

Hluti 3 - Nýstárleg vinnsla vannýttum fisk í BARF

Unnið af:

Prof. Jørgen Lerfall, MSc Sine Marie Moen Kobbenes, and Assoc. Prof. Anita Nordeng Jakobsen

NTNU - Norwegian University of Science and Technology, Department of Biotechnology and Food
Science, Trondheim, Norway

Upphitun

Áður en þú ferð á næstu glæru,

- Skrifaðu niður **3-5 stikkorð** sem útskýra hvers vegna rétt meðhöndlun og vinnsla meðafla/hents fisks er nauðsynleg
- Skrifaðu **1-2 setningar** um væntingar þínar til þessa hluta

Innihald hluta

- Inngangur
- Brottkast fisks - eiginleikar og stöðugleiki
- Veiðitækni og meðhöndlun um borð
- Nýstárleg vinnsluhugtök
- BARF vinnslutækni
- Pökkun og dreifing á BARF

Inngangur

“Núverandi eining gefur yfirlit yfir meðhöndlunaraðferðir, aðferðir og tækni til að viðhalda eða bæta gæði, stöðugleika, öryggi og næringargildi núverandi fisks/meitafla í dag. Þannig er hægt að flytja lífmassann yfir í verðmætar næringarríkar MARPET BARF vörur”

T.d.,

- Aðferðir við varðveislu um borð á BARF hráefni (hentan fisk/meðafla)
- Aðferðir fyrir BARF vinnslu og dreifingu

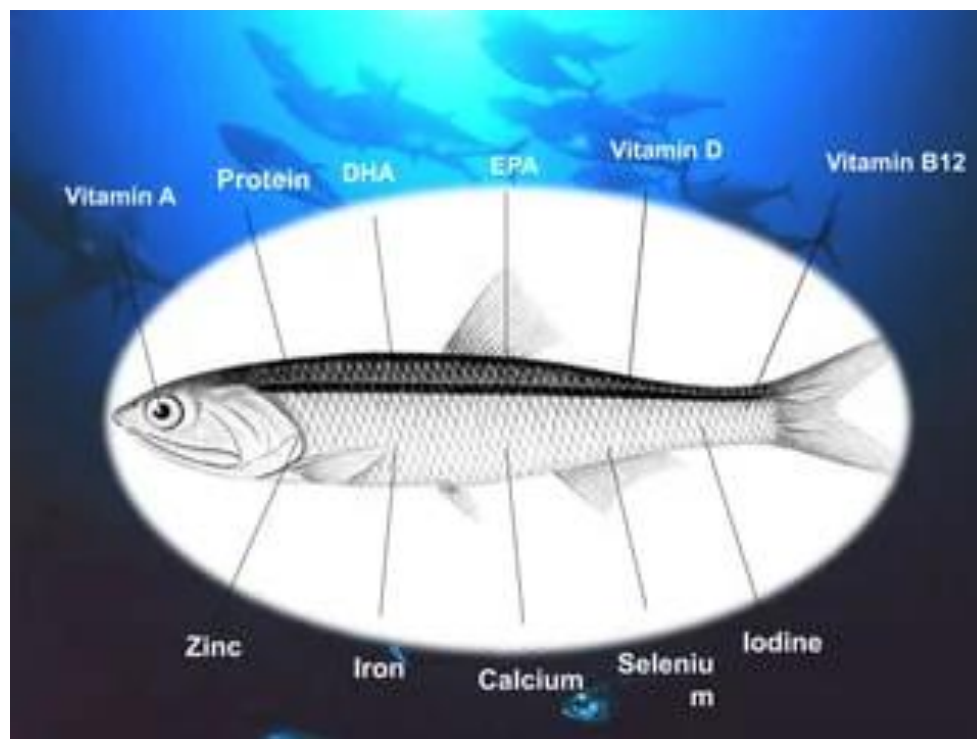
Þáttur 1 - Brottkast – eiginleikar og stöðugleiki

- Næringarsamsetning og snefilefni
- Fiskskemmdir: Sjálfsmelting-, örveru- og efnabreytingar

Næringarsamsetning og snefilefni

Nálæg samsetning fisks

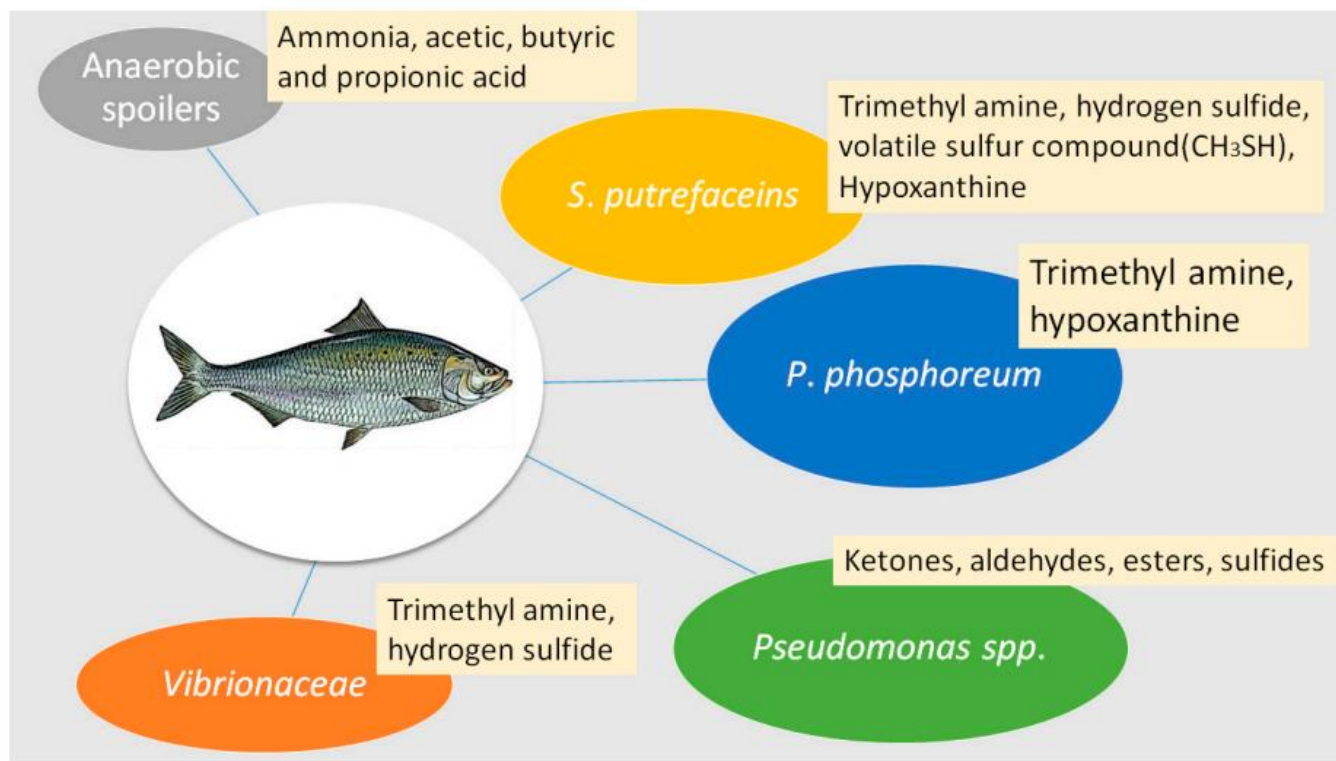
Hlutar	
Vatn	70-84 %
Prótín	15-24 %
Lipíðar	0.1-22 %
Steinefni	1-2 %
Kolvetni	0.1-1 %



Skemmd fisks byggist á þremur ferlum: (1) ensímbundinni sjálfsmeltingu, (2) örveruvexti og umbrotum og (3) oxunarviðbrögðum.

Types of Fish Spoilage	Causes	Changes
Biological		
➤ Enzymatic	Glycolytic enzymes Autolytic enzymes Cathepsins Chymotrypsin, trypsin, carboxy-peptidases Calpain Collagenases Trimethylamine Oxide (TMAO) demethylase	Lactic acid production, flavour changes in fish flesh (nucleotide degradation), belly-bursting, colour change (black discoloration, yellowing of fish flesh, brown discoloration)
➤ Microbial	Specific Spoilage Organisms (SSO) (<i>Pseudomonas</i> , <i>Shewanella</i> , <i>Photobacterium</i> , <i>Acinetobacter</i> , <i>Aeromonas</i> , <i>Moraxella</i> , H ₂ S producing bacteria) Pathogenic bacteria: - Indigenous bacteria (<i>Clostridium</i> , <i>Vibrio</i> sp., etc.) - Non-indigenous bacteria (<i>Salmonella</i> sp., <i>Escherichia coli</i> , <i>Shigella</i>)	Loss of juiciness, firm texture, discolouration, and formation of ammonia-like off-flavours due to TMA production
Chemical	Oxidative rancidity	Rancid flavour and odour, texture changes
	Non- enzymatic oxidation	Discolouration

Dæmigert umbrotsefni baktería sem veldur skemmdum á fiski



Spurningar fyrir þátt 1:

- Hvers vegna er litið á fisk og sjávarfang sem “næringarríkt”
- Ræddu stuttlega mismunandi aðferðir sem draga úr gæðum og öryggi MARIPET BARF hráefnisins

UMRÆÐUVERKEFNI

Þáttur 2 - Veiðitækni og meðhöndlun um borð

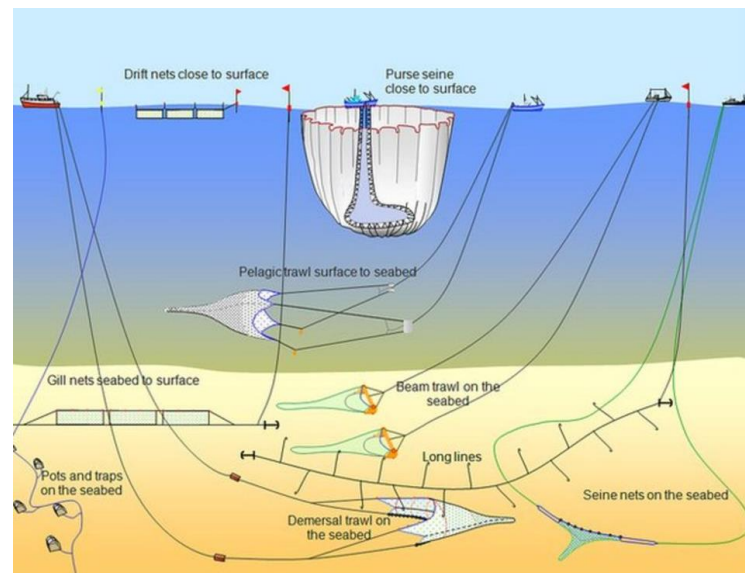
- Veiðitækni
- Kæligeymslur í skipum
- Frystiskip (og forvinnslu þíðing)
- Magngeymsla og pökkunaraðferðir

Veiðitækni

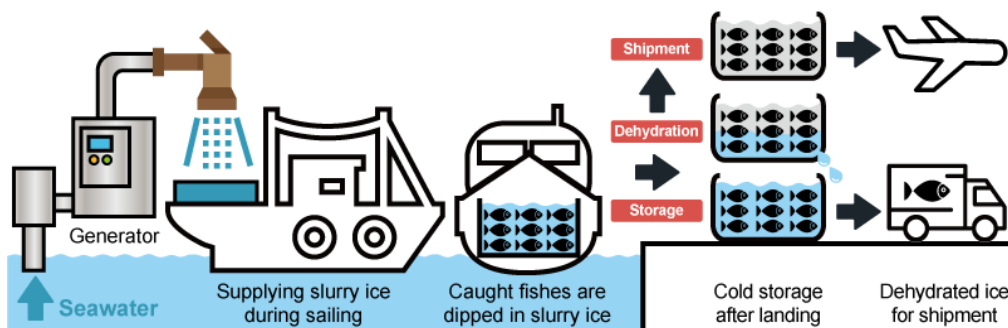
Gæti tækniþyrling bundið enda á hina umdeildu framkvæmd sem brottkast er?

- Bætt netahönnun
- Notkun myndavéla og skynjara
- Löndunarskylda óháð stærð fisks og tegundar

Hins vegar er mikilvægt að örva upptöku nýrrar tækni fyrir smábáta með niðurgreiðslu kostnaðar í formi ívilnana

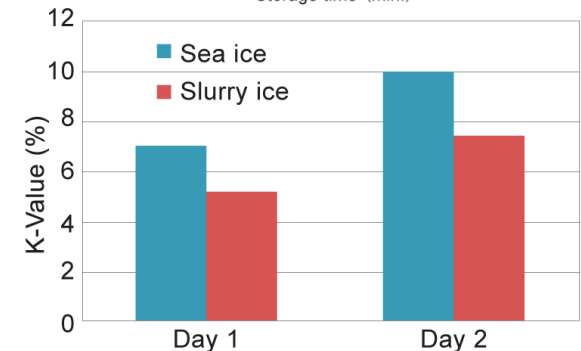
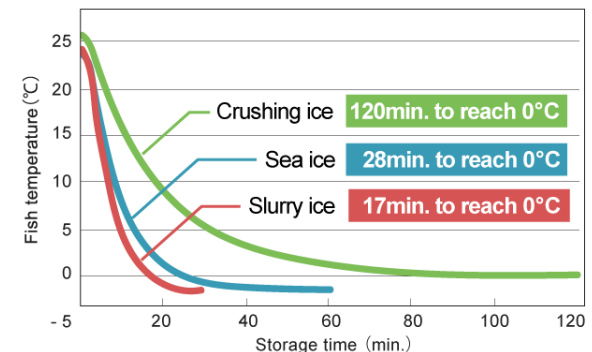


Kælitækni – lítil (<12 m) og meðalstór skip (12-24 m)

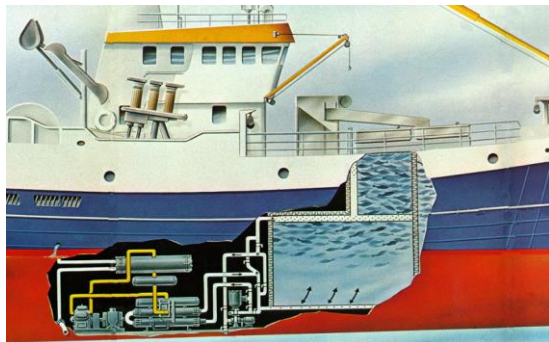


Notkun á fljótandi ís er besti kosturinn til að kæla fisk um borð í litlum og meðalstórum fiskiskipum

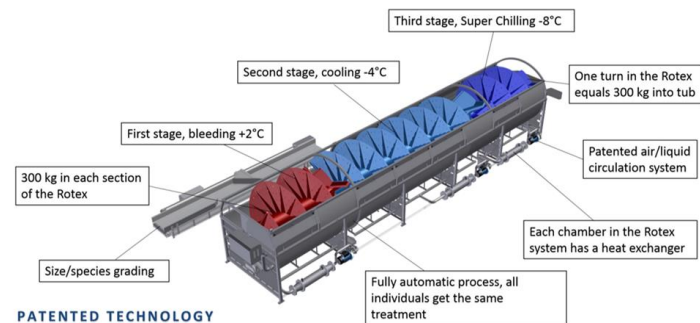
- Styttri kælitími miðað við að mylja blautan ís og hafís
- Fljótandi ís sýnir lægri sjálfsmeltingu og bætt ferskleikastig



Kælitækni – stærri fiskveiðiskip (>24 m)



<https://www.teknotherm.no/fisheries/fisheries-systems/rsw-systems/attachment/rsw-system2/>



<https://www.skaginn3x.com/sub-chilling-onboard>

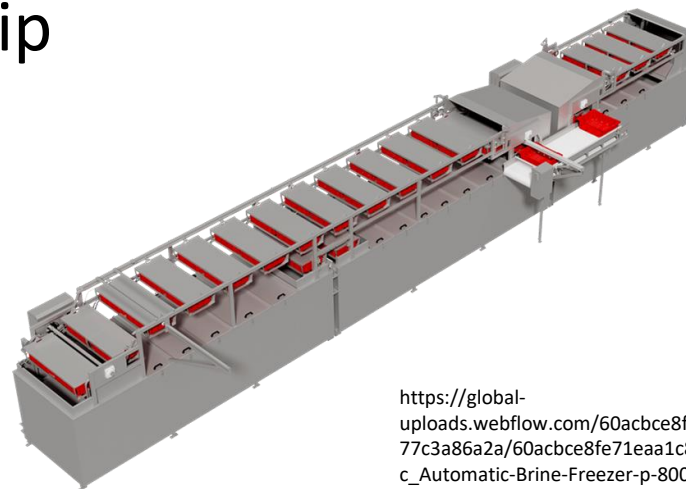
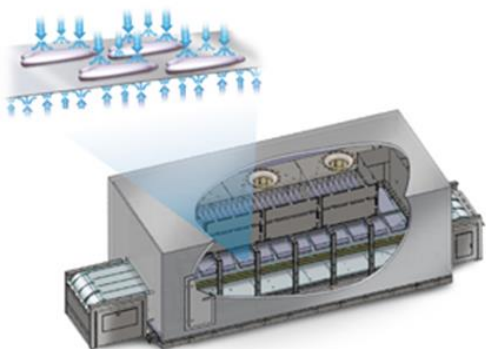
Kældur sjór – RSW

- Hafa getu til að kæla fiskinn niður í um það bil -0,5 °C án þess að yfirkeyra RSW þjöppuna
- Hægt er að geyma undirkældan fisk í marga daga ef sett er upp vatnshreinsikerfi
- Hins vegar er kæligetan takmörkuð við afkastagetu þjöppunnar og fiskmagnið
- Flokka þarf fiskinn við löndun

Djúpkæling

- Sameinar blæðingu við lágt hitastig með öðru og þriðja kæliprepi (7% saltvatn), lækkað hitastigið niður í ofurkældar aðstæður (fiskhiti -2 °C)
- Minnkar sjálfsmeltingu og bætir örverustöðugleika
- Aðskildar fiskgeymslur gera flokkun eða vinnslu á fiski um borð mögulega
- Bætt sjálfbærni vegna minni þörf fyrir ís eða RSW vatn til að viðhalda lágu hitastigi (20% minni flutningsþyngd)

Frystitæknivalmöguleikar fyrir skip



https://global-uploads.webflow.com/60acbce8fe71ea77c3a86a2a/60acbce8fe71eaa1c8a86fec_Automatic-Brine-Freezer-p-800.png

Ágangsfrystir

- Ágangsfrystitækni eykur yfirborðshitaflutning með loftkælingu
- Stöðugir loftstrókar kælds lofts umlykur og snöggkælir fiskafurðina. Íslagið sem myndast í kringum vöruna er ókyrrara og hitaskiptin verða mjög áhrifarík

Pækilfrystir

- Sjálfvirki saltvatnsfrystirinn er tilvalin frystilausn fyrir sjávarafurðir sem þola mikla seltu. Frystirinn notar sterka saltvatnslausn sem er kæld niður í -17 °C með varmaskipti.
- Ídýfsfrysting er mjög skilvirk þar sem varmaflutningurinn er 100% án hitahindrana, sem veldur mjög stuttum frystitíma.

Önnur fáanleg frystitækni

Hraðfrystiskápar

- Straumur af köldu lofti er dreift á miklum hraða yfir fiskinn, venjulega í litlu herbergi eða göngum

Snerti- eða plötufrysting

- Bein snerting milli fisksins og kælda yfirborðsins

Kryógenísk frysting

- Kældum vökva er úðað yfir yfirborð fisksins



https://global-uploads.webflow.com/60acbce8fe71ea955ca86a28/60acbce8fe71ea052ba86ce9_IQF_Freezer_singlelane_1000.png



https://global-uploads.webflow.com/60acbce8fe71ea77c3a86a2a/60acbce8fe71ea44aba870f9_Automatic-Contact-Freezer.png



https://www.messer-us.com/hubfs/Messer%20US%20Website_2019/Website%20Page%20Images/Phase%202%20Page%20Images/Product%20Images/messer-wave-impingement-freezer.jpg

Magnpökkun og geymslulausnir

Pökkun og geymsluhugmyndir á hentum fiski verða að taka tillit til tiltækrar tækni um borð fyrir frummeðhöndlun. Hins vegar er nauðsynlegt að meðhöndla fiskinn eins og aðalafurðina til að forðast rýrnun og gæðatap. Nokkrir mikilvægir þættir sem þarf að hafa í huga eru:

- Hið vannýtta fiskmeti verður að kæla rétt
 - Annaðhvort geymt í fljótandi ís, á blautum ís, RSW, eða lauspakkað í lofttæmi eða sérstöku andrúmslofti (og að auki geymt á ís eða í köldu herbergi))
- Frysting mun bæta sveigjanleika í tengslum við frekari vinnslu sem BARF
 - Frosnar fiskblokkir þarf að geyma í frystihúsi
 - Blokkum af frystum fiski sem kastað var af stað gæti verið pakkað í bylgjupappa
 - Í samanburði við lofttæmandi plast mun notkun pappa draga úr CO₂ fótsporinu



Spurningar úr þætti 2:

- Hvers vegna er mikilvægt að kæla MARIPET BARF hráefnið eins hratt og mögulegt er?
- Hvaða kælitækni myndir þú velja um borð í litlum fiskibáti og hvers vegna?

UMRÆÐUVERKEFNI

Varðveisla BARF hráefnis um borð ([vefslóð á málsrannsókn pdf skrána](#))

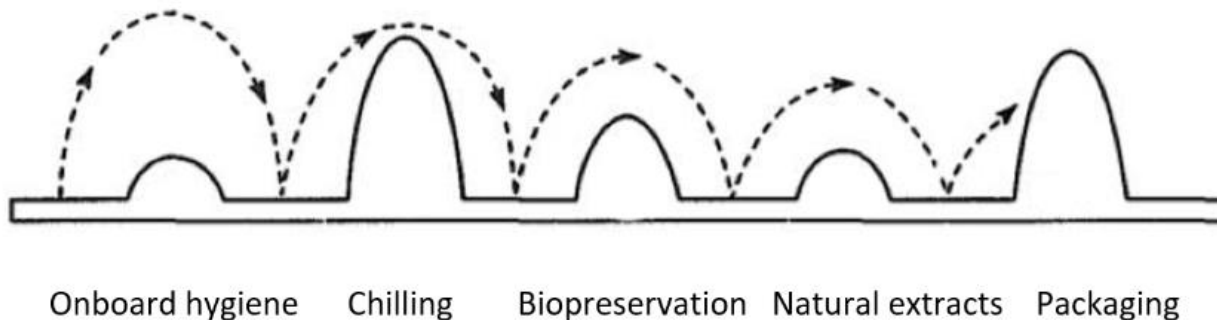
MÁLSRANNSÓKNARVERKEFNI 1

Þáttur 3 - Nýstárlegar vinnsluaðferðir

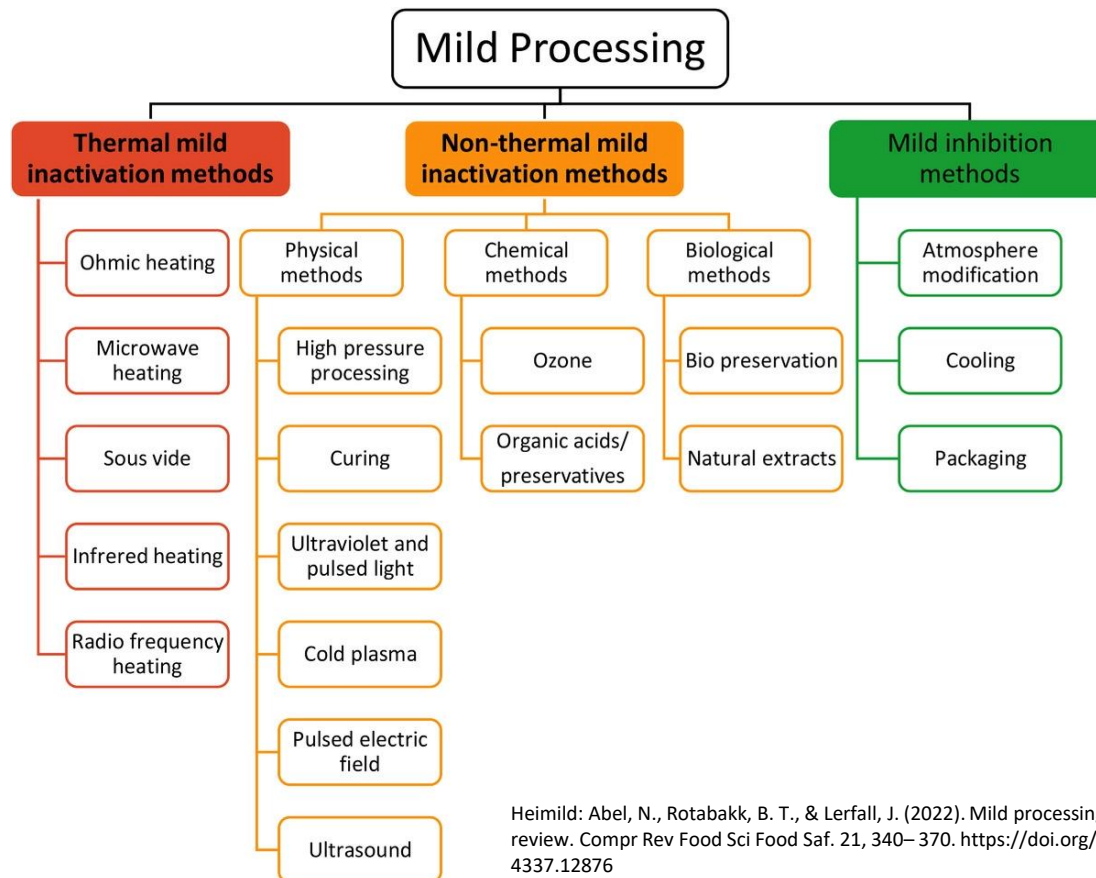
- Hurdle aðferðin
- Mild vinnslutækni

Hurdle aðferðin

Hurdle tækni sameinar varðveislutækni, kallað hindranir (e. hurdles), til að ná hámarks drápi á örverum og á sama tíma halda skemmdum á næringargæði matvæla/fóðurs í lágmarki



Mild vinnslutækni



Heimild: Abel, N., Rotabakk, B. T., & Lerfall, J. (2022). Mild processing of seafood—A review. *Compr Rev Food Sci Food Saf.* 21, 340–370. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12876>

Spurningar úr þætti 4:

- Ræðið “Hurdle aðferðina” stuttlega
- Hvernig væri hægt að nýta “hurdle aðferðina” við framleiðslu á MARIPET BARF vöru?

UMRÆÐUVERKEFNI

Þáttur 4 - BARF vinnslutækni

- Þíðing
- Aukefni (ólífræn aukefni, lífrænar sýrur, náttúrulegir útdrættir)
- Gerjun og lífefnaverndun
- Þurrkun og frostþurrkun

Þíðing á frystum vannýttum fiski fyrir BARF framleiðslu

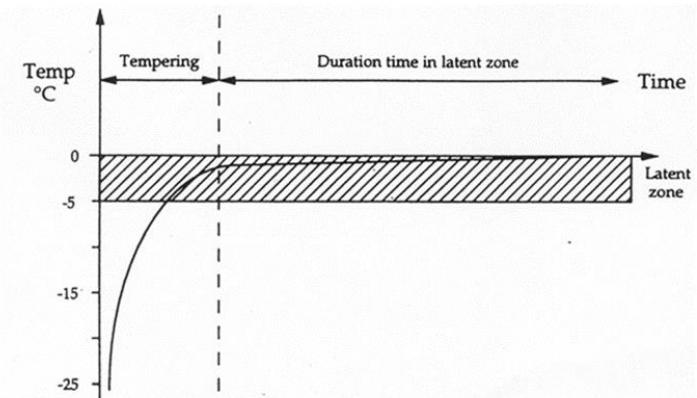
Þíðing er gagnstætt ferli við frystingu. Varmaflæðinu er snúið við og beint inn í það í stað þess að ná varma úr vörunni. Þíðingu er erfiðara að framkvæma rétt en frystingu varðandi fyrirsjáanleika og stjórnunarhæfni. Þíðing samanstendur af tveimur áföngum:

- Temprunar fasi
- Frostlosun

Mikilvægt er að minnka tímann sem fer í frostlosun vegna mikillar ensímvirkni. Ensím verða virk í vöðvavatnsfasanum sem auka sjálfrof og hrörnun fiska.



https://global-uploads.webflow.com/60acbce8fe71ea955ca86a28/60bf9c98b666a56af2fa1a14_RoTeX_Dual_Huge_Image-p-800.png



Aukaefni

Inorganic additives

- Natural or synthetic made minerals
- NaCl
- Nitrites
- Sulphates



Organic acids

- Can occur naturally (by-product from fermentation (lactic acid)) or added during food processing
- Examples:
 - Lactic acid
 - Citric acid
 - Formic acid
 - Propionic acid
 - Sorbic acid
 - Benzoic acid

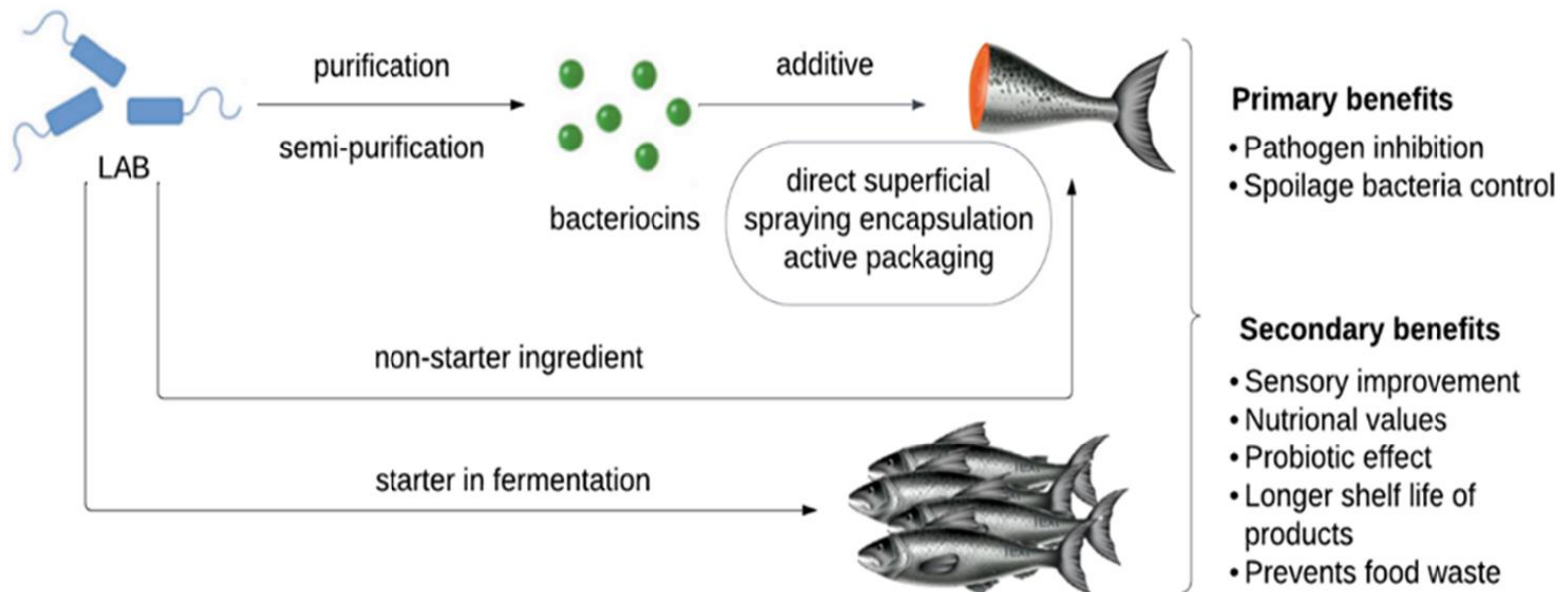


Natural extracts

- Derived from plant tissues like roots, leaves, fruits in a two stage extraction process
- Antimicrobial effect
- Example sources:
 - Fruit peels
 - Spices
 - Seaweed



Gerjun og lífefnavarðveisla



Þörf á notkun stofna við lífvarðveislu matvæla og fóðurafurða



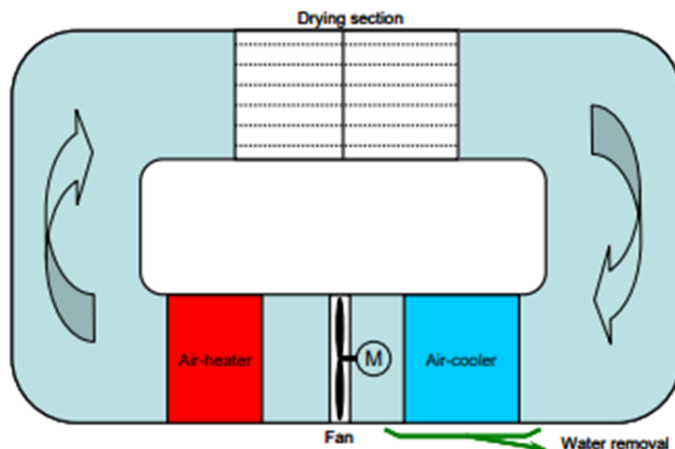
- *Öryggi*: GRAS-örverur öruggar fyrir dýr og menn
- *Stöðugleiki and samhæfni*: LAB verður að lifa af, vaxa og framleiða æskileg umbrotsefni í hráefninu, ferlinu og geymsluaðstæðum sem notaðar eru
- *Örverueyðandi aðferðir og virkni*: LAB verður að framleiða æskileg örverueyðandi umbrotsefni á áhrifaríkan hátt við þær aðstæður sem beitt er

Gangapurrkun

Í gangapurrkun er hráefnið sett í annan enda lofthitaðra ganga og þurrkað stíft áður en því er safnað í hinn enda ganganna.

Breytur sem hafa áhrif á þurrkunarhraða:

- Hitastig
- Rakastig
- Loftflæði



Advantages

Easy to control the drying parameters

Can dry large amounts of materials

Disadvantages

Time consuming => costly

Not suitable for thermolabile products

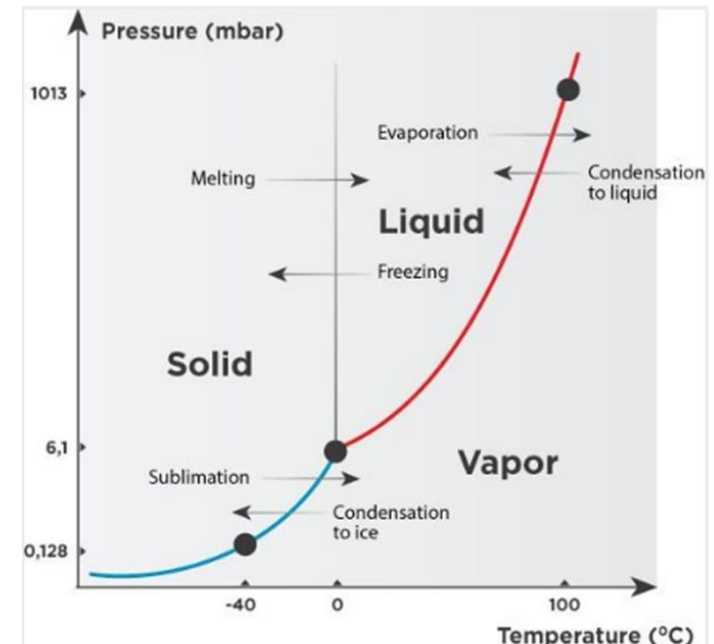
Frostþurrkun

Frostþurrkun er þurrkunarferli með lághita lofti þar sem vatnið er fjarlæggt í formi íss.

Þrjú stig frostþurrkunar:

1. Frysting hráefnis
2. Aðalþurrkun
3. Seinni þurrkun

Advantages	Disadvantages
Prevents oxidation due to low temperature	Time consuming
Heat sensitive components such as vitamins, antibiotics, microbial culture can be preserved	Energy inefficient



Spurningar úr þætti 4:

- Í MARIPET BARF vöru sem á að dreifa sem ferskri – hvaða vinnslutækni myndir þú íhuga að beita til að fá vöru með nægilegt geymsluþol, t.d. 3-4 vikur?
- Ræddu stuttlega kosti og áskoranir sem tengjast
 - i) frosinni MARIPET BARF vöru
 - ii) þurrkaðri MARIPET BARF vöru

UMRÆÐUVERKEFNI

BARF vinnsla (vefslóð á Málsrannsókn pdf skrá)

MÁLSRANNSÓKNARVERKEFNI 2

Þáttur 5 – Pökkun og dreifing BARF

- Notendavænar pökkunar- og dreifingarlausnir
- Virkar pökkunarlausnir

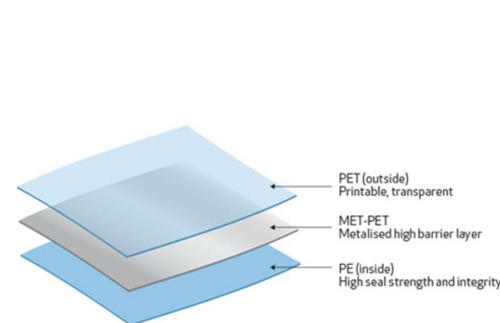
Notendavænar pökkunar- og dreifingarlausnir

Dreifing á frystum BARF vörum eykur sveigjanleika vörunnar og geymsluþol

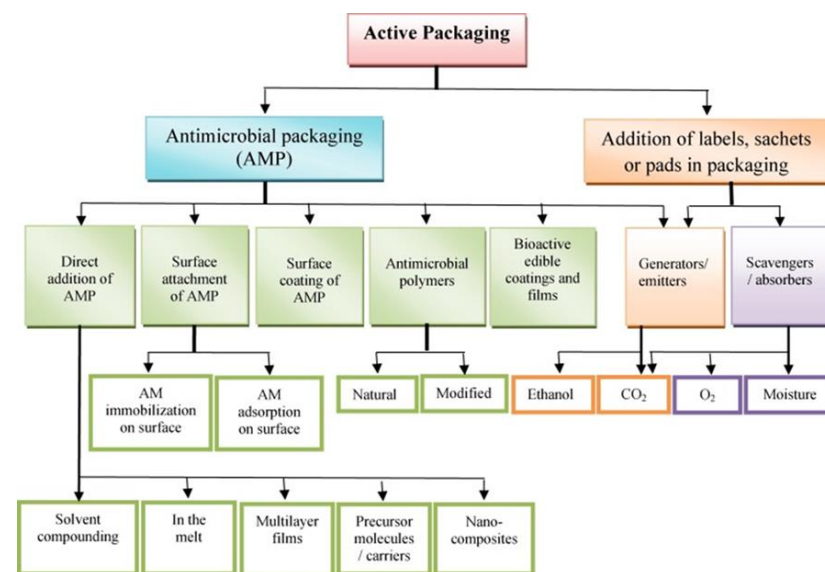
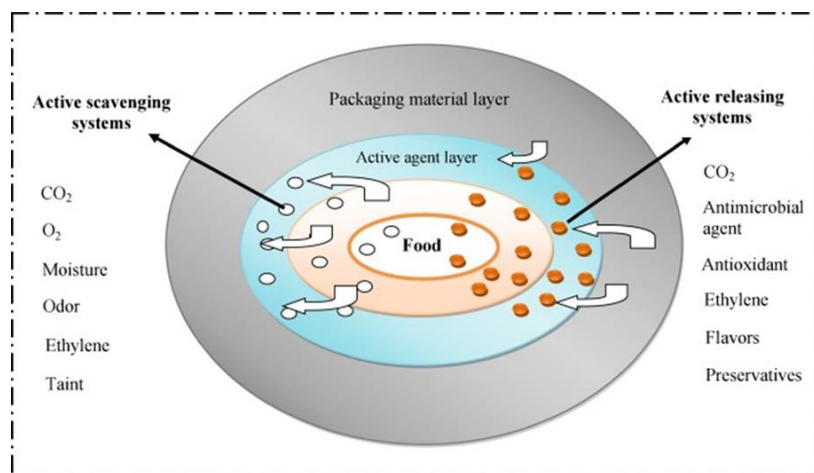
- BARF verður að vera í hlutastærð til að uppfylla kröfur notenda og draga úr BARF tapi (ábyrgð BARF)
- Velja verður umbúðaeefni með framúrskarandi hindrunareiginleika sem tengjast gas- og vatnsdreifingu og þéttingareiginleikum. Dæmigerð efni eru:
 - Pólýamíð (PA)
 - Pólýetýlen (PE)
 - Pólýetýlen tereftalat (PET)
 - Etýlen vínýl alkóhól (EVOH)
 - Pólývínýlídenklóríð (PVdC)
 - Málmhúðuð efni (e.g., MET-PET)

Hægt er að ná góðri pökkunarpéttni með því að nota fleiri en eitt umbúðaeefni, t.d.:

- PP/EVOH/PP
- PA/PE/EVOH/PE
- PE/EVOH/PE
- PP/EVOH/PE
- PET/MET-PET/PE



Virkar pökkunarlausnir



<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956713517303006#fig1v>

Virkar umbúðir geta lengt geymslupól og bætt gæði vöru með því að hafa áhrif á ferli eins og oxun fisks, olíu og fitu og örverufræðilegar skemmdir vegna baktería, sveppa og gerla. Notuð er tækni sem vísvitandi losar eða gleypir efnasambönd úr matvælum eða höfuðrými matvælaumbúða, sem lengir geymslupól vöru með því að stöðva niðurbrotshvörf fituoxunar, örveruvaxtar og rakataps og virkar því betur en hefðbundnar matvælaumbúðir. Notkun virkra umbúða getur dregið úr hættu á matarsýkingum og bætt gæði og öryggi matvæla almennt.

Spurningar úr þætti 5:

- Ræddu stuttlega hugsanlegar umbúðalausnir fyrir MARIPET BARF vörurnar
- Hvernig geta virkar pökkunarlausnir bætt sjálfbærni umbúðahugmyndarinnar?

UMRÆÐUVERKEFNI