

Szklarnie i tunele foliowe. Inżynieria i procesy

Spis treści

Przedmowa	7
Rozdział I. Wiadomości wstępne	9
1. Konstrukcje i wyposażenie techniczne obiektów pod osłonami.....	13
2. Podłoża i metody uprawy w obiektach pod osłonami.....	29
Literatura.....	39
Rozdział II. Teoretyczne podstawy wymiany energii i masy	41
1. Mechanizm wymiany ciepła i masy.....	43
1.2. Przewodzenie ciepła.....	44
1.3. Adwekcja i konwekcja ciepła.....	45
1.4. Przenikanie ciepła	48
2. Wymiana masy.....	50
3. Jednoczesna wymiana ciepła i masy	51
4. Promieniowanie.....	54
4.1. Emisja i prawo Stefana-Boltzmana.....	54
4.2. Absorbacja, odbicie i transmisja.....	55
4.3. Radiacyjny strumień energii między powierzchniami.....	56
4.4. Ekran ciepła.....	58
Literatura.....	59
Rozdział III. Podstawy fizyczne kształtowania parametrów mikroklimatu w obiekcie	61
1. Własności wilgotnego powietrza.....	61
1.1. Podstawowe parametry powietrza wilgotnego.....	61
1.2. Wykres i-x Moliera.....	66
1.3. Zmiany parametrów powietrza w obiektach pod osłonami.....	67
1.4. Wykorzystanie wykresu i-x do określania parametrów powietrza podczas procesów występujących w obiektach pod osłonami.....	72
2. Mikroklimat w obiekcie pod osłonami.....	74
2.1. Konwekcyjna wymiana energii i masy.....	77
2.1.1. Pokrycie i wnętrze obiektu.....	77
2.1.2. Przewody grzejne.....	80
2.1.3. Wymiana ciepła w obiekcie z uwzględnieniem ekranów ciepłych.....	81
2.1.4. Podłoże szklarniowe.....	82
2.2. Bilans pary wodnej w obiekcie	84
2.2.1. Transpiracja roślin.....	85

2.2.2. Ewaporacja podłoża	88
2.2.3. Kondensacja pary wodnej.....	89
2.2.4. Wentylacja i infiltracja powietrza	90
3. Dwutlenek węgla w obiekcie	92
3.1. Bilans CO ₂	93
Literatura.....	93

Rozdział IV. Wyposażenie techniczne w systemy modyfikujące mikroklimat w obiekcie..... 95

1. Ogrzewanie obiektów ogrodnich.....	95
1.1. Nośniki ciepła.....	95
1.1.1. Sposoby regulowania parametrów chemicznych wody.....	99
1.2. Kotły grzewcze i pomieszczenia kotłowni.....	102
1.3. Dystrybucja ciepła.....	123
1.4. Armatura w układzie grzewczym.....	135
1.5. Sterowanie i regulacja systemem ogrzewania.....	140
1.5.1. Wymagania stawiane układowi regulacji.....	145
1.5.2. Rodzaje regulatorów i ich dobór.....	150
1.5.3. Wspomaganie systemów sterowania mikroklimatem przez komputer osobisty.....	156
1.6. Urządzenia do magazynowania ciepła	160
1.7. Eksploatacja systemu grzewczego	162
1.8. Określanie zużycia paliwa.....	168
1.9. Skojarzona gospodarka energetyczna w obiektach ogrodnich.....	173
1.9.1. Tradycyjne systemy grzewcze.....	173
1.10. Czynności związane z uruchamianiem sieci grzewczej	182
2. Urządzenia do wzbogacania atmosfery w dwutlenek węgla.....	183
2.1. Szacowanie zapotrzebowania na dwutlenek węgla przez uprawy szklarniowe.....	188
3. Doświetlanie roślin.....	189
3.1. Najważniejsze pojęcia z zakresu doświetlania roślin.....	191
3.2. Jednostki w określaniu intensywności światła absorbowanego przez rośliny.....	194
3.3. Rodzaje doświetlania.....	194
3.4. Rodzaje źródeł światła	196
3.5. Dobór oświetlenia płaskiej powierzchni.....	200
3.6. Doświetlanie roślin a skojarzona gospodarka energetyczna	205
4. Urządzenia do nawadniania i fertygacji w obiektach pod osłonami.....	205
4.1. Cechy fizyczne wody.....	207
4.2. Systemy nawodnieniowe w szklarni.....	212

4.3. Sterowanie procesem nawodnień.....	218
4.4. Zamknięty system nawadniania roślin	224
4.5. Dozowanie pożywki do instalacji nawodnieniowej.....	226
5. Ochrona roślin w obiektach.....	229
5.1. Metody ochrony roślin.....	230
6. Dezynfekcja podłoży szklarniowych.....	235
7. Czujniki do pomiaru parametrów środowiskowych w obiektach pod osłonami.....	238
7.1. Aparatura pomiarowa i czujniki.....	239
7.1.1. Pomiar parametrów klimatu.....	240
7.1.2. Pomiar parametrów środowiska glebowego	246
Literatura.....	254

Rozdział V. Odnawialne źródła energii w uprawach pod osłonami....

1. Energia słoneczna.....	260
2. Biomasa.....	269
2.1. Energetyczne wykorzystanie drewna.....	269
2.2. Energetyczne wykorzystanie słomy.....	271
2.3. Alternatywne możliwości wykorzystania biomasy.....	272
3. Energia Ziemi.....	274
3.1. Sposoby wykorzystanie źródeł geotermalnych	276
3.2. Pompy ciepła.....	277
Literatura.....	281
Wykaz ważniejszych oznaczeń.....	283
Skorowidz.....	287