

snímek 1

METABOLISMUS

ŽIVOT

- růst
- rozmnožování
- vývoj a diferenciace
- dráždivost
- pohyb

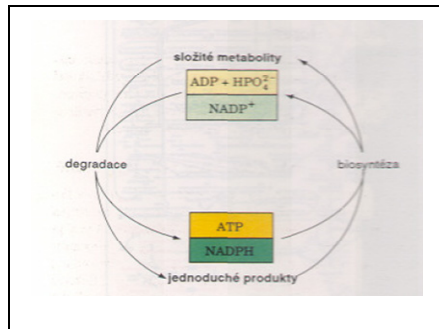
snímek 2

Látková přeměna - intermedialní metabolismus

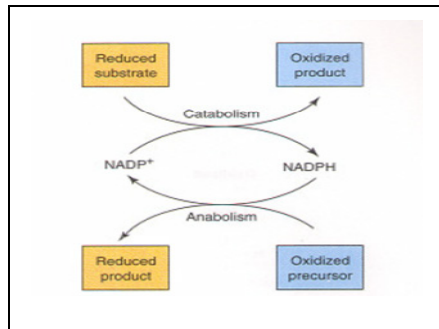
Funkce - zajišťování energie
- zajišťování stavebního materiálu

Procesy - rozkladné - katabolické - disimilační
- biosyntetické - anabolické - asimilační
- amfibolické - obojí

snímek 3



snímek 4



snímek 5

Rozdělení organismů podle metabolismu

A. Podle zdroje přijímané energie
fototrofy - sluneční energie
chemotrofy - oxidace chemických látek

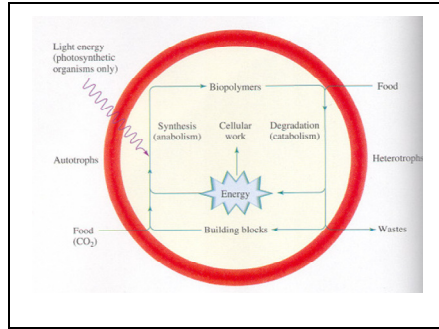
B. Podle zdroje stavebního materiálu
autotrofy - anorganické látky
heterotrofy - organické látky

snímek 6

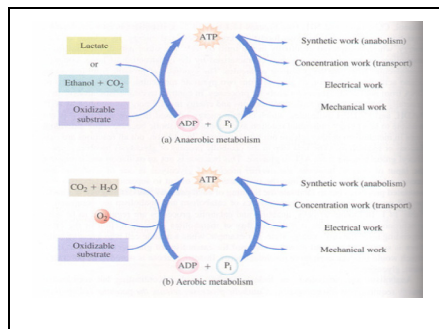
C. Podle donoru elektronů
organotrofy - organické látky
lilotrofy - anorganické látky

D. Podle konečného akceptoru elektronů
aeroby - O_2
anaeroby - NO_3^- , SO_4^{2-}
fermentace - elektrony jsou předávány na jiné organické látky

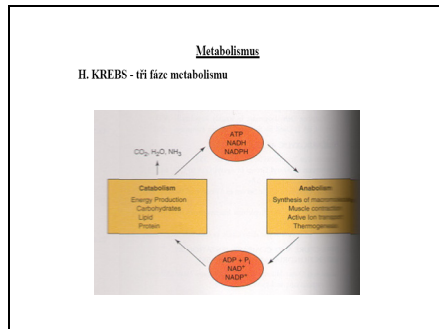
snímek 7



snímek 8



snímek 9



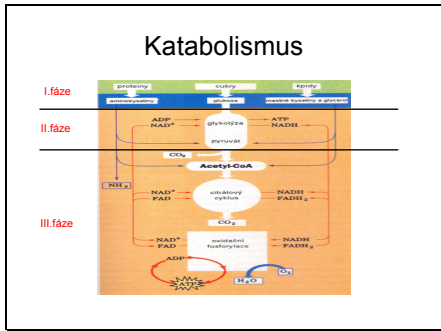
snímek 10

Katabolismus - degrační fáze metabolismu - konvergentní

Funkce - produkce energie
- poskytuje prekurzory
- poskytuje NADPH

1. Fáze - složité molekuly štěpeny na stavební jednotky
2. Fáze - stavební jednotky převedeny na C₁ a C₂ látky
3. Fáze - citrátový cyklus + dýchací řetězec

snímek 11



snímek 12

Anabolismus - biosyntetická fáze metabolismu - divergentní

Funkce - zajišťování stavebního materiálu pro funkci a růst

1. Fáze - citrátový cyklus poskytuje prekurzory
2. Fáze - z prekurzorů jsou syntetizovány stavební jednotky
3. Fáze - ze stavebních jednotek jsou syntetizovány biopolymery

snímek 13

Bioenergetika

1. Chemická energie
2. Mechanická - pohybová energie
3. Osmotická - transportní energie
4. Elektrická energie
5. Strukturální energie
6. Regulační energie
7. Tepelná energie
8. Světelná energie

snímek 14

Chemická energie - energie vazeb a strukturního uspořádání
chemických sloučenin

Enthalpie H - reakční teplo při konstantním tlaku

$\Delta H < 0$ - reakce exogenní

$\Delta H > 0$ - reakce endogenní

snímek 15

Gibbsova energie G - změna energie při konstantním tlaku a
teplotě

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$$
$$\Delta G^\circ = -RT \ln K$$
$$\Delta G^\circ = -nF \Delta E^\circ$$
$$\Delta G^\circ = \Delta H^\circ - T\Delta S^\circ$$
$$\Delta G^\circ = \sum G^\circ_{\text{produktů}} - \sum G^\circ_{\text{vychozí látek}}$$

snímek 16

$\Delta G < 0$ - reakce exergonické
 $\Delta G > 0$ - reakce endergonické

Sřazení reakcí

$$A + B \leftrightarrow C + D \quad \Delta G_1 \geq 0$$

$$D + E \leftrightarrow F + G \quad \Delta G_2 < 0$$

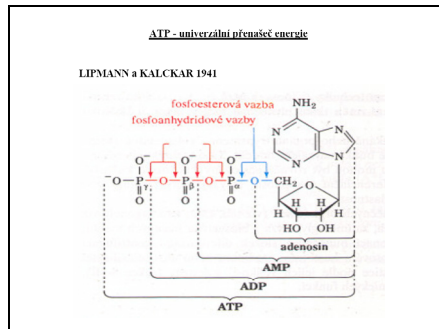
$$\Delta G = \Delta G_1 + \Delta G_2$$

snímek 17

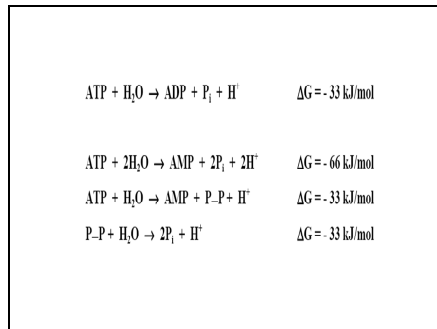
Makroergické sloučeniny - makroergická vazba

- při procesech uvolňování energie jsou schopny část této energie zachytit a uchovat
- při procesech vyžadujících energii mohou svým rozkladem tuto uchovanou energii uvolnit a předat

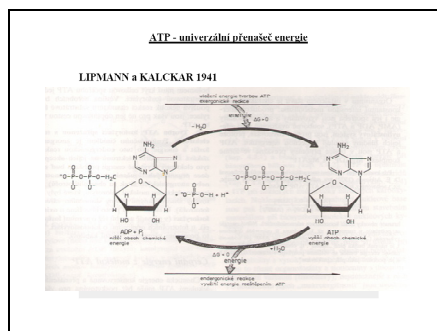
snímek 18



snímek 19



snímek 20



snímek 21

Tvorba ATP

1. *Substrátová fosforylace*

$$\text{M-P} + \text{ADP} \rightarrow \text{M} + \text{ATP}$$

$$\text{M-X} + \text{P}_i + \text{ADP} \rightarrow \text{M} + \text{X} + \text{ATP}$$

2. *Fosforylace spřížená s tokem elektronů*

- oxidační fosforylace
- fotofosforylace

3. *Adenylylační reakce*

$$\text{ATP} + \text{AMP} \rightarrow \text{ADP}$$

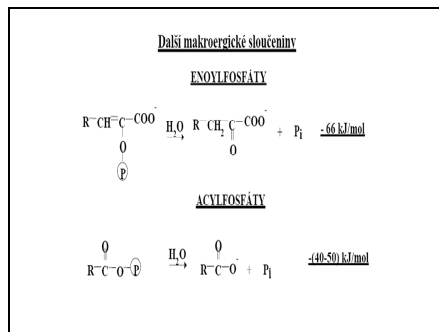
snímek 22

Spotřeba ATP

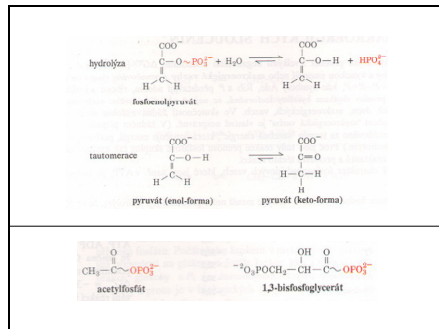
- Biosyntetické reakce
- Počáteční stádia odbourávání živí
- Fyziologické procesy
- Vzájemné přeměny nukleotidů

$ATP + NDP \rightarrow ADP + NTP$

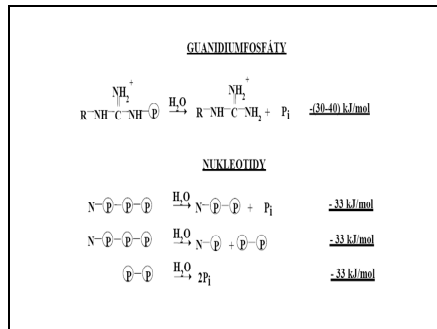
snímek 23



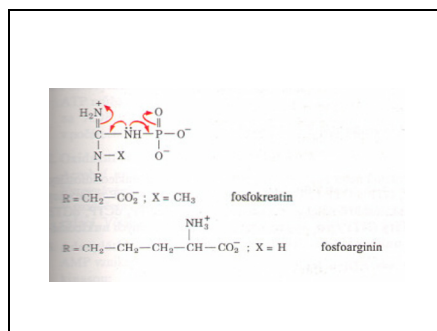
snímek 24



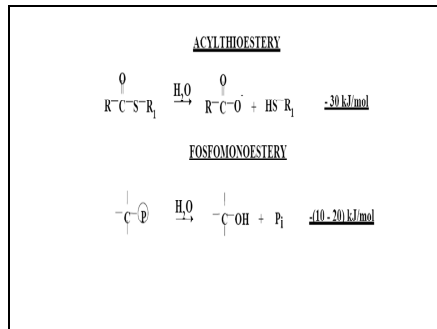
snímek 25



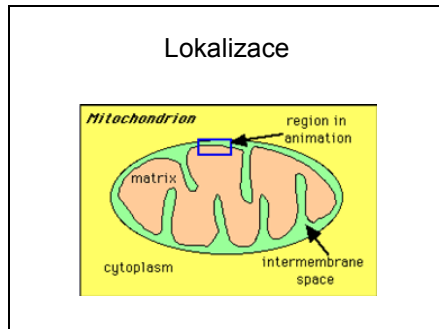
snímek 26



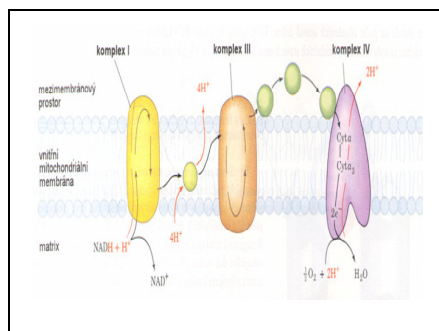
snímek 27



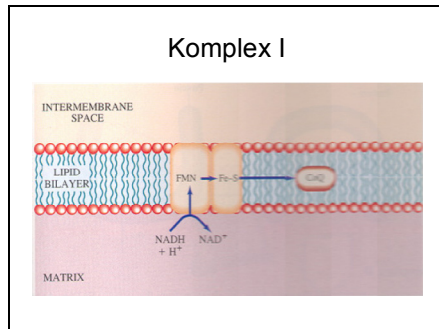
snímek 37



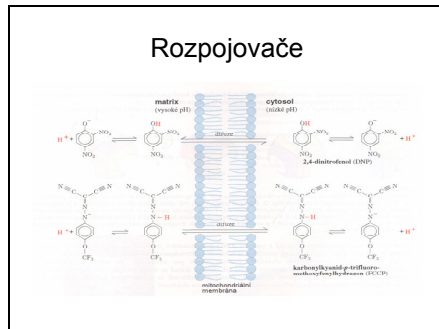
snímek 38



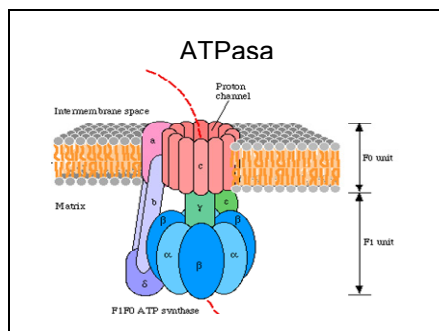
snímek 39



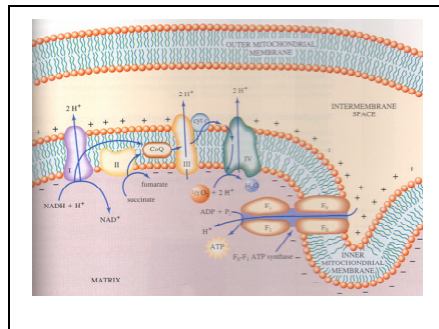
snímek 43



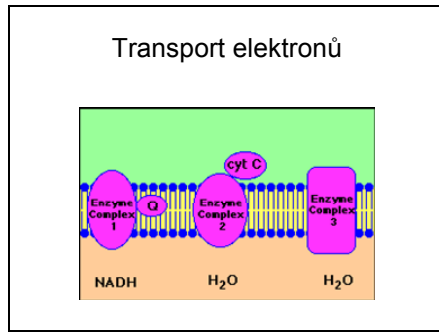
snímek 44



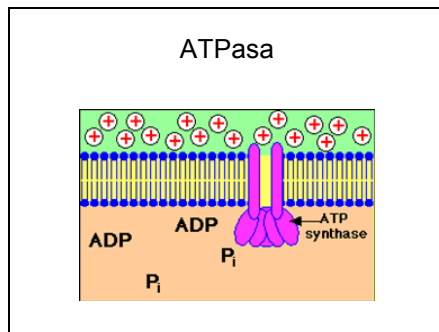
snímek 45



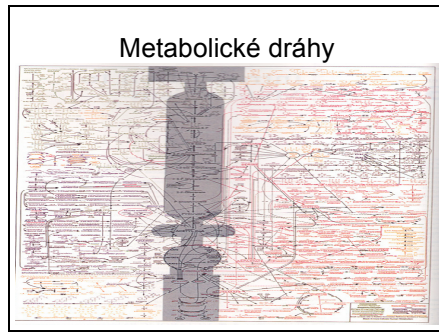
snímek 49



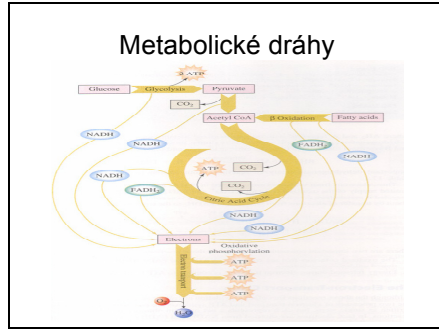
snímek 50



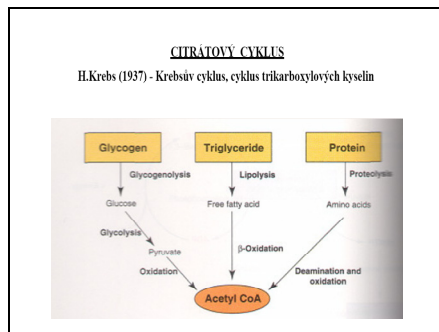
snímek 51



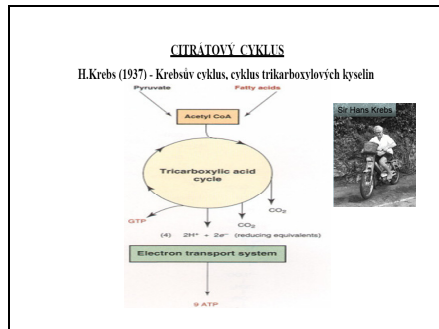
snímek 52



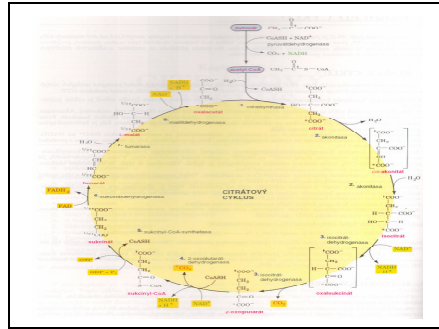
snímek 53



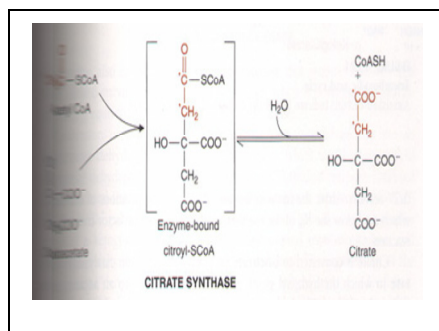
snímek 54



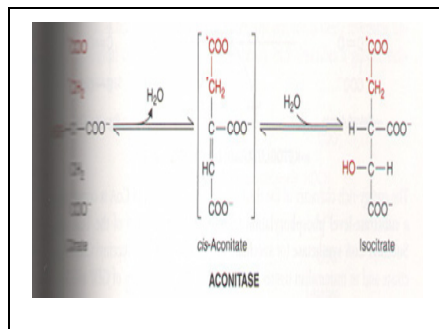
snímek 55



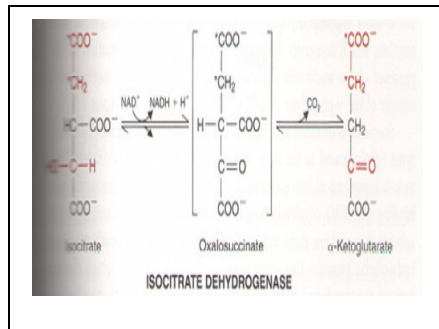
snímek 56



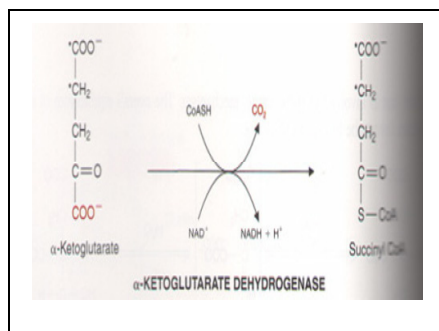
snímek 57



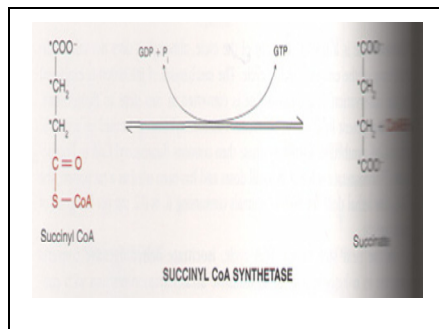
snímek 58



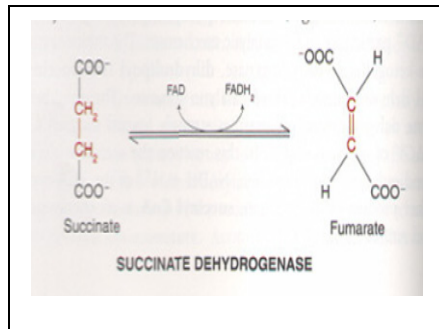
snímek 59



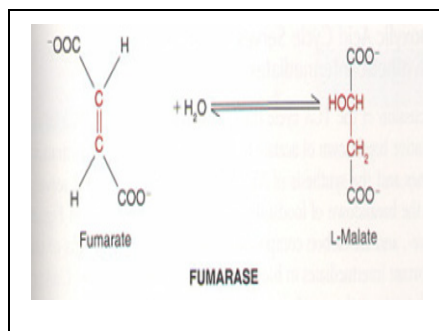
snímek 60



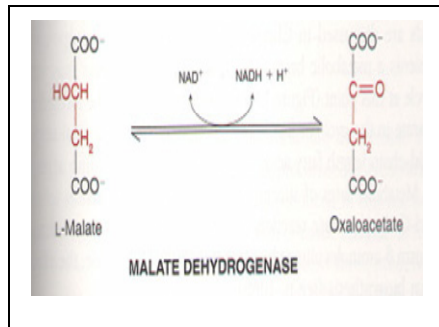
snímek 61



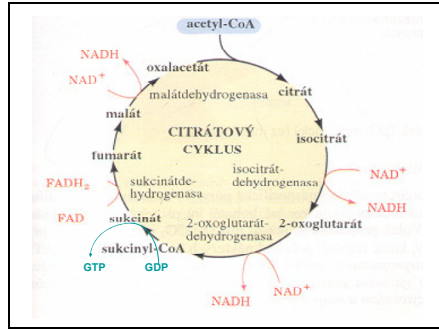
snímek 62



snímek 63



snímek 64



snímek 65

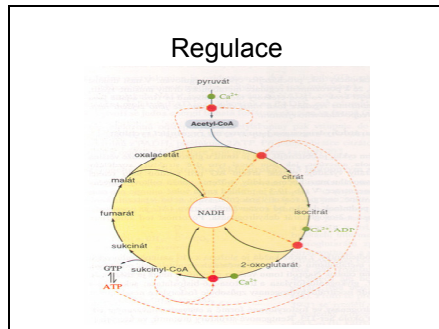
Bilance cyklu :

$$\text{Acetyl-CoA} + 3 \text{NAD}^+ + \text{FAD} + \text{GDP} + \text{Pi} + 3 \text{H}_2\text{O} \rightarrow$$

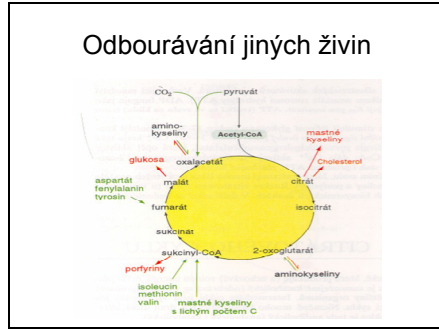
$$3 \text{NADH} + 3 \text{H}^+ + \text{FADH}_2 + \text{GTP} + \text{CoA} + 2 \text{CO}_2$$

3 NADH	3 x 3 ATP	9 ATP
1 FADH ₂	1 x 2 ATP	2 ATP
1 GTP	1 x 1 ATP	1 ATP
CELKEM		12 ATP/AcetylCoA

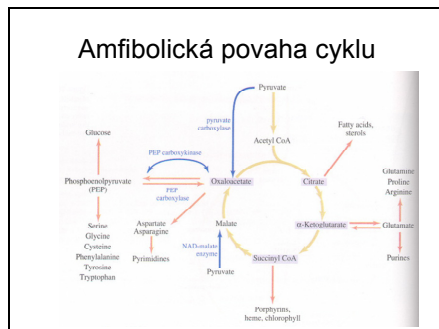
snímek 66



snímek 67



snímek 68



snímek 69

METABOLISMUS SACHARIDŮ

Štěpení oligosacharidů a polysacharidů

A. Štěpení sacharidů při trávení potravy

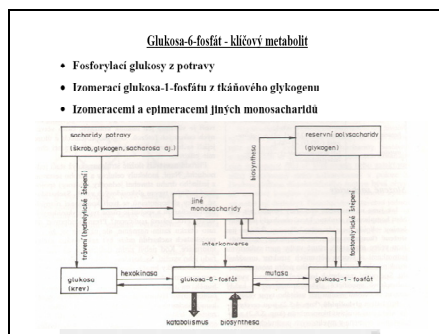
α -amylasa	sliny, pankreas	škrob	Dextrin, maltosa, glukosa
amylglukosidáza	střeva	glykogen	maltosa
maltasa	"	maltosa	glukosa
laktasa	"	laktosa	glukosa, galaktosa
sacharasa	"	sacharosa	glukosa, fruktosa
celulasy	houby, bakterie	celulosa	glukosa

snímek 70

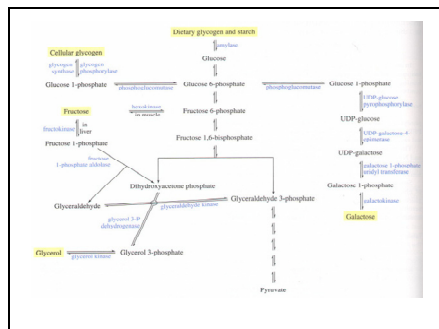
B. Stěpení rezervních polysacharidů

fosforylaza	játra	glykogen	glukosa-1-P
β -amylaza	rośliny	škrob	maltoza

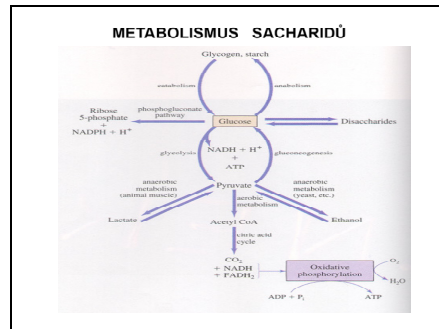
snímek 71



snímek 72



snímek 73



snímek 74

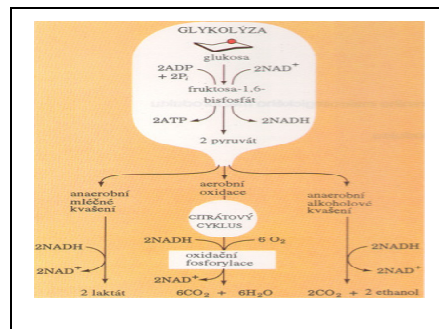
GLYKOLÝZA

$$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2 CH_3COCOOH + 4[H]$$

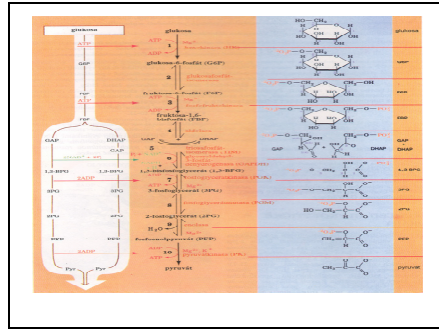
Historie:

- 19. stol. Paster - kvasinky
- Buchner - kvasniční extrakt
- 1905 - 1910 Harden, Young
- 1940 Embden, Meyerhof, Parnas

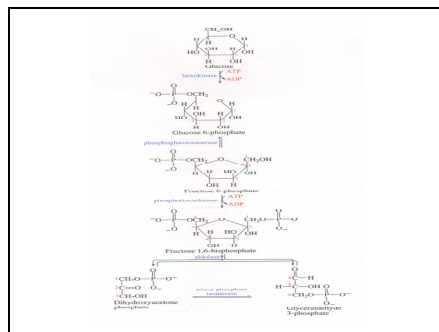
snímek 75



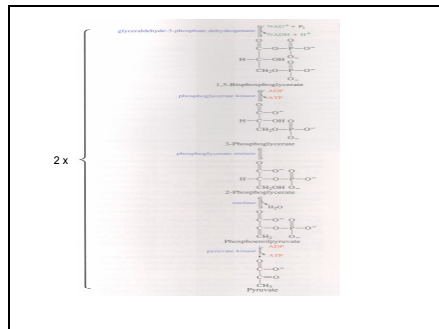
snímek 76



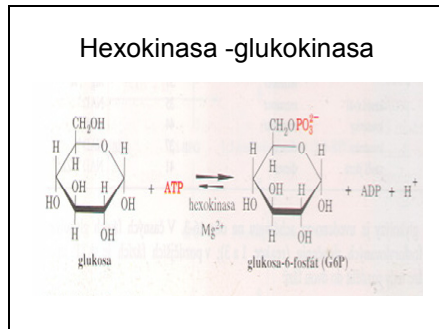
snímek 77



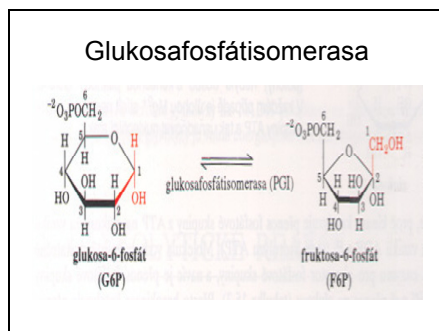
snímek 78



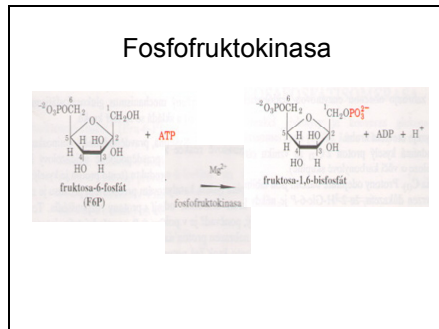
snímek 79



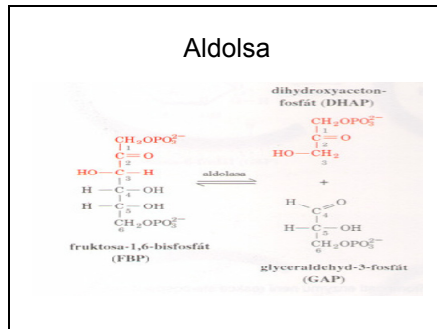
snímek 80



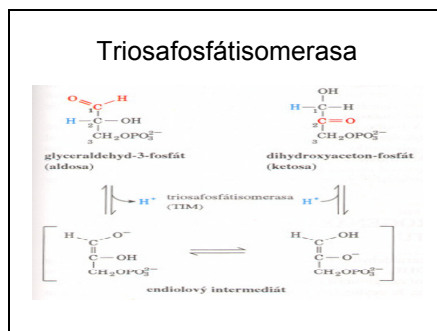
snímek 81



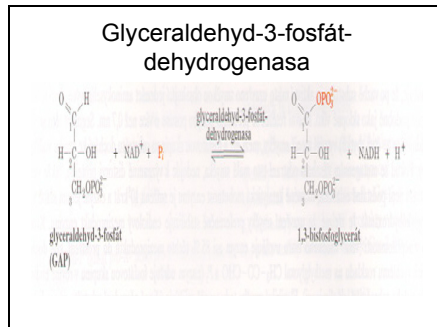
snímek 82



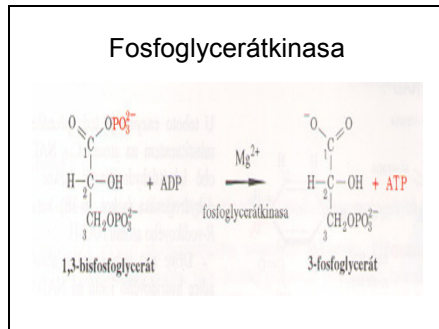
snímek 83



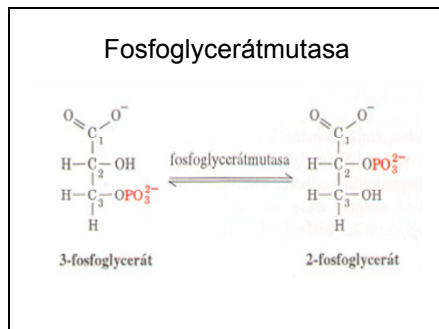
snímek 84



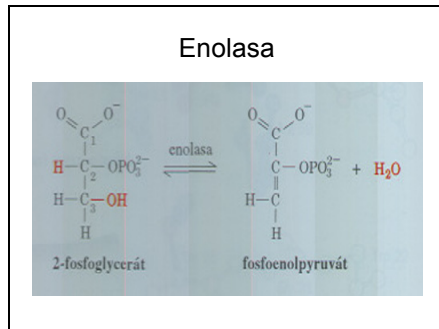
snímek 85



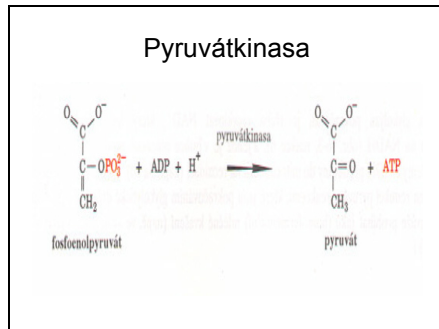
snímek 86



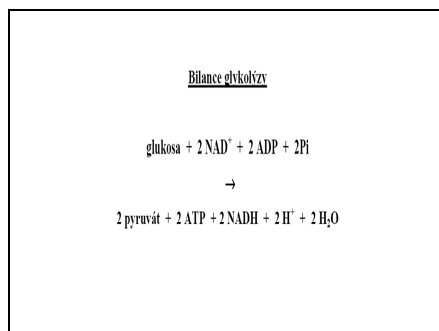
snímek 87



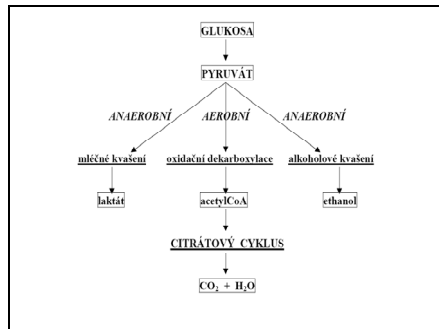
snímek 88



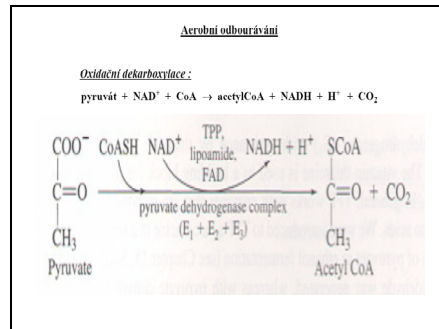
snímek 89



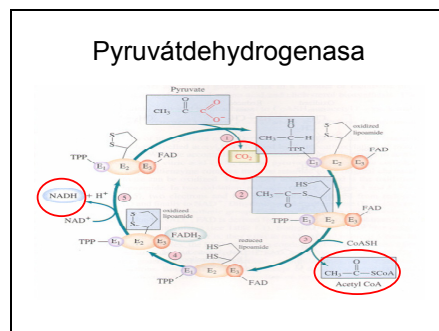
snímek 90



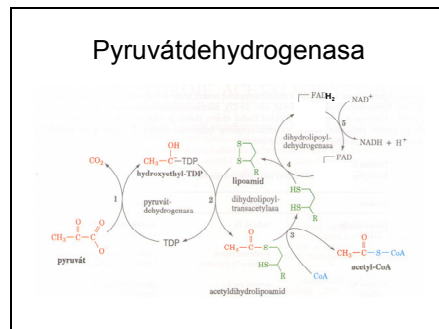
snímek 91



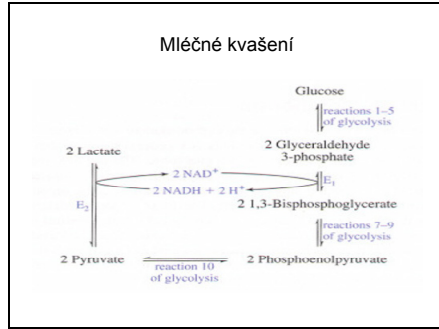
snímek 92



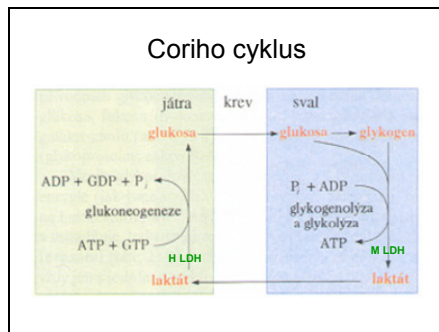
snímek 93



snímek 97



snímek 98



snímek 99

Mléčné kvašení

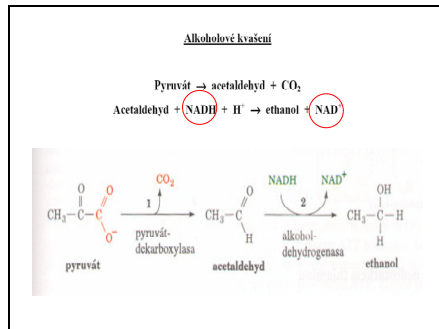
pyruvát + NADH + H⁺ → laktát + NAD⁺

Bilance mléčného kvašení:

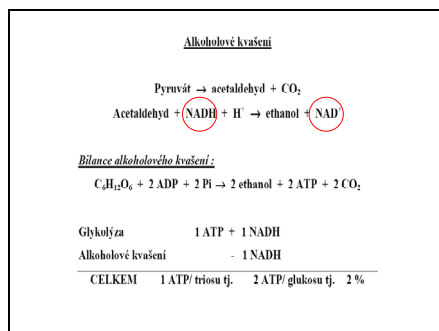
$$C_6H_{12}O_6 + 2 ADP + 2 Pi \rightarrow 2 \text{ laktát} + 2 ATP$$

Glykolyza	1 ATP + 1 NADH	
Mléčné kvašení	- 1 NADH	
CELKEM	1 ATP/ triosu tj.	2 ATP/ glukosu tj. 2%

snímek 100



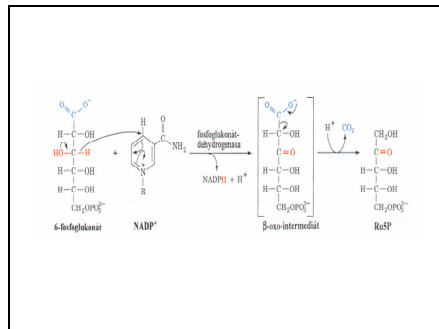
snímek 101



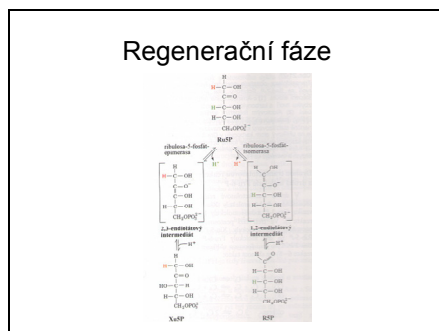
snímek 102

- Další druhy kvašení
- Mléčné - *Lactobacterium*
glukosa → laktát
 - Propionové - *Propionibacterium*
glukosa → k. propionová
 - Másečné - *Clostridium*
glukosa → k. másečnou
 - Octové - *Acetobacter*
glukosa → k. octová
 - Citronové - *Aspergillus*
glukosa → k. citronová

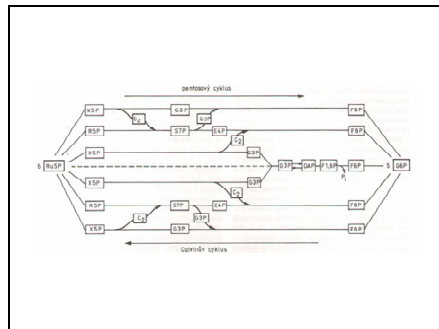
snímek 106



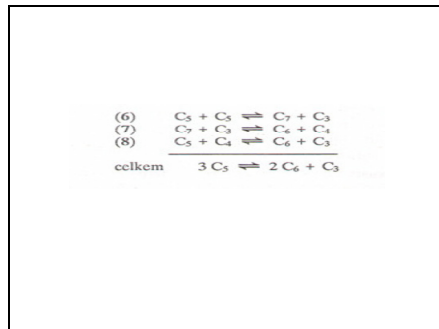
snímek 107



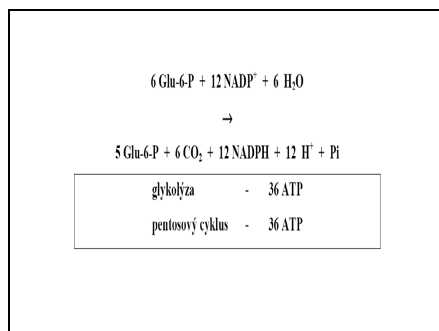
snímek 108



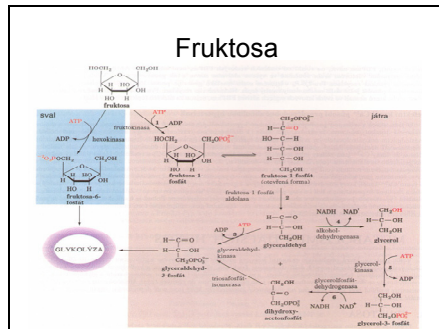
snímek 109



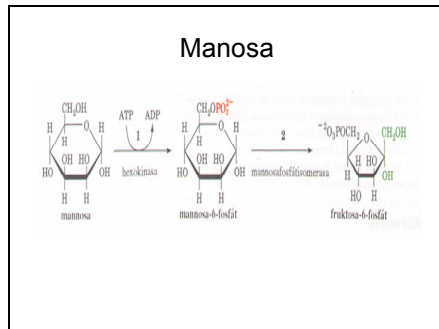
snímek 110



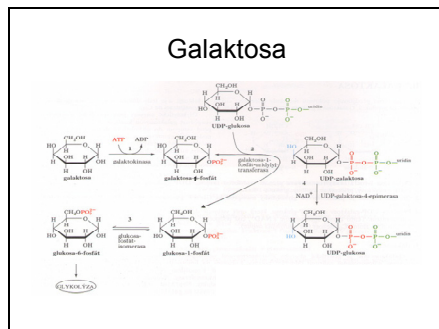
snímek 111



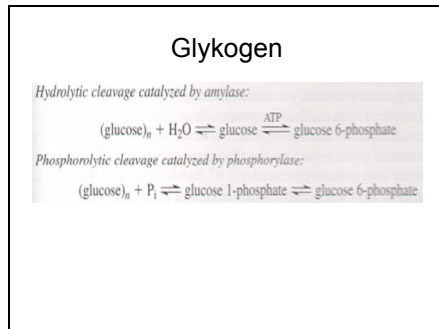
snímek 112



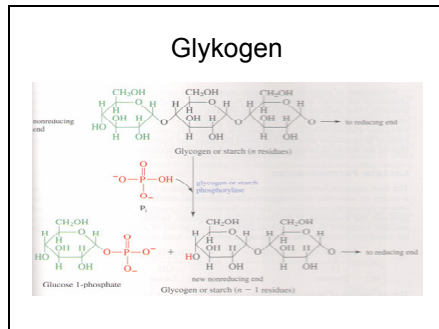
snímek 113



snímek 114



snímek 115

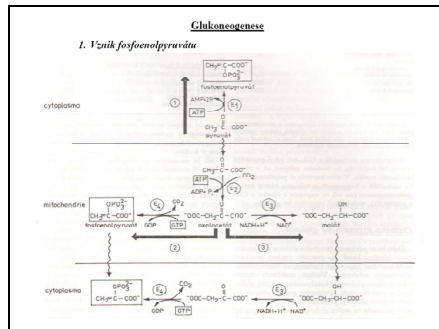


snímek 116

BIOSYNTÉZA SACHARIDŮ

- Glukoneogeneze
- Fotosyntéza

snímek 117



snímek 124

Biosyntéza glukózy z dalších prekurzorů

- glukogenní aminokyseliny - přivádí a meziprodukty citrátového cyklu
- lipidy - glycerol a acetyl CoA

Glyoxylátový cyklus:

snímek 125

GLYOXYISOME

MITOCHONDRIA

CYTOPLASM

Phosphoenolpyruvate → Oxaloacetate → L-Malate → Glucose (via gluconeogenesis)

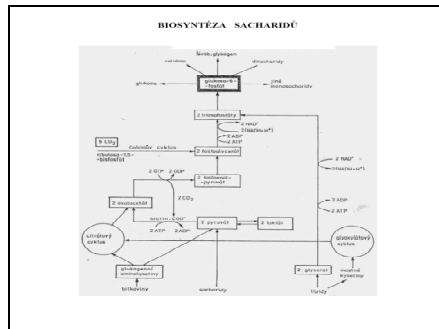
snímek 126

Biosyntéza oligo- a polysacharidů

UDP-glucose + Glycogen (n residues) → Glycogen (n+1 residues) + UDP

Glycogen synthase

snímek 127



snímek 128

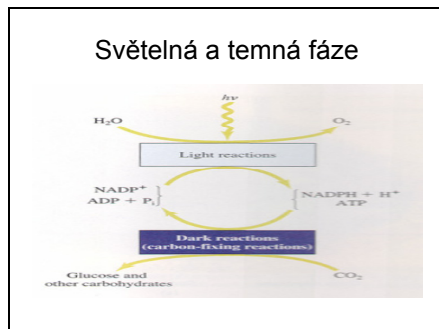
FOTOSYNTÉZA

Význam:

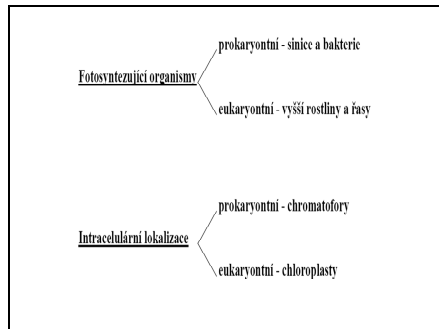
- zachycení sluneční energie a syntéza glukosy z CO₂ a H₂O
- produkce O₂

$$6 \text{CO}_2 + 12 \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{h\nu} \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{H}_2\text{O} + 6 \text{O}_2$$

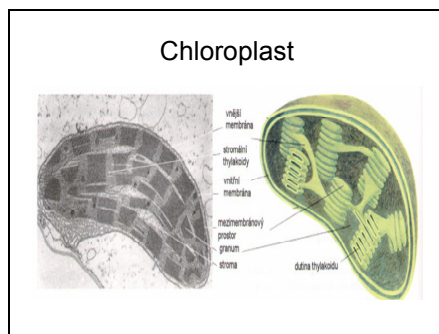
snímek 129



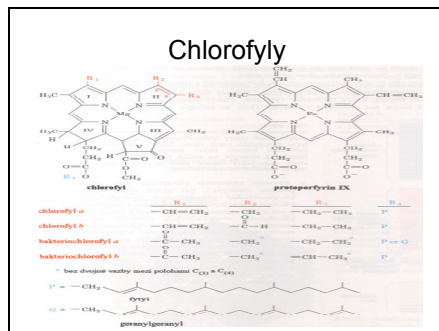
snímek 130



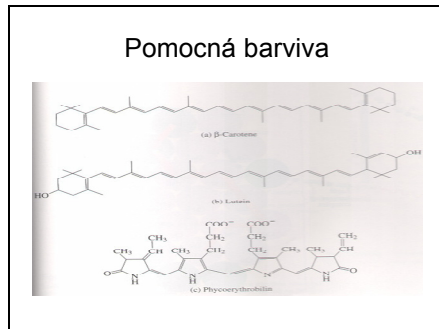
snímek 131



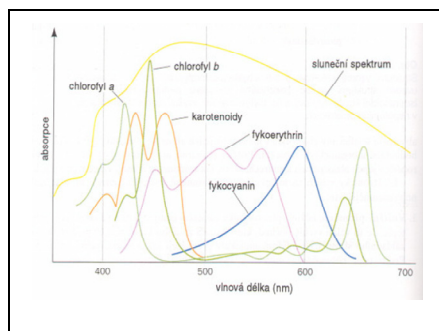
snímek 132



snímek 133



snímek 134

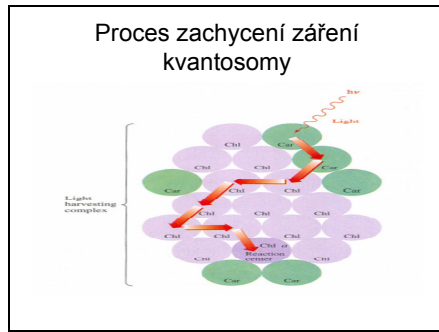


snímek 135

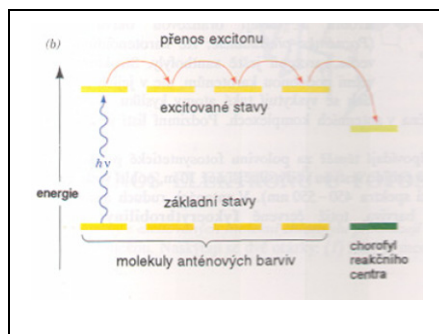
Světelná fáze

- proces zachycení záření
- cyklický tok elektronů - cyklická fotosyntéza \rightarrow ATP
- nescyklický tok elektronů - nescyklická fotosyntéza \rightarrow ATP, NADP
- fotolýza vody - $\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}^+ + 2\text{e}^- + \frac{1}{2}\text{O}_2$
- spřážení transportu elektronů se syntézou ATP

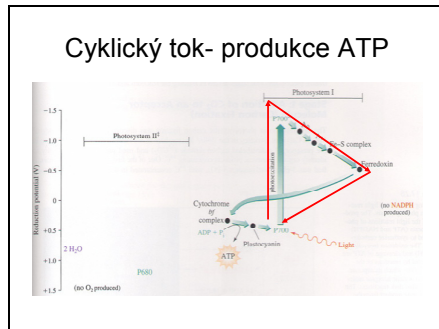
snímek 136



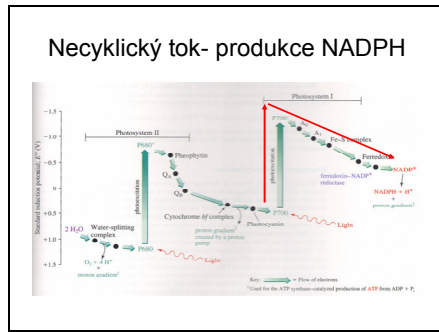
snímek 137



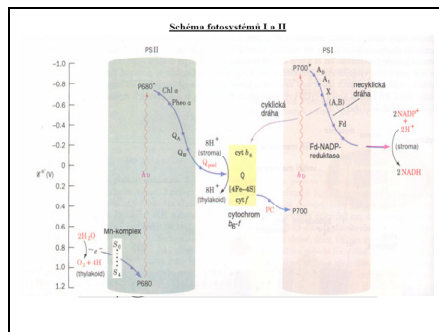
snímek 138



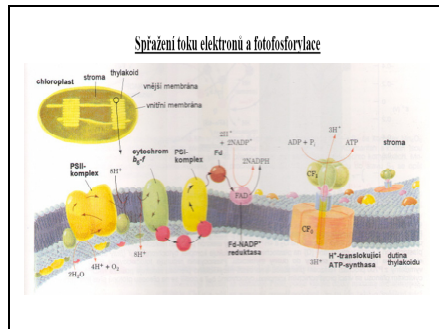
snímek 139



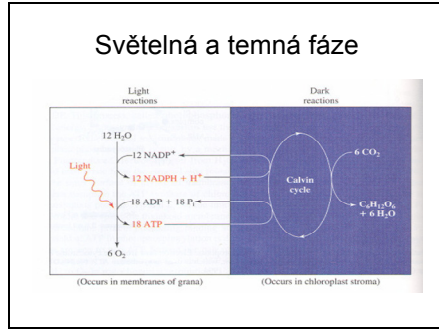
snímek 140



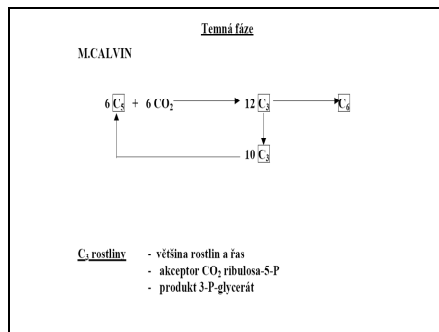
snímek 141



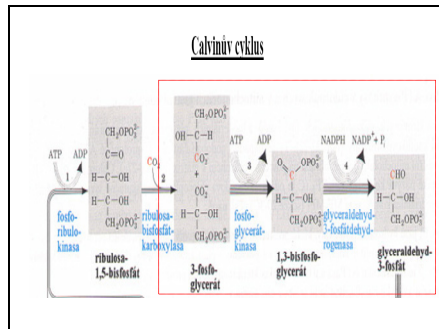
snímek 142



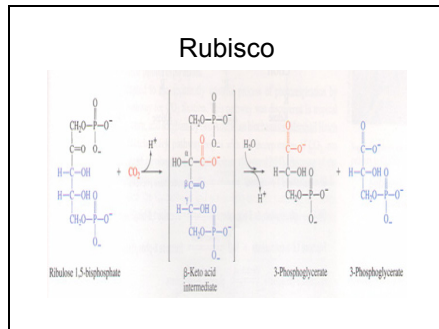
snímek 143



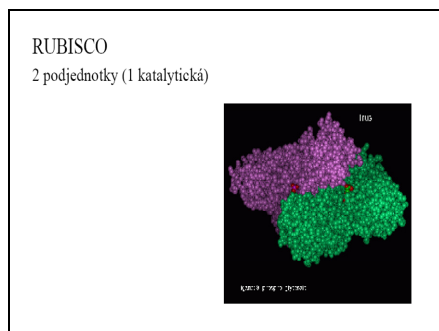
snímek 144



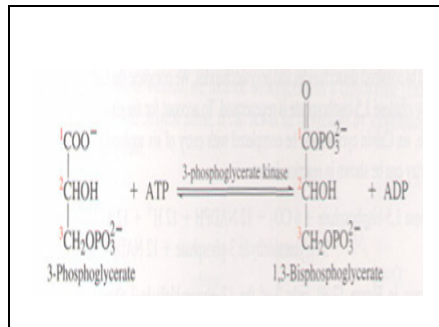
snímek 145



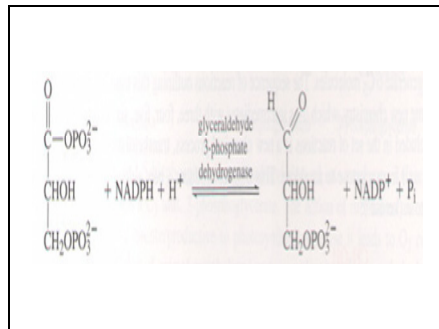
snímek 146



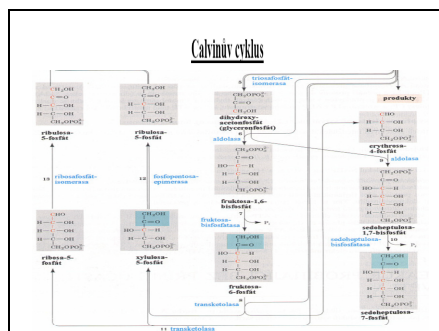
snímek 147



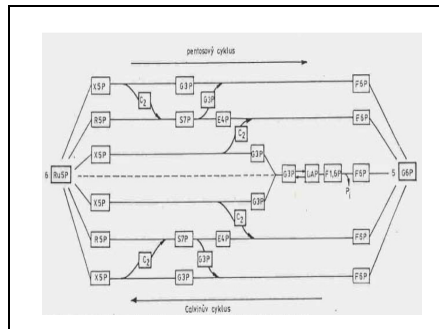
snímek 148



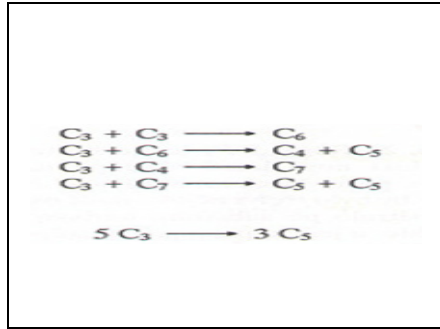
snímek 149



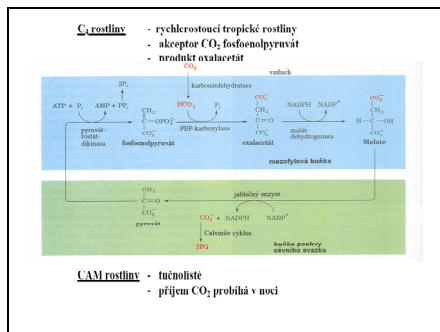
snímek 150



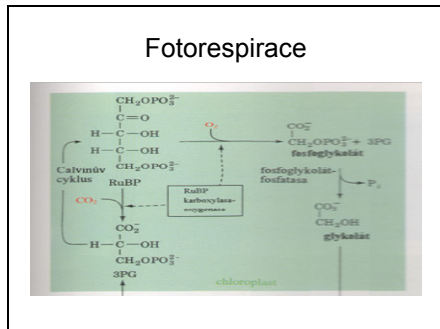
snímek 151



snímek 152



snímek 153



snímek 154

