

1. tbl. apríl 1997

RF pistlar



Rannsóknastofnun
fiskiðnaðarins

M E L T U F R A M L E I Ð S L A

Jónas Bjarnason
Sigurjón Arason

MELTUFRAMLEIÐSLA

MELTUFRAMLEIÐSLA

Framleiðslu meltu úr fiskúrgangi og uppsjávarfiskum er gjarnan skipt upp í þrjár meginadferðir, sem miðast við gerð hráefnis. Slík skipting tekur mið af innihaldi beina eða steinefna í hráefni annars vegar og svo fituinnihaldi hinsvegar. Umræddar aðferðir eru svipaðar í meginatriðum en eru mismunandi hvað varðar fjarlægingu beina og svo fitu.

Byrjað var á meltuframleiðslu um 1920 og síðan á árum síðustu heimsstyrjaldar hefur hún verið stunduð í nokkrum löndum, þar á meðal í Noregi og Danmörku, en þar er markaður fyrir meltu. Á Íslandi hafa tilraunir með meltuframleiðslu verið gerðar um árabíl (frá 1976).

Ennfremur hefur framleiðsla verið gerð í iðnaðarstíl með misjöfnum árangri. Notagildi venjulegrar meltu er fyrst og fremst í landbúnaði sem fôður og til fiskeldis. Markaður hérlendis í landbúnaði hefur verið illa undirbúinn til að taka á móti meltu. Einnig hefur á skort, að unnt hafi verið vinna meltu á hagkvæman og einfaldan hátt til annarra nota eins og til meltuþykknis eða fiskmjölsframleiðslu. Á síðustu árum hafa einstök framleiðslufyrirtæki fiskmjöls notfært sér melutækni til að varðveita hráefni í geymslurýmum við fremur lágt sýrustig. Í Danmörku hefur verið þróaður markaður fyrir meltu í landbúnaði fyrir fugla- og svínarækt svo og loðdýr.

Framleiðsla þar er nú nokkrir tugir þúsunda tonna á ári. Meltuframleiðendur erlendis eru í stöðugri samkeppni um hráefni við aðra fôðurframleiðslu eins og fôðurgerð fyrir loðdýr svo og fiskmjölsframleiðslu þar sem nota verður nýtt og óskemmt hráefni eins og fyrir meltu.

Þetta á sérstaklega við um hráefni úr smáfiski. Hvað varðar framleiðslu meltu úr innnyflum, beinaúrgangi og aukaafli til sjós og lands eru önnur sjónarmið. Þá er um að ræða nýtingu efnis sem annars er hent eða safnað sem fremur verðlitlu hráefni til fiskmjölvinnslu.

Landbúnaður í Danmörku hefur komið sér upp mót-tökubúnaði fyrir meltu á viðkomandi sveitabæjum, sem notaður er fyrir áður nefnd dýr, en þau þarfnast mikils prótíns í fôðri, þ.e. eru ekki jórtdýr. Í Noregi er melta í formi meltuþykknis notuð sem hráefni til blöndunar saman við önnur hráefni til framleiðslu laxafôðurs.

HVAÐ ER MELTA?

Melta er fljótandi blanda þeirra lífrænu efna sem áður voru í föstu ástandi í formi fiskinnyfla, beinaúrgangs, aukaafli eða (feits) smáfisks. Ensím eða lífhvatar hráefna eru látin brjóta fiskefnin niður í grunneiningar við

lágt sýrustig, en það er fengið með því að blanda sýrum saman við umrædd fiskefni eftir hökkun og blöndun og láta blönduna meltast síðan. Nauðsynlegt er að hræra í blöndum meðan á meltun stendur, en hún gengur skiljanlega sérlega hratt ef innnyfli eru til staðar. Líkja má henni við meltingu í meltingarfærum dýra og manna. Meltun gengur einnig þótt engin innnyfli séu, en hún er þá hægfara því lítið er af hvötum í öðrum líffærum en innnyflum.

Aminósýrur eru mikilvægasti og eftirsóttasti hluti meltu, en þær eru byggingaeiningar prótína. Ennfremur eru fita, sölt og vatn til staðar í ýmsum hlutföllum í frummeltu, sem framleidd er úr meltuhakki af fiski eða úrgangi af ýmsu tagi. Ýmsar aðgerðir til aðskilnaðar eru gerðar bæði fyrir og eftir meltun eins og t.d. lækkun fituinnihalds með skilvindum og beinaaðskilnaður á eftir meltun. Unnt er að stöðva niðurbrot aminósýra að vild með upphitun meltunnar.

Melta er einungis framleidd og notuð til fôðurgerðar og er hún seld á grundvelli fôðurgildis. Stundum skipta einnig aðrir eiginleikar máli eins og bindimáttur fyrir þurr laxafôður. Aminósýrur eru verðmætasti hluti meltu. Fita er orkugjafi, en hún er viðkvæm fyrir oxun og því er reynt að fjarlægja sem mest af henni með skilvindum sem fyrst þegar unnt er. Stundum eru settir þráatálmur (varnarefni) saman við meltur til að verja fitu gegn oxun, en best er að komast hjá því ef unnt er vegna þess að þeir kosta peninga og margir þeirra eru litnir hornauga eins og öll aukaefni sem sett eru í matvæli. Þráatálmur úr fôðri safnast fyrir í fitu alidýra og enda á sama stað í mönnum sem neytendum þeirra.

HVERNIG ER MELTA FRAMLEIDD?

Ýmsar sýrur má nota til meltugerðar. Þær hvata eða flýta niðurbroti og vökvamyndun fastra efna líffæra fisks. Hvatar eru til staðar í fiskefninu sjálfu í seinni tíð hefur maurasýra mest verið notuð hér á landi og víðar. Það er vegna þess að hún er fremur hættulítill í meðförum, ódýr, lífræn og útbreidd í landbúnaði til annarra nota (súrhey). Auk þess er hún nokkur trygging fyrir því að sýrustig verði ekki of lágt, en það veldur skemmdum á mikilvægum aminósýrum (tryptófan). Maurasýra er ennfremur ekki eitruður eða neikvæður þáttur í meltu svo fremi sem lítið er af henni.

Sýrustig verður þó að vera nægilega lágt til að hindra að mestu vöxt gerla- og myglugróðurs og tryggja nægilegt niðurbrot prótína. Sýrustig er þannig valið sem mála-

miðlun (pH á bilinu 3,5-4,5; má ekki fara yfir 4.5). Setja verður nóga síru vegna umframþarfar til að mæta kalki og beinum sem eru oftast í hakkblöndum eða hráefni til vinnslu. Allt að 3% maurasýra hæfir fyrir beinaríkt hráefni en allt að 2% fyrir heilan og feitan smáfisk eins og loðnu.

Hitastig í framleiðslu skiptir ekki öllu máli en almenn regla er sú, að lágur hiti (t.d. 5°C) þarfnast lengri meltutíma en hár, en hátt innihald innnyfla hefur áhrif til hröðunar.

Efnasamsetning meltu er að mestu hin sama og í þeirri hakkblöndu sem notuð er, nema einhver aðskilnaður efna hafi verið gerður fyrir eða eftir hökkun og meltun. Sem dæmi má nefna lækku fitu í meltu með skilvindu eftir meltun eða lifur hefur verið tekin úr slógi fyrir meltun. Prótín er oftast nálægt 12% í meltum en fita getur verið mjög mismikil eða oft á bilinu 18-27% fyrir slógmeltu með mismunandi miklu af vinnsluúrgangi. Vatn er oftast á bilinu 60-70% og endurspeglar samsetningu hráefnis. Fita í feittfiski í horuðu ástandi er oft mjög lág eða alveg niður í 3%. Stundum er vatn lækkað á meltu með eimingu og búið til svokallað meltuþykki. Það er dælanlegt og gert ef flytja á meltu langar leiðir (til að spara vatnsflutninga) eða ef nota á hana saman við þurrfóður fyrir fiskeldi, en þá verður að takmarka vatn í einstökum fódurliðum fyrir framleiðslu á fódurpillum (pillur verða ekki nógu harðar). Ef nota á meltu sem hráefni fyrir fiskmjöl, þarf að eyða orku til þurrkunar. Framleiðsla meltu án vatnseimingar er ákjósanlegasti kosturinn ef unnt er, því þá er enginn aukakostnaður vegna eimingu vatns. En þá þarf að vera unnt að flytja meltu beint út til notenda sem verða að hafa búnað til móttöku og notkunar eins og áður segir.

MELTA ÚR INNYFLUM BOTNFISKA ÁN BEINA (HEILLA FISKA)

Hráefni fæst um borð í veiðiskipum sem gera að fiski um borð og koma með ísfisk til lands. Innyfli eru næstum beinlaus og innihalda mikið af ensínum. Þau eru hökkuð með hakkavél og blönduð maurasýru (eða sírublöndu) með jöfnum hætti og hringkeyrð með dælum. Síðan er melta geymd í tönkum eða körum um borð í skipum (sjá mynd 1.). Slíkt efni leysist fljótt upp í þunnfljótandi og jafna súpu vegna mikilla ensíma og er yfirleitt ekki vandamál. Fita er mjög mismikil eins og áður getur, aðallega vegna mismunandi lifrarinnihalds. Að lokum þarf að minnka fitu með skilvindum. Lokablanda er yfirleitt mjög dökk af ýmsum ástæðum. Bæði er mikið af blóði og innihald meltingarvegjar er dökkt. Oxun fitu á sér ennfremur stað í ríkum mæli og gerir meltusúpuna dökka.



Mynd 1. Beinatrekt með snigli.

Dæmi um efnasamsetningu meltu sem hefur ekki verið fituskert:

Vatn	Prótín	Fita	Aska
60%	11.5%	26.5%	1.5%

MELTA ÚR INNYFLUM, BEINAÚRGANGI OG AUKAAFLA

Um borð í frystiskipum og öðrum vinnsluskipum fellur beinaúrgangur auk innnyfla til. Eins og áður er hráefni hakkað fyrst. Beinaúrgangur er mismunandi mikill og erfiður til hökkunar. Maurasýru er blandað saman við í útreiknuðu magni. Síðan er hringkeyrt eins og áður. Húngengur verst í byrjun en auðveldast síðan. Vandamál hafa komið upp hérlendis vegna þess að hakkavélar hafa viljað brotna og hökkun hefur mistekist þess vegna. Oftast er það vegna aðskotahluta. Eins hefur beinaúrgangur viljað setjast að á tilteknum stöðum í búnaði (hornum) þannig að úldnun hefur átt sér stað í hluta efnisins. Til að leysa slík vandamál er meltunartankur hafður trektlaga og í botni hans er snigill sem fjarlægir beinaúrgang (sjá mynd 2.). Sírublöndun er einnig fremur vandasöm. Slík framleiðsla kemur tæpast til greina í landi því allt umrætt hráefni þar fer til fiskmjölvinnslu. En til sjós um borð í frystitogurum skiptir slík framleiðsla miklu máli því umrætt efni fer í sjó og nýtist ekki. Ýmis önnur sjónarmið mæla gegn því að henda umræddu hráefni í sjó auk þess sem um verðmæti getur verið að ræða. Umrædd vandamál hafa ekki enn verið leyst að fullu til sjós í fremur litlum framleiðslueiningum og stafar það af ýmsum ástæðum. Innlendir frystitogarar sem vinna bolffisk til frýstingar, hafa ekki hafið slíka vinnslu almennt og útgerðir hafa ekki talið vinnsluna arðsama.



Mynd 2. Framleiðslubúnaður meltu

Dæmi um efnasamsetningu meltu úr beinaúrgangi og innyflum:

Vatn	Prótín	Fita	Aska
79%	15%	0.5%	4.2%

MELTA ÚR FEITUM SMÁFISKI

Slík framleiðsla er afar auðveld. Fiskurinn er hakkaður og blandaður hæfilegum skammti af sýru. Síðan er hringkeyrt eftir þörfum. Yfirleitt myndast jöfn súpa fljótt og bein eru ekki vandamál í smáfiski. Að lokum er melta stundum sett í gegn um skilvindu og fita minnkuð. Hún er geymd þar til að notum kemur.

Slík framleiðsla er stunduð í stórum stíl erlendis t.d. í Noregi og Danmörku og notuð eins og áður segir. Oft er melta eimuð þar til vatn er um 50% og þá er meltuþykki fengið. Það má nota t.d. í laxa- og loðdýrafóður, en efni til þurrfóðurgerðar (pillur) má ekki innihalda of mikið af vatni. Hérlandis var slík framleiðsla stunduð um árabil á Suðurnesjum. Nú liggur framleiðsla að mestu niðri nema hvað einstakar fiskmjölsverksmiðjur grípa stundum til hennar til rotvarnar ef mikið hráefni berst á land á skömmum tíma. Meltan er síðan þurrkuð í eimurum og síðan sett saman við annað efni í fiskmjölsgerð.

Dæmi um samsetningu loðnumeltu (vorloðna):

Vatn	Prótín	Fita	Aska
78.7%	13.1%	5.0%	1.6%

Fita getur bæði verið meiri eða minni; melta úr mjög horaðri loðnu eða melta sem hefur t.d. verið fituskert í skilvindum getur haft minni fitu, en feit loðna meiri.

ALMENN ATRIÐI VARÐANDI FRAMTÍÐARÚTLIT

Meltuframleiðsla hefur verið skrykkjótt á Íslandi og í helstu nágrannalöndum. Skýringar eru þær, að verð hennar er lágt og hún keppir við hráefni til fiskmjölsgerðar. Verulegur ávinningur felst þó í því að meltu er unnt að nota beint til fóðrunar. Eimingarkostnaður verður þannig enginn, en á móti kemur að landbúnaður þarf að fjárfesta í móttökubúnaði. Ennfremur þarf að fjárfesta í framleiðslubúnaði meltu, sem getur verið kostnaðarsamur ef um beinaúrgang er að ræða. Einnig felst kostnaður í sýru og nokkuð vandasamt er að reka meltuframleiðslu áfallalaust úr erfiðu hráefni.

Framleiðsla á meltuþykki hefur einnig vissa kosti. Hún er hagkvæmari en þurrkun í fiskmjölsbúnaði og er ekki eins rúmfrek og óþykkt melta. En hráefni til meltu-gerðar (fyrir utan maurasýru) er ókeypis um borð. Eins og áður segir eru móttöku- og notkurnaraðstæður fyrir meltu í landi óþróaðar. Einnig fellur til slóg í flestum minni skipum sem gera að fiski til sjós. Þar mætti framleiða meltu án þess að fjarlægja bein og fitu og geyma hana einfaldlega í tönkum þar til lands kemur.

Umhverfissjónarmið verða stöðugt þyngri á vogarskálum eftir því sem tíminn líður og eftirspurn eftir fiskpróteinum til fóðurgerðar fer vaxandi; brottkast meirihluta fisks sem kemur um borð í fiskiskip aftur í sjó sem úrgangi mætir vaxandi ámæli auk þess sem um verðmæti er að ræða.

Ritstjóri: Jónas Bjarnason

Heimilisfang: Skúlagata 4, Pósthólf 1405
121 Reykjavík

Sími 562 0240, **Fax** 562 0740

Netfang: info@rfisk.is

Veffang: www.rfisk.is

Prentvinnsla: Hjá GuðjónÓ