

ENCELLIGT LIV

■ Bakterier, arkebakterier, alger, protozoer och andra encelliga organismer har erövrat i stort sett hela jorden, sedan det första livet uppstod för 3,8 miljarder år sedan. De finns i isen vid Nordpolen, flera kilometer ned i underjorden och i näshålan på kolibrier. Ett gram jord innehåller upp till tio miljarder bakterier, och det finns tio gånger fler bakterier i människans tjocktarm än det finns människoceller i hela resten av kroppen.

Utan encelliga organismer skulle livet på jorden gå i stå. Encelliga alger i världshaven står för nästan lika mycket fotosyntes som samtliga växter på land tillsammans, och är bakgrunden till världshavens blomstrande ekosystem med djurplankton, fiskar, sälar och valar. Förutom de oändliga mängderna encelliga alger hyser jorden ett enormt antal encelliga prokaryoter – encelliga organismer utan kärna. Om man lade alla jordens prokaryoter på en rad, skulle den nå mer än 600 miljoner ljusår ut i universum. Som jämförelse kan nämnas att vår egen galax, Vintergatan, sträcker sig över 100 000 ljusår.

Bakterier är den talrikaste gruppen av encelliga organismer. De flesta bakterier är nyttiga organismer som bryter ned organiskt material, men bland bakterierna finns även några av de mest fruktade dråparna på jorden. Om pest- eller mjältbrandbakterien angriper lungorna hos en människa, kan inte ens mo-

Tuberkulos är den dödligaste bakterien – mätt i hur många människor den har dödat genom tiderna.

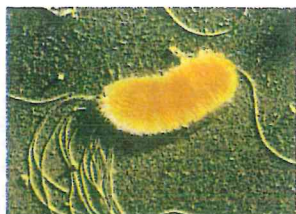
derna mediciner rädda patienten. Tuberkulos har sannolikt dödat fler människor än någon annan sjukdom, och varje år dödar den nästan två miljoner människor. De flesta bakterier lever ett självständigt liv, medan andra, som syfilis, bara kan överleva i människan.

Arkebakterierna påminner på flera sätt om bakterier, då båda grupperna är encelliga prokaryoter. Stora skillnader i viktiga delar av gruppernas DNA, cellväggar och biokemi gör dock att biologerna har placerat dem i varsitt rike. ■

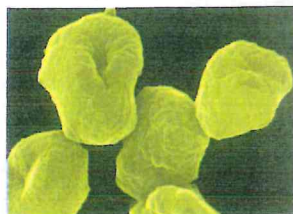
Varma källor från underjorden i Yellowstone nationalpark i USA bildar heta sjöar, där bara bakterier, arkebakterier och alger kan leva.

FEM SLAGS ENCELLIGA ORGANISMER

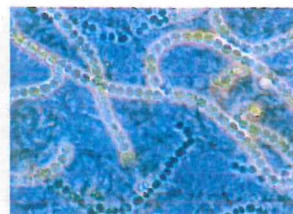
Encelligt liv kan delas in i fem grupper: bakterier, arkebakterier, alger, protozoer och svampar. Några är prokaryoter, alltså utan cellkärna, medan andra är eukaryoter, alltså med cellkärna.



Bakterier. Prokaryoter. Samtliga arter är encelliga.



Arkebakterier. Prokaryoter. Samtliga arter är encelliga.



Alger. Eukaryoter. Många arter är encelliga.



Protozoer. Eukaryoter. Alla arter är encelliga.



Svampar. Eukaryoter. Några arter är encelliga (till exempel jästsvampar).

LIV OCH FÖRÖKNING

Många encelliga organismer kan förflytta sig genom att antingen röra sina flageller, genom att ändra sin densitet, så att de kan stiga eller sjunka i vatten, eller genom glidande rörelser. De snabbaste bakterierna kan nå en toppfart på 0,00017 km/t. Det låter inte mycket, men är 60 celllängder per sekund – en gepard i toppfart tillryggalägger bara 25 kroppslängder per sekund.

Bakterier och arkebakterier förökar sig genom celledelning, då organismen delar sig i två likadana kopior, när den vuxit sig tillräckligt stor. Deras sexliv begränsar sig till att ta över bitar av DNA från andra bakterier och arkebakterier. Celledelning utan sex ger få genetiska nyskapelser, men är ett effektivt sätt att föröka sig på. De snabbast växande bakterierna fördubblar sig var tionde minut, så en cell blir till två på tio minuter – och till otroliga 10^{43} bakterier, om bakterierna växer ett dygn. Det motsvarar vikten av 3 000 jordklot.

Encelliga svampar, alger och protozoer har ett mer komplicerat sexliv. Även om jästceller, som är en svamp, normalt förökar sig genom celledelningar, kan två jästceller fusionera till en gemensam cell, som senare delar sig till fyra nya. ■

Inget liv
Den blå färgen i mitten beror på vattnets ljusåtgående egenskaper. Färgen är extra intensiv i källan på grund av stort vattendjup och renhet. Vattnet är cirka 200 grader varmt och sterilt, då värmen dödar allt liv.

Alger
Närmast land, där temperaturen är lägre, håller algerna till. De orange och gula färgerna kommer av algernas klorofyll och karotenoider. Klorofyll används för att fånga upp ljusenergi, medan karotenoider fungerar som naturligt solskydd.

Bakterier och arkebakterier
Mot kanterna faller temperaturen, vilket ger plats åt värmeälskande encelligt liv i form av bakterier och arkebakterier. Bakterierna och arkebakterierna tål högst temperaturer och lever därför längst in mot mitten.



Stromatoliter är kudd- eller pelarformade strukturer, som består av mineraliskt material. De bildas i tidvattenszoner, där mattor av cyanobakterier fångar mineralkorn i vattnet. Bakterierna växer igenom och bildar nya skikt av mattor.

FOSSILA BAKTERIER

Stromatoliter är fossila mattor av bakterier – först och främst så kallade fotosyntetiserande cyanobakterier – och utgör några av de äldsta bevisen för liv på jorden. Den äldsta kända stromatoliten är 3,5 miljarder år gammal, och stromatoliter var väldigt vanliga i jordens barn-

dom till slutet av prekambrium för 542 miljoner år sedan. Då var jordens atmosfär fattig på syre, men cyanobakteriernas fotosyntes fick atmosfärens syrehalt att stiga markant. Den höga syrehalten innebar att flercelligt liv fick en möjlighet att utvecklas, men det gjorde att stromato-

literna fick hårdare villkor. I dag finns aktiva stromatoliter bara på ett fåtal kustnära platser, bland annat i Shark Bay i Australien. Bakterierna bakom stromatoliterna har till synes överlevt i stort sett oförändrade genom många miljoner år, och är i dag levande fossil. ■

DEN AVANCERADE CELLEN BILDAS

Utvecklingen av den eukaryota cellen med cellkärna och mitokondrier skedde sannolikt över många miljoner år och började med primitiva prokaryota celler. Mitokondrierna är från början bakterier, som införlivades i en större cell. Cellen drog nytta av bakteriens energiproduktion, och bakterien blev med tiden en integrerad del av den stora cellen. Senare bildades växtceller med så kallade kloroplaster på ett liknande sätt.



Bakterie
Metanproducerande arkebakterie

1. Bakterie införlivats arkebakterie
En metanproducerande arkebakterie och en bakterie har troligen levat i symbios och har bildat en så kallad preeukaryot cell.

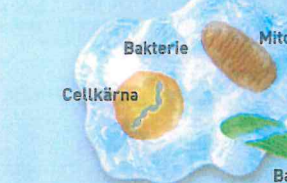


2. Ny bakterie tas upp
Senare har den preeukaryota cellen bildat en ny symbiotisk relation till särskilda bakterier.



3. Intimt samliv
Samlivet mellan arkebakterien och bakterien blev så intimt att arkebakterien omvandlades till en cellkärna. Den nya bakterien utvecklades till en mitokondrie, cellens kraftverk. Därmed hade den eukaryota cellen skapats.

Växtceller med kloroplaster



En bakterie tas upp
Fotosyntetiserande bakterier invaderade sedan eukaryota celler och blev till kloroplaster i växtceller. Här sker fotosyntesen.

I vår vardag

MAT MED BAKTERIER

■ Vi människor har stor nytta av en lång rad bakterier. I 4 500 år har vi tillverkat olika syrade mjölkprodukter med hjälp av bakterier, som producerar mjölksyra genom att jäsna olika ämnen i mjölken. En portion yoghurt innehåller flera miljarder bakterier. Bakterier från syrade mjölkprodukter hjälper till att upprätthålla en god balans bland bakterierna i vårt tarmsystem, vilket kan ge en bättre matsmältning.

Yoghurt kan minska risken för infektioner i tarmarna.

