

Otázka: Základní děje na buněčné úrovni

Předmět: Biologie

Přidal(a): Growler

- příjem látek buňkou
 - difúze
 - prostá
 - usnadněná
 - transport
 - endocytóza
 - pinocytóza
 - fagocytóza
- výdej látek buňkou
 - difúze
 - exocytóza
- osmotické jevy
- buněčný metabolismus
 - anabolismus
 - katabolismus

- ATP
- bioenergetika buňky
 - příjem E
 - autotrofie – fotosyntéza, chemosyntéza
 - heterotrofie
 - uvolňování E
 - anaerobní glykolýza, kvašení
 - aerobní procesy
 - Krebsův cyklus
 - dýchací řetězec
 - spotřeba E
 - biosyntézy
 - transport
 - pohyb
 - světélkování
 - elektrická E
 - teplo
- enzymová katalýza

Příjem látek buňkou

1. Pasivní transport – bez potřeby energie

- Prostá difuze
 - po koncentračním spádu (z vyšší koncentrace do místa nižší koncentrace)
 - Velmi pomalá, jen málo látek (CO₂), volně procházejí steroidní hormony, alkohol, močovina
- Usnadněná difuze

- Po koncentračním spádu
- Pomocí přenašečů (transportní proteiny)
- Velmi specifická
- Např. monosacharidy

1. Aktivní transport – spotřeba energie

- Využívá energii z ATP
- Přenos jednosměrný – pomocí přenašečů (proteiny se otočí o 180° nebo změní svůj vnitřní tvar)
- Vazba přenašeč + molekula – specifická
- I proti koncentračnímu spádu
- Př. sodíko-draslíková pumpa u nervových buněk

1. Endocytóza

- buňka přijímá makromolekulární látky přestavbou cytoplasmatické membrány

1. a. Pinocytóza

- Buňka pohlcuje kapénky tekutin vchlípením části plasmatické membrány

b. Fagocytóza

- Přijímání větších částic i pevných, pomocí plasmatických výběžků – panožek

Výdej látek buňkou

1. Exocytóza – opak endocytózy

- Buňka vydává nepotřebné, přebytečné, škodlivé i jiné látky (hormony, protilátky)
- Měchýřek z biomembrány splyne s cytoplasmatickou membránou

1. Osmóza

- Pronikání molekul vody (rozpouštědla) do roztoku odděleného polopropustnou membránou, která je propustná, nepropouští však molekuly rozpuštěné látky
- Daný roztok se zředuje, až vznikne izotonické prostředí (stejná koncentrace) na obou stranách membrány
- Osmotická tlak - tlak na membránu

1. Hypotonické prostředí

- Nízká koncentrace uhlíku

a) Rostlinná buňka

- Kolem nižší koncentrace
- Uvnitř buňky vysoká koncentrace
- Voda jde dovnitř
- Zvyšuje se turgor uvnitř buňky

= deplazmolýza

b) Živočišná buňka

- Kolem nižší koncentrace
- Uvnitř buňky vysoká koncentrace
- Voda jde dovnitř
- Zvyšuje se tlak uvnitř buňky - může dojít k prasknutí

= plazmoptýza

1. Hypertonické prostředí

c) Rostlinná buňka

- Kolem vyšší koncentrace
- Uvnitř buňky nižší koncentrace
- Voda jde ven (ředí hustou koncentraci kolem)

= plazmolýza

d) Živočišná buňka

- Kolem vyšší koncentrace
- Uvnitř buňky nižší koncentrace
- Voda jde ven (ředí hustou koncentraci kolem)
- Buňka se scvrkne

= plazmorýza

1. Izotonické

- Voda vyváží na obou stranách stejné koncentrace
- Přeměna látek a energií
- 2 děje
 - Anabolismus – endergonické reakce
 - z látek jednoduchých vznikají složitější
 - Energie se spotřebovává
 - Organismus roste
 - Katabolismus – exergonické reakce
 - z látek složitých vznikají jednodušší
 - Energie se uvolňuje
 - Organismus stárne
 - Bez trvalé dodávky energie mohou existovat jen klidová stádia
 - Jednotkou organizace energie metabolismu je buňka
 - Energie se neztrácí ani nezaniká, jen se přeměňuje

- Při transformaci energie
 - 1. Část se uvolňuje jako teplo - nevyužitelná energie
 - 2. Volná energie = Gibbsova - schopna konat práci
 - A. nespotřebovává se
 - B. uvolňuje se, vzniká energie pro životní pochody a k syntéze ATP
 - ATP = adenin - ribosa - P - P - P (mezi P (fosfáty) jsou makroergní vazby)
 - Fototrofní organismus - zdrojem energie sluneční záření
 - Chemotrofní organismus - získávají energii oxidací organických (nebo anorganických látek (sulfan))
 - U chemoautotrofních organismů probíhají chemosyntézy
 - Provádějí je většinou bakterie
 - Železité bakterie - využívají oxidace Fe^{2+} na Fe^{3+}
 - Sírné bakterie - oxidují H_2S na síru
 - Nitrifikační bakterie - oxidují NH_3 na dusitany nebo až na dusičnany
 - Denitrifikační bakterie - opak - redukují dusičnany na dusitany nebo na NH_3
 - Nitrogení bakterie - poutají vzdušný dusík
 - C - základní prvek - podle příjmu dělíme rostliny na autotrofní a heterotrofní
 - Autotrofní z CO_2 - organické látky
 - Fotoautotrofní - energie světelná
 - Chemoautotrofní (bakterie) - energie chemická
 - Heterotrofní přijímají látky už vyrobené
 - Houby

- Nezelené rostliny (př. kokotice)
- Pletiva zelených rostlin, která nemají chlořofyl
- Podle vztahu organismu ke kyslíku
 - Aerobní org. - kyslík je pro ně nepostradatelný
 - Anaerobní org. - kyslík nepotřebují, některé org. při styku s kyslíkem hynou
 - Fakultativní (podmíněné) anaerobní organismy - preferují aerobní způsob života (energeticky výhodnější), v případě nutnosti se mohou bez kyslíku obejít (anaerobní způsob života)

Metabolismus buňky

Přijímání energie

Fotosyntéza

Význam:

- Fotochemický a biochemický proces, podmiňuje život na Zemi
- Základní metabolický proces (látková a energetická přeměna) autotrofních rostlin
- Přeměna anorganických látek na látky organické (= anabolismus)
- Produkuje se organická hmota, na níž jsou závislé heterotrofní organismy
- Jako odpad se produkuje O₂

Chloroplasty

- Gran + stroma (=matrix)

Fotosyntetický aparát

- Všechny reakce probíhají v chloroplastu
 - Obsahuje pigmenty, přenašeče elektronů, enzymy a další látky
- 1. Pigmenty = fotosyntetická barviva
 - Zachycují světelné záření v rozsahu (400 -750 nm)
 - Dostávají se ionizovaného stavu - ze své molekuly uvolní energeticky bohatý elektron
 - Chlorofyl a, b, c, d, fykocyanin, fykoerytrin, xantofyl, karotenoidy
- Absorbovat dopadající foton může jenom chlorofyl typu a - ostatní jen foton předávají

1. Přenašeče

- Zachycují uvolněný elektron z chlorofylu a postupně si ho předávají

= střídavě se oxidují a redukují = systém redoxní reakce

- Při reakcích se uvolňuje energie k syntéze ATP = **fosforylace**

$6\text{CO}_2 + 12\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$ (za přítomnosti chlorofylu a světla)

Průběh

1. Primární procesy = světelná fáze

- Za přítomnosti světla = fotochemické procesy
- Probíhají v granech chloroplastů
- Zahrnují

a) Fotolýzu vody = Hillova reakce

- Energie fotonů se použije ke štěpení vody
 - $\text{H}_2\text{O} \rightarrow \frac{1}{2} \text{O}_2 + 2\text{H} + 2\text{e}^-$
- H se použije do dalších fází fotosyntézy
- O_2 se uvolňuje do ovzduší
- 2e^- doplní chybějící e v necyklické fosforylaci

b) Fotosyntetická fosforylace

1. Cyklická

- Dopadající světlo excituje 2 molekuly chlorofylu a fotosystému I
 - Ty odevzdají 2 energeticky bohaté e^- přenašečů, které je dovedou zpět do chlorofylu
 - Uvolněná energie - pro vznik ATP

1. Necyklická

- 2e^- uvolněné z chlorofylu a fotosystému II předány na koenzym NADP^+ (nikotinamidadenindinukleotid fosfát)
 - Tím se redukuje a váže H^+ uvolněné při fotolýze vody
 - Mění se na $\text{NADPH} + \text{H}^+$

Fotosystém I = chlorofyl absorbuje nejvíce záření a vlnové délce 700nm

Fotosystém II = chlorofyl absorbuje nejvíce záření a vlnové délce 680nm

2. Sekundární procesy = temnostní fáze

- Spojeny s přeměnou látek = biochemické procesy
- Využívá se energie vázaná v ATP (vznikla v primárních procesech)
- Probíhá ve *stromatu (matrix)* chloroplastu
- Dochází k redukci CO₂ vodíkem z NADPH + H⁺ na cukry
- Redukovaná může být jen molekula CO₂, která se stane součástí molekuly organické látky
- Cukr je přeměněn na asimiláty (škrob, bílkoviny, tuky ...) (glukosa není asimilát fotosyntézy)

2 způsoby

1. 1. Calvinův cyklus

- CO₂ se váže na pětiuhlíkatý cukr = **ribulózobisfosfát**
- Ze 6 molekul pentózy a 6 molekul CO₂ vznikne 6 molekul hexózy
 - 1 molekula je „čistý zisk“, 5 molekul se mění na 6 pentóz
- Tento způsob se označuje jako C₃ cesta (převažují tříuhlíkaté sloučeniny)
 - Rostliny využívající tento způsob = C₃ - rostliny (většina kulturních rostlin - obilniny, řepa, slunečnice)
 - Nevýhody - více než 50% vyrobených produktů rostlin souběžně spotřebovávají
 - Další 50% ukládají do zásob

1. 2. Hatch-Slackův cyklus

- CO_2 se váže na fosfoenolpyruvát
- Meziprodukty jsou čtyřuhlíkaté = C_4 cesta
 - Rostliny využívají tento způsob = C_4 - rostliny
 - Cukrová třtina, kukuřice
 - Mají efektivnější metabolismus - většinu látek ukládají do zásob

Faktory, které ovlivňují fotosyntézu

1. Vnitřní faktory

- Stáří listů
- Množství chlorofylu

1. Vnější faktory

- Světlo (380-760nm vlnová délka)
- Koncentrace CO_2
- Teplota (15-20°C)
- Voda

Dýchání

= respirace

- Opačný děj fotosyntézy
- Nejdůležitější katabolický proces

- Umožňuje organismům využívat organické látky uložené v těle jako zdroj energie k životu

Průběh

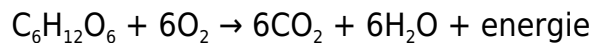
1. Anaerobní fáze = glykolýza

- Probíhá bez kyslíku
- V cytoplazmě buněk
- Z glukosy (6C) se odštěpí $H^+ + e^-$ → navazují se na koenzymy
- Vznikne kyselina pyrohroznová (3C) + 2 molekuly ATP
 - Vstupuje do procesu kvašení = fermentace
 - Př. octové, mléčné, alkoholové kvašení
 - Energeticky nevýhodné

1. Aerobní fáze

- Probíhá za přítomnosti kyslíku
- Probíhá v mitochondriích
- Produkty anaerobní fáze vstupují do Krebsova cyklu = cyklus kyseliny citrónové
- Kyselina pyrohroznová je odbourávána na 2C sloučeninu = kyselina octová → na její aktivní formu = acetyl koenzym A (AcCoA) - jediný schopný zahájit Krebsův cyklus
- Odštěpení CO_2 = dekarboxylace
- Odštěpení H_2 = dehydrogenace
- Koenzym + H^+ vstupuje do dýchacího řetězce → oxidace O_2 → vzniká H_2O + 36 molekul ATP

Rovnice aerobního dýchání:



- Do mitochondrie vstupuje:
 - Kyslík
 - Glukosa (2 molekuly kyseliny pyrohroznové)
 - Voda
 - AMP (adenozin mono fosfát)
 - ATP
 - Adenin + ribóza + P-P-P
 - mezi P - makroerbní vazby = vazby bohaté na energii
 - odštěpením fosfátového zbytku získáme energii 50kj → ADP → AMP
- Z mitochondrie vystupuje
 - CO₂
 - Voda
 - Energie ve formě ATP

Faktory ovlivňující dýchání

1. Vnitřní faktory

- Fyziologický stav
- Stáří rostliny (nejintenzivněji mladé rostoucí rostliny, klíčící semena)

1. Vnější faktory

- Teplota
- Obsah kyslíku v prostředí

Srovnání Fotosyntézy a Dýchání

Fotosyntéza

- Anabolismus
- Energie - se spotřebovává
- Zásobní látky - se hromadí - rostlina roste
- O_2 - se uvolňuje
- Probíhá - v buňkách s fotosyntetickými barvivy
- CO_2 - do reakce vstupuje

Dýchání

- Katabolismu
- Energie - se uvolňuje
- Zásobní látky - se odbourávají - hmotnost rostliny se snižuje
- O_2 - se spotřebovává
- Probíhá - ve všech buňkách
- CO_2 - se z reakce uvolňuje

Spotřeba energie

1. Biosyntézy

- Náročné na energii
- Probíhají trvale na všech aktivních buňkách

- Velmi intenzivní u buněk, které se rozmnožují

2. Transport

- ... látek přes membrány

3. Pohyb

- Organel, svalových buněk, rozestup chromozomů

4. Světélkování = bioluminiscence

5. Elektrická energie

6. Teplo

Enzymová katalýza

- Všechny chemické reakce jsou urychlovány katalyzátory = enzymy
- Složení:
 - a) Část bílkovinná = apoenzym
 - b) Část nebílkovinná = kofaktor (kovové ionty)
- enzymová katalýza je specifická
 1. Funkční specifita - určitý enzym katalyzuje pouze určitý typ reakce
 2. Substrátová specifita - enzym katalyzuje určitou chemickou reakci pouze na určitém substrátu