

Um fóður til alifisk

Guðrið Andorsdóttir

FØDSLUTØRVUR HJÁ LAKSAFISKUM

Inngangur

Laksur er skiftisheitur. Føðslutørvur, fódurupptøka, evnisbroyting og vøxtur vil tiskil broytast við hitanum í sjónum. Best hóskaði hitin fyri evnisbroytingina hjá laksunum er 15-18 stig. Um hitin verður minni enn 2 stig minkar evnisbroytingin heilt nógv. Laksur er ein sokallaður sjónaretari, tvs. at hann má síggja fódrið fyri at taka tað, men bæði smakkur og treystleiki á fódrið er av týðningi fyri, um laksurin tekur fódrið. Av tí at laksurin er eitt kjøtetandi rovdjór hevur hann stutt sodningarløg, hetta setur krøv til fódrið. Tað skal vera orkuríkt og innihalda meira protein enn fódur til onnur húsdjór. Tá ið gevast skal má ansast eftir, at allir fiskarnir í eindini hava møguleika at fáa fatur á fódrið. Fódurrokniskapur, vektetirlit (regluligar royndarvingingar) og sammeting av væntaða og veruliga vøstri er neyðugt fyri at kunna meta um gevingina. Slagið, rakstrarhátturin, fódrið og gevingarhátturin broytist gjøgnum árin, hetta krevur eina áhaldandi dagføring av kunnleikanum innan føðslutørvin hjá laksa-fiskunum og gevingarháttinum.

ORKA

Mátieindin fyri orku er joule (J). 1 joule er tann orkunøgðin sum nýtist fyri at lyfta 1 kg 1 m beint uppeftur. Sum hiti svarar 1 joule til ta hitanøgð, sum verður útviklað av 1 W í eitt sekund. 1 joule er ein litil orkunøgð og tí er vanligt at nýta heitini kilojoule (kJ) = 1000 J og megajoule (MJ) = 1000 kJ, tá ið sagt verður frá orkuinnihaldið í fódrið.

Orkuinnihald í fódrið

Innihaldið av orku í fódrið er avgjørt av innihaldinum av teimum orkugevandi føðsluevnum, protein, fitievni og kolvæti í fódrið. Tað ber til at máta orkuna sum tann hitin, ið verður frígivin, tá ið føðsluevni verða brend. Heitið er tá bruttoorka (bruttoenergi). Bruttoorkan fyri 1 g av teimum 3 føðsluevnum eru:

Protein	23,9 kJ
Fitievni	39,7 kJ
Kolvæti	17,7 kJ

Summir fódurframleiðarar siga frá, hvussu nógv bruttoorka er í fódrið. Hetta kunna vit tó ikki brúka til nakað, tí fiskurin brennir ikki alt fódrið. Í staðin er betri at nýta heitið orka til taks, stýtt til OT (norskt heitið er omsettlig energi (OE)). Tað er eisini mest nýtta mátið fyri føðslutørv og fódurvirði. Orka til taks verður vanligi definerað sum bruttoorka minus orka í skarni, landi og toknum. Hetta er tí, at føðsluevni ongantið verða upptikin 100 % í tarminum, samstundis sum brenningin av proteini í kyknunum er ófullkomin. Sodningartølini sum verða nýtt eru 90% fyri protein, 85% fyri fitievni og 10%-60% fyri kolvæti. Orka til taks fyri 1 g av teimum 3 føðsluevnum er:

Protein	16,3 kJ
Fitievni	33,5 kJ
Kolvæti (rátt)	6,7 kJ
-"- (kókað)	9,6 kJ

Orkutørvurin verður vanligi lutaður sundur millum orkutørv til viðlíkahald, orkutørv til vøxtur og orkutørv til røslur. Svímjurørslurnar hjá fiskinum hava týðning fyri evnisbroytingina. Evnisbroytingin verður tvífaldað, tá ið svímjufurðin økist við 1 fiskalongd/sekund. Hitin í sjónum hevur eisini týðning fyri evnisbroytingina. Um hitin broytist 1 stig, broytist evnisbroytingin 10%.

DØMI 1

ORKUBYTIÐ

1 g protein gevur 16,3 kJ

1 g fitievni gevur 33,5 kJ

1 g kolvæti gevur 6,7 kJ

Orkupartar verða roknaðir soleiðis:

I 1 kg turrfóður eru 400 g protein, 170 g fitievni og 155 g kolvæti. Fyrst mugu vit rokna hvussu nógv orka fæst burturúr teimum ymisku føðsluevnunum, og hvussu nógv orka er í 1 kg av fóðrið.

Protein 400g : $400 \times 16,3 = 6520$ kJ
Fitievni 170g : $170 \times 33,5 = 5695$ kJ
Kolvæti 155g : $155 \times 6,7 = 1038,5$ kJ
Orka ialt 13253,5 kJ

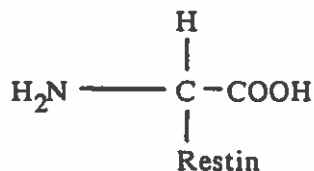
Síðani mugu vit rokna, hvussu stórir partur av teirri samlaðu orkuni kemur frá proteini, fitievni og kolvæti.

Protein: $\frac{6520 \times 100}{13253,5} = 49,2$ % av orkuni stavar frá proteini
Fitievni: $\frac{5695 \times 100}{13253,5} = 43$ % av orkuni stavar frá fitievni
Kolvæti: $\frac{1038,5 \times 100}{13253,5} = 7,8$ % av orkuni stavar frá kolvæti

PROTEIN

Livandi verur kunnu ikki vera til uttan protein. Protein er neyðugt at byggja upp nýggjar kyknur og allar kyknur í kroppinum verða hildnar viðlíka við at proteinini (byggiltfarið) verður endurnýggjað. Allar kveikjur (enzymir) eru eisini proteinir. Proteiner innihalda køvievni, (nitrogen) (N), svávl (S), kolevni (C), oksygen (O) og hydrogen (H). Tað er neyðugt hjá fiskinum, at proteinir eru í fóðrinum fyri at kunna byggja og endurnýggja kroppsproteinini.

Proteinini eru bygd upp av aminosýrum. Í nátturini finnast umleið hundrað ymiskar aminosýrur. Umleið 20 aminosýrur eru vanligar í fóðrinum. Felags fyri allar aminosýrur, er at tær innihalda minst ein karboksylból (–COOH), og ein aminoból (–NH₂). Restin av aminosýrumolekylinum er ymist fyri tær ymisku aminosýrurnar.



Summar aminosýrur kann fiskurin sjálvur gera, men tiggju av aminosýrunum dugir fiskurin ikki at gera, og tí mugu tær gevast í fóðrinum. Hesar tiggju (arginin, histidin, isoleucin, leucin, lysin, metionin, fenylalanin, treonin, tryptofan og valin) aminosýrurnar verða kallaðar tær lívsneyðugu (essentiellu) aminosýrurnar. Aftrat teimum lívsneyðugu aminosýrunum mugu eisini vera aðrar aminosýrur ella tilfar, ið inniheldur køvievni í fóðrinum, soleiðis at fiskurin hevur tilfar at gera hinar aminosýrurnar

burturúr.

Í proteininum eru tær einstøku aminosýrurnar bundnar saman í ein ella fleiri langar ketur. Á sama hátt sum stavirnir í alfabetinum kunnu setast saman til eina óendaliga nøgd av orðum, kunnu tær 20 vanligu aminosýrurnar setast saman til nógv ymisk proteinir. Í einum serstakum proteini hava aminosýrurnar altíð somu raðfylgju á sama hátt sum stavirnir í einum serligum orði.

Proteintørvurin broytist við samansetingini og dygdini av proteininum. Eitt protein sum inniheldur líttla nøgd av teimum lívsneyðugu aminosýrunum hevur vánaliga dygd. Proteintørvurin hjá fiskinum veksur, um fiskurin fær eitt sovorðið protein. Vegetabilsk protein er vánaligt til fisk, meðan animalsk og serliga tey marínu proteinini eru góð til fisk. Proteintørvurin broytist eisini eftir aldri og stødd á fiskinum. Fyri at rækka eina góða proteinútnytting má fódrið verða samansett soleiðis, at orkan kemur frá fitievni og lutvist kolvæti, meðan proteinið verður nytt til viðlíkahald og uppbygging av vøddavevnaði (kjøti).

Proteintørvur verður vanlig roknaður sum partur av orkuni til taks, og tá skulu meira enn 45 % av orkuni til taks koma frá proteini.

FITIEVNI

Fitievni er tað føðsluevni, ið inniheldur mest orku og er tiskil ein týðningarmikil orkukelda í fódriinum. Tá ið tosað verður um fitievni í fódriinum er tað triglyserid meint verður við. Uppbyggingin av triglyseridum er soleiðis:

G-feittsýra
L
Y
S
E-feittsýra
R
O
L-feittsýra

Í náttúrini finnast umleið 40-50 ymiskar feittsýrur. Feittsýrurnar eru ymiskar í stødd (longd) og uppbygging og hava ymiskar fysiskar og kemiskar eginleikar. Slagið av feittsýru avger eginleikarnar í ymiskum feittsløgum, t.d. at soyaolja er flótanda og smør er fast við stovuhita. Summar feittsýrur eru lívsneyðugar, tvs. at tær eru neyðugar at hava í fódriinum. Laksinum nýtist eina feittsýru, ið eitur linolensyra (ein feittsýra í n-3 bólkinum). Tørvurin á hesari feittsýru er 2,7 % av umskiftis orkuni. Í marinum fitievni finnast nógvar feittsýrur frá n-3 bólkinum (upp til 30%), so um lýsi verður nýtt í fódriinum er ikki vandi fyri, at fiskurin fær ov lítið av teimum lívsneyðugu feittsýrunum. Fitievnið í fódriinum verður brúkt til orku ella goymt sum feitt í fiskakroppinum. Feittsýrurnar kunnu flytast úr fódriinum til fiskin uttan at broyta skap og sostatt kann feittið í fódriinum ávirka feittsýrusamansetingina í fiskinum. Hetta er av stórum týðningi, tá hugsað verður um, at feittið í laksafiskum verður skírt heilsugott feitt. Um nakað annað fitievni enn lýsi verður nýtt, kann tað gera, at fiskafeittið knappliga ikki longur er heilsugott feitt. Tránað feitt er ikki gott at nýta og tað kann skaða livruna, ella elva til blóðmangul (anemi), ónormal nýrur og økt felli. Tá ið feitt verður koyrt í turrfóður, er eisini vanligt at tilseta antioksydant, fyri at fyrirbyggja at fódrið tránar.

Feittnøgd í fóðri

Tann fysiologiski tørvurin á fitievni er settur at vera soleiðis, at 2,7 % av orkuni til taks kemur frá feittsýrum av n-3 bólkunum. Hesin tørvur verður nøktaður um tilsett eru uml. 5% lýsi til fóðri. Væl meira av fitievni kann koyrast í fóðri fyri at spara protein. Tá verður minni nøgd av proteini og meira av fitievni brúkt til orku. Av tí at fitievni er so orkuríkt og bíligt verða stórar nøgdir av fitievni nyttar í fóðri. Í turrfóðri eru millum 17-25 % fitievni. Hetta svarar til uml. 40 % av umskiftis orkuni. Tá inniheldur fiskafóður uml. 17 MJ orku til taks/kg.

KOLVÆTI

Kolvæti inniheldur kolevni (C), oksygen (O) og hydrogen (H). Kolvæti verður vanligi lutað sundur í bólkur eftir hvussu tey eru bygd upp: monosakkaridur, disakkaridur, oligosakkaridur og polysakkaridur. Mono-, di- og oligo-sakkaridur kunnu eisini kallast sukursløg, tí tey smakka øll søtt. Polysakkaridini eru mest stívilsí og trevjur, og er tann týðningarmesti bólkurin av kolvæti.

Laksafiskar eru í náttúruni kjøtatarar og hava tíverri trupult við at útnytta stórar nøgdir av kolvæti í fóðrinum. Alikavæl verður kolvæti tilsett til fóðri, hettar er av tekniskum orsøkum, tvs. fyri at betra um treystleikan í fóðrinum. Tað er mest stívilsí sum verður tilsett. Stívilsí er glukoseeindir (100-1000) sum eru bundnar saman á 2 ymiskar hættir. Mest (uml. 80%) í sterkt greinutum ketum, amylopektin, restin í langum ógreinutum ketum, amylose. Stívilsí finst bara í rávørum úr planturikinum. Til tess at økja um møguleikan at útnytta tað stívilsí, ið verður brúkt í fóðri til laksafiskar verður stívilsí hitaviðgjørt (forklistrað og ekstruderað).

Um fiskurin fær ov mikið av kolvæti kann tað elva til ov høgt innihald av blóðsukri og glykogensamanstúgving í livruni. Tískil verður mælt til, at innihaldið av sodningarbarum kolvæti í fóðrinum ikki fer uppum 12 %, ella at samlaða kolvætinøgdin ikki fer uppum 25%, tvs. at kolvæti kann bara nytast í smáum nøgdum í fóðri til laksafiskar.

VITAMINIR

Vitamintørvurin hjá laksum er tilskilaður í tabell I.

Vatnloysilig vitaminir: Av vitaminunum er tað serliga vitamin C vit kenna týðningin av. Vitamin C er m.a týðningarmikið fyri at gera bindivev í kroppinum (kollagengerð, har tað luttekur sum partur í umgerðini av prolin til hydroksyprolin). Vitamin C virkar eisini sum antioksydant. Innihaldið av vitamin C í fiskinum er tengt at innihaldinum av vitamin C í fóðrinum, og hvussu væl tað letur seg utnyttat. Vitamin C er óstøðugt undir turrfóðurframleiðsluni og goymslu. Nógvar vitamin C verður latið í fóðri undir fóðurframleiðsluni. Men um fóðrið verður goymt vánaliga (vátligt, heitt, ljóst, tilgongd til luft) er vandi fyri, at tað mesta av C vitaminunum er brúkt upp sum antioksydant, áðrenn fiskurin hevur fingið fóðri.

B-vitamin bólkurin inniheldur 8 veruligar vitaminir og minst 5 vitaminlíknandi evnir. Felags fyri øll vitaminini í B-vitaminbólkinum er at tey luttaka í kveikjuskipanum, ofta sum partur av eini hjálparkveikju (coenzym). Nógvar kveikjuskipanir í kroppinum nýtast eina hjálparkveikju - eitt lítið molekyl sum ikki er eitt protein - fyri at rigga. Um so er, at tað er ov lítið til av einum B vitamini, kann tað hava við sær, at kveikjuskipanin, sum vitaminið luttekur í, ikki virkar fyri fult.

B-vitaminir verða koyrd í turrfóður. Til bleytfóður verða

B-vitaminini koyrd í krotumjelið. Tað er sjáldsamt, at fiskur sum fær turrfóður, trýtur B-vitamin.

Feittloysilig vitaminir: Vitamin A er neyðugt fyri at fáa eina normala útvikling av

rogni og yngli. Tað er eisini av týðningi fyri at slimhindirnar hava tað gott. Vitamin A verjir kyknuhindir móti skaðum elvdar av trúning. Á tann hátt er vitamin A á sama hátt sum vitamin E ein sokallaður antioksydantur. Um fódrið er tilgjørt av fiskamjøli og lýsi er nóg mikið av vitamin A til í fódriinum. Nýliga hava kanningar vist at tað ber til hjá fiskum at fáa ov nógv A vitamin.

Vitamin D er eitt hormonlíknandi evni, sum er heilt neyðugt fyri at kunna útnytta kálk og fosfor. Aftrat hesum regulerar D vitamin evnisflutningin gjøgnum hindirnar í kyknunum. D-vitamið kann loysast í fitievni, og tiskil kann tað goymast í kroppinum. Tilburðir hava verið av eitrán av ov nógv vitamini D hjá øðrum djóraslögum, men hetta er ikki vist hjá fiski. D-vitamin er til í stórum nøgdum í fiskafóðri, sum er gjørt burtúr lýsi. Talva I lýsir tilmælt vitamininnihald í fiskafóðri. Talva II lýsir nøkur eyðkenni uppá vitamintrot.

TALVA I

Tilmælt innihald av vitaminum í 1 kg turrfóður (NRC, 1981)

Feittloysilig vitaminir

Vitamin A, i.e.	2500
Vitamin D ₃ , i.e.	2500
Vitamin E, i.e.	30
Vitamin K ₃ , mg	10

Vatnloysilig vitaminir

Vitamin B ₁ , mg	10
Vitamin B ₂ , mg	20
Vitamin B ₆ , mg	10
Pantotensyru, mg	40
Niacin, mg	150
Biotin, mg	1
Folinsyre, mg	5
Vitamin B ₁₂ , mg	0,02
Kolin, mg	3000
Inositol, mg	400
Vitamin C, mg	100

TALVA II Eyðkenni fyri vitamintrot (NRC,1981)

Feittloysilig vitaminir

Vitamin A: vætusamling í búkhindini, nýrabløðing.

Vitamin E: erythrocyttveikleiki, blóðtrot, búkvatnsótt, feittsamanstúgving í livur og milt, útstandandi eygu, vætusamanstúgving í hjartasekkinum.

Vitamin K₂: blóðtrot, blóðig økir á toknum, eygum og æðravevnaði, longda tíð hjá blóðnum at storkna.

Vatnloysilig vitaminir

Vitamin B₁: lægri matarlyst, vøddasvinn, krampa, instabilitet. Vitamin B₂: kámar linsur, blóðsprongd eygu, ljósviðkvæmi, niðursett sjón, myrk skræða, ónormal pigmentering av iris, inn snøringar av bukveggnum, blóðtrot.

Vitamin B₆: nervøs forstyrrilsir, epileptiske herðindi, ólag í vøddasamspælinum, blóðtrot, toknulokini rørast skjótari, luftsnapping, skjótari deyðsstivheit.

Pantotensyru: rundar toknur, veikleiki, lokalur deyði av vevskyknum, brunalik vætuútskiljing á toknunum, troyttheit.

Niacin: skaðar í langanum, rykkjutar rørsur, linki, sinadrátt undir hvild, uppstúgingar í magasekkinum og langanum.

Biotin: ongan matarlyst, skaðar í langanum, vøddasvinn, sinadrátt, sár á skræðuni.

Folinsyre: dølskni, blóðtrot, myrkur litur.

Vitamin B₁₂: blóðtrot, myrkur litur.

Inositol: uppblástur magi, longda tíð at tøma magasekkin.

Vitamin C: scoliose, lordose, vánalig sárleking, bruskbroytingar í toknunum, bløðingar.

Kolin: bløðingar í nýra og tarmi.

MINERALIR

Mineraltørvin hjá fiski er lítil vitan um. Hetta kemst av, at tað er trupult at kanna hjá fiski. Øll mineralir, sum eru neyðug fyri onnur djór, mugu metast at verða neyðug fyri fisk. Ein stórir partur av teimum mineralum fiskinum tørvar, kann hann fáa úr sjónum gjøgnum toknurnar ella strikuna, eisini kallað siðulinjuna. Fiskur, sum livur í mineralfátækum umhvørvið (bleytum vatni), er meira bundin at fáa mineralir gjøgnum fóðrið enn fiskur sum livur í saltvatni. Talva III lýsir hvørji mineralir eru neyðug hjá fiski.

Talva III Mineralir og sporevnir, ið kunna metast at vera neyðug fyri laks og sil

MAKROEVNIR
>10 mg/kg fóður

MIKROEVNIR
<10 mg/kg fóður

SPOREVNIR
<1 mg/kg fóður

Káik (Ca)

Jarn (Fe)

Bor (B)

Fosfor (P)

Kopar (Cu)

Tinn (Sn)

Natrium (Na)

Zink (Zn)

Nikkel (Ni)

Kalium (Ka)

Mangan (Mn)

Silisium (Si)

Klor (Cl)

Jod (I)

Vanadium (Vn)

Magnesium (Mg)

Molybdæn (Mb)

Wolffram (W)

Svávul (S)

Selen (Se)

Blýggj (Pb)

Fluor(F)

Krom (Cr)

Kobolt (Co)

Litevni í fódurinum

Litevni í fódurinum eitur karotenoidir, og fiskurin fær hesi evni í fódurinum. Tað karotenoidið sum fiskurin etur í náttúruni eitur astaxanthin, hetta finst serliga í æti, og gevur reyðan lit. Astaxanthin verður eisini evnað syntetiskt. Eitt annað litevni eitur canthaxanthin, hetta gevur meira gulan lit, fyrr var hetta nógv brúkt í fódri, men nú er nærur alt litevni í fódurinum sum verður brúkt í Føroyum astaxanthin. Karotenoidini sum geva reyðan lit á fiskakjætið, verða flutt til rogn og skræða í gytibúnanum. Karotenoidini virka sum antioksydantir og kunna hava týdning fyri, hvussu nógv ljós, serliga ultraviolet ljós, rognini tola. Litingin á gytibúnanum er ymisk hjá rogn- og sil--fiskum. Serlig hjá silfiskunum eru teir reyðu og gulu litirnar eyðkendir. Tað er møguligt at karotenoidini hava eitt sindur av vitamin A virkningi í fiskafóðri. Um karotenoidini hava nakran annan føðsluligan týdning, veit ongin enn.

RØTT FÓÐURSAMANSETING

Eitt gott fódur má innihalda nóg stóra nøgd av teimum føðsluevnum fiskinum tørvar. Tað finst onki fódurevni sum einsamalt inniheldur rætta mongd av øllum teim føðsluevnum, fiskinum tørvar. Fódrið verður tí samsett av fleiri fódurevnum, sum hóska til fiskafóður. Fiskamjøl, ofta LT-góðskað (LT= low temperature, t.e. viðgjørt við lágan hita) er tað týdningarmesta proteinfódurevni í turrfóðri. Lýsi er tað týdningarmesta fitievni í fódurinum. Hveiti, annaðhvørt óviðgjørt, klistrað ella ekstruderað er tað vanligasta kolvætifódurevni í turrfóðri. Øll fódurevnini mugu verða av góðari góðsku fyri at fódrið skal vera gott. Tá ið fódurevnini eru av góðari góðsku og rætt samsett er lítið at vinna við at tilseta smakkistyrkjarar til fódrið.

Fóðursløg

Turrfóður, bleytfóður og vátfóður eru tey try fóðursløgini sum verða nytt, si mynd 1. Turrfóður verður keypt liðugtgjørt og alarin hevur at kalla onga ávirkan á samansetingina. Tað er lætt at handfara og goymist væl. Sum oftast er turrfóður rætt samsett, men tó kunnu vera trupulleikar við C-vitamin innihaldinum.

Bleytfóður verður framleitt lokalt, og tá kunnu tey lokalu tilfeingini av fiski og slógvi nýtast betur. Alarin kann hava ávirkan á, hvussu fódrið verður samsett. Rætt samsett bleytfóður sameinir fyrimunirnar við turrfóðri og vátfóðri. Bleytfóður má verða samsett soleiðis at tað er rætt lutfall ímillum høvuðsføðsluevni. Umleið 50 % av orkuni til taks mugu koma frá protein. Teir fysisku eginleikarnir mugu verða góðir so at skilja, at fódrið má hava góðan treystleika, verða lætt at geva, hava rætta stødd, ikki sækka ov skjótt og elva til lágan fódurmiss.

Vátfóður var nógv brúkt fyrr, men av tí, at teir fysisku eginleikarnir eru so vánaligir, ma. er fódurmissurin so stórir verður vátfóður ikki tilmælt longur. Í Danmark er bannað at nýta vátfóður orsakað av dálkingarvandanum.

Føðsluvirðið

Við føðsluvirðið á fódurevnum verður meint við tað virðið, hesi hava sum føðsluevni fyri fiskin. Vanliga verður skilt millum tað stofliga og energetiska virðið á fódurevnum. Tað energetiska (vanliga) føðsluvirðið verður avgjørt av teirri orku fódurevni friger, tá ið tað verður brent í kroppinum. Tað stofliga (serliga) føðsluvirðið verður avgjørt av innihaldinum av proteini, fitievni, vitaminum o.t.. Til tess at kunna meta um føðsluvirðið á einum fódurevni er neyðugt at kenna ta kemisku samansetingina, og hvussu væl fódurevni verður sodnað. Tað finnast fódurevnistalvar, ið siga frá hesum fyri at kalla øll fódurevnir. Talva IV er ein tilik talva. Hesar verða nýttar at meta um føðsluvirðið á fódurevnum, tá ið fódur skal blandast.

Talva IV Fóðurevni, innihald av føðsluevnum í 1 kg av fóðurevni

Evni	Turr- evni (g)	Pro- tein (g)	Fiti- evni (g)	Kol- vætti (g)	Øska Orka til taka (g) (MJ)
Soltin fiskur					
Hvítingur	220	170	17	-	28 3,25
Hvítingsbróður	270	165	75	-	30 5,21
Hysa ¹	220	195	2	-	22 3,25
Høgguslokkur	210	180	20	-	10 3,27
Langaspori	164	110	22	-	31 2,53
Lysingur ¹	210	170	11	-	28 3,14
Rækja	225	150	13	-	45 2,88
Svartkjafur ²	270	167	74	-	28 5,18
Svartkjafur ³	240	172	35	-	32 3,97
Trolfiskbl.	250	170	5	-	30 4,43
Upsi	220	175	8	-	37 3,13
Upsaslógv	225	165	6	-	50 2,90
Feitur fiskur					
Brislingur	275	170	84	-	22 5,59
Lodna	295	170	103	-	22 6,23
Makrelur	285	180	84	-	22 5,75
Nebbasild	270	180	63	-	27 5,05
Sild	280	175	80	-	22 5,02
Fitievni					
Soyasolja	1000	-	1000	-	- 33,5
Lysi	1000	-	1000	-	- 33,5
Livralysi	1000	-	1000	-	- 33,5
Kraftfóður					
Blóðmjøl	910	851	5	-	50 14,06
Fiskamjøl	930	710	10	-	120 14,9
Hveiti	880	114	19	728	20 7,25
Soyamjøl	888	468	9	299	64 9,78
Krotumjøl	900	420	70	320	70 12,40

¹ merkir fiskurin er krudur

² februar

³ apríl

Skaðilig evni

Lysi tránar skjótt, um tað ikki er koyrt antioksydant í. Summi fóðurevni kunnu innihalda evni, ið minka um sodningina, t.d. soyamjøl. Teir ið framleiða bleytfóður eiga at hugsa um, at fleiri fiskasløg innihalda eina kveikju (thiaminasu) sum oyðileggur thiamin (B₁-vitamin). Um bleytfóðrið verður goymt ov leingi, aftaná tað er blandað, er vandi fyri at onki B₁-vitamin er eftur. Tá kann fiskurin fáa vitamintrot.

Fysiskir eiginleikar

Diameturin á fóðrinum má verða tillagaður støddina á fiskinum. Fóðrið má verða nóg stórt til, at fiskurin fær áhuga fyri tí, men ikki so stórt at fiskurin setur í hálsin. Vanliga verður sagt at diameturin á fóðrinum má ikki vera meira enn 2,5% av fiskalongdini. Treystleikin má verða so mikið góður, at fóðrið ikki morlast sundur, tá ið tað verður handfarið, men tó má ansast eftir, at tað ikki er so hart, at tað illa letur seg sodna. Eisini mugu lukt- og smakksevni kunna frisetast í vatninum. Fóðrið má

kunna flóta í sjónum so mikið leingi, at fiskurin hevur góða tíð at taka tað, men ikki so leingi, at tað rekur útum ringin. Orkuinnihaldið í fódðrinum má verða lagað til til fiskin. Eitt fódður, ið bara fyllur (nógv kolvæti) og inniheldur litið av orku, kann elva til lægri vøkstur.

Kombinationseginleikar

Tað einstaka fódðurevni má kunna blandast við hini fódðurevnini soleiðis at fódðslu-innihaldið í tí lidna fódðrinum nøktar tørvin hjá fiskinum. Turrfódður verður altíð sett saman á tann hátt. Bleytfódður kunna tó onkuntið vísa seg at vera ov soltin, tí eigur serliga at verða ansað eftur hesum, og møguliga eigur eyka lýsi at verða latið í, soleiðis at innihaldið av fitievni verður nóg mikið.

Turrfódðursløg

Tað eru tvey ymisk sløg av turrfódðrið, pressað (pelleterað) og ekstruderað. Teir flestu fódðurframleiðarar hava bæði sløgin. Tað mesta fódðrið sum verður nýtt í Føroyum er ekstruderað. Tann størsti munurin á teimum báðum fódðursløgnum er viðvíkjandi innihaldinum av fitievni. Í einum pressaðum fódðri ber nærum ikki til at koma uppum 17% fitievni av tekniskum ávum, meðan tað ekstruderaða fódðrið inniheldur umleið 23% fitievni. Talva III visir kemiska innihaldið í summum turrfódðrum.

At blanda bleytfódður

Fyri at kunna gera eitt bleytfódður er neyðugt at hava eina talvu, ið visir tað kemiska innihaldið í ymiskum fódðurevnum. Talva IV er ein slik talva. Í bleytfódðri er umleið 50% krotumjøl, tað eru hini fódðurevnini í fódðrinum sum mugu roknast út. Niðanfyri er eitt dømi um, hvussu fram skal farast við tilikum lutfallsrokningum. Í hesum døminum verður brúkt upsaslógv og lodna. Tað er lættast at seta roknistykkið upp í eina talvu, si niðanfyri.

KEMISKT INNIHALD

Lut- fall %	Turr- evni g/kg	Pro- tein g/kg	Fiti- evni g/kg	Orka til taks MJ/kg
-------------------	-----------------------	----------------------	-----------------------	---------------------------

Lodna, jan.-febr.

Upsaslógv

Krotumjøl

Liðugt fódður

Nú skal tað besta lutfallið millum upsaslógv og lodna í eini fódðurblanding roknast. Úr fódðurevnistalvuni finna vit kemiskt innihald:

KEMISKT INNIHALD				
	Turr- evni g/kg	Pro- tein g/kg	Fiti- evni g/kg	Orka til taks MJ/kg
Lodna, jan.-febr.	295	170	103	6,23
Upsaslógv	225	165	6	2,90

Fyrst verður roynt við eini blanding, ið inniheldur 25% lodnu og 25% upsaslógv.

KEMISKT INNIHALD					
	Lut- fall %	Turr- evni g/kg	Pro- tein g/kg	Fiti- evni g/kg	Orka til taks MJ/kg
Lodna, jan.-febr.	25	73,8	42,5	25,8	1,56
Upsaslógv	25	56,3	41,3	1,5	0,73
Krotumjøl	50	450,0	210,0	35,0	6,20
Lidugt fóður	100	580,1	293,8	62,3	8,49

Hetta fóðrið inniheldur umleið 293,8 g/kg x 16,3 kJ/g = 4788,9 kJ frá protein, orka til taks frá proteini verður tá:

$$\frac{4788,9}{8490} \times 100 = 56,4 \%$$

Orkuparturin frá proteini er heldur høgur, og av tí at hetta fóðrið er í so soltið, er tilráðiligt at koyra meira lodnu (høgt fitiinnihald) í.

KEMISKT INNIHALD					
	Lut- fall %	Turr- evni g/kg	Pro- tein g/kg	Fiti- evni g/kg	Orka til taks MJ/kg
Lodna, jan.-febr.	40	118,0	68,0	41,2	2,49
Upsaslógv	10	22,5	16,5	0,6	0,29
Krotumjøl	50	450,0	210,0	35,0	6,20
Lidugt fóður	100	590,5	294,5	76,8	8,98

Hetta fóðrið hevur ein orkupart frá proteini uppá 53,5 % og tá vil 1,6-1,7 kg fóður verða nóg mikið til at nækta orkutørvin til 1 kg vøkstur.

Fóðurgoymsla

Turrfóður eigur at goymast turt og kalt. Tað eigur at verða nýtt innanfyri tað tíð, sum er tilmælt av fóðurframleiðaranum (framleiðslutíðarfesting er sum oftast sett á sekkin). Hetta er týðningarmikið fyri at tryggja, at nóg mikið av vitaminum eru í fóðrinum, tá ið fiskurin fær fóðrið. Bleytfóður eigur at verða nýtt innan 24 timar aftaná, tað er blandað. Bleytfóður inniheldur umleið 40% vatn og hevur pH virðið omanfyri 5,0,

hetta merkir, at bleytfóður er ein matvøra, ið lætt spillist, og tí má bleytfóður handfarast sum sovorðnar matvørur. Annars er vandi fyri at bakteriuvøxsturin verður ov stórur, og fóðrið kann fáa ringan smakk. Eisini kann tað henda, at vitamininnihaldið minkar munandi, hettar ger seg serliga galdandi fyri C-vitamin. Í Danmark hava tað verið dømir um C vitamintrot í bleytfóðri, ið var goymt 1 viku.

Litteratur

Austreng, 1986. Føring av fisk í Fiskeoppdrett med framtid ritstjørnað av Gjedrem, T. 1986, Landbruksforlaget, Oslo.

NRC no 16, 1981. Nutrient requirement of coldwater fishes. National Academy Press, Washington D.C.

Yvirlit yvir útkomin smárit frá Fiskirannsóknarstovuni.

Smáritini frá Fiskirannsóknarstovuni eru ætlað fyri part til innanhýsis nýtslu á stovninum at lýsa fyríbils úrslit, sum ikki eru nóg fullfíggað ella hava nóg miklan almennan ahuga til at koma i ritið: *Fiskirannsóknir*, og fyri part verða tey nýtt til at skjalprógva álit til myndugleikar ella smærri skrivlig avrik.

Í flestu førum verða smáritini send bløðunum til kunningar, og Landsbókasavnið fær tvítak av øllum ritum. Tey verða tó bert prentað í heilt fáum eintøkum, og Fiskirannsóknarstovan hevur vanligi ikki eintøk at lata einstaklingum ella stovnum. Loyvt er at margfalda og nýta innihaldið í ritunum.

Smárit 1989:

89/1 : Stovnsmetingar 1989

89/2 : Migrations of cetaceans and seals in the Northeast Atlantic in relation to hydrography (Samandrættur á enskum frá fundi, hildin í Norðurlandahúsinum 29/8-3/9 1988).

89/3 : Hummaraveiðan. *Árni Nicolajsen*.

89/4 : Hvussu nógv tola fiskastovnarir. *Hjalti í Jákupsstovu*.

89/5 : Fiskaalingin í Føroyum fyrst í 90-árunum, alistødir og framleiðsla. *Andrias Reinert*.

89/6 : Trolingin á landleiðini. *Rógvi Mouritsen og Hjalti í Jákupsstovu*.

89/7 : Algukanningar, 1989. *Eilif Gaard og Karina Nattestad*.

89/8 : Kanningar við Magnusi Heinasyni 1989.

Smárit 1990:

90/1 : Royndir við flatfiskagørnum. *Rógvi Mouritsen*.

90/2 : Stovnsmetingar 1990. *Andras Kristiansen*.

90/3 : Viðgerð av ársfundinum hjá ICES 1990. *Jan A. Jacobsen*.

90/4 : Um fóður til alifisk. *Guðrið Andorsdóttir*.

90/5 : Kynsbúning, viðferð, skiljing, móttøka og strúking av lívfiski. *Guðrið Andorsdóttir*.