

5. tbl. júlí 1997

RF pistlar



Rannsóknastofnun
fiskiðnaðarins

Þ J Ó N U S T U M Æ L I N G A R

Heiða Pálmadóttir
Hannes Magnússon
Jónas Bjarnason

ÞJÓNUSTUMÆLINGAR

UM HVAD FJALLA ÞJÓNUSTUMÆLINGAR?

Þjónustumælingar Rf eru efna-, örveru- eða skynmatsmælingar á sjávarafurðum eða öðrum matvælum svo og bræðslufiskafurðum, sem unnar eru fyrir alla framleiðendur eða aðra sem þess óska. Mælingarnar eru gerðar fyrir ákveðið gjald, sem birt er í opinberri gjaldskrá eða þær eru seldar á grundvelli útseldrar vinnu, þ.e. eftir tímataxta.

Niðurstöður mælinganna eru einkum notaðar í eftirfarandi tilgangi:

- til að uppfylla kröfur eða óskir kaupenda t.d. vegna útflutnings.
- til að uppfylla kröfur um merkingar framleiðsluafurða.
- vegna innra eftirlits framleiðenda eða þróunar á nýjum eða endurbættum afurðum.
- vegna rannsóknarverkefna Rf eða annarra.

Nú er boðið upp á nálægt eitt hundrað gerðir mælinga og ef óskir berast er unnt að gera enn fleiri afbrigði. Sýni sem berast Rf eru þúsundir á hverju ári. Sumar þeirra eru framkvæmdar oft á dag en aðrar einungis nokkrum sinnum á ári. Stór hluti þjónustusýna er úr bræðslufiskafurðum. Viðskiptavinir eiga síðan niðurstöður og farið er með þær (einstakar niðurstöður) sem trúnaðarmál. Hins vegar áskilur Rf sér rétt til að nota mælingar til að reikna út meðaltalsgildi eða yfirlitssvið niðurstaðna í upplýsingaskyni fyrir úmaritsgreinar eða á annan hátt í vísindaskyni. Þess er gætt að hagsmunir framleiðenda séu í heiðri hafðir og trúnaður ekki brotinn.

Viðskiptavinir Rf gera í auknum mæli kröfur um að notaðar séu faggiltar mæliaðferðir vegna viðskiptaerlendis. Faggilding þýðir í raun að faggildingaraðili kannar hvort mæliaðferðir séu framkvæmdar samkvæmt evrópskum staðli EN 45001 (eða öðrum sambærilegum). Staðallinn er sniðinn að starfsemi rannsóknarstofa og felur í sér ákveðið gæðumhverfi, vinnureglur og strangt gæðaeftirlit.

Rf öðlast almenna faggildingu innan skamms.

Löggildingarstofan og sænska löggildingarstofan SVEDAC hafa tekið út gæðakerfi Rf og ákveðnar mæliaðferðir á efnafræðistofu og örverustofu. Þetta er fyrsti áfangi í heildarfaggildingu Rf, en stefnt er að fag-

gildingum fleiri aðferða og einnig að fá faggildingu fyrir útibú Rf.

Rf hefur öðlast viðurkenningu GAFTA (Grain and Feed Trade Association) á mæliaðferðum. Margir viðskiptavinir sem flytja út fiskmjöl þarfnast slíkrar viðurkenningar þar sem kaupendur samþykkja einungis mælingar frá viðurkenndum rannsóknarstofum. Stofnunin hefur enn fremur öðlast heimild frá FDA (Matvæla- og lyfjaeftirlitsstofnun Bandaríkjanna) til að annast heilnæmiseftirlit á skelfiski til útflutnings til Bandaríkjanna.

ÖRVERUMÆLINGAR

Þjónustumælingum á örverusýnum hjá Rf má skipta í 3 megin flokka:

- Talningar á heildarfjölda örvera.
- Talningar á bendiörverum (í þessu tilviki til vísbendingar um hvort líkur séu á að sýklar af sauruppruna séu í viðkomandi sýni).
- Ræktun á ákveðnum sýklategundum.

Heildarfjöldi örvera í ferskum og frystum afurðum gefur fyrst og fremst til kynna hreinlæti við vinnslu þeirra. Þá er hægt að nota talningar á heildarfjölda þegar verið er að rannsaka geymsluþol matvæla. Mismunandi fjöldi gerla fæst við mismunandi ræktunarhita. Þannig fást töluvert lægri talningar (minni fjöldi örvera) þegar ræktað er við 35-37°C (miðlungshitakærar örverur) en við 20-25°C (kuldapólnar örverur) í kældum afurðum. Nú er einna algengast að rækta við 30°C þegar um er að ræða frystar afurðir til útflutnings. Fæst þá fjöldi sem liggur u.þ.b. mitt á milli áðurnefndra talninga. Niðurstöður eru alltaf birtar sem fjöldi í 1 g sýnis.

Bendiörverur (indicator microorganisms, vísbendingarörverur). Fyrst og fremst er um að ræða svonefnda kólígerla. Þeir lifa í þörmum manna og dýra með heitt blóð en þeir finnast einnig í sóðalegu vinnslumhverfi matvæla. Þannig gefur fjöldi kólígerlanna vísbendingu um heilnæmi. Finnist kólígerlar af sauruppruna (saurkólígerlar) í matvælum má heita sannað að þau hafi komist í snertingu við saur manna eða dýra með heitt blóð, annað hvort beint, t.d. af höndum starfsfólks eða óbeint, t.d. vegna mengaðs vinnsluvatns. Niðurstöður eru birtar sem líklegasti fjöldi (MPN=Most Probable Number) í 1 g sýnis eða í 100 ml ef um vökva eins og sjó eða vatn er að ræða.

Sýklar. Algengustu sýklar sem ræktað er fyrir eru *Salmonella*, *Listeria monocytogenes* og *Staphylococcus*

aureus. Alltaf er leitað að *Salmonella* í sýnum af fiskmjöli. Einnig færast í vöxt að kanna nærveru þeirra í ýmsum matvælum eins og rækju. *Salmonella* getur valdið matarsýkingum og aðalsmitleið hennar er saur. Ekki eru gerðar talningar á *Salmonella* heldur eru niðurstöður birtar sem + eða - svörun (plús þýðir að sýklar hafa fundist).

Á síðustu árum hefur færst mjög í vöxt að fylgjast með *Listeria monocytogenes* í matvælum eins og rækju og fiski. Þessi tegund getur m.a. valdið fósturláti, blóðeitrun og heilahimnubólgu. **Ekki er vitað til þess að *Listeria* í sjávarafurðum hafi valdið sýkingum hér á landi.** Sýkingartíðni af völdum hennar er almennt hverfandi lítil. Hún er fyrst og fremst jarðvegsgerill sem er þó algengur víða í náttúrunni. Niðurstöður eru yfirleitt birtar sem + eða - svörun.

Staphylococcus aureus er sýkill sem getur valdið matareitrun. Hann lifir góðu lífi í nefi og hálsi margra heilbrigðra einstaklinga. Yfirleitt er gerð leit að áðurnefndum sýklum í matvælum sem neytt er án frekari matreiðslu. Matvæli með *Salmonella* eru talin óhæf til manneldis. Þá eru matvæli sem innihalda *Listeria monocytogenes* og neytt eru án frekari hitunar einnig talin óhæf til neyslu og einungis fremur fáir *Staphylococcus* sýklar nægja til að gera viðkomandi matvæli óneysluhæf.



Mynd 1. Salmæling.

EFNAMÆLINGAR

Efnamælingum má skipta á eftirfarandi hátt eftir flokkum efna- eða aðferðafræði mælinga.

A. Mælingar á einstökum næringarefnum eða næringarefnaflokkum.

Salt, vatn, C-vítamín, kalk (kalsíum), magnesíum o.fl. eru dæmi um einstök næringarefni, en dæmi um næringarefnaflokka eru t.d. fita, prótín, aska og ósápanleg efni í fitu. Þessar mælingar eru notaðar t.d. við merkingar matvæla og þegar orkugildi er reiknað út. Niðurstöður hafa mikla þýðingu fyrir afurðir sem notaðar eru fyrir dýrafóður, en orkugildi er unnt að reikna beint út frá niðurstöðum. Þó svo ekki sé skylda að merkja fyrir innanlandsmarkað allar umbúðir matvæla til manneldis með næringargildi, er það þó skylda ef neysluvörur eru auglýstar eða kynntar vegna tiltekinna næringarfræðilegra eiginleika. Áhugi fólks fyrir næringarefnasamsetningu fer mjög vaxandi og nýlegar reglur um útflutning til Bandaríkjanna kveða á um að þar sé næringarefnasamsetning tilgreind og hversu mikla orku hver skammtur af viðkomandi fæðu innihaldi.

Fiskimjöl er yfirleitt verðlagt á grundvelli prótíninnihalds, þó svo aðrir eiginleikar geti einnig haft áhrif á verð.



Mynd 2. Prótín-mæling.

Þannig hefur hver prótíneining ákveðið verð í sölusamningum sem notað er við verðlagningu mjölsins. Prótíninnihald fiskimjöls er yfirleitt á bilinu 63-72%; mjöl sem framleitt er úr úrgangi frá þorski, karfa og ufsa (fiskbein) hefur lægra prótíninnihald (60-65%). Mjöl sem framleitt er úr heilfiski eins og loðnu og síld inniheldur prótín

oftast á bilinu 68-73%. Þannig fæst oft hæsta verð fyrir prótínríkasta mjöl því það er verðmætast fyrir fôðrun dýra.

B. Mælingar neikvæðra niðurbrots- eða myndefna.
Við mat á skemmdum í sjávarafurðum eru ýmist notaðar mælingar á trímetylamíni (TMA), ammoníaki (NH₃) eða mælingar á reikulum köfnunarefnissamböndum (TVB-N). Í lýsi skipta aðrir þættir meira máli. Þar eru mæld atriði líkt og óbundnar fitusýrur og myndefni loftháðrar þránunar s.s. peroxíð og anisidinvirk efni.

Yfirlit yfir helstu niðurbrotsefni ásamt notkunarviði og skýringum á myndun þeirra.

Mæliefni	Notkunarvið	Skýring á myndun	Skýringar á niðurst.
Ammóníak TMA TVN	Ferskur fiskur og afurðir sama og að ofan sama og að ofan	Örveruniðurbrot sama og að ofan sama og að ofan	Skemmdir fisks sama og að ofan sama og að ofan
Peroxiðtala	Lýsi og feitar afurðir	Oxun, súrefnisáhr.	Þránun lýsis
Anisidíntala Fríar fitusýrur	sama og að ofan fiskmjöl	sama og að ofan ensímniðurbrot	sama og að ofan skemmdir í sífki

Fiskur. Allir kannast við lykt af harðfiski og signum fiski. Hún er í þeim tilvikum fylgieinkenni þess sem kallað er verkun. Þessi lykt er einnig hluti af þeirri lykt sem kölluð er skemmdarlykt í nýjum fiski og öðrum afurðum. Þegar fiskur byrjar að skemmast veldur það m.a. myndun efnanna trímetylamíns eða TMA og TVB. Í heilum slægðum fiski er yfirleitt álitíð að TMA meggi ekki fara yfir 10 til 15 til þess að fiskurinn sé nothæfur til vinnslu. TMA myndun er misjöfn eftir fisktegundum. Mæling á TVB (total volatile bases), þ.e. heildarinnihald reikulla basa (sem er aðallega TMA og ammoníak) hefur á sama hátt verið notuð. Samanburður TMA- og TVB (TVN) mælinga og skynmats á heilum fiski geymdum í ís sýnir yfirleitt gott samband á milli þessara matsaðferða. Notagildi TMA og TVB mælinga til stuðnings skynmati er mjög mikið einkum í vafatilvikum og ef um varhugaverða afurð er að ræða.
Lýsi. Lýsi er aðallega lifrar- og búklýsi. Meðalalýsi (lifrarlýsi) er vítamíngjafi og hollustuafurð til manneldis. Búklýsi er notað til fôðurgerðar, iðnaðar og einnig til manneldis eftir svokallaða herslu, en þannig fita er

notuð í smjörlíki. Hersla er efnabreyting sem er framkvæmd með vetni. Lýsi (búklýsi) er einnig notað í vaxandi mæli sem fôðurlýsi í fiskifóður. Fiskiolur eru taldar hafa mjög jákvæð áhrif á hjarta- og æðakerfi og eru nú notaðar í vaxandi mæli til manneldis í ljósi jákvæðra áhrifa til varnar hjartasjúkdómum. En þær eru viðkvæmar fyrir súrefni, ljósi, hita og vatni. **Þránun** kallast niðurbrot þeirra eða **oxun** lýsis. Kaupendur fôðurlýsis og lýsis til sérvinnslu gera ákveðnar kröfur um gæði. Með mælingum á fríum fitusýrum, anisidintölu og peroxíðtölu er unnt að mæla gæði lýsis. Meðalalýsi þarf að uppfylla strangar kröfur um vítamíninnihald og önnur gæði. Samkvæmt Evrópsku lyfjaskránni skulu **fríar fitusýrur** ekki vera meiri en 1.0%, **peroxíð** ekki herra en 10 og **anisidín-gildi** ekki herra en 20. Tölugildin að ofan eru skilgreind sérstaklega. Gott íslenskt loðnulýsi sem notað er í fôður uppfyllir oftast þessar kröfur. Þorskalýsi (lifrarlýsi) stenst ævinlega þessar kröfur ef góðra framleiðsluhátta hefur verið gætt.

C. Ýmsar sérhæfðar mælingar
1. Ákvörðun fituleysanlegra vítamína (A, D og E-vítamín) í fôðri og lýsi, ennfremur ákvörðun á efnaeiginleikum eins og fitusýrusamsetningu og flokkun fitu.



Mynd 3. Mæling með vökvagreini.

Á sama hátt og á undan var fjallað um ákvörðun neikvæðra niðurbrotsefna í lýsi þarf innihald vítamína og hollustufitusýra að vera í samræmi við lyfjaskrá til að mega kallast meðalalýsi eða uppfylla þær þarfir sem gerðar eru.

Ákvæði um innihald vítamína og annarra hollustufituefna í lýsi.

A-vítamín	> 600 I.U.*	< 2500 I.U.	* alþjóðlegar einingar
D-vítamín	> 60 I.U.*	< 250 I.U.	
EPA*	> 70 mg/g	< 70 mg/g	* omegasýra
DHA*	> 60 mg/g	< 60 mg/g	* omegasýra

Hollustufitusýrur eru sérstaklega viðkvæmar fyrir ljósi og súrefni. Þess vegna er nauðsynlegt fylgjast með því að þær skemmist ekki í vinnslu og við geymslu.

2. Mælingar á íblöndunarefnum eins og nítríti, sulfíti, sítrónusýru, C-vítamíni, bensóati og sorbati. Íblöndunarefni eru notuð til rotvarnar eða verndar afurða gegn þránun við geymslu og framleiðslu. Sulfít verndar skelfisk gegn sortamyndun (hvötuð oxun á tilteknum efnum sem gerir yfirborð svart), sem hrjáir humar og rækju. Notkun sumra þessara efna er háð takmörkunum í reglum en jafnframt verður nægjanlegt magn að vera fyrir hendi til að tryggja þann árangur sem til var ætlast. Neytendur verða nú sífellt tortryggjari vegna svo-kallaðra E-efna, sem eru oft skráningarskyld aukaefni til notkunar í matvælum, og fyrir sumt fólk gildir einu hvað efnið er.

3. Tegundagreining fiska með prótíngreiningartækni þar sem unnt er að þekkja t.d. ýsu frá ufsa ef uppruni leynir sér. Ef framleitt er fars eða hakk getur verið freisting að nota t.d. ódýran ufsa í stað ýsu þrátt fyrir merkingar sem kveða á um ýsuhakk. Neytendur eiga rétt á því að merkingar séu réttar.

4. Málmar sem næringar- eða mengunarefni eru mældir með logatækni; má þar nefna kalíum, natríum, kalk og magnesíum.

D. Mengunarefnamælingar.

1. Mælingar á lífrænum aðskotaefnum sem eru gerðar með massagreini tengdum gasgreini.
2. Mælingar á þungmálum með logatækni (atómgleypnimælingar).

Lífræn aðskotaefni eru tilkomin vegna iðnaðarúrgangs og margvíslegra pláguvarnarefna á landi sem síðan berast í ár og sjó. Slík efni fara vaxandi sum hver í sjó og er hluti þeirra mjög eitraður og krabbameinsvaldandi. Tilkoma þungmálma í sjávarafurðum er í flestum tilfellum mengun (flestir þeirra eru aðskotaefni en sumir eru í sjó af náttúrulegum ástæðum), en iðnaðarlönd hafa í áratugi losað úrgang í ár og sjó. Hafsvæði eru mjög mismunandi hvað slíka mengun varðar. Sumir málmannanna geta náð háu innihaldi í sjávardýrum, sem eru aftarlega í fæðukeðjunni svokölluðu. Nauðsynlegt er því að ákvarða umrædda málma í ýmsum nýjum afurðum og í

skelfiski úr sjó sem er nálægt menguðum frárennslisvæðum.

Almennt sagt er staða íslenskra sjávarafurða varðandi bæði lífræn og þrávirk efni svo og eitraða þungmálma mjög góð miðað við afurðir annarra þjóða, en sumir erlendir viðskiptaaðilar vilja samt fá upplýsingar svart á hvítu hvernig málum er háttað í þessum efnum. Nauðsynlegt er fyrir íslenskan sjávarútveg að fylgjast náið með þróun mála og breytingum í innihaldi eitraðra efna í fiski við Ísland frá einum tíma til annars.

SKYNMAT

Skynmat er kerfisbundið mat á lykt, bragði, útliti og/eða áferð matvæla ásamt úrvinnslu niðurstaðna. Í skynmati eru skynfæri mannsins, þ.e. sjón-, lyktar-, bragð-, snerti, hreyfi- og heyrnarskyn notuð til að meta gæði matvæla. Á Rf er starfandi þjálfaður skynmatshópur (16 til 18 manns) og starfsmenn með sérþekkingu á skynmati. Skynmatsaðstaða er sérhæfð, með skynmatsherbergi með breytilegri lýsingu, hljóðeinangrun og loftfyrþrýsingi. Niðurstöður skynmatsins eru slegnar jafnóðum inn á tölvu og unnið er úr niðurstöðum með á sérstöku forriti (HyperSense).



Mynd 4. Skynmat.

Þá er veitt alhliða þjónusta varðandi skynmat á matvælum sem er:

- Ferskleikamat á fiski, skelfiski og fiskafurðum.
- Mismunarpróf á hvers konar matvælum.
- Geymsluþol matvæla.
- Skynmat í vöruþróun og markaðssetningu í samvinnu við Hagvang (Vörumat).

Heiða Pálmadóttir, Hannes Magnússon
og Jónas Bjarnason

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