

Nr. 107	Hraðvirk aðferð til ákvörðunar á fitu í fiskmjölsverksmiðjum. Alls 12 síður.
29. des. 1978	Skýrsluna í heild má panta í síma 20240.

Hraðvirk aðferð til ákvörðunar á
fitu í fiskmjölsverksmiðjum.

Helgi Þórhallsson,
Þórhallur Jónasson.

Úrdráttur

Reynt var fitumælingatæki frá A/S N. Foss Electric, Danmörku. Tæki þetta er mjög hraðvirkt og tekur ein mæling aðeins u.þ.b. 10-15 mínútur.

Tækið hefur áður verið reynt við fitumælingar á bræðsluhráefni hjá Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins.

Reyndist aðferð sú, er tækið byggir á, heldur ónákvæmari en eter-aliquot aðferðin, sem nú er notuð, auk þess sem erfitt var að nota Foss-Let aðferðina á loðnu með mjög lágu fituinnihaldi, þ.e.a.s. þegar vatnsinnihald hennar er orðið mjög hátt.

Tímasparnaður við notkun tækisins til ákvörðunar á fitu í bræðsluhráefni, er nánast enginn, þar sem á 45 mín. biðtíma í eter-aliquot aðferðinni má undirbúa næstu sýni.

Tækið var reynt á þann hátt, að aðferðin var borin saman við hina hefðbundnu Soxhlet-aðferð, sem að jafnaði er notuð við ákvarðanir á mjölfitu eða fitu í pressuköku og mjölskilvinduhrati.

Mjölfita lá á bilinu 2-16%, fita í pressuköku lá á bilinu 2-12% og fita í mjölskilvinduhrati frá 1-5%.

Niðurstaðan varð sú, að fylgni milli þessara aðferða var mjög góð fyrir fiskmjöl og pressuköku eða 0.99 fyrir loðnu- og kolmunnamjöl, 0.98 fyrir pressuköku en ekki eins góð fyrir mjölskilvinduhrat eða 0.88.

Trúlega stafar það af því hversu rakt mjölskilvinduhratið er að jafnaði auk þess sem það er mjög fíngert.

Tækið mætti því nota með góðum árangri í fiskmjölsverksmiðjum og leiða til virkara framleiðslueftirlits, auk þess sem auka mætti verulega töku skyndisýna.

Efnisyfirlit

1. Inngangur	bls.	2
2. Lýsing á tæki	"	3
3. Framkvæmd	"	4
4. Niðurstöður	"	5
5. Heimildir	"	12
Tafla 1. Fitumælingar á loðnu- og kolmunnamjöli	"	6
Tafla 2. Fitumælingar á pressuköku	"	7
Tafla 3. Fitumælingar á mjölskilvinduhrati	"	7
Tafla 4. Niðurstöður tölfræðilegra útreikninga ...	"	8
Línurit 1. Loðnu- og kolmunnamjöl	"	9
Línurit 2. Pressukaka	"	10
Línurit 3. Mjölskilvinduhrat	"	11

1. Inngangur.

Eitt þýðingarmesta atriðið við vinnslu á mjöli og lýsi úr bræðslufiski er að skilja fituna sem best úr fiskinum, bæði til þess að ná sem mestu af lýsi úr hráefninu og eins að halda fitu í mjöli niðri, því að ekkert aukalega fæst fyrir hana, auk þess sem of hátt innihald af henni í mjöli leiðir til beinnar verðfellingar.

Verksmiðjurnar hafa því margar hverjar lagt töluverða áherslu á að fylgjast sem best með framleiðslu sinni. Á það einkum við um mjölfituna og hvar orsakanna sé að leita verði hún óeðlilega há.

Við mælingu á fitu í mjöli, pressuköku og mjöl-skilvinduhrati er notuð hin hefðbundna Soxhlet-aðferð, en hún byggist á úrdrætti fitu úr viðkomandi sýni, með heitum eter að undangenginni þurrkun þess. Sá galli fylgir aðferð þessari, að hún er seinvirk og getur tekið allt að 6 klst.

Niðurstaða, sem kemur svo löngu á eftir að sýni er tekið, hefur því í mörgum tilfellum takmarkað gildi.

Það hefur því lengi verið ljós nauðsyn þess að hafa í verksmiðjunum eitthvert það tæki, sem á nokkrum mínútum getur gefið rétta mynd af fitu í mjöli, pressuköku og mjöl-skilvinduhrati.

Með því móti mætti taka oftast skyndisýni, og auðveldar yrði að meta ástand vinnslunnar hverju sinni.

Allir þeir, sem nálægt verksmiðjurekstri hafa komið, kannast við Gerber-mælinguna á fitu í soði og soðkjarna, en kostur hennar er einmitt hraðinn. Slík mæling tekur að jafnaði u.þ.b. 15 mín. og er hægt að mæla nokkur sýni í einu.

Í dag er fyrir hendi tæki, sem uppfyllir að sögn framleiðenda, gerðar kröfur, þ.e.a.s. er bæði fljótvirkt og nákvæmt.

Tæki þetta var reynt á fiskmjöli (ekki skilgreint hvers konar mjöl) og niðurstaðan borin saman við hina hefðbundnu Soxhlet-aðferð og fékkst prýðisgóð samsvörun (1).

Tækið var einnig reynt fyrir nokkrum árum á Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins, í sambandi við fitumælingar á hráefni með allgöðum árangri (2).

Mælitæki þetta nefnist Foss-Let og er framleiðandinn A/S N. Foss Electric, Danmörku.

Greinarhöfundar fengu áhuga á að kynna tækinu nánar og gera úttekt á því samborið við Soxhlet-aðferðina. Við rannsóknina var notað loðnu- og kolmunnamjöl og síðast en ekki síst var tækið reynt á pressuköku og mjölskilvindhugi.

Úttekt þessi var framkvæmd hjá útibúi Rannsóknastofnunar fiskiðnaðarins í Neskaupstað s.l. sumar, er loðnu- og kolmunnavinnsla fór þar fram hjá bræðslu Síldarvinnslunnar.

Þess skal getið, að tækið var fengið að láni hjá Sambandi íslenskra samvinnufélaga, en þar er það notað til fitumælinga á kjötiðnaðarvörum.

2. Lýsing á tæki(3).

Foss-Let tækið byggir á mjög hraðri upplausn fitu í upplausnarefninu perklóretylen í öflugum hristara (tekur ca. 2 mín.) og síðan mælingu á eðlisþyngd lausnarinnar, en hún lækkar með auknu fitumagni í upplausnarefninu. Hver einstök mæling tekur að meðaltali u.þ.b. 10 mínútur.

Tækið samanstendur af eftirtöldum fimm sjálfstæðum einingum:

1. Vigt (er fyrir hendi í vel flestum verksmiðjum).
2. Skammtari, til skömmunar á perklóretylen í hvert sýni.
3. Kælir.
4. Hristari. Í honum er sýninu blandað saman við upplausnarefnið. Sýnið er mulið með hamri, sem er í hristaranum. Hristarinn er útbúinn með sjálfvirkum tímastilli á bilinu 1 1/2 - 2 1/2 mín.
5. Eðlisþyngdarmælir, sem mælir eðlisþyngd hinnar síuðu fitu-perklóretylenlausnar. Mælingin er framkvæmd við 37°C og er hitastiginu í mælihyllkinu stjórnað með sjálfvirkum hitastilli. Í mælihyllkinu, sem upplausninni er hellt í, er segulflothykki, en á það verkar breyti-

legt segulsvið, þannig að uppdrifskrafti flothylikisins er haldið í jafnvægi af segulsviði, sem virkar í gagnstæða átt. Sá straumur, sem þarf til að mynda nauðsynlegt segulsvið við jafnvægispunktinn, þegar flothylkið rís frá botni mælihylikisins, er í réttu hlutfalli við eðlisþyngd lausnarinnar í mælihylkinu.

Nokkra þjálfun þarf til, áður en hægt er að ná góðum árangri við notkun tækisins.

Þegar um sýni með háu vatnsinnihaldi er að ræða, svo sem pressuköku eða mjölskilvinduhrat, er nauðsynlegt að blanda sýnið með kísilgúr eða gipsi. Við ákvörðun á fitu í fiskmjöli þarf að setja dálítið af kísilgúr eða gipsi saman við sýnis-perklóretylenblönduna.

Samfara notkun perklóretylen skal þess gætt, að góð loftræsting sé fyrir hendi. Æskilegt er að hafa Foss-Let tækið inni í loftræstum skáp.

Um verð tækisins er það að segja, að það kostaði á verðlagi í júlí 1978 29.636 danskar krónur fob Kaupmannahöfn.

Hristarinn og eðlisþyngdarmælirinn eru dýrustu hlutirnir og kostuðu í júlí 23.638 d.kr.

3. Framkvæmd.

Á loðnu- og kolmunnamjöli voru gerðar 16 samanburðarmælingar og mældist fitan á bilinu 2-16%.

Á pressuköku voru framkvæmdar 18 samanburðarmælingar og 11 mælingar á mjölskilvinduhrati. Fitin í pressukökunni var á bilinu 2-12% og 1-5% í mjölskilvinduhratinu.

Auk þessa var gerð ein samanburðarmæling af mjölefnri út úr forþurrkara og mældist fitan samkvæmt Foss-Let aðferðinni 10.3% en 10.4% samkvæmt Soxhlet-aðferðinni.

4. Niðurstöður.

Í töflum 1-3 eru sýndar niðurstöður samanburðarmælinganna, þ.e. með Foss-Let aðferðinni annars vegar og Soxhlet-aðferðinni hins vegar.

Tafla 4 sýnir niðurstöður tölfræðilegra útreikninga. Þar kemur fram, að fylgni milli fituprósentu mældri með Foss-Let aðferðinni og Soxhlet-aðferðinni er $r = 0.99$ í mjöli, $r = 0.98$ í pressuköku og $r = 0.88$ í mjölskilvinduhrati.

Samhengi línulegrar breytingar á fituprósentu mældri með hinum tveim mismunandi aðferðum er eftirfarandi:

$$Y = \bar{y} + b (x - \bar{x}) = a + bx$$

Þar sem y er væntanleg fituprósentu mæld með Foss-Let aðferðinni, þegar x er fituprósentan samkvæmt Soxhlet.

Þá fæst samkvæmt töflu 4.

I. Loðnu- og kolmunnamjöl: $Y = -0.52 + x$

II. Pressukaka: $Y = -0.54 + 0.98x$

III. Mjölskilvinduhrat: $Y = 0.40 + 0.65x$

Í línuritum 1-3 eru dregnar upp beinar línur, sem sýna samhengi í fituprósentu mældri með fyrrnefndum aðferðum (sbr. jöfnu I-III). Einnig eru mæliniðurstöður, samkvæmt töflum 1-3, færðar inn í línuritin.

Tafla 1. Fitumælingar á loðnu- og kolmunnamjöli.

% fitu samkv. Soxhlet-aðferð	% fitu samkv. Foss-Let aðferð	Teg.* mjöls
2.6	2.1	k
3.5	3.2	k
7.0	6.2	k
7.3	7.7	k
7.3	6.6	k
7.6	6.5	k
10.2	9.7	k
10.2	9.6	l
11.2	9.9	k
11.3	11.5	l
12.2	11.4	l
13.2	13.3	l
14.3	15.0	l
14.4	14.0	l
15.1	13.9	l
15.6	14.9	l

* l = loðnumjöl.

k = kolmunnamjöl.

Tafla 2. Fitumælingar á pressuköku.

% fitu samkvæmt	
<u>Soxhlet-aðferð</u>	<u>Foss-Let aðferð</u>
2.9	2.9
3.0	2.6
3.5	3.1
3.5	3.3
4.2	3.5
4.6	2.9
4.8	4.4
5.1	4.3
5.2	4.9
5.8	5.0
5.8	5.1
6.1	4.3
6.5	5.7
7.2	6.5
7.7	6.9
7.9	7.5
8.6	8.6
11.1	10.5

Tafla 3. Fitumælingar á mjölskilvinduhrati.

% fitu samkvæmt	
<u>Soxhlet-aðferð</u>	<u>Foss-Let aðferð</u>
1.9	1.6
2.2	1.6
2.4	2.0
2.5	2.5
2.7	2.0
2.8	2.3
3.3	2.3
3.5	3.0
4.1	2.4
4.4	3.7
4.7	3.5

Tafla 4. Niðurstöður tölfræðilegra útreikninga.

	n	\bar{x}	\bar{y}	b	a	r
Loðnu- og kolmunnamjöl	16	10.19	9.72	1.00	-0.52	0.9900
Pressukaka	18	5.75	5.11	0.98	-0.54	0.9753
Mjölskilvindhúrat	11	3.14	2.45	0.65	0.40	0.8781

n = fjöldi sýna.

\bar{x} = meðalfituprósentu mæld með Soxhlet-aðferð.

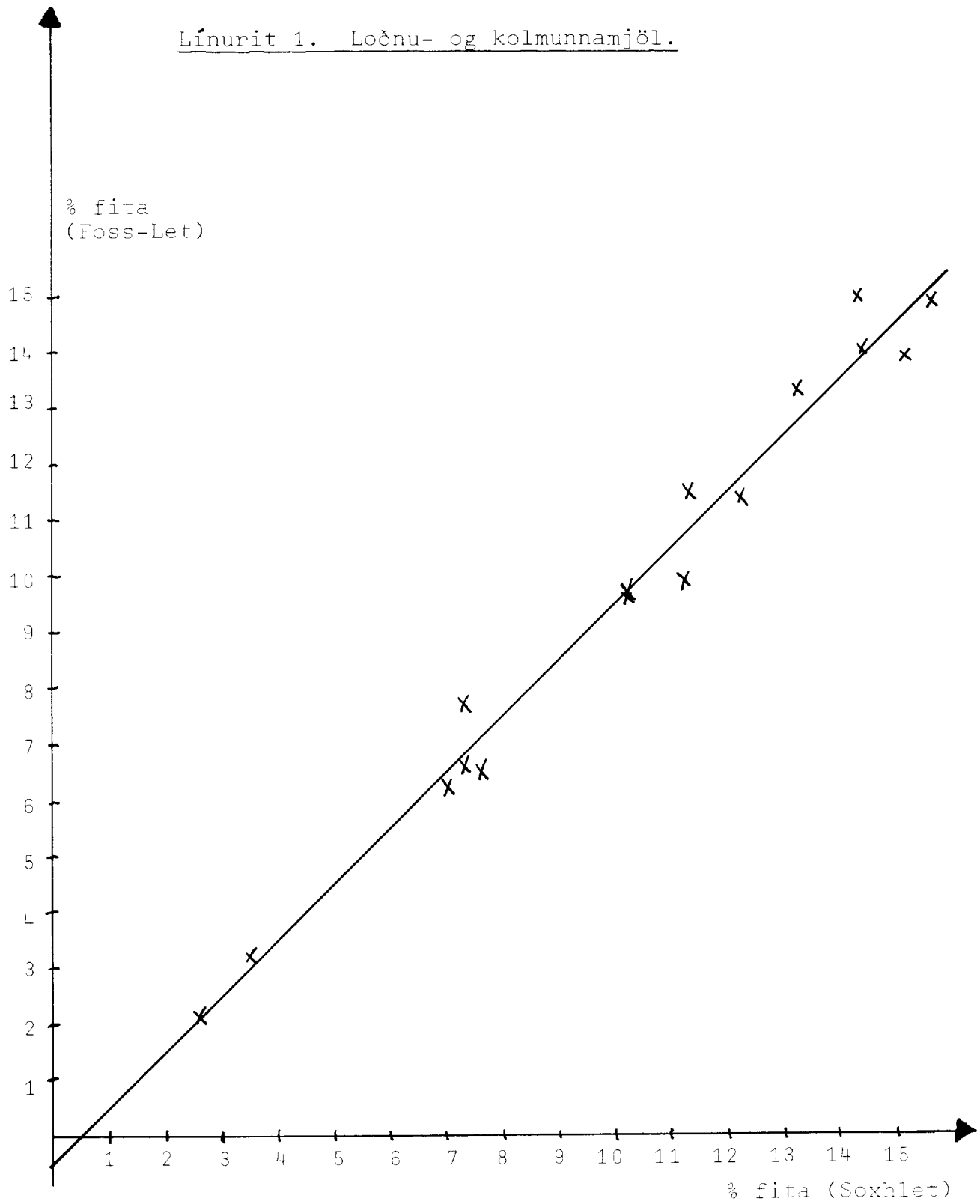
\bar{y} = meðalfituprósentu mæld með Foss-Let aðferð.

b = meðalhækkun fituprósentu mældri með Foss-Let með fitu-
prósentu mældri með Soxhlet-aðferð.

a = fita mæld með Foss-Let, þegar fita mæld með Soxhlet-aðferð
er 0.

r = fylgni.

Línurit 1. Loðnu- og kolmunnamjöl.



Línurit 2. Pressukaka.

