

Øko-foder lige så godt for regnbueørred-yngel som konventionelt

Ingredienserne i fiskefoderet ser ud til at have større betydning end hvorvidt foderet er økologisk eller konventionelt ved opdræt af regnbueørreder. Det viser forsøg gennemført i projektet OPTIFISH.

Af Lone Madsen¹, Hans-Christian Ingerslev², Inger Dalsgaard², Mette Boye², Kurt Buchmann², Jiwan K. Chettri², Louise von Gersdorff Jørgensen², Anne Hjørngaard Lauritsen³ og Niels Henrik Henriksen⁴

Regnbueørred er den dominerende opdrætsfisk i dansk akvakultur, og der produceres årligt ca. 30.000 tons i ferskvandsopdræt. Kun en lille del heraf produceres økologisk, men mængden er stigende. Projektet OPTIFISH har haft til formål at belyse forskellige fodertypers effekter på fiskesundheden. Foder med både økologiske og ikke-økologiske ingredienser er blevet sammenlignet. OPTIFISH projektet har vist, at ingrediensstypen i foderet har større betydning for fiskens tarmflora, end hvorvidt foderet er af økologisk eller konventionel oprindelse. Desuden tyder projektets resultater på, at fisk, der får økologisk foder, får samme sundhedsstatus som fisk, der får konventionelt foder.

OPTIFISH, som startede i 2011, har vist sig at være endnu mere relevant for akvakulturerhvervet end først antaget, fordi en ny EU-forordning – 710/2009 – kræver, at økologiske fisk fra 2016 skal være 100 pct. baseret på økologisk regnbueørredyngel. Der er tale om en betydelig stramning af reglerne i forhold til i dag, hvor fisken først skal været økologisk fodret senest fra 25 g stadiet for at kunne sælges som økologisk produceret. I fremtiden kan en fisk således kun sælges som økologisk, hvis den igennem hele sin levetid har levet under økologiske forhold samt er blevet fodret med foder godkendt til økologisk fiskeopdræt.

Baggrund for OPTIFISH projektet

Der er en maksimal grænse for, hvor mange gange en økologisk fisk igennem livsforløbet må behandles med

antibiotika. Antibiotikareglerne er imidlertid svære at overholde på grund af gentagne udbrud af sygdommen Yngeldødeligssyndromet (YDS), som skyldes bakterien *Flavobacterium psychrophilum*. Udfordringen er med andre ord at undgå, at fiskene bliver syge. Det kan bl.a. sikres med en diæt, der styrker immunforsvaret og dermed nedsætter fiskens risiko for at blive syg. Endvidere ved man fra lakseopdræt, at vegetabiliske proteinkilder som f.eks. sojamel i foderet kan påvirke tarmslimhinden og give betændelse, der svækker fiskens immunstatus. OPTIFISH har fokuseret på, hvordan økologiske fodertyper med indhold af forskellige mængder af marine og vegetabiliske foderemner samt med og uden probiotika (mælkesyrebakterier) påvirker regnbueørredens tarm, den bakterielle tarmflora samt

overlevelsen hos fisk i forbindelse med infektioner.

Foderforsøg

De fleste undersøgelser i projektet er baseret på prøver taget under to store foderforsøg, hvor grupper af regnbueørreder er blevet fodret med forskellige fodertyper fra foderstart til fiskene har opnået en vægt på ca. 8 g. I foderforsøg I blev konventionelle marine fodertyper sammenholdt med vegetabiliske diæter indeholdende både rapsolie og ærteprotein. Vegetabiliske diæter viste sig at have en positiv effekt på sammensætningen af den bakterielle tarmflora (en højere forekomst af mælkesyre-bakterier) hos fiskene i forsøget, men det kunne ikke afgøres, om det skyldtes rapsolie- eller ærteprotein-tilsætningen. Derfor var de afprøvede diæter i foderforsøg II enten tilsat rapsolie, ærteprotein eller begge dele (tabel 1). Det anvendte probiotikum, der er godkendt som tilsætning til fiskefoder, fra første forsøgsrunde så i den afprøvede dosering og forsøgsopsætning ikke ud til at

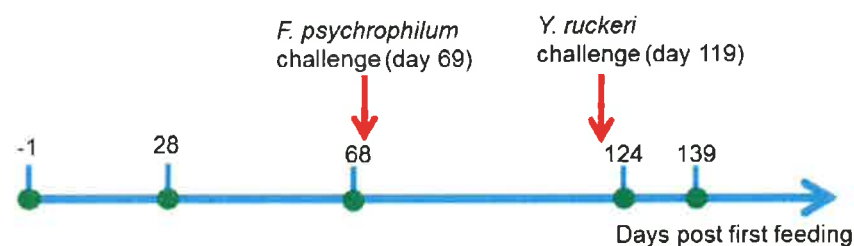


OPTIFISH projektet har vist, at det betyder mere for fiskens tarmflora, hvilken type ingredienser, der er i foderet, end hvorvidt foderet er af økologisk eller konventionel oprindelse. Foto: BioMar A/S

Tabel 1. Sammensætningen af de enkelte diættyper, der blev undersøgt i foderforsøg II.

	A	B	C	D	E
Fiskemel	x				
Fiskemel, afskær *		x	x	x	x
Krill mel	x				
Hydrolyseret fiskeprotein	x				
Ærteprotein				x	x
Hvedegluten	x				
Økologisk hvedegluten		x	x	x	x
Hvedemel	x				
Økologisk hvedemel		x	x	x	x
Fiskeolie	x				
Fiskeolie (vildfanget og/eller afskær)*		x		x	
Økologisk rapsolie			x		x
Premix	x				
Økologisk premix		x	x	x	x
Probiotika	x	x	x	x	x

*= Godkendt til foder til økologiske fisk



Figur 1. De enkelte prøvetagninger i foderforsøg II. Smitte med *Flavobacterium psychrophilum* og *Yersinia ruckeri* blev foretaget på hhv. dag 69 og 119 efter startfodring.



Kun en lille del heraf produceres økologisk, men mængden er stigende.
Foto: Fiskehuset Thisted Aps

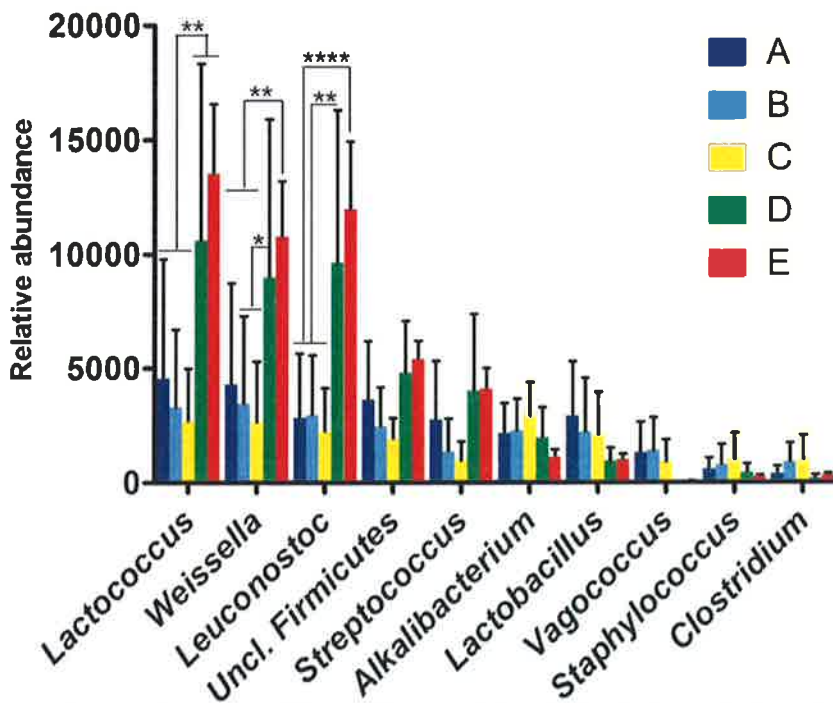
have nogen tydelig effekt, hverken på tarmfloraens sammensætning i fisken eller i forbindelse med smitteforsøg med bakterielle fiskepatogener. Da probiotikaet er tilsat som standard i diættype A (det kommercielle yngel-foder Inicio Plus), blev det tilsat alle diæter i foderforsøg II.

Undervejs i foderforsøget er der bl.a. udtaget prøver til molekylære undersøgelser af bakteriesammensætningen i tarmen samt prøver til undersøgelse af immunforsvaret hos ynglen (figur 1). Endvidere blev der i løbet af perioden foretaget to smitteforsøg med sygdomsfremkaldende bakterier (figur 1) på delgrupper af fiskene fodret med de forskellige diættyper for at undersøge, om der var forskel på infektionsforløbet i fisk, der var blevet fodret med foder med forskellige ingredienser, både hvad angår marin og vegetabilsk oprindelse, samt økologisk versus ikke-økologisk.

I foderforsøg II blev det første smitteforsøg foretaget på 1,5 g's fisk, som blev injiceret i bughulen med *Flavobacterium psychrophilum*. Dødeligheden i de enkelte grupper lå mellem 82 og 92 %. Den laveste dødelighed sås for diættype B. Ved det følgende smitteforsøg (badinfektion med bakterien *Yersinia ruckeri*, der er årsag til rødmondssyge) var dødeligheden mellem 53 og 61 %. Der var ikke statistisk forskel på dødeligheden i de enkelte fodergrupper i nogle af de to smitteforsøg.

Mælkesyrebakterier i foderet

Et af formålene med projektet OPTIFISH var også at undersøge, hvordan probiotiske bakterier (mælkesyrebakterier) tilsat foderet indvirker på den bakterielle tarmflora og dermed også eventuelt på sundheden hos regnbueørred-ynglen. Hos andre dyrearter er det vist, at mælkesyrebakterier kan danne en form for barriere – et 'lag' – på tarmvæggen, så de uønskede bakterier har sværere ved at etablere sig i tarmen. Endvidere kan mælkesyrebakterierne ved deres tilstedeværelse gøre vækstbetingelserne vanskeligere for de sygdomsfremkaldende bakterier i tarmen bl.a. ved at producere stoffer, der sænker pH i tarmen. I projektet blev det undersøgt, om bl.a. immunstatus og overlevelse ved smitte med de sygdomsfremkaldende bakterier *Flavobacterium psychrophilum* eller *Yersinia ruckeri* kunne forbedres som følge af tilsætning af mælkesyrebakterier til foderet. I den afprøvede dosis viste det anvendte probiotikum sig kun at have meget ringe virkning, hvorimod der var langt større effekt imellem de



Figur 2. De ti mest forekommende bakterielle taxons på dag 28 efter startfodring for hver af de undersøgte diættyper (A-E) i foderforsøg II.

forskellige fodertyper, hvor der var forskel på fedt- og proteinsammensætningerne samt på oprindelsen af ingredienserne.

Foder baseret på marine/vegetabiliske råvarer

Første runde af foderforsøgene pegede på en stor indvirkning på den bakterielle sammensætning i tarmen på fisk, der havde fået et foder med indhold af ærteprotein samt vegetabilisk olie i forhold til fisk fodret med et marint foder. Derfor blev det i foderforsøg II valgt at fokusere på fodertyper, hvor kun en enkelt parameter var forskellig mellem hver diættype. På den måde lykkedes det at finde frem til hvilken foderingrediens, der havde den største indvirkning på den bakterielle sammensætning i tarmen på fiskene fra første forsøgsrunde, og det viste sig at tilsætning af ærteprotein var af meget større betydning end oprindelsen af den tilsatte olie (figur 2). Dette er en interessant observation, og resultaterne herfra vil kunne bruges til design af fremtidigt yngelfoder (både økologisk og konventionelt).

Undersøgelse af immunologiske parametre på tarmprøver taget fra fisk, der var bakterielt inficerede, viste, at der sås et højt udtryk af medfødte immungener i tarmprøverne, men der blev ikke målt nogen forskel i immunrespons hos fisk fra de forskellige diætgrupper.

En bakteriel infektion viste sig også at have stor effekt på sammensætningen af tarmfloraen, og specielt i forbindelse med foderforsøg II viste undersøgelser af tarmprøver, at den overvejende del af bakteriefloraen bestod af den sygdomsfremkaldende bakterie.

Ingredienserne betyder mest

OPTIFISH projektet har vist, at det betyder mere for fiskens tarmflora, hvilken type ingredienser, der er i foderet, end hvorvidt foderet er af økologisk eller konventionel oprindelse. Der var tydelig forskel i tarmfloraen ved brug af foder

med ærteprotein, men oprindelsen af den tilsatte olie (marin vs. vegetabilisk) havde en meget mindre indflydelse. Smitteforsøg viste, at fodertypen ikke havde nogen indflydelse på, hvor mange fisk, der overlevede. Derfor har de undersøgte diættyper sandsynligvis lige gode effekter på fiskenes helbred. Det er i hvert fald konklusionen ud fra de resultater, vi opnåede for de parametre, OPTIFISH har valgt at måle på. Det vil sige, at økologisk foder til kommercielt brug vil medføre mindst den samme sundhedsstatus hos fisken som konventionelt foder. Det bør dog pointeres, at overlevelse som mål i forbindelse med smitte er en relativ 'grov' metode. Man kan derfor ikke udelukke, at forskellene på tarmfloraen mellem fisk fra de forskellige diætgrupper kan have haft en mindre, ikke-målbar betydning for sundheden.

OPTIFISH var et samarbejde mellem DTU Veterinærinstituttet, KU Sund Institut for Veterinær Sygdomsbiologi, BioMar A/S og Dansk Akvakultur.

Mere information

Læs mere om Organic RDD projektet OPTIFISH på websiden: http://www.icrofs.dk/Sider/Forskning/organicrdd_optifish.html

Organic RDD er finansieret af Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri og koordineret af ICROFS.

- 1) Veterinærinstituttet, DTU
- 2) Institut for Veterinær Sygdomsbiologi, Sund, KU
- 3) BioMar A/S
- 4) Dansk Akvakultur



I fremtiden kan en fisk således kun sælges som økologisk, hvis den igennem hele sin levetid har levet under økologiske forhold og har fået godkendt økologisk foder. Foto: Optifish