

1.	<u>STRUKTURA FOTOSYNTHETICKÉHO APARÁTU</u>	8
1.1.	Struktura chloroplastů	8
1.1.1.	Chloroplastové obalové membrány	8
1.1.2.	Stroma chloroplastů	9
1.1.3.	Organisace thylakoidních membrán	9
1.1.4.	Dimorfismus chloroplastů	11
1.2.	Chemické složení chloroplastů a molekulární stavba thylakoidních membrán	12
1.2.1.	Chemické složení	12
1.2.1.1.	Chlorofyly	12
1.2.1.2.	Fykobiliny	19
1.2.1.3.	Karotenoidy	21
1.2.1.4.	Strukturní bílkoviny thylakoidů	23
1.2.1.5.	Lipidy thylakoidů	24
1.2.1.6.	Interakce bílkovin a lipidů	24
1.2.2.	Molekulární organisace chlorofylů a proteinů	25
2.	<u>ABSORPCE FOTOSYNTHETICKY ÚČINNÉHO ZÁŘENÍ A PŘEMĚNA ENERGIE FOTONU V ENERGII CHEMICKOU</u>	29
2.1.	Absorpce záření. Excitace pigmentů	29
2.2.	Konverze a využití excitační energie	31
2.2.1.	Fluorescence	31
2.2.2.	Vnitřní konverze	31
2.2.3.	Deaktivace srážkami s jinými molekulami	31
2.2.4.	Migrace a přenos energie	31
2.3.	Energie fotonu a separace nábojů	35
2.4.	Distribuce fotonů mezi fotosystémy I a II	36
3.	<u>FOTOCHEMICKÉ DĚJE A TRANSPORT ELEKTRONŮ</u>	40
3.1.	Složky přenosu elektronů	40
3.1.1.	Cytochromy	40
3.1.2.	Chinony	43
3.1.3.	Plastocyanin	44
3.1.4.	Ferredoxiny	45
3.1.5.	Flavoproteiny /ferredoxin:NADP ⁺ -oxidoreduktasa/	47
3.1.6.	Terminální akceptor elektronů	48
3.1.7.	Primární donory a akceptory elektronů	49
3.2.	Mechanismus přenosu elektronů a vývoj kvaslíku	51
3.2.1.	Důkazy existence dvou světelných reakcí u oxygenního typu fotosynthesy	51
3.2.1.1.	Fotosynthetická účinnost záření různé vlnové délky Emersonův efekt zvýšení kvantového výtěžku.	52
3.2.1.2.	Účast cytochromů při přenosu elektronů a jejich redoxpotenciály	54

3.2.1.3. Isolace subchloroplastových fragmentů s odlišnými fotochemickými aktivitami	54
3.2.1.4. Thermodynamické úvahy - energetická bilance	55
3.2.1.5. Argumenty proti "Z-schématu" transportu elektronů	56
3.2.2. Lokalisace řetězce přenosu elektronů v thylakoidní membráně.	56
3.2.3. Mechanismus tvorby kyslíku v thylakoidních membránách	59
4. <u>FOTOFOSFORYLACE</u>	63
4.1. Hypotézy o tvorbě ATP	64
4.1.1. Hypotéza chemická	64
4.1.2. Hypotéza chemiosmotická	65
4.1.3. Hypotéza konformační	66
4.2. Transport elektronů a protonů	66
4.3. Mechanismus tvorby ATP	68
4.3.1. Vlastnosti CF_1	69
4.3.2. Funkce CF_1	69
4.4. Fotofosforylace in vivo	73
4.4.1. Tři typy fotofosforylací	73
4.4.1.1. Fotofosforylace cyklická	73
4.4.1.2. Fotofosforylace pseudocyklická	74
4.4.1.3. Fotofosforylace necyklická	74
4.4.2. Regulace fotofosforylací	75
5. <u>FIXACE OXIDU UHLIČITÉHO</u>	78
5.1. Světelná a temnotní část fotosynthesy	78
5.2. Calvinův cyklus (C_3 cesta fotosynthesy, pentosový reduktivní cyklus)	78
5.2.1. Schéma pentosového reduktivního cyklu	79
5.2.2. Regulace Calvinova cyklu	81
5.2.2.1. Vliv intermediátů	81
5.2.2.2. Aktivace enzymů	82
5.3. C_4 fotosynthesa (schéma Hatchovo a Slackovo)	85
5.3.1. Adaptace C_4 rostlin na vnější podmínky	86
5.3.2. Anatomie listu C_4 rostlin	86
5.3.3. Fixace cestou C_4 kyselin	87
5.3.3.1. Pochody ve vrstvě mesofylové	90
5.3.3.2. Pochody v buňkách svazků cévních	93
5.3.3.3. Lokalisace enzymů v buňce	94
5.3.3.4. Typy C_4 rostlin	95
5.3.3.5. Vznik NADPH	97
5.3.4. Fysiologický význam kompartmentace a transportu u C_4 rostlin	99
5.4. Rostliny tučnolisté (CAM)	101
5.4.1. Metabolismus fixace CO_2 u CAM rostlin	101
5.4.2. Regulace fixace	102
5.5. Fotorespirace	103
5.5.1. Fotorespirace u C_3 rostlin	103
5.5.1.1. Vznik glykolátu	103

5.5.1.2.	Přeměny glykolátu	103
5.5.1.3.	Fysiologický význam fotorespirace	105
5.5.2.	Fotorespirace u C ₄ rostlin	105
6.	<u>INTERAKCE CHLOROPLASTU S BUNĀOU</u>	109
6.1.	DNA a syntéza bílkovin	109
6.1.1.	Chloroplastová DNA	109
6.1.2.	DNA polymerasa	110
6.1.3.	RNA polymerasa	110
6.1.4.	Syntéza bílkovin v chloroplastu	111
6.2.	Syntéza malých molekul	112
6.2.1.	Syntéza aminokyselin	112
6.2.2.	Syntéza lipidů	114
6.2.2.1.	Syntéza prekursorů lipidů	115
6.2.2.2.	Syntéza složených lipidů	117
6.3.	Transport metabolitů mezi chloroplastem a cytoplasmou	118
6.3.1.	Permeabilita membrán chloroplastu	119
6.3.2.	Přijem metabolitů do chloroplastového stromatu	120
6.3.2.1.	Průnik CO ₂	120
6.3.2.2.	Přijem aminokyselin	120
6.3.2.3.	Transport nukleotidů	121
6.3.2.4.	Fosfátové translokátory	121
6.3.2.5.	Transport dikarboxylátů	121
6.3.3.	Fysiologický význam přenosu chloroplastovou membránou	122
7.	<u>FOTOSYNTÉZA U BAKTERIÍ</u>	126
7.1.	Transport elektronů během fotosyntézy	127
7.2.	Fotoredukce NAD ⁺	129
7.3.	Mechanismus tvorby ATP	130
7.4.	Uhlíkatý metabolismus u bakterií	130
7.4.1.	Inkorporace organických sloučenin	131
7.4.2.	Inkorporace oxidu uhličitého	133
8.	<u>METODY BIOCHEMIE FOTOSYNTÉZY</u>	136
8.1.	Isolace chloroplastů	136
8.1.1.	Intaktní a poškozené chloroplasty	138
8.1.2.	Chloroplasty izolované v nevodných mediích	139
8.1.3.	Chloroplasty a thylakoidy řas, sinic a bakterií	139
8.2.	Subchloroplastové fragmenty	140
8.2.1.	Působení detergentů /tensidů/	140
8.2.2.	Identifikace subchloroplastových fragmentů	141
8.3.	Isolace jednotlivých složek fotosyntetického aparátu	142
8.4.	Umělé akceptory a donory elektronů	142
8.5.	Inhibice fotosyntetického přenosu elektronů	147
8.5.1.	Inhibitory působící na oxidační straně PS II	147
8.5.2.	Inhibitory blokující výstup elektronů u PS II	149
8.5.3.	Inhibitory plastochinonu	149
8.5.4.	Inhibitory transportu elektronů mezi PQ a cytochromem f	150

8.5.5. Inhibitory plastocyaninu	150
8.5.6. Inhibitory v oblasti reakcí ferredoxin \rightarrow NADP ⁺	151
8.6. Fotofosforylace	151
8.7. Odpojovače a inhibitory fotofosforylace	152
8.7.1. Odpojovače	152
8.7.1.1. Deaktivace spojovacího faktoru	153
8.7.1.2. Narušení funkce membrány	153
8.7.1.3. Odpojení neznámým mechanismem	154
8.7.2. Inhibitory přenosu energie ve fotofosforylaci	154
8.7.2.1. Inhibitory přenosu energie působící na spojovací faktor	154
8.8. Metody studia fixace CO ₂	155
Použité zkratky	157