

ΣΤΕΛΙΟΥ ΣΠΕΡΑΝΤΣΑ

ΒΙΟΛΟΓΙΑ $r/f = 37$

**ΣΤΟΙΧΕΙΑ
ΓΕΝΙΚΗΣ
ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ**

Γ' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

**002
ΚΛΣ
ΣΤ2Β
1827**

ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ
ΑΘΗΝΑΙ 1970

E 6^A ΒΑΓ

Δωδεκάημερος (Σεπτέμβριος)

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΕΝΙΚΗΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ



3/

ΔΩΡΕΑ
ΕΘΝΙΚΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ

ΕΤΟΙΧΙΑ ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΑΣ

E 6A ΒΑΓ
Liberator 2015 (202107)
(ΣΤΕΛΙΟΥ) ΣΠΕΡΑΝΤΣΑ

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΕΝΙΚΗΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ



ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΒΟΥΛΗΣ
ΕΛΛΑΔΟΣ

21 ΑΠΡΙΛΙΟΥ

Αρ. Κατ. Διδ. Βιβλ.
αριθ. εισαγ. 309 του έτους 1947

ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ
ΑΘΗΝΑΙ 1970

002
h7E
ET2B
1827

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ

ΣΤΟΙΧΕΙΑ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑ

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ

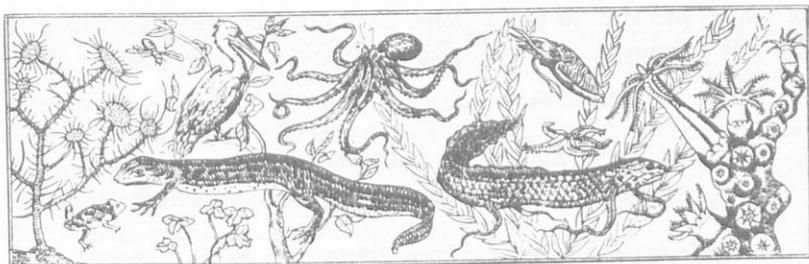
ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑ

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ
ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑ
ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ



ΕΙΣΑΓΩΓΗ

ΟΡΓΑΝΙΚΑ, ΑΝΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΝΕΚΡΑ ΦΥΣΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ

‘Ολόκληρος ὁ κόσμος, ὁ ὁποῖος μᾶς περιβάλλει, ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο μεγάλας κατηγορίας σωμάτων.

‘Η μία τῶν κατηγοριῶν αὐτῶν περιλαμβάνει τὰ φυσικὰ ἐκεῖνα σώματα, τὰ ὁποῖα κοινὸν βασικὸν γνώρισμα ἔχουν τὴν ζωὴν καὶ τὰ ὁποῖα διὰ τοῦτο λέγονται ἐνζωαῖα ἔμβια ὄντα. Τί εἶναι ζωὴ δὲν κατῴρθωσεν ἀκόμη ἡ ἐπιστήμη νὰ καθορίσῃ τελείως. ‘Οπωσδήποτε ὁμως δυνάμεθα νὰ εἴπωμεν, ὅτι ζωὴ εἶναι τὸ σύνολον τῶν ἐκδηλώσεων τῶν ἐντὸς τῶν ἐμβίων ὄντων τελουμένων ποικίλων ἐξεργασιῶν, αἱ ὁποῖαι κατευθύνονται εἰς κοινὸν ἀποτέλεσμα. Τὰ ἔμβια αὐτὰ ὄντα λέγονται καὶ ἐνόργανα ἢ ὀργανικὰ ἢ ἀπλῶς ὀργανισμοί, διότι εἶναι ἐφωδιασμένα μὲ ὄργανα, κατὰλληλα νὰ πληροῦν ὠρισμένας φυσιολογικὰς λειτουργίας τῶν ὀργανισμῶν. Εἰς τὴν κατηγορίαν αὐτὴν ἀνήκουν τὰ φυτὰ, τὰ ζῷα καὶ ὁ ἄνθρωπος, τῶν ὁποίων τὸ ἐνιαῖον σύνολον ἀποτελεῖ τὸν ὀργανικὸν κόσμον.

‘Η ἄλλη κατηγορία περιλαμβάνει τὰ φυσικὰ σώματα, τὰ ὁποῖα οὔτε ζωὴν ἔχουν, οὔτε ὄργανα, καὶ τὰ ὁποῖα διὰ τοῦτο λέγονται ἀνόργανα. Εἰς τὴν κατηγορίαν αὐτὴν ἀνήκουν π.χ. οἱ λίθοι, τὰ μέταλλα κτλ., τὰ ὁποῖα συνολικῶς ἀποτελοῦν τὸν ἀνόργανον κόσμον.

Εἰς μίαν τρίτην ἐνδιάμεσον κατηγορίαν, τὴν κατηγορίαν τῶν νεκρῶν, δυνάμεθα νὰ κατατάξωμεν τοὺς ὀργανισμοὺς ἐκείνους,

οί όποιοι έπαυσαν νά έχουν ζωήν, αλλά δέν έχουν άκόμη μεταβληθῆ δια τῆς άποσυνθέσεως εις τελείως άνόργανα συστατικά, ύδωρ, άλατα, άέρια κλπ.

ΔΙΑΚΡΙΤΙΚΑ ΓΝΩΡΙΣΜΑΤΑ

ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ ΑΝΟΡΓΑΝΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ

Γνωρίζομεν, ότι τó φυτόν άποτελεΐται άπό ρίζαν, κορμόν ἢ στέλεχος, φύλλα κτλ. Τά μέρη αυτά τοῦ φυτοῦ οὔδεμιάν έχουν μεταξύ των όμοιότητα, ὅπως οὔδεμιάν έχουν όμοιότητα καί τά μέρη, άπό τά όποία άποτελεΐται τó ζῶον, δηλαδή τó δέρμα, αί σάρκες, τά όστᾶ κτλ. "Όλα λοιπόν τά ὀργανικά ὄντα έχουν σύστασιν άνομοιομερῆ. "Αντιθέτως, τά άνόργανα σώματα έχουν σύστασιν όμοιομερῆ, άνεξαρτήτως άν εύρεθοῦν τυχόν'εις τήν ὕλην των μικροσκοπικά έγκλείσματα. "Εάν π.χ. τεμαχίσωμεν ένα ὄγκον μαρμάρου καί συγκρίνωμεν έπειτα μεταξύ των τά διάφορα τεμάχια, θά εύρωμεν, ότι όλα έχουν τήν αὐτήν σύστασιν.

Τό σῶμα τῶν φυτῶν καί τῶν ζῶων εΐναι κατεσκευασμένον άπό ιδιάζοντα μικρότατα, μικροσκοπικά στοιχεΐα, τά όποία ὀνομάζονται κύτταρα. Λέγομεν λοιπόν, ότι τά ὀργανικά ὄντα έχουν κατασκευήν κυτταρικήν. Τοιαύτην κατασκευήν δέν έχουν καί τά άνόργανα σώματα. "Υπάρχουν ὀργανισμοί μονοκύτταροι' καί ὀργανισμοί πολυκύτταροι.

Εἰς τά ὀργανικά σώματα, μαζί μέ άλλας επιπλόκους χημικάς ένώσεις, άνευρίσκονται καί λευκώματα. Κανέν ὄμως άνόργανον σῶμα δέν εύρέθη νά περιέχη οὐσίαν, ὀμοιάζουσαν κάπως πρὸς τά λευκώματα.

Τά ὀργανικά ὄντα εύρίσκονται εἰς στενήν έξάρτησιν πρὸς τὸν έξωτερικόν κόσμον καί δια τούτο συνεχῶς μεταβάλλονται. Τά άνόργανα ὄμως σώματα εΐναι άδρανῆ, δηλαδή δέν μεταβάλλονται ποτέ άφ' έαυτῶν. Λ.χ. τεμάχιον σιδήρου, άν καλῶς καλυφθῆ δια στρώματος έλαιοβαφῆς, προστατεύεται άπό τήν ὕγρασίαν καί διατηρεΐται άναλλοίωτον.

Τά ὀργανικά ὄντα γεννῶνται άπό άλλους ὀμοίους ὀργανισμούς, αύξάνονται μέ τήν θρέψιν, πολλαπλασιάζονται μέ τήν παραγωγήν άπογόνων καί τέλος γηράσκουν καί θνή-

σ κ ο υ ν . Τὰ ἀνόργανα σώματα οὔτε αὐξάνονται οὔτε πολλαπλασιάζονται. Ἄν δὲ μερικά ἐξ αὐτῶν, ὡς εἶναι οἱ κρύσταλλοι καὶ οἱ σταλακτῖται, αὐξάνονται, ἢ αὐξησίς των εἶναι ὅλως διόλου μ η χ α ν ι κ ῆ . Γίνεται δηλαδή μὲ τὴν ἀπλήν ἐπίθεσιν μορίων ὕλης ἀπὸ τὸν ἐξωτερικὸν κόσμον, χωρὶς τὴν ὕλην αὐτὴν τὸ ἀνόργανον σῶμα νὰ τὴν ἐπεξεργασθῆ διὰ νὰ τὴν ἀφομοιώσῃ, ὡς πράττουν τὰ ὀργανικὰ ὄντα κατὰ τὴν λειτουργίαν τῆς θρέψεως.

ΔΙΑΦΟΡΑΙ ΜΕΤΑΞΥ ΦΥΤΩΝ ΚΑΙ ΖΩΩΝ

Ἄν καὶ τὰ ὀργανικὰ ὄντα εἰς τὸ σύνολόν των ἔχουν κοινὰ τὰ βασικά χαρακτηριστικά, τὴν ζωὴν καὶ τὰ ὄργανα, ἐν τούτοις μεταξὺ φυτῶν καὶ ζῴων παρατηροῦνται καὶ ὠρισμένοι διαφοραί. Αἱ διαφοραὶ αὗται εἶναι ἀσαφεῖς μὲν εἰς τοὺς κατωτέρους ὀργανισμούς, σαφέστεραι δὲ εἰς τοὺς ἀνωτέρους.

Δύο κυρίως ιδιότητες δύνανται σήμερον νὰ θεωρηθοῦν ὡς σ τ α θ ε ρ ᾶ διακριτικὰ γνωρίσματα μεταξὺ φυτῶν καὶ ζῴων. Ἡ μία τῶν ιδιοτήτων τούτων εἶναι ἡ παρουσία εἰς τὴν μεμβράνην τοῦ φυτικοῦ κυττάρου μιᾶς ὀργανικῆς οὐσίας, τῆς κ υ τ τ α ρ ί ν η ς , ἡ ὁποία δὲν ὑπάρχει καὶ εἰς τὸ ζωϊκὸν κύτταρον. Ἡ ἄλλη εἶναι ἡ ἰκανότης, τὴν ὁποίαν ἔχουν τὰ φυτὰ νὰ προσλαμβάνουν ἀπὸ τὸ περιβάλλον διὰ τὰς ἀνάγκας των ἀπλᾶς ἀ ν ο ρ γ ᾶ ν ο υ ς ἐνώσεις καὶ νὰ τὰς μετατρέπουν εἰς πολυπλόκους ὀ ρ γ ᾶ ν ι κ ᾶ ς , τοιοῦτοτρόπως δὲ νὰ δεσμεύουν ἐντὸς αὐτῶν μεγάλα ποσὰ ἐνεργείας. Τοιαύτην ιδιότητα δὲν ἔχουν καὶ τὰ ζῶα, τὰ ὁποῖα ὁμως ἐπωφελοῦνται ἀπὸ τὴν ιδιότητα ἐκείνην τῶν φυτῶν, διότι, τρεφόμενα μὲ φυτικὰς τροφὰς, εὐρίσκουν ἐντὸς αὐτῶν ἐτοιμὴν ἐνέργειαν, διὰ νὰ καταναλώσουν κατὰ τὰς ἀνάγκας των. Ἐπίσης ἄλλα εὐρίσκουν ἐτοιμὴν ἐνέργειαν ἐντὸς τῶν ζωϊκῶν τροφῶν.

Ἄλλοτε ὡς ἀποκλειστικὴν ιδιότητα ἀπέδιδον εἰς τὰ ζῶα τὴν κ ί ν η σ ι ν . Ἄλλ' ὑπάρχουν καὶ ζῶα (Ὄστρεα, Σπόγγοι, Κοράλλια κλπ.), τὰ ὁποῖα δὲν κινοῦνται, ἐνῶ ἀντιθέτως ὑπάρχουν φυτὰ (Διάτομα), τὰ ὁποῖα κινοῦνται. Εἰς τὰ ζῶα ἀπέδιδον καὶ τὴν ἐ ρ ε θ ι σ τ ὄ τ η τ α ἢ δ ι ε γ ε ρ σ ι μ ὄ τ η τ α , δηλαδή τὴν ἰκανότητα νὰ



Εἰκὼν 1.
Διάτομον.

ἀντιδροῦν εἰς τὴν ἐξωτερικὴν ἐπίδρασιν μὲ μεταβολὴν τῆς καταστάσεώς των. Ἄλλ' εἶναι γνωστόν, ὅτι τοιαύτην ἰδιότητα διαθέτουσιν καὶ τὰ φυτὰ (Μιμῶζα ἢ αἰσχυνητλή, Διωναία ἢ μυιοπαγίς κλπ.).

Ἐπιστεῦετο ἐπίσης ἄλλοτε, ὅτι μόνον τὰ ζῶα ἦσαν ἔτεροτροφα, ὅτι ἐτρέφοντο δηλαδὴ μὲ οὐσίας ἐκ τοῦ ὀργανικοῦ κόσμου, ἐνῶ τὰ φυτὰ ἐτρέφοντο μόνον μὲ ἀνοργάνους οὐσίας (αὐτότροφα). Ἄλλ' εἶναι γνωστόν, ὅτι καὶ μερικά φυτὰ (τὰ Παράσιτα) τρέφονται ἀποκλειστικῶς μὲ ὀργανικὰς οὐσίας. Τέλος ἐπιστεῦετο ἄλλοτε, ὅτι χλωροφύλληνα ἔχουσιν μόνον τὰ φυτὰ. Ἀλλὰ γνωρίζομεν σήμερον, ὅτι τὰ παράσιτα φυτὰ δὲν ἔχουσιν τὴν ὀργανικὴν αὐτὴν οὐσίαν, ἐνῶ ἀντιθέτως μερικά Ἐγχυματικά ζῶα ἔχουσιν χλωροφύλληνα.

ΤΡΟΠΟΣ ΕΞΕΤΑΣΕΩΣ ΤΩΝ ὀΡΓΑΝΙΣΜΩΝ

Ἐὰν ὅλα τὰ ἔμβια ὄντα ἔχουσιν ὡς βασικὸν γνώρισμα τὴν ζωὴν, ἐμφανίζουσιν ὁμως καὶ ἄλλα κοινὰ χαρακτηριστικὰ μεταξὺ των (τὴν μορφήν, τὴν ὀργάνωσιν κτλ.), τὰ ὁποῖα ἐξετάζουσιν ἡ Μορφολογία, ἡ Ἀνατομικὴ, ἡ Φυσιολογία, ἡ Οἰκολογία καὶ ἡ Συστηματικὴ.

Γνωρίζομεν ἀπὸ τὴν καθημερινὴν παρατήρησιν, ὅτι ἕκαστος ὀργανισμὸς, ἐξεταζόμενος ἐξωτερικῶς, παρουσιάζει ὠρισμένην μορφήν, ὃχι μόνον αὐτὸς ὡς ἄτομον, ἀλλὰ καὶ ἕκαστον ἀπὸ τὰ διάφορα μέρη του. Τὸ φυτὸν ἐν συνόλῳ ἔχει ἰδιαιτέραν μορφήν, ὡς ἔχουσιν ἰδιαιτέραν μορφήν καὶ τὰ φύλλα του, ἡ ρίζα του κτλ. Τὸ αὐτὸ λέγομεν καὶ δι' ἐν οἰονδήποτε ζῶον. Ἡ τοιαύτη ἐξέτασις τῶν ὀργανισμῶν ὡς πρὸς τὴν ἐξωτερικὴν των μορφήν ἀποτελεῖ τὴν Μορφολογίαν των.

Κατὰ τὴν ἐξέτασιν ὁμως τῶν ὀργανισμῶν δὲν περιοριζόμεθα μόνον εἰς τοὺς ἐξωτερικοὺς των χαρακτήρας. Ἡ περιέργεια μᾶς ὥθει νὰ ἐρευνήσωμεν καὶ τὰ ἐσωτερικὰ των ὀργανα. Ἡ τοιαύτη ἐξέτασις τῶν ὀργανισμῶν ὡς πρὸς τὴν ἐσωτερικὴν θέσιν τῶν ὀργάνων των, ἀλλὰ καὶ ὡς πρὸς τὴν ἐσωτερικὴν κατασκευὴν καὶ τὴν ὑφὴν των, ἀποτελεῖ τὴν Ἀνατομικὴν των, ἡ ὁποῖα ἔλαβεν αὐτὸ τὸ ὄνομα, διότι γίνεται μὲ καταλλήλους τοιμὰς ἐπὶ τοῦ ἐξεταζομένου σώματος. Ὅταν ἡ Ἀνατομικὴ ἀντιπαραβάλλῃ τὰ ὀργανα π.χ. τοῦ ἀνθρωπίνου σώματος πρὸς τὰ ὀργανα τῶν ζῴων καὶ ἀνευρίσκει τὰς μεταξὺ των ὁμοιότητας ἢ διαφορὰς λέγεται Συγκριτικὴ Ἀνατομικὴ.

Ἄλλά, διὰ νὰ κατανοήσωμεν καὶ πῶς οἱ διάφοροι ὀργανισμοὶ διατηροῦνται εἰς τὴν ζωὴν, ἀνάγκη νὰ γνωρίσωμεν τὴν λειτουργίαν, τὴν ὁποίαν ἐκτελεῖ δι' αὐτὴν ἕκαστον ἀπὸ τὰ ὄργανά των. Π.χ. πῶς γίνεται ἡ θρέψις τῶν φυτῶν ; Πῶς γίνεται ἡ ἀνταλλαγὴ τῶν ἀερίων εἰς τοὺς πνεύμονας τῶν ζώων ; Ἡ ἐξέτασις τῶν λειτουργιῶν τῶν διαφόρων ὀργάνων ἐνὸς ὀργανισμοῦ ἀποτελεῖ τὴν Φυσιολογίαν του.

Ἡ διατήρησις τῶν ὀργανισμῶν εἰς τὴν ζωὴν ἐξαρτᾶται καὶ ἀπὸ τὰς ἐξωτερικὰς συνθήκας, ὑπὸ τὰς ὁποίας ζοῦν, ὡς καὶ ἀπὸ τὰς σχέσεις των μὲ τὸν ἄλλον ὀργανικὸν κόσμον. Π.χ. ἄλλοι ὀργανισμοὶ ζοῦν ἐντὸς τῶν ὑδάτων, ἄλλοι εἰς τὴν ξηρὰν, ἄλλοι εἰς θερμὰ κλίματα, ἄλλοι εἰς ψυχρά, ἄλλοι τρέφονται μὲ σάρκας καὶ ἄλλοι μὲ φυτὰ, ἄλλοι παρασιτοῦν ἐπὶ ἄλλων ὀργανισμῶν κτλ. Ἡ ἐξέτασις τῶν ὀργανισμῶν ὡς πρὸς τὰς σχέσεις των μὲ τὸ ἀνόργανον καὶ τὸ ὀργανικὸν περιβάλλον των ἀποτελεῖ τὴν Οἰκολογίαν των.

Ἄν εἰς τοὺς διαφόρους κατὰ τὴν μορφήν ὀργανισμοὺς παραβλέψωμεν μερικὰ ἀτομικὰ των γνωρίσματα καὶ λάβωμεν ὑπ' ὄψιν μόνον τὰς οὐσιώδεις ὁμοιότητάς των, δυνάμεθα νὰ κατατάξωμεν αὐτοὺς πρὸς μελέτην εἰς κεχωρισμένα ἀθροίσματα, τὰ ὁποῖα ὑποδηλώνουν καὶ τὴν συγγενειάν των καὶ τὰ ὁποῖα ὀνομάζονται εἶδη. Διάφορα συγγενῆ εἶδη, ἂν συνενωθοῦν μὲ βάσιν καὶ πάλιν τὰ οὐσιώδη γνωρίσματα των, θὰ σχηματίσουν τὰ γένη. Ἀπὸ τὰ γένη σχηματίζονται, βαθμηδὸν κατὰ τὴν ἰδίαν μέθοδον, αἱ οἰκογένειαι, αἱ τάξεις, αἱ ὁμοταξίαι, αἱ συνομοταξίαι καὶ τέλος τὸ βασίλειον τῶν φυτῶν ἢ τῶν ζώων. Ὁ τρόπος αὐτὸς τῆς συστηματικῆς κατατάξεως τῶν ὀργανικῶν ὄντων ἀποτελεῖ τὴν Συστηματικὴν των.

ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΒΙΟΛΟΓΙΚΑΙ ΕΠΙΣΤΗΜΑΙ

Ἡ ἐπιστήμη, ἡ ὁποία ἐρευνᾷ τὰ φαινόμενα τῆς ζωῆς καὶ ἀναζητεῖ τοὺς νόμους, οἱ ὁποῖοι τὰ διέπουν, καλεῖται Βιολογία. Διαίρεται δὲ εἰς Γενικὴν καὶ εἰς Εἰδικὴν Βιολογίαν.

Καὶ ἡ μὲν Γενικὴ Βιολογία μελετᾷ τὰ γενικὰ φαινόμενα τῆς ζωῆς, τὰ κοινὰ δι' ὅλους τοὺς ὀργανισμοὺς.

Ἡ δὲ Εἰδικὴ Βιολογία ἐνασχολεῖται μὲ τοὺς ἐπὶ μέρους

ὀργανισμούς, οἱ ὅποιοι ἀποτελοῦν διάφορα μεγάλα ἀθροίσματα, ἤτοι μὲ τὰ φυτὰ, μὲ τὰ ζῷα καὶ μὲ τὸν ἄνθρωπον. Ὡς ἐκ τούτου διακρίνεται εἰς Φυτολογία ν ἢ Βοτανική ν, εἰς Ζωολογία ν καὶ εἰς Ἀνθρωπολογία ν. Ἐκάστη τῶν ἐπὶ μέρους Βιολογικῶν αὐτῶν Ἐπιστημῶν περιλαμβάνει τὴν Μορφολογία ν, τὴν Ἀνατομική ν, τὴν Φυσιολογία ν καὶ τὴν Οἰκολογία ν τῶν ἐνοργάνων ὄντων, τὰ ὅποια ἐξετάζει. Μερικώτεροι ἀκόμη ὑποδιαιρέσεις, τὰς ὁποίας ἐπιβάλλει ἡ ἐπιστημονικὴ ἀνάγκη, μᾶς δίδουν μικροτέρου περιεχομένου κλάδους, ὅπως εἶναι ἡ Βακτηριολογία, ἡ Παρασιτολογία, ἡ Ἐντομολογία, ἡ Ἰχθυολογία κλπ.

Πρὸς τὴν Φυτολογία ν, τὴν Ζωολογία ν καὶ τὴν Ἀνθρωπολογία ν, αἱ ὁποῖαι ἐξετάζουν τοὺς σήμερον ζῶντας ὀργανισμούς, συνδυάζεται καὶ ἡ Παλαιοντολογία. Αὕτη μελετᾷ τὰ ἀπολιθώματα, ἤτοι τὰ λείψανα ὀργανισμῶν, οἱ ὅποιοι ἔζησαν εἰς παλαιότερας τῆς παρουσίας ζωολογικὰς περιόδους καὶ οἱ ὅποιοι ἐνεκλείσθησαν καὶ διετηρήθησαν ἐντὸς τῶν γηίνων στρωμάτων, τῶν σχηματισθέντων πρὸ τῆς περιόδου ταύτης.

Διὰ τὰ ἐξηγήσωμεν τὰ διάφορα γενικὰ φαινόμενα, τὰ ὅποια παρουσιάζονται κατὰ τὴν μελέτην τῶν ἐμβίων ὄντων, ἀναγκαζόμεθα πολλάκις νὰ καταφύγωμεν εἰς ὑποθέσεις καὶ θεωρίας, ὅπως εἶναι αἱ θεωρίαι περὶ τῆς δημιουργίας τῆς ζωῆς, περὶ τῆς ἐξελίξεως τῶν ὄντων κλπ. Τὸ σύνολον τῶν τοιούτων θεωριῶν συνθέτει τὴν Θεωρητικὴν Βιολογία ν, χρησιμωτάτην διὰ τὴν φιλοσοφικὴν ἀνάπτυξιν τοῦ ἀνθρώπου.

Ἐπειδὴ ἡ ἀπλὴ παρατήρησις καὶ ἡ περιγραφή τῶν βιολογικῶν φαινομένων δὲν ἐθεωρήθησαν ἀρκεταί, διὰ νὰ δώσουν πειστικὰ συμπεράσματα, ἡ νεωτέρα ἐπιστήμη, διὰ νὰ θέσῃ ἐπὶ ἀσφαλεστέρων βάσεων τὴν Βιολογία ν, ἐχρησιμοποίησε κατὰ τὴν ἔρευναν καὶ τὸ πείραμα μετὰ τῶν μεθόδων μετρήσεως. Τὸ σύνολον τῶν μεθόδων αὐτῶν ἀπετέλεσε τὴν Πειραματικὴν Βιολογία ν.

Τέλος ὁ ἄνθρωπος θέλων, χάριν τῶν ἰδίων του ἀναγκῶν, νὰ βελτιώσῃ τὰ διάφορα εἶδη τῶν φυτικῶν ἢ τῶν ζωϊκῶν ὀργανισμῶν, ἐμελέτησε λεπτομερῶς τὰς βιολογικὰς ἰδιότητάς των καὶ ἐφήρμοσεν ἐπ' αὐτῶν καταλλήλους πειραματικὰς μεθόδους. Ἐκ τούτων προέκυψε σειρά Ἐφηρμοσμένων Βιολογικῶν Ἐπιστημῶν, αἱ

όποια φέρουν ονόματα ανάλογα πρὸς τὸ ἀντικείμενον τῆς ἐνασχολήσεώς των: Ἀνθοκομία, Δενδροκομία, Κηπουρικὴ, Ζωοτεχνία, Μελισσοκομία, Σηροτροφία κλπ.,

ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

Ὁ κόσμος, ὁ ὁποῖος μᾶς περιβάλλει, ἀποτελεῖται ἀπὸ ὀργανικὰ καὶ ἀνόργανα φυσικὰ σώματα. Τὰ ὀργανικὰ σώματα (φυτὰ καὶ ζῶα) γεννῶνται ἀπὸ ὄντα ὁμοία, ἔχουν ζωὴν καὶ ὄργανα, κυτταρικήν κατασκευὴν, αὐξάνονται μὲ τὴν θρέψιν, παράγουν ἀπογόνους καὶ τέλος γηράσκουν καὶ θνήσκουν. Τὰ ἀνόργανα (λίθοι, μέταλλα κλπ.) δὲν ἔχουν ζωὴν, οὐδὲ ὄργανα, εἶναι ὁμοιομερῆ καὶ ἀδρανῆ, δὲν αὐξάνονται, οὐδὲ πολλαπλασιάζονται.

Ἐκ τῶν ὀργανικῶν τὰ φυτὰ διακρίνονται τῶν ζῴων ἐκ τοῦ ὅτι ἡ μεμβρᾶνὴ τῶν κυττάρων των περιέχει κυτταρίνην, ἡ ὁποία δὲν ὑπάρχει εἰς τὸ ζωικὸν κύτταρον. Ἐπίσης ἐκ τοῦ ὅτι ἔχουν τὴν ἰκανότητα νὰ προσλαμβάνουν ἀπὸ τὸ περιβάλλον ἀνοργάνους ἐνώσεις καὶ νὰ τὰς μετατρέπουν εἰς πολυπλόκους ὀργανικάς. Τοιαύτην ἰδιότητα δὲν ἔχουν τὰ ζῶα.

Τῶν ὀργανισμῶν ἐξετάζομεν τὴν ἐξωτερικὴν μορφήν (Μορφολογία), τὴν ἐσωτερικὴν κατασκευὴν (Ἀνατομική), τὴν λειτουργίαν τῶν ὀργάνων των (Φυσιολογία), τὰς σχέσεις των μὲ τὸ περιβάλλον (Οἰκολογία) καὶ τὸν τρόπον κατατάξεώς των (Συστηματική).

Βιολογία εἶναι ἡ γενικὴ ἐπιστῆμὴ τῆς ζωῆς. Ὑποδιαιρεῖται εἰς πολλοὺς κλάδους: τὴν Γενικὴν Βιολογίαν, τὴν Φυτολογίαν, τὴν Ζωολογίαν, τὴν Ἀνθρωπολογίαν, τὴν Παλαιοντολογίαν, τὴν Θεωρητικὴν Βιολογίαν, τὴν Πειραματικὴν Βιολογίαν καὶ τὰς Ἐφῆρμοσμένας Βιολογικάς Ἐπιστήμας (Ἀνθοκομίαν, Δασοκομίαν, Ζωοτεχνίαν κλπ.).

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

- 1) Πῶς διακρίνονται τὰ ὀργανικὰ ἀπὸ τὰ ἀνόργανα ὄντα;
- 2) Ποία ἡ διαφορὰ μεταξύ φυτῶν καὶ ζῴων;
- 3) Τί εἶναι ζωὴ καὶ ποῦ ἐμφανίζεται;
- 4) Τί καλεῖται Βιολογία καὶ πῶς διαιρεῖται;

ΘΕΜΕΛΙΩΔΕΙΣ ΕΚΔΗΛΩΣΕΙΣ ΤΗΣ ΖΩΗΣ

ΖΩΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΑΥΤΗΣ

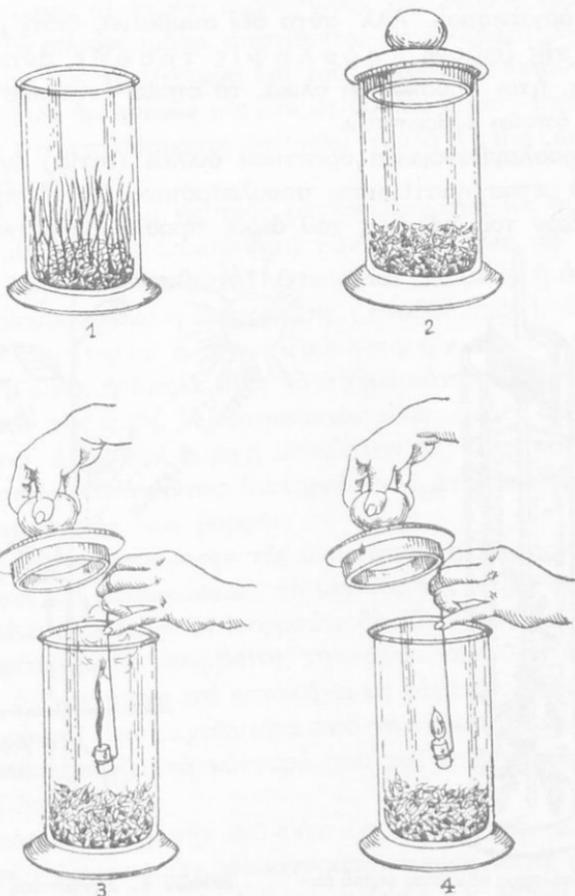
Ζωήν ὠνομάσαμεν τὸ σύνολον τῶν ἐκδηλώσεων τῶν ἐντὸς τῶν ἐμβρίων ὄντων τελουμένων ποικίλων ἐξεργασίαι αὐταὶ ὀφείλονται εἰς μίαν συνεχῆ ἐναλλαγὴν δράσεως, ἡ ὁποία συμβαίνει εἰς τὸ πρωτόπλασμα, ἥτοι τὴν παχύρρευστον μάζαν τῶν κυττάρων τῶν ὀργανισμῶν. Τὸ φαινόμενον τῆς ζωῆς, αὐτὸ καθ' ἑαυτό, δὲν δύναται νὰ ἐξηγηθῆ ἀπὸ τοὺς γνωστούς φυσικοὺς καὶ χημικοὺς νόμους. Οὗτοι μόνον τὰ ἐπὶ μέρους φαινόμενα ἐξηγοῦν, τὰ ὁποῖα καὶ αὐτὰ ἐκδηλώνονται πάλιν μὲ τὴν συμμετοχὴν τῆς ζωστικῆς οὐσίας. Ἡ ζωὴ διέπεται ἀπὸ ἰδίου νόμου, ἥτοι εἶναι αὐτόνομος.

Ἐκαστος ζῶν ὀργανισμὸς, διὰ νὰ διατηρηθῆ εἰς τὴν ζωὴν, ἔχει ἀνάγκην νὰ προσλαμβάνῃ ὀξυγόνον ἀπὸ τὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα, ἢ, ἂν εἶναι ὀργανισμὸς ὑδρόβιος, ἀπὸ τὸν διαλελυμένον εἰς τὸ ὕδωρ ἀέρα. Ἡ πρόσληψις αὐτῆ τοῦ ὀξυγόνου ἀποτελεῖ τὴν λειτουργίαν τῆς ἀναπνοῆς.

Ἄλλὰ τὸ ὀξυγόνον, εἰσερχόμενον εἰς τὸν ὀργανισμὸν, μετατρέπεται εἰς τὰς ὕλας τοῦ πρωτοπλάσματος τῶν κυττάρων εἰς χημικὰς ἐνώσεις ἀπλουτέρας συστάσεως. Συγχρόνως δὲ ἐλευθερώνει τὴν χημικὴν ἐνέργειαν, τὴν ἐγκλειομένην εἰς τὰ μόρια τῶν οὐσιῶν τοῦ πρωτοπλάσματος, καὶ τὴν μετατρέπεται εἰς κινητικὴν, θερμικὴν ἢ ἄλλης μορφῆς ἐνέργειαν. Ἡ τοιαύτη ἀποσύνθεσις τῶν οὐσιῶν τῶν κυττάρων, μὲ τὴν ὁποίαν ἀποδίδεται ἢ εἰς αὐτὰ ἐγκλειομένη ἐνέργεια, ἀποτελεῖ τὴν λειτουργίαν τῆς ἀφετεροϊώσεως (ἢ ἀνομοϊώσεως ἢ καταβολισμοῦ).

Κατὰ τὴν ἀφετεροϊώσιν παράγονται ἄζωτουχοὶ ἐνώσεις, ὕδωρ καὶ διοξείδιον τοῦ ἀνθρακος, ἥτοι προϊόντα περιττὰ καὶ ἐπιζήμια, ἀπὸ τὰ ὁποῖα ταχέως ὁ ὀργανισμὸς φροντίζει ν' ἀπαλλαγῆ μὲ ἰδιαίτερα ὄργανα καὶ μὲ τὴν ἀναπνοήν. Ἡ ἀποβολὴ τῶν ἀχρήστων καὶ ἐπιβλαβῶν οὐσιῶν ἀπὸ τὸν ὀργανισμὸν ἀποτελεῖ τὴν λειτουργίαν τῆς ἀπεκκρίσεως.

Ἄλλὰ κατὰ τὴν ἀφετεροϊώσιν, ὡς εἶναι εὐνόητον, ἡ μάζα τοῦ σώματος φθειρομένη ἐλαττώνεται. Ἄν ἡ φθορὰ αὐτῆ τῆς μάζης τῶν ὀργανισμῶν ἤθελε συνεχισθῆ, θὰ ὑπῆρχε κίνδυνος νὰ καταστρα-



Εικών 2. 'Αναπνοή φυτού.

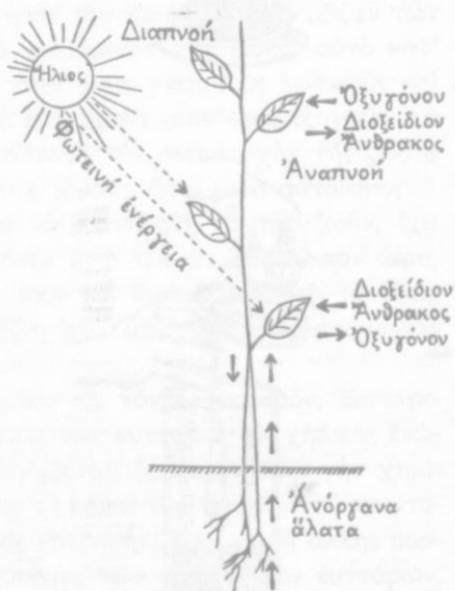
1. Σπέρματα κριθής, τὰ ὁποῖα ἐβλάστησαν εἰς ἀνοικτὸν ὑάλινον δοχεῖον, ἔδωκαν ἐντὸς ὀκτῶ ἡμερῶν κανονικὰ φυτά. — 2. Ἄλλα σπέρματα εἰς τὸν αὐτὸν χρόνον, ἀλλ' εἰς κλειστὸν δοχεῖον, ἀνέστειλαν τὴν ἀνάπτυξίν των, ἕνεκα ἐλλείψεως ἀρκετοῦ ἀέρος. — 3. Ἄνημμένον κηρίον, εἰσαγόμενον εἰς δοχεῖον, τὸ ὁποῖον ἦτο κλειστὸν καὶ εἰς τὸ ὁποῖον τὰ σπέρματα εἶχον εἶδη ἀρχίσει νὰ βλαστάνουν, σβήνεται, ἕνεκα ἐλλείψεως ὀξυγόνου. — 4. Ἄνημμένον κηρίον, εἰσαγόμενον εἰς δοχεῖον, τὸ ὁποῖον ἦτο καὶ αὐτὸ κλειστὸν, ἀλλ' εἰς τὸ ὁποῖον τὰ σπέρματα εἶχον νεκρωθῆ, διατηρεῖ τὴν φλόγα του, διότι τὸ ὀξυγόνον τοῦ ἀέρος δὲν κατηναλώθη.

φοῦν οἱ ὀργανισμοί. Ἄλλ' αὐτὸ δὲν συμβαίνει, διότι μία ἄλλη λειτουργία τῆς ζωῆς, ἡ π ρ ὁ σ λ η ψ ι σ τ ρ ο φ ῆ σ, ἀντισταθμίζει τὰς ἀπωλείας, ἤτοι προσκομίζει ὑλικά, τὰ ὅποια ἀντικαθιστοῦν τὰς οὐσίας, αἱ ὅποια ἐφθάρησαν.

Αἱ προσλαμβανόμεναι θρεπτικαὶ οὐσίαι (σιτίαι) ἐντὸς τοῦ ὀργανισμοῦ μετασχηματίζονται ποικιλοτρόπως. Εἰς τὰ πράσινα φυτὰ τὸ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος τοῦ ἀέρος προσλαμβανόμενον διασπᾶται



Εἰκὼν 3. Στέλεχος ὕδροβίου φυτοῦ ἐκλύον ἐντὸς τοῦ ὕδατος φυσαλλίδας ἀέρος, ἀποτελουμένας κατὰ τὸ πλεῖστον ἀπὸ ὀξυγόνου.



Εἰκὼν 4. Σχηματικὴ παράστασις τῶν θρεπτικῶν λειτουργιῶν τοῦ φυτοῦ: ἐναλλαγῆς τῆς βίης, ἀναπνοῆς καὶ διαπνοῆς.

μὲ τὴν βοήθειαν τοῦ ἡλιακοῦ φωτὸς εἰς ἀνθρακαὶ καὶ ὀξυγόνου. Καὶ τὸ μὲν ὀξυγόνου ἀποβάλλεται εἰς τὸν ἀέρα καὶ χρησιμοποιεῖται κυρίως εἰς τὴν ἀναπνοὴν τῶν ζώων. Ὁ δὲ ἀνθραξ παραμένει εἰς τὸ φυτὸν καὶ σχηματίζει μὲ ἄλλα στοιχεῖα τὸ λεῦκωμα, τὸ σάκχαρον, τὸ ἄμυλον. Εἰς δὲ τὰ ζῶα καὶ εἰς τὸν ἀνθρώπου αἱ θρεπτικαὶ οὐσίαι μὲ τὴν πέψιν, ἀποσχιζόμεναι εἰς ἀπλουστάτας ἐνώσεις, φθάνουσι εἰς τὸ πρωτόπλασμα τῶν κυττάρων, ὅπου δι' ἀνασυνθέσεως μετατρέ-

πονται εις ενώσεις, αἱ ὁποῖαι ἀναπληροῦν τὰς φθορὰς τοῦ πρωτοπλάσματος. Τὰ πλεονάσματα ἀποτίθενται ὡς ἐφεδρικαὶ ὕλαι (γλυκογόνον, λίπος) εἰς τὰ κύτταρα καὶ τοὺς ἰστούς. Ὁ τοιοῦτος μετασχηματισμὸς τῶν θρεπτικῶν οὐσιῶν εἰς οὐσίας ὁμοίας πρὸς τὰ συστατικὰ τοῦ πρωτοπλάσματος ἀποτελεῖ τὴν ἀφομοίωσιν (ἡ ἀναβολισμὸν).

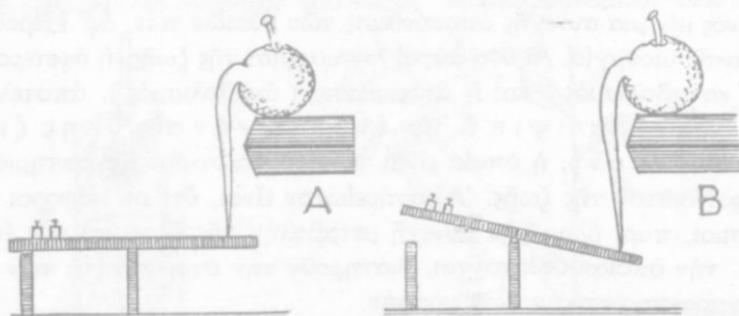
Βλέπομεν λοιπόν, ὅτι εἰς τοὺς ζῶντας ὀργανισμοὺς συμβαίνουν ἀφ' ἑνὸς μὲν μία συνεχῆς ἀποσύνθεσις τῶν οὐσιῶν των, ἀφ' ἑτέρου δὲ μία ἀναδημιουργία. Αἱ δύο αὐταὶ λειτουργίαι τῆς ζωῆς, ἡ ἀφετεροίωσις (καταβολισμὸς) καὶ ἡ ἀφομοίωσις (ἀναβολισμὸς), ἀποτελοῦν ὁμοῦ τὴν δίαμειψιν ἢ τὴν ἐναλλαγὴν τῆς ὕλης (μεταβολισμὸν), ἡ ὁποία εἶναι τὸ σπουδαιότερον χαρακτηριστικὸν φαινόμενον τῆς ζωῆς. Ἀξιοσημείωτον εἶναι, ὅτι οἱ διάφοροι ὀργανισμοί, παρ' ὅλην τὴν συνεχῆ μεταβολὴν τῆς ὕλης καὶ τῆς ἐνεργείας, τὴν ὁποίαν ὑφίστανται, διατηροῦν τὴν ἀτομικότητά των καὶ τὴν χαρακτηριστικὴν των μορφήν.

Ὅταν κατὰ τὴν ἐναλλαγὴν τῆς ὕλης ὑπάρχη ἰσορροπία μεταξὺ ἀφετεροιώσεως καὶ ἀφομοιώσεως, τὸ μέγεθος τῆς μάζης τοῦ ὀργανισμοῦ παραμένει σταθερόν. Ἡ ἰσορροπία δὲ αὐτὴ διατηρεῖ τὴν ζωὴν. Ὅταν ἡ ἀφετεροίωσις ὑπερβαίνει τὴν ἀφομοίωσιν, ὁ ὀργανισμὸς ὀλίγον κατ' ὀλίγον φθίνει καὶ καταλήγει εἰς θάνατον. Ὅταν τούναντίον ἡ ἀφομοίωσις εἶναι μεγαλυτέρα ἀπὸ τὴν ἀφετεροίωσιν, ὁ ὀργανισμὸς πολλαπλασιάζει τὰ κύτταρά του καὶ ἀποκτᾷ μεγαλύτερον ὄγκον καὶ βάρος.

Ἡ λειτουργία αὐτὴ τῆς αὐξήσεως, ἥτοι τῆς μεγεθύνσεως τῆς μάζης τῶν ὀργανισμῶν, παρατηρεῖται κυρίως κατὰ τὴν νεαρὰν ἡλικίαν των. Ἀρχίζει μὲ τὴν ἐμβρυϊκὴν ζωὴν καὶ φθάνει κανονικῶς μέχρις ὠρισμένου ὁρίου τῆς ζωῆς δι' ἕκαστον εἶδος ὀργανισμοῦ, ἥτοι μέχρις ὅτου ὁ ὀργανισμὸς ἀποκτήσῃ τὴν ὀριστικὴν του διάπλασιν. Ἡ αὐξήσις π.χ. τοῦ φυτικοῦ ὀργανισμοῦ ἀρχίζει ἀπὸ τὸ σπέρμα. Ἀπὸ αὐτὸ θὰ παραλάβῃ τὸ νέον φυτὸν τὴν πρώτην τροφήν του. Καὶ ὅταν θ' ἀποκτήσῃ ρίζαν καὶ φύλλα, θὰ παραλάβῃ αὐτὴν ἀπὸ τὸ ἔδαφος καὶ ἀπὸ τὸν ἀέρα. Ἡ αὐξήσις τῆς ὀρνιθοῦς ἀρχίζει ἀπὸ τὸ φόν. Τὸ ἐμβρυον θὰ παραλάβῃ τὴν πρώτην τροφήν του ἀπὸ τὸ λεύκωμα τοῦ φῶυ. Καὶ ὅταν θὰ ἐξέλθῃ ἀπὸ τὸ κέλυφος ὡς νεοσσός, θ' ἀναζητήσῃ καὶ θ' ἀνεύρῃ μόνος του τὴν τροφήν εἰς τὸ περιβάλλον

του. Ἡ αὔξησις τῶν θηλαστικῶν καὶ τοῦ ἀνθρώπου ἀρχίζει μετὰ τὴν ἐμβρυϊκὴν ζωὴν καὶ γίνεται ἀπὸ τὸν ὄργανισμὸν τῆς μητρὸς. Ἀρκετὸν δὲ χρόνον μετὰ τὴν γέννησιν τὰ θηλαστικά καὶ ὁ ἀνθρώπος ἔχουν ἀκόμη ἀνάγκη τῆς μητρὸς τῶν διὰ τὴν ζωὴν καὶ τὴν αὔξησίν των.

Ἡ αὔξησις τῶν ζῶντων ὀργανισμῶν κατὰ τὴν νεαρὰν ἡλικίαν



Εἰκὼν 5. Ρίζα σπέρματος Πίσσου, ἐν ὅσῳ αὐξάνεται, δύναται, πιέζουσα τὸν μοχλόν, ν' ἀνεγείρῃ βάρος.

εἶναι συνεχῆς καὶ ὀλική, γινομένη εἰς ὅλα τὰ σωματικὰ μέρη. Εἰς τὰ κατόπιν στάδια γίνεται ἀσυνεχῆς καὶ μερική, δυναμένη νὰ ἐπιτελεσθῆ κατὰ περιόδους εἰς ὠρισμένα μόνον μέρη τοῦ σώματος.

Ἐὰν πρὸς διατήρησιν τῆς ζωῆς πρῶτος φυσικὸς σκοπὸς εἶναι ἡ λειτουργία τῆς θρέψεως τῶν ἀτόμων, δεύτερος εἶναι ἡ παραγωγή νέων ἀτόμων ἀπὸ τὰ ὑπάρχοντα ἄτομα. Ὁ τοιοῦτος διὰ παραγωγῆς ἀπογόνων πολλαπλασιασμὸς τῶν ὄντων ἀποτελεῖ τὴν λειτουργίαν τῆς διαίωσις τοῦ εἴδους. Ἡ διαίωσις τοῦ εἴδους εἶναι ἀναγκαία, διότι, ἂνευ τοῦ πολλαπλασιασμοῦ τῶν διαφόρων ὀργανισμῶν, ἡ ζωὴ μετὰ χρονικὸν τι διάστημα θὰ ἐξέλειπεν ἀπὸ τὴν ἐπιφάνειαν τῆς Γῆς διὰ τοῦ θανάτου τῶν παλαιότερων ὀργανισμῶν. Ἐπειδὴ δὲ τὰ νέα ἀνεξάρτητα ἄτομα, τὰ προκύπτοντα διὰ τοῦ πολλαπλασιασμοῦ, ὁμοιάζουν μετὰ τὸ ἀρχικόν, ὁ πολλαπλασιασμὸς λέγεται καὶ ἀναπαραγωγή.

Εἰς τὸν ἐξωτερικὸν κόσμον συμβαίνουν διάφοροι μεταβολαὶ φωτισμοῦ, θερμοκρασίας, κινήσεως κλπ., αἱ ὁποῖαι παράγουν ἐπὶ τῶν ὀργανισμῶν διάφορα ἐρεθίσματα. Ἡ ἰκανότης τῶν ὀργανισμῶν



ν' αντιδροῦν καταλλήλως εἰς τὰ ἐρεθίσματα αὐτὰ καλεῖται διεγερσιμότης ἢ ἐρεθιστότης καὶ εἶναι γενικὸν γνῶρισμα τῆς ζώσης οὐσίας τῶν κυττάρων. Ἡ ἐρεθιστότης εἰς μὲν τὰ φυτὰ καὶ τὰ κατώτερα ζῶα ἐκδηλώνεται ὡς κίνησις, εἰς δὲ τὰ ἀνώτερα ζῶα, καὶ μάλιστα εἰς τὸν ἄνθρωπον, κυρίως ὡς αἴσθησις. Διὰ τὴν ὑποδοχὴν τῶν ἐρεθισμάτων καὶ τὴν μεταβίβασιν αὐτῶν, τὰ ἀνώτερα ζῶα διαθέτουν ὡς δέκτας τέλεια αἰσθητήρια ὄργανα καὶ πολὺπλοκον νευρικὸν σύστημα. Τὰ αἰσθητήρια ὄργανα εἶναι αἱ θύραι, ἀπὸ τὰς ὁποίας εἰσέρχονται ὅλαι αἱ γνώσεις μας. Μὲ τὰ αἰσθητήρια ὄργανα ἔχομεν τὸ αἶσθημα τῆς ὀράσεως, τῆς ἀκοῆς, τῆς γεύσεως κλπ. Εἰς τὴν ἐνέργειαν τῆς αἰσθήσεως ὀφείλονται διὰ τὸν ἄνθρωπον, ὄχι μόνον τὰ αἰσθητήρια, ἀλλὰ καὶ τὰ συναισθητήρια (χαρὰ, λύπη, φόβος κλπ.) καὶ αἱ ἀνώτεροι ψυχικαὶ ἐκδηλώσεις (βούλησις, συνείδησις, διάνοησις), αἱ ὁποῖαι ἀποτελοῦν τὴν βᾶσιν τοῦ ψυχικοῦ βίου τοῦ ἀνθρώπου.

Πρέπει νὰ ἐννοηθῇ, ὅτι ὅλαι αἱ λειτουργίαι τῆς ζωῆς, τὰς ὁποίας περιεγράψαμεν ἀνωτέρω, διὰ νὰ διεξαχθοῦν κανονικῶς, εἶναι ἀνάγκη νὰ ὑπάρχουν ὠρισμέναι συνθήκαι ἐσωτερικαὶ καὶ ἐξωτερικαί.

ΣΤΑΔΙΑ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΤΗΣ ΖΩΗΣ

Ὡς εἴπομεν, ἡ αὐξησις τοῦ ὀργανισμοῦ ἀρχίζει μὲ τὴν ἐμβρυϊκὴν ζωὴν καὶ φθάνει μέχρι τῆς πλήρους διαπλάσεώς του. Τὸ χρονικὸν τοῦτο διάστημα, κατὰ τὸ ὁποῖον ὑπερτερεῖ τῆς ἀφετεριώσεως ἢ ἀφομοίωσης, καλεῖται στάδιον τῆς αὐξήσεως. Ὡς συνέχεια εἰς αὐτὸ ἔρχεται τὸ στάδιον τῆς ὠριμότητος, κατὰ τὸ ὁποῖον ὁ τελειοποιηθεὶς ὀργανισμὸς παύει ν' αὐξάνεται, ἢ ἀφομοίωσις δὲ καὶ ἡ ἀφετεριώσις εὐρίσκονται εἰς ἰσορροπίαν. Ἡ παραγωγή ἀπογόνων ὑπὸ τοῦ τελειωθέντος πλέον ὀργανισμοῦ εἶναι κυρίως χαρακτηριστικὸν τοῦ σταδίου τούτου. Τελευταῖον ἀκολουθεῖ τὸ στάδιον τοῦ γήρατος, κατὰ τὸ ὁποῖον αἱ θεμελιώδεις φυσιολογικαὶ λειτουργίαι δὲν ἐκτελοῦνται πλέον τόσον ἐμφανῶς, ὅσον κατὰ τὴν ἡλικίαν τῆς νεότητος. Τινὲς μάλιστα τελοῦνται λίαν πλημμελῶς. Ἡ ἀφετεριώσις κατὰ τὸ στάδιον τοῦτο ὑπερτερεῖ τῆς ἀφομοίωσης. Εἰς τὸν ἄνθρωπον δὲ παρατηρεῖται βαθμιαία ἀπίσχυανσις

καί σημειώνεται σκλήρυνσις τῶν αἰμοφόρων ἀγγείων κλπ. Ὁ ὄργανισμὸς ὀλίγον κατ' ὀλίγον φθίνει, διὰ τὴν ὑποσπῆ τελικῶς τὸν θάνατον.

Ἡ ζωὴ εὐρίσκεται εἰς ἐνεργὸν κατάστασιν, ὅταν ὁ ὄργανισμὸς εἶναι εἰς θέσιν νὰ ἐκδηλώνη ἐμφανῶς ὅλας τὰς φυσιολογικάς του λειτουργίας. Εὐρίσκεται δὲ εἰς λανθάνουσαν κατάστασιν, ὅταν ὁ ὄργανισμὸς, χωρὶς νὰ ἔχη ἀποθάνει, δεικνύη ἐλάχιστα ἴχνη ἢ οὐδὲν ἴχνος φυσιολογικῆς λειτουργίας. Εἰς τοιαύτην κατάστασιν εὐρίσκεται ἡ ζωὴ π.χ. εἰς τὰ σπέρματα τῶν σιτηρῶν ἢ εἰς τὰ ὠὰ τῶν πτηνῶν κλπ., εἰς τὰ ὁποῖα ὑπὸ ὠρισμένης συνθήκας δύναται πάλιν νὰ ἐκδηλωθῇ ἐνεργῶς. Εἰς τοὺς ἀνωτέρους ὄργανισμοὺς, καλεῖται νεκροφάνεια ἡ κατάστασις ἐκείνη, κατὰ τὴν ὁποῖαν ἡ ἐνεργὸς ζωὴ διὰ βαθμιαίας ἐλαττώσεως ἔφθασεν εἰς ἐλάχιστα ἴχνη. Εἰς τὴν κατάστασιν αὐτὴν δύναται νὰ περιέρχωνται μὲ κατάλληλον ἄσκησιν οἱ Ἴνδοι ἄσκηταί, οἱ λεγόμενοι φακίραι, καὶ νὰ ἐκλαμβάνωνται ὡς νεκροί.

Ἡ κατάστασις τῆς ἐλαχίστης ζωῆς, εἰς τὴν ὁποῖαν δύναται νὰ φθάσουν ὠρισμένοι ἀνώτεροι ὄργανισμοί, διὰ τὴν ἀντιμετωπίσουν ἐπιτυχῶς τὰς δυσμενεῖς δι' αὐτοὺς συνθήκας τῆς ζωῆς, καλεῖται νάρκη, θερινὴ ἢ χειμερινή. Ἀνάλογος εἶναι εἰς τὰ φυτὰ καὶ ἡ ἀναστολὴ τῶν βλαστητικῶν τῶν περιόδων τὸν χειμῶνα καὶ τὸ θέρος.

ΘΑΝΑΤΟΣ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ

Κατὰ τὸ στάδιον τοῦ γήρατος, ἕνεκα ἐσωτερικῶν μεταβολῶν, τὰς ὁποίας βραδέως ὑφίστανται οἱ διάφοροι ὄργανισμοί, ἔρχεται στιγμή, κατὰ τὴν ὁποῖαν οὗτοι δεικνύουν σημεῖα ἐξαντλήσεως καὶ καταπτώσεως. Ἡ ἐκτέλεσις τῶν φυσιολογικῶν λειτουργιῶν τῶν ἔχει πλέον ἐξασθενήσει σημαντικά. Μετὰ ὠρισμένον δὲ χρονικὸν διάστημα, τὸ φαινόμενον τοῦ γήρατος καταλήγει εἰς τὴν ὀλοσχερῆ παύσιν τῆς ζωῆς, ἥτοι εἰς τὸν θάνατον. Ὁ θάνατος εἶναι τὸ φυσικὸν τέρμα τοῦ βιολογικοῦ κύκλου παντὸς ὄργανισμοῦ. Ὅθεν καὶ αὐτὸς ἀποτελεῖ θεμελιῶδες γνῶρισμα τῆς ζωῆς.

Διὰ τοὺς πολυκυττάρους ὄργανισμοὺς δὲν εὐρέθη μέσον, διὰ τὴν ἀνασταλῆ ἢ βαθμιαία αὐτὴ φυσιολογικὴ ἐξάντλησις. Ἀντιθέτως, διὰ τὰ Πρωτόζωα κατωρθώθη νὰ ἐμποδισθῇ ὁ ἐκφυλισμὸς, μὲ τρο-

ποιοίησιν τοῦ ἐξωτερικοῦ περιβάλλοντος, ἐντὸς τοῦ ὁποίου ταῦτα ζοῦν. Παρατηρήθη μάλιστα, ὅτι τὰ ἴδια αὐτὰ κατώτατα ὄντα κατορθώνουν πολλάκις ν' ἀποφεύγουν τὸν θάνατον καὶ ν' ἀνανεώνουν τὸν ὀργανισμόν των διὰ προσωρινῆς συζεύξεώς των ἀνά δύο καὶ δι' ἀνταλλαγῆς τῶν πυρήνων των.

Δὲν ὑπάρχει κανὲν σαφὲς ὄριον, τὸ ὁποῖον ν' ἀφορίζῃ ἀκριβῶς ἀπ' ἀλλήλων τὴν ζωὴν καὶ τὸν θάνατον. Ὑπάρχει μᾶλλον μία κατάστασις βαθμιαίας μεταβάσεως ἀπὸ τὴν ζωὴν εἰς τὸν θάνατον. Ἡ κατάστασις αὕτη ὀνομάζεται νεκρωβίωσις.

Ὁ ἐκ γήρατος θάνατος, ἐπερχόμενος μὲ τὴν συμπλήρωσιν τῆς ἀτομικῆς ἐξελίξεως τοῦ ὀργανισμοῦ, καλεῖται φυσικὸς θάνατος. Ὁ θάνατος, ὁ εἰς πᾶσαν ἡλικίαν ἐπερχόμενος, κατόπιν ἀποτόμου διακοπῆς βασικῶν λειτουργιῶν τῆς ζωῆς, εἴτε ἔνεκα ἐξωτερικῆς βίας (τραύματος, ἐγκαύματος κλπ.), εἴτε ἔνεκα νόσου, καλεῖται αἰφνιδίος θάνατος.

Ἡ ἔλλειψις τῶν φαινομένων τῆς ζωῆς ὡς συνόλου καλεῖται ὀλοκληρωτικὸς θάνατος. Κατὰ τοῦτον ὁμως ὠρισμένα στοιχεῖα τοῦ ὀργανισμοῦ ἐξακολουθοῦν νὰ διατηροῦν τὴν ζωὴν των ἐπὶ τινα χρόνον. Οὕτω οἱ μύες συστέλλονται, ἡ καρδιά δύναται ν' ἀποσπασθῇ ἀπὸ τὸ σῶμα καὶ νὰ τεθῆ καταλλήλως εἰς κίτησιν κλπ. Ὁ μερικὸς ἢ στοιχειώδης θάνατος ἀκολουθεῖ τὸν ὀλοκληρωτικὸν καὶ συνίσταται εἰς τὴν τελείαν πλεονέκρωσιν καὶ τῶν στοιχείων ἐκείνων, τὰ ὁποῖα διετηρήθησαν προσκαιρῶς εἰς τὴν ζωὴν. Ἀλλὰ μερικὸς λέγεται καὶ ὁ θάνατος ἐκεῖνος, κατὰ τὸν ὁποῖον, συνήθως ἔνεκα μακροχρονίου νόσου, τμήματα τοῦ ὀργανισμοῦ πολὺτιμα καθίστανται ἀνίκανα νὰ ἐπιτελέσουν τὴν λειτουργίαν των καὶ βαθμηδὸν ὑποκύπτουν. Ὁ τοιοῦτος θάνατος ὀλοκληρώνεται, ὅταν ὑποκύψουν καὶ τὰ ἀνθεκτικώτερα τμήματα τοῦ ὀργανισμοῦ, τὰ ὁποῖα εἶναι καὶ τὰ πλεονερωτόγονα.

Περὶ τῶν αἰτίων, τὰ ὁποῖα ἐπιφέρουν τὸν φυσικὸν θάνατον, ἐλάχιστα γνωρίζομεν. Ἄλλοι ἀποδίδουν τοῦτον εἰς φθοράν, τὴν ὁποίαν ὁ ὀργανισμὸς ὑφίσταται κατὰ τὴν ζωὴν. Ἄλλοι δὲ εἰς ἀνα-



Εἰκὼν 6. Τὸ ἔντομον Ἐφήμερον.

ριθμήτους μικράς βλάβας, αί όποίαι συσσωρεύονται βαθμηδόν εις τόν όργανισμόν και διαταράσσουν τήν άρμονίαν και τήν ίσορροπίαν του. Άλλά τότε πώς θα έξηγηθη ό θάνατος έντόμων λίαν βραχυβίων, όπως είναι τά Έφήμερα, εις τά όποια δέν είναι δυνατόν μήτε έπιβλαβεΐς ούσαι νά συσσωρεύονται, μήτε φθοραΐ νά συμβαΐνουν κατά τό διάστημα ζωΐς τόσφ βραχείας ;

Μετά τόν θάνατον τό σώμα παθαΐνει άποσύνθεσιν, ή όποία γίνεται άφ' ένός μέν μέ αύτολυσίαν τών όργάνων, άφ' έτέρου δε μέ σηπτικάς έξεργασίας, τάς όποίας προκαλοΐν κατώτατοι όργανισμοΐ.

ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

Ζωή είναι τό σύνολον τών έκδηλώσεων τών ποικίλων έξεργασιών, τών τελουμένων έντός τών έμβίων όντων. Εις τό πρωτόπλασμα συμβαΐνει συνεχής έναλλαγή ύλης και ζωϊκής ένεργείας, ή όποία άπαιτεί τήν έκτέλεσιν ώρισμένων ζωϊκών λειτουργιών. Τοιαύται λειτουργίαί είναι ή άναπνοή, ή άφετεροίωσις, αΐ άπεκκρίσεις, ή πρόσληψις τροφΐς, ή άφομοίωσις, ή αύξησις, ή διαιώνισις τοϋ είδους, ή διεγερσιμότης, ή αΐσθησις και τά ψυχικά φαινόμενα.

Τΐς ζωΐς διακρίνομεν τό στάδιον άναπτύξεως, τό στάδιον ώριμότητος και τό στάδιον τοϋ γήρατος. Ή ζωή εύρίσκεται ή εις ένεργόν κατάστασιν ή εις λανθάνουσαν ή εις νεκροφάνειαν. Ή όλοσχερής παϋσις τΐς ζωΐς άποτελεί τόν θάνατον. Ό θάνατος είναι φυσικός ή αίφνίδιος, όλοκληρωτικός ή μερικός.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

- 1) Πώς γίνεται ή έναλλαγή τών άερίων εις τά φυτά ; Πώς εις τά ζώα ;
- 2) Ποϊον είναι τό σπουδαιότερον χαρακτηριστικόν φαινόμενον τΐς ζωΐς ;
- 3) Πότε συμπληροΐται ή αύξησις τοϋ άνθρώπου ;
- 4) Πώς έκδηλώνεται ή διεγερσιμότης εις τούς μονοκυττάρους όργανισμούς και πώς εις τούς πολυκυττάρους ;

ΤΟ ΚΥΤΤΑΡΟΝ

Ο ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΟΣ ΛΙΘΟΣ ΤΗΣ ΖΩΗΣ

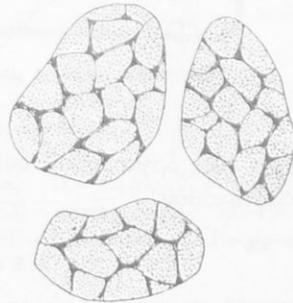
ΕΝΝΟΙΑ ΤΟΥ ΚΥΤΤΑΡΟΥ

Είδομεν, ὅτι τὰ ὄργανικά ὄντα ἔχουν κατασκευὴν κυτταρικήν. Ἦτοι τὸ σῶμά των εἶναι κατεσκευασμένον ἀπὸ ἰδιάζοντα μικρότατα στοιχεῖα, τὰ ὁποῖα ὀνομάζονται κύτταρα.

Τὰ στοιχεῖα αὐτὰ εἶναι τόσῳ μικρά, ὥστε δὲν εἶναι ὀρατὰ μὲ γυμνὸν ὀφθαλμόν. Παρατηρήθησαν δὲ διὰ πρώτην φοράν μετὰ τὴν ἀνακάλυψιν τοῦ μικροσκοπίου. Τῷ 1667 ὁ Ἄγγλος φυσικὸς Χοῦκε (Hooke R.), ἐξετάζων μὲ τὸ μικροσκόπιον, τὸ ὁποῖον ὁ ἴδιος εἶχε κατασκευάσει, μικρὰ τεμάχια φελλοῦ, παρατήρησεν, ὅτι ἀποτελοῦντο ἀπὸ μικρὰ διαμερίσματα, ὅμοια μὲ τὰ κελλία τῶν κρηθρῶν τῆς κυψέλης. Τὰ διαμερίσματα αὐτὰ, τὰ ὁποῖα ὁ Χοῦκε ὠνόμασεν ἔκτοτε κύτταρα, τὰ ἐθεώρησεν ὡς κενούς χώρους. Ὁ Χοῦκε οὐδὲ κἀν ἐφαντάζετο, ὅτι μὲ τὴν λέξιν « κύτταρον » ἐδημιούργει ἐν ὀνομα, ἀπὸ τοῦ ὁποῖου τὸν ἤχον θ' ἀντήχει ἡ ἐπιστήμη τοῦ μέλλοντος.

Βραδύτερον ἐξηκριβώθη, ὅτι καὶ ὅλα τὰ φυτὰ ἀποτελοῦνται ἀπὸ κύτταρα, ὅτι δὲ οἱ νομιζόμενοι κενοὶ χώροι περιέχουν οὐσίαν πυκνότερον, τὴν ὁπίαν καὶ ὠνόμασαν πρωτόπλασμα. Μετέπειτα παρατηρήθη, ὅτι καὶ τὸ σῶμα τῶν ζῶων συνίσταται ἀπὸ μικρὰς μάζας πρωτοπλάσματος, αἱ ὁποῖαι διακρίνονται μεταξύ των.

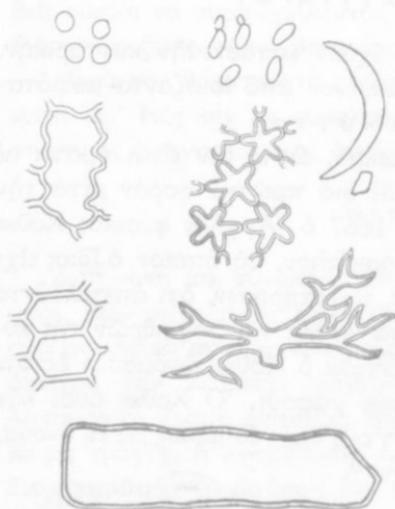
Τὴν κυτταρικήν σύστασιν τῶν ὀργανικῶν ὄντων δυνάμεθα ν' ἀποδείξωμεν, ἂν φέρωμεν καὶ ἡμεῖς ὑπὸ τὸ μικροσκόπιον π.χ. ἐλάχιστον τεμάχιον ἀπὸ τὸ σαρκῶδες μέρος ὠρίμου καρποῦ ἢ ἐλάχιστον τεμάχιον βεβρασμένου Γεωμήλου. Ἡ ὠρίμανσις ἢ ὁ βρασμὸς χαλαρώνουν τὴν σύνδεσιν τῶν κυττάρων ἢ καὶ διαχωρίζουν αὐτὰ καὶ τὰ καθιστοῦν καταφανέστερα. Εἶναι δὲ γνωστόν, ὅτι καὶ τὸ πολὺ βρασθὲν κρέας διαχωρίζεται ἐπίσης εἰς λεπτοτάτας Ἴνας, τὰς μυϊκὰς Ἴνας, αἱ ὁποῖαι εἶναι μυϊ-



Εἰκῶν 7. Κύτταρα γεωμήλου χαλαρωθέντα διὰ βρασμοῦ.

κά κύτταρα με την επιμήκη μορφήν τῆς κλωστῆς ἢ τῆς τριχός.

Τὰ κύτταρα εἶναι διάφορα κατὰ τὴν μορφήν καὶ τὸ μέγεθος. Ὑπάρχουν κύτταρα σφαιρικά, κυλινδρικά, κορυνοειδῆ, ἀτρακτοειδῆ, κυβοειδῆ, πολυεδρικά, πλακοειδῆ, ἰνόμορφα, ἀστεροειδῆ,



Εἰκὼν 8. Διάφοροι μορφαὶ κυττάρων.

ἀνάλογα πάντοτε πρὸς τὸ εἶδος τοῦ φυτοῦ ἢ τοῦ ζώου, πρὸς τὴν θέσιν των εἰς τὸν ὄργανισμόν, πρὸς τὴν λειτουργίαν των, πρὸς τὴν ἡλικίαν των κτλ. Αἱ διαστάσεις των εἶναι διαφορετικαὶ εἰς τὰ φυτὰ καὶ εἰς τὰ ζῶα, ποικίλλουσαι ἀπὸ εἶδους εἰς εἶδος καὶ ἀπὸ κυτταρικῆς ὁμάδος εἰς κυτταρικὴν ὁμάδα. Εἶναι ὅμως αἱ αὐταὶ διὰ μίαν καὶ τὴν αὐτὴν κατηγορίαν ὄργανισμῶν. Ἡ συνήθης διάμετρος τῶν κυττάρων ἰσοῦται με ὀλίγα χιλιοστὰ τοῦ χιλιοστομέτρου (μ =μικρά). Αἱ μυϊκαὶ ἴνες φθάνουν τὰ 1-2 ἑκατοστόμετρα καὶ τὰ νευρικά κύτταρα εἶναι λίαν ἐπιμήκη. Τὸ μέγεθος τῶν κυττάρων

ἑνὸς ὄργανισμοῦ οὐδεμίαν σχέσιν ἔχει με τὸ μέγεθος τοῦ ὅλου ὄργανισμοῦ.

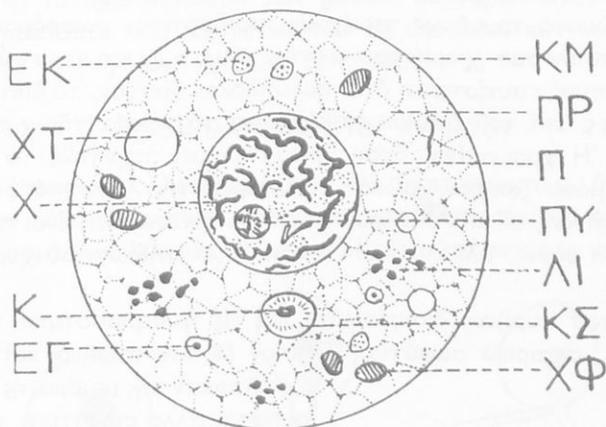
ΤΑ ΜΕΡΗ ΤΟΥ ΚΥΤΤΑΡΟΥ

Εἰς ἕκαστον κύτταρον διακρίνομεν τὸ ἐξωτερικόν του περίβλημα, τὸ ὁποῖον καλεῖται κυτταρικὴ μεμβράνη, καὶ τὸ ἐσωτερικόν περιεχόμενον ἢ τὸ πρωτόπλασμα μετὸν πυρῆνα.

Ἡ κυτταρικὴ μεμβράνη εἰς τὰ φυτικά κύτταρα εἶναι λίαν ε' διάκριτος, ἀποτελεῖται δὲ κυρίως ἀπὸ κυτταρίνην, ἢ ὁποῖα, ὡς εἶπομεν, εἶναι χαρακτηριστικόν στοιχεῖον τῶν φυτῶν. Ἡ μεμβράνη εἶναι ἀνθεκτικὴ, ἡμιπερατὴ, ἐπιτρέπει δηλαδή τὴν διαπίδυσιν, ἐν ὧσφ τὸ κύτταρον ζῆ. Εἰς τὰ ζωϊκὰ κύτταρα δὲν ὑπάρχει κυτταρικὴ μεμβράνη. Τὸ πρωτόπλασμα εἰς αὐτά, διὰ νὰ προστατεύηται,

περιβάλλεται από μίαν λεπτήν στιβάδα κάπως πυκνότερου πρωτοπλάσματος, ή όποία σχηματίζει είδος δυσδιακρίτου κυτταρικής μεμβράνης. Είς μερικά ζῷα ή στιβάς έμποτίζεται από μίαν ουσίαν, τήν λεγομένην χυτίνην (έλυτρα τῶν Κολοεπτέρων).

Τό πρωτόπλασμα (ή κυτταρόπλασμα) είναι μᾶζα όμοιογενής, παχύρρευστος, ἄχρους καί διαφανής, άποτελουμένη από ὕδωρ (κατά τό 70-90% τοῦ βάρους του), από λευ-



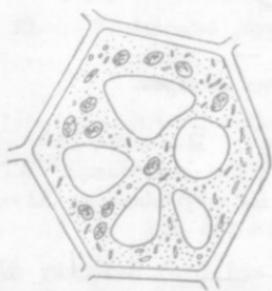
Εικόνα 9. Σχηματική παράσταση κυττάρου.

ΚΜ = Κυτταρική μεμβράνη, ΠΡ = πρωτόπλασμα, Π = πυρήν, X = χρωματίνη, ΠΥ = πυρηνίσκος, Κ = κεντροσωμάτιον, ΚΣ = κεντρόσφαιρα, XT = χυμοτόπια, ΧΦ = χρωματοσφάρα, ΕΚ = έκκριματα, ΕΓ = έγγλείσματα, ΛΙ = λίπος.

κωματοειδείς ουσίας, από ὕδατάνθρακας καί από διάφορα ἄλατα. Ὁ μυστηριώδης συνδυασμός τῶν στοιχείων τούτων, τὰ όποία αὐτὰ καθ' ἑαυτὰ είναι νεκρά, καθιστᾷ τό πρωτόπλασμα ἔδραν τῶν φαινομένων τῆς ζωῆς. Ἡ Χημεία, ή όποία εἰς τήν ἀνάλυσιν τοῦ πρωτοπλάσματος ἀνεύρεν 22 διαφόρους πολυπλόκους ουσίας, δέν ἤδυνήθη ν' ἀνεύρη καί τό μυστικόν τῆς ζωῆς. Ὁ τρόπος τῆς προσπάθειάς της, ὡς εἶπε Γερμανός ἐπιστήμων, ὑπῆρξεν ὅμοιος μέ τήν προσπάθειαν ἐκείνου, ό όποίος, διά νά σπουδάση τόν μηχανισμόν τοῦ ὥρολογίου, διήνοιξεν αὐτό μέ ἕνα πέλεκυν.

Ἐντὸς τοῦ πρωτοπλάσματος, τὸ ὁποῖον εὐρίσκεται εἰς μίαν δι-
 αρκῆ καὶ ἀέναον κίνησιν, ὑπάρχει ὁ π υ ρ ῆ ν, μικρὸν σῶμα, σφαιρι-
 κὸν συνήθως ἢ ῥοειδές, τὸ ὁποῖον καὶ αὐτὸ ἔχει εὐψίστην σημασίαν
 διὰ τὴν ζωὴν. Εἶναι ὁ ρυθμιστὴς τῶν λειτουργιῶν τοῦ κυττάρου.
 Μὲ αὐτόν, ὄχι μόνον ἐκτελεῖται ἡ λειτουργία τῆς ἀφομοίωσης εἰς τὸ
 πρωτόπλασμα, ἀλλὰ καὶ κληροδοτοῦνται εἰς τοὺς ἀπογόνους αἱ
 ιδιότητες τῶν γεννητόρων. Ὁ πυρῆν εἶναι καὶ αὐτὸς ἄχρους, ἔχει δὲ
 χημικὴν σύστασιν ὁμοίαν μὲ τὴν σύστασιν τοῦ πρωτοπλάσματος.
 Τὰ λευκώματά του ὁμῶς περιέχουν περισσότερον φωσφόρον. Ἀπὸ
 τὸ πρωτόπλασμα χωρίζεται μὲ τὴν π υ ρ ῆ ν ι κ ῆ ν μ ε μ β ρ ἄ -
 ν ῆ ν. Ὁ πυρῆν συνίσταται ἀπὸ πολὺπλοκον δίκτυον, τὸ δίκτυον τῆς
 λ ι ν ί ν η ς, ἐπὶ τοῦ ὁποίου ἐπικάθηνται τὰ κοκκία τῆς χ ρ ω μ α -
 τ ί ν η ς. Ἡ χρωματίνη, ὅταν χρωματίσωμεν τεχνητῶς τὸ κύττα-
 ρον, λαμβάνει ζωηρὸν χρῶμα. Ἡ ὑπαρξίς τῆς λινίνης ἀμφισβητεῖ-
 ται ὑπὸ τινων, οἱ ὁποῖοι δέχονται ὅτι τὸ δίκτυον δὲν εἶναι πραγμα-
 τικῶς ἴδια οὐσία, ἀλλὰ μᾶλλον ἀποτέλεσμα πήξεως τοῦ χυμοῦ τοῦ
 πυρῆνος.

Ἐπὶ τοῦ πυρῆνος διακρίνονται καὶ εἰς ἡ περισσότεροι π υ ρ ῆ -
 ν ἰ σ κ ο ι, σφαιρικά σωμάτια. Πλησίον δὲ τοῦ πυρῆνος καὶ εἰς μίαν



Εἰκὼν 10. Φυτικὸν κύτταρον.

ἐγκόλπωσιν τῆς μεμβράνης του εὐ-
 ρίσκεται ἄλλο σωμάτιον, τὸ κεν-
 τ ρ ο σ ω μ ἄ τ ι ο ν, τὸ ὁποῖον κα-
 τέχει τὸ κέντρον μιᾶς σφαίρας, τῆς
 κ ε ν τ ρ ο σ φ α ἴ ρ α ς. Ὑπάρχουν
 κύτταρα μὲ ἓνα πυρῆνα (μονοπύ-
 ρηνα) καὶ ἄλλα μὲ περισσοτέ-
 ρους τοῦ ἑνὸς πυρῆνας (πολυπύ-
 ρηνα).

Εἰς τὸ πρωτόπλασμα τῶν φυ-
 τικῶν κυττάρων ἐγκλείονται καὶ
 ἄλλα μικρὰ σωμάτια, τὰ καλούμενα χ ρ ω μ α τ ο φ ὄ ρ α. Τοιαῦτα
 εἶναι καὶ οἱ κόκκοι τῆς χλωροφύλλης τῶν κυττάρων τῶν πρασίνων
 μερῶν τοῦ φυτοῦ, οἱ ὁποῖοι μὲ τὸ ἡλιακὸν φῶς συνθέτουν τὰ ὄργα-
 νικὰς οὐσίας του. Ἐπίσης εἶναι τὰ σωμάτια, τὰ ὁποῖα εὐρίσκονται
 εἰς τὰ κύτταρα τῶν πετάλων τῶν ἀνθέων καὶ τῆς ἐπιδερμίδος τῶν
 ὠρίμων καρπῶν καὶ δίδουν εἰς τὰ μέρη αὐτὰ τῶν φυτῶν τὰ ποικίλα

ώραία χρώματα. Τὰ χρωματοφόρα θεωροῦνται καὶ ὡς φορεῖς τῶν κληρονομικῶν παραγόντων τοῦ πρωτοπλάσματος. Εἰς τὸ πρωτόπλασμα τῶν φυτικῶν κυττάρων, ἰδίως τῶν ἠλικιωμένων, ὑπάρχουν καὶ μερικαὶ κοιλότητες, αἱ ὁποῖαι λέγονται **χυμοτόπια**, διότι εἶναι πλήρεις κυτταρικοῦ χυμοῦ. Ἐντὸς τοῦ κυτταρικοῦ τούτου χυμοῦ ἀπαντῶνται διαλελυμένοι εἰς ὕδωρ διάφοροι οὐσίαι, ὡς ἀσβέστιον, ταννίνη, ἀλκαλοειδῆ, αἰθέρια ἔλαια κλπ.

Καὶ εἰς τὸ πρωτόπλασμα τῶν ζωϊκῶν κυττάρων εἶναι ἐγκεκλισμένα χυμοτόπια κτλ. Ἐκτὸς τούτων εἰς ὠρισμένα κύτταρα ἀπαντᾶται καὶ γλυκογόνον, εἰς ἄλλα δὲ λίπος.

ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ ΤΟΥ ΚΥΤΤΑΡΟΥ

Τὸ κύτταρον πολλαπλασιάζεται διὰ διαιρέσεώς του. Ὄταν τὸ κύτταρον λάβῃ ὠρισμένης διαστάσεως, χωρίζεται εἰς δύο ἡμίση, τὰ ὁποῖα ἀπαρτίζουν δύο νέα κύτταρα. Τὰ νέα αὐτὰ κύτταρα καλοῦνται



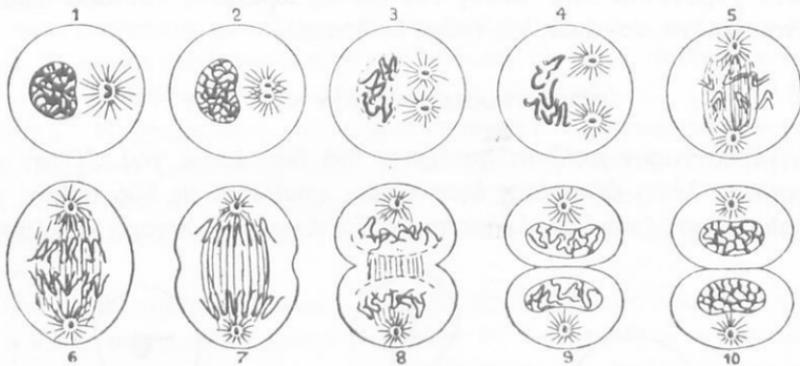
Εἰκὼν 11. Ἄμεσος κυτταροτομία (ἀμιτώσια).

θυγατρικά, ἐνῶ τὸ πρῶτον, ἀπὸ τὸ ὁποῖον προῆλθον, καλεῖται μητρικὸν κύτταρον. Ἡ διαίρεσις τοῦ μητρικοῦ κυττάρου εἰς δύο θυγατρικά, ἢτοι ἡ **κυτταροτομία**, εἶναι ἡ ἀμεσος ἢ ἔμμεσος. Προηγεῖται δὲ κατ' αὐτὴν ἡ **πυρηνοτομία**, ἢτοι ἡ τμησις τοῦ πυρήνος, ἢ ὁποῖα εἶναι καὶ ἡ κυριωτέρα φάσις τῆς κυτταροτομίας.

Ἡ **ἀμεσος κυτταροτομία** (ἄλλως ἀμιτώσια) εἶναι σπανία καὶ ἀπαντᾶται μᾶλλον εἰς κύτταρα, τὰ ὁποῖα ἐγήρασαν. Κατ' αὐτὴν ὁ πυρὴν τοῦ κυττάρου, χωρὶς νὰ ὑποστῇ ἐντὸς του

ἄλλην μεταβολήν, ἐπιμηκύνεται καὶ συσφίγγεται εἰς τὸ μέσον του, μέχρις ὅτου χωρισθῆ εἰς δύο ἡμίση. Ἐπειτα συσφίγγεται καὶ χωρίζεται εἰς δύο ἡμίση καὶ τὸ πρωτόπλασμα, ἕκαστον δὲ τμημά του περιβάλλει ἓνα ἀπὸ τοὺς δύο νέους πυρήνας. Τὰ οὕτω παραχθέντα δύο θυγατρικά κύτταρα μεγεθύνονται, μέχρις ὅτου ἀποκτήσουν τὸν ὄγκον τοῦ μητρικοῦ κυττάρου.

Ἡ ἔμμεσος κυτταροτομία (ἄλλως μίτωσις) εἶναι ἐξεργασία πολυπλοκωτέρα. Ἀποτελεῖ δὲ τὸν συνηθέστερον εἰς τὴν



Εἰκὼν 12 Ἐμμεσος κυτταροτομία (μίτωσις) ἐπὶ ζωϊκοῦ κυττάρου.

φύσιν τρόπου διαιρέσεως τοῦ κυττάρου. Κατ' αὐτήν, ἀπὸ τὴν κεντροσφαίραν ἀναχωροῦν ἀκτινοειδῶς λεπτότατα νήματα, τὰ ὅποια σχηματίζουν μὲ αὐτὴν τὸν ἀστέρα. Ἐντὸς τῆς κεντροσφαίρας τὸ κεντροσωμάτιον διαιρεῖται εἰς δύο μέρη, τὰ ὅποια ἀπομακρυνόμενα ἀλλήλων καταλαμβάνουν τοὺς πόλους τοῦ πυρήνος, περιβαλλόμενα ἕκαστον ὑπὸ ἰδίας κεντροσφαίρας καὶ ἀστέρος. Οἱ δύο ἀστέρες ἐνοῦνται μεταξύ των μὲ λεπτὰς ἴνας, αἱ ὅποια ἐμφανίζουν σχῆμα ἀτράκτου. Συγχρόνως ἡ χρωματίνη τοῦ πυρήνος συγκεντρώνεται εἰς θέσεις, ὅπου ἡ λινίνη εἶναι πυκνότερα καὶ σχηματίζει ἓν περιπεπλεγμένον νῆμα, τὸ λεγόμενον σπείραμα. Τὸ σπείραμα τοῦτο τέμνεται κατόπιν εἰς τεμάχια, τὰ ὅποια καλοῦνται χρωματοσωμάτια. Τὰ χρωματοσωμάτια, τῶν ὁποίων ὁ ἀριθμὸς εἶναι σταθερὸς καὶ χαρακτηριστικὸς δι' ἕκαστον εἶδος ὀργανισμῶν, κινοῦνται καὶ τοποθετοῦνται εἰς τὸν ἰσημερινὸν τοῦ πυρήνος. Ἐν τῷ μεταξύ ἡ μεμβράνη τοῦ πυρήνος ἐξαφανίζεται.

Μετά τὸ προπαρασκευαστικὸν αὐτὸ στάδιον, τὰ χρωματοσω-
μάτια διὰ μιᾶς κατὰ μῆκος τομῆς σχίζονται εἰς δύο μέρη ἕκαστον
ποσοτικῶς καὶ ποιοτικῶς ἴσα. Τοιουτοτρόπως δὲ ὁ ὅλος ἀριθμὸς των
διπλασιάζεται. Ἀπὸ τὰ δύο τότε μέρη ἕκαστου χρωματοσωμα-
τίου, τὸ ἐν διολισθαίνει ἐπὶ τῶν ἰνῶν τῆς ἀτράκτου πρὸς τὸν ἕνα
ἀστέρα καὶ τὸ ἄλλο πρὸς τὸν ἄλλον. Κατ' αὐτὸν τὸν τρόπον εἰς ἕνα
ἕκαστον πόλον τοῦ πυρῆνος συγκεντρώνεται ἴσος ἀριθμὸς ὁμοίων
χρωματοσωματίων, τὰ ὁποῖα, ἀφοῦ συγκολληθοῦν διὰ τῶν ἄκρων
των, σχηματίζουν ἀνὰ ἕν δίκτυον νέου πυρῆνος.

Μετά ταῦτα τὸ πρωτόπλασμα τοῦ ἀρχικοῦ κυττάρου, εἴτε διὰ
συσφίξεως τῆς κυτταρικῆς μεμβράνης, εἴτε διὰ σχηματισμοῦ ἐνὸς
διαχωριστικοῦ στρώματος, χωρίζεται καὶ αὐτὸ εἰς δύο μέρη. Ἐκα-
στον δὲ μέρος, ἐγκλείει ἕνα πυρῆνα, σχηματίζει ἴδιον θυγατρικὸν
κύτταρον, τῆς ἰδίας ἀκριβῶς συστάσεως μὲ τὸ μητρικὸν καὶ μὲ τὸν
αὐτὸν ἀριθμὸν χρωματοσωματίων πρὸς τὸ ἀρχικὸν κύτταρον.

Ἡ διάρκεια τῆς μιτώσεως εἰς μὲν τὰ φυτικά κύτταρα εἶναι μέχρι
5 ὥρῶν, εἰς δὲ τὰ ζωϊκὰ εἶναι 30 λεπτῶν μέχρι 2 ὥρῶν.

Ἐκ τῶν ἀνωτέρω καταφαίνεται, ὅτι ἕκαστον κύτταρον προέρ-
χεται διὰ διαιρέσεως ἐξ ἄλλου κυττάρου, ὁμοίου πρὸς αὐτό, καὶ κατὰ
τὸ πρωτόπλασμα καὶ κατὰ τὸν πυρῆνα, καὶ ὅτι δὲν ὑπάρχει ἄλλος
τρόπος παραγωγῆς του. Εἶναι ἐπίσης φανερόν, ὅτι ὁ πολύπλοκος
μηχανισμὸς τῆς διαιρέσεως εἰς οὐδὲν ἄλλο ἀποβλέπει παρὰ εἰς τὴν
κατὰ τὸ δυνατόν ἴσην κατανομήν τῆς πυρηνικῆς οὐσίας εἰς τὰ δύο
θυγατρικά κύτταρα. Ὁ σκοπὸς δὲ αὐτὸς ἐπιτυγχάνεται μὲ τὴν διχο-
τόμησιν τῶν χρωματοσωματίων, τὰ ὁποῖα, ὡς θὰ ἴδωμεν, εἶναι με-
γάλης σπουδαιότητος στοιχεῖα.

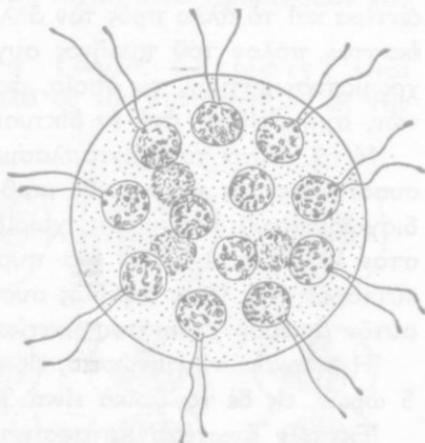
ΤΟ ΚΥΤΤΑΡΟΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΔΗΣ ΜΟΝΑΣ ΤΗΣ ΖΩΗΣ

Ἐφ' ὅσον ὑπάρχουν ὀργανισμοί, οἱ ὁποῖοι ἀποτελοῦνται ἀπὸ
ἕν μόνον κύτταρον, ὅπως εἶναι αἱ Ἀμοιβάδες, τὸ κύτταρον πρέπει
νὰ θεωρηθῆ ὡς ἡ σ τ ο ι χ ε ι ὡ δ η ς μ ο ν ἄ ς τ ῆ ς ζ ω ῆ ς. Οἱ
μονοκύτταροι ὀργανισμοί, οἱ ὁποῖοι ἀνεκαλύφθησαν εἰς τὰ ἐγχύματα
(ἐξ οὗ καὶ Ἐγχυματικά), πολλαπλασιάζονται δι' ἀπλῆς τομῆς. Τὰ
δύο δὲ νέα κύτταρα, τὰ ὁποῖα παράγονται, ἀποτελοῦν δύο νέα ἄ-
τομα. Τὰ ἄτομα αὐτὰ ζοῦν ἢ ἀνεξάρτητα ἢ σχηματίζουν μὲ ἄλλα

άποικίας, ήτοι κυτταρικά άθροίσματα, όπου και πάλιν έκαστον άτομον διατηρεί την αὐτοτέλειάν του και την αὐτονομίαν του. Εἰς πολλές όμως άποικίας τὰ διάφορα άτομα κατανέμονται μεταξύ των τὸ ὅλον φυσιολογικὸν ἔργον τῆς άποικίας και, άποκτῶντα βαθμηδὸν ειδικότητα, διαφοροποιῶνται κατὰ τὴν μορφήν και τὴν ὀργάνωσιν,



Εἰκὼν 13. Ἐγγυματικά Πρωτόζωα ἐντὸς σταγόνας ὕδατος ὁράμενα διὰ μικροσκοπίου.



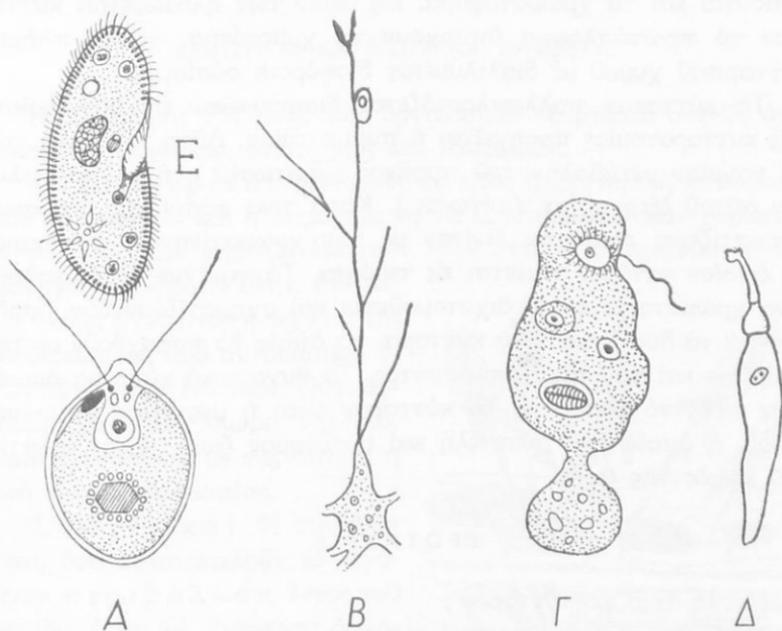
Εἰκὼν 14. Ἄποικία ἀπὸ μονοκυττάρους ὀργανισμοὺς τοῦ Πρωτόζωου Εὐδορίνης.

μεταβαλλόμενα π.χ. τὰ μὲν εἰς τροφικά διὰ τὴν ὀλότητα κύτταρα, τὰ δὲ εἰς γεννητικά.

Οἱ μονοκύτταροι ὀργανισμοί, γνωστοί μὲ τὸ ὄνομα Πρωτίστα, ἀποτελοῦν τὰ Πρωτόφυτα (Θαλλόφυτα) και τὰ Πρωτόζωα (Μαστιγοφόρα, Ριζόποδα, Σποροζῶα, και Βλεφαριδοφόρα). Σαφεῖς διαφοραὶ μεταξύ των δὲν ὑπάρχουν.

Και εἰς τοὺς πολυκυττάρους ὀργανισμοὺς ἡ ζωὴ ἀρχίζει ἀπὸ ἓν κύτταρον, τὸ ὄν, τὸ ὁποῖον τέμνεται εἰς δύο, ἔπειτα δὲ τὰ δύο εἰς τέσσαρα κ.ο.κ. Τὰ κύτταρα τῶν πολυκυττάρων ὀργανισμῶν πολλαπλασιαζόμενα δὲν χωρίζονται ἀπ' ἀλλήλων, ἀλλὰ συνενοῦνται και συγκροτοῦν τοὺς ἰστούς και ἐκ τῶν ἰστῶν τὰ διάφορα ὄργανα. Χάνουν βέβαια ἐν μέρει τὴν αὐτοτέλειάν των, ἀλλ' ὄχι και τὴν ζωὴν των. Ἐκάστον ζῆ δι' ἑαυτὸ και συγχρόνως ἐξυπηρετεῖ και τὴν ζωὴν τῶν ἄλλων κυττάρων τοῦ ἰστοῦ. Εἰς τὴν ἀρμονικὴν αὐτὴν συνεργασίαν τῶν μελῶν τῆς κυτταρικής κοινωνίας χρεωστεῖ ὁ μὲν ἐργάτης τὴν

ένεργειαν τῶν μυῶν του, ὁ δὲ συγγραφεὺς τὴν μεγαλοφυΐαν του. Ἄν δὲ ἀπὸ ἑναῖστος ἀποσπᾶσωμεν τεμάχιον αὐτοῦ, διὰ νὰ τὸ μεταμοσχεύσωμεν εἰς ἄλλον ὁμοειδῆ ἴστος, ὑπὸ καταλλήλους συνθήκας,



Εἰκῶν 15. Διάφορα Πρώτιστα.

A = Χλαμυδομονάς, B = Μαστιγοφόρον, Γ = Ριζόποδον, Δ = Σπορόζωον, E = Βλεφαριδοφόρον.

τὰ κύτταρά του θὰ ἐξακολουθήσουν νὰ ζοῦν καὶ μετὰ τὴν ἀπόσπασιν. Τὸ κύτταρον λοιπὸν εἶναι ὁ οἰκοδομικὸς λίθος, ἡ στοιχειώδης μονὰς τῆς ζωῆς, ἡ μικροτέρα ὀργανικὴ μονὰς.

ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

Ἄλλα τὰ ὀργανικὰ ὄντα ἀποτελοῦνται ἀπὸ διαφόρου μορφῆς μικρότατα στοιχεῖα, τὰ κύτταρα. Εἰς ἕκαστον κύτταρον διακρίνομεν τὴν κυτταρικὴν μεμβράνην, τὸ πρωτόπλασμα καὶ τὸν ἐντὸς αὐτοῦ πυρῆνα. Τὰ ζωικὰ κύτταρα δὲν ἔχουν κυτταρικὴν μεμβράνην.

Ὁ πυρῆν ἀποτελεῖται ἀπὸ τὸ δίκτυον τῆς λινίνης, ἐπὶ τοῦ ὁποίου ὑπάρχουν τὰ κοκκία χρωματίνης. Παρὰ τὸν πυρῆνα εὐρίσκεται τὸ κεντροσωμάτιον. Εἰς τὸ πρωτόπλασμα τῶν φυτικῶν κυττάρων ἐγκλείονται καὶ τὰ χρωματοφόρα. Εἰς ὄλων τῶν ἡλικιωμένων κυττάρων τὸ πρωτόπλασμα ὑπάρχουν τὰ χυμοτόπια, χῶροι πλήρεις κυτταρικοῦ χυμοῦ μὲ διαλελυμένας διαφόρους οὐσίας.

Τὸ κύτταρον πολλαπλασιάζεται διαιρούμενον εἰς δύο ἡμίση. Τῆς κυτταροτομίας προηγεῖται ἡ πυρηνотоμία. Αὕτη γίνεται ἢ χωρὶς καμμίαν μεταβολὴν τοῦ πυρῆνος (ἀμιτωσία), ἢ μὲ πολύπλοκον αὐτοῦ ἐξεργασίαν (μίτωσις). Κατὰ τινὰ φάσιν τῆς μιτώσεως σχηματίζεται ἀπὸ τὴν λινίνην μὲ τὴν χρωματίνην ἐν σπεύραμα, τὸ ὁποῖον κατόπιν τέμεται εἰς τεμάχια. Τὰ τεμάχια αὐτά, καλούμενα χρωματοσωμάτια, διχοτομοῦνται καὶ σχηματίζουν δύο πυρῆνας διὰ τὰ δύο θυγατρικά κύτταρα, τὰ ὁποῖα θὰ παραχθοῦν μὲ τὴν διαίρεσιν καὶ τοῦ πρωτοπλάσματος. Τὰ θυγατρικά κύτταρα ὁμοιάζουν πρὸς τὸ μητρικόν. Τὸ κύτταρον εἶναι ἡ μικροτέρα ὀργανικὴ μονάς, ἡ ὁποία ἔχει αὐτοτελεῖ καὶ αὐτόνομον ζωὴν. Εἶναι ἡ ἐστία τοῦ πυρὸς τῆς ζωῆς.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

- 1) Τί εἶναι τὸ κύτταρον;
- 2) Ποῖον τὸ μέγεθος τοῦ κυττάρου τῶν μικρῶν ὀργανισμῶν καὶ ποῖον τὸ μέγεθος τοῦ κυττάρου τῶν μεγάλων;
- 3) Τί συντελεῖ εἰς τὴν ἀφομοιωτικὴν λειτουργίαν τοῦ πρωτοπλάσματος;
- 4) Πῶς γίνεται ἡ πυρηνотоμία;
- 5) Ποία ἡ σημασία τῶν χρωματοσωματίων;
- 6) Πόσα χρωματοσωμάτια ἔχει τὸ κύτταρον τοῦ ἀνθρώπου, τοῦ πιθήκου, τοῦ ἵππου, τοῦ πῖσου, τοῦ ἀραβοσίτου;

ΣΥΝΘΗΚΑΙ

ΕΞΩΤΕΡΙΚΑΙ ΕΞΑΡΤΑΤΑΙ Η ΖΩΗ

ΕΣΩΤΕΡΙΚΑΙ ΚΑΙ ΕΞΩΤΕΡΙΚΑΙ ΣΥΝΘΗΚΑΙ

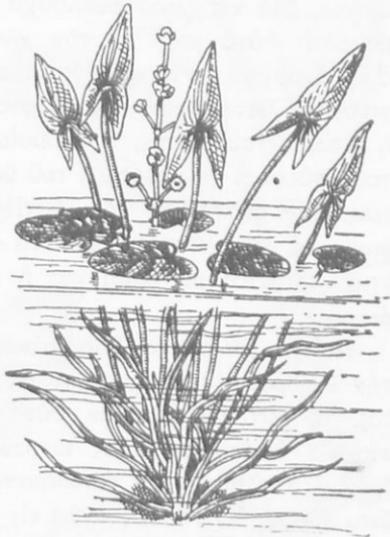
Ἡ διατήρησις τῆς ζωῆς τῶν ὀργανισμῶν ἐξαρτᾶται στενῶς ἀπὸ ὠρισμένας συνθήκας, ἐσωτερικὰς καὶ ἐξωτερικὰς.

Καὶ ἐσωτερικαὶ μὲν συνθήκαι εἶναι ἡ κυτταρική κατασκευὴ τῶν ὀργανισμῶν καὶ ἡ παρουσία εἰς τὰ κύτταρά των τῶν χαρακτηριστικῶν ἐκείνων χημικῶν ἐνώσεων, τῶν ὁποίων ὁ συνδυασμὸς δημιουργεῖ τὴν ζῶσαν ὕλην. Μᾶς εἶναι ἀκόμη ἄγνωστος ἡ τεχνικὴ τῆς συνθέσεως καὶ τοῦ συνδυασμοῦ ὁλων αὐτῶν τῶν ἐνώσεων. Οὔτε δυνάμεθα νὰ μεταβάλλωμεν τὰς ἐσωτερικὰς συνθήκας, μὲ τὰς ὁποίας ἡ ζωὴ εἶναι συνυφασμένη.

Ἐξωτερικαὶ δὲ συνθήκαι εἶναι, ὅσα συναποτελοῦν τὸ λεγόμενον περιβάλλον, ἐντὸς τοῦ ὁποίου ζοῦν οἱ διάφοροι ὀργανισμοί. Τὸ περιβάλλον συνίσταται ἀφ' ἐνὸς μὲν ἀπὸ ἄλλους ὀργανισμοῦς (ὀργανικὸν περιβάλλον), ἀφ' ἐτέρου δὲ ἀπὸ πλήθος παραγόντων, φυσικῶν καὶ χημικῶν, (ἀνόργανον περιβάλλον). Τὰς ἐξωτερικὰς συνθήκας τῆς ζωῆς δυνάμεθα νὰ μεταβάλωμεν τεχνικῶς, προκειμένου νὰ ὠφελήσωμεν ἢ νὰ μελετήσωμεν τοὺς ὀργανισμοὺς.

Ὅπως γνωρίζομεν, μὲ τὴν μελέτην τῶν σχέσεων μεταξύ ὀργανισμῶν καὶ περιβάλλοντος καταγίνεται ἡ Οἰκολογία.

Ἀπὸ τοὺς ἐξωτερικοὺς παράγοντας, τοὺς ἀσκοῦντας ἐπίδρασιν ἐπὶ τῆς ζωῆς τῶν ἐμβίων ὄντων, κυριώτατοι εἶναι τὸ φῶς, ἡ



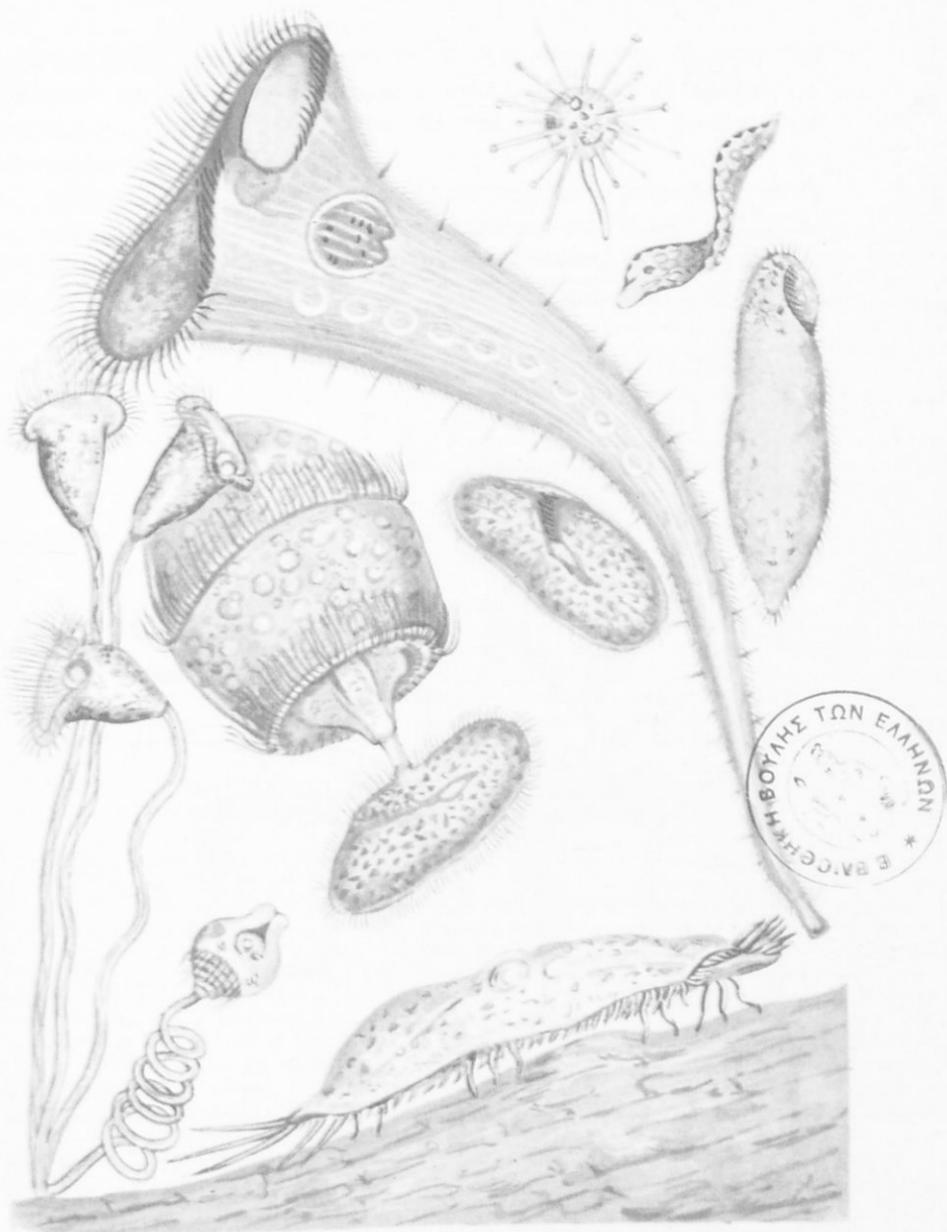
Εἰκὼν 16. Ἵδρόβιον φυτόν, ἐπὶ τοῦ ὁποίου ἐπιδρῶν διάφορα εἶδη παραγόντων.

θερμότης, ή ύγρασία, ή πίεσις, ή τροφή κτλ. Έκ τούτων δυνατὸν εἶς καὶ μόνος νὰ ἐπιδρᾷ ἐπὶ τῶν ὀργανισμῶν. Ἄλλ' εἶναι ἐπίσης δυνατὸν νὰ ἐπιδρῶν συγχρόνως πολλὰ ἢ καὶ ὅλα τὰ εἶδη τῶν παραγόντων. Λ.χ. ἐπὶ τῆς ρίζης ἑνὸς ὕδροβίου φυτοῦ ἐπιδρᾷ τὸ ἔδαφος, ἐπὶ τοῦ στελέχους του τὸ ὕδωρ καὶ ἐπὶ τοῦ ἀνωτέρου τμήματός του ὁ ἀήρ (Εἰκ. 16).

Τ Ο Φ Ω Σ

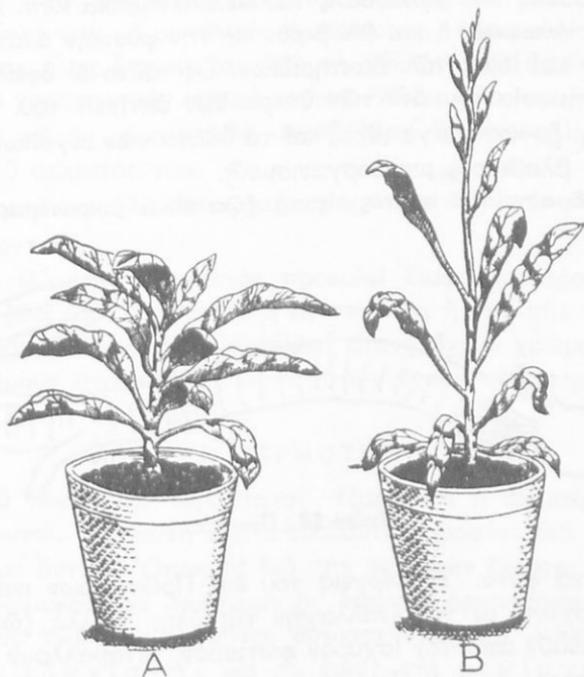
Τὸ φῶς, ἀφθόνως ἀπλούμενον ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς, ἀποτελεῖ παράγοντα σπουδαιότατον διὰ τὴν ζωὴν τῶν ἐμβίων ὄντων. Διὰ τὰ χλωροφυλλοῦχα μάλιστα φυτὰ ἡ σημασία του εἶναι μεγάλη. Αὐτὸ μαζὶ μὲ τὴν χλωροφύλλην συνθέτει διὰ τὸ φυτὸν ἀπὸ ἀνόργανα στοιχεῖα ὀργανικὰς οὐσίας. Ἡ ἄσκησις τῆς χλωροφυλλικῆς λειτουργίας εἶναι ἀδύνατος εἰς τὸ σκότος. Ὄταν αὐξάνεται ἡ ἔντασις τοῦ φωτός, ἡ ἀφομοίωσις τοῦ ἀνθρακος ἐκ τοῦ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος τοῦ ἀέρος ἢ τοῦ ὕδατος ἐπιτυγχάνεται. Κατὰ τὴν λειτουργίαν αὐτὴν, ἐκ τῶν ἀκτίνων τοῦ ἡλίου ἐνεργοῦν κυρίως αἱ φωτειναί, ἐντονώτερον μάλιστα αἱ ἐρυθραὶ ἀκτίνες. Παρομοίαν ἐνέργειαν δύναται νὰ κάμη καὶ ἡ συνεχῆς ἐπίδρασις τοῦ ἠλεκτρικοῦ φωτός.

Πολλὰ σπέρματα βλαστάνουν καὶ ἀναπτύσσονται μόνον ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ φωτός. Ἄν σπέρμα τι βλαστήσῃ εἰς τὸ σκότος, τὸ φυτικὸν ἔμβρυον δύναται ν' ἀναπτυχθῆ, ἐφ' ὅσον εἰς τὸ σπέρμα ὑπάρχουν πρὸς κατανάλωσιν θρεπτικὰ στοιχεῖα. Ὄταν ὁμως ἐξαντληθοῦν τὰ ἀποθέματα, τὸ φυτικὸν ἔμβρυον θ' ἀποθάνῃ ἀνευ ἡλίου. Ὁ Κισσὸς ἀνθεῖ εἰς τὸ φῶς, ὄχι δὲ καὶ εἰς τὸ ἐσωτερικὸν τῶν δασῶν. Ἐλλείψει φωτός, ἐπιταχύνεται ἡ φυλλοβολία. Λ.χ. Βεγόνιαι καὶ Φούξιαι φυλλοβολοῦν, ἂν ζήσουν εἰς σκότος 1 - 2 ἑβδομάδας. Γενικῶς τὸ φῶς ρυθμίζει τὴν μορφήν τοῦ φυτοῦ. Φυτὰ μὲ χλωροφύλλην, αὐξανόμενα εἰς τὸ σκότος, ἀναπτύσσουν τὰ μεσογονάτια διαστήματά των καὶ κάμνουν τὰ φύλλα των μικρὰ καὶ πλούσια εἰς χλωροφύλλην. Ἡ χροιά τοῦ στελέχους των παραμένει λευκὴ ἢ κιτρινωπὴ, ὅπως καὶ ἡ χροιά τῶν βλαστῶν, τοὺς ὁποίους ἀνέδωκαν Γεώμηλα ἐντὸς ὑπογείων. Ἀντιθέτως, τὰ αὐξανόμενα εἰς ἔντονον φῶς ἔχουν μικρὸν τὸ ἀνάστημα, φύλλα δὲ κάποτε



κιτρινισμένα. Όταν τὰ σιτηρὰ ἀναπτυχθοῦν πυκνά, τὰ μέρη τοῦ βλαστοῦ των, ἐπειδὴ εὐρίσκονται ὑπὸ σκιάν, ἐπιμηκύνονται καὶ παραμένουν μαλακά. Διὰ τοῦτο δὲ καὶ κάμπτονται εὐκόλως καὶ κατακλίνονται εἰς τὸ ἔδαφος.

Ἐπάρχουν φυτὰ, τὰ ὁποῖα ἔχουν μεγάλας ἀπαιτήσεις πρὸς τὸ φῶς, ὅπως εἶναι ἡ Πεύκη, ὁ Ἡλίανθος κλπ. Αὐτὰ καλοῦνται φιλόφωτα. Ἀντιθέτως ἄλλα, ὅπως ἡ Ἐλάτη, ἡ Ὄξυα, ἡ Πτέρις, τὰ Βρύα κλπ., ἀρκοῦνται καὶ εἰς ὀλίγον φῶς. Αὐτὰ καλοῦνται



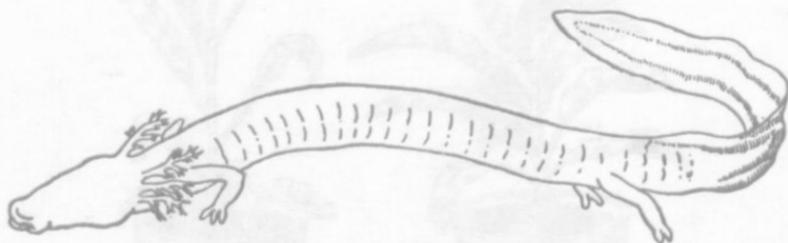
Εἰκὼν 17. Α = φυτὸν ἀναπτυχθὲν εἰς τὸ φῶς. Β = φυτὸν ἀναπτυχθὲν εἰς τὸ σκότος.

σκιατραφῆ. Ἐκαστος φυτικός ὀργανισμὸς εὐημερεῖ μεταξύ ὠρισιμένων ὁρίων φωτεινῆς ἐντάσεως. Τὰ ὅρια αὐτὰ εἶναι τὸ μέγιστον, τὸ ἐλάχιστον καὶ τὸ μεταξύ τούτων ἄριστον. Ἐπὲρ πέντασις φωτὸς ἐπιφέρει ἀναστολήν τῆς ἀναπτύξεως τοῦ φυτοῦ ἢ καὶ θάνατον αὐτοῦ. Μερικὰ φυτὰ, διὰ νὰ προστατεύσουν τὴν

ζωήν τῶν κυττάρων των ἀπὸ τὸ ἔντονον φῶς σχηματίζουν χρωστικές οὐσίας. Τοιαῦτα εἶναι τὰ διάφορα Φύκη τῶν ὑγρῶν τοίχων, τῶν φλοιῶν τῶν δένδρων, τῶν παραθαλασσίων βράχων καὶ τῶν τελμάτων, τὰ ὁποῖα ἔχουν διαφόρους χροιάς: κυανίζουσιν, πρασίνην, μελανίζουσιν, ἐρυθράν. Ἡ ἄνω ἐπιφάνεια τῶν φύλλων, τὰ ὁποῖα ἐκτίθενται εἰς τὸ φῶς, καλύπτεται ὑπὸ τριχῶν καὶ εἶναι στίλπνη, διὰ ν' ἀνακλᾷ τὸ φῶς.

Πολλὰ φυτὰ ζοῦν εἰς τὸ σκότος, π.χ. τὰ φυτὰ τῶν σπηλαίων καὶ τοῦ βυθοῦ τῶν θαλασσῶν, πολλὰ Βακτηρίδια κλπ. Τὸ ἡλιακὸν φῶς εἶναι ἀνωφελές ἢ καὶ βλαβερὸν εἰς τὴν φυσικὴν ἀνάπτυξιν τῶν Μυκήτων καὶ Ἰδίως τῶν Βακτηριδίων. Εἰς τοῦτο δὲ ὀφείλεται καὶ ἡ ὑγιεινὴ σημασία του. Διὰ τῶν ὑπεριωδῶν ἀκτίνων του τὸ ἡλιακὸν φῶς καθαρίζει κατὰ μέγα μέρος καὶ τὰ ὕδατα τῶν μεγάλων ποταμῶν ἀπὸ τοὺς βλαβεροὺς μικροοργανισμοὺς.

Ἡ ἐπίδρασις τοῦ φωτὸς εἰς τὰ ζῷα εἶναι μικροτέρας σημασίας



Εἰκὼν 18. Πρωτεύς.

παρὰ εἰς τὰ φυτὰ. Ἡ ἐνέργειά του ἐπὶ Πρωτοζῶων καὶ Παρασίτων ἔχει σχέσιν μὲ τὴν ἐναλλαγὴν τῆς ὕλης. Πολλὰ ζῷα, διὰ νὰ προστατευθοῦν ἀπὸ τὸν ἰσχυρὸν φωτισμὸν, μεταβάλλουν τὸν χρωματισμὸν των. Ἀ.χ. ὁ Πρωτεύς, ὁ ὁποῖος εἰς φυσικὴν κατάστασιν ἔχει χρῶμα ἀχρουν, γίνεται μελάνος, ὅταν τοποθετηθῇ εἰς ἔνυδρεῖον, ὅπου τὸ φῶς εἶναι διάχυτον. Νυκτόβιοι Ψιττακοὶ ἔχουν πτέρωμα πυρρὸν ἢ τεφρὸν, ἐνῶ οἱ ἡμερόβιοι ἔχουν ζωηρὰ στίλβοντα χρώματα. Τὰ πλεῖστα τῶν πτηνῶν ἐπὶ τῆς ράχεώς των, ἢ ὁποῖα εἰς τὰ ὕψη τῆς ἀτμοσφαιρας εἶναι περισσότερον ἐκτεθειμένη εἰς τὴν ὑπεριώδη ἀκτινοβολίαν τοῦ ἡλίου, ἔχουν πτίλωμα φαιόχρουν, ἐνῶ ἐπὶ τῆς κοιλίας συνήθως ἔχουν πτίλωμα λευκόν. Καὶ ὁ

άνθρωπος, υπό την επίδρασιν τοῦ ἡλιακοῦ φωτός, ἀναπτύσσει εἰς τὸ δέρμα του τὸ γνωστὸν μελάγχρωμα. Τὸ μελάγχρωμα θεωρεῖται καὶ ὡς εὐμενὲς προγνωστικὸν σημεῖον δι' ἐκείνον, ὁ ὁποῖος ὑποβάλλεται εἰς ἡλιοθεραπείαν.

Πολλὰ ζῶα (Ἑρπετά, Ἀμφίβια, Ἔντομα, Καρκινοειδῆ) ἔχουν τὴν ἰκανότητα τῆς προσαρμογῆς πρὸς τὴν χροιάν τοῦ περιβάλλοντος διὰ τῆς λεγομένης χρωματικῆς παραλλαγῆς. Ἡ ἀλλαγὴ, ἡ ὁποία ὀφείλεται εἰς μετάθεσιν τῶν χρωματοφόρων κυττάρων τῆς ἐπιδερμίδος των, σκοπὸν ἔχει νὰ προφυλάττῃ τὰ ζῶα αὐτὰ ἀπὸ τοὺς ἐχθροὺς των. Λ. χ. Ψυχὴ ἢ Κάλλιμος, ὅταν εὐρίσκεται ἐπὶ κλάδου, δυσκόλως διακρίνεται ἀπὸ τὸ φύλλον, τοῦ ὁποῖου ἀπομιμείται τὸν χρωματισμὸν καὶ τὸ σχῆμα. Ἄλλα ζῶα, μὴ ἔχοντα τὴν ἰκανότητα αὐτὴν, ἀναζητοῦν περιβάλλον σύμφωνον πρὸς τὴν χροιάν τοῦ σώματός των.

Ὁ χαμαιλέον ἀλλάσσει ταχέως χρωματισμὸν ἀναλόγως τοῦ περιβάλλοντος.

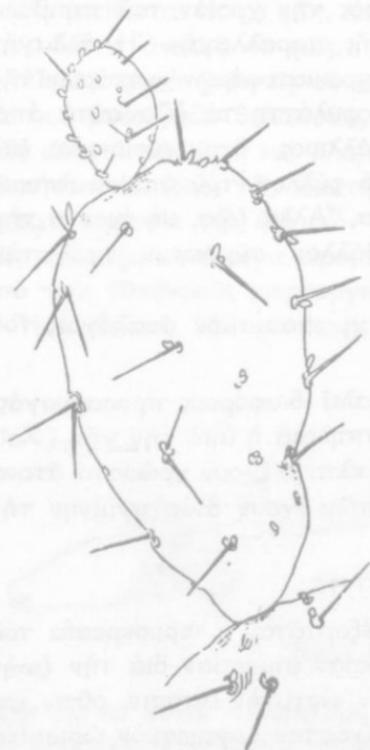
Καὶ ἡ ἔλλειψις τοῦ φωτός προκαλεῖ διαφόρους προσαρμογὰς. Π.χ. ὅσα ζῶα ζοῦν ὑπὸ σκιάν ἢ εἰς σπήλαια ἢ ὑπὸ τὴν γῆν (Χοῖρος, Ἀράχνη, Μυριάποδα, Ἀσπάλαξ κλπ.), ἔχουν χρώματα ἄτονα καὶ ὀφθαλμοὺς ἀτροφικοὺς. Ἄντ' αὐτῶν ἔχουν ἀνεπτυγμένην τὴν ὄσφρησιν ἢ τὴν ἀφὴν κλπ.

Η ΘΕΡΜΟΤΗΣ

Ἐκ τοῦ ποσοῦ τῆς θερμότητος ἐξαρτᾶται ἡ θερμοκρασία τοῦ περιβάλλοντος. Καὶ αὕτῃ ἔχει σπουδαίαν σημασίαν διὰ τὴν ζωὴν τῶν ἐμβίων ὄντων. Ὅπως δὲ διὰ τὴν φωτεινὴν ἔντασιν, οὕτω καὶ διὰ τὴν θερμοκρασίαν ὑπάρχουν δι' ἕκαστον ὄργανισμὸν ὠρισμένα ὄρια, ἐντὸς τῶν ὁποίων οὗτος δύναται νὰ ζήσῃ. Ὑπάρχουν τὸ ὄριον τῆς ἐλαχίστης καὶ τὸ ὄριον τῆς μεγίστης θερμοκρασίας. Μεταξὺ δὲ τῶν δύο αὐτῶν ἄκρων θερμοκρασιῶν ὑπάρχει ἡ ἀρίστη θερμοκρασία.

Τὰ ὄρια τῆς θερμοκρασίας, μεταξὺ τῶν ὁποίων δύνανται νὰ ζήσουν τὰ περισσότερα φυτὰ, εἶναι ἀνώτατον μὲν οἱ 45 βαθμοὶ Κελσίου, κατώτατον δὲ οἱ 5 - 10 βαθμοὶ ὑπὸ τὸ μηδέν. Εὐνόητον, ὅτι διὰ τὸν καλλιεργητὴν ἢ γυνῶσις τῶν ὀρίων τούτων ἔχει ἐξαιρετικὴν σπουδαιότητα. Ἡ ἀνθesis ἀπαιτεῖ ὑψηλοτέραν θερμοκρασίαν παρὰ ἡ βλάστησις.

Ἐφ' ὅσον ἡ θερμοκρασία τοῦ περιβάλλοντος αὐξάνεται, αἱ λειτουργίαι τῆς ζωῆς τοῦ φυτοῦ (ἀναπνοή, ἀφομοίωσις κλπ.) κατ' ἀρχάς μὲν ἐπιταχύνονται, ἔπειτα δὲ ἀναστέλλονται. Καὶ ὅταν ἡ θερμοκρασία ὑπερβῇ τὸ μέγιστον ὄριον, τὸ ὕδωρ τὸ εὐρισκόμενον εἰς τὸ πρωτόπλασμα τῶν κυττάρων τοῦ φυτοῦ ἐξατμίζεται καὶ τὸ φυτὸν θνήσκει ἀπὸ θερμοπληξίαν.



Εἰκὼν 19. Κάκτος.

Ἐν τούτοις μερικά κακτώδη δύνανται νὰ ζήσουν εἰς τὸν ἥλιον καὶ μὲ θερμοκρασίαν τῶν ἰστῶν των 60 βαθμῶν. Φυτικά μόρια, τὰ ὁποῖα ἀντέχουν εἰς τὴν ξηρασίαν, λ. χ. σπέρματα, ἀντέχουν καὶ εἰς θερμοκρασίαν 65 - 80 βαθμῶν, ἐνῶ διογκούμενα μὲ ὕδωρ θνήσκουν εἰς 50 βαθμούς. Τὰ μᾶλλον ἀπρόσβλητα εἰς ὑψηλὰς θερμοκρασίας εἶναι τὰ σπόρια τῶν Βακτηριδίων. Ταῦτα θνήσκουν εἰς 85 βαθμούς.

Ἀντιθέτως, ἐφ' ὅσον ἡ θερμοκρασία τοῦ περιβάλλοντος ἐλαττοῦται, αἱ λειτουργίαι τῆς ζωῆς τοῦ φυτοῦ ἐπιβραδύνονται. Καὶ ὅταν ἡ θερμοκρασία κατέλθῃ κάτω τοῦ ἐλαχίστου ὁρίου, ἐπιφέρει ἀκαμψίαν εἰς τὸ φυτόν, τὸ ὁποῖον τέλος θνήσκει ἀπὸ παγοπληξίαν, διότι τὸ ὕδωρ τοῦ πρωτοπλάσματος τῶν κυττάρων του πήγνυται. Ἐν τούτοις μερικά Κωνοφόρα τῆς Σιβηρίας ἀντέχουν

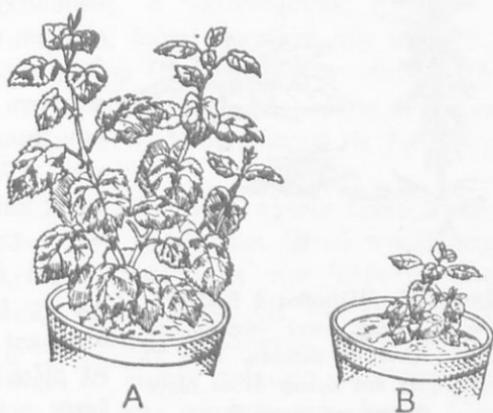
καὶ εἰς θερμοκρασίαν 65 βαθμῶν ὑπὸ τὸ μηδέν. Βακτηρίδια χολέρας διετήρησαν τὴν ζωτικότητά των καὶ εἰς 252 βαθμούς ὑπὸ τὸ μηδέν. Εἰς μερικάς περιπτώσεις ἡ ἐπίδρασις τοῦ ψύχους μετατρέπει τὸ ἄμυλον εἰς σάκχαρον. Διὰ τὸν λόγον αὐτὸν Γεώμηλα, τὰ ὁποῖα διατηροῦνται εἰς ψυχροὺς χώρους, γίνονται γλυκύτερα. Ἡ μετατροπὴ τοῦ ἄμυλου εἰς σάκχαρον θεωρεῖται ὡς μέσον προστατευτικὸν κατὰ τοῦ ψύχους.

Ἐκ τῆς θερμότητος τοῦ περιβάλλοντος ἐξαρτᾶται καὶ ἡ βλαστικὴ περίοδος τῶν φυτῶν, ἡ ὁποία εἰς τὰ εὐκρατὰ κλίματα διαρκεῖ ἀπὸ τῆς ἀνοιξέως μέχρι τοῦ φθινοπώρου. Ἐξαρτᾶται ἐπίσης καὶ ἡ χειμερία ἀνάπαυλα, δηλαδή ἡ κατάστασις ἐκείνη, κατὰ τὴν ὁποίαν τὸν χειμῶνα τὰ μέρη τοῦ φυτοῦ ἡρεμοῦν. Ἄλλ' οἱ καλλιεργηταὶ μεταβάλλουν κατὰ βούλησιν τὴν περίοδον αὐτὴν τῆς ἡρεμίας τῶν φυτῶν, ὑποβάλλοντες αὐτὰ εἰς πολύωρα λουτρά, θερμοκρασίας 30-35 βαθμῶν, καὶ τοποθετοῦντες εἰς θερμοκήπια μὲ θερμοκρασίαν ἐσωτερικὴν 15-18 βαθμῶν. Ἐκεῖ τὰ φυτὰ βλαστάνουν ταχέως. Πολλὰ ὁμως φυτὰ, τῶν ὁποίων τοιοῦτοτρόπως διακόπτεται ἡ χειμερία ἀνάπαυλα, δὲν ἐπανεὐρίσκουν πλέον κατὰ τὴν ἀνοιξιν τὴν φυσιολογικὴν τῶν δραστηριότητα. Ὑπάρχουν καὶ φυτὰ, τὰ ὁποία δὲν παρουσιάζουν τὴν χειμερινὴν ἀνάπαυλα, διότι ἀνθοῦν ἢ βλαστάνουν δις τοῦ ἔτους (λεμονία δίφορη).



Εἰκὼν 20. Βλάστησις διὰ θερμοῦ λουτροῦ.

Μὲ τὴν ὑψωσιν τῆς θερμοκρασίας ἐμφανίζονται ἐνίοτε εἰς τὰ φυτὰ πρόσκαιροι ἰδιότητες. Παράδειγμα ἔχομεν τὸ διακο-



Εἰκὼν 21. Δύο φυτὰ Ἀκολήφης. Τὸ Α διήλθε τὸν χειμῶνα ὑπὸ χιόνα τὸ Β εἰς θερμοκήπιον.

Μὲ τὴν ὑψωσιν τῆς θερμοκρασίας ἐμφανίζονται ἐνίοτε εἰς τὰ φυτὰ πρόσκαιροι ἰδιότητες. Παράδειγμα ἔχομεν τὸ διακο-

σημτικόν φυτὸν Πρίμουλα, τὸ ὁποῖον ἔχει δύο παραλλαγάς, μίαν με ἄνθη λευκά καὶ μίαν με ἐρυθρά. Σπόρος τῆς δευτέρας παραλλαγῆς εἰς θερμοκρασίαν 10 - 15 βαθμῶν παράγει ἐρυθρά ἄνθη. Ἐν καλλιεργηθῆ εἰς θερμοκήπιον με θερμοκρασίαν 35 βαθμῶν, θὰ παραγάγῃ φυτὸν με λευκά ἄνθη. Ἐν σπόρος τοῦ εἰς θερμοκήπιον ἀναπτυχθέντος φυτοῦ καλλιεργηθῆ εἰς θερμοκρασίαν 15 βαθμῶν, θὰ παραγάγῃ φυτὸν με ἐρυθρά ἄνθη. Ἡ ἰδιότης δηλαδὴ θὰ ἐξαφανισθῆ, ὡς παύση νὰ δρᾷ ἡ ὑψηλὴ θερμοκρασία.

Τέλος ἡ θερμοκρασία ἀποτελεῖ τὸν κυριώτατον κλιματικὸν παράγοντα διὰ τὴν γεωγραφικὴν ἐξάπλωσιν τῶν φυτῶν, ἤτοι διὰ τὴν ὀριζοντίαν καὶ τὴν κατακόρυφον κατανομήν αὐτῶν, εἰς διαφόρους φυτικὰς ζώνας.



Εἰκὼν 22. Ἡλιανθος ὁ βολβώδης. A = Τὸ φυτὸν, μετὰ ὑψηλοῦ στελέχους, φυεὶν εἰς πεδιάδα. B = Τὸ φυτὸν φυεὶν ἐπὶ ὄρους. B' = Μεγέθυνσις τοῦ φυτοῦ B.

Οὕτω παρ' ἡμῖν ἡ Ὀξύα φθάνει μέχρι τῆς Στερεᾶς Ἑλλάδος. Νοτιώτερον δὲν ἀναπτύσσεται. Ἡ Πεύκη ἢ ρητινοφόρος φύεται εἰς ὕψη μέχρις 800 μέτρων, ἡ Ἐλάτη εἰς ὕψη ἄνω τῶν 800 μέτρων. Εἰς ὕψη ἄνω τῶν 2000 μέτρων δὲν φύονται πλέον οὐδὲ θάμνοι. Ἄλλην ὄψιν παρουσιάζουν τὰ δάση τῶν πολικῶν χωρῶν με τοὺς θάμνους καὶ ἄλλην τὰ τροπικὰ δάση με τὰ πανύψηλα δένδρα.

Καὶ ἡ θερμοκρασία τοῦ ἐδάφους ἐπιδρᾷ εἰς τὴν ἀνάπτυξιν, ἀλλὰ καὶ εἰς τὴν μορφήν τοῦ φυτοῦ. Αἱ ρίζαι τοῦ φυτοῦ εὐρίσκονται ἐντὸς τοῦ ἐδάφους, τοῦ ὁποῖου ἡ θερμοκρασία πολλάκις εἶναι πολὺ

διάφορος ἀπὸ τὴν θερμοκρασίαν τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος καὶ μάλιστα εἰς ὑψηλά ὄρη.

Με τὴν θερμοκρασίαν τοῦ περιβάλλοντος σχέσιν ἔχουν καὶ πολλὰ φαινόμενα τοῦ βίου τῶν ζώων. Ἐν ἐξετάσωμεν τὴν θερμοκρασίαν τοῦ σώματός των ἐν σχέσει με τὴν θερμοκρασίαν τοῦ περι-

βάλλοντος, διακρίνομεν τὰ ζῶα εἰς ὁμοιόθερμα καὶ εἰς ποικιλόθερμα. Τὰ πρῶτα, ὅπως εἶναι ὁ ἄνθρωπος, τὰ πτηνὰ κλπ., διατηροῦν σταθερὰν τὴν θερμοκρασίαν τοῦ σώματός των, ἀνεξάρτητα ἀπὸ τὴν θερμικὴν κατάστασιν τοῦ περιβάλλοντος. Αὐτὸ ἐπιτυγχάνει ὁ ὀργανισμὸς των μὲ τὴν διαστολὴν ἢ τὴν συστολὴν τῶν περιφερικῶν ἀγγείων, μὲ τὴν ἐφίδρωσιν, μὲ τὴν αὐξησιν ἢ τὴν ἐλάττωσιν τῶν καύσεων, μὲ τὴν πύκνωσιν ἢ τὴν ἀραίωσιν τοῦ πτιλώματος ἢ τοῦ τριχώματος κτλ. Τὰ ποικιλόθερμα ἔχουν θερμοκρασίαν, ἢ ὁποία μεταβάλλεται μὲ τὴν ἐξωτερικὴν θερμοκρασίαν. Ποικιλόθερμα εἶναι τὰ ἐρπετά, τὰ ἀμφίβια κλπ. Πολλὰ ἐξ αὐτῶν κατὰ τὴν χαμηλὴν θερμοκρασίαν περιπίπτουν εἰς τὴν λεγομένην χειμερινὴν νάρκην, κατὰ τὴν ὁποίαν οὔτε τροφήν λαμβάνουν, οὔτε δεικνύουν σημεῖα ζωῆς. Ἡ κυκλοφορία καὶ ἡ ἀναπνοὴ των ἐπιβραδύνονται πολὺ. Ἡ χειμερία νάρκη διαφέρει ἀπὸ τὸν χειμέριον ὕπνον, ὁ ὁποῖος εἶναι ὕπνος μακρᾶς ἢ βραχείας διαρκείας, εἰς τὸν ὁποῖον περιπίπτουν ὠρισμένα θηλαστικά, λ.χ. ἡ Ἄρκτος, ὁ Σκίουρος, ὁ Ἀκανθόχοιρος, ἡ Νυκτερίς κλπ. Ὁ χειμέριος ὕπνος ἐπέρχεται, διότι ἡ πτώσις τῆς θερμοκρασίας τὸν χειμῶνα δημιουργεῖ εἰς τὰ ζῶα αὐτὰ δυσκολίας εἰς τὴν διατροφήν. Ἐνεκα τῆς αὐτῆς δυσκολίας διατροφῆς ὠρισμένα πτηνὰ, ἀλλὰ καὶ θηλαστικά, ἀναγκάζονται ν' ἀποδημήσουν εἰς ἄλλα θερμότερα κλίματα.

Μὲ τὴν θερμοκρασίαν τοῦ περιβάλλοντος σχέσιν ἔχουν ἐπίσης τὸ χρῶμα, ὡς καὶ ἡ πυκνότης τοῦ τριχώματος ἢ τοῦ πτερώματος τῶν ζώων. Λ.χ. τὸ χρῶμα τοῦ Σκιούρου εἰς τὴν Ἑλβετίαν εἶναι καστανὸν τὸ θέρος καὶ ξανθὸν τὸν χειμῶνα. Εἰς τὴν Σιβηρίαν τὸ χρῶμα τοῦ Σκιούρου τὸν χειμῶνα εἶναι λευκότατον, ὅπως εἶναι καὶ τοῦ Λαγωῦ εἰς τὰς Ἀλπεις. Τὸ λευκὸν τρίχωμα τῶν κοκίλων τῶν Ἰμαλαίων γίνεται μέλαν μετὰ τὴν ἀποτρίχωσιν, ἂν τὸ ζῶον διαμείνῃ εἰς χαμηλὰς θερμοκρασίας. Ἐπίσης τὰ πλείεστα τῶν ζώων τῶν πολιτικῶν χωρῶν εἶναι λευκά. Αὐτὸ βέβαια δὲν εἶναι ἀποτέλεσμα προσαρμογῆς πρὸς τὸ χρῶμα τοῦ περιβάλλοντος, ὡς ὑπεστήριξαν μερικοί, ἀλλὰ προσαρμογῆς πρὸς τὴν θερμοκρασίαν, διότι τὸ λευκὸν χρῶμα τοῦ τριχώματος παρατηρεῖται κατὰ τὴν χαμηλὴν θερμοκρασίαν καὶ εἰς περιβάλλον ὄχι λευκόν. Ὑψηλὴ θερμοκρασία ζυγεῖ τὰ χρώματα τῶν ἐντόμων. Λεπιδόπτερα, τὰ ὁποῖα προῆλ-

θον από προνύμφας του θέρους, έχουν χρώματα ζωηρότερα από τα χρώματα των εντόμων του αυτού είδους, τα όποια προήλθον από προνύμφας του χειμῶνος. Το τρίχωμα και το πτέρωμα πολλῶν ζῶων τὸν χειμῶνα γίνονται πυκνότερα και μακρότερα.

Και ἡ γεωγραφική διανομή τῶν ζῶων τέλος εξαρτᾶται κατὰ πολὺ ἀπὸ τὴν θερμοκρασίαν τοῦ περιβάλλοντος, ἀν και τὰ ζῶα, μεταφερόμενα ἀπὸ τόπου εἰς τόπον ἐγκλιματίζονται εὐκόλως. Εἰς τόπους, οἱ ὅποιοι παρουσιάζουν τὰς αὐτὰς περίπου κλιματικὰς συνθήκας, παρὰ τὴν διαφορὰν τοῦ γεωγραφικοῦ πλάτους των, ὑπάρχει ὁμοιότης τοῦ ζωικοῦ κόσμου. Ὅπως δὴποτε, γνωρίζομεν ὅτι εἰς τὰς πολιτικὰς χώρας ζῆ ὁ Τάρανδος και ἡ λευκὴ Ἀρκτος, εἰς τὴν εὐκρατον ζώνην ζοῦν τὰ γνωστὰ μας κατοικίδια ζῶα, εἰς τὸν ἰσημερινὸν δὲ ὁ Λέων, ὁ Ρινόκερως, οἱ Πίθηκοι, ἡ Στρουθοκάμηλος κλπ.

Η ΥΓΡΑΣΙΑ

Τὸ ὕδωρ εἶναι ἀπαραίτητον διὰ τὴν ζωὴν τῶν ὀργανισμῶν, ὄχι μόνον διότι εἶναι γενικὸν συστατικὸν τῆς ζωσῆς οὐσίας, ἀλλὰ και διότι εἰς πολλοὺς ἐξ αὐτῶν ἀποτελεῖ τὸ φυσικὸν περιβάλλον. Ἔνεκα τούτου ἡ ἐλάττωσις τοῦ ὕδατος ἢ ἡ ἀποξήρανσις τῶν ὀργανισμῶν ἐπιφέρει εἰς αὐτοὺς διαφόρους ἀλλοιώσεις και αὐτὸν ἀκόμη τὸν θάνατον. Ἔχει σημασίαν ἡ θερμοκρασία τοῦ ὕδατος, ἡ χημικὴ του σύνθεσις, ἡ πυκνότης τῶν ἀλάτων του, ἡ κίνησις του κλπ.

Εἰς τὴν φυτικὴν ζωὴν τὸ ὕδωρ εἶναι ἀναγκαϊότατον στοιχεῖον, διότι αὐτὸ εἶναι ὁ φορεὺς τῶν θρεπτικῶν οὐσιῶν εἰς τὸ φυτὸν και αὐτὸ μετέχει εἰς τὰς χημικὰς ἀντιδράσεις, αἱ ὅποιοι γίνονται εἰς τὸ κύτταρον. Ἄλλ' ὅλα τὰ φυτὰ δὲν ζοῦν ὑπὸ τὰς αὐτὰς συνθήκας ὑγρασίας.

Τὰ ξηρόφυτα ζοῦν ὑπὸ δυσμενεῖς συνθήκας ὑγρασίας τοῦ ἐδάφους και τοῦ ἀέρος. Μὲ τὴν ἐλάττωσιν ὅμως τῆς διαπνοῆς των και μὲ τὴν ἀποταμίευσιν ὕδατος εἰς τοὺς ἰστούς των, προσαρμόζονται καλῶς πρὸς τὰς συνθήκας αὐτὰς. Διὰ τὸν σκοπὸν αὐτὸν διαθέτουν ἢ μικρὰ και σκληρὰ φύλλα ἢ σαρκώδη, μορφῆς κυλινδρική, τῶν ὁποίων τὰ ἀραιὰ στόματα εὐρίσκονται κατὰ βάθος. Διὰ νὰ σμικρύνουν δὲ και τὴν ὄλην ἐπιφάνειάν των, ἀπορρίπτουν

τὸ φύλλωμά των ἢ συμπλέκουν τοὺς κλάδους των. Τοιαῦτα φυτὰ εἶναι ἡ Πεύκη, ἡ Συκῆ, ἡ Πικροδάφνη, οἱ Λειχῆνες καὶ τὰ Βρύα τῶν βράχων, τὰ φυτὰ τῶν ἐρήμων καὶ τῶν στεππῶν. Ἐν Καπλανδίᾳ φυτὰ μὲ κονδύλους καὶ βολβούς παρέμειναν ἐπὶ ἔτη ἄνευ φύλλων, ἕνεκα ἐλλείψεως βροχῶν.

Τὰ ὑ γ ρ ό φ υ τ α εὐδοκιμοῦν, ὅπου ὑπάρχουν εὐμενεῖς συνθήκαι ὑγρασίας τοῦ ἐδάφους. Ἐχουν φύλλα λεπτὰ καὶ μεγάλα, μὲ πολλὰ καὶ πυκνὰ στόματα, διὰ τῶν ὁποίων ἀποβάλλεται τὸ ὕδωρ, συχνὰ ὑπὸ μορφήν σταγόνων (σταγονόρροια). Μεταξὺ τῶν ἰσθῶν των ἐγκλείουν μεγάλην ποσότητα ὕδατος. Ἄν ἀποσπασθοῦν ἀπὸ τὸ ὑγρὸν ἔδαφος των, ταχέως μαραίνονται. Τοιοῦτον φυτὸν εἶναι ὁ Πλάτανος.

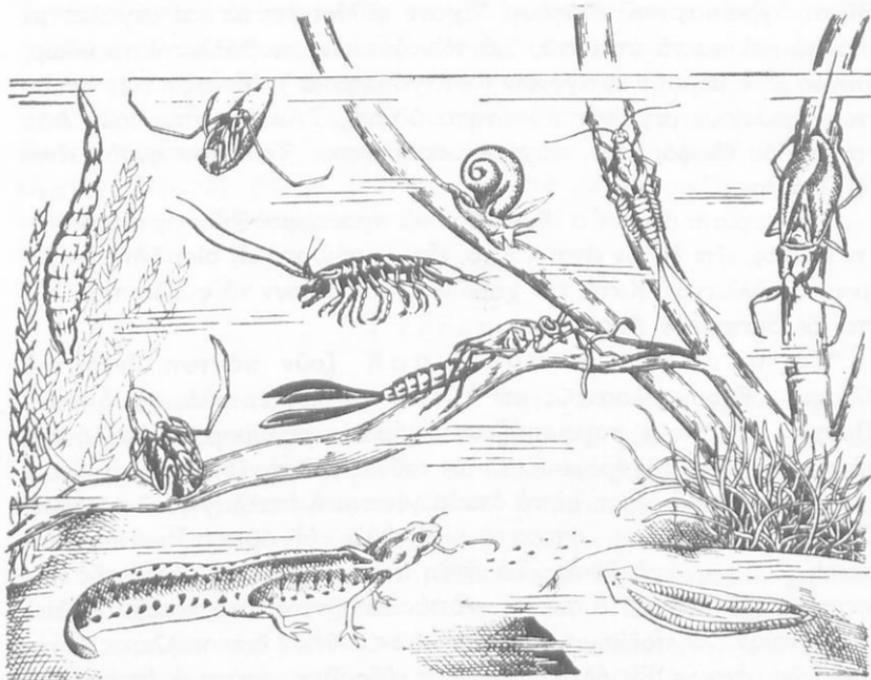
Τὰ τ ρ ο π ό φ υ τ α δύνανται νὰ προσαρμοσθοῦν εἰς οἰονδήποτε ἔδαφος, εἴτε ξηρὸν εἶναι τοῦτο, εἴτε ὑγρὸν, καὶ εἰς οἰασδήποτε κλιματικὰς ἀλλαγὰς. Κατὰ τὸν χειμῶνα ἀποβάλλουν τὰ φύλλα των, οὕτω δὲ διαπνέουν ἐλάχιστα.

Τὰ ὑ δ ρ ό β ι α ἢ ὑ δ ρ ο χ α ρ ῆ ζοῦν πάντοτε ἐντὸς τοῦ ὕδατος. Ἐχουν βλαστοὺς καὶ φύλλα ἐναέρια, ἐπιπλέοντα ἢ ὑποβρύχια, τὰ ὁποῖα παρουσιάζουν σχήματα πολύμορφα, ὀφειλόμενα εἰς τὰς διαφορὰς τῆς θρέψεως. Ἐντὸς τοῦ κορμοῦ των διαθέτουν μεγάλα χάσματα πλήρη ἀέρος, μὲ τὰ ὁποῖα γίνεται ἡ ἐναλλαγὴ τῶν ἀερίων. Στεροῦνται συνήθως στομάτων. Πολλὰ ὑδρόβια ἀποτελοῦνται κατὰ τὰ 35 % ἀπὸ ὕδωρ. Τὰ ἀνθη των ὑψώνονται μέχρι τῆς ἐπιφανείας τοῦ ὕδατος, ὅπου καὶ γονιμοποιοῦνται ἀπὸ ἔντομα ἢ ἀπὸ τὸν ἄνεμον. Ὁ ποδίσκος τῶν τοιούτων ἀνθῶν ἔχει πολλάκις μῆκος πολλῶν μέτρων. Εἰς ὀλίγα σχετικῶς ὑδρόβια γίνεται ἡ ἐπικονίασις κάτω ἀπὸ τὸ ὕδωρ. Οἱ καρποὶ εἰς τὰ περισσότερα ὑδρόβια ὠρμάζουν κάτω ἀπὸ τὸ ὕδωρ. Καὶ ἡ πλεον διὰ τοῦ ὕδατος ἢ κατέρχονται εἰς τὸν βυθὸν καὶ ἀπὸ ἐκεῖ διαδίδονται μὲ τὰ ρεύματα ἢ μὲ τὰ ὑδρόβια ζῶα, ὡς οἱ καρποὶ τοῦ Κερατοφύλλου καὶ τοῦ Μυριοφύλλου.

Καὶ εἰς τοὺς ζωϊκοὺς ὀργανισμοὺς εἶναι ἀπαραίτητος ἡ ὑγρασία. Γνωστὸν εἶναι, ὅτι εἰς τὰς ἐρήμους, ὅπου ἐλλείπει τὸ ὕδωρ, ὁ ἀριθμὸς τῶν ζωϊκῶν ειδῶν εἶναι αἰσθητῶς περιορισμένος. Τὰ χερσαία ζῶα προστατεύονται ἀπὸ τὴν ξηρασίαν μὲ πᾶν μέσον. Καὶ ἄλλα μὲν ἔχουν τὰ ἀναπνευστικὰ των ὄργανα, τοὺς πνεύμονας,

εἰς τὸ βάθος τοῦ σώματος. Ἄλλα, ὅπως τὰ ἔντομα, ἀναπνέουν μὲ τραχείας. Ὁ Κοχλίας κατὰ τὴν ἐποχὴν τῆς ξηρασίας φράττει τὸ στόμιον τοῦ κελύφους του μὲ διάφραγμα. Ὁ Σκώληξ περιβάλλει τὸ σῶμά του μὲ γλοιώδη οὐσίαν κλπ. Πολλὰ ἐκ τῶν χερσαίων ζῶων, τὰ ὁποῖα κατάγονται ἀπὸ ὑδρόβια, εἶναι ἐξαιρετικῶς φίλυγρα.

Ἄφ' ἐτέρου τὰ ὑδρόβια ζῶα εἶναι πάμπολλα. Τὸ ὕδωρ



Εἰκὼν 23. Διάφορα ὑδρόβια ζῶα.

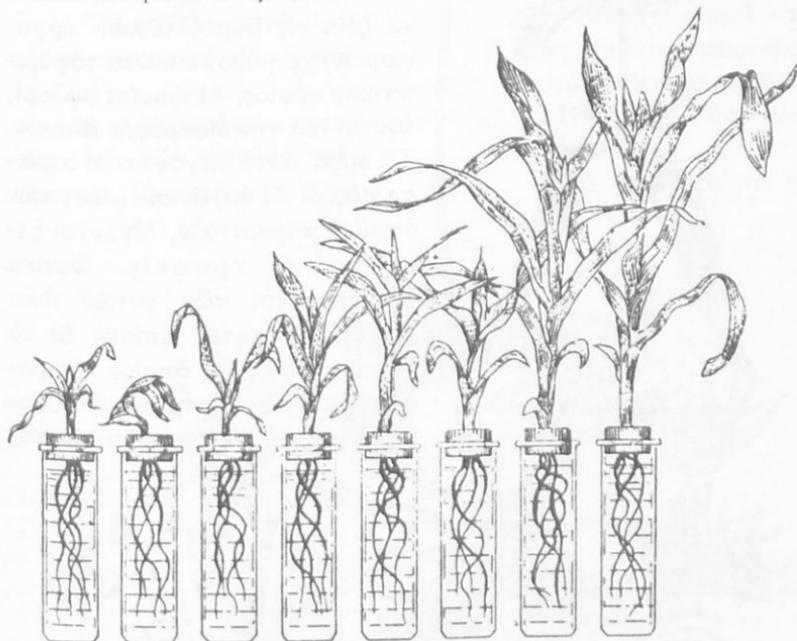
ὑπῆρξε τὸ πρῶτον φυσικὸν περιβάλλον ὅλων τῶν ὀργανισμῶν Ἡ ἐντὸς τοῦ ὕδατος ζωὴ ἀπαιτεῖ κατάλληλον κατασκευὴν τοῦ σώματος. Τὰ ὑδρόβια ἀναπνέουν διὰ βραγχίων, ἔχουν δὲ ἀνάγκην ὕδατος γλυκέος ἢ ἄλμυροῦ, καλῶς ἀεριζομένου, διότι ἐξ αὐτοῦ παραλαμβάνουν τὸ διὰ τὴν ἀναπνοὴν χρήσιμον ὀξυγόσιον. Συνήθως γεννοῦν ἀφθονα φά. Μερικὰ ἐκ τῶν σημερινῶν ὑδροβίων, τὰ Κήτη, καταγόμενα ἐκ χερσαίων θηλαστικῶν, ἐνῶ ἔχουν προσαρ-

μοσθῆ εἰς τὸν βίον ἐντὸς τοῦ ὕδατος, ἐξακολουθοῦν ν' ἀναπνεύουν διὰ πνευμόνων καὶ νὰ γεννοῦν ζωντανά.

Η ΤΡΟΦΗ

Ἡ ζωὴ τῶν ὀργανισμῶν ἐξαρτᾶται καὶ ἀπὸ τὴν ἐξασφάλισιν τῆς ἀναγκαίας δι' αὐτοὺς τροφῆς. Ἐλλειψις τροφῆς ἐπιφέρει καχεξίαν εἰς τὸν ὀργανισμόν ἢ καὶ αὐτὸν τὸν θάνατον.

Διὰ τὰ φυτὰ ἀναγκαῖον εἶναι νὰ παραλαμβάνουν ἀπὸ τὸ ἔδα-



Εἰκὼν 24. Ἐπίδρασις θρεπτικῶν διαλυμάτων κατὰ διαφόρους συνθέσεις ἐπὶ τῆς ἀναπτύξεως τοῦ φυτοῦ Ἀραβοσίτου. Εἰς τὸ τελευταῖον δοχεῖον ἐτέθησαν ὅλα τὰ θρεπτικά ὑλικά.

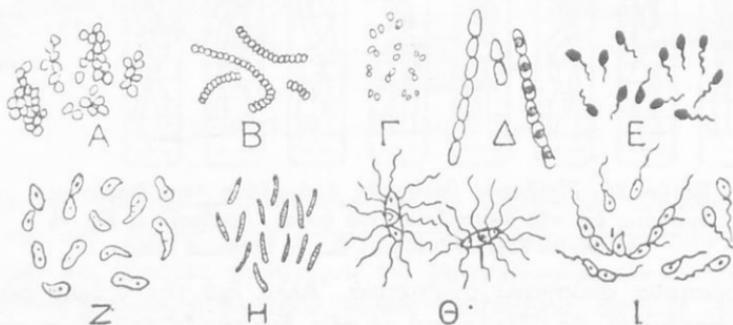
φος ὠρισμένα ἀνόργανα συστατικά. Ἀλλὰ διὰ τὴν θρέψιν αὐτῶν σημασίαν ἔχουν, ὡς εἶδομεν, καὶ τὸ φῶς, διὰ τὴν ἐκ τοῦ ἀέρος πρόσληψιν τοῦ ἀνθρακος, ὡς καὶ ἡ ὑγρασία. Ἐν καλλιέργησῶμεν δένδρῳ ἐντὸς γλάστρας, ἕνεκα τῆς ἐλλείψεως τοῦ ἀπαιτουμένου ποσοῦ θρεπτικῶν οὐσιῶν, θὰ γίνῃ καχεκτικόν. Οἱ Ἰάπωνες παράγουν δένδρα νανοφυτῆ ἐντὸς μικρῶν γαστρῶν. Διὰ νὰ βελτιώσωμεν

τὸ ποιόν τοῦ ἔδαφους, τροποποιούμεν τὴν χημικὴν σύστασίν του μὲ τὴν προσθήκην καταλλήλων λιπασμάτων. Μὲ τὴ τεχνητὴν λίπανσιν συνδυάζομεν καὶ τὴν ἄρσιν. Τοῦτο συντελεῖ εἰς τὸ νὰ προσλαμβάνη τὸ φυτὸν εὐκολώτερον τὴν τροφήν του διὰ τῶν μυζητικῶν τριχιδίων τῆς ρίζης του.



Εἰκὼν 25. Μελάμπυρον.

Μερικὰ φυτὰ ἔχουν τὴν τάσιν νὰ ζοῦν εἰς βάρους ἄλλων ὀργανισμῶν, χρησιμοποιοῦντα τὰς θρεπτικὰς οὐσίας, αἱ ὁποῖαι προορίζονται διὰ τὴν διατροφήν ἑκείνων. Τὰ φυτὰ αὐτὰ λέγονται παράσιτα, οἱ δὲ ὀργανισμοί, ἐπὶ τῶν ὁποίων παρασιτοῦν, λέγονται ξενισταί ἢ τροφεῖς. Φυτικά παράσιτα ἐπὶ τῶν φυτῶν εἶναι διάφοροι Μύκητες, ἐπίσης δὲ τὸ Μελάμπυρον τὸ ὅποιον παρασιτεῖ ἐπὶ τῶν σιτηρῶν, ἢ Ὀροβάγγη, ἢ ὁποῖα παρασιτεῖ εἰς τὰς



Εἰκὼν 26. Διάφορα παθογόνα μικρόβια.

A = Σταφυλόκοκκος, B = Στρεπτόκοκκος, Γ = Μικρόκοκκος, Δ = Βακτηρίδιον ἄνθρακος, Α = Ψευδομονάς, Z = Βακτηρίδιον διφθερίτιδος, Η = Βακτηρίδιον φυματιώσεως, Θ = Βακτηρίδιον τύφου, I = Βακτηρίδιον χολέρας.

ρίζας τῶν Κυάμων καὶ ἄλλων φυτῶν, ὁ Ἴξος, ὁ ὁποῖος παρασιτεῖ ἐπὶ τῶν κλάδων τῆς Ἐλάτης κλπ. Φυτικά παράσιτα ἐπὶ τῶν ζώων καὶ τῶν ἀνθρώπων εἶναι πολλὰ παθογόνα Μικρόβια, ὅπως εἶναι τὰ Βακτηρίδια τῆς φυματιάσεως, τοῦ τύφου, τῆς χολέρας, τῆς διφθερίτιδος κτλ. Ἄλλα φυτὰ ζοῦν παρασιτικῶς ἐπὶ ὀργανικῶν ὑλῶν εὐρισκομένων ἐν σήψει. Τὰ φυτὰ αὐτὰ λέγονται σαπρόφυτα. Τέλος ἄλλα φυτὰ εἶναι ἐφωδιασμένα μὲ εἰδικὰ παγιδευτικά ὄργανα, μὲ τὰ ὁποῖα συλλαμβάνουν ἕντομα, διὰ τῶν ὁποίων τρέφονται. Τὰ σαρκοφάγα

αὐτὰ φυτὰ, ἀφοῦ ὑποβάλουν εἰς εἰδικὴν πεπτικὴν διεργασίαν τὰ συλληφθέντα ἕντομα, ἀπορροφοῦν τὸν χυμὸν των. Ὑπολογίζεται, ὅτι ὑπάρχουν περὶ τὰ 400 εἶδη τοιοῦτων σαρκοβόρων φυτῶν. Μεταξὺ αὐτῶν εἶναι τὸ Νηπενθές, ἡ Δροσερὰ καὶ ἡ Διωνναία.

Τὰ ζῶα ἀπὸ τὸ ἀνὸρ-



Εἰκὼν 27. Τὸ σαρκοβόρον φυτὸν Δροσερὰ.

γανον μὲν περιβάλλον των λαμβάνουν τὸ ὕδωρ καὶ τὸ ὀξυγόνον, ἀπὸ τὸν ὀργανικὸν δὲ κόσμον τὰς ὀργανικὰς τροφάς. Διακρίνονται δὲ εἰς φυτοφάγα, σαρκοφάγα καὶ παμφάγα. Ὁ πε-

φικῆς ἑξαπλώσεως τῶν ζῶων. Εἰς τόπους, ὅπου τὰ ζῶα δὲν δύνανται νὰ εὔρουν κατάλληλον τροφήν, δὲν παραμένουν ἐπὶ πολὺ. Ἡ Ἀρίγγη καὶ ἡ Σαρδίνη μεταναστεύουν συνεχῶς, παρακολουθοῦσαι τὴν θαλασσίαν χλωρίδα, ἡ ὁποία ἀποτελεῖ τὴν τροφήν των. Δενδρόβια δὲ ζῶα δὲν δύνανται ν' ἀπομακρυνθοῦν ἀπὸ τὰ δάση, ὅπου εὐρίσκουν ἄφθονον τροφήν.

Η ΠΙΕΣΙΣ

Ὡς διδάσκει ἡ Φυσικὴ, τὰ ὀργανικὰ ὄντα, ἐφ' ὅσον ζοῦν εἰς τὸν ἀέρα ἢ ἐντὸς τοῦ ὕδατος, δέχονται ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τοῦ σώματος των ὠρισμένην πίεσιν. Ἡ πίεσις αὕτη δὲν γίνεται αἰσθητή, οὐδὲ εἶναι ἐπιβλαβής, διότι ἀντιρροπεῖται ἀπὸ τὴν πίεσιν, ἡ ὁποία ἀναπτύσσεται ἐντὸς τῶν κυττάρων τῶν ὀργανισμῶν. Ἐὰν ὁμως ὁ ὀργανισμὸς μεταβάλη περιβάλλον μὲ πίεσιν διάφορον, θὰ ὑποστῇ βλάβην.

Ὁ ἄνθρωπος ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς δέχεται εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ σώματός του ἀτμοσφαιρικὴν πίεσιν 1012 γραμμαρίων κατὰ τετραγωνικὸν δάκτυλον. Ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς θαλάσσης ἡ πίεσις αὕτη φθάνει τὰ 1033 γραμμάρια. Ἐὰν ὁμως ὁ ἄνθρωπος ὑψωθῇ πολὺ εἰς τὴν ἀτμόσφαιραν, ἡ πίεσις θὰ ἐλαττωθῇ, συγχρόνως δὲ θὰ μεταβληθοῦν καὶ αἱ ἀναλογίαι τῶν ἀποτελούντων τὸν ἀέρα συστατικῶν. Εἰς τὸν ἄνθρωπον τότε θὰ ἐπέλθουν βλάβαι, ἰδίως κυκλοφορικαί. Ὅμοιως, ἂν οἱ ἰχθύες, οἱ ὁποῖοι ζοῦν εἰς μεγάλα βάθη θαλασσῶν καὶ δέχονται ἐπομένως μεγάλην πίεσιν, ἀνέλθουν εἰς τὴν ἐπιφάνειαν, θὰ ὑποστοῦν διάρρηξιν ἀγγείων καὶ θ' ἀποθάνουν.

ΚΙΝΗΣΕΙΣ ΟΦΕΙΛΟΜΕΝΑΙ ΕΙΣ ΕΡΕΘΙΣΜΟΥΣ ΕΚ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Διάφοροι παρατηρήσεις ἀπέδειξαν, ὅτι πολλαὶ κινήσεις ὀργάνων ἢ ὀργανισμῶν ὀφείλονται εἰς ἐρεθισμοὺς ἐκ τοῦ περιβάλλοντος. Παράγοντες τοιούτων ἐρεθισμῶν εἶναι τὸ φῶς, ἡ βαρύτης, ἡ ὑγρασία κτλ. Αἱ κινήσεις αὗται σημειοῦνται συνήθως εἰς τὰ φυτὰ καὶ εἰς τὰ κατώτερα ζῶα καὶ ὀνομάζονται τροπισμοὶ καὶ τακτισμοί. Καὶ οἱ μὲν τροπισμοὶ εἶναι ἀπλῆ ἐπιτόπιοι στροφικαί

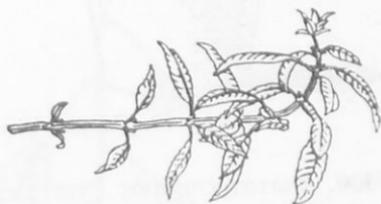


κινήσεις, με τὰς ὁποίας οἱ ἐν αὐξήσει ὄργανισμοί, καὶ μάλιστα οἱ φυτικοί, προσανατολίζονται ἀπλῶς πρὸς τὸ ἐρέθισμα, τὸ ὁποῖον προκαλεῖ τὴν κίνησιν. Οἱ δὲ τακτισμοὶ εἶναι κινήσεις, αἱ ὁποῖαι οὐδεμίαν σχέσιν ἔχουν μετὰ τὴν αὐξησιν. Μὲ τοὺς τακτισμοὺς οἱ ὄργανισμοί, καὶ μάλιστα οἱ ζωϊκοί, δὲν προσανατολίζονται μόνον, ἀλλὰ κινουῦνται πρὸς τὸ ἐρέθισμα ἢ ἀπομακρύνονται ἀπὸ αὐτό. Ἐπομένως οἱ τακτισμοί, ἀλλὰ καὶ οἱ τροπισμοί, εἶναι ἢ θετικοὶ ἢ ἀρνητικοί. Οἱ τακτισμοὶ εἰς τὰ ζῶα δὲν εἶναι πάντοτε εὐνοϊκοὶ διὰ τὴν ζωὴν των.

Ἐὰν σπέρμα τι τοποθετηθῆ εἰς δοχεῖον πλήρες χώματος καὶ βλαστήσῃ, τὸ ριζίδιον του θὰ λάβῃ κατακόρυφον διεύθυνσιν, ὃ δὲ βλαστός του θὰ λάβῃ διεύθυνσιν ἀντίθετον πρὸς τὴν ρίζαν. Ἐὰν εἰς τὸ δοχεῖον δοθῆ θέσις ὀριζοντία, τὸ φυτόν κατὰ τὴν περίοδον τῆς αὐξήσεώς του θὰ λάβῃ καὶ πάλιν τὴν κατακόρυφον διεύ-



Εἰκὼν 30. Ἄρνητικὸς γεωτροπισμὸς βλαστοῦ.

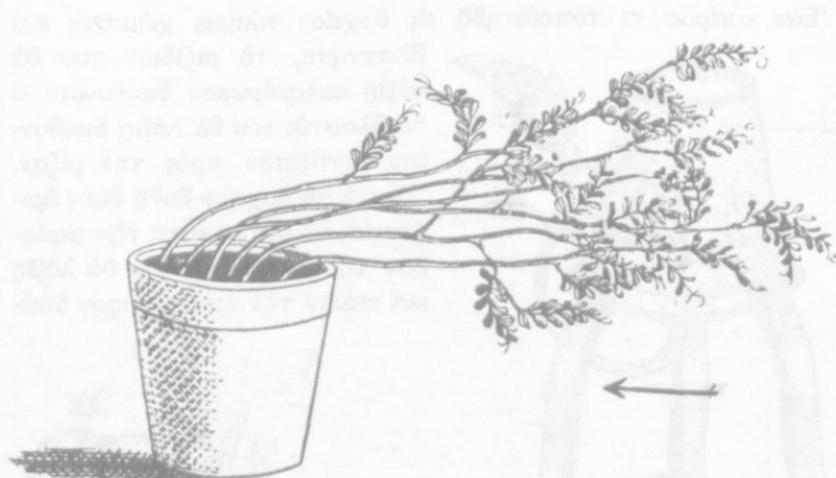


Εἰκὼν 31. Ἄρνητικὸς γεωτροπισμὸς στελέχους Βαλαμίνης.

θυνσιν. Ὁ τροπισμὸς αὐτὸς τοῦ φυτοῦ ρυθμίζεται ἀπὸ τὴν βαρύτητα καὶ διὰ τοῦτο λέγεται βαροτροπισμὸς. Ὁ βαροτροπισμὸς τῆς ρίζης λέγεται καὶ θετικὸς γεωτροπισμὸς, ἐνῶ ὁ τοῦ βλαστοῦ λέγεται ἀρνητικὸς γεωτροπισμὸς. Τὸν βαροτροπισμὸν τῶν φυτῶν δυνάμεθα νὰ παρακολουθήσωμεν εἰς τὰ περιαλλόβλαστα φυτὰ (εἶδη Φασιόλου κλπ.). Τούτων ὁ βλαστός εἶναι πολὺ λεπτός καὶ δὲν δύναται νὰ συνεχίσῃ μόνος τὴν

κατακόρυφον διεύθυνσίν του. Διὰ τοῦτο, ἐν ὄσῳ αὐξάνεται, ἀναζητεῖ στερεὸν ὑποστήριγμα, ἐπὶ τοῦ ὁποίου καὶ ἀναρριχᾶται.

Ὁ ἐκ τῆς ἐπιδράσεως τοῦ φωτός φωτοτροπισμὸς λέγεται εἰδικώτερον ἡλιοτροπισμὸς, ὅταν ὀφείλεται εἰς τὴν ἐπίδρασιν τοῦ ἡλιακοῦ φωτός. Παράδειγμα ἡλιοτροπισμοῦ μᾶς παρέχει Ἡλίανθος ὁ Ἐτήσιος, τοῦ ὁποίου ὁ βλαστὸς κάμπτεται πρὸς τὸν ἥλιον, ἔνεκα μεγαλύτερας αὐξήσεως τοῦ μὴ φωτιζομένου μέρους του. Κατὰ τὸν ἡλιοτροπισμὸν τὰ φυτὰ παρουσιάζουν μεγαλύτεραν εὐαισθησίαν εἰς τὰς κυανᾶς καὶ τὰς ἰώδεις ἀκτῖνας τοῦ



Εἰκὼν 32. Θετικὸς ἡλιοτροπισμὸς. (*Vicia Sativa*)

ἡλίου. Φωτοτροπισμὸς ἐπιστοποιήθη καὶ εἰς πολλοὺς Πολύποδας.

Ἐκ τῆς ὑδροτροπισμοῦ αἱ ρίζαι τῶν φυτῶν φέρονται πρὸς τὸ μέρος τοῦ ἔδαφους, ὅπου ἡ ὑγρασία εἶναι περισσοτέρα, λ. χ. πρὸς τὰς ὄχθας ρυακίων, ποταμῶν κλπ. Ἀναφέρομεν ὡς παράδειγμα τὰς ρίζας τοῦ Εὐκαλύπτου.

Ἐκ τῆς χημειοτροπισμοῦ αἱ ρίζαι τῶν φυτῶν κάμπτονται οὕτως, ὥστε ν' αὐξάνωνται πρὸς τὸ μέρος, ὅπου ὑπάρχουν μερικαὶ χημικαὶ οὐσίαι, ἢ ἀντιθέτως ν' ἀπομακρύνωνται αὐτοῦ.

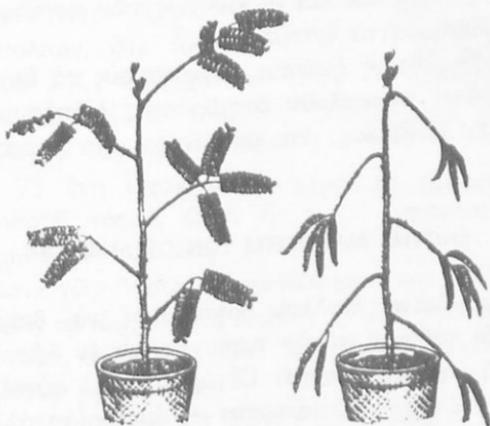
Ἐκ τῆς ἀρνητικῆς φωτοτακτισμοῦ φύλλα φωτιζόμενα ἐντόνως φαίνονται ὀλιγώτερον πράσινα ἀπὸ τὰ μετρίως φωτιζόμενα, διότι εἰς ἐκεῖνα μετακινουῦνται οἱ κόκκοι τῆς χλωροφύλλης των.

Διὰ τὸν αὐτὸν λόγον πρὸ τοῦ φωτὸς τρέπονται εἰς φυγὴν καὶ οἱ Κόρεις, ὡς καὶ τὰ νυκτόβια ζῶα (Νυκτερίδες, Γλαῦκες). Ἀντιθέτως, ἀπὸ θετικὸν φωτοτακτισμὸν συναθροίζονται εἰς τὰ φωτιζόμενα μέρη αἱ Ἀμοιβάδες, αἱ Ψυχαὶ καὶ πολλὰ εἶδη ἰχθύων. Γνωστὸς ἄλλως τε



Εἰκὼν 33. Νεῦσις φύλλων τριφυλλίου.

εἶναι ὁ τρόπος ἀλιείας μετὰ « πυροφάνι ». Ἐπίσης τὰ πλήθη τῶν Φυκῶν, τὰ ὁποῖα δίδουν τὸ πράσινον χρῶμα εἰς τὰ στάσιμα ὕδατα,



Εἰκὼν 34. Μιμόζα ἢ Αἰσχυντηλή.

φέρονται περισσότερον πρὸς τὸ μέρος τοῦ ἔλους, τὸ ὁποῖον φωτίζεται ἐντονώτερον.

Ἀπὸ θερμοτακτισμὸν πλασμάδιον Μυξομύκητος, ἂν τοποθετηθῇ ἐπὶ φύλλου ἀπορροφητικοῦ χάρτου, τοῦ ὁποῖου τὸ

ἐν ἄκρον διεβράχη μὲ ὕδωρ θερμοκρασίας 7 βαθμῶν, τὸ δὲ ἄλλο μὲ ὕδωρ θερμοκρασίας 35 βαθμῶν, θὰ κινηθῆ πρὸς τὸ θερμότερον ἄκρον.

Ἀπὸ χημειοτακτισμὸν Πρωτόζωα, τὸ ἔντομον Δροσόφιλον κλπ. φέρονται πρὸς ὠρισμένας χημικὰς οὐσίας. Εἰς ἀνάλογον χημειοτακτισμὸν ὀφείλεται καὶ ἡ κίνησις τῶν λευκῶν αἰμοσφαιρίων τοῦ ἀνθρώπου πρὸς τὰ Βακτηρίδια, τὰ ὅποια προσβάλλουν τὸν ὄργανισμὸν του. Ἄλλα δὲ ζῶα, ἀντιθέτως, ἀπομακρύνονται ἀπὸ τὰς χημικὰς οὐσίας, ὡς ὁ Σῆς (Σκόρος) ἀπὸ τὴν ναφθαλίην.

Μερικαὶ κινήσεις, κυρίως φυτῶν, δὲν ἔχουν κανένα προσανατολισμὸν πρὸς τὴν δύναμιν, ἢ ὅποια τὰς προκαλεῖ. Αἱ κινήσεις αὗται λέγονται νεύσεις καὶ ἔχουν ἄγνωστον τὸν μηχανισμόν. Νεύσεις π. χ. παρουσιάζει τὸ φυτόν Μιμόζα ἢ Αἰσχυνητλή, τῆς ὁποίας ὅλα τὰ φύλλα κλίνουν πρὸς τὸ ἔδαφος, μόλις σῶμά τι ἐγγίση ἐν ἐξ αὐτῶν, ἢ μόλις νέφος τι διέλθη πρὸ τοῦ ἡλίου, ἢ μόλις ἐρεθιστικὴ τις ὀσμὴ ἐπιδράσῃ ἐπ' αὐτῆς. Εἰς τὰς νεύσεις ὑπάγονται καὶ αἱ κινήσεις τῶν ἀνθέων, τὰ ὅποια ἀνοίγονται ἢ κλείονται τὴν ἡμέραν ἢ τὴν νύκτα. Ἐπίσης δὲ καὶ αἱ κινήσεις τῶν σαρκοφάγων φυτῶν, τὰ ὅποια παγιδεύουν τὰ ἔντομα.

Εἰς τοὺς τελειότερους ζωϊκοὺς ὄργανισμοὺς τὰ ἐκ τοῦ περιβάλλοντος ἐρεθίσματα προκαλοῦν ἀντιδράσεις, ἐκδηλουμένας εἴτε διὰ κινήσεως, εἴτε δι' ἐκκρίσεως, εἴτε, ὡς εἶδομεν, διὰ παραγωγῆς αἰσθημάτων.

ΕΝΟΤΗΣ ΔΙΑΒΙΩΣΕΩΣ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ

Πολλάκις συμβαίνει πολλοὶ ὄργανισμοὶ νὰ διαβιοῦν ταυτοχρόνως εἰς μίαν καὶ τὴν αὐτὴν περιοχὴν, εἰς ἓν δάσος λ. χ., ἢ εἰς ἓνα λειμῶνα, ἢ εἰς μίαν λίμνην. Οἱ ὄργανισμοὶ αὗτοί, ἀποτελοῦντες βιολογικὰς ἐνότητες, εὐρίσκονται εἰς ἀμοιβαίαν ἀλληλεξάρτησιν καὶ εἰς ἐξάρτησιν ἀπὸ τὸ περιβάλλον.

Καλεῖται βιοτικὴ κοινότης ἢ βιοκοινότης τὸ σύνολον τῶν φυτῶν καὶ τῶν ζώων, τὰ ὅποια ζοῦν ἀρμονικῶς μεταξύ των ὑπὸ τὰς αὐτὰς ἐξωτερικὰς συνθήκας. Ἄν εἰς τὸ σύνολον αὐτὸ συμβῆ ποτε νὰ μεταβληθοῦν αἱ συνθήκαι τοῦ περιβάλλοντος, θὰ μεταβληθῆ καὶ ἡ ὕφισταμένη ἀριθμητικὴ σχέσις τῶν ἐμβίων

όντων του και θ' αλλοιωθῆ ἢ σύνθεσις τῆς βιοτικῆς κοινότητος.

Ὁ βασιλεὺς Κάρολος τῆς Νεαπόλεως, ὅτε ἠθέλησε νὰ ἰδρύσῃ ἐπὶ τινος νήσου κῆπον Φασιανῶν, εἶχεν ἀπαγορεύσει τὴν ὑπαρξιν γαλῶν ἐπ' αὐτῆς. Ἀλλὰ μετὰ μικρὸν διάστημα ἐπληθύνθησαν τόσον οἱ ποντικοί, ὥστε ἐδημιουργήθη κίνδυνος ἀκόμη καὶ διὰ τὰ νήπια εἰς τὸ λίκνον των. Ἡ ἐξαφάνισις τῆς γαλῆς ἐπέφερε τὸν πολλαπλασιασμὸν τῶν ποντικῶν.

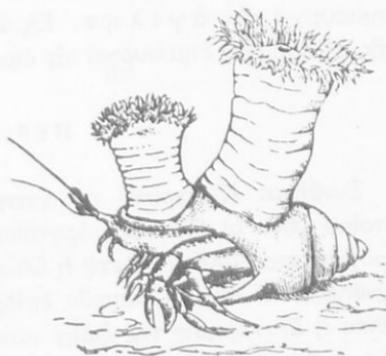
Ἐξ ἄλλου εἰς τὰς νήσους Χαβράϊ, ἐν εἶδος φυτοῦ Λατάνας ἀνεπτύχθη ὑπὲρ τὸ δέον ἐπὶ ζῆμιά τῶν ἄλλων φυτῶν. Διὰ νὰ τὸ καταπολεμήσουν, εἰσήγαγον ἀπλῶς ἀπὸ τὸ Μεξικὸν τὸ ἔντομον Ἄγρομύζα, τὸν κυριώτερον ἐχθρὸν του, τοῦ ὁποίου αἱ κάμποι τρέφονται ἀπὸ τὰ σπέρματα τοῦ φυτοῦ τούτου. Κατ' αὐτὸν τὸν τρόπον ἡ μεγάλη ἐξάπλωσις τοῦ ὡς ἄνω φυτοῦ περιωρίσθη καὶ ὁ κίνδυνος ἀπεσοβήθη.

Ἐπίσης εἰς τὴν νῆσον Ἁγίαν Ἐλένην, ὅπου εἶχεν ἐξορισθῆ ὁ Μέγας Ναπολέων, ὅτε ἀνεκαλύφθη τῷ 1500 μ.Χ., ὑπῆρχον μεγάλη δάση. Τῷ 1513 οἱ Πορτογάλοι εἰσήγαγον τὰς πρώτας Αἶγας. Μετὰ 75 ἔτη εἶχον αὐταὶ πολλαπλασιασθῆ τόσον, ὥστε ἡ νῆσος βαθμηδὸν ἀπεψιλώθη. Μὲ

τὴν ἐξαφάνισιν τῶν δασῶν ἐξηφανίσθησαν καὶ πολλὰ ἔντομα ἐνδιαιτώμενα ἐντὸς αὐτῶν, ὡς καὶ πολλὰ πτηνὰ, τρεφόμενα κυρίως ἀπὸ αὐτὰ τὰ ἔντομα, καὶ ἄλλα ζῷα. Ἀντ' αὐτῶν ἀνεπτύχθησαν ἄλλα ζῷα, εἰσαχθέντα βραδύτερον.

Πολλάκις δύο ἑτεροειδεῖς ὄργανισμοὶ ζοῦν ὁ εἰς πλησίον τοῦ ἄλλου, χωρὶς συνήθως νὰ ὠφελῆ ὁ εἰς τὸν ἄλλον, ἀλλὰ καὶ χωρὶς νὰ τὸν βλάπτῃ ὡς παράσιτος. Ἡ βιολογικὴ αὐτὴ ἐνότης καλεῖται παρὰ βίωσις. Ἀπαντᾶται εἰς φυτὰ, ἐκ τῶν ὁποίων ἄλλα μὲν ἀναρριχῶνται, ἄλλα δὲ φύονται ἐπὶ ἄλλων φυτῶν. Ἀλλ' ἀπαντᾶται καὶ εἰς τὰ ζῷα.

Ἐπιπλέον ὁμοίως καὶ ἑτεροειδεῖς ὄργανισμοί, οἱ ὁποῖοι ζοῦν ὁ εἰς



Εἰκὼν 35. Βερνάρδος ὁ Ἐρημίτης καὶ ἡ Θαλασσία Ἀνεμώνη

πλησίον τοῦ ἄλλου πρὸς κοινὴν ὠφέλειαν των. Ἡ βιολογικὴ αὐτὴ ἐνότης καλεῖται **συμβίωσις**. Οἱ συμβιωταὶ δυνατὸν νὰ εἶναι μόνον φυτὰ ἢ μόνον ζῷα ἢ φυτὰ καὶ ζῷα μαζί. Παράδειγμα φυτῶν συμβιούντων ἔχομεν τὰ Ριζοβακτηρίδια, τὰ ὁποῖα ζοῦν εἰς τὰς ρίζας τῶν Ψυχανθῶν. Ἐπίσης τοὺς Λειχήνας, οἱ ὁποῖοι ἀποτελοῦνται ἀπὸ ἓν Φύκος καὶ ἓνα Μύκητα. Παράδειγμα δὲ ζῴων συμβιούντων ἔχομεν Βερνάρδον τὸν Ἐρημίτην καὶ τὴν Θαλασσίαν Ἀνεμώνην ἢ τὰ κατοικίδια ζῷα καὶ τὸν ἄνθρωπον. Τέλος παράδειγμα συμβιώσεως φυτῶν καὶ ζῴων ἔχομεν πολλὰ Φύκη μετὰ διαφόρων εἰδῶν τῆς Ὑδρας.

Εἰς ὁμοείδη ζῷα ἡ ἀνάγκη τῆς φροντίδος διὰ τὰ νεογνά των δημιουργεῖ τὴν **ὀϊκογένειαν**, ἡ δὲ ἀνάγκη τῆς ὁμαδικῆς ἀμύνης δημιουργεῖ τὴν **ἀγέλην**. Εἰς ἀποδημητικὰ δὲ πτηνὰ τὸ ἐνστικτον τῆς ἀποδημίας δημιουργεῖ εἰς ὠρισμένην ἐποχὴν τὰ **στίφη**.

ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

Συνθῆκαι ἐξωτερικαὶ συναποτελοῦν τὸ περιβάλλον, ἐντὸς τοῦ ὁποῖου ζοῦν οἱ διάφοροι ὄργανισμοί. Τὰς σχέσεις τῶν ὄργανισμῶν πρὸς τὸ περιβάλλον μελετᾷ ἡ **Ὀικολογία**. Ἀπὸ τὰς ἐξωτερικὰς αὐτὰς συνθήκας, αἱ ὁποῖαι ἀσκοῦν ἐπίδρασιν ἐπὶ τῶν ὄργανισμῶν, ἐξαρτᾶται ἡ διατήρησις τῆς ζωῆς των. Παράγοντες ἐπιδράσεως εἶναι τὸ φῶς, ἡ θερμότης, ἡ ὑγρασία, ἡ τροφή καὶ ἡ πίεσις τῆς ἀτμοσφαιρας ἢ τοῦ ὕδατος. Εἰς τὰ φυτὰ καὶ εἰς τὰ κατώτερα ζῷα, διάφοροι ἐρεθισμοί, προερχόμενοι ἐκ τῆς βαρύτητος, τοῦ φωτός, τοῦ χημισμού, τῆς ὑγρασίας καὶ τῆς θερμότητος, προκαλοῦν τὴν γένεσιν τροπισμῶν καὶ τακτισμῶν. Πολλοὶ ὄργανισμοὶ διαβιοῦν πολλακίς μὲ ἀμοιβαίαν ἀλληλεξάρτησιν εἰς μίαν καὶ τὴν αὐτὴν περιοχὴν. Σχηματίζουν τοιουτοτρόπως βιοκοινότητας ἢ ἄλλας ἐνότητας παραβιώσεως ἢ συμβιώσεως πρὸς κοινὴν ὠφέλειαν καὶ κοινὸν συμφέρον.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

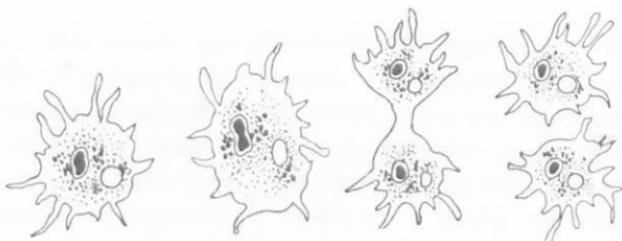
- 1) Τί εἶναι Ὀικολογία ;
- 2) Πότε αὐξάνονται τὰ μεσογονάτια διαστήματα ;
- 3) Ποῦ ὀφείλεται τὸ μελάγχρωμα τοῦ δέρματος ; Ποῖα ἡ σημασία του ;

- 4) Διὰ τί ἀποδημοῦν τὰ πτηνὰ ;
- 5) Ποία ἡ σημασία τοῦ ὕδατος διὰ τὰ φυτὰ ; Ποῖα τὰ ἀνόργανα στοιχεῖα τὰ ἀναγκαῖα διὰ τὴν ζωὴν των ;
- 6) Ποῖον τὸ μῆκος τοῦ ἐντέρου τοῦ ἀνθρώπου ; Διὰ τί τὰ φυτοφάγα ἔχουν ἐντερον ἐπίμηκες ;
- 7) Τί εἶναι ἀσιτία ; Πόσον δύναται νὰ ζήσῃ ὁ ἄνθρωπος ἄνευ τροφῆς ;
- 8) Ἀπαριθμήσατε μερικά παράσιτα φυτὰ καὶ ζῶα.
- 9) Κατὰ τί διαφέρουν οἱ τροπισμοὶ ἀπὸ τοὺς τακτισμοὺς ;

ΓΕΝΕΣΙΣ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ ΚΑΙ ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΚΟΤΗΣ

ΓΕΝΕΣΙΣ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ

Ὡς ἤδη ἐγνωρίσαμεν, δύο εἶναι κυρίως αἱ μεγάλοι φυσιολογικαὶ λειτουργίαι τῶν ὀργανισμῶν, αἱ ὁποῖαι διατηροῦν καὶ συνεχίζουν τὴν ὄλην ζωὴν ἐπὶ τῆς Γῆς. Ἡ πρώτη τούτων εἶναι ἡ θρέψις, ἡ ὁποία ἀποβλέπει εἰς τὴν εἰς ἕκαστον ὀργανισμὸν ἰσορροπίαν τῆς ἀνομοιώσεως πρὸς τὴν ἀφομοίωσιν. Ἡ δευτέρα εἶναι ἡ ἀναπαραγωγή, ἥτοι ἡ δημιουργία ἀπογόνων ὁμοίων πρὸς τὰ ὑπάρχοντα ἄτομα, ἡ ὁποία ἀποβλέπει εἰς τὴν διαιώνισιν τῶν εἰδῶν. Εἶναι θαυμασία ἡ ποικιλία τῶν μέσων, τὰ ὁποῖα διαθέτει ἡ φύσις, τόσον εἰς τὸ φυτικόν, ὅσον καὶ εἰς τὸ ζωϊκόν βασιλεῖον, διὰ νὰ ἐξασφαλίσῃ τὴν διαιώνισιν αὐτῆν τῶν εἰδῶν.



Εἰκὼν 36. Ἄμεσος κυτταροτομία Ἀμοιβάδος.

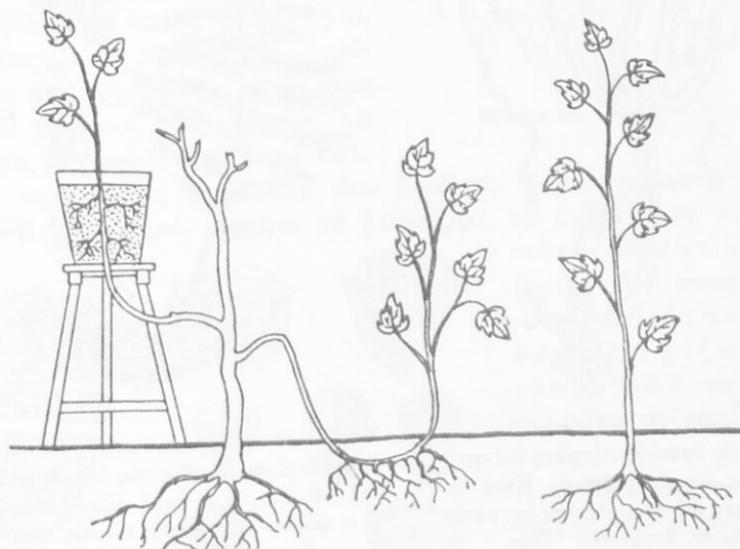
Ἐχοντες ὑπ' ὄψει τὴν ἀναπαραγωγήν, δυνάμεθα νὰ εἴπωμεν, ὅτι ἕκαστος ὀργανισμὸς συνδέεται καὶ μὲ τὸ παρελθόν καὶ μὲ τὸ μέλλον. Ἀποτελεῖ τρόπον τινὰ ἓνα κρίκον, ὁ ὁποῖος ἀνήκει εἰς μίαν συνεχῆ κληρονομικὴν ἄλυσιν. Σοφὸς τις δὲ ἔλεγεν: « Οἱ πρόγονοι δὲν ἀποθνήσκουν ἐντελῶς, ἀλλὰ φέρουν ἐντὸς ἑαυτῶν τὰς καταβολὰς τῶν νέων γενεῶν. Ἡ παλαιὰ φλόξ τῆς ζωῆς ἐξακολουθεῖ νὰ καίῃ καὶ περαιτέρω. Δὲν γίνεται νέα ζωὴ, ἀλλὰ συνέχεια αὐτῆς ».

Ἡ ἰδιότης τῶν ὀργανισμῶν νὰ παράγουν οὗτοι νέα ἄτομα, ἀπογόνους ὁμοίους πρὸς αὐτούς, καλεῖται γένεσις ἢ πολλαπλασιασμός τῶν ὀργανισμῶν. Καὶ διὰ μὲν τοὺς μονοκυττάρους ὀργανισμοὺς ἡ διαίρεσις τοῦ κυττάρου εἶναι καὶ ὁ συνή-

της τρόπος πολλαπλασιασμοῦ τοῦ εἴδους. Ἡ Ἄμοιβας λ. χ. αὐξάνεται κατὰ τὰς διαστάσεις της, ὅσον ἐπιτρέπουν οἱ αἰώνιοι νόμοι. Ἐπειτα διαιρεῖται εἰς δύο θυγατρικάς, αἱ ὅποια ζοῦν τοῦ λοιποῦ αὐτοτελῶς. Ἀλλὰ διὰ τοὺς πολυκυττάρους ὀργανισμοὺς τὰ πράγματα διαφέρουν. Εἰς αὐτοὺς διακρίνομεν πολλαπλασιασμὸν ἄνευ γενῶν ἢ βλαστητικὸν καὶ πολλαπλασιασμὸν διὰ γενῶν ἢ ἐγγενῆ.

ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ ΑΝΕΥ ΓΕΝΩΝ

Τρεῖς εἶναι οἱ τρόποι ἢ οἱ τύποι παραγωγῆς ἀπογόνων κατὰ τὸν ἄνευ γενῶν πολλαπλασιασμὸν τῶν ὀργανισμῶν: ὁ δι' ἀποβλα-

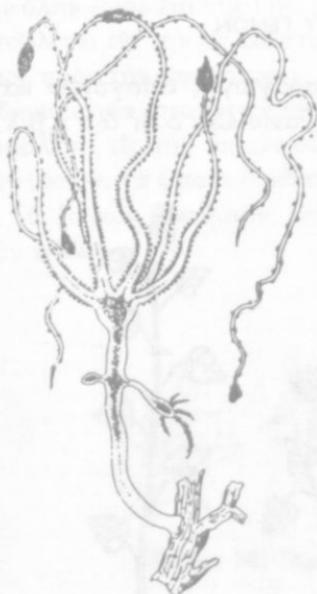


Εἰκὼν 37. Πολλαπλασιασμὸς διὰ βλαστογονίας.

στήσεως ἢ βλαστογονίας, ὁ διὰ σποριογονίας καὶ ὁ διὰ διαιρέσεως ἢ σχιζογονίας.

α) Δι' ἀποβλαστήσεως ἢ βλαστογονίας. Κατὰ ταύτην τμῆμα τοῦ μητρικοῦ ὀργανισμοῦ ἀποκόπτεται ἐξ αὐτοῦ καὶ παράγει νέον ὁμοειδὲς ἄτομον. Οὕτω, πολλὰ φυτὰ ποράγουν

παραφυάδας, αί ὅποιοι ριζοβολοῦν καί σχηματίζουν νέα ἄτομα. Καί οἱ καλλιεργηταί δέ παράγουν νέα ἄτομα διὰ μωσχευμάτων καί καταβολάδων. Ἀποκόπτουν δηλαδή κλάδους ἀπό πολλά δένδρα καί τοὺς φυτεύουν, αὐτοὶ δέ μέ τήν ἐπίδρασιν ἐξωτερικῶν συνθηκῶν ριζοβολοῦν. Δι' ἀποβλαστήσεως πολλαπλασιάζονται πολλά κατώτερα ζῶα: Κοιλεντερωτά, Σπόγγοι κλπ. Εἰς ἕν ἀπό τὰ κατώτερα



Εἰκὼν 38. Ἡ ὕδρα τῶν γλυκέων ὑδάτων, προσκεκολλημένη ἐπὶ στελεχῶν ὑδροβίου φυτοῦ. Κατὰ τὸ πλάγιον τοῦ σώματός της σχηματίζεται θυγατρικὴ ὕδρα.

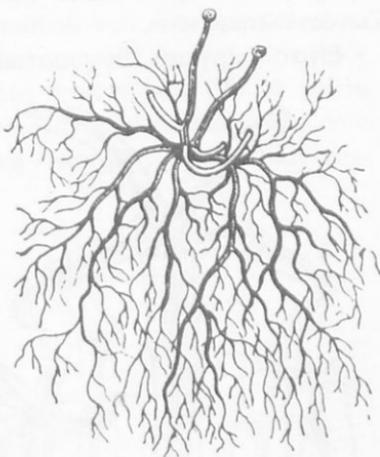


Εἰκὼν 39. Πολλαπλασιασμός τοῦ πτεριδοφύτου Δρυοπτερίδος τῆς Ἄρρενοπτερου διὰ σπορίων. Α = τομὴ σωροῦ σπορίων. Β = φύλλον μὲ νεαροὺς σωροὺς σπορίων. Γ = παλαιοὶ σωροὶ σπορίων.

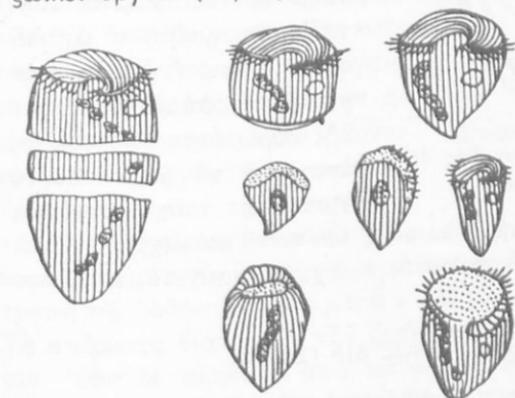
ζῶα, τήν ὕδραν τῶν γλυκέων ὑδάτων, ἡ ὅποια ζῆ προσκεκολλημένη ἐπὶ φύλλων ἢ στελεχῶν ὑδροβίων φυτῶν, σχηματίζεται κατὰ τὸ πλάγιον μέρος τοῦ σώματός της ἐν κοίλον διόγκωμα. Τοῦτο ἀποκτᾷ στεφάνην ἀπὸ βραχίονας καί γίνεται ὁμοιον μέ τήν ἀρχικὴν ὕδραν. Καί ἐφ' ὅσον μὲν ὑπάρχει ἀρκετὴ τροφή, ἐκάστη νέα ὕδρα μένει προσκεκολλημένη εἰς τὸ μητρικὸν σῶμα, ὅλαι

δὲ ὁμοῦ σχηματίζουν ἀποικίαν. Ἄλλως ἀποσπᾶται ἐκάστη καὶ περιπλανᾶται ἐδῶ καὶ ἐκεῖ, μέχρις ὅτου εὕρῃ ὑποστήριγμα, διὰ τὴν προσκολληθῆ καὶ τὴν ζήσῃ ὡς νέα ὕδρα.

β) Διὰ σποριογονίας. Κατὰ ταύτην ὑπὸ τοῦ ὀργανισμοῦ παράγονται σπόρια, ἢ τοὶ μονοκύτταρα σωματίδια, ἐκ τῶν ὁποίων ἕκαστον παράγει μόνον τοῦ νέου ἀπόγονον. Πολλὰ φυτὰ παρουσιάζουν τοιαύτην σποριογονίαν, ὡς εἶναι οἱ Μύκητες, τὰ Βρυόφυτα, τὰ Πτεριδόφυτα. Ὁ Εὐρώς, ὁ ὁποῖος εἶναι Μύκης, καλύπτων τὰ σακχαροῦχα διαλύματα κλπ., σχηματίζει εἰς τὰ ἄκρα τῶν νημάτων τοῦ σπόρια, τὰ ὁποῖα, μεταφερόμενα εἰς περιβάλλον κατάλληλον, παράγουν νέον Εὐρώτα. Ἄλλὰ καὶ κατώτεροι τὰ ὁποῖα ζοῦν παρασιτικῶς, πολλαπλασιάζονται διὰ σπορίων.



Εἰκὼν 40. Εὐρώς.



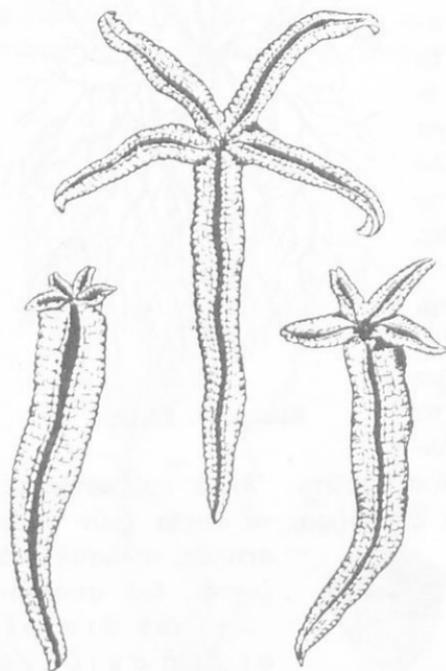
Εἰκὼν 41. Στέντωρ ὁ πολύμορφος πολλαπλασιάζομενος διὰ διαίρεσεως.

τόν. Ὁ τρόπος αὐτὸς εἶναι λίαν διαδεδομένος, ὡς εἶδομεν, εἰς τὰ κατώτατα μονοκύτταρα (Πρωτόφυτα καὶ Πρωτόζωα). Ἄπαντᾶται

γ) Διὰ διαίρεσεως ἢ σχιζογονίας. Κατὰ ταύτην τὸ σῶμα τοῦ ὀργανισμοῦ χωρίζεται εἰς δύο ἢ περισσότερα τμήματα, ἐκ τῶν ὁποίων ἕκαστον δι' ἀναγενήσεως συμπληρώνει τὰ ἐλλείποντα μέρη του, εἴτε πρὸ τοῦ ἀποχωρισμοῦ, εἴτε μετ' αὐ-

ομως και εις πολυκυτταρους οργανισμους, οπως ειναι πολλα Φυκη, Μυκητες, τα Κοραλλια, αι 'Ακαληφαι, αι Θαλασσιαι 'Ανεμωναι, οι Ζωονοσκωληκες κλπ.

Εις καλλιέργειαν 'Εγχυματικών Πρωτοζώων, όταν ή σχιζογονία



Εικών 42. 'Αστερίας αναγεννηθείς εξ ενός μόνον βραχίονος.

έπαναληφθῆ 200 - 300 φορές, παρατηρεῖται εἶδος ἐξ-αντλήσεως εἰς τὰ ἄτομα. Ἄνὰ δύο τότε ἐξ αὐτῶν προσκολῶνται ἐπὶ τινες ὥρας, ἔπειτα δὲ ἀποχωρίζονται πάλιν, φέροντα ἀνανεωμένον τὸ σφρίγγος των. Διότι κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς προσκαίρου συζεύξεως συνέβησαν εἰς τὸν πυρῆνά των οὐσιώδεις μεταβολαὶ καὶ ὠφέλιμοι.

Κατώτεροί τινες ὀργανισμοὶ ἔχουν τὴν ἰκανότητα ν' ἀποκαθιστοῦν ὁλόκληρα τμήματα τοῦ σώματός των, τὰ ὁποῖα συνέβη ν' ἀπολέσουν. Οὕτω ἡ Σαύρα ἀναγεννᾷ τὸ ἀποκοπὲν ἄκρον τῆς οὐρᾶς της, ὁ Καρκίνος ἀναγεννᾷ τὰ ἄκρα του, ὁ 'Αστερίας τοὺς βραχίονάς

του κλπ. Ὁ μικρὸς σκώληξ Planaria, ἂν κοπῆ καὶ μέχρι 72 τεμαχίων, ἀναγεννᾶται, ἀπὸ ἕκαστον δὲ τεμάχιον παράγεται ἐν τέλειον ζῳάριον.

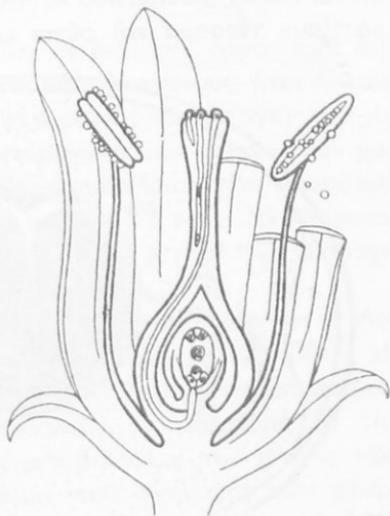
ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ ΔΙΑ ΓΕΝΩΝ

Ὁ διὰ γενῶν ἢ ἐγγενῆς πολλαπλασιασμός των ὀργανικῶν ὄντων εἶναι ὁ τρόπος γενέσεως, ὁ περισσότερον διαδεδομένης καὶ εἰς τὸ φυτικὸν καὶ εἰς τὸ ζωικὸν βασιλεῖον. Ὡρισμένα ἐκ τῶν προτέρων μεμονωμένα κύτταρα, τὰ λεγόμενα γεννητικὰ ἢ ἀναπαραγωγικὰ, χρησιμεύουν πρὸς παραγωγὴν τῶν ἀπο-

γόνων. Τὰ λοιπὰ κύτταρα τοῦ ὄργανισμοῦ, τὰ σωματικά, δὲν ἔχουν τὴν ιδιότητα αὐτήν.

Ὡς εἶδομεν εἰς τὰ περὶ πολλαπλασιασμοῦ τοῦ κυττάρου, εἰς ἕκαστον κύτταρον ὁ ἀριθμὸς τῶν χρωματοσωματίων εἶναι σταθερὸς καὶ χαρακτηριστικὸς δι' ἕκαστον εἶδος ὄργανισμῶν. Ἄλλὰ τοῦτο ἰσχύει μόνον διὰ τὰ σωματικὰ κύτταρα. Τὰ γεννητικὰ κύτταρα ἀπὸ οἰκονομίαν τῆς φύσεως καὶ μὲ θαυμασίας ἐξεργασίας, τὰς ὁποίας ἀπεκάλυψε τὸ μικροσκόπιον, ἔχουν ἀριθμὸν χρωματοσωματίων ἡλαττωμένον κατὰ τὸ ἥμισυ.

Μᾶς εἶναι γνωστὸν ἀπὸ τὴν Φυτολογία, ὅτι ὁ πολλαπλασιασμὸς τῶν ἀνωτέρων φυτῶν ὀφείλεται εἰς τὸ ὅτι οἱ κόκκοι τῆς γύρεως, οἱ ὁποῖοι εἶναι τὰ ἄρρενα γεννητικὰ κύτταρα τοῦ φυτοῦ, ἐνοῦνται μὲ τὰς ῥοσφαίρας τῶν ῥαρίων τῆς ῥοθήκης, αἱ ὁποῖαι εἶναι τὰ θήλεα γεννητικὰ κύτταρα. Διὰ τῆς συντήξεως τῶν δύο τούτων γεννητικῶν κυττάρων παράγεται νέον κύτταρον, τὸ ὁποῖον θ' ἀποτελέσῃ τὴν ἀπαρχὴν τοῦ ἀπογόνου, τὸ πρῶτον κύτταρον τοῦ φυτικοῦ ὄργανισμοῦ.



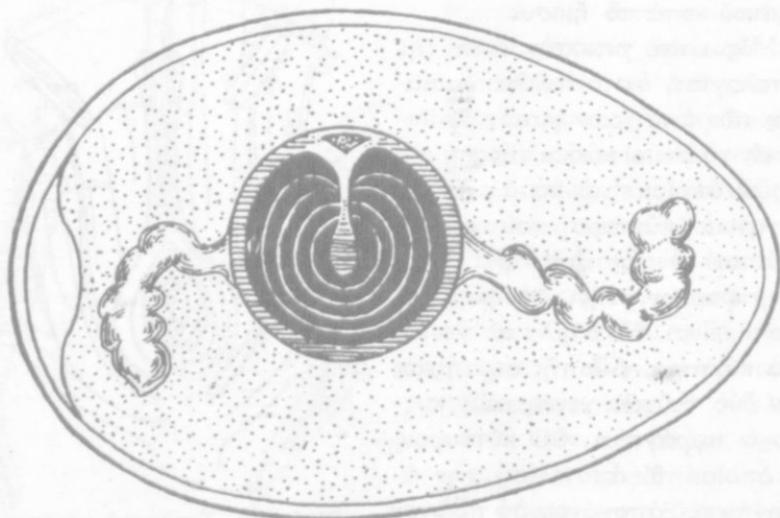
Εἰκὼν 43. Σχηματικὴ παράστασις ἄνθους τετμημένου.

Τὴν λειτουργίαν τῆς συντήξεως τῶν δύο κυττάρων καλοῦμεν γονιμοποίησιν. Διὰ τῆς γονιμοποιήσεως ἐπιτυγχάνεται ὁ προορισμὸς τοῦ ἄνθους, ἤτοι ἡ μετατροπὴ τῆς ῥοθήκης εἰς καρπὸν καὶ τῶν ῥαρίων εἰς σπέρματα. Τὰ σπέρματα διατηροῦν τὴν ζωὴν των εἰς λανθάνουσαν κατάστασιν. Ἐὰν δὲ εὑρεθῶν ὑπὸ καταλλήλους συνθήκας ὑγρασίας καὶ θερμοκρασίας, βλαστάνουν καὶ δίδουν νέους ὄργανισμούς.

Ὁ διὰ γενῶν πολλαπλασιασμὸς τῶν ζώων δύναται νὰ λεχθῇ, ὅτι ἀρχίζει ἀπὸ αὐτὰ τὰ Πρωτόζωα. Τελειοποιεῖται δὲ βαθμηδόν, ὅσον ἀνερχόμεθα εἰς τὴν ζωολογικὴν κλίμακα. Ὁ πολλαπλασιασμὸς τῶν ζώων γίνεται διὰ συγχωνεύσεως τῶν δύο πρωταρχικῶν γεν-

νητικῶν ἑτεροφύλων κυττάρων, ἄρρενος καὶ θήλεος, εἰς ἓν νέον, τὸ ὁποῖον, ἐξελισσόμενον εἰς ῥόον, καλεῖται ζυγωτός, διότι ἔχει διττὴν τὴν προέλευσιν, κατὰ τὸ ἥμισυ πατρικὴν καὶ κατὰ τὸ ἄλλο ἥμισυ μητρικὴν. Ἡ γονιμοποίησις γίνεται ἢ ἔξω τοῦ σώματος τῶν γονέων, λ. χ. εἰς τὸ ὕδωρ διὰ τοὺς ἰχθύς, ἢ εἰς τὸ ἐσωτερικὸν τοῦ σώματος τοῦ θήλεος, ὡς εἰς τὰ θηλαστικά.

Τὸ μετὰ τὴν συγχώνευσιν σχηματισθὲν πρῶτον κύτταρον τέμνεται καὶ σχηματίζει δύο κύτταρα, τὰ δύο τέμνονται πάλιν καὶ σχηματίζουν τέσσαρα καὶ οὕτω καθεξῆς. Τὰ κύτταρα αὐτὰ κατ' ἄρ-



Εἰκὼν 44. Ῥὸν ὄρνιθος.

χὰς εἶναι ὅμοια, βαθμηδὸν ὁμῶς διαφοροποιοῦνται, σχηματίζουν δὲ οὕτω τοὺς διαφόρους ἰστούς καὶ τὰ ὄργανα τοῦ ὀργανισμοῦ.

Παρατηρήθησαν καὶ περιπτώσεις, καὶ εἰς τὰ ζῶα καὶ εἰς τὰ φυτὰ, κατὰ τὰς ὁποίας ἀναπτύσσεται ἔμβρυον καὶ ἀπόγονος ἀπὸ μὴ γονιμοποιηθὲν ῥάριον. Τοῦτο καλεῖται παρθενογονία. Λ. χ. παρατηρήθη, ὅτι μερικαὶ Ψυχὰὶ θήλειαι, τῶν ὁποίων ἠμποδίσθη ἡ γονιμοποίησις, ἐγέννησαν ῥάρια, τὰ ὁποῖα ἐξειλίχθησαν εἰς τέλεια ἔντομα. Τὸ αὐτὸ ἐπανελήφθη καὶ εἰς τὰς ἀπογόνους τῶν ἐπὶ τρεῖς γενεάς. Αἱ Μέλισσαι γεννοῦν ῥά, ἀπὸ τὰ ὁποῖα προέρχονται βασίλισσαι, ἐργάτιδες καὶ κηφῆνες. Καὶ αἱ μὲν βασίλισσαι

καὶ αἱ ἐργάτιδες προέρχονται ἀπὸ ῥάρια γονιμοποιηθέντα, οἱ δὲ κηφῆνες ἀπὸ ῥάρια μὴ γονιμοποιηθέντα. Ἄν ἀπὸ τὰ ἄνθη τῆς Ἀφάκης ἀφαιρέσωμεν τὸ στίγμα τοῦ ὑπέρου, πρὶν ἀκόμη ὠριμάσουν οἱ κόκκοι τῆς γύρεως, τὸ ἄνθος καὶ πάλιν ἐξελίσσεται εἰς πλήρη καρπὸν μὲ σπέρματα.

ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΚΟΤΗΣ

Εἶπομεν εἰς τὰ προηγούμενα, ὅτι οἱ διάφοροι ὄργανισμοὶ δημιουργοῦν ἀπὸ στοιχεῖα τοῦ σώματός των ἀπογόνους, ἤτοι ἄλλους ὄργανισμούς, ὁμοίους πρὸς αὐτούς. Ἡ ὁμοιότης τῶν ἀπογόνων πρὸς τοὺς προγόνους ὀφείλεται εἰς τὴν μεταβίβασιν τῶν προγονικῶν χαρακτήρων. Ἡ μεταβίβασις αὐτῆ τῶν χαρακτήρων τῶν προγόνων εἰς τοὺς ἀπογόνους καλεῖται κληρονομικότης. Ἡ κληρονομικότης ἐξασφαλίζει τὴν ὀργανικὴν συνέχειαν μεταξὺ τῶν διαδοχικῶν γενεῶν.

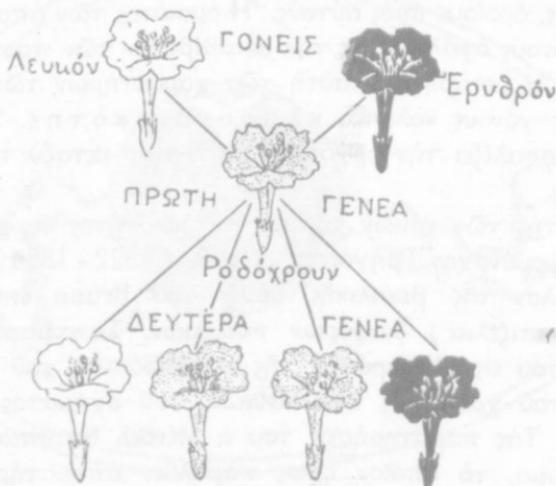
Θεμελιωτὴς τῶν νόμων τῆς κληρονομικότητος θεωρεῖται ὁ Αὐστριακὸς ἱερομόναχος Γρηγόριος Μένδελ (1822 - 1884). Οὗτος εἰς τὸν περίβολον τῆς βασιλικῆς μονῆς τοῦ Brünn ἐπειραματίζετο μὲ πίσσα (μπιζέλια) διαφόρων ποικιλιῶν. Συνεκέντρωνε δὲ τὴν προσοχὴν του εἰς τὸν τρόπον τῆς μεταβιβάσεως τοῦ μήκους τῶν βλαστῶν, τοῦ χρώματος τῶν ἀνθέων, τοῦ σχήματος τῶν σπερμάτων κτλ. Τὰς παρατηρήσεις του ὁ Μένδελ διετύπωσε τῷ 1865 εἰς δημοσίευμα, τὸ ὁποῖον ὅμως παρῆλθεν ἀπαρατήρητον. Μόλις δὲ τῷ 1900, ἀφοῦ ὁ Μένδελ εἶχε πλέον ἀποθάνει, οἱ βιολόγοι ἔλαβον γνῶσιν τοῦ ἔργου του, τὸ ὁποῖον εἶχε τόσῳ μεγάλῃν σημασίαν. Ἐσυνέχισαν τὰ πειράματά του καὶ ἐπεβεβαίωσαν τὰς παρατηρήσεις του. Ἐκτοτε τὸ κῦρος τῶν νόμων τοῦ Μένδελ ἀνεγνωρίσθη παγκοσμίως, ὄχι μόνον διὰ τὰ φυτὰ, ἀλλὰ καὶ διὰ τὰ ζῷα καὶ τὸν ἄνθρωπον.

ΟΙ ΝΟΜΟΙ ΤΟΥ ΜΕΝΔΕΛ

Διὰ νὰ κατανοήσωμεν τοὺς νόμους τοῦ Μένδελ, εἶναι ἀνάγκη νὰ μελετήσωμεν μερικὰς περιπτώσεις διασταυρώσεων ἀτόμων, φυτικῶν ἢ ζωϊκῶν, καὶ νὰ γνωρίσωμεν τὰ ἀποτελέσματά των. Ἄς

έξετάσωμεν πρώτον άτομα, τὰ ὅποια διαφέρουν μεταξύ των κατὰ ἓνα μόνον χαρακτῆρα, λ.χ. κατὰ τὸ χρῶμα.

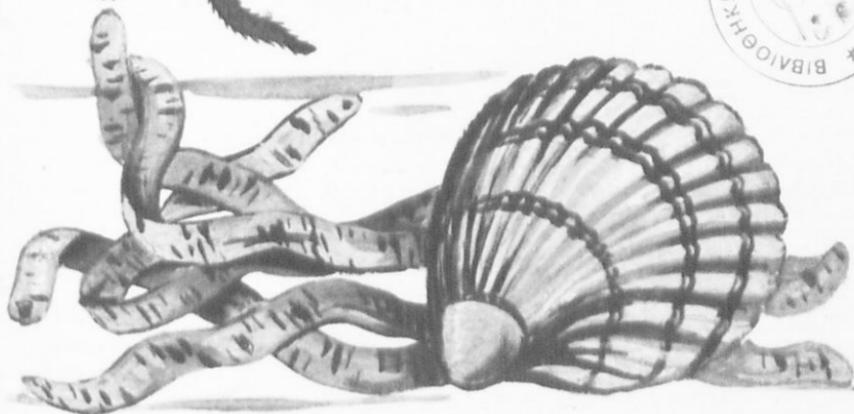
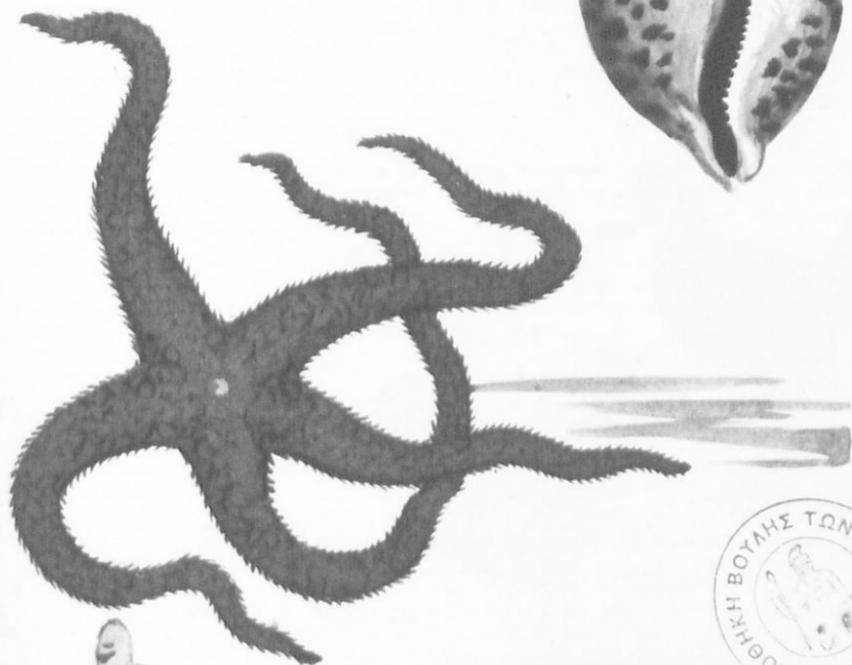
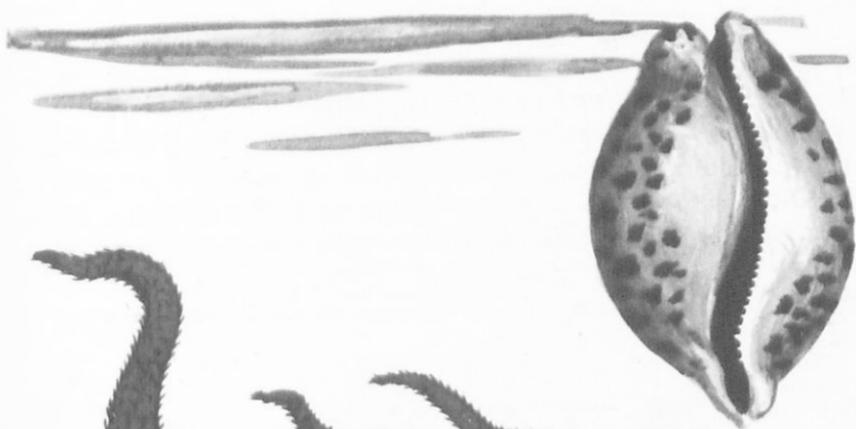
Ἑπάρχει ἓν διακοσμητικὸν φυτὸν, τὸ ὁποῖον φέρει τὸ ἐπιστημονικὸν ὄνομα *Mirabilis Jalapa*. Τὸ κοινὸν του ὄνομα εἶναι «Δειλινὸν» ἢ «Νυκτολούλουδον». Ἄς διασταυρώσωμεν δύο ποικιλίας αὐτοῦ τοῦ φυτοῦ, ἐξ ὧν ἡ μία νὰ φέρῃ ἄνθη ἐρυθρὰ, ἡ δὲ ἄλλη λευκὰ. Μεταφέρομεν κόκκους γύρεως ἀπὸ τοὺς ἀνθῆρας ἑνὸς λευκοῦ ἄνθους εἰς τὸν ὑπερον ἑνὸς ἐρυθροῦ. Καὶ τὰ σπέρματα, τὰ ὅποια θὰ προέλθουν ἀπὸ αὐτὴν τὴν διασταύρωσιν, φυτεύομεν ἐκ νέου. Θὰ παρατηρήσωμεν, ὅτι τὰ νέα φυτὰ, τὰ ὅποια θὰ παρα-



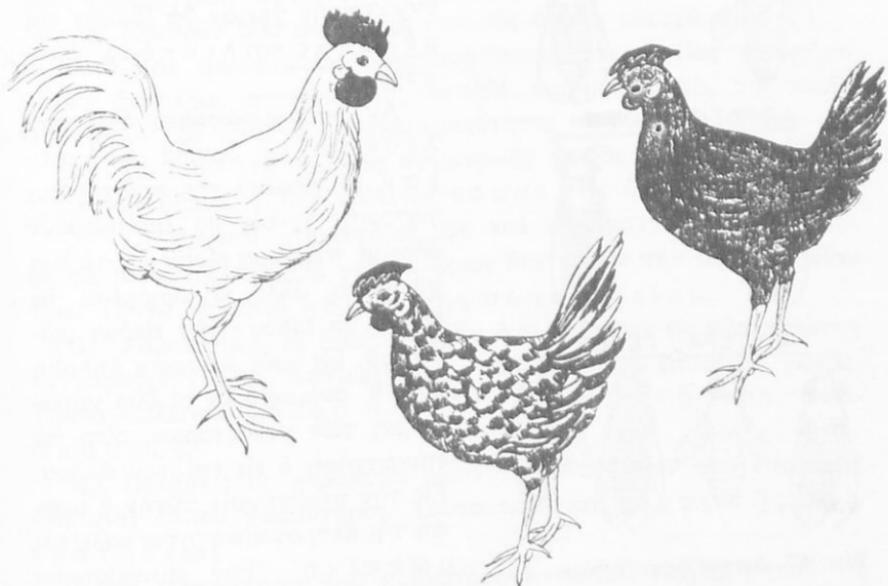
Εἰκ. 45 Ἐνδιάμεσος καὶ ἐναλλασσομένη μορφή κληρονομικότητος εἰς τὸ φυτὸν *Mirabilis Jalapa*.

χθοῦν καὶ θ' ἀποτελέσουν τὴν πρώτην θυγατρικὴν γενεάν, θὰ εἶναι νόθα, διότι θὰ δώσουν ἄνθη ροδόχροα, ἡτοι χρώματος λευκοῦ ἀναμεικτοῦ μετ' ἐρυθροῦ. Εἰς τὴν περίπτωσιν αὐτὴν ἡ μορφή τῆς κληρονομικότητος καλεῖται ἐνδιάμεσος καὶ δεικνύει, ὅτι εἰς τοὺς ἀπογόνους μετεδόθησαν καὶ ἀνemieύθησαν καὶ αἱ δύο ιδιότητες τῶν γονέων.

Θὰ ὑποθέσῃ ἴσως κανεὶς, ὅτι εἰς τὰ ἄνθη αὐτὰ τῆς πρώτης γενεᾶς οἱ πατρικοὶ καὶ οἱ μητρικοὶ χαρακτῆρες ἔχουν ὀριστικὰ ἐξαφανισθῇ. Ἄλλ' ἂν ἐπαναλάβωμεν τὴν διασταύρωσιν μεταξύ τῶν



ροδοχρόων άνθέων, θά παρατηρήσωμεν, ότι εις τά φυτά τής νέας γενεάς, τής δευτέρας θυγατρικής γενεάς, θά παραχθοῦν 25% άνθη λευκά, 25% άνθη έρυθρά και 50% άνθη ροδόχροα, δηλαδή θά ίδωμεν εις τήν νέαν γενεάν, ότι οί προγονικοί χαρακτήρες θά διαχωρισθοῦν έν μέρει και θά έπανεμφανισθοῦν. Εις τήν περίπτωσην αύτήν ή μορφή τής κληρονομικότητας καλεΐται έναλλασσομένη. Το ούσιώδες είναι εις αύτήν ή μαθηματική σχέση, ή όποία έμφανίζεται με τόν αριθμόν τών παραχθέν-



Εικ. 46. Μωσαϊκή μορφή κληρονομικότητας.

των άπογόνων και ή όποία παρίσταται με τήν αναλογίαν : 1 (λευκόν) : 2 (ροδόχροα) : 1 (έρυθρόν).

Αν τώρα από τά φυτά τής δευτέρας γενεάς διασταυρώσωμεν μεταξύ των τά λευκά άνθη, εις όλας τās διαδοχικάς γενεάς θά παραχθοῦν άπόγονοι πάντοτε άμιγεις με άνθη λευκά. Το ίδιον θά συμβή και αν διασταυρώσωμεν μεταξύ των τά έρυθρά άνθη. Αί μετέπειτα γενεαί θά έχουν πάντοτε άνθη έρυθρά. Αν όμως διασταυρώσωμεν τά ροδόχροα άνθη, όλαι αί μετέπειτα γενεαί

Όλα τὰ ἄτομα τῆς πρώτης γενεᾶς θὰ εἶναι ὅμοια, ἤτοι μακρόπτερα καὶ φαιόχροα. Διότι τὸ ζεύγος τῶν χαρακτηῖρων « μακρόπτερον - φαιόχρον » ἐπικρατεῖ τοῦ ἄλλου ζεύγους. Ἐὰν κατόπιν διασταυρώσωμεν μεταξύ των ἄτομα τῆς πρώτης γενεᾶς, θὰ ἴδωμεν νὰ παραχθοῦν εἰς τὴν δευτέραν γενεάν, ὄχι μόνον ἄτομα μακρόπτερα καὶ φαιόχροα ἢ ἄτομα βραχύπτερα καὶ ἐβενόχροα, ἀλλὰ καὶ ἄτομα νέων συνδυασμῶν, ἤτοι μακρόπτερα καὶ ἐβενόχροα ἢ βραχύπτερα καὶ φαιόχροα. Ἐξ αὐτοῦ συμπεραίνομεν πόσον μεγάλη πρέπει νὰ εἶναι ἡ ποικιλία τῶν ἀπογόνων, ὅταν οἱ γεννήτορες διαφέρουν κατὰ πολλοὺς χαρακτηῖρας. Ἐξ αὐτοῦ ἐπίσης ἐξηγεῖται καὶ διατί εἶναι δύσκολον νὰ εὐρεθοῦν δύο ἄνθρωποι ἐντελῶς ὅμοιοι μεταξύ των.

Ἀπὸ τὰς περιπτώσεις διασταυρώσεως, τὰς ὁποίας περιεγράψαμεν ἀνωτέρω, προκύπτουν τὰ ἐξῆς συμπεράσματα, τὰ ὁποῖα ἀποτελοῦν καὶ τοὺς περὶ κληρονομικότητος νόμους τοῦ Μένδελ.

1) Τὰ νόθα τῆς πρώτης θυγατρικῆς γενεᾶς εἶναι πάντοτε μεταξύ των ὅμοια. Τοῦτο καλεῖται νόμος τῆς ὁμοιομορφίας.

2) Οἱ ἀρχικοὶ χαρακτηῖρες, ἂν καὶ εὐρίσκονται συνηνωμένοι εἰς τὰ νόθα τῆς πρώτης γενεᾶς, ὅμως διατηροῦν τὴν ἀνεξαρτησίαν των. Τοῦτο καλεῖται νόμος τῆς αὐτοτελείας.

3) Χαρακτηῖρες, οἱ ὁποῖοι τυχὸν ἀνemeίχθησαν εἰς τὴν πρώτην θυγατρικὴν γενεάν, διαχωρίζονται πάλιν εἰς τὰς ἐπομένας γενεάς. Τοῦτο καλεῖται νόμος τῆς διαζεύξεως ἢ τῆς διασπάσεως.

4) Πολλάκις εἰς χαρακτηῖρ κατὰ τὴν ἐκδήλωσίν του ἐπικρατεῖ ἀπέναντι ἄλλου χαρακτηῖρος. Τοῦτο καλεῖται νόμος τῆς ἐπικρατήσεως.

Πᾶσα προσπάθεια τοῦ κτηνοτρόφου ἢ τοῦ καλλιεργητοῦ νὰ βελτιώσῃ μίαν ὠρισμένην φυλὴν ζώου ἢ φυτοῦ θὰ ἔχῃ καλύτερα καὶ ταχύτερα ἀποτελέσματα, ἂν οὗτος εἶναι γνώστης τῶν βασικῶν νόμων τῆς κληρονομικότητος.

ΕΞΗΓΗΣΙΣ ΤΟΥ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΚΟΤΗΤΟΣ

Διὰ ποίου ἄραγε μέσου καὶ κατὰ ποῖον μυστηριώδη τρόπον γίνεται ἡ μεταβίβασις τῶν ἰδιοτήτων ἢ χαρακτηῖρων τῶν γονέων εἰς τοὺς ἀπογόνους ; Τὸ ζήτημα τοῦτο ἀπασχόλησε πολὺ τὴν ἐπιστήμην.

Ἄν ἐπρόκειτο νὰ ἐξηγήσωμεν πῶς γίνεται ἡ μεταβίβασις αὐτὴ κατὰ τὸν βλαστητικὸν πολλαπλασιασμὸν τῶν ἐμβίων ὄντων, τὸ πρᾶγμα δὲν θὰ εἶχε μεγάλας δυσκολίας. Εἶδομεν, ὅτι οἱ ἀπόγονοι τῶν φυτῶν, τὰ ὁποῖα πολλαπλασιάζονται δι' ἀποβλαστήσεως, δὲν εἶναι τίποτε ἄλλο, παρὰ τμήματα, τὰ ὁποῖα ἀπλῶς ἀπεκόπησαν ἀπὸ τὰ παλαιὰ φυτὰ καὶ μετεφυτεύθησαν. Ἐπομένως οἱ ἀπόγονοι φέρουν ὅλας τὰς ιδιότητας, τὰς ὁποίας ἔφερον καὶ προηγουμένως, ὅτε ἀπετέλουν μέλη τῶν μητρικῶν φυτῶν.

Ἄλλὰ κατὰ τὸν πολλαπλασιασμὸν διὰ γενῶν τὸ πρᾶγμα δὲν εἶναι τόσῳ ἀπλοῦν. Οἱ χαρακτῆρες μεταβιβάζονται εἰς τοὺς ἀπογόνους μὲ δύο μόνον κύτταρα τῶν γονέων, ἐκ τῶν προτέρων ὠρισμένα, μὲ τὸν κόκκον λ.χ. τῆς γύρεως ἀφ' ἑνὸς καὶ μὲ τὴν ὠσφαιραν τῆς ὠσθήκης ἀφ' ἑτέρου, χωρὶς νὰ προστεθῇ πλέον εἰς αὐτοὺς κανὲν ἄλλο κύτταρον προερχόμενον εἴτε ἀπὸ τὸ σῶμα τῶν γονέων, εἴτε ἄλλοθεν. Πρέπει λοιπὸν νὰ δεχθῶμεν, ὅτι τὰ δύο αὐτὰ ἀναπαραγωγικὰ κύτταρα ἐμπερικλείουν στοιχεῖα ὄλων τῶν προγονικῶν ιδιοτήτων καὶ ἐπομένως, ὅτι εἰς αὐτὰ μόνον πρέπει ν' ἀναζητήσωμεν τοὺς φορεῖς τῶν ιδιοτήτων τούτων.

Εἶδομεν, ὅτι κατὰ τὴν γονιμοποίησιν τὰ δύο γεννητικὰ κύτταρα, ἄρρεν καὶ θῆλυ, συγχωνεύονται. Οἱ δύο τότε πυρῆνες, εἰσχωροῦντες ὁ εἰς εἰς τὴν μάζαν τοῦ ἄλλου, σχηματίζουν τὸν ἐνιαῖον πυρῆνα τοῦ νέου κυττάρου, τὸ ὁποῖον θ' ἀποτελέσῃ τὴν ἀπαρχὴν τοῦ νέου ὀργανισμοῦ. Οἱ πυρῆνες τῶν γεννητικῶν κυττάρων ἔχουν, ὡς γνωστὸν, χρωματοσωμάτια τὸ ἥμισυ τοῦ ἀριθμοῦ τῶν χρωματοσωματίων τῶν σωματικῶν κυττάρων. Ὁ ἐνιαῖος λοιπὸν πυρῆν μὲ τὴν συγχώνευσιν ἐξασφαλίζει χρωματοσωμάτια, ὅσα καὶ οἱ πυρῆνες τῶν σωματικῶν κυττάρων.

Ἐν παράδειγμα. Τὰ γεννητικὰ κύτταρα τοῦ Βατράχου ἔχουν 8 χρωματοσωμάτια, ἐνῶ τὰ σωματικὰ ἔχουν 16. Μὲ τὴν γονιμοποίησιν τὸ πρῶτον κύτταρον τοῦ νέου Βατράχου ἐξασφαλίζει 16 (8 + 8) χρωματοσωμάτια, ἐκ τῶν ὁποίων τὰ 8 εἶναι πατρικῆς, τὰ δὲ ἄλλα 8 μητρικῆς προελεύσεως. Τὸ τοιοῦτον εἶναι μία σοφὴ οἰκονομία τῆς Φύσεως. Διότι, ἂν τὰ γεννητικὰ κύτταρα εἶχον καὶ αὐτὰ ἀριθμὸν χρωματοσωματίων ἴσον μὲ τὰ ἄλλα κύτταρα τοῦ ὀργανισμοῦ, μὲ τὴν γονιμοποίησιν τὸ παραγόμενον πρῶτον κύτταρον τοῦ ἀπογόνου θὰ εἶχε διπλάσιον ἀριθμὸν χρωματοσωματίων ἀπὸ

τὸν ἀριθμὸν τῶν προγονικῶν κυττάρων. Τοιοῦτοτρόπως δὲ ὁ ἀριθμὸς τῶν χρωματοσωματίων ὄλονεν θὰ ἐδιπλασιάζετο εἰς ἑκάστην γενεάν κυττάρων καὶ δὲν θὰ ἦτο σταθερὸς καὶ χαρακτηριστικὸς τοῦ εἴδους.

Ὡς ἀπεδείχθη ἀπὸ τὰ ἐκτεθέντα παραδείγματα διασταυρώσεως, εἰς τοὺς ἀπογόνους τῆς δευτέρας γενεᾶς ἀνευρίσκονται ιδιότητες τῶν πάππων. Εἴμεθα λοιπὸν ὑποχρεωμένοι νὰ δεχθῶμεν, ὅτι αὐταὶ μόνον διὰ τῶν χρωματοσωματίων εἶναι δυνατὸν νὰ μεταβιβάζονται ἀπὸ τοὺς γονεῖς εἰς τὸ φῶν καὶ ἐν συνεχείᾳ εἰς τοὺς ἀπογόνους τῶν κατόπιν γενεῶν. Αὐτὸ ἄλλως τε ἀπέδειξε καὶ ἡ πειραματικὴ ἔρευνα. Ἐπὶ τῶν χρωματοσωματίων ἐδράζονται καταβολαί, ἀφαντάστως μικρὰ στοιχεῖα, τὰ ὅποια καλοῦνται γόνοι ἢ γονύλλια (gen). Ἐκ τῶν γονυλλίων τούτων προέρχονται οἱ χαρακτῆρες ἑκάστου ὀργανισμοῦ. Τοιαῦτα γονύλλια ὁμοία ὑπάρχουν καὶ εἰς τοὺς προγόνους καὶ εἰς τοὺς ἀπογόνους. Ἡ θέσις δὲ τῶν γονυλλίων εἶναι ὠρισμένη καὶ πάντοτε ἡ ἴδια. Μεταβολαὶ εἰς τὴν θέσιν των ἢ ἄλλαι ἀλλοιώσεις ἔχουν ὡς ἀποτέλεσμα τὴν μεταβολὴν ἢ τὴν ἐξαφάνισιν ὠρισμένων χαρακτήρων. Ἐπὶ παραδείγματι, με ἐπίδρασιν ἀκτίνων Χ εἰς τὰς ὠοθήκας τοῦ ἐντόμου Δροσοφίλου προκαλεῖται κατὰ τὴν δευτέραν καὶ τὴν τρίτην αὐτοῦ γενεάν ἀνώμαλος ἀνάπτυξις ἐνὸς τῶν ὀφθαλμῶν ἢ ἐνὸς τῶν ποδῶν.

Παραδέχονται σήμερον, ὅτι ἐκτὸς τῶν γονυλλίων τῶν χρωματοσωματίων κληρονομικὰς ιδιότητας ἔχουν καὶ τὰ χρωματοφόρα τοῦ πρωτοπλάσματος τῶν γεννητικῶν κυττάρων. Εἰς αὐτὸ ἀποδίδονται π.χ. αἱ περιπτώσεις, κατὰ τὰς ὁποίας ὁ ἀπόγονος κληρονομεῖ ιδιότητας μόνον τῆς μητρός. Αἱ ιδιότητες αὐταὶ μεταβιβάζονται κατὰ τρόπον ἀποκλείοντα τὴν συμμετοχὴν τοῦ πυρῆνος.

Πᾶν τέκνον λοιπὸν φέρει εἰς τὰ κύτταρά του τὰ κληρονομικὰ στοιχεῖα, τὰ ὅποια παρέλαβεν ἀπὸ τοὺς γονεῖς του. Εἶναι δὲ τὰ στοιχεῖα αὐτὰ δύο εἰδῶν: πρῶτεύοντα καὶ δευτερεύοντα. Καὶ τὰ μὲν πρῶτα κυριαρχοῦν καὶ δίδουν τὸν τύπον τῆς ἐμφανίσεως τοῦ ἀνθρώπου, τὰ δὲ δευτερεύοντα διατηροῦνται ἐντὸς τῶν χρωματοσωματίων εἰς λαυθάνουσαν κατάστασιν καὶ ὡς τοιαῦτα μεταβιβάζονται μετὰ τὰ γεννητικὰ κύτταρα εἰς τοὺς ἀπογόνους. Φανερώνονται δὲ μόνον, ὅταν εἰς κάποιον ἀπόγονον εὑρουν εὐκαιρίαν διὰ νὰ κυριαρχήσουν. Εἰς τὴν περίπτωσιν αὐτὴν ὁ ἀπόγονος αὐτὸς

θά εύρεθῆ νά όμοιάζη μάλλον μέ τόν παλαιόν πρόγονόν του παρά μέ τόν γεννήτορά του. Ἡ ύπερπήδησις αὐτῆ τῶν ιδιοτήτων τῶν προγόνων κατὰ μίαν ἢ περισσοτέρας γενεάς καλεῖται προγονισμός ἢ προπατορισμός (atavismus).

ΠΟΙΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ ΚΛΗΡΟΝΟΜΟΥΝΤΑΙ

Οἱ χαρακτήρες, οἱ ὅποιοι παρουσιάζονται εἰς τοὺς ὀργανισμούς, εἶναι δυνατὸν νά διακριθοῦν εἰς τρεῖς κατηγορίας :

α) Εἰς κληρονομικούς, εἰς ἐκείνους δηλαδή, οἱ ὅποιοι ὑπῆρχον εἰς τοὺς γεννήτορας ἐκ συνεχοῦς κληρονομίας ἀπὸ τοὺς προγόνους των. Οἱ χαρακτήρες αὐτοὶ μεταβιβάζονται, ὡς εἶναι εὐνόητον, καὶ εἰς τοὺς ἀπογόνους. Τοιοῦτοι χαρακτήρες εἰς τὸν ἄνθρωπον εἶναι π.χ. τὸ χρῶμα τῆς κόμης καὶ τῆς ἰριδος τῶν ὀφθαλμῶν, τὸ σχῆμα τοῦ κρανίου καὶ τῆς ρινός, τὸ ἀνάστημα, ἡ ἰδιάζουσα χημικὴ σύστασις τοῦ αἵματος, ὠρισμένα ἰδιοφυῖα (μουσικὴ, μαθηματικὴ), ἡ μακροβιότης ἢ τὸ πρόωρον γῆρας κλπ. Ἐπίσης ὁ προγονισμὸς τῶν μελῶν τῆς οἰκογενείας τῶν Ἀψβούργων ἢ τῶν μελῶν τῆς παλαιᾶς φλωρεντινῆς οἰκογενείας τῶν Μεδίκων καὶ μερικαὶ παθήσεις, ὅπως εἶναι ἡ αἰμορροιοφιλία καὶ ὁ δαλτωνισμὸς, αἱ ὅποια συνηθέστερον πλήττουν κατὰ τὴν μετάδοσιν τὰ ἄρρενα μέλη τῶν οἰκογενειῶν.

β) Εἰς συγγενεῖς ἢ συμφύτους, εἰς ἐκείνους δηλαδή, οἱ ὅποιοι παρουσιάζονται αἰφνιδίως εἰς τοὺς ἀπογόνους, χωρὶς νά ὑπῆρχον εἰς τοὺς προγόνους. Ὄφειλονται οἱ περισσότεροι τούτων εἰς αἴτια, τὰ ὅποια ἔδρασαν κατὰ τὴν ἐμβρυϊκὴν ζωὴν καὶ διετάραξαν τὸν ἐμβρυϊκὸν ὀργανισμὸν. Οἱ χαρακτήρες αὐτοὶ ἐκδηλώνονται ἢ ἀπὸ τῆς στιγμῆς τῆς γεννήσεως ἢ πολὺ μετ' αὐτήν, ὡς ἐπὶ τὸ πολὺ δὲ κληροδοτοῦνται καὶ εἰς τοὺς ἀπογόνους. Εἰς τὸν ἄνθρωπον τοιοῦτοι χαρακτήρες εἶναι π.χ. ἡ πολυδακτυλία, ἡ βραχυδακτυλία, ἡ συνδακτυλία κτλ. Εἰς τὸ Δροσόφιλον εἶναι ἡ ἀνώμαλος ἀνάπτυξις τῶν ὀφθαλμῶν ἢ τῶν ποδιῶν τῶν ἀπογόνων του, κατόπιν ἐπιδράσεως μέ ἀκτίνιας Röntgen ἐπὶ τῆς φώθηκς του. Εἰς μερικὰ δένδρα οἱ κλάδοι των ἀποτόμως κλίνουν πρὸς τὸ ἔδαφος. Ἄν δὲ παραχθοῦν νέα ἄτομα ἀπὸ τοὺς κλάδους αὐτούς, θά λάβουν τὴν μορφήν, τὴν ὅποιαν ἔχει λ.χ. ἡ Ἴτέα.

γ) Εἰς ἐπικτήτους, εἰς ἐκείνους δηλαδή τοὺς χαρακτή-

ρας, οί όποιοι άποκτῶνται δια διάφορους λόγους μετά την γέννησιν του ὄργανισμοῦ καί κατά την διάρκειαν τῆς ζωῆς του. Τό πρόβλημα, ἄν μεταβιβάζονται ἤ ὄχι καί οί ἐπίκτητοι χαρακτήρες εἰς τοὺς ἀπογόνους, ἀπησχόλησε μεγάλως τοὺς εἰδικούς ἐπιστήμονας. Οἱ μὲν ἀποκρούουν τὴν μεταβίβασιν, ἄλλοι δὲ τὴν παραδέχονται.

Πολλοὶ καί διάφοροι πειραματικά ἔρευναι ἔγιναν διὰ τὸ ζήτημα τοῦτο. Ὁ Βάϊσμαν ἀπέκοπτε τὴν οὐρὰν νεαρῶν Μυῶν καί αὐτὸ συνεχῶς εἰς σειρὰν 22 γενεῶν. Ἐν τούτοις οὐδεμίαν παρετήρησε μεταβολὴν εἰς τὸ μήκος τῆς οὐρᾶς τῶν ἀπογόνων. Λαοὶ ἡμιάγριοι ἀπὸ νεαρᾶς ἡλικίας ἐκριζώνουν τοὺς τομεῖς ὀδόντας των ἢ διατρυποῦν τὴν ρινά των, τὸ χεῖλος καί τὰ ὠτα, διὰ ν' ἀναρτήσουν κοσμήματα. Τοῦτο δὲ ἐπαναλαμβάνουν συνεχῶς μέχρι σήμερον. Καί ὁμως οὐδεμία παρετηρήθη μεταβολὴ εἰς τοὺς ἀπογόνους.

Ἀντιθέτως, ἄλλοι ἐξέθρεψαν κάμπας ἐντόμων μὲ τροφήν διάφορον ἀπὸ τὴν συνηθῆ. Παρετήρησαν δὲ τότε, ὅτι τὰ τέλεια ἔντομα ἐπαρουσίασαν μεταβολὰς χαρακτήρων, αἱ ὁποῖαι ἐνεφανίσθησαν καί εἰς τοὺς ἀπογόνους των, ἄν καί οὔτοι ἐτράφησαν μὲ τὴν συνηθῆ των τροφήν. Ἄλλοι ἐξέθεσαν διαρκῶς εἰς κίτρινον φῶς Σαλαμάνδραν, μὲ κηλίδας κιτρίνας. Παρετήρησαν δέ, ὅτι τὸ κίτρινον χρῶμα ηὔξήθη, ἐνῶ εἰς τὸ μέλαν περιβάλλον ηὔξήθη τὸ μέλαν χρῶμα. Οἱ χαρακτήρες αὐτοὶ διετηρήθησαν ἐπὶ τι χρονικὸν διάστημα καί εἰς τοὺς ἀπογόνους.

Ἀληθῶς εἶναι δύσκολον νὰ ταχθῆ κανεὶς μὲ τὴν μίαν ἢ μὲ τὴν ἄλλην ἀποψιν ζητήματος, τὸ ὅποιον ἐπὶ τοῦ παρόντος παραμένει ἄλυτον. Δύναται ὁμως νὰ δεχθῆ, ὅτι αἱ ἐπίκτητοι ἰδιότητες μεταβιβάζονται ἴσως ἐκ προσαρμογῆς, ὅταν μεταβάλλωνται αἱ ἐξωτερικαὶ συνθηκαὶ τῆς ζωῆς καί ὅταν ταυτοχρόνως γίνηται μεταβολὴ εἰς τὰ γεννητικά κύτταρα εἰς μίαν εὐαίσθητον περιόδον των.



Εἰκ. 48. Ἄνθρωπος τῆς φυλῆς Βατογγα, ὁ ὅποιος διὰ καλαισθητικῶν λόγων ἐξήρесе τοὺς ἐξ ἄνω προσθίους ὀδόντας του, ἐμφανιζόμενος ὡς προγναθικός.

ΕΥΓΟΝΙΚΗ

Παλαιόθεν είχε παρατηρηθῆ, ὅτι οἱ σωματικῶς καί ψυχικῶς ὑγιεῖς γονεῖς ἀποκτοῦν τέκνα σωματικῶς καί ψυχικῶς ὑγιᾶ, οἱ δὲ ἐλαττωματικοὶ γονεῖς ἀποκτοῦν τέκνα σωματικῶς καί ψυχικῶς ἀνάπηρα. Δὲν εἶναι λοιπὸν ὀρθὸν οἱ ἄνθρωποι νὰ συνᾶπτουν γάμους, ὅταν δὲν εἶναι σωματικῶς καί ψυχικῶς ἄρτιοι, διὰ νὰ μὴ μεταδίδουν βαρείας παθήσεις καὶ ἀνωμαλίας εἰς τοὺς ἀθῶους ἀπογόνους των.

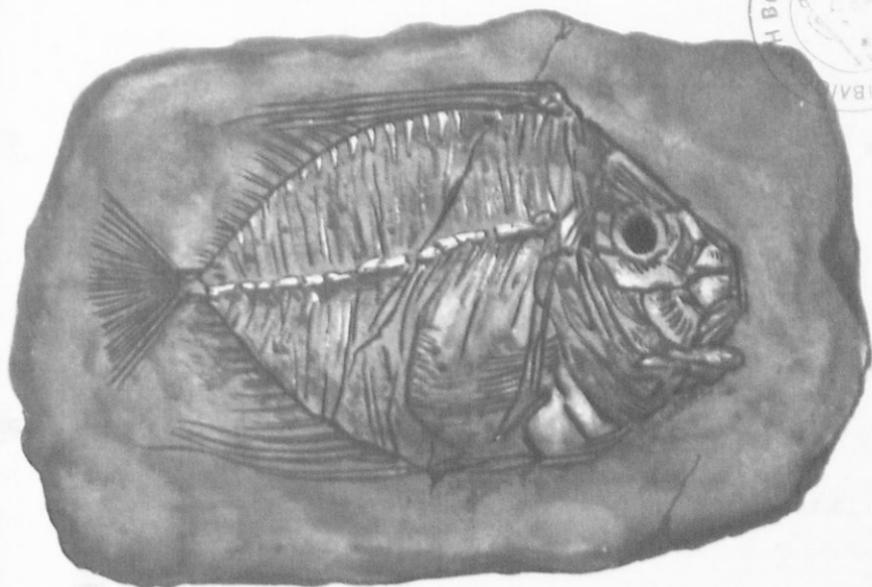
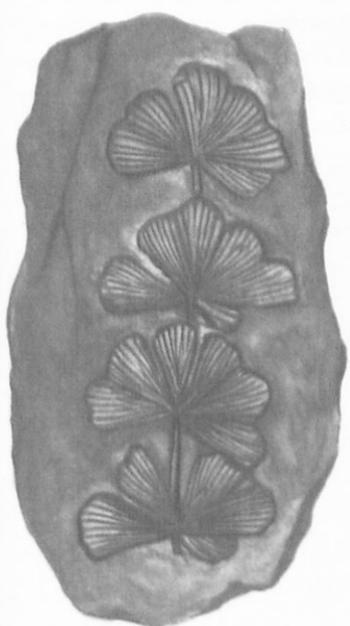
Οἱ ἀρχαῖοι ἡμῶν πρόγονοι δὲν ἤθελον νὰ διαιωρίζηται ἡ σωματικὴ καὶ ἡ διανοητικὴ ἀναπηρία. Μάλιστα οἱ Σπαρτιᾶται εἶχον τὴν συνήθειαν νὰ ἐγκαταλείπουν τὰ κακῶς πεπλασμένα βρέφη των εἰς τοὺς πρόποδας τοῦ Ταυγέτου. Οἱ πρόγονοί μας, ὀδηγούμενοι καὶ διαφωτιζόμενοι ἀπὸ τοὺς μεγάλους φιλοσόφους, τοὺς νομοθέτας καὶ τοὺς ἰατροὺς τῆς ἐποχῆς των, κατώρθωσαν νὰ δημιουργήσουν τὸ τέλειον καὶ ιδεῶδες σωματικὸν κάλλος, τὸ ὁποῖον οὐδεμία χώρα τῆς Γῆς ἐδημιούργησε, ὡς ὁμολογοῦν παλαιοὶ καὶ νέοι συγγραφεῖς.

Σήμερον οἱ πεπολιτισμένοι λαοὶ (Ἑνωμ. Πολιτεῖαι, Ἑλβετία, Δανία, Σουηδία κλπ.) ἐπιζητοῦν νὰ τελειοποιήσουν τὸ ἀνθρώπινον εἶδος μετὰ τὴν ἐφαρμογὴν τῶν νόμων τῆς Βιολογίας καὶ ἰδίως τῶν νόμων τῆς κληρονομικότητος. Ἐξ αὐτοῦ δὲ ἐγεννήθη ὁ κλάδος τῆς Γενικῆς Ὑγιεινῆς, ὁ καλούμενος **Εὐγονικὴ ἢ Εὐγονία**.

Διὰ τὸν σκοπὸν αὐτὸν λαμβάνουν ὑπὲρ τοῦ κοινοῦ κατάλληλα νομοθετικὰ μέτρα. Σχηματίζουν δὲ καὶ εὐγονικὰς ἐταιρείας, αἱ ὁποῖαι μετὰ τὴν ἐκλαίκευσιν τῶν βιολογικῶν καὶ τῶν ἠθικῶν ἀρχῶν ἐπιδιώκουν, ὄχι μόνον νὰ προστατεύσουν τὰς μελλούσας γενεὰς ἀπὸ τὴν κατάπτωσιν, ἀλλὰ καὶ νὰ βελτιώσουν αὐτάς.

ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

Διὰ τὴν διαίωσιν τῶν εἰδῶν οἱ ὄργανισμοὶ παράγουν ἀπογόνους, εἴτε διὰ διαιρέσεως τοῦ κυττάρου των οἱ μονοκύτταροι, εἴτε διὰ πολλαπλασιασμοῦ ἄνευ γενῶν (ἀποβλαστήσεως, σποριογονίας, σχιζογονίας) οἱ πολυκύτταροι, εἴτε διὰ πολλαπλασιασμοῦ διὰ γενῶν ἄλλοι, ἤτοι μετὰ τὴν συνάντησιν δύο γεννητικῶν κυττάρων, τῶν ὁποίων ἡ λειτουργία τῆς συντήξεως καλεῖται γονιμοποίησις.



Ἡ μεταβίβασις τῶν χαρακτήρων τῶν προγόνων εἰς τοὺς ἀπογόνους καλεῖται κληρονομικότης. Οἱ νόμοι τῆς κληρονομικότητος ἐτέθησαν ἀπὸ τὸν Μένδελ καὶ εἶναι: ὁ νόμος τῆς ὁμοιομορφίας, ὁ νόμος τῆς αὐτοτελείας, ὁ νόμος τῆς διαζεύξεως καὶ ὁ νόμος τῆς ἐπικρατήσεως. Οἱ χαρακτήρες τῶν γονέων μεταβιβάζονται εἰς τοὺς ἀπογόνους διὰ τῶν χρωματοσωματίων τοῦ πυρήνος τῶν γεννητικῶν κυττάρων. Ἐκ τῶν χαρακτήρων, οἱ ὅποιοι παρουσιάζονται εἰς τοὺς ὄργανισμούς, μεταβιβάζονται εἰς τοὺς ἀπογόνους κυρίως οἱ κληρονομικοί, πολλάκις δὲ καὶ οἱ συγγενεῖς. Διὰ τοὺς ἐπικτήτους ὁμως χαρακτήρας ὑπάρχει ἀμφισβήτησις ὡς πρὸς τὴν μετάδοσίν των.

Μὲ τὴν ἐφαρμογὴν τῶν νόμων τῆς Βιολογίας καὶ ἰδίως τῶν νόμων τῆς κληρονομικότητος ἐπιζητοῦν σήμερον νὰ προστατεύσουν τὸ ἀνθρώπινον εἶδος ἀπὸ τὴν κατάπτωσιν. Ὁ κλάδος τῆς Γενικῆς Ὑγιεινῆς, ὁ ὅποιος ἐπιδιώκει τὸν σκοπὸν αὐτόν, καλεῖται Εὐγονική.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

- 1) Ποῖοι εἶναι οἱ τρόποι τοῦ πολλαπλασιασμοῦ τῶν ὀργανισμῶν;
- 2) Τί καλεῖται κληρονομικότης; Τί προγονισμός;
- 3) Ποῖοι εἶναι οἱ νόμοι τοῦ Μένδελ;
- 4) Διὰ τίνος μέσου γίνεται ἡ μεταβίβασις τῶν ἰδιοτήτων τῶν γεννητόρων εἰς τοὺς ἀπογόνους; Ποῖαι ἰδιότητες μεταβιβάζονται;
- 5) Τί εἶναι Εὐγονική; Ποῖος ὁ προορισμός της;

Η ΕΞΕΛΙΞΙΣ

ΤΟΥ ΟΡΓΑΝΙΚΟΥ ΚΟΣΜΟΥ

Η ΠΟΛΥΜΟΡΦΙΑ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΟΝΤΩΝ

Από τούς παλαιότερους χρόνους, ακόμη και από την έλληνικήν αρχαιότητα, άπασχολεί τὸ ἀνθρώπινον πνεῦμα ἡ ἀπορία, πῶς προήλθεν εἰς τὴν Γῆν ἡ μεγάλη καὶ θαυμαστὴ ἐκείνη ποικιλία μορφῆς τῶν διαφόρων ὀργανικῶν ὄντων, τὰ ὅποια συναντῶμεν. Τὸ σπουδαῖον αὐτὸ ζήτημα ἀποτελεῖ ἴσως τὸ λεπτότερον καὶ τὸ δυσκολώτερον πρόβλημα τῆς Βιολογίας. Εἰς αὐτὸ πολλοὶ σοφοὶ προσεπάθησαν νὰ δώσουν μίαν λύσιν μετὰ διαφόρους θεωρίας, τὰς ὁποίας κατὰ καιροῦς ἀνέπτυξαν.

Καὶ ἄλλοι μὲν (Λινναῖος, Κυβιέ) ὑπεστήριξαν, ὅτι τὸ ἀνώτατον Ὄν, ὁ Δημιουργός, ἐπλασεν ἐξ ἀρχῆς ὅλα τὰ εἶδη μετὰ τὴν μορφήν καὶ μετὰ τὰ ὄργανα, μετὰ τὰ ὅποια σήμερον παρουσιάζονται. Ἄλλοι δὲ (Λαμάρκ, Σαίντ - Ἰλαίρ, Ντάρβιν), ὅτι τὰ εἶδη αὐτὰ μετὰ τὴν πάροδον τῶν αἰώνων μετέβαλον μορφήν, διὰ ν' ἀνταποκριθοῦν εἰς τὰς ἀνάγκας τῶν. Ἄλλοι δὲ τέλος, ὅτι ὅλα τὰ εἶδη, τὰ ὅποια ἐπλάσθησαν, ἐδημιουργήθησαν ἐξ ἀρχῆς ὄχι σταθερά, ἀλλὰ ἱκανὰ νὰ ἐξελίσσωται καὶ νὰ μεταβάλλωνται. Οἱ πρῶτοι εἶναι οἱ ὄπαδοὶ τῆς θεωρίας τοῦ ἀμεταβλήτου ἢ τῆς σταθερότητος τῶν εἰδῶν. Οἱ δεῦτεροι εἶναι οἱ ὄπαδοὶ τῆς θεωρίας τοῦ μεταμορφισμοῦ ἢ τῆς ἐξελίξεως τοῦ ὀργανικοῦ κόσμου. Καὶ οἱ τρίτοι προσπαθοῦν νὰ συμβιβάσουν τὰς θεωρίας τῶν δύο προηγουμένων παρατάξεων.

Ἄν καὶ οὐδεμία ἀπὸ τὰς θεωρίας αὐτὰς δίδει λύσιν τοῦ προβλήματος ἀπολύτως ἱκανοποιητικὴν, ἐπικρατεστέρα ὁμως εἶναι ἡ θεωρία τῆς ἐξελίξεως, διότι στηρίζεται, ὄχι βέβαια εἰς ἀποδείξεις, ἀλλὰ εἰς ἀρκετὰς ἐνδείξεις περὶ τῆς ὀρθότητός της.

Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΗΣ ΕΞΕΛΙΞΕΩΣ ΚΑΙ ΑΙ ΥΠΕΡ ΑΥΤΗΣ ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ

Ὅταν λέγωμεν ἐξέλιξιν (evolution), ἐννοοῦμεν, ὅτι ὅλα τὰ πράγματα εἰς τὴν φύσιν ὑφίστανται διαδοχικὰς μεταβολὰς. Ἀκόμη καὶ ὁ ἀνόργανος κόσμος μεταβάλλεται. Καὶ παράδειγμα ἔχο-

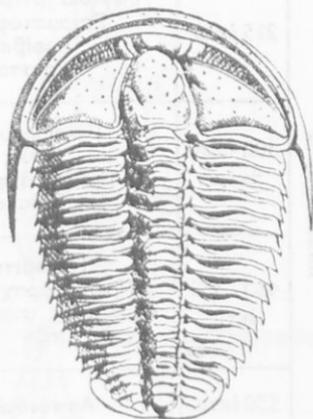
μεν αὐτήν τὴν Γῆν, ἣ ὅποια καὶ αὐτὴ ὑπέστη πολλὰς μεταβολάς, ἕως οὗτου φθάσῃ εἰς τὴν σημερινὴν κατάστασιν.

Ὡς πρὸς τὸν ὀργανικὸν κόσμον, ἡ θεωρία τῆς ἐξελίξεως δέχεται, ὅτι κατ' ἀρχὰς παρήχθησαν κατώτεροι ἀτελεῖς ὀργανισμοί. Ἀπὸ τούτους δέ, οἱ ὅποιοι μετεβλήθησαν βαθμηδὸν μὲ τὴν πάροδον μακροτάτου χρόνου, προέκυψαν οἱ ἀνώτεροι. Ἐκαστος ὀργανισμὸς εἶναι Πρωτεὺς ἀενάως μεταβαλλόμενος.

Ἡ ἀνθρωπίνη γνῶσις δὲν κατέχει σήμερον ἀμέσους ἀποδείξεις τῆς ἐξελίξεως τῶν εἰδῶν. Κατέχει ὅμως, ὅπως εἶπομεν, ἐνδείξεις τινάς, τὰς ὁποίας παρέχουν ἐμμέσως :

Α) Η ΠΑΛΑΙΟΝΤΟΛΟΓΙΑ

Ὁ στερεὸς φλοιὸς τοῦ πλανήτου μας ἀποτελεῖται ἀπὸ διαφόρους στιβάδας, ἐκ τῶν ὁποίων αἱ βαθύτεραι εἶναι καὶ αἱ παλαιότεραι. Ἐντὸς τῶν διαφόρων τούτων στιβάδων εὐρέθησαν κατὰ καιροῦς τὰ ἀπολιθώματα διαφόρων ἐμβίων ὄντων, φυτῶν καὶ ζώων, τὰ ὅποια ἔζησαν εἰς χρονικὰς περιόδους τοῦ παρελθόντος, ἀντιστοιχοῦς μὲ τὸν χρόνον διαπλάσεως ἐκάστης γῆινης στιβάδος. Αἱ χρονικαὶ αὗται περίοδοι, αἱ ὅποιαὶ διήρκεσαν ἐκάστη ἑκατομῦρια ἐτῶν, ἐκλήθησαν γεωλογικοὶ αἰῶνες, φέρουν δὲ κατὰ σειρὰν τὰ ὀνόματα ἀρχέγονος, πρωτογενῆς, δευτερογενῆς, τριτογενῆς καὶ τεταρτογενῆς αἰῶν. Ἀπὸ ἀπόψεως ὀργανισμῶν ὁ ἀρχέγονος αἰὼν καλεῖται καὶ ἀζωϊκός, διότι στερεῖται ἀπολιθωμάτων καὶ θεωρεῖται ὡς ἐποχὴ, κατὰ τὴν ὁποίαν οὐδεμία ζωὴ ὑπῆρχεν ἐπὶ τῆς Γῆς, ἡ ἀκριβέστερον ἡ ζωὴ ἦτο τόσο ἀπλή, ὥστε δὲν ἀφῆκε κανὲν ἶχνος. Ὁ πρωτογενῆς αἰὼν καλεῖται καὶ παλαιοζωϊκός. Εἰς τὴν γῆιν στιβάδα τούτου ἀνευρέθησαν ἀπολιθώματα ἀσπονδύλων, ἀλλὰ καὶ σπονδυλωτῶν καὶ μάλιστα ἰχθύων, βατρα-



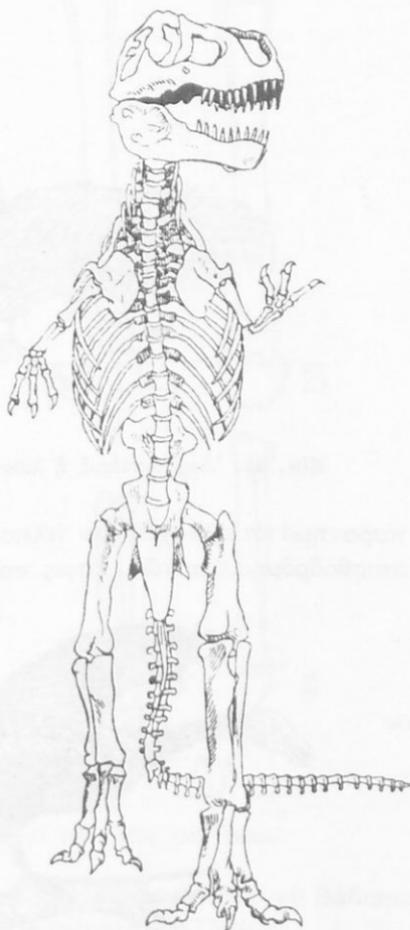
Εἰκ. 49. Τριλοβίτης, ἀρθρωτὸν ζῶον τοῦ Παλαιοζωϊκοῦ αἰῶνος.

| ΑΙΩΝΕΣ | ΕΤΗ | ΕΞΕΛΙΞΙΣ ΖΩΗΣ | |
|--------------|--------------------|--|---|
| ΚΑΙΝΟΖΩΙΚΟΣ | 1 έκτμ. | *Ανθρώπος Κατοικίδια ζώα |  |
| | 55 έκτμ. | *Ανώτερα θηλαστικά |  |
| ΜΕΣΟΖΩΙΚΟΣ | 190 - 120 έκτμ. | *Ανθοφόρα φυτά Θηλαστικά Κολοσσιαία έρπετά Πτηνά Τελειότατα έντομα |  |
| ΠΑΛΑΙΟΖΩΙΚΟΣ | 215 έκτμ. | Μεγάλα πτεριδοειδή Σπερματόφυτα *Αμφίβια *Έρπετά |  |
| | 300 - 250 έκτμ. | Πτεριδόφυτα *Ιχθύες Πρώτα αμφίβια *Έντομα |  |
| | 480 - 350 έκτμ. | Τριλοβίται Πρώτα αραχνοειδή *Εμφάνισις σπονδυλω- τών |  |
| | 550 έκτμ. | *Άσπόνδυλα |  |
| ΑΖΩΙΚΟΣ | 575 έκτμ. | Πρώιμα Ιχνη σπόγ- γων κλπ. |  |
| | 600 έκτμ. | Χαώδης ζωή |  |

Συνοπτικός πίναξ της ιστορίας της ζωής.

χίων καὶ ἔρπετων. Ὁ δευτερογενὴς αἰὼν ἐκλήθη καὶ μεσοζωϊκός. Εἰς τὴν γηϊνὴν δὲ στιβάδα τούτου ἀνευρέθησαν λείψανα κολοσσιαίων ἔρπετων, πτηνῶν καὶ θηλαστικῶν. Τέλος ὁ τριτογενὴς ὁμοῦ μὲ τὸν τεταρτογενῆ αἰῶνα ἐκλήθησαν καινοζωϊκός αἰὼν. Εἰς τὰς γηϊνας δὲ στιβάδας τούτου ἐνεφανίσθησαν λείψανα ὀργανισμῶν, ὁμοίων μὲ τοὺς σημερινούς, ἤτοι ἀπολιθώματα ἀνωτέρων θηλαστικῶν καὶ ἀνθρώπου. Δηλαδή ἀπὸ 60 περίπου ἑκατομμυρίων ἐτῶν, ἀφ' οὔτου ἤρχισεν ὁ τελευταῖος αἰὼν, ἡ ἐξέλιξις οὐδὲν νεώτερον οὐσιῶδες ἐσημείωσεν εἰς τὸ ζωικὸν βασίλειον, ἀλλ' οὔτε καὶ εἰς τὸ φυτικόν. Ἐξαιρέσεις παρέτηρήθη μόνον εἰς τὴν ἐξέλιξιν τοῦ ἀνθρώπου.

Ἀπὸ τὴν ἐξέτασιν τῶν εὐρεθέντων ἀπολιθωμάτων, τὰ ὁποῖα ὑπολογίζονται εἰς 100 χιλιάδας εἰδῶν, προκύπτουν τὰ ἑξῆς: Ὅτι, ὅσω ἀρχαιότερα εἶναι ἡ γηϊνὴ στιβάς, ἀπὸ τὴν ὁποῖαν προέρχονται οἱ παλαιοὶ ὀργανισμοί, τόσω ἀτελέστεροι παρουσιάζονται οἱ ὀργανισμοὶ αὐτοί. Ὅτι οἱ μεταγενέστεροι ὀργανισμοὶ συνδέονται μὲ τοὺς ἀμέσως προγενεστέρους διὰ συγγενῶν μορφῶν. Ὅτι μεταξύ δύο ἢ περισσοτέρων ὑποδιαίρέσεων τοῦ ζωικοῦ ἢ τοῦ φυτικοῦ βασιλείου ὑπάρχουν διὰ τὴν πλήρη ἀλληλουχίαν καὶ ἐνδιάμεσοι μορφαί, ὡς εἶναι ἡ Ἰχθυόρρις, ὁ συνθετικὸς τύπος μὲ χαρακτηριστικὰ



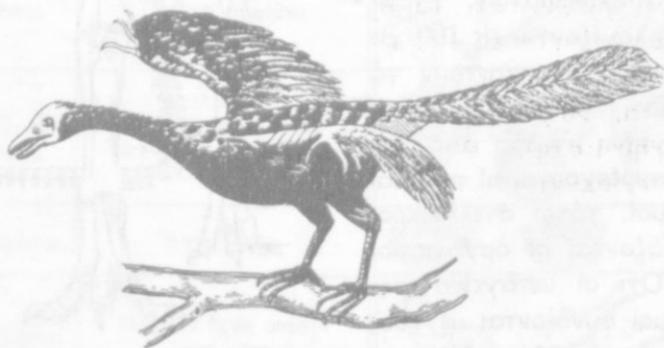
Εἰκ. 50. Τὸ γιγαντιαῖον σαρκοβόρον παλαιοντολογικὸν ἔρπετον Τυραννόσαυρος, ἔχον ὕψος 15 μέτρων.

ίχθους και πτηνοῦ, ἡ Ἀρχαιοπτέρυξ, με χαρακτηριστικὰ ἔρπετοῦ και πτηνοῦ κλπ. Καί ὅτι τέλος εἰς ἄτομα τῆς αὐτῆς σειρᾶς



Εἰκ. 51. Ἀρχαιοπτέρυξ ἡ λιθογραφική τοῦ Μεσοζωϊκοῦ αἰῶνος.

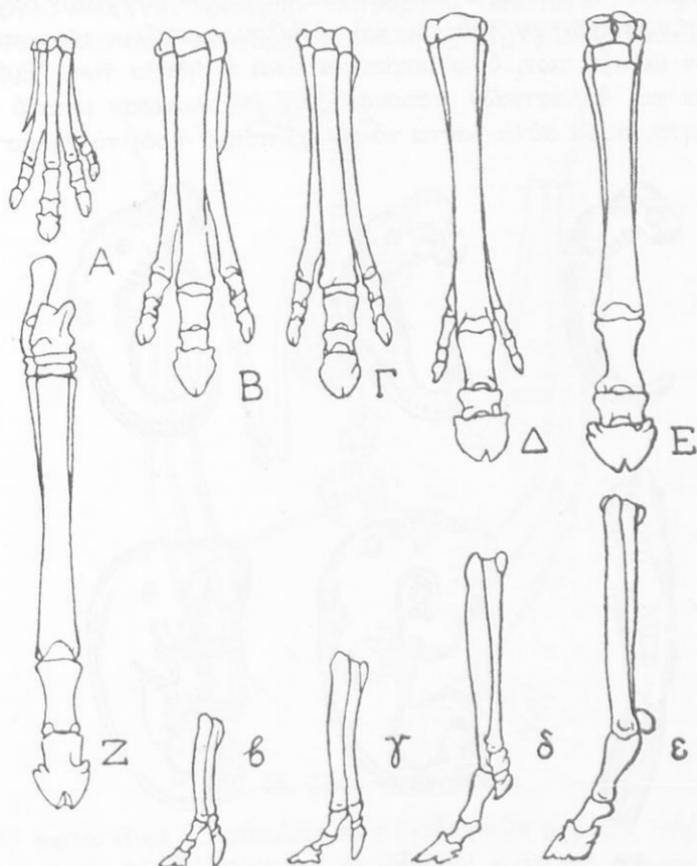
παρατηρεῖται ἀλλάχου μὲν τελειοποίησις τῶν ὀργάνων, ἀλλάχου δὲ ὀπισθοδρόμησις αὐτῶν. Σαφὲς παράδειγμα μᾶς παρέχουν τὰ εἰς τὴν



Εἰκ. 52. Ἀναπαράστασις τῆς Ἀρχαιοπτέρυγος.

Β. Ἀμερικὴν εὐρεθέντα ἀπολιθώματα Ἴππων, τὰ ὅποια παρουσιάζουν σειρὰν μορφῶν μᾶς βραδείας ὑποπλαστικῆς μεταβολῆς τῶν δακτύλων τοῦ ζῴου τούτου. Οἱ 4 ἐκ τῶν 5 δακτύλων του βραχυ-

νόμενοι όλονέν, έξηφανίσθησαν. Άντιθέτως ό μέσος δάκτυλος, έπί



Είχ. 53. Έξέλιξις του σκελετού του ποδός του Ίππου.

του όποιου ό Ίππος έστηρίζετο, προσηρμόσθη με τό ταχύ βάδισμα του ίππου. Παρ' ήμιν εύρέθησαν παρόμοια εις Πικέρμι

Β) Η ΕΜΒΡΥΟΛΟΓΙΑ

Ό βιολογικός αυτός κλάδος παρακολουθεί την βαθμιαία ανάπτυξιν των όντων, από την αρχικήν των κατάστασιν, μέχρις ότου λάβουν την μορφήν του τελείου ότόμου. Κατά την ανάπτυξιν αυτήν ό όργανισμός, με σειράν διαδοχικών μεταβολών, λαμβάνει πολλάς

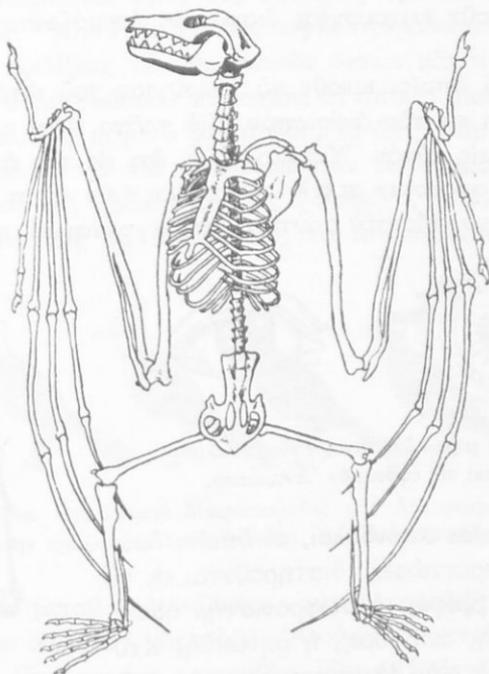
μορφάς, αἱ ὁποῖαι ὑπενθυμίζουσι μορφάς κατωτέρων ὀργανισμῶν. Παρατηρεῖται ἐξ ἄλλου, ὅτι τὰ ἔμβρυα διαφόρων συγγενῶν ὀργανισμῶν, π.χ. ἀνθρώπου, πιθήκου καὶ κοινίκλου, ὁμοιάζουσι τὸσῶν περισσότερον μεταξύ των, ὅσῶν μικροτέρα εἶναι ἡ ἡλικία των. Ἐμβρυα πτηνῶν καὶ θηλαστικῶν παρουσιάζουσι μεγαλυτέραν μεταξύ των ὁμοιότητα, παρὰ αὐτὰ ταῦτα τὰ τέλεια πτηνὰ πρὸς τὰ θηλαστικά.



Εἰκ. 54. Α = ἔμβρυα Ἰχθύος, Β = ἔμβρυα Ὄρνιθος,
Γ = ἔμβρυα Ἀνθρώπου.

Ἡ μορφή τοῦ φύου εἰς ὅλα τὰ ζῶα εἶναι ὁμοία. Ἡ καρδία τοῦ ἀνθρώπου καὶ τῶν θηλαστικῶν ἐν γένει κατὰ τὴν ἐμβρυϊκὴν ζωὴν ὁμοιάζει μὲ τὴν καρδίαν τῶν ἰχθύων. Ἐχει δηλαδὴ ἓνα κόλπον καὶ μίαν κοιλίαν. Ὡς αἰτία τῆς ὁμοιότητος τῶν μορφῶν εἰς τὰ ἔμβρυα, ἐνῶ οἱ ἐνήλικοι διαφέρουσι μεταξύ των, προβάλλεται ἡ κοινὴ καταγωγὴ μὲ διάφορον ἐξέλιξιν.

Τὸ σύνολον τῶν μορφῶν, τὰς ὁποίας λαμβάνει τὸ ἔμβρυον μέχρι ὅτου λάβῃ τὴν ὀριστικὴν του μορφήν, καλεῖται ὄντογονία. Ἡ ὄντογονία εἶναι σύντομος ἐπανάληψις τῆς φυλογονίας, ἢ



Εἰκ. 55. Σκελετὸς Νυκτερίδιος.

ὁποία πάλιν εἶναι τὸ σύνολον τῶν διαδοχικῶν μορφῶν, τὰς ὁποίας ἔλαβον βαθμηδὸν οἱ διάφοροι ὄργανισμοὶ κατὰ τὸ μακρὸν χρονικὸν διάστημα τῆς διαπλάσεως τῆς Γῆς.

Γ) Η ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΑΝΑΤΟΜΙΚΗ

Τὰ ἄκρα ὄλων τῶν θηλαστικῶν εἶναι κατεσκευασμένα μετὰ τὴν ἀρχικὴν βάσιν, ἔχουν δηλαδὴ ἓν ὄστον εἰς τὸν βραχίονα καὶ δύο εἰς τὸ ἀντιβράχιον. Ἄν τὰ συγκρίνωμεν ὁμῶς, θὰ παρατηρήσωμεν, ὅτι ἔχουν μεταξύ των διαφορὰς ἀναλόγους μετὰ τὴν εἰδικὴν λειτουργίαν, τὴν ὁποίαν ἕκαστος ἐκτελεῖ. Τὰ ἄκρα τοῦ Ἀνθρώπου ἐγίναν κατάλληλα πρὸς ἐκτέλεσιν διαφόρων λεπτεπιλέπτων ἐργασιῶν,

τοῦ Πιθήκου εἶναι κατάλληλα πρὸς σύλληψιν, τῆς Νυκτερίδος πρὸς πτήσιν, τοῦ Ἀσπάλακος πρὸς ἀνόρυξιν, τῶν Κητῶν πρὸς νῆξιν κ.ο.κ. Ὅσα ὄργανα ἔχουν τὴν ἰδίαν προέλευσιν καὶ τὴν ἰδίαν κατασκευὴν κατὰ βάσιν, ἀλλὰ ἔχουν προσαρμοσθῆ κατὰ διάφορον τρόπον καὶ ἐκτελοῦν λειτουργίας διαφόρους ὀνομάζονται ὁ μ ὄ λ ο γ α ὄργανα.

Οἱ μύες, οἱ ὁποῖοι κινοῦν τὸ πτερύγιον τοῦ ὠτὸς εἰς τὰ ζῶα, εἶναι ἄχρηστοι εἰς τὸν ἄνθρωπον. Διὰ τοῦτο εἶναι καὶ ὀλιγώτερον ἀνεπτυγμένοι εἰς αὐτόν. Ὑπολογίζουσι, ὅτι εἰς τὸν ἄνθρωπον εὐρίσκονται εἰς παρομοίαν π α λ ι ν δ ρ ὀ μ η σ ι ν ἢ π ῆ ρ ω σ ι ν 90 περίπου ὄργανα. Μεταξὺ τούτων καταλέγονται αἱ τρίχες τοῦ σώ-



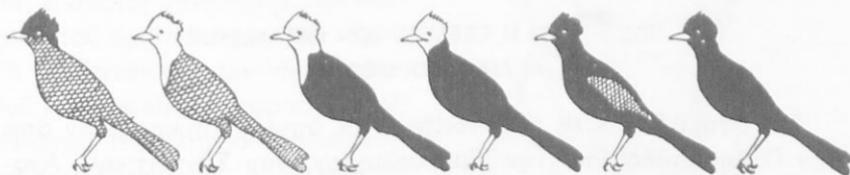
Εἰκ. 56. Ἡ μηννοειδῆς πτυχὴ εἰς ὀφθαλμὸν Πτηνοῦ καὶ εἰς ὀφθαλμὸν Ἀνθρώπου.

ματος, οἱ οὐραῖοι σπόνδυλοι, οἱ ὁποῖοι ὅμως εἰς σπανίας περιπτώσεις διατηροῦνται εἰς τὸ ἀρτιγέννητον βρέφος, ὁ σωφρονιστῆρ ὁδοῦς, ἡ σκωληκοειδῆς ἀπόφυσις, ἡ μηννοειδῆς πτυχὴ, ἡ ὁποία εἰς τὴν ἐσωτερικὴν γωνίαν τῶν ὀφθαλμῶν τῶν πτηνῶν ἢ τῶν ἐρπετῶν εἶναι τόσον ἀνεπτυγμένη, κλπ. Ἡ ἀτροφία διαφόρων ὀργάνων, τὰ ὁποῖα οὐδεμίαν λειτουργίαν ἐκτελοῦν, ὡς εἶναι π.χ. ἡ ἀτροφία τῶν ὀπισθίων ἄκρων τῆς Φαλαίνης, δύναται νὰ ἐξηγηθῆ κατὰ δύο τρόπους, οἱ ὁποῖοι συνηγοροῦν καὶ οἱ δύο ὑπὲρ τῆς θεωρίας τῆς ἐξελίξεως τῶν ὄντων. Ἡ ὅτι δηλαδὴ τὰ ὄργανα αὐτὰ εἶναι λείψανα τελειότερων ἄλλοτε ὀργάνων, τὰ ὁποῖα ἐξυπηρέτησαν τοὺς προγόνους τοῦ εἴδους, ἢ ὅτι εἶναι προκαταρκτικὰ σχέδια ὀργάνων, προωρισμένα νὰ ἐξελιχθοῦν μελλοντικῶς, χάριν τῶν ἀπογόνων τοῦ εἴδους.



Εἰκ. 57. Παιδίον 10 ἐτῶν μὲ οὐράν, ἐκ τῆς διατήρησεως τῶν οὐραίων σπονδύλων.

Γνωρίζομεν, ὅτι ἡ κατασκευὴ τοῦ σώματος τῶν ὀργανισμῶν γενικῶς ἀνταποκρίνεται πρὸς τὰς συνθήκας τοῦ μέσου, τὸ ὁποῖον τοὺς περιβάλλει. Τοιαύτης προσαρμογῆς παραδείγματα καὶ ἐπομένως ἐνδείξεις ἐξελιξέως τῶν ὀργανικῶν ὄντων μᾶς παρέχει ἡ σύγκρισις τοῦ ὀργανικοῦ κόσμου περιοχῶν, αἱ ὁποῖαι διαφέρουν οὐσιωδῶς μεταξύ των. Ἐν π.χ. τὰ ζωικὰ εἶδη, τὰ ὁποῖα ἀπὸ ἡπειρωτικὰς περιοχὰς ἀπωκίσθησαν καὶ ἀπεμονώθησαν εἰς νήσους κοραλλιογενεῖς (Βερμούδας) ἢ ἡφαιστειογενεῖς (Χαβάϊ), συγκρίνωμεν πρὸς τὰ ἀρχικά των εἶδη, θὰ εὕρωμεν εἰς τὰ ἀποικισθέντα σημαντικὰς



Εἰκ. 58. Ποικιλίαι τοῦ πτηνοῦ Μικροσκελίδος τῆς Λευκοκεφάλου, ὀφειλόμεναι εἰς τὴν γεωγραφικὴν προέλευσίν των (Ἰνδία, Κεϋλάνη, Σινική, Φορμόζα κλπ.)

μεταβολὰς. Αἱ μεταβολαὶ μάλιστα αὐταὶ καταλήγουν πολλακίς εἰς δημιουργίαν νέων ἐντελῶς εἰδῶν. Ἐναλόγους μεταβολὰς εὐρίσκομεν καὶ εἰς τὰ ἐξημερωμένα κατοικίδια ζῶα (Περιστερὰς κλπ.), ὡς καὶ εἰς τὰ καλλιεργημένα φυτά. Εἰς τὴν Νέαν Ζηλανδιαν εἶδος τι Ψιττακοῦ ἐτρέφετο μὲ ἔντομα, σκώληκας καὶ σπόρους. Ἐφ' ὅτου ὁμως εἰσῆλθη ἐκεῖ τὸ Πρόβατον, ὁ Ψιττακὸς ἤρχισε νὰ γίνηται ἀρπακτικὸς καὶ νὰ ἐπιτίθεται τελικῶς καὶ κατὰ τοῦ Προβάτου, εἰς τοῦ ὁποῖου τὰ νῶτα ἤνοιγεν ὄπας. Εἰς τὴν Μαδαγασκάρην οἱ μόνον ὑπάρχοντες Πίθηκοι εἶναι οἱ Λεμούριοι. Φαίνεται, ὅτι ἡ νῆσος εἶχεν ἀποσπασθῆ ἀπὸ τὴν Ἀφρικανικὴν ἡπειρον, προτοῦ ἀκόμη ἐμφανισθοῦν οἱ πραγματικοὶ Πίθηκοι. Ἐν ἡ νῆσος παρέμενεν ἠνωμένη μὲ τὴν ἡπειρον, οἱ Λεμούριοι θὰ ἐξηφανίζοντο ἴσως ἔνεκα τοῦ μεγάλου ζωικοῦ ἀνταγωνισμοῦ. Τὸ φυτὸν Ἡλίανθος ὁ Βολβῶδης (κοινῶς Βολβογογγύλη), τὸ ὁποῖον εἰς τὴν πεδιάδα ἔχει ὑψηλὸν στέλεχος, ἂν καλλιεργηθῆ εἰς ὑψηλὰ μέρη, ἀποκτᾷ βραχύτατα μεσογονάτια δια-

στήματα. Τὰ φύλλα του τότε λαμβάνουν ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τοῦ ἐδάφους διάταξιν κυκλωτερῆ, εἰς σχῆμα ρόδακος. (βλέπε σελ. 38)

Ε) Η ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗ

Διὰ νὰ διευκολύνῃ τὴν μελέτην τοῦ τεραστίου ἀριθμοῦ τῶν φυτῶν καὶ τῶν ζώων, ἡ Συστηματικὴ τὰ κατατάσσει εἰς διάφορα ἀθροίσματα μὲ κοινὰ γνωρίσματα, τὰ ὁποῖα ὑποδηλώνουν καὶ τὴν συγγένειάν των. Ἀπὸ τὰ διάφορα αὐτὰ ἀθροίσματα σχηματίζονται τὰ συστήματα, τὸ σύστημα τῶν φυτῶν καὶ τὸ σύστημα τῶν ζώων, τῶν ὁποίων βάσις εἶναι τὸ εἶδος. Μὲ τὴν φυσικὴν συγγένειαν τὰ συστήματα προσπαθοῦν νὰ παρουσιάσουν καὶ τὴν ἐξέλιξιν τοῦ ὀργανικοῦ κόσμου.

ΠΩΣ ΕΓΙΝΕΝ Η ΕΞΕΛΙΞΙΣ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ ΑΙ ΔΙΑΦΟΡΟΙ ΘΕΩΡΙΑΙ

Ἄν στηριχθῶμεν εἰς τὰς ἐνδείξεις, τὰς ὁποίας ἀποκομίζομεν ἀπὸ τὴν Παλαιοντολογίαν, τὴν Ἐμβρυολογίαν, τὴν Συγκριτικὴν Ἀνατομικὴν, τὴν Οἰκολογίαν καὶ τὴν Συστηματικὴν, καὶ παραδεχθῶμεν ὀριστικῶς τὴν θεωρίαν τῆς ἐξελίξεως τῶν ὄντων, ὑπολείπεται νὰ γνωρίσωμεν πῶς ἐγίνε αὐτὴ ἡ ἐξέλιξις, τὴν ὁποίαν ἐδέχοντο καὶ οἱ ἀρχαῖοι Ἕλληνες φιλόσοφοι Ἀναξίμανδρος, Ἡράκλειτος, Ἐμπεδοκλῆς κλπ. Πολλοὶ εἶναι αἱ θεωρίαι, αἱ ὁποῖαι ἀνεπτύχθησαν διὰ τὸ ζήτημα τοῦτο. Θὰ μνημονεύσωμεν ἐξ αὐτῶν τὰς κυριωτέρας.

α) Θεωρία τοῦ Λαμάρκ (Λαμαρκισμός). Ὁ Γάλλος βιολόγος Ἰω. Λαμάρκ (1744 - 1829) ὀφείλει τὴν θεωρίαν του εἰς μελέτας ἐπὶ διαφόρων ἀντιπροσώπων τοῦ φυτικοῦ καὶ τοῦ ζωϊκοῦ βασιλείου. Τὴν ἐστήριξε δὲ εἰς τὰς ἐξῆς δύο βάσεις: 1) Ἐντὸς ὠρισμένου περιβάλλοντος ὁ ὀργανισμὸς διὰ τὰς ἀνάγκας του δημιουργεῖ συνηθείας, αἱ ὁποῖαι ἐπιβάλλουν συχνότεραν καὶ ἐντατικωτέραν χρῆσιν ὀργάνων. Ἡ χρῆσις ἰσχυροποιεῖ καὶ ἐξελίσσει τὰ ὄργανα, ἐνῶ ἡ ἀχρησία τὰ καθιστᾷ ἀτροφικὰ καὶ βαθμηδὸν τὰ ἐξαφανίζει. 2) Πᾶσα μεταβολὴ τοῦ ὀργάνου διατηρεῖται καὶ μεταδίδεται κληρονομικῶς, ἐφ' ὅσον καὶ τὰ δύο φύλα τοῦ εἴδους τὴν ἔχουν ὑποστῆ.

Κατὰ τὸν Λαμάρκ λοιπὸν ἡ ἀχρησία ἐξηφάνισε τοὺς ὀδόντας

εἰς τὸν Μυρμηκοφάγον καὶ εἰς τὰ πτηνά. Ἡ ἀνάγκη τῆς Καμηλοπαρδάλεως νὰ φθάνη τὰ ὑψηλὰ δένδρα ἀνέπτυξεν ὑπερβολικὰ τὸ μῆκος τοῦ τραχήλου τῆς. Ἐπειδὴ Πίθηκοί τινες ζοῦν ἐπὶ τῶν κλάδων τῶν δένδρων, ἀπέκτησαν συλληπτήριον οὐρὰν καὶ πόδας μὲ ἰδιότητα χειρῶν. Ἡ συνήθεια τῶν Ὄφεων νὰ διέρχονται ὑπὸ τοὺς θάμνους καὶ ἀπὸ μέρη στενὰ κατέστησε τὸ σῶμά των λεπτὸν καὶ ἄπουν. Ἐπειδὴ τὸ πτηνὸν εὐρέθη εἰς τὴν ἀνάγκην νὰ πετᾷ, ἀπέκτησε πτέρυγας.

Τὰς γνώμας τοῦ Λαμάρκ ἐπολέμησαν σφοδρῶς ἄλλοι ἐπιστήμονες, μεταξύ τῶν ὁποίων καὶ ὁ Γ. Κυβιέ, ὁ ὁποῖος ὑπεστήριζε τὴν θεωρίαν τοῦ ἀμεταβλήτου τῶν εἰδῶν. Τὸ ἀδύνατον σημεῖον τῆς θεωρίας τοῦ Λαμάρκ εἶναι ἡ παραδοχὴ τοῦ δυνατοῦ τῆς κληροδοτήσεως ἐπικτητῶν ἰδιοτήτων. Ἀλλὰ περὶ τὸ τέλος τῆς 19ης ἑκατονταετηρίδος αἱ γνώμαι τοῦ Λαμάρκ ἀπέκτησαν νέους ὀπαδοὺς καὶ μάλιστα μεταξύ τῶν παλαιοντολόγων, οἱ ὁποῖοι πρεσβεύουν, ὅτι ὄχι μόνον ὁ ὀργανισμὸς ὡς σύνολον, ἀλλὰ καὶ ἕκαστον κύτταρον ἀντιδρᾷ σκοπίμως εἰς τὰς ἐξωτερικὰς ἐπιδράσεις (Νεολαμαρκισμὸς).

β) Θεωρία τοῦ Ντάρβιν (Δαρβινισμὸς). Ὁ Ἄγγλος Κάρολος Ντάρβιν (1809 - 1882), εἰς μίαν ἐξερευνητικὴν ἀποστολὴν εἰς τὴν Ν. Ἀμερικὴν καὶ εἰς τὸν Εἰρηνικὸν Ὠκεανόν, ἔσχε τὴν εὐκαιρίαν νὰ παρατηρήσῃ πλῆθος ζῴων καὶ φυτῶν. Εἶδε τότε εἰς τὰ τροπικὰ δάση τὸν ἀέναον πόλεμον μεταξύ τῶν ὀργανισμῶν διὰ τὸν σκοπὸν τῆς συντηρήσεώς των. Ζῶα ἐσπαράσσοντο μεταξύ των. Φυτὰ ἀνερχοῦντο ἐπὶ δένδρων πρὸς ἀναζήτησιν φωτὸς καὶ κατελάμβανον τὴν θέσιν τοῦ φυλλώματος. Ζῶα καὶ φυτὰ ἀνέπτυσσον ὠφελίμους χαρακτῆρας, ἰδιάζοντα δηλαδὴ χρώματα ἢ σχήματα ξένων σωμάτων, διὰ νὰ δύνανται ν' ἀμύνωνται ἢ καὶ νὰ ἐπιτίθενται κατὰ τῶν ἐχθρῶν των. Ἄνθρωποι ἐπάλαιον ἐναντίον τῆς φύ-



Εἰκ. 59. Ὁ Γάλλος βιολόγος
Ι. Λαμάρκ.

σεως. Καί τόν γενικόν τοῦτον σκληρόν ἀγῶνα ὁ Ντάρβιν ὠνόμασεν ἀγῶνα περὶ ὑπάρξεως.

Ἄν ἤθελέ τις σκεφθῆ, ὅτι ἀπὸ ἓν ζευγος Ἐλεφάντων εἶναι δυνατόν νὰ παραχθοῦν μετὰ 750 ἔτη 19 ἑκατομμύρια ἀπογόνων· ὅτι ἡ Ἄριγγη γεννᾷ 40 χιλιάδας ὤων καὶ τὸ Ὄστρεον 1 ἑκατομμύριον, ὅτι ὁ μύκης Λυκοπέρδων παράγει περὶ τὰ 7 δισεκατομμύρια σπόρια κλπ., θὰ ἔφθανεν εἰς τὸ συμπέρασμα, ὅτι οἱ διάφοροι ὄργανισμοὶ ἀναπαραγόμενοι θὰ ἐκάλυπτον ταχέως τὴν ἐπιφάνειαν τῆς Γῆς. Τοιοῦτόν τι ὁμως δὲν συμβαίνει. Ὁ ἀριθμὸς τῶν ἀτόμων ἐκάστου

εἴδους παραμένει σχεδὸν σταθερὸς ἐπὶ τοῦ πλανήτου μας, διότι πλεῖστα ἐκ τῶν παραγομένων ἀτόμων καταστρέφονται κατὰ τὸν ἀγῶνα περὶ ὑπάρξεως.

Ὁ περὶ ὑπάρξεως ἀγὼν ἀποτελεῖ τὴν βάσιν τῆς θεωρίας τοῦ Ντάρβιν. Ἀπὸ τὸν ἀγῶνα τοῦτον φυσικῶς καὶ μηχανικῶς ἐξέρχονται νικηταὶ καὶ ἐπιζοῦν τὰ ὄντα, τὰ περισσότερον ἱκανὰ καὶ ἐπιτήδεια, ἐνῶ τὰ ὀλιγώτερον ἱκανὰ ὑποκύπτουν καὶ ἐξαφανίζονται. Τὰ ἰσχυρότερα ἐπιτυγχάνουν τοῦτο μὲ τὴν καλύτεραν των π ρ ο σ α ρ μ ο γ ῆ ν εἰς τοὺς ὅρους τῆς ζωῆς. Διὰ τὴν πραγματοποίησιν ὁμως τῆς προσαρμογῆς, ἰσχυρο-

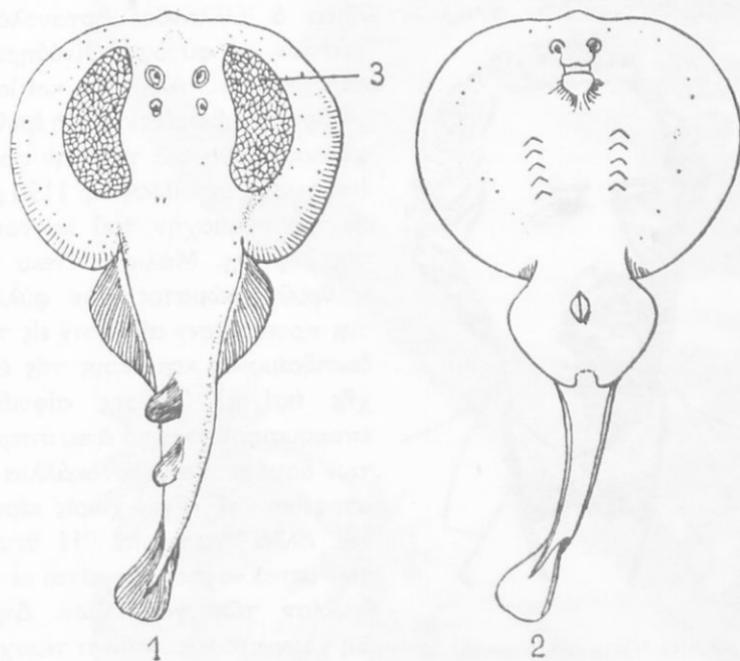


60. Ὁ Ἄγγλος φυσιοδίφης Κάρ. Ντάρβιν.

ποιοῦνται καὶ αὐξάνουν αἱ ἰδιότητες τοῦ ὄργανισμοῦ, αἱ προσφορώτεροι διὰ τὸν ἀγῶνα, αἱ ὁποῖαι καὶ ἐπικρατοῦν. Ἡ ἐπικράτησις αὐτῆ τῶν καλύτερων ἰδιοτήτων καλεῖται φυσικὴ ἐπιλογὴ. Κατὰ τὸν Ντάρβιν, ἡ φύσις μιμεῖται αὐτομάτως τὸν κτηνοτρόφον ἢ τὸν γεωργόν, ὁ ὁποῖος διὰ τὴν ἀναπροσαρμογὴν ἐλέγει ἄτομα προικισμένα μὲ τοὺς χαρακτῆρας, τοὺς ὁποῖους ἐπιθυμεῖ νὰ διατηρήσῃ (τεχνετὴ ἐπιλογὴ). Μὲ τὰς διαδοχικὰς ἐπιλογὰς μεταξὺ τῶν ἱκανωτέρων ἀτόμων προστίθενται συνεχῶς τελειότεροι χαρακτῆρες καὶ τὸ εἶδος βαθμιαίως μεταβάλλεται καὶ καθίσταται καλύτερον προσηρμοσμένον. Τοιοῦτοτρόπως τὰ ἔμβια ὄντα ἐξελίσσονται, κληροδοτοῦν τὰς μεταβολὰς εἰς τοὺς ἀπογόνους των καὶ παράγουν νέας ποικιλίας καὶ βαθμηδὸν νέα εἶδη.

Ἡ θεωρία τοῦ Ντάρβιν ὑπὸ πολλῶν ἔγινε ἐνθουσιωδῶς δεκτὴ. Ἄλλὰ δὲν ἔλειψαν καὶ οἱ σφοδροὶ πολέμοί της. Οὗτοι ὑπεστήριξαν, ὅτι ἡ ἐπιλογή δὲν δύναται νὰ παραγάγῃ νέα εἶδη, ἀλλ' ἀπλῶς καλυτέρους ἀντιπροσώπους εἰδῶν, τὰ ὅποια ὑπάρχουν ἤδη.

Μεταξὺ τῆς θεωρίας τοῦ Ντάρβιν καὶ τῆς θεωρίας τοῦ Λαμάρκ ὑπάρχει διαφορὰ ὡς πρὸς τὴν ἐρμηνείαν τῶν αἰτίων, τὰ ὅποια προ-



Εἶκ. 61. Ὁ ἰχθὺς Τορπίλλη. 1 = ἐπιφάνεια ραχιαία, 2 = ἐπιφάνεια κοιλιακή, 3 = θέσεις ἠλεκτρικῶν ὀργάνων, διὰ τῶν ὁποίων ἀμύνεται.

καλοῦν τὴν ἐξέλιξιν τῶν ὀντων. Π.χ. κατὰ τὸν Ντάρβιν, οἱ ὀφθαλμοὶ τοῦ Ἀσπάλακος ἐσμικρύνθησαν βαθμηδὸν διότι διετηρήθησαν τὰ ἄτομα τὰ ὅποια εἶχον τοὺς μικροτέρους ὀφθαλμούς, σύμφωνα μὲ τὴν θεωρίαν τῆς φυσικῆς ἐπιλογῆς καὶ ἐδέχοντο τοὺς ὀλιγωτέρους ἐρεθισμοὺς ἐντὸς τοῦ ἐδάφους. Ἐνῶ κατὰ τὸν Λαμάρκ, ὁ Ἀσπάλαξ ἔχειχάσει τὴν ὄρασιν, διότι εἰς τὸ σκότος ὑπὸ τὸ ἐδαφος δὲν χρησιμοποιεῖ τοὺς ὀφθαλμούς.

γ) Θεωρία του Ντέ Βρίς (Μεταλλακτισμός). Ἐνώ ὁ Λαμάρκ καί ὁ Ντάρβιν παρεδέχοντο διὰ τὴν ἐξέλιξιν τῶν ὄντων τὰς μικρὰς συνεχεῖς μεταβολάς, ὁ Ὁλλανδὸς βοτανολόγος Οὐγ. Ντέ Βρίς (1848 - 1935) ἀπέδωκε τὸν σχηματισμὸν νέων εἰδῶν εἰς μεταλλάξεις (mutations), δηλαδή εἰς ἀλματα τῆς φύσεως, εἰς μεταβολάς τῶν ὀργανισμῶν ἀποτόμους, αἰφνιδίαις καὶ ἀσυνεχεῖς, τῶν ὁποίων τὴν περίοδον διαδέχεται μία περίοδος σταθερότητος. Εἰς τὴν θεωρίαν του αὐτὴν κατέληξεν ὁ Ὁλλανδὸς βοτανολόγος



Εἰκ. 62. Ὁ Ὁλλανδὸς βοτανολόγος Οὐγ. Ντέ Βρίς.

μελετῶν τὸ φυτὸν «Οἰνόθηρα ἡ λαμαρκιανή». Ἄλλ' εἶναι καὶ ἱστορικῶς ἐξηκριβωμένον, ὅτι ἡ ἐρυθρόφυλλος Ὁξύα διὰ πρώτην φοράν ἐνεφανίσθη αἰφνιδίως τῷ 1190 μ.Χ. εἰς τὴν περιοχὴν τοῦ καντονίου τῆς Ζυρίχης. Μάλιστα ἔνεκα τοῦ ἐρυθροῦ χρώματος τῶν φύλλων τῆς προεκάλεσεν αἰσθησιν εἰς τοὺς δεισιδαίμονας κατοίκους τῆς ἐποχῆς ἐκείνης. Ἐπίσης αἰφνιδίως ἐπαρουσιάσθησαν τὰ ἄνευ σπερμάτων δαμάσκηνα, πορτοκάλια καὶ σταφίδες, αἱ αἶγες χωρὶς κέρατα καὶ ἄλλα παρόμοια. Ἡ θεωρία τῶν μεταλλάξεων ἐξηγεῖται μὲ τὴν θεωρίαν τῶν γουυλλίων. Δηλαδή χρωματοσωμάτιόν τι τεμαχίζεται αἰφνιδίως μετὰ τῶν γουυλλίων του, τὰ ὁποῖα προσκολλῶνται

τότε εἰς ἄλλο χρωματοσωμάτιον. Αἱ μεταλλάξεις, τῶν ὁποίων ἡ ὑπαρξὶς δένεῖναι πλέον δυνατὸν νὰ ἀμφισβητηθῇ, εἶναι ἢ εὐνοϊκαὶ ἢ ἀδιάφοροι ἢ δυσμενεῖς δι' ἓνα ὄργανισμὸν. Συνεπάγονται δὲ πιθανότητος τόσον διὰ τὴν ἐξαφάνισιν, ὅσον καὶ διὰ τὴν ἐπιβίωσιν του.

Κατὰ τὸν Ντέ Βρίς, ὑπάρχουν ποικιλίαι μικραὶ, αἱ ὁποῖαι δὲν κληρονομοῦνται, καὶ ἄλλαι σημαντικώτεραι, αἱ ὁποῖαι ἐμφανίζονται ἀποτόμως, χωρὶς τίποτε νὰ προάγγελῃ τὴν ἐμφάνισίν των, καὶ



Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

αί όποια κληρονομοῦνται. Ἡ έμφάνισις τῶν ποικιλιῶν αὐτῶν γίνεται συγχρόνως εἰς πολλὰ άτομα, τὰ όποια άποκτοῦν τοιαύτην διαφοράν άπό τὰ άλλα, ὥστε νά χαρακτηρίζωνται ὡς νέον είδος συγγενές.

* * *

Καί αί τρεῖς θεωρίαι, τὰς όποίας άνωτέρω έμνημονεύσαμεν, παρουσιάζουν κενά, τὰ όποια μέ άγωνίαν οἱ όπαδοί έκάστης θεωρίας προσπαθοῦν νά συμπληρώσουν. Ἄλλ' ένῶ αὐτοί άγωνίζονται νά έξηγήσουν τήν έξέλιξιν μέ τήν άνεύρεσιν τοῦ τί έγινεν εἰς τὸ παρελθόν, ἡ νεωτέρα Πειραματική Βιολογία στρέφεται πρὸς τὸ μέλλον καί προσπαθεῖ ν' άνεύρη τὸν τρόπον παραγωγῆς νέων ποικιλιῶν καί νέων είδῶν. Καί κατώρθωσε μέν νά έπιτύχη έν μέρος τοῦτο, πρέπει όμως νά παρέλθῃ μακρόν χρονικόν διάστημα, διά νά πιστοποιηθῆ κατά πόσον αί παραχθεῖσαι ποικιλίαι θά διατηρηθοῦν σταθεραὶ ἢ ὄχι.

Τὸ μεγαλειῶδες πρόβλημα περὶ τοῦ πῶς έγινεν ἡ έξέλιξις τῶν ὄντων, ὅπως καί άλλα βιολογικά προβλήματα, δέν έλύθη άκόμη. Εἶναι μάλιστα πιθανόν, ὅτι κατά βάθος θά μείνη μυστήριον άλυτον, εἰς τὸ όποῖον, ὅπως καί εἰς τὸ μυστήριον τῆς ζωῆς, οὐδέποτε θά έπιτραπῆ νά εἰσχωρήσῃ ὁ άνθρωπος.

ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

Ἡ πολυμορφία τῶν ὀργανικῶν ὄντων προῆλθεν άπό τήν έξέλιξιν τοῦ ὀργανικοῦ κόσμου. Ὅλα τὰ πράγματα εἰς τήν Φύσιν ὑφίστανται διαδοχικὰς μεταβολάς. Ἄπό τοὺς κατωτέρους δέ άτελεῖς ὀργανισμοὺς προέκυψαν διά τοῦ χρόνου οἱ άνωτεροι. Εἰς τήν κλίμακα τῶν γεωλογικῶν περιόδων μόνον έξέλιξιν βλέπει τις. Ἐνδείξεις, διά νά δεχθῶμεν κατ' άρχήν τήν θεωρίαν τῆς έξέλιξεως, μᾶς παρέχουν κυρίως ἡ Παλαιοντολογία, ἡ Ἐμβρυολογία, ἡ Συγκριτική Ἀνατομική, ἡ Οἰκολογία καί ἡ Συστηματική.

Ἄλλά κατά ποῖον τρόπον έγινεν ἡ έξέλιξις ; Κατά τὸν Λαμάρκ, τὰ έμβρια ὄντα έξελίσσονται μέ μικράς συνεχεῖς μεταβολάς τῶν ὀργάνων των, προερχομένας άπό τήν χρῆσιν ἢ τήν άχρησίαν αὐτῶν καί μεταδιδομένας κληρονομικῶς. Κατά τὸν Ντάρβιν, ἡ έξέλιξις ὀφεί-

λεται εἰς τὴν συσσώρευσιν μικρῶν καταλλήλων μεταβολῶν, προερχομένων διὰ τῆς ἐπιλογῆς, ἕνεκα τῆς ἐπιδράσεως τοῦ περιβάλλοντος, καὶ κληροδοτουμένων εἰς τοὺς ἀπογόνους. Κατὰ δὲ τὸν Ντέ Βρίς, ἡ ἐξέλιξις ὀφείλεται εἰς μεταβολὰς τῶν ὀργανισμῶν ἀποτόμους, αἰφνιδίας καὶ ἀσυνεχεῖς, αἱ ὁποῖαι, ὅταν εἶναι σημαντικά, κληροδοτοῦνται. Τελευταίως ἐπὶ τοῦ προβλήματος τῆς ἐξελίξεως ἐργάζεται ἐρευνητικῶς ἡ Πειραματικὴ Βιολογία.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

- 1) Πόθεν ἔχομεν ἐνδείξεις διὰ νὰ δεχθῶμεν τὴν θεωρίαν τῆς ἐξελίξεως ;
- 2) Ποία ἡ μεταξὺ θεωρίας τοῦ Λαμάρκ καὶ θεωρίας τοῦ Ντάρβιν διαφορά ;
- 3) Ποῖον τὸ ἠθικὸν συμπέρασμα ἀπὸ τὴν μελέτην τοῦ περιεχομένου τῶν βιολογικῶν μαθημάτων ;

ΕΠΙΛΟΓΟΣ



Ἐκ τῶν ὅσων ἡμεῖς ἐδίδαξαν ἡ Γενικὴ Βιολογία προκύπτει, ὅτι ὁ ζῶν ὀργανικὸς κόσμος, φυτὰ, ζῶα, ἄνθρωποι, ἀποτελεῖ ἓν ἑνιαῖον σύνολον, τοῦ ὁποῖου κοινὸν χαρακτηριστικὸν γνώρισμα εἶναι ἡ ζωὴ. Τὸ σύνολον τοῦτο διέπουν οἱ αὐτοὶ γενικοὶ βιολογικοὶ νόμοι.

Ἡ ζωὴ, χωρὶς νὰ ἐρμηνευθῆ ὡς πρὸς τὰ βαθύτερα αἰτία της καὶ ὡς πρὸς τὸν σκοπὸν της ἐν τῇ Φύσει, ἐκδηλώνεται μὲ τὰς ποικίλας ἐξεργασίας, αἱ ὁποῖαι τελοῦνται ἐντὸς τῶν ἐμβίων ὄντων καὶ αἱ ὁποῖαι ὅλαι κατευθύνονται πρὸς κοινὸν ἀποτέλεσμα.

Ἡ ζωὴ ἐξασφαλίζεται εἰς μὲν τὰ ἄτομα μὲ τὴν θρέψιν, εἰς δὲ τὸ σύνολον μὲ τὴν ἀναπαραγωγὴν. Εἰς ἕκαστον ὄργανισμὸν παρέχονται τὰ μέσα διὰ τὴν ὅσον τὸ δυνατόν ἀσφαλεστέραν συστήρησίν του. Ἡ δὲ κατασκευὴ τῶν ὀργάνων του καὶ τῶν μελῶν του δύναται νὰ ὀνομασθῆ σκόπιμος καὶ τελεία.

Ἡ περιοχὴ τῆς γνώσεως ἐπεκτείνεται συνεχῶς καὶ κατακτᾷ μεγάλους τομεῖς τοῦ ἀνεξερευνητοῦ χώρου. Ἡ γνώσις τῶν βιολογικῶν νόμων εἶναι ἀναγκαῖα διὰ πάντα σκεπτόμενον ἄνθρωπον. Πᾶσα γνώσις παρέχει χαρὰν καὶ καθιστᾷ τὸν βίον πληρέστερον καὶ πλουσιώτερον. Τὸ βιολογικὸν παράδειγμα τῶν κοινοβιοτήτων εἶναι ἐξόχως διδακτικὸν διὰ τοὺς ἀνθρώπους καὶ διὰ πᾶσαν κοινωνίαν. Ὁ Ντάρβιν ἀναφέρει, ὅτι πολλὰ πτηνὰ διατρέφουν μὲ ἐξαιρετικὴν στοργὴν τοὺς συντρόφους των, ὅταν γηράσουν ἢ τυφλωθοῦν. Πολλάκις μάλιστα υἱοθετοῦν μικροὺς νεοσσοὺς ἐγκαταλελειμμένους, ἀκόμη καὶ ὅταν οὗτοι ἀνήκουν εἰς διάφορον εἶδος.

Οἱ πολιτισμένοι λαοὶ προσπαθοῦν νὰ βελτιώσουν τὴν ζωὴν μὲ βάσιν τὰς βιολογικὰς μεθόδους. Ἐδημιούργησαν τὴν Εὐγονικὴν διὰ νὰ βελτιώσουν τοὺς ἀπογόνους τοῦ ἀνθρώπου. Ἐστράφησαν πρὸς τὰς παραγωγικὰς ἐπιστήμας καὶ μετέτρεψαν αὐτὰς εἰς ἐφηρμοσμένας βιολογικὰς. Εἰς τὴν Σουηδίαν ἐκαλλιιεργεῖτο πρὸ ἐτῶν εἶδος τι σίτου μὲ μεγάλην ἀπόδοσιν, τὸ ὁποῖον ὅμως ἦτο εὐπαθὲς εἰς τὰ ὄψιμα ψύχη. Τούναντίον εἰς τὴν Ἀγγλίαν ἐκαλλιιεργεῖτο ἕτερον εἶδος σίτου, μικροτέρας μὲν ἀποδόσεως, ἀνθεκτικὸν ὅμως εἰς τὰ ψύχη. Ἡ πειραματικὴ προσπάθεια πολλῶν ἐτῶν κατώρθωσε νὰ συνενώσῃ τὰς ιδιότητες τοῦ ἑνὸς εἶδους μὲ τὰς ιδιότητες τοῦ ἄλλου εἰς μίαν καὶ τὴν αὐτὴν ποικιλίαν σίτου. Ἡ καλλιέργεια τῆς ποικιλίας αὐτῆς

εις τὴν Σουηδίαν ἠύξησε τὴν παραγωγὴν τοῦ σίτου κατὰ 48%. Εἰς τὴν Γερμανίαν ἐπίσης ἐπέτυχον τὴν παραγωγὴν πολλῶν ποικιλιῶν σίτου, αἱ ὁποῖαι ἀντικατέστησαν τὴν σίκαλιν. Παρήγαγον δὲ καὶ ποικιλίαν γεωμήλων, τὰ ὁποῖα δὲν προσβάλλονται ἀπὸ περονόσπορον ἢ ἄλλας ἀσθενείας. Εἰς τὰ κατοικίδια ζῶα παρήχθησαν ποικιλία, αἱ ὁποῖαι δεικνύουν ταχύτητα ἀναπτύξεως, αὔξησιν τῆς ποσότητος τοῦ γάλακτος, τοῦ ἐρίου κτλ. Εἰς τὸν ὀρνιθολογικὸν κλάδον ἔχουν ἀναπτυχθῆ εἶδη ὀρνίθων, τὰ ὁποῖα γεννοῦν 200 ἢ περισσότερα ὄψα τὸ ἔτος.

Ὁ διάσημος φυσιοδίφης Ο. Σμάιλ, ἐξαιρῶν τὴν σημασίαν τῆς μελέτης τῆς Φύσεως, προσθετεῖ : « Ἐκεῖνος ὁ λαὸς μέλλει νὰ ταχθῆ καὶ νὰ βαδίσῃ πρὸ τῶν ἄλλων λαῶν, ὁ ὁποῖος, μὲ τὴν ὑψίστην ἠθικὴν ἐνέργειαν συνδέει καὶ τὴν βαθυτάτην γνῶσιν τῆς Φύσεως κατὰ τὰς ποικίλας μορφὰς τῆς ἐκδηλώσεώς της, ἔχει δὲ τὴν ἰκανότητα, αὐτὴν τὴν γνῶσιν τῆς Φύσεως, νὰ τὴν ἐφαρμόζῃ εἰς τοὺς διαφόρους κλάδους τῆς ἀνθρωπίνης δράσεως ».

Εἰς τὴν Φύσιν, τὸ πλῆθος τῶν μορφῶν εἶναι μεγαλύτερον ἀπὸ τὸ πλῆθος τῶν ἀναγκῶν τῆς ζωῆς. Διότι ἡ Φύσις ἐργάζεται καὶ ὡς πραγματικὸς καλλιτέχνης, ὁ ὁποῖος κάμνει σπατάλην ὑλικοῦ, χάριν τῆς καλλιτεχνικῆς του δημιουργίας. Ὡς ἐκ τούτου ἡ μελέτη τῆς Φύσεως ἀναπτύσσει καὶ καλαισθητικὰς ἰκανότητας. Μὲ αὐτὴν παντοῦ βλέπομεν τὸ ὠραῖον εἰς σχῆμα, εἰς χρῶμα, εἰς κίνησιν. Καὶ ὁ κόσμος ὀλόκληρος μᾶς ἀποκαλύπτεται ὡς ἓν θαυμάσιον ἀρμονικὸν σύνολον, ἔργον ἀπαράμιλλον τῆς θείας Δημιουργίας, ἡ ὁποῖα « πάντα ἐν σοφίᾳ ἐποίησεν ».

ΑΛΦΑΒΗΤΙΚΟΝ ΕΥΡΕΤΗΡΙΟΝ

(Οἱ ἀριθμοὶ παραπέμπουν εἰς τὰς σελίδας)

- | | |
|---|--|
| <p>Ἄγέλη, 54. Ἄγριόχοιρος, 47. Ἄγρομύζα, 53. Ἄγών περὶ ὑπάρξεως, 86. Λίμορροιοφιλία, 70. Αἶξ, 53. Αἰσθήματα, 17. Αἰσθησις, 17. Αἰσθητήρια ὄργανα, 17. Αἰῶνες γεωλογικοί, 75, 76. Ἄκαλήφη, 37. Ἄκαμψία, 36. Ἄκανθόχοιρος, 39. Ἀμετάβλητον εἶδῶν, 74. Ἀμιτωσία, 25. Ἄμοιβάς, 27, 46, 51, 56, 57. Ἄναβολισμός, 15. Ἀναξιμανδρος, 84. Ἀναπαραγωγή, 16, 56. Ἀναπνοή, 12, 13, 36, 42. Ἀνατομική, 8, 11. Ἀνεμώνη θαλασσία, 54, 60. Ἀνθοκομία, 11. Ἄνθραξ, 44. Ἀνθρωπολογία, 10. Ἀνομοίωσις, 12. Ἄνῳργανα σώματα, 5. Ἀπέκκρισις, 12. Ἀποβλάστησις, 57, 68. Ἀποδημία, 39. Ἀποικίαι, 28. Ἀπολιθώματα, 10, 77, 78. Ἀραβόσιτος, 42. Ἀράχνη, 35. Ἀρίγγη, 48, 86.</p> | <p>Ἄρκτος, 39, 40. Ἀρχαιοπτέρυξ, 78. Ἄσκαρις, 46. Ἄσπάλαιξ, 35, 82, 87. Ἄστερίας, 60. Ἄσθήρ, 26, 27. Atavismus, 70. Ἄτρακτος, 26. Αὔξησις, 15, 16. Αὐτότροφα, 8. Ἄφακη, 63. Ἄφετεροίωσις, 12. Ἄφομοίωσις, 15, 36. Βάισμαν Α., 71. Βακτηρίδια, 34, 36, 45, 52 Βακτηριολογία, 10. Βαλσαμίνη, 49. Βαροτροπισμός, 49. Βασίλειον, 9. Βάτραχος, 46, 68. Βεγόνια, 32. Βερνάρδος, ὁ Ἐρημίτης, 53. Βιοκοινότης, 52. Βιολογία, 9, 10, 72, 74, 89, 91. Βλαστητικὴ περίοδος, 18, 37. Βλαστητικὸς πολλαπλασιασμός, 57, 68 Βλαστογονία, 57, 58. Βλεφαριδοφόρον, 28. Βοτανική, 10. Βραχυδακτυλία, 70. Βρύα, 33, 34. Γαλῆ, 53. Γενεὰ θυγατρική, 64</p> |
|---|--|

- Γένος, 9.
 Γεωγραφική εξάπλωσις, 38, 40, 48.
 Γεώμηλον, 21, 32, 36.
 Γεωτροπισμός, 49.
 Γήρας, 17.
 Γλαϋξ, 51.
 Γονιμοποιήσις, 61, 68.
 Γόνου, 69.
 Γονύλλια, 69.
 Γϋρις, 64, 68.
- Δαλτωνισμός, 70.
 Δαρβινισμός, 85.
 Δειλινόν, 64.
 Δενδροκομία, 11.
 Διαίρεσις, 56, 59.
 Διαιώνισις είδους, 16, 56.
 Διάμειψις, 15.
 Διάμετρος κυττάρου, 22.
 Διάτομον, 7.
 Διεγερσιμότης, 7, 17.
 Διοξειδιον άνθρακος, 12, 32, 47.
 Δίστομον, 46.
 Διφθερίτις, 44, 45.
 Διωναία, 8, 45.
 Δροσερά, 44, 45.
 Δροσόφιλον, 52, 66, 69, 70.
 Δρυόπτερις, 58.
- Έγγενής πολλαπλασιασμός, 57, 60.
 Έγκλεισματα, 23.
 Έγχυματικά, 8, 28, 60.
 Έδαφος, 38.
 Έδριόλυμος, 47.
 Είδος, 9.
 Έκκρίματα, 23.
 Ελάτη, 33, 38, 45.
 Ελέφας, 86.
 Εμβρυολογία, 79.
 Εμπεδοκλής, 84.
 Εναλλαγή ύλης, 15.
 Εναλλασσομένη μορφή, 65.
 Ένδειξεις εξέλιξεως, 75.
- Ένδιάμεσος μορφή, 65.
 Ένεργός κατάστασις, 18.
 Έντομολογία, 10.
 Ένυδρείον, 34.
 Έξέλιξις, 74.
 Έπιλογή, 86.
 Έρεθιστότης, 7, 17.
 Έπερότροφα, 8.
 Εϋγονική, 72, 91.
 Εϋδορίνη, 28.
 Εϋκάλυπτος, 50.
 Εϋρώς, 59.
 Έφήμερον, 19.
 Έφηρμοσμένα έπιστήμαι, 10.
- Ζυγωτός, 62.
 Ζωή, 5, 7, 10, 13, 16, 17, 19, 28, 31.
 Ζωολογία, 10.
 Ζωοτεχνία, 11.
- Ήλιανθος, 33, 38, 50.
 Ήλιοτροπισμός, 50.
 Ήράκλειτος, 84.
- Θαλλόφυτον, 28.
 Θάνατος, 15, 16, 18, 19, 20.
 Θερμοπληξία, 36.
 Θερμοστακτισμός, 51.
 Θερμότης, 35.
 Θρέψις, 16, 56.
 Θυγατρικά κύτταρα, 25.
- Ίδιότητες, 69, 70.
 Ίξός, 45.
 Ίππος, 79.
 Ίχθυολογία, 10.
 Ίχθυόρρις, 77.
 Ίχθύς, 80.
- Κάκτος, 36.
 Καμηλοπάρδαλις, 85.
 Καρκίνος, 60.

- Καταβολισμός, 12.
 Κεντρόσφαιρα, 23, 26.
 Κεντροσωμάτιον, 24.
 Κερατόφυλλον, 43.
 Κηπουρική, 11.
 Κήτη, 43.
 Κίνησις, 7, 17.
 Κισσός, 32.
 Κληρονομικότης, 56, 61, 73.
 Κοινότης βιοτική, 52.
 Κολεόπτερον, 23.
 Κοράλλια, 8, 60.
 Κόρις, 51.
 Κοχλίας, 43.
 Κριθή, 13.
 Κρότων, 46.
 Κύαμος, 45.
 Κυβιέ Γ., 74, 85.
 Κύτταρα άναπαραγωγικά, 60, 68.
 Κύτταρα γεννητικά, 28, 61, 68, 69.
 Κύτταρα θυγατρικά, 25, 26.
 Κύτταρα σωματικά, 61.
 Κύτταρα τροφικά, 28.
 Κυτταρική κατασκευή, 6.
 Κυτταρική μεμβράνη, 22, 23, 27.
 Κυτταρίνη, 7.
 Κύτταρον, 6, 21.
 Κυτταρόπλασμα, 23.
 Κυτταροτομία, 25.
 Κωνοφόρα, 36.
 Κώνωψ, 46.

 Λαγώς, 39.
 Λαμάρα Ι., 74, 84.
 Λαμαρκισμός, 84.
 Λατάνα, 53.
 Λειτουργίαι ζωής, 16.
 Λειχήνες, 41.
 Λευκώματα, 6.
 Λέων, 40.
 Λινίνη, 24, 26.
 Λιναΐος Κ., 74.
 Λίπος, 15, 25.

 Λυκοπέδων, 86.

 Μαστιγοφόρον, 28.
 Μελάγχρωμα, 35.
 Μελάμπυρον, 44, 45.
 Μέλισσα, 62.
 Μελισσοκομία, 11.
 Μεμβράνη πυρηνική, 24.
 Μένδελ, 63.
 Μεσογονάτιον, 32.
 Μεταβολισμός, 15.
 Μεταλλακτισμός, 88.
 Μεταλλάξεις, 88.
 Μεταμορφισμός, 74.
 Μεταμόσχευσις, 29.
 Μηνοειδής πτυχή, 82.
 Μητρικόν κύτταρον, 25, 26.
 Μητρικόν φυτόν, 68.
 Μικρόκοκκος, 44.
 Μικροσκελίσ, 83.
 Μιμόζα, 8, 51.
 Mirabilis Jalapa, 64.
 Μίτωσις, 26.
 Μονοκύτταροι οργανισμοί, 27, 56.
 Μονοπύρηνα κύτταρα, 24.
 Μορφολογία, 8.
 Μυϊκαί ίνες, 22.
 Μύκητες, 34, 60.
 Μυξομύκητες, 51.
 Μυρμηκοφάγος, 85.
 Μυριάποδα, 35.
 Μυριόφυλλον, 43.
 Mutations, 88.
 Μωσαϊκή μορφή, 65.

 Νάρκη, 18.
 Νεκροβίωσις, 19.
 Νεκροί οργανισμοί, 6.
 Νεκροφάνεια, 18.
 Νεολαμαρκισμός, 85.
 Νευρικόν σύστημα, 17.
 Νεύσις, 51.
 Νηπενθές, 45.

- Νόμος αυτοτελείας, 67.
 Νόμος διαζεύξεως ή διασπάσεως, 67.
 Νόμος επικρατήσεως, 67.
 Νόμος κληρονομιότητος, 67.
 Νόμος όμοιομορφίας, 67.
 Ντάρβιν Ε., 74.
 Ντάρβιν Κ., 85, 91.
 Ντέ Βρις Ούγ., 88, 90.
 Νυκτερίς, 39, 51, 81.
 Νυκτόβια ζώα, 51.

 Ξενιστής, 44.
 Ξηρόφυτα, 40.

 Οικογένεια, 9, 54.
 Οικολογία, 9, 35, 83.
 Οινόθηρα, 88.
 Όμοιόθερμα, 39.
 Όμόλογα όργανα, 82.
 Όμοταξία, 9.
 Όντα έμβια ή ένζωα, 5.
 Όντολογία, 81.
 Όξύα, 33, 38, 88.
 Όξυγόνο, 12, 13, 14, 42, 45.
 Όργανα, 5, 7.
 Όργανικά, 5.
 Όργανισμοί, 5.
 Όρνις, 15, 80.
 Όροβάχχη, 44.
 Όστρεον, 8, 86.
 Όφις, 85.

 Παγοπληξία, 36.
 Παλαιοντολογία, 8, 75.
 Παλινδρόμησις όργάνων, 82.
 Παμφάγα ζώα, 46, 47.
 Παραβίωσις, 53.
 Παραλλαγή χρωματική, 35.
 Παράσιτα, 8, 34, 44, 46.
 Παρασιτολογία, 10.
 Παρθενογονία, 62.
 Πείραμα, 11.
 Περιβάλλον, 31, 36, 39.

 Περιστερά, 83.
 Πεύκη, 33, 38, 41.
 Πήρωσις όργάνων, 82.
 Πίσις, 48.
 Πίθηκος, 40, 82, 83.
 Πικροδάφνη, 41.
 Πίσον, 16, 63.
 Πλασμώδιον, 46.
 Ριπαρία, 60.
 Πλάτανος, 41.
 Ποικιλόθερμα ζώα, 39.
 Πολλαπλασιασμός κυττάρου, 25.
 Πολλαπλασιασμός όργανισμών, 56.
 Πολυδακτυλία, 70.
 Πολυκύτταροι όργανισμοί, 18, 29, 57.
 Πολυμορφία όργαν. όντων, 74.
 Πολύπους, 50.
 Πολυπύρηνα κύτταρα, 24.
 Ποντικός, 53.
 Πρίμουλα, 38.
 Πρόβατον, 83.
 Προγονισμός, 70.
 Προπατορισμός, 70.
 Προσαρμογή, 86.
 Πρωτεύς, 34.
 Πρώτιστα, 29.
 Πρωτόζωα, 18, 28, 29, 34.
 Πρωτόπλασμα, 22, 23, 24, 26, 27, 36.
 Πρωτόφυτα, 28.
 Πτέρις, 33, 59.
 Πτέρωμα, 34, 39.
 Πτίλωμα, 34.
 Πυρήν, 22, 24, 26.
 Πυρηνίσκος, 23.
 Πυρηνοσομία, 25.

 Ριζοβακτηριδία, 51.
 Ριζόποδα, 29.
 Ρινόκερως, 40.

 Σκίντ - Ήαίρ Ε., 74.
 Σαλαμάνδρα, 71.
 Σπερόφυτα, 45.

- Σαρδίνη, 48.
 Σαύρα, 60.
 Σαρκοφάγα ζῶα, 45, 46.
 Σαρκοφάγα φυτά, 45, 46.
 Σηροτροφία, 11.
 Σῆς, 52.
 Σιτία, 14.
 Σίτος, 33, 92.
 Σκιατραφή, 33.
 Σκίουρος, 39.
 Σκότος, 32, 34.
 Σκώληξ, 42, 46.
 Σμάιλ "Ο., 92.
 Σπειράμα, 26.
 Σπέρμα, 16, 32, 36, 53, 61.
 Σπήλαια, 35.
 Σπόγγος, 8.
 Σπόρια, 36.
 Σποριογονία, 57.
 Σπορόζωα, 26.
 Σταγονόρροια, 41.
 Σταθερότης ειδῶν, 74.
 Σταφυλόκοκκος, 44.
 Στέντωρ, 59.
 Στίφος, 54.
 Στοιχεῖα δευτερεύοντα, 69.
 Στοιχεῖα πρωτεύοντα, 69.
 Στρεπτόκοκκος, 44.
 Στρουθοκάμηλος, 40.
 Συγκριτική Ἀνατομική, 81.
 Σύζευξις, 19.
 Συκῆ, 41.
 Συμβίωσις, 54.
 Συναισθήματα, 17.
 Συνδακτυλία, 70.
 Συνθήκαι ζωῆς, 31.
 Συνομοταξία, 9.
 Συστηματική, 8, 9, 84.
 Σχιζογονία, 57, 59.
 Ταινία, 46.
 Ταχτισμοί, 48.
 Τάξις, 9.
 Τάρανδος, 40.
 Τεχνητὴ ἐπιλογή, 86.
 Τορπίλλη, 87.
 Τριλεβίτης, 75.
 Τριφύλλον, 51.
 Τρίχωμα, 40, 41.
 Τροπισμοί, 48.
 Τροπόφυτα, 41.
 Τροφεύς, 44.
 Τροφή, 14, 43.
 Τυραννόσαυρος, 77.
 Τῦφος, 44, 45.
 Ὑγρασία, 40.
 Ὑγρόφυτα, 41.
 Ὑδρα, 54, 57, 58.
 Ὑδρόβια ζῶα, 42, 43.
 Ὑδρόβια φυτά, 42.
 Ὑδροτροπισμός, 50.
 Ὑπεριώδεις ἀκτῖνες, 34.
 Φακίραι, 18.
 Φάλαινα, 82.
 Φασιανός, 53.
 Φασίολος, 49.
 Φελλός, 21.
 Φιλόφυτα, 33.
 Φούξια, 32.
 Φύκη, 35, 51, 54, 60.
 Φυλλοβολία, 32.
 Φυλλοξήρα, 46, 47.
 Φυλογονία, 81.
 Φυματίαισις, 44, 45.
 Φυσικὴ ἐπιλογή, 25.
 Φυσιολογία, 8, 9.
 Φυτολογία, 10.
 Φυτοφάγα, 46.
 Φυτόφθειρ, 46.
 Φῶς, 14, 24, 32, 33.
 Φωτοτακτισμός, 50.
 Φωτοτροπισμός, 50.
 Χαρακτῆρες ἐπίκτητοι, 70.

- Χαρακτῆρες κληρονομικοί, 70. Χρωματοφόρα, 23, 24, 69.
 Χαρακτῆρες συγγενείς ἢ σύμφυτοι, 70. Χυμοτόπια, 23, 25.
 Χειμερία ἀνάπαυλα, 37. Χυτίνη, 23.
 Χειμερία νάρκη, 39.
 Χειμέριος ὕπνος, 39. Ψευδομονάς, 44.
 Χημειοσταχτισμός, 52. Ψιττακός, 34, 83.
 Χημειοτροπισμός, 50. Ψύλλος, 46.
 Χημική ἐνέργεια, 12. Ψυχανθή, 54.
 Χλαμυδομονάς, 29. Ψυχή ἢ Κάλλιμος, 35.
 Χλωροφύλλη, 8, 24, 32, 50. Ψυχικαὶ ἐκδηλώσεις, 17.
 Χοῖρος, 35, 47. Ψώρα, 46.
 Χολέρα, 36, 44.
 Χοῦκε P., 21.
 Χρώματα, 25, 37. Ὄν, 15, 28, 42, 62.
 Χρωματίνη, 23, 24, 26. Ὄσφαιρα, 61, 72.
 Χρωματοσωμάτια, 26, 27, 68, 69. Ὄριμότης, 17.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

| | Σελίς |
|---|-------|
| ΕΙΣΑΓΩΓΗ | 5 |
| 'Οργανικά, άνόργανα και νεκρά φυσικά σώματα | 5 |
| Διακριτικά γνωρίσματα τῶν ὀργανικῶν καί τῶν άνοργάνων σωμάτων | 6 |
| Διαφοραί μεταξύ φυτῶν καί ζῳῶν | 7 |
| Τρόπος ἐξετάσεως τῶν ὀργανισμῶν | 8 |
| Βιολογία καί βιολογικά ἐπιστήμια | 9 |
| Περίληψις | 11 |
| 'Ερωτήσεις | 11 |
| ΘΕΜΕΛΙΩΔΕΙΣ ΕΚΔΗΛΩΣΕΙΣ ΤΗΣ ΖΩΗΣ..... | 12 |
| Ζωή καί λειτουργία αὐτῆς | 12 |
| Στάδια καί καταστάσεις τῆς ζωῆς | 17 |
| Θάνατος τῶν ὀργανισμῶν | 18 |
| Περίληψις | 20 |
| 'Ερωτήσεις | 20 |
| ΤΟ ΚΥΤΤΑΡΟΝ, Ο ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΟΣ ΛΙΘΟΣ ΤΗΣ ΖΩΗΣ | 21 |
| 'Εννοια τοῦ κυττάρου | 21 |
| Τά μέρη τοῦ κυττάρου | 22 |
| Πολλαπλασιασμός τοῦ κυττάρου | 25 |
| Τὸ κύτταρον στοιχειώδης μονάς τῆς ζωῆς | 27 |
| Περίληψις | 29 |
| 'Ερωτήσεις | 30 |
| ΣΥΝΘΗΚΑΙ ΕΞ ὧΝ ΕΞΑΡΤΑΤΑΙ Η ΖΩΗ | 31 |
| 'Εσωτερικά καί ἐξωτερικά συνθήκαι | 31 |
| Τὸ φῶς | 32 |
| 'Η θερμότης | 35 |
| 'Η ὑγρασία | 40 |
| 'Η τροφή | 43 |
| 'Η πίεσις | 48 |
| Κινήσεις ὀφειλόμεναι εἰς ἐρεθισμούς ἐκ τοῦ περιβάλλοντος | 48 |
| 'Ενότης διαβιώσεως τῶν ὀργανισμῶν | 52 |
| Περίληψις | 54 |
| 'Ερωτήσεις | 54 |
| ΓΕΝΕΣΙΣ ΤῶΝ ὀΡΓΑΝΙΣΜῶΝ ΚΑΙ ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΚΟΤΗΣ..... | 56 |
| Γένεσις τῶν ὀργανισμῶν | 56 |

| | |
|--|----|
| Πολλαπλασιασμός άνευ γενῶν | 57 |
| Πολλαπλασιασμός διὰ γενῶν | 60 |
| Κληρονομικότης | 63 |
| Οἱ νόμοι τοῦ Μένδελ | 63 |
| Ἐξήγησις τοῦ μηχανισμοῦ τῆς κληρονομικότητος | 67 |
| Ποῖοι χαρακτῆρες κληρονομοῦνται | 70 |
| Εὐγονική | 72 |
| Περίληψις | 72 |
| Ἐρωτήσεις | 73 |
| Η ΕΞΕΛΙΞΙΣ ΤΟΥ ΟΡΓΑΝΙΚΟΥ ΚΟΣΜΟΥ | 74 |
| Ἡ πολυμορφία τῶν ὀργανικῶν ὄντων | 74 |
| Ἡ ἔννοια τῆς ἐξελέξεως καὶ αἱ ὑπὲρ αὐτῆς ἐνδείξεις | 74 |
| Πῶς ἔγινεν ἡ ἐξέλιξις τῶν ὀργανισμῶν. Αἱ διάφοροι θεωρίαι..... | 84 |
| Περίληψις | 89 |
| Ἐρωτήσεις | 90 |
| ΕΠΙΛΟΓΟΣ | 91 |
| ΑΛΦΑΒΗΤΙΚΟΝ ΕΥΡΕΤΗΡΙΟΝ | 93 |
| ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ | 99 |



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ ΚΑΙ ΕΚΔΟΣΕΩΝ ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ (ΙΤΥΣΙΟ)

ΕΛΛΑΣ



21 ΑΠΡΙΛΙΟΥ



*Έκδοσις Ι' 1970 (V) - *Αντίτυπα 65.000 - Σύμβασις 2031/11-4-70

ΕΚΤΥΠΩΣΙΣ : Ι. ΔΙΚΑΙΟΣ - ΒΙΒΛΙΟΔΕΣΙΑ : Ι. ΚΑΜΠΑΝΑΣ Ο.Ε.

