



SPIS TREŚCI

Wstęp – Jan Kopcewicz, Stanisław Lewak	XIII
---	------

1. Podstawy procesów życiowych	1
1.1. Organizacja strukturalno-funkcjonalna rośliny – Krzysztof Jaworski, Andrzej Tretyn	3
1.1.1. Komórka roślinna	3
1.1.2. Struktury ponadkomórkowe	39
1.1.3. Współzależność struktury i funkcji	56
Literatura uzupełniająca	58
1.2. Podstawy metaboliczne – Stanisław Lewak, Agnieszka Gniazdowska	59
1.2.1. Reakcje samorzutne	60
1.2.2. Magazynowanie i przenoszenie energii metabolicznej	61
1.2.3. Reakcje fotochemiczne i fotobiologiczne	62
1.2.4. Reakcje utleniania i redukcji	66
1.2.5. Reakcje enzymatyczne	71
1.2.6. Regulacja metaboliczna	72
Literatura uzupełniająca	78
1.3. Podstawy molekularne – Stanisław Lewak, Agnieszka Gniazdowska	78
1.3.1. Struktura genu	80
1.3.2. Informacyjne RNA	82
1.3.3. Synteza białka i przekształcenia potranslacyjne	83
1.3.4. Informacja zawarta w genomie	85
Literatura uzupełniająca	86
1.4. Regulacja procesów fizjologicznych przez czynniki endogenne – Adriana Szmidt-Jaworska, Jacek Kęsy	86
1.4.1. Wprowadzenie	86
1.4.2. Ogólna charakterystyka działania hormonów roślinnych	87
1.4.3. Szczegółowa charakterystyka poszczególnych grup hormonów	91
1.4.4. Współdziałanie hormonów w realizacji procesów fizjologicznych	118
Literatura uzupełniająca	119
1.5. Regulacja procesów wzrostu i rozwoju przez czynniki środowiskowe – Halina Gabryś	119
1.5.1. Warunki świetlne	120
1.5.2. Warunki termiczne	132
1.5.3. Działanie pola grawitacyjnego	134

1.5.4. Oddziaływanie innych roślin – allelopatia	137
Literatura uzupełniająca	140
1.6. Przekazywanie informacji – <i>Krzysztof Jaworski</i>	140
1.6.1. Przekazywanie sygnałów w komórkach roślinnych	140
1.6.2. Receptory	142
1.6.3. Transdukcja sygnału	146
Literatura uzupełniająca	160
<hr/>	
2. Gospodarka wodna – <i>Halina Gabrys</i>	161
2.1. Szczególne właściwości wody decydujące o jej funkcjach biologicznych	163
2.2. Transport wody na małe odległości – dyfuzja i osmoza	165
2.3. Potencjał wodny	168
2.3.1. Potencjał wodny komórek roślinnych a wymiana wody z otoczeniem	170
2.4. Transport wody w skali całej rośliny	172
2.4.1. Możliwości pobierania przez roślinę wody z gleby	172
2.4.2. Pobieranie wody	174
2.4.3. Przemieszczanie się wody w korzeniu	176
2.4.4. Transport wody w ksylemie	177
2.4.5. Siły działające w ciągach przewodzących	178
2.4.6. Opory w transporcie wody	180
2.5. Transpiracja i ruch szparkowy	181
2.5.1. Ruchy aparatów szparkowych	183
Literatura uzupełniająca	187
<hr/>	
3. Odżywianie mineralne – <i>Maria Szymańska, Barbara Hawrylak-Nowak</i>	189
3.1. Wprowadzenie	191
3.2. Składniki mineralne w roślinie	191
3.2.1. Zawartość i dystrybucja	192
3.2.2. Klasyfikacja i kryteria podziału	194
3.3. Funkcje fizjologiczne składników mineralnych	197
3.3.1. Makroelementy	197
3.3.2. Mikroelementy	201
3.3.3. Pierwiastki pożądane (korzystne)	205
3.4. Choroby fizjologiczne roślin powodowane niedoborem niezbędnych składników mineralnych	206
3.5. Gleba jako źródło składników mineralnych	208
3.5.1. Fizykochemiczne właściwości gleby	208
3.5.2. Biologiczna aktywność gleby	210
3.6. Pobieranie i transport składników mineralnych	214
3.6.1. Pobieranie przez korzeń	214
3.6.2. Pobieranie przez organy nadziemne	219
3.6.3. Transport składników mineralnych	220
3.7. Pobieranie oraz asymilacja azotu i siarki	222
3.7.1. Azot	222
3.7.2. Siarka	228

3.8. Współzawodnictwo jonów w procesie pobierania	231
3.9. Wpływ czynników środowiskowych na odżywianie mineralne roślin	232
Literatura uzupełniająca	234
<hr/>	
4. Przemiany związków organicznych i energii u roślin	237
4.1. Fotosynteza i chemosynteza – <i>Kazimierz Strzałka</i>	239
4.1.1. Rodzaje plastydów i budowa chloroplastów	239
4.1.2. Budowa i funkcja błon fotosyntetycznych	244
4.1.3. Wiązanie dwutlenku węgla w fotosyntezie	259
4.1.4. Fotooddychanie	268
4.1.5. Wymiana substancji między chloroplastem a cytozolem	272
4.1.6. Fizjologiczne i ekologiczne aspekty fotosyntezy	274
4.1.7. Fotosynteza a efekt cieplarniany	281
4.1.8. Reakcje fotosyntezy u bakterii	283
4.1.9. Sztuczne układy naśladujące fotosyntezę, alternatywne źródła energii	288
4.1.10. Chemosynteza	291
Literatura uzupełniająca	298
4.2. Transport i dystrybucja asymilatów w roślinie – <i>Iwona Ciereszko</i>	299
4.2.1. Wprowadzenie	299
4.2.2. Kierunek i rodzaje transportu asymilatów	299
4.2.3. Donory i akceptory – typy i zróżnicowanie	301
4.2.4. Struktura i funkcje floemu	302
4.2.5. Synteza fotoasymilatów w liściach i transport do floemu	310
4.2.6. Transport floemowy asymilatów	312
4.2.7. Czynniki wpływające na transport i dystrybucję asymilatów	317
Literatura uzupełniająca	321
4.3. Procesy anaboliczne – <i>Kazimierz Strzałka</i>	321
4.3.1. Drogi syntezy cukrowców	321
4.3.2. Drogi syntezy lipidów	328
4.3.3. Drogi syntezy aminokwasów	336
4.3.4. Drogi syntezy nukleotydów	338
4.3.5. Synteza i degradacja chlorofilu	345
4.3.6. Synteza metabolitów wtórnych	351
4.3.7. Terpenoidy	353
4.3.8. Związki fenolowe	363
4.3.9. Metabolity wtórne zawierające azot	369
Literatura uzupełniająca	376
4.4. Procesy oddechowe – <i>Halina Gabryś, Anna M. Rychter</i>	376
4.4.1. Główne substraty oddechowe i ich mobilizacja	377
4.4.2. Glikoliza	379
4.4.3. Fermentacje	382
4.4.4. Szlak pentozofosforanowy i jego powiązanie z glikolizą	384
4.4.5. Struktura i funkcja mitochondriów roślinnych	386
4.4.6. Metabolizm związków węgla w mitochondriach	387
4.4.7. Mitochondrialny łańcuch transportu elektronów i fosforylacja oksydacyjna	394
4.4.8. Regulacja procesów oddechowych	401

4.4.9. Rola mitochondriów w utrzymaniu równowagi oksydoredukcyjnej (homeostazy redoks) komórki	403
4.4.10. Katabolizm lipidów	404
4.4.11. Fizjologia oddychania	406
Literatura uzupełniająca	412
4.5. Energetyka komórki roślinnej – <i>Halina Gabryś</i>	412
4.5.1. Energia swobodna reakcji chemicznej i jej związek ze stałą równowagi	416
4.5.2. Nośniki energii metabolicznej	419
4.5.3. Energetyczne aspekty reakcji oksydoredukcyjnych	420
4.5.4. Światło jako źródło energii dla roślin	420
4.5.5. Przekształcanie energii w błonach roślinnych	422
4.5.6. Przenoszenie energii między przedziałami komórki	423
4.5.7. Energetyczne koszty procesów biochemicznych i transportu	424
Literatura uzupełniająca	424
<hr/>	
5. Wzrost i rozwój	425
5.1. Wprowadzenie – <i>Jan Kopcewicz</i>	427
5.2. Mechanizmy wzrostu i rozwoju – <i>Andrzej Tretyn, Adriana Szmidt-Jaworska</i>	428
5.2.1. Embriogeneza – powstawanie pierwotnego planu budowy rośliny	429
5.2.2. Wzrost roślin	435
5.2.3. Różnicowanie	441
5.2.4. Rozwój i morfogeneza roślin	446
5.2.5. Rozwój a morfogeneza – podsumowanie	452
Literatura uzupełniająca	455
5.3. Kiełkowanie nasion – <i>Stanisław Lewak, Agnieszka Gniazdowska</i>	455
5.3.1. Struktura i skład chemiczny nasion	456
5.3.2. Przebieg kiełkowania i jego regulacja	458
5.3.3. Procesy zachodzące podczas kiełkowania	465
5.3.4. Żywotność i wigor nasion	469
Literatura uzupełniająca	472
5.4. Rozwój vegetatywny – <i>Jan Kopcewicz, Adriana Szmidt-Jaworska</i>	472
5.4.1. Rozwój organów vegetatywnych	473
5.4.2. Mechanizmy vegetatywnego rozwoju roślin	481
5.4.3. Zjawiska korelacyjne w morfogenezie roślin	490
5.4.4. Regeneracja i rozmnażanie vegetatywne roślin	491
Literatura uzupełniająca	495
5.5. Rozwój generatywny – <i>Jan Kopcewicz, Adriana Szmidt-Jaworska</i>	495
5.5.1. Ogólna charakterystyka kwitnienia	495
5.5.2. Mechanizmy kwitnienia	508
5.5.3. Ewokacja kwitnienia	520
5.5.4. Rozwój kwiatu	524
5.5.5. Rozwój nasiona i owocu	526
Literatura uzupełniająca	529
5.6. Spoczynek roślin – <i>Stanisław Lewak, Agnieszka Gniazdowska</i>	530
5.6.1. Spoczynek drzew	532
5.6.2. Spoczynek nasion	534

5.6.3. Spoczynek innych organów	537
5.6.4. Mechanizmy spoczynku	537
5.6.5. Reaktywne formy tlenu (RFT) i azotu (RNS) w regulacji spoczynku i kiełkowania nasion	541
Literatura uzupełniająca	543
5.7. Starzenie się roślin – <i>Jan Kopcewicz, Adriana Szmidt-Jaworska</i>	544
5.7.1. Ogólna charakterystyka starzenia się roślin	544
5.7.2. Starzenie się organów	547
5.7.3. Mechanizmy starzenia się roślin	558
Literatura uzupełniająca	561
5.8. Rytmu biologiczne roślin – <i>Jan Kopcewicz, Adriana Szmidt-Jaworska</i>	561
5.8.1. Ogólna charakterystyka rytmów	561
5.8.2. Mechanizmy zjawisk rytmicznych	567
Literatura uzupełniająca	573
5.9. Ruchy roślin – <i>Jan Kopcewicz, Adriana Szmidt-Jaworska</i>	573
5.9.1. Procesy bodźcowe i pobudzenie	573
5.9.2. Typy ruchów	575
Literatura uzupełniająca	587
<hr/>	
6. Fizjologia stresu – <i>Adriana Szmidt-Jaworska, Jarosław Tyburski</i>	589
6.1. Wprowadzenie	591
6.1.1. Stres i jego skutki	591
6.1.2. Modele opisujące reakcje stresowe	593
6.2. Reakcje roślin na abiotyczne czynniki środowiska	596
6.2.1. Stres oksydacyjny i ochrona antyoksydacyjna – „wspólny mianownik” wszystkich stresów	596
6.2.2. Odpowiedź roślin na stesy abiotyczne	599
6.2.3. Pamięć o stresie i torowanie reakcji na stres	616
6.3. Reakcje roślin na biotyczne czynniki środowiska	618
6.3.1. Odpowiedź roślin na patogeny	618
6.3.2. Odpowiedź roślin na szkodniki	627
6.3.3. Odpowiedź roślin na rośliny pasożytnicze	629
6.4. Stres wieloczynnikowy u roślin – podsumowanie	631
Literatura uzupełniająca	633
<hr/>	
7. Fizjologiczne i biotechnologiczne podstawy produktywności roślin – <i>Jarosław Tyburski</i>	635
7.1. Wyzwania stojące przed współczesnym rolnictwem	637
7.2. Efektywność fotosyntezy i jej wpływ na produktywność roślin uprawnych	638
7.2.1. Cykl Calvina-Bensona	639
7.2.2. Wpływ fotooddychania na produktywność roślin i strategie redukcji strat związanych z tym procesem	641
7.2.3. Fotosyntetyczny transport elektronów (PET)	648
7.2.4. Usprawnianie aktywności katalitycznej rubisco	648
7.3. Wykorzystanie zasobów wody a plonowanie roślin	655

7.3.1. Wskaźnik wykorzystania wody	656
7.3.2. Zwiększanie efektywności wykorzystania wody za pomocą technik biotechnologicznych	658
7.4. Efektywność wykorzystania azotu	660
7.4.1. Pobieranie i przyswajanie azotu	661
7.4.2. Remobilizacja azotu	662
7.4.3. Percepcja azotu i morfologiczne reakcje systemu korzeniowego na jego dostępność	663
7.4.4. Strategie usprawniania NUE	663
7.5. Optymalizowanie gospodarowania energią w celu ograniczenia strat plonu spowodowanych oddychaniem	666
7.5.1. Obniżenie kosztu degradowania i ponownej syntezy białek	668
7.5.2. Zastąpienie energetycznie kosztownych szlaków metabolicznych przemianami o obniżonym zapotrzebowaniu na energię	668
7.5.3. Wygaszenie jałowych cykli metabolicznych	668
7.6. Regulacja struktury i procesów rozwojowych roślin jako czynniki determinujące wielkość plonu	670
7.6.1. Regulacja architektury rośliny uprawnej w celu zwiększenia plonu	671
7.6.2. Cechy anatomiczne liścia jako czynnik wpływający na wydajność fotosyntezy i produktywność rośliny	676
7.6.3. Struktura wiązek przewodzących liścia jako czynnik współdecydujący o produktywności rośliny	677
7.7. Wpływ globalnych zmian klimatycznych na produktywność roślin uprawnych	679
7.8. Podsumowanie	682
Literatura uzupełniająca	683
Skorowidz	685