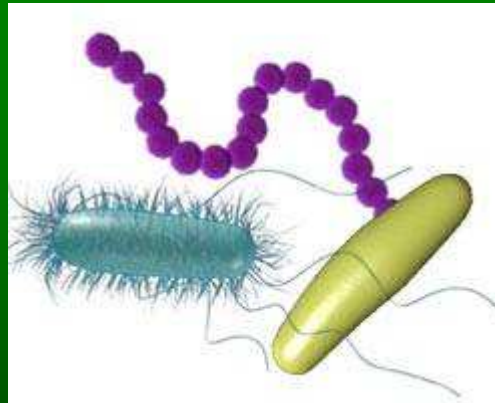


S T U . .  
. . . . .  
. M T F .  
. . . . .

Slovenská Technická Univerzita v Bratislave  
Materiálovotechnologická fakulta v Trnave  
Ústav bezpečnostného a environmentálneho inžinierstva  
Katedra environmentálneho inžinierstva

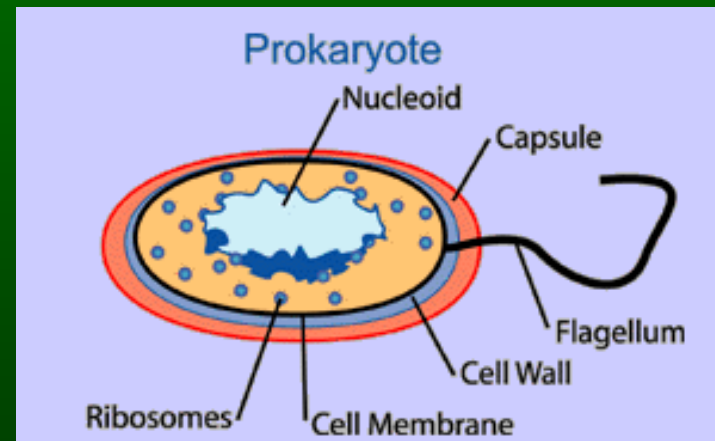
# Ríša: Prvojadrové organizmy (*Protozellulata*)



RNDr. Maroš Sirotiak, PhD.

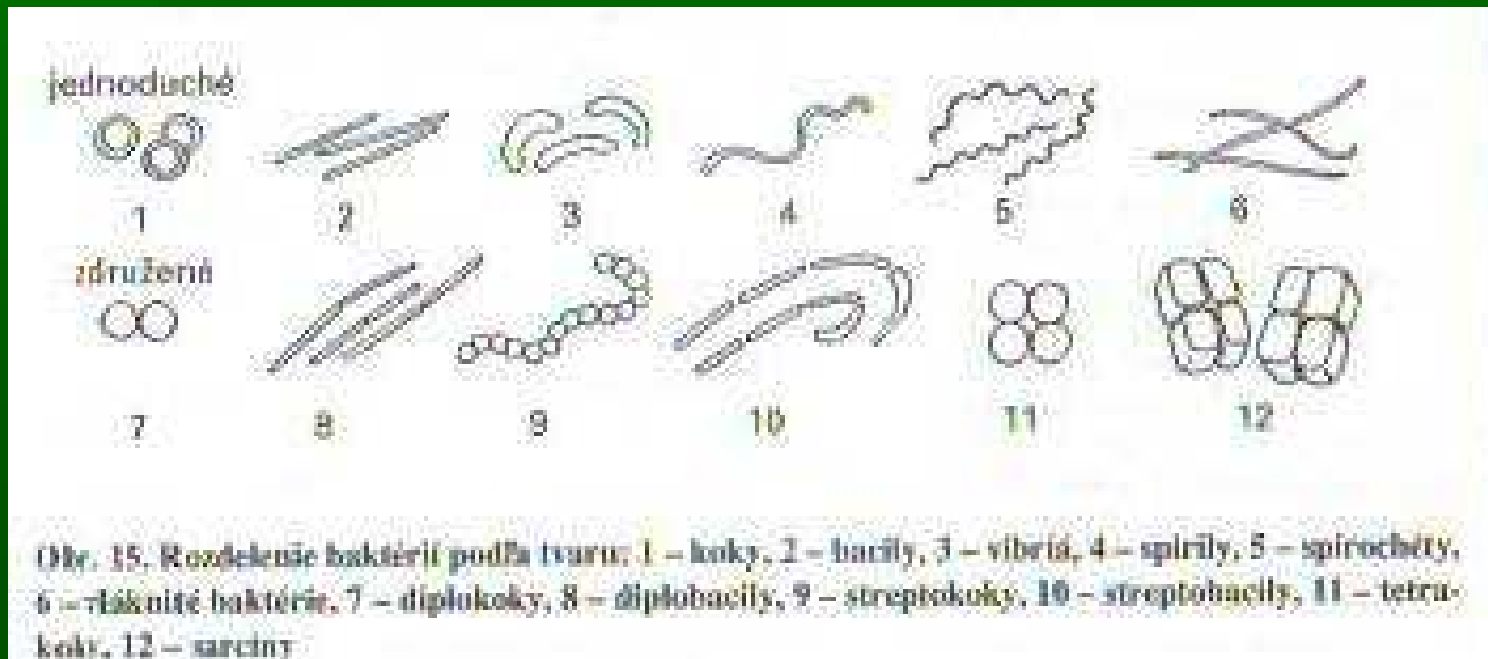
# Osobitosti

- Medzi *Protocellulata* patria organizmy, ktorých telo je tvorené prokaryotickou bunkou
- Delíme na
  - BAKTÉRIE
  - ARCHEÓNY



# Osobitosti – baktérie

- Obývajú všetky typy prostredia. Veda zaoberajúca sa baktériami = bakteriológia
- Bunky obsahujú peptidoglykan



# Životné prejavy baktérií

## ● Autotrofné baktérie

### – Fotoautotrofné –

- cytoplazmatická membrána je smerom dovnútra mnohonásobne preliačená, čím vznikajú tylakoidy
- Prítomný bakteriochlorofyl a bakterioviridín
- Kým rastliny využívajú ako zdroj vodíka na redukciu  $\text{CO}_2$  molekuly vody (Krepsov cyklus), baktérie využívajú sulfán alebo plynný vodík



# Životné prejavy baktérií

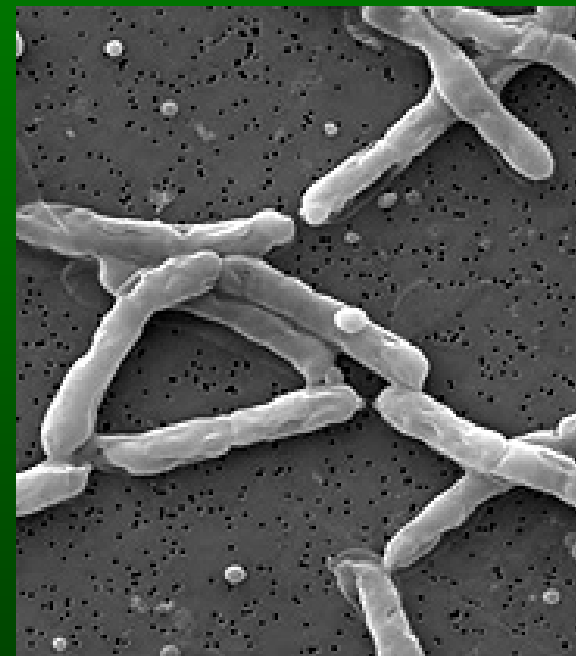
## • Autotrofné baktérie

### – Chemoautotrofné –

- Energiu získavajú tak, že oxidujú určitú látku napr. *nitrifikačné baktérie*, oxidujú amoniak alebo amónne soli na dusitany a tie ďalej na dusičnany:



- Iným príkladom sú napr. *metánové, sírne, železité baktérie...*



# Životné prejavy baktérií

- **Heterotrofné baktérie**

- **Parazitické** –

- Org. Látky len zo živých organizmov

- **Saprophytické** –

- Org. Látky len z odumretých organizmov
- dekompozítory

- **Podľa vzťahu ku kyslíku**

- **Aeróbne** – potrebujú kyslík

- **Anaeróbne** – nepotrebnú kyslík

- **Fakultatívne anaeróbne** – jedno



# Životné prejavy baktérií

- **Rozmnožovanie:**

- **Priečnym delením**

- **Pučaním**

- **Sporulácia**

- sú veľmi odolné voči nepriaznivým životným podmienkam – vysokej teplote, suchu, rôznym chemickým látkam, dezinfekčným prostriedkom. Pri obnovení vhodných životných podmienok však rýchlo vyklíčia, pričom vznikajú nové vegetatívne bunky. Spóry spoľahlivo ničí až dlhšie pôsobenie vyšších teplôt .

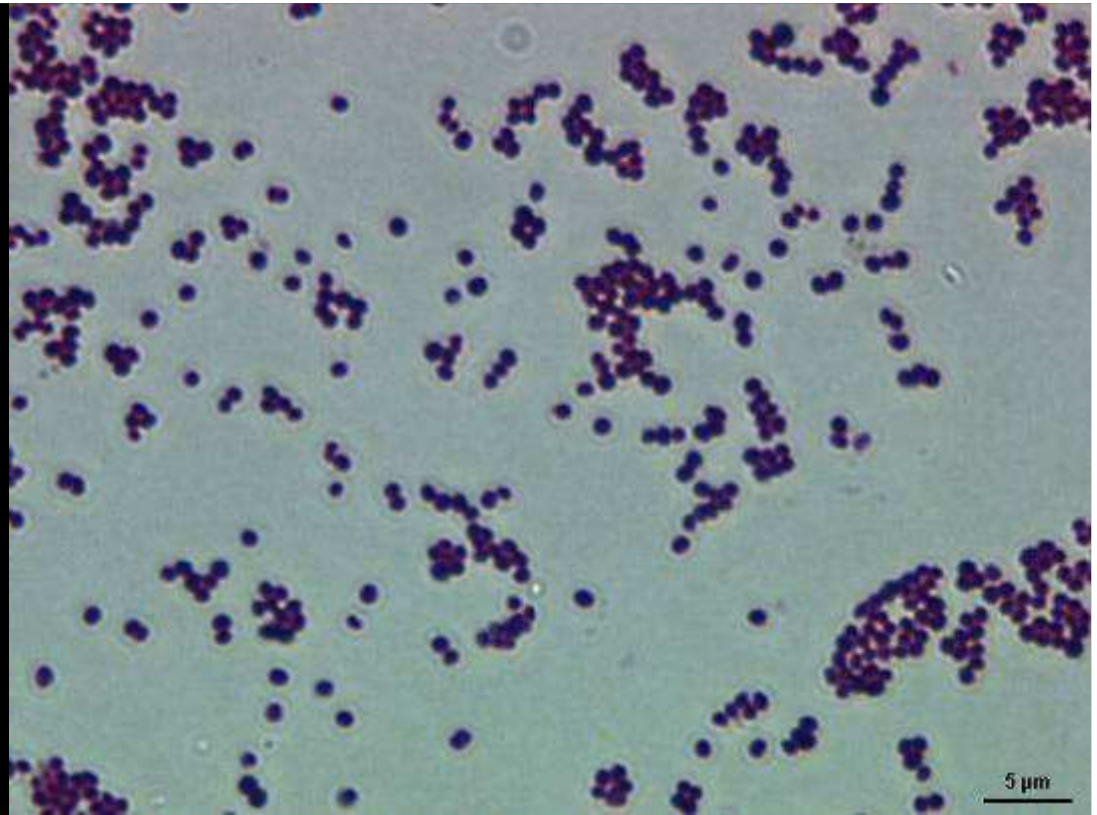
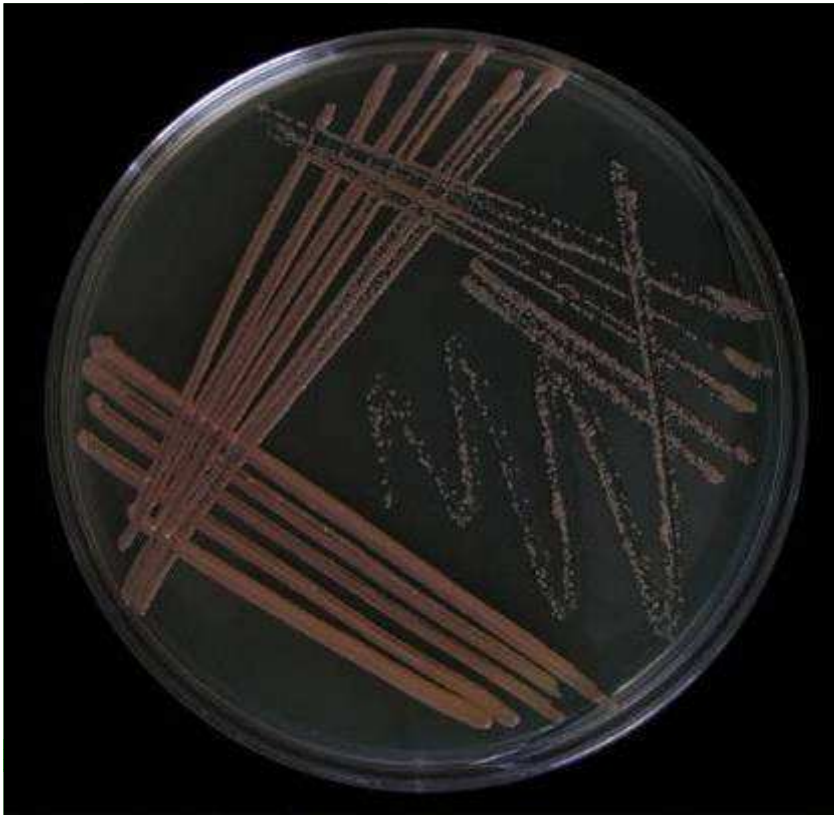
# Význam baktérií

- Baktérie zohrávajú dôležitú úlohu pri **udržiavaní kolobehu prvkov v prírode**. Viaceré sa cieľavedome využívajú pri **biologickom čistení odpadových vôd**, pri fermentačnej **výrobe metánu** (*Methanococcus*, *Methanobacterium*), **kyseliny octovej** (*Acetobacter acetii*) a **mliečnych výrobkov** (*Lactobacillus bulgaricus*), **pri konzervovaní zeleniny** (*Lactobacillus delbruckii*), **pri výrobe vitamínov** (vitamín B12 *Bacillus megatherium*), **aminokyselín** (*Micrococcus glutamicus*, *Corynebacterium glutamicus*), **enzýmov** (*Bacillus subtilis*) **i antibiotík** (streptomycín *Streptomyces griseus*, tetracyklíny *Streptomyces aureofaciens*).



# Význam baktérií

- **Viacere baktérie sú patogény.** *Staphylococcus aureus* spôsobuje rôzne enterotoxikózy vďaka **produkcii toxínov**. Baktérie rodu *Streptococcus* môžu zapríčiniť **šarlach, angínu, ružu**. *Salmonella typhi abdominalis* vyvoláva **týfus, iné salmonely nepríjemné črevné ochorenia**. *Shigella shigae* je príčinou **dyzentérie**. *Vibrio cholerae* prenáša **cholera**, *Bordetella pertussis* **čierny kašeľ**, *Pasteurella tularensis* **tularémiu**, *Yersinia pestis* **mor**, *Bacillus anthracis* **sneť sleziny**. **Záškrť** vzniká zásluhou nákazy baktériou *Corynebacterium diphtheriae*. **Smrteľné otravy** môže zapríčiniť *Clostridium botulinum*. **Tetanus** vyvoláva *Clostridium tetani*, **syfilis (lues)** *Treponema pallidum*, a tak ďalej.

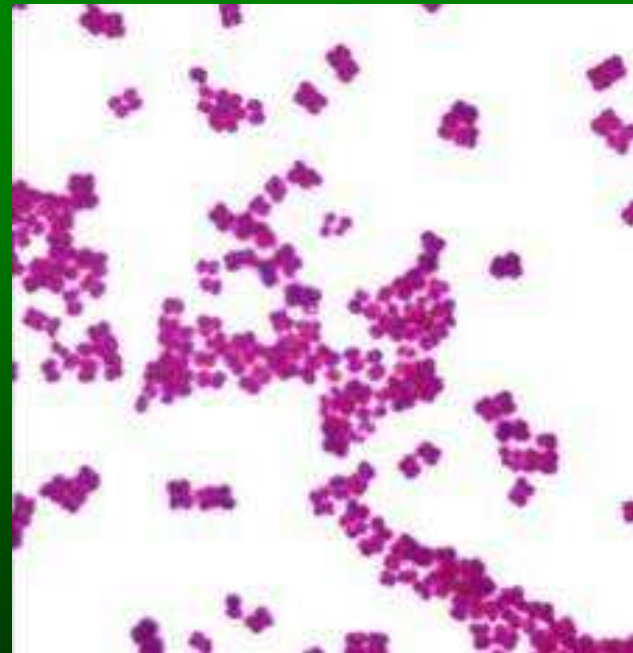


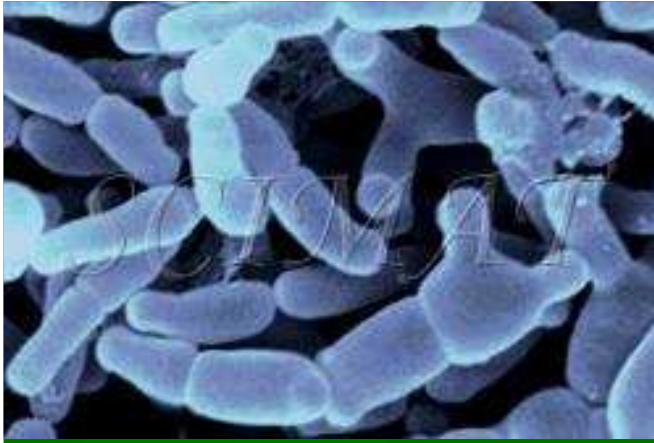
**Plate Culture of the Chromogenic Bacterium *Micrococcus roseus***  
Note pink rose, water-insoluble pigment.

*Micrococcus tetragenis*



*Sarcina lutea*





## Beneficial bacteria

*Bifidobacteria* are beneficial to the gastro-intestinal tract. They are also called *probiotic bacteria*.



*Streptococcus lactis* and other lactic acid bacteria are used to make cheese. They ripen the cheese and provide characteristic flavour



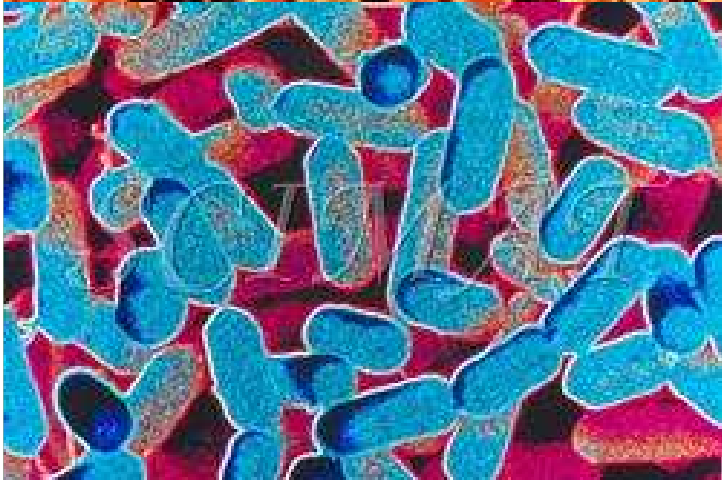
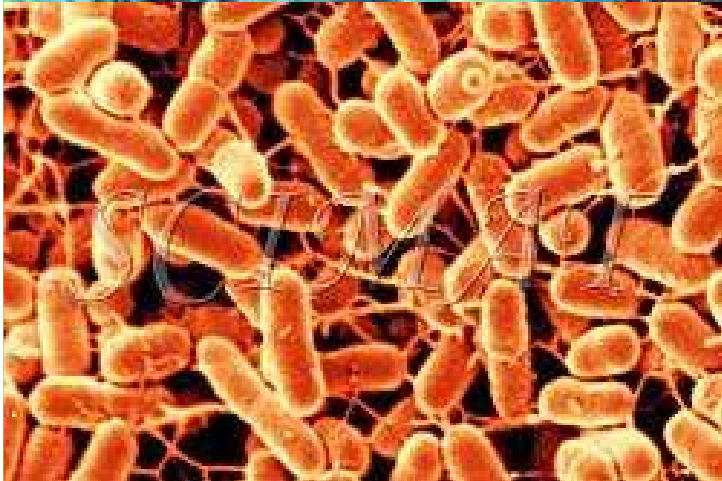
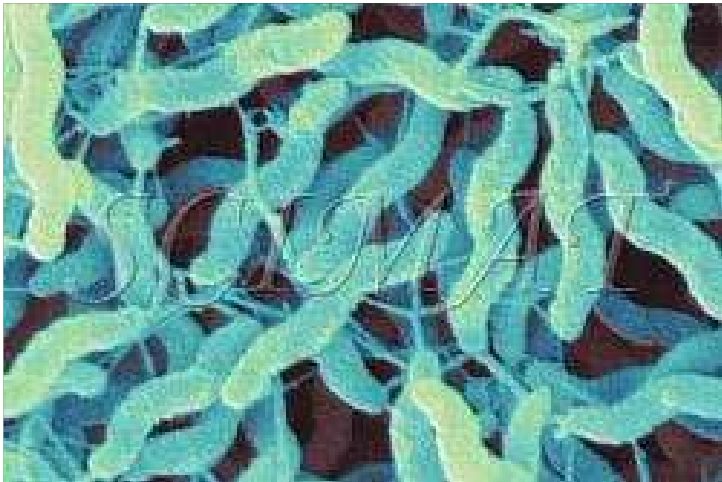
*Streptococcus thermophilus* is one of the major yogurt-forming bacteria.

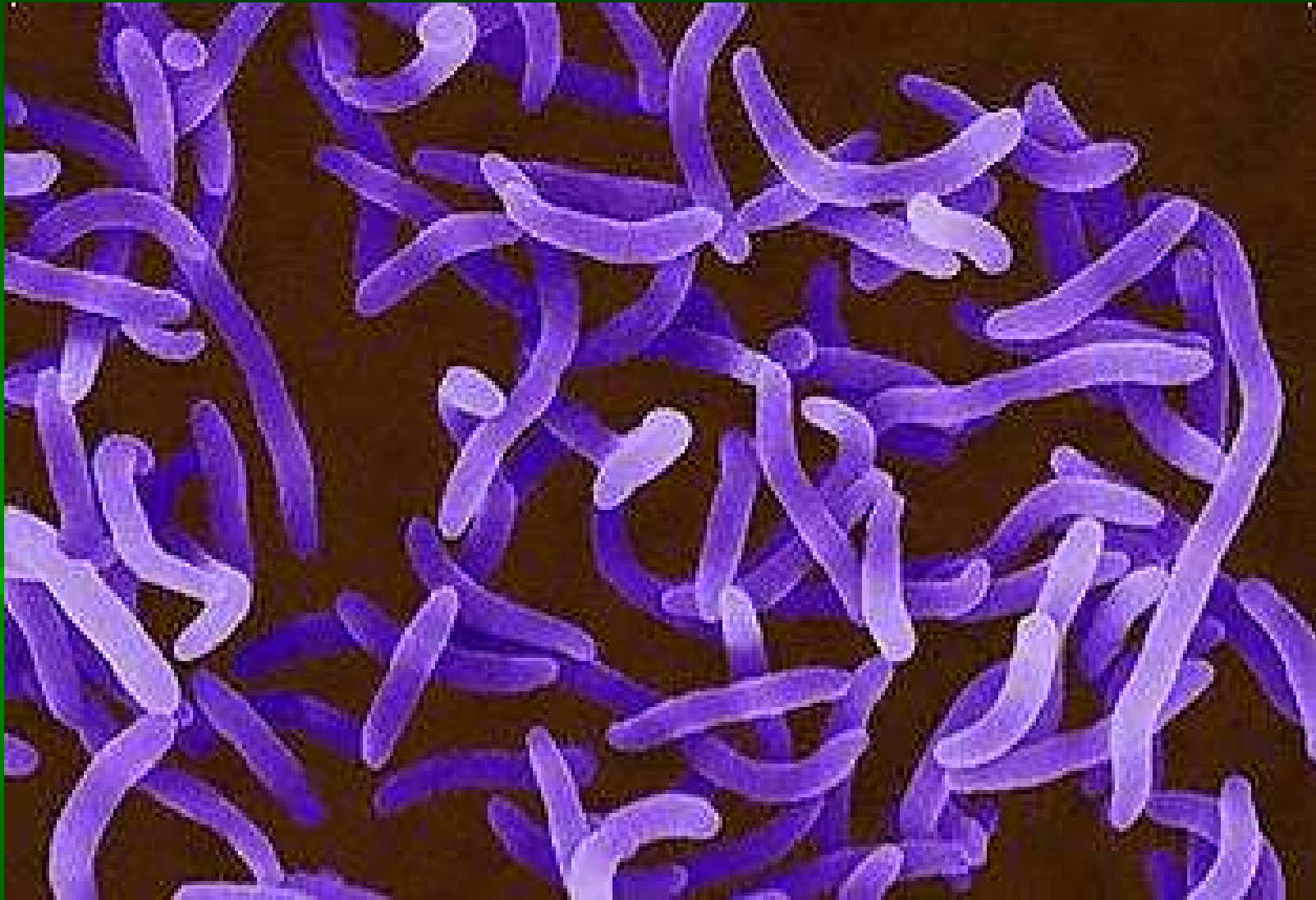
## Food pathogens

*Campylobacter jejuni* is one of the major causes of diarrhea in humans

*Salmonella* infection of meat is one of the major causes of food poisoning

*Listeria monocytogenes* are psychotropic food pathogens which can grow even in refrigerated foods





*Vibrio cholerae* - Gram-negative, facultatively anaerobic, curved (vibrio-shaped), rod prokaryote; causes Asiatic cholera.

The most well-known spirochaetes are the excitors of the Syphilis, *Treponema pallidum*. However, most members of this group are completely harmless like symbionts on protozoa

Free-living spirochaets from the intestine of a termite.

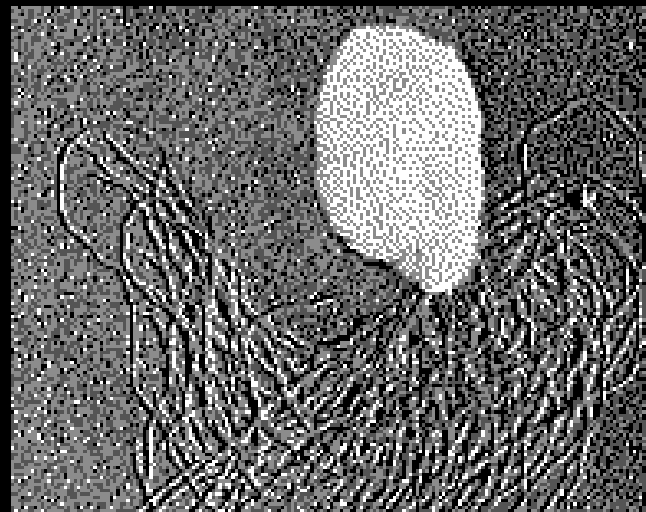
Spirochaetes are thin, very long, corkscrew-like bacteria, whose flagella which are under the cell covering cause a winding movement.



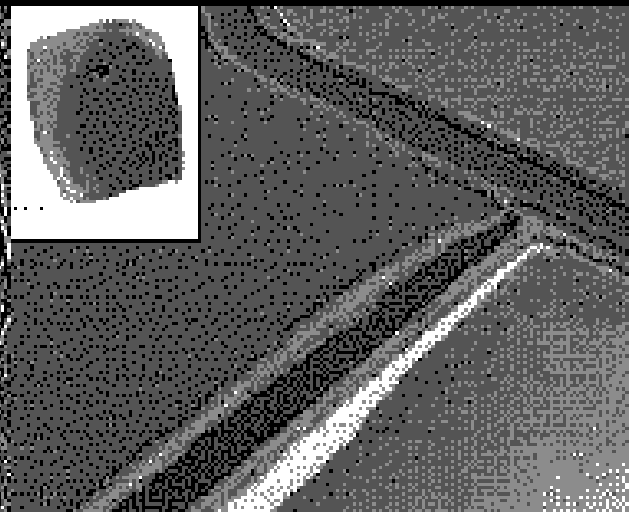
# Osobitosti – archeóny

- Obývajú extrémne prostredia – vysoká teplota, tlak, kyslé pH, zasolenie
- Bunky neobsahujú peptidoglykan
  - **Metanoarcheóny** – redukujú  $\text{CO}_2$  vodíkom, pričom vzniká metán. Žijú v bez kyslíkatom prostredí, odpadových vodách a črevách prežúvavcov (rod *Methanospirillum*)
  - **Haloarcheóny** – žijú v prostredí s vysokým obsahom NaCl, napr. v Mŕtvom mori. Patria sem rody *Hallobacterium* a *Hallococcus*
  - **Termoarcheóny** – v prostredí  $70-110^\circ\text{C}$  – podmorské sopky a vulkanické pramene. Redukujú síru na sírovodík – rod *Thermoproteus* alebo naopak *Sulfobolus*.





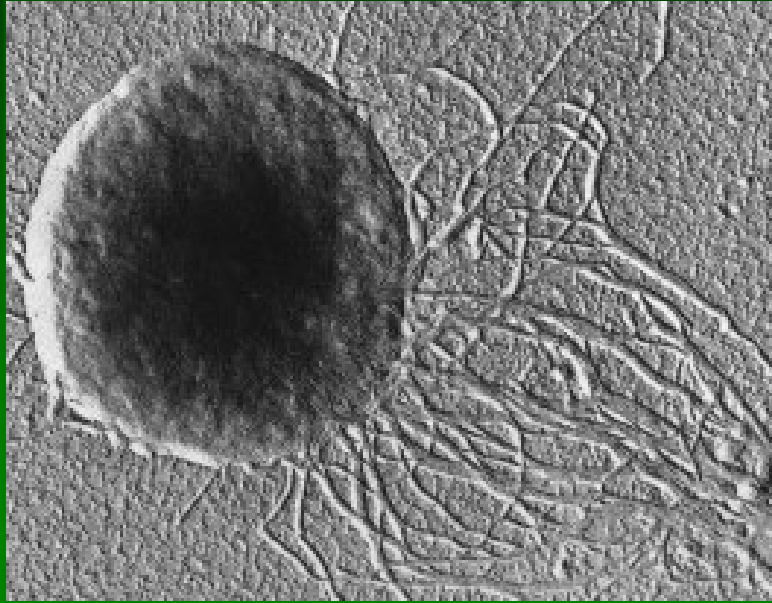
**Pyrococcus sp.** - sulfur dependent archaeobacterium



**Halococcus sp.** - aerial view of salterns



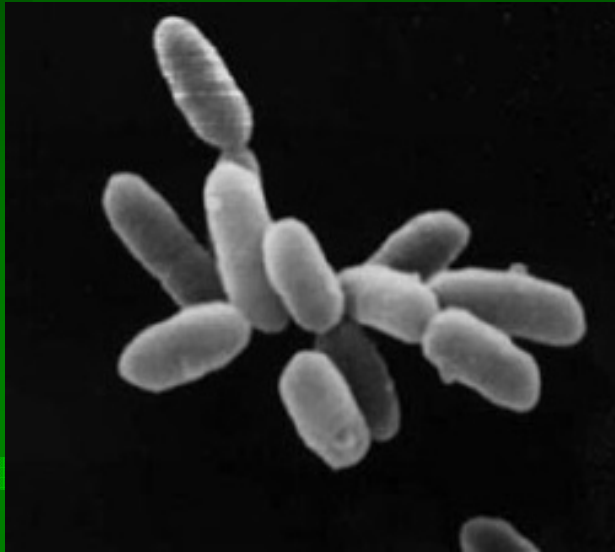
**Methanogen** - stomach of ruminant



Micrograph of *Methanococcus* species isolated from a deep thermal vent in the Eastern Pacific Ocean. It grows at 2600 meter depths at 50 to 86 degrees celsius

A sulfide-rich "black smoker" vents hot water into the cold ocean. Microbial extremophiles live on the vented minerals, anchoring a food chain of worms and other organism





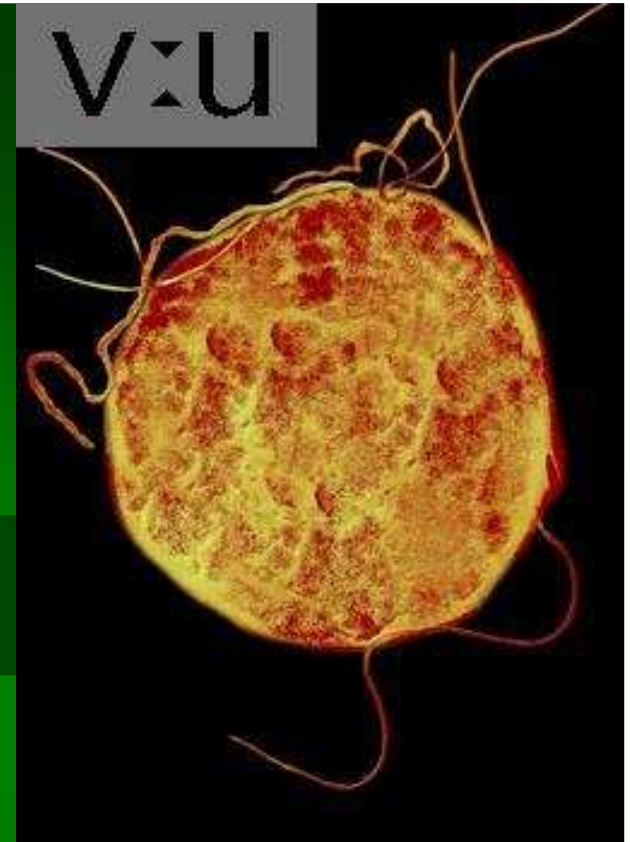
*Halobacterium salinarum*



Halobacteria in San Francisco bay salt ponds

Before the Owens River was diverted into the Los Angeles Aqueduct in 1913, Owens Lake was a large, blue salt lake covering 100 square miles.





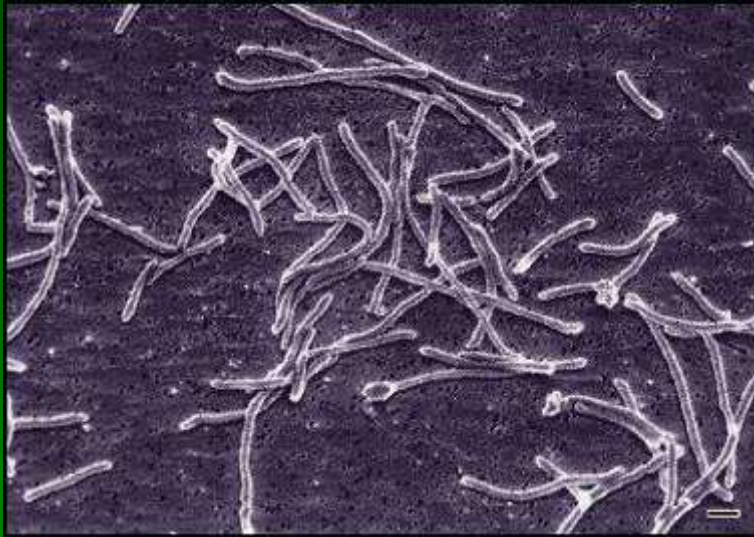
These Archaeobacteria (*Sulfolobus acididarius*) are stained negatively and show flagella. They are known as extremophiles because they can grow at 70 degrees Celsius and in pH 2.0 conditions.



These pictures show colored mats of Archaea species growing at temperatures that would be fatal to most other organisms.



Boiling hot springs in Yellowstone National Park are colored by colonies of thermophilic cyanobacteria, eubacteria and archaeobacteria. Orange-colored cyanobacteria generally occur in water that has cooled below 73 degrees Celsius (163 degrees F). The green chlorophylls in these photosynthetic bacteria are masked by orange carotenoid pigments.



Like the bright red halobacteria of salt lakes, carotenoids protect the delicate cells from intense solar radiation, especially during the summer months. Warmer, whitish areas of the ponds contain stringy masses of nonphotosynthetic eubacteria. **Thermus aquaticus** survives in temperatures too high for photosynthetic bacteria, up to 80 degrees Celsius (176 degrees F). **Thermus aquaticus** is heterotrophic and survives on minute amounts of organic matter in the water. TAQ polymerase used in the amplification of DNA using the polymerase chain reaction (PCR) was originally isolated from a colony of **T. aquaticus** collected in a hot spring at Yellowstone NP.





AGENTÚRA  
NA PODPORU  
VÝSKUMU A VÝVOJA

- Tento materiál bol podporený *Agentúrou na podporu výskumu a vývoja* na základe zmluvy č. LPP-0171-07.
- Ilustrácie použité v tomto dokumente sú voľne dostupné na internete.
- Viac na [www.prirodnejavy.eu](http://www.prirodnejavy.eu)