

Kræklingarækt á Íslandi



Valdimar Ingi Gunnarsson

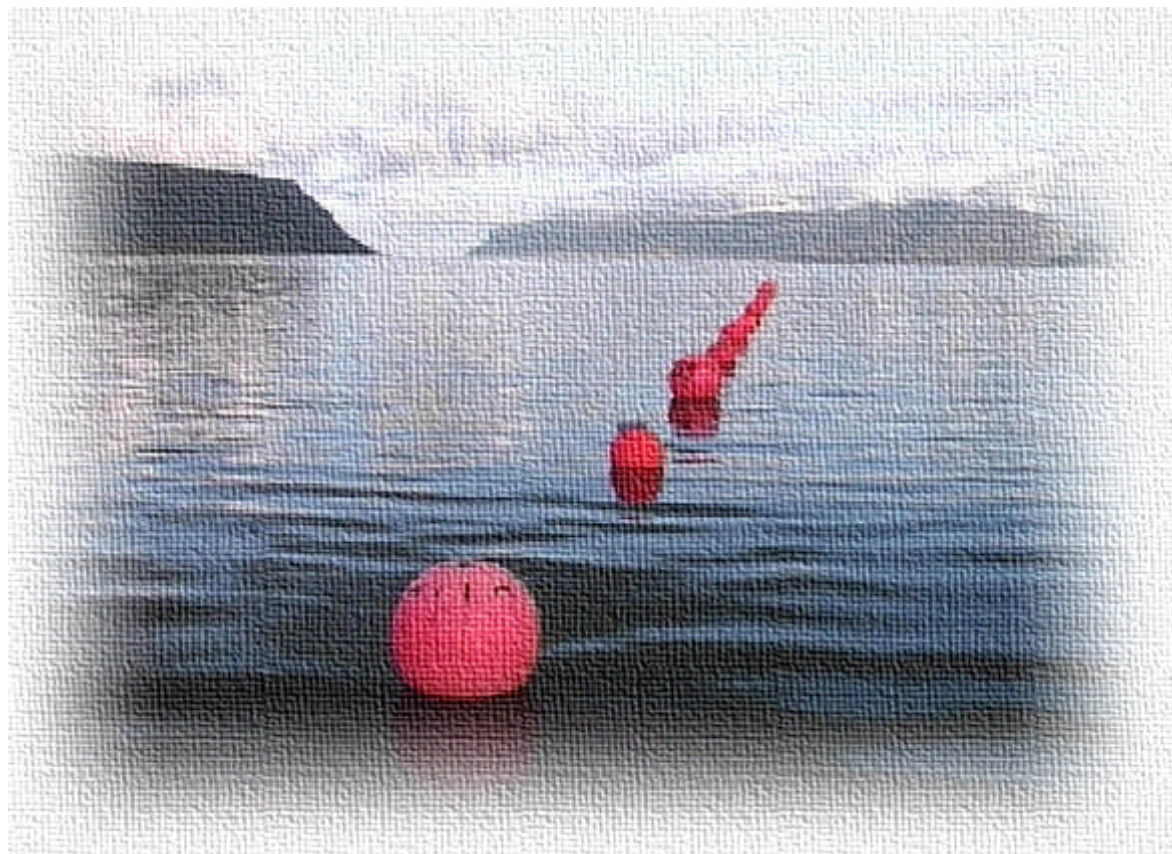
Guðrún G. Þórarinsdóttir

Björn Theodórsson

og

Sigurður Már Einarsson





Kræklingarækt á Íslandi

Valdimar Ingi Gunnarsson, Veiðimálastofnun
Guðrún G. Þórarinsdóttir, Hafrannsóknastofnunin
Björn Theodórsson, Veiðimálastofnun
og
Sigurður Már Einarsson, Veiðimálastofnun

Veiðimálastofnun

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







Valdimar Ingi Gunnarsson að skoða kræklingarækt í Mjóafirði í Ísafjarðardjúpi.



Guðrún G. Þórarinsdóttir að skoða kræklingarækt í Hvalfirði.



Björn Theodórsson að skoða kræklingarækt í Arnarfirði.

Formáli

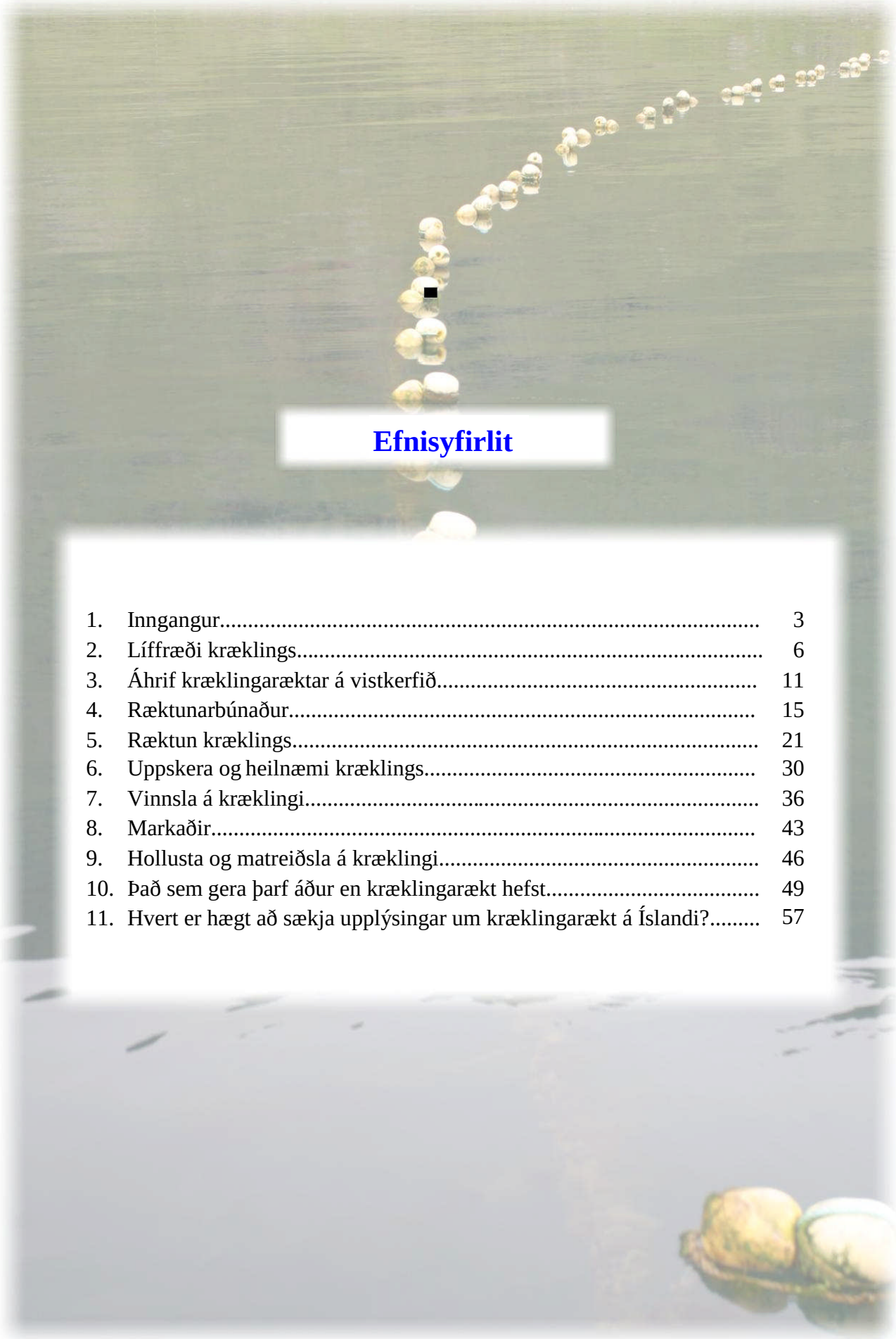
Með fjárframlagi úr ríkissjóði hófst kræklingaverkefnið árið 2000. Framleiðnisjóður hefur einnig stutt verkefnið einstök ár. Í verkefninu hefur verið lögð áhersla á að halda utan um þá þekkingu sem hefur aflagst og upplýsingum miðlað til áhugamanna um kræklingarækt. Kræklingaræktendur hafa miðlað af sinni reynslu til verkefnisins og einnig sín á milli. Sú þekking sem hefur aflagst mun nýtast við þróun kræklingaræktar á næstu árum og áratugum. Gefnar hafa verið út 14 skýrslur um ýmis málefni er tengjast kræklingarækt og er þær að finna á vef verkefnisins.

Ljósmyndir í bæklingnum eru teknar af ýmsum aðilum. Smásjármyndir af svifþörungum á blaðsíðu 31 og mynd af perlum á blaðsíðu 41 eru teknar af Guðrúnu G. Þórarinsdóttir, ljósmyndir af kræklingi efst á blaðsíðu 43, neðst á blaðsíðu 44 og mynd á blaðsíðu 45 gaf Norðurskel ehf. heimild fyrir notkun á. Jón Páll Baldvinsson tók mynd efst á blaðsíðu 58. Aðrar myndir voru teknar af Birni Theodórssyni og Valdimar Inga Gunnarssyni.

Í framhaldi af útgáfu þessa bæklingss verður dregið úr starfsemi verkefnisins en áfram verður m.a. haldið uppi sérhæfðum vef fyrir kræklingarækt. Öllum þeim aðilum sem hafa stutt kræklingaverkefnið og útgáfu þessa bæklingss er þakkað þeirra framlag.

Nóvember 2005

Valdimar Ingi Gunnarsson, Veiðimálastofnun
Guðrún G. Þórarinsdóttir, Hafrannsóknastofnunin
Björn Theodórsson, Veiðimálastofnun
Sigurður Már Einarsson, Veiðimálastofnun

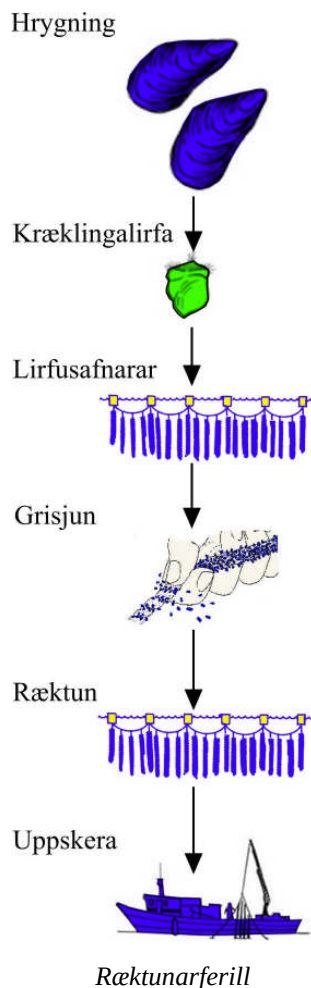


Efnisyfirlit

1. Inngangur.....	3
2. Líffræði kræklinga.....	6
3. Áhrif kræklingaræktar á vistkerfið.....	11
4. Ræktunarbúnaður.....	15
5. Ræktun kræklinga.....	21
6. Uppskeyti og heilnæmi kræklinga.....	30
7. Vinnsla á kræklingi.....	36
8. Markaðir.....	43
9. Hollusta og matreiðsla á kræklingi.....	46
10. Það sem gera þarf áður en kræklingarækt hefst.....	49
11. Hvert er hægt að sækja upplýsingar um kræklingarækt á Íslandi?.....	57

Hvað er kræklingarækt?

Í þeim tilfellum þar sem ekki er verið að rækta krækling getur hann reynst vera plága. Dýrin setjast á allt undirlag sem fyrir þeim verður, skipsskrokka, brúarstólpa og fl. Fjöldi kræklinga er mikill og dýrin vaxa hratt við mismunandi umhverfisskilyrði. Þessi einginleiki gerir kræklinginn ákjósanlega ræktunartegund. Í einfaldaðri mynd er nóg að setja undirlag á ákjósanlegan stað í sjó og uppskera síðan kræklinginn þegar hann hefur náð tilskyldri stærð.



Lesefni:

Valdimar Ingi Gunnarsson, Sigurður Már Einarsson og Guðrún G. Þórarinsdóttir 2000. *Kræklingarækt á Íslandi*. Veiðimálastofnun. VMST-R/0025. 81 bls.

1. Inngangur

Upphaf kræklingaverkefnisins á Íslandi

Alþingi samþykkt þann 10. mars 1999 þingsályktun um stuðning ríkisvaldsins við kræklingarækt og annan fjörubúskap. Í þingsályktuninni kemur fram:

"Alþingi ályktar að fela ríkisstjórninni að undirbúa, með lagasetningu ef með þarf, kræklingaeldi og hvers konar annan fjörubúskap sem ætla má að verði á næstu árum tekinn upp á lögbýlum sem aðgang eiga að sjó og að sjá til þess að á viðeigandi rannsóknastofnun verði sú sérfræðipækking fyrir hendi sem að haldi má koma og þarf til þess að leiðbeina væntanlegum ræktendum skelfisks og hafa fullnægjandi eftirlit með framleiðslu þeirra í samræmi við kröfur einstakra markaða".

Í kjölfar ofangreindrar þingsályktunartillögu veitti ríkissjóður styrk til Veiðimálastofnunar árið 2000 til undirbúnings væntanlegrar kræklingaræktar. Framleiðnisjóður hefur einnig styrkt verkefnið. Vegna sérfræðipækkingar á kræklingarækt óskaði Veiðimálastofnun eftir samstarfi við Hafrannsóknastofnunina um verkefnið.

Starfsemi á vegum kræklingaverkefnisins

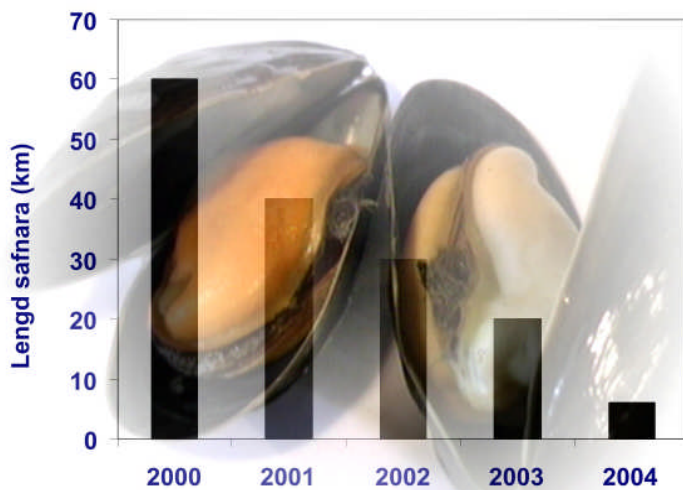
Kræklingaverkefnið hefur verið starfrækt frá árinu 2000 og markmið þess eru að:

- meta hvort kræklingarækt á Íslandi geti orðið arðsöm atvinnugrein.
- vinna að mikilvægum rannsókn- og þróunarverkefnum innan kræklingaræktunar.
- veita ráðgjöf og miðla upplýsingum til kræklingaræktenda með því að halda t.d. árlega námskeið fyrir ræktendur og reka sérhæfða heimasíðu fyrir verkefnið.

Á árunum 2000-2004 hafa verið gefnar út 14 skýrslur á vegum verkefnisins, og þar af 4 ársskýrslur (2001-2004). Í ársskýrslunum er varðveitt sú þekking og þær niðurstöður sem aflast hafa síðan kræklingaverkefnið hófst árið 2000. Til að draga inn þekkingu og reynslu af kræklingarækt erlendis hafa verið teknar saman nokkrar skýrslur um ákveðin viðfangsefni og dreift til kræklingaræktenda. Yfirlit yfir allar skýrslur gefnar út á vegum kræklingaverkefnisins er að finna hér í kafla 11.

Upphaf kræklingaræktar á Íslandi

Kræklingur hefur lítið verið nýttur hérlendis. Áður fyrr var hann tíndur og notaður til beitu en sáralítið til manneldis. Á síðari árum hefur færst í vöxt að fara í kræklingafjörur og tína sér til matar. Hafrannsóknastofnunin stóð fyrir nokkrum tilraunaverkefnum á ræktun kræklinga á árunum 1973 til 1987 með misjöfnum árangri. Erlendis hefur kræklingur verið veiddur og ræktaður öldum saman til matar. Í Frakklandi eru heimildir um kræklingarækt frá árinu 1235



Lengd lirfusafnara sem voru sjósettir við Ísland á árunum 2000-2004.

Í byrjun ríkti mikil bjartsýni meðal kræklingaræktenda hér en minni árangur en væntingar stóðu til sýndi sig. Einum ræktenda varð þetta að yrkisefni:

Að lepja dauðann úr svartri skel
stundum er hlutskipti manna.
Víst er að það sem ég sjálfur vel
verða mín örlög að sanna.
Jörundur Steinar (Skáldanafnið)

en nútíma rækt á aðeins um 60 ára sögu að baki.

Staða kræklingaræktar á Íslandi

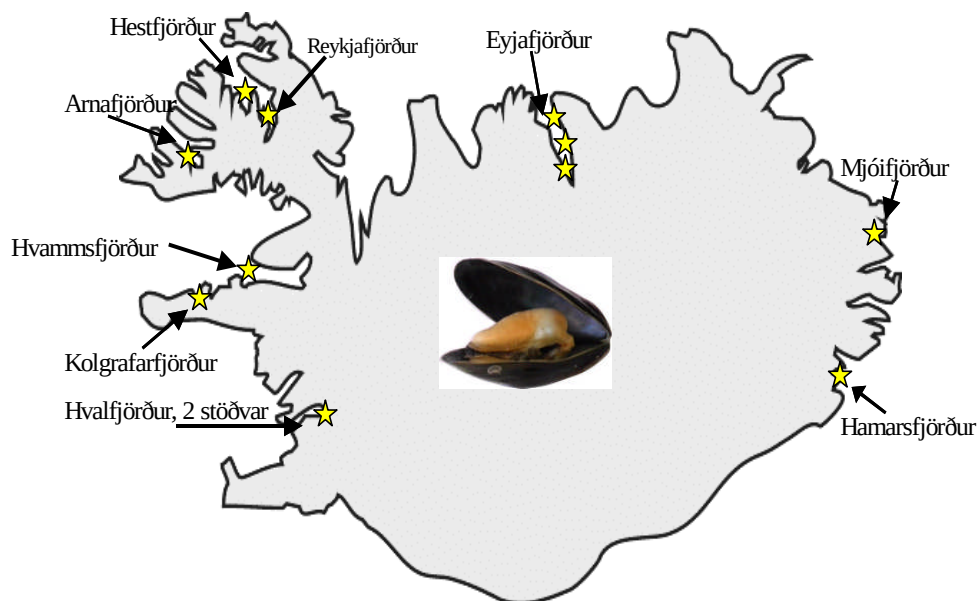
Árið 1995 hófu einkaaðilar ræktun á kræklingi í Mjóafirði og árið 2000 höfðu 11 aðrir aðilar hafið rækt víðsvegar um landið í mismiklu umfangi og formlega voru stofnuð 6 fyrirtæki sem höfðu kræklingarækt að markmiði.

Árið 2002 stofnuðu kræklingaræktendur samtök, „Samtök íslenskra kræklingaræktenda“ (SÍK), sem vinna að sameiginlegum hagsmunamálum.

Á árinu 2000 voru settir út um 60 km af lirfusöfnurum en síðan hefur útsetning á nýjum söfnurum minnkað ár frá ári og voru aðeins settir út 6 km árið 2004. Vegna mikilla áfalla í ræktinni var uppskeran aðeins um 4 tonn á árinu 2003 og 5 tonn árið 2004.

Heimsframleiðsla á kræklingi

Heimsframleiðsla á ræktuðum kræklingi hefur aukist mikið á undanförunum áratugum eða úr tæpum 400 þúsund tonn árið 1970 í tæpa 1,5 milljón tonna árið 2002. Kínverjar framleiða mest af kræklingi, framleiddu yfir 650 þús. tonn árið 2002. Í Evrópu framleiða Spánverjar mest, um 200 þús. tonn árlega. Önnur lönd í Evrópu með umtalsverða framleiðslu eru Ítalía, Frakkland og Holland. Heimsframleiðsla á kræklingi var rúmlega 1,7 milljón tonn árið 2002 og voru því aðeins um 250 þús. tonn villtur kræklingur. Mest er veitt af villtum kræklingi í Danmörku.

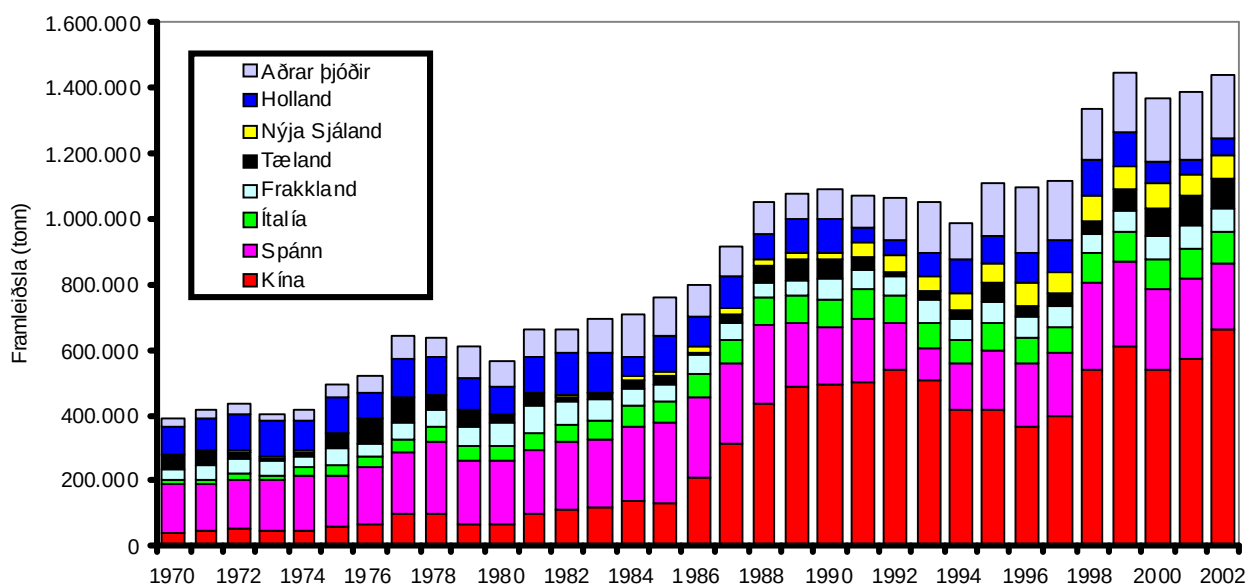




Kræklingarækt í Kanada skoðuð, en þangað var sótt þekking og Íslendingum miðlað af reynslu.

Markmið og efnistöð

Markmið með þessum bæklingi er að taka saman á einn stað yfirlit yfir helstu þætti er varða kræklingarækt og þá reynslu sem skapast hefur hér frá því að kræklingaverkefnið hófst árið 2000. Bæklingurinn er ætlaður byrjendum og öllum þeim sem hafa áhuga á að kynna sér kræklingarækt. Í honum er stuttlega fjallað um líffræði kræklinga og áhrif kræklingaræktar á vistkerfið, ræktunarbúnað og hvernig staðið er að rækt, heilnæmi kræklinga, uppskeru, uppskerubúnað, vinnslu, geymslu, gæðamál, pökkun á lifandi kræklingi, fullvinnslu og markaðsetningu á innlendum og erlendum mörkuðum. Einnig er fjallað um hollustu og matreiðslu á kræklingi og í lokin er yfirlit yfir hvar hægt er að finna íslenskt lesefni um kræklingarækt.



Framleiðsla af ræktuðum kræklingi eftir löndum frá árinu 1970 til 2002.

Lesefni – Líffræði kræklings

Guðrún G. Þórarinsdóttir 1993. *Lífriki sjávar: Kræklingur*. Námsgagnastofnun og Hafrannsóknastofnun, Reykjavík. 5 bls.

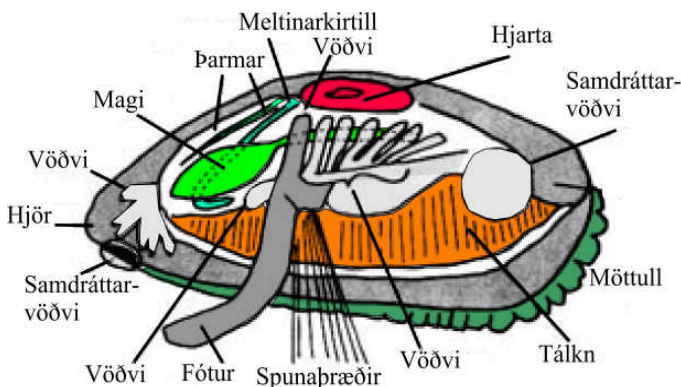
Guðrún G. Þórarinsdóttir og Úlfar Antonsson 1993. Tilraunarræktun á kræklingi í Hvalfirði. *Náttúrufræðingurinn* 63(3-4):243-251.

Karl Gunnarsson, Gunnar Jónsson, Ólafur Karvel Pálsson 1998. *Sjávarnytjar við Ísland*. Reykjavík, Mál og menning, 280 bls.

Karl Gunnarsson 2003. Um rannsóknir á þörungasvifi og kræklingi í Mjóafirði árið 2000. Í: Karl Gunnarsson (ritstj.). *Umhverfisaðstæður, svifþörungur og kræklingur í Mjóafirði*. Hafrannsóknastofnunin, *Fjölrit* 92: 5-16.



Kræklingur festir sig með spunapræðum.



Líffæri kræklings.

2. Líffræði kræklings

Lýsing

Kræklingur (*Mytilus edulis*) nefnist einnig bláskel, krákuskel eða kráka. Skeljar kræklinga eru tvær, þunnar með hvössum röndum, kúptar framan til en nærri flatar að aftan. Skeljarnar eru breiðastar um miðjuna og ganga fram í oddmjótt endastætt nef. Kviðröndin er nærri bein, eilítið íhvolft. Ytra borðið er án gára en með óreglulegum vaxtarbaugum sem eru þéttastir við nefið og gisna í átt að aftari rönd. Skeljarnar eru tengdar saman á hjörinni sem hefur 1-4 litlar griptennur. Fullorðnar skeljar eru blásvartar á lit á ytra borði, stundum með brúnum geislarákum en ungvíðið brúnleitt. Ræktaður hraðvaxta kræklingur er ljósari að lit en sá villti og geta fullorðnar skeljar verið brúnleitar. Innra borð skeljanna er bláhvítt. Á gömlum kræklingi slitnar ysta lagið og ljósbláir eða hvítir flekkir myndast á skeljunum. Oft eru ásætur á skeljunum t.d. hrúðurkarlar og mosadýr. Fullvaxinn kræklingur er misjafn að lengd og fer það eftir umhverfisaðstæðum. Stærsti kræklingur sem mælst hefur héraendis var rúmir 11 cm og 133 g að þyngd. Kræklingur festir sig á undirlag með spunapræðum.

Líffæri

Þegar skeljarnar eru opnaðar kemur í ljós innri líffæraskipan dýrsins. Möttullinn klæðir skeljarnar að innan og hylur önnur líffæri. Hlutverk hans er að stjórna inn- og útstreymi vatnsins í möttulholið. Hann tekur þátt í öndun með því að dæla sjó í gegnum tálknin og gefur frá sér kalk til viðgerðar og myndunar á skel. Kræklingur 50-55 mm langur dælir um það bil 4 l af sjó í gegnum sig á klukkustund, en fer það þó eftir hitastigi og fæðuögnum í sjónum. Ef lítið er um fæðu er verulega dregið úr dælingunni einnig ef mjög mikið er af fæðuögnum í sjónum.

Í möttullinn safnast forðanæring og einnig myndast í honum kynkirtlar. Undir möttlinum liggja tálknin sem mynda fínriðið net með fjölda bifhára. Hlutverk þeirra er öndun og einnig síá þau fæðu úr sjónum sem um þau fer. Samdráttarvöðvarnir eru tveir og liggja sá minni framan til í dýrinu en sá stærri aftan til. Hlutverk þeirra er að opna og loka skeljunum og halda þeim lokaðum. Í tómun skeljum má greinilega sjá far eftir samdráttarvöðvana. Fóturinn, sem yfirleitt er dökk brúnn, er hreyfitæki dýrsins og sérlega mikilvægur hjá ungvíðinu. Við fótinn eru kirtlar sem framleiða spunapræði („byssus-þræðir“) sem kræklingurinn notar til að festa sig með á undirlag. Dýrin eru sérkynja og getur reynst erfitt að greina á milli kynja með berum augum, en oft eru

KRÆKLINGUR

Fylking

Lindýr *Mollusca*

Flokkur

Samlokur *Bivalvia*

Ættbálkur

Vanvöðvungar *Anisomyaria*

Ætt

Kræklingaætt *MYTILIDAE*

Erlend nöfn:

Danska = blåmusling

Norska = blåskjell

Sænska = blåmussla

Enska = blue mussel

Franska = moule

Hollenska = mossel

Spænska = mejillón



Til vinstri er kvendýr með appelsínugula kynkirtla en karldýr til hægri með rjómagula kynkirtla.



Ræktaður kræklingur ljós brúnn að lit með þunnar skeljar.

kvendýrin með appelsínugula kynkirtla en karldýrin með rjómagula.

Kræklingategundir

Talsverð óvissa ríkir um aðgreiningu tegunda í ættkvíslinni *Mytilus* sem kræklingurinn tilheyrir. Nýlegar erfðafræðirannsóknir benda til að um þrjár tegundir sé að ræða í Norður-Atlantshafi sem erfitt getur verið að greina á milli. *Mytilus trossulus*, lifir við austurströnd Kanada og í Eystrasalti, *Mytilus galloprovincialis* við Bretlandseyjar, Frakkland og Spán, en kræklingurinn, *Mytilus edulis*, hefur meiri útbreiðslu.

Heimkynni kræklinga

Heimkynni kræklinga (*Mytilus edulis*) eru í Norður-Atlantshafi allt frá Hvítahafi að norðan og austan, meðfram ströndum Noregs og inn í Eystrasalt, í Norðursjó og allt að Norður-Spáni. Í kringum Bretlandseyjar, Færeyjar og Ísland. Kræklingur finnst einnig við austurströnd Norður-Ameríku og í sunnanverðri Suður-Ameríku. Talið er að þessi tegund finnst einnig við Japan.

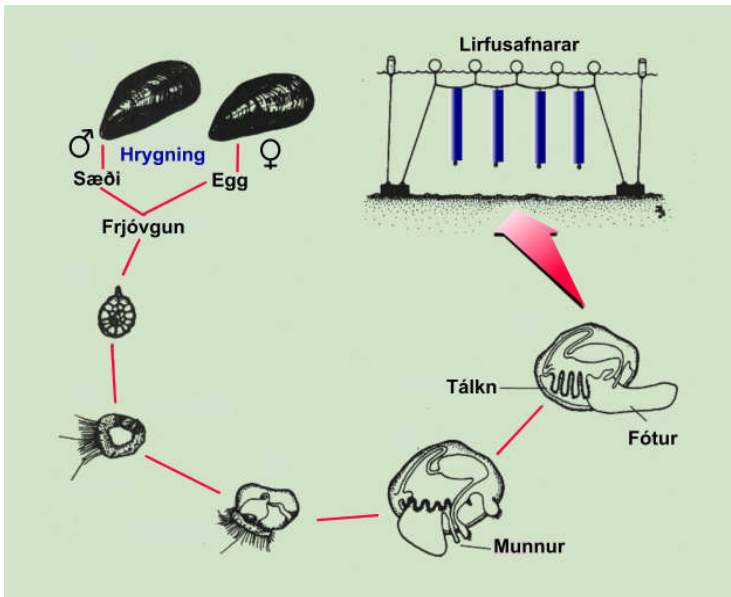
Við Ísland er kræklingur algengur allt í kringum landið nema við suðurströndina, en þar eru ekki hagkvæm lífsskilyrði fyrir tegundina. Kræklingur er algengur við árósa þar sem hann getur myndað þéttar breiður. Hann vex víða á klappar-, grjót og malarbotni þar sem skjól er gott og á bryggjustaurum og þarastiklum. Kræklingur er algengastur í fjörum en finnst einnig neðan fjörunnar, allt niður á 30-40 metra dýpi en dæmi eru um krækling allt niður á 200 m dýpi. Yfirleitt er kræklingur festur við undirlagið með spunaþráðum, en á mjúkum botni eru kræklingarnir festir saman með spunaþráðum og mynda klasa er liggja þar lausir.

Lífsferill

Kynþroski og hrygning

Kræklingur verður kynþroska á fyrsta ári burt séð frá stærð dýrsins sem getur verið breytileg frá einum stað til annars. Hrygningartíminn er mismunandi á milli svæða og ára og fer aðallega eftir fæðuframboði og hitastigi sjávar. Kræklingurinn hrygnir að vori eða sumri þegar næga fæðu er að hafa fyrir ungið á formi svifþörungna. Þrjár rannsóknir hafa verið gerðar á hrygningu kræklinga við Ísland. Í Mjóafirði og Breiðafirði hefst hrygning í lok júní eða júlí, nær hámarki í ágúst og líkur í nóvember. Í Hvalfirði var aðalhrygningartíminn árið 1986 frá miðjum júlí fram í miðjan ágúst, en árið 1987 frá miðjum júní til júlíloka.

Kvendýrin hrygna 5-12 milljónum eggja (þvermál 60-90µ) en karldýrin framleiða mun meira sæði. Kvendýrin losa eggin í stafлага, appelsínugula sekki. Þegar sekkirnir koma í sjóinn leysast þeir upp og eggin skiljast að. Karldýrin losa svilin hins vegar í samfelldri bunu. Frjóvgun verður í



Lífsferill kræklinga.

sjónum eftir að sæðisfruma hefur synt egg uppi og sameinast því. Frjóvgað egg, öðru nafni okfruma, er tæplega 0,1 mm í þvermál.

Sviflægar lirfur

Úr frjóvguðum eggjum kræklinga þroskast lirfur sem eru sviflægar fyrstu vikurnar og nærast á smáum svifþörungum sem þær sía úr sjónum. Lirfurnar myndbreytast og þunn gagnsæskel myndast fljótlega. Lengd lirfustigs getur verið breytilegt á milli svæða og ára og fer eftir fæðuframboði og umhverfiskilyrðum. Kræklingalirfan hefur litla sundgetu en berst um með straumi þar til full myndbreyting hefur átt sér stað og hún er tilbúin til að setjast á botn. Ef ekkert heppilegt undirlag er fyrir

lirfuna getur hún framlengt sviflæga tímabilið allt upp í 10 vikur. Í Hvalfirði voru kræklingalirfur sviflægar í 4-5 vikur árið 1987.

Myndbreyting og áseta

Á seinni hluta lirfutímabilsins myndast skel, fóturinn vex og lirfan getur myndað spunapræði. Á þessu stigi er lirfan um 0,25 mm að lengd og byrjar að leita botns. Hún notar fótinn til sunds og til að skriða eftir að hún hefur sest. Kræklingalirfan festir sig með spunapræðunum þegar rétt undirlag er fundið en ef aðstæður eru ekki hagstæðar getur hún verið sviflæg þar til 0,4 mm stærð er náð (*primary settlement*). Lirfan sest gjarnan á þráðlaga þörungum en einnig er algengt að hún setjist á spunapræði eldri kræklinga.



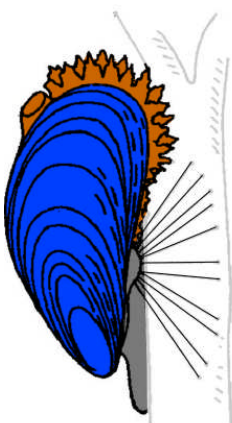
Kræklingur 2 mm að lengd.

Fyrst eftir að lirfurnar hafa sest á undirlag (*primary settlement*) geta þær losað sig og fært sig úr stað og nota þá spunapræði sem segl. Lirfurnar leita nú uppi nýja ásetustaði og geta flutt sig á þennan hátt (*secondary settlement*) þar til um það bil 2 mm stærð er náð.

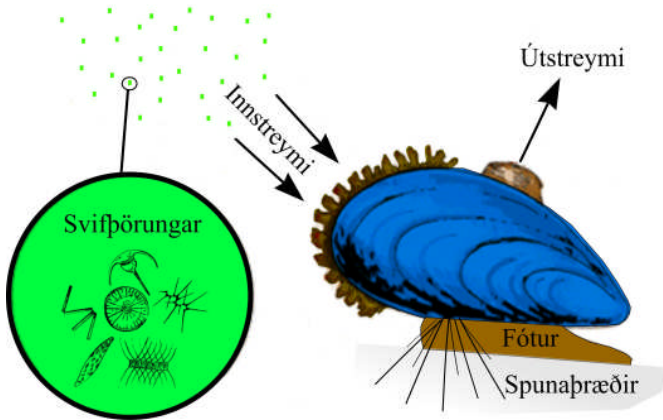
Eftir að kræklingalirfan sest á botn tekur hún smá saman á sig mynd fullorðins kræklinga, skelin dökkar og nefið verður endastætt.

Vöxtur

Vöxtur kræklinga fer eftir umhverfisskilyrðum aðallega fæðu, hita og seltu. Undir 3°C vex kræklingur mjög hægt en vöxturinn eykst með hækkandi hita þar til við um það bil 20°C að það fer að draga úr honum. Kræklingurinn vex hratt í fyrstu og er algengt hér að hann nái 15 mm lengd á fyrsta ári í rækt. Við náttúruleg skilyrði vex hann um það bil 10 mm á ári í 3-4 ár en dregur úr vexti eftir það. Við bestu skilyrði getur vöxturinn þó verið mun meiri. Í Hvalfirði óx ræktaður kræklingur á böndum nálægt yfirborði 50 mm á tveimur árum. Ofarlega í sjónum er meira



Kræklingur festir sig á undirlag með spunapræðum.

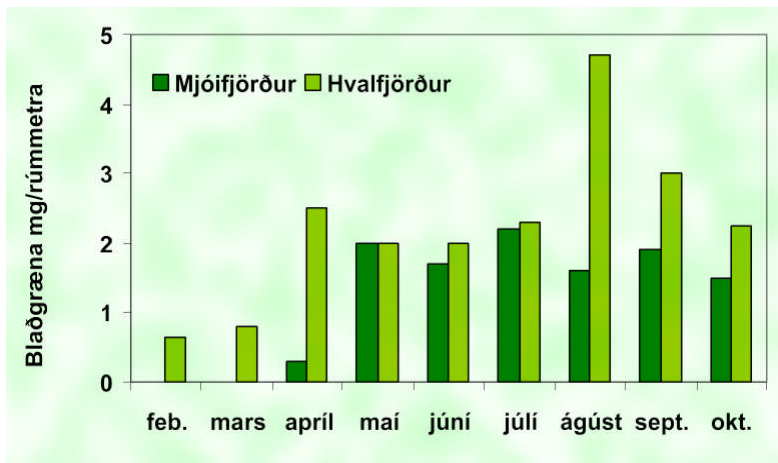


Fæða kræklinga samanstendur af örsmáum ögnum sem hann síar úr sjónum.

fæðuframboð fyrir kræklinginn en niður við botn sem orsakar meiri vöxt. Kræklingur sem flæðir undan á fjöru vex afar hægt þar sem hann getur ekki tekið til sín fæðu stóran hluta sólarhringsins. Kræklingur við þessar aðstæður nær aldrei mikilli stærð, sama hversu gamall hann verður. Kræklingur þolir vel seltubreytingar og getur lifað við lága seltu sjávar.

Fæða og fæðuframboð

Fæða kræklinga samanstendur af örsmáum ögnum sem hann síar úr sjónum. Þessar agnir geta verið lifandi plöntusvif, bakteríur, dýrasvif eða mismikið niðurbrotnar lífrænar leifar svokallað „detritus“. Fæðan færast í átt að munni dýrsins sem er framan til. Á leiðinni frá tálknum að munni skiljast ákveðnir stærðarflokkar út úr dýrinu og ná aldrei munni. Þannig er mögulegt að dýra- og plöntusvif fari lifandi í gegnum kræklinginn ef það eru ekki af réttri stærð.



Magn blaðgrænu (mælikvarði á magn svifþörungna) eftir mánuðum við Bjarteyjarsand í Hvalfirði og við Brekku í Mjóafriði.



Náðkuðungur í kræklingabreiðu.

Í norðanverðu Atlantshafi eru árstíðaskipti í sjónum og miklar breytingar í yfirborðslögum sjávar, sem leiða af sér árstíðabreytingar á magni og samsetningu plöntusvifsins. Eins og plöntur á landi þurfa svifþörungar birtu, koltvísýring og vatn auk fjölda næringarefna til að geta vaxið. Yfir vetrartímann gætir ekki birtunnar í sjónum nægilega til að ljóstillífa og verður því fjölgun þörunganna óveruleg. Á vorin þegar sól hækkar á lofti og sjórinn verður lagskiptur vegna upphitunar eða blöndunar við ferskvatn sem berst frá landi, fjölga svifþörungarnir sér mikið í efstu lögum sjávar og er talað um vorhámark eða vorblóma þeirra. Á þessum árstíma eru það aðallega kísilþörungar sem eru í sjónum. Þegar líða tekur á sumar hefur yfirborðssjórinn hitnað til muna og lagskiptingin orðin meiri, kísillinn uppurinn og fjölga þá skorubörungum. Að hausti er sjórinn enn hlýrri og uppblöndun á sér stað vegna hitabreytinga og vinda. Nú berast næringarefnin upp í yfirborðssjóinn og svifþörungum fjölga aftur og þeir mynda hausthámark.

Sjórinn er síbreytilegur að lit og getur mismikið magn svifþörungna átt þátt í þessum litabreytingum. Þegar fjöldinn er orðinn mikill er talað um þörungablóma, þá getur yfirborðssjórinn litast af þeirra völdum, grænleitur, brúnn eða rauður allt eftir tegundum svifþörunganna sem mynda blómann.

Afföll og afræningjar

Nýsestan krækling getur verið að finna í mjög miklum þéttleika en þegar dýrin stækka er ekki rými né fæða fyrir alla og fækka þeim því vegna samkeppni um pláss og



Æðarfugl étur mikið af kræklingi.

fæðu. Fjöldi umhverfispáttar, auk fæðu og hita, getur valdið afföllum á kræklingi, t.d. stormur, sem þeytt getur kræklingi af búsvæðum og rekis, sem getur skrpað dýrin af undirlagi og kramið. Sjúkdómar í kræklingi eru frekar fátíðir miðað við aðrar samlokutegundir.

Kræklingur á sér marga óvini þar á meðal fugla, krabba, kuðunga, skrápdýr og fiska. Aðalóvinir kræklinga hér á landi eru æðarfugl, krossfiskur og krabbi. Æðarfugl getur sótt bráð sína niður á um 30 m dýpi vegna köfunarhæfileika sinna.

Lesefni um umhverfisáhrif kræklingaræktar:

Valdimar Ingi Gunnarsson, Guðrún G. Þórarinsdóttir, Björn Theódórsson og Sigurður Már Einarsson 2005. *Kræklingarækt á Íslandi: Ársskýrsla 2003*. Veiðimálastofnun. VMST-R/0501. 32 bls.

3. Áhrif kræklingaræktar á vistkerfið

Kræklingarækt og fiskeldi

Töluverður munur er á kræklingarækt og fiskeldi eins og það þekkist hér á landi. Í fiskeldi er hægt að halda miklum fjölda dýra innilokuðum á litlu svæði og fódra þau, kallast það stríðeldi (intensive culture). Kvíaeldi á laxi er dæmi um stríðeldi. Kræklingarækt er aftur á móti strjáleldi eða strjálrækt (extensive culture) en þá nýta lífverurnar sér næringu sem fyrir hendi er í náttúrunni. Við ræktun á kræklingi nærast skelin á náttúrulegum svifþörungum og niðurbrotnum lífrænum leifum sem eru í sjónum og eru áhrif ræktunarinnar á vistkerfið því mun minni en í fiskeldi þar sem dýrin eru fódruð með tilbúnu föðri.

Neikvæð áhrif kræklingaræktar á vistkerfið

- Á svæðum þar sem óhagstæð skilyrði eru fyrir ræktunina getur átt sér stað súrefnisþurrð í og á botnseti vegna niðurbrots lífrænna efna frá kræklingræktinni.
- Þetta getur valdið fækkun tegunda og einstaklinga undir ræktunni.
- Kræklingarækt getur dregið úr fæðuframboði fyrir seiði nytjastofna.

Neikvæð áhrif kræklingaræktar á vistkerfið

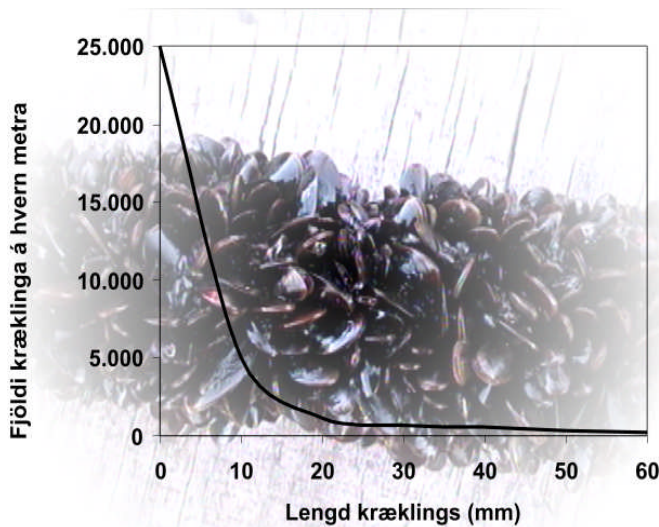
Uppsöfnun úrgangsefna og dauðs kræklinga sem losnar af ræktunarböndunum getur haft mengandi áhrif á vistkerfið undir ræktuninni og í næsta nágrenni. Einnig getur uppsöfnun lifandi kræklinga undir ræktuninni verið óæskileg.

Uppsöfnun á kræklingi undir ræktunni

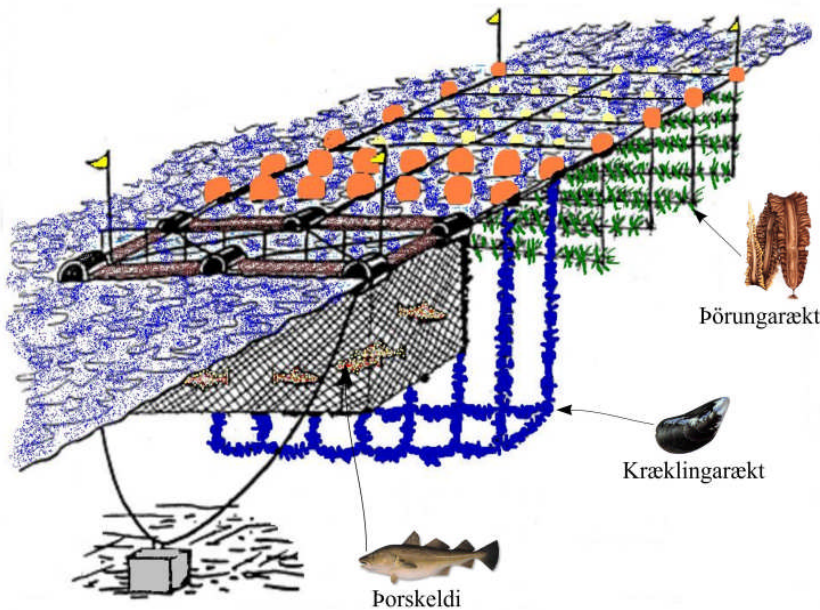
Það fer eftir ræktunaraðferðum hve mikið af kræklingi losnar af ræktunarböndum. Í upphafi ræktunarinnar sest mikill fjöldi kræklinga á safnarana, þúsundir og jafnvel tug þúsundir á hvern metra ræktunarbands. Í þeim tilvikum sem kræklingurinn er ekki grisjaður hrynur mikið af honum af ræktunarböndunum og getur því átt sér stað mikil uppsöfnun af kræklingi undir ræktuninni sem getur verið óæskilegt. Hér á landi er mikil lírfuáseta ár hvert og hrynur mikill fjöldi kræklinga af söfnurum fyrsta veturinn. Um er að ræða litlar skeljar, nokkrir millimetrar að lengd, og er því uppsöfnunin tiltölulega lítil þrátt fyrir mikinn fjölda. Ef kræklingur er grisjaður á ræktunarböndum er hægt að draga verulega úr uppsöfnun kræklinga undir ræktun.

Uppsöfnun og dreifing úrgangsefna frá kræklingnum

Við fiskeldi í sjókvíum er næringarefnum bætt inn í vistkerfið og safnast þau oft upp sem fódurleifar og úrgangur undir kvíunum. Í kræklingarækt er ekki næringarefnum bætt inn í vistkerfið og eykst því ekki lífrænn úrgangur í sama mæli en dreifing á honum breytist með tilkomu ræktunarinnar. Magn af lífrænum leifum sem kræklingurinn losar frá sér og safnast fyrir undir ræktun ræðst af umfangi ræktunar. Aðrir þættir sem hafa áhrif eru s.s. fæðuframboð og meltanleiki fæðunnar. Lífrænar leifar frá kræklingi eru léttari en frá eldisfiski og dreifast því yfir stærra svæði. Dreifingin ræðst síðan af dýpi og straumum á svæðinu, þeim mun dýpra og



Í þeim tilvikum sem engin grisjun á sér stað hrynur mikið af kræklingi af ræktunarböndum eftir því sem hann stækkar.



Fjöleldi með fiski, kræklingi og þörungum. Kræklingurinn nýtir lífrænan úrgang frá fiskeldinu og ræktun þörunga nýtur góðs af áburði (næringarefnum) sem berst frá fiskeldinu og kræklingaræktuninni.

Jákvæð áhrif kræklingaræktar á vistkerfið

Ræktun kræklinga:

- Dregur úr magni næringarefna á ræktunarsvæðinu.
- Dregur úr hættu á súrefnisþurrð á svæðum með ofgnótt næringarefna
- Eykur sjónþýpi sem hefur jákvæð áhrif á vöxt botngróðurs.
- Myndar nýtt vistkerfi og getur aukið líffræðilegan fjölbreytileika á svæðinu.
- Eykur fæðuframboð s.s. fyrir fugla, fiska og krabba með aukningu á lífrænum leifum.



Þar sem ofgnótt næringarefna eru í vistkerfinu getur kræklingarækt dregið verulega úr neikvæðum áhrifum.

meiri straumur, þeim mun meiri dreifing.

Í þeim tilvikum sem mikið af lífrænum leifum og kræklingi safnast undir ræktuninni getur átt sér stað súrefnisþurrð í og á botnseti vegna niðurbrots. Yfirborð setsins verður svart og súlfat-oxandi örverum fjölgar mikið (gul-hvítir flekkir á yfirborði) og súlfíðgas auk ammóníaks streymir upp úr setinu. Þessar aðstæður geta myndast á svæðum þar sem næringarauðgun á sér stað og lítill straumur er niður við botn. Hér á landi er næringarauðgun oftast lítil og straumhraði tiltölulega mikill í íslenskum fjörðum. Það eru því

ekki miklar líkur á að súrefnisþurrð eigi sér stað undir kræklingarækt hér á landi, sérstaklega ef unnið er markvisst að því halda áhrifum ræktunnar á vistkerfið í lágmarki.

Breytingar á tegundasamsetningu botndýra

Breyting á botndýrasamfélaginu er háð því álagi sem ræktunin veldur. Í verstu tilvikum á sér stað súrefnisþurrð og þá er eingöngu að finna í og á botninum þær fáu tegundir sem þola þessar aðstæður. Í þeim tilvikum þar sem álagið er minna getur fjölbreytileikinn aukist þar sem nytjategundir leita undir ræktunina, s.s. fiskar og krabbar, í fæðuleit.

Jákvæð áhrif kræklingaræktar á vistkerfið

Á undanförunum árum hefur umræða um skaðleg áhrif fiskeldis á vistkerfið aukist mikið. Samhliða því hefur þrýstingur aukist um að fiskeldi verði sjálfbært. Kræklingarækt hefur verið nefnd sem gott dæmi um tiltölulega vistvænt eldisform og t.d. verið kölluð „grænn iðnaður“.

Fjöleldi – vistvænt eldisform

Á síðustu árum hefur áhugi á fjöleldi (polyculture) aukist mikið. Með fjöleldi er hægt að draga úr umhverfisáhrifum eldisins. Þar má nefna eldi á fiski, kræklingi og þörungum á sama svæði. Þá nýtir kræklingurinn m.a. lífrænan úrgang frá fiskeldinu og ræktun þörunga nýtur góðs af áburði (næringarefnum) sem berst frá fiskeldinu og kræklingaræktinni.

Kræklingarækt getur dregið úr áhrifum næringarauðgunar

Á mörgum strandsvæðum erlendis berst mikið af næringarefnum s.s. köfnunarefni og fosfór frá landi og veldur mikilli aukningu á framleiðslu svifþörunga sem jafnframt veldur aukningu annarra dýra sem eru ofar í fæðukeðjunni. Dauðir svifþörungur og dýr sökkva til botns og getur niðurbrot þeirra krafist svo mikils súrefnis að súrefnisþurrð



Kræklingarækt getur verið umhverfisvæn.



Oft er að finna mikið af öðrum lífverum á kræklingalínunum eins og þara í þessu tilviki.



Ungur trjónukrabbi á kræklingi.

verð í og á botnsetinu. Þar sem ofgnótt næringarefna er í vistkerfinu getur kræklingaræktun dregið verulega úr neikvæðum áhrifum þar sem kræklingurinn sýar mikið af svifþörungunum úr sjónum og bindur næringarefni í holdinu. Við uppskeru eru næringarefnin síðan fjarlægð úr vistkerfinu.

Kræklingarækt sem hreinsistöð

Kræklingarækt sem framleiðir um 200 tonn af kræklingi getur fjarlægt köfnunarefni og fosfór úr vistkerfinu við uppskeru sem samsvarar því sem 200 manna byggð gefur frá sér. Á menguðum svæðum hefur því verið litið á kræklingarækt sem leið til að hafa jákvæð áhrif á vistkerfið.

Aukinn fjölbreytileiki og ný búsvæði

Jákvæð áhrif kræklingaræktar geta verið aukinn fjölbreytileiki tegunda á svæðinu. Dæmi eru um að fleiri tegundir og einstaklingar hverrar tegundar, séu undir ræktuninni en í nágrenni við hana. Talið er að það stafi að meira fæðuframboði fyrir ákveðnar tegundir, þ.m.t. lifandi kræklingi sem hefur hrunið af ræktunarböndunum.

Hérlandis hefur oft á tíðum verið mikill fjöldi ásæta, bæði dýr og gróður á ræktunarböndum. Þetta á sérstaklega við þar sem hluti af kræklingnum hefur losnað af ræktunarböndunum og myndast þar með pláss fyrir ásæturnar. Ræktunin getur myndað ný búsvæði og skjól fyrir fiskseiði. Hér á landi hefur orðið vart við að hrognkelsaseiði festi sig á kræklingahengjurnar og aðrar tegundir leita einnig þar skjóls.

Kræklingarækt og umhverfismál

Til að skapa íslenski kræklingarækt jákvæða ímynd er mælt með því að kræklingaræktendur setji sér ákveðnar vinnureglur til að halda áhrifum ræktunarinnar á vistkerfið í lágmarki:

- Velja skal svæði þar sem tiltölulega djúpt er undir ræktuninni og hæfilegur straumur til að dreifa vel úrgangi og kræklingi sem losnar af kræklingahengjum.
- Til að minnka álagið á vistkerfið undir ræktuninni er æskilegt að hafa stutta safnara og tiltölulega langt á milli þeirra. Einnig að hafa hæfilegt bil á milli kræklingalína. Viðmiðanir ráðast af aðstæðum á hverjum stað en hægt er að hafa meiri þéttleika eftir því sem dýpra er undir ræktunina og meiri straumur.
- Hafa skal kræklingahengjur vel undir sjávaryfirborði til að koma í veg fyrir að öldurót eða skyndileg lækun í seltu valdi því að stór hluti kræklingsins losni af ræktunarböndum og falli til botns.
- Grisja skal kræklinginn á söfnurunum eftir um það bil eitt ár til að koma í veg fyrir of mikinn þéttleika og að mikið magn af kræklingi hrynni af ræktunarböndum.
- Ef lirfuásæta er lítil, eða mikið af kræklingi hrynnur af ræktunarböndum, myndast rými fyrir ásætur. Þetta gerist oft fyrsta veturinn eftir lirfuásætu. Til að koma í veg fyrir of mikið af ásætum, skal grisja kræklinginn

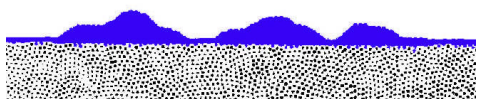


Kræklingur hefur hrunið af ræktunarbandi og hrúðurkarl nýtt sér laust rými á bandinu.

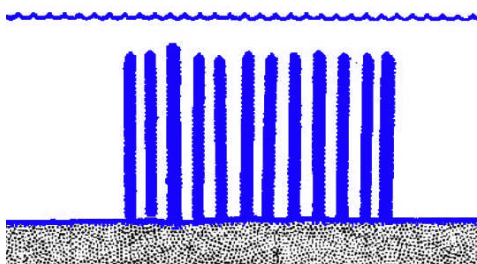
við fyrsta tækifæri og setja hann í netpoka.

- Miðað skal við að uppskera þegar megnið af kræklingnum á ræktunarböndunum hefur náð markaðsstærð. Setjið krækling sem er undir lágmarksstærð í netpoka og komið aftur fyrir á kræklingalínunum til áframhaldandi ræktunar.

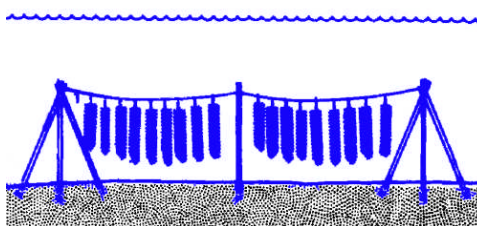
Mikilvægt er að fylgst sé með þeim breytingum sem eiga sér stað undir ræktuninni. Ef rétt er að staðið á þar ekki að eiga sér stað mikil uppsöfnun lífrænna leifa og kræklinga. Til að fylgjast með áhrifum ræktunarinnar á vistkerfið er t.d. hægt að skoða botninn með neðansjávar-myndavél. Þannig er auðvelt að fylgjast með breytingum á vistkerfinu.



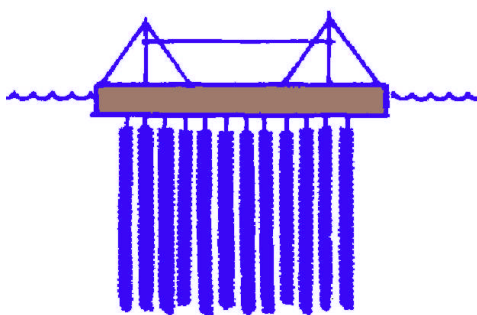
Botnrækt.



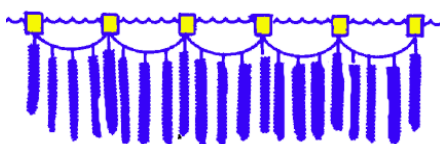
Stólparækt.



Grindarækt.



Flekarækt.



Línurækt.

4. Ræktunarbúnaður

Ræktunaraðferðir

Við ræktun á kræklingi eru notaðar ýmsar aðferðir eins og botnrækt, stólparækt, grindarækt, flekarækt og línurækt. Margar útfærslur eru á þessum fimm aðferðum. Val á ræktunaraðferð ræðst af aðstæðum á hverjum stað.

Botnrækt

Við botnrækt er smár villtur kræklingur fluttur af einu svæði og dreift með ákveðnum þéttleika á annað, þar sem aðstæður eru góðar til áframhaldandi ræktunar. Þegar kræklingurinn hefur náð hæfilegri stærð er hann skrapaður upp og fluttur í vinnslustöð. Botnrækt er t.d. nær eingöngu notuð við kræklingarækt í Hollandi.

Stólparækt

Við stólparækt eru notaðir stólpar sem stungið er niður í sjávarbotn á litlu dýpi. Krækingslirfum er safnað á band (safnara) sem síðan er vafið um stólpana. Kræklingurinn vex síðan upp í markaðsstærð á stólpunum. Stólparækt er algeng í Frakklandi.

Grindarækt

Grindarækt samanstendur af grind sem komið er fyrir á botni neðansjávar og á eru hengd bönd eða netsokkar með kræklingi. Grindarækt er algeng ræktunaraðferð í Suðaustur-Asíu.

Flekarækt

Í flekarækt eru bönd eða netsokkar festir undir fleka sem flýtur á sjónum. Algengt er að flekinn sé úr timbri og stór og öflug flot notuð til að halda ræktuninni á floti. Öflugar festur í botni halda flekanum stöðugum. Flekarækt er algengasta ræktunarformið á Spáni.

Línurækt

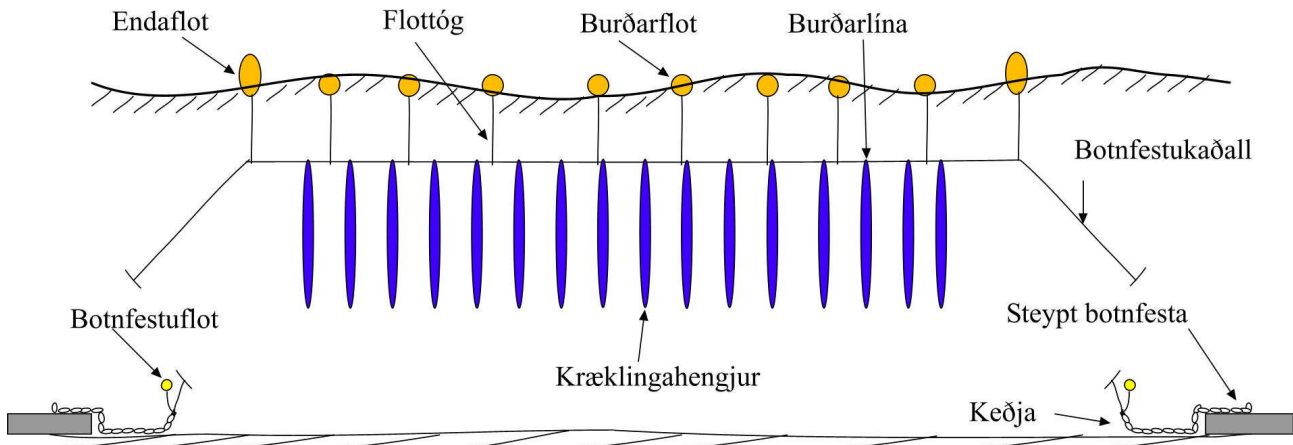
Línurækt, sem er nýjasta aðferðin við kræklingarækt, samanstendur af burðarlínu sem haldið er uppi af floti og í hvorum enda er botnfesta sem heldur búnaðinum stöðugum. Undir burðarlínuna eru hengd bönd eða netsokkar þar sem kræklingurinn er ræktaður. Línurækt er algengasta ræktunarformið í Norður-Atlantshafi og eina aðferðin sem notuð hefur verið á Íslandi.

Íhlutir í kræklingalínur

Margir íhlutir eru notaðir í línurækt og val á gerð og styrk ræðst af aðstæðum á hverjum stað. Á myndinni hér að neðan eru sýndir helstu íhlutir í línurækt.

Kaðlar

Kaðlar eru notaðir í botnfestu, burðarlínu og flottóg. Erfiðar veðurfarslegar aðstæður eru hér til ræktunar og því



Uppbygging á hefðbundinni kræklingalínu á Íslandi.

Lesefni - Ræktunartækni

Valdimar Ingi Gunnarsson 2001. *Línurækt: Efnisval, uppsetning og lagning á línunum*. Veiðimálastofnun. VMST-R106. 36 bls.

Valdimar Ingi Gunnarsson 2000. *Kræklingarækt: Tæknilausnir og kostnaður*. Veiðimálastofnun. VMST-R/0023. 18 bls.

Valdimar Ingi Gunnarsson, Sigurður Már Einarsson og Guðrún G. Þórarinsdóttir 2000. *Kræklingarækt á Íslandi*. Veiðimálastofnun. VMST-R/0025. 81 bls.



Nokkrar gerðir af ræktunarböndum.



Slöngunet sett utan um krækling.

mikil hreyfing á búnaði. Mikilvægt er að nota svera kaðla a.m.k. 20 mm og jafnvel yfir 30 mm á opnum svæðum. Grennri kaðall er notaður í flottóg á milli burðarlínu og flots. Sverleiki kaðla ræðst einnig af lengd kræklingalína og slitþoli.

Kræklingahengjur

Kræklingahengjur geta verið safnarar, ræktunarbönd eða netpokar (netsokkar). **Safnarar** eru bönd, net eða annað sem kræklingalirfum er safna á. **Ræktunarbönd** eru stundum notuð allt frá því að lifur setjast á böndin þar til kræklingurinn nær markaðsstærð. Algengt er að sverleiki ræktunarbanda sé 12-14 mm en margar tegundir og gerðir eru til af ræktunarböndum. Bönd eru oft notuð sem safnarar og kræklingurinn síðan tekinn af þeim og settur í netpoka eða slöngunet þegar ákveðinni stærð er náð og ræktaður þannig upp í markaðsstærð.

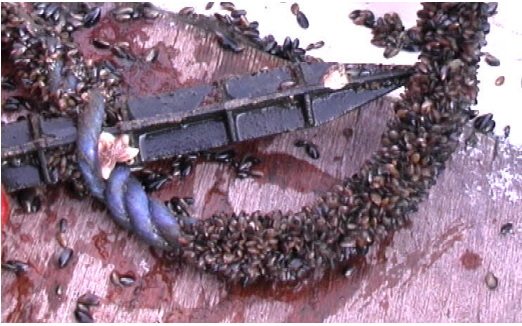
Netpoki er notaður til framhaldsræktunar á kræklingi. Eftir að kræklingur hefur náð ákveðinni stærð er hann skafinn af söfnurum, stærðarflokkaður og settur í netpoka sem oft er úr nælóni. Möskvastærðin í netpokanum er ákveðin m.t.t. þess að rétt sé hægt að þrýsta kræklingnum í gegnum möskvann, þannig að kræklingurinn renni ekki úr honum við sjósetningu áður en hann nær að festa sig. Kræklingurinn skriður út um möskvana og festir sig utan á netpokanum.

Til eru netsokkar með tvöföldu neti. Kræklingurinn er settur í innri netsokkin, sem er úr þunnu plastefni með litlum möskvum, sem kræklingurinn slítur þegar hann stækkar og skriður þá út og festir sig utan á ytra byrðið.

Slöngunet er úr bómull eða öðrum náttúrulegum efnum sem rotna fljótt í sjónum og er því ekki til trafala við uppskeru og vinnslu á kræklingnum. Slöngunet er eingöngu notað við framhaldsræktun og er því komið fyrir utan um ræktunarbönd til að halda kræklingnum að bandinu fyrstu dagana eftir að í sjó er komið.

Stopparar

Stopparar eru notaðir til að draga úr líkum á að kræklingur renni af ræktunarböndum og auka flatarmál og þar með



Stoppari á ræktunarbandi þar sem krossfiskur hefur fundið sér skjól.



Kampstál notað sem lóð eða þynging á safnara.



Grjót notað sem botnfesta. Tveir augnboltar hafa verið reknir niður í grjótið. Annar er til að festa keðju og hinn til að festa tóg með bel sem tekið er í þegar færa á steininn. Band sem er fest í báða augnbolta er notað til að hífa grjótið.



Heimatilbúin akkeri.

framleiðslu á hvern metra ræktunarbands. Ókosturinn við notkun stoppara er að hann gefur festu og skjól fyrir krossfisk. Notkun stoppara getur verið varasöm á stöðum þar sem mikið af krossfiski sest á safnara samtímis kræklingaungviðinu.

Lóð

Lóð eða þynging neðan í safnara er til að halda honum lóðréttum í sjónum. Ýmsir hluti eru notaðir s.s. steypu-styrktarjárn, steipt fylling eða keðjuhlekkir. Þyngd lóðs ræðst af straumi á svæðinu og lengd safnara. Á svæðum þar sem krossfiskur veldur miklu afráni skal varast að hafa lóð með of stórum flötum og skjóli. Eftir því sem flöturinn á lóðinu er stærri getur krossfiskur haldið sér lengur á kræklingahengjunni og valdið meira tjóni.

Botnfesta

Virk þyngd botnfestu ræðst af eðlisþyngd og gripi. Það fer eftir eðlisþyngd efnisins hvað það vegur í sjó. Járn vegur 85-90% af þunga sínum í sjó en steinsteypa um 60%. Botnfesta léttist um sömu þyngd og það rúmmál sem hún ryður frá sér í sjónum. Á landi er t.d. steipt botnfesta 2.4 tonn/m³ en aðeins um 1,4 tonn/m³ í sjó. Grip botnfestu ræðst af lögun hennar og botngerð á ræktunarstað. Akkeri geta verið með allt að 10 til 100 sinnum betra grip en steipt botnfesta af sömu þyngd. Virk þyngd steyptra botnfestu eykst verulega þegar botnfestan sekkur niður í leirbotn.

Það er mikilvægt að **steipt botnfesta** sökkvi vel í mjúkan botn, rúlli ekki né velti eftir hörðum botni. Til að koma í veg fyrir að botnfesta velti er hún höfð með miklu flatamáli og lág. Æskilegt er að hæðin sé ekki meiri en 20% af breidd. Til að auka eðlisþyngd botnfestu er hægt að blanda járn saman við steypuna.

Akkeri eru hönnuð fyrir mismunandi botngerðir og fást upplýsingar frá framleiðendum. Á mjúkum botni henta vel akkeri með spaða sem hefur mikið yfirborð og grefur sig niður í botninn. Akkeri gefa meiri festu á hverja þyngdareiningu en steipt botnfesta en hver þyngdareining er aftur á móti dýrari. Þau gefa góða lárétta festu með því að grafa sig niður í mjúkan botninn eða ná gripi í steina og aðrar misfellur á botninum. Aftur á móti gefur akkeri litla lóðréttu festu en þá er það eingöngu þyngd þess sem gefur festuna, en akkeri eru yfirleitt höfð mun léttari en steipt botnfesta. **Krökur** og **netadrekar** virka betur á hörðum botni. Fleiri gerðir eru af botnfestu s.s. skúfuakkeri sem er skúfað nokkra metra niður í mjúkan botninn, steinar og landfestar í berg. Algengt er að steinar séu notaðir sem botnfesta hér á landi. Ókosturinn við notkun steina er að þeir eru oft hringlaga og því hætta á að þeir rúlli á hörðum botni. Best er að hafa steinana flata og setja þá á mjúkan botn þar sem þeir sökkva niður í botninn.

Lás, kós og keðja

Efnisgæði lása, kósa og keðja er mismunandi. Bestar eru



Belgir notaðir sem burðarflot í Arnarfirði.



Nótarflot notað sem burðarflot í Eyjafirði.



Plaströr notað sem burðarflot í Hvammsvík, Hvalfirði.



Allt í belg og biðu. Hér hafa verið notaðar of léttar festingar.

keðjur úr ryðfríu stáli en þær eru dýrari en galvaníseraðar keðjur. Lakastar eru járnkeðjur (svart járn) en styrkleikinn er mismunandi allt eftir gæðum járnins. Til eru nokkrar gerðir af lásúm, D-lás, hörpulás og pinnalás (patentlás). Boltar lásanna eru oftast skrúfaðir í en þeir geta einnig verið festir með splitti.

Hægt er að velja á milli tveggja gerða af kósa, hefðbundins kóss og rörakóss. Allt járn og stál er viðkvæmt fyrir tæringu, þ.e. ryðmyndun. Ryðmyndun er venjulega mest við yfirborði sjávar. Til að minnka ryð er mikilvægt að nota sama málm í kósa, lás og keðjur annars er hætta á mun hraðari tæringu.

Flot

Við kræklingarækt eru notaðar þrjár gerðir af flotum; **burðarflot**, **botnfestuflot** og **endaflot**. Flotin eru annars vegar gegnheil með lágrí eðlisþyngd og hins vegar holir hlutir. Frauðplast er sambland af hvoru tveggja. Í frauðplasti er mikið af litlum holrúmum þannig að það er mjög eðlislétt. Frauðplast þolir hins vegar illa þrýsting og nýtist því best við yfirborð eða á litlu dýpi. Notkun loftfylltra flota er algeng í kræklingarækt. Um er að ræða flot úr hörðu efni eða belgi úr mjúku og eftirgefánlegu efni. Flot úr hörðum efnum breyta ekki rúmmáli sínu við þrýsting fyrr en þau springa. Mörg þessara flota þola mikinn þrýsting og henta vel þar sem þarf að sökkva kræklingalínunum. Belgir og flot úr mjúku efni þola lítinn þrýsting, leggjast saman og gagnast því ekki nema á yfirborði sjávar.

Mikilvægt er að flot falli sem best inn í umhverfið til að koma í veg fyrir umhverfislýti og árekstra við aðila sem nýta svæðið til annarra nota. Æskilegt er að hafa form og lit á flotum einsleit til að draga úr sjónmengun.

Hönnun á kræklingalínunum

Hér eru lagðar til grundvallar tíu reglur sem æskilegt er að hafa til hliðsjónar við hönnun á rúmlega 100 metra langri einfaldri kræklingalínu. Það skal þó ávallt hafa í huga að kræklingalínur þarf að hanna miðað við aðstæður á hverjum stað.

Tíu reglur við uppsetningu og frágang:

1. Botnfesta

- Botnfesta skal að lágmarki vera eitt tonn á skjólgóðum svæðum og tvö tonn á opnum svæðum. Þegar notuð eru akkeri sem ná festu við botn eru þyngdarkröfur minni.
- Hafið í huga að steypa léttist um 40% í sjó og mikilvægt er að botnfesta hafi mikið flatarmál til að minnka líkur á því að hún velti.

2. Keðja og lás

- Æskilegt er að hafa að lágmarki 15-20 metra langa keðju sem er að minnsta kosti 15 mm í þvermál. Sjóða skal fasta bolta í lásúm.



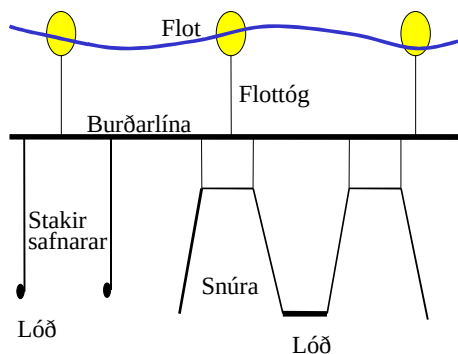
Steypt botnfesta.



Kós í augnsplæsi á kaðli sem festur er í keðju. Bolti í lás er lóðaður fastur.



Flottóg á línubelg byrjað að slitna. Hér vantar að klæða tógið með slöngu til að hlífa því.



- Keðjan dempar átakið á botnfestu og má draga úr þyngd botnfestu með aukinni lengd keðju.

3. Botnfestukaðall

- Botnfestukaðall skal að lágmarki vera þrisvar sinnum lengri en dýpið á ræktunarstaðnum.
- Því lengri sem kaðalinn er þeim mun meira dempast átakið á botnfestuna vegna tognunar í kaðli. Átakshornið verður einnig betra og meiri kraft þarf til að hreyfa botnfestuna.
- Með aukinni lengd botnfestukaðals má draga úr þyngd botnfestu.
- Nota skal kós þar sem kaðall er festur í keðju.

4. Botnfestuflot

- Nota skal botnfestuflot, sem þolir mikinn þrýsting við samskeyti keðju og botnfestukaðals.
- Botnfestuflot heldur botnfestukaðli frá botni og dregur úr sliti á honum.

5. Endaflot

- Þess skal gætt að hafa ekki stærra endafлот en þörf krefur. Línan tekur þeim mun meira á sig í vondum veðrum þeim mun stærra sem endafлотið er. Einnig er meiri hætt á að línan festist í rekis.
- Endaflot varnar því að burðarflot í endum á kræklingalínunum dragist í kaf þar sem straumur er mikill.

6. Burðarflot

- Veljið lítil burðarflot fyrsta veturinn og setjið síðan stærri flot þegar kræklingahengjur þyngjast.
- Ef höfð eru of stór burðarflot lyftast þau upp á öldutoppa og hrista krækling af söfnurum. Æskilegt er að flotið í burðarflotum sé það lítið að þau fari í gegnum öldur og undir rekis.

7. Flottóg

- Að lágmarki skal flottóg vera einn metri að lengd og nokkrir metrar þegar ræktað er á opnum svæðum.
- Við það að hafa langt flottóg eru kræklingahengjur á dýpra vatni og öldurót nær ekki niður á kræklinginn í sama mæli og ef hengjur væru uppi við yfirborð.

8. Burðarlína

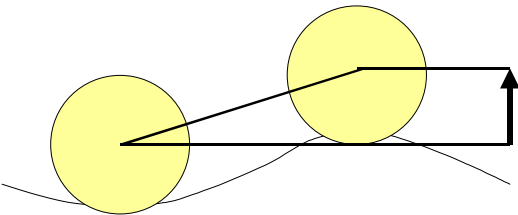
- Að lágmarki skal miða við að burðarlína sé rúmlega 20 mm í þvermál og jafnvel yfir 30 mm á opnum svæðum.
- Meiri hreyfing og slit er á búnaði hér á landi en almennt gerist erlendis.

9. Ræktunarbönd/safnara

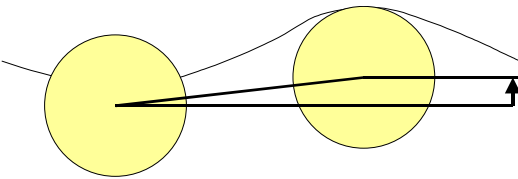
- Byrjið á því að nota staka, stutta safnara (< 5 m).
- Hafið að lágmarki 75 cm á milli safnara á burðarlínu.
- Meiri líkur eru á því að safnara flækist eftir því sem þeir eru lengri og styttra er á milli þeirra. Snúrur flækjast meira en stakir safnara.
- Notið hestahnút til að festa safnara á burðarlínu og bindið hnút á enda bandsins til að koma í veg fyrir



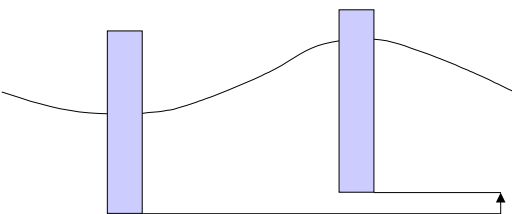
Hestahnútur hefur reynst vel við að festa safnar á burðarlínu.



Flot lyftist upp á öldutopp.



Flot fer í gegnum öldutopp.



Ílöng flot lyftast minna upp í öldutoppi en belgir.



Kræklingur hefur að mestu losnað af ræktunarbandi, en töluverður fjöldi situr á hörðum stopparanum.

að hnúturinn rakni upp.

10. Lóð neðan á söfnurum

- Miðið við að hafa 0,5-1,0 kg lóð á stuttum söfnurum og 1-2 kg lóð á löngum söfnurum á opnum svæðum.
- Eftir því sem lóð er þyngra hreyfist safnarinn minna í sjónum og flækist síður við aðra safnara.
- Þyngd lóða ákvarðast af lengd safnara og aðstæðum á ræktunarstað.

Komið í veg fyrir að kræklingur hrynji af safnara fyrsta veturinn eftir lírfuásetu

Mikið hefur borið á því að kræklingur hrynji af söfnurum fyrsta veturinn eftir ásetu. Oft má sjá þetta klasa af kræklingi á sléttum hörðum flötum á burðarflötum og jafnvel meira af kræklingi á burðarlínum en á söfnurum. Líkleg ástæða fyrir þessu er að brot myndast á safnara í ölduróti með þeim afleiðingum að kræklingur hrynur af. Þegar flotið fer upp á öldutopp, togar það safnarann upp og þegar það fer niður í öldudalinn sekkur safnarinn ekki nægilega fljótt og það myndast brot á bandinu. Við þetta tognar á spunaþráðunum og þeir slitna eftir endurtekið álag og kræklingurinn hrynur af safnarannum. Til að koma í veg fyrir að brot myndist á safnara er hægt að beita eftirtöldum aðferðum:

- Sökkva línunni nokkra metra undir yfirborð sjávar sem dregur úr álagi á línuna eða að hafa flotið áfram í yfirborði og lengja í flottóginu.
- Halda fjölda flota eða umframburðargetu þeirra í lágmarki. Ef flot eru mörg og umframburðageta mikil lyftast flotin upp á öldutopp og sökkva síðan í öldudal oft með þeim afleiðingum að brot myndast á safnara. Með því að hafa umframburðargetu flota hæfilega mikla fara þau í gegnum ölduna.
- Hafa flotin ílöng til að minnka mótstöðu þeirra. Ílöng mjó flot dragast meira niður í öldutopp og valda minni hreyfingu á söfnurum en t.d. belgir.

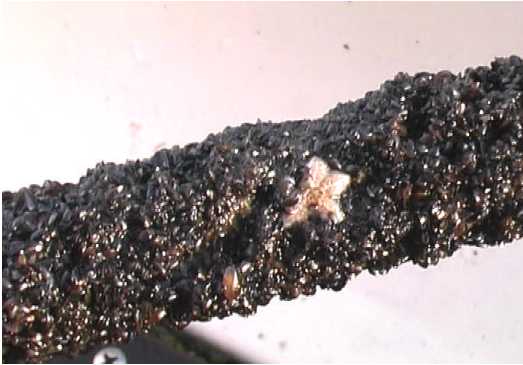
Lóð í neðri hluta safnara getur einnig haft áhrif á sökk hraða. Hér á landi eru safnarar léttari fyrsta veturinn en almennt þekkist erlendis. Ástæða þess er að kræklingslirfur setjast seint á safnara hér og eru litlar og léttar fyrsta veturinn. Til að koma í veg fyrir brot á safnara þarf að hafa þungt lóð sem jafnframt er þannig hannað að það hafi sem minnst áhrif á sökk hraðann. Flatt lóð eykur mótstöðuna og hægir á sökk hraða og eykur hættu á að brot myndist á safnara.

Því hefur verið haldið fram að hægt sé að koma í veg fyrir að kræklingur hrynji af söfnurum með því að hafa stoppara á þeim. Stopparar geta komið í veg fyrir að kræklingur hrynji af ræktunarbandi, en ef brot kemur á bandið er takmarkað gagn af stoppurum. Kræklingurinn hrynur af bandinu en tollir á stopparanum og á bandinu upp við hann. Stopparar eru úr hörðu efni (plast) og ölduhreyfingar hafa því engin áhrif á lögun þeirra.

Lesefni - Lirfusöfnun

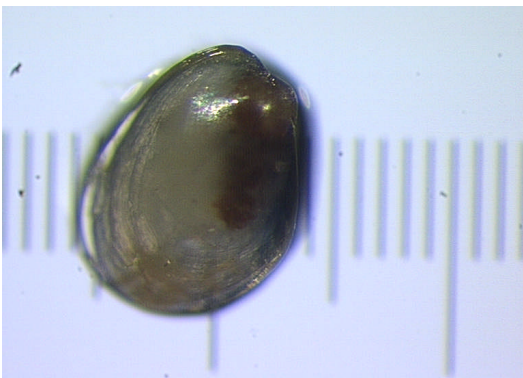
Elena Guijarro Garcia og Guðrún G. Þórarinsdóttir 2003. Áseta ungra skelja á söfnurum í Eyjafirði. *Náttúrufræðingurinn* 71 (3-4): 129-133.

Guðrún G. Þórarinsdóttir og Úlfar Antonsson 1993. Tilraunarræktun á kræklingi í Hvalfirði. *Náttúrufræðingurinn* 63(3-4):243-251.



Safnari þéttsetinn kræklingaungviði. Á myndinni má einnig sjá ungan krossfisk.

Það hefur reynst vel hjá kræklingaræktendum að setja út safnara í byrjun ágúst. Það skal þó haft í huga að það fer þó mikið eftir aðstæðum á hverjum stað og árferði hvenær heppilegast er að setja út safnara.



Ungur kræklingur um 1 mm að lengd.



Kræklingur tilbúinn til grisjunar.

5. Ræktun kræklinga

Lirfusöfnun

Það er mismunandi á milli svæða og ára hvenær lirfur setjast á safnara. Í rannsókn í Hvalfirði árið 1987 kom fram að fyrstu kræklingalirfurnar settust á safnara um miðjan ágúst og var ásetan mest 6.-14. september en engin áseta var eftir 19. september. Í rannsókn í Eyjafirði sem var gerð á tímabilinu mars 1998 til janúar 2000 kom fram að langflestar skeljar settust á safnara frá ágúst til október en aðalásetan var í september. Kræklingurinn var jafnframt eina samlokutegundin sem settist á safnara allt árið.

Á síðustu árum virðist lirfuáseta vera fyrr á ferðinni í Hvalfirði og Eyjafirði en dæmin segja til um hér að framan. Dæmi er um litla lirfuásetu á söfnurum sem settir eru út seinnihluta ágúst.

Almennt má segja að kræklingalirfur séu fyrr á ferðinni við sunnanvert landið samanborið við landið norðanvert. Töluverður munur getur þó verið á milli svæða innan sama landshluta og hefur t.d. lirfuáseta átt sér stað töluvert fyrr í Kolgrafarfirði en í Hvalfirði. Kræklingaræktendur hafa oft haft það til viðmiðunar að setja út safnara í byrjun ágúst. Það fer þó mikið eftir aðstæðum á hverjum stað hvenær heppilegast er að setja út safnara.

Að öllu jöfnu hefur áseta kræklingalirfa verið mikil á söfnurum sem hafa verið settir út á réttum tíma. Mestur þéttleiki kræklingalirfa er yfirleitt á efstu metrum safnarans en minnkar eftir því sem neðar dregur.

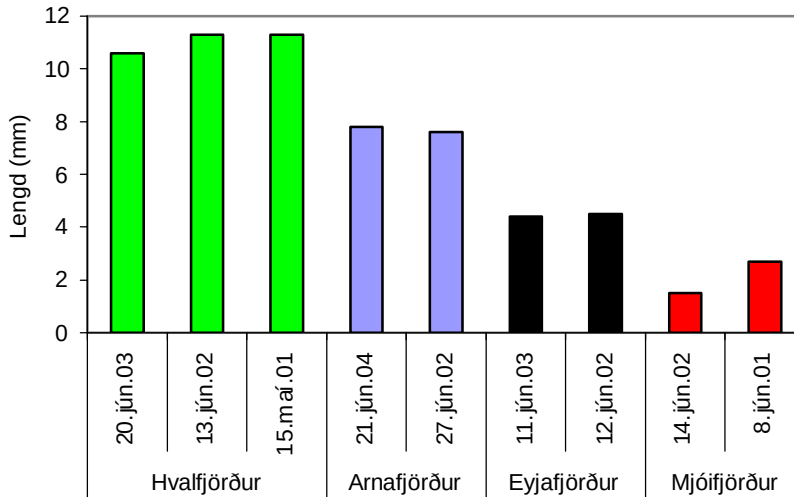
Við ásetu eru kræklingalirfur glærar, hringlaga og um það bil 0,3 mm að lengd og sjást því ekki með berum augum. Eftir því sem kræklingurinn stækkar verður hann dekkri og ílangur. Við vestanvert landið þar sem vöxtur er mestur verður kræklingurinn sýnilegur eftir örfáar vikur.

Fyrst eftir að lirfurnar hafa sest á undirlag geta þær losað sig og fært sig úr stað. Lirfurnar geta gert þetta þar til þær hafa náð 2-2,5 mm lengd. Í rannsókn í Eyjafirði var vart við rekkkrækling (meðallengd 2-2,5 mm) frá mars og fram í júní. Kræklingur sem sest stærri en 2,5 mm hefur að öllum líkindum losnað vegna ölduróts og borist með straumum þar til hann finnur undirlag til að setjast á.

Vöxtur og grisjun

Vöxtur fyrsta árið

Hér á landi sest kræklingur almennt síðla sumars eða að hausti. Vaxtartímabil kræklinga fyrsta árið er því stutt og hann aðeins búinn að ná fyrir veturinn nokkurra millimetra lengd við bestu skilyrði. Í júní tæpu ári eftir ásetu hefur kræklingurinn náð rúmlega 10 mm lengd í Hvalfirði, tæpum



Meðallengd kræklinga tæpu ári eftir lirluásetu á mismunandi ræktunarsvæðum.

8 mm í Arnafirði, um 4 mm í Eyjafirði og um 2 mm í Mjóafirði. Haft skal í huga að vöxtur kræklinga getur verið breytilegur á milli ára allt eftir árferði.

Náttúruleg grisjun

Þar sem lirluáseta er góð setjast mörg þúsund kræklingalirfa á hvern metra safnara. Við uppskeru eru aðeins nokkur hundruð kræklinga eftir á ræktunarbandinu. Ef engin grisjun á sér stað fellur mikið af kræklingnum af ræktunarbandinu yfir ræktunartímabilið. Yfirleitt hrynur af ysta lagið þar sem jafnframt er að finna stærsta

kræklinginn. Fækkunin á sér oftast stað við mikla hreyfingu á kræklingahengjunum oftast á haustin og veturna. Minnkun í meðallengd kræklinga á milli tímabila má oft skýra með hrúni á ysta og stærsta kræklingnum af ræktunarböndunum.

Af hverju að grisja krækling?

Það verður að meta það í hverju tilviki hvort hagkvæmt sé að grisja kræklinginn. Af því getur hlotist verulegur ávinningur en einnig fylgir því ýmiss kostnaður s.s. efniskaup og aukinn rekstrarkostnaður. Kostir þess að grisja krækling geta verið:

- Aukinn vöxtur skelja.
- Minni líkur á því að kræklingur losni af ræktunarböndum.
- Jafnari stærðardreifing á kræklingi við uppskeru og herra hlutfall af markaðshæfum kræklingi.
- Hægt að losa sig við ásætur eins og krossfisk.



Kræklingalína híð upp úr sjó.

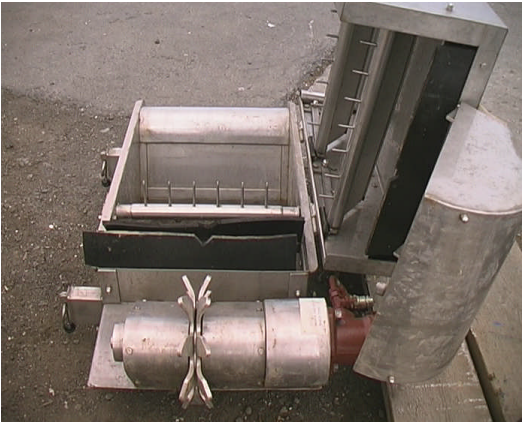


Leiðari sem samanstendur af stjörnuhjólí. Á stjörnuhjólí eru armar og fara ræktunarbönd á milli þeirra þegar bátur fer með línu.

Tímasetning grisjunar

Til að koma í veg fyrir mikið hrúni er kræklingurinn grisjaður. Miðað er við að grisja kræklinginn við 10-20 mm lengd. Ef rétt er staðið að grisjun og stærðarflokkun myndar kræklingurinn fljótt aftur spunapræði og festir sig á nýtt undirlag. Með þessu næst betri vöxtur og ef stærðarflokkun er framkvæmd samtímis fæst jafnari stærð af kræklingi við uppskeru. Forðast skal að grisja stærri skel en 20-30 mm en þá eru spunapræðirnir orðnir sterkari og meira áttak þarf til að losa kræklingana hvern frá öðrum. Meiri afföll verða á kræklingnum og jafnframt myndar hann spunapræði mun hægari en minni kræklingur.

Hægt er að hefja grisjun á 10-20 mm lögnum kræklingi fyrrihluta sumars á Vesturlandi og er þá kræklingurinn tæplega eins árs gamall. Aftur á móti nær hann þessari stærð ekki fyrr en líða fer á sumarið við norðanvert landið.



Í þessum afþræðara er sérstakt hjól sem dregur ræktunarband í gegnum stálpinna og síðan þrengingu úr gúmmí.



Afklasari og stærðarflokkari.



Kræklingi mokað í sokkunarvél sem kemur honum fyrir á ræktunarbandi og slöngunet sett utan um til að halda kræklingnum vel upp við bandið. Að lokum er ræktunarbandið fest við burðarlínuna.

Grisjun og stærðarflokkun

Við grisjun er kræklingalínan hífd upp með krana eða spili og fest upp á stjórnúhjól. Síðan er siglt meðfram línunni eða báturinn dreginn áfram með drifbúnaði í leiðara. Kræklingurinn er losaður af ræktunarbandi í afþræðara með því að draga hengjuna í gegnum þrengingu. Þáðan fellur kræklingurinn síðan niður í afklasara sem losar hann í sundur. Í flestum tilvikum er kræklingurinn einnig flokkaður, t.d. í fjóra stærðarflokka: < 10 mm, 10-17 mm, 17-25 mm og >25 mm. Kræklingurinn er síðan settur í netsokk eða slöngunet og ræðst valið af aðstæðum á hverjum stað og umfangi rekstursins.

Slöngunet og sokkavél

Slöngunet er úr bómull eða öðru rotnanlegu efni og er því ekki til trafala við uppskeru. Í sokkavél er kræklingnum skammtað á ræktunarband, sett utan um hann slöngunet og band vafið utan um til að halda honum upp við ræktunarbandið á meðan hann er að festa sig. Að lokum er síðan ræktunarbandið fest við burðarlínu.

Netsokkar og áfyllingarbúnaður

Netsokkar eru úr órotnanlegu efni. Möskvastærð er ákveðinn m.t.t. þess að rétt sé hægt að þrýsta kræklingnum í gegnum möskvann en leiðbeiningar fást frá framleiðendum. Ef rétt er staðið að verki á kræklingurinn að skríða út um möskvana og festa sig utan á netsokkinn.

Við áfyllingu er netsokkurinn settur yfir hólk. Kræklingurinn er settur í trekt eða rennu þar sem hólkur gengur niður úr. Honum er síðan skolað niður í netsokkinn sem að lokum er festur við kræklingalínu.

Þéttleik á kræklingi

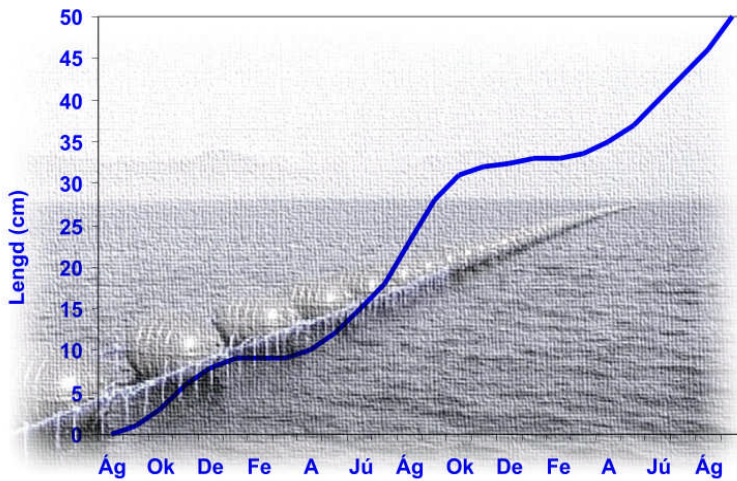
Mikilvægt er að setja hæfilegan fjölda kræklinga á hvern metra ræktunarbands. Oft er miðað við 400-500 kræklinga. Það skal þó haft í huga að fjöldinn getur verið mismunandi eftir gerð ræktunarbanda og er oft hægt að fá leiðbeiningar frá framleiðendum. Of mikill þéttleiki dregur úr vexti en ef hann er of lítill er meiri hætta á ásætum.

Rétt meðhöndlun er mikilvæg

Mikilvægt er að kræklingurinn verði fyrir sem minnstu hnjaski við grisjun og stærðarflokkun og fari sem fyrst aftur í sjóinn. Aldrei skal grisjað meira en hægt er að setja aftur í sjóinn samdægurs. Forðast skal að sól skíni á kræklinginn eða að hann verði fyrir miklum hitabreytingum.

Mismunandi vöxtur eftir svæðum

Verulegur munur er á vaxtarhraða eftir landsvæðum og er vöxturinn mestur við vestanvert landið og minnkar síðan réttisælis með landinu og er minnstur á Austfjörðum. Það tekur kræklinginn um tvö ár að ná 50 mm lengd í Hvalfirði en gera má ráð fyrir að það taki a.m.k. þrjú ár á Austfjörðum. Þessar vaxtartölur miðast við að engin grisjun



Vaxtarferill kræklinga á hengjum í Hvalfirði, frá ágúst 1985 til ágúst 1987.

hafi átt sér stað yfir ræktunartímabilið en gera má ráð fyrir meiri vexti ef kræklingurinn er grisjaður. Verulegur munur getur verið á vexti eftir árferði og einnig geta þættir eins og of þétt ræktun dregið úr vaxtarhraðanum.

Árstíðabundinn vöxtur

Vöxtur kræklinga er breytilegur eftir árstíma. Lítill eða engin vöxtur er yfir vetrarmánuðina, en eykst á vorin þegar blómi svifþörungum á sér stað. Kræklingurinn vex síðan yfir sumarið og fram á haust, mislengi eftir árferði.

Þegar vöxturinn er mestur þyngjast línurnar hratt og þá er mikilvægt að fylgjast vel með og bæta við flotum ef þörf krefur.

Ásætur og varnir gegn þeim

Þari og annar gróður

Gróður á söfnurum er mismunandi á milli svæða og ára. Það er fyrst og fremst þarinn sem veldur tjóni, en hann tekur rými frá kræklingi, uppskeran verður minni og hann er einnig til trafala við uppskeru.

Þarinn hefur flókna æxlun, gró og kynfrumur setjast á haustin. Ef safnarinn er þakinn kræklingi þegar ásæta þara á sér stað nær þarinn ekki að festa rætur. Aftur á móti ef lítið er af kræklingi á söfnurum af einhverjum orsökum nær þarinn að festa rætur og getur valdið tjóni.

Allar þarategundir hafa svipaðan vaxtarferil. Vöxtur þara fer fyrst og fremst fram á mótum stilkis og blaðs. Það bætist ofan á stilkinn og hann lengist og einnig bætist neðan á blaðið. Með því að skera stilkinn að neðanverðu má koma í veg fyrir frekari vöxt þarans. Árlegur vöxtur hefst um áramót, fer hægt af stað, eykst smá saman og nær hámarki í maí. Vöxturinn er mikill og er algengt að þari á fyrsta ári sé búinn að ná um 50 cm lengd í júní og í verstu tilvikum þakið allt ræktunarbundið. Á sumrin er yfirleitt lítið af næringarefnum í sjónum sem eru nauðsynleg fyrir vöxt þarans.

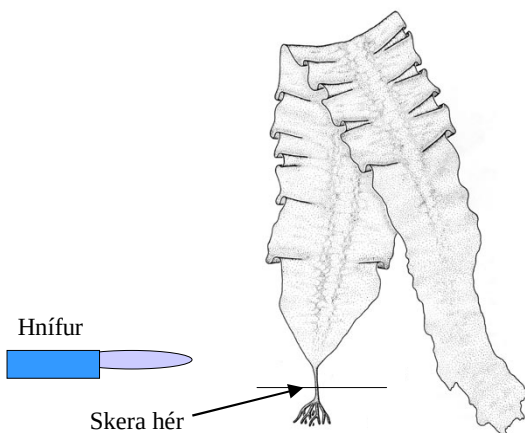
Oftast er mest af þara á burðarlínunni og minnkar þarinn á kræklingahengjum eftir því sem þær liggja lengra undir yfirborði sjávar. Það má því draga úr vexti þara með því að hafa kræklingahengjur vel undir yfirborði sjávar. Af þara er beltisþari og marinkjarni mest áberandi sem ásæta í kræklingarækt. Tegundirnar má m.a. þekkja í sundur með því að marinkjarni hefur miðtaug í blaðinu sem er framhald af stilknum aftur á móti er engin miðtaug hjá beltisþara. Aðrar tegundir eru s.s. hrossaþari og dílaþari.

Af öðrum gróðri er „slý“ oft áberandi á vorin og sumrin en

Lesefni – Ásætur

Valdimar I. Gunnarsson, Guðrún G. Þórarinsdóttir, Björn Theódórsson og Sigurður Már Einarsson 2002. *Kræklingarækt á Íslandi: Ársskýrsla 2002*. Veiðimálastofnun. VMST-R/0219. 34 bls.

Valdimar I. Gunnarsson, Guðrún G. Þórarinsdóttir, Björn Theódórsson og Sigurður M. Einarsson 2001. *Kræklingarækt á Íslandi: Ársskýrsla 2001*. Veiðimálastofnun. VMST-R0123. 44 bls.



Til að koma í veg fyrir frekari vöxt þara skal skera á stilkinn.

Ef þess er gætt að kræklingur nái að þekja allt ræktunarbundið er áseta annarra tegunda yfirleitt ekki vandamál í kræklingarækt.



Brúnþörungar og kísilþörungar í slímhjúp.

drept á veturna. Ýmsan annan gróður er að finna á línunum s.s. kerlingarhár.

Hrúðurkarlar

Algengast er að hrúðurkarlalirfur setjist á safnara og stærri krækling á vorin. Áseta hrúðurkarla getur einnig átt sér stað á sumrin og fram á haust en þó í minna mæli. Fyrst sjást hrúðurkarlarnir sem litlir hvítir deplar. Við góðar aðstæður getur hrúðurkarl vaxið nokkra millimetra á mánuði og verður fljótt sýnilegur með berum augum. Tímasetning ásetu er mismunandi eftir svæðum, árum og hrúðurkarla-tegundum. Árið 2001 var mikið vart við hrúðurkarl vestanlands.

Fyrsta árið í kræklingarækt getur hrúðurkarlinn valdið tjóni með því að þekja safnara. Slíkt gerist aðeins ef lítið er um krækling á söfnurum og þarf af leiðandi pláss fyrir

hrúðurkarl. Á „hrúðurkarlaárum“ getur verið töluvert af hrúðurkarli á skeljum við uppskeru sérstaklega þegar lítið er af kræklingi á ræktunarböndunum. Úr þessu tjóni má draga með að hafa hæfilegan þéttleika af kræklingi á ræktunarböndunum.

Aðrar ásætur

Fyrsta veturinn í kræklingarækt verður vart tiltölulega fárra ásæta en þeim fjölgar fljótt eftir því sem kræklingurinn stækkar. Þar sem þéttleiki krækings er lítill myndast

rými fyrir aðrar lífverur til að nema land. Þegar kemur fram á annað ár ræktunnar verður meira skjól fyrir ásætur eftir því sem kræklingurinn stækkar og fjölbreytileikinn eykst. Á kræklingahengjum finnast krossfiskar, hrúðurkarlar, marflær, þanggeitur, krabbar, burstormar, þráðormar, samlokur, kuðungar, ígulker, mosadýr, ljósáta, sprettfiskar, ungvíði ýmissa fiska og margt fleira.

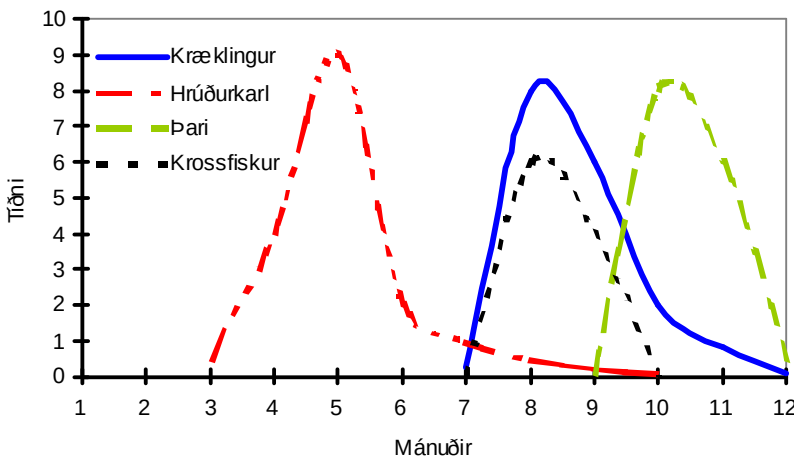
Fyrir utan þara, krossfisk og hrúðurkarl er ekki vitað til aðrar ásætur hafi valdið tjóni hjá kræklingaræktendum hérlandis. Það hefur ekki orðið vart við möttuldýr sem oft hefur valdið tjóni hjá kræklingaræktendum í nágrenna-löndum.

Afræningjar og varnir gegn þeim

Krossfiskur

Krossfiskalirfur virðast setjast á safnara á svipuðum tíma og kræklingalirfur. Fyrst verður krossfiskanna vart sem hvítir depla á meðal svartra kræklinga. Krossfiskurinn vex hratt og verður fljótt stærri en kræklingurinn og hefur mælst allt að 30 mm í Hvalfirði í lok fyrsta árs.

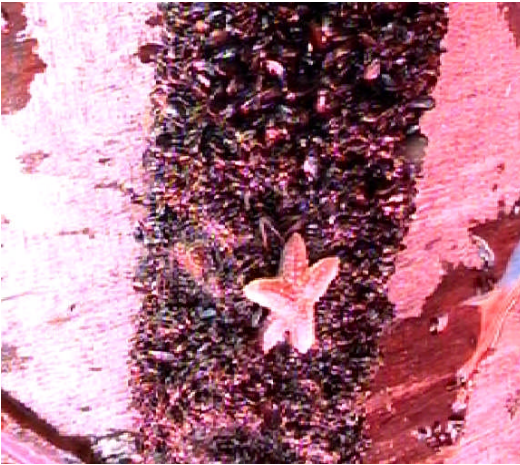
Vart hefur verið við krossfisk á flestum ræktunarsvæðum



Myndræn framsetning af tímasetningu ásetu krækings, hrúðurkarls, þara og krossfisks á safnara. Myndin byggir á takmörkuðum gögnum og verulegur munur getur verið á milli svæða og ára.



Hrúðurkarl á lóði í Hvalfirði.



Krossfiskurinn á myndinni hefur unnið sig upp safnarann og étur stærsta kræklinginn sem er yst. Myndin er tekin af kræklingi á fyrsta ári í Arnarfirði í maí 2001.



Krossfiskur hefur hreinsað krækling af hluta ræktunarbands í Hvalfirði. Myndin er tekin í desember 2000 af kræklingi sem settist síðla sumars sama ár.



Kræklingur þakinn hrúðurkarli og krossfiski.

við landið en fjöldinn er mjög mismunandi eftir svæðum. Mest er um krossfisk við vestanvert landið og er það eina svæðið sem vitað er til að hann hafi valdið tjóni í kræklingarækt.

Krossfiskurinn festir sig á undirlag með hjálp sogfóta. Fyrst eftir að krossfiskurinn sest á safnara er nægilegt rými fyrir hann til að festa sig. Eftir því sem krossfiskurinn stækkar fer þeim flötum sem eru nægilega sléttir og stórir að fækka og hann missir takið og fellur af kræklingahengjunum. Krossfiskurinn losnar fyrr af hengjum þar sem mikil hreyfing er á þeim.

Ekki er talið að krossfiskar valdi verulegu tjóni nema á kræklingi af sama árgangi, þá aðallega á fyrsta ári. Ef krossfiskurinn nær að halda sér á kræklingahengjunum fram á annað ár er hugsanlegt að hann verði nægilega stór til að ráða við krækling á öðru ári.

Það sem stuðlað getur að ásetu krossfisks og tjóni af hans völdum fyrsta árið við kræklingarækt:

1. Sverir safnarar, krossfiskurinn á betur með að halda sér föstum á sverum safnara en mjóum þar sem undirlagið er minna.
2. Stopparar gefa oft ágætt skjól fyrir krossfiskinn, sérstaklega þar sem stopparanum er stungið í gegnum ræktunarbandið. Margir stopparar eru með slétt hart yfirborð þar sem krossfiskurinn nær góðri festu.
3. Lóð með mikið og slétt yfirborð gefa góða festu fyrir krossfiskinn.
4. Mikið af ásætum s.s. þara getur skapa gott skjól fyrir krossfiska.

Með því að halda sléttu yfirborði á söfnurum, lóði og stoppurum í lágmarki má koma í veg fyrir að krossfiskur nái að hanga lengi á kræklingahengju.

Í nágrenni við kræklingalínur safnast oft fyrir á botni mikill fjöldi krossfiska. Ástæðan fyrir þessu er sú að í upphafi ræktunarinnar setjast á safnara fleiri þúsund kræklingalirfa á hvern metra. Þegar kræklingurinn stækkar verður skortur á rými og mikill fjöldi hrynnur af ræktunarböndum til botns. Ungur kræklingur er ákjósanleg fæða fyrir krossfiska sem safnast þar af leiðandi undir kræklingahengjurnar. Ef línurnar snerta botn, getur krossfiskur náð að skriða upp og éta af kræklinginn sem þar situr.

Æðarfugl

Samlokur, einkum kræklingur er eftirsótt fæða æðarfugls. Yfirleitt afla æðarfuglar fæðunnar á innan við 15 metra dýpi, en dæmi eru um að þeir kafi eftir fæðu mun dýpra. Hér á landi er æðarfugl friðaður og öll meðferð skotvopna er bönnuð nær friðlýstu æðarvarpi en 2 km nema brýna nauðsyn beri til.

Æðarfugl hefur valdið kræklingaræktendum verulegu tjóni í



Æðarfugl við kræklingalínu.

Lesefni – Æðarfugl og fælur

Valdimar Ingi Gunnarsson 2001. *Kræklingarækt og æðarfugl*. Veiðimálastofnun. VMST-R/0104. 21 bls.



Kræklingahold á spunaþráðum sem hefur orðið eftir þegar æðarfuglinn hefur slitið krækling af ræktunarböndum.



Vísbending er um afrán æðarfugls þegar stakir klasar af krækling eru eftir á ræktunarbandi.

mörgum löndum og dæmi eru um að hann hafi étið alla uppskeru í litlum kræklingaræktarstöðvum. Hér á landi hefur æðarfugl valdið tjóni hjá flestum ef ekki öllum kræklingaræktendum.

Mikilvægt er að fylgjast með fjölda æðarfugla sem heldur sig við kræklingaræktina og grípa til aðgerða áður en í óefni er komið og fuglinn orðin staðbundinn á svæðinu.

Þegar metið er hvort æðarfugl hafi étið krækling af ræktunarböndum er einkum stuðst við eftirfarandi vísbendingar:

- Þegar stakir klasar eru á ræktunarböndum sem áður voru þakin kræklingi er það vísbending um át æðarfugls. Stundum má sjá safnara loðna af spunaþráðum á milli klasa.
- Í þeim tilvikum sem æðarfugl hefur nýlega étið krækling af ræktunarbandi er hægt að sjá kræklingahold á spunaþráðum

Eftir 150 ára friðun æðarfuglsins hérlandis er hann mjög spakur og hrædist að öllu jöfnu lítið hin ýmsu umsvif mannsins, en mörgum aðferðum er þó hægt að beita til að draga úr eða koma í veg fyrir afrán hans.

a. Val á ræktunarsvæði

Til að halda afráni æðarfugls í lágmarki hefur m.a. verið lagt til að velja svæði þar sem fjöldi æðarfugla er í lágmarki. Þessi aðferð skilar takmörkuðum árangri þar sem æðarfugl mun ávallt sækja á þau svæði þar sem mikið er af kræklingi. Æskilegt er að hafa kræklingalínurnar í nágrenni við mannabústaði til að auðveldara sé að vakta ræktunina.

b. Sökkva ræktuninni

Æðarfugl setur flot á sjó í samhengi við fæðu. Með því að sökkva búnaðinum og gera ræktunina þar með minna áberandi er líklegt að draga megir úr ágangi æðarfugls.

c. Girða af ræktunina

Netgirðing yfir ræktunarsvæði og 8 metra undir sjávaryfirborð niður með hliðum hefur reynst ágæt lausn til að hindra aðgang æðarfugls að ræktuðum kræklingi.

d. Hljóðfælur

Margar hljóðfælur eru notaðar til að fæla æðarfugl, s.s. arnarhljóð, neðansjávarhljóðfælur með bátshljóði eða fælur sem valda fuglinum óþægindum. Eins og með margar aðrar fælur þarf reglulega að koma með raunverulegt áreiti til að auka virkni þeirra.

e. Áreiti frá bátum

Æðarfugl lærir fljótt að fælur sem eru notaðar eru meinlausar og þarf reglulega að koma með raunverulegt áreiti til að auka virkni þeirra.

f. Byssuskot

Hugsanlega er virkni byssuskota minni á Íslandi en annars

Arnarfjarðar kollan kræf
kann sér ekki læti.
Sú er ekki í húsum hæf
hefur fundið æti.

Svona fór um sjóferð þá,
sýnd veiði en ekki gefin.
Kræklingur er kominn á
kollu og æðar nefin.

Byggðastofnun bætir allt,
bjartsýnir við erum.
Áfram höldum, oft er kalt
undir himni berum.

Vorið kemur, sólin skín,
sendum kveðju Valdi.
Þetta er ekki bara grín
Jörri og Kalli kald.

Jörundur Steinar (Skáldanafnið)



Kræklingur hefur losnað af ræktunarbandi og er eingöngu að finna í skjóli á milli þátta.

staðar þar sem fuglinn er vanur byssum í æðarvörpum. Einnig er kræklingaræktin oft nálægt æðarvörpum og æðarræktendur myndu sjálfsagt kvarta yfir truflunum sem fuglinn verður fyrir.

g. Aðrar fælur

Aðrar fælur eru t.d. speglar, leysisljós og blikkandi ljós. Eins og fyrir aðrar fælur er virknin takmörkuð en getur þó komið að góðum notum með öðrum búnaði.

Afföll

Á fyrstu mánuðum eftir ásetuna fækkar kræklingnum mikið á söfnurum bæði vegna eðlilegra grisjunar og einnig þegar ekki er rétt staðið að ræktunni. Margar ástæður geta verið fyrir því að kræklingi fækkar á söfnurum fyrsta veturinn í sjó:

- Of mikil hreyfing á söfnurum, kræklingurinn nær ekki að halda sér föstum nema á milli þátta á bandinu.
- Sléttir harðir safnarar notaðir og kræklingur hrynur af þegar ákveðinni þyngd er náð.
- Krossfiskur sem sest á safnara á svipuðum tíma og étur kræklingaungviði af sama árgangi.

Veikir spunaþræðir

Fyrst eftir að kræklingur festir sig á safnara er hann laus vegna veikra spunaþræða og hrynur auðveldlega af þegar safnara er lyft upp úr sjó. Þegar líða fer að hausti verða spunaþræðir sterkari og er kræklingurinn oft orðinn vel fastur um veturinn. Erlendis er algengt að mikið af kræklingi hrynji af í fyrstu hauststormum. Hér á landi virðist þetta ekki vera vandamál ef rétt er staðið að hönnun og útsetningu línanna. Eftir að kræklingurinn hefur sest og myndað spunaþræði eru ýmsir þættir sem hafa áhrif á styrk þeirra og eru þeir t.d. sterkari á svæðum þar sem mikil hreyfing er. Eftir langvarandi stillur veikjast spunaþræðirnir oft og einnig ef selta sjávar lækkar mikið. Í fjörðum hér á landi getur sjór verið seltulítill í efstu metrunum sjávar sérstaklega ef uppblöndun er lítil. Ef ræktunarbönd eru höfð ofarlega í sjónum er hætt á að spunaþræðirnir veikist við slíkar aðstæður og kræklingurinn hrynji af í næsta stormi. Hægt er að koma í veg fyrir þetta með því að sökkva línunum eða hafa langt í flottóginu til að halda kræklingnum niðri í fullsöltum sjó.

Eftirlit

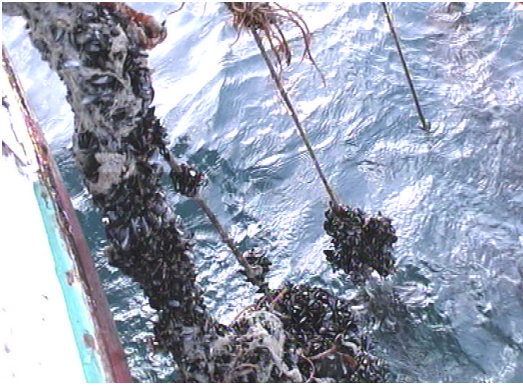
Á Íslandi eru aðstæður til ræktunar á kræklingi breytilegar og hvert ræktunarsvæði hefur sín séreinkenni. Hver kræklingaræktandi þarf því að þekkja sitt svæði til að geta þróað búnað og aðlagð ræktunarferlið að aðstæðum.

Búnaður

Minnst árlega er æskilegt að kafa meðfram línun og skoða ástand á köðlum, keðjum, botnfestu, botnfestufloti, lásun og kósum. Oftar þarf að skoða ástand á flotum, flottógi og festingum í yfirborði sjávar. Meiri hreyfing er á búnað upp við yfirborð og því meira slit.

Lesefni – Spunaþræðir

Valdimar I. Gunnarsson, Guðrún G. Þórarinsdóttir, Björn Theódórsson og Sigurður M. Einarsson 2004. *Kræklingarækt á Íslandi: Árskýrsla 2003*. Veiðimálastofnun. VMST-R/0219. 34 bls.



Kræklingur hefur losnað af ræktunarböndum sem eru of slétt og hörð.

Lesefni - Sýnataka

Valdimar I. Gunnarsson, Guðrún G. Þórarinsdóttir og Björn Theódórsson 2003. *Kræklingarækt: Sýnataka og skráningar*. Veiðimálastofnun. VMST-R/0312. 12 bls.



Lirfuáseta skoðuð á söfnurum.



Flot sem hefur léttst á sjónum vegna þess að kræklingur hefur hrunið af ræktunarböndum, verið étinn eða hrygning hefur átt sér stað.

Lirfuáseta

Mælt er með að fylgst sé með lirfuásetu vikulega seinnihluta sumars og um haustið. Hægt er að greina nýsestar kræklingalirfur sem sandkorn þegar strokið er yfir safnara. Ef aðstæður leyfa er æskilegt að taka sýni af söfnurum og skoða í víðsjá við stækkun.

Vöxtur kræklings

Mikilvægt er að framkvæma reglulega staðlaðar mælingar til að geta gefið nákvæmar upplýsingar um magn og gæði kræklings á línunum. Vaxtarmælingar eru framkvæmdar reglulega á hverju ræktunarsvæði til að ræktandinn geti aðlagð ræktunina að aðstæðum m.t.t. lirfusöfnunar, grisjunar og burðargetu.

Til að afla upplýsinga um ástand krækings fyrir uppskeru þarf að mæla lengd, þyngd og holdfyllingu ásamt því að meta útlitsgalla. Miðað er við að þessar mælingar hefjist nokkru áður en uppskera hefst. Nánar verður fjallað um þessar mælingar í kaflanum um uppskeru.

Fylgst með stöðu flota

Auðveldasta aðferðin til að meta vöxt krækings og lífpunga á ræktunarsvæðum er að fylgjast með stöðu flota í sjónum. Ef flotin léttast í sjónum hefur kræklingur hrunið af ræktunarböndum, verið étinn eða að kræklingurinn hefur hrygnt og þar með léttst. Mælt er með að hver lína sé skoðuð a.m.k. einu sinni í viku yfir sumarmánuðina. Vöxtur getur verið mjög breytilegur á milli vikna og línan getur sokkið á tiltölulega stuttum tíma þegar aðstæður til vaxtar eru góðar.

Sýnataka af ræktunarböndum

Mánaðarlega yfir sumarmánuðina skal skoða nokkur ræktunarbönd á hverri kræklingalínu eða línupyrpingu til að meta vöxt, lífmassa, stærðardreifingu, ásætur, afrán og ástand á búnaði.

Lesefni – Uppkera og heilnæmi

Valdimar I. Gunnarsson, Guðrún G. Þórarinsdóttir og Björn Theódórsson 2003. *Heilnæmi kræklinga og uppskera*. Veiðimálastofnun. VMST-R/0318. 29 bls.

Með umlagningu er átt við:

Flutningur lifandi samloka undir eftirliti opinbers aðila af menguðu svæði á viðurkennt, ómengað svæði þar sem þær eru látnar vera nægilega lengi til þess að hreinsa sig af örverum og mengunarefnum. Til umlagningar telst ekki flutningur á samlokum í því skyni að þær nái frekari vexti.

Með hreinsunarstöð er átt við:

Viðurkennd starfsstöð með einum eða fleiri tönkum, þangað sem leitt er hreint saltvatn eða sjór. Hér er lifandi samlokum haldið í nægilega langan tíma til þess að þær hreinsi sig af örverum og öðrum óæskilegum efnum og verði neysluhæfar.

Lesefni – Eitraðir þörungar

Agnes Eydal 2003. Árstíðabreytingar í fjölda og tegundasamsetningu svifþörungum í Mjóafirði. Í: Umhverfisaðstæður, svifþörungur og kræklingur í Mjóafirði. Karl Gunnarsson (ritstj.). Hafrannsóknastofnunin. *Fjölrit* 92: 29-42.

Agnes Eydal 2003. Áhrif næringarefna á tegundasamsetningu og fjölda svifþörungum í Hvalfirði. Hafrannsóknastofnunin *Fjölrit* 99.

Agnes Eydal og Karl Gunnarsson 2004. Svifþörungur í Hvalfirði og skelfiskeitrun. *Náttúrufræðingurinn* 72(3-4):97-105.

Guðrún G. Þórarinsdóttir og Þórunn Þórðardóttir 1997. Vágastir í plöntusvifinu. *Náttúrufræðingurinn* 67(2):67-76.

Kristinn Guðmundson, Agnes Eydal 1998. Svifþörungur sem geta valdið þörungaeitri. Hafrannsóknastofnunin, *Fjölrit* 70. 1–33.

Upplýsingavefur um vöktun eittraðra þörungum. (www.hafro.is/voktun).

Þörungaeitur: Lífræn eiturefni sem samlokur safna í sig þegar þær nærast á svifþörungum sem framleiða slík efni.

6. Uppskera og heilnæmi kræklinga

Heilnæmiskannanir

Fyrir hvert ræktunarsvæði þarf að gera heilnæmiskönnun. Þegar heilnæmi ræktunarsvæðis er metið eru eftirtalin atriði skoðuð:

- Örverufræðileg gæði kræklinga á staðnum.
- Hvort eittraðir svifþörungur finnist á ræktunarsvæði og ef svo er þá hvort þörungaeitur í kræklinginum sé yfir leyfilegu hámarki.
- Hvort mengandi efni finnist yfir leyfilegu hámarki í kræklingum.
- Hvort magn eittraðra eða skaðlegra efna sem finnst í náttúrunni eða hafa verið losuð í umhverfið, séu í slíku magni að reiknuð upptaka þeirra í gegnum fæðu fari yfir leyfilegan dagskammt (PDI), eða kunni að skemma bragð samlokanna.
- Hvort efri mörk fyrir innihaldi geislavirkra samsæta fari yfir sett mörk fyrir matvæli.

Kerfisbundnar mælingar á mengunarefnum í lífríki hafsins við Ísland hafa verið framkvæmdar á síðustu árum. Þessar rannsóknir gefa gott yfirlit yfir heilnæmi sjávarfangs á Íslandsmiðum. Fiskistofa sér um framkvæmd heilnæmiskannana fyrir hvert ræktunarsvæði og flokkar svæðin síðan með tilliti til heilnæmis þeirra í A, B og C svæði.

Ræktunarsvæði A

Ræktunarsvæðið uppfyllir allar kröfur og heimilt er að uppskera krækling beint til manneldis.

Ræktunarsvæði B

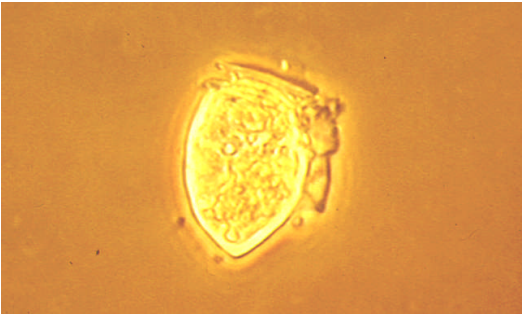
Eingöngu er heimilt að setja krækling af svæðinu á markað til manneldis eftir meðhöndlun í hreinsunarstöð að lokinni umlagningu.

Ræktunarsvæði C

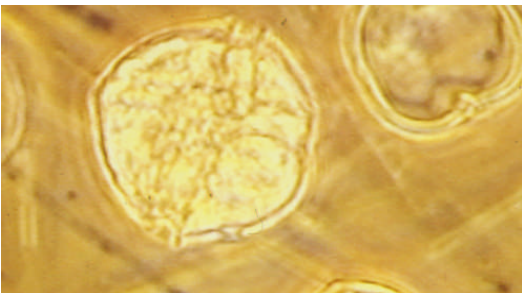
Afurðir frá ræktunarsvæði C er ekki heimilt að markaðssetja fyrr en eftir umlagningu í að minnsta kosti tvo mánuði þannig að heilnæmiskröfur sem gerðar eru til ræktunarsvæðis A séu uppfylltar.

Eittraðir þörungur og þörungaeitur

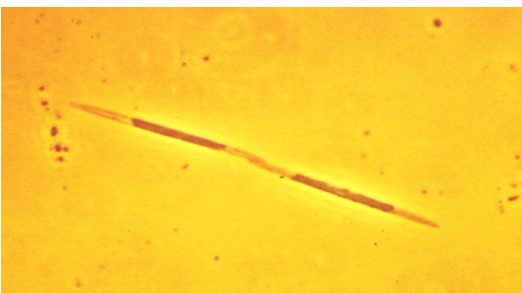
Skelfiskeitranir af völdum svifþörungum í sjó hafa verið þekkt fyrirbæri í heiminum í um það bil 200 ár. Þegar um skelfiskeitrun er að ræða hefur skelfiskurinn nærst á eitruðum svifþörungum og getur styrkleiki eitursins orðið allverulegur í fiskinum. Eitrið safnast fyrir í skelfiskinum en hefur engin áhrif á hann sjálfan. Eituráhrifanna gætir aftur á móti hjá mönnum og öðrum spendýrum er neyta eittraðs skelfisks.



Skorupörungurinn *Dinophysis norvegica* getur valdið DSP eitrun.



Skorupörungurinn *Alexandrium tamarensis* getur valdið PSP-eitrun.



Kísilpörungurinn *Pseudonitzschia pseudodelicatissima* getur valdið ASP-eitrun.

Þegar fjöldi eitraðra þörunga í sjónum er orðinn mikill getur skapast hættuástand á viðkomandi svæði. Misjafnt er eftir þörungategundum hver fjöldinn er þegar hætta skapast og sami svifþörungurinn getur einnig verið miseitraður eftir aðstæðum. Í sumum tilfellum getur orðið vart eitrana í skelfiski þó aðeins fáir eitraðir þörungar finnast í hverjum lítra af sjó en í öðrum tilfellum þarf mikið magn til.

Á annan tug þörungategunda sem vitað er að geta framleitt eitru hafa fundist í sjónum hér við land. Sérstök skilyrði í sjónum, eins og endurnýjun næringarefna og lagskipting í kjölfarið geta valdið blóma þessara tegunda, en blóminn er óreglulegur og þarf ekki að vera árviss þó að viðkomandi tegundir finnast á svæðinu. Svifþörungar geta valdið nokkrum tegundum skelfiskeitrana. Algengastar eru PSP-, ASP- og DSP-eitranir. Kræklingur sem inniheldur PSP-eitru og DSP-eitru hefur fundist hér við land.

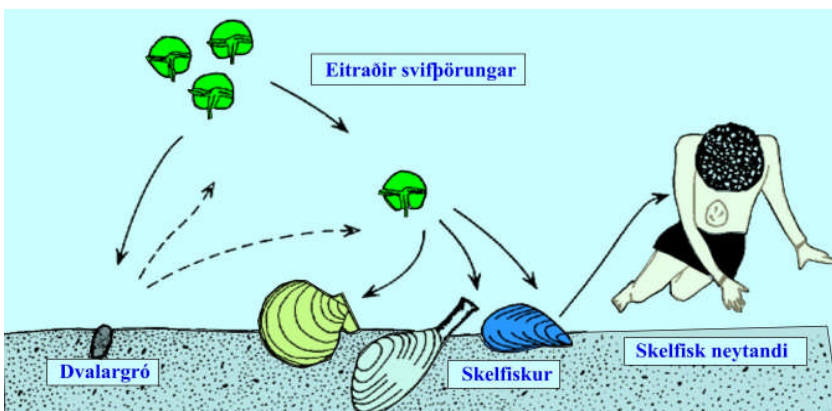
PSP-eitrun: (*Paralytic Shellfish Poisoning*) eða lömunareitrun er af völdum Alexandrium, Gymnodinium og Pyrodinium skorupörungategunda.

DSP-eitrun: (*Diharretic Shellfish Poisoning*) eða niðurgangseitrun er af völdum Dinophysis og Prorocentrum tegunda sem einnig eru skorupörungar.

ASP-eitrun: (*Amnesic Shellfish Poisoning*) eða minnistapseitrun er af völdum Pseudo-nitzschia tegunda sem eru kísilþörungar.

Þörungaeitru í kræklingi er helst að finna yfir þá mánuði sem framleiðsla svifþörunga er mest í sjónum, frá vori og fram á haust. Hér á landi hefur þörungaeitru í skelfiski mælst frá vori til nóvember. Þó að mælingar séu ekki fyrir hendi er ekki hægt að útilok að þörungaeitru geti mælst á öðrum árstímum. Í Noregi má t.d. vænta þess að kræklingur geti verið eitraður allt árið. Mikill breytileiki er á magni þörungaeiturs í kræklingi í Noregi á milli ára en algengast er að DSP þörungaeitru mælist yfir hætumörkum seinnihluta sumars og á haustin. Á Nýfundnalandi hefur mælst hátt innihald PSP-eiturs í kræklingi um vetur. Þrátt

fyrir að fá dæmi séu um eitranir af völdum svifþörunga hér við land ber að hafa í huga að rannsóknir eru tiltölulega fáar og tilfellum um þörungaeitranir getur hugsanlega fjölgað með auknu umfangi kræklingaræktunar og tíðari sýnatökum.



Skelfiskeitru berst frá eitruðum svifþörungum gegnum skelfiski til neytanda.



Sjaldnast er eingöngu kræklingur á kræklingahengjum. Á þeim er oft einnig að finna ýmsar ásætur s.s. þara.



Á sömu kræklingahengjunni getur verið að finna marga stærðarflokka og árganga af kræklingi.



Holdfylling getur verið breytilega eftir ástíma, ræktunarsvæðum og stærðarflokkum. Hér má sjá kvendýr t.v. og karldýr t.h. en litamunur getur verið töluverður á holdi kynjanna.

Undirbúningur fyrir uppskeru

Uppskerutími

Áður en uppskera hefst þarf að kanna gæði kræklingsins og uppfyllta opinberar kröfur. Eftirfarandi atriði skulu uppfyllt:

- Heilnæmiskönnun á ræktunarsvæði skal hafa farið fram og staðfesting um að svæðið sé heppilegt til ræktunar og uppskeru á kræklingi.
- Mæla skal innihald þörungaeiturs í kræklingi.
- Kræklingurinn þarf að hafa náð markaðsstærð við uppskeru.
- Holdfylling þarf að vera góð og gæði að öðru leiti að uppfylla kröfur markaðarins.

Þörungaeitur og hættulegar örverur

Ef kræklingur inniheldur þörungaeitur yfir hættumörkum er uppskera ekki heimiluð. Tíminn sem tekur að afeitra krækling fer eftir því um hverskonar þörungaeitrun er að ræða og magn eiturs. Afeitrunin getur varað frá einni viku upp í fleiri mánuði.

Ef ræktunin er nálægt byggð getur innihald hættulegra örvera í kræklingnum farið yfir viðmiðunarmörkum. Með því að hafa kræklinginn í hreinum sjó er hægt að hreinsa hann af örverum eða fækka þeim niður í ásættanlegan fjölda. Hægt er að ná fjölda örvera niður á örfáum dögum en hreinsunartíminn ræðst af upphafs fjölda, tegundum og umhverfispáttum. Hreinsunin tekur lengri tíma við lágt sjávarhitastig.

Lífþungamælingar

Mikilvægt er að framkvæma reglulega lífþungamælingar til að hafa nákvæmar upplýsingar um magn og gæði kræklings á hverjum tíma. Þessar mælingar eru forsenda þess að hægt sé að gera áætlun um uppskeru bæði fyrir kræklingaræktanda og vinnslustöð.

Í lífþungamælingu er stærð, þyngd og holdfylling skeljanna mæld og útlitsgallar kannaðir. Æskilegt er að byrja á lífþungamælingunum þegar kræklingurinn er orðinn rúmlega eins árs gamall. Taka skal að lágmarki sýni af 2-3 ræktunarböndum af hverri línupyrpingu með sama árgangi. Ef mikill munur er á niðurstöðum á milli lína þarf að taka mun fleiri sýni til að fá áreiðanlegar niðurstöður. Miða skal við að taka sýni að lágmarki á 2-4 mánaða fresti, oftast á sumrin en sjaldnar á veturna. Sýni er t.d. tekið af 25 cm svæði efst á kræklingahengju og 25 cm svæði einum metra frá lóði. Eftirfarandi atriði eru mæld:

- Lengd og lengdardreifing kræklings
- Þyngd kræklings og fjöldi skelja í hverju kg
- Holdfylling eftir stærðarflokkum
- Útlitsgallar sem kaupandi óskar að fá upplýsingar um

Lengd og lengdardreifing

Við uppskeru getur stærðardreifing verið mikil á kræklingi sérstaklega ef hann hefur ekki verið flokkaður á

Mælingar á holdfyllingu skv. evrópskum staðli:

- Takið skeljarnar beint úr sjó (vökva) og hreinsið af þeim ásætur og óhreini.
- Takið 30 kræklinga sem hafa náð markaðsstærð eða fleiri minni skeljar.
- Vigtið skeljarnar (þyngd á ferskri lifandi skel).
- Gufusjóða kræklinginn án vatns í 10 mínútur og aðskilið síðan hold frá skel.
- Vigtið innmatinn (gufusoðið holdið).
- Hlutfall holdfyllingar er síðan ákvarðað með eftirfarandi formúlu:

Holdfylling (%) =

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



Góð holdfylling í kræklingi.



Kræklingalína híð upp úr sjó.



Kræklingur losaður af ræktunarbandi.

ræktunartímanum. Ef meðallengdin er 50 mm má gera ráð fyrir að rúmlega helmingur af kræklingnum nái þeirri lengd sem er yfirleitt lágmarks markaðsstærð. Til að 95% kræklingsins nái markaðsstærð þarf meðallengdin að vera 65 mm. Ef kræklingurinn er stærðarflokkaður á ræktunartímanum er hann jafnari að stærð og hægt að uppskera fyrr.

Þegar fer að nálgast uppskeru skal skoða stærðardreifingu. Kræklinginum er t.d. flokkaður í eftirtalda stærðarflokka; < 45 mm, 45-50 mm, 50-55 mm, 55-60 mm, 60-65 mm og > 65 mm.

Þyngd kræklinga og fjöldi í kíló

Mæld er þyngd af uppskeruhæfum kræklingi og talinn fjöldi skelja í hverju kíló. Til að kræklingurinn léttist ekki vegna vökvataps þarf að taka hann beint upp úr sjó fyrir vigtn. Sjaldnast er allur kræklingurinn á kræklinga-hengjunni markaðshæfur og getur í sumum tilvikum flokkast frá hátt hlutfall af of smáum kræklingi. Einnig getur verið mikið af ásætum og brotinni skel.

Holdfylling

Töluverður breytileiki getur verið á holdfyllingu á milli svæða, tímabila og ára. Það er því mikilvægt fyrir kræklingaræktendur að fylgjast með hvenær á árinu kræklingurinn hefur mesta holdfyllingu. Holdfylling er talin viðunnandi þegar hún er 20-30% og mikil þegar hún fer yfir 30%. Rétt fyrir hrygningu er kræklingur mjög viðkvæmur. Ef kræklingur er meðhöndlaður harkalega á þessum tíma getur hann farið að hrygna. Eftir hrygningu er holdfylling lítil og möttullinn nær gegnsær. Best er að uppskera að hausti eftir hrygningu þegar dýrin hafa safnað í sig forðanæringu fyrir veturinn.

Útlitsgallar

Sumir kaupendur óska eftir upplýsingum um útlitsgalla s.s. hrúðurkarl. Það fer eftir kaupendum hvaða kröfur eru gerðar til hreinleika skelja m.t.t. ásæta.

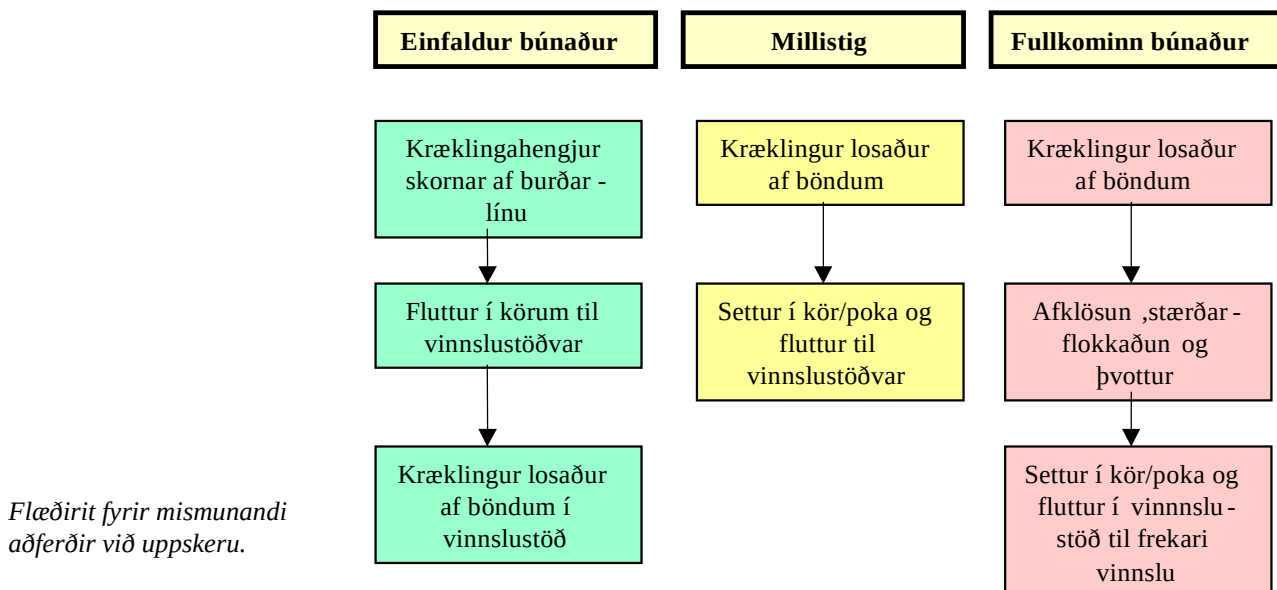
Uppskeyra

Við uppskeru eru notaðir eftir aðstæðum litlir bátar, prammar eða skip sem afkasta allt að 100 tonnum á dag. Byrjað er á að kraka upp burðarlínuna og hún síðan híð upp með krana eða spili og fest upp á stjörnuhjól. Síðan er siglt meðfram línunni eða báturinn dreginn áfram með drifbúnaði í leiðara.

Í sumum tilvikum er kræklingur laus á ræktunarböndum og hætta á að hann losni af þegar kræklingahengju er lyft upp. Til að koma í veg fyrir það er hægt að nota færiband til að flytja krækling frá sjávaryfirborði um borð í bát. Við það minnkar álag á spunapræðina og minni líkur eru á því að kræklingur losni af ræktunarböndum.

Kræklingur losaður af kræklingahengju

Í þeim tilvikum sem uppskerubúnaður er lítið tæknivæddur



Verið að afklasa krækling.



Kræklingur stærðarflokkaður í gegnum rist.

er kræklingahengjan skorin af burðarlínu og sett í kar eða poka. Kræklingur er síðan losaður af ræktunarbandi í vinnslustöð. Við losun á kræklingi af ræktunarbandi er kræklingahengjan dregin í gegnum þrengingu.

Mikilvægt er að kræklingur sé fluttur fljótt í vinnslustöð eftir uppskeru og þannig komið í veg fyrir hitabreytingar. Slæm meðhöndlun getur dregið úr lífsþrótti skeljanna með þeim afleiðingum að geymslutími styttest og afföll aukast.

Afklösun og stærðarflokkun

Í þeim tilvikum þar sem vinnsla á sér stað um borð í uppskerubáti er kræklingurinn losaður af ræktunarbandi, afklasaður og í sumum tilvikum stærðarflokkaður. Kræklingur sem er of smár til markaðsetningar er hægt að setja í netpoka til áframhaldandi ræktunar.

Í afklasara eru kræklingaklasar losaðir í sundur, en skeljarnar bindast saman með spunapráðum. Það þarf að meðhöndla kræklinginn varlega í afklasaranum til að koma í veg fyrir að skelin missi vatn eða brotni. Skel ræktaðs kræklinga er þynnri og brothættari en þess villta. Styrkur spunapráða er mjög mismunandi eftir ræktunarsvæðum og árstíma. Styrkurinn er mestur á svæðum þar sem mikil hreyfing er á línunum og selta er mikil. Reynslan hérlandis sýnir að spunapráðir eru mjög sterkir og verulegt átak þarf til að losa skeljar í sundur.

Hlutfall af söluhæfum kræklingi

Framleiðsla á hvern metra ræktunarbands af söluhæfum kræklingi getur verið mjög breytileg eða allt frá 5-20 kg/m. Margir þættir geta haft áhrif á magn uppskeru eins og mismunandi ræktunarbúnaður og ræktunaraðferðir. Þegar verið er að meta uppskeru skal gera greinarmun á:

- Heildarþyngd lífvera á hvern metra ræktunarbands.
- Heildarþyngd kræklinga á hvern metra ræktunarbands.



Þari og aðrar ásætur geta verið á kræklinga-hengjum.

- Hlutfall af söluhæfum kræklingi.

Í þeim tilvikum sem mikil ásæta er á ræktunarböndum og á skeljunum getur stærsti hluti lífþungans verið vegna annarra lífvera en kræklings. Heildarþyngd kræklings á hvern metra gefur ekki alltaf góða mynd af væntanlegri uppskeru. Hluti af kræklingnum getur verið undir markaðsstærð, skel brotin eða tóm.

Lesefni - Vinnsla

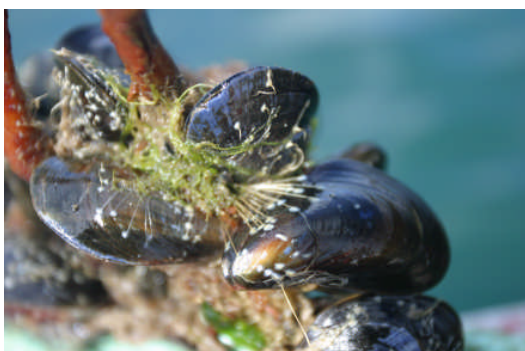
Valdimar I. Gunnarsson, Guðrún G. Þórarinsdóttir og Björn Theódórsson 2003. *Vinnsla á kræklingi*. Veiðimálastofnun. VMST-R/0320. 30 bls.



Kræklingahengja skoðuð.



Kræklingur tilbúinn til uppskeru og vinnslu.



Kræklingur festir sig með spunaþráðum.

7. Vinnsla á kræklingi

Meðhöndlun á kræklingi fyrr á öldum

Meðhöndlun á kræklingi er frábrugðin hefðbundinni meðhöndlun á fiski þar sem hér er um að ræða lifandi afurð. Hér þarf að gæta mikillar varfærni og það vissu sjómenn sem nýttu krækling til beitu fyrr á öldum. Í íslenskum heimildum kemur fram að 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. Kræklingurinn horaðist fljótt ef ferskvatnsstreymi var þar sem hann var geymdur.

Geymsla á kræklingi fyrir vinnslu

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

1. Kræklingur hreinsaður af örverum

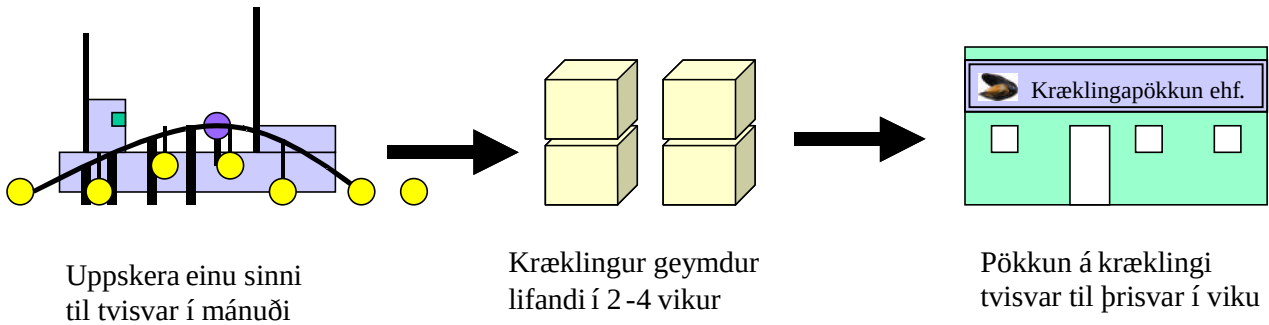
Með því að hafa krækling í hreinum rennandi sjó eftir uppskeru er hægt að hreinsa hann af örverum eða fækka þeim niður í ásættanlegan fjölda. Hægt er að ná örverufjöldanum niður á örfáum dögum en hreinsunartíminn ræðst af upphaflegum fjölda örvera, tegundum og umhverfispáttum, en hreinsunin tekur lengri tíma við lægra sjávarhitastig.

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 hreinsa sig en það getur þó verið breytilegt eftir staðháttum. Yfirleitt er ástæðulaust að láta krækling sem ræktaður er á hengjum hreinsa sig af sandi en þess getur verið þörf ef um villtan krækling úr fjöru er að ræða.

3. Dregið 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.



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



Geymslukör með sírennsli fyrir lifandi krækling.



Forvinnsla, kræklingur losaður af ræktunarböndum.



Kræklingur losaður í sundur í burstavél.

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.

5. Spunaþræðir veiktir

Hér á landi hefur reynst erfitt að losa kræklingaklasa í sundur vegna sterkra spunaþræða sem halda þeim saman. Hve fastir kræklingarnir eru saman ákvarðast af fjölda spunaþræða og styrkleika einstakra þræða. Með því að taka kræklingahengjur og setja í geymslukör er hugsanlegt að styrkur spunaþræða minnki og auðveldara verði að losa skeljarnar hverja frá annarri.

6. Dregið úr kostnaði og stöðugt framboð tryggt

Hægt er að uppskera einu sinn eða tvisvar í mánuði og geyma krækling í körum með rennandi hreinum sjó þar til hann fer á markað. Þetta dregur 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 erfitt að uppskera vegna veðurs.

Forvinnsla

Móttaka á kræklingi

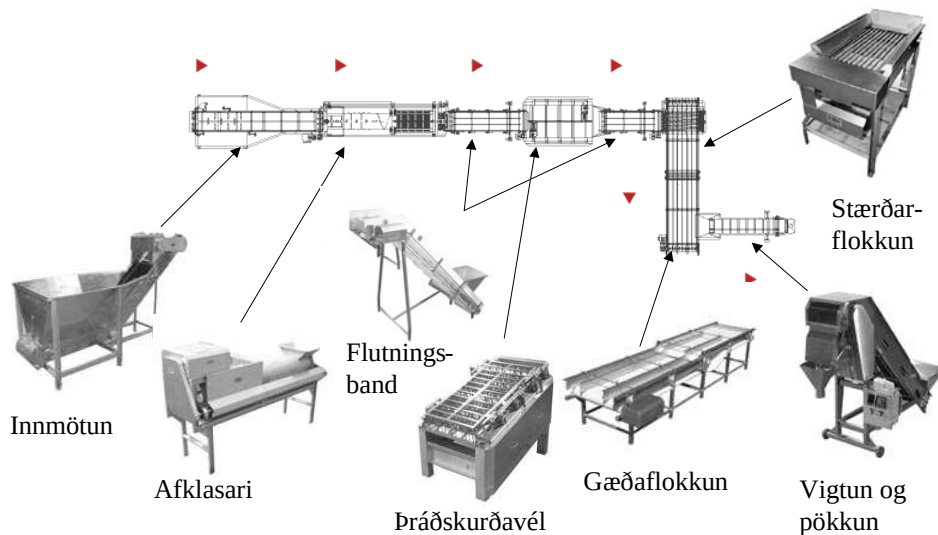
Mikilvægt er að tryggja að kræklingur verði ekki fyrir hitasveiflum í flutningi, sérstaklega rétt fyrir hrygningartímann en það getur valdið ótímabærri hrygningu. Krækling skal flytja í einangruðum ílátum með loki til að koma í veg fyrir hitasveiflur. Ef sól nær að skína á dökkan kræklinginn hitnar hann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

Kræklingur losaður af böndum

Í sumum tilvikum kemur kræklingur í vinnslustöð áfastur ræktunarbandi. Er hann þá settur í vél sem losar hann af bandinu, hann síðan þvegin og að lokum komið fyrir í geymslukari.

Kræklingur settur í geymslukör

Áður en kræklingur er settur í geymslukar þarf að hreinsa hann vel og fjarlægja dauðar og brotnar skeljar. Þegar



Vinnslulína frá Charlottetown Metal Products.

kræklingi er komið fyrir í geymslukari þarf að taka tillit til þess að hann eykur rúmmál sitt þegar hann opnar sig. 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.

Sjór í geymslukör

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

- **Hreinleiki sjávar:** Sjór sem notaður er í geymslukör þarf að vera hreinn, án óæskilegra örvera og eitraðra þörungna.
- **Seltuinnihald:** Til að tryggja bragðgæði kræklinga er mikilvægt að hann sé geymdur í fullsöltum sjó fyrir pökkun. Kræklingur notar fríar amínósýrur til að halda vatnsbúskapi holdsins í jafnvægi. Við lága seltu inniheldur kræklingur lítið af fríum amínósýrum og er þá bragðminni.
- **Sjávarhiti:** Virkni skelja er háð hitastigi og súrefnisinnihaldi sjávar. Í Bretlandi eru 5°C talinn lágmarkshiti til að kræklingurinn geti hreinsað sig nægilega vel. Þessi mörk gætu verið lægri á Íslandi þar sem náttúrulegur sjávarhiti er lægri en í Bretlandi.
- **Súrefnisinnihald:** Mikilvægt er að tryggja nægilegt rennsli af súrefnisríkum hreinum sjó í geymslukarið. Ef súrefnismettun sjávar fer undir 50% lokast skeljarnar og hreinsun stöðvast.



Fremst á myndinni má sjá stærðarflokkara, þá gæðaflokkunarband og aftast sést í vigtunar- og pökkunarbúnað.

Vinnsla

Við hefðbundna vinnslu er kræklingnum sturtað í innmötun, síðan fer hann í afklasara (*declumper*) sem losar skeljar, þvær og flokkar frá minnstu einstaklingana. Úr afklasara fer kræklingurinn um flutningsband upp í þráðskurðarvél (*debysser*) sem sker spunapræðina af, síðan í stærðarflokkun og þaðan á hreinsiband þar sem gallaður kræklingur er tindur frá og að lokum er hann vigtaður og pakkaður.

Afklösun

Kræklingar sem losaðir hafa verið í sundur áður en þeir fara í geymslukar mynda fljótt aftur spunapræði sem halda þeim saman í klösum á ný. Til að halda afföllum við afklösun í lágmarki er mikilvægt að afklösunar-tíminn sé sem stystur og meðhöndla þarf kræklinginn varlega í „afklasaranum“ til að koma í veg fyrir að skelin missi vatn. Skel ræktaðs kræklinga er þynnri og brothættari en skel þess villta.



Starfsmenn við gæðaflokkun.



Vinnslusalur í Kanada þar sem stærðar-flokkun, gæðaflokkun, vigtun og pökkun kræklinga fer fram.



Innri umbúðir, netnælonpokar.



Kræklingur vigtaður og settur í innri umbúðir.



Kræklingi í innri umbúðum komið fyrir í vatns-vörðum pappakassa.

Þráðskurðarvél

Í þráðskurðarvél eru spunaþræðirnir fjarlægðir. Sumar þráðskurðavélar draga spunaþræðina út úr dýrinu, sem dregur verulega úr líftíma þess, en aðrar skera spunaþræðina af. Margar tegundir eru til af þráðskurðarvélum og sem dæmi má nefna grófa hallandi valsa sem snúast og kræklingurinn rennur samhliða eftir þeim þannig að spunaþræðirnir fara á milli valsanna og eru skornir/slitnir af.

Stærðarflokkun

Í sumum afklösurum er smæsti kræklingurinn flokkaður frá. Stærðarflokkun á kræklingi sem á að fara í pökkun er síðan framkvæmd í sérstökum flokkara skv. kröfum kaupenda hverju sinni. Flokkarinn er stilltur þannig að hæfilegur fjöldi kræklinga komi í hvern af stærðarflokkunum. Lögun kræklinga getur verið breytileg, það er lengd, breidd og hæð og getur því hugsanlega þurft að endurstilla flokkarann þegar skipt er yfir í krækling af öðru svæði eða frá öðrum framleiðanda.

Gæðaflokkun

Starfsfólk sem vinnur við gæðaflokkun stendur við færiband fyrir framan pökkun og ténir frá brotnar skeljar, skeljabrot og aðra aðskotahluti sem ekki mega fylgja með kræklingi í umbúðir. 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.

Pökkun á lifandi kræklingi

Umbúðir

Við pökkun á lifandi kræklingi skal hafa eftirfarandi í huga:

- 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. Það er því mikilvægt að nægilegt loftrými sé í umbúðunum og að þær nái að anda þegar um lengri geymslutíma er að ræða.

Umbúðum fyrir lifandi krækling er hægt að skipt í innri og ytri umbúðir. Algennt er að innri umbúðir séu nælonnetpokar en í þeim nær kræklingurinn að anda og vatn sem hann losar rennur út úr pokanum.

Ytri umbúðir eru kassar en í þeim 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 súrefnissnaudum vökva og kafni. Sem ytri umbúðir eru t.d. notaðir frauðplastkassar og vatnsvarðir pappakassar.

Merkingar á umbúðum fyrir lifandi krækling skv. reglugerð nr. 260/1999.

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 pökkunar.
5. Í stað dagsetningar um geymslupól á fullpakkaðri vöru má koma yfirlýsingin: „Þessi skelfiskur skal vera lifandi við sölu“.....

Pökkun

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

- Byrjað er á að vigta krækling t.d. með 10% yfirvigt 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.
- Nælonnetpoki með kræklingi settur í ytri umbúðir.
- Umbúðir með lifandi kræklingi eru síðan merktar á sérstakan hátt.
- Þegar um lengri geymslutíma er að ræða er kælimottum eða ís komið fyrir í ytri umbúðum.

Eftir að búið er að loka ytri umbúðunum er kassinn settur á bretti og farið með hann í kæli, en krækling þarf að geyma á köldum og rökum stað.

Kæling og geymsla

Eitt af lykilatriðum til að tryggja gæði kræklinga er kæling. Með kælingu:

- Lengist líftími kræklinga.
- Dauður kræklingur rotnar hægar.
- Dregur úr efnaskiptahraða hjá kræklingnum og þar með dregur úr súrefnisnotkun.
- Dregur úr vökvatapi.

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

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

Gæðastaðlar fyrir gæðaflokkun á kræklingi

Mikilvægt er að tryggja að á markað fari gæðakræklingur. Til að samræma vinnu pökkunarstöðva er hér lögð fram tillaga að gæðaflokkun á lifandi kræklingi.

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.



Fullfrágengnar umbúðir komnar í kæli.



Hrúðurkarl er algeng ásæta á kræklingi.

Tillaga að gæðaflokkun, pökkun og geymslu 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. Inni 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.
11. Yfirviðt skal minnst vera 10%.
12. Nota skal umbúðir þar sem kræklingur nær að anda.
13. Við pökkun í netpoka skal herða vel að til að halda skeljunum saman og draga þannig úr vökvatapi.
14. Þess skal gætt að kræklingurinn liggi ekki í sínum eigin vökva eða ísbráðnunarvatni.
15. Ef ís er notaður skal ísa undir kræklinginn.
16. Geyma skal krækling við 0-4°C.

Ásæta á skel

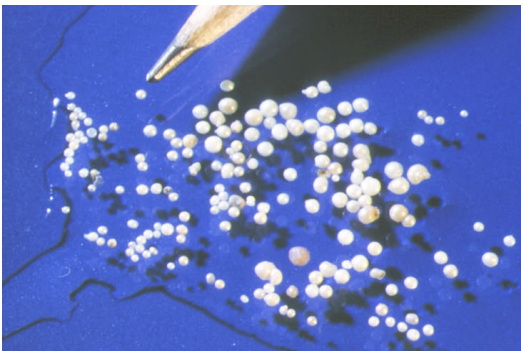
Skelin skal vera hrein og því sem næst án ásæta. Það fer eftir kaupendum hvaða kröfur eru gerðar um hreinleika skelja m.t.t. ásæta en ágætis viðmiðun er að ekki séu ásætur á meira en 5% skeljanna.

Sandur og önnur óhreinindi

Í skel skal ekki vera sandur eða önnur óhreinindi. Í villtum kræklingi er oft að finna sand og önnur óhreinindi en líkur á þessu í ræktuðum kræklingi eru minni þar sem hann lifir uppi í sjónum en sá villti niðri á botni. Í hægvoxta kræklingi er stundum að finna perlur. Dæmi er um að haft sé til viðmiðunar að perlufjöldinn skuli vera undir 0,02 perlur á hvert gramm krækling.

Spunaþræðir í kræklingi

Það er misjafnt eftir kaupendum hvort þeir vilji krækling með eða án spunaþræða. Með því að fjarlægja spunaþræði styttest geymslutíminn.



Perlur úr villtum kræklingi í Hvalfirði.

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 brotin skel fer í umbúðir.

Holdfylling

Miðað er við að lágmarks holdfylling í kræklingi sé 20%. Holdfylling er talin viðunandi þegar hún er á milli 20-30% og mikil þegar hún fer yfir 30%.

Holdlitur

Kvendýr hafa oft appelsínugulan möttul en karldýri rjómalitaðan. Dæmi er um að útbúið hafi verið litakort til að meta lit á holdi kræklinga þar sem gerður er greinarmunur á hvítu, ljós gulu, dökk gulu, ljós appelsínugulu og dökk appelsínugulu holdi. Ef aðrir litir eru á holdi kræklinga má ætla að um gallaða vöru sé að ræða.

Stærðarflokkun

Það fer eftir mörkuðum hvaða krafa er gerð um stærðarflokkun. Belgar vilja helst skel sem er á stærðarbílinu 40-54 stk./kg en aftur á móti vilja Frakkar minni skel allt niður í 80-90 stk/kg.

Fullvinnsla

Vinnsluferli á kræklingi er hægt að skipta í þrjá flokka; vinnsla á heilli skel, hálfskel og holdi. Algengast er að heil skel sé pökkuð lifandi en einnig getur hún verið lausfryst og pökkuð þannig. Heil skel er einnig oft pökkuð í lofttæmdar



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



Soðinn kræklingur í skel.

umbúðir, síðan soðin, þá fryst og að lokum pökkuð í ytri umbúðir.

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. Hálfskel er hægt að pakka, reyktri, forsoðinni eða frystri. 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 geta fylgt holdi er notuð fleyting. Holdið er síðan hægt að setja í frystingu, reykingu, niðursuðu eða niðurlagningu.



Soðið kræklingahold.



Við markaðsetningu á innanlandsmarkaði er notað nafnið „bláskel” til aðgreiningar frá villtum kræklingi.

Forsendan fyrir því að ná árangri í markaðsetningu á ferskum lifandi kræklingi er að geta afhent gæðaskel, reglulega og með skömmum fyrirvara.



Kræklingur og annað fiskmeti á útmarkaði í Bergen.



Lifandi kræklingur á markaði í nælonnet-pokum.

8. Markaðir

Flutningur

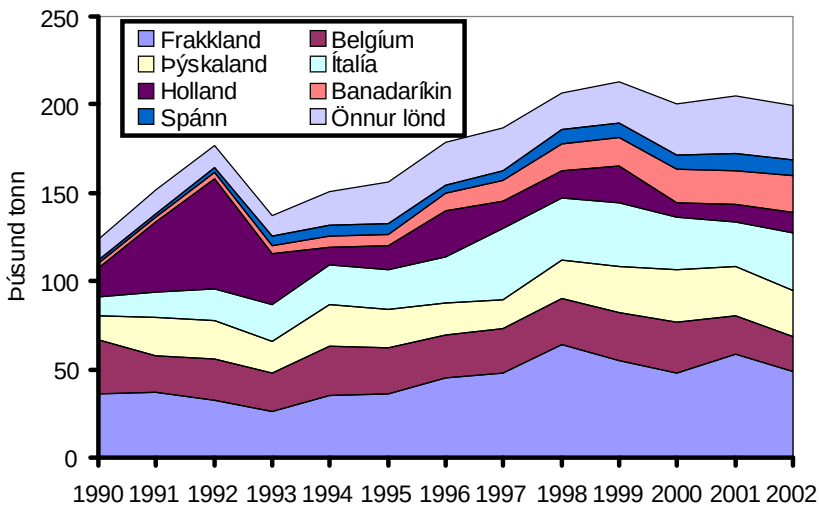
Forsenda þess að ná árangri í útflutningi á ferskum lifandi kræklingi er að geta reglulega afhent krækling og með skömmum fyrirvara. Vegna fjarlægðar okkar frá mörkuðum er erfitt að tryggja skjóta afgreiðslu. Hollendingar geta t.d. afhent krækling til Frakklands innan tveggja sólarhringa frá því pöntun berst. Gera má ráð fyrir að þetta ferli geti tekið upp undir eina viku þegar kræklingur er fluttur frá Íslandi til Frakklands með skipi og bíl. Ráðlagt er að neyta kræklinga innan 7 daga frá uppskeru, en eftir þann tíma fer oft að bera á miklum afföllum í kræklingnum. Það skal haft í huga að líftími kræklinga er breytilegur eftir árstíma og er minnstur á hrygningartíma. Einnig dregur úr líftíma kræklinga þegar spunaþræðir eru skornir af. Stundum er miðað við að kræklingurinn berist söluaðila innan tveggja sólarhringa frá uppskeru, þar sem það getur tekið nokkra daga að selja hann. Mikill ávinningur er því fyrir sölu- og dreifingaraðila að fá sem ferskastan krækling. Ef kræklingur er fluttur sjóleiðis frá Íslandi á markað erlendis, þarf lítið út af að bera til að neytandinn fái gallaða afurð.

Flutningur á kræklingi með flugi á markaði erlendis er dýr og mun tæplega borga sig nema hugsanlega á takmörkuðu magni á ákveðnum árstímum þegar framboð er lítið. Miðað við þá tækni sem þekkist í dag mun vera erfitt fyrir Íslendinga að keppa í gæðum við lönd sem eru nær markaðinum. Aftur á móti er hægt að tryggja ferskleika á ræktuðum kræklingi sem seldur er á innanlandsmarkaði.

Margar mismunandi kræklingasafurðir finnast þar sem flutningur er ekki takmarkandi þáttur við markaðsetningu. Í því sambandi má nefna frosnar forsoðnar afurðir í loft-tæmdum umbúðum og niðurlagðar afurðir. Lönd sem eru langt frá mörkuðum eins og Nýja Sjáland hafa farið þá leið að vinna skelina og frysta. Þá skiptir fjarlægð frá markaði minna máli upp á samkeppnishæfni. Líklega eru mestu möguleikar Íslendinga á mörkuðum erlendis fyrir unna afurð sem hefur langt geymslupól.

Erlendir markaðir

Evrópulönd eru stærstu innflytjendur á kræklingi í heiminum. Þar á meðal eru lönd sem framleiða sjálf krækling í talsverðu mæli en virðast ekki geta fullnægt eftirspurn á heimamarkaði. Heildarframleiðsla í Evrópu hefur verið um 750.000 tonn á ári undanfarin ár. Lítil útflutningur er frá Evrópulöndum en hvað innflutningur varðar kemur mest frá Nýja Sjálandi og Chíle af frosnum afurðum. Heildarneysla á kræklingi í Evrópu er um 700-800.000 tonn á ári. Útflutningur hefur numið um 200.000 tonnum á ári þar af er hlutur Hollands stærstur 35-60.000



Innflutningur á kræklingi eftir löndum skv. tölum frá FAO.



Lifand kræklingur til sölu í lausu ásamt öðru fiskmeti.



Frá skelfiskhátíð í Hrísey 5. júlí 2003.

tonn en dregið hefur úr útflutningi þaðan á síðustu árum. Danmörk hefur flutt út um 40.000 tonn af villtum kræklingi árlega undanfarin ár. Útflutningur Evrópulanda er að mestu innan Evrópu.

Frakkland

Frakkland er stærsti innflutningsmarkaðurinn fyrir krækling. Frakkar framleiða sjálfir um 80.000 tonn og flytja inn 50-60.000 tonn. Frakkar greiða hæsta verð fyrir krækling sem er ræktaður á stólpum við strendur Frakklands.

Belgía

Í Belgíu er engin kræklingframleiðsla en flutt eru inn 20-30.000 tonn á ári. Í Belgíu er eftirspurn eftir stórri skel og hátt verð greitt fyrir hana.

Býskaland

Framleiðsla á kræklingi hefur verið 10-40.000 tonn árlega á síðustu árum og innflutningur 20-30.000 tonn á ári.

Ítalía

Framleiðslan á kræklingi á Ítalíu hefur verið um 140.000 tonn á ári síðustu árin. Innflutningur hefur verið á bilinu 25-40.000 tonn á ári.

Holland

Framleiðsla í Hollandi hefur sveiflast mikið á síðustu árum eða frá 45.000 tonnum upp í 110.000 tonn. Innflutningur hefur numið 10-20.000 tonnum á ári.

Spánn

Spánn er stærsti framleiðandi á kræklingi í Evrópu með um 250.000 tonn á ári og lítinn innflutning eða um 10.000 tonn á ári.

Innanlandsmarkaður

Neysla á kræklingi hérlandis hefur verið tiltölulega lítil. Villtur kræklingur hefur verið tíndur úr fjörum og neytt í heimahúsum og í litlu mæli seldur á veitingastaði. Innflutningur á kræklingi hefur á síðustu árum verið um 10 tonn á ári. Enn hafa ekki verið seld nema nokkur tonn af ræktaðum íslenskum kræklingi á innanlandsmarkað. Skiptar skoðanir eru um stærð innanlandsmarkaðar og ræður markaðssetningin eflaust þar mestu. Í því sambandi er mikilvægt að tryggja stöðug gæði kræklingins og framboð.

Erlendis er algengast að kræklingurinn sé seldur lifandi í verslanir, veitingastaði, mötuneyti og hótél. Að öllu jöfnu er kræklingurinn seldur í litlum skömmtum á marga staði og er því mikilvægt að hafa öflugan dreifingaraðila. Ýmsar



Kræklingarækt við Hrísey kynnt fyrir ferðamönnum og kræklingur matreiddur um borð.

aðferðir eru notaðar til að kynna krækling og auka neysluna. Algengt er að haldnar séu skelfiskhátíðir yfir aðaluppskerutímann og hefur þeirri aðferð verið beitt hér af Norðurskeljar ehf. í Hrísey. Jafnframt hefur Norðurskel kynnt ferðamönnum kræklinga-ræktina og kræklingur verið matreiddur og borinn á borð.

Innanlandsmarkaður er yfirleitt sá markaður sem gefur kræklingaræktendum hæsta skilaverðið. Það er því mikilvægt að honum sé vel sinnt og hann byggður markvisst upp.

9. Hollusta og matreiðsla á kræklingi

Lesefni – Matreiðsla fyrr á öldum

Lúðvík Kristjánsson 1980.

Íslenskir sjávarhættir I. Menningasjóður.

Fyrr á öldum var kræklingur talin af mörgum hungurfæða, sbr. að lepja dauðann úr skel.

Viðhorf til kræklinga hefur verið að breytast og telja nú margir að hann sé gæðamatur, bragðgóður og heilsusamlegur.

Nýting á kræklingi fyrr á öldum

Fyrr á öldum var kræklingur mikið notaður hér til beitu en takmörkuð neysla til manneldis og þá helst í hörðum árum. Þó eru dæmi um að kræklingur hafi verið borðaður að staðaldri og talinn veruleg búbót og var jafnvel súrsaður og geymdur. Annars var hann matreiddur ferskur á margvísilegan hátt og talinn af sumum bragðgóður og heilsusamlegur þó flestir leggðu hann sér ekki til munns.

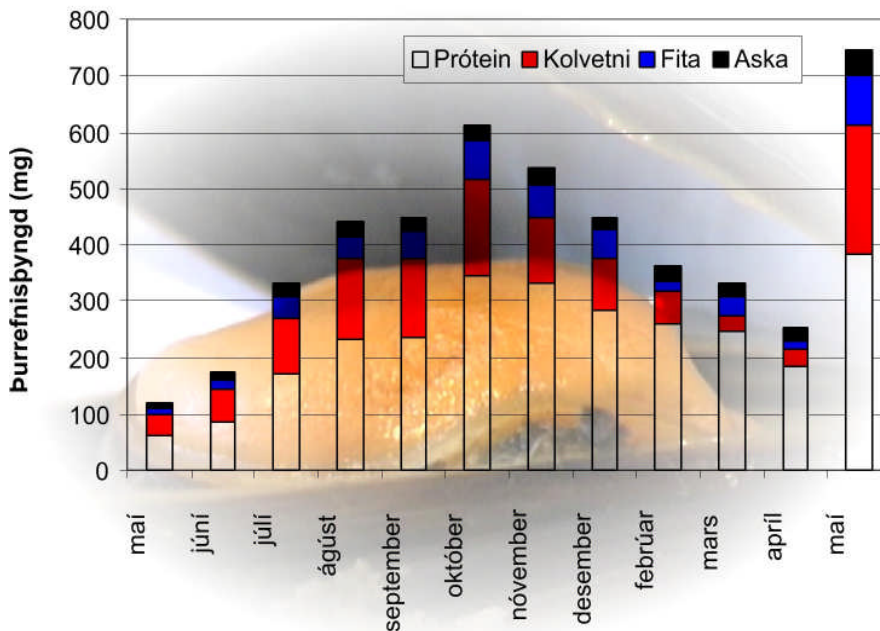
Árið 1916 gaf Fiskifélag Íslands út bækling; Ódýr fæða – leiðbeiningar um matreiðslu á síld og kræklingi. Með útgáfunni átti að hvetja landsmenn til að nýta þessar fæðutegundir meira. Síðan hefur verið gefinn út fjöldi matreiðslubóka þar sem m.a. er tekin fyrir matreiðsla á kræklingi.

Efnainnihald

Kræklingur hefur hátt næringarinnihald. Flest dýr safna forðanæringu í formi fitu, en kræklingurinn safnar forðanæringu í formi sterkju (glykogen) á þeim árstíma sem mikið er af fæðu í sjónum. Yfir veturinn þegar fæðuframboð

er takmarkað minnkar forðanæringin þar sem hún nýtist sem orkugjafi til viðhalds og uppbyggingu kynkirtla (hrogn og svil).

Meiri sveiflur eru í efnainnihaldi kræklinga eftir árstímum en flestra annarra sjávardýra. Það er því erfitt að gefa upp nákvæmt næringarinnihald í kræklingi sem er lýsandi fyrir allt árið. Ætilegi hlutinn getur innihaldið 10-20% prótein, 0,5-3% fitu og 1-7% sterkju mismunandi eftir árstímum og svæðum. Þegar bornar eru saman breytingar í holdfyllingu og efnasamsetningu eftir árstíma virðast vera meiri sveiflur hjá ræktuðum kræklingi en þeim



Breytingar á þurfnis- (holdfyllingu) og efnainnihaldi (eggjahvíta, kolvetni, fita og aska) í skoskum kræklingi. Í upphafi mælinganna var kræklingurinn rúmlega árgamall og 25 mm að lengd en ári seinna hafði hann náð rúmlega 50 mm lengd.

villta.

Mælingar á efnainnihaldi kræklinga í Skotlandi

Í Skotlandi var fylgst með breytingu á þurfnisinnihaldi (holdfyllingu) og efnainnihaldi kræklinga í rúmt ár og eru niðurstöður að sjá á myndi hér til hliðar. Í upphafi mælinga var kræklingurinn árs gamall og 25 mm að lengd. Hann óx



Hold ræktaðs kræklings er mýkra en þess villta og í honum finnast yfirleitt ekki perlur.

Lesefni – Matreiðsla

Nanna Rögnvaldsdóttir 1998. *Matarást.* Iðunn.



Kræklingur sem farið hefur í suðu lifandi.



Kræklingur sem farið hefur í suðu frystur.

vel yfir sumarið og fram á haust en holdfylling minnkaði þá vegna minnkandi fæðu. Þegar líða fór á veturinn minnkaði hlutfall sterkju og fitu verulega. Í mars jókst fæðuframboðið aftur en kræklingurinn jók ekki við þyngd sína fyrr en að lokinni hrygningu en þá jókst hlutfall sterkju og fitu mest. Hafa skal í huga að þurrefnainnihald (holdfylling) og efnainnihald kræklinga hér á landi eftir árstíma er frábrugðið því sem kemur fram á myndinni þar sem hrygningartími kræklinga við Ísland er annar en við Skotland.

Bragðgæði

Hátt innihald sterkju ásamt fríum amínósýrum gefa kræklingnum gott bragð á haustmánuðum, en minnst eru bragðgæðin rétt eftir hrygningu. Bragð af kræklingi er breytilegt eftir fæðusamsetningu og hold mismjúkt eftir ræktunarsvæðum. Í flestum tilvikum er ræktaður kræklingur bragðbetri og mýkri en sá villti. Perlumyndun á sér oft stað í villtum kræklingi en yfirleitt ekki þeim ræktaða.

Matreiðsla

Undirbúningur fyrir matreiðslu

Fyrir matreiðslu er skelin hreinsuð og spunapráðir skornir af ef þess er þörf. Gallaðar og dauðar skeljar eru tíndar frá. Varast skal að geyma krækling lengi í vatni en við það missir hann bragð. Krækling skal geyma í hreinum sjó eða söltu vatni (30-35 g salt í lítra).

U.þ.b. 20-30% af þyngd dýrsins er innmatur en getur verið minna á þeim árstímum þegar kræklingurinn er horaður. Ef miðað er við að hver neytandi fái um 200 grömm af kræklingi þarf að sjóða til þess tæpt kíló af kræklingi með skel.

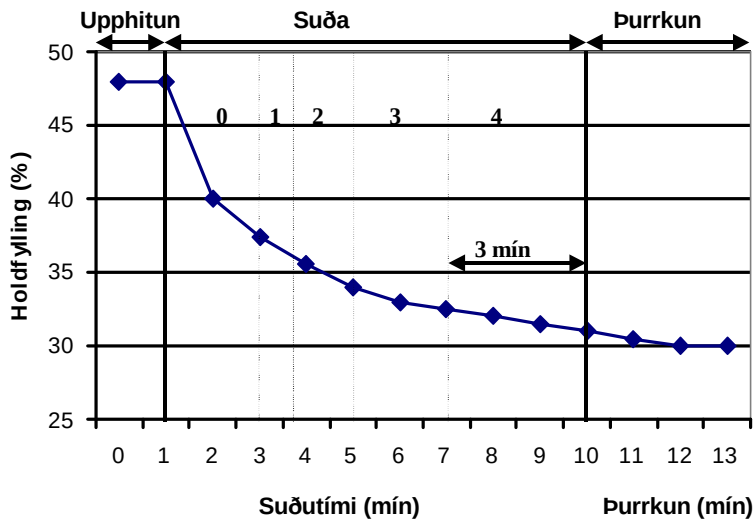
Mikilvægt er að skelin sé lifandi við suðu

Þegar ferskur kræklingur er matreiddur skal aðeins nota lifandi einstaklinga með lokaðar skeljar. Opin lifandi skel lokar sér ef bankað er létt á hana. Sömuleiðis opnast lifandi skel við suðu, en opnast hún ekki skal henni hent.

Þegar kræklingur og annar skelfiskur er soðinn lifandi herpist vöðvinn saman og við það myndast ílangur biti. Ef kræklingurinn er aftur á móti dauður (t.d. frystur) fyrir suðu á sér ekki stað herping í vöðvanum og innmaturinn er jafn dreifður um alla skelina.

Mikilvægt að skelin sé fyllt vökva við suðu

Mikilvægt er að nægilegur vökvi sé í skelinni á meðan á suðu stendur. Ef lítill vökvi er í skel er hætt við að hún verði þurr og seig. Ef skelin hefur fengið harkalega meðhöndlun og verið geymd lengi er alltaf hætt á að hún hafi misst vökva. Þar sem því er hægt að koma við er gott að setja skelina í hreinan sjó láta hana fylla sig áður en hún er matreidd, þar sem vökvinn í skelinni gerir kræklinginn bragðbetri.



Suða á kræklingi í vatni. Suðuferlinu er skipt í fimm hluta:

- 0; Skeljarnar ennþá lokaðar og fiskurinn að öllum líkindum lifandi
- 1; Möttull byrjar að soðna, dregst saman og losnar frá skel.
- 2; Lokunarvöðvi losnar frá skel.
- 3; Innmatur soðinn að utan en hrár að innan.
- 4; Kræklingur soðinn.



Kræklingur tilbúinn til neyslu.

er að kræklingur sé soðinn í 5-8 mín en þessi tími er breytilegur s.s. eftir magni sem sett er í pottinn, stærð skeljanna og aðferðum við suðu.

Uppskriftir

Margir telja að kræklingur bragðist best eftir að hafa verið soðinn í eigin soði, það er án vökva. Soðið er þar til skejarnar opna sig. Þetta var áður fyrr kallað „að kæfa skel“. Einnig má sjóða krækling í svolitlu hvítvíni eða nota aðeins smjör og hvítlauk við eldunina. Kræklingur á *la marinière* er gufusoðinn með víni, sítrónusafa og hvítlauk og *moules á l'anversoise* (kræklingur að hætti Antwerpenbúa) er soðinn í hvítvíni með lauk og kryddjurtum. Fjölmargar kræklingauppskriftir eru til sem finna má í ýmsum matreiðslubókum.



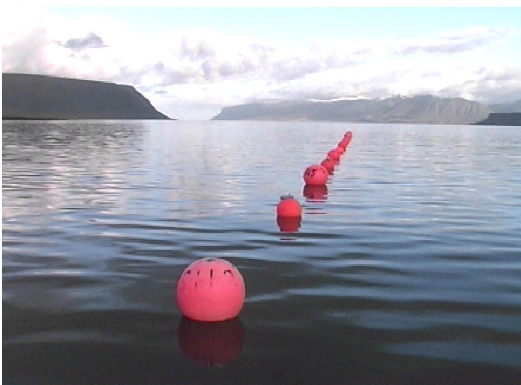
Kræklingarækt í Hvammsvík í Hvalfirði.



Kræklingarækt í Mjóafirði.



Kræklingarækt í Eyjafirði.



Kræklingarækt í Arnarfirði.

11. Hvert er hægt að sækja upplýsingar um kræklingarækt á Íslandi?

Skýrslur kræklingaverkefnisins:

Valdimar Ingi Gunnarsson, Guðrún G. Þórarinsdóttir, Sigurður Már Einarsson og Sigurður Guðjónsson 2000. *Kræklingarækt á Prins Edward eyju: Ferðaskýrsla*. Veiðimálastofnun. VMST-R/0015. 17 bls.

Valdimar Ingi Gunnarsson 2000. *Kræklingarækt: Tæknilausnir og kostnaður*. Veiðimálastofnun. VMST-R/0023. 18 bls.

Valdimar Ingi Gunnarsson 2000. *Arðsemi kræklingaræktar á Íslandi*. Veiðimálastofnun. VMST-R/0024. 25 bls.

Valdimar Ingi Gunnarsson, Sigurður Már Einarsson og Guðrún G. Þórarinsdóttir 2000. *Kræklingarækt á Íslandi*. Veiðimálastofnun. VMST-R/0025. 81 bls.

Valdimar Ingi Gunnarsson 2001. *Kræklingarækt og æðarfugl*. Veiðimálastofnun. VMST-R/0104. 21 bls.

Valdimar Ingi Gunnarsson 2001. *Línurækt: Efnisval, uppsetning og lagning á línunum*. Veiðimálastofnun. VMST-R/0106. 36 bls.

Valdimar Ingi Gunnarsson 2001c. *Kræklingarækt í Noregi*. Veiðimálastofnun. VMST-R/0121. 19 bls.

Valdimar Ingi Gunnarsson, Guðrún G. Þórarinsdóttir, Björn Theódórsson og Sigurður M. Einarsson 2001d. *Kræklingarækt á Íslandi – Ársskýrsla 2001*. Veiðimálastofnun, VMST-R/0123. 44 bls.

Valdimar Ingi Gunnarsson, Guðrún G. Þórarinsdóttir, Björn Theódórsson & Sigurður Már Einarsson 2002. *Kræklingarækt á Íslandi: Ársskýrsla 2002*. Veiðimálastofnun. VMST-R/0219. 34 bls.

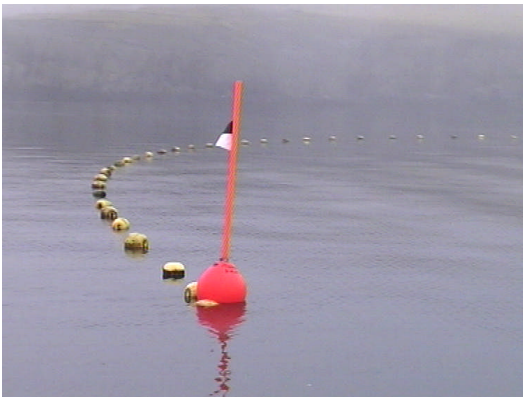
Valdimar Ingi Gunnarsson, Guðrún G. Þórarinsdóttir & Björn Theódórsson 2003. *Heilnæmi kræklinga og uppskera*. Veiðimálastofnun. VMST-R/0318. 29 bls.

Valdimar Ingi Gunnarsson, Guðrún G. Þórarinsdóttir & Björn Theódórsson 2003. *Vinnsla á kræklingi*. Veiðimálastofnun. VMST-R/0320. 30 bls.

Valdimar Ingi Gunnarsson, Guðrún G. Þórarinsdóttir & Björn Theódórsson 2003. *Kræklingarækt: Sýnataka og skráningar*. Veiðimálastofnun. VMST-R/0312. 12 bls.



Kræklingarækt við Purkey í Breiðafirði.



Kræklingarækt í Eyjafirði.



Kræklingalína við Bjarteyjarsand í Hvalfirði.



Kræklingarækt í Hvammsvík í Hvalfirði.

Valdimar Ingi Gunnarsson, Guðrún G. Þórarinsdóttir, Björn Theódórsson og Sigurður Már Einarsson 2004. Kræklingarækt á Íslandi: Ársskýrsla 2003. Veiðimálastofnun. VMST-R/0419. 34 bls.

Valdimar Ingi Gunnarsson, Guðrún G. Þórarinsdóttir, Björn Theódórsson og Sigurður Már Einarsson 2005. Kræklingarækt á Íslandi: Ársskýrsla 2004.

Aðrar skýrslur og greinar

Agnes Eydal og Karl Gunnarsson 2004. Svifþörungur í Hvalfirði og skelfiskeitrun. Náttúrufræðingurinn 72 (3-4):97-105.

Guðrún G. Þórarinsdóttir 1993. Lífríki sjávar: Kræklingur. Námsgagnastofnun og Hafrannsóknastofnun, Reykjavík. 5 bls.

Guðrún G. Þórarinsdóttir og Úlfar Antonsson 1993. Tilraunarræktun á kræklingi í Hvalfirði. Náttúrufræðingurinn 63(3-4):243-251.

Guðrún G. Þórarinsdóttir 1995. Ræktun skelfisks. Náttúrufræðingurinn 64(3): 187-192.

Guðrún G. Þórarinsdóttir 2003. Vöxtur, holdafar, kynþroski og hrygning kræklinga í eldi í Mjóafirði. Í: Karl Gunnarsson (ritstj.) Umhverfisaðstæður, svifþörungur og kræklingur í Mjóafirði. Hafrannsóknastofnunin. *Fjölrit* 93: 73-85.

Magnús Gehringer, 2004. Kræklingarækt á Íslandi – Stefnumótun, áhætta og arðsemi. MS lokaverkefni í viðskiptafræði. Viðskipta- og hagfræðideild Háskóla Íslands. 169 bls.

Magnús Gehringer og Ágúst Einarsson 2005. Kræklingarækt á Íslandi. *Ægir* 98(5):12-16.

Karl Gunnarsson 2003. Um rannsóknir á þörungasvifi og kræklingi í Mjóafirði árið 2000. Í: Karl Gunnarsson (ritstj.). Umhverfisaðstæður, svifþörungur og kræklingur í Mjóafirði. Hafrannsóknastofnunin, *Fjölrit* 92: 5-16.

Ritrýndar vísindagreinar

Elena Guijarro Garcia, Guðrún G. Þórarinsdóttir & Stefán Áki Ragnarsson 2003. Settlement of bivalve spat on artificial collectors in Eyjafjörður, North Iceland. *Hydrobiologia* 503:131-141.

Guðrún G. Þórarinsdóttir 1996. Gonad development, larval settlement and growth of *Mytilus edulis* L. In a suspended population in Hvalfjörður, south-west Iceland. *Aquaculture Research* 27:57-65.

Guðrún G. Þórarinsdóttir & Karl Gunnarsson 2003. Reproductive cycles of *Mytilus edulis* L. on the



Ræktaður kræklingur

west and east coasts of Iceland. *Polar Research* 22 (2):217-223.

Vefur kræklingaverkefnisins

Frá árinu 2001 hefur kræklingaverkefnið haldið út sérhæfðum vef um kræklingarækt. Þar er meðal annars að finna allar skýrslur sem hafa verið gefnar út á vegum verkefnisins, tengingar við áhugavert lesefni og vefi. Slóð vefs kræklingaverkefnisins er: <http://www.veidimal.is/Kraeklingur/index.htm>



Kræklingaverkefnið



[Um verkefnið](#) | [Fréttir](#) | [Lesefni](#) | [Myndir](#) | [Skýrslur](#) | [Námskeið](#) | [Uppskriftir](#) | [Tenglar](#)

Fréttir

Árið 2005

- [Upplýsingavefur um vöktun einurörunga](#)
- [Nýtt á heimasíðunni í apríl](#)
- [Árskýrsla 2004](#) (pdf-skjal, 1,7 MB)

Árið 2004

- [Nýtt efni á heimasíðunni í september](#)
- [Árskýrsla 2003](#)
- [Námskeið í Borgarnesi, 17.-18. apríl](#)
- [Nýtt efni á heimasíðunni í mars](#)
- [Hlein ehf. og Norðurskjal ehf. með heimasíður](#)
- [Vinnsla á kræklingi](#) (pdf-skjal 3,206 kb)
- [Nýtt á heimasíðunni í janúar](#)

Upplýsingar um kræklingaverkefnið veitir Valdimar Ingi Gunnarsson (valdimar.gunnarsson@veidimal.is) og Björn Theodórsson (bjorn@veidimal.is) á Veiðimálastofnun.

Vefur kræklingaverkefnisins.