

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ	21
----------------------	----

ΕΝΟΤΗΤΑ ΠΡΩΤΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΦΥΤΙΚΟΥ ΚΥΤΤΑΡΟΥ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΖΩΗ ΚΑΙ ΒΟΤΑΝΙΚΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗ	27
1.1 Η προέλευση της ζωής	27
1.2 Η εξέλιξη της ζωής	34
1.3 Η εποίκηση της ξηράς από τα φυτά	37
1.4 Κυτταρική θεωρία	38
1.5 Προκαρυωτικά και ευκαρυωτικά κύτταρα	39
1.6 Το τυπικό φυτικό κύτταρο	40
1.7 Ενδοσυμβιωτική θεωρία	44
1.8 Η ταξινόμηση των φυτών	46
1.9 Τα βασίλεια	48
1.10 Ιστορία της βοτανικής	51
1.11 Η βοτανική και ο άνθρωπος	54

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΟΠΤΙΚΗ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΜΙΚΡΟΣΚΟΠΙΑ	57
2.1 Οπτική μικροσκοπία	57
2.2 Μορφές οπτικής μικροσκοπίας	61
2.3 Ηλεκτρονική μικροσκοπία	65
2.3.1 Ηλεκτρονικό μικροσκόπιο διέλευσης	67
2.3.2 Ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σάρωσης	71
2.4 Άλλες τεχνικές	71

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΜΟΡΙΑΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ	73
3.1 Θεμελιώδεις αρχές χημείας	73
3.1.1 Άτομα και μόρια	73
3.1.2 Χημικοί δεσμοί	76
3.2 Οργανικά μόρια	77
3.3 Υδατάνθρακες	79
3.4 Λιπίδια	84
3.4.1 Λίπη και έλαια	85
3.4.2 Φωσφολιπίδια	86
3.4.3 Κυτίνη, σουβερίνη και κηροί	87
3.5 Πρωτεΐνες	89
3.5.1 Επίπεδα οργάνωσης πρωτεϊνών	90
3.5.2 Λειτουργικές κατηγορίες πρωτεϊνών	92
3.6 Νουκλεϊκά οξέα	93
3.6.1 DNA	94
3.6.2 RNA	99
3.7 Συνένζυμα	99
3.7.1 ATP	99
3.7.2 Συνένζυμα NADH, FADH ₂ και NADPH	101
3.7.3 Συνένζυμο A	102

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΚΥΤΤΑΡΙΚΕΣ ΜΕΜΒΡΑΝΕΣ	103
4.1 Γενικά χαρακτηριστικά	103
4.2 Δομή μεμβράνης	105
4.2.1 Λιπίδια μεμβράνης	105
4.2.2 Πρωτεΐνες μεμβράνης	109
4.2.3 Μοντέλα μεμβράνης	110
4.3 Μεμβρανικά ενζυμικά σύμπλοκα	113
4.3.1 ΑΤΡάσεις	113
4.3.2 H ⁺ -ΡΡάση	116

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΕΝΔΟΜΕΜΒΡΑΝΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ	117
5.1 Η έννοια του ενδομεμβρανικού συστήματος	117
5.2 Ενδοπλασματικό δίκτυο	118
5.2.1 Δομή και ποικιλομορφία	118
5.2.2 Λειτουργική εξειδίκευση του ΕΔ	123

5.2.3 Ο ρόλος του ΕΔ στη μίτωση	128
5.3 Σύμπλεγμα Golgi	129
5.3.1 Δομή και ποικιλομορφία	129
5.3.2 Πολικότητα δικτυοσωμάτων	132
5.3.3 Μεσοσακιδιακά στοιχεία	134
5.3.4 TGN και CGN	135
5.3.5 Φυσιολογία των συστοιχιών Golgi	135
5.3.6 Μήτρα Golgi και μερικώς καλυμμένο δίκτυο	136
5.3.7 Προέλευση και πολλαπλασιασμός δικτυοσωμάτων	137
5.3.8 Δυναμική του συμπλέγματος Golgi	139
5.3.9 Λειτουργίες του συμπλέγματος Golgi	140
5.3.9.1 Βιοσύνθεση πολύπλοκων πολυσακχαριτών	140
5.3.9.2 Επεξεργασία λιπιδίων	141
5.4 Εκκριτική οδός	141
5.4.1 Η πύλη εισόδου: ΕΔ	141
5.4.2 Η καρδιά του συστήματος: σύμπλεγμα Golgi – Γλυκοζυλιώσεις	143
5.4.3 Τα οχήματα μεταφοράς: ένας κόσμος κυστιδίων και πρωτεϊνών	145
5.4.4 Ενδο-Golgi μεταφορά	147
5.4.5 Η πύλη εξόδου: TGN	147
5.5 Ενδοκύτωση	150
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6	
ΠΥΡΗΝΑΣ	153
6.1 Μορφολογία	153
6.2 Πυρηνικός φάκελος	156
6.3 Πυρηνο-κυτοπλασματική ανταλλαγή	159
6.4 Χρωματίνη και συσπείρωση DNA – Χρωματοσώματα	160
6.5 Αριθμός χρωματοσωμάτων και πλοειδία	164
6.6 Ευχρωματίνη και ετεροχρωματίνη	165
6.7 Πυρηνίσκος	165
6.8 Πυρηνόπλασμα	169
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7	
ΡΙΒΟΣΩΜΑΤΑ	171
7.1 Γνωρίσματα και δομή ριβοσωμάτων	171
7.2 Λειτουργία ριβοσωμάτων: βιοσύνθεση πρωτεϊνών	175
7.3 Σήμανση και διαλογή συντιθέμενων πολυπεπτιδίων	180

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8

ΜΙΤΟΧΟΝΔΡΙΑ	183
8.1 Μορφολογία	183
8.2 Λεπτή δομή	185
8.3 Λειτουργία μιτοχονδρίων - Αναπνοή	188
8.3.1 Γλυκόλυση	189
8.3.2 Κύκλος του κιτρικού οξέος	189
8.3.3 Αλυσίδα μεταφοράς ηλεκτρονίων	191
8.3.4 Οξειδωτική φωσφορυλίωση	193
8.4 Άλλες λειτουργίες μιτοχονδρίων	194

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9

ΠΛΑΣΤΙΔΙΑ	197
9.1 Γενικά χαρακτηριστικά	197
9.2 Ταξινόμηση πλαστιδίων	201
9.3 Προπλαστίδια	202
9.4 Λευκοπλάστες	202
9.5 Ωχροπλάστες ή ετιοπλάστες	203
9.6 Χλωροπλάστες	204
9.6.1 Πλαστιδιακός φάκελος	206
9.6.2 Εσωτερικό μεμβρανικό σύστημα	207
9.6.3 Το στρώμα	211
9.6.4 Οι φωτοσυνθετικές χρωστικές	212
9.6.4.1 Χλωροφύλλες	212
9.6.4.2 Καροτενοειδή	215
9.6.4.3 Φυκοβιλίνες	216
9.6.5 Λειτουργία χλωροπλαστών – Φωτοσύνθεση	217
9.6.5.1 Φωτεινές αντιδράσεις	218
9.6.5.2 Κατανομή των φωτοσυστημάτων	222
9.6.5.3 Αναγωγικές αντιδράσεις – Κύκλος του Calvin	224
9.7 Χρωμοπλάστες	226

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10

ΜΙΚΡΟΣΩΜΑΤΙΑ	233
10.1 Γενικά χαρακτηριστικά	233
10.2 Υπεροξειδισωμάτια	233
10.2.1 Λειτουργία υπεροξειδισωμάτων – Φωτοαναπνοή	236
10.2.2 Σημασία υπεροξειδισωμάτων	238

10.3 Γλυξυσωμάτια	239
10.4 Μικροσωμάτια σε μη χλωροφυλλούχους ιστούς	242
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11	
ΚΥΤΤΑΡΙΚΟΣ ΣΚΕΛΕΤΟΣ	245
11.1 Μικροσωληνίσκοι	246
11.1.1 Μοριακή δομή μικροσωληνίσκων – Σωληνίνες	247
11.1.2 Πρωτεΐνες MAPs	250
11.1.3 Δυναμική μικροσωληνίσκων	252
11.1.3.1 Πολικότητα μικροσωληνίσκων	253
11.1.3.2 Ατέρωτων ανασχηματισμός	254
11.1.3.3 Δυναμική αστάθεια	254
11.1.4 Κέντρα οργάνωσης μικροσωληνίσκων	256
11.1.5 Κινητήριες πρωτεΐνες μικροσωληνίσκων	258
11.1.6 Μαστίγια και βλεφαρίδες	260
11.1.7 Δηλητήρια μικροσωληνίσκων	263
11.1.8 Λειτουργίες μικροσωληνίσκων	265
11.2 Μικρονημάτια ακτίνης	266
11.2.1 Δομή μικρονηματίων ακτίνης	266
11.2.2 Δυναμική των μικρονηματίων ακτίνης	268
11.2.3 Κινητήριες πρωτεΐνης ακτίνης	270
11.2.4 Δηλητήρια μικρονηματίων ακτίνης	272
11.2.5 Λειτουργίες μικρονηματίων ακτίνης	273
11.2.5.1 Κυτοπλασματική ροή	273
11.2.5.2 Κινήσεις οργανιδίων	275
11.3 Ενδιάμεσα ινίδια	277
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 12	
ΚΥΤΤΑΡΙΚΗ ΔΙΑΙΡΕΣΗ	279
12.1 Τύποι κυτταρικής διαίρεσης	279
12.2 Κυτταρικός κύκλος	280
12.3 Μεσόφαση	282
12.4 Καθορισμός επιπέδου κυτταρικής διαίρεσης	283
12.4.1 Προ-προφασική ζώνη	284
12.4.2 Κεντροσωμάτιο και πολικό σωμάτιο	286
12.4.3 Φραγμόσωμα	287
12.5 Μίτωση	288
12.5.1 Πρόφαση	289
12.5.2 Προμετάφαση	292

12.5.3	Μετάφαση	293
12.5.4	Ανάφαση	295
12.5.5	Τελόφαση	298
12.5.6	Κυτοκίνηση	299
12.5.7	Χρονική διάρκεια φάσεων κυτταρικού κύκλου	302
12.6	Μείωση	304
12.6.1	Πρώτη μειωτική διαίρεση (αναγωγική)	304
12.6.1.1	Πρόφαση I	304
12.6.1.2	Μετάφαση I	309
12.6.1.3	Ανάφαση I	310
12.6.1.4	Τελόφαση I	310
12.6.2	Δεύτερη μειωτική διαίρεση (εξισωτική)	311
12.6.3	Η σημασία της μείωσης	312
12.7	Ρύθμιση κυτταρικού κύκλου	313
12.7.1	Σημεία ελέγχου	313
12.7.2	Κυκλίνες και πρωτεϊνικές κινάσες	315
12.7.3	Σύμπλοκα κυκλινών / CDKs	316

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 13

ΚΥΤΤΑΡΙΚΟ ΤΟΙΧΩΜΑ	319
13.1 Προέλευση κυτταρικού τοιχώματος	319
13.2 Χημικά συστατικά του τοιχώματος	321
13.3 Κυτταρίνη	324
13.4 Πολυσακχαρίτες θεμελιώδους ουσίας	330
13.4.1 Ημικυτταρίνες	331
13.4.2 Πηκτίνες	333
13.5 Πρωτεΐνες τοιχώματος	336
13.6 Λιγνίνη	338
13.7 Αρχιτεκτονική κυτταρικού τοιχώματος	342
13.8 Βιοσύνθεση πολυσακχαριτών και πρωτεϊνών θεμελιώδους ουσίας	342
13.9 Βιοσύνθεση κυτταρίνης	344
13.10 Μηχανισμός ρύθμισης προσανατολισμού μικροϊνιδίων κυτταρίνης	350

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 14

ΠΛΑΣΜΟΔΕΣΜΕΣ ΚΑΙ ΒΟΘΡΙΑ	353
14.1 Πλασμοδέσμες	353
14.1.1 Προέλευση και ποικιλομορφία	353
14.1.2 Συχνότητα εμφάνισης και κατανομή πλασμοδεσμών	356
14.1.3 Λεπτή και υπέρλεπτη δομή πλασμοδεσμών	358

14.1.4 Συμπλάστης και αποπλάστης	360
14.1.5 Λειτουργία πλασμοδεσμών – Σφιγκτήρας	362
14.2 Βοθρία	363
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 15	
ΧΥΜΟΤΟΠΙΑ	367
15.1 Μορφολογικά γνωρίσματα	367
15.2 Τονοπλάστης	369
15.3 Βιογένεση – Δύο τύποι χυμοτοπίων	371
15.4 Λειτουργίες χυμοτοπίων	372
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 16	
ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ	379
16.1 Υδατάνθρακες	379
16.1.1 Μονο- και δισακχαρίτες	379
16.1.2 Άμυλο – Αμυλόκοκκοι	380
16.1.3 Ινουλίνη	385
16.2 Πρωτεΐνες	386
16.3 Λιπίδια	388
16.4 Κρύσταλλοι	388
16.5 Δευτερογενείς μεταβολίτες	392
16.5.1 Αζωτούχες ενώσεις (αλκαλοειδή)	392
16.5.2 Τερπένια	395
16.5.3 Φαινολικές ενώσεις	396
16.5.3.1 Φλαβονοειδή	396
16.5.3.2 Λιγνίνη	399
16.5.3.3 Ταννίνες	399
16.5.3.4 Σαλικυλικό οξύ	400

ΕΝΟΤΗΤΑ ΔΕΥΤΕΡΗ

ΙΣΤΟΛΟΓΙΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 17	
ΜΕΡΙΣΤΩΜΑΤΑ	403
17.1 Βασικές έννοιες	403
17.2 Μεριστώματα εμβρύου	406
17.3 Από το έμβρυο στο ώριμο φυτό	407
17.4 Μεριστώματα ώριμου φυτού	409
17.4.1 Επάκριο μερίστωμα βλαστού	409

17.4.1.1 Προέλευση φύλλων	412
17.4.1.2 Αναπαραγωγικά μεριστώματα	413
17.4.2 Μασχαλιαία μεριστώματα – Προέλευση κλάδων	414
17.4.3 Επάκριο μερίστωμα ρίζας	415
17.4.4 Πλευρικά μεριστώματα	419
17.4.5 Ενδιάμεσα μεριστώματα	419
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 18	
ΔΕΡΜΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ	421
18.Ι. ΕΠΙΔΕΡΜΙΚΟΣ ΙΣΤΟΣ	421
18.1 Μορφή και προέλευση επιδερμίδας	421
18.2 Τυπικά επιδερμικά κύτταρα	422
18.3 Στόματα	424
18.3.1 Οντογένεση στομάτων	428
18.3.2 Λειτουργία στομάτων	430
18.4 Τριχώματα	432
18.4.1 Μη αδενώδη τριχώματα	433
18.5 Ριζικά τριχίδια	435
18.6 Ασυνήθη επιδερμικά κύτταρα	436
18.7 Αναδύματα	437
18.ΙΙ. ΠΕΡΙΔΕΡΜΑ	438
18.8 Δομή περιδέρματος	438
18.9 Φακίδια	441
18.10 Ρυτίδωμα	443
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 19	
ΠΑΡΕΓΧΥΜΑΤΙΚΟΣ ΙΣΤΟΣ	445
19.1 Μορφολογικά χαρακτηριστικά	445
19.2 Τύποι παρεγχύματος	447
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 20	
ΣΤΗΡΙΚΤΙΚΟΣ ΙΣΤΟΣ	451
20.1 Κολλέγχυμα	451
20.2 Σκληρέγχυμα	454
20.2.1 Σκληροείδες	456
20.2.2 Σκληροεγγυματικές ίνες	457
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 21	
ΑΓΩΓΟΣ ΙΣΤΟΣ	463
21.1 Ξύλωμα και φλοίωμα	463

21.2 Δομικά στοιχεία ξυλώματος	464
21.2.1 Τραχειακά στοιχεία	464
21.2.2 Οντογένεση και διαφοροποίηση αγγείων	467
21.3 Δομικά στοιχεία φλοιώματος	468
21.3.1 Ηθμοστοιχεία	469
21.3.2 Οντογένεση και διαφοροποίηση των άρθρων ηθμοσωλήνων	471
21.3.3 Παρεγχυματικά κύτταρα φλοιώματος	474
21.4 Πρωτογενές ξύλωμα και φλοιώμα – Ηθμαγγειώδεις δεσμίδες ..	476
21.5 Δευτερογενές ξύλωμα και φλοιώμα – Αγωγό κάμβιο	479
21.6 Λειτουργία τραχειακών στοιχείων – Ρεύμα διαπνοής	483
21.7 Λειτουργία ηθμοστοιχείων – Ρεύμα αφομοίωσης	486
21.8 Τύλωση	489
21.9 Απόφραξη ηθμωδών πλακών	490
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 22	
ΕΚΚΡΙΤΙΚΟΣ ΙΣΤΟΣ	493
22.1 Γενικά – Ορισμοί	493
22.2 Σχηματισμοί που εκκρίνουν υδρόφιλες ουσίες	495
22.2.1 Υδατώδη	495
22.2.2 Αλαταδένες	496
22.2.3 Νεκτάρια	498
22.2.4 Βλενναδένες	505
22.2.5 Κύτταρα μυροσίνης	507
22.2.6 Αδένες εντομοβόρων φυτών	507
22.2.7 Νύσσουσες τρίχες	508
22.3 Σχηματισμοί που εκκρίνουν λιπόφιλες ουσίες	509
22.3.1 Έκκριση αιθέριου ελαίου από τα όργανα του άνθους	509
22.3.2 Αδενώδη τριχώματα	511
22.3.3 Ελαιοκύτταρα	514
22.3.4 Εκκριτικές κοιλότητες	514
22.3.5 Εκκριτικοί αγωγοί	516
22.3.6 Κολλώδεις ουσίες οφθαλμών	520
22.4 Γαλακτοφόροι σωλήνες	520
22.4.1 Χαρακτηριστικά	520
22.4.2 Κατηγορίες γαλακτοφόρων σωλήνων	521
22.4.3 Σημασία γαλακτικού χυμού	523
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	527
ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ	541