

# Bränsle från gröna cellfabriker

**Du har precis kommit fram till badbryggan för att ta ett svalkande dopp i sommarvärmen. Till ditt största missnöje märker du att vattnet är fullt av gröna, gula, slemmiga, små klumpar. I handradion pratar de om växthuseffektens hot mot mänskligheten och vår planet, samt behovet att utveckla hållbara bränslen som inte bidrar till stigande koldioxidhalter i atmosfären.**

**Vilket sammanträffande.** Faktum är att de mikroskopiska små livnen som varje sommar klumpar ihop sig och upprör svenska badentusiaster också har stor potential att förse bil-, båt- och flygtrafik med miljövänligt och förnyelsebart bränsle inom en snar framtid.

Dessa gröna, fotosyntetiska organismer är cyanobakterier och mikroalger, som likt växter livnär sig på koldioxid i luften med hjälp av energi från solen. Vissa arter av mikroalger omvandlar en del av koldioxiden till olja som sedan kan utvinna och omvandlas till biodiesel eller till och med flygbränsle. Cyanobakterier lagar i regel inte olja på samma sätt som mikroalger men med hjälp av dagens biotekniska verktyg är det möjligt att omprogrammera dessa att syntetisera värdefulla kemikalier, däribland bränslen med skilda egenskaper. Idén är i teorin mycket tilltalande men det krävs förbättrad produktivitet och lägre energikostnader för att tillverkningsprocessen ska vara ekonomiskt hållbar och kunna konkurrera med dagens relativt låga priser på fossila bränslen.

**På Science for Life Laboratory i Stockholm** drivs det forskning för att utveckla bakterier som kan omvandla koldioxid till drivmedel och värdefulla kemikalier. Här sitter Paul Hudson och hans flitigt arbetande forskningslag från Kungliga Tekniska Högskolan. När gruppen startades för fem år sedan kretsade forskningen mestadels kring att få cyanobakterier att producera biobränslet butanol genom att modifiera dess metabolism. Nu gör deras cyanobakterier 50 gånger mer butanol än tidigare, men produktiviteten behöver bli minst 10 gånger högre för att nå industriell nivå. På liknande sätt jobbar de även på att uppfinna bakterier som kan tillverka andra kemikalier, t.ex. fettalkoholer och mjölksyra. Dessa kan användas som komponenter i kosmetika respektive biologiskt nedbrytbar plast.

I labbet studeras också andra typer av koldioxidätande bakterier som använder vätgas istället för solljus som energikälla. Gruppen driver även en del grundläggande forskning

som inriktar sig på att få djupare förståelse för vad som händer inuti dessa komplexa cellfabriker.

**Redan under andra världskriget** började tyska forskare odla mikroalger för att lösa dåvarande energiproblem. Men det var först mot slutet av 70-talet i samband med oljekrisen i USA som utvecklingen tog ett språng. President Jimmy Carter initierade "The Aquatic Species Program" där omkring 3 000 alger isolerades från naturen, varav ett 50-tal karakteriserades som lovande oljeproducenter. Tyvärr stagnerade utvecklingen när priset på olja återigen sjönk och finansieringen sinade. Men så fort oljepriserna började stiga igen strax efter millennieskiftet tog forskningen fart på nytt. Sedan dess har stora framsteg gjorts och många företag har skapats med mål att lansera den första storskaliga produktionen av algbränsle. Till och med Exxon Mobil, världens största oljebolag, har satsat på algolja. De finansierar bioteknikföretaget Synthetic Genomics med 5

miljarder kronor över tio år för att skraddarsy en genmodifierad alg som tillverkar olja. Synthetic Genomics är ett företag grundat av Craig Venter, som på 1990-talet ledde sekvenseringen av det mänskliga genomet. Deras senaste algstam innehåller hela 40 % olja och i laboratoriet är produktiviteten hög. Dessutom behöver inte processen ske på brukbar mark, vilket innebär att den inte konkurrerar med spannmålsindustrin och matproduktion.

**Det har dock visat sig** svårt att ta steget från labbet till kommersiell produkt. Problem vid uppskalning av processen och den hårda konkurrensen med fossila bränslen har lett till att flera företag inte lyckats åstadkomma en ekonomiskt hållbar verksamhet. En del lösning på problemet är att maximera värdet av de skördade algerna. Biomassan som blir över efter att huvudprodukten

extraherats kan exempelvis omvandlas till en oljeliknande vätska genom behandling under högt tryck och temperatur, så kallad hydrot-hermal liquefaction. För ökad ekonomisk stabilitet kan det i utvecklingskedet även vara en god idé att samtidigt odla alger som tillverkar produkter med ett högre marknadsvärde, såsom kosmetika eller kosttillskott. Man ska inte heller glömma att framtiden är ovisst. Stigande oljepriser och ökade värderingar av miljön kan leda till att den gröna sköldpaddan i slutändan står som segrare.

**Jan Karlsen och Paul Hudson**  
School of Biotechnology KTH



Jan Karlsen, KTH.



På Science for Life Laboratory i Stockholm drivs det forskning för att utveckla bakterier som kan omvandla koldioxid till drivmedel och värdefulla kemikalier.