

Vinnsla á kræklingi

**Valdimar Ingi Gunnarsson, Guðrún G.
Þórarinsdóttir* og Björn Theodórsson**

* Hafrannsóknastofnunin, Skúlagata 4, 101 Reykjavík



Veidimálastofnun

Vagnhöfða 7, 110 Reykjavík
Sími: 567 6400 Fax 567 6420
Heimasíða: www.veidimal.is
Netfang: veidimalastofnun@veidimal.is

Vesturlandsdeild

Bjarnarbraut 8, 310 Borgarnes
Sími: 437 1197 Fax: 437 1097
vesturlandsdeild@veidimal.is

Norðurlandsdeild

Hólum í Hjaltadal,
551 Sauðarkrókur
Sími: 453 6599 Fax: 453 6694
nordurlandsdeild@veidimal.is

Suðurlandsdeild

Austurvegi 1, 800 Selfoss
Sími: 482 2318 Fax: 482 3897
sudurlandsdeild@veidimal.is

Efnisyfirlit

Samantekt	3
1. Inngangur	4
2. Geymsla á lifandi kræklingi.....	4
2.1 Tilgangur.....	4
2.2 Búnaður.....	6
2.3 Framkvæmd	8
3. Vinnsla	10
3.1 Afklösun.....	10
3.2 Þráðskurðarvél	12
3.3 Stærðarflokkun.....	12
3.4 Gæðaflokkun.....	12
4. Þökkun á lifandi kræklingi	13
4.1 Umbúðir	13
4.2 Þökkunarbúnaður	14
4.3 Þökkun á lifandi kræklingi.....	14
4.4 Kæling og geymsla	15
4.5 Þættir sem hafa áhrif á líftíma.....	16
5. Gæðastjórnun við þökkun á lifandi kræklingi.....	17
5.1 Gæðastaðlar fyrir gæðaflokkun á kræklingi	17
5.2 Gæðastaðlar fyrir þökkun á kræklingi	19
5.3 Gæðakerfi.....	20
5.4 Uppbygging á innra eftirlit.....	21
5.5 Framkvæmd eftirlits.....	22
6. Fullvinnsla	24
6.1 Framleiðsluaðferðir.....	24
6.2 Vakumpökkun/loftskiptar umbúðir.....	26
6.3 Önnur vinnsla.....	26
7. Heimildir.....	27
Viðauki 1. Dæmi um vinnuleiðbeiningar	30
Viðauki 2. Dæmi um skoðunarblað.....	31

Samantekt

Meðhöndlun á kræklingi er frábrugðin hefðbundinni meðhöndlun á fiski hér á landi að því leiti að um er að ræða lifandi afurð. Það þarf því að gæta mikillar varfærni við meðhöndlun á kræklingi. Frá því að kræklingur er uppskorinn og þar til kemur að vinnslu er hann stundum geymdur lifandi í rennandi sjó. Þar hreinsar hann sig af örverum, sandi og öðrum óhreinindum ásamt þörungaeitri, sé það til staðar. Einnig er mögulegt að spunaþræðir veikist við geymsluna en það væri jákvætt fyrir vinnsluna þar sem sterkir spunaþræðir íslensks kræklinga hafa valdið vandamálum í vinnslu. Ýmiskonar geymslukör eru á markaðinum undir krækling og þykja plastkör þar sem sjór er leiddur inn að neðan um falskan botn með loftdælingu ákjósanlegust. Gæta þarf þess að rennsli í karinu sé nægjanlegt til að viðhalda réttu súrefnismagni fyrir kræklinginn og einnig að sjórinn sé hreinn, með réttri seltu og hita.

Kræklingurinn er yfirleitt afklasaður áður en hann er settur í geymslukarið en einnig getur það verið gert eftir. Margskonar útbúnaður er til fyrir afklösun en mikilvægt er að dýrin verði fyrir sem minnstu hnjaski og það taki sem stystan tíma. Í afklasara er mesta hættan á að dýrin missi vatn, skeljar brotni og að þessum orsökum styttest líftími og lífsþróttur þeirra til muna. Eftir afklösun eru spunaþræðir skornir af kræklingi og síðan er hann stærðar- og gæðaflokkaður áður en pökkun hefst.

Við pökkun á lifandi kræklingi ber að hafa í huga að dýrin þurfa að geta andað í umbúðunum en jafnframt þarf að þrýsta vel að þeim þannig að vökvatap verði sem minnst. Ekki má kræklingurinn liggja í sínum eigin vökva eða ísbráðnunarvatni sé ís notaður. Innri umbúðir fyrir lifandi krækling geta verið nælonnetpokar, götöttir plastpokar eða heilir plastpokar þegar um styttri geymslutíma er um að ræða. Ytri umbúðir eru frauðplastkassar með fölskum botni eða vatnsvarðir pappakassar með mottu í botninum sem dregur í sig vatn en einnig eru kælimottur notaðar ef geyma á kræklinginn lengi. Við pökkun á kræklingi skal hafa ákveðna yfirvigt í upphafi (10%) til að vega á móti þyngdartapi sem á sér stað við geymslu og flutning.

Mikilvægt er að kræklingurinn sé kældur vel fyrir pökkun og einnig í geymslu og flutningi. Kæling lengir líftíma dýranna, dregur úr súrefnisnotkun, vökvatapi og einnig úr rotnun dauðra skelja. Best er að geyma krækling við 0-4°C. Kræklingur sem fer á markað verður að vera að réttum gæðum og til að það geti orðið verður gæðastjórnun að fara fram í vinnslunni. Skel sem fer í vinnslu skal ekki innhalda hættulegar örverur eða þörungaeitur yfir viðmiðunarmörkum. Mælt er með eftirtöldum viðmiðunum við gæðaflokkun á kræklingi:

1. Skelin skal vera heil, lokuð (lifandi) og velfyllt af sjó
2. Skelin skal vera hrein að utan og án ásæta
3. Í skelinni skal ekki vera sandur eða önnur óhreinindi
4. Spunaþræðir skulu fjarlægðir nema um annað sé samið
5. Holdfylling skal vera minnst 20%
6. Kræklingurinn skal ekki vera kominn að hrygningu
7. Holdið skal hafa réttan lit
8. Skelin skal vera að ákveðinni stærð

Mikilvægt er að hægt sé allsstaðar í vinnslu- og dreifingarferlinu að rekja vöruna til framleiðandans og ræktunarsvæðisins. Komi upp skelfiskeitrun þarf á stuttum tíma að vera hægt að staðsetja og afturkalla allan skelfisk sem liggur undir grun. Merkja skal því allan skelfiskinn eftir ákveðnum reglum og sýna þar með að hann komi frá viðurkenndu uppskerusvæði.

1. Inngangur

Skelfiskur hefur frá fornu fari verið notaður til beitu hér á landi. Menn höfðu langa reynslu fyrir því að kræklingur var veiðisælli en ljósbeita. Alls staðar þar sem kræklingur var fluttur í verstöðvar var hann geymdur í malarbornum, þangvöxnum lónum þar sem ekki gætti mikils sjávangangs. Ef kræklingurinn átti ekki að horast varð hann a.m.k. að vera á kafi á flæði. Eftir þrjá sólahringa hafði hann yfirleitt fest sig í hinum nýju heimkynnum og dafnaði þar uns hann var tekinn og úrskeljaður, en það var gert jafnóðum og honum var beitt. Sumir gerðu kvíar úr grjóti við sjóinn til þess að geyma kræklinginn í. Varhugavert þótti að kræklingaþekjan væri þykkari en sem svaraði 20-25 sm. Ekki mátti vera straumlaust í lónunum eða kvíunum, né hitna í þeim að staðaldri því þá varð kræklingurinn slappur og drapst að lokum. Einnig horaðist hann fljótt ef ferskvatnsstreymi var þar sem hann var geymdur (29).

Á árunum 1940-50 var villtur kræklingur soðinn niður í niðursuðuverksmiðju S.Í.F. (54). Um miðjan síðasta áratug var hafin uppbygging á pökkunarstöð á Akranesi til pökkunar á lifandi kræklingi til útflutnings og vinnslustöð til frekari vinnslu á skel. Áform voru um að veiða villtan krækling og vera jafnframt með ræktun í Hvalfirði. Ekki tókst að fullklára vinnslustöðina og var fljótlega hætt við öll áform. Með uppbyggingu kræklingaræktunar á Íslandi nú á síðustu árum hefur aftur vaknað áhugi fyrir vinnslu á kræklingi.

Markmið með þessum skrifum er að gefa yfirlit yfir geymslu á lifandi kræklingi, pökkun og vinnslu. Ekki verður fjallað um búnað og hollustuhætti fyrir vinnslu á kræklingi heldur vísað til reglugerðar nr. 260/1999, um veiðar, meðferð, vinnslu og dreifingu lifandi samloka og Skoðunarhandbók fyrir skelfiskvinnslu (19).

2. Geymsla á lifandi kræklingi

2.1 Tilgangur

Margar ástæður geta verið fyrir því að geyma lifandi krækling í sjó fyrir pökkun og vinnslu og má í því sambandi nefna eftirfarandi:

1. Kræklingur hreinsaður af örverum

Með því að hafa krækling í hreinum sjó eftir uppskeru er hægt að hreinsa hann af örverum eða fækka þeim niður í ásættanlegan fjölda. Hægt er að ná örverufjöldanum niður á örfáum dögum en hreinsunartíminn ræðst af upphaflegum fjölda örvera, tegundum og umhverfispáttum, en hreinsunin tekur lengri tíma við lægra sjávarhitastig (25, 49). Til að meta örveruflóru í kræklingi hér á landi er mældur fjöldi saurkóligerla og *E.coli* (Reglugerð nr. 260/1999 með síðari breytingum). Mengun í sjónum við Ísland er lítil (8) og því væntanlega ekki ástæða til að örveru hreinsa krækling fyrir vinnslu.

2. Kræklingur hreinsaður af sandi og öðrum óhreinindum

Með því að geyma lifandi krækling í rennandi hreinum sjó nær hann að hreinsa sig af sandi og öðrum óhreinindum. Gera má ráð fyrir að það taki skelina 8-10 tíma að að hreinsa sig en það getur þó verið breytilegt eftir staðhættum (20). a.

Þegar ræktun kræklinga fer fram á sjávarbotni safnar skelin meira af óhreinindum en þegar ræktunin fer fram í yfirborði sjávar. Það er því minni þörf á að

láta krækling sem ræktaður er í yfirborði sjávar hreinsa sig af sandi og óhreinindum fyrir vinnslu en þann sem kemur af botni.

3. Draga úr streitu hjá kræklingi

Við uppskeru og flutning á kræklingi verður hann oft fyrir harkalegri meðhöndlun sem valdið getur vökvatapi og streitu hjá dýrinu. Með því að geyma kræklinginn í rennandi sjó í geymslukari fær hann tækifæri til að jafna sig og afföll við vinnslu og geymslu minnka (2, 20, 25, 52).

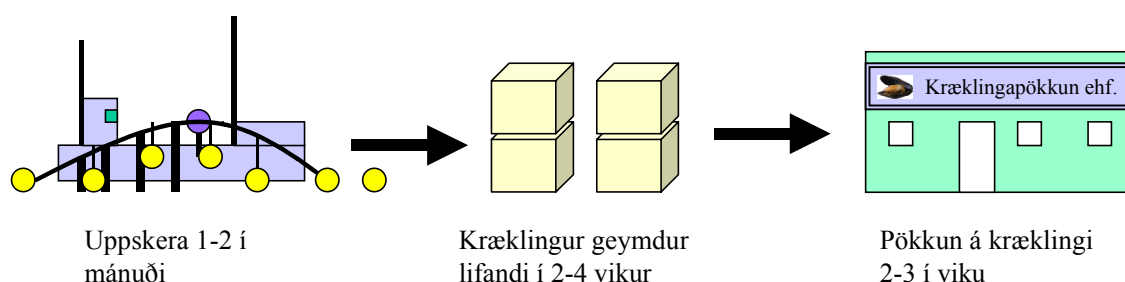
4. Afeitrun

Með því að geyma lifandi krækling í hreinum sjó er hægt að losa hann við þörungaeitur. Tíminn sem tekur að afeitra krækling fer eftir tegund þörungaeiturs og magni. Afeitrunartíminn getur varað frá einni viku upp í fleiri mánuði (1, 6, 49).

Takmarkaðar upplýsingar eru til um áhrif umhverfispáttá á hraða losunar þörungaeiturs úr kræklingi og er hér þörf frekari rannsókna (1). Að öllum líkindum er losun eiturefna háð sjávarhita og gengur hægar við lægri sjávarhita. Sem dæmi má nefna að helmingunartími DSP þörungaeiturs í kræklingi er 16 dagar við 10°C (57).

5. Draga úr kostnaði og tryggja stöðugt framboð

Hægt er að uppskera einu sinn eða tvisvar í mánuði og geyma krækling í körum með rennandi hreinum sjó (Mynd 2.1) til að draga úr kostnaði vegna þörungaeiturmælinga sem verða að fara fram við hverja uppskeru. Kostur er einnig að hafa ávallt til staðar birgðir af lifandi kræklingi og tryggja þannig stöðugt framboð. Þetta á sérstaklega við á Íslandi þar sem veður eru ótrygg og oft ekki hægt að uppskera svo dögum skiptir.



Mynd 2.1. Myndræn uppsetning á hvernig standa megi að uppskeru, geymslu og pökkun á lifandi kræklingi fyrir innanlandsmarkað.

6. Veikja spunapræði

Hér á landi hefur reynt erfitt að losa kræklingaklasa í sundur við vinnslu vegna sterkra spunapræða sem halda þeim saman. Erlendis er það vel þekkt að kræklingur af opnum svæðum sé með mun sterkari spunapræði (38) en sá sem ræktaður er þar sem langvarandi stillur ríkjja (41). Hve fastir kræklingarnir eru saman ákvarðast af fjölda spunapræða og styrkleika einstakra spunapræða. Með því að taka kræklingahengjur og setja í geymslukör er líklegt að styrkur spunapræða minnki.

Langvarandi svelti (8 vikur) dregur úr framleiðslu spunapræða og styrkur einstakra spunapræða minnkar (37). Aðrir óhagstæðir umhverfispættir eins og lágt súrefnisinnihald og hátt innihald af ammoníaki í sjó stöðva eða draga úr myndun spunapræða (7, 62). Með því að minnka sjórennsli í geymslukör er hægt að lækka súrefnisinnihald og auka ammoníakmagn í karinu en þessar aðgerðir draga jafnframt úr lífsþrótti kræklingsins og minnka geymsluþol hans.

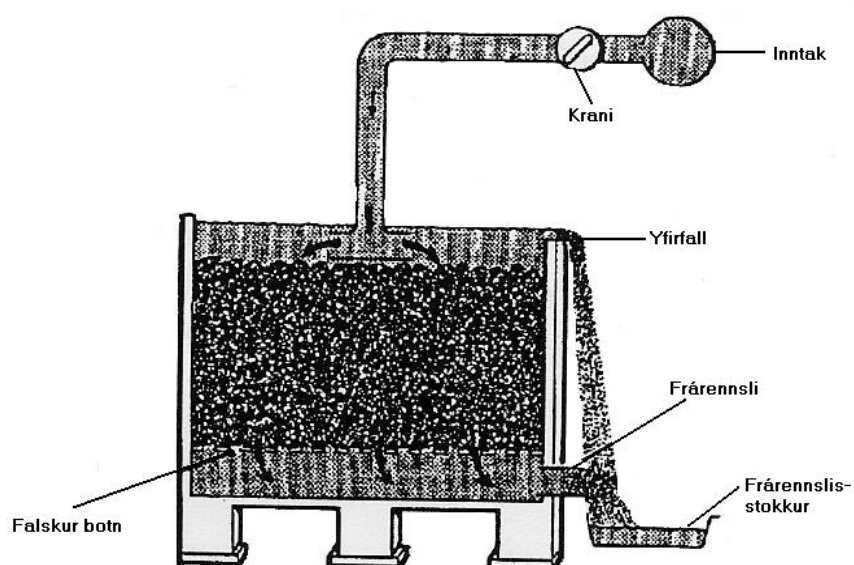
Nýmyndun spunaþráða minnkar með lækkandi seltu (14). Takmörk eru fyrir því hve lága seltu kræklingur þolir og hefur komið í ljós að kræklingur sem er settur beint úr fullsöltum sjó í 10.5 ppm seltu drepst (60) en ef hann fer í 13.5 ppm seltu stöðvast myndun nýrra spunaþráða en hefst aftur eftir nokkra daga þegar kræklingurinn hefur aðlagð sig að nýjum aðstæðum (60). Ekki er vitað hvort seltuinnihald sjávar hafi áhrif á styrk einstakra spunaþráða en rannsóknir sýna að styrkur þeirra eykst með auknum straumhraða (9). Lítill straumhraði í geymslukörum er því líklegur til að draga úr styrk spunaþráða. Rannsaka þarf hve lengi geyma þarf kræklinginn í geymslukörum til að styrkur spunaþráða verði það lítill að auðvelt verði að losa kræklingaklasa í sundur.

2.2 Búnaður

Í reglugerð nr. 260/1999 er að finna kröfur um hreinsibúnað og hreinsun skeldýra (Tafla 2.1). Þó almennt sé ekki þörf á hreinsun örvera og mengandi efna í kræklingi hér á landi, vegna lítillar sjávarmengunar, gilda þessar reglur fyrir meðhöndlun á lifandi kræklingi í geymslukörum.

Margskonar búnaður finnst til geymslu á lifandi kræklingi og öðrum skeldýrum (55). Plastkör henta ef til vill best fyrir íslenskar aðstæður en hefð er fyrir þeim hérlandis. Með notkun kara má draga verulega úr launakostnaði samanborið við notkun minni ílát.

Á vegum *Sea Fish Industry Authority* í Bretlandi hefur verið hannað geymslukar fyrir lifandi krækling (Mynd 2.2). Karið er 50 cm djúpt, tekur 650 lítra og miðast við að geyma 38 cm þykkt lag af kræklingi eða um 380 kg. Sjór er tekinn inn að ofan og flæðir hann niður um rist 8 cm frá botni karsins. Út um frárennsli í botni geta farið um 2 lítrar/sek en það sem er umfram fer um yfirfall. Um leið og hættir að renna í karið tæmir það sig af sjó (2). Ókosturinn við að láta sjó renna ofan í karið er hætta á að sjóskiptin verði ekki nægilega ör allsstaðar í karinu með þeim afleiðingum að súrefnisinnihaldið minnkar og skelin lokar sér. Með því að dæla sjó í karið að neðanverðu er betur hægt að tryggja jafna dreifingu súrefnis í karinu (55).



Mynd 2.2. Uppbygging á geymslukari frá *Sea Fish Industry Authority* í Bretlandi (2).

Tafla 2.1. Hreinsibúnaður og hreinsun á kræklingi (Reglugerð nr. 260, 15. apríl 1999, um veiðar, meðferð, vinnslu og dreifingu lifandi samloka).

Gæta skal fyllsta hreinlætis við meðhöndlun lifandi samloka sem ætlaðar eru til beinnar neyslu. Fiskistofa skal samþykkja aðstöðu og búnað til hreinsunar á lifandi samlokum. Hreinsibúnaði skal vel við haldið og skal hann uppfylla eftirtalin skilyrði:

- 1) Gólf og veggir í hreinsi- og sjótönkum skulu vera slétt með hörðu, vatnspéttu yfirborði og vera auðveld að þrifa. Botn hreinsitanka skal vera með hæfilegum halla og fullnægjandi frárennslu.
- 2) Aurugar samlokur skal þvo úr neysluvatni eða hreinum sjó fyrir hreinsun.
- 3) Skylt er að nota hreinan sjó til að hreinsa lifandi samlokur.
- 4) Lifandi samlokur skal hreinsa þar til þær uppfylla kröfur varðandi örverur í lifandi samlokum, sbr. viðauka 1.
- 5) Í hreinsitanki skulu lifandi samlokur vera af sömu tegund og frá sama veiðisvæði eða svæðum með sambærilegu heilnæmisstigi. Þegar margir farmar eru meðhöndlaðir samtímis skal hreinsun haldið áfram jafnlengi og nauðsynlegt er fyrir þann farm sem krefst lengsta hreinsunartímans.
- 6) Tankar, sem notaðir eru við hreinsun skulu þannig gerðir að sjór streymi auðveldlega í gegnum þá. Lifandi samlokur mega ekki vera í pykkari lögum en svo að þær geti opnað sig við hreinsunina.
- 7) Fisk, krabbadýr eða önnur sjávardýr má ekki geyma í hreinsitanki þar sem hreinsun á lifandi samlokum fer fram.
- 8) Að lokinni hreinsun skal þvo lifandi samlokur með neysluvatni eða hreinum sjó. Ekki er heimilt að endurnýta skolvatnið
- 9) Skylt er að láta rannsaka gæði hreinsunar í viðurkenndri rannsóknastofu miðað við tilteknar örverufræðilegar forsendur. Halda skal skrár um niðurstöður af örverufræðilegum sýnum vegna:
 - a) sjávar í hreinsibúnaði áður en hreinsun hefst.
 - b) lifandi samloka áður en hreinsun hefst.
 - c) lifandi samloka eftir hreinsun.
- 10) Sýnatökur og prófanir sem nefndar eru í 9. tl. hér á undan skulu gerðar skv. sýnatökureglum í viðauka 1.
- 11) Í vinnslustöð skal halda skrár um:
 - a) dagsetningu og magn lifandi samloka sem berast til stöðvarinnar.
 - b) hvenær fylla og tæma skuli hreinsibúnað.
 - c) upplýsingar um hvert hreinsaðar samlokur hafa verið sendar.
- 12) Halda skal nákvæmar og auðlæsilegar skrár.
- 13) Vinnslustöð má aðeins taka við lifandi samlokum ef með fylgir merkisþjald veiðiskips eða umlagningarstöðvar.
- 14) Vinnslustöðvar sem flytja lifandi samlokur til annarra vinnslustöðva skulu láta merkisþjald fylgja með.
- 15) Á umbúðum um hreinsaðar samlokur skal koma fram að þær hafi verið hreinsaðar.
- 16) Meðferð, þar með talin sandhreinsun á lifandi samlokum, má ekki spilla þeim.
- 17) Hreinsibúnað skal nota samkvæmt leiðbeiningum frá Fiskistofu, einkum varðandi gerla- og efnaeiginleika sjávar.
- 18) Tæki og tankar hreinsibúnaðar mega ekki spilla lifandi samlokum.
- 19) Sandhreinsibúnaður, sem er rekinn aðskilinn frá vinnslustöð, skal sérstaklega viðurkenndur af Fiskistofu.
- 20) Flokkun á lifandi samlokum má ekki valda mengun eða breytingum á þeim, þannig að þær þoli verr flutning og geymslu eftir þökkun.
- 21) Lifandi samlokur skal þvo með hreinum sjó eða neysluvatni undir þrýstingi. Ekki er heimilt að endurnýta skolvatnið
- 22) Gegnumstreymi sjávar í hreinsitönkum skal miða við magn lifandi samloka í þeim.
- 23) Nægileg fjarlægð skal vera milli inntaks sjávar og skólprárænnslis þannig að ekki sé hætt á mengun. Ef nauðsynlegt er að hreinsa sjóinn skal heimila vinnsluna eftir að Fiskistofa hefur sannreynt að hreinsun skili árangri. Drykkjarhæft vatn sem er notað til að undirbúa sjó úr helstu efnum hans skal vera í samræmi við reglugerð nr. 319/1995.
- 24) Hreinsunarkerfi verður að virka þannig að samlokur geti sem fyrst byrjað að sía til sín fæðu og losnað við mengun. Verja skal lifandi samlokur fyrir mengun og halda þeim við bestu lífsskilyrði eftir hreinsun.
- 25) Ekki skal taka við meira magni af lifandi samlokum til hreinsunar en hreinsunarstöð ræður við. Nauðsynlegt er að sjór fljóti vel yfir samlokurnar meðan á hreinsun þeirra stendur.
- 26) Hreinsunarstöð skal taka tillit til gagna er varða hráefnið, svo sem tegund samloka, upprunasvæði, sýklainnihald, o.s.frv., til að áætla hreinsunartímann svo tryggt sé að samlokurnar uppfylli kröfur um gerla, sbr. viðauka 1.
- 27) Athafnasvæði, búnað eða tæki má ekki nota í öðrum tilgangi en til að meðhöndla lifandi samlokur nema til þess komi leyfi frá Fiskistofu.

Sæplast framleiðir 800 lítra kar til geymslu á 300 kg af lifandi kræklingi (Mynd 2.3). Sjó og lofti er dælt upp um göt á fölskum botni neðst í karinu. Geymslukörunum er staflað ofan á hvert annað, sjór rennur í efsta karið og síðan í það næsta o.s.frv. og að lokum niður á gólf og í niðurfall (Mynd 2.4). Loftdæling í botni karsins dreifir betur sjónum og tryggir betur nægilegt súrefnisflæði til allra kræklinganna.



Mynd 2.3. Geymslukör frá Sæplasti fyrir lifandi krækling. Á myndinni til vinstri sést hvítt utanálíggjandi rör sem stjórnar vatnshæðinni í karinu. Til hægri má sjá rör ofan í karinu sem leiðir loft undir fálscan botn.



Mynd 2.4. Geymslukörunum frá Sæplasti staflað hverju ofan á annað. Sjór rennur í efsta karið og síðan í það næsta o.s.frv. og að lokum niður á gólf og í niðurfall. Á milla kara raða eru glærar loftslöngur. Slöngurnar ofan við körin flytja í þau sjó.

2.3 Framkvæmd

Móttaka á kræklingi

Mikilvægt er að tryggja að kræklingur hitni ekki í flutningi, sérstaklega rétt fyrir hrygningartímann en það getur valdið ótímabærri hrygningu. Krækling skal flytja í einöngruðum ílátum með loki til að koma í veg fyrir hitasveiflur. Ef sól nær að skína á dökkan kræklinginn hitnar hann fljótt og drepst (47).

Kræklingur losaður af böndum

Í sumum tilvikum kemur kræklingur í vinnslustöð áfastur ræktunarbandi. Ef hann kemur í körum er honum oft sturtað í þvottavél og fer þaðan í vél sem losar hann af böndum (Mynd 2.5), hann síðan þvegin og að lokum komið fyrir í geymslukari (Mynd 2.6).



Mynd 2.5. Kræklingahengjur fara í gegnum burstavél sem losar kræklinga af böndum.



Mynd 2.6. Geymslukör þar sem kræklingurinn er látinn hreinsa sig.

Kræklingur settur í geymslukör

Áður en kræklingur er settur í geymslukar þarf að hreinsa hann vel og fjarlægja dauðar og brotnar skeljar. Þegar kræklingi er komið fyrir í geymslukari þarf að taka tillit til þess að hann eykur rúmmál sitt þegar hann fer að opna sig. Í geymslukari hjá Sea Fish Industry Authority er miðað við að setja ekki meira en 38 cm þykkt lag af kræklingi í 50 cm djúpt kar (2).

Fljótlega eftir að kræklingur er kominn í geymslukar opnar hann lítils háttar skeljarnar og oft má sjá loftbólur stíga upp í yfirborð. Eftir nokkra tíma hafa skeljarnar opnast meira og möttulinn orðinn vel sýnilegur. Ef það gerist ekki skal leita orsaka og gera viðeigandi ráðstafanir (2).

Kræklingahengjur settar í geymslukör

Þegar kræklingur er tekinn af ræktunarböndum verður hann fyrir miklu hnjaski sem getur valdið afföllum, sérstaklega í þeim tilvikum sem spunapræðir eru sterkir. Til að varna því er hægt að setja heilu kræklingahengjurnar í geymslukar. Ef geyma á þennan krækling lengi í geymslukari getur átt sér stað rotnun á dauðri skel í karinu. Áður en kræklingahengjunum er komið fyrir í geymslukari þarf að skola þær vel til að koma í veg fyrir að mikið af óhreinindum berist með í geymslukarið. Þessi aðferð hefur ekki verið reynd svo vitað sé og þarf því að fara varlega í þróun og prófun hennar. Ef þess er ekki gætt að hafa nægilegt flæði af sjó inn í geymslukarið er hugsanlegt að kræklingur innst inn í kræklingahengjunni kafni vegna súrefnisskorts. Einnig þarf að skoða hvernig best er að koma kræklingahengjunum fyrir í geymslukarinu og hve mikið magn er ráðlagt að hafa af kræklingi í karinu.

Sjór í geymslukör

Mikilvægt að tryggja að í geymslukör fari sjór af réttum gæðum og að við dælingu dreifist hann vel um karið:

- **Hreinleiki sjávar:** Sjór sem notaður er í geymslukör þarf að vera hreinn, án hættulegra örvera og eitraðra þörungna.

- **Seltuinnihald:** Til að tryggja bragðgæði kræklinga er mikilvægt að hann sé geymdur í fullsöltum sjó fyrir pökkun. Kræklingur notar fríar aminosýrur við að halda vatnsbúskapi holdsins í jafnvægi. Við lága seltu inniheldur kræklingur því lítið af fríum aminosýrum og er því dauafari á bragðið (12, 13).
- **Sjávarhiti:** Virkni skelja er háð hitastigi og súrefnisinnihaldi sjávar. Við aðstæður í Bretlandi er talið lágmark 5°C til að kræklingurinn geti hreinsað sig nægilega vel (2). Þessi mörk gætu verið lægri á Íslandi þar sem náttúrulegur sjávarhiti er lægri en í Bretlandi. Til að tryggja nægilega góða hreinsun við lágt hitastig er kræklingurinn hafður lengur í geymslukörum (55).
- **Súrefnisinnihald:** Mikilvægt er að tryggja nægilegt rennsli af súrefnisríkum hreinum sjó í geymslukarið. Ef súrefnismettun sjávar fer undir 50% lokast skeljarnar og hreinsun stöðvast (55).

Geymslutími

Yfirleitt er miðað er við að hafa krækling í 48 tíma í hreinsun vegna óhreininda og örvera (10, 2). Að öllum líkindum er þörf á að hafa kræklinginn lengur í hreinsun í köldum sjó á veturna hér á landi. Við geymslu á kræklingi í hreinum sjó léttist hann hraðar með hækkingu sjávarhita (23). Ekki er vitað með vissu hve lengi hægt er að hafa krækling í geymslukörum án fæðu en það fer eflaust mikið eftir meðhöndlun og sjávarhita. Haft skal í huga að við náttúruleg skilyrði er kræklingur að mestu án fæðu yfir köldustu vetramánuðina og ætti því að geta verið lengi í köldum sjó í geymslukörum. Til að draga úr gæðarýrnun er hægt að fæða kræklinginn með svifþörungum.

Fóðrun á kræklingi í geymslukörum

Með fóðrun er komið í veg fyrir að kræklingurinn léttist við geymslu í körum. Í geymslukörum er dælt hreinum sjó og því ekki að finna næringu fyrir kræklinginn. Okosturinn við að fæða kræklinginn eru aukaútgjöld. Rækta þarf svifþörungum til fóðrunar en einnig er hægt að kaupa þörungabykkni sem hægt er að fæða með. Ekki er vitað til að fóðrun á kræklingi í geymslukörum sé stunduð en það er þó gert við ræktun skelfisks í eldisstöðvum á landi (55).

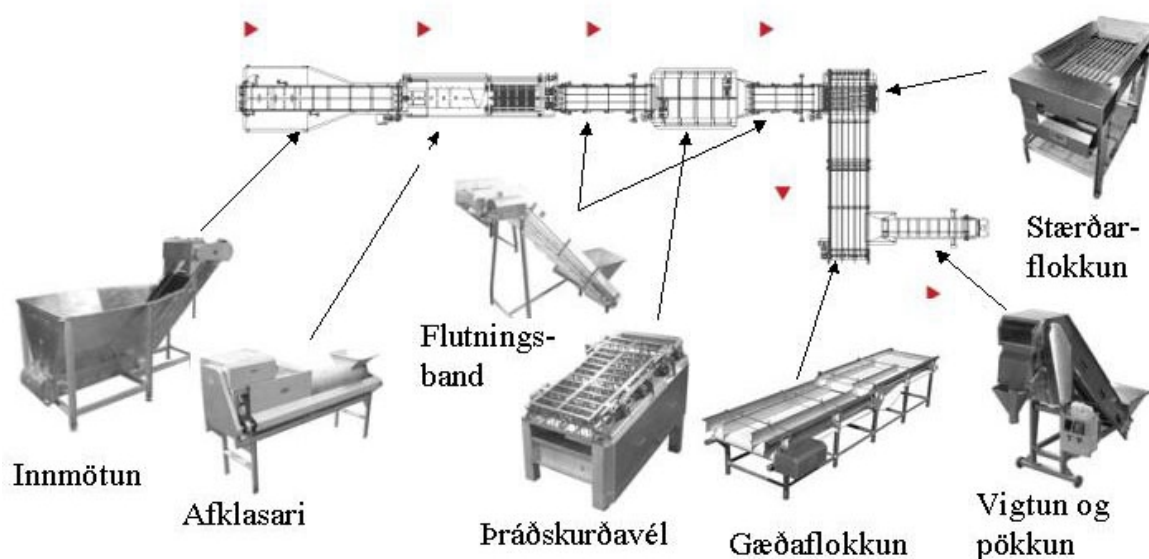
Fæðuframboð virðist ekki hafa áhrif á þann tíma sem tekur að hreinsa DSP-eitur úr kræklingi. Komið hefur fram að innihald DSP-eiturs í kræklingi minnkar hægt fyrstu dagana hjá þeim einstaklingum sem ekki voru fæðaðir en hraðar seinnihluta tímabilsins og var afeitrun lokið eftir 32 daga. Ástæðan fyrir hraðari losun DSP-eiturs seinnihluta tímabilsins er talin sú að kræklingurinn var farinn að ganga verulega á fituforða sinn, en DSP-eitur er fituuppleysanlegt (57). PSP og ASP eitur eru aftur á móti vatnsleysanleg (6) og er fóðrun með svifþörungum sem ekki innihalda eitur er talin flýta fyrir losun á PSP-eitri úr kræklingi (1, 56).

3. Vinnsla

3.1 Afklösun

Við vinnslu í vinnslulínu frá *Charlottetown Metal Products* er kræklingnum sturtað í innmötun, flyst þaðan í afklasara sem losar skeljar, þvær og flokkar frá minnstu einstaklingana. Úr afklasara (*declumper*) fer kræklingurinn um flutningsband upp í þráðskurðarvél (*debysser*) sem sker spunapráðina af, síðan um flutningsband í stærðarflokkun og þaðan á hreinsiband þar sem gallaður kræklingur er tindur frá og að

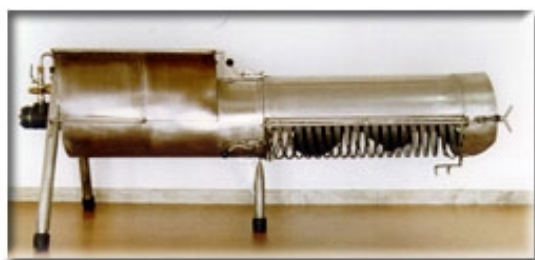
lokum í vigtun og pökkun (Mynd 3.1). Margar gerðir eru til af vinnslulínunum aðlagðar að framleiðslufyrirtækjum af mismunandi stærð.



Mynd 3.1. Vinnslulína frá Charlottetown Metal Products (65).

Þó kræklingur sé losaður í sundur áður en hann fer í geymslukar myndast fljótt aftur spunaþræðir sem halda honum saman í klasa. Það þarf að meðhöndla kræklinginn varlega í „afklasanum“ til að koma í veg fyrir að skelin missi vatn (47) og einnig er mikilvægt að afklösunartíminn sé sem stystur til að halda afföllum í lágmarki (51). Skel ræktaðs kræklinga er þynnri og brothættari en skel þess villta (38) og brotnar því töluvert af skelinni við afklösun ef hún fær harkalega meðhöndlun.

Kræklingur sem ræktaður er á böndum hefur sterkari og lengri spunaþræði en kræklingur ræktaður á sjávarbotni. Einnig getur verið verulegur munur á styrk spunaþræða á milli svæða og árstíma (38, 47). Hér á landi eru spunaþræðir kræklinga sterkir og hefur reynst erfitt að losa hann í sundur með afklasara frá Tellers Aquin frá Spáni (Mynd 3.2). Með því að stilla betur og jafnvel breyta afklasanum mætti ef til vill ná betri árangir en einnig kemur til greina að prófa öflugri búnað við afklösun á íslenskum kræklingi.



Mynd 3.2. Afklasari frá Tellers Aqua á Spáni sem losar kræklinginn í sundur, þvær og flokkar minnsta kræklinginn frá. Á myndinni til hægri er afklasari með framlengingu til að losa í sundur krækling með sterkari spunaþræði (78).

3.2 Þráðskurðarvél

Í þráðskurðarvél eru spunaþræðirnir fjarlægðir (Mynd 3.3). Sumar þráðskurðavélar draga spunaþræðina út úr dýrunum en það dregur verulega úr líftíma krækingsins. Til að auka líftíma skeljanna er betra að skera spunaþræðina af (10).

Margar tegundir eru til af þráðskurðarvélum. Dæmi um þráðskurðarvél eru grófir valsar (Mynd 3.4) sem snúast og er halli á völsunum þannig að kræklingurinn rennur eftir þeim samhliða að spunaþræðir fara á milli valsa og eru skornir/slitnir af (38, 47).



Mynd 3.3. Þráðskurðarvél frá Franken (70).



Mynd 3.4. Valsar í þráðskurðarvél (76).

3.3 Stærðarflokkun

Í sumum afklösurum er smæsti kræklingurinn flokkaður frá. Stærðarflokkun á kræklingi sem á að fara í pökkun er síðan framkvæmd í sérstökum flokkara. Margar gerðir eru til af flokkurum og eru tvær gerðir þeirra að sjá á mynd 3.5.



Mynd 3.5. Tvær gerðir af stærðarflokkurum fyrir krækling.

Stærðarflokkun á kræklingi fer eftir kröfum kaupenda hverju sinni. Flokkarinn er stilltur þannig að hæfilegur fjöldi kræklinga komi í hvern af stærðarflokkunum (Kafli 5.1). Lögum krækings getur verið breytileg, það er lengd, breidd og hæð (46) og getur því hugsanlega þurft að endurstilla flokkarann þegar skipt er yfir í krækling af öðru svæði eða frá öðrum framleiðanda.

3.4 Gæðaflokkun

Starfsfólk sem vinnur við gæðaflokkun stendur við færiband (Mynd 3.6) fyrir framan pökkun og tínir frá brotnar skeljar, skeljabrot og aðra aðskotahluti sem ekki mega fylgja með kræklingi í umbúðir. Vanalega er haft hvítt band til að auðvelda starfsfólki að greina það sem á að tína frá. Hlutverk starfsmanna í gæðaflokkun er einnig að fylgjast með því hvernig tekst til við afklösun og afþræðingu og láta vita ef eitthvað fer úrskeiðis. Starfsmenn í gæðaflokkun tína einnig frá opnar skeljar.

Mynd 3.6. Starfsmenn við gæðaflokkun.



4. Pökkun á lifandi kræklingi

4.1 Umbúðir

Við pökkun á lifandi kræklingi skal haft í huga að verið er að meðhöndla dýr. Það skal því hafa eftirfarandi í huga sérstaklega þegar geyma á lifandi krækling í lengri tíma:

- Kræklingurinn þarf að geta andað.
- Það þarf að þrýsta vel að kræklingnum til að halda skeljunum saman.
- Koma verður í veg fyrir að kræklingurinn liggi í sýnum eigin vökva.

Þegar kræklingur er tekinn upp úr sjó lokar hann skeljunum til að koma í veg fyrir vökvatap. Þrátt fyrir að skeljarnar séu lokaðar flæðir lítils háttar súrefni inn á milli þeirra sem kræklingurinn getur nýtt (15). Það er því mikilvægt að nægilegt loftrými sé í umbúðunum og að þær nái að anda þegar um lengri geymslutíma er að ræða (26)

Umbúðum fyrir lifandi krækling er hægt að skipt í innri umbúðir og ytri umbúðir. Algengt er að innri umbúðir séu úr nælonnetpokum en í þeim nær kræklingurinn að anda og vatn sem hann losar rennur út úr pokanum (Mynd 4.1). Kræklingi er einnig pakkað í minni neytendaumbúðir. Má þar nefna götótta litla plastpoka sem notaðir eru á innanlandsmarkaði í Kanada, heila plastpoka (Mynd 4.2) og lokaðar loftskiptar umbúðir (36).



Mynd 4.1. Hefðbundnar 15 og 25 kg umbúðir til geymslu á lifandi kræklingi í Hollandi (68).



Mynd 4.2. Lifandi kræklingur í heilum plastpokum. Geymslupól er hér uppgengið allt að 6 dagar (68).

Í ytri umbúðum þarf að vera falskur botn eða motta til að draga í sig það vatn sem lekur úr innri umbúðum og koma þannig í veg fyrir að kræklingurinn liggi í súrefnissnauðum vökva og kafni (26). Sem ytri umbúðir eru t.d. notaðir frauðplastkassar og vatnsvarðir pappakassar (31).

4.2 Pökkunarbúnaður

Þróaður hefur verið einfaldur tækjabúnaður til pökkunar á kræklingi í nælonnetpoka (Mynd 4.3) sem og fullkomið pökkunarkerfi (Mynd 4.4 og 4.5). Pökkunarbúnaður samanstendur af vigt og skömmtnarbúnaði í umbúðir. Fyrir einfaldari kerfi er hægt að skammta krækling í umbúðir með rúmmálsmælingu. Sú mæling getur þó verið ónákvæm og þarf því að taka tillit til þess við ákvörðun á yfirvigti.

Mynd 4.3. Einfaldur pökkunarbúnaður fyrir lifandi krækling. Á myndinni til hægri er kræklingur í umbúðum úr pökkunarvélinni (67).



Mynd 4.4. Pökkunarstöð (68).



Mynd 4.5. Fullkomin pökkunarlína (67).

4.3 Pökkun á lifandi kræklingi

Eftir kræklingur hefur farið í gegnum afklasara, þráðskurðarvél, stærðarflokkara og gæðaflokkun fer hann í pökkun. Hefðbundin pökkun er framkvæmd á eftirfarandi hátt:

- Byrjað er að vigta krækling t.d. með 10% yfirvigti til að vega upp á móti vökvatapi við geymslu og flutning.
- Kræklingur er látinn renna um trekt niður í nælonnetpoka og hert að honum til að halda skeljunum betur saman og draga þannig úr vökvatapi og lengja líftímann (10).
- Nælonnetpoki með kræklingi settur í ytri umbúðir. Ýmsar gerðir eru af ytri umbúðum og á mynd 4.6 er sýnt þegar verið er að setja netpoka í vatnsvarðan pappakassa.

- Umbúðir með lifandi kræklingi eru síðan merktar á sérstakan hátt þar sem m.a. kemur fram: „Þessi skelfiskur skal vera lifandi við sölu“ (Tafla 4.1).
- Þegar um lengri geymslutíma er að ræða eru sett í ytri umbúðir kælimottur eða ís (Kafli 4.4).

Eftir að búið er að loka ytri umbúðunum er kassinn settur á bretti (Mynd 4.6) og farið með í kæli, en krækling þarf að geyma í köldu og röku lofti (10, 26).



a)



b)



c).

Mynd 4.6. Þökkun á lifandi kræklingi í vinnslustöð á Prins Edward eyju í Kanada.

a) Kræklingur vigtaður og settur í nælonpoka. b) Bundið fyrir netpoka sem komið er fyrir í vatnsvörðum kassa. c) Búið að stafla kössum á bretti sem komið er fyrir í kæli.

Tafla 4.1. Merkingar á umbúðum fyrir lifandi krækling (Reglugerð nr. 260, 15. apríl 1999, um veiðar, meðferð, vinnslu og dreifingu lifandi samloka).

[Allar umbúðir til sendingar á lifandi samlokum skulu vera með heilbrigðismerkingum þar sem fram koma eftirfarandi atriði:

1. Upprunaland.
2. Tegund samloka, bæði almenna nafnið í markaðslandinu og latneska heitið.
3. Leyfisnúmer vinnslustöðvar og lotumerki framleiðslunnar svo unnt sé að rekja uppruna hennar til framleiðanda eða þess sem pakkaði samlokunum.
4. Dagsetning þökkunar.
5. Í stað dagsetningar um geymslupól á fullpakkaðri vöru má koma yfirlýsingin: „Þessi skelfiskur skal vera lifandi við sölu“.....]

4.4 Kæling og geymsla

Eitt af lykilatriðum til að tryggja rétt gæði á kræklingi er kæling.

Með kælingu:

- Lengist líftími kræklingsins (52).
- Dauður kræklingur rotnar hægar (52).
- Dregur úr efnaskiptahraða hjá kræklingnum og þar með dregur úr súrefnisnotkun (15).
- Dregur úr vökvatapi (10).

Mikilvægt er að kræklingurinn sé vel kældur áður en honum er pakkað. Langan tíma tekur að kæla krækling sem er í miðjum einöngruðum umbúðum (47).

Algengt er að rangt sé staðið að ísún á kræklingi og oft er beitt sömu aðferð og við ísún á fiski (24). Það skal haft í huga að búið er að aflífa fiskinn fyrir ísún en kræklingurinn er lifandi. Þegar kræklingur er ísaður er ísinn hafður undir honum. Ef ísað er yfir kræklinginn er hætt á því að hann kafni í ísbráðnunarvatninu sem safnast undir honum (10, 26) og að ísbráðnunarvatnið leki yfir kræklinginn með þeim afleiðingum að hann dragi í sig vatn sem breytir bragði og áferð (24).

Með því að geyma krækling við 0,6°C samanborið við 7,2°C er hægt u.þ.b. að tvöfalda geymslutímann (51). Við réttar geymsluaðstæður fer ekki að gæta teljandi affalla á skel fyrr en eftir eina til tvær vikur (16, 26, 48). Þessar niðurstöður miða jafnframt við að kræklingurinn hafi fengið rétta meðhöndlun fyrir og við vinnslu.

Kræklingur hefur mikið frostþol og þolir nokkurra gráða frost (27). Það hafa því komið upp hugmyndir um að flytja lifandi frosinn krækling á markað en við það lengist geymslupolið. Í norskri tilraun fannst enginn munur á gæðum kræklinga sem hafði verið lifandi frosinn og á þeim sem hafði verið kældur á hefðbundinn hátt (28). Rannsóknir eru þó ekki komnar það langt að hægt sé að nota þessa aðferð til að lengja líftíma kræklinga í dag (24).

4.5 Þættir sem hafa áhrif á líftíma

Það geta verið margar ástæður fyrir því að mikið af kræklingi er dauður við afhendingu til kaupanda. Hér fyrir neðan eru nefnd nokkur atriði sem geta skýrt mikil afföll.

Ræktunartækni

Kræklingur sem ræktaður í línurækt hefur styttri líftíma en sá sem ræktaður er við aðstæður þar sem fjarar reglulega undan honum. Skýringin er sú að þegar fjarar undan kræklingi lokar hann skeljunum og við það styrkjast lokunarvöðvarnir og hann á betur með að halda sér lokuðum við geymslu í andrúmslofti og draga þannig úr vökvatapi (11, 16).

Uppskeyra

Lífsþróttur kræklinga er mismunandi eftir árstíma en viðkvæmastur er hann á hrygningartíma (22). Þar sem mikill munur er á sumar- og vetrarhita getur líftími kræklinga verið allt að tvöfalt lengri á veturna en á sumrin (52, 51).

Harkaleg meðhöndlun við uppskeru eykur afföll á kræklingi. Ef kræklingur hitnar mikið við uppskeru geta afföll aukist mikið (47). Harkaleg meðhöndlun við uppskeru eins og við þökkun eða vinnslu getur aukið verulega afföllin.

Vinnsla

Afklösun eykur streitu hjá kræklingnum (22). Því lengur sem kræklingur er í afklösun því meira styttest líftíminn. Dæmi er um að villtur kræklingur sem hafði verið í afklösun í 2,5 mínútur geymdist u.þ.b. helmingi lengur en kræklingur sem hafði verið meðhöndlaður við afklösun í 20 mínútur. Við meðhöndlun tapar kræklingurinn mikið af vökva en hægt er að lengja líftímann með því að hafa hann í stuttan tíma í sjó rétt áður en honum er pakkað (51).

Líftími kræklinga styttest við það að spunaþræðir eru skornir af en munurinn er óverulegur fyrstu vikuna samanborið við krækling með heila spunaþræði. Verulegur munur kemur fyrst fram aðra vikuna í geymslu (16, 30, 39). Það kann þó hugsanlega að skipta máli hvernig staðið er að því að fjarlægja spunaþræðina og við harkalega meðhöndlun fái strax verulegur munur á afföllum fyrstu vikuna.

Þökkun

Óheppilegar umbúðir geta skýrt mikil afföll (kafli 4.1) og hvernig staðið er að þökkun (kafli 4.3).

Geymsla

Kæling hefur veruleg áhrif á líftíma krækings (kafla 4.4). Hátt hlutfall rotnunargerla í lifandi kræklingi dregur úr líftíma hans (3).

5. Gæðastjórnun við pökkun á lifandi kræklingi

5.1 Gæðastaðlar fyrir gæðaflokkun á kræklingi

Mikilvægt er að tryggja að á markað fari kræklingur af réttum gæðum. Til að samræma vinnu pökkunarstöðva er hér lögð fram tillaga að gæðaflokkun á lifandi kræklingi (Tafla 5.1).

Tafla 5.1. Tillaga að gæðaflokkun á lifandi kræklingi fyrir innanlandsmarkað.

1. *Skelin skal vera lifandi við sölu. Opin skel lokar sér þegar bankað er í hana.*
2. *Skelin skal vera lokuð og vel fyllt af vökva (sjó).*
3. *Skelin skal vera hrein að utan og því sem næst án ásæta. Að hámarki 5% skelja með ásætur.*
4. *Inn í skelinni skal ekki vera sandur eða önnur óhreinindi.*
5. *Spunaþræðir skulu fjarlægðir nema um annað hafi verið samið við kaupanda.*
6. *Skelin skal vera heil og óbrotin.*
7. *Holdfylling skal að lágmarki vera 20%, samkvæmt Evrópumælingu.*
8. *Kræklingur skal ekki vera kominn að hrygningu.*
9. *Holdlitur er allt frá því að vera rjóma- til appelsínugulur.*
10. *Skel á markaði skal vera yfir 45 mm að lengd.*

Kræklingur lifandi með vökva í skel

Lifandi skel sem er opin lokar sér á innan við 20 sekúndum þegar bankað er í hana. Það getur þó tekið lengri tíma í þeim tilvikum þegar skelin er undir miklu streituálagi (26). Ef vökvi tapast úr skel við meðhöndlun þornar fiskurinn fljótt og dýrið drepst (52).

Ásæta á skel

Skelin skal vera hrein og því sem næst án ásæta. Hrúðurkarl virðist vera töluvert áberandi á skel sérstaklega við vestanvert landið, en magnið virðist vera breytilegt á milli ára (58). Það fer eftir kaupendum hvaða kröfur eru gerðar til hreinleika skelja m.t.t. ásæta en ágætis viðmiðun er að ásætur vegi aldrei meira en á 5% skeljanna.

Sandur og önnur óhreinindi

Í villtum kræklingi er oft að finna sand og önnur óhreinindi sem skelin þarf að hreinsa sig af fyrir markaðssetningu og er það oftast gert í hreinsistöð (35). Villtur kræklingur heldur sig á sjávarbotni en ræktaður kræklingur er uppi í yfirborði sjávar. Líkur á því að sandur berist í ræktaða skel eru því töluvert minni en í villtri skel.

Í rannsókn sem gerð var á villtum kræklingi úr Hvalfirði fannst töluvert af perlum (17). Viðmiðunarmörk markaðarins varðandi perlufjölda í kræklingi eru undir 0,02 perlur á hvert gramm krækings (35). Samkvæmt erlendum rannsóknum eru perlur ekki að finna í ræktaðum kræklingi (53). Ástæðan er talin sú að ræktaður kræklingur vex hraðar en sá villti og ná perlurnar því ekki þeirri stærð á ræktunartímanum að neytendur verði þeirra varir (10). Það er ekki útilokað að stærri perlur finnist í ræktaðum kræklingi hér á landi vegna lítills vaxtarhraða.

Spunaþræðir á kræklingi

Það er misjafnt eftir kaupendum hvort fjarlægja eigi spunaþræði eða ekki. Í sumum tilfellum í Evrópu er hugsanlegt kaupendur þær kröfur að lifandi kræklingur sem spunaþræðir hafi verið skornir af verði að vera kominn á markað innan eins og hálfssólahrings frá pökkun (41). Þessar kröfur eru gerðar til að tryggja betur að kræklingurinn berist lifandi á borð neytenda. Þessar kröfur draga úr möguleikum Íslendinga að flytja út lifandi krækling en ættu að vera ágætis viðmið við sölu krækings á innanlandsmarkaði.

Skel heil og óbrotin

Við vinnslu og pökkun á kræklingi á að flokka frá alla brotna skel. Kræklingur með brotna skel þornar fljótt og drepst. Það getur því fljótt myndast rotnunarlykt ef mikið fer af brotinni skel í umbúðir.

Holdfylling

Lágmarks holdfylling í kræklingi skal vera 20% (45). Þá er miðað við notuð sé Evrópsk aðferð við mat á holdfyllingu (Kafli 5.5). Takmarkaðar rannsóknir hafa verið gerðar á holdfyllingu í ræktuðum kræklingum hér á landi eftir árstíma. Gera má ráð fyrir að holdfylling sé hæst að hausti, lækki upp úr október-nóvember þegar fæðuframboð minnkar og hækki aftur í mars-apríl þegar fæðuframboð eykst. Holdfylling minnkar síðan aftur um sumarið eftir hrygningu (59).

Kynþroskastig

Egg og svil krækingsins eru aðallega að finna í möttlinum. Kvendýr hafa oft appelsínugulan möttul (mynd 5.1) en karldýri rjómalitaðan (10). Mismunandi getur verið frá einum stað til annars og milli ára á sama stað hvenær kræklingur hrygnir. Aðalhrygningartími krækings við Ísland er síðla sumars, eða í júlí-ágúst (18). Mikilvægt er að kæla vel krækling sem kominn er að hrygningu og varast harkalega meðhöndlun til að koma í veg fyrir að hann losi hrogn eða svil (35). Hrygnandi krækling eða ný hrygnan á ekki að markaðssetja.



Mynd 5.1. Á myndinni til vinstri má sjá appelsínugult kvendýr og til hægri rjómagult karldýr.

Holdlitur

Samtök skeldýraræktenda í Noregi (Stiftelsen Norsk Skjellforum) hefur látið útbúa litakort til að meta lit á holdi krækings. Gerður er greinarmunur á hvítu, ljós gulu, dökk gulu, ljós appelsínugulu og dökk appelsínugulu holdi (64). Ef aðrir litir eru á holdi krækings má ætla að um gallaða vöru sé að ræða. Svifþörungurinn *Mesodinium rubrum* sem hefur áhrif á bragðgæði krækings litar t.d. holdið rautt (44).

Stærðarflokkun

Það fer eftir mörkuðum hvaða krafa er gerð um stærðarflokkun. Belgar vilja helst skel sem er á stærðarbilinu 40-54 stk./kg en aftur á móti vilja frakkar minni skel allt niður í 80-90 stk/kg (41). Í töflu 5.2 er tillaga að norskum staðli með fjórum stærðarflokkum. Miðað er við að 85% skeljanna sé innan stærðarmarka viðkomandi stærðarflokks (45). Í töflu 5.3 er staðall sem hollenskir framleiðendur nota við markaðsetningu á kræklingi í Belgíu.

Tafla 5.2. Tillaga að norskum staðli með fjórum stærðarflokkum (45).

Stærðarflokkur:

I	< 4,5 sm	< 100 stk/kg
II	4,5 – 5,5	60 – 100 stk/kg
III	5,5 – 6,5	40 – 60 stk/kg
IV	> 6,5 sm	< 40 stk/kg

Tafla 5.3. Staðall sem hollenskir framleiðendur nota við markaðssetningu á kræklingi í Belgíu (21).

Stærðarflokkur:

Extra	70 + stk/kg
Super	60 – 70 stk/kg
Imperial	54 – 60 stk/kg
Jumbo	45 – 54 stk/kg
Gold	40 – 49 stk/kg

Lágmarksstærð skelja er einnig mismunandi eftir mörkuðum og er hér mælt með að miða við 45 cm lágmarksstærð fyrir innanlandsmarkað. Mikilvægt er að hafa jafna stærð á kræklingi í stærðarflokki vegna hættu á vansuðu á stórum skeljum og ofsuðu á þeim minni.

Aðrir eiginleikar

Gamall villtur kræklingur er oft með hvítar eða ljósbláar skellur á skelinni, þar sem ysta lagið (*periostracum*) hefur flagnað af. Ræktuð skel vex hraðar en sú villta og er ysta lagið yfirleitt heilt á henni og hún því einlit, dökk brún eða blásvört að lit (24). Skeljar sem hafa verið lengi í ræktun eða ræktunarböndin hafa nuddast saman geta haft útlit villts kræklinga, það er verið flekkóttar.

Hátt innihald sterkju ásamt fríum amoníusýrum gefa kræklingnum gott bragð á haustmánuðum, en minnstu bragðgæðin eru rétt eftir hrygningu. Bragð af kræklingi er breytilegt eftir fæðusamsetningu hans og hold mismjúkt eftir ræktunarsvæðum (12, 13). Þegar skelfiskur er í góðum holdum (hátt innihald sterkju) er hann sætur á bragðið en yfir hrygningartímann er meira fitubragð af honum (34).

5.2 Gæðastaðlar fyrir pökkun á kræklingi

Til að tryggja rétt gæði á kræklingi sem fer á innanlandsmarkað er mikilvægt að standa rétt að pökkun, geymslu og flutningi. Í töflu 5.4 er tillaga að gæðastaðli fyrir pökkun og geymslu á kræklingi.

Tafla 5.4. Tillaga að gæðastaðli fyrir pökkun og geymslu á lifandi kræklingi

- 1. Yfirvigt skal minnst vera 10%.**
- 2. Nota skal umbúðir þar sem kræklingur nær að anda.**
- 3. Við pökkun í netpoka skal herða vel að til að halda skeljunum saman og draga þannig úr vökvatapi.**
- 4. Þess skal gætt að kræklingurinn liggi ekki í sínum eigin vökva eða ísbráðnunarvatni.**
- 5. Ef ís er notaður skal ísa undir kræklinginn.**
- 6. Geyma skal krækling við 0-4°C.**

Yfirvigt

Yfirvigt skal minnst vera 10% til að vega upp á móti þeim vökva sem skelin tapar við geymslu (52). Auka þarf yfirvigtina í þeim tilvikum sem mikið er af ásætum á skelinni.

Umbúðir og pökkun

Við pökkun á kræklingi fyrir innanlandsmarkað er mælt með að notaðir séu netpokar sem hægt er að herða að til að halda skeljunum saman og draga þannig úr vökvatapi. Mælt er með að nota einangraðar ytri umbúðir til að tryggja betur að hitastigð sem kræklingurinn er í hækki ekki við geymslu og flutning. Í ytri umbúðum þarf að vera falskur botn eða motta til að safna ísbráðnunarvatni og vökva sem kræklingurinn tapar (kafla 4.1).

5.3 Gæðakerfi

Í reglugerð nr. 558/1997 um innra eftirlit með framleiðslu sjávarafurða er að finna kröfur um uppbyggingu innra eftirlits í matvælafyrirtækjum skv. HACCP aðferðinni (Tafla 5.5). Leiðbeiningar um uppsetningu á HACCP er m.a. að finna á heimasíðu Fiskistofu (69). Ýmis ákvæði, sem tilheyra samlokum sérstaklega, er að finna í reglugerð 260/1999 um veiðar, meðferð, vinnslu og dreifingu samloka. Á vegum Fiskistofu hefur verið gefin út „Skoðunarhandbók fyrir skelfiskvinnslu” þar sem er að finna gagnlegar upplýsingar (19). Handbókin er að vísu gefin út sem skoðunarhandbók fyrir eftirlitsmenn en nýtist engu að síður sem hjálpartæki við uppbyggingu gæðakerfa. Hægt er að ná í bæklinga á netinu með leiðbeiningum um uppsetningu á innra eftirlit skv. HACCP aðferðinni fyrir vinnslu á kræklingi (t.d. 43).

Tafla 5.5. Sjö grundvallarreglur HACCP (69).

Aðferðin byggist á því að greina sérstaka áhættuþætti í framleiðslunni og ákveða viðeigandi aðgerðir til að hafa stjórn á þeim.

Kerfið byggist á sjö grundvallarreglum:

1. regla Greinið líklega(n) áhættuþætti/þátt í vinnslunni á öllum stigum framleiðslunnar frá veiðum (ræktun, eldi), vinnslu, framleiðslu og dreifingu, þar til afurðarinnar er neytt. Metið líkurnar á að hætta geti skapast og ákveðið fyrirbyggjandi ráðstafanir til að hafa stjórn á þeim.

2. regla Ákveðið þá staði/vinnsluáðferðir/verkþætti sem hafa þarf stjórn á til að útiloka áhættu eða draga úr líkum á að áhætta komi upp. Áhætta getur varðað öll stig matvælavinnslu og/eða framleiðslu þar með talið hráefni, móttaka og /eða framleiðsla, uppskera, flutningur, framleiðsluferli, vinnsla, geymsla, o.s.frv.

3. regla Skilgreinið hættumörk sem taka verður mið af til að tryggja að stjórn sé á mikilvægum eftirlitsatriðum.

4. regla Komið á vöktunarkerfi með skipulögðum mælingum eða athugunum til að sannprófa að mikilvæg eftirlitsatriði séu undir stjórn.

5. regla Ákveðið aðgerðir til úrbóta sem gripið er til þegar vöktun leiðir í ljós að tiltekið eftirlitsatriði er ekki undir stjórn.

6. regla Ákveðið aðgerðir til sannprófunar þar með talið viðbótarprófanir og rannsóknir sem staðfesta að eftirlitið sé virkt.

7. regla Gerið skriflegar vinnureglur og komið á skráningu í samræmi við grunnreglur HACCP eins og þeim hefur verið lýst hér að framan ásamt skráningu við framkvæmd þeirra.

5.4 Uppbygging á innra eftirlit

Í reglugerð nr. 260/1999, um veiðar, meðferð, vinnslu og dreifingu lifandi samloka er að finna kröfur sem gerðar eru til fyrirtækja sem eru með vinnslu á samlokum (Tafla 5.6).

Tafla 5.6. Kröfur um innra eftirlit vinnsluleyfishafa (reglugerð nr. 260/1999, um veiðar, meðferð, vinnslu og dreifingu lifandi samloka)

20 gr.

Fyrirsvarsmenn vinnsluleyfishafa skulu gera nauðsynlegar ráðstafanir til þess að kröfur reglugerðar þessarar séu uppfylltar á öllum stigum veiða, ræktunar, meðferðar, framleiðslu og dreifingar lifandi samloka. Í þessu skyni eru þeir ábyrgir fyrir því að komið sé á fót innra eftirliti sem miðast við umfang og eðli starfseminnar og byggist á eftirfarandi meginreglum:

1. Að greina áhættuþætti í vinnslustöðinni miðað við öflun lifandi samloka og framleiðsluferli það sem notað er.
2. Að skipuleggja og koma á fót eftirlitskerfi til að fylgjast með og hafa eftirlit með slíkum áhættuþáttum.
3. Að taka sýni reglulega til greiningar á rannsóknastofu, sem Fiskistofa samþykkir til að kanna hvort samlokurnar, aðferðir við umlagningu eða hreinsun, þrif og gerileyðingu séu fullnægjandi og að unnið sé í samræmi við ákvæði reglugerðar þessarar.
4. Að geyma skriflegar skýrslur eða gögn sem skráð eru með varanlegum hætti varðandi framangreind atriði. Skráningar þessar skal geyma í a.m.k. tvö ár og vera aðgengilegar eftirlitsmönnum Fiskistofu þegar þeir óska þess.

21. gr.

Til þess að uppfylla kröfur um innra eftirlit vegna örveru- og efnamengunar, náttúrulegra eiturefna og skyldra áhættuþátta skulu vinnsluleyfishafar greina frá því í innra eftirliti sínu hvernig þeir fylgjast með uppruna samloka og tryggja að ákvæði 6. gr. þessarar reglugerðar séu uppfyllt.

Áhættuþáttagreiningu þarf að framkvæma fyrir hverja vinnslu. Taka skal hvert vinnsluþrep fyrir og greina hvort um er að ræða líffræðilega, efnafræðilega eða eðlisfræðilega áhættu. Áhættuþáttur er eðlis- efna- eða líffræðilegur þáttur í framleiðsluferlini sem valdið getur heilsutjóni neytenda ef hann er ekki undir eftirliti. Áhættan fyrir neytandann er fyrst og fremst þörungaeytur sem getur safnast upp í kræklingi við ræktun (sjá 59).

Tafla 5.7. Merkingar á lifandi samlokum sem berast til vinnslustöðvar (Reglugerð nr. 260/1999, um veiðar, meðferð, vinnslu og dreifingu lifandi samloka)

6. gr.

Vinnslustöðvar skulu eingöngu taka á móti lifandi samlokum ef merkisþjöld fylgja þeim sem sýna að þær komi frá viðurkenndu veiðisvæði, umlagningarsvæði eða vinnslustöð.

Vinnslustöðvar skulu færa dagbók þar sem fram koma skráningar vegna innra eftirlits, svo sem niðurstöður örverufræðilegra prófana á lifandi samlokum frá viðurkenndu veiði- eða umlagningarsvæði, innvegið magn samloka ásamt upplýsingum um veiðidag, veiðisvæði, veiðiskip, flutningsaðila frá veiðiskipi, meðferð og ráðstöfun aflans. Vinnslustöðvar skulu halda til haga merkisþjöldum veiðiskipa, sbr. 13. gr.

Vinnslustöðvum er skylt að hlýta fyrirmælum Fiskistofu um að halda aðgreindum samlokum sem koma frá veiðisvæðum sem eru undir sérstöku eftirliti, sbr. 10. gr. og ráðstafa þeim ekki fyrr en Fiskistofa samþykkir á grundvelli niðurstöðu prófana á sjó eða sýnum af samlokum.

Þessar upplýsingar skal skrá í tímaröð og geyma í a.m.k. tvö ár.

Eitt meginatriði skelfiskeftirlits er rekjanleiki. Með rekjanleika er átt við að alls staðar í vinnslu- og dreifingarferlinu sé hægt að rekja uppruna vörunnar til framleiðandans og veiði/ræktunarsvæðisins. Komi upp skelfiskeitrun þarf á stuttum

tíma að vera hægt að staðsetja allan skelfisk sem liggur undir grun og innkalla hann. Með því að geta greint sundur framleiðslulotur eftir veiði/ræktunarsvæðum og veiði/uppskerutíma hefur framleiðandinn einnig möguleika á að greina óspillta vöru frá þeirri sem er eitruð (50). Vinnslustöðvum er eingöngu heimilt að taka á móti lifandi samlokum ef merkisþjöld fylgja þeim sem sýna að þær komi frá viðurkenndu svæði (Tafla 5.7 og 5.8).

Tafla 5.8. Kröfur um merkingar. (Regl. nr.260/1999 um veiðar, meðferð, vinnslu og dreifingu lifandi samlokna)

13. gr.

Að beiðni veiðimanns gefur Fiskistofa út merkisþjald til að bera megi kennsl á framleiðslulotur af lifandi samlokum meðan á flutningi stendur frá veiðisvæði til afgreiðslu- eða hreinsunarstöðva, umlagningarsvæða eða vinnslustöðva. Fyrir hverja framleiðslulotu er veiðimanni skylt að fylla út og undirrita á læsilegan og óafmáanlegan hátt viðeigandi hluta merkisþjaldsins þar sem eftirfarandi upplýsingar skulu koma fram:

- 1. Veiðidagur.*
- 2. Nafn og númer veiðisvæðis.*
- 3. Magn og tegund samloka.*
- 4. Löndunardagur.*
- 5. Leyfisnúmer veiðiskips.*
- 6. Vinnsluleyfisnúmer og ákvörðunarstaður þar sem innþökkun, umlagning, hreinsun eða vinnsla fer fram.*

Ef veiði- eða umlagningarsvæði er lokað tímabundið skal Fiskistofa ekki gefa út merkisþjöld fyrir það svæði og fella þegar í stað úr gildi öll útgefin merkisþjöld.

Merkisþjöld skulu auðkenna einstakar framleiðslulotur. Sé afla landað lausum skal skrá upplýsingar á vigtarnótu. Fiskistofa skal halda skrá til að tryggja rekjanleika á framleiðslulotum af lifandi samlokum. Merkisþjald fyrir hverja lotu af lifandi samlokum skal vera með dagstimpli við afhendingu til afgreiðslu- eða hreinsunarstöðvar, umlagningarsvæðis eða vinnslustöðvar og skulu stjórnendur slíkra stöðva, svæða eða starfsstöðva halda því til haga í að minnsta kosti 60 daga.

Ef veiðar fara fram á vegum starfsfólks afgreiðslu- eða hreinsunarstöðvar, umlagningarsvæðis eða vinnslustöðvar sem tekur á móti aflanum er þó heimilt að láta varanlegt flutningsleyfi sem Fiskistofa veitir koma í stað merkisþjalds.

5.5 Framkvæmd eftirlits

Áður en kræklingur er tekinn til vinnslu þarf að vera fullvissa fyrir því að hann innihaldi ekki þörungaeitur, hættulegar örverur eða mengandi efni (Mynd 5.2). Viðmiðanir fyrir þætti sem geta haft áhrif á öryggi neytanda er að finna í reglugerð nr. 260/1999 um veiðar, meðferð, vinnslu og dreifingu lifandi samlokna. Til að geta framkvæmt eftirlit með gæðapáttum þurfa að vera til staðar vinnuleiðbeiningar eða þökkunarreglur (viðauki 1) þar sem kemur fram lýsing á afurð. Niðurstöður eftirlits í vinnslustöð eru t.d. skráðar á skoðunarblað eins og sýnt er í viðauka 2.

Við eftirlit á afurð er tekið pakkað sýni og frágangur og merkingar skoðaðar. Síðan er innihald afurðar vigtað og t.d. tekið 1 kg af kræklingi til talningar skelja og til að meta stærðarflokkun og aðra þætti allt eftir kröfum kaupenda s.s. skeljabrot, hlutfall ásæta og hreinsun (Viðauki 1 og 2). Í þeim tilvikum sem kaupandi fer fram á að spunapræðir séu skornir af, er þráðskurður skoðaður sérstaklega. Til að meta holdfyllingu eru um 30 skeljar gufusoðnar (Tafla 5.9) og ef krafa er um að magn af perlum sé skoðað er það gert skv. leiðbeiningum hér að neðan.

Mæling á holdfyllingu

Tvær aðferðir eru notaðar við mælingu á holdfyllingu kræklinga, önnur er kennd við Evrópu en hin við Kanada (Tafla 5.9). Þessar aðferðir gefa ekki sömu niðurstöður þar sem sú evrópska gefur lægra hlutfall en sú kanadíska. Sem dæmi má nefna að

kræklingur sem hefur 25% holdfyllingu eftir evrópskri aðferð hefur um 40% holdfyllingu eftir kanadísku aðferðinni. Það skal þó haft í huga að þessi hlutföll geta verið breytileg, t.d. ef kræklingurinn hefur misst mikinn vökva. Kanadíski aðferðin er því betri og nákvæmari þar sem vökvatap kræklingsins hefur engin áhrif á niðurstöður mælinga. Skekkju af völdum vökvataps má þó minnka verulega með því að taka krækling alltaf beint úr sjó eða úr fötu með sjó til mælinga.

Mynd 5.2. Yfirlit yfir helstu áhættuþætti (feitletrað) við vinnslu kræklinga og nokkur dæmi tekin um eftirlit.

Móttaka	Áður en kræklingur er tekinn til vinnslu skal vinnsluleyfishafi hafa fengið staðfestingu á því að kræklingurinn innihaldi ekki þörungaeitur eða hættulegar örverur . Í þeim tilvikum sem kræklingaræktin er í nágrenni við fiskeldi þar sem eldisfiskur er fôðraður með lyfjafóðri skulu, áður en uppskera hefst, liggja fyrir upplýsingar um að lyfjaleifar í kræklingi séu ekki til staðar eða undir viðmiðunarmörkum. Vinnsluleyfishafi þarf að fullvissa sig um heilnæmiskönnun hafi farið fram ræktunarsvæðinu og að mengandi efni í kræklingi séu undir viðmiðunarmörkum.
Geymsla	Þegar lifandi kræklingur er geymdur í körum þarf að fylgjast með því að dælt sé hæfilegu magni af sjó í geymslukar til að tryggja að hann fái nægilegt súrefni þannig að lífsþróttur kræklinga minnki ekki.
Afklösun	Við afklösun skal varast að meðhöndla krækling það harkalega að lífsþróttur hans minnki eða að meðferðin valdi afföllum á skel.
Þvottur	Kræklingur þvegin með hreinum sjó.
Þráðskurðarvél	Spunaþræðir skornir af skel.
Stærðarflokkun	Kræklingur stærðarflokkaður skv. kröfum kaupanda.
Gæðaflokkun	Dauðar og brotnar skeljar tíndar frá. Aðskotahlutir og hættuleg efni fjarlægð. Fylgst með afklösun og þráðskurði.
Pökkun	Kræklingur vigtaður, pakkaður og umbúðir merktar.
Geymsla	Kræklingur geymdur í kæli við 0-4°C.

Tafla 5.9. Tvær aðferðir til að ákvarða holdfyllingu kræklinga (4)

Holdfylling skv. kanadískum staðli

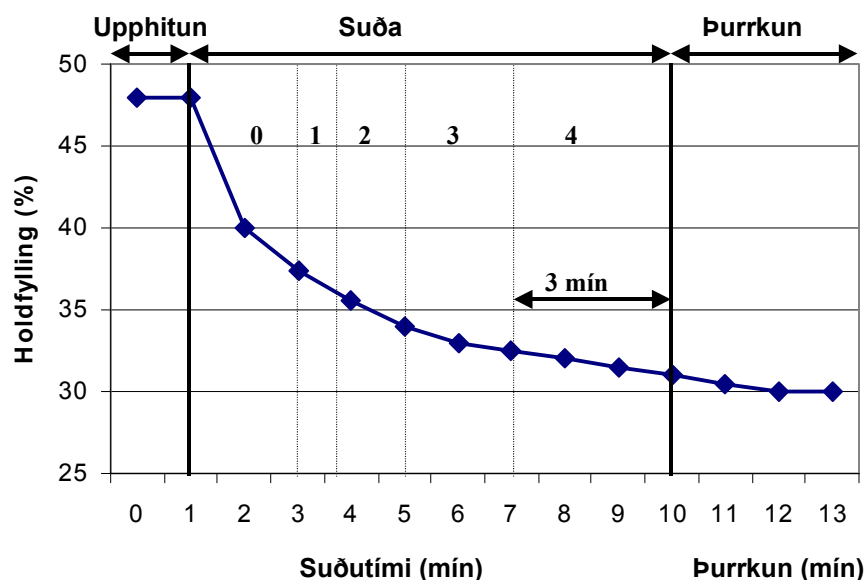
- 30 kræklingar, 55 mm og stærri teknir tilviljunarkennt úr stærra sýni og hreinsaðir í rennandi ferskvatni.
- Kræklingurinn gufusoðinn án vatns í 10 mínútur og síðan hold aðskilið frá skel.
- Hlutfall holdfyllingar er síðan ákvarðað með eftirfarandi formúlu:

$$\frac{\text{Þyngd á gufusoðnu holdi}}{\text{Gufusoðin skel} + \text{þyngd á gufusoðnu holdi}} \times 100 = \% \text{ holdfylling}$$

Holdfylling skv. evrópskum staðli:

$$\frac{\text{Þyngd á gufusoðnu holdi}}{\text{Þyngd á ferskum kræklingi}} \times 100 = \% \text{ holdfylling}$$

Það getur haft áhrif á niðurstöður hve lengi kræklingurinn er soðinn (Mynd 5.3). Mælt er með því að kræklingurinn sé soðinn í 10-12 mínútur. Við að meta holdfyllingu er einnig hægt að sjóða kræklinginn í vatni. Tekið er t.d. 0,5 kg af kræklingi sem sett er í pott með heitu vatni. Lokið er sett á pottinn og þegar vatnið sýður er lokið tekið af til að sleppa út gufunni. Þetta er gert þrisvar sinnum og að lokum er skelin tekin úr pottinum til mælingar (45).



Mynd 5.3. Samband á milli holdfyllingar og suðutíma (30).

0; Skeljarnar ennþá lokaðar og fiskurinn að öllum líkindum ennþá lifandi

1; Möttull byrjar að soðna, dregst saman og losnar frá skel.

2; Lokunarvöðvar losna frá skel og að utan er innmatur blautur og maukkenndur.

3; Innmatur soðinn að utan en hrár að innan.

4; Innmatur gegnsoðinn og dregst saman..

Mæling á perlum

Þegar kannaður er fjöldi perla í kræklingi er soðinn innmatur settur í kvörn ásamt jafn stórum skammti af vatni og malað í um 30 sekúndur. Að þessu loknu er vatn látið renna í ílátið og kræklingaholdið flýtur ofan af en perlur og sandur sem eru eðlisþyngra, fellur til botns. Innihaldinu er síðan hellt á rist (1 mm) og perlur taldar (35).

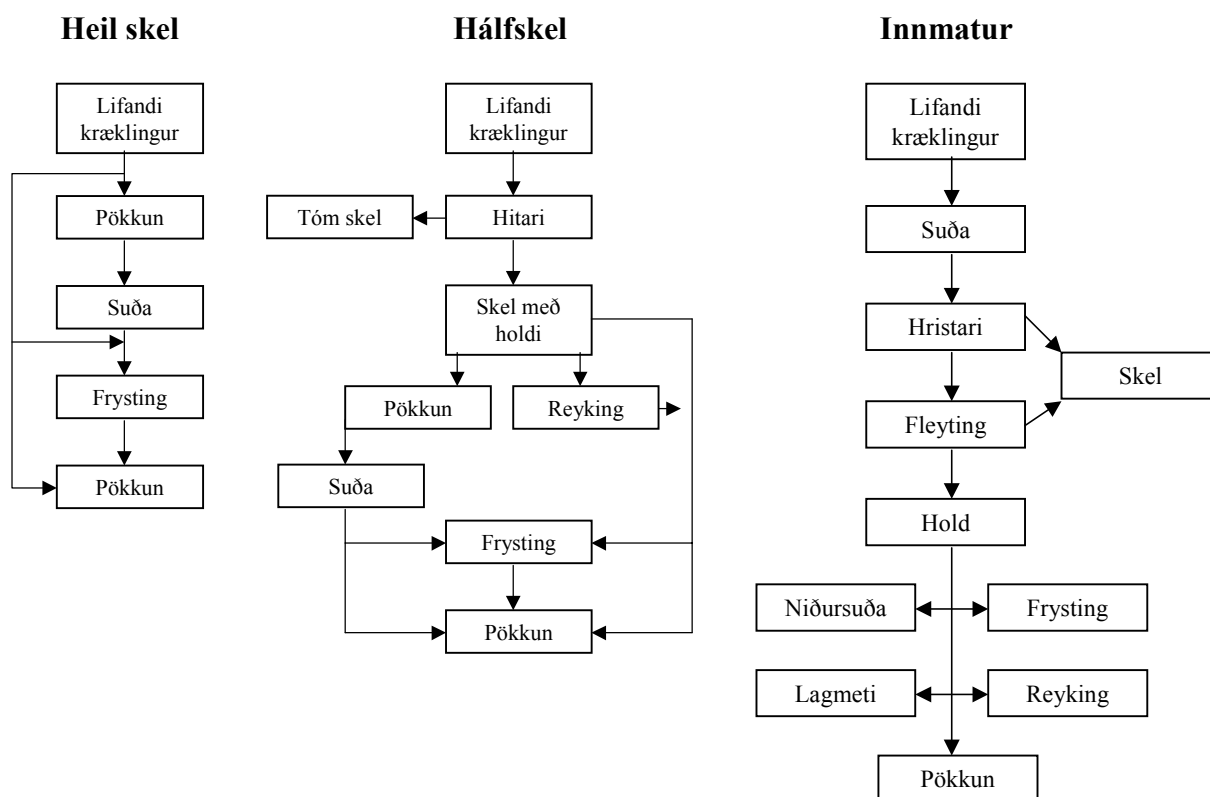
6. Fullvinnsla

6.1 Framleiðsluaðferðir

Vinnsluferli á kræklingi er hægt að skipta í þrjá flokka; vinnsla á heilli skel, hálfskel og holdi (Mynd 6.1). Algengast er að heil skel sé pökkuð lifandi en einnig getur hún verið lausfrost og pökkuð þannig. Heil skel er einnig oft vakumpökkuð, síðan soðin, þá fryst og að lokum pökkuð í ytri umbúðir (Kafli 6.2).

Við framleiðslu á hálfskel er kræklingurinn settur í tæki sem hitar aðra skelina, en við það losnar hold frá skel. Starfsmenn fjarlægja síðan lausu skelina (20). Hálfskel er hægt að pakka ferskri, reykja eða pakka í umbúðir, forsjóða og frysta.

Í þeim tilvikum sem hold og skel eru aðskilin er kræklingurinn soðinn og hold losað frá skel í hristara. Til að skilja frá skel eða skeljabrot sem getur fylgt holdi er notuð fleyting (38). Holdið er síðan hægt að setja í frystingu, reykingu, niðursuðu eða niðurlagningu (Mynd 6.1).



Mynd. 6.1. Vinnsla á heilli skel, hálfskel og innmat sem búið er að losa úr skelinni.

Aðrir möguleikar eru á vinnslu á kræklingi og má þar nefna hjúpun og ýmsar gerðir af fyllingum í hálfskel (32). Á töflu 6.1 er yfirlit yfir helstu kræklingaafurðir og umbúðir á Frakklandsmarkaði. Við suðu á kræklingi myndast vökvi sem er með um 4% próteininnihaldi sem hægt er að nota sem íblöndunarefni í mat, dýrafóður eða aðrar vörur (38).

Tafla 6.1. Afurðir og umbúðir á Frakklandsmarkaði (32)

Afurð/ vinnsluleið	Kældur	Frosinn	Lagmeti
Lífandi kræklingur	Netpoki, plastpoki		
Ferskur kræklingur	Plastpoki, vakumpakkað	Plastpoki, vakumpakkað eða kassi	
Heil skel í sósu	Plastpoki, vakumpakkað	Plastpoki, vakumpakkað	
Hálfskel	Loftskiptar umbúðir	Plastpoki	
Hálfskel í sósu	Loftskiptar umbúðir	Plastpoki	
Soðinn innmat	Plastpoki, vakumpakkað	Plastpoki, vakumpakkað	Glerkrukka, tinbox, plastbox
Soðinn innmatur í sósum, víni eða edik	Loftskiptar umb. Vakumpakkað		Glerkrukka, tinbox, plastbox

6.2 Vakumpökkun/loftskiptar umbúðir

Algenzt er að frystar og kældar afurðir séu vakumpakkaðar fyrir smásölumarkað (Mynd 6.2). Hreinsuð og flokkuð skel er vigtuð í poka, henni dreift í pokanum þannig að skeljarnar séu í einu lagi, pokinn lofttæmdur í vél og kræklingurinn seldur sem fersk vara, forsoðin eða soðin. Í sumum tilvikum eru sósar eða aðrar íblöndur settar í pokann áður en honum er lokað (20).

Til að lengja geymslupól á ferskum kældum kræklingi er honum m.a. pakkað í loftskiptar umbúðir. Kræklingnum er pakkað í plastbox sem er fyllt með súrefni til að lengja líftíma hans upp í 14 daga við kældar aðstæður (36).



Frosinn vakumpakkaður kræklingur í sósu (64).



Vakumpakkaður heill kræklingur (71).



Innmatur í legi (72).



Heill kræklingur soðinn í plastíláti (72).



Fersk hálfskel í neytendapakningum (71).



Ferskur innmatur í neytenda umbúðum (77).



Forsoðinn og lausfrystur kræklingur (75).



Hjúpaður innmatur kræklinga (77).

Mynd 6.2. Dæmi um nokkrar smásöluafurðir úr kræklingi.

6.3 Önnur vinnsla

Krækling er hægt að frysta, setja í niðurlagningu, niðursuðu eða reykja (63). Ræktaður kræklingur hentar vel í niðurlagningu. Margar gerðir eru til af legi sem innmaturinn er lagður í (5) og mikið úrval af umbúðum (Mynd 6.3). Margar tegundir eru einnig til af niðursoðnum og reyktum kræklingi (63).

Í norskum pökkunarstöðvum er allt að 40-50% sem flokkast frá við vinnslu s.s. brotin skel, of smá skel, spunapræðir og ásætur. Til að gera verðmæti úr úrganginum hefur komið til tals að framleiða bragðefni, ensým, og nýta hold af brotinni ferskri skel, frysta eða setja í niðursuðu (40).

Mynd 6.3. Nokkur dæmi um mismunandi kræklingaafurðir í neytendapakkingum (66).



7. Heimildir

1. Anderson, D. M., P. Andersen, V. M. Bricelj, J. J. Cullen, and Rensel J. E.J. 2001. *Monitoring and Management Strategies for Harmful Algal Blooms in Coastal Waters*. APEC Report # 201-MR-01.1, Asia Pacific Economic Programme, and Intergovernmental Oceanographic Commission of UNESCO, Technical Series No. 59, Paris, France.
2. Anon 1995. Seafish standard design purification system – Operating manual for the bulk bin system for mussels. *Sea Fish Industry Authority* (www.seafish.org)
3. Babarro, J.M.F. & de Zwaan, A. 2002. Influence of abiotic factors on bacterial proliferation and anoxic survival of the mussel *Mytilus edulis* L. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 273:33-49.
4. Bernard, T. 1998. P.E.I. mussel monitoring program – 1998 report. Fisheries and Aquaculture Division. P.E.I. Department of Fisheries and Tourism. *Technical report* #221.
5. Capont, F.L. 1980. The technology of Spanish canned mussels (*Mytilus edulis* L.) from raft cultivation. In, J.J. Conell (ed.). p. 240-242. *Advances in Fish Science and Technology*. Fishing News Books Ltd.
6. Christophersen, G. 1994. Algetoksiner i blåskjell. SMR-rapport 17/94. Universitetet i Bergen. ISSN 0803-7132.
7. Clarke, M. & McMahon, R.F. 1996. Comparison of byssal attachment in dreissenid and mytilid mussels: mechanisms, morphology, secretion, biochemistry, mechanics and environmental influences. *Malacological Review* 29:1-16.
8. Davíð Egilsson, Elísabet D. Ólafsdóttir, Eva Yngvadóttir, Helga Halldórsdóttir, Flosi Hrafn Sigurðsson, Gunnar Steinn Jónsson, Helgi Jensson, Karl Gunnarsson, Sigurður A. Þráinsson, Andri Stefánsson, Hallgrímur Daði Indriðason, Hreinn Hjartarson, Jóhanna Thorlacius, Kristín Ólafsdóttir, Sigurður R. Gíslason & Jörundur Svavarsson, 1999. *Mælingar á mengandi efnum á og við Ísland. Niðurstöður vöktunarmælinga*. Starfshópur um mengunarmælingar, mars 1999, Reykjavík. 138 bls.
9. Dolmer, P. & Svane, I., 1994. Attachment and orientation of *Mytilus edulis* L. in flowing water. *Ophelia* 40(1):63-74.
10. Dore, I. 1991. *Shellfish: A guide to oysters, mussels, scallops, clams and similar products for the commercial user*. Van Norstrand Reinhold. New York. 240 p.
11. Demers, A. & Guderley, H. 1994. Acclimatization to intertidal conditions modifies the physiological response to prolonged air exposure in *Mytilus edulis*. *Marine Biology* 118:115-122.
12. Duinker, A. & Mortensen, S. 1999. Kvalitet av skjell – et kritisk punkt for en voksende eksportnæring. *Norsk Fiskeoppdrett* 25(19):30-32.
13. Duinker, A., S. Mortensen, E. Slinde & Strand, Ø. 2001. Saltholdighet, osmoregulering og smak av blåskjell. *Norsk Fiskeoppdrett* 26(12):82-83.
14. Glaus, K.J. 1968. Factors influencing the production of byssus threads in *Mytilus edulis*. *Biol.Bull. mar. Biol. Lab., Woods Hole* 135:420
15. Gosling, E. 2003. *Bivalve molluscs. Biology, ecology and culture*. Fishing News Books, a division of Blackwell Publishing. 443 p.
16. Guderley, H., A. Demers, & Couture, P., 1994. Acclimatization of blue mussels, (*Mytilus edulis* Linnaeus, 1758) to intertidal conditions: Effects on mortality and gaping during air exposure. *Journal of Shellfish Research* 13(2):379-385.
17. Guðrún G. Þórarinsdóttir 1997. Stock assessment, distribution and population structure of blue mussels (*Mytilus edulis*) in Hvalfjörður, south-west Iceland. *ICES Shellfish Committee C.M.* 1997/BB:18.
18. Guðrún G. Þórarinsdóttir og Karl Gunnarsson, 2003. Reproductive cycles of *Mytilus edulis* L. on the west and east coasts of Iceland. *Polar Research*, vol 22 (2) 217-223.
19. Fiskistofa 2002. Skoðunarhandbók fyrir Skelfiskvinnslu. Fiskistofa (http://www.fiskistofa.is/skjol/skodunarhbok/skelfiskhandbok_heild.pdf).

20. Franken 2000. Shellfish processing – state of the art coming into the new millenium. Abstract. 10 pp. FRANKEN BV (www.franken-net.com).
21. Hamnvik, S. 2001. Båskjell i Belgia og Sverige. Foreløpige resultater fra forundersøkelser på det belgiske og svenske markedene. Eksportutvalget for fisk (<http://www.seafood.no>).
22. Harding, J., C. Couturier, G.J. Parson & Ross, N.W. 2003. Evaluation of the neutral red assay as a stress response indicator in mussels (*Mytilus* spp.) in relation to processing activities and post-harvest storage conditions. *Aquaculture Association of Canada Special Publication* nr. 6:35-38.
23. Honkoop, P.J.C. & Beukema, J.J. 1997. Loss of body mass in winter in three intertidal bivalve species: an experimental and observational study of the interacting effects between water temperature, feeding time and feeding behaviour. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 212:277-297.
24. Hovgaard, P., S. Mortensen & Strand, Ø. 2001. *Skjell – biologi og dyrking*. Kystnæringen – Forlag og bokklubb AS. 255 sider.
25. Jackson, K.L. & Ogburn, D.M. 1999. Review of depuration and its role in shellfish quality assurance. New South Wales Shellfish Quality Assurance Program. FRDC Project No. 96/355. ISSN 1440-3544.
26. Lim, J.A. & MacKinnon, D. 1992. Mussel storage, holding and transport study. *Technical Report #206*. P.E.I Department of Fisheries and Aquaculture.
27. Loomis, S.H. 1995. Freezing tolerance of marine invertebrates. *Oceanography and Marine Biology: an Annual Review* 33:337-350
28. 28, R., 2000. Mellomlagring og transport av levende skjell i fryst tilstand. (www.program.forskningsradet.no/maropp/kultivering.Html#p11244).
29. Lúðvík Kristjánsson 1985. *Íslenskir sjávarhættir IV*. Bókaútgáfa menningarsjóðs. Reykjavík. 546 bls.
30. Ibarra, D. & Couturier, C. 1998. Factors influencing cultured mussel meat yields and recommendations for standard methods. *Bulletin of the aquaculture association of Canada* 99-2:59-61.
31. Mallet, A.L. & Myrand, B. 1995. The culture of the blue mussel in Atlantic Canada. In, A.D. Boghen (ed.). *Cold-water aquaculture in Atlantic Canada*. pp. 255-296. The Canadian Institute for Reserch on Regional Development. Moncton. Second edition.
32. Monfort, M.C. 2000. The Franch Market for Mussels: Dominant features, competitive forces and prospects. Stiftelsen for samfunns- og næringslivsforskning. *Rapport* 5/00.
33. Mortensen, S. & Slinde, E. 1995. Norsk skjellnæring ved et veiskille II: Kvalitet, - hva er det. *Fiskets Gang* nr. 9.:23-27.
34. Mortensen, S. & Duinker, A. 2003. Norske skjell: Verdens beste råstoff med verdens dårligste kvalitetssikring? *Norsk Fiskeoppdrett* 28(12):40-46.
35. Newell, C. 1990. *Guide to: Mussel quality control*. Sea Grant College Program, University og Maine, Orono, Maine.
36. Norshell 2001. Enormt potensial i skjellnæringen. Dagens næringsliv 7. august.
37. Kahle, J. 1998. Attachment strenght of byssus of *Mytilus edulis* L. on mussel beds of Lower Saxony Wadden. (english abstract). *Ber. Forschungszentrum Terramare*. No. 8. 54 pp.
38. Koole, O. 1989. Mechanisation in mussel-culture and processing. In, N. De Pauw, E. Jaspers,. H. Ackefors, N. Wilkins (eds.). *Aquaculture – A biotechnology in progress*. pp. 1021-1027. Europeen Aquaculture Society, Bredene, Belgium.
39. Kringstad, H., Thorsen, H. & Vannebo, H. 2002. Organisering av produksjons- og mottaksstruktur for båskjellnæringa I Nord-Trøndelag. Marin Consult AS. 47 s.
40. Olafsen, T. 2003. Biprodukter fra blåskjellproduksjon. Stiftelsen Rubin, *Rapport* nr. 4505/110. 19 sider.
41. Olafsen, T., U. Winter, & Rønning, J.E. 2002. *Norsk skjellnæring 2002 – Med fokus på fremtidig pakkerstruktur*. Utarbeidet for Statens Næring- og Distriktutviklingsfond (SND) av KPMG Consulting AS, Senter for Havbruk og Fiskeri. 44 sider.
42. Price, H.A., 1982. An analysis of factors determating seasonal variation in the byssal attachment strength of *Mytilus edulis*. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 62:147-155.
43. Price, R.J., D.E. Kramer and Tom, P.D. 1996. Processing Mussels - The HACCP Way U.S. Department of Agriculture, California Sea Grant College Program, National Sea Grant College Program, National Oceanic and Atmospheric Administration, U.S. Department of Commerce <http://nsgd.gso.uri.edu/cuimr/cuimrh96001.pdf>
44. Rhodes, L.L., A.L. Mackenzie, H.F. Kaspar, & Todd, K.E. 2001. Harmful algae and mariculture in New Zealand. *ICES Journal of Marine Science* 58: 398-403.

45. Sandtorv, T. & Mortensen, S. 2000. *Omsetning av ferske skjell fra opptak til forbruker*. Norsk Sjømatssenter. 22 s.
46. Seed, R. 1968. Factors influencing shell shape in the mussel *Mytilus edulis*. *Journal of Marine Biological Association of the UK* 48:561-584.
47. Scarratt, D.J., 1993. *A handbook of Northern mussel culture*. Island Press Ltd. Montague, P.E.I.
48. Schoemaker, R. 1991. Transport of live and processed seafood. *INFOFISH Technical Handbook* 3: 30p
49. Shumway, S.S., 1992. Mussels and public health. In, E. Gosling (ed.). The mussel *Mytilus*: Ecology, physiology, genetics and culture. *Developments in aquaculture and fisheries science* 25:511-542.
50. Sigurlinni Sigurlinnason 1994. Skelfiskefirlit. *Sjávarmál* 2(1):4-7.
51. Slabyj, B.M. 1980. Storage and processing of mussels. In, R.A. Lutz (ed.). Mussel culture and harvest: A North American perspective. *Developments in Aquaculture and Fisheries Science* 7. Elsevier Scientific Publishing Company. p. 247-265.
52. Slabyj, B.M. & Hinkle, C. 1976. Handling and storage of blue mussels in shell. *Research in the Life Sciences* (University of Maine, Orono, Maine). 23(4):1-13.
53. Slabyj, B.M., D.L. Creamer & True, R.H. 1978. Seasonal effect on yield, proximate composition and quality of blue mussel, *Mytilus edulis*, meats obtained from cultivated and natural stock. *Marine Fisheries Review* 40(8):18-23.
54. Sigurður Pétursson 1963. Kræklingur. *Náttúrufræðingurinn* 37:12-23.
55. Spencer, B.E. 2003. *Molluscan shellfish farming*. Fishing News Book, a division of Blackwell Publishing. 274 p.
56. Suzuki, T., K. Ichimi, Y. Oshima & Kamiyama, T. 2003. Paralytic shellfish poisoning (PSP) toxin and short-term detoxification kinetics in mussels *Mytilus galloprovincialis* fed with the toxic dinoflagellate *Alexandrium tamarense*. *Harmful algae* 2: 201-206.
57. Svensson, S. 2003. Depuration of okadaic acid (Diarrhetic shellfish toxin) in mussels *Mytilus edulis* (Linnaeus), feeding on different quantities of non-toxic algae. *Aquaculture* 218:277-291.
58. Valdimar Ingi Gunnarsson, Guðrún G. Þórarinsdóttir, Björn Theódórsson og Sigurður Már Einarsson 2002. Kræklingarækt á Íslandi: Ársskýrsla 2002. Veiðimálastofnun. VMST-R/0219. 34 bls.
59. Valdimar Ingi Gunnarsson, Guðrún G. Þórarinsdóttir, Björn Theódórsson og Sigurður Már Einarsson 2003. Heilnæmi kræklinga og uppskera. Veiðimálastofnun. VMST-R/0318. 29 bls.
60. Young, G.A., 1985. Byssus-thread formation by the mussel *Mytilus edulis*: effects of environmental factors. *Marine Ecology- Progress Series* 24:261-271.
61. van Winkle, W.V., 1970. Effect of environmental factors on byssal thread formation. *Marine Biology* 7:143-148.
62. Waite, J.H. 1983. Adhesion in byssally attached bivalves. *Biological Reviews*. 58:209-231.
63. Waterman, J.J. 1980. Processing mussels, coles and whelks. *Torry Advisory Note* 13.

Netheimildir

64. Bantry Bay Seafoods (www.bantrybayseafoods.com)
65. Charlottetown Metal Products (www.cmpequipment.com).
66. Coast Seafoods Company (www.coastseafoods.com)
67. Cocci Luciano (www.cocci.it/)
68. Delta Mossel (www.deltamossel.com)
69. Fiskistofa (www.fiskistofa.is)
70. Franken B.V. (www.frankenmachines.com)
71. Gamba – Food (www.gamba-food.dk)
72. Great Eastern Mussel Farms (www.eatmussels.com)
73. Leiro e Hijos, S.L. (www.mejillonesleiro.com)
74. Nordisk skjellforum (www.skjell.com)
75. Precadona (www.pescadona.com)
76. Prins Dingermanse (http://www.prinsendingemanse.nl/fr/mossel/2_5.cfm)
77. Royal – Frysk (www.royal-frysk.de)
78. Talleres Aguin (www.aguin.com)

Viðauki 1. Dæmi um vinnuleiðbeiningar

Vinnuleiðbeiningar 5 x 5 kg lifandi kræklingur í netpokum pakkaður í frauðplastkassa
Heilnæmi: - Í kræklingi skal vera minna en 300 saurkóligerlar eða minna en 230 <i>Escherichia coli</i> í 100 g af holdi. - PSP-eitur undir 80µg í 100g í ætilegum hluta kræklingi. - DSP-eitur má ekki finnast í ætilegum hluta kræklingi. - ASP-eitur má ekki fara yfir 20 µg í 100g í ætilegum hluta kræklingi.
Hráefni: - Kræklingur skal að lágamarki hafa 25% holdfyllingu skv. Evrópuaðferð. - Ekki skal pakka hrygnandi eða ný hryngdum kræklingi. - Við pökkun skal kræklingurinn vera heill, lifandi, með lokaðar skeljar og fylltur af vökva (sjó). Þær skeljar sem eru opnar loki sér strax þegar bankað er í þær.
Litur innmatar: Möttull skal vera rjóma- eða appelsínugulur.
Ásætur: Að hámarki mega vera ásætur á 5% yfirborði skelja.
Sandur og önnur óhreinindi: Skeljarnar skulu vera hreinar að utan og ekki innihalda sand eða önnur óhreinindi
Spunaþræðir: Skera skal alla spunaþræði af skelinni.
Stærðarflokkun - Lágmarkslengd skelja skal vera 45 mm. - Skelina skal flokka í tvo stærðarflokka: 60-100 stk./kg 40-60 stk./kg
Umbúðir - Í innri umbúðir er notaður nælonnetpoki fyrir 5 kg af kræklingi. - Ytri umbúðir er 25 kg frauðplastkassi með fölskum botni.
Pökkun og yfirvigt - Í hverjum netpoka skal vera 500 g yfirvigt. - Loka skal netpoka og herða að kræklingi. - Setja skal kælimottu efst í frauðplastkassa en þó ekki beint ofan á krækling.
Merkingar Á merkimiða þarf að koma fram: - Upprunaland. - Tegund samloka, bæði almenna nafnið í markaðslandinu og latneska heitið. - Leyfisnúmer vinnslustöðvar og lotumerki framleiðslunnar. - Dagsetning pökkunar. „Þessi skelfiskur skal vera lifandi við sölu.“

Viðauki 2. Dæmi um skoðunarblað.

Skoðunarblað Pökkun á lifandi kræklingi							
Vinnslustöð:	Dagsetning:		Eftirlitsmaður:				
Eftirlitsatriði / Klukkan	09:30	10:00					
Lota	10	10					
Holdfylling (%)	30	28					
Dauð skel (fj.)	0	0					
Brotin skel (fj.)	1	0					
Holdlitur	+	+					
Hlutfall skelja með ásætur (%)	4	2					
Hreinsun	+	+					
Skurði spunapráða ábótavant (fj.)	1	0					
Fj. skelja í kg	50	55					
Fj. skelja undir lágmarksstærð	1	0					
Þyngd afurðar (g)	5500	4900					
Pökkun	-	+					
Merkingar	+	+					
Aðskotahlutir/efni	+	+					
Athugasemdir: - Skoðun klukkan 09:30 Það vantaði kælimottu í kassa. Bætt við kælimottum í alla kassa. - Skoðun klukkan 10:00 Allar pakkningar endurvigtaðar og bætt í þar sem var undirvignt.							