

1. Vznik ATP a NADPH, fotofosforylace cyklická, necyklická a pseudo-cyklická . . . . .	7
1.1 Hypotезy o tvorbě ATP . . . . .	8
1.1.1 Hypotезa chemická . . . . .	8
1.1.2 Hypotезa konformační . . . . .	9
1.1.3 Hypotезa chemiosmotická . . . . .	9
1.2 Transport elektronů a protonů v chloroplastu . . . . .	10
1.3 Mechanismus tvorby ATP . . . . .	12
1.3.1 Spojovací faktory . . . . .	12
1.3.1.1 Vlastnosti CF <sub>1</sub> . . . . .	13
1.3.1.2 Biologická aktivita CF <sub>1</sub> . . . . .	13
1.4 Fosforylace in vivo . . . . .	16
1.4.1 Tři typy fotofosforylací . . . . .	16
1.4.1.1 Cyklická fotofosforylace . . . . .	16
1.4.1.2 Pseudocyklická fotofosforylace . . . . .	17
1.4.1.3 Necyklická fotofosforylace . . . . .	17
1.4.2 Regulace fotofosforylací . . . . .	18
1.4.3 Inhibice přenosu elektronů herbicidy . . . . .	19
2. Fixace a asimilace oxidu uhličitého . . . . .	22
2.1 Reduktivní pentosafosfátový cyklus . . . . .	23
2.1.1 Reakce reduktivního pentosového cyklu . . . . .	25
2.1.2 Charakterisace enzymů Calvinova cyklu . . . . .	28
2.1.2.1 Lokalisace enzymů Calvinova cyklu . . . . .	28
2.1.2.2 RubisCo . . . . .	28
2.1.2.2.1 Aktivace RubisCO . . . . .	30
2.1.2.2.2 Mechanismus katalýsy RubisCO . . . . .	32
2.1.2.2.3 Aktivita RubisCO u různých druhů rostlin . . . . .	34
2.1.2.2.4 Struktura RubisCO . . . . .	35
2.1.3 Fotosynthetická fixace oxidu uhličitého . . . . .	36
2.1.3.1 Změny v koncentraci metabolitů . . . . .	36
2.1.3.2 Změny v aktivitě enzymů . . . . .	37
2.1.3.3 Úloha světla při aktivaci enzymů . . . . .	39
2.1.3.4 Aktivace RubisCO světlem . . . . .	40
2.1.3.5 LEM . . . . .	41
2.1.4 Využití produktů reduktivního fosfopentosového cyklu . . . . .	42
2.1.4.1 Synthesa sacharosy . . . . .	43
2.1.4.1.1 Místo syntézy sacharosy . . . . .	44
2.1.4.1.2 Mechanismus syntézy . . . . .	44
2.1.4.1.3 Lokalisace sacharosy v listu . . . . .	44
2.1.4.1.4 Regulace syntézy sacharosy . . . . .	45
2.1.4.2 Tvorba škrobu . . . . .	47
2.1.4.2.1 Regulace syntézy škrobu . . . . .	47
2.1.4.2.2 Odbourávání škrobu . . . . .	47
2.1.4.3 Regulace mezi syntésou sacharosy a škrobu . . . . .	48



2.2	C-4 cesta fotosynthetické fixace CO <sub>2</sub> (cyklus Hatchův a Slackův)	49
2.2.1	Anatomická charakteristika C-4 rostlin . . . . .	50
2.2.2	Biochemie C-4 cesty . . . . .	52
2.2.2.1	Pochody v buňkách mesofylových . . . . .	53
2.2.2.2	Pochody v buňkách pochev kolem svazků cévních (věnčitých) . . . . .	54
2.2.2.2.1	Typ rostlin NADP-Me . . . . .	55
2.2.2.2.2	Typ PEPCK . . . . .	55
2.2.2.2.3	Typ NAD-Me . . . . .	55
2.2.3	Potřeba energie pro C-4 cyklus . . . . .	56
2.2.4	Regulace C-4 cesty . . . . .	56
2.2.4.1	Regulace světlem . . . . .	56
2.2.4.2	Regulace teplem . . . . .	59
2.2.4.3	Regulace na metabolické úrovni . . . . .	60
2.2.5	Vztah mezi produkcí biomasy a aktivitou enzymů . . . . .	62
2.3	CAM . . . . .	64
2.3.1	Biochemie CAM . . . . .	65
2.3.1.1	Metabolické pochody během noci . . . . .	65
2.3.1.1.1	Fixace atmosferického oxidu uhličitého . . . . .	65
2.3.1.1.2	Zdroj akceptora CO <sub>2</sub> , fosfoenolpyruvátu . . . . .	65
2.3.1.1.3	Vznik a transport malátu . . . . .	66
2.3.1.1.4	Kompartimentace temnotních pochodů . . . . .	67
2.3.2	Metabolické pochody během dne . . . . .	67
2.3.2.1	Fáze II u CAM . . . . .	67
2.3.2.2	Fáze III . . . . .	69
2.3.2.3	Fáze IV . . . . .	71
2.3.2.4	Lokalisace světelných pochodů . . . . .	71
2.3.3	Regulace CAM . . . . .	71
2.3.3.1	Typy rostlin s CAM . . . . .	71
2.3.3.2	Vliv vnějších podmínek a CAM . . . . .	73
2.3.3.2.1	Odpověď na vodní stress . . . . .	73
2.3.3.2.2	Vliv teploty . . . . .	73
2.3.3.2.3	Solná zátěž . . . . .	73
2.3.3.2.4	Ontogenetické aspekty exprese CAM . . . . .	73
2.3.3.2.5	Regulace CAM uzavíráním a otevíráním průduchů . . . . .	74
2.3.3.3	Regulace na metabolické úrovni . . . . .	75
2.3.4	Význam CAM . . . . .	75
2.4	Fotorespirace . . . . .	76
2.4.1	Ribulosabisfosfátkarboxylasa-oxygenasa . . . . .	77
2.4.2	Průběh C-2 cyklu . . . . .	78
2.4.2.1	Fotorespirace u C-3 rostlin . . . . .	78
2.4.2.2	Fotorespirace u C-4 rostlin . . . . .	79
2.4.2.3	Fotorespirace u CAM . . . . .	80
2.4.2.4	Fotorespirace u řas . . . . .	81
2.4.2.5	Fotorespirace u bakterií . . . . .	81
2.4.3	Fotorespirace a respirace, srovnání . . . . .	82
2.4.4	Energetika C-2 cyklu . . . . .	82
2.4.5	Význam fotorespirace . . . . .	83
2.4.6	Regulace fotorespirace . . . . .	84



3. Interakce chloroplastu s buňkou . . . . .	92
3.1 DNA a syntéza bílkovin . . . . .	92
3.1.1 Chloroplastová DNA . . . . .	92
3.1.1.1 Hustota cDNA . . . . .	92
3.1.1.2 Renaturace . . . . .	93
3.1.1.3 Nepřítomnost methylcytosinu a histonů . . . . .	93
3.1.1.4 Tvar a velikost . . . . .	93
3.1.1.5 Kodovací kapacita . . . . .	93
3.1.2 DNA-polymerasa . . . . .	93
3.1.3 RNA-polymerasa . . . . .	93
3.1.4 Syntéza bílkovin v chloroplastu . . . . .	94
3.1.4.1 Chloroplastové ribosomy . . . . .	94
3.1.4.2 Chloroplastová rRNA . . . . .	94
3.1.4.3 Chloroplastová mRNA . . . . .	95
3.1.4.4 Chloroplastová tRNA a aminoacyl-tRNA syntetasa . . . . .	95
3.1.4.5 Iniclace, elongace a terminace proetosynthesy . . . . .	95
3.1.4.6 Produkty chloroplastového genomu . . . . .	96
3.2 Syntéza malých molekul . . . . .	97
3.2.1 Syntéza aminokyselin . . . . .	97
3.2.2 Syntéza lipidů . . . . .	99
3.2.2.1 Syntéza prekursorů lipidů . . . . .	100
3.2.2.2 Syntéza složených lipidů . . . . .	103
3.3 Syntéza některých sekundárních metabolitů . . . . .	103
3.3.1 Terpeny . . . . .	103
3.3.2 Cytokininy . . . . .	104
3.4 Transport metabolitů mezi chloroplastem a cytoplasmou . . . . .	104
3.4.1 Permeabilita membrán chloroplastu . . . . .	105
3.4.2 Příjem metabolitů do chloroplastového stromatu . . . . .	106
3.4.2.1 Průnik CO <sub>2</sub> . . . . .	106
3.4.2.2 Příjem aminokyselin . . . . .	106
3.4.2.3 Transport nukleotidů . . . . .	107
3.4.2.4 Fosfátové translokátory . . . . .	107
3.4.2.5 Transport dikarboxylátů . . . . .	108
3.4.3 Fysiologický význam přenosu vnitřní membránou . . . . .	108
4. Fotosyntéza u bezjaderných organismů . . . . .	112
4.1 Transport elektronů a tvorba ATP . . . . .	113
4.1.1 Fotoredukce NAD . . . . .	115
4.1.2 Mechanismus tvorby ATP . . . . .	116
4.2 Uhlíkatý metabolismus . . . . .	116
4.2.1 Sinice . . . . .	116
4.2.2 Fotosynthetické bakterie . . . . .	117
4.2.2.1 Purpurové bakterie . . . . .	118
4.2.2.2 Zelené sírné bakterie . . . . .	119
4.2.2.3 Bakteriální asimilace CO <sub>2</sub> spojená s ferredoxinem . . . . .	121