

Case studie

Fodringsforsøg

på

Todbøl Dambrug

Vækst og foderudnyttelse hos økologiske regnbueørreder
fodret med 2 typer fiskefoder til økologisk opdræt

af

Alfred Jokumsen og Villy Juul Larsen

0 Summary

A feed experiment was carried out at Todbøl Trout Farm, Snedsted, Thy, Denmark. The aim was to investigate two experimental diets under commercial conditions in organic trout farms. The two diets investigated the effect of reducing the inclusion of fish meal from 59 % to 35 % on the growth performance and health conditions of organic trout during commercial production.

The basic diet included only fish meal and fish oil as protein and oil source, respectively. In the experimental diet the inclusion of fish meal was reduced from 59 to 35 % and replaced by a matrix of horse bean, pea and rape (ratio: 1:1:0.7).

The experiment showed no statistical differences in growth and feed conversion in fish fed the experimental diet in which the fishmeal had been partially replaced by organic vegetable protein sources compared to the fishmeal based diet.

1.0 Baggrund

Det er især behovet for konkurrencedygtige vegetabiliske proteinkilder med et højt proteinindhold med relevant aminosyresammensætning i forhold til fiskemel, som er centralt for udviklingen af den økologiske fiskeproduktion i Danmark, herunder kravene til det fælles EU regelsæt for økologisk akvakultur, der trådte i kraft d. 1. juli 2010.

I projektet var det således hensigten at udvikle optimerede økologiske fiskefoder typer i hvilke dele af fiskemelet blev erstattet af økologisk dyrkede vegetabiliske proteinkilder. I dette forsøg blev der taget udgangspunkt i et kontrolfoder svarende til der p.t. anvendes på økologiske dambrug. Som forsøgskode anvendtes en diæt, hvor fiskemelsandelen var reduceret fra 59 % til 35 % og hvor den fjernede fiskemel var erstattet af en matrix af økologisk hestebønne-, ærte- og raps-proteinkoncentrat i forholdet 1:1:0.7.

Begge fodertyper er tidligere (2009 forsøgsserien) undersøgt i laboratorieskala med godt resultat. De samme fodertyper blev således afprøvet i 2010 under opdrætsforhold på 2 økologiske dambrug (Skravad Mølle dambrug og Todbøl dambrug). I denne rapport gives en fremstilling af forsøgsgang og resultater på Todbøl Dambrug. I bilag 1 er givet en forsøgsplan.

2.0 Formål

Forsøgets formål var at undersøge effekten af delvis erstatning af fiskemel med alternative økologiske proteinkilder, d.v.s. proteinkontrater af henholdsvis økologiske hestebønner, ærter og raps, i foderet på vækst og foderudnyttelsen hos regnbueørred under opdrætsforhold på økologiske dambrug. Desuden at følge fiskenes sundhedsstatus under forsøgene.

3.0 Foder

De 2 forsøgsfodertyper blev fremstillet på Teknologisk Institut, Kolding som 3,5 mm piller efter receptformulering fra BioMar A/S, Brande. Der anvendtes dels en kontrol fodertype (A) svarende til den fodertype, der p.t. anvendes på økologiske dambrug og en ”planteprotein-kode” kode (D), hvor fiskemelsandelen var reduceret fra 59 % til 35 % og hvor den fjernede fiskemel var erstattet af en matrix af hestebønne-, ærte- og raps-proteinkoncentrat i forholdet 1:1:0,7, jf. tabel 1.

Fodertyperne var formuleret isonitrogene og isocaloriske, d.v.s. mest mulig ensartethed i protein- og energiindhold.

Foderet blev analyseret med hensyn til protein, fedt, aske, tørstof, Total-fosfor. Kulhydrater (kvælstof-fri ekstrakter, NFE) beregnedes som en differens: $NFE = 100 \% - (vand\% + protein\% + fedt\% + aske\% + træstof\%)$. Energi indholdet målt ved bombe kalorimetri eller ved beregning ud fra brutto energiindholdet i næringsstofferne.

Tabel 1. Fodertypernes overordnede indhold af fiskemel, fiskeolie, planteproteiner – protein og fedt.

Ingrediens	A (Kontrol)	D
Protein	45	45
Lipid	28	28
Fiskemel	59	35
Fiskeolie	22	22
Hestebønner	0	15
Ærter	0	16
Raps	0	10
Hvede	20	2

Fodertypernes overordnede sammensætning er angivet i tabel 1. I tabel 2 er angivet den analyserede kemiske sammensætning.

	Tørstof, %	Protein, %	Olie, %	Aske, %	Fosfor, %	NFE,%
A	94,6	43,1	28,7	10,1	1,6	12,7
D	93,4	45,0	26,8	8,7	1,4	12,9

4.0 Forsøgsdamme

Der anvendtes 2 damme/fodertype (duplikat) til forsøget på Todbøl dambrug.

Vandforsyningen til dambruget sker fra Beersted Bæk, hvor dambruget er øverst beliggende dambrug. Overfladevandet indtages via stemmeværk til dambrugets fødekanal. Fra fødekanalen ledes vandet til de enkelte damme, hvor det kan iltes med belufter efter behov (krav: Min 65% iltmætning). Fra dammene løber vandet via bagkanal

til et centralt bundfældningsanlæg med biofilter, inden det via afløbskanal ledes tilbage til bækken eller – i sommerperioden med lav vandføring i bækken – delvis returpumpes til dambrugets fødekanal over kollonnebelufter med henblik på beluftning/afgasning. Faldet fra bundfældningsanlæg/biofilter til afløbskanalen sikrer min. 65 % iltmætning i dambrugets afløbsvand til recipienten.

Forsøgsdammene har dimensionerne: 23 m* 6 m* 0.6 m, d.v.s. et rumindhold på ca. 83 m³

Ved forsøgets start blev der indsat 6 kg/m³ svarende til 500 kg fisk/dam.

5.0 Fisk

Der anvendtes fisk fra dambruget på ca. 80 g/stk.

Ved forsøgsstart d. 17. juni 2010 besattes hver dam med 6 kg/m³ svarende til 500 kg fisk, d.v.s. i alt 1000 kg fisk/kode.

6.0 Fodring

Hver type foder blev tildelt fiskene i 2 damme for henholdsvis fodertype A og D.

Dam	A1	A2	D1	D2
Fodertype	A	A	D	D

Der blev udfodret efter tabel, men tæt på mæthed (*ad libitum*) med pendulautomater. Pendulerne var stillet således, at der ikke forekom synligt foderspild.

Der blev ikke fodret fra 3 dage før og på selve opvejdningdagen.

Ved forsøgets begyndelse, ved mellemvejningen og ved afslutningen af forsøget blev der foretaget opvejning af biomasse samt enkeltvejning af min. 50 fisk pr. dam. Ved mellemvejningen, ca. 7 uger efter forsøgsstart blev biomassen justeret ned til 600 kg i hver dam.

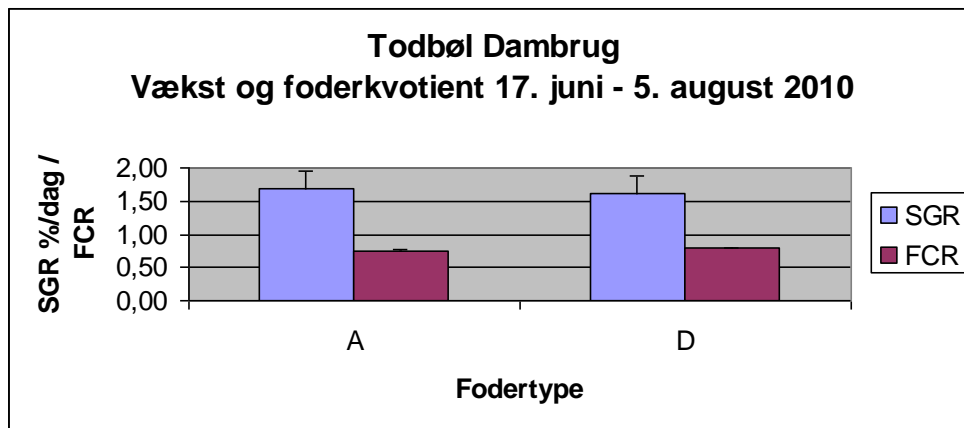
7.0 Resultater

Ved forsøgets start d. 17. juni 2010 blev der indsat 500 kg fisk i hver af 4 damme (2 damme pr. fodertype). Enkeltvejninger af min. 50 fisk/dam viste en middelvægt på ca. 80 g/stk med en standardafvigelse på 17 g, d.v.s. 80 ± 17 g/stk.

Ved mellemvejningen d. 5. august 2010 var fiskene, der blev fodret med kontrolfoder (kode A) vokset til ca. 171 ± 38 g/stk. Den specifikke vækstrate (SGR) var 1,5 %/dag og foderkvotienten var 0,75, jf. figur 1.

Fiskene der var fodret med forsøgsfoder type D, hvor fiskemelsandelen var reduceret fra 59 % til 35 % og hvor den fjernede fiskemel var erstattet af en matrix af hestebønne-, ærte- og raps-proteinkoncentrat i forholdet 1:1:0.7, havde opnået størrelsen ca. 169 ± 32 g/stk. Den specifikke vækstrate (SGR) var 1,37 %/dag og foderkvotienten var 0,79, jf. figur 1.

Temperaturen havde i perioden været ca. 13 – 14 °C.



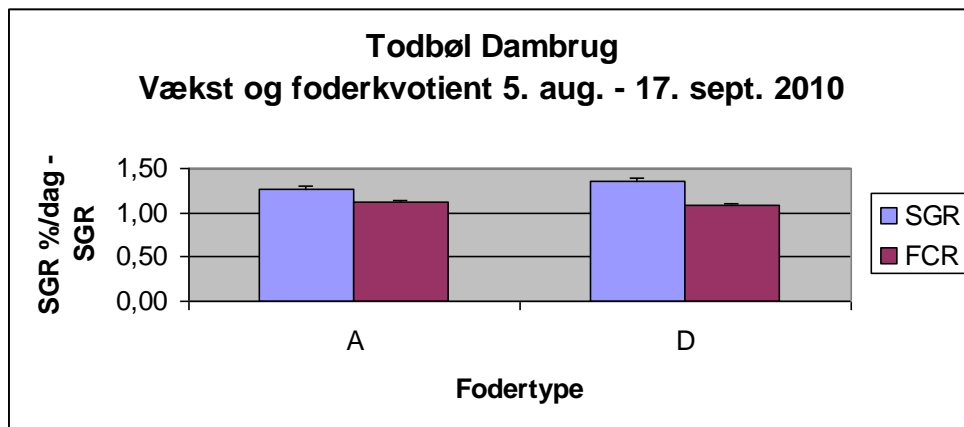
Figur 1. Specifik vækstrate (% tilvækst/dag) og foderudnyttelse (fodermængde/kg tilvækst) for økologiske regnbueørreder fodret med henholdsvis fodertype A (kontrol) og foder type D i den første forsøgsperiode.

Mod slutningen af første forsøgsperiode konstateredes bakteriesygdommen Rødmundsyge i forsøgsfiskene – dog uden voldsomme dødsfald. Ved starten på anden periode blev fiskene behandlet med antibiotika og var hurtigt kureret.

Ved slutvejningen d. 17. september 2010 var fiskene, der blev fodret med kontrolfoder (kode A) vokset til ca. 290 ± 56 g/stk. Fiskene havde vokset ca. 1,2 %/dag med en foderkvotient på 1,1.

Fiskene der var fodret med forsøgsfoder type D havde opnået størrelsen ca. 299 ± 62 g/stk. Den specifikke vækstrate (SGR) var 1,2 %/dag og foderkvotienten var 1,1, jf. figur 2.

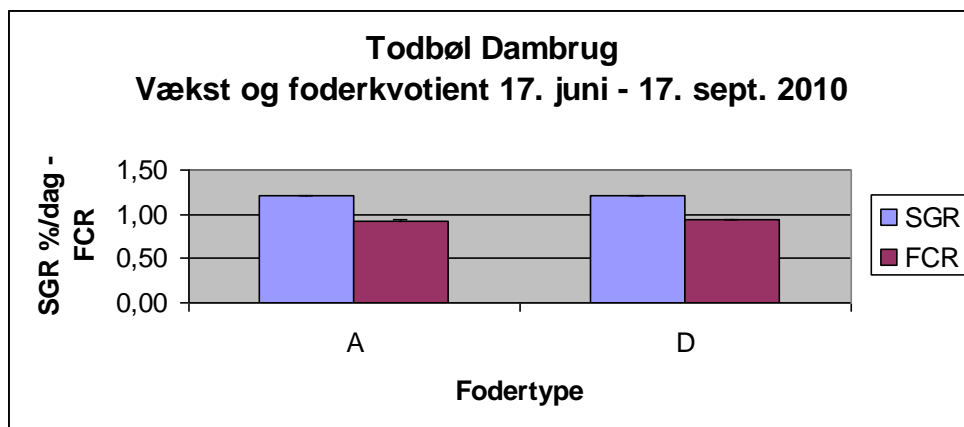
Temperaturen havde i perioden været ca. 12 °C.



Figur 2. Specifik vækstrate (% tilvækst/dag) og foderudnyttelse (fodermængde/kg tilvækst) for økologiske regnbueørreder fodret med henholdsvis fodertype A (kontrol) og foder type D i anden forsøgsperiode.

Det samlede resultat for hele forsøgsperioden (17/6 – 17/9 – 2010) viste jævnbyrdige resultater mellem de to fodertyper, d.v.s. vækst udtrykt ved SGR på ca. 1,2 %/dag og foderkonvertering, FCR, på ca. 0,93, jf. figur 3.

Temperaturen lå i forsøgsperioden på ca. 12 – 14 °C. Der var ingen større temperatursvingninger, men et naturligt fald fra ca. 13 -14 °C i første periode til ca. 12 °C i anden periode.



Figur 3. Specifik vækstrate (% tilvækst/dag) og foderudnyttelse (fodermængde/kg tilvækst) for økologiske regnbueørreder fodret med henholdsvis fodertype A (kontrol) og foder type D for hele forsøgsperioden.

8.0 Konklusion

Det gennemførte fodringsforsøg på Todbøl Dambrug viste ingen effekt på vækst og foderkonvertering af at fiskemelsandelen i foderet var reduceret fra 59 % til 35 % og hvor den fjernede fiskemel var erstattet af en matrix af hestebønne-, ærte- og raps-proteinkoncentrat i forholdet 1:1:0.7.

Bilag 1: Forsøgsplan, økologisk fiskeprojekt (ORAQUA): Vækst og foderudnyttelse hos økologiske regnbueørreder fodret med 2 typer fiskefoder til økologisk opdræt på Todbøl dambrug

Tabel 1. Forsøgsplan – Todbøl dambrug

Forsøgsdag & Aktivitet

17/6	<ul style="list-style-type: none">• Forsøget starter (AJO/VJL deltager)• Der indsættes 500 kg fisk i hver af 4 damme• Der foretages prøvevejning (enkeltvejning af 50 fisk pr. dam)
17/6 – ca. 5/8	<ul style="list-style-type: none">• Fodring efter tabel (3,5 mm piller)• Udfylde foderskema• Udfylde driftsjournal• Ingen foder dagen før opvejning
Ca. 5/8	<ul style="list-style-type: none">• Mellemvejning (AJO/VJL deltager)• Total biomasse• Enkeltveje 50 fisk/dam• Juster biomassen til 500 kg/dam
Ca. 5/8 – 30/9	<ul style="list-style-type: none">• Fodring efter tabel (4,5 mm piller)• Udfylde foderskema• Udfylde driftsjournal• Ingen foder dagen før opvejning
Ca. 15/9	<ul style="list-style-type: none">• Slutvejning (AJO/VJL deltager)• Total biomasse• Enkeltveje 50 fisk/dam
