

Nr. 161.

Rannsóknir á sykursöltun þorskhrogna.

1. nóv. 1985.

Skýrsluna í heild má panta í síma 20240.

RANNSÓKNIR Á SYKURSÖLTUN ÞORSKHROGNA
SALTUPPTAKA OG ÞYNGDARBREYTINGAR.

Emilía Martinsdóttir
Hannes Magnússon

ÁGRIP

Áframhaldandi rannsóknir á sykursöltun þorskhrogna voru gerðar á vetrarvertíð 1985 að frumkvæði Sölusambands íslenskra fiskframleiðenda. Tilgangur tilraunanna var að fylgjast með þyngdarbreytingum og saltupptöku meðan á verkun þorskhrogna stæði og fá nánari upplýsingar um sambandið á milli saltskammts í hráefni og lokasaltstyrks og lokapýngdar verkaðra hrogna. Ákveðið samband fannst á milli saltskammts í hráefni og saltinnihalds verkaðra hrogna og var sett fram líking, sem sýnir þetta samband. Þessa líkingu má nota til þess að reikna út hversu sölt þorskhrogn verða, þegar þau eru fullsöltuð. Ekkert ákveðið samband fannst á milli salts í hráefni og lokaþyngdar fullsaltaðra hrogna. Öll hrognin þyngdust og eftir 12 vikur frá söltun var meðalþyngdaraukning 9.7%. Á þeim tíma fengust að meðaltali 120.6 kg upp úr tunnu en 110 kg af hrognum voru notuð í upphafi. Við vigtun á nokkrum tunnum eftir 28 vikur kom í ljós að hrognin höfðu enn þyngst. Athyglisvert var að aðalþyngdaraukningin átti sér stað 7 til 9 vikum eftir söltun. Þessar niðurstöður sýna því mikilvægi þess fyrir framleiðendur að dagmerkja hrognatunnur. Algjör forsenda þess að nýta sér niðurstöður þessara rannsókna við verkun þorskhrogna er sú að vigta nákvæmlega hráefni og salt í hverja tunnu við söltun.

af þess
á milli

<u>EFNISYFIRLIT</u>	Bls.
1. INNGANGUR.....	1
2. FRAMKVÆMD.....	2
3. NIÐURSTÖÐUR.....	3
3.1 Áhrif geymslutíma á saltupptöku og þyngdarbreytingar.....	3
3.2 Samband salts í hráefni og fullsöltuðum hrognum.....	4
3.3 Þyngdarbreytingar missaltra hrogna.....	5
4. ÁLYKTANIR.....	6

1. INNGANGUR

Á vetrarvertíð 1985 voru gerðar frekari athuganir á sykursöltun þorskhrogna. Rannsóknirnar voru gerðar að frumkvæði Sölusambands ísl. fiskframleiðenda, sem tók þátt í kostnaði við verkefnið. Umfang rannsókna takmarkaðist mjög af öflun hráefnis og kostnaði þó að gert væri ráð fyrir að hægt yrði að selja hrognin að afloknum tilraunum. Einnig var ætlunin að fá verkstjóra á mismunandi stöðum á landinu til að taka þátt í þyngdarmælingum á söltuðum þorskhrognum. Tilgangur athugananna var að fylgjast með þyngdarbreytingum og saltupptöku meðan á verkun þorskhrogna stæði og fá nánari upplýsingar um sambandið á milli saltskammts í hráefni og lokasaltstyrks og lokapyngdar verkaðra hrogna.

2. FRAMKVÆMD

2.1. Söltun í Grindavík

Söltun var gerð hjá Þorbirni h.f. í mars 1985. Einungis voru notuð 1. flokks hrogn þ.e. hrogn, sem ekki voru farin að taka breytingum vegna væntanlegrar hrygningar. Þann 16. mars var saltað í 6 tunnur og fóru í hverja tunnu 110 kg hrogn, 14 kg salt og 6 kg sykur. Þann 20. mars var saltað í 5 tunnur (110 kg hrogn, 6 kg sykur) með eftirtöldum saltskömmtum: 10 - 12 - 14 - 16 - 18 kg. Daginn eftir (21. mars) voru aðrar 5 tunnur saltaðar á sama hátt. Þannig fengust 2 tunnur með hverjum saltskammti, alls 10 tunnur.

Hrognin voru flutt í saltfiskgeymslur S.f.F. í Reykjavík og geymd þar við 1-4°C. Við sýnatöku til saltmælinga var valið meðalstórt hrogn (0,5-0,7 kg). Við alla þæklun var notaður fullsterkur þekill.

Til þess að fylgjast með þyngdarbreytingum með tíma voru notaðar tunnur úr söltun frá 16. mars. Hver tunna var vegin aðeins einu sinni og var vigtað með ákveðnu millibili allt að 17 vikum frá söltun. Tunnurnar tíu frá 20. og 21. mars voru vegnar 12 vikum frá söltun. Við vigtun voru hrogn úr hverri tunnu tekin úr þæklinum og sett í 3 fiskkölfur. Miðað var við að u.þ.b. 15 mín. liðu frá því hrognin voru tekin úr þæklinum og þar til þau voru vigtuð.

2.2. Söltun í Vestmannaeyjum

Verkstjórar Fiskiðjunnar h.f. í Vestmannaeyjum sáu um söltun á alls 9 tunnum. Dagana 17., 21. og 29. mars var hvern dag saltað í 3 tunnur með 12, 14 og 16 kg salti. Í hverja tunnu fóru 110 kg hrogn og 7 kg sykur. Þessi hrogn voru einnig flutt í geymslur S.f.F. í Reykjavík. Þessar tunnur voru vegnar 12 vikum frá söltun. Hrognin voru seld til Svíþjóðar og var fylgst með vigtun þeirra u.þ.b. 28 vikum frá söltun.

3. NIÐURSTÖÐUR

3.1. Áhrif geymslutíma á saltupptöku og þyngdarbreytingar.

Í töflu 1 eru sýndar mælingar á salti og þyngd hrogna eftir mislangan tíma frá söltun.

Tafla 1 Saltmælingar og þyngdarbreytingar með tíma.

<u>Vikur frá söltun</u>	<u>þyngd hrogna</u>	<u>salt%</u>
0	110.0	
3 1/2	110.8	9.1
6 1/2	<u>113.6</u>	11.3
9	<u>123.5</u>	11.1
10 1/2	119.5	10.7
12	119.5	11.2
17	123.6	11.7

Hrognin þyngdust lítið fyrstu 6 vikur eftir söltun en á næstu tveimur til þremur vikum átti mesta þyngdaraukningin sér stað.

3.2. Samband salts í hráefni og fullsöltuðum hrognum.

Á mynd 1 er sýnt sambandið á milli saltshammis í 1 kg af hráefni á móti saltinnihaldi eftir 12 vikur.

Ef gert er ráð fyrir línulegu sambandi þessara þátta er jafna línunnar þessi:

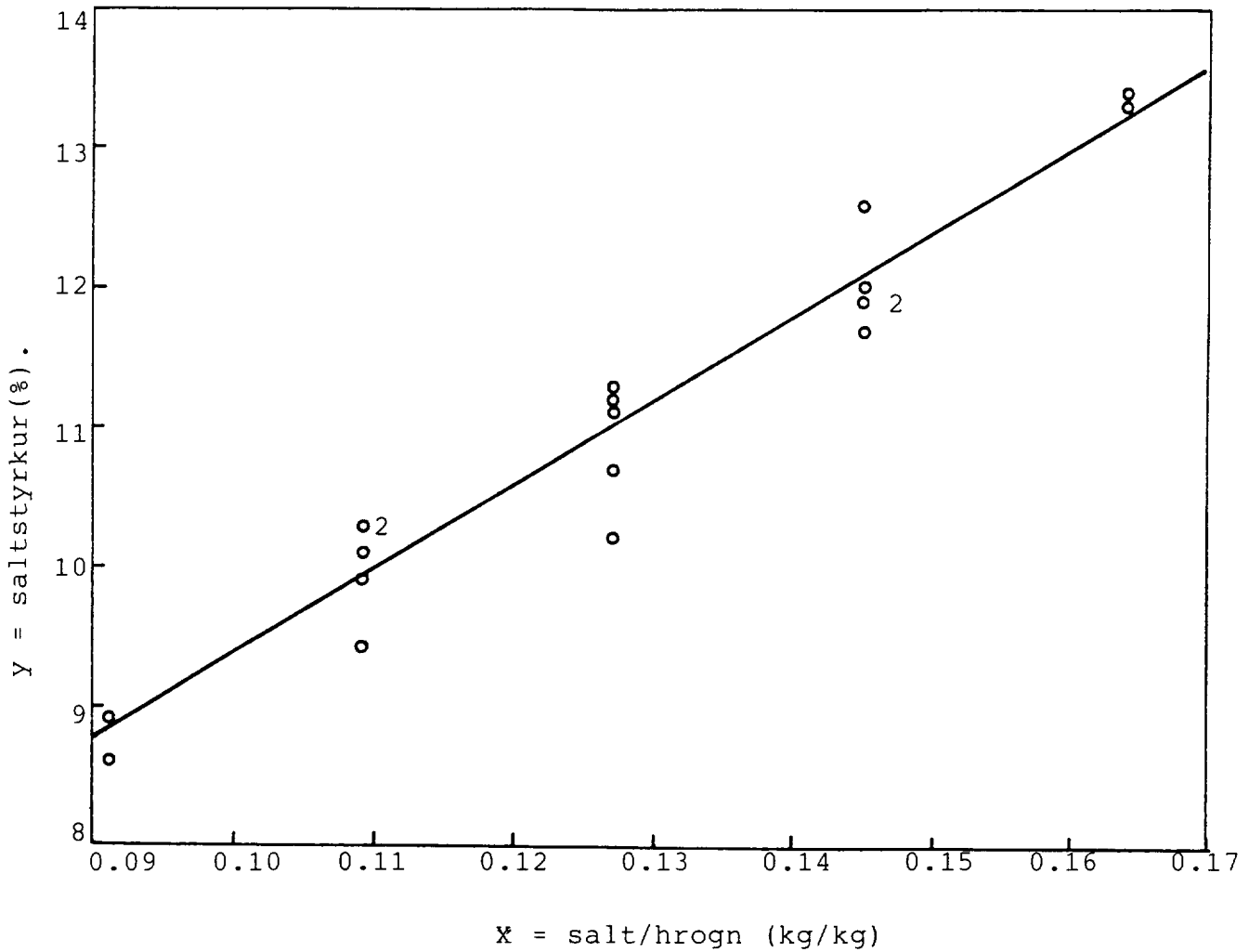
$$\text{Saltinnihald, \% (Y)} = 3.32 + 60.3 \times \text{salt/hrogn (X)}$$

Mælingar á salti á móti salti/hrognum eru mjög nálægt því að liggja á beinni línu en fylgnistuðull (r) milli þessara þátta var 0.97 (r=1 fyrir beina línu). Ennfremur sýndi t-prófun á hallatölu og stuðli að báðir þessir þættir voru marktækt frábrugðnir núlli (95% öryggismörk). Ofangreinda líkingu má nota til þess að reikna út saltinnihald fullsaltaðra hrogna ef vitað er um saltshammt og hráefnismagn við söltun.

Í töflu 2 eru sýnd meðaltöl salt- og vatnsmælinga og staðalfrávik fyrir hvert hlutfall salts og hráefnis. Fervikagreining (analysis of variance) sýndi marktækan mun á meðaltali saltprósentu hvers hlutfalls (95% öryggismörk).

Tafla 2 Meðalsalt- og vatninnihald fullsaltaðra hrogna.

<u>Hlutfall</u>	<u>Salt%[±]SD</u>	<u>Vatn%[±]SD</u>	<u>Fjöldi mælinga</u>
10/110=0.091	8.8 [±] 0.2	59.1 [±] 1.4	2
12/110=0.109	10.0 [±] 0.4	58.6 [±] 0.7	5
14/110=0.127	10.9 [±] 0.4	57.5 [±] 0.7	5
16/110=0.145	12.0 [±] 0.3	57.5 [±] 0.6	5
18/110=0.164	13.4 [±] 0.1	55.8 [±] 0.7	2



Mynd 1. Lokasaltstyrkur miðað við hlutfall salts/hroгна (12 vikur).

$$\text{Saltstyrkur, \% (Y)} = 3.32 + 60.3 \text{ salt/hrogn (X)}.$$

Merkið 2 á línuriti sýnir, að tvær mælingar falla saman.

3.3. Þyngdarbreytingar missaltra hrogna

Í töflu 3 eru sýndar niðurstöður þyngdarmælinga eftir 12 vikur frá söltun.

Tafla 3 Þyngd missaltra hrogna eftir 12 vikur.

Hlutfall salt/hrogn	Meðalþyngd ±SD	Þyngdaraukning %	Fjöldi mælinga
0.091	118.9 [±] 1.0	8.1%	2
0.109	121.6 [±] 2.9	10.5%	5
0.127	121.2 [±] 2.8	10.2%	5
0.145	119.8 [±] 0.5	8.9%	5
0.164	120.6 [±] 0.3	9.6%	2
Meðaltal	120.6 [±] 2.2	9.7%	

Fervikagreining sýndi að meiri munur var á þyngdaraukningu innan hvers hlutfalls af salti og hrognum en milli þessara hlutfalla. Þessar niðurstöður sýndu því að ekkert ákveðið samband var á milli saltmagns í upphafi og lokabýngdar. Öll hrognin þyngdust hversu sölt sem þau voru og var meðalþyngdaraukning 9.7%

Við vigtun á hrognum frá Vestmannaeyjum eftir 28 vikur frá söltun kom í ljós að hrognin höfðu enn þyngst. Þannig virðist sem þyngdaraukningu sé ekki lokið eftir 12 vikur frá söltun.

4. ÁLYKTANIR

Ákveðið samband fannst á milli saltskammts í hráefni og saltinnihalds verkaðra hrogna og var sett fram líking, sem sýnir þetta samband. Þessa líkingu má nota til að reikna út hversu sölt þorskhrogn verða þegar þau eru fullsöltuð. Slík líking var einnig sett fram í Tæknitíðindum nr. 159 þar sem lýst er rannsóknum okkar frá 1984 en hún var einungis byggð á sex mælingum, sem falla allar vel að nýju líkingunni nema ein.

Í rannsóknum 1984 töldum við okkur finna beint samband milli salts í hráefni og lokapýngdar en tókum fram að mælingarnar væru of fáar til að ákveða slíkt samband með öryggi. Í þessum athugunum, sem gerðar voru núna fannst ekkert ákveðið samband milli salts í hráefni og lokapýngdar fullsaltaðra hrogna. Hins vegar kom eins og í fyrri tilraun í ljós að öll hrognin þyngdust og að meðaltali um 9.7% á 12 vikum. Miðað við að nota 110 kg að hrognum í upphafi fengust að meðaltali 120.6 kg (+2.2) upp úr tunnu á þeim tíma. Hrogn úr nokkrum tunnum voru vigtuð aftur eftir 28 vikur frá söltun. Í ljós kom að hrogn í flestum tunnanna höfðu þyngst nokkuð síðan fyrri vigtun var gerð (12 vikur). Þar sem hrognin voru einungis vigtuð tvívegis er ekki vitað hvenær á tímabilinu (12-28 vikur) þessi þyngdaraukning átti sér stað. Aðalþyngdaraukning hrognanna varð eftir 7 til 9 vikur frá söltun.

Þessar rannsóknir urðu ekki eins viðamiklar og í upphafi var ætlað, þar sem misfórst af ýmsum ástæðum að salta á tveimur stöðum á landinu. Þó að ekki hafi tekist að sýna fram á ákveðið samband milli saltinnihalds og þyngdar í þessum tilraunum er full ástæða til að ætla að eitthvert slíkt samband sé fyrir hendi. Benda má á að ef mjög þétt er pakkað í tunnu er ekki víst að þyngdaraukningin verði vegna þess að hrognin hafa ekki möguleika á að bólgnu út.

Full ástæða er til að halda þessum rannsóknum áfram. Þar sem hráefni er dýrt og tilraunir sem þessar mjög umfangsmiklar væri mjög æskilegt að virkja söltunarstöðvar sjálfar með í rannsóknir eins og gert var í Vestmannaeyjum og kanna nánar þyngdarbreytingar með tíma og samband salts og þyngdar. Sá árangur sem orðinn er af undangengnum rannsóknum er sá að stærri söltunarstöðvar vigta nú allt hráefni í sínar tunnur og fá þar með langtum staðlaðri vöru. Hægt er nú að reikna út lokasalt saltaðra hrogna miðað við hlutfall salts í hráefni. Vitað er að öll hrogn þyngjast um að meðaltali 10% og að þyngdaraukning verður ekki fyrr en 7 vikum eftir söltun.