

Nr. 162.

17. feb. 1986.

Ath. að skýrsluna í heild má panta í síma 20240.

GERLARANNSÓKNIR Á LOÐNUHROGNUM.

Hannes Magnússon.

Ágrip.

Á loðnuvertíðinni 1984 var gerð úttekt á gerlafræðilegu ástandi loðnuhrogna yfir hrognatökutímann (feb.-mars). Verkefnið var unnið í samvinnu við Ríkismat sjávarafurða (þá Framleiðslueftirlit sjávarafurða) og sáu starfsmenn þess um allar sýnatökur. Alls voru rannsökuð tæplega 200 sýni. Tilgangur rannsókna var að fá upplýsingar um gerlafræðilegt ástand loðnuhrogna á mismunandi stigum vinnslunnar og að leggja grunninn að raunhæfum viðmiðunarreglum um gerlafræðilegt mat. Niðurstöður sýndu að veruleg fækkun varð á gerlum við hreinsunina. Í ljós kom að töluverður munur var á fjölda kuldaþolinna gerla eftir því hvort sýni var tekið strax eftir hreinsun eða við þökkun í öskjur (eftir þurrkun hrogna). Þannig voru að meðaltali rúmlega 7000 gerlar/g strax eftir hreinsun, en um 127.000 gerlar/g við þökkun. Með góðri kælingu meðan á þurrkun stendur ætti að vera hægt að ná betri árangri. Kóligerlar fundust í meirihluta sýnanna. Saurkóligerlar fundust í 22.2% sýna af nýhreinsuðum hrognum og í 10.1% sýna af hrognum, sem tekin voru við þökkun. Klórmælingar á vinnslusjó sýndu að í 12 skipti af 40 reyndist klór ekki mælanlegt. Því virðist hafa gengið fremur illa að halda klórmagni stöðugu yfir hrognatökutímann. Aukið eftirlit með klórböndun ætti að stuðla að lægri tíðni kóligerla. Lagt er til að við gerlafræðilegt mat á loðnuhrognum verði notaðar sömu reglur og nú gilda við mat á forsoðinni frystri rækju. Í skýrslunni eru sýni flokkuð eftir einstökum matsþáttum í góð, gölluð og slæm samkvæmt þessum viðmiðunarreglum.

*afstaða Tíðindis.*

<u>EFNISYFIRLIT</u>	<u>Bls.</u>
1. Inngangur.....	1
2. Framkvæmd.....	3
2.1. Sýnatökur.....	3
2.2. Rannsóknir.....	3
3. Niðurstöður og Ályktanir.....	4
3.1. Vinnsluráðarathuganir.....	4
3.2. Yfirlitsrannsóknir á loðnuhrognum.....	4
4. Heimildir.....	12

1. INNGANGUR.

Á loðnuvertíð 1984 var gerð úttekt á gerlafræðilegu ástandi loðnuhrogna yfir hrognatökutímamann (feb.-mars). Verkefnið var unnið í samvinnu við Ríkismat sjávarafurða (þá Framleiðslueftirlit sjávarafurða) og sáu starfsmenn þess um allar sýnatökur.

Vinnsla á loðnuhrognum fer í stuttu máli þannig fram að fyrst er hrognafullri loðnunni dælt úr veiðiskipi upp í kreistara sem kreistir hrognin úr loðnunni. Hrognamassinn fellur í safntank og þaðan í hrognaskiljur (cyclons) sem skilja vökva frá hrognunum. Hrognin eru síðan keyrð í gegnum hreinsibúnað sem venjulega samanstendur af grófri tromlu, finni tromlu, sandskilju, hreinsitanki (fleyti-tanki) og þurrktromlu. Eftir meðhöndlun í þurrktromlu falla hrognin í hrognaker og eru þau geymd þar í u.þ.b. 1 sólarhring eða þar til réttu vatnsinnihaldi er náð. Miðað hefur verið við að vatnsinnihald fari ekki yfir 81%. Þá er hrognunum pakkað í öskjur og að lokum er varan fryst.

Hrognin eru seld til Japans en japanir neyta hrognanna yfirleitt án undangenginnar hitameðferðar. Því skiptir verulegu máli að hrognin séu unnin við heilnæmar og hreinlegar aðstæður.

Ríkismatið gerði á sínum tíma þær kröfur við löndun að nota skyldi heilnæmt vatn eða sjó við dælingu úr skipi. Við hreinsun á hrognum er hins vegar ekki æskilegt að notast við vatn því það sogast inn hrognin fyrir áhrif uppsogs (osmósu). Svo vatnsinnihald fari ekki yfir sett mörk (81%) er því nauðsynlegt að nota sjó eða þakil við hreinsunina. Einnig hafa tilraunir á vegum R.f. sýnt að hrogn frá húsum, sem notuðu sjó eða saltvatn við hreinsun höfðu mun lægra drip en hrogn frá húsum, sem notuðu ferskvatn. Athuganir þessar gáfu til kynna að hrognin sprungu mun frekar í frystingu ef ferskvatn hafði verið notað við hreinsun í stað saltvatns eða sjávar (Emilía Martinsdóttir 1981). Hafnarsjór er víðast hvar alls óhæfur til

nota í matvælaframleiðslu vegna mikillar mengunar, m.a. saurmengunar. Ákveðið var að leyfa notkun á klórblönduðum sjó til hreinsunar loðnuhrogna svo fremi sem fjöldi kólígerla væri undir 1 í 1 ml fyrir klórblöndun. Í þessu sambandi tóku starfsmenn Ríkismatsins allmörg sjósýni í ársbyrjun 1984 og voru þau gerlagreind hjá R.f.

Kólígerlar eru iðragerðar sem lifa m.a. í saur manna og dýra með heitt blóð. Við rannsóknir á kólígerlum er annars vegar ákvarðaður heildarfjöldi kólígerla (kólígerlar, alls) og hins vegar fjöldi saurkólígerla (faecal kólígerlar). Þannig er hægt með þessum athugunum að komast að því hvort matvæli séu saurmenguð. Þar sem ýmsir sýklar geta verið í saur gefa kólígerlaathuganir upplýsingar um heilnæmi viðkomandi matvælis.

Tilgangur þessara athugana var að fá upplýsingar um gerlafræðilegt ástand loðnuhrogna á mismunandi stigum vinnslunnar og að leggja grunninn að raunhæfum viðmiðunarreglum um gerlafræðilegt mat á loðnuhrognum.

## 2. FRAMVKÆMD.

### 2.1. Sýnatökur.

Sýni af loðnuhrognum voru tekin sem næst daglega yfir aðal hrognaöfnunartímann (28/2-13/3) á 2 stigum vinnslunnar: Sýni merkt I var tekið strax eftir hreinsun (yfirleitt beint úr þurrktromlu) en sýni merkt II var tekið úr fullfrágenginni öskju sem beið frystingar. Sýni I urðu alls 81 en sýni II 99.

Klórmælingar á vinnslusjó og hitamælingar á hrognum voru gerðar um leið og sýni I var tekið. Einnig var hiti mældur við þökkun hrogna (sýni II). Auk þess voru tekin sýni úr vinnslurás nokkurra hreinsunarstöðva. Sem áður sagði sáu starfsmenn Ríkismats sjávarafurða um allar sýnatökur.

### 2.2. Rannsóknir.

Gerðar voru ákvarðanir á fjölda kuldapolinna gerla, heildarfjölda kóligerla og fjölda saurkóligerla í 1 g sýnis. Ræktun á kuldapolnum gerlum var gerð á Plate Count Agar (PCA) við 22 C í 3 daga. Kóligerlafjöldi var ákvarðaður skv. aðferð Specks (1976). Saltmælingar voru gerðar á sýnum I og II með Volhard aðferð.

### 3. NIÐURSTÖÐUR OG ÁLYKTANIR.

#### 3.1. Vinnslurásarathuganir.

Niðurstöður vinnslurásarathugana í 3 hreinsunarstöðvum eru sýndar í töflu 1. Ljóst er að veruleg fækkun varð á gerlum við hreinsunina. Sem dæmi má nefna að í húsi 2 fækkaði kuldapölnum gerlum úr 630.000/g í 6.800/g. Svarar þetta til 99% lækkunar. Kóligerlar fundust í öllum sýnum sem tekin voru eftir hrognaskilju. Þessir gerlar fundust hins vegar ekki í sýnum, sem tekin voru úr hrognakeri.

#### 3.2. Yfirlitsrannsóknir á loðnuhrognum.

Niðurstöður gerlarannsókna, saltmælinga og hitamælinga á hrognasýnum sem tekin voru strax eftir hreinsun (sýni I) og við þökkun (sýni II) eru sýndar á töflum 2 og 3. Sýnd eru meðaltalsgildi fyrir hverja vinnslustöð. Heildar-niðurstöður úr sýnum I og II eru sýndar í töflu 4.

Í ljós kom að verulegur munur var á fjölda kuldapölinna gerla eftir því hvort sýnið var tekið strax eftir hreinsun (sýni I) eða við þökkun í öskjur (sýni II). Þannig voru að meðaltali rúmlega 7000 kuldapölnir gerlar/g í sýni I en 127.000 gerlar/g í sýni II. Því sést að kuldapölnir gerlar hafa dafnað vel meðan hrognin biðu þess að ná til-ætluðu þurrkstigi. Ekki mun óalgengt að hrognin hafi verið geymd í u.þ.b. 1 sólarhring fyrir þökkun. Of hár geymsluhiti þennan tíma er vafalaust skýringin á þessum mikla mun á fjölda kuldapölinna gerla. Í töflu 4 sést að meðalhiti í hrognum eftir hreinsun var 3.6 C en 4.1 C við þökkun. Síðari hitatalan gefur þó ekki raunhæfa mynd af geymsluhitanum þar sem mæling var gerð í fullpakkaðri öskju en líklegt er að hitnað hafi í hrognunum við þökkunina.

Tiltölulega lítill munur var á meðalfjölda kuldapölinna gerla í nýhreinsuðum hrognum á milli vinnslustöðva (sjá töflu 2). Af 11 hreinsunarstöðvum voru 7 sem skiluðu frá sér hrognum með minna en 10 þús gerlum í 1 g og hæstur varð meðalgerlafjöldinn rúm 30.000 í 1 g. Hins

vegar sýna niðurstöðurnar að meðalfjöldi kuldaþolinna gerla við þökkun var mjög breytilegur á milli stöðva eða frá 26.000 upp í 484.000 í 1 g sýnis. Misgóðar geymsluaðstæður er líklegasta skýringin á þessum breytileika.

Kólígerlar (alls) fundust í meirihluta sýna, bæði í ný-hreinsuðum hrognum (47 sýni af 81 eða 58%) og þökkuðum hrognum (70 sýni af 99 eða 70.7%). Engin vinnslustöð náði þeim árangri að framleiða kólígerlalaus hrogn yfir allan hrognasöfnunartímann. Kólígerlar af sauruppruna voru sem betur fer ekki eins algengir. Í hrognasýnum sem tekin voru strax eftir hreinsun fundust saurkólígerlar í 18 sýnum af 81 (22.2%) og í þökkuðum hrognum fundust þeir í 10 sýnum af 99 (10.1%). Saurkólígerlar fundust aldrei hjá 5 hreinsunarstöðvum af 11 og 12 þökkunarstöðvum af 20. Niðurstöður kólígerlaathugana benda til þess að við geymslu á hrognum verði nokkur aukning á heildarfjölda kólígerla en hins vegar verði smávægileg fækkun á fjölda saurkólígerla (sjá töflu 4). Saurkólígerlar eru taldir næmari fyrir kulda en aðrir kólígerlar.

Í upphafi þessara tilrauna var ætlunin að fá raunhæfan samanburð á gerlainnihaldi hrogna sem annars vegar voru hreinsuð með sjó og hins vegar með þækli. Fljótlega kom í ljós að aðeins 2 stöðvar af 11 notuðu þækil við hreinsun. Af 14 hrognasýnum sem hreinsuð voru með þækli fundust kólígerlar í 50% sýna og saurkólígerlar í 14.3% sýna. Af 67 hrognasýnum sem hreinsuð voru með sjó fundust kólígerlar í 56.7% sýna og saurkólígerlar í 23% sýna. Taka verður þessar niðurstöður með fyrirvara þar sem samanburður sem þessi er auðvitað háður ýmsum þáttum eins og kólígerla-magni sjávar fyrir klórblöndun, stöðugleika klórs í vinnslu-sjó, heilnæmi vatns til þækilgerðar o.fl. Klórmælingar á vinnslusjó nokkurra hreinsunarstöðva sýndu að í 12 skipti af 40 reyndist klór ekki mælanlegt. Af þessu sést, að erfiðlega hefur gengið að halda klórmagni stöðugu í vinnslu-sjónum yfir hrognatökutímann.

Í töflum 5 og 6 eru sýnin flokkuð eftir fjölda kuldaþolinna gerla og fjölda kólígerla (alls og saur).

Við gerlafræðilegt mat á forsoðinni frystri rækju notar stofnunin eftirfarandi viðmiðunarreglur:

- Fjöldi kuldaþolinna gerla/g:
  - < 250.000 : gott
  - 250.000-500.000 : gallað
  - > 500.000 : slæmt
  
- Fjöldi kólígerla/g:
  - < 4 : gott
  - 4-100 : gallað
  - > 100 : slæmt
  
- Fjöldi saurkólígerla/g:
  - 0 : gott
  - 0-1 : gallað
  - > 1 : slæmt

Eðlilegt verður að teljast að nota sömu viðmiðunarreglur fyrir hreinsuð loðnuhrogn þar sem báðar þessara afurða er oftast neytt án undanfarinnar hitameðferðar. Í töflu 7 er sýnt hvernig loðnuhrognasýnin flokkast í góð, gölluð og slæm eftir einstökum matsþáttum.

Sýni sem voru tekin af nýhreinsum loðnuhrognum (sýni I) dæmdust langflest góð (98.8%) miðað við fjölda kuldaþolinna gerla. Hins vegar töldust aðeins 67.7% sýnanna góð sem tekin voru rétt fyrir frystingu (sýni II). Með góðri kælingu meðan á þurrkun stendur ætti að vera mögulegt að ná betri árangri.

Miðað við fjölda kólígerla, reyndust 74.8% sýna sem tekin voru rétt fyrir frystingu góð og 89.9% sé miðað við fjölda saurkólígerla. Saurkólígerlar fundust því í rúmlega 10% sýnanna.

Þær vinnslustöðvar, sem ætla sér að nota klórblandaðan sjó við hreinsun loðnuhrognna verða í fyrsta lagi að leggja sig fram við að taka sjó þar sem gerlamengun er í lágmarki og í öðru lagi að fylgjast mjög nákvæmlega með klórmagni í vinnslusjónum meðan á hreinsun stendur.

TAFLA 1: Breytingar á fjölda kuldapólinna gerla og kóligerla við hrognahreinsun.

	Hús 1		Hús 2		Hús 3	
	Kuldab.gerlar/g	Kóligerlar/g*	Kuldab. gerlar/g	Kóligerlar/g	Kuldab.gerlar/g	Kóligerlar/g*
Eftir hrognaskilju	310.000	9.3	630.000	4.3	620.000	0.36
Eftir gróf- og fintromlu	15.800	0	16.500	0.91	26.000	0
Úr fleytitank	20.400	0	33.000	2.3	16.000	0
Eftir þurrktromlu	5.200	0	7.400	0	12.900	0
Úr hrognakeri	15.100	0	6.800	0	12.400	0

\* Saurkóligerlar fundust ekki í sýnunum.

**TAFLA 2: Athuganir á loðnuhrognum strax eftir hreinsun (sýni I)**  
**(meðaltöl fyrir hvert hús sýnd).**

Hús nr.	Kuldapólnir gerlar/g PCA v. 22 °C	Kólígerlar, MPN/g		Salt %	Hiti °C	Hreinsun með:	Sýnafjöldi
		Alls	Saur				
1	4.560	2.8(7/10)*	0.0	1.9	2.5	sjó	10
2	20.500	0.7(4/9)	0.1(2/9)*	1.6	4.9	pækli	9
3	15.700	7.3(10/12)	0.8(6/12)	1.7	2.7	sjó	12
4	19.300	2.5(3/5)	0.0	1.8	2.3	pækli	5
5	5.290	2.0(3/6)	0.2(2/6)	2.0	6.2	sjó	6
6	1.270	0.7(4/8)	0.0	2.5	2.2	sjó	8
7	4.650	0.3(2/9)	0.0	2.3	-	sjó	9
8	8.150	6.5(4/5)	0.9(2/5)	2.2	1.5	sjó	5
9	30.800	59.6(2/2)	1.3(2/2)	2.3	-	sjó	2
10	7.010	0.3(3/6)	0.0	1.6	5.2	sjó	6
11	4.690	3.3(5/9)	3.1(4/9)	2.1	5.4	sjó	9
		47/81	18/81			Alls	81 sýni

\* Hlutfall sýna með kólígerlum.

**TAFLA 3: Niðurstöður rannsókna á loðnuhrognum rétt fyrir frýstingu (sýni II).**

Hús nr.	Kuldaþolnir gerlar/g PCA v. 22°C	Kóligerlar, MPN/g Alls	Saur	Salt %	Hiti °C	Hreinsunar- stöð nr.	Sýnafjöldi
1	26.000	2.0(4/5)*	0.0	2.0	3.4	1	5
3	283.000	6.0(5/5)	0.2(1/5)	1.6	2.5	3	5
4	452.000	2.5(4/5)	0.0	1.6	5.7	4	5
5	286.000	36.4(5/8)	0.3(1/8)	2.1	5.0	5	8
6	47.000	0.8(3/6)	0.0	2.3	3.1	6	6
7	71.800	0.7(3/7)	0.0	2.2	-	7	7
8	53.200	6.9(4/5)	0.0	2.3	2.2	8	5
9	131.000	0.6(2/2)	0.5(1/2)	2.1	-	9	2
10	102.000	0.9(5/7)	0.0	1.4	5.4	10	7
11	36.700	0.3(2/5)	0.1(1/5)	2.0	5.4	11	5
12	296.000	13.9(3/4)	0.0	2.0	4.8	2	4
13	271.000	20.0(5/6)	0.2(1/6)	1.7	3.3	3	6
14	326.000	8.7(6/6)	5.5(2/6)	1.6	3.7	3	6
15	70.000	7.0(4/5)	0.0	2.2	2.3	1	5
16	113.000	1.9(6/8)	0.0	2.2	2.9	1	8
17	85.000	0.4(1/1)	0.0	2.2	4.6	2	1
18	484.000	14.1(2/2)	0.9(1/2)	1.8	3.6	2	2
19	165.000	40.9(4/6)	0.1(2/6)	2.1	-	7	6
20	54.400	0.1(1/3)	0.0	2.0	7.0	11	3
21	264.000	8.0(1/3)	0.0	2.2	7.3	11	3
		70/99	10/99				Alls 99 sýni

\* Hlutfall sýna með kóligerlum.

**TAFLA 4: Heildarniðurstöður athugana á loðnuhrognum.**

Sýni	Kuldaþolnir gerlar/g (PCA v. 22°C)	Kóligerlar, MPN/g		Salt %	Hiti °C	Sýna- fjöldi
		Alls	Saur			
I	7.109	4.2	0.6	2.0	3.6	81
II	127.000	9.8	0.1	2.0	4.1	99

**TAFLA 5: Flokkun sýna eftir fjölda kuldaþolinna gerla.**

Fjöldi/g	% sýna	
	I	II
0- 5.000	39.5	1.0
5.001- 10.000	22.2	4.0
10.001- 50.000	29.6	26.3
50.001-100.000	5.0	12.1
100.001-250.000	2.5	24.3
250.001-500.000	0	11.1
500.001-1000.000	1.2	11.1
> 1.000.000	0	10.1

**TAFLA 6: Flokkun sýna eftir fjölda kóligerla.**

Fjöldi/g	% sýna			
	Alls		Saur	
	I	II	I	II
0	42.0	29.3	77.8	89.9
0-1	24.7	28.3	14.8	7.1
1-4	12.3	17.2	3.7	1.0
4-10	14.8	13.1	2.5	1.0
10-100	5.0	9.1	1.2	1.0
> 100	1.2	3.0	0	0

**TAFLA 7: Flokkun sýna eftir viðmiðunarreglum um gerlafræðilegt mat á forsoðinni, frystri rækju.**

(a) Kuldaþolnir gerlar.

	% sýna	
	Sýni I	Sýni II
Gott (<250.000)	98.8	67.7
Gallað (250.000-500.000)	0	11.1
Slæmt (>500.000)	1.2	21.2

(b) Kóligerlar (alls).

	% sýna	
	Sýni I	Sýni II
Gott (<4)	79.0	74.8
Gallað (4-100)	19.8	22.2
Slæmt (>100)	1.2	3.0

(c) Saurkóligerlar.

	% sýna	
	Sýni I	Sýni II
Gott (0)	77.8	89.9
Gallað (0-1)	14.8	7.1
Slæmt (>1)	7.4	3.0

4. HEIMILDIR.

Emilía Martinsdóttir, 1981. Rannsóknir á loðnuhrognum.  
Ársskýrsla Rannsóknastofnunar fiskiðnaðarins.

Speck, M.L. (útg.), 1976. Compendium of Methods for the  
Microbiological Examination of Foods. Washington D.C.:  
APHA.