

---

# RF pistlar

---



Rannsóknastofnun  
fiskiðnaðarins

**RÆKJUVINNSLA  
TIL FRYSTINGAR**

Sigurjón Arason  
Jónas Bjarnason

# Rækjuvinnsla til frystingar

## INNGANGUR

Kaldsjávarrækjan sem veiðist hér við land (*Pandalus borealis*) tilheyrir flokki krabbadýra. Heimkynni hennar eru á norðurhveli jarðar. Rækjustofninum við Ísland er skipt í tvennt, grunnslóðar- og djúphafs rækju. Grunnslóðarrækjuna er að finna í flestum fjörðum norðanlands, í Ísafirði, Arnarfirði og á nokkrum öðrum stöðum. Árlega veiðast að jafnaði nokkur þúsund tonn af henni og er hún oftast smá, á bilinu 200-400 einstaklingar í hverju kíló. Djúphafs rækja er annað afbrigði og er hana aðallega að finna úti fyrir Norðurlandi. Á seinni árum hafa tugþúsundir tonna af henni veiðst árlega, en veiðin þó sveiflast töluvert. Hún er að meðaltali töluvert stærri en grunnslóðarrækjan, eða 90-370 einstaklingar í kg. Íslendingar veiða einnig rækju á fjarlægum miðum, eins og t.d. Flæmingjagrunni. Rækjan er fyrst karlkyns en skiptir síðan um kyn, en aldur hennar við kynskipti fer eftir umhverfisáðstæðum; oftast er hún 2 1/2 - 4 ára þegar hún er veidd. Hún hrygnir á haustin og límir eggin á milli sundfótanna á hala og ber þau með sér fram á vor þegar klak fer fram. Rækjan hefur margskipta skel um sig til hlífðar og er hún tengd rækjubúknum með himnu.

Rækjuveiðar og -vinnsla hafa verið stundaðar á Íslandi síðan 1935. Í fyrstu fór starfsemin eingöngu fram á Ísafirði og var rækjan þá handskeflett. Nú eru starfræktar nýttiskulegar rækjuvinnslustöðvar víða um land. Íslendingar voru tregir til að taka upp rækjuveiðar í fyrstu, eins og sjá má af þessari málsgrein í tímariti árið 1936: „Kvikindi það sem kallað hefur verið kampalampi en nú er yfirleitt nefnt rækja; þótti hér áður frekar ómerkilegt, óásjállegt og heldur óþarft“.

Fyrsta verksmiðjan til niðursuðu á rækju var stofnsett á Ísafirði 1936, en upp úr 1955 fór verksmiðjum að fjölga verulega. Rækja var í fyrstu að mestu soðin niður skelflett en hin síðari ár hefur frysting farið ört vaxandi og orðið yfirgnæfandi.

Fyrstu tuttugu árin var öll rækja handskeflett en síðan komu skelflettivélar. Með tilkomu vélbúnaðar og forsjóðara jókst afkastageta verksmiðjanna verulega og árið 1997 var heildarafli um 85.000 tonn, en stærsti hlutinn var skelflettur og frystur.

## MARKAÐIR

Heimsframboð á rækju er áætlað liðlega 3 milljónir tonna á ári og er kaldsjávarrækja um 10% af því. *Pandalus borealis* er lang algengust af þeirri rækju (mynd 1.). Helstu framleiðslulöndin eru Ísland, Norvegur, Grænland og Kanada.

Markaðir fyrir íslenska rækju eru aðallega í Vestur-Evrópu og er Bretlandsmarkaður þar lang mikilvægastur. Aðrir stórir markaðir eru Bandaríkin og Japan.

Kaldsjávarrækja er fremur stöðnuð vara; hún hefur íhaldsama en góða markaði. Aukin vöruþróun er lykfill að frekari sókn á mörkuðum. Ennfremur þarf að tryggja gæði og öryggi afurða og vinna jafnframt stöðugt að öðru markaðsstarfi á margvíslegan hátt.

Árstímabundnar verðsveiflur eru því miður miklar og á það sérstaklega við um smæstu rækjuna. Stærsta rækjan er verðmest og getur hún selst á margfalt herra verði en sú smæsta.

## VINNSLA TIL FRYSTINGAR FERSKT EÐA FROSID HRÆFNI

### Geymsluþol ferskrar rækju og vinnslueiginleikar.

Ferskt hráefni verður að geyma í kæligeymslum vel ísað, sé það ekki unnið strax eftir löndun. Geymsluþol ferskrar rækju er ekki nema 4-6 dagar í ís. Efnin sem gefa hið einkennandi sæta og ferska rækjubragð hverfa eftir u.þ.b. 3 daga, en við tekur stutt tímabil bragðleysis þar til önnur skemmdareinkenni koma í ljós. Til þess að fá sem bragðbestar afurðir þarf að vinna rækju sem ferskasta. Líffræðilegar breytingar á rækju, eins og skelskipti og hrognamyndun, hafa áhrif á eiginleika til vinnslu; einnig verður að reikna með áhrifum á afköst og nýtingu.

Það er mjög erfitt að skelfletta glænýja rækju vegna himnu sem heldur skelinni fastri og nýting er því léleg vegna rýrnunar rækjuvöðva við skelflettingu. Við geymslu í ís verða hins vegar efnabreytingar sem veikja himnuna og auðveldla skelflettingu og eykst þá nýtingin. Þessar efnabreytingar verða einnig til þess að eggjahvítuefni í holdi verða uppleysanlegri í vatni og geta þau að hluta til skolast á brott, en jafnframt eykst

að nokkru marki hæfileiki holdsins til að binda vatn. Þetta veldur því að nýting rækju þarf ekki að versna við geymslu í skamman tíma, en þó er talið að hún versni eftir u.þ.b. 3 daga geymslu í ís.

Pegar sjófryst er heil rækja (lausfryst eða fryst í blokk) þarf að þíða hana fyrir vinnslu. Oftast eru notaðar sérstakar vélar til að ná sem bestum aðstæðum við þíðingu og er þá notað 10–15°C heitt vatn. Bæði mjög hæg þíðing (12–24 klst) og hröð þíðing geta haft í för með sér vandkvæði við skelflettingu og óæskileg áhrif á áferð rækju. Til þess að hægt sé að skelfletta þídda sjófrysta rækju er nauðsynlegt að láta hana meyrna. Almenn talað um að „lagera“ (geyma í legi) rækju, en í því felst að tengsl milli skeljar og vöðva veikjast, skelin linast og yfirborð hennar verður stamara. Hún er því geymd yfir nótt fyrir vinnslu.

### Stærðarflokkun

Rækja er alls staðar stærðarflokkuð, einnig um borð í frystitogurum. Besti árangur næst ef rækjan er flokkuð sem ferskust því þá er hún stinn og þannig ráða vélar- ar best við hana. Þegar hún kemur fersk í land er hún stærðarflokkuð með skel fyrir hitun. Einnig tíðkast núorðið að stærðarflokka eftir lausfrystingu. Aðal- flokkarnir eru nú, frá færrri en 150 til fleiri en 550 rækju- ur í pundi (454 grömmum). Hún er verðlögð eftir flokkum og er stærsta rækjan alltaf verðmætust og sú smæsta verðminnst. Stærðarflokkunarvélar byggjast á því að rækja er hrist eftir teinum sem halla niður á við. Bil milli teinanna eru stillanleg og aukast stöðugt eftir því sem neðar dregur. Rækja dettur þá niður á milli þeirra á tilteknu svæði eftir stærð. Einnig er til rúllu-



MYND 1. Fersk óskelflett kaldsjávarrækja.

flokkari sem virkar þannig að rækja fer á milli tveggja rúlla, sem snúast og bil á milli þeirra eykst eftir því sem rækjur flytjast lengra. Þegar bilið er orðið nógu breitt detta þær niður.

### Hitun

Vinnsluferill eftir lagringu er yfirleitt þannig að rækju er hvolfst úr kari á band, þaðan fer rækjan í grjótskilju til að flokka frá grjót, sand, kuðunga, skeljar og aðra aðskotahluti, sem geta verið skaðlegir fyrir kefli skelflettivéla. Eftir grjótskilju er rækjan flutt með færi- bandi eða dælu að rækjupottum, sem eru safnkör við hitara.

Hitun er framkvæmd þannig að rækja er sett á færi- band sem fer í gegn um gufu eða heitt vatn í tiltekinn tíma, (mynd 4). Hiti hafður um 100–115°C. Hitun á rækju hefur margþættan tilgang. Í henni verður kjarnahitastig (miðjuhiti) að ná 72,5°C í 15 sek.; þá hleypur hold rækjunnar, það stinnist og skreppur sam- an; himna milli búks og skeljar rofnar og skelfletting verður um leið auðveldari. Hitunin er gerileyðandi og drepur nær alla gerla sem eru í rækju og sýkilinn *Listeria* þar á meðal. Ef gerlar hafa hins vegar náð að mynda óæskileg efni, eins og lyktarefnið TMA, sitja þau efni að tölverðu leyti eftir að suðu lokinni.

Efnabreytingar á rækju sem verða við geymslu í ís eru að stórum hluta af völdum ýmissa lífhvata, en hitun eyðileggur virkni þeirra og bætir það geymsluþol í frysti. Við hitunina fer litur úr skelinni yfir í hold rækjunnar og gerir það litsterkara. Rækja missir vatn og eggjahvímuefni í hitun og rýrnun eykst eftir því sem hitunartími lengist. Rækjan verður bragðdauf og seig við of langa hitun.

Núorðið er rækja yfirleitt hituð með gufu á færbandi og er hitunartími miðaður við að stærsta rækjan á fær- bandinu sé mátulega hituð. Ef rækja er mjög misstór er hætta á að smæsta rækjan verði ofhituð. Mjög mikil- vægt er að hitunartími sé rétt stilltur og taka þarf tillit til stærðar rækju, gerðar hennar (fersk eða sjófryst) og „geymslualdurs.“ Ástand rækju fer ekki eingöngu eftir tíma frá veiðum heldur líka eftir geymsluskilyrðum, hrognástandi og árstíma.

### Skelfletting

Eftir hitun fer rækja í kælingu og skelflettingu. Eins og áður segir er mjög erfitt að skelfletta glænýja rækju (með þeim vélum sem eru í notkun hér). Við nauðsyn- lega geymslu í ís minnkar ferskleiki rækju og það væri



MYND 2. Rækjur með sortablettum.

mikill ávinningur ef unnt væri að flýta fyrir þessum efnabreytingum, t.d. með því að nýta lífhvata (ensím) til að vinna þetta verk eða beita öðrum aðferðum við að skelfletta rækju ferskari en áður.

Nú eru eingöngu notaðar skelflettivélar hér á landi sem byggja á hinu gamla Laitram einkaleyfi. Þær vélar voru upphaflega hannaðar til að skelfletta hráa rækju, en hafa verið endurbættar til að geta skelflett hvort sem er hráa eða soðna rækju.

Skelflettivélar eru samsettar af röð gúmmí- og stálkefla, sem skipt er í neðri og efri hluta, og snúast þau hálfan hring réttsælis og rangsælis á víxl (mynd 5.). Örlítið bil er haft á milli keflanna þannig að skeljar sem eru lausar við rækju komist á milli þeirra. Hver þrjú kefli mynda eina einingu en vélarinnar eru samsettar af mörgum slíkum einingum. Vélin hallar nokkuð niður á við að rennu við endann, en með hjálp vatnsflaums frá úðurum og halla færast rækjurnar með hægri-vinstri hreyfingum niður á við eftir endilöngum keflunum. Með víxlhreyfingum sínum ná keflin að grípa rækjuskelina inn á milli sín og draga hana af holdinu. Til frekari aðstoðar eru oft svokallaðir hamrar á grind yfir efri hluta vélarinnar og hreyfast þeir upp og niður. Hlutverk þeirra er að stöðva hreyfingu á rækjum niður eftir keflunum og þrýsta rækjunum um leið að snertiflötum þeirra, en þeir eru þó einkum ætlaðir til að losa um haus rækjunnar. Mikilvægt er að stilla notkun þeirra í hóf svo að rækjuvöðvar verði fyrir sem minnstu hnjaski. Í mörgum verksmiðjum hafa hamrar verið fjarlægðir, sérstaklega eftir tilkomu litgreiningartækja.

Mikilvægt atriði við notkun skelflettivéla er að mötun inn í þær sé jöfn og að kefli séu slétt, hrein og með óskemmt gúmmí. Skelfletting í efri hlutanum, þar sem mjó stálkefli eru á milli gúmmíkeflanna, fer betur með

rækjuna en skelfletting í neðri hlutanum, sérstaklega smáa rækju. Þess vegna ætti viðverutími í neðri hlutanum að vera eins skammur og hægt er. Mikilvægt er að stilla vel fjarlægð milli kefla og fylgjast stöðugt með henni svo að nýting verði sem best. Hún er stillt þannig að vatn renni ekki of ört niður á milli kefla því þá verður skelfletting harkalegri. Mikil vatnsnotkun og mengun fylgir alla jafna umræddri skelflettingu.

Keflum þarf að halda hreinum en sandur, skeljabrot og aðskotahlutir geta skemmt gúmmívalsana. Vatnsúðarar eru yfirleitt notaðir til að sjá um að halda keflunum hreinum og blautum svo að rækjan renni betur og skeljabrot skolist burt, en nota verður hæfilega mikið vatn. Gott eftirlit er nauðsynlegt. Tíminn sem rækjan er í vélinni skiptir miklu máli og miða verður við stærð og ástand rækju hverju sinni.

Notkun hvata til að auðvelda skelflettingu hefur verið reynd en ekki gengið sem skyldi til þessa. Mynd 3. er af skelflettri rækju.

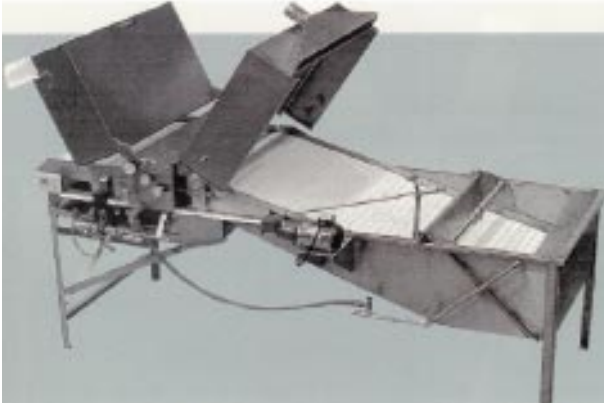
### Eftirhreinsun

Þegar rækjan kemur frá skelflettivélinni eru sumar þegar fullhreinsaðar en á öðrum eru föst skeljabrot og jafnvel hausar. Til að hreinsa rækjur enn frekar og minnka handavinnu við eftirhreinsun eru notuð hjálpartæki. Fyrsta tækið er þvælari, en það er tæki sem hefur það hlutverk að losa um skelbrot og hause frá rækju.

Síðasta stigið fyrir forflokkingu er blástursskápur, sem blæs afganginum af skeljabrotum frá rækjunni. Hætta er á að litlar holdagnir og smáar rækjur berist einnig með blæstrinum ef hann er of kröftugur, þannig þarf að stilla lofthraða rétt. Of lítill blástur veldur aftur á móti auknu álagi á forflokkingu og jafnvel aukinni



MYND 3. Skelflett rækja.



MYND 4. Sjóðari með innmötun.

handavinnu við hreinsunarband.

Lokastig í eftirhreinsun er svo handhreinsun á færiböndum, þar sem vökul augu starfsfólksins fara síðustu yfirferð og á rækjan að því loknu að vera laus við öll skeljabrot og aðskotahluti.

### Forflokkari

Fyrir nokkrum árum kom á markað tæki sem notað er í flestum rækjuvinnslum í dag og nefnist það forflokkari. Þetta tæki er gert til þess að hreinsa skelbrot frá rækjum áður en þær fara inn á hreinsibandið. Þetta tæki kom í stað margra starfsmanna við endanlega hreinsun á rækjum og dregur tækið nafn sitt af því. Þessi búnaður byggist á myndgreiningartækni sem greinir litarmun á skelflettri rækju og skel. Rækju með skel eða skelbroti er skotið brott með loftbyssum og síðan er hún eftirskelflett. Með tilkomu tækisins varð notkun hamra í skelflettivélum óþörf.

### Pæklun

Að lokinni fullhreinsun er rækjan búin að missa mikið af sínu upprunalega bragði í vatnsflaumi í vinnslunni og er því pækluð til þess að ná 1,5-2,0% saltinnihaldi. Saltstyrkur pækilsins er stilltur til samræmis við tímann sem rækjan er í pæklinum, oft er notaður 11% saltstyrkur í 1–2 mínútur. Pæklinum þarf að halda vel köldum eða sem næst -2°C til 2°C.

### Frysting

Rækja er núorðið að mestu lausfryst í loftfrystum, ýmist flotfrystum eða blástursfrystum. Hún telst frosin þegar hitastig er orðið -20°C. Lausfryst rækja hefur þann kost að neytendur geta tekið hæfilegan skammt

af henni án þess að þíða upp mikið í einu. Þess vegna má hún ekki vera samfrosin.

Til þess að hindra sortamyndun í frosti er rækja, sem heilfryst er í öskjum og seld til Japans, böðuð upp úr 0,001% súlfítbaði áður en hún er fryst.

### Íshúðun

Eftir frystingu er rækja oftast íshúðuð til að vernda hana fyrir þornun í frosti. Til þess að ná þeim tilgangi er íshúð oft höfð u.þ.b. 10% af þunga.

Íshúð er yfirleitt fengin með því að úða köldu vatni yfir rækju þegar hún kemur úr lausfrystum. Einnig þekktist að íshúða með því að dýfa frosinni rækju í vatn. Mjög erfitt er að stýra íshúðun þannig að hún sé alltaf sú sama en fylgjast þarf með mörgum atriðum.

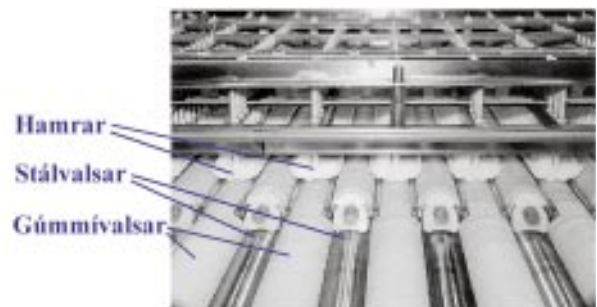
Til dæmis þarf að halda lágu og stöðugu hitastigi á íshúðunaratni. Þykkt íshúðar er háð hitastigi og yfirborðsstærð rækjunnar ásamt hitastigi íshúðunaratns

Íshúð er auðvelt að mæla og mikilvægt er að gera það reglulega, en það getur haft slæmar afleiðingar á sölu ef íshúð er mjög breytileg.

Nú á tímum eru allar góðar verksmiðjur með eftirfrysti þar sem rækja er kæld eftir íshúðun. Nýjasta fyrirkomulag á vinnslulínu við frystingu er þannig, að fyrst fer rækja í gegnum aðalfrysti, þá er hún stærðarflokkuð (hafi hún ekki verið það áður) og hver flokkur er íshúðaður sér. Þetta er gert til þess að hægt sé að sérstilla íshúðarþykkt á hverjum stærðarflokki eftir óskum hvers kaupanda. Síðan fer rækjan í gegnum eftirfrysti.

### Pökkun umbúðir og frostgeymsla

Rækju er víðast hvar handpökkað því hentugar pökkunarvélar eru mjög dýrar. Pökkun í smápakkningar með vélum er þó stöðugt að aukast. Rækjunni er pökkað með yfirvigt til að vega upp á móti vatnstapi



MYND 5. Skelflettingarvél.



MYND 6. *Breytingar á nýtingu í vinnslu á skelflettri rækju*

við þíðingu. Mikilvægt er að hafa vigtun sem nákvæmasta.

Eftir frýstingu og íshúðun er mikilvægt að frost minnki ekki í rækjunni og þarf því flokkun ásamt þökkun að ganga fljótt fyrir sig og vera í köldu umhverfi. Nái rækja að hálfþíðna getur liðið langur tími þar til hún frýs aftur, jafnvel nokkrar vikur. Þetta er vegna þess að umbúðirnar eru einangrandi.

Rækja er viðkvæm fyrir hitasveiflum, einkum við minna frost en  $-20^{\circ}\text{C}$  og minnkar geymslupólíð þá fljótt vegna rýrnaðra neyslugæða. Góðar umbúðir eru því nauðsynlegar. Þær þurfa að vera þéttar gagnvart raka og súrefni. Besta geymslupólíð fæst með því að hafa þakkingar lofttæmdar því súrefni skaðar rækjuna. Hún hefur mikið yfirborð og því er mikil hætta á þornun og/eða breytingum á bragði, áferð og lit.

Stöðugt og lágt hitastig þarf til að rækja geymist vel. Geymslupól hennar við  $-25^{\circ}\text{C}$  er a.m.k. 12 mánuðir og er ekki ráðlegt að geyma rækju í langan tíma við minna frost en  $-25$  til  $-30^{\circ}\text{C}$ . Við  $-18^{\circ}\text{C}$  er geymslupól helmingi minna. Nauðsynlegt er því að fylgjast vel með hitastigi í þakningum og frostgeymslum. Algengur galli á frýstri rækju og öðrum lausfrystum afurðum stafar oftast af því að hitastig sveiflast í frostgeymslum. Við það getur hrím myndast innan í pokum og jafnvel ísklumpar; rækjur geta frosið saman og íshúð fallið af þeim svo og myndað lausan snjó í pokum en síðan taka þær að þorna (sjá enn fremur Pistil 13., Frýsting og geymsla frystra sjávarafurða).

### Nýting

Nýting er hundraðshluti fullunninnar rækju af hráefni

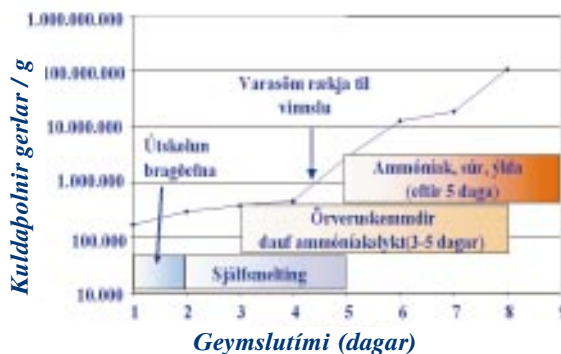
við veiði. Hún tekur miklum breytingum í gegn um framleiðsluæðjuna frá upphafi til enda, þ.e. frá nýveiddri rækju til söluveru eða þíðrar rækju tilbúnnar til neyslu. Mynd 6. sýnir hvernig nýting tekur breytingum eftir vinnslustigum í dæmigerðri vinnslu. Sjá má fyrst hvernig rækja þyngist í ísgeymslu (vatnsupptaka), fellur í hitun eða suðu og alveg sérstaklega í skelflettingu og hreinsun. Eftir það tekur nýtingin litlum breytingum nema að hún lækkar í frostgeymslu og í þíðingu (drip).

### Örverur í rækju

Rækja hefur þá sérstöðu meðal frystra sjávarafurða að hún er forhituð fyrir frýstingu og er hennar neytt síðan án þess að til suðu komi. Hún er eins og fiskar að því leyti, að þegar hún er nýveidd eru aðeins gerlar á yfirborði og í innnyflum. Rækja deyr fljótlega eftir að hún er veidd og þá hefst skemmdarstarfsemi af völdum gerla. Hún skemmist mun fyrr en fiskar vegna þess að hún er smá og með stórt yfirborð miðað við þyngd. Það er því ljóst að halda verður gerlastarfsemi niðri strax frá byrjun. Gerlafjöldi í byrjun endurspeglar gerlafræðilegt ástand sjávar þegar rækjan er veidd. Gæta ber sérstaklega að gerlamengun þegar rækja er veidd nálægt mannabygðum.

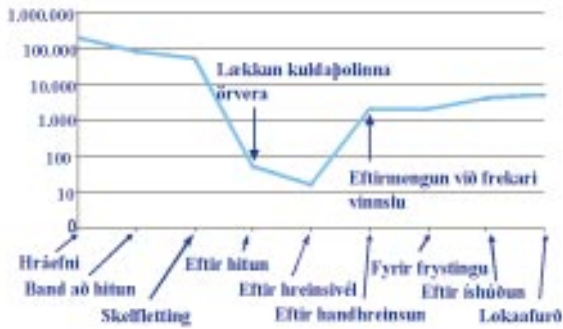
Nýveidd rækja geymist í mjög takmarkaðan tíma í ís eða 4–5 daga. Mynd 7. sýnir skemmdarferli hennar. Í fyrstu er um útskolun bragðefna og sjálfsmeltingu að ræða. Síðan taka örveruskemmdir við eftir u.þ.b. 3 daga með daufa ammóníakslykt sem afleiðingu. En þar á eftir bætist súr og ýlda við smám saman svo og sorti (mynd 2.).

Framleiðsluferill skelflettrar rækju er langur og krefst töliverðrar handfjötlunar. Þessvegna verður að gæta



MYND 7. *Breytingar á fjölda gerla og ástandi í ísaðri og skelflettri rækju.*

## MENGUN UMHVERFIS



MYND 8. Fjöldi gerla á ýmsum stigum í algengri rækjuvinnslu

mikillar nákvæmni og hreinlætis á öllum stigum, sérstaklega eftir hitun. Sjá má á mynd 8. hvernig fjöldi örvera tekur breytingum eftir vinnsluþrepum. Í byrjun eru aðeins kuldaþolnir gerlar, sem síðan taka stökkbreytingu niður á við í hitun. Síðan fjölga gerlar í handhreinsun og lokavinnslu. Þeir gerlar eru fyrst og fremst fylgífiskar manna og geta verið hættulegir, þó ekki hérlandis að því er vitað er. Sýkillinn *Listeria* finnst einstöku sinnum.

### Gæðaeftirlit

Gæðaeftirlit byggist á því að tryggja að lokaafurðin sé í fullu samræmi við það sem stefnt er að og skv. óskum kaupenda. Í vinnslunni þarf að fylgjast með hráefninu á öllum stigum vinnslu og meðferðar þess, sjá til að öll tæki vinni rétt og að hitastig í hráefnis- og frystigeymslum sé hæfilegt.

Innra eftirlit er byggt upp samkvæmt erlendum stöðlum (GÁMES) sem byggist á því að stjórna þekktum áhættuþáttum og miðar að því að færa eftirlit frá því að vera aðeins loka- eða vöruskoðun yfir í fyrirbyggjandi eftirlit.

Í lokaskoðun þarf að fylgjast með pakkaðri lokaafurð sem þarf að standast vigt og einnig þurfa íshúð, drip og rækjubrot að vera innan leyfilegra marka. Þar sem rækja er oft(ast) borðuð án upphitunar eftir þíðingu er strangt eftirlit með hreinlæti nauðsynlegt á öllum stigum alveg fram að neyslu.

Mengun frá rækjuvinnslum er mjög mikil. Unnt er að minnka hana ásamt því að vinna ýmsar afurðir úr þeim aukaafurðum sem falla til við vinnslu (rækjuskel og hold). Gífurlega mikið af fersku vatni er notað við rækjuvinnslu og aðallega til skelflettingar eða 40 tonn og jafnvel meira á hvert tonn af hráefni. Mest af því fer til hreinsunar á völsum meðan á skelflettingu stendur. Einnig er vatn notað til fleytingar rækjuúr-gangs og flutninga á rækju í verksmiðjum. Við fleytinguna og valsahreinsun losnar fita, litarefni og hold sem berst á brott með fráveitukerfi. Bæði er erfitt og dýrt að endurnýta vatn og er það ekki gert hérlandis. Úrbætur miða að því minnka vatnsnotkun með reglulegri notkun vatnsúðara á valsa í skelflettivélum í stað vatnsbunu. Einnig væri skynsamlegt að stöðva vatnsrennsli í vinnsluhléum og endurnýta síðað vatn frá skelflettingarvélum fyrir affsun, þíðingu og þvott.

Töluvert er af lífrænum efnum í frárennslisvatni, bæði föst og uppleyst. Unnt er að minnka þau með því að bæta vinnslunýtingu með góðu eftirliti og margskonar aðgerðum, sem felast m.a. í endurbótum á þíðingu og geymslu heillar rækju fyrir vinnslu ásamt viðhaldi og stillingu á völsum og búnaði, einnig með stærðarflokkun rækju fyrir skelflettingu.

Um 40% af ferskri rækju eru hausar og skel sem unnt er að sía frá fyrir fleytingu yfir í frárennsli. Það efni fer sums staðar í mjölvinnslu (rækjumjöl) en mögulegt er að gera það sem víðast. Unnt er að framleiða kítn og kíttósan úr rækjuskel og er það nú gert hér á landi.

Heimildir:

Ágústa Gísladóttir, 1994: Rækjuvinnsla, grein með viðbótum frá Halli Viggóssyni.

Guðmundur Þóroddsson og Jónína Þ. Stefánsdóttir, 1987: Vinnslurás í rækjuvinnslu, Ráðstefnugögn.

Hannes Magnússon: Munnlegar upplýsingar um örverur í rækjum.

Helga R. Eyjólfadóttir: Upplýsingar um mengunarmál varðandi rækjuvinnslu.

Rækjuvinnsla, námsgögn. Námskeið Rf 1998. (Margir höfundar).

**Ritstjóri:** Jónas Bjarnason

**Heimilisfang:** Skúlagata 4, Pósthólf 1405

121 Reykjavík

**Sími:** 562-0240, **Fax:** 562-0740

**Netfang:** info@rfisk.is

**Veffang:** www.rfisk.is

**Prentvinnsla:** Prentsmiðjan Viðey ehf.

**Fjölföldun er óheimil.**