

5Ε.
002
ΚΛΣ
ΣΤ3
231

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

ΒΙΟΛΟΓΙΑ

195

ΠΑΝΤΕΛΑΚΗ
ΑΤΡΟΥ

ΜΑΘΗΜΑΤΑ

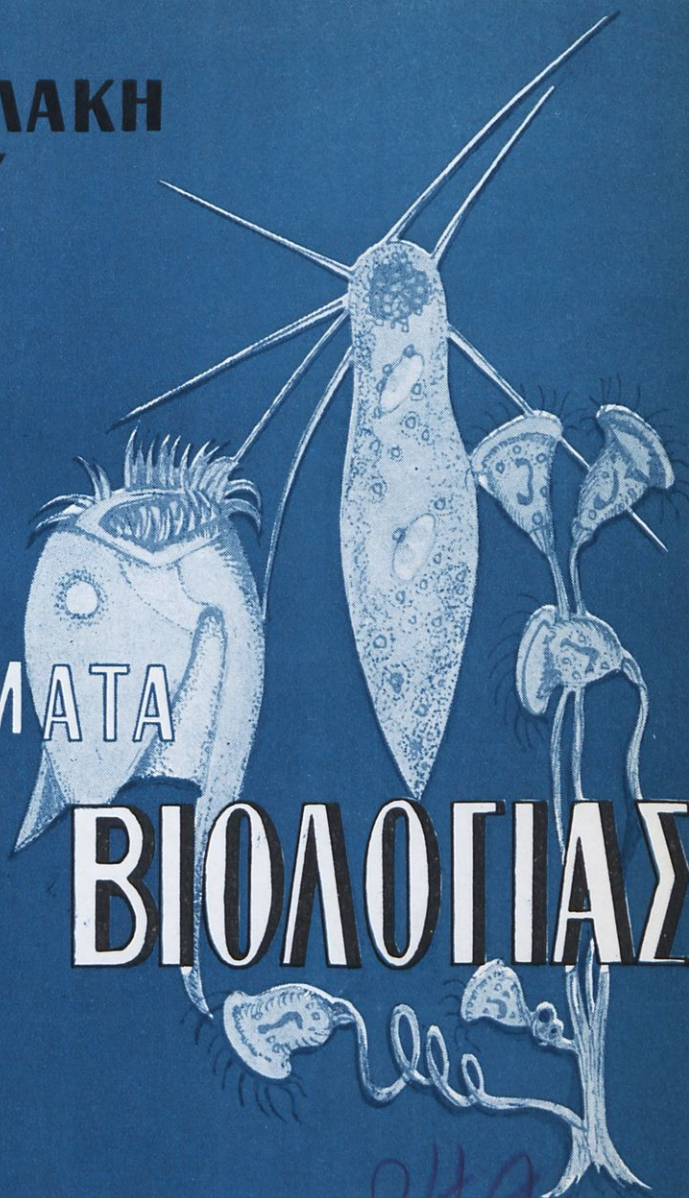
ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ

ΑΘΗΝΑΙ 1963

ΙΒΛΙΟΠΩΛΕΙΟΝ
Κ. ΠΑΡΙΣΙΑΝΟΣ

ΑΘΗΝΑ 69

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής



249

E

6 A

BMT

Παυσεδάκης (Κ. Α.)

Ε
6 A B11-
Γουρζούνης (Κ.Σ.)
Κ. Δ. ΠΑΝΤΕΛΑΚΗ

ΙΑΤΡΟΥ

★

ΜΑΘΗΜΑΤΑ

ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ

✱

ΒΙΒΛΙΟΠΩΛΕΙΟΝ
ΓΡΗΓΟΡΙΟΥ ΠΑΡΙΣΙΑΝΟΥ
ΣΟΛΩΝΟΣ 69 (Τ.143) - ΤΗΛ. 610.519
ΑΘΗΝΑΙ 1963

1854 4
249

002
KAE
ΕΓ3
231

Πᾶν γνήσιον ἀντίτυπον φέρει τὴν ὑπογραφήν τοῦ συγγραφέως.


ΚΩΣΤΑΣ ΠΑΝΤΕΛΑΚΗΣ
ΙΑΤΡΟΣ

ΣΤΗΝ ΙΕΡΗ ΜΝΗΜΗ ΤΟΥ ΠΑΤΕΡΑ ΜΟΥ

ΣΤΗΝ ΙΕΡΗ ΜΝΗΜΗ ΤΟΥ ΠΑΤΕΡΑ ΜΟΥ

Ημερομηνία έκδοσης: 10/10/2010

ΑΤΑΜΗΝΟΥ

10/10/2010

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Τὸ παρὸν βιβλίον ἀπευθύνεται πρὸς τοὺς Σπουδαστὰς τῶν Παιδαγωγικῶν Ἀκαδημιῶν καὶ τοὺς μαθητὰς τῶν Γυμνασίων, ἰδίως δὲ τοὺς ὑποψηφίους τῶν Ἱατρικῶν Σχολῶν.

Ἡ συγγραφή τούτου, βασιζομένη ἐπὶ τῆς πολυετοῦς διδακτικῆς ἡμῶν πείρας, ὥς καὶ ἐπὶ ἐγκύρων βιβλιογραφικῶν πηγῶν, ἀποσκοπεῖ εἰς τὴν πλήρωσιν τοῦ ὑπάρχοντος μεγάλου κενοῦ εἰς τὸν τομέα τούτον.

Κατὰ τὴν ἐκπόνησιν, τοῦ ἀνὰ χεῖρας βιβλίου ἐπεδιώξαμεν τὴν κατὰ τὸ δυνατόν σαφεστέραν ἀλλὰ καὶ ἀκριβῆ ἀπόδοσιν τῶν ἀναπτυσσομένων Βιολογικῶν θεμάτων, κατὰ τρόπον δὲ τοιοῦτον, ὥστε νὰ μὴ θυσιάσωμεν εἰς τὴν ἀπλότητα τῆς περιγραφῆς τὴν ἐπιστημονικὴν ἀκρίβειαν καὶ νὰ παραμείνωμεν πιστοὶ εἰς τὰς συγχρόνους ἀντιλήψεις περὶ τῶν διαφόρων βιολογικῶν προβλημάτων.

Πρὸς κάλυψιν τῶν ἀναγκῶν τῶν εἰσαγωγικῶν ἐξετάσεων τῶν Ἱατρικῶν Σχολῶν, περιελάβομεν εἰς τὸ παρὸν βοήθημα ὅλα τὰ κεφάλαια τῶν βιβλίων τοῦ ΟΕΣΒ, ὥς καὶ πλῆθος ἐρωτήσεων, πολλὰ τῶν ὁποίων ἐδόθησαν εἰς τὰς ἐξετάσεις τῶν Πανεπιστημίων Ἀθηνῶν καὶ Θεσσαλονίκης κατὰ τὴν τελευταίαν 15ετίαν. Παραλλήλως δὲν παρελείψαμεν, πλὴν τῶν ἀσκήσεων κληρονομικότητος, αἱ ὁποῖαι ἐδόθησαν εἰς τὰς ἐξετάσεις, νὰ συνθέσωμεν ἱκανὸν ἀριθμὸν ἀσκήσεων, ἡ λύσις τῶν ὁποίων ὀδηγεῖ εἰς τὴν πλήρη κατανόησιν τῆς Γενετικῆς.

Τέλος ἡ παράθεσις ἐπεξηγηματικῶν εἰκόνων καὶ πινάκων ἐλπίζομεν νὰ προσφέρῃ εἰς τὸν ἀναγνώστην τὰς προϋποθέσεις τῆς εὐχεροῦς κατανόησεως τῆς περιλαμβανομένης ὕλης.

Εὐχαριστίας ἐκφράζομεν εἰς τὸ ἐκδοτικὸν κατὰστημα τοῦ κ. Σωτηρίου Σπυροπούλου καὶ εἰς τὸν ἐκδότην κ. Γρηγόριον Παρισιάνον διὰ τὴν ἀγάπην μὲ τὴν ὁποίαν περιέβαλον τὴν ἔκδοσιν αὐτήν, γεγὼς εἰς τὸ ὁποῖον ὀφείλομεν τὴν τόσον καλὴν παρουσίαν της.

Ἀθῆναι Μάρτιος 1963

Κ. Α. ΠΑΝΤΕΛΑΚΗΣ

ΠΙΝΑΞ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

	Σελίς
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
Α'. ΔΙΑΚΡΙΤΙΚΑ ΓΝΩΡΙΣΜΑΤΑ ΤΩΝ ΑΝΟΡΓΑΝΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ	2
Β'. ΔΙΑΦΟΡΑΙ ΜΕΤΑΞΥ ΦΥΤΩΝ ΚΑΙ ΖΩΩΝ	4
Γ'. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ	7
Δ'. ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΒΙΟΛΟΓΙΚΑΙ ΕΠΙΣΤΗΜΑΙ	8
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ	10

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ι

Θεμελειώδεις έκδηλώσεις τῆς ζωῆς

1) Ὁρισμός τῆς Ζωῆς	11
2) Λειτουργίαι τῆς Ζωῆς	11
α) Μεταβολισμός τῆς ὕλης	12
β) Ἐρεθιστικότης	13
γ) Ἀναπαραγωγή	15

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΙ

Στάδια καὶ καταστάσεις τῆς Ζωῆς

α) Ἐνεργὸς ἢ ἔκδηλος ζωὴ	16
β) Λανθάνουσα ζωὴ	18
γ) Ὁ Θάνατος	19
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ	21

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΙΙ

Τὸ κυττάρων. Ὁ οἰκοδομικὸς λίθος τῆς ζωῆς

Α'. Μορφολογία τοῦ κυττάρου	23
1) Γενικαὶ γνώσεις	23
2) Τὸ κυτταρόπλασμα	25
3) Ὁ πυρὴν	26
4) Ἡ κυτταρική μεμβράνη	28
5) Τὸ κεντροσωμάτιον	28
6) Τὰ στοιχεῖα τοῦ Colgi	29
7) Τὰ λοιπὰ κυτταροπλασματικά ἔγκλειστα	29

	Σελίς
Β'. Φυσιολογία τοῦ κυττάρου	29
1) Μεταβολισμὸς τῆς ὕλης	29
2) Ἐρεθιστικότητα	30
3) Ἡ κίνησις	31
4) Ἀναπαραγωγή τῶν κυττάρων	31

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ IV

Τὸ κύτταρον ὡς στοιχειώδης μονὰς τῆς ζωῆς

α) Μονοκύτταροι ὀργανισμοὶ	35
β) Ἀποικίαι	35
γ) Πολυκύτταροι ὀργανισμοὶ	38
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ	39

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ V

Συνθῆκαι ἐκ τῶν ὁποίων ἐξαρτᾶται ἡ ζωὴ

α) Ἑσωτερικαὶ συνθῆκαι	41
1) Κυτταρική ὀργάνωσις	41
2) Ἡ Φυσικοχημικὴ κατάστασις τῆς ζωῆς ὕλης	42
3) Ἡ παρουσία ὕδατος	42
β) Ἐξωτερικαὶ συνθῆκαι	42
1) Τὸ Φῶς	43
2) Ὁ Ἀήρ	47
3) Τὸ ὕδωρ (ὕγρασία)	49
4) Ἡ Θερμοκρασία	53
5) Ἡ Τροφή	57
Σχέσεις μεταξὺ Φυτῶν καὶ Ζῴων λόγω τῆς διατροφῆς	58
α) Ὁ Κύκλος τοῦ Ἀνθρακος (C) εἰς τὴν Φύσιν	64
β) Ἀλληλεξάρτησις μεταξὺ Φυτῶν καὶ Ζῴων	64
6) Ἡ Πίεσις	67
7) Τὸ ἔδαφος	69
7) Ἡ Βαρύτης	69
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ	69

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ VI

Α'

Ἑνότης διαβιώσεως τῶν ὀργανισμῶν

1) Βιότοπος—Βιολογικὴ ἐνότης—Βιοκοινότης	71
α) Μεταξὺ ὁμοειδῶν ὀργανισμῶν	72
β) Μεταξὺ ἑτεροειδῶν ὀργανισμῶν	72

Β'

Κινήσεις όφειλόμεναι εις έρεθισμούς εκ του περιβάλλοντος

Σελίς

α) Τακτισμός	74
β) Τροπισμός	76
γ) Ναστία	78

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ VII

'Η Γένεσις των 'Οργανισμών

α) 'Αγενής πολλαπλασιασμός	79
β) 'Εγγενής πολλαπλασιασμός	81
α) 'Η έγγενής αναπαραγωγή εις τὰ ανώτερα Ζῷα	83
β) 'Η έγγενής αναπαραγωγή εις τὰ Φυτά	85
Σπανιώτεροι τρόποι αναπαραγωγής	87
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ	88

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ VIII

Κληρονομολογία

ΕΙΣΑΓΩΓΗ	89
α) Κληρονομικότης και Κληρονομολογία	90
β) Τεχνικοί ὅροι	93
γ) Ποῖαι ιδιότητες κληρονομούνται	95
δ) Gregor Mendel	95
ε) Μεθοδολογία των πειραμάτων του Mendel	98
ΟΙ ΝΟΜΟΙ ΤΟΥ MENDEL	98
1) Νόμος της ὁμοιομορφίας	100
2) Νόμος του διαχωρισμού	103
3) Νόμος της ανεξαρτησίας	106
ζ) Νεώτεροι απόψεις δια τὴν ἑρμηνείαν των Νόμων του Mendel	110
η) Εὐγονική	111
ΑΣΚΗΣΕΙΣ	114
ΦΥΛΟΚΛΑΘΟΡΙΣΤΙΚΗ ΚΑΙ ΦΥΛΟΣΥΝΔΕΤΟΣ ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΚΟΤΗΣ	117
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ	117

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ IX

'Η εξέλιξις του 'Οργανικοῦ Κόσμου

'Η πολυμορφία των οργανικών ὄντων	119
1) Θεωρία του ἀμεταβλήτου ἢ τῆς σταθερότητος των ειδών	119
2) Θεωρία του μεταμορφισμοῦ ἢ τῆς εξέλιξεως των ειδών	120
Α'. Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΗΣ ΕΞΕΛΙΞΕΩΣ ΚΑΙ ΑΙ ΥΠΕΡ ΑΥΤΗΣ ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ	121

	Σελίς
1) Παλαιοντολογία	121
2) 'Η Έμβρυολογία	127
3) 'Η Συγκριτική 'Ανατομική	129
4) 'Η Οικολογία	131
5) 'Η Συστηματική	132
B'. ΠΩΣ ΕΓΙΝΕΝ Η ΕΞΕΛΙΞΙΣ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ. ΑΙ ΔΙΑ-	
ΦΟΡΟΙ ΘΕΩΡΙΑΙ	132
1) Θεωρία του JEAN BAPTIST LAMARCK	132
2) Θεωρία του CHARLES DARVIN	134
2) Θεωρία του HUGO DE VRIES	136
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ	138

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ABELOOS M, Biologie Animale.
 ΒΛΗΣΙΔΗ ΘΡ., 'Ο *Ανθρωπος, ό Κόσμος, ό Θεός.
 ΓΡΑΝΙΤΣΑ ΑΝΔ, 'Επίτομος βιολογική χημεία και χημική Φυσιολογία.
 DARVIN CHARLES, 'Η καταγωγή τών ειδών.
 ΔΙΑΠΟΥΛΗ Χ., Γενική Βοτανική.
 ΚΟΥΜΑΡΗ Ι., 'Ο *Ανθρωπος και ή 'Ιστορία του.
 OBRE COURS, Sciences Naturelles.
 ΠΑΝΤΑΖΗ ΓΕΩΡ., Ζωολογία.
 ΠΑΝΤΑΖΗ ΓΕΩΡ., Είσαγωγή εις την Βιολογίαν τών ζώντων 'Οργανισμών.
 ΠΑΠΑΔΑΚΗ ΣΤ., Στοιχεία γενικής Βιολογίας.
 ΠΑΝΟΥ Δ., 'Ο Μενδελισμός.
 ΣΑΒΒΑ ΑΔΕΞ., 'Ανατομική του *Ανθρώπου.
 SMITHT E., Exploring Biology.
 SCHUCHERT CHARLES, Outlines of Historical Geology.
 ΣΠΕΡΑΝΤΖΑ ΣΤΕΛ., Στοιχεία γενικής Βιολογίας.
 ΤΣΕΒΡΕΝΗ ΙΠΠ., Στοιχεία Κλινικής Αίματολογίας.
 ΧΡΗΣΤΟΜΑΝΟΥ ΑΝΑΣΤ., Στοιχεία Γενικής και Συγκριτικής Βιολογικής Χημείας.
 ΧΑΤΖΗΣΑΡΑΝΤΟΥ ΧΑΡ., Γεωργική Ζωολογία.

121	ΕΠΙΛΟΓΗ
122	ΕΠΙΛΟΓΗ
123	ΕΠΙΛΟΓΗ
124	ΕΠΙΛΟΓΗ
125	ΕΠΙΛΟΓΗ
126	ΕΠΙΛΟΓΗ
127	ΕΠΙΛΟΓΗ
128	ΕΠΙΛΟΓΗ
129	ΕΠΙΛΟΓΗ
130	ΕΠΙΛΟΓΗ
131	ΕΠΙΛΟΓΗ
132	ΕΠΙΛΟΓΗ
133	ΕΠΙΛΟΓΗ
134	ΕΠΙΛΟΓΗ
135	ΕΠΙΛΟΓΗ
136	ΕΠΙΛΟΓΗ
137	ΕΠΙΛΟΓΗ
138	ΕΠΙΛΟΓΗ
139	ΕΠΙΛΟΓΗ
140	ΕΠΙΛΟΓΗ
141	ΕΠΙΛΟΓΗ
142	ΕΠΙΛΟΓΗ
143	ΕΠΙΛΟΓΗ
144	ΕΠΙΛΟΓΗ
145	ΕΠΙΛΟΓΗ
146	ΕΠΙΛΟΓΗ
147	ΕΠΙΛΟΓΗ
148	ΕΠΙΛΟΓΗ
149	ΕΠΙΛΟΓΗ
150	ΕΠΙΛΟΓΗ
151	ΕΠΙΛΟΓΗ
152	ΕΠΙΛΟΓΗ
153	ΕΠΙΛΟΓΗ
154	ΕΠΙΛΟΓΗ
155	ΕΠΙΛΟΓΗ
156	ΕΠΙΛΟΓΗ
157	ΕΠΙΛΟΓΗ
158	ΕΠΙΛΟΓΗ
159	ΕΠΙΛΟΓΗ
160	ΕΠΙΛΟΓΗ
161	ΕΠΙΛΟΓΗ
162	ΕΠΙΛΟΓΗ
163	ΕΠΙΛΟΓΗ
164	ΕΠΙΛΟΓΗ
165	ΕΠΙΛΟΓΗ
166	ΕΠΙΛΟΓΗ
167	ΕΠΙΛΟΓΗ
168	ΕΠΙΛΟΓΗ
169	ΕΠΙΛΟΓΗ
170	ΕΠΙΛΟΓΗ
171	ΕΠΙΛΟΓΗ
172	ΕΠΙΛΟΓΗ
173	ΕΠΙΛΟΓΗ
174	ΕΠΙΛΟΓΗ
175	ΕΠΙΛΟΓΗ
176	ΕΠΙΛΟΓΗ
177	ΕΠΙΛΟΓΗ
178	ΕΠΙΛΟΓΗ
179	ΕΠΙΛΟΓΗ
180	ΕΠΙΛΟΓΗ
181	ΕΠΙΛΟΓΗ
182	ΕΠΙΛΟΓΗ
183	ΕΠΙΛΟΓΗ
184	ΕΠΙΛΟΓΗ
185	ΕΠΙΛΟΓΗ
186	ΕΠΙΛΟΓΗ
187	ΕΠΙΛΟΓΗ
188	ΕΠΙΛΟΓΗ
189	ΕΠΙΛΟΓΗ
190	ΕΠΙΛΟΓΗ
191	ΕΠΙΛΟΓΗ
192	ΕΠΙΛΟΓΗ
193	ΕΠΙΛΟΓΗ
194	ΕΠΙΛΟΓΗ
195	ΕΠΙΛΟΓΗ
196	ΕΠΙΛΟΓΗ
197	ΕΠΙΛΟΓΗ
198	ΕΠΙΛΟΓΗ
199	ΕΠΙΛΟΓΗ
200	ΕΠΙΛΟΓΗ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

ΟΡΓΑΝΙΚΑ - ΑΝΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΝΕΚΡΑ ΦΥΣΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ

Ο φυσικός κόσμος, ο οποίος μᾶς περιβάλλει, συγκροτείται ἀπὸ μίαν τεραστίαν ποικιλίαν σωμάτων, τὰ ὅποια ταξινομοῦνται εἰς τρεῖς κατηγορίας: α) εἰς τὰ **ἐμβια σώματα**, β) τὰ **ἄβια σώματα** καὶ γ) τὰ **νεκρὰ σώματα**.

α) **Ἐμβια σώματα** καλοῦνται ἐκεῖνα, τὰ ὅποια ἐμφανίζουν τὸ φαινόμενον τῆς ζωῆς. Τὰ σώματα ταῦτα καλοῦνται καὶ **ὀργανικά** ἢ **ἐνὸργανα**, διότι ἡ ὕλη, ἐκ τῆς ὁποίας ἀποτελοῦνται, ἐμφανίζει ἕναν εἰδικὸν τύπον ὀργανώσεως (ζῶσα ὕλη - πρῶτοπλασμα), τὰ τελειότερα δὲ ἐκ τούτων διαπλάσσουν καὶ ὀργανα.

Τὸ σύνολον τῶν ἐμβίων σωμάτων ἀποτελεῖ τὸν **ὀργανικὸν κόσμον**, εἰς τὸν ὅποιον περιλαμβάνονται τὰ Φυτὰ, τὰ Ζῶα καὶ ὁ Ἄνθρωπος.

β) **Ἄβια σώματα** καλοῦνται ἐκεῖνα, τὰ ὅποια δὲν ἐμφανίζουν τὸ φαινόμενον τῆς ζωῆς.

Τὰ ἄβια σώματα καλοῦνται καὶ ἀνόργανα, ὥς στεροῦμενα εἰδικῆς ὀργανώσεως καὶ τὸ σύνολον αὐτῶν ἀποτελεῖ τὸν **ἀνόργανον κόσμον**, εἰς τὸν ὅποιον περιλαμβάνονται τὰ μέταλλα, τὰ ἄλατα, τὸ ὕδωρ κ.λ.π.

γ) **Νεκρὰ σώματα** καλοῦνται ἐκεῖνα τὰ ὅποια εἶχον ζωὴν καὶ ἔπαυσαν νὰ ζοῦν, ἀλλὰ διατηροῦν ἀκόμη τὴν ἀρχικὴν μορφήν καὶ σύστασιν αὐτῶν. Τὰ νεκρὰ σώματα, διὰ τῆς ἀποσυνθέσεως, μετατρέπονται τελικῶς εἰς τελείαν μορφήν ἀνόργανου ὕλης.

Ἡ διάκρισις τῶν φυσικῶν σωμάτων εἰς ἔμβια καὶ ἄβια εἶναι ἀπόλυτος μόνον διὰ τὰς ἀνωτέρας μορφὰς ἐκ τούτων. Ἐν τούτοις ὁμως καὶ εἰς τὰ ἀνώτερα ὄντα, ἡ ζωὴ ἐμφανίζεται εἰς τινὰς περιπτώσεις καὶ ἐπὶ τινὰ βραχὺν ἢ μακρὸν χρόνον εἰς λανθάνουσαν κατάστασιν, κατὰ τὴν ὁποίαν τὰ φαινόμενα τῆς ζωῆς, περιοριζόμενα εἰς τὸ ἐλάχιστον, δὲν εἶναι ἔκδηλα.

Εἰς τὰς κατωτάτας μορφὰς τῆς ζωῆς, ὥς λ.χ. εἰς τοὺς καλουμένους διηθητοὺς μικροοργανισμοὺς, τὰ ὅρια μεταξύ

ἀβίων καὶ ἐμβίων σωμάτων εἶναι τόσον ἀσαφῆ, ὥστε νὰ γίνεται σύγχυσις μεταξὺ ἀβίου καὶ ζωῆς ὕλης.

Τοιουτοτρόπως οἱ κατώτεροι οὗτοι ὀργανισμοὶ ἐμφανίζονται ὡς βιοτόποι, δηλαδὴ ἡ ζωὴ αὐτῶν ἐκδηλοῦται μόνον ὅταν οὗτοι παρασιτοῦν εἰς ἄλλα ἔμβρια ὄντα, ἐνῶ ὑπὸ ἄλλας συνθήκας κρυσταλλοῦνται καὶ δὲν διαφέρουν τῆς ἀβίου ὕλης.

Τὰ ἔμβρια σώματα μεταπίπτουν πάντοτε εἰς ἄβια τοιαῦτα, μετ' ἄλλοτε ἄλλον χρόνον ζωῆς, ἀφοῦ διέλθουν διὰ τῆς κατηγορίας τῶν νεκρῶν σωμάτων.

Α'.

ΔΙΑΚΡΙΤΙΚΑ ΓΝΩΡΙΣΜΑΤΑ ΤΩΝ ΑΝΟΡΓΑΝΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ

- Ὡς πρὸς τὴν σύστασιν
- Ὡς πρὸς τὴν ἐξάρτησιν ἐκ τοῦ περιβάλλοντος
- Ὡς πρὸς τὴν κυτταρικήν κατασκευὴν
- Ὡς πρὸς τὸν τρόπον αὐξήσεως
- Ὡς πρὸς τὴν ἀντίδρασιν εἰς τὰ διάφορα ἐρεθίσματα
- Ὡς πρὸς τὸν βιολογικὸν κύκλον

Κυρία διαφορὰ μεταξὺ τῶν ἐμβίων καὶ τῶν ἀβίων σωμάτων εἶναι ἡ ἐμφάνισις τοῦ φαινομένου τῆς ζωῆς. Ὑπάρχουν ὁμως καὶ ἄλλαι χαρακτηριστικαὶ διαφοραὶ μεταξὺ ἀνοργάνων καὶ ὀργανικῶν σωμάτων :

1) Ὡς πρὸς τὴν σύστασιν.

Τὰ ὀργανικὰ σώματα ἔχουν ἀνομοιομερῆ σύστασιν, τὰ δὲ ἀνόργανα τοιαῦτα ὁμοιομερῆ. Τοιουτοτρόπως, ἐνῶ τὰ ὀργανικὰ σώματα συγκροτοῦνται ἐκ διαφόρων τμημάτων, διαφόρου συστάσεως ὅπως π.χ. ἓνα φυτὸν ἀποτελεῖται ἀπὸ ρίζαν, βλαστὸν, φύλλα κ.λ.π. ἢ ἓνα ζῶον ἀπὸ μῦς, σπλάγχνα, ἄκρα κ.λ.π., τὰ διάφορα τμήματα ἐνὸς ἀνοργάνου σώματος εἶναι ὁμοιομερῆ καὶ δὲν παρουσιάζουν διαφορὰς, ὅπως ἀποδεικνύεται π.χ. κατὰ τὸν τεμαχισμόν τοῦ σιδήρου κ.λ.π.

Ἀπὸ ἀπόψεως χημικῆς συστάσεως τόσον τὰ ὀργανικὰ ὅσον καὶ τὰ ἀνόργανα σώματα συντίθενται ἐκ τῶν αὐτῶν στοιχείων. Ἐν τούτοις ὁμως, ἡ ζῶσα ὕλη (πρωτόπλασμα) δὲν ἀποτελεῖ ἀπλὴ χημικὴν ἔνωση, ἀλλὰ ἓνα πολύπλοκον μείγμα διαφόρων ἀνοργάνων καὶ ὀργανικῶν χημικῶν ἐνώσεων, μεταξὺ τῶν ὁποίων τὴν πρωτεύουσαν θέσιν κατέχουν αἱ *πρωτεῖναι* (λευκώματα). Ἡ παρουσία τῶν λευκωμάτων εἶναι ἀπαραίτητος διὰ τὰς λειτουργίας τῆς ζωῆς, αἱ δὲ σύνθετοι

πρωτεΐναι συντίθενται μόνον ὑπὸ τοῦ πρωτοπλάσματος καὶ θεωροῦνται ὡς οὐσίαι χαρακτηριστικαὶ διὰ τὰ ἔμβια ὄντα.

2) Ὡς πρὸς τὴν ἐξάρτησιν ἐκ τοῦ περιβάλλοντος.

Τὰ ὀργανικὰ σώματα ἐξαρτῶνται στενῶς ἐκ τοῦ περιβάλλοντος, διότι ἀντιδρῶν συνεχῶς μετ' αὐτοῦ, δηλαδὴ δύνανται νὰ ἀντιλαμβάνονται διαφόρους παροδικὰς μεταβολὰς καὶ νὰ προσαρμόζωνται εἰς αὐτάς. Ἀντιθέτως τὰ ἀνόργανα σώματα παραμένουν ἀδρανῆ πρὸς τὸ ἐξωτερικὸν περιβάλλον καὶ οὐδέποτε μεταβάλλονται ἀφ' ἑαυτῶν. Κάθε μεταβολὴ τῶν ὀφειλομένη εἰς ἐνέργειαν τοῦ περιβάλλοντος στερεῖται πρὸς αρμόστικῶν χαρακτηριστῶν π.χ. ὁ σίδηρος, ὁ ὁποῖος ὀξειδοῦται ὑπὸ τοῦ O_2 τοῦ περιβάλλοντος, παραμένει ἀναλλοίωτος ἐὰν ἀπομονωθῇ δι' ἐλαιοβαφῆς.

3) Ὡς πρὸς τὴν κυτταρικὴν κατασκευὴν.

Τὰ ὀργανικὰ σώματα γενικῶς ἀποτελοῦνται ἀπὸ ἐν ἡ περισσότερα βιοφύκια, τὰ ὁποῖα καλοῦνται *κύτταρα* καὶ διακρίνονται ἀναλόγως εἰς *μονοκύτταρους* καὶ *πολυκύτταρους* ὀργανισμούς.

Τὸ κύτταρον θεωρεῖται ὡς ἡ μικροτέρα μονὰς ἐκ ζώσης ὕλης καὶ κατὰ συνέπειαν ἡ κυτταρικὴ ὀργάνωσις ἀποτελεῖ καὶ νόνα διὰ τὰ ὀργανικὰ σώματα.

Τὰ ἀνόργανα σώματα οὐδέποτε ἀποτελοῦνται ἐκ κυττάρων. Ζωὴ ὑπάρχει ὅπου ὑπάρχει κύτταρον.

4) Ὡς πρὸς τὸν τρόπον τῆς αὐξήσεως.

Τὰ ἔμβια ὄντα αὐξάνονται ἐν θεικῶς (ἐκ τῶν ἔσω) διὰ τῆς θρέψεως. Δηλαδή, διὰ τὴν αὐξήσιν αὐτῶν, παραλαμβάνουν ἐκ τοῦ περιβάλλοντος διαφόρους οὐσίας, τὰς ὁποίας ἐπεξεργάζονται καταλλήλως καὶ συνθέτουν δι' αὐτῶν νέον πρωτόπλασμα.

Τὰ ἄβια σώματα δὲν αὐξάνονται συνήθως. Ὅταν συμβῇ νὰ παρατηρηθῇ αὐξήσις ἀνοργάνου σώματος, ὅπως π.χ. ἐπὶ τῶν σταλακτιτῶν καὶ τῶν σταλαγμιτῶν, τελεῖται ἐπιθεικῶς (ἐκ τῶν ἔσω), δηλαδὴ μόρια τῆς αὐτῆς χημικῆς συστάσεως, ἐκ τῶν ἔσω καὶ ἄνευ οὐδεμιᾶς ἐπεξεργασίας συνενεοῦνται μηχανικῶς πρὸς τὴν ἀρχικὴν οὐσίαν.

5) Ὡς πρὸς τὴν ἀντίδρασιν εἰς τὰ διάφορα ἐρεθίσματα.

Αἱ διάφοροι μεταβολαὶ τῶν συνθηκῶν τοῦ περιβάλλοντος π.χ. τῆς θερμοκρασίας, τοῦ φωτός, τῆς πίεσεως κ.λ.π. δύνανται νὰ ἐπιδράσουν ἐπὶ τῶν ὀργανικῶν σωμάτων ὡς *ἐρεθίσματα* καὶ νὰ προκαλέσουν τὴν *ἀντίδρασιν* τούτων. Ἡ ἰδιότης αὕτη, δηλαδὴ ἡ ἱκανότης πρὸς ἀντί-

δρασιν εἰς τὰ διάφορα ἐρεθίσματα, καλεῖται *ἐρεθιστικότητα*.*

Ἰκανότητα παρομίαν ἐμφανίζουν καὶ τὰ ἄβια σώματα. Τοιούτο-
τρόπως ἡ ἐρεθιστικότης δὲν θεωρεῖται ὡς διακριτικὸν γνώρισμα τῶν
ὀργανικῶν σωμάτων.

Ἐν τούτοις ὑπάρχει διαφορὰ μεταξὺ ὀργανικῶν καὶ ἀνοργάνων
σωμάτων ὡς πρὸς τὴν ἀντίδρασιν εἰς τὰ διάφορα ἐρεθίσματα, διότι
εἰς τὰ ἔμβια ὄντα ἡ ἐρεθιστικότης ἀποβλέπει εἰς τὴν συνεχῆ προσαρμο-
γὴν τοῦ πρωτοπλάσματος, εἰς τὰς διαφόρους παροδικὰς μεταβολὰς τοῦ
περιβάλλοντος, δηλαδή ἔχει *π ρ ο σ α ρ μ ο σ τ ι κ ὸ χ α ρ α κ τ ῆ ρ α*,
ἐνῶ εἰς τὰ ἀνόργανα σώματα κάθε ἀντίδρασις τελεῖται *π α θ η τ ι κ ῶ ς*.
Ἄλλως τε τὸ μεταβληθὲν πρωτόπλασμα δύναται ὑπὸ καταλλήλους συν-
θήκας νὰ ἐπανέλθῃ εἰς τὴν πρὸ τῆς ἀντιδράσεως κατάστασίν του, ἐνῶ
τοῦτο δὲν παρατηρεῖται εἰς τὴν ἄβιον ὕλην, τοῦλάχιστον ἐνεργητικῶς.

6) Ὡς πρὸς τὸν Βιολογικὸν κύκλον.

Τὰ ἔμβια σώματα γεννῶνται ἐξ ἄλλων ἐμβίων τοιούτων, τὰ ὁποῖα
προϋπάρχουν (*omne vivum e vivo*). Ἐν συνεχείᾳ αὐξάνονται, διὰ τῆς
λειτουργίας τῆς θρέψεως καὶ ἀναπτύσσονται εἰς ὥριμα ἄτομα,
παράγουν ἀπογόνους ὁμοίους μετ' αὐτῶν καὶ τέλος γηράσκουν καὶ
θνήσκουν.

Τὸ σύνολον τῶν μεταβολῶν τούτων ἦτοι: ἡ *γένησις* ἡ *ἀνά-
πτυξις*, ἡ *ὥρίμανσις*, ἡ *ἀναπαράγωγὴ*, τὸ *γήρας*
καὶ ὁ *θάνατος* ἀποτελεῖ τὸν *βιολογικὸν κύκλον* τῶν ἐμβίων ὄντων,
ὁ ὁποῖος δὲν ἐμφανίζεται εἰς τὰ ἄβια σώματα.

Τὰ ὀργανικὰ σώματα, μετὰ τὸν θάνατον αὐτῶν, παραμένουν
ἐπὶ τι διάστημα εἰς τὴν ἐνδιάμεσον κατάστασιν τῶν νεκρῶν σωμάτων
καὶ κατόπιν ἀποσυντίθενται εἰς τελείαν μορφήν ἄβιου ὕλης.

B'.

ΔΙΑΦΟΡΑΙ ΜΕΤΑΞΥ ΦΥΤΩΝ ΚΑΙ ΖΩΩΝ

- Ὡς πρὸς τὴν *κίνησιν*
- Ὡς πρὸς τὴν *ἀνάπτυξιν*
- Ὡς πρὸς τὴν *κυτταρικὴν μεμβράνην καὶ τὸ κεντροσωμάτιον*
- Ὡς πρὸς τὸν *μεταβολισμόν* τῆς ὕλης

Τὰ ἔμβια ὄντα ταξινομοῦνται εἰς δύο κατηγορίας: α) εἰς τὰ
Φυτὰ καὶ β) εἰς τὰ Ζῷα.

* Περὶ ἐρεθιστικότητος ἰδὲ κεφ. «Θεμελειώδεις ἐκδηλώσεις τῆς ζωῆς».

Αἱ κατώτεροι μορφαὶ Φυτῶν καὶ Ζώων δὲν ἐμφανίζουσι μεταξύ των σαφῆ διαχωριστικὰ γνωρίσματα.

Τοιουτοτρόπως μεταξύ τῶν ἀτελεστερῶν ἀντιπροσώπων αἱ ὁμοιοτητες εἶναι τόσαι, ὥστε νὰ δημιουργηθῇ πλήρης σύγχυσις καὶ ὁ διαχωρισμὸς νὰ εἶναι ἀδύνατος: π.χ. ὠρισμένα Μαστιγοφόρα καὶ ὑπὸ γράφονται ὑπὸ τῶν Ζωολόγων ὡς Ζωομαστιγοφόρα καὶ ὑπὸ τῶν Βοτανικῶν ὡς Φυτομαστιγοφόρα. Κατὰ συνέπειαν ἡ ζωὴ κατ' οὐσίαν εἶναι ἐνιαία εἰς τὰς δύο κατηγορίας, αἱ δὲ ὁμοιοτητες ἀπεδόθησαν εἰς τὴν προέλευσιν τῶν κατωτέρων ζωϊκῶν καὶ φυτικῶν μικροοργανισμῶν ἐκ κοινῶν προγονικῶν μορφῶν.

* Ἀντιθέτως τὰ τελειότερα Φυτὰ καὶ Ζῷα ἐμφανίζουσι μεταξύ των οὐσιώδεις διαφοράς, ἐπὶ τῇ βάσει τῶν ὁποίων σαφῶς διακρίνονται.

1) Ὡς πρὸς τὴν κίνησιν.

Τὰ φυτὰ εἶναι ἀκίνητα, ἐνῶ τὰ ζῷα κινουῦνται εὐχερῶς ἀπὸ τοῦ εἰς τόπον.

Ἡ διαφορὰ αὕτη εἶναι σαφὴς μεταξύ τῶν ἀνωτέρων ἀντιπροσώπων Φυτῶν καὶ Ζώων, ἀλλὰ δὲν παρατηρεῖται μεταξύ τῶν κατωτέρων μορφῶν: π.χ. οἱ Σπόγγοι καὶ τὰ Κοράλια εἶναι Ζῷα καὶ ὅμως δὲν κινουῦνται, ἀλλὰ συνδέονται σταθερῶς μετὰ τοῦ ὑποστρώματος αὐτῶν, ἀντιθέτως δὲ τὰ Διάτομα ἂν καὶ εἶναι πρωτόφυτα κινουῦνται ἐλευθέρως.

2) Ὡς πρὸς τὴν ἀνάπτυξιν.

Τὰ Φυτὰ ἐμφανίζουσι ἀπεριόριστον ἀνάπτυξιν τῶν διαφόρων τμημάτων αὐτῶν π.χ. τῶν κλάδων, τῶν φύλλων κ.λ.π. καὶ τὰ ὄργανά των εἶναι ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ἐξωτερικά. Δηλαδή τὰ Φυτὰ παρουσιάζουσι ἀνοικτὴν κατασκευὴν καὶ ὡς ἐκ τούτου ἡ μορφή αὐτῶν δὲν εἶναι σταθερά.

* Ἀντιθέτως τὰ Ζῷα ἐμφανίζουσι περιορισμένην ἀνάπτυξιν, τὰ δὲ ὄργανα αὐτῶν εἶναι, ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον, ἐσωτερικά.

Τοιουτοτρόπως ἕκαστον εἶδος Ζώου ἀναπτύσσεται ἐντὸς ἐνὸς καθωρισμένου περιγράμματος, οὕτως ὥστε ἡ μορφή του νὰ ἐμφανίζεται σταθερά. Δηλαδή τὰ Ζῷα ἔχουσι κλειστὴν κατασκευήν.

Εἰς τὰς κατωτέρας μορφὰς ἡ διαφορὰ αὕτη δὲν ἰσχύει, διότι π.χ. τὰ Κοράλια ἂν καὶ Ζῷα ἔχουσι ἀνοικτὴν κατασκευήν, τὰ δὲ Διάτομα ἂν καὶ Φυτὰ ἔχουσι κλειστὴν τοιαύτην.

3) Ὡς πρὸς τὴν κυτταρικήν μεμβάναν καὶ τὸ κεντροσωμάτιον.

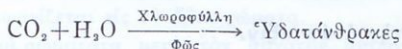
Τὰ φυτικά κύτταρα περιβάλλονται ὑπὸ μιᾶς μεμβράνης, ἡ ὁποία συνίσταται ἐκ κυτταρίνης*, δηλαδή ἀποτελεῖ ἀλλοπλάσμα τικὸν σχηματισμὸν (νεκρόν), ἐνῶ ἡ μεμβρᾶνα τῶν ζωϊκῶν κυττάρων ὁφείλεται εἰς διαφοροποίησιν τοῦ πρωτοπλάσματος καὶ ὡς ἐκ τούτου εἶναι εὐπλάσματικὸς σχηματισμὸς (ζῶν).

Τὸ κεντροσωμάτιον ἀπαντᾷ σταθερῶς καὶ μονίμως μόνον ἐπὶ τῶν ζωϊκῶν κυττάρων. Τὰ φυτικά κύτταρα στεροῦνται κεντροσωματίου.

4) Ὡς πρὸς τὴν διατροφήν.

Τὰ μὲν Φυτὰ εἶναι αὐτότροφοι ὁργανισμοί, τὰ δὲ Ζῷα ἑτερότροφοι τοιοῦτοι.

Ὡς αὐτότροφοι χαρακτηρίζονται οἱ ὁργανισμοὶ ἐκεῖνοι, οἱ ὁποῖοι, προκειμένου νὰ τραφοῦν, παραλαμβάνουν ἐκ τοῦ περιβάλλοντος ἐνώσεις ἀνοργάνους, μικρομοριακάς, ὅπως H_2O , CO_2 καὶ διάφορα ἅλα καὶ συνθέτουν ἐξ αὐτῶν μεγαλομοριακάς οὐσίας, μὲ τὴν βοήθειαν τῆς ἡλιακῆς ἐνεργείας. Πρώτη βαθμὶς τῆς διατροφῆς τῶν αὐτοτρόφων ὁργανισμῶν εἶναι ἡ φωτοσύνθεσις, δηλαδή ἡ σύνθεσις ὑδατανθράκων ἐκ τοῦ H_2O καὶ τοῦ CO_2 παρουσία φωτοκαταλυτικῶν οὐσιῶν. Αἱ οὐσίαι αὗται εἶναι χρωμοπρωτεῖναι ὡς ἡ χλωροφύλλη κ.λ.π. καὶ καθιστοῦν εὐμετάβλητον μίαν χημικὴν ἔνωσιν τῇ ἐπιδράσει ὥρισμένων ἀκτίνων.



Ὡς ἑτερότροφοι χαρακτηρίζονται οἱ ὁργανισμοί, οἱ ὁποῖοι προκειμένου νὰ τραφοῦν, παραλαμβάνουν ἐκ τοῦ περιβάλλοντος ὁργανικάς οὐσίας μεγαλομοριακάς, εἴτε ἐκ τῶν Φυτῶν, εἴτε ἐκ τῶν Ζῴων.

Συνεπῶς οἱ ἑτερότροφοι ὁργανισμοὶ τρέφονται εἰς βάρος τῶν αὐτοτρόφων, διότι δὲν δύνανται νὰ συνθέσουν ὑδατάνθρακα ἐξ ἀνοργάνων οὐσιῶν καὶ ὡς ἐκ τούτου, διὰ τὴν πρόσληψιν αὐτῶν, ἐξαρτῶνται ἐκ τῶν αὐτοτρόφων ἀμέσως (φυτοφάγα) εἴτε ἐμμέσως (σαρκοφάγα).

Ἐν τούτοις εἰς τοὺς κατωτέρους ἀντιπροσώπους τῶν ἐμβίων ὄντων δὲν ἰσχύουν αἱ διαφοραὶ αὗται, διότι ἀνευρέθησαν τόσον πρῶτοφυτα τρεφόμενα ἑτερότροφως, ὅσον καὶ πρῶτόζωα τρεφόμενα αὐτότροφως.

* Ἡ κυτταρίνη εἶναι ὑδατάνθραξ καὶ ἀνήκει εἰς τοὺς μὴ σακχαροειδεῖς πολυσακχαρίτας.

Γ'.

ΜΕΘΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ
(Τρόπος εξέτασεως τῶν ὀργανισμῶν)

— Παρατήρησις }
— Ἀνάλυσις } Ὑπόθεσις - Θεωρία
— Σύνθεσις }

Ἡ Βιολογία μελετᾷ τὰ ἔμβια ὄντα γενικῶς καὶ τὰ διάφορα φαινόμενα τῆς ζωῆς αὐτῶν.

Ἡ ἐπιστημονικὴ μέθοδος, τὴν ὁποίαν ἀκολουθεῖ πρὸς τὸν σκοπὸν τοῦτον, βασίζεται :

α) **Ἐπὶ τῆς ἀμέσου παρατηρήσεως** τῶν ἰδιοτήτων τῶν ἐμβίων ὄντων καὶ τῶν ἐκδηλώσεων τῆς ζωῆς αὐτῶν, αἱ ὁποῖαι ὑποπίπτουν εἰς τὴν ἀντίληψιν τοῦ ἀνθρώπου.

β) **Ἐπὶ τῆς ἀναλύσεως** τῶν παρατηρήσεων τούτων, διὰ τῆς περιγραφῆς τῆς μορφῆς καὶ τῆς μελέτης τῆς ἀνατομικῆς κατασκευῆς τῶν ἐμβίων ὄντων, ὡς καὶ τῆς ἐξακριβώσεως τῆς χημικῆς συστάσεως αὐτῶν. Βάσει τῶν ἀνωτέρω ἐπιχειρεῖται ἡ ἀνάλυσις τῶν διαφορῶν ἐκδηλώσεων τῆς ζωῆς καὶ ὁ καθορισμὸς διὰ περὶ αὐτῶν τῶν παραγόντων, οἱ ὁποῖοι προκαλοῦν ἐκάστην λειτουργικὴν ἐκδήλωσιν.

γ) **Ἐπὶ τῆς συνθέσεως**, ἡ ὁποία βασίζεται εἰς τὴν σύγκρισιν τῶν πορισμάτων τῆς παρατηρήσεως καὶ τῆς ἀναλύσεως, οὕτως ὥστε ὀδηγεῖ εἰς τὴν ἐξαγωγὴν συμπερασμάτων περὶ τῶν σχέσεων τῶν ἐμβίων ὄντων ἀναλόγως τῶν ὁμοιοτήτων καὶ τῶν διαφορῶν.

Τοιοιούτῳ ἐπιτυγχάνεται ἡ συστηματοποίησης τῶν βιολογικῶν γνώσεων καὶ διατυπώνονται οἱ γενικοὶ νόμοι, οἱ ὁποῖοι διέπουν τὴν ζωὴν.

Ἡ Βιολογία, διὰ τὴν ἐπίλυσιν τῶν διαφορῶν προβλημάτων αὐτῆς, ἐκφράζει διαφόρους **ὑποθέσεις**, ἐπὶ τῶν ὁποίων, ἐφ' ὅσον ἀποδεικνύεται ὅτι εἶναι βᾶσιμοι, στηρίζει διαφόρους **θεωρίας**. Αἱ θεωρίαι αὗται σὺν τῷ χρόνῳ εἴτε ἀποδεικνύονται πειραματικῶς, εἴτε καὶ ἀναθεωροῦνται, ἀναλόγως τῶν νεωτέρων παρατηρήσεων, οὕτως ὥστε νὰ ἐπιτυγχάνεται ἡ πρόοδος.

Ὁ ἄνθρωπος, βασιζόμενος εἰς τὴν ἐξωτερικὴν κανασκευὴν τῶν ἐμβίων ὄντων καὶ εἰς τὸν τρόπον διαβιώσεως αὐτῶν, κατέταξεν ταῦτα εἰς ὁμάδας ὁμοίων ἀτόμων, πολὺ πρὸς τῆς ὑπάρξεως οἰασθήποτε ἐπιστημονικῆς παρατηρήσεως. Εἰς τὰς ὁμάδας αὐτὰς ἔδωκεν ὠρισμένα ὀνό-

ματα, ὡς ἴπποι, αἴγες, ὄφεις κ.λ.π. Τοιουτοτρόπως ἡ ἔννοια τοῦ *εἶδους* εἶχεν ἤδη διαμορφωθῇ ἐκ τῆς ἀπλῆς παρατηρήσεως, ἡ δὲ ἐπιστήμη βραδύτερον καθώρισεν τὴν ἔννοιαν ταύτην σαφέστερον καὶ τὴν ἐβάσισεν κυρίως ἐπὶ τῆς γενικῆς ὁμοιότητος τῶν ἀτόμων.

Εἶδος καλεῖται σύνολον ἀτόμων, τὰ ὅποια ἐμφανίζουσιν κοινούς μορφολογικούς καὶ λειτουργικούς χαρακτήρας, ζοῦν εἰς κοινὸν βίότοπον καθ' ὅμοιον τρόπον καὶ ἡ διασταύρωσις μεταξὺ τῶν εἶναι γόνιμος. Οἱ χαρακτήρες τοῦ εἶδους μεταβιβάζονται κατὰ τὴν ἀναπαραγωγὴν διὰ τῆς κληρονομικότητος εἰς τοὺς ἀπογόνους.

Τὸ εἶδος δύναται νὰ θεωρηθῇ ὡς βάσις διαιρέσεως τῶν ἐμβίων ὄντων. Δύο ἢ περισσότερα εἶδη, τὰ ὅποια ἐμφανίζουσιν ὁμοιότητας, θεωροῦνται συγγενῇ καὶ ἀποτελοῦν τὸ *γένος*. Ἀθροισμα περισσοτέρων συγγενῶν γενῶν ἀποτελεῖ τὴν *Ὀμοιογένειαν*. *Οἰκογένεια* εἶναι τὸ σύνολον συγγενῶν ὁμοιογενειῶν.

Τοιουτοτρόπως δημιουργεῖται ἕνα *σύστημα*, εἰς τὸ ὁποῖον προσδιορίζεται ὁ βαθμὸς τῆς ὁμοιότητος τῶν ὁργανισμῶν. Αἱ ἀνώτερα κατηγορίαι τοῦ συστήματος εἶναι ἡ *τάξις*, ἡ *ὁμοταξία*, ἡ *συννοταξία*, καὶ ὁ *κλάδος*.

Τέλος ἐκ τῶν ἀθροισμάτων μὲ κοινὰ γνωρίσματα, διὰ τῶν ὁποίων καθορίζεται ἡ συγγένεια μεταξὺ τῶν ἐμβίων ὄντων, συγκροτοῦνται δύο *συστήματα*: α) τὸ *σύστημα τῶν Φυτῶν* καὶ β) τὸ *σύστημα τῶν Ζώων*.

Δ'.

ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΒΙΟΛΟΓΙΚΑΙ ΕΠΙΣΤΗΜΑΙ

Βιολογία καλεῖται ἡ φυσικὴ ἐπιστήμη, ἡ ὁποία μελετᾷ τὸ φαινόμενον τῆς ζωῆς ἀπὸ κάθε δυνατὴν ἄποψιν.

Ἡ Βιολογία διακρίνεται εἰς Γενικὴν καὶ Εἰδικήν. Ἡ *Γενικὴ Βιολογία* ἐξετάζει ὅλας τὰς ἐκδηλώσεις τῆς ζωῆς, αἱ ὁποῖαι εἶναι κοιναὶ εἰς τὰ Ζῷα καὶ τὰ Φυτά, δηλαδὴ εἰς τὸ σύνολον τῶν ἐμβίων σωματίων, καὶ καθορίζει τοὺς νόμους, οἱ ὅποιοι διέπουν αὐτάς. Ἡ *Εἰδικὴ Βιολογία* περιλαμβάνει τὰς ἐπὶ μέρους Βιολογικάς Ἐπιστήμας, ὅπως τὴν Βοτανικήν, τὴν Ζωολογίαν, καὶ τὴν Ἀνθρῶπολογίαν.

Ἡ Βιολογία δὲν περιορίζεται μόνον εἰς τὸν ἀπλοῦν προσδιορισμὸν τῶν ἰδιοτήτων καὶ τῶν λειτουργιῶν τῶν ἐμβίων ὄντων, ἀλλ' ἐπεκτείνει-

ται καὶ εἰς τὴν μελέτην τῆς μορφῆς, τῆς κατασκευῆς, τῆς συστάσεως αὐτῶν, ὡς καὶ τῆς αἰτιολογικῆς ἀναλύσεως τῶν διαφορῶν ἐκδηλώσεων τῆς ζωῆς κ.λ.π.

Ἡ διαρκὴς ἔρευνα, ἐπλούτισεν τόσον τὰς γνώσεις τῶν βιολόγων, ὥστε νὰ καταστῇ ἀναγκαῖος ὁ διαχωρισμὸς τῆς Βιολογίας εἰς ἰδίους κλάδους, ἐκ τῶν ὁποίων ἕκαστος ἀσχολεῖται μὲ ὀρισμένον θέμα μελέτης.

Οἱ ἴδιοι οὗτοι Βιολογικοὶ κλάδοι εἶναι :

1) **Μορφολογία.** Αὕτη ἐξετάζει τὴν μορφήν τῶν διαφορῶν ἐμβίων ὄντων, διότι τὰ φαινόμενα τῆς ζωῆς συνδέονται πάντοτε μὲ ὀρισμένας μορφάς. Ἡ Μορφολογία διακρίνεται εἰς τὴν Γενικήν, ἡ ὁποία περιγράφει τὴν κατασκευὴν, τὸ μέγεθος, τὸ χρῶμα, τὸ σχῆμα καὶ τὴν ἀναλογίαν τῶν μερῶν τῶν ἐμβίων ὄντων καὶ εἰς τὴν Συγκριτικὴν, ἡ ὁποία διὰ τῆς συγκρίσεως προσδιορίζει ὁμοιότητας καὶ διαφοράς μεταξὺ τούτων. Κλάδος τῆς Μορφολογίας εἶναι ἡ **Ἀνατομική**, ἡ ὁποία μελετᾷ, κατόπιν ἀνατομῆς, τὴν ἐσωτερικὴν κατασκευὴν τῶν ἐμβίων ὄντων καὶ διακρίνεται εἰς τὴν Μικροσκοπικὴν Ἀνατομικὴν, ἡ ὁποία ἐξετάζει τὰ διάφορα μέρη τοῦ σώματος τῶν ἐμβίων ὄντων διὰ γυμνοῦ ὀφθαλμοῦ καὶ εἰς τὴν Μικροσκοπικὴν Ἀνατομικὴν ἢ Ἰστολογίαν, ἡ ὁποία προβαίνει εἰς τὴν ἔρευναν τῆς λεπτῆς κατασκευῆς τῶν ὀργάνων, μὲ τὴν βοήθειαν τοῦ μικροσκοπίου.

Ἰδιος κλάδος τῆς Ἰστολογίας εἶναι ἡ Κυτταρολογία.

Ἡ Ἀνατομικὴ διακρίνεται εἰς Περιγραφικὴν καὶ Συγκριτικὴν Ἀνατομικὴν.

2) **Ἡ Φυσιολογία.** Αὕτη, διακρινομένη εἰς Γενικὴν καὶ Συγκριτικὴν Φυσιολογίαν, ἐξετάζει τὴν λειτουργίαν τῶν διαφορῶν ὀργάνων τοῦ σώματος τῶν ἐμβίων ὄντων ὡς καὶ τὴν σημασίαν ἑκάστης ἐκ τούτων διὰ τὴν ζωὴν τοῦ συνόλου ὀργανισμοῦ.

3) **Ἡ Ὀντογενεσιολογία.** Αὕτη περιλαμβάνει τὴν Ἐμβρυολογίαν καὶ τὴν Μηχανικὴν τῆς Ἀναπτύξεως. Ἐκ τούτων ἡ μὲν Ἐμβρυολογία ἐξετάζει τὰς μεταβολὰς τῆς μορφῆς ἐκαστοῦ ἐμβρίου ὄντος, ἀπὸ τῆς πρώτης καταβολῆς τούτου καὶ μέχρι τῆς ἐνηλικιώσεώς του, ἡ δὲ Μηχανικὴ τῆς ἀναπτύξεως ἐρευνᾷ τὰς φυσιολογικὰς ἐξεργασίας, εἰς τὰς ὁποίας ὀφείλεται ὁ σχηματισμὸς τοῦ ὀργανισμοῦ καὶ μελετᾷ τὰς ἐσωτερικὰς καὶ ἐξωτερικὰς συνθήκας, αἱ ὁποῖαι ρυθμίζουν αὐτάς.

4) **Ἡ Κληρονομικολογία.** Αὕτη ἐξετάζει τὰς συνθήκας ὑπὸ τὰς

ὁποίας μεταβιβάζονται αἱ ιδιότητες τῶν προγόνων εἰς τοὺς ἀπογόνους καὶ ἔρευνᾷ τοὺς νόμους, οἱ ὅποιοι διέπουν τὴν μεταβίβασιν ταύτην.

5) **Ἡ Οἰκολογία.** Αὕτη ἐξετάζει τὰς σχέσεις τῶν ἐμβίων ὄντων πρὸς τὸ περιβάλλον αὐτῶν, ὡς καὶ τὰς σχέσεις τῶν διαφόρων ἐμβίων ὄντων μεταξύ των.

6) **Ἡ Βιογεωγραφία,** ἡ ὁποία ἀσχολεῖται μὲ τὴν γεωγραφικὴν ἐξάπλωσιν τῶν ἐμβίων ὄντων καὶ ἀναζητεῖ τοὺς κανόνας, οἱ ὅποιοι ρυθμίζουν ταύτην.

7) **Ἡ Παλαιοβιολογία.** Αὕτη μελετᾷ τὰ ἀπολιθώματα τῶν ἐμβίων ὄντων, τὰ ὁποῖα ἔζησαν κατὰ τὰς παλαιότερας βιολογικὰς περιόδους.

8) **Ἡ Φυλογενεσιολογία,** ἡ ὁποία ἐξετάζει τὴν ἱστορικὴν ἐξέλιξιν τῶν ὁργανισμῶν ἐπὶ τῆς γῆς, τόσον ἀπὸ μορφολογικῆς ὥσον καὶ ἀπὸ φυσιολογικῆς ἀπόψεως.

Πλὴν τῶν ἀνωτέρω κλάδων ἀνεπτύχθησαν καὶ ἡ **Θεωρητικὴ Βιολογία** καὶ ἡ **Βιοψυχολογία**, αἱ ὁποῖαι συνδέουν τὴν **Βιολογίαν** πρὸς τὴν **Φιλοσοφίαν**.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

- 1) Εἰς ποίας κατηγορίας διακρίνονται τὰ σώματα τοῦ φυσικοῦ κόσμου;
- 2) Τί καλεῖται ὁργανικὸς κόσμος καὶ ποῖον τὸ γενικὸν χαρακτηριστικὸν αὐτοῦ;
- 3) Τί καλεῖται ἀνόργανος κόσμος;
- 4) Τί διαφέρουν τὰ ἄβια σώματα ἀπὸ τῶν νεκρῶν τοιούτων;
- 5) Ὑπάρχουν σώματα διὰ τὰ ὁποῖα ἡ διάκρισις εἰς ἔμβια καὶ ἄβια εἶναι δύσκολος καὶ διατί;
- 6) Ποῖα τὰ διακριτικὰ γνωρίσματα ἀνοργάνων καὶ ὁργανικῶν σωμάτων;
- 7) Ποῖα ἡ κυριώτερα διαφορὰ μεταξύ τούτων;
- 8) Ποῖαι αἱ διαφοραὶ ὁργανικῶν καὶ ἀνοργάνων σωμάτων ὡς πρὸς τὴν ἐρεθιστικότητα;
- 9) Τί καλεῖται βιολογικὸς κύκλος τοῦ ἀτόμου;
- 10) Ποῖαι αἱ κυριώτεροι διαφοραὶ μεταξύ Φυτῶν καὶ Ζώων;
- 11) Εἰς ποῖα κύτταρα ἀπαντᾷ τὸ κεντροσωμάτιον σταθερῶς;
- 12) Ποῖα ἡ πρώτη βαθμὶς τῆς διατροφῆς τῶν αὐτοτροφῶν ὁργανισμῶν;
- 13) Πῶς παρίσταται ἡ φωτοσύνθεσις;
- 14) Τί εἶναι ἡ χλωροφύλλη καὶ ποῖα ἡ σημασία αὐτῆς;
- 15) Ποῦ βασίζεται ἡ μεθολογία τῆς Βιολογίας;
- 16) Τί καλεῖται Εἶδος καὶ ὡς τί θεωρεῖται Βιολογικῶς;
- 17) Τί καλεῖται Βιολογία;
- 18) Ποίους κλάδους περιλαμβάνει ἡ Εἰδικὴ Βιολογία;
- 19) Ἀναφέρατε τοὺς Εἰδικούς Βιολογικούς κλάδους.
- 20) Ὅρίσατε ἕκαστον ἐκ τούτων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ι

ΘΕΜΕΛΕΙΩΔΕΙΣ ΕΚΔΗΛΩΣΕΙΣ ΤΗΣ ΖΩΗΣ (Ἡ ζωὴ καὶ αἱ λειτουργίαι αὐτῆς)

1. Ὅρισμός τῆς ζωῆς
2. Λειτουργίαι τῆς ζωῆς: α) Μεταβολισμός τῆς ὕλης
β) Ἐρεθιστικότητα
γ) Ἀναπαραγωγή

1. Ὅρισμός τῆς Ζωῆς.

Ἡ ἐπιστήμη δὲν ἠδυνήθη μέχρι σήμερον νὰ δώσῃ ἕναν ἀκριβῆ ὅρισμόν τῆς ζωῆς. Τὴν ζωὴν ἀντιλαμβανόμεθα μόνον ἐκ τῶν διαφόρων ἐκδηλώσεων αὐτῆς, ὅπως ἐμφανίζονται εἰς τὰ διάφορα ἔμβρια ὄντα.

Γενικῶς ἡ ζωὴ εἶναι συνυφασμένη μὲ ἕναν εἰδικὸν τύπον ὁργανώσεως τῆς ὕλης, ὁ ὁποῖος ἀποτελεῖ τὸ καλούμενον πρωτόπλασμα. Ὡς ἐκ τούτου κάθε ἔμβριον ὃν δομεῖται ἐκ πρωτοπλάσματος. Παρὰ τὸ γεγονός, ὅτι τὸ πρωτόπλασμα ἀποτελεῖται ἀπὸ τοπλάσματος. Παρὰ τὸ γεγονός, ὅτι τὸ πρωτόπλασμα ἀποτελεῖται ἀπὸ τὰ γνωστὰ στοιχεῖα τῆς χημείας, ἀπὸ τὰ ὅποια δομεῖται καὶ ἡ ἄβιος ὕλη καὶ διὰ μέσου τούτου δροῦν αἱ αὐταὶ δυνάμεις, αἱ ὁποῖαι δροῦν καὶ διὰ μέσου τῆς ἄβιου ὕλης, ἐν τούτοις παρουσιάζει τὸ φαινόμενον τῆς ζωῆς. Τοῦτο ἀποδίδεται εἰς τὴν ἰδιάζουσαν δργάνωσιν τοῦ πρωτοπλάσματος.

Κατόπιν τῶν ἀνωτέρω, «ὡς ζωὴ δύναται νὰ θεωρηθῇ μία συνεχὴς σειρὰ πολυπλόκων φυσικοχημικῶν ἀντιδράσεων τοῦ πρωτοπλάσματος, διὰ τῶν ὁποίων τοῦτο τείνει νὰ προσαρμόζεται εἰς τὰς συνεχεῖς μεταβολὰς τοῦ περιβάλλοντος».

2. Λειτουργίαι τῆς Ζωῆς.

Εἰς τὸ ζῶν πρωτόπλασμα δὲν ἐπικρατεῖ ἡ στατικὴ κατάστασις τῆς ἄβιου ὕλης, ἀλλὰ τελοῦνται συνεχεῖς μεταβολαί, κατὰ τὰς ὁποίας παρατηρεῖται ἀλληλοεξάρτησις μεταξὺ χημικῶν ἀντιδράσεων καὶ φυσικῶν φαινομένων. Τοιοῦτοτρόπως ἐπιτυγχάνεται μία λεπτὴ ἰσορροπία μεταξὺ τῶν ἀποτελεσμάτων τῆς ὁποίας εἶναι αἱ ὁραταὶ ἐκδηλώσεις τῆς ζωῆς. Ἐπομένως τὸ πρωτόπλασμα ἐμφανίζει μίαν συνεχῆ ἀλλαγὴν φυσικοχη-

μικῶν καταστάσεων, αἱ ὁποῖαι προκαλοῦν τὰς βασικὰς ἐκδηλώσεις τῆς ζωῆς, ἡ κατάπαυσις τῶν ὁποίων συνεπάγεται τὸν θάνατον.

Ὡς βασικαὶ ἡ θεμελειώδεις ἐκδηλώσεις τῆς ζωῆς θεωροῦνται αἱ κάτωθι λειτουργίαι:

α) Μεταβολισμὸς τῆς ὕλης.

Μεταβολισμὸς τῆς ὕλης ἡ ἀνταλλαγή ἡ διὰ μείψις τῆς ὕλης καλεῖται ἡ λειτουργία κατὰ τὴν ὁποίαν τὸ ζῶν πρωτόπλασμα (ὀργανισμὸς) παραλαμβάνει ἐκ τοῦ περιβάλλοντος διαφόρους οὐσίας καὶ συνθέτει δι' αὐτῶν τὰ ἴδια συστατικά του, ἐνῶ παραλλήλως διασπᾷ ὕλικά αὐτοῦ καὶ ἀποδίδει ἀπλουστέρας οὐσίας εἰς τὸ περιβάλλον. Κατὰ τὴν σύνθεσιν οὐσιῶν ἐντὸς τοῦ πρωτοπλάσματος κατανάλισκεται ἐνέργεια (ἐνδόθερμοι ἀντιδράσεις), ἐνῶ κατὰ τὴν διάσπασιν τῶν συστατικῶν αὐτοῦ ἐκλύεται ἐνέργεια (ἐξώθερμοι ἀντιδράσεις). Ἡ ἀνταλλαγή τῆς ὕλης εἶναι τὸ σπουδαιότερον χαρακτηριστικὸν φαινόμενον τῆς ζωῆς.

Ἐπομένως ὁ μεταβολισμὸς τῆς ὕλης περιλαμβάνει δύο φάσεις, τὴν συνθετικὴν καὶ τὴν ἀναλυτικὴν.

Πρώτη φάσις συνθετικὴ. Αὕτη καλεῖται καὶ **ἀναβολισμός**, περιλαμβάνει δὲ 1) τὴν πρόσληψιν τῆς τροφῆς, 2) τὴν πέψιν, 3) τὴν ἀφόδευσιν καὶ 4) τὴν ἀφομοίωσιν.

1) Πρόσληψις τροφῆς. Οὕτως καλεῖται ἡ πρόσληψις ἐκ τοῦ περιβάλλοντος διαφόρων μικρομοριακῶν ἀνοργάνων καὶ ὀργανικῶν μεγαλομοριακῶν καὶ μικρομοριακῶν οὐσιῶν.

2) Ἡ πέψις. Αὕτη συνίσταται εἰς τὴν διάσπασιν τῶν μεγαλομοριακῶν οὐσιῶν τῆς τροφῆς, εἰς μικρότερα μόρια, διάδιαφόρων ἐπεξεργασιῶν.

3) Ἀφόδευσις. Οὕτως καλεῖται ἡ ἀποβολὴ τῶν ἀπέπτων υπολειμμάτων τῆς τροφῆς εἰς τὸ περιβάλλον.

4) Ἡ ἀφομοίωσις εἶναι ἡ σύνθεσις μεγαλομοριακῶν ἐνώσεων ἐκ τῶν μικρομοριακῶν, αἱ ὁποῖαι προῆλθον ἐκ τῆς πέψεως καὶ ἡ ἐνσωμάτωσις μετὰ τοῦ πρωτοπλάσματος ἀφ' ἐνὸς μὲν τούτων, ἀφ' ἑτέρου δὲ τῶν μικρομοριακῶν οὐσιῶν τῆς τροφῆς, αἱ ὁποῖαι ἐνσωματοῦνται ὡς ἔχουν.

Δευτέρα φάσις ἀναλυτικὴ. Αὕτη καλεῖται καὶ **καταβολισμός**, περιλαμβάνει δὲ 1) τὴν ἀφετεροίωσιν, 2) τὴν ἀναπνοήν, 3) τὴν ἔκκρισιν καὶ 4) τὴν ἀπέκκρισιν.

1) Ἡ ἀφετεροίωσις συνίσταται εἰς τὴν διάσπασιν τῶν

μεγαλομοριακῶν συστατικῶν τοῦ πρωτοπλάσματος εἰς μικρότερα μόρια ὀξειδωτικῶς* ἢ ζυμωτικῶς,** μὲ σκοπὸν τὴν ἀπελευθέ-
ρωσιν ἐνεργείας.

Ἡ ἐκλυομένη ἐνέργεια χρησιμοποιεῖται ἀφ' ἑνὸς μὲν διὰ τὰς συν-
θέσεις τῆς ἀφομοιώσεως, ἀφ' ἑτέρου δὲ διὰ τὴν παραγωγὴν ποικίλου
ἔργου π.χ. μηχανικοῦ κ.λ.π.

2) Ἡ ἀναπνοή. Οὕτως καλεῖται ἡ πρόσληψις O_2 , ἐκ τοῦ περι-
βάλλοντος, ὑπὸ τοῦ ὄργανισμοῦ καὶ ἡ ἀποβολὴ CO_2 . Ἐκ τῶν ἀερίων
τούτων τὸ μὲν O_2 ἀπαιτεῖται διὰ τὰς ὀξειδωτικὰς διασπάσεις, τὸ δὲ
 CO_2 ἀποτελεῖ τελικὸν προῖον τῶν καύσεων.

3) Ἡ ἔκκρισις. Αὕτη συνίσταται εἰς τὴν παραγωγὴν ὑπὸ
αὐτοῦ τοῦ ἰδίου ὄργανισμοῦ ὠρισμένων οὐσιῶν ἀπαραιτήτων διὰ τὰς
διασπάσεις π.χ. ἐνζύμων κ.λ.π.

4) Ἡ ἀπέκκρισις συνιστᾷ τὴν λειτουργίαν διὰ τῆς ὁποίας
ἀποβάλλονται εἰς τὸ περιβάλλον τὰ ἄχρηστα προϊόντα τῶν διασπάσεων.

Αἱ σχέσεις μεταξὺ ἀναβολισμοῦ καὶ καταβολισμοῦ τοῦ σταδίου τῆς
ζωῆς τοῦ ὄργανισμοῦ, τὸ ὁποῖον καὶ χαρακτηρίζουν.

Τοιοῦτοτρόπως, κατὰ τὸ στάδιον τῆς αὐξησεως τοῦ
ὄργανισμοῦ ὁ ἀναβολισμὸς εἶναι μεγαλύτερος τοῦ καταβολισμοῦ. Τότε
ἔχομεν *θετικὸν ἰσολογισμόν* τοῦ μεταβολισμοῦ τῆς ὕλης.

Κατὰ τὸ στάδιον τῆς ὠριμότητος ὁ ἀναβολισμὸς
ἕξισούται πρὸς τὸν καταβολισμόν καὶ ἔχομεν *ἰσοζύγιον* τοῦ μεταβολι-
σμοῦ τῆς ὕλης.

Τέλος κατὰ τὸ στάδιον τοῦ γήρατος ὁ καταβολισμὸς
ὑπερέχει τοῦ ἀναβολισμοῦ καὶ ἔχομεν *ἀρνητικὸν ἰσολογισμόν* τοῦ
μεταβολισμοῦ τῆς ὕλης.

Ἀξιόλογον εἶναι, ὅτι παρὰ τὸν συνεχῆ μεταβολισμόν τῆς ὕλης τὰ
ἔμβια ὄντα διατηροῦν σταθερῶς τὴν ἀτομικότητα καὶ τὴν χα-
ρακτηριστικὴν αὐτῶν μορφήν.

β) Ἐρεθιστικότης.

Ἐρεθιστικότης καλεῖται ἡ ἱκανότης τοῦ ζῶντος πρωτο-
πλάσματος νὰ ἀντιλαμβάνεται διάφορα *ἐρεθίσματα* καὶ ἀκολουθῶς νὰ
ἀντιδρᾷ εἰς αὐτὰ δι' ὠρισμένων ἐκδηλώσεων.

* Ὁξειδωσις καλεῖται ἡ διάσπαις μιᾶς οὐσίας παρουσίᾳ μοριακοῦ O_2 .

** Ζύμωσις καλεῖται ἡ ἀναερόβιος διάσπαις.

Αἱ διάφοροι παροδικαὶ μεταβολαὶ τοῦ περιβάλλοντος δύνανται νὰ δράσουν ἐπὶ τοῦ πρωτοπλάσματος ὡς ἐρεθίσματα.

Ἐρεθίσμα καλεῖται πᾶσα ἀπότομος προσαγωγή ἢ ἀπαγωγή ἐνεργείας, ἐκ τοῦ πρωτοπλάσματος.

Τὰ ἐρεθίσματα διακρίνονται ἀναλόγως τῆς φύσεως αὐτῶν ὡς μηχανικά, θερμικά, χημικά, ἠλεκτρικά, φωτεινὰ κ.λ.π.

Ἡ ἐκδηλουμένη ἀντίδρασις τοῦ πρωτοπλάσματος, κατόπιν ἐνὸς ἐρεθίσματος, δὲν ἐξαρτᾶται ἐκ τῆς φύσεως τοῦ ἐρεθίσματος ἀλλ' ἐκ τοῦ εἴδους τοῦ πρωτοπλάσματος. Ἐπίσης ἡ ἐκλυομένη ἐνέργεια κατὰ τὴν ἀντίδρασιν, δὲν εἶναι ἀνάλογος τῆς προσαγομένης ἢ ἀπαγομένης ἐνεργείας ὑπὸ μορφήν ἐρεθίσματος, οὕτως ὥστε ἡ ἔντασις τῆς ἀντιδράσεως δὲν εἶναι ἀνάλογος τῆς ἐντάσεως τοῦ ἐρεθίσματος π.χ. ἡ ἔντασις τοῦ πόνου, κατόπιν ἐνὸς ἐρεθίσματος, ἐξαρτᾶται ἐκ τῆς θέσεως ἢ ὁποῖα ἐδέχθη τὸ ἐρεθίσμα καὶ ὄχι ἐκ τῆς ἐντάσεως ἢ τῆς φύσεως τούτου.

Διὰ τὴν ἀντίληψιν τῶν ἐρεθισμάτων ἀπαιτοῦνται **δέκται**. Εἰς τὰ φυτὰ καὶ τὰ πρωτόζωα, ὡς δέκται, χρησιμεύουν περιοχαὶ τοῦ κυττάρου ἀνειδίκευτοι, αἱ ὁποῖαι δέχονται ἐρεθίσματα πάσης φύσεως καὶ ἀντιδρῶν ἀντομᾶτως καὶ καθ' ὅμοιον τρόπον, πρὸς ὅλα. Ἡ ἀντίδρασις τοῦ πρωτοπλάσματος πρὸς τὰ ποικίλα ἐρεθίσματα ἐκδηλοῦται ὡς κινήσις, θερμότης κ.λ.π. ἢ ὡς μορφολογικὴ ἢ λειτουργικὴ ἀλλοίωσις.

Εἰς τὰ ἀνωτέρω ζῶα οἱ δέκται εἶναι εἰδικευμένοι (εἰδικὰ ὄργανα) καὶ ἡ ἀντίδρασις πρὸς τὰ διάφορα ἐρεθίσματα εἶναι συννυφασμένη μὲ εἰδικευμένα κύτταρα (νευρικά, μυϊκὰ ἢ ἀδενικά).

Εἰς τοὺς μονοκυττάρους ὁργανισμοὺς τὸ ἐρεθίσμα ἄγεται δι' αὐτοῦ τούτου τοῦ κυτταροπλάσματος. Εἰς τοὺς πολυκυττάρους ὅμως ζῶϊκούς ὁργανισμοὺς διὰ τὴν ἀγωγὴν χρησιμεύουν εἰδικὰ κύτταρα, τὰ νευρικά.

Εἰς ὠρισμένους φυτικούς καὶ κατωτέρους ζῶϊκούς ὁργανισμοὺς ἐμφανίζεται ἡ ἀντίδρασις πρὸς διάφορα ἐρεθίσματα, ὑπὸ μορφήν χαρακτηριστικῶν κινήσεων* (τροπισμοί, τακτισμοί, νεύσεις).

Εἰς τοὺς ἀνωτέρους ζῶϊκούς ὁργανισμοὺς ἀναπτύσσεται τὸ νευρικὸν σύστημα καὶ ἡ ἐρεθιστικότης προσλαμβάνει ἰδιάζοντα χαρακτήρα. Τοιουτοτρόπως ἡ πρόσληψις τῶν ἐρεθισμάτων γίνεται ὑπὸ εἰδικῶν παρὰληπτικῶν συσκευῶν, αἱ ὁποῖαι καλοῦνται **αἰσθη-**

* Ἰδὲ Κεφ. «Κινήσεις ὀφειλόμεναι εἰς ἐρεθισμοὺς ἐκ τοῦ περιβάλλοντος».

τήρια ὄργανα, αἱ δὲ ἀντιδράσεις ρυθμίζονται ὑπὸ τοῦ ἐγκεφάλου καὶ ἔχουν εἰδικὸν χαρακτῆρα. Τὰ ἐρεθίσματα, τὰ ὁποῖα παραλαμβάνουν τὰ αἰσθητήρια ὄργανα μεταβιβάζονται εἰς τὸν ἐγκέφαλον καὶ ἐκεῖ διὰ καταλλήλου ἐπεξεργασίας μετατρέπονται εἰς εἰδικὰς αἰσθησεις (ὄρασις, ἀφή, γεῦσις. ὄσφρησις καὶ ἀκοή).

Εἰς τοὺς ἀνωτέρους τούτους ὁργανισμοὺς αἱ ἀντιδράσεις εἰς μερικὰς περιπτώσεις τελοῦνται **ἀντανεκλαστικῶς**,* δηλαδὴ παρατηρεῖται μία ἀκουσία ἀντίδρασις πρὸς ἐρεθίσμα, ἡ ὁποία τελεῖται μὲ τὴν συμμετοχὴν τοῦ κεντρικοῦ νευρικοῦ συστήματος (κεντρομόλος ὁδὸς—κέντρον—φυγόκεντρος ὁδός).

Πλὴν τῶν ἀντανεκλαστικῶν εἰς τὰ ζῶα ἀπαντοῦν καὶ τὰ **ἐνστικτα**.

Ἐνστικτοῦν καλεῖται μία σειρὰ πολυπλόκων συγγενῶν ἀντανεκλαστικῶν, ἐκ τῶν ὁποίων ἕκαστον ἀποτελεῖ τὸ ἐρεθίσμα διὰ τὸ ἐπόμενον καὶ τὰ ὁποῖα ἀντιδρῶν ὡς ὁλότης, εἰς ὠρισμένον ἐρεθίσμα (π.χ. ἡ ἀποδημία τῶν πτηνῶν).

Τὰ σπουδαιότερα ἐνστικτα εἶναι: α) τῆς αὐτοσυντηρητικῆς καὶ β) τῆς ἀναπαγωγικῆς.

Εἰς τὰ τελειότερα ἐκ τῶν Ζῴων ἐκδηλοῦνται καὶ **ψυχικὰ φαινόμενα**, εἰς δὲ τὸν ἄνθρωπον καὶ **ἀνώτεροι ψυχικαὶ λειτουργίαι**, π.χ. λογικὴ κ.λ.π.

Αἱ λογικαὶ πράξεις εἶναι ἐκούσαι καὶ ἐλέγχονται διὰ τῆς σκέψεως, οὕτως ὥστε νὰ ρυθμίζονται ἀναλόγως πρὸς τὸ περιβάλλον καὶ τὸ συμφέρον, μὲ ἀποτέλεσμα νὰ ὑπάρχῃ συνεχὴς πάλη μεταξὺ λογικῶν παρορμήσεων καὶ ἐνστικτικῶν.

γ) Ἀναπαγωγή.

Ἀναπαγωγὴ καλεῖται, γενικῶς, ἡ παραγωγή νέου πρωτοπλάσματος ἐκ προϋπάρχοντος τοιούτου.

Εἰδικώτερον ὁμοῦς ἀναπαγωγή καλεῖται ἡ ἱκανότης τῶν διαφορῶν ὁργανισμῶν νὰ παράγουν νέους ὁργανισμοὺς ὁμοίους πρὸς αὐτούς.

Ἡ ἀναπαγωγή ἀποβλέπει εἰς τὴν διαιώνισιν τοῦ εἶδους καὶ τελεῖται κατὰ διαφοροὺς τρόπους ἀναλόγως τοῦ εἶδους τοῦ ὁργανισμοῦ**.

* Περὶ ἀντανεκλαστικῶν φαινομένων ἰδὲ «Μαθήματα Ἀνθρωπολογίας» Κ. Παντελάκη σελ. 119.

** Ἰδὲ Κεφ. «Γένεσις τῶν ὁργανισμῶν».

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ II

ΣΤΑΔΙΑ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΤΗΣ ΖΩΗΣ

- | | |
|--------------------------|-------------------|
| α) Ἐνεργός ἢ ἔκδηλος ζωὴ | β) Λανθάνουσα ζωὴ |
| — Στάδιον αὐξήσεως | — Νάρκη |
| — Στάδιον ὀριμότητος | — Λαθροβίωσις |
| — Στάδιον γήρατος | — Νεκροφάνεια |
| γ) Θάνατος | |
| — Φυσιολογικός | — Βαθμιαίος |
| — Βίαιος | — Μερικός |
| — Αἰφνίδιος | — Ὀλικός |

Ἡ ζωὴ ὑποπίπτει εἰς τὴν ἀντίληψιν ἡμῶν ἐκ τῶν διαφορῶν ἐκδηλώσεων αὐτῆς.

Εἰς ὀρισμένας περιπτώσεις, ἂν καὶ συνεχίζονται αἱ ἀπαραίτητοι λειτουργίαι τῆς ζωῆς, αἱ ἐκδηλώσεις αὐταὶ περιορίζονται τόσον, οὕτως ὥστε δὲν γίνονται ἀντιληπταί.

Τοιουτοτρόπως διακρίνομεν δύο καταστάσεις τῆς ζωῆς. α) τὴν ἐνεργὸν ἢ ἐκδηλον ζωὴν καὶ β) τὴν λανθάνουσαν ζωὴν.

α) Ἐνεργός ἢ ἔκδηλος ζωὴ.

Κατὰ τὴν ἐνεργὸν ἢ ἐκδηλον ζωὴν, αἱ διάφοροι φυσιολογικαὶ λειτουργίαι τελοῦνται μὲ ἱκανὴν ἔντασιν, καὶ αἱ βασικαὶ ἐκδηλώσεις τῆς ζωῆς εἶναι ἐμφανεῖς.

Διακρίνομεν τρία στάδια τῆς ἐνεργοῦ ζωῆς:

1) Στάδιον αὐξήσεως.

Κατὰ τὸ στάδιον τοῦτο ὁ ὀργανισμὸς αὐξάνεται. Ἡ αὐξήσις εἶναι καθολικὸν φαινόμενον τῶν ζώντων ὀργανισμῶν καὶ ἐπιτυγχάνεται διὰ τῆς ἐνσωματώσεως νέων ἀφομοιωσίμων οὐσιῶν, μετὰ τῶν μορίων τοῦ πρωτοπλάσματος. Ὡς ἐκ τούτου κατὰ τὸ στάδιον τῆς αὐξήσεως ὑπερέχει ὁ ἀναβολισμὸς (θετικὸς ἰσολογισμός).

Ἡ αὐξήσις ἀρχίζει ἀπὸ τὴν ἐμβρυϊκὴν ζωὴν καὶ συνεχίζεται κανονικῶς, μέχρις ὅτου ὁ ὀργανισμὸς ἀποκτήσῃ τὴν ὀριστικὴν του διάπλασιν, ἢ ὁποία ἐξαρτᾶται ἐκ τοῦ εἴδους καὶ εἶναι, ὑπὸ φυσιολογικὰς συνθήκας, κληρονομικῶς καθωρισμένην.

Ἡ διάπλασις π.χ. ἐνὸς φυτικού οργανισμοῦ ἀρχίζει ἀπὸ τὸ σπέρμα, τὸ ὁποῖον διὰ τῆς αὐξήσεως θὰ ἐξελιχθῇ εἰς τέλειον Φυτόν. Ἡ αὖξίσις ἐνὸς Πτηνοῦ ἀρχίζει ἀπὸ τὸ ὠόν, τῶν θηλαστικῶν καὶ τοῦ Ἀνθρώπου ἀπὸ τὸ ἐμβρυον κ.λ.π. Ὅλοι οἱ ἀνωτέρω οργανισμοὶ ἀναπτύσσονται, εἰς τέλεια ἄτομα, διὰ τῆς αὐξήσεως. Εἰς τοὺς νεαροὺς οργανισμοὺς ἡ αὖξις εἶναι συνεχὴς καὶ ὀλική, βραδύτερον ὅμως, δύναται νὰ ἐμφανίζεται ὡς περιοδική καὶ εἰς ὁρισμένα μέρη τοῦ σώματος, μέχρι τῆς πλήρους ἐξελιξέως ὅλων τῶν ὁργάνων. Κατὰ τὸ στάδιον τοῦτο τῆς ζωῆς, συνήθως, ἐλλεῖπει ἡ ἀναπαραγωγικὴ ἱκανότης.

Οἱ μονοκύτταροι οργανισμοὶ ὅταν φθάσουν εἰς τὸ ὄριον τῆς μεγίστης ἀναπτύξεως αὐτῶν (στάδιον ὠριμότητος), διαιροῦνται καὶ παράγουν νέους, θυγατέρας οργανισμοὺς. Εἰς τοὺς πολυκύτταρους οργανισμοὺς ἡ ἀνάπτυξις ἐπηρεάζεται ἀπὸ τὰς διαφόρους ἐξωτερικὰς συνθήκας τοῦ περιβάλλοντος καὶ ρυθμίζεται ὑπὸ εἰδικῶν οὐσιῶν, αἱ ὁποῖαι παράγονται ἐντὸς τοῦ οργανισμοῦ καὶ καλοῦνται **ὁρμόναι**.

Οὕτως μεταξὺ τῶν χημικῶν συστατικῶν τοῦ οργανισμοῦ καὶ τῆς μορφολογίας αὐτοῦ διατηρεῖται μία κανονικὴ φυσιολογικὴ σχέσηις, ἐπὶ διαταραχῇ τῆς ὁποίας ἡ αὖξις δὲν εἶναι φυσιολογική, π.χ. ὑπερλίπωσης, οἰδημα, νεόπλασμα κ.λ.π.

Σημειωτέον, ὅτι ἡ διαφορὰ τοῦ μεγέθους ὁργανισμῶν τοῦ αὐτοῦ εἶδους ὀφείλεται εἰς τὴν αὖξιν τοῦ ἀριθμοῦ τῶν κυττάρων καὶ ὄχι τοῦ μεγέθους αὐτῶν. Οὕτως ὁ Γίγας ἔχει περισσότερα καὶ ὄχι μεγαλύτερα κύτταρα τοῦ Νάνου.

2) **Στάδιον ὠριμότητος** (ἐνηλικιώσεως).

Ἡ ἔναρξις τοῦ σταδίου τούτου συμπίπτει μὲ τὴν πλήρη ἀνάπτυξιν τοῦ οργανισμοῦ, ὁ ὁποῖος παύει νὰ αὐξάνηται. Ὁ ἀναβολισμὸς ἐξισοῦται πρὸς τὸν καταβολισμὸν (ισοζύγιον) καὶ ἐμφανίζεται ἡ ἀναπαραγωγικὴ ἱκανότης.

3) **Στάδιον γήρατος** (ἡλικιώσεως).

Τὸ στάδιον τῆς ὠριμότητος ἀκολουθεῖται ἀπὸ τὸ στάδιον τοῦ γήρατος. Κατὰ τὸ γήρας μειοῦται ἡ ἔντασις τῶν φυσιολογικῶν λειτουργιῶν καὶ ἀναστέλλεται ἡ ἀναπαραγωγικὴ ἱκανότης. Ὁ καταβολισμὸς ὑπερέχει τοῦ ἀναβολισμοῦ (ἀρνητικὸς ἰσολογισμός), μὲ ἀποτέλεσμα νὰ φθίνῃ ὁ ὁργανισμός.

Εἰς τὸν ἄνθρωπον ἐκδηλοῦται ἡ γεροντικὴ ἀτροφία. Τὸ ἄτομον ἐμφανίζει βαθμιαίαν ἀπίσχνανσιν, τὸ δέρμα ρυτιδῶνται, τὰ ὅστᾳ γίνονται εὐθραυστα, τὰ ἀγγεῖα σκληρύνονται καὶ γενικῶς τὰ κύτταρα τοῦ ὁργανισμοῦ χάνουν τὴν ζωτικότητα αὐτῶν καὶ τέλος ἀκολουθεῖ ὁ θάνατος τοῦ ὁργανισμοῦ.

β) Λανθάνουσα ζωή.

Ἡ λανθάνουσα ζώη χαρακτηρίζεται ἡ κατάστασις ἐκείνη τοῦ ζώουτος ὁργανισμοῦ, κατὰ τὴν ὁποίαν μειοῦται ἡ ἔντασις τῶν φυσιολογικῶν αὐτοῦ λειτουργιῶν καὶ τὰ φαινόμενα τῆς ζωῆς φθάνουν εἰς τὸ ἐλάχιστον σημεῖον τῆς ἐκδηλώσεώς των.

Ἡ Λανθάνουσα ζώη εἶναι φαινόμενον παροδικὸν καὶ ἐκδηλοῦται ἐπὶ δυσμενῶν ἐξωτερικῶν συνθηκῶν, εἴτε ὡς Νάρκη, εἴτε ὡς Λαθροβίωσις, εἴτε ὡς Νεκροφάνεια.

1) Νάρκη.

Αὕτη ἀπαντᾷται εἰς σχετικῶς ἀνωτερους ὁργανισμοὺς κατόπιν σημαντικῆς μειώσεως τῆς θερμοκρασίας καὶ χαρακτηρίζεται ἀναλόγως ὡς χειμερία ἢ ὡς θερὴ νάρκη. Ἡ περιοδικὴ ἀναστολή τῆς βλαστικῆς περιόδου τῶν φυλλοβόλων Φυτῶν, κατὰ τὸν χειμῶνα ἢ τὸ θέρος, ἀποτελεῖ φαινόμενον νάρκης καὶ καλεῖται ἀντιστοίχως χειμερία ἢ θερὴ ἀνάπαυλα. Ἡ νάρκη ἐμφανίζεται ἐπὶ τῶν ποικιλοθέρμων (Ἔντομα, Ἐρπετά, Ἀμφίβια κ.λ.π.). Ἀνάλογον φαινόμενον εἶναι καὶ ὁ χειμέριος ὕπνος τῶν τεροθέρμων θηλαστικῶν (Ἄρκτος, Ἀκανθόχοιρος, Νυκτερίς κ.λ.π.), τὰ ὅποια δύνανται νὰ ρυθμίσουν τὴν θερμοκρασίαν αὐτῶν κατὰ τὸ θέρος, ὅχι ὁμῶς καὶ κατὰ τὸν χειμῶνα.

Μεταξὺ χειμερίας νάρκης καὶ χειμερίου ὕπνου ὑπάρχουν αἱ ἐξῆς διαφοραί:

α) Ἡ χειμερία νάρκη παρατηρεῖται ἐπὶ σχετικῶς ἀνωτέρων Ζώων, ἐνῶ ὁ χειμέριος ὕπνος ἐπὶ θηλαστικῶν.

β) Ἡ χειμερία νάρκη εἶναι μακροτέρας διαρκείας.

γ) Ἡ χειμερία νάρκη ὀφείλεται μόνον εἰς τὴν μείωσιν τῆς θερμοκρασίας, ἐνῶ ὁ χειμέριος ὕπνος καὶ εἰς ἄλλα αἷτια ἐσωτερικά, π.χ. εἰς ἐλάττωσιν τῆς λειτουργίας τοῦ θυροειδοῦς ἀδένους.

2) Λαθροβίωσις.

Αὕτη ἀποτελεῖ κατάστασιν ἐλάχιστης ζωῆς ἐκδηλουμένην εἰς κατωτέρους μικροὺς ὁργανισμοὺς, κατόπιν δυσμενοῦς μεταβολῆς τῶν ἐξωτερικῶν συνθηκῶν. Ἡ λαθροβίωσις παρατηρεῖται ἐπὶ πρωτοζώων (Ροδακοφόρα) καὶ κατωτέρων Φυτῶν (Βρυόφυτα, Βακτηρίδια, Μύκητες κ.λ.π.) τὰ ὅποια ἐπὶ δυσμενῶν συνθηκῶν ἀποβάλλουν τὸ ὕδωρ αὐτῶν (ἀφυδατοῦνται) καὶ ἐγκλείονται ἐντὸς ἀνθεκτικοῦ περιβλήματος, τὸ ὅποιον ἐκκρίνουν (ἐγκυστοῦνται), μέχρις ἀποκαταστάσεως τῶν ἐξωτερικῶν συνθηκῶν, ὁπότε ἐνυδατοῦνται ἐκ νέου καὶ ἐπανερχονται εἰς τὴν ἐνεργὸν ζωὴν.

3) Νεκροφάνεια.

3) **Νεκροφάνεια.**
Ἡ νεκροφάνεια εἶναι ἀγνώστου αἰτιολογίας καὶ ἐμφανίζεται ὡς κατάστασις ἐλαχίστης ζωῆς, ἐπὶ ἀνωτέρων ὁργανισμῶν, κατόπιν βαθμιαίας μειώσεως τῆς ἐντάσεως τῶν φυσιολογικῶν λειτουργιῶν αὐτῶν. Εἰς κατάστασιν νεκροφανείας δύνανται νὰ περιέρχωνται οἱ *Πυροφάνεες* *Φακίρι*, λόγῳ μακρᾶς καταλλήλου ἀσκήσεως.

γ) Ὁ Θάνατος.

γ) Ὁ Θάνατος.
Ὡς θάνατος χαρακτηρίζεται ἡ ὁριστικὴ κατάπαυσις τῆς ἀντα-
λαγῆς τῆς ὕλης τοῦ πρωτοπλάσματος, μὲ ἀποτέλεσμα τὴν κατάπαυσιν
καὶ ὅλων τῶν βασικῶν ἐκδηλώσεων τῆς ζωῆς.

καὶ ὅλων τῶν βασικῶν ἐκδηλώσεων τῆς ζωῆς.
Ὁ μέσος ὅρος διαρκείας τῆς ζωῆς, τῶν διαφόρων ὁργανισμῶν, ποικίλλει, ἐξαρτώμενος ἐκ τοῦ εἶδους καὶ ἀναλόγως οἱ ὁργανισμοὶ διακρίνονται ὡς μικροὶ καὶ μεγάλοι. Μόνον φησισμένοι

Ὁ θάνατος εἶναι ἡ φυσικὴ συνέπεια τῆς ζωῆς. Μόνον ὠρισμένοι κατώτεροι ὄργανισμοὶ κατορθώνουν νὰ ἀνανεώνωνται διὰ τοῦ φαινομένου τῆς παροδικῆς συζεύξεως* καὶ νὰ διατηροῦνται εἰς κατάστασιν δυναμικῆς ἀθανασίας.

Δυναμικὴν ἀθανασίαν ἐμφανίζει καὶ τὸ πρωτόπλασμα τῶν μονο-
κυττάρων ὀργανισμῶν, οἱ ὅποιοι πολλαπλασιάζονται δι' ἁπλῆς διαιρέ-
σεως, ὥς καὶ τὸ πρωτόπλασμα τῶν ἐτεροφύλων γεννητικῶν κυττάρων,
τὰ ὅποια σπιννοεῖνται κατὰ τὴν ἀμφίγονίαν.

Εἰς τὰς περιπτώσεις αὐτάς, τὰ κύτταρα χάνουν βεβαίως τὴν ἀτομικότητά των, πλὴν ὅμως τὸ πρωτόπλασμα αὐτῶν δὲν ἀποθνήσκει, ἀλλὰ μεταβιβάζεται ἀκέραιον εἰς τὸν νέον ὄργανισμόν.

Ἡ μετάπτωσης ἀπὸ τῆς ζωῆς εἰς τὸν θάνατον γίνεται βαθμιαίως καὶ δὲν ὑπάρχει σαφὲς ὄριον μεταξὺ τούτων. Ἡ κατάστασις τῆς βαθμιαίας μεταβάσεως τοῦ οργανισμοῦ ἀπὸ τὴν ζωὴν εἰς τὸν θάνατον καλεῖται **νεκροβίωσις**. Ὁ θάνατος, ἐνὸς οργανισμοῦ, εἶναι δυνατόν νὰ ὀφείλεται εἰς μίαν ἀπότομον μεταβολὴν τῶν συνθηκῶν τῆς ζωῆς, εἰς τὴν ὁποίαν δὲν ἦδυνήθη οὗτος νὰ προσαρμοσθῇ. Πλὴν ὅμως ἐπειδὴ ὁ θάνατος εἶναι τὸ φυσικὸν τέλεμα τοῦ βιολογικοῦ κύκλου παντὸς οργανισμοῦ ἐπέρχεται ὁπωσδήποτε μετὰ ἄλλοτε ἄλλον χρόνον ζωῆς, ἔστω καὶ ἄνευ τῆς ἐπιδράσεως οὐδενὸς ἐμφανοῦς αἰτίου.

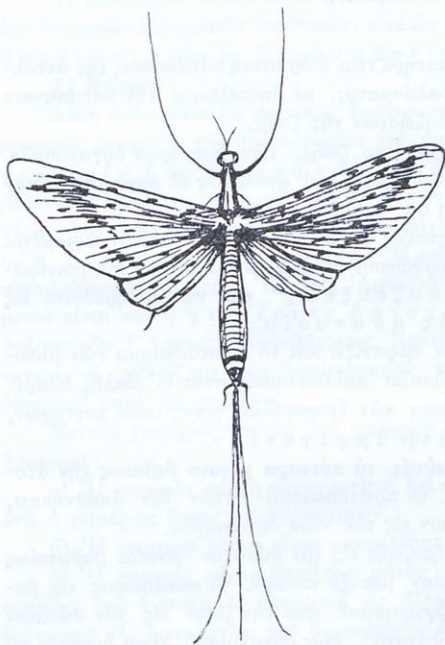
Οὕτως ὁ θάνατος ἀναλόγως τῶν συνθηκῶν ἐπελεύσεως διακρί-
νεται εἰς φυσιολογικὸν καὶ βίαιον.

* Ἰδὲ Κεφ. «Γένεσις τῶν ὀργανισμῶν».

1) Φυσιολογικὸς θάνατος.

Ὡς φυσιολογικὸν θάνατον χαρακτηρίζομεν τὸν ἐπερχόμενον κατὰ τὸ στάδιον τοῦ γήρατος *ἀνευ οὐδεμιᾶς ἐμφανοῦς αἰτιολογίας*.

Πρὸς ἐρμηνείαν τοῦ φαινομένου τούτου διευπλώθησαν πολλὰ



Εἰκ. 1.— Τὸ ἔντομον Ἐφήμερον.

θεωρεῖται. Οὕτως ἀπεδόθη, ὑπὸ διαφόρων ἐρευνητῶν, εἰς τὴν σταθερὰν ὑπεροχὴν τοῦ καταβολισμοῦ κατὰ τὸ γῆρας, εἴτε ἐθεωρήθη ὡς ἀποτέλεσμα πολλῶν μικρῶν βλαβῶν, αἱ ὁποῖαι συσσωρεύονται εἰς τὸν ὄργανισμόν κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς ζωῆς κ.λ.π. Πλὴν ὅμως αἱ ἐξηγήσεις αὐταὶ δὲν ἱκανοποιοῦν προκειμένου π.χ. περὶ τῶν Ἐφημέρων ἐντόμων (εἰκ. 1), τῶν ὁποίων ἡ ζωὴ διαρκεῖ μόνον ὀλίγας ὥρας. Κατ' ἄλλους ὁ φυσιολογικὸς θάνατος ἐθεωρήθη ὡς φαινόμενον ἀναπότρεπτον καὶ ἀνεξάρτητον παντὸς αἰτίου, διὰ τοῦ ὁποίου συμπληροῦται ὁ βιολογικὸς κύκλος τοῦ ἀτόμου.

Ὡς πιθανωτέρα φαίνεται ἡ ἄποψις, ὅτι ὁ φυσιολογικὸς θάνατος ὀφείλεται εἰς διαταραχὴν τῆς κολλοειδοῦς καταστάσεως τοῦ πρωτοπλάσματος ἐκ βλαβερῶν προϋόντων τοῦ μεταβολισμοῦ τῆς ὕλης, τὰ ὁποῖα ἀθροίζονται χρονίως εἰς τὸ κυτταρικὸν περιβάλλον, λόγῳ τῆς πλημμυροῦς ἀπομακρύνσεως αὐτῶν.

2) Βίαιος θάνατος.

Ὁς Βίαιος θάνατος θεωρεῖται ὁ προκαλούμενος ἐκ τῆς ἀποτόμου μεταβολῆς τῶν ἐξωτερικῶν συνθηκῶν τῆς ζωῆς, εἰς τὴν ὁποίαν δὲν κατώρθωσε νὰ προσαρμοσθῇ ὁ ὁργανισμός (π.χ. ἰσχυρὰ μηχανικὴ βία, ἔλλειψις O_2 , ὑπερβολικὴ θερμοκρασία, βλαπτικὴ δρασὶς μικροβίων κ.λ.π.). Ὁταν ὁ θάνατος ἐπέρχεται μὲ τὴν μορφήν ὁξέος φαινομένου καλεῖται **αἰφνίδιος**.

Ὁταν ὀφείλεται εἰς τμηματικὴν βλάβην, ἢ ὁποία ἐπεκτείνεται προοδευτικῶς ἐπὶ τῶν διαφόρων ὁργάνων, καλεῖται **βαθμιαῖος θάνατος** (π.χ. ἐπὶ χρονίας νόσου).

Μερικὸς θάνατος καλεῖται ἐκεῖνος, ὁ ὁποῖος ἀφορᾷ εἰς ἕνα τμήμα τοῦ ὁργανισμοῦ, ἐνῶ ὁ ὑπόλοιπος συνεχίζει τὴν ζωὴν του κανονικῶς (νέκρωσις).

Ὀλικὸς ἢ ὁλοκληρωτικὸς καλεῖται ὁ θάνατος, ὅταν ἀφορᾷ εἰς ὁλόκληρον τὸν ὁργανισμόν.

Ὁ ὀλικὸς θάνατος εἶναι ἀποτέλεσμα τῆς ἀνεπανορθώτου βλάβης τῶν ὁργάνων ἐκείνων τοῦ ὁργανισμοῦ, τὰ ὁποῖα εἶναι ἀμέσως καὶ ἀρρήκτως συνδεδεμένα μὲ τὴν ἐμφάνισιν τοῦ φαινομένου τῆς ζωῆς (εὐγενῆ ὅργανα, ὡς π.χ. ἡ καρδία). Θάνατος τοιούτου ὁργάνου συμπαράσχει εἰς θάνατον ὁλόκληρον τὸν ὁργανισμόν.

Οἱ ὁργανισμοὶ μετὰ τὸν θάνατον αὐτῶν παραμένουν, ἐπὶ μικρὸν διάστημα, εἰς τὴν κατηγορίαν τῶν νεκρῶν σωμάτων καὶ κατόπιν ὑφίστανται βαθμιαίως ἀποσύνθεσιν, μετατρέπομενοι εἰς τελείαν μορφήν ἁβίου ὕλης.

Εἰς τὴν διάλυσιν τοῦ ὁργανισμοῦ συντελοῦν τὰ ἔνζυμα τῶν κυττάρων, καθὼς καὶ τὰ μικρόβια τοῦ ἐντερικοῦ σωλήνος τῶν ἀνωτέρων Ζώων.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

- 1) Ὁρισμὸς τῆς ζωῆς.
- 2) Ποῖαι αἱ βασικαὶ λειτουργίαι τῆς ζωῆς;
- 3) Ποῖαι αἱ φάσεις τοῦ μεταβολισμοῦ τῆς ὕλης καὶ ποίας λειτουργίας περιλαμβάνει ἕκαστη;
- 4) Τί εἶναι βιολογικῶς ὁξείδωσις καὶ τί ζύμωσις;
- 5) Ποῖον τὸ σπουδαιότερον χαρακτηριστικὸν φαινόμενον τῆς ζωῆς;
- 6) Ποία ἡ σχέσις ἀναβολισμοῦ καὶ καταβολισμοῦ α) κατὰ τὸ στάδιον τῆς αὐξήσεως β) τῆς ὀριμότητος καὶ γ) τοῦ γήρατος;
- 7) Τί καλεῖται Ἐρεθιστικότης;
- 8) Τί καλεῖται ἐρέθισμα καὶ τί ἀντίδρασις;

- 9) Πῶς ἐκδηλοῦται ἡ ἐρεθιστικότης εἰς τοὺς μονοκυττάρους καὶ πῶς εἰς τοὺς πολυκυττάρους ὁργανισμούς;
- 10) Τί καλοῦνται ἀντανακλαστικαὶ κινήσεις;
- 11) Τί καλεῖται ἔνστικτον καὶ ποῖα τὰ σπουδαιότερα ἐκ τῶν ἐνστίκτων;
- 12) Τί καλεῖται ἀναπαραγωγή;
- 13) Τί καλεῖται ἐνεργὸς ἢ ἐκδηλὸς ζωὴ καὶ τί λανθάνουσα;
- 14) Ποῖα τὰ στάδια τῆς ἐνεργοῦ ζωῆς;
- 15) Ποῖοι παράγοντες ἐπιδροῦν ἐπὶ τῆς ἀναπτύξεως τῶν πολυκυττάρων ὁργανισμῶν;
- 16) Ποῖον τὸ μέγεθος τῶν κυττάρων ἑνὸς μικροῦ ὁργανισμοῦ καὶ ποῖον τῶν κυττάρων ἑνὸς μεγάλου ὁργανισμοῦ τοῦ αὐτοῦ εἶδους;
- 17) Ποῖαι αἱ μορφαὶ τῆς λανθανούσης ζωῆς;
- 18) Τί εἶναι ἡ χεμερία νάρκη καὶ τί διαφέρει τοῦ χεμερίου ὕπνου;
- 19) Τί καλεῖται θάνατος;
- 20) Πῶς ἐξηγείται ὁ φυσιολογικὸς θάνατος;
- 21) Τί καλεῖται νέκρωσις;
- 22) Πότε ὁ μερικὸς θάνατος γίνεται αἰτία ὀλοκληρωτικοῦ θανάτου;

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΙΙ

ΤΟ ΚΥΤΤΑΡΟΝ Ο ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΟΣ ΛΙΘΟΣ ΤΗΣ ΖΩΗΣ

- Α. Μορφολογία**
- Γενικαὶ γνώσεις
 - Τὸ κυτταρόπλασμα
 - Ὁ πυρὴν
 - Ἡ κυτταρική μεμβράνη
 - Τὸ κεντροσωμάτιον
 - Μιτοχόνδρια καὶ στοιχεῖα τοῦ Colgi
 - Λοιπὰ κυτταροπλασματικά ἔγκλειστα

- Β. Φυσιολογία**
- Μεταβολισμὸς τῆς ὕλης καὶ τῆς ἐνεργείας
 - Ἐρεθιστικότης
 - Κίνησις
 - Ἀναπαραγωγή

Α. Μορφολογία τοῦ κυττάρου.

1) Γενικαὶ γνώσεις.

Τὸ σῶμα κάθε ζῶντος ὀργανισμοῦ, ζωικοῦ ἢ φυτικοῦ, ἀποτελεῖται ἐξ ἑνὸς ἢ περισσοτέρων κυττάρων. Ἀναλόγως τοῦ ἀριθμοῦ τῶν κυττάρων αὐτῶν, διακρίνομεν τοὺς ὀργανισμοὺς εἰς **μονοκυττάρους** καὶ **πολυκυττάρους**.

Κύτταρον καλεῖται βωλίον πρωτοπλάσματος ἐν τὸς τοῦ ὁποίου κεῖται ἕνας πυρὴν. Τὸ κύτταρον εἶναι ἡ μικροτέρα μορφολογικὴ καὶ λειτουργικὴ μονὰς ἐκ ζώσης ὕλης. Εἰκ. 2.

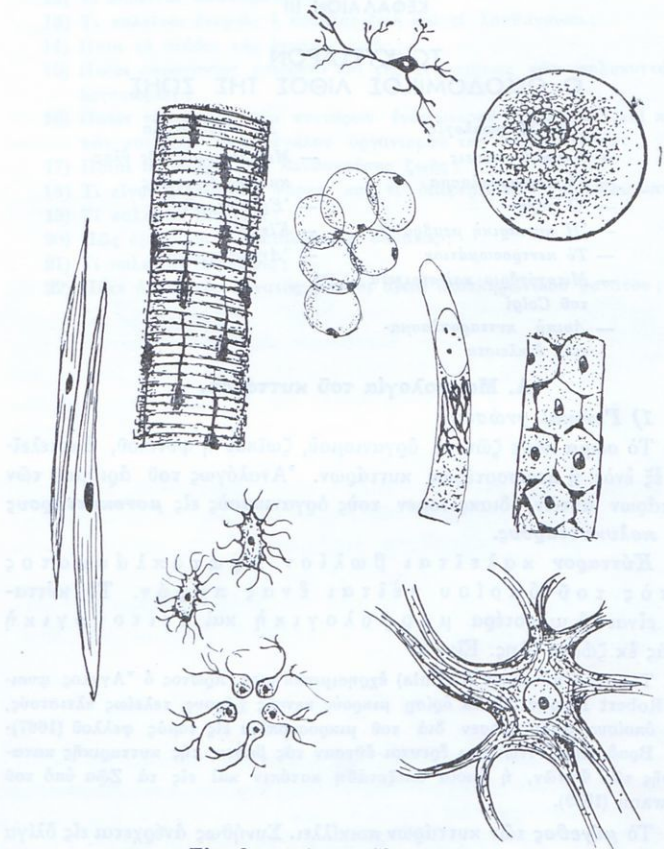
Τὸν ὄρον κύτταρον (Cellula) ἐχρησιμοποίησεν πρῶτος ὁ Ἄγγλος φυσικός Robert Hooke διὰ τὴν ὁρίσιν μικροῦς κενοῦ χώρου τελείως κλειστοῦς, τοὺς ὁποίους παρετήρησεν διὰ τοῦ μικροσκοπίου εἰς τομὰς φελλοῦ (1667).

Βραδύτερον νεώτεροι ἐρευνᾶν ἔθεσαν τὰς βάσεις τῆς κυτταρικῆς κατασκευῆς τῶν Φυτῶν, ἡ ὁποία ἐπεξετάθη κατόπιν καὶ εἰς τὰ Ζῷα ὑπὸ τοῦ Schwann (1839).

Τὸ **μέγεθος** τῶν κυττάρων ποικίλλει. Συνήθως ἀνέρχεται εἰς ὀλίγα μικρὰ (μ) * οὕτως ὥστε τὰ περισσότερα κύτταρα εἶναι ὁρατὰ μόνον διὰ τοῦ μικροσκοπίου, ἀλλὰ ὑπάρχουν καὶ κύτταρα μὲ σημαντικὰς διαστάσεις. Τοιοιουτοῦτως τὰ νευρικά κύτταρα κυμαίνονται μεταξὺ 4—135 μ.

* μ=μικρὰ=χιλιοστὰ τοῦ χιλιοστομέτρου.

ἐνῶ τὸ ὠάριον τοῦ ἀνθρώπου ἔχει διάμετρον 0,2 χλστμ. καὶ εἶναι ὁρατόν. Τὰ ῥὰ τῶν Πτηνῶν ἔχουν διάμετρον ἀνερχομένην εἰς ἄρκετὰ ἑκατοστὰ τοῦ μέτρου. Δι' ἑκάστην ὁμῶς κατηγορίαν κυττάρων, τὸ ὅριον μεγέθους, εἶναι κληρονομικῶς καθωρισμένον.



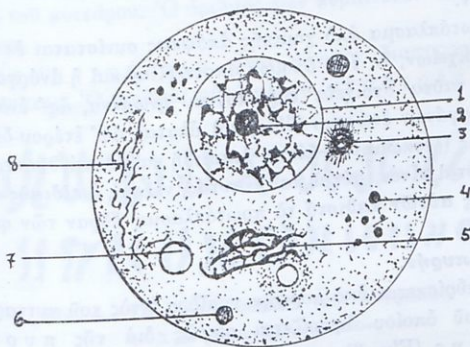
Εἰκ. 2.— Διάφορα εἶδη κυττάρων.

Τὸ σχῆμα τῶν κυττάρων ποικίλλει ἐπίσης. Ὑπάρχουν κύτταρα σφαιρικά, ἀτρακτοειδῆ, κυλινδρικά, πυραμοειδῆ, πολυεδρικά, πλακώδη κ.λ.π. (Εἰκ. 2). Ἐπειδὴ ἡ ζῶσα ὕλη εἶναι ρευστή, λόγῳ τῆς ἐπιφανείας

κῆς τάσεως, ὅταν δὲν ἐπιδροῦν ἄλλοι παράγοντες (προσαρμογὴ εἰς εἰδικὴν λειτουργίαν, συμπιέσεις κ.λ.π.) τὸ σχῆμα τῶν κυττάρων εἶναι σφαιρικόν. (Εἰκ. 2,3).

Ἡ κυρίως ζῶσα ὕλη τοῦ κυττάρου καλεῖται **πρωτόπλασμα**.

Εἰς ἕκαστον κύτταρον διακρίνομεν, ὡς κύρια συστατικά του, τὸ **κυτταρόπλασμα**, τὸν **πυρῆνα** καὶ τὴν **κυτταρικὴν μεμβράνην**. Πλὴν



Εἰκ. 3.— Τὸ κύτταρον.

1. Πυρῆν. 2. Πυρηνίσκος. 3. Κεντροσωμάτιον. 4. Διάφορα ἔγκλειστα.
5. Στοιχεῖα Colgi. 6. Χυμοτόπιον. 7. Κενोटόπιον. 8. Μιτοχόνδρια.

τούτων δυνατόν νὰ μετέχουν εἰς τὴν συγκρότησιν τοῦ κυττάρου καὶ ἄλλοι σχηματισμοί: τὸ **κεντροσωμάτιον**, τὰ **μιτοχόνδρια** καὶ τὰ **στοιχεῖα τοῦ Colgi**. Τέλος εἰς τὰ συστατικά τοῦ κυττάρου προστίθενται καὶ μερικὰ νεκρὰ προϊόντα ἐκ τῆς λειτουργίας αὐτοῦ, ὡς κοκκία ἐκκριμάτων, σταγονίδια λίπους, γλυκογόνον, κοκκία χρωστικῆς, κρυσταλλοὶ κ.λ.π. Τὰ νεκρὰ ταῦτα προϊόντα μετὰ τῶν μιτοχονδρίων, τῶν στοιχείων τοῦ Colgi καὶ τῶν ἐμφανιζομένων διαφορῶν χυμοτοπίων ἀποτελοῦν ὁμοῦ τὰ **κυτταροπλασματικά ἔγκλειστα** (εἰκ. 3).

2) Τὸ κυτταρόπλασμα.

Τοῦτο ἀποτελεῖται κυρίως ἐκ **ζῶντος πρωτοπλάσματος** καὶ καταλαμβάνει τὸ μεγαλύτερον μέρος τοῦ κυττάρου. Τὸ κυτταρόπλασμα χωρίζεται ἀπὸ τοῦ περιβάλλοντος διὰ τῆς κυτταρικῆς μεμβράνης. Ὑπὸ τὸ μικροσκόπιον ἐμφανίζεται ἄλλοτε ὁμοιογενές, ἄλλοτε κοκκιῶδες ἢ δικτυωτὸν ἢ κυψελῶδες ἢ καὶ ἰνώδες.

Ἐντὸς τοῦ κυτταροπλάσματος εὐρίσκονται **εὐπλασματικοὶ**

σχηματισμοί* (ζῶντες) π.χ. διάφορα λίνδια (μυϊκά, νευρικά κ.ἄ.) ὡς καὶ ἀλλοπλασματικά προϊόντα** (νεκρά) π.χ. κοκκία χρωστικῆς, λίπους κ.λ.π.

Δυνάμεθα νὰ διακρίνωμεν δύο περιοχὰς τοῦ κυτταροπλάσματος: τὸ ἐξ ὧ π λ α σ μ α, στενὴν περιοχὴν ἀμέσως κάτωθεν τῆς κυτταρικῆς μεμβράνης καὶ τὸ ἐ ν δ ὀ π λ α σ μ α, τὸ ὁποῖον ἀποτελεῖ τὴν ἐσωτερικὴν μᾶζαν.

Τὸ πρωτόπλασμα ἀπὸ χημικῆς ἀπόψεως συνίσταται ἐκ τῶν αὐτῶν χημικῶν στοιχείων, ἐκ τῶν ὁποίων ἀποτελεῖται καὶ ἡ ἀνόργανος φύσις. Τὰ χημικὰ ταῦτα στοιχεῖα εὐρίσκονται ἠνωμένα, ἀφ' ἐνὸς μὲν ὑπὸ μορφὴν ἀνοργάνων ἐνώσεων (ὔδωρ καὶ ἅλατα), ἀφ' ἑτέρου δὲ ὡς ὀργανικαὶ ἐνώσεις (λευκώματα—λίπη—λιποειδιῇ καὶ ὕδατάνθρακες). Ἐν καὶ αἱ οὐσίαι αὗται εἶναι, αὗται καθ' ἑαυτάς, νεκραὶ, ὁ **εἰδικὸς τύπος τῆς ὀργανώσεως αὐτῶν** καθιστᾷ τὸ πρωτόπλασμα ἕδραν τῶν φαινομένων τῆς ζωῆς.***

3) Ὁ πυρῆν.

Οὗτος εὐρίσκεται ὑπὸ μορφὴν νησίδος ἐντὸς τοῦ κυτταροπλάσματος, ἀπὸ τοῦ ὁποίου ἀφορίζεται σαφῶς διὰ τῆς πυρηνικῆς μεμβράνης. (Εἶκ. 3).

Τὸ σχῆμα καὶ τὸ μέγεθος τοῦ πυρῆνος ποικίλλουν.

Τὰ περισσότερα κύτταρα ἔχουν ἓναν πυρῆνα, ὑπάρχουν ὅμως καὶ κύτταρα μὲ πολλοὺς πυρῆνας (μονοπύρηνα καὶ πολυπύρηνα κύτταρα).

Τὰ πολυπύρηνα κύτταρα προέρχονται εἴτε ἐκ τῆς συντήξεως περισσότερων κυττάρων καὶ καλοῦνται **συγκύτια**, εἴτε διὰ πολλαπλῶν διαιρέσεων τοῦ ἀρχικοῦ πυρῆνος, ὁπότε καλοῦνται **πλασμώδια**.

Ὁ πυρῆν ἀποτελεῖται ἀπὸ τὴν πυρηνικὴν μεμβράναν, τὸ πυρηνόπλασμα, τοὺς πυρηνίσκους καὶ τὰ χρωμόνηματια.

* Οἱ εὐπλασματικοὶ σχηματισμοὶ ἀποτελοῦν τὸ καλούμενον **μετάπλασμα**, διὰ τοῦ ὁποίου τὸ κύτταρον δύναται νὰ ἐκτελῇ εἰδικὰς λειτουργίας.

** Τὰ νεκρά ταῦτα προϊόντα ἀποτελοῦν τὸ **παράπλασμα**.

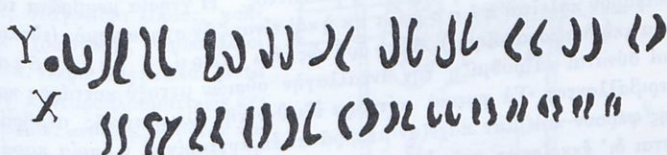
*** Ὑπάρχουν μερικαὶ μορφαὶ τῆς ζωῆς, αἱ ὁποῖαι καλοῦνται **ἀκνταρικά**, διότι δὲν ἔχουν κυτταρικὴν ὀργάνωσιν. Εἰς αὐτάς ἀνήκουν οἱ **διηθητοὶ μικροοργανισμοί**, οἱ ὁποῖοι διέρχονται διὰ τῶν μικροβιακῶν ἡθμῶν, διότι τὸ μέγεθός των κυμαίνεται μεταξὺ 10—300 μ. Εἰς τούτους ὑπάγονται οἱ **διηθητοὶ λοι** καὶ οἱ **βακτηριοφάγοι**. Θεωρεῖται ὅτι οἱ διηθητοὶ μικροοργανισμοὶ εὐρίσκονται εἰς τὸ ὄριον μεταξὺ ἐμβίου καὶ ἀβίου ὕλης. Ἡ ζωὴ αὐτῶν ἐκδηλοῦται μόνον ὅταν παρασιτοῦν, δηλαδὴ εἶναι **βιοτρόποι**.

Ἡ πυρηνική μεμβράνα είναι λεπτοτάτη καὶ χωρίζει τὸν πυρῆνα ἀπὸ τοῦ κυτταροπλάσματος.

Τὸ πυρηνόπλάσμα εἶναι πυκνόρρευστος οὐσία καὶ ἀποτελεῖ τὴν κυρίαν μᾶζαν τοῦ πυρῆνος. Ἐντὸς τοῦ πυρηνοπλάσματος εὗρισκονται οἱ πυρηνίσκοι καὶ τὰ χρωμονημάτια.

Οἱ πυρηνίσκοι* ἑξαφανίζονται κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς διαιρέσεως τοῦ κυττάρου. Ὁ ἀριθμὸς των κυμαίνεται ἀπὸ ἑνὸς μέχρις ἑκατοντάδων.

Τὰ χρωμονημάτια εἶναι μόνιμοι διαφοροποιήσεις τοῦ πρωτοπλάσματος. Ὁ ἀριθμὸς αὐτῶν εἶναι σταθερὸς εἰς ἕκαστον



Εἰκ. 4.—Τὰ χρωματοσώματα τοῦ Ἀνθρώπου.

Y - X τὸ ζεύγος τῶν φυλετικῶν.

εἶδος κυττάρου, ἐνῶ εἰς τὰ διάφορα εἶδη ποικίλλει ἀπὸ 2—2000. Ὁ συνήθης ἀριθμὸς αὐτῶν εἶναι 10—50, εἰς δὲ τὸν ἄνθρωπον ἀνέρχονται εἰς 46 (εἰκ. 4).

Κατὰ τὴν διαίρεσιν τοῦ κυττάρου τὰ χρωμονημάτια ἐμφανίζονται βραχύτερα καὶ παχύτερα, χρωματίζονται ζωηρῶς μετὰ κατάλληλον τεχνικήν καὶ καλοῦνται **χρωματοσώματα**.

Τὸ σχῆμα καὶ τὸ μέγεθος τῶν χρωματοσωμάτων ἑνὸς καὶ τοῦ αὐτοῦ κυττάρου ἐμφανίζει διαφοράς. Ἐὰν ἕκαστον σχῆμα καὶ μέγεθος ἀντιπροσωπεύεται ἀπαξ, τὰ κύτταρα καλοῦνται **ἀπλοειδῆ**, ἐὰν ἀντιπροσωπεύεται δις, καλοῦνται **διπλοειδῆ κύτταρα**. Εἰς τὰ διπλοειδῆ κύτταρα, τὰ ὅμοια χρωματοσώματα ἑκάστου ζεύγους καλοῦνται **ὁμόλογα****.

(Εἰκὼν 4).

* Ἡ σημασία τῶν πυρηνίσκων δὲν εἶναι ἐπακριβῶς γνωστή. Πιθανώτατα εἶναι θέσεις προσκαίρου ἀποθηκεύσεως **νουκλεϊνικῶν ὀξέων**.

** Κατ' ἐξαιρέσιν τὰ χρωματοσώματα ἑνὸς ζεύγους τῶν διπλοειδῶν κυττάρων ὁμοιάζουν εἰς τὸ ἐν φῦλον (ἄρρεν ἢ θῆλυ), ἀλλὰ διαφέρουν εἰς τὸ ἑτεροζῶον. Τὸ ζεύγος τοῦτο ἀποτελεῖ τὰ **φυλετικά χρωματοσώματα**, τὰ ὁποῖα ρυθμίζουν τὸ φῦλον κατὰ τὴν γονιμοποίησιν (Εἰκ. 4). Ὅλα τὰ ὑπόλοιπα ζεύγη πλὴν τῶν φυλετικῶν καλοῦνται **αὐτοσώματα**.

Ἐπὶ τῶν χρωματοσωμάτων ἐδράζονται τὰ **γονίδια**, δηλαδή αἱ κληρονομικαὶ καταβολαί. Ἐκαστον γονίδιον ἀποτελεῖται ἀπὸ ἓνα τεραστίον μόριον νοουκλεοπρωτεΐνης.

Ἡ σημασία τοῦ πυρῆνος διὰ τὴν ζωὴν τοῦ κυττάρου εἶναι τεραστία. Ἡ ἀπώλεια τοῦ πυρῆνος προκαλεῖ βαθμιαίαν μείωσιν τῶν ζωτικῶν λειτουργιῶν τοῦ κυττάρου, μὲ ἀποτέλεσμα τὸν θάνατον, ἐξ ἄλλου ὁ πυρὴν λόγῳ τῶν χρωμονηματίων εἶναι φορεὺς τῶν κληρονομικῶν ἰδιοτήτων.

4) Ἡ κυτταρική μεμβράνη.

Ἡ κυτταρική μεμβράνη εἶναι ἡ ὁριακὴ ἐπιφάνεια, ἡ ὁποία διαχωρίζει τὸ κύτταρον ἀπὸ τὸ τοῦ περιβάλλοντος. Ἡ γνησία μεμβράνη τοῦ κυττάρου καλεῖται πλασματική καὶ εἶναι ζῶν σχηματισμὸς (εὐπλασματικὴ διαφοροποίησις). Αὕτη δρᾷ ὥς ἡμιπερατὴ μεμβράνη* καὶ δύναται νὰ ρυθμίσῃ τὴν ἀνταλλαγὴν οὐσιῶν μεταξὺ κυττάρου καὶ περιβάλλοντος. Τὰ φυτικὰ κύτταρα ἔξωθεν τῆς πλασματικῆς μεμβράνης φέρουν καὶ μίαν παχεῖαν μεμβράναν ἐκ κυτταρίνης, ἡ ὁποία παράγεται δι' ἐκκρίσεως καὶ εἶναι νεκρὸς σχηματισμὸς (ἀλλοπλασματικός).

Καταστροφὴ τῆς πλασματικῆς μεμβράνης ἐπιφέρει θάνατον, ἐνῶ ἡ ἀλλοπλασματικὴ μεμβράνη δὲν εἶναι ἀπαραίτητος διὰ τὴν ζωὴν.

5) Τὸ κεντροσωμάτιον.

Τὸ κεντροσωμάτιον εἶναι μικρότατον κοκκίον, εὐρισκόμενον συνήθως πλησίον τοῦ πυρῆνος. Τοῦτο περιβάλλεται ὑπὸ σφαιρικής περιοχῆς, πυκνοτέρου πρωτοπλάσματος, ἡ ὁποία καλεῖται **κεντροσφαίρα**.

Τὸ κεντροσωμάτιον ἀπαντᾷ σταθερῶς εἰς τὰ ζωικὰ κύτταρα καὶ ἔχει σχέσιν, ἀφ' ἑνὸς μὲν, μὲ τὴν διαίρεσιν τοῦ κυττάρου, ἀφ' ἑτέρου δὲ μὲ τὴν κινητικότητα τῶν διαφόρων οργανιδίων τῶν κυττάρων (μαστιγίων, βλεφαρίδων κ.λ.π.).

Τὰ φυτικὰ κύτταρα δὲν ἔχουν κεντροσωμάτιον.

6) Τὰ Μιτοχόνδρια.

Τὰ μιτοχόνδρια εἶναι στερεοὶ σχηματισμοὶ μικροῦ μεγέθους καὶ ποικίλου σχήματος. Ταῦτα εὐρίσκονται διάσπαρτα ἐντὸς τοῦ κυτταροπλάσματος τόσον τῶν ζωικῶν, ὅσον καὶ τῶν φυτικῶν κυττάρων καὶ περιέχουν οὐσίας, αἱ ὁποῖαι μετέχουν εἰς τὴν ὀξείδωσιν τῶν ὑδατανθράκων καὶ τῶν λιπαρῶν ὀξέων (εἰκ. 3, 5).

* Ἡμιπερατὴ μεμβράνη καλεῖται ἐκείνη, ἡ ὁποία, ὅταν τεθῇ ὡς διαχωριστικὸν διάφραγμα μεταξὺ δύο ὑγρῶν ἢ ἀερίων, ἐπιδεκτικῶν ἀναμείξεως, ἐπιτρέπει μόνον εἰς τὸ ἓν ἐκ τούτων νὰ διέλθῃ δι' αὐτῆς.

7) Τὰ στοιχεῖα τοῦ Colgi.

Ταῦτα ἀπαντοῦν μόνον ἐντὸς τῶν ζωϊκῶν κυττάρων, εἴτε ὡς δι-
κτυωτὴ συσκευή, εἴτε ὡς νημάτια ἢ κοκκία (εἰκ. 3). Τὸ σχῆμα αὐτῶν
ποικίλλει καὶ ἔχουν πιθανώ-
τατα σχέσιν μὲ τὴν ἔκκρισιν
τοῦ κυττάρου, θεωρούμενα ὡς
ἀποθήκη βιταμίνης C.

8) Τὰ λοιπὰ κυτταρο- πλασματικά ἐγκλείστα.

Εἰς τὰ στοιχεῖα ταῦτα πε-
ριλαμβάνονται ἔκκριτικά κοκ-
κία, σταγονίδια λίπους, κοκ-
κία χρωστικῆς, κρύσταλλοι
κ.λ.π. νεκρὰ συστατικά. Μετὰ
τῶν κυτταροπλασματικῶν ἐγ-
κλείστων περιλαμβάνονται καὶ
τὰ **κενोटόπια** (χυμοτόπια),
τὰ ὁποῖα διακρίνονται εἰς πε-
πτικὰ καὶ σφυγγώδη.
Ἐκ τούτων τὰ πεπτικά πέ-
πτουν τὴν προσλαμβανομένην
τροφὴν, τὰ δὲ σφυγγώδη ἀπο-
βάλλουν τὸ πλεονάζον ὕδωρ
τοῦ κυττάρου (Εἰκ. 3).

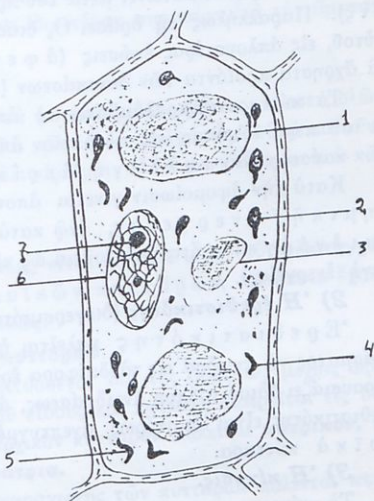
Εἰς τὰ φυτικά κύτταρα ἐντὸς τοῦ κυτταροπλάσματος ὑπάρχουν
καὶ τὰ **χρωματοφόρα** ἢ **πλάσται** (Εἰκ. 5). Πρόκειται περὶ μεταπλα-
σθέντων μιτοχόνδριων, τὰ ὁποῖα φέρουν τὴν **χλωμοφύλλην**. Αὕτη,
ἀποτελεῖ σύνολον φωτοσυνθετικῶν χρωστικῶν, ὅπως χλωροφύλλην κα-
ρωτίνη κλπ.

Β'. Φυσιολογία τοῦ κυττάρου.

Αἱ βασικαὶ φυσιολογικαὶ λειτουργίαι, τῆς ζωῆς τοῦ κυττάρου,
εἶναι ὁ μεταβολισμὸς τῆς ὕλης, ἡ ἐρεθιστικότης,
ἡ κίνησις καὶ ἡ ἀναπαραγωγή.

1) Μεταβολισμὸς τῆς ὕλης.

Ἐκαστον ζῶν κύτταρον προσλαμβάνει ἐκ τοῦ περιβάλλοντος θρε-



Εἰκ. 5.—Φυτικὸν κύτταρον.

1, 3, χυμοτόπια· 2, πλάσται· 4, 5, μιτοχόνδρια·
6, πυρήν· 7, πυρηνίσκος.

πτικᾶς οὐσίας, (πρόσληψις τροφῆς) τὰς ὁποίας ἐπεξεργάζεται καταλλήλως (πέψις) καὶ ἀποβάλλει τὰς ἀχρήστους (ἀφοδευσις).

Ἐκ τῶν χρησίμων συνθέτει οὐσίας ὁμοίας πρὸς τὰ συστατικὰ αὐτοῦ καὶ τὰς ἐνωματώνει μετὰ τοῦ πρωτοπλάσματος (ἀφομοίωσις). Παραλλήλως τῇ δράσει O_2 διασπᾷ μεγαλομοριακὰ συστατικὰ αὐτοῦ, εἰς ἀπλουστεράς ἐνώσεις (ἀφετεροίωσις) καὶ ἀποβάλλει τὰ ἄχρηστα προϊόντα τῶν διασπάσεων (ἀπέκκρισις).

Τὸ κύτταρον παραλαμβάνει τὸ ἀπαραίτητον O_2 διὰ τὰς καύσεις ἐκ τοῦ περιβάλλοντος, εἰς τὸ ὅποιον ἀποδίδει CO_2 , ὡς τελικὸν προϊόν τῶν καύσεων (ἀνταλλαγὴ ἀερίων—ἀναπνοή).

Κατὰ τὴν ἀφομοίωσιν γίνεται ἀποταμίευσις λανθάνουσας χημικῆς ἐνεργείας, ἐνῶ κατὰ τὴν ἀφετεροίωσιν ἐκλύεται ἐνέργεια, ἣτις ἐκδηλοῦται ὡς κίνησις, θερμότης κ.λ.π. (ἀνταλλαγὴ ἐνεργείας).

2) Ἡ ἐρεθιστικότης (διεγερσιμότης).

Ἐρεθιστικότης καλεῖται ἡ ἱκανότης τοῦ ζῶντος πρωτοπλάσματος νὰ ἀντιδρῇ εἰς τὰ διάφορα ἐρεθίσματα. Ἐκαστον κύτταρον παρουσιάζει ἴδιον τρόπον ἀντιδράσεως, ἀλλὰ πάντοτε τὸν αὐτόν*. Ἡ ἐρεθιστικότης εἶναι ἰδιαιτέρως ἀνεπτυγμένη εἰς τὰ νευρικά καὶ τὰ μυϊκὰ κύτταρα.

3) Ἡ κίνησις.

Τὸ κύτταρον παρουσιάζει κινητικὰς ἐκδηλώσεις, εἰς τὰς ὁποίας περιλαμβάνονται: α) ἡ ἐσωτερικὴ κίνησις τοῦ πρωτοπλάσματος β) ἡ ἀμοιβοειδὴς κίνησις γ) ἡ κροσσωτὴ κίνησις καὶ δ) ἡ μυϊκὴ κίνησις.

α) Ἑσωτερικὴ κίνησις τοῦ πρωτοπλάσματος.

Τὸ ζῶν πρωτόπλασμα, ἰδίως τῶν φυτικῶν κυττάρων, εὐρίσκεται εἰς διαρκῆ κίνησιν, ἡ ὁποία καλεῖται πλασματικὴ κίνησις. Ἡ κίνησις αὕτη, τῆς ὁποίας τὰ αἷτια καὶ ὁ μηχανισμὸς δὲν ἔχουν ἐξακριβωθῇ πλήρως, ἐντείνεται ἐπὶ ἀνυψώσεως τῆς θερμοκρασίας, κατὰ τὴν κυτταρικὴν διαίρεσιν, ὡς καὶ ἐπὶ ἐξάρσεως τῆς ἀνταλλαγῆς τῆς ὕλης.

β) Ἀμοιβαδοειδὴς κίνησις.

Ἡ κίνησις αὕτη εἶναι τυπικὴ διὰ τὰς ἀμοιβάδας καὶ ἐπιτυγχάνεται

* *Όταν π.χ. διεγείρεται ἡ ἀμοιβάς, ἀντιδρῇ πάντοτε διὰ τῆς προσεκβολῆς ψευδοποδίων ἀνεξαρτήτως τῆς φύσεως τοῦ δρῶντος ἐρεθίσματος (χημικοῦ, θερμικοῦ, μηχανικοῦ κ.λ.π.).

διὰ τῆς προσεκβολῆς ψευδοποδίω*. Ἡ ἀμοιβαδοειδὴς κίνησις εἶναι χαρακτηρηστικὴ τῶν λευκοκυττάρων τοῦ αἵματος, τὰ ὅποια δύνανται νὰ προσλαμβάνουν διὰ τῶν ψευδοποδίων μικρόβια καὶ νὰ τὰ καταστρέφουν δι' ἐνδοκυτταρίου πέψεως (κυτταροφαγία). Τὸ φαινόμενον τοῦτο ἔχει ἰδιαιτέραν σημασίαν διὰ τὴν ἄμυναν τοῦ ὁργανισμοῦ.

γ) *Κροσσωτὴ κίνησις.*

Ἡ κίνησις αὕτη τελεῖται διὰ μονίμων, δονουμένων, προσεκβολῶν τοῦ κυτταροπλάσματος, αἱ ὁποῖαι εἴτε εἶναι πολυάριθμοι καὶ καλοῦνται κροσσοί, εἴτε εἶναι ὀλιγάριθμοι ἀλλὰ μεγαλύτεραι καὶ καλοῦνται μαστίγια.

δ) *Μυϊκὴ κίνησις.*

Ἡ ἀνωτέρα μορφή κινήσεως, εἶναι ἡ μυϊκή. Αὕτη ἐπιτυγχάνεται διὰ τῆς συστολῆς τῶν μυϊκῶν κυττάρων, τὰ ὅποια ἔχουν πρὸς τοῦτο διαφοροποιηθῇ εἰδικῶς.

4) *Ἀναπαραγωγὴ τῶν κυττάρων.*

Ἐκαστον κύτταρον, ἀναπτύσσεται διὰ τῆς θρέψεως μέχρις ὥριμου μεγέθους, ἀναλόγως τοῦ εἶδους καὶ κατόπιν διαιρεῖται εἰς δύο μικρότερα κύτταρα. Τὸ μὲν ἀρχικὸν κύτταρον καλεῖται *μητρικόν*, τὰ δὲ προκύπτοντα ἐξ αὐτοῦ *θυγάτρια*.

Ὁ τρόπος οὗτος τῆς ἀναπαραγωγῆς τῶν κυττάρων καλεῖται *κυτταρικὴ διαίρεσις* καὶ διακρίνεται εἰς δύο εἶδη: α) εἰς τὴν ἄμεσον ἢ ἀμιτωτικὴν διαίρεσιν καὶ β) εἰς τὴν ἔμμεσον ἢ μιτωτικήν.

α) *Ἡ ἄμεσος διαίρεσις (ἀμιτωσία).*

Κατὰ τὴν ἄμεσον διαίρεσιν χωρίζεται ὁ πυρὴν διὰ περισφίξεως εἰς δύο μέρη σχεδὸν ἴσα καὶ ἀκολουθεῖ ἀμέσως ἡ διαίρεσις τοῦ κυτταροπλάσματος (εἰκ. 6).

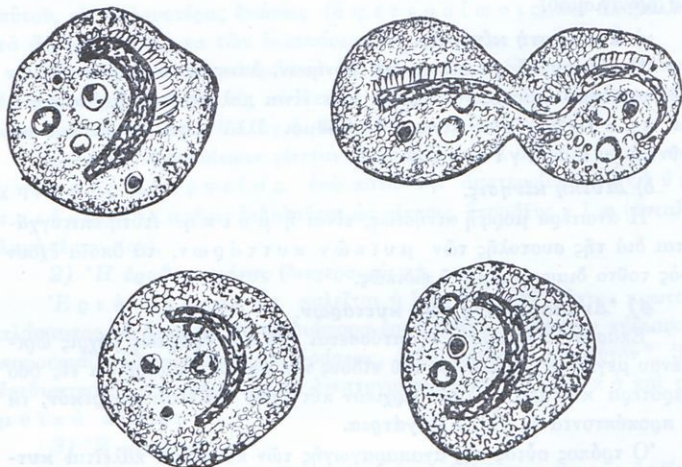
Ἡ ἀμιτωσία παρατηρεῖται εἰς κύτταρα νοσηρὰ ἢ γηραιὰ καὶ ἐκφυλισμένα.

Ἐπὶ νοσηρῶν κυττάρων (νεοπλασματικῶν, φλεγμονωδῶν κ.λ.π.) παρατηροῦνται διάφοροι ἄτυποι τρόποι διαίρεσεως.

* Τὰ *ψευδοπόδια* εἶναι κυτταρόπλασμα, τὸ ὁποῖον συρρέει εἰς ἓνα σημεῖον τοῦ κυττάρου καὶ σχηματίζει προσεκβολήν. Αὕτη προσκολλᾶται ἐπὶ στερεοῦ ὑποστρώματος, μὲ ἀποτέλεσμα τὴν μετατόπισιν τοῦ κυττάρου πρὸς τὸ σημεῖον τοῦτο.

β) Ἡ ἔμμεσος διαίρεσις (μίτωσις)*.

Ἡ μορφή αὕτη τῆς διαίρεσεως ἀποτελεῖ τὸν συνήθη τρόπον ἀνα-
παραγωγῆς τῶν κυττάρων. Τὸ φαινόμενον τοῦτο εἶναι λίαν πολύπλο-
κον καὶ διαιρεῖται εἰς τέσσαρα στάδια (φάσεις), κατὰ τὴν διάρκειαν
τῶν ὁποίων τελοῦνται διάφοροι μεταβολαί, μὲ σκοπὸν τὴν ἰσότημον καὶ



Εἰκ. 6.—Ἀμεσος διαίρεσις ἢ Ἀμιτωσία.

συμμετρικὴν κατανομὴν, τῶν πυρηνικῶν ἰδίως συστατικῶν (χρωματίνης),
εἰς τὰ θυγάτρια κύτταρα. (Εἰκ. 7). Αἱ φάσεις τῆς μίτωσεως εἶναι :

1) Ἡ πρόφασις. Κατ' αὐτὴν τὸ κεντροσωμάτιον
διαίρεται καὶ παράγονται ἕξ αὐτοῦ δύο νέα, τὰ ὁποῖα ἀπομακρύνον-
ται φερόμενα πρὸς τοὺς πόλους τοῦ κυττάρου. Ἐκ τῆς κεντρο-
σφαίρας σχηματίζονται ἰνίδια, τὰ ὁποῖα φέρονται ἀκτινοειδῶς
πρὸς τὸ κυτταρόπλασμα καὶ σχηματίζουν τὴν ἀστροσφαίραν.
Ἀλλὰ πρωτοπλασματικὰ ἰνίδια ἐκτείνονται μεταξὺ τῶν δύο νέων κεν-
τροσωματίων καὶ σχηματίζουν τὴν λεγομένην *κεντρικὴν ἀτρακτον*.
Κατὰ τὴν διάρκειαν τῶν μεταβολῶν τούτων σχηματίζονται τὰ *χρωμα-
τοσώματα*.

Εἰς τὸ τέλος τῆς προφάσεως ἐξαφανίζονται, ὁ πυρηνίσκος καὶ ἡ

* Μίτωσις ἢ μιτωτική διαίρεσις καλεῖται λόγῳ τοῦ σχηματισμοῦ νημα-
τίων (μίτος=νῆμα).

πυρηνική μεμβράνη, ὅποτε τὸ πυρηνόπλασμα μίγνυται μετὰ τοῦ κυτταροπλάσματος, ἐντὸς τοῦ ὁποίου εὐρίσκονται ἐλεύθερα τὰ χρωματοσώματα.

2) Μετάφασις. Κατὰ τὸ στάδιον τοῦτο τὰ κεντροσωμάτια



Εἰκ. 7.

α. Κύτταρον πρὸς διαίρεσιν.
β. Πρόφασις.

γ. Μετάφασις.
δ. Ἀνάφασις—τελόφασις.

ἔχουν καταλάβει τοὺς πόλους τοῦ κυττάρου, οὕτως ὥστε ἡ κεντρικὴ ἀτρακτος αὐξάνεται. Τὰ χρωματοσώματα, ἀφοῦ ἀποσχισθοῦν ἐπιμήκως, ἕκαστον εἰς δύο ὅμοια θυγάτρια, συγκεντροῦνται εἰς τὸν ἰσημερινὸν τοῦ κυττάρου, ὅπου διατάσσονται καθέτως πρὸς τὸν ἄξονα τῆς κεντρικῆς ἀτρακτοῦ, μερικὰ ἰνίδια τῆς ὁποίας ἐφάπτονται πρὸς τὰ χρωματοσώματα καὶ καλοῦνται **ἐλκτικά**.

3) Ἀνάφασις. Κατὰ τὴν φάσιν ταύτην βραχύνονται τὰ ἐλκτικά ἰνίδια, ὅποτε τὰ θυγάτρια χρωματοσώματα διαχωρίζονται πλήρως καὶ τὸ μὲν ἐν ἑξ ἑκάστου ζεύγους φέρεται πρὸς τὸν ἕνα πόλον,

3

τὸ δὲ ἕτερον πρὸς τὸν ἄλλον. Τοιοῦτοτρόπως σχηματίζονται δύο ὁμάδες ἴσων, ὡς πρὸς τὸν ἀριθμὸν καὶ ὁμοίων, ὡς πρὸς τὸ μέγεθος καὶ τὸ σχῆμα, θυγατρῶν χρωματοσωμάτων, αἱ ὁποῖαι ἀποτελοῦν τὰς καταβολὰς τῶν θυγατρῶν πυρήνων.

Τὸ κυτταρόπλασμα ἐμφανίζει ἤδη ἐλαφρὰν περίσφιγξιν κατὰ τὸν ἰσημερινὸν τοῦ κυττάρου.

4) Τελόφασις. Κατὰ τὴν τελόφασιν τὰ χρωματοσώματα λεπτύνονται καὶ τελικῶς γίνονται ἀόρατα, διότι ὁ δείκτης διαθλάσεως αὐτῶν ἑξομοιοῦται πρὸς τὸν τοῦ κυτταροπλάσματος. Ἐπανεμφανίζονται οἱ πυρηνίσκοι καὶ ἡ πυρηνικὴ μεμβράνη καὶ τέλος ὁ θυγάτριος πυρὴν λαμβάνει τὴν τυπικὴν μορφήν αὐτοῦ.

Ἡ κεντρικὴ ἄτρακτος καὶ αἱ ἀστρόσφαιραι ἐξαφανίζονται, παραλήλως δὲ προχωρεῖ ἡ περίσφιγξις τοῦ κυτταροπλάσματος καὶ ἐπέρχεται ἡ πλήρης διαίρεσις τοῦ κυττάρου.

Εἰς τὰ **φυτικὰ κύτταρα** ἡ διαίρεσις διαφέρει, διότι δὲν ἔχουν κεντροσωμάτιον καὶ ὡς ἐκ τούτου δὲν γίνεται περίσφιγξις εἰς τὸν ἰσημερινόν, ἀλλὰ διαχωρίζονται διὰ πλακὸς ἐκ κυτταρίνης, ἡ ὁποία καλεῖται **ἰσημερινὴ πλάξ**.

Ἡ **διάρκεια τῆς μίτωσεως** ποικίλει ἀπὸ ἡμισείας ἕως τριῶν ὡρῶν. Ἐπὶ τῶν φυτικῶν κυττάρων, ἡ μίτωσις, ἐμφανίζεται βραδυτέρα ἢ ἐπὶ τῶν ζωϊκῶν. Αἱ σχετικῶς μακρότεραι φάσεις εἶναι ἡ πρόφασις καὶ ἡ τελόφασις.

Διάφοροι παράγοντες, ὡς ἡ θερμοκρασία, ἀκτινοβολία κ.λ.π. δύνανται νὰ ἐπιταχύνουν ἢ νὰ ἐπιβραδύνουν ἢ καὶ νὰ ἀναστείλουν τὴν μίτωσιν.

Ἡ μίτωσις καλεῖται **ὁμοιοτυπικὴ πυρηνοτομία** καὶ ἐμφανίζεται ἐπὶ ὅλων τῶν κυττάρων τοῦ ὀργανισμοῦ, πλὴν τῶν γεννητικῶν κυττάρων τῶν διπλοειδῶν ὀργανισμῶν, εἰς τὰ ὁποῖα ἡ διαίρεσις ἔχει ἰδιόζουσαν μορφήν καὶ καλεῖται **μείωσις** ἢ **μειωτικὴ διαίρεσις** ἢ **ετεροτυπικὴ πυρηνοτομία**. Ἡ μείωσις ἀποβλέπει εἰς τὴν ἐλάττωσιν τῶν χρωματοσωμάτων, οὕτως ὥστε ἕκαστον ὥριμον γεννητικὸν κύτταρον νὰ περιέχῃ τὸ ἥμισυ τοῦ ἀριθμοῦ τῶν χρωματοσωμάτων τοῦ εἵδους. Διὰ τοῦ μηχανισμοῦ τούτου ἀποφεύγεται ὁ διπλασιασμὸς τῶν χρωματοσωμάτων τοῦ νέου ὀργανισμοῦ, ὁ ὁποῖος προκύπτει ἐκ τῆς συνένωσεως δύο ὥριμων ἐτεροφύλων γεννητικῶν κυττάρων*.

* Ἰδὲ Κεφ. «Γένεσις τῶν ὀργανισμῶν» (ἀμφιγονία).

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ IV

ΤΟ ΚΥΤΤΑΡΟΝ ΩΣ ΣΤΟΙΧΕΙΩΔΗΣ ΜΟΝΑΣ ΤΗΣ ΖΩΗΣ

- | | | |
|-----------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|
| α) <i>Μονοκύτταροι οργανισμοί</i> | β) <i>Ἀποικίαι</i> | γ) <i>Πολυκύτταροι οργανισμοί</i> |
| — <i>Πρωτόζωα</i> | — <i>Ἄνευ διαφοροποιήσεως</i> | — <i>Μετάφυτα</i> |
| — <i>Πρωτόφυτα</i> | — <i>Διμορφικαὶ</i> | — <i>Μετάζωα</i> |

Τὸ κύτταρον ἀποτελεῖ τὴν μικροτέραν μονάδα ζωῆς ὕλης, τόσον ἀπὸ μορφολογικῆς ὅσον καὶ ἀπὸ λειτουργικῆς ἀπόψεως.

Ὑπάρχουν ὁργανισμοί, οἱ ὅποιοι ἀποτελοῦνται ἐξ ἑνὸς μόνου κυττάρου. Οἱ ὁργανισμοὶ οὗτοι καλοῦνται **μονοκύτταροι** καὶ διαβιοῦν αὐτοτελῶς. Κατὰ συνέπειαν, τὸ κύτταρον δύναται νὰ χαρακτηρισθῇ ὡς *βιολογικὸν ἄτομον*.

α) *Μονοκύτταροι ὁργανισμοί.*

Οἱ μονοκύτταροι ὁργανισμοὶ ταξινομοῦνται εἰς τὰ δύο βασίλεια τῶν ἐμβίων ὄντων, ἥτοι εἰς τὰ Φυτὰ καὶ τὰ Ζῶα ὡς **Πρωτόφυτα** καὶ **Πρωτόζωα**.

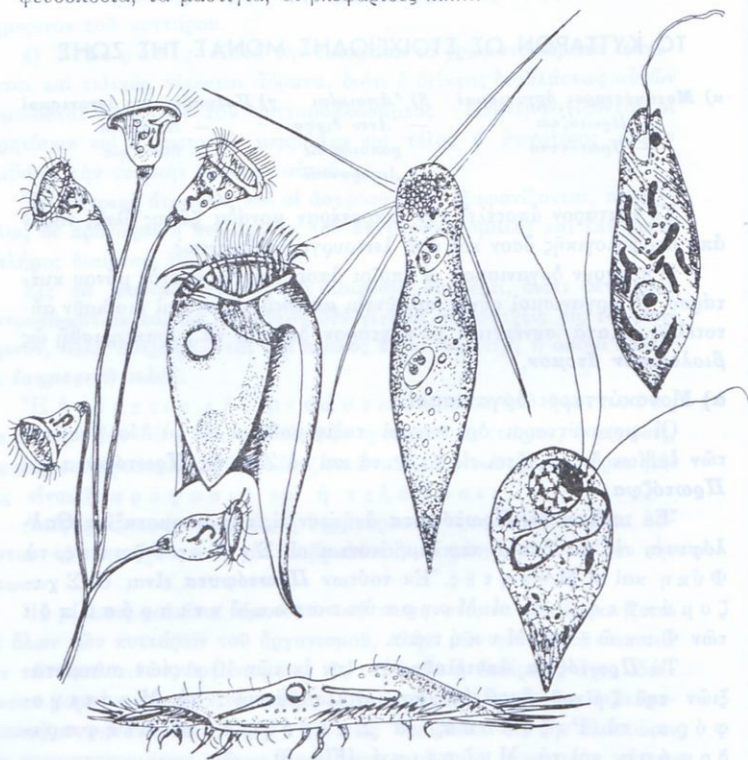
Ἐκ τούτων τὰ **Πρωτόφυτα** ἀνήκουν εἰς τὴν συνομοταξίαν **Θαλάσφυτα**, εἰς τὰ ὁποῖα περιλαμβάνονται οἱ Σχιζομύκητες, τὰ Φύκη καὶ οἱ Μύκητες. Ἐκ τούτων **Πρωτόφυτα** εἶναι οἱ Σχιζομύκητες καὶ οἱ Μονοκύτταροι ἀντιπρόσωποι τῶν Φυτῶν καὶ Μυκητῶν.

Τὰ **Πρωτόζωα** ἀποτελοῦν τὴν 1ην ἐκ τῶν 10 κυρίων συνομοταξιῶν τοῦ ζωϊκοῦ βασιλείου καὶ περιλαμβάνουν: τὰ Μαστιγοφόρα, τὰ Ριζόποδα, τὰ Σπορόζωα, τὰ Βλεφαριδοφόρα καὶ τὰ Μυζητικά. (Εἰκ. 8).

Οἱ μονοκύτταροι ὁργανισμοὶ ἐμφανίζουν μεγάλην ποικίλιαν μορφῶν καὶ τὸ μέγεθος αὐτῶν κυμαίνεται ἀπὸ 300 μμ. μέχρι 1 cm.

Ἐφ' ὅσον ἀνερχόμεθα τὴν κλίμακα τῶν μεγεθῶν παρατηροῦμεν, ὅτι ἡ ὁργάνωσις τῶν μονοκυττάρων ὁργανισμῶν ἐμφανίζεται πολυπλοκωτέρα. Οὕτως εἰς πολλοὺς ἐκ τούτων διαπιστώνομεν τὴν ὑπαρξίν σχηματισμῶν, διὰ τῶν ὁποίων ἐξυπηρετοῦνται ὠρισμέναι λειτουργαίαι αὐτῶν (δρ γανίδια). Οἱ σχηματισμοὶ οὗτοι εἶναι εἴτε νεκρά

παράγωγα τοῦ κυτταροπλάσματος (ἀλλοπλασματικοὶ σχηματισμοί), ὅπως π.χ. ἡ μεμβράνη ἐκ κυτταρίνης πολλῶν πρωτοφύτων ἢ τὰ κελύφη ἐκ χιτίνης πολλῶν πρωτοζώων, εἴτε ζῶσαι διαφοροποιήσεις τοῦ πρωτοπλάσματος (εὐπλασματικοὶ σχηματισμοί), ὅπως τὰ ψευδοπόδια, τὰ μαστίγια, αἱ βλεφαρίδες κ.λ.π.



Εἰκ. 8.—Διάφορα εἶδη Πρωτοζώων.

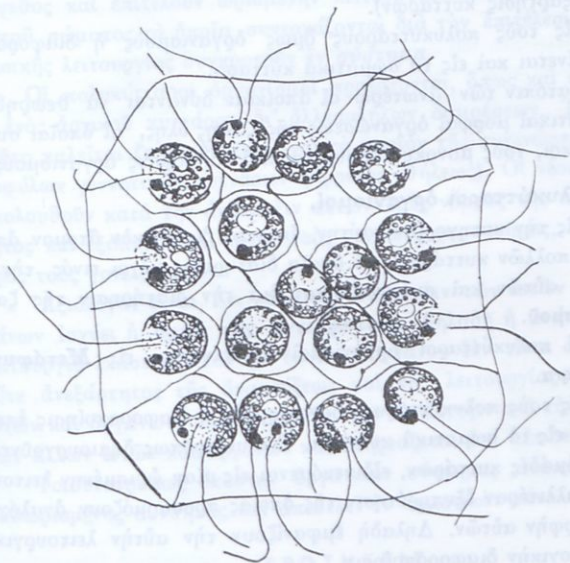
Διὰ τῶν ἀνωτέρω ὁργανιδίων οἱ μονοκύτταροι ὁργανισμοὶ ἀντιμετώπιζον ἀποτελεσματικώτερον τὰς ἀνάγκας τῆς ζωῆς αὐτῶν.

β) Ἀποικίαι.

Αἱ ἀποικίαι εἶναι πολυκύτταρα ἄθροίσματα, τὰ ὅποια σχηματίζονται ἐξ ἑνὸς ἀρχικοῦ κυττάρου, ὅταν, κατόπιν ἐκάστης διαιρέ-

σεως, τὰ θυγάτρια κύτταρα δὲν ἀποχωρίζονται, ἀλλὰ παραμένουν πλησίον συνδεδεμένα μεταξύ των, διὰ κυτταροπλασματικῶν γεφυρῶν. (Εἰκ. 9).

Εἰς τὰς περισσοτέρας περιπτώσεις τὰ κύτταρα μιᾶς ἀποικίας μονοκυττάρων οργανισμῶν διατηροῦν ἀπολύτως τὴν φυσιολογικὴν ἀνεξαρτησίαν των καὶ ἕκαστον δύναται νὰ ἐπιτελῇ ὅλας τὰς λειτουργίας τῆς ζωῆς ἐξ ἴσου, ἄνευ οὐδεμιᾶς εἰδικεύσεως, μὲ ἀποτέλεσμα νὰ ἐμφανίζωνται ὅμοια καὶ ὡς πρὸς τὴν μορφήν. Εἰς τὴν περίπτωσιν ταύτην, κύτ-



Εἰκ. 9.—'Αποικίαι.

ταρον ἀποχωριζόμενον τῆς ἀποικίας δύναται νὰ συνεχίσῃ τὴν ζωὴν του, ὡς μονήρης αὐτοτελὲς ὄργανισμός.

Εἰς ἄλλας ὅμως περιπτώσεις, τὰ κύτταρα τῆς ἀποικίας, ἐμφανίζουν μορφολογικὴν καὶ φυσιολογικὴν διαφοροποίησιν καὶ ἐξελίσσονται ἀφ' ἑνὸς μὲν εἰς γεννητικά, τὰ ὅποια ἐξυπηρετοῦν μόνον τὴν ἀναπαραγωγὴν ἀφ' ἑτέρου δὲ εἰς σωματικά, τὰ ὅποια ἐξυπηρετοῦν ὅλας τὰς ἄλλας λειτουργίας. Οὕτω τὰ κύτταρα ταῦτα δὲν εἶναι φυσιολογικῶς ἀνεξάρτητα, διότι τὰ μὲν γεννητικὰ ἐξαρτῶνται ἀπὸ τῶν σωματικῶν διὰ τὴν διατροφὴν των, τὰ δὲ σωματικὰ ἀπὸ τῶν

γεννητικῶν διὰ τὴν ἀναπαραγωγὴν. Τυπικὸν παράδειγμα τοιαύτης ἀποικίας εἶναι ἡ *Volvox globator*, ἡ ὁποία εἶναι σφαιρική καὶ ἀποτελεῖται ἀπὸ πολλὰ μαστιγοφόρα.

Ἡ τοιαύτη συγκρότησις τῆς ἀποικίας καλεῖται **διμορφισμός**. Εἰς τὰς διμορφικὰς ἀποικίας τὰ σωματικὰ κύτταρα γηράσκουν καὶ ἀποθνήσκουν.

Ἐπομένως αἱ διμορφικαὶ ἀποικίαι ἐμφανίζουν πολλὰς ἀναλογίας πρὸς τοὺς πολυκυττάρους ὁργανισμοὺς (καταμερισμὸς ἐργασίας καὶ ἀλληλεξάρτησις κυττάρων).

Εἰς τοὺς πολυκυττάρους ὅμως ὁργανισμοὺς ἡ διαφοροποίησις ἐπεκτείνεται καὶ εἰς τὰ σωματικὰ κύτταρα.

Κατόπιν τῶν ἀνωτέρω αἱ ἀποικίαι δύνανται νὰ θεωρηθοῦν ὡς μεταβιτικαὶ μορφαὶ ὁργανώσεως τῆς ζωῆς ὕλης, αἱ ὁποῖαι συνδέουν, ὡς κρίκοι, τοὺς μονοκυττάρους καὶ πολυκυττάρους ὁργανισμοὺς.

γ) Πολυκύτταροι ὁργανισμοί.

Εἰς τὴν κατηγορίαν ταύτην, ἕκαστον βιολογικὸν ἄτομον ἀποτελεῖται ἐκ πολλῶν κυττάρων, τὰ ὁποῖα διατηροῦν, μέχρι τινός, τὴν ἀτομικότητα αὐτῶν καὶ συνεργάζονται διὰ τὴν διατήρησιν τῆς ζωῆς τοῦ ὁργανισμοῦ.

Οἱ πολυκύτταροι ὁργανισμοὶ διακρίνονται εἰς **Μετάφυτα** καὶ **Μετάζωα**.

Εἰς τοὺς πολυκυττάρους ὁργανισμοὺς ἡ διαφοροποίησις ἐπεκτείνεται καὶ εἰς τὰ σωματικὰ κύτταρα. Τοιοῦτοτρόπως δημιουργοῦνται διάφοροι ὁμάδες κυττάρων, εἰδικευόμεναι εἰς μίαν ὠρισμένην λειτουργίαν, πρὸς καλλιτέραν ἐξυπηρέτησιν τῆς ὁποίας προσαρμόζουν ἀναλόγως καὶ τὴν μορφήν αὐτῶν. Δηλαδή ἐμφανίζουν τὴν αὐτὴν λειτουργικὴν καὶ μορφολογικὴν διαφοροποίησιν.

Λειτουργικὴ διαφοροποίησις καλεῖται ἡ εἰδίκευσις ἑνὸς κυττάρου εἰς τὴν ἐπιτέλεσιν ὠρισμένης λειτουργίας.

Μορφολογικὴ διαφοροποίησις καλεῖται ἡ προσαρμογὴ τῆς μορφῆς τοῦ κυττάρου εἰς τὰς ἀνάγκας τῆς λειτουργίας, εἰς τὴν ὁποίαν εἰδικεύθη.

Ὅσον ἀνερχόμεθα τὴν βιολογικὴν κλίμακα, τόσον αὐξάνεται ὁ βαθμὸς τῆς εἰδικεύσεως.

Ἡ εἰδίκευσις εἰς ὠρισμένην λειτουργίαν περιορίζει τὴν ἱκανότητα ἐπιτελέσεως τῶν ἄλλων λειτουργιῶν. Ὅσον αὐξάνει ἡ εἰδίκευσις, τόσον ἐπιτείνεται ὁ καταμερισμὸς τοῦ φ υ σ ι ο λ ο γ ι κ ο ῦ ὄ ρ γ ο υ.

Πράγματι εἰς τοὺς πολυκυττάρους οργανισμούς, ἐκάστη φυσιολογικὴ λειτουργία ἐπιτελεῖται ὑπὸ ομάδος εἰδικευμένων κυττάρων. Ἐκαστὴ τοιαύτη ὁμὰς περιλαμβάνει κύτταρα, τὰ ὅποια ἐμφανίζουν τὴν αὐτὴν μορφολογικὴν καὶ λειτουργικὴν διαφοροποίησιν καὶ ἀποτελοῦν ἓνα **ϊστόν**.

Οἱ ἱστοὶ συνυφαίνονται καὶ διαπλέκονται μεταξύ των πρὸς σχηματισμὸν τῶν ὀργάνων. Τὰ **ὄργανα** εἶναι μέρη τοῦ σώματος, τὰ ὅποια ἔχουν ὠρισμένην κατασκευὴν καὶ θέσιν, ὠρισμένον σχῆμα καὶ μέγεθος καὶ ἐπιτελοῦν ὠρισμένην λειτουργίαν. Τέλος τὰ ὄργανα τοῦ αὐτοῦ σώματος τὰ ὅποια συνεργάζονται διὰ τὴν ἐπιτέλεσιν τῆς αὐτῆς βασικῆς λειτουργίας συγκροτοῦν ἓν **σύστημα**.

Οἱ πολυκύτταροι οργανισμοὶ προέρχονται, ὅπως καὶ αἱ ἀποικίαι, ἐξ ἐνὸς ἀρχικοῦ κυττάρου δι' ἀλλεπαλήλων διαιρέσεων. Τὸ κύτταρον τοῦτο καλεῖται **ζυγωτὸν** καὶ εἶναι τὸ προῖδον τῆς συνενώσεως δύο ἐτεροφύλων γεννητικῶν κυττάρων (ἄρρενος - θήλεως). Οἱ νέοι οργανισμοὶ ἀκολουθοῦν κατὰ τὴν ἀνάπτυξιν αὐτῶν τοὺς νόμους τῆς κληρονομικότητος καὶ ἐξελίσσονται, κατὰ τοὺς γενικοὺς χαρακτήρας, εἰς ὁμοίους πρὸς τοὺς γονεῖς αὐτῶν.

Ἀξιόλογον εἶναι, ὅτι κατὰ τὴν ἀνάπτυξιν τῶν ἱστῶν καὶ τῶν ὀργάνων ἰσχύει ἡ **ἀρχὴ τῆς ἀντιρροπίας**. Δηλαδή ἡ ἀνάπτυξις καὶ ἡ λειτουργία ἐκάστου ἱστοῦ καὶ ἐκάστου ὀργάνου δὲν εἶναι ἀπεριόριστος, οὔτε ἀνεξάρτητος τῆς ἀναπτύξεως καὶ τῆς λειτουργίας τῶν λοιπῶν ἱστῶν καὶ ὀργάνων, ἀλλ' ἐπηρεάζει τὴν ἀνάπτυξιν καὶ τὴν λειτουργίαν τῶν ἄλλων ἱστῶν καὶ ὀργάνων καὶ ἐπηρεάζεται ὑπ' αὐτῶν.

Τοιοιτοτρόπως ἕκαστον ὀργανικὸν σύστημα, ἀναπτύσσεται ὑπὸ καθωρισμένης συνθήκας καὶ ἀποτελεῖ ἓν ἁρμονικὸν σύνολον.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

- 1) Τί καλεῖται κύτταρον καὶ ποῖαι αἱ θεμελιώδεις λειτουργίαι αὐτοῦ;
- 2) Διαφοραὶ μεταξύ ζωικοῦ καὶ φυτικοῦ κυττάρου;
- 3) Ποῖα τὰ συστατικὰ τοῦ κυττάρου καὶ ποῖα τὰ κυριώτερα ἐξ αὐτῶν;
- 4) Ποία ἡ σημασία τοῦ πυρήνος διὰ τὸ κύτταρον;
- 5) Τί εἶναι τὰ χρωματοσώματα καὶ πόσα ἔχει ὁ ἄνθρωπος;
- 6) Μιτωτικὴ διαίρεσις τοῦ κυττάρου;
- 7) Ποῖον τὸ μέγεθος καὶ τὸ σχῆμα τοῦ κυττάρου;
- 8) Ποία, ἢ κυρίως ζῶσα ὕλη τοῦ κυττάρου;
- 9) Ποῖα τὰ συστατικὰ τοῦ πυρήνος;
- 10) Τί εἶναι τὰ χρωμονημάτια;
- 11) Ποῖα καλοῦμεν ἀπλοειδῆ καὶ ποῖα διπλοειδῆ κύτταρα;

- 12) Ποία χρωματοσώματα καλούνται δμόλογα ;
- 13) Ποῖος ὁ ρόλος τῆς κυτταρικῆς μεμβάνης ;
- 14) Τί εἶναι τὰ Μιτοχόνδρια καὶ τί τὰ στοιχεῖα τοῦ Colgi ;
- 15) Τί γνωρίζετε περὶ κενοτοπίων ;
- 16) Τί εἶναι ἡ χρωμοφύλλη καὶ ποῦ ἀπαντᾷ ;
- 17) Περιγράψατε τὰς λειτουργίας τοῦ κυττάρου.
- 18) Τί καλεῖται ἰσημερινή πλάξ καὶ ποῦ παρατηρεῖται ;
- 19) Ποία ἡ διάρκεια μιτώσεως τῶν ζωϊκῶν καὶ τῶν φυτικῶν κυττάρων ;
- 20) Ποῦ βασίζεται ὁ χαρακτηρισμὸς τοῦ κυττάρου ὡς βιολογικοῦ ἀτόμου ;
- 21) Ποῖαι κατηγορίαι ἀνήκουν εἰς τοὺς μονοκυττάρους ὁργανισμοὺς ;
- 22) Τί εἶναι αἱ ἀποικίαι, ποίας μορφᾶς τούτων γνωρίζετε καὶ ὡς τί θεωροῦνται ;
- 23) Καταμερισμὸς τοῦ φυσιολογικοῦ ἔργου.
- 24) Διαφοραὶ μονοκυττάρων καὶ πολυκυττάρων ὁργανισμῶν.
- 25) Τί καλεῖται Λειτουργικὴ καὶ τί Μορφολογικὴ διαφοροποίησις ;
- 26) Τί καλεῖται ἀρχὴ τῆς ἀντιρροπίας ;

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ V

ΣΥΝΘΗΚΑΙ ΕΚ ΤΩΝ ΟΠΟΙΩΝ ΕΞΑΡΤΑΤΑΙ Η ΖΩΗ

α) Ἑσωτερικαὶ συνθήκαι	β) Ἑξωτερικαὶ συνθήκαι
— Κυτταρική δργάνωσις	— Φῶς
— Φυσικοχημικὴ κατάστασις τῆς ζώσης ὕλης	— Ἀήρ
— Παρουσία ὕδατος	— Ὑδωρ (ὑγρασία)
	— Θερμοκρασία
	— Βιολογικοὶ παράγοντες
	— Πίσεις
	— Τροφή
	— Ἑδαφος
	— Βαρύτης

Ἡ ἐμφάνις καὶ ἡ διατήρησις τῆς ζωῆς εἰς τοὺς διαφόρους ὁργανισμοὺς ἐξαρτᾶται ἀπὸ ὠρισμένας συνθήκας, ἐκ τῶν ὁποίων ἄλλαι ἀφοροῦν εἰς τὴν ἐσωτερικὴν κατάστασιν τῆς ζώσης ὕλης καὶ ἄλλαι εἰς τὴν κατάστασιν τοῦ ἐξωτερικοῦ περιβάλλοντος αὐτῆς.

Ἐπομένως αἱ συνθήκαι, ἀπὸ τὰς ὁποίας ἐξαρτᾶται ἡ ζωὴ, διακρίνονται εἰς **ἐσωτερικάς** καὶ **ἐξωτερικάς**.

Ἡ ἐμφάνις καὶ ἡ συνέχισις τῆς ζωῆς ἀπαιτεῖ ἰσορροπίαν μεταξὺ ἐσωτερικῶν καὶ ἐξωτερικῶν συνθηκῶν. Αἱ ἐξωτερικαὶ ὅμως συνθήκαι μεταβάλλονται συνεχῶς, οὕτως ὥστε ἡ ζῶσα ὕλη ἀναγκάζεται νὰ προσαρμόζεται εἰς τὰς μεταβολὰς ταύτας, διὰ συνεχῶν φυσικοχημικῶν ἀντιδράσεων. Οὕτω, αἱ ἐσωτερικαὶ συνθήκαι τῆς ζωῆς δὲν διατηροῦν στατικὴν ἰσορροπίαν ἔναντι τῶν ἐξωτερικῶν συνθηκῶν, ἀλλὰ **δυναμικὴν** τοιαύτην.

α) Ἑσωτερικαὶ συνθήκαι

1) Κυτταρική δργάνωσις.

Ὡς εἶδομεν, τὸ φαινόμενον τῆς ζωῆς εἶναι συνυφασμένον ἀπολύτως μὲ ἓνα ὠρισμένον τύπον ὁργανώσεως τῆς ὕλης. Τοῦτον καλοῦμεν **πρωτόπλασμα**.

Τὸ πρωτόπλασμα εἶναι πολύπλοκον μείγμα διαφόρων ἀνοργάνων καὶ ὁργανικῶν χημικῶν ἐνώσεων, αἱ ὁποῖαι εἶναι συνηνωμέναι καθ' ἓνα ὠρισμένον τρόπον.

Ἡ σύστασις τοῦ πρωτοπλάσματος ἐμφανίζει διαφορὰς μεταξὺ τῶν διαφόρων φυτικῶν καὶ ζωϊκῶν ὁργανισμῶν ἐξαρτωμένας ἐκ τοῦ εἶδους.

Ἐπομένως μολονότι αἱ διάφοροι μορφαὶ τοῦ πρωτοπλάσματος ἐμ-

φανίζουν τὴν αὐτὴν βασικὴν ὀργάνωσιν, ἀπαραίτητον διὰ τὴν ζωὴν, ἐν τούτοις δὲν ἀποτελοῦν χημικῶς ἐνι-αίαν οὐσίαν.

Οἱ διάφοροι ὀργανισμοὶ ἀποτελοῦνται ἀπὸ μίαν ἢ περισσοτέρας πρωτοπλασματικὰς μάζας, ποικίλης ὀργανώσεως, τὰ καλούμενα **κύτταρα**. Ἡ κυτταρικὴ ὀργάνωσις ἀποτελεῖ κανόνα διὰ τὰ ἔμβρια ὄντα.

2) Ἡ φυσικοχημικὴ κατάστασις τῆς ζωῆς ὕλης.

Ἡ φυσικοχημικὴ κατάστασις τῆς ζωῆς ὕλης εἶναι πολὺπλοκος καὶ μεταβάλλεται συνεχῶς. Τὸ πρωτόπλασμα ἀποτελεῖ σύστημα, τοῦ ὁποῖου τὸ μέσον-διασπορᾶς εἶναι τὸ ὕδωρ μετὰ τῶν ἀνοργάνων μικρομοριακῶν οὐσιῶν, τῶν διαλελυμένων ἐντὸς αὐτοῦ, αἱ δὲ διασπαρμέναι φάσεις εἶναι διάφοροι μεγαλομοριακαὶ ἐνώσεις (πρωτεΐναι, λίπη κ.λ.π.). Ἐντὸς αὐτοῦ συνυπάρχουν διάφοροι φυσικοχημικαὶ καταστάσεις (λύματα, πυκτώματα, γαλακτώματα κ.λ.π.). Ἡ ἰδιάζουσα ἀρχιτεκτονικὴ τοῦ πρωτοπλάσματος ἐπιτρέπει νὰ ἐπιτελοῦνται ἐντὸς αὐτοῦ πολλὰ φυσικοχημικὰ ἀντιδράσεις, χωρὶς νὰ ἐπηρεάζουν ἡ μία τὴν ἄλλην.

3) Ἡ παρουσία ὕδατος.

Ἡ ἀκριβὴς χημικὴ σύστασις τοῦ πρωτοπλάσματος δὲν εἶναι ἀκόμη γνωστὴ. Γνωστὸν εἶναι ὅμως, ὅτι τὸ πρωτόπλασμα περιέχει πλεόν τῶν 40 χημικῶν στοιχείων ἐκ τῶν ὁποίων οὐδέποτε λείπουν ὁ ἄνθραξ (C), τὸ ὕδρογόνον (H), τὸ ὀξυγόνον (O) καὶ τὸ ἄζωτον (N). Τὰ στοιχεῖα ταῦτα εὐρίσκονται ἠνωμένα ὑπὸ μορφήν ἀνοργάνων καὶ ὀργανικῶν ἐνώσεων.

Ἐκ τῶν ἀνοργάνων τὸ σπουδαιότερον εἶναι τὸ ὕδωρ (H_2O) τὸ ὁποῖον ἀντιπροσωπεύει τὸ 60—90% τοῦ πρωτοπλάσματος. Ἀξιοσημείωτον εἶναι, ὅτι δι' ἐκάστην μορφήν πρωτοπλάσματος ὑπάρχει ἐν ἐλάχιστον ὄριον ὕδατος. Κάτω τοῦ ὁρίου τοῦ δὲν εἶναι δυνατὴ ἡ ζωὴ.

Ἡ ἄγνοια τῆς ἀκριβοῦς συστάσεως τοῦ πρωτοπλάσματος καὶ κυρίως ἡ ἄγνοια τῆς τεχνικῆς, μετὰ τὴν ὁποίαν συντίθενται καὶ συνδυάζονται ἐντὸς αὐτοῦ αἱ διάφοροι οὐσίαι, δὲν μᾶς ἐπιτρέπουν, ἀκόμη, νὰ παρέμβωμεν ρυθμιστικῶς εἰς τὰς ἐσωτερικὰς συνθήκας τῆς ζωῆς.

β) Ἐξωτερικαὶ συνθῆκαι.

Ἐξωτερικαὶ συνθῆκαι τῆς ζωῆς καλοῦνται ὅλοι οἱ χημικοί, φυσικοὶ καὶ βιοτικοὶ παράγοντες, τοῦ ἀνοργάνου καὶ ὀργανικοῦ περιβάλλοντος τῶν ὀργανισμῶν, οἱ ὁποῖοι

δύνανται νὰ ἀσκήσουν ἄμεσον ἢ ἔμμεσον ἐπίδρασιν ἐπὶ τῆς ζωῆς αὐτῶν.

Ἡ ἀπαραίτητος, διὰ τὴν ζωὴν, ἰσορροπία μεταξὺ ἐσωτερικῶν καὶ ἐξωτερικῶν συνθηκῶν εἶναι **δυναμικὴ**, διότι αἱ μὲν ἐξωτερικαὶ συνθηκαὶ παρουσιάζουν συνεχεῖς μεταβολάς, τὸ δὲ πρωτόπλασμα προσαρμόζεται συνεχῶς πρὸς αὐτὰς διὰ τῆς ἐρεθιστικότητος. Ἡ προσαρμοστικὴ ὁμῶς ἱκανότης τοῦ πρωτοπλάσματος δὲν εἶναι ἀπεριόριστος, οὕτως ὥστε τοῦτο δύναται νὰ διατηρήσῃ τὴν ζωὴν του, μόνον ἐφόσον αἱ μεταβολαὶ τῶν ἐξωτερικῶν συνθηκῶν κεῖνται ἐντὸς καθωρισμένων ὁρίων, τὰ ὅποια δὲν παραβλάπτουν τὰς βασικὰς λειτουργίας αὐτοῦ.

Τὰ ὅρια ταῦτα καλοῦνται **κύρια σημεῖα** καὶ ἐξαρτῶνται ἐκ τοῦ ἀτόμου, τῆς λειτουργίας καὶ τῆς ἐξωτερικῆς συνθήκης.

Τὰ κύρια σημεῖα διακρίνονται εἰς τὸ **ἐλάχιστον**, τὸ **ἄριστον** καὶ τὸ **μέγιστον**.

Ὅταν μία ἢ περισσότεραι ἐξωτερικαὶ συνθήκαι πλησιάζουν εἰς τὸ ἐλάχιστον ἢ τὸ μέγιστον σημεῖον, ἡ ζωὴ συναντᾷ δυσκολίας, πέραν δὲ τούτων εἶναι ἀδύνατος.

Τὸ ἄριστον σημεῖον κεῖται μεταξὺ ἐλαχίστου καὶ μεγίστου καὶ προσφέρει τὰς καλλιτέρας προϋποθέσεις διὰ τὴν ζωὴν.

Αἱ ἐξωτερικαὶ συνθήκαι τῆς ζωῆς δὲν ἐπιδροῦν μεμονωμένως ἐπὶ τῶν ὁργανισμῶν, ἀλλὰ πολλαὶ συγχρόνως, ἐπειδὴ δὲ μεταβάλλουν σχέσεις καὶ ἔντασιν συνεχῶς διαμορφώνουν ἀνὰ πᾶσαν στιγμὴν τὸ ἐξωτερικὸν περιβάλλον τῶν ὁργανισμῶν.

Ὁ ἄνθρωπος δύναται διὰ διαφόρων τεχνικῶν μεθόδων, νὰ μεταβάλλῃ τὰς ἐξωτερικὰς συνθήκας, ἐπωφελῶς διὰ τοὺς ζῶντας ὁργανισμοὺς καὶ νὰ δημιουργήσῃ τοιοῦτοτρόπως καλλιτέρας προϋποθέσεις διὰ τὴν ζωὴν καὶ τὴν ἀνάπτυξιν αὐτῶν.

Πρὸς τὸν σκοπὸν τοῦτον, ἀνεπτύχθη εἰδικὸς βιολογικὸς κλάδος, ἡ **Οἰκολογία**, ὃ ὁποῖος μελετᾷ τὰς σχέσεις τῶν ὁργανισμῶν πρὸς τὰς ἐξωτερικὰς συνθήκας τοῦ περιβάλλοντος (φυσικὰς-χημικὰς-βιοτικὰς). Αὕτη ἐξηγεῖ τὴν διάφορον **γεωγραφικὴν ἐξάπλωσιν** τῶν ἐμβίων ὄντων, ἢ ὅποια βασίζεται ἀφ' ἑνὸς μὲν εἰς τὴν διαφορὰν τῶν συνθηκῶν τοῦ περιβάλλοντος ἀπὸ τόπου εἰς τόπον, ἀφ' ἑτέρου δὲ εἰς τὰς διαφορὰς ἐναντι τούτων ἀπαιτήσεις τῶν ποικίλων ὁργανισμῶν.

1) Τὸ Φῶς.

Τὸ φῶς ἐξαπλοῦται ἀφθόνως ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς καὶ ἀποτελεῖ σημαντικὸν παράγοντα διὰ τὴν διατήρησιν τῆς ζωῆς.

Κατὰ τὴν φωτοσύνθεσιν τῶν αὐτοτρόφων ὁργανισμῶν, ἀποτελεῖ τὴν φυσικὴν πηγὴν ἐνεργείας, ἢ ὅποια ἀξιοποιεῖται διὰ τὴν σύνθεσιν

ὕδατανθράκων ἐκ τοῦ H_2O καὶ τοῦ CO_2 . Ὡς ἐκ τούτου ἡ διατροφή καὶ ἐπομένως ἡ ζωὴ τῶν ὀργανισμῶν τούτων, ἐξαρτᾶται ἀμέσως ἐκ τῆς παρουσίας τοῦ φωτός. Πλὴν ὅμως, ἐπειδὴ οἱ ἑτερότροφοι ὀργανισμοὶ τρέφονται ὑπὸ τοῦ φυτικοῦ βασιλείου, ἐξαρτῶνται ἐμμέσως, ἀπὸ ἀόψως διατροφῆς, ἐπίσης ἐκ τοῦ φωτός.

Ἡ ἐπίδρασις τοῦ φωτὸς ἐπὶ τῶν διαφόρων ὀργανισμῶν ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὴν ἔντασιν αὐτοῦ (π ο σ ο τ ι κ ῇ), ἀπὸ τὴν σύνθεσίν του (π ο ι ο τ ι κ ῇ) καὶ ἀπὸ τὸν χρόνον ἐπιδράσεως (χ ρ ο ν ι κ ῇ).

Πράγματι ἡ ἀφομοίωσις αὐξάνεται, ἐὰν αὐξηθῇ ἡ ἔντασις τοῦ φωτός. Ἐκ τῶν ἀκτίνων τοῦ ἡλιακοῦ φάσματος συνθετικὴν δύναμιν ἔχουν κυρίως αἱ ἐρυθραὶ καὶ πορτοκαλόχροι. Τέλος ἡ διάρκεια ἐπιδράσεως ἔχει σημασίαν διὰ τὸ ἀποτέλεσμα.

Τὰ ἔμβια ὄντα, ἀναλόγως τῶν ἀπαιτήσεων αὐτῶν ὡς πρὸς τὸ φῶς, διακρίνονται εἰς:

Φ ω τ ό φ ι λ α - Φ ω τ ό β ι α, Σ κ ι ό φ ι λ α - Σ κ ι ό β ι α, καὶ Σ κ ο τ ό β ι α.

Ἐκ τούτων τὰ Φ ω τ ό φ ι λ α χωρίζονται εἰς Εὐ ρ ύ φ ω τ α καὶ Σ τ ε ν ό φ ω τ α, ἀναλόγως τῶν κυμάνσεων τῆς ἐντάσεως τοῦ φωτός, τὰς ὁποίας ἀνέχονται.

α) Ἡ ἐπίδρασις τοῦ φωτὸς εἰς τὰ Φυτὰ

Ἡ ἐπίδρασις τοῦ φωτὸς ἐπὶ τῶν Φυτῶν εἶναι πολλαπλῇ.

Πολλὰ σπέρματα βλαστάνουν καὶ ἀναπτύσσονται μόνον ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ φωτός. Ἐὰν ἓν σπέρμα βλαστήσῃ εἰς τὸ σκότος καὶ παραμείνῃ μακρὰν τοῦ ἡλίου, θὰ ζήσῃ μέχρις οὔτου καταναλωθῶν τὰ θρεπτικὰ αὐτοῦ ἀποθέματα. Ἐν τούτοις ὑπάρχουν σπέρματα, τῶν ὁποίων ἡ βλάστησις ἀναστέλλεται ὑπὸ τοῦ φωτός. Ὁ Κισσὸς ἀνθεῖ μόνον εἰς τὸ φῶς. Πολλὰ δὲ Φυτὰ ὅπως π.χ. αἱ Φούξιαι, ἐὰν παραμείνουν 1—2 ἑβδομάδας εἰς τὸ σκότος φυλλοβολοῦν.

Τὸ φῶς ἐπιδρᾷ καὶ ἐπὶ τῆς μορφῆς τῶν Φυτῶν. Πράγματι, Φυτὰ ἀναπτυσσόμενα εἰς τὸ σκότος ἐμφανίζουν μεγάλα μεσογονάτια διαστήματα, βλαστὸν ἐπιμήκη λεπτὸν καὶ μικρὰ κитρινόλευκα φύλλα, ἐνῶ Φυτὰ ἀναπτυσσόμενα εἰς τὸ φῶς ἐμφανίζουν μικρὰ μεσογονάτια διαστήματα, ὁ βλαστὸς αὐτῶν εἶναι βραχὺς καὶ παχὺς τὰ δε φύλλα αὐτῶν γίνονται κανονικὰ πράσινα, διότι τὸ φῶς ἐπιδρᾷ εἰς τὸν σχηματισμὸν τῆς χλωροφύλλης. Ὅταν τὰ σιτηρὰ εἶναι πυκνά, οἱ βλαστοὶ αὐτῶν ἀναπτύσσονται ὑπὸ σκιάν καὶ γίνονται λεπτοὶ καὶ μαλακοὶ (πλαγιαῖζον ἐυκόλως).

Ἡ ἐπίδρασις τοῦ φωτός ἐπὶ τῶν λειτουργιῶν τοῦ μεταβολισμοῦ εἶναι σημαντική. Ὁ σχηματισμὸς τοῦ ἀμύλου γίνεται μόνον ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τῶν ἡλιακῶν ἀκτίνων. Τοιοῦτοτρόπως ἐὰν καλύψωμεν τὸ ἥμισυ τῆς ἐπιφανείας φύλλου, Φυτοῦ τινός, διὰ κασσιτέρου καὶ τὸ ἐκθέσωμεν εἰς τὸ ἡλιακὸν φῶς, θὰ σχηματισθῇ ἄμυλον μόνον εἰς τὸ ἀκάλυπτον τμήμα αὐτοῦ*.

Ὅταν αὐξάνεται ἡ ἔντασις τοῦ φωτός, αὐξάνεται καὶ ἡ ἀφομοίωσις, ὥς καὶ ἡ διαπερατότης τῆς πρωτοπλασματικῆς φυσικῆς μεμβράνης.

Δι' ἕκαστον φυτικὸν ὄργανισμὸν ὑπάρχουν ὁρισμένα κ ὕ ρ ι α σ η μ ε ῖ α φωτεινῆς ἐντάσεως, μεταξὺ τῶν ὁποίων εὐήμερεϊ (μέγιστον—ἄριστον—ἐλάχιστον).

Υπάρχουν Φυτὰ μὲ μεγάλας ἀπαιτήσεις φωτός, ὅπως ἡ Πεύκη, ὁ Ἑλίανθος κ.λ.π. τὰ ὁποῖα καλοῦνται **Φωτόφιλα** καὶ ἄλλα, τὰ ὁποῖα ἀρκοῦνται εἰς ὀλίγον φῶς, ὅπως ἡ Ἑλάτη, ἡ Πτέρις κ.λ.π., τὰ ὁποῖα καλοῦνται **Σκιοφιλα**.

Ἡ ὑπερβολικὴ ἔντασις τοῦ φωτός εἶναι δυνατόν νὰ προκαλέσῃ τὸν θάνατον τοῦ Φυτοῦ. Ἀπὸ τοῦ κινδύνου τούτου, μερικὰ Φυτὰ, προστατεύονται διὰ τοῦ σχηματισμοῦ χρωστικῶν (π. χ. φύκη ὑγρῶν τοίχων, τελμάτων κ.λ.π.), εἴτε διὰ τῆς ἀναπτύξεως τριχῶν ἐπὶ τῆς ἐκτεθειμένης ἐπιφανείας τῶν φύλλων αὐτῶν, διὰ ν' ἀντανakλᾶται τὸ φῶς.

Εἰς τὰ μὴ χλωροφυλλοῦχα Φυτὰ, ὅπως τὰ Φυτὰ τοῦ βυθοῦ τῶν θαλασσῶν, τῶν σπηλαίων τὰ Βακτηρίδια, οἱ Μύκητες κ.λ.π. τὸ φῶς εἶναι ἐπιβλαβές. Αἱ ὑπεριώδεις ἀκτῖνες εἶναι θανατηφόροι δι' αὐτά, γεγονὸς εἰς τὸ ὁποῖον ὀφείλεται ὁ φυσικὸς καθαρισμὸς τῶν ρεόντων ὑδάτων ἀπὸ τῶν βλαβερῶν μικροοργανισμῶν.

β) Ἡ ἐπίδρασις τοῦ φωτός εἰς τὰ Ζῷα.

Ἄν καὶ ἡ σημασία τοῦ φωτός διὰ τὰ Ζῷα εἶναι μικροτέρα παρὰ διὰ τὰ Φυτὰ (λόγῳ τῆς φωτοσυνθέσεως) ἐν τούτοις ἡ ἐπίδρασίς του καὶ ἐπ' αὐτῶν εἶναι πολλαπλὴ καὶ ἀξιόλογος.

Εἰς πρωτόζωα καὶ παράσιτα ζῷα παρατηρήθη ὅτι τὸ φῶς ἐπιδρᾷ εὐνοϊκῶς ἐπὶ τῆς ἀνταλλαγῆς τῆς ὕλης αὐτῶν.

Χαρακτηριστικαί εἶναι αἱ ἐπιδράσεις τοῦ φωτός ἐπὶ τῆς μορφῆς τῶν Ζῴων. Οὕτως τὰ Φωτόφιλα Ζῷα ἐμφανίζουν καλὴν ἀνάπτυ-

* Ἐὰν ἀφαιρέσωμεν τὸν κασσίτερον καὶ ἐμβαπτίσωμεν τὸ φύλλον τοῦτο ἐντὸς ζέοντος ὕδατος καὶ ἐν συνεχείᾳ ἐντὸς διαλύματος ἰωδίου, θὰ παρατηρήσωμεν, ὅτι τὸ καλυφθὲν τμήμα ἐμφανίζεται λευκὸν τὸ δὲ ἀκάλυπτον κυανοῦν λόγῳ τῆς παρουσίας ἀμύλου.

ξιν τῶν ὀπτικῶν αὐτῶν ὀργάνων καὶ ἔντονα καὶ ποικίλα χρώματα, ἰδίως εἰς τὰς περιοχὰς τοῦ σώματος, αἱ ὁποῖαι εἶναι περισσότερον ἐκτεθειμέναι εἰς τὸ φῶς. Γενικῶς ἡ ραχιαία ἐπιφάνεια τῶν Ζῴων καὶ κυρίως τῶν Πτηνῶν, ὡς ἐκτεθειμένη εἰς τὴν ἡλιακὴν ἀκτινοβολίαν ἔχει χρώματα ἐντονώτερα τῆς κοιλιακῆς ἐπιφανείας αὐτῶν, ἡ ὁποία εἶναι μονόχρους καὶ ἄτονος. Οἱ νυκτόβιοι Ψιττακοὶ ἔχουν πτέρωμα πυρρὸν ἢ τεφρὸν, ἐνῷ οἱ ἡμερόβιοι ἔχουν ζωηρά, ποικίλα καὶ στίλβοντα χρώματα.

Τὸ ἔντονον φῶς δύναται νὰ προκαλέσῃ μεταβολὰς τοῦ χρώματος ἐπὶ πολλῶν Ζῴων. Χαρακτηριστικὸν εἶναι τὸ παράδειγμα ἐνὸς σκιοβίου, τὸ ὁποῖον καλεῖται Πρωτεύς. Οὗτος ἐνῷ εἰς τὸ φυσικὸν αὐτοῦ περιβάλλον εἶναι ἄχρους, γίνεται σκοτεινόχρους, ὅταν ἐκτεθῇ εἰς τὸ ἔντονον φῶς καὶ ἀποχρωματίζεται ἐκ νέου εἰς τὸ σκότος.

Οἱ ὀφθαλμοὶ τῶν Ζῴων, τὰ ὁποῖα ζοῦν εἰς περιβάλλον ἡλαττωμένου φωτός εἶναι ὑποπλαστικοί, π.χ. εἰς τὰ σπηλαιόβια Ζῶα καὶ Ἔντομα κ.λ.π.

Μερικὰ Ζῶα (Ἑρπετά, Ἀμφίβια, Ἔντομα, Καρκινοειδῆ) ἔχουν τὴν ἱκανότητα νὰ προσαρμόζωνται ἐκάστοτε εἰς τὸ χρῶμα τοῦ περιβάλλοντος, διὰ νὰ προστατευθοῦν ἀπὸ ἐχθρικὰς ἐπιθέσεις.

Τὸ φαινόμενον τοῦτο καλεῖται **χρωματικὴ παραλλαγή** καὶ ὀφείλεται εἰς μεταβολὴν τῶν χρωματοφόρων κυττάρων αὐτῶν.

Ἄλλα Ζῶα στεροῦνται μὲν τῆς ἱκανότητος τῆς χρωματικῆς παραλλαγῆς, ἀλλὰ διὰ νὰ προστατεύωνται ἐμφανίζουν **μόνιμον ὁμοχρωμίαν**, δηλαδὴ ἀναζητοῦν περιβάλλον χρώματος ὁμοίου πρὸς τὸ ἰδικόν των ἢ καὶ μιμοῦνται τὸ σχῆμα φύλλου, ξηροῦ κλάδου κ.λ.π. (Μιμητισμός).

Ἐπὶ τοῦ Ἀνθρώπου τὸ ἡλιακὸν φῶς ἐπιδρᾷ ἐπωφελῶς, ἐπὶ τῆς ἀναπτύξεως, τῆς ψυχικῆς εὐεξίας, κ.λ.π. Ἡ ὑπεριώδης ἀκτινοβολία συντελεῖ εἰς τὸν σχηματισμὸν βιταμίνης D ἐκ τῶν προβιταμινῶν αὐτῆς, εἰς τὸ δέρμα.

Ὑπὸ τὴν παρατεταμένην ἐπίδρασιν τοῦ ἐντόνου ἡλιακοῦ φωτός, ἡ ἐπιδερμὶς τοῦ ἀνθρώπου παρουσιάζει τὸ προστατευτικὸν **μελάγχρωμα** (μαύρισμα). Τοῦτο ὀφείλεται εἰς μίαν χρωστικὴν, ἡ ὁποία καλεῖται **μελανίνη** καὶ παράγεται εἰς τὴν μητρικὴν σιβάδα τῆς ἐπιδερμίδος*.

Ἔντονος καὶ παρατεταμένη ἐπίδρασις τοῦ ἡλιακοῦ φωτός, δύνα-

* Ἰδὲ «Μαθήματα Ἀνθρωπολογίας», Κ. Παντελάκη, σελ. 125.

ται νὰ προκαλέσῃ ἐγκύματα, ἰδίως εἰς ἄτομα, τὰ ὅποια ἔχουν ἠλαττωμένην μελανίνην.

Ἑλιοπληξία (Ἑλίαςις). Αὕτη ἐκδηλοῦται διὰ κεφαλαλγίας, ἰλιγ-
γων, ἐμέτων, ἀπωλείας συνειδήσεως κ.λ.π., ὡς ἀποτέλεσμα μακρᾶς
παραμονῆς ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ ἐντόνου ἡλιακοῦ φωτός, κατὰ τὸ
θέρος.

Ἐπὶ μερικῶν Φυτῶν καὶ Ζώων, παρετηρήθη τὸ φαινόμενον τοῦ
φωσφορισμοῦ (ἐκπομπὴ φωτός), ὅπως π.χ. εἰς ἕναν Μύκητα, ὃ ὁποῖος
καλεῖται Ἀγαρινὸν τὸ Ἑλαϊκὸν καὶ φύεται ὑπὸ τὰς Ἑλαίας, εἰς τὰ
σηπώμενα ξύλα ἢ καὶ φύλλα, εἰς Ἔντομα, Μαλάκια, Ἰχθεῖς κ.λ.π.
Τὸ φῶς τὸ ὁποῖον παράγουν καλεῖται ψυχρόν.* Ἡ φωτογόνος
ἱκανότης, εἰς μερικάς περιπτώσεις, ἐμφανίζεται μόνον εἰς τὰ ἄτομα τοῦ
ἐνὸς φύλου, π.χ. εἰς τὴν Πυγολαμπίδα εἶναι ἰδιότης τοῦ θήλεως.

2) Ὁ Ἀήρ.

Ὁ ἀτμοσφαιρικὸς Ἀήρ εἶναι ἀπαραίτητος διὰ τὴν ζωὴν τῶν
ὀργανισμῶν, πλὴν μερικῶν μικροὸν οργανισμῶν οἱ ὅποιοι ζοῦν ἀνα-
ερόβως.

Ὁ ἀήρ εἶναι ἡ πηγὴ ἀπὸ τῆς ὁποίας τόσον τὰ Φυτὰ, ὅσον καὶ τὰ
Ζῶα, προμηθεύονται διὰ τῆς ἀναπνοῆς τὸ ἀπαραίτητον O_2 διὰ τὰς καύ-
σεις αὐτῶν καὶ ἀποδίδουν CO_2 . Ἡ ἀναπνοὴ τῶν Φυτῶν εἶναι συνε-
χὴς, ἀλλὰ εἶναι ἐντονωτέρα εἰς τὸ σκότος, διότι κατὰ τὴν Φωτοσύνθε-
σιν συγκαλύπτεται. Διὰ τοῦ O_2 τὰ Φυτὰ ἀποσυνθέτουν τὰ προϊόντα
τῆς Φωτοσυνθέσεως καὶ ἐλευθεροῦται ἐνέργεια. (Εἰκ. 10).

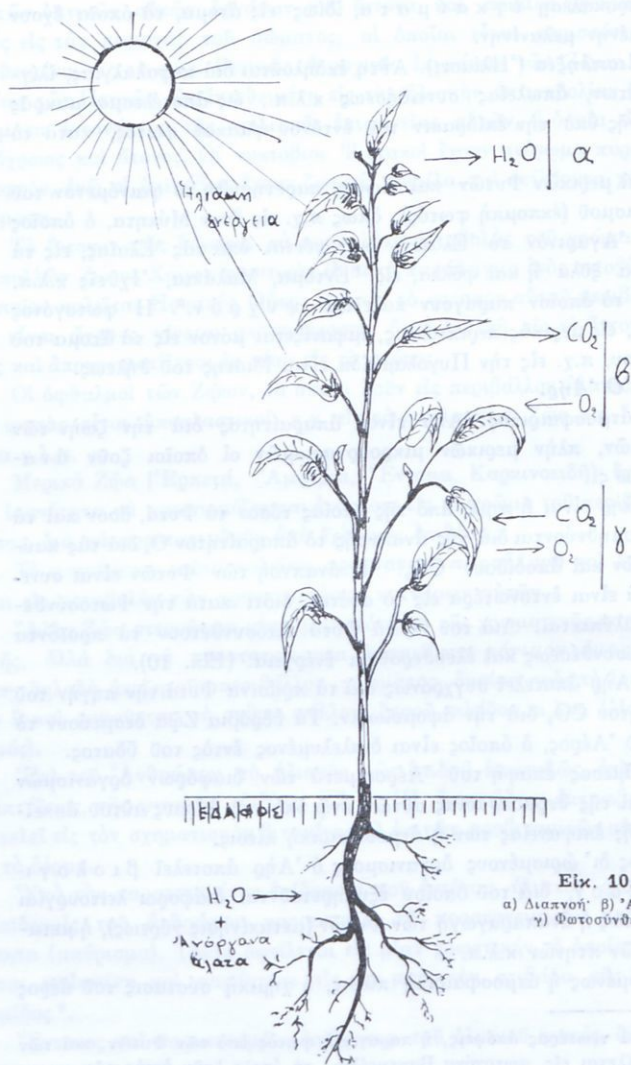
Ὁ Ἀήρ ἀποτελεῖ συγχρόνως διὰ τὰ πράσινα Φυτὰ τὴν πηγὴν τοῦ
ἀπαραίτητου CO_2 διὰ τὴν ἀφομοίωσιν. Τὰ ὑδρόβια Ζῶα δεσμεύουν τὸ
 O_2 ἐκ τοῦ Ἀέρος, ὃ ὁποῖος εἶναι διαλελυμένος ἐντὸς τοῦ ὕδατος.

Ἡ ἄμεσος ἐπαφὴ τοῦ Ἀέρος μετὰ τῶν διαφόρων ὀργανισμῶν
ἐπιδρᾷ ἐπὶ τῆς θερμοκρασίας αὐτῶν, ἐνῶ ὑπὸ τοῦ βάρους αὐτοῦ ἀσκέι-
ται ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας των ἡ ἀτμοσφαιρικὴ πίεσις.

Τέλος δι' ὠρισμένους ὀργανισμοὺς ὃ Ἀήρ ἀποτελεῖ βιολογι-
κὸν μέσον, διὰ τοῦ ὁποῖου ἐξυπηρετοῦνται διάφοροι λειτουργίαι
αὐτῶν, ὅπως ἡ ἀναπαραγωγὴ τῶν Φυτῶν (μετακίνησις γύρεως), ἡ μετα-
κίνησις τῶν πτηνῶν κ.λ.π.

Ἐπομένως ἡ ἀτμοσφαιρικὴ πίεσις, ἡ χημικὴ σύστασις τοῦ αέρος

* Κατὰ νεωτέρας ἀπόψεις, ἡ παραγωγὴ φωτός ὑπὸ τῶν Φυτῶν καὶ τῶν
Ζώων ὀφείλεται εἰς φωτογόνα Βακτηρίδια, τὰ ὅποια ζοῦν ἐντὸς τῶν φωτο-
γόνων κυττάρων τῶν ὀργανισμῶν τούτων, εἴτε εἶναι ἀποτέλεσμα μετατροπῆς
τῆς χημικῆς ἐνεργείας εἰς φωτεινὴν, κατὰ τὴν διάρκειαν ὀξειδώσεων.



Είχ. 10.

α) Διαπνοή· β) Αναπνοή.
γ) Φωτοσύνθεσις.

ἀκόμη καὶ ἡ καθαρότης αὐτοῦ πρέπει νὰ διατηροῦνται ἐντὸς ὁρίων, οὕτως ὥστε νὰ μὴ παραβλάπτεται ἡ ζωὴ τῶν ὁργανισμῶν.

3) Τὸ Ὑδωρ

Τὸ ὕδωρ εἶναι ἀπαραίτητον διὰ τὴν ζωὴν, διότι ἀφ' ἑνὸς μὲν ἀποτελεῖ κύριον συστατικὸν τοῦ πρωτοπλάσματος, ἀφ' ἑτέρου δὲ εἶναι τὸ φυσικὸν περιβάλλον πολλῶν ὁργανισμῶν.

Ἡ ἰδιαιτέρα θέσις τοῦ ὕδατος μεταξὺ τῶν παραγόντων τῆς ζωῆς ὁφείλεται εἰς τὰς φυσικὰς καὶ χημικὰς ιδιότητας αὐτοῦ*.

Ἡ περιεκτικότης τοῦ πρωτοπλάσματος εἰς ὕδωρ κυμαίνεται συνήθως ἀπὸ 60—90% εἰς ὠρισμένα δὲ ὑδρόβια φθάνει μέχρις 99% (Μέδουσαι, Κτενοφόρα).

Παρὰ τὴν μεγάλην περιεκτικότητα τῶν ὁργανισμῶν εἰς ὕδωρ, ὑπάρχει ἐν τούτοις μέγιστον καὶ ἐλάχιστον ὅριον, πέραν τῶν ὁποίων ἐκδηλοῦνται ἀνωμαλίες ἢ καὶ προκαλεῖται ὁ θάνατος.

Οἱ διάφοροι ὁργανισμοὶ ἀποβάλλουν συνεχῶς ὕδωρ, διὰ τῆς ἐξαιμύσεως, τῆς ἀπεκκρίσεως, τῆς ἀποδεύσεως, τῆς ἀναπνοῆς καὶ τῆς διαπνοῆς. Ὡς ἐκ τούτου ἔχουν ἀνάγκην συνεχοῦς προσλήψεως ὕδατος. Ἡ θερμοκρασία τοῦ ὕδατος, ἡ χημικὴ σύστασις, ἡ πυκνότης τῶν ἀλάτων, ἡ κίνησις αὐτοῦ κ.λ.π. ἔχουν σημασίαν διὰ τὴν ζωὴν τῶν ὁργανισμῶν.

* Τὸ ὕδωρ: α) εἶναι ἄριστον διαλυτικὸν μέσον διὰ τὰς περισσοτέρας οὐσίας. Αἱ σπουδαιότεραι χημικαὶ ἀντιδράσεις τῆς ζωῆς ὕλης ἐπιτελοῦνται μόνον ἐφ' ὅσον αἱ οὐσίαι, αἱ ὁποῖαι μετέχουν εἰς αὐτάς, εἶναι διαλελυμένα ἐντὸς τοῦ ὕδατος.

β) Χημικῶς εἶναι ἀδρανές, ἀλλὰ ὑπὸ ὠρισμένης συνθήκας (παρουσία καταλυτῶν) μετατρέπεται εἰς σπουδαῖον ἀντιδραστήριον διὰ τὰς συνθέσεις καὶ διασπάσεις τοῦ πρωτοπλάσματος.

γ) Εἶναι καλὸν μέσον ἰοντώσεως καὶ συγχρόνως διευκολύνει τὰ φυσικοχημικὰ φαινόμενα τῆς ζωῆς ὕλης.

δ) Ἐχει μεγάλην ἐπιφανειακὴν τάσιν καὶ ἐπιδρᾷ ἐπὶ τῆς μορφῆς τοῦ πρωτοπλάσματος.

ε) Ἐπειδὴ εἶναι καλὸς ἀγωγὸς τῆς θερμότητος ἐξασφαλίζει τὴν ὁμοιομερῆ κατανομήν τῆς θερμοκρασίας.

στ) Τέλος τὸ ὕδωρ προστατεύει τὸ πρωτόπλασμα κατὰ τὰς μεγάλας καὶ ἀποτόμους διακυμάνσεις τῆς θερμοκρασίας, διότι ἀφ' ἑνὸς μὲν ἔχει μεγάλην ἡ ἀνθεκτικότητά του πρὸς τὰς θερμότητας καὶ ὥς ἐκ τούτου ἀπορροφῶνται μεγάλα ποσὰ θερμότητος κατὰ τὴν ἐξάτμισιν αὐτοῦ, ἀφ' ἑτέρου δὲ ἔχει μεγάλην ἐκθετικὴν εἰδησιμότητα πρὸς τὰς ψυχρότητας καὶ ἐπομένως ἀπαιτεῖ μεγάλα ποσὰ θερμότητος διὰ τὴν ἀνύψωσιν τῆς θερμοκρασίας του, ἐνῶ παραλλήλως ἀποβάλλει μεγάλα ποσὰ τοιαύτης ψυχρόμενον.

α) Τὸ ὕδωρ ὡς πρὸς τὰ Φυτά.

Τὸ ὕδωρ ἔχει μεγίστην σημασίαν διὰ τὴν ζωὴν τῶν Φυτῶν, διότι ἀφ' ἑνὸς μὲν εἶναι φορεὺς τῶν θρεπτικῶν οὐσιῶν, ἀφ' ἑτέρου δὲ μετέχει εἰς τὰς φυσικοχημικὰς ἀντιδράσεις τοῦ πρωτοπλάσματος καὶ ρυθμίζει τὴν ἔνδοκυττάριον πίεσιν.

Τὰ Φυτὰ παραλαμβάνουν ὕδωρ διὰ τῶν ριζῶν καὶ ἀποβάλλουν τοιοῦτον κυρίως διὰ τῶν φύλλων αὐτῶν, ὑπὸ μορφὴν ὑδρατμῶν (*διαπνοή*). Πρὸς τοῦτο φέρουν ἐπὶ τῆς κάτω ἐπιφανείας τῶν φύλλων αὐτῶν *στομάτια*. Μερικὰ ἀποβάλλουν τὸ ὕδωρ ὑπὸ μορφὴν σταγόνων (*σταγονόρροια*) διὰ τῶν καλουμένων ὑδροφόρων ῥαγιδῶν.

Ἐν τούτοις δὲν ζοῦν ὅλα τὰ Φυτὰ ὑπὸ τὰς αὐτὰς συνθήκας ὑγρασίας. Οὕτως ἀναλόγως τῶν ἀπαιτήσεων αὐτῶν εἰς ὕδωρ, τὰ Φυτὰ, ταξινομοῦνται εἰς τέσσαρας κατηγορίας:

1) *Ξηρόφυτα*.

Ἡ κατηγορία αὕτη περιλαμβάνει Φυτὰ πολὺ ἀνθεκτικὰ εἰς τὴν ξηρασίαν. Τὰ ξηρόφυτα ζοῦν εἰς ξηρὰ ἐδάφη, ὑπὸ δυσμενεῖς συνθήκας ὕδατος καὶ προσαρμόζονται διὰ μειώσεως τῆς διαπνοῆς αὐτῶν, εἴτε καὶ διὰ τῆς ἀποταμιεύσεως ὕδατος.

Ἡ μείωσις τῆς διαπνοῆς ἐπιτυγχάνεται διὰ τῆς καταλλήλου διαμορφώσεως τοῦ φυλλώματος, π.χ. διὰ μικροφυλλίας, σκληροφυλλίας, παχυφυλλίας, ἀραιώσεως τῶν στοματιῶν κ.λ.π., ὅπως παρατηρεῖται εἰς τὴν Κυπάρισσον, τὴν Πεύκην, τὴν Ἐλαίαν, τὴν Πικροδάφνην κ.λ.π.

Ἡ ἀποταμιεύσις ὕδατος ἐπιτυγχάνεται διὰ τῆς ἀναπτύξεως ὑδροφόρων παρεγχυμάτων*, ὅπως π.χ. εἰς τὴν Ἀγάβην (Ἀθάνατο).

Ἐπίσης μερικὰ ξηρόφυτα ἀναπτύσσουν μεγάλο ριζικὸν σύστημα (Φοῖνιξ - Πεύκη) καὶ ἄλλα πάλιν φυλλοβολοῦν κατὰ τὰς περιόδους τῆς ξηρασίας.

Τέλος, ὑπάρχουν ξηρόφυτα, τὰ ὁποῖα ἀντιδρῶν παθητικῶς (μὴ ἀφομοιοῦντα), ὅπως τὰ Φυτὰ τῶν βράχων καὶ τῶν ἐρήμων (Πτέριδες, Βρύα, Λειχῆνες κ.λ.π.). Ταῦτα δύνανται νὰ ἀποξηραίνωνται χωρὶς νὰ νεκρωθοῦν.

* Ἰστὸς τοῦ ὁποίου τὰ κύτταρα δύνανται νὰ ἀποταμιεύουν ὕδωρ.

2) Τὰ Ὑγρόφυτα.

Τὰ ὑγρόφυτα εὐδοκιμοῦν εἰς περιοχὰς ὅπου ἡ ὑγρασία εἶναι μεγάλη. Τὰ Φυτὰ αὐτὰ ἐμφανίζουσιν ἔντονον διαπνοήν, εἰς τὴν ὁποίαν προσαρμόζονται διὰ τῆς ἀναπτύξεως μεγάλων λεπτῶν φύλλων μετὰ πολλῶν στοματίων (Πλάτανος, Ἰτέα κ.λ.π.). Πολλὰ ἐκ τούτων ἀποβάλλουσιν ὕδωρ καὶ ὑπὸ μορφὴν σταγόνων (σταγονόρροια) διὰ τῶν ὕδρoφoρoν ραγάδων. Τὰ ὑγρόφυτα πεθαίνουν ταχέως, ἐὰν ἀποσπασθοῦν ἀπὸ τοῦ ὑγροῦ ἐδάφους αὐτῶν.

3) Τὰ Ὑδρόβια ἢ Ὑδροχαρῆ.

Ὑδρόβια καλοῦνται τὰ Φυτὰ, τὰ ὁποῖα ζοῦν ἐντὸς τοῦ ὕδατος μερικῶς ἢ ἐξ ὁλοκλήρου. Τὰ φύλλα αὐτῶν ἐμφανίζουσιν πολύμορφα σχήματα καὶ διακρίνονται ὡς ἐναέρια, ἐπιπλέοντα ἢ ὑποβρύχια. Τὰ ὑποβρύχια στεροῦνται στοματίων, ἐνῶ τὰ ἐπιπλέοντα φέρουσιν τοιαῦτα μόνον ἐπὶ τῆς ἐλευθέρως ἐπιφανείας αὐτῶν. Πολλὰ ὑδρόβια Φυτὰ ἀναπτύσσουσιν ἀεροφόρους ἰστούς π.χ. τὰ Νούφαρα. Κατὰ τὴν ἀναπαραγωγὴν τὰ ἄνθη τῶν Φυτῶν τούτων, ὑψοῦνται μέχρι τῆς ἐπιφανείας τοῦ ὕδατος καὶ γίνεται ἡ γονιμοποίησις μὲ τὴν μεσολάβησιν τῶν Ἐντόμων ἢ τοῦ ἀέρος, ἐνῶ εἰς ὀλίγα μόνον ἡ λειτουργία αὐτῇ ἐπιτελεῖται ἐντὸς τοῦ ὕδατος.

4) Τὰ Τροπόφυτα.

Τροπόφυτα καλοῦνται ἐκεῖνα, τὰ ὁποῖα ἐπειδὴ ζοῦν εἰς περιοχὰς μὲ ἐναλλαγὴν ὑγρασίας καὶ ξηρασίας, ἔχουν τὴν ἱκανότητα νὰ προσαρμόζονται τόσον εἰς τὸ ὑγρὸν ὅσον καὶ εἰς τὸ ξηρὸν περιβάλλον (π.χ. τὰ Κωνοφόρα). Τὰ τροπόφυτα κατὰ τὸν χειμῶνα ἀπορρίπτουν τὸ φύλλωμα αὐτῶν (φυλλοβόλα Φυτὰ), οὕτως ὥστε περιορίζεται ἡ ἀποβολὴ ὕδατος (διαπνοή).

β) Τὸ ὕδωρ ὡς πρὸς τὰ Ζῷα.

Τὸ ὕδωρ εἶναι τὸ φυσικὸν περιβάλλον τῶν περισσοτέρων ζωϊκῶν ὀργανισμῶν, ἄλλως τε ἡ ζωὴ ἐνεφανίσθη τὸ πρῶτον ἐντὸς τοῦ ὕδατος, τὸ ὁποῖον ὡς ἐκ τούτου ὑπῆρξεν τὸ ἀρχικὸν φυσικὸν περιβάλλον ὅλων τῶν ὀργανισμῶν.

Πολλὰ ὑγρόφιλα χερσόβια Ζῷα κατάγονται ἀπὸ ὑδρόβια, ἀντιστοιχῶς δὲ πολλὰ Ζῷα, τὰ ὁποῖα ζοῦν σήμερον ἐντὸς τοῦ ὕδατος προέρχονται ἀπὸ χερσαῖα, τὰ ὁποῖα ἐπανῆλθον εἰς τὸ ἀρχικὸν περιβάλλον αὐτῶν.

Πλὴν τῶν χερσαίων καὶ τῶν ὑδροβίων Ζῶων ὑπάρχουν καὶ μερικά, τὰ ὁποῖα καλοῦνται ἀμφίβια καὶ δύνανται νὰ ζοῦν τόσον ἐντός, ὅσον καὶ ἐκτὸς τοῦ ὕδατος.

1) *Τὰ ὑδροβία Ζῶα* προσαρμόζονται εἰς τὸ ὕδωρ διὰ τῆς ἀναπύξεως εἰδικῶν ἀναπνευστικῶν ὀργάνων, τὰ ὁποῖα καλοῦνται β ρ ά γ χ ι α καὶ δύνανται νὰ δεσμεύουν O_2 ἀπὸ τοῦ διαλελυμένου ἐντὸς τοῦ ὕδατος ἀέρος. Ἐπίσης ἀναπτύσσουν πτερύγια διὰ τῶν ὁποίων κολυμβοῦν καὶ διαμορφώνουν κατάλληλον ὑδροδυναμικὸν σχῆμα. Διὰ τὰ Ζῶα ταῦτα ἔχει σημασίαν: α) ἡ χημικὴ σύστασις τοῦ ὕδατος, β) ἡ θερμοκρασία αὐτοῦ, γ) ἡ κίνησις τοῦ ὕδατος, δ) ὁ καλὸς ἀερισμός, ε) ἡ περιεκτικότης εἰς ἄλατα κ.λ.π. Ἀναλόγως τοῦ περιβάλλοντος αὐτῶν διακρίνονται εἰς Λιμνόβια, Ποταμόβια καὶ Θαλασσόβια.

Τὰ θαλασσόβια ταξινομοῦνται ὡς ἁ κ τ ό β ι α, π ε λ α γ ι κ ἄ καὶ β α θ ύ β ι α, ἀναλόγως δὲ τῆς ἀντοχῆς αὐτῶν εἰς μικρὰς ἢ μεγάλας διακυμάνσεις τῆς ἁλμυρότητος τῶν ὑδάτων, εἰς σ τ ε ν ό α λ α καὶ ε ὗ ρ ύ α λ α.

Πλαγκτὸν καλεῖται τὸ σύνολον τῶν ὑδροβίων μικροοργανισμῶν, οἱ ὁποῖοι παρασύρονται ὑπὸ τῶν ρευμάτων.

Νηκτὸν καλεῖται τὸ σύνολον τῶν ὑδροβίων ὀργανισμῶν, οἱ ὁποῖοι νήχονται (κολυμβοῦν) ἐλευθέρως ἐντὸς τοῦ ὕδατος.

2) *Τὰ Χερσαῖα Ζῶα* ἔχουν ἀνάγκην τοῦ ρέοντος ὕδατος καὶ τῆς καταλλήλου ὑγρασίας τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος. Εἰς τὰς ἐρήμους, ὅπου τὸ ὕδωρ ἑλλείπει, ὁ ἀριθμὸς τῶν ζωϊκῶν εἰδῶν εἶναι πολὺ περιορισμένος. Τὰ χερσαῖα Ζῶα ἀντιδροῦν κατὰ τῆς ξηρασίας προσαρμοζόμενα διὰ διαφόρων μηχανισμῶν. Τοιουτοτρόπως ὁ Κοχλίας ἐπὶ ξηρασίας φράσσει τὸ κέλυφός του μὲ ἓνα διάφραγμα, ὁ Σκώληξ περιβάλλεται ὑπὸ γλοιώδους οὐσίας κ.λ.π.

Τὰ χερσαῖα Ζῶα ἀναπνεοῦν διὰ πνευμόνων, τὰ δὲ ἔντομα διὰ τραχεῶν.

3) *Τὰ ἀμφίβια* προσηρμοσμένα εἰς τὴν ζωὴν τόσον ἐντὸς ὅσον καὶ ἐκτὸς τοῦ ὕδατος διαθέτουν καὶ πνεύμονας καὶ βράγχια καὶ ἀναπνεοῦν ἀναλόγως.

Τὰ χερσαῖα Ζῶα καὶ ὁ Ἄνθρωπος, παραλαμβάνουν ἀπὸ τοῦ περιβάλλοντος H_2O , ἀφ' ἑνὸς μὲν ὡς χημικῶς ἠνωμενον, ἀφ' ἑτέρου δὲ ὡς αὐτούσιον. Ὑδωρ ὅμως παράγεται καὶ ἐντὸς τῶν ὀργανισμῶν ὡς τελικὸν προϊόν τῶν καύσεων.

Παραλλήλως οἱ ὀργανισμοὶ ἀποδίδουν ὕδωρ εἰς τὸ περιβάλλον διὰ τῆς ἐκπνοῆς (ὑδρατμοὶ) καὶ μετὰ τῶν διαφόρων ἀπεκκριμάτων (οὔρων, ἰδρώτος καὶ κοπράνων), ἀλλὰ καὶ δι' ἑξατμίσεως.

Πρὸς λήψιν ὕδατος τρέπεται ὁ ὀργανισμὸς ὑπὸ τοῦ εἰδικοῦ αἰσθήματος τῆς δ ί ψ η ς.

Φυσιολογικῶς ὑπάρχει ἰσοζύγιον μεταξὺ προσλαμβανομένου καὶ ἀποβαλλομένου ὕδατος. Ἡ οἰκονομία τοῦ ὕδατος ἐπηρεάζεται ὁρμονικῶς (ἐπινεφρίδια, ὑπόφυσις) καὶ ρυθμίζεται ἀπὸ εἰδικὰ νευρικά κέντρα τοῦ υποθαλάμου.* Ἡ κατακράτησις ὕδατος ἢ ἡ ἀφυδάτωσις ἐκδηλοῦνται ὡς παθολογικαὶ καταστάσεις ἀναλόγου βαρύτητος.

4) **Ἡ Θερμοκρασία.** Ἡ Θερμοκρασία τοῦ περιβάλλοντος ἐπιδρᾷ ἐπὶ τῶν λειτουργιῶν τῆς ζωῆς ὅλων τῶν ἐμβίων ὄντων. Δι' ἕκαστον εἶδος ὑπάρχουν θερμοκὰ ὅρια (ἐλάχιστον, μέγιστον), πέραν τῶν ὁποίων ἡ ζωὴ εἶναι ἀδύνατος. Παραλλήλως μεταξὺ τῶν ἄκρων τούτων ὁρίων εὐρίσκεται τὸ ἄριστον σημεῖον *Θερμοκρασίας*, κατὰ τὸ ὁποῖον αἱ βιολογικαὶ λειτουργίαι ἐπιτελοῦνται κατὰ τὸν καλλίτερον δυνατὸν τρόπον.

Ἡ ταχύτης τῶν φυσιολογικῶν ἀντιδράσεων τῆς ζώσης ὕλης ἐπηρεάζεται ἐκ τῆς θερμοκρασίας τοῦ περιβάλλοντος, ὅπως ἀκριβῶς συμβαίνει καὶ κατὰ τὰς διαφόρους χημικὰς ἀντιδράσεις τῆς ἀβίου ὕλης.

Ὅταν αὐξηθῇ ἡ θερμοκρασία πέραν τοῦ ἀρίστου σημείου κατ' ἀρχὰς παρατηρεῖται μία ἐλαφρὰ ἔντασις τῶν βιολογικῶν λειτουργιῶν, ἀλλὰ κατόπιν ἀρχίζει βαθμιαία μείωσις τῆς ἐντάσεως αὐτῶν καὶ τέλος καταπαύονται. Τὰ θερμοκὰ ὅρια μεταξὺ τῶν ὁποίων ζοῦν οἱ διάφοροι ὁργανισμοὶ κυμαίνονται μεταξὺ 0° καὶ 80°.

Πράγματι τὸ πρωτόπλασμα νεκροῦται εἰς θερμοκρασίαν μικροτέραν τοῦ 0° ἢ μεγαλυτέραν τῶν 80°. Ἐν τούτοις μερικὰ Κωνοφόρα τῆς Σιβηρίας ζοῦν καὶ εἰς θερμοκρασίαν —75°, τὰ βακτηρίδια νῆς χολέρας εἰς —252°, ἐνῶ τὰ σπόρια μερικῶν μικροβίων ἀντέχουν καὶ εἰς θερμοκρασίαν μεγαλυτέραν τῶν 100°.

Πειραματικῶς ἀπεδείχθη, ὅτι σπέρματα, εἰς τὰ ὁποῖα ἡλαττώθη τὸ περιεχόμενον ὕδωρ, ἠνέχθησαν μεγαλυτέρας θερμοκρασίας. Εἰς μερικὰς περιπτώσεις, διὰ λόγους ἀμύνης κατὰ τοῦ ψύχους, μετατρέπεται τὸ ἄμυλον εἰς σάκχαρον, π.χ. εἰς τὰ Γεώμηλα ὅταν διατηροῦνται εἰς ψυχροὺς χώρους, διότι οὕτως κατέρχεται τὸ σημεῖον ψύξεως.

Τὰ διάφορα εἶδη ταξινομοῦνται εἰς *Εὐρύθερμα* καὶ *Στενόθερμα*, ἀναλόγως τῆς ἀποστάσεως τοῦ ἐλαχίστου καὶ τοῦ μεγίστου σημείου αὐτῶν.

Β) Ἡ Θερμοκρασία ὡς πρὸς τὰ Φυτά.

Τὰ περισσότερα Φυτὰ ἔχουν θερμοκὰ ὅρια κυμαινόμενα μεταξὺ

* Ὁ υποθάλαμος εἶναι τμῆμα τοῦ ἐγκεφαλικοῦ στελέχους.

5—10° C κάτωθεν τοῦ μηδενὸς (ἐλάχιστον) καὶ 45° C ἄνωθεν τοῦ μηδενός. Ἐπὶ τῶν Φυτῶν δὲν ἐπιδρᾷ μόνον ἡ θερμοκρασία τοῦ ἀέρος, ἀλλὰ καὶ τοῦ ἐδάφους, ἐπειδὴ αἱ ρίζαι εὐρίσκονται ἐντὸς αὐτοῦ. Σημειωτέον, ὅτι συχνὰ συμβαίνει ἡ θερμοκρασία τοῦ ἀέρος νὰ διαφέρει σημαντικῶς τῆς θερμοκρασίας τοῦ ἐδάφους.

Ἡ ἄνθισις τῶν Φυτῶν ἀπαιτεῖ ὑψηλότεραν θερμοκρασίαν ἢ ἡ βλάστησις αὐτῶν.

Γενικῶς ἡ θερμοκρασία τοῦ περιβάλλοντος ἐπηρεάζει τὰς διαφόρους λειτουργίας τῆς ζωῆς τῶν Φυτῶν.

Οὕτως ἡ αὐξησις τῆς θερμοκρασίας ἐπιδρᾷ: α) Ἐπὶ τῆς βλαστήσεως τῶν σπερμάτων, β) ἐπὶ τῆς αὐξήσεως τῆς ρίζης (θερμοκρασία ἐδάφους), γ) ἐπὶ τῆς βλαστήσεως, δ) ἐπὶ τῆς αὐξήσεως τοῦ φυλλώματος, ε) ἐπὶ τῆς ἀνθοφορίας καὶ τῆς παραγωγῆς καρπῶν κ.λ.π.

Ὡς ἐκ τούτου, πολλὰ φαινόμενα τῆς ζωῆς τῶν Φυτῶν ἐξαρτῶνται ἐκ τῆς θερμοκρασίας.

α) **Ἡ βλαστική περίοδος.** Αὕτη εἰς τὰ εὐκρατα κλίματα διαρκεῖ ἀπὸ τῆς ἀνοιξεως μέχρι τοῦ φθινοπώρου.

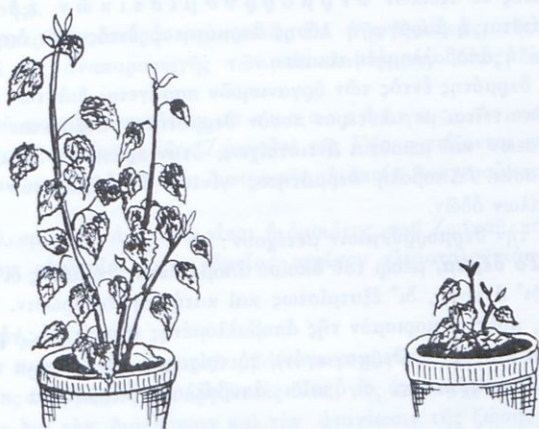
β) **Ἡ χειμερία ἀνάπαυλα.** Διὰ τοῦ φαινομένου τούτου ἡρεμεῖ ὁ φυτικὸς ὀργανισμὸς κατὰ τὴν περίοδον τοῦ χειμῶνος. Διὰ τεχνητῶν μέσων δυνάμεθα νὰ μετατοπίσωμεν τὴν περίοδον ἡρεμίας μερικῶν Φυτῶν, ὅπως π.χ. ἐὰν καλλιεργήσωμεν ἓνα Φυτόν ἐντὸς θερμοκηπίου, εἴτε τὸ ὑποβάλωμεν εἰς πολύωρα θερμὰ λουτρά δι' αἵμου κ.λ.π. Φυτὰ ὅμως εἰς τὰ ὁποῖα διεκόπη τεχνητῶς ἡ χειμερία ἀνάπαυλα εἶναι δυνατόν νὰ μὴν ἐπανεύρουν κατὰ τὴν ἀνοιξίν τὴν φυσικὴν δραστηριότητα αὐτῶν (εἰκ. 11).

Ἐν τούτοις δεχόμεθα, ὅτι ἡ χειμερία ἀνάπαυλα, ἐπηρεάζεται καὶ ἐξ ἐσωτερικῶν παρὰ γόντων, διότι ἀφ' ἐνὸς μὲν δὲν ἐμφανίζεται εἰς ὅλα τὰ Φυτὰ, ἀφ' ἑτέρου δὲ ὑπάρχουν Φυτὰ, τὰ ὁποῖα βλαστάνουν ἢ καὶ ἀνθοῦν δις τοῦ ἔτους.

γ) **Ἡ πρόσκαιρος μεταβολὴ χρώματος** Ἡ Πριμέλα ἡ Σινική (Primula Sinensis) ἔχει δύο παραλλαγὰς, τὴν ἐρυθρὰν καὶ τὴν λευκὴν. Σπόροι τῆς ἐρυθρᾶς, καλλιεργούμενοι ἐντὸς θερμοκηπίου εἰς θερμοκρασίαν 35°, δίδουν Φυτὰ μὲ λευκὰ ἄνθη, ἐὰν δὲ εἰς νέαν καλλιέργειαν μεταφερθοῦν εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν τῶν 15—17° δίδουν πάλιν Φυτὰ μὲ ἐρυθρὰ ἄνθη.

δ) **Ἡ Γεωγραφικὴ ἐξάπλωσις.** Ἡ θερμοκρασία ρυθμίζει τὸσον τὴν ὀριζοντίαν, ὅσον καὶ τὴν κατακόρυφον ἐξάπλωσιν τῶν Φυτῶν, εἰς διαφόρους φυτικὰς ζώνας, π.χ. ἡ Ὁξύα παρ' ἡμῖν ἀναπτύσσεται μόνον μέχρι τῆς Στερεᾶς Ἑλλάδος, ἡ Πεῦκη ἡ ρητινοφόρος φύε-

ται μέχρι τοῦ ὕψους τῶν 800 μ., ἐνῶ ἡ Ἐλάτη ἐμφανίζεται ἄνω τῶν 800 μ., εἰς ὕψη δὲ μεγαλύτερα τῶν 2000 μ. δὲν φύονται οὔτε θάμνοι. Τέλος, τὰ δάση τῶν πολικῶν χωρῶν εἶναι θαμνώδη, ἐνῶ τὰ τροπικὰ ἀποτελοῦνται ἀπὸ πανύψηλα δένδρα.



Εἰκ. 11.—Ἀριστερὰ Φυτόν, τὸ ὁποῖον διηλθεν ἐλευθέρως τὸν χειμῶνα καὶ δεξιὰ Φυτόν τὸ ὁποῖον διηλθε τὸν χειμῶνα ἐντὸς θερμοκηπίου.

ε) *Αἱ Θερμοτροπικαὶ καὶ Φυτοτροπικαὶ κινήσεις*, πολλῶν Φυτῶν ὀφείλονται εἰς τὴν θερμοκρασίαν*.

Β) Ἡ Θερμοκρασία ὡς πρὸς τὰ Ζῷα.

Πολλαπλὴ εἶναι ἡ ἐπίδρασις τῆς θερμοκρασίας καὶ ἐπὶ τῆς ζωῆς τῶν ζωϊκῶν ὁργανισμῶν.

Τὰ Ζῷα, ἀναλόγως τῆς θερμοκρασίας τοῦ σώματος αὐτῶν, ἐν σχέσει πρὸς τὴν θερμοκρασίαν τοῦ περιβάλλοντος, ταξινομοῦνται εἰς δύο κατηγορίας: 1) Ὁμοιόθερμα καὶ β) Ποικιλόθερμα.

1) Ὁμοιόθερμα Ζῷα (θερμόαιμα) καλοῦνται ἐκεῖνα, τὰ ὁποῖα διατηροῦν σταθερὰν τὴν θερμοκρασίαν τοῦ σώματος αὐτῶν, ἀνεξαρτήτως τῶν διακυμάνσεων τῆς θερμοκρασίας τοῦ περιβάλλοντος. Εἰς τὰ ὁμοιόθερμα ἀνήκουν ὁ Ἄνθρωπος, τὰ πλεῖστα τῶν θηλαστικῶν, τὰ Πτηνὰ κ.λ.π.

* Ἰδὲ κεφ. «Κινήσεις ὀφειλόμεναι εἰς ἐρεθισμοὺς τοῦ περιβάλλοντος».

Ἡ σταθερὰ θερμοκρασία τῶν ὁμοιοθέρμων ὀφείλεται εἰς εἰδικὸν μηχανισμόν, εἰς τὸν ὁποῖον μετέχουν πολλὰ λειτουργία. Ὁ μηχανισμὸς οὗτος καλεῖται *θερμορρυθμιστικὸς*. Διὰ τοῦ ἐν λόγω μηχανισμοῦ, ὁ ὁποῖος ρυθμίζεται ὑπὸ τοῦ κεντρικοῦ νευρικοῦ συστήματος δι' εἰδικῶν *θερμορρυθμιστικῶν κέντρων*, ἐπιτυγχάνεται ἡ παραγωγή τῆς θερμότητος ἐντὸς τοῦ ὁργανισμοῦ, ὅση εἶναι ἡ ἀποβαλλομένη τοιαύτη.

Ἡ θερμότης ἐντὸς τῶν ὁργανισμῶν παράγεται διὰ τῶν καύσεων. Ὅταν ἀπαιτεῖται μεγαλύτερον ποσὸν θερμότητος, αὐξάνεται ἡ ἔντασις τῶν καύσεων καὶ μειοῦται ἀντιστοίχως, ὅταν πρέπει νὰ περιορισθῇ ἡ θερμοκρασία. Ἀποβολὴ θερμότητος γίνεται ἀναλόγως τῶν ἀναγκῶν διὰ ποικίλων ὁδῶν.

Εἰς τὴν θερμορρυθμίσιν μετέχουν :

α) *Τὸ δέγμα*, μέσφ τοῦ ὁποῖου ἀποβάλλεται θερμότης δι' ἀκτινοβολίας, δι' ἀγωγῆς, δι' ἐξατμίσεως καὶ κατὰ τὴν ἐφίδρωσιν. Προστατευτικῶς, πρὸς περιορισμὸν τῆς ἀποβαλλομένης θερμότητος, ἐπιδρᾷ τὸ ὑποδόριον λίπος, (δυσθερμαγωγόν), τὸ τρίχωμα, τὸ πῖλωμα κ.λ.π.

β) *Οἱ πνεύμονες*, οἱ ὁποῖοι ἀποβάλλουν θερμότητα κατὰ τὴν ἐκπνοήν.

γ) *Οἱ νεφροὶ καὶ ὁ γαστρεντερικὸς σωλὴν*, διὰ τῶν ὁποίων ἀπαβάλλεται θερμότης μετὰ τῶν οὕρων καὶ τῶν κοπράνων.

δ) *Τὸ μυϊκὸν σύστημα*, τὸ ὁποῖον ἐπὶ ψύχους ἀντιδρᾷ διὰ τοῦ μυϊκοῦ τρόμου, τοῦ ρίγους καὶ τῶν ἐκουσίων κινήσεων, μὲ ἀποτέλεσμα τὴν αὐξήσιν τῶν καύσεων.

ε) *Τὸ ἀγγειακὸν σύστημα*, τοῦ ὁποῖου ἡ ἐπίδρασις ὀφείλεται εἰς τὴν αὐξήσιν ἢ τὴν μείωσιν τοῦ εὗρους τῶν περιφερικῶν ἀγγείων (ἡ ἀγγειοσυστολὴ περιορίζει τὴν ἀποβολήν).

στ) Τέλος ἡ αὐξήσις ἢ ἡ μείωσις τῆς ἐντάσεως τῆς ἀνταλλαγῆς τῆς βλῆς αὐξάνει ἢ μειώνει ἀντιστοίχως τὴν παραγομένην θερμότητα.

Ἡ θερμοκρασία τοῦ περιβάλλοντος ἐπιδρᾷ ἀκόμη ἐπὶ τῆς πυκνότητος καὶ τοῦ χρώματος τοῦ τριχώματος ἢ τοῦ πτελώματος τῶν Ζώων π.χ. εἰς τὴν Ἑλβετίαν τὸ χρῶμα τοῦ Σκιούρου εἶναι καστανὸν τὸ θέρος καὶ ξανθὸν τὸ χειμῶνα, ἐνῶ εἰς τὴν Σιβηρίαν εἶναι λευκόν.

ζ) *Ποικιλόθερμα Ζῶα* (ψυχρόαιμα) καλοῦνται ἐκεῖνα, τὰ ὁποῖα δὲν δύνανται νὰ διατηρήσουν σταθερὰν τὴν θερμοκρασίαν τοῦ σώματος αὐτῶν, ἢ ὁποία ἐπηρεάζεται ἀπὸ τὴν θερμοκρασίαν τοῦ περιβάλλοντος. Τὰ Ζῶα ταῦτα στεροῦνται θερμορρυθμιστικοῦ μηχανισμοῦ. Εἰς

τὰ ποικιλόθερμα ἀνήκουν τὰ Ἔντομα, τὰ Ἑρπετά, τὰ Ἀμφίβια οἱ Ἰχθύες κ.λ.π.

Τὰ ποικιλόθερμα κατὰ τὸν χειμῶνα, λόγῳ τοῦ ψύχους, περιπίπτουν εἰς τὴν κατάστασιν τῆς χ ε ι μ ε ρ ί α ς ν ᾱ ρ κ η ς* (κατάστασις ἐλαχίστης ζωῆς).

Ἡ θερμοκρασία ἐπιδρᾷ σημαντικῶς ἐπὶ τῆς ἐξελίξεως, τῆς ἀναπτύξεως καὶ τῆς ἀναπαραγωγῆς τῶν ποικιλοθέρμων, ἰδίως δὲ τῶν Ἐντόμων.

Τέλος τὸ φαινόμενον τῆς μεταναστεύσεως, ὡς καὶ τῆς Γεωγραφικῆς ἐξαπλώσεως τῶν Ζώων ἐπὶ τῆς Γῆς σχετίζονται μὲ τὴν θερμοκρασίαν, κυρίως λόγῳ τῆς διατροφῆς, ἡ ὁποία δυσχεραίνεται ἐπὶ ψύχους.

Ἀποτέλεσμα τῶν ἀνωτέρω εἶναι ἡ ὁμοιότης τοῦ Ζωϊκοῦ κόσμου τῶν περιοχῶν, αἱ ὁποῖαι ἔχουν ὁμοίας περίπου κλιματολογικὰς συνθήκας.

5) Ἡ Τροφή.

Τὸ ζῶν πρωτόπλασμα παραλαμβάνει συνεχῶς ἐκ τοῦ περιβάλλοντος διαφόρους ἀνοργάνους καὶ ὀργανικὰς ὕλας, τὰς ὁποίας χρησιμοποιεῖ, ἅψ' ἑνὸς μὲν διὰ τὴν διατήρησιν καὶ τὴν ἀνανέωσιν τῆς ζωῆς ὕλης, ἅψ' ἑτέρου δὲ διὰ νὰ πορισθῇ τὴν ἀπαραίτητον ἐνέργειαν, πρὸς παραγωγὴν διαφορῶν ἔργων.

Τὸ σύνολον τῶν οὐσιῶν, τὰς ὁποίας παραλαμβάνει ἕκαστος ὀργανισμὸς ἐκ τοῦ περιβάλλοντος, πρὸς τὸν σκοπὸν τοῦτον, ἀποτελεῖ τὴν **τροφήν** αὐτοῦ.

Ὡς ἐκ τούτου ἡ τ ρ ο φ ῆ ἀποτελεῖ σπουδαῖον ἐξωτερικὸν παράγοντα τῆς ζωῆς.

Ἡ τροφή ἑκάστου ὀργανισμοῦ πρέπει νὰ εἶναι ἐ π α ρ κ ῆ ς διὰ τὰς ἀνάγκας αὐτοῦ καὶ κ α τ ᾱ λ λ η λ ο ς ᾱ π ὸ ᾱ π ὸ ψ ε ω ς χ η μ ι κ ῆ ς σ υ σ τ ᾱ σ ε ω ς.

Ἡ ἐπάρκεια τῆς τροφῆς ἐξασφαλίζει τὴν κανονικὴν λειτουργίαν καὶ τὴν ἀνάπτυξιν ἑκάστου ὀργανισμοῦ.

Ἡ ἑλλειπὴς πρόσληψις τροφῆς καλεῖται ὑ π ο σ ι τ ι σ μ ὸ ς καὶ προκαλεῖ καχεξίαν τοῦ ὀργανισμοῦ, ἡ δὲ πλήρης στέρησις αὐτῆς καλεῖται ᾱ σ ι τ ῖ α καὶ ὁδηγεῖ εἰς τὸν θ ᾱ ν ᾱ τ ο ν.

Ἐκαστος ὀργανισμὸς ἀναζητεῖ τὴν τροφήν αὐτοῦ εἰς τὸ ἄμεσον ὀργανικὸν καὶ ἀνόργανον περιβάλλον του καὶ ὥς ἐκ τούτου, οἱ διάφο-

* Ἰδὲ Κεφ. «Στάδια καὶ καταστάσεις τῆς ζωῆς» Λανθάνουσα ζωή.

ροι οργανισμοί αναπτύσσονται εις περιβάλλον πλούσιον, ὡς πρὸς τὰς ἀπαραιτήτους ὕλας διὰ τὴν διατροφήν των.

Οἱ διάφοροι οργανισμοί, ἀναλόγως τῆς χημικῆς συστάσεως τῆς τροφῆς, διακρίνονται εἰς **αὐτοτρόφους** καὶ **ἐτεροτρόφους**.

α) **Αὐτότροφοι οργανισμοί** καλοῦνται ἐκεῖνοι, οἱ ὅποιοι χρησιμοποιοῦν ὡς τροφὰς μόνον ἀνοργάνους οὐσίας, πτωχὰς εἰς ἐνέργειαν, ὅπως τὸ H_2O , τὸ CO_2 καὶ διάφορα ἅλατα.

Οἱ οργανισμοὶ οὗτοι χρησιμοποιοῦν ὡς $πηγὴν ἐνεργείας$ τὴν ἥλιακὴν ἀκτινοβολίαν, τὴν ὁποίαν ἀξιοποιοῦν μὲ τὴν βοήθειαν φωτοκαταλυτικῶν οὐσιῶν (χλωροφύλλης). Κατ' ἐξοχὴν αὐτότροφοι οργανισμοὶ εἶναι τὰ $χλωροφυλλοῦχα$ φυτά. Μερικὰ ὅμως κατώτερα φυτικά εἶδη, ἄνευ χλωροφύλλης, τρέφονται διὰ τῆς $χημικοσυνθέσεως$ *.

β) **Ἐτεροτρόφοι οργανισμοί** καλοῦνται ἐκεῖνοι, οἱ ὅποιοι χρησιμοποιοῦν ὡς τροφὰς ἀνοργάνους καὶ ὀργανικὰς οὐσίας πλουσίας εἰς ἐνέργειαν, προερχομένης εἴτε ἐκ τοῦ φυτικοῦ εἴτε ἐκ τοῦ ζωικοῦ βασιλείου. Οἱ οργανισμοὶ οὗτοι χρησιμοποιοῦν ὡς $πηγὴν ἐνεργείας$ διαφόρους ὀργανικὰς ἐνώσεις τοῦ πρωτοπλάσματος, τὰς ὁποίας ἀντικαθιστοῦν διὰ τῶν οὐσιῶν τῆς τροφῆς αὐτῶν. Εἰς τοὺς ἐτεροτρόφους ὀργανισμοὺς ἀνήκουν σχεδὸν ὅλα τὰ Ζῷα.

Μεταξὺ αὐτοτρόφων καὶ ἐτεροτρόφων ὀργανισμῶν ὑπάρχει μία ἐνδιάμεσος κατηγορία χλωροφυλλούχων μικροοργανισμῶν, οἱ ἀντιπρόσωποι τῆς ὁποίας, παραλλήλως πρὸς τὴν αὐτότροφον διαβίωσιν, ἔχουν τὴν ἱκανότητα νὰ προσλαμβάνουν καὶ ὀργανικὰς οὐσίας. Οἱ μικροοργανισμοὶ οὗτοι καλοῦνται **μεικτότροφοι** **. Εἰς τοὺς μεικτοτρό-

* Ὑπάρχουν αὐτότροφοι ὀργανισμοί, οἱ ὅποιοι στεροῦνται χλωροφύλλης. Οἱ ὀργανισμοὶ οὗτοι διασποῦν τὸ CO_2 τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος καὶ συνθέτουν τὰς ὀργανικὰς αὐτῶν ὕλας, μὲ τὴν βοήθειαν τῆς ἐνεργείας ὠρισμένων ἐξωθέρμων χημικῶν ἀντιδράσεων. Ἡ λειτουργία αὕτη βασίζεται εἰς τὴν ὀξειδωσιν διαφόρων ἀνοργάνων οὐσιῶν καὶ καλεῖται **χημικοσύνθεσις**, πρὸς διάκρισιν ἀπὸ τῆς φωτοσυνθέσεως. Εἰς τοὺς αὐτοτρόφους ὀργανισμοὺς, οἱ ὅποιοι χημικοσυνθέτουν, ἀνήκουν τὰ **Νιτροβακτηρίδια**, τὰ **Θειοβακτηρίδια** καὶ τὰ **Σιδηροβακτηρίδια**. Ὡς εἶναι εὐνόητον, χημικοσύνθεσις γίνεται καὶ εἰς τὸ σκότος.

** Ὁρισμένα **μεικτότροφα** **πρωτόζωα** δύνανται ὑπὸ ὠρισμένας συνθήκας νὰ ἀποβάλλουν τὴν χλωροφύλλην καὶ νὰ μετατρέπωνται εἰς ἐτεροτρόφους ὀργανισμούς. Οὕτως ἐνισχύεται ἡ ὑπόθεσις, ὅτι τὰ ἐτερότροφα πρωτόζωα προήλθον ἐκ τῶν αὐτοτρόφων.

φους οργανισμούς ανήκουν μερικοί χρυσομονάδες, κρυπτομονάδες κ.λ.π.

1) Ἡ διατροφή τῶν κατωτέρων οργανισμῶν.

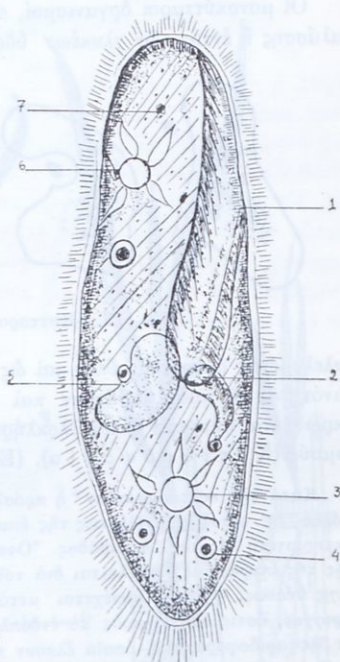
Ἐκ τῶν κατωτέρων οργανισμῶν τὰ μὲν πρωτόφυτα τρέφονται κατὰ τὸ πλεῖστον ὅπως καὶ τὰ ἀνώτερα Φυτὰ (αὐτοτροφῶς - ὁλοφυτική διατροφή), τὰ δὲ πρωτόζωα ὅπως καὶ τὰ ἀνώτερα Ζῶα (ἐτεροτροφῶς - ὁλοζωϊκή διατροφή), πλὴν ἐλαχίστων ἐξαιρέσεων.

Ἡ πρόσληψις τῆς τροφῆς, τῶν μονοκυττάρων οργανισμῶν γενικῶς, γίνεται διὰ μέσου τῆς ἡμιπερατῆς κυτταρικῆς μεμβράνης αὐτῶν, ὅταν οὗτοι ζοῦν εἰς περιβάλλον πλούσιον εἰς διαλυμένας μικρομοριακὰς οὐσίας (ἀνόργανα ἄλατα, μονοσακχαρίτες, ἀμινοξέα κ.λ.π.). Τοιοῦτον περιβάλλον εἶναι π.χ. τὸ αἷμα τῶν πολυκυττάρων οργανισμῶν, ἡ λέμφος, ὁ πεπτικὸς σωλὴν τῶν Ζῴων κ.λ.π., ἐντὸς τοῦ ὁποίου ζοῦν τὰ παράσιτα.

Παράσιτα καλοῦνται γενικῶς οἱ οργανισμοί, οἱ ὁποῖοι ζοῦν ἐπὶ ἢ ἐντὸς τοῦ σώματος ἄλλων οργανισμῶν καὶ τρέφονται εἰς βάρος αὐτῶν, παραβλάπτοντα μίαν ἢ περισσότεράς λειτουργίας αὐτῶν.

Τὰ Φυτὰ ἢ τὰ Ζῶα, εἰς βάρος τῶν ὁποίων τρέφονται τὰ παράσιτα, καλοῦνται τροφεῖς ἢ ξενισταί*.

Μερικά ἀχλωρα πρωτόφυτα π.χ., Μύκητες, τὰ περισσότερα τῶν Βακτηριδίων κ.λ.π. ζοῦν σαπροφυτικῶς. **Σαπρόφυτα** καλοῦν-



Εἰκ. 12.— Βλεφαριδοφόρον.

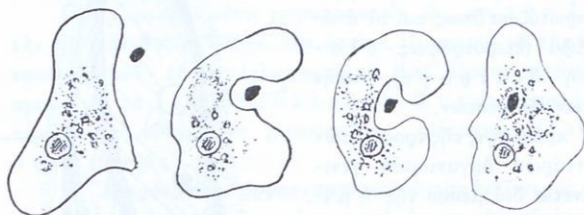
1. περίστομα, 2. κυτταρόστομα καὶ κυτταροφάρυγξ, 3, 6. κενωτόπια, 4, 7. πεπτικά κενωτόπια, 5. πτερύνη.

** Περί παρασίτων ἰδὲ Κεφ. «Ἐνότης διαβίωσης τῶν οργανισμῶν».

ται τὰ Φυτά, τὰ ὁποῖα τρέφονται μὲ ὀργανικὰς οὐσίας νεκράς, ἐν ἀποσυνθέρσει.

Ὡς σαπρόφυτα ζοῦν καὶ μερικὰ ἀνώτερα Φυτά, ὅπως εἶναι τὰ Ὀρχοειδῆ *Corallorhiza* κ.λ.π.

Οἱ μονοκύτταροι ὀργανισμοί, οἱ ὁποῖοι ζοῦν ἐλευθέρως ἐντὸς τῆς θαλάσσης ἢ ἐντὸς τῶν γλυκέων ὑδάτων, ἔχουν περιβάλλον πτωχὸν εἰς



Εἰκ. 13.—Κυτταροφαγία (Ἀμοιβίας).

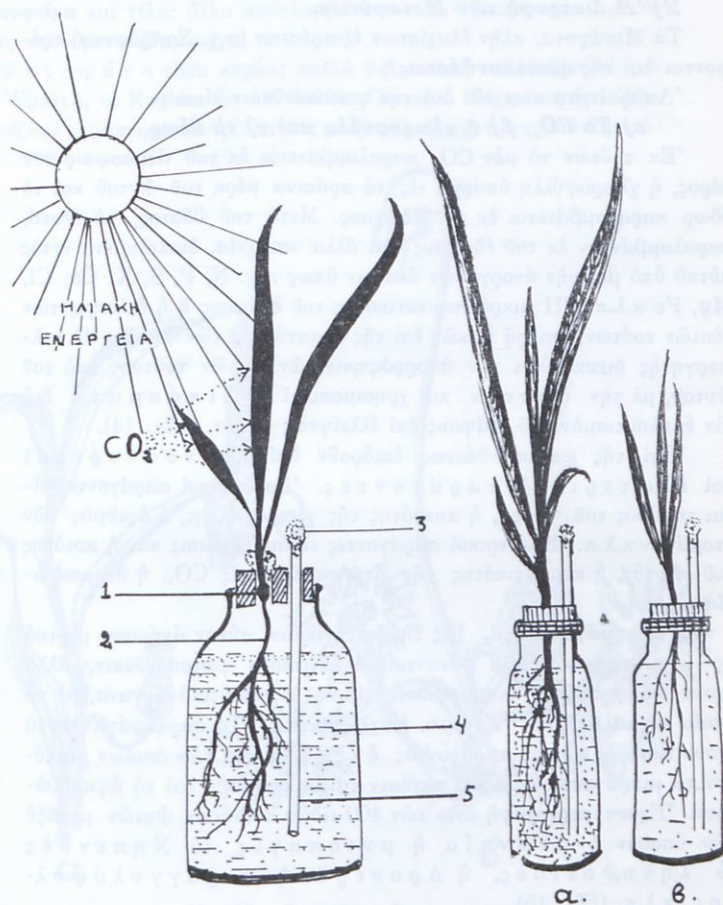
διαλελυμένας ὀργανικὰς ὕλας καὶ ὥς ἐκ τούτου προσαρμόζονται διὰ τῆς ἱκανότητος νὰ προσλαμβάνουν καὶ ἕμμορφον τροφήν, ἥτοι νεκρωθέντα κύτταρα ἢ καὶ ὀλοκλήρους ζῶντας ἢ νεκροὺς μικροοργανισμούς (Κυτταροφαγία). (Εἰκ. 13).

Κατὰ τὴν κυτταροφαγίαν* ἡ πρόσληψις γίνεται μὲ τὴν βοήθειαν *ψευδοποδίων*, δι' οἷα σδῆποτε θέσεως τῆς ἐπιφανείας. Ἡ κυτταροφαγία εἶναι χαρακτηριστικὴ εἰς τὰς Ἀμοιβάδας. Ὅταν ἡ πρόσληψις δὲν εἶναι δυνατὴ δι' ὅλης τῆς ἐπιφανείας ἐπιτελεῖται διὰ τοῦ *κυτταροστομάτος*, δηλαδή δι' ὥρισμένης θέσεως, ἡ ὁποία συνέχεται μετὰ σωλήνος, τοῦ καλουμένου *κυτταροφάρυγγος*, ὅστις ὁδηγεῖ πρὸς τὸ ἐνδόπλασμα. Οὕτως τρέφονται π.χ. τὰ πλεῖστα βλεφαριδοφόρα, τὰ ὁποῖα ἔλκουν τὴν τροφήν διὰ κινήσεως τῶν βλεφαρίδων. (Εἰκ. 12).

Εἰς ἄλλας περιπτώσεις χρησιμοποιοῦνται αἱ *μυζητικαὶ κεραταί*, δηλαδή λεπτὰ σωληνοειδεῖς προσεκβολαὶ κολλώδους συστάσεως, αἱ ὁποῖαι φρονεοῦν τὴν λείαν, τὴν ρευστοποιοῦν καὶ τὴν ἀπομυζοῦν κ.λ.π.

Ἐπομένως ἄλλοι ἐκ τῶν μονοκυτάρρων ὀργανισμῶν προσλαμβάνουν ὑγρὰν τροφήν καὶ ἄλλοι στερεὰν τοιαύτην. Ἐκ τούτων ἡ μὲν ὑγρὰ τροφή παραλαμβάνεται εἴτε δι' ὠσμώσεως, εἴτε *μυζητικῶς*, ἡ δὲ στερεὰ τροφή διὰ *κυτταροφαγίας*, διὰ *στροβιλισμοῦ* καὶ δι' ὀλοκαταπόσεως.

* Τὰ λευκὰ αἵμοσφαίρια διὰ τῆς κυτταροφαγίας καταστρέφουν διάφορα παθογόνα μικρόβια καὶ προφυλάσσουν τὸν ὀργανισμόν.



Εἰκ. 14.—Ἀριστερά: Καλλιέργεια Φυτοῦ ἐντὸς θρεπτικοῦ, 1. Σπόρος, 2. Ρίζα, 3. Βάμβαξ, 4. Θρεπτικὸν ὑγρόν, 5. Σωλήν πρὸς ἀντικατάστασιν τοῦ ὑγροῦ. Δεξιά: Ρίζα Ἀραβοσίτου ἀναπτυσσομένη ἐντὸς θρεπτικοῦ ὑγροῦ, α) μὲ περισσοτέρας καὶ β) μὲ ὀλιγοτέρας θρεπτικὰς οὐσίας.

2) Ἡ διατροφή τῶν Μεταφύτων.

Τὰ Μετάφυτα, πλὴν ἐλαχίστων ἐξαιρέσεων (π.χ. Σαπρόφυτα) τρέφονται διὰ τῆς **φωτοσυνθέσεως***.

Ἀπαραίτητα στοιχεῖα διὰ τὴν φωτοσύνθεσιν εἶναι:

α) Τὸ CO_2 , β) ἡ χλωροφύλλη καὶ γ) τὸ ὕδωρ.

Ἐκ τούτων τὸ μὲν CO_2 παραλαμβάνεται ἐκ τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος, ἡ χλωροφύλλη ὑπάρχει εἰς τὰ πράσινα μέρη τοῦ Φυτοῦ καὶ τὸ ὕδωρ παραλαμβάνεται ἐκ τοῦ ἐδάφους. Μετὰ τοῦ ὕδατος, τὰ Φυτά, παραλαμβάνουν ἐκ τοῦ ἐδάφους καὶ ἄλλα στοιχεῖα, διαλελυμένα ἐντὸς αὐτοῦ ὑπὸ μορφήν ἀνοργάνων ἀλάτων ὅπως π.χ. N, P, S, K, Ca, Cl, Mg, Fe κ.λ.π. Ἡ μικρὰ περιεκτικότης τοῦ ἐδάφους ἢ ἡ ἔλλειψις τῶν οὐσιῶν τούτων, ἐπιδρᾷ κακῶς ἐπὶ τῆς ἀναπτύξεως τῶν Φυτῶν. Ὁ καλλιεργητὴς διευκολύνει τὴν ἀπορρόφησιν τῶν οὐσιῶν τούτων, ὑπὸ τοῦ Φυτοῦ, μὲ τὴν ἄρρῳσιν καὶ χρησιμοποιεῖ τὰ λιπάσματα διὰ τὸν ἐμπλουτισμὸν τοῦ ἐδάφους ἐπὶ ἑλλείψεως αὐτῶν. (Εἰκ. 14).

Ἐπὶ τῆς φωτοσυνθέσεως ἐπιδροῦν διάφοροι ἐσωτερικοὶ καὶ ἐξωτερικοὶ παράγοντες. Ἐσωτερικοὶ παράγοντες εἶναι τὸ εἶδος τοῦ Φυτοῦ, ἡ πυκνότης τῆς χλωροφύλλης, ὁ ἀριθμὸς τῶν στομάτων κ.λ.π. Ἐξωτερικοὶ παράγοντες εἶναι ἡ ἔντασις καὶ ἡ ποιότης τοῦ φωτός, ἡ περιεκτικότης τῆς ἀτμοσφαίρας εἰς CO_2 , ἡ θερμοκρασία κ.λ.π.

Σαρκοφάγα Φυτά. Εἰς τὴν κατηγορίαν αὐτὴν ἀνήκουν μερικά πρότερον Φυτά, τὰ ὁποῖα δύνανται νὰ ἐπιτελοῦν φωτοσύνθεσιν, ἀλλὰ ἔχουν ἐπιπροσθέτως διαμορφώσει εἰδικὰ παγιδευτικὰ ὄργανα, μὲ τὰ ὁποῖα αἰχμαλωτίζουν Ἔντομα, Κοιλίας κ.λ.π. Τὰ σαρκοφάγα Φυτά ἔχουν εἰδικούς ἀδένας παράγοντας ἐνζύμα, διὰ τῶν ὁποίων διαλύουν τὰ μικρὰ αὐτὰ Ζῷα καὶ κατόπιν τὰ ἀπορροφοῦν καὶ τὰ ἀφομοιώνουν. Ἐχουν περιγραφῇ ἄνω τῶν 400 εἰδῶν τοιούτων Φυτῶν μεταξὺ τῶν ὁποίων ἡ Διοναία ἡ μυιοπαγίς, τὸ Νηπενθές τὸ ληκυθοειδές, ἡ Δροσερὰ ἡ στρογγυλόφυλος κ.λ.π. (Εἰκ. 15).

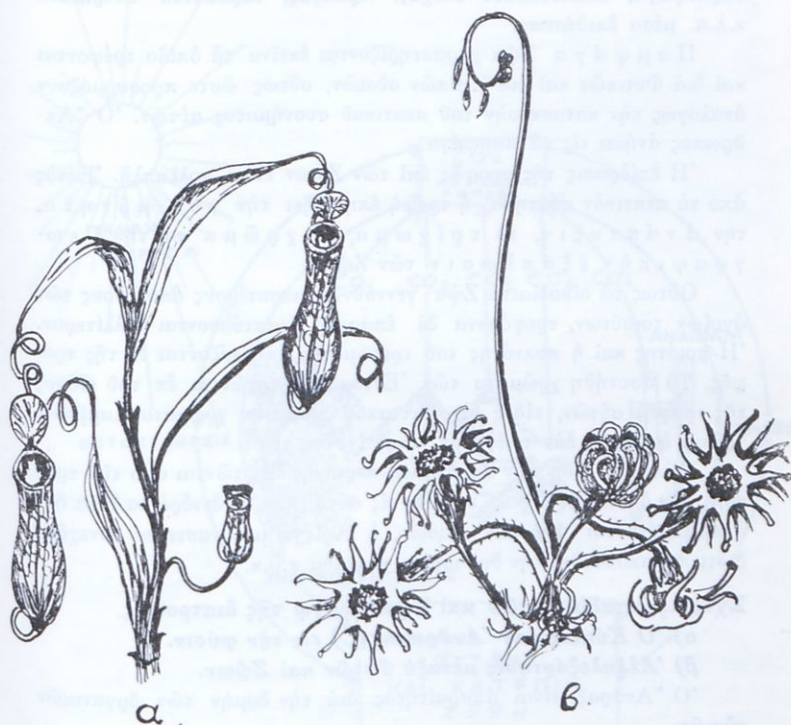
3) Ἡ διατροφή τῶν Μεταζῶων.

Τὰ ἀνώτερα Ζῷα εἶναι ἑτερότροφοι ὁργανισμοί, προσλαμβάνοντες ὥς τροφήν οὐσίας ἀνοργάνους καὶ μεγαλομοριακὰς ὁργανικάς. Ἐκ τούτων ἄλλα τρέφονται ἀποκλειστικῶς διὰ φυτικῶν οὐσιῶν καὶ καλοῦνται **Φυτοφάγα**, ἄλλα ἀποκλειστικῶς διὰ Ζωϊκῶν οὐσιῶν καὶ καλοῦνται

* Περί φωτοσυνθέσεως ἰδὲ Κεφ. «Διαφοραὶ μεταξὺ Φυτῶν καὶ Ζῴων».

Σαρκοφάγα καὶ τέλος ἄλλα προσλαμβάνουν καὶ Φυτικάς καὶ Ζωϊκὰς οὐσίας καλούμενα **Παμφάγα**.

Φυτοφάγα εἶναι κυρίως πολλὰ θηλαστικά, πολλὰ Πτηνά, μερικά Ἑρπετα, οἱ Κοχλῖαι ὥς καὶ πολλὰ Ἔντομα. Τὰ φυτοφάγα Ζῶα ἐμφανίζουν χαρακτηριστικὰς (πλαγίαις κινήσεις) τῆς κροταφογναθικῆς αὐ-



Εἰκ. 15.—Σαρκοβόρα Φυτά.

α, Νηπενθές τὸ ληκνυθοειδές, β, Δροσερά ή στρουγγυλόφυλλος.

τῶν ἄρθρώσεως καὶ καταλήλους ὁδόντας διὰ τὴν μάσησιν τῶν Φυτῶν, ὁ δὲ πεπτικός σωλὴν αὐτῶν εἶναι μακρός. Χαρακτηριστικὴ εἶναι ἡ ἐξέλιξις τοῦ πεπτικοῦ σωλῆνος τοῦ Βατράχου, ὁ ὁποῖος ἐπειδὴ ὥς γυρῖνος τρέφεται κυρίως μὲ Φυτά, ἔχει πολὺ μεγαλύτερον πεπτικὸν σωλῆνα ἀπὸ τὸν τέλειον Βάτραχον, ὁ ὁποῖος εἶναι σαρκοφάγος.

Σ α ρ κ ο φ ά γ α εἶναι πολλὰ χερσαῖα θηλαστικά, μερικά Πτηνά, Ἑρπετὰ κ.λ.π. Τὰ Ζῶα ταῦτα τρέφονται δι' ἄλλων Ζώων. Ἡ κροταφογναθική ἄρθρωσις αὐτῶν τελεῖ κινήσεις πρὸς τὰ ἄνω καὶ κάτω, ἔχουν ὀδόντας πολὺ ἰσχυροὺς καὶ ὁ πεπτικός αὐτῶν σωλὴν εἶναι βραχύς. Διὰ τὰ συλλαμβάνουν καὶ τὰ καταβάλλουν τὴν λείαν των, τὰ σαρκοφάγα, ἀναπτύσσουν ὄνυχας, ἀρπάγας, ναρκωτικά ἐκκρίματα κ.λ.π. μέσα ἐπιθέσεως.

Π α μ φ ά γ α Ζῶα χαρακτηρίζονται ἐκεῖνα τὰ ὁποῖα τρέφονται καὶ διὰ Φυτικῶν καὶ διὰ Ζωϊκῶν οὐσιῶν, οὕτως ὥστε προσαρμόζουν ἀναλόγως τὴν κατασκευὴν τοῦ πεπτικοῦ συστήματος αὐτῶν. Ὁ Ἄνθρωπος ἀνήκει εἰς τὰ παμφάγα.

Ἡ ἐπίδρασις τῆς τροφῆς ἐπὶ τῶν Ζώων εἶναι πολλαπλῇ. Ἐκτὸς ἀπὸ τὸ πεπτικὸν σύστημα, ἡ τροφή ἐπηρεάζει τὴν γ ο ν ι μ ό τ η τ α, τὴν ἄ ν ά π τ υ ξ ι ν, τὸ τ ρ ί χ ω μ α, τὸ χ ρ ῶ μ α καὶ τὴν Γ ε ω γ ρ α φ ι κ ῆ ν ἔ ξ ά π λ ω σ ι ν τῶν Ζώων.

Οὕτως τὰ οἰκοδίατα Ζῶα γεννοῦν περισσοτέρους ἀπογόνους τῶν ἀγρίων τοιούτων, τρεφόμενα δὲ ἐπαρκῶς ἀναπτύσσονται καλλίτερον. Ἡ ποιότης καὶ ἡ πυκνότης τοῦ τριχώματος ἐπηρεάζονται ἐκ τῆς τροφῆς. Τὰ ἀσυνήθη χρώματα τῶν Ἐντόμων ἐξαρτῶνται ἐκ τοῦ εἶδους τῆς τροφῆς αὐτῶν, εἶδος δὲ Ψιττακοῦ πρασίνου χρώματος λαμβάνει χρῶμα ἐρυθρόν, ἐὰν τραφῇ μὲ λίπος ἰχθύος τινός.

Τέλος, τὰ εἶδη τῶν Ζώων μιᾶς περιοχῆς ἐξαρτῶνται ἀπὸ τὴν τροφήν, τὴν ὁποίαν ἐξασφαλίζει αὕτη εἰς αὐτά, π.χ. τὰ δενδρόβια Ζῶα δὲν ἀπομακρύνονται ἀπὸ τῶν Δασῶν, ἡ Ἀρίγγῃ μεταναστεύει συνεχῶς, διότι παρακοκοῦθῃ τὴν θαλασσίαν γλωρίδα κ.ο.κ.

Σχέσεις μεταξὺ Φυτῶν καὶ Ζώων λόγω τῆς διατροφῆς.

α) Ὁ Κύκλος τοῦ Ἄνθρακος (C) εἰς τὴν φύσιν.

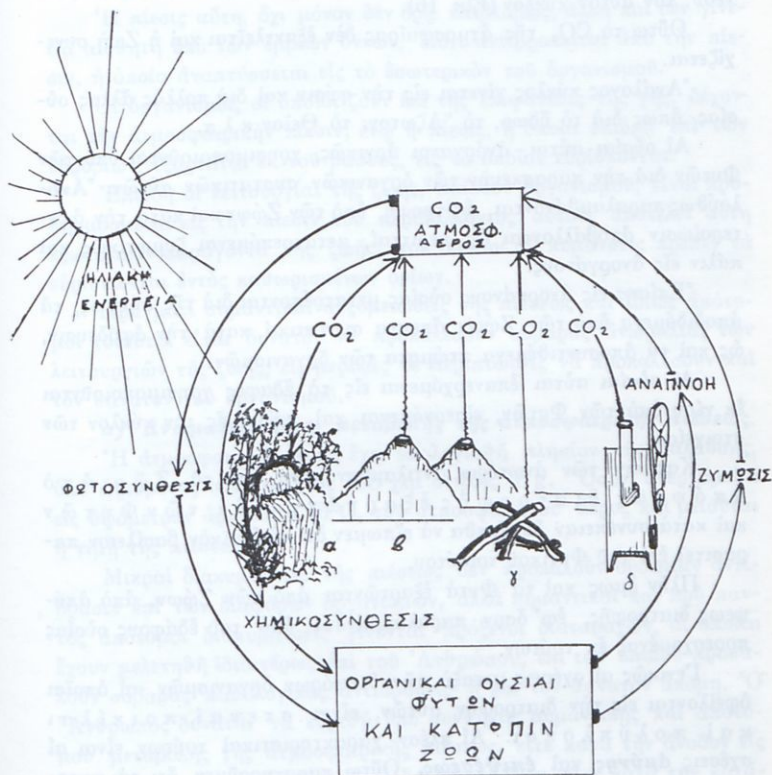
β) Ἀλληλεξάρτησις μεταξὺ Φυτῶν καὶ Ζώων.

Ὁ Ἄνθραξ εἶναι ἀπαραίτητος διὰ τὴν δομὴν τῶν ὀργανικῶν οὐσιῶν.

Τὰ πράσινα Φυτὰ καταναλίσκουν, κατὰ τὰς φωτοσυνθέσεις αὐτῶν, πολὺ μεγαλυτέραν ποσότητα CO₂, ἐκείνης τὴν ὁποίαν ἀποδίδουν κατὰ τὴν ἀναπνοὴν αὐτῶν.

Ἐν τούτοις ἡ περιεκτικότης τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος εἰς CO₂, ὄχι μόνον δὲν μειοῦται, ἀλλὰ καὶ παραμένει σταθερά. Τοῦτο ὀφείλεται εἰς διαφόρους πηγὰς, ἐκ τῶν ὁποίων ὁ ἀτμοσφαιρικός ἀὴρ ἐμπλουτίζεται συνεχῶς μὲ νέας ποσότητας CO₂. Αἱ κυριώτεραι ἐκ τῶν πηγῶν

τούτων είναι ἡ καύσις τῶν ξύλων καὶ τῶν λοιπῶν ἀνθρακούχων οὐσιῶν, αἱ δὲ ξυανθρακοῦχοι πηγαί, τὰ ὑφαίστεια, ἡ ἀναπνοὴ τῶν ὀργανισμῶν καὶ ἡ σῆψις αὐτῶν.



Εἰκ. 16.—Ὁ κύκλος τοῦ Ἀνθρακός.

α) Ὁξυανθρακοῦχοι πηγαί. β) Ὑφαίστεια. γ) Καύσις ξύλων. δ) Καύσιμα διαφόρων μηχανημάτων.

Ἐπομένως, ὁ C ἐπιτελεῖ ἕναν κύκλον ἐν τῇ φύσει, ἥτοι: Οὗτος παραλαμβάνεται ὑπὸ τῶν φυτῶν ὡς CO_2 καὶ χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν παρασκευὴν τῶν ὀργανικῶν αὐτῶν ὑλῶν (φωτοσύνθεσις), ἐνῶ ἕνα μέρος αὐτοῦ ἀποδίδεται εἰς τὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα διὰ τῆς ἀναπνοῆς

τῶν Φυτῶν. Τὰ Φυτὰ ἐν συνεχείᾳ παραλαμβάνονται, ὡς τροφή, ὑπὸ τῶν φυτοφάγων καὶ τῶν παμφάγων Ζῴων καὶ ἀφομοιοῦνται ἐντὸς αὐτῶν. Τὰ Ζῷα κατὰ τὴν ἀφετεροίωσιν καίουν τὰς οὐσίας αὐτὰς καὶ ἀποδίδουν εἰς τὸ περιβάλλον CO_2 (ἐκπνοή), τὸ ὁποῖον ἀκολουθεῖ ἐκ νέου τὸν αὐτὸν κύκλον (Εἰκ. 16).

Οὕτω τὸ CO_2 τῆς ἀτμοσφαίρας δὲν ἐξαντλεῖται καὶ ἡ Ζωὴ συνεχίζεται.

Ἀνάλογος κύκλος γίνεται εἰς τὴν φύσιν καὶ διὰ πολλὰς ἄλλας οὐσίας, ὅπως διὰ τὸ ὕδωρ, τὸ Ἄζωτον, τὸ Θεῖον κ.λ.π.

Αἱ οὐσίαι αὗται, ἀνόργανοι ἀρχικῶς, χρησιμοποιοῦνται ὑπὸ τῶν Φυτῶν διὰ τὴν παρασκευὴν τῶν ὀργανικῶν συστατικῶν αὐτῶν. Ἀκολουθῶς παραλαμβάνονται, ὡς τροφή, ὑπὸ τῶν Ζῴων καὶ κατὰ τὴν ἀφετεροίωσιν ἀποβάλλονται ὡς περιτταί, μετατρέπομεναι ζυμωτικῶς καὶ πάλιν εἰς ἀνοργάνους.

Ἐπίσης εἰς ἀνοργάνους οὐσίας μετατρέπονται διὰ τῆς σήψεως, τὰ ἀποδιδόμενα ὑπὸ τῶν Ζῴων ἅπερτα συστατικά, κατὰ τὴν ἀφόδευσιν, ὡς καὶ τὰ ἀποσυντιθέμενα πτώματα τῶν ὀργανισμῶν.

Αἱ οὐσίαι αὗται ἐπανερχόμεναι εἰς τὸ ἔδαφος χρησιμοποιοῦνται ἐκ νέου ὑπὸ τῶν Φυτῶν, εἰσερχόμεναι καὶ πάλιν εἰς τὸν κύκλον τῶν στοιχείων.

Κατόπιν τῶν ἀνωτέρω ἀντιλαμβανόμεθα ὅτι τὰ Ζῷα ἀπὸ ἀπόψεως διατροφῆς ἐξαρτῶνται ἐκ τῶν Φυτῶν καὶ κατὰ συνέπειαν δυνάμεθα νὰ εἰπώμεν ὅτι τὸ Ζωϊκὸν βασιλεῖον παρσαιτεῖ ἐπὶ τοῦ Φυτικοῦ τοιούτου.

Πλὴν ὅμως καὶ τὰ Φυτὰ ἐξαρτῶνται ἀπὸ τῶν Ζῴων, ἀπὸ ἀπόψεως διατροφῆς, ἐφ' ὅσον παραλαμβάνουν ἀπὸ τοῦ ἐδάφους οὐσίας προερχομένας ἐκ τούτων.

Γενικῶς αἱ σχέσεις μεταξὺ τῶν διαφόρων ὀργανισμῶν, αἱ ὁποῖαι ὀφείλονται εἰς τὴν διατροφὴν αὐτῶν, εἶναι στεναί, ποικίλαι καὶ πολὺ πλοκαί. Αἱ πλέον χαρακτηριστικαὶ τούτων εἶναι αἱ σχέσεις *ἀμύνης* καὶ *ἐπιθέσεως*. Οὕτω παρατηροῦμεν, ὅτι τὰ φυτοφάγα Ζῷα προσαρμύζονται εἰς τὴν λήψιν φυτικῆς τροφῆς, ἀλλὰ καὶ τὰ Φυτὰ ἀναπτύσσουν προστατευτικὰ ὄργανα ἀμύνης ἔναντι αὐτῶν ὅπως εἶναι αἱ ἄκανθαι, αἱ νύσσουσαι τρίχες, αἱ πικραὶ οὐσίαι, τὰ δηλητηριώδη ἐκκρίματα κ.λ.π. Παρὰλλήλως εἰς τὰ σαρκοφάγα Ζῷα διακρίνομεν, ἀναλόγως, ὄργανα ἀμύνης ἢ ἐπιθέσεως ὅπως εἶναι αἱ ὀπλαί, οἱ ὄνυχες, τὰ κέρατα, οἱ χαβλιόδοντες, αἱ ἄκανθαι, ἐνῶ μερικὰ πάλιν προσαρμύζονται διὰ τῆς φυγῆς, δι' ὁσμῆρῶν οὐσιῶν κ.λ.π.

στ) 'Η Πίεσις.

Όλοι οί οργανισμοί, είτε ζοῦν εἰς τὸ περιβάλλον τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος, είτε ἐντὸς τοῦ ὕδατος, δέχονται ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τοῦ σώματος αὐτῶν ὥρισμένην πίεσιν.

Ἡ πίεσις αὕτη, ὃχι μόνον δὲν δρᾷ ἐπιβλαβῶς, ἀλλὰ καὶ δὲν γίνεται αἰσθητὴ ὑπὸ τῶν ἐμβίων ὄντων, διότι ἀντιρροπεῖται ἀπὸ τὴν πίεσιν, ἡ ὁποία ἀναπτύσσεται εἰς τὸ ἐσωτερικὸν τοῦ οργανισμοῦ.

Οἱ οργανισμοί, οἱ ὁποῖοι ζοῦν ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς, δέχονται τὴν ἀτμοσφαιρικὴν πίεσιν, ἐνῶ ἡ πίεσις, ἡ ὁποία ἐπιδρᾷ ἐπὶ τῶν ὑδροβίων, ἐξαρτᾶται ἐκ τοῦ βάθους, εἰς τὸ ὁποῖον εὐρίσκονται.

Ἐπειδὴ αἱ λειτουργίαι τῆς ζωῆς, ἐκάστου οργανισμοῦ, εἶναι προσηρμοσμέναι εἰς τὴν πίεσιν τοῦ περιβάλλοντος αὐτοῦ, ἀποτελεῖ αὕτη ἐξωτερικὸν παράγοντα τῆς ζωῆς, τοῦ ὁποίου αἱ κυμάνσεις πρέπει νὰ εὐρίσκονται ἐντὸς καθωρισμένων ὁρίων.

Πράγματι σημαντικαὶ αὐξομειώσεις τῆς πιέσεως καὶ ἰδίως ἀπτόμοι τοιαῦται εἶναι δυνατόν νὰ προκαλέσουν σοβαρὰς ἀνωμαλίας τῶν λειτουργιῶν τῆς ζωῆς, εἰς μερικὰς δὲ περιπτώσεις νὰ προκαλέσουν καὶ τὸν θάνατον τοῦ οργανισμοῦ.

α) Ἀνωμαλίαι λόγφ μεταβολῆς τῆς ἀτμοσφαιρικῆς πιέσεως.

Ἡ ἀτμοσφαιρικὴ πίεσις ἔχει ὑπολογισθῇ πλησίον τῆς θαλάσσης, ὑπὸ ὥρισμένας συνθήκας εἰς 760 χλμ στήλης Hg. Ὅσον ἀνερχόμεθα εἰς ὑψόμετρον ἀραιοῦται τὸ O₂ τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος καὶ μειοῦται ἡ τιμὴ τῆς πιέσεως.

Μικραὶ διακυμάνσεις τῆς πιέσεως δὲν προκαλοῦν οὐδεμίαν ἀντίδρασιν ἐπὶ τῶν διαφόρων οργανισμῶν, ἀλλὰ σημαντικαὶ καὶ πρὸ παντὸς ἀπτόμοι διακυμάνσεις γίνονται πρόξενoi διαταραχῶν, αἱ ὁποῖαι ἔχουν μελετηθῇ ἰδιαιτέρως ἐπὶ τοῦ Ἀνθρώπου, ἐπὶ τοῦ ὁποίου προκαλοῦν σοβαρὰς παθολογικὰς ἀντιδράσεις ἢ καὶ τὸν θάνατον ἀκόμη. Ὁ Ἀνθρώπος δύναται νὰ εὐρεθῇ ὑπὸ συνθήκας σημαντικῆς καὶ ἀποτόμου μεταβολῆς τῆς ἀτμοσφαιρικῆς πιέσεως, εἴτε κατὰ τὴν ἄνοδον εἰς ὑψηλὰ ὄρη, εἴτε κατὰ τὴν πτῆσιν δι' αἰεροπλάνου, εἴτε κατὰ τὴν κατάδυσιν διὰ σκαφάνδρου.

1) Ἀ ν ο δ ο ς εἰ ς ὑ ψ η λ ᾶ ὄ ρ η (Ὁρεσιπάθεια).

Ὅταν οἱ ὀρειβάται ἀνέλθουν εἰς μέγα ὑψόμετρον, ἀνευ ἐνδιαμέσων διακοπῶν, ἐκδηλώνουν διάφορα συμπτώματα λόγφ μειώσεως τῆς ἀτμοσφαιρικῆς πιέσεως, τὰ ὁποῖα συνιστοῦν τὴν ὀρεσιπάθειαν (βόμβος τῶν ὠτων, κεφαλαλγία, ἐλαφρὰ ψυχικὴ διέγερσις κ.λ.π.). Τὰ φαινόμενα τῆς ὀρεσιπαθείας δὲν ἐκδηλοῦνται, ἐὰν ἡ ἄνοδος γίνῃ βραδέως καὶ

μὲ ἐνδιαμέσους διακοπὰς ἡμερῶν, διότι ὁ ὄργανισμός ἔχει τὴν εὐχέρειαν τῆς βαθμιαίας προσαρμογῆς.

2) Π τ ῆ σ ι ς εἰ ς μ έ γ α ὕ ψ ο ς δι' ἀεροπλάνου (Νόσος τῶν ἀεροπόρων).

Ἡ ἀπότομος ἄνοδος δι' ἀεροπλάνου εἰς μέγα ὕψος, προκαλεῖ διάφορα φαινόμενα, λόγῳ ἀποτόμου καὶ σημαντικῆς μειώσεως τῆς ἀτμοσφαιρικῆς πίεσεως. Ἀρχικῶς ἐμφανίζονται συμπτώματα ἀνάλογα ἐκείνων τῆς ὀρεσιπαθείας, τὰ ὁποῖα ἐπιτείνονται βαθμιαίως. Οὕτω παρατηρεῖται διάτασις τῶν ἀεροπληθῶν ὀργάνων (στομάχου, ἐντέρων, θώρακος), ὡς καὶ αἱμορραγίαι τῆς ρινός, ρῆξις τοῦ τυμπάνου κ.λ.π. Ἐὰν ἡ παραμονὴ εἰς μέγα ὕψος παραταθῇ, τὸ ἀρχικὸν τοῦτο στάδιον (διεγερτικόν), ἀκολουθεῖται ὑπὸ ἐντόνου αἰσθήματος κοπώσεως, ἀναπνευστικῆς δυσχερείας, ἀπωλείας τῆς συνειδήσεως καὶ τέλος ἐπέρχεται ὁ θάνατος (Παράλυτικὸν στάδιον).

3) Νόσος τῶν Δυτῶν.

Οἱ δῦται εὐρίσκόμενοι εἰς μέγα βάθος ἀναπνέουν, μὲ τὴν βοήθειαν συσκευῆς καὶ ὑπὸ συνθήκας ἠϋξημένης πίεσεως. Ἐὰν ἀνελκυσθοῦν ἀποτόμως δυνατόν νὰ ὑποστοῦν διαταραχὰς τῆς ἀκοῆς καὶ τῆς ὁράσεως, ἀφασίαν, παραλύσεις ἢ καὶ θάνατον. Ἡ ἐξηγήσις τῶν φαινομένων τούτων εἶναι ἡ ἀκόλουθος. Τὰ εἰσπνεόμενα ἀέρια Ο καὶ Ν εὐρίσκονται εἰς τὸν ἀέρα εἰς ἀναλογίαν 1 : 4. Ἐπειδὴ ὁ Δύτης ἀναπνέει ὑπὸ ἠϋξημένην πίεσιν αὐξάνει ἡ διαλυτότης αὐτῶν εἰς τὸ αἷμα ἰδίως δὲ τοῦ Ν. Ἐὰν ἡ ἀνέλκυσις τοῦ Δύτου γίνῃ ταχέως, τὸ Ν τοῦ αἵματος, ἀποδιδόμενον διὰ τῶν πνευμόνων, ἐκλύεται ἀποτόμως λόγῳ τῆς ἄρσεως τῆς πίεσεως καὶ σχηματίζει φυσαλλίδας, ὅπως ἀκριβῶς παρατηρεῖται κατὰ τὴν ἔκλυσιν τοῦ CO₂, ὅταν ἀφαιροῦμεν τὸ πῶμα ἀεριοῦχου ποτοῦ. Αἱ φυσαλλίδες αὗται εἶναι δυνατόν νὰ ἀποφράξουν μικρὰς ἀρτηρίας τοῦ κεντρικοῦ νευρικοῦ συστήματος, μὲ ἀποτέλεσμα τὴν νέκρωσιν νευρικών κέντρων, λόγῳ ἐλλείψεως αἵματος καὶ τὴν ἐμφάνισιν τῶν συμπτωμάτων τῆς νόσου τῶν δυτῶν.

β) Ἀνωμαλίαι λόγῳ μεταβολῆς τῆς ὑδροστατικῆς πίεσεως.

Οἱ ὑδρόβιοι ὄργανισμοὶ δέχονται πίεσιν ἀνάλογον τοῦ βάθους εἰς τὸ ὁποῖον εὐρίσκονται καὶ προσαρμόζουν ἀναλόγως τὴν ζωὴν αὐτῶν.

Οὕτως ἐὰν Ἰχθύες, οἱ ὁποῖοι ζοῦν εἰς μεγάλα βάθη, ἀνέλθουν εἰς τὴν ἐπιφάνειαν, ὑφίστανται ρῆξιν τῆς νηκτικῆς κύστεως αὐτῶν, λόγῳ ὑπερισχύσεως τῆς ἐσωτερικῆς πίεσεως.

7) Τὸ ἔδαφος.

Τὸ ἔδαφος ἐπὶ μὲν τῶν Φυτῶν ἐπιδρᾷ ἁ μ έ σ ω ς, ὡς ἐξωτερικὴ συνθήκη τῆς ζωῆς, ἐπὶ δὲ τῶν Ζώων ἁ μ έ σ ω ς εἶτε καὶ ἁμέσως. Ἡ στενὴ σχέσηις τοῦ ἔδαφους καὶ τῶν Φυτῶν εἶναι καταφανὴς λόγῳ τῆς ἀναπτύξεως τῶν ριζῶν αὐτῶν ἐντὸς τούτου. Ἡ σύστασις τοῦ ἔδαφους, ἡ θερμοκρασία, ὡς καὶ ἡ ὑγρασία αὐτοῦ ἔχουν μεγάλην ἐπίδρασιν ἐπὶ τῶν λειτουργιῶν τῶν Φυτῶν.

Ἀλλὰ καὶ ἐπὶ τῆς ζωῆς τῶν Ζώων τὸ ἔδαφος παίζει ἐμμέσως σημαντικὸν ρόλον, ἐφ' ὅσον ἡ διατροφή αὐτῶν ἐξαρτᾶται ἐκ τῶν Φυτῶν. Μερικὰ Ζῷα, ὅπως π.χ. οἱ Βροχοσκόκληκες ἐξαρτῶνται ἁμέσως ἐκ τοῦ ἔδαφους διότι παραλαμβάνουν τὴν τροφήν των κατ' εὐθείαν ἐξ αὐτοῦ.

8) Ἡ Βαρύτης.

Ἡ Βαρύτης ἀποτελεῖ ἐξωτερικὴν συνθήκην τῆς ζωῆς, ἡ ὁποία ἐπιδρᾷ ἐπὶ τῆς ἀναπτύξεως, τῆς μορφῆς καὶ τῆς ὁμαλῆς λειτουργίας τῶν ὁργανισμῶν.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

- 1) Ποῖαι αἱ ἐσωτερικαὶ συνθήκαι τῆς ζωῆς;
- 2) Ποῖαι αἱ ἐξωτερικαὶ συνθήκαι τῆς ζωῆς;
- 3) Πῶς δυνάμεθα νὰ ὀρίσωμεν τὰς ἐξωτερικὰς συνθήκας τῆς ζωῆς;
- 4) Τί καλοῦμεν κύρια σημεῖα τῶν ἐξωτερικῶν συνθηκῶν;
- 5) Τὸ φῶς ὡς παράγων τῆς ζωῆς.
- 6) Πειραματικὴ ἀπόδειξις τῆς ἐπιδράσεως τοῦ φωτὸς κατὰ τὴν φωτοσύνθεσιν.
- 7) Ποία ἡ ἐπίδρασις τοῦ φωτὸς ἐπὶ τῶν Ζώων;
- 8) Τί καλεῖται χρωματικὴ παραλλαγή, καὶ τί μόνιμος ὁμοχρωμία;
- 9) Ἡλιοπληξία
- 10) Ὁ ἀήρ ὡς ἐξωτερικὴ συνθήκη τῆς ζωῆς.
- 11) Ἡ ὑγρασία ὡς ἐξωτερικὸς παράγων τῆς ζωῆς.
- 12) Ποία ἡ διάκρισις τῶν Φυτῶν ἐν σχέσει πρὸς τὸ ὕδωρ καὶ ποία τῶν Ζώων;
- 13) Πῶς προσαρμόζονται τὰ Ξηρόφυτα;
- 14) Πῶς προσαρμόζονται τὰ Ὑγρόφυτα;
- 15) Τί γνωρίζετε περὶ τῶν Τροποφύτων;
- 16) Τί καλεῖται πλαγκτὸν καὶ τί νηκτὸν;
- 17) Οἰκονομία τοῦ ὕδατος εἰς τὸν ὁργανισμὸν τοῦ ἀνθρώπου.
- 18) Ἡ Θερμοκρασία ὡς παράγων τῆς ζωῆς;
- 19) Ποῖαι λειτουργίαι τῶν Φυτῶν ἐπηρεάζονται ἐκ τῆς Θερμοκρασίας;
- 20) Ποία ἡ διάκρισις τῶν Ζώων ὡς πρὸς τὴν θερμοκρασίαν καὶ ὁρισμὸς ἐκάστης κατηγορίας;

- 21) Θερμορρύθμισις τῶν ὁμοιοθέρμων Ζώων (Πῶς παράγεται καὶ πῶς διατηρεῖται ἡ ζωικὴ θερμότης) ;
- 22) Τί καλοῦμεν αὐτοτρόφους καὶ τί ἑτεροτρόφους ὁργανισμούς ;
- 23) Πῶς τρέφονται οἱ κατώτεροι ὁργανισμοί ;
- 24) Ποῖα εἶναι τὰ ἀπαραίτητα στοιχεῖα διὰ τὴν φωτοσύνθεσιν ;
- 25) Σαρκοφάγα Φυτά.
- 26) Προσαρμογαὶ Φυτοφάγων, Σαρκοφάγων καὶ Παμφάγων Ζώων.
- 27) Κύκλος τοῦ ἄνθρακος μεταξὺ τῶν ὁργανισμῶν.
- 28) Χαρακτηριστικαὶ σχέσεις Φυτῶν καὶ Ζώων λόγῳ τῆς διατροφῆς.
- 29) Ἡ πίεσις ὡς παράγων τῆς ζωῆς.
- 30) Ἀνωμαλῖαι λόγῳ μεταβολῆς τῆς ἀτμοσφαιρικῆς πίεσεως.
- 31) Τὸ ἔδαφος ὡς ἐξωτερικὴ συνθήκη τῆς ζωῆς.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ VI

Α'.

ΕΝΟΤΗΣ ΔΙΑΒΙΩΣΕΩΣ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ

- Βιότοπος
- Βιολογική ενότητα
- Βιοκοινότης

α) *Μεταξύ όμοειδών οργανισμών*

- Κοινωνία
- Οικογένεια
- 'Αγέλη
- Σείφος

β) *Μεταξύ έτεροειδών οργανισμών*

- Συμβίωσις
- Παραβίωσις
- Παρασιτισμός

1. Βιότοπος

Αί έξωτερικαί συνθήκαι τῆς ζωῆς (φῶς, θερμοκρασία, ἔδαφος κλπ.) διαφέρουν ἀπὸ τόπου εἰς τόπον. Οὕτως ἑκάστη περιοχὴ τῆς γῆς προσφέρει εἰς τοὺς οργανισμοὺς, οἱ ὅποιοι ζοῦν εἰς αὐτήν, διαφόρους κλιματολογικὰς καὶ οἰκολογικὰς συνθήκας, μὲ ἀποτέλεσμα νὰ ἀναπτύσσωνται καὶ νὰ εὐδοκимоῦν διάφορα εἶδη οργανισμῶν, εἰς ἕκαστον τόπον.

Τὸ σύνολον τῶν ποικίλων φυτικῶν οργανισμῶν μιᾶς περιοχῆς ἀποτελεῖ τὴν χλωρίδα αὐτῆς, τὸ δὲ σύνολον τῶν ζωϊκῶν οργανισμῶν τὴν πανίδα. Ὁ κύριος ρυθμιστικὸς παράγων, τόσον τῆς χλωρίδος ὅσον καὶ τῆς πανίδος ἐνὸς τόπου εἶναι αἱ έξωτερικαί συνθήκαι τῆς ζωῆς.

Βιότοπος, ἐνὸς εἶδους, καλεῖται ἡ περιοχὴ, τῆς ὁποίας αἱ κλιματολογικαὶ καὶ οἰκολογικαὶ συνθήκαι εἶναι ἄρισται διὰ τὴν ἀνάπτυξιν καὶ τὴν συντήρησιν αὐτοῦ.

Πολλὰ εἶδη δύνανται νὰ ἐμφανίζων κοινὸν Βιότοπον.

Τὸ σύνολον τῶν φυτικῶν καὶ ζωϊκῶν εἰδῶν, τὰ ὁποῖα ζοῦν εἰς κοινὸν Βιότοπον, ἀναπτύσσουν μεταξύ των ποικίλας σχέσεις καὶ ἀλληλοεξαρτώμενα συγκροτοῦν μίαν **Βιολογικὴν ἐνότητα**. Βιότοπος δύναται νὰ εἶναι συνήθως μία περιορισμένη ἔκτασις, π.χ. μία λίμνη, ἓνα δάσος, μία νῆσος κ.λ.π.

Οἱ ἑτεροειδεῖς οργανισμοὶ μιᾶς Βιολογικῆς ἐνότητος, μετὰ πάρο-

δον ἀρκετοῦ χρόνου, προσαρμόζονται καὶ ζοῦν ἁρμονικῶς ὑπὸ μίαν σταθεράν, σχετικῶς, ἀριθμητικὴν ἀναλογίαν, ἀποτελοῦντες μίαν **Βιοκοινότητα**. Ἐὰν διαταραχθοῦν αἱ συνθῆκαι τοῦ περιβάλλοντος, ἡ σύνθεσις τῆς Βιοκοινότητος δύναται νὰ μεταβληθῇ. Διαταραχαὶ ἔξωτερικῶν συνθηκῶν ἱκαναὶ νὰ ἐπιφέρουν ἀλλαγὰς τῆς Βιοκοινότητος εἶναι : π.χ. μία πυρκαϊά, ἕνας σεισμός, ἡ εἴσοδος ἐνὸς νέου εἵδους εἰς τὴν Βιοκοινότητα κ.λ.π. Χαρακτηριστικαὶ περιπτώσεις ἀλλοιώσεως τῆς συνθέσεως μιᾶς Βιοκοινότητος :

α) Ὄταν ὁ βασιλεὺς Κάρολος τῆς Νεαπόλεως, διὰ νὰ εὐνοήσῃ τὴν ἀνάπτυξιν τῶν Φασιανῶν ἐπὶ τινος νήσου, ἀπεμάκρυνεν τὰς Γαλᾶς, ἐδημιουργήθη μέγα πρόβλημα ἐκ τῆς αὐξήσεως τῶν Ποντικῶν.

β) Ὄταν εἰς τὰς νήσους τῆς Χαβάϊ ἀνεπτύχθη πολὺ ἡ Λατάνα ἔβλαψεν πάρα πολὺ τὰ ἄλλα Φυτὰ. Διὰ λόγους προστασίας εἰσήχθη τὸ ἔντομον Ἀγρομύζα, τὸ ὁποῖον εἶναι ὁ μεγαλύτερος ἐχθρὸς τῆς Λατάνας.

γ) Ἡ εἰσαγωγή Αἰγῶν εἰς τὴν νῆσον Ἀγίαν Ἑλένην, εἶχεν ὡς ἀποτέλεσμα τὴν καταστροφὴν τῶν δασῶν.

Αἱ σχέσεις μεταξὺ τῶν διαφορῶν εἰδῶν μιᾶς βιολογικῆς ἐνότητος, δύνανται νὰ εἶναι ποικίλαι :

α) Μεταξὺ ὁμοειδῶν ὁργανισμῶν.

1) **Κοινωνία**. Θεωρεῖται ἡ πολυπληθὴς βιολογικὴ ἐνότης ὁμοειδῶν ὁργανισμῶν, ὅπως π.χ. ἡ κοινωνία Μελισσῶν, Μυρμήγκων κ.λ.π.

2) **Οἰκογένεια** εἶναι ἡ βιολογικὴ ἐνότης ὁμοειδῶν Ζώων, βάσις τῆς ὁποίας εἶναι ἡ φροντίς τῶν νεογνῶν π.χ. οἰκογένεια Πελαργῶν κ.λ.π.

3) **Ἀγέλη**. Οὕτω χαρακτηρίζεται τὸ σύνολον ὁμοειδῶν Ζώων, σκοπὸς τῆς συγκροτήσεως τοῦ ὁποίου εἶναι ἡ ἄμυνα ἐναντίον κοινῶν ἐχθρῶν, ἡ ἐξεύρεσις τροφῆς κ.λ.π. Εἰς τὸν σχηματισμὸν τῆς Ἀγέλης συντελεῖ καὶ τὸ ἔνστικτον τῆς πολυγαμίας π.χ. Ἀγέλη Λύκων κ.λ.π.

4) **Στίφος** καλεῖται κάθε μεγάλῃ ὁμᾶς ὁμοειδῶν ζωϊκῶν ὁργανισμῶν, ἡ ὁποία σχηματίζεται μὲ σκοπὸν τὴν ἀποδημίαν π.χ. Ἀποδημητικὰ πτηνὰ κ.λ.π.

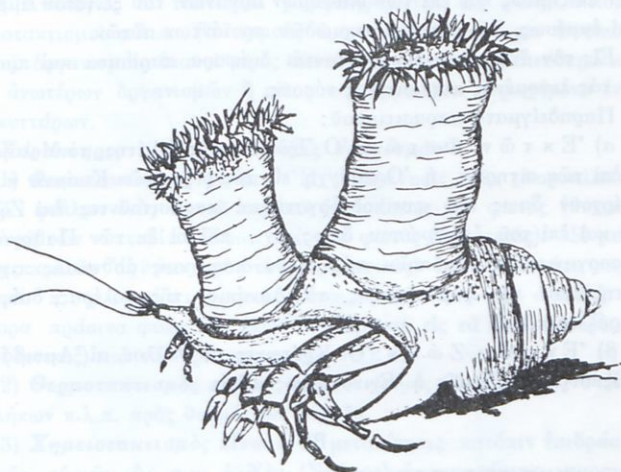
β) Μεταξὺ ἑτεροειδῶν ὁργανισμῶν.

1) **Συμβίωσις** καλεῖται ἡ βιολογικὴ ἐνότης, μεταξὺ ἑτεροειδῶν ὁργανισμῶν, πρὸς κοινὴν ὠφέλειαν.

Ὡς συμβιωταί, δυνατόν νὰ ζοῦν μόνον Φυτὰ ἢ μόνον Ζῶα ἢ ἄλλοτε πάλιν Φυτὰ καὶ Ζῶα. Π.χ. Μεταξὺ τῶν Φυτῶν : τὰ Ρίζοβακτηρίδια ζοῦν εἰς τὰς ρίζας τῶν Ψυχανθῶν, οἱ Λειχήνες συγκροτοῦνται ἐξ ἐνὸς Φύκου καὶ ἐνὸς Μύκητος. Μεταξὺ τῶν Ζώων : Ὁ Βερνάρδος ὁ

ἐρημίτης καὶ ἡ θαλασσία Ἀνεμώνη (Εἰκ. 17), ὁ Ἀνθρώπος καὶ πολλὰ ἐκ τῶν οἰκοδιαίτων Ζῶων κ.λ.π. Τέλος μεταξὺ Φυτῶν καὶ Ζῶων τὸ παράδειγμα τῆς Ὑδρας ἡ ὁποία εἶναι ὑδρόβιον Ζῶον καὶ συμβιοῖ μετὰ διαφόρων Φυκῶν. (Εἰκ. 21).

2) **Παραβίωσις** καλεῖται ἡ βιολογικὴ ἐνότης μεταξὺ ἑτεροειδῶν ὁργανισμῶν κατὰ τὴν ὁποίαν οἱ παραβιωταὶ δὲν ὠφελοῦνται ἢ καὶ δύ-



Εἰκ. 17.—Βερνάρδος ὁ ἐρημίτης καὶ θαλασσία Ἀνεμώνη.

ναι νὰ ὠφελεῖται ὁ εἷς χωρὶς ὅμως νὰ βλάπτεται ὁ ἕτερος. Π.χ. τὰ Περιαλλόβλαστα Φυτὰ, τὰ Ἐπίφυτα, ἢ διάφοροι μικροοργανισμοὶ ζῶν-
τες ἐπὶ τοῦ ἀνθρώπου κ.λ.π.

3) **Παρασιτισμός** καλεῖται ἡ βιολογικὴ ἐνότης ἑτεροειδῶν ὁργανισμῶν ἐκ τῶν ὁποίων ὁ εἷς ζῇ εἰς βάρος τοῦ ἄλλου, τὸν ὁποῖον ὥς ἐκ τούτου καὶ βλάπτει.

Οἱ ζῶντες, εἰς βάρος ἄλλων, ὁργανισμοὶ καλοῦνται γενικῶς πα-
ράσιτα, οἱ δὲ παρασιτούμενοι ὁργανισμοὶ καλοῦνται τροφεῖς
ἢ ξενισταί. Εἰς μερικὰς περιπτώσεις εἶναι δυνατόν νὰ ὑπάρχουν
περισσότεροι ξενισταί, ἐκ τῶν ὁποίων ὁ εἷς μὲν θεωρεῖται ὡς κύριος
ξενιστής, οἱ δὲ λοιποὶ ὡς ἐνδιάμεσοι. Τόσον Φυτὰ ὅσον
καὶ Ζῶα δύνανται νὰ παρασιτοῦνται ἢ νὰ παρασιτοῦν.

Τὰ παράσιτα δύνανται νὰ ἐγκατασταθοῦν ἐπὶ τοῦ ξενιστοῦ ὡς

ἐξωπαράσιτα ἢ καὶ ἐντὸς αὐτοῦ ὡς ἐνδοπαράσιτα. Ἐκ τούτων τὰ ἐνδοπαράσιτα ἄλλοτε εἰσέρχονται ἐντὸς κυττάρων τοῦ ξενιστοῦ, ὡς ἐνδοκυτταρικά καὶ ἄλλοτε παραμένουν ἐντὸς τοῦ ὁργανισμοῦ, ἀλλὰ ἐκτὸς τῶν κυττάρων αὐτοῦ, ὡς ἐξωκυτταρικά.

Τὰ παράσιτα βλάπτουν τοὺς ξενιστὰς διότι, ἀφ' ἐνὸς μὲν ἀποστεροῦν τούτους ἐκ πολυτίμων οὐσιῶν τῆς τροφῆς αὐτῶν, ἀφ' ἑτέρου δὲ δροῦν ἐπιζημίως καὶ ἐπὶ τῶν διαφόρων ὁργάνων τοῦ ξενιστοῦ ἀμέσως ἢ καὶ ἐμμέσως, διὰ τῶν δηλητηριωδῶν προϊόντων αὐτῶν.

Εἰς τὸν ἄνθρωπον ἐγκαθίστανται διάφορα παράσιτα καὶ προκαλοῦν τὰς λεγομένας παρασιτικὰς νόσους.

Παραδείγματα παρασιτισμοῦ:

α) Ἐκ τῶν Φυτῶν: Ὁ Ἰξὸς ἐπὶ τῆς Ἑλάτης, τὸ Μελάμπυρον ἐπὶ τῶν σιτηρῶν, ἡ Ὄροβάγγη εἰς τὰς ρίζας τῶν Κυάμων κ.λ.π. Ὑπάρχουν ὅμως καὶ φυτικοὶ ὁργανισμοὶ παρασιτοῦντες ἐπὶ Ζώων, ἀλλὰ καὶ ἐπὶ τοῦ Ἀνθρώπου ὅπως π.χ., πολλοὶ ἐκ τῶν Παθογόνων μικροοργανισμῶν, οἱ ὅποιοι προκαλοῦν διαφόρους ἀσθενείας π.χ. τὸ Βακτηρίδιον τῆς φυματίσεως, τὸ Δονάκιον τῆς χολέρας, διάφορα Σπειρίλλια κ.λ.π.

β) Ἐκ τῶν Ζώων: Οἱ Κρότνες, οἱ Ψύλλοι, αἱ Ἀμοιβάδες, οἱ Ὄξυουροι, ἡ Ταινία ἢ Ἐχινόκοκκος κ.λ.π.

Β'.

ΚΙΝΗΣΕΙΣ ΟΦΕΙΛΟΜΕΝΑΙ ΕΙΣ ΕΡΕΘΙΣΜΟΥΣ ΕΚ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

— Τακτισμός — Τροπισμός — Ναστίαι

Διάφοροι ἐξωτερικοὶ παράγοντες τῆς ζωῆς, ὅπως τὸ Φῶς, ἡ Θερμοκρασία, ἡ Ὑγρασία κ.λ.π. δύνανται νὰ προκαλέσουν διαφόρους κινήσεις εἰς φυτικούς καὶ κατωτέρους ζωϊκοὺς ὁργανισμούς, οἱ ὅποιοι στεροῦνται εἰδικευμένων ὁργάνων διὰ τὴν ἀντίληψιν τῶν ἐρεθισμάτων καὶ τὴν ἐκδήλωσιν τῆς ἐκάστοτε ἀντιδράσεως.

Αἱ αἰτιογενεῖς αὐταὶ κινήσεις καλοῦνται τακτισμοί, τροπισμοὶ καὶ ναστίαι (νεύσεις), ἀναλόγως τῆς μορφῆς τῆς κινήσεως. Οἱ τακτισμοὶ καὶ οἱ τροπισμοὶ χαρακτηρίζονται ὡς θετικοὶ ἢ ἀρνητικοί, ἀναλόγως τῆς κατευθύνσεως τῆς κινήσεως, ἐν σχέσει πρὸς τὴν πηγὴν τοῦ ἐπιδρωντος ἐρεθίσματος.

α) Τακτισμός.

Τακτισμὸς καλεῖται ἡ μετακίνησις ἐνὸς ὁργανισμοῦ ἢ ἐνὸς

ἐλευθέρου κυττάρου, κατόπιν ἐνὸς ἐξωτερικοῦ ἐρεθίσματος.

Διὰ τῆς αἰτιογενοῦς αὐτῆς κινήσεως, ὁ ὀργανισμὸς ἢ τὸ κύτταρον, εἴτε πλησιάζει πρὸς τὴν πηγὴν τοῦ ἐρεθίσματος καὶ τὸ φαινόμενον καλεῖται *θετικὸς τακτισμὸς*, εἴτε ἀπομακρύνεται αὐτῆς καὶ καλεῖται *ἀρνητικὸς τακτισμὸς*. Ποικίλα ἐρεθίσματα ὡς Φωτεινά, Θερμικά, Χημικά κ.λ.π. δύνανται νὰ προκαλέσουν τακτισμούς. Ἀναλόγως οἱ τακτισμοὶ χαρακτηρίζονται ὡς φωτοτακτισμοί, χημειοτακτισμοὶ κ.λ.π. Τακτισμοὺς ἐμφανίζουν κατώτεροι Φυτικοὶ ἢ Ζωϊκοὶ ὀργανισμοί, ἱκανοὶ πρὸς ἐλευθέραν κίνησιν, ἢ ἐλεύθερα κύτταρα ἀνωτέρων ὀργανισμῶν ἢ τέλος καὶ ὀργανίδια περιεχόμενα ἐντὸς τῶν κυττάρων.

Χαρακτηριστικαὶ περιπτώσεις τακτισμῶν:

1) *Φωτοτακτισμὸς εἶναι:* Ἡ μετακίνησις τῶν χλωροπλαστῶν ἐπὶ τῶν φύλλων ἐνὸς Φυτοῦ κατόπιν ἐπιδράσεως τοῦ φωτός (θετικός). Ἡ φυγὴ τῶν νυκτοβίων Ζώων πρὸ τοῦ φωτός (ἀρνητικός). Ἡ μετακίνησις πολλῶν Ἰχθύων πρὸς τὸ φῶς (θετικός) ἐπὶ τοῦ ὁποίου στηρίζεται τὸ *πυροφάνι* (χρησιμοποίησις φανῶν ὑπὸ τῶν ἀλιέων). Τὰ διάφορα πράσινα φύκη τῶν ἐλῶν ἀφροίζονται εἰς τὰ φωτεινότερα σημεῖα (θετικός) καὶ τὰ νερὰ πρασινίζουν κ.λ.π.

2) *Θερμοτακτισμὸς εἶναι:* Ἡ μετακίνησις Πρωτοζώων, Φυκῶν, Σκωλήκων κ.λ.π. πρὸς θερμότερα σημεῖα.

3) *Χημειοτακτισμὸς εἶναι:* Ἡ μετακίνησις κατόπιν ἐπιδράσεως χημικῶν οὐσιῶν ὡς π.χ. ὁ Σῆς (Σκῶρος) ἀπομακρύνεται παρουσίᾳ ναφθαλίνης (ἀρνητικός), τὰ ἀναερόβια μικρόβια ἀπομακρύνονται τοῦ O_2 (ἀρνητικός). Δύο ἀξιόλογοι περιπτώσεις θετικοῦ χημειοτακτισμοῦ, παρατηρούμεναι καὶ ἐπὶ τοῦ Ἀνθρώπου, εἶναι ἅψ' ἐνὸς μὲν ἡ μετακίνησις τῶν σπερματοζωαρίων πρὸς τὰ ἀντίστοιχα ὠάρια τοῦ εἵδους, ἅψ' ἑτέρου δὲ ἡ μετακίνησις τῶν λευκῶν αἰμοσφαιρίων πρὸς τὰ διάφορα μικρόβια καὶ τὰ τοξικά προϊόντα αὐτῶν.

Ἐκ τούτων τὸ πρῶτον φαινόμενον ἐξασφαλίζει τὴν ἀναπαραγωγὴν, τὸ δὲ δευτέρον τὴν ἄμυναν τοῦ ὀργανισμοῦ διὰ τῆς κυτταροφαγίας.

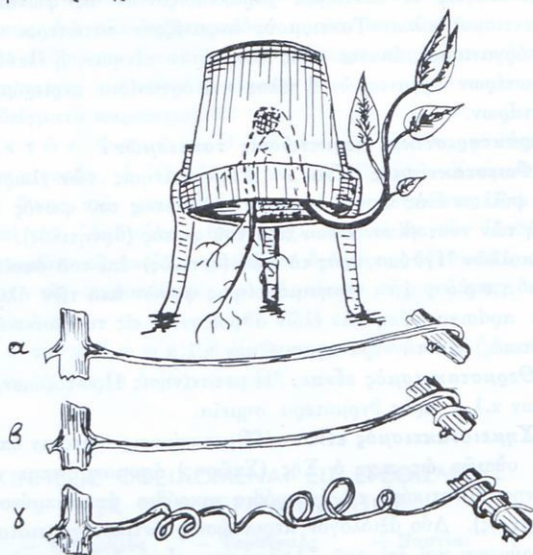
4) *Ρευματοταξία εἶναι:* Ἡ κίνησις μερικῶν ὀργανισμῶν λόγφ πίεσεως ἐκ τῆς ἡρέμου ροῆς ὑγροῦ, ρέοντος βραδέως. Ὅταν ἡ κίνησις τῶν ὀργανισμῶν ἀκολουθεῖ τὸ ρεῦμα εἶναι *ἀρνητικὴ ρευματοταξία*, ὅταν κινοῦνται ἀντιθέτως ἡ ρευματοταξία εἶναι *θετικὴ*.

5) *Γαλβανοταξία εἶναι:* Ἡ κίνησις μικροὺν ὀργανισμῶν κατὰ τὴν διαβίβασιν γαλβανικοῦ ρεύματος, τοῦ ὁποίου ρυθμίζομεν τὴν φορὰν καὶ τὴν ἔντασιν, διὰ μέσου διαλύματος. Ὅταν οἱ μικροὺν ὀργανισμοὶ

ἀθροίζονται κατὰ τὴν κáθoδoν καλεῖται καθoδική, ὅταν δὲ κατὰ τὴν ἀνοδoν ἀνοδική.

β) Τροπισμός.

Τροπισμὸς καλεῖται ἡ αἰτιογενὴς κίνησις ἐνὸς ὄργανισμοῦ ἢ ἐνὸς τμήματος τούτου, ἡ ὁποία ἐκδηλοῦται ὡς στροφὴ ἢ ὡς κάμψις. Οἱ τροπισμοὶ παρατηροῦνται ἐπὶ ὄργανισμῶν, οἱ ὁποῖοι στεροῦνται τῆς



Εἰκ. 18.—"Ἀνω: Ὁ βλαστὸς ἐμφανίζει ἀρνητικὸν βαροτροπισμὸν ἢ δὲ ρίζα θετικόν. Κάτω: Αἱ φάσεις τῆς περιελίξεως τοῦ Φυτοῦ.

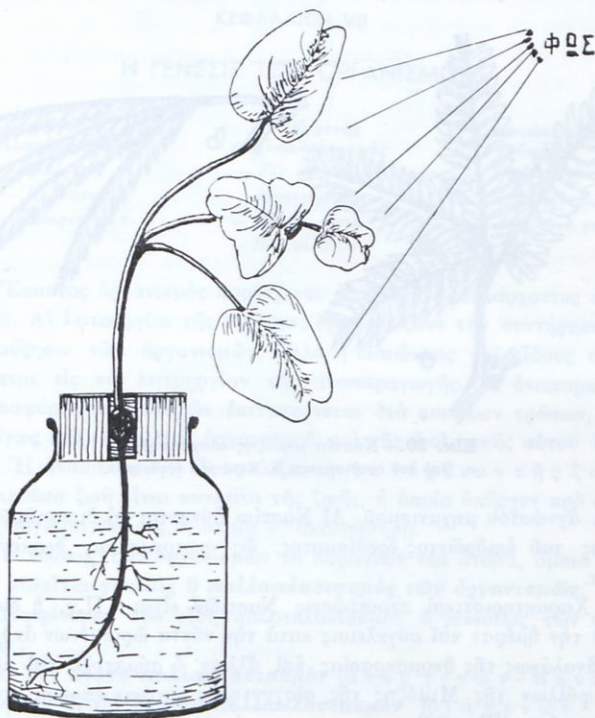
ικανότητος ἐλευθέρως κινήσεως, ὅπως τὰ Φυτὰ καὶ διακρίνονται εἰς θετικoὺς ἢ ἀρνητικoὺς ἀναλόγως τῆς κατευθύνσεως τῆς κινήσεως ἐν σχέσει πρὸς τὴν πηγὴν τοῦ ἐρεθίσματος. Οἱ τροπισμοὶ χαρακτηρίζονται ἐπίσης, ἀναλόγως τῆς φύσεως τοῦ ἐπιδρῶντος ἐρεθίσματος, ὡς φωτοτροπισμοί, θερμοτροπισμοὶ κ.λ.π.

Χαρακτηριστικαὶ περιπτώσεις τροπισμῶν:

1) **Βαροτροπισμὸς εἶναι:** Ἡ τροπὴ τῆς ρίζης πρὸς τὸ ἔδαφος (θετικὸς) καὶ τοῦ βλαστοῦ ἀντιθέτως (ἀρνητικὸς) (Εἰκ. 18).

Ἡ ἀνάπτυξις τῶν περιαλλοβλάστων Φυτῶν εἶναι ἀρνητικὸς βαροτροπισμὸς κ.λ.π. (Εἰκ. 18).

2) **Φωτοτροπισμός εἶναι** : Ἡ στροφὴ τοῦ βλαστοῦ καὶ τῶν φύλλων τῶν πρασίνων Φυτῶν πρὸς τὸ φῶς (Εἶκ 19). Ἡ στροφὴ τοῦ Ἡλινθου πρὸς τὸ ἡλιακὸν φῶς (Ἡλιοτροπισμός) κ.λ.π.



Εἶκ. 19.—Θετικὸς φωτοτροπισμός.

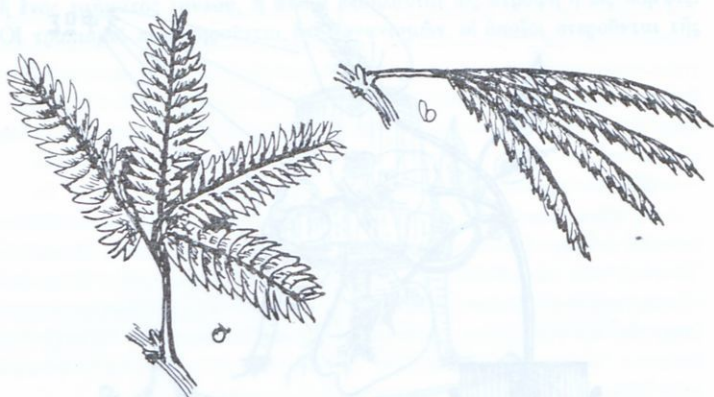
3) **Υδροτροπισμός εἶναι** : Ἡ φορὰ τῶν ριζῶν τῶν Φυτῶν πρὸς τὰ ὑγρότερα μέρη τοῦ ἐδάφους κ.λ.π.

4) **Χημειοτροπισμός εἶναι** : Ἡ φορὰ τῶν ριζῶν τῶν Φυτῶν πρὸς τὸ τμῆμα τοῦ ἐδάφους ὅπου εὐρίσκονται ὠρισμένοι χημικαὶ οὐσαὶ κ.λ.π.

5) **Θερμοτροπισμός εἶναι** : Ἡ κίνησις π.χ. Μυκήτων λόγῳ μεταβολῆς τῆς θερμοκρασίας κ.λ.π.

γ) Ναστία.

Ναστίαι (Νεύσεις) καλούνται κινήσεις, αἱ ὁποῖαι παρατηροῦνται ἐπὶ Φυτῶν, ὡς ἀποτέλεσμα διαφόρων ἐρεθισμάτων, ἀλλὰ αἱ ὁποῖαι στεροῦνται προσανατολισμοῦ πρὸς τὴν πηγὴν τοῦ ἐρεθίσματος καὶ



Εἰκ. 20.—Ναστία μιμόξης αἰσχυνηλῆς.
α. Πρὸ τοῦ ἐρεθίσματος. β. Μετὰ τὸν ἐρεθισμόν.

εἶναι ἀγνώστου μηχανισμοῦ. Αἱ Ναστίαι δύνανται νὰ διακριθοῦν ἀναλόγως τοῦ ἐπιδρῶντος ἐρεθίσματος, ὡς φωτοναστίαι, θερμοναστίαι κ.λ.π.

Χαρακτηριστικαὶ περιπτώσεις Ναστιῶν εἶναι : Π.χ. ἡ διάνοιξις κατὰ τὴν ἡμέραν καὶ σύγκλεισις κατὰ τὴν νύκτα ὠρισμένων ἀνθέων, ἢ καὶ ἀναλόγως τῆς θερμοκρασίας ἐπὶ ἄλλων ἢ σύμπτυξις καὶ κάλυψις τῶν φύλλων τῆς Μιμόξης τῆς αἰσχυνηλῆς κατόπιν ἐπαφῆς πρὸς ἓνα σῶμα κ.λ.π. (Εἰκ. 20).

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ VII

Η ΓΕΝΕΣΙΣ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ

α) Ἀγενῆς πολλαπλασιασμός	β) Ἐγγενῆς πολλαπλασιασμός	γ) Σπανιώτεροι τρόποι
— Διαίσεις	— Εἰς τοὺς κατωτέρους ὀργανισμοὺς	— Παρθενογένεσις
— Ἐκβλάστῃς	— Εἰς τὰ Φυτὰ	— Παιδογένεσις
— Σποριογονία	— Εἰς τὰ Ζῷα	— Ἐναλλαγὴ γενεῶν

Ἐκαστος ὀργανισμὸς προέρχεται ἐξ ἄλλου προϋπάρχοντος ὀργανισμοῦ. Αἱ λειτουργίαι τῆς θρέψεως ἐξασφαλίζουν τὴν συντήρησιν καὶ τὴν αὔξησιν τῶν ὀργανισμῶν, ἀλλὰ ἡ διαιώνισις τοῦ εἵδους αὐτῶν ὀφείλεται εἰς τὴν λειτουργίαν τῆς ἀναπαραγωγῆς. Ἡ ἀναπαραγωγὴ τῶν διαφόρων ὀργανισμῶν ἐπιτυγχάνεται διὰ ποικίλων τρόπων, ἀναλόγως τοῦ εἵδους τοῦ ὀργανισμοῦ καὶ τῆς βιολογικῆς αὐτοῦ ἐξελίξεως. Ἡ ἀναπαραγωγὴ ἐξασφαλίζει τὴν σ υ ν ἔ χ ρ ι α ν τ ῆ ς ζ ω ῆ ς. Ἡ παροῦσα ζωὴ εἶναι συνέχεια τῆς ζωῆς, ἡ ὁποία ὑπῆρχεν πρὸ αὐτῆς καὶ προηγεῖται ἐκείνης, ἡ ὁποία θ' ἀκολουθήσῃ.

Ἡ ἰδιότης τῶν ὀργανισμῶν νὰ παράγουν νέα ἄτομα, ὅμοια πρὸς αὐτά, καλεῖται **γένεσις ἢ πολλαπλασιασμός τῶν ὀργανισμῶν**.

Διακρίνομεν δύο εἶδη πολλαπλασιασμοῦ ἢ γενέσεως τῶν ὀργανισμῶν:

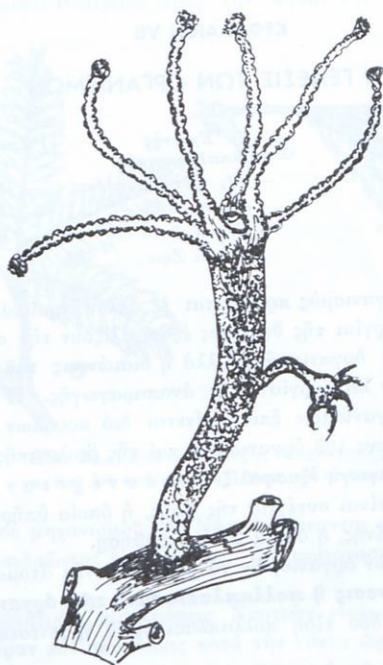
α) Τὸν **ἀγενῆ πολλαπλασιασμόν** (ἀ ν ε υ γ ε ν ῶ ν - Μ ο ν ο γ ο ν ί α ν) καὶ β) τὸν **ἐγγενῆ πολλαπλασιασμόν** (δ ι ἄ γ ε ν ῶ ν - Ἀ μ φ ι γ ο ν ί α ν).

α) Ἀγενῆς πολλαπλασιασμός.

Ἡ ἀναπαραγωγὴ ἄνευ γενῶν ἀπαντᾷται γενικῶς ἐπὶ τῶν κατωτέρων φυτικῶν καὶ ζῳικῶν ὀργανισμῶν, ὡς καὶ ἐπὶ τῶν περισσοτέρων ἀνωτέρων Φυτῶν καὶ ὀλίγων Μεταζῳων.

Ἀ γ ε ν ῆ ς π ο λ λ α π λ α σ ι α σ μ ὸ ς καλεῖται ἡ γένεσις ἐνὸς νέου ὀργανισμοῦ ἐξ ἄλλου προϋπάρχοντος, ὁμοίου πρὸς αὐτόν, ἄνευ τῆς συμμετοχῆς ἐτέρου ὁμοειδοῦς ὀργανισμοῦ. Ἡ μονογονία βασίζεται εἰς τὴν φυσικὴν ἢ τεχνητὴν (βιαίαν) ἀπόσπασιν ἐνὸς κυττάρου ἢ

ένος πολυκυττάρου τμήματος ἐκ τοῦ ἀρχικοῦ μητρικοῦ ὀργανισμοῦ, τὸ ὁποῖον ὑπὸ καταλλήλους συνθήκας ἀναπτύσσεται εἰς νέον θυγάτριον ὄργανισμόν, ὅμοιον πρὸς τὸν μητρικόν.



Εἰκ. 21.—"Υδρα προσκεκολλημένη ἐπὶ Φύκους.
Ἀπὸ τινος θέσεως ἀναπτύσσεται νέα "Υδρα
δι' ἐκβλαστήσεως.

Ὑπάρχουν τρεῖς κυρίως τρόποι ἀγενοῦς πολλαπλασιασμοῦ :

1. Διὰ διαιρέσεως ἢ Σχιζογονίας *.

Ἡ ἀναπαραγωγή διὰ διαιρέσεως ἀπαντᾷ κυρίως εἰς τὰ πρωτό-

* Εἰς τὴν μορφήν ταύτην ἀναπαραγωγῆς περιλαμβάνεται καὶ ἡ ἀναγέννησις. Πρόκειται περὶ εἰδικῆς ἱκανότητος μερικῶν κατωτέρων ὀργανισμῶν, ν' ἀποκαθιστοῦν ὁλόκληρα τμήματα τοῦ σώματος αὐτῶν, τὰ ὁποῖα ἀπώλεσαν (μερικὴ ἀναγέννησις). Εἰς μερικὰς περιπτώσεις εἶναι δυνατόν ν' ἀναπαραχθῇ ἕνα νέον ἄτομον, ἐκ τινος τμήματος ἑνὸς ὀργανισμοῦ, τὸ ὁποῖον ἔχει κυτταρικήν ὀργάνωσιν (ὁλικὴ ἀναγέννησις).

ζφα (Ἀμοιβίς κ.λ.π.), τὰ Πρωτόφυτα (Βακτηρίδια κ.λ.π.) καὶ σπανιώτερον εἰς πολυκυττάρους ὁργανισμούς, ὅπως π.χ. εἰς τὰ Κοράλλια, τοὺς Σπόγγους, τὰς Θαλασσίας Ἀνεμώνας κ.λ.π.

Ἡ διαίρεσις ἐμφανίζεται ὡς ἀπλὴ ἀπόσχισις τοῦ θυγατρικοῦ ὁργανισμοῦ εἰς δύο τμήματα ἢ ὡς πολλαπλὴ κατάτμησις εἰς περισσότερα τμήματα, ἐκ τῶν ὁποίων παράγονται νὰ νέα ἄτομα.

2. Δι' ἐκβλαστήσεως ἢ βλαστογονίας.

Ἡ βλαστογονία ἀπαντᾷται εἰς τὰ Πρωτόζωα, εἰς μερικὰ Μετάζωα (Σπόγγοι, Ὑδρα γλυκέων ὑδάτων κ.λ.π.) εἰς τὰ κατώτερα Φυτὰ (Φύκη, Βρύα κ.λ.π.) καὶ κυρίως εἰς τὰ ἀνώτερα Φυτὰ, εἰς τὰ ὅποια διακρίνομεν διαφόρους μορφὰς ἐκβλαστήσεως: π.χ. Αἱ Παράφυτες, αἱ Καταβλάδες τὰ Μοσχεύματα κ.λ.π.

Κατὰ τὴν ἐκβλάστησιν εἰς ἓν σημεῖον τοῦ μητρικοῦ ὁργανισμοῦ ἐμφανίζονται μία ἢ περισσότεραι προσεκβολαὶ (ἀπλὴ ἢ πολλαπλὴ) ἐκ τῶν ὁποίων ἀναπτύσσονται θυγατρικοὶ ὁργανισμοί. Τὰ νέα ταῦτα ἄτομα, εἴτε ἀποχωρίζονται ἐκ τοῦ μητρικοῦ ὁργανισμοῦ καὶ ἀποτελοῦν ἀνεξαρτήτους μονάδας, εἴτε παραμένουν συνηνωμένα μετ' αὐτοῦ καὶ σχηματίζουν ἀποικίας. (Εἰκ. 21).

3. Διὰ Σποριοποιήσεως ἢ Σποριογονίας.

Ἡ Σποριοποίησις ἀπαντᾷται εἰς τὰ Σπορίοφυτα (Πτεριδόφυτα, Βακτηρίδια κ.λ.π.). Κατὰ τὴν Σποριογονίαν ὁ μητρικὸς ὁργανισμὸς παράγει εἰδικὰ κύτταρα, τὰ **Σπόρια**, τὰ ὅποια ὑπὸ εἰδικὰς ἐνδοικὰς συνθήκας δύνανται νὰ ἀναπτυχθοῦν εἰς νέα ἄτομα. Τὰ Σπόρια διακρίνονται εἰς τὰ ἐξωσπόρια (ἐπιφανειακὰ κύτταρα) καὶ ἐνδοσπόρια, τὰ ὅποια σχηματίζονται ἐντὸς τῶν καλουμένων σποριαγγείων.

β) Ἑγγενὲς Πολλαπλασιασμός.

Ὁ ἐγγενὲς πολλαπλασιασμός ἀπαντᾷ ἐπὶ κατωτέρων ὁργανισμῶν (Πρωτοφύτων - Πρωτοζώων), ἀλλὰ κυρίως ἀποτελεῖ τὸν τρόπον ἀναπαραγωγῆς τῶν ἀνωτέρων ὁργανισμῶν.

Ἡ ἀναπαραγωγή διὰ γενῶν καλεῖται καὶ **ἀμφιγονία**, λόγῳ τῆς συμμετοχῆς δύο ἑτεροφύλων εἰδικῶν κυττάρων, τὰ ὅποια καλοῦνται **γεννητικὰ** ἢ **ἀναπαραγωγικά**. Τὰ κύτταρα ταῦτα συνεννοῦνται, ὑπὸ εἰδικὰς καὶ ἀναλόγους συνθήκας καὶ δημιουργοῦν ἕνα νέον κύτταρον, ἐκ τοῦ ὁποίου θὰ ἀναπτυχθῇ τὸ νέον ἄτομον.

Ἡ σύντηξις τῶν δύο ἑτεροφύλων κυττάρων ἀφορᾷ καὶ εἰς τοὺς πυρήνας αὐτῶν καὶ καλεῖται **γονιμοποιήσις**, τὸ δὲ προῖδν τῆς συντήξεως ταύτης **ζυγωτόν**.

ένος κυττάρου πατρικῆς καὶ ἐνὸς μητρικῆς προελεύσεως, κατὰ τὴν γονιμοποίησιν, ἔχει ὡς ὁποτέλεσμα τὴν μεταβίβασιν τῶν κληρονομικῶν χαρακτηριστῶν, ἀμφοτέρων τῶν γονέων, εἰς τὸν νέον ὄργανισμόν.

Ἡ γονιμοποίησις γίνεται μόνον μεταξὺ ὁρμόνων γεννητικῶν κυττάρων. Ὡς ὥριμα θεωροῦνται τὰ γεννητικὰ κύτταρα, τὰ ὁποῖα διὰ καταλλήλου ἐπεξεργασίας ὑπέστησαν μείωσιν τοῦ ἀριθμοῦ τῶν χρωματοσωμάτων αὐτῶν εἰς τὸ ἥμισυ (ἐτεροτυπικὴ πυρηνοτομία)*, οὕτως ὥστε νὰ ἀποφεύγεται ὁ διπλασιασμός τῶν χρωματοσωμάτων τοῦ νέου ὄργανισμοῦ (διπλοειδὴ κύτταρα)**.

Ἡ ὥριμανσις τῶν γεννητικῶν κυττάρων τῶν ἀνωτέρων μεταξφών ρυθμίζεται ὁρμονικῶς καὶ καλεῖται διὰ μὲν τὰ ὠάρια, ὠογένεσις, διὰ δὲ τὰ σπερματοζῶάρια, σπερμογένεσις.

Τὰ σπερματοζῶάρια εἶναι εὐκίνητα*** καὶ μικρότερα τῶν ὠαρίων. Ἐπειδὴ διάφοροι ἐξωτερικοὶ παράγοντες (ψυχρός, ὑψηλὴ θερμοκρασία, ὄξινον περιβάλλον κ.λ.π.) δύνανται νὰ ἐπιδράσουν δυσμενῶς ἐπὶ τῶν σπερματοζωαρίων, ἡ φύσις πρὸς κατασφάλισιν τῆς διαιωνήσεως τοῦ εἶδους ἐξαποστέλλει τεράστιον ἀριθμὸν ἐκ τούτων, πρὸς γονιμοποίησιν ἐνὸς ὠαρίου, ἂν καὶ ἀπαιτεῖται συνήθως μόνον ἓν**** (μονοσπερμία) ἢ σπανιώτερον περισσότερα (πολυσπερμία).

Ἡ συνάντησις τῶν ἑτεροφύλων γεννητικῶν κυττάρων κατὰ τὴν γονιμοποίησιν γίνεται εἴτε ἐκτὸς τοῦ γεννητικοῦ συστήματος τοῦ θήλεως, ὅπως π.χ. εἰς τοὺς Ἰχθύες (ἐκχυσις) ἢ εἰς τοὺς Βατράχους (ἐπίβρεξις), εἴτε ἐντὸς τοῦ γεννητικοῦ συστήματος τοῦ θήλεως, ὅπως π.χ. εἰς τὰ θηλαστικά, καὶ τὸν Ἀνθρῶπον (συνουσία).

Μετὰ τὴν γονιμοποίησιν τὸ σχηματιζόμενον ζυγωτὸν ὑφίσταται ἀλλεπαλλήλους μιτωτικὰς διαιρέσεις, μὲ ὁποτέλεσμα τὸν σχηματισμὸν πολλῶν νέων συνδεομένων κυττάρων, τὰ ὁποῖα καλοῦνται Βλαστομερίδια***. Τὰ βλαστομερίδια, ὅμοια κατ' ἀρχάς, διαφοροποιοῦν-

* Ἰδὲ σελίς 34 «ὁμοιοτυπικὴ καὶ καὶ ἑτεροτυπικὴ πυρηνοτομία».

** Ἰδὲ σελίς 27 «ἀπλοειδὴ καὶ διπλοειδὴ κύτταρα».

*** Τὰ σπερματοζῶάρια κινοῦνται, μὲ τὴν βοήθειαν ἐνὸς μαστιγίου, πρὸς ἀναζήτησιν τοῦ ὠαρίου διὰ θετικῶν χημειοτακτικῶν κινήσεων, αἱ ὁποῖαι προκαλοῦνται ἐκ τῆς παρουσίας οὐοῶν, παραγομένων ὑπὸ τοῦ ὠαρίου.

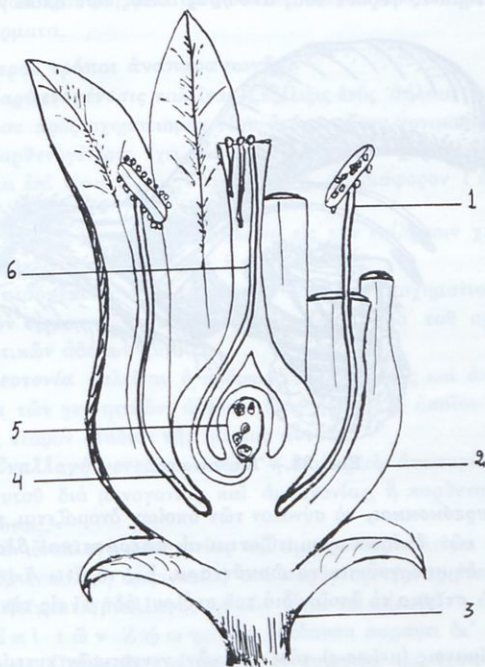
**** Εἰς τὸν Ἀνθρῶπον ἐξακοντίζονται 250—300 ἑκατομμύρια σπερματοζωάρια εἰς ἑκάστην ἐκσπερμάτισιν.

***** Ἡ διαίρεσις τοῦ ζυγωτοῦ ἐκδηλοῦται, ὡς αὐλάκωσις, ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας αὐτοῦ καὶ ἐξαρτᾶται ἐκ τοῦ ποσοῦ τῆς λεκίθου. *Λέκιθος* καλεῖται θρεπτικὴ οὐσία τοῦ ὠαρίου, χρήσιμος διὰ τὴν θρέψιν τοῦ ζυγωτοῦ κατὰ τὸ μετὰ τὴν γονιμοποίησιν διάστημα. Ἡ ποσότης καὶ ἡ κατανομή τῆς λεκίθου ποικίλει ἐπὶ τῶν διαφόρων ζυγωτῶν, οὕτως ὥστε νὰ διακρίνωμεν ταῦτα ἀναλόγως: ὡς ἀλέκιθα, κεντρολέκιθα καὶ τελολέκιθα.

ται κατόπιν καὶ ἀποτελοῦν ομάδας ὁμοειδῶν κυττάρων, δηλαδή σχηματίζουν τοὺς Ἴστους (Ἰστογενέσεις), ἐκ τῶν ὁποίων σχηματίζονται τὰ ὄργανα (ὄργανογενέσεις). Τέλος τὰ ὄργανα δημιουργοῦν τὰ συστήματα, ἐκ τῶν ὁποίων συγκροτεῖται ὁ νέος ὄργανισμός.

β) Ἡ ἐγγενὴς ἀναπαραγωγή εἰς τὰ Φυτά.

Ἡ ἐγγενὴς ἀναπαραγωγή τῶν Φυτῶν βασίζεται ἐπίσης εἰς τὸν



Εἰκ. 22.—Διατομή ἄνθους.

1, 4 στήμονες· 2, 3, κάλυξ, 5, ὑπερος· 6, δδηγὸς σωλήν.

σχηματισμὸν δύο εἰδῶν κυττάρων, τῶν γ α μ ε τ ῶ ν, ἢ συνένωσις τῶν ὁποίων ἔχει ὡς ἀποτέλεσμα τὸν σχηματισμὸν τοῦ ζ υ γ ω τ ο ῦ ἐκ τοῦ ὁποίου προκύπτει ὁ νέος ὄργανισμός. Οὐσιώδη σημασίαν ἔχει κυρίως ἡ συγχώνευσις τῶν πυρήνων. Ὁ ἐγγενὴς πολλαπλασιασμός παρατη-

ρεΐται ἀκόμη καὶ εἰς ἀπλουστάτους φυτικούς ὁργανισμοὺς πλὴν τῶν Σχιζοφυτῶν.

Εἰς τὰ καλούμενα Σπερματοφύτα ὑπάρχουν εἰδικὰ ὄργανα ἀναπαραγωγῆς, τὰ *ἄνθη*. Τὰ ἄνθη εἶναι βλαστοὶ μὲ φύλλα μεταμορφωμένα.

Ἐκαστον ἄνθος ἀποτελεῖται: 1) Ἀπὸ τὸν *κάλυκα* καὶ τὴν *στεφάνην* (περιάνθειον) καὶ 2) ἀπὸ τοὺς *στήμονας* καὶ τοὺς *ὑπέρους*. Οἱ στήμονες φέρουν τοὺς *ἀνθήρας* ἐντὸς τῶν ὁποίων σχηματί-



Εἰκ. 23.—Ἐπικονίασις.

ζονται οἱ *γυρεόκοκκοι*, τὸ σύνολον τῶν ὁποίων ὀνομάζεται *γύρις*.

Ἐντὸς τῶν ὑπέρων σχηματίζονται αἱ *σπερματικαὶ βλάσται*, ἐκ τῶν ὁποίων δημιουργοῦνται τὰ *ωοκύτταρα*. Εἰς τὸ ἄνω ἄκρον ὃ ὑπερος φέρει τὸ *στιγμα* τὸ ὁποῖον διὰ τοῦ στύλου ὁδηγεῖ εἰς τὴν ὠοθήκην (Εἰκ. 22).

Ἡ ὥριμανσις (μείωσις) τῶν φυτικῶν γεννητικῶν κυττάρων γίνεται ἐντὸς τῶν ἀνθῆρων καὶ τῶν ὑπέρων. Μετὰ τὴν ὥριμανσιν πρέπει οἱ κόκκοι τῆς γύρεως νὰ μεταφερθοῦν ἐπὶ τῶν στιγμάτων. Ἡ λειτουργία αὕτη καλεῖται *ἐπικονίασις*. Τὰ φυτὰ τῶν ὁποίων τὰ ἄνθη φέρουν καὶ στήμονες καὶ ὑπέρους καλοῦνται *μόνοικα*, ἐνῶ τὰ φέροντα μόνον στήμονες ἢ μόνον ὑπέρους καλοῦνται *δίοικα*. Τὰ μὲν μόνοικα φυτὰ εἶναι ἐρμαφρόδιτα, τὰ δὲ δίοικα διακρίνονται εἰς ἄρρενα (στήμονες) καὶ θήλεα (ὑπεροι).

Ἡ ἐπικονίασις γίνεται μετὰ τὴν βοήθειαν τοῦ ἀέρος ἢ τῶν Ἐντόμων (Εἰκ. 23).

Ἡ αὐτὴ ἐπικονίασις, δηλαδή ἡ μεταφορὰ γύρεως ἀπὸ τῶν στημόνων εἰς τὸ στίγμα ὑπέρου τοῦ αὐτοῦ ἄνθους, εἶναι σπανιωτάτη. Συνήθως οἱ γυρέοκοι ἐνὸς ἄνθους ἐπικάθηνται εἰς τὰ στίγματα ἄλλων ἄνθων τοῦ αὐτοῦ Φυτοῦ ἢ ἐτέρου τοιοῦτου.

Τὸ σχηματιζόμενον μετὰ τὴν ἐπικονίασιν ζυγῶν ἐξελίσσεται εἰς **σπέρμα**, ἡ δὲ ῥοθήκη μετατρέπεται εἰς **καρπὸν**, ὁ ὁποῖος κερικλείει πολλὰ σπέρματα.

Σπανιώτεροι τρόποι ἀναπαραγωγῆς.

1) **Παρθενογένεσις** καλεῖται ἡ ἐξέλιξις ἐνὸς θήλεως γαμέτου Φυτοῦ ἢ Ζῴου πρὸς σχηματισμὸν νέου ατόμου ἄνευ γονιμοποιήσεως.

Ἡ παρθενογένεσις ἔχει ἐνίστε γεωγραφικὸν χαρακτῆρα, δηλαδή ἐμφανίζεται ἐπὶ τινος Ζῴου, ὅταν εὗρεθῇ εἰς διάφορον Γεωγραφικὸν πλάτος.

Ὅταν ἡ παρθενογένεσις ὁφείλεται εἰς τὴν ἐπίδρασιν χημικῶν οὐσιῶν ἢ φυσικῶν μέσων καλεῖται *τεχνητή*.

2) **Παιδογένεσις ἢ Παιδογονία** καλεῖται ὁ σχηματισμὸς ἀπογόνων ἐκ τῶν σωματικῶν κυττάρων ἐνὸς Ζῴου, πρὸ τοῦ σχηματισμοῦ τῶν γεννητικῶν ἀδένων αὐτοῦ.

3) **Νεοτονία** καλεῖται ὁ πρόωρος σχηματισμὸς καὶ ἀκολούθως ἡ λειτουργία τῶν γεννητικῶν ἀδένων ἐνὸς Ζῴου, τὸ ὅποιον εὗρίζεται ἀκόμη εἰς νεαρὸν στάδιον τῆς ἡλικίας αὐτοῦ.

4) **Ἐναλλαγὴ γενεῶν** καλεῖται ἡ διαδοχικὴ ἀναπαραγωγὴ Ζῴου τινὸς ἢ Φυτοῦ διὰ μονογονίας καὶ ἀμφιγονίας, ἢ παρθενογενέσεως ἢ παιδογενέσεως.

Ἡ μὲν ἔναλλαγὴ μονογονίας καὶ ἀμφιγονίας καλεῖται **μεταγένεσις**, ἡ δὲ ἔναλλαγὴ ἀμφιγονίας καὶ παρθενογενέσεως **ἐτερογονία**.

Παραδείγματα ἐναλλαγῆς γενεῶν εἶναι τὰ κάτωθι:

α) **Ἐπὶ τῶν Ζῴων**. Μία Μέδουσα παράγει δι' ἀμφιγονίας ὥς ἀπογόνους Πολύποδες, οἱ ὁποῖοι ἐν συνεχείᾳ παράγουν μονογονικῶς (δι' ἐκβλαστήσεως) Μέδουσας. Ὅτοι ἡ ἑγγενὴς γενεὰ τῶν Μεδουσῶν ἐναλλάσσεται μετὰ τῆς ἀγενοῦς γενεᾶς τῶν Πολυπόδων.

β) **Ἐπὶ τῶν Φυτῶν**. Εἰς τὰ Βρυόφυτα καὶ Σπερματόφυτα ἡ ἀγενὴς γενεὰ παράγει διὰ σπορίων τὴν ἑγγενῆ τοιαύτην. Δηλαδή ἡ ἑγγενὴς γενεὰ ἄρχεται ἀπὸ τῆς βλαστήσεως τοῦ σπορίου καὶ καταλήγει εἰς τὸν σχηματισμὸν τοῦ ῥοῦ, ἡ δὲ ἀγενὴς ἀρχομένη ἀπὸ τῆς βλαστήσεως τοῦ ῥοῦ καταλήγει εἰς τὸν σχηματισμὸν τοῦ σπορίου.

γ) Ἐπὶ τῶν Παρασίτων. Τὸ πλασμώδιον τῆς Ἑλονοσίας ἐμφανίζει ἐναλλαγὴν γενεῶν ἐπὶ δύο ξενιστῶν, δηλαδὴ ἡ ἀγενὴς γενεὰ τοῦ παρασίτου ἀναπτύσσεται ἐπὶ τοῦ Ἀνθρώπου, ἡ δὲ ἐγγενὴς ἐπὶ τοῦ ἀνωφελοῦς Κώνωπος.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

- 1) Τί καλεῖται Βιότοπος ;
- 2) Τί καλεῖται Βιολογικὴ ἐνότης καὶ τί Βιοκοινότης ;
- 3) Ποιοὶ παράγοντες δύνανται νὰ προκαλέσουν μεταβολὰς τῆς Βιοκοινότητος ;
- 4) Γνωστὰ παραδείγματα χαρακτηριστικῶν περιπτώσεων μεταβολῶν τῆς Βιοκοινότητος.
- 5) Τί καλεῖται : α) Κοινωνία, β) Ἀγέλη, γ) Στίφος ;
- 6) Τί καλεῖται Συμβίωσις ; (Παράδειγμα).
- 7) Τί καλεῖται Παραβίωσις ; (Παράδειγμα).
- 8) Τί καλεῖται Παρασιτισμός ; (Παράδειγμα).
- 9) Τί γνωρίζετε γενικῶς περὶ τῶν παρασίτων ;
- 10) Τί καλεῖται : α) Τακτισμός, β) Τροπισμός, γ) Ναστία (Νεῦσις).
- 11) Ποίας χαρακτηριστικὰς περιπτώσεις Τακτισμοῦ γνωρίζετε καὶ ποία μορφή ἔχει σημασίαν καὶ διὰ τὸν Ἀνθρώπον ;
- 12) Ποίας χαρακτηριστικὰς μορφὰς Τροπισμοῦ γνωρίζετε ;
- 13) Τί καλεῖται ἀναπαραγωγὴ καὶ ποῦ ἀποβλέπει ἡ λειτουργία αὕτη ;
- 14) Ποῖα εἶναι τὰ κύρια εἶδη ἀναπαραγωγῆς τῶν ὀργανισμῶν ;
- 15) Τί καλεῖται ἀγενὴς καὶ τί ἐγγενὴς πολλαπλασιασμός ;
- 16) Τί καλεῖται παροδικὴ σύζευξις ;
- 17) Τί καλεῖται μόνιμος σύντηξις ;
- 18) Τί καλοῦμεν Ἑρμαφρόδιτα καὶ τί Γονοχωριστικὰ ἄτομα ;
- 19) Ποῖα τὰ εἶδη τῆς Μονογονίας ; (Παράδειγματα).
- 20) Τί καλοῦμεν πρωτεύοντα καὶ τί δευτερεύοντα γνωρίσματα τοῦ Φύλου ;
- 21) Τὰ δευτερεύοντα Φυλετικὰ γνωρίσματα ἔχουν σημασίαν διὰ τὴν ἀναπαραγωγὴν ;
- 22) Ποῖος ὁ ρόλος τῶν γεννητικῶν ἀδένων πλὴν τῆς παραγωγῆς τῆς γεννητικῆς οὐσίας ;
- 23) Τί καλεῖται γονιμοποίησις καὶ ποῖον τὸ ἀποτέλεσμα αὐτῆς ;
- 24) Τί καλοῦμεν ὄριμα γεννητικὰ κύτταρα ;
- 25) Τί εἶναι ἡ ὡγένεσις καὶ τί ἡ σπερμογένεσις ;
- 26) Ποῖαι αἱ διαφοραὶ μεταξὺ γεννητικῶν κυττάρων ἄρρενος καὶ θήλεος ;
- 27) Ποῖα εἶναι ἡ ἐξέλιξις τοῦ ζυγωτοῦ τῶν Ζῴων ;
- 28) Περιγράψατε συνοπτικῶς τὴν Ἀμφιγονίαν εἰς τὰ Ζῷα.
- 29) Ποῖα τὰ μέρη τοῦ Ἀνθους ;
- 30) Ποῖα τὰ γεννητικὰ κύτταρα τῶν Ζῴων καὶ ποῖα τῶν Φυτῶν ;
- 31) Τί καλοῦμεν Ἑρμαφρόδιτα, τί Μόνοικα καὶ τί Δίοικα Φυτὰ ;
- 32) Τί καλεῖται ἐπικονίασις καὶ πῶς συντελεῖται αὕτη ;
- 33) Ποῖα ἡ ἐξέλιξις τοῦ ζυγωτοῦ τῶν Φυτῶν ;
- 34) Τί καλεῖται : α) Παρθενογένεσις, β) Παιδογένεσις, γ) Νεοτονία καὶ δ) Ἐναλλαγὴ γενεῶν ;
- 35) Χαρακτηριστικὰ παραδείγματα ἐναλλαγῆς γενεῶν.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ VIII

ΚΛΗΡΟΝΟΜΟΛΟΓΙΑ

(ΓΕΝΕΤΙΚΗ)

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

- | | |
|-----------------------------------|----------------------------|
| — Κληρονομικότης · Κληρονομολογία | — ΝΟΜΟΙ ΤΟΥ MENDEL |
| — Τεχνικοί ὄροι · | — Νεώτεροι ἀπόψεις διὰ τὴν |
| — Ποῖται ἰδιότητες κληρονομοῦνται | ἐρμηνείαν τῶν Νόμων τοῦ |
| — Gregor Mendel | Mendel |
| — Μεθολογία | — Εὐγονική |

— Ἀσκήσεις

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ἡ παρατηρουμένη ὁμοιομορφία μεταξὺ Μητρικοῦ καὶ Θυγατρίων ὀργανισμῶν, κατὰ τὴν ἀγενῆ ἀναπαραγωγὴν, εἶναι εὐεξήγητος, καθ' ὅσον τὰ νέα ἄτομα ἀποτελοῦν τμήματα ἀποσπασθέντα ἐκ τοῦ ἀρχικοῦ τοιούτου.

Ἀντιθέτως, ἡ ὁμοιομορφία μεταξὺ προγόνων καὶ ἀπογόνων, κατὰ τὴν ἐγγενῆ ἀναπαραγωγὴν προσλαμβάνει μυστηριώδη χαρακτῆρα, διότι εἰς τὴν δημιουργίαν τῶν ἀπογόνων μετέχουν μόνον δύο γεννητικὰ κύτταρα, ἐκ τῶν ὁποίων τὸ ἓν εἶναι πατρικῆς καὶ τὸ ἕτερον μητρικῆς προελεύσεως.

Τὸ φαινόμενον τῆς μεταβιβάσεως τῶν ἰδιοτήτων ἦτο παλαιόθεν γνωστόν, πλὴν ὅμως ἡ φύσις αὐτοῦ ἤρχισεν μόλις πρὸ 100 περίπου ἔτῶν νὰ διευκρινίζεται, ὅταν ὁ Mendel, κατόπιν μακροχρονίων ἐπιτυχῶν πειραμάτων, διετύπωσεν πρῶτος τοὺς νόμους, οἱ ὅποιοι διέπουν τὴν ἰδιότητα ταύτην τῶν ἐμβίων ὄντων.

Οὕτω, κατὰ τὴν πρὸ τοῦ Mendel σκοτεινὴν ἐποχὴν, σχετικῶς μὲ τὸ φαινόμενον τῆς κληρονομικότητος, μεταξὺ τοῦ λαοῦ μὲν ἐπεκράτουν περίεργοι ἀντιλήψεις καὶ δεισιδαιμονίαι, ἡ δὲ ἐπιστὴμὴ παρέμενεν μακρὰν τῆς ἀληθείας, διότι οἱ ἀσχοληθέντες μὲ τὴν κληρονομικότητα ἠκολούθησαν ἐσφαλμένην ὁδόν. Ἀλλως τε οἱ ἐπιστήμονες τῆς ἐποχῆς ἐκείνης εἶχον ἐλαχίστην συνάφειαν μὲ τοὺς νόμους τῶν πιθανοτήτων, οἱ ὅποιοι ἔχουν μεγάλην σημασίαν διὰ τὴν κληρονομικότητα, λόγῳ τῶν φαινομένων τῆς τύχης, τὰ ὅποια παρουσιάζονται κατ' αὐτὴν.

Ὁ Mendel διὰ τῶν ἐργασιῶν του ἔδωσε μίαν τελείως νέαν κατεύθυνσιν εἰς τὸ πρόβλημα τοῦτο καὶ ἀπέδειξεν πειραματικῶς, ὅτι ἡ μεταβίβασις τῶν ἰδιοτήτων ἀπὸ τῶν προγόνων εἰς τοὺς ἀπογόνους ἀκολουθεῖ ὠρισμένους νόμους.

α) Κληρονομικότης καὶ Κληρονομολογία.

1) Κληρονομικότης καλεῖται ἡ μεταβίβασις τῶν ἰδιοτήτων τῶν προγόνων εἰς τοὺς ἀπογόνους.

2) Κληρονομολογία ἢ Γενετικὴ καλεῖται ἡ βιολογικὴ ἐπιστήμη, ἡ ὁποία μελετᾷ τὴν φύσιν τῶν κληρονομικῶν ἰδιοτήτων καὶ τὸν μηχανισμόν τῆς μεταβιβάσεως αὐτῶν, ἀπὸ τῶν προγόνων εἰς τοὺς ἀπογόνους.

β) Τεχνικοὶ ὅροι.

Ἡ Κληρονομολογία χρησιμοποιεῖ, κατὰ τὴν διατύπωσιν τῶν διαφόρων θεμάτων αὐτῆς, ὠρισμένους τεχνικοὺς ὅρους. Διὰ τῶν ὅρων τούτων ἐκφράζονται αὐστηρῶς καθωρισμένοι ἔννοιαι, οὕτως ὥστε ἡ γνῶσις αὐτῶν νὰ εἶναι ἀπολύτως ἀπαραίτητος:

1) **Γονότυπος** καλεῖται τὸ σύνολον τῶν κληρονομικῶν κατὰ φύσιν τοῦ ἀτόμου, δηλαδὴ τὸ κληρονομικὸν ὑπόστρωμα αὐτοῦ. Αἱ ἰδιότητες ἐνὸς ἀτόμου εἶναι πολὺ περισσότεραι ἐκεῖνων, αἱ ὁποῖαι ἐκδηλοῦνται ἐπ' αὐτοῦ.

2) **Φαινότυπος** καλεῖται τὸ σύνολον τῶν ἐκδηλουμένων ἰδιοτήτων τοῦ ἀτόμου.

3) **Βιότυπος** καλεῖται τὸ σύνολον ὁμοειδῶν ἀτόμων, τὰ ὁποῖα ἔχουν τὸν αὐτὸν γονότυπον.

4) **Πληθυσμὸς** καλεῖται τὸ σύνολον τῶν ὁμοειδῶν ἀτόμων, τὰ ὁποῖα ἔχουν διὰφορὸν γονότυπον.

5) **Διασταύρωσις** καλεῖται ἡ σύζευξις δύο ὁμοειδῶν ἀτόμων γενικῶς.

6) **Εἶδος** καλεῖται ἄθροισμα ἀτόμων, τὰ ὁποῖα ὁμοιάζουν εἰς τὰς κληρονομικὰς καταφύσεις καὶ ἔχουν μετὰξὺ τῶν τὴν δυνατότητα τῆς ἀναπαραγωγῆς. Ὁ ὅρισμός οὗτος δὲν εἶναι ἀπόλυτος, καθ' ὅσον ὑπάρχει ὅριον, ὡς πρὸς τὴν ἔκτασιν τῆς ὁμοιότητος, καὶ ἔξ ἄλλου ὑπάρχουν περιπτώσεις ἀναπαραγωγῆς μετὰξὺ ἑτεροειδῶν ἀτόμων, π.χ. "Ἰππος×"Όνος = "Ἡμίονος κ.λ.π.

7) **Φυλὴ*** καλεῖται ἡ μεγάλη ὁμὰς ἀτόμων ἐνὸς εἴδους, τὰ ὁποῖα

* Περί φυλῶν ἰδὲ «Μαθήματα Ἀνθρωπολογίας, Κ. Παντελάκη», σ.154.

ἐμφανίζουν ἰδιαίοντας χαρακτήρας, μεταβιβαζομένους κληρονομικῶς. Ἐπομένως ἡ φυλὴ περιλαμβάνεται εἰς τὰ πλαίσια τοῦ εἵδους.

8) *Καθαρὰ ἡ ἀμιγῆς Φυλὴ* καλεῖται τὸ σύνολον τῶν ἀτόμων, τὰ ὅποια ἔχουν τὰς αὐτὰς κληρονομικὰς καταφύσεις, ἀπληλαγμένας πάσης ξένης ἐπιδράσεως.

9) *Υβριδισμός * ἡ Νοθοποίησις ἡ Μιγαδοποίησις* καλεῖται ἡ διασταύρωσις μεταξὺ ἀτόμων, τὰ ὅποια ἀνήκουν εἰς ἀμιγεῖς φυλάς, ἀλλὰ διαφέρουν τοῦλάχιστον ὥς πρὸς ἓν γνώρισμα. Προῖον τῆς Ὑβριδοποιήσεως εἶναι τὰ *Υβρίδια* ἢ *Νόθα*. Ἐὰν τὰ διασταυρούμενα ἄτομα διαφέρουν ὥς πρὸς ἓν γνώρισμα, ἡ διασταύρωσις καλεῖται *μονοῦβριδισμός* καὶ τὰ παραγόμενα νόθα *μονοῦβρίδια*. Ἐὰν ὁμως διαφέρουν ὥς πρὸς δύο ἢ περισσότερα γνωρίσματα, τότε ἡ μὲν διασταύρωσις καλεῖται ἀναλόγως *διῦβριδισμός ἡ πολυῦβριδισμός*, τὰ δὲ νόθα, *διῦβρίδια ἡ πολυῦβρίδια* ἀντιστοίχως.

10) *Ποικιλότης* καλεῖται τὸ φαινόμενον τῆς διαφορᾶς μεταξὺ ἀτόμων τῆς αὐτῆς φυλῆς.

11) *Ποικιλία* καλεῖται τὸ ἄθροισμα ἀτόμων, τὰ ὅποια ἀνήκουν εἰς μίαν Φυλὴν, ἀλλ' ἐμφανίζουν μερικὰς ἐπουσιώδεις ιδιότητας, μὴ παρατηρουμένας εἰς τὰ λοιπὰ ἄτομα τῆς Φυλῆς ταύτης. Ἡ κληρονομικὴ μεταβίβασις δὲν ἰσχύει διὰ τὰς ποικιλίας, αἱ ὅποια ὀφείλονται εἰς ἐξωτερικὰς ἐπιδράσεις.

Αἱ ποικιλίαι διακρίνονται: α) εἰς παραποικιλίας, β) εἰς μιξοποικιλίας καὶ γ) εἰς ἰδιοποικιλίας.

α) Αἱ *Παραποικιλίαι* περιλαμβάνουν ἄτομα, τῶν ὁποίων αἱ ιδιότητες, λόγῳ ἐξωτερικῶν ἐπιδράσεων, ἐμφανίζουν παρεκκλίσεις ἀπὸ τῶν ιδιοτήτων τοῦ γονοτύπου αὐτῶν.

β) Αἱ *Μιξοποικιλίαι* εἶναι ἀποτέλεσμα ἀναμίξεως ἑτεροειδῶν κληρονομικῶν καταφύσεων (Μαῦρος + Λευκὴ = Μιγὰς).

γ) Αἱ *Ἰδιοποικιλίαι* εἶναι χαρακτήρες, οἱ ὅποιοι ἐμφανίζονται εἰς τοὺς ἀπογόνους χωρὶς νὰ προϋπάρχουν εἰς τοὺς προγόνους. Βάσις τῶν Ἰδιοποικιλιῶν εἶναι τὸ φαινόμενον τῆς μεταλλάξεως.

12) *Μετάλλαξις* καλεῖται ἡ αἰφνιδία ἐμφάνισις νέων ιδιοτήτων εἰς τοὺς ἀπογόνους, αἱ ὅποια δὲν ὀφείλονται εἰς ἐξωτερικὰς ἐπιδράσεις καὶ εἶναι κληρονομικαί.

13) *Γονίδια* καλοῦνται αἱ κληρονομικαὶ καταβολαί, αἱ ὅποια ἐδράζονται ἐπὶ τῶν χρωματοσωμάτων ὑπὸ μορφὴν *καθωρισμένων ὀντοτήτων*.

* Ἐκ τοῦ ὑβριζίζω = διασταυρώνω.

Τὰ χρωματοσώματα εὐρίσκονται κατὰ ζεύγη, δηλαδή ἕκαστον ἐκ τούτων ἔχει καὶ τὸ ὁμοίον του, τὸ ὁποῖον καλεῖται ὁ μ ὁ λ ο γ ο ν. Τὰ γονίδια εὐρίσκονται ἐπίσης κατὰ ζεύγη. Δύο γονίδια εὐρισκόμενα εἰς τὰς αὐτὰς θέσεις ὁμολόγων χρωματοσωμάτων καλοῦνται ἁ λ λ η λ ὁ μ ο ρ φ α. Ἀλληλόμορφοι καλοῦνται καὶ αἱ ιδιότητες, αἱ ἀφορῶσαι εἰς τὰ ἀλληλόμορφα γονίδια.

14) *Ὁμοζυγωτὸν* * ὥς πρὸς τина ιδιότητα καλεῖται τὸ ἄτομον, τὸ ὁποῖον προκύπτει ἀπὸ γονεῖς μὲ ὁμοίας ἀντιστοίχους ἀλληλομόρφους ιδιότητος ἢ ἄλλως τὸ ἄτομον, τοῦ ὁποίου εἶναι ὅμοια τὰ ἀλληλόμορφα γονίδια, τὰ ἐλέγχοντα τὴν ιδιότητα ταύτην. Τὸ ἄτομον τοῦτο θὰ ἔχη ὥς πρὸς τὴν ιδιότητα ταύτην *ἀμιγῇ ἢ καθαρὰν κληρονομικὴν σύστασιν* καὶ θὰ εἶναι, ὥς ἐκ τούτου, εἷς *καθαρόαιμος γονεὺς*.

15) *Ἑτεροζυγωτὸν*, ὥς πρὸς τина ιδιότητα, καλεῖται τὸ ἄτομον, τοῦ ὁποίου εἶναι διάφορα τὰ γονίδια διὰ τῶν ἐλέγχεται ἡ ιδιότης αὕτη. Συνεπῶς ὅλα τὰ *Ὑβρίδια εἶναι ἄτομα ἑτεροζυγώτα*.

Παραδείγματα: α) Ὁμοζυγωτοῦ. Λευκὸν ἄνθος, τὸ ὁποῖον προέκυψεν ἐκ τῆς διασταυρώσεως λευκοῦ ἄρρενος καὶ λευκοῦ θήλεως ἄνθους. β) Ἑτεροζυγωτοῦ. Ροδόχρουν ἄνθος ἐκ τῆς διασταυρώσεως λευκοῦ ἄρρενος καὶ ἐρυθροῦ θήλεως.

16) *Ἀνταγωνιζόμενον ζεῦγος γονιδίων* εἶναι τὸ σχηματιζόμενον κατὰ τὸν ὑβριδισμόν. Τὸ ζεῦγος τοῦτο συντίθεται ἀπὸ ἓν γονίδιον πατρικῆς καὶ ἓν μητρικῆς προελεύσεως.

17) *Πατρικὴ γενεὰ* εἶναι τὸ ζεῦγος τῶν ἀτόμων, τὰ ὁποῖα ἐπiléγονται διὰ τὴν πρώτην διασταύρωσιν. Τὰ ἄτομα τῆς πατρικῆς γενεᾶς εἶναι ἁ π α ρ α ι τ ῆ τ ω ς ὁ μ ο ζ υ γ ῶ τ ε ς.

Ἡ πατρικὴ γενεὰ παρίσταται διὰ τοῦ λατινικοῦ γράμματος P (Generatio Parentalis).

18) *Πρώτη θυγατρικὴ γενεὰ* καλεῖται τὸ σύνολον τῶν Ὑβριδίων, τὰ ὁποῖα προκύπτουν ἐκ τῆς διασταυρώσεως τῶν ἀτόμων τῆς (P) γενεᾶς.

Αἱ θυγατρικαὶ γενεαὶ παρίστανται διὰ τοῦ λατινικοῦ γράμματος F (Generatio Filialis). Ἐπειδὴ ἐκ τῶν ἀτόμων μιᾶς θυγατρικῆς γενεᾶς δύνανται νὰ προκύψῃ νεωτέρα κ.ο.κ. προσδιοριζόμεν αὐτὰς διὰ τῆς χρησιμοποίησεως δείκτου ἥτοι: F₁, F₂, F₃ κ.λ.π.

19) *Ἀταβισμὸς ἢ Προγονισμὸς* (Atavismus) καλεῖται ἡ ἐπανεμφάνις χαρακτηριστῶν εἰς τοὺς ἀπογόνους, οἱ ὁποῖοι ἀνήκον εἰς τοὺς

* Ζυγωτὸν, ὥς εἶδομεν εἰς τὸ κεφάλαιον τῆς ἀναπαραγωγῆς, καλεῖται τὸ προῖον τῆς συνενώσεως δύο ἑτεροφύλων γαμετῶν.

ἀπωτέρους φυλογενετικούς προγόνους αὐτῶν, δηλαδή ὄχι μόνον ἐν τῷ πλαισίῳ τοῦ εἴδους, ἀλλὰ καὶ τοῦ γένους.*

20) **Σύμβολα.** Διὰ τοῦ συμβόλου τοῦ πολλαπλασιασμοῦ (X) σημειοῦμεν τὴν διασταύρωσιν. Τὰ ἄρρενα** ἄτομα παρίστανται διὰ τοῦ συμβόλου ♂ καὶ τὰ θήλεα διὰ τοῦ ♀. Διὰ τὸν συμβολισμόν τῶν διαφόρων χαρακτήρων χρησιμοποιοῦμεν τὸ ἀρχικὸν γράμμα αὐτῶν π.χ. Λ=λευκός.***

γ) Ποῖαι ιδιότητες κληρονομοῦνται.

Αἱ μορφολογικαί, φυσιολογικαὶ ἀκόμη καὶ αἱ ψυχικαὶ ιδιότητες τοῦ ατόμου δύνανται νὰ διακριθῶν εἰς ιδιότητες εἰδούς, φυλῆς καὶ εἰς ἀτομικὰς ιδιότητας.

Ἐκ τούτων κληρονομικαὶ κατὰ κανόνα εἶναι αἱ ιδιότητες τοῦ εἴδους, τῆς φυλῆς καὶ ὅσαι ἐκ τῶν ἀτομικῶν ιδιοτήτων μετέχουν εἰς τὴν σύνθεσιν τοῦ γονοτύπου.

Αἱ ἀτομικαὶ ιδιότητες διακρίνονται εἰς *συγγενεῖς*, αἱ ὁποῖαι ἐμφανίζονται κατὰ τὴν ἐμβρυϊκὴν ἐξέλιξιν τοῦ ατόμου καὶ συνοδεύουν τὸν γεννώμενον ὁργανισμόν, καὶ εἰς *μεταγενεῖς* ιδιότητας, αἱ ὁποῖαι ἐμφανίζονται μετὰ τὴν γέννησιν τοῦ ατόμου. Εἰς τὴν ἀνάπτυξιν τῶν ιδιοτήτων ἑνὸς ατόμου εἶναι δυνατόν νὰ ἐπιδράσουν καὶ διάφοροι εὐνοϊκοὶ ἢ καὶ δυσμενεῖς ἐπιδράσεις τοῦ περιβάλλοντος, μὲ ἀποτέλεσμα τὴν ἀλλαγὴν τοῦ φαινοτύπου καὶ τὴν ἐμφάνισιν τοῦ φαινομένου τῆς ποικιλότητος.

Ἐπίκτιτοι ιδιότητες καλοῦνται γενικῶς ἐκεῖναι, αἱ ὁποῖαι ὀφείλονται εἰς ἐξωτερικὰς ἐπιδράσεις περιλαμβάνονται εἰς τὸν φαινότυπον, ἀλλὰ δὲν ἐπηρεάζουν τὸν γονότυπον καὶ ὥς ἐκ τούτου δὲν *κληρονομοῦνται*.

Αἱ ἐπίκτιτοι ιδιότητες εἶναι ἐμφανεῖς, ὅσον συνεχίζεται ἡ ἐπίδρασις τοῦ περιβάλλοντος.

Ὁ Lamarck καὶ νεώτεροι, οἱ ὁποῖοι ἠκολούθησαν, ὑπεστήριξαν ὅτι αἱ ἐπίκτιτοι ιδιότητες κληρονομοῦνται. Τὴν ἀποψιν τούτην κατεπόλεμῃσεν ὁ Weissmann καὶ ἄλλοι Ὁ Weissmann ἀπέκοπεν τὴν

* Ἰδὲ σελ. 8.

** Σήμερον τὸ ἄρρεν συμβολίζεται διὰ τοῦ □ καὶ τὸ θῆλυ διὰ τοῦ ○.

*** Ἐπειδὴ ἕκαστος χαρακτήρ ἀντιπροσωπεύεται εἰς τὸ ἄτομον εἰς διπλοῦν (ἕνας πατρικῆς καὶ ἕνας μητρικῆς προελεύσεως) σημειοῦμεν τὸ ἀρχικὸν εἰς διπλοῦν ἦτοι: διὰ τὸ γνῶρισμα λευκός ΛΛ, ἐὰν πρόκειται περὶ ἑτεροζυγίου προερχομένου ἐκ λευκοῦ καὶ ἐρυθροῦ ἄνδρος ΕΛ κ.ο.κ.

οὐράν τῶν Μυῶν 22 συνεχῶν γενεῶν (1592 ἄτομα), χωρὶς νὰ ἐμφανισθῇ κατὰ τὴν διάρκειαν τῶν μακρῶν τούτων πειραμάτων οὔτε εἰς ἀπογονοῦς ἄνευ οὐράς. Ἄλλως τε, ἀνεξαρτήτως τοῦ ὅτι ἀπέτυχεν κάθε προσπάθεια μεταβιβάσεως ἐπικτήτων ἰδιοτήτων, αἱ ὁποῖαι προεκλήθησαν τεχνητῶς, πολλαὶ παρατηρήσεις πείθουν περὶ τοῦ ἀντιθέτου. Πράγματι οὐδεμία μεταβολὴ ἐπῆλθεν ἐπὶ τῶν ἀπογόνων ἡμιαγρίων Λαῶν, οἱ ὅποιοι, ἐξ ἰδίας ἀντιλήψεως τοῦ ὥραίου καὶ ἀπὸ πολλῶν γενεῶν ἐκριζώνουν τοὺς τομεῖς ὀδόντας ἢ διατρυποῦν τὴν ρίνα, ἢ τὸ χεῖλος καὶ τὰ ὦτα αὐτῶν, πρὸς ἀνάρτησιν κοσμημάτων διὰ λόγους καλαισθησίας κ.λ.π.

Κατόπιν τῶν ἀνωτέρω εἶναι πρόδηλον, ὅτι ὁ φαινότυπος ἐνὸς ἀτόμου δύναται νὰ διαφέρει τοῦ γονοτύπου τούτου. Οὕτως εἶναι δυνατόν ἄτομα διαφέροντα κατὰ τὸν γονότυπον νὰ ἐμφανίζουν τὸν αὐτὸν φαινότυπον καὶ ἀντιθέτως, ἄτομα μὲ διάφορον φαινότυπον νὰ ἔχουν τὸν αὐτὸν γονότυπον.

Ὁ φαινότυπος εἶναι ἀποτέλεσμα τῆς συνεργασίας τοῦ γονοτύπου ἀφ' ἐνὸς καὶ τοῦ περιβάλλοντος ἀφ' ἑτέρου.

Ἀναφέρονται παραδείγματα τῆς πειραματικῆς ἀποδείξεως τούτου :

1) Φυτεύομεν σπέρμα φασιόλου καὶ ὅταν ἀνθίσῃ τὸ Φυτόν, φροντίζομεν νὰ ἀποκλείσωμεν τὴν ἑτερογονιμοποίησιν, οὕτως ὥστε νὰ λάβωμεν σπέρματα μὲ νὴν αὐτὴν κληρονομικὴν καταφύσιν. Ἀκολουθῶς ταξινομοῦμεν κατὰ μέγεθος 100 σπέρματα ἐκ τούτων καὶ ἔστω, ὅτι κυμαίνονται μεταξὺ 11 καὶ 19 mm. Θὰ παρατηρήσωμεν, ὅτι τὰ περισσότερα ἔχουν μέγεθος 15 mm. δηλαδὴ ἀντιστοιχοῦν εἰς τὴν μέσση τιμήν. Αἱ ἀνισότητες τοῦ μεγέθους, ἐφ' ὅσον ἡ κληρονομικὴ καταφύσις εἶναι ὁμοία δι' ὅλα τὰ σπέρματα, ἀποδεικνύουν τὴν διαφορὰν γονοτύπου καὶ φαινοτύπου, ἡ ὁποία δύναται ν' ἀποδοθῇ μόνον εἰς τὴν εὐνοϊκὴν ἢ δυσμενῆ ἐπίδρασιν τοῦ περιβάλλοντος (φῶς, ὑγρασία κ.λ.π.) μὲ τὴν συμμετοχὴν καὶ τοῦ παράγοντος τύχης, ἔνεκα τοῦ ὁποίου τὰ μὲν ἄτομα τῆς μέσης τιμῆς (15 mm.) ἐδέχθησαν ἐξ ἴσου τὰς εὐνοϊκὰς καὶ δυσμενεῖς ἐπιδράσεις τοῦ περιβάλλοντος, ἐνῶ εἰς τὰ ἄτομα τῶν ἄκρων τιμῶν ἐπεκράτησεν ἡ ἐπίδρασις τῶν εὐνοϊκῶν (19 mm.) ἢ τῶν δυσμενῶν (11 mm.) ἐπιδράσεων. Ἐὰν συνεχίσωμεν τὸ πείραμα διὰ περαιτέρω καλλιέργειας σπερμάτων ποικίλου μεγέθους, ἄλλοτε ὑπὸ εὐνοϊκὰς καὶ ἄλλοτε ὑπὸ δυσμενεῖς συνθήκας, θὰ ἐπιβεβαιώσωμεν τὴν ἐπίδρασιν τῶν ἐξωτερικῶν συνθηκῶν ἐπὶ τοῦ ἐκάστοτε μεθέθους τῶν σπερμάτων.

2) Τὸ Φυτόν *Primula Sinensis* ἐμφανίζει δύο ποικιλίας ἐκ τῶν ὁποίων ἡ μία παράγει λευκὰ ἄνθη καὶ ἡ ἑτέρα ἐρυθρὰ. Σπόροι τῆς ἐρυθρᾶς ἀναπτυσσόμενοι ἐντὸς θερμοκηπίου εἰς θερμοκρασίαν 32°C ἀντὶ τῆς συνήθους τῶν $17^{\circ}\text{—}20^{\circ}\text{C}$ δίδουν Φυτὰ μὲ λευκὰ ἄνθη. Ἐὰν οἱ σπόροι τῶν λευκῶν τούτων ἀνθέων τοῦ θερμοκηπίου καλλιεργηθοῦν εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν, δίδουν ἐκ νέου ἄνθη ἐρυθρὰ.

δ) Gregor Mendel
(1822—1884)

Ὁ Mendel ἐγεννήθη ἀπὸ γονεῖς πτωχοὺς χωρικοὺς, εἰς τὸ Hein-
zendorf τῆς Αὐστρίας, λαβὼν τὸ ὄνομα Hans (Ἰωάννης). Ἀρχικῶς



Gregor (Hans) Mendel
(1822—1884)

προωρίζετο ὑπὸ τοῦ πατρός του, ὡς ἀντικαταστάτης του εἰς τὰς ἀγρο-
τικὰς ἐργασίας αὐτοῦ καὶ διὰ τοῦτο ἐμύησεν αὐτὸν εἰς διαφόρους πρα-
κτικὰς γεωργικὰς ἐργασίας. Βραδύτερον ὁ πατὴρ του, τῇ ἐπιμονῇ τοῦ
διδασκάλου του, ὁ ὁποῖος διέγνωσε τὴν ἔμφυτον ἰδιοφυίαν τοῦ μικροῦ

Hans, ἐδέχθη νὰ τοῦ ἐπιτρέψῃ τὴν συνέχισιν τῶν σπουδῶν του. Οὕτως ἐπεράτωσεν τὰς Γυμνασιακάς του σπουδὰς καὶ ἀκολούθως ἐφοίτησεν εἰς τὴν Φιλοσοφικὴν Σχολήν. Εἰς ἡλικίαν 21 ἔτους, τῇ προτροπῇ τοῦ ἱερέως Γυμνασιάρχου αὐτοῦ, ἐγένετο μοναχὸς τῆς μονῆς τῶν Αὐγουστίνων λαβὼν τὸ ὄνομα Gregor (Γρηγόριος). Κατόπιν ἐσπούδασεν Θεολογίαν, ἐγένετο ἱερεὺς καὶ ἀπεστάλη, ὡς ὑπότροφος τῆς μονῆς, εἰς τὸ Πανεπιστήμιον τῆς Βιέννης.

Ὁ Mendel κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς σταδιοδρομίας του διετέλεσεν καθηγητὴς τοῦ Γυμνασίου τοῦ Znaim, καθηγητὴς τῆς τεχνικῆς Σχολῆς, ὡς καὶ τοῦ Γυμνασίου τοῦ Brünn, διακριθεὶς ἰδιαιτέρως εἰς τὸν τομέα τοῦτον τῆς δραστηριότητός του ἢ το Ἰδρυτὴς καὶ Ἀντιπρόεδρος τοῦ Φυσιοδιφικοῦ Συνδέσμου τοῦ Brünn κ.λ.π. Ἡ ἐπιστημονικὴ αὐτοῦ δράσις ἐμειώθη ἀπὸ τοῦ 1869 ὅτε ἐξελέγη ἡγούμενος τῆς Μονῆς.

Ἡ φυσιοδιφικὴ ἰδιοφυΐα τοῦ Mendel ἀπεδείχθη ἐκ τῶν ἐργασιῶν του εἰς διαφόρους τομεῖς τῆς ἐπιστήμης. Οὕτω, πλὴν τῶν πειραμάτων Βοτανικῆς, ἀποτέλεσμα τῶν ὁποίων ὑπῆρξεν ἡ ἀνακάλυψις τῶν νόμων τῆς κληρονομικότητος, ἡσχολήθη μὲ τὴν Μετεωρολογίαν, τὴν Ὑδρολογίαν κ.λ.π.

Τὰ κληρονομικὰ πειράματα αὐτοῦ διήρκεσαν ἐπὶ δετίαν. Τὰ πορίσματα καὶ τὰς παρατηρήσεις του ἐκ τούτων ὁ Mendel ἀνεκοίνωσεν τὸ 1865 καὶ ἐδημοσίευσεν τὸ ἐπόμενον ἔτος εἰς τὸ δελτίον τοῦ Φυσιοδιφικοῦ Συνδέσμου. Ἦτο ὅμως πεπωμένον νὰ παραμείνουν στὴν ἀφάνειαν ἐπὶ μίαν 35ετίαν τόσον τὰ ἀνακοινωθέντα πειράματα τοῦ Mendel, ὅσον καὶ οἱ προκύψαντες ἐκ τούτων Νόμοι.

Τὸ 1900 (16 ἔτη μετὰ τὸν θάνατον τοῦ Mendel) συνέβη νὰ καταλήξουν εἰς τὰ ἴδια μετὰ τοῦ Mendel ἀποτελέσματα τρεῖς ἐπιστήμονες συγχρόνως, οἱ ὅποιοι εἰργάζοντο ἀνεξαρτήτως καὶ ἐπὶ διαφόρων ἀντικειμένων.

Ἦτοι ὁ Γερμανὸς Correns, ὁ Ὁλλανδὸς Hugo de Vries καὶ ὁ Αὐστριακὸς Erich von Tschermak, ἐπανανεκάλυψαν τοὺς Μενδελικοὺς Νόμους, ὡς διεπιστώθη ἐκ τῆς ἐπ' εὐκαιρίᾳ ἐρεύνης τῆς βιβλιογραφίας.

Οὕτως ἐγένετο ἡ ἀπαρχὴ νέας γονίμου πειραματικῆς δραστηριότητος εἰς τὴν Βιολογίαν.

ε) Μεθοδολογία τῶν πειραμάτων τοῦ Mendel.

Ὁ Mendel ἐξετέλεσεν, εἰς διάστημα μιᾶς δετίας, πειράματα ἐπὶ 10.000 περίπου Φυτῶν. Διὰ τὰ πειράματά του ταῦτα ἐξέλεξεν τὸν Πίσον, διότι :

α) Αυτόγονιμοποιείται και παρουνσιάζει, ως εκ τούτου, κληρονομικήν σταθερότητα.

β) Έχει αρκετόν αριθμόν σταθερών ποικιλιών, αἱ ὁποῖαι διακρίνονται εὐκόλως μεταξύ των.

γ) Τὰ παραγόμενα νόθα ἔχουν γενικῶς καλὴν γονιμότητα.

δ) Έχει μακρὰν βλαστικήν περίοδον, καὶ

ε) Τὰ μορφολογικά αὐτοῦ χαρακτηριστικά παρακολουθοῦνται εὐκόλως.

Τὰ πρῶτα δύο ἔτη ὁ Mendel προέβη εἰς δοκιμαστικὴν καλλιέργειαν 34 ποικιλιῶν Πίσου τοῦ ἐμπορίου, πρὸς ἐξασφάλισιν τῆς καθαρότητος τοῦ πειραματικοῦ ὕλικου καὶ ἀπεμόνωνσεν 22 σταθερὰς ποικιλίας, τῶν ὁποίων παρηκολούθησεν τὰς ἀλλεπαλλήλους διασταυρώσεις ἐπὶ ἔξ ἔτη.

Πρὸς ἐξακρίβωσιν τῆς ἐνδεχομένης ἐπιδράσεως τοῦ φύλου κατὰ τὴν μεταβίβασιν τῶν γνωρισμάτων, ὁ Mendel, ἐξετέλεσεν ἕκαστον πείραμα εἰς διπλοῦν, χρησιμοποιοῦσας ἔξ ἑκάστης ποικιλίας ἐναλλὰξ ἄτομον θῆλυ καὶ ἄρρεν ἢ ἀντιστρόφως.

Προκειμένου νὰ ἐξακριβώσῃ τὴν κληρονομικὴν σύστασιν τῶν λαμβανομένων νόθων, προέβαιναν εἰς τὴν κεχωρισμένην σπορὰν ἑκάστου Φυτοῦ τῆς F_2 καὶ παρηκολούθη τὴν ἀτομικὴν ταύτην ἀνάλυσιν ἐπὶ 6 γενεᾶς.

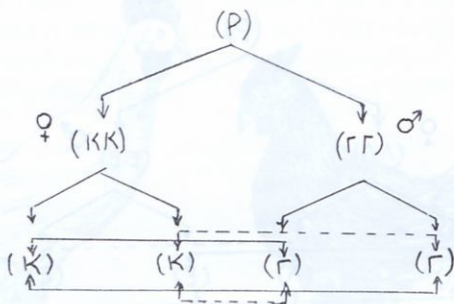
Διὰ νὰ ἐπιβεβαιώσῃ ὁ Mendel, ὅτι τὰ εὐρεθέντα, κατὰ τὰ πειράματα τῶν Πίσων, ἔχουν ἐφαρμογὴν καὶ εἰς ἄλλα φυτικά εἶδη, ἐπειραματίσθη καὶ ἐπὶ Φασιόλων κ.λ.π.

Οὕτως ὁ Mendel ἐπέτυχεν νὰ εἰσαγάγῃ εἰς τὴν Γενετικὴν μ α θ η μ α τ ι κ ὸ ν ὕ π ο λ ο γ ι σ μ ὸ ν καὶ νὰ θέσῃ τάξιν εἰς τὸ μέχρι τότε χά ο ς, τῶν τελείως ἀντιφατικῶν ἀποτελεσμάτων, τῶν πρὸ αὐτοῦ ἀσχοληθέντων.

Ἡ ἰδιοφυιῆς ἐπινόησις τοῦ Mendel, εἰς τὴν ὁποίαν ἐβασίσθη ἡ ἐπιτυχία αὐτοῦ, ὑπῆρξεν ἡ σκέψις νὰ θεωρήσῃ τὸν φαινότυπον ἑκάστου ὁργανισμοῦ, ὥς ἐν ἄθροισμα πολλῶν χαρακτήρων, τῶν ὁποίων ἡ παρακολούθησις πρέπει νὰ γίνεται **μεμονωμένως**, ἀντιθέτως πρὸς τοὺς προηγηθέντας, οἱ ὁποῖοι ἐθεώρουν ἕκαστον ὁργανισμόν ὥς ἐνιαῖον σύνολον καὶ παρηκολούθουν τὴν **συνολικὴν** ὁμοιότητα τῶν ἀπογόνων πρὸς τοὺς γονεῖς.

γ) Κατὰ τὴν Ἐπικρατὴ κληρονομικότητα τὰ νόθα τῆς (F_1) ἐμφανίζουν τὸν χαρακτήρα τοῦ ἐνὸς μόνον γονέως, ὁ ὁποῖος καλύπτει τὸν ἀντίστοιχον τοιοῦτον τοῦ ἄλλου. Ὁ ἐμφανιζόμενος χαρακτήρ καλεῖται ἐπικρατὴς, ὁ δὲ καλυπτόμενος ὑπολειπόμενος.

Παράδειγμα: Ἐνας καθαρόαιμος κοχλίας με κίτρινον ὄστρακον (KK) διασταυροῦται με ἕτερον καθαρόαιμον, τοῦ ὁποῖου τὸ κίτρινον ὄστρακον φέρει γραμμώσεις ($ΓΓ$). Ἐκ τῆς διασταυρώσεως ταύτης παράγονται νόθα ὁμοιόμορφα, ἄνευ γραμμώσεων ($KΓ$):



(F_1) = ($KΓ$) ($KΓ$) ($KΓ$) ($KΓ$) = Πάντα τὰ νόθα ὁμοιόμορφα καὶ ἄνευ γραμμώσεων.

2) Νόμος τοῦ διαχωρισμοῦ.

Κατὰ τὴν διασταύρωσιν μιγάδων τῆς (F_1) παράγονται γὰ μέται τόσων εἰδῶν, ὅσοι εἶναι οἱ χαρακτῆρες τοὺς ὁποίους οὗτοι περικλείουν ἐν μίξει.

Παραδείγματα: α) Ἡ διασταύρωσις τῶν ροδοχρῶν Δελινῶν τῆς (F_1) τοῦ πρώτου παραδείγματος, ἀποδίδει εἰς τὴν F_2 25% νόθα λευκὰ ὁμοζυγῶτά, 50% ροδοχρᾶ ἑτεροζυγῶτά καὶ 25% ἐρυθρὰ ὁμοζυγῶτά (Εἰκ. 25).

β) Τὸ αὐτὸ ἀποτέλεσμα θὰ προκύψῃ εἰς τὴν (F_2) καὶ ἐκ τῆς διασταυρώσεως τῶν μωσαϊκῶν νόθων τῆς (F_1) τοῦ δευτέρου παραδείγματος, ἥτοι 25% νόθα λευκὰ ὁμοζυγῶτά, 50% στικτὰ ἑτεροζυγῶτά καὶ 25% μέλانا ὁμοζυγῶτά.

γ) Ἐὰν ὅμως διασταυρώσωμεν τοὺς κιτρίνους, ἄνευ γραμμώσεων, κοχλίας τῆς (F_1) τοῦ τρίτου παραδείγματος θὰ λάβωμεν, εἰς τὴν (F_2) 75% κιτρίνους ἄνευ γραμμώσεων κοχλίας καὶ 25% μετὰ γραμμώσεων. Ἐν τούτοις ἡ ἀναλογία αὕτη εἶναι φαινοτυπική, ἐνῶ γονοτυπικῶς τὸ

μὲν 75 % τῶν κιτρίνων κοχλιῶν ἀναλύεται εἰς 25 % κιτρίνους ὁμοζυγώτας καὶ 50 % κιτρίνους ἑτεροζυγώτας τὸ δὲ 25 % τῶν κοχλιῶν μετὰ γραμμώσεων εἶναι ὁμοζυγῶτες.

Ἦτοι εἰς τὰ (α) καὶ (β) παραδείγματα ἡ ἀναλογία τῶν νόθων

(P)



(F₁)



(F₂)

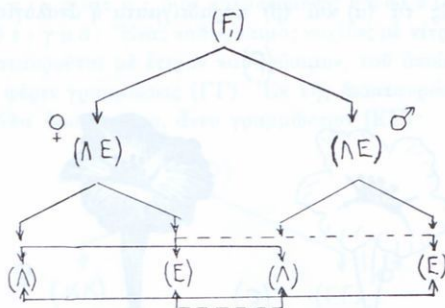


Εἰκ. 25.— Διασταύρωσις λευκοῦ καὶ ἐρυθροῦ Δειλινῶν. F₁ = νόθα ροδόχροα, ἐκ τῶν ὁποίων εἰς τὴν F₂ = λευκὰ ροδόχροα καὶ ἐρυθρὰ εἰς ἀναλογίαν 1 : 2 : 1.

εἶναι φαινοτυπικῶς καὶ γονοτυπικῶς 1 : 2 : 1, ἐνῶ εἰς τὸ παράδειγμα (γ) ἡ ἀναλογία φαινοτυπικῶς μὲν ἐμφανίζεται 3 : 1, γονοτυπικῶς δὲ εἶναι πάλιν 1 : 2 : 1.

Ἀνάλυσις τῶν παραδειγμάτων.

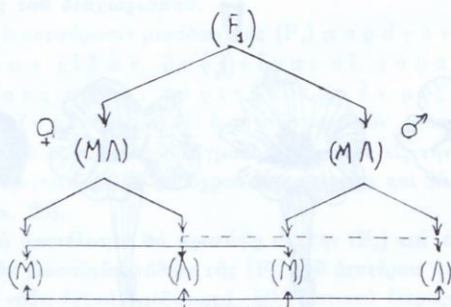
α) Διασταύρωσις τῶν ροδοχρόων Δειλινῶν τῆς (F_1) γενεᾶς:



$$(F_2 = (\Lambda\Lambda) (\Lambda E) (E\Lambda) (EE) = 1 : 2 : 1$$

ἦτοι: 25% λευκοὶ ὁμοζυγῶτες, οἱ ὁποῖοι διασταυροῦμενοι περαιτέρω μεταξύ των δίδουν λευκὰ ἄνθη, 50% ροδοχρόοι ἐτεροζυγῶτες, οἱ ὁποῖοι δίδουν εἰς τὴν (F_2) γενεὰν νόθα λευκὰ, ροδοχρόα καὶ ἐρυθρὰ εἰς τὴν ἀναλογίαν 1 : 2 : 1 καὶ 25% ὁμοζυγῶτες ἐρυθροί, οἱ ὁποῖοι διασταυροῦμενοι δίδουν ἐρυθροὺς ἀπογόνους (Εἰκ. 25).

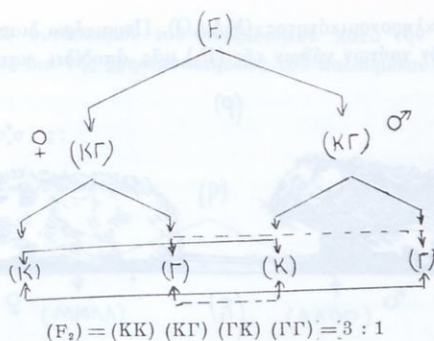
β) Διασταύρωσις τῶν Μωσαϊκῶν νόθων τῆς F_1 γενεᾶς:



$$(F_2) = (MM) (M\Lambda) (\Lambda M) (\Lambda\Lambda) = 1 : 2 : 1$$

ἦτοι: 25%, 50%, 25%. Ἀριθμῶς τὸ αὐτὸ ἀποτέλεσμα μὲ τὸ (α).

γ) Διασταύρωσις τῶν ἐτεροζυγῶτων κιτρίνων ἄνευ γραμμώσεων κοχλιῶν τῆς (F_1) γενεᾶς:



ἦτοι: 75% κίτρινοι ἄνευ γραμμώσεων, ἐκ τῶν ὁποίων τὸ 25% εἶναι ὁμοζυγῶτες, δίδοντες πάντοτε κίτρινους ἀπογόνους εἰς νεωτέρας διασταυρώσεις καὶ τὸ ὑπόλοιπον 50% εἶναι κίτρινοι (λόγῳ ἐπικρατήσεως τοῦ Κ) ἑτεροζυγῶτες (ΚΓ), οἱ ὁποῖοι διασταυρούμενοι μεταξύ των δίδουν εἰς τὴν (F₂) τὴν ἀναλογίαν 3 : 1 καὶ τέλος 25% ὁμοζυγῶτες μετὰ γραμμώσεων δίδοντες εἰς τὰς περαιτέρω διασταυρώσεις πάντοτε αὐτὸν τὸν τύπον.

Ἐπομένως ὅλα τὰ ἄτομα, τὰ ὁποῖα εἶναι ὁμοζυγῶτὰ δι' ἓνα ὑπολειπόμενον χαρακτηριστῆρα, εἶναι ὅμοια φαινοτυπικῶς καὶ γονοτυπικῶς.

Ἐκ τῶν ἀνωτέρω γίνεται ἀντιληπτόν, ὅτι διὰ νὰ ἐκδηλωθῇ εἰς ὑπολειπόμενος χαρακτήρ πρέπει νὰ εὐρεθῇ εἰς κατὰστασιν ὁμόζυγον, π.χ. (ΓΓ) κ.ο.κ.

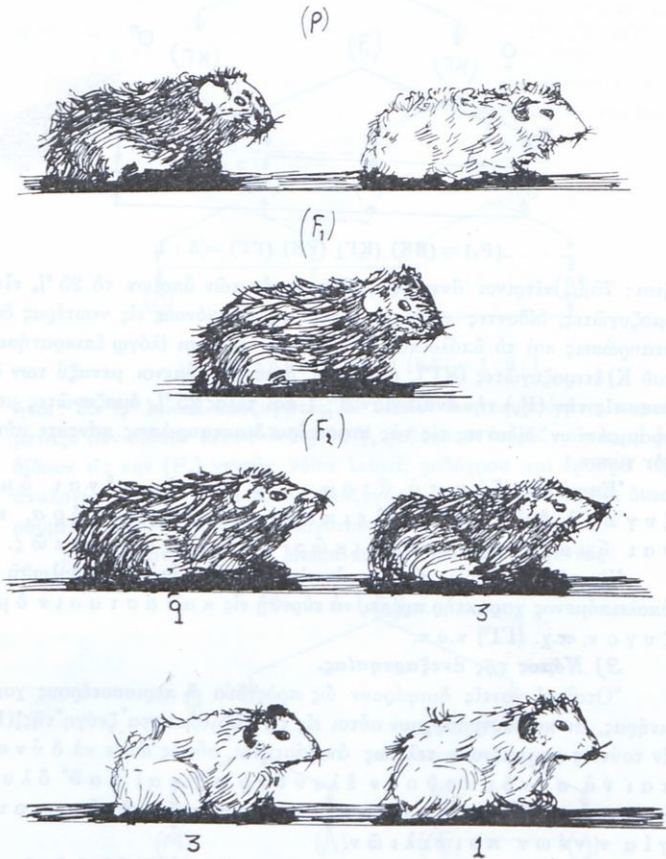
3) Νόμος τῆς ἀνεξαρτησίας.

Ὅταν οἱ γονεῖς διαφέρουν ὡς πρὸς δύο ἢ περισσοτέρους χαρακτήρας, ἂν καὶ συνυπάρχουν οὗτοι εἰς τὰ ἀλληλόμορφα ζεύγη (F₁), ἐν τούτοις παραμένουν τελείως ἀνεξάρτητοι, οὕτως ὥστε νὰ δύνανται νὰ συνδυασθοῦν ἐλευθέρως καὶ καθ' ὅλους τοὺς δυνατοὺς τρόπους, μὲ ἀποτέλεσμα τὴν δημιουργίαν νέων ποικιλιῶν.

Παράδειγμα: Κατόπιν διασταυρώσεως (P) δύο ἰνδικῶν χοιριδίων, τοῦ ἐνὸς λευκοῦ ("Ἀσπρου") καὶ οὐλοτρίχου (AAOO) καὶ τοῦ ἑτέρου μαύρου καὶ λειοτρίχου (MMΛΛ), λαμβάνομεν εἰς τὴν (F₁), κατὰ τὸν 1ον νόμον, νόθα ὁμοίμορφα μαύρα λειότριχα, κατὰ τὸν ἐπικρατῆ

* Πρὸς ἀποφυγὴν συγχύσεως ἀντὶ τοῦ (Λ), τὸ ὁποῖον θὰ χρησιμοποιήσωμεν διὰ τὸ γνῶρισμα λείον, χρησιμοποιοῦμεν διὰ τὸ λευκὸν τὸ Α (ἄσπρος).

τύπον τῆς κληρονομικότητος (ΜΛΑΟ). Περαιτέρω διασταύρωσις τῶν ἑτεροζυγωνῶν τούτων νόθων τῆς (F_1) μᾶς ἀποδίδει κατὰ τὴν (F_2) 16

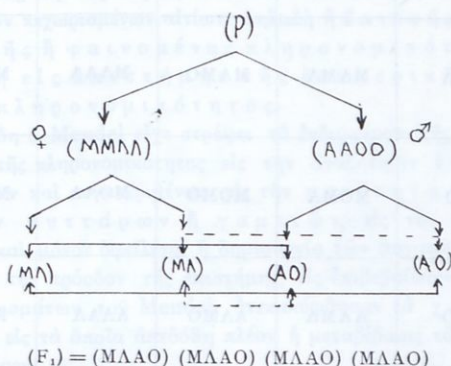


Εἰκ. 26.— Διασταύρωσις καθαροαἰμων Ἰνδικῶν χοιριδίων τοῦ ἑνὸς μαύρου λειοτρίχου καὶ τοῦ ἑτέρου λευκοῦ οὐλοτρίχου. F_1 = νόθα ὁμοῖομορφα μαύρα λειότριχα. F_2 = ἀναλογία 9 : 3 : 3 : 1.

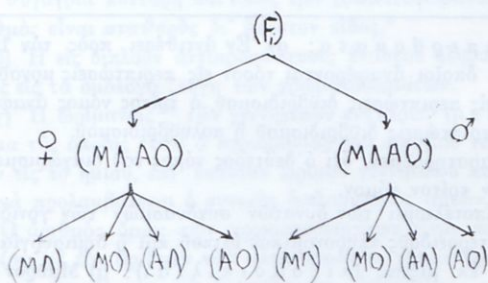
ἀπογόνους ἐκ τῶν ὁποίων: $\frac{9}{16}$ μαύρους λειοτρίχους, $\frac{3}{16}$ μαύρους οὐλοτρίχους, $\frac{3}{16}$ λευκοὺς λειοτρίχους καὶ $\frac{1}{16}$ λευκοὺς οὐλοτρίχους ᾗτοι : 9 : 3 : 3 : 1.

Οἱ δυνατοὶ συνδυασμοὶ τοῦ διϋβριδισμοῦ κατὰ τὴν F_2 , ἀνευρίσκονται εὐκόλως διὰ τῆς χρησιμοποιοῦσεως τοῦ καλουμένου ὀρθογωνίου τοῦ Punnett.

Ἄν ἂν ὁ σίτος:



Πάντα ὅμοια καὶ μαῦρα λειότριχα συμφώνως πρὸς τὸν ἐπικρατῆ τύπον τῆς κληρονομικότητος τοῦ πρώτου νόμου τῆς ὁμοιομορφίας.



Ἐκ τῶν δυνατῶν συνδυασμῶν τῶν γονιδίων λαμβάνομεν τέσσαρας τύπους, λόγῳ τῆς διαφορᾶς ὥς πρὸς δύο χαρακτήρας ($2 \times 2 = 4$). Ἀκολουθῶς οἱ 4 οὔτοι τύποι ἄρρενος καὶ θήλεως ἀποδίδουν 16 συνδυασμοὺς ἀπογόνων ($4 \times 4 = 16$).

Ὁρθογώνιον Punnet

♂ ↙	MA	MO	AA	AO
MA	MAMA	MAMO	MAAA	MAAO
MO	MOMA	MOMO	MOAA	MOAO
AO	AAMA	AAMO	AAAA	AAAO
AA	AOMA	AOMO	AOAA	AOAO

Συμπεράσματα: α) Ἐν ἀντιθέσει πρὸς τὸν 1ον καὶ 2ον νόμον, οἱ ὁποῖοι ἀναφέρονται τόσον εἰς περιπτώσεις μονοϋβριδισμοῦ, ὅσον καὶ εἰς περιπτώσεις διϋβριδισμοῦ, ὁ τρίτος νόμος ἀναφέρεται μόνον εἰς περιπτώσεις διϋβριδισμοῦ ἢ πολυϋβριδισμοῦ.

β) Παρατηροῦμεν, ὅτι ὁ δεύτερος νόμος τοῦ διαχωρισμοῦ περιέχεται εἰς τὸν τρίτον νόμον.

γ) Ἀποτέλεσμα τῶν δυνατῶν συνδυασμῶν τῶν γονιδίων ἧτο ἡ ἀνάμιξις ἑτεροειδοῦς κληρονομικοῦ ὕλικου καὶ ἡ δημιουργία δύο νέων ποικιλιῶν ἐκ μίξεως (μῖξοποικίλια): α) Μαῦρον οὐλότριχον καὶ β) Λευκὸν λειότριχον.

ζ) Νεώτεραι ἀπόψεις διὰ τὴν ἐρμηνείαν τῶν Νόμων τοῦ Mendel.

Ὁ Gregor Mendel, διὰ τὴν αἰτιατὴν ἐξήγησιν τῶν ἀποτελεσμάτων τῶν πειραμάτων του, κατέληξεν εἰς τὴν ἐξῆς θεμελιώδη σκέψιν:

«Τὰ διαφέροντα γνωρίσματα, δύο Φυτῶν, δύνανται νὰ βασίζωνται μόνον εἰς τὴν διάφορον σύστασιν τῶν βασικῶν αὐτῶν κυττάρων,

ὥς καὶ εἰς τὴν διάφορον διάταξιν τῶν στοιχείων».

Ὁ συλλογισμὸς οὗτος ἐν συνδυασμῷ μὲ τὴν ἐπινόησιν τῆς καταμήσεως τῶν οργανισμῶν εἰς κεχωρισμένα καὶ ἀνεξάρτητα γνωρίσματα, ἐπέτρεψαν εἰς τὸν Mendel, ὥς γράφει ὁ Erich von Tsehermak, «να μετατοπίσῃ τὴν ἐξωτερικὴν ἀνάλυσιν τῶν γνωρισμάτων εἰς τὴν ἀνάλυσιν τῶν κεχωρισμένων αἰτίων. Δηλαδή ἡ ἐπιστήμη τῆς ἐξωτερικῆς ἢ φαινομένης κληρονομικότητος μετεβλήθη εἰς ἐπιστήμην τῆς ἐσωτερικῆς ἢ οὐσιώδους κληρονομικότητος.

Ἦδη ὁ Mendel εἶχε στρέψῃ τὸ ἐνδιαφέρον τῆς ἐξηγήσεως τῶν νόμων τῆς κληρονομικότητος εἰς τὴν ἀναζήτησιν ἐσωτερικῶν αἰτίων καὶ συγκεκριμένως εἰς τὴν ποιότητα τῶν γεννητικῶν κυττάρων ἢ γαμετῶν, εἰς τὴν συνένωσιν τῶν ὁποίων καὶ μόνον ὀφείλεται ἡ δημιουργία τῶν θυγατρῶν οργανισμῶν.

Μὲ τὴν πρόοδον τῆς ἐπιστήμης, εἰς ἐπιβεβαίωσιν τῆς ὁρθότητος τῶν πορισμάτων τοῦ Mendel, ἀνεκαλύφθησαν τὰ χρωματοσώματα, εἰς τὰ ὁποῖα ἀπεδόθη πλέον ἢ μεταβίβασις τῶν κληρονομικῶν χαρακτήρων.

Ἡ ἐπαλήθευσις τῆς ἀπόψεως ταύτης ἐστηρίχθη :

α) Εἰς τὴν σχολαστικὴν φροντίδα τῆς φύσεως κατὰ τὴν πυρηντομίαν, ὅπως ἐπιτύχῃ ἰσοτίμον κατανομήν τῶν πυρηνικῶν συστατικῶν εἰς τὰ θυγάτρια κύτταρα καὶ ἰδίως τῶν χρωματοσωμάτων, τῶν ὁποίων ὁ ἀριθμὸς εἶναι *σταθερὸς* δι' ἕκαστον εἶδος.*

β) Ἡ εἰς διπλοῦν ἀντιπροσώπευσις ἑκάστου κληρονομικοῦ χαρακτῆρος εἰς τὰ ὁμόλογα ζεύγη τῶν χρωματοσωμάτων.

γ) Ἡ ὥρίμανσις** τῶν γεννητικῶν κυττάρων (μείωσις), ἀποτελέσμα τῆς ὁποίας εἶναι ὁ περιορισμὸς τοῦ ἀριθμοῦ τῶν χρωματοσωμάτων εἰς τὸ ἥμισυ, ἐπὶ ἑκάστου ὥριμου γεννητικοῦ κυττάρου, οὕτως ὥστε νὰ προλαμβάνεται ὁ συνεχὴς διπλασιασμὸς αὐτῶν.

Ὁ ἀριθμὸς ὅμως τῶν χρωματοσωμάτων εἶναι πολὺ μικρὸς, ἐν συγκρίσει μὲ τὸν ἀριθμὸν τῶν κληρονομικῶν χαρακτήρων ἑκάστου εἴδους, μὲ ἀποτέλεσμα νὰ ἐκφράζωνται ἀμφιβολίαι, μέχρις οὔτου ὁ Johannsen διετύπωσεν τὴν *ὑπόθεσιν τῶν γονιδίων*.

Σήμερον γνωρίζομεν, ὅτι τὰ γονίδια δὲν ἀποτελοῦν ἀπλὴν ὑπόθεσιν, ἀλλὰ εἶναι αὐτὰ καὶ ἑαυτὰς αἱ κληρονο-

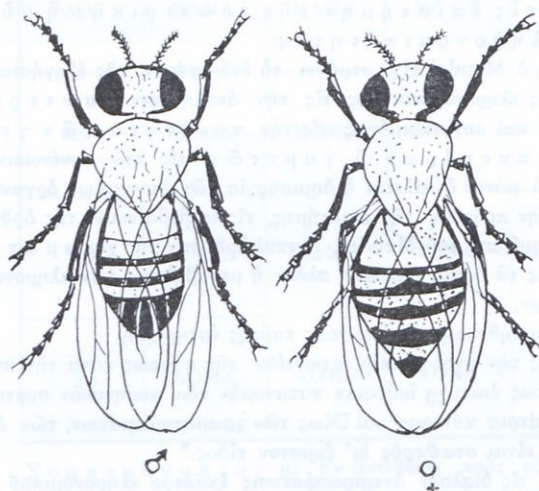
* Ἰδὲ περὶ ἐμμέσου διαμέσεως, σελὶς 32.

** Ἰδὲ περὶ μειώσεως, σελὶς 34.

μικαὶ καταβολαί, αἱ ὁποῖαι ἐδράζονται ἐπὶ τῶν χρωματοσωμάτων, ὑπὸ μορφὴν καθωρισμένων ὀντοτήτων.

Ἐκαστον γονίδιον συνίσταται χημικῶς ἐξ ἐνὸς τεραστίου μορίου νουκλεοπρωτεΐνης.*

Ἐπειδὴ κατέστη δυνατός, ὁ ἐπακριβὴς καθορισμὸς τῆς θέσεως τῶν γονιδίων ἐπὶ τῶν χρωματοσωμάτων, κατεστρώθησαν διὰ πολλοὺς ὁργανισμούς, οἱ λεγόμενοι χρωματοσωμικοὶ χάρτες, τὸ



Εἰκ. 27.—Τὸ Ἔντομον *Drosophila*.

πρῶτον ὑπὸ τοῦ Ἀμερικανοῦ βιολόγου Thomas Morgan, ἡ σχολὴ τοῦ οὐοίου ἐχρησιμοποίησεν ὥς κατ' ἐξοχὴν πειραματόζωον τῆς Γενετικῆς, τὴν *Drosophila melanogaster* (κρᾶσοκούνουπο), (Εἰκ. 27). Εἰς τὸ Ἔντομον τοῦτο ὑπάρχουν π.χ. δύο ἀλληλόμορφα γονίδια, τὰ ὁποῖα ἐλέγχουν τὸ μέγεθος τῶν πτερυγῶν. Εἰς τὰ περισσότερα ἄτομα τοῦ εἴδους τούτου ὑπάρχουν γονίδια ὅμοια, παρέχοντα κανονικὰς πτέρυγας· εἰς μερικὰ ὅμως εἶναι διαφορετικά, με ἀποτέλεσμα τὴν ἐμφάνισιν εἰς τὰ ἄτομα ταῦτα μικρῶν πτερυγῶν, καὶ ἀδυναμίαν τοῦ διπτέρου πρὸς πτήσιν.

Εἰς περίπτωσιν διασταυρώσεως, κατὰ τὴν ὁποίαν τὰ ἀλληλόμορφα ζεύγη τῶν ἀλληλομόρφων γονιδίων τῶν ὑβριδίων, συγκροτοῦνται ἐξ

* Ἰδὲ σελὶς 28.

ένος σκέλους της μιᾶς παραλλαγῆς καὶ ἑνὸς της ἑτέρας, αἱ πτέρυγες ἐμφανίζονται κανονικαὶ λόγῳ ἐπικρατήσεως τοῦ ἀντιστοίχου γονιδίου (ἐπικρατῆς τύπος κληρονομικότητος κατὰ τὸν Mendel).

Τὸ γεγονός τοῦτο δὲν σημαίνει, ὅτι τὸ γονίδιον διὰ τοῦ ὁποίου ἐλέγχεται ὁ ὁμαλὸς χαρακτήρ εἶναι πάντοτε τὸ ἐπικρατῆς.

Ἀλλοιώσεις της θέσεως ἢ της συστάσεως τῶν γονιδίων ἔχουν ὡς ἀποτέλεσμα τὴν μεταβολὴν ἢ τὴν ἐξαφάνισιν ὠρισμένων χαρακτήρων.

Τὰ γονίδια εἶναι εὐαίσθητα εἰς διαφόρους ἐπιδράσεις ἰδιαίτερος δὲ εἰς τὴν **ἀκτινοβόλον ἐνέργειαν**, ἢ ὁποία δύναται νὰ προκαλέσῃ ἀλλοιώσεις αὐτῶν καὶ συνεπῶς **μεταλλάξεις**. Δι' ἀκτινοβολίας προεκλήθησαν **πείραματικά καὶ μεταλλάξεις, διὰ τῶν ὁποίων ἀποδεικνύεται ἡ σημασία τῶν γονιδίων** εἰς τὰ φαινόμενα της κληρονομικότητος π.χ. ὁ Morgan, κατὰ τὰς πειραματικὰς μελέτας αὐτοῦ, ἐπὶ της *Drosophila melanogaster*, ἢ ὁποία ἔχει ἐρυθροὺς ὀφθαλμοὺς εἶχεν τὴν εὐκαιρίαν νὰ διαπιστώσῃ, κατόπιν ἀκτινοβολίας, τὴν ἐμφάνισιν Ἐντόμων μὲ λευκοὺς ὀφθαλμούς.

Διὰ τῶν ἀνωτέρω γνώσεων οἱ νόμοι τοῦ Mendel εὐρίσκουν εὐκόλῳ ἐξηγητὰν.

Οὕτως εἰς τὴν ἀνάλυσιν τῶν χρησιμοποιηθέντων παραδειγμάτων, κατὰ τὴν περιγραφὴν τῶν νόμων τοῦ Mendel, παρατηροῦμεν, ὅτι οἱ κληρονομικοὶ χαρακτήρες παρίστανται κατὰ τὴν (P) γενεάν εἰς διπλοῦν, καὶ εἰς ὁμόζυγον κατάστασιν (ΛΛ) (ΕΕ) (ΚΚ) κ.λ.π.

Ἀκολούθως πρὸ της διασταυρώσεως, λόγῳ της ὠριμάνσεως, διαχωρίζονται τὰ ἀλληλόμορφα γονίδια ἀνὰ ἓν, οὕτως ὥστε μετὰ τὴν γονιμοποίησιν τὸ ζεύγος τῶν γονιδίων νὰ συγκροτεῖται ἐξ ἑνὸς σκέλους πατρικῆς καὶ ἑνὸς μητρικῆς προελεύσεως. Ὁ μηχανισμὸς οὗτος συνεχιζόμενος κατὰ τὰς περαιτέρω διασταυρώσεις ἐπιτρέπει εἰς τὰ γονίδια νὰ διαχωρίζωνται καὶ νὰ συνδυάζωνται ἐκ νέου ἐλευθέρως καὶ καθ' ὅλους τοὺς δυνατοὺς τρόπους (Νόμος τοῦ διαχωρισμοῦ). Ἡ μορφή τῶν οὕτω παραγομένων ὑβριδίων προσδιορίζεται ἀπὸ τὴν σχέσιν τῶν χαρακτήρων τῶν γονιδίων, οἱ ὁποῖοι ἄλλοτε ἐπιδέχονται μίξεως (ἐνδιάμεσος μορφή), ἄλλοτε ὄχι (μωσαϊκὴ μορφή) καὶ ἄλλοτε ἐπικρατεῖ ὁ εἷς, ὅταν ὁ ἕτερος εἶναι ὑπολειπόμενος (ἐπικρατῆς μορφή).

Τέλος δυνάμεθα νὰ ἀντιληφθῶμεν ἀπολύτως, ἐκ τῶν ἀνωτέρω, τὴν μεγάλην σημασίαν τοῦ παράγοντος «τύχη», κατὰ τοὺς διαφόρους συνδυασμοὺς τῶν γονιδίων καὶ τὴν θέσιν τοῦ νόμου τῶν πιθανοτήτων, εἰς τὰ διάφορα φαινόμενα της κληρονομικότητος.

η) Εὐγονική.

«Πρακτικαὶ ἐφαρμογαὶ τῶν νόμων τῆς κληρονομικότητος»

Εὐγονικὴ καλεῖται ὁ βιολογικὸς κλάδος, ὁ ὁποῖος ἀποβλέπει εἰς τὴν καλλιτέρευσιν τῶν εἰδῶν, μὲ βάσιν τὴν πρακτικὴν ἐφαρμογὴν τῶν γνώσεων τῆς Γενετικῆς.

Ὁ Εὐγονισμὸς ἔχει πρακτικὰς ἐφαρμογὰς τόσον εἰς τὰ Φυτὰ καὶ τὰ Ζῷα, ὅσον καὶ εἰς τὸν Ἄνθρωπον.

Κατὰ τὸ παρελθόν, ἡ ποικιλότης τῶν εἰδῶν ἐξηρτάτο μόνον ἐκ τῆς φροντίδος τῆς Φύσεως καὶ τῆς τύχης. Ἡ εὐγονικὴ ὅμως, ἐπέτρεψεν εἰς τὸν Ἄνθρωπον νὰ λάβῃ ἐπὶ τοῦ θέματος τούτου *δημιουργικὰ δικαιώματα* καὶ νὰ ἐπιτύχῃ, εἰς πολλὰς περιπτώσεις, νὰ ρυθμίξῃ αὐτοβούλως τὰς *ποικιλίας*, οὕτως ὥστε νὰ συγκεντροῦνται ἐπ' αὐτῶν οἱ ὠφέλιμοι *καρακτῆρες*, ἐνῶ *παραλλήλως* ἀποκλείονται, κατὰ τὸ δυνατόν, οἱ *ἐπιβλαβεῖς* τοιοῦτοι.

Οὕτως αἱ φροντίδες τῶν *Γενετιστῶν* εἶχον ὡς ἀποτέλεσμα τὴν δημιουργίαν πολλῶν *ποικιλιῶν*, τόσον ἐπὶ τῶν Φυτῶν, ὅσον καὶ ἐπὶ τῶν *κατοικιδίων Ζῶων*, αἱ ὁποῖαι ἐξυπηρετοῦν πολὺ περισσότερον τὰς ἀνάγκας τοῦ Ἀνθρώπου.

Ὁ εὐγονισμὸς ἰσχύει εἰς μέγαν βαθμὸν καὶ διὰ τὸν Ἄνθρωπον. Τὰ προτερήματα ἢ μειονεκτήματα ἐκάστου ἀτόμου, εἴτε ἡ ἐμφάνις βαρειῶν νόσων κληρονομικῶς μεταβιβαζομένων, ἀποτελοῦν τὴν ἀναγκαίαν συνέπειαν τῆς τυχαίας καὶ ἀκουσίας *γονοτυπικῆς συγκροτήσεως* τούτου. Ἐπομένως δύναται τὸ ἄτομον νὰ ἀποτελῇ *τραπεζὸν* τῶν ἀτῶν γονέων αὐτοῦ, λόγῳ τῶν ἀτέγκτων νόμων τῆς κληρονομικότητος.

Πρὸ δύο χιλιετηρίδων περίπου οἱ Σπαρτιάται ἔρριπον τὰ ἀνάπηρα σωματικῶς βρέφη τῶν εἰς τὸν *Καιάδα*, μὲ σκοπὸν τὴν δημιουργίαν μιᾶς ἀνωτέρας καὶ εὐρώστου Φυλῆς.

Σήμερον ἅπαντες οἱ *πεπολιτισμένοι λαοί*, ἐπιδιώκουν τὴν πρακτικὴν ἐφαρμογὴν τῶν νόμων τῆς κληρονομικότητος, δι' ἀποτροπῆς τῶν γάμων μεταξὺ ἀτόμων κληρονομικῶς ἐπιβεβαρυμένων, οὕτως ὥστε νὰ προαχθῇ σωματικῶς καὶ ψυχικῶς τὸ ἀνθρώπινον Εἶδος.

Πρὸς τὸν σκοπὸν τοῦτον, συνιστῶνται Εὐγονικαὶ Ἑταιρεῖαι, αἱ ὁποῖαι ἀποβλέπουν εἰς τὴν ἐκλαίκευσιν τῶν βασικῶν ἀρχῶν τῆς κληρονομικότητος καὶ τὴν ἐφαρμογὴν καταλλήλων νομοθετικῶν μέτρων (καθιέρωσις προγαμίου πιστοποιητικοῦ κ.λ.π.).

Πίναξ ἀλληλομόρφων χαρακτήρων, οἱ ὅποιοι χρησιμοποιοῦνται εἰς τὰς παρατιθεμένας ἀσκήσεις.

Εἶδος	Ἐπικρατὴς	Ὑπολειπόμενος
<i>α) Ἐπὶ Φυτῶν</i>		
1) { Σίτος	Ὀψιμος	Πρώϊμος
2) { Σίτος	Ἄνευ ἀθέρων	Μετ' ἀθέρων
3) Πίσος	Ὑψιφυῆς	Νανοφυῆς
3) Ἀραβόσιστος	Κιτρινόκαρπος	Λευκόκαρπος
<i>β) Ἐπὶ Ζώων</i>		
1) Βοῦς	Ἄνευ κεράτων	Κιρασφόρος
1) Ἴππος	Τριποδίξων	Βηματίξων
3) { Ἰνδ. χοιρίδιον	Βραχύτριχον	Μακρότριχον
3) { Ἰνδ. χοιρίδιον	Μαῦρον	Λευκόν
4) Καναρίνι	Μετὰ λοφίου	Ἄνευ λοφίου
5) { Δροσόφιλα	Μακρόπτερος	Βραχύπτερος
5) { Δροσόφιλα	Τεφρόχρους	Ἐβενόχρους
<i>γ) Ἐπὶ τοῦ Ἀνθρώπου</i>		
Τρίχωμα μετὰ λευκῶν κηλίδων	Ὅμοιόχρουν τρίχωμα	
Τρίχωμα καστανόν	Τρίχωμα ξανθόν	
Ὄφθαλμοὶ μελανοὶ ἢ καστανοὶ	Γαλανοὶ ὀφθαλμοὶ	
Ἰδιοσυγκρασία Νευρική	Φλεγματική ἰδιοσυγκρ.	
Βραχυδακτυλία, Συνδακτυλία	Κανονικοὶ δάκτυλοι	
Κανονικὸς χρωματισμὸς	Λευκόχροια (Ἀλφισμὸς)	

ΑΣΚΗΣΕΙΣ

- Ἐκ τῆς διασταυρώσεως Βοῶν, τοῦ μὲν ἄρρενος μετὰ κεράτων, τοῦ δὲ θήλεως ἄνευ κεράτων, γεννῶνται δύο τέκνα τὸ ἓν μετὰ κεράτων καὶ τὸ ἕτερον ἄνευ κεράτων. Πῶς ἐξηγεῖται τοῦτο;
- Ποία ἡ μορφή τῶν ἀπογόνων τῆς F_2 γενεᾶς, ἐκ τῆς διασταυρώσεως Σίτου, ἐὰν τὰ Φυτὰ ἀμφοτέρων τῶν φύλων εἶναι ὄψιμα ἄνευ ἀθέρων, ἀλλὰ προέρχονται ἐκ γονέων, ἐκ τῶν ὁποίων τὰ μὲν ἄρρενα ἦσαν ὄψιμα ἄνευ ἀθέρων, τὰ δὲ θήλεα πρώϊμα καὶ μετ' ἀθέρων.
- Ποία ἡ μορφή τῶν νόθων, ἐκ τῆς διασταυρώσεως δύο Ἰνδικῶν χοιριδίων, ἐξ ὧν τὸ ἄρρεν εἶναι λευκόν καὶ βραχύτριχον, τὸ δὲ θῆλυ μαῦρον καὶ μακρότριχον;
- Πῶς ἐξηγεῖται ἡ γέννησις Ἰππου βηματίζοντος, ἐκ τῆς διασταυρώσεως Ἰππου τριποδίζοντος καὶ Ἰππου βηματίζοντος;
- Ἐκ τῆς διασταυρώσεως δύο Καναρινῶν ἄνευ λοφίου δύναται νὰ γεννηθῇ Καναρίνι μετὰ λοφίου; Αἰτιολογήσατε τὴν ἀπάντησίν σας.
- Εἰς ποίαν περίπτωσιν εἶναι δυνατόν ἡ διασταύρωσις Πίσων ὑψιφυῶν νὰ δώσῃ ἀπογόνους νανοφυεῖς;

- 7) Ποία ἡ μορφή τῶν νόθων τῆς F₁ ἐκ τῆς διασταυρώσεως Ἀραβοσίτου λευκοκάρπου, μετὰ κίτρινοκάρπου τοιούτου ;
- 8) Ἐκ τῆς διασταυρώσεως δύο Ἐντόμων μὲ κανονικὰς πτέρυγας παράγονται 425 Ἐντομα μὲ κεκαμμένας καὶ 141 μὲ κανονικάς.
Ποία ἡ μορφή τῶν περυγῶν τῶν γονέων τῶν διασταυρωθέντων Ἐντόμων καὶ ποιοὶ νόμοι τῆς κληρονομικότητος ἴσχυσαν εἰς τὰς διασταυρώσεις αὐτῶν ;
- 9) Ἐκ τῆς διασταυρώσεως δύο μακροπτέρων καὶ τεφροχρόων Ἐντόμων παράγονται 1564 νόθα ἐκ τῶν ὁποίων τὰ 98 εἶναι βραχύπτερα ἐβενόχροα. Πῶς συμβαίνει τοῦτο καὶ ποία ἡ μορφή καὶ ἡ ἀναλογία τῶν ὑπολοίπων ;
- 10) Ἐκ τῆς διασταυρώσεως Φυτῶν Σίτου τοῦ ἑνὸς μετ' ἀθέρων καὶ τοῦ ἑτέρου ἄνευ τοιούτων, παράγονται 4569 νόθα ἐκ τῶν ὁποίων τὰ 2221 ἄνευ ἀθέρων καὶ τὰ ὑπόλοιπα μετ' ἀθέρων. Πῶς ἐξηγεῖται τοῦτο ;
- 11) Ποία ἡ μορφή τῶν ἀπογόνων, ἐκ τῆς διασταυρώσεως Δροσοφίλου βραχυπτέρου καὶ φαιοχρόου μετὰ τοιαύτης βραχυπτέρου καὶ ἐβενόχρου ;
- 12) Ἐκ τῆς διασταυρώσεως Φυτῶν Σίτου, τοῦ ἑνὸς ὀψίμου ἄνευ ἀθέρων καὶ τοῦ ἑτέρου πρωΐμου καὶ μετ' ἀθέρων παράγονται 7938 νόθα. Ἐκ τούτων τὰ 1924 εἶναι ὄψιμα ἄνευ ἀθέρων καὶ τὰ 1989 πρώιμα μετ' ἀθέρων. Ποία θὰ εἶναι ἡ μορφή τῶν ὑπολοίπων ;
- 13) Ὅρις χρώματος στικτοῦ (μωσαϊκῆ) διασταυροῦται μὲ λευκὸν Ἀλέκτορα ποῖον θὰ εἶναι τὸ χρῶμα τῶν νόθων αὐτῶν ;
- 14) Ἐὰν τεθῇ τὸ ἐρώτημα : Ἐκ γονέων, οἱ ὅποιοι ἔχουν νευρικήν ἰδιοσυγκρασίαν δύναται νὰ γεννηθῇ τέκνον μὲ φλεγματικὴν τοιαύτην ; Πῶς θὰ ἀπαντήσετε αἰτιολογημένως ;
- 15) Ἀτομον φέρον τρίχωμα μετὰ λευκῶν κηλίδων νυμφεύεται ἄτομον μὲ τρίχωμα ὁμοιόχρουν. Ποῖοι οἱ πιθανοὶ τύποι τῶν τέκνων αὐτῶν, ἐὰν ὁ πατὴρ τῆς συζύγου εἶχεν τρίχωμα ὁμοιόχρουν καὶ ποῖοι ἐὰν εἶχεν τρίχωμα μετὰ λευκῶν κηλίδων. Ποῖα ἡ κληρονομικὴ κατάφυσις τῆς μητρὸς αὐτῶν εἰς ἐκάστην περίπτωσιν ; Ἡ κληρονομικὴ κατάφυσις τοῦ συζύγου ἔχει σημασίαν διὰ τὴν μορφήν τῶν τέκνων τῶν ;
- 16) Ἐκ τοῦ γάμου δύο ἀτόμων μὲ καστανούς ὀφθαλμούς γεννᾶται τέκνον μὲ γαλανούς ὀφθαλμούς. Πῶς ἐξηγεῖται τοῦτο ;
- 17) Ἀτομον ἑτεροζυγῶν μὲ συνδακτυλίαν τεκνοποιεῖ μετὰ ἀτόμου ἐμφανίζοντος κανονικοῦς δακτύλους. Ποῖα ἡ μορφή τῶν δακτύλων τῶν τέκνων αὐτῶν ; Ποῖα θὰ ᾔτο ἐὰν ἐτεκνοποιεῖ μὲ ἄτομον ἐμφανίζον συνδακτυλίαν εἰς ὁμόζυγον καὶ ποῖα εἰς ἑτεροζυγὸν κληρονομικὴν κατάφυσιν ;
- 18) Ἀτομα κανονικοῦ χρώματος γεννοῦν τέκνον ἀλφικόν. Ποῖοι οἱ πιθανοὶ τύποι τῆς κληρονομικῆς συστάσεως τῶν γονέων αὐτῶν ;
- 19) Πέντε ἀδελφοὶ ἔχουν καστανούς ὀφθαλμούς. Ποῖον χρῶμα ἔχουν οἱ ὀφθαλμοὶ τῶν γονέων τῶν ;
- 20) Δύο καστανόχομοι γονεῖς ἀποκτοῦν ξανθόχομον τέκνον. Ἐξηγήσατε τὸν μηχανισμόν τῆς κληρονομικότητος εἰς τὴν περίπτωσιν ταύτην.

- 21) Ποῖον τὸ χρῶμα τῶν ὀφθαλμῶν τέκνου ἐκ πατρὸς μὲ καστανούς ὀφθαλμούς καὶ μητρὸς μὲ γαλανούς; Ἀναλύσατε ὅλας τὰς δυνατὰς περιπτώσεις.
- 22) Ποία ἡ μορφή τῶν ἀτόμων τῆς (F_2) γενεᾶς προερχομένων ἐκ τῆς διασταυρώσεως γονέων διαφερόντων κατὰ ἓν γνώρισμα, ἐὰν ἰσχύη : α) ἡ ἐπικρατὴς μορφή, β) ἡ ἐνδιάμεσος μορφή καὶ γ) ἡ μωσαϊκὴ μορφή τῆς κληρονομικότητος;
- 23) Ποία ἡ πιθανὴ μορφή τέκνου ἐκ πατρὸς καστανοκόμου μὲ γαλανούς ὀφθαλμούς καὶ μητρὸς καστανοκόμου μὲ καστανούς ὀφθαλμούς, εἰς ὅλας τὰς δυνατὰς περιπτώσεις, ὁμοζύγου ἢ ἑτεροζύγου σχέσεως τῶν ἀλληλομόρφων γονιδίων.
- 24) Ποία ἡ πιθανὴ μορφή τέκνου ἐκ πατρὸς ξανθοκόμου μὲ καστανούς ὀφθαλμούς καὶ μητρὸς ξανθοκόμου μὲ γαλανούς ὀφθαλμούς;
- 25) Ποιοὶ οἱ πιθανοὶ χαρακτηῖρες τέκνου ἐκ πατρὸς φλεγματικῆς ιδιοσυγκρασίας μὲ καστανούς ὀφθαλμούς καὶ μητρὸς : α) φλεγματικῆς ιδιοσυγκρασίας μὲ γαλανούς ὀφθαλμούς, β) νευρικῆς ιδιοσυγκρασίας μὲ καστανούς ὀφθαλμούς, γ) φλεγματικῆς ιδιοσυγκρασίας μὲ καστανούς ὀφθαλμούς;
- 26) Γονεῖς ἀμφότεροι ἀλφικοὶ μὲ κανονικοὺς δακτύλους εἶναι δυνατόν νὰ γεννήσουν τέκνον : α) ἀλφικόν μὲ συνδακτυλίαν, β) κανονικοῦ χρώματος μὲ συνδακτυλίαν καὶ γ) κανονικοῦ χρώματος μὲ κανονικοὺς δακτύλους;
- 27) Ἐκ γονέων καστανοκόμων μὲ βραχυδακτυλίαν εἶναι δυνατόν νὰ προκύψῃ τέκνον ξανθόκομον μὲ κανονικοὺς δακτύλους;
- 28) Ποία ἡ μορφή τῶν νόθων τῆς (F_2), ἐκ τῆς διασταυρώσεως ἀτόμων τῆς (F_1) προερχομένων ἐκ γονέων, οἱ ὅποιοι διαφέρουν ὡς πρὸς δύο γνώρισμα κατὰ τὸν ἐπικρατὴ τύπον τῆς κληρονομικότητος;

ΦΥΛΟΚΑΘΟΡΙΣΤΙΚΗ ΚΑΙ ΦΥΛΟΣΥΝΔΕΤΟΣ ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΚΟΤΗΣ *

Α'

ΦΥΛΟΚΑΘΟΡΙΣΤΙΚΗ ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΚΟΤΗΣ

*Ως γνωστόν (υποσημείωσις (**)) τῆς σελίδος 27) μεταξὺ τῶν χρωματοσωμάτων τῶν διπλοειδῶν οργανισμῶν ὑπάρχει καὶ ἓν ζευγος, τὰ σκέλη τοῦ ὁποίου ὁμοιάζουν εἰς τὸ ἓν ἐκ τῶν δύο φύλων, διαφέρουν ὅμως εἰς τὸ ἕτερον καὶ συμβολίζονται ὡς (X) καὶ (Y) (Εἰκ. 4).

Τὰ χρωματοσώματα τῶν διπλοειδῶν οργανισμῶν καλοῦνται καὶ αὐτοσώματα πλὴν τῶν (X) καὶ (Y) τὰ ὁποῖα καλοῦνται ἑτεροχρωματοσώματα ἢ *φυλετικά*, ἐπειδὴ καθορίζουν τὸ φύλον τοῦ ἀπογόνου.

*Ἡ κληρονομικότης τοῦ φύλου ἀκολουθεῖ (4) τύπους:

α) Τὸ μὲν θῆλυ ἔχει ὅμοια τὰ φυλετικά χρωματοσώματα (XX), τὸ δὲ ἄρρεν ἀνόμοια (XY). Συνεπῶς κατὰ τὴν ὠρίμανσιν (μειωτικὴ διαίρεσις) παράγονται ὠάρια μόνον τύπου (X) καὶ σπερματοζῶαρια 50% τύπου (X) καὶ 50% τύπου (Y). Ἐπομένως τὸ μὲν φύλον καθορίζεται ὑπὸ τοῦ πατρὸς, τὸ δὲ ἀποτέλεσμα ἐξαρτᾶται ἐκ τοῦ παράγοντος τύχῃ. *Ἦτοι: ἐὰν τὸ ὠάριον, τὸ ὁποῖον εἶναι ὁπωσδήποτε (X), γονιμοποιηθῇ ὑπὸ σπερματοζωαρίου τύπου (X) παράγεται θῆλυ (XX), ἐὰν ὅμως γονιμοποιηθῇ ὑπὸ σπερματοζωαρίου τύπου (Y) παράγεται ἄρρεν (XY). Τὸν τύπον τοῦτον ἀκολουθεῖ καὶ ὁ *Ἀνθρῶπος.

β) *Ἀντιστρόφως πρὸς τὸν τύπον (α) τὸ θῆλυ ἔχει φυλετικά χρωματοσώματα (XY) καὶ τὸ ἄρρεν (XX), ὁπότε ὁ μηχανισμὸς μὲν εἶναι ὁ αὐτός, τὸ δὲ φύλον καθορίζεται ὑπὸ τῆς μητρὸς.

γ) Τὸ μὲν θῆλυ ἔχει τὸν τύπον (XX), τὸ δὲ ἄρρεν (XO), δηλαδὴ ἔλείπει τὸ (Y) καὶ συνεπῶς τὸ ἄρρεν ἔχει ἓν χρωμοτόσωμον δλιγώτερον. Ἐπομένως τὸ θῆλυ παράγει ὠάρια τύπου (X), τὸ δὲ ἄρρεν τύπου (X) καὶ (O) (ἄνευ φυλετικοῦ χρωματοσώματος). Κατὰ τὴν γονιμοποίη-

(*) Τὸ κεφάλαιον τοῦτο δὲν ἀποτελεῖ θέμα συμπεριλαμβανόμενον εἰς τὰς ὑποχρεώσεις τοῦ ὑποψηφίου τῶν Ἱατρικῶν Σχολῶν, πλὴν ὅμως παρατίθεται λόγῳ τοῦ ἰδιαίτερου ἐνδιαφέροντος αὐτοῦ.

σιν ἐκ τοῦ (**XX**) δημιουργεῖται θήλυ καὶ ἐκ τοῦ (**XO**) ἄρρεν.

δ) Τὰ θήλεα γεννῶνται διὰ γονιμοποιήσεως, τὰ δὲ ἄρρενα παρθενογενετικῶς. Ἐπομένως τὰ θήλεα ἔχουν διπλάσιον ἀριθμὸν χρωματοσωμάτων. Οὕτω κατὰ τὴν ὥρίμανσιν, ὑφίστανται μείωσιν μόνον τὰ θήλεα γεννητικὰ κύτταρα.

Β'

ΦΥΛΟΣΥΝΔΕΤΟΣ ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΚΟΤΗΣ

Τὰ φυλετικά χρωματοσώματα (**X**) καὶ (**Y**), πλὴν τοῦ καθορισμοῦ τοῦ φύλου, δημιουργοῦν μίαν ἰδιάζουσαν κληρονομικότητα, ἡ ὁποία καλεῖται **Φυλοσύνδετος** καὶ ὀφείλεται εἰς τὴν εἰδικὴν κατασκευὴν τούτων.

Τὸ χρωματόσωμον (**X**) εἶναι πολὺ μεγαλύτερον τοῦ (**Y**) (Εἰκ. 4). Ἐξ ἄλλου, ταῦτα, εἶναι ὁ μ ὁ λ ο γ α μεταξὺ των μόνον ὡς πρὸς τὸ ἐν μέρος αὐτῶν καὶ ὡς ἐκ τούτου μόνον ὀλίγα γονίδια τῶν (**X**) καὶ (**Y**) εἶναι ἀλληλόμορφα (ἀ τ ε λ ὡ ς φ υ λ ο σ ύ ν δ ε τ α γ ο ν ί δ ι α). Τὰ γονίδια τὰ εὗρισκόμενα πρὸς μέρος τοῦ (**Y**), τὸ ὁποῖον δὲν εἶναι ὁμόλογον πρὸς τὸ (**X**), καλοῦνται **δλανδρικά** καὶ ἀκολουθοῦν τὴν καλουμένην **ἄρρενογόνον κληρονομικότητα**. Ταῦτα μεταβιβάζονται ἀ π ο κ λ ε ι σ τ ι κ ὡ ς ἀ π ὸ π α τ ῆ ρ α π ρ ὸ ς υ ἱ ὶ ν. Τὰ γονίδια τὰ εὗρισκόμενα πρὸς τὸ μέρος τοῦ (**X**), τὸ ὁποῖον δὲν εἶναι ὁμόλογον πρὸς τὸ (**Y**), δημιουργοῦν τὴν φυλοσύνδετον κληρονομικότητα καὶ καλοῦνται **φυλοσύνδετα**.

Διὰ τῆς φυλοσυνδέτου κληρονομικότητος εἶναι δυνατόν νὰ μεταβιβασθῶν ὠρισμένοι ἀσθένειαι ὅπως ὁ δ α λ τ ω ν ι σ μ ὸ ς, ἡ α ἱ μ ο ρ ρ ο φ ι λ ί α κ.λ.π.

1) Δαλτωνισμός.

Δαλτωνισμὸς καλεῖται ἡ μερικὴ ἀχρωματοψία, δηλαδὴ ἡ ἀδυναμία διακρίσεως τοῦ ξυθροῦ ἀπὸ τοῦ πρασίνου. Ὁ δαλτωνισμὸς ὀφείλεται εἰς ἐν ὑπολειπόμενον φυλοσύνδετον γονίδιον.

Ὡς γνωστὸν (ἐπικρατὴς τύπος κληρονομικότητος), μία ἰδιότης ὀφειλομένη εἰς ὑπολειπόμενον γονίδιον ἐκδηλοῦται μόνον ὅταν εὗρίσκειται εἰς ὁμόζυγον κατάστασιν. Ὅταν τὸ ὑπολειπόμενον γονίδιον συνδιασθῇ μετὰ τοῦ ὁμολόγου ἐπικρατοῦς δὲν ἐκδηλοῦται.

Τὸ ἄρρεν δημιουργεῖται ἐκ τοῦ τύπου (**XY**) Ἐὰν εἰς τὸ μοναδικὸν αὐτοῦ (**X**) ὑπάρχει τὸ ὑπολειπόμενον φυλοσύνδετον γονίδιον τοῦ δαλτωνισμοῦ (·) εἶναι δαλτωνικόν, διότι δὲν ὑπάρχει τὸ ἐπικρατὲς ἀλ-

ληλόμορφον ($X \cdot Y$). Εἰς τὰ θήλεα ὅμως, τὰ ὁποῖα ἔχουν τὸν τύπον (XX), ἡ ἐμφάνισις τοῦ δαλτωνισμοῦ ἀπαιτεῖ δύο υπολειπόμενα γονίδια ($X \cdot X$). Ἐπομένως ἐὰν αἱ γυναῖκες περιέχουν ἓν ($X \cdot X$), δὲν εἶναι δαλτωνικαί, ἀλλὰ εἶναι βεβαρυνμέναι· δηλαδὴ δύνανται νὰ μεταβιβάσουν τὴν νόσον. Διὰ τὰ ἄτομα ταῦτα λέγομεν ὅτι φέρουν τὸ **κληρονομικὸν στίγμα**.

Π α ρ α δ ε ἱ γ μ α τ α: α) Ὑγιὴς ἀνὴρ (XY) καὶ βεβαρυνμένη γυνὴ (XX), παράγουν ὥριμα σπερματοζωάρια ὑγιᾶ τύπου (X) καὶ (Y) καὶ ὥριμα φάρια ὑγιᾶ, τύπου (X) καὶ βεβαρυνμένα τύπου (X). Τότε: $(X)^\sigma \times (X)^\varphi = (XX)$ ὑγιὲς θῆλυ. $(Y)^\sigma \times (X)^\varphi = (XY)$ ὑγιὲς ἄρρεν. $(X)^\sigma \times (X)^\varphi = (XX)$ βεβαρυνμένον θῆλυ καὶ $(Y)^\sigma \times (X)^\varphi = (X \cdot Y)$ δαλτωνικὸν ἄρρεν.

β) Δαλτωνικὸς ἀνὴρ ($X \cdot Y$) καὶ ὑγιὴς γυνὴ (XX). Τὰ παραγόμενα σπερματοζωάρια εἶναι τύπου (X) καὶ (Y) καὶ τὰ φάρια μόνον τύπου (X). Τότε: $(X)^\sigma \times (X)^\varphi = (X \cdot X)$ βεβαρυνμένον θῆλυ καὶ $(Y)^\sigma \times (X)^\varphi =$ ὑγιὲς ἄρρεν.

γ) Δαλτωνικὸς ἀνὴρ ($X \cdot Y$) καὶ βεβαρυνμένη γυνὴ ($X \cdot X$). Τότε: $(X)^\sigma \times (X)^\varphi = X \cdot X$ δαλτωνικὸν θῆλυ $(X)^\sigma \times (X)^\varphi = (X \cdot X)$ βεβαρυνμένον θῆλυ $(Y)^\sigma \times (X)^\varphi = (YX)$ δαλτωνικὸν ἄρρεν, καὶ $(Y)^\sigma \times (X)^\varphi = (XY)$ ὑγιὲς ἄρρεν.

2) Αἰμορροφιλία ἢ αἰμοφιλία.

Αἰμορροφιλία καλεῖται κληρονομικὴ διαταραχή, ἡ ὁποία θίγει τὸν μηχανισμόν τῆς πήξεως τοῦ αἵματος. Ἡ νόσος αὕτη ἐκδηλοῦται ἀπὸ τῆς πρώτης παιδικῆς ἡλικίας, ἐπ' εὐκαιρεία ἐνὸς μικροτραυματισμοῦ ἢ ἑξαγωγῆς ὀδόντος κ.λ.π., ὁπότε παρατηρεῖται αἰμορραγία δυσκόλως ἀναχαιτιζομένη, μὲ συνηθεστέραν ἐκβασιν τὸν θάνατον. Βεβαίως μόνον ὁ τύπος τῆς αἰμορραγίας δὲν πείθει περὶ τῆς υπάρξεως τῆς νόσου, ἀλλ' ἀπαιτεῖται ὁ ἐργαστηριακὸς ἔλεγχος τῆς πηκτικότητος τοῦ αἵματος.

Διὰ τὴν πῆξιν τοῦ αἵματος ἀπαιτεῖται ἡ μετατροπὴ τοῦ ινωδo-γόνov τοῦ πλάσματος εἰς ινωδeς .* Πρὸς τοῦτο ἀπαιτεῖται ἡ παρoυσία θρομβίνης , ἡ ὁποία σχηματίζεται ἐκ τῆς προθρομβίνης . Ἡ μετατροπὴ τῆς προθρομβίνης εἰς θρομβίνη γίνεται παρoυσία ιόντων Ca διὰ τῆς καταλυτικῆς δράσεως τῆς θρομβοπλαστίνης , ἡ ὁποία παράγεται ἀπὸ τὴν συνένωσιν μιᾶς οὐσίας, ἐλευθερουμένης κατὰ τὴν θραῦσιν τῶν αἰμοπεταλίων, μετὰ τινων παραγόντων τοῦ πλάσματος. Οἱ παράγοντες οὗτοι εἶναι τρεῖς: ἡ **αντιαι-**

* Ἰδὲ «Μαθήματα Ἀνθρωπολογίας», Κ. Παντελάκη, σελ. 88.

μορφοφιλική σφαιρίνη ή παράγων Α, ως και οι παράγοντες Β και Γ. Η έλλειψις ενός εκ τούτων, ιδιαιτέρως δὲ τοῦ παράγοντος Α προ-καλεῖ **διαταραχὴν τοῦ σχηματισμοῦ τῆς θρομβοπλαστίνης**, ἡ ὁποία καὶ θεωρεῖται ὡς **αἷτιον τῆς αἱμορροφιλίας**.

Ἡ αἱμορροφιλία κληρονομεῖται ὅπως καὶ ὁ δαλτωνισμός, δι' ενός ὑπολειπομένου γονιδίου. Ἐπομένως τρία εἶδη γάμων δύνανται νὰ πραγματοποιηθοῦν:

α) $(XY) \times (XX) = (XX), (XX), (YX), (YX)$ ἤτοι ὑγιὲς θῆλυ—βεβαρυμένον θῆλυ—ὑγιὲς ἄρρεν—πάσχον ἄρρεν.

β) $(X \cdot Y) \times (XX) = (X \cdot X), (X \cdot X), (YX), (YX)$ ἤτοι βεβαρυ-μένα θήλα καὶ ὑγιᾶ ἄρρενα.

γ) $(X \cdot Y) \times (X \cdot X) = (X \cdot X \cdot), (X \cdot X \cdot), (YX \cdot), (YX \cdot)$ ἤτοι πάσχον θῆλυ—βεβαρυμένον θῆλυ—πάσχον ἄρρεν—ὑγιὲς ἄρρεν.

Αἱ περιπτώσεις ὅμως (β) καὶ (γ) εἶναι σπανιώταται, διότι τὰ αἱμορροφιλικά ἄτομα δὲν φθάνουν εἰς ἡλικίαν γάμου. Ἐξ ἄλλου ὁ τύπος $(X \cdot X \cdot)$ τῆς (γ) περιπτώσεως δὲν πραγματοποιεῖται, καθ' ὅσον τὸ φυλοσύνδετον γονίδιον εἶναι εἰς τὴν περίπτωσιν ταύτην **θνησιγόνον** καὶ ὡς ἐκ τούτου δὲ ν ἐμφανίζονται αἱμορροφιλικά ἢ γυναικες.

Μεγάλην συχνότητα ἐνεφάνισεν ἡ αἱμορροφιλία εἰς τοὺς βασιλικούς οἴκους, λόγῳ τῶν γάμων ἐξ αἵματος. Χαρακτηριστικὴ εἶναι ἡ περίπτωσις τοῦ γενεαλογικοῦ δένδρου τῆς βασιλείας τῆς Ἀγγλίας Βικτωρίας, εἰς τὸ ὁποῖον μέχρι καὶ τῆς τρίτης θυγατρικῆς γενεᾶς ἐνεφανίσθησαν δέκα αἱμορροφιλικοὶ ἄρρενες θανόντες ποικιλοτρόπως εἰς σχετικῶς νεαρὰν ἡλικίαν. Ἐκ τῶν περιπτώσεων τούτων γνωστοτέρα εἶναι ἡ περίπτωσις τοῦ Τσάρεβιτς Ἀλεξέι.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

- 1) Τί καλεῖται Κληρονομικότης ;
- 2) Τί καλεῖται Κληρονομολογία ;
- 3) Τί καλεῖται Γονότυπος καὶ τί Φαινότυπος ;
- 4) Δικαιολογεῖται διαφορὰ μεταξύ γονοτύπου καὶ φαινοτύπου ;
- 5) Τί καλεῖται Βιότυπος καὶ τί πληθυσμός ;
- 6) Τί καλεῖται ἀμιγῆς ἢ καθαρὰ Φυλὴ καὶ τί καθαρóαιμος γονεὺς ;
- 7) Πῶς καλεῖται ἡ διασταύρωσις, ὅταν γίνεται μεταξύ ἀτόμων διαφερόντων τοῦλάχιστον ὡς πρὸς ἓν γνώρισμα καὶ πῶς χαρακτηρίζονται τὰ νόθα ;
- 8) Τί εἶναι ποικιλότης καὶ τί ποικιλία ;
- 9) Ποίᾳς μορφᾶς ποικιλιῶν γνωρίζετε ;

- 10) Τί καλεῖται μετάλλαξις ; Ποία μορφή ποικιλίας βασίζεται εἰς τὴν μετάλλαξιν ;
- 11) Τί γνωρίζετε περὶ γονιδίων ;
- 12) Τί καλεῖται ὁμοζυγωτὸν καὶ τί ἑτεροζυγωτὸν ;
- 13) Τὰ ὕβριδια εἶναι ὁμοζυγωτὰ ἢ ἑτεροζυγωτὰ καὶ διατί ;
- 14) Τί καλεῖται Ἀταβισμός (προγονισμός) καὶ πῶς ἐξηγεῖται ;
- 15) Ποῖαι ιδιότητες κληρονομοῦνται ;
- 16) Τί γνωρίζετε περὶ τῶν ἐπικτήτων ιδιοτήτων ;
- 17) Πῶς ἀποδεικνύεται πειραματικῶς, ὅτι ὁ φαινότυπος ἐπηρεάζεται ἐκ τῶν συνθηκῶν τοῦ περιβάλλοντος ;
- 18) Τί γνωρίζετε διὰ τὸν G. Mendel καὶ τὸ ἔργον του ;
- 19) Ποία ἡ μεθολογία τὴν ὁποίαν ἠκολούθησεν ὁ Mendel ;
- 20) Ποῦ ὀφείλεται κυρίως ἡ ἐπιτυχία τοῦ Mendel ;
- 21) Ποιοὶ οἱ νόμοι τῆς κληρονομικότητος ;
- 22) Τί καλεῖται ἐνδιάμεσος, τί μωσαϊκὴ καὶ τί ἐπικρατὴς κληρονομικότης ;
- 23) Ἀναφέρατε παραδείγματα ἐπὶ τῶν ὁποίων στηρίζονται οἱ νόμοι τῆς κληρονομικότητος.
- 24) Ποῖαι αἱ νεώτεραι ἀπόψεις περὶ τῆς κληρονομικότητος ;
- 25) Πῶς ἀποδεικνύεται ὅτι ἡ κληρονομικότης ὀφείλεται εἰς τὰ χρωματοσώματα καὶ μάλιστα εἰς τὰ γονίδια ;
- 26) Προβῆτε εἰς τὴν λύσιν ὅλων τῶν ἀσκήσεων τοῦ παρόντος βιβλίου, ἀφοῦ προηγουμένως ἀπομνημονεύσετε τὸν πίνακα τῶν ἀλληλομόρφων χαρακτήρων τῆς σελ. 111.
- 27) Τί εἶναι ἡ Εὐγονικὴ καὶ ποῖος ὁ προορισμός αὐτῆς ;

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΧ

Η ΕΞΕΛΙΞΙΣ ΤΟΥ ΟΡΓΑΝΙΚΟΥ ΚΟΣΜΟΥ

«Η ΠΟΛΥΜΟΡΦΙΑ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΟΝΤΩΝ»

- 1) Θεωρία τοῦ ἀμεταβλήτου ἢ τῆς σταθερότητος τῶν εἰδῶν
- 2) Θεωρία τοῦ μεταμορφισμοῦ ἢ τῆς ἐξελίξεως τῶν εἰδῶν

Α'. Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΗΣ ΕΞΕΛΙΞΕΩΣ ΚΑΙ ΑΙ
ΥΠΕΡ ΑΥΤΗΣ ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ

- Παλαιοντολογία
- Εμβρυολογία
- Συγκριτικὴ Ἀνατομικὴ
- Οἰκολογία - Συστηματικὴ

Β'. ΠΩΣ ΕΓΙΝΕΝ Η ΕΞΕΛΙΞΙΣ
ΑΙ ΔΙΑΦΟΡΟΙ ΘΕΩΡΙΑΙ

- Θεωρία J. Lamarck
- Θεωρία C. Darwin
- Θεωρία H. de Vries

Ἡ πολυμορφία τῶν ὀργανικῶν ὄντων.

Τὸ πρόβλημα τῆς σταθερότητος ἢ τῆς ἐξελίξεως τῶν εἰδῶν, ἀπησχόλησεν τὸν Ἀνθρώπον ἀπὸ ἀρχαιοτάτων χρόνων. Αἱ θρησκευτικαὶ δοξασίαι τῶν διαφόρων λαῶν, ὡς καὶ ἡ Φιλοσοφία, ἡσχολήθησαν μὲ τὴν κοσμογονίαν καὶ τὴν ἐξέλιξιν τῶν ἐμβίων ὄντων, ἀλλ' ἐκφράζονται περὶ τούτων δογματικῶς.

Ἐκ τῶν Ἑλλήνων φιλοσόφων ὑπὲρ τῆς ἐξελίξεως τῆς φύσεως ἐτάχθησαν κυρίως ὁ Ἐμπεδοκλῆς καὶ ὁ Ἀναξίμανδρος, ἐνῶ ὁ Ἀριστοτέλης ἐπίστευεν, ὅτι τὰ πάντα ἐν τῇ φύσει ἦσαν σταθερά, τὰ δὲ εἶδη αἰώνια καὶ ἀμετάβλητα.

Μέχρι τοῦ 17ου αἰῶνος, τὰ δόγματα ταῦτα, εἰς τὰ ὁποῖα ἠρκέσθησαν οἱ διάδοχοι τοῦ Ἀριστοτέλους, διετήρησαν στάσιμον τὴν ἐπιστημονικὴν ἔρευναν καὶ μόλις τότε ἤρχισαν νὰ ἀμφισβητοῦνται αἱ στερεότυποι αὐταὶ ἀπόψεις.

Οὕτω διευπλώθησαν περὶ τοῦ θέματος τούτου διάφοροι νεώτεραι θεωρίαι, ἐκ τῶν ὁποίων σήμερον εἶναι παραδεκτὴ ἡ θεωρία τῆς ἐξελίξεως τῶν εἰδῶν.

1) Θεωρία τοῦ ἀμεταβλήτου ἢ τῆς σταθερότητος τῶν εἰδῶν.

Ὁ μέγας Σουηδὸς φυσιοδίφης Κάρολος Λινναῖος (K. Linnaeus, 1707—1778) ἐπηρεασμένος ἀπὸ τὰ «Φυσικά» τοῦ Ἀριστοτέλους ὑπεστήριξεν εἰς τὸ ἐκδοθὲν κατὰ τὸ 1731, περίφημον ἔργον του, «Σύ-

στημα τῆς Φύσεως», ὅτι ὑπάρχουν τόσα εἶδη, ὅσα προέκυψαν ἐκ τῆς ἀρχικῆς δημιουργίας αὐτῶν.

Τὴν θεωρίαν ταύτην ὑπεστήριξεν, συνεπλήρωσεν καὶ ἐπέβαλεν, κυρίως, ὁ δημιουργὸς τῆς θεωρίας «τῶν γηίνων ἐπαναστάσεων» Γεώργιος Κυβιέ (Georges Cuvier, 1769—1832), ὁ ὁποῖος θεωρεῖται ὡς πατὴρ τῆς Παλαιοντολογίας.

Ὁ Κυβιέ ἀσχοληθεὶς σοβαρῶς πρῶτος μὲ τὰ ἀπολιθώματα, διετύπωσε τὴν γνώμην, πρὸς ἐρμηνείαν τοῦ σχηματισμοῦ τούτων, ὅτι ἐκάστη ἐποχὴ ἐμφανίζει ἰδιαιτέρους ὁργανισμούς, οἱ ὁποῖοι καταστρέφονται μετὰ τὸ πέρας αὐτῆς ὑπὸ κατακλεισμῶν καὶ λοιπῶν φαινομένων, διὰ τὰ ἐπανεμφανισθοῦν εἰς τὴν ἐπομένην γεωλογικὴν περίοδον εἴτε διὰ νέας δημιουργίας, εἴτε διὰ μεταναστεύσεως ἐκ περιοχῶν, αἱ ὁποῖαι δὲν ἐπλήγησαν, εἰς τὰς ἐρημοθείσας περιοχάς.

2) Θωρία τοῦ μεταμορφισμοῦ ἢ τῆς ἐξελίξεως τῶν εἰδῶν.

Τὴν θεωρίαν τῆς ἐξελίξεως τοῦ ὁργανικοῦ κόσμου, ὑπεστήριξεν ὁ σύγχρονος τοῦ Λινναίου Γεώργιος Μπυφὼν (Georges Buffon), ὁ ὁποῖος ἐδέχετο, ὅτι τὰ εἶδη δὲν ἦσαν σταθερὰ καὶ αἰώνια, ἀλλὰ διαφοροποιοῦντο συνεχῶς, λόγῳ τῶν ἐπιδράσεων τῶν κλιματολογικῶν συνθηκῶν καὶ τῆς τροφῆς.

Τὰς ἰδέας αὐτὰς τοῦ Μπυφὼν νύθετησεν καὶ ὑπεστήριξεν καὶ ὁ μαθητὴς αὐτοῦ Σαίντ - Ίλαίρ (Geoffroy Saint - Hillaire).

Ἐκ τῶν πλέον γνωστῶν ἐξελικτικῶν θεωριῶν εἶναι ἡ ἐκφρασθεῖσα ὑπὸ τοῦ συγχρόνου τοῦ Κυβιέ, ζωολόγου, Ἰωάννου Λαμάρκ (Jean Baptiste Lamarck). Οὗτος τὸ 1809 εἰς τὸ βιβλίον του «Ζωολογικὴ Φιλοσοφία», ἀκολουθῶν τὰς ἀπόψεις τοῦ διδασκάλου του Μπυφὼν, παρεδέχετο, ὅτι τὰ ἄτομα ἐν τῇ φύσει μεταβάλλονται διηνεκῶς καὶ προσεπάθεισεν νὰ ἐξηγήσῃ τὴν μεταβολὴν ταύτην. Πλὴν ὅμως ἡ θεωρία τοῦ Λαμάρκ ἐνεφάνιζεν ἀδύνατα σημεῖα, ὡς πρὸς τὴν κληρονομικότητα.

Πεντήκοντα ἔτη βραδύτερον ἐκυκλοφόρησεν τὸ κλασσικὸν σήμερον, ἔργον τοῦ Κ. Δαρβίνου (Charles Darwin) «Ἡ καταγωγὴ τῶν εἰδῶν διὰ τῆς φυσικῆς ἐπιλογῆς». Πλὴν ὅμως καὶ ἡ Δαρβινικὴ θεωρία δὲν ὑπεσιῆλθεν εἰς τὴν κατανόησιν τῆς βαθυτέρας φύσεως τῶν μεταβολῶν καὶ ἄλλως τε παραδέχεται τὴν κληρονομικὴν μεταβίβασιν τῶν ἐπικτητῶν ἰδιοτήτων.

Ἡ κυριώτερα διαφορὰ μεταξὺ τῶν θεωριῶν τοῦ Lamarck καὶ τοῦ Darwin εἶναι ὅτι ὁ μὲν πρῶτος θεωρεῖ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ περι-

βάλλοντος ὡς *αιτιολογικὴν* (δημιουργικὴν) διὰ τὰς μεταβολὰς τῶν εἰδῶν, ὁ δεύτερος δὲ ὡς *ρυθμιστικὴν*.

Αἱ θεωρίαι τοῦ Darwin καὶ Lamarck ἐπανῆλθον εἰς τὸ προσκήνιον ἀνανεωμένοι καὶ εἰς συνδιασμόν μὲ τὴν θεωρίαν τοῦ De Vries, ἣ ὑποία στηρίζεται ἐπὶ τῶν μεταλλάξεων.

Σήμερον γνωρίζομεν, ὅτι πράγματι ἅπασαι αἱ κληρονομικαὶ μεταβολαὶ ὀφείλονται εἰς τὰς μεταλλάξεις, δηλαδή εἰς τὰς μεταβολὰς τῶν χρωματισμῶν καὶ τῶν γονιδίων.

Α'

Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΗΣ ΕΞΕΛΙΞΕΩΣ ΚΑΙ ΑΙ ΥΠΕΡ ΑΥΤΗΣ ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ

Ἐξέλιξις τῶν εἰδῶν καλεῖται τὸ σύνολον τῶν διαδοχικῶν μεταβολῶν, τὰς ὁποίας ὑφίστανται ταῦτα διὰ μέσον τῶν αἰώνων.

Ἐπειδὴ δὲν ὑπάρχουν ἄμεσοι ἀποδείξεις τῆς ἐξελίξεως τῶν εἰδῶν, ἡ ὁποία ἀποτελεῖ ἐντούτοις *γεγονὸς ἀναμφισβήτητον*, στηρίζεται αὕτη ἐπὶ διαφόρων *ἐνδείξεων* τὰς ὁποίας παρέχουν: 1) Ἡ Παλαιοντολογία, 2) ἡ Ἑμβρυολογία, 3) ἡ Συγκριτικὴ Ἀνατομική, 4) ἡ Οἰκολογία καὶ 5) ἡ Συστηματική.

1) Ἡ Παλαιοντολογία.

Ἡ Παλαιοντολογία παρέχει πολλὰς πειστικὰς ἐνδείξεις περὶ τῆς ἐξελίξεως τοῦ ὀργανικοῦ κόσμου διὰ τῶν ἀπολιθωμάτων, τὰ ὁποία ἀνευρίσκονται ἐντὸς τῶν πετρωμάτων τοῦ φλοιοῦ τῆς γῆς. Τὰ πετρώματα ταῦτα ἐδημιουργήθησαν διὰ βαθμιαίας ἱζηματογενέσεως καὶ εἶναι διατεταγμένα εἰς ἀλλεπάλληλα στρώματα, οὕτως ὥστε τὰ χρονικῶς ἀρχαιότερα νὰ κεῖνται βαθύτερον.

Αἱ σημεριναὶ ὑποθέσεις τῆς ἐπιστήμης, ὡς πρὸς τὸ κοσμογονικὸν πρόβλημα, ἀρχίζουν μὲ τὴν παραδοχὴν, ὅτι *«ἐν ἀρχῇ ἦν ἐνέργεια»*.

Πράγματι, εἶναι πλέον γνωστόν, ὅτι ἡ ἐνέργεια συμπεκνυμένη δύνάται νὰ δώσῃ ὕλην, ὅπως εἶναι δυνατόν νὰ γίνῃ καὶ τὸ ἀντίθετον, δηλαδή ἡ ἐξάϋλωσις.

Ἡ γεωλογικὴ ἱστορία τῆς γῆς, δηλαδή ἡ στιγμή ἀπὸ τῆς ὁποίας κατόπιν διαφόρων φαινομένων ἐνεφανίσθη αὕτη ὡς ἀνεξάρτητος ὀντότης μέχρι σήμερον, ὑπολογίζεται εἰς 3,5 δισεκατομμύρια ἔτη. Πρὸς καλλιτέραν μελέτην, τὸ διάστημα τοῦτο διαιρεῖται εἰς μεγάλα τμήματα, τὰ ὁποία καλοῦμεν *γεωλογικοὺς αἰῶνας*. Οἱ γεωλογικοὶ αἰῶνες διαι-

ροούνται εις **περιόδους** καὶ αἱ περίοδοι εἰς **ἐποχάς**.

Όταν ἡ γῆ ἀπεχωρίσθῃ τοῦ ἡλίου εἶχεν ὑψηλοτάτην θερμοκρασίαν (6000°C) καὶ ἐξέπεμπεν φῶς. Εἰς τὴν θερμοκρασίαν ταύτην δὲν ἦτο δυνατὴ ἡ παρουσία χημικῶν ἐνώσεων ἀλλὰ μόνον στοιχείων εἰς ἀερίωδὴ κατ'άσασιν. Ἐκ τούτων τὰ μὲν βαρύτερα (Fe κ.λ.π.) συνεκεντρώθησαν εἰς τὸ **κέντρον** τῆς γῆς, ἐνῶ τὰ ἐλαφρότερα (H_2O κ.λ.π.) παρέμειναν εἰς τὴν ἐπιφάνειαν καὶ ἐδημιούργησαν τὸν **φλοιὸν** αὐτῆς, ὁ ὁποῖος ἤρχισεν ψυχόμενος.

Οὕτως, ὅσον κατήρχετο ἡ θερμοκρασία, ἐσχηματίζοντο χημικαὶ ἐνώσεις, μεταξὺ δὲ τῶν πρώτων ἐκ τούτων ἦτο ἡ ρίζα —CN. Τὸ ὕδωρ ἐσχηματίσθη πολὺν βραδύτερον, ὅταν ἐμειώθῃ ἐπαρκῶς ἡ θερμοκρασία τοῦ φλοιοῦ τῆς γῆς, με ἀποτέλεσμα νὰ δημιουργηθῇ ὁ **πρωταρχικός ὠκεανός**.

Λόγῳ τῆς συνεχιζομένης ψύξεως, ὁ ὄγκος τῆς γῆς ἡλαττώθη καὶ ἐδημιουργήθησαν ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας αὐτῆς **πτυχώσεις**, μερικαὶ τῶν ὁποίων ἐξηλθον τῶν ὑδάτων καὶ ἀνεφάνησαν αἱ **πρῶται ξηραί**.

Αἱ συνθήκαι αὗται δὲν ἐπέτρεπον ἀκόμη τὴν ἐμφάνισιν ζωῆς, ἀλλὰ δὲν ἠμπόδισαν τὴν δημιουργίαν τῶν πρώτων **μεγαλομοριακῶν ἐνώσεων**.

Οὕτως ἤρχισαν οἱ **Γεωλογικοὶ αἰῶνες**, οἱ ὁποῖοι διακρίνονται εἰς : α) τὸν Ἀρχαϊκὸν ἢ Ἀζωϊκὸν αἰῶνα, β) τὸν Προτεροζωϊκὸν αἰῶνα, γ) τὸν Παλαιοζωϊκὸν αἰῶνα, δ) τὸν Μεσοζωϊκὸν αἰῶνα καὶ ε) τὸν Καινοζωϊκὸν αἰῶνα.

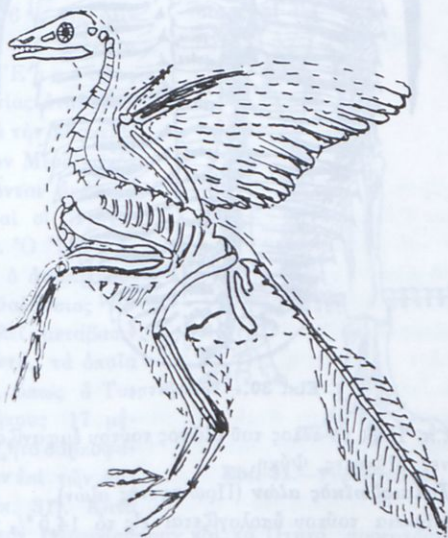
Εἰς ἕκαστον γεωλογικὸν αἰῶνα ἀντιστοιχεῖ ἓνας **Παλαιοντολογικὸς αἰὼν**, χαρακτηριζόμενος ἐκ τῶν ἀπολιθωμάτων, τὰ ὁποῖα εἶναι ἐνδεικτικὰ τῆς μορφῆς, τὴν ὁποίαν εἶχεν ἡ ζωὴ τότε.

Οἱ Παλαιοντολογικοὶ αἰῶνες κατ' ἀντιστοιχείαν πρὸς τοὺς Γεωλογικοὺς τοιοῦτους εἶναι :

Γεωλογικὸς αἰὼν	Παλαιοντολογικὸς αἰὼν
Ἀρχαϊκὸς ἢ Ἀζωϊκὸς καὶ Προτεροζωϊκὸς αἰὼν	Ἀρχέγονος αἰὼν
Παλαιοζωϊκὸς αἰὼν	Πρωτογενὴς αἰὼν
Μεσοζωϊκὸς αἰὼν	Δευτερογενὴς αἰὼν
Καινοζωϊκὸς αἰὼν	Τριτογενὴς καὶ Τεταρτογενὴς αἰὼν



Εικ. 28.—'Η 'Αρχαιοπτέρυξ. 'Απολίθωμα.



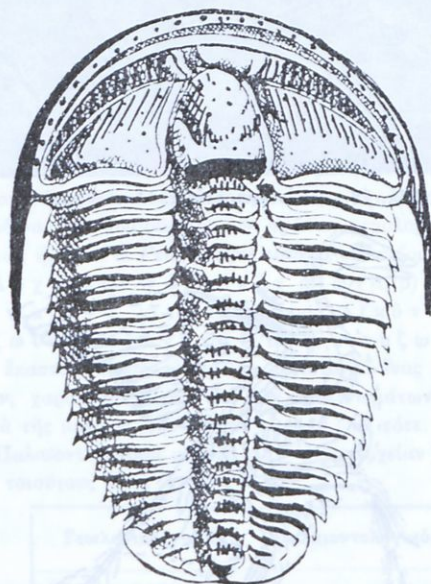
Εικ. 29.— Σχηματική παράσταση της 'Αρχαιοπτέριδος βάσει του απολιθώματος, εις την οποίαν εύκόλως αναγνωρίζονται οί συνδυσόμενοι χαρακτηρες Πτηνού και 'Ερπετού.

α) 'Αρχαϊκός ἢ 'Αζωϊκός αἰὼν ('Αρχέγονος αἰὼν).

Ἡ διάρκεια τούτου ὑπολογίζεται ὁμοῦ μετὰ τοῦ ἐπομένου εἰς τὸ 36% τῆς ἡλικίας τῆς γῆς. Εἰς τὰ ἱζηματογενῆ πετρώματα τοῦ αἰῶνος τούτου δὲν ὑπάρχουν ἀπολιθώματα. Ἐντούτοις λόγῳ τῶν προηγμένων ὁργανισμῶν τοῦ Προτεροζωϊκοῦ αἰῶνος ὑποτίθεται, ὅτι ὑπῆρξαν ὁργανισμοί, ἀλλὰ μόνον ἐκ μαλακῶν μορίων.

β) Προτεροζωϊκός αἰὼν ('Αρχέγονος αἰὼν).

Κατὰ τὸν αἰῶνα τοῦτον ἐπῆρξεν μεγάλη ποικιλία ὁργανισμῶν εἰς τὸ ὕδωρ («ὠκεανός, γένεσις παντός»), ὡς Σπόγγοι, Κοράλλια, Καρκι-



Εἰκ. 30.—Τριλοβίτης.

νοειδῇ κ.λ.π. Περὶ τὸ τέλος τοῦ αἰῶνος τούτου ἐμφανίζονται καὶ Φυτὰ, ὡς Λειχῆνες, Μύκητες, Φύκη.

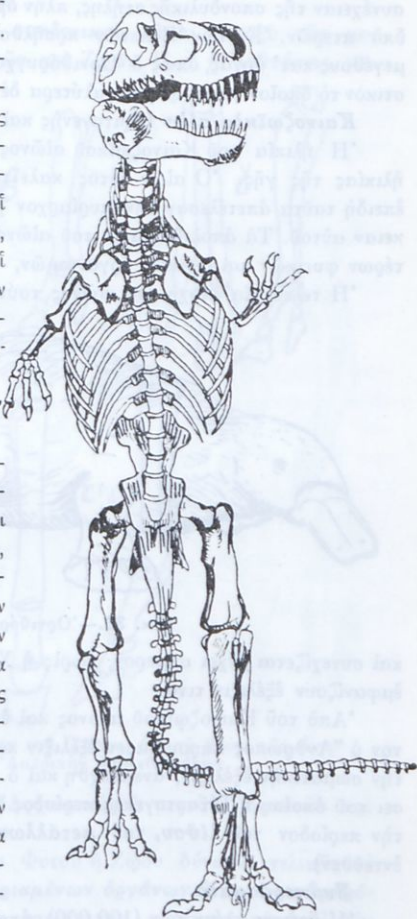
γ) Παλαιοζωϊκός αἰὼν (Πρωτογενὴς αἰὼν).

Ἡ διάρκεια τούτου ὑπολογίζεται εἰς τὸ 14,5% τῆς ἡλικίας τῆς γῆς. Εἰς τὰ ἀπολιθώματα τοῦ αἰῶνος τούτου εὐρίσκονται μεγάλοι καὶ ποικίλοι ὁμαδες Ζῶων καὶ Φυτῶν. Εἰς τὰς περιόδους τοῦ Παλαιο-

ζωϊκοῦ αἰῶνος, ὁ φυτικὸς καὶ ζωϊκὸς κόσμος, πλούσιος ἀρχικῶς εἰς τὸ ὕδωρ, ἀναπτύσσεται προοδευτικῶς καὶ εἰς τὴν ξηράν. Οὕτως εἰς τὰ Φύκη τῶν θαλασσῶν προστίθενται τὰ Βρυόφυτα καὶ τὰ Πτεριδόφυτα τῆς ξηρᾶς, μεταξὺ δὲ τῶν Ἀσπονδύλων τῶν θαλασσῶν, ἀφθονώτερα τῶν ὁποίων εἶται οἱ Τριλοβῖται (Εἰκ. 30), ἐμφανίζονται βραδύτερον οἱ πρῶτοι Ἰχθύες, ἐνῶ εἰς τὴν ξηράν ἀπαντοῦν Ἔντομα, Βατράχια καὶ τὰ πρῶτα Ἑρπετά.

δ) *Μεσοζωϊκὸς αἰὼν*
(Δευτερογενῆς αἰὼν).

Ἡ διάρκεια τούτου ἀντιστοιχεῖ εἰς τὰ 6% τῆς ἡλικίας τῆς γῆς καὶ καλεῖται αἰὼν τῶν Ἑρπετῶν, λόγῳ τῆς τεραστίας ἀναπτύξεως τούτων κατὰ τὴν διάρκειαν αὐτοῦ. Κατὰ τὸν Μεσοζωϊκὸν αἰῶνα ἐμφανίζονται ἀνώτερα φυτικά εἶδη καὶ οἱ Ἰχθύες τελειοποιοῦνται. Ὁ Ἰχθυόσαυρος ἦτο ὁ ἀντιπροσωπευτικώτερος θαλάσσιος τύπος καὶ ἀποτελεῖ μετάβασιν πρὸς τὰ Ἑρπετά, τὰ ὁποῖα εἶναι τεράστια, ὅπως ὁ Τυρανόσαυρος μήκους 17 μέτρων, ὁ ὁποῖος ἦτο σαρκοφάγος καὶ ἐβάδιζεν ἐπὶ τῶν κάτω ἄκρων (Εἰκ. 31). Κατὰ τὸν αἰῶνα τούτον ἐνεφανίσθησαν καὶ τὰ Πτηνὰ, προερχόμενα ἐκ τῶν Ἑρπετῶν. Ἐνδιάμεσος τύπος μεταξὺ των εἶται ἡ Ἀρχαιοπτε-



Εἰκ. 31.—Τυρανόσαυρος.

ρ ι ξ (Εἰκ. 28, 29) ἥτις εἶχεν ὀδόντας καὶ μακρὰν οὐρὰν Ἑρπετοῦ, ὡς συνέκειαν τῆς σπονδυλικῆς στήλης, πλὴν ὅμως τὸ σῶμα τῆς ἐκαλύπτετο ὑπὸ πτερῶν. Ἐκ τῶν Ἑρπετῶν προήλθον καὶ τὰ Θηλαστικά, μικροῦ μεγέθους κατ' ἀρχάς, ὅπως ὁ Ὄρνιθόρυγχος (Εἰκ. 32), τὸ μόνον θηλαστικὸν τὸ ὁποῖον γεννᾷ ᾧά, μεγαλύτερα δὲ κατόπιν.

Καινοζωϊκὸς αἰὼν (Τριτογενὴς καὶ τεταρτογενὴς αἰὼν).

Ἡ ἡλικία τοῦ Καινοζωϊκοῦ αἰῶνος ὑπολογίζεται εἰς τὸ 15% τῆς ἡλικίας τῆς γῆς. Ὁ αἰὼν οὗτος καλεῖται **αἰὼν τῶν θηλαστικῶν**, ἐπειδὴ ταῦτα ἀπετέλεσαν τὴν κυρίαρχον μορφήν Ζώων κατὰ τὴν διάρκειαν αὐτοῦ. Τὰ ἀπολιθώματα τοῦ αἰῶνος τούτου εἶναι γενικῶς ἀνωτέρων φυτικῶν καὶ ζωϊκῶν οργανισμῶν, θηλαστικῶν καὶ Ἀνθρώπου.

Ἡ τελευταία ἐποχὴ τοῦ αἰῶνος τούτου ἤρχισεν πρὸ 15.000 ἐτῶν



Εἰκ. 32.—Ὄρνιθόρυγχος.

καὶ συνεχίζεται μέχρι σήμερον, χωρὶς ἢ Χλωρίς καὶ ἡ Πανὶς αὐτῆς νὰ ἐμφανίζουσιν ἐξέλιξιν τινά.

Ἀπὸ τοῦ Καινοζωϊκοῦ αἰῶνος καὶ ἐντεῦθεν ὑπολογίζεται, ὅτι μόνον ὁ Ἀνθρώπος παρουσίασεν ἐξέλιξιν καὶ μάλιστα, παραλλήλως πρὸς τὴν σωματικὴν ἐξέλιξιν, ἀνεπτύχθη καὶ ὁ πολιτισμὸς αὐτοῦ, ἐπὶ τῇ βάσει τοῦ ὁποῖου ἡ Τεταρτογενὴς περίοδος διαίρεται ἀνθρωπολογικῶς εἰς τὴν περίοδον τοῦ **λίθου**, τοῦ **μετάλλων** καὶ τοῦ **ἀτόμου** (1945 καὶ ἐντεῦθεν).

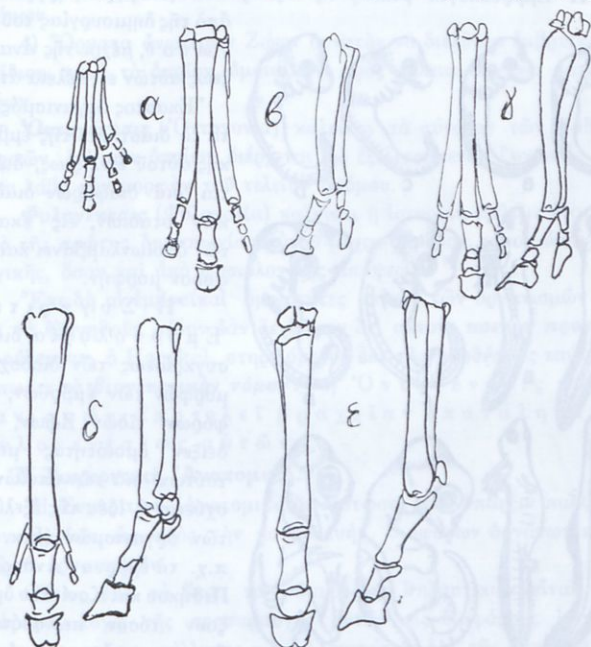
Συμπεράσματα.

Ἡ ἔρευνα πλέον τῶν (100.000) ἀπολιθωμάτων παρέχει τὰς ἐξῆς ἐνδείξεις, ὡς πρὸς τὴν ἐξέλιξιν τοῦ οργανικοῦ κόσμου.

- 1) Τὰ φυτικὰ καὶ ζωϊκὰ εἶδη ἐμφανίζονται **τόσον ἀτελέστερα, ὅσον παλαιότερος εἶναι ὁ γεωλογικὸς αἰὼν** εἰς τὸν ὁποῖον ἀνήκουν.
- 2) Μεταξὺ **προγενεστέρων** καὶ συνεπῶς ἀτελεστέρων οργανισμῶν,

καὶ τελειοτέρων μεταγενεστέρων τοιούτων, ὑπάρχει *σύνδεσις διὰ συγγενῶν ἐνδιαμέσων μορφῶν*.

3) Ὑπάρχουν *ἐνδιάμεσοι συνδετικοὶ τύποι* μεταξύ τῶν μεγάλων ὑποδιαρέσεων τῶν Φυτῶν καὶ Ζώων. Π.χ. ἡ Ἰχθυόρρις, με-



Εἰκ. 33.—Ἡ ἐξέλιξις τῶν ἄκρων τοῦ Ἰπποῦ, ἐπὶ τῇ βάσει τῶν ἀνευρεθέντων εἰς Β' Ἀμερικὴν ἀπολιθωμάτων.

ταξὺ Ἰχθύων καὶ Πτηνῶν, ἡ Ἀρχαιοπτερυξ μεταξύ Ἑρπετῶν καὶ Πτηνῶν κ.λ.π.

4) Ἡ *ἐξέλιξις* ἑνὸς τύπου Φυτοῦ ἢ Ζώου δύναται τελικῶς νὰ ἐμφανισθῇ ὡς *τελειοποίησις ὠρισμένων ὀργάνων* ἢ ὡς *ὀπισθοδρομήσεις* τούτων. Χαρακτηριστικὸν παράδειγμα παρέχουν τὰ ἀπολιθώματα Ἰππων, τὰ ἀνευρεθέντα εἰς Β. Ἀμερικὴν, εἰς τὰ ὁποῖα παρατηρεῖται βαθμιαία ὑποπλαστικὴ βράχυνσις τῶν 4 ἐκ τῶν 5 δακτύλων αὐτῶν, μετὰ παράλληλον ἰσχυροποίησιν τοῦ μέσου (5ου δακτύλου), ἐπὶ τοῦ ὁποῖου ὁ Ἴππος ἐσθηρίζετο (Εἰκ. 33). Οὕτω οἱ ὑποπλασθέντες δάκτυ-

λοι ἐξηφανίσθησαν, ἐνῶ ὁ μέσος προσέδωσεν εἰς τὸν Ἰππον τὸ ταχὺ βάδισμα.

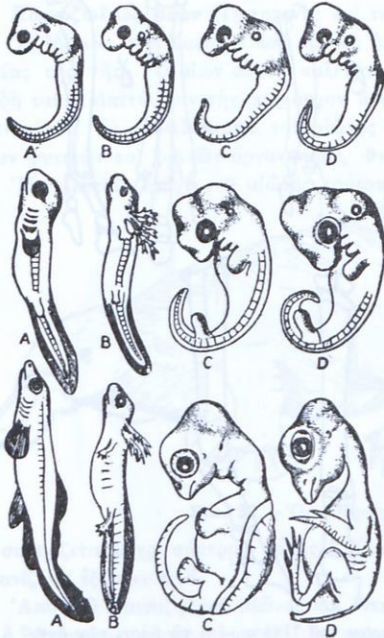
2) Ἡ Ἑμβρυολογία.*

Ἡ Ἑμβρυολογία μελετᾷ τὴν ἐξέλιξιν τῶν διαφόρων ὁργανισμῶν

ἀπὸ τῆς δημιουργίας τοῦ ζυγωτοῦ, μέχρι τῆς ἀναπτύξεως αὐτῶν εἰς τέλεια ἄτομα.

Ἐκαστος ὁργανισμός, κατὰ τὸ διάστημα τῆς ἐμβρυϊκῆς αὐτοῦ ἐξελίξεως, διέρχεται διὰ διαφόρων διαδοχικῶν σταδίων, εἰς ἕκαστον τῶν ὁποίων λαμβάνει καὶ διάφορον μορφήν.

Ἡ Συγκριτικὴ Ἑμβρυολογία, διὰ τῆς συγκρίσεως τῶν διδοχικῶν μορφῶν τῶν ἐμβρύων, διαφόρων εἰδῶν Ζώων, ἀπέδειξεν ὁμοιότητας μεταξὺ τούτων, διὰ τῶν ὁποίων ἐνισχύεται ἡ ἰδέα τῆς ἐξελίξεως τῶν ὁργανισμῶν (Εἰκ. 34), π.χ. τὰ ἐμβρυα Ἀνθρώπου, Πιθήκου καὶ Κονίρκου ὁμοιάζουν τόσον περισσότερον, ὅσον μικροτέρας ἡλικίας εἶναι. Ἡ καρδιά τοῦ Ἀνθρώπου εἰς ἓνα στάδιον τῆς ἐμβρυϊκῆς αὐτῆς ἐξελίξεως φέρεται ἕναν κόλπον καὶ μίαν κοιλίαν, δηλαδὴ εἶναι ὁμοία



Εἰκ. 34. — Ἑμβρυα Σπονδυλωτῶν. Α. Ἰχθύος. Β. Σαλα-μάνδρας. Γ. Χελώνης. Δ. Ὄρνιθος. Διὰ τῆς συγκρίσεως ἐμφαίνονται σαφῶς τὰ προοδευτικὰ στάδια τῆς ἀναπτύξεως.

πρὸς τὴν καρδίαν τοῦ τελείου Ἰχθύος κ.λ.π.

Ἡ Ἑμβρυολογία παρέχει τὰς ἑξῆς ἐνδείξεις :

- 1) Ἡ ζωὴ ὅλων τῶν Μεταζώων ἄρχεται ἀπὸ τοῦ ζυγωτοῦ.
- 2) Τὰ ἀρχικὰ στάδια τῆς ἐξελίξεως τοῦ ζυγωτοῦ ὅλων τῶν Μετα-

* Ἰδὲ σελ. 9 «Ἡ Ὀντογενεσιολογία».

ζώων (μορίδιον - βλαστίδιον - γαστρίδιον) εἶναι ὅμοια, ἂν καὶ διὰ τῆς περαιτέρω ἐξελίξεως ἀναπτύσσονται τελείως διάφορα ἄτομα ἐξ αὐτῶν.

3) Τὰ ἔμβρυα μεγάλων συγγενῶν ὁμάδων (Πτηνῶν, Θηλαστικῶν κ.λ.π.) ἐμφανίζουν μεταξύ των μεγαλυτέραν ὁμοιότητα τῶν τελείων ἀτόμων.

4) Ὅργανα ἀνωτέρων Ζώων δυνατόν νὰ διέλθουν ἐμβρυϊκῶς ἀπὸ στάδιον, κατὰ τὸ ὁποῖον ὁμοιάζουν πρὸς τέλεια ὄργανα κατωτέρων Ζώων.

Ὀντογένεσις (Ὀντογονία) καλεῖται τὸ σύνολον τῶν διαδοχικῶν μορφῶν, διὰ τῶν ὁποίων διέρχεται τὸ ἐξελισσόμενον ζυγωτόν, μέχρις ὅτου λάβῃ τὴν μορφήν τοῦ τελείου ἀτόμου.

Φυλογένεσις (Φυλογονία) καλεῖται ἡ ἱστορικὴ ἐξέλιξις ἑνὸς εἶδους ἀπὸ τῆς πρώτης δημιουργίας αὐτοῦ μέχρι σήμερον, τόσον ἀπὸ μορφολογικῆς, ὅσον καὶ ἀπὸ φυσιολογικῆς ἀπόψεως.

Ἐπειδὴ αἱ ἐμβρυϊκαὶ ὁμοιότητες μεταξύ τῶν ὁργανισμῶν δύναται νὰ ἐξηγηθῶν μόνον ἔαν δεχθῶμεν δι' αὐτοὺς **κοινὴν προγονικὴν προέλευσιν**, ὃ Haeckel, στηριζόμενος ἐπὶ τῆς ὑποθέσεως ταύτης, διέτύπωσεν τὸ **βιογενετικὸν νόμον**: «**Ἡ Ὀντογένεσις τῶν ὁργανισμῶν ἀποτελεῖ βραχεῖαν ἐπανάληψιν τῆς Φυλογενέσεως αὐτῶν.**»

3) Ἡ Συγκριτικὴ Ἀνατομική.*

Ἡ Συγκριτικὴ Ἀνατομικὴ διεπίστωσεν τὴν ὑπαρξιν πολλῶν κοινῶν σημείων, ὥς πρὸς τὴν κατασκευὴν, διαφόρων ὁργάνων καὶ διαφόρων ὁργανισμῶν.

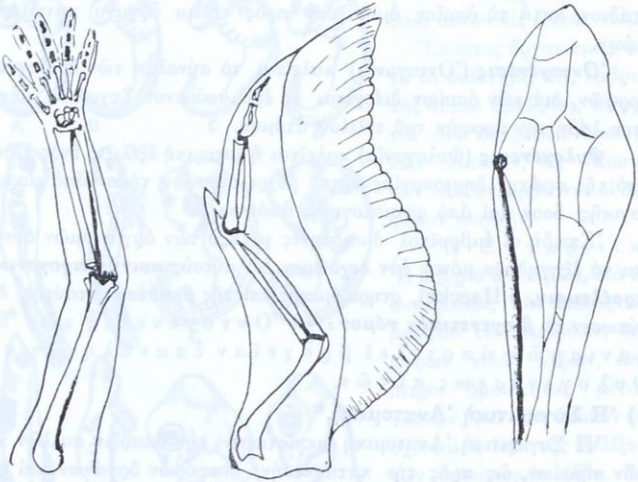
Οὕτως, ἐνῶ τὰ ἄκρα τῶν διαφόρων θηλαστικῶν εἶναι τελείως διάφορα, λόγῳ τῆς προσαρμογῆς αὐτῶν εἰς διαφόρους λειτουργίας (ἀνόρυξις, πτήσις, σύλληψις κ.λ.π.), ἐντούτοις διὰ τῆς συγκρίσεως διαπιστοῦνται πολλὰ κοινὰ σημεῖα αὐτῶν, ὥς πρὸς τὴν κατασκευὴν. Π.χ. ὁ βραχίων ὅλων τῶν θηλαστικῶν ἔχει ἓνα ὀστοῦν, τὸ ἀντιβράχιον δύο, εἰς δὲ τὰ ὑπόλοιπα σκελετικὰ τμήματα τῶν ἄκρων, παρὰ τὴν διαφορὰν τῆς μορφῆς, ὑπάρχουν πολαὶ ὁμοιότητες καταβολῆς (Εἰκ. 35).

Ὁμόλογα ὄργανα καλοῦνται ἐκεῖνα, τὰ ὁποῖα ἐμφανίζουν τὴν αὐτὴν κατὰ βάσιν κατασκευὴν καὶ προέλευσιν, ὥς καὶ ἀνάλογον τοπογραφικὴν θέσιν, ἐπὶ διαφόρων ὁργανισμῶν, ἀνεξαρτήτως τῆς μορφῆς καὶ τῆς φυσιολογικῆς λειτουργίας αὐτῶν, ἢ ὁποῖα δύναται νὰ εἶναι διάφοροι. Π.χ. τὰ θω-

* Ἰδὲ σελ. 9 «Μορφολογία».

ρακικά πτερύγια τῶν Ἰχθύων, τὰ πρόσθια ἄκρα τῶν τετραπόδων, αἱ πτέρυγες τῶν Πτηνῶν, αἱ χεῖρες τοῦ Ἀνθρώπου κ.λ.π. (Εἰκ. 35).

Ἀνάλογα ὄργανα καλοῦνται ἐκεῖνα, τὰ ὁποῖα ἐκτελοῦν τὴν αὐτὴν φυσιολογικὴν λειτουργίαν, ἀλλὰ δὲν ἔχουν τὴν αὐτὴν κατασκευὴν καὶ προέλευσιν. Π.χ. πτέρυγες Πτηνῶν - πτέρυγες Ἐντόμων.



Εἰκ. 35.— Ὅργανα ὁμόλογα καὶ ἀνάλογα. Ἡ χεὶρ τοῦ Ἀνθρώπου καὶ ἡ πτέρυξ τοῦ πτηνοῦ εἶναι ὄργανα ὁμόλογα. Ἡ πτέρυξ τοῦ πτηνοῦ καὶ τοῦ Ἐντόμου εἶναι ὄργανα ἀνάλογα.

Παλίνδρομα ὄργανα καλοῦνται ἐκεῖνα, τὰ ὁποῖα ἐμφανίζονται εἰς ὠρισμένους ὁργανισμούς, ὥς ὑποπλαστικά (ἀτροφικά) καὶ δὲν ἐπιτελοῦν οὐδὲ μίαν λειτουργίαν.

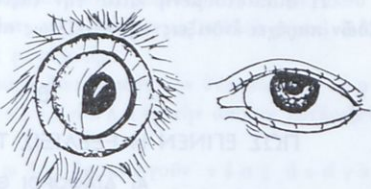
Τὰ ὄργανα ταῦτα θεωροῦνται ὡς ὑπολείμματα μακρυνῆς προγενετικῆς καταστάσεως, κατὰ τὴν ὁποίαν ἦσαν ἀνεπτυγμένα καὶ ἐν δράσει, ἀλλ' ἐν τῇ ἐξελίξει τῶν ὁργανισμῶν ἠτρώθησαν λόγῳ ἐλλείψεως χρησιμοποίησεως. Ἐπὶ τοῦ ἀνθρωπίνου σώματος, π.χ. ὑπελογίσθη, ὅτι ὑπάρχουν ἄνω τῶν 90 παλινδρόμων ὁργάνων, ὥς οἱ μῦες τοῦ περὺ τοῦ ὠτων, ἡ μηννοειδὴς πτυχὴ τοῦ ὀφθαλμοῦ (Εἰκ. 36), αἱ τρίχες τοῦ σώματος, ἡ σκωληκωειδὴς ἀπόφυσις, οἱ κοκκυγικοὶ σπόνδυλοι (οὐραῖοι τῶν Ζώων) κ.λ.π. Εἰς σπανίας περιπτώσεις εἶναι δυνατόν ἐπὶ

τινος ἀτόμου, νὰ παρατηρηθῇ, ἀσυνήθης ἀνάπτυξις ἐνὸς παλινδρομοῦ ὁργάνου.

Πρὸς ἐρμηνείαν τῆς παρουσίας τῶν θεωρουμένων παλινδρομῶν ὁργάνων, ὅπως π.χ. τῶν ἀτροφικῶν ὀπισθίων ἄκρων τῆς Φαλαίνης, διευ-
πώθη· ἡ γνῶμη, ὅτι πρόκειται περὶ λειψάνων τελείων ὁργάνων, τὰ ὅποια
ἐξυπηρέτουν τοὺς ἀπωτέρους προγόνους τοῦ εἵδους ἢ κατ' ἄλλους πάλιν,
ὅτι ἀποτελοῦν καταβολὰς νέων ὁργάνων, τὰ ὅποια θὰ ἐξελιχθοῦν μελ-
λοντικῶς χάριν τῆς ἐξυπηρετή-
σεως τῶν ἀπογόνων.

4) Ἡ Οἰκολογία.*

Ἀξιόλογοι Οἰκολογικαὶ
ἐνδείξεις στηρίζουν τὴν ἰδέαν
τῆς ἐξελίξεως, ὑπὸ τὴν εὐρυ-
τέραν ὅμως ἔννοιαν τῆς Γεω-
γραφικῆς ἀπομονώσεως τῶν
εἰδῶν.



Εἰκ. 36.—Ἡ μηνοειδὴς πτυχὴ εἰς ὁ-
φθαλμοῦ Πτηνοῦ καὶ Ἀνθρώπου.

Πράγματι ἡ σύγκρισις
ὁμοειδῶν ὁργανισμῶν, ἀπομεμονωμένων γεωγραφικῶς περιοχῶν, αἱ
ὁποῖαι διαφέρουν οὐσιωδῶς μεταξύ των ὡς πρὸς τὰς Οἰκολογικὰς συν-
θήκας παρέχει σαφεῖς ἐνδείξεις τῆς ἐξελίξεως.

Π α ρ α δ ε ἱ γ μ α τ α: α) Ζῷκὰ καὶ Φυτικά εἶδη τῶν ἡπειρωτι-
κῶν περιοχῶν, ἀπωκισθέντα εἰς τὰς κοραλλιογενεῖς νήσους Βερμού-
δας καὶ τὰς ἡφαιστειογενεῖς Χαβάϊ παρουσιάζουν τόσας μεταβολάς,
οὕτως ὥστε συγκρινόμενα μὲ τὰς ἀρχικὰς μορφὰς αὐτῶν, δύνανται νὰ
θεωρηθῶν ὡς ν έ α ε ἴ δ η.

β) Τὰ ἐξημερωμένα οἰκοδίατα Ζῷα, ὡς καὶ τὰ καλλιεργούμενα
ὑπὸ τοῦ Ἀνθρώπου Φυτὰ ἐμφανίζουν τόσας μεταβολάς, οὕτως ὥστε
νὰ θεωροῦνται τελείως διάφορα τῶν ἀρχικῶν αὐτῶν ἀγρίων μορφῶν.

γ) Εἰς τὴν νῆσον Μαδαγασκάρην οἱ μόνοι ὑπάρχοντες σήμερον
Πιθήκοι εἶναι οἱ ἀρχέγονοι Λ ε μ ο ὑ ρ ι ο ι, ἐνῶ εἰς τὴν Ἀφρικανικὴν
ἡπειρον, ἐκ τῆς ὁποίας ἀπασπάσθη ἡ νῆσος αὕτη, ὑπάρχουν τὰ εἶδη
τῶν πραγματικῶν Πιθήκων καὶ ὄχι Λεμούριοι. Πιθανῶς ἡ μὲν Μαδα-
γασκάρη ἀπασπάσθη ἀπὸ τῆς Ἀφρικῆς πρὸ τῆς ἐμφανίσεως τῶν πραγ-
ματικῶν Πιθήκων, ἡ δὲ ἐξαφάνισις τῶν Λεμουρίων ἀπὸ τῆς Ἀφρικῆς
εἶναι ἀποτέλεσμα ζῷκου ἀνταγωνισμοῦ, ὁ ὁποῖος δὲν ἀνεπτύχθη εἰς
Μαδαγασκάρην.

* Ἰδὲ σελ. 10.

5) Ἡ Συστηματική.

Συστηματικὴ καλεῖται ὁ βιολογικὸς κλάδος, ὁποῖος με βάσιν τὸ *εἶδος* ταξινομεῖ τὰ ἔμβια ὄντα εἰς μεγάλα ἀθροίσματα με κοινὰ γνωρίσματα καὶ προσδιορίζει τὴν μεταξὺ τούτων συγγένειαν (γέννη, οἰκογένεια κ.λ.π.). Ἐκ τῶν ἀθροισμάτων τούτων συγκροτοῦνται δύο φυσικὰ συστήματα: α) Τὸ σύστημα τῶν Φυτῶν (Συστηματικὴ Βοτανικὴ), καὶ β) τὸ σύστημα τῶν Ζώων (Συστηματικὴ Ζωολογία).

Ἡ διαπιστουμένη κατὰ τὴν ταξινόμησιν ταύτην συγγένεια τῶν εἰδῶν παρέχει ἐνδείξεις τῆς ἐξελίξεως αὐτῶν.

Β'

ΠΩΣ ΕΓΙΝΕΝ Ἡ ΕΞΕΛΙΞΙΣ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ

ΑΙ ΔΙΑΦΟΡΟΙ ΘΕΩΡΙΑΙ

1) Θεωρία τοῦ Jean Baptiste Lamarck (Λαμαρκισμός).

Ὁ Γάλλος βιολόγος Ἰωάννης Λαμάρκ, ἐβάσισεν τὴν θεωρίαν αὐτοῦ, ἐπὶ τῆς μελέτης πολλῶν ἀντιπροσώπων τοῦ φυτικού καὶ ζωϊκοῦ βασιλείου.



Jean Baptiste Lamarck
(1744—1829)

Ὁ Λαμάρκ παρεδέχετο, ὅτι εἰς τὴν φύσιν ὑπάρχουν μόνον ἄτομα, τὰ ὁποῖα μεταβάλλονται συνεχῶς. Τὸ εἶδος ἔχει σχετικὴν μόνον σταθερότητα, ὡς λογικὸν κατασκευάσμα τοῦ Ἄνθρωπου.

Ὁ Λαμάρκ εἶχεν παρατηρήσει, ὅτι οἱ ἐντόνως ἐργαζόμενοι μύες ἀναπτύσσονται, ἐνῶ οἱ εὐρισκόμενοι ἐν ἀχρησίᾳ ἀτροφοῦν. Ἐσχέφθη ἐπίσης. α) ὅτι εἰς τὸν

Μυρμηκοφάγον καὶ εἰς τὰ Πτηνὰ ἡ ἀχρησία ἐξηφάνισεν τοὺς ὁδόντας· β) ὅτι ὁ Ἀσπάλαξ ζῶν εἰς τὸ σκότος ἐτυφλώθη, λόγῳ ἀχρησίας

τῶν ὀφθαλμῶν αὐτοῦ· γ) ἡ Καμηλοπάρδαλις, ἀνέπτυξεν ὑπερβολικὸν μῆκος λαμποῦ, ἐκ τῆς ἀνάγκης νὰ ἀναζητῇ συνεχῶς τροφήν εἰς τὰ ὑψηλὰ δένδρα· δ) οἱ πρόγονοι τῶν Πτηνῶν ἐπὶ σειρὰν γενεῶν προσεπάθουν νὰ χρησιμοποιήσουν τὰ πρόσθια ἄκρα αὐτῶν πρὸς πτήσιν, μὲ ἀποτέλεσμα νὰ ἐξελιχθῶν ταῦτα εἰς πτέρυγας. ε) οἱ Ὄφεις ἀπώλεσαν τὰ ἄκρα τῶν λόγφ ἀχρησίας κ.λ.π.

Κατὰ τὸν Λαμάρκ αἱ ἀλλαγαὶ αὗται τελοῦνται ἐντὸς μεγάλου χρονικοῦ διαστήματος, οὕτως ὥστε νὰ παρέρχονται πολλαὶ γενεαὶ διὰ τὴν ἐμφάνισιν καὶ τῆς ἐλαχίστης μεταβολῆς.

Κατόπιν τούτων ὁ Λαμάρκ διετύπωσεν τὴν θεωρίαν τῆς *π ρ ο σ α ρ μ ο γ ῆ ς π ρ ὸ ς τ ὸ π ε ρ ι β ἄ λ λ ο ν*, τὴν ὁποίαν ἐστήριξεν ἐπὶ τῶν ἑξῆς ἀπόψεων :

α) Οἱ νέοι ὄροι ζωῆς, δημιουργοῦν νέας ἀνάγκας· αἱ νέαι ἀνάγκαι νέας ἱκανότητας· αἱ νέαι ἱκανότητες νέας συνηθείας καὶ αἱ νέαι συνήθειαι *νέα ὄργανα*.

β) Ἡ *χ ρ ῆ σ ι ς* ἢ ἡ *ἀ χ ρ ῆ σ ί α* τῶν ὀργάνων ἔχει ὡς ἀποτέλεσμα τὴν *ἰ σ χ υ ρ ο π ο ί ῃ σ ι ν* ἢ τὴν *ἀ τ ρ ο φ ί α ν* αὐτῶν.

γ) Πάντα ὅσα ἐν πλάσμα ἀποκτᾷ ἢ ἀποβάλλει, ὑπὸ τὴν ἐπίμονον ἐπίδρασιν σταθερῶν βιοτικῶν συνθηκῶν, μεταβιβάζονται διὰ τῆς κληρονομικότητος εἰς τὰς ἐπομένας γενεάς.

Εἰς τὸ τελευταῖον τοῦτο συμπέρασμα εὐρίσκεται τὸ εὐαίσθητον σημεῖον τῆς θεωρίας τοῦ Lamarck, διότι, ὡς γνωστόν, αἱ ἐπικτιτοὶ ἰδιότητες δὲν κληρονομοῦνται.

Κατὰ συνέπειαν ἐπὶ τῇ βάσει τῆς θεωρίας τῆς «*χ ρ ῆ σ ε ω ς κ α ἰ ἀ χ ρ ῆ σ ί α ς*» εἶναι δυνατόν νὰ ἐξηγηθῶν μεταβολαὶ ἐπὶ ἐνὸς ὄργανισμοῦ, ἀλλὰ δὲν ἐξηγεῖται ἡ ἐξέλιξις τῶν εἰδῶν, ἐπειδὴ αἱ μεταβολαὶ αὗται δὲν ἐμφανίζονται εἰς τὰ γονίδια καὶ ἐπομένως δὲν κληρονομοῦνται.

Τὸν Lamarck ἐπέκρινεν σφοδρῶς ὁ Κυβιέ, ὁ ὁποῖος κατέρριψεν τὸν Λαμαρκισμόν δι' ἐπιχειρημάτων, ὑποστηρίζων τὴν θεωρίαν τοῦ ἀμεταβλήτου τῶν εἰδῶν. Λέγεται, ὅτι εἰς δημοσίαν συζήτησιν ὁ Κυβιέ ἐπεκράτησεν τοῦ Λαμάρκ. Ἐν τούτοις μετὰ τὸν Δαρβινισμόν, ἡ θεωρία τοῦ Lamarck ἀπέκτησε νέους ὁπαδοὺς καὶ μάλιστα Παλαιοντολόγους, οἱ ὁποῖοι ἀπέδωσαν τὴν ἐξέλιξιν εἰς «*τ ῆ ν τ ἄ σ ι ν τ ὶ ν ὁ ρ γ α ν ι σ μ ῶ ν ν ἅ ἀ ν τ ι δ ρ ο ῦ ν σ κ ο π ῖ μ ω ς ε ἰ ς τ ἄ ς ἐ ξ ω τ ε ρ ι κ ἄ ς ἐ π ἰ δ ρ ἄ σ ε ι ς*» (Νεολαμαρκισμός), ἀλλὰ καὶ αἱ ἀπόψεις αὐτῶν δὲν ἄντεξαν εἰς τὴν αὐστηρὰν κριτικὴν τῶν γενετιστῶν.

2) Θεωρία του Charles Darwin (Δαρβινισμός).

Ο Ἕλληνας Φυσιοδίφης Κάρολος Ντάρβιν ἐβάσισεν τὴν θεωρίαν του ἀφ' ἑνὸς μὲν εἰς τὸ ὕλικόν, τὸ ὁποῖον συνέλεξε κατὰ τὴν διάρ-



Charles Darwin
1809—1882

κειαν ἑνὸς πενταετοῦς ταξιδίου του (1831—1836) εἰς τὰς χώρας τῆς Νοτίου Ἀμερικῆς καὶ τὰς νήσους τοῦ Ἀρχιπελάγους Calapagos, ἀφ' ἑτέρου δὲ εἰς τὴν ἑντατικὴν ἐργασίαν 23 ἐτῶν, ἐπὶ τοῦ συγκεντρωθέντος τούτου ὕλικου μετὰ τὴν ἐπιστροφὴν του. Ἀποτέλεσμα ὑπῆρξεν ἡ ἔκδοσις τοῦ κλασικοῦ σήμερον ἔργου του, «Ἡ καταγωγὴ τῶν εἰδῶν διὰ τῆς φυσικῆς ἐπιλογῆς» (The Origin of species by Natural selection).

Κατὰ τὰς παρατηρήσεις τοῦ Darwin, ἅπαντες οἱ ὀργανισμοὶ παράγουν πολὺν περισσοτέρους ἀπογόνους ἐξ ὧσων δύνανται νὰ ἐπιζήσουν.

Ὁ Linnaeus εἶχεν ὑπολογίσει, ὅτι ἐὰν ἐν ἐτήσιον Φυτὸν παράγει μόνον δύο σπέρματα (σημειωτέον ὅτι δὲν ὑπάρχει τόσον ἐλάχιστα παραγωγικὸν Φυτόν), καὶ τὰ ἐκ τούτων Φυτὰ παράγουν τὸ ἐπόμενον ἔτος ἀνὰ δύο σπέρματα ἕκαστον κ.ο.κ., ἐντὸς εἰκοσαετίας θὰ προκύψουν ἐν ἑκατομύριον Φυτὰ.

Κατὰ τὸν Ντάρβιν, ὁ Ἑλέφας ἀναπαράγεται μὲ τὸν βραδύτερον ρυθμὸν ἐξ ὧν τῶν Ζώων. Ἐν ζεύγος Ἑλεφάντων παράγει, κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς ζωῆς του, ἐξ ἀπογόνους, οὕτως ὥστε νὰ ὑπολογίζεται, ὅτι εἰς διάστημα 750 περίπου ἐτῶν θὰ ὑπάρχουν 19 ἑκατομύρια Ἑλεφάντων ἐξ ἑνὸς ἀρχικοῦ ζεύγους. Ἐπομένως, εἰς Ζῶα ἀναπαραγόμενα μὲ ταχύτερον ρυθμὸν, φαίνεται ἀπίθανος ὁ δυνατὸς ἀριθμὸς ἀπογόνων εἰς βραχύτερα διαστήματα, π.χ. ἡ Ἀσκαρὶς γεννᾷ 40 ἑκατομύρια φᾶ κατ' ἔτος, ὁ ἀριθμὸς δὲ τῶν ἀπογόνων τῆς Φυλλοφείρας θὰ ἔπρεπε ἐντὸς 300 ἡμερῶν νὰ ἔχη 32 ψηφία.

Ἐν τούτοις ἡ ἀριθμητικὴ σχέσις τῶν Εἰδῶν διατηρεῖ σχετικὴν

σταθερότητα, ἐνῶ θὰ ἔπρεπε ἐκ τῶν ἀνωτέρω ὑπολογισμῶν, οἱ ἀνα-
 παραγόμενοι ὄργανισμοὶ νὰ καλύπουν ταχέως τὴν ἐπιφάνειαν τῆς γῆς.
 Τοῦτο δὲν συμβαίνει, διότι πλεῖστα ἐκ τῶν παραγομένων ἀτόμων κατα-
 στρέφονται εἰς τὸν *ἀγῶνα περὶ ὑπάρξεως*. Εἰς τὸν ἀγῶνα τοῦτον τὰ
 εἶδη ἐπιζητοῦν τὴν ἐξασφάλισιν τῆς *τ ρ ο φ ῆ ς*, τῆς *θ ε ρ μ ό τ η τ ο ς*,
 τῆς *ύ γ ρ α σ ί α ς*, τοῦ *φ ω τ ό ς* κ.λ.π. Εἶναι δὲ γεγονός, ὅτι ὁ περὶ
 ὑπάρξεως ἀγὼν ἐμφανίζεται σκληρότερος μεταξὺ ἀτόμων τοῦ αὐτοῦ
 εἴδους.

Ὁ Darvín κατὰ τὸ ταξιδιόν του εἶχεν τὴν εὐκαιρίαν νὰ παρατη-
 ρήσῃ, εἰς τὰ τροπικὰ ἰδίως δάση, τὸν ἀέναον σκληρὸν πόλεμον μεταξὺ
 τῶν ὄργανισμῶν, σκοπὸς τοῦ ὁποίου ἦτο ἡ συντήρησις αὐτῶν. Ζῶα
 κατεσπαράσσοντο μεταξύ των, ἐνῶ ἄλλα κατέτρωγον Φυτὰ. Ἡ ἄμυνα
 καὶ ἡ ἐπίθεσις μεταξὺ τούτων ἐβασίζετο εἰς τὰς πλέον χαρακτηριστικὰς
 προσαρμογὰς (χρῶμα, σχῆμα, ὀνυχες, κέρατα, ὀπλαί, ἄκανθαι κ.λ.π.).
 Φυτὰ ἀνερωχῶντο ἐπὶ ἄλλων διὰ τὴν ἐξασφάλισιν φωτὸς κ.ο.κ.

Υπελογίσθη ὅτι μία *Spyraena* (Λοῦτσος) καταβροχθίζει ἐπτά
 χιλιάδας μικρῶν Ἰχθύων ἑτησίως. Ἐκαστος Ἰχθύς ἐκ τούτων μήκους
 7 cm., καταβροχθίζει ἐν ἑκατομμύριον Ψύλλους τοῦ ὕδατος κατὰ τὴν
 διάρκειαν τῆς ζωῆς του, ἐνῶ ἕκαστος Ψύλλος καταστρέφει ἀστρονομι-
 κὸν ἀριθμὸν μικροὸν ὄργανισμῶν.

Ὁ ἀγὼν περὶ ὑπάρξεως ἀπετέλεσεν τὴν βάσιν τῆς Δαρβινικῆς
 θεωρίας, διότι οἱ ἐπιζῶντες τούτου ὄργανισμοὶ εἶναι οἱ *ἀ ν ώ τ ε ρ ο ι*
ἀ ν τ ι π ρ ό σ ω π ο ι τ ο ὕ ε ἷ δ ο υ ς τ ω ν.

Τὰ ἀδύνατα καὶ ἀνίκανα ἄτομα καταστρέφονται διότι δὲν δύναν-
 ται νὰ προσαρμοσθοῦν εἰς τὰς ἀντιξοότητας τοῦ περιβάλλοντος. Συνε-
 πῶς ὁ ἀγὼν περὶ ὑπάρξεως δὲν εἶναι τυχαῖος, ἀλλὰ μέσον ἀνωτέρας
 ποιοτικῆς καλλιέργειας τῶν εἰδῶν. Τὸ φαινόμενον τοῦτο ἐχαρκτήρισεν
 ὁ Darvín ὡς *φυσικὴν ἐπιλογὴν ἢ ἐπιβίωσιν τοῦ καλλίτερον*
προσηρμοσμένου.

Παραλλήλως παρουσιάζεται εἰς τὴν Φύσιν τὸ φαινόμενον τῆς *ποι-*
κ ι λ ό τ η τ ο ς, δηλαδή εἶναι ἀδύνατον νὰ εὑρεθοῦν δύο ἄτομα, ἕστω
 καὶ συγγενῇ, καθ' ὅλα ὅμοια μεταξύ των. Οἱ ἀπόγονοι τείνουν νὰ
 ὁμοιάσουν πρὸς τοὺς γονεῖς καὶ κληρονομοῦν τὰς διαφορὰς αὐτῶν.

Λόγῳ τῆς φυσικῆς ἐπιλογῆς, εἰς τὴν ζωὴν διατηροῦνται τὰ ἄτομα,
 τὰ ὁποῖα ἔνεκα τῆς ποικιλότητος αὐτῶν παρουσιάζουν εὐνοϊκὰς διαφο-
 ρὰς ἔναντι τῶν ἄλλων, οὕτως ὥστε οἱ ἀπόγονοι αὐτῶν, λόγῳ τῆς κλη-
 ρονομικότητος, νὰ διαφέρουν τῶν προγόνων των. Κατὰ τὴν ἐπομένην
 γενεάν ὁ ἀγὼν περὶ ὑπάρξεως καὶ ἡ ποικιλότης θὰ ἔχουν ἐπίσης ὡς

ἀποτέλεσμα τὴν ἐπιβίωσιν τῶν καλλίτερον προσηρμοσμένων κ.ο.κ. Ἡ συνέχισις τοῦτου ἐπὶ μακρὸν καὶ αἰ β α θ μ ι α ῖ τ α ι μεταβολαὶ ἀπὸ γενεᾶς εἰς γενεάν, δημιουργοῦν νέα εἶδη.

Τὰ ἀδύνατα σημεῖα τῆς Δαρβινικῆς θεωρίας εἶναι ἡ παραδοχὴ τῆς κληρονομικῆς μεταβιβάσεως ἐπικτήτων ἰδιοτήτων καὶ ἡ ἔλλειψις τῆς βαθυτέρας κατανοήσεως τῆς φύσεως τῶν μεταβολῶν.

3) Θεωρία τοῦ **Hugo de Vries** ἢ **Μεταλλακτισμός**.

Ὁ Ὀλλανδὸς βοτανολόγος Hugo de Vries διετύπωσεν τὴν θεωρίαν τῶν Μεταλλάξεων (Mutations).

Ὁ H. de Vries ὑπεστήριξεν, ὅτι ἡ θεωρία τοῦ Darwin ἔπρεπε



Hugo de Vries
(1848—1935)

νὰ θεωρῆται ὡς πιθανὴ καὶ οὐχὶ ὡς ἀποδεδειγμένη, ἐφ' ὅσον οὐδεὶς παρατήρησεν τὸν τρόπον τῆς δημιουργίας ἐνὸς νέου εἴδους. Ἐνεκα τοῦτου προσεπάθη ν' ἀνακαλύψῃ ἐν ἄτομον (Φυτόν ἢ Ζῷον) κατὰ τὴν στιγμὴν τῆς μεταμορφώσεως τοῦτου.

Κοτὰ τὰς ἐρεῦνας αὐτοῦ ἀνεκάλυψεν, μεταξὺ τῶν τυπικῶν ἡρανθέμων (*Oenothera Lamarckiana*) ἐνὸς ἐγκαταλελειμένου ἀγροῦ, δύο τελείως νέα εἶδη, μὲ διάφορον φύλλωμα καὶ διάφορα ἄνθη. Ἐπειδὴ ταῦτα εὗρίσκοντο μεταξὺ τῶν τυπικῶν ἀνθέων, ἦτο ἀδύνατον νὰ μὴν εἶχον παραχθῇ ἐξ αὐτῶν καὶ δὲν ἐφαίνετο ὡς ἀπλὴ περίπτωσις

παραλλαγῆς, ἀλλ' ὡς γένεσις νέου εἴδους καὶ μάλιστα ὄχι μὲ βραδὺν ρυθμὸν, ἀλλ' **ἀλματωδῶς**.

Ὁ H. de Vries ἐκαλλιέργησεν τὴν Οἰνοθήραν τὴν Λαμαρκιανὴν εἰς τὸν Βοτανικὸν κήπον τοῦ Ἀμστερνταμ καὶ τὰ ἀποτελέσματα ὑπῆρξαν ἐκπληκτικά. Εἰς διάστημα 13 ἔτων ἐδημιουργήθησαν 7 τελείως νέα

εἶδη, ἐκ τῶν ὁποίων μερικά εἶχον ἀνάστημα γιγαντιαῖον, ἄλλα ἦσαν βραχύτατα καὶ μερικά ἐξόχου ὠραιότητος. Τὰ νέα ταῦτα χαρακτηρι-
στικά γνωρίσματα **μετεβιβάζοντο κληρονομικῶς εἰς τοὺς ἀπογόνους.**

Ἀποτέλεσμα τῶν πειραμάτων τοῦ H. de Vries ἦτο ἡ ἐκδοσις τοῦ ἔργου του «Εἶδη καὶ ποικιλίαι· ἡ καταγωγή των διὰ τῆς μεταλλάξεως» (1901), εἰς τὸ ὁποῖον ἀνέπτυσεν τὴν θεωρίαν αὐτοῦ, συμφώνως πρὸς τὴν ὁποίαν, ἡ δημιουργία τῶν νέων εἰδῶν ὀφείλεται εἰς ἁλματώδεις



Εἰκ. 37. — Οἰνοθήρα ἡ Λαμαρκιακή.

μεταβολάς. Μετάλλαξις* ἐχαρακτηρίσθη ὑπὸ τοῦ H. de Vries π ᾱ σ α
μ ε τ α β ο λ ῆ ᾱ π ὅ τ ο μ ο ς κ α ῖ ᾱ σ υ ν ε χ ῆ ς, ἡ ὁποία ἐμφανί-
ζεται αἰφνιδίως καὶ κληρονομεῖται π ε ρ α ῖ τ ῆ ρ ω σ τ α θ ε ρ ῶ ς.

Ἐπ' εὐκαιρίᾳ ἐδόθη προσοχή καὶ εἰς ἄλλας μεταλλάξεις ἱστορι-
κῶς ἐξηκριβωμένας, π.χ. ἡ Ὁξύα ἡ ἐρυθρόφυλλος ἐνεφανίθη αἰφνι-
δίως εἰς τὴν περιοχὴν τῆς Ζυρίχης τὸ 1190 μ.Χ. Οἱ δεισιδαίμονες κάτοι-
κοι τῆς περιοχῆς ἔδωσαν μάλιστα διαφόρους ἐρμηνείας εἰς τὸ φαινόμενον
ἐπηρεασμένοι ἐκ τοῦ ἐρυθροῦ χρώματος. Ἐπίσης αἰφνιδία ἦτο ἡ ἐμφά-
νισις Αἰγῶν ἄνευ κεράτων, Πορτοκαλλίων καὶ Σταφίδων μετὰ καρπῶν
ἄνευ σπερμάτων κ.λ.π.

* Ἰδὲ σελ. 91.

Ο de Vries ησχολήθη μόνον με τὰς χρωματοσωματικὰς μεταλλάξεις, ἐνῶ γνωρίζομεν, ὅτι διὰ τὴν ἐξέλιξιν ἔχουν σημασίαν αἱ **γονιδιακαὶ μεταλλάξεις**.

Κατὰ σημερινὴν ἄποψιν, ἐὰν ἐξαιρέσωμεν τὸν Ἄνθρωπον ὡς καὶ τὰ ἐξημερωμένα Φυτὰ καὶ Ζῷα, ἡ ἐξέλιξις ὅλων τῶν ὁργανισμῶν ρυθμίζεται ὑπὸ τῆς μεταλλακτικότητος ἀφ' ἐνὸς καὶ τῆς φυσικῆς ἐπιλογῆς ἀφ' ἑτέρου.

Ἐκαστον γονίδιον ἀποτελεῖται ἀπὸ ἑνα τεράστιον μόριον νουκλεο-πρωτεΐνης.*

Ἐκαστος ὁργανισμὸς ὑφίσταται ἐλέγχους (tests) διὰ τῆς φυσικῆς ἐπιλογῆς, ἔνεκα τῶν ὁποίων, τὸ 99 % τῶν μεταλλάξεων, αἱ ὁποῖαι ὀφείλονται εἰς ἐπίδρασιν ἐνεργείας καὶ ἰδίᾳ ἀκτινοβόλου, εἶναι ἐπιβλαβεῖς καὶ ἐπιφέρουν καταστροφὴν τοῦ ατόμου. Τὸ 1 % ὅμως τῶν μεταλλάξεων, λόγῳ τῆς μεταβλητότητος τοῦ περιβάλλοντος, εἶναι εὐνοϊκαὶ διὰ τὴν ἱστορίαν τοῦ εἶδους, καὶ ἐπ' αὐτῶν στηρίζεται ἡ ἐξέλιξις.

Οὕτω παρατηροῦμεν, ὅτι τὸ περιβάλλον ἀποτελεῖ τὸ αἴτιον ἀλλὰ συγχρόνως καὶ τὸν ρυθμιστικὸν τῆς ἐξέλιξεως καὶ ὡς ἐκ τούτου αἱ θεωρίαι τῶν Darwin καὶ Lamarck ἐπανέρχονται εἰς τὸ προσκήνιον ἀναμενόμεναι καὶ εἰς συνδιασμόν μετὰ τὴν θεωρίαν τοῦ de Vries, ὑπὸ τὴν ἑννοίαν, ὅτι τὸ περιβάλλον ἐπιδρᾷ ἀφ' ἐνὸς μὲν δημιουργικῶς (Lamarck), ἀφ' ἑτέρου δὲ ρυθμιστικῶς (Darvin).

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

- 1) Πῶς προήλθεν ἡ πολυμορφία τῶν ὁργανικῶν ὄντων;
- 2) Πόθεν προήλθεν ἡ ἰδέα τῆς ἐξελίξεως τῶν ὁργανικῶν ὄντων; Ἀναφέρατε ἐνδείξεις.
- 3) Ποῖαι θεωρίαι διετυπώθησαν περὶ τῆς ἐξελίξεως καὶ ποῖα εἶναι ἡ ἀξιολογωτέρα ἐκ τούτων;
- 4) Ποῖαι αἱ ἐνδείξεις ἐκ τῆς Παλαιοντολογίας διὰ τὴν ἐξέλιξιν τῶν ὁργανισμῶν;
- 5) Ποῖοι οἱ γεωλογικοὶ αἰῶνες καὶ ποῖος παλαιοντολογικὸς αἰὼν ἀντιστοιχεῖ εἰς ἕκαστον τούτων;
- 6) Ποῖαι αἱ ἐνδείξεις ἐκ τῆς Συγκριτικῆς Ἀνατομικῆς περὶ τῆς ἐξελίξεως; Τί καλοῦμεν ὁμόλογα, τί ἀνάλογα καὶ τί παλίνδρομα ὄργανα.
- 7) Ἀναπτύξτε στοιχειωδῶς τὰς θεωρίας: α) Darwin, β) Lamarck γ) de Vries.
- 8) Ποῖαι αἱ νεώτεραι ἀπόψεις περὶ τῆς ἐξελίξεως;
- 9) Ποῖα ἡ διαφορὰ μεταξύ θεωρίας Lamarck καὶ Darwin;
- 10) Αἱ μεταλλάξεις εἶναι εὐνοϊκαὶ ἢ δυσμενεῖς διὰ τὴν ἐξέλιξιν;
- 11) Ποῖα τὰ κύρια αἷτια τῶν μεταλλάξεων;

* Ἰδὲ σελ. 28.

Ὑποψήφιοι Φοιτηταὶ

- Μόλις πληροφορηθῆτε τὴν **ἐπιτυχίαν σας**, ἐπισκεφθῆτε μας.
- **Τὸ κατάστημά μας**, ἐφοδιασμένον πάντοτε μὲ ὅτι ἀφορᾷ εἰς τὰς Πανεπιστημιακὰς σας σπουδὰς, **σᾶς περιμένει.**
- Ἐλᾶτε νὰ σᾶς κατατοπίσωμεν ἐπὶ τῶν ἀπαραιτήτων διατυπώσεων διὰ τὴν ἐγγραφὴν σας καὶ **νὰ σᾶς προσφέρωμεν :**

Πλήρη κατάλογον τῶν βιβλίων ποὺ ἔχετε ἀνάγκην.

Ὡρολόγιον πρόγραμμα σπουδῶν καὶ **Ζελατίνην** διὰ τὴν φοιτητικὴν σας ταυτότητα, ὡς καὶ ἓναν **χαρτοφύλακα** ἀξίας 55 δραχμῶν.

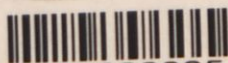
Εἶναι τὰ **δῶρα** ποὺ προσφέρομεν σὲ **κάθε πελάτην** μας.

ΒΙΒΛΙΟΠΩΛΕΙΟΝ

ΓΡΗΓ. ΠΑΡΙΣΙΑΝΟΥ

ΣΟΛΩΝΟΣ 69 (Τ. 143) ΤΗΛ. 610.516

ΑΘΗΝΑΙ



0020638065

ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΒΟΥΛΗΣ

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

