

# Kultivační půdy

Jedná se o substráty poskytující vhodné životní podmínky pro růst mikroorganismů. Lze je využít k průkazu a určení vlastností některých mikroorganismů.

## Typy půd

Půdy můžeme rozdělovat podle skupenství na tuhé (pevné) a tekuté (kapalné).

### Základní půdy

Jsou bohaté na živiny a růstové faktory. Patří sem **bujón**.

### Obohacené půdy

Používají se ke kultivaci růstově náročnějších bakterií, které potřebují speciální růstové faktory. Mohou být obohaceny například o aminokyseliny, vitaminy, cukry apod. Typickým příkladem je **krevní agar obohacený o růstový faktor hemin**, který je nezbytný např. k růstu hemofilů nebo *Neisseria gonorrhoeae*.

### Selektivní půdy

Na selektivních půdách rostou jen určité organismy a používají se tedy, pokud chceme daný druh **izolovat**. Toho dosahujeme buď přidáním látek, které mají baktericidní účinky na určitý druh, anebo naopak že médium bude chudé na určité látky (např. daná aminokyselina) nezbytné pro růst nežádoucích organismů. Např. **Löwensteinova-Jensenova půda**.

### Diagnostické půdy

Tyto půdy se používají pro rozlišení více druhů organismu nacházejících se na jednom médiu. Toho je docíleno většinou **rozdílným zabarvením** jednotlivých kolonií, což je způsobeno např. rozdílným metabolismem určité látky, jejíž produkty pak reagují s indikátorem v půdě. Příkladem je **ENTEROtest**.

### Selektivně diagnostické půdy

Jsou kombinací selektivních a diagnostických půd. Obsahují inhibitory a indikátory a jsou proto specifitější než předchozí dvě. Příkladem je **Endova půda, DC agar, žluč-eskulinový agar...**

### Transportní půdy

Jsou určeny k přepravě vzorku do laboratoře. Obsahují minimum živin, aby nedošlo k přemnožení a zkreslení kvantity mikroorganismu ve vzorku. Příkladem je **Amiesovo, Stuartovo** nebo **Cary-Blairovo médium**.

## Konkrétní příklady půd

### Bujón

- universální tekutá půda
- složení: masový extrakt, pepton, NaCl
- mikroorganismy rostou ve formě zákalu původně čirého média (fakultativně anaerobní), povrchové blanky (aerobní) nebo sedimentu (anaerobní)
- přidáním agaru (polysacharidu z mořských řas) se z něj připravují tuhé půdy, které se běžně nazývají **agary**

### Živné půdy

- obsahují základní živiny pro růst bakterií
- mohou být tekuté (**bujón**) nebo zahuštěné agarem (**agary**)
- jsou základem pro obohacené půdy

### Krevní agar

- tmavě červené médium, vyrobené z živné půdy s příměsí krve (většinou ovčí, koňské či beraní) a přírodního polysacharidu agaru
- rostou na něm G+ i G- bakterie
- je vhodný pro většinu náročnějších druhů
- hemolyzující (způsobující lýzu erytrocytů) bakterie na něm působí znatelné zesvětlení - to je také základem CAMP testu pro rozeznání *Streptococcus agalactiae* a *Streptococcus pyogenes*

### Čokoládový agar

- vzniká přidáním krve do agarového základu při teplotě 85 °C<sup>[1]</sup>, erythrocyty jsou tedy již lyzovány a dojde k uvolnění růstových faktorů pro náročnější bakterie (*Haemophilus*, *Neisseria*, *Bordetella*)
- tepelně denaturovaná krev způsobuje hnědé zbarvení

## Endova půda

- světle růžová
- **nerostou** na ní **G+** bakterie
- dělí bakterie na **laktóza-pozitivní**, které metabolizují laktózu – tvoří se aldehydy, které reagují s **fuchsinem** obsaženým v Endově půdě za vzniku **Schiffových bazí** a kolonie se zbarvují **tmavorůžově**
- laktóza-negativní bakterie mají svou standardní barvu

## MacConkey půda

- obsahuje laktózu
- podobně jako Endova půda dělí bakterie na *laktóza-pozitivní*, které zbarvují půdu do růžova až červena, a na *laktóza-negativní* bakterie, které půdu nezbarvují

## Deoxycholát-citrátový agar (DC agar)

- **nerostou** na něm **G+** bakterie
- G- bakterie zkvašující laktózu – červeno-růžové zbarvení
- laktóza negativní – bílé (např. některé střevní bakterie)
- obsahuje Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (**thiosíran sodný**), který se spolu se sirovodíkem, produkovaným několika rody bakterií (*Salmonella*, *Citrobacter*, *Proteus*), podílí na vzniku sulfidů železa – černé špičky kolonií
- potlačuje plazivý růst protea

## Žluč-eskulinový agar (ŽE agar)

- složení: žluč, eskulin
- díky žluči je půda selektivní pro enterokoky, které hydrolyzují eskulin na eskuletin
- vzniká černé zbarvení díky reakci eskuletinu s ionty železa
- záchyt **G+** *Enterococcus faecalis* (tlusté střevo) → infekce močových cest

## Claubergova půda

- selektivní pro korynebakterie, které redukují **teluričitan** na telur a to se následně projeví zbarvením půdy do šeda (popř. hněda či černá)
- ostatní bakterie jsou teluričitanem inhibovány, to má význam například v odlišení *Arcanobacterium haemolyticum* od korynebakterií

## Tinsdalova půda

- podobně jako Claubergova půda slouží pro záchyt korynebakterií
- kolem jednotlivých kolonií korynebakterií se tvoří šedočerný zákal (tzv. halo), což je produkt reakce teluru se sulfanem (vzniká z cystinu)

## Löwensteinova-Jensenova, Ogawova, Šulova půda

- všechny tyto půdy slouží ke kultivaci mykobakterií
- většinou jako **šikmé** půdy ve zkumavce
- Šulova půda je tekutá
- mykobakterie rostou pomalu, tudíž musí mít půdy dlouhou trvanlivost

## Sabouraudova půda

- světle žlutá půda
- pro bakterie příliš chudá na živiny, ale rostou na ní především kvasinky a plísně
- agar s 4% glukózy, doplněný thiaminem
- často se přidává chloramfenikol pro potlačení bakterií

## Müller-Hintonové agar (MH agar)

- používá se k určování senzitivity na antibiotika (diskový difuzní test)
- existuje i varianta s příměsí krve

## Wilson-Blairova půda



Krevní agar, kožní flóra.



Čokoládový agar, *Francisella tularensis*.



MacConkeyho půda zobrazující laktózu fermentující bakterie (vlevo, růžové) i laktózu nefermentující bakterie (vpravo, světlé).

- selektivní pro bakterie rodu *Salmonella*

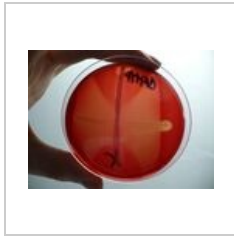
## Galerie kultivačních pěst



Živný agar s  
*Escherichia coli*



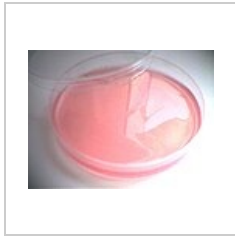
Krevní agar s  
*Enterococcus faecalis*



CAMP test na  
krevním agaru



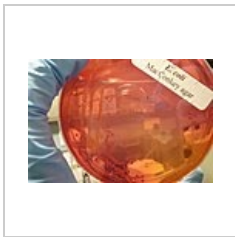
Čokoládový agar



Endova pěst



*Escherichia coli* na  
Endově pěstě



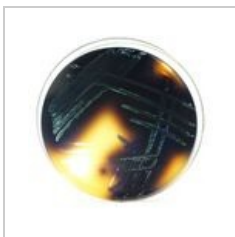
*Escherichia coli* na  
MacConkey agaru



Laktóza-pozitivní  
(růžové, vlevo) a  
laktóza negativní  
(světle oranžové –  
stejně barevné –  
stejně barevné  
jako kultivační  
médium, vpravo)  
kolonie na agaru  
MacConkey



*Salmonella sp.* na  
DC agaru



*Enterococcus faecalis*, žluč-  
eskulinový agar



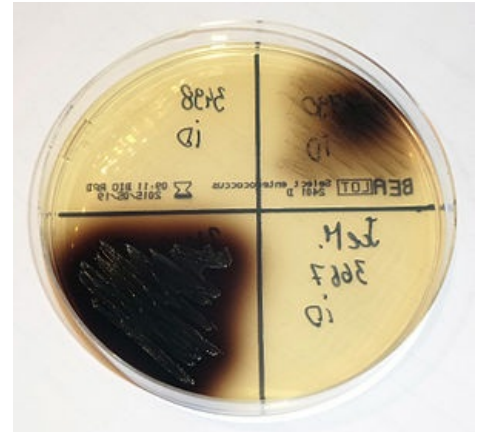
Löwenstein-  
Jensenova  
pěst



Löwensteinova-  
Jensenova pěst s  
vykultivovanou  
*Mycobacterium  
kansaii*



MH agar s MRSA



Žluč-eskulinový agar.

# Odkazy

## Související články

- Očkování na půdy
- Krevní agar
- Čokoládový agar

## Zdroj

- RYŠKOVÁ, Olga, et al. *Návody k praktickým cvičením z lékařské mikrobiologie*. 1. vydání. Praha : Karolinum, 1997. ISBN 80-7184-307-5.
- JULÁK, Jaroslav. *Praktická cvičení a semináře z lékařské mikrobiologie*. 2. vydání. Praha : Karolinum, 2009. 113 s. ISBN 978-80-246-1141-9.

## Reference

1. JULÁK, Jaroslav. *Praktická cvičení a semináře z lékařské mikrobiologie*. 2. vydání. Praha : Karolinum, 2009. 113 s. ISBN 978-80-246-1141-9.