

Case studie

Fodringsforsøg

på

Skravad Mølle 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 Skravad Mølle Trout farm, Møltrup, 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 a 10 % reduction 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. However, the results shall be taken with reservations as the conditions in the farm only allowed one pond per 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 det, 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 Skravad Mølle 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. proteinkoncentrater 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 i alt 2 damme til forsøget på Skravad Mølle dambrug. Min. 2 damme/kode havde været foretrukket, men dette var ikke praktisk muligt.

Vandforsyningen til dambruget sker fra Skravad Møllebæk, hvor dambruget er øverstbeliggende dambrug. Overfladevandet indtages på flad strøm (ingen stemmeværk, og dermed fri passage for vilde fisk forbi dambrugets indløbsbygværk) til dambrugets

fødekanal, hvor indløbsvandet opiltes med belufter til min. 65 % iltmætning efter behov. Fra fødekanalen ledes vandet til de enkelte damme, hvor der ligeledes kan iltes med belufter efter behov. . Fra dammene løber vandet via afløbskanal til et centralt bundfældningsanlæg inden det via afløbskanal med stort fald, ledes tilbage i åen. Faldet i afløbskanalen sikrer min. 65 % iltmætning (ofte op mod 90% iltmætning) i dambruget afløbsvand til recipienten.

Forsøgsdammene har dimensionerne: 24 m* 8 m* 0.7 m, d.v.s. et rumindhold på ca. 135 m³

5.0 Fisk

Der anvendtes fisk fra dambruget på ca. 35 g/stk.

Ved forsøgsstart d. 17. juni 2010 besattes hver dam med ca. 330 kg fisk svarende til ca. 2,5 kg/m³.

6.0 Fodring

Hver type foder blev tildelt fiskene i hver sin dam (Kode A (kontrol) henholdsvis kode D).

Dam	A	D
Fodertype	A	D

Der blev håndfodret tæt på mæthed (*ad libitum*).

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

Ved forsøgets begyndelse, ved mellemvejningen og ved afslutningen af forsøget blev der foretaget opvejning af biomasse samt enkeltvejning af min. 100 fisk pr. dam. Ved mellemvejningen, ca. 7 uger efter forsøgsstart blev biomassen justeret ned til 400 kg i hver dam.

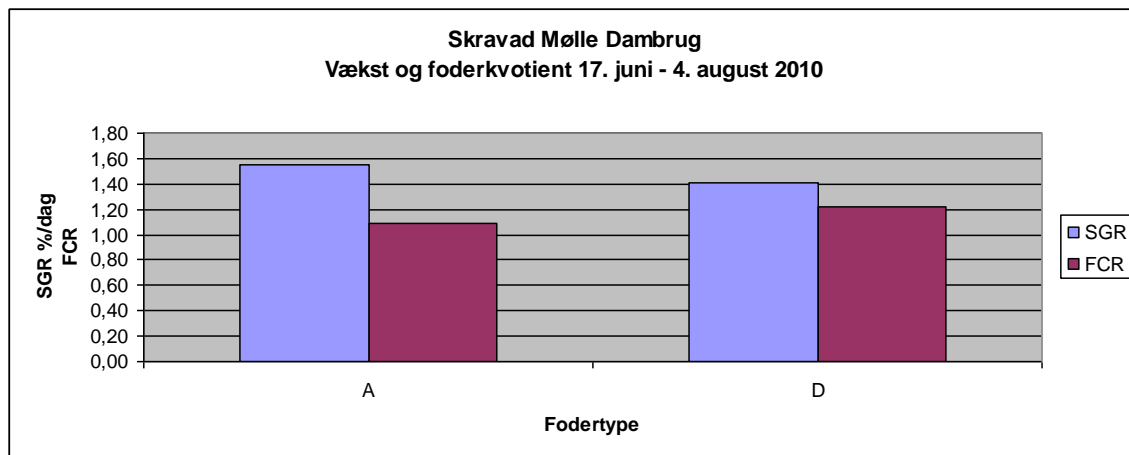
7.0 Resultater

Ved forsøgets start d. 17. juni 2010 blev der indsat ca. 330 kg fisk i hver af de 2 damme. Biomassen blev bestemt ud fra enkeltvejninger og indsat/indkøbt antal stk fisk i maj, da en biomasse opvejning af praktiske årsager ikke lod sig gøre (ingen ledige damme). Enkeltvejninger af 125 fisk/dam viste en middelvægt på ca. 36 g/stk med en standardafvigelse på 7 g, d.v.s. 36 ± 7 g/stk.

Ved mellemvejningen d. 4. august 2010 var fiskene, der blev fodret med kontrolfoder (kode A) vokset til ca. 72 ± 12 g/stk. Den specifikke vækstrate (SGR) var 1,5 %/dag og foderkvotienten var 1,09 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. 74 ± 13 g/stk. Den specifikke vækstrate (SGR) var 1,41 %/dag og foderkvotienten var 1,22, jf. figur 1.

Temperaturen havde i perioden været ca. $13 - 14$ °C.

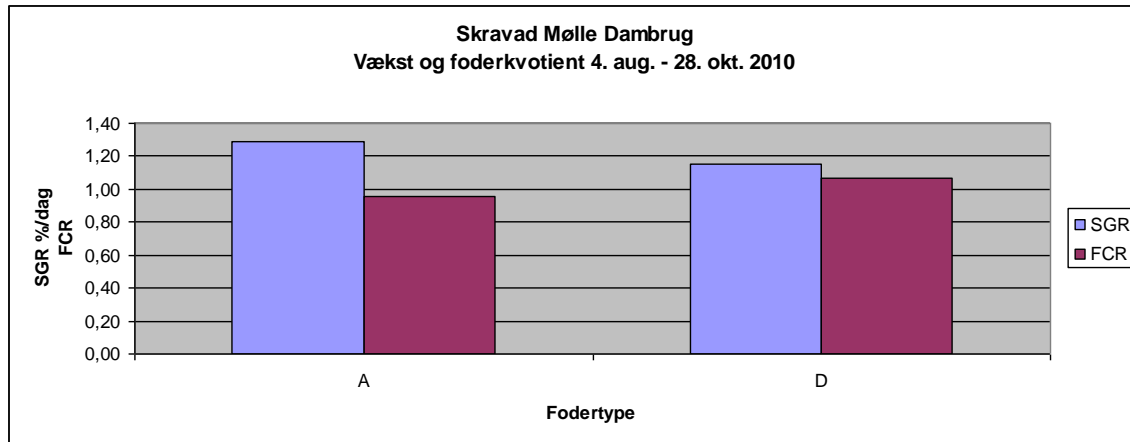


Figur 1. Specifik vækstrate (% tilvækst/dag) og foderudnyttelse (fodermængde/kg tilvækst) for økologiske regnbueørreder fodret med henholdsvis fodertype A (kontrol) og foder type D i den første forsøgsperiode.

Ved slutvejningen d. 28. oktober 2010 var fiskene, der blev fodret med kontrolfoder (kode A) vokset til ca. 213 ± 32 g/stk. Fiskene havde vokset ca. 1,3 %/dag med en foderkvotient på 0,96.

Fiskene der var fodret med forsøgsfoder type D havde opnået størrelsen ca. 190 ± 32 g/stk. Den specifikke vækstrate (SGR) var ca. 1,15 og foderkvotienten var ca. 1,1, jf. figur 2.

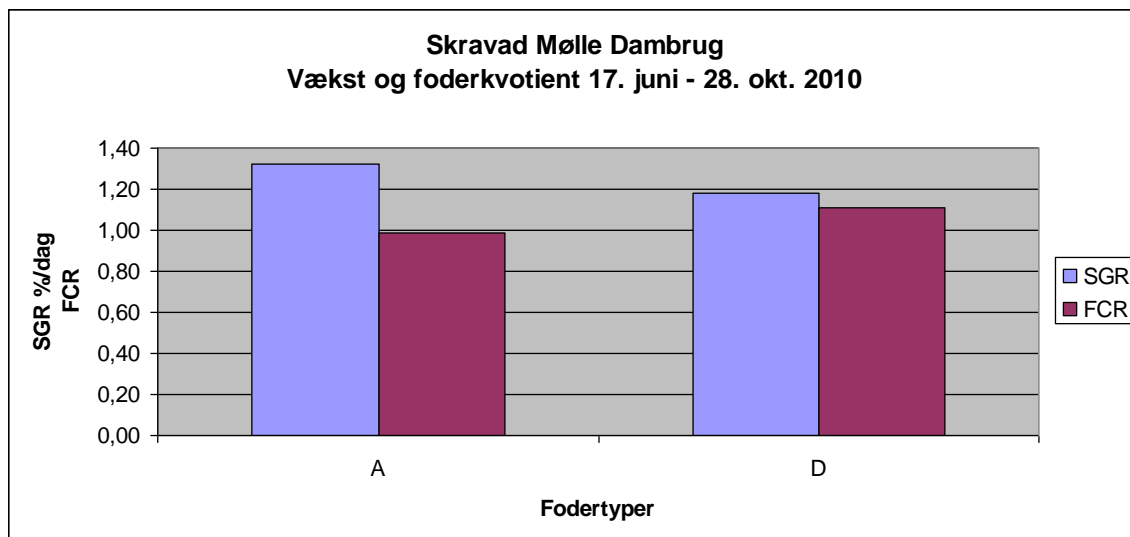
Temperaturen havde i perioden været fra ca. 12 °C i august og jævnt faldende til ca. 5 °C i oktober .



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 – 28/10 – 2010) viste ca. 10 % bedre vækst og foderudnyttelse i kontrolgruppen (kode A) end i kode D. Således havde fiskene fodret med kode A haft en vækstrate (SGR) på ca. 1,3 %/dag og en foderkvotient (FCR) på ca. 1,0 jf. figur 3. I fiskene fodret med kode D var SGR på ca. 1,2 og foderkvotienten var på ca. 1,1.

Temperaturen lå i forsøgsperioden på ca. 13 – 14 °C i juni – august og herefter jævnt faldende til ca. 5 °C mod slutningen af sidste 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

I modsætning til det gennemførte fodringsforsøg på Todbøl Dambrug viste forsøget på Skravad Mølle Dambrug ca. 10 % reduceret vækst og foderkonvertering hos fisk fodret med foder, 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 i sammenligning med det fiskemelsbaserede foder.

Resultaterne skal dog tages med et vist forbehold, da forsøget var forbundet med lidt usikkerhed. Dels var der kun 1 dam pr. fodertype og i starten måtte vi estimere start biomassen ud fra prøvevejninger og antal indkøbte fisk i maj. Endvidere undslap der nogle fisk i hvert fald i den ene dam under et regnskyl. Og endelig var der ret stor afvigelse mellem væksten beregnet ud fra opvejet biomasse og enkeltvejninger.

Dette sammenholdt med, at der ikke blev konstateret nogen nævneværdig forskel med fodertyperne på Todbøl Dambrug, der blev gennemført i duplikat, gav studierne på de 2 dambrug ikke grundlag for en entydig konklusion.

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

Tabel 1. Forsøgsplan – Skravad Mølle dambrug

Forsøgsdag & Aktivitet

17/6	<ul style="list-style-type: none">• Forsøget starter (AJO/VJL deltager)• Der indsættes 400 kg fisk i hver af 2 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 400 kg/dam
Ca. 5/8 – ca. 30/9	<ul style="list-style-type: none">• Fodring efter tabel (3,5 mm piller)• Udfylde foderskema• Udfylde driftsjournal• Ingen foder dagen før opvejning
Ca. 30/9	<ul style="list-style-type: none">• Slutvejning (AJO/VJL deltager)• Total biomasse• Enkeltveje 50 fisk/dam
