

JUNI  
2012

# TEMANUMMER

## IMTA – Integrert Multitrofisk Akvakultur

# FISKEHELSE



Tekna  
Fiskehelseforeningen

# Dyrking av tare i IMTA

**Jorunn Skjermo\*, Aleksander Handå, Silje Forbord, Ole Jacob Broch, Kjell Inge Reitan (SINTEF Fiskeri og havbruk AS)**

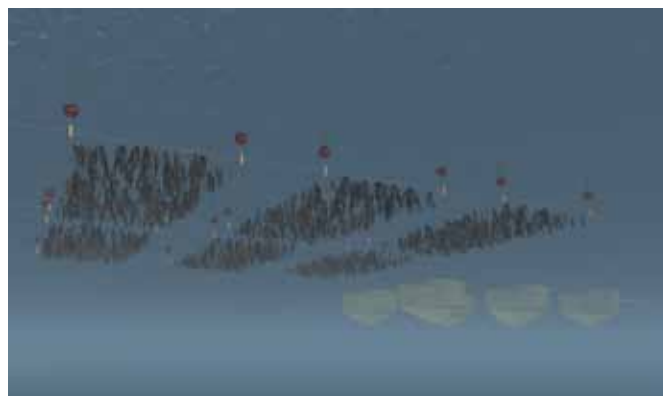
\*Jorunn Skjermo, PhD, PhD, Seniorforsker, SINTEF Fiskeri og havbruk AS, P.boks 4762 Sluppen, 7465 Trondheim

[jorunn.skjermo@sintef.no](mailto:jorunn.skjermo@sintef.no)

Tang og tare er lite utnyttede ressurser i Norge, men det er mange muligheter for anvendelse av disse råstoffene, for eksempel til mat, fôr, kjemikalier, helsekostprodukter, medisin og som kilde for vitaminer og mineraler. I Norge har det vært liten tradisjon for å spise tang og tare, men økende sushi-spising medfører økt etterspørsel etter denne råvaren, så etter hvert vil vi kanskje få sushi laget med norsk tang og tare her til lands. Nå knyttes det imidlertid størst interesse til bruk av tare til produksjon av biodrivstoff. Tare vokser raskt og produserer stor biomasse på kort tid, og den kan inneholde opp mot 60% karbohydrater. Det er disse som kan konverteres til biodrivstoff av ulike slag, og fermentering til etanol er det mest aktuelle. Tare inneholder hovedsakelig 3 karbohydrater; laminaran, mannitol og alginat. Fraksjonene varierer gjennom året, siden tare bruker sommeren til å produsere laminaran og mannitol til lagringspolysakkarider som kan brukes til vekst om vinteren når planten mangler tilførsel av solenergi. Alginat er strukturpolysakkarid bygd opp av uronsyrer. Disse er det krevende å få omsatt til etanol, siden mikroorganismene som vanligvis brukes til alkoholgjæring mangler enzymene som trengs for å omdanne uronsyrer. Et nylig publisert forskningsarbeid, der forskere har lykket med å omdanne 80% av karbohydratene i tare til etanol ved hjelp av en genmodifisert *E. coli* som kan fermentere alginat, regnes derfor som et svært viktig gjennombrudd for en industri basert på tare til etanol.

Biodrivstoffproduksjon fra tare vil kreve store volumer biomasse og for å være bærekraftig må en slik industri baseres på dyrking. Siden det ikke brukes matråvarer, produktiv matjord, gjødsel, ferskvann eller plantevernmidler i produksjonen vil biodrivstoff fra tare representere 3. generasjons biodrivstoff. Dyrkingsforsøk hos SINTEF Fiskeri og havbruk har vist at det potensielle biomasseutbyttet for sukkertare ligger på over 100 tonn per hektar, og forutsatt 80% konvertering blir etanolutbyttet minimum 5620 liter pr ha. Vi forventer at disse utbyttene vil kunne økes med forbedret teknologi for dyrking, inkludert avl og dyrkingsstrategier. I dag dyrkes det ca 15 millioner tonn tare på verdensbasis, for det meste i Øst-Asia, men Norge har mange for-

trinn som bør utnyttes til tare dyrking. Vi er i en særstilling med vår lange kyst og store økonomiske sone, med egnede lokaliteter for en lang rekke arter som er tilpasset våre temperaturer og årstidsvariasjoner i lys og næringstilgang. Videre har vi verdensledende kompetanse på bygging og drift av havbrukskonstruksjoner til bruk i kystnære og værutsatte farvann. Dette er en forutsetning for å drive dyrking av tare i Norge, som ikke kan få til en lønnsom industri med den lite mekaniserte og automatiserte asiatiske dyrkingsteknologien. Norsk lakseoppdrett representerer dessuten en mulighet for gjødsling av tareanlegg. Ved å samlokalisere tareanlegg med fiskeoppdrettsanlegg (Integrert multitrofisk akvakultur; IMTA) kan man utnytte næringssaltene som slippes ut fra disse anleggene til økt tareproduksjon og samtidig utnytte



Figur 1. Skisse av IMTA som viser tare dyrkingsanlegg plassert i nærheten av oppdrettsmerder (Design: Mats Heide, SINTEF Fiskeri og havbruk AS).

denne ressursen som per i dag går rett i havet (fig. 1).

SINTEF Fiskeri og havbruk AS utførte i 2010-2011 dyrkingsforsøk med sukkertare (*Saccharina latissima*) og butare (*Alaria esculenta*) i IMTA, ved ACE (Aquaculture Engineering), et fullskala forsøksanlegg for oppdrett. Forsøksanlegget ligger ved Tristeinan i Bjugn kommune i Sør-Trøndelag, og taren ble dyrket på stasjoner med ulik avstand til laksemerdene. Tau med kimplanter på ca 0,5 cm ble satt ut 4 ganger i løpet av ett år og vekst og kjemisk innhold ble registret og analy-



Figur 2. Registrering av vekst og kjemisk sammensetning av sukkertare i dyrkingsforsøk på Trøndelagskysten. (Foto: SINTEF Fiskeri og havbruk AS)

sert månedlig (fig.2). Det ble også foretatt registreringer av miljøvariabler som lys og næringssalter. Resultatene viste at tare satt ut i august 2010, november 2010 og februar 2011 vokste veldig bra fram til juni og at taren som ble dyrket nær laksemerdene i perioder vokste dobbelt så fort som taren på kontrollstasjonene (fig.3). Særlig hadde kimplanter som ble satt ut på sensommeren positiv effekt av lokalisering i IMTA utover høsten. Den raskeste veksten ble observert fra mars til juni, en tid der lysforholdene er gunstige og næringskonsentrasjonen i sjøen fremdeles er høy. Kimplanter som ble satt ut i juni 2011 vokste ikke i det hele tatt, noe som kan skyldes at næringssaltene i sjøen var brukt opp av planteplankton. Laksen ble slaktet ut i juli så effekten av ekstra gjødslingsom sommeren kunne ikke evalueres. Videre ble det observert betydelig begroing av taren med blant annet mosdyr, hydroider, blåskjell og epifyttiske alger fra august, noe som ødela de eldre delene av plantene og førte til stort tap av biomasse. I konklusjon viste forsøket hvilket potensiale for biomasseproduksjon taredyrking representerer, og at det er en positiv effekt for tare som dyrkes i IMTA. Dyrking om sommeren krever at man løser problemet med begroing.

For å lykkes med fullskala produksjon av tare til biodrivstoff er det mange utfordringer, og målrettet forsk-

ning er helt nødvendig for at vi skal få en slik industri i Norge. Da vil dyrket tare kunne representere et svært viktig og bærekraftig bidrag til landets egen produksjon av biomasse.



Figur 3. Sukkertare dyrket i IMTA ved et lakseoppdrettsanlegg (venstre), og på en ikke-eksponert lokalitet (høyre) på Trøndelagskysten. (Foto: SINTEF Fiskeri og havbruk AS)