

Nr. 143

Skýrsluna í heild má panta í síma (91)-20240

16. janúar 1983.

RANNSÓKNIR Á SÖLTUÐUM SILDARFLÖKUM

Hannes Magnússon

Jón Ögmundsson

ÚTDRÁTTUR

Framleiðsla á söltuðum síldarflökum hefur farið vaxandi á undanförunum árum. Ástæða var því til að athuga söltuð síldarflök á svipaðan hátt og áður hefur verið gert fyrir heila eða hausskorna síld. Fylgst var með saltupptöku, þyngdarbreytingum og gerlagróðri í salt- og kryddsíldarflökum og áhrifum nokkurra algengra rotvarnarefna á geymsluþol kryddsíldarflaka.

Það sem einkennir breytingar á söltuðum flökum, er hraði þeirra og eins hitt, hversu miklar þær eru. Þannig gengur salt mjög hratt inn í flökin og þau ná einnig herra saltinnihaldi en síld (heil eða hausskorin). Þyngdarbreytingar eru mjög örvar og miklar. Breytingar á saltskömmtum hafa meiri áhrif á þyngdarbreytingar saltaðra flaka en saltaðrar síldar.

Gerlafjöldi var allan geymslutímunn mun hærri í kryddsíldarflökum en í saltsíldarflökum enda höfðu þau fyrirnefndu u.þ.b. helmingi skemmra geymsluþol. Við rannsóknir á áhrifum rotvarnarefna á geymsluþol kryddsíldarflaka kom í ljós að efnin kalium sorbat og natrím benzoat gáfu bestan árangur.

EFNISYFIRLITBLS.

<u>1. INNGANGUR</u>	1
<u>2. FRAMKVÆMD TILRAUNARINNAR</u>	1
2.1. Söltun	1
2.2. Salt- og þyngdarmælingar	3
2.3. Örveruathuganir og skynmat	3
<u>3. NIÐURSTÖÐUR OG ÁLYKTANIR</u>	4
3.1. Salt- og þyngdarmælingar	4
3.2. Örverutalningar og skynmat	9
<u>4. HEIMILDIR</u>	16

1. INNGANGUR

Undanfarin ár hafa verið gerðar ýmsar athuganir á saltaðri síld. Má þar nefna athuganir á saltupptöku, þyngdarbreytingum og gerlagróðri í hausskorinni síld. Upp á síðkastið hefur áhugi erlendra síldarkaupenda hins vegar aukist á söltuðum síldarflökum. Vera kann, að þróunin verði sú, að síldarflök verði stærri þáttur í síldarsöltun Íslendinga en reikna mátti með fyrir fáeinum árum. Það þótti því ástæða til að athuga söltuð síldarflök á svipaðan hátt og áður var gert fyrir heila eða hausskorna síld.

Tilraun sú, sem hér er lýst, var gerð í samvinnu við Síldarútvegsnefnd og hófst hún í lok október 1981. Söltunin fór fram hjá Fiskanesi h.f. í Grindavík eins og í fyrri skipti og er aðstoð þeirra þökkuð. Aðrir þættir tilraunarinnar fóru fram í húsnæði Rannsóknastofnunar fiskiðnaðarins, Skúlagötu 4 í Reykjavík. Fylgst var með saltupptöku og þyngdarbreytingum, gerlagróðri, geymslupoli og áhrifum nokkurra algengra rotvarnarefna.

2. FRAMKVÆMD TILRAUNARINNAR

2.1. Söltun

Söltun var framkvæmd 29. október 1981 hjá Fiskanesi h.f. í Grindavík. Fersk síld var flökuð í Baader 34 flökunarvél hússins. Síldin var 2-3 sólarhringa gömul og var orðin kviðveik. Tafla 1 sýnir magn síldarflaka, salts og annarra hjálparefna, sem notuð voru í 18 lítra blikkfötur.

Tafla 1. Magn síldarflaka og annarra efna við söltun.

Númer	Flök kg	Salt kg	Sykur kg	Krydd kg
K-1-a,b,c	10,5	1,05	0,9	0,11
K-2-a,b,c	10,5	1,26	0,9	0,11
K-3-a,b,c	10,5	1,47	0,9	0,11
K-4-a,b,c	10,5	1,68	0,9	0,11
K-5-a,b,c	10,5	1,89	0,9	0,11
K-6-a,b,c	10,5	2,10	0,9	0,11
S-1-a,b,c	9,75	0,98	-	-
S-2-a,b,c	9,75	1,17	-	-
S-3-a,b,c	9,75	1,37	-	-
S-4-a,b,c	9,75	1,56	-	-
S-5-a,b,c	9,75	1,76	-	-
S-6-a,b,c	9,75	1,95	-	-

Auk þess var saltað í 8 fötur samkvæmt uppskrift K-4-a,b,c. Þessar fötur voru notaðar við athuganir á virkni ýmissa rotvarnarefna á geymsluþol flakanna. Í töflu 2 er greint frá tilhögun þessarar tilraunar.

Tafla 2. Tilhögun rotvarnartilraunar.

Fata nr.	Rotvarnarefni	Magn (gr)
I	Kalíum Sorbat	15
II	Natrium Bensóat	22,5
III	Kalíum nítrat (saltpétur)	7,5
IV	Sorbat + bensóat	15 + 22,5
V	Sorbat + nítrat	15 + 7,5
VI	Bensóat + nítrat	22,5 + 7,5
VII	Sorbat + bensóat + nítrat	15+22,5+7,5
VIII	Órotvarin flök: Kontról	0

Að lokinni söltun voru föturnar fylltar með þækli sem var 16% saltur fyrir K-flökin, en mettaður fyrir S-flökin. Fötunum var velt eftir lokun og þær síðan geymdar á hliðinni. Tæplega viku eftir söltun voru föturnar settar til geymslu við 8-10°C.

2.2. Salt- og þyngdarmælingar

Atján dögum eftir söltun var 0,9 kg af salti og flökum bætt í fötur merktar S-1-a til S-6-a, þannig að í hverri fötu voru 15 kg af flökum. Þá var einnig skipt um þakil í fötunum, blóðþæklinum hent og mettaður saltpækill settur á þær í staðinn. 28 dögum eftir söltun var flökum bætt í fötur merktar K-1-a til K-6-a, þannig að hver fata innihélt 13,5 kg af flökum. Í báðum tilvikum voru flök úr b-röðum notuð við áfyllinguna.

Vigtunin fór þannig fram, að flökin voru sett í netbakka, þar sem þakillinn var látinn síga af þeim í 30 mínútur áður en þau voru vigtuð. Að vigtun lokinni voru þau sett í föturnar á nýjan leik. Föturnar voru loks þaklaðar með saltpækli af sama styrk og blóðþakillinn var. Salt var mælt með Volhard-aðferð. endurbættri á R.f.

2.3. Örveruathuganir og skynmat

Örverutalningar í þækli krydd- og síldarflaka með mismunandi saltskömmtum voru gerðar á járnagar (Jensen og Schulz, 1980). Upprunalegri uppskrift ætisins var lítillega breytt og var eftirfarandi samsetning notuð: Lab-Lemco beef extract= 3 gr, Yeast extract= 3 gr, Pepton= 20 gr, NaCl= 100 gr, ferricitrat= 0,3 gr, Na-thiosulfat= 0,3 gr, Bacto-Agar= 12 gr, eimað vatn= 1 l. Sýrustig (pH) ætis var stillt á 7,0 fyrir gerileyðingu í þrýstisjóðara (121°C í 15 mín). Við sáningu á skálar var áhellingaraðferðin (pour plate method) notuð. Ræktun var gerð við 22°C í 7 daga. Járnagarinn var notaður í tvennum tilgangi, annars vegar til heildarörverutalninga og hins vegar til talninga á fjölda H₂S-myndandi örvera en kólóniur þessara örvera verða svartar.

Örverutalningar í þækli kryddsíldarflaka með mismunandi rotvarnarefnum voru gerðar á járnagar og CFB-agar (Magnússon og Möller, 1981). Þannig fékkst samanburður á notagildi þessara æta til heildargerlatalninga. Ennfremur er CFB-agarinn notaður til slímgerlatalninga í síldarþækli.

Yfir geymslutímann var fylgst reglulega með gæðum síldarflakanna. Undirritaðir ásamt Óskari Hermannssyni hjá Síldarútvegsnefnd og Kristjáni Þorlákssyni hjá Framleiðslueftirliti sjávarafurða

sáu um sildarmatið. Í eitt skipti var gerð bragð- og lyktar-
prófun á kryddsildarflökum (eftir 15 vikna geymslu) þar sem
5 dómarrar gáfu einkunnir samkvæmt eftirfarandi einkunnastiga:

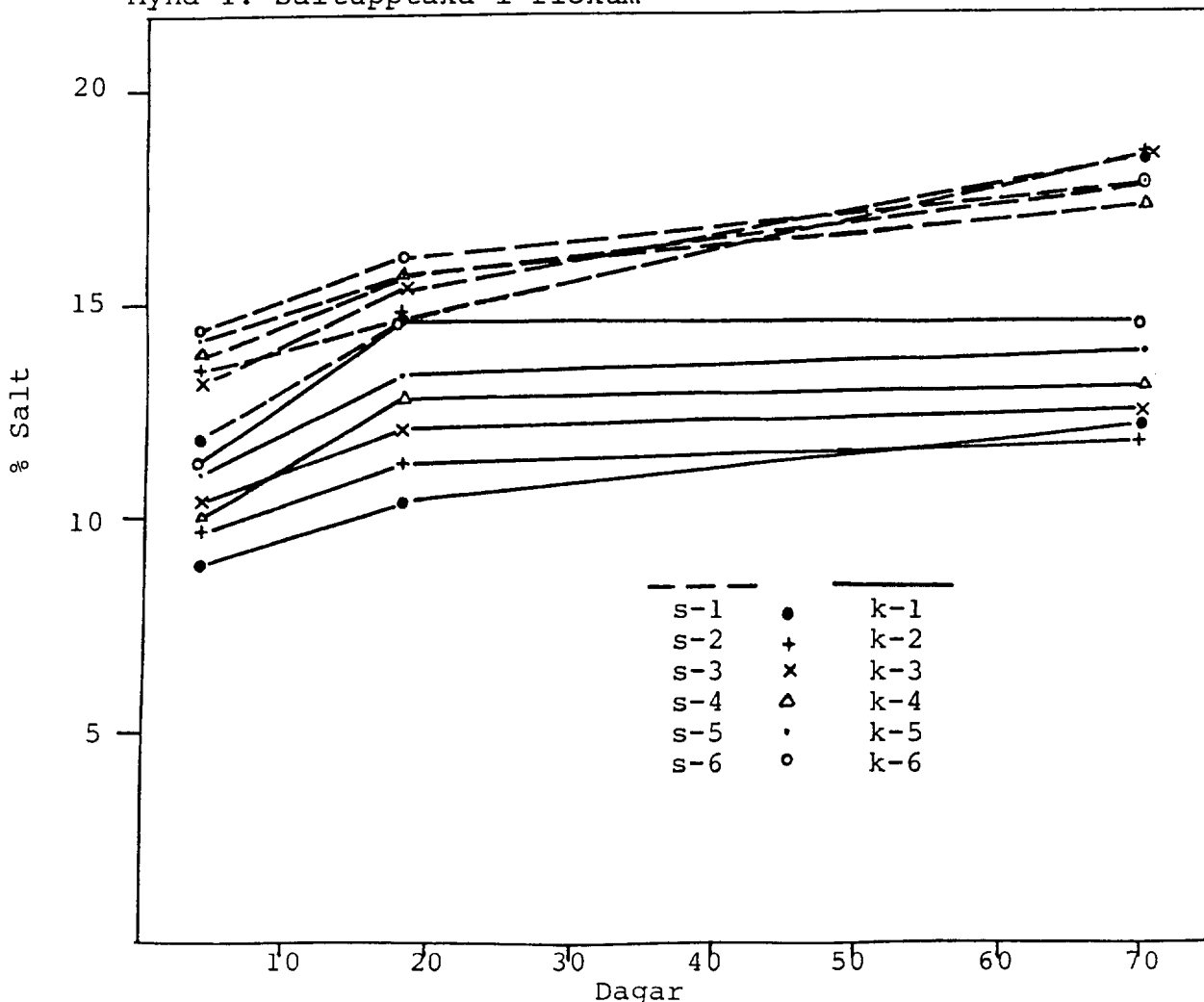
Mjög gott:	5
Gott:	4
Sæmilegt:	3
Á takmörkunum:	2
Vont:	1

3. NIÐURSTÖÐUR OG ÁLYKTANIR

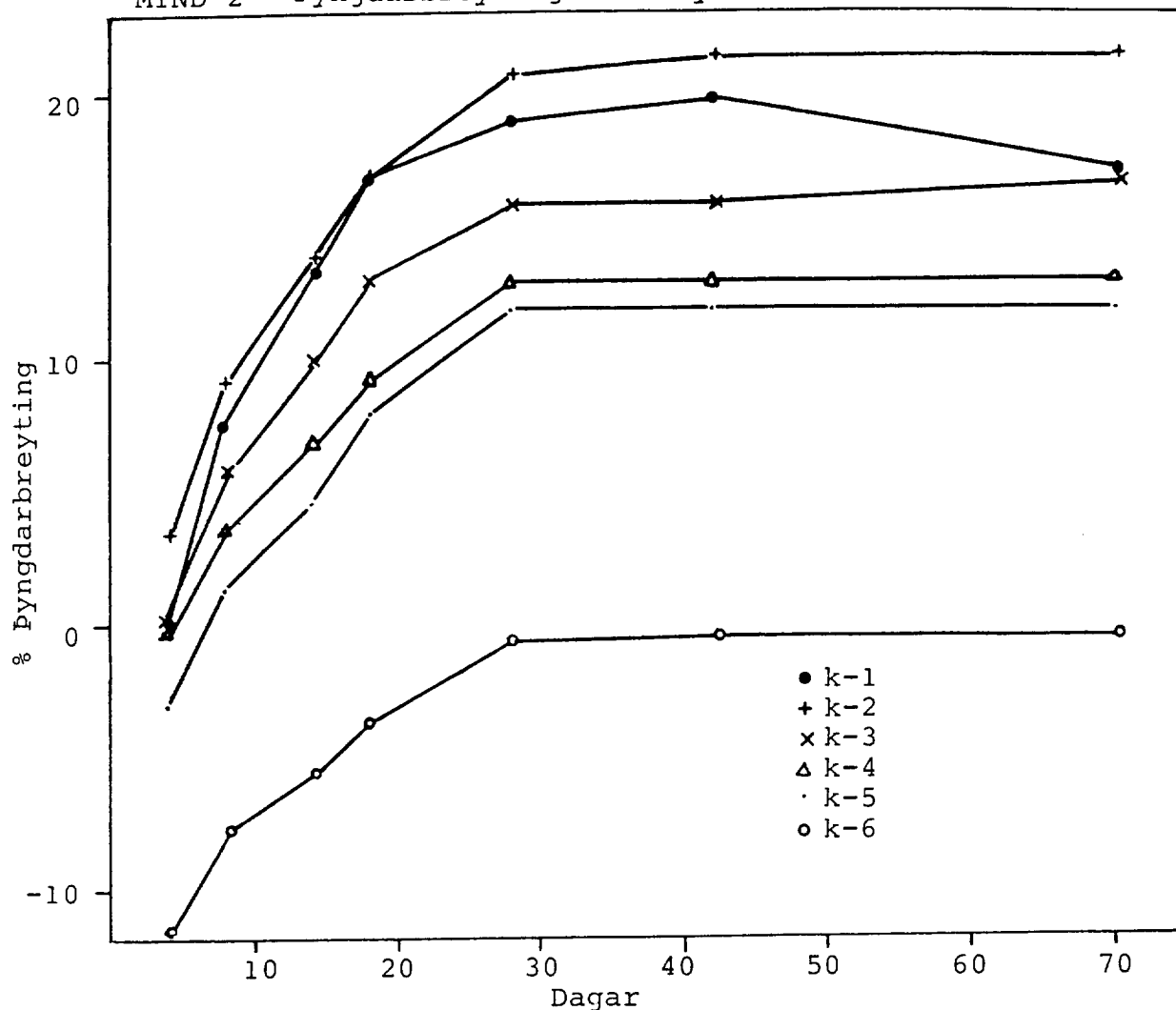
3.1. Salt- og þyngdarmælingar

Niðurstöður salt- og þyngdarmælinga eru sýndar á myndum 1-3.
Salt gengur mjög hratt inn í sildarflökin og þau virðast
vera komin í jafnvægi við þakilinn eftir aðeins 18 daga.
Mikill munur var á saltinnihaldi kryddflakanna, eftir því
hversu mikið salt var notað við söltunina í upphafi. Miklu
minni munur var hins vegar á söltuðu flökunum. Það stafar
vafalaust af því að þau voru þakluð með mettuðum saltpækli
og hlutfallslegur munur á saltmagni í fötunum er því minni
en magn þurrsalts gefur til kynna.

Mynd 1. Saltupptaka í flökum



MYND 2 Þyngdarbreytingar á kryddsöltuðum flökum



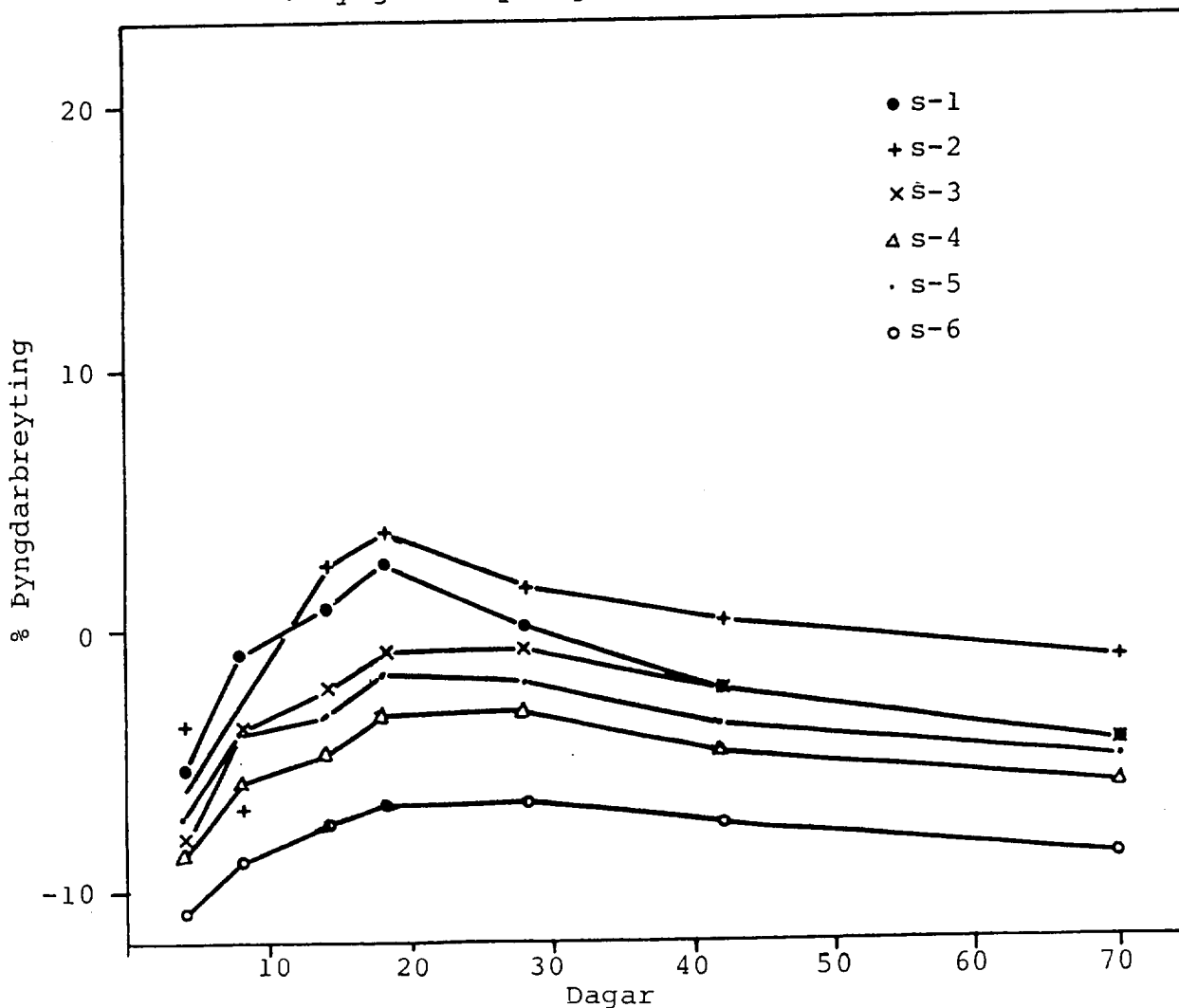
Að liðnum 18 dögum var meira salt sett í föturnar með söltuðu flökunum. Við það jókst saltinnihald þeirra enn, og náði mest 18.4%. Hins vegar brá svo við, að í lokin var saltinnihald hæst í þeim flökum, sem minnst salt fengu í upphafi. (S-1, S-2 og S-3). Þau flök voru þyngst (sjá mynd 3). Giska má á, að á fyrstu dögnum eftir söltun hafi eðlissvipting próteina verið minnst í þeim sýnum, sem minnst salt fengu. Þau hafi því tapað minna af bundnu vatni en í hinum tilvikunum. Aftur á móti léttust þau meira en harðsöltuðu flökin eftir að meira salti var bætt í þau 18 dögum eftir söltun. Í lokin voru flökin, sem minnst salt fengu í upphafi, þyngst og söltust. Virkur saltstyrkur var á hinn bóginn nánast sá sami í öllum sýnunum ($25.5\% \pm 0.2\%$).

Myndir 2 og 3 sýna, að söltuð flök tóku svipuðum þyngdarbreytingum og söltuð síld, þ.e. í upphafi léttust flökin en þyngdust síðan á ný. Kryddflökin gerðu það líka, þótt þyngdaraukningin væri svo ör, að 4 dögum eftir söltun höfðu

þau í flestum tilfellum náð upphaflegri þyngd. Mynd 2 sýnir einnig, hversu mikið kryddflökin þyngdust, eða allt að 20%.

Sambandið milli þyngdarbreytinga og saltinnihalds annars vegar og saltskammta hins vegar var athugað. Aðeins var unnt að gera þetta fyrir kryddflökin, vegna þess að saltupptaka og þyngdarbreytingar söltuðu flakanna riðluðust eins og fram hefur komið. Notuð var tölfræðiaðferð ("linear regression") til að kanna hversu nálægt beinni línu sambandið var. Það kom í ljós að fylgnistuðull var oftast 0.9 eða hærri fyrir þyngdarbreytingarnar og 0.95 eða hærri fyrir saltupptökuna. Mynd 4 sýnir sambandið milli þyngdarbreytinga og saltskammta. Hún sýnir, að 28 dögum og lengur eftir söltun eru línurnar nánast eins. Þá eru allar þyngdarbreytingar gengnar um garð. Séu líkingar linanna bornar saman við hliðstæðar upplýsingar um saltaða, hausskorna síld, kemur í ljós, að flökin þyngjast miklu meira en hausskorna síldin (9.5 - 16.5% meira).

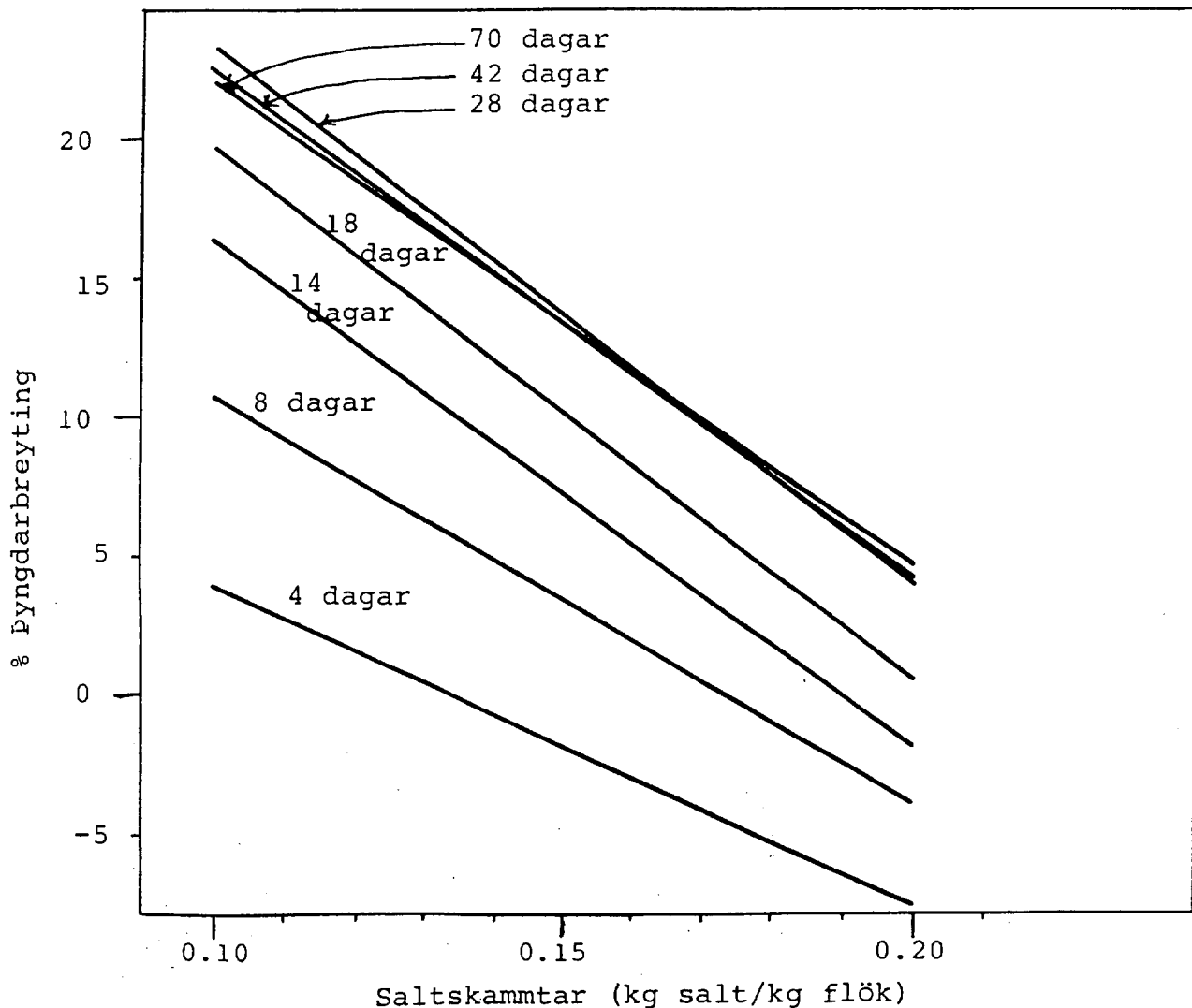
MYND 3. Þyngdarbreytingar á söltuðum flökum



Mynd 5 sýnir sambandið milli saltupptöku og saltskammta. Þrjár af línunum hafa svipaða hallatölu en ein sker sig nokkuð úr. Flökin taka upp meira salt en hausskorin síld (0.5 - 2.5% meira). Er það í raun eðlilegt, þar sem verulegur hluti þess sem er fjarlæggt við flökun (hryggur ofl.) tekur ekki upp salt á sama hátt og flökin.

Tilraun þessi sýnir, að saltupptaka og þyngdarbreytingar í söltuðum síldarflökum eru hliðstæðar og í heilli eða hausskorinni síld. Unnt er að beita sams konar útreikningum fyrir síldarflök og hausskorna (eða heila) síld til að ákveða salt og síldarmagn við söltun. Jöfnur línanna á myndum 4 og 5 eru sýndar í töflu 3.

MYND 4. Áhrif saltskammta á þyngdarbreytingar.



Tafla 3. Jöfnur fyrir línur á myndum 4 og 5.

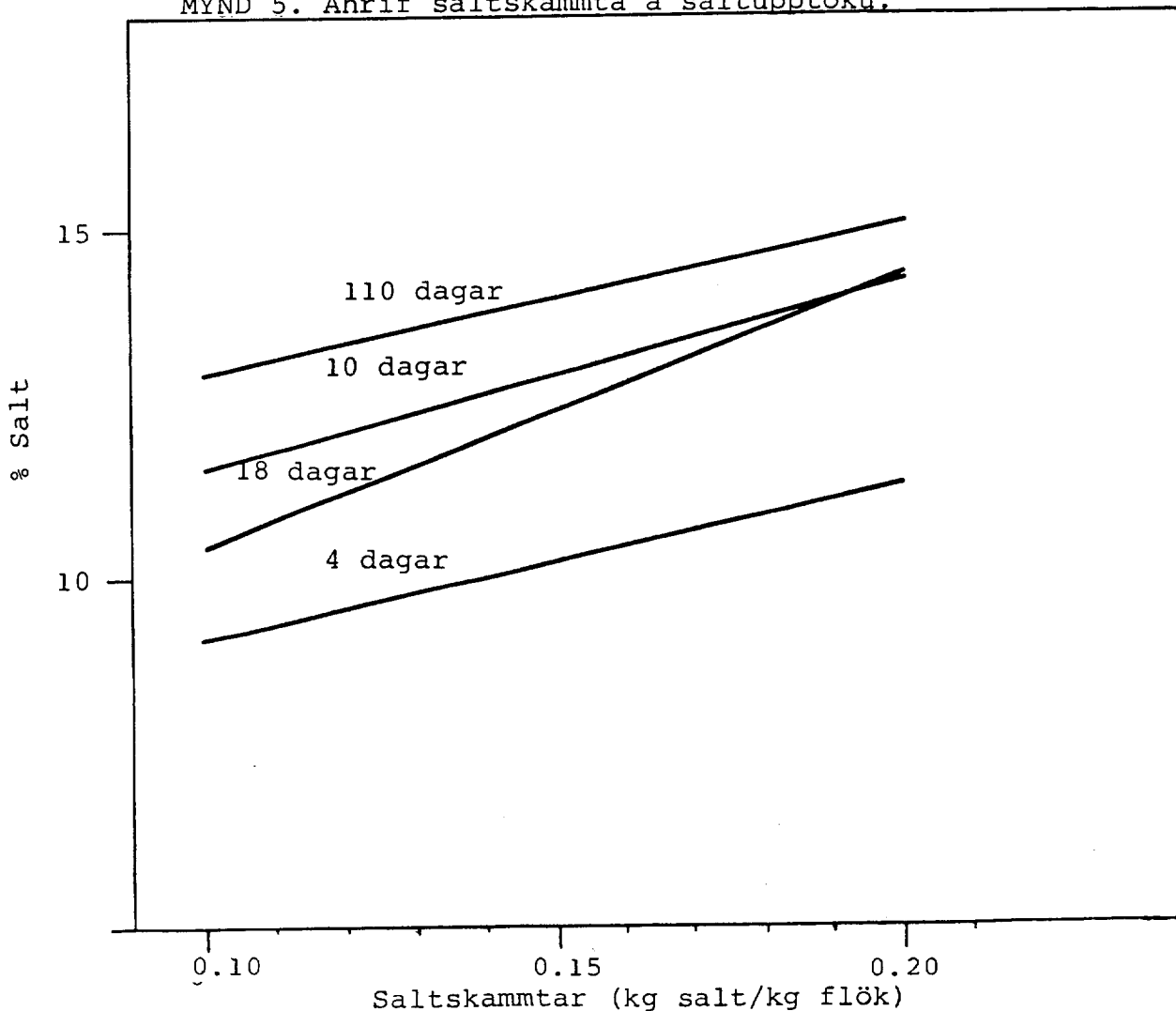
Þyngdarbreytingar: $y = \alpha x + b$

Dagar	α	b	r
4	-115.7	15.49	0.81
8	-147.0	25.33	0.90
14	-181.1	34.34	0.93
18	-189.1	38.37	0.93
28	-181.0	40.40	0.90
42	-190.1	42.04	0.91
70	-172.7	39.12	0.86

Saltupptaka: $y = \alpha x + b$

Dagar	α	b	r
4	22.29	6.89	0.95
18	38.86	6.57	0.99
70	26.86	8.87	0.96
110	21.50	10.77	0.85

MYND 5. Áhrif saltskammta á saltupptöku.



3.2. Örverutalningar og skynmat

Niðurstöður örverutalninga í þækli saltsíldarflaka með mismunandi saltskömmtum eru sýndar í töflu 4. Járnagar með 10% NaCl var notaður við þessar talningar. Í öllum ílátum varð lökkun á örverufjölda fyrstu 6 vikur geymslutímans. Síðan jókst örverufjöldinn það sem eftir var geymslutímans í öllum ílátum nema S-6 þar sem mest salt var notað. Séu niðurstöður skoðaðar í heild sést að vaxtarhraði örveranna minnkaði með auknu saltmagni. Svo virðist sem lökkunin í upphafi stafi af dauða lítt saltþolinna örvera sem ekki þola saltstyrk þækilsins en öll ílátin voru þækluð með fullsterkum þækli. Sem áður segir var vaxtaraukning í ílátum S-1 til S-5 síðari hluta geymslutímans. Hér eru á ferðinni saltkærar örverur sem geta fjölgað sér við þær aðstæður sem eru í þæklinum. Í prufu S-6 varð hins vegar engin vaxtaraukning að ráði og virðist því sem saltmagnið hafi verið nægjanlegt til þess að halda saltkæra örverugróðrinum í skefjum. Ekki fundust H₂S-myndandi örverur í sýnunum. Saltsíldarflökin voru óskemmd í lok 30 vikna geymslutíma við 9°C nema flök í íláti S-1 en þar fannst vottur af súrlykt.

Niðurstöður örverutalninga í þækli kryddsíldarflaka með mismunandi saltskömmtum eru sýndar í töflu 5. Ræktun var gerð á járnagar með 10% NaCl. Ólíkt með saltsíldarflökunum varð hér ekki lökkun í byrjun geymslutímans. Líklegasta skýringin á þessu er sú, að saltstyrkur í þækli var lægri þar sem notaður var 16% þækilstyrkur við þækluð. Athyglisvert var að upphaflegur örverufjöldi var mun hærri í þækli kryddsíldarflaka en í þækli saltsíldarflaka. Lægri saltstyrkur í þækli kryddsíldarflakanna gæti útskýrt þennan mun en einnig er mögulegt að örverur hafi borist með kryddinu og aukið þannig á upphafs fjölda örvera. Aukning á saltmagninu hafði ekki veruleg áhrif á vaxtarhraða örveranna. Þó mátti sjá að örverur voru í hámarki eftir 10 vikna geymslu í ílátum K-4, K-5 og K-6. H₂S-myndandi örverur voru ekki einangraðar á geymslutímanum.

Lyktarmat var gert yfir geymslutímann. Eftir 10 vikna geymslu við 9°C voru engar athugasemdir gerðar um gæði flakanna. Eftir 15 vikna geymslu voru sýni K-1, K-2 og K-3 talin ónýt vegna ýldulyktar, vottur af súrlykt var kominn í sýni K-4 en K-5 og K-6 voru í lagi. Í lok geymslutímans (30 vikur) voru öll flök dæmd ónýt sakir ýldulyktar. Því er ljóst að kryddsíldarflökin höfðu áberandi minna geymsluþol en salt-síldarflökin. Komu þessar niðurstöður ekki á óvart þar sem mun meiri örverugróður var í þækli kryddsíldarflaka eins og áður segir.

Niðurstöður örverutalninga í þækli kryddsíldarflaka með mismunandi rotvarnarefnum eru sýndar í töflu 6. Talningar voru gerðar á tveimur ætum: Járnagar með 10% NaCl og CFB-agar. Í töflunni eru eingöngu birtar niðurstöður talninga á CFB-agar en á þessu æti fengust í flestum tilfellum mun betri heimtur en á járnagar. Tekið skal fram, að H₂S myndandi örverur fundust ekki. Talningar úr sýnum nr. III (með saltpétri) og nr. VIII (órotvarin flök - kontról) voru svipaðar allan geymslutímann. Fjölguun örvera var hröð fyrstu vikur geymslutímans á báðum sýnum og eftir 10-12 vikna geymslu náði örverufjöldinn hámarki (10⁸/ml). Örverufjöldinn lækkaði síðan það sem eftir var geymslutímans. Því er ljóst, að saltpéturinn í sýni nr. III hafði ekki vaxtarhemjandi áhrif á örverur í þæklinum. Niðurstöður talninga úr öðrum sýnum voru ólíkar þessu. Í öllum tilfellum varð fækkun á örverum fyrstu 6-8 vikur geymslutímans. Síðar á geymslutímanum jókst örverufjöldinn og var í öllum tilfellum í hámarki í lok geymslutímans (30 vikur).

Bæði sorbat (nr. I) og bensóat (nr. II) gáfu góða raun eins og sést í töflu 6. Þegar þessi efni voru notuð saman (nr. IV) var virkni þeirra mjög kröftug. Voru talningar að öllu jöfnu lægstar í þessu sýni. Athyglisvert var að saltpétur í blöndu með sorbati eða bensóati virtist draga úr virkni þessara efna. Var þetta sérstaklega áberandi þegar saltpétur var notaður með sorbati. Vitað er að ýmsar örverur nota saltpétur sem elektrónuþega í stað súrefnis. Hefur m.a. verið sýnt fram á að salt-

pétur örvar vöxt Moraxella slíngerla við súrefnissnauðar aðstæður. Ennfremur hafa tilraunir sýnt, að blöndur af saltpétri og sorbati höfðu lítil sem engin áhrif á vöxt slíngerla við súrefnissnauðar aðstæður, meðan sorbatið eitt sér var mjög vaxtarhemjandi (Magnússon, 1982). Ekki er vitað hvað veldur þessum áhrifum, en líklegt er að sá eiginleiki saltpéturs að geta verið elektrónuþegi í stað súrefnis skipti hér máli. Í sýni nr. VII, þar sem rotvarnarefni þrjú voru notuð saman, var fjölgun örvera hæð. Vaxtarhraðinn var samt meiri í þessu sýni en í sýni nr. IV þar sem blanda af sorbati og bensóati var notuð. Saltpéturinn virtist sem fyrr draga úr rotverjandi áhrifum blöndunnar. Slíngerlar voru ekki einangraðir yfir geymslutímans.

Niðurstöður skynmats eru sýndar í töflu 7. Eftir 15 vikna geymslu var gerð bragð- og lyktarprófun þar sem 5 dómarar gáfu einkunn samkvæmt einkunnastiga sem sýndur er í töflu 7. Tvö sýni fengu áberandi verstar einkunnir fyrir lykt, nr. III (saltpétur) og nr. VIII (órotvarin flök). Eftir 20 vikur fannst vottur af súrlykt úr sýni nr. VIII og eftir 25 vikur úr sýni nr. III. Í lok geymslutímans var sterk ýldulykt af báðum sýnunum. Þessar niðurstöður koma vel heim og saman við niðurstöður örverutalninga. Þrjú sýni voru óskemmd samkvæmt lyktarmati í lok geymslutímans: Sýni I (sorbit), sýni II (bensóat) og sýni VI (bensóat og saltpétur). Í sýnum V (sorbit og saltpétur) og VII (sorbit, bensóat og saltpétur) fannst vottur af sérkennilegri lykt eftir 25 vikna geymslu og í lok geymslutímans var þessi lykt mjög greinileg. Vottur af sömu lykt fannst þá einnig í sýni IV (sorbit og bensóat). Tekið skal fram, að dómarar höfðu ekki komist í færi við slíka lykt fyrr, en allir voru sammála um að ekki væri um venjulega skemmdarlykt að ræða. Ekki virðist vera beint samband milli fjölda örvera og þessarar lyktarmyndunar. Athyglisvert var, að sorbat var notað í sýnunum þremur sem lyktin fannst. Þar sem lyktin var sterkust var saltpétur einnig til staðar (sýni V og VII). Lyktin fannst ekki í sýni I þar sem sorbat var notað eitt sér. Þessar niðurstöður benda til þess, að sorbat í blöndu með öðrum rotvarnarefnum gæti á einhvern óskýrðan hátt leitt til myndunar þessarar sérkennilegu lyktar.

Í heild benda því niðurstöður tilraunarinnar til þess að heppi-
legast sé að nota sorbat eingöngu eða bensóat eingöngu. Sé
tekið mið af lyktarmati eftir 15 vikna geymslu (tafla 7)
fengu sorbat-rotvarin flök betri einkunn en flök rotvarin
með bensóati. Því má segja að kalium sorbat hafi gefið bestan
árangur. Forðast ætti að nota saltpétur í þessa vöru.

Tafla 4. Áhrif mismunandi saltmagns á örverubreytingar í þækli saltsildarflaka yfir 30 vikna geymslutíma við 9°C. (Tölurnar tákna Log fjölda örvera/ml þækils-ræktun á járnagar + 10% NaCl v. 22°C í 7 daga).

Nr.	Saltmagn (kg/10.5 kg síld)	Salt % (18 dagar frá söltun)		Geymslutími (vikur)					
		Flök	Þækill	2	4	6	10	15	30
S-1	0.98	14.6	20.5	2.96	2.89	2.84	5.20	5.40	6.59
S-2	1.17	14.7	20.5	2.97	2.77	2.66	4.26	5.29	6.78
S-3	1.37	15.3	22.0	3.09	3.05	2.70	4.12	5.29	5.91
S-4	1.56	15.6	23.0	2.98	2.77	2.72	3.38	*	5.45
S-5	1.76	15.6	24.0	3.09	2.84	2.68	3.87	4.84	5.08
S-6	1.95	16.0	24.5	3.06	2.88	2.65	2.95	2.98	2.65

* Talning mistókst

Tafla 5. Áhrif mismunandi saltmagns á örverubreytingar í þækli kryddsildarflaka yfir 15 vikna geymslutíma við 9°C. (Tölurnar tákna Log fjölda örvera/ml þækils,ræktun á járnagar + 10% NaCl v. 22°C í 7 daga).

Nr.	Saltmagn (kg/10.5 kg síld)	Salt % (18 dagar frá söltun)		Geymslutími (vikur)					
		Flök	Þækill	2	4	6	10	15	
K-1	1.05	10.4	18.0	5.16	6.57	6.91	7.76	6.94	
K-2	1.26	11.3	19.0	5.25	5.79	6.30	8.21	7.55	
K-3	1.47	12.1	20.0	5.29	7.06	6.86	7.72	7.10	
K-4	1.68	12.8	21.0	5.00	6.03	5.95	6.97	7.23	
K-5	1.89	13.3	21.5	5.11	5.69	5.70	6.10	7.84	
K-6	2.10	14.5	24.0	4.65	5.31	4.79	6.21	7.34	

Tafla 6. Áhrif mismunandi rotvarnarefna á örverubreytingar í þækli kryddsildarflaka yfir 30 vikna geymslutíma við 9°C. (Tölurnar tákna Log fjölda örvera/ml þækils - ræktun á CFB agar v. 22°C í 7 daga).

Nr.	Rotvarnarefni	Geymslutími (vikur)										
		2	4	6	8	10	12	15	20	25	30	
I	sorbat	5.10	3.94	3.16	2.92	3.23	3.84	4.04	5.43	5.97	6.45	
II	bensóat	4.31	3.58	3.29	2.77	5.17	4.30	5.78	*	5.80	5.95	
III	nítrat(saltpétur)	5.34	6.51	6.53	7.67	8.16	8.64	8.60	8.08	8.00	7.15	
IV	sorbat og bensóat	3.87	3.30	3.10	2.48	3.17	2.81	3.89	3.37	4.70	5.57	
V	sorbat og nítrat	4.63	4.38	3.26	3.42	5.06	6.50	7.02	6.75	7.20	7.34	
VI	bensóat og nítrat	4.16	4.77	3.89	3.69	5.45	4.20	5.63	5.30	6.25	6.76	
VII	sorbat, bensóat og nítrat	3.97	3.92	3.09	2.42	4.25	3.64	4.38	4.15	*	5.20	
VII	órotvarið - kontról	5.49	6.48	6.54	7.81	8.74	8.53	8.23	8.33	7.50	7.80	

*Talning mistókst

Tafla 7. Niðurstöður skynmats á kryddsíldarflökum með mismunandi rotvarnarefnum.

Nr.	Rotvarnar- efni	15 vikur*		20 vikur	25 vikur	30 vikur
		bragð	lykt	lykt	lykt	lykt
I	sorbat	3.3	4.0	eðlileg	eðlileg	eðlileg
II	bensóat	3.3	3.0	eðlileg	eðlileg	eðlileg
III	nítrat	2.6	2.5	eðlileg	vottur af súrlykt	ýldulykt
IV	sorbat + bensóat	2.8	3.3	eðlileg	eðlileg	sérkennil. ðauf
V	sorbat + nítrat	2.7	4.0	eðlileg	sérkennil. ðauf	sérkennil. sterk
VI	bensóat + nítrat	3.3	3.8	eðlileg	eðlileg	eðlileg
VII	sorbat + ben- sóat + nítrat	3.0	3.8	eðlileg	sérkennil. ðauf	sérkennil. sterk
VIII	órotvarið- kontról	2.8	2.1	vottur af súrlykt	ýldulykt	ýldulykt

*Dómarar voru 5. Einkunnir voru gefnar samkvæmt eftirfarandi einkunnastiga: Mjög gott: 5, gott: 4, samilegt: 3, á takmörkum: 2, vont, óætt: 1.

4. HEIMILDIR

Jensen, M.H. & Schulz, E. 1980. Jernagars anvendelse til friskhedsbestemmelse af fersk fisk. Dansk Vet. Tidsskr. 63, 314.

Magnússon, H. 1982. Áhrif saltpéturs á vöxt slímgerla. Tæknitiðindi nr. 135.

Magnússon, H. & Möller, A. 1981. Rannsóknir á spinnpækli. 2. Rit Rannsóknastofnunar fiskiðnaðarins.