

Nr. 66

1. október 1975

Breytingar á fituinnihaldi loðnumjöls við geymslu

Össur Kristinsson

Inngangur

Eins og öllu feitmeti, sem inniheldur eitthvað af ómettaðri fitu, er fiskmjöli hætt við oxun (þránun), þ.e. að ómettaði hluti fitunnar tekur upp súrefni úr andrúmsloftinu. Samfara þessari efnabreytingu myndast hiti, og keðjuverkandi oxun, sem er óháð súrefni andrúmsloftsins, getur farið af stað. Sérstaklega er fiskmjöl viðkvæmt fyrst eftir framleiðslu meðan það er ennþá heitt.

Í versta tilfalli getur oxunin og hitamyndun orðið svo mikil að mjölið hreinlega brenni. Íslenskir framleiðendur leitast þó við að útiloka mestu brunahættuna, með því að láta mjölsekkina á bretti, þar sem andrúmsloftið nær að kæla mjölið nægilega, þótt oxunin geti átt sér stað eftir sem áður.

Ein afleiðing oxunar í mjöli er rýrnun á næringargildi þess. Þessi rýrnun er þrenns konar:

1. Orkugildi mjölsins lækkar.
2. Eggjahvíta mjölsins spillist, m.a. vegna hitamyndunarinnar.
3. Skaðleg efni myndast í mjölinu, sem draga úr vexti alidýra.

Þessar staðreyndir hafa lengi verið kunnar, en þeim hefur heldur lítil gaumur verið gefinn af framleiðendum, einfaldlega vegna þess, að kaupendur hafa í þessu tilliti ekki gert greinarmun á góðu og lélegu mjöli. En það virðist nú vera að breytast.

Ekki er öllu fiskmjöli jafn hætt við skemmdum vegna oxunar. Það má segja, að þar gildi tvær meginreglur:

1. Því feitara sem mjölið er, þeim mun meiri verða skemmdirnar. Mjöl úr feitfiskum er því viðkvæmara en beinamjöl.
2. Því hærri sem joðtala fitunnar er, þeim mun viðkvæmara er mjölið. Joðtala er mælikvarði á magn ómettaðrar fitu.

Fítan í hinum ýmsu fisktegundum hefur misháa joðtölu, og má í því sambandi nefna eftirfarandi dæmi:

	<u>Joðtala</u>
Loðnulýsi	90 - 110 einingar
Síldarlýsi	110 - 140 "
Lifrarlýsi (þorskfiska)	140 - 170 "
Menhadenlýsi	allt að 180 "
Ansjóvetulýsi	" " 180 "

Af þessu má ráða, að síldarmjöli muni hættara við oxun en loðnumjöli, og að t.d. spæringsmjöl, þar sem mjölfítan kemur að mestu úr lifur fisk-  
ins, sé viðkvæmast þessara þriggja mjöltegunda.

Joðtala er enn fremur breytileg eftir árstíma og líffræðilegu ástandi fiskisins. Í ársskýrslum Rannsóknastofnunar fiskiðnaðarins frá 1967 og 1968 (1), er að finna niðurstöður mælinga á síldarlýsi. Þar kemur fram, að lýsi, sem framleitt er í ágúst, hefur joðtölu um 140, en lýsi framleitt í desember, joðtölu allt niður að 110.

Áhrif oxunar á fituna má auðveldlega finna, með því að fylgjast með breytingum á joðtölu fitunnar við geymslu mjölsins, svo og breytingum á mælanlegri fitu með eter-útdrætti. Hvort tveggja lækkar við oxunina, en helst nánast óbreytt, ef oxun á sér ekki stað. Fjölmörg dæmi hafa birst um það, hvernig fituinnihald mjöls, sem framleitt hefur verið úr hinum ýmsu feitfisktegundum, breytist að þessu leyti, og skulu hér nokkur tilgreind.

Tilraun, sem gerð var í Perú (1966-1967), á ansjóvetumjöli sýndi, að fituinnihaldið lækkaði úr 10.4% í 6.4% á fjórum mánuðum (2).

Tilraun, sem gerð var hjá Rannsóknastofnun norska síldarmjölsiðnaðarins (SSF) árið 1968 á makrílmjöli, sýndi lækkun á fituinnihaldi um 2.2% á átta mánuðum (3).

Tilraun, sem fram fór á vegum "Monsanto Europe" í Brüssel (1964-1965) á fiskmjöli (ekki er getið um fisktegund), sýndi lækkun fituinnihalds úr 12.0% í 5.5% á sex mánuðum (4).

Þá mun það staðreynd, sem íslenskir framleiðendur tóku eftir á árum áður, að fita í síldarmjöli lækkaði nokkuð við geymslu mjölsins.

Rétt er að geta þess, að erlendir framleiðendur munu núorðið í flestum tilfellum reyna að koma í veg fyrir oxunina með því að úða svonefndum "anti-oxidöntum", þ.e. þráavarnarefnum yfir mjölið við framleiðslu þess.

Íslenskir fiskmjölsframleiðendur hafa aftur á móti ekki notað anti-oxidanta, og hafa menn þóttst taka eftir því, að fita í loðnumjöli lækkar mjög lítið, þótt mjölið sé geymt í nokkra mánuði. Þetta kemur ekki á óvart, með tilliti til þess hve lág joðtala loðnulýsis er. Til gamans má geta þess, að í mjög fróðlegum og ítarlegum bæklingi um loðnu eftir Kanada-manninn P.M. Jangaard (5), undrast hann hve geymsluþol frystrar loðnu er mikið, en hún geymist a.m.k. eitt ár í frosti án þess að þrána (oxast), sem er mjög óvenjulegt um svo feitan fisk. Þetta skýrir Jangaard með því, hve lág joðtalan er, og lætur sér jafnframt detta í hug, að loðna innihaldi tiltölulega mikið af tocopheroli, þ.e. E-vítamíni, sem er náttúrulegur anti-oxidant. Hvað svo sem til er í þeirri tilgátu, er hitt augljóst, að loðnumjöli virðist ekki eins hætt við oxun og mjöli úr öðrum feitfiskum. Þetta er mikilvægt atriði fyrir loðnumjölsframleiðendur, því eins og áður sagði, rýrnar næringargildi mjölsins við oxunina.

Í þeim tilgangi að reyna að fá þessa kenningu um stöðugleika loðnumjöls staðfesta, var sú rannsókn, sem hér á eftir er greint frá, hafin í Vestmannaeyjum á s.l. loðnuvertíð. Fylgst var með því, hvaða breytingar verða á fituinnihaldi mjölsins við geymslu þess, en samkvæmt áðurnefndum heimildum er það allgóð aðferð til að meta oxun í fiskmjöli tölulega. Fitann var mæld með eter-útdrætti, en sú mælingaraðferð er alltaf notuð við fituákvarðanir hér á landi.

#### Framkvæmd rannsókna

Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins í Vestmannaeyjum hefur með höndum framleiðslueftirlit fyrir fiskmjölsverksmiðjurnar í Eyjum. Í því er m.a. fólgið, að efnagreind eru mjölsýni frá hverri vakt við loðnubræðsluna. Hér er um meðaltalssýni að ræða, sem tekin eru jafnóðum og mjölið er sekkjað úr u.þ.b. tíunda hverjum þoka. Þannig liggja fyrir góðar upplýsingar um fituinnihald mjöls við framleiðslu frá einstökum vöktum loðnubræðslunnar í Eyjum í vetur.

Þegar mjöli er skipað út til útflutnings, er tekið meðaltalssýni líkt og áður var lýst, þ.e. úr ca. 10. hverjum þoka, og er það síðan efnagreint hjá Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins í Reykjavík.

Með því að hafa gott eftirlit með því, hvaða mjöl (hvenær framleitt) fór í hverja útskipun, náðust þær upplýsingar, sem á vantaði, til að bera

mætti saman fituinnihald mjöls við framleiðslu og eftir mismunandi langan geymslutíma. Þá var eingöngu eftir að reikna út meðaltöl miðuð við mjölmagn og fituinnihald á hverri vakt. Á sama hátt var borið saman raka-innihald mjölsins.

Þessi samanburður, sem hér er birtur, nær til nánast alls loðnumjöls, sem framleitt var hjá F.I.V.E. í vetur eða um 8500 t, og hafa forráðamenn verksmiðjunnar góðfúslega aðstoðað við að ná þessum upplýsingum saman og veitt leyfi sitt til birtingar þeirra hér. Mjölið var framleitt á tíma-bilinu 11. febrúar - 11. apríl og útskipanir á því áttu sér stað á tíma-bilinu 21. febrúar - 29. ágúst. Mjölið var geymt á brettum (36 pk. á bretti) í skemmu, eins og algengast er um allt land. Mjölmagnið við hverja útskipun var frá 50 tonnum til 1000 tonna.

#### Niðurstöður

#### Fita í loðnumjöli mæld með eter-útdrætti

<u>Í nýframleiddu mjöli, % fita</u>	<u>Í sama mjöli við útskipun, % fita</u>	<u>Mismunur</u>	<u>Geymslutími, dagar</u>
11.2	11.0	0.2	8-10
11.3	11.2	0.1	4-7
11.0	10.8	0.2	4-7
9.5	9.6	-0.1	1-8
10.2	10.1	0.1	1-5
10.6	10.5	0.1	2-3
11.0	10.8	0.2	3-6
11.2	11.0	0.2	1-5
11.1	11.1	0.0	8-13
11.0	10.9	0.1	1-8
11.2	10.9	0.3	6-14
10.6	10.4	0.2	12-20
10.0	9.6	0.4	45-55
9.9	9.6	0.3	30-40
9.9	9.5	0.4	50-60
10.3	10.1	0.2	55-70
9.7	9.3	0.4	65-95
9.9	9.5	0.4	110-140
10.0	10.0	0.0	120-200
9.7	9.7	0.0	155-175

Það, að mjölið í 2 seinustu útskipunum mældist óbreytt að fitumagni, er líklega tilviljun, þó ekki sé hægt að útiloka þann möguleika, að einhverjar breytingar á fitu mjölsins séu að eiga sér stað einmitt eftir þetta langan geymslutíma. Því miður gafst ekki tækifæri til að kanna það nánar að þessu sinni, en æskilegt væri að fylgjast með breytingum á mjöli við enn lengri geymslutíma.

Rakainnihald mjölsins var á bilinu 6.6 - 8.5%, og reyndust breytingar á því við geymsluna óverulegar, en svo virðist, sem fyrstu geymsludagana sé um smávægilega lækkun að ræða, en síðan smávægilega hækkun. Mismunurinn var í öllum tilfellum svo lítill, að hann hafði engin merkjanleg áhrif á hlutfallslegt fituinnihald.

#### Ályktanir

Framangreindar niðurstöður sýna glögglega, að mælanlegt fituinnihald loðnumjöls lækkar óverulega, þó að það sé geymt í allt að því hálfu ári við venjuleg skilyrði. Lækkunin nær ekki í neinu tilviki 0.5%. Af því má ljóst vera, að loðnumjöli er miklu síður hætt við oxun og hitaskemmdum en mjöli úr flestum öðrum feitfiskum, sbr. dæmin, sem vitnað er í hér að framan.

Á síðari árum hafa sumir mjölkaupendur óskað eindregið eftir því, að notaðir verði antioxidantar í fiskmjöl. Íslenskir fiskmjölsframleiðendur ættu að sjálfsögðu að vera við öllu búnir í þessum efnum, en það er sjálfsagt fyrir þá að benda á sérstöðu loðnumjöls í þessu sambandi með þeim rökum, sem fram koma í þessari skýrslu.

#### Heimildir

1. Ársskýrslur Rannsóknastofnunar fiskiðnaðarins 1967 og 1968.
2. G.L. Romoser, W.A. Dudley, R.P. Burke. Antioxidants in fishmeal, Fishing News International, Jan. 1968.
3. J. Opstvedt. Virkninger av  $\alpha$ -thyxyquin-tilsetning på forverdien av norsk sildemel, Meld. SSF No. 2, 1969.
4. R.P. Burke, K.H. Maddy. Effect of stabilization on heat damage to fishmeal during storage, ensk þýðing úr "Kraftfutter", Des. 1965.
5. P.M. Jangaard. The Capelin, Fisheries Res. Bd. Canada, Ottawa 1974.