

Ny giv for gjødsling med tang og tare?

Med økt interesse for jordhelse er det stor interesse for biostimulanter laget av tang og tare, spesielt i land med større klimamessige utfordringer enn vi foreløpig har i Norge.

AV ANNE-KRISTIN LØES (NORSØK), ÅSGEIR ALMÅS (NMBU) OG INGRID OLESEN (NOFIMA)

Det produseres betydelige mengder flytende gjødsel lagd av grisetang ved Algea AS i Kristiansund, og det meste går til eksport. Flytende ekstrakter fra tang og tare er en kostbar gjødsel som tilføres i små mengder, mer for å styrke plantene enn for å tilføre næringsstoff som plantene trenger mye av, slik som nitrogen (N), fosfor (P) og kalium (K). Men hva med den vanlige bonden, som trenger rimelig gjødsel i store mengder?

Kilde til kalium

Tang og tare har vært brukt til både husdyrfôr og til gjødsling langs kysten i uminnelig tid. Heldig var den som hadde ei god fjøre hvor det drev inn mye tang. Det foregår mye forskning på tang og tare i Norge i dag. Man undersøker om brunalger kan brukes til mye forskjellig, fra nedbrytbar emballasje og ulike matprodukt til førtilskudd for husdyr og fisk. Flere av disse bruksområdene kan gi betydelige mengder med restråstoff, som kanskje kan brukes til gjødsel.

Brunalger, som er mest aktuelle å både høste og dyrke i norske farvann, inneholder mye kalium. Vi har ofte hørt om fosforkrisa, men steinsalt som inneholder K er også en svært begrenset ressurs, og mye av reservene befinner seg i Russland. Kanskje kan restråstoff fra tang og tare bearbeides til gjødselprodukt som kan brukes over hele landet, ikke minst av økobønder som kan ønske seg et alternativ til gjødsel fra konvensjonelt fjørfehold. Det er også interessant å undersøke om bruk av tang og tare til gjødsel kan øke karbonlagringa i jord.

6 år med marine gjødselstoffer

Norsk senter for økologisk landbruk (NORSØK) på Tingvoll har jobbet med marine restråstoff til gjødsel siden 2018. Mest undersøkelser er gjort med beinrikt restråstoff fra hvitfisk som torsk og sei, og restråstoff fra brunalger. Fiskebeina inneholder mye N og P, mens algematerialet inneholder mye K. Dermed kan slike restråstoff utfylle hverandre godt. Etter at pelsdyrholdet ble avvirket i Norge er det li-



Dronefoto av forsøksruter med og uten tilført algemateriale, 4. mai 2023. De sju rutene til venstre er tilført ulike typer tang og tare, mens de to rutene til høyre er kontrollruter uten tilførsel. (Foto: NORSØK)



Spredning av rester av grisetang på forsøksfeltet 20. april 2023. Enga vokste godt, men med så store mengder tangmateriale vil plantene bli dårlig egnet til fôr. (Foto: NORSØK)

ten innenlands etterspørsel etter beinrikt restråstoff fra hvitfisk. For algemateriale er tilgangen på restråstoff bestemt av hvilke bruksområder som peker seg ut for algene. Det er økende interesse for dyrking av brunalger til mat og fôr. Det vil medføre tilgang på ulike typer restråstoff i form av materiale som har gått ut på dato, eller ikke oppfyller andre kvalitetskrav.

I forsøkene på Tingvoll har vi brukt restråstoff fra grisetang som er tørket, kvernet og ekstrahert med syre og lut for å lage flytende gjødsel/biostimulant, og ulike typer beinrikt restråstoff fra hvitfisk, hver for seg eller samlet med 70% av N tilført fra fisk og 30% fra alger.

Stort potensiale i alger

Fra og med 2023 har vi begynt å undersøke virkningen på plantevekst av flere typer algemateriale. Gjennom prosjektet SeaSoil, ledet av Nofima, har vi fått tilgang på algemateriale fra fem produsenter av flytende gjødsel/biostimulant, alginat og/eller førtilskudd, i Norge og Irland.

Brunalger inneholder en del tungmetaller, og som regel er det innholdet av kad-

mium (Cd) som setter begrensningen for hvor mye materiale man kan tilføre etter norsk regelverk for organiske gjødselmidler. Materiale med inntil 0,4 mg Cd per kg tørrstoff kan brukes etter plantenes næringsbehov, mens materialer som inneholder 0,4-0,8 mg Cd per kg (klasse I) kan brukes med inntil 4 tonn tørrstoff per dekar (tilsvarende 4 kg per m²) over en periode på 10 år. Materiale med mellom 0,8 og 2 mg Cd per kg kan brukes med inntil 2 tonn tørrstoff per dekar over 10 år.

I SeaSoil undersøker vi hvordan såpass store tilførsler vil påvirke planteveksten, og om vi kan se noen tegn til at plantene tar opp mer tungmetaller fra jorda. Vi dyrket havre i pallekarmer sommeren 2023 med store tilførsler av to typer algemateriale, for å se på opptaket av tungmetaller i halm og korn, og følge med på løseligheten av disse stoffene i jorda.

Siden tangrestene etter kjemisk ekstraksjon er behandlet med lut, har dette materialet en høy pH, på over 9. Dette kan forklare at materialet i tidligere forsøk ikke har gitt noen særlig positiv effekt på veksten av korn eller rai-

gras samme året som det ble tilført. Etervirkningen av algematerialet på avlingsnivået i eng (som hadde kornet som dekkvekst i året algematerialet ble tilført) og poteter (året etter at algemateriale ble tilført i raigras) var imidlertid svært god. I eng var det en betydelig ettervirkning i en periode på fire år, uten noen videre gjødsling. Kløverandelen i enga økte betydelig i ruter hvor det var brukt algefiber, og dette kan bl.a. skyldes at pH øker i jorda og at det tilføres en del kalsium med algematerialet.

Kan gi ubalanse i mineralinnhold

Brunalger og restråstoff fra tang og tare inneholder mye salt, og dermed også mye kalium og natrium (Na). Gjødsling med tang og tare kan derfor lett gi en ubalanse i mineralinnholdet i plantene (luksusopptak av K, og høyt, «unødvendig» opptak av Na). Dette kan gi en risiko for graskrampe hvis slikt fôr brukes til drøvtyggere.

Videre arbeid med tang og tare til gjødsel må derfor ta sikte på å optimalisere tilført mengde materiale, og finne ut hva som vil være trygt med tanke på både avlingsnivå og

SeaSoil

■ Prosjektet «Reduksjon og håndtering av potensielt toksiske stoff i tang og tare» (SeaSoil, 2022-2025) skal fylle kunnskapshull om potensielt giftige stoff som jord og tungmetaller i dyrket sukkertare, og i viltvoksende tang som brukes i landbruket til gjødsling/jordforbedring og evt. lagring av karbon.

■ Prosjektet er finansiert av EU, Norges forskningsråd (prosjekt 3392932), og samarbeidende finansieringskilder i Norge, Danmark, Estland, Irland og Kroatia gjennom ERA-NET BlueBio cofund (Grant no. 817992). Fra norsk side deltar Nofima (som koordinerer prosjektet), NMBU, NORSØK og industripartnerne Algea, Nutrimar, og Ocean Forest.

førkvalitet (innhold av K og Na).

Et av de første resultatene fra SeaSoil prosjektet er at innholdet av arsen (As) i matjordlaget (0-20 cm) fortsatt var høyere i oktober 2022, etter at algemateriale ble tilført i mai 2019. I dypere jordlag (20-40 cm) var ikke økningen statistisk sikker (p-verdi = 0,119). I gjennomsnitt var innholdet i 2022 0,63 mg As per kg lufttørr jord i matjordlaget i forsøksruter uten tilførsel av algemateriale, og 0,95 mg i ruter med slik tilførsel. I dypere lag var innholdet 0,48 og 0,66 mg. Verdiene er langt under det som regnes som miljømessig skadelig (8 mg As per kg), men økningen i arseninnhold i matjordlaget var på om lag 50 % tre år etter tilførsel av algemateriale. Mengden som ble brukt i 2019 var ca. 1 kg tørrstoff per m², dvs. ca. halvparten av maksimalt tillatt mengde for et gjødselprodukt i klasse II.

Økningen viser at man bør følge med på konsentrasjonene i jorda hvis man ønsker en omfattende bruk av tang og tare. Det finnes mye arsen i marine dyr og planter, men så lenge arsenet er organisk bundet vil det lett vaskes ut, og vi tåler å spise hummer og andre godsaker med høye innhold av arsen.

Vi vet lite om hva som skjer med organisk arsen som tilføres dyrka jord under norske forhold. SeaSoil prosjektet vil pågå til oktober 2025, og vil svare på noen av spørsmålene om giftige stoff. Prosjektet jobber også med verdiskaping av tare brukt som gjødsel og til karbonlagring, og gjør vurderinger av bærekraft, blant annet gjennom livsløpsanalyser for ulike produkt fra tang og tare og verdiskaping av økosystemtjenester.