



Nr. 147

15. september 1983

Ath. að skýrsluna í heild má panta í síma 20240

MYNDUN HISTAMÍNS Í SÍLD.

Alda Möller  
Kristján Kristinsson  
Heiða Pálmadóttir

ÁGRIP

Síld er meðal þeirra fisktegunda, er mynda efnið histamín við geymslu, en það er bendlað við eitrunareinkenni, er nefnast skombroideitrun eða öðru nafni histamíneitrun. Algengast er, að túnfiskur og makrill valdi þessari eitrun, en síld hefur sárasjaldan verið um kennt.

Nokkur viðskiptalönd okkar hafa nú sett strangar reglur um leyfilegt hámark histamíns í fiskafurðum. Ástæða þótti því til að rannsaka myndun histamíns við verkun saltaðrar síldar og við geymslu á ósaltaðri síld.

Niðurstöður sýndu vel, að nokkurt histamín myndast á fyrstu vikum verkunar, þó að saltað sé úr fersku hráefni, en histamínmyndun verður mun meiri sé hráefnið ekki fyrsta flokks. Meira histamín myndast í sykursaltaðri síld en í harðsaltaðri síld að öðru jöfnu. Histamínið nær hámarki eftir um það bil sex vikna verkun, en tekur þá að eyðast.

Við geymslu á ósaltaðri síld kom skýrt í ljós, að ísun síldarinnar tefur mjög myndun histamíns og einnig myndun trimetyl-amíns ( TMA ), en sé síldin geymd við +5°C spillist hún á örfáum dögum og verulegt histamín nær að myndast.

Til að tryggja, að histamín valdi ekki vandræðum í síldar-iðnaðinum er nauðsynlegt að salta síld sem allra ferskasta.

Verkefnið var unnið í náinni samvinnu við Síldarútvegsnefnd.

## EFNISYFIRLIT

- bls. 2 FORN SPEKI OG NY
- bls. 2 EFNI NEFNT HISTAMÍN
- bls. 3 REGLUR Í VIÐSKIPTALÖNDUM
- bls. 4 MYNDUN HISTAMÍNS VIÐ SÍLDARVERKUN
- bls. 7 MYNDUN HISTAMÍNS VIÐ GEYMSLU HRÁEFNIS
- bls. 7 FERSK ER FRUMKRAFA
- bls. 8 HEIMILDIR

Át ek í hvíló  
áðr heiman fórk,  
síldr ok hafra  
saðr emk enn þess.

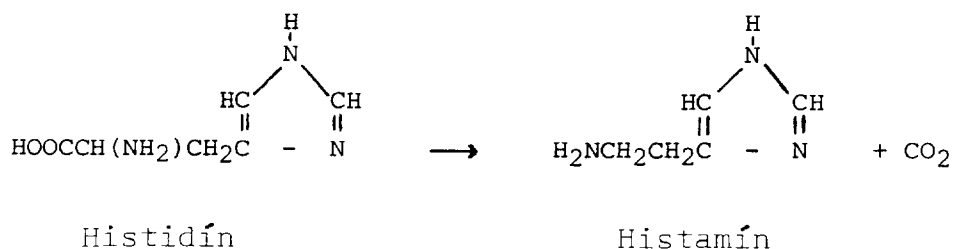
Þetta er haft eftir Þór í Hábarðsljóðum Sæmundar Eddu, og víst er, að víða og lengi hefur síld verið talin gæðafæða, hvort sem matreidd er fersk, reykt eða söltuð. Næringarfræðilega hefur síld marga þá kosti, er eina fæðutegund mega prýða, en það er þó bundið því skilyrði, að hún hafi ekki skemmst við geymslu.

Síld er í hópi þeirra fiska, er mynda efnið hístamín, ef hún nær að skemmast. Athygli manna hefur beinst að þessu efni síðustu 20 árin, því að það tengist eitrunareinkennum, sem nefnd eru skombroideitrun og verður oft svæsin. Hérlandis hefur ekki orðið vart þessarar eitrunar eftir neyslu á síld.

Vorið 1981 hófust hístamín-mælingar á ýmsum fiskafurðum hérlandis. Niðurstöður þeirra bentu til, að við viss skilyrði gæti hístamín safnast upp í íslenskri síld. (1) Umfangsmiklar tilraunir síðasta haust og vetur sýndu glögg, að mikið hístamín getur myndast í síld, sem geymd er þar til hún byrjar að skemmast. Við verkun saltaðrar síldar heldur hístamínmyndun áfram. Frá þessu greinir nánar hér á eftir.

#### EFNI NEFNT HISTAMÍN .

Hístamín er talið vera helsta orsök skombroidmatareitrunar, sem kennd er við ætt makríla og túnfiska, enda verður eitrunarinnar oftast vart eftir neyslu þessara fiska. Sameiginlegt þessum fisktegundum og síld er, að í fiskholdinu er óvenju mikið af óbundnu amínósýrunni histidíni, sem myndar með einu efnahvarfi hístamín.



Breytingunni valda ensím (hvatar) vissra gerla og myndun histamíns fylgir oftast almennum geymsluskemmdum. Í ferskum fiski mælist vart histamín en þeir gerlar, sem geta valdið myndun histamíns eru oftast í tálknum og innyflum fiska. Það sem ræður því, hvort histamín nær að myndast er því, hve mikið er af óbundnu histidini í fiskholdinu svo og hitastig við geymslu og geymslutími.

Eitrunartilfellum, sem rakin eru til histamíns hefur fjölgað á síðustu árum, bæði vegna meiri þekkingar á fyrirbærinu og vegna aukinnar neyslu á reyktum makríl og niðursoðnum túnfiski. Sjúkdómseinkenni koma fram stuttu eftir að eittraðrar fæðu hefur verið neytt, yfirleitt innan einnar stundar.

Fólk roðnar á hálsi og í andliti, fær hitatilfinningu og slæman höfuðverk, hjartsláttur verður óreglulegur, svimi og jafnvel yfirlið fylgir. Kláði, brunatilfinning í munni og hálsi og erfiðleikar við að kyngja eru algeng einkenni. Í fjórðungi tilfella koma fram meltingartruflanir með magakrömpum og flökurleika (2) Einkennin líða hjá eftir nokkra tíma.

Hérlandis er heilbrigðisyfirvöldum ekki kunnugt um eitrunartilfelli sem þessi, og okkur hefur aðeins verið sagt frá einu tilviki ( í Finnlandi), þar sem síld var um kennt. Í Bretlandi er vitað um fáein tilfelli er rekja mátti til sardína.

Hið sérkennilega er, að þótt eitrunaráhrifin séu í réttu hlutfalli við mælingar á histamíni í grunuðum matvælum, þá hefur ekki verið sýnt óyggjandi fram á hlutverk histamínsins í eitruverkuninni. Þannig hafa menn tekið inn tilraunaskammta af histamíni og ekki orðið meint af. Svo virðist sem einhverjir aðrir efnisþættir í fiskum verði að fylgja miklu histamíni til að eitrunar gæti.

Ætlað er, að yfir 500mg histamíns í kg. fiskmetis valdi eitrun í öllum tilfellum, en jafnvel 100mg/kg fisks geti valdið óþægindum, sem háð eru fæðuneyslunni og líkamlegu ásigkomulagi neytandans (3).

#### REGLUR Í VIÐSKIPTALÖNDUM.

Í Svíþjóð má histamín í fiskafurðum ekki vera yfir 200mg/kg og í Finnlandi ekki yfir 100 mg/kg í meðaltals sýni, en ekkert

eitt fisksýni má þar fara yfir 200 mg/kg. Í Bandaríkjunum telur Matvæla og lyfjæftirlitið (FDA) að 200 mg histamíns/kg í nokkrum fisktegundum merki skemmdir. Það mun einnig hindra innflutning túnfisks með histamín 100-200 mg/kg, ef annarra skemmdareinkenna verður vart.

Hérlendis hafa ekki verið settar reglur um hámark histamíns í fiski, en vissulega er ástæða til að mæla histamín í þeim innfluttu tegundum, sem oftast valda eitrun erlendis.

#### MYNDUN HISTAMÍNS VIÐ SÍLDARVERKUN.

Haustið 1982 var söltuð síld í tólf kvartel til rannsókna á histamínmyndun við verkun síldarinnar. Síldin var öll úr sama farmi, bláfersk síld var söltuð í sex kvartel, en afgangurinn var geymdur í ís í 6 daga fyrir söltun, og hafði þá óveruleg skemmdareinkenni. Síldin var ýmist harðsöltuð, sykursöltuð eða kryddsöltuð. Hún var verkuð við 5°C og sýni tekin til histamínrannsókna vikulega í fyrstu en strjálar síðar. Síldin var þekluð meðan á verkun stóð og síld úr varatunnum notuð til áfyllingar í sýnatökutunnunum, eins og venja er í síldartilraunum.

Skipulag og niðurstöður verkunartilraunanna eru sýndar á Mynd 1, en til einföldunar eru niðurstöður kryddsíldar ekki sýndar, enda voru þær mjög áþekkar niðurstöðum sykursíldar. Á Mynd 1 sést, að í síld sem söltuð var fersk helst histamín allan verkunartímann undir 100 mg/kg bæði í harðsöltuðu síldinni og í sykursíld. Histamín nær hámarki eftir ca 6 vikna verkun, en histamín tekur að eyðast (vegna ensímvirgni gerla) eftir það og hraðar í saltsíld en sykursíld og kryddsíld. Í síldinni sem söltuð var eftir 6 daga geymslu í ís er histamín bæði í salt- og sykursíld mun herra í verkuninni en í fersksöltuðu síldinni og í sykursíld rýkur histamín upp í 150 mg/kg eftir 6 vikna verkun, fer að lækka eftir það, en helst yfir 100 mg/kg mörkunum þar til síldin dæmdist verkuð (10 vikna). Fram kemur líka á myndinni, að að öðru jöfnu myndast histamín frekar í sykursíld en í harðsaltaðri síld og er það sennilega vegna þess, að þeir gerlar er mynda helst histamín hemjast

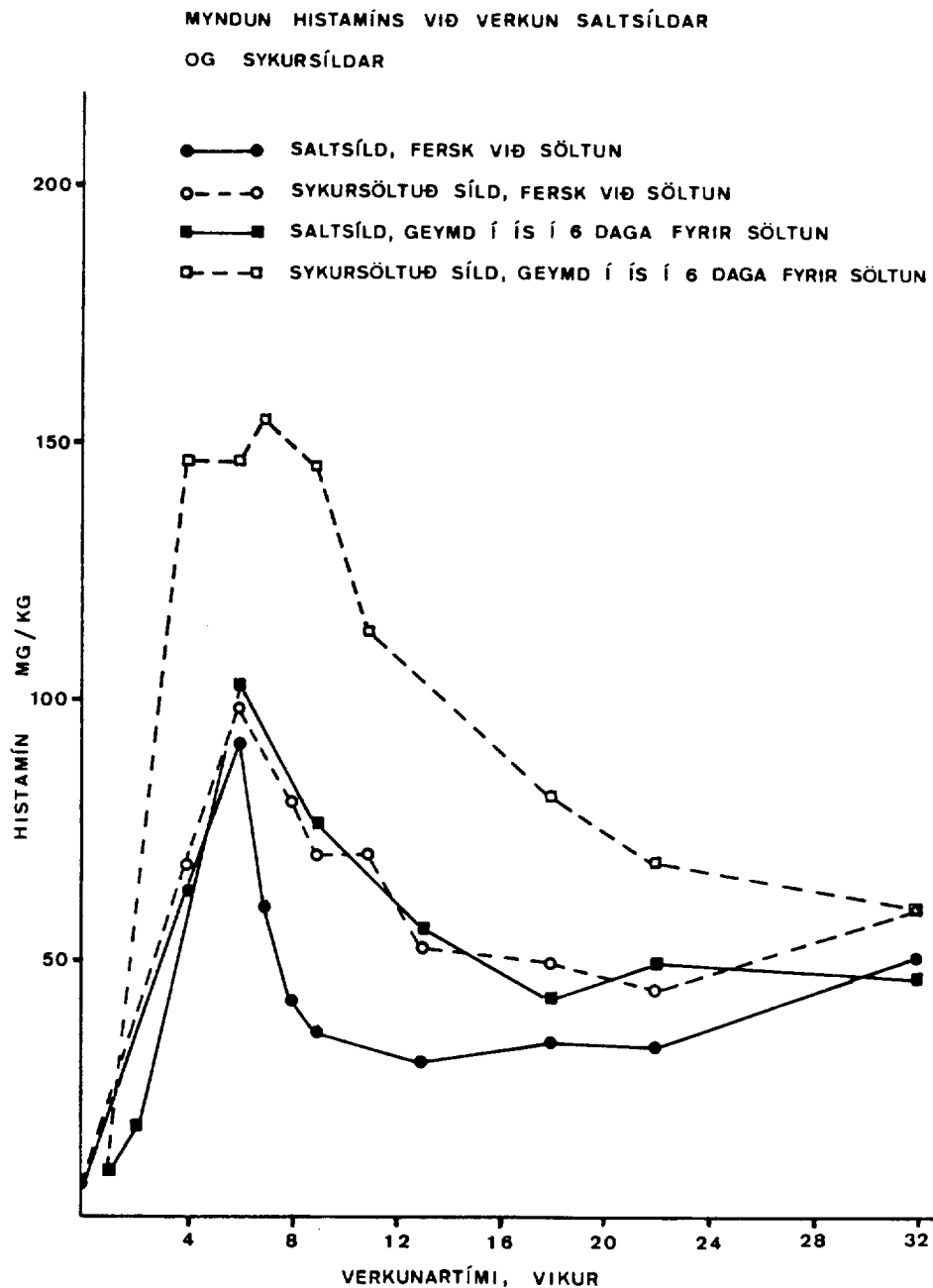
MYND 1. MYNDUN HISTAMÍNS Í SALTSÍLD,  
SYKURSALTADRI SÍLD OG KRYDDSÍLD.

Saltsíld: 26 kg hausskorin, slógdregin síld og 6 kg salt  
Sykursíld og kryddsíld: 26 kg hausskorin og slógdregin síld,  
4 kg salt, 1.5 kg sykur og 160 g krydd ( í kryddsíld ).

Hráefni: a) Alveg ferskt, b) ísað í 6 daga

Verkun : +5°C í 32 vikur

Efnagreiningar: Histamín mælt í roðlausum flökum.



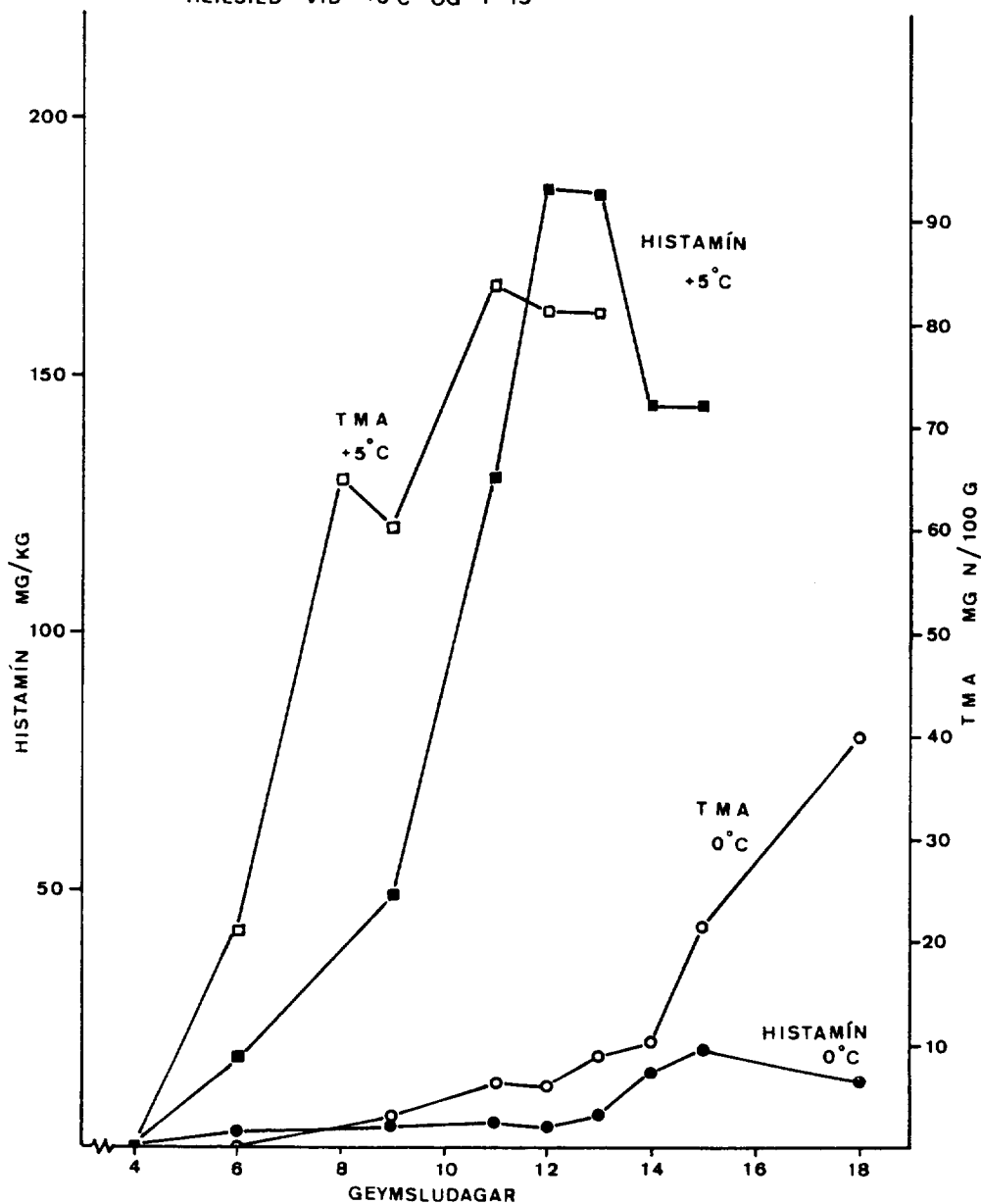
MYND 2. MYNDUN HISTAMÍNS VIÐ GEYMSLU ÓSALTADRAR SÍLDAR.

HRAEFNI: Fersk heilsíld

GEYMSLA: Við a) +5°C og b) við 0°C í ís,  
í 2-3 vikur, þar til skemmd.

EFNAGR: Histamín og TMA mælt í síld ( án hauss og slógs )  
og í roðlausum flökum.

MYNDUN HISTAMÍNS OG TMA VIÐ GEYMSLU Á  
HEILSÍLD VIÐ +5°C OG Í ÍS



eitthvað af saltinu, sem var 15% í saltsíldinni en 12% í sykursíldinni og þess er líka getið að sykur örvi vöxt gerlanna (2).

#### MYNDUN HISTAMÍNS VIÐ GEYMSLU HRÁEFNIS.

Nokkur tími líður oftast frá veiðum til söltunar síldar og þótti rétt að kanna nánar áhrif geymslutíma og hitastigs á myndun histamíns í heilsíld. Jafnframt var fylgst með myndun trimetylamins (TMA), sem oft er notað sem mælikvarði á fiskskemmdir.

Í tilrauninni var nýveidd síld, öll úr sama farmi geymd með tvennu móti, ýmist ísuð vel í kassa og geymd í klefa við frostmark eða sett í 5°C geymslu. Nær daglega voru sýni tekin til rannsókna og histamín og TMA mæld bæði í síld og í roðlausum flökum.

Skipulag og niðurstöður þessara tilrauna eru sýndar á Mynd 2. Aðeins eru sýndar flakaniðurstöður, en niðurstöður á heilsíld voru mjög svipaðar. Mjög lítið histamín náði að myndast í síld í ís jafnvel eftir 18 daga geymslu, en TMA tók að aukast eftir fáeina daga, fór yfir 10 mg/N/100g eftir tæplega 2 vikna geymslu og steig hratt eftir það, eftir tvær vikur í ís var síldin greinilega skemmd. Við 5°C geymslu tók TMA og histamín fljótt að aukast. Þannig fór TMA yfir 10 mg N/100g mörkin eftir 5 daga í geymslu. Þá var síldin greinilega skemmd en TMA steig hratt í 80 mg N/100g næstu daga. Histamín safnaðist ört fyrir, einkum í annari geymsluviku, nálgast 200 mg/kg mörkin, en lækkaði lítillega í lokin. Athyglisvert er, að histamínmyndun varð veruleg strax eftir 4 daga geymslu við 5°C, eða um það leyti, sem fyrstu skemmdareinkenna varð vart.

#### FERSK ER FRUMKRAFA.

Reglur viðskiptalanda okkar um leyft hámark histamíns í síld eru strangar, þegar þess er gætt, að síld er yfirleitt ekki bendluð við eitrunartilfelli.

Niðurstöður tilrauna okkar sýna, að histamín getur orðið vandamál í síldariðnaðinum, sé þess ekki gætt, að varðveita hráefnið ferskt fyrir söltun. Allt bendir til, að þótt histamínmyndun sé ekki verulega hafin fyrir söltun, hafi "jarðvegurinn verið undirbúinn" og strax eftir söltun verði myndun histamíns ör, jafnvel þótt hráefnið sýni aðeins óveruleg skemmdaeinkenni (dæmi: 6 dagar í ís). Ljóst er einnig, að sykursaltaðri síld og kryddsíld er hættara við histamínmengun en harðsaltaðri síld. Hafa þarf líka í huga, að snemma í verkuninni nær histamínmyndun hámarki og sé síld flutt út á fyrstu sex vikum verkunar, getur jafnvel fersksöltuð síld nálgast ströngustu histamínmörk viðskiptalandanna, en sykursíld úr lélegu hráefni fer þá auðveldlega yfir þau mörk.

Við geymslu á hráefni, t.d. um borð í veiðiskipum, er ljóst, að geymsluhiti skiptir mestu máli, og ísun ein dugir til að síld haldist söltunarhæf í fáeina daga. Trimetylamín (TMA), sem er algengur mælikvarði á fiskskemmdir, virðist myndast í síld með líkum hraða og í þorski, og enginn efast lengur um nauðsyn þess að ísa þorsk um borð til verndar gæðum. Þegar við bætist, að nauðsynlegt er að hefta myndun histamíns í síld, verður ísun hennar enn nauðsynlegri fyrir söltun.

Kröfur kaupenda um gæði fiskafurða okkar aukast stöðugt. Öðrum þjóðum fremur eigum við að geta fullnægt gæðakröfum. Stutt er af miðum, sjávarmengun enn lítil, sjór og loft kalt og geymslutækni þróuð. Aflinn á því að geta komist óskemmdur í vinnslu, og hvað síldarsöltun varðar, er ferskt hráefni nú orðin frumkrafa.

#### HEIMILDIR

1. Magnús Már Kristjánsson og Alda Möller 1981. Histamín í fiskafurðum. 1. RIT Rannsóknastofnunar fiskiðnaðarins
2. Arnold, S.H. og Brown, W.D. 1978. Histamine toxicity from fish products. Adv. Food Res. 24 114-154
3. Skovgaard, N. og Ellemann, G. 1978. Levnedsmiddelbaaren histaminforgiftning. Ugeskr. Læg. 140 313-316

Þakkarorð. Rannsóknir þessar voru unnar í náinni samvinnu við Síldarútvegsnefnd, er við þökkum.