

Är tång flygets framtid?

I det grunda vattnet nära havsstränder växer jättetång i täta kluster. Precis som en skog på land ger de tjocka bladen mat och skydd till tusentals djur och växter. Det är inte det första stället att leta efter för att hitta flygets framtid, men det är precis vad dessa lugna undervattensskogar skulle kunna vara, en lösning på flygindustrins betydande koldioxidutsläppsproblem.

BBC Future: Är tång flygets framtid?

Luftfarten släpper ut 2,4 procent av de globala växthusgaserna. Eftersom världen strävar efter att begränsa den globala uppvärmningen till 1,5 °C genom att minska koldioxidutsläppen till noll i mitten av detta århundrade måste man hitta alternativ till fossila bränslen för att driva flygplan.

I sin inhemska livsmiljö på ett djup av cirka 15 meter absorberar tång solljus och suger koldioxid från atmosfären genom fotosynthesen. Jättetången växer med en hastighet av nästan 60 cm dagligen, vilket gör den till en av de snabbast växande algerna i världen. Om den flyttas till ett mer näringsrikt djup på 80 m, växer den till och med snabbare. Det är denna snabba tillväxt som gör det möjligt för tången att ta upp stora mängder kol.

Men tång kan också skördas och omvandlas till biobränsle. Även om det fortfarande kommer att släppa ut växthusgaser i atmosfären, eftersom bränslet är tillverkat av kol som redan sugits från luften av algerna, bör det inte bidra med ytterligare utsläpp. Som en extra bonus kan gigantiska tångskogar stödja annat marint liv, som också hjälper till att avlägsna ytterligare kol från atmosfären. Vissa analyser uppskattar att användning av makroalger för biobränslen till och med kan vara koldioxidnegativt totalt sett under rätt förhållanden, även om detta fortfarande måste testas noggrant i praktiken.

En av de stora fördelarna med biobränsle från tång är att det kan använda all befintlig raffineringinfrastruktur inom den petrokemiska industrin. Tångbaserade biobränslen ser i många fall ut som råolja och de går igenom samma processer.

Problemet för luftfartsindustrin är hur man ska få fram tillräckliga mängder av det högkvalitativa bränsle som behövs för flygplanen. Forskare har funnit att tång, som odlas på 80 meters djup ger nästan fyra gånger så mycket biomassa som på grundare djup närmare sin naturliga livsmiljö. Dessutom växte de djupodlade mycket snabbare – med 5% per dag mot 3,5% för de i den naturliga livsmiljön. Detta beror på att medan tång behöver solljus för att växa, behöver den också näringsämnen, som är mer rikliga längre från ytan där ljuset är svagare. Näringsämnen i ytvattnet tas ganska snabbt upp av fytoplankton, så havsytan är inte så näringsrik.

Djupodlad tång är alltså ett lovande alternativ för biobränsle eftersom det gör det möjligt för tången att dra nytta av både solljuset närmare ytan och de högre näringsämnena längre ner i vattnet. Det skulle kunna göra det möjligt att odla tång för biobränsle, vilket skulle vara attraktivt eftersom det inte konkurrerar med livsmedelsproduktionen, till skillnad från andra källor som majs, sojabönor och palmolja.

Det skulle bara krävas att 0,5% av jordens hav användes för att odla tång för att tångbaserad bioenergi skulle kunna ersätta flytande bränslen för alla långdistansfordon och flygplan över hela världen. År 2013 användes uppskattningsvis 4 procent av den globala jordbruksmarken för att odla biobränslen – en siffra som sannolikt har ökat sedan dess i takt med att efterfrågan har ökat.

Tång är lätt att bearbeta till koldioxidneutrala bränslen eftersom det inte har lignin och lite cellulosa. Den kan skördas var 90:e



dag utan att döda den. Flera metoder för att omvandla tång till biobränslen har redan undersökts, inklusive en process som kallas hydrotermisk kondensering. Detta innebär extraktion av biocrudeolja genom att bryta ner den fasta kolhydratiska biomassan till flytande komponenter i varmt trycksatt vatten.

När bio-råolja har extraherats kan den bearbetas med befintlig raffinaderiteknik och matas in i traditionella distributionskanaler. Det har varit en utmaning att producera biobränslen med tillräcklig energitäthet för att ersätta fossila bränslen med en energitäthet på cirka 43 MJ/kg. Industrin har kunnat utveckla biojetbränslen som kan leverera liknande prestandanivåer, men kostnaden för biobränslen är fortfarande ett stort hinder. Det behövs sätt att producera biomassa billigt i stor skala.

Om tång kan odlas storskaligt kan det ge en billig bränslekälla. En extra bonus med att använda tång är att det inte behöver gödningsmedel eller bekämpningsmedel för att växa. Man skulle kunna odla miljontals ton tång flytande på öppet hav bogserade med obemannade drönarubåtar.

Vissa delar av flygindustrin ser redan det potentiella värdet av algbaserat biobränsle. Airbus visade att man kan flyga flygplan med algbränsle under 2010 och samarbetar nu med forskare för att hitta nya sätt att odla det. NASA är bland dem som testar livskraften hos biobränslen för användning i stora jetmotorer.

Technische Universität München, Tyskland, försöker odla alger som trivs i salthaltiga miljöer för biobränsle. Man samarbetar med Airbus i projektet och har identifierat en mikroalg, som heter *Picochlorum renovo*, som växer extremt snabbt i en rad salt- och temperaturförhållanden. Man tror att man kan öka toleransen mot höga saltförhållanden ytterligare med hjälp av genteknik. Detta skulle göra det möjligt att odla algerna i miljöer som är alltför ogästvänliga för livsmedelsproduktion eller andra typer av jordbruk.

Till skillnad från tång kommer detta dock att kräva nya raffinaderier och distributionssystem, och finansiering är fortfarande ett stort hinder för konceptet. Regeringar i Europa måste investera i tång- eller algodlingstekniken och bygga minst ett raffinaderi för att få konceptet att komma igång.