

# Obsah

<b>Zkratky, symboly a převodní faktory</b> . . . . .	12
<b>Úvodem</b> . . . . .	19
<b>Předmluva k českému vydání</b> . . . . .	21
<b>1 Životní prostředí rostlin</b> . . . . .	23
1.1 Hydrosféra . . . . .	23
1.2 Atmosféra . . . . .	23
1.3 Litosféra a půda . . . . .	25
1.4 Ekosféra . . . . .	25
1.5 Rostlina v ekosystému . . . . .	26
1.5.1 Ekosystém jako soustava ekologických účinků . . . . .	26
1.5.2 Výměna látek a přenosy energie . . . . .	27
1.5.2.1 Trofické složky ekosystému . . . . .	27
1.5.2.2 Potravní řetězec, potravní síť a tok energie . . . . .	27
1.5.2.3 Látkové koloběhy . . . . .	28
1.5.3 Přenos informací a regulace . . . . .	29
1.5.3.1 Biotická interference . . . . .	29
1.5.3.2 Autoregulace a dynamická rovnováha v ekosystému . . . . .	30
1.5.3.3 Schopnost ekologických soustav snášet zátěž . . . . .	30
<b>2 Záření a teplota: energie, informace, stres</b> . . . . .	32
2.1 Záření . . . . .	32
2.1.1 Záření v atmosféře . . . . .	32
2.1.1.1 Oslabování záření atmosférou . . . . .	32
2.1.1.2 Distribuce záření v rostlinném pokryvu . . . . .	33
2.1.1.3 Radiační klima ve vodách . . . . .	36
2.1.2 Absorpce záření rostlinami . . . . .	37
2.1.3 Záření a život rostliny . . . . .	40
2.1.3.1 Přímé účinky záření . . . . .	40
2.1.3.2 Adaptace rostlin k lokálnímu radiačnímu klimatu . . . . .	44
2.2 Teplota . . . . .	46
2.2.1 Energetická bilance . . . . .	47

2.2.1.1	Bilance záření – zdroj tepelné energie . . . . .	47
2.2.1.2	Tepelná bilance rostlinného pokryvu . . . . .	47
2.2.1.3	Teplotní klima porostu . . . . .	55
2.2.2	Účinky teploty na životní procesy v rostlinách . . . . .	56
2.2.2.1	Rozmezí teplot pro udržení života a funkční rozmezí teplot . . . . .	56
2.2.3	Teplotní meze pro život rostlin . . . . .	61
2.2.3.1	Extrémní hodnoty teplot na zemi . . . . .	61
2.2.3.2	Meze existence rostlin a schopnost rostlin přežít . . . . .	62
2.2.3.3	Účinky teplotního stresu a odumírání buněk způsobené horkem nebo zimou . . . . .	63
2.2.3.4	Teplotní odolnost . . . . .	65
2.2.3.5	Konstituční typy odolnosti vůči horku a chladu . . . . .	73
2.3	Periodicita . . . . .	82
2.3.1	Klimatické rytmy . . . . .	82
2.3.2	Rytmy aktivity . . . . .	84
2.3.2.1	Vliv diurnálního rytmu na životní procesy . . . . .	84
2.3.2.2	Sezonalita růstu a vývoje . . . . .	85
2.3.3	Synchronizace růstu s klimatickými rytmy . . . . .	93
2.3.3.1	Fenologie . . . . .	96
2.3.3.2	Fenometrie . . . . .	104
<b>3</b>	<b>Využívání uhlíku a produkce sušiny . . . . .</b>	<b>106</b>
3.1	Buněčný metabolismus uhlíku . . . . .	106
3.1.1	Fotosyntéza . . . . .	106
3.1.1.1	Fotochemický proces (přeměna energie) . . . . .	106
3.1.1.2	Fixace a redukce oxidu uhličitého (přeměna látek) . . . . .	108
3.1.2	Fotorespirace . . . . .	115
3.1.3	Katabolické procesy . . . . .	116
3.1.3.1	Glykolýza a mitochondriální dýchání . . . . .	117
3.1.3.2	Oxidační pentózafosfátový cyklus . . . . .	118
3.2	Výměna CO <sub>2</sub> u rostlin . . . . .	118
3.2.1	Výměna oxidu uhličitého a kyslíku jako difúzní proces . . . . .	118
3.2.1.1	Rychlost difúze . . . . .	119
3.2.1.2	Koncentrační gradient . . . . .	119
3.2.1.3	Difúzní dráha a odpory pro přenos CO <sub>2</sub> v listu . . . . .	122
3.2.1.4	Regulace výměny plynů průduchy . . . . .	125
3.2.2	Fotosyntetická kapacita a specifická aktivita dýchání . . . . .	129
3.2.2.1	Fotosyntetická kapacita . . . . .	129
3.2.2.2	Specifická aktivita mitochondriálního dýchání . . . . .	132
3.2.2.3	Koeficient účinnosti fotosyntézy . . . . .	133
3.2.2.4	Vliv stupně vývoje a stavu aktivity rostliny na dýchání a fotosyntetickou kapacitu . . . . .	135
3.2.3	Vliv vnějších faktorů na výměnu CO <sub>2</sub> . . . . .	137
3.2.3.1	Závislost čisté fotosyntézy na světle . . . . .	138
3.2.3.2	Závislost fotosyntézy a dýchání na teplotě . . . . .	148
3.2.3.3	Výměna CO <sub>2</sub> a zásobování vodou . . . . .	160
3.2.3.4	Výměna CO <sub>2</sub> a minerální výživa . . . . .	165
3.2.3.5	Souhra vnějších faktorů působících na výměnu CO <sub>2</sub> . . . . .	168



3.2.4	Bilance výměny plynů . . . . .	171
3.2.4.1	Časový faktor . . . . .	172
3.2.4.2	Zelené a nezelené části rostlinných těl . . . . .	174
3.2.4.3	Celková bilance CO <sub>2</sub> . . . . .	174
3.3	Hospodaření rostliny s uhlíkem . . . . .	176
3.3.1	Produkce sušiny . . . . .	176
3.3.2	Využívání asimilátů a rychlost růstu . . . . .	179
3.3.2.1	Planktonní řasy . . . . .	179
3.3.2.2	Jednoleté rostliny . . . . .	179
3.3.2.3	Vytrvalé byliny . . . . .	181
3.3.2.4	Stromy . . . . .	183
3.3.3	Přemísťování asimilátů . . . . .	185
3.4	Hospodaření s uhlíkem v rostlinných společenstvech . . . . .	186
3.4.1	Produkce porostů . . . . .	186
3.4.2	Bilance uhlíku v rostlinných společenstvech . . . . .	189
3.4.2.1	Produkční rovnice . . . . .	189
3.4.2.2	Podíl ztrát způsobených dýcháním . . . . .	189
3.4.2.3	Ztráty opadem a spásáním a jejich účinek na hospodaření s uhlíkem v rostlinných společenstvech . . . . .	191
3.4.3	Čistá primární produkce rostlinného pokryvu Země . . . . .	198
3.4.4	Přeměna energie vegetací . . . . .	201
4	<b>Využití a koloběhy minerálních prvků . . . . .</b>	<b>203</b>
4.1	Půda jako zdroj rostlinných živin . . . . .	204
4.1.1	Minerální živiny v půdě . . . . .	204
4.1.1.1	Sorpční vazba a výměna iontů v půdě . . . . .	204
4.1.2	Půdní reakce (pH) . . . . .	205
4.1.2.1	Půdní pH a přístupnost živin . . . . .	205
4.1.2.2	Půdní reakce a rostliny . . . . .	206
4.2	Úloha minerálních živin v rostlinném metabolismu . . . . .	207
4.2.1	Příjem minerálních živin . . . . .	207
4.2.1.1	Odběr iontů živin z půdy . . . . .	207
4.2.1.2	Příjem iontů kořeny . . . . .	209
4.2.1.3	Příjem iontů do buňky . . . . .	209
4.2.2	Translokace minerálních látek v rostlině . . . . .	210
4.2.3	Využívání a ukládání minerálních látek v rostlině . . . . .	211
4.2.3.1	Inkorporace živin . . . . .	216
4.2.3.2	Obsah popelovin v sušině a složení rostlinného popela . . . . .	217
4.2.3.3	Požadavky rostlin na živiny a nadbytečné minerální látky . . . . .	219
4.2.4	Vylučování minerálních látek . . . . .	220
4.3	Využití a metabolismus dusíku . . . . .	221
4.3.1	Dusíkový metabolismus vyšších rostlin . . . . .	221
4.3.1.1	Příjem dusíku . . . . .	221
4.3.1.2	Asimilace dusíku . . . . .	221
4.3.1.3	Rozdělení dusíku v rostlině . . . . .	224
4.3.1.4	Vylučování dusíku . . . . .	226

4.3.2	Fixace dusíku mikroorganismy . . . . .	226
4.3.2.1	Nesymbiotická fixace dusíku . . . . .	226
4.3.2.2	Symbiotická fixace dusíku . . . . .	228
4.4	Minerální metabolismus ve vztahu ke stanovišti . . . . .	229
4.4.1	Kalcikolní a kalcifugní rostliny . . . . .	229
4.4.2	Rostliny slaných stanovišť . . . . .	232
4.4.2.1	Vlastnosti stanovišť . . . . .	232
4.4.2.2	Působení zvýšené koncentrace solí na rostliny . . . . .	233
4.4.2.3	Odolnost rostlin k solím . . . . .	236
4.4.2.4	Regulace obsahu solí u halofytů . . . . .	237
4.4.3	Rostliny na půdách bohatých těžkými kovy . . . . .	241
4.5	Toxické účinky látek znečišťujících prostředí . . . . .	245
4.5.1	Toxické látky v prostředí . . . . .	245
4.5.2	Poškození rostlin ve znečištěném prostředí . . . . .	246
4.5.3	Odolnost ke znečištění prostředí a bioindikátory znečištění . . . . .	248
4.6	Minerální bilance a koloběhy v rostlinných společenstvech . . . . .	253
4.6.1	Minerální bilance rostlinného společenstva . . . . .	253
4.6.2	Koloběh minerálních živin mezi rostlinami a půdou . . . . .	256
<b>5</b>	<b>Vodní provoz . . . . .</b>	<b>258</b>
5.1	Poikilohydrické a homoiohydrické rostliny . . . . .	258
5.2	Vodní provoz rostlinné buňky . . . . .	260
5.2.1	Voda v buňce . . . . .	260
5.2.2	Vodní potenciál rostlinných buněk . . . . .	262
5.2.3	Vodní potenciál a přemísťování vody v buňce . . . . .	262
5.3	Absorpce, transpirace a vodní bilance rostliny . . . . .	265
5.3.1	Příjem vody . . . . .	266
5.3.1.1	Přímý příjem vody stélkami a prýty . . . . .	266
5.3.1.2	Příjem vody z půdy . . . . .	266
5.3.2	Přemísťování vody . . . . .	271
5.3.2.1	Dráha pohybu vody v rostlině . . . . .	271
5.3.2.2	Rostlina v gradientu vodního potenciálu mezi půdou a atmosférou . . . . .	272
5.3.2.3	Intenzita transpiračního proudu . . . . .	274
5.3.3	Výdej vody rostlinami . . . . .	276
5.3.3.1	Výpar vody z vlhkých povrchů . . . . .	276
5.3.3.2	Transpirační povrchy rostlin . . . . .	277
5.3.3.3	Transpirace jako difúzní proces . . . . .	277
5.3.3.4	Transpirační schopnost a maximální transpirace v terénních podmínkách . . . . .	279
5.3.3.5	Proměnlivost rychlosti transpirace . . . . .	283
5.3.3.6	Transpirace a výměna CO <sub>2</sub> . . . . .	284
5.3.4	Vodní bilance rostliny . . . . .	288
5.3.4.1	Vodní bilance jako pohyblivá rovnováha . . . . .	288
5.3.4.2	Určování vodní bilance . . . . .	289
5.3.5	Vodní bilance různých typů rostlin . . . . .	291
5.3.6	Vodní bilance v období sucha . . . . .	297



5.3.6.1	Sucho jako faktor vyvolávající stres . . . . .	297
5.3.6.2	Omezování spotřeby vody v období sucha . . . . .	301
5.3.6.3	Účinky zimního sucha . . . . .	304
5.3.7	Odolnost vůči suchu . . . . .	305
5.3.7.1	Xerofyty vyhýbající se suchu . . . . .	306
5.3.7.2	Schopnost oddálit vysušení . . . . .	306
5.3.7.3	Schopnost snášet vysušení . . . . .	310
5.3.7.4	Specifická doba přežití . . . . .	313
5.3.7.5	Index relativního sucha . . . . .	313
5.4	Hospodaření s vodou v rostlinných společenstvech . . . . .	316
5.4.1	Vodní bilance porostů . . . . .	316
5.4.1.1	Rovnice vodní bilance . . . . .	316
5.4.1.2	Dostupné srážky . . . . .	317
5.4.1.3	Evapotranspirace porostu . . . . .	319
5.4.1.4	Odtok a prosakování vody půdou . . . . .	324
5.4.1.5	Dodatečné zásobování rostlinného pokryvu vodou . . . . .	325
6	<b>Závěrečný souhrn . . . . .</b>	<b>326</b>
6.1	Analýza ekologických faktorů . . . . .	327
6.2	Specifické rysy ekologické metodologie . . . . .	330
6.3	Syntéza dat, ekologické modely a počítačové simulace . . . . .	331
	<b>Literatura . . . . .</b>	<b>333</b>
	<b>Věcný rejstřík . . . . .</b>	<b>356</b>