

SPIS TREŚCI

Przedmowa	9
CZĘŚĆ I. PODSTAWOWE ZAGADNIENIA PLONOWANIA ROŚLIN	11
1. PLON I PLONOWANIE	13
1.1. Plony	13
1.2. Ocena plonów	14
1.2.1. Wprowadzenie	14
1.2.2. Jakość plonów	14
1.2.3. Przechowywanie plonów	18
1.2.4. Ilość plonów – produktywność i produktywność roślin	19
1.3. Plonowanie roślin	20
1.3.1. Wiadomości ogólne	20
1.3.2. Klimat i życie na Ziemi	21
1.3.3. Fotoenergetyka roślin i plonowanie	24
1.3.4. Plonowanie roślin i perspektywy wyżywienia ludności na Ziemi	24
Literatura	26
2. GENETYCZNE, FIZJOLOGICZNO-BIOCHEMICZNE I EKOLOGICZNE UWARUNKOWANIA PLONOWANIA ROŚLIN	27
2.1. Uwarunkowania genetyczne plonowania roślin	27
2.1.1. Mechanizmy powstawania zmienności genetycznej	27
2.1.2. Mechanizmy dziedziczenia cech	30
2.1.3. Dziedziczenie cech ilościowych	33
2.1.4. Odziedziczalność cech	35
2.1.5. Kreowanie zmienności genetycznej i jej znaczenie dla rolnictwa	38
2.2. Uwarunkowania fizjologiczno-biochemiczne plonowania roślin	43
2.2.1. Hodowla w celu zwiększenia produktywności fotosyntezy	43
2.2.2. Rola fotooddychania	44
2.2.3. Wpływ natężenia fotosyntezy na plon	45
2.2.4. Doskonalenie cech morfologicznych roślin	46
2.2.5. Doskonalenie cech biochemicznych	49
2.3. Potencjał biologiczny bujności mieszańcowej (heterozji)	52
2.3.1. Istota heterozji	52
2.3.2. Uwarunkowania genetyczne heterozji	52
2.3.3. Uzyskiwanie linii wsobnych	56
2.3.4. Wartość kombinacyjna linii wsobnych	57
2.3.5. Wybór testera	58
2.4. Czynniki ekologiczne kształtujące produktywność roślin	64
2.4.1. Charakterystyka stresów środowiskowych	64
2.4.2. Odporność na niedobór wody	66
2.4.3. Odporność na obniżoną temperaturę	67
2.4.4. Tolerancja na niekorzystne warunki glebowe	68
2.4.5. Zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego i ocena ich szkodliwości dla roślin	70
Literatura	72
3. KOMÓRKA JAKO MIEJSCE POWSTAWANIA I GROMADZENIA PLONU	74
3.1. Budowa komórki	74
3.2. Ściana komórkowa i plazmodesmy	76
3.3. Błona komórkowa	83
3.3.1. Budowa błony komórkowej	83
3.3.2. Transport przez błony biologiczne	85
3.4. Cytoplazma podstawowa (cytozol) i cytoszkielet	88
3.4.1. Cytoplazma	88
3.4.2. Cytoszkielet	89
3.4.3. Rybosomy	90

3.5. Siateczka śródplazmatyczna	91
3.6. Aparat Golgiego	94
3.7. Wakuola (wodniczka)	96
3.8. Mikrociała (peroksysomy)	97
3.9. Plastydy (chloroplasty)	98
3.10. Mitochondria	100
3.11. Jądro komórkowe	101
3.12. Cykl komórkowy	105
Literatura	107
4. ZNACZENIE JAKOŚCI MATERIAŁU SIEWNEGO W PRODUKCYJNOŚCI ROŚLIN	108
4.1. Nasiona jako materiał siewny	108
4.2. Jakość nasion i ich zmienność	108
4.3. Kryteria oceny jakościowej nasion	110
4.4. Fizjologiczne podstawy oceny wigoru nasion	114
4.5. Powstawanie wigoru podczas dojrzewania nasion	118
4.6. Wpływ wigoru nasion na plonowanie roślin	120
4.7. Podsumowanie	121
Literatura	121
CZĘŚĆ II. ZALEŻNOŚĆ PRODUKCYJNOŚCI ROŚLIN OD ICH ODŻYWIANIA	125
5. ZNACZENIE WODY W TWORZENIU PLONÓW	127
5.1. Zawartość wody w tkankach roślinnych	127
5.2. Znaczenie wody w roślinach	128
5.3. Struktura i właściwości wody	129
5.3.1. Struktura wody	129
5.3.2. Nienormalne właściwości wody	132
5.3.3. Woda w układach biologicznych	133
5.4. Zasady migracji wody w roślinie	136
5.4.1. Podstawowe procesy migracji wody	136
5.4.2. Dyfuzja	136
5.4.3. Przepływ masowy	137
5.4.4. Osmoza	140
5.5. Gospodarka wodna roślin	141
5.5.1. Informacje wstępne	141
5.5.2. Pobieranie wody	142
5.5.3. Migracja wody w roślinie	149
5.5.4. Transpiracja a wymiana powietrza	155
5.6. Bilans wodny rośliny	156
5.6.1. Znaczenie bilansu wodnego	156
5.6.2. Okresy krytyczne	157
5.6.3. Gospodarka wodna roślin różnych grup ekologicznych	158
Literatura	159
6. FOTOSYNTeza	160
6.1. Fizjologiczna asymilacja węgla (CO ₂), wody i światła w tworzeniu plonów	160
6.1.1. Wprowadzenie	160
6.1.2. Biologia fotosyntezy	161
6.1.3. Biochemia i biofizyka fotosyntezy	164
6.1.4. Wykorzystanie asymilatów	173
6.1.5. Zależność fotosyntezy od czynników zewnętrznych i wewnętrznych rośliny	174
6.1.6. Znaczenie fotosyntezy w produktywności i plonowaniu roślin	179
6.1.7. Zależność plonowania roślin od ich produktywności	184
Literatura	185

6.2. Ekologiczne uwarunkowania fotosyntetycznej produktywności agrobiocenoz	186
6.2.1. Wprowadzenie	186
6.2.2. Mechanizm i typy fotosyntezy	188
6.2.3. Wpływ fotosyntetycznie aktywnej radiacji (PAR) na produktywność roślin	192
6.2.4. Wpływ promieniowania UV	201
6.2.5. Wpływ CO ₂	202
6.2.6. Woda	206
6.2.7. Temperatura	209
6.2.8. Stężenie tlenu	214
6.2.9. Składniki mineralne	215
6.2.10. Inne czynniki	218
Literatura	220
7. ODŻYWIANIE MINERALNE ROŚLIN I JEGO ZNACZENIE W PŁONOWANIU	222
7.1. Wprowadzenie	222
7.2. Skład chemiczny roślin	224
7.2.1. Znaczenie pierwiastków dla roślin	224
7.2.2. Podział pierwiastków mineralnych wg ich właściwości fizjologiczno- -biochemicznych	225
7.3. Doświadczenia i metody badania gospodarki mineralnej roślin	227
7.3.1. Doświadczenia wegetacyjne	227
7.3.2. Metody fizykochemiczne	231
7.3.3. Doświadczenia polowe	231
7.4. Występowanie, pobieranie, funkcje fizjologiczne w roślinach i oznaki niedoboru pierwiastków	231
7.4.1. Azot	231
7.4.2. Fosfor	240
7.4.3. Potas	243
7.4.4. Wapń	246
7.4.5. Magnez	248
7.4.6. Siarka	250
7.4.7. Miedź	251
7.4.8. Bor	253
7.4.9. Molibden	256
7.4.10. Mangan	258
7.4.11. Cynk	259
7.4.12. Żelazo	260
7.4.13. Chlór	261
7.4.14. Pierwiastki pożądane	262
7.4.15. Uwagi końcowe	264
7.5. Metale ciężkie i pierwiastki śladowe	265
7.5.1. Metale ciężkie	265
7.6. Fizjologiczna reakcja soli z glebą	269
7.7. Pobieranie substancji mineralnych przez rośliny	270
7.7.1. Pobieranie bierne	270
7.7.2. Aktywne pobieranie składników mineralnych	273
7.8. Znaczenie mikoryzy i rizosfery w odżywianiu mineralnym roślin	275
7.8.1. Mikoryza	275
7.8.2. Mikoryza ektotroficzna	275
7.8.3. Endomikoryza	277
7.9. Prawa dotyczące nawożenia mineralnego roślin	278
7.10. Nawożenie a płonowanie roślin	279
Literatura	280

8. TRANSPORT I DYSTRYBUCJA SUBSTANCJI POKARMOWYCH A WYTWARZANIE PŁONU ROLNICZEGO	282
8.1. Wprowadzenie	282
8.2. Funkcja liści w zaopatrzeniu roślin w asymilaty	284
8.2.1. Kiedy liść staje się donorem asymilatów?	284
8.2.2. Mechanizm eksportu asymilatów z chloroplastów	285
8.2.3. Synteza sacharozy i jej transport na terenie liścia	287
8.2.4. Eksport asymilatów z liści	288
8.3. Transport na duże odległości	289
8.3.1. Mechanizm załadunku floemu	289
8.3.2. Transport na duże odległości – przez floem i ksylem	292
8.3.3. Charakterystyka rozładunku floemu w różnych typach akceptorów	293
8.3.4. Rodzaje akceptorów	294
8.4. Zaopatrzenie akceptorów w substancje pokarmowe	296
8.4.1. Wzrost akceptorów jako funkcja ich zaopatrzenia w produkty fotosyntezy i jony	296
8.4.2. Buforowy donor dla reproduktywnych akceptorów – okresowa akumulacja substancji pokarmowych w organach wegetatywnych	301
8.5. Dystrybucja asymilatów w roślinie	303
8.5.1. Podstawowe przyczyny zróżnicowania wzoru dystrybucji substancji pokarmowych	303
8.5.2. Współzależności między akceptorami	304
8.5.3. Możliwości udziału hormonów w mechanizmach regulacji transportu i dystrybucji substancji pokarmowych	306
8.6. Współzależności między wielkością zapotrzebowania akceptorów na asymilaty a intensywnością fotosyntezy	308
8.6.1. Przyczyny pozornie sprzecznych wyników doświadczalnych	308
8.6.2. Czy termin siła akceptora jest właściwy?	311
Literatura	312
9. PROCESY DYSYMICYLACYJNE W ROŚLINACH I ICH ZNACZENIE W PŁONOWANIU	314
9.1. Istota procesów dysymilacyjnych i ich udział w metabolizmie roślin	314
9.2. Rodzaje procesów dysymilacyjnych i ich regulacja	317
9.2.1. Informacje wstępne	317
9.2.2. Glikoliza	318
9.2.3. Szlak pentozofosforanów	326
9.2.4. Oddychanie mitochondrialne	330
9.2.5. β -oksydacja kwasów tłuszczowych	340
9.2.6. Cykl gliksalowy	342
9.2.7. Fotooddychanie	343
9.2.8. Chlorooddychanie	345
9.3. Natężenie przemian dysymilacyjnych a wzrost i plonowanie roślin	346
Literatura	351
CZĘŚĆ III. ZNACZENIE WZROSTU I ROZWOJU ROŚLIN W PŁONOWANIU	353
10. HORMONALNA I ŚRODOWISKOWA REGULACJA WZROSTU I ROZWOJU ROŚLIN	355
10.1. Wprowadzenie	355
10.2. Fitohormony	356
10.2.1. Definicja fitohormonów	356
10.2.2. Auksyna	356
10.2.3. Cytokininy	361
10.2.4. Gibereliny	366
10.2.5. Kwas abscysynowy	371
10.2.6. Etylen	374
10.2.7. Brassinosteroidy (BR)	381
10.2.8. Jasmoniany	383
10.2.9. Transdukcja sygnałów hormonalnych	386

10.3. Fotoreceptory roślin	390
10.3.1. Wpływ światła na rośliny	390
10.3.2. Fitochromy – fotoreceptory światła czerwonego i dalekiej czerwieni	391
10.3.3. Kryptochromy – fotoreceptory światła niebieskiego	396
Literatura	401
11. WZROST I ROZWÓJ OSOBNICZY (ONTOGENEZA) ROŚLIN	402
11.1. Wprowadzenie	402
11.2. Wzrost i rozwój roślin	403
11.2.1. Podstawowe definicje	403
11.2.2. Wzrost	403
11.2.3. Różnicowanie	405
11.2.4. Morfogeneza i tworzenie wzorca	406
11.2.5. Rozwój	407
11.3. Rozwój ontogenetyczny roślin	408
11.3.1. Rzodkiewnik jako roślina modelowa	408
11.3.2. Gametogeneza i podwójne zapłodnienie	408
11.3.3. Embriogeneza – rozwój zarodkowy roślin	413
11.3.4. Powstawanie i kiełkowanie nasion	416
11.3.5. Rozwój vegetatywny	422
11.3.6. Rozwój generatywny	435
11.3.7. Starzenie się i śmierć roślin	440
Literatura	444
CZĘŚĆ IV. WPŁYW STRESÓW NA PLONOWANIE ROŚLIN	445
12. WPŁYW STRESÓW ABIOTYCZNYCH NA PLONOWANIE ROŚLIN	447
12.1. Reakcja roślin na stresy abiotyczne	447
12.1.1. Podstawowe definicje i rodzaje stresów	447
12.1.2. Reakcje roślin na stresy	448
12.1.3. Mechanizmy obronne	451
12.1.4. Wpływ stresów na wielkość produkcji biomasy i na plon rolniczy	455
12.1.5. Metody oceny zaburzeń procesów życiowych w niekorzystnych warunkach środowiska	459
12.2. Stresy wodne	462
12.2.1. Fizjologiczne skutki suszy glebowej i atmosferycznej	462
12.2.2. Fizjologiczne skutki nadmiaru wody w podłożu – stres zatopienia i braku tlenu	467
12.3. Stresy termiczne	468
12.3.1. Reakcje roślin na ekstremalne temperatury	468
12.3.2. Wpływ ujemnej temperatury na rośliny zielne i drzewiaste	470
12.3.3. Chłodowrażliwość roślin uprawnych	473
12.3.4. Wpływ przegrzania na rośliny	475
12.4. Zaburzenia w gospodarce jonowej – zasolenie i stresy osmotyczne	476
12.5. Stresy wynikające z antropopresji	478
12.5.1. Źródła i skutki zanieczyszczeń	478
12.5.2. Wpływ zanieczyszczeń gazowych występujących w atmosferze na rośliny	478
12.5.3. Szkodliwość metali ciężkich i innych jonów	480
12.5.4. Problemy uprawy roślin w warunkach skażonego środowiska	482
12.6. Uszkodzenia mechaniczne i zranienia	484
Literatura	485
13. WPŁYW CHORÓB, CHWASTÓW I SZKODNIKÓW NA PLONOWANIE I PRODUKTYWNOŚĆ ROŚLIN	487
13.1. Stresy	487
13.2. Choroby infekcyjne	487

13.2.1. Objawy chorobowe	487
13.2.2. Etiologia infekcyjnych chorób roślinnych	492
13.2.3. Wpływ chorób infekcyjnych na plonowanie roślin	494
13.3. Wpływ chwastów na produktywność i produktywność roślin rolniczych	495
13.4. Szkodniki roślin	501
13.4.1. Wpływ szkodników na produktywność i plonowanie roślin	501
13.4.2. Zasady i metody ochrony roślin przed szkodnikami	504
13.4.3. Odporność roślin na szkodniki	516
Literatura	519
CZĘŚĆ V. MOŻLIWOŚCI I SPOSOBY ZWIĘKSZANIA PRODUKTYWNOŚCI ROŚLIN	521
14. TEORIA I PRAKTYKA PROGNOZOWANIA PLONOWANIA ROŚLIN UPRAWNYCH	523
14.1. Aspekty teoretyczne prognozowania wzrostu i plonowania roślin	523
14.1.1. Wprowadzenie	523
14.1.2. Definicje modelu i określenie cech modelu symulacyjnego	523
14.1.3. Zarys prac z zakresu modelowania wzrostu, rozwoju i plonowania roślin	529
14.1.4. Synteza fizjologicznej podstawy modelowania wzrostu i prognozowania plonów	531
14.1.5. Klimatyczna podstawa modelowania wzrostu i prognozowania plonów	535
14.1.6. Diagramy zależności i notacja stosowana w modelach	535
14.1.7. Moduły stosowane w modelowaniu wzrostu, rozwoju i prognozowaniu plonów	538
14.1.8. Walidacja modelu wzrostu, rozwoju i plonowania	543
14.1.9. Pakiet modeli DSSAT	545
14.1.10. Kształcenie specjalistów od modelowania w kraju i zagranicą	546
14.1.11. Perspektywy rozwoju komputerowego prognozowania wzrostu i plonowania	547
Literatura	550
14.2. Aspekty praktyczne prognozowania wzrostu i plonowania roślin	552
14.2.1. Prognozowanie komputerowe	552
14.2.2. Prognozowanie matematyczne	561
14.2.3. Prognozowanie satelitarne	565
Literatura	570
15. ZASOBY BIOSFERY I PERSPEKTYWY WYŻYWIENIA LUDZKOŚCI	571
15.1. Ludzkość jako ogniwo sieci troficznej	571
15.1.1. Łańcuchy pokarmowe	571
15.1.2. Technologiczne „łańcuchy troficzne”	572
15.2. Rezerwy wynikające z możliwości zagospodarowania nowych ziem	574
15.3. Rezerwy uwarunkowane korzystnym klimatem	576
15.4. Rezerwy uwarunkowane postępem biologicznym	579
15.4.1. Ewolucja roślin uprawnych	579
15.4.2. Opłacalność postępu biologicznego	581
Literatura	581