

FIZIOLOGIJA MIKROORGANIZAMA

Metabolizam: sve kemijske i energetske promjene koje se odvijaju u živom organizmu:

Anabolizam ili sinteza organske tvari; reakcije u kojima se troši energija; sinteza enzima, proteina, nukleinskih kiselina, ugljikohidrata

Katabolizam ili razgradnja organske tvari u jednostavnije organske ili anorganske spojeve; reakcije u kojima se oslobađa energija; razgradnja ugljikohidrata, lipida proteina u jednostavne molekule

Enzimi

- aktivne tvari katalitičkog djelovanja na pravac i brzinu biokemijskih reakcija u živim stanicama (biokatalizatori ili bioaktivatori)
- po kemijskoj strukturi su proteini
- sudjeluju u: metaboličkim reakcijama, disanju, pretvorbi i prenošenju energije, sintezi različitih makromolekula i sintezi staničnih komponenti
- jednostavni enzimi
- konjugirani ili složeni enzimi

Osobine enzima

- proteini
- specifični za supstrat
- ne mijenjaju se nakon katalitičke reakcije
- reaktivni
- nekim enzimima, da bi bili aktivni potreban je koenzim
- osjetljivi na povišenu temperaturu i promjenu pH

- intracelularni ili endoenzimi.
- ekstracelularni ili egzoenzimi

Ishrana mikroorganizama

Hrana mikroorganizmima služi za:

- izgradnju dijelova stanice
- izvor energije
- sirovina za rezervne tvari

- elementarni sastav hrane za mikroorganizme:

CHOPK: S Ca Fe Managed by Mine Cu Zn S and Mo

Ugljik u ishrani mikroorganizama

1. Heterotrofni mikroorganizmi

- mikroorganizmi koji se hrane na račun drugih – koriste ugljik iz njegovih **organskih** spojeva
- ovim mikroorganizmima pripada glavna uloga u mineralizaciji organske tvari u prirodi
- ako mikroorganizmi koriste ugljik iz mrtve organske tvari - **saprofiti**, a ako je koriste iz žive organske tvari – **paraziti**
- **fotoheterotrofi (fotoorganotrofi)** – fotosintetski heterotrofi koriste svjetlost kao izvor energije, a organski spojevi služe kao primarni izvor ugljika
- **kemoheterotrofi (kemoorganotrofi)** – organizmi koji dobivaju ugljik i energiju oksidacijom organskih kemijskih spojeva

2. Autotrofni mikroorganizmi

- koriste ugljik iz anorganskih spojeva

- **kemoautotrofi – (kemolitotrofi)** dobivaju energiju oksidacijom anorganskih kemijskih spojeva, a kao jedini izvor ugljika koriste CO_2 (nitrifikatori, S i Fe bakterije)

- **fotoautotrofi – (fotolitotrofi)** - izvor energije: svjetlosna energija, a izvor ugljika im je CO_2 - najsavršeniji mikroorganizmi (alge, lišajevi, biljne flagele)

3. Miksotrofni mikroorganizmi

koriste ugljik iz oba izvora ovisno o sredini (iz organske tvari i CO_2) redovito mogu biti autotrofi, ali pod određenim uvjetima prelaze na heterotrofan način ishrane.

Dužik u ishrani mikroorganizama

Aminoautotrofi

- sintetiziraju proteine iz jednostavnih **mineralnih oblika** dušika.

Aminoheterotrofi

- koriste organski oblik dušika za sintezu proteina

Rast i razmnožavanje mikroorganizama

- rast mikroorganizama – sinteza i akumulacije energije - povećanje biomase

Bakterijska krivulja rasta

- određena je faktorom okoline: temperaturom, hranjivom podlogom, pH
- bakterijskom vrstom

Faze rasta

- lag-faza (zaostajanje; suzdržan rast);
- log faza (logaritamska ili eksponencijalna)
- stacionarna faza
- faza odumiranja

Razmnožavanje mikroorganizama

Nespolno razmnožavanje

- binarno dijeljenje
- fragmentacija
- sporulacija
- pupanje

Spolno razmnožavanje

- bakterije: izmjena gena: konjugacija, transformacija, transdukcija
- sporulacija (spolne spore)

KRUŽENJE ELEMENATA

- ▶ osnovna uloga mikroorganizama u prirodi je mineralizacija organske tvari koja omogućuje održavanje živog svijeta u prirodi
- ▶ kruženje elemenata u okviru živog svijeta - malo, biotičko kruženje u prirodi
- ▶ kruženje izvan živog svijeta u prirodi - veliko, abiotičko ili geološko kruženje elemenata u prirodi
- ▶ put kojim kemijski element ili molekula prolazi kroz biotičke (bio-) i abiotičke (geo-) dijelove ekosustava
- ▶ ciklusi kruženja pojedinih elemenata u prirodi odvijaju se istovremeno

Kruženje dušika

Kruženje dušika sastoji se od 5 odvojenih reakcija transformacije dušika koje su povezane u ciklus:

1. ASIMILACIJA DUŠIKA
2. AMONIFIKACIJA (degradacija i dezaminacija)
3. NITRIFIKACIJA (nitritacija, nitratacija)
4. DENITRIFIKACIJA
5. FIKSACIJA DUŠIKA

2,3,4,5 – mikrobiološki procesi

Kruženje ugljika

- biljna tkiva i mikrobne stanice sadrže velike količine ugljika (40-50% ST)

- u prirodi ugljik se nalazi u dva oblika: **organski** i **anorganski**

- heterotrofni mikroorganizmi - stvaraju CO₂ razlaganjem organske tvari u procesima fermentacija i respiracija

- autotrofni mikroorganizmi - koriste CO₂ kao izvor ugljika za sintezu svoje organske tvari i to putem fotosinteze (više biljke, alge, lišajevi, biljen flagelate....) ili putem kemosinteze (nitrifikatori, sumporne i dr. bakterije)