

Obsah

Seznam vybraných použitých symbolů	17
Seznam vybraných použitých zkratk	19
Předmluva	23
Počátky fyziologie rostlin v českých zemích...	25
1 ZÁKLADNÍ STRUKTURA A FUNKCE ROSTLINNÉ BUŇKY (S. Procházka)	28
1.1 Prokaryota a eukaryota	28
1.2 Rostlinná buňka	29
1.2.1 Soustava buněčných membrán	30
1.2.1.1 Cytoplazmatická membrána – plazmalema	31
1.2.1.2 Endomembránový systém	32
1.2.2 Cytoskelet	33
1.2.3 Plastidy	35
1.2.4 Mitochondrie	36
1.2.5 Jádro	37
1.2.5.1 Nukleové kyseliny	38
1.2.5.2 Genetická informace	39
1.2.5.3 Jadérko	40
1.2.6 Ribozomy a proteosyntéza	40
1.2.7 Vakuoly	41
1.2.8 Buněčná stěna	42
1.2.8.1 Komponenty buněčné stěny	42
1.2.8.2 Vrstvy buněčné stěny	43
1.2.8.3 Růst buněčné stěny	44
1.2.8.4 Plazmodezmy	45
1.3 Buněčný cyklus	46
1.3.1 Fáze buněčného cyklu	48
1.3.2 Mitóza	48
1.3.3 Meióza	49
1.4 Souhrn	49
2 VODNÍ REŽIM ROSTLIN (J. Šantrůček)	52
2.1 Voda v rostlinném těle	52
2.1.1 Homoiohydričné a poikilohydričné rostliny	52
2.1.2 Ekologický význam vody pro rostliny	53
2.2 Vlastnosti vody a jejich fyziologický význam	53
2.2.1 Koheze, adheze, kapilární tlak, voda v xylému	53
2.2.2 Měrné teplo vody, měrné výparné teplo	55
2.2.3 Tlak nasycené vodní páry	55

2.3 Přenos vody na krátké vzdálenosti – difuze	56
2.4 Osmóza. Vodní potenciál – univerzální hnací síla transportu vody	58
2.4.1 Složky vodního potenciálu	61
2.4.2 Měření vodního potenciálu a jeho složek	62
2.4.2.1 Měření tlaku vodní páry ve vzduchu v rovnováze se vzorkem	62
2.4.2.2 Tlaková komora	63
2.4.3 Vodní potenciál jako indikátor stavu vody v rostlině	64
2.5 Hydraulický odpor vodivých drah v rostlině	65
2.6 Základní pojmy anatomie a funkce cévních svazků stonku	65
2.6.1 Metody měření toku xylémové šťávy neporušeným stonkem	65
2.6.2 Příklad procesů v xylému stonku při půdním suchu	66
2.7 Základní pojmy anatomie kořene a příjmu vody	67
2.7.1 Příjem a tok vody kořeny	67
2.8 Transpirace. Tepelná bilance listu. Průduchová regulace a fotosyntéza	68
2.8.1 Výpar jako fyzikální proces	69
2.8.1.1 Výpar z rostliny – transpirace	72
2.8.1.2 Transpirace a energetická bilance rostliny – některé ekofyziologické důsledky	72
2.8.1.3 Měření transpirace listu, celé rostliny a porostu. Bowenův poměr	75
2.8.2 Difuzní vodivost listu pro přenos vody a CO ₂	76
2.8.3 Cesta vody listem	78
2.8.4 Průduchy, mechanismus pohybu, jejich reakce na vnější podněty	80
2.8.4.1 Anatomie průduchů a mechanika jejich pohybu	81
2.8.4.2 Četnost a rozmístění průduchů na listu	83
2.8.4.3 Reakce průduchů na vnější podněty	83
2.8.5 Integrace činnosti průduchů listu a celé rostliny. Efektivita využití vody	84
2.8.5.1 Reakce „populace“ průduchů – mozaikovitost otevřenosti průduchů	84
2.8.5.2 Časová maximalizace zisku CO ₂ a minimalizace ztrát vody	84
2.9 Příklady adaptací k extrémním podmínkám dostupnosti vody, výparu a ozáření	86
2.9.1 Pouštní sukulenty	86
2.9.1.1 Denní rytmicita otevírání průduchů u rostlin CAM	86
2.9.1.2 Architektura kořenového systému sukulentů a příjem vody	87
2.9.1.3 Obligatorní a fakultativní rostliny CAM	87
2.9.2 Mechanismus tolerance rostlin k zasolení půdy. Slanomilné rostliny	87
2.10 Souhrn	88
3 MINERÁLNÍ VÝŽIVA (L. Nátr)	89
3.1 Vývoj názorů na výživu rostlin	89
3.1.1 Minerální výživa a fyziologie rostlin	89
3.1.2 Historický vývoj	89
3.2 Obsah minerálních látek v rostlinách	90
3.2.1 Chemická analýza rostlin	91
3.2.2 Změny obsahu živin v rostlinách	92
3.2.3 Agronomická interpretace obsahu živin v rostlinách	93
3.3 Koloběh živin	95
3.4 Mechanizmy transportu minerálních živin	96
3.4.1 Transport na dlouhé vzdálenosti	96
3.4.2 Transport na krátké vzdálenosti	97
3.4.3 Nespecifický transport	97
3.4.3.1 Nespecifická (prostá) difuze	97
3.4.3.2 Difuze přes membránu	97
3.4.3.3 Difuze buněčnou stěnou	98
3.4.3.4 Pasivní zprostředkovaný transport (usnadněná difuze)	98
3.4.4 Aktivní transport	99

3.4.4.1 Primární aktivní transport	99
3.4.4.2 Sekundární aktivní transport	99
3.5 Chemický potenciál iontů	100
3.5.1 Elektrická složka chemického potenciálu iontů	100
3.5.2 Nernstův potenciál	101
3.6 Funkce jednotlivých živin	102
3.6.1 Dusík	102
3.6.1.1 Příjem dusíku	102
3.6.1.2 Redukce nitrátů	104
3.6.1.3 Fixace atmosférického dusíku	105
3.6.1.4 Indukce exprese genů nitrátem	105
3.6.1.5 Projevy deficitu dusíku	106
3.6.2 Draslík	106
3.6.3 Fosfor	107
3.6.3.1 Funkce fosforu v metabolismu	107
3.6.3.2 Příjem a distribuce fosforu	107
3.6.4 Hořčík	108
3.6.5 Vápník	108
3.6.6 Síra	109
3.6.7 Bor	109
3.6.8 Železo	110
3.6.9 Mangan	110
3.6.10 Molybden	110
3.6.11 Měď	110
3.6.12 Zinek	110
3.6.13 Nikl	110
3.6.14 Chlor	110
3.6.15 Kobalt	110
3.6.16 Křemík	110
3.6.17 Sodík	110
3.6.18 Ostatní prvky	111
3.7 Distribuce živin	111
3.7.1 Distribuce mezi kompartmenty v buňce	111
3.7.2 Distribuce mezi pletiva	111
3.7.3 Distribuce mezi orgány rostliny	112
3.8 Minerální výživa masožravých rostlin	112
3.9 Příjem živin listy	113
3.10 Vliv znečištění atmosféry	114
3.11 Příjem a účinky těžkých kovů	114
3.11.1 Toxicita	114
3.11.2 Účinky hliníku	115
3.11.3 Tolerance a rezistence	115
3.12 Půda	116
3.12.1 Složení půdy	116
3.12.2 Obsah hlavních živin v půdě	118
3.12.2.1 Dusík	118
3.12.2.2 Fosfor	118
3.12.2.3 Draslík	118
3.13 Matematické modely příjmu živin	118
3.13.1 Regresní modely	118
3.13.2 Funkční modely	118
3.14 Minerální výživa v kulturách <i>in vitro</i>	121
3.15 Souhrn	122

4 FOTOSYNTÉZA (L. Nátr)	124
4.1 Úvod	124
4.2 Záření	124
4.2.1 Energie záření	124
4.2.2 Sluneční záření	126
4.3 Fotosyntetické struktury	128
4.3.1 Listy	128
4.3.2 Chloroplasty	129
4.3.3 Fotosyntetické pigmenty	130
4.3.4 Stavba chloroplastů	131
4.4 Biofyzika a biochemie fotosyntézy	132
4.4.1 Separace elektrického náboje	132
4.4.2 Fotosystémy	132
4.4.3 Fotosystém II	134
4.4.3.1 Struktura fotosystému II	134
4.4.3.2 Přenos elektronů ve fotosystému II	137
4.4.4 Fotosystém I	137
4.4.4.1 Struktura fotosystému I	137
4.4.4.2 Přenos elektronů ve fotosystému I	137
4.4.5 Fotofosforylace	137
4.4.6 Fotoinhibice	138
4.4.6.1 Změny ve fotosystému II	138
4.4.6.2 Xantofylový cyklus	139
4.4.7 Evoluce fotosyntetické fixace záření	140
4.4.8 Fixace CO ₂	141
4.4.8.1 Cyklus fotosyntetické redukce uhlíku (rostliny C3)	141
4.4.8.2 Glykolátová cesta (fotorespirace)	141
4.4.8.3 Fixace CO ₂ u rostlin C4	142
4.4.8.4 Rostliny CAM	145
4.5 Vytváření struktur a transport látek v chloroplastech	147
4.5.1 Podíl genomu jádra a chloroplastů na řízení syntézy bílkovin	147
4.5.2 Úloha světla při řízení syntézy bílkovin chloroplastů	148
4.5.3 Transport bílkovin z cytozolu do chloroplastů	148
4.5.4 Transport asimilátů z chloroplastu do cytozolu	149
4.5.5 Kvantový výtěžek fotosyntézy	150
4.6 Fyziologie fotosyntézy	151
4.6.1 Fotosyntéza jako difuze CO ₂	151
4.6.1.1 Difuze	151
4.6.1.2 Difuzní odpory	151
4.6.2 Anatomie listu a rychlost fotosyntézy	153
4.6.3 Rozdíly mezi rostlinami C3, C4 a CAM	155
4.6.3.1 Zastoupení rostlinných druhů	155
4.6.3.2 Charakteristické rozdíly	155
4.6.3.3 $\delta^{13}\text{C}$	158
4.6.3.4 Karbonátdehydratáza	158
4.6.3.5 Specifitní faktor enzymu Rubisco	159
4.6.4 Fotosyntéza vodních rostlin	160
4.6.5 Fotosyntéza a minerální živiny	160
4.6.6 Využití transgenních rostlin	161
4.6.6.1 Změny v obsahu Rubisco	161
4.6.6.2 Změny obsahu enzymů Calvinova cyklu	162
4.6.6.3 Mechanismus inhibice fotosyntézy nahromaděnými asimiláty	162
4.6.6.4 Transport a distribuce asimilátů	162

4.7 Skleníkový efekt na Zemi a fotosyntéza	163
4.8 Metody měření rychlosti fotosyntézy	164
4.8.1 Obecná kritéria	164
4.8.2 Členění metod podle měřeného objektu	164
4.8.3 Metody měření	165
4.8.3.1 Metody gravimetrické	165
4.8.3.2 Metody gazometrické	165
4.8.4 Analýza fluorescence chlorofylu	166
4.9 Matematické modely fotosyntézy	167
4.10 Přehled dějin studia fotosyntézy	169
4.11 Souhrn	171
5 DÝCHÁNÍ (<i>L. Nátr</i>)	174
5.1 Obecná charakteristika dýchání a jeho význam v životě rostliny	174
5.2 Biochemie dýchání	174
5.2.1 Glykolýza	176
5.2.2 Mitochondrie	176
5.2.3 Citrátový cyklus	178
5.2.4 Přenos elektronů v dýchacím řetězci	179
5.2.5 Oxidační fosforylace	181
5.2.6 Dýchání rezistentní ke kyanidu	182
5.3 Využití dýchání v průběhu růstu rostlin	184
5.3.1 Udržovací a růstové dýchání	184
5.3.2 Účinnost využití substrátu	185
5.3.3 Energetická náročnost tvorby biomasy	187
5.4 Kvantifikace podílu dýchání na zajištění fyziologických funkcí	189
5.4.1 Množství ATP vytvářené při dýchání	189
5.4.2 Energetická náročnost fyziologických procesů	190
5.4.2.1 Růst	190
5.4.2.2 Udržování	191
5.4.2.3 Transport	191
5.4.2.4 Příjem iontů	191
5.4.2.5 Asimilace dusíku	192
5.5 Vliv vnějších faktorů na rychlost dýchání	192
5.5.1 Regulace rychlosti dýchání	193
5.5.2 Ozářenost	193
5.5.3 Teplota	194
5.5.4 Oxid uhličitý	194
5.5.5 Ostatní faktory	195
5.5.6 Interakce faktorů	195
5.6 Principy stanovení rychlosti dýchání	196
5.7 Souhrn	196
6 TRANSPORT LÁTEK FLOÉMEM (<i>S. Procházka</i>)	198
6.1 Struktura floému	198
6.2 Mechanismus transportu látek floémem	201
6.3 Plnění floému	203
6.3.1 Transport asimilátů ve fotosyntetizující buňce	203
6.3.2 Transport asimilátů v listovém parenchymu	203
6.3.3 Membránový transport cukrů a aminokyselin	204
6.3.4 Aktivní transport přes plazmalemu	204
6.3.5 Pasivní transport přes plazmalemu	205
6.4 Analýza obsahu sítkovic	205

6.5 Rychlost transportu asimilátů	208
6.6 Distribuce asimilátů v rostlinách	208
6.7 Vyprazdňování floému	210
6.8 Regulace zdroje/sinku	210
6.9 Fytohormony a transport látek floémem	212
6.10 Souhrn	213
7 HETEROTROFNÍ VÝŽIVA (M. Tesařová)	215
7.1 Obecná charakteristika	215
7.2 Heterotrofie u rostlin	215
7.2.1 Saprophytismus	216
7.2.2 Parazitismus	216
7.2.3 Mixotrofní výživa	217
7.2.3.1 Masožravé rostliny	217
7.2.3.2 Symbióza mezi kořeny rostlin a bakteriemi fixujícími molekulární dusík	217
7.2.3.3 Symbióza mezi kořeny rostlin a houbami (mykorhiza)	219
7.2.4 Humus ve výživě rostlin	223
7.3 Souhrn	225
8 RŮST A VÝVOJ: RŮSTOVÉ REGULÁTORY (I. Macháčeková)	226
8.1 Růst, diferenciace a vývoj	226
8.1.1 Základní pojmy	226
8.1.2 Základní charakteristika vývoje rostlin	226
8.1.2.1 Kritéria vývoje a vývojové fáze	227
8.1.2.2 Fyziologie vývoje	227
8.1.3 Růstové fáze	231
8.1.3.1 Fáze dělení buněk	231
8.1.3.2 Fáze objemového růstu	233
8.1.3.3 Diferenciační růstová fáze	235
8.2 Vnější činitele růstu a vývoje	239
8.2.1 Teplota	239
8.2.2 Zemská tíže	240
8.2.3 Elektřina	240
8.3 Růstové regulátory	240
8.3.1 Aplikace růstových regulátorů	241
8.3.2 Fytohormony – základní pojmy	241
8.3.2.1 Mechanismus účinku hormonů	241
8.3.2.2 Genetické metody ve studiu fytohormonů	242
8.3.3 Auxiny	243
8.3.3.1 Objev auxinu	243
8.3.3.2 Auxin a jeho syntetická analoga	244
8.3.3.3 Hladina auxinu v rostlinách	245
8.3.3.4 Metabolizmus IAA	246
8.3.3.5 Transport IAA	248
8.3.3.6 Antiauxiny a inhibitory transportu IAA	249
8.3.3.7 Hlavní fyziologické účinky auxinů	249
8.3.3.8 Mechanismus účinku auxinů	251
8.3.3.9 Možnosti využití auxinů v rostlinné výrobě	253
8.3.4 Cytokininy	253
8.3.4.1 Objev cytokininů	253
8.3.4.2 Přirozené a syntetické cytokininy	253
8.3.4.3 Anticytokininy	254
8.3.4.4 Metabolizmus cytokininů	254

8.3.4.5	Transport cytokininů	255
8.3.4.6	Hlavní fyziologické účinky cytokininů	256
8.3.4.7	Mechanismus účinku cytokininů	258
8.3.4.8	Využití cytokininů v rostlinné výrobě	259
8.3.5	Gibereliny	259
8.3.5.1	Objev giberelinů	259
8.3.5.2	Gibereliny v rostlinách	260
8.3.5.3	Metabolismus giberelinů v rostlinách	260
8.3.5.4	Hlavní fyziologické účinky giberelinů	263
8.3.5.5	Mechanismus účinku giberelinů	264
8.3.5.6	Možnosti využití giberelinů v rostlinné výrobě	265
8.3.6	Kyselina abscisová	265
8.3.6.1	Historie objevu kyseliny abscisové	265
8.3.6.2	Struktura a výskyt kyseliny abscisové	265
8.3.6.3	Metabolismus kyseliny abscisové	266
8.3.6.4	Hlavní fyziologické účinky kyseliny abscisové	266
8.3.6.5	Mechanismus účinku kyseliny abscisové	268
8.3.6.6	Možnosti využití kyseliny abscisové v rostlinné výrobě	269
8.3.7	Etylen	270
8.3.7.1	Historie objevu etylenu	270
8.3.7.2	Etylen a jeho strukturní analoga	270
8.3.7.3	Metabolismus etylenu	270
8.3.7.4	Hlavní fyziologické účinky etylenu	272
8.3.7.5	Mechanismus působení etylenu	274
8.3.7.6	Možnosti využití etylenu a látek jej uvolňujících v rostlinné výrobě	275
8.3.8	Ostatní růstové regulátory	276
8.3.8.1	Brassinosteroidy	276
8.3.8.2	Kyselina jasmonová	277
8.3.8.3	Polyaminy	278
8.3.8.4	Oligosachariny	279
8.3.8.5	Fenolické látky	279
8.3.9	Metody stanovení růstových regulátorů	281
8.3.9.1	Extrakce a čištění extraktů	281
8.3.9.2	Biotesty	281
8.3.9.3	Fyzikálně-chemické metody stanovení	281
8.3.9.4	Imunochemické metody	283
8.3.10	Syntetické růstové regulátory	283
8.4	Souhrn	284
9	RŮST A VÝVOJ: ZÁŘENÍ (<i>I. Macháčková, J. Krekule</i>)	286
9.1	Receptory záření	287
9.1.1	Receptor červeného záření – fytochrom	287
9.1.1.1	Objev fytochromu	287
9.1.1.2	Vlastnosti fytochromu	287
9.1.1.3	Výskyt fytochromu a jeho stanovení	288
9.1.1.4	Citlivost fytochromu k různým intenzitám záření	288
9.1.1.5	Typy fytochromu	289
9.1.1.6	Biologické funkce fytochromu	289
9.1.1.7	Mechanismus účinku fytochromu	290
9.1.2	Receptor modrého záření	291
9.1.2.1	Biologické účinky modrého záření	291
9.1.2.2	Charakter receptoru modrého záření	291
9.1.2.3	Mechanismus účinku modrého záření	292

9.1.3	Receptory ultrafialového záření	292
9.2	Fotoperiodizmus	293
9.2.1	Historie objevu fotoperiodizmu	293
9.2.2	Povaha a regulace fotoperiodických reakcí	293
9.2.2.1	Vliv teploty a stáří rostlin	293
9.2.2.2	Úloha fytochromu. Fotoperiodická odezva krátkodenních a dlouhodenních rostlin	294
9.2.2.3	Měření času ve fotoperiodizmu	295
9.3	Rytmicita u rostlin	296
9.3.1	Rytmy u rostlin – historie a základní pojmy	296
9.3.2	Endogenní rytmy	297
9.3.2.1	Klasifikace rytmů	297
9.3.2.2	Měření času v endogenních rytmech	298
9.3.2.3	Mechanismy regulace endogenních rytmů	298
9.3.2.4	Účast fytochromu v endogenních rytmech	299
9.4	Fotomorfogeneze rostlin	300
9.4.1	Obecný charakter fotomorfogeneze	300
9.4.2	Fotomorfogeneze u nižších rostlin	300
9.4.3	Deetiolizace	301
9.4.3.1	Plastogeneze (tvorba chloroplastů)	301
9.4.3.2	Skoto- a fotomorfogeneze orgánů	301
9.4.3.3	Úloha fytohormonů ve skoto- a fotomorfogenezi	303
9.4.3.4	Fotomorfogeneze na přirozených stanovištích	304
9.5	Souhrn	306
10	CELISTVOST ROSTLIN (J. Šebánek, S. Procházka, L. Havel)	308
10.1	Podstata celistvosti	308
10.2	Korelace rostlinného růstu	308
10.2.1	Obecná charakteristika růstových korelací, růst orgánů celistvé rostliny	308
10.2.1.1	Růst stonku	308
10.2.1.2	Růst kořene	309
10.2.1.3	Růst listu	309
10.2.2	Korelace mezi prýtem a kořenem	310
10.2.2.1	Vliv kořene na prýt	310
10.2.2.2	Vliv prýtu na kořen	311
10.2.3	Růstově korelační vlivy děloh	312
10.2.3.1	Korelační vliv děloh typu <i>Pisum</i>	313
10.2.3.2	Korelační vliv děloh typu <i>Linum</i>	313
10.2.4	Růstově korelační vliv listů	314
10.2.5	Rozdělení (topofýza) regulačních vlivů v prýtu	315
10.2.6	Apikální dominance lodyhy	315
10.2.6.1	Nutritivní teorie apikální dominance	316
10.2.6.2	Korelačně inhibiční vlivy v apikální dominanci	316
10.2.6.3	Teorie „přímé auxinové inhibice“ v apikální dominanci	316
10.2.6.4	Teorie „nepřímé auxinové inhibice“ v apikální dominanci	316
10.2.6.5	„Nutričně diverzní“ a ostatní teorie	317
10.2.6.6	Fytohormony a apikální dominance	318
10.2.6.7	Faktory vnějšího prostředí a apikální dominance	320
10.2.7	Apikální dominance kořene	321
10.2.8	Korelace mezi vegetativními a generativními orgány	321
10.3	Regenerace <i>in vivo</i>	322
10.3.1	Fyziologická regenerace	322
10.3.2	Patologická regenerace	322
10.3.2.1	Restituce a reprodukce	322

10.3.2.2	Regenerace v užším slova smyslu	322
10.3.2.3	Fytohormony a zakořeňování řízků kulturních rostlin	324
10.4	Regenerace <i>in vitro</i>	328
10.4.1	Typy reakcí explantátů v kultuře <i>in vitro</i>	328
10.4.2	Morfogeneze – regenerace <i>in vitro</i>	329
10.4.2.1	Totipotence, dediferenciace, diferenciace, apoptóza	329
10.4.2.2	Regenerace ze založených základů a regenerace <i>de novo</i>	329
10.4.2.3	Regenerace přímá a nepřímá	330
10.4.3	Způsoby morfogeneze či regenerace	330
10.4.3.1	Organogeneze	330
10.4.3.2	Embryogeneze <i>in vitro</i>	331
10.4.4	Vliv topofýzy a cyklofýzy na explantátové kultury	339
10.4.5	Snižování regeneračních schopností <i>in vitro</i>	340
10.5	Polarita jako projev integrity rostliny	341
10.5.1	Polarita prýtu ve vztahu k rozdělení auxinu	341
10.5.2	Polarita kořene	343
10.5.3	Polarita listů a hlíz	343
10.5.4	Polarita v odlišné morfogenetické povaze vrcholu, středu a báze lodyhy	343
10.6	Transplantace	344
10.6.1	Podstata transplantace	344
10.6.2	Vzájemné ovlivnění roubu a podnože	345
10.7	Souhrn	345
11	KLÍČENÍ SEMEN (J. Šebánek)	348
11.1	Typy klíčících rostlin	348
11.2	Biochemické změny při klíčení	350
11.3	Klíčivost semen	351
11.4	Vnější podmínky klíčení	352
11.4.1	Voda	352
11.4.2	Kyslík	353
11.4.3	Teplota	353
11.4.4	Světlo	353
11.5	Vnitřní podmínky klíčení	354
11.5.1	Nepropustnost povrchových vrstev pro vodu	354
11.5.2	Nepropustnost povrchových vrstev pro plyny	354
11.5.3	Mechanická pevnost testy	354
11.5.4	Nevyvinutost embrya	355
11.5.5	Vysoký obsah inhibičních látek v semenech a plodech a hormonální regulace klíčení	355
11.5.6	Vlivy mateřské rostliny	356
11.6	Chemické a fyzikální ovlivnění klíčení semen	356
11.7	Souhrn	357
12	TVORBA KVĚTŮ, PLODŮ, SEMEN A HLÍZ (J. Krekule, Z. Sladký, J. Šebánek)	359
12.1	Regulace přechodu rostlin do reprodukční fáze	359
12.1.1	Jarovizace – pojem, klasifikace, ekologická charakteristika	359
12.1.1.1	Fytogeografické aspekty	360
12.1.1.2	Závislost na stáří, lokalizace účinku nízkých teplot, interakce s fotoperiodou a světlem	360
12.1.1.3	Fyziologický výklad jarovizace	361
12.1.2	Další efekty nízkých teplot spojené s kvetením	362
12.1.3	Fotoperiodická regulace kvetení	362
12.1.3.1	Fotoperiodická indukce kvetení – pojem, klasifikace rostlin podle fotoperiodického požadavku	363
12.1.3.2	Kritéria hodnocení fotoperiodického vlivu, interakce fotoperiody a teploty, vliv intenzity záření	364
12.1.3.3	Fytogeografické aspekty	364

12.1.3.4	Etapy fotoperiodické indukce a jejich lokalizace	365
12.1.3.5	Fotoperiodická indukce listů	365
12.1.3.6	Transport květního stimulu a evokace	366
12.1.3.7	Fotoperiodická indukce kvetení – fyziologické problémy	367
12.1.3.8	Povaha florigenních stimulů v indukovaných listech	367
12.1.4	Molekulárněbiologický pohled na přechod do reprodukční fáze	368
12.1.5	Fotoperiodická regulace při diferenciaci květních orgánů	369
12.1.6	Juvenilita	369
12.1.7	Iniciace kvetení na přirozených stanovištích, význam fotoperiodické indukce kvetení u hospodářských plodin	370
12.1.8	Specifické rysy kvetení u dřevin	372
12.2	Diferenciace a růst květů	372
12.2.1	Přestavba vegetativního vrcholu v květní základ	372
12.2.1.1	Počáteční etapy diferenciace květů	373
12.2.1.2	Diferenciace květů a fytohormony	374
12.2.1.3	Diferenciace pravidelných květů	375
12.2.1.4	Diferenciace souměrných květů	376
12.2.1.5	Diferenciace různopohlavných květů rostlin jednodomých a dvoudomých	376
12.2.1.6	Význam studia květních abnormalit	377
12.3	Tvorba a růst plodů	378
12.3.1	Oplození a vznik semen	378
12.3.1.1	Opylení	378
12.3.1.2	Růst pylových láček	379
12.3.1.3	Oplození	379
12.3.1.4	Vznik semen po oplození	380
12.3.2	Vznik semen bez oplození	380
12.3.3	Založení, růst a zrání plodů	381
12.3.3.1	Založení plodů	381
12.3.3.2	Růst plodů	381
12.3.3.3	Zrání plodů	382
12.4	Tvorba hlíz (tuberizace)	383
12.4.1	Tuberizace – vliv vnějších podmínek a korelační jevy	383
12.4.2	Hormonální regulace tuberizace u brambor	383
12.5	Souhrn	385
13	DORMANCE A SENESCENCE (J. Šebánek)	388
13.1	Definice dormance a její biologický význam	388
13.2	Odpočinek pupenů	388
13.2.1	Odpočinek endogenní a exogenní	388
13.2.2	Etapy dormance	389
13.2.3	Teplota a odpočinek pupenů	390
13.2.4	Látkové vlivy dormance	391
13.2.5	Regulace dormance pupenů	391
13.3	Odpočinek semen a plodů	392
13.3.1	Příčiny odpočinku semen a plodů	392
13.3.2	Stratifikace	392
13.3.3	Regulace dormance semen a plodů a posklizňové dozrávání	393
13.4	Dormance hlíz a cibulí	393
13.5	Stárnutí (senescence)	394
13.5.1	Juvenilní a adultní stav	394
13.5.2	Stárnutí	394
13.5.2.1	Stárnutí jako korelační jev	394
13.5.2.2	Fyziologické a biochemické změny během stárnutí	395

13.5.2.3 Stárnutí listů a integrita tonoplastu	396
13.5.3 Opad listů jako korelační jev a defoliace	396
13.5.4 Opad květů a plodů	398
13.6 Souhrn	399
14 POHYBY ROSTLIN (J. Šebánek)	401
14.1 Rozdělení pohybů rostlin	401
14.2 Pohyby fyzikální	401
14.3 Pohyby vitální	402
14.3.1 Pohyby lokomoční	402
14.3.2 Pohyby paratonické	402
14.3.2.1 Tropizmy	402
14.3.2.2 Nastie	407
14.3.3 Pohyby samovolné (autonomní)	409
14.4 Souhrn	410
15 FYZIOLOGIE STRESU (J. Gloser, I. Prášil)	412
15.1 Obecné problémy stresu u rostlin	412
15.2 Příklady působení abiotických stresových faktorů	414
15.2.1 Reakce na přehřátí	414
15.2.2 Stresové účinky nízkých teplot	415
15.2.3 Vodní stres	416
15.2.4 Nedostatek kyslíku v půdě	419
15.2.5 Zasolené a kyselé půdy	420
15.2.6 Toxické látky v prostředí	421
15.3 Biotické stresy	423
15.3.1 Alelopatie	423
15.3.2 Interakce s býložravými živočichy	423
15.3.3 Reakce na patogenní organizmy	424
15.4 Společné mechanismy stresových reakcí	426
15.4.1 Existuje u rostlin obecný adaptační syndrom?	426
15.4.2 Stresové proteiny	427
15.4.3 Aktivní formy kyslíku	429
15.5 Souhrn	430
16 GENETICKÁ PODMÍNĚNOST FYZIOLOGICKÝCH PROCESŮ (B. Vyskot)	432
16.1 Struktura rostlinného genomu	432
16.1.1 Rostlinné jaderné geny	433
16.1.1.1 Transkripční a posttranskripční regulace genové exprese	433
16.1.1.2 Struktura genetického materiálu v jádře	434
16.1.1.3 Jaderné proteiny	434
16.1.1.4 Jádérko	434
16.1.1.5 Geny kódující proteiny	435
16.1.1.6 Reverzně se replikující sekvence DNA	435
16.1.2 Mitochondriální genom	435
16.1.3 Plastidový genom	436
16.1.4 Metody izolace genů a mapování genomu	436
16.2 Strukturní stabilita rostlinného genomu	438
16.2.1 Mobilní genetické elementy	438
16.2.2 Repetitivní sekvence DNA	438
16.2.3 Ontogenetická a fylogenetická nestabilita rostlinného genomu	439
16.3 Řízení procesů diferenciací	440
16.3.1 Homeotické květní geny	440

16.3.2	Duální systém dědičnosti u eukaryotických organismů	441
16.3.3	Genomový imprinting u rostlin	442
16.3.4	Mechanismy epigenetických procesů	443
16.4	Genové inženýrství rostlin a jeho uplatnění v základním výzkumu a šlechtění	444
16.4.1	Metody vnášení klonovaných genů do rostlin	445
16.4.1.1	Agrobakteriální vektory	445
16.4.1.2	Rostlinné viry jako vektory	447
16.4.1.3	Mechanický přenos klonované DNA	448
16.4.2	Selektovatelné a reportérové geny	448
16.4.3	Strategie využití protismyslných genů	449
16.4.4	Strukturní a funkční stabilita transgenů	450
16.4.5	Transgenoze jako nástroj ke studiu fyziologických a morfologických procesů	450
16.4.5.1	Modifikace obsahu rostlinných hormonů	450
16.4.5.2	Regulace metabolismu sacharidů	452
16.4.5.3	Modifikace syntézy rostlinných lipidů	453
16.4.5.4	Produkce proteinů v transgenních rostlinách	453
16.4.5.5	Regulace kvetení a fertility květů prostřednictvím transgenoze	454
16.4.6	Další cíle transgenoze ve šlechtění rostlin	455
16.4.6.1	Zvýšení odolnosti rostlin vůči virům	455
16.4.6.2	Transgenní rostliny toxické k hmyzím predátorům	455
16.4.6.3	Transgeny jako indikátory aktivity induktorů rezistence	456
16.4.6.4	Přenos genů navozujících rezistenci vůči herbicidům	456
16.4.6.5	Regulovaná exprese chimérického metalotioneinu	456
16.4.6.6	Produkce farmakologicky významných látek	457
16.5	Souhrn	457
Poděkování		459
Rejstřík		460