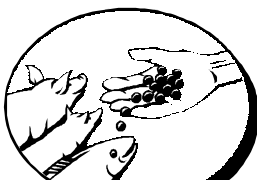


Rapport nr. 309/45

**ENSILASJEKONSENTRAT I
TØRRFÔR TIL OPPDRETTSFISK
Fôringsforsøk**



FØRINGSFORSØK
MARKEDSUTVIKLING

RAPPORT-TITTEL

ENSILASJEKONSENTRAT I TØRRFØR TIL OPPDRETSFISK Føringsforsøk

RAPPORTNUMMER	309/45	PROSJEKTNUMMER	309
UTGIVER	RUBIN	DATO	Juni 1995

UTFØRENDE INSTITUSJONER

Rieber & Co. A/S, P.b. 990, 5002 Bergen, tlf: 55 34 28 00

Kontaktperson: Ingmar Høggøy

Havforskningsinstituttet, Matre havbruksstasjon, 5198 Matre, tlf: 56 36 60 40

Kontaktperson: Ole Torrissen

SAMMENDRAG OG KONKLUSJONER

Det er økende interesse for bruk av ensilasjekonsentrat som erstatning for noe av LT-melet i tørrfôr til oppdrettsfisk. I 1994 ble det brukt i størrelsesorden 10.000 tonn til dette formålet, mens prognosene for 1995 er opp mot 25.000 tonn. Dette tilsvarer ca. 70.000 tonn fiskebiprodukter. Imidlertid har det manglet endel dokumentasjon omkring dette råstoffets verdi som fiskefôr.

Havforskningsinstituttets Havbruksstasjon på Matre har derfor gjennom føringsforøk over en 4 måneders periode fra utsett av laksen i sjøvann, undersøkt tilvekst, fôrfaktor, kondisjonsfaktor og slaktekvalitet av laksen ved fôring med opp til 15% innblanding av ensilasjekonsentrat i fôret. Prosjektets styringsgruppe har bestått av representanter fra Fiskeridirektoratets Ernæringsinstitutt, T. Skretting AS og Rieber & Co. AS.

Det er benyttet to typer ensilasjekonsentrat; en såkalt vanlig type med forholdsvis høy hydrolysegrad (FPC), og en med lav hydrolysegrad (LH). Man har sammenlignet med vanlig tørrfôr (kontrollgruppe). Alle dietttypene er laget med og uten bindemiddel. Resultatene viste følgende:

Høyest gjennomsnittsvikt, spesifikk vekstrate og absolutt vekstøkning hadde gruppen som fikk vanlig fiskeproteinkonsentrat (FPC). Tilveksten var 8% høyere hos FPC-gruppen enn hos kontrollgruppen. Gjennomsnittsvikt og lengde av fisken økte med økende konsentrasjon av FPC.

Fôrfaktoren var også best hos FPC-gruppen (0,97). Kontrollgruppen hadde høyest fôrfaktor (1,05).

Gruppen med vanlig fiskeproteinkonsentrat hadde både det laveste fettnivået og det høyeste proteinnivået i fiskemuskel.

Rieber har vurdert de økonomiske konsekvensene ved innblanding av fiskeproteinkonsentrat i fiskefôr, kfr. brev vedlagt rapporten. Dette viser at med en reduksjon i fôrfaktoren på gjennomsnittlig 8%, vil fôrforbruket kunne reduseres med 32.000 tonn pr. år, forutsatt at fôrforbruket i utgangspunktet er 400.000 tonn. Denne besparelsen tilsvarer over 200 mill. kroner, eller 0,60 kr pr. kg produsert laks. I tillegg kommer det en gevinst i form av økt tilvekst.

Stiftelsen RUBIN
Pirsenteret, Brattøra Telefon 73 51 82 15
7005 Trondheim Telefax 73 51 70 84

STIFTELSEN
RUBIN
Resirkulering og utnyttelse av
organiske biprodukter i Norge

FÔRINGSFORSØK – ENSILASJEKONSENTRAT I TØRRFÔR TIL FISK

EFFEKTER AV TO ULIKE PROTEINKILDER I FORSKJELLIGE KONSEN- TRASJONER I DIETTER GITT SJØVANNTILVENT LAKS (*Salmo salar*) PÅ VEKST, SLAKTEKVALITET OG OVERLEVELSE

Oppdragsgiver: Rieber & Co. AS

Prosjektleder: Dr. Ole Torrissen

Prosjektmedarbeidere: Britt Daae
Tone Knappskog
Ivar-Helge Matre
Viktor Solbakken
Kjell Ødegård

Rapportforfatter: Viktor Solbakken

Styringsgruppe: Einar Lied - Fiskeridirektoratets Ernæringsinstitutt
Sigbjørn Bø - T. Skretting AS
Ingmar Høggøy - Rieber & Co. AS

Finansiering: RUBIN
Rieber & Co. AS

INNHALDSFORTEGNELSE

SAMMENDRAG	3
INNLEDNING.....	3
MATERIALE OG METODE.....	4
<i>Forsøksbetingelser</i>	4
<i>Forsøksoppsett, fôr og fôring</i>	4
<i>Datainnsamling og analysering</i>	5
<i>Statistiske metoder</i>	6
RESULTATER	6
<i>Vekst</i>	6
<i>Kondisjonsfaktor</i>	12
<i>Slaktekvalitetsanalyser</i>	12
<i>Fôrfaktor</i>	16
KONKLUSJONER.....	16
REFERANSER	17
VEDLEGG.....	17

SAMMENDRAG

Sjøvanntilvent Atlantisk laks (*Salmo salar*) ble gitt dietter med to forskjellige behandlede proteinkilder i graderte mengder. Disse proteinkilder var i begge tilfeller ensilasjekonsentrat fra fiskeavskjær, også kalt fiskeproteinkonsentrat. En kilde bestod av vanlig fiskeproteinkonsentrat (FPC), og den andre bestod av fiskeproteinkonsentrat med lav hydrolysegrad (LH). I tillegg bestod eksperimentet av grupper som ble gitt ovenfornevnte diettkilder men uten tilsetninger av bindemiddel. De ulike fôrtypene ble testet for effekt på vekst og slaktekvalitet.

Etter 4 måneder i sjøvann hadde fisk som gikk på diettkilde FPC den høyeste snittvekten, og denne gruppen hadde også høyest spesifikk vekstrate. Lavest snittvekt og spesifikk vekstrate hadde gruppen som fikk diettkilde LH. Gruppen FPC hadde 8 % bedre tilvekst sammenlignet med kontrollgruppene ved avslutningen av forsøket (målt som vektøkning i gram). Økende konsentrasjoner av FPC i fôret var relatert med økende vekt og lengde hos fisken.

Slaktekvalitetsanalysene viste at fettinnholdet i muskel var lavest hos gruppen FPC, mens det var mindre forskjeller mellom de andre gruppene. Høyest proteininnhold i muskel hadde gruppen FPC og kontrollgruppen (K), og innholdet var signifikant høyere enn for alle andre grupper. Tørstoffinnholdet i muskel var lavest hos gruppen FPC og LH, mens kontrollgruppen (K) hadde høyest innhold. Kontrollgruppen uten bindemiddel (K-X) hadde signifikant lavest sløyvesvinn, mens for de andre gruppene var forskjellene små.

Lavest fôrfaktor hadde gruppen fôret med FPC og høyest hadde kontrollgruppen (K). Økende konsentrasjoner av de ulike proteinkildene hadde ingen negative effekter hverken på vekst, slaktekvalitet eller fôrfaktor.

INNLEDNING

Produksjon av laks i Norge nådde over 200 000 tonn i 1994, og fremdeles forventes nye produksjonsrekorder i de kommende år. Samtidig som produksjonskostnadene reduseres økes kravet fra markedet med hensyn til kvalitet og pris både når det gjelder råstoff og ferdig produkt. Tilgangen på LT-mel av høy kvalitet som proteinkilde synes å være et spørsmål om tilgang av råstoffer og eventuelt kvotereguleringer av disse. Dette regulerer igjen prisen på LT-mel. I den sammenheng har det vært undersøkt muligheten for en bedre utnyttelse av råstoffkildene som proteinkilde.

Rieber & Co. AS har derfor gitt Matre havbruksstasjon, Havforskningsinstituttet i oppdrag å undersøke om ensilasjekonsentrat fra fiskeavskjær, også kalt vanlig fiskeproteinkonsentrat, kan erstatte noe av LT-melet i fiskefôr. Dette konsentratet ble også testet i fôr uten bindemiddel. I tillegg ble et ensilasjekonsentrat med lav hydrolysegrad (med og uten bindemiddel) undersøkt. Undersøkelsen ble utført på sjøvanntilvent laks hvor vekst og slaktekvalitet ble analysert.

MATERIALE OG METODE

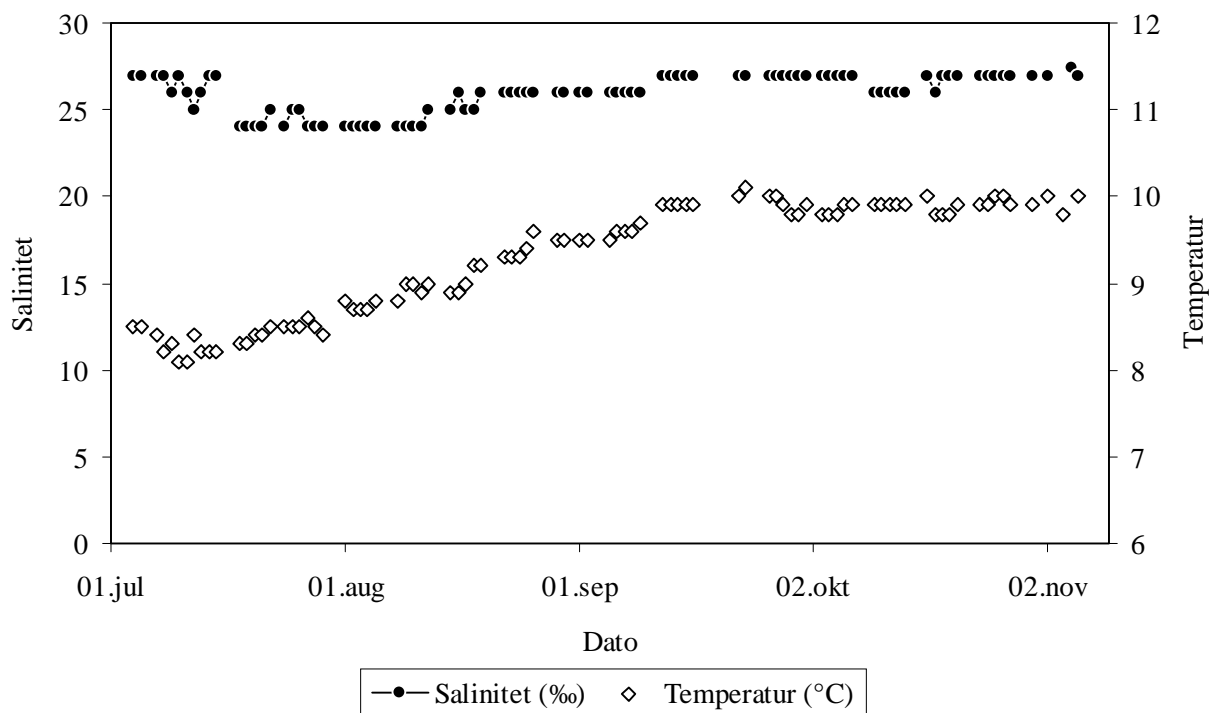
Ekspérimentet ble gjennomført ved Matre havbruksstasjon, Havforskningsinstituttet i tiden 4. juli 1994 (uke 27) til 7. november 1994 (uke 45).

Forsøksbetingelser

Forsøket bestod av 20 forskstanker (0,9 m³). Hvert kar hadde avrundete hjørner og var utstyrt med kryssfinrlokk. Lokket var utstyrt med et lysarmatur bestående av 2 lysrør som simulerte naturlig lysperiode.

Femti sjøvanntilvent laksesmolt derav 30 floydmerket, med gjennomsnittlig størrelse mellom 174-192 g og 246-254 mm ble fordelt i hver av tankene den 4. juli 1994.

Salinitet og temperatur i tankene var stabil gjennom forsøksperioden og varierte hhv. mellom 24-27 ‰ og 8-10 °C (Figur 1).



Figur 1. Salinitet (‰) og temperatur (°C) gjennom forsøksperioden.

Forsøksoppsett, fr og fring

Fisken ble fret med dietter inneholdende 2 forskjellige behandlede proteinkilder. Disse proteinkildene var i begge tilfeller ensilasjekonsentrat fra fiskeavskjær, også kalt fiskeproteinkonsentrat. Den ene dietten bestod av vanlig fiskeproteinkonsentrat (FPC) og den andre bestod av fiskeproteinkonsentrat med lavhydrolysegrad (LH). Disse diettene ble i tillegg gitt uten tilsetninger av bindemiddel (-X). Alle diettene ble også gitt med graderte mengder av fiskeproteinkonsentrat, opptil 9 % på tørrstoffbasis (Tabell 1). To grupper ble gitt kontrollfôr med (K) og uten (K-X) bindemiddel, hver med 2 replikate tanker. Innhold av protein, fett, aske og hydrolysegrad er gitt i Tabell 1. Ellers henvises til RUBIN-rapport 408/37 angående hydrolysegrad.

Fringen ble gjort med skiveautomater. Tildelt mengde fr ble beregnet ut fra fiskestørrelse, vekstrate, temperatur i hht. Austreng *et al.* 1987. I tillegg ble fringen justert i hht. appetitt for

å sikre optimal tildelt mengde. All fôr ble produsert av T. Skretting AS, Stavanger ut fra formuleringer gitt av Rieber & Co. AS.

Tabell 1. Fôrsammensetning for de ulike diettene (% av tørrstoff), og innhold av fett og protein i diettene. FPC = Vanlig fiskeprotein-konsentrat, LH = Fiskeprotein-konsentrat med lav hydrolysegrad, NSM = NorSeaMink, MPS = Mod. Potetstivelse, CP = Carophyll Pink. Nederst er gitt innhold av protein, fett, aske og hydrolysegrad i FPC og LH.

Diett	INGREDIENSER											Analyseresultater	
	FPC	LH	LT	NSM	Blodsol	Fiskeolje	Hvete	MPS	Stay-C	Premiks	CP	Fett (%)	Protein (%)
K	0,0	0,0	44,0	18,8	0,8	19,8	13,46	2,0	0,06	1,0	0,08	24,75	46,17
1B	1,0		43,0	18,8	0,9	19,8	13,36	2,0	0,06	1,0	0,08	24,75	45,94
1C	2,0		42,1	18,8	0,9	19,7	13,36	2,0	0,06	1,0	0,08	24,26	46,88
1D	3,6		40,7	18,8	0,9	19,7	13,16	2,0	0,06	1,0	0,08	24,26	46,47
1E	5,0		39,5	18,9	0,9	19,6	12,96	2,0	0,06	1,0	0,08	23,11	47,76
1F	7,2		37,6	18,9	0,9	19,5	12,76	2,0	0,06	1,0	0,08	23,45	47,48
1G	9,0		36,0	18,9	0,9	19,4	12,66	2,0	0,06	1,0	0,08	23,98	45,70
2B		1,0	43,0	18,8	0,9	19,8	13,36	2,0	0,06	1,0	0,08	25,30	46,29
2C		2,0	42,1	18,8	0,9	19,7	13,36	2,0	0,06	1,0	0,08	25,42	46,03
2D		3,6	40,7	18,8	0,9	19,7	13,16	2,0	0,06	1,0	0,08	24,56	47,35
2E		5,0	39,5	18,9	0,9	19,6	12,96	2,0	0,06	1,0	0,08	23,18	46,94
2F		7,2	37,6	18,9	0,9	19,5	12,76	2,0	0,06	1,0	0,08	21,39	47,55
K-X	0,0	0,0	44,0	18,8	0,8	19,8	15,46		0,06	1,0	0,08	24,37	45,86
1C-X	2,0		42,1	18,8	0,9	19,7	15,36		0,06	1,0	0,08	25,18	46,60
1E-X	5,0		39,5	18,9	0,9	19,6	14,96		0,06	1,0	0,08	23,78	46,40
1G-X	9,0		36,0	18,9	0,9	19,4	14,66		0,06	1,0	0,08	22,88	46,69
2C-X		2,0	42,1	18,8	0,9	19,7	15,36		0,06	1,0	0,08	24,96	45,65
2E-X		5,0	39,5	18,9	0,9	19,6	14,96		0,06	1,0	0,08	22,88	46,79
Protein (%)	31,4	27,3											
Fett (%)	3,9	1,9											
Aske (%)	4,2	4,9											
Hydrolysg.	35,2	29,9											

Datainnsamling og analysering

Gaffellengde og vekt ble registrert av all fisk ved oppstart, og deretter med ca 4 ukers intervaller frem til avslutning. Kondisjonsfaktor ble beregnet ut fra følgende formel:

$$K = \frac{V \cdot 100}{L^3} \quad (\text{Bagenal \& Tesch 1978})$$

Spesifikk vekstrate (SGR) ble beregnet på individmerket fisk som gjennomsnittlig prosentvis vektøkning (%·dag⁻¹) i tidsrommet t₁ og t₂:

$$\text{SGR} = (e^g - 1) \cdot 100 \% \quad (\text{Houde \& Schekter 1981})$$

$$\text{hvor } g = \frac{\ln(V_2) - \ln(V_1)}{t_2 - t_1} \quad (\text{Bagenal \& Tesch 1978})$$

hvor V₁ og V₂ er gjennomsnittsvekten (g) ved hhv. t₁ og t₂.

Daglig lengdeøkning (DL) ble beregnet på individmerket fisk som mm tilvekst pr. dag i tidsrommet t₁ og t₂:

$$\text{DL} = \frac{L_2 - L_1}{t_2 - t_1}$$

hvor L₁ og L₂ er gjennomsnittslengden (mm) ved hhv. t₁ og t₂.

Absolutt vektøkning ble beregnet på individmerket fisk og ble oppgitt som differansen mellom slutt- og startvekt.

Ved avslutningen av forsøket ble det fra hver av de 18 diettgruppene tatt ut 8 fisk til slaktekvalitetsanalyser. Fiskens ble avlivet, bløgget, sløyd og filetert. Innvolsvekten ble målt for registrering av sløyvesvinn. Fiskens høyre filet ble analysert for innhold av fett, protein og tørrstoff. Analysene ble utført med Infratec 1255 Food & Feed Analyser. Dette er et Nær Infrarød Transmisjonsinstrument (NIT) som måler absorbansen av elektromagnetiske stråler i det nær-infrarøde området i lysspekteret.

Ved oppstart av forsøket ble det fra hver av diettene tatt fôrprøver (ca 150-200 g). Prøvene ble sendt til Fiskeridirektoratets ernæringsinstitutt for analyseringer. Resultater fra disse analysene er gitt i Tabell 1. Fôrfaktor (tildelt fôrmengde · biomasseøkning⁻¹) og dødelighet ble registrert i samtlige kar.

Statistiske metoder

Databearbeidingen ble gjort med Microsoft Excel og statistikkpakken RS/1 (Bolt, Beranek & Newman, Inc. Cambridge, MA).

For å teste effekten av de ulike diettene på vekt, spesifikk vekstrate, daglig lengdeøkning og kondisjonsfaktor ved hvert måletidspunkt samt slaktekvalitetsparametrene ble enveis variansanalyse benyttet. Dersom denne analysen avdekket behandlingseffekt ble Student-Newman-Keuls multiple range test benyttet for å påvise hvilken av diettene som bidro med dette. Det ble også utført regresjonsanalyser på vekst, slaktekvalitetsdataene og fôrfaktor med hensyn til konsentrasjon av fiskeproteinkonsentrat i de enkelte diettkildene. For å avdekke om stigningskoeffisientene mellom de ulike regresjonslinjene var forskjellige ble covarians-analyse benyttet (Zar 1984). For alle tester forkastes H_0 (ikke betegnende forskjeller) når p-verdien $\leq 0,05$.

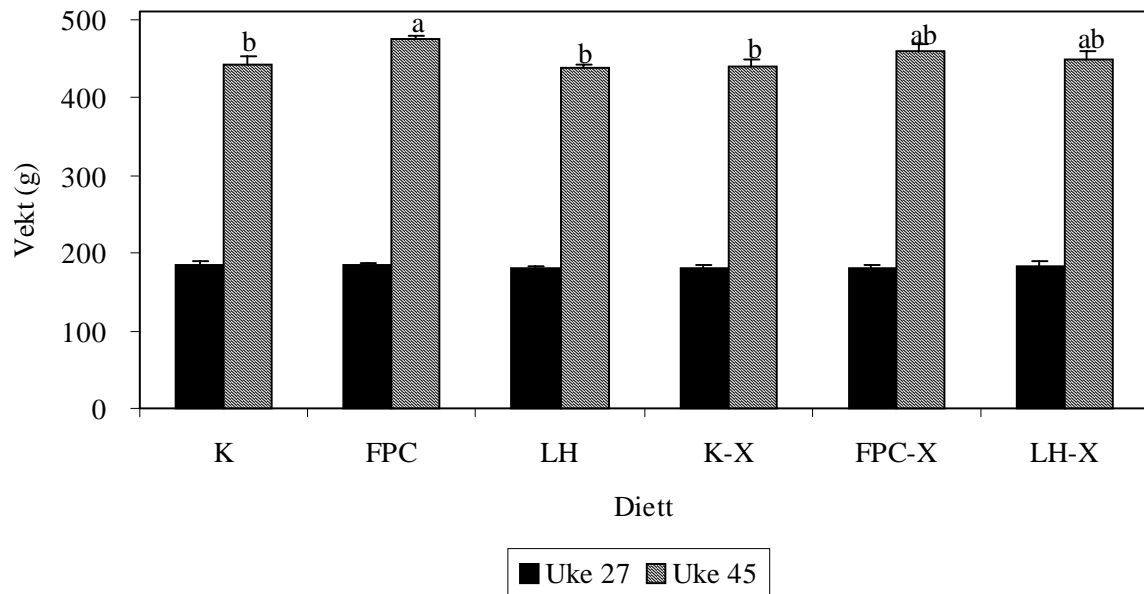
RESULTATER

Den totale dødeligheten i forsøket var lav ($< 0,5$ %), og i tilfeller med dødelighet opptrådte denne tilfeldig i gruppene. På grunn av kareffekter hos gruppen som fikk 5 % innblanding (1E) av vanlig fiskeproteinkonsentrat (FPC) er denne utelatt i behandlingen av vekstresultatene.

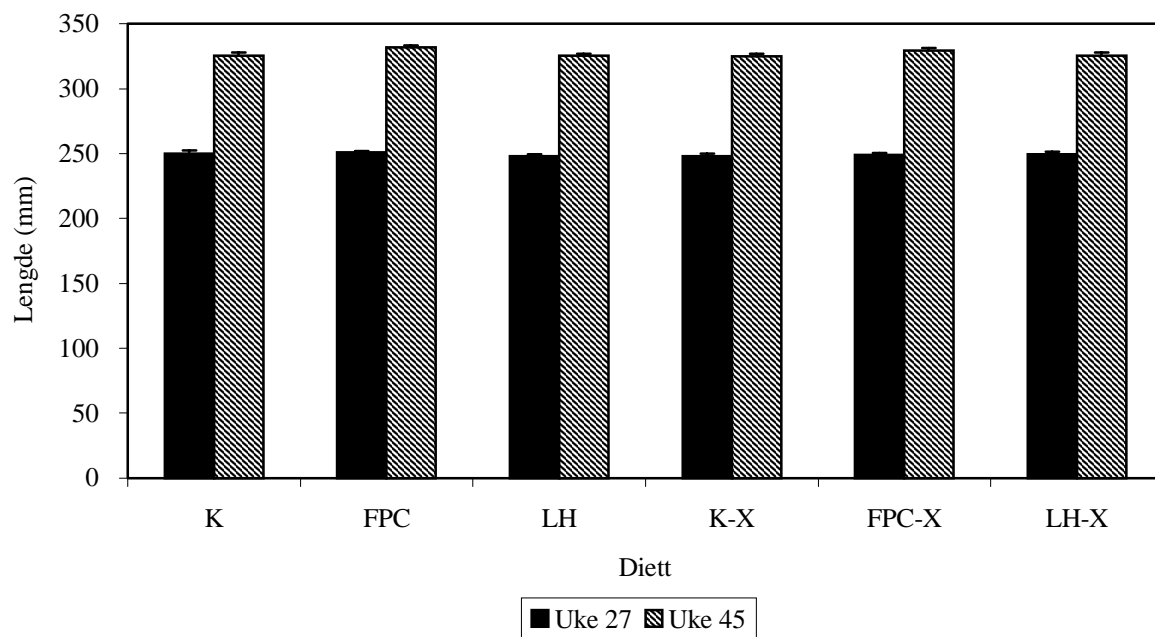
Vekst

Veksten var god i alle grupper gjennom hele forsøksperioden (Figur 2 og 3). Enveis variansanalyse avdekket ingen signifikante forskjeller i vekt, lengde, spesifikk vekstrate, absolutt vektøkning eller daglig lengdeøkning hos fisk innen de ulike diettkildene ved noen av måletidspunktene. Grupper innen hver av diettkildene ble derfor slått sammen til å omfatte FPC, LH, FPC-X og LH-X. Det samme gjelder for replikatene i de to kontrollgruppene (K og K-X). Ved avslutningen av forsøket hadde fisk fôret med kilde FPC høyest snittvekt (474 g), og snittvekten var signifikant høyere sammenlignet med gruppene K, K-X og LH. For lengde var det ingen signifikante forskjeller mellom gruppene. Størst lengde hadde gruppen FPC (332 mm) mens lavest hadde gruppen K, K-X og LH (325 mm).

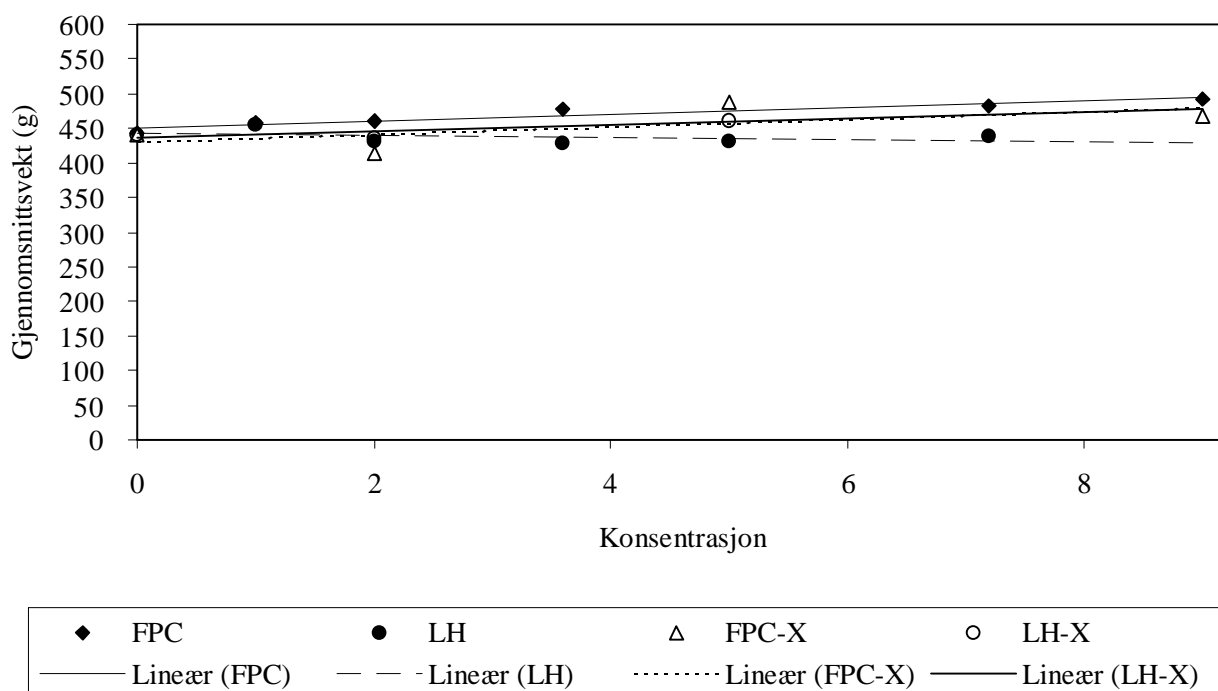
På tross av at det ikke ble funnet noen signifikante forskjeller i vekt og lengde mellom grupper som fikk FPC i graderte mengder viste enkel lineær regresjonsanalyse en klar sammenheng mellom økende konsentrasjon av FPC i fôret og gjennomsnittlig vekt ($R^2 = 0,89$) og lengde ($R^2 = 0,76$, Figur 4 og 5).



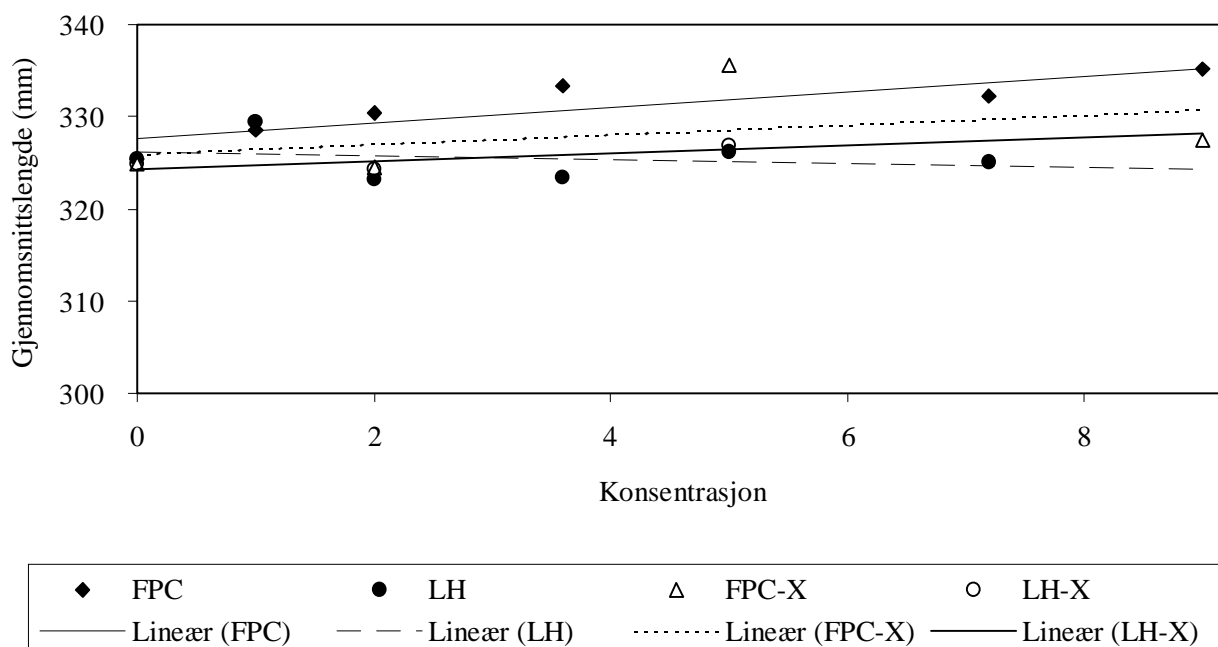
Figur 2. Gjennomsnittlig vekt (g) for sammenslåtte grupper ved oppstart (uke 27) og ved avslutning (uke 45) av forsøket. K = kontroll, FPC = Vanlig fiskeproteinkonsentrat, LH = Fiskeprotein-konsentrat med lav hydrolysegrad. -X = uten bindemiddel. Spredningsmål angir standard feil. Ulike bokstaver indikerer signifikante forskjeller.



Figur 3. Gjennomsnittlig lengde (mm) for sammenslåtte grupper ved oppstart (uke 27) og ved avslutning (uke 45) av forsøket. K = kontroll, FPC = Vanlig fiskeproteinkonsentrat, LH = Fiskeproteinkonsentrat med lav hydrolysegrad. -X = uten bindemiddel. Spredningsmål er angitt som standard feil.



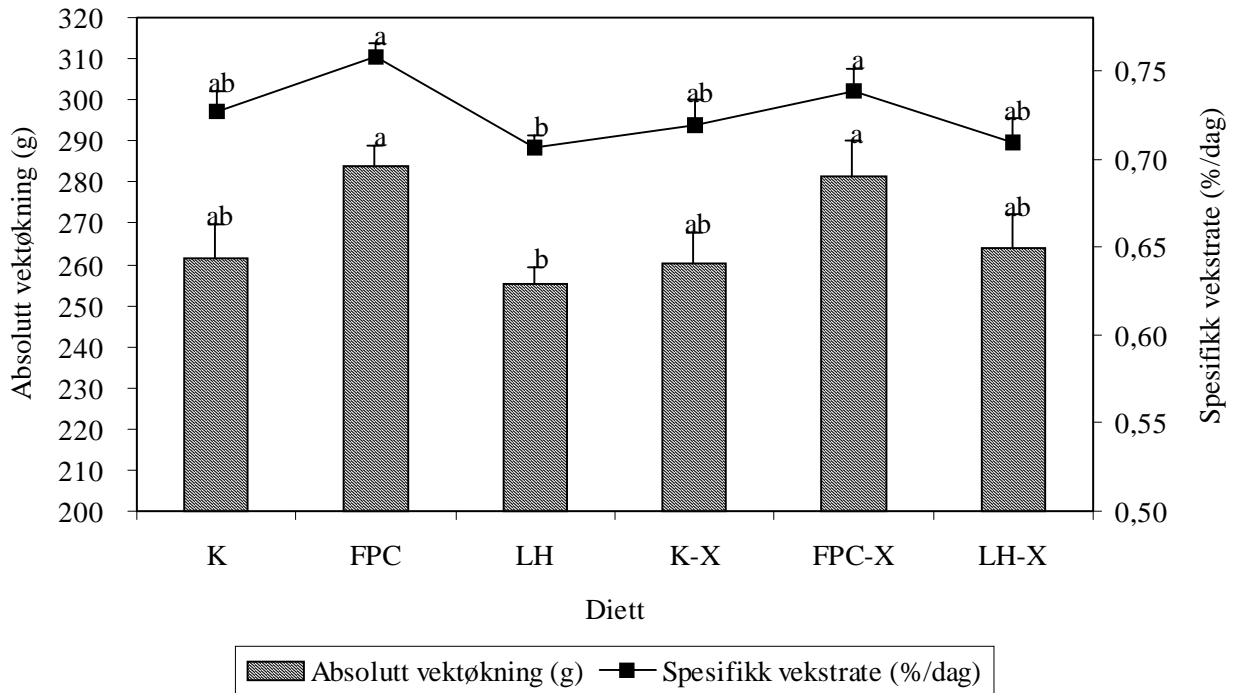
Figur 4. Gjennomsnittlig vekt (g) mht. diettkilde og konsentrasjon ved avslutning av forsøket (uke 45). Regresjonsligningen er gitt som $F(x) = \alpha x + \beta$. FPC = Vanlig fiskeprotein-konsentrat, LH = Fiskeproteinkonsentrat med lav hydrolysegrad. -X = uten bindemiddel.



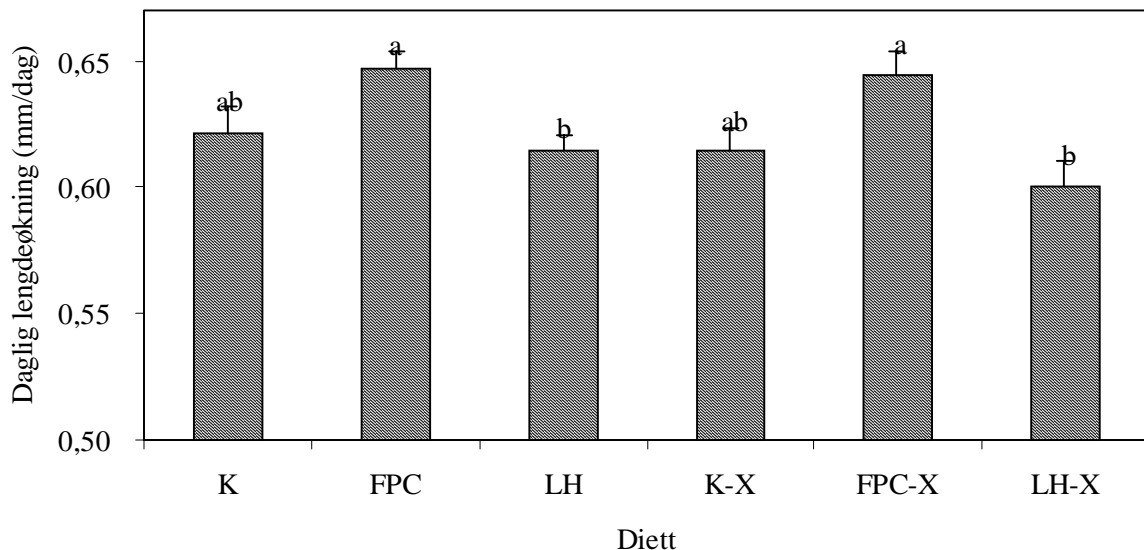
Figur 5. Gjennomsnittlig lengde (g) mht. diettkilde og konsentrasjon ved avslutning av forsøket (uke 45). Regresjonsligningen er gitt som $F(x) = \alpha x + \beta$. FPC = Vanlig fiskeprotein-konsentrat, LH = Fiskeproteinkonsentrat med lav hydrolysegrad. -X = uten bindemiddel.

Høyest tilvekst gjennom forsøksperioden målt som spesifikk vekstrate (SGR, % · day⁻¹) og daglig lengdeøkning (DL, mm · day⁻¹) hadde gruppene FPC og FPC-X (Figur 6 og 7). SGR var signifikant høyere hos FPC (0,76) sammenlignet med gruppen LH (0,71). DL var signifikant høyere hos FPC og FPC-X sammenlignet med LH-X. Absolutt tilvekst målt som gjennomsnittlig vektøkning, viste at gruppene FPC og FPC-X var størst med hhv. 284 og 281 g (Figur 6), og økningen var signifikant høyere enn for LH (255 g). Det ble ikke funnet noen negative sammenhenger mellom økende konsentrasjon innen de ulike diettkildene og vekstrater.

Gjennomsnittsverdier for vekstdata finnes i Tabell A1 til A5 under vedlegg. Tilvekst mellom måletidspunktene er gitt i Figur A1 og A2. Resultater fra regresjonsanalyser finnes i Tabell A6-10, og Figurene A3-A5.



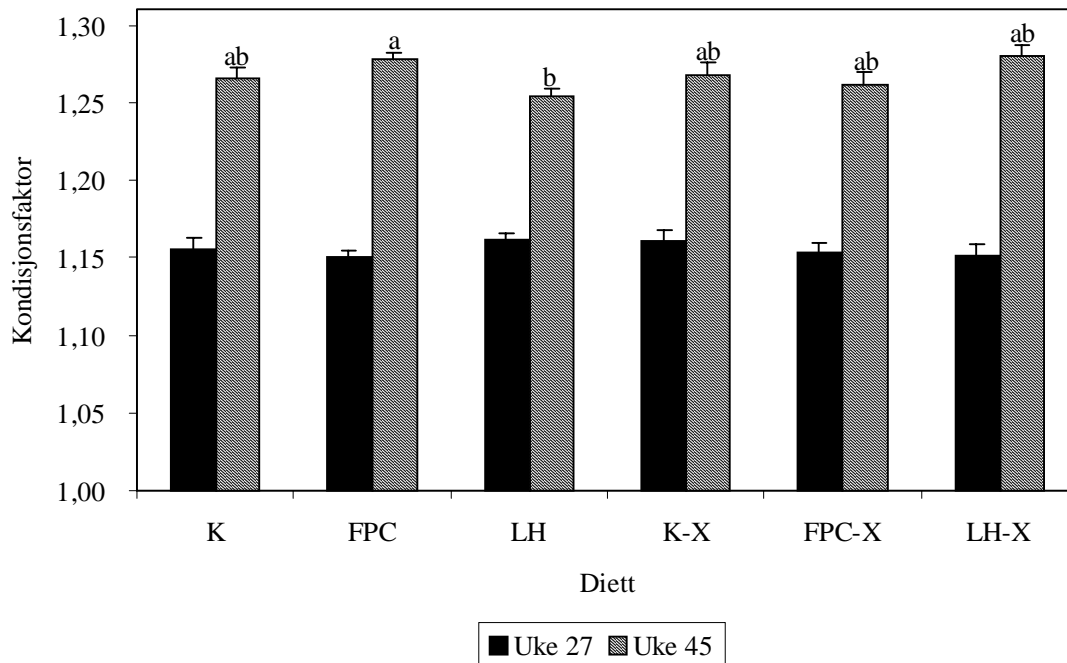
Figur 6. Gjennomsnittlig absolutt tilvekst (g) og spesifikk vekstrate ($\% \cdot \text{dag}^{-1}$) for sammenslåtte grupper fra oppstart (uke 27) til avslutning av forsøket (uke 45). K = kontroll, FPC = Vanlig fiskeprotein-konsentrat, LH = Fiskeprotein-konsentrat med lav hydrolysegrad. -X = uten bindemiddel. Ulike bokstaver indikerer signifikante forskjeller. Spredningsmål er angitt som standard feil.



Figur 7. Gjennomsnittlig daglig lengdeøkning ($\text{mm} \cdot \text{dag}^{-1}$) for sammenslåtte grupper fra oppstart (uke 27) til avslutning av forsøket (uke 45). K = kontroll, FPC = Vanlig fiskeprotein-konsentrat, LH = Fiskeprotein-konsentrat med lav hydrolysegrad. -X = uten bindemiddel. Ulike bokstaver indikerer signifikante forskjeller. Spredningsmål er angitt som standard feil.

Kondisjonsfaktor

I samtlige grupper var det en økning (8-10 %) i kondisjonsfaktoren gjennom forsøksperioden (Figur 8, Tabell A11), og det var små forskjeller mellom diettkildene. Ved avslutningen av forsøket var det heller ingen sammenheng mellom økende konsentrasjoner av fiskeprotein-konsentrat i de ulike diettkildene og kondisjonsfaktor (Tabell A12, Figur A6).



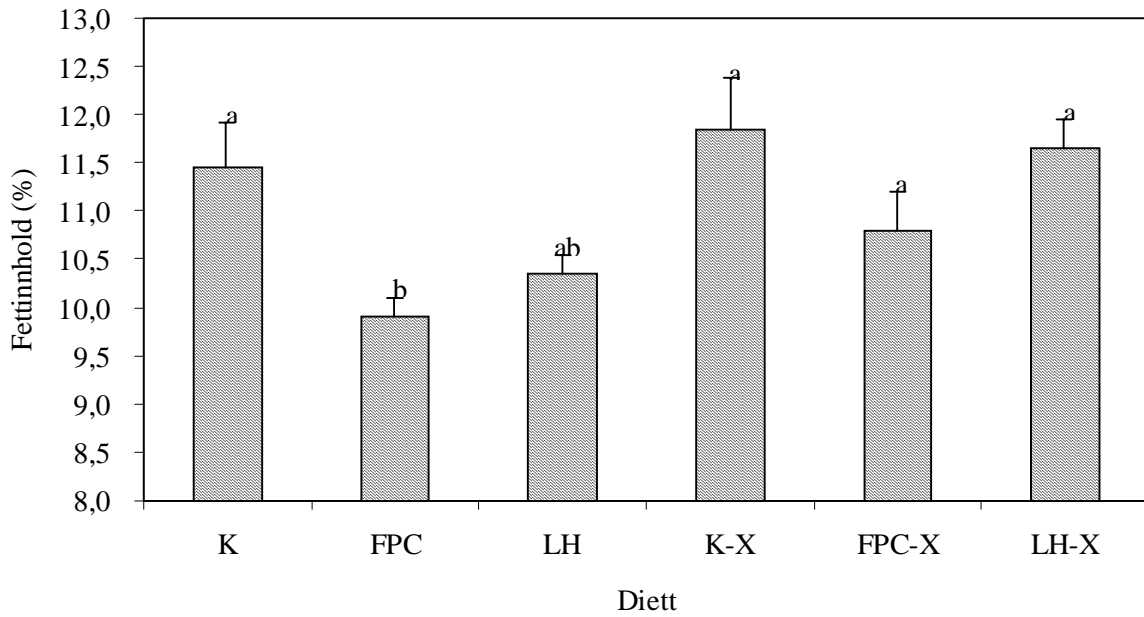
Figur 8. Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor for sammenslåtte grupper ved oppstart (uke 27) og ved avslutning (uke 45) av forsøket. K = kontroll, FPC = Vanlig fiskeproteinkonsentrat, LH = Fiskeproteinkonsentrat med lav hydrolysegrad. -X = uten bindemiddel. Spredningsmål angir standard feil. Ulike bokstaver indikerer signifikante forskjeller.

Slaktekvalitetsanalyser

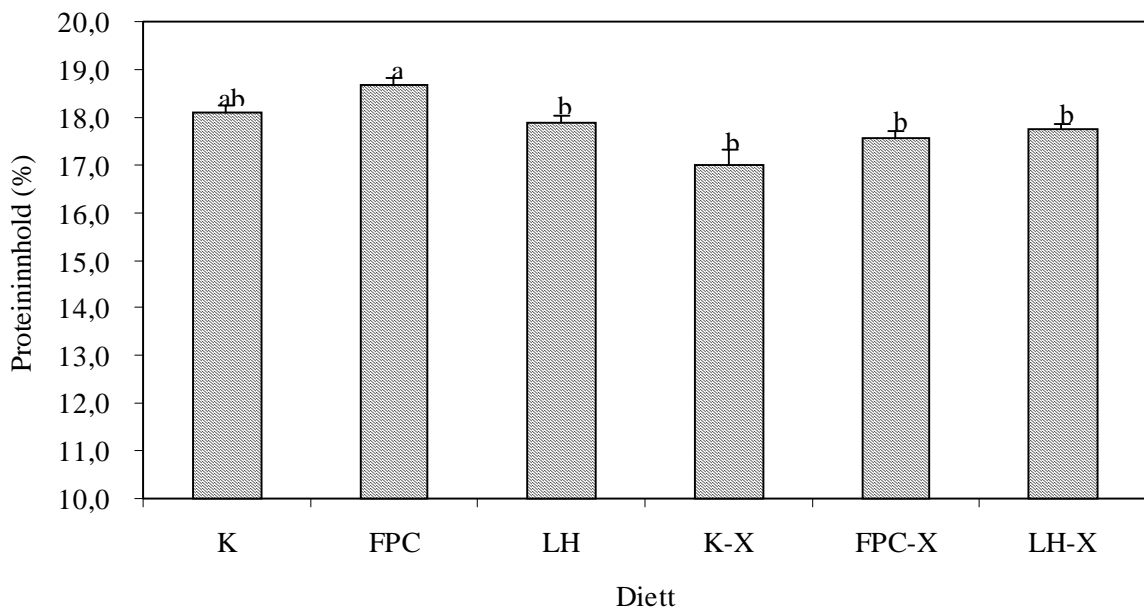
Det ble ikke registrert signifikante forskjeller i fettinnhold, tørrstoffinnhold, proteininnhold og sløyesvinn hos fisk innen de ulike diettkildene med hensyn til ulike graderinger. Grupper innen hver av diettkildene blir derfor slått sammen til å omfatte FPC, LH, FPC-X og LH-X. Det samme gjelder for replikatene i de to kontrollgruppene.

Lavest fettinnhold hadde gruppen FPC (9,9 %), mens høyest innhold hadde kontrollgruppen K-X med 11,9 % (Figur 9). FPC hadde signifikant lavere fettinnhold sammenlignet med gruppen K og alle gruppene uten bindemiddel (-X). Det motsatte gjaldt for innholdet av protein (Figur 10), hvor FPC hadde signifikant høyest innhold (18,7 %), sammenlignet med gruppene LH og alle uten bindemiddel (-X). Høyest og lavest tørrstoffinnhold hadde hhv. K og FPC/LH, og forskjellen var signifikant (Figur 11). Gruppen K-X hadde lavest ($p \leq 0.05$) sløyesvinn av alle grupper (Figur 12). Mellom de andre gruppene var det ingen forskjeller. Snittverdier for muskelinnhold av fett, protein og tørrstoff samt sløyesvinn finnes i Tabell A13.

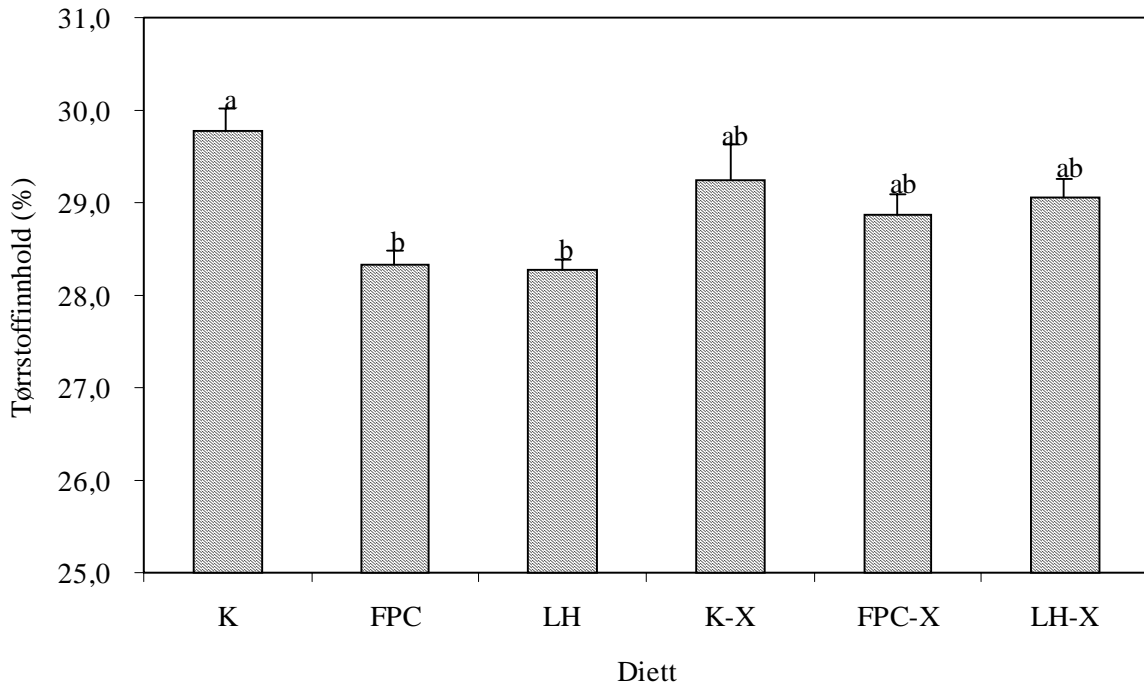
Regresjonsanalyser avdekket ingen direkte relasjoner mellom økende konsentrasjoner av fiskeproteinkonsentrat i de ulike diettkildene og slaktekvalitetsparametrene (Tabell A14-A17, Figur A7-A10).



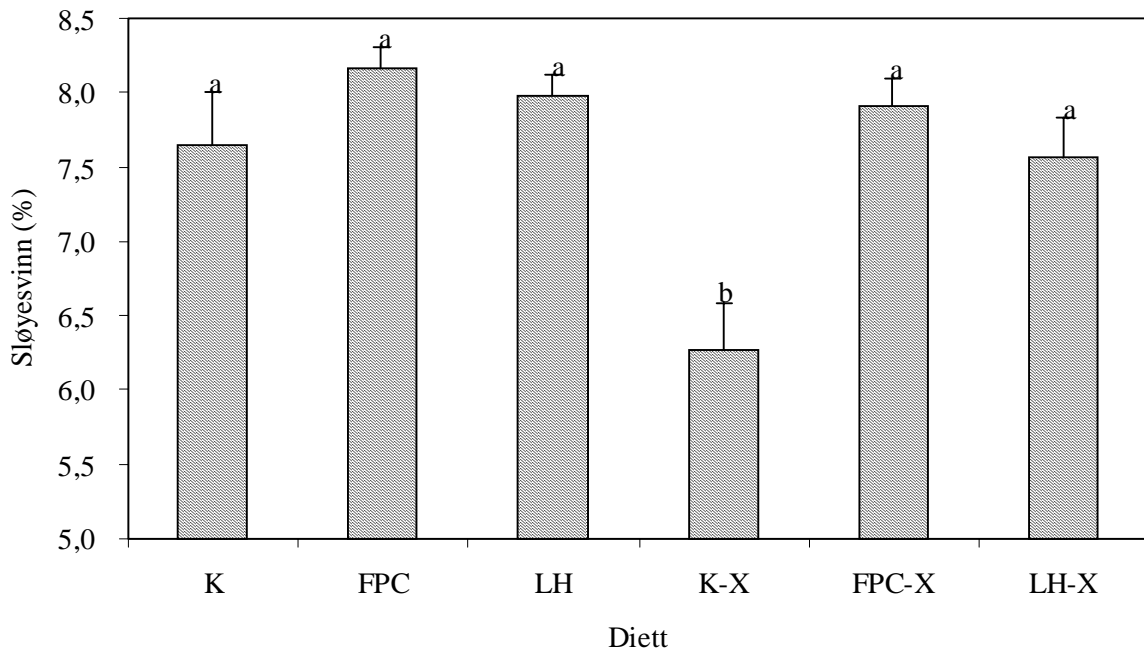
Figur 9. Gjennomsnittlig fettinnhold for sammenslåtte grupper ved avslutning (uke 45) av forsøket. K = kontroll, FPC = Vanlig fiskeproteinkonsentrat, LH = Fiskeproteinkonsentrat med lav hydrolysegrad. -X = uten bindemiddel. Spredningsmål angir standard feil. Ulike bokstaver indikerer signifikante forskjeller.



Figur 10. Gjennomsnittlig proteininnhold for sammenslåtte grupper ved avslutning (uke 45) av forsøket. K = kontroll, FPC = Vanlig fiskeproteinkonsentrat, LH = Fiskeproteinkonsentrat med lav hydrolysegrad. -X = uten bindemiddel. Spredningsmål angir standard feil. Ulike bokstaver indikerer signifikante forskjell.



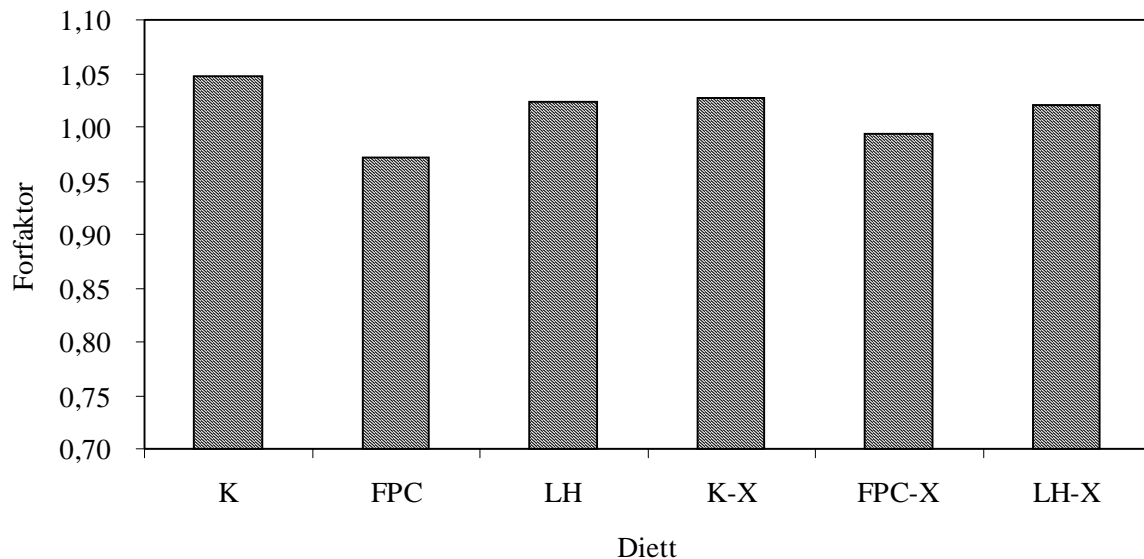
Figur 11. Gjennomsnittlig tørrstoffinnhold for sammenslåtte grupper ved avslutning (uke 45) av forsøket. K = kontroll, FPC = Vanlig fiskeproteinkonsentrat, LH = Fiskeproteinkonsentrat med lav hydrolysegrad. -X = uten bindemiddel. Spredningsmål angir standard feil. Ulike bokstaver indikerer signifikante forskjeller.



Figur 12. Gjennomsnittlig sløyvesvinn for sammenslåtte grupper ved avslutning (uke 45) av forsøket. K = kontroll, FPC = Vanlig fiskeproteinkonsentrat, LH = Fiskeproteinkonsentrat med lav hydrolysegrad. -X = uten bindemiddel. Spredningsmål angir standard feil. Ulike bokstaver indikerer signifikante forskjeller.

Fôrfaktor

Lavest fôrfaktor gjennom forsøksperioden hadde gruppen som fikk diettkilde FPC (0,97), mens høyest hadde begge kontrollgruppene (1,05, Figur 13). Regresjonsanalyser avdekket ingen sammenheng mellom økende konsentrasjon av fiskeproteinkonsentrat og fôrfaktor. (Tabell A18-A19, Figur A11).



Figur 13. Gjennomsnittlig fôrfaktor for sammenslåtte grupper i perioden uke 27 til uke 45. K = kontroll, FPC = Vanlig fiskeproteinkonsentrat, LH = Fiskeproteinkonsentrat med lav hydrolysegrad. -X = uten bindemiddel.

KONKLUSJONER

Analysene av vekstresultatene viste at fisken hadde god vekst gjennom hele forsøksperioden. Høyest gjennomsnittsvekt, spesifikk vekstrate og absolutt vektøkning hadde gruppen som fikk vanlig fiskeproteinkonsentrat (FPC). Tilveksten målt i absolutt vektøkning var 8 % høyere hos FPC sammenlignet med kontrollgruppene. Økende konsentrasjoner av vanlig fiskeproteinkonsentrat i fôret var relatert med økende gjennomsnittsvekt og lengde hos fisken. Fisk som fikk dietter uten bindemiddel syntes å følge samme mønster som tilsvarende med bindemiddel.

Slaktekvalitetsdataene viste at det laveste fettnivået i muskel fant man hos grupper som hadde gått på dietter med vanlig fiskeproteinkonsentrat og denne gruppen hadde også det høyeste proteininnholdet i muskel. Lavest sløyevinn ble funnet hos kontrollgruppen uten tilsetning av bindemiddel (K-X), mens for de andre gruppene var forskjellene små.

Best fôrfaktor hadde gruppen FPC (0,97), og dårligst hadde kontrollgruppen (1,05).

Tilsetninger av vanlig fiskeproteinkonsentrat i forskjellige graderte mengder som en erstatning til LT-mel i fiskefôr, viser ingen negative effekter på vekst eller slaktekvalitet sammenlignet med kontrollgruppen. Dataene fra tilvekst, slaktekvalitet og fôrfaktor fra dette forsøket tyder på at gruppen som fikk fôr med vanlig fiskeproteinkonsentrat hadde en bedre proteinutnyttelse enn kontrollgruppene.

REFERANSER

- Austreng, E., Storebakken T. & Åsgård T. 1987. Growth rate estimates for cultured Atlantic salmon and rainbow trout. *Aquaculture*, **60**: 57-60.
- Bagenal, T.B. & Tesch, F.W. 1978. Age and growth. Side 101-136 I: Bagenal, T. (Red.), *Methods for Assessment of Fish Production in Fresh Water*. IBP Handbook No. 3. 3rd editions. Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- Houde, E.D. & Schekter, R.C. 1981. Growth rates, rations and cohort consumption of marine fish larvae in relation to prey concentrations. *Rapp. P. -V. Reun. Cons. Int. Explor. Mer*, **178**: 441-453.
- Zar, J. H. 1984. *Biostatistical analysis*. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, NJ.

VEDLEGG

Tabell A1. Gjennomsnittlig vekt (g) og standard avvik (SD) for sammenslåtte grupper ved samtlige målinger. K = kontroll, FPC = Vanlig fiskeproteinkonsentrat, LH = Fiskeprotein-konsentrat med lav hydrolysegrad. -X = uten bindemiddel.

Gruppe	Uke 27		Uke 32		Uke 36		Uke 40		Uke 45	
	Snitt	SD	Snitt	SD	Snitt	SD	Snitt	SD	Snitt	SD
K	184	50	229	59	278	65	356	81	443	103
FPC	185	42	235	51	286	59	366	73	474	95
LH	180	42	225	51	274	59	343	71	437	89
K-X	180	42	222	50	269	59	342	71	440	89
FPC-X	181	42	230	53	280	63	352	82	458	107
LH-X	183	51	222	57	272	66	355	83	449	103

Tabell A2. Gjennomsnittlig lengde (mm) og standard avvik (SD) for sammenslåtte grupper ved samtlige målinger. K = kontroll, FPC = Vanlig fiskeproteinkonsentrat, LH = Fiskeproteinkonsentrat med lav hydrolysegrad. -X = uten bindemiddel.

Gruppe	Uke 27		Uke 32		Uke 36		Uke 40		Uke 45	
	Snitt	SD	Snitt	SD	Snitt	SD	Snitt	SD	Snitt	SD
K	250	22	269	23	286	22	305	23	325	25
FPC	251	19	273	19	289	20	309	22	332	23
LH	248	18	267	19	284	20	303	20	325	22
K-X	248	19	266	20	284	20	302	21	325	21
FPC-X	249	19	270	20	287	21	305	22	329	24
LH-X	249	22	267	22	283	22	304	26	326	25

Tabell A3. Spesifikk vekstrate (SGR, % · dag⁻¹) og standard avvik (SD) for sammenslåtte grupper mellom måletidspunktene og mellom oppstart (uke 27) og avslutning av forsøket (uke 45). K = kontroll, FPC = Vanlig fiskeproteinkonsentrat, LH = Fiskeproteinkonsentrat med lav hydrolysegrad. -X = uten bindemiddel.

Gruppe	Uke 27-45		Uke 27-32		Uke 32-36		Uke 36-40		Uke 40-45	
	SGR	SD	SGR	SD	SGR	SD	SGR	SD	SGR	SD
K	0,73	0,09	0,77	0,27	0,72	0,21	0,83	0,20	0,66	0,16
FPC	0,76	0,09	0,82	0,26	0,69	0,19	0,86	0,17	0,72	0,19
LH	0,71	0,09	0,75	0,22	0,68	0,19	0,80	0,17	0,70	0,17
K-X	0,72	0,11	0,76	0,37	0,66	0,19	0,82	0,18	0,72	0,15
FPC-X	0,74	0,11	0,84	0,21	0,67	0,19	0,79	0,19	0,75	0,21
LH-X	0,71	0,10	0,69	0,25	0,70	0,23	0,92	0,19	0,66	0,13

Tabell A4. Absolutt vektøkning (g) og standard avvik (SD) for sammenslåtte grupper mellom oppstart (uke 27) og avslutning av forsøket (uke 45). K = kontroll, FPC = Vanlig fiskeproteinkonsentrat, LH = Fiskeproteinkonsentrat med lav hydrolysegrad. -X = uten bindemiddel.

Gruppe	K	FPC	LH	K-X	FPC-X	LH-X
Snitt	261	284	255	260	281	264
SD	64	60	53	58	77	60

Tabell A5. Daglig lengde økning (DL, mm · dag⁻¹) og standard avvik (SD) for sammenslåtte grupper mellom måletidspunktene og mellom oppstart (uke 27) og avslutning av forsøket (uke 45). K = kontroll, FPC = Vanlig fiskeproteinkonsentrat, LH = Fiskeproteinkonsentrat med lav hydrolysegrad. -X = uten bindemiddel.

Gruppe	Uke 27-45		Uke 27-32		Uke 32-36		Uke 36-40		Uke 40-45	
	SGR	SD	SGR	SD	SGR	SD	SGR	SD	SGR	SD
K	0,62	0,08	0,72	0,22	0,56	0,15	0,66	0,18	0,60	0,15
FPC	0,65	0,08	0,77	0,19	0,55	0,12	0,67	0,12	0,66	0,14
LH	0,61	0,07	0,67	0,14	0,58	0,12	0,64	0,14	0,65	0,18
K-X	0,61	0,07	0,64	0,17	0,62	0,12	0,61	0,10	0,65	0,11
FPC-X	0,64	0,09	0,72	0,19	0,59	0,14	0,65	0,15	0,68	0,15
LH-X	0,60	0,07	0,62	0,16	0,54	0,13	0,70	0,17	0,63	0,15

Tabell A6. Resultater fra lineær regresjonsanalyser på vekt mht. diettkilde og konsentrasjon ved avslutning av forsøket (uke 45). Regresjonsligningen er gitt som $F(x) = \alpha x + \beta$. R^2 = determinasjonskoeffisienten. FPC = Vanlig fiskeproteinkonsentrat, LH = Fiskeprotein-konsentrat med lav hydrolysegrad. -X = uten bindemiddel.

Gruppe	α	β	R^2	p-verdi*	Antall	p-verdi**
FPC	4,88	450,38	0,899	0,003	6	> 0,05
LH	-1,75	443,83	0,158	0,507	5	
FPC-X	5,35	430,88	0,410	0,359	4	
LH-X	4,62	434,92	0,718	0,357	3	

* p-verdi om stigningskoeffisienten er forskjellig fra 0.

** p-verdi om stigningskoeffisientene er signifikant forskjellige.

Tabell A7. Resultater fra lineær regresjonsanalyser på lengde mht. diettkilde og konsentrasjon ved avslutning av forsøket (uke 45). Forklaring er gitt i tabell A6.

Gruppe	α	β	R^2	p-verdi*	Antall	p-verdi**
FPC	0,85	327,59	0,757	0,024	6	> 0,05
LH	-0,20	326,11	0,056	0,652	6	
FPC-X	0,52	326,05	0,160	0,601	4	
LH-X	0,43	324,36	0,622	0,422	3	

* p-verdi om stigningskoeffisienten er forskjellig fra 0.

** p-verdi om stigningskoeffisientene er signifikant forskjellige.

Tabell A8. Resultater fra lineær regresjonsanalyser på spesifikk vekstrate mht. diettkilde og konsentrasjon ved avslutning av forsøket (uke 45). Forklaring er gitt i tabell A6.

Gruppe	α	β	R^2	p-verdi*	Antall	p-verdi**
FPC	0,003	0,74	0,154	0,44	6	> 0,05
LH	0,001	0,70	0,006	0,885	6	
FPC-X	0,012	0,68	0,394	0,372	4	
LH-X	-0,0005	0,71	0,067	0,833	3	

* p-verdi om stigningskoeffisienten er forskjellig fra 0.

** p-verdi om stigningskoeffisientene er signifikant forskjellige.

Tabell A9. Resultater fra lineær regresjonsanalyser på absolutt tilvekst i gram mht. diettkilde og konsentrasjon ved avslutning av forsøket (uke 45). Forklaring er gitt i tabell A6.

Gruppe	α	β	R^2	p-verdi*	Antall	p-verdi**
FPC	3,01	268,5	0,316	0,245	6	> 0,05
LH	-0,27	256,9	0,009	0,860	6	
FPC-X	6,06	249,1	0,458	0,324	4	
LH-X	2,02	257,8	0,693	0,374	3	

* p-verdi om stigningskoeffisienten er forskjellig fra 0.

** p-verdi om stigningskoeffisientene er signifikant forskjellige.

Tabell A10. Resultater fra lineær regresjonsanalyser på daglig lengdeøkning ($\text{mm} \cdot \text{dag}^{-1}$) mht. diettkilde og konsentrasjon ved avslutning av forsøket (uke 45). Forklaring er gitt i tabell A6.

Gruppe	α	β	R^2	p-verdi*	Antall	p-verdi**
FPC	0,0018	0,64	0,1061	0,52900	6	> 0,05
LH	-0,0003	0,62	0,002	0,920	6	
FPC-X	0,0075	0,60	0,428	0,345	4	
LH-X	-0,0041	0,61	1,000	0,003	3	

* p-verdi om stigningskoeffisienten er forskjellig fra 0.

** p-verdi om stigningskoeffisientene er signifikant forskjellige.

Tabell A11. Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor og standard avvik (SD) for sammenslåtte grupper ved samtlige målinger. K = kontroll, FPC = Vanlig fiskeproteinkonsentrat, LH = Fiskeproteinkonsentrat med lav hydrolysegrad. -X = uten bindemiddel.

Gruppe	Uke 27		Uke 32		Uke 36		Uke 40		Uke 45	
	Snitt	SD	Snitt	SD	Snitt	SD	Snitt	SD	Snitt	SD
K	1,16	0,08	1,15	0,08	1,18	0,08	1,23	0,08	1,27	0,08
FPC	1,15	0,07	1,14	0,06	1,17	0,07	1,23	0,10	1,28	0,07
LH	1,16	0,07	1,16	0,07	1,18	0,08	1,22	0,08	1,25	0,08
K-X	1,16	0,08	1,16	0,07	1,16	0,07	1,23	0,07	1,27	0,08
FPC-X	1,15	0,08	1,15	0,07	1,17	0,07	1,22	0,09	1,26	0,09
LH-X	1,15	0,07	1,14	0,06	1,18	0,06	1,24	0,10	1,28	0,08

Tabell A12. Resultater fra lineær regresjonsanalyser på kondisjonsfaktor mht. diettkilde og konsentrasjon ved avslutning av forsøket (uke 45). Forklaring er gitt i tabell A6.

Gruppe	α	β	R^2	p-verdi*	Antall	p-verdi**
FPC	0,004	1,26	0,591	0,07400	6	> 0,05
LH	-0,001	1,26	0,130	0,483	6	
FPC-X	0,008	1,23	0,404	0,365	4	
LH-X	0,007	1,26	0,701	0,368	3	

* p-verdi om stigningskoeffisienten er forskjellig fra 0.

** p-verdi om stigningskoeffisientene er signifikant forskjellige.

Tabell A13. Gjennomsnittlig innhold av fett, protein og tørrstoff i muskel samt % sløyevinn og standard avvik (SD) for sammenslåtte ved avslutning av forsøket (uke 45). K = kontroll, FPC = Vanlig fiskeproteinkonsentrat, LH = Fiskeproteinkonsentrat med lav hydrolysegrad. -X = uten bindemiddel.

Gruppe	Fettinnhold (%)		Proteininnhold (%)		Tørrstoffinnhold (%)		Sløyevinn (%)	
	Snitt	SD	Snitt	SD	Snitt	SD	Snitt	SD
K	11,5	1,3	18,1	0,4	29,8	0,7	7,6	1,0
FPC	9,9	1,5	18,7	1,0	28,3	1,0	8,2	0,9
LH	10,4	1,2	17,9	0,9	28,3	0,7	8,0	0,9
K-X	11,9	1,5	17,0	0,9	29,3	1,1	6,3	0,9
FPC-X	10,8	2,0	17,6	0,8	28,9	1,2	7,9	0,9
LH-X	11,6	1,2	17,7	0,5	29,1	0,8	7,6	1,1

Tabell A14. Resultater fra lineær regresjonsanalyser på fettinnhold i muskel mht. diettkilde og konsentrasjon ved avslutning av forsøket (uke 45). Regresjonsligningen er gitt som $F(x) = \alpha x + \beta$. R^2 = determinasjonskoeffisienten. FPC = Vanlig fiskeproteinkonsentrat, LH = Fiskeproteinkonsentrat med lav hydrolysegrad. -X = uten bindemiddel.

Gruppe	α	β	R^2	p-verdi*	Antall	p-verdi**
FPC	-0,09	18,9	0,09	0,51	7	> 0,05
LH	-0,23	19,6	0,57	0,08	6	
FPC-X	0,14	18,8	0,11	0,66	4	
LH-X	-0,07	20,2	0,86	0,24	3	

* p-verdi om stigningskoeffisienten er forskjellig fra 0.

** p-verdi om stigningskoeffisientene er signifikant forskjellige.

Tabell A15. Resultater fra lineær regresjonsanalyser på proteininnhold i muskel mht. diettkilde og konsentrasjon ved avslutning av forsøket (uke 45). Forklaring er gitt i tabell A14.

Gruppe	α	β	R^2	p-verdi*	Antall	p-verdi**
FPC	-0,04	25,7	0,07	0,574	7	$\leq 0,05$
LH	0,02	25,0	0,03	0,761	6	
FPC-X	0,03	24,6	0,13	0,640	4	
LH-X	0,17	24,3	0,99	0,048	3	

* p-verdi om stigningskoeffisienten er forskjellig fra 0.

** p-verdi om stigningskoeffisientene er signifikant forskjellige.

Tabell A16. Resultater fra lineær regresjonsanalyser på tørrstoffinnhold i muskel mht. diettkilde og konsentrasjon ved avslutning av forsøket (uke 45). Forklaring er gitt i tabell A14.

Gruppe	α	β	R^2	p-verdi*	Antall	p-verdi**
FPC	-0,10	32,7	0,49	0,078	7	> 0,05
LH	-0,11	32,6	0,38	0,194	6	
FPC-X	0,07	32,3	0,18	0,581	4	
LH-X	-0,04	32,8	0,93	0,173	3	

* p-verdi om stigningskoeffisienten er forskjellig fra 0.

** p-verdi om stigningskoeffisientene er signifikant forskjellige.

Tabell A17. Resultater fra lineær regresjonsanalyser på % sløyevinn mht. diettkilde og konsentrasjon ved avslutning av forsøket (uke 45). Forklaring er gitt i tabell A14.

Gruppe	α	β	R^2	p-verdi*	Antall	p-verdi**
FPC	0,06	16,3	0,15	0,391	7	> 0,05
LH	0,06	16,2	0,06	0,650	6	
FPC-X	0,14	15,3	0,31	0,439	4	
LH-X	0,25	14,9	0,54	0,473	3	

* p-verdi om stigningskoeffisienten er forskjellig fra 0.

** p-verdi om stigningskoeffisientene er signifikant forskjellige.

Tabell A18. Fôrfaktor for sammenslåtte grupper mellom oppstart (uke 27) og avslutning av forsøket (uke 45). K = kontroll, FPC = Vanlig fiskeproteinkonsentrat, LH = Fiskeprotein-konsentrat med lav hydrolysegrad. -X = uten bindemiddel.

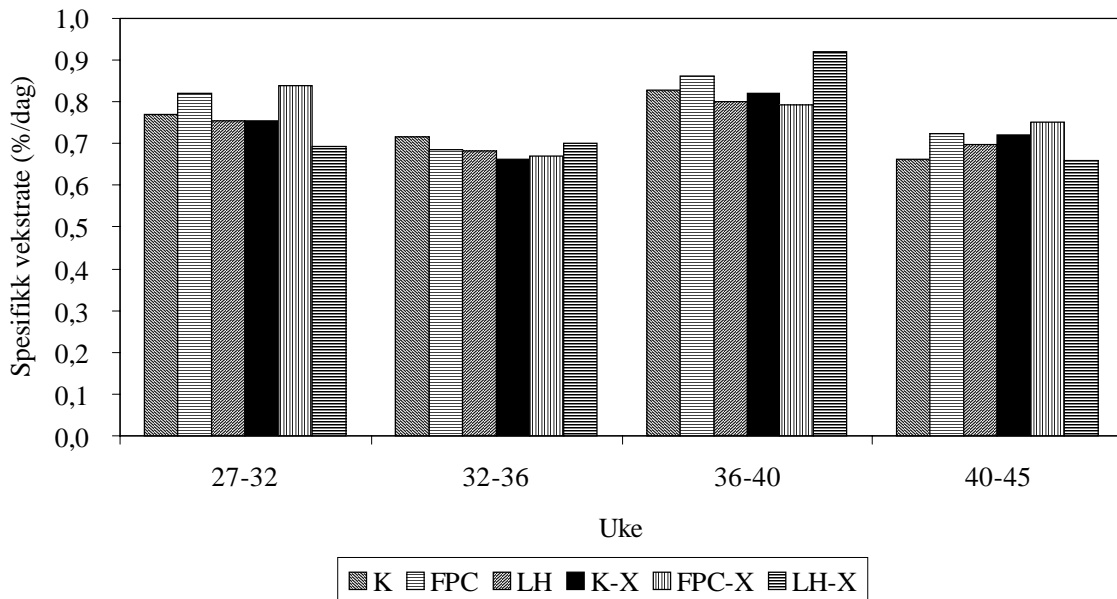
Gruppe	K	FPC	LH	K-X	FPC-X	LH-X
Fôrfaktor	1,05	0,97	1,02	1,03	0,99	1,02

Tabell A19. Resultater fra lineær regresjonsanalyser på fôrfaktor mht. diettkilde og konsentrasjon ved avslutning av forsøket (uke 45). Forklaring er gitt i tabell A14.

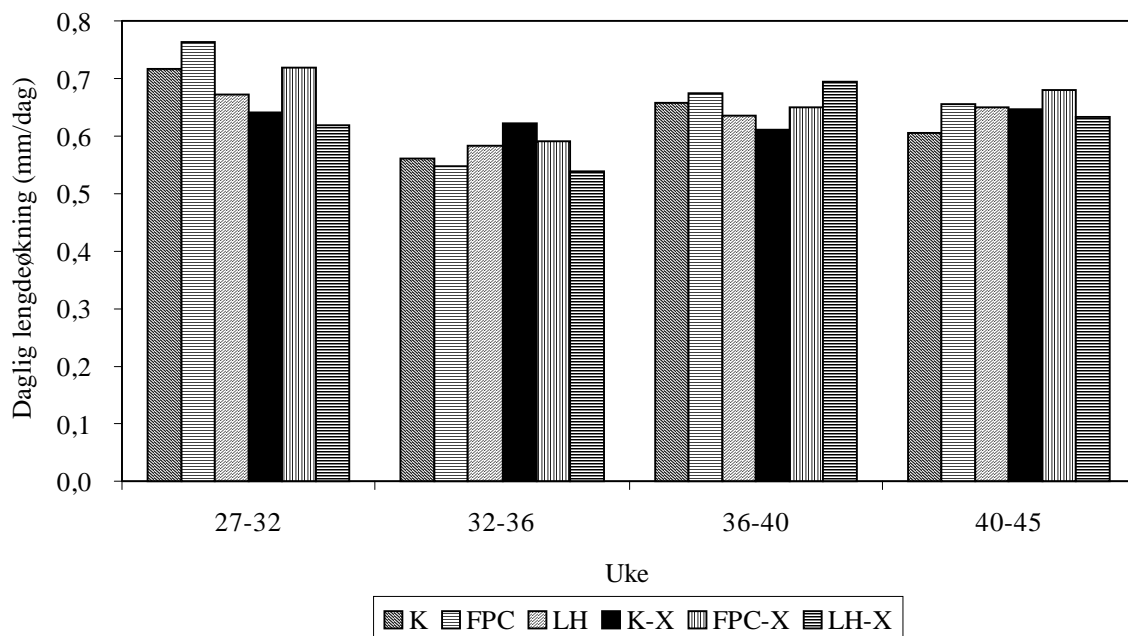
Gruppe	α	β	R^2	p-verdi*	Antall	p-verdi**
FPC	-0,009	1,00	0,30	0,26	6	> 0,05
LH	-0,004	1,04	0,23	0,41	5	
FPC-X	-0,019	1,08	0,48	0,31	4	
LH-X	-0,010	1,05	0,43	0,54	3	

* p-verdi om stigningskoeffisienten er forskjellig fra 0.

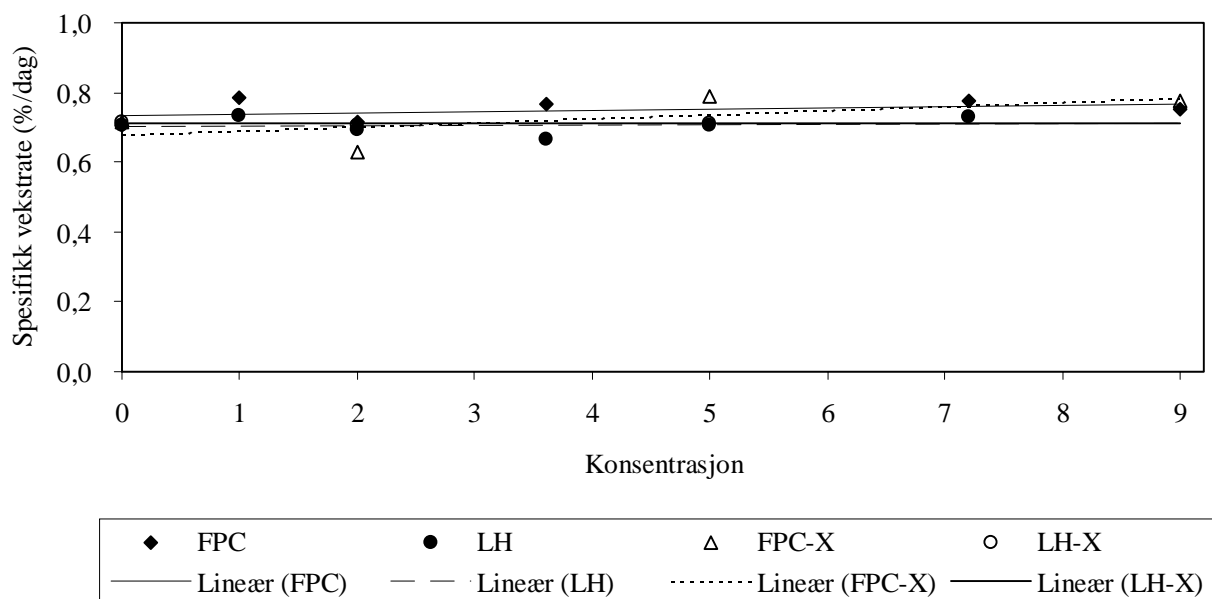
** p-verdi om stigningskoeffisientene er signifikant forskjellige.



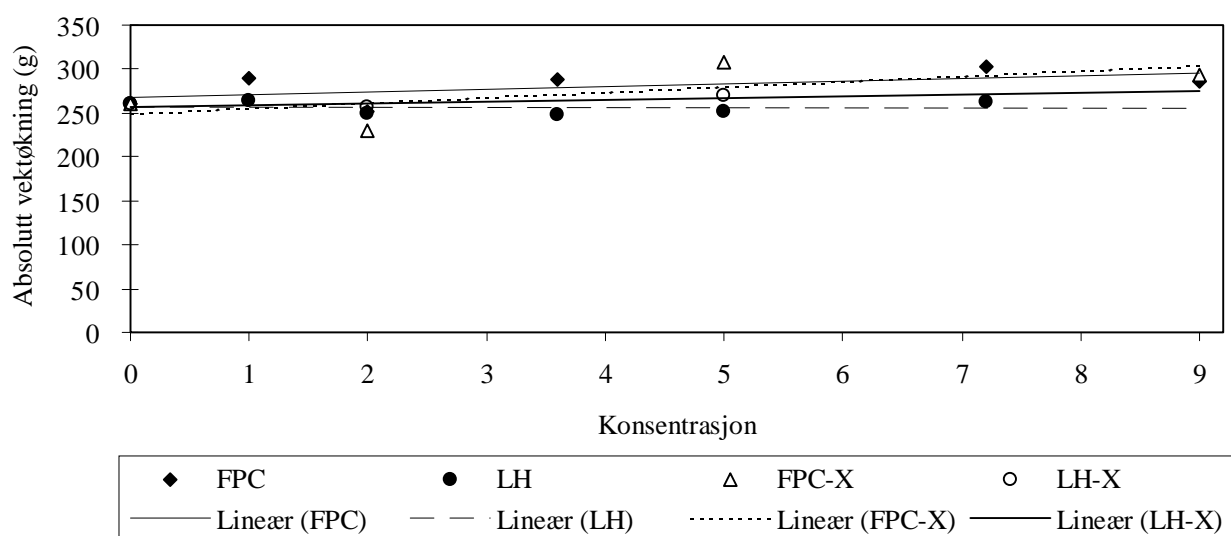
Figur A1. Spesifikk vekstrate (SGR, % · dag⁻¹) for sammenslåtte grupper mellom måletidspunktene og mellom oppstart (uke 27) og avslutning av forsøket (uke 45). K = kontroll, FPC = Vanlig fiskeproteinkonsentrat, LH = Fiskeproteinkonsentrat med lav hydrolysegrad. -X = uten bindemiddel.



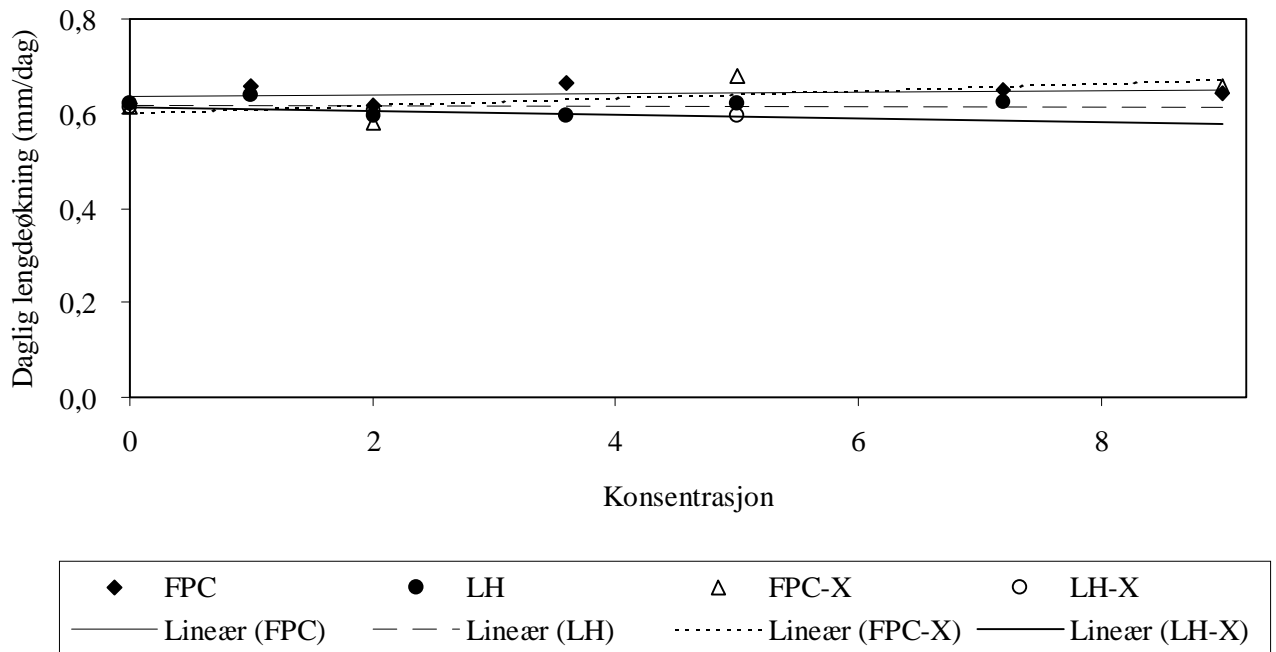
Figur A2. Daglig lengdeøkning (mm · dag⁻¹) for sammenslåtte grupper mellom måletidspunktene og mellom oppstart (uke 27) og avslutning av forsøket (uke 45). K = kontroll, FPC = Vanlig fiskeproteinkonsentrat, LH = Fiskeproteinkonsentrat med lav hydrolysegrad. -X = uten bindemiddel.



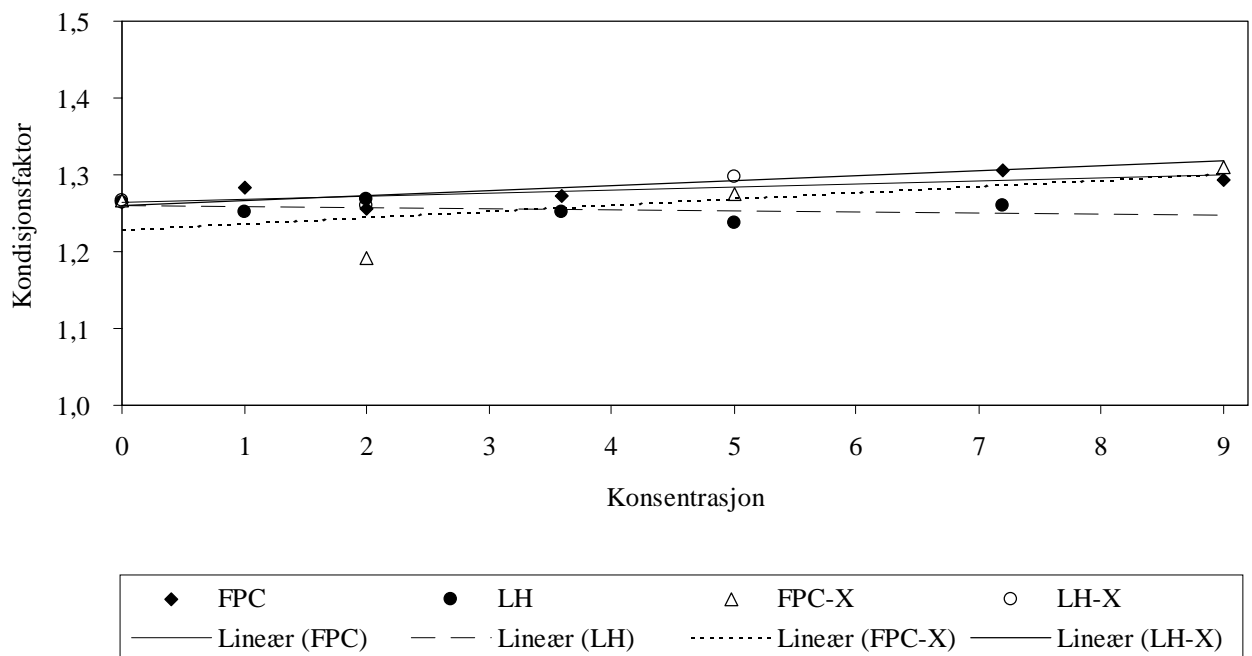
Figur A3. Spesifikk vekstrate (% · dag⁻¹) mht. diettkilde og konsentrasjon ved avslutning av forsøket (uke 45). Regresjonsligningen er gitt som $F(x) = \alpha x + \beta$. FPC = Vanlig fiskeproteinkonsentrat, LH = Fiskeproteinkonsentrat med lav hydrolysegrad. -X = uten bindemiddel.



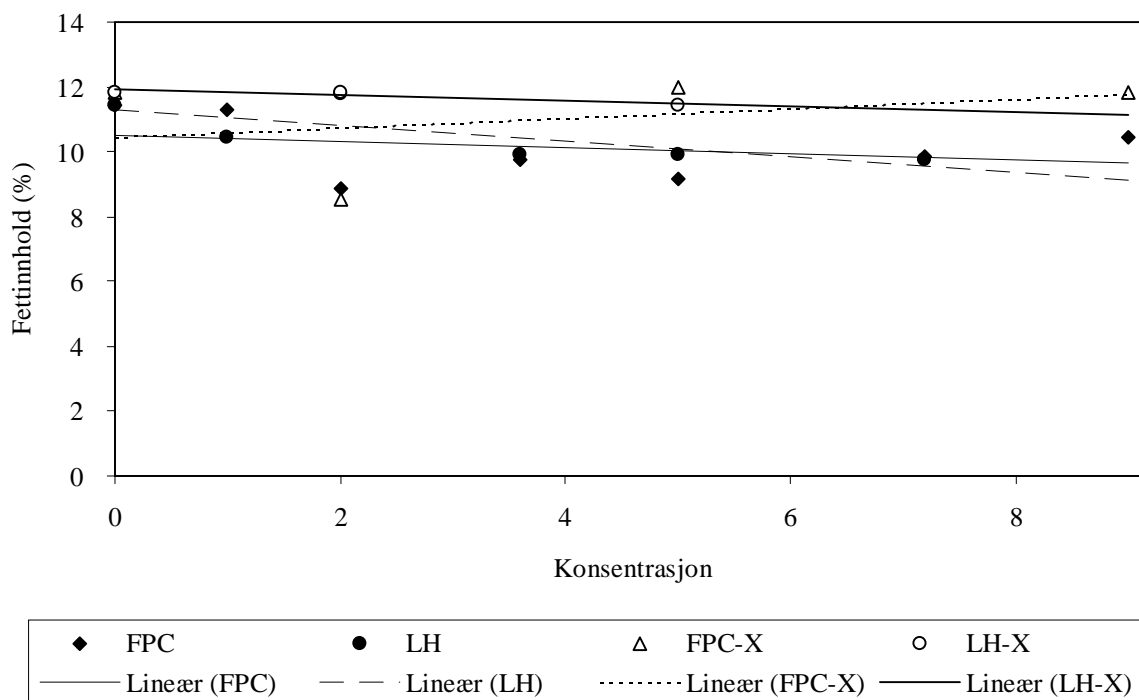
Figur A4. Absolutt vektøkning (g) mht. diettkilde og konsentrasjon ved avslutning av forsøket (uke 45). Regresjonsligningen er gitt som $F(x) = \alpha x + \beta$. FPC = Vanlig fiskeproteinkonsentrat, LH = Fiskeproteinkonsentrat med lav hydrolysegrad. -X = uten bindemiddel.



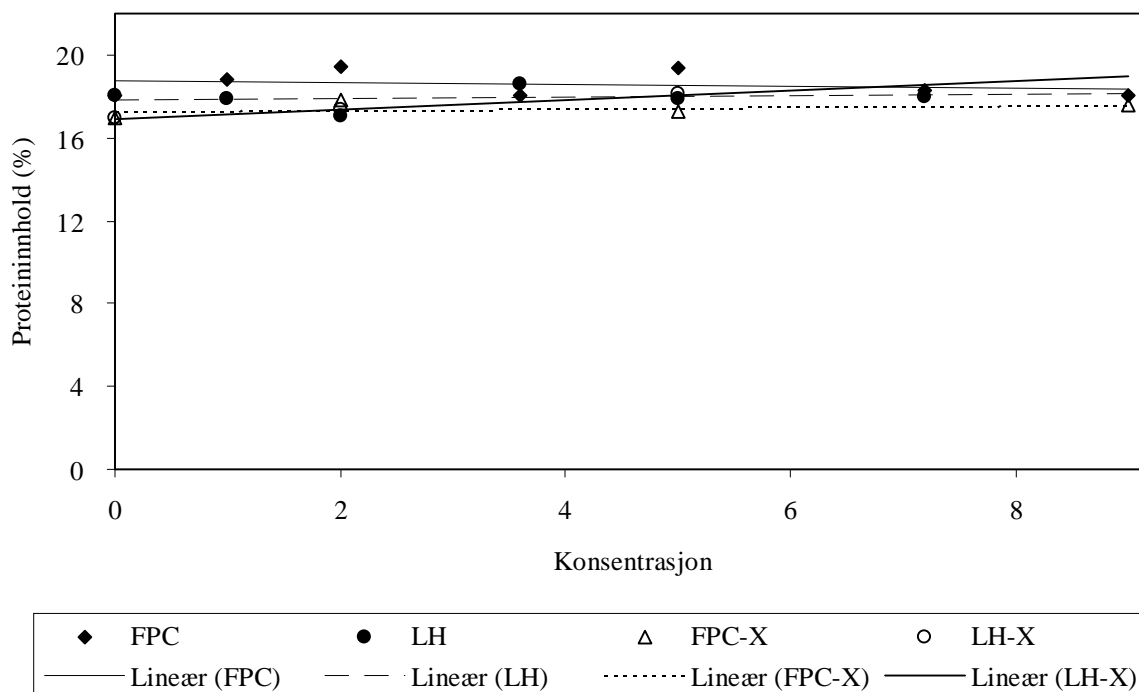
Figur A5. Gjennomsnittlig lengdeøkning ($\text{mm} \cdot \text{dag}^{-1}$) mht. diettkilde og konsentrasjon ved avslutning av forsøket (uke 45). Regresjonsligningen er gitt som $F(x) = \alpha x + \beta$. FPC = Vanlig fiskeproteinkonsentrat, LH = Fiskeproteinkonsentrat med lav hydrolysegrad. -X = uten bindemiddel.



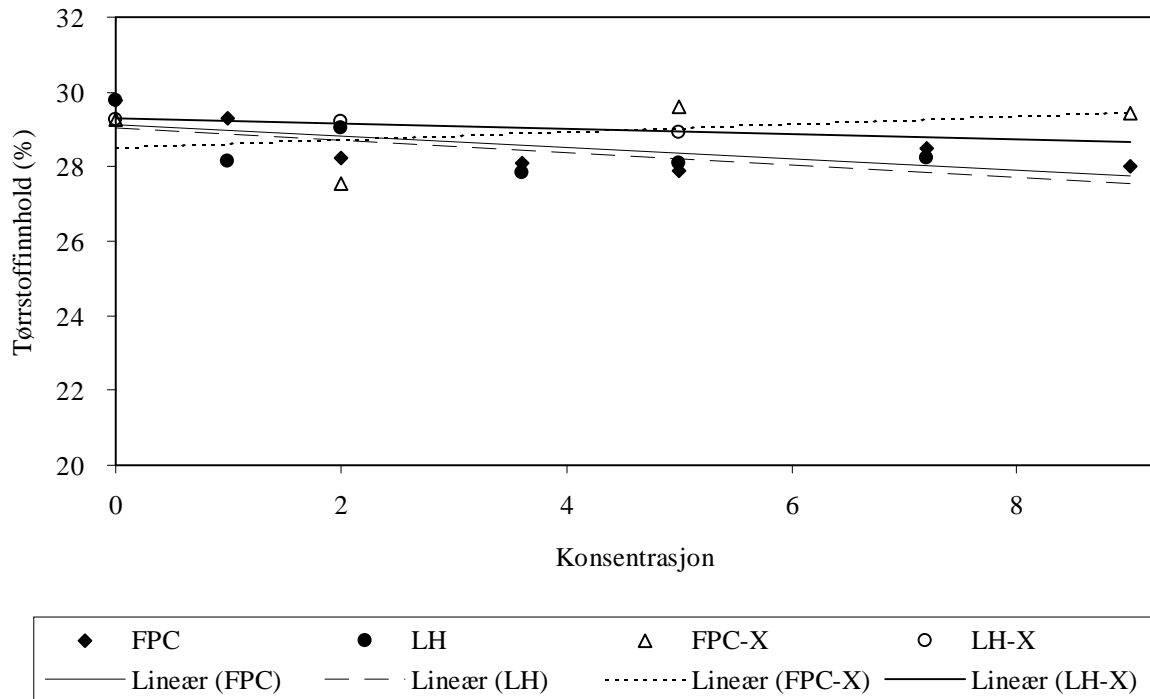
Figur A6. Kondisjonsfaktor mht. diettkilde og konsentrasjon ved avslutning av forsøket (uke 45). Regresjonsligningen er gitt som $F(x) = \alpha x + \beta$. FPC = Vanlig fiskeproteinkonsentrat, LH = Fiskeproteinkonsentrat med lav hydrolysegrad. -X = uten bindemiddel.



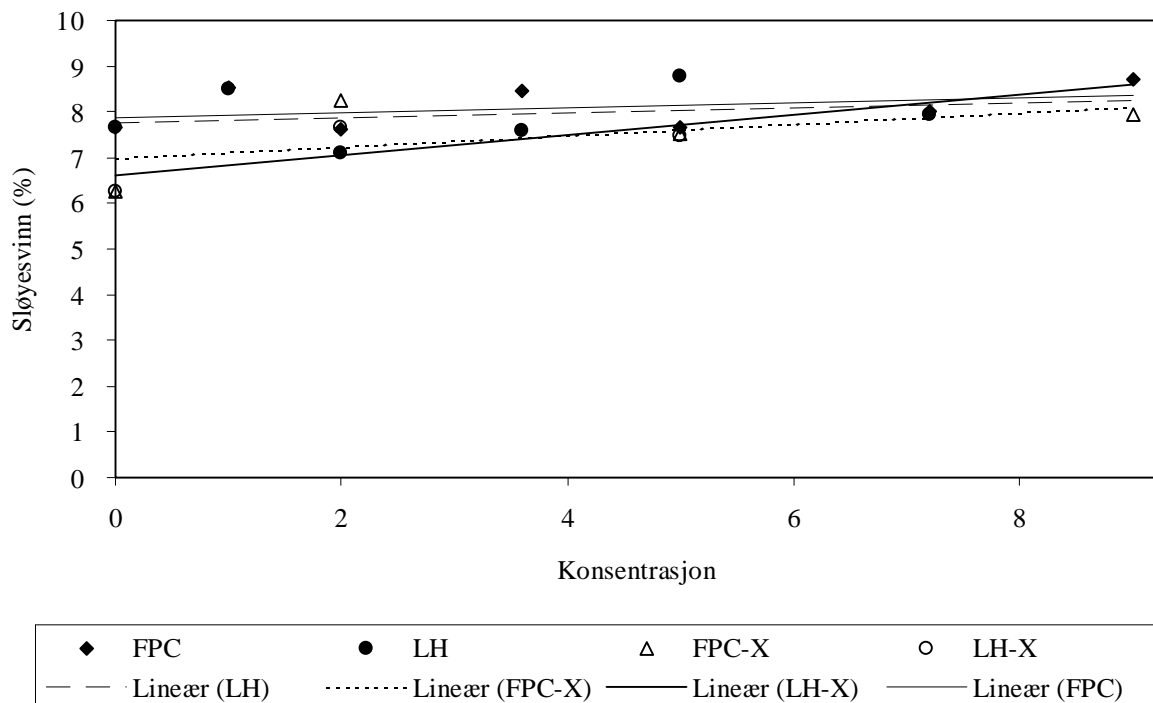
Figur A7. Innhold av fett (%) i muskel hos fisk mht. diettkilde og konsentrasjon ved avslutning av forsøket (uke 45). Regresjonsligningen er gitt som $F(x) = \alpha x + \beta$. FPC = Vanlig fiskeproteinkonsentrat, LH = Fiskeproteinkonsentrat med lav hydrolysegrad. -X = uten bindemiddel.



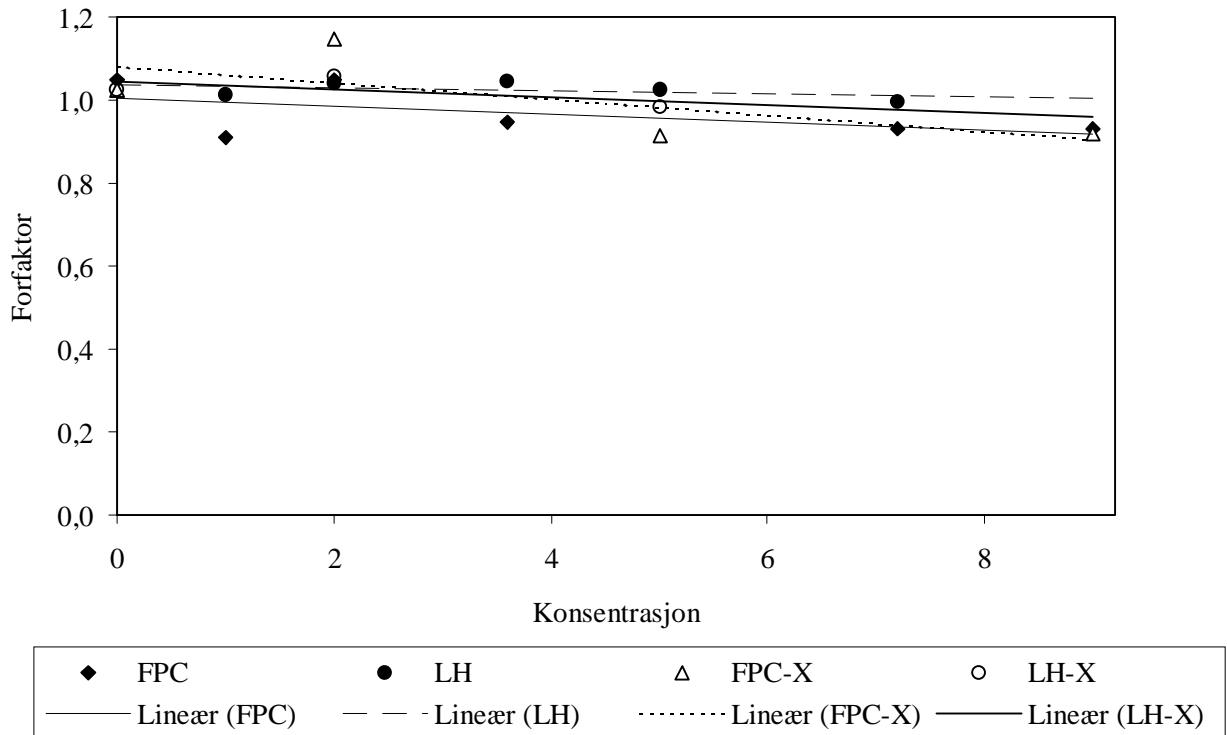
Figur A8. Innhold av protein (%) i muskel hos fisk mht. diettkilde og konsentrasjon ved avslutning av forsøket (uke 45). Regresjonsligningen er gitt som $F(x) = \alpha x + \beta$. FPC = Vanlig fiskeproteinkonsentrat, LH = Fiskeproteinkonsentrat med lav hydrolysegrad. -X = uten bindemiddel.



Figur A9. Innhold av tørrstoff (%) i muskel hos fisk mht. diettkilde og konsentrasjon ved avslutning av forsøket (uke 45). Regresjonsligningen er gitt som $F(x) = \alpha x + \beta$. FPC = Vanlig fiskeproteinkonsentrat, LH = Fiskeproteinkonsentrat med lav hydrolysegrad. -X = uten bindemiddel.



Figur A10. Sløyesvinn (%) hos fisk mht. diettkilde og konsentrasjon ved avslutning av forsøket (uke 45). Regresjonsligningen er gitt som $F(x) = \alpha x + \beta$. FPC = Vanlig fiskeproteinkonsentrat, LH = Fiskeproteinkonsentrat med lav hydrolysegrad. -X = uten bindemiddel.



Figur A11. Regresjonsligningen fôrfaktor mht. diettkilde og konsentrasjon ved avslutning av forsøket (uke 45) er gitt som $F(x) = \alpha x + \beta$. FPC = Vanlig fiskeproteinkonsentrat, LH = Fiskeproteinkonsentrat med lav hydrolysegrad. -X = uten bindemiddel.



RIEBER & CO. A/S

Damsgårdsgt 125
P.O. Box 990
n-5002 Bergen – NORWAY

Teephone: +4755342800
Telefax: +4755343004
Telex: 42017 rieco n
Bus. reg. No. 91538379,

RUBIN
Pirsenteret, Brattøra
7005 Trondheim

22. juni 1995

Vedrørende resultater av fôringsforsøk med ensilasjekonsentrat i fiskefôr.

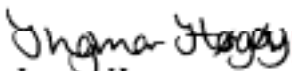
Fôringsforsøket som ble utført ved Matre havbruksstasjon høsten 1994 viste gode resultater både med hensyn til vekst og fôrfaktor sammenlignet med kontrollgruppen. For oppdrettsnæringen vil en reduksjon i forforbruket på 8% kunne gi en stor gevinst i form av reduserte fôrkostnader. Fôrforbruket er for de nærmeste år beregnet til 400.000 tonn. Dersom alt foret ble tilsatt ensilasjekonsentrat er det mulig å spare 32.000 tonn fôr årlig. Dette tilsvarer en verdi på over 200 millioner kroner.

Forutsatt at prisen på foret er den samme kan kostnadene til for reduseres med ca. kr 0,60 pr kg produsert laks. I tillegg er det en gevinst i form av raskere tilvekst.

Utfra resultatene i forsøket kan en trekke den konklusjon at det for oppdrettsnæringen vil være fordelaktig å fullt ut ta i bruk ensilasjekonsentrat som ingrediens i fiskefôr.

Med vennlig hilsen

for Rieber & Co. A/S


Ingmar Høgøy