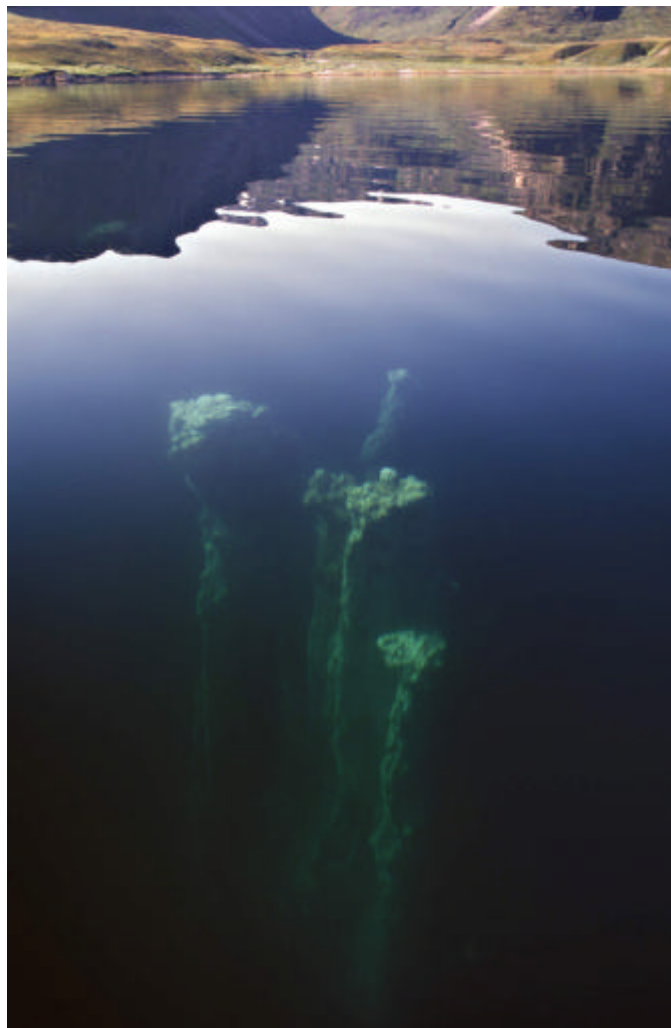


Ikaitssøjlerne, deres mikroorganismer og de ekstreme enzymer

Et gammelt inuit-sagn fortæller om mødet mellem inuit og nordboere i området omkring Ivittuut. Nordboerne flygtede i skræk fra inuit ud på isen og faldt igennem. I dag kan de forstenede nordboere ses som hvide søjler på Ikkafjordens bund.

I Grønland har man altid haft sin egen måde at forklare naturens fænomener på. Gode historier til de lange vinternætter, som kunne samle familien og give gys ved f.eks. tanken om nordboerne under isen.



Figur 1: Ikaitssøjler i Ikkafjorden Foto: Richard Martin

I dag har man en anden, men ligeså spændende, forklaring på ikaitssøjlerne på bunden af Ikkafjorden.

De unikke ikaitsøjler

Fjeldene omkring fjorden er tidligere vulkaner, som med deres flade toppe fanger regnvandet på fjeldtoppene. Regnen siver langsomt ned gennem fjeldene, og tager kalk og andre mineraler med sig. For foden af fjeldene siver regnvandet ud fra bunden af Ikkafjorden. Her på bunden af fjorden sker der noget, som ikke findes andre steder i hele verden: regnvand med masser af kalk siver ud i fjordens saltvand, og da det ferske regnvand er lettere end saltvandet, stiger det op mod havoverfladen, og efterlader sig krystaller kaldet ikait, der lidt efter lidt bliver til meterhøje hvide søjler.

Ikaitsøjlerne findes derfor kun i Ikkafjorden, hvor der er de helt rigtige omstændigheder for ikait. Ikait er meget ustabil, selvom det virker stærkt og hårdt under vandet. Da man først opdagede søjlerne for mange år siden, forstod man ikke, hvad der blev af de sølje-stykker, man havde taget med for at undersøge. Forklaringen var overraskende. Ikait er kun er stabilt ved temperaturer under 6 grader, og hvis det kommer op i varmere temperaturer, bliver det ganske enkelt til vand og kalkstøv. Og nogle forskere kom med stor ærgrelse og undren hjem med tomme kufferter, hvor der kun var en bunke vådt støv tilbage af de ellers hårde og tunge stykker ikait, de havde pakket ned.

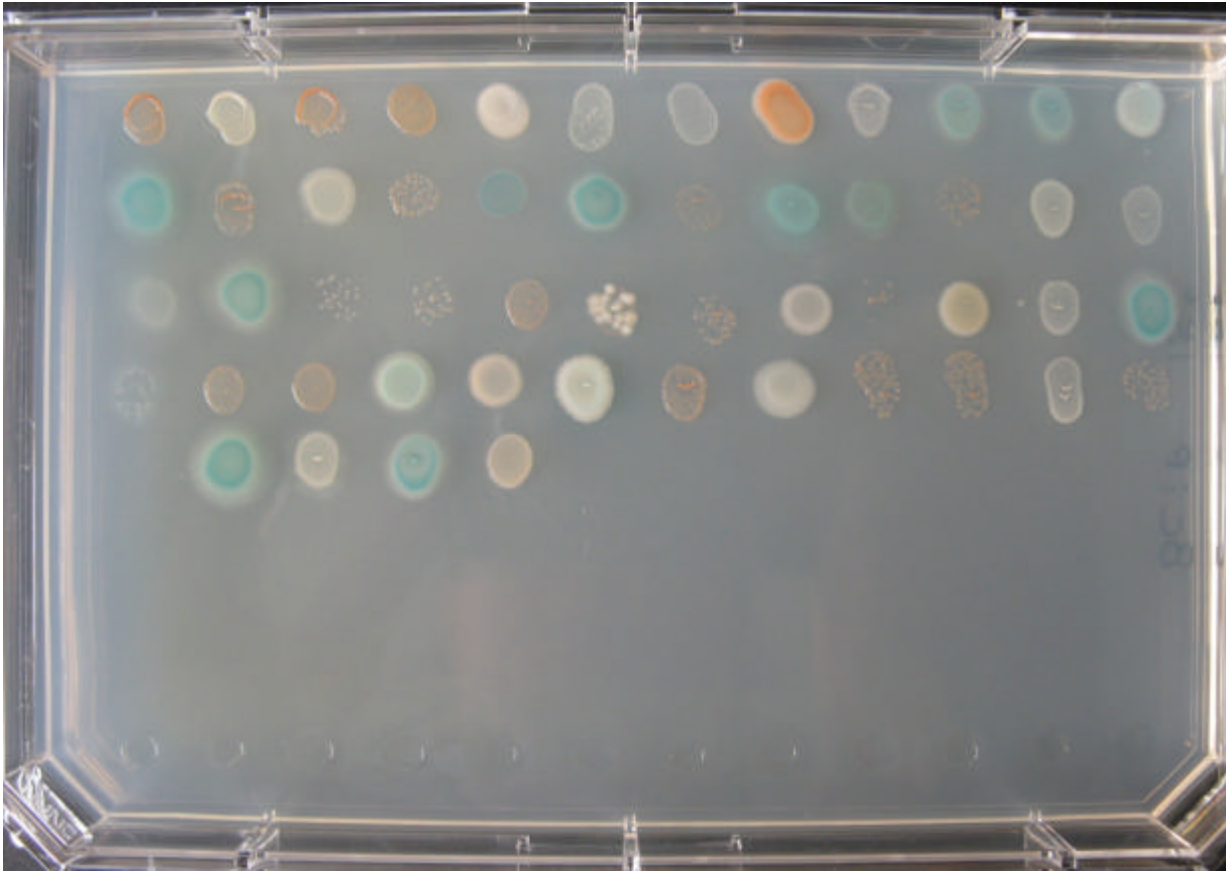


Figur 2: ikaitsøjler. Foto: Richard Martin

Det ekstreme miljø og mikroorganismene

Udover den specielle kemiske sammensætning, er ikaitsøjlerne også et helt særligt miljø for mikroorganismer. Ikait-miljøet har en lav temperatur og er basisk. Denne kombination, finder man kun meget få steder i verden.

Med en temperatur på 4-6° C og pH 10,2, der er meget basisk, er ikaitsøjlerne et ekstremt miljø. Der er stort set ingen organismer i verden, der ville kunne leve her. Derfor finder man helt nye og anderledes mikroorganismer i ikaitsøjlerne.



Figur 3: 53 forskellige bakterier fra ikaitsøjlerne, der vokser på en plade med næring. Hver prik er en koloni af bakterier. Man kan se, at der både er hvide, røde og gule bakterier i ikait. De blå prikker viser, at nogle af bakterierne danner enzymer, der kan nedbryde den plade bakterierne vokser på. Foto: Aviaja Lyberth Hauptmann

Ekstreme enzymer til industrien

For at overleve i sådan et ekstremt miljø udvikler mikroorganismene specielle enzymer.

Enzymer er små værktøjer for alle levende organismer. Det er enzymer, der får menneskekroppen, planterne og dyrene, og ikke mindst mikroorganismene til at fungere. Alle organismer har mange forskellige enzymer, der passer til deres behov, og det miljø de lever i. Menneskets enzymer virker eksempelvis bedst ved 37 grader, fordi det er den temperatur vi har. Hvis vores enzymer bliver varmet op, f.eks. når vi har feber, så ødelægges enzymerne, og det samme sker når de bliver kølet ned.

Fordi mikroorganismene i ikait lever i et ekstremt miljø, skal deres enzymer kunne klare ekstreme forhold. Og det kan de også. Forskningen viser, at enzymerne virker godt ved kolde temperaturer og i basisk miljø. Det er interessant for industrien, som

leder efter nye værktøjer til deres processer, hvor man gerne vil skifte kemiske processer ud med biologiske (enzymatiske) processer.

Ved at bruge naturens egne værktøjer, kan man spare på energien og på kemikalierne. Det gælder f.eks. vaskepulverindustrien, der i højere og højere grad satser på enzymer frem for kemikalier, for at spare miljøet og tøj for de voldsomme kemikalier og for de høje temperaturer, som de kemiske processer kræver.

I laboratoriet kan vi få mikroorganismer til at gro under kontrollerede forhold, og undersøge hvilke forhold som forskellige organismer kan vokse ved. De mest interessante mikroorganismer fra ikait er dem, der er rigtig gode til at vokse i koldt og basisk miljø. De udvælges til at blive undersøgt nærmere med genetiske analysemetoder. Det vil sige, at man tager organismernes DNA ud, og får det *sekventeret*, hvilket betyder, at man får oversat deres DNA til data, der kan ses og analyseres på en computer.

Ved hjælp af en computer kan man undersøge hvad det er for nogle arter af organismer der findes i ikait-søjlerne, om det er helt nye arter, og hvad det er for nogle enzymer de kan lave. Ikait-søjlerne har vist sig at have helt ukendte mikroorganismer, med enzymer der er meget effektive i kulde.

Man kan forestille sig enzymer fra ikait i vaskepulver, der kan nedbryde pletter på tøj selv i koldt vand, så vi kan spare på det varme vand og elregningen.

Man har forsøgt at undersøge, hvad det er der gør, at nogle enzymer virker i kulde, når andre ikke gør. Med genetiske analyser kan man undersøge, hvad der gør, at ikait mikroorganismer kan overleve i kulde, og om de har helt nye enzymer, der hjælper dem til at overleve i ikait-søjlernes ekstreme miljø.

Projektet er interessant for forskere rundt om i verden og for forskellige industrier, der bruger mange ressourcer på at finde nye enzymer til deres produkter.

Sidst men ikke mindst er projektet interessant for Grønland, der kan lære mere om den spændende natur vi har og den unikke biodiversitet der findes i den. Muligvis kan man også åbne op for, at Grønlands biologiske ressourcer kan være med til at udvikle energibesparende produkter og alternativer til kemiske processer, som er bedre for miljøet og klimaet.