



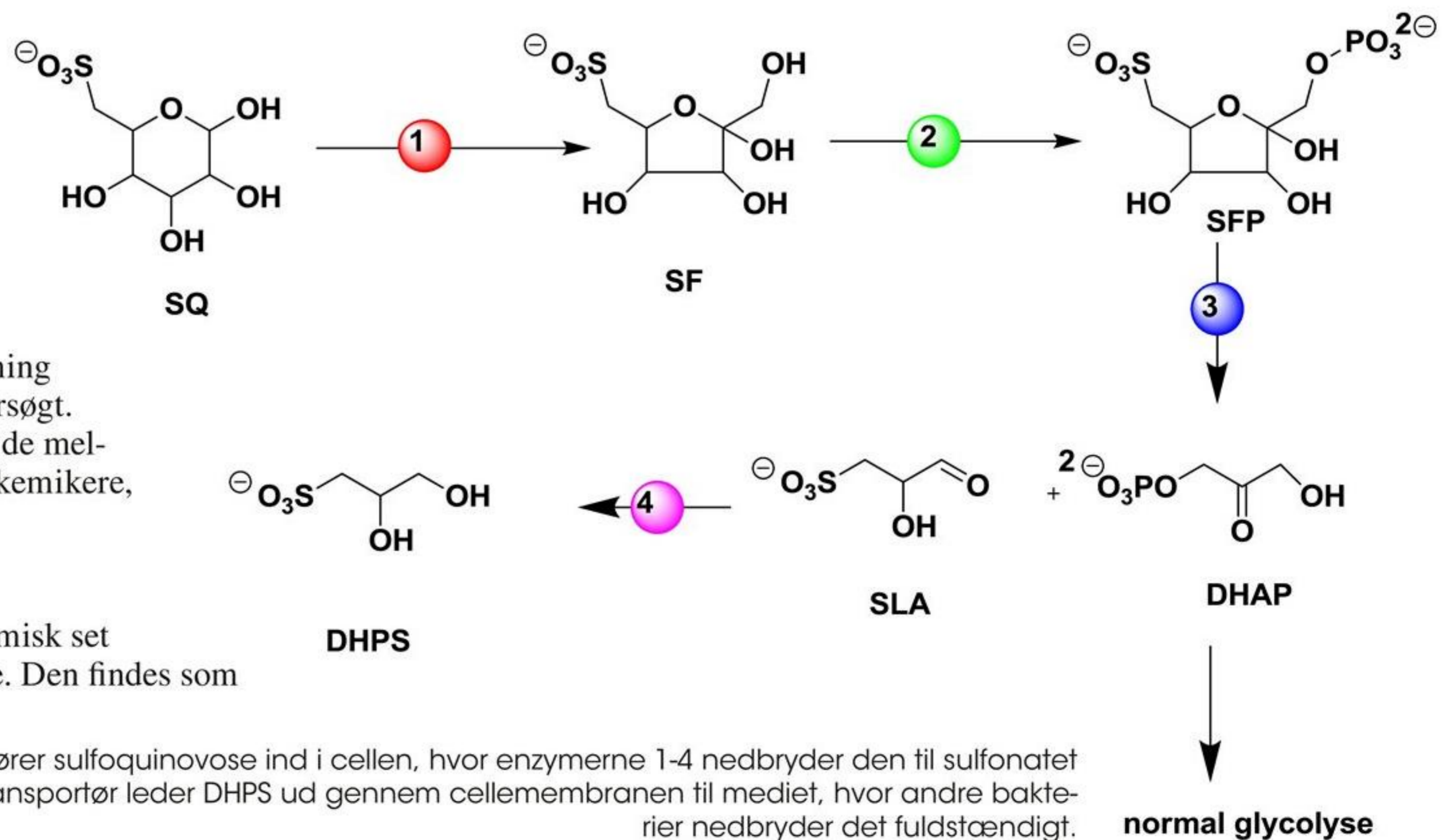
Mangroveområdet ved Celestun på Yucatanhalvøen i Mexico er et enormt produktivt område, både hvad angår grønne planter, fisk, flamingoer og andre fugle. Foto: Carsten Christophersen.

Sulfoquinovose er den dominerende svovlforbindelse i grønne planter. De producerer 10 mia. tons sulfoquinovose årligt og skaffer sig af med dem ved samarbejde med bakterier.

Af Carsten Christophersen, carsten@techmedia.dk

Grønne planter, mosser, bregner, alger og adskillige bakterier producerer hvert år anslået omkring 10 mia. tons sulfoquinovose. Det svarer i runde tal til ca. 1400 kilo for hvert menneske på Jorden. Til sammenligning producerer hver dansker ca. 800 kilo skrald årligt. Hvor bliver denne enorme mængde svovlforbindelser af? Der kendes nedbrydningsveje i bakterier, men først nu er den dominerende nedbrydning blevet videnskabeligt undersøgt. Det er sket ved et samarbejde mellem mikrobiologer, enzymkemikere, kemikere og genetikere.

1,2-diacyl- $\alpha$ ,D-sulfoquinovosyl-*s,n*-glycerol, hvor acylforbindelserne findes i grønkornenes membran eller for bakterier i cellemembranen. Fra glyceridet frigøres SQ ved hydrolyse. Pga. ligheden med glucose er det nærliggende at forestille sig,



### Sulfoquinovose

Sulfoquinovose (SQ) er kemisk set 6-deoxy-6-sulfo-D-glucose. Den findes som

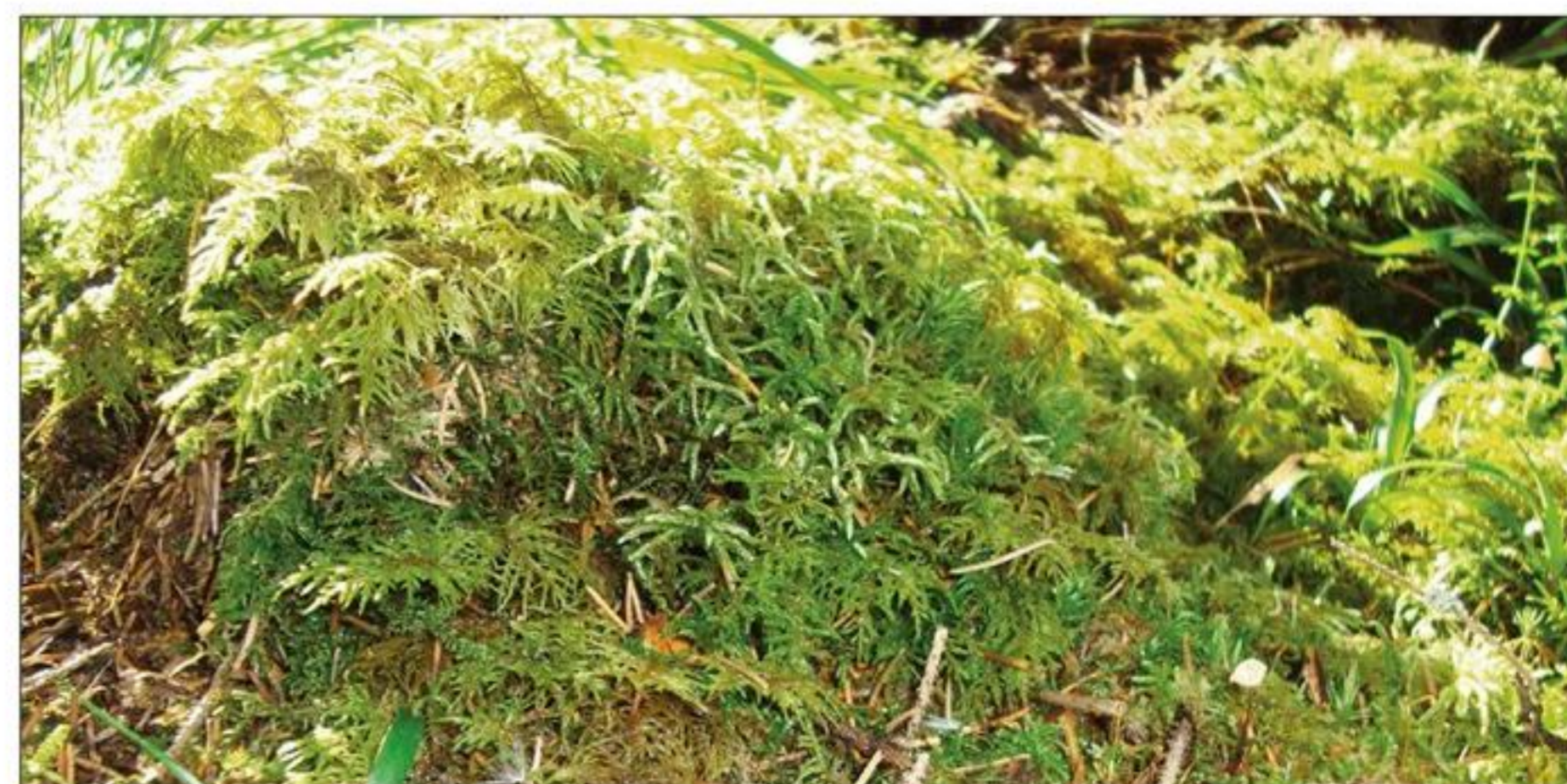
En specifik transportør fører sulfoquinovose ind i cellen, hvor enzymerne 1-4 nedbryder den til sulfonatet DHPS. En anden specifik transportør leder DHPS ud gennem cellemembranen til mediet, hvor andre bakterier nedbryder det fuldstændigt.

normal glycolyse



## ■ Mikrobiomer

Den menneskelige fordøjelseskanal kan ikke nedbryde sulfoquinovose. Men de mange enterobakterier (enteron betyder tarm) i menneskets mave-tarmsystem er i stand til at nedbryde fødens sulfoquinovose og udnytte den frigjorte energi til vækst. Alle planteædere og altædende dyr er formentlig afhængige af associerede bakterier for at omsætte planternes SQ.



at nedbrydningen følger glycolysen, hvor glucose leverer energi til stofskiftet ved nedbrydning til  $\text{CO}_2$  og  $\text{H}_2\text{O}$ . Mellemprodukterne ligner da også hinanden i de to nedbrydningsrækker, men det er nu påvist, at enzymerne er helt forskellige.

### Nye genklynger

De nye undersøgelser er foretaget med en stamme af *Escherichia coli*-K12, der er den mest studerede modelorganisme blandt bakterier. I nogle Enterobacteriaceae, som *E. coli* tilhører, findes en klynge af gener (gencluster), der koder for ti proteiner. Klyngen genfindes i >91% af de kendte *E. coli* genomer, og den er vidt udbredt i familien. Foruden de fire specielle enzymer, der indgår i sulfoquinovosens nedbrydning, findes regulatorer og transportører, som bringer svovlforbindelsen gennem cellevæggen ind i cellen og transporterer affaldet ud igen efter nedbrydningen. De fire enzymer er SQ isomerase, 6-deoxy-6-sulfofructose (SF) kinase, 6-deoxy-6-sulfofruc-

tose-1-phosphat (SFP) aldolase og 3-sulfolactaldehyd (SLA) reductase.

### Reaktionsvejen

Efter at være transporteret gennem cellemembranen angribes SQ af isomerasen, der leverer SF, der af kinasen omdannes til SFP, som SFP aldolase spalter i SLA og dihydroxyacetonephosphat (DHAP). DHAP indgår i den almindelige glycolyse og omsættes videre efter denne, mens SLA reductasen frigør 2,3-dihydroxypropan-1-sulfonat (DHPS), der transporteres ud af cellen. *E. coli* kan ikke omsætte DHPS yderligere, men andre bakterier mineraliserer den til  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  og  $\text{SO}_4^{2-}$ .

Kilde

Sulphoglycolysis in *Escherichia coli* K-12 closes a gap in the biogeochemical sulphur cycle. K. Denger *et al.* *Nature* 2014. DOI: 10.1038/nature12947\_



# ALSIDENT® udsugningssystemer

– gør arbejdsmiljøet renere!

 **alsident®  
system**

[www.alsident.com](http://www.alsident.com)

Finlandsvej 10 · DK-8450 Hammel · Tlf. +45 86 96 50 00