

Nr. 116

5. okt. 1979

TILRAUN MEÐ SÖLTUN SÍLDAR

Jón Ögmundsson

EFNISYFIRLIT:

	<u>ÁGRIP</u>	bls.	1
1.	<u>INNGANGUR</u>	"	1
2.	<u>FRAMKVÆMD TILRAUNAR</u>	"	1
3.	<u>NIÐURSTÖÐUR</u>	"	2
3.1.	<u>Saltmælingar</u>	"	2
3.2.	<u>Þyngdarmælingar</u>	"	4
3.3.	<u>Verkun og geymslupól</u>	"	6
4.	<u>DÆMI UM NOTKUN Á NIÐURSTÖÐUM</u>	"	6
Tafla 1	Síldar- og saltskammtar í tunnum ..	bls.	2
Tafla 2	Salt í saltsíld	"	3
Tafla 3	Salt í sykursíld	"	3
Tafla 4	Salt í heilsíld	"	3
Tafla 5	Þyngd saltsíldar	"	4
Tafla 6	Þyngd sykursíldar	"	5
Tafla 7	Þyngd heilsíldar	"	5
Mynd 1	Saltinnihald í síld, 3 tegundir ..	bls.	8
Mynd 2	Saltinnihald í síld, 12. febrúar .	"	9
Mynd 3	Saltinnihald í síld, 6. apríl	"	10
Mynd 4	Rýrnun í saltsíld	"	11
Mynd 5	Rýrnun í sykursíld	"	12
Mynd 6	Rýrnun í heilsíld	"	13

ÁGRIP

Gerð var tilraun til að finna sambandið milli saltskammta við söltun og saltinnihalds í verkaðri síld. Í ljós kom að mjög ákveðið línulegt samband er á milli þessara þátta. Einnig var athugað sambandið milli rýrnunar á síld og saltinnihalds hennar. Niðurstöður þessarar tilraunar gefa tilefni til að ætla, að unnt sé að reikna út það magn af salti og síld sem þarf í hverja tunnu, til að fá út verkaða síld með ákveðnu saltinnihaldi.

1. INNGANGUR

Undanfarin ár hafa komið fram óskir frá erlendum síldarkaupendum um að fá verkaða síld með ákveðinni saltprósentu. Í sumum tilvikum er greinilegt, að kaupandinn vill fá daufari síld en áður hefur tíðkast. Erfitt hefur reynst að uppfylla þessar óskir. Ástæðan til þess er sú, að Íslendingar búa ekki yfir nægilega góðri þekkingu á ýmsum þáttum síldarsöltunar, þótt hér hafi síld verið söltuð mjög lengi. Breyttar aðstæður, bæði hér á landi og erlendis, hafa orðið til þess að nauðsynlegt er að gefa síldarsöltun meiri gaum en áður.

Haustið 1978 gerði Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins söltunartilraun að frumkvæði Síldarútvegsnefndar og í samvinnu við hana. Markmið tilraunarinnar var einkum að finna sambandið milli saltskammta við söltun og saltinnihalds í verkaðri síld. Óskar Hermannsson sá um framkvæmd söltunarinnar, verkun síldarinnar og sýnatökur. Einnig annaðist hann þyngdarmælingar á síldinni.

2. FRAMKVÆMD TILRAUNAR

21. nóvember 1978 var saltað í 20 tunnur hjá Þorbirni h/f í Grindavík. Síldin var 2-3 sólarhringa gömul við söltunina. Tafla 1 sýnir þá síldar- og saltskammta, sem fóru í hverja tunnu.

Tafla 1. Síldar- og saltskammtar.

CUTSÍLD 3/500		SYKURSÍLD 3/500			HEILSÍLD	
Síld kg	Salt kg	Síld kg	Salt kg	Sykur kg	Síld kg	Salt kg
112	14	107	14	6	112	18
112	16	107	16	6	112	20
112	18	107	18	6	112	22
112	20	107	20	6	112	24
112	22	107	22	6	112	26
112	24	107	24	6	112	28
112	26					
112	28					

Tunnurnar voru geymdar hjá Þorbirni h/f fyrstu 6 vikurnar, en voru síðan fluttar í skemmu Síldarútvegsnefndar í Kópavogi. Ekki var hitastigi geymsluhússins stjórnað á neinn hátt heldur sveiflaðist það eftir lofthita úti. Tunnurnar voru þæklaðar með fullsterkum saltpækli (25°Be). Sýni voru tekin til saltmælinga 4. janúar, 12. febrúar, 6. apríl og 22. maí 1979. Síldin var þá vigtuð um leið.

3. NIÐURSTÖÐUR

3.1. Saltmælingar.

Töflur 2-4 sýna niðurstöður saltmælinga í síldinni. Tvær tunnur (saltsíld með 14 kg af salti og sykursíld með 24 kg af salti) gengu úr eftir fyrstu mælinguna.

Tafla 2. Salt í saltsíld.

Dagsetn.	4. jan.	12. feb.	6. apríl	22. maí
Kg salt	% salt	% salt	% salt	% salt
14	10,5	-	-	-
16	11,5	11,1	12,3	13,2
18	12,2	12,6	13,2	13,5
20	11,5	12,6	13,5	13,6
22	13,5	13,1	14,1	13,6
24	13,6	14,3	14,3	14,0
26	13,9	14,6	15,3	15,4
28	13,8	14,4	16,1	(12,3)

Tafla 3. Salt í sykursíld.

Dagsetn	4. jan.	12. feb.	6. apríl	22. maí
Kg salt	% salt	% salt	% salt	% salt
14	10,3	11,2	11,7	12,2
16	10,3	12,2	12,0	13,5
18	10,9	12,8	12,9	13,5
20	10,9	12,8	13,5	14,6
22	12,2	13,9	13,5	15,2
24	12,8	-	-	-

Tafla 4. Salt í heilsíld.

Dagsetn.	4. jan.	12. feb.	6. apríl	22. maí
Kg salt	% salt	% salt	% salt	% salt
18	11,5	12,2	12,8	13,2
20	12,8	13,0	13,2	14,2
22	13,1	13,5	13,5	13,2
24	14,0	14,4	14,3	14,0
26	14,0	14,7	14,6	14,9
28	14,5	15,8	15,6	15,8

Töflurnar gefa til kynna, að 4. janúar hafi saltið ekki náð jafnvægi í síldinni. Hins vegar er sambandið milli saltskammts og saltinnihalds mjög nálægt beinni línu 12. febrúar og 6. apríl. 22. maí eru töflurnar hins vegar farnar að riðlast aftur og er það vafalítið vegna þess, að mikið var búið að hrófla við síldinni í tunnunum.

Mynd 1 sýnir sambandið milli saltskammts í 1 kg af síld á móti saltinnihaldi (%) í verkaðri síld. Þessar línur eru reiknaðar út frá mælingum 12. febrúar 1979, en þá var síldin 12 vikna gömul. Myndin sýnir að allgott samræmi er milli síldar-tegundanna þriggja, einkum við léttverkun. Þetta bendir til að hlutfallið salt : síld ráði mestu um endanlegtsaltinnihald í verkaðri síld og virðist ekki skipta öllu máli hvaða verkunaraðferð er um að ræða. Myndir 2 og 3 sýna sambandið milli saltinnihalds (%) og hlutfallsins salt : síld, þegar teknar eru saman niðurstöður allra tegundanna frá 12. febrúar (mynd 2) og 6. apríl (mynd 3). Jöfnur línanna eru:

$$Y = 33,69x + 6,83 \text{ (12. febrúar)} \longrightarrow Y = 32,39x + 7,48 \text{ (6. apríl)}.$$

Það er ljóst, að nota má upplýsingar af þessu tagi til að ákveða síldar- og saltskammta við söltun til að fá fram ákveðna saltþrósentu í verkaðri síld. Í flestum tilfellum voru niðurstöður saltmælinga mjög nálægt því að liggja á beinni línu og var r hvergi lægra en 0,94 ($r = 1$ fyrir beina línu).

3.2. Þyngdarmælingar

Töflur 5-7 sýna niðurstöður þyngdamælinga á síldinni.

Tafla 5. Þyngd saltsíldar.

Dagsetn.	4. jan.	12. feb.	6. apríl	22. maí
Kg salt	Kg síld	Kg síld	Kg síld	Kg síld
14	113	-	-	-
16	110	113	110	104,5
18	106	110	107	103,5
20	105	108	104	101,0
22	105	107	105	101,5
24	103	106	102,5	98,5
26	101	101	99,5	96,0
28	99	100	97,5	94,0

Tafla 6. Þyngd sykursíldar.

Dagsetn.	4. jan.	12. feb.	6. apríl	22. maí
Kg salt	Kg síld	Kg síld	Kg síld	Kg síld
14	103	106	105	104
16	104,5	109	108	105
18	101,5	104	103	105
20	98,5	102	101,5	102,5
22	97	100	99,5	101,5
24	94,5	-	-	94,5

Tafla 7. Þyngd heilsíldar.

Dagsetn.	4. jan.	12. feb.	6. apríl	22. maí
Kg salt	Kg síld	Kg síld	Kg síld	Kg síld
18	111	110	108	104,5
20	109	109,5	107,5	104,5
22	109	109	106	103
24	105,5	106,5	104	102
26	104	105	102,5	101
28	103	99	97	93

Eins og búast mátti við léttist síldin því meira sem saltið var aukið. Þessar tölur má nota til þess að sjá sambandið milli rýrnunar á hráefni (síld) og saltinnihaldi (%) í verkaðri síld. Þetta er sýnt á myndum 4-6. Þar kemur í ljós, að rýrnunin er mjög áþekkt í saltsíld og sykursíld, en minnst í heilsíld. Línurnar, sem eru teiknaðar inn á myndirnar, eru reiknaðar út. Jöfnur þeirra eru:

$$\text{Saltsíld: } Y = 0,0010242 \cdot e^{0,6252x}$$

$$\text{Sykursíld: } Y = 0,00022808 \cdot e^{0,7473x}$$

$$\text{Heilsíld: } Y = 0,0024957 \cdot e^{0,5293x}$$

3.3. Verkun og geymslupól

Ekki var fylgst nákvæmlega með verkun síldarinnar. Þó er ljóst, að léttsaltaða síldin verkaðist betur en sú harðsaltaða. Geymslupól síldarinnar var lauslega athugað. 22. maí 1979 var öll síldin eðlileg og óskemmd. Næst var síldin athuguð 29. ágúst 1979. Hafði hún þá staðið í heitri skemmumni um sumarið. Þæk-illinn var orðinn skolpleitur í öllum tunnunum. Síldin var skemmd í einni sykursíldartunnu (með 14 kg af salti) og þremur salt-síldartunnum (16-20 kg af salti). Í öðrum tunnum var síldin metin eðlileg. Það er því ljóst, að öll síldin hefur umtalsvert geymslupól, ef hún er sett í kæli (-2 til +2°C) þegar hún er fullverkuð.

4. DÆMI UM NOTKUN Á NIÐURSTÖÐUM

Það kom fram í lið 3.2. að nota má niðurstöður þessarar tilraunar við að ákveða síldarmagn og saltmagn í tunnur til þess að fá verkaða síld með tilteknu saltinnihaldi. Nauðsynlegt er þó að gera sér grein fyrir hversu mikil rýrnunin verður. En áður en dæmi verða tekin verður þó að hafa ákveðna fyrirvara á þeim. Útreikningarnir byggjast á þeirri síld, sem var söltuð 21. nóvember 1978. Ekki er víst að þeir séu nógu heppilegir ef söltuð er síld, sem er verulega frábrugðin að fituinnihaldi. Ævinlega var notaður fullsterkur þekill í tilrauninni og því er ekki víst að niðurstöður verði eins ef daufari þekill er notaður.

Dæmi 1: Salta skal heilsíld, þannig að saltinnihald verði 11,5% í 102 kg af verkaðri síld.

$$\text{Rýrnun: } Y = 0,0024957 \cdot e^{0,5293 \times 11,5} = \underline{1,1\%}$$

Þá þarf 103 kg af ferskri síld í tunnu.

$$\text{Hlutfallið salt/síld er fundið út frá jöfnu} \\ \frac{11,5 - 6,83}{33,69} = 0,139$$

Saltskammtur er loks reiknaður:

$$103 \times 0,139 = 14,3 \text{ kg.}$$

Þá gefa 103 kg af ferskri síld ásamt 14 kg af salti 102 kg af 11,5% saltri síld.

Dæmi 2: Salta skal sykur eða kryddsíld, þannig að saltinnihald í verkaðri síld verði 11,7%. Með hliðstæðum útreikningum kemur í ljós, að 104 kg af síld + 15 kg af salti + 6 kg af sykri gefa 102 kg af 11,7% saltri síld.

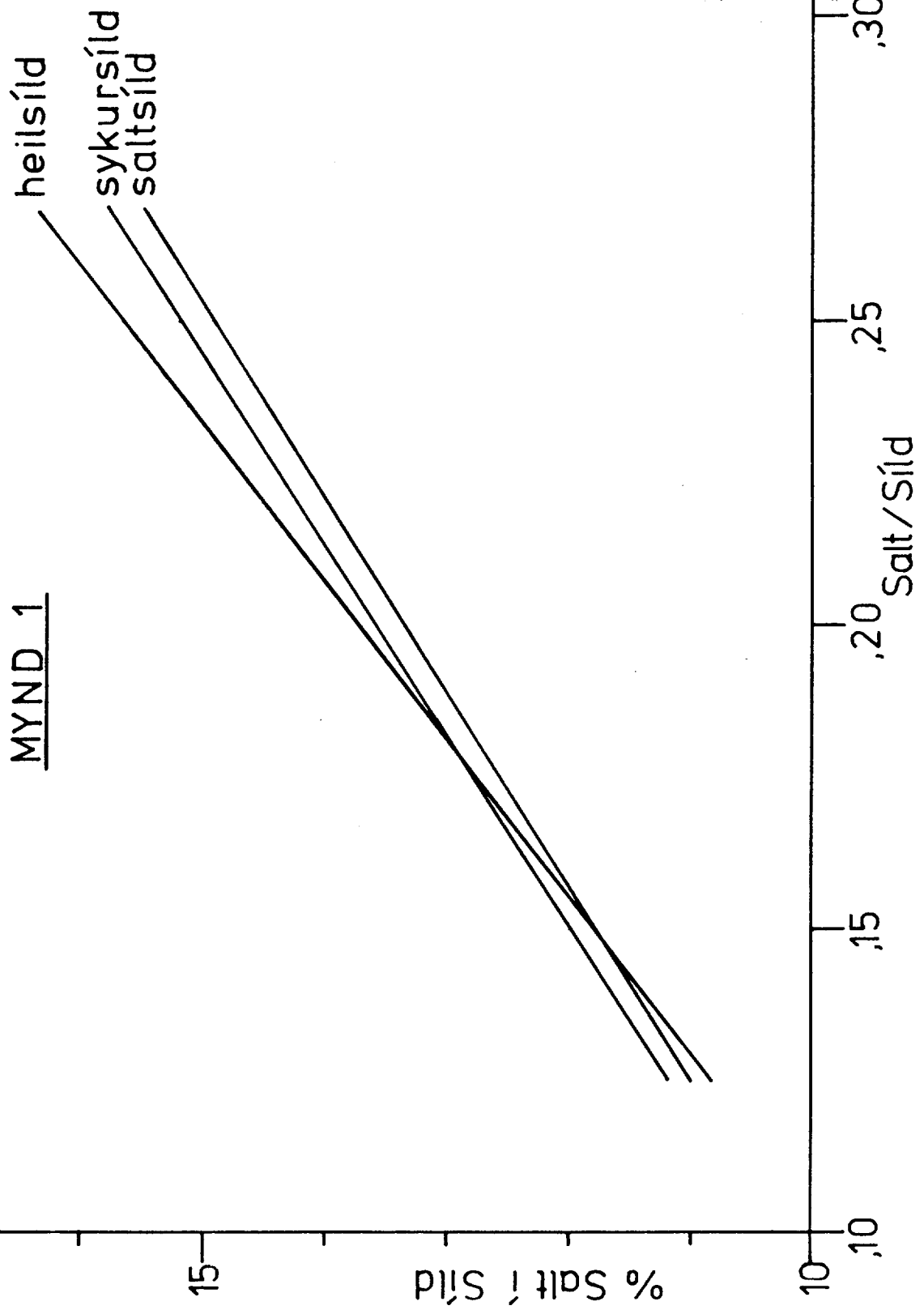
Dæmi 3: Salta skal saltsíld með 14% saltinnihaldi. Útreikningar sýna, að til þess þarf 109 kg af síld og 23 kg af salti.

Dæmi 4: Salta skal heilsíld með 14% saltinnihaldi. Til þess þarf, skv. útreikningum, 107 kg af síld og 23 kg af salti.

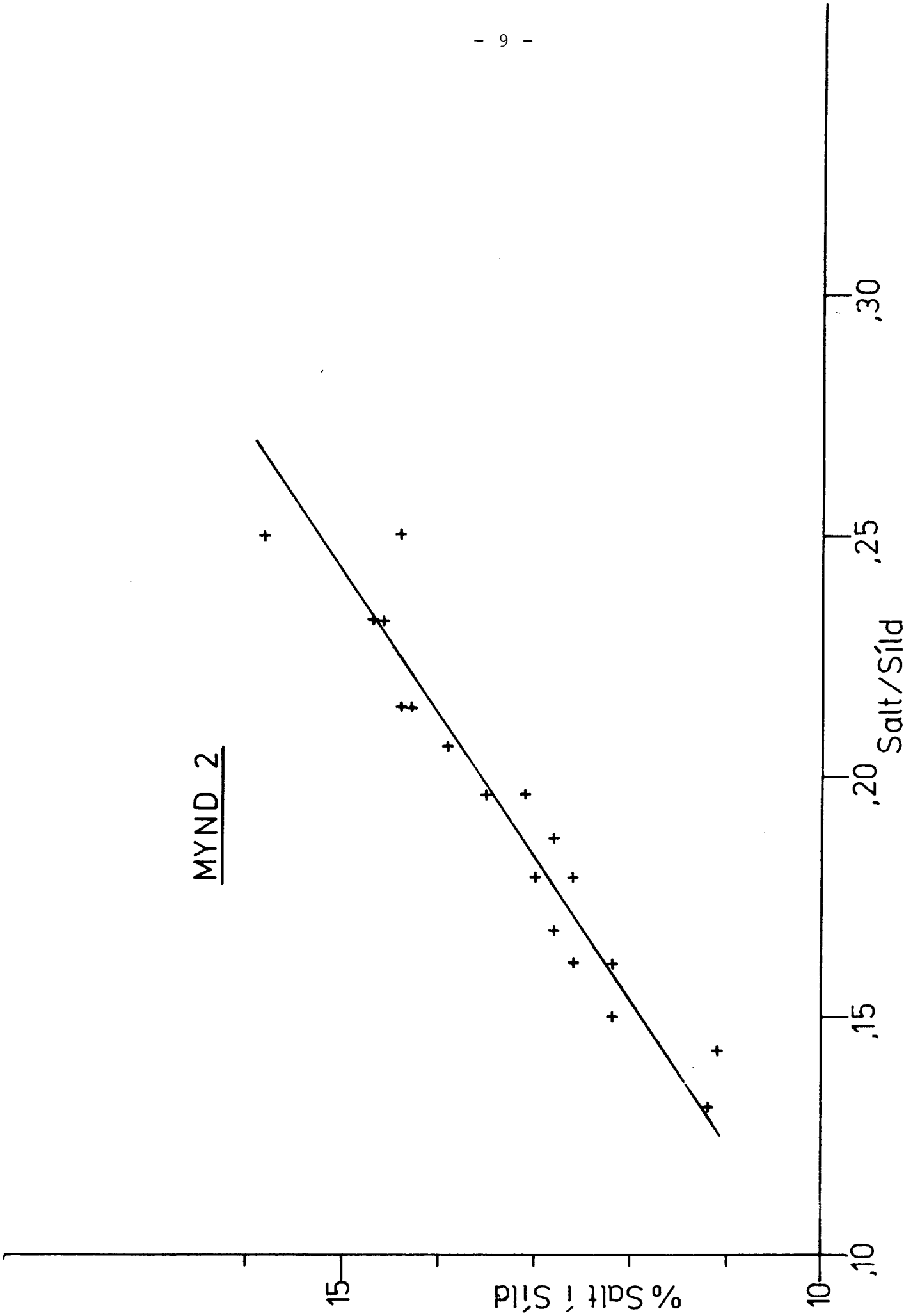
Eftirfarandi minnisþingur eiga við um alla söltun, en þó sérstaklega þegar um léttsöltun er að ræða:

- 1) Vigta verður bæði salt og síld í hverja tunnu.
- 2) Nota skal eingöngu fullsterkan þækil (25° Baumé).
- 3) Velta verður tunnum reglulega og fylgjast með að aldrei vanti í þær þækil.
- 4) Nota eingöngu hreint salt, bæði við söltun og til þækilgerðar. Úrsalt er oft gerlamengað.
- 5) Taka þarf sýni í saltmælingar úr hverri söltun. Þetta er nauðsynlegt svo laga megi síldina ef eitthvað hefur farið úrskeiðis.
- 6) Saltandi verður að fylgjast með verkun síldarinnar og setja hana í kæli þegar hún er fullverkuð.

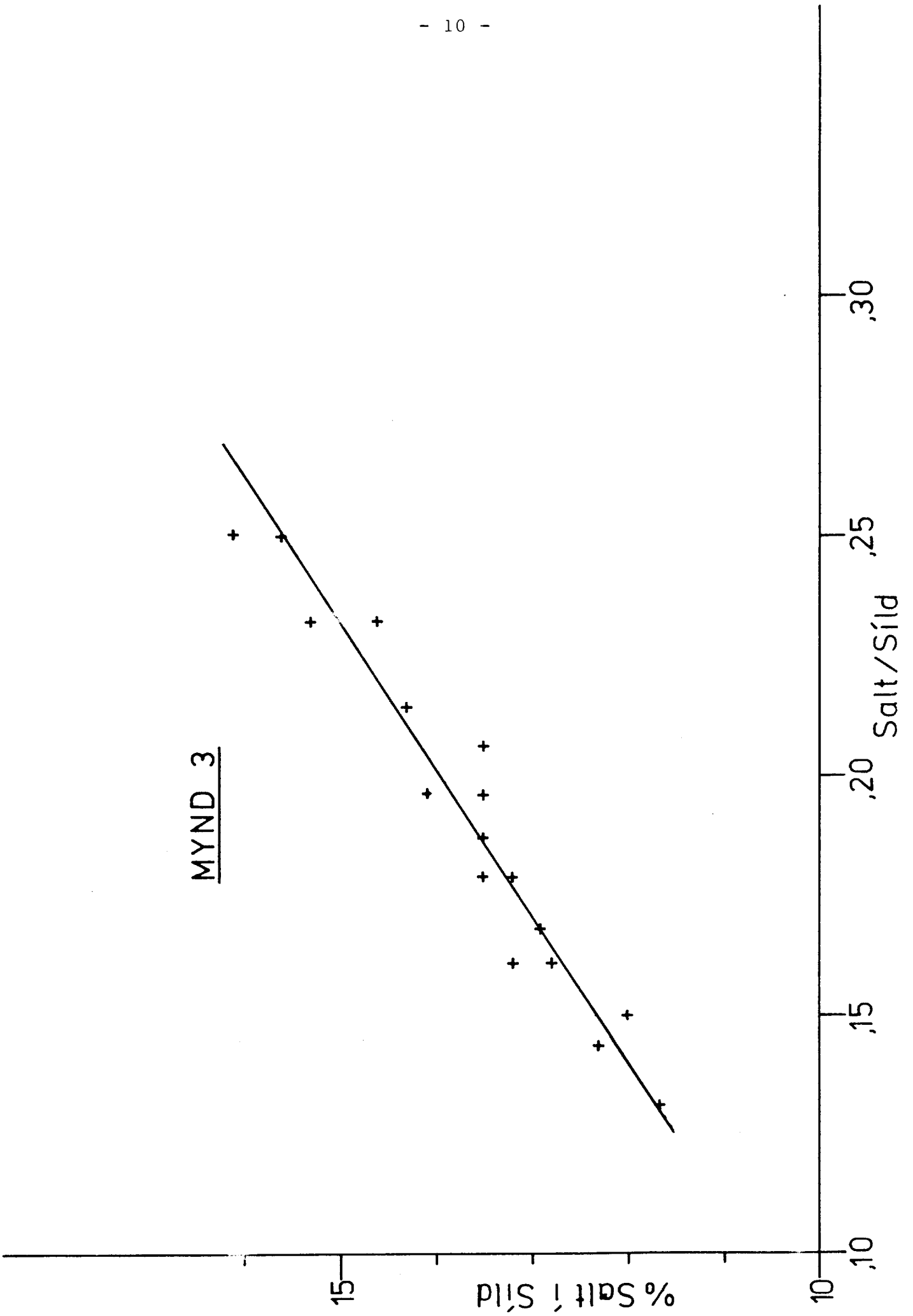
MYND 1



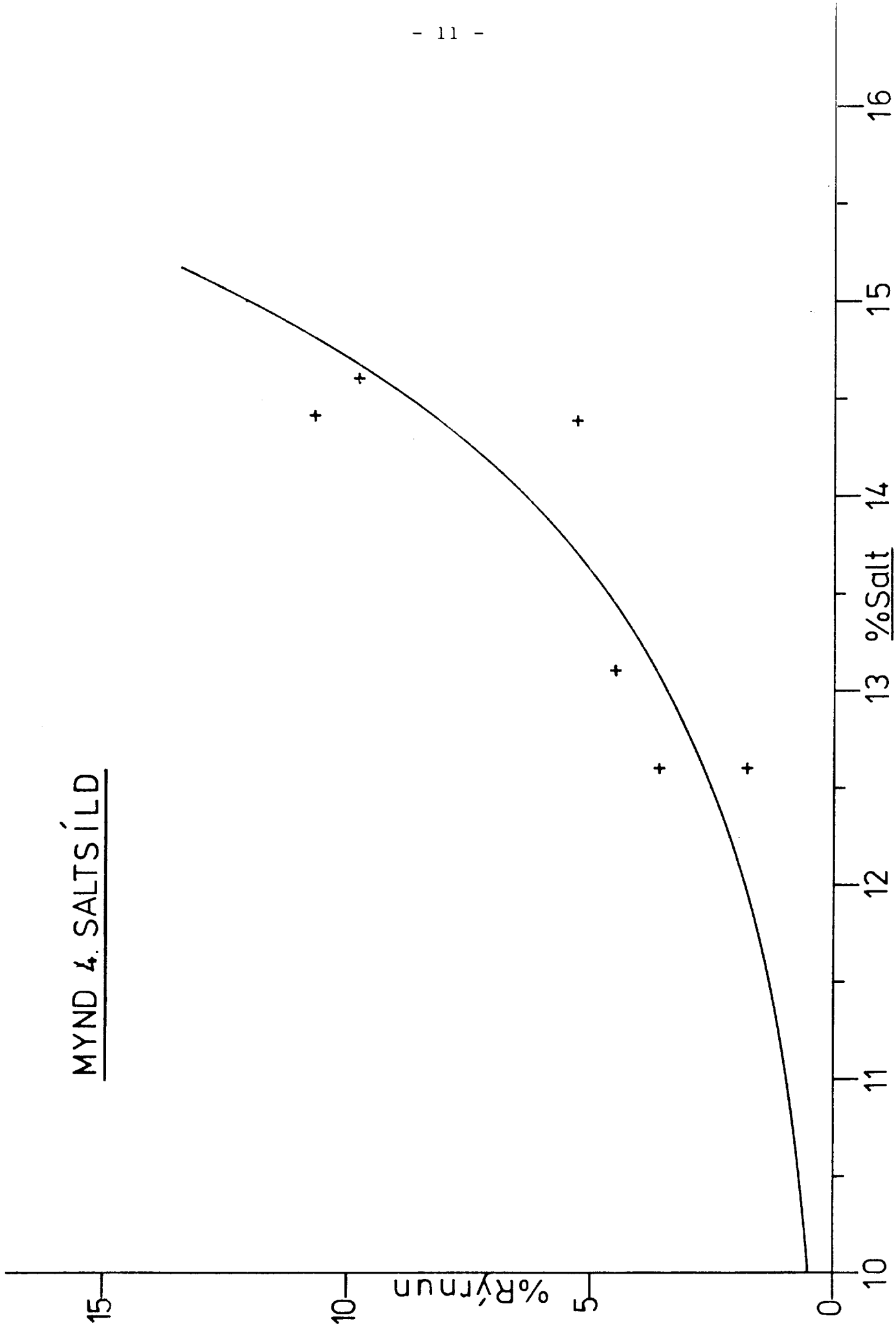
MYND 2



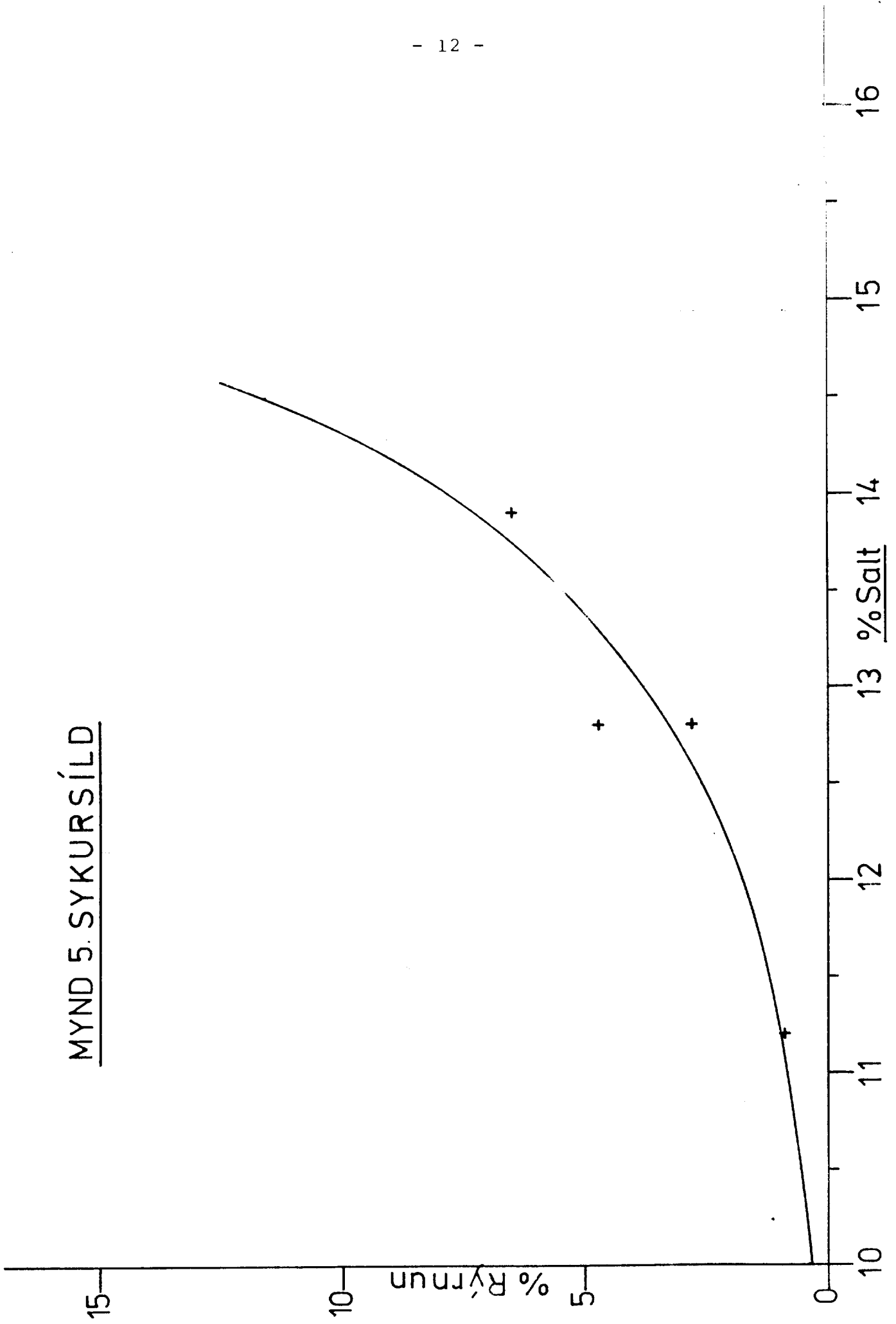
MYND 3



MYND 4. SALTSÍLD



MYND 5. SYKURSÍLD



MYND 6. HEILSÍLD

