

Indlæg ved Fodringsdagen 05 september 2017, Herning Kongrescenter

Tang som fodermiddel og betydning for køernes metanproduktion

*Mette Olaf Nielsen, Gizaw Dabessa Satessa og Hanne Helene Hansen
Institut for Veterinær- og Husdyrvidenskab, Københavns Universitet*

Hvorfor interessere sig for tang som foder til kvæg?

Makroalger (i det følgende kaldet tang) har været anvendt som fodermiddel til kvæg i årtusinder over hele jorden, men hidtil har brugen af tang som foder alene været baseret på tang, der naturligt blev skyllet op ved kyster, og det er også opskyllet tang, der danner basis for den nuværende europæiske tang industri, når man ser bort fra nogle enkelte asiatiske og afrikanske arter til humant konsum.

Indenfor de seneste årtier er der imidlertid blevet udviklet metoder, der gør det muligt at dyrke tang i havområder, og man estimerer at potentialet for produktion af marin biomasse er omkring 4-10 gange så stort som det samlede globale produktionspotentiale for terrestriske afgrøder. Produktionspotentialet er størst i åbne havområder, og med nye dyrkningsmetoder forventer man at kunne nå op på udbytter omkring 15-25 tons tørstof/ha. De relativt iltrige havområder i Nordatlanten giver meget fine betingelser for dyrkning. Tang er en miljøvenlig afgrøde, som kan filtrere næringsstoffer ud af vandområder som f.eks. i fjorde. Det er også afgrøder, der er godkendte som foder i økologisk husdyrproduktion.

Indenfor husdyrproduktion, har tang i de senere år tiltrukket sig interesse som alternativt fodermiddel af flere årsager:

- Der er ønskeligt fra et bæredygtighedssynspunkt at reducere brugen af sojaprotein og gen-modificerede planter i foder til husdyr
- Konkurrencen mellem mennesker og husdyr om brug af jord til føde- hhv. foderproduktion stiger i takt med stigende befolkningstilvækst
- Efterspørgslen efter animalske fødevarer forventes at stige 60-80% frem til år 2050, men vi får ikke mere dyrkbar agerjord
- Danmark skal ifølge EU's klima politik reducere drivhusgas emission fra non-kvota sektoren (som omfatter landbrug) med 39% i 2030 i forhold til 2005 – altså indenfor bare 13 år.
- Emission af metan (CH₄) fra kvægs fordøjelse udgør 70% af dansk landbrugs samlede metan udledning, og metan er mere end 20-25 gange så potent som drivhusgas som CO₂

Hvilke tang arter findes og hvad er deres karakteristika?

På globalt plan regner man med, at der findes omkring 10.000 forskellige tang arter, og heraf kan omkring 500 gro i nordiske farvande. Man inddeler tangarter i 3 overordnede grupper:

- Brunalger, som er de letteste at dyrke, men som også har et forholdsvis lavt protein indhold (typisk omkring 15%). Eksempler på dyrkbare brunalger er *Saccharina latissima* (sukkertang), *Laminaria digitata* (fingertang) og *Ascophyllum nodosum* (grisetang). Et stort projekt, Macro Algae Biomass 4 (MAB4), blev startet i 2016 med støtte fra Innovationsfonden, og det er formålet blandt andet undersøge egnetheden af disse 3 tang arter som foder og foderadditiv til husdyr.
- Grønalger er dyrkbare og har et middelhøjt protein indhold (op til ca. 30%), og forskellige arter af *Ulva* (søsalat) er eksempler på dyrkbare grønalger.
- Rødalger er de vanskeligste alger at dyrke, men har generelt det højeste protein indhold (op til 50%).

Så tang er ikke bare tang, og selv indenfor de tre hovedgrupper kan den kemiske sammensætning være vidt forskellig fra en art til en anden. Men generelt er der nogle helt karakteristiske forskelle i forhold til terrestriske planter. Makroalger indeholder f.eks. ikke lignin eller almindelig stivelse, men andre komplekse kulhydrater såsom alginat, laminarin og fucoidaner, og disse kulhydrater findes ikke i terrestriske planter. Der er karakteristiske forskelle også indenfor proteiner, men det er mindre undersøgt. Tang arter har generelt et lavt indhold af lipider (1-5%), som er rige på polyumættede fedtsyrer.

Hvorvidt tang er interessante som fremtidige energi- og protein fodermidler til kvæg afhænger naturligvis af om de kemiske fraktioner de indeholder også er fordøjelige. Fordøjeligheden varierer meget fra art til art og formodentlig også afhængig af forhold som årstid og høsttidspunkt, og vores viden på det punkt er stadig meget mangelfuld. Det lader dog til at fordøjeligheden af organisk stof generelt er højest i rødalge arter efterfulgt af grønalge arter og laveste fordøjeligheder ses blandt brunalge arter (Weisbjerg et al. <http://www.algecenterdanmark.dk/conferences/nordic-seaweed-conference-2016.aspx>). Ikke desto mindre er det muligt indenfor hver af de 3 typer af tang at finde arter, som har en høj fordøjelighed (75-91%). Dermed kan disse plantearter indlysende have et potentiale som fremtidigt fodermiddel til kvæg, og fordøjeligheden lader ydermere til at kunne forbedres, når vommens mikro-flora over tid har tilvænet sig dette foder (Makkar et al., 2016. *Animal Feed Science and Technology* 212:1–17).

Det er værd at bemærke at tang har et indhold af mineraler der er 10-20 gange højere end terrestriske planter, og de kan desværre også inkludere uønskede tungmetaller og hallider såsom arsen, jod, bly, flour og brom. De nøjagtige niveauer må uden tvivl være påvirket af de vandområder, hvor de dyrkes, og af vandenes renhedsgrad.

Tang indeholder bioaktive stoffer der kan hæmme metan dannelse i køer

Det har vist sig, at tang kan indeholde særlige bioaktive stoffer, hvoraf nogle kan have præ-/antibiotisk virkning og andre hæmmer metan dannelsen i formaver hos drøvtyggere. Særligt potente stoffer har man fundet i visse tropiske tang arter. En Australisk forskergruppe har vist, at når man tilsatte rødalgen *Asparagopsis taxiformis* til et in vitro system, der simulerer vomforgæring i en ko, så blev metan produktionen fuldstændig blokeret. *A. taxiformis* indeholder et stof, kaldet bromoform, som blokerer metan dannelsen i de særlige mikroorganismer (arkæer) i vommen der laver metan. I to fodringsforsøg har gruppen desuden vist:

- Når man tilsatte 2% af denne alge til foderet, så kunne man reducere metan produktion i får med 50-70% (Li et al 2016. *Anim Prod Sci* <http://dx.doi.org/10.1071/AN15883>)
- Når man tildelte 0,30 g bromoform/100 kg levendevægt til stude, så reducerede det metan produktionen med 93% (Tomkins et al. 2009 *Animal Production Science* 49:1053-1058)

Desværre er bromoform et stof, der er uønsket i fødevarer til humant konsum, og i forsøget med studene nåede koncentrationen af bromoform tæt på godkendte tærskelværdier for indhold i kød, og brugen af stoffet til fodring af husdyr blev forbudt i Australien.

Derfor er det relevant at undersøge, om der i andre tangarter, kan findes bioaktive stoffer med evne til at hæmme metan produktionen under fermentering, men hvor de bioaktive stoffer er knapt så kedelige som bromoform.

Ved Københavns Universitet har vi undersøgt hvordan to kommercielt tilgængelige produkter af tang, der kan dyrkes på vores breddegrader påvirker metan produktionen i et in vitro system der simulerer vomforgæring hos kvæg. Det ene produkt var Ocean FeedTM fra Ocean Harvest technology, Irland, som

er et tørret produkt af forskellige ikke nærmere definerede tang arter. Det andet produkt var EP900 fra Fermentation Experts A/S, Danmark, og det består af én specifik unavngiven brunalge i tørret tilstand.

Vores forsøg viste at de to produkter har en lav forgærlighed i vommen (hhv. 53 og 29%), og der blev stort set ikke produceret gas (og dermed heller ikke metan) når de blev forgæret i vomvæske i ren tilstand.

Hvis man tilsatte tangprodukterne til fodermidler som majsensilage eller sukkerroepulp, så blev metan dannelsen pr g fodertørstof reduceret med mellem 11 og 30% uden at det påvirkede nedbrydeligheden af fodertørstoffet. Effekten var størst indenfor de første 9-12 timer af forgæringsforløbet. Hos højtydende malkekøer (35-40 kg mælk/dag), med et dagligt indtag af fodertørstof på 25 kg eller mere, vil den gennemsnitlige opholdstid i vommen for kraftfoder og grovfoder kunne være så lav som hhv. 9 og 18 timer i hht. Estimer fra NorFor (Volden og Larsen, 2011. EAAP publication No. 130).

På nuværende tidspunkt arbejdes der for at finde ud af, hvad det er for fraktioner i tangprodukterne der er ansvarlige for at hæmme metan dannelsen, og for at finde ud af om man ved at kombinere forskellige typer af tang arter/-produkter kan opnå en mere effektiv hæmning af metan dannelsen. Næste step derefter er at få afprøvet de mest lovende tang arter/-produkter, når de udfodres til køer under danske forhold.

Konklusion

Der er et kæmpe potentiale for marin vegetabilsk biomasse produktion, og hvis marine fodermidler kan vinde indpas i kvægfodring vil det dramatisk reducere konkurrencen mellem kvæg og mennesker om agerjord til føde-/foderproduktion.

Vores viden om forskellige tang arters energi- og proteinværdi til kvæg er imidlertid meget mangelfuld. Men vi ved dog, at der findes dyrkbare tangarter med en rimelig høj fordøjelighed og et rimeligt højt protein indhold, og det gør dem interessante som mulige alternativer til de normale terrestriske foderemner, i takt med at forbedrede dyrkningsmetoder kan sikre konkurrencedygtige priser, forsyningssikkerhed mm. Det er værd at bemærke, at tang kan anvendes i økologiske besætninger.

Det særligt interessante aspekt ved tang er, at visse arter indeholder særlige bioaktive stoffer, der kan hæmme køers metan produktion i vommen markant. Det kan vise sig at blive det væsentlige skridt på vejen til at afkriminalisere kvæg i klimadebatten, hvis vi kan få identificeret de rigtige tang arter med de rigtige bioaktive stoffer, det også er sikkert at bruge til produktion af animalske fødevarer.