

Nr. 165

31. júlí 1986

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

HISTAMÍN Í FISKIMJÖLI**Edda Magnúsdóttir****Alda Möller****ÁGRIP**

Histamín, sem er eiturefni og myndast við niðurbrot á amínósýrunni histidíni, var mælt í fiskimjöli bæði til að athuga hversu hátt histamín mældist í ýmsum tegundum fiskimjöls og einnig til að sjá hvort samband væri á milli histamíns og óbundins ammoníaks í mjöli.

Histamín í mjöli er talið mega vera allt að 2000 ppm eða 200 ppm eftir blöndun í fóður án þess að valda eitrun.

Niðurstöður þessara mælinga sýndu að í fiskimjölinu var histamínið lágt og vel undir þessum mörkum. Hæsta gildi var 135 ppm, í loðnumjöli. Ekki virtist vera beint samband á milli ammoníaks og histamíns þótt sýnin með mestu histamíni væru líka há í ammoníaki.

Nýlega hefur verið uppgötvað í mjöli nýtt efni, gizzerosine, sem myndast úr óbundnu histidíni og próteinum og er virkt eiturefni. Það veldur sarpsertingu í kjúklingum og dregur úr vaxtarhraða. Full ástæða er til að fylgjast með rannsóknum á þessum málum.

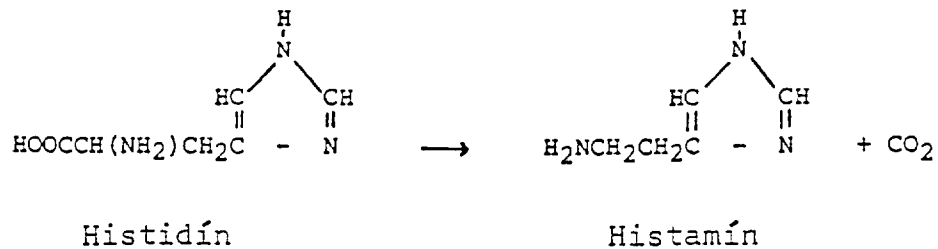
Lítill ástæða er til að óttast histamíneitrun vegna fóðrunar með loðnumjöli en sú hættu er sennilega fyrir hendi ef fóðrað er með skemdu síldarmjöli.

Nýlega hafa verið gerðar mælingar á mjöli úr ýmsum tegundum fiskjar til að rannsaka histamíninnihald þess því að histamín er talið hafa eitthereinkenni. Athugað var einnig hvort eitthvert samband væri á milli ammoníaks í mjölinu og histamínsmagns en bæði efnin gefa til kynna að um skemmt hráefni sé að ræða ef þau eru yfir vissu marki.

Verður nú gerð grein fyrir því hvað histamín er, einkennum af völdum þess og mælingum á histamíni í fiskimjöli.

Histamín í matvælum.

Í fiskholdi er tiltölulega mikið af óbundnu amínósýrunni histidíni, sérstaklega í dökkholda feitum fiski. Við niðurbrot á histidíni myndast histamín. Þessu valda gerlar sem hafa til þess ensímið histidíndekarboxylasa, sem klýfur CO_2 -hóp frá histidíni og myndar þá histamín.



Histamín getur líka myndast við sjálfmeltu (autolysis) í fiskholdinu en hún er almennt ekki talin þýðingarmikil í histamínframleiðslunni.

Þótt margir gerlar geti myndað ensímið histidíndekarboxýlase þá eru fáar tegundir sem finnast á yfirborði fersks fisks sem geta myndað mikið magn af histamíni, heldur eru þetta gerlar sem hafa komist í fiskinn eftir að hann var veiddur. Einkum getur Proteus morgani myndað mikið histamín. Hitastig og sýrustig (pH) hafa mest áhrif á hraða histamínmyndunar. Fundið hefur verið að histamínframleiðsla hjá Proteus morgani er hröðust við pH

5.1, þ.e. við daufsúrar aðstæður, og í kringum stofuhitastig, 20-25^o C. Við hitastig kringum frostmark er lítil sem engin histamínmyndun. (Magnús Már Kristjánsson og Alda Möller, 1981).

Histamín og histamínlík efni eru talin vera helstu orsakir matareitrunar sem nefnd hefur verið Skombroíðeitrun. Ekki er ljóst hvaða þættir aðrir en histamín eiga þátt í eitruninni en þó er talað um samverkandi áhrif annarra niðurbrotsamína, s.s. cadaverin í sambandi við Skombroíðeitrun (Klausen, 1984).

Hjá fólki hefur tilfella af Skombroíðeitrun fyrst og fremst orðið vart eftir neyslu á fisktegundum af ættunum Scomberesocidae (geirnefja og hornfiskaætt) og Scombridae (makríla- og túnfiskaætt) þar sem helstu neyslufiskar eru makrill og túnfiskur. Þessum fisktegundum er það sameiginlegt að mikið er af óbundnu amínósýrunni histidíni í fiskholdinu (Magnús Már Kristjánsson og Alda Möller, 1981).

Helstu sjúkdómseinkenni Skombroíðeitrunar koma í ljós fljótlega eftir að eittraðrar fæðu hefur verið neytt, venjulega innan 1 klst. Einkennin eru mikill höfuðverkur o.fl. Histamín 500 ppm (mg/kg) í fæðu er talið valda eitrun í öllum tilfellum.

Helstu þættir sem stuðla að histamínmyndun eru hátt hitastig, geymslutími, pH fisksins og meðferð fisksins eftir að hann er veiddur.

Histamín í fóðri

Um eituráhrif histamíns á kjúklinga var fyrst skrifað 1959 af Shifrine o.fl. Þeir gáfu kjúklingum skemmt fiskimjöl og við það léttust kjúklingarnir eða dóu. 1960 sýndu tilraunir Shifrine o.fl. að histamín gefið í fóðri, 0,5 - 10 mg/g, olli sarpsskemmdum (gizzard erosion) og einnig dró úr vaxtarhraða kjúklinganna.

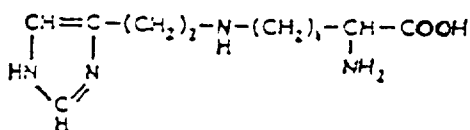
Stærri tilraun 1976 staðfesti þessar niðurstöður og var histamín virkast ef það var gefið sem 4 mg/g fóðurs (4000

ppm). (Harry, E.G., 1976).

Síðan hafa margar tilraunir verið gerðar með fiskimjöl bæði úr nýjum fiski og þránuðum til að kanna áhrif þess á kjúklinga og virtist histidín ekki síður valda skemmdunum en histamín.

1983 var einangrað nýtt efni úr hydrolíseruðu fiskimjöli sem sýndi miklu meiri virkni en histamín í sambandi við sarpseringu. Þetta er afleiða af histamíni og kallast gizzerosine (2-amino-9-(4-imidazolyl)-7-azanonanoicacid).

Gizzerosine:



Þar sem histamínmagn þarf að vera hátt (venjulega 4-5 þús. ppm) í mjöli til að valda sarpseringu var leitast við að kanna hvort önnur efni en histamín í mjölinu væru orsök skaðans og tókst að einangra efnið gizzerosine. Það myndast við framleiðslu á fiskimjöli sérstaklega ef það er yfirhitað og verður til úr óbundnu amínósýrunni histidíni og próteinum úr fiskholdinu. (T. Okazaki og féll.)

Við athugun á mjöli úr ólíkum fisktegundum, s.s. sardínum, ufsa, makríl og ansjósum, kom í ljós að mjöl úr ufsa sýndi engin eitureinkenni enda lítið óbundið histidín í þorskfiskum og einnig að mjöl með miklu histidíni en litlu histamíni var mjög eitrað eftir blöndun við soðkjarna (fish soluble fraction) í vinnslunni.

Með blöndum af próteinum, (kaseín, zein eða sojamjöl) og histidíni + histamíni kom í ljós eftir hitun í 3 klst. við 135^oC að allar blöndurnar voru eitraðar. Í þessum blöndum var histidín 5000 ppm fyrir hitun og histamín < 10

ppm. Eftir hitun í 3 klst. hafði histidíníð lækkað mikið, í zeinblöndunni var það aðeins 500 ppm en í hinum tveimur 2500 ppm og histamíníð var enn lágt, undir 100 ppm í kaseinblöndunni og milli 20-30 ppm í hinum tveimur blöndunum. Þrátt fyrir svo lágt histamínmagn reyndist blandan nægilega eitruð til að valda sarpseringu og því meiri skemmdum eftir því sem histidíníð var herra að lokinni hitun. (Kuba, 1983).

Histamín í mjöli.

Í þessari tilraun voru tekin 29 mjölsýni sem framleidd voru úr mismunandi góðu hráefni og með mismiklu óbundnu ammoníaki eða frá 0.13-0.88% og mælt í þeim histamín. Bæði var verið að kanna hvort samband væri á milli óbundins ammoníaks og histamíns, en bæði efnin bera merki um skemmt hráefni, og einnig var verið að athuga hversu hátt histamín fyndist í mjöli almennt.

Úr mælingum fengust þessar niðurstöður:

Sýni	Óbundið ammoníak, %	Histamín, ppm
Síldarmjöl	0.13	60
Blandað mjöl:		
Þorskur/karfi	0.14	14
"	0.36	60
"	0.47	36
"	0.68	40
Grálúða	0.18	16
Karfamjöl	0.19	13
Liffrarmjöl	0.21	27
Loðnumjöl	0.21	11
- " -	0.22	39
- " -	0.22	13

- " -	0.24	30
- " -	0.24	21
- " -	0.25	29
- " -	0.27	47
- " -	0.29	23
- " -	0.33	60
- " -	0.34	24
- " -	0.41	16
- " -	0.43	62
- " -	0.48	85
- " -	0.48	132
- " -	0.51	20
- " -	0.53	135
Þorskmjöl	0.30	21
- " - (bein)	0.45	61
Fiskimjöl sem hafði		
brunnið	0.48	51
Fiskimjöl (óþekkt	0.74	33
- " - hráefni)	0.88	49

Ályktanir:

Eins og fram kemur í niðurstöðunum reyndust histamíngildi vera lág. Af þessum 29 sýnum voru 2 yfir 100 ppm og 9 yfir 50 ppm. Hæsta sýnið var loðnumjöl með 135 ppm. Í grein eftir Pavelka og Bednarkova frá 1984 er mælt með því að styrkur histamíns í fiskimjöli sem notað er að hluta í blandað fóður fari ekki yfir 2000 ppm eða 200 ppm í blandaða lokafóðrinu því að taka þarf tillit til þess hve mikið er gefið af fóðrinu og einnig líkamsþunga dýranna og svo kann að vera munur á því hvernig mismunandi dýr þola histamín í fóðri.

Í sýninu með 135 ppm af histamíni var óbundið ammoníak

0,53% sem er langt yfir þeim mörkum sem sett eru sem hámark af viðskiptalöndum okkar. Yfirleitt er miðað við að ammoníakið fari ekki yfir 0,30% í loðnumjöli en 0,25% í beinamjöli. Finnar hafa sett 0,27% sem hámark á óbundnu ammoníaki í öllu mjöli og gera ekki greinarmun á feitu og mögru mjöli.

Í síldarsýninu sem var reyndar aðeins eitt var histamínið óvenjuhátt miðað við óbundið ammoníak sem var 0,13% en histamín 60 ppm. Sjálfsagt er að hafa góðar gætur á mjöli úr síld þar sem hún hefur þau einkenni sem einkum eru talin viðsjárverð hvað varðar histamínmyndun, þ.e. mikið óbundið histidín sem er meira í dökkholda fiski og feitum en í ljósum og mögrum. Ekki er hægt að sjá í þessum mælingum beint hlutfall á milli óbundins ammoníaks og histamíns, þótt hæstu histamínsýnin séu reyndar líka há í ammoníaki og yfir þeim mörkum sem sett eru. Óbundnar amínósýrur hafa verið mældar í síld veiddri á mismunandi árstíma við strendur Bretlands (Hughes, 1959) og kom í ljós að histidín var 10-40 sinnum meira en aðrar amínósýrur. Histidínmagnið var breytilegt eftir árstíma og mældist hæst í maí, 1602 ppm eða 1.6 mg/g síldar en lægst í október 265 ppm eða 0.3 mg/g síldar.

Lítið er til skrifað um magn óbundins histidíns í fiskimjöli en í riti frá FAO frá 1970 eru töflur yfir meðalgildi á heildarsamsetningu amínósýra, (óbundinna og bundinna) í mjöli úr eftirfarandi tegundum:

	Histidín g/16g N
Síldarmjöl	2.41
Ansjósumjöl	2.43
Pilchard- og Maasbankermjöl	3.02
Túnfisks- og blandaðar tegundir (beinamjöl)	3.41
Meinhaddarmjöl ("Menhaden")	2.32

"Whitefish"mjöl	2.01
Þorskúrgangsmjöl	1.65 (aska 27.20%)

Í Tæknitíðindum R.f. nr. 12 frá 1972 er að finna tölur yfir histidín í íslensku þorskmjöli (15 meðaltalssýni) og loðnumjöli (18 meðaltalssýni) metið á sama hátt og í riti FAO þ.e. sem g/16gN og eru þær tölur 1.72 fyrir þorskmjöl og 1.88 fyrir loðnumjöl. Í loðnumjöli sem var amínósýrugreint í Englandi 1985 fyrir R.f. , reyndist histidín vera 2.2g/16gN. Svipaðar niðurstöður komu úr mælingum hér heima.

Í grein í tímaritinu Chinese Journal of Veterinary Medicine frá 1983 er getið um mikinn skaða sem varð á þremur minkabúum í Kína sumarið 1979 vegna skemmds fiskimjöls frá Perú. Mjölið var gefið sem 20-30% af fóðrinu. Orsökinn var histamín í mjölinu sem mældist 3.5 - 5.0 mg/g eða 3500-5000 ppm sem er mjög hátt miðað við það magn sem hér hefur mælst.

Eins og komið hefur fram þarf histamín í mjöli að vera hátt til að það valdi eitrun og miklu hærra en hér hefur mælst. Hins vegar getur mjöl með mjög litlu histamíni valdið sarpseringu í kjúklingum og þar er það gizzerosine sem verður til við hitun á mjölinu úr histidíni og próteinum sem veldur skemmdunum.

Lítill ástæða er til að óttast histamíneitrun vegna fóðrunar með loðnumjöli en sú hættu er sennilega fyrir hendi ef fóðrað er með skemmdu síldarmjöli.

Rannsóknir á sarpseringu í kjúklingum hafa tekið fjörkipp með uppgötvun á myndun gizzerosine og er full ástæða til að fylgjast með þeim til að forðast þær aðstæður er helst valda myndun þess í mjölvinnslu.

HEIMILDASKRÁ.

Harry, E.G. o.fl., 1976. The effect of orally administered histamine on the weight gain and development and gizzard lesions in chicks. The Veterinary Record, 99, 206-207.

Hughes, R.B., 1959. Chemical studies on the herring (*Clupea Harengus*). II. - The free amino-acids of herring flesh and their behaviour during post-mortem spoilage. J.Sci.Food Agric. 10, Okt, 1959.

Klausen, N.K., 1984. Dannelse af biogene aminer i sild og makrel. Afd. for levnedsmiddelkonservering, Landbohøjskolen og Fiskeriministeriets Forsøgslaboratorium.

Kuba, K., 1983. Contents of free histidine and histamine in fish meals and in the model compounds and their toxicities to induce gizzard erosion. National Institute of Animal Health Quarterly (Japan) 23, 69-70.

Magnús Már Kristjánsson, Alda Möller, 1981. Histamín í fiskafurðum. Rit Rannsóknastofnunar fiskiðnaðarins, Reykjavík.

Pavelka, J., Bednarkova, M., 1984. Hygienic evaluation of fish meals based on estimated histamine values. Sbornik Vedeckych Praci Ustredniho Statniko Veterinarniko Ustavu v Praze, 1983, publ. 1984, No. 13, 120-128.

T. Okazaki o.fl., 1983. Gizzerosine, a new toxic substance in fish meal, causes severe gizzard erosion in chicks. Agricultural and Biological Chemistry, 47 (12), 2949-2952.