

DE TRE RIKENA

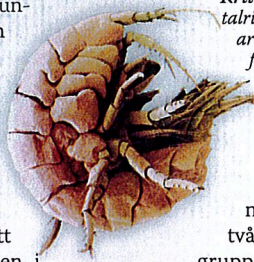
■ Alla jordens livsformer har samma stamfader. Under fyra miljarder år med liv på jorden har livets träd utvecklats från en liten planta till en frodig växt. Vetenskapsmän har i alla tider drömt om att skapa ordning i myllret, men först nu har klassificeringen fallit på plats med tre riken, som innehåller allt liv.

Sedan Aristoteles lade grunden till biologin som forskningsgren, har vetenskapen försökt skapa ordning i myllret av liv som finns på jorden.

Organismernas anatomi och fysiologi visar deras förhistoria och har gett forskarna möjlighet att organisera livet på jorden i stora och små grupper. De flesta skisser över livets träd har gett gott om plats åt flercelliga djur, svampar och växter, medan till exempel bakterier i regel har varit hänvisade till en smal sidogren. De flercelliga djuren har katalogiserats efter överordnade anatomiska gemensamma drag, till exempel organ, kroppsform och antal extremiteter.

Trots att biologerna under årens lopp har kommit med otaliga förslag på hur livets träd skall se ut, har trädet först nyligen fått sin slutgiltiga form. Inte på grund av nya anatomiska studier utan tack vare analyser av den genetiska koden i vissa gener, som finns hos samtliga organismer med eller utan cellkärna. Man har jämfört koden hos

Krill tillhör leddjuren, som är den talrikaste undergruppen av alla arter. De är små kräftdjur och föda för havsdjur.



många olika organismer, och analyserna visar att livets träd består av tre riken – ett rike befolkat av organismer med cellkärna samt två riken för de båda huvudgrupperna av organismer utan cellkärna, nämligen bakterier och arkebakterier – encelliga organismer som påminner om bakterier.

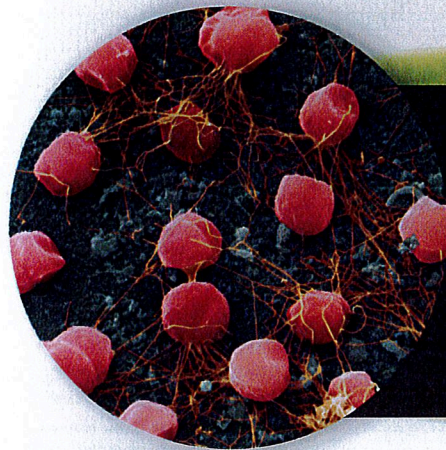
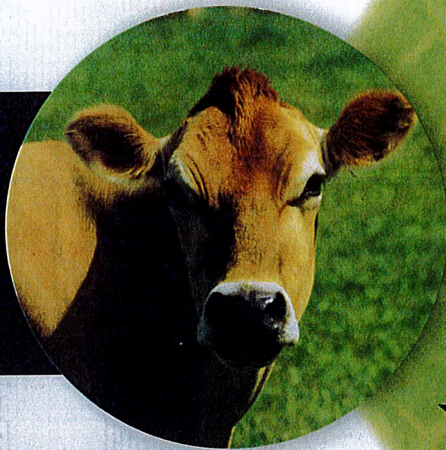
Det nya trädet visar att det inte är växter och djur utan i stället bakterier och arkebakterier som står för den största genetiska mångfalden på jorden. Trädet visar även att människor och bokträd är närmare besläktade med varandra än coli-bakterier och mjältbrandsbakterier är.

Skalbaggarna är med sina 350 000 olika arter en av naturens största enskilda framgångar. Skalbaggarna bleknar emellertid trots det i jämförelse med antalet bakteriearter. Det finns sannolikt mer än 100 000 olika arter bakterier i en enda handfull jord. ■

LIVETS TRÄD HAR TRE GRENAR

Analysen av organismernas DNA utgör grundvalen för den nuvarande versionen av livets träd. Det infördes 1990 och består av tre riken – arkebakterier, bakterier och organismer med cellkärna.

Djur: Är en väldigt olikartad grupp. Samtliga arter livnär sig genom att konsumera eller snylta på andra organismer. Man känner till nästan 1,5 miljoner arter, varav mer än 1,1 miljoner är leddjur. Med 350 000 arter är skalbaggar naturens största framgång.



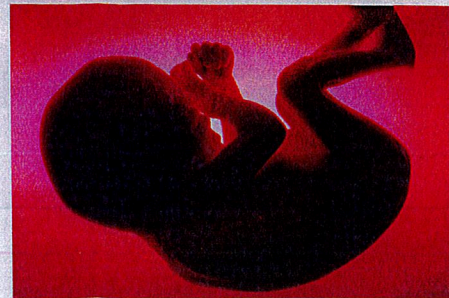
Arkebakterier: Encelliga organismer, varav många lever i extrema miljöer – till exempel i pH 0, i 100 grader och utan syre. De lever ofta av organiskt material från döda organismer. Inga är parasiter, och inga kan åstadkomma fotosyntes. En del arter kan dock utnyttja ljusenergi på annat vis.



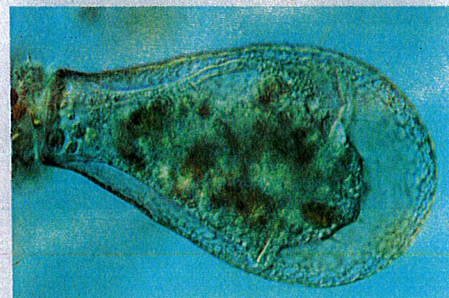
Honungsbi



Vete



Människa



Encellig amöba

GENOM

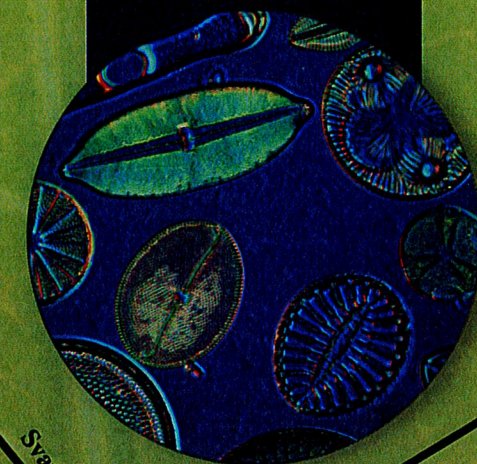
De första versionerna av livets träd skapades utifrån organismernas anatomi. Sedermera togs fysiologiska och biokemiska egenskaper med. På senare år har avläsningen av den genetiska koden i utvalda gener omstrukturerat livets träd till dess nuvarande form, men forskarna skall finjustera trädet genom analyser av organismernas genom – deras samlade arvs massa.

Forskarna har läst av genomet hos flera hundra bakterier, dussintals djur och en del växter. Bakterier har genom med mellan en och tio miljoner baspar och är ganska lätta att avläsa. Djur och växter har däremot enorma genom. Det tycks inte finnas något samband mellan djurets specialisering och genomets storlek. En encellig amöba har till exempel ett genom med 670 miljarder baspar, medan människans består av tre miljarder. När forskarna läst av fler organismers genom, kommer hela deras arvs massa och inte bara enstaka gener att skapa nya versioner av livets träd. ■

Ett bis genom består av nästan två miljarder baspar, medan människans har tre miljarder. Vete har 16 miljarder baspar och genomet hos amöban *Amoeba dubia* har 670 miljarder.



Svampar: De flesta arter är flercelliga – utom jästsvampar, som är encelliga. Samtliga arter får energi från andra organismer – antingen genom att bryta ned döda organismer, genom att vara parasiter eller via mykorrhiza, den symbios mellan svampar och växter, som mer än 90 procent av alla växtarter ingår i.

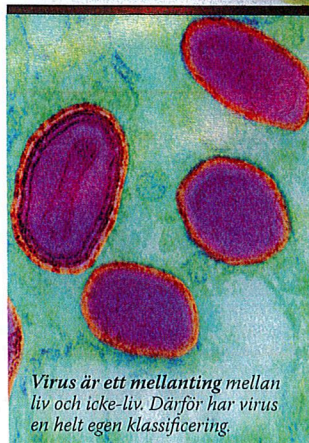
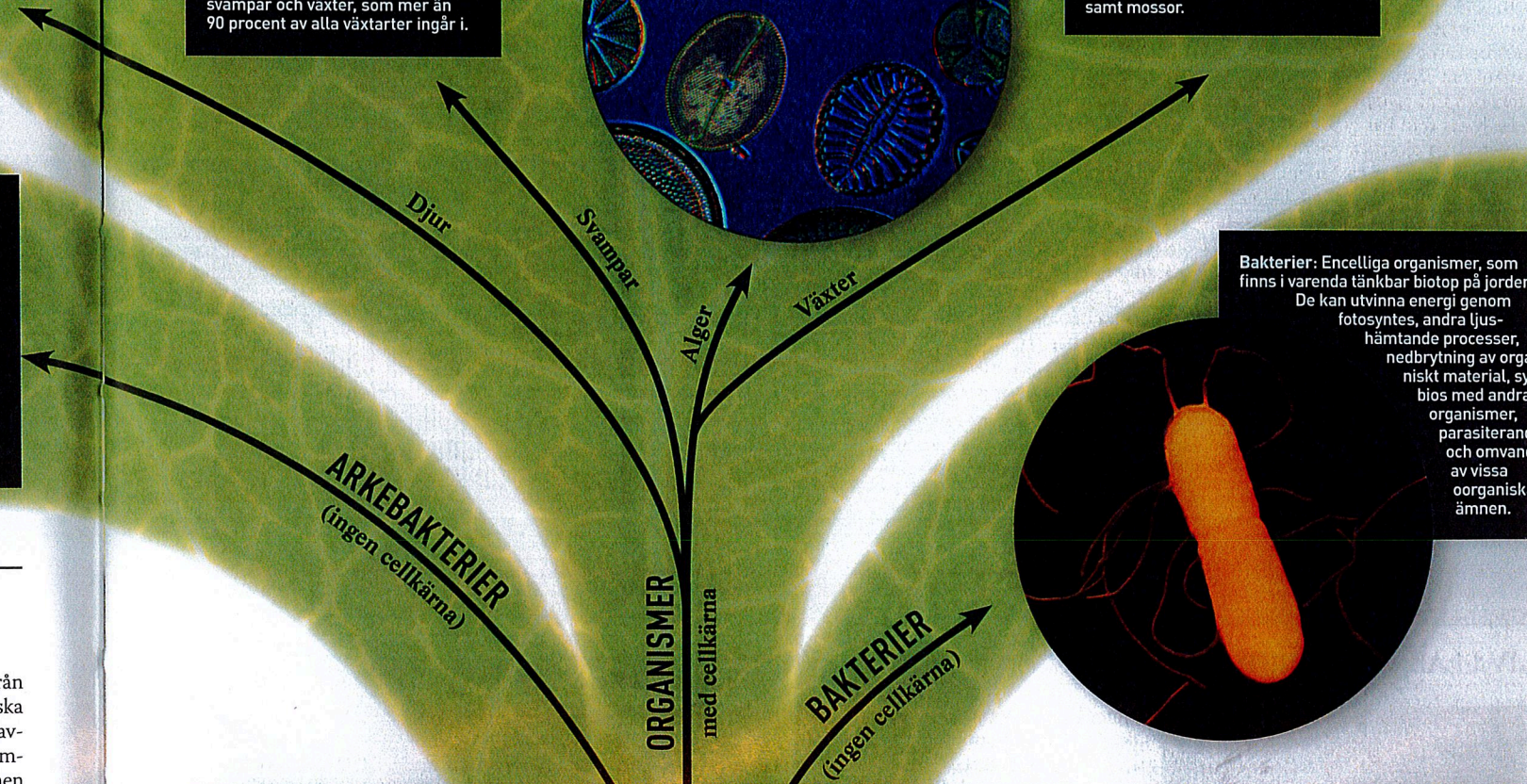


Alger: Omfattar både encelliga och flercelliga organismer. Samtliga arter får energi genom fotosyntes. Många arter ingår i en symbios med exempelvis koraller, havssvampar eller andra svampar. Växten lav är ett resultat av symbios mellan alger och svampar.



Växter: De allra flesta växter får sin energi genom fotosyntes. Endast ett fåtal lever inte av fotosyntes utan snylta på andra växter. Det finns 290 000 namngivna arter. Växter omfattar gömfröiga träd, buskar, örter och gräs, nakenfröiga träd, ormbunkar, fräken, lummer samt mossor.

Bakterier: Encelliga organismer, som finns i varenda tänkbar biotop på jorden. De kan utvinna energi genom fotosyntes, andra ljushämtande processer, nedbrytning av organiskt material, symbios med andra organismer, parasiterand och omvandling av vissa oorganiska ämnen.



Virus är ett mellanting mellan liv och icke-liv. Därför har virus en helt egen klassificering.

Virus passar inte in

Inget vet riktigt varifrån virus kommer. Forskarna anser att små virus härrör från små bitar DNA eller RNA, som slitits loss från bakterier eller andra levande organismer. Stora virus har kanske utvecklats från små bakterieceller, som parasiterat på andra organismer. Virus skulle enligt den teorin vara de sista resterna av specialiserade bakterier, som tagit bort cellstrukturer och det mesta av sitt DNA för att koncentrera sig på att vara

sjukdomsalstrare. På grund av virus säregna karaktär vet man inte om virus har sitt ursprung någonstans i livets träd och därför skall betraktas som ett skott på trädet, eller om de skall ha ett alldeles eget träd. Forskarna kan därför inte placera virus i den gängse klassificeringen. Genom att se på deras uppbyggnad med DNA, RNA och den så kallade proteinkappa som omger arvs materialet, kan man ge virus en överordnad klassificering.

Klassificeringens uppfinnare

Carl Woese (f. 1928), som är amerikansk mikrobiolog, revolutionerade 1977 biologin då han beskrev en ny grupp av encelliga organismer som kallades arkebakterier. Upptäckten ledde 1990 till att livets träd omstrukturerades till sin nuvarande form med tre riken. Arkebakterier utgör enligt Woese ett eget rike, medan bakterier och eukaryoter utgör de båda andra. De första tio åren mötte idéerna stort motstånd, men i dag är i stort sett alla biologer övertygade om deras riktighet.

