

ΣΤΕΛΙΟΥ ΣΠΕΡΑΝΤΣΑ

ΣΤΟΙΧΕΙΑ
ΓΕΝΙΚΗΣ
ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ

Γ' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ
ΑΘΗΝΑΙ 1969

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΕΝΙΚΗΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ

ΔΩΡΕΑ
ΕΘΝΙΚΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ

17319

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

ΣΤΕΛΙΟΥ ΣΠΕΡΑΝΤΣΑ

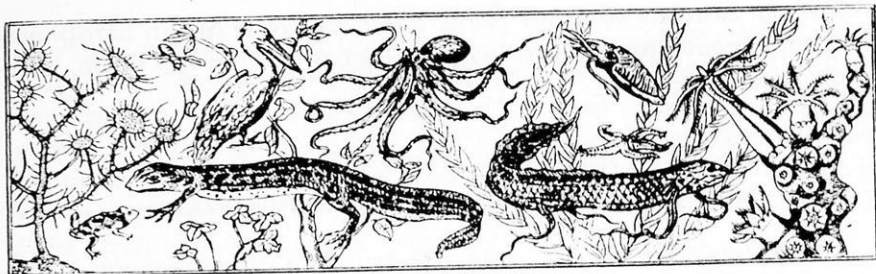
ΣΤΟΙΧΕΙΑ
ΓΕΝΙΚΗΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ

Γ' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ



ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ
ΕΝ ΑΘΗΝΑΙΣ 1969

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΕΥΡΩΚΛΙΜΑ
ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΣΥΜΜΟΧΗ ΤΗΣ ΚΡΑΤΙΑΣ
ΣΤΗΝ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΗ ΠΡΟΒΛΕΨΗ
2007-2013



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 ἢ ἐμβια ὄντα. Τί εἶναι ζωὴ δὲν κατῶρθωσεν ἀκόμη ἡ ἐπιστῆμη 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 ἐμβια 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 ζῶα 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 όποιοί έπαυσαν νά έχουν ζωήν, αλλά δέν έχουν άκόμη μεταβληθῆ διά τῆς άποσυνθέσεως εἰς τελείως άνόργανα συστατικά, ὕδωρ, άλατα, άέρια κλπ.

ΔΙΑΚΡΙΤΙΚΑ ΓΝΩΡΙΣΜΑΤΑ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ ΑΝΟΡΓΑΝΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ

Γνωρίζομεν, ότι τό φυτόν άποτελεῖται άπό ρίζαν, κορμόν ἢ στέλεχος, φύλλα κτλ. Τά μέρη αὐτά τοῦ φυτοῦ οὐδεμίαν έχουν μεταξύ των όμοίότητα, όπως οὐδεμίαν έχουν όμοίότητα καί τά μέρη, άπό τά όποία άποτελεῖται τό ζῶον, δηλαδή τό δέρμα, αἱ σάρκες, τά όστᾶ κτλ. "Όλα λοιπόν τά όργανικά όντα έχουν σύστασιν άνομοιομερῆ. "Αντιθέτως, τά άνόργανα σώματα έχουν σύστασιν όμοιομερῆ, άνεξαρτήτως άν εύρεθοῦν τυχόν εἰς τήν ὕλην των μικροσκοπικά έγκλείσματα. "Εάν π.χ. τεμαχίσωμεν ένα όγκον μαρμάρου καί συγκρίνωμεν έπειτα μεταξύ των τά διάφορα τεμάχια, θά εύρωμεν, ότι όλα έχουν τήν αὐτήν σύστασιν.

Τό σῶμα τῶν φυτῶν καί τῶν ζῶων εἶναι κατεσκευασμένον άπό ἰδιάζοντα μικρότατα, μικροσκοπικά στοιχεῖα, τά όποία όνομάζονται κύτταρα. Λέγομεν λοιπόν, ότι τά όργανικά όντα έχουν κατασκευήν κυτταρικήν. Τοιαύτην κατασκευήν δέν έχουν καί τά άνόργανα σώματα. "Υπάρχουν όργανισμοί μονοκύτταροι καί όργανισμοί πολυκύτταροι.

Εἰς τά όργανικά σώματα, μαζί μέ άλλας έπιπλόκους χημικάς ένώσεις, άνευρίσκονται καί λευκώματα. Κανέν όμως άνόργανον σῶμα δέν εύρέθη νά περιέχη οὐσίαν, όμοιάζουσαν κάπως πρὸς τά λευκώματα.

Τά όργανικά όντα εύρίσκονται εἰς στενήν έξάρτησιν πρὸς τόν έξωτερικόν κόσμον καί διά τοῦτο συνεχῶς μεταβάλλονται. Τά άνόργανα όμως σώματα εἶναι άδρανῆ, δηλαδή δέν μεταβάλλονται ποτέ άφ' έαυτῶν. Λ.χ. τεμάχιον σιδήρου, άν καλῶς καλυφθῆ διά στρώματος έλαιοβαφῆς, προστατεύεται άπό τήν ὕγρασίαν καί διατηρεῖται άναλλοίωτον.

Τά όργανικά όντα γεννῶνται άπό άλλους όμοίους όργανισμούς, αὐξάνονται μέ τήν θρέψιν, πολλαπλασιάζονται μέ τήν παραγωγήν άπογόνων καί τέλος γηράσκουν καί θνή-

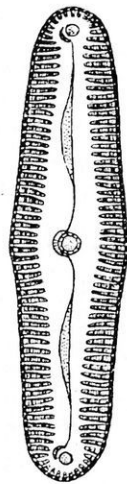
σκούν. Τὰ ἀνόργανα σώματα οὔτε αὐξάνονται οὔτε πολλαπλασιάζονται. Ἐάν δὲ μερικά ἐξ αὐτῶν, ὡς εἶναι οἱ κρύσταλλοι καὶ οἱ σταλακτίται, αὐξάνονται, ἢ αὐξησίς των εἶναι ὅλως διόλου μηχανική. Γίνεται δηλαδή μετὴν ἀπλήν ἐπίθεσιν μορίων ὕλης ἀπὸ τὸν ἐξωτερικὸν κόσμον, χωρὶς τὴν ὕλην αὐτὴν τὸ ἀνόργανον σῶμα νὰ τὴν ἐπεξεργασθῆ διὰ νὰ τὴν ἀφομοιώσῃ, ὡς πράττουν τὰ ὀργανικὰ ὄντα κατὰ τὴν λειτουργίαν τῆς θρέψεως.

ΔΙΑΦΟΡΑΙ ΜΕΤΑΞΥ ΦΥΤΩΝ ΚΑΙ ΖΩΩΝ

Ἐάν καὶ τὰ ὀργανικὰ ὄντα εἰς τὸ σύνολόν των ἔχουν κοινὰ τὰ βασικά χαρακτηριστικά, τὴν ζωὴν καὶ τὰ ὄργανα, ἐν τούτοις μεταξὺ φυτῶν καὶ ζώων 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 σταθερὰ διακριτικὰ γνωρίσματα μεταξὺ φυτῶν καὶ ζώων. Ἡ μία τῶν ιδιοτήτων τούτων εἶναι ἡ παρουσία εἰς τὴν μεμβράνην τοῦ φυτικοῦ κυττάρου μιᾶς ὀργανικῆς οὐσίας, τῆς κυτταρίνης, ἡ ὁποία δὲν ὑπάρχει καὶ εἰς τὸ ζωικὸν κύτταρον. Ἡ ἄλλη εἶναι ἡ ἰκανότης, τὴν ὁποίαν ἔχουν τὰ φυτὰ νὰ προσλαμβάνουν ἀπὸ τὸ περιβάλλον διὰ τὰς ἀνάγκας των ἀπλᾶς ἀνοργάνους ἐνώσεις καὶ νὰ τὰς μετατρέπουν εἰς πολυπλόκους ὀργανικάς, 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 μετὰ φυτικὰς τροφάς, εὐρίσκουν ἐντὸς αὐτῶν ἐτοιμὴν ἐνέργειαν, διὰ νὰ καταναλώσουν κατὰ τὰς ἀνάγκας των. Ἐπίσης ἄλλα εὐρίσκουν ἐτοιμὴν ἐνέργειαν ἐντὸς τῶν ζωικῶν τροφῶν.

Ἄλλοτε ὡς ἀποκλειστικὴν ιδιότητα ἀπέδιδον εἰς τὰ ζῶα τὴν κίνησιν. 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 ἐρεθιστότητα ἢ διεγερσιμότητα, δηλαδή τὴν ἰκανότητα νὰ



Εἰκὼν 1.
Διάτομον.

άντιδροϋν εἰς τὴν ἐξωτερικὴν ἐπίδρασιν μὲ μεταβολὴν τῆς καταστάσεως των. Ἄλλ' εἶναι γνωστόν, ὅτι τοιαύτην ιδιότητα διαθέτουν καὶ τὰ φυτὰ (Μιμόζα ἢ αἰσχυνητλή, Διωναία ἢ μυιοπαγίς κλπ.).

Ἐπιστεύετο 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 μερικὰ φυτὰ (τὰ Παράσιτα) τρέφονται ἀποκλειστικῶς μὲ ὀργανικὰς οὐσίας. Τέλος ἐπιστεύετο ἄλλοτε, ὅτι χλωροφύλληνα ἔχουν μόνον τὰ φυτὰ. Ἄλλὰ γνωρίζομεν σήμερον, ὅτι τὰ παράσιτα φυτὰ δὲν ἔχουν τὴν ὀργανικὴν αὐτὴν οὐσίαν, ἐνῶ ἀντιθέτως μερικὰ Ἐγχυματικά ζῶα ἔχουν χλωροφύλληνα.

§ ΤΡΟΠΟΣ ΕΞΕΤΑΣΕΩΣ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ

Ἐὰν ὅλα τὰ ἔμβια ὄντα ἔχουν ὡς βασικόν γνώρισμα τὴν ζωὴν, ἐμφανίζουν ὁμως καὶ ἄλλα κοινὰ χαρακτηριστικὰ μεταξὺ των (τὴν μορφήν, τὴν ὀργάνωσιν κτλ.), τὰ ὁποῖα ἐξετάζουν ἡ Μορφολογία, ἡ Ἀνατομικὴ, ἡ Φυσιολογία, ἡ Οἰκολογία καὶ ἡ Συστηματικὴ.

Γνωρίζομεν ἀπὸ τὴν καθημερινὴν παρατήρησιν, ὅτι ἕκαστος ὀργανισμὸς, ἐξεταζόμενος ἐξωτερικῶς, παρουσιάζει ὠρισμένην μορφήν, ὄχι μόνον αὐτὸς ὡς ἄτομον, ἀλλὰ καὶ ἕκαστον ἀπὸ τὰ διάφορα μέρη του. Τὸ φυτὸν ἐν συνόλῳ ἔχει ἰδιαιτέραν μορφήν, ὡς ἔχουν 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 ὠθεῖ 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 ὁποία ἔλαβεν αὐτὸ τὸ ὄνομα, διότι γίνεται μὲ καταλλήλους τομὰς ἐπὶ τοῦ ἐξεταζομένου σώματος. Ὅταν ἡ Ἀνατομικὴ ἀντιπαραβάλλῃ τὰ ὀργανα π.χ. τοῦ ἀνθρώπινου σώματος πρὸς τὰ ὀργανα τῶν ζῶων καὶ ἀνευρίσκῃ τὰς μεταξὺ των ὁμοιότητας ἢ διαφορὰς λέγεται Συγκριτικὴ Ἀνατομικὴ.

Ἄλλά, διὰ νὰ κατανοήσωμεν καὶ πῶς οἱ διάφοροι ὄργανισμοὶ 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 ἑνὸς 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, ἄλλο 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 ἀτομικά των γνωρίσματα καὶ λάβωμεν ὑπ' ὄψιν μόνον τὰς οὐσιώδεις ὁμοιότητάς των, δυνάμεθα νὰ κατατάξωμεν αὐτοὺς πρὸς μελέτην εἰς κεχωρισμένα ἄθροίσματα, 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 βασιλεῖον 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. Διαιρεῖται 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

ὄργανισμούς, οἱ ὅποιοι ἀποτελοῦν διάφορα μεγάλα ἀθροίσματα, ἤτοι μὲ τὰ φητά, μὲ τὰ ζῶα καὶ μὲ τὸν ἄνθρωπον. Ὡς ἐκ τούτου διακρίνεται εἰς Φυτολογία ἢ Βοτανικήν, εἰς Ζωολογίαν καὶ εἰς Ἀνθρωπολογία. Ἐκάστη τῶν ἐπὶ μέρος Βιολογικῶν αὐτῶν Ἐπιστημῶν περιλαμβάνει τὴν Μορφολογίαν, τὴν Ἀνατομικήν, τὴν Φυσιολογίαν καὶ τὴν Οἰκολογίαν τῶν ἑνοργάνων 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, τὴν Ζωολογίαν καὶ τὴν Ἀνθρωπολογία, αἱ ὁποῖαι ἐξετάζουν τοὺς σήμερον ζῶντας ὄργανισμούς, συνδυάζεται καὶ ἡ Παλαιοντολογία. Αὕτη μελετᾷ τὰ ἀπολιθώματα, ἤτοι τὰ λείψανα ὄργανισμῶν, οἱ ὅποιοι ἐζησαν εἰς παλαιότερας τῆς παρούσης ζωολογικὰς περιόδους καὶ οἱ ὅποιοι ἐνεκλείσθησαν καὶ διατηρήθησαν ἐντὸς τῶν γήινων 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 Βιολογίαν, χρησιμωτάτην διὰ τὴν φιλοσοφικὴν ἀνάπτυξιν τοῦ ἀνθρώπου.

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

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

ὁποῖα φέρουν ὀνόματα ἀνάλογα πρὸς τὸ ἀντικείμενον τῆς ἐνασχολήσεώς των : Ἀνθοκομία, Δενδροκομία, Κηπουρική, Ζωοτεχνία, Μελισσοκομία, Σηροτροφία κλπ..

ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

Ὁ κόσμος, ὁ ὁποῖος μᾶς περιβάλλει, ἀποτελεῖται ἀπὸ ὀργανικά καὶ ἀνόργανα φυσικά σώματα. Τὰ ὀργανικά σώματα (φυτὰ καὶ ζῷα) γεννῶνται ἀπὸ ὄντα ὅμοια, 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 ζῶων ἐκ τοῦ ὅτι ἡ μεμβράνη τῶν κυττάρων των περιέχει κυτταρίνην, ἡ ὁποία δὲν ὑπάρχει εἰς τὸ ζωϊκὸν κύτταρον. Ἐπίσης ἐκ τοῦ ὅτι ἔχουν τὴν ἱκανότητα νὰ προσλαμβάνουν ἀπὸ τὸ περιβάλλον ἀνοργάνους ἐνώσεις καὶ νὰ τὰς μετατρέπουν εἰς πολυπλόκους ὀργανικάς. Τοιαύτην ἰδιότητα δὲν ἔχουν τὰ ζῷα.

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 ἐπιστήμη 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 Ἐφηρμοσμένας Βιολογικάς Ἐπιστήμας (Ἀνθοκομίαν, Δασοκομίαν, Ζωοτεχνίαν κλπ.).

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

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

ΘΕΜΕΛΙΩΔΕΙΣ ΕΚΔΗΛΩΣΕΙΣ ΤΗΣ ΖΩΗΣ

3 ΖΩΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΙ ΑΥΤΗΣ

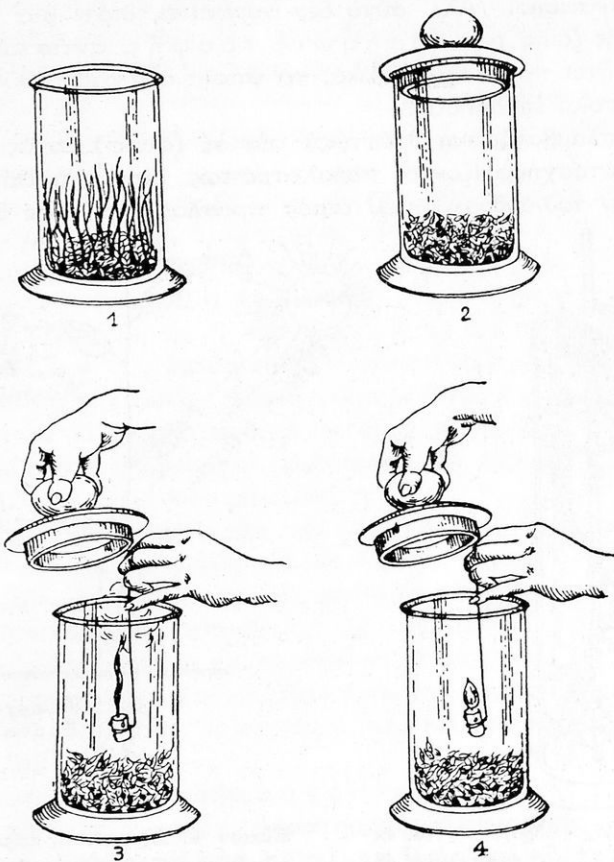
Ζωήν ὠνομάσαμεν τὸ σύνολον τῶν ἐκδηλώσεων τῶν ἐντὸς τῶν ἐμβίων ὄντων τελουμένων ποικίλων ἐξεργασιῶν. Αἱ ἐξεργασίαι αὐταὶ ὀφείλονται εἰς μίαν συνεχῆ ἐναλλαγὴν δράσεως, ἡ ὁποία συμβαίνει εἰς τὸ πρωτόπλασμα, ἥτοι τὴν παχύρρευστον μάζαν τῶν κυττάρων τῶν ὀργανισμῶν. Τὸ φαινόμενον τῆς ζωῆς, αὐτὸ καθ' ἑαυτό, 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 ζώσης οὐσίας. Ἡ ζωὴ διέπεται ἀπὸ ἰδίους νόμους, ἥτοι εἶναι αὐτόνομος.

Ἐκαστος ζῶν ὀργανισμὸς, διὰ νὰ διατηρηθῆ εἰς τὴν ζωὴν, ἔχει ἀνάγκην νὰ προσλαμβάνη 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 τὰς ὕλας τοῦ πρωτοπλάσματος τῶν κυττάρων εἰς χημικὰς ἐνώσεις ἀπλουστεράς συστάσεως. Συγχρόνως δὲ ἐλευθερώνει τὴν χημικὴν ἐνέργειαν, τὴν ἐγκλειομένην εἰς τὰ μόρια τῶν οὐσιῶν τοῦ πρωτοπλάσματος, καὶ τὴν μετατρέπει 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 ἀφετεροίωσης (ἢ ἀνομοιώσεως ἢ καταβολισμοῦ).

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

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

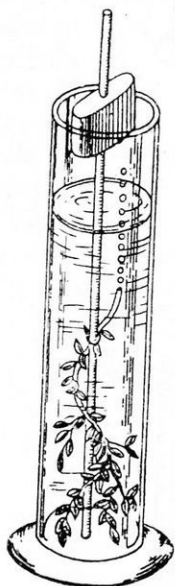


Εικὼν 2. Ἀναπνοὴ φυτοῦ.

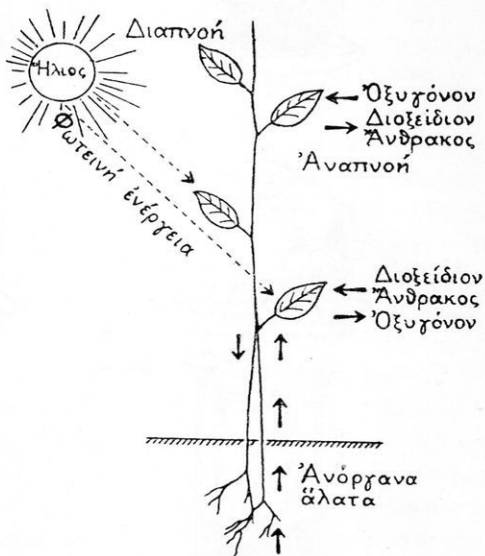
1. Σπέρματα κριθῆς, τὰ ὁποῖα ἐβλάστησαν εἰς ἀνοικτὸν ὑάλινον δοχεῖον, ἔδωκαν ἐντὸς οὐκ ἄνωγόντων ἡμερῶν κανονικὰ φυτά. — 2. Ἄλλα σπέρματα εἰς τὸν αὐτὸν χρόνον, ἀλλ' εἰς κλειστὸν δοχεῖον, ἀνέσειλαν τὴν ἀνάπτυξίν των, ἕνεκα ἐλλείψεως ἀρκετοῦ ἀέρος. — 3. Ἄνημμένον κηρίον, εἰσαγόμενον εἰς δοχεῖον, τὸ ὁποῖον 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.

φούν οί ὀργανισμοί. Ἄλλ' αὐτό δέν συμβαίνει, διότι μία ἄλλη λειτουργία τῆς ζωῆς, ἡ π ρ ὄ σ λ η ψ ι ς τ ρ ο φ ῆ ς, ἀντισταθμίζει τās ἀπωλείας, ἤτοι προσκομίζει ὑλικά, τὰ ὁποῖα ἀντικαθιστοῦν τās οὐσίας, αἱ ὁποῖαι ἐφθάρησαν.

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



Εἰκὼν 3. Στέλεχος ὑδροβίου φυτοῦ ἐκλῦον ἐντὸς τοῦ ὕδατος φυσαλλίδας ἀέρος, ἀποτελουμένης κατὰ τὸ πλεῖστον ἀπὸ ὀξυγόνου.



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

μὲ τὴν βοήθειαν τοῦ ἡλιακοῦ φωτὸς εἰς ἀνθρακα καὶ ὀξυγόνον. Καὶ τὸ μὲν ὀξυγόνον ἀποβάλλεται εἰς τὸν ἀέρα καὶ χρησιμοποιεῖται κυρίως εἰς τὴν ἀναπνοὴν τῶν ζῴων. 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 ἄνθρωπον αἱ θρεπτικαί οὐσίαι μὲ τὴν πέψιν, ἀποσχιζόμεναι εἰς ἀπλουστάτας ἐνώσεις, φθάνουν εἰς τὸ πρωτόπλασμα τῶν κυττάρων, ὅπου δι' ἀνασυνθέσεως μετατρέ-

πονται εις ένώσεις, αί όποια αναπληροῦν τὰς φθοράς τοῦ πρωτοπλάσματος. Τὰ πλεονάσματα αποτίθενται ὡς ἐφεδρικοί ὕλαι (γλυκογόνον, λίπος) εις τὰ κύτταρα καί τοὺς ἰστούς. Ὁ τοιοῦτος μετασχηματισμὸς τῶν θρεπτικῶν οὐσιῶν εις οὐσίας ὁμοίας πρὸς τὰ συστατικά τοῦ πρωτοπλάσματος ἀποτελεῖ τὴν ἀφομοίωσιν (ἢ ἀναβολισμόν).

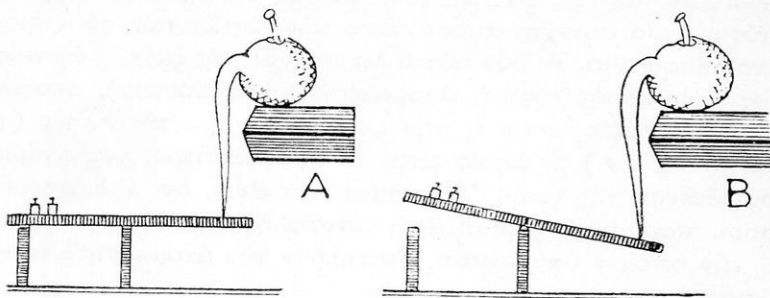
Βλέπομεν λοιπόν, ὅτι εις τοὺς ζῶντας ὀργανισμοὺς συμβαίνουν ἀφ' ἐνὸς μὲν μία συνεχῆς ἀποσύνθεσις τῶν οὐσιῶν των, ἀφ' ἐτέρου δὲ μία ἀναδημιουργία. Αἱ δύο αὗται λειτουργαί τῆς ζωῆς, ἡ ἀφετεροίωσις (καταβολισμὸς) καὶ ἡ ἀφομοίωσις (ἀναβολισμὸς), ἀποτελοῦν ὁμοῦ τὴν διάμειψιν ἢ τὴν ἐναλλαγὴν τῆς ὕλης (μεταβολισμόν), 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 μάξης τοῦ ὀργανισμοῦ παραμένει σταθερόν. Ἡ ἰσορροπία δὲ αὕτη διατηρεῖ τὴν ζωὴν. Ὅταν ἡ ἀφετεροίωσις ὑπερβαίῃ τὴν ἀφομοίωσιν, ὁ ὀργανισμὸς ὀλίγον κατ' ὀλίγον φθίνει καὶ καταλήγει εις θάνατον. Ὅταν τοῦναντίον ἡ ἀφομοίωσις εἶναι μεγαλυτέρα ἀπὸ τὴν ἀφετεροίωσιν, ὁ ὀργανισμὸς πολλαπλασιάζει τὰ κύτταρά του καὶ ἀποκτᾷ μεγαλύτερον ὄγκον καὶ βάρος.

Ἡ λειτουργία αὕτη τῆς αὐξήσεως, ἥτοι τῆς μεγεθύνσεως τῆς μάξης 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 αὐξησις π.χ. τοῦ φυτικοῦ ὀργανισμοῦ ἀρχίζει ἀπὸ τὸ σπέρμα. Ἀπὸ αὐτὸ θὰ παραλάβῃ τὸ νέον φυτόν τὴν πρώτην τροφήν του. Καὶ ὅταν θ' ἀποκτήσῃ ρίζαν καὶ φύλλα, θὰ παραλάβῃ αὐτὴν ἀπὸ τὸ ἔδαφος καὶ ἀπὸ τὸν ἀέρα. Ἡ αὐξησις τῆς ὄρνιθος ἀρχίζει ἀπὸ τὸ ὄν. Τὸ ἐμβρυον θὰ παραλάβῃ τὴν πρώτην τροφήν του ἀπὸ τὸ λεύκωμα τοῦ ὄω. Καὶ ὅταν θὰ ἐξέλθῃ ἀπὸ τὸ κέλυφος ὡς νεοσσός, θ' ἀναζητήσῃ καὶ θ' ἀνεύρῃ μόνος του τὴν τροφήν εις τὸ περιβάλλον

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

Ἡ αὔξησις τῶν ζῶντων ὀργανισμῶν κατὰ τὴν νεαρὰν ἡλικίαν



Εἰκὼν 5. Ρίζα σπέρματος Πίσου, ἐν ὅσῳ αὐξάνεται, δύναται, πιέζουσα τὸν μοχλόν, ν' ἀνεγείρη βᾶρος.

εἶναι συνεχῆς καὶ ὀλική, γινομένη εἰς ὄλα τὰ σωματικά μέρη. Εἰς τὰ κατόπιον 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 διαιωνίσεως τοῦ εἴδους. Ἡ διαιώνισις τοῦ εἴδους εἶναι ἀναγκαία, διότι, ἄνευ τοῦ πολλαπλασιασμοῦ τῶν διαφόρων ὀργανισμῶν, ἡ ζωὴ μετὰ χρονικόν 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 μὲ 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 γινώρισμα 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 αἰσθησις. Διὰ τὴν ὑποδοχὴν τῶν ἐρεθισμάτων καὶ τὴν μεταβίβασιν αὐτῶν, τὰ ἀνώτερα ζῶα διαθέτουν ὡς δέκτας τέλεια αἰσθητήρια ὄργανα καὶ πολύπλοκον 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 αἰσθήματα, ἀλλὰ καὶ τὰ συναισθήματα (χαρά, λύπη, φόβος κλπ.) καὶ αἱ ἀνώτεροι ψυχικαὶ ἐκδηλώσεις (βούλησις, συνείδησις, διανόησις), αἱ ὁποῖαι ἀποτελοῦν τὴν βάσιν τοῦ ψυχικοῦ βίου τοῦ ἀνθρώπου.

Πρέπει νὰ ἐννοηθῇ, ὅτι ὅλαι αἱ λειτουργαὶ τῆς ζωῆς, τὰς ὁποίας περιεγράψαμεν ἀνωτέρω, διὰ νὰ διεξαχθοῦν κανονικῶς, εἶναι ἀνάγκη νὰ ὑπάρχουν ὠρισμένοι συνηθῆκαὶ ἐσωτερικαὶ καὶ ἐξωτερικαὶ

ΣΤΑΔΙΑ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΤΗΣ ΖΩΗΣ

Ὡς εἴπομεν, ἡ αὔξησις τοῦ ὀργανισμοῦ ἀρχίζει μὲ τὴν ἐμβρυϊκὴν ζωὴν καὶ φθάνει μέχρι τῆς πλήρους διαπλάσεως του. Τὸ χρονικὸν τοῦτο διάστημα, κατὰ τὸ ὁποῖον ὑπερτερεῖ τῆς ἀφετεροιώσεως ἢ ἀφομοιώσεως, 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 ἀφετεροίωσις 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 λειτουργαὶ δὲν ἐκτελοῦνται πλέον τόσον ἐμφανῶς, ὅσον κατὰ τὴν ἡλικίαν τῆς νεότητος. Τινὲς μάλιστα τελοῦνται λίαν πλημμελῶς. Ἡ ἀφετεροίωσις κατὰ τὸ στάδιον τοῦτο ὑπερτερεῖ τῆς ἀφομοιώσεως. Εἰς τὸν ἄνθρωπον δὲ παρατηρεῖται βαθμιαία ἀπίσχυανσις

καὶ σημειώνεται σκλήρυνσις τῶν αἰμοφόρων ἀγγείων κλπ. Ὁ ὄργανισμὸς ὀλίγον κατ' ὀλίγον φθίνει, διὰ τὸ νὰ ὑποστῇ τελικῶς τὸν θάνατον.

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

Ἡ κατάστασις τῆς ἐλαχίστης ζωῆς, εἰς τὴν ὁποίαν δύναται νὰ φθάσουν ὠρισμένοι ἀνώτεροι ὄργανισμοί, διὰ τὸ ν' 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, ἔνεκα ἐσωτερικῶν μεταβολῶν, τὰς ὁποίας βραδέως ὑφίστανται οἱ διάφοροι ὄργανισμοί, ἔρχεται στιγμή, κατὰ τὴν ὁποίαν 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, ἢτοι 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 τὸ ν' ἀνασταλῇ ἡ βαθμιαία αὐτὴ φυσιολογικὴ ἐξάντλησις. Ἀντιθέτως, διὰ τὰ Πρωτόζωα κατωρθώθη νὰ ἐμποδισθῇ ὁ ἐκφυλισμὸς, μὲ τρο-

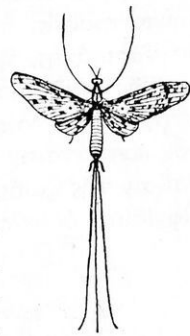
ποποίησησιν τοῦ ἐξωτερικοῦ περιβάλλοντος, ἐντὸς τοῦ ὁποίου ταῦτα ζοῦν. Παρατηρήθη μάλιστα, ὅτι τὰ ἴδια αὐτὰ κατώτατα ὄντα κατορθώνουν πολλάκις ν' ἀποφεύγουν τὸν θάνατον καὶ ν' ἀνανεώνουν τὸν ὀργανισμόν των διὰ προσωρινῆς συζεύξεως των ἀνά δύο καὶ δι' ἀνταλλαγῆς τῶν πυρήνων των.

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

Ὁ ἐκ γήρατος θάνατος, ἐπερχόμενος μὲ τὴν συμπλήρωσιν τῆς ἀτομικῆς ἐξελιξέως 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 αἰφνίδιος 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, ἢ καρδιά δύναται ν' ἀποσπασθῆ ἀπὸ τὸ σῶμα καὶ νὰ τεθῆ καταλλήλως εἰς κίνησιν κλπ. Ὁ μερικὸς ἢ στοιχειώδης θάνατος ἀκολουθεῖ τὸν ὀλοκληρωτικὸν καὶ συνίσταται εἰς τὴν τελείαν πλέον νέκρωσιν καὶ τῶν στοιχείων ἐκείνων, τὰ ὁποῖα διετηρήθησαν προσκαίρως 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 πλέον πρωτόγονα.

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



Εἰκὼν 6. Τὸ ἔντομον Ἐφήμερον.

ριθμήτους μικράς βλάβας, αἱ ὅποια συσσωρεύονται βαθμηδόν εἰς τὸν ὄργανισμὸν καὶ διαταράσσουν τὴν ἄρμονίαν καὶ τὴν ἰσορροπίαν του. Ἄλλὰ τότε πῶς θὰ ἐξηγηθῇ ὁ θάνατος ἐντόμων λίαν βραχυβίων, ὅπως εἶναι τὰ Ἐφήμερα, εἰς τὰ ὅποια δὲν εἶναι δυνατὸν μῆτε ἐπιβλαβεῖς οὐσίαι νὰ συσσωρεύωνται, μῆτε φθοραὶ νὰ συμβαίνουν κατὰ τὸ διάστημα ζωῆς τόσῳ βραχείας ;

Μετὰ τὸν θάνατον τὸ σῶμα παθαίνει ἀποσύνθεσιν, ἡ ὅποια γίνεται ἀφ' ἐνὸς μὲν μὲ αὐτολυσίαν τῶν ὀργάνων, ἀφ' ἑτέρου δὲ μὲ σηπτικὰς ἐξεργασίας, τὰς ὅποιας προκαλοῦν κατώτατοι ὄργανισμοί.

Π Ε Ρ Ι Λ Η Ψ Ι Σ

Ζωὴ εἶναι τὸ σύνολον τῶν ἐκδηλώσεων τῶν ποικίλων ἐξεργασιῶν, τῶν τελουμένων ἐντὸς τῶν ἐμβίων ὄντων. Εἰς τὸ πρωτόπλασμα συμβαίνει συνεχῆς ἐναλλαγὴ ὕλης καὶ ζωϊκῆς ἐνεργείας, ἡ ὅποια ἀπαιτεῖ τὴν ἐκτέλεσιν ὠρισμένων ζωϊκῶν λειτουργιῶν. Τοιαῦται λειτουργίαι εἶναι ἡ ἀναπνοή, ἡ ἀφετεροίωσις, αἱ ἀπεκκρίσεις, ἡ πρόσληψις τροφῆς, ἡ ἀφομοίωσις, ἡ αὐξησης, ἡ διαιώνισις τοῦ εἶδους, ἡ διεγερσιμότης, ἡ αἴσθησις καὶ τὰ ψυχικὰ φαινόμενα.

Τῆς ζωῆς διακρίνομεν τὸ στάδιον ἀναπτύξεως, τὸ στάδιον ὠριμότητος καὶ τὸ στάδιον τοῦ γήρατος. Ἡ ζωὴ εὐρίσκεται ἢ εἰς ἐνεργὸν κατάστασιν ἢ εἰς λανθάνουσαν ἢ εἰς νεκροφάνειαν. Ἡ ὀλοσχερῆς παῦσις τῆς ζωῆς ἀποτελεῖ τὸν θάνατον. Ὁ θάνατος εἶναι φυσικὸς ἢ αἰφνίδιος, ὀλοκληρωτικὸς ἢ μερικὸς.

Ε Ρ Ω Τ Η Σ Ε Ι Σ

- 1) Πῶς γίνεται ἡ ἐναλλαγὴ τῶν ἀερίων εἰς τὰ φυτὰ ; Πῶς εἰς τὰ ζῶα ;
- 2) Ποῖον εἶναι τὸ σπουδαιότερον χαρακτηριστικὸν φαινόμενον τῆς ζωῆς ;
- 3) Πότε συμπληροῦται ἡ αὐξησης τοῦ ἀνθρώπου ;
- 4) Πῶς ἐκδηλώνεται ἡ διεγερσιμότης εἰς τοὺς μονοκυττάρους ὄργανισμοὺς καὶ πῶς εἰς τοὺς πολυκυττάρους ;

ΤΟ ΚΥΤΤΑΡΟΝ

Ο ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΟΣ ΛΙΘΟΣ ΤΗΣ ΖΩΗΣ

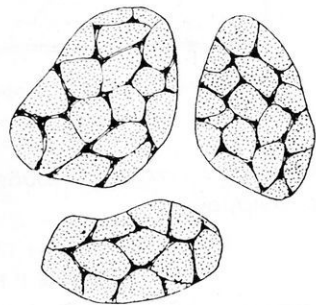
ΕΝΝΟΙΑ ΤΟΥ ΚΥΤΤΑΡΟΥ

Εἶδομεν, ὅτι τὰ ὀργανικὰ ὄντα ἔχουν κατασκευὴν κυτταρικὴν. Ἦτοι τὸ σῶμά των εἶναι κατασκευασμένον 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 Χούκε (Hooke R.), ἐξετάζων μὲ τὸ μικροσκόπιον, τὸ ὁποῖον ὁ ἴδιος εἶχε κατασκευάσει, μικρὰ τεμάχια φελλοῦ, παρατήρησεν, ὅτι ἀποτελοῦντο ἀπὸ μικρὰ διαμερίσματα, ὅμοια μὲ τὰ κελλῖα τῶν κληρηθρῶν τῆς κυψέλης. Τὰ διαμερίσματα αὐτὰ, τὰ ὁποῖα ὁ Χούκε ὠνόμασεν ἔκτοτε κύτταρα, τὰ ἐθεώρησεν ὡς κενοὺς χώρους. Ὁ Χούκε οὐδὲ κἀν ἐφαντάζετο, ὅτι μὲ τὴν λέξιν « κύτταρον » ἐδημιουργεῖ ἐν ὄνομα, ἀπὸ τοῦ ὁποῖου τὸν ἤχον θ' ἀντήχει ἡ ἐπιστήμη τοῦ μέλλοντος.

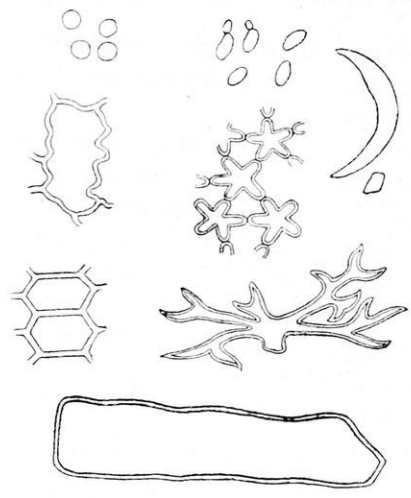
Βραδύτερον ἐξηκριβώθη, ὅτι καὶ ὅλα τὰ φυτὰ ἀπογελοῦνται ἀπὸ κύτταρα, ὅτι δὲ οἱ νομιζόμενοι κενοὶ χώροι περιέχουν οὐσίαν πυκνόρρευστον, τὴν ὁποίαν καὶ ὠνόμασαν πρῶτόπλασμα. Μετέπειτα παρατηρήθη, ὅτι καὶ τὸ σῶμα τῶν ζῴων συνίσταται ἀπὸ μικρὰς μάζας πρωτοπλάσματος, αἱ ὁποῖαι διακρίνονται μεταξύ των.

Τὴν κυτταρικὴν 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 χαλαρῶνουν 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 μνίκας ἴνας, αἱ ὁποῖαι εἶναι μνί-



Εἰκῶν 7. Κύτταρα γεωμήλου χαλαρωθέντα διὰ βρασμοῦ.

κά κύτταρα με την επιμήκη μορφήν της κλωστής ή της τριχός. Τα κύτταρα είναι διάφορα κατά την μορφήν και το μέγεθος. Υπάρχουν κύτταρα σφαιρικά, κυλινδρικά, κορνοειδή, άτρακτοιειδή, κυβοειδή, πολυεδρικά, πλακοειδή, ινόμορφα, άστεροειδή, ανάλογα πάντοτε προς το είδος του φυτού ή του ζώου, προς την θέσιν των εις τον οργανισμόν, προς την λειτουργίαν των, προς την ηλικίαν των κτλ. Αί διαστάσεις των είναι διαφορετικά εις τα φυτά και εις τα ζώα, ποικίλλουσαι από είδους εις είδος και από κυτταρικής ομάδος εις κυτταρικήν ομάδα. Είναι όμως αί αυτά διά μίαν και την αὐτήν κατηγορίαν οργανισμῶν. Ἡ συνήθης διάμετρος τῶν κυττάρων ἰσοῦται με ὀλίγα χιλιοστά τοῦ χιλιοστομέτρου (μ=μικρά). Αἱ μυϊκαὶ ἴνες φθάνουν τὰ 1-2 ἑκατοστόμετρα καὶ τὰ νευρικά κύτταρα εἶναι λίαν ἐπιμήκη. Τὸ μέγεθος τῶν κυττάρων ἑνὸς οργανισμοῦ οὐδεμίαν σχέσιν ἔχει με τὸ μέγεθος τοῦ ὅλου οργανισμοῦ.



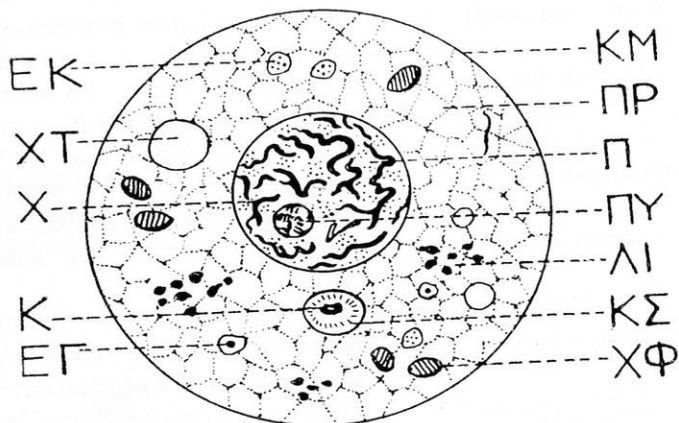
Εἰκὼν 8. Διάφοροι μορφαὶ κυττάρων.

ΤΑ ΜΕΡΗ ΤΟΥ ΚΥΤΤΑΡΟΥ

Εἰς ἕκαστον κύτταρον διακρίνομεν τὸ ἐξωτερικόν του περίβλημα, τὸ ὁποῖον καλεῖται κυτταρική μεμβράνη, καὶ τὸ ἐσωτερικόν περιεχόμενον ἢ τὸ πρωτόπλασμα μετὸν πυρήνα. Ἡ κυτταρική μεμβράνη εἰς τὰ φυτικά κύτταρα εἶναι λίαν εὐδιάκριτος, ἀποτελεῖται δὲ κυρίως ἀπὸ κυτταρίνην, ἢ ὁποῖα, ὡς εἴπομεν, εἶναι χαρακτηριστικόν στοιχείον τῶν φυτῶν. Ἡ μεμβράνη εἶναι ἀνθεκτικὴ, ἡμιπερατὴ, ἐπιτρέπει δηλαδὴ τὴν διαπίδυσιν, ἐν ὧσφ τὸ κύτταρον ζῆ. Εἰς τὰ ζωϊκὰ κύτταρα δὲν ὑπάρχει κυτταρική μεμβράνη. Τὸ πρωτόπλασμα εἰς αὐτά, διὰ νὰ προστατευῆται,

περιβάλλεται από μίαν λεπτήν στιβάδα κάπως πυκνότερου πρωτοπλάσματος, ή όποία σχηματίζει είδος δυσδιακρίτου κυτταρικής μεμβράνης. Είς μερικά ζώα ή στιβάς έμποτιζεται από μίαν ούσιαν, τήν λεγομένην χυτίνην (έλυτρα τών Κολεοπτέρων).

Τò πρωτόπλασμα (ή κυτταρόπλασμα) είναι μάζα όμοιογενής, παχύρρευστος, άχρους και διαφανής, άποτελουμένη από ύδωρ (κατά τò 70 - 90 % του βάρους του), από λευ-



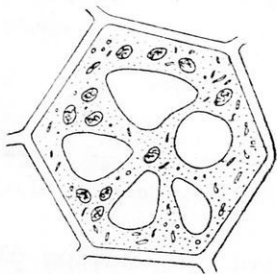
Εικών 9. Σχηματική παράσταση κυτάρου.

KM = Κυτταρική μεμβράνη, ΠΡ = πρωτόπλασμα, Π = πυρήν, X = χρωματίνη, ΠΥ = πυρηλίσκος, K = κεντροσωμάτιον, ΚΣ = κεντρόσφαιρα, XT = χυμοτόπια, ΧΦ = χρωματοφόρα, EK = έκκριματα, ΕΓ = έγκλεισματα, ΛΙ = λίπος.

κωματοειδείς ούσιαι, από ύδατάνθρακας και από διάφορα άλατα. 'Ο μυστηριώδης συνδυασμός τών στοιχείων τούτων, τά όποία αυτά καθ' έαυτά είναι νεκρά, καθιστά τò πρωτόπλασμα έδραν τών φαινομένων τής ζωής. 'Η Χημεία, ή όποία είς τήν ανάλυσιν του πρωτοπλάσματος άνευρεν 22 διαφόρους πολυπλόκους ούσιαι, δέν ήδυνήθη ν' άνεύρη και τò μυστικόν τής ζωής. 'Ο τρόπος τής προσπαθείας της, ως είπε Γερμανός έπιστήμων, υπήρξεν όμοιος με τήν προσπάθειαν εκείνου, ό όποίος, δια νά σπουδάση τόν μηχανισμόν του ώρολογίου, διήνοιξεν αυτό με ένα πέλεκυν.

Ἐντὸς τοῦ πρωτοπλάσματος, τὸ ὁποῖον εὐρίσκεται εἰς μίαν δι-
 ακρῆ καὶ ἀέναν 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 ἀφομοιώσεως εἰς τὸ
 πρωτόπλασμα, ἀλλὰ καὶ κληροδοτοῦνται εἰς τοὺς ἀπογόνους αἱ
 ιδιότητες τῶν γεννητόρων. Ὁ πυρῆν εἶναι καὶ αὐτὸς ἄχρως, ἔχει δὲ
 χημικὴν σύστασιν ὁμοίαν μὲ τὴν σύστασιν τοῦ πρωτοπλάσματος.
 Τὰ λευκώματά του ὅμως περιέχουν περισσότερον φωσφόρον. Ἀπὸ
 τὸ πρωτόπλασμα χωρίζεται μὲ τὴν π υ ρ ῆ ν ι κ ῆ ν μ ε μ β ρ ᾶ -
 ν η ν. Ὁ πυρῆν συνίσταται ἀπὸ πολὺπλοκον δίκτυον, τὸ δίκτυον τῆς
 λ ι ν ί ν η ς, ἐπὶ τοῦ ὁποίου ἐπικάθηται 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 ὑπαρξις τῆς λινίνης ἀμφισβητεῖ-
 ται ὑπὸ τινων, οἱ ὁποῖοι δέχονται ὅτι τὸ δίκτυον δὲν εἶναι πραγμα-
 τικῶς ἰδίᾳ οὐσία, ἀλλὰ μᾶλλον ἀποτέλεσμα πήξεως τοῦ χυμοῦ τοῦ
 πυρῆνος.

Ἐπὶ τοῦ πυρῆνος διακρίνονται καὶ εἰς ἡ περισσότεροι π υ ρ ῆ -
 ν ῖ σ κ ο ι, σφαιρικά σωματῖα. Πλησίον δὲ τοῦ πυρῆνος καὶ εἰς μίαν
 ἐγκόλπωσιν τῆς μεμβράνης του εὐ-
 ρίσκεται ἄλλο σωματῖον, τὸ κ ε ν -
 τ ρ ο σ ω μ ᾶ τ ι ο ν, τὸ ὁποῖον κα-
 τέχει τὸ κέντρον μιᾶς σφαίρας, τῆς
 κ ε ν τ ρ ο σ φ α ῖ ρ α ς. Ὑπάρχουν
 κύτταρα μὲ ἓνα πυρῆνα (μονοπύ-
 ρηνα) καὶ ἄλλα μὲ περισσοτέ-
 ρους τοῦ ἑνὸς πυρῆνας (πολυπύ-
 ρηνα).



Εἰκὼν 10. Φυτικὸν κύτταρον.

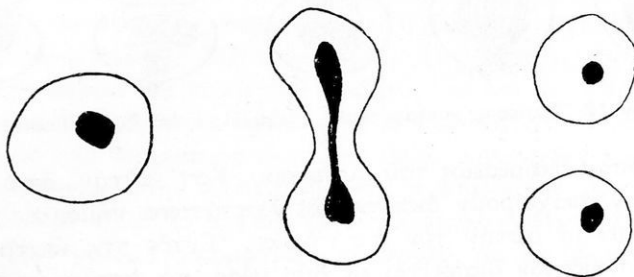
Ἄλλα μικρὰ σωματῖα, τὰ καλούμενα χ ρ ω μ α τ ο φ ὄ ρ α. Τοιαῦτα
 εἶναι καὶ οἱ κόκκοι τῆς χλωροφύλλης τῶν κυττάρων τῶν πρασίνων
 μερῶν τοῦ φυτοῦ, οἱ ὁποῖοι μὲ τὸ ἥλιακὸν φῶς συνθέτουν τὰ ὄργα-
 νικὰς οὐσίας του. Ἐπίσης εἶναι τὰ σωματῖα, τὰ ὁποῖα εὐρίσκονται
 εἰς τὰ κύτταρα τῶν πετάλων τῶν ἀνθέων καὶ τῆς 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 ἡλικιωμένων, 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 ἄσβεστιον, ταννίνη, ἄλκαλοειδῆ, 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. ☺

θ ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ ΤΟΥ ΚΥΤΤΑΡΟΥ

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



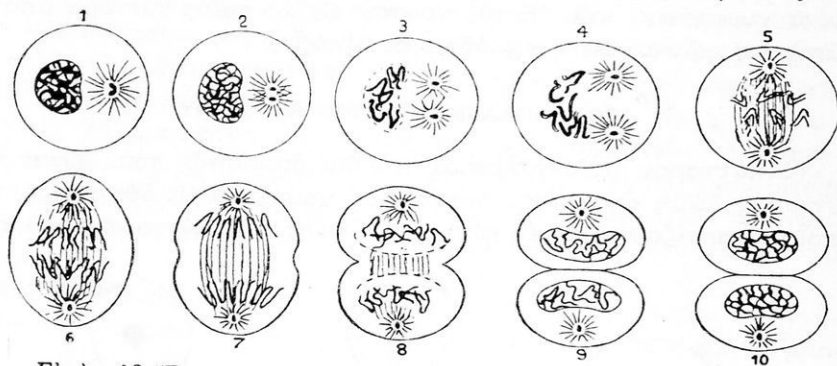
Εἰκὼν 11. Ἄμεσος κυτταροτομία (ἀμιτωσία).

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

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

άλλην μεταβολήν, ἐπιμηκύνεται και συσφίγγεται εἰς τὸ μέσον του, μέχρις ὅτου χωρισθῆ εἰς δύο ἡμίση. Ἐπειτα συσφίγγεται καὶ χωρίζεται εἰς δύο ἡμίση καὶ τὸ πρωτόπλασμα, ἕκαστον δὲ τμήμα 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 τρόπον διαιρέσεως τοῦ κυττάρου. Κατ' αὐτὴν, ἀπὸ τὴν κεντροσφαῖραν ἀναχωροῦν ἀκτινοειδῶς λεπτότατα νήματα, τὰ ὁποῖα σχηματίζουν μὲ αὐτὴν τὸν ἀστέρα. Ἐντὸς τῆς κεντροσφαίρας τὸ κεντροσωμάτιον διαιρεῖται εἰς δύο μέρη, τὰ ὁποῖα ἀπομακρυνόμενα ἀλλήλων καταλαμβάνουν τοὺς πόλους τοῦ πυρήνος, περιβαλλόμενα ἕκαστον ὑπὸ ἰδίας κεντροσφαίρας καὶ ἀστέρος. Οἱ δύο ἀστέρες ἐνοῦνται μεταξύ των μὲ λεπτὰς ἴνας, αἱ ὁποῖαι ἐμφανίζουν σχῆμα ἀτράκτου. Συγχρόνως ἢ χρωματίνη τοῦ πυρήνος συγκεντρώνεται εἰς θέσεις, ὅπου ἡ λινίνη εἶναι πυκνωτέρα καὶ σχηματίζει ἓν περιπεπλεγμένον νῆμα, τὸ λεγόμενον σπείραμα. Τὸ σπείραμα τοῦτο τέμνεται κατόπιν εἰς τεμάχια, τὰ ὁποῖα 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 ἢ 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 ὅποια, ἀφοῦ συγκολληθοῦν διὰ τῶν ἄκρων
των, σχηματίζουν ἀνὰ ἐν 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.

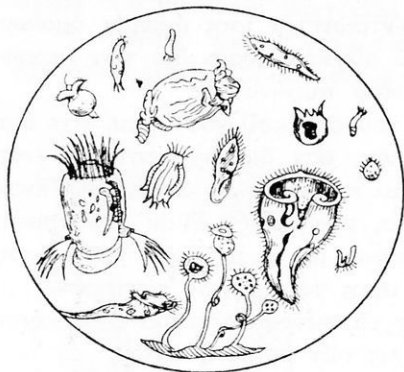
Ἡ διάρκεια τῆς μιτώσεως εἰς μὲν τὰ φυτικά κύτταρα εἶναι μέχρι
5 ὥρῶν, εἰς δὲ τὰ ζωϊκὰ εἶναι 30 λεπτῶν μέχρι 2 ὥρῶν.

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 ὅποια, ὡς θὰ ἴδωμεν, εἶναι με-
γάλης σπουδαιότητος στοιχεῖα.

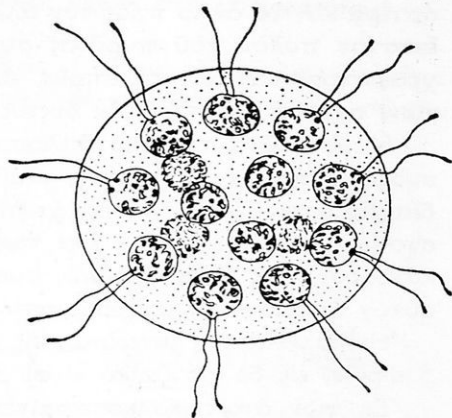
ΤΟ ΚΥΤΤΑΡΟΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΔΗΣ ΜΟΝΑΣ ΤΗΣ ΖΩΗΣ

Ἐφ' ὅσον ὑπάρχουν ὀργανισμοί, οἱ ὅποιοι ἀποτελοῦνται ἀπὸ
ἕν μόνον κύτταρον, ὅπως εἶναι αἱ Ἀμοιβάδες, τὸ κύτταρον πρέπει
νὰ θεωρηθῆ ὡς ἡ στοιχειώδης μονὰς τῆς ζωῆς. Οἱ
μονοκύτταροι ὀργανισμοί, οἱ ὅποιοι ἀνεκαλύφθησαν εἰς τὰ ἐγγύματα
(ἐξ οὗ καὶ Ἐγγυματικά), πολλαπλασιάζονται δι' ἀπλῆς τομῆς. Τὰ
δύο δὲ νέα κύτταρα, τὰ ὅποια 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 αυτότελείαν του και την αυτόνομίαν του. Είς πολλὰς όμως άποικίας τὰ διάφορα άτομα κατανέμονται μεταξύ των τὸ ὅλον φυσιολογικὸν ἔργον τῆς άποικίας και, άποκτῶντα βαθμηδὸν ειδικότητας, διαφοροποιοῦνται κατὰ τὴν μορφήν και τὴν ὀργάνωσιν,



Εικὼν 13. Ἐγχυματικά Πρωτόζωα ἐντὸς σταγόνης ὕδατος ὀρώμενα διὰ μικροσκοπίου.



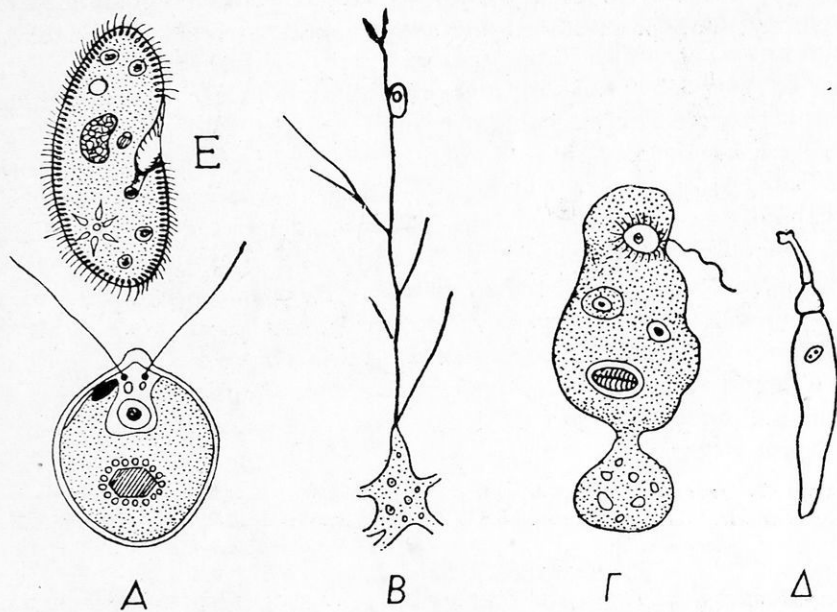
Εικὼν 14. Ἄποικία ἀπὸ μονοκυττάρους ὀργανισμοὺς τοῦ Πρωτοζώου Εὐδορίνης.

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

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

Και εἰς τοὺς πολυκύτταρους 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 πολυκύτταρων ὀργανισμῶν πολλαπλασιαζόμενα δὲν χωρίζονται ἀπ' ἀλλήλων, ἀλλὰ συννεοῦνται και συγκροτοῦν τοὺς ἴστους και ἐκ τῶν ἰστῶν τὰ διάφορα ὄργανα. Χάνουν βέβαια ἐν μέρει τὴν αυτότελείαν των, ἀλλ' ὄχι και τὴν ζωὴν των. Ἐκάστον ζῆ δι' ἑαυτὸ και συγχρόνως ἐξυπηρετεῖ και τὴν ζωὴν τῶν ἄλλων κυττάρων τοῦ ἴστού. Εἰς τὴν ἀρμονικὴν αὐτὴν συνεργασίαν τῶν μελῶν τῆς κυτταρικῆς κοινωνίας χρεωστεῖ ὁ μὲν ἐργάτης τὴν

ἐνέργειαν τῶν μυῶν του, ὁ δὲ συγγραφεὺς τὴν μεγαλοφυΐαν του.
 Ἐὰν δὲ ἀπὸ ἑνὸς ἰστών ἀποσπᾶσθωμεν τεμάχιον αὐτοῦ, διὰ νὰ τὸ μετα-
 μοσχεύσωμεν εἰς ἄλλον ὁμοειδῆ ἰστόν, ὑπὸ καταλλήλους συνθήκας,



Εἰκὼν 15. Διάφορα Πρώτιστα.

A = Χλαμυδομονάς, B = Μαστιγοφόρον, Γ = Ριζόποδον, Δ = Σποροζῶνον, 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 διαφορῶν μορφῆς
 μικρότατα στοιχεῖα, τὰ κύτταρα. Εἰς ἕκαστον κύτταρον διακρίνο-
 μεν τὴν κυτταρικὴν μεμβράνην, τὸ πρωτόπλασμα καὶ τὸν ἐντὸς
 αὐτοῦ πυρῆνα. Τὰ ζωϊκὰ κύτταρα δὲν ἔχουν κυτταρικὴν μεμβράνην.

Ὁ πυρῆν ἀποτελεῖται ἀπὸ τὸ δίκτυον τῆς λινίνης, ἐπὶ τοῦ ὁποῖου ὑπάρχουν τὰ κοκκία χρωματίνης. Παρὰ τὸν πυρῆνα εὐρίσκεται τὸ κεντροσωμάτιον. Εἰς τὸ πρωτόπλασμα τῶν φυτικῶν κυττάρων ἐγκλείονται καὶ τὰ χρωματοφόρα. Εἰς ὅλων 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 πυρηνοτομία. Αὕτη γίνεται ἢ χωρὶς καμμίαν μεταβολὴν τοῦ πυρῆνος (ἀμιτώσις), ἢ μὲ πολύπλοκον αὐτοῦ ἐξεργασίαν (μίτωσις). Κατὰ τινα φάσιν τῆς μιτώσεως σχηματίζεται ἀπὸ τὴν λινίνην μὲ τὴν χρωματίνην ἓν σπείραμα, τὸ ὁποῖον κατόπιν τέμεται εἰς τεμάχια. Τὰ τεμάχια αὐτά, καλούμενα χρωματοσωμάτια, διχοτομοῦνται καὶ σχηματίζουν δύο πυρῆνας διὰ τὰ δύο θυγατρικὰ κύτταρα, τὰ ὁποῖα θὰ παραχθοῦν μὲ τὴν διαίρεσιν καὶ τοῦ πρωτοπλάσματος. Τὰ θυγατρικὰ κύτταρα ὁμοιάζουν πρὸς τὸ μητρικόν. Τὸ κύτταρον εἶναι ἡ μικροτέρα ὀργανικὴ μονάς, ἢ ὁποῖα ἔχει αὐτοτελεῖ καὶ αὐτόνομον ζωὴν. Εἶναι ἡ ἔστιά 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 πυρηνοτομία ;
- 5) Ποία ἡ σημασία τῶν χρωματοσωματίων ;
- 6) Πόσα χρωματοσωμάτια ἔχει τὸ κύτταρον τοῦ ἀνθρώπου, τοῦ πιθήκου, τοῦ ἵππου, τοῦ πῖσου, τοῦ ἀραβοσίτου ;

ΣΥΝΘΗΚΑΙ

ΕΞΩΤΕΡΙΚΑΙ ΚΑΙ ΕΞΩΤΕΡΙΚΑΙ ΣΥΝΘΗΚΑΙ

ΕΞΩΤΕΡΙΚΑΙ ΚΑΙ ΕΞΩΤΕΡΙΚΑΙ ΣΥΝΘΗΚΑΙ

Ἡ διατήρησις τῆς ζωῆς τῶν ὀργανισμῶν ἐξαρτᾶται στενωῶς 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 ἀγνωστος ἡ τεχνικὴ τῆς συνθέσεως καὶ τοῦ συνδυασμοῦ ὄλων 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 πλῆθος παραγόντων, φυσικῶν καὶ χημικῶν, (ἀνόργανον περιβάλλον). Τὰς ἐξωτερικὰς συνθήκας τῆς ζωῆς δυνάμεθα νὰ μεταβάλλωμεν τεχνητῶς, 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. Ὑδρόβιον φυτόν, ἐπὶ τοῦ ὁποίου ἐπιδραῦν 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 ἐπιδροῦν συγχρόνως πολλὰ ἢ καὶ ὄλα 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).

ΤΟ ΦΩΣ

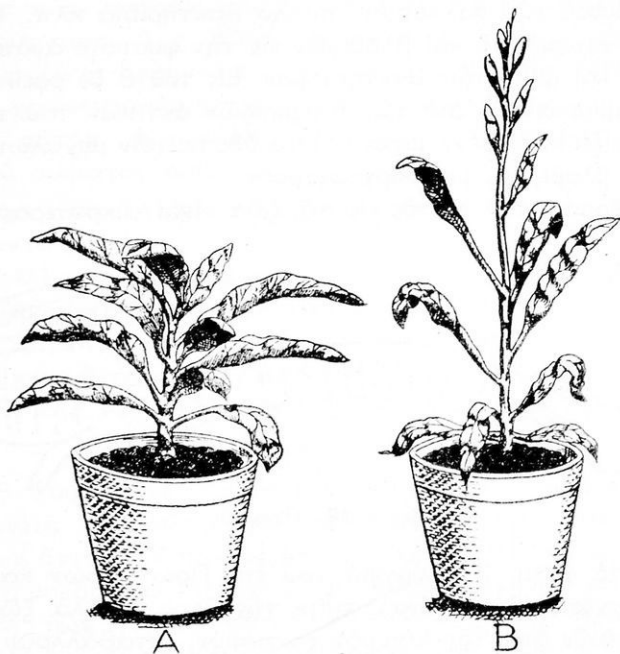
Τὸ φῶς, ἀφθόνως ἀπλούμενον ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς, ἀποτελεῖ παράγοντα σπουδαιότατον διὰ τὴν ζωὴν τῶν ἐμβίων ὄντων. Διὰ τὰ χλωροφυλλοῦχα μάλιστα φυτὰ ἡ σημασία του εἶναι μεγάλη. Αὐτὸ μαζί με τὴν χλωροφύλλην συνθέτει διὰ τὸ φυτὸν ἀπὸ ἀνόργανα στοιχεῖα ὀργανικὰς οὐσίας. Ἡ ἄσκησις τῆς χλωροφυλλικῆς λειτουργίας 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 αὐτήν, ἐκ τῶν ἀκτίνων τοῦ ἡλίου ἐνεργοῦν κυρίως αἱ φωτειναί, ἐντονώτερον μάλιστα αἱ ἐρυθραὶ ἀκτῖνες. Ἰσομοίαν ἐνεργείαν 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' ἀναπτυχθῇ, 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 με 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 ἀναπτυχθῶν 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 Ὁξύς, ἡ Πτέρις, τὰ Βρύα κλπ., ἀρκοῦνται καὶ εἰς ὀλίγον φῶς. Αὐτὰ καλοῦνται



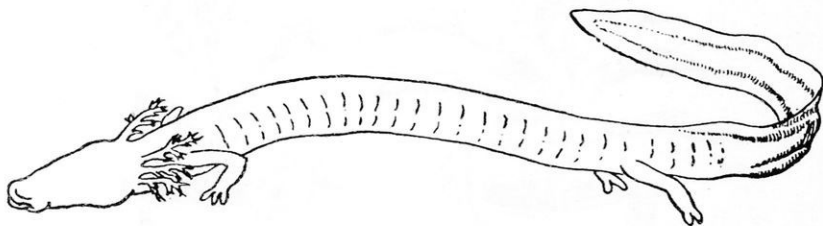
Εἰκὼν 17. A = φυτὸν ἀναπτυχθὲν εἰς τὸ φῶς. B = φυτὸν ἀναπτυχθὲν εἰς τὸ σκότος.

σκιατραφῆ. Ἐκαστος φυτικός ὀργανισμὸς εὐημερεῖ μεταξύ ὀρισμένων ὁρίων φωτεινῆς ἐντάσεως. Τὰ ὅρια αὐτὰ εἶναι τὸ μέγιστον, τὸ ἐλάχιστον καὶ τὸ μεταξύ τούτων ἄριστον. Ἐπὲρ ἐντάσις φωτὸς ἐπιφέρει ἀνάστολὴν 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, πρασίην, μελανίζουσιν, ἐρυθράν. Ἡ ἄνω ἐπιφάνεια τῶν φύλλων, τὰ ὁποῖα ἐκτίθενται εἰς τὸ φῶς, καλύπτεται ὑπὸ τριχῶν καὶ εἶναι στίλπνῃ, 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 ἀνωφελὲς 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 ζῶα 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 ζῶα, διὰ νὰ προστατευθοῦν ἀπὸ τὸν ἰσχυρὸν φωτισμὸν, μεταβάλλουν τὸν χρωματισμὸν των. Ἀ.χ. ὁ Πρωτεύς, ὁ ὁποῖος εἰς φυσικὴν κατάστασιν ἔχει χρῶμα ἄχρουν, γίνεται μελανός, ὅταν τοποθετηθῇ εἰς ἐνυδρεῖον, 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 ἀτμοσφαιράς 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, αναπτύσσει εἰς τὸ δέρμα του τὸ γνωστὸν μελάγχρωμα. Τὸ μελάγχρωμα θεωρεῖται καὶ ὡς εὐμενὲς προγνωστικὸν σημεῖον δι' ἐκεῖνον, ὁ ὁποῖος ὑποβάλλεται εἰς ἠλιοθεραπείαν.

Πολλὰ ζῶα (Ἐρπετά, Ἀμφίβια, Ἔντομα, Καρκινοειδῆ) ἔχουν τὴν ἰκανότητα τῆς προσαρμογῆς πρὸς τὴν χροιάν τοῦ περιβάλλοντος διὰ τῆς λεγομένης χρωματικῆς παραλλαγῆς. Ἡ ἀλλαγὴ, ἢ ὅποια 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 σώματος των.

Ὁ χαμαιλέον ἀλλάσσει ταχέως χρωματισμὸν ἀναλόγως τοῦ περιβάλλοντος.

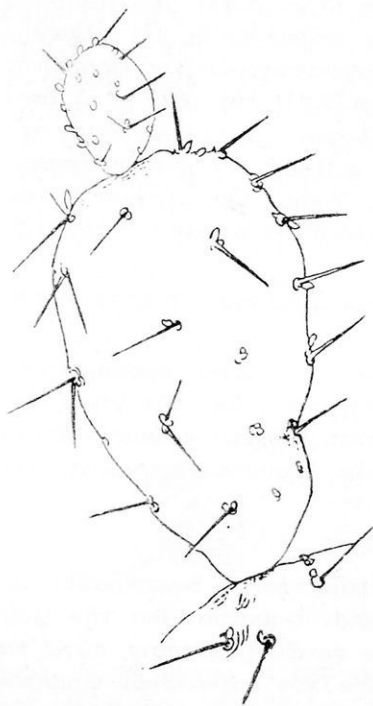
Καὶ ἡ ἔλλειψις τοῦ φωτός προκαλεῖ διαφόρους προσαρμογὰς. Π.χ. ὅσα ζῶα ζοῦν ὑπὸ σκιάν ἢ εἰς σπήλαια ἢ ὑπὸ τὴν γῆν (Χοῖρος, Ἀράχνη, Μυριάποδα, Ἀσπάλαξ κλπ.), ἔχουν χρώματα ἄτονα καὶ ὀφθαλμοὺς ἀτροφικοὺς. Ἄντ' αὐτῶν ἔχουν ἀνεπτυγμένην τὴν ὄσφρησιν ἢ τὴν ἀφὴν κλπ.

• Η ΘΕΡΜΟΤΗΣ

Ἐκ τοῦ ποσοῦ τῆς θερμότητος ἐξαρτᾶται ἡ θερμοκρασία τοῦ περιβάλλοντος. Καὶ αὐτὴ 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 ζῆσῃ. 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 ἀνθησις 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 ὑπερβῆ τὸ μέγιστον ὄριον, τὸ ὕδωρ τὸ εὐρισκόμενον εἰς τὸ πρωτόπλασμα τῶν κυττάρων τοῦ φυτοῦ ἔξατμίζεται καὶ τὸ



Εἰκὼν 19. Κάκτος.

φυτὸν θνήσκει ἀπὸ θερμοπληξίαν. Ἐν τούτοις μερικά κακτώδη δύναται νὰ ζήσουν εἰς τὸν ἥλιον καὶ μὲ θερμοκρασίαν τῶν ἰσθῶν 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 ὑψηλὰ 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 ὀρίου, ἐπιφέρει ἀκαμψίαν εἰς τὸ φυτὸν, τὸ ὁποῖον τέλος θνήσκει ἀπὸ παγοπληξίαν, διότι τὸ ὕδωρ τοῦ πρωτοπλάσματος τῶν κυττάρων του πήγνυται. Ἐν τούτοις μερικά Κωνοφόρα τῆς Σιβηρίας ἀντέχουν

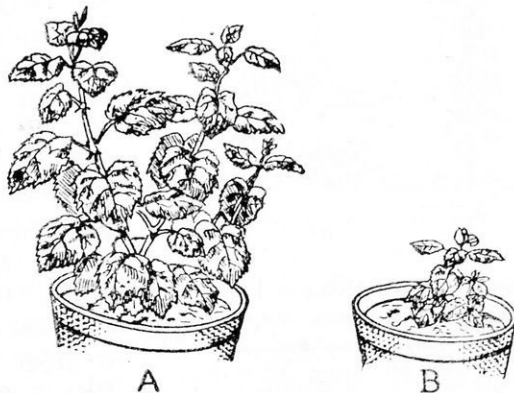
καὶ εἰς θερμοκρασίαν 65 βαθμῶν ὑπὸ τὸ μηδέν. Βακτηρίδια χολέρας διετήρησαν τὴν ζωτικότητά των καὶ εἰς 252 βαθμούς ὑπὸ τὸ μηδέν. Εἰς μερικάς περιπτώσεις ἡ ἐπίδρασις τοῦ ψύχους μετατρέπει τὸ ἄμυλον εἰς σάκχαρον. Διὰ τὸν λόγον αὐτὸν Γεώμηλα, τὰ ὁποῖα διατηροῦνται εἰς ψυχροὺς χώρους, γίνονται γλυκύτερα.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

Ἀπὸ τὴν θερμοκρασίαν τοῦ περιβάλλοντος ἐξαρτᾶται καὶ ἡ βλαστικὴ περίοδος τῶν φυτῶν, ἡ ὁποία εἰς τὰ εὐκράτα κλίματα διαρκεῖ ἀπὸ τῆς ἀνοιξεως 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, ὑποβάλλοντας 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 ἐπανευρίσκουν πλέον κατὰ τὴν ἀνοιξιν τὴν φυσιολογικὴν τῶν δραστηριότητα. Ὑπάρχουν καὶ φυτὰ, τὰ ὁποία δὲν παρουσιάζουν τὴν χειμερινὴν ἀνάπαυλαν, 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 πρὸ σκαίροι ἰδιότητες. Παράδειγμα ἔχομεν τὸ διακο-



Εἰκὼν 21. Δύο φυτὰ Ἀκολήφης. Τὸ Α διῆλθε τὸν χειμῶνα ὑπὸ χιόνι τὸ Β εἰς θερμοκήπιον.

37

σημτικὸν φυτὸν Πρίμουλα, τὸ ὁποῖον ἔχει δύο παραλλαγάς, μίαν μὲ ἄνθη λευκὰ καὶ μίαν μὲ ἐρυθρά. Σπόρος τῆς δευτέρας παραλλαγῆς εἰς θερμοκρασίαν 10 - 15 βαθμῶν παράγει ἐρυθρὰ ἄνθη. Ἐάν καλλιεργηθῆ εἰς θερμοκήπιον μὲ θερμοκρασίαν 35 βαθμῶν, θὰ παραγάγῃ φυτὸν μὲ λευκὰ ἄνθη. Ἐάν σπόρος τοῦ εἰς θερμοκήπιον ἀναπτυχθέντος φυτοῦ καλλιεργηθῆ εἰς θερμοκρασίαν 15 βαθμῶν, θὰ παραγάγῃ φυτὸν μὲ ἐρυθρὰ ἄνθη. Ἡ ἰδιότης δηλαδὴ θὰ ἐξαφανισθῆ, ὡς παύση νὰ δρᾷ ἢ ὑψηλὴ θερμοκρασία.

⊕ Τέλος ἡ θερμοκρασία ἀποτελεῖ τὸν κυριώτατον κλιματικὸν παράγοντα διὰ τὴν γεωγραφικὴν ἐξάπλωσιν τῶν φυ-



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

τῶν, ἥτοι διὰ τὴν ὀριζοντίαν καὶ τὴν κατακόρυφον κατανομήν αὐτῶν εἰς διαφόρους φυτικὰς ζώνας. Οὕτω παρ' ἡμῖν ἡ Ὁξύα φθάνει μέχρι τῆς Στερεᾶς Ἑλλάδος. Νοτιώτερον δὲν ἀναπτύσσεται. Ἡ Πεύκη ἢ ρητινοφόρος φύεται εἰς ὕψη μέχρις 800 μέτρων, ἢ 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 μὲ τοὺς θάμνους καὶ ἄλλην τὰ τροπικὰ δάση μὲ 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 ὁποίου ἡ θερμοκρασία πολλακίς εἶναι πολὺ

διαφορὸς ἀπὸ τὴν θερμοκρασίαν τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος καὶ μάλιστα εἰς ὑψηλὰ ὄρη. Μὲ τὴν θερμοκρασίαν τοῦ περιβάλλοντος σχέσιν ἔχουν καὶ πολλὰ φαινόμενα τοῦ βίου τῶν ζώων. Ἐάν ἐξετάσωμεν τὴν θερμοκρασίαν τοῦ σώματός των ἐν σχέσει μὲ 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 αὔξησιν ἢ τὴν ἐλάττωσιν τῶν καύσεων, μὲ τὴν πύκνωσιν ἢ τὴν ἀραίωσιν τοῦ πτελώματος ἢ τοῦ τριχώματος κτλ. Τὰ ποικιλόθερμα ἔχουν θερμοκρασίαν, ἢ ὁποία μεταβάλλεται μὲ τὴν ἐξωτερικὴν θερμοκρασίαν. Ποικιλόθερμα εἶναι τὰ ἔρπετά, τὰ ἀμφίβια κλπ. Πολλὰ ἐξ αὐτῶν κατὰ τὴν χαμηλὴν θερμοκρασίαν περιπίπτουν εἰς τὴν λεγομένην χειμερινὰν 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 διάρκειας, εἰς τὸν ὁποῖον περιπίπτουν ὠριμένα 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 ὠριμένα 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 ζῶων. 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 Ἄλπεις. Τὸ λευκὸν τρίχωμα τῶν κονίκλων τῶν Ἰμαλαίων γίνεται μέλαν μετὰ τὴν ἀποτρίχωσιν, ἂν τὸ ζῶον διαμείνῃ εἰς χαμηλὰς θερμοκρασίας. Ἐπίσης τὰ πλεῖστα τῶν ζῶων τῶν πολικῶν 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 ζωηρεύει 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 γεωγραφικὴ διανομὴ τῶν ζῶων τέλος ἐξαρτᾶται κατὰ πολὺ ἀπὸ τὴν θερμοκρασίαν τοῦ περιβάλλοντος, ἂν 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 ὁμοίότης τοῦ ζωικοῦ κόσμου. Ὅπωςδὴποτε, γνωρίζομεν ὅτι εἰς τὰς πολικὰς χώρας ζῆ ὁ Τάρανδος και ἡ λευκὴ Ἄρκτος, εἰς τὴν εὐκρατον ζώνην ζοῦν τὰ γνωστὰ μας κατοικίδια ζῶα, εἰς τὸν ἰσημερινὸν δὲ ὁ Λέων, ὁ Ρινόκερος, οἱ Πίθηκοι, ἡ Στρουθοκάμηλος κλπ.

Η ΥΓΡΑΣΙΑ

Τὸ ὕδωρ εἶναι ἀπαραίτητον διὰ τὴν ζωὴν τῶν ὀργανισμῶν, ὄχι μόνον διότι εἶναι γενικὸν συστατικὸν τῆς ζωσσης 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. Ἐχει 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 ἀναγκαιότατον 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 κυλινδρικής, 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 κοινδύλους καὶ βολβούς παρέμειναν ἐπὶ ἔτη ἀνευ φύλλων, ἕνεκα ἐλλείψεως βροχῶν.

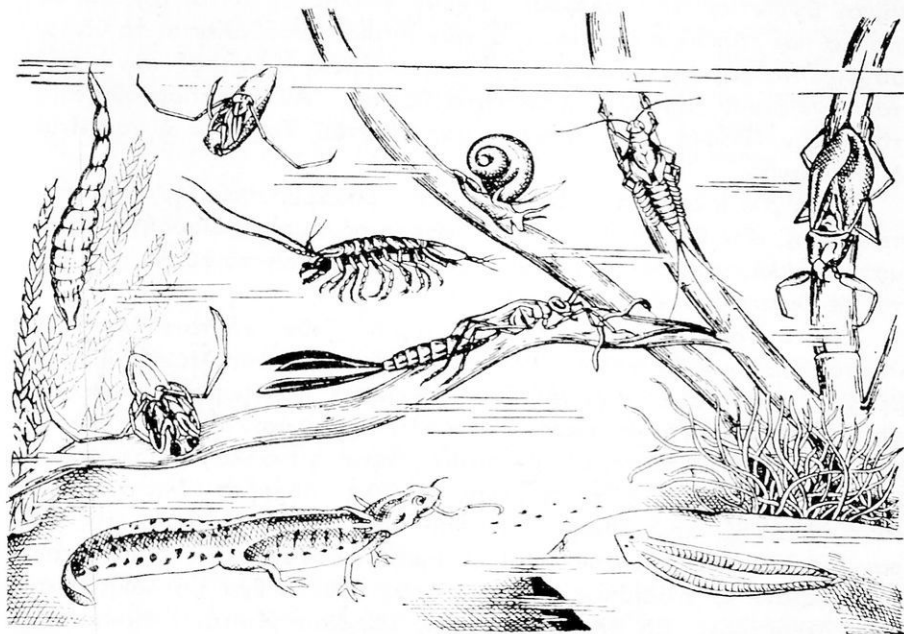
Τὰ ὑ γ ρ ό φ υ τ α εὐδοκιμοῦν, ὅπου ὑπάρχουν εὐμενεῖς συνθήκαι ὑγρασίας τοῦ ἐδάφους. Ἐχουν φύλλα λεπτὰ καὶ μεγάλα, μὲ πολλὰ καὶ πυκνὰ στόματα, διὰ τῶν ὁποίων ἀποβάλλεται τὸ ὕδωρ, συχνὰ ὑπὸ μορφήν σταγόνων (σταγονόρροια). Μεταξὺ τῶν ἰστώων των ἐγκλείουν μεγάλην ποσότητα ὕδατος. Ἄν ἀποσπασθοῦν ἀπὸ τὸ ὑγρὸν ἔδαφός 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 ἄνθη των ὑψώνονται μέχρι τῆς ἐπιφανείας τοῦ ὕδατος, ὅπου καὶ γονιμοποιοῦνται ἀπὸ ἔντομα ἢ ἀπὸ τὸν ἄνεμον. Ὁ ποδίσκος τῶν τοιούτων ἀνθέων ἔχει πολλάκις μῆκος πολλῶν μέτρων. Εἰς ὀλίγα σχετικῶς ὑδρόβια γίνεται ἡ ἐπικοινωνία κάτω ἀπὸ τὸ ὕδωρ. Οἱ καρποὶ εἰς τὰ περισσότερα ὑδρόβια ὠριμάζουν κάτω ἀπὸ τὸ ὕδωρ. Καὶ ἡ πλέουν 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 εἰδῶν εἶναι αἰσθητῶς περιορισμένος. Τὰ χερσαῖα ζῶα προστατεύονται ἀπὸ τὴν ξηρασίαν μὲ πᾶν μέσον. Καὶ ἄλλα μὲν ἔχουν τὰ ἀναπνευστικὰ των ὄργανα, τοὺς πνεύμονας,

εις 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 καταγόονται ἀπὸ ὑδροβία, εἶναι ἐξαιρετικῶς φίλυγρα. Ἄφ' ἑτέρου τὰ ὑδροβία ζῶα εἶναι πάμπολλα. Τὸ ὕδωρ



Εἰκὼν 23. Διάφορα ὑδροβία ζῶα.

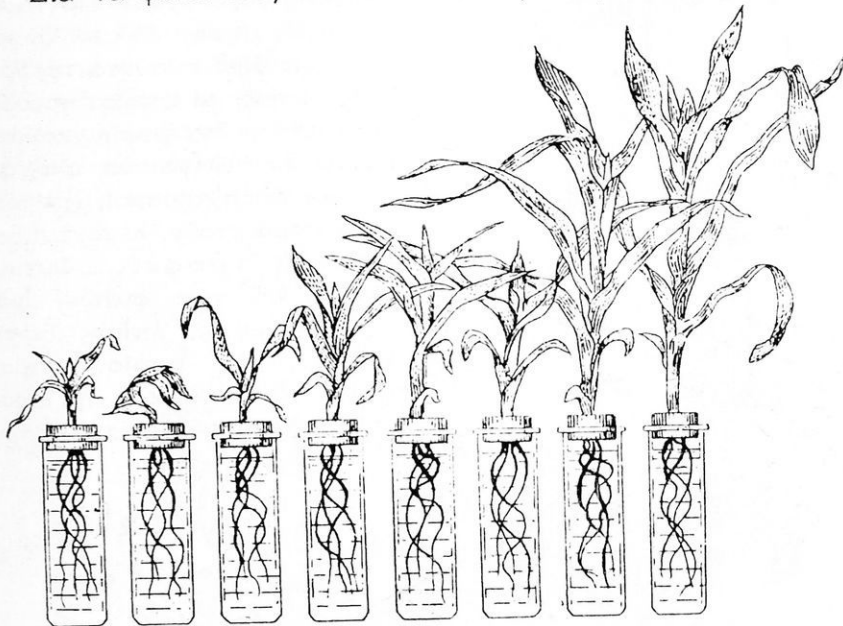
ὑπῆρξε τὸ πρῶτον φυσικὸν περιβάλλον ὅλων τῶν ὀργανισμῶν Ἡ ἔντος τοῦ ὕδατος ζωὴ ἀπαιτεῖ κατάλληλον κατασκευὴν τοῦ σώματος. Τὰ ὑδροβία ἀναπνέουν διὰ βραγχίων, ἔχουν δὲ ἀνάγκην ὕδατος γλυκέος ἢ ἀλμυροῦ, καλῶς ἀεριζομένου, διότι ἐξ αὐτοῦ παραλαμβάνουν τὸ διὰ τὴν ἀναπνοὴν χρήσιμον ὀξυγόνον. Συνήθως γεννοῦν ἄφθονα ᾠά. 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. ①

① 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.

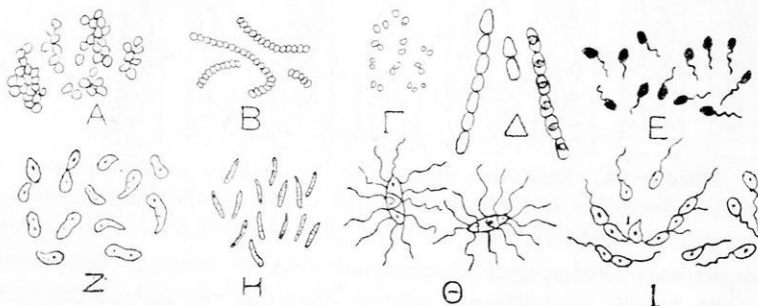
φος ὠρισμένα ἀνόργανα συστατικά. Ἄλλὰ διὰ τὴν θρέψιν αὐτῶν σημασίαν ἔχουν, ὡς εἶδομεν, καὶ τὸ φῶς, διὰ τὴν ἐκ τοῦ ἀέρος πρόσληψιν τοῦ ἀνθρακος, ὡς καὶ ἡ ὑγρασία. Ἄν καλλιεργήσωμεν δενδρύλλιον ἐντὸς γλάστρας, ἕνεκα τῆς ἐλλείψεως τοῦ ἀπαιτουμένου ποσοῦ θρεπτικῶν οὐσιῶν, θὰ γίνῃ καχεκτικόν. Οἱ Ἰάπωνες παράγουν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

τὸ ποιὸν τοῦ ἐδάφους, τροποποιούμεν τὴν χημικὴν σύστασίν του με τὴν προσθήκην καταλλήλων λιπασμάτων. Μὲ τὴ τεχνητὴν λίπανσιν συνδυάζομεν καὶ τὴν ἄροσιν. 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 βάρος ἄλλων ὀργανισμῶν, χρησιμοποιοῦντα τὰς θρεπτικὰς οὐσίας, αἱ ὁποῖαι προορίζονται διὰ τὴν διατροφήν ἐκείνων. 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 ὁποῖον παρασιτεῖ ἐπὶ τῶν σιτηρῶν, ἢ Ὀροβάγγη, ἢ ὁποῖα παρασιτεῖ εἰς τὰς



Εἰκὼν 26. Διάφορα παθογόνα μικρόβια.

Α = Σταφυλόκοκκος, Β = Στρεπτόκοκκος, Γ = Μικρόκοκκος, Δ = Βακτηρίδιον ἄνθρακος, Ε = Ψευδομόνας, Ζ = Βακτηρίδιον διφθερίτιδος, Η = Βακτηρίδιον φυματίσεως, Θ = Βακτηρίδιον τύφου, Ι = Βακτηρίδιον χολέρας.

ρίζας τῶν Κυάμων καὶ ἄλλων φυτῶν, ὁ Ἴξός, ὁ ὁποῖος παρασιτεῖ ἐπὶ τῶν κλάδων τῆς Ἑλάτης κλπ. Φυτικά παράσιτα ἐπὶ τῶν ζῴων 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 ὑποβάλλουν 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 Διωναία.

Τὰ ζῶα ἀπὸ τὸ ἀνόρ-

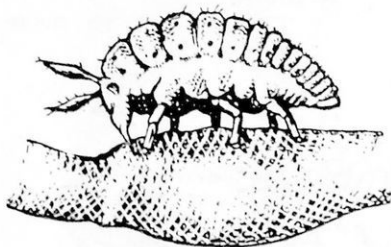


Εἰκὼν 27. Τὸ σαρκοβόρον φυτὸν Δροσερὰ.

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-

πτικὸς τῶν σωλῆν ἔχει προσαρμοσθῆ πρὸς τὸ εἶδος τῆς τροφῆς, τὴν ὁποίαν χρησιμοποιοῦν. Φυτοφάγα εἶναι κυρίως πολλὰ χερσαῖα θηλαστικά, πτηνὰ, μερικά ἔρπετά, κοχλίας καὶ ἔντομα. Εἰς αὐτὰ ὁ πεπτικὸς σωλῆν εἶναι μακρός, ὥστε ἡ φυτικὴ τροφή νὰ εὐρίσκη τὸν καιρὸν νὰ πέπτεται, μέχρις ὅτου τὸν διατρέξῃ. Τὸ μῆκος τοῦ πεπτικοῦ σωλῆνος βραχύνεται, ἂν μετὰ ὠρισμένην περίοδον τὸ φυτοφάγον ζῷον μεταβληθῆ εἰς σαρκοφάγον. Αὐτὸ παρατηρεῖται π.χ. εἰς τὸν Βάτραχον, ὁ ὁποῖος ὡς σαρκοφάγος ἔχει πεπτικὸν σωλῆνα βραχύν, ἐνῶ ὡς φυτοφάγος γυρίνος ἔχει μακρότερον. Κατὰ τῶν φυτοφάγων ζῶων τὰ φυτὰ ἀμύνονται μὲ διάφορα αἰθέρια ἔλαια, μὲ ἀκάνθας, μὲ τρίχας κλπ.

Σαρκοφάγα λέγονται ὅσα ζῶα τρέφονται μὲ τὰς σάρκας ἄλλων ζῶων, τὰ ὁποῖα καταδιώκουν ἢ συλλαμβάνουν δι' ἐνέδρας. Τοιου-



Εἰκὼν 28. Φυλλοξήρα εἰς μεγέθυνσιν.

τοτρόπως ἀντιδροῦν κατὰ τῆς μεγάλης διαδόσεως τῶν φυτοφάγων. Τὰ σαρκοφάγα εἶναι ἐφωδισμένα μὲ διάφορα ἐπιθετικὰ μέσα, ὀδόντας καταλλήλους πρὸς κατασπάραξιν τῆς λείας, λαβίδας, ἀρπάγας, πλοκάμους, ὄνυχας, ναρκωτικά ἢ δηλητηριώδη ἐκκρίματα κλπ. Ὁ πεπτικὸς σωλῆν τῶν σαρκοφάγων εἶναι σχετικῶς

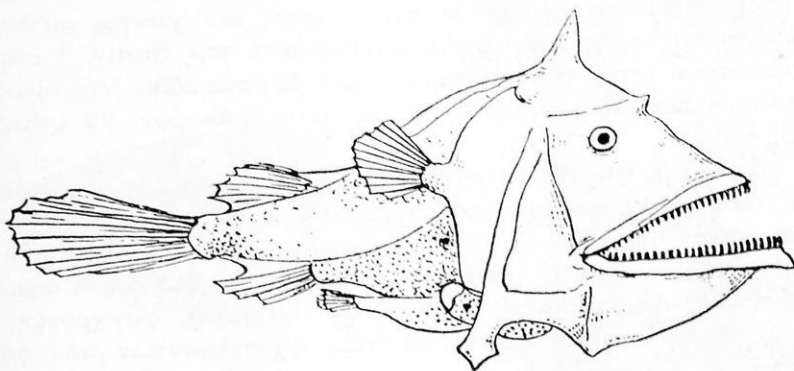
βραχύτερος ἀπὸ τὸν πεπτικὸν σωλῆνα τῶν φυτοφάγων ζῶων. Καὶ τοῦτο, διότι εἶναι ἄρκετὸς νὰ πέψη τὰς ζωϊκὰς οὐσίας, ἐνῶ διὰ τὰς φυτικὰς εἶναι ἀνεπαρκής. Κατὰ τῶν σαρκοφάγων τὰ διωκόμενα ζῶα ἀμύνονται μὲ τὴν φυγὴν, μὲ κέρατα, μὲ ὀπλάς, μὲ πληκτρα, μὲ χαυλιόδοντας, μὲ ἠλεκτρικὰς ἐκκενώσεις, μὲ ὄσμηράς οὐσίας κλπ.

Παμφάγον ζῷον εἶναι ὁ ἄνθρωπος, ὁ ὁποῖος διὰ τοῦτο διαθέτει πεπτικὸν σωλῆνα μετρίου μήκους. Οἱ ὀδόντες του ἔχουν μορφήν ἀνάλογον πρὸς τὴν λειτουργίαν, τὴν ὁποίαν ἐκτελοῦν.

Μερικὰ ζῶα παρασιτοῦν ἐπὶ φυτῶν. Τοιαῦτα εἶναι διάφοροι Σκώληκες, ἡ Φυλλοξήρα, ὁ Φυτόφθειρ κλπ. Ἄλλα ζῶα παρασιτοῦν ἐπὶ ζῶων, ὅπως εἶναι ὁ Κρότων, ὁ Κώνωψ, ὁ Ψύλλος, τὸ Πλασμώδιον, ἡ Ἄμοιβας, τὸ Διάτομον, ἡ Ταινία, ἡ Ἄσκαρις, τὸ Ἄκαρι τῆς ψώρας κλπ.

Ἡ ποιότης καὶ ἡ ποσότης τῆς τροφῆς προκαλεῖ μεταβολὴν εἰς τὴν γονιμότητα τῶν ζώων. Ἔνεκα τούτου, ἐνῶ ὁ κατοικίδιος Χοῖρος γεννᾷ 3 - 4 φορές τὸ ἔτος ἀνὰ 10 - 12 νεογνά, ὁ Ἀγριόχοιρος γεννᾷ ἅπαξ μόνον τοῦ ἔτους 3 - 4 νεογνά. Ἄλλὰ καὶ ἐπὶ τοῦ τριχώματος καὶ τοῦ χρώματος τῶν ζώων ἔχει ἐπίδρασιν ἡ τροφή. Ἀπὸ αὐτὴν λ. χ. ἐξαρτῶνται αἱ διάφοροι ποιότητες τοῦ ἐρίου. Καὶ ἀπὸ αὐτὴν ἐξαρτῶνται τὰ ἀσυνήθη χρώματα τῶν ἐντόμων, ὅταν αἱ κάμπαι τραφοῦν μὲ τροφὴν διάφορον τῆς συνήθους. Τὸ πράσινον χρῶμα εἶδους τινὸς Ψιττακοῦ μεταβάλλεται εἰς ἐρυθρὸν, ὅταν οὗτος τραφῆ μὲ λίθος ἰχθύος τινός.

Ἐκ τῶν τροφῶν, τὰς ὁποίας τὰ ζῶα λαμβάνουν ἀπὸ τὸ περι-



Εἰκὼν 29. Ὁ ἰχθύς *Edriolychnus*. Ὁ ἄρρην, νάνος ὢν, στερούμενος ὀδόντων καὶ πεπτικοῦ σωλῆνος, παρασιτεῖ ἐπὶ τοῦ σώματος τῆς θηλείας.

βάλλον, αἱ μετὰ τὴν ἀφομοίωσιν ἀποβαλλόμεναι περιττὰ οὐσίαι (διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος, ὕδωρ, ἀζωτοῦχα προϊόντα κλπ.) ἐπα-
νέρχονται εἰς τὴν φύσιν, ὅπου καὶ ἀπλουστεύονται ἀκόμη περισ-
σότερον. Τὰ ἀπλᾶ αὐτὰ συστατικὰ παραλαμβάνονται ἀπὸ τὰ
φυτὰ καὶ μετατρέπονται ἐντὸς αὐτῶν καὶ πάλιν εἰς ὀργανικὰς ὕλας,
τὰς ὁποίας δύνανται νὰ χρησιμοποιήσουν καὶ πάλιν τὰ ζῶα. Κατ'
αὐτὸν τὸν τρόπον αἱ θρεπτικαὶ οὐσίαι διατρέχουν ἕνα κύκλον,
ὁ ὁποῖος καταδεικνύει πόσον ἡ διατροφή τῶν φυτῶν ἐξαρτᾶται
ἀπὸ τὴν διατροφήν τῶν ζώων καὶ τάνάπαλιν.

Καὶ ἡ τροφή ἀποτελεῖ σημαντικὸν παράγοντα γεωγρα-

φικῆς ἐξαπλώσεως τῶν ζώων. Εἰς τόπους, ὅπου τὰ ζῶα δὲν δύνανται νὰ εὔρουν κατάλληλον τροφήν, δὲν παραμένουν ἐπὶ πολὺ. Ἡ Ἀρίγγη καὶ ἡ Σαρδίη 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.

Β. Θ. Ν. Ν. Ν.

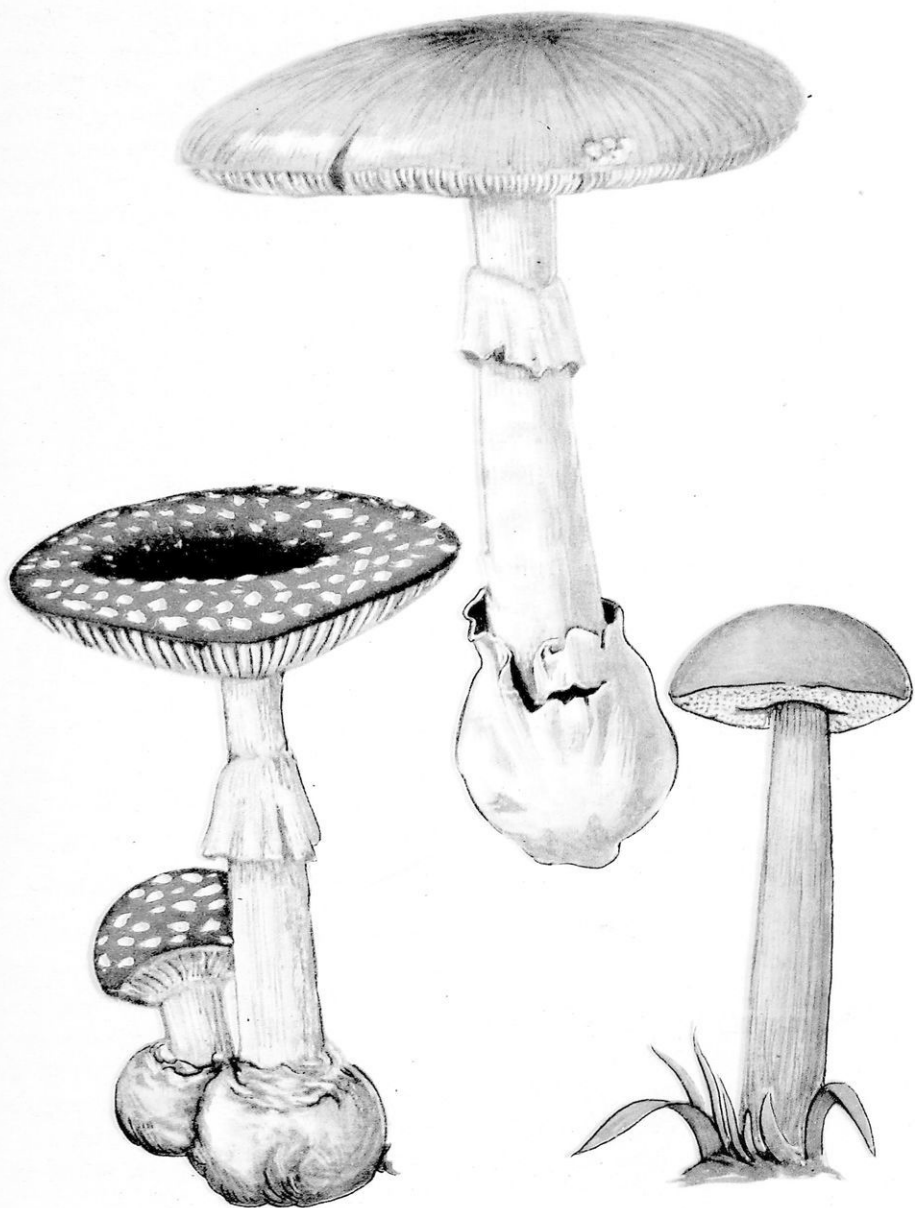
Η ΠΙΕΣΙΣ

Ἐὶς 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 αὐτὴ δὲν γίνεται αἰσθητὴ, οὐδὲ εἶναι ἐπιβλαβής, διότι ἀντιρροπεῖται ἀπὸ τὴν πίεσιν, ἡ ὁποία ἀναπτύσσεται ἐντὸς τῶν κυττάρων τῶν ὀργανισμῶν. Ἐὰν ὅμως ὁ ὀργανισμὸς μεταβάλλῃ περιβάλλον με 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 αὐτὴ φθάνει τὰ 1033 γραμμάρια. Ἐὰν ὅμως 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. Ὁμοίως, 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 βαρῦτης, ἡ ὑγρασία κτλ. Αἱ κινήσεις αὐταὶ σημειοῦνται συνήθως εἰς τὰ φυτὰ καὶ εἰς τὰ κατώτερα ζῶα καὶ ὀνομάζονται τροπισμοὶ καὶ τακτισμοί. Καὶ οἱ μὲν τροπισμοὶ εἶναι ἀπλᾶ ἐπιτόπιοι στροφικαί



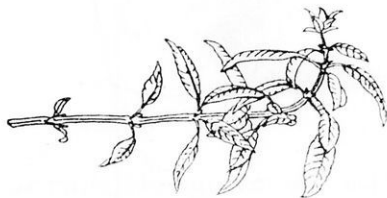
κινήσεις, με τὰς ὁποίας οἱ ἐν αὐξήσει ὄργανισμοί, καὶ μάλιστα οἱ φυτικοί, προσανατολίζονται ἀπλῶς πρὸς τὸ ἐρέθισμα, τὸ ὁποῖον προκαλεῖ τὴν κίνησιν. Οἱ δὲ τακτισμοὶ εἶναι κινήσεις, αἱ ὁποῖαι οὐδεμίαν σχέσιν ἔχουν μετὰ τὴν αὐξήσιν. Μετὰ τοὺς τακτισμοὺς οἱ ὄργανισμοί, καὶ μάλιστα οἱ ζωϊκοί, δὲν προσανατολίζονται μόνον, ἀλλὰ κινουῦνται πρὸς τὸ ἐρέθισμα ἢ ἀπομακρύνονται ἀπὸ αὐτό. Ἐπομένως οἱ τακτισμοὶ, 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 τοποθετηθῇ



Εἰκὼν 30. Ἀρνητικὸς γεωτροπισμὸς βλαστοῦ.

εἰς δοχεῖον πλήρες χύματος καὶ βλαστήσῃ, τὸ ριζιδίον του θὰ λάβῃ κατακόρυφον διεύθυνσιν, ὁ δὲ βλαστὸς του θὰ λάβῃ διεύθυνσιν ἀντίθετον πρὸς τὴν ρίζαν. Ἐὰν εἰς τὸ δοχεῖον δοθῇ θέσις ὀριζοντία, τὸ φυτὸν κατὰ τὴν περίοδον τῆς αὐξήσεώς του θὰ λάβῃ καὶ πάλιν τὴν κατακόρυφον διεύ-

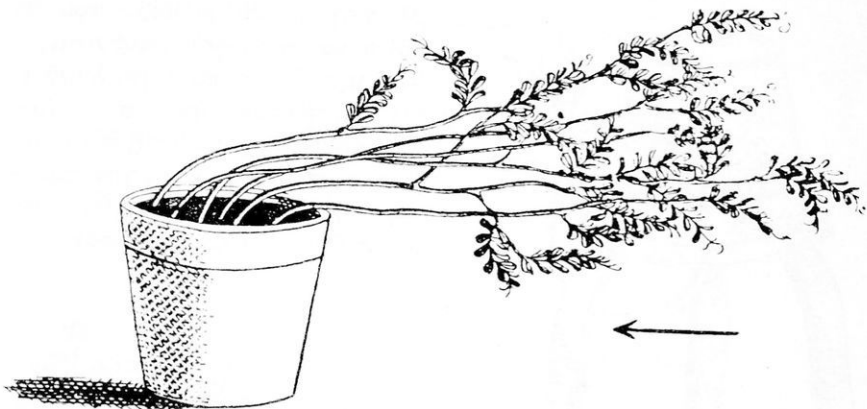


Εἰκὼν 31. Ἀρνητικὸς γεωτροπισμὸς στελέχους Βαλσαμίνης.

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 βλαστὸς εἶναι πολὺ λεπτὸς 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 ἐπίδρασεως τοῦ φωτὸς φωτοτροπισμὸς λέγεται εἰδικώτερον ἡλιοτροπισμὸς, ὅταν ὀφείλεται εἰς τὴν ἐπίδρασιν τοῦ ἡλιακοῦ φωτὸς. Παράδειγμα ἡλιοτροπισμοῦ μᾶς παρέχει Ἡλιάνθος ὁ Ἐτήσιος, τοῦ ὁποίου ὁ βλαστὸς κάμπτεται πρὸς τὸν ἥλιον, ἐνεκα μεγαλυτέρας αὐξήσεως τοῦ μὴ φωτιζομένου μέρους του. Κατὰ τὸν ἡλιοτροπισμὸν τὰ φυτὰ παρουσιάζουν μεγαλυτέραν εὐαισθησίαν εἰς τὰς κυανᾶς καὶ τὰς ἰώδεις ἀκτῖνας τοῦ



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

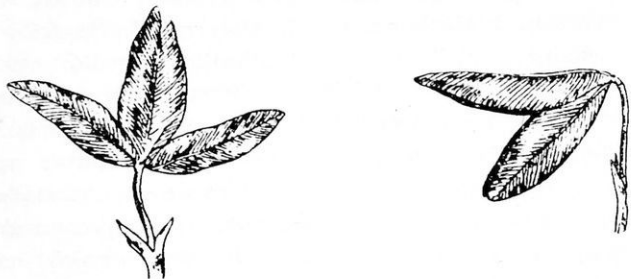
ἡλίου. Φωτοτροπισμὸς ἐπιστοποιήθη καὶ εἰς πολλοὺς Πολύποδας.

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

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

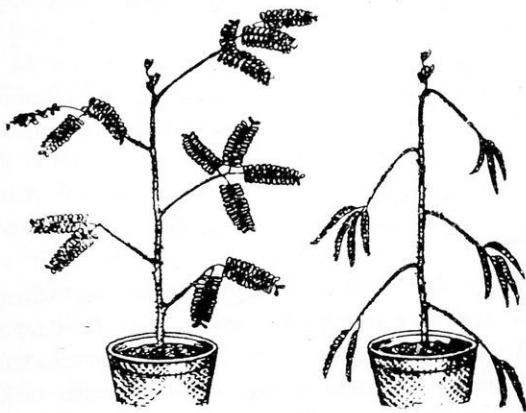
Ἐπὶ ἀρνητικὸν φωτοτακτισμὸν φύλλᾶ φωτιζόμενα ἐντόνως φαίνονται ὀλιγώτερον πράσινα ἀπὸ τὰ μετρίως φωτιζόμενα, διότι εἰς ἐκεῖνα μετακινουῦνται οἱ κόκκοι τῆς χλωροφύλλης των.

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 ὅποια 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 πλασμώδιον Μυξομύκητος, ἂν τοποθετηθῇ ἐπὶ φύλλου ἀπορροφητικοῦ χάρτου, τοῦ ὁποῖου τὸ

έν ακρον διεβράχη με ύδωρ θερμοκρασίας 7 βαθμῶν, τὸ δὲ ἄλλο με ύδωρ θερμοκρασίας 35 βαθμῶν, θὰ κινηθῆ πρὸς τὸ θερμότερον ἀκρον.

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 ναφθαλίνην.

Μερικαὶ κινήσεις, κυρίως φυτῶν, δὲν ἔχουν κανένα προσανατολισμὸν πρὸς τὴν δύναμιν, ἣ ὅποια τὰς προκαλεῖ. Αἱ κινήσεις αὐταὶ λέγονται νεύσεις καὶ ἔχουν ἄγνωστον τὸν μηχανισμόν. Νεύσεις π. χ. παρουσιάζει τὸ φυτὸν Μιμόζα ἢ Αἰσχυνητλή, τῆς ὁποίας ὅλα τὰ φύλλα κλίνουν πρὸς τὸ ἔδαφος, μόλις σῶμά τι ἐγγίση ἐν ἑξ αὐτῶν, ἢ μόλις νέφος τι διέλθῃ 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.

ΘΕΝΟΤΗΣ ΔΙΑΒΙΩΣΕΩΣ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ

Παλλάκις 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 αὐτοί, ἀποτελοῦντες βιολογικὰς ἐνότητες, εὐρίσκονται εἰς ἀμοιβαίαν ἀλληλεξάρτησιν καὶ εἰς ἐξάρτησιν ἀπὸ τὸ περιβάλλον.

Καλεῖται βιοτικὴ κοινότης ἢ βιοκοινότης τὸ σύνολον τῶν φυτῶν καὶ τῶν ζῴων, 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 ὑφισταμένη ἀριθμητικὴ σχέσις τῶν ἐμβίων

όντων του και θ' άλλοιωθη ή σύνθεσις τῆς βιοτικῆς κοινότητος.

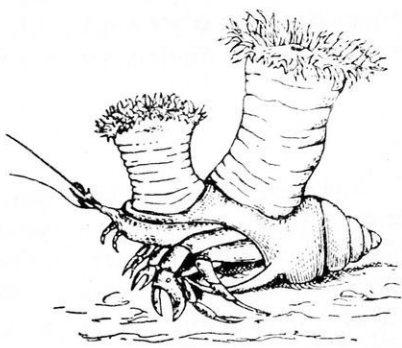
Ὁ βασιλεὺς Κάρολος τῆς Νεαπόλεως, ὅτε ἠθέλησε νὰ ἰδρῦσῃ ἐπὶ τινος νήσου κῆπον Φασιανῶν, εἶχεν ἀπαγορεύσει τὴν ὑπαρξιν γαλῶν ἐπ' αὐτῆς. Ἀλλὰ μετὰ μικρὸν διάστημα ἐπληθύνθησαν τόσοι οἱ ποντικοί, ὥστε ἐδημιουργήθη κίνδυνος ἀκόμη καὶ διὰ τὰ νήπια εἰς τὸ λίκνον των. Ἡ ἐξαφάνισις τῆς γαλῆς ἐπέφερε τὸν πολυλαπλασιαμὸν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

Ἐξ ἄλλου εἰς τὰς νήσους Χαβαΐ, ἐν εἶδος φυτοῦ Λατάνας ἀνεπτύχθη ὑπὲρ τὸ δέον ἐπὶ ζημίαι τῶν ἄλλων φυτῶν. Διὰ νὰ τὸ καταπολεμήσουν, εἰσήγαγον ἀπλῶς ἀπὸ τὸ Μεξικὸν τὸ ἔντομον Ἄγρομύζα, τὸν κυριώτερον ἐχθρὸν του, τοῦ ὁποίου αἱ κάμπαι 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 νήσον Ἁγίαν Ἐλένην, ὅπου εἶχεν ἐξορισθῆ ὁ Μέγας Ναπολέων, ὅτε ἀνεκαλύφθη τῷ 1500 μ.Χ., ὑπῆρχον μεγάλα δάση. Τῷ 1513 οἱ Πορτογάλοι εἰσήγαγον τὰς πρώτας Αἰγας. Μετὰ 75 ἔτη εἶχον αὐταὶ πολλαπλασιασθῆ τόσοι, ὥστε ἡ νήσος βαθμηδὸν ἀπεφιλώθη. Μὲ τὴν ἐξαφάνισιν τῶν δασῶν ἐξηφανίσθησαν καὶ πολλὰ ἔντομα ἐνδαιτώμενα ἐντὸς αὐτῶν, ὡς καὶ πολλὰ πτηνά, τρεφόμενα κυρίως ἀπὸ αὐτὰ τὰ ἔντομα, καὶ ἄλλα ζῷα. Ἄντ' 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 π α ρ β ί ω σ ι ς . Ἀπαντᾶται εἰς φυτὰ, ἐκ τῶν ὁποίων ἄλλα μὲν ἀναρριχῶνται, ἄλλα δὲ φύονται ἐπὶ ἄλλων φυτῶν. Ἄλλ' ἀπαντᾶται καὶ εἰς τὰ ζῷα.

Ἐπὶ τῶν ζῷων ὁμοίως καὶ ἑτεροειδεῖς ὄργανισμοί, οἱ ὁποῖοι ζοῦν ὁ εἰς



Εἰκὼν 35. Βερνάρδος ὁ Ἐρημίτης καὶ ἡ Θαλασσία Ἀνεμώνη

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

Εἰς ὁμοειδῆ ζῶα ἡ ἀνάγκη τῆς φροντίδος διὰ τὰ νεογνά των δημιουργεῖ τὴν **οἰκογένειαν**, ἡ δὲ ἀνάγκη τῆς ὁμαδικῆς ἀμύνης δημιουργεῖ τὴν **ἀγέλην**. Εἰς ἀποδημητικά δὲ πτηνὰ τὸ ἐνστικτὸν τῆς ἀποδημίας δημιουργεῖ εἰς ὠρισμένην ἐποχὴν τὰ **στίφη**.

ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

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

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

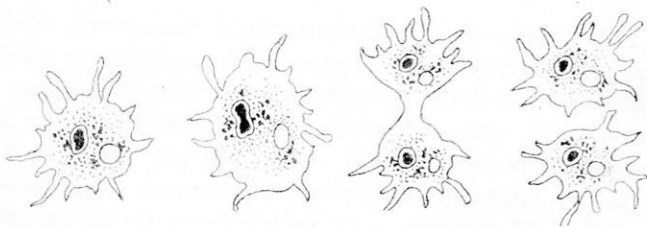
- 1) Τί εἶναι Οἰκολογία ;
- 2) Πότε αὐξάνονται τὰ μεσογονάτια διαστήματα ;
- 3) Ποῦ ὀφείλεται τὸ μελάγχρωμα τοῦ δέρματος ; Ποῖα ἡ σημασία του ;

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

ΓΕΝΕΣΙΣ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ ΚΑΙ ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΚΟΤΗΣ

ΓΕΝΕΣΙΣ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ

Ὡς ἤδη ἐγνώρισamen, δύο εἶναι κυρίως αἱ μεγάλοι φυσιολογικαὶ λειτουργίαι τῶν ὀργανισμῶν, αἱ ὁποῖαι διατηροῦν καὶ συνεχίζουν τὴν ὅλην ζωὴν ἐπὶ τῆς Γῆς. Ἡ πρώτη τούτων εἶναι ἡ θρέψις, ἡ ὁποία ἀποβλέπει εἰς τὴν εἰς ἕκαστον ὀργανισμόν 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 θαυμασσία 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.

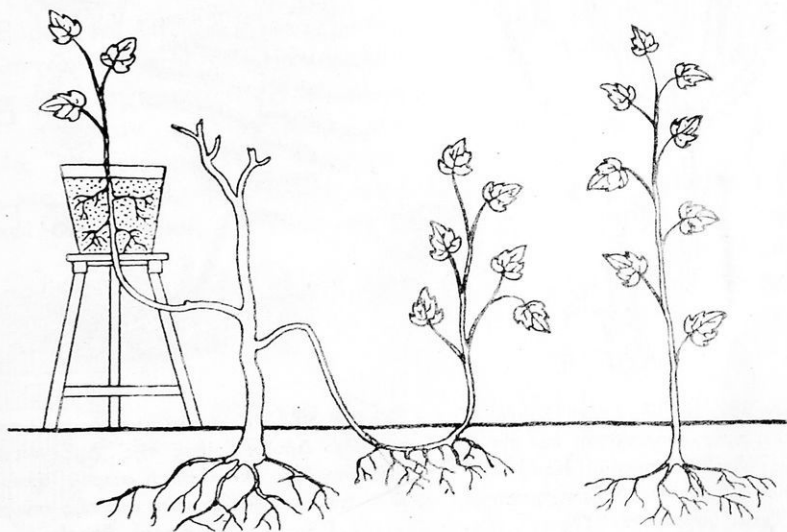
Ἐχοντες ὑπ' ὄψει τὴν ἀναπαραγωγήν, δυνάμεθα νὰ εἴπωμεν, ὅτι ἕκαστος ὀργανισμὸς συνδέεται καὶ μὲ τὸ παρελθὸν καὶ μὲ τὸ μέλλον. Ἀποτελεῖ τρόπον τινὰ ἓνα κρίκον, ὁ ὁποῖος ἀνήκει εἰς μίαν συνεχῆ κληρονομικὴν ἄλυσιν. Σοφὸς τις δὲ ἔλεγεν: « Οἱ πρόγονοι δὲν ἀποθνήσκουν ἐντελῶς, ἀλλὰ φέρουν ἐντὸς ἑαυτῶν τὰς 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 οὔτοι 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 εἶδους. Ἡ Ἀμοιβὰς λ. χ. αὐξάνεται κατὰ τὰς διαστάσεις της, ὅσον ἐπιτρέπουν οἱ αἰώνιοι νόμοι. Ἐπειτα διαιρεῖται εἰς δύο θυγατρικάς, αἱ ὁποῖαι ζοῦν τοῦ λοιποῦ αὐτοτελῶς. Ἄλλὰ διὰ τοὺς πολυκυττάρους ὀργανισμούς τὰ πράγματα διαφέρουν. Εἰς αὐτοὺς διακρίνομεν πολλαπλασιασμὸν ἀνευ γενῶν ἢ βλαστητικὸν καὶ πολλαπλασιασμὸν διὰ γενῶν ἢ ἐγγενῆ.

ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ ΑΝΕΥ ΓΕΝΩΝ

Τρεῖς εἶναι οἱ τρόποι ἢ οἱ τύποι παραγωγῆς ἀπογόνων κατὰ τὸν ἀνευ γενῶν πολλαπλασιασμὸν τῶν ὀργανισμῶν: ὁ δι' ἀποβλαστη



Εἰκὼν 37. Πολλαπλασιασμός διὰ βλαστογονίας.

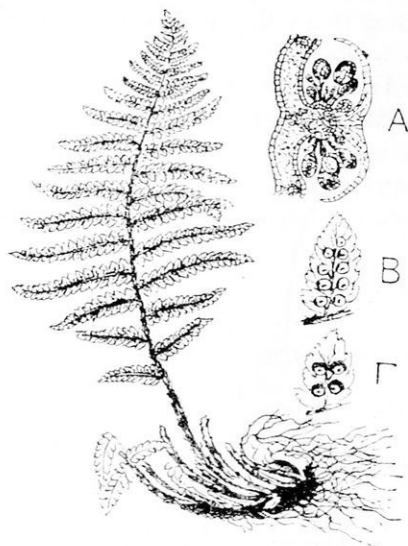
στήσεως ἢ βλαστογονίας, ὁ διὰ σποριογονίας καὶ ὁ διὰ διαιρέσεως ἢ σχιζογονίας.

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

παραφυάδας, αί ὅποια ριζοβολοῦν καί σχηματίζουν νέα ἄτομα. Καί οἱ καλλιεργηταί δέ παράγουν νέα ἄτομα διὰ μοσχευμάτων καί καταβολάδων. Ἀποκόπτουν δηλαδὴ κλάδους ἀπὸ πολλὰ δένδρα καί τοὺς φυτεύουν, αὐτοὶ δὲ μὲ τὴν ἐπίδρασιν ἐξωτερικῶν συνθηκῶν ριζοβολοῦν. Δι' ἀποβλαστήσεως πολλαπλασιάζονται πολλὰ κατώτερα ζῶα: Κοιλευτερωτά, Σπόγγοι κλπ. Εἰς ἓν ἀπὸ τὰ κατώτερα



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

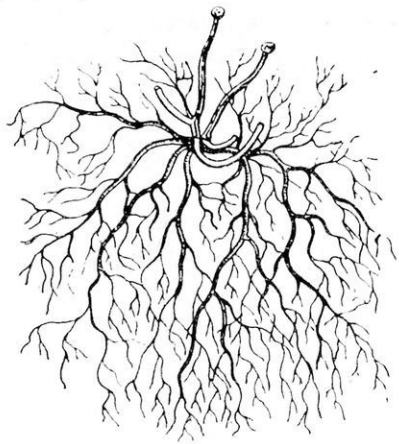


Εἰκὼν 39. Πολλαπλασιασμός τοῦ περιδοφύτου Δρυοπτέριδος τῆς Ἀρρενοπτέρου διὰ σπορίων. **A** = τομὴ σωροῦ σπορίων. **B** = φύλλον μὲ νεαροὺς σωροὺς σπορίων. **Γ** = παλαιοὶ σωροὶ σπορίων.

ζῶα, τὴν ὕδραν τῶν γλυκέων ὑδάτων, ἢ ὅποια ζῆ προσκεκολλημένη ἐπὶ φύλλων ἢ στελεχῶν ὑδροβίων φυτῶν, σχηματίζεται κατὰ τὸ πλάγιον μέρος τοῦ σώματός της ἓν κοῖλον διόγκωμα. Τοῦτο ἀποκτᾷ στεφάνην ἀπὸ βραχίονας καί γίνεται ὅμοιον μὲ τὴν ἀρχικὴν ὕδραν. Καί ἐφ' ὅσον μὲν ὑπάρχει ἀρκετὴ τροφή, ἐκάστη νέα ὕδρα μένει προσκεκολλημένη εἰς τὸ μητρικὸν σῶμα, ὅλα

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

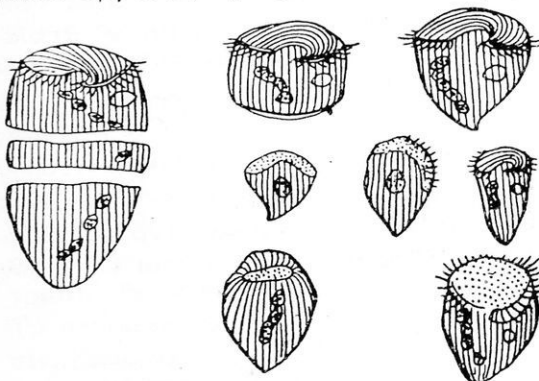
β) Διὰ σποριογονίας. Κατὰ ταύτην ὑπὸ τοῦ ὀργανισμοῦ παράγονται σπόρια, ἤτοι μονοκύτταρα σωματίδια, ἐκ τῶν ὁποίων ἕκαστον παράγει μόνον τοῦ νέου ἀπόγονον. Πολλὰ φυτὰ παρουσιάζουν τοιαύτην σποριογονίαν, ὡς εἶναι οἱ Μύκητες, τὰ Βρυόφυτα, τὰ Πτεριδόφυτα. Ὁ Εὐρώς, ὁ ὁποῖος εἶναι Μύκης, καλύπτων τὰ σακχαροῦχα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



Εἰκὼν 40. Εὐρώς.

τὰ ὁποῖα ζοῦν παρασιτικῶς, πολλαπλασιάζονται διὰ σπορίων.

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

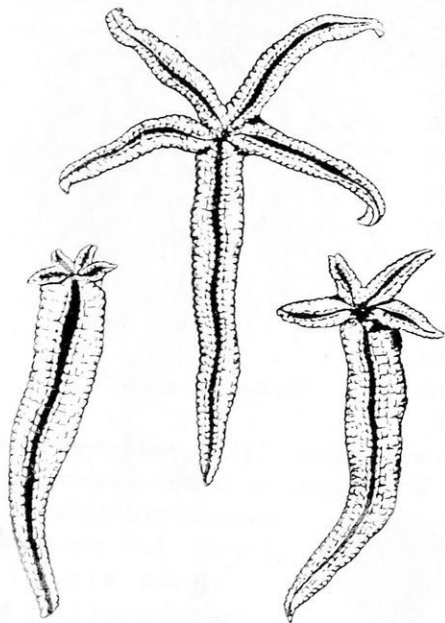


Εἰκὼν 41. Στέντων ὁ πολύμορφος πολλαπλασιαζόμενος διὰ διαίρεσεως.

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

ὅμως καὶ εἰς πολυκυττάρους ὄργανισμούς, ὅπως εἶναι πολλὰ Φύκη, Μύκητες, τὰ Κοράλλια, αἱ Ἀκαλῆφαι, αἱ Θαλάσσιαι Ἀνεμώναι, οἱ Ζωονοσκώληκες κλπ.

Εἰς καλλιέργειαν Ἐγχοματικῶν Πρωτοζῶων, ὅταν ἡ σχιζογονία



Εἰκὼν 42. Ἀστερίας ἀναγεννηθεῖς ἐξ ἑνὸς μόνου βραχίονος.

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

ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ ΔΙΑ ΓΕΝΩΝ

Ὁ διὰ γενῶν ἢ ἐγγενῆς πολλαπλασιασμός τῶν ὀργανικῶν ὄντων εἶναι ὁ τρόπος γενέσεως, ὁ περισσότερον διαδομένης καὶ εἰς τὸ φυτικὸν καὶ εἰς τὸ ζωικὸν βασίλειον. Ὁρισμένα ἐκ τῶν προτέρων μεμονωμένα κύτταρα, τὰ λεγόμενα γεννητικὰ ἢ ἀναπαραγωγικά, χρησιμεύουν πρὸς παραγωγήν τῶν ἀπο-

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

Κατώτεροί τινες ὀργανισμοὶ ἔχουν τὴν ἰκανότητα ν' ἀποκαθιστοῦν ὀλόκληρα τμήματα τοῦ σώματός των, τὰ ὅποια συνέβη ν' ἀπολέσουν. Οὕτω ἡ Σαύρα ἀναγεννᾷ τὸ ἀποκοπέν ἄκρον τῆς οὐρᾶς της, ὁ Καρκίνος ἀναγεννᾷ τὰ ἄκρα του, ὁ Ἀστερίας τοὺς βραχίονας

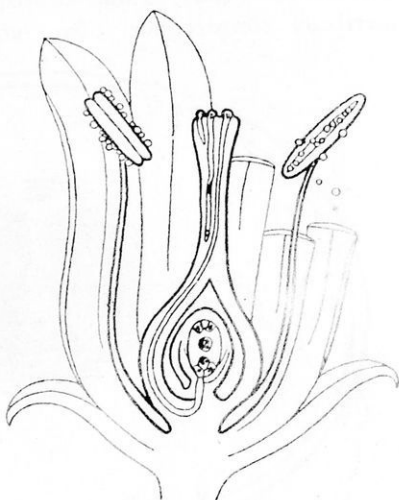
γόνων. Τὰ λοιπὰ κύτταρα τοῦ ὄργανισμοῦ, τὰ σωματικά, δὲν ἔχουν τὴν ιδιότητα αὐτὴν.

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

Μᾶς εἶναι γνωστὸν ἀπὸ τὴν Φυτολογίαν, ὅτι ὁ πολλαπλασιασμός τῶν ἀνωτέρων φυτῶν ὀφείλεται εἰς τὸ ὅτι οἱ κόκκοι τῆς γύρεως, οἱ ὁποῖοι εἶναι τὰ ἄρρενα γεννητικὰ κύτταρα τοῦ φυτοῦ, ἐνοῦνται μετὰς 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' ἀποτελέσει τὴν ἀπαρχὴν τοῦ ἀπογόνου, τὸ πρῶτον κύτταρον τοῦ φυτικοῦ ὄργανισμοῦ.

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

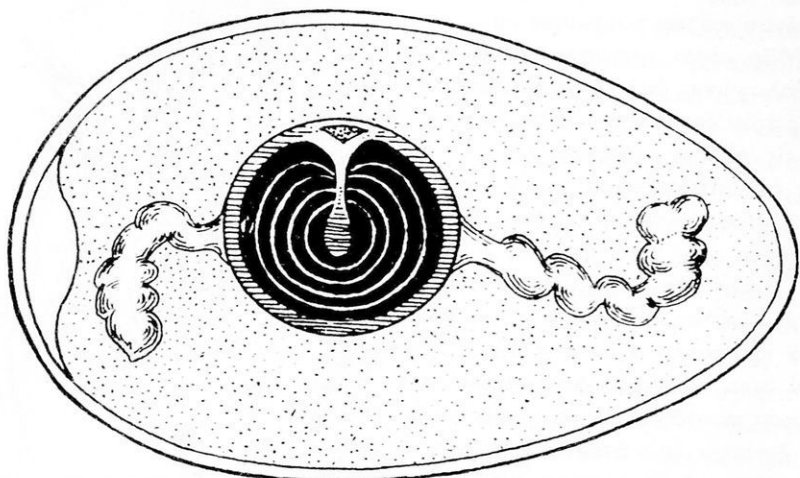
Ὁ διὰ γενῶν πολλαπλασιασμός τῶν ζῶων δύναται νὰ λεχθῆ, ὅτι ἀρχίζει ἀπὸ αὐτὰ τὰ Πρωτόζωα. Τελειοποιεῖται δὲ βαθμηδόν, ὅσον ἀνερχόμεθα εἰς τὴν ζωολογικὴν κλίμακα. Ὁ πολλαπλασιασμός τῶν ζῶων γίνεται διὰ συγχωνεύσεως τῶν δύο πρωταρχικῶν γεν-



Εἰκὼν 43. Σχηματικὴ παράστασις ἄνθους τετμημένου.

νητικῶν ἑτεροφύλων κυττάρων, ἄρρενος καὶ θήλεος, εἰς ἓν νέον, τὸ ὄποιον, 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 ὄργανισμοῦ.

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 ἐξελίχθησαν εἰς τέλεια ἔντομα. Τὸ αὐτὸ ἐπανελήθη καὶ εἰς τὰς ἀπογόνους τῶν ἐπὶ τρεῖς γενεάς. Αἱ Μέλίσσαι γεννοῦν ῥά, ἀπὸ τὰ ὁποῖα προέρχονται βασιλίσσαι, ἐργάτιδες καὶ κηφήνες. Καὶ αἱ μὲν βασιλίσσαι

καὶ αἱ ἐργάτιδες προέρχονται ἀπὸ ψάρια γονιμοποιηθέντα, οἱ δὲ κηφήνες ἀπὸ ψάρια μὴ γονιμοποιηθέντα. Ἐὰν ἀπὸ τὰ ἄνθη τῆς Ἀφάκης ἀφαιρέσωμεν τὸ στίγμα τοῦ ὑτέρου, πρὶν ἀκόμη ὠριμάσουν οἱ κόκκοι τῆς γύρεως, τὸ ἄνθος καὶ πάλιν ἐξελιίσεται εἰς πλήρη καρπὸν μὲ σπέρματα.

ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΚΟΤΗΣ

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

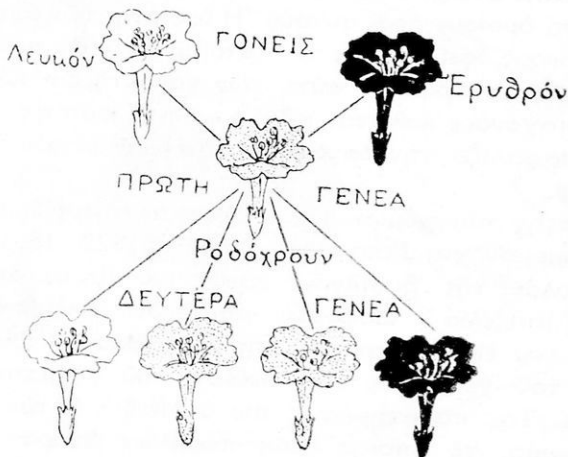
Θεμελιωτὴς τῶν νόμων τῆς κληρονομικότητος θεωρεῖται ὁ Αὐστριακὸς ἱερομόναχος Γρηγόριος Μένδελ (1822 - 1884). Οὗτος εἰς τὸν περίβολον τῆς βασιλικῆς μονῆς τοῦ Βrünn ἐπείραματιζέτο μὲ πίσσα (μπιζέλια) διαφόρων ποικιλιῶν. Συνεκέντρωνε δὲ τὴν προσοχὴν του εἰς τὸν τρόπον τῆς μεταβιβάσεως τοῦ μήκους τῶν βλαστῶν, 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 μεγάλῃ σημασίαν. Ἐσυνέχισαν τὰ πειράματά του καὶ ἐπεβεβαίωσαν τὰς παρατηρήσεις του. Ἐκτοτε τὸ κύρος τῶν νόμων τοῦ Μένδελ ἀνεγνωρίσθη παγκοσμίως, ὄχι μόνον διὰ τὰ φυτὰ, ἀλλὰ καὶ διὰ τὰ ζῶα καὶ τὸν ἄνθρωπον.

Β 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 χαρακτήρα, λ.χ. κατὰ τὸ χρῶμα.

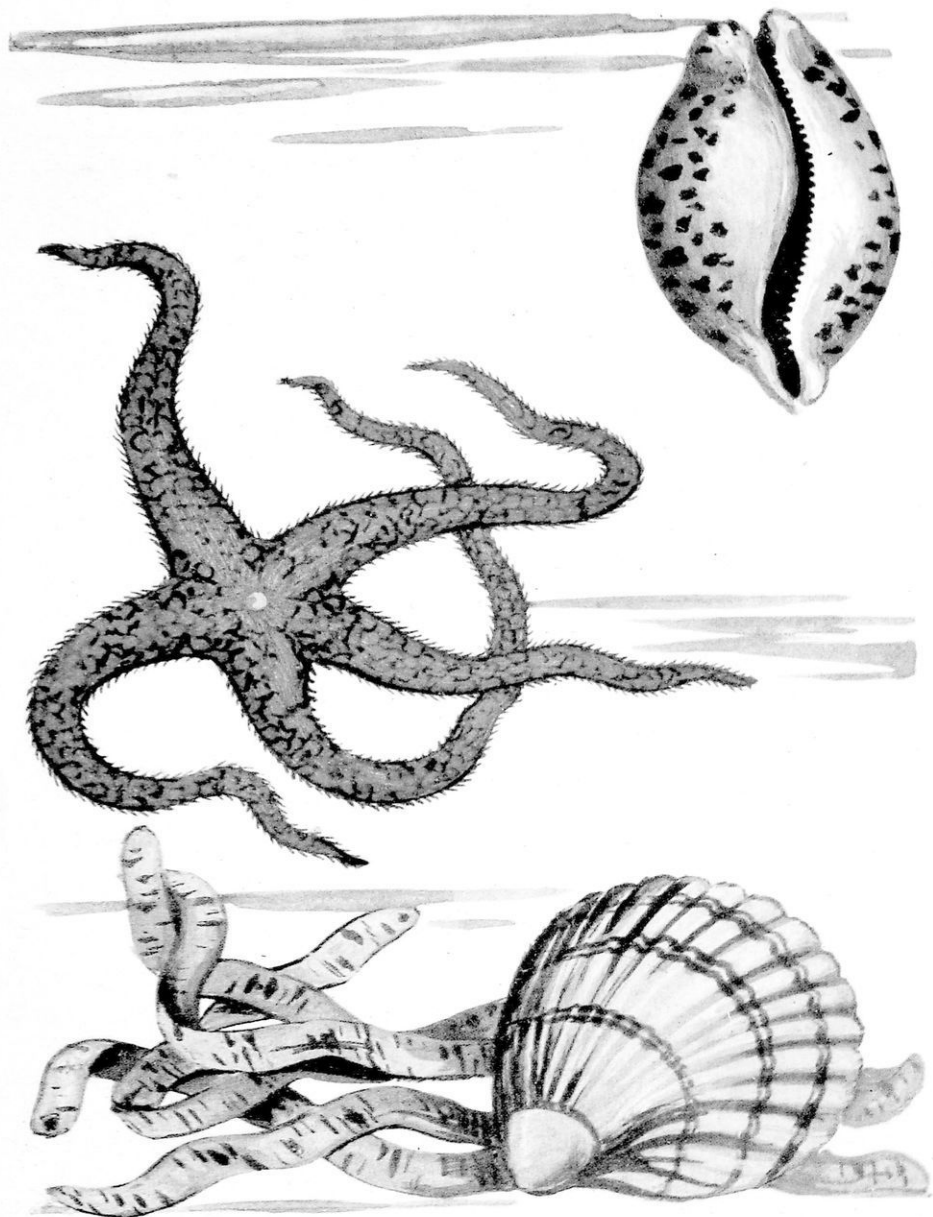
Ἐπάρχει ἓν διακοσμητικὸν φυτὸν, τὸ ὅποιον φέρει τὸ ἐπιστημονικὸν ὄνομα *Mirabilis Jalapa*. Τὸ κοινὸν του ὄνομα εἶναι «Δειλινὸν» ἢ «Νυκτολούλουδον». Ἐὰς διασταυρώσωμεν δύο ποικιλίας αὐτοῦ τοῦ φυτοῦ, ἐξ ὧν ἡ μία νὰ φέρῃ ἄνθη ἐρυθρὰ, ἡ δὲ ἄλλη λευκὰ. Μεταφέρομεν κόκκους γύρεως ἀπὸ τοῦς ἀνθήρας ἑνὸς λευκοῦ ἄνθους εἰς τὸν ὕπερον 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-



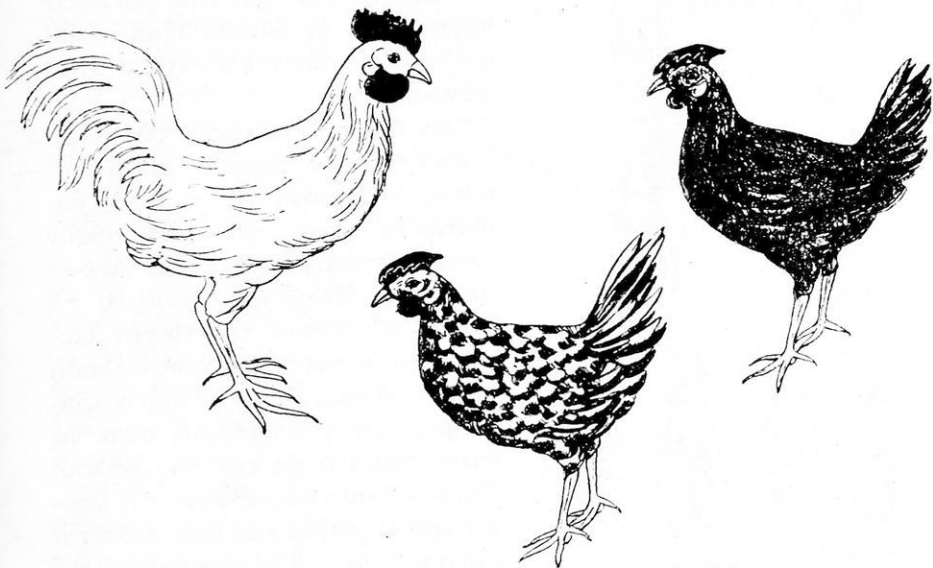
Εἰκ. 45 Ἐνδιάμεσος καὶ ἐναλλασσόμενη μορφή κληρονομικότητας εἰς τὸ φυτὸν *Mirabilis Jalapa*.

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

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



ροδοχρόων άνθέων, θά παρατηρήσωμεν, ότι εις τὰ φυτὰ τῆς νέας γενεᾶς, τῆς δευτέρας θυγατρικῆς γενεᾶς, θά παραχθοῦν 25% ἄνθη λευκά, 25% ἄνθη ἐρυθρά καὶ 50% ἄνθη ροδόχροα, δηλαδή θά ἴδωμεν εις τὴν νέαν γενεάν, ότι οἱ προγονικοὶ χαρακτῆρες θά διαχωρισθοῦν ἐν μέρει καὶ θά ἐπανεμφανισθοῦν. Εἰς τὴν περίπτωσιν αὐτὴν ἡ μορφή τῆς κληρονομικότητος καλεῖται ἐναλλαγσομένη. Τὸ οὐσιώδες εἶναι εἰς αὐτὴν ἡ μαθηματικὴ σχέση, ἡ ὁποία ἐμφανίζεται μὲ τὸν ἀριθμὸν τῶν παραχθέν-



Εἰκ. 46. Μωσαϊκὴ μορφή κληρονομικότητος.

των ἀπογόνων καὶ ἡ ὁποία παρίσταται μὲ τὴν ἀναλογίαν : 1 (λευκόν) : 2 (ροδόχροα) : 1 (ἐρυθρόν).

Ἄν τῶρα ἀπὸ τὰ φυτὰ τῆς δευτέρας γενεᾶς διασταυρώσωμεν μετὰ τῶν τὰ λευκά ἄνθη, εἰς ὅλας τὰς διαδοχικὰς γενεὰς θά παραχθοῦν ἀπόγονοι πάντοτε ἀμιγεῖς μὲ ἄνθη λευκά. Τὸ ἴδιον θά συμβῆ καὶ ἂν διασταυρώσωμεν μετὰ τῶν τὰ ἐρυθρά ἄνθη. Αἱ μετέπειτα γενεαὶ θά ἔχουν πάντοτε ἄνθη ἐρυθρά. Ἄν ὅμως διασταυρώσωμεν τὰ ροδόχροα ἄνθη, ὅλαι αἱ μετέπειτα γενεαὶ

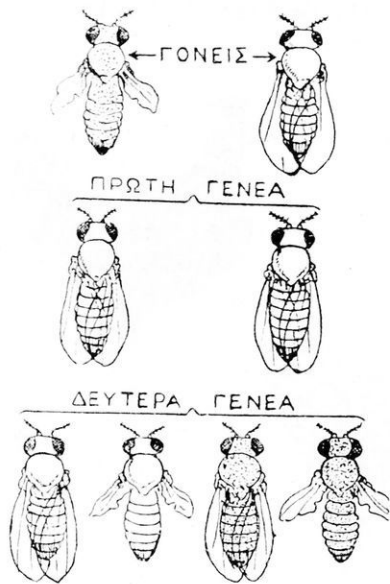
θά δίδουν συνεχῶς καὶ τὰς τρεῖς κατηγορίας ἀνθέων, τὰς ὁποίας εἶδομεν ἀνωτέρω, μὲ τὴν αὐτὴν πάντοτε ἀναλογίαν 1 : 2 : 1.

Ἄν ἀφ' ἐτέρου διασταυρώσωμεν δύο καθαρόαιμα ἰνδικὰ χοιρίδια, ἐκ τῶν ὁποίων τὸ ἓν νὰ εἶναι λευκόν, τὸ δὲ ἄλλο μέλαν, θὰ προκύψουν νόθοι ἀπόγονοι τῆς πρώτης θυγατρικῆς γενεᾶς μέλανες ὅλοι, δηλαδὴ εἰς τὴν περίπτωσιν αὐτὴν θὰ ἐπικρατήσῃ τὸ μέλαν χρῶμα, χωρὶς νὰ ἐξαφανισθῇ τὸ λευκόν, τὸ ὁποῖον ἀπλῶς θὰ καλυφθῇ ἀπὸ τὸ μέλαν.

Ἀπόδειξις, ὅτι εἰς τὴν δευτέραν θυγατρικὴν γενεάν θὰ ἴδωμεν καὶ μέλανα καὶ λευκοὺς ἀπογόνους.

Ἄν διασταυρώσωμεν ἀλέκτορα λευκόν μὲ ὄρνιθα μέλαινα, οἱ νεοσσοὶ τῆς πρώτης θυγατρικῆς γενεᾶς θὰ ἐμφανισθοῦν ὅλοι μὲ πτέρωμα φέρον καὶ τὰ δύο χρώματα, ἀλλὰ κεχωρισμένα, τὰ ὁποῖα θὰ δίδουν τὴν εἰκόνα μωσαϊκοῦ. Εἰς τοὺς νεοσσοὺς δηλαδὴ οὔτε θ' ἀναμειχθοῦν οἱ δύο χαρακτηρισμοὶ τῶν γεννητόρων, οὔτε θὰ ἐπικρατήσῃ ὁ εἰς ἐπὶ τοῦ ἄλλου.

Εἰς τὴν περίπτωσιν αὐτὴν ἡ μορφή τῆς κληρονομικότητος καλεῖται μωσαϊκή. Ἐὰν συνεχίσωμεν τὴν διασταύρωσιν τῶν μελανολεύκων ἀπογόνων μεταξύ των, εἰς τὴν δευτέραν θυγατρικὴν γενεάν



Εἰκ. 47. Διασταύρωσις ἐντόμων Δροσόφιλου, τὰ ὁποῖα διαφέρουν μεταξύ των κατὰ δύο χαρακτηρισμοὺς.

θὰ ἴδωμεν ἀπογόνους 25% μὲ πτέρωμα λευκόν, 25% μὲ πτέρωμα μέλαν καὶ 50% μὲ πτέρωμα μελανόλευκον.

Ἄς λάβωμεν τώρα καὶ ἓν παράδειγμα διασταυρώσεως ἀτόμων, τὰ ὁποῖα διαφέρουν μεταξύ των κατὰ δύο χαρακτηρισμοὺς. Ἄς διασταυρώσωμεν π.χ. Δροσόφιλον μακρόπτερον καὶ φαειόχρουν μὲ ἄλλο βραχύτερον καὶ ἐβενόχρουν. Τὸ δίπτερον αὐτὸ ἔντομον ἀποτελεῖ τὸ καλύτερον πειραματόζωον διὰ τὰς κληρονομικὰς ἐρεῦνας.

“Όλα τὰ ἄτομα τῆς πρώτης γενεᾶς θὰ εἶναι ὅμοια, ἦτοι μακρόπτερα καὶ φαιόχροα. Διότι τὸ ζεύγος τῶν χαρακτήρων « μακρόπτερον - φαιόχρον » ἐπικρατεῖ τοῦ ἄλλου ζεύγους. Ἐάν 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, ἦτοι 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 χαρακτήρας. Ἐξ αὐτοῦ ἐπίσης ἐξηγεῖται καὶ διατί εἶναι δύσκολον νὰ εὑρεθοῦν δύο ἄνθρωποι ἐντελῶς ὅμοιοι μεταξύ των.

Ἀπὸ τὰς περιπτώσεις διασταυρώσεως, τὰς ὁποίας περιεγράψαμεν ἄνωτέρω, 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 χαρακτήρες, ἂν καὶ εὑρίσκονται συνηνωμένοι εἰς τὰ νόθα τῆς πρώτης γενεᾶς, ὅμως διατηροῦν τὴν ἀνεξαρτησίαν των. Τοῦτο καλεῖται νόμος τῆς αὐτοτελείας.

3) Χαρακτήρες, οἱ ὁποῖοι τυχὸν ἀνεμίχθησαν εἰς τὴν πρώτην θυγατρικὴν γενεάν, διαχωρίζονται πάλιν εἰς τὰς ἐπομένους γενεάς. Τοῦτο καλεῖται νόμος τῆς διαζεύξεως ἢ τῆς διασπάσεως.

4) Πολλάκις εἰς χαρακτήρ κατὰ τὴν ἐκδήλωσιν του ἐπικρατεῖ ἀπέναντι ἄλλου χαρακτήρος. Τοῦτο καλεῖται νόμος τῆς ἐπικρατήσεως.

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

ἘΞΗΓΗΣΙΣ ΤΟΥ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΚΟΤΗΤΟΣ

Διὰ ποίου ἄραγε μέσου καὶ κατὰ ποῖον μυστηριώδη τρόπον γίνεται ἡ μεταβίβασις τῶν ἰδιοτήτων ἢ χαρακτήρων 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 ιδιότητες, 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 φώσφαιραν τῆς φοθήκης 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 ὅλων 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 μᾶζαν τοῦ ἄλλου, σχηματίζουν τὸν ἐνιαῖον πυρῆνα τοῦ νέου κυττάρου, τὸ ὁποῖον θ' ἀποτελέσῃ τὴν ἀπαρχὴν τοῦ νέου ὄργανισμοῦ. Οἱ πυρῆνες τῶν γεννητικῶν κυττάρων ἔχουν, ὡς γνωστὸν, χρωματοσωμάτια τὸ ἡμισυ 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 ὄργανισμοῦ, 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 ὁλονὲν θὰ ἐδιπλασιάζετο εἰς ἑκάστην γενεὰν κυττάρων καὶ δὲν θὰ ἦτο σταθερὸς καὶ χαρακτηριστικὸς τοῦ εἶδους.

Ὡς ἀπεδείχθη ἀπὸ τὰ ἐκτεθέντα παραδείγματα διασταυρώσεως, εἰς τοὺς ἀπογόνους τῆς δευτέρας γενεᾶς ἀνευρίσκονται ἰδιότητες τῶν πάππων. Εἴμεθα λοιπὸν ὑποχρεωμένοι νὰ δεχθῶμεν, ὅτι αὐταὶ μόνον διὰ τῶν χρωματοσωματίων εἶναι δυνατόν νὰ μεταβιβάζωνται ἀπὸ τοὺς γονεῖς εἰς τὸ ὦν 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 χαρακτήρες 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, μὲ ἐπίδρασιν ἀκτίνων Χ εἰς τὰς ὠσθήκας τοῦ ἐντόμου Δροσοφίλου προκαλεῖται κατὰ τὴν δευτέραν καὶ τὴν τρίτην αὐτοῦ γενεὰν ἀνώματος ἀνάπτυξις ἐνὸς τῶν ὀφθαλμῶν ἢ ἐνὸς τῶν ποδῶν.

Παραδέχονται σήμερον, ὅτι ἐκτὸς τῶν γονυλλίων τῶν χρωματοσωματίων κληρονομικὰς ἰδιότητας ἔχουν καὶ τὰ χρωματοφόρα τοῦ πρωτοπλάσματος τῶν γεννητικῶν κυττάρων. Εἰς αὐτὸ ἀποδίδονται π.χ. αἱ περιπτώσεις, κατὰ τὰς ὁποίας ὁ ἀπόγονος κληρονομεῖ ἰδιότητας μόνον τῆς μητρός. Αἱ ἰδιότητες 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 : π ρ ω τ ε ὕ ο ν τ α καὶ δ ε υ τ ε ρ ε ὕ ο ν τ α. Καὶ τὰ μὲν πρῶτα κυριαρχοῦν καὶ δίδουν τὸν τύπον τῆς ἐμφανίσεως τοῦ ἀνθρώπου, τὰ δὲ δευτερεύοντα διατηροῦνται ἐντὸς τῶν χρωματοσωματίων εἰς λανθάνουσαν κατάστασιν καὶ ὡς τοιαῦτα μεταβιβάζονται μὲ 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

θὰ εὐρεθῆ νὰ ὁμοιάζῃ μᾶλλον μὲ τὸν παλαιὸν πρόγονόν του παρὰ μὲ τὸν γεννήτορά του. Ἡ ὑπερπήδησις αὐτῆ τῶν ιδιοτήτων τῶν προγόνων κατὰ μίαν ἢ περισσοτέρας γενεάς καλεῖται προγονισμὸς ἢ προπατορισμὸς (atavismus).

ΠΟΙΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ ΚΛΗΡΟΝΟΜΟΥΝΤΑΙ

Οἱ χαρακτῆρες, οἱ ὅποιοι παρουσιάζονται εἰς τοὺς ὀργανισμούς, εἶναι δυνατόν νὰ διακριθοῦν εἰς τρεῖς κατηγορίας :

α) Εἰς κληρονομικούς, εἰς ἐκείνους δηλαδή, οἱ ὅποιοι ὑπῆρχον εἰς τοὺς γεννήτορας ἐκ συνεχοῦς κληρονομίας ἀπὸ τοὺς προγόνους τωv. Οἱ χαρακτῆρες αὐτοὶ μεταβιβάζονται, ὡς εἶναι εὐνόητον, καὶ εἰς τοὺς ἀπογόνους. Τοιοῦτοι χαρακτῆρες εἰς τὸν ἄνθρωπον εἶναι π.χ. τὸ χρῶμα τῆς κόμης καὶ τῆς ἱριδος τῶν ὀφθαλμῶν, τὸ σχῆμα τοῦ κρανίου καὶ τῆς ρινός, τὸ ἀνάστημα, ἡ ἰδιάζουσα χημικὴ σύστασις τοῦ αἵματος, ὠρισμένα ἰδιοφυῖαι (μουσικὴ, μαθηματικὴ), ἡ μακροβιότης ἢ τὸ πρόωρον γῆρας κλπ. Ἐπίσης ὁ προγναθισμὸς 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 ὅποιαι 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 νὰ ὑπῆρχον εἰς τοὺς προγόνους. Ὀφείλονται οἱ περισσότεροι τούτων εἰς αἴτια, τὰ ὅποια ἔδρασαν κατὰ τὴν ἐμβρυϊκὴν ζωὴν καὶ διετάραξαν τὸν ἐμβρυϊκὸν ὀργανισμὸν. Οἱ χαρακτῆρες 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 χαρακτῆρες 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 μὲ ἀκτίνas Röntgen ἐπὶ τῆς φωθῆκης του. Εἰς μερικὰ δένδρα οἱ κλάδοι τῶν ἀποτόμως κλίνουν πρὸς τὸ ἔδαφος. Ἄν δὲ παραχθοῦν νέα ἄτομα ἀπὸ τοὺς κλάδους αὐτοῦς, θὰ λάβουν τὴν μορφήν, τὴν ὁποίαν ἔχει λ.χ. ἡ Ἴτέα.

γ) Εἰς ἐπικτήτους, εἰς ἐκείνους δηλαδή τοὺς χαρακτῆ-

ρας, οί όποιοι άποκτώνται διά διαφόρους λόγους μετά την γέννησιν του όργανισμού και κατά την διάρκεια της ζωής του. Τό πρόβλημα, άν μεταβιβάζονται ή όχι και οί έπίκτητοι χαρακτηρες εις τους άπογόνους, άπησχόλησε μεγάλως τους ειδικούς έπιστήμονας. Οί μόν άποκρούουν την μεταβίβασιν, άλλοι δέ την παραδέχονται.

Πολλοί και διάφοροι πειραματικά έρευναί έγιναν διά τό ζήτημα τουτο. 'Ο Βάϊσμαν απέκοπτε την ούράν νεαρών Μυών και αύτό συνεχώς εις σειράν 22 γενεών. 'Εν τούτοις ουδεμίαν παρετήρησε μεταβολήν εις τό μήκος της ούρας των άπογόνων. Λαοί ήμιάγριοι από νεαρής ήλικίας έκρίζώνουν τους τομείς όδόντας των ή διατρυπούν την ρινά των, τό χείλος και τά ώτα, διά ν' άναρτήσουν κοσμήματα. Τουτο δέ έπαναλαμβάνουν συνεχώς μέχρι σήμερα. Και όμως ουδεμία παρετηρήθη μεταβολή εις τους άπογόνους.

'Αντιθέτως, άλλοι έξέθρεψαν κάμπας έντόμων μέ τροφήν διάφορον από την συνήθη. Παρετήρησαν δέ τότε, ότι τά τέλεια έντομα έπαρουσίασαν μεταβολάς χαρακτηρων, αί όποιαί ένεφανίσθησαν και εις τους άπογόνους των, άν και ούτοι έτράφησαν μέ την συνήθη των τροφήν. "Άλλοι έξέθεσαν διαρκώς εις κίτρινον φώς Σαλαμάνδραν, μέ κηλίδας κιτρίνας. Παρετήρησαν δέ, ότι τό κίτρινον χρώμα ηύξήθη, ένφω εις τό μέλαν περιβάλλον ηύξήθη τό μέλαν χρώμα. Οί χαρακτηρες αύτοι διετηρήθησαν επί τι χρονικόν διάστημα και εις τους άπογόνους.

'Αληθώς είναι δύσκολον νά ταχθῆ κανείς μέ την μίαν ή μέ την άλλην άποψιν ζητήματος, τό όποιον επί του παρόντος παραμένει άλυτον. Δύναται όμως νά δεχθῆ, ότι αί έπίκτητοι ιδιότητες μεταβιβάζονται ίσως έκ προσαρμογής, όταν μεταβάλλονται αί έξωτερικαί συνθήκαι της ζωής και όταν ταυτοχρόνως γίνηται μεταβολή εις τά γεννητικά κύτταρα εις μίαν ευαίσθητον περιόδον των.



Εικ. 48. Άνήρ της φυλής Ba-tonga, ό όποίος διά καλαισθητικούς λόγους έξήρσε τους έξάνω προσθίους όδόντας του, έμφανιζόμενος ως προγαθικός.

Παλαιόθεν είχε παρατηρηθή, ότι οί 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 συνάπτουν γάμους, ὅταν δὲν εἶναι σωματικῶς καί ψυχικῶς ἄρτιοι, διὰ νὰ μὴ μεταδίδουν βαρείας παθήσεις καί ἀνωμαλίας εἰς τοὺς ἀθῶους ἀπογόνους των.

Οἱ ἀρχαῖοι ἡμῶν πρόγονοι δὲν ἤθελον νὰ διαιωνίζηται 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 ἰδεῶδες σωματικὸν κάλλος, τὸ ὁποῖον οὐδεμία χώρα τῆς Γῆς ἐδημιούργησε, ὡς ὁμολογοῦν παλαιοὶ καὶ νέοι συγγραφεῖς.

Σήμερον οἱ πεπολιτισμένοι λαοὶ (Ἑνωμ. Πολιτεία, Ἑλβετία, Δανία, Σουηδία κλπ.) ἐπιζητοῦν νὰ τελειοποιήσουν τὸ ἀνθρώπινον εἶδος μὲ 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 μὲ τὴν ἐκλαίκευσιν τῶν βιολογικῶν καὶ τῶν ἠθικῶν ἀρχῶν ἐπιδιώκουν, ὄχι μόνον νὰ προστατεύσουν τὰς μελλούσας γενεὰς ἀπὸ τὴν κατὰπτωσιν, ἀλλὰ καὶ νὰ βελτιώσουν αὐτάς.

ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

Διὰ τὴν διαιώνισιν 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 μὲ 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 χαρακτῆρες τῶν γονέων μεταβιβάζονται εἰς τοὺς ἀπογόνους διὰ τῶν χρωματοσωματίων τοῦ πυρήνος τῶν γεννητικῶν κυττάρων. Ἐκ τῶν χαρακτήρων, οἱ ὅποιοι παρουσιάζονται εἰς τοὺς ὀργανισμούς, μεταβιβάζονται εἰς τοὺς ἀπογόνους κυρίως οἱ κληρονομικοί, πολλακίς δὲ καὶ οἱ συγγενεῖς. Διὰ τοὺς ἐπικτήτους ὅμως χαρακτῆρας 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 ιδιοτήτων τῶν γεννητόρων εἰς τοὺς ἀπογόνους; Ποῖαι ιδιότητες μεταβιβάζονται;
- 5) Τί εἶναι Εὐγονική; Ποῖος ὁ προορισμός της;

Η ΕΞΕΛΙΞΙΣ ΤΟΥ ΟΡΓΑΝΙΚΟΥ ΚΟΣΜΟΥ

Η ΠΟΛΥΜΟΡΦΙΑ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΟΝΤΩΝ

Από τους παλαιότερους χρόνους, ακόμη και από την ελληνικήν αρχαιότητα, απασχολεί το ανθρώπινον πνεῦμα ἡ ἀπορία, πῶς προῆλθεν 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 καιροὺς ἀνέπτυξαν.

Καὶ ἄλλοι μὲν (Λινναῖος, Κυβιέ) ὑπεστήριξαν, ὅτι τὸ ἀνώτατον ὄν, ὁ Δημιουργός, ἔπλασεν 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 τὴν ἀνταποκριθοῦν εἰς τὰς ἀνάγκας των. Ἄλλοι δὲ τέλος, ὅτι ὅλα τὰ εἶδη, τὰ ὅποια ἐπλάσθησαν, ἐδημιουργήθησαν ἐξ ἀρχῆς ὄχι σταθερά, ἀλλὰ ἱκανὰ νὰ ἐξελίσσωνται καὶ νὰ μεταβάλλωνται. Οἱ πρῶτοι εἶναι οἱ ὀπαδοὶ τῆς θεωρίας τοῦ ἀμεταβλήτου ἢ τῆς σταθερότητος τῶν εἰδῶν. Οἱ δεῦτεροι εἶναι οἱ ὀπαδοὶ 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 ὅμως 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 (évolution), ἐννοοῦμεν, ὅτι ὅλα τὰ πράγματα εἰς τὴν φύσιν ὑφίστανται διαδοχικὰς μεταβολὰς. Ἀκόμη καὶ ὁ ἀνόργανος κόσμος μεταβάλλεται. Καὶ παράδειγμα ἔχο-

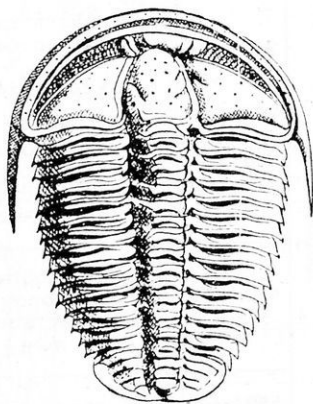
μεν αὐτὴν τὴν Γῆν, ἡ ὁποία καὶ αὐτὴ ὑπέστη πολλὰς μεταβολάς, ἕως οὗτου φθάσῃ εἰς τὴν σημερινὴν κατάστασιν.

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



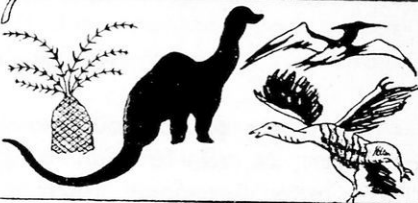

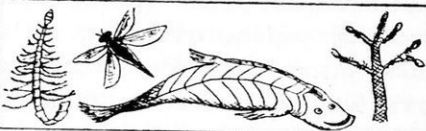
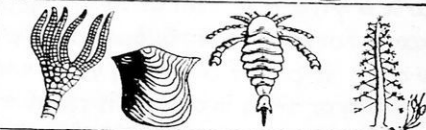

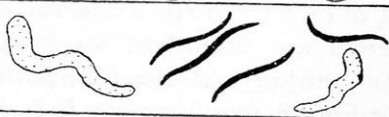
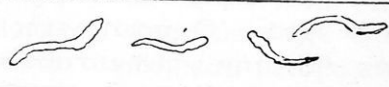
Ἡ ἀνθρωπίνη γνῶσις δὲν κατέχει σήμερον ἀμέσους ἀποδείξεις τῆς ἐξελιξέως τῶν εἰδῶν. Κατέχει ὅμως, ὅπως εἴπομεν, ἐνδείξεις τινάς, τὰς ὁποίας παρέχουν ἐμμέσως :

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 ζῴων, τὰ ὁποῖα ἔζησαν εἰς χρονικὰς περιόδους τοῦ παρελθόντος, ἀντιστοίχους μὲ τὸν χρόνον διαπλάσεως ἐκάστης γηίνης στιβάδος. Αἱ χρονικαὶ αὗται περίοδοι, αἱ ὁποῖαι διήρκεσαν ἐκαστῇ ἑκατομμύρια 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 ὁποῖαν οὐδεμία ζωὴ ὑπῆρχεν ἐπὶ τῆς Γῆς, ἢ ἀκριβέστερον ἢ ζωὴ ἦτο τόσο ἀπλή, ὥστε δὲν ἀφῆκε κανὲν ἴχνος. Ὁ πρωτογενῆς αἰὼν καλεῖται καὶ παλαιόζωϊκός. Εἰς τὴν γηίνην στιβάδα τούτου ἀνευρέθησαν ἀπολιθώματα ἀσπονδύλων, ἀλλὰ καὶ σπονδυλωτῶν καὶ μάλιστα ἰχθύων, βατρα-



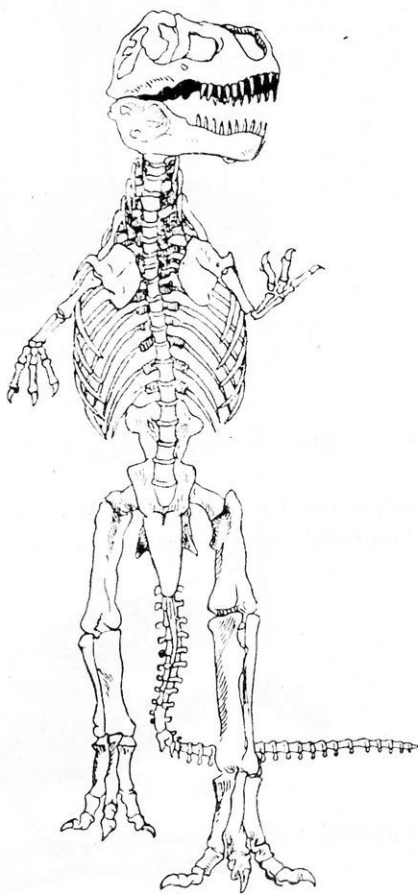
Εἰκ. 49. Τριλοβίτης, ἀρθρωτὸν ζῶον τοῦ Παλαιόζωϊκοῦ αἰῶνος.

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 περικοειδή Σπερματοφυτά 'Αμφίβια 'Ερπετά	
	300 - 250 έκτμ.	Πτεριδόφυτα 'Ιχθύες Πρώτα άμφίβια 'Έντομα	
	480 - 350 έκτμ.	Τριλοβίται Πρώτα άραχνοειδή 'Εμφάνισις σπονδυλω- τών	
	550 έκτμ.	'Ασπόνδυλα	
ΑΖΩΙΚΟΣ	575 έκτμ.	Πρώιμα ίχνη σπόγ- γων κλπ.	
	600 έκτμ.	Χαώδης ζωή	

Συνοπτικός πίναξ τής ιστορίας τής ζωής.

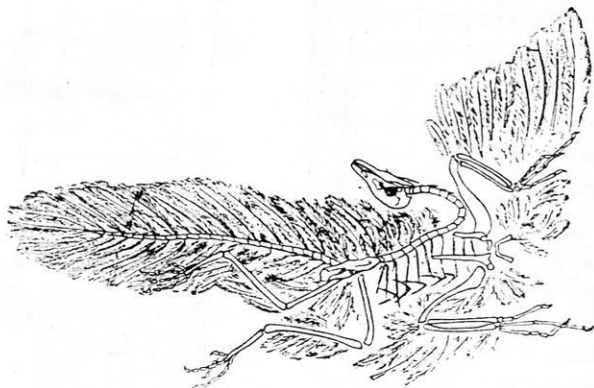
χίων και έρπετων. Ο δευτερογενής αιών εκλήθη και μεσοζωϊκός. Είς τήν γηϊνήν δέ στιβάδα τούτου άνευρέθησαν λείψανα κολοσσιαίων έρπετων, πτηνών και θηλαστικών. Τέλος ό τριτογενής όμοϋ με τόν τεταρτογενή αιώνα εκλήθησαν καινοζωϊκός αιών. Είς τās γηϊνας δέ στιβάδας τούτου ένεφανίσθησαν λείψανα όργανισμών, όμοίων με τούς σημερινούς, ήτοι άπολιθώματα άνωτέρων θηλαστικών και άνθρώπου. Δηλαδή άπό 60 περίπου έκατομμυρίων έτών, άφ' ότου ήρχισεν ό τελευταίος αιών, ή εξέλιξις οϋδέν νεώτερον οϋσιώδες έσημείωσεν είς τό ζωϊκόν βασιλείον, άλλ' οϋτε και είς τό φυτικόν. Έξαιρέσεις παρατηρήθη μόνον είς τήν εξέλιξιν τοϋ άνθρώπου.

Άπό τήν εξέτασιν τών εύρεθέντων άπολιθωμάτων, τὰ όποία ύπολογίζονται είς 100 χιλιάδας ειδών, προκύπτουν τὰ έξής: "Ότι, όσω άρχαιότερα είναι ή γηϊνή στιβάς, άπό τήν όποίαν προέρχονται οί παλαιοί όργανισμοί, τόσω άτελέστεροι παρουσιάζονται οί όργανισμοί αύτοί. "Ότι οί μεταγενέστεροι όργανισμοί συνδέονται με τούς άμέσως προγενεστέρους διά συγγενών μορφών. "Ότι μεταξύ δύο ή περισσοτέρων ύποδιαιρέσεων τοϋ ζωϊκοϋ ή τοϋ φυτικοϋ βασιλείου ύπάρχουν διά τήν πλήρη άλληλουχίαν και ένδιάμεσοι μορφά, ώς είναι ή *Ίχθυόρνις*, ό συνθετικός τύπος με χαρακτηριστικά



Είκ. 50. Τό γιγαντιαίον σαρκοβόρον παλαιοντολογικόν έρπετόν *Τυραννόσαυρος*, έχον ύψος 15 μέτρων.

ίχθύος και πτηνοῦ, ἡ Ἀρχαιοπτέρυξ, μὲ χαρακτηριστικὰ ἔρπετοῦ και πτηνοῦ κλπ. Καὶ ὅτι τέλος εἰς ἄτομα τῆς αὐτῆς σειρᾶς



Εἰκ. 51. Ἀρχαιοπτέρυξ ἡ λιθογραφικὴ τοῦ Μεσοζωϊκοῦ αἰῶνος.

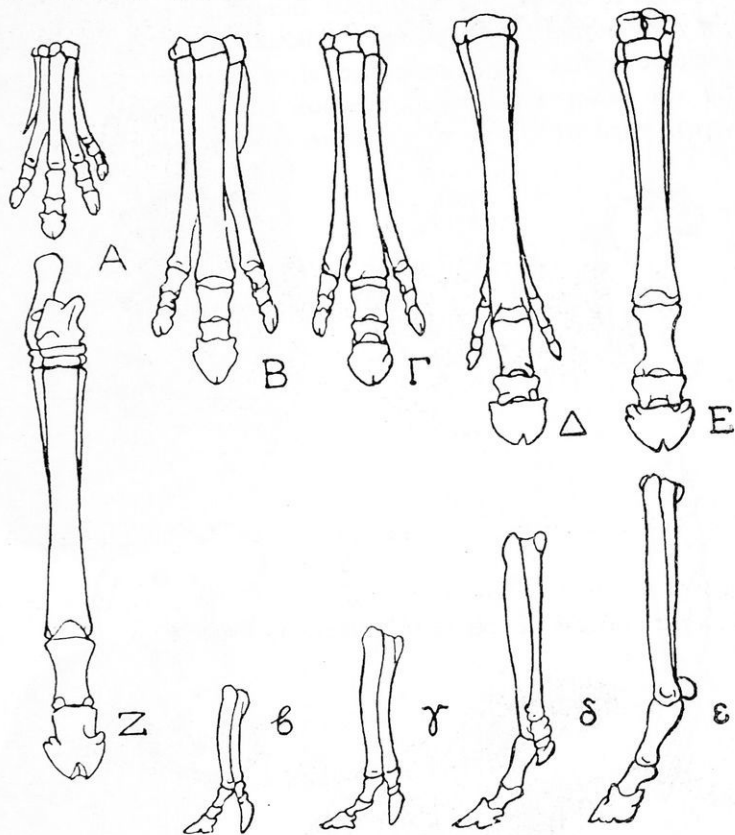
παρατηρεῖται ἀλλαχοῦ μὲν τελειοποίησις τῶν ὀργάνων, ἀλλαχοῦ δὲ ὀπισθοδρόμησις αὐτῶν. Σαφὲς παράδειγμα μᾶς παρέχουν τὰ εἰς τὴν



Εἰκ. 52. Ἀναπαράστασις τῆς Ἀρχαιοπτέρυγος.

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

νόμενοι όλονέν, έξηφανίσθησαν. Ἀντιθέτως ὁ μέσος δάκτυλος, ἐπί



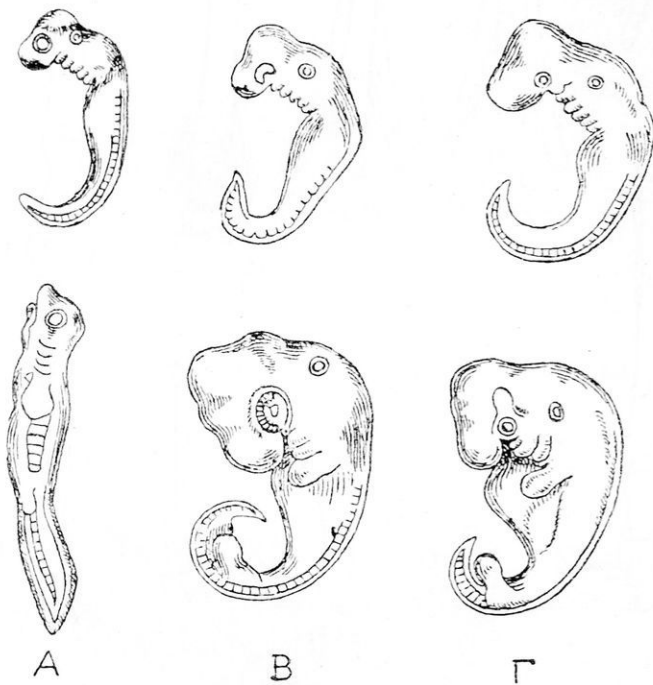
Εἰκ. 53. Ἐξέλιξις τοῦ σκελετοῦ τοῦ ποδὸς τοῦ Ἴππου.

τοῦ ὁποίου ὁ Ἴππος ἐστηρίζετο, προσηρμόσθη μετὰ τὸ ταχὺ βάδισμα τοῦ ἵππου. Παρ' ἡμῖν εὐρέθησαν παρόμοια εἰς Πικέρμι.

Β) Η ΕΜΒΡΥΟΛΟΓΙΑ

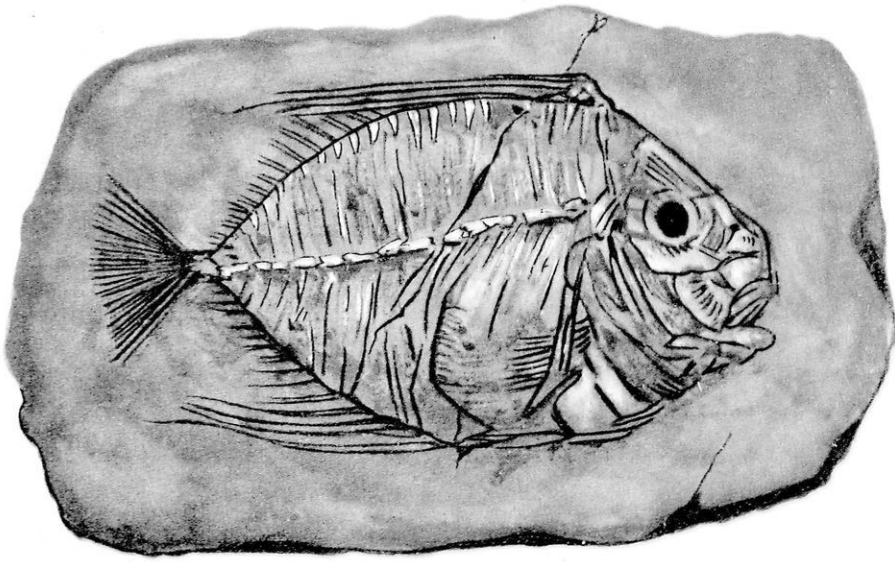
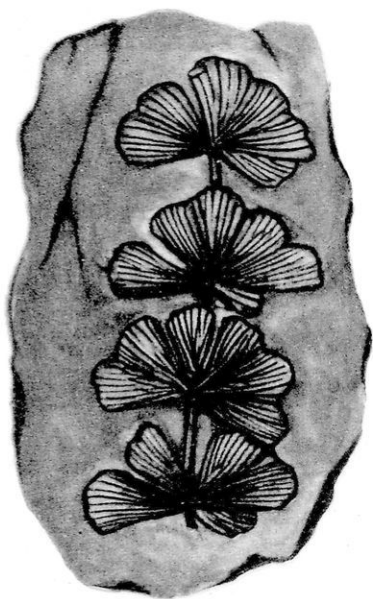
Ὁ βιολογικὸς αὐτὸς κλάδος παρακολουθεῖ τὴν βαθμιαίαν ἀνάπτυξιν τῶν ὄντων, ἀπὸ τὴν ἀρχικὴν των κατάστασι, μέχρις ὅτου λάβουν τὴν μορφήν τοῦ τελείου ἀτόμου. Κατὰ τὴν ἀνάπτυξιν αὐτὴν ὁ ὄργανισμός, μετὰ σειρὰν διαδοχικῶν μεταβολῶν, λαμβάνει πολλὰς

μορφάς, αἱ ὁποῖαι ὑπενθυμίζουν μορφάς κατωτέρων ὀργανισμῶν. Παρατηρεῖται ἐξ ἄλλου, ὅτι τὰ ἔμβρυα διαφόρων συγγενῶν ὀργανισμῶν, π.χ. ἀνθρώπου, πιθήκου καὶ κουνίκλου, ὁμοιάζουν τόσῳ περισσότερον μεταξύ των, ὅσῳ μικροτέρα εἶναι ἡ ἡλικία των. Ἐμβρυα πτηνῶν καὶ θηλαστικῶν παρουσιάζουν μεγαλυτέραν μεταξύ των ὁμοιότητα, παρὰ αὐτὰ ταῦτα τὰ τέλεια πτηνὰ πρὸς τὰ θηλαστικά.

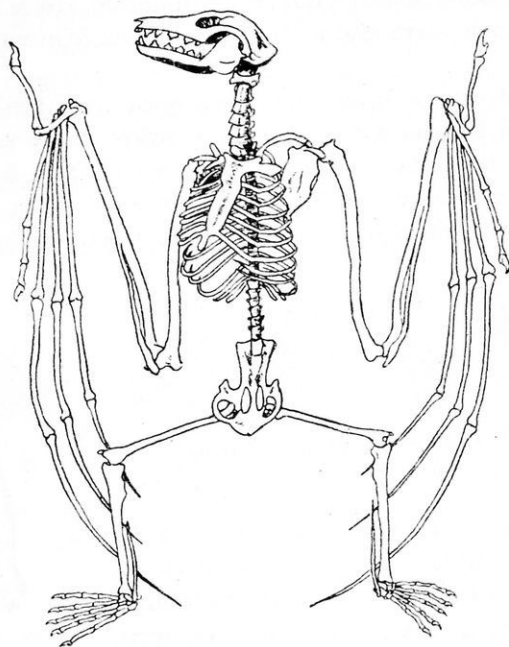


Εἰκ. 54. Α = ἔμβρυα Ἰχθύος, Β = ἔμβρυα Ὄρνιθος,
Γ = ἔμβρυα Ἀνθρώπου.

Ἡ μορφή τοῦ φoῦ εἰς ὅλα τὰ ζῶα εἶναι ὁμοία. Ἡ καρδία τοῦ ἀνθρώπου καὶ τῶν θηλαστικῶν ἐν γένει κατὰ τὴν ἔμβρυϊκὴν 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 διαφέρουν μεταξύ των, προβάλλεται ἡ κοινὴ καταγωγὴ μὲ διάφορον ἐξέλιξιν.



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



Εἰκ. 55. Σκελετὸς Νυκτερίδος.

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

Γ) Ἡ ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΑΝΑΤΟΜΙΚΗ

Τὰ ἄκρα ὄλων τῶν θηλαστικῶν εἶναι κατεσκευασμένα μετὰ τὴν ἀρχικὴν βᾶσιν, ἔχουν δηλαδὴ ἓν ὄστον εἰς τὸν βραχίονα καὶ δύο εἰς τὸ ἀντιβράχιον. Ἄν τὰ συγκρίνωμεν ὅμως, θὰ παρατηρήσωμεν, ὅτι ἔχουν μεταξύ των διαφορὰς ἀναλόγους μετὰ τὴν εἰδικὴν λειτουργίαν, τὴν ὁποίαν ἕκαστος ἐκτελεῖ. Τὰ ἄκρα τοῦ Ἀνθρώπου ἔγιναν 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 ὀ λ ο γ α ὄργανα.

Οἱ μύες, οἱ ὁποῖοι κινοῦν τὸ πτερύγιον τοῦ ὠτός εἰς τὰ ζῶα, εἶναι ἄχρηστοι εἰς τὸν ἄνθρωπον. Διὰ τοῦτο εἶναι καὶ ὀλιγώτερον ἀνεπτυγμένοι εἰς αὐτόν. Ὑπολογίζου, ὅτι εἰς τὸν ἄνθρωπον εὐρίσκονται εἰς παρομοίαν παλινδρομήσιν ἢ πήρωσιν 90 περίπου ὄργανα. Μεταξὺ τούτων καταλέγονται αἱ τρίχες τοῦ σώ-



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

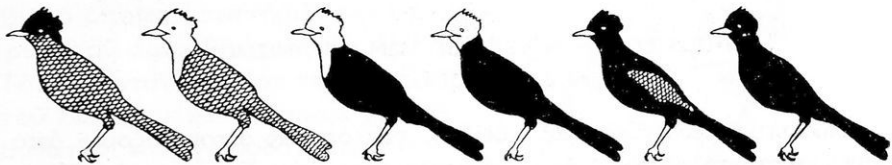
ματος, οἱ οὐραῖοι σπόνδυλοι, οἱ ὁποῖοι ὁμως εἰς σπανίας περιπτώσεις διατηροῦνται εἰς τὸ ἀρτιγέννητον βρέφος, ὁ σωφρονιστῆρ ὁδοῦς, ἡ σκωληκοειδῆς ἀπόφυσις, ἡ μηννοειδῆς πτυχὴ, ἡ ὁποία εἰς τὴν ἐσωτερικὴν γωνίαν τῶν ὀφθαλμῶν τῶν πτηνῶν ἢ τῶν ἐρπετῶν εἶναι τὸσον ἀνεπτυγμένη, κλπ. Ἡ ἀτροφία διαφόρων ὀργάνων, 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 δηλαδή τὰ ὄργανα αὐτὰ εἶναι λείψανα τελειότερων ἄλλοτε ὀργάνων, τὰ ὁποῖα ἐξυπηρέτησαν τοὺς προγόνους τοῦ εἴδους, ἢ ὅτι εἶναι προκαταρκτικά σχέδια ὀργάνων, προωρισμένα νὰ ἐξελιχθοῦν μελλοντικῶς, χάριν τῶν ἀπογόνων τοῦ εἴδους.



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

Δ) Η ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ

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 ἐξελίξεως τῶν ὀργανικῶν ὄντων μᾶς παρέχει ἡ σύγκρισις τοῦ ὀργανικοῦ κόσμου περιοχῶν, αἱ ὁποῖαι διαφέρουν οὐσιωδῶς μεταξύ των. Ἐν π.χ. τὰ ζωϊκὰ εἶδη, τὰ ὁποῖα ἀπὸ ἡπειρωτικῆς περιοχᾶς ἀπωκίσθησαν καὶ ἀπεμονώθησαν εἰς νήσους κοραλλιογενεῖς (Βερμούδας) ἢ ἠφαιστειογενεῖς (Χαβάι), συγκρίνωμεν πρὸς τὰ ἀρχικά των εἶδη, θὰ εὐρωμεν εἰς τὰ ἀποικισθέντα σημαντικᾶς



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

μεταβολᾶς. Αἱ μεταβολαὶ μάλιστα αὐταὶ καταλήγουν πολλάκις εἰς δημιουργίαν νέων ἐντελῶς εἰδῶν. Ἐναλόγους μεταβολᾶς εὐρίσκομεν καὶ εἰς τὰ ἐξημερωμένα κατοικίδια ζῷα (Περιστέρᾶς κλπ.), ὡς καὶ εἰς τὰ καλλιεργημένα φυτά. Εἰς τὴν Νέαν Ζηλανδίαν εἶδος τι Ψιττακοῦ ἐτρέφετο μὲ ἕντομα, σκώληκας καὶ σπόρους. Ἐφ' ὅτου ὁμως εἰσήχθη ἐκεῖ τὸ Πρόβρατον, ὁ Ψιττακὸς ἤρχισε νὰ γίνηται ἀρπακτικὸς καὶ νὰ ἐπιτίθεται τελικῶς καὶ κατὰ τοῦ Ἰπροβάτου, εἰς τοῦ ὁποῖου τὰ νῶτα ἤνοιγεν ὀπάς. Εἰς τὴν Μαδαγασκάρην οἱ μόνοι 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 ζωϊκοῦ ἀνταγωνισμοῦ. Τὸ φυτὸν Ἡλίανθος ὁ Βολβώδης (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 κυκλοτερῆ, 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 ἄθροίσματα μὲ κοινὰ γνωρίσματα, τὰ ὁποῖα ὑποδηλώνουν καὶ τὴν συγγενειάν των. Ἀπὸ τὰ διάφορα αὐτὰ ἄθροίσματα 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, ὑπόλειπεται νὰ γνωρίσωμεν πῶς ἔγινε αὐτὴ ἡ ἐξέλιξις, τὴν ὁποίαν ἐδέχοντο καὶ οἱ ἀρχαῖοι Ἕλληνες φιλόσοφοι Ἀναξίμανδρος, Ἡράκλειτος, Ἐμπεδοκλῆς κλπ. Πολλαὶ 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 συχνωτέραν καὶ ἐντατικωτέραν χρῆσιν ὀργάνων. Ἡ χρῆσις ἰσχυροποιεῖ καὶ ἐξελίσσει τὰ ὄργανα, ἐνῶ ἡ ἀχρησία τὰ καθιστᾷ ἀτροφικὰ καὶ βραθυμῶν 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

εις τὸν Μυρμηκοφάγον καὶ εἰς τὰ πτηνά. Ἡ ἀνάγκη τῆς Καμηλοπαρδάλεως νὰ φθάνη τὰ ὑψηλὰ δένδρα ἀνέπτυξεν ὑπερβολικὰ τὸ μῆκος τοῦ τραχήλου της. Ἐπειδὴ Πίθηκοί τινες ζοῦν ἐπὶ τῶν κλάδων τῶν δένδρων, ἀπέκτησαν συλληπτήριον οὐραν καὶ πόδας μὲ ἰδιότητος χειρῶν. Ἡ συνήθεια τῶν Ὄφεων νὰ διέρχωνται 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 ὑπεστήριξε τὴν θεωρίαν τοῦ ἀμεταβλήτου τῶν εἰδῶν. Τὸ ἀδύνατον σημεῖον τῆς θεωρίας τοῦ Λαμάρκ εἶναι ἡ παραδοχὴ τοῦ δυνατοῦ τῆς κληροδοτήσεως ἐπικτητῶν ἰδιοτήτων. Ἄλλὰ περὶ τὸ τέλος τῆς 19ης ἑκατονταετηρίδος αἱ γνώμαι τοῦ Λαμάρκ ἀπέκτησαν νέους ὁπαδοὺς καὶ μάλιστα μετὰ τῶν παλαιοντολόγων, οἱ ὁποῖοι πρᾶσβεύουν, ὅτι ὄχι μόνον ὁ ὄργανισμὸς 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 μετὰ τῶν ὀργανισμῶν διὰ τὸν σκοπὸν τῆς συντηρήσεώς των. Ζῶα ἐσπαράσσοντο μετὰ τῶν φυτῶν. 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. Ἀνθρωποὶ ἐπάλαιον ἐναντίον τῆς φύ-



Εἰκ. 59. Ὁ Γάλλος βιολόγος
Ι. Λαμάρκ.

σεως. Καί τὸν γενικὸν τοῦτον σκληρὸν ἀγῶνα ὁ Ντάρβιν ὠνόμασεν ἀγῶνα περὶ ὑπάρξεως.

Ἄν ἤθελέ τις σκεφθῆ, ὅτι ἀπὸ ἓν ζευγὸς Ἐλεφάντων εἶναι δυνατόν νὰ παραχθοῦν μετὰ 750 ἔτη 19 ἑκατομμύρια ἀπογόνων· ὅτι ἡ Ἀρίγγη γεννᾷ 40 χιλιάδας ῥῶν 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 ὅμως δὲν συμβαίνει. Ὁ ἀριθμὸς τῶν ἀτόμων ἐκάστου



60. Ὁ Ἄγγλος φυσιοδίφης Κάρο. Ντάρβιν.

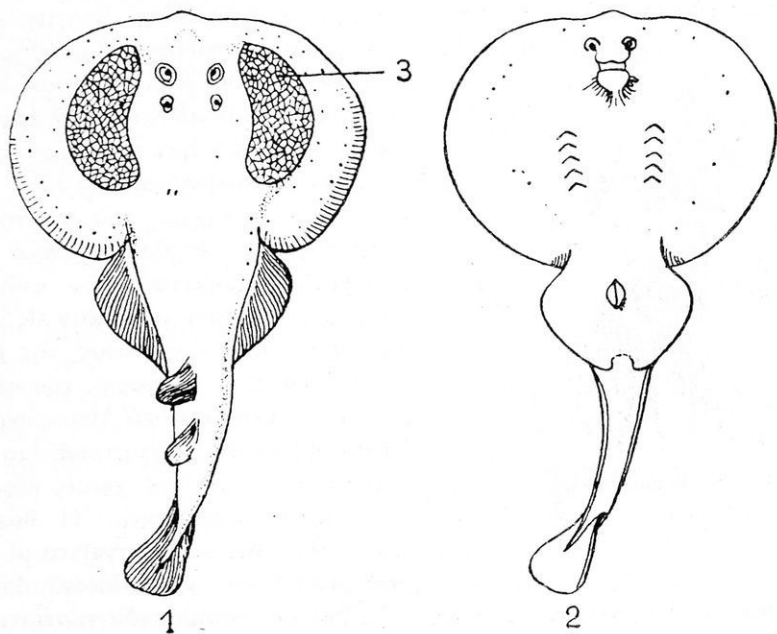
εἶδους παραμένει σχεδὸν σταθερὸς ἐπὶ τοῦ πλανήτου μας, διότι πλεῖστα ἐκ τῶν παραγομένων ἀτόμων καταστρέφονται κατὰ τὸν ἀγῶνα περὶ ὑπάρξεως.

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 τῶν π ρ ο σ α ρ μ ο γ ῆ ν εἰς τοὺς ὄρους τῆς ζωῆς. Διὰ τὴν πραγματοποίησιν ὅμως τῆς προσαρμογῆς, ἰσχυρο-

ποιοῦνται καὶ αὐξάνουν αἱ ιδιότητες τοῦ ὄργανισμοῦ, αἱ προσφορώτεραι διὰ τὸν ἀγῶνα, αἱ ὅποια καὶ ἐπικρατοῦν. Ἡ ἐπικράτησις αὐτῆ τῶν καλύτερων ιδιοτήτων καλεῖται φυσικὴ ἐπιλογὴ. Κατὰ τὸν Ντάρβιν, ἡ φύσις μιμεῖται αὐτομάτως τὸν κτηνοτρόφον ἢ τὸν γεωργόν, ὁ ὅποιος διὰ τὴν ἀναπροσαρμογὴν ἐκλέγει ἄτομα προικισμένα μὲ τοὺς χαρακτήρας, τοὺς ὁποίους ἐπιθυμεῖ νὰ διατηρήσῃ (τεχνητὴ ἐπιλογὴ). Μὲ τὰς διαδοχικὰς ἐπιλογὰς μεταξὺ τῶν ἱκανωτέρων ἀτόμων προστίθενται συνεχῶς τελειότεροι χαρακτήρες καὶ τὸ εἶδος βαθμιαίως μεταβάλλεται καὶ καθίσταται καλύτερον προσηρμοσμένον. Τοιοῦτοτρόπως τὰ ἔμβια ὄντα ἐξελίσσονται, κληροδοτοῦν τὰς μεταβολὰς εἰς τοὺς ἀπογόνους τῶν καὶ παράγουν νέας ποικιλίας καὶ βαθμηδὸν νέα εἶδη.

Ἡ θεωρία τοῦ Ντάρβιν ὑπὸ πολλῶν ἔγινε ἐνθουσιωδῶς δεκτὴ. Ἀλλὰ δὲν ἔλειψαν καὶ οἱ σφοδροὶ πολέμοι τῆς. 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-



Εἰκ. 61. Ὁ ἰχθὺς Τορπίλλη. 1 = ἐπιφάνεια ραχιαία, 2 = ἐπιφάνεια κοιλιακή, 3 = θέσις ἡλεκτρικῶν ὀργάνων, διὰ τῶν ὁποίων ἀμύνεται.

καλοῦν τὴν ἐξέλιξιν τῶν ὄντων. 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 ἔδαφος δὲν χρησιμοποιοῖ τοὺς ὀφθαλμούς.

γ) Θεωρία του Ντέ Βρίς (Μεταλλακτισμός). Ένω ο Λαμάρκ και ο Ντάρβιν παρεδέχοντο διά την εξέλιξιν τῶν ὄντων τὰς μικρὰς συνεχεῖς μεταβολάς, ὁ Ὁλλανδὸς βοτανολόγος Οὐγ. Ντέ Βρίς (1848 - 1935) ἀπέδωκε τὸν σχηματισμὸν νέων εἰδῶν εἰς μεταλλάξεις (mutations), δηλαδὴ εἰς ἄλλατα τῆς φύσεως, εἰς μεταβολὰς τῶν ὀργανισμῶν ἀποτόμους, αἰφνιδίως καὶ ἀσυνχεῖς, 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 ἐρυθροφύλλος 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, πορτοκάλλια καὶ σταφίδες, αἱ αἶγες χωρὶς κέρατα καὶ ἄλλα παρόμοια. Ἡ θεωρία τῶν μεταλλάξεων ἐξηγεῖται μὲ τὴν θεωρίαν τῶν γουυλλίων. Δηλαδὴ 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 ὀργανισμόν. Συνεπάγονται δὲ πιθανότητας τόσον διὰ τὴν ἐξαφάνισιν, ὅσον καὶ διὰ τὴν ἐπιβίωσίν του.

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

αί όποια κληρονομοῦνται. Ἡ ἐμφάνισις τῶν ποικιλιῶν αὐτῶν γίνεται συγχρόνως εἰς πολλὰ άτομα, τὰ όποια ἀποκτοῦν τοιαύτην διαφορὰν ἀπό τὰ ἄλλα, ὥστε νά χαρακτηρίζωνται ὡς νέον εἶδος συγγενές.

* * *

Καί αἱ τρεῖς θεωρίαι, τὰς όποίας ἀνωτέρω ἐμνημονεύσαμεν, παρουσιάζουν κενά, τὰ όποια μὲ ἀγωνίαν οἱ όπαδοὶ ἐκάστης θεωρίας προσπαθοῦν νά συμπληρώσουν. Ἄλλ' ἐνῶ αὐτοὶ ἀγωνίζονται νά ἐξηγήσουν τὴν ἐξέλιξιν μὲ τὴν ἀνεύρεσιν τοῦ τί ἐγινεν εἰς τὸ παρελθόν, ἡ νεωτέρα Πειραματικὴ Βιολογία στρέφεται πρὸς τὸ μέλλον καὶ προσπαθεῖ ν' ἀνεύρη τὸν τρόπον παραγωγῆς νέων ποικιλιῶν καὶ νέων εἰδῶν. Καὶ κατώρθωσε μὲν νά ἐπιτύχη ἐν μέρει τοῦτο, πρέπει ὅμως νά παρέλθῃ μακρὸν χρονικὸν διάστημα, διὰ νά πιστοποιηθῆ κατὰ πόσον αἱ παραχθεῖσαι ποικιλίαι θά διατηρηθοῦν σταθεραὶ ἢ ὄχι.

Τὸ μεγαλειῶδες πρόβλημα περὶ τοῦ πῶς ἐγινεν ἡ ἐξέλιξις τῶν ὄντων, ὅπως καὶ ἄλλα βιολογικὰ προβλήματα, δὲν ἐλύθη ἀκόμη. Εἶναι μάλιστα πιθανόν, ὅτι κατὰ βάθος θά μείνῃ μυστήριον ἄλυτον, εἰς τὸ όποιον, ὅπως καὶ εἰς τὸ μυστήριον τῆς ζωῆς, οὐδέποτε θά ἐπιτραπῆ νά εἰσχωρήσῃ ὁ ἄνθρωπος.

Π Ε Ρ Ι Λ Η Ψ Ι Σ

Ἡ πολυμορφία τῶν ὀργανικῶν ὄντων προήλθεν ἀπὸ τὴν ἐξέλιξιν τοῦ ὀργανικοῦ κόσμου. Ὅλα τὰ πράγματα εἰς τὴν Φύσιν ὑφίστανται διαδοχικὰς μεταβολὰς. Ἀπὸ τοὺς κατωτέρους δὲ ἀτελεῖς ὀργανισμοὺς προέκυψαν διὰ τοῦ χρόνου οἱ ἀνώτεροι. Εἰς τὴν κλίμακα τῶν γεωλογικῶν περιόδων μόνον ἐξέλιξιν βλέπει τις. Ἐνδείξεις, διὰ νά δεχθῶμεν κατ' ἀρχὴν τὴν θεωρίαν τῆς ἐξελίξεως, μᾶς παρέχουν κυρίως ἡ Παλαιοντολογία, ἡ Ἐμβρυολογία, ἡ Συγκριτικὴ Ἀνατομικὴ, ἡ Οἰκολογία καὶ ἡ Συστηματικὴ.

Ἄλλὰ κατὰ ποῖον τρόπον ἐγινεν ἡ ἐξέλιξις ; Κατὰ τὸν Λαμάρκ, τὰ ἐμβρια ὄντα ἐξελίσσονται μὲ μικρὰς συνεχεῖς μεταβολὰς τῶν ὀργάνων των, προερχομένας ἀπὸ τὴν χρῆσιν ἢ τὴν ἀχρησίαν αὐτῶν καὶ μεταδιδόμενας κληρονομικῶς. Κατὰ τὸν Ντάρβιν, ἡ ἐξέλιξις ὀφεί-

λεται εἰς τὴν συσσωρευσιν μικρῶν καταλλήλων μεταβολῶν, προερχομένων διὰ τῆς ἐπιλογῆς, ἕνεκα τῆς ἐπιδράσεως τοῦ περιβάλλοντος, καὶ κληροδοτουμένων εἰς τοὺς ἀπογόνους. Κατὰ δὲ τὸν Ντὲ 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

Ἀπὸ ὅσα μᾶς ἐδίδαξεν ἡ Γενικὴ Βιολογία προκύπτει, ὅτι ὁλόκληρος ὁ ζῶν ὀργανικὸς κόσμος, φυτὰ, ζῶα, ἄνθρωποι, ἀποτελεῖ ἓν ἐνιαῖον σύνολον, τοῦ ὁποῦ κοινὸν χαρακτηριστικὸν γνώρισμα εἶναι ἡ ζωὴ. Τὸ σύνολον τοῦτο διέπουν οἱ αὐτοὶ γενικοὶ βιολογικοὶ νόμοι.

Ἡ ζωὴ, χωρὶς νὰ ἐρμηνευθῆ ὡς πρὸς τὰ βαθύτερα αἰτίαι τῆς καὶ ὡς πρὸς τὸν σκοπὸν τῆς 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 ὀργανισμὸν παρέχονται τὰ μέσα διὰ τὴν ὅσον τὸ δυνατὸν 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 ἀναγκαία 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 ἄνθρώπους 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 βράσιν 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 ὁμως ἦτο εὐπαθὲς εἰς τὰ ὄψιμα ψύχη. Τούναντίον εἰς τὴν Ἀγγλίαν ἐκαλλιιεργεῖτο ἕτερον εἶδος σίτου, μικροτέρας μὲν ἀποδόσεως, ἀνθεκτικὸν ὁμως εἰς τὰ ψύχη. Ἡ πειραματικὴ προσπάθεια πολλῶν ἐτῶν κατώρθωσε νὰ συνενώσῃ τὰς ιδιότητας τοῦ ἑνὸς εἶδους μὲ τὰς ιδιότητας 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 ποικιλίαι, 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 ὦὰ τὸ ἔτος.

Ὁ διάσημος φυσιοδίφης Ο. Σμάιλ, ἐξαίρων τὴν σημασίαν τῆς μελέτης τῆς Φύσεως, προσθέτει : « 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 ὁλόκληρος μᾶς ἀποκαλύπτεται ὡς ἐν θαυμάσιον ἄρμονικὸν σύνολον, ἔργον ἀπαραμίλλου τῆς θείας Δημιουργίας, ἡ ὁποῖα « πάντα ἐν σοφίᾳ ἐποίησεν ».

Α Λ Φ Α Β Η Τ Ι Κ Ο Ν Ε Υ Ρ Ε Τ Η Ρ Ι Ο Ν

(Οί αριθμοί παραπέμπουν εις τὰς σελίδας)

- Ἄγέλη, 54.
 Ἄγριόχοιρος, 47.
 Ἄγρομύζα, 53.
 Ἄγών περι ὑπάρξεως, 86.
 Λιμορροιοφιλία, 70.
 Αἶξ, 53.
 Αἰσθήματα, 17.
 Αἰσθησις, 17.
 Αἰσθητήρια ὄργανα, 17.
 Αἰῶνες γεωλογικοί, 75, 76.
 Ἀκαλήφη, 37.
 Ἀκαμψία, 36.
 Ἀκανθόχοιρος, 39.
 Ἀμετάβλητον εἰδῶν, 74.
 Ἀμιτωσία, 25.
 Ἀμοιβάς, 27, 46, 51, 56, 57.
 Ἀναβολισμός, 15.
 Ἀναξίμανδρος, 84.
 Ἀναπαραγωγή, 16, 56.
 Ἀναπνοή, 12, 13, 36, 42.
 Ἀνατομική, 8, 11.
 Ἀνεμώνη θαλασσία, 54, 60.
 Ἀνθοκομία, 11.
 Ἄνθραξ, 44.
 Ἀνθρωπολογία, 10.
 Ἀνομοίωσις, 12.
 Ἀνόργανα σώματα, 5.
 Ἀπέκκρισις, 12.
 Ἀποβλάστησις, 57, 68.
 Ἀποδημία, 39.
 Ἀποιμία, 28.
 Ἀπολιθώματα, 10, 77, 78.
 Ἀραβρόσιτος, 42.
 Ἀράχνη, 35.
 Ἀρίγγη, 48, 86.
 Ἄρκτος, 39, 40.
 Ἀρχαιοπτέρυξ, 78.
 Ἀσκαρίς, 46.
 Ἀσπάλαις, 35, 82, 87.
 Ἀστερίας, 60.
 Ἀστήρ, 26, 27.
 Ατανισμὸς, 70.
 Ἄτρακτος, 26.
 Αὔξεισις, 15, 16.
 Αὐτότροφα, 8.
 Ἀφάκη, 63.
 Ἀφετεροίωσις, 12.
 Ἀφομοίωσις, 15, 36.
 Βάισμαν Α., 71.
 Βακτηρίδια, 34, 36, 45, 52.
 Βακτηριολογία, 10.
 Βαλσαμίνη, 49.
 Βαροτροπισμός, 49.
 Βασίλειον, 9.
 Βάτραχος, 46, 68.
 Βεγόνα, 32.
 Βερνάρδος, ὁ Ἐρημίτης, 53.
 Βιοκοινότης, 52.
 Βιολογία, 9, 10, 72, 74, 89, 91.
 Βλαστητική περίοδος, 18, 37.
 Βλαστητικὸς πολλαπλασιασμός, 57, 68.
 Βλαστογονία, 57, 58.
 Βλεφαριδοφόρον, 28.
 Βοτανική, 10.
 Βραχυδακτυλία, 70.
 Βρύα, 33, 34.
 Γαλῆ, 53.
 Γενεὰ θυγατρική, 64.

- Γένος, 9.
 Γεωγραφική εξάπλωση, 38, 40, 48.
 Γεώμηλον, 21, 32, 36.
 Γεωτροπισμός, 49.
 Γήρας, 17.
 Γλαύξ, 51.
 Γουμπούσις, 61, 68.
 Γόνιοι, 69.
 Γουύλλια, 69.
 Γύρις, 64, 68.
- Δαλτωνισμός, 70.
 Δαρβινισμός, 85.
 Δειλινό, 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.
 Δροσόφυλον, 52, 66, 69, 70.
 Δρυόπτερις, 58.
- Έγγενής πολλαπλασιασμός, 57, 60.
 Έγκλείσματα, 23.
 Έγχυματικά, 8, 28, 60.
 Έδαφος, 38.
 Έδριόλυχος, 47.
 Είδος, 9.
 Έκκριματα, 23.
 Ελάτη, 33, 38, 45.
 Ελέφας, 86.
 Έμβρυολογία, 79.
 Έμπεδοκλής, 84.
 Έναλλαγή ύλης, 15.
 Έναλλασσομένη μορφή, 65.
 Ένδείξεις εξέλιξεως, 75.
- Ένδιάμεσος μορφή, 65.
 Ένεργός κατάστασις, 18.
 Έντομολογία, 10.
 Ένυδρεϊον, 34.
 Έξέλιξις, 74.
 Έπιλογή, 86.
 Έρεθιστότης, 7, 17.
 Έπερότροφα, 8.
 Εύγονική, 72, 91.
 Εύδορίνη, 28.
 Εύκάλυπτος, 50.
 Εύρώς, 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.
 Ίχθυόρνης, 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 αναπαραγωγικά, 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.
 Λαμάρκ Ι., 74, 84.
 Λαμαρισμός, 84.
 Λατάνα, 53.
 Λειτουργία ζωής, 16.
 Λειχήνες, 41.
 Λευκάματα, 6.
 Λέων, 40.
 Λωβίνη, 24, 26.
 Λινναϊός 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.
 Μικροκελίς, 83.
 Μιμόζα, 8, 51.
 Mirabilis Jalapa, 64.
 Μίτωσις, 26.
 Μονοκύτταροι οργανισμοί, 27, 56.
 Μονοπύρνα κύτταρα, 24.
 Μορφολογία, 8.
 Μυϊκά Ινες, 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.
 Νεολαμαρισμός, 85.
 Νευρικόν σύστημα, 17.
 Νεύσις, 51.
 Νηπενθές, 45.

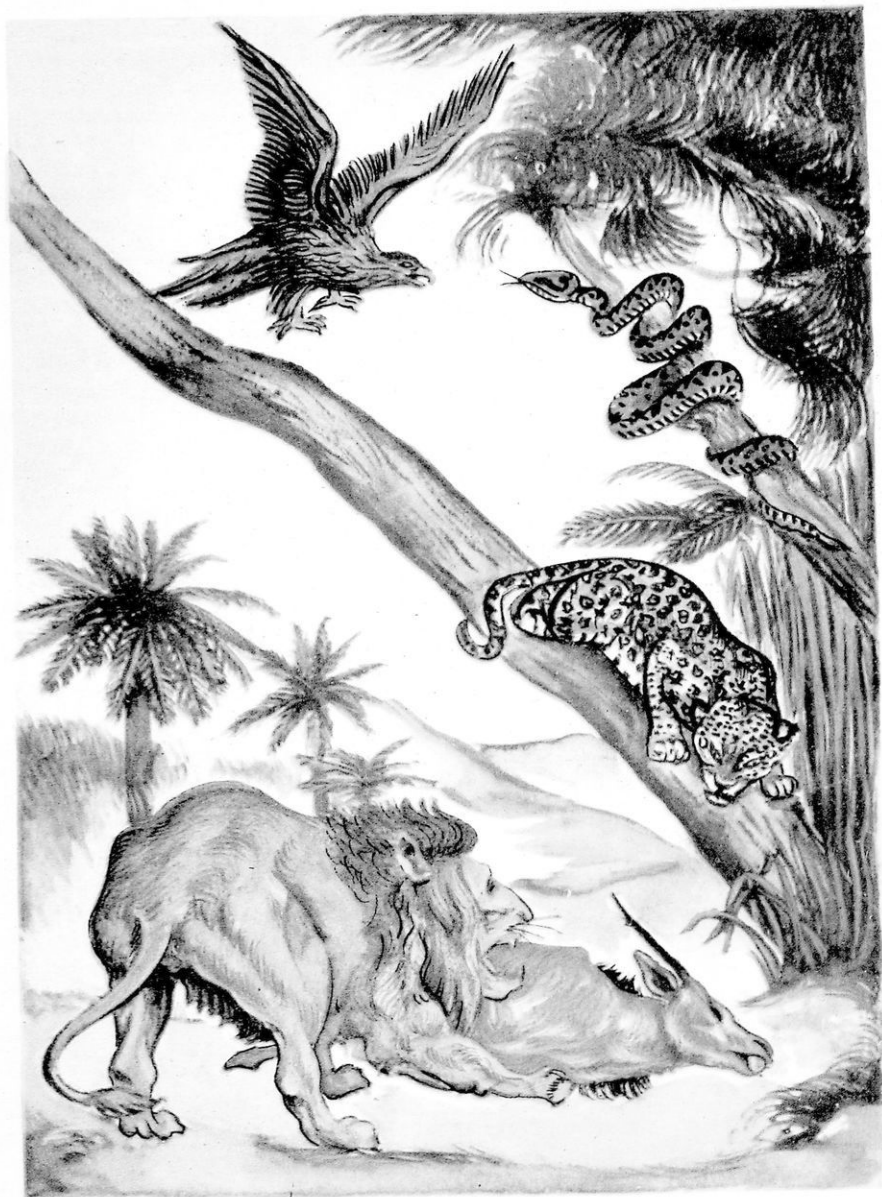
Νόμος αὐτοτελείας, 67.
Νόμος διασεισέως ἢ διασπάσεως, 67.
Νόμος ἐπικρατήσεως, 67.
Νόμος κληρονομικότητος, 67.
Νόμος ὁμοιομορφίας, 67.
Ντάρβιν Ε., 74.
Ντάρβιν Κ., 85, 91.
Ντὲ Βρίς Οὐγ., 88, 90.
Νυκτερίς, 39, 51, 81.
Νυκτόβιχ ζῶα, 51.

Ξενιστής, 44.
Ξηρόφυτα, 40.

Οἰογένεια, 9, 54.
Οἰκολογία, 9, 35, 83.
Οινόθηρα, 88.
Ὄμοιόθερμα, 39.
Ὄμολογα ὄργανα, 82.
Ὄμοταξία, 9.
Ὅντα ἐμβια ἢ ἐνζῶα, 5.
Ὄντολογία, 81.
Ὄζυα, 33, 38, 88.
Ὄζυγόνον, 12, 13, 14, 42, 45.
Ὅργανα, 5, 7.
Ὅργανικά, 5.
Ὅργανισμοί, 5.
Ὅρνις, 15, 80.
Ὅροβάγγη, 44.
Ὅστρεον, 8, 86.
Ὅφις, 85.

Παγοπληξία, 36.
Παλαιοντολογία, 8, 75.
Παλινδρέμησης ὄργάνων, 82.
Παμφάγα ζῶα, 46, 47.
Παραβίωσις, 53.
Παραλλαγή χρωματική, 35.
Παράσιτα, 8, 34, 44, 46.
Παρασιτολογία, 10.
Παρθενογονία, 62.
Πείραμα, 11.
Περιβῆλλον, 31, 36, 39.

Περιστερά, 83.
Πεύκη, 33, 38, 41.
Πήρωσις ὄργάνων, 82.
Πίσεις, 48.
Πίθηκος, 40, 82, 83.
Πικροδάφνη, 41.
Πίσσον, 16, 63.
Πλασμώδιον, 46.
Planaria, 60.
Πλάτανος, 41.
Ποικιλόθερμα ζῶα, 39.
Πολλαπλασιασμός κυττάρου, 25.
Πολλαπλασιασμός ὀργανισμῶν, 56.
Πολυδακτυλία, 70.
Πολυκύτταροι ὀργανισμοί, 18, 29, 57.
Πολυμορφία ὄργαν. ὄντων, 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.
Πυρηνοτομία, 25.
Ριζοβακτηρίδια, 51
Ριζόποδα, 29.
Ρινόκερος, 40.
Σαιντ - Γλαίρ Ε., 74.
Σαλαμάνδρα, 71.
Σαπρόφυτα, 45.



Σαρδίνη, 48.
Σαύρα, 60.
Σαρκοφάγα ζώα, 45, 46.
Σαρκοφάγα φυτά, 45, 46.
Σηροτροφία, 11.
Σής, 52.
Σιτία, 14.
Σίτος, 33, 92.
Σκιατραφή, 33.
Σκίουρος, 39.
Σκότος, 32, 34.
Σκώληξ, 42, 46.
Σμάιλ "Ο., 92.
Σπείραμα, 26.
Σπέρμα, 16, 32, 36, 53, 61.
Σπήλαια, 35.
Σπόγγος, 8.
Σπόρια, 36.
Σποριογονία, 57.
Σπορόζωα, 26.
Σταγονόροια, 41.
Σταθερότης ειδών, 74.
Σταφυλόκοκκος, 44.
Στένωρ, 59.
Στίφος, 54.
Στοιχειά δευτερεύοντα, 69.
Στοιχειά πρωτεύοντα, 69.
Στρεπτόκοκκος, 44.
Στρουθοκάμηλος, 40.
Συγκριτική Ανατομική, 81.
Σύζευξις, 19.
Συκῆ, 41.
Συμβίωσις, 54.
Συναισθήματα, 17.
Συνδακτυλία, 70.
Συνθήκαι ζωής, 31.
Συνομοταξία, 9.
Συστηματική, 8, 9, 84.
Σχιζογονία, 57, 59.

Ταινίαι, 46.
Τακτισμοί, 48.
Τάξις, 9.

Τάρανδος, 40.
Τεχνητή επιλογή, 86.
Τοπιόλη, 87.
Τριλεβίτης, 75.
Τριφύλλιον, 51.
Τρίχωμα, 40, 41.
Τροπισμοί, 48.
Τροπόφυτα, 41.
Τροφεύς, 44.
Τροφή, 14, 43.
Τυραννόσαυρος, 77.
Τύφος, 44, 45.

Υγρασία, 40.
Υγρόφυτα, 41.
Υδρα, 54, 57, 58.
Υδρόβια ζώα, 42, 43.
Υδρόβια φυτά, 42.
Υδροτροπισμός, 50.
Υπεριώδεις ακτίνες, 34.

Φακίραι, 18.
Φάλαινα, 82.
Φασικνός, 53.
Φασίσλος, 49.
Φελλός, 21.
Φιλόφυτα, 33.
Φούξια, 32.
Φύκη, 35, 51, 54, 60.
Φυλλοβολία, 32.
Φυλλοξήρα, 46, 47.
Φυλογονία, 81.
Φυματίαισις, 44, 45.
Φυσική επιλογή, 86.
Φυσιολογία, 8, 9.
Φυτολογία, 10.
Φυτοφάγα, 46.
Φυτόφθειρ, 46.
Φώς, 14, 24, 32, 33
Φωτοτακτισμός, 50.
Φωτοτροπισμός, 50.

Χαρακτήρες επίκτητοι, 70.

Χαρακτήρες κληρονομικοί, 70.
Χαρακτήρες συγγενείς ή σύμφυτοι, 70.
Χειμερία ανάπαυλα, 37.
Χειμερία νάρκη, 39.
Χειμέριος ύπνος, 39.
Χημειοστακτισμός, 52.
Χημειοτροπισμός, 50.
Χημική ενέργεια, 12.
Χλαμυδομονάς, 29.
Χλωροφύλλη, 8, 24, 32, 50.
Χοϊρος, 35, 47.
Χολέρα, 36, 44.
Χούκε Ρ., 21.
Χρώματα, 25, 37.
Χρωματίνη, 23, 24, 26.
Χρωματοσωμάτια, 26, 27, 68, 69.
Χρωματοφόρα, 23, 24, 69.
Χυμοτόπια, 23, 25.
Χυτίνη, 23.
Ψευδομονάς, 44.
Ψιττακός, 34, 83.
Ψύλλος, 46.
Ψυχανθή, 54.
Ψυχή ή Κάλλιμος, 35.
Ψυχικά εκδηλώσεις, 17.
Ψώρα, 46.
Ώδόν, 15, 28, 42, 62.
Ώδόςφαιρα, 61, 72.
Ώριμότης, 17.

Εικονογράφησης : ΟΡ. ΚΑΝΕΛΛΗ — Έξώφυλλο : ΕΛΕΝΗΣ Δ. ΖΗΚΑ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

	Σελίς
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	5
'Οργανικά, άνόργανα και νεκρά φυσικά σώματα	5
Διακριτικά γνωρίσματα τών οργανικών και τών άνοργάνων σωμάτων	6
Διαφοραί μεταξύ φυτών και ζώων	7
Τρόπος έξετάσεως τών οργανισμών	8
Βιολογία και βιολογικαί έπιστήμαι	9
Περίληψις	11
'Ερωτήσεις	11
ΘΕΜΕΛΙΩΔΕΙΣ ΕΚΔΗΛΩΣΕΙΣ ΤΗΣ ΖΩΗΣ	12
Ζωή και λειτουργίαί αυτής	12
Στάδια και καταστάσεις τής ζωής	17
Θάνατος τών οργανισμών	18
Περίληψις	20
'Ερωτήσεις	20
ΤΟ ΚΥΤΤΑΡΟΝ, Ο ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΟΣ ΛΙΘΟΣ ΤΗΣ ΖΩΗΣ	21
'Εννοια του κυττάρου	21
Τά μέρη του κυττάρου	22
Πολλαπλασιασμός του κυττάρου	25
Τò κύτταρον στοιχειώδης μονάς τής ζωής	27
Περίληψις	29
'Ερωτήσεις	30
ΣΥΝΘΗΚΑΙ ΕΞ ΩΝ ΕΞΑΡΤΑΤΑΙ Η ΖΩΗ	31
'Εσωτερικαί και έξωτερικαί συνθήκαι	31
Τò φώς	32
'Η θερμότης	35
'Η ύγρασίς	40
'Η τροφή	43
'Η πίεσις	48
Κινήσεις όφειλόμεναι εις έρεθισμούς εκ του περιβάλλοντος	48
'Ενότης διαβιώσεως τών οργανισμών	52
Περίληψις	54
'Ερωτήσεις	54
ΓΕΝΕΣΙΣ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ ΚΑΙ ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΚΟΤΗΣ	56
Γένεσις τών οργανισμών	56

Πολλαπλασιασμός ἐνευ γενῶν	57
Πολλαπλασιασμός διὰ γενῶν	60
Κληρονομικότης	63
Οἱ νόμοι τοῦ Μένδελ	63
Ἐξήγησις τοῦ μηχανισμοῦ τῆς κληρονομικότητος	67
Ποιοὶ χαρακτῆρες κληρονομοῦνται	70
Εὐγονική	72
Περὶληψις	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 ἐγένεν ἡ ἐξέλιξις τῶν ὀργανισμῶν. Αἱ διάφοροι θεωρίαι	84
Περὶληψις	89
Ἐρωτήσεις	90
ΕΠΙΛΟΓΟΣ	91
ΑΛΦΑΒΗΤΙΚΟΝ ΕΥΡΕΤΗΡΙΟΝ	93
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	99



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



ΕΚΔΟΣΙΣ Θ' 1969 (VII) ΑΝΤ. 70.000 ΣΥΜΒΑΣΙΣ 1853/27-5-69 / 1896/4-6-69
ΕΚΤΥΠΩΣΙΣ : Α. ΟΙΚΟΝΟΜΟΥ ΒΙΒΛΙΟΔΕΣΙΑ : Ι. ΚΑΜΠΑΝΑΣ Ο.Ε.



