

# OBSAH

---

## A KOREŇ AKO INTEGRÁLNA ČASŤ RASTLINY (T. JEŠKO)

A. 1	Pôvod koreňa a orgánov výhonku . . . . .	16
A. 2	Vzájomné vzťahy medzi koreňom a výhonkom . . . . .	19
A. 2.1	Výmena anorganických látok . . . . .	19
A. 2.1.1	Voda . . . . .	20
A. 2.1.2	Minerálne živiny . . . . .	21
A. 2.1.3	Plyny . . . . .	23
A. 2.2	Výmena organických látok a energie . . . . .	24
A. 2.2.1	Tvorenie asimilátov a zdroje energie . . . . .	24
A. 2.2.2	Translokácia asimilátov . . . . .	27
A. 3	Distribúcia asimilátov medzi koreň a výhonok . . . . .	34
Literatúra	. . . . .	35

## B ŠTRUKTÚRA KOREŇOV (M. LUXOVÁ)

B. 1	Primárna stavba (M. Luxová, M. Čiamporová, A. Klasová, Š. Kubica) . . . . .	39
B. 1.1	Rastový vrchol koreňa . . . . .	39
B. 1.1.1	Koreňový meristém . . . . .	39
B. 1.1.2	Zväčšovanie buniek . . . . .	44
B. 1.1.3	Koreňová čiapočka . . . . .	49
B. 1.2	Primárne pletivá . . . . .	52
B. 1.2.1	Pokožka . . . . .	52
B. 1.2.2	Primárna kôra . . . . .	57
B. 1.2.3	Stredný valec . . . . .	62
B. 1.2.4	Priebeh diferenciacie vodivých pletív . . . . .	71
B. 1.2.5	Transferné bunky . . . . .	72
B. 2	Sekundárna stavba . . . . .	75
B. 2.1	Vznik a funkcia kambia . . . . .	75
B. 2.1.1	Sekundárny xylém . . . . .	78
B. 2.1.2	Sekundárny floém . . . . .	78
B. 2.2	Felogén . . . . .	78
B. 3	Vývin koreňovej sústavy . . . . .	79
Literatúra	. . . . .	82

## C METABOLIZMUS KOREŇA (O. GAŠPARÍKOVÁ)

C. 1	Metabolizmus rastúcich buniek koreňa . . . . .	88
C. 1.1	Sacharidy . . . . .	89
C. 1.2	Polysacharidy a molekulárna organizácia bunkovej steny . . . . .	90

C. 1.3	Aminokyseliny . . . . .	92
C. 1.4	Nukleové kyseliny . . . . .	93
C. 1.5	Bielkoviny . . . . .	96
C. 1.5.1	Výstavba enzýmových systémov v rastúcich a dozrievajúcich bunkách koreňa	100
C. 1.6	Cesty biologickej oxidácie glukózy v rastúcich a zreých bunkách koreňa . . . . .	104
C. 1.6.1	Glykolýza . . . . .	105
C. 1.6.2	Pentózový cyklus . . . . .	106
C. 1.6.3	Vznik acetyl-CoA a cyklus kyseliny citrónovej . . . . .	108
C. 1.6.4	Transport elektrónov v dýchacom reťazci a oxidačná fosforylácia . . . . .	108
C. 1.6.4.1	Kyanidovo-rezistentná alternativna cesta prenosu elektrónov . . . . .	109
C. 1.6.4.2	Transport ADP a anorganického fosfátu do mitochondrii . . . . .	109
C. 1.6.5	Aktivita enzýmov cyklu kyseliny citrónovej a dýchacieho reťazca . . . . .	111
C. 2	Metabolizmus zreých buniek koreňa . . . . .	113
C. 2.1	Vzťah medzi dýchaním a aktivitou koreňa . . . . .	113
C. 2.1.1	Cyklus kyseliny citrónovej — východisko na mnohé syntézy v bunke . . . . .	114
C. 2.2	Metabolizmus uhlika a absorpcia iónov . . . . .	114
C. 2.3	Asimilácia dusíka . . . . .	116
C. 2.3.1	Redukcia nitrátu . . . . .	116
C. 2.3.1.1	Nitrátoreduktáza . . . . .	116
C. 2.3.1.2	Nitritoreduktáza . . . . .	117
C. 2.3.2	Biologická fixácia vzdušného dusíka . . . . .	119
C. 2.3.3	Primárna asimilácia amoniaku . . . . .	122
C. 2.3.4	Biosyntéza niektorých aminokyselín i amidov a vzájomné premeny organických zlučenín dusíka . . . . .	123
C. 2.4	Asimilácia sulfátu (M. Holobradá) . . . . .	125
C. 2.5	Metabolická aktivita kôry a stredného valca . . . . .	128
C. 2.6	Tvorenie sekundárnych látok v koreni . . . . .	129
Literatúra	. . . . .	130

## D BIOFYZIKÁLNE PRINCÍPY TRANSPORTU LÁTOK V KORENI (J. MICHALOV)

D. 1	Elektrokinetika transportu látok v biologickom systéme . . . . .	137
D. 1.1	Difúzia . . . . .	137
D. 1.1.1	Donnanov potenciál . . . . .	138
D. 1.1.2	Membránový potenciál . . . . .	140
D. 1.2	Iónové toky . . . . .	141
D. 1.3	Permeabilita . . . . .	144
D. 1.4	Goldmannova rovnica . . . . .	144
D. 1.5	Vodivosť rozhrania (membránová vodivosť) . . . . .	145
D. 1.6	Experimentálna aplikácia tokových rovnic . . . . .	146
D. 1.7	Iónové toky a kompartmentová analýza . . . . .	149
D. 1.8	Metódy experimentálneho štúdia elektrofyziologických vlastností rastlinných pletív . . . . .	152
D. 2	Termodynamika biologického systému . . . . .	154
D. 2.1	Predmet termodynamiky . . . . .	154
D. 2.2	Termodynamické funkcie . . . . .	155
D. 2.3	Dynamický otvorený systém . . . . .	160
D. 2.3.1	Transportné procesy v otvorenom dynamickom systéme a Onsagerove relácie . . . . .	161
D. 2.4	Nerovnovážna termodynamika . . . . .	163
D. 2.4.1	Kritériá stability rovnovážnych a stacionárnych systémov . . . . .	163

D. 2.5	Toky vo vzťahoch trenia a všeobecných sil . . . . .	164
D. 2.6	Permeabilita membrány neelektrolytov . . . . .	166
D. 2.6.1	Diskontinuitné systémy . . . . .	166
D. 2.7	Elektrokinetický fenomén . . . . .	170
D. 2.8	Poiseuillov zákon . . . . .	172
D. 2.9	Ohmov zákon . . . . .	173
D. 2.10	Kvapalinový difúzny potenciál (Liquid-junction potenciál) . . . . .	173
D. 2.11	Systémy s teplotnými gradientmi . . . . .	174
D. 2.11.1	Termálna difúzia v spojitych systémoch . . . . .	174
D. 2.11.2	Termálna osmóza . . . . .	176
	Literatúra . . . . .	178

## E PRÍJEM A TRANSPORT VODY (V. KOZINKA)

E. 1	Vstup vody do rastliny . . . . .	182
E. 1.1	Chemický potenciál vody . . . . .	182
E. 1.2	Vodný potenciál . . . . .	183
E. 1.3	Stanovenie vodného potenciálu . . . . .	184
E. 2	Rastlina ako hydraulický systém . . . . .	187
E. 2.1	Kapacitné zásoby vody v rastline . . . . .	188
E. 2.2	Kapacitné zásoby vody v stonke . . . . .	188
E. 2.3	Kapacitné zásoby vody v koreňoch . . . . .	190
E. 3	Pohyb vody v koreni . . . . .	192
E. 3.1	Prechod vody cez membrány buniek koreňa . . . . .	193
E. 3.2	Prechod vody cez ideálne semipermeabilnú membránu . . . . .	194
E. 3.3	Prechod vody cez membrány priepustné pre rozpustené látky . . . . .	195
E. 4	Radiálny pohyb vody v koreni . . . . .	196
E. 4.1	Cesty radiálneho pohybu vody . . . . .	197
E. 4.2	Pokožka a koreňové vlásky . . . . .	203
E. 4.3	Prienik vody cez endodermu . . . . .	205
E. 4.4	Prienik vody do stredného valca . . . . .	208
E. 4.5	Kontrola vstupu vody do stredného valca . . . . .	210
E. 4.6	Vstup vody do xylému . . . . .	210
E. 5	Pozdĺžny tok vody v koreni . . . . .	211
E. 5.1	Xylém ako pletivo pozdĺžneho toku . . . . .	211
E. 5.2	Hnacie sily pozdĺžneho toku vody . . . . .	214
E. 5.3	Bunkové steny ako potenciálna cesta pozdĺžneho transportu vody . . . . .	218
E. 5.4	Odpor toku vody v cievach a cieviciach . . . . .	219
E. 6	Prijem vody intaktnou rastlinou . . . . .	221
E. 6.1	Prijem vody odrezaným koreňovým systémom — koreň ako osmometer . . . . .	221
E. 6.2	Prijem vody transpirujúcou rastlinou . . . . .	223
E. 6.3	Prijem vody koreňovým systémom vodných krytosemenných rastlín . . . . .	224
E. 7	Prijem vody jednotlivým koreňom . . . . .	226
E. 7.1	Mladé korene a absorbujúca zóna . . . . .	226
E. 7.2	Prijem vody cez suberinizované korene . . . . .	229
E. 7.3	Prijem vody koreňovým systémom . . . . .	231
E. 8	Odpor toku vody v koreňoch a stonke . . . . .	236
E. 8.1	Odpor toku vody v odrezaných koreňoch . . . . .	236
E. 8.2	Odpor toku vody v koreňoch intaktnej rastliny . . . . .	239
E. 8.3	Odpor toku vody v rôznych častiach jednotlivého koreňa . . . . .	240

E. 9	Prijem vody koreňmi z pôdy . . . . .	242
E. 9.1	Tok vody v pôde . . . . .	243
E. 9.2	Rozhranie povrchu koreňa a pôdy . . . . .	247
E. 9.3	Rast koreňov v pôde . . . . .	248
Literatúra	. . . . .	250

## F PRÍJEM A TRANSPORT IÓNOV (J. KOLEK, M. HOLOBRADÁ)

F. 1	Pôdny roztok . . . . .	256
F. 2	Pasívny pohyb iónov a roztokov . . . . .	260
F. 2.1	Difúzia . . . . .	260
F. 2.2	Donnanov voľný priestor . . . . .	261
F. 2.3	Gradient osmotického tlaku . . . . .	261
F. 3	Aktívny transport . . . . .	263
F. 3.1	Štruktúra a funkcia membrán . . . . .	263
F. 3.2	Teória prenášačov a kinetika prijmu iónov . . . . .	267
F. 3.3	Principy chemiosmotickej teórie . . . . .	273
F. 3.4	Iónové pumpy . . . . .	275
F. 3.5	Transport iónov v bunke . . . . .	279
F. 4	Špecifita prijmu iónov . . . . .	284
F. 4.1	Vplyv sprievodného iónu na príjem . . . . .	285
F. 4.2	Iónový stav rastliny . . . . .	285
F. 4.3	Regulácia prijmu iónov metabolitmi . . . . .	287
F. 4.4	Úloha rastových látok v transporte iónov . . . . .	289
F. 4.5	Prijem a transport katiónov . . . . .	290
F. 4.6	Prijem a transport dusíka . . . . .	294
F. 4.7	Prijem a transport síry . . . . .	296
F. 4.8	Prijem a transport fosfátu . . . . .	299
F. 5	Štruktúrne súvislosti transportu iónov . . . . .	302
F. 5.1	Úloha zdanlivého voľného priestoru (AFS) . . . . .	302
F. 5.1.1	Aktívny príjem iónov z AFS do protoplastu a jeho metabolická kontrola . . . . .	303
F. 5.1.2	Metabolická kontrola transportu iónov v pletivách . . . . .	303
F. 5.2	Radiálny transport . . . . .	304
F. 5.2.1	Apoplast . . . . .	305
F. 5.2.2	Symplast . . . . .	305
F. 5.2.3	Symplast versus apoplast . . . . .	306
F. 5.2.4	Transport pri vysokých a nízkych koncentráciách iónov . . . . .	307
F. 5.3	Štruktúrne súvislosti radiálneho transportu . . . . .	308
F. 5.3.1	Epiderma . . . . .	309
F. 5.3.2	Kôra . . . . .	309
F. 5.3.3	Endoderma . . . . .	311
F. 5.3.4	Pericykel . . . . .	312
F. 5.3.5	Parenchýmové bunky stredného valca . . . . .	313
F. 5.4	Pasívne vytekanie iónov z parenchýmových buniek do xylému . . . . .	314
F. 5.5	Aktívna sekrécia iónov do xylému . . . . .	315
F. 5.6	Uvoľnenie látok do xylému zo živých buniek xylémových ciev . . . . .	316
F. 5.7	Transport v xyléme . . . . .	317
F. 5.8	Zonálnosť prijmu a transportu . . . . .	318
Literatúra	. . . . .	321

## G KOREŇ V NEPRIAZNIVÝCH PODMIENKACH (I. MISTRÍK)

G. 1	Teplota . . . . .	328
G. 1.1	Vplyv chladu . . . . .	328
G. 1.1.1	Štruktúrne a metabolické zmeny (I. Mistrík, A. Klasová) . . . . .	328
G. 1.2	Vplyv mrazu . . . . .	336
G. 1.2.1	Mechanizmus účinku mrazu . . . . .	336
G. 1.2.2	Metabolické zmeny spojené s adaptáciou rastlín a odolnosť rastlín proti mrazu . . . . .	337
G. 2	Sucho . . . . .	340
G. 2.1	Vplyv sucha na štruktúru buniek (M. Čiamporová) . . . . .	340
G. 2.2	Metabolické zmeny a odolnosť proti suchu . . . . .	342
G. 3	Koreň v podmienkach zasolenia (M. Holobradá) . . . . .	344
G. 3.1	Mechanizmy účinku zasolenia (M. Holobradá) . . . . .	344
G. 3.2	Prijem a transport iónov (M. Holobradá) . . . . .	345
G. 3.3	Metabolické zmeny pri zasolení (M. Holobradá) . . . . .	346
G. 4	Koreň v podmienkach zatopenia pôdy vodou . . . . .	350
G. 4.1	Štruktúrne zmeny . . . . .	350
G. 4.2	Metabolické zmeny a odolnosť proti nedostatku O <sub>2</sub> (I. Mistrík, V. Kozinka) . . . . .	351
Literatúra	. . . . .	353
ZOZNAM POUŽITÝCH SYMBOLOV A JEDNOTIEK (J. Michalov)	. . . . .	354
ZOZNAM PREVZATÝCH OBRÁZKOV Z KNIŽNÝCH PUBLIKÁCIÍ	. . . . .	357
SLOVNÍK NIEKTORÝCH ODBORNÝCH VÝRAZOV (T. Ješko)	. . . . .	359
PEŽIOME	. . . . .	363
SUMMARY	. . . . .	367
VECNÝ REGISTER	. . . . .	370