------|---|----------------------------|
| 1 | 1,007 | 15 | 1,113 |
| 2 | 1,014 | 16 | 1,121 |
| 3 | 1,022 | 17 | 1,128 |
| 4 | 1,029 | 18 | 1,136 |
| 5 | 1,037 | 19 | 1,144 |
| 6 | 1,044 | 20 | 1,152 |
| 7 | 1,052 | 21 | 1,161 |
| 8 | 1,059 | 22 | 1,169 |
| 9 | 1,067 | 23 | 1,177 |
| 10 | 1,074 | 24 | 1,186 |
| 11 | 1,082 | 25 | 1,194 |
| 12 | 1,090 | 26 | 1,202 |
| 13 | 1,097 | | |
| 14 | 1,105 | | |

Keedusoolalahuse (soolvee) erikaalu kindlaksmääramiseks kasutatakse areomeetrit, mille skaalal on lahuse erikaalu näitavad numbrid. Teades lahuse erikaalu, võime tabeli 8 abil kindlaks määrata soola kontsentratsiooni protsentides. Keedusoolalahuse (soolvee) keemise ja külmumise temperatuur sõltub kontsentratsioonist. Mida kontsentratsioon on lahus, seda kõrgem on selle keemistemperatuur (tabel 9) ja seda madalam külmumistemperatuur (tabel 10).

Tabel 9

Keedusoolalahuse keemistemperatuuri sõltuvus
lahuse kontsentratsioonist

| Soolasisaldus %-des lahuse kaalust | Lahuse keemitempera- tuur °C |
|---------------------------------------|---------------------------------|
| 6,2 | 101 |
| 11,0 | 102 |
| 14,6 | 103 |
| 17,7 | 104 |
| 20,3 | 105 |
| 25,1 | 107 |

Tabel 10

Keedusoolalahuse külmumistemperatuuri
sõltuvus kontsentratsioonist

| Soolasisaldus %-des lahuse kaalust | Lahuse külmumitempe- ratuur °C |
|---------------------------------------|-----------------------------------|
| 2,9 | - 1,7 |
| 4,3 | - 2,7 |
| 7,0 | - 4,6 |
| 8,3 | - 5,5 |
| 11,0 | - 7,8 |
| 12,3 | - 9,1 |
| 14,9 | -11,8 |
| 17,5 | -14,6 |
| 20,0 | -17,8 |
| 22,4 | -21,2 |

Kala soolamiseks kasutatava soola
kvaliteet

Kala soolamiseks kasutatav toidu-keedusool peab rahuldama kõiki GOST-is 153-57 esitatud nõudeid. Vastavalt GOST-ile 153-57 liigitatakse keedusool järgmistesse sorti-

desse: ekstra, kõrgem, esimene, teine.

Soola iga sordi kohta on GOST-is ette nähtud teatud nõuded (tabel 11)

Tabel 11

GOST-i nõuded soolasortide kohta

| Sort | %des kuivast soolast | | Niiskus %des (mitte rohkem) | Keemilise koostise norm kuivainete %des (mitte rohkem) | | |
|---------|----------------------|--------------------------------------|---|--|------|--------------------------------|
| | soola (mitte vähem) | lahustumataid lisan-deid (mitte üle) | | Ca | Mg | Fe ₂ O ₃ |
| Ekstra | 99,2 | 0,05 | 0,5 | - | 0,03 | 0,005 |
| Kõrgem | 98 | 0,2 | Kivisool 0,8, tei- sed lii- gid 4,0 | 0,6 | 0,10 | - |
| Esimene | 97,5 | 0,5 | Kivisool 0,8, sette ja iseset- tinud 5,0, väljaauru- tatud 6,0 | 0,6 | 0,10 | - |
| Teine | 96,5 | 0,9 | - " - | 0,8 | 0,25 | - |

Heeringa soolamiseks on täiesti kõlblik kõrgema ja esimese sordi sool.

Soola jahvatus

Vastavalt kristallide suurusele omistatakse keedu-soolale kindel jahvatusaste: number 0, 1, 2, 3. Ekstra soola number on 0, kõrgemal ja esimesel sordil 0 kuni 3, teisel sordil 1 kuni 3 (tabel 12).

Soola alajaotus jahvatusastme numbri järgi

| Sort | Jahvatus- astme number | Soola ruut- ava külg mm | Sõelast läbi- minevate kris- tallide hulk %-des (mitte vähem) |
|---------|------------------------------|-------------------------------|---|
| Kõrgem | 0 | 0,8 | 90 |
| Esimene | 1 | 1,2 | 90 |
| | 2 | 2,5 | 90 |
| | 3 | 4,5 | 85 |
| Teine | 1 | 1,2 | 90 |
| | 2 | 2,5 | 90 |
| | 3 | 4,5 | 85 |

Soolakristallide suurusel (jahvatusastmel) on heeringa soolamisel suur tähtsus. Kristallide suurusel on soola lahustumise kiirus, puistekaal ja soola hügrooskoopsus. Praktika on näidanud, et atlandi heeringa soolamiseks tuleb kasutada soola jahvatusega nr.2 ja 3. Atlandi heeringa soolamine peenikese soolaga (jahvatus nr.0 ja 1) põhjustab soolakala kvaliteedi halvenemise. Peenikesel soolal on kõrge hügrooskoopsus ja kuna kala pinnal on soolamise alguses vähe vett esimeste soolveeannuste moodustamiseks, veetustab ta tugevasti kalanaha ja liha pealmisi kihte. Selle tulemusena muutub kalanahk tihkeks, aeglustub soolvee tekkimine ja soola lihasse tungimine, ka halveneb kala väljanägemine - heeringa välispind tuhmub, nahk tõmbub kortsu.

Atlandi heeringa segasoolamisel võib kasutada jämeda soola kõrval (jahvatus nr.2 ja 3) ka peenikest soola (jahvatus nr. 0, 1, 2, 3 segu). Tünni kallatav kunstlik soolvee väldib heeringa veetustumist ja naha tihenemist.

Soola transportimine Atlandi püügirajoonidesse

Baaslaevad veavad püügirajoonidesse soola puistatuna trümmidesse ja tunni pakitult. Sajaliitrisesse tunni mahub 110-120 kg soola. Püügilaevadele tuleb sool anda eranditult tunni pakituna. Tuleb vältida soola laadimist püügilaevadele puistatult. Soola taarasse pakkimine SRT-s on seotud lisskadudega, peale selle võivad soolasse sattuda naftasaadused, kuna üheaegselt soolaga võtab SRT kütet, määratematerjale ja laeva tekk on nendega tavaliselt määratud.

ATLANDI HEERINGA TUNNIS SOOLAMISE DÜNAAMIKA

Atlandil soolatakse heeringas tünnesse kuiv- ja segasoolamisega. Selles lõigus vaadeldakse heeringa soolamisprotsessiga vahetult seotud küsimusi: tünnete täitmist heeringasoola seguga, kala-soola segu vajumist sooldumisprotsessis, kala ühtlast sooldumist ja sooldumise kiirust, heeringa kadu sooldumisel, tema soolamise mooduseid jt.

Tünnete täitmine kala-soola seguga

Tünni mahtuva toorheeringa ja soola koguse kindlaksmääramiseks heeringa soolamisel püügilaevadel tehti katselisi kontrollimisi. Heeringas segati laual soolaga segamini, saadud kala-soola segu puistati tünni. Tünnid täideti tavalises korras, nii nagu tehnoloogiline instruksioon seda ette näeb. Täidetud tünnetes oli kala-soola segu tasapind 1,0 - 2,5 cm kõrgemal ülemisest uurdejoonest. Kohe pärast tünni kala-soola seguga täitmist võeti heeringas tünnist välja ja määrati kindlaks heeringa ja soola kaal tünnis (tabel 13).

Tabel 13

Sajaliitrisesse tünni mahtuva toorheeringa
ja soola kogus soolamisel

| Toorheeringa kaal tünnis kg | Soola kaal tünnis | | Segu tasa- pind tünnis kõrgemal uurdejoon- nest (cm) | Soola- mis- viis |
|-----------------------------------|-------------------|-------------------|--|------------------------|
| | kg | % kala kaalust | | |
| 83,2 | 18,2 | 22,0 | 2,0 | kuiv |
| 82,8 | 17,0 | 20,6 | 1,5 | " |
| 87,1 | 17,3 | 19,8 | 2,5 | " |
| 85,8 | 17,3 | 20,2 | 2,0 | sega |
| 84,3 | 18,0 | 21,4 | 2,0 | " |
| 80,2 | 17,3 | 21,6 | 1,0 | " |
| 78,5 | 16,2 | 20,7 | 1,0 | kuiv |
| 81,0 | 17,0 | 21,1 | 1,0 | sega |
| Keskmiselised näitajad | | | | |
| 82,8 | 17,3 | 20,9 | | |

Tabelist 13 on näha, et sajaliitrisesse tünni mahub 83-86 kg toorheeringat juhul, kui tünn seguga on täidetud 2 cm võrra kõrgemale pealmist uuret ja soolaannus moodustab 20-22%. Tünni täitmisel seguga 1 cm võrra kõrgemale ülemisest uurdest ja sama soola annuse juures (20-22%) mahub sajaliitrisesse tünni ainult 78-81 kg toorkala. Kuna püügil täidetakse tünnid kala-soola seguga 1 cm võrra uurdejoonest kõrgemale, siis võib lugeda, et sajaliitrisesse tünni mahub keskmiselt 80 kg toorkala ja 16-18 kg soola. Taaratehaste poolt väljastatud tünnide maht kõigub tihti suurtes piirides ja on standardis ettenähtud mahust väiksem. See põhjustab üksikute tünnide heeringakaalu suuri kõikumisi, mis raskendab heeringa poolfabrikaadi tünnide keskmise kaalu kindlaksmääramist üleandmisel baaslaevadele ja sealt rannaettevõttesse.

Kala-soola segu vajumine tünnis

Heeringa sooldumise protsessis vajub kala-soola segu tünnis. Eralduv soolvesi täidab tühimikud (õhuvahed kalade ja soola vahel), segu tiheneb, summaarne maht väheneb. Paljude vaatlustega on kindlaks tehtud, et tünnis kala-soola segu vajumise suurust mõjutab heeringa soolamise viis. Kui näiteks heeringa kuivsoolamisel sajalitrisesse tünni vajub segu 20-40 tunni möödumisel pärast soolamist 8 - 10 cm, siis segasoolamisel pole vajumine kuigi suur - mitte rohkem kui 1 - 4 cm. Segu vajumine tünnis mõjub negatiivselt soolamisprotsessile ja soolaheeringa kvaliteedile. Tünnides kuivsoolamisel heeringa pealmine rida, mis pole soolvees, hapendub. Hapendumise ohvriks tünnis langeb seda rohkem kala, mida vähem tihedalt ta soolamisel pakiti. Sellepärast tuleb heeringa tünni soolamisel tünni kala-soola seguga võimalikult täis pakkida. Samaaegselt ei tohi tünni täita üle normi. Niisuguste tünnide kaanetamisel pressitakse heeringas niivõrd kokku, et soolakristallid tungivad nahasse ja heeringa kui kauba väljanägemine halveneb järsult.

Heeringa pealmiste ridade hapendumise vältimiseks tünnis tuleb kasutada ainult segasoolamist, mille puhul võib kala vajumise viia miinimumini ja tünnis olevat kala täielikult soolveega katta.

Soola jaotamine tünnis heeringa soolamisel

Atlandi tingimustes on suur tähtsus soola õigel jaotamisel tünnis heeringatünnide mitmesuguse asendi puhul baaslaeva ja SRT trümmides. Varem väljakujunenud praktika asemel asetada soolduva heeringa tünnid küljeli hakkasid kalurid ookeanipüügi spetsiifiliste tingimuste tõttu juba 1953.a. SRT ja baaslaevade trümmides neid põhjale (püsti) asetama. Põhjusi, mis selle tingisid, on kirjeldatud eraldi peatükis (lk.75).

Üleminek tunnide püstiasetamisele nõuab soola jaotamise muutmist tunnisis. Varem rakendatud soola ühtlane jaotamine tunnisis, mis asetati küljeli, ei sobi tunnide jaoks, mis on püsti asetatud.

Nagu kogemused näitavad, vajub püsti asetatud tunnides teatud soolahulk laeva kõikumise mõjul tunni alumisse ossa. Kui sool jaotada soolamisel ühtlaselt, koguneb see tunni alumisse ossa, aga pealmises ja keskmises tunniosas on soola vähe, järelikult ka soolvesi nõrgeneb ja heeringa kvaliteet halveneb tunni ülemises osas.

Autor tegi 1953.a. ettepaneku jaotada SRT trümmis püsti asetatud tunnides sool ebaühtlaselt. Selle mooduse olemus seisneb järgmises. Soola kogus, umbes 75% üldisest tunni jaoks antavast soolast, kulutatakse ühtlaseks heeringa segisegamiseks soolamislaual, ülejäänud osa, 25% üldisest soolakogusest, mis moodustab umbes 4 kg, puistatakse tunnisis kala-soola segu pealmisele kihile. See 4 kg kompenseerib ülemises ja keskmises osas selle soola puudujäägi, mis tekib soola allavajumisel tunnisis.

Atlandil tehtud katsed mitmesuguste soola jaotamise variantide kohta heeringa soolamisel näitasid, et kui puistame kala-soola segu peale (sajaliitrine tünn) 4 kg soola, segades tunni ülejäänud soolaannuse segamini kalaga, kindlustab see heeringa ühtlase sooldumise terves tunnisis, samuti SRT trümmis püsti asetatud tunnisis suhteliselt ühtlase soolakontsentratsioonini (tabel 14, 15, 16).

Tabel 14

Soola jaotamine püsti asetatud tünnis lahkamata
lahja heeringa sooldumise protsessis

| Soolamise kestus (ööpäev) | Lahustumata soola jääk tünnis %-des selle algko- gusest | Lahustumata sool tünni igas kolmandikus %-des kala kaalust | | |
|---------------------------------|---|---|----------------------------|---------------------------|
| | | ülemine kolman- dik | keskmine kolman- dik | alumine kolman- dik |

Tünnis oleva segu peale on kallatud 4 kg soola

| | | | | |
|---|-------|------|------|------|
| 0 | 100,0 | 35,2 | 18,4 | 18,4 |
| 1 | 15,7 | 17,9 | 8,4 | 17,4 |
| 3 | 19,8 | 0,8 | 4,3 | 10,6 |
| 5 | 9,2 | - | 1,9 | 7,6 |

Sool on tünni kohta jaotatud ühtlaselt

| | | | | |
|---|-------|------|------|------|
| 0 | 100,0 | 24,0 | 24,0 | 24,0 |
| 1 | 50,1 | 10,1 | 8,1 | 23,1 |
| 3 | 19,2 | - | 1,2 | 16,0 |
| 5 | 8,4 | - | - | 9,1 |

Märkus. Heeringas soolati kuivsoolamisel SRT-4311
peal 20.-25.mail 1956.a.

Tabel 15

Soola jaotamine tünnis lahkamata rasvase
heeringa soolamisel

| Soolamise kestus (ööpäev) | Lahustumata soola jääk tünnis %-des algkogusest | Lahustumata sool tünnikolmandikus %-des kala kaalust igas kolmandikus | | |
|---------------------------------|--|--|-----------------------|----------------------|
| | | ülemine kolmandik | keskmine kolmandik | alumine kolmandik |

Tünnis oleva segu peale kallati 4 kg soola

Tünnid on püstiasendis

| | | | | |
|---|-------|------|------|------|
| 0 | 100,0 | 34,0 | 19,0 | 19,0 |
| 3 | 50,0 | 14,2 | 12,3 | 12,2 |
| 5 | 36,6 | 10,1 | 8,1 | 10,3 |

Sool jaotati tünnis ühtlaselt

Tünnid on püstiasendis

| | | | | |
|---|-------|------|------|------|
| 0 | 100,0 | 24,0 | 24,0 | 24,0 |
|---|-------|------|------|------|

| | | | | |
|-------------------------------|-------|------|-----|------|
| 3 | 50,6 | 10,2 | 7,7 | 21,4 |
| 5 | 36,5 | 5,1 | 4,7 | 18,1 |
| Sool jaotati tünnis ühtlaselt | | | | |
| Tünnid on küljeliasendis | | | | |
| 0 | 100,0 | 24,0 | - | 24,0 |
| 3 | 51,0 | 6,8 | - | 23,2 |
| 5 | 36,1 | 2,3 | - | 16,3 |

Märkus. Heeringas soolati sajalitrites tünnidest SRT-4196 peal septembris 1954.a. ja SRT-354 peal augustis 1959.a.

Tabelist 15 on näha, et seal, kus segu peale puistati 4 kg soola, jagunes sool pärast 3 ööpäevast sooldumist igas kolmandikus ühtlasemalt (ülal 14,2%, keskel 12,3%, all 12,2%) kui seal, kus ta oli soolamisel ühtlaselt jaotatud.

Nagu tabelitest 15 ja 16 selgub, oli pärast 3 ööpäeva möödumist tünnidest, kus sool jaotati soolamisel ühtlaselt, alumises kolmandikus 10,6% (lahja heeringas) ja 21,4% (rasvane heeringas) lahustumata soola, samal ajal oli aga tunni ülemises kolmandikus vastavalt 0,8% ja 10,2% lahustumata soola. Rasvase heeringa soolamisel oli 5 ööpäeva möödumisel tunni alumises osas 18,1% ja ülemises ainult 5,1% lahustumata soola (tabel 15). Niisugune soola ebaühtlane paiknemine kutsub esile heeringate väga erineva sooluse tünnis: tunni alumises osas on heeringa soolus väga kõrge, ülemises aga mitteküllaldane.

Lahustumata soola paiknemise vaatlused küljeli asetatud tünnis näitasid, et ka niisuguses asendis olevatel tünnidel valgub sool tunni alumisse ossa. Nii oli 3 päeva pärast soolamist tunni alumises osas lahustumata soola hulk 23,2%, samal ajal ülemises osas oli soola ainult 6,3% (tabel 15).

Eespool toodud näidetes olid heeringad soolatud kuiva soolaga. Analoogilised katsed heeringa segasoolamisel näitasid, et peaaegu samasugune seaduspärasus valitseb ka selle soolamisviisi puhul (tabel 16).

Kõige halvem soola jagunemine tunnisis kõrguti ilmnēs seal, kus sool jaotati soolamisel ühtlaselt ja segu peale puistati 2 kg soola; kõige parem aga nendes tünnes, kus segu peale puistati 4 kg soola.

Tabel 16

Soola jaotumine püsti asetatud tünnes rasvase lahkamata heeringa segasoolamisel

| Soolamise kestus ööpäevades | Lahustumata soola jääk tünnes %-des soola esialgsest kogusest | Lahustumata sool tünnikolmandikes %-des kala kaalust igas kolmandikus | | |
|-----------------------------|---|---|--------------------|-------------------|
| | | ülemine kolmandik | keskmine kolmandik | alumine kolmandik |

Sool jaotati ühtlaselt kogu tünni kala-soola segu ulatuses

| | | | | |
|---|-------|------|------|------|
| 0 | 100,0 | 24,0 | 24,0 | 24,0 |
| 3 | 48,8 | 7,7 | 6,8 | 25,6 |
| 5 | 35,0 | 2,7 | 5,9 | 19,4 |

Kala-soola segule tünnes puistati 2 kg soola

| | | | | |
|---|-------|------|------|------|
| 0 | 100,0 | 29,0 | 21,5 | 21,5 |
| 3 | 50,0 | 8,4 | 6,7 | 24,5 |
| 5 | 35,3 | 4,8 | 7,4 | 15,2 |

Kala-soola segule tünnes puistati 4 kg soola

| | | | | |
|---|-------|------|------|------|
| 0 | 100,0 | 34,0 | 19,0 | 19,0 |
| 3 | 49,4 | 15,1 | 8,8 | 16,1 |
| 5 | 35,3 | 8,4 | 8,1 | 12,1 |

Märkus. Heeringad soolati SRT-4196 peal septembris 1954.a. ja SRT-354 peal augustis 1959.a.

Järelikult, kui tünnid kala-soola seguga asetada püügi-laevade trümmides püsti, tuleb sool tünnes õigesti jao-

tada. Kuid paljud SRT kalameistrid, minnes küll üle tün-
nide püstitamisele, jätkavad soola ühtlast jaotamist
tunnis, nagu seda tehakse küljeli asetataivate tün-
nide pu-
hul.

Atlandil 1959.a. augustis teostatud kontrollimine näi-
tas, et soola doseerimine ja jaotamine tunnisis erinevatel
laevadel ja isegi ühel ja samal laeval üksikutes tün-
nides ei ole ühtlane (tabel 17). Nii anti SRT-4174 peal 120-
liitrise tunni kohta heeringa soolamisel 27,6 kg (29,5%),
aga SRT-4482 peal - 15,8 kg (17,2%) soola.

Mõned kalameistrid ei jaota soola tunnisis kõrguti õi-
gesti, ei puista kala-soola segu pealmisele reale 4 kg
soola.

Tabel 17

Doseerimine ja soola jaotumine tunnisis

| SRT nr. | Soola- mise kestus ööpäe- vades | Soola annus %-des | Avastatud lahustumata sool %-des heeringa kaalust igas tunnikolmandikus | | | Heeringa liha soolsus %-des |
|------------|---|-------------------------|---|----------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| | | | ülemine kolman- dik | keskmise kolman- dik | alumine kolman- dik | |
| 355 | 5 | 17,6 | - | 2,1 | 11,6 | 5,6 |
| 355 | 9 | 23,7 | - | 3,2 | 10,1 | - |
| 4174 | 8 | 29,5 | 2,3 | 16,4 | 28,5 | - |
| 4256 | 5 | 22,0 | - | 3,7 | 12,2 | 8,7 |
| 4256 | 8 | 29,8 | 1,1 | 11,1 | 24,0 | 11,0 |
| 4482 | 7 | 17,2 | - | 1,2 | 10,3 | - |

Märkus. Tunnid asetsevad SRT trümmides vertikaal-
selt.

Kalapüügilaevade kalameistritel tuleb rangelt kinni
pidada nii kindlaksmääratud soolaannusest kui ka viimase
jaotamisest tunnisis.

Heeringa sooldumise kiirus ja selle sõltuvus reast faktoritest

Soolakala kvaliteet sõltub suuremalt jaolt tema sooldumise kiirusest, ajast, mille vältel sool tungib lihasse niisuguses koguses, mis peatab selle riknemise protsessi. Heeringa nagu ka iga teise kala sooldumise kiirus sõltub reast faktoritest: soolaannusest, heeringa rasvasusest, lahkamise ja soolamise moodusest, soolamise temperatuurist ja soola kvaliteedist.

Heeringa keemilise koostise mõjutema sooldumisele. Keemiline koostis ehk täpsemalt heeringa rasvasus on peamine mõjutegur sooldumisel. Rasvane heeringas sooldub tunduvalt aeglasmalt kui lahja heeringas. Rasv, millega heeringa liha on läbi imunud, takistab soola tungimist kala lihasse ja ka last niiskuse väljumist (tabel 18).

Nii sisaldab lahja kudeva heeringa liha (rasvasus 6 - 10%) pärast 3 ööpäevast sooldumist 11,3 % soola, samal ajal aga rasvase toituva heeringa liha (rasvasus 18-23%) sisaldab pärast 3 ööpäeva ainult 5,8% ehk peaaegu 2 korda vähem soola.

Rasvase heeringa aeglane sooldumine nõuab tema tähelepanelikku ja hoolikat töötlemist, kusjuures tuleb rangelt kinni pidada kindlaksmääratud soolaannusest ja hoolikalt heeringad soolaga segi segada.

Tabel 18

Heeringa sooldumise kiiruse sõltuvus tema rasvasusest

| Heeringa liik | Rasvasisaldus heeringa lihas %des | Soolasisaldus lihas %des sooldumise kestel (ööpäevas) | | | | | | Soolaannus %des |
|------------------------------------|-----------------------------------|---|-----|------|------|------|------|-----------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 5 | 7 | 10 | |
| Atlandi kudev heeringas, ümarkala | 6-10 | 5,8 | 6,7 | 11,3 | 12,6 | 14,2 | 13,8 | 24,0 |
| Atlandi toituv heeringas, ümarkala | 18-23 | 3,4 | 4,5 | 5,8 | 8,2 | 8,8 | 11,3 | 24,0 |
| Põhjamere heeringas, ümarkala | 18 | 4,0 | - | 7,2 | 8,9 | - | - | 24,0 |

Atlandi rasvase heeringa soolamise praktikas esineb juhtumeid, kus püügilaevade kalameistrid segavad soolamiselaudadel heeringat soolaga puudulikult. Tulemuseks on madala kvaliteediga heeringas, millel on massiliselt puudusi: ühepoolne sooldumine, liha tulitus jm. Atlandi rasvase heeringa puhul tuleb kasutada ainult segasoolamist, mis kiirendab sooldumist ja tõstab soolaheeringa kvaliteeti.

Soolamisviisi mõju heeringa sooldumise kiirusele. Heeringa sooldumine sõltub tema soolamise viisist. Nii on kala sooldumise kiirus soolveega soolamisel (märjal) ja segasoolamisel suurem kui kuivsoolamisel. Soola lihasse tungimise kiirus määrg- ja segasoolamisel seletub sellega, et heeringas asetatakse kohe soolveete (soolalahusesse), kuna kuivsoolamisel on heeringas tühis sooldumise algstaadiumis ilma soolveeta ja tema sooldumine kulgeb tunduvalt aeglasemalt (tabel 19).

Heeringa sooldumise kiiruse sõltuvus tema
soolamise viisist

| Sooldumise kestus ööpäevades | Soolasisaldus terves kalas %-des | | Märkused |
|---------------------------------|-------------------------------------|---------------------|-----------------------------|
| | segasoola- misel | kuivsoola- misel | |
| 1 | 4,4 | 3,6 | Rasvasisaldus |
| 2 | 6,6 | 5,6 | terves värskes heeringas |
| 3 | 7,8 | 7,3 | 22,4% |
| 5 | 10,3 | 9,7 | Soolaannus 24,0% |
| 10 | 13,3 | 13,2 | |

Pärast ööpäeva möödumist sisaldas segasoolamisega soolatud heeringas 4,4% soola, aga kuivsoolatud heeringas ainult 3,6%. Kahe ööpäeva möödumisel oli heeringa soolsus tõusnud vastavalt kuni 6,6% (segasoolatud) ja 5,6% (kuivsoolatud).

Esitatud andmetest järeldub, et sooldumise kiirust silmas pidades (eriti rasvase heeringa puhul) on otstarbekam kasutada segasoolamist. Heeringa segasoolamine Atlandil, nagu praktika näitab, viib liha tulituse selgroo juures miinimumini, kuna aga kuivsoolamise juures esineb sellist praagiliiki sageli.

Soola doseerimise mõju heeringa sooldumise kiirusele. Soolahulk soolamisel avaldab olulist mõju heeringa sooldumise kiirusele. Mida suurem on soolaannus, seda suurem on ka sooldumise kiirus, vähendatud doseerimine põhjustab kala sooldumise kiiruse langemise (tabel 20).

Soola suure annuse (22-24%) ja tema ühtlase paiknemise puhul tunnis olevas kala-soola segus on üksikute heeringate vahetu kokkupuutepind soolaga võimalikult maksimaalne, see tähendab, et suure soolaannuse puhul tungib kalasse soola rohkem, kui sama aja jooksul väiksema soola-

annusega soolatud kalsse, mille puhul kala kokkupuutepind soolaga ei ole täiesti maksimaalne.

Tabel 20

Soola doseerimise mõju heeringa sooldumise käigule

| Sooldumise kestus ööpäevades | Soolasisaldus kala lihas (%-des) | | Märkused |
|------------------------------|----------------------------------|----------------|-----------------------------------|
| | soolaannus 18% | soolaannus 24% | |
| 1 | 2,8 | 5,9 | Rasvasisaldus toorheeringas 5-8%. |
| 2 | 6,2 | 7,9 | |
| 3 | 7,1 | 10,5 | Heeringas soolati segasoolamisega |
| 5 | 9,9 | 12,8 | |
| 7 | 11,9 | 14,7 | |
| 10 | 12,5 | 14,8 | |

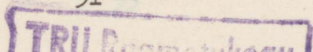
Heeringa sooldumise kiirus 18% soolaannuse puhul jääb tunduvalt maha (vahe soolasisalduses ulatub 3%-ni) heeringa sooldumise kiirusest 24% soolaannuse puhul.

Heeringa sooldumise kiiruse tõusmine soolaannuse suurendamisel on piiratud. Kui soolaannused muutuvad niisugusteks, mille juures kala kokkupuutepind soolaga on maksimaalne, siis soolaannuse edasine suurendamine heeringa sooldumist ei kiirenda, vaid isegi aeglustab.

Heeringa lahkamise mooduse mõju sooldumise kiirusele. Heeringa sooldumise kiirusele avaldab mõju tema lahkamise moodus enne soolamist. Põhja-Atlandil on peamiseks heeringa lahkamise mooduseks pea kõrvaldamine. Rappimist ja kurgualuse lõhkilõikamist püügioludes praegu praktiliselt ei rakendata.

Heeringas, mille pea on ära lõigatud, sooldub palju kiiremini kui lahkamata heeringas (tabel 21). See on seletatav sellega, et pind, mille kaudu sool lihasse tungib, on peata heeringal tunduvalt suurem. Peata heeringa sooldumine toimub nii välispinna kui ka sisemise õõnsuse kaudu ja ka pea äralõike kohalt.

Peale selle on peata heeringa lihakihi paksus, mil-



lest sool peab läbi tungima, tunduvalt väiksem kui ümarheeringal.

Tabel 21

Peata ja lahkamata heeringa sooldumine

| Sooldumise kestus ööpäevades | Soolasisaldus heeringa lihas (%-des) | | Märkused |
|------------------------------|--------------------------------------|-----------------|--|
| | lahkamata heeringas | peata heeringas | |
| 3 | 4,1 | 5,3 | Soolamine kuiva soolaga, |
| 4 | - | 7,0 | soolaannus 18% |
| 5 | 6,1 | 9,0 | Soolamise temperatuur 0-3° |
| 6 | 7,9 | 10,9 | |
| 7 | 8,6 | - | Heeringas soolati 12. jaanuaril 1954.a. baaslaeval "Tunguus" |

Madala kvaliteediga toorheeringat (seisnud vees võrkudes, baaslaeval) tuleb soolata ainult pärast pea kõrvaldamist. Niimoodi kiireneb sooldumisprotsess ja säilivad soolaheeringa toidu- ning maitseomadused.

Temperatuuri mõju heeringa sooldumise kiirusele. Temperatuur, mille juures kulgeb heeringa sooldumise protsess, mõjutab soola kalasse tungimise kiirust (tabel 22).

Tabel 22

Atlandi heeringa sooldumise kiiruse sõltuvus soolamistemperatuurist

| Sooldumise kestus ööpäevades | Soolasisaldus heeringa lihas %-des | | Märkused |
|------------------------------|------------------------------------|--------|----------------|
| | sooldumise temperatuur °C | | |
| | 0-3° | 12-15° | |
| 3 | 4,1 | 5,0 | Soolaannus 18% |
| 5 | 6,1 | 7,1 | |
| 7 | 8,6 | 10,1 | |

Soolamistemperatuuri tõstmine 10-15^o-ni kutsub esile heeringa liha soolsuse tõusu mitte rohkem kui 1% võrra.

Heeringa ühtlane sooldumine tunnisis

Ühe või teise soolamisviisi väärtuse üheks kriteeriumiks on ühtlane kala sooldumine soolamisruumis. Parimaks viisiks loetakse niisugust, mis enam-vähem kindlustab kala ühtlase sooldumise kõigis soolamisruumi punktides. Ühtlase soolamisel on suur tähtsus kõrge kvaliteediga produkti saamisel. Tehti katseid, kuid võrd ühtlaselt sooldub heeringas tunnisis olenevalt tunni asendist ruumis, soola jagunemisest kala-soola segus (ühtlane, ebaühtlane), soolamisviisist (kuiv, sega) ja toorheeringa rasvasusest.

Ühtlase sooldumise hindamiseks püstitatud tunnisisdes kontrolliti perioodiliselt heeringaliha soolsust tunni mahu kolmes punktis:

- a) heeringakihis, mis asetseb tunni ülemises osas;
- b) heeringakihis, mis asetseb tunni keskmises osas;
- c) tunni põhjas asetsevas heeringakihis.

Küljeliasendis olevates tunnisisdes määrati heeringa soolsus kahes punktis: tunni ülemises ja alumises osas.

Kogemused on näidanud, et püsti asetatud tunnisisdes tuleb optimaalseks soolajagotuseks lugeda ebaühtlast jagotust, millest oli lähemalt juttu eelmises lõigus. Tunnisisde küljeliasetamisel tuleb sool jagotada soolamisel ühtlaselt terve tunni mahu kohta. Samuti on kindlaks tehtud, et tunnisisde optimaalseks asendiks SRT trümmides tuleb lugeda püstitasendit, sest niisuguses asendis tunnis mõjub laeva kõikumine lahustumata soolale kõige vähem ja ta ei valgu nii intensiivselt tunni alumisse ossa (tabel 14, 15, 16).

Heeringa soolamine soola ebaühtlase jagotamisega ja tunnisisde vertikaalne asend kindlustasid heeringa ühtlase sooldumise (tabel 23, 24). Nii oli rasvase toituga heeringa soolsuse maksimaalne vahe erinevates tunni mahu punkti-

des (ülal, keskel, all) püsti olevates tunnides pärast 20 ööpäevast sooldumist kuivsoolamisel 2,0%, aga segasoolamisel 0,8%.

Rasvane heeringas sooldub ühtlasemalt kui lahja. Nii oli maksimaalne soolsuse kõrvalekaldumine soolamise 15-ndal ööpäeval lahjal heeringal 2,1 - 2,8%, aga rasvasel 1,8 - 2,5%.

Tabel 23

Rasvase heeringa sooldumise ühtlus püstiasetatud tunnides

| Sool- dumise kestus ööpäe- vades | Soolasisaldus kala lihas %-des | | | | Märkused |
|--|---|--------------------------------|---|---|--|
| | proov tünni ülemis- test heerin- garida- dest | proov tünni kes- kelt | proov tünni alumis- test heerin- garida- dest | soolsuse maksimaal- ne kõrva- lekaldumi- ne %-des | |
| Kuivsoolamine | | | | | |
| 1 | 3,8 | 3,3 | 3,2 | 0,6 | Soolaannus 24%. |
| 2 | 4,1 | 4,5 | 4,8 | 0,7 | Sool ei ole jao- tatud võrdselt: |
| 3 | 5,8 | 5,8 | 5,9 | 0,1 | tünni on segu |
| 5 | 7,8 | 7,7 | 9,0 | 1,3 | peale puistatud |
| 7 | 8,0 | 8,4 | 10,1 | 2,1 | 4 kg soola, üle- jäänud sool on |
| 10 | 9,4 | 11,6 | 12,8 | 3,4 | kulutatud hee- ringa segami- seks soolamis- laual |
| 15 | 12,1 | 13,6 | 14,6 | 2,5 | |
| 20 | 12,9 | 12,1 | 14,1 | 2,0 | |
| Segasoolamine | | | | | |
| 1 | 3,1 | 3,5 | 3,2 | 0,4 | |
| 2 | 5,2 | 4,9 | 4,6 | 0,3 | |
| 3 | 6,2 | 7,4 | 6,9 | 1,2 | |
| 5 | 8,0 | 8,9 | 9,6 | 1,6 | |
| 7 | 9,8 | 9,4 | 10,9 | 1,5 | |
| 10 | 9,8 | 11,8 | 12,1 | 2,3 | |
| 15 | 12,5 | 13,7 | 14,3 | 1,8 | |
| 20 | 13,5 | 14,0 | 14,3 | 0,8 | |

Lahja heeringa sooldumise ühtlus püsti
asetatud tünnid

| Sool- dumise kestus ööpäe- vades | Soolasisaldus kala lihas %-des | | | | Märkus |
|--|---|--------------------------------|---|--|--------|
| | proov tünni ülemis- test kihti- dest | proov tünni kes- kelt | proov tünni alumis- test kihti- dest | soolsuse maksimaal- ne kõrva- lekalle | |

Kuivsoolamine

| | | | | | |
|----|------|------|------|-----|--|
| 1 | 6,3 | 4,2 | 6,9 | 2,7 | Soolaannus 24%. Sool on jaota- tud ebaühtla- selt: tünni on segu peale puis- tatud 4 kg soo- la. Heeringas on soolatud Atlan- dil märtsis 1954.a. |
| 2 | 5,6 | 6,5 | 8,1 | 2,5 | |
| 3 | 10,0 | 10,7 | 13,2 | 3,2 | |
| 5 | 11,3 | 11,8 | 14,7 | 3,4 | |
| 7 | 14,2 | 14,0 | 14,4 | 0,4 | |
| 10 | 13,1 | 12,9 | 15,3 | 2,4 | |
| 15 | 16,4 | 14,3 | 16,4 | 2,1 | |

Segasoolamine

| | | | | |
|----|------|------|------|-----|
| 1 | 5,6 | 6,1 | 6,1 | 0,5 |
| 2 | 9,4 | 7,6 | 8,1 | 1,8 |
| 3 | 8,7 | 9,3 | 13,4 | 4,7 |
| 5 | 12,0 | 13,0 | 13,5 | 1,5 |
| 7 | 14,4 | 13,9 | 15,7 | 1,8 |
| 10 | 14,7 | 14,1 | 15,8 | 1,7 |
| 15 | 12,4 | 14,7 | 15,2 | 2,8 |

Rasvase heeringa sooldumise ühtlus püsti
asetatud tünnid

| Sooldumise kestus ööpäevades | Soolasisaldus heeringa lihas %-des | | Heeringa soolsuse maksimaalne kõrvale- kalle %-des | Märkus |
|---------------------------------|---|--|---|---|
| | proov tünni pealmistest kihtidest | proov tünni alumistest kihtidest | | |
| 3 | 4,0 | 5,3 | 1,3 | Soolaannus 24%, kuiv- soolamine, soolatud juunis 1959.a. |
| 5 | 5,1 | 8,4 | 3,3 | |
| 7 | 6,2 | 10,9 | 4,7 | |

Oletus, et heeringas sooldub küljeliasetatud tünnis ühtlasemalt kui püsti asetatud tünnis, ei pea paika. Heeringa soolsuse maksimaalne kõrvalekalle küljeliasetatud tünni ülemises ja alumises osas kõikus 1,3 - 4,7% piirides ja soolamise 7-ndal ööpäeval moodustas 4,7% (tabel 25) 2,1% vastu püstiasendis olevates tünnid.

Lahustumata soola paiknemine küljeli asetsevas tünnis (tabel 15) näitab, et tünnid asetamisel küljeli ei saada ookeanipüügi tingimustes kõige ühtlasema soolsusega heeringat, kuna laeva kõikumise tagajärjel valgub tunduv osa lahustumata soolast kala-soola segu ülemistest kihtidest alumistesse.

Võrreldes heeringa ühtlast sooldumist kuiv- ja märgsoolamise puhul, tuleb esile tõsta viimast, eriti rasvase heeringa töötlemisel (tabel 23).

Ülalmainitust võib teha järgmised järeldused:

1. Arvestades, et tünnid püstiasetamine püügilaeva trümmides kindlustab küllalt hästi heeringa ühtlase sooldumise ning omab teisi eeliseid võrreldes tünnid asetamisega küljeli, tuleb tünnid niisugune paigutamine tünnis-

tada ookeanitingimustes optimaalseks.

2. Keskmise ja tugeva soolamise puhul (soolaannus püsti asetsevates tünides 18-24%) tuleb sool jaotada tunni kõrguse suhtes erinevalt. Üldiselt tunni soolaannusest (100 või 120-liitrine) tuleb 4 kg panna segu peale ja ülejäänud sool kulutada heeringa segamiseks soolamislaua.

3. Nii rasvast kui ka lahjat heeringat tuleb töödelda ainult segasoolamisega.

Soolatud heeringa-poolfabrikaadi väljatulek

Sooldumisprotsessis kahaneb kala esialgne kaal. Kala kaalu muutumine soolamisel sõltub kala keemilisest koostisest, soolamisviisist, soolaannusest, soolamistemperatuurist ja muust. Ülalloetletud faktorite mõju soolatud heeringa-poolfabrikaadi väljatulekule uuriti katsete abil. Väljatulek - see on jagatis, mis saadakse soolaheeringa kaalu jagamisel toorkala kaaluga. On tavaks võetud väljendada seda protsentides. Heeringa-poolfabrikaadi ümberarvestamiseks toorkalaks kasutatakse püügil ümberarvestuskoefitsiente, mis kujutavad endast väljatuleku pöördvõrdelist suurust.

Vaatleme mõningaid faktoreid, mis mõjutavad soolatud heeringa-poolfabrikaadi väljatulekut.

Toorheeringa keemiline koostis avaldab suurt mõju kala kaalu muutumisele sooldumisprotsessis.

Lahja heeringas sooldub kiiresti ja niisama kiiresti kaotab ta tunduva koguse vett, toimub heeringa kaalu järsk vähenemine. Nii on sooldumise 5-ndal ööpäeval lahja heeringa poolfabrikaadi väljatulek vähenenud 82,9% -le, pärast see stabiliseerub (5-7 ööpäeva) ja edasisel sooldumisel (7-20 ööpäeva) tõuseb järk-järgult ning sooldumise 20. ööpäeval ulatub 88,3%-ni (vt. tabel 25).

Rasvane heeringas kaotab sooldumise esimestel päevadel vähem kaalu kui lahja heeringas, poolfabrikaadi välja-

tulek sooldumise viiendal ööpäeval on 90,5%, lahja heeringa puhul oli see 82,9%. Edasi heeringa kaal pidevalt kahaneb kuni 88,6%-ni (20.ööpäeval).

Nii on sooldumisprotsessis lahja ja rasvase heeringa kaalu muutumise dünaamika erinev.

Soolatud poolfabrikaadi väljatulekule avaldab tunduvat mõju ka soolamisviis. Arvukad katsed näitasid, et heeringa segasoolamine kindlustab kõikides sooldumisetappides suurema poolfabrikaadi väljatuleku kui kuivsoolamine. See vahe on seda suurem, mida lahjemat heeringat soolatakse (tabelid 26, 27).

Tabel 26

Lahja heeringa kaalu muutumine sooldumisprotsessis

| Sooldumise kestus ööpäevades | Segasoolamine | | Kuivsoolamine | |
|------------------------------|--|--------------------------|--|--------------------------|
| | soolatud poolfabrikaadi väljatulek %-des | ümberarvestuskoefitsient | soolatud poolfabrikaadi väljatulek %-des | ümberarvestuskoefitsient |
| Soolaannus 24% | | | | |
| 1 | 89,6 | 1,11 | 88,7 | 1,12 |
| 2 | 87,2 | 1,15 | 86,4 | 1,16 |
| 3 | 85,3 | 1,17 | 84,1 | 1,19 |
| 5 | 85,4 | 1,17 | 82,9 | 1,20 |
| 7 | 85,4 | 1,17 | 83,9 | 1,19 |
| 10 | 87,8 | 1,14 | 85,9 | 1,16 |
| 15 | 90,3 | 1,11 | 88,2 | 1,13 |
| 20 | 91,5 | 1,10 | 88,3 | 1,12 |
| Soolaannus 18% | | | | |
| 1 | 90,4 | 1,10 | | |
| 2 | 88,0 | 1,13 | | |
| 3 | 85,1 | 1,17 | | |

| | | |
|----|------|------|
| 5 | 84,7 | 1,17 |
| 7 | 85,0 | 1,17 |
| 10 | 87,1 | 1,14 |
| 15 | 90,5 | 1,10 |
| 20 | 92,0 | 1,09 |

Märkus. Soolamise aeg märts-aprill 1956.a. Tunnid olid püsti.

Seega oli lahja heeringa poolfabrikaadi väljatulek segasoolamisel 1 ööpäeva möödumisel 89,6%, kuivsoolamisel - 88,7%. Pärast 20 ööpäevast sooldumist oli poolfabrikaadi väljatulek segasoolamisel 91,5%, kuivsoolamisel 88,3%, s.t. poolfabrikaadi väljatulek oli segasoolamise puhul 3,2% võrra suurem kui kuivsoolamisel. Samasugune vahe, kuid ainult väiksem, esineb ka rasvase heeringa soolamisel. Rasvase heeringa poolfabrikaadi väljatuleku vahe sega- ja kuivsoolamisel pärast 20 ööpäeva on vaid 0,9%.

Soolaannused 18-24% piirides märgatavat vahet väljatuleku dünaamikas ei anna. Kuid väikese soolaannusega soolamisel on täheldatud heeringa väljatuleku teatud suurenemist.

Tabel 27

Rasvase heeringa kaalu muutumine
sooldumisprotsessis

| Sooldu- mise kes- tus öö- päevaäes | Segasoolamine | | Kuivsoolamine | |
|---|---|---|---|---|
| | soolatud poolfab- rikaadi väljatu- lek %-des | ümberar- vestus- koefit- sient | soolatud poolfab- rikaadi väljatu- lek %-des | ümberar- vestus- koefit- sient |

Soolaannus 24%

| | | | | |
|----|------|------|------|------|
| 1 | 94,8 | 1,05 | 94,0 | 1,06 |
| 2 | 93,7 | 1,07 | 92,7 | 1,08 |
| 3 | 93,0 | 1,08 | 92,0 | 1,09 |
| 5 | 91,9 | 1,09 | 90,5 | 1,10 |
| 7 | 91,7 | 1,09 | 90,7 | 1,10 |
| 10 | 90,8 | 1,10 | 90,0 | 1,11 |
| 15 | 90,3 | 1,11 | 88,8 | 1,13 |
| 20 | 89,5 | 1,12 | 88,6 | 1,13 |

Soolaannus 20%

| | | | | |
|----|------|------|------|------|
| 1 | 94,7 | 1,06 | 94,2 | 1,06 |
| 2 | 92,7 | 1,08 | 92,5 | 1,08 |
| 3 | 91,7 | 1,09 | 91,8 | 1,09 |
| 5 | 90,8 | 1,10 | 89,6 | 1,12 |
| 7 | 89,4 | 1,12 | 88,8 | 1,13 |
| 10 | 89,1 | 1,12 | 88,3 | 1,13 |
| 15 | 90,3 | 1,11 | 89,1 | 1,12 |
| 20 | 90,6 | 1,10 | 89,6 | 1,11 |

Märkus. Soolati septembris 1956. a. Tünnid püstiasen-
dis.

Temperatuuri mõju soolakala väljatulekule ei ole
meie poolt üksikasjalikult uuritud.

Eespool vaadeldud soolakala väljatuleku muutused keh-
tivad järeltäitmata tünnide kohta, s.o. tingimustes, mil-

les toimub heeringa sooldumine püügilaevadel.

Lõpuks tuleb märkida, et poolfabrikaadi väljatulekule mõjuvad mitte ainult kirjeldatud, vaid ka teised faktorid, eriti heeringa tihedus tünnes.

ETTEVAIMISTUS MERELE MINEKUKS

Enne laeva väljumist püügile peavad kalameister, tema abi ja madrus-tündersepp muretsema kõik vajaliku inventari ja seadmed, mida vajatakse heeringa töötlemisel. Laeval peab olema järgmine inventar, seadmed ja materjalid:

| | |
|------------------------------|-------|
| mõõtelaudu soolamiseks | 2 tk. |
| mõõtekühvleid, soolalabidaid | 10 " |
| ämbreid soolvee jaoks | 3 " |
| raudrehasid | 5 " |
| ripse | 3 " |
| tündersepa haamreid | 5 " |
| treiberge tünne jaoks | 5 " |
| tünniavamiskonkse | 3 " |
| markeerimispliiatseid | 20 " |
| areomeetreid soolvee jaoks | 3 " |
| silindreid soolvee jaoks | 3 " |
| tündersepa liimeistreid | 2 " |
| lahkamisnuge | 15 " |
| teritamislaaste | 5 " |
| kloorlupja | 50 kg |

Peale selle peab kalameister jälgima, et enne püügisile minekut oleksid laeva trümmid puhtaks pestud ja desinfitseeritud 2-3% kloorlubjalahusega.

PÜÜGILAEVADE VARUSTAMINE BAASLAEVADEIT

Kui heeringatünnid on trümmidest lossitud, tuleb trümmid vooliku abil mereveega hoolikalt puhtaks pesta, kõrvaldada põrandalt heeringad, sool, soomused ja hästi

pesta trümmilauad ning trümmide seesmine vooderdis. Must pesuvesi pumbatakse trümmist välja. Pärast seda täidetakse trümmid soola ja tühjade tünnidega.

Sool saabub SRT-le tavaliselt tünnides, kuid mõnikord võetakse soola baaslaevalt ka lahtiselt. Niisugusel korral pakib püügilaeva meeskond soola enne trümmi laadimist tünnidesse. Esmajärjekorras võtab SRT baaslaevalt peale soola ja alles siis tünnid. Soolaga täidetud tünnid laaditakse ümber troppidena haardekäppade abil. Igas tropis on tavaliselt 10 tünni soola. Kui SRT-d varustatakse lahtise soolaga, siis laaditakse soola tihedates punutud võrkudes või metallist konteinerites.

Sool tuleb SRT trümmidesse jaotada nii, et seda jätkuks sellesse trümmi paigutatava heeringa tünnidesse soolamiseks. Soolaga täidetud tünnid asetatakse trümmi põhja, et mitte vähendada laeva püsikindlust. Tavaliselt saab SRT baaslaevalt 600-700 tühja tünni ja 150-180 tünni soolaga.

Sool ja taara jaotatakse trümmides järgnevalt: ahtri-trümmi paigutatakse umbes 60 tünni soola ja 350 tühja tünni. Ahtritrümmis paigutatakse sool trümmi alumisse ossa ja trümmi tagumine osa jäetakse vabaks. Laeva vööri-trümmi laaditakse umbes 80-100 tünni soola ja 300-350 tühja tünni. Soolaga täidetud tünnid tuleb paigutada vööri-trümmi põhja tagumisse ossa.

Baaslaevalt laaditakse tünnid SRT peale laevapoomide abil erilistes laadimisvõrkudes-troppides. Tropis ei tohi olla üle 50-60 tünni. Tünnide arvu tõstmine tropis 90-100-ni ei ole lubatud, sest see raskendab laadimist ja põhjustab tünnide kukkumist tropist üle parda ja ka tünnide purunemist.

Kategooriliselt on keelatud tünnide loopimine SRT tekitl trümmi, nagu seda mõnikord püügil tehakse. Tünni tuleb laeva trümmi lasta ettevaatlikult, kasutades selleks kaldrenne või pannes trümmi põhja kihi vanu võrke.

SRT trümmides asetatakse tünnid küljeli ridadesse,

täites nii kogu trümmi. Kalameistri abi ja madrus-tündersepp peavad tünnide vastuvõtmisel baasilt jälgima tünnide kvaliteeti ja pidama arvestust vastuvõetud tünnide arvu kohta.

Laev tuleb varustada ühesuuruste tünnidega (ainult 100- või 120-liitriste tünnidega). SRT varustamine erinevas suuruses tünnidega ei ole lubatud, kuna see raskendab kalaga täidetud tünnide paigutamist trümmides ja vähendab trümmi kasutatavat mahtu. Saanud baaslaevalt tünnid, soola ja ka muu varustuse (võrgud, kütte, vee, toiduained, eririistuse), läheb laev püügirajooni.

HEERINGA TÖÖTLEMISE TEHNIKA SRT-1

Töö organiseerimine SRT-1 võrkude väljavõtmisel ja saagi töötlemisel

Võrkude väljavõtmisel alumise juhtkõiega organiseeritakse tekimeeskonna töö järgmisel moodusel.

Võrke võtab veest välja viis-kuus madrust: kaks rooli juures seisvat madrust tõmbavad alumist ja ülemist köit pidi võrgu tekile, kolm või neli madrust (vastavalt saagi rõhkusele) tõmbavad lina. Samaaegselt võrkude väljavõtmisega raputavad samad madrused ka heeringad võrkudest välja.

Kalast vabastatud võrgud asetatakse teki vasakule pardale niimoodi, et neid oleks järgmisel triivimisel lihtne ja mugav merre lasta. Võrke pakivad kokku tavaliselt kolm madrust: üks paneb kokku ülemise köie ja selle nõörid, teine pakib võrgu alumise köie ja seob kinni alumised juhtkõienõörid, kolmas pakib võrgulina.

Juhtkõit laeva tekil või trümmis pakib tavaliselt üks madrus.

Kõiki töid tekil võrkude väljavõtmisel, heeringa väljaraputamisel, võrkude kokkupanemisel, juhtkõie väljavõtmisel ja kokkupanemisel juhatab vanem-püügimeister.

Üheaegselt võrkude väljavõtmisega algab ka heeringate töötlemine. Heeringate töötlemisega SRT-1 tegelevad tavaliselt kalameister, tema abi, madrus-tündersepp ja üks kuni kaks madrust.

Kalameister ja kalameistri abi soolavad laual heeringaid. Siinjuures sorteerivad nad välja heeringad, millel on mehhaanilisi vigastusi ja tehnilisi rebestusi, jaotavad kala ja soola, segavad heeringad soolaga segamini, puistavad kala-soola segu tünni, veeretavad tünnid lauast eemale, toovad laua juurde tühjad tünnid, kallavad nendesse soolvee ja veeretavad laua juurde soolaga tünnid. Madrus-tündersepp kaanetab kalasoola seguga tünnid. Üks madrus puistab ripsiga soolamislauale heeringat, aga teine veeretab ära täidetud ja kaanetatud heeringatünnid. Kui saak on üle 100 t, siis kutsutakse heeringasoolamisele abiks 2-3 meest juhtivast koosseisust, kes aitavad tündersepal tünne kaanetada, kalaga täidetud tünne ära veeretada, heeringapäid maha lõigata ja teevad teisi töid. Heeringate töötlemist juhatab kalameister.

Tünnide ettevalmistamine soolamiseks

Õhtul pärast võrkude merrelaskmist tõstetakse trümmist tekile 70-100 tühja tünni ja 20-30 tünni soola. Soolaga täidetud tünnid asetatakse tekil traalvintsi juurde, tühjad tünnid valmistatakse järgmiseks päevaks ette heeringa soolamiseks. Tünnide ettevalmistamisega tegelevad madrus-tündersepp ja kalameister.

Tünnid valmistatakse soolamiseks ette järgmisel viisil: kinnitatakse alumine uurde- ja mõhuvits, ülemine mõhuvits lastakse vabamaks, ülemine uurdevits võetakse maha ja kerge te haamrilöökidega lüüakse uurdest välja tünni kaas. Pärast seda pannakse kohale ülemine mõhu- ja uurdevits. Et mitte segamini ajada tünni kaasi, märgitakse pliiatsiga tünnile ja kaanele sama number. See lihtsustab

tunduvalt järgnevat heeringaga täidetud tünnete kaaneta-
mist.

Tünnete turrutamisel tuleb kaaned ära võtta ja hoida eraldi kuivas kohas. Kaaneteta tünnid asetatakse laeva te-
kile turduma, kallates nendesse merevett. Vett tuleb tünni
kallata nii palju, et vee pind oleks ülemisest uurdest
10-15 cm allpool. See lihtsustab ja kergendab tünnete kaa-
netamist, kuna ülemine uure ei paisu. Tünne tuleb tursu-
tada 6-12 tundi, s.t. tünne hoitakse tekil öhtust hommi-
kuni, kui ilmastikutingimused seda lubavad.

Hommikul enne võrkude väljavõtmist kallatakse lekki-
mata tünnidest vesi välja, vastavaid numbraid silmas pida-
des asetatakse igasse tünni kaas ja tünnid asetatakse lae-
va parema parda tekile. Tekile mahub umbes 100 tühja tün-
ni. Lekkivad tünnid sorteeritakse välja. Tündersepp peab
nad põhiliselt tööst vabal ajal ära remontima. Tünne, mida
ei ole võimalik veekindlaks teha, võib soolamiseks kasuta-
da ainult polükloorvinüülkottidega varustatult.

Sügis-talvisel püügiperioodil juhtub tihti, et tor-
miste ilmade tõttu pole võimalik tünne turrutada. Tormi
ajal tuleb tingimata öhtul trümmist tekile tõsta umbes 100
tünni, kinnitada alumised vitsad, kaaned maha võtta ja
kontrollida tünnete veepidavust, kallates neisse mere-
vett. Veekindlad tünnid asetatakse parema parda tekile või
trümmi. Hommikul kasutatakse kontrollitud, veekindlaid
tünne kala soolamiseks. Kategoriliselt on keelatud kasu-
tada heeringate soolamiseks neid tünne, mida pole turruta-
tud või kontrollitud.

Soolvee valmistamine segasoolamiseks

Heeringate segasoolamiseks tuleb soolvesi valmistada
laeval. Kõige otstarbekohasem on seda valmistada öhtul või
hommikul enne võrkude väljavõtmist. Segasoolamiseks on so-
biv valmistada soolvett 120-liitristes tünnidest. Sellesse

tuleb puistata 25-30 kg soola ja siis täita mereveega kuni 10-15 cm allapoole ülemist uuret.

Tünni sisu tuleb aeg-ajalt labidaga segada, kuni soolvee erikaal on 1,15-1,20. Niisuguseks muutub soolvesi tavaliselt pärast 10-15 minutilist segamist. Soolvee erikaal määratakse kindlaks areomeetriga.

Tünnid soolveega tuleb asetada soolamislaua vahetusse lähedusse - traalvintsi või reelingu juurde.

Heeringa soolamine

Üheaegselt võrkude väljavõtmise ja heeringate väljaraputamisega nendest toimub heeringate soolamine. SRT tekil asetsevad heeringad kihina parempoolisel pardal vööri ja ahtri laadungiluukide paiknemise piirkonnas.

Laeva vööriosa on ahtrist kõrgemal ja seepärast libiseb tekil olev heeringas ahtri suunas. Selle vältimiseks paigutatakse tekile ahtri laadungiluugi tagumise seina joonele piirdelauad, milles on vee äravooluks avad.

Siaa püstitatakse ka soolamislaud, mille üks külg kinnitatakse pardalatile, teine ahtri laadungiluugi juurde püstitatud toestikule.

Heeringaid soolab laeval tavaliselt kalameister või tema abi. Varem kasutati laevaldel kaht heeringate soolamise meetodit:

- a) heeringate soolamine laudadel;
- b) heeringate soolamine vahetult tünni.

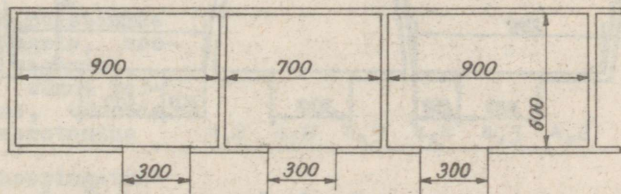
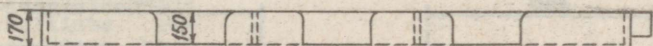
Viimane meetod oli kuni 1954. aastani Atlandi laevas tikus laialdaselt levinud. Niisugune heeringa töötlemise meetod ei ole täiuslik ja käesoleval ajal on selle meetodi välja tõrjunud heeringa töötlemine laudadel.

Heeringa soolamine laual. Kõige sobivam on kolme ossa jaotatud soolamislaud: kaks äärmist osa on määratud kala soolamiseks, aga kolmas (keskmine) on mehhaaniliste vigastuste ja tehniliste rebestustega hee-

ringate väljapraakimiseks.

Ühel laual töötlevad kala kaks inimest - kalameister ja tema abi. Igasse laua osasse suunatakse heeringaid vaheldumisi. Laua osad, kus soolatakse, peavad igäüks mahutama 40-50 kg heeringat, s.t. pool mahtu 100- või 120-liitrisest tünnist. Et soolaja saaks orienteeruda, kui palju puistata soolamislaua osasse heeringaid, siis tehakse laua ääristele vastavad märgised. Kõige parem on teha märgis äärisele väljalõikena. Väljalõikeni täidetud laua osas peab asetsema 40-50 kg heeringaid.

Käesoleval ajal võib püügil kohata mitmesuguse konstruktsiooniga ja mõõtetega soolamislaua. Kuid kõige õnnestunumaks tuleb pidada järgmist kaht tüüpi soolamislaua, mida on kujutatud joonistel 5 ja 6.



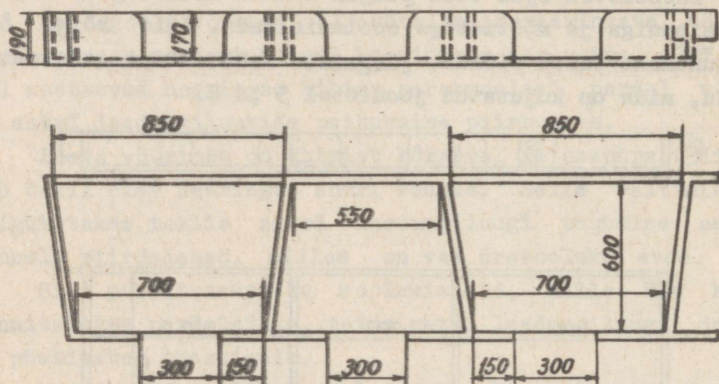
Joonis 5.

Täisnurksete mõõteosadega soolamislauad

Joonisel 5 kujutatud lauale tuleb mõõteosade märgised teha 9 cm (40 kg toorkala jaoks) ja 11 cm (50 kg toorkala jaoks) kõrgusele põhjast; joonisel 6 kujutatud lauale vastavalt 10 cm (40 kg) ja 13 cm (50 kg) kõrgusele. Koos heeringaga lauale sattunud liigse niiskuse äravoolamiseks tuleb laua põhja puurida 10-15 auku läbimõõduga 15 mm.

Soolamisviis on järgmine. Heeringas tõstetakse ripsi-

dega tekilt soolamislauale. Soolaja sorteerib laual välja tehniliste rebestuste ja mehhaaniliste vigastustega heeringad ja viskab need laua keskmisse ossa. Siis puistab ta laual olevale heeringale ühtlase kihi soola. Sool doseeritakse kühvli abil laua juures asuvast tünnist. Soola doseerimiseks on kõige parem kasutada mõõtekühvleid, mis on arvestatud kindla soolakoguse jaoks. SRT-1 peab olema kolme liiki mõõtekühvleid: soola mahutavusega 2,5, 2,0 ja 1,5 kg.



Joonis 6.
Trapezoidiliste mõõtesadega soolamislaud

Lauale puistatud heeringad ja sool tuleb kätega hästi läbi segada, kuni heeringad on soolaga ühtlaselt kaetud, ja puistata siis läbi lauas oleva akna laua juures asuvasse tünni, kuhu eelnevalt valati 5-7 l kunstlikku soolvett kangusega 1,15-1,20. Seejärel puistatakse lauale uus heeringakogus ja kogu operatsioon kordub.

Tabel 28

Kalameistrite töö kronometraaž heeringa soolamisel

| Operatsiooni nimetus | Ajakulu 100 l tunni soolamisel min. | | | | | | Keskmine ajakulu operatsioonile |
|--|-------------------------------------|------|------|------|------|------|---------------------------------|
| | I | II | III | IV | V | VI | |
| 1. Tühjade tünnete laua juurde ja soolaga täidetud tünnete töökohale kandmine | 2,5 | 2,6 | 2,5 | 3,0 | 2,7 | 2,6 | 2,65 |
| 2. Mehhaaniliste vigastustega ja tehniliste reostustega heeringate väljasorteerimine soolamislaual | 3,3 | 4,4 | 3,3 | 4,6 | 3,3 | 4,1 | 3,83 |
| 3. Soola puistamine heeringale, soolaga segamine, segu tünnete kallamine, tünnete äraveeretamine | 4,2 | 4,8 | 4,5 | 4,4 | 4,3 | 4,2 | 4,40 |
| Ühe heeringatünni soolamiseks kulutatud aeg | 10,0 | 11,8 | 10,3 | 12,0 | 10,3 | 10,9 | 10,9 |

Tünnete kala-soola seguga täitmise protsessis tuleb tünne 2-3 korda järsult raputada, et kala vajuks tihedamini tünne. Täidetud tünnetid kaanetatakse ja veeretatakse laua juurest eemale.

Kronometraažiga (tabel 28) on kindlaks tehtud, et ühe 100-liitrise tünnetäie heeringate soolamiseks kulutab kalameister 10-12 minutit, s.t. ühe tunni jooksul soolab 0,5t toorkala. Kaks soolajat soolavad tunni jooksul 1 t, aga

eesrindlikel laevadel - 1,5 t heeringaid, samal ajal kui hea saagi puhul (300-500 kg heeringaid võrgu kohta) tunni aja jooksul võetakse tekile 3 t heeringaid. Selle tulemusena koguneb tekile heeringakiht, mille paksus on mõnikord 50-60 cm. See raskendab meeskonna tööd, samuti põhjustab toorkala kvaliteedi langemist. Heeringate soolamise protsess tuleb mehhaniseerida selliselt, et töötootlikkus heeringate püügil ja töötlemisel oleksid tasakaalus.

Soola doseerimine ja selle jaotus tunni sisemuses

Soola doseerimine heeringa soolamisel on muutuv ja sõltub püügirajooni temperatuuritingimustest, kalatöötlemisettevõtete paiknemise kohast rannas ja ka toorkala rasvasusest.

Sügis-talvisel püügiperioodil, kui Atlandil püsib heeringa soolamiseks võrdlemisi soodne temperatuur ($0-7^{\circ}$) ja temperatuur kaldal sellel aastaajal on samuti madal, on võimalik ja tuleb SRT peal, kus puuduvad külmutustrümmid, kasutada soolamisel vähendatud soolaannust. Ajavahemikus 15.septembrist kuni 1.märtsini tuleb SRT-l 100 kg toorkala soolamiseks kulutada 18-20 kg soola.

Tabel 29

Kala ja soola doseerimine heeringa soolamisel

| Aastaaeg | Soolaannus soolamisel %-des | Tunni maht liit- rites | Kala ja soola esimene annus laual kg-des | |
|-------------------|-----------------------------------|---------------------------------|--|-------|
| | | | kala | sool |
| 15. IX kuni 1.III | 18-20 | 100 | 40 | 5-6 |
| | | 120 | 50 | 7-8 |
| 1.III kuni 15.IX | 22-24 | 100 | 40 | 7-7,5 |
| | | 120 | 50 | 9-10 |

| Aastaaeg | Kala ja soola teine annus laual kg | | Soolakogus, mis puistatakse tünnis olevale segule kg | Kokku tünnis kg | |
|-------------------|------------------------------------|-------|--|-----------------|-------|
| | kala | sool | | kala | sool |
| 15. IX kuni 1.III | 40 | 5-6 | 4 | 80 | 14-16 |
| | 50 | 7-8 | 4 | 100 | 18-20 |
| 1.III kuni 15.IX | 40 | 7-7,5 | 4 | 80 | 18-19 |
| | 50 | 9-10 | 4 | 100 | 22-24 |

Kevad-suvisel perioodil püsib Atlandil suhteliselt kõrge temperatuur ja ka rannas on sel ajal kõrge temperatuur (15-30°). Sellepärast tuleb heeringate soolamisel SRT-1 soolaannust tõsta. Ajavahemikul 1.märtsist kuni 15. septembrini tuleb 100 kg toorkala soolamiseks SRT-1 kulu- tada 22-24 kg soola. Heeringa segasoolamisel soolvee val- mistamiseks kulutatavat soola siia hulka pole arvestatud ja seda kulutatakse täiendavalt.

S o o l a j a o t u m i n e t ü n n i s k õ r g u- t i. Püügilaevadel on täidetud heeringatünnide asetamiseks trümmidesse kasutusel kaks moodust: püsti ja küljeli.

Käesoleval ajal on tünnide püstiasetamine SRT trümmi- des peaaegu välja tõrjutud ja kasutusel on küljeliasetami- se moodus.

Seda, kuidas paikneb sool tünni sisemuses sõltuvalt tünnide asetamise moodusest, on kirjeldatud lõigus "Soola jaotus tünni sisemuses heeringa soolamisel".

Vaatleme konkreetseid soola jaotumise näiteid.

Näide 1.

Heeringas soolatakse 100-liitristes tünnides. 100- liitrisesse tünni mahub soolamisel keskmiselt 80 kg toor- kala. Oletame, et me soolame heeringad Atlandil augusti- kuus. Vastavalt tehnoloogilisele instruksioonile peab sel perioodil soolaannus olema 22-24%. Tähendab, soolakogus

tünni kohta moodustab 17,6 - 19,2 kg.

$$\frac{80 \cdot 24}{100} = 19,2 \text{ kg}; \quad \frac{80 \cdot 22}{100} = 17,6 \text{ kg}.$$

Sellest kogusest puistatakse 4 kg soola tünnis olevale kala-soola segule, aga ülejäänud soolakogus (13,6-15,2 kg) segatakse kalaga soolamislaual ühtlaselt. Praktiliselt toimub töö nii: lauale puistatakse 40 kg heeringaid, sellele 7-7,5 kg soola, segatakse hästi läbi ja puistatakse tünni, kus on soolvesi. Siis asetatakse lauale järgmine heeringakogus (samuti 40 kg), lisatakse jällegi 7-7,5 kg soola, segatakse ja puistatakse tünni. Tünn tuleb kala-soola seguga täita umbes 1 cm allapoole ülemist uuret. Siis puistatakse pealmisele kala-soola segu kihile 4 kg soola ja tünn kaanetatakse.

Näide 2.

Heeringas soolatakse 120-liitristesse tünnidesse.

120-liitrisesse tünni mahub keskmiselt 100 kg toorheeringat. Tähendab, soolakulu ühe 120-liitrisse tünni kohta moodustab augustikuus 22-24 kg. Sool tuleb soolamisel jaotada järgmiselt: soolamisel 120-liitrisse tünni tuleb laua mõõteosasse asetada kala mitte 40 kg, vaid 50 kg, et tünn täituks kahe lahtritäiega. Iga 50 kg heeringate segamiseks tuleb kulutada 9-10 kg soola, ülejäänud 4 kg kasutada tünni pealmisele reale puistamiseks.

Kalaméistrite jaoks on tabelis 29 toodud heeringa soolamise kord mõõtelaudadel ning kala ja soola vahekord üksikute annuste järgi vastavalt tünni mahule (100- või 120-liitrised) ja soolaannusele.

Ülalesitatud näidetes ja tabelis 29 ei ole arvestustesse sisse võetud soolakulu segasoolamisel valmistatavale soolveele. Soolvee valmistamiseks kulutatav sool arvestatakse täiendavalt, lisaks näidatud soolaannusele.

Tünnide kaanetamine

Heeringa-soola seguga täidetud tünnid veeretatakse laua juurest eemale ja nad kaanetatakse kas kohe või siis 5-20 minuti pärast. Kui laev tugevasti kõigub (lainetus 5 palli ja rohkem), tuleb tünnid kohe pärast kala-soola seguga täitmist kaanetada. Muidu võib neisse sattuda vett või nad võivad ümber kukkuda. Üldse võib tekile mahutada 80-100 heeringaga täidetud tünni. Sellise tünnidehulga kogunemisel tekile tuleb võrkude väljavõtmine katkestada ja tünnid heeringaga trümmi lasta, vabastades koha järgnevaks tööks. Mõningatel laevadel lastakse tünnid kohe pärast kaanetamist trümmi. Tünnid lastakse trümmi trossi abil, mis on keritud peli trumlile ja läheb üle staagi. Külmutuslaevadel lastakse tünnid trümmi pöörlevate tõstepoomide abil, mis on monteeritud trümmiluukide lähedale.

Heeringa lahkamine

Heeringate väljaraputamisel triivvõrkudest tekivad kalale mehhaanilised vigastused (lõpuste vigastused, pea otsastrebimised, maharebestused jne.) Kõik mehhaaniliste vigastustega heeringad sorteeritakse soolamisel välja ja neil lõigatakse pead maha.

Mai- ja augustikuus püüavad kalurid toituvat heeringat, kelle kõhud on toitu täis (punane hormik, mustsilm jt.)

Täis kõhuga heeringas, kui teda soolata lahkamatult suhteliselt kõrge temperatuuri juures töötlemisettevõttes, põnjustab suure protsendi praaki (kõhu katkisuus).

Kala kõhus olevad ferendid ei kaota oma aktiivsust isegi soolatud heeringas. Kala sisikonnas olevate fermentide ja hormiku mõju tõttu kõhukude nõrgeneb ja tekib kõhu katkisuus. Kõrgendatud temperatuur heeringa hoidmisel tõstab veelgi fermentide aktiivsust, kiirendades kõhu katkisuuse tekkimist. Siinjuures toimub kõhuõõnsu-

se liha konsistentsi nõrgenemine, nahk katkeb, paljastuvad küljeluud ja sisikond. Selle tulemusena omandab heeringas ebameeldiva kaubavälimuse.

Kõhu katkisuse vältimiseks tuleb täiskõhuga heeringas enne soolamist lahata. Toorheeringal, mille kvaliteet on madal (kaua võrkudega vees olnud, kaua tekil seisnud), on samuti parem enne soolamist pea maha lõigata.

Heeringa lahkamiseks võib kasutada kolme moodust: pea mahalõikamine, rappimine, kurgualuse lõhkilõikamine. Kõige laialdasemalt on Atlandil levinud heeringa pea mahalõikamine. Teisi lahkamismooduseid käesoleval ajal ei kasutata.

P e a m a h a l õ i k a m i n e. Heeringa pea lõigatakse lõpuskaante tagant nii, et rinnauimed jäävad pea külge. Lõige peab olema sirge, puhas, ilma liha ja naha rebestuseta. On lubatud väike kallak lõikel seljast kõhu suunas. Pea mahalõikamisel tuleb tingimata kõrvaldada sisikond: söögikõri, kõht ja osa soolestikku. Mari, niisk ja rasv tuleb jätta kalasse. Heeringa pea tuleb maha lõigata tingimata terava noaga. Nüri nuga ei taga puhast ja sirget lõiget, vaid tekitab rinnauimede juures nahasse ja lihasse täkkeid.

R a p p i m i n e. Heeringas võetakse vasakusse kätte kõhuga rappija poole, peaga üles. Parema käe pöidla ja nimetissõrmega avatakse lõpuskaaned ja, haarates tugevasti lõpustest, tõmmatakse need välja koos rinnauimedega. Suguelundid ja rasv jäetakse kalasse. Rappimiseks võib kasutada eriliisi tange või nuga.

K u r g u a l u n e l õ i g e. Juhul, kui pole võimalik täielikult rappida või pead maha lõigata, võib heeringat rappida osaliselt järgmisel moodusel: heeringa kõhuosa kurgualusesse piirkonda tehakse kuni 1 cm pikkune ristlõige. Siis vajutatakse vasaku käe pöidlaga kergelt kõhukõopale, lükates lõike suunas osa sisikonda välja. Väljapigistatud sisikond eraldatakse nootsaga kala küljest. Peata, rapitud või kurgualuse lõikega heeringat soolatakse segasoolamisega.

Kõik loetletud heeringa lahkamise moodused on väga töö-

mahukad. Tuleb juurutada heeringa lahkamise masinaid.

Heeringa lahkamisel tekkinud jäätmed (sisikond, pea) ja tehniliste rebestustega heeringad tuleb kokku koguda ja soolata kuivsoolamise moodusel. Soolaannus jäätmete soolamisel on 20%. Jäätmetega tunnid tuleb markeerida, et neid mitte ära segada heeringatünnidega. Jäätmetünnidele tuleb märkida täht "U", mis tähendab "Utiil".

Heeringaga täidetud tünnide markeerimine

Püügilaevadel peab heeringaga täidetud tünnidele olema märgitud järgmised andmed: laeva number, heeringa lahkamise viis, heeringa soolamise kuupäev ja pakkimise moodus.

Püügilaeva number tuleb tünni alumisele põhjale märkida varem (tünnide soolamiseks ettevalmistamisel) erilise templi abil musta veekindla värviga või pliatsiga. Heeringa soolamise kuupäev, lahkamise ja pakkimise viis kantakse tünni kaanele pärast kaanetamist. Heeringa lahkamise ja pakkimise viis märgitakse järgmiste tähtedega:

- O - peata heeringas,
- 3 - rapitud ehk kurgualuse lõikega,
- M - heeringas polüvinüülkloriidkotis.

Peata heeringat võib märgistada ka niimoodi, et asetatakse valge plekitükikene kaane laudikute vahele.

Markeerimine võimaldab sadamas heeringa töötlemisel otsustada töödeldud heeringa kvaliteedi üle igas püügilaevas.

Praagi avastamisel võib tünni trafareti järgi kindlaks teha süüdlased ja kasutusele võtta vajalikud abinõud, et edaspidi niisuguseid vigu ei esineks.

Tünnide asetamine püügilaeva trümmides

Reisi alguses on püügilaeva mõlemad trümmid täidetud tühjade ja soolatünnidega. Heeringaga täidetud tünne

hakatakse esmajärjekorras laadima ahtritrümmi. Selleks tuleb kohe esimesel püügipäeval ahtritrümmist tekile võtta 100-150 tünni ja need ette valmistada heeringa soolamiseks. Vabanenud ruumi trümmis asetatakse heeringaga täidetud tünnid. Nagu eespool mainitud, on olemas kaks tünnidetrümmi paigutamise moodust:

- a) küljeli asetatult,
- b) püsti põhjale asetatult.

Tünnidetrümmi küljeli asetamise moodust kasutatakse kala-tööstuse praktikas väga ammu. Arvatakse, et tünni niisugune asend soodustab kõige paremini sooldumise käiku ja tagab kvaliteetse kauba. Kuni 1954. aastani kasutati tünnidetrümmi küljeli asetamist Atlandil kogu Nõukogude laevastikus. Kuid praktika tõestas, et niisugune tünnidetrümmi asetamine viis ookeanipüügi tingimustes ei ole optimaalne. Vaatluste ja katsetööde tulemusena, mida teostati vahetult püügil, avastati järgmised puudused tünnidetrümmi küljeli asendi puhul püügilaeva trümmides.

1. Tünni mitmekordne avamine ja sulgemine, puuduliku kvalifikatsiooniga madrused-tündersepad ja väga rasked töötingimused avamerel viivad selleni, et osal tünnidel murduvad kaante servad ja vigastatakse ülemisi uurdeseoni. Sellega rikutakse hermeetilisust tünni kaane juures ja soolvesi voolab tünnist välja, olgugi et tünni ise on hermeetiline.

Ekspeitsiooni paremate tünderseppade töökogemused näitavad, et ka hoolikal tünnidetrümmi sulgemisel pole võimalik saavutada kõigi tünnidetrümmi kaane hermeetilisust. Peale selle pole püügilaevadel võimalik kontrollida kõikide tünnikaanete sulgemise hermeetilisust. See defekt tuleb ilmsiks alles siis, kui heeringat hakatakse üle andma baaslaevale ja heeringas on juba kas osaliselt või täiesti riknenud.

Jälgides tünnidetrümmi lekkimist ka üleandmisel püügilaevadelt baaslaevale, ilmnes, et peaaegu 70% tünnidetrümmidest la-

sevad soolvett läbi kaane mittehermeetilisuse tõttu.

2. Tünnid, mis on 5-6 realt küljeli trümmi asetatud, pole kuigi vastupidavad löökidele laeva kõikumisel tormi ajal. Tormi ajal kannatavad alumistes ridades asuvad tünnid suure pealmiste tünnide löögiraskuse all. Selle tulemusena teatud kogus tünne kaotab hermeetilisuse: tünni laudikud pressitakse sisse, need murduvad, lähevad üksteise suhtes kohalt ära, tünni otsad lähevad viltu. See põhjustab soolvee väljavoolamise ja heeringa rikkumise, aga ka tünnide rikkumise.

3. Küljeli asetatud tünnides valgub lahustumata sool laeva kõikumise tõttu ülemistest kihtidest alumistesse palju intensiivsemalt kui püsti asetatud tünnides (tabel 15).

4. Laeva kõikumisel heeringas liigub ja hõõrdub küljeli asetatud tünnides suuremal määral kui püsti asetatud tünnides.

Tünnide püsti asetamisel võrreldes küljeli asendiga on järgmised eelised.

1. Kõrvaldub soolvee väljavoolamine tünni kaane vahelt ka siis, kui sulgemine ei ole hermeetiline.

2. Tünnid taluvad paremini löögiraskust tormi ajal, ei lagune seejuures ega muutu mittehermeetiliseks.

3. Väljatöötatud ebaühtlane soolajaotus soolamisel tünnis võimaldab hoida ühtlast soolakontsentratsiooni tünni sisemuses sooldumise ajal ja kindlustab heeringa ühtlase sooldumise tünni sisemuses.

4. Püsti asetatud tünnis liigub heeringas laeva kõikumisel vähem, muljub ja hõõrdub vähem kui küljeli asetatud tünnis.

5. SRT trümmide mahutavus tõuseb 60-70 tünni võrra.

6. Tünne on lihtsam trümmi asetada.

Kaliningradi püügilaevastik omandas kiiresti tunnide püsti asetamise meetodi ja juba 1954.a. läksid kõik Kaliningradi laevad üle tunnide trümmi ladumise uuele meetodile. Käesoleval ajal paigutavad niisuguse meetodi abil tünne trümmidesse kõik Nõukogude püügilaevastiku laevad Atlandil.

Tunnide püsti asetamine. Esmajärgkorras tuleb heeringatünnidega täita ahtritrümmi ahtri lanter. Tünnid asetatakse püsti tihedalt üksteise vastu. Tuleb jälgida, et tunnide kõrgus oleks ühtlane (ainult 100-liitrised või 120-liitrised), kuna erineva kõrgusega tünnid vähendavad trümmi mahutavust ja raskendavad tunnide ladumist. Iga rea peale tuleb laduda õhukestest laudadest separatsioon, et vältida tünnikaante sissepressimist ja et oleks parem laadida. Trümmi pardaäärseis tühikuis asetatakse teatud kogus tünne küljeli.

Kalamõister laob trümmi tühikuis küljeli enam-vähem terved ja uued tünnid, mille hermeetilisuses ta on veendunud. SRT-4196 ahtritrümmi mahtus 450 100-liitrist tünni, asetatuna püsti 4 realt.

Kui ahtritrümm on täis laaditud, siis asutakse vööri trümmi täitmisele. Esmajärjekorras täidetakse heeringatünnidega vööri trümmi esiosa. Trümmi tagumine osa täidetakse viimases järjekorras. Vööri trümm mahutab püsti asetatult 3 rida 100-liitrisi tünne, pealmine 4. rida asetatakse küljeli. Üldse mahub vööri trümmi 100-liitrisi heeringaga täidetud tünne umbes 400 tükki, SRT mõlemad trümmid kokku mahutavad 100-liitrisi heeringaga täidetud tünne 850 tükki.

Heeringaga täidetud tünnid tuleb trümmis hoolikalt kinnitada, nii et nad tormi ajal paigalt ei liiguks, eriti kui trümm pole veel täis laaditud.

Heeringa soolamise mehhaniseerimine SRT-1

Aastaid püüdsid konstruktorid ja ratsionaliseerijad mehhaniseerida heeringa töötlemise protsessi püügilaevadel. Loodi agregate, mida katsetati püügil. Käesoleval ajal on olemas kaks kalasoolamisagregaadi tüüpi, mis katsetamisel andsid lootustandvaid tulemusi. Need on kalasoolamisagregaat PHA-2, mille konstrueeris VNIRO, ja kalasoolamismasin, mille konstrueeris Riiklik Kalatööstuse Ettevõtete ja Masinate Projekteerimise Instituut (Giprorôbprom).

Giprorôbpromi konstrueeritud kalasoolamismasin on ette nähtud heeringa (lahkamata, rapitud, peata) tunni soolamise protsessi mehhaniseerimiseks püügilaevadel reastamatult - puistena. Masin tegi läbi pika katseaja SRT-354 peal Kaliningradi heeringapüügilaevastikus, mille käigus viimistleti selle konstruktsiooni.

Masin koosneb järgmistest põhilistest sõlmedest: käivitist, kalaelevaatorist, kalapunkrist, toitelindest, kaskaadsegajast, soolaelevaatorist ja sooladosaatorist. Ta võib töötada kahe režiimiga: annuseliselt ja pidevalt. Töötamisel pideva režiimi juures kindlustatakse kala ja soola etteandmine vahetult vastavas vahekorras, annuselise režiimi juures kala ja sool antakse ette perioodiliselt ühe tunni jaoks reguleeritud annustena. Masin pannakse üles SRT parempoolse poordi tekile ahtritrümmi luugi lähedale.

Giprorôbpromi kalasoolamismasina tehniline iseloomustus

| | |
|--|------|
| Toorkala läbilaske võimsus (t/tunnis) kuni | 4,0 |
| Kalapunkri mahutavus (kg) | 120 |
| Sooladosaatori mahutavus (kg) | 27 |
| Elektrijami võimsus (kWt) | 1,8 |
| Masina kaal (kg) | 1076 |

| | | |
|-------------------------|--------|------|
| Masina gabariidid (mm): | pikkus | 2110 |
| | laius | 1333 |
| | kõrgus | 2032 |

Masina katsetamine Atlandi püügitingimustes näitas, et põhiliselt selle konstruktsioon on vastuvõetav töötamiseks ookeanil. Masina töö tehnoloogilised katsetused, mis teostati autori poolt 1959.a. augustikuus SRT-354 peal, näitasid, et masinat võib kasutada laevadel keskmise ja kõva soolsusega heeringa soolamiseks. Soolakoguse maksimaalsed hälbed üksikutes tünnidest keskmisest soolaannusest, kui jaotas masin, olid +2,5% ja - 2,6% (tabel 30).

Tabel 30

Soolakoguse kõikumine üksikutes tünnidest heeringa soolamisel masinaga

| Heeringa- kogus tün- nis kg-des | Soolakogus tunnis kg-des | Soola kesk- mine annus %-des | Hälve keskmisest soolaannusest %-des | Määramiste arv |
|---------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|--|-------------------|
| 33,7 | 6,9 | 20,5 | +25 kuni -0,2 keskmine ±1,5 | 6 |
| 92,2 | 19,2 | 20,8 | +2,1 kuni -2,6 keskmine ± 1,3 | 12 |

Märkus. Lugejas on toodud maksimaalne hälve keskmisest annusest. Nimetajas - keskmine hälve keskmisest soolaannusest.

Jälgides soola paiknemist tünnisiseselt kõrguti, selgus, et soolatuna heeringalaua käsitsi või Giprorõb-promi masinal, ei ole märkimisväärset vahet soola paiknemisel tünnis kõrguti. Seda kinnitavad samuti tabelis 31 toodud andmed.

Tabel 31

Soola paiknemine tünnis olevas kala-soola
segus

| Soola kesk- mine annus tünnis %-des | Soolaannus tünni igas kol- mandikus kala kaalust %-des | | | Määra- miste arv | Soolamis- viis |
|--|---|----------------------------|---------------------------|------------------------|-------------------|
| | ülemine kolman- dik | keskmine kolman- dik | alumine kolman- dik | | |
| Giprorõbpromi masinal töödeldud heeringas | | | | | |
| 21,8 | 19,6 | 20,2 | 25,1 | 4 | sega |
| 13,5 | 12,9 | 11,8 | 15,7 | 3 | " |
| 21,5 | 18,6 | 21,8 | 23,0 | 3 | kuiv |
| Laul käsitsi töödeldud heeringas | | | | | |
| 22,3 | 19,1 | 21,2 | 24,1 | 2 | kuiv |

Giprorõbpromi masinal kasutatav kaskaadsegaja kindlustab rahuldava kala soolaga läbisegamise. Masina katsetamise esimesed positiivsed tulemused lubavad oletada, et pärast mõningaid konstruktiivseid täiendusi leiab masin laialdast kasutamist Atlandi heeringapüügilaevadel.

K a l a s o o l a m i s a g r e g a a t PIIA-2 koosneb kalaveo kallak-linttransportöörist ribidega lindil, trummelsegajast ja tigutransportöör-soolatoitjast. Erinevalt Giprorõbpromi masinast kujutab PIIA-2 segaja endast trumlit, mille sisepinnal asetseb kruvisuunaja. Kala ja sool segunevad liikudes piki segajat.

PIIA-2 tehniline iseloomustus

| | |
|--|--------|
| Kala läbilaske võimsus (t/tunnis) | kuni 4 |
| Soola etteandmine (kg/min.) | 8-22 |
| Trummelsegaja pöörlemise kiirus (pööret minutis) | 10 |
| Elektrimootori võimsus (kWt) | 2,4 |

| | |
|-------------------------|------|
| Agregaadi kaal (kg) | 900 |
| Gabariidid (mm): pikkus | 2325 |
| laius | 1400 |
| kõrgus | 1600 |

PIA-2 tegi läbi tehase ja esialgsed tööstuslikud katsetused. Käesoleval ajal Kalatööstuse Mehhaniseerimise Teadusliku Uurimise Instituut (Leningradis) teostab agregaadi tehnoloogilisi katsetusi, mis võimaldavad selgitada masina konstruktsiooni kõlblikkust ja puudusi ning kavandada selle täiustamise suundi.

HEERINGA KUIV- JA SEGASOOLAMISEST ATLANDI PÜÜGILAEVADEL

Kuni 1954. aastani soolati Atlandi laevadel heeringad tünni ainult kuivsoolaga. Heeringa kuivsoolaga tünni soolamise tehnoloogial on rida puudusi, mis põhjustavad soolaheeringa kvaliteedi langust.

Katsete põhjal on kindlaks tehtud, et heeringa paremaks soolamismooduseks on segasoolamine, mille juures kala kuiva soolaga ülepuistamisele kaasneb kunstliku soolvee kallamine tünni. Segasoolamist teostatakse järgmisel moodusel: tünni kallatakse 5-7 l kanget kunstlikku soolvett (erikaal 1,15 -1,20), pärast seda kallatakse soolamislaualt tünni kala-soola segu, mis on valmistatud samuti nagu kuivsoolamisel.

Võrreldes kuivsoolamisega on segasoolamisel suuri eeliseid. Segasoolamise puhul sooldub heeringas kiiremini, kuna soolvee lisamine tünni soodustab kala sooldumise algamist kohe pärast selle tünni asetamist. Kuivsoolamisel, eriti rasvase heeringa puhul, moodustub soolvesi aeglaselt, selle ilmumist tünni ülemisse ossa täheldatakse alles 1,5-2 ööpäeva möödumisel, mis aeglustab heeringa sool-

dumise protsessi.

Segasoolamisel väldib heeringa kiire sooldumine praagi tekkimist - tulitust selgrooliha juures, mis kuivsoolatud rasvase heeringa juures tihti esineb.

Võrreldes kuivsoolamisega kindlustab segasoolamine ühtlasema heeringa sooldumise tunnisi, eriti rasvase heeringa soolamisel (tabel 23). Nii näiteks oli heeringa soolsuse vahe tunni erinevates kohtades pärast 20 ööpäevast sooldumist kuivsoolamise puhul 2%, aga segasoolamisel kõigest 0,8%.

Segasoolamise juures langeb ära heeringa rasva hapendumise oht, täpsemalt väljendudes - rasva hapendumine väheneb tunduvalt. See seletub sellega, et tunni lisatud kunstlik soolvee (5-7 l) tõrjub välja tunduva hulga õhku ja kõik heeringad tunnis kaetakse soolveega. Kuivsoolamisel aga, eriti rasvase heeringa puhul, on pealmised kalad tunnis (kuni 20 tükki) ilma soolveeta, mille tõttu pealmistes ridades heeringa rasv kiiresti hapendub.

Keemilised analüüsid näitasid, et soolaheeringa hoidmise kõigis etappides on rasva happesuse ja ülihapendi arv segasoolatud heeringal tunduvalt väiksem kui samad arvud kuivsoolatud heeringal. Niisugune seaduspärasus ilmneb rasvasel ja lahjal soolaheeringal (tabel 32). See näitab, et segasoolatud heeringas on vastupidavam rasva hapendumisele.

Atlandi heeringa katselised säilitamised näitasid, et hoidmisel 5 kuu vältel oli ilmsete rasva hapendumise tunnemärkidega heeringate arv kuivsoolamisel 6,3--8,0%, aga segasoolamisel 2,7 - 3,0%.

Tabel 32

Rasva happesuse ja ülihapendi arvu muutumine
soolase heeringa hoidmisel

| Heeringa hoidmise aeg kuudes | Kuivsoolamine | | Segasoolamine | |
|--|---------------------------------|----------------------------|---------------------------------|----------------------------|
| | happesuse arv KOH mg l g rasvas | ülihapendi arv joodi %-des | happesuse arv KOH mg l g rasvas | ülihapendi arv joodi %-des |
| Lahja heeringas - liharasvasus 5 - 9% | | | | |
| 0 | 34,2 | - | 32,1 | - |
| 1 | 38,6 | 0,15 | 31,0 | 0,05 |
| 2 | 36,4 | 0,24 | 32,7 | 0,21 |
| 5 | 37,5 | 0,71 | 34,3 | 0,30 |
| 8 | 41,3 | 1,12 | 36,1 | 0,47 |
| Rasvane heeringas - liha rasvasus 20 - 24% | | | | |
| 2 | 16,3 | 0,26 | 12,5 | 0,19 |
| 3 | 18,1 | 0,25 | 11,6 | 0,23 |
| 5 | 18,7 | 1,03 | 14,0 | 0,80 |
| 6 | 23,4 | 1,17 | 18,4 | 0,76 |

Segasoolamisel võib ilma kala kvaliteeti kahjustamata kasutada heeringa soolamiseks suure tolmusisaldusega soola (Artjomovski sool). Sellise soola kasutamine kuivsoolamisel kutsub esile kala nahal "põletise", aeglustab sooldumist ja tekitab praaki - tulitust selgrees juures ning annab kala pinnale ebameeldiva tuhmi värvuse. Heeringa segasoolamisel kõrvalduvad kõik need defektid kunstliku soolvee lisamise tõttu. Segasoolatud heeringal on tunduvalt parem väljanägemine võrreldes kuivsoolaheeringaga. Segasoolamisel on heeringa pind puhas, värskete kalale omase hõbeja värvusega, kuna kuivsoolatud heeringa pind on tihti hallikas, tuhm, tingituna lahustumata ja mustunud soolajääkide sadestumisest pinnale.

Kala niiskuse väiksemast kaost tingituna on segasoolatud heeringa väljatulek suurem kui kuivsoolamisel.

Lahja heeringa (rasvasisaldus 4-10%) segasoolamisel on soolatud kauba väljatulek 2-3% suurem kui kuivsoolamisel. Rasvase heeringa (rasvasisaldus 18-23%) väljatulek segasoolamisel on samuti suurem (1% võrra) võrreldes kuivsoolamisega.

Tänu soolvee kasutamisele on võimalik segasoolamisel kaanetamise juures avastada tunnide lekkimist ja seda õigeaegselt kõrvaldada. Eriti tähtis on see talvel tormiperioodil, kui tunne ei õnnestu alati eelnevalt leotada. Kuivsoolamisel selline võimalus langeb ära, kuna tunni kaanetamisel pole võimalik kindlaks teha tunni lekkimist, sest tunnisis puudub soolvesi.

Heeringaga täidetud tunnid paigutatakse saagi töötlemisel püsti laeva tekile piki vasakut parrast. Lainetava mere puhul tõuseb laine tihti tekile ja ujutab tunnid üle. Kui tunni kaas pole küllalt hermeetiliselt suletud (mida juhtub sageli), siis satub tunni merewett. See viib soolvee kanguse alla ja trümmis hoidmisel niisugune heeringas seebistub. Seebistunud heeringa üleandmist baaslaevale tuleb tihti ette, eriti kevad-suvisel perioodil, millal temperatuur püügil tõuseb kuni 12^o.

Segasoolamisel on merevee tunni sattumine peaaegu välditud, kuna tunni vaba ruum on täielikult kunstliku soolvee all.

Loetletud eelised heeringa segasoolamisel annavad põhjust juurutada seda laialdaselt Atlandi heeringalaevastikus.

Käesoleval ajal on segasoolamine peamiseks heeringa töötlemise mooduseks Balti Kalapüügitrusti laevastikus. Tänu segasoolamise laialdasele juurutamisele paranes tunduvalt Balti Kalapüügitrusti ettevõtete poolt väljalastava soolaheeringa kvaliteet.

Balti Kalapüügitrusti ettevõtete poolt
väljalastava soolaheeringa kvaliteet

| Aastad | Väljalastava toodangu sordilisus %-des | | |
|--------|--|------------|-----------------|
| | esimene sort | teine sort | mittestandardne |
| 1953 | 60,6 | 32,9 | 6,5 |
| 1954 | 79,1 | 20,1 | 0,8 |
| 1955 | 83,2 | 16,4 | 0,4 |
| 1956 | 89,0 | - | - |
| 1957 | 94,2 | - | - |

NÕRGA SOOLSUSEGA HEERINGA VALMISTAMINE

PÜÜGILAEVADEL

Kalalaevastiku täienemine külmutuslaevadega loob võimaluse nõrga soolsusega heeringa tootmise tunduvaks tõstmiseks. Tuleb märkida, et kuigi nõrga soolsusega heeringa tootmise probleem rannatingimustes on ammu lahendatud, siis nõrga soolsusega heeringa massiline tootmine ekspeditsioonitingimustes ei ole veel õnnestunud.

On olemas kaks moodust nõrga soolsusega heeringa valmistamiseks ekspeditsioonitingimustes:

a) soolata heeringad püügilaevadel väikese soolaannusega;

b) püügilaevadel heeringa suure soolaannusega soolamisel katkestada sooldumisprotsess, kui heeringa soolsus on saavutanud nõrga soolsuse taseme.

Heeringa soolamine väikese soolaannusega. Nõrga soolsusega heeringa valmistamise tehnoloogia töötasid välja teaduslikud töötajad N.A. Semjonov ja A.P.Makarova. Nad tegid kindlaks, et nõrga soolsusega heeringa saamiseks peab soolamisel kasutama 10 - 12%-st soolaannust.

Parem soolamismoodus on heeringa segasoolamine tünni 12%-se soolaannusega. Niimoodi võib valmistada nõrga soolusega heeringa poolfabrikaati "Ookeani"-tüüpi laevadel ja refrižeraatoritel SRT (THS).

Soolamise tehnika on laevadel samasugune nagu keskmise ja kõva soolsusega heeringa valmistamisel.

Tünni, mille maht on 100 liitrit, valatakse 5-7 l kunstlikku soolvett, erikaaluga 1,18 - 1,20. Soolamislaua mõõteosasse puistatakse 40 kg toorheeringat, 3,5 - 4,0 kg soola ja segatakse hoolikalt segamini, kuni heeringas on ühtlaselt soolaga kaetud. Saadud kala-soola segu puistatakse tünni. Siis puistatakse lauale järgmine kogus kala (40 kg) ja soola (3,5 - 4,0 kg), segatakse hästi segamini ja kallatakse taas tünni. Nüüd pannakse kala-soola segu peale 2 kg soola ja tünn kaanetatakse. Kaanetatud tünni kallatakse punniaugu kaudu 1,18 - 1,20 erikaaluga kunstlikku soolvett, punn lüüakse peale ja tünn asetatakse trümmi püstiasendisse. Õhutemperatuur laeva trümmis peab olema +2° kuni -2°. Üldse tuleb 100-liitrisesse tünni panna keskmiselt 80 kg kala, 9-10 kg soola ja kallata 8 - 10 liitrit 1,18 - 1,20 erikaaluga soolvett.

Kuna ühes heeringaga on püügilaeva tekil tavaliselt ka vett, siis kala soolamisel tünni satub sinna 2 kuni 5 kg vett.

Heeringa töötlemisel väikese soolaannusega tuleb rangelt kinni pidada kindlaksmääratud kala ja soola kulunormidest tünni kohta, kuna väikseimigi normidest ühele või teisele poole kõrvalekaldumine võib põhjustada kala riknemise või selle ülemineku kõrgema kategooria soolsusesse.

Pärast seda, kui püügilaev on peale võtnud täis laadungi heeringat, tuleb nõrga soolsusega heeringa poolfabrikaat üle anda külmutusbaasile, kus tuleb avada kõik tünnid, järeltäita need samal päeval soolatud heeringaga, kaanetada, vajaduse korral soolveega järelsoolata ja asetada trümmi, kus temperatuur on 0 kuni -5°. Heeringa pool-

fabrikaadi vastuvõtmisel püügilaevadelt peavad baaslaevade laboratooriumid süstemaatiliselt kontrollima heeringa esialgse soolamise kvaliteeti laevadel, kasutades Balti NIRO poolt väljatöötatud meetodit (lisa 3).

Kui avastatakse, et tünnidesse on vähe soola doseeritud, tuleb sinna viivitamatult lisada vastaval hulgal soola. Selle püügilaeva kalameistri tähelepanu tuleb aga juhtida puudustele tema töös, et need vead ei korduks järgmise heeringalaadungi töötlemisel.

Sadamasse toodud nõrga soolsusega poolfabrikaati võib töödelda valmiskaubaks või kasutada suitsutatud, marineeritud või muu toodangu valmistamiseks.

Heeringa katkestatud soolamine. Selle nõrga soolsusega heeringa valmistamise mooduse puhul katkestatakse teatud etapil kõva soolsusega heeringa sooldumine. Kui heeringa soolsus jõuab nõrga soolsuse (7-9%) tasemele, siis sooldumisprotsess katkestatakse, heeringas pestakse liigsest lahustumata soolast puhtaks ja asetatakse tünnidesse, kallates peale soolvee.

Niisugust nõrga soolsusega heeringa valmistamise moodust võib kasutada külmutusbaaslaevades püügilaevadelt poolfabrikaadi vastuvõtmisel, mis on soolatud suure soolaannusega.

Nõrga soolsusega heeringa valmistamiseks on kõige parem aeg septembrist märtsini, kui Atlandil püütakse kõige rasvasemat heeringat.

Et nõrga soolsusega heeringad valmiks ja omandaksid spetsiifilise heeringa buketi ja aroomi, tuleb neid (arvates soolamise momendist kuni realiseerimiseni) hoida temperatuuri juures 0 kuni -5° vähemalt 3-4 kuud. Soolaheeringa laagerdumisprotsessis on suur esatähtsus nii heeringas endas kui ka tema soolvees olevatel fermentidel ja mikroorganismidel. Soolaheeringa laagerdumise seaduspärasusi ja põhjusi pole üksikasjaliselt tundma õpitud.

SOOLAHEERINGA PRAAGI TEKKIMISE PEAMISED VIISID JA PÕHJUSED

Soolatud heeringale on iseloomulikud mõned vead, mille allikaks on nii halvakvaliteediline toorkala kui ka ebaõige soolamisrežiim ja soolatud heeringa säilitamine. Soolatud heeringa vead on järgmised.

L a m a t i s - kala pind, mis soolamise ajal oli tihedalt naaberheeringa vastu litsunud ja kus puudus lahusumata sool. Lamatised on hästi eraldatavad visuaalselt nii esimestel soolamispäevadel kui ka hästi läbisooldunud heeringa juures. Nendel kohtadel on värskete heeringale omane loomulik hõbejas värvus. Lamatistega heeringal, eriti rasvasel, esineb lamatiste kohtades ja selgroo juures liha tulitus. Lamatise tekkimise põhjuseks on heeringate puudulik segamine soolaga.

L i h a t u l i t u s s e l g r o o j u u r e s - liha riknemine nendes kohtades, mis asuvad kala selgroo lähedal. Tulituse puhul on kalaliha selgroo juures tumepunast värvi, lõhn on omane riknenud lihale ja konsistents on pehme. Kui tulitanud heeringa selgroo juurest võtta tükkike liha ja seda sõrmede vahel hõõruda, siis tekib ebameeldiv seebistumise lõhn. Ebameeldiva seebistumise lõhna tekkimist põhjustab vere lagunemine suurtes verekogunemiskohtades (selgrooarter, lõpused). Tulituse tekkimise põhjused: toorkala on enne soolamist kaua seisnud, kala on soolaga halvasti segi segatud, heeringaga täidetud tünni on sattunud merevett, liiga väike soolaannus rasvase heeringa soolamisel.

Ei tohi ära segada heeringaliha tulitust tema tavalise punetusega selgroo juures. Mõnikord tuleb ette selgroo juures liha punetust täiesti värskel heeringal, nimelt kui ta seljaarter on lõhkenud ja veri sealt väljunud. Värske veri, mis pole jõudnud veel hüübida, difundeerub selgroo lähedastesse lihakihtidesse ja värvib selle hele-

punaseks. Värskelt sooldunud laagerdamata heeringal püsib see värvus hästi alles. Laagerdumise ajal värvus tuhmub ja täielikult laagerdunud heeringal muutub värvus tumedaks. Sellise heeringa liha kvaliteet ei ole langenud. Selgrootähedase liha hõõrumisel sõrmede vahel seebistunud lõhna ei teki. Värskelt soolatud heeringal on tunda toorest lõhna, mis on omane värsketele heeringale.

S e i s n u d h e e r i n g a s . See viga on seotud enamasti liha valkainete lagunemisega, kuid mitte verekoondiste lagunemisega. Lagunemisprotsess võib levida niikogu kehas kui ka keha üksikosades: vigastatud kohtades, liha sisekihtides. Heeringa liha hõõrumisel sõrmede vahel tekib iseloomulik vastik lagunemise lõhn. Selle põhjuseks on toorkala kauane seismine vees võrkudes või laeva tekil, toorkala mehhaanilised põrutused (löögid, vajutused jt.).

P u n s u n u d h e e r i n g a s - punsunud kõhuga ja nõrgenenud liha konsistentsiga. Värvus on hallikas-sinakat tooni. Liha värvus ristlõike kohal on samuti sinakat tooni. Punsumine tekib peamiselt heeringa kauase seismise tõttu vees võrkudes või merevee sattumisel tünni heeringa-soola segusse.

K õ h u k a t k i s u s - heeringa kõht on vigastatud. Kõhukatkisusel on väga palju põhjusi. Peamised nendest on:

a) kõrge temperatuur soolamisel ja soolatud heeringa hoidmisel;

b) fermentatiivse aktiivsuse intensiivistumine heeringa organismi sisemuses ja toidus (hormikus);

c) soolatava toorheeringa madal kvaliteet;

d) väike soolaannus soolamisel;

e) merevee sattumine heeringaga täidetud tünnidesse.

H e e r i n g a r a s v a h a p e n d u m i n e on praagitekitaja, millega kaasneb heeringa värvuse muutumine

sidrunkollasest kuni kollaseni või värvuseni, mis on ise-loomulik musta metalli roosteale.

Soolaheeringal, mille soomus on hästi säilinud, võib esineda rasva hapendumine, ilma et kollane "särk" oleks kalal ilmselt nähtav. Hapendumist loetakse tõsiseks veaks, sest hapendunud heeringa maitse on kibe ja tal on halb oksüdeerunud rasva lõhn. Tugevasti hapendunud heeringa kasutamine toiduks võib kahjustada tervist. Rasva hapendumine, mis pole veel lihasse tunginud, võib esineda teisesordilisel heeringal. Kui hapendumine on lihasse tunginud, loetakse heeringas sordituks.

Hapendumine toimub peamiselt õhuhapniku mõjul. Heeringarasva kokkupuutumisel õhuhapnikuga kulgevad rasvas hapendumisprotsessid, tekitades rasvhappeid, ülihapendeid ja teisiprodukte, mis annavad rasvale mõrkja maitse. Heeringad hapenduvad tavaliselt tunnides, kus puudub soolvee, aga ka heeringa kuivsoolamisel pealmistes kihtides. Rasva hapendumine on ahelreaktsioon. Tekkinud hapendumine ei lakka isegi siis mitte, kui heeringat hoida soolvees. Heeringarasva hapendumist on võimalik vältida ainult sel teel, kui seda hoolikalt hoida õhuga kokku puutumast.

H e e r i n g a s e e b i s t u m i n e on niisugune praagiliik, mille juures toimub kala pealmiste kihtide (nahk, pealne lihakiht) lagunemine, moodustades värvuseta piimvalge ja määrdunud valge veniva kleepuva katu. Kattu sõrmede vahel hõõrudes tekib lagunenenud lihale ise-loomulik vastik lõhn. Seebistunud liha ei ole toidukõlblik. Heeringa seebistumine tekib toorkala kauasel vees (võrkudes) hoidmisel või merevee sattumisel heeringatünni (soolvee magestumisel).

T u u l d u n u d h e e r i n g a s - n a h a a l u n e on kuivanud, nahk kortsus, kohati liha küljest lahti. Kuivanud naha all muutub liha värvus tumedaks ja ilmnevad tulituse tundemärgid. Heeringa tuuldumine tekib heeringa kauasest laevatekil hoidmisest. Tuule ja päikesekiirte mõjul

heeringa nahk kuivab ja tõmbub kokku. Soolamisel naha kuivanud kohad takistavad tunduvalt soola läbitungimist, mis kutsub esile heeringaliha sisemiste kihtide riknemise.

Kuid ei või segi ajada tuuldunud kala heeringaga, millel on osaliselt või täiesti soomus alles. Soolamisel koaguleerub liha soomusega ja heeringa soomustest moodustub kleepuv kile. Kui niisugust heeringat painutada, siis tekib mulje, nagu oleks kala nahk kuivanud. See torkab eriti silma soolamise esimestel päevadel (3.-5.ööpäeval), kui soomus istub tihedalt kala pinnal. Kuid heeringa edasisel sooldumisel nõrgeneb seos naha ja soomuse vahel. Hästi läbisoldunud heeringa soomus eemaldub nahast kergesti ja lihale ei esine nendes kohtades tuuldunud heeringale oma-seid riknemise tundemärke. Baaslaevade kalameistrid vormistavad tihti soomuse säilitanud kvaliteetset heeringat nagu tuuldunut.

K a l a p i n n a t u m e n e m i n e on praak, mis tekib seisnud ja ka laeva kõikumise tõttu kannatada saanud heeringa soolamisel. Sellised heeringad on soolatuna halva välimusega, tumenenud halli "särgiga". Heeringaliha värvus läbilõike kohal on tumepunasest kuni sinaka toonini, heeringa maitseomadused halvad.

SOOLATUD KALAKAUPADE KAHJURID

Soolatud kalakaupade peamiseks kahjuriks on juustu-kärbse tõuk. Juustukärbes muneb oma munad niiskele soolakalale või niiskesse soolasesse keskkonda. Munadest arenevad 2-3 päeva möödumisel tõugud-hüpikud. Vastavalt vanusele on hüpik-ussi keha pikkus 1 kuni 10 mm. Hüpiku keha on valge, sile, paljas, koosneb lülidest. See kahjur sai nimetuse erilise liikumisviisi järgi: ta hüppab üles ja kaugele, kusjuures hüppe pikkus võib olla kuni 0,5 m.

Kõige sagedamini nakatub hüpikuga soolane kala, soolveega katmata soolaheeringas soolveeta tünnides. Kärbes

võib munad munedada ka soolaga läbiimbunud niiskeisse vooderdistesse kalatünnides, tünnide pragudesse ja igasse soola sisaldavasse saastunud niiskeesse kohta. Arenemise momendist peale hakkab hüpik kala "õgima". Pikapeale tungib ta sügavale kala lihasse ja kala muutub toiduks kõlbmatuks. Hüpiku esinemine kalas ei tähenda veel seda, et kala on täiesti riknenud. Kui hüpik avastada ja kõrvaldada, siis võib kalasaaduse päästa.

Kalatrümmid võivad nakatuda hüpikuga suvel sadamas, aga ka sanitaarselt töötlemata vanade tünnide kaudu.

Juustukärbse munad ei talu külma ja hävivad -2° juures, aga hüpik ise talub külma väga hästi ja isegi kanget pakast. Soolvees hävivad juustukärbse munad 10 päeva jooksul. Juustukärbsed lendavad temperatuuri juures $8-10^{\circ}$ ja rohkem, aga temperatuuri juures 5° ja alla selle hävivad.

Hüpikuga nakatatud soolakala tuleb kõigepealt isoleerida teistest nakatamata soolakala partiidest ja siis asuda puhastama.

On olemas kaks soolakala hüpikust puhastamise moodust:

a) läbipesemine kanges kunstlikus soolvees (soolvee erikaal 1,2);

b) läbipesemine magedas vees.

Esimesel juhul asetatakse hüpikuga nakatatud soolakala kange kunstliku soolveega täidetud basseini ja segatakse teda seal 15-20 minutit. Soolvees kerkib hüpik pinnale. Ta korjatakse sealt restiga välja ja kallatakse viivitamata petrooleumiga üle ning põletatakse ära. Siis vaadatakse iga kala üksikult üle, pestakse puhtaks hüpikuga nakatamata soolvees ja laotakse teise, nakatamata taarasse.

Teine soolakala hüpikust puhastamise moodus seisneb tema läbilaskmises magedast veest. Magedas vees hüpik upub, langeb põhja ja õhu puudumise tõttu 24-72 tunni pä-

rast hävib. Siis kontrollitakse kalad tükkaaval üle, pöörates erilist tähelepanu lõpustele, pestakse nakatamata soolvees puhtaks ja pakitakse taarasse. Selle garanteerimiseks, et soolaheeringas pärast soolvees läbipesemist on hüpikust puhas, soovitatakse pead maha lõigata.

Kunagi ei või olla kindel, et hüpik on täielikult hävitatud. Hüpik võib uuesti tormiliselt arenema hakata ja nakatada teisi soolatud kalu, eriti heeringaid. Üleliiduline Riiklik Inspektsioon tegi kindlaks, et kalasaadused, millest hüpik õigeaegselt kõrvaldati, ei kaota toiteväärtust.

Hüpikust puhastatud kala tuleb viivitamata realiseerida. Kala hüpikust puhastavad seadmed tuleb hoida eeskujulikult puhtad. Pärast kala hüpikust puhastamist tuleb ruumid, väljakud ja inventar saastast puhastada, desinfitseerida 2,5 - 10-protsendilise seebi-soodalahusega. On parem, kui puust inventar puhastatakse hüpikust tinutamislambi leegi abil.

Kui hüpik avastatakse laeva trümmides, tünnides, soolamisseadmetes, siis tuleb need desinfitseerida. Trümmid tuleb esmajärjekorras saastast (kalajäätmetest) hästi puhtaks teha ja siis desinfitseerida. Kasutatakse ka keemilisi ja termilisi desinfitseerimismooduseid.

Desinfitseerimiseks kasutatakse 15-20-protsendilist kloorlubjalahust, mida valmistatakse järgmisel viisil: kaalutud kloorlubjapulbri kogus lahustatakse väheses soojaveekoguses. Lahus kallatakse anumasse, segatakse hästi segamini ja lisatakse vett vajaliku kontsentratsioonini. Laevade desinfitseerimiseks tuleb kasutada eranditult värskelt valmistatud kloorlubjalahust. Kloorlubjalahusega pritsitakse ohtralt üle trümmide pind, mis oli hüpikuga nakatatud. Pärast teki ja trümmide ülepritsimist ei tohi lahust 20 tunni jooksul maha pesta. Trümmiluugid tuleb pritsimise ajaks sulgeda. Tuleb meeles pidada, et lahuse

ennetähtaegselt mahapese mine ei taga hüpiku täielikku hävitamist.

Sööbenaatrium (seebikivi) mõjub hüpikule kõige kiiremini ja hävitavamalt. See keemiline aine kuulub leeliste gruppi. Suvel tuleb hüpiku vastu võitlemisel ühe ämbri kohta võtta 250 g sööbenaatriumi, aga kevadel ja sügisel kuni 1 - 1,5 kg. Saadud 2,5 - 10-protsendilise soodalahusega pritsitakse laeva tekk ja trümmid üle. Pärast pritsimist ei pesta lahust maha enne 3 - 5 tunni möödumist, muidu kaotab desinfitseerimine oma mõju.

Lahus valmistatakse järgmiselt: sööbenaatrium purustatakse väikesteks tükikesteks ja pannakse metallnõu sisse kuuma vette. Pärast naatriumi lahustumist väheses vees lahjendatakse lahus vajaliku kontsentratsioonini. Sööbenaatriumiga tuleb väga ettevaatlikult töötada, sest selle sattumine nahale võib kutsuda esile tugevaid põletushaavu.

Laevu võib desinfitseerida ka värske auruga. Toru, kust aur tugeva joana väljub, peab olema töödeldavast pinnast mitte kaugemal kui 10 cm. Aurujuga tuleb kõige pealt suunata pragude vahele ja trümmilaudade alla. Üht m² aurutatakse 3 - 5 minutit. Enne trümmi auruga töötlemist tuleb lahti võtta trümmi garneering ja sideplangud, et hüpik ei saaks jääda varjatud kohtadesse.

Pärast trümmide desinfitseerimist lubja, sööbenaatriumi või värske auruga, tuleb trümmi seinad, garneering (trümmilaudad) ja eriti põhi veega hästi puhtaks pesta, et eemaldada surnud hüpik, lima ja saast.

Taara ja muu inventari desinfitseerimiseks võib edukalt kasutada eespool kirjeldatud mooduseid. Peale selle on taara üheks efektiivsemaks desinfitseerimisvahendiks tinutuslambi leek. Taaralaudikute kuumutamisel tuleb jälgida, et leek haaraks tünnivitsaalust pinda, kuhu peitub hüpik. See on väga hea moodus tagastatud tünnide töötlemiseks. Iga ekspeditsioonitöötaja peab meeles pidama, et kala, laevastik ja tagastatav taara on passiivseks hüpiku-

kandjaks. Sellepärast tuleb rangelt kinni pidada sanitaar-eeskirjadest.

SANITAARNÕUDED PUÜGILAEVADEL

Püügilaevadel tuleb täita kõiki sanitaarnõudeid, mis on kohustuslikud toiduainetega tegelevatele ettevõtetele.

Enne laeva mereleminekut tuleb kalatrümmid korda seada, trümmi vooderdis hästi remontida ja üle värvida heleda õlivärviga. Kogu inventar (lauad, ripsid, kahvad jt.) tuleb hoolikalt puhastada, pesta, desinfitseerida, kuivatada ja trümmi asetada. Mingil juhul ei tohi kalatrümmidesse paigutada kütte- ja määrdematerjale ning teisi lõhnavaid aineid.

Püügil olles tuleb iga päev pärast heeringa pakkimistöõde lõpetamist tekk ja kogu inventar limast, soomustest ning muust saastast hoolikalt puhtaks pesta ja jälgida, et kuskile ei jääks heeringaid.

Eriti hoolikalt tuleb laev koristada enne baasi minekut (heeringa üleandmiseks). Kogu kalasoolamisinventar tuleb harjadega hoolikalt puhtaks pesta, desinfitseerida 2-3 %-lise kloorlubjalahusega ja asetada ettenähtud kohta. Tuleb üle vaadata kõik võimalikud kohad, kus võib vedelda heeringaid, soomuseid, lima, kõrvaldada need ja saastunud kohad vooliku abil veega puhtaks pesta. Baasi juures seisemisel tuleb jälgida, et tekile ei satuks masuuti, petrooleumi, bensiini.

Pärast heeringa üleandmist tuleb trümmid hoolikalt puhastada ja enne tunnide sisselaadimist vooliku abil mereveega hästi puhtaks pesta. Pärast baasi juurest tulekut peab kalameister enne töö algust jälgima, et tekk oleks hoolikalt puhtaks pestud. Kui tekile sattus masuuti või teisi lõhnavaid aineid, tuleb tekk esiteks harja abil seabikivilahusega puhtaks pesta ja siis voolikust merevee tugeva survega hästi üle uhta. Enne töö algust tuleb ka kogu

inventar hoolikalt üle vaadata, veega puhtaks pesta ja desinfitseerida 2 - 3%-lise kloorlubjalahusega. Kalameister peab jälgima, et heeringa soolamiseks kasutatavate tünnete sisepind oleks puhas saastast, hallitusest ja et tünnid ei oleks nakatatud hüpikuga. Kõik varem kasutusel olnud tünnid ja ka mustuse ning hallitusega kaetud tünnid tuleb hoolikalt vooliku abil veega puhtaks pesta, harjodega puhastada, desinfitseerida 2 - 3%-lise kloorlubjalahusega ja siis uuesti veega hästi läbi pesta.

HEERINGA-POOLFABRIKAADI ÜLEANDMINE BAASLAEVALE

Kui trümmid on heeringat täis, lähevad laevad baaslaeva juurde kala üle andma ja vajalikku varustust vastu võtma. Heeringaga täidetud tunne lossib trümmidest ja asetab neid lossimisvõrku, mis baasi perdalt kraanaga ette antakse, püügilaeva meeskond. Heeringa üleandmisel peavad kalameister ja tema abi olema baaslaeva pardal ja koos vastuvõtjaga pidama üleantava heeringa kohta arvestust ning kindlaks määrama üleantava poolfabrikaadi kvaliteedi.

Tünnete SRT trümmist tekile tõstmine toimub haardekäppade abil. Madrused veeretavad metallist lossimisvõrku või alusele 10 tunni heeringat, asetavad võrgu sangad lossimiskraana haagi taha ja kraana tõstab tropi ettevaatlikult baaslaeva tekile. SRT kalameister peab ühes baaslaeva vastuvõtjaga SRT-lt üleantavate tünnete kohta arvestust. Kalameister kannab kõik heeringa arvestuse andmed tabelisse, mis on vormilt selline:

| Tropi number | Tünnete arv tropis | Heeringaga täidetud tünnete kogus | | | |
|--------------|--------------------|-----------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | | ümärkala | | peata | |
| | | 100-liit-rised tünnid | 120-liit-rised tünnid | 100-liit-rised tünnid | 120-liit-rised tünnid |
| | | | | | |

| Tropi num-ber | Tünnide arv tropis | .Polüvinüülkloriidkottidega tünnide kogus | | | |
|---------------|--------------------|---|----------------|----------------|----------------|
| | | ümärkala | | peata | |
| | | 100-liit-rised | 120-liit-rised | 100-liit-rised | 120-liit-rised |
| | | | | | |

Selleks et vältida vigu ja arusaamatusi, peab kalameister-üleandja oma andmeid võrdlema vastuvõtja andmetega antud-vastuvõetud troppide ja heeringatünnide kohta. Heeringa-poolfabrikaadi keskmise tünnikaalu ja sordilisuse kindlaksmääramiseks tuleb teha kontrollkaalumise ja sort määrata vähemalt 3% üleantavaist heeringatünnidest, kuid mitte vähem kui 3 tünni igast sortimendist. On keelatud võtta kaalumiseks igast sortimendist vähem kui 3 tünni, vaatamata üleantavale kogusele. Vastuvõtjal ei ole lubatud kontrollkaalumisele valitavaid tünni koputada. Heeringaga täidetud tünni tuleb kaalumiseks võtta süsteemiliselt, kuid mitte harvemini kui iga 10 tropi järel.

Kontrolliks võetud heeringad pestakse kanges soolvees soomustest ja mustusest puhtaks, sorteeritakse sortide järgi (vastavalt TT-le) ja asetatakse punutud korvidesse või restpõhjaga kastidesse nõrguma. Pärast 3-tunnist nõrgumist heeringad kaalutakse. Saadud kaal on aluseks heeringa-poolfabrikaadi tünnides keskmise netokaalu, samuti ka sordilisuse kindlaksmääramisel.

Soolveeta tünnides asuv heeringas tuleb sorteerida ja üle anda baaslaevale eraldi partiidena. Kogu soolveeta tünnides olev heeringas võetakse vastu faktilise sordilisuse järgi. Soolveeta tünnides oleva heeringa keskmine kaal ja sordilisus määratakse kindlaks eraldi soolvees olevast heeringast.

Kalameistriid kannavad kõik heeringa kaalu ja sordilisuse andmed tabelisse, mis on koostatud järgmise vormi kohaselt.

| Kontrolli- miseks võe- tud tünni- de arv (tk) | Tünni- de maht liitri- tes | Lahka- mis- moodus | Soolatud poolfabrikaa- di kaal kg-des | | | | Üldine kaal kg-des |
|--|-------------------------------------|--------------------------|--|---------------|--------------|--|--------------------------|
| | | | esime- ne sort | teine sort | sor- ditu | teh- ni- liste rebes- tus- tega | |
| | | | | | | | |

Heeringa üleandmise lõpul SRT kalameister ja baasi vastuvõtja määravad kontrollkaalumiste tulemuste järgi üleantud heeringa-poolfabrikaadi koguse ja sordilisuse. Poolfabrikaadi toorkalaks ümberarvestamisel kasutatakse ümberarvestuskoeffitsienti, mis on kinnitatud VNFSV Riikliku Plaanikomitee poolt 2.märtsil 1959.a. (lisa 2).

Vaatleme SRT-lt baaslaevale üleantava heeringa hulga ja sordi määramist konkreetse näite varal.

Näide. Püügilaev alustas heeringapüüki 15.juulil ja 30. juuliks oli tal täislaadung, 1.augustil andis SRT baaslaevale 800 tünni heeringat.

Püügipäevade kaupa püüti ja soolati heeringat järgmises koguses:

- 16.juulil - 50 tünni (peata heeringas);
- 18.juulil - 100 tünni (peata heeringas);
- 19.juulil - 100 tünni (peata heeringas);
- 20.juulil - 150 tünni (nendest 90 tünni lahkamata ja 60 tünni peata heeringat);
- 27.juulil - 100 tünni (peata heeringas);
- 28.juulil - 100 tünni (lahkamata heeringas);
- 29.juulil - 100 tünni (lahkamata heeringas);
- 30.juulil - 100 tünni (lahkamata heeringas).

Baaslaevale anti üle:

- 290 100-liitrist tünni lahkamata soolatud poolfabrikaati;
 - 100 100-liitrist tünni lahkamata värsket poolfabrikaati;
 - 280 100-liitrist tünni peata soolatud poolfabrikaati;
 - 130 100-liitrist tünni peata soolatud poolfabrikaati;
- (tunnid polüvinüülkloriidkottidega).

Poolfabrikaadi keskmise kaalu ja sordilisuse kindlaksmääramiseks kontrolliti:

- 8 100-liitrist tunni lahkamata soolatud poolfabrikaati;
 - 3 100-liitrist tunni lahkamata värsket poolfabrikaati;
 - 8 100-liitrist tunni peata soolatud poolfabrikaati;
 - 6 100-liitrist tunni peata soolatud poolfabrikaati;
- (tunnid polüvinüülkloriidkottidega).

Kontrollkaalumise tulemused olid järgmised.

Lahkamata soolatud poolfabrikaat 100-liitristes tunnides

| Kontrolliks võetud tunnid (tk.) | Tunni maht liitrites | Heeringa lahkamise moodus | Soolatud poolfabrikaadi kaal kg-des | | | | Üldine poolfabrikaadi kaal kg-des |
|---------------------------------|----------------------|---------------------------|-------------------------------------|------------|---------|---------------------------|-----------------------------------|
| | | | esime-ne sort | teine sort | sorditu | tehniliste rebus-tus-tega | |
| 4 | 100 | lahkamata | 266,0 | 10,0 | - | - | 276,0 |
| 2 | 100 | " | 131,0 | 9,0 | - | - | 140,0 |
| 2 | 100 | " | 134,0 | 5,0 | - | - | 139,0 |
| Kokku 8 | | | 531,0 | 24,0 | - | - | 555,0 |
| Keskmine kaal tunnis | | | 66,4 | 3,0 | | | 69,4 |

Lahkamata värsket soolatud poolfabrikaat 100-liitristes tunnides

| Kontrolliks võetud tunnid (tk.) | Tunni maht liitrites | Heeringa lahkamise moodus | Soolatud poolfabrikaadi kaal kg-des | | | | Poolfabrikaadi üldine kaal |
|---------------------------------|----------------------|---------------------------|-------------------------------------|------------|---------|---------------------------|----------------------------|
| | | | esime-ne sort | teine sort | sorditu | tehniliste rebus-tus-tega | |
| 3 | 100 | lahkamata | 203,0 | 11,0 | - | 3,0 | 217,0 |
| Keskmine kaal tunnis | | | 67,7 | 3,7 | - | 1,0 | 72,4 |

**Peata soolane poolfabrikaat 100-liitristes
tunnides**

| Kontrol- liks võe- tud tün- nid (tk.) | Tünni maht liit- ri- tes | Heeringa lahkami- se viis | Soolatud poolfabrikaadi kaal kg-des | | | | Pool- fab- rikaadi üldi- ne kaal |
|--|--------------------------------------|---------------------------------|--|---------------|--------------|---|---|
| | | | esi- mene sort | teine sort | sordi- tu | teh- ni- liste re- bes- tuse- te- ga | |
| 3 | 100 | peata | 202,0 | 11,0 | - | - | |
| 2 | 100 | - " - | 150,0 | 3,0 | - | - | |
| 1 | 100 | - " - | 71,0 | 2,0 | - | - | |
| 2 | 100 | - " - | 145,0 | 3,0 | - | - | |
| Kokku 8 | | | 586,0 | 19,0 | - | - | 587 |
| Keskmise kaal tünnis | | | 71,0 | 2,4 | | | 73,4 |

**Peata soolatud poolfabrikaat 100-liitristes
tunnides polüvinüülkloriidkottides**

| Kontrol- liks võe- tud tün- nid (tk.) | Tünni maht liit- ri- tes | Lahka- mise moodus | Soolatud poolfabrikaadi kaal kg-des | | | | Pool- fab- rikaadi üldi- ne kaal |
|--|--|--------------------------|--|---------------|--------------|---|---|
| | | | ési- mene sort | teine sort | sordi- tu | tehni- liste rebes- tuste- ga | |
| 2 | 100 po- lüvi- nüül- kloriid- kotti- des | peata | 118,0 | 8,0 | - | 2,0 | |
| 2 | " | " | 112,0 | 5,0 | - | - | |
| 2 | " | " | 124,0 | 4,0 | - | - | |
| Kokku 6 | | | 354,0 | 17,0 | - | 2,0 | 373,0 |
| Keskmise kaal tünnis | | | 59,0 | 2,8 | - | 0,3 | 62,1 |

Üleantud poolfabrikaadi koguse kokkuvõte:

| | | |
|--|---------------------------|----------|
| 1. Lahkamata soolane poolfabrikaat 100-liitrites | | |
| tünnides: | esimene sort 290 . 66,4 = | 19256 kg |
| | teine sort 290 . 3,0 = | 870 " |
| | <u>Kokku</u> | 20126 kg |

| | | |
|--|--------------------------|---------|
| 2. Lahkamata värskelt soolatud poolfabrikaat 100-liitrites tünnides: | | |
| | esimene sort 100 . 6,7 = | 6770 kg |
| | teine sort 100 . 3,7 = | 370 " |
| tehniliste rebestustega | 100 . 1,0 = | 100 " |
| | <u>Kokku</u> | 7240 kg |

| | | |
|--|---------------------------|----------|
| 3. Peata soolane poolfabrikaat 100-liitrites tünnides: | | |
| | esimene sort 280 . 71,0 = | 19880 kg |
| | teine sort 280 . 2,4 = | 672 " |
| | <u>Kokku</u> | 20552 kg |

| | | |
|--|---------------------------|---------|
| 4. Peata soolane poolfabrikaat 100-liitrites tünnides polüvinüülkloriidkottides: | | |
| | esimene sort 130 . 59,0 = | 7670 kg |
| | teine sort 130 . 2,8 = | 364 " |
| tehniliste rebestustega | 130 . 0,3 = | 39 " |
| | <u>Kokku</u> | 8073 kg |

Üldse üle antud peata heeringat-poolfabrikaati:

| | | |
|-------------------------|-----------------------------|----------|
| | esimene sort 19880 + 7670 = | 27550 kg |
| | teine sort 672 + 364 = | 1036 " |
| tehniliste rebestustega | | 39 " |

Vastavalt väljavõttele laevažurnaalist määrame koefitsientide tabelist soolaheeringa poolfabrikaadi toorkalaks ümberarvestamise tarvis (lisa 2) ümberarvestuskoefitsiendi. Soolaheeringa kohta kehtiva GOST-i 815-55 järgi arvatakse rasvase heeringa kategooriasse kala, mille liha rasvasus on üle 12%. Kuna atlandi heeringa rasvasus on augustikuus sellest tunduvalt kõrgem, siis selle heeringa

ümberarvestuskoeffitsiendi määrame kindlaks lõigust "Rasvase heeringa jaoks" (lisa 2).

Lahkamata heeringal, mis püüti 30.juulil (100 tünni), on ümberarvestuskoeffitsient 1,07, sest see heeringas on kõigest 2 ööpäeva sooldunud.

Lahkamata heeringa poolfabrikaadil (290 tünni), mis püüti ajavahemikul 16. kuni 29.juulini (kaasa arvatud) on ümberarvestuskoeffitsient 1,13. Peata heeringa poolfabrikaadil, mis püüti ajavahemikul 16.julist kuni 27.juulini (kaasa arvatud), on ümberarvestuskoeffitsient 1,41.

Arvestame üleantud heeringa-poolfabrikaadi toorkalaks.

1. Lahkamata soolatud poolfabrikaat 100-liitristes tünnides:

esimene sort 19256 . 1,13 = 21759 kg

teine sort 870 . 1,13 = 983 kg

2. Lahkamata värskelt soolatud poolfabrikaat 100-liitristes tünnides:

esimene sort 6770 . 1,07 = 7244 kg

teine sort 370 . 1,07 = 396 kg

tehniliste
rebestustega 100 . 1,07 = 107 kg.

3. Peata soolatud poolfabrikaat 100-liitristes tünnides:

esimene sort 19880 . 1,41 = 28031 kg

teine sort 672 . 1,41 = 948 kg

4. Peata soolatud poolfabrikaat 100-liitristes tünnides polüvinüülkloriidkottides:

esimene sort 7670 . 1,41 = 10815 kg

teine sort 364 . 1,41 = 513 kg

tehniliste
rebestustega 39 . 1,41 = 55 kg.

Arvestame üleantud heeringa üldkoguse toorkalaks:

| | | |
|----------------------------|--------------------------------|----------|
| esimene sort | 21759 + 7244 + 28031 + 10815 = | 67849 kg |
| teine sort | 983 + 396 + 948 + 513 = | 2840 kg |
| tehniliste rebestustega | 107 + 55 = | 162 kg |

Kokku üle antud toorheeringat 70851 kg ehk 708,51 ts

Üleantud heeringa kohta kirjutatakse välja saateleht. Teine saatelehe eksemplar antakse baaslaeva meistri ja tehnoloogi allkirjaga püügilaeva kalameistrile.

NSV LIIDU KALATÖÖSTUSE MINISTEERIUM

25. veebr. 1956.a. nr. 7-TT, Moskva

Kinnitan:

NSV Liidu kalatööstuse ministri

asetäitja

K. Russakov

| | | |
|---|-----------------------------------|-------------------|
| NSV Liidu Kala- tööstuse Minis- teerium | Tehnilised tingimused TT 464-56 | |
| | Soolahearingas - poolfabrikaat | nr. 464-55 asemel |

Käesoleva tehnilised tingimused on kohandatud soolaheeringa-poolfabrikaadi jaoks, mis antakse püügilaevadelt baaslaevale, samuti püügilaevadelt ja baaslaevadelt lõplikuks töötlemiseks rannaettevõtetele.

I. Klassifikatsioon

Heeringas-poolfabrikaat jaguneb:

1. Lahkamismooduse järgi:

- a) lahkamata heeringas, soolatakse tervelt;
- b) peata heeringas, pea on eemaldatud sirge lõikega ühes sisikonnaga, mari ja niisk on alles jäetud;
- c) rapitud heeringas, millel oma sisikonda ja rinna-
uimed koos juurdekuuluva kõhuosaga on kõrvaldatud; lõpused,
mari või niisk võivad kalasse jääda;
- d) heeringas, millel lõpused on eemaldatud, kõht terve, osa sisikonda võib kõrvaldada.

2. Pakkimismooduse järgi:

- a) reastamata;
- b) reastatult.

3. Soolamismooduse järgi:

- a) tünni soolatud, kuiv- ja segasoolamine;

b) basseini soolatud.

4. Sortide järgi:

a) esimene sort,

b) teine sort.

Kehtestatud Tehnika Kinnitatud Kehtivuse
Valitsuse poolt 25.veebr. 1956.a. algus 10. märts
1956.a.

II. Tehnilised tingimused

1. Määratakse kindlaks heeringate järgmine soolasisaldus:

- 1) sooldumata heeringas kuni 5%;
- 2) nõrga soolsusega heeringas 6-9%;
- 3) keskmise soolsusega heeringas 10-13%;
- 4) kõva soolsusega heeringas 14% ja rohkem.

2. Heeringas-poolfabrikaat peab vastama järgmistele nõuetele:

| Tunnused | Esimene sort | Teine sort |
|--------------------|--|--|
| Välimus | Kala pind puhast, tuhmumata. Kõhu pinnal võib olla värvuse muutus hustunata soola ladestamise tõttu. | Võib esineda tuhmumata. Pind võib olla vähesel määral kollane, kuid mitte nahaalune. |
| Liha konsistents | Mahlakas, tihe. | Võib olla nõrgenenud või punsunud. |
| Välised vigastused | Nahal võivad esineda mûrastused ja väiksed rebestused, võrku kinnijäämise jäljed (rangid), pea ja lõpuskaante vigastused, kui need pea sirgel mahalõikami- | Sama, mis esimese sordi jaoks. On lubatud naha katkisuus, pea mehhaanilised vigastused, kõhu katkisuus, kuid mitte |

sel ei jää heeringa kül- sisikonna väljalange. Kõhu katkisuus pole gemine. lubatud.

Soolsus Tehniliste tingimuste järgi.
Lõhn ja maitse. Normaalne, ilma riknemise tundemärkideta.
Pakkimine. Reastamatult või reastatult.

M ä r k u s e d.

1. Toodud poolfabrikaadi kaal ja kvaliteet määratakse kindlaks kuni 10% saabuvate tünnide avamise ja sorteerimise teel igast kümnendast tropist.

2. Heeringa netokaal tünnis määratakse kindlaks tünnide sisu kaalumise järgi pärast pesemist ja 3-tunnilist nõrgumist; nõrgumisele pannakse kahe kuni kolme tropi proovid.

Kõigil SRT-lt baaslaevale ja baaslaevalt rannaettevõtetele antavatel tünnidel peab olema markeering, mis vastab täielikult tehnoloogilise instruksiooni nõuetele. Kui heeringaga täidetud tünnidel puudub trafarett, tuleb saabuvad tünnid 100-protsendiliselt ühekaupa üle vaadata heeringa kvaliteedi kindlaksmääramiseks.

3. Sordilisus määratakse kindlaks pärast üleantava heeringa pesemist soolvees. Sorteerimise tulemused laienevad kogu vastuvõtavale heeringapartiile.

4. Heeringa-poolfabrikaadi pinna tumenemine, mis on tingitud soomuste mahalangemisest, ei tohi olla sordi allaviimise põhjuseks, kui heeringas-poolfabrikaat vastab kõigi teiste näitajate poolest esimesele sordile. Kuivanud, kortsus nahaga heeringas (tuuldunud) võetakse vastu sordituna.

5. Heeringa pinnal esinev lahustumata soola katt, valgu ja rasva helbed, soolakristallid ja mahalangenud soomused ei ole sordilisuse allaviimise põhjuseks.

6. Soomuste mahalangemist veaks ei peeta.

7. Heeringas, millel on lõpustes, lihas ja selgroo juures riknenud kala lõhn, võetakse vastu sordituna.

8. Soolveeta tünnidest olev heeringas võetakse vastu tema faktilise sordi järgi, suunatakse viivitamatult sorteerimisele ja sellele kallatakse peale kange soolvesi. Igalt SRT-lt soolveeta tünnidest vastuvõetav heeringakogus tuleb vastuvõtukviitungites eraldi märkida.

Heeringa lossimisel baaslaevalt rannaettevõttesse peab baaslaev soolveeta tünnid välja sorteerima (koputamise teel) ja üle andma eraldi partiina.

9. Riknenud lõhna esinemisel soolvees võetakse heeringas vastu sordituna.

10. Reastatult tunni pakitud heeringas võetakse vastu valmiskaubana soolaheeringa kohta kehtiva GOST-i järgi.

Tehnika Valitsuse

peatehnooloog

(Berezin)

Kala ja Mereloomade

Püügi Valitsuse juhataja

asetäitja

(Vagner)

KINNITAN:

N. Masterov

VNFSV Riikliku Plaanikomitee esimehe
asetäitja

28.märtsil 1959.a.

KOEFIITSIENDID (AJUTISED)

heeringa poolfabrikaadi toorkalaks ümberarvestamiseks
Kaliningradi, Murmani, Leningradi ja Karjala Rahva-
majanduse Nõukogu heeringapüügi ekspeditsioonides

I. K o e f i t s i e n d i d

| Rasvase heeringa jaoks: | Lahja heeringa jaoks: |
|-------------------------|-----------------------|
| Lahkamata..... 1,13 | Lahkamata..... 1,15 |
| Peata 1,41 | Peata 1,47 |

II. K o e f i t s i e n d i d v ä r s k e s o o l a -
t u d h e e r i n g a j a o k s (sooldunud 1-2 ööpäeva)

| | |
|--------------------------------|------|
| Lahkamata heeringa jaoks | 1,07 |
| Peata heeringa jaoks | 1,35 |

III. K a d u b a a s l a e v a d e l

Arvestada 2%

Põhja ja Looe Rahvamajanduse
Nõukogude Osakonna juhataja

V.Iukin

SOOLAANNUSE MÄÄRAMISE METOODIKA
HEERINGA ESMASEL TÖÖTLEMISEL PÜGILAEVADEL

Igast SRT-lt vastuvõetavast poolfabrikaadipartiist valitakse kontrollimiseks välja 2-3 tünni ja määratakse kindlaks soolamiseks kasutatud soolaannus. Tünne võib valida ükskõik millisest tropist, kuid ainult kvaliteetseid. Tünne, kust on kas osaliselt või täiesti soolvesi välja jooksnud, soolaannuse kindlaksmääramiseks ei valita. Määratud väljavalitud tünnide brutokaalu, avatakse need. Kalla pestakse soolast kanges soolvees puhtaks; pesta võib ka samas tünnis, kus toimus sooldumine. Külgekleepunud soolast ja saastast puhtaks pestud heeringad visatakse korvidesse, et liigne soolvesi välja nõrguks. Pärast tunniajalist nõrgumist heeringad kaalutakse ja määratakse kindlaks soolaheeringa kogus eraldi igas kontrollitavas tünnis. Tünni keskelt võetakse heeringa keskmine proov (2-3 kala) soolsuse kindlaksmääramiseks keemilisel teel.

Soolvesi kallatakse tünnist ettevaatlikult välja, et koos soolveega ei väljuks lahustumata sool. Tehakse kindlaks soolvee erikaal. Järelejäänud lahustumata sool pestakse kanges soolvees läbi, kuni ta on täiesti puhas soomustest ja saastast. Soolvee jäägid kallatakse kallutades välja seni, kuni kallatavas soolvees tulevad nähtavale väikesed soolakristallid. Merevees ja nõrgas soolvees ei tohi soola pesta, sest osa soola lahustub seal ja selle tõttu tulemused pole õiged. Soolajäägid kaalutakse koos tünniga ja pärast tühja tünni kaalumist arvutatakse välja märja soola kaal.

Et märja soola kaal arvestada ümber kuiva soola kaaluks, mida tavaliselt soolamisel kasutatakse, siis jagatakse saadud märja soola kaal koefitsiendiga 1,2. See paranduskoefitsient on leitud kogemuste alusel ja on küllalt püsiv heeringa soolamisel kasutatava soola jaoks. Arvutusega leitakse sooldumisel tekkinud soolvee kaal. Sel-

leks tuleb tunni brutokaalust lahutada saadud soolaheeringa, soola (kuiva) ja tühja tunni kaal.

Kogu sool, mis heeringa soolamisel oli tunni pandud, jagunes nii: osa läks heeringate lihasse, osa lahustus soolvees ja osa avastati lahustumata jäägina. Summeerides soolakoguse, mis oli jagunenud kalas, soolvees ja lahustumata jäägina, saame teha kokkuvõtte, kui palju soola kulu-
tati SRT-1 kala soolamiseks.

1. Kalas oleva soolakoguse määramiseks korrutatakse poolfabrikaadi kaal kala soolsusega, mis määrati kindlaks laboratooriumis keemilise analüüsi teel.

2. Lahustumata soolakogus määratakse märja soola kaalu jagamisel 1,2-ga.

3. Soolvees esinev soolakogus määratakse soolvee kaalu korrutamisel soolvee soolsusega. Soolvee soolsus määratakse kindlaks soolvee erikaalu järgi (tabel 8).

Et kindlaks määrata doseerimiseks võetud soolakogust, tuleb leitud soolakogus jagada toorkala kaalule. Kuidas kindlaks määrata toorkala kogust poolfabrikaadi kaalu järgi? Toorkala kaalu on poolfabrikaadi kaalust kerge leida. Selleks tuleb poolfabrikaadi kaal korrutada ümberarvestuskoefitsiendiga. Niisuguseid koefitsiente on kaks.

Heeringa vastuvõtmisel, mis on püütud 15. märtsist kuni 15. juunini, kasutatakse poolfabrikaadi toorkalaks ümberarvestamisel koefitsienti kõikidel soolamispäevadel 1,15.

Heeringa vastuvõtmisel, mis on püütud 15. juunist kuni 15. märtsini, võrdub ümberarvestuskoefitsient 1,11-ga.

N ä i d e .

| | |
|---------------------|---------------------------|
| Brutokaal | 105,0 kg |
| Taarakaal | 19,3 kg |
| Poolfabrikaadi kaal | 64,7 kg (augustikuu püük) |
| Märg sool | 4,4 kg |

| | |
|------------------|------|
| Soolvee erikaal | 1,17 |
| Heeringa soolsus | 9,5% |

1. Leiame kuiva lahustumata soola kaalu:

$$4,4 : 1,2 = 3,7 \text{ kg.}$$

2. Leiame soolvee kaalu:

Soolvee kaal = brutokaal - (taara kaal + kuiva soola kaal + poolfabrikaadi kaal).

$$105,0 - (19,3 + 3,7 + 64,7) = 17,3 \text{ kg.}$$

3. Leiame tabelist 8 soolvee soolsuse. Erikaalu juures 1,17 on soolsus 22%.

4. Arvutame välja soolvees lahustunud soola koguse:

$$\frac{17,3 \cdot 22}{100} = 3,8 \text{ kg.}$$

5. Arvutame välja heeringasse tunginud soola koguse:

$$\frac{64,7 \cdot 9,5}{100} = 6,1 \text{ kg.}$$

6. Võtame kokku üldise soolakulu soolamisel:

$$3,7 + 3,8 + 6,1 = 13,6 \text{ kg.}$$

7. Leiame antud tunni pandud värske heeringa kaalu:

$$64,7 \cdot 1,11 = 71,8 \text{ kg.}$$

8. Arvutame välja soolaannuse, millega SRT-1 soolati:

$$(13,6 : 71,8) \times 100 = 19\%.$$

S I S U K O R D

| | |
|---|-----|
| Sissejuhatus | 3 |
| Heeringapüügi organiseerimine Põhja-Atlandil | 4 |
| Püügirajooni temperatuurirežiim | 6 |
| Atlandi toorheeringa iseloomustus | 7 |
| Kala toitainena | 16 |
| Surmajärgsed muutused toorheeringas | 17 |
| Püügilaevadel toorkala praagiks muutumisepeamised viisid ja põhjused. | 20 |
| Kalade konservimise moodused | 23 |
| Kalade soolamise alused | 25 |
| Soola doseerimine kala soolamisel | 30 |
| Keedusool | 32 |
| Atlandi heeringa tunnise soolamise dünaamika | 40 |
| Ettevalmistus merele minekuks | 61 |
| Püügilaevade varustamine baaslaevadelt | 61 |
| Heeringa töötlemise tehnika SRT-1 | 63 |
| Heeringa kuiv- ja segasoolamisest Atlandi püügilaevadel | 82 |
| Nõrga soolsusega heeringa valmistamine püügilaevadel.. | 86 |
| Soolaheeringa praagi tekkimise peamised viisid ja põhjused | 89 |
| Soolatud kalakaupade kahjurid. | 92 |
| Sanitaarnõuded püügilaevadel | 96 |
| Heeringa-poolfabrikaadi üleandmine baaslaevale | 97 |
| Lisad | 105 |

Н.Рулев

Первичная обработка атлантической сельди

На эстонском языке

Бюро технической информации СНХ ЭССР
Таллин, ул. Ломоносова, 29

Toimetaja M. Henno

A-24938

TÜ RAAMATUKOGU



1 0300 00417947 1