

## 9/3 Aerobní katabolismus sacharidů

### Aerobní odbourávání sacharidů

- probíhá stejným mechanismem jako glykolýza až do vzniku pyruvátu
- $\text{NADH} + \text{H}^+$  vzniklý dehydrogenací triosafosfátu se regeneruje v dýchacím řetězci za uvolnění velkého množství energie
- pyruvát přechází z cytoplazmy do mitochondrií a oxidačně se dekarboxyluje - oxiduje se na acetylkoenzym A (acetyl-CoA) za vzniku  $\text{CO}_2$
- acetyl-CoA převážně vstupuje do Krebsova cyklu (cyklus kyseliny citrónové, citrátový cyklus)
  - acetyl-CoA se odbourává za vzniku  $\text{CO}_2$  a redukovaných koenzymů → ty jsou pak regenerovány v dýchacím řetězci (je-li v potravě nadbytek sacharidů, může se acetyl-CoA přeměnit na mastné kyseliny, které se přemění pak na tuky)

### Krebsův cyklus

- cyklický proces: acetyl-CoA disacharidu se slučuje s oxalacetátem (4C) → vzniká citrát (6C) → ten se v 7 stupních přeměňuje na čtyřuhlíkatou sloučeninu, která byla na začátku reakce vnesena jako akceptor acetyl-CoA
- z 1 molekuly acetyl-CoA se v každém cyklu uvolňují 2 molekuly  $\text{CO}_2$  a vzniká 1 molekula ATP a odštěpují se 4 dvojice atomů H → ty jsou prostřednictvím redukovaných koenzymů ( $3\text{NADH} + \text{H}^+ + 1\text{FADH}_2$  [flavinadenin dinukleotid]) přenášeny do dýchacího řetězce → oxidují se na vodu a velké množství uvolněné energie se ukládá do ATP

### Dýchací řetězec

- je umístěn v mitochondriích
- energie obsažená v substrátech metabolismu je postupně využívána a umožňuje buňce získávat více energie pro tvorbu ATP bez větších energetických ztrát
- buňky získávají energii oxidací vodíku v dýchacím řetězci (substrátem je vodík vázaný v  $\text{NADH} + \text{H}^+$  nebo v  $\text{FADH}_2$ ) → oxidací s kyslíkem vzniká voda
- energie z jednotlivých fází dýchacího řetězce je využívána na tvorbu ATP (oxidační fosforylace) - z  $\text{NADH} + \text{H}^+$  energii 3 ATP, z  $\text{FADH}_2$  energii 2 ATP
- ⇒ úplnou oxidací 1 molekuly glukózy na  $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$  lze získat 38 ATP ( $4\text{ATP} + 10\text{NADH} + \text{H}^+ [= 30\text{ATP}] + 2\text{FADH}_2 [= 4\text{ATP}]$ )
- glykolýzou 1 molekuly glukózy vznikají  $2\text{ATP} + 2\text{NADPH} + \text{H}^+ [= 6\text{ATP}] + 2$  molekuly pyruvátu
  - pyruvát se dekarboxyluje na acetyl-CoA a ze 2 molekul pyruvátu tedy vznikají 2 molekuly  $\text{NADPH} + \text{H}^+ [= 6\text{ATP}] \rightarrow 2$  molekuly acetyl-CoA v Krebsově cyklu poskytují 2 ATP, 6  $\text{NADPH} + \text{H}^+ [= 18\text{ATP}]$ , 2  $\text{FADH}_2 [= 4\text{ATP}]$ )

### Pentózový cyklus

- umožňuje úplnou oxidaci glukózy na  $\text{CO}_2$  bez účasti Krebsova cyklu a dýchacího řetězce
- odbourává 20-30 % sacharidů rostlinných buněk
- je využíván některými živočišnými buňkami - např. játry nebo tukovými tkáněmi
- energie se při pentózovém cyklu ukládá do  $\text{NADH} + \text{H}^+$
- vzniká i ribóza (důležitá pro syntézu nukleotidů)

### Úkol

- 1) Jaké množství energie je uloženo v ATP po úplné oxidaci glukózy na  $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ?

### Řešení