

Nr. 79

10. maí 1976

Fitu- og þurrefnismælingar á loðnu veturinn 1976

Emilía Martinsdóttir

Inngangur

Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins fylgdist með fitu- og þurrefnisinnihaldi bræðsluloðnu vertíðina 1976 eins og undanfarin ár. Á loðnuvertíðinni 1975 voru efnagreind margfalt fleiri loðnusýni en á nokkurri vertíð áður, m.a. í því skyni að leiða í ljós kosti þess og galla að verðleggja hvern farm fyrir sig eftir fituinnihaldi (sjá Tæknitíðindi nr. 63). Þá kom í ljós, eins og fitumælingar áráanna þar á undan höfðu gefið til kynna, að breytingar á fituinnihaldi loðnunnar yfir vertíðina eru háðar ströngum lög-
málum, þannig að eftir að fituinnihald loðnunnar hefur verið ákvarðað nokkrum sinnum í upphafi vertíðar má með allmikilli nákvæmni spá fyrir um framhaldið. Það var því ákveðið að sannreyna þetta vertíðina 1976 og áhersla var lögð á að ná í sýni af fyrstu loðnunni, sem veiddist í janúar 1976. Hinn 29. janúar var síðan gerð spá byggð á 15 sýnum af loðnu, sem veiðst hafði á 11 fyrstu dögum loðnuvertíðar 1976. Við spána var notuð formúla, sem reiknuð var út frá breytingum á fituprósentu loðnu frá vertíðarbyrjun til vertíðarloka á árunum 1972-1975 og birt var í Tæknitíðindum nr. 63. Spáin var send Verðlagsráði sjávarútvegsins. Síðan var eftir föngum fylgst með fituinnihaldi loðnunnar út vertíðina og borið saman við spána.

Frankvæmd

Um 60 loðnusýni bárust frá Raufarhöfn, Neskaupstað, Seyðisfirði, Reyðarfirði, Hornafirði, Reykjavík og af skipum Hafrannsóknastofnunar og 19 sýni voru tekin og efnagreind á Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins í Vestmannaeyjum. Loðnusýnin voru oftast tekin tvöföld og fékk Hafrannsóknastofnunin annað þeirra og voru síðan fengnar hjá henni niðurstöður mælinga

á meðallengd og þyngd hrygnu og hrognþungi. Efnagreiningar voru gerðar á sama hátt og áður. Við fitumælinguna var loðnan hökkuð, hakkið blandað natríumsúlfati, sú blanda hrist með mældu magni af eter í 45 mínútur, ákveðinn hluti etersins eimaður burt og fitan, sem eftir er, vegin. Vatn (þ.e. þurrefni) var ákvarðað með því að blanda loðnuhakkið sandi og þurrka við 105°C í 4 klst.

Niðurstöður

Í töflu 1 eru niðurstöður fitu- og þurrefnismælinga og tölur um hrognafyllingu.

Tafla 1. Fitu- og þurrefnismælingar á loðnu 1976.

<u>Veiði- dagur</u>	<u>Veiðisvæði</u>	<u>Fita %</u>	<u>Þurrefni %</u>	<u>Hrognafylling %</u>
15/1	67°14'N 16°17'V	9.3	15.3	5.8
17/1	67°17'N 14°12'V	11.3	15.5	
17/1	66 m NNA af Langanesi	11.2	14.9	
17/1	60 m NA af Langanesi	11.2	15.8	
17/1	60 m NA af Hraunhafnartanga	11.1	14.4	
18/1	66°59'N 13°29'V	11.4	15.7	
18/1	45 m NA af Langanesi	9.9	15.0	5.4
19/1	45 m NA af Langanesi	10.7	15.3	5.8
23/1		10.4	15.6	
25/1		10.5	15.8	5.7
25/1		11.2	15.6	
25/1	66°06'N 11°47'V	11.0	15.9	7.7
25/1	66°00'N 11°00'V	10.8	15.5	8.3
25/1	66°08'N 10°30'V	10.1	16.5	7.2
26/1	66°02'N 10°30'V	10.2	15.9	7.0
26-27/1	Svæði 1	10.3	15.7	
27/1	66°N 11°V	10.3	15.6	6.7
30/1	48 m A af Gerpi	10.1	15.9	8.0
2/2	Reyðarfjarðardýpi	9.2	16.4	8.7
2/2	6-8 m N af Hvalbak	9.0	16.3	8.8

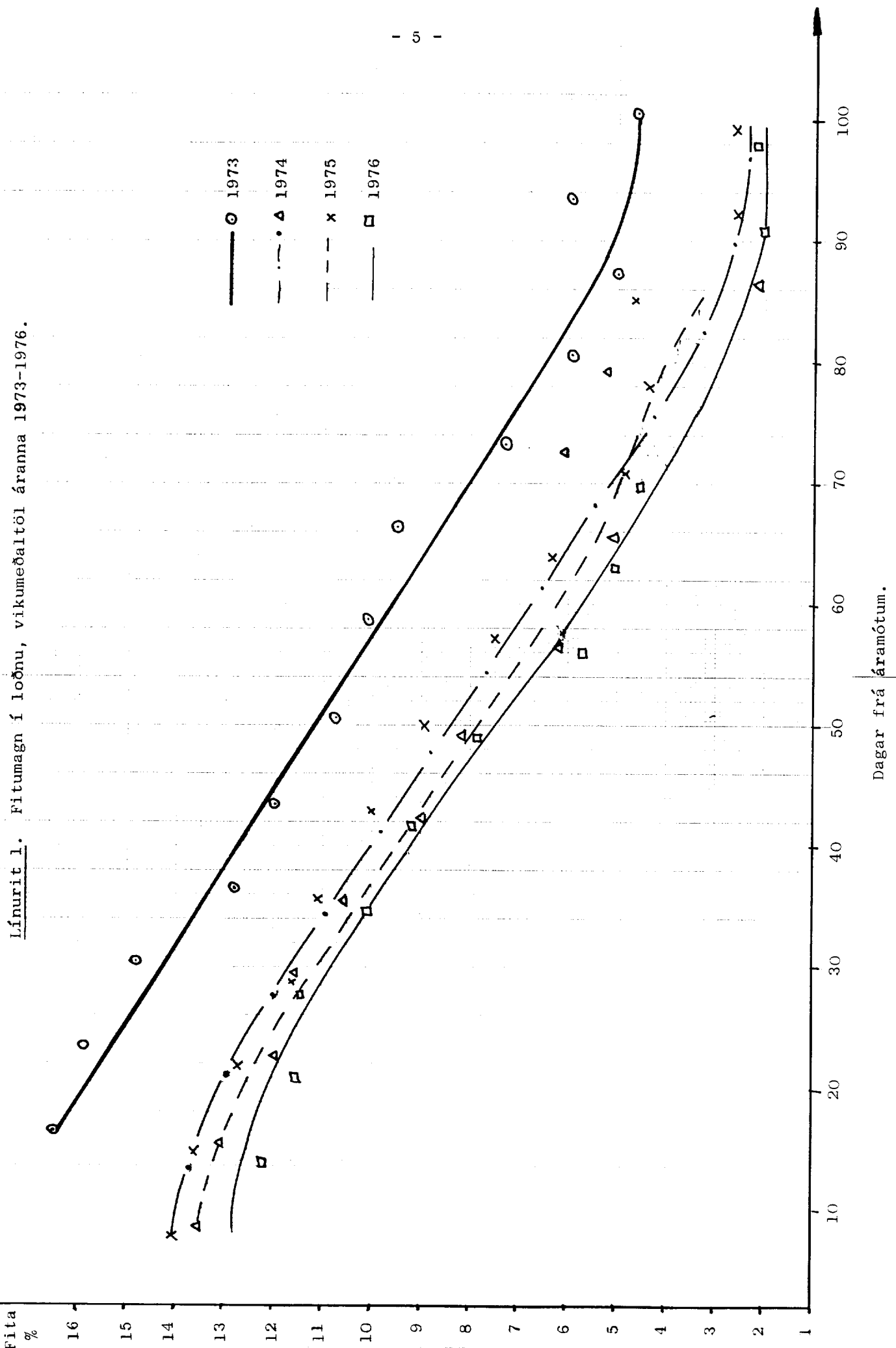
<u>Veiði- dagur</u>	<u>Veiðisvæði</u>	<u>Fita %</u>	<u>Þurrefni %</u>	<u>Hrognafylling %</u>
2/2	Reyðarfjarðaráll	9.6	15.7	7.3
2/2	SA af Hvalbak	8.8	15.8	7.4
2/2	10 m S af Hvalbak	8.8	15.5	7.2
3/2	10 m S af Hvalbak	9.8	15.8	7.6
3-4/2	SSA af Stokksnesi	8.9	15.3	7.6
8/2	v/Hrollaugseyjar	9.0	16.2	13.9
9/2	64°00'N 15°30'V	8.3	16.0	12.4
11/2	12 m S af Stokksnesi	7.7	16.6	
11/2	v/Hrollaugseyjar	7.1	15.0	14.8
11/2	"	8.3	16.2	
11/2	"	8.6	15.9	13.4
11/2	"	8.2	16.5	13.1
11/2	"	8.3	16.3	12.8
11/2	"	7.8	16.9	
12/2	v/Tvísker	6.8	17.0	14.4
12/2	v/Ingólfshöfða	8.3	16.1	13.8
12/2	"	8.4	16.5	15.9
12/2	v/Tvísker	8.6	16.4	17.1
12/2	"	8.5	15.9	16.9
12/2	"	9.1	15.8	16.9
12/2	v/Hrollaugseyjar	8.4	16.1	
13/2	A af Ingólfshöfða	8.0	15.7	16.9
14/2	v/Ingólfshöfða	7.4	16.8	14.3
18/2	A af Ingólfshöfða	6.9	16.4	17.7
23/2	v/Elliðaey	6.0	17.4	19.6
25/2	4.2 m S af Hjörleifshöfða	3.3	15.4	
2/3	5 m N af Stafnesi	4.4	15.9	24.0
2/3	6 m V af Garðsskaga	4.6	15.9	23.6
4/3	24 m NV af Akranesi	4.1	15.9	
4/3	24 m í Akrafjall	4.0	16.2	24.7
4/3	27 m NV af Akranesi	3.9	16.4	
4/3	v/Elliðaey	2.5	15.5	19.0
5/3	20 m S af Hellnanesi	4.0	15.8	22.5
5/3	Svæði 6	4.9	16.1	24.6
5/3	v/Snæfellsnes	3.8	15.2	22.1

<u>Veiði- dagur</u>	<u>Veiðisvæði</u>	<u>Fita %</u>	<u>Þurrefni %</u>	<u>Hrognafylling %</u>
5/3	v/Elliðaey	2.3	16.0	19.8
6/3	8 m S af Hellnanesi	4.8	15.8	24.5
6/3	3½ m SSV af Hellnanesi	4.5	16.2	
7/3	2 m V af Malarrifi	4.8	15.9	26.4
7/3	v/Knarrarós	3.4	16.1	22.8
9/3	4 m N af Öndverðarnesi	4.8	15.9	25.6
9/3	15 m S af Skor	3.2	15.4	
10/3	Út af Vík í Mýrdal	3.2	14.1	19.5
12/3	20 m VSV af Öndverðarnesi	6.0	16.4	20.6
12/3	16 m V af Öndverðarnesi	6.1	16.8	
12/3	20 m V af Öndverðarnesi	6.0	17.1	20.5
12/3	v/Snæfellsnes	5.8	17.3	19.9
13/3	4-6 m V af Sv.1.	5.4	17.2	19.8
14/3	16 m V af Sv.1.	5.9	17.0	23.3
17/3	SA af Hellnanesi	4.1	16.4	20.9
18/3	í Faxaflóa	4.3	16.7	23.2
18/3	15-20 m S af Malarrifi	3.7	16.6	22.2
18/3	10 m SV af Snæfellsnesi	3.1	16.2	21.9
18/3	64°30'N 22°53'V	3.0	16.0	
20/3	6 m V af Gróttu	3.6	16.5	22.3
22/3	2 m SSV af Garðsskaga	3.7	16.1	22.5
29/3	Út af Malarrifi	1.0	14.5	
30/3	1 m SA af Malarrifi	0.9	14.6	
31/3	Út af Malarrifi	0.8	14.6	
4-7/4	Við Malarrif	1.2	14.6	

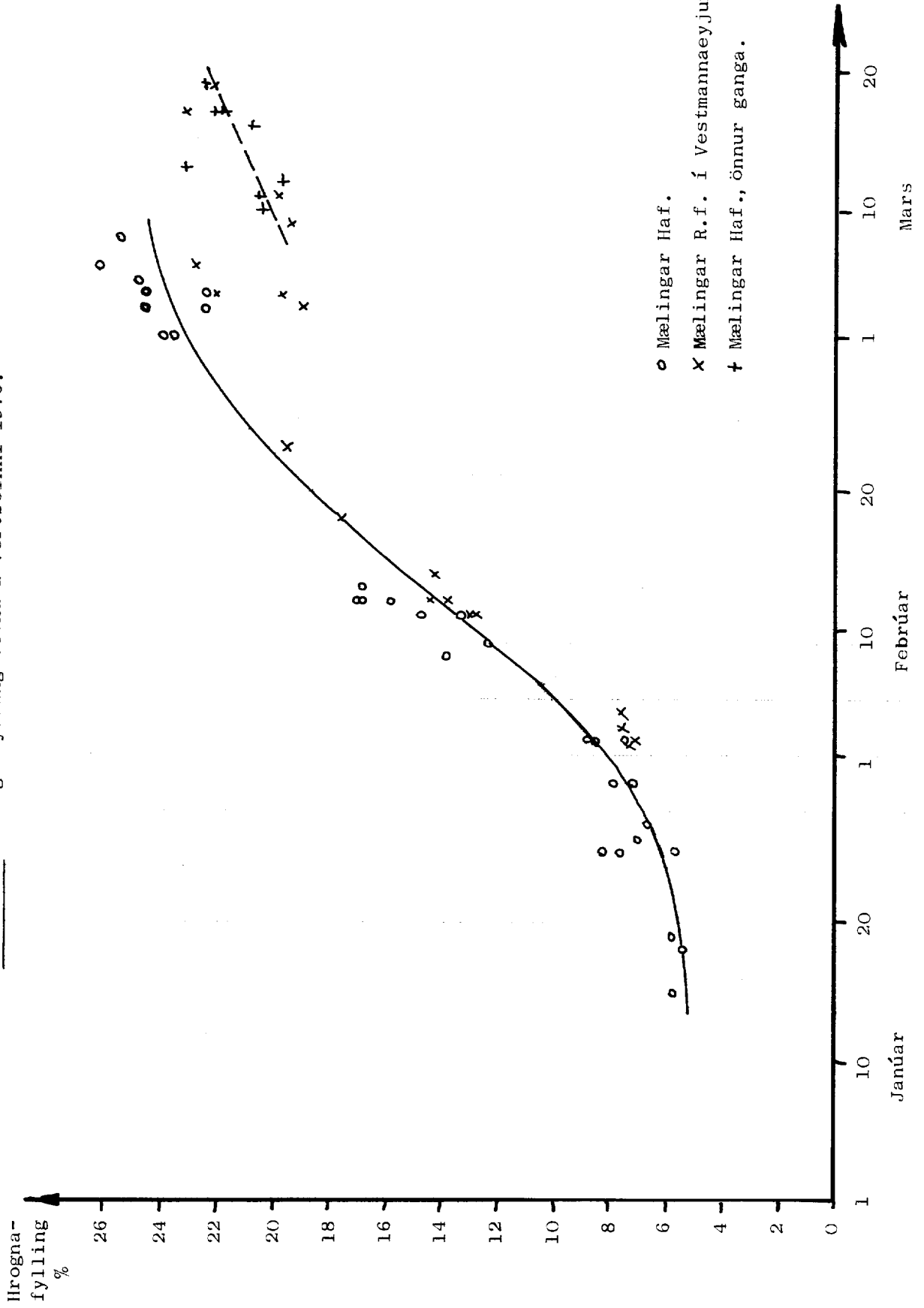
Línurit 1 er dregið upp í samræmi við vikuleg meðaltöl fitumælinga undanfarinna ára.

Línurit 2 sýnir hvernig hrognapungi loðnu eykst eftir því sem líður á veiðitímann og nær dregur hrygningu.

Línurit 1. Fitumagn í loönu, vikumeðaltöl árána 1973-1976.



Línurit 2. Hrognafylling loðnu á vertíðinni 1976.



Tölfræðilegt mat á niðurstöðum fitumælinga

(unnið af dr. Stefáni Aðalsteinssyni).

Spá um fituinnihald loðnu 1976

Hinn 29. janúar 1976 var gerð spá fyrir væntanlega fituprósentu í loðnu frá þeim tíma og til vertíðarloka. Þegar spáin var gerð höfðu verið efnagreind 16 sýni af loðnu, sem veiðst höfðu á tímabilinu 15. - 27. janúar. Við spána voru notaðar 15 fitumælingar frá 17. - 27. janúar að báðum dögum meðtöldum. Að vísu hafði borist sýni frá m.s. Árna Friðrikssyni veitt 15. janúar, þ.e. áður en loðnubátar hófu veiðar, en það var veitt allmiklu vestar en svæðið, sem bátarnir hófu veiðar á 17. janúar og þar sem fituinnihald þess sýnis var allmikið frábrugðið fituinnihaldi sýnanna, sem veiddust 17. janúar, var það ekki tekið með í spána. Spáin var byggð á formúlu, sem sett var upp árið 1975 (í Tæknitíðindum nr. 63) og var reiknuð út frá fituprósentu loðnu frá vertíðarbyrjun til vertíðarloka á árunum 1972-1975. Formúlan gerir ráð fyrir að fituprósentan í loðnu breytist með tíma samkvæmt þriðju gráðu líkingu.

$$Y = \bar{y} + 0.00093 (x - \bar{x}) - 0.0033 (x^2 - \bar{x}^2) + 0.0000201 (x^3 - \bar{x}^3).$$

\bar{x} = Fjöldi daga frá áramótum, þegar reikningstímabilið er hálfnað.
(Hér = 22.17, ca. kl. 4 að morgni 22. janúar).

\bar{y} = Meðalfituprósentu. Fituprósentu dagsins \bar{x} . (Hér er $\bar{y} = 10.6800$).

Þá verður spálínan:

$$Y = 11.0971 + 0.0093 x - 0.0033 x^2 + 0.0000201 x^3.$$

Þessi lína er sýnd í línuriti 3 og unnt er að lesa af því hvernig fituprósentan ætti að breytast frá degi til dags til vertíðarloka.

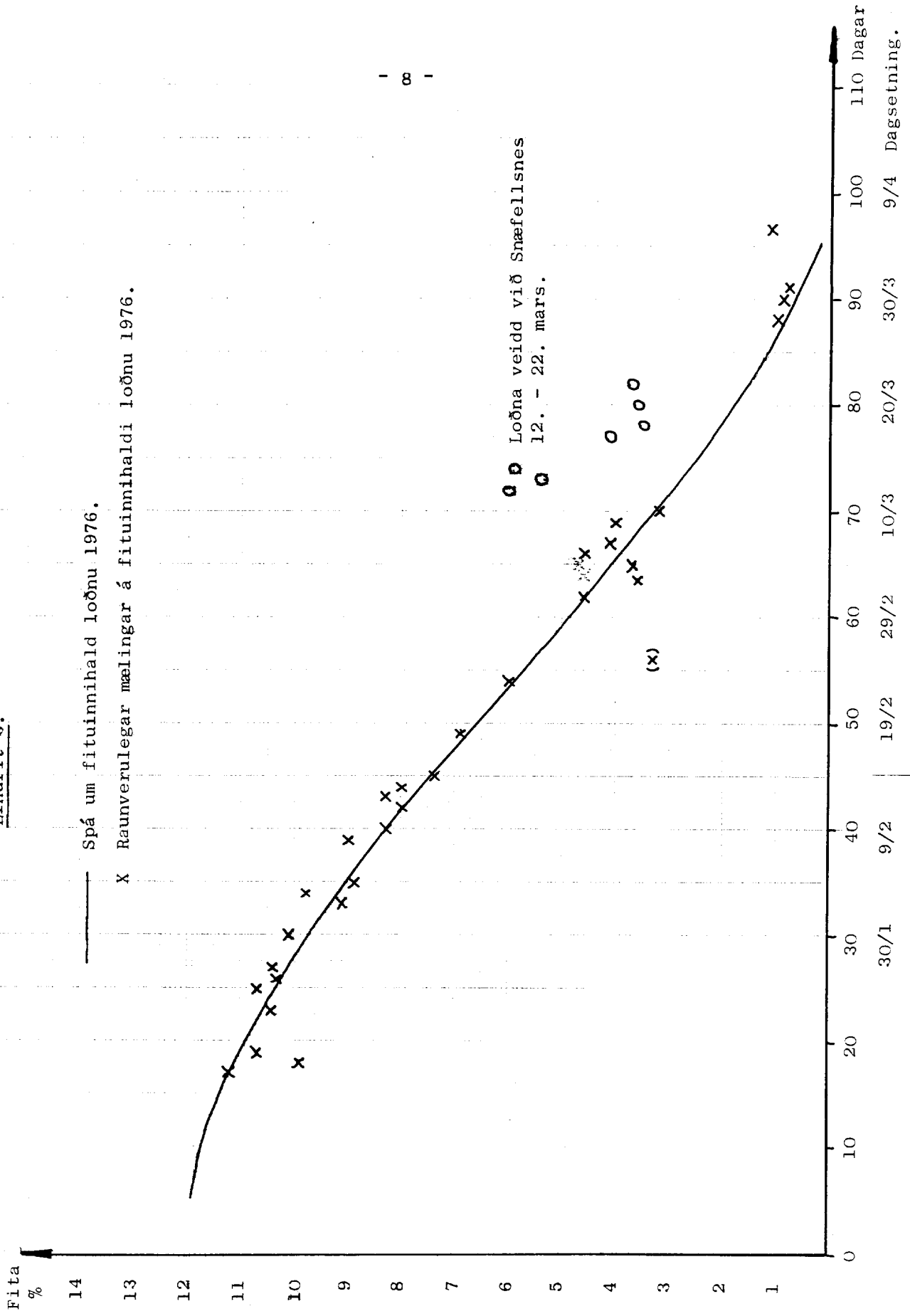
Spá um fituinnihald loðnu borin saman við raunverulegar mælingar á fitu-
magni veturinn 1976.

Á línuriti 3 er spá um fituinnihald loðnu ásamt raunverulegum mælingum á fituinnihaldi 1976.

Línurit 3.

— Spá um fituinnihald loðnu 1976.

X Raunverulegar mælingar á fituinnihaldi loðnu 1976.



Sýni mæld á tímabilinu 17. janúar - 10. mars að báðum dögum meðtöldum voru borin saman. Hinn 12. mars veiddist loðna við Snæfellsnes, sem fiski-fræðingar álitu að væri ný loðnuganga á leið suður með vesturströndinni. Þessi loðna var allmiklu feitari og átti eftir lengra í hrygningu en loðnan, sem veiðst hafði fram að því. Fitumælingar frá og með 12. mars voru því ekki teknar með í samanburðinn. Fituinnihald sýnis frá rannsóknaskipi 25/2 var lægra en hefði mátt búast við, en loðnan veiddist ásamt smásíld við Hjörleifshöfða. Mælingar frá 17. janúar - 10. mars voru 62.

$$\bar{x} = 42.7419$$

$$\bar{y} = 7.6774\%$$

$$\text{Þá verður } Y = 11.9265 + 0.0093 x - 0.0033 x^2 + 0.0000201 x^3$$

Þ.e. línan liggur 0.02% hærra en spálínan og er sá munur ekki teiknanlegur á línuriti 3. Hér á eftir verður svo lýst athugun á hversu vel spáin stóðst. Í þeirri athugun eru notaðar tölur yfir meðalfitu loðnu á einstökum dögum samkvæmt mælingum úr vertíðarafla á tímabilinu 30. janúar - 10. mars.

Reiknuð var út sú fituprósentu, sem væntanleg var á ákveðnum degi samkvæmt spánni og hún vorin saman við meðaltal allra mældra sýnishorna frá sama degi. Í töflu 2 er sýndur samanburður á fituprósentu samkvæmt spánni annars vegar og mælingunum hins vegar.

Samkvæmt spánni hefði meðalfitan í loðnunni á þessum tíma átt að vera 6.6% og samkvæmt mælingu reyndist hún vera mjög nærri eða 6.7%. Munurinn milli spár og mælingar er svo lítill, að vel má kenna þar um skekkju, sem stafar af tilviljanakenndum sveiflum í fituprósentu frá einu sýni til annars.

Mismunur milli spár og mælingar er oftast lítill. Í 12 tilfellum af 19 er hann 0.3% eða minni, sem verður að telja mjög gott og samkvæmt líkum má reikna með, að hann hefði átt að vera minni en 0.8% í 95 tilvikum af 100 og minni en 1.1% í 9.9 tilvikum af 100.

Ályktanir

Fitumælingar á loðnu á vertíðinni 1976 gáfu til kynna eins og fitumælingar síðastliðinna ára reglubundna lækun á fituinnihaldi loðnu eftir því sem líður á veiðitímamann. Fituinnihald loðnu frá miðjum janúar til

Tafla 2. Fituprósentu í loðnu á tímabilinu 30. janúar - 10. mars 1976 samkvæmt spá gerðri 29. janúar (a) og samkvæmt mælingum á vertíð (b) ásamt mismun milli spár og mælinga.

<u>Dagsetning</u>	Fituprósentu samkvæmt		Mismunur
	<u>spá (a)</u>	<u>mælingu (b)</u>	<u>(a) - (b)</u>
30/1	9.8%	10.1%	-0.3%
2/2	9.3%	9.1%	0.2%
3/2	9.2%	9.8%	-0.6%
3-4/2	9.1%	8.9%	0.2%
8/2	8.4%	9.0%	-0.6%
9/2	8.3%	8.3%	0
11/2	8.0%	8.0%	0
12/2	7.8%	8.3%	-0.5%
13/2	7.6%	8.0%	-0.4%
14/2	7.5%	7.4%	0.1%
18/2	6.8%	6.9%	0.1%
23/2	6.0%	6.0%	0
2/3	4.6%	4.5%	0.1%
4/3	4.2%	3.6%	0.6%
5/3	4.1%	3.8%	0.3%
6/3	3.9%	4.6%	-0.7%
7/3	3.8%	4.1%	-0.3%
9/3	3.4%	4.0%	-0.6%
10/3	3.3%	3.2%	0.1%
Meðaltal:	6.6%	6.7%	-0.1%

loka mars 1976 lækkaði frá 11.2% niður í 1.0% að meðaltali um 1% á viku. Loðnan var rúmlega 1% magrari vertíðina 1976 miðað við sama tíma 1975. Loðna, sem veiddist við Snæfellsnes frá 12. - 22. mars var hins vegar talsvert feitari.

Fitufrítt þurrefni var að meðaltali 15.9 ± 0.7 . Þegar loðnan var úthrygnd og hængar voru í yfirgnæfandi meirihluta var þurrefnismagníð talsvert lægra eða 14.6% að meðaltali. Hrognafylling loðnunnar jókst

frá um 5% í byrjun veiðitímans í 25% í lok febrúar, þegar loðnan fór að hrygna. Loðna, sem veiddist við Snæfellsnes frá 12. mars, hrygndi töluvert seinna.

Í ljós kom að spá um breytingar á fitumagni loðnu á vertíð 1976 byggð á 15 fitumælingum á 11 fyrstu dögum vertíðar, reyndist mjög nákvæm.

Að vísu veiddist ný loðnuganga, sem gekk suður með Vesturlandi á síðustu dögum vertíðar. Hún átti eftir lengra í hrygningu og því talsvert feitari en ráð hafði verið fyrir gert á þeim tíma. Slíkt verður ekki hægt að sjá fyrir, en að öðru leyti ætti slík spá að verða til mikils hagræðis við verðlagningu bræðsluloðnu í framtíðinni.

Breytingar á efnainnihaldi loðnuhrogna

Össur Kristinsson, R.f. í Vestmannaeyjum

Samkvæmt mælingum á Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins í Vestmannaeyjum undanfarin ár, hefur efnasamsetning loðnuhrogna í grófum dráttum verið þessi:

Fitufrítt þurrefni:	25-30%
Vatn:	60-73%
Fita:	1-15%

Í upphafi vertíðar er vatnsinnihald hrognanna um 60% og fituinnihaldið allt að 15%, en í lok vertíðar er vatnsinnihaldið allt að 73% og fituinnihaldið komið niður í 1%. Magn þurrefnis án fitu, virðist sem sagt nokkuð svipað alla vertíðina 25-30%. Í meðfylgjandi töflu yfir mælingar frá síðustu vertíð eru þó tvö frávik frá þessu, þar sem fitulaust þurrefni mælist nokkru hærra. Bæði þessi frávik mælast þegar hrognin eru í örustum þroska skömmu fyrir hrygningu. Bent skal á Tæknitíðindi Rannsóknastofnunar fiskiðnaðarins, nr. 48 eftir Björn Dagbjartsson - línurit á 3. síðu - en þar sést hvernig vatnsinnihald hrognanna eykst skyndilega á sama tíma og hrognafyllingin.

Hugsanlegt er, að á þessu breytingaskeiði fari ofangreind meginregla um fitulaust þurrefni úr jafnvægi. Þann möguleika þyrfti að kanna betur. Engu að síður virðist augljóst að meginreglan er sú hin sama og um fiskinn (loðnuna) sjálfan, þ.e. að magn þurrefnis án fitu breytist lítið, þar eð lakkandi fituinnihaldi fylgir hækki vatnsinnihald.

Tafla 3.

Mælingar 1976

<u>Dags.</u>	<u>Fita í hrognum</u>	<u>Vatn í hrognum</u>	<u>Fitulaust þurrefni</u>	<u>Fita í loðnu</u>
3.2.	11.1%	61.3%	27.6%	8.8%
5.2.	12.6%	62.2%	25.2%	
12.2.	10.9%	60.4%	28.7%	8.3%
18.2.	7.2%	63.0%	29.8%	6.9%
23.2.	4.3%	62.0%	33.7%	6.0%
5.3.	1.7%	71.9%	26.4%	2.5%
7.3.	1.0%	70.9%	28.1%	3.4%
7.3.	1.3%	70.7%	28.0%	
9.3.	2.0%	70.7%	27.3%	3.2%
14.3.	6.0%	60.2%	33.8%	5.8%
18.3.	2.7%	68.2%	29.1%	4.3%

Hins vegar er þurrefni hrognanna mun meira en fisksins eða 25-30% á móti 15-17% í fiskinum. Ofangreindar tölur miðast við hrogn, sem tekin eru beint úr hrygnunni. Hrogn úr dæluvatni hafa drukkið í sig vatn og þar er þurrefnisinnihaldið því mun lægra. Reikna má með að hrogn úr dæluvatni sé álíka gott bræðsluhráefni og loðnan sjálf á sama tíma.

Athyglisvert er, að fituinnihald hrognanna er hærra en loðnunnar fyrst á vertíðinni, en lægra í lok vertíðar.