

Ján Čimo, František Špánik a kolektív

Biometeorológia

Nitra 2022

Názov: Biometeorológia

Kolektív autorov: doc. Ing. Ján Čimo, PhD. (7,0 AH)
Ústav krajinného inžinierstva FZKI, SPU v Nitre
prof. Ing. František Špánik, CSc. (3,0 AH)
prof. Ing. Jaroslav Antal, DrSc. (0,9 AH)
prof. RNDr. Ján Tomlain, DrSc. † (0,5 AH)

Recenzentky: prof. RNDr. Eva Michaeli, PhD.
doc. RNDr. Monika Božíková, PhD.

Schválila rektorka Slovenskej poľnohospodárskej univerzity v Nitre
dňa 20. 10. 2022 ako vysokoškolskú učebnicu.

ISBN 978-80-552-2531-9

Obsah

Úvod.....	7
1 Predmet, obsahová štruktúra a história biometeorológie.....	9
1.1 Predmet a obsahová skladba biometeorológie.....	9
1.2 História meteorológie a biometeorológie.....	11
1.2.1 Meteorológia v praveku.....	11
1.2.2 Meteorológia v staroveku.....	11
1.2.3 Meteorológia v stredoveku.....	12
1.2.4 Meteorológia počas renesancie.....	12
1.2.5 Novoveká meteorológia.....	12
1.2.6 Z histórie meteorológie a agrometeorológie na Slovensku.....	13
1.2.7 História vzniku SHMÚ v Bratislave a úlohy.....	14
1.2.8 Svetová meteorologická organizácia.....	15
2 Štruktúra a zloženie atmosféry.....	16
2.1 Atmosféra.....	16
2.1.1 Vertikálne členenie atmosféry.....	16
2.1.2 Zloženie atmosféry.....	17
2.2 Hydrosféra.....	19
2.3 Kryosféra.....	19
2.4 Litosféra.....	20
2.5 Biosféra.....	20
2.6 Biometeorologický význam zložiek atmosféry.....	20
3 Biometeorologické prvky a ich vplyv na prírodu.....	23
3.1 Žiarenie.....	23
3.1.1 Fyzikálna podstata žiarenia.....	23
3.1.2 Slnčné žiarenie.....	23
3.1.3 Zmeny slnečného žiarenia v atmosfére.....	25
3.1.4 Odraz žiarenia.....	27
3.1.5 Vyžarovanie (dlhovlnná radiácia).....	27
3.1.6 Spätné žiarenie atmosféry.....	28
3.1.7 Celková radiačná bilancia.....	28
3.1.8 Skleníkový efekt.....	29
3.1.9 Biometeorologický význam žiarenia.....	30
3.2 Teplota pôdy a vzduchu.....	32
3.2.1 Teplota pôdy.....	32
3.2.1.1 Energetická bilancia aktívneho povrchu.....	33
3.2.1.2 Denný a ročný chod teploty pôdy.....	34
3.2.1.3 Teplota hlbších vrstiev.....	35
3.2.2 Teplota vzduchu.....	37
3.2.2.1 Teplotné zvrstvenie ovzdušia.....	37
3.2.2.2 Jarné a jesenné nočné mrazy.....	38
3.2.3 Biometeorologický význam teploty pôdy a vzduchu.....	40
3.2.3.1 Vplyv nízkych teplôt na rastliny.....	42
3.2.3.2 Prezimovanie ovocných drevín.....	42
3.3 Voda v pôde a atmosfére.....	43
3.3.1 Výpar.....	43
3.3.1.1 Výpar z vody.....	43
3.3.1.2 Výpar z pôdy.....	44

3.3.1.3 Výpar z rastlín – transpirácia.....	44
3.3.1.4 Výpar z pôdy a rastlín – evapotranspirácia	45
3.3.1.5 Biometeorologický význam výparu	46
3.3.2 Vlhkosť vzduchu	47
3.3.2.1 Charakteristiky vlhkosti vzduchu	47
3.3.2.2 Denný chod vlhkosti vzduchu	49
3.3.2.3 Biometeorologický význam vlhkosti vzduchu	49
3.3.3 Kondenzácia	50
3.3.3.1 Usadené zrážky (hydrometeory).....	50
3.3.3.2 Kondenzácia v nižších vrstvách ovzdušia	51
3.3.3.3 Kondenzácia vo vyšších vrstvách ovzdušia	52
3.3.3.4 Atmosférické zrážky.....	57
3.3.3.5 Umelé ovplyvňovanie zrážok	58
3.3.3.6 Delenie dažďov.....	58
3.3.3.7 Vplyv terénu na zrážky.....	59
3.3.3.8 Snehová pokrývka	60
3.3.3.9 Biometeorologický význam vody.....	60
4 Pôdna voda	62
4.1 Základné pojmy a charakteristiky	62
4.1.1 Pôdne hydrolimity	64
4.1.2 Prístupnosť pôdnej vody pre rastliny.....	67
4.1.3 Regulácia vlhkového režimu pôdy.....	68
4.1.4 Hydrologická bilancia koreňovej zóny pôdneho profilu	70
4.2 Biometeorologický význam pôdnej vody	72
5 Vietor	74
5.1 Fyzikálna podstata vetra	74
5.2 Miestne vetry a cirkulačné systémy	75
5.3 Všeobecná cirkulácia atmosféry	78
5.4 Biometeorologický význam vetra	79
6 Dynamická (synoptická) meteorológia	80
6.1 Počasie	80
6.2 Atmosférický tlak.....	80
6.2.1 Fyzikálna podstata a charakteristiky tlaku vzduchu	80
6.2.2 Závislosť tlaku vzduchu od výšky.....	81
6.2.3 Tlakové útvary	82
6.2.4 Biometeorologický význam tlaku vzduchu	83
6.3 Predpoveď počasia	83
6.3.1 Vzduchové hmoty a fronty	83
6.3.2 Počasie v tlakových útvaroch	84
6.3.2.1 Počasie v cyklóne	84
6.3.2.2 Počasie v anticyklóne	87
6.3.3 Krátkodobé predpovede počasia.....	87
6.3.4 Dlhodobé predpovede počasia.....	88
6.3.5 Dištančné formy sledovania atmosférických procesov	88
6.3.6 Prírodné úkazy, javy a reakcia živých organizmov na počasie	89
6.3.6.1 Určovanie počasia z prírodných úkazov a javov	89
6.3.6.2 Vzťahy bioklimatológia – zoobioklimatológia - počasie	91
6.3.6.3 Vzťahy: fyto­bioklimatológia - počasie.....	93
6.3.7 Ľudové pranostiky	95

7 Agroklimatológia	97
7.1 Vymedzenie agroklimatológie	97
7.2 Agroklimatické hodnotenie poľnohospodárskej krajiny	97
7.2.1 Všeobecné zásady hodnotenia oblastí	97
7.2.2 Agroklimatické členenie Slovenska	97
7.2.3 Určenie rentability zabezpečenia výskytu agroklimatického ukazovateľa	101
7.3 Požiadavky základných poľných plodín na agroklimatické podmienky	102
7.3.1 Obilniny	102
7.3.2 Kukurica	104
7.3.3 Repa cukrová	105
7.3.4 Zemiaky	105
7.3.5 Trvalé trávne porasty	106
7.3.6 Lucerna	106
7.3.7 Strukoviny	107
7.3.8 Slničnica	107
7.3.9 Ľan priadny	108
7.4 Agrometeorologické prognózy a služby	108
7.4.1 Predpovedné služby	108
7.4.2 Signálne služby	108
7.4.3 Agrometeorologické informácie	109
7.4.4 Agrometeorologické prognózy	109
7.4.4.1 Prognózy mrazov vo vegetačnom období	109
7.4.4.2 Prognózy fenologických fáz a agrotechnických termínov	110
7.4.4.3 Prognózy výskytu chorôb a škodcov	111
7.4.4.4 Prognózy zásob pôdnej vody	112
7.4.4.5 Prognózy prezimovania obilnín	112
7.4.4.6 Prognózy úrod	113
8 Fenológia	115
8.1 Vymedzenie fenológie	115
8.2 Fenologické pozorovanie	115
8.3 Spracovanie fenologických meraní a pozorovaní	116
8.4 Fenologická regionalizácia Slovenska	117
9 Klimatológia	120
9.1 Klimatológia – vymedzenie	120
9.1.1 Klimatický systém Zeme	120
9.1.2 Klimatotvorné faktory	120
9.1.3 Členenie klimatológie	121
9.1.4 Typy podnebia	122
9.2 Podnebie Zeme	123
9.3 Podnebie Európy	123
9.4 Podnebie Slovenska	124
9.5 Mikrometeorológia a mikroklimatológia	124
9.5.1 Mikroklimatické situácie	125
9.5.1.1 Mikroklima reliéfu terénu	125
9.5.1.2 Mikroklima pôdy	125
9.5.1.3 Mikroklima porastu – fytoklima	126
9.5.1.4 Mikroklima uzavretých priestorov – kryptomikroklima	126
9.5.1.5 Mikroklima miest	127
9.5.2 Meliorácie mikroklimy	127
9.5.2.1 Zlepšenie radiačných a teplotných pomerov	127
9.5.2.2 Zlepšenie vlhových pomerov	128
9.5.2.3 Zlepšenie veterných pomerov	128

9.5.2.4 Zlepšenie čistoty ovzdušia.....	128
9.5.3 Kyslé dažde.....	129
10 Globálne zmeny klímy.....	131
10.1 Klimatické zmeny v geologickej minulosti Zeme.....	131
10.2 Klimatická zmena spôsobená skleníkovým efektom atmosféry.....	131
10.3 Skleníkový efekt atmosféry.....	132
10.4 Svetový klimatický program a Národný klimatický program SR.....	133
10.5 Scenáre klimatickej zmeny.....	133
10.6 Dôsledky klimatickej zmeny na rôzne oblasti pôdohospodárska.....	134
10.7 Adaptačné opatrenia smerujúce k zníženiu negatívnych účinkov klimatickej zmeny.....	138
Vecný register.....	140
Použitá literatúra.....	143

Úvod

Atmosféra pre človeka existenčne viazaného k prírode, zvlášť poľnohospodára, je nezastupiteľným obnoviteľným zdrojom radiačnej energie, vody, ale aj iných faktorov prostredia. Otáznym ale je či sa tieto zdroje správne využívajú, zvlášť v súčasných podmienkach klimatickej zmeny. K odpovedi na tento globálny problém má prispieť aj predkladaná publikácia „Biometeorológia“.

Uvedená publikácia je určená ako povinná študijná literatúra poslucháčom študijných odborov a programov záhradníctvo a záhradná a krajinná architektúra I., II. a III. stupňa denného a externého štúdia Fakulty záhradníctva a krajinného inžinierstva. Pri štúdiu ju môžu využívať aj študenti študijných odborov a programov „krajinné inžinierstvo“ a „biotechnika parkových a krajinných úprav“ FZKI, pre ktoré sa v súčasnosti pripravuje krajinársky bližšia publikácia s názvom „Klimatológia“.

Odborné vedomosti z týchto publikácií však môžu čerpať aj študenti ostatných fakúlt SPU, iných škôl, pracovníci výskumných inštitúcií ale aj pracovníci všeobecne poľnohospodárskych, záhradníckych, vodohospodárskych a iných organizačných štruktúr, ktorých záujem smeruje k poznávaniu biometeorologických a bioklimatologických zákonitostí v systémoch pôda – rastlina – atmosféra, teda v prírode.

Dôležitým je aj upozornenie na skutočnosť, že publikácia podáva učebnú látku v zmysle učebných plánov vo všeobecnej rovine, neanalyzuje problémy komplexne. To je náplňou prednášok a kontaktnej výučby.

Autori

Ján Čimo, František Špánik, Jaroslav Antal, Ján Tomlain
Biometeorológia

Vydala: Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre

Vydanie: druhé nezmenené

Náklad: 50 ks

Tlač: Vydavateľstvo SPU v Nitre

AH-VH: 11,40-11,64

ISBN 978-80-552-2531-9

Táto publikácia bola vytlačená na ekologickom papieri.

