

Sp. 116. Tillaga til þingsályktunar [113. mál]

um skipun nefndar til að gera úttekt og tillögur um nýtingu aukaafurða í fiskiðnaði.

Flm.: Alexander Stefánsson, Stefán Guðmundsson, Páll Pétursson, Guðmundur G. Þórarinsson, Guðmundur Gíslason, Stefán Valgeirsson, Davíð Aðalsteinsson, Ingólfur Guðnason, Þórarinn Sigurjónsson, Guðmundur Bjarnason, Jóhann Einvarðsson.

Alþingi ályktar að skora á ríkisstjórnina að skipa þriggja manna nefnd sérfróðra manna til að gera úttekt og tillögur um hvernig hægt sé á fljótvirkastan hátt að stórauka og fullnýta aukaafurðir í fiskiðnaði hér á landi.

Nefndin geri m. a. tillögur um tæknibúnað og tæki um borð í íslenskum veiðiskipum svo og nauðsynlegar breytingar á fiskverkunarstöðvum í landi til að ná þessu markmiði, enn fremur tillögur um nýjar vinnslustöðvar ef með þarf, t. d. í lífefnaðnaði.

Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins og Fiskifélag Íslands skulu vera nefndinni til ráðuneytis.

Nefndin skal hraða störfum og skila álitserð og tillögum um verkefnið ásamt framkvæmda- og kostnaðaráætlun til ríkisstjórnar.

Kostnaður við störf nefndarinnar greiðist úr ríkissjóði.

Greinargerð.

Flestir gera sér ljóst að óvarlegt er að reikna með mikilli aukningu á fiskafla hér við land í næstu framtíð. Margir fiskistofnar munu nálægt því að vera fullnýttir. Það fer því ekki milli mála að vinna þarf markvisst að því að gera þann afla, sem veiðist, verðmeiri, auka þannig verðmætasköpun í fiskiðnaði sem hlýtur að byggjast á betri meðferð og fullvinnslu þess sem veiðist.

Fiskiðnaður er mikilvægur og er dæmigerður aukaafurðaiðnaður. Sem dæmi má nefna að við framleiðslu fiskflaka falla um það bil 60% af þunga fisksins undir skilgreininguna aukaafurðir og við rækjuvinnslu 75% eða meira.

Nokkur hluti þessara aukaafurða er nú nýttur, t. d. í dýrafóður eða í mjöl- og lýsivinnslu. Stór hluti er þó meðhöndlaður sem úrgangur, kastað í sjó eða ónýttur á annan hátt. Það er alkunn staðreynd, að miklu magni af innnyflum og úrgangsfiski er hent árlega. Talið er að innnyfli séu um 15% af heildarþyngd t. d. þorsks og ufsa.

Togari, sem kemur að landi með 150 tonna afla úr veiðiferð, hefur fengið um 180—190 tonn af fiski upp úr sjó. Hefur því 30—40 tonnum verið kastað fyrir borð sem innnyflum og úrgangsfiski úr einni veiðiferð.

Á síðari árum hefur aflamagn bolfisks hér á landi verið um 600 þúsund tonn. Innnyfli (þ. e. slóg og lifur) hafa þá verið um 90 þúsund tonn, þar af lifur um 40% eða um 36 þúsund tonn.

Hér er verðmætum fyrir tugmilljónir króna kastað á glæ á ári hverju, en ljóst er að hægt er að nýta þetta hráefni og skapa þannig aukna atvinnu og auknar útflutningstekjur fyrir þjóðarbúið.

Þetta þarf að skipuleggja frá grunni og hagnýta alla þá tækniþekkingu, sem fyrir hendi er, til að ná þessu markmiði.

Sem betur fer hafa Rannsóknastofa Fiskifélags Íslands og Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins unnið mikið og gott starf á þessu sviði á undanförunum árum. Er því þegar fyrir hendi

mikil þekking og niðurstöður rannsókna, og hlýtur það að auðvelda ákvörðun um skipulegar framkvæmdir til að auka fullnýtingu í fiskiðnaði hér á landi.

Ýmislegt hefur verið nefnt í þessu sambandi sem æskilegur valkostur, auk mjölvinnslu og lýsisbræðslu á hefðbundinn hátt, svo sem meltuvinnsla úr innnyflum sem talið er að hægt sé að koma við um borð í veiðiskipum og án mikils tilkostnaðar við fiskvinnslustöðvar í landi, fjölbreyttari framleiðsla úr lifur og hrognum og síðast en ekki síst lífefnaiðnaður — lyfjaframleiðsla, en talið er að hagkvæmt sé meðal annars að vinna úr innnyflum fiska, hvala og sláturdýra lyf, lyfjahlífni, hormóna og lífhvata.

Á síðasta þingi var samþykkt þingsályktunartillaga frá þingmönnum Framsóknarflokksins um innlendan lífefnaiðnað, á þingskjali 219:

„Alþingi ályktar að fela ríkisstjórninni að beita sér fyrir því, að komið verði á fót öflugum innlendum lífefnaiðnaði.

Í því sambandi beiti ríkisstjórnin sér fyrir eftirfarandi atriðum:

1. Með markvissri rannsóknáætlun verði leitað svara við því, hvaða lyf, lyfjahlífni, hormóna og lífhvata geti verið hagkvæmt að vinna úr innnyflum fiska, hvala og sláturdýra, sem til falla hérlendis.

2. Framleiðsla þeirra lyfja, lyfjahlífna, hormóna og lífhvata, sem rannsóknir sýna að hagkvæm sé, verði hafin jafnóðum og niðurstöður liggja fyrir.“

Alþingi afgreiddi tillöguna þannig skv. breytingartillögu atvinnumálanefndar:

„Tillögugreinin orðist svo:

Alþingi ályktar að fela ríkisstjórninni að kanna hvort hagkvæmt sé að koma á fót innlendum lífefnaiðnaði.“

Í greinargerð með þessari þingsályktunartillögu framsóknarmanna var m. a. eftirfarandi rökstuðningur:

„Á Íslandi fellur til mikið magn innnyfla úr fiskum, hvölum og sláturdýrum, sem landsmönnum verður að nánast engum verðmætum. Hráefni þetta er verðmætt í lyfjaiðnaði, þ. e. við framleiðslu lyfja, lyfjahlífna og lífhvata. Lífefnaiðnaður er ört vaxandi víða um heim, og má í því sambandi sérstaklega benda á framleiðslu lífhvata til notkunar í iðnaði. Nýlegar kannanir benda til að framleiðsla lífhvata muni aukast um 8% á ári fram til 1985 í Vestur-Evrópu og Bandaríkjunum. Þetta er á sama tíma og samdráttur virðist vera í mörgum efnaiðnaði í heiminum.

Íslendingar ættu að geta átt mikla möguleika á þessu sviði. Þeir eru fiskframleiðendur á heimsmælikvarða. Innnyfli þorsks, svo dæmi séu nefnd, nema um 15% af heildarþunga fisksins. Hráefni fellur því til hér í miklum mæli. Lífefnaiðnaður er léttur sérhæfður iðnaður, sem nýtir innlent hráefni og sérmenntaða starfskrafta. Íslendingar ættu því að geta verið vel samkeppnisfærir í þessum iðnaði.

Ljóst er af þeim rannsóknum, sem þegar hafa farið fram, að Íslendingar ættu að geta haslað sé völl á sviði lífefnaiðnaðar.

Nauðsynlegt er að gera markvissa rannsóknáætlun og vinna að framgangi málsins með föstum, ákveðnum skrefum.

Í okkar þjóðlífi er nú mikið rætt um orkufrekan iðnað. Verulegum fjármunum er varið í hagkvæmniathuganir á ýmsum kostum stóriðju. Hér er í flestum tilvikum um að ræða iðnað þar sem hráefni er flutt til landsins og fullunna varan út.

Mikil nauðsyn er að auka framleiðslu landsmanna með orkufrekum iðnaði. En við megum ekki láta okkur sjást yfir nærtæka möguleika eins og lífefnaiðnað úr innlendu hráefni. Innnyflum fiska og sláturdýra er að mestu hent.

Þessi verðlitlu hráefni eru grundvöllur að öflugum lífefnaiðnaði.

Það, sem vantar, er stefnumörkun á þessu sviði og markviss vinnubrögð, þá mun árangurinn ekki láta á sér standa.“

Flutningsmenn leyfa sér að vona að ríkisstjórnin taki þetta mál föstum tókum, um leið og harma verður að Alþingi skyldi ekki veita þessu máli ítarlegri umfjöllun, þar sem um er að ræða stórmál til verðmætasköpunar og til að treysta atvinnugrundvöll þjóðarinnar. Þessi þingsályktunartillaga er tilraun til að fá fram samræmdar aðgerðir, hefjast handa um að auka verðmætasköpun í fiskiðnaði, sem hlýtur að skapa ný atvinnutækifæri, auka umsvif og treysta grundvöll okkar aðalútflutningsframleiðslu, okkar stóriðju, sjávarútvegsins.

Í 2. tbl. tímaritsins „Sjávarfrétta“ birtist athyglisverð grein eftir Svein Jónsson verkfræðing sem ber yfirskriftina: „Nýtt átak í athugunum á nýtingu aukaafurða í fiskiðnaði.“

Sveinn Jónsson hefur gefið leyfi til að láta grein þessa fylgja með þessari greinargerð til fróðleiks. Kunna flutningsmenn honum bestu þakkir fyrir.

Sveinn Jónsson:

Nýting aukaafurða í fiskiðnaði.

Fiskiðnaðurinn er dæmigerður aukaafurðaiðnaður. Við framleiðslu fiskflaka falla t. d. um það bil 60% af þunga fisksins undir skilgreininguna aukaafurðir og við rækjuvinnslu 75% eða meira. Nokkur hluti þessara aukaafurða er nú nýttur og þá helst í dýrafóður, annaðhvort frystur eða sem hráefni til mjöl- og lýsisvinnslu. Allt of mikið er þó meðhöndlað sem úrgangur, sem annaðhvort er kastað í sjóinn eða er ónýttur á annan hátt.

Ástæðan fyrir þessu liggur að nokkru leyti í eðli og skipulagi fiskveiðanna. Þær eru árstíðabundnar þannig að mannafli og tækjabúnaður annar aðeins því verðmesta úr aflanum, fiskimjölsværksmiðjur eru ekki alltaf á þeim stað, þar sem fiskaðgerð fer fram, og svo mætti lengi telja.

Nú er svo komið, að varla þarf að reikna með auknum fiskafli hér við land, svo að aukin verðmætasköpun í fiskiðnaði hlýtur því fyrst og fremst að byggjast á betri meðferð og nýtingu þess sem aflað er. Auk verðmætasköpunar eru það oft umhverfissjónarmið, sem leiða til þess að farið er að huga að nýtingu úrgangsefna. Það er því miður fremur fátítt hér á landi enn sem komið er. Rétt er þó að hafa í huga, að mengunarvaldur reynist oft vera verðmæti á röngum stað.

Hér á eftir verður minnst á nokkur atriði varðandi mögulega nýtingu og vinnslu á aukaafurðum eða úrgangi frá fiskiðnaði.

Nýting innyfla.

Af aukaafurðum í fiskiðnaði eru innyfli fiska og þá einkum þorsks og ufsa hvað fyrirferðarmest. Reiknað er með að innyflin séu um 15% af heildarþunga fisksins. Mikið hefur verið unnið að bættri nýtingu slógs hér á landi allt frá stofnun Rannsóknastofnu Fiskifélags Íslands og síðar Rannsóknastofnunar fiskiðnaðarins (Arnesen og Einarsson 1967). Er nú svo komið að ýmsar leiðir eru færar í þessu sambandi og töluverður hluti innyflanna er nú nýttur sem heild í mjöl- og lýsisvinnslu með öðru bræðsluhráefni eða í meltuvinnslu sem skepnufóður (Dagbjartsson, et al., 1976; Arnesen et al., 1981). Einnig eru einstök líffæri, svo sem lifur og hrogn, skilin frá og þau nýtt sérstaklega. Allt of stór hluti innyflanna er þó enn ónýttur af ástæðum sem drepjið hefur verið á hér að framan.

Auk meltuvinnslu, sem unnið hefur verið að á Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins í allmörg ár, er nú verið að vinna að athugunum á frekari nýtingu einstakra innyflalíffæra. Slíkar hugmyndir eða athuganir eru ekkert nýjar af nálinni, en hafa að mestu leyti legið niðri undanfarnin ár. Í ljósi nýrrar þekkingar og breyttra aðstæðna er nú talið rétt að huga frekar að þessum þætti.

Mynd 1 sýnir áætlað magn innyfla og skiptingu þeirra í einstök líffæri, ef miðað er við 400 þúsund tonna ársafla af þorski og ufsa.

Lifrarvinnsla.

Lifrin var áður fyrr með því verðmesta í þorskaflanum, en nú er svo komið, að aðeins lítill hluti hennar er nýttur. Sem dæmi um þetta má nefna, að árið 1964 var þorskalýsisframleiðslan u. þ. b. 3.4% af aflamagni þorsks, en er nú innan við 1%. Mestur hluti lifrarinnar, sem nýttur er í dag, er bræddur í lýsi og nokkuð er soðið niður.

Á Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins er nú unnið að athugunum á geymslu og vinnslu lifrar með nýju sniði. Lifrin er skilin frá innyflunum á hefðbundinn hátt, en síðan er hún hökkuð og í hana blandað 1.5—2% maurasýru. Sýran hindrar rotnun og stuðlar jafnframt að því, að fituvefurinn brotnar niður fyrir áhrif ensíma og fitan losnar. Þetta er tilsvarendi því sem gerist við meltuvinnslu úr slógi, en ef lifrin er melt með slógi tekur fitan upp blóðlitar-efni og verður gjarnan mjög dökk. Þetta er hins vegar ekki tilfallið ef lifrin er aðskilin. Enginn afgerandi munur hefur komið fram á lýsi, sem myndast á þennan hátt við 12—15°C á 14 dögum eða við 40°C á 4 tímum, og í báðum tilfellunum er nýtingin svipuð eða 80—90% af heildarfitu lifrarinnar. Þetta er álíka góð nýting og fæst við venjulega gufubræðslu. Allar mælingar og gæðaprófanir á lýsi, sem framleitt er á þennan nýja hátt, benda til þess að það nái meðallýsisgæðum eftir venjulega hreinsun, ef hráefnið er óskemmt, þegar það er tekið til vinnslu. Það mikilvægasta við þessa aðferð er, að með henni má á mjög einfaldan og ódýran hátt verja lifrina skemmdum og vinna hana síðar í hæsta verðflokk, þ. e. a. s. meðalalýsi. Ef svo reynist sem horfir, ætti jafnvel að vera hægt að nýta alla þá lifur, sem til fellur á afskekktustu verkunarstöðvum og um borð í togurunum.

Nýting hrogna.

Allmikið magn hrogna er nú nýtt til manneldis, en það er þó aðeins á vissu þroskastigi, sem þau eru hirt. Norðmenn vinna nú að rannsóknum á nýtingu van- og ofþroskaðra hrogna, fyrst og fremst þorskrogna, sem byrjunarfóðurs fyrir lax- og silungsseiði. Hrognin eru þá gerjuð og þurrkuð til þess að auka geymsluþol þeirra. Þær tilraunir, sem gerðar hafa verið fram til þessa, benda til þess að hrognin séu mjög heppilegt fóður, fóðurnýtingin er mun betri en þegar venjulegt byrjunarfóður er notað og seiðadauðinn minni (Raa, 1982). Með vaxandi fiskeldi hér á landi gætu því opnast nýir möguleikar á betri nýtingu hrogna.

Vinnsla svilja og galls.

Á árunum 1971—1973 voru á vegum Rannsóknastofnunar fiskiðnaðarins gerðar nokkrar tilraunir til söfnunar og vinnslu þorsk- og ufsasvilja. Einnig stóð Sölumiðstöð hraðfrystihúsanna fyrir söfnun og frystingu svilja til útflutnings um tíma. Framhald hefur þó ekki orðið á þessari söfnun, sennilega vegna þess að erfitt hefur verið að koma frystingu sviljanna við jafnframt flakafrystingunni. Áhugi á söfnun svilja hefur nú vaknað aftur, vegna þess að nýjar vinnsluaðferðir og mögulegur markaður er fyrir hendi. Er þar annars vegar um að ræða vinnslu kjarnasýru til lyfjaframleiðslu, þar sem sóltun er fyrsti liður vinnslunnar, og hins vegar framleiðsla súrra „autolysate“ til notkunar í matvælaíðnaði. Í hvorugu tilfallinu er því þörf á að frysta svilin.

Fiskgalli hefur nokkrum sinnum verið safnað hér á landi og síðast á árunum 1971—1973. Gallvökvinn var þá rotvarinn með formalíni og seldur úr landi til vinnslu á cholinsýrum, sennilega til framleiðslu cortisons. Ekki er vitað hvort markaður er í dag fyrir gall. Magar, garnir og skúflangar innihalda mikið af ensímum og er nú verið að vinna að athugunum á vinnslu og nýtingu þeirra. Jafnframt því að leita upplýsinga og gera athuganir á nýtingarmöguleikum einstakra líffæra er nú verið að athuga vinnuþörf og kostnað við aðgreiningu innyflanna, en slíkar upplýsingar eru takmarkað fyrir hendi.

Rækjuúrgangur.

Við rækjuvinnslu nýtist í mesta lagi 25% af þunga rækjunnar. Afgangurinn, haus, skel og hrogn, er næstum ekkert nýttur hér á landi. Heildaraflinn hefur verið nokkuð breytilegur á milli ára eða 7—10 þúsund tonn síðast liðin ár. Það má því reikna með að úrgangur frá rækjuvinnslunni á öllu landinu sé að meðaltali um 6 þús. tonn. Varðandi nýtingu á þessum úrgangi er það einkum þrennt sem kemur til greina, vinnsla chitins og chitosans úr rækju-skelinni, nýting rauðu litarefnanna í sambandi við lax- og silungseldi og nýting próteins, þótt sá þáttur vegi ekki þungt þegar á allt er lítið.

Þrátt fyrir þessa möguleika er rækjuúrgangur, samkvæmt þeim heimildum sem við höfum, að mestu leyti ónotaður annars staðar í heiminum eins og hér á landi. Eitthvað er þó notað sem fóður fyrir laxfiska, en þeir möguleikar hafa verið mjög takmarkaðir, vegna þess að rækjuúrgangur skemmist mjög fljótt og flestar geymsluaðferðir eru annað hvort of dýrar eða óheppilegar fyrir rækjuúrgang. Sem dæmi um það má nefna, að tilraunir hafa verið gerðar bæði hérlandis og erlendis með framleiðslu rækjumjöls, en við þurrkunina tapast litarefnin mjög og hefur slíkt mjöl því lítið gildi sem litargjafi fyrir eldisfisk, auk þess sem próteininnihald mjölsins er fremur lágt.

Rækjuskelin er aðallega gerð úr chitini og kalki. Chitinið er fjölsykrungur byggður upp af N-acetyl-glucosamin sameindum og er það torleysanlegt í því formi, en við væga hydrolysu eða deacetyleringu verður það leysanlegt og nefnist þá chitosan. Ýmisir notkunarmöguleikar hafa verið nefndir fyrir chitosan eins og t. d. sem felliefni við hreinsun frárennslisvatns, við pappírsframleiðslu sem bindiefni fyrir ensím og þykkingarefni í matvælaíðnaði.

Chitosan er einungis framleitt í verulegu magni í Japan, þar sem ársframleiðslan er u. þ. b. 500 tonn og í Bandaríkjunum en þar er framleiðslan aðeins 50 tonn á ári. Í Japan er chitosanið aðallega notað sem felliefni fyrir prótein í frárennslisvatni (Hansen, 1981; Ashford et al., 1977).

Norðmenn eru nú að vinna að áætlunum um byggingu verksmiðju, sem vinnur bæði chitosan og litarefnið astaxanthin úr rækjuúrgangi. Í áætluninni er miðað við að chitosan framleiðslan sé um 500 tonn á ári, en til þess þarf 12—14 þúsund tonn af hráefni. Það er helmingi meira en fellur hér til á landinu öllu árlega. Þessar áætlanir byggja á hefðbundinni chitosan-vinnslu, en nýjum aðferðum við geymslu hráefnisins og vinnslu litarefnanna (Hansen, 1981; Torrissen et al., 1981; Raa, 1979).

Geymsluaðferðin á rækjuúrganginum er í því fólgin að bæta í hann þráavarnarefni og blöndu af propionsýru og saltsýru og helst hann þannig óskemmdur í alllangan tíma og litarefnin tapast mjög lítið. Magn fasta efnisins í úrganginum minnkar við þessa meðhöndlun, vegna þess að sýran leysir upp kalkið, en litarefnin sitja áfram í skelinni. Þetta veldur því að hlutfallslegt magn astaxanthins í fastefninu eykst verulega. Litarefnið astaxanthin er fituleysanlegt og hefur komið í ljós, að hægt er að leysa út meginhluta þess með lýsi, t. d. loðnulýsi. Lýsinu má svo bæta í fiskafóður og er það þá bæði litarefna- og fituefnagjafi.

Vafasamt er að slík vinnsla rækjuúrgangs sem hér er fjallað um sé fýsileg fyrir okkur Íslendinga eins og málum er nú háttáð, en með aukinni notkun chitosans og aukinni fiskirækt hérlandis má vera að vinnsla rækjuúrgangs verði okkur hagkvæm áður en langt um líður.

Smáfiskur til manneldis.

Oft heyrst það sagt, að illa sé farið með fisk, sem unninn er í mjöl og lýsi til skepnufóðurs, í stað þess að nota hann til manneldis. Það er þó ekkert athugavert við slíka vinnslu á meðan aðrar vinnsluáðferðir eða markaður er ekki fyrir hendi, sem gerir það mögulegt að nýta allan þennan fisk í mannamat. Það er þó ekki edlilegt að líta á mjölvinnslu úr smáfiski, t. d. loðnu, spærlingi og kolmunna, sem endanlegt takmark, heldur leita annarra aðferða, sem gera það kleift að vinna þetta hráefni á arðvænlegri hátt, bæði næringarlega og fjárhagslega. Slík vinna fer stöðugt fram og má þar sem dæmi nefna smáfiskþurrkun hérlendis, marningsvinnslu Færeyinga úr kolmunna og svokallaðan „Ole-prosess“ Norðmanna. Þessi síðastnefnda vinnsluáðferð byggir á því að skilja fitu, roð, bein og búkhimnur frá fiskvöðvanum á lífefnafræðilegan hátt og ná síðan fiskvöðvanum frá með fleytingu. Þetta er gert með því að bita fiskinn niður, setja hann í bað með ákveðnu sýru- og hitastigi, sem eru kjörskilyrði bindivefs-niðurbrotandi ensíma í fiskinum. Með þessu móti losnar fiskurinn í sundur, eins og áður sagði, án þess að fiskvöðvinn skemmist. Þessi aðferð hefur gefist vel í smáum stíl, en einhverjum erfiðleikum hefur verið háð að vélvæða vinnsluna (Eide et al., 1982).

Framleiðsla bragðefna úr smáfiski.

Fyrir nokkrum árum voru gerðar hér tilraunir til þess að framleiða bragðefni eða kraft úr sodi af ýmsum smáfiskum. Kraftur þessi var framleiddur á svipaðan hátt og kjötkraftur eða fiskkraftur, sem víða er framleiddur. Nokkrum erlendum matvælaframleiðendum var sendur kraftur þessi til prófunar og umsagnar, en viðbrögð þeirra voru neikvæð, þeir töldu kraftinn bera of mikil fiskeinkenni.

Fiskkraftur sá, sem á markaðnum er og við höfum getað aflað upplýsinga um, líkist mjög kjötkrafti að bragði og lykt. Allur þessi kraftur er framleiddur úr túnfisktegundum, ansjósum eða makríl, en ekki úr þeim fisktegundum, sem við höfum yfir að ráða.

Það er viðtekin skoðun að hin einkennandi fisklykt og fiskbragð liggi fyrst og fremst í fiskfitunni og reikulum amínunum, sem gjarnan finnast í fiski, þ. e. a. s. ammoníak og trimethylamín (TMA). Það var því edlilegt að athuga hvort fitan og amínin ættu allan þátt í því að skapa fiskeinkennin í kraftinum, sem hér var framleiddur.

Þrátt fyrir að öll fitan væri fjarlægð úr kraftinum og amínin eimuð burt, varð óveruleg breyting til batnaðar. Að vísu dró nokkuð úr fiskeinkennunum, en strax við upphitun, sem nauðsynleg er til þess að framkalla hið eftirsótta kjötbragð af kjötkrafti, fékk krafturinn óþægilega lykt, sem í bestu tilfellum minnti á yfirhitaða mjólk eða brenndan sykurlaus.

Nú er það vel þekkt hvaða efni það eru í kjöti, sem nauðsynleg eru til þess að framkalla kjötlykt og kjötbragð. Ef þessum efnum er blandað saman og þau hituð í vatnslausn í nokkurn tíma, fæst hinn ágætasti kjötkraftur. Samkvæmt okkur mælingum og annarra virðist vera lítill munur á þessum efnum í þorskfiskum og t. d. nautakjöti. Þetta bendir til þess að ekki sé vöntun á neinum efnum í þorskfiskunum sem geri þá óhæfa sem hráefni til kjötkraftsframleiðslu, heldur hitt að einhverju sé ofaukið. Það ráð var því tekið að blanda í gervikjötkraft ýmsum efnum, sem finnast í þorskfiskum, en ekki eða mun minna í kjöti, túnfiskum og makríl. Sem dæmi um slík efni má nefna dípeptíðið anserin og amínósýrurnar b-alanin, 1-methyl-histidin og glycin. Ekkert þessara efna hafði nein afgerandi áhrif.

Trimethylamín-oxíð (TMAO) finnst í verulegu magni í þorskfiskum, mun minna í túnfiskum og makríl og ekki í kjöti. Þetta efni er alveg lyktarlaust og næstum bragðlaust, en breytist einkum fyrir áhrif gerla í trimethylamín (TMA), sem er reikult efni eins og áður sagði og hefur alleinkennandi fisklykt.

Ef TMAO var blandað í gervikjöt kraftinn eða kjöthakk og þetta hitað saman, hurfu öll kjöteinkenni. TMA í sama magni og TMAO hafði hins vegar óveruleg áhrif. Þetta benti því í þá átt, að TMAO ætti þátt í að svipta fiskkraftinn kjöteinkenninum. Tilraun var því gerð til þess að brjóta TMAO í kraftinum niður í TMA á efnafræðilegan hátt, en þrátt fyrir það að allt TMAO hyrfi úr kraftinum áður en hann var hitaður breytti það engu til batnaðar. Það kom síðar í ljós, að við slíkt niðurbrot myndast, auk TMA, dimethylamin og formaldehýð, þ. e. a. s. 5—10% af TMAO fer yfir í þessi efni. Slíkt niðurbrot á sér einnig stað við upphitun. Það var því prófað að bæta formaldehýði í gervikjöt kraftinn fyrir upphitun og gaf það sömu niðurstöðu, þ. e. a. s. öll kjöteinkenni kraftsins hurfu.

Þannig standa þessar athuganir í dag, en eftir er að ganga úr skugga um hvort TMAO og formaldehýð séu einu efnin fyrir utan fitu og reikul amín, sem draga úr kjöteinkennum krafts, sem unninn er úr þorskfiskum, eða hvort fleiri þættir eru þar að verki.

Ekki veit ég hvort við getum með þessari vitneskju framleitt fiskkraft með kjötbragði á hagkvæman hátt, en aukin þekking eykur alla vega möguleikana.

Heimildir.

- Arnesen, G., Arason, S. og Jónsson S. 1981. Meltur úr fiskúrgangi. Tæknitíðindi nr. 126.
- Arnesen, G. og Einarsson, H. 1967. Hagnýting á slógi. Í Vinnsla sjávarafla, Ráðstefna íslenskra verkfræðinga 1967. Verkfræðingafélag Íslands.
- Ashford, N. A., Hattis, D. og Murray, A. E. 1977. Industrial prospects for chitin and protein from shellfish wastes. A Report on the first marine industries business strategy program marine industry advisory service. MIT Sea Grant Program Massachusetts Institute of Technology Cambridge.
- Dagbjartsson, B., Arnesen, G., Þorsteinsson, J., Bjarnason, J., Ólafsson, P. og Eiríksson, T. 1976. Ný aðferð til nýtingar á slógi og úrgangsfiski. Tæknitíðindi nr. 77.
- Eide, O., Børresen, T. og Strøm, T. 1982. Minced fish production from chapelin (*Mallotus villosus*). A new method for gutting, skinning and removal of fat from small fatty fish species. *J. Food. Sci.* 47: 347—354.
- Hansen, F. R. 1981. Ensilert rekeavfall som fór til laksefisk og som råstoff til kitosanproduksjon. Kandidatoppgave i fiskerifag. Norges fiskerihøgskole/Universitetet i Tromsø.
- Raa, J. 1982. Starffór til laksefisk. *Norsk Fiskeoppdrett.* Nr. 3; 7. árgang s. 7—9.
- Raa, J. 1979. Kjent teknologi og utviklingsmuligheter for å utnytte biprodukter fra fisk og skalldyr. Handrit, Universitetet i Tromsø.
- Torrissen, O., Tidemann, E., Hansen, F. R. og Raa, J. 1981/1982. Ensiling in acid-A method to stabilize astaxanthin in shrimp processing by-products and improve uptake of this pigment by rainbow trout (*Salmo gairdneri*). *Aquaculture*, 26: 77—83.

MYND 1

INNYFLI ÞORSKS OG UFSA, ÆTLAG MAGN ÞEIRRA OG SKIPTING Í EINSTÖK LÍFFÆRI, EF MIÐAÐ ER VIÐ 400 ÞÚSUND TONNA ÁRSAFLA.		
	HLUTFALL AF PUNGA FISKISINS Í %	HEILDARMAGN Í ÞÚSUNDUM TONNA
INNYFLI	15	60
LIFUR	5	20
HROGN	2,5	10
SVIL	2,5	10
MAGAR (ÆTISLAUSIR)	1,5 ... 1,7	6 ... 7
SKÚFLANGAR	1,5 ... 1,7	6 ... 7
GARNIR	1,5 ... 1,7	6 ... 7

Fyrirhugud vinnslurás
í verksmíðju, sem vinnur
chitosan og astaxanthin
úr rækjuúrgangi.

2

