

## *Bacillus cereus*

Taxonomické zařazení: kmen *Firmicutes*, třída *Bacilli*, čeleď *Bacillaceae*, rod *Bacillus*

Reakce na Gramovo barvení: G+

Tvar a uspořádání buněk: tyčky v řetízích, endospóry oválné, nezduřující buňku

Velikost buňky [ $\mu\text{m}$ ]: 3-5 x 1,0-1,2

Pohyblivost: pohyblivý

Vztah ke kyslíku: aerobní i anaerobní

Způsob výživy: chemoorganotrofní

Optimální kultivační teplota: 30 °C

Speciální požadavky na výživu a růst:

Hlavní diagnostické znaky: kataláza pozitivní, lecitináza pozitivní, tvoří acetoin, hydrolyzuje želatinu, škrob, kasein a eskulin, redukuje nitráty, roste při 40 °C a anaerobně

Obsah G+C [mol %]: 31,7-40,1

Výskyt a význam: půda, voda, potraviny

Poznámka: produkuje toxiny

Fotografie:



*Bacillus cereus* CCM 2010  
médium č.1 (masopeptonový agar), 30°C, 24h.



*Bacillus cereus* CCM 2010  
Gramovo barvení, médium č.1, 30°C, 24h.



© L. Tvrzová, Z. Páčová



© L. Tvrzová, Z. Páčová

5 μm

## *Bacillus mycoides*

Taxonomické zařazení: kmen *Firmicutes*, třída *Bacilli*, čeleď *Bacillaceae*, rod *Bacillus*

Reakce na Gramovo barvení: G+

Tvar a uspořádání buněk: tyčky v řetízích, endospóry oválné, nezduřující buňku

Velikost buňky [ $\mu\text{m}$ ]: 3-5 x 1,0-1,2

Pohyblivost: nepohyblivý

Vztah ke kyslíku: fakultativně anaerobní

Způsob výživy: chemoorganotrofní

Optimální kultivační teplota: 30 °C

Speciální požadavky na výživu a růst:

Hlavní diagnostické znaky: kataláza pozitivní, lecitináza pozitivní, tvoří acetoin, hydrolyzuje želatinu, škrob, kasein a eskulin, redukuje nitráty, roste při 40 °C a anaerobně, rhizoidní kolonie

Obsah G+C [mol %]: 32,5-39,0

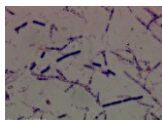
Výskyt a význam: půda, voda, potraviny

Poznámka:

Fotografie:



[\*Bacillus mycoides\* CCM 145](#)  
[médium č.10](#) (*Bacillus* médium), 30°C, 24h.

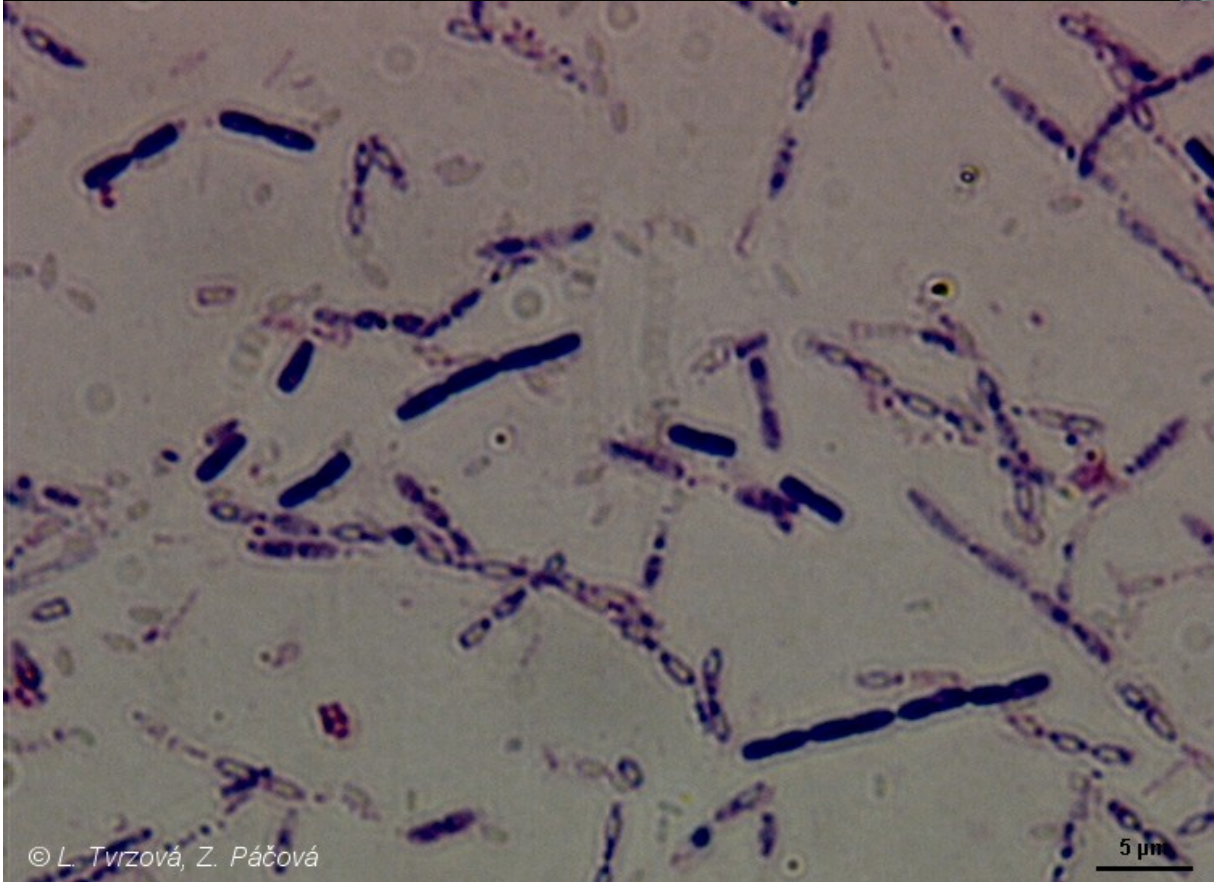


[\*Bacillus mycoides\* CCM 145](#)  
Gramovo barvení, [médium č.10](#), 30°C, 24h.





© L. Tvřzová, Z. Páčová



© L. Tvřzová, Z. Páčová

5  $\mu\text{m}$

## *Bacillus sphaericus*

Taxonomické zařazení: kmen *Firmicutes*, třída *Bacilli*, čeleď *Bacillaceae*, rod *Bacillus*

Reakce na Gramovo barvení: G+

Tvar a uspořádání buněk: tyčky, endospóry kulaté, zduřující buňku, uloženy terminálně

Velikost buňky [ $\mu\text{m}$ ]: 1,5-5,0 x 0,6-1,0

Pohyblivost: pohyblivý

Vztah ke kyslíku: aerobní

Způsob výživy: chemoorganotrofní

Optimální kultivační teplota: 30 °C

Speciální požadavky na výživu a růst:

Hlavní diagnostické znaky: kataláza pozitivní, neokyseluje glukózu, ureáza negativní, nehydrolyzuje eskulin a škrob, hydrolyzuje želatinu

Obsah G+C [mol %]: 34,0-40,0

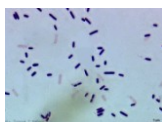
Výskyt a význam: půda, mořské sedimenty, mléko, potraviny

Poznámka:

Fotografie:



[\*Bacillus sphaericus\* CCM 1615](#)  
[médium č.1](#) (masopeptonový agar), 30°C, 2 dny.



[\*Bacillus sphaericus\* CCM 1615](#)  
Gramovo barvení, [médium č.1](#), 30°C, 24h.





© L. Tvřzová, Z. Páčová



© L. Tvřzová, Z. Páčová

## *Bacillus subtilis*

Taxonomické zařazení: kmen *Firmicutes*, třída *Bacilli*, čeleď *Bacillaceae*, rod *Bacillus*

Reakce na Gramovo barvení: G+

Tvar a uspořádání buněk: tyčky v nepravidelných shlucích, spóry oválné, nezduřující buňku

Velikost buňky [ $\mu\text{m}$ ]: 2-3 x 0,7-0,8

Pohyblivost: pohyblivý

Vztah ke kyslíku: aerobní

Způsob výživy: chemoorganotrofní

Optimální kultivační teplota: 30 °C

Speciální požadavky na výživu a růst:

Hlavní diagnostické znaky: kataláza pozitivní, lecitináza negativní, tvoří acetoin, netvoří arginin dihydrolázu, hydrolyzuje želatinu, škrob a eskulin, redukuje nitráty, roste při 50 °C neroste při 55 °C

Obsah G+C [mol %]: 41,5-47,5

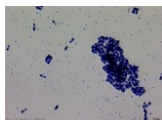
Výskyt a význam: půda, voda, potraviny

Poznámka:

Fotografie:



[Bacillus subtilis CCM 2216](#)  
[médium č.1](#) (masopeptonový agar), 30°C, 2 dny.

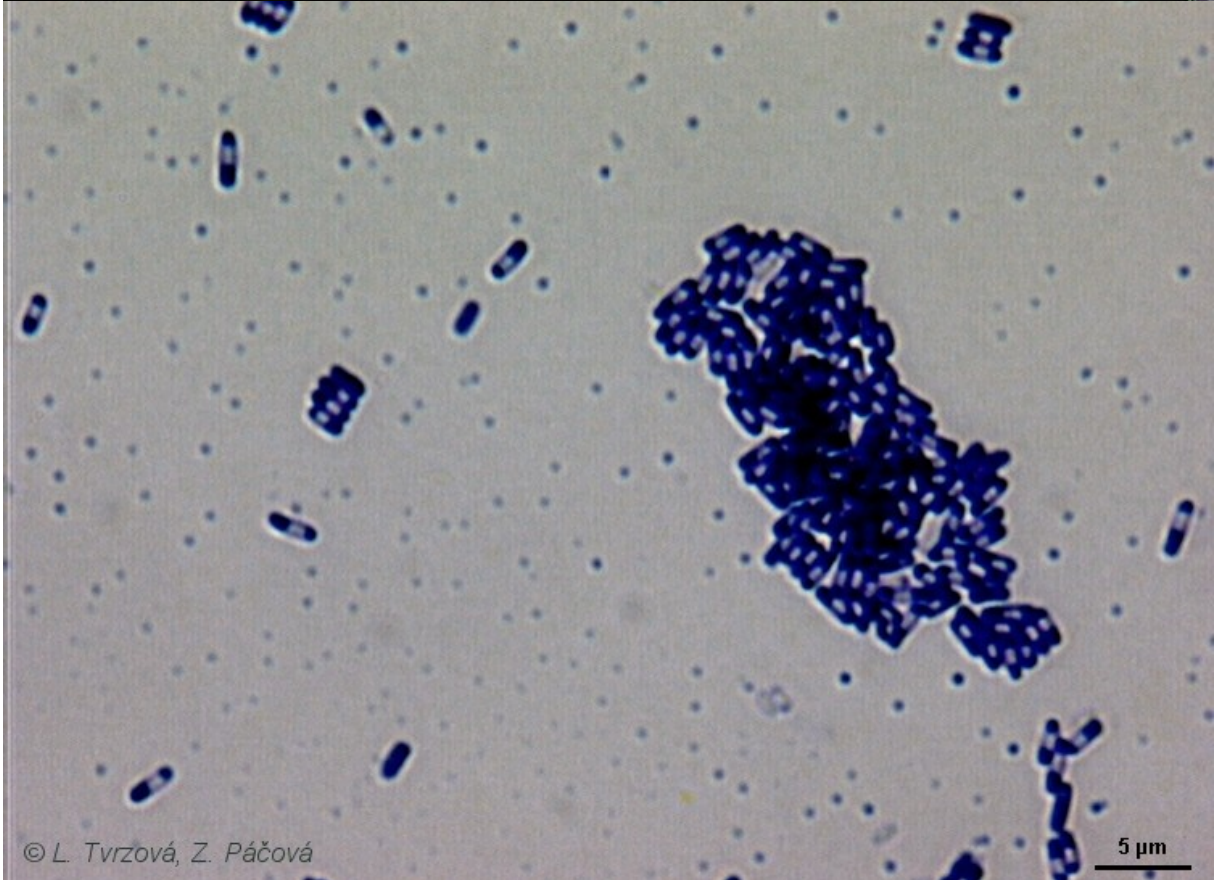


[Bacillus subtilis CCM 2216](#)  
Gramovo barvení, [médium č.1](#), 30°C, 24h.





© L. Tvrzová, Z. Páčová



© L. Tvrzová, Z. Páčová

5 μm



## *Paenibacillus polymyxa*

Taxonomické zařazení: Paenibacillus

Reakce na Gramovo barvení: G+

Tvar a uspořádání buněk: tyčky , oválné endospóry zduřující buňku

Velikost buňky [ $\mu\text{m}$ ]: 2-5 x 0,6-0,8

Pohyblivost: pohybující se pomocí bičků

Vztah ke kyslíku: fakultativně anaerobní

Způsob výživy: chemoorganotrofní

Optimální kultivační teplota: 30 °C

Speciální požadavky na výživu a růst: zdroj dusíku  $\text{NH}_4$  nebo  $\text{N}_2$

Hlavní diagnostické znaky: z glukózy produkuje plyn a kyselinu, acetoin pozitivní, redukuje dusičnany

Obsah G+C [mol %]: 41,0-51,4

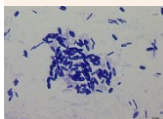
Výskyt a význam: půda

Poznámka: produkuje sliz (dextriny)

Fotografie:



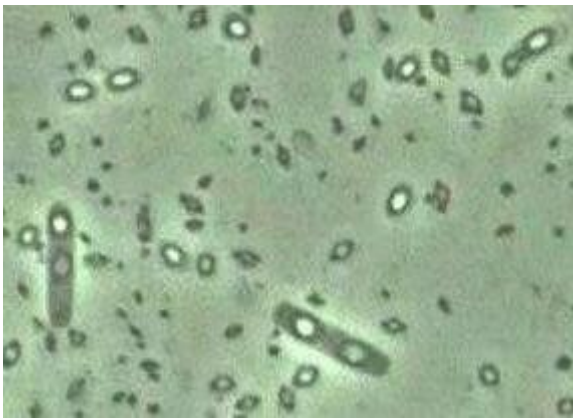
[Paenibacillus polymyxa CCM 1459](#)  
médium č.14 (Paenibacillus polymyxa médium), 30°C, 48h



[Paenibacillus polymyxa CCM 1459](#)  
Gramovo barvení, médium č.14, 48h.

## *Bacillus thuringiensis*

*B. thuringiensis* (commonly known as 'Bt') is an insecticidal bacterium, marketed worldwide for control of many important plant pests - mainly caterpillars of the Lepidoptera (butterflies and moths) but also mosquito larvae, and simuliid blackflies that vector river blindness in Africa. Bt products represent about 1% of the total 'agrochemical' market (fungicides, herbicides and insecticides) across the world. The commercial Bt products are powders containing a mixture of dried spores and toxin crystals. They are applied to leaves or other environments where the insect larvae feed. The toxin genes have also been genetically engineered into several crop plants (see [Agrobacterium](#)). The method of use, mode of action, and host range of this biocontrol agent differ markedly from those of [Bacillus popilliae](#).



*Bacillus thuringiensis* viewed by phase contrast microscopy. The vegetative cells contain **endospores** (phase bright) and crystals of an insecticidal protein toxin (**delta endotoxin**). Most cells have lysed and released the spores and toxin crystals (the structures with a bipyramidal shape).

<http://www.vegetablegardener.com/item/5344/bacillus-thuringiensis-a-natural-and-safe-microbial-pesticide>

<http://www.ext.colostate.edu/pubs/insect/05556.html>

## Bacillus megaterium

*Bacillus megaterium* is a gram positive, spore producing bacteria. It is a Eubacteria and is found in the soil. It has a rod shape and is one of the largest Eubacteria. Colonies form in chains due to sticky polysaccharides on the cell wall. It is very important in the biotech industry due to its size and its' enzyme and cloning abilities. The enzymes help produce synthetic penicillin, modifying corticosteroids and several amino acid dehydrogenases. It also is very efficient in cloning due to no protease degradation of product and good stability of recombinant plasmids.

### *Bacillus megaterium*

-mega (Greek, Large)

-teratis (Greek, monster, beast)

-megaterium (big beast)

### Description and significance

---

*Bacillus megaterium* is a gram positive, endospore forming, rod shaped bacteria. It is considered aerobic. It is found in soil and considered a saprophyte.

*Bacillus megaterium* is latin for the big beast because it is an extremely large bacteria, it is about 100 times as large as *E. coli*. Due to its immense size, about 60 micrometers cubed, *B. megaterium* has been used to study structure, protein localization and membranes of bacteria since the 1950's. Most notably, *B. megaterium* is the organism that was used by Lwoff and Guttman in the studies that discovered lysogeny.

### Genome structure

---

*Bacillus megaterium* is one of the first bacteria's genome that has been fully coded.

### Cell structure and metabolism

---

Gram positive rod, that is motile. It is not capable of butanediol fermentation.

### Ecology

---

Habitat; symbiosis; contributions to the environment.

### Pathology

---

Considered non-pathogenic



*B. megaterium* has often been used in the laboratory, and is used as an industrial organism that is able to produce a variety of proteins and sources of bioremediation. *Bacillus megaterium* is a good source of industrial proteins because it is both a desirable cloning host and produces a large variation of enzymes. This species is good cloning host because it is able to house numerous plasmid vectors while remaining stable due to its unique external proteases. The organism does not have alkaline proteases; which allows for recombinant protein synthesis. Using *Bacillus megaterium* scientist have developed numerous proteins that are commonly used in the medical and agricultural field. For example, many synthetic penicillins have been derived using the penicillin amidase in the bacteria; harvested glucose dehydrogenase is used in glucose blood tests;  $\beta$ -Amylases which are often used in the bread industry; and neutral proteases which are used by the leather industry. Several strains have proven to be good hosts for gene expression. One strain, QM B1551, is still used to produce the antigen for HIV Diagnostic Kits. The biotechnological study of the *Bacillus megaterium* provides a plethora of different proteins that they are able to employ in important medical, scientific and industrial advances.

==References Vary, Patricia S. et al. “*Bacillus megaterium* - from simple soil bacterium to industrial protein production host.” *Applied Microbiology Biotechnology*. (2007) 76:957-967

