

Nr. 106

Salmonella í fiskmjöli.
Alls 17 síður.

22. des. 1978

Skýrsluna í heild má panta í síma 20240

Salmonella í fiskmjöliGrímur Valdimarsson
gerlafraeðingur.ÚRDRÁTTUR

Salmonella gerlar sýkja bæði menn og dýr. Sýkingin getur verið svo væg að hennar verði tæplega vart eða jafnvel svo skæð að hún leiði til dauða.

Dýr veikjast m.a. af því að eta smitað fóður. Getur veikin lagt stóra hluta búhjarða að velli. Hluti þeirra dýra, sem ná sér eftir sýkinguna bera gerilinn með sér í görninni í langan tíma, jafnvel ævilangt.

Við slátrun á smituðum dýrum verður ekki hjá því komist að sýklarnir berist í kjötið. Erlendar rannsóknir hafa sýnt að oft er stór hluti kjötafurða í verslunum smitaðar af þessum sökum. Sé kjötið ekki meðhöndlað á réttan hátt við matreiðslu (t.d. ekki hitað nægilega) geta sýklarnir smitað fólk. Það fær matarsýkingu með uppköstum og niðurgangi. Menn verða síðan smitberar og berast sýklarnir í skólpræsin með saur þeirra. Í skólpræsunum smitast síðan rottur. Mávar smitast einnig við ætisleit í menguðu skólpi. Talið er að allt að 2 milljónir manna sýkist af Salmonella í Bandaríkjunum á ári hverju.

Fiskmjöli hættir til að smitast af Salmonella vegna þess, að komist gerillinn í blautar mjölleifar í verksmiðjunum, getur hann aukið kyn sitt þar. Aðeins lítil hluti gerlanna drepst þegar þetta mengaða mjöl þornar og geta þeir því borist um verksmiðjuna með ryki. Mjölið mengast eftir þurrkunarstigið, því Salmonella er tiltölulega viðkvæm fyrir hitun.

Heilnæmi íslensks fiskmjöls er fyllilega sambærilegt við það, sem gerist hjá nágrannaþjóðum okkar. Mengun í mjöli frá tveim íslenskum verksmiðjum 1977 varð til þess að leit var gerð að þessum sýklum innandyra í 25 verksmiðjum. Fundust þeir í nokkrum verksmiðjum einkum á gólfum, þótt ekki hafi þeir alltaf borist í fullunnið mjöl.

Til þessa hafa íslenskir fiskmjölsframleiðendur lítt gefið þessum málum gaum, enda vart verið ástæða til. Hins vegar bendir margt til þess, að Salmonella sýkingar hér á landi muni færast í vöxt á næstu árum. Fiskmjöl mun ekki fara varhluta af þeirri aukningu verði ekkert að gert.

Reynsla annarra þjóða sýnir, að tiltölulega auðvelt er að koma í veg fyrir að þessir gerlar smiti fiskmjöl. Hér er til nokkurs að vinna, því dýrt er að gerilsneyða heila mjölfarma. Auk þess er mikils virði að viðhalda því góða álitu, sem Ísland nýtur fyrir framleiðslu á ósýktu mjöli.

Hér verða taldar upp helstu úrbætur, sem nauðsynlegt er að gera í fiskmjölsverksmiðjunum nú þegar:

1. Allt mjöl, sem lendir á gólfi sé endurkeyrt í gegnum þurrkara.
2. Mjölrásinni frá (seinni) þurrkara sé haldið svo lokaðri sem auðið er.
3. Húsin séu gerð svo rottu- og fuglaheld sem hægt er. Göt í veggjum séu lagfærð, ristar settar í niðurföll, hurðir gerðar sjálflokandi og rifum undir þeim lokað með gúmmíkanti og vírnet sett í opna glugga. Rottu- eða músagildir séu reglulega í notkun.
4. Lek þök séu lagfærð og tryggilega gengið frá þakrennum.
5. Gólf séu gerð slétt og með vatnshalla, þannig að hægt sé að skola þau eftir þörfum. Klórblöndunartæki sé komið fyrir og 4-500 ppm klórstyrkur notaður í skolvatnið.
6. Mottum, sem vættar eru reglulega með gerileyðandi efni sé komið fyrir við allar inngöngudyr í verksmiðjum og mjöl-geymslur.

Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins er tilbúin til að leggja sitt að mörkum til þess að áður nefndum úrbótum verði komið í framkvæmd.

1. Yfirlit um Salmonella gerla

Gerlar af ættkvíslinni Salmonella sýkja bæði menn og dýr. Þekktustu tegundirnar eru Salmonella typhi, sem veldur taugaveiki og Salmonella paratyphi, sem veldur taugaveiki-bróður. Salmonella gerlar greinast í ca. 1800 tegundir. Sýkingarhæfni hinna ýmsu tegunda er mis mikil, þ.e. sumar valda alvarlegum sýkingum en aðrar vægum. Náttúruleg heimkynni þessara gerla er í görn spendýra, fugla og skriðdýra, sem öðlast hafa ónæmi gegn sýklinum. Þeir þerast með saur þessara einstaklinga út í umhverfið. Menn og dýr smitast síðan með því að eta sýkt matvæki eða fóður. Sýkingar af völdum annarra Salmonella tegunda en taugaveiki og tauga-veikibróður hjá mönnum, flokkast undir matarsýkingar.

1.1. Í mönnum.

Menn smitast af taugaveiki (S. typhi) ef þeir innbyrða örfáar frumur sýkilsins, en af "matarsýkinga-Salmonella" þarf mikinn fjölda til að orsaka sýkingu. Er því nauðsynlegt að gerillinn nái að tímgastr í matvælunum áður en þeirra er neytt.

Einkenni matarsýkingarinnar koma fram 12-48 klst. eftir að gerillinn hefur verið innbyrtur. Hiti sjúklingsins hækkar, hann fær magakrampa, uppköst og niðurgang. Veikin varir sjaldnast lengur en í þrjá daga. Losna þá flestir við gerilinn, en sumir verða heilbrigðir smitberar. Menn geta veikst svo alvarlega af þessum "matarsýkingartegundum" að dauði hljóttist af. Ungir og gamlir einstaklingar verða verst úti. Dauðatíðni hjá mönnum er að meðaltali 4.1% þeirra, sem veikjast. Hjá ungabörnum innan við 1 árs er tíðnin 5.8% en hjá fólki yfir fimmtugt 15%¹⁾.

Mest hætta er á að smitast af matvælum úr dýraríkinu, t.d. kjöti, eggjum og mjólk, séu þau ekki hituð nægjanlega áður en þeirra er neytt. Dýrin, sem gefa þessar afurðir af sér geta verið ónæmir smitberar. Sýklarnir eiga greiða

leið í afurðirnar við slátrun á smituðum dýrum, enda eru þeir í miklu magni í innyflum dýranna. Eftir slátrun geta þessir gerlar tímgastr í matvælunum séu rétt ytri skilyrði fyrir hendi t.a.m. hitastig²⁾.

Í Bandaríkjunum hefur verið áætlað, að allt að tvær milljónir manna sýkist árlega þar í landi af völdum Salmonella³⁾. Talið er að allt að 5% þeirra, sem smitast verði heilbrigðir smitberar, þ.e. beri gerilinn í görninni í lengri eða skemmri tíma eftir að sjúkdómseinkennin eru horfin.

1.2. Í dýrum.

Sýkist búfénaður af Salmonella getur stór hluti hjarðarinnar drepist. Í einstökum hjörðum af ungfálfum t.d. hafa 33% sýktra einstaklinga drepist og 66% af lömbum¹⁾.

Salmonella pullorum, sem sérstaklega sýkir kjúklinga, getur lagt 100% þeirra að velli í vissum tilvikum.

Þessi tegund hefur m.a. valdið miklu tjóni í kjúklingarækt hér á landi⁴⁾.

Villt dýr sleppa heldur ekki við þennan skaðvald. Á árunum 1963-1968 var talið að 8% dauðra smáfugla í Svíþjóð hafi drepist vegna Salmonella. Sambærileg tala fyrir árin 1969-1972 var 70%⁵⁾. Talið er, að á vesturlöndum a.m.k., hafi orðið stórfelld aukning á Salmonella sýkingum síðustu áratugi⁶⁾. Ýmsar ástæður eru taldar liggja til þessa. Í fyrsta lagi hefur orðið mikil aukning á fóðurflutningum milli landa, en það hefur sýnt sig að fóðurvörur eru oft smitaðar af Salmonella eins og vikið verður að síðar. Í öðru lagi stuðla flutningar fólks milli landa að því að breiða sýkilinn út, og í þriðja lagi hafa alidýr á undanförunum árum verið ræktuð í æ þéttari hjörðum, en það eykur smitunartíðnina mjög⁶⁾.

Í mörgum löndum er nú svo komið, að fólk verður að setta sig við, að kjöt og grænmeti, sem það kaupir geti verið smitað. Nýleg rannsókn í Bandaríkjunum sýndi t.d. að 14.8% af ýmsum kjötvörum, sem keyptar voru í kjörbúðum þar

í landi voru mengaðar af Salmonella. Svínakjöt var hvað verst, 21.5% sýna voru smituð⁷⁾. Í umfangsmiklum athugunum erlendis hefur allt að 62% sýna af kjúklingum reynst innihalda sýkilinn. Þá bentu rannsóknir á eggjum í ýmsum löndum til 2.6-7% mengunartíðni⁸⁾.

Til að komast hjá sýkingu af neyslu þessara menguðu matvæla er nauðsynlegt að sjóða þau eða steikja nægjanlega vel til þess að drepa gerilinn. Þá verður að fyrirbyggja, að smituð matvæli komist í snertingu við matvörur, sem ekki eru hituð fyrir neyslu.

1.3. Í fiskmjöli.

Alidýr smitast oft af menguðum fóðurvörum eins og áður er nefnt.

Fiskmjöl eða kjötmjöl er notað sem próteingjafi í fóðurblöndur.

Mjölinu er blandað við ýmsar kornvörur í ca. 5% magni. Í langflestum tilfellum er það mjölið en ekki kornið sem er mengað af Salmonella. Kjötmjöl, sem unnið er úr sláturúr-gangi er mun verra að þessu leyti en fiskmjöl, enda oft unnið úr kjötúrgangi af smituðum dýrum⁶⁾. Danir hafa sett löggjöf þess efnis, að allt innflutt kjötmjöl skuli gerilsneytt fyrir notkun⁹⁾.

Það var ekki fyrr en um 1962 að almennt var farið að rannsaka fiskmjöl fyrir Salmonella. Það ár fór fram í Hol-landi rannsókn á þessum gerlum í innfluttu fiskmjöli. Niðurstaðan var sú, að a.m.k. 31% innfluttra fiskmjölspoka innihéldu sýkilinn¹⁰⁾. Þá voru 20% innfluttra fiskmjölsfarma til Svíþjóðar á árunum 1968-1972 smitaðir, en stærsti hluti mengaða mjölsins kom frá Perú⁵⁾.

Sérfræðingar eru sammála um, að smitað fóður eigi stóran þátt í auknum Salmonella sýkingum í mönnum og dýrum á undanförunum áratugum^{2, 11)}. Viðnámsaðgerðir hljóta því fyrst og fremst að beinast að því að einungis ósmitað fóður sé notað til alidýraræktunar.

Flest lönd, sem kaupa fiskmjöl láta nú orðið rannsaka það fyrir Salmonella. Slík rannsókn er þó ekki einhlít trygging fyrir heilnæmi mjölsins. Einungis lítil sýni eru tekin á við og dreif, en mengunin er oftast einskorðuð við lítinn hluta mjölsins¹⁰⁾. Þess vegna er mikilvægt að framleiðslulandið sé þekkt fyrir framleiðslu á góðum og heilnæmum fóðurvörum.

Finnist Salmonella í mjölförnum eru þeir sótthreinsaðir með hitun eða íblöndun própíonsýru. Erlendis hafa sérstakar stöðvar verið reistar í þessum tilgangi, en hitun per tonn af mjöli kostar í dag 40-50 Bandaríkjadali.

1.4. Íslenskar rannsóknir.

Á árunum 1973-1976 voru ca. 800 sýni af fiskmjöli ræktuð m.t.t. Salmonella á Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins. Ekkert þessara sýna reyndist innihalda sýkilinn. Í ár (1978) hefur ekki ræktast Salmonella úr neinu útflutningssýni. Á árinu 1977 fannst gerillinn hins vegar í mjöli frá tveim verksmiðjum. Í ljós, kom að verksmiðjurnar tvær voru meira eða minna mengaðar. Varð það til þess að sýni voru tekin úr fleiri verksmiðjum til þess að kanna ástand þessara mála hér á landi.

2. Aðferðir.

2.1. Ræktun og greining.

Allar ræktunaraðferðir, sem notaðar voru við einangrun og greiningu örveruhópanna er að finna í Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods¹²⁾. Nánari skilgreiningar á aðferðum eru sem hér segir:

1. Forræktun á Salmonella var gerð í Lactose-seyði að viðbættum 2.2 ml Triton X-100 fituleysi pr. 225 ml æti.
2. Forræktun á kólígerlum var gerð í LST seyði. Faecal kólígerlar voru ræktaðir í EC seyði við 44.5 °C í vatnsbaði.

3. Ger- og myglusveppir voru ræktaðir annaðhvort á Worth agar eða Potato Dextrose agar.

Öll ræktunaræti voru frá Difco Laboratories. Salmonella stofnar voru tegundagreindir á Líffræðistofnun Háskóla Íslands.

2.2. Ákvörðun vaxtar í röku mjöli.

Þrjár stofnar voru notaðir til þessara tilrauna, S. oranienburg, S. bredeney og S. senftenberg. Þynningum af 24 klst. Nutrient broth ræktun var sáð í ósterilt loðnu-mjöl, sem bleytt hafði verið upp í sterilu eimuðu vatni. Þannig voru útbúnar 300 g mjölblöndur af ýmsum rakastigum. Í þessar blöndur var stofnunum síðan sáð, einum stofni í hverja blöndu, þannig að 1-1000 frumur voru í grammi mjöls í upphafi tilraunar. Þá voru mjölblöndurnar settar í ræktun við 22°C, 28°C eða 35°C. Með vissu millibili voru talningar á Salmonella síðan gerðar. Tvær aðferðir voru notaðar: (a) Sáð var í TT broth eftir MPN aðferðinni og voru stofnar síðan einangraðir og greindir eins og venjulega¹²⁾. (b) Þynningum af mjölblöndunum var sáð á Violet red bile glucose agar¹²⁾ og eftir 24 klst. ræktun við 35°C var tilviljunarkennt úrtak af kólóníum tekið til greiningar. Að greiningu lokinni var síðan fjöldi Salmonella/g reiknaður út.

3. Salmonella í mjölbirgðum.

Eftir að uppljóst varð um mengunina í verksmiðjunum tveim voru mjölbirgðir þeirra rannsakaðar. Mjölinu var skipt niður í 100 tonna stæður og sýni tekin úr hverri stæðu fyrir sig. Mengaða mjölinu var síðan skipt niður í 36 tonna einingar og smærri ef nauðsynlegt var. Sömu Salmonella tegundir einangruðust úr mjölinu og verksmiðjuumhverfinu eins og vænta mátti.

Í annarri verksmiðjunni var smitun mjölbirgðanna rakin til þess, að mjöli hafði verið hleypt á smitað gólf og í stað þess að endurkeyra í gegnum þurrkara fór það beint í sekkjun.

Í hinni verksmiðjunni var um minna magn af menguðu mjöli að ræða. Svo virtist sem sýklarnir hafi komið út úr þurrkara fyrst eftir að farið var af stað eftir vinnslu- hlé, enda einangruðust þeir úr mjölleifum aftast í þurrk- aranum. Pressukökuleifar í snigli að þurrkaranum voru og smitaðar.

Verksmiðjurnar voru sótthreinsaðar með því að úða gólf, veggi og vélar með óþynntu formalíni eftir að mjölleifar höfðu verið fjarlægðar. Formalín eimurinn var byrgður inni í verksmiðjunum í 24 klst. Rannsókn á sýnum sem tekin voru eftir þessa aðgerð benti til þess að sótthreinsunin hafi borið tilætlaðan árangur.

4. Salmonella í verksmiðjum.

Útbreiðsla Salmonella í verksmiðjunum tveim var rannsökuð all ítarlega. Þá var ráðist í að kanna hvort fleiri verk- smiðjur væru mengaðar, þótt gerillinn hafi ekki einangrast úr fullunnu mjöli frá þeim. Sýni voru því tekin á ýmsum stöðum í alls 25 verksmiðjum víðsvegar á landinu. Þau voru m.a. af pressukökuleifum, ryki og skafningi af gólfum, leifum úr snigli að sjóðara og ryki við kvarnir. Hvar sýni voru tekin hverju sinni réðst þó nokkuð af því hvort verksmiðjur voru í vinnslu eða ekki.

Í töflu 1 má sjá að Salmonella einangraðist úr alls 7 verksmiðjum af 25 eða úr 28% þeirra, sem athugaðar voru. Verksmiðjur voru þó mis-mikið mengaðar og í þrem tilfellum fannst Salmonella aðeins í einu sýni (sjá töflu 1).

Svo virtist sem skafningur af gólfum og pressuköku- leifar væru líklegustu dvalarstaðir þessara gerla. Tafla 1 sýnir einnig hvaða tegundir fundust. Allar hafa þær áður verið ræktaðar úr skólpi og skólpmenguðum sjó hér við land¹³⁾.

Þess var ekki freistað að rannsaka nákvæmlega hvernig sýklarnir bárust inn í verksmiðjurnar, en líklegasta til- gátan er að fuglar eða meindýr hafi átt þar hlut að máli.

Á vegum Líffræðistofnunar Háskóla Íslands hefur á undanförunum árum verið gerð all-víðtæk rannsókn á útbreiðslu Salmonella sýkla í Reykjavík og nágrenni. Aðallega voru skólpræsi athuguð svo og sjórinn við strendur borgarinnar. Næsta auðvelt reyndist að einangra sýkilinn á báðum þessum stöðum. Tegundasamsetning sýklaflórunnar var hvað fjölskrúðugust í stærstu ræsum borgarinnar svo sem vænta mátti¹³⁾. Þessi mengun á líklega rætur sínar að rekja til fólks, sem hefur sýkst af Salmonella og síðan orðið heilbrigðir smitberar.

Rottur, sem hafast við í skólpræsunum smitast og bera sýkilinn með sér. Erlendis eru allt að 95% af rottum smitberar.¹⁴⁾ Ekki er ennþá vitað hve stór hluti rotta hér á landi er smitaður. Hins vegar hefur garnainnihald tæplega 100 máva á Reykjavíkursvæðinu verið rannsakað og báru ca. 16% þeirra sýkilinn með sér¹⁵⁾. Hliðstæðar rannsóknir á mávum eru nú í gangi á vegum Vestmannaeyjaútibús Rannsóknastofnunar fiskiðnaðarins. Salmonella ræktaðist úr tveim mávum af þeim 18, sem rannsakaðir hafa verið til þessa¹⁶⁾.

Fiskur, sem veiddur er í hreinum sjó, inniheldur ekki Salmonella. Því er líklegast að sýkillinn berist inn í verksmiðjurnar með meindýrum og fugli eins og áður sagði. Þá getur hann einnig borist inn í verksmiðjur með bræðsluhráefni, sem t.d. hefur komist í snertingu við skólpmengaðan hafnarsjó. Kettir og hundar geta einnig verið smitberar, og ætti því að halda þeim frá fiskmjölsverksmiðjum sem og meindýrum og fugli.

5. Gerileyðandi áhrif þurrkara.

Salmonella gerlar eru viðkvæmir fyrir hitun. Í mjöli drepast þeir örugglega við 88°C í 10 mín¹⁴⁾. Við eðlilegar aðstæður drepast þessir gerlar því örugglega við það að fara í gegnum þurrkara. Kólígerlar eru mjög algengir í hráefninu rétt fyrir þurrkun. Þeir hafa svipaða hitapolni og Salmonella

Tafla 1.

SALMONELLA EINANGRANIR ÚR ÍSLENSKUM FISKMJÖLS-
VERKSMIÐJUM.

	Verksmiðja nr.						
	1	2	3	4	5	6	7
Hráefnisgeymsla:					+		
Pressukökuleifar:		+	+			+	+
Snigill milli pressu og þurrkara:	+						
Endurkeyrslusnigill:	+			+			
Mjölryk við kvarnir:	+			+			
Skafningur á vélum og gólfum:	+	+	+	+			
Gólf í mjölskemmum:			+				
	<u>S. oranienburg</u>	<u>S. bredeney</u> <u>S. senftenberg</u>	<u>S. oranienburg</u>	<u>S. anatum</u>	<u>S. anatum</u>	<u>S. meleagridis</u>	<u>S. heidelberg</u>

og ættu því einnig að drepast í þurrkara við eðlilegar aðstæður. Tafla 2 sýnir, að strax eftir þurrkunina fundust engir kólígerlar í mjöli 13 verksmiðja. Hins vegar mengaðist mjölið af kólígerlum á leiðinni milli þurrkara og sekkjunar (tafla 2).

Því virðist, að gerileyðandi virkni þurrkaranna sé nægjanleg í áðurnefndum 13 verksmiðjum.

6. Vöxtur Salmonella í röku mjöli.

Hin mikla útbreiðsla sýklanna í sumum verksmiðjum benti til þess, að þeir gætu tímgastr í röku mjöli. Var því Salmonella stofnum sáð í rakt loðnumjöl til að kanna þetta atriði.

Í stuttu máli voru niðurstöður þær, að allir stofnarnir gátu vaxið í mjölinu. Þeir gátu vaxið við hitastig allt niður í 22°C og við 40% rakastig og þar yfir, en ekki við 24% raka.

Dæmigerðar niðurstöður eru sýndar í línuriti 1. Lægra hitastig (22°C) einungis seinkaði vexti Salmonella miðað við 35°C ræktun. Eftir 13 daga hafði hvert gramm mjölsins að geyma um þúsund milljón Salmonella (sjá línurit 1.) Þegar þetta mengaða mjöl var látið þorna við stofuhita niður í 10% raka, drapst aðeins 10% af sýklunum.

Af þessum tilraunum er augljóst að komist Salmonella inn í verksmiðju, t.d. með rottum, getur hún vaxið í rökum mjölleifum í hlýrri verksmiðjunni. Mjölleifarnar þorna síðan upp og mengað mjölryk getur þá borist um alla verksmiðjuna.

Þá var sýnt fram á með tilraunum, að kólígerlar eins og Klebsiella pneumoniae og Enterobacter aerogenes geta einnig tímgastr í 48% röku (ósterilu) loðnumjöli við 22°C. Þar sem þessir gerlar eru mjög algengir í mannlegu umhverfi er ekki að furða þótt þeir séu í miklum mæli á gólfum verksmiðjanna, (sjá töflu 2).

Því er mikilvægt að verksmiðjunum sé haldið svo hreinum og ryklausum sem auðið er.

Tafla 2. FISKMJÖL VIÐ MISJAFNLEGA PRIFALEGAR AÐSTÆÐUR.

	Gerlafjöldi ¹⁾ / g		Einangrunartíðni (%)			
	PCA 35°C	PCA 22°C	Kólígerlar	Faecal kólígerlar	Ger- og myglusveppir	
Eftir þurrkun (27) ²⁾	900	200	0	0	0	0
Sekkjað mjöl (107)	11.000	7.200	15	2	45	45
<u>Salmonella</u>						
Mengað mjöl (18)	87.000	138.000	89	79	95	95
Mjölleifar af gólfum og vélum (7)	35.000.000	89.000.000	100	100	100	100

1) Geometrískt meðaltal.

2) Fjöldi sýna.

7. Fyrirbyggjandi aðgerðir gegn smitun fiskmjöls af Salmonella.

Hér verða taldar upp helstu úrbætur, sem nauðsynlegt er að gera nú þegar í fiskmjölsverksmiðjunum til að stemma stigu við Salmonella. Mörgum kann að finnast þessi listi langur, en sé hann skoðaður náðið er hér um að ræða hluti, sem hvorki þurfa að kosta mikið fé né fyrirhöfn. Menn skyldu athuga, að sérhvert atriði, sem talið er upp hér að neðan minnkar hættuna á smitun. Sé leiðbeiningunum framfylgt til ýtrasta eru litlar líkur á að fullunnið mjöl smitist af Salmonella.

1. Allt mjöl, sem lendir á gólfi sé endurkeyrt í gegnum þurrkara.

Oftast eru það gólfín, sem eru smituð, enda breiðast sýklarnir út um verksmiðjuna með skófatnaði. Mjölið er sótthreinsað með því að keyra það í gegnum þurrkara.

2. Mjölrásinni frá (seinni) þurrkara sé haldið svo lokaðri sem auðið er.

Mengað ryk getur borist í mjölið. Einnig bjóða opnir sniglar þeirri freistingu heim, að mjöli af gólfi sé mokað upp í þá.

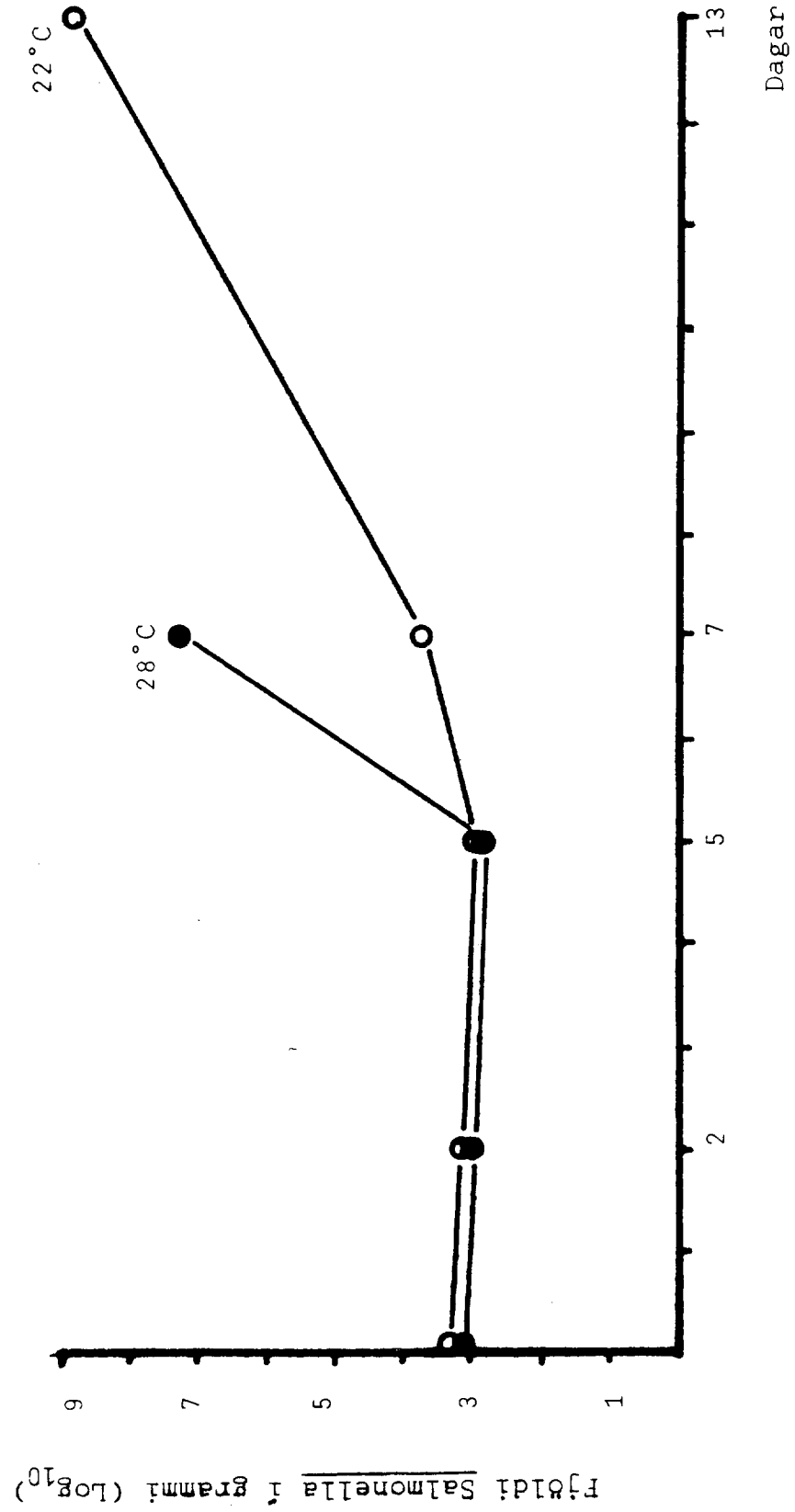
3. Húsin séu gerð svo rottu- og fuglaheld sem hægt er. Göt í veggjum séu lagfærð, ristar settar í niðurföll, hurðir gerðar sjálflokandi og rifum undir þeim lokað með gúmmíkanti og vírnet sett í opna glugga. Rottu- eða músagildirur séu reglulega í notkun.

Fugl og meindýr bera oft Salmonella sýkla með sér.

4. Lek þök séu lagfærð og tryggilega gengið frá þakrennum. Fugladrit hefur oft að geyma Salmonella sýkla, og berast þeir því auðveldlega inn í húsin með rigningargvatni.

5. Gólf séu gerð slétt og með vatnshalla, þannig að hægt sé að skola þau eftir þörfum. Klórblöndunartæki sé komið fyrir og 4-500 ppm klórstyrkur notaður í skolvatnið. Aukin þrif og regluleg sótthreinsun á gólfum minnka smit-hættuna verulega.

LÍNURIT 1.
VÖXTUR Salmonella oranienburg í 52% RÖKU LODNUMJÖLI.



6. Mottum, sem vættar eru reglulega með gerileyðandi efni sé komið fyrir við allar inngöngudyr í verksmiðjur og mjölgeymslur.

Kókosmottur vættar í lausn af quaternary ammonium efni henta vel. Motturnar eru hafðar í grunnnum bökkum. Komið er í veg fyrir að sýklar berist með skófatnaði inn í verksmiðjur og mjölnhús.

8. Lokaorð.

Heilnæmi íslensks fiskmjöls er fyllilega sambærilegt við það sem best gerist hjá nágrannapjóðum okkar. Hins vegar bendir flest til þess að Salmonella sýkingar hér á landi muni færast í vöxt á næstu árum, bæði í mönnum og skepnum. Fiskmjölsverksmiðjur munu ekki fara varhluta af þeirri aukningu.

Hingað til hefur búnaður verksmiðjanna og umgengni um mjölið ekki miðast við það, að hætta væri á, að það smitist. Sýnt hefur verið fram á að sýkillinn finnst í verksmiðjum hér á landi. Þess vegna verður að taka upp hliðstæðar var-úðarráðstafanir í verksmiðjum okkar og tíðkast hjá nágrannaþjóðunum. Mikilvægt er að við látum til skarar skriða áður en þetta verður vandamál hér á landi. Glatist traust viðskiptavina okkar, er það ekki auðunnið að nýju. Sum viðskiptalönd okkar hafa þann háttinn á, að finnist Salmonella í mjölfarmi fer viðkomandi verksmiðja á "svartan lista". Eftir það er mjöl frá viðkomandi verksmiðjum sett til hliðar á meðan farmurinn er rannsakaður nákvæmlega.

Mjöl frá löndum, sem ekki þykja gæta nægjanlega hreinlætis við framleiðsluna fær sams konar meðferð hjá kaupendum. Er þá ekki spurt um einstakar verksmiðjur. Er augljóst, að hér er um beina fjármuni að tefla.

Það er skoðun margra, að Salmonella sýklum verði ekki útrýmt í eitt skipti fyrir öll úr fisk- og kjötmjölsiðnaðinum, en með hliðstæðum aðgerðum og nefndar voru hér að framan, sé auðvelt að halda þessum gerlum í skefjum.

Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins er tilbúin til að leggja sitt af mörkum til þess að áðurnefndum úrbótum verði komið í framkvæmd í fiskmjölsverksmiðjunum.

Heimildir

1. PROST, E. & RIEMANN, H. 1967. Food-borne salmonellosis. Annual Review of Microbiology 21, 495.
2. BRITISH ASSOCIATION FOR THE ADVANCEMENT OF SCIENCE 1977. Salmonella - the food poisoner, a review. London: British Association for the Advancement of Science.
3. PACE, W.E. 1968. Gamma radiation for the control of salmonellae in poultry. Proceedings of the 98th Annual Meeting of the American Public Health Association, 240.
4. SIGURÐSSON, B. & PÁLSSON, P.A. 1949. Hæsnataugaveiki. Alifuglaræktin 1(2), 1.
5. GUNNARSSON, A., HURVELL, B., NORDBLOM, B., RUTQVIST, L. & THAL, L. 1974. Salmonella isolated from animals and feedstuffs in Sweden over the period 1968-1972. Nordisk Veterinarmedicin 26, 449.
6. HOBBS, B.C. 1974. Microbiological hazards of meat production. Food Manufacture 49(10), 29.
7. SWAMINATHAN, B., LINK, M.A.B. & AYRES, J.C. 1978. Incidence of salmonellae in raw meat and poultry samples in retail stores. Journal of Food Protection 41(7), 518.
8. JAY, J.M. 1978. Modern Food Microbiology, 2nd edition. New York: Van Nostrand Company.
9. MARTHEDAL, H.E. 1973. The occurrence of salmonellosis in poultry in Denmark 1935-1971 and the eradication programme established. In The Microbiological Safety of Food ed. Hobbs, B.C. & Christian, J.H.B., 211. London: Academic Press.

10. JACOBS, J., GUINÉE, P.A.M., KAMPELMACHER, E.H. & VAN KEULEN, A. 1963. Studies on the incidence of Salmonella germs in imported fishmeal. International Association of Fishmeal Manufactures. News Summary 16, 36.
11. HARVEY, R.W.S. 1973. Salmonella contaminated animal feed in relation to infection in animals and man. In The Microbiological Safety of Food ed. Hobbs, B.C. & Christian, J.H.B., 9. London: Academic Press.
12. SPECK, M.L. ed. 1976. Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. Washington D.C.: American Public Health Association.
13. ALFREDSSON, G. Óbirtar niðurstöður.
14. GARRETT, E.S. & HAMILTON, R. 1971. Sanitation guidelines for the control of Salmonella in the production of fish meal. NOAA Technical Report NMFS CIRC-354: Washington D.C.: U.S. Government Printing Office.
15. ALFREDSSON, G. & EINARSSON, H. Óbirtar niðurstöður.
16. GREIPSSON, S. Óbirtar niðurstöður.