

## KRALJESTVO CEPLJIVKE (Monera)

ANTONY VAN LEEUWENHOEK - holandski trgovec, ki je z izpopolnjenim mikroskopom prvi opazoval bakterije in opazil, da so prisotne povsod.

### 1. Za cepljivke sta značilni preprosta zgradba in razmnoževanje

Celice cepljivk so:

- prokariontske,
- preprosteje zgrajene in
- praviloma manjše kot celice rastlin, gliv in živali.

PROKARIONTSKA (celica), »predjederna« - vrsta celice, ki nima jedra  
EVKARIONTSKA (celica) - celica s »pravim« jedrom

Več razlik med obema vrstama celic so ugotovili v tem stoletju z elektronskim mikroskopom.

Ugotovili so, da večine struktur, ki so značilne za evkariontske celice, celice cepljivk nimajo. Membrane, ki jih lahko opazimo znotraj celice, so UVIHKI CELIČNE MEMBRANE.

Prokariontske celice se delijo s CEPITVIJO, od koder tudi njihovo ime. Razmnožujejo se zelo hitro (lahko tudi na 20 minut), zaradi:

- majhnosti,
- preproste zgradbe in
- enostavne delitve.

Pri cepljivkah se dedni zapisi različnih osebkov med seboj kombinirajo, tako da deli bakterijske DNK prehajajo iz ene bakterijske celice v drugo. Marsikdaj se dedni zapis prenaša tudi med nesorodnimi vrstami.

Cepljivke torej poznajo SPOLNOST, saj je bistvo spolnosti nastajanje novih genskih kombinacij.

Tak način rekombiniranja dednega materiala pa lahko primerjamo s spolnim razmnoževanjem, zato ga imenujemo PASPOLNO (PARASEKSUALNO) RAZMNOŽEVANJE.

### 2. Ugotavljanje sorodstvenih odnosov med cepljivkami

Zaradi preproste zgradbe je na razpolago malo znakov, glede na katere lahko ugotavljamo sorodstvene odnose. Preprostost zgradbe je pri cepljivkah izvirna, so starinska skupina organizmov, ki so med danes živečimi organizmi še najbolj podobni prvim živim bitjem na Zemlji.

Tako se cepljivke že zelo dolgo razvijajo in na podlagi razlik v zgradbi je večinoma nemogoče ugotoviti sorodstvene odnose.

Nove možnosti za ugotavljanje sorodstvenih odnosov med cepljivkami so se odprle z uporabo metod proučevanja zgradbe celičnih molekul - metode primerjalne biokemije.

Primerjali so zgradbo molekule RNK, ki gradi ribosome in se v evoluciji spreminja sorazmerno počasi. Pri različnih vrstah cepljivk so v tej molekuli

ugotavljali zaporedje nukleotidov in jih med seboj primerjali. Ugotovili so DVE BISTVENO RAZLIČNI VRSTI ZAPOREDIJ in cepljivke razdelili na dve skupini:

- STARINSKE BAKTERIJE (ARHEBAKTERIJE)
- PRAVE BAKTERIJE (EVBAKTERIJE)

Poleg razlik v zgradbi rRNK so odkrili tudi druge gradbene posebnosti. Arhebakterije se od drugih organizmov razlikujejo v:

- zgradbi membrane, lipidi so razvejeni in drugače kemijsko zgrajeni,
- zgradbi celične stene,
- nekaterih genih, npr. v genih za prenašalne RNK,
- nekaterih encimih,
- občutljivosti na različne antibiotike.

Imenovanje bakterij po obliki celic:

- BACILI – paličaste bakterije
- KOKI – kroglaste bakterije (DIPLOKOKI, STREPTOKOKI, STAFILOKOKI)
- SPIROHETE – vijačno zvite bakterije

### **3. Arhebakterije živijo v posebnih bivališčih**

- SLANOLJUBNE (HALOFILNE) BAKTERIJE – živijo v bivališčih z visoko koncentracijo soli
- TERMOACIDOFILNE BAKTERIJE – kislina in vroča bivališča (vroči žvepleni vreli, podmorska vulkanska žrela), 80°C, pH 2
- METANOGENE BAKTERIJE – habitati brez kisika, močvirja, kanali, prebavila živali

V številnih podobnih okoljih so se v geološki preteklosti razvila prva živa bitja.

### **4. Za evbakterije je značilna mureinska celična stena**

MUREIN – snov, ki jo od vseh živih bitjih najdemo samo pri evbakterijah in sicer v njihovi celični steni. Zgrajen je iz dolgih vzporedno potekajočih polisaharidnih verig, povezanih s kratkimi cerigami aminokislinskih ostankov, oligopeptidov. Murein je torej MREŽASTA MOLEKULA.

KAPSULA – prisotna pri nekaterih evbakterijah dodatno ščiti celice parazitskih bakterij pred obrambnimi sistemi gostiteljskih organizmov. Pri tistih celicah, ki izločajo polisaharide, ki se nalagajo na zunanji strani celične stene.

### **5. Endospore – obstojni bakterijski stadij**

ENDOSPORA – obstojne celice, obstojni bakterijski stadij (stanje), v katerem celice preživijo neugodne življenjske razmere (pomanjkanje hrane, v ledu, pri kuhanju, odložene v jezerskih usedlinah, dezinfekcijska

sredstva). Endospore se razvijejo znotraj vegetativne (aktivne) celice. Gradijo jih:

- molekula DNK,
- majhna količina citoplazme in
- debele celične stene.

## 6. Modrozeleni bakterije

MODROZELENE CEPLJIVKE - MODROZELENE ALGE - MODROZELENE BAKTERIJE - predstavnik evbakterij, avtotrofne bakterije z enako fotosintezo kot pri višjih rastlinah.

TILAKOIDE - znotrajcelične membrane, v katere so vgrajena fotosintetska barvila, ki niso v kloroplastih, tako kot pri rastlinah.

Nekatere modrozeleni cepljivke so enocelične, pri drugih so celice povezane v skupnem želatinastem ovoju (galerti), številne pa so nitaste. Večina celic v nitku je tankostenskih, nekatere pa imajo debele celične stene.

GALERTA - skupen želatinast ovoj, v katerem so povezane nekatere modrozeleni cepljivke

HETEROCISTA - celica modrozeleni cepljivke v nitkah, ki ima debelo celično steno

## 7. Prehranjevalna in presnovna raznolikost cepljivk

Presnova bakterij je zelo raznolika, nekatere so odvisne od kisika v okolju, druge pa ne, razlikujejo se tudi v načinih prehranjevanja.

VEČINA BAKTERIJ JE **HETEROTROFNIH**, prehransko odvisnih od prehranskih snovi v okolju. Lahko so:

- GNILOŽIVKE (SAPROFITI) - hranijo se z odmrliimi organskimi snovmi
- ZAJEDAVSKE (PARAZITI) - hranijo se z organskimi snovmi, ki gradijo druga živa bitja
- SIMBIONTSKE (živijo v SOŽITJU z evkariontskimi organizmi) - npr. v prebavni cevi goveda in termitov, kjer skupaj s simbiotskimi praživalmi prebavljajo celulozo

BOLEZENSKE (PATOGENE) BAKTERIJE - tiste bakterije, ki povzročajo bolezni (včasih se škoda, ki jo z zajedavstvom povzročajo organizmu, kaže v bolezenskih znakih).

1. AEROBNE BAKTERIJE - bakterije, ki so življenjsko odvisne od molekularnega kisika, večina heterotrofnih bakterij. Energijo pridobivajo s celičnim dihanjem, v katerem je KISIK končni prejemnik elektronov.

2. **OBVEZNO (OBLIGATNO) ANAEROBNE** - bakterije, ki pridobivajo za življenje potrebno energijo pri vrenju

3. **NEOBVEZNO (FAKULTATIVNO) ANAEROBNE BAKTERIJE** - bakterije lahko živijo v navzočnosti kisika ali brez njega:

- do kisika indiferentne - pridobivajo ATP pri vrenju, ne glede na to, ali je kisik prisoten, ali ne.
- pridobivajo ATP v procesu celičnega dihanja, kadar je na razpolago kisik, ko ga ni, pa v celicah poteka vrenje.
- končni prejemnik elektronov je nitrat, nitrit, sulfat, žveplo, organske spojine ... v teh bakterijah poteka anaerobno dihanje.

### **AVTOTROFNE BAKTERIJE:**

- FOTOAVTOTROFNE
- KEMOAVTOTROFNE

Kemoavtotrofne bakterije dobijo energijo potrebno za sintezo ATP pri kemijskih reakcijah, kadar se oksidirajo anorganske spojine, kot npr. molekularni vodik, amoniak, žveplo, sulfid...

**ZELENE IN PURPURNE** bakterije se od drugih fotosintetskih skupin razlikujejo po tem, da ne vsebujejo klorofila a, temveč različne vrste bakterioklorofila. Ne uporabljajo vode kot vira elektronov, temveč molekularni vodik, žveplovodik... Zato pri njihovi fotosintezi ne nastaja molekularni kisik.

Fotosinteza pri modrozelenih cepljivkah je enaka tisti pri rastlinah.

Nekatere cepljivke so sposobne reducirati dušik iz zraka in ga spremeniti v obliko, ki jo lahko vgradijo v organske molekule. Proces **VEZAVE (FIKSACIJE) ZRAČNEGA DUŠIKA** so zmožni samo prokariotski organizmi v odsodnosti molekularnega kisika.

## **8. Bakterije imajo v naravi pomembno vlogo**

Bakterije za življenjsko aktivnost potrebujejo vodno okolje, lahko pa preživijo kot spore tudi na suhem. Aktivne so v vodnih bivališčih, prsti, živih in odmrlih telesih drugih organizmov, v ledu ledenikov.

Saprofitske bakterije razkrajajo organske snovi odmrlih organizmov in jih spreminjajo v anorganske in povzročajo kvarjenje hrane.

V industriji so pomembne za proizvodnjo očetne kisline, acetona, butanola, mlečne kisline, vitaminov, predelavi kože, tobaka, čaja, izdelavi sirov, mlečnih izdelkov, antibiotikov, možna je poraba bakterij v genskem inženiringu. V kmetijstvu sodelujejo bakterije, ki so sposobne vezati dušik iz zraka.

Patogene bakterije zajedajo ljudi, živali, rastline in glive. Njihova namnožitev na površini gostiteljskih tkiv ovira delovanje teh tkiv, celice in

tkiva uničujejo, nekatere izdelujejo strupe, ki na različne načine vplivajo na presnovo gostitelja. Bakterije so povzročiteljice tuberkuloze, kolere, tifusa, kapavice, onoreje, škrlatinke, gobavosti...

ANTIBIOTIK – snov, ki ustavi ali upočasni razmnoževanje bakterij. Njihova množična uporaba je povzročila širjenje bakterij, ki so odporne (rezistentne) na določene antibiotike.

Velika namnožitev modrozelenih bakterij in enoceličnih alg («cvetenje» jezer) ima razlog v povečani količini mineralnih snovi v vodi, ki je največkrat posledica človekovega delovanja.  
Pomaranča