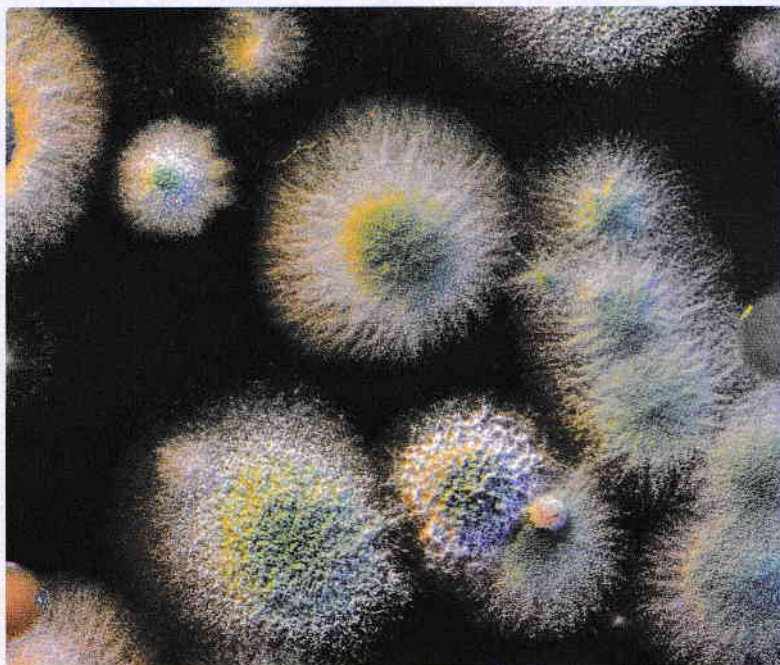


LBRIS

We know  
books

Lindsey Lowe (ed.)

# NOȚIUNI DE BAZĂ DESPRE MICROBI



Traducere din limba engleză de Ana Mănescu



Booklet  
fiction

2026

**CUPRINS**

<b>CAPITOLUL 1:</b> Sub microscop .....	6
<b>CAPITOLUL 2:</b> Înțelegerea bacteriilor .....	10
<b>CAPITOLUL 3:</b> Mai multe forme de viață unicelulare .....	22
<b>CAPITOLUL 4:</b> Înțelegerea virusurilor .....	34
<b>CAPITOLUL 5:</b> Microorganisme și boli .....	46
<b>CAPITOLUL 6:</b> Microorganisme utile .....	58
<b>CAPITOLUL 7:</b> Biografie: Louis Pasteur .....	73
Cronologie .....	84
Glosar .....	86
Informații suplimentare .....	89
Recomandări de cărți .....	90
Index .....	91

# Sub microscop

Deși, de cele mai multe ori, sunt prea mici pentru a fi văzute fără microscop, miliarde de microorganisme se găsesc peste tot: pe pământ, în apă, în aer și chiar adânc sub pământ.



↑ Bacteriile și mucegaiurile au făcut acest fruct să putrezească.

**M**icroorganismele trăiesc pretutindeni, inclusiv în condiții extreme, de la izvoarele vulcanice care aproape fierb până la gheața polară înghețată, și de la vârfurile înalte ale munților la fosele oceanice. De asemenea, ele se găsesc pe și în toate plantele și animalele.

Microorganismele sunt, adesea, forme simple de viață, dar esențiale pentru viața pe Pământ. Unul dintre principalele grupuri de microorganisme este cunoscut sub numele de bacterii. Acestea sunt organisme unicelulare. Adesea, oamenii le consideră periculoase și cauzatoare de boli, dar majoritatea nu sunt dăunătoare. Multe tipuri de bacterii descompun materia organică moartă, inclusiv alimentele din stomacul oamenilor.

Un alt grup de microorganisme sunt protistele. Termenul „protist” se referă la o mare varietate de microorganisme înrudite

## ELEMENTELE DE BAZĂ ALE MICROORGANISMELOR

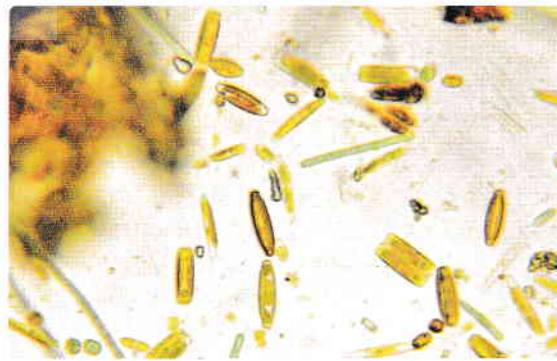
Un microorganism este orice formă de viață atât de mică, încât nu poate fi observată fără microscop. Cuvântul este utilizat cel mai frecvent pentru organismele unicelulare care aparțin unor grupuri diverse – adică pentru bacterii și pentru o grupare variată și vagă, cunoscută informal sub numele de protiste. Există, de asemenea, ciuperci microscopice, cum ar fi drojdia. Și virusurile sunt incluse uneori. Studiul microorganismelor se numește microbiologie.

doar îndepărtat. Printre acestea se numără algele verzi unicelulare, amibe, mușgaiurile gelatinoase și multe tipuri de plancton (organisme plutitoare). Unele protiste se deplasează ca niște animale minuscule, altele seamănă mai mult cu plantele, iar altele au atât caracteristici vegetale, cât și animale în anumite momente.

### De ce sunt microorganismele atât de importante?

Microorganismele sunt vitale pentru toate ecosistemele Pământului, iar viața pe Pământ ar fi imposibilă fără ele.

Microorganismele sunt prea mici pentru a fi văzute cu ochiul liber, așa că nu este întotdeauna evident cât de importante sunt. Ele au multe roluri diferite. Unele își produc propria hrană, cum fac plantele. Altele vânează prada, cum fac animalele, în timp ce altele descompun și reciclează materia moartă. Microorganismele asemănătoare cu plantele, care plutesc în oceane, sunt deosebit de importante. La fel ca plantele, folosesc energia din lumina soarelui pentru a transforma apa și dioxidul de carbon din aer în hrană și oxigen, prin fotosinteză. Aceste



↑ Diatomeele sunt organisme unicelulare care trăiesc în oceane. Acestea au forme complexe, alcătuite din schelete sticloase.

microorganismele sunt mâncate de altele și formează baza unui lanț trofic care duce la pești, balene și chiar la oameni. Multe protiste unicelulare se aseamănă cu plantele. Acestea sunt adesea numite alge sau microalge, dacă sunt unicelulare. Nu toate microorganismele numite alge sunt înrudite.

### Produce secundare

Unele microorganismele – în special bacteriile – sunt vitale pentru ciclul elementelor precum carbonul și azotul în ecosisteme.

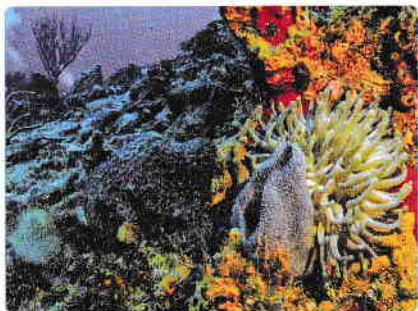
## O DESCOPERIRE INTERESANTĂ

În anii 1700, creatorul neerlandez de microscop Anton van Leeuwenhoek (1632 – 1723) a fost prima persoană care a văzut și a descris multe bacterii și protiste. Cu toate acestea, înțelegerea detaliată a acestor forme de viață a avut loc mult mai târziu. În secolul XIX, omul de știință francez Louis Pasteur (1822 – 1895) a demonstrat că microorganismele reprezintă cauza proceselor de putrefacție și fermentație și a furnizat dovezi solide că acestea sunt, de asemenea, cauza bolilor.

În 1880, medicul german Robert Koch (1843 – 1910) a demonstrat pentru prima dată că bacteriile provoacă boli la oameni și la alte animale. O mai bună înțelegere a virusurilor, care sunt mult mai mici decât bacteriile, a trebuit să aștepte până în secolul XX.

## COOPERARE MICROSCOPICĂ

Se întâmplă ca microorganismele să facă echipă cu alte ființe vii în relații numite simbioze. Uneori, unul dintre parteneri este un parazit sau o creatură mai mică ce se lipește de una mai mare. Adesea, două organisme formează o relație reciproc avantajoasă numită mutualism. Bovinele de exemplu, au în intestine microorganismele care le ajută să digere hrana vegetală. Microorganismele primesc în schimb o casă sigură. Corali (mai jos) sunt animale mici care trăiesc în colonii și formează recifele de corali. Ei au un mutualism cu algele unicelulare care viețuiesc în țesuturile lor și care le furnizează o mare parte din hrană.



Deși sunt mici și simple în comparație cu animalele și plantele, bacteriile sunt experții naturii în realizarea anumitor reacții chimice. De exemplu, în timpul procesului numit fixarea azotului, unele bacterii din sol și de pe rădăcinile plantelor iau azot din aer și îl transformă în compuși care sunt utilizați de plante. Plantele nu ar putea crește fără aceste bacterii.

### Viața în condiții extreme

Microorganismele trăiesc peste tot pe Pământ, inclusiv în unele condiții extreme sau dificile, în care alte organisme nu pot supraviețui, cum ar fi locurile în care nu există oxigen. Unele bacterii trăiesc în apă fierbinte sau extrem de sărată. Altele se hrănesc cu substanțe chimice care sunt otrăvitoare pentru organisme.

Cea mai mare parte a vieții de pe Pământ se bazează pe energia de la soare. Fisurile hidrotermale sunt canale de apă fierbinte pe fundul oceanului. Acolo, bacteriile care folosesc sulf formează baza unei rețele trofice care nu depinde deloc de lumina soarelui. Bacteriile captează energia chimică din sulfurile din apa fierbinte care țâșnește din fisuri, la fel cum fac plantele cu lumina soarelui. Alte microorganismele trăiesc în

## VIRUSURI

Unii experți spun că virusurile nu sunt forme de viață, deoarece nu își pot procura propria energie sau nu se pot dezvolta singure. Alții susțin că sunt forme de viață, deoarece un virus are material genetic și se poate reproduce, ceea ce e un semn distinctiv al vieții. Cu toate acestea, sunt paraziți și se pot reproduce numai prin infectarea celulelor. Infecțiile virale includ răcelile comune, gripa, COVID-19, varicela, pojarul, rușea, hepatita, herpesul etc.

## PREPARAREA COMPOSTULUI

Umple un recipient cu cadru de lemn cu un amestec de iarbă, buruieni, crengi, bucăți de hârtie și resturi alimentare care nu conțin carne. Aceste elemente furnizează toate alimentele necesare microorganismelor. Creează mici bule de aer în straturile mai adânci, adăugând role de hârtie, cartoane de ouă sau obiecte similare. În câteva zile, amestecul se va încălzi, pe măsură ce microorganismele consumatoare de oxigen încep să descompună materialul.

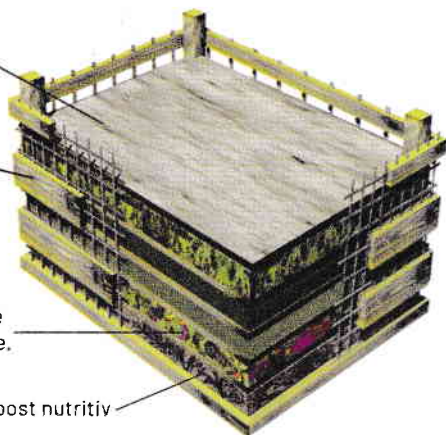
Amestecă și udă mixtura o dată pe săptămână pentru a permite apei și oxigenului să pătrundă în grămadă. Dacă ai noroc, microorganismele te vor răsplăti în doar opt săptămâni cu un compost întunecat, sfărâmișor, asemănător cu solul. Îl poți folosi pentru a fertiliza sau a îmbogăți pământul din curtea ta. Este util, deoarece bacteriile au descompus materialele originale, prin urmare, substanțele nutritive pe care le conțineau sunt disponibile din nou.

Mentine căldura prin acoperirea grămezii cu un covoraș vechi sau un sac.

Cadrul de lemn îi permite aerului să pătrundă în compost.

Straturi de resturi alimentare și plante moarte, cu straturi de pământ între ele.

Compost nutritiv



medii mai puțin dure, dar trebuie să fie capabile să supraviețuiască momentelor grele ocazionale. Multe formează un zid gros în jurul lor atunci când trebuie să trăiască în condiții nefavorabile.

Microorganismele variază enorm ca mărime. Ele formează chiar propriile lanțuri trofice; protistele mai mari, asemănătoare cu animalele, consumă microorganismele mai mici, cum ar fi bacteriile și algele.

### Microorganismele și oamenii

Pâinea, vinul și brânza sunt produse cu ajutorul microorganismelor. Printre

utilizările industriale ale microorganismelor, sau biotehnologie, se numără fabricarea de medicamente, solvenți (lichide dizolvante) și unele tipuri de materiale plastice. Alte utilizări includ răspândirea proteinelor care atacă insectele, pentru controlul dăunătorilor, și utilizarea metodelor biologice pentru a curăța poluarea.

Multe dintre cunoștințele dobândite de oamenii de știință în domeniile biochimiei, geneticii și biologiei moleculare provin din studiul bacteriilor și virusurilor, la fel ca un număr semnificativ de tehnici utilizate acum pe scară largă în ingineria genetică.

# Înțelegerea bacteriilor

Microorganismele unicelulare numite bacterii trăiesc peste tot. Deși unele bacterii pot fi dăunătoare, multe sunt esențiale pentru viața pe Pământ.



↑ Culorile din Morning Glory Pool din Parcul Național Yellowstone sunt cauzate de pigmentii din bacteriile termofile. Termofilele trăiesc la temperaturi ridicate. Unele produc energie din sulf.

**B**acteriile reprezintă cea mai răspândită formă de viață. Acestea trăiesc în aer, apă, sol, plante și animale. Dovada că este posibil ca bacteriile să fi fost primele organisme de pe Pământ este faptul că unele bacterii trăiesc în medii ostile în care condițiile sunt, probabil, similare cu cele prezente pe planeta noastră când a apărut pentru prima dată viața.

De obicei, oamenii se gândesc la bacterii ca fiind microbi care cauzează boli. Cu toate acestea, cele care provoacă boli precum holera, tuberculoza sau gonoreea reprezintă doar o mică parte din lumea bacteriilor.

## Activitatea bacteriană

Bacteriile sunt vitale pentru multe funcții importante, inclusiv pentru menținerea atmosferei Pământului, pentru descompunerea materiei care putrezește și pentru eliberarea nutrienților pe care îi conține aceasta înapoi în mediu. De asemenea, ele digeră alimentele din intestinale animalelor.

Reciclarea azotului de pe Pământ este o altă activitate bacteriană importantă. Plantele au nevoie de azot pentru a se dezvolta corespunzător. Bacteriile din sol

## TIPURI DE CELULE

Cu excepția virusurilor, există două forme de bază de celule vii. Celula procariotă are un material genetic circular, ADN cu două catene care este dispersat liber în celulă. Bacteriile sunt procariote. Majoritatea celorlalte forme de viață (plante, animale, ciuperci, protiste) au celule eucariote. ADN-ul se află într-o membrană care formează nucleul celulei (centrul de control). Multe celule eucariote au și alte elemente legate de membrană, cum ar fi mitocondriile care furnizează energie și cloroplastele care captează lumina solară. Acestea se numesc organite.

pun azotul la dispoziția plantelor prin transformarea azotului gazos din aer în nitrați sau nitriți, într-un proces numit fixarea azotului.

**Măsurători**

Bacteriile se numără printre cele mai mici organisme de pe Pământ. Corpul uman are miliarde de celule, dar fiecare bacterie este doar o celulă. O bacterie poate avea o lungime de la doar câțiva nanometri (un nanometru este o milionime dintr-un milimetru) la 0,5 mm. Bacteriologii (oamenii

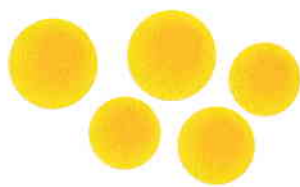
de știință care studiază bacteriile) examinează bacteriile cu ajutorul microscopelor, deoarece majoritatea sunt prea mici pentru a putea fi văzute cu ochiul liber. Bacteriile sunt întotdeauna unicelulare, dar unele tipuri se unesc și formează filamente sau fire. Uneori, aceste fire pot fi vizibile cu ochiul liber. Chiar și în cazul bacteriilor care trăiesc în grupuri, conținutul fiecărei celule rămâne separat.

O celulă bacteriană tipică este mult mai simplă decât o celulă animală sau vegetală și este, de obicei, de peste 100 de ori mai mică.

← Creșterea bacteriană poate fi observată clar pe suprafața acestor vase Petri. Cu toate acestea, o bacterie individuală ar fi prea mică pentru a fi observată fără microscop.



## FORMELE BACTERIILOR



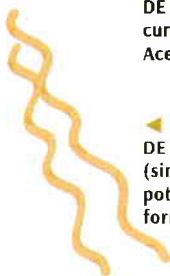
◀ **BACTERII SFERICE, coci** (singularul este coc) există individual sau ca lanțuri ori blocuri de celule.

← Bacteriile există în diferite forme, dar cele mai comune sunt bastonașele, sferile și spiralele.

▼ **BACTERIILE ÎN FORMĂ DE BASTONAȘ** se numesc bacili (singularul este bacil).



▲ **BACTERIILE ÎN FORMĂ DE VIRGULĂ** sunt bastonașe curbate, numite vibrioni. Acestea cauzează holera.



◀ **BACTERIILE ÎN FORMĂ DE SPIRALĂ, spirochete** (singularul este spirochet), pot fi individuale sau pot forma lanțuri.

Cu toate acestea, există câteva excepții: bacteria „uriașă“ *Epulopiscium fischelsoni* are o lungime de 0,5 mm. Această bacterie trăiește în intestinul peștelui-chirurg, unde se hrănește cu alimentele digerate de acesta.

### Tipuri de bacterii

Se credea că, după apariția bacteriilor în urmă cu miliarde de ani, acestea s-au împărțit în două grupuri, arhebacteriile și eubacteriile. Grupurile sunt foarte diferite în

## BACTERII ALIMENTARE

Bacteriile sunt utilizate în industria alimentară pentru a fermenta alimentele sau pentru a le modifica proprietățile, făcându-le mai aromate, mai digerabile, sau doar pentru a le îmbunătăți textura. Fermentația este un proces chimic natural în care microorganisme cum ar fi bacteriile și drojdia (o ciupercă) își obțin energia prin descompunerea zaharurilor pentru a forma alcool și dioxid de carbon într-un mediu fără oxigen. Produsele lactate, pâinea, oțetul și legumele murate sunt câteva dintre alimentele de care ne bucurăm în fiecare zi datorită bacteriilor. Laptele este fermentat pentru a produce brânză, iaurt și smântână de către bacteriile producătoare de acid lactic *Lactobacillus*, *Leuconostoc* și *Streptococcus*. Bacteriile modifică gustul și textura produselor și chiar le ajută să se păstreze mai bine: unele brânzeturi pot fi păstrate luni întregi la temperatura camerei.

## FĂ IAURT

Cultivă bacterii inofensive folosind un borcan de iaurt simplu (asigură-te că nu este pasteurizat). Caută termenul *Streptococcus thermophilus* (sau „culturi lactice”) pe etichetă. De asemenea, vei avea nevoie de lapte praf degresat, o cană de măsurare, două recipiente termorezistente, două borcane de sticlă curate cu capace, două furculițe și apă fierbinte.

Măsoară câte 50 g de lapte praf degresat și toarnă-le în câte un recipient termorezistent. Etichetează recipientele cu A și B. Cu ajutorul unei furculițe, amestecă laptele praf cu 300 ml de apă fierbinte în fiecare recipient. Apoi adăugă o lingură de iaurt simplu în laptele din A. Roagă un adult să clătească borcanele cu apă clocotită și etichetează-le cu A și B. Pune amestecul din recipientul A în borcanul A și, ca să poți face o comparație, amestecul din recipientul B în borcanul B. Pune capacele pe borcane și lasă-le într-un loc cald peste noapte. Apoi deschide borcanele și compară conținutul.

În borcanul A ar trebui să vezi mult iaurt proaspăt, care nu ar trebui să fie deloc în borcanul B. Bacteriile din iaurtul inițial se hrănesc cu lactoza din lapte. Lactoza se transformă în acid lactic, care încheagă laptele și produce mai mult iaurt.



ceea ce privește structura și metabolismul (modul în care își desfășoară procesele vitale). Însă denumirea „arhebacterii” este în curs de eliminare, deoarece aceste organisme nu mai sunt considerate bacterii adevărate – denumirea „eubacterii” înseamnă „bacterii adevărate”.

Termenul mai nou este *Archaea*, arheele formând un domeniu major al vieții. Oamenii de știință au numit mai bine de 30 000 de tipuri diferite de bacterii, dar există, probabil, alte mii care așteaptă să fie descoperite. Bacteriile există într-o varietate de forme diferite: bastonașe, sfere, spirale și virgule (vezi sus, stânga). Oamenii de știință clasifică bacteriile în principal după

caracteristicile lor genetice (moștenite) și după modul în care își obțin energia.

### Ce sunt arheele?

Adeesea, arheele trăiesc în medii pe care puține alte organisme le pot exploata. Aceste habitate includ locuri sărate, locuite de bacterii halofile (care înseamnă „iubitoare de sare”), locuri fierbinți, locuite de bacterii termofile („iubitoare de căldură”), sau medii sărace în oxigen, cum ar fi nisipul sau noroiul din mlaștini, bălți și estuare. Acestea sunt bacterii anaerobe („care urăsc oxigenul”). Oamenii folosesc bacteriile anaerobe pentru a descompune apele uzate și alte deșeurii. Tipuri similare de bacterii trăiesc în intestinale

animalelor, inclusiv ale oamenilor, unde descompun alimentele și ajută la digestie.

Halofilele trăiesc în medii foarte sărate, cum ar fi Marele Lac Sărat din Utah. Bacteriile conțin niveluri ridicate de pigmenți (coloranți) și sunt mov sau roșii. Termofilele extreme trăiesc în locuri foarte fierbinți, cum ar fi fisurile hidrotermale din adâncurile oceanelor. *Sulfolobus* este o bacterie termofilă care trăiește în apele termosulfuroase din Parcul Național Yellowstone. Acestea obțin energie prin descompunerea compușilor de sulf. Alte termofile descompun materia organică.

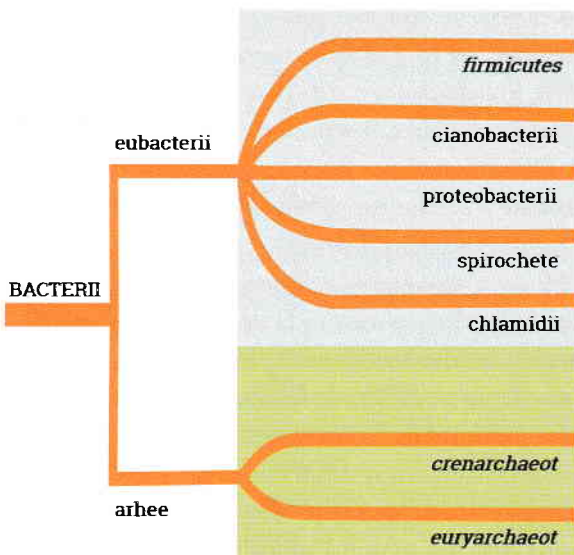
Biologii au utilizat studii genetice pentru a clasifica eubacteriile în mai multe grupuri principale (vezi mai jos). Eubacteriile conțin unele specii care sunt necesare pentru menținerea atmosferei Pământului. De

exemplu, cianobacteriile produc oxigen și transformă azotul, un nutrient esențial, într-o formă care poate fi utilizată de alte organisme. Cianobacteriile sunt printre cele mai vechi tipuri de bacterii. Fosilele lor sunt cele mai vechi forme de viață cunoscute. Biologii cred că cianobacteriile producătoare de oxigen au schimbat atmosfera Pământului și au permis evoluția organismelor dependente de oxigen, cum ar fi animalele.

Diversele tipuri de bacterii reacționează diferit la oxigen. Bacteriile aerobe prosperă în mediile bogate în oxigen. La fel ca animalele, bacteriile aerobe au nevoie de mult oxigen pentru a respira (produce energie). Însă, pentru bacteriile anaerobe, oxigenul este o otrăvă fatală. Bacteriile anaerobe prosperă în medii lipsite de oxigen, cum ar fi noroiul adânc și umed. Nu toate

## BACTERII ȘI ARHEE

Ansamblul de organisme denumite „bacterii” a fost împărțit în două grupuri principale: eubacterii și arhebacterii. Eubacteriile sunt, probabil, grupul cel mai vechi, apărând acum aproximativ 3,5 miliarde de ani. Denumirea *Archaeobacteria* a fost înlocuită cu termenul *arhee*. Se consideră că acestea formează unul dintre grupurile majore de bază ale tuturor ființelor vii, cunoscute sub denumirea de domenii. Atât eubacteriile, cât și arheele sunt separate mai departe în mai multe diviziuni majore, unele fiind prezentate în acest grafic.



## GENETICA BACTERIILOR

Oamenii de știință au folosit tehnologia genetică pentru a afla care este relația dintre bacterii și eucariote. În toate organismele, ADN-ul suferă mutații (modificări) treptate în timp. Prin urmare, speciile înrudite îndeaproape au mai puține mutații decât speciile mai îndepărtate. Studiind diferențele de ADN dintre eubacterii, arhee și eucariote, biologii au ajuns la concluzia că arheele par să fie mai apropiate de eucariote decât de eubacterii.

bacteriile sunt aerobe sau anaerobe – unele prosperă în prezența oxigenului, dar pot supraviețui chiar și cu puțin oxigen.

### Nutrienți și bacterii

Bacteriile captează energie și nutrienți într-o varietate de moduri. La fel ca toate celelalte organisme, au nevoie de energie și de nutrienți pentru a crește și a se reproduce. Unele bacterii consumă molecule care creează energie, cum ar fi glucoza, la fel ca

animalele. Acestea se numesc heterotrofe. Printre heterotrofele tipice se numără bacteriile care trăiesc în materiile în descompunere și le consumă.

Organismele care își produc singure energia se numesc autotrofe. Există două tipuri principale de bacterii autotrofe: fotoautotrofele, care produc hrană folosind energia din lumina soarelui, și chemoautotrofele, care folosesc un proces similar pentru a produce hrană din substanțe chimice.



O instalație de tratare a apelor uzate, văzută de sus. După ce deșeurile sunt filtrate, bacteriile se hrănesc cu partea lichidă și o fac inofensivă. Bacteriile sunt îndepărtate pentru a fi refolosite. Alte bacterii se hrănesc cu nămolul brut timp de trei până la patru săptămâni.