

# Áferðareiginleikar matvæla

Ásbjörn Jónsson

Áferð er einn mikilvægasti eðlis-eiginleiki matvæla og einn af gæðabáttum þeirra. Áferð hefur áhrif á það hvernig neytendur upplifa viðkomandi matvæli. Áferðareiginleika er hægt að meta með áferðarmælingum og skynmati. Undanfarin ár hafa sérfræðingar Matra byggt upp þekkingu á áferð matvæla. Hjá Matra er til mælitæki til áferðarmælinga (Texture Analyser TA.XT2). Með áferðarmælinum er t.d hægt að mæla stífni kjötvöðva og meta þannig meyrni hans, stífni fiskvöðva, smyrjanleika viðbits, mýkt brauða, stökknir morgunkorns og fjaðureiginleika gels. Notkun áferðarmælisins er einföld og fljótleg og hægt er að staðla aðferðir til áferðarmælinga hinna ýmsu matvæla.

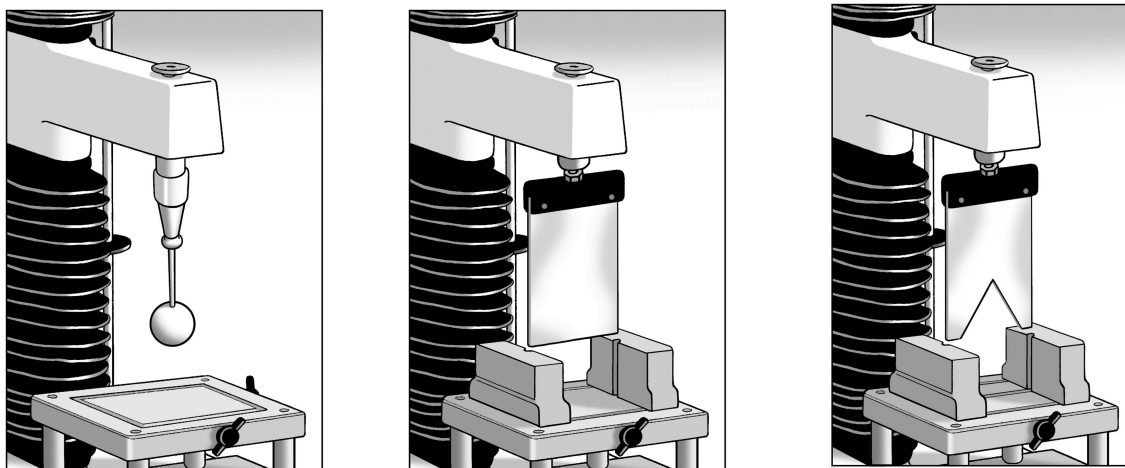
Áferðareiginleikar fiskvöðva eru háðir efnasamsetningu þeirra og byggingu. Stærð vöðvafruma og magn kollagens er breytilegt í fiskflökum, einnig er dreifing fitunnar mismunandi. Þeir þættir sem hafa áhrif á áferðareiginleika fiskvöðva eru tegund og stærð fiska, næringarástand, fituinnihald og dreifing vöðvafitu í flakinu og eldisaðstæður ef um eldisfisk er að ræða. Eftir dauða tekur fiskvöðvinn ýmsum breytingum, sýrustig lækkar og dauðastirðnun hefst og vöðvinn byrjar að brotna niður. Þessir þættir hafa einnig áhrif á áferðareiginleika vöðvanns. Þættir sem tengjast vinnslu á fiskvöðva eins og söltun og reyking hafa einnig áhrif á áferð hans.

## Mælitæknin

Áferðareiginleikar í flökum og heilum fiski eru oftast metnir með því að þrýsta fingri í flakið eða á fiskinn í vinnslunni. Þetta er algengt við vinnslu á reyktum laxi. Þær aðferðir sem mest eru notaðar til að meta áferðareiginleika fiskvöðva með tækjabúnaði byggja á punktun (puncture), samþjöppun (compression), skurði (shearing) og togi (tensile). *Punktun* byggir á því að sívalning eða kúlu er þrýst í fiskvöðvann. Mældur er sá kraftur sem þarf til að aflaga vöðvann og er hann skilgreindur sem harka (hardness) fiskvöðvans. Við *samþjöppun* er sýnið pressað saman með plötu sem hefur stærra þvermál en sýnið. Eins og við punktun er krafturinn sem þarf til

að pressa sýnið skilgreindur sem harka fiskvöðvans. *Skurður* byggir á málmblaði sem sker vöðvann í sundur og sá kraftur sem þarf til þessa er skilgreindur sem stífni vöðvans. Við tog er sýnið yfirleitt sívalningslaga og fest á plötur og það síðan togað í sundur. Sá kraftur sem þarf til að rífa sýnið í sundur er skilgreindur sem stífni sýnisins.

Þær aðferðir, sem hafa mest verið notaðar í rannsóknarverkefnum Matra til að meta áferðareiginleika í fiskvöðva, byggja á notkun kúlu, eggлага blaðs og Warner-Bratzler hnif (Mynd 1).



Mynd 1. Áferðarmælir með kúlu, eggлага blaði og Warner-Bratzler hnif.

## Norrænt verkefni um gæðamat á laxi

Norræna samstarfsverkefnið *Gæðamat á laxi*, sem styrkt var af Norræna iðnaðarsjóðnum og Rannsóknarráði Íslands, lauk í árslok 1997. Samstarfsaðilar í verkefninu auk Matra voru Hafrannsóknarstofnunin í Bergen í Noregi, Næringarfræðideild Fiskrann-

sóknarstofnunnar í Bergen, Akvaforsk í Noregi, MOWI A/S í Noregi, Torris Products í Noregi, Royal Greenland í Danmörku, P/F PRG Export Ltd. í Færeyjum, Íslensk matvæli hf., Menja hf. og Stofnfiskur hf. á Íslandi.

Meginmarkmið verkefnisins var að þróa og samræma aðferðir til að meta gæðabætti fyrir lax. Mikilvægustu gæðabættirnir fyrir lax eru litur, fita og áferð. Til þess að mögulegt væri að samræma aðferðir, var nauðsynlegt að meta dreifingu á gæðabáttum í flökum frá haus að sporði og einnig milli laxa frá mismunandi uppruna. Mælingar á áferðareiginleikum laxanna voru framkvæmdar hjá Matra. Í verkefninu var notaður hafbeitarlax, íslenskur eldislax, lax frá suður og norður Noregi, og frá Færeyjum. Harka (hardness) í flökum og heilum fiski er oftast metin með því að þrýsta fingri í flakið eða á fiskinn í vinnslunni. Í verkefninu var annars vegar mæld harka flakanna með því að þrýsta kúlu ofan í flakið og hins vegar mældur stífleiki (toughness), þ.e.a.s sá kraftur sem þarf til að skera í gegnum flakið. Áferðareiginleikar voru mældir

á sjö stöðum í flakinu.

Bæði harka og stífleiki jókst frá haus að sporði. Takmarkaður munur á áferðareiginleikum mældist milli laxa eftir eldisaðstæðum (tegund eldis), en þó reyndist hafbeitarlax vera stífari en eldislaxinn. Niðurstöður leiddu í ljós að áferð flaksins var svipuð frá bakugga að haus en stífari frá bakugga að sporði.

Út frá niðurstöðum verkefnisins var ákveðið að útbúa bækling, sem innihéldi leiðbeiningar um auðveldar aðferðir til mælinga á gæðabáttum ásamt leiðbeiningum um hvaða staðsetning á flakinu gæfi besta mat fyrir lit, fitu og áferð. Þessi bæklingur er ætlaður sem leiðbeiningar fyrir alla þá aðila sem starfa við framleiðslu á laxi og laxaafurðum.

## Evrópuverkefni um reykingu á laxi

Meginmarkmið verkefnisins var að bæta gæði reykt Atlantshafslax með því að skoða samverkan milli eiginleika á hráum laxi og mismunandi þátta í reykingarferlinu, og áhrif reykingar á myndbyggingu og áferðareiginleika reykrar afurðar. Þetta var framkvæmt með því að rannsaka áhrif mismunandi söltunaraðferða (þækilsöltun og þurrsöltun) og mismunandi hitastigs við reykingu á laxi frá mismunandi eldisaðstæðum. Notaður var hafbeitarlax frá Íslandi og eldislax frá N-Noregi og V-Noregi. Samstarfsaðilar í verkefninu, fyrir utan Matra, voru Hafrannsóknarstofnunin í Nantes (Frakkland), Hafrannsóknarstofnunin í Bergen (Noregur), Matvælastofnun Háskólans í Madrid (Spánn), Næring-

arfræðideild Fiskrannsóknarstofnunnar í Bergen og Akvaforsk í Noregi. Hlutur Matra í verkefninu var að skoða myndbyggingu og áferðareiginleika ferskra og reykrar flaka.

Niðurstöður sýndu að þvermál vöðvafruma er minna og stífni er meiri í vöðva hafbeitarlax en í eldislaxi. Þverskurðarflatarmál vöðvafruma minnkaði við söltun og reykingu. Flatarmál vöðvafruma í þurrsöltuðum eldislaxi var minna en í þækilsöltuðum laxi. Stífni vöðva var meiri í söltuðum og reyktum laxi, samanborið við ferska laxinn. Enginn marktækur munur fannst á stífni vöðvans við mismunandi söltunaraðferðir né í reykrferlinum.

## Norrænt verkefni um marineringu á kjöti og fiski

Verkefnið hófst árið 1999 og því lýkur árið 2001. Meginmarkmið með verkefninu er að bæta gæði og nýtingu á afurðum úr marineruðu kjöti og fiski. Að þessu var unnið með því að rannsaka áhrif mismunandi íblöndunar-efna (salt, sýra, basi, fosfat, krydd og olíur) á gæði og nýtingu vöðva. Samstarfsaðilar eru Matra og rannsóknarstofnanir í Svíþjóð og Finnlandi. Hlutverk Matra í verkefninu er að rannsaka áhrif ofangreindra þátta í mismunandi tegundum af fiskvöðva. Í fyrsta hluta verkefnisins sáu starfsmenn Matra um að rannsaka áhrif mismunandi salta og fosfata á gæðabætti, þ.á.m. áferðareiginleika og vatnsheldniseiginleika þorskmarnings.

Áferðarmælingar leiddu í ljós að stífni þorskhakks jókst samfara auknum styrk af söltum í hakkinu. Stífasta sýnið innihélt blöndu af NaCl og KCl. Þorskhakk sem innihélt blöndu af NaCl og CaCl<sub>2</sub> var marktækt mýkra en viðmiðunarsýni sem innihélt einungis viðbætt vatn. Niðurstöður vatns-

heldnismælinga leiddu í ljós að hæfileiki vöðvans til að halda í viðbætt vatn við pressun jókst samfara auknum styrk NaCl í hakkinu. Notkun CaCl<sub>2</sub> í hakkinu sýndi þverrandi vatnsheldni vöðvans. Almennt er þekkt að tvígildar jónir eins og Ca<sup>2+</sup> hafa neikvæð áhrif á vatnsheldni fiskvöðva.

Gerðar voru áferðarmælingar á þorskhakki sem innihélt NaCl og mismunandi fosföt. Mælingarnar sýndu að hakk sem innihélt NaCl og tetranatríumfosfat (TSP) var stífast. Þorskhakksýni sem innihéldu NaCl, natríumþrífjölfosfat (STPP) og tvínatríumfosfat (DSP) voru ekki eins stíf og viðmiðunarsýni. Mýkstu sýnin innihéldu NaCl, einnatríumfosfat (MSP) og natríumhexametáfosfat (SHMP). Hæfileiki vöðvans til að halda í viðbætt vatn með hjálp fosfata var mestur í þorskhakksýnum sem innihéldu NaCl, STPP og DSP. Vatnsheldnin var minnst í sýni sem innihélt MSP.

### Eftirtaldar greinar um áferðareiginleika fiskvöðva hafa verið birtar í alþjóðlegum tímaritum

Salmon Quality; quality parameters for salmon. 1997. Sjöfn Sigurgísladóttir, Ole J. Torrissen, Öyvind Lie, Magny Thomassen & Hannes Hafsteinsson. *Reviews in Fisheries Science*, 5(3): 223-252.

Textural properties of raw salmon (*Salmo salar*) fillets with emphasis on the sampling method. Sjöfn Sigurgísladóttir, Ásbjörn Jónsson, Ole J. Torrissen, Öyvind Lie, Magny Thomassen, Ragnar Nortvedt & Hannes Hafsteinsson. 1999. *Journal Food Science* 64 (1).

Textural properties of raw Atlantic salmon (*Salmo salar*) fillet measured by different methods in comparison to expressible moisture. 2001. Ásbjörn Jónsson, Sjöfn Sigurgísladóttir, Hannes Hafsteinsson &

Kristberg Kristbergsson. *Aquaculture Nutrition*, Í prentun.

Effects of different salting and smoking processes on the microstructure, the texture and yield of Atlantic salmon (*Salmo salar*) fillets. 2000. Sjöfn Sigurgísladóttir, Margrét S. Sigurðardóttir, Ole J. Torrissen, Jean Luc Vallet & Hannes Hafsteinsson. *Food Research International*, 33, 847-855.

Effects of freezing/thawing on the microstructure and the texture of smoked Atlantic salmon (*Salmo salar*). 2000. Sjöfn Sigurgísladóttir, Helga Ingvarsdóttir, Ole J. Torrissen, Mireille Cardinal & Hannes Hafsteinsson. *Food Research International*, 33, 857-865.