

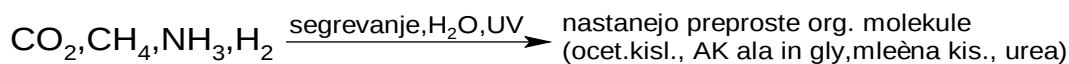
Biologija celice

Živa bitja:

- so kemijsko kompleksna in visoko organizirana (celična zgradba)
- imajo presnovo (metabolizem), uporabljajo in pretvarjajo energijo
 - o disimilacija (katabolizem)-razgradnji metabolizem
 - o asimilacija (anabolizem)-sintezni
- se razmnožujejo in razvijajo (nespolno, spolno, kloni-nespolna mitotična, embrionalni razvoj, vzdrževanje raznolikosti živega)
- se spreminja skozi generacije, evolucijsko preživijo le najboljše
- imajo genetski program, ki usmerja metabolizem, razmnoževanje in razvoj
- gibljivost, smrtnost, individualnost, vzdražnost in odzivnost

ločljivost: oko 0'2 mm, svetlobni mikroskop 0'2 μm, elektronski 0'2 nm

Od molekule do celice



Takratni katalizatorji so bili gline (prepr. molekule združene v polimere). Prvi katalizatorji (org. polimeri) so v RNK-katalitske spojine. RNK sposobna katalizirati polimerizacijo nukleotidov.

- sistemi, ki temeljijo na RNK
- adapterske RNK: tRNK (posreduje med RNK in proteini)
- današnje celice temeljijo na DNK (RNK posreduje)

Organizacija plazmaleme

- liposomi- mehurčki iz fosfolipodov (dvoslojni), zlivajo se z membranami celic
- stromatoliti- model kako naj bi izgledale prve celice
- organel- ločeni razdelki obdani z membrano (biokemična področja)

Prokarioti

- mikoplazme:

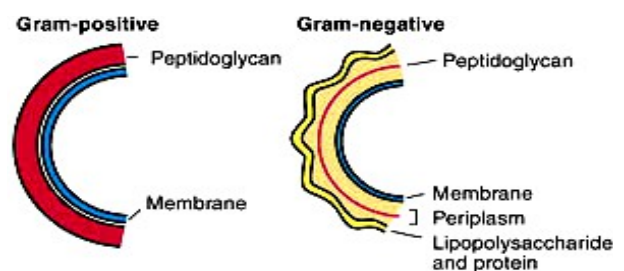
Danes najpreprostejši prokarioti, so parazitske bakterije, pri pticah in sesalcih povzročajo pljučne bolezni (PPLO), nimajo celične stene, genom je krožna DNK.

- kompleksnejše bakterije

Krožna DNK (krožni kromosomi), v citoplazmi brez celičnih organelov (vsi procesi v citoplazmi) imajo ribosome (makro molekula RNK+proteini so 70S), glikogen, granule (mašč. in mleč. kisline), ni citoseleta, celične membrane, tilakoide, se cepijo (ni mitoze/mejoze), biček (gibanje, komunikacija, laski niso iz tubulina)

Ločitev bakterij po strukturi glede na steno

- Gram pozitivne (lactobacillus)- celična stena iz peptidoglikanov, se bolj intenzivno obarvajo, ker imajo debel sloj peptidoglikana, ki je zunaj.



- Gram negativne (E.Coli)-tanek sloj peptidoglikana med dvema plazmalemama.

Endosimbiontska hipoteza

- kvasovke imajo jedro, so potem evkarionti

mikoplazme ← evbakterije arhebakterije → arhezoi+cianobakterije → evkarionti

- arhebakterije
 - o živijo v ekstremnih okoljih (anaerobne (žveplove) – vrelci; halofilne (slano); naetanogene (prebavila prežvekovalcev))
 - o izvor evkariontov (+ cianobakterije)
- evbakterije
 - o gram +/-
 - o spirohete, cianobakterije, škrlatne fotosint. in zelene fotosint. Bakterije

Od prokariontov k evkariontom

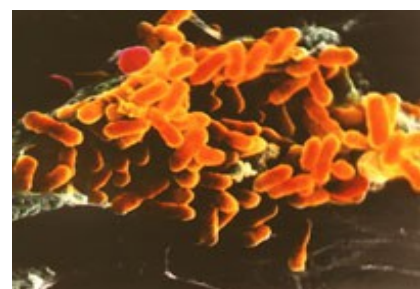
- metabolne poti: pretežno anaerobi izvorne, ko se pojavi kisik kemosinteza in fotosinteza ...aerobne bakterije
- endosimbiontska hipoteza: dve celici se povežeta in nastanejo mitohondriji, cianobakterije so predhodniki kloroplastov
- arhezoi so izvorni predniki evkariontov (podobni protozojem)
 - o nimajo organelov, imajo jedro, mitohondrij ima 70S ribosome, pogosto se v njih simbiotsko vključujejo prokariontske bakterije
 - o so imeli mitohondrije a so jih izgubili
 - o nastali korni prišlo do simbioz
- evkarionti
 - o nastali z endosimbiozo arheje in α -proteobakterije (aerobi), dokaz mitohondriji
 - o mitohondriji imajo dve membrani, 70S ribosome, lasten dedni material (ne kodira vseh potrebnih proteinov za delovanje), cepitev

razlike med prokarionti in evkarionti:

presnova	an/aerobni	aerobni
prokarionti nimajo organelov (ločeni predelki) in ne citoskeleta		
DNK	krožna DNK v citoplazmi brez histonov	linearna, tvori kromosme ki s histoni tvorijo nukleosom
sinteza proteinov	ribosomi manjši od 70S prosto v citoplazmi	večji od 80S pritrjeni na ER
delitev	ceptej-krožni kromosom se pritrdi na membrano (mesosomi)	delitveno vreteno del citoskeleta pri mitozo in mejozi (80S)
celična organizacija	večinoma enoceličarji, možne kolonije (>70S)	večinoma večcelični povezani v tkiva
pri evkariontih večji delež makromolekul		

Vodikova hipoteza

α -proteobakterije imajo končni produkt H_2 in CO_2 , z H_2 arheja reducira CO_2 do metana za energijo. To ne razlaga nastanka mitohondrijev ampak hidrigensomov, ki potrebujejo H_2 . Arhezoi imajo hidrogensome.



Od enoceličarjev k večceličarjem

- 1. posamezne celice se združujejo v kolonije (miksobakterije), socialnost kot informiranje (bički)
- 2. celice se združujejo v tkiva (celični in tesni stiki, dezmosomi, kanalčki...), določen tip celic se diferencira v eno stran
- 3. specializacija npr korm pri trdoživnjakih in mahnjahih je (vsaka celica opravlja samo določeno funkcijo)
- 4. diferenciacija-nastanek tipov celic
- celice višje organizacije so specializirane in se povezujejo s citoplazemskimi mostički

Primeri: spužve (diferencialne kolonije), ožigalkarji (celice tipa epitel-pritrja na spužve), sipa (koža diferenciacija, močno razvita), morski ježek (skelet prevladuje, slabo razvit)...Vsi ti procesi specializacije in diferenciacije so odvisni od ekspresije genov.

Kemija celice

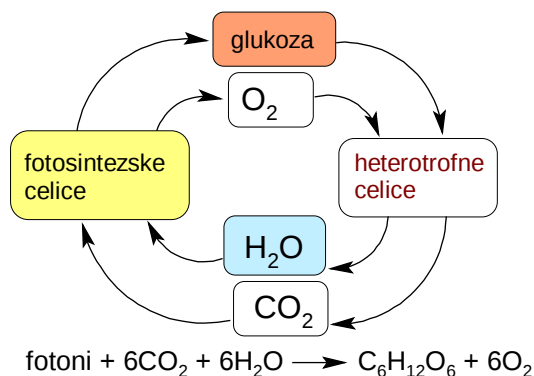
- celica dinamičen sistem (sprejema snov in jo pretvarja v sebi lastno)
 - o rastlinska fotosinteza
 - o bakterijska kemosinteza
- celica je 70% voda, 1% organske soli, 3% male molekule, 26% makromolekule
- metabolizem je izmenjavanje energije in snovi z okoljem. V teh strukturah vlada red, za ohranitev le tega povečanje entropije-homeostaza (dinamično ravnotežje). Toplota, ki se sprošča v okolje, vzdržuje gibanje molekul in nered.

Biološka urejenost in energija

- celica dobi neurejene snovi, razporedi jih in uporabi v sintezi (katabolizem, anabolizem)
- celice oksidirajo ogljikove hidrate, lipide, proteine, NK, pri tem se sprosti energija. Oksidacija je postopna, zato se energija shrani v ATP (G/U/C/TTP tudi)
- pri procesih razgradnje ATP omogoča anabolne procese, za samo cepitev ATP potrebne ATPaze, sklopljene reakcije-reakcije kjer nastaja ATP, ATP direktno uporablja energijo $H^+ + 2e^- =$ hidridni ion
- to energijo lahko shranjuje tudi kreatinin fosfat in aceptorske snovi-prenašalci elektronov kot NADH in $FADH_2$ -klavin
- NADH se najprej premika v mitohondrijih, elektroni sodelujejo pri nastanku ATP.
 - o direktno oddajanje $NAD^+ \rightarrow NADH + H^+ \rightarrow NAD^+$

Fotositetski organizmi

- ključ za produkcijo polisaharidov (hrana), hrana iz rastlin prehaja v živali
- povečanje CO_2 zaradi zmanjšane produkcije polisaharidov
- glukozo razgradijo živali in rastline
- v rastlinah fotosinteza in dihanje v ravnotežju



Ogljikov cikel in CHNOPS

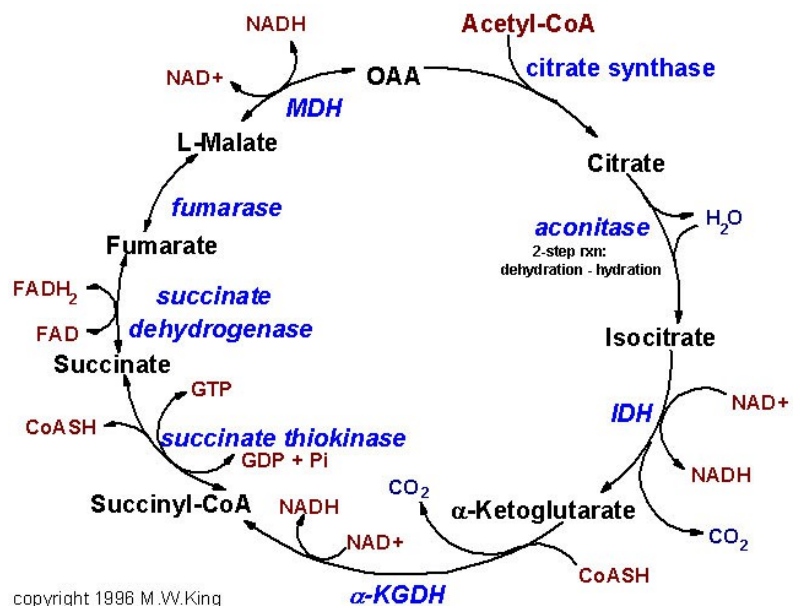
- CO₂ v ozračju ne zadošča dovolj za fotosintezo, bakterije omogočajo mineralizacijo CO₂ odmrlih rastlin in živali (humus)
- anaerobne bakterije producirajo CO₂ preko metana in CO
- bakterije in rastline z njimi v sožitju direktno vežejo dušik iz zraka
- amoniak se izloča pri vodnih organizmih kjer je veliko vode, sečna kislina pa je skrajno dehidrirana oblika

Reakcije razgradnje glukoze

- produkti prebave
 - o trigliceridi (glicerol in maščobna kislina), maščobna kislina je povezana z razgradnjo glukoze
 - o glikogen se nadgradi v glikozo (citoplazma živalskih tkiv, jetra)
 - o lastne proteine razgradi do AK, če ni na voljo s hrano. AK se deaminirajo- oksidirajo do piruvatov
- razgradnja glukoze
 - o aerobno- piruvat se razgradi do CO₂ (piruvično kislino oksidirajo do CO₂ le organizmi z mitohondriji)
 - o anaerobno/glikoliza- razgradnja do piruvične kisline in ne do CO₂, energija nastane le za dva ATP/molekulo glukoze (mišice) . Pri fermentaciji se piruvat zreducira do mlečne kisline ali alkoholov

Mitohondriji

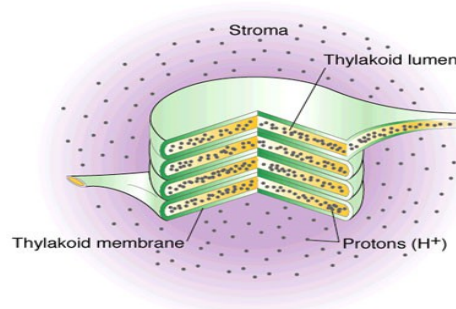
- gostota krist pove njihovo aktivnost
- zunanja membrana zelo prepustna, notranja zelo selektivna
- matrik zapolnjuje polnilo podobno citoplazmi, metaboliti za oksidativne procese, lastna DNK, ribosomi, zrnca Ca
- piruvat skozi membrano vstopi v mitohondrij, se dekarboksilira do acetil koencima A, ki je končni produkt vseh molekul hrane
- v matriksu piruvat vstopi v Krepsov cikel (ciklus citronske kisline TCA), je cikel oksidacije. Ena glukoza se v Krepsovem ciklu zavrti dvakrat.
- NADH in FADH₂ vstopajo potem v oksidativno fosforilacijo, ki poteka na notranji membrani mitohondrijev, ključen prenos elektronov- dihalna veriga
- cikel oksidacije da 2 CO₂ + 3NADH + FADH₂ + GTP (2x zaradi dvojnega obrata glukoze)
- Krepsov cikel: C₆H₁₂O₆ + 6O₂ → 6CO₂ + 6H₂O + 36 ATP



copyright 1996 M.W.King

Aerobno dihanje

- glikoliza → tvorba acetil CoA → krebsov cikel → dihalna veriga
- sinteza ATP je na membrani-kemiosmotsko sklapljanje
- encimi, ki sodelujejo pri prenosu elektronov so NADH dehidrogenaza, citokrom oksidaza, citokromi b-c₁. Končni prejemnik elektrona je kisik.
- prenos po kanalih, da se ne izgubi preveč energije
 - o protoni se s črpalko prenašajo skozi membrano (protonski gradient-osmoza), energija gradienta poganja ATP-sintetazi na membrani mitohondrija
 - o encimi za prenos elektronov iz kovin za spremenljive valence. Pogoj za prenos je elektronska afiniteta, kar pomeni da ima vsak naslednji prenašalec višji oksidacijski potencial
- ATP-sintaza je univerzalni protein v kloroplastih, mitohondrijih in bakterijah
- Iz 1 NADH je 2'5-3 ATP in iz 1 FADH₂ 1'5-2 ATP. Končna bilanca dihalne verige je 30 ATP, kar je 15x več kot pri glikolizi
- Pri bakterijah so encimi dihalne verige na membrani bakterije. Protonski gradient v kloroplastih na tilakoidah (fotoliza vode)



Mehanizmi celične vzdržnosti

- vzdružena je lahko vsaka celica, odvisno kako je specializirana (paličice...)
- v celici veliko makromolekul zaradi osmoze, pa se celica napihuje (potrebna regulacija)
 - o živalska celica ima za vzdrževanje kutikulo (plazmalema in CH₂), vendar voda še vedno vdira, zato ionski kanalčki za aktivni transport. Porabi več kot 70% energije za vzdrževanje
 - o rastlinska celica je zaradi celične stene v prednosti; vzdržuje celični turgor (vdiranje vode do izenačitve)
 - o enoceličarji bi z mehanizmom aktivnega transporta porabili preveč energije, zato imajo krčljive vakuole, ki izmetavajo vodo
 - o ločimo aktivni in pasivni transport (ionski kanalčki).
 - V živčnih celicah so napetostni ionski kanalčki, ki se na dražljaj odzove s spremembo napetosti in s tem do vdora ionov, spremeni se konformacija.
 - Od liganda odvisni kanalčki, ki se odprejo ali zaprejo ob vezavi ali prisotnosti določene snovi (acetilholin za mišično-živčne celice, Ca²⁺ za mišične, isti tip kanalčka za receptorske in čutilne celice)
 - Stresni ali mehanski kanalčki se pod vplivom mehanske spremembe se spremeni oziroma aktivira (celice tipa in sluha, največ lasne celice)
- Idealno bi bilo, če bi bila membranska napetost nič. Membrana ima mirovni membranski potencial (MMP), ki je posledica razporeditev ionov na obeh straneh membrane in je negativen za vse celice (-20 do -200 mV). Če se celica odzove,

akcijski »spike« potencial-depolarizacija, čigar posledica je prevodnost ionskih kanalčkov. Za določene celice je MMP specifičen, npr K/Na.

Funkcije živčne celica

- nevron (receptorski, prevajalni in efektorski del). Receptorski potencial je bolj razvlečen od MMP. Prevajanje po mielizirani (glia) membrani je skokovito. Periferni živci ali Schwanova celica (1 glia ovije 1 okson), v možganih ovije glia tudi do 3
- sinapse so povezave med celicami, ki so lahko kemične ali eliktne (interkalarni diski v srčni mišici- direkten prehod). Ločimo jih glede na to s čim se povezuje (aksomatske, aksodendriske, dendrodendritske...)
- na motorični ploščici je kemijska sinapsa med aksonom in mišično celico. Pred- in posinaptična membrana se ujemata. Kemijske snovi se v sinapso sproščajo iz živčnih končičev (nevrotansmitorji-acetilholin ali Acth).
- Acth se sintetizira v veziklih (GA, ER) in se izloči v sinaptično špranjo ob signalu (sprostitvev ionskih kanalčkov). Veže se kot ligand na receptorje na postsinaptični membrani, odprejo se kalcijevi ionski kanalčki. Acth na koncu razgradi esteraza.
- sistem triad- povezave GER s sarkomero
 - o sarkoplazemski retikulum (direkten stik z membrano, vsebuje od liganda odvisne Ca^{2+} ionske kanalčke)
 - o troponinski kompleks- veže kalcij in sprosti se tropomiozin, sprostijo se miozinska mesta

