

Obsah

Předmluva	11
1. Rostlina a voda	13
1.1. Rozdělení rostlin podle vztahu k vodě a k vlhkosti	13
1.2. Některé vlastnosti vody	14
1.2.1. Anomálie vody	16
1.3. Koloběh vody v přírodě	17
1.3.1. Voda v geosféře	17
1.3.2. Biosféra a životní prostor	17
1.3.3. Hydrologický cyklus	18
1.4. Atmosférická voda	19
1.4.1. Srážky	20
1.4.2. Rosa	20
1.4.3. Roční množství srážek a rosy	20
1.4.4. Ideální srážky	20
1.5. Půdní voda	21
1.5.1. Kapilární voda	21
1.5.2. Hydrolimity	21
1.5.3. Půdní voda z hlediska fyziologického	22
1.5.4. Vodní kapacita půdy	22
1.5.5. Půdní voda fyziologicky přístupná a „mrtvá zásoba“	23
1.5.6. Půdní voda staticky a dynamicky užitečná	23
1.5.7. Rezervy vody v půdě	24
1.5.8. Půdní voda a vzduch	24
1.5.9. Evaporace	24
1.6. Voda v rostlinném těle	24
1.6.1. Vázaná, volná a mobilní voda v buňce	25
1.6.2. Metody stanovení volné a vázané vody	25
1.6.3. Lokalizace v rostlinném organismu	26
1.6.4. Rozdělení vody podle fyziologické funkce	26
1.7. Hospodaření rostlin s vodou	27
1.7.1. Hospodaření rostlinné buňky s vodou	27
1.7.2. Hydratační úroveň buňky a chemický potenciál vody	28
1.7.2.1. Vodní bilance rostlinné buňky	28
1.7.2.2. Hydratační deficit	29
1.7.3. Difúze	30
1.7.3.1. Konvekce	30
1.7.3.2. Difúze a konvekce v rostlinné buňce	30
1.7.3.3. Osmóza	30
1.7.3.4. Osmotický tlak	30
1.7.3.5. Osmoticky aktivní látky	31
1.7.3.6. Rozdělení roztoků podle koncentrace	31
1.7.3.7. Propustnost buněčných stěn	31
1.7.3.8. Osmotické jevy v rostlinné buňce	32
1.7.4. Způsoby vyjádření vodního provozu rostlinné buňky	33
1.7.4.1. Vodní potenciál rostlinné buňky	33

1.7.4.2. Osmotický potenciál rostlinné buňky (buněčné šťávy)	34
1.7.4.3. Tlakový potenciál rostlinné buňky	34
1.7.4.4. Matriční potenciál	34
2. Pohyb vody v systému půda — rostlinstvo — atmosféra	36
2.1. Příjem slunečního záření povrchem rostlinstva a půdy	36
2.1.1. Výměna energie v systému půda — rostlinstvo — atmosféra	37
2.2. Veličiny charakterizující vodní provoz rostlin	39
2.2.1. Relativní obsah vody — relativní turgidita	40
2.3. Vodní bilance jednotlivých subsystémů (složek) v systému půda — rostlinstvo — atmosféra	41
Vymezení složek vodní bilance	42
2.3.1.1. Intercepce	42
2.3.1.2. Povrchový odtok	43
2.3.1.3. Průsak mimo aktivní půdní profil	43
2.4. Příjem vody rostlinami	43
2.4.1. Nasávací funkce kořenového systému	44
2.4.1.1. Příjem vody kořenem	44
2.4.1.2. Kořenový vztlak	46
2.4.1.3. Aktivní a pasivní příjem vody	46
2.4.2. Vliv vnitřních a vnějších činitelů na příjem vody	47
2.4.2.1. Vliv tepla	47
2.4.2.2. Přítomnost kyslíku a CO ₂	47
2.4.2.3. Vliv půdní vlhkosti	48
2.4.2.4. Vegetační profil	48
2.4.2.5. Vývoj kořenových vlásků	48
2.4.2.6. Osmotický potenciál půdního roztoku a příjem vody	49
2.4.2.7. Respirace a příjem vody	50
2.4.3. Stanovení příjmu vody rostlinami	50
3. Vedení vody rostlinami	54
3.1. Transport vody v rostlinném těle	54
3.1.1. Extrafascikulární vedení vody v rostlinném těle	55
3.1.2. Fascikulární vedení vody v rostlinném těle	56
3.1.3. Asimilační a transpirační proud	56
3.1.4. Tvar vodivých drah	57
3.2. Názory na mechanismus vedení vody ve floému	58
3.2.1. Mechanismus asimilačního proudu usměrňovaný fytohormony	61
3.3. Teorie vedení vody xylémem	63
3.2.1. Kohezní teorie	63
3.3.2. Kontinuita vodních sloupců	63
3.3.3. Vzduchové embolie a laterální vedení vody v xylému	64
3.3.4. Hydrostatické gradienty	65
3.3.5. Kohezní síly vody	65
3.3.6. Současný stav kohezní teorie	65
3.4. Metody stanovení vedení vody	66
3.4.1. Injektáž značených látek	66
3.4.2. Termické metody	67
3.4.3. Elektrické a magnetické metody	67
3.4.4. Metody tepelné bilance	68
4. Výdej vody rostlinami	72
4.1. Transpirace	72
4.1.1. Pohyb kapalné vody v listovém mezofylu	72
4.1.2. Kapacitní zásoba vody	73
4.1.3. Pasivní absorpce vody	74
4.2. Stomatární a kutikulární transpirace	74
4.2.1. Kutikulární transpirace	74
4.2.2. Podíl stomatární a kutikulární transpirace u dřevin	75
4.2.3. Stomatární transpirace	76

4.3. Průduchy a jejich význam	76
4.3.1. Lokalizace a počet průduchů	77
4.3.2. Mechanismus pohybů průduchů	78
4.3.3. Odpory transportované vody v systému půda — rostlina — atmosféra	80
4.3.4. Nové názory na stomatární transpiraci	81
4.3.5. Stomatární odpory	82
4.4. Faktory ovlivňující pohyby průduchů	83
4.4.1. Hustota toku fotonů (záření)	83
4.4.2. Teplota	84
4.4.3. Vlhkost vzduchu	85
4.4.4. Větr	86
4.4.5. Kyslík	86
4.4.6. Oxid uhličitý	86
4.4.7. Minerální živiny	86
4.4.8. Růstové látky	87
4.4.9. Reakce průduchů na vnější faktory	87
4.4.10. Hydratace pletiv listů a pohyby průduchů	87
4.4.11. Změny difúzních odporů listů a pohyby průduchů	88
4.4.12. Stanovení otevřenosti průduchů	89
4.5. Současný pohled na transpiraci	89
4.5.1. Význam transpirace	90
4.5.2. Vliv vnitřních a vnějších faktorů na transpiraci	90
5. Speciální otázky výdeje vody rostlinami	91
5.1. Transpirace uskutečňovaná ostatními orgány rostliny (mimolistová transpirace)	91
5.2. Některé pojmy transpirace rostlin	94
5.3. Metody stanovení transpirace	95
5.4. Spotřeba vody na transpiraci rostlin	96
5.4.1. Spotřeba a potřeba vody rostlinami	97
5.4.2. Stanovení spotřeby vody na transpiraci rostlin	97
5.5. Změny rychlosti transpirace rostlin v průběhu dne	98
5.5.1. Změny rychlosti transpirace v průběhu vegetačního období	102
5.6. Změny ve spotřebě vody na transpiraci v průběhu vegetačního období	102
5.7. Zákon Zaleského	107
5.8. Antitranspiranty	108
5.9. Gutace	110
5.10. Evapotranspirace	111
6. Vodní bilance rostlin a jejich schopnost udržovat vodu	113
6.1. Schopnost rostlin udržovat vodu	113
6.2. Odolnost rostlin vůči suchu	115
6.2.1. Změny odolnosti rostlin vůči suchu v průběhu vegetačního období	119
6.2.2. Příčiny odolnosti rostlin vůči suchu	120
6.2.3. Biologická a hospodářská odolnost rostlin vůči suchu	121
6.3. Stanovení odolnosti rostlin vůči suchu	121
6.3.1. Rozdíl ve stanovení transpirace a odolnosti rostlin vůči suchu	122
6.3.2. Modifikace jednoduché metody ke zjištění odolnosti rostlin vůči suchu	124
6.4. Vodní bilance rostlin	125
6.4.1. Vodní bilance rostlin	125
6.4.2. Metody stanovení vodní bilance rostlin přímým měřením příjmu a výdeje vody	126
6.4.2.1. Metody stanovení vodního deficitu rostlin	127
6.4.3. Subletální vodní deficit	127
6.4.3.1. Hydrostabilní rostliny	128
6.4.3.2. Hydrolabilní rostliny	128
6.4.4. Regulace vodní bilance	128
6.4.4.1. Regulace příjmu vody	129
6.4.4.2. Regulace výdeje vody	129

6.5. Změny obsahu vody a vadnutí rostlin	129
6.5.1. Metody stanovení obsahu vody v rostlinách	131
6.5.2. Vodní bilance a hodnoty obsahu vody lesních stromů	131
7. Vodní provoz nižších rostlin a významných ekologických typů rostlin	133
7.1. Vodní provoz nižších rostlin	133
7.1.1. Osmotické jevy	134
7.1.2. Příjem vody nižšími rostlinami	134
7.1.2.1. Příjem vodních par	135
7.1.2.2. Příjem vody u čeledi porostnicovitých — <i>Marchantiaceae</i>	135
7.1.3. Vodní kapacita stélkatých rostlin	135
7.1.3.1. Vysychání	137
7.1.3.2. Vnitřní kapilární vedení vody u lišejníků a hub	138
7.1.4. Výdej vody u mechorostů	139
7.2. Vodní provoz významných ekologických typů rostlin	140
7.2.1. Vodní provoz hydrofytů a helofytů	140
7.2.1.1. Příjem vody vodními rostlinami	141
7.2.1.2. Vedení vody vodními rostlinami	141
7.2.1.3. Kořenový vztlak	142
7.2.1.4. Cévní systém	142
7.2.1.5. Systém vzdušných intercelulár	142
7.2.1.6. Vedení vody u submerzních rostlin	142
7.2.2. Transpirace vodních rostlin	142
7.2.2.1. Stavba a funkce průduchů	145
7.2.2.2. Kutikulární transpirace vodních rostlin	145
7.2.2.3. Struktura kutikuly, hydropoty	146
7.2.2.4. Nesmáčitelnost pokožky	146
7.2.3. Vodní bilance	146
7.2.3.1. Vodní sytostní deficit	146
7.3. Vodní provoz hygryfitů a mezofytů	148
7.3.1. Celková transpirace a spotřeba vody	149
7.4. Vodní provoz xerofytů	149
7.4.1. Morfologie a ekofyziologie	151
7.4.1.1. Podzemní orgány	151
7.4.1.2. Kvantitativní poměr nadzemních částí	151
7.4.1.3. Morfologie nadzemních orgánů a transpirace	154
7.4.2. Transpirace	155
7.4.3. Rozdělení xerofytů	155
7.4.3.1. Druhy jednoleté	155
7.4.3.2. Druhy sklerofytů, neopadavé	156
7.4.3.3. Druhy xeromorfů, bezlisté	156
7.4.3.4. Druhy víceleté, opadavé	156
7.4.3.5. Druhy redukující v období sucha transpirační plochu	156
7.4.3.6. Sukulentní xerofyty, které mají zdužnatělé stonky (obvykle bezlisté) nebo zdužnatělé listy	156
7.4.4. Vliv vody na klíčení sukulentů	156
7.5. Vodní provoz halofytů	157
7.5.1. Rychlost transpirace halofytů	158
7.5.2. Osmotické poměry a fyziologické vysychání	158
7.5.3. Hygrohalofyty	158
7.5.4. Xerohalofyty	158
7.6. Vodní provoz epifytů	158
7.6.1. Příjem vody epifyty	159
7.6.2. Velamen	160
7.6.3. Výdej vody epifytů	160
7.6.4. Vodní bilance epifytů	161
7.7. Vodní provoz lián	161
7.8. Vodní provoz parazitů	164
7.8.1. Příjem vody parazitů	164
7.8.2. Výdej vody parazitů	164
7.8.3. Látková výměna	165

8. Vodní provoz ekosystémů zemědělské krajiny	166
8.1. Spotřeba vody polních ekosystémů	166
8.2. Spotřeba vody lučními ekosystémy	176
8.3. Spotřeba vody lesními ekosystémy	181
8.3.1. Vodní provoz vrb a jejich porostů	181
8.3.2. Spotřeba vody lesními monokulturami	184
8.4. Spotřeba vody dominantou stromové složky ekosystému lužního lesa — dubu letního — <i>Quercus robur</i> L.	184
8.4.1. Srovnání změn transpirace a transpiračního proudu stromu dubu letního — <i>Quercus robur</i> L. v průběhu dne	185
8.4.2. Vodní rezervy dubu letního — <i>Quercus robur</i> L.	188
8.4.3. Změny transpiračního proudu dubu letního — <i>Quercus robur</i> L. v průběhu vegetačního období	190
8.4.4. Závislost transpirace a transpiračního proudu dubu letního — <i>Quercus robur</i> L. na meteorologických prvech v průběhu dne	191
8.4.5. Závislost změn sumy transpiračního proudu stromu dubu letního — <i>Quercus robur</i> L. na potenciální evaporaci v průběhu dne a vegetačního období	195
8.4.6. Změny spotřeby vody listnatých dřevin v podmínkách rozdílné půdní vlhkosti	197
8.4.7. Celková spotřeba vody u dubu letního — <i>Quercus robur</i> L. za vegetačního období	199
8.4.8. Transpirační koeficienty dubu letního — <i>Quercus robur</i> L.	201
8.5. Spotřeba vody keřovým a bylinným patrem lužního lesa	202
8.6. Spotřeba vody ekosystémy zemědělské krajiny	206
9. Praktické závěry	209
9.1. Sucho a boj proti němu	209
9.1.1. Způsoby boje proti suchu	210
9.2. Zavlažování	210
9.2.1. Závlahový režim	212
9.2.2. Produkce zavlažovaných rostlin	212
9.2.3. Využití hydroponií	214
9.2.4. Produkce přirozených a kulturních ekosystémů	215
9.2.5. Kvantita a kvalita produkce zavlažovaných rostlin	217
9.2.6. Účinné obsahové látky u zavlažovaných rostlin	218
9.2.7. Kvantita a kvalita dřeva	221
9.2.8. Ekonomický efekt produkce zavlažovaných rostlin	222
9.3. Voda a eroze půdy	226
9.3.1. Voda, její zásoby a zdroje	226
9.3.2. Přirozené porosty a eroze půdy	227
9.4. Vodní hospodářství	228
9.4.1. Vodní hospodářství a územní plánování	229
9.4.2. Územní plánování	231
9.4.3. Biologická syntéza krajiny	231
Závěr	233
Literatura	234