
SLUTRAPPORT
GUDP-projekt 2015-2020

MARINALGAE4aqua

ERA-Net COFASP



26. FEBRUAR 2020

Af Flemming Jessen
Danmarks Tekniske Universitet
Fødevarainstituttet

Grønt Udviklings- og Demonstrationsprogram

Projektet, som er beskrevet i denne rapport, er støttet af Grønt Udviklings- og Demonstrationsprogram, GUDP, som er en erhvervsstøtteordning under Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri.

GUDP giver tilskud til projekter, der understøtter grøn og bæredygtig omstilling af fødevarerhvervet, og programmet dækker hele værdikæden fra primærproduktion til forarbejdningsindustri og afsætningsled.

Det er GUDP's ministerudpegede bestyrelse, som beslutter, hvilke projekter der skal modtage tilskud. Bestyrelsen betjenes af GUDP-sekretariatet i Landbrugsstyrelsen.

GUDP-sekretariatet i Landbrugsstyrelsen

Nyrupsgade 30, 1780 København V

Augustenborg Slot 3, 6440 Augustenborg | Tlf.+45 33 95 80 00

Mail: gudp@lbst.dk

Web: www.gudp.dk

Denne slutrapport er godkendt af GUDP, men det er alene rapportens forfatter/projektlederen, som er ansvarlige for indholdet. Rapporten må citeres med kildeangivelse.

SLUTRAPPORT

MARINALGAE4aqua

Forbedret udnyttelse af marine alger som en bæredygtig ingrediens med henblik på at opnå en øget effektivitet og kvalitet i akvakulturproduktionen

FAKTA OM PROJEKTET

- Projektperiode: 21-12-2015 til 30-11-2020
- Projektdeltagere: Interdisciplinary Centre of Marine and Environmental Research (CIIMAR) Portugal –(coordinator), University of Patras (UPatras) Greece, Nord University (UiN) Norway, Cukurova University (CU) Turkey, The Central Fisheries Research Institute (CFRI) Turkey, University of Udine (UniUD) Italy, French Research Institute for Exploitation of the Sea (IFREMER) France, Center for Study and Promotion of Algae (CEVA) France, Hellenic Centre for Marine Research (HCMR) Greece, ALGAPLUS (Industrial partner) Portugal, PLAGTON (industrial partner) Greece
- Bevilling fra GUDP: 1.952.645 DKK
- Projektleder: For hele projektet: Professor, Luisa M.P. Valente (CIIMAR, Portugal); for den danske del: Seniorforsker, Flemming Jessen (DTU Food)

FORMÅL

Formålet med projektet var at etablere og optimere dyrkning af alger i spildevand fra akvakultur med henblik på at udnytte (recirkulere) spildevandets næringsstoffer, samt at inkorporere alger i fiskefoder med henblik på at opnå forbedret foderudnyttelse. Målsætningen for begge disse tiltag var at kunne reducere miljøbelastningen fra akvakultur. Endelig skulle også effekten af indtagelse af algeholdigt foder for fiskenes sundhed og kvalitet undersøges.

PROJEKTETS RELEVANS

Den global befolkningstilvækst og den stigende levestandard øger kraftigt fremtidens behov for fiskebaserede proteiner. I den forbindelse udgør ressourcemangel (foder, vand, energi), miljøbelastning samt ændringer i klima og vækstforhold en alvorlig udfordring for akvakulturen, som er væsentlig for den humane fødevarerproduktion. Der mangler nye bæredygtige protein- og lipidkilder til sikring af en tilstrækkelig fiskefoderproduktion for en akvakultur i vækst. Imidlertid udgør en øget akvakultur også en potentiel miljøbelastning, men interessant nok, så er spildevand fra akvakultur et fortrinligt vækstmedium for produktion af alger. Målet for dette innovative projekt var at udvikle strategier til en øget fiskeproduktion, og samtidig reducere den miljømæssige belastning.

HOVEDRESULTATER

I projektet har partnerne etableret en optimeret dyrkning af mikroalger i spildevand fra separations-tanke og dermed vist, at vandet kan genanvendes som et godt vækstmedium. Genbrug af spildevand vil sikre en bedre udnyttelse af de næringsstoffer, der findes i spildevandet og derved have en positiv effekt på miljøet.

Forsøg har skabt viden om, hvordan brug af forarbejdningsmetoder eller tilsætningsstoffer kan gøre det lettere for fisk at fordøje en algebaseret diæt og forbedre fiskenes stofskifte. I forsøgene har partnerne dog ikke kunnet opnå en fordøjelighed, der er helt så god som ved kontroldiæten.

Det er lykkedes at øge næringsværdien og fordøjelighed for nogle af mikro- og makroalgearterne betydeligt ved en fysisk-mekanisk ødelæggelse af cellevæggene og en enzymatisk forbehandling. Tilsætning af oligo-alginat eller nukleotider har desuden vist sig at øge foderets næringsværdi og styrke tarmens sundhed, ligesom laksefoder tilsat oligo-alginat sandsynligvis har en præbiotisk effekt på fiskenes tarmbakteriesammensætning.

Ingen af de algebaserede diæter fik fiskene til at vokse mere end ved indtag af kontroldiæter. Vækstrakterne var dog kun lidt reducerede, så algerne var ikke årsag til en egentlig reduktion i væksten.

Kvaliteten af de producerede fisk var i det store hele uændret – på nær nogle ganske små ændringer i farve og tekstur af havbars ved brug af visse typer alger. Desuden viser en prædiktionsmodel, at laks fodret med et *Nannochloropsis*-holdigt foder vil få en muskel, der ligger i højkvalitetsområdet.

Ud fra tidligere studier med at bruge kosttilskud i fiskefoder, havde projektpartnerne forventet, at projektet kunne have positive miljømæssige effekter ved at føre til en bedre udnyttelse af foderet under produktionen af fisk. En forbedret fordøjelighed af foderet resulterer nemlig i, at fiskene udskiller reducerede mængder tørstof, kvælstof og fosfor.

Forsøg har dog vist, at de i projektet anvendte kombinationer af råvarer til fiskefoder, som indeholder tilskud af tang og mikroalger, ikke kunne modvirke/reducere tab af tørstof, kvælstof og fosfor til miljøet. På den anden side kunne projektpartnerne ved at bruge en passende behandlingsmetode og/eller tilsætning af fodertilsætningsstof dog reducere miljøpåvirkningen ved en algerig diæt til, hvad der svarer til niveauet for en kontroldiæt.

Ud fra projektets resultater har partnere beregnet, at det ikke umiddelbart er profitabelt at udnytte algerne i en foderproduktion. Det vil derfor være afgørende for en fornuftig udnyttelse af algerne til fiskefoder, at der kan etableres/benyttes optimerede produktionsteknikker på industrielt niveau, så det bliver billigere at producere foderet.

Ikke desto mindre har to portugisiske producenter af mikroalger og tang kommercialiseret en blanding af de algearter, som projektpartnerne har testet. Derudover er der opnået et (portugisisk) patent baseret på projektets arbejde.

PROJEKTFORLØB OG ERFARINGER

Det er altid spændende, men også udfordrende, at gå ind i et stort projekt med så mange partnere som her, og specielt når man kun kender få af dem i forvejen. Der blev dog hurtigt skabt et godt projektfællesskab, som gjorde at samarbejdet mellem DTU og de partnere, der skulle interageres aktivt

med i projektet, kom til at fungere overordentlig godt. Foruden projektets egentlige output så er der skabt et netværk og kontakter mellem partnere, som allerede arbejder sammen på andre områder. Projektets opbygning krævede et meget intensivt og integreret samarbejde, hvilket betød, at der foregik en omfattende udveksling af mange prøver og resultater mellem flere af partnerne. Det kan ofte være en ganske udfordrende proces, men det forløb faktisk uden de store problemer.

Der opstod imidlertid et par store udfordringer i begyndelsen af projektet. Først viste det sig umuligt at producere mikroalger nok til de planlagte fordøjelighedsforsøg. Derfor valgte projektet i stedet for at benytte alger, der var på markedet. Dernæst var det betydeligt mere tidskrævende end forventet, at få tørret og forarbejdet alger nok til produktion af foder til de videre forsøg. Projektperioden blev derfor forlænget med 12 måneder, og Corona-nedlukning i 2020 forlængede projektet yderligere 6 måneder.

KONKLUSION OG PERSPEKTIVERING

Projektet skulle levere viden, som gør det muligt at vurdere, om der er perspektiv i at reducere miljøbelastningen fra akvakultur gennem en kombination af at dyrke mikroalger i spildevandet og derefter benytte algerne til at fremstille fiskefoder. Et sådant genbrug vil gøre det muligt at recirkulere næringsstofferne i spildevandet. Projektet har vist, at dyrkning af alger i spildevand er muligt, og at det endda kan foregå med en fornuftig vækst af algerne. Det er ligeledes muligt at udnytte både mikro- og makroalger til fremstilling af fiskefoder. Ved at kombinere forskellige forbehandlinger af algerne med tilsætning af andre foderingredienser kan der fremstilles foder, som fører til vækstrater i fiskene, der kun er lidt mindre, end hvis de blev fodret med kontrolfoder.

En yderligere reduktion af miljøbelastningen kan derudover opnås ved at forbedre fiskenes fordøjelsesmæssige kapacitet, så færre næringsstoffer fra fiskeproduktionen ender i vandet. Det var dog ikke muligt for projektet at opnå en forøget fordøjelighed af foder ved tilsætning af alger. Nogle forsøg viste dog, at tilsætning af alger formentligt kan have positive sundhedsmæssige effekter for fiskene. Det er således lykkedes for projektet ved forskellige optimeringer at kunne anvise fremstilling af kvalitetsfoderingredienser med egenskaber, som er på højde med eksisterende ingredienser, vurderet ud fra vækst, foderkonvertering og sundhed af fisken. Der er således helt klart et fremtidigt potentiale for erhvervet i at benytte disse tiltag.

Økonomiske vurderinger foretaget i projektet har dog vist, at produktion af de udviklede foderingredienser til en konkurrencedygtig pris nok først er mulig, når optimerede industrielle produktionsteknikker er etableret, da det vil reducere prisen for at producere algerne. Det skal understreges, at disse beregninger ikke tager hensyn til andre mulige fordele ved at indføre tang i fiskefoder såsom mulig forbedring af fiskenes stressrespons og sundhed. Sådanne fordele vil potentielt kunne sænke producenteres omkostninger og fremme den samlede økonomiske gennemførlighed.

FORMIDLING

På projektets hjemmeside (<http://marinalgae4aqua.ciimar.up.pt/>) kan der findes links til projektets publikationer og events.

Læs mere om GUDP's projekter på www.gudp.dk