

GERLAGRÓÐUR Í SÖLTUÐUM GRÁSLEPPUHROGNUM

Söltuð grásleppuhrogn eru notuð sem hráefni í kavíar, en það er niðurlögð vara, oftast rotvarin með benzóesýru og stundum einnig með hexa. Geymsluþol kavíarsins er mjög komið undir gerlagróðri hans í upphafi, þ.e. magni og tegund þeirra gerla, sem í vörunni eru, og þeirra, sem í vöruna kunna að berast við vinnsluna. Full ástæða er því til að rannsaka þennan gerlagróður, en það hefur ekki verið gert hér áður. Fyrsta skrefið í þessa átt er auðvitað að rannsaka gróðurinn í hráefninu, þ.e. í hrognunum söltuðum, eins og þau koma frá framleiðandanum.

Þessi rannsókn var hafin í gerladeild Rannsóknastofnunar fiskiðnaðarins vorið 1971 og stendur hún enn yfir. Verður hér skýrt frá þeim niðurstöðum, sem fyrir liggja um framleiðslu ársins 1971.

Grásleppuvertíð stendur hér yfir í marz til júní norðanlands, en í maí til ágúst suðvestanlands.

Að aflokinni hreinsun og síun í gegnum sáld með möskvastærð 3-4 mm eru hrognin söltuð í trétunnur og fara 105 kg í tunnuna. Saltmagn í tunnu skal vera 12 kg og benzóat 150-200 g. Þæklað er síðan eftir þörfum með þekli af styrkleikanum 14 kg salt í 100 l af vatni. Sé ekki notað benzóat eru sett 15-16 kg af salti í tunnuna. Það hefur sýnt sig, að þessum reglum er mjög misjafnlega framfylgt, einkum hvað snertir saltmagnið, eins og hér kemur síðar í ljós. Mat á söltuðum grásleppuhrognum til útflutnings er í höndum Fiskmats ríkisins og styðst það við rannsóknir gerladeildar Rannsóknastofnunar fiskiðnaðarins.

Á árinu 1971 bárust Rannsóknastofnuninni til rannsókna 281 sýni af söltuðum grásleppuhrognum. Var gerð gerlatalning á þeim öllum og mæling á salti og sýrustigi í þeim flestum. Af þessum sýnum voru 150 tekin úr einstökum tunnum af framleiðslu ársins 1971, sem taldar voru fullverkaðar, en hin sýnin voru tekin undir ýmsum kringumstæðum eða í tilraunaskyni, oft blönduð saman úr mörgum tunnum.

Sýnin 150 gefa því mestar upplýsingar um ástand saltaðra grásleppuhrognna, eins og þau koma til mats, og verða þau sýni því tekin hér sérstaklega til athugunar.

### Gerlafjöldi

Með tilliti til þess að hér er um saltaða vöru að ræða, sem geymast skal við lágt hitastig, þótti eðlilegt að haga gerlaræktuninni þannig, að frekar veldust úr þær tegundir, sem væru saltþolnar og yxu vel við lág hitastig. Gerlatalningin var því framkvæmt á eftirfarandi hátt: 11 g af hrognum voru vigtuð í 99 cm<sup>3</sup> af sterilu 10% saltvatni og samskonar saltvatn var notað í áframhaldandi þynningar. Sáð var í Difco "plate count" agar að viðbættum 5% af salti og ræktað við 22°C í 72 klst. Til samanburðar var 9 fyrstu sýnunum líka sáð í "plate count" agar án viðbótarsalts og ræktað var bæði við 22°C í 72 klst. og 37°C í 48 klst. Samanburður á þessum ræktunaraðferðum er gerður í töflu I.

### Tafla I

Söltuð grásleppuhrogn  
Gerlafjöldi, þúsund pr. 1 g

Framleiðandi	Tunna	22°C í 3 daga		37°C í 2 daga	
		Pl. count	Pl. count + 5% NaCl	Pl. count	Pl. count + 5% NaCl
A	1	18.8	31.8	22.0	31.0
B	2	38.0	34.0	79.0	51.0
B	3	9.0	7.4	16.5	20.5
C	4	281.0	175.0	770.0	575.0
C	5	49.0	33.3	143.0	44.0
D	6	66.0	98.0	112.0	119.0
D	7	18.9	59.0	27.0	70.0
D	8	10.5	13.6	19.0	20.0
D	9	11.5	11.1	38.5	14.0
Meðaltal		55.9	51.5	136.3	104.9

Í ljós kemur að ræktun við 37°C gefur yfirleitt meiri gerlafjölda en ræktun við 22°C, en viðbótarsaltið gerir ýmist að auka vöxtinn eða draga úr honum. Eftirleiðis voru allar gerlatalningar gerðar á 5% saltagar og ræktun við 22°C í 72 klst. og eru niðurstöður talninganna sýndar í töflu II. Eru sýnin 150 flokkuð eftir gerlafjölda, og kemur í ljós, að langflest þeirra hafa gerlafjölda á milli 10.000 og 1.000.000 pr. 1 g. Af þeim 16 sýnum, sem höfðu

gerlafjöldi yfir 1.000.000 pr. 1 g reyndust aðeins 5 athugaverð við skynmat. Aftur á móti reyndust 6 sýni með gerlafjöldi undir 1.000.000 pr. 1 g vera athugaverð við skynmat.

Tafla II

Söltuð grásleppuhrogn

Gerlafjöldi

Gerlafjöldi pr. 1 g	Fjöldi sýna
1.000-10.000	16
10.000-100.000	73
100.000-1.000.000	45
1.000.000-10.000.000	13
10.000.000-100.000.000	3
	alls: 150

Ljóst er því, að ekki fara alltaf saman skynjanlegar skemmdir og hár gerlafjöldi, en gera verður þó ráð fyrir, að hrogn með háan gerlafjöldi hafi að öðru jöfnu minna geymsluþol en önnur.

Saltmagn og sýrustig

Mælt var saltmagn í öllum sýnunum 150 og sýrustig (pH) í 139. Niðurstöður þeirra mælinga eru sýndar í töflu III. Í ljós kemur, að saltmagnið er mjög misjafnt, eða allt frá 7-8% og upp í 17-18%. Meginhluti sýnanna liggur þó á milli 9 og 13%. Sýrustigið er einnig talsvert mismunandi eða frá pH 5.0 til pH 6.0.

Tafla III

Söltuð grásleppuhrogn

Salt og sýrustig

Salt-%	Fjöldi sýna	pH	Fjöldi sýna
7.1-8.0	3	5.0	1
8.1-9.0	8	5.1	2
9.1-10.0	33	5.2	8
10.1-11.0	29	5.3	10
11.1-12.0	30	5.4	8
12.1-13.0	27	5.5	25
13.1-14.0	10	5.6	27
14.1-15.0	5	5.7	26
15.1-16.0	2	5.8	20
16.1-17.0	2	5.9	10
17.1-18.0	1	6.0	2
alls:	150		139

Rannsað var, hvort nokkuð samræmi væri milli saltmagns, sýrustigs og gerlafjölda í sýnunum. Í ljós kom, að ekkert samræmi var á milli sýrustigs og saltmagns og ekki heldur á milli sýrustigs og gerlafjölda. Aftur á móti kom í ljós, að nokkuð samræmi var á milli saltmagns og gerlafjölda, og er það sýnt í línuritum I.

Í ljós kemur, eins og við mátti búast, að gerlafjöldinn fer í stórum dráttum lækkandi með vaxandi saltmagni. Víðast hvar er þó mikill munur á gerlafjölda við sömu saltþrósentu. Liggur það vafalaust í mismunandi samsetningu gerlaflórunnar.

#### Hreinræktun

Frá sýnunum 150 voru hreinræktaðir 90 gerlastofnar. Voru valdar úr á agarskálunum þær tegundir, sem ríkjandi voru í mestu þynningu. Sáð var á skáagar (5% saltagar), og ræktað áfram við 22°C. Á sama hátt voru hreinræktaðir 110 gerlastofnar frá öðrum sýnum af söltuðum grásleppuhrognum, sem tekin voru undir mismunandi kringumstæðum. Það kom strax í ljós, að mikill hluti gróðursins voru kúlugerlar, litlausir eða gulir. Gerð þessara kúlugerla er talsvert breytileg, svo að víðast mun þar vera um að ræða *Leuconostoc*. Annar mikill hluti gróðursins reyndist vera gersveppir af gerðinni *Torula* og virðast þeir allir vera sömu tegundar. Auk þess var lítið eitt af litlausum, smáum stafgerlum án gróa og örlítið af *Bacillus*. Ítarleg rannsókn á þessum 200 stofnum er gerð á árinu 1972.

#### Þæklun og geymsla

Hérlendu verzlunaryfirtæki höfðu borizt í hendur fjórar tunnur af söltuðum grásleppuhrognum með óvenjulega miklum gerlafjölda, en þó án skynjanlegra skemmda. Eftir að þessi gerlatalning fór fram höfðu tunnurnar verið geymdar í kaldri geymslu í 4 vikur, en þá voru þær þæklaðar með fullsterkum saltþækli (25°), auk þess sem 100 g af benzóati voru sett í tvær þeirra. Tunnurnar voru allar geymdar áfram í köldu húsi og gerðar gerlatalningar á hrognunum eftir 21 og eftir 50 daga, og saltmæling eftir 21 dag. Eru niðurstöðurnar sýndar í töflu IV.

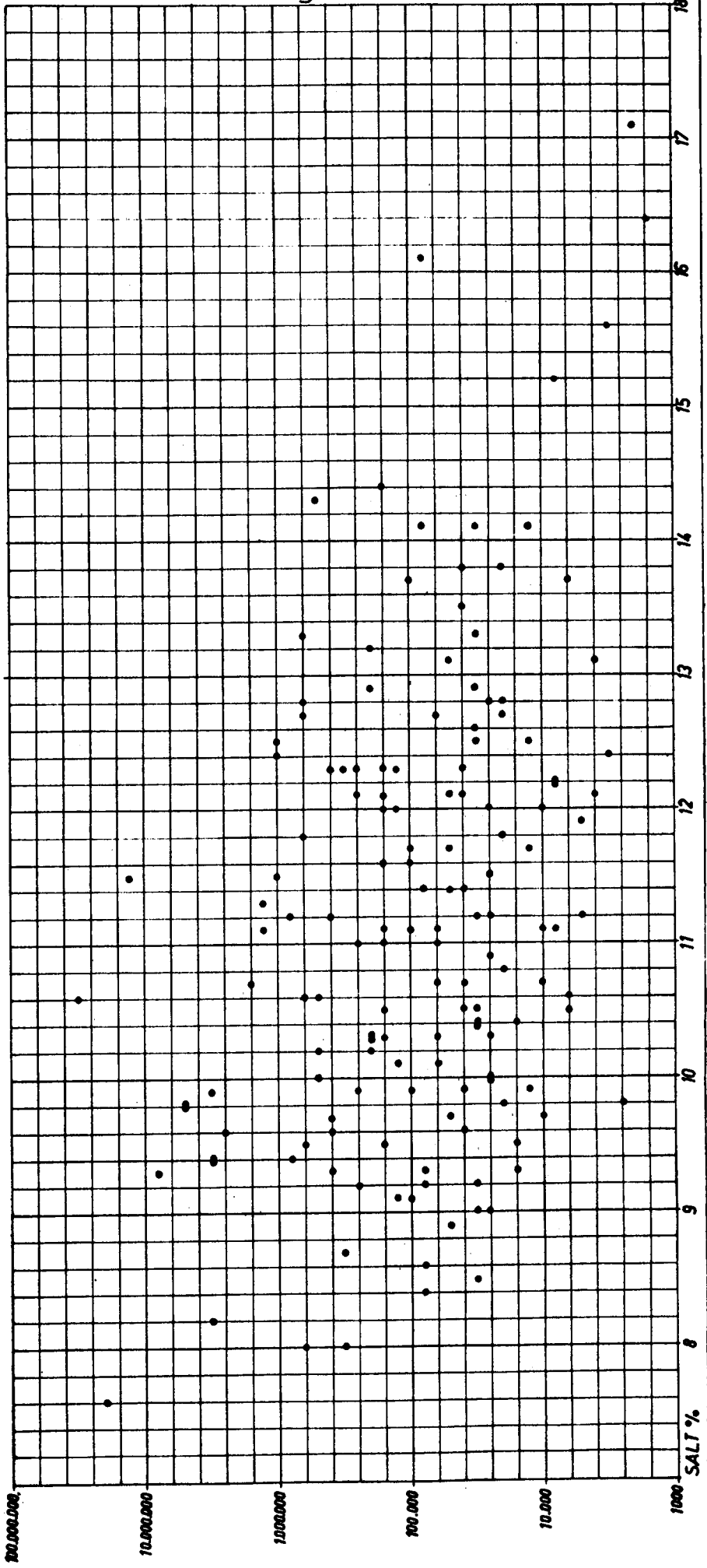
#### Tafla IV

Söltuð grásleppuhrogn  
Þæklun og gerlafjöldi, þúsund pr. 1 g

Tunna nr.	Talning 2/11	Þæklun 30/11	Talning 21/12	Salt 21/12	Talning 19/1
1	14.600	Þækill	600	11.3%	590
2	18.500	Þækill	8.200	11.2%	6.900
3	17.700	P.+ benzóat	1.400	10.5%	1.600
4	10.700	P.+ benzóat	340	11.7%	410

LÍNURIT I.  
SÓLTUÐ GRÁSLEPPURHROGN  
GERLAFJÖLDI OG SALTMAGN

GERLAFJÖLDI  
PR. 1 G



Í ljós kemur, að gerlafjöldinn hefur lækkað mjög mikið í öllum tunnunum frá 2/11 til 21/12, en hvort það er að þakka geymslunni sjálfri eða þaklinum verður ekki séð. Annars er alltaf gert ráð fyrir því, að söltuð grásleppuhrogn séu þakluð öðru hverju og saltmagninu í þeim haldið milli 10 og 12%.

Þegar þessi lækking gerlafjöldans í hrognunum kom í ljós, voru hjá sama fyrirtæki valdar 14 tunnur með gerlafjölda ca. 2-10 milljónir pr. 1 g og þær þaklaðar á sama hátt og þær fyrstu, þó án benzóats. Höfðu þessar tunnur þá verið geymdar á sama stað og þær fyrstu í alls 8 vikur frá því gerlatalningin var gerð. Gerlatalning og saltmæling var svo gerð eftir 4 vikur og eru niðurstöðurnar sýndar í töflu V.

Tafla V

Söltuð grásleppuhrogn  
Þaklun og gerlafjöldi, þúsund pr. 1 g

Tunna Nr.	Talning 2/11	Þaklun 28/12	Talning 25/1	Þar af Torula	Salt-% 25/1
40	3.700	Þakill	1.380	99%	12.4
41	3.030	"	400	72%	11.2
42	3.280	"	56	91%	12.6
43	2.870	"	140	99%	12.9
44	2.060	"	91	47%	10.9
45	5.120	"	125	82%	12.6
46	4.650	"	67	37%	11.2
47	7.720	"	1.330	40%	10.7
48	4.270	"	149	93%	11.0
49	8.560	"	2.600	99%	10.5
50	4.890	"	1.440	99%	9.8
51	2.200	"	450	47%	10.2
52	2.090	"	390	67%	10.8
53	9.810	"	125	13%	11.2

Í ljós kemur, að gerlafjöldinn hefur alls staðar lækkað og víðast hvar mjög mikið. Ennfremur kemur í ljós, að af eftirlifandi gróðri er meginhlutinn Torulur eða 40-99% í 13 tunnum af 14.

Þar sem fljótt hafði komið í ljós, að Torulur settu mjög svip á gerlagróður saltaðra grásleppuhroga, var gerð tilraun með að setja sorbin-sýru í hrognin. Valin var tunna, sem í hafði verið safnað úrgangi af hrognum, sem byrjuð voru að skemmast. Var gerlafjöldinn 110 milljónir pr. 1 g, yfirgnæfandi Torula. Hrognin voru þakluð með 18° saltpækli og 20 g af sorbin-sýru. Tunnan var geymd

á sama stað og þær fyrri. Gerð var gerlatalning eftir 21, 50 og 90 daga og saltmæling eftir 21 dag. Niðurstöðurnar voru þessar:

Gerlafjöldi 2/11	110 milljónir pr. 1 g
Þæklun 23/11	18° saltpækill + 20g sorbin-sýra
Gerlafjöldi 21/12	46.2 milljónir pr. 1 g
Salt 21/12	11.0%
Gerlafjöldi 19/1	24 milljónir pr. 1 g
Gerlafjöldi 29/2	9.3 milljónir pr. 1 g

Þann 29/2 var gerlagróðurinn í hrognunum að langmestu leyti kúlugerlar, en Torulurnar voru nær horfnar.

Enda þótt niðurstöður þær, sem hér hefur verið lýst um áhrif geymslu og þæklunar á gerlagróður saltaðra grásleppuhrogna hafi fengizt meira fyrir tilviljun en við fyrirfram skipulagða tilraun, þá er leyfilegt að draga af þeim eftirfarandi ályktanir:

Í kaldri geymslu og við nægilega þæklun eru líkur til að gerlafjöldinn í söltuðum grásleppuhrognum fara minnkandi. Torula er oftast verulegur hluti gerlagróðursins í söltuðum grásleppuhrognum. Með sorbin-sýru má draga úr vexti Torulunnar, og er því athugandi að nota þetta rotvarnarefni við verkun þessarar vöru.

Sigurður Pétursson