

Søsalat giver 45 tons tørstof/hektar



foto: teknologisk institut

De første resultater fra Danmarks hidtil største projekt om alger viser et udbytte på omkring 45 tons tørstof/hektar. Der er udført lovende forsøg med at bruge algerne til produktion af ethanol og biogas, men økonomien er fortsat uafklaret. En løsning kan være en kombineret produktion af energi og andre højværdige produkter.

Af Karin Svane Bech

Interessen for at anvende alger til energiformål er i de seneste år steget markant, og det vakte stor opsigt, da energigiganten ExxonMobil for nylig investerede godt tre milliarder kroner i udviklingen af biobrændstoffer fra alger.

I Danmark leder Teknologisk Institut det hidtil største danske forskningsprojekt om alger til energiformål. Projektet har til formål at undersøge potentialet for anvendelse af makroalgen søsalat (*Ulva lactuca*) til energiproduktion. Søsalat er en naturligt forekommende algeart i danske farvande, hvor den flere steder findes i store mængder.

I udlandet er der især fokus på produktion af mikroalger til fremstilling af biodiesel, men i Danmark er forskningen koncentreret om makroalger,

Søsalat er en naturligt forekommende algeart i danske farvande, hvor den flere steder findes i store mængder. Billedet er fra Odense fjord.

da de er betydelig lettere at høste. Det giver lavere omkostninger til høst og håndtering og dermed større sandsynlighed for, at det på et tidspunkt bliver muligt at etablere en produktion, der kan konkurrere med andre former for biomasse.

Projektet startede i april 2008, hvor vækstpotalet for søsalat i bassiner blev undersøgt på Dansk Skaldyrcenter i Nykøbing Mors. Dyrkningen i bassiner resulterede i et udbytte på cirka 45 tons tørstof/hektar, hvilket har vist sig, at kunne øges med omkring 50 procent, når bassinerne bliver gennemboblet med ren CO₂. De

første resultater viser altså, at udbyttet fra søsalat er langt højere end fra traditionelle energiafgrøder, der typisk giver et udbytte på 10-12 tons tørstof/hektar.

I september 2009 vil Danmarks Miljøundersøgelser starte forsøg med anvendelse af røggas fra træpillekedler som CO₂ kilde til dyrkning af alger. Ud fra de resultater vil forskerne kunne vurdere, i hvor høj grad det er muligt at øge produktion af alger ved at tilføre røggas fra større anlæg som kraftværker.

Projektet om alger til energiformål blev startet op i 2008 og forventes afsluttet i 2012. Det samlede budget er på 10,4 millioner kroner, hvoraf Energinet.dk har bevilget et tilskud på 8,5 millioner kroner. Foruden Teknologisk Institut deltager Danmarks Miljøundersøgelser, Risø DTU og DONG Energy i projektet.

Alger i pilleform

Under projektet bliver energipotential i søsalat undersøgt med henblik på at bruge det til forbrænding og forgasning samt til produktion af bioethanol og biogas.

I forsommeren 2009 blev der over tre dage indsamlet, vasket og tørret cirka et ton frisk søsalat fra Odense

Elektronisk nyhedsbrev

Få flere nyheder om forskning i bioenergi. Den trykte udgave af *Forskning i Bioenergi*, der udkommer fire gange om året, bliver nu suppleret af et elektronisk nyhedsbrev. Klik ind på www.biopress.dk og få et gratis abonnement på den trykte og/eller elektroniske udgave af bladet.

Biopress

☎ 8617 8507

www.biopress.dk

fjord. Da tørstofindholdet i søsalat kun er på omkring 10-15 procent blev biomassen forsøgsvis presset i en skruepresse, hvilket viste sig at være en ganske velegnet metode til at nedbringe vandindholdet betydeligt. Herefter blev biomassen tørret ved cirka 100 °C, og inden for den nærmeste fremtid vil der blive udført forsøg med at presse biomassen til piller, så det bliver muligt at få et indtryk af lagerstabiliteten og pillernes styrke.

Inden presning og tørring blev biomassen vasket for at fjerne så mange salte som muligt. Efterfølgende askeanalyser har vist, at stort set alt natrium og klor kan vaskes ud, men der er fortsat betydelige mængder salte, der ikke kan udvaskes, da de befinder sig inde i cellerne.

Forbrændingsforsøg viser i øvrigt, at den samlede mængde aske er markant højere end for andre typer biomasse. Søsalat fra det åbne hav har således et askeindhold på op til 35 procent, mens askeindholdet i søsalat fra bassiner ligger på 14-17 procent. Det skal sammenlignes med halm, der har et askeindhold på omkring seks procent, og træ der typisk indeholder under en procent aske. De foreløbige resultater tyder således på, at søsalat vil være problematisk som brændsel på grund af det høje askeindhold og mængden af salte, som kan give anledning til korrosion.

Ethanol og biogas

Laboratorieforsøg foretaget af Risø DTU har givet et udbytte på cirka 3 gram ethanol per 100 gram tørstof

ved en simpel gæring, men der arbejdes løbende på at optimere udbyttet af bioethanol. Blandt andet vil der i løbet af efteråret 2009 blive udført flere forsøg med hydrotermisk behandling, ligesom nye gærtyper vil blive undersøgt med henblik på at finde den mest velegnede gærtype til søsalat.

I efteråret 2009 vil der endvidere blive arbejdet med at optimere produktionen af biogas. De foreløbige resultater viser et metanudbytte på 150-250 ml/gram organisk stof (våd vægt) efter 29 dages opholdstid ved en reaktortemperatur på 55 °C. Det ligger mellem udbyttet af metan fra kvæggylle og energiafgrøder som eksempelvis majs og kløvergræs.

I efteråret 2009 vil Risø DTU lave yderligere forsøg med metanproduktionen ved længere opholdstider, andre forbehandlingsmetoder og udrådningstemperaturer.

Andre produkter

På længere sigt vil det være naturligt at kombinere energiproduktionen med andre produkter af høj værdi. Allerede i dag anvendes visse kulhydrater fra alger som stabilisatorer i fødevarer, ligesom visse pigmenter anvendes i fiskefoder til laks for at give kødet den eftertragtede lyserøde farve.

Efterhånden som forskningen og udviklingen inden for alger bliver udvidet, vil der formentlig komme fokus på flere anvendelsesmuligheder, og det kan få stor betydning for økonomien. Hvis højværdiprodukter kan udnyttes forud for energiproduktionen, vil det således være langt me-



foto: teknologisk institut

Søsalat efter at det har været en tur igennem skruepressen.



foto: teknologisk institut

En skruepresse har vist sig at være et effektivt redskab, når vandindholdet i søsalat skal reduceres.



foto: teknologisk institut

I forsommeren 2009 blev der over tre dage indsamlet, vasket og tørret cirka et ton frisk søsalat fra Odense fjord.

re realistisk at bruge alger til energiproduktion.

Karin Svane Bech er cand. scient. og ansat på Teknologisk Institut, e-mail karin.svane.bech@teknologisk.dk. ■

Foreløbige konklusioner om søsalat

- Dyrkningsforsøg viser et udbytte cirka 45 tons tørstof/hektar.
- Tilførsel af CO₂ kan typisk øge væksten med 50 procent, men der er registreret udbytter på op til 175 tons tørstof/hektar.
- Indholdet af kulhydrater er på knap 60 procent.
- Produktionen af biogas ligger midt mellem gasproduktionen fra kvæggylle og energiafgrøder.
- Produktionen af ethanol er lav, men nye gærtyper undersøges.
- Et højt indhold af aske og alkali gør det problematisk at anvende søsalat til forbrænding.
- Energiproduktion vil med fordel kunne kombineres med produktion af forskellige højværdiprodukter.