

## Auðlindanotkun í framleiðslu hráefnis til manneldisframleiðslu

Jón Árnason  
*Matís ohf*

### Inngangur

Það sem einkum einkennir fôður fyrir svín og kjúklinga, er að það er samsett úr hráefnum frá akuryrkju. Annað hvort eru þau ræktuð beinlínis sem hráefni í dýrafóður eða notuð er aukaafurð gróðurs sem ræktaður er til manneldis. Áður fyrr var akuryrkja, í víðum skilningi, annað hvort til manneldis eða til fôðurframleiðslu. Við akuryrkju til manneldis er uppskeran annað hvort notuð beint eða hún unnin frekar og fellur þá gjarnan til auka afurð sem hentar sem fôðurhráefni. Akuryrkju til orkuframleiðslu (líforku, bio-dýsel) hefur vaxið mjög fiskur um hrygg á síðustu ár og allar líkur eru á því að sú þróun haldi áfram. Við vinnslu afurða til orkunotkunar verða einnig til afurðir sem geta hentað vel til fôðurgerðar.

Akuryrkja til beinnar manneldis framleiðslu og fôðurgerðar er nú þegar komin í beina samkeppni við akuryrkju til orkuöflunar. Framtíðar þróun á fôðurhráefna markaði getur því vel orðið sú að hlutfall auka afurða í heildar hráefnaframboði aukist.

Fiskeldi á Vesturlöndum einkennist af eldi svo kallaðra kjötætu fiska (carnivores). Fôður fyrir slíkt fiskeldi hefur fram undir þetta einkennst af notkun hráefna sem unnin eru úr veiddum villtum fiski: fiskimjöli og lýsi. Fiskistofnar til mjöl og lýsisgerðar eru í dag flestir fullnýttir eða ofnýttir auk þess sem það hefur verið gagnrýnt að nota sjáfar afurðir, sem hugsanlega mætti nota beint til manneldis, sem hráefni í fôður fyrir eldisfisk. Einnig hefur hátt verð á fiskimjöli og lýsi veikt stöðu eldisfisks á matvælamarkaði.

Á síðustu árum hefur verið leitast við að minnka notkun fôðurhráefna úr sjáfarfangi með umtalsverðum árangri. Hlutur ræktaðra hráefna í fôðri fiska hefur því verið að aukast undanfarin ár og allt bendir til þess að jafnvel kjötætu fiskur muni í framtíðinni verða framleiddur að hluta á samskonar hráefnum og í dag eru notuð í svína- og alifugla fôður.

Í erindinu mun ég skoða framboð fôðurhráefna og áhrif þess á sjálfbærni í kjötframleiðslu. Í því samhengi er ekki greint á milli þess hvort holdið kemur af landdýrum eða fiskum.

### Næringarþarfir

Öll dýr hafa þörf fyrir næringarefni til vaxtar og viðhalds, þ.e. aðgengi að þeim næringarefnum sem vöxturinn samanstendur af og einnig næringarefnum til að tryggja endurnýjun vefja. Helstu næringarefni sem þörf er á eru: prótein, aminosýrur, fita, fitusýrur, kolvetni(?), vítamín og steinefni. Segja má að þarfirnar fyrir þessi næringarefni séu frumþarfir þar sem vöxtur samanstendur fyrst og fremst af þessum næringarefnum.

Vöxtur einkennist af orkukræfum ferlum og þess vegna hafa öll vaxandi dýr þörf fyrir orku til að gera vöxtinn mögulegan. Einnig er þörf á umtalsverðri orku viðhalds lífsstarfseminnar sérstakleg hjá þeim dýrum sem hafa heitt blóð.

Einmaga landdýr eða fiskar hafa hins vegar enga sérstaka þörf fyrir ákveðin fôðurhráefni.

Tafla 1 sýnir algenga samsetningu fódurs fyrir lax, aligrísi og kjúklinga. Umtalsverður munur er á efnasamsetningu fódurs fyrir grísi og kjúklinga annars vegar og lax hins vegar. Próteininnihaldið er mun hærra í laxfóðrinu, en kolvetna hlutfallið miklu hærra í fóðri land dýranna enda eru kolvetni megin orkugjafinn í fóðri þeirra meðan fita er megin orkugjafi laxins.

Tafla 1: Algeng samsetning þurrfódurs fyrir lax, grísi og kjúklinga

	Bleikja	Grísir	Kjúklingar
Prótein %	30 - 50	16	13,5
Fita %	15 - 32	2 - 2,5	5 - 6
NFE %	10 - 25	75	75
Heildarorka MJ/kg	19 - 24	15	14,5

### Fóðurnýting

Austereng (1994) bar saman fóðurnýtingu lax, kjúklinga og grísa. Nokkrar niðurstöður úr samanburði hans eru sýndar í töflu 2.

Tala 2: Samanburður á fóðurnýtingu laxa, grísa og kjúklinga (e. Austereng, E. 1994)

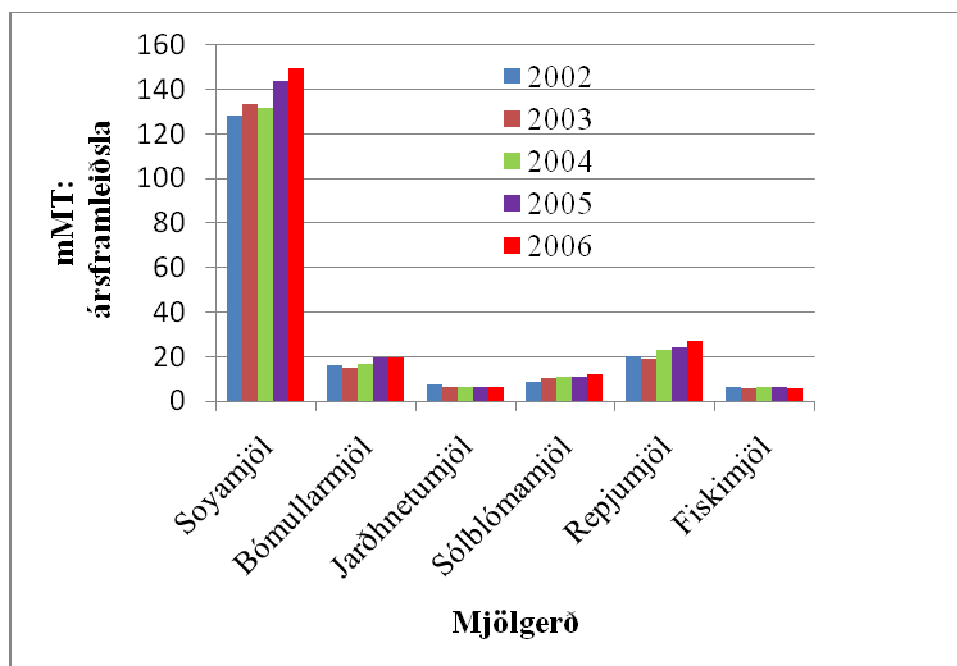
	Lax	Grís	Kjúklingur
Kg fódurs á kg vaxtar *	1	3,9	2,5
Nýtingarstuðlar í ætum hluta:			
Heildar orka %	27	16	12
Meltanleg orka %	34	20	17
Hráprótein %	30	13	18

\*) Eldi foreldradýra innifalið

Samkvæmt þessu nýtir lax bæði prótein og orku mun betur en grís og kjúklingur.

### Fóður hráefni

Á markaði eru margar gerðir prótein hráefna. Prótein hráefnin eru töluvert breytileg í prótein og amínósýru gerð og henta því misvel til að mæta prótein og amínósýru þörf dýra sem haldin eru til framleiðslu á dýrapróteini. Að auki innihalda jurtaþrótein gjarnan andnæringarefni (anti nutritional factors) sem geta takmarkað notkun þeirra. Mynd 1 hér að neðan er sýnt yfirlit yfir framleiðslu nokkurra gerða af prótein hráefnum.



Mynd 1: Heimsframleiðsla á nokkrum prótein hráefnum í miljónum tonna á ári.

Það er athygli vert að framleiðsla á fiskimjöli er mjög lítil (7miljón tonn á ári) og heildar framleiðsla á kjötbeinamjöli (sem ekki er sýnd á myndinni) er svipuð og á fiskimjöli eða nokkru meiri. Það er því ljóst að megin magn aðgengilegra prótein hráefna á uppruna sinn í jurtaríkinu og þeim er að fjölga, og magn þeirra að aukast, vegna breytinga á akuryrkjunni eins og getið er hér að ofan.

Helstu fitugjafar í fóður einmaga dýra koma annað hvort úr dýraríkinu (lýsi og sláturfita) eða jurtaolíur frá akuryrkju. Ólíkir fitugjafar hafa mismunandi efna og eðliseiginleika sem gera þá misgóða til ákveðinnar framleiðslu á kjöti t.d. hvað varðar innihald af einstaka fitusýrum ( t.d. Ómega 3 fitusýra) og bræðslumark fitu.

Korntegundir: bygg, maís, hafrar, hveiti og rúgur eru helstu kolvetnagjafarnir fyrir einmaga dýr.

## Fóðurþróun

Megin hlutverk hráefna í fóðurgerð er að tryggja nægjanlegt magn næringarefna og orku til viðhalds og vaxtar. Auk þess verður að velja hráefni í fóðrið með það fyrir augum að lágmarka skaðleg efni bæði fyrir dýr og neytendur.

Fóðurgerð fyrir grísi og kjúklinga á sér mjög langa sögu þannig að segja má að fóður fyrir þessar tegundir sé orðið hefðbundið. Vissulega er þó enn verið að þróa gerð fóðurs fyrir þær einkum hvað varðar hráefna notkun.

Framleiðsla á eldisfóðri fyrir fisk á sér mun skemmri sögu og það er því enn í örri þróun. Tafla 3 sýnir þá þróun sem átt hefur sér stað í gerð fiskafóðurs á undanförunum árum.

Tafla 3. Þróun fôðurgerðar fyrir laxfiska frá 1986 til 2008

	1986	1991	1996	2001	2008	2008*
Prótein/fitu hlutfall	45/22	42/28	40/30	38/32	35/32	35/32
Hráefni:						
Hveiti	23	20	13	14	6	10
Fiskimjöl	61	57	45	42	16	12
Soja mjöl			15	15	15	15
Maísglúten mjöl					20	9
Repjumjöl					12	13
Fiðurmjöl						10
Kjúklingamjöl						0
Blóðmjöl						1
Lýsi/olía	16	22	25	28	30	29
Aukaefni	1	1	1	1	1	1
<b><i>Fiskur per kg fisk**</i></b>	<b><i>2,85</i></b>	<b><i>2,67</i></b>	<b><i>2,12</i></b>	<b><i>1,98</i></b>	<b><i>0,77</i></b>	<b><i>0,56</i></b>
	**)Með tilliti til Próteins					
*) Chile						

Krafa um lækkun kostnaðar hefur haft megin áhrif á þróunina í fôðurgerðinni, en fôður er stærsti kostnaðar liðurinn í öllu fiskeldi. Aukin þekking á næringarþörfum, fisksins, eiginleikum og takmörkunum nýrra hráefna hefur gert þessa þróun mögulega. Þó svo að þróun undanfarinna ára hafi verið hröð má búast við því að enn meiri þekking á fôðurfræði fiska auki frelsið í hráefnanotkun, þannig að hægt sé að láta verð næringarefna í hráefnum og aðgengi þeirra ráða samsetningu fôðursins. Segja má að þessi þróun sé öll í þá átt að fôðurgerð fyrir laxfiska byggji stöðugt meir á aðföngum frá akuryrkju, þ. e. á sama grunni og fôðurgerð fyrir svín og kjúklinga.

### Sjálfbærni

Skilgreining á sjálfbærni: „*Auðlindanýting sem fullnægir samtímaþörfum án þess að ganga á möguleika komandi kynslóða til að nýta auðlindirnar.*” (Íslensk orðabók)

Grundvallar atriði varðandi sjálfbærni í fôðurgerð er að samsetning einstakra næringarefna í fôðrinu sé í sem mestu samræmi við þarfir skepnunnar sem fôðra á þannig að ekki sé verið að fôðra með meira magni næringarefna t. d. Próteins en þörf er fyrir. Einnig er mikilvægt að nýta eingöngu hráefni frá framleiðslu sem er í jafnvægi og hámarka notkun hráefna sem ekki er hægt að nýta í annað svo sem beint til mannelis, þ.e. að nýta sem mest af aukaafurðum.

Veiðar á fiski til mjöl- og lýsisvinnslu hafa ekki aukist á heimsvísu undanfarin 30 ár og má því leiða að því líkum að þessar veiðar séu sjálfbærar og þar með framleiðsla á fiskimjöli og lýsi (G. Schipp, 2008). Varðandi akuryrkju er erfiðara að meta sjálfbærni en því hefur verið haldið fram að hún sé nú þegar komin að þeim mörkum sem vistkerfi heimsins þolir. Af því leiðir að ef á að auka akuryrkju til

eldsneytis framleiðslu verði það að vera á kostnað annarrar akuryrkju. Reikna má með því samkeppnin um akurlendi verði fyrst og fremst milli akurlendis til fóðurgerðar og eldsneytis. Slík þróun gæti haft veruleg áhrif bæði á framboð af fóðurhráefnum og einnig á eðli markaðarins þar sem aukefnin sem falla til við eldsneytis akuryrkju einkennast af því að vera fyrst og fremst próteinhráefni.

### **Samkeppni um fóðurhráefni**

Þróun fiskafóðurs fyrir kjötætuþiska einkennist af því að samsetning þess líkist meir og meir fóðri fyrir svín og kjúklinga hvað varðar hráefna innihald og uppruna fóðurhráefnanna. Eftir stendur að fiskar hafa mun hærri prótein þörf í fóðrinu en landdýrin og að megin orkugjafinn í fiskafóðri er fita en kolvetni í fóðri landdýranna.

Ef þróun akuryrkju verður með þeim hætti sem ýjað er að hér að ofan getur sú staða komið upp innan tíðar að velta verði vöngum yfir því hvernig aðgengileg hráefni til kjötframleiðslu verði best nýtt. Við sjálfbæra auðlinda nýtingu skiptir þá máli að nýting næringarefnanna í fóðurhráefnunum sé sem best. Austereng (1994) (1. Tafla) sýnir slíkan samanburð milli lax, grísa og kjúklinga. Þar kemur glögglega fram að laxinn er sá kjötframleiðandi sem best nýtir próteinið og orkuna í fóðrinu betur en bæði grís og kjúklingur.

Niðurstaðan er því sú að þrátt fyrir hærri próteinhlutfall í fóðri (og hærri orkuhlutfall) nýta laxfiskar í eldi næringuna betur en þeir kjötframleiðendur sem eðlilegt er að bera þá saman við og ættu þar með að tryggja betri nýtingu þeirra auðlinda sem notaðar eru til framleiðslu fóðurhráefnanna

### **Heimildir**

Austereng, E., 1994. Fôrutnyting hos laks samanlikna med kylling, gris og sau. *Norsk Fiskeoppdrett*, (2A): 2-3.

Schipp, G., 2008. Is the Use of Fishmeal and Fish Oil in Aquaculture Diets Sustainable? Northern Territory Government of Australia Berrimah ([www.ntgov.au/dpifm](http://www.ntgov.au/dpifm)) : *Technote No: 124 June 2008*, pp 15.