

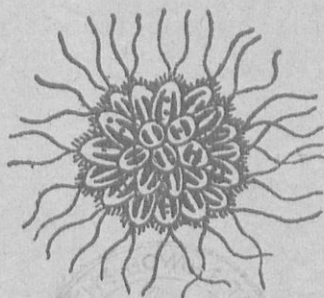
Β. Σοφράνης (Σ.Σ.) Β.Π.Γ.
ΣΤΕΛΙΟΥ ΣΠΕΡΑΝΤΣΑ

ΒΙΟΛΟΓΙΑ Δ/Γ

ΣΤΟΙΧΕΙΑ

ΓΕΝΙΚΗΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ

ΔΙΑ ΤΗΝ Δ' ΤΑΞΙΝ ΤΩΝ ΓΥΜΝΑΣΙΩΝ



ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΒΙΒΑΙΩΝ
ΕΝ ΑΘΗΝΑΙΣ 1963

002
ΚΛΣ
ΣΤ2Β
1833

ΕΠΙΣΤΗΜΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΕΠΙΣΤΗΜΟΛΟΓΙΚΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗ

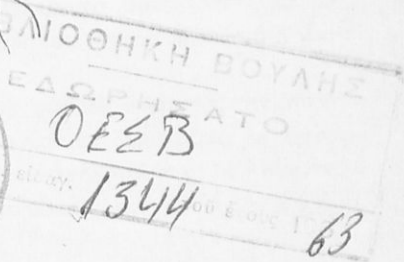
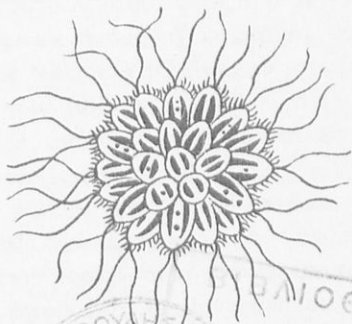
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΡΑΚΤΙΚΗΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ

Ε
6^Α ΒΑΓ
Στεφανίνας (Σπφ)
ΣΤΕΛΙΟΥ ΣΠΕΡΑΝΤΣΑ



ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΕΝΙΚΗΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ

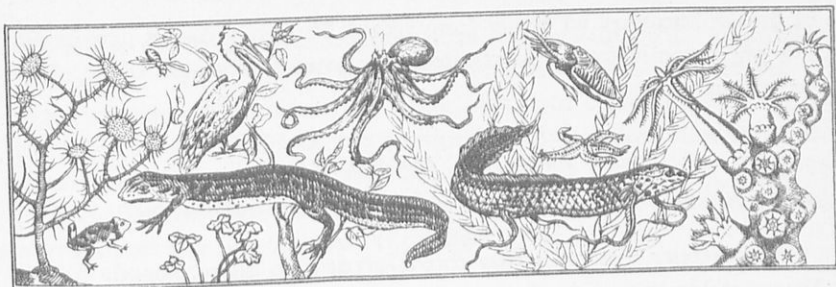
ΔΙΑ ΤΗΝ Δ' ΤΑΞΙΝ ΤΩΝ ΓΥΜΝΑΣΙΩΝ



ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ
ΕΝ ΑΘΗΝΑΙΣ 1963

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

002
ΛΠΕ
ΕΤ2Β
1833



ΕΙΣΑΓΩΓΗ

ΟΡΓΑΝΙΚΑ, ΑΝΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΝΕΚΡΑ ΦΥΣΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ

‘Ολόκληρος ό κόσμος, ό όποϊος μᾶς περιβάλλει, ἄποτελεῖται ἀπὸ δύο μεγάλας κατηγορίας σωμάτων.

‘Η μία τῶν κατηγοριῶν αὐτῶν περιλαμβάνει τὰ φυσικὰ ἐκεῖνα σώματα, τὰ όποῖα κοινὸν βασικὸν γνώρισμα ἔχουν τὴν ζωὴν καὶ τὰ όποῖα διὰ τοῦτο λέγονται ἐνζωαῖα ἢ ἐμβια ὄντα. Τί εἶναι ζωὴ δὲν κατῶρθωσεν ἀκόμη ἡ ἐπιστήμη νὰ καθορίσῃ τελείως. ‘Οπωσδήποτε ὅμως δυνάμεθα νὰ εἴπωμεν, ὅτι ζωὴ εἶναι τὸ σύνολον τῶν ἐκδηλώσεων τῶν ἐντὸς τῶν ἐμβίων ὄντων τελουμένων ποικίλων ἐξεργασιῶν, αἱ όποῖαι 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 όποῖων τὸ ἐνιαῖον σύνολον ἀποτελεῖ τὸν ὀργανικὸν κόσμον.

‘Η ἄλλη κατηγορία περιλαμβάνει τὰ φυσικὰ σώματα, τὰ όποῖα οὔτε ζωὴν ἔχουν, οὔτε ὄργανα, καὶ τὰ όποῖα διὰ τοῦτο λέγονται ἀνόργανα. Εἰς τὴν κατηγορίαν αὐτὴν ἀνήκουν π.χ. οἱ λίθοι, τὰ μέταλλα κτλ., τὰ όποῖα 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 μεταβληθή διά τής άποσυνθέσεως εις τελείως άνόργανα συστατικά, ύδωρ, άλλατα, άέρια κλπ.

ΔΙΑΚΡΙΤΙΚΑ ΓΝΩΡΙΣΜΑΤΑ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ ΑΝΟΡΓΑΝΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ

Γνωρίζομεν, ότι τό φυτόν άποτελείται άπό ρίζαν, κορμόν ή στέλεχος, φύλλα κτλ. Τά μέρη αυτά τοϋ φυτοϋ οϋδεμίαν έχουν μεταξύ των όμοιότητα, όπως οϋδεμίαν έχουν όμοιότητα και τά μέρη, άπό τά όποια άποτελείται τó ζϋών, δηλαδή τó δέρμα, αί σάρκες, τά όστα κτλ. "Όλα λοιπόν τά όργανικά όντα έχουν σύστασιν ά ν ο μ ο ι ο μ ε ρ ή. "Αντιθέτως, τά άνόργανα σώματα έχουν σύστασιν ό μ ο ι ο μ ε ρ ή, άνεξαρτήτως, άν εύρεθοϋν τυχόν εις τήν ύλην των μικροσκοπικά έγκλείσματα. "Εάν π.χ. τεμαχίσωμεν ένα όγκον μαρμάρου και συγκρίνωμεν έπειτα μεταξύ των τά διάφορα τεμάχια, θά εύρωμεν, ότι όλα έχουν τήν αύτήν σύστασιν.

Τό σϋμα τών φυτῶν και τών ζϋών είναι κατεσκευασμένον άπό ιδιάζοντα μικρότατα, μικροσκοπικά στοιχεΐα, τά όποια όνομάζονται κύτταρα. Λέγομεν λοιπόν, ότι τά όργανικά όντα έχουν κατασκευήν κυτταρικήν. Τοιαύτην κατασκευήν δέν έχουν και τά άνόργανα σώματα. "Υπάρχουν όργανισμοί μονοκύτταροι και όργανισμοί πολυκύτταροι.

Εις τά όργανικά σώματα, μαζί με άλλας έπιπλόκους χημικάς ένώσεις, άνευρίσκονται και λευκώματα. Κανέν όμως άνόργανον σϋμα δέν εύρέθη νά περιέχη οϋσίαν, όμοιάζουσαν κάπως πρὸς τά λευκώματα.

Τά όργανικά όντα εύρίσκονται εις στενήν έξάρτησιν πρὸς τόν έξωτερικόν κόσμον και διά τοϋτο συνεχῶς μεταβάλλονται. Τά άνόργανα όμως σώματα είναι άδρανή, δηλαδή δέν μεταβάλλονται ποτέ άφ' έαυτῶν. Λ.χ. τεμάχιον σιδήρου, άν καλῶς καλυφθῆ διά στρώματος έλαιοβαφῆς, προστατεύεται άπό τήν ύγρασίαν και διατηρεΐται άναλλοίωτον.

Τά όργανικά όντα γεννῶνται άπό άλλους όμοίους όργανισμούς, άϋξάνονται με τήν θρέψιν, πολλαπλασιάζονται με τήν παραγωγήν άπογόνων και τέλος γηράσκουν και θνή-

σ κ ο υ ν. Τὰ ἀνόργανα σώματα οὔτε αὐξάνονται οὔτε πολλαπλασιάζονται. Ἐάν δὲ μερικά ἐξ αὐτῶν, ὡς εἶναι οἱ κρύσταλλοι καὶ οἱ σταλακτίται, αὐξάνονται, ἢ αὔξησις των εἶναι ὅλως διόλου μ η χ α ν ι κ ή. Γίνεται δηλαδή με τὴν ἐπλήν 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 βασικὰ χαρακτηριστικά, τὴν ζωὴν καὶ τὰ ὄργανα, ἐν τούτοις μεταξὺ φυτῶν καὶ ζῴων παρατηροῦνται καὶ ὠρισμένοι διαφοραί. Αἱ διαφοραὶ αὐταὶ εἶναι ἀσαφεῖς μὲν εἰς τοὺς κατωτέρους ὀργανισμούς, σαφέστεραι δὲ εἰς τοὺς ἀνωτέρους.

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

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



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 μυῖοπαγίς κλπ.).

Ἐπιστεύετο ἐπίσης ἄλλοτε, ὅτι μόνον τὰ ζῶα ἦσαν ἐτερότροφα, 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 χλωροφύλλην ἔχουν μόνον τὰ φυτὰ. Ἄλλὰ γνωρίζομεν σήμερον, ὅτι τὰ παράσιτα φυτὰ δὲν ἔχουν τὴν ὀργανικὴν αὐτὴν οὐσίαν, ἐνῶ ἀντιθέτως μερικὰ Ἐγχυματικά ζῶα ἔχουν χλωροφύλλην.

ΤΡΟΠΟΣ ΕΞΕΤΑΣΕΩΣ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ

Ἐὰν ὅλα τὰ ἔμβια ὄντα ἔχουν ὡς βασικὸν γνώρισμα τὴν ζωὴν, ἐμφανίζουν ὅμως καὶ ἄλλα κοινὰ χαρακτηριστικὰ μεταξύ 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' ἕν οἰονδήποτε ζῶον. Ἡ τοιαύτη ἐξέτασις τῶν ὀργανισμῶν ὡς πρὸς τὴν ἐξωτερικὴν των μορφήν ἀποτελεῖ τὴν Μορφολογίαν των.

Κατὰ τὴν ἐξέτασιν ὅμως 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 ὁποῖα ἔλαβεν αὐτὸ τὸ ὄνομα, διότι γίνεται μὲ καταλλήλους τομὰς ἐπὶ τοῦ ἐξεταζομένου σώματος. Ὅταν ἡ Ἀνατομικὴ ἀντιπαραβάλλῃ τὰ ὀργανα π.χ. τοῦ ἀνθρωπίνου σώματος πρὸς τὰ ὀργανα τῶν ζῶων καὶ ἀνευρίσκῃ τὰς μεταξύ των ὁμοιότητας ἢ διαφορὰς λέγεται Συγκριτικὴ Ἀνατομικὴ.

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

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

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

ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΒΙΟΛΟΓΙΚΑΙ ΕΠΙΣΤΗΜΑΙ

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

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

Ἡ δὲ Εἰδικὴ Βιολογία ἐνασχολεῖται μετὰ τοὺς ἐπὶ μέρους

ὀργανισμούς, οἱ ὅποιοι ἀποτελοῦν διάφορα μεγάλα ἄθροίσματα, ἥτοι μέ τὰ φυτά, μέ τὰ ζῶα καί μέ τόν ἄνθρωπον. Ὡς ἐκ τούτου διακρίνεται εἰς Φυτολογία ν ἢ Βοτανική ν, εἰς Ζωολογίαν καί εἰς Ἀνθρωπολογία ν. Ἐκάστη τῶν ἐπὶ μέρους Βιολογικῶν αὐτῶν Ἐπιστημῶν περιλαμβάνει τήν Μορφολογίαν, τήν Ἀνατομικήν, τήν Φυσιολογίαν καί τήν Οἰκολογίαν τῶν ἔνοργάνων ὄντων, τὰ ὅποια ἐξετάζει. Μερικώτεροι ἀκόμη ὑποδιαιρέσεις, τὰς ὁποίας ἐπιβάλλει ἡ ἐπιστημονική ἀνάγκη, μᾶς δίδουν μικροτέρου περιεχομένου κλάδους, ὅπως εἶναι ἡ Βακτηριολογία, ἡ Παρασιτολογία, ἡ Ἐντομολογία, ἡ Ἰχθυολογία κλπ.

Πρὸς τήν Φυτολογία ν, τήν Ζωολογία ν καί τήν Ἀνθρωπολογία ν, αἱ ὁποῖαι ἐξετάζουν τοὺς σήμερον ζῶντας ὀργανισμούς, συνδυάζεται καί ἡ Παλαιοντολογία. Αὕτη μελετᾷ τὰ ἀπολιθώματα, ἥτοι τὰ λείψανα ὀργανισμῶν, οἱ ὅποιοι ἔζησαν εἰς παλαιότερας τῆς παρούσης ζωολογικᾶς περιόδου καί οἱ ὅποιοι ἐνεκλείσθησαν καί διατηρήθησαν ἐντὸς τῶν γηϊνῶν στρωμάτων, τῶν σχηματισθέντων πρὸ τῆς περιόδου ταύτης.

Διὰ τὰ ἐξηγήσωμεν τὰ διάφορα γενικά φαινόμενα, τὰ ὅποια παρουσιάζονται κατὰ τήν μελέτην τῶν ἐμβίων ὄντων, ἀναγκαζόμεθα πολλάκις νὰ καταφύγωμεν εἰς ὑποθέσεις καί θεωρίας, ὅπως εἶναι αἱ θεωρία ν περί τῆς δημιουργίας τῆς ζωῆς, περί τῆς ἐξελίξεως τῶν ὄντων κλπ. Τὸ σύνολον τῶν τοιούτων θεωριῶν συνθέτει τήν Θεωρητική ν Βιολογία ν, χρησιμωτάτην διὰ τήν φιλοσοφικήν ἀνάπτυξιν τοῦ ἀνθρώπου.

Ἐπειδὴ ἡ ἀπλή παρατήρησις καί ἡ περιγραφή τῶν βιολογικῶν φαινομένων δὲν ἐθεωρήθησαν ἀρκεταί, διὰ νὰ δώσουν πειστικά συμπεράσματα, ἡ νεωτέρα ἐπιστήμη, διὰ νὰ θέσῃ ἐπὶ ἀσφαλεστέρων βάσεων τήν Βιολογία ν, ἐχρησιμοποίησε κατὰ τήν ἔρευναν καί τὸ πείραμα μετὰ τῶν μεθόδων μετρήσεως. Τὸ σύνολον τῶν μεθόδων αὐτῶν ἀπετέλεσε τήν Πειραματική ν Βιολογία ν.

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

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

ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

Ὁ κόσμος, ὁ ὁποῖος μᾶς περιβάλλει, ἀποτελεῖται ἀπὸ 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 ἰκανότητα 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 διαίρεται;

ΘΕΜΕΛΙΩΔΕΙΣ ΕΚΔΗΛΩΣΕΙΣ ΤΗΣ ΖΩΗΣ

ΖΩΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΙ ΑΥΤΗΣ

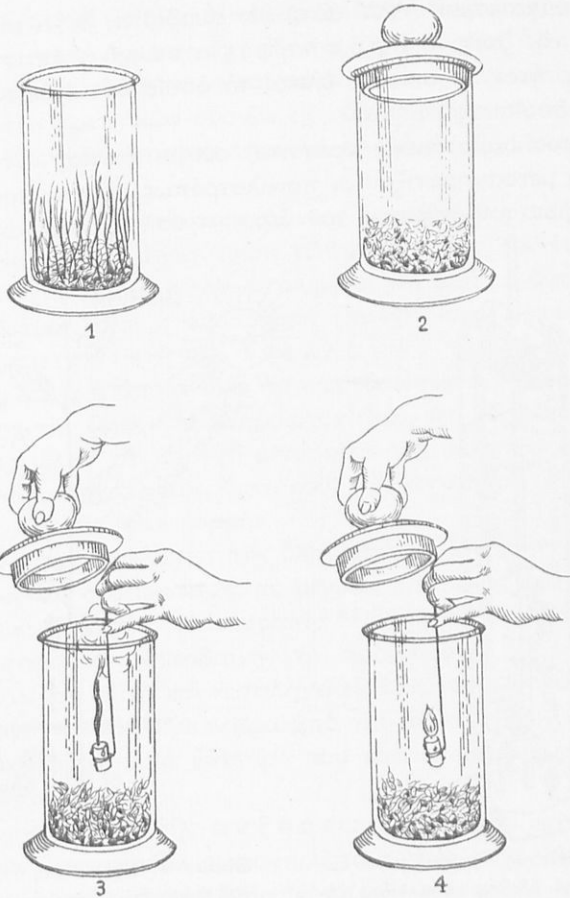
Ζωήν ὠνομάσαμεν τὸ σύνολον τῶν ἐκδηλώσεων τῶν ἐντὸς τῶν ἐμβίων ὄντων τελουμένων ποικίλων ἐξεργασιῶν. Αἱ ἐξεργασίαι αὐταὶ ὀφείλονται εἰς μίαν συνεχῆ ἐναλλαγὴν δράσεως, ἡ ὁποία συμβαίνει εἰς τὸ πρωτόπλασμα, ἥτοι τὴν παχύρρευστον μάζαν τῶν κυττάρων τῶν ὀργανισμῶν. Τὸ φαινόμενον τῆς ζωῆς, αὐτὸ καθ' ἑαυτό, 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 προσλαμβάνῃ ὀξυγόνον ἀπὸ τὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα, ἢ, ἂν εἶναι ὀργανισμὸς ὑδρόβιος, ἀπὸ τὸν διαλελυμένον εἰς τὸ ὕδωρ ἀέρα. Ἡ πρόσληψις αὐτῆ τοῦ ὀξυγόνου ἀποτελεῖ τὴν λειτουργίαν τῆς ἀναπνοῆς.

Ἀλλὰ τὸ ὀξυγόνον, εἰσερχόμενον εἰς τὸν ὀργανισμόν, μετατρέπεται εἰς τὰς ὕλας τοῦ πρωτοπλάσματος τῶν κυττάρων εἰς χημικὰς ἐνώσεις ἀπλουστεράς συστάσεως. Συγχρόνως δὲ ἐλευθερῶναι τὴν χημικὴν ἐνέργειαν, τὴν ἐγκλειομένην εἰς τὰ μόρια τῶν οὐσιῶν τοῦ πρωτοπλάσματος, καὶ τὴν μετατρέπεται εἰς κινητικὴν, θερμικὴν ἢ ἄλλης μορφῆς ἐνέργειαν. Ἡ τοιαύτη ἀποσύνθεσις τῶν οὐσιῶν τῶν κυττάρων, μὲ τὴν ὁποίαν ἀποδίδεται ἢ εἰς αὐτὰ ἐγκλειομένη ἐνέργεια, ἀποτελεῖ τὴν λειτουργίαν τῆς ἀφετεροίωσης (ἢ ἀνομοίωσης ἢ καταβολισμοῦ).

Κατὰ τὴν ἀφετεροίωσιν παράγονται ἄζωτοῦχοι 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 ὀργανισμόν ἀποτελεῖ τὴν λειτουργίαν τῆς ἀποκρίσεως.

Ἀλλὰ 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-

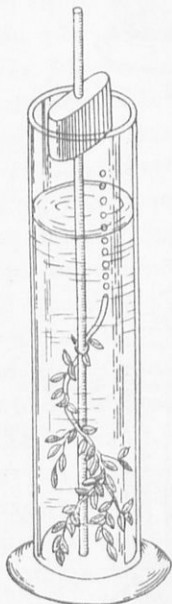


Εἰκὼν 2. Ἀναπνοὴ φυτοῦ.

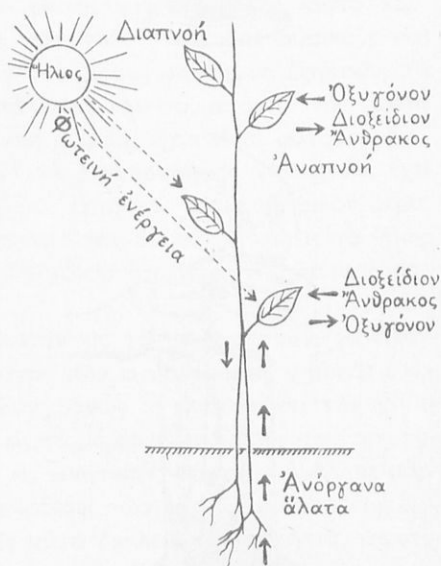
1. Σπέρματα κριθῆς, τὰ ὁποῖα ἐβλάστησαν εἰς ἀνοικτὸν ὑάλινον δοχεῖον, ἔδωκαν ἐντὸς ὀκτῶ ἡμερῶν κανονικὰ φυτά. — 2. Ἄλλα σπέρματα εἰς τὸν αὐτὸν χρόνον, ἀλλ' εἰς κλειστὸν δοχεῖον, ἀνέστειλαν τὴν ἀνάπτωξιν των, ἕνεκα ἐλλείψεως ἀρκετοῦ ἀέρος. — 3. Ἀνημμένον κηρίον, εἰσαγόμενον εἰς δοχεῖον, τὸ ὁποῖον ἦτο κλειστὸν καὶ εἰς τὸ ὁποῖον τὰ σπέρματα εἶχον ἤδη ἀρχίσει νὰ βλασταίνουν, σβίγεται, ἕνεκα ἐλλείψεως ὀξυγόνου. — 4. Ἀνημμένον 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 κατῆναλώθη.

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

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



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



Εἰκὼν 4. Σχηματικὴ παράστασις τῶν θρεπτικῶν λειτουργιῶν τοῦ φυτοῦ: ἐναλλαγῆς τῆς ὕλης, 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 ζώων. Ὁ δὲ ἀνθραξ παραμένει εἰς τὸ φυτὸν καὶ σχηματίζει μὲ ἄλλα στοιχεῖα τὸ λεύκωμα, τὸ σάκχαρον, τὸ ἄμυλον. Εἰς δὲ τὰ ζῶα καὶ εἰς τὸν ἄνθρωπον αἱ θρεπτικαὶ οὐσίαι μὲ τὴν πέψιν, ἀποσχιζόμεναι εἰς ἀπλουστάτας ἐνώσεις, φθάνουν εἰς τὸ πρωτόπλασμα τῶν κυττάρων, ὅπου δι' ἀνασυνθέσεως μετατρέ-

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

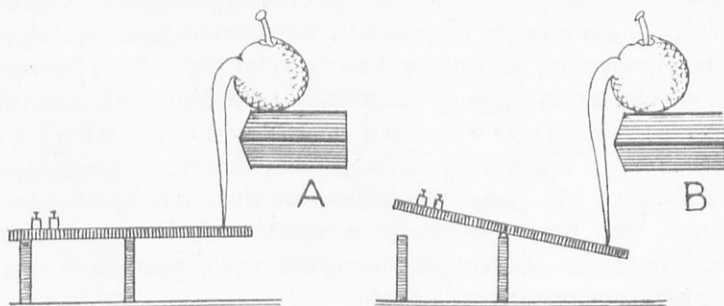
Βλέπομεν λοιπόν, ὅτι εἰς τοὺς ζῶντας ὀργανισμοὺς συμβαίνουν ἀφ' ἑνὸς μὲν μία συνεχῆς ἀποσύνθεσις τῶν οὐσιῶν των, ἀφ' ἑτέρου δὲ μία ἀναδημιουργία. Αἱ δύο αὐταὶ λειτουργίαι τῆς ζωῆς, ἡ ἀφετεροίωσις (καταβολισμὸς) καὶ ἡ ἀφομοίωσις (ἀναβολισμὸς), ἀποτελοῦν ὁμοῦ τὴν διὰ μείψιν ἢ τὴν ἐναλλαγὴν τῆς ὕλης (μεταβολισμὸν),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

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

Ἡ λειτουργία αὐτὴ τῆς αὐξήσεως, ἥτοι τῆς μεγεθύνσεως τῆς 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 αὐξησης π.χ. τοῦ φυτικοῦ ὀργανισμοῦ ἀρχίζει ἀπὸ τὸ σπέρμα. Ἀπὸ αὐτὸ θὰ παραλάβῃ τὸ νέον φυτὸν τὴν πρώτην τροφήν του. Καὶ ὅταν θ' ἀποκτήσῃ ρίζαν καὶ φύλλα, θὰ παραλάβῃ αὐτὴν ἀπὸ τὸ ἔδαφος καὶ ἀπὸ τὸν ἀέρα. Ἡ αὐξησης τῆς ὀρνιθὸς ἀρχίζει ἀπὸ τὸ φόν. Τὸ ἔμβρυον θὰ παραλάβῃ τὴν πρώτην τροφήν του ἀπὸ τὸ λεύκωμα τοῦ ᾠοῦ. Καὶ ὅταν θὰ ἐξέλθῃ ἀπὸ τὸ κέλυφος ὡς νεοσσός, θ' ἀναζητήσῃ καὶ θ' ἀνεύρῃ μόνος του τὴν τροφήν εἰς τὸ περιβάλλον

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

Ἡ αὔξησις τῶν ζῶντων ὀργανισμῶν κατὰ τὴν νεαρὰν ἡλικίαν



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

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

Ἐὰν πρὸς διατήρησιν τῆς ζωῆς πρῶτος φυσικὸς σκοπὸς εἶναι ἡ λειτουργία τῆς θρέψεως τῶν ἀτόμων, δεύτερος εἶναι ἡ παραγωγή νέων ἀτόμων ἀπὸ τὰ ὑπάρχοντα ἄτομα. Ὁ τοιοῦτος διὰ παραγωγῆς ἀπογόνων πολλαπλασιασμὸς τῶν ὄντων ἀποτελεῖ τὴν λειτουργίαν τῆς διαίωσις τοῦ εἴδους. Ἡ διαίωσις τοῦ εἴδους εἶναι ἀναγκαία, διότι 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 μετὰ τὸ ἀρχικόν, ὁ πολλαπλασιασμὸς λέγεται καὶ ἀναπαραγωγή.

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





ν' αντιδροῦν καταλλήλως εἰς τὰ ἐρεθίσματα αὐτὰ καλεῖται διεγερσιμότης ἢ ἐρεθιστότης καὶ εἶναι γενικὸν γνῶρισμα τῆς ζώσης οὐσίας τῶν κυττάρων. Ἡ ἐρεθιστότης εἰς μὲν τὰ φυτὰ καὶ τὰ κατώτερα ζῶα ἐκδηλώνεται ὡς κίνησις, εἰς δὲ τὰ ἀνώτερα ζῶα, καὶ μάλιστα εἰς τὸν ἄνθρωπον κυρίως ὡς 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 (χαρὰ, λύπη, φόβος κλπ.) καὶ αἱ ἀνώτεροι ψυχικαὶ ἐκδηλώσεις (βούλησις, συνείδησις, διάνοησις), αἱ ὁποῖαι ἀποτελοῦν τὴν βάσιν τοῦ ψυχικοῦ βίου τοῦ ἀνθρώπου.

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

ΣΤΑΔΙΑ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΤΗΣ ΖΩΗΣ

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

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

Ἡ κατάσταση 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 ἀναστολή τῶν βλαστητικῶν τῶν περιόδων τὸν χειμῶνα καὶ τὸ θέρος.

ΘΑΝΑΤΟΣ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ

Κατὰ τὸ στάδιον τοῦ γήρατος, ἕνεκα ἐσωτερικῶν μεταβολῶν, τὰς ὁποίας βραδέως ὑφίστανται οἱ διάφοροι ὄργανισμοί, ἔρχεται στιγμή, κατὰ τὴν 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 παῦσιν τῆς ζωῆς, ἣτοι εἰς τὸν θάνατον. Ὁ θάνατος εἶναι τὸ φυσικὸν τέρας τοῦ βιολογικοῦ κύκλου παντὸς ὄργανισμοῦ. Ὅθεν καὶ αὐτὸς ἀποτελεῖ θεμελιῶδες γνώρισμα 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 ἔξωτερικοῦ περιβάλλοντος, ἐντὸς τοῦ ὁποίου ταῦτα ζοῦν. Παρατηρήθη μάλιστα, ὅτι τὰ ἴδια αὐτὰ κατώτατα ὄντα κατορθώνουν πολλάκις ν' ἀποφεύγουν τὸν θάνατον καὶ ν' ἀνανεώνουν τὸν ὀργανισμόν των διὰ προσωρινῆς συζεύξεώς των ἀνὰ δύο καὶ δι' ἀνταλλαγῆς τῶν πυρήνων των.

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

Ὁ ἐκ γήρατος θάνατος, ἐπερχόμενος μὲ τὴν συμπλήρωσιν τῆς ἀτομικῆς ἐξελίξεως τοῦ ὀργανισμοῦ, καλεῖται φυσικὸς θάνατος. Ὁ θάνατος, ὁ εἰς πᾶσαν ἡλικίαν ἐπερχόμενος, κατόπιν ἀποτόμου διακοπῆς βασικῶν λειτουργιῶν τῆς ζωῆς, εἴτε ἔνεκα ἔξωτερικῆς 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, ἡ καρδία δύναται ν' ἀποσπασθῆ ἀπὸ τὸ σῶμα καὶ νὰ τεθῆ καταλλήλως εἰς κινήσιν 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 ὀλοκληρῶνεται, 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, αί όποιαί συσσωρεύονται βαθμηδόν εις τόν όργανισμόν και διαταράσσουν τήν άρμονίαν και τήν ίσορροπίαν του. Άλλά τότε πώς θα εξηγηθῆ ὁ θάνατος έντόμων λίαν βραχυβίων, ὅπως εἶναι τά 'Εφήμερα, εις τά όποια δέν εἶναι δυνατόν μήτε έπιβλαβεῖς οὐσίαι νά συσσωρεύωνται, μήτε φθοραί νά συμβαίνουσι κατά τό διάστημα ζωῆς τόσῳ βραχείας ;

Μετά τόν θάνατον τό σῶμα παθαίνει άποσύνθεσιν, ἡ όποία γίνεται άφ' ένός μέν μέ αύτολυσίαν τῶν ὀργάνων άφ' έτέρου δέ μέ σηπτικάς έξεργασίας, τάς όποίας προκαλοῦν κατώτατοι ὀργανισμοί.

ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

Ζωή εἶναι τό σύνολον τῶν έκδηλώσεων τῶν ποικίλων έξεργασιῶν, τῶν τελουμένων έντός τῶν έμβίων ὄντων. Εἰς τό πρωτόπλασμα συμβαίνει συνεχής έναλλαγή ὕλης και ζωϊκῆς ένεργείας, ἡ όποία άπαιτεῖ τήν έκτέλεσιν ὠρισμένων ζωϊκῶν λειτουργιῶν. Τοιαῦται λειτουργίαι εἶναι ἡ άναπνοή, ἡ άφετεροίωσις, αἱ άπεκκρίσεις, ἡ πρόσληψις τροφῆς, ἡ άφομοίωσις, ἡ αύξησις, ἡ διαιώνισις τοῦ εἶδους, ἡ διεγερσιμότης, ἡ αἴσθησις και τά ψυχικά φαινόμενα.

Τῆς ζωῆς διακρίνομεν τό στάδιον άναπτύξεως, τό στάδιον ὠριμότητος και τό στάδιον τοῦ γήρατος. 'Η ζωή εύρίσκεται ἡ εἰς ένεργόν κατάστασιν ἡ εἰς λανθάνουσαν ἡ εἰς νεκροφάνειαν. 'Η ὄλοσχερῆς παῦσις τῆς ζωῆς άποτελεῖ τόν θάνατον. 'Ο θάνατος εἶναι φυσικός ἡ αἰφνίδιος, ὄλοκληρωτικός ἡ μερικός.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

- 1) Πώς γίνεται ἡ έναλλαγή τῶν αέριων εις τά φυτά ; Πώς εις τά ζῶα ;
- 2) Ποῖον εἶναι τό σπουδαιότερον χαρακτηριστικόν φαινόμενον τῆς ζωῆς ;
- 3) Πότε συμπληροῦται ἡ αύξησις τοῦ ανθρώπου ;
- 4) Πώς έκδηλώνεται ἡ διεγερσιμότης εις τοὺς μονοκυττάρους ὀργανισμούς και πώς εις τοὺς πολυκυττάρους ;

ΤΟ ΚΥΤΤΑΡΟΝ Ο ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΟΣ ΛΙΘΟΣ ΤΗΣ ΖΩΗΣ

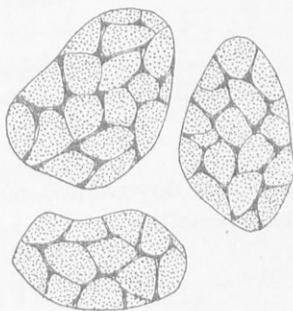
ΕΝΝΟΙΑ ΤΟΥ ΚΥΤΤΑΡΟΥ

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

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

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

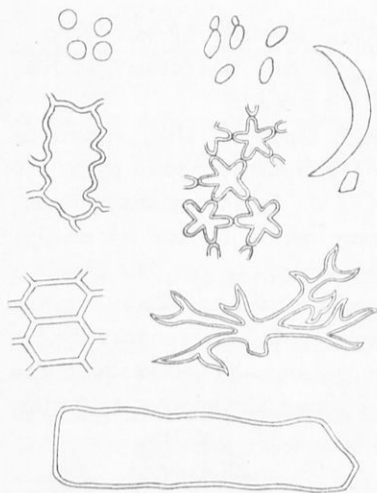
Τὴν κυτταρικήν σύστασιν τῶν ὀργανικῶν ὄντων δυνάμεθα ν' ἀποδείξωμεν, ἂν φέρωμεν καὶ ἡμεῖς ὑπὸ τὸ μικροσκόπιον π.χ. ἐλάχιστον τεμάχιον ἀπὸ τὸ σαρκῶδες μέρος ὠρίμου καρποῦ ἢ ἐλάχιστον τεμάχιον βεβρασμένου Γεωμύλου. Ἡ ὠρίμανσις ἢ ὁ βρασμὸς χαλαρώνουν τὴν σύνδεσιν τῶν κυττάρων ἢ καὶ διαχωρίζουν αὐτὰ καὶ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



Εἰκὼν 7. Κύτταρα γεωμύλου
χαλαρωθέντα διὰ βρασμοῦ.

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

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



Εἰκὼν 8. Διάφοροι μορφὰὶ κυττάρων.

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

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

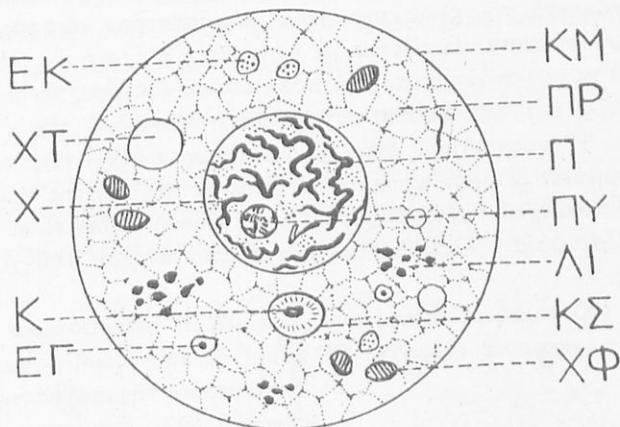
ΤΑ ΜΕΡΗ ΤΟΥ ΚΥΤΤΑΡΟΥ

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

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

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

Τό πρωτόπλασμα (ή κυτταρόπλασμα) είναι μάζα όμοιογενής, παχύρρευστος, άχρους και διαφανής, άποτελούμένη από ύδωρ (κατά τό 70-90% τοῦ βάρους του), από λευ-



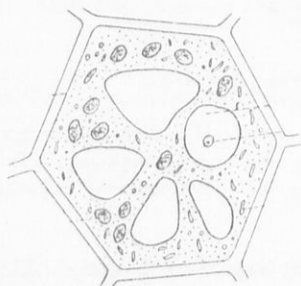
Εικών 9. Σχηματική παράσταση κυτάρου.

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

κωματοειδείς ουσίας, από ύδατάνθρακας και από διάφορα άλατα. 'Ο μυστηριώδης συνδυασμός τῶν στοιχείων τούτων, τά όποία αυτά καθ' έαυτά είναι νεκρά, καθιστᾷ τό πρωτόπλασμα έδραν τῶν φαινομένων τῆς ζωῆς. 'Η Χημεία, ή όποία είς τήν ανάλυσιν τοῦ πρωτοπλάσματος άνευρεν 22 διαφόρους πολυπλόκους ουσίας, δέν ήδυνήθη ν' άνεύρη και τό μυστικόν τῆς ζωῆς. 'Ο τρόπος τῆς προσπάθειαν εκείνου, ό όποίος, διά νά σπουδάση τόν μηχανισμόν τοῦ ώρολογίου, διήνοιξεν αυτό μ' ένα πέλεκυν.

Ἐντὸς τοῦ πρωτοπλάσματος, τὸ ὁποῖον εὐρίσκεται εἰς μίαν διαρκῆ καὶ ἀέναον κίνησιν, ὑπάρχει ὁ π υ ρ ῆ ν, μικρὸν σῶμα, σφαιρικὸν συνήθως ἢ ὠσειδές, τὸ ὁποῖον καὶ αὐτὸ ἔχει ὑψίστην σημασίαν διὰ τὴν ζωὴν. Εἶναι ὁ ρυθμιστὴς τῶν λειτουργιῶν τοῦ κυττάρου. Μὲ αὐτόν, ὄχι μόνον ἐκτελεῖται ἡ λειτουργία τῆς ἀφομοίωσης εἰς τὸ πρωτόπλασμα, ἀλλὰ καὶ κληροδοτοῦνται εἰς τοὺς ἀπογόνους αἱ ιδιότητες τῶν γεννητόρων. Ὁ πυρῆν εἶναι καὶ αὐτὸς ἄχρους, ἔχει δὲ χημικὴν σύστασιν ὁμοίαν μὲ τὴν σύστασιν τοῦ πρωτοπλάσματος. Τὰ λευκώματά του ὅμως περιέχουν περισσότερον φωσφόρον. Ἀπὸ τὸ πρωτόπλασμα χωρίζεται μὲ τὴν π υ ρ ῆ ν ι κ ῆ ν μεμβράνην. Ὁ πυρῆν συνίσταται ἀπὸ πολὺπλοκον δίκτυον, τὸ δίκτυον τῆς λινίνης, ἐπὶ τοῦ ὁποῖου ἐπικάθηται τὰ κοκκία τῆς χρωματίνης. Ἡ χρωματίνη, ὅταν χρωματίσωμεν τεχνητῶς τὸ κύτταρον, λαμβάνει ζωηρὸν χρῶμα. Ἡ ὑπαρξίς τῆς λινίνης ἀμφισβητεῖται ὑπὸ τινων, οἱ ὁποῖοι δέχονται ὅτι τὸ δίκτυον δὲν εἶναι πραγματικῶς ἰδίᾳ οὐσία, ἀλλὰ μᾶλλον ἀποτελεσμα πῆξως τοῦ χυμοῦ τοῦ πυρῆνος.

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



Εἰκὼν 10. Φυτικὸν κύτταρον.

ἐγκόλπωσιν τῆς μεμβράνης του εὐρίσκεται ἄλλο σωμάτιον, τὸ κεντροσωμάτιον, τὸ ὁποῖον κατέχει τὸ κέντρον μιᾶς σφαίρας, τῆς κεντροσφαίρας. Ὑπάρχουν κύτταρα μὲ ἓνα πυρῆνα (μονοπύρηνῃ) καὶ ἄλλα μὲ περισσοτέρους τοῦ ἑνὸς πυρῆνας (πολυπύρηνῃ).

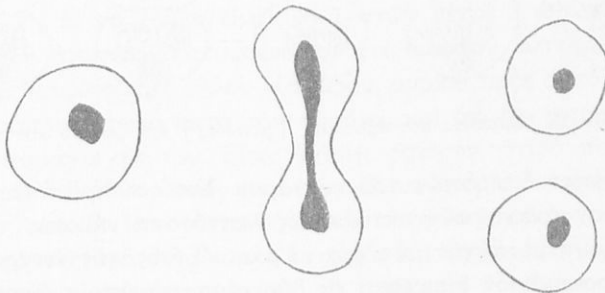
Εἰς τὸ πρωτόπλασμα τῶν φυτικῶν κυττάρων ἐγκλείονται καὶ ἄλλα μικρὰ σωμάτια, τὰ καλούμενα χρωματοφῶρα. Τοιαῦτα εἶναι καὶ οἱ κόκκοι τῆς χλωροφύλλης τῶν κυττάρων τῶν πρασίνων μερῶν τοῦ φυτοῦ, οἱ ὁποῖοι μὲ τὸ ἥλιακὸν φῶς συνθέτουν τὰς ὀργανικὰς οὐσίας του. Ἐπίσης εἶναι τὰ σωμάτια, τὰ ὁποῖα εὐρίσκονται εἰς τὰ κύτταρα τῶν πετάλων τῶν ἀνθέων καὶ τῆς ἐπιδερμίδος τῶν ὠρίμων καρπῶν καὶ δίδουν εἰς τὰ μέρη αὐτὰ τῶν φυτῶν τὰ ποικίλα

ώραία χρώματα. Τὰ χρωματοφόρα θεωροῦνται καὶ ὡς φορεῖς τῶν κληρονομικῶν παραγόντων τοῦ πρωτοπλάσματος. Εἰς τὸ πρωτόπλασμα τῶν φυτικῶν κυττάρων, ἰδίως τῶν 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 ἀσβέστιον, ταννίνη, ἀλκαλοειδῆ, αἰθέρια ἔλαια κλπ.

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

ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ ΤΟΥ ΚΥΤΤΑΡΟΥ

Τὸ κύτταρον πολλαπλασιάζεται διὰ διαιρέσεώς του. Ὄταν τὸ κύτταρον λάβῃ ὠρισμένας διαστάσεις, χωρίζεται εἰς δύο ἡμίση, τὰ ὁποῖα ἀπαρτίζουσι δύο νέα κύτταρα. Τὰ νέα αὐτὰ κύτταρα καλοῦνται



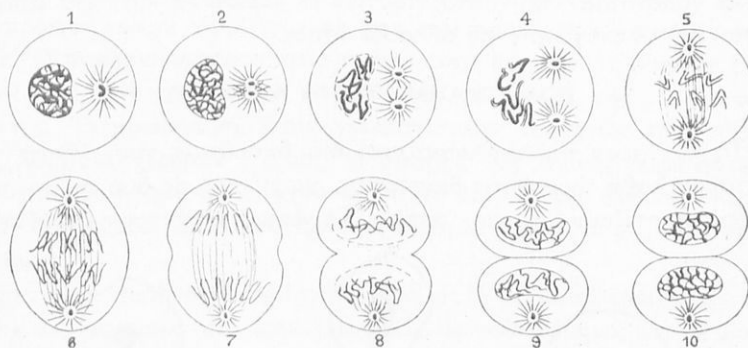
Εἰκὼν 11. Ἄμεσος κυτταροτομία (ἀμιτωσία).

θυγατρικά, ἐνῶ τὸ πρῶτον, ἀπὸ τὸ ὁποῖον προῆλθον, καλεῖται μητρικὸν κύτταρον. Ἡ διαιρέσις τοῦ μητρικοῦ κυττάρου εἰς δύο θυγατρικά, ἢτοι ἡ *κυτταροτομία*, εἶναι ἢ ἄμεσος ἢ ἔμμεσος. Προηγείται δὲ κατ' αὐτὴν ἡ *πυρηνοτομία*, ἢτοι ἡ τμήσις τοῦ πυρήνος, ἡ ὁποία εἶναι καὶ ἡ κυριώτερα φάσις τῆς κυτταροτομίας.

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

άλλην μεταβολήν, ἐπιμηκύνεται καὶ συσφίγγεται εἰς τὸ μέσον του, μέχρις ὅτου χωρισθῇ 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 θυγατρικὰ κύτταρα μεγεθύνονται, μέχρις ὅτου ἀποκτήσουν τὸν ὄγκον τοῦ μητρικοῦ κυττάρου.

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



Εἰκὼν 12 Ἐμμεσος κυτταροτομία (μίτωσις) ἐπὶ ζωικοῦ κυττάρου.

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

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

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

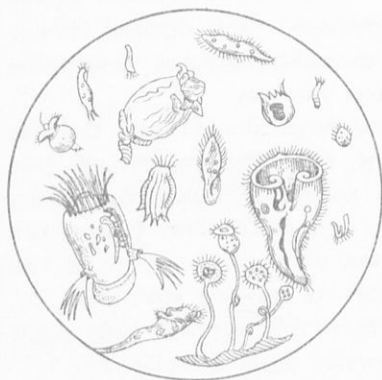
Ἡ διάρκεια τῆς μιτώσεως εἰς μὲν τὰ φυτικά κύτταρα εἶναι μέχρι 5 ὥρῶν, εἰς δὲ τὰ ζωϊκὰ εἶναι 30 λεπτῶν μέχρι 2 ὥρῶν.

Ἐκ τῶν ἀνωτέρω καταφαίνεται, ὅτι ἕκαστον κύτταρον προέρχεται διὰ διαιρέσεως ἐξ ἄλλου κytτάρου, 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 διχοτόμησιν τῶν χρωματοσωματίων, τὰ ὁποῖα ὡς θὰ ἴδωμεν, εἶναι μεγάλης σπουδαιότητος στοιχεῖα.

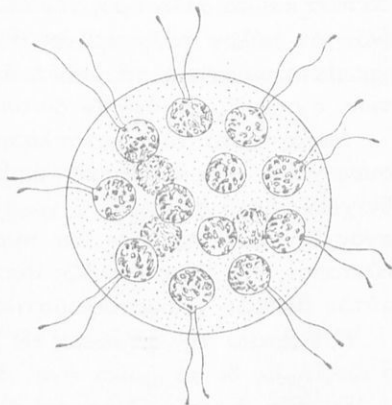
ΤΟ ΚΥΤΤΑΡΟΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΔΗΣ ΜΟΝΑΣ ΤΗΣ ΖΩΗΣ

Ἐφ' ὅσον ὑπάρχουν ὀργανισμοί, οἱ ὁποῖοι ἀποτελοῦνται ἀπὸ ἓν μόνον κύτταρον, ὅπως εἶναι αἱ Ἀμοιβάδες, τὸ κύτταρον πρέπει νὰ θεωρηθῆ ὡς ἡ στοιχειώδης μονὰς τῆς ζωῆς. Οἱ μονοκύτταροι ὀργανισμοί, οἱ ὁποῖοι ἀνεκαλύφθησαν εἰς τὰ ἐγχύματα (ἐξ οὗ καὶ Ἐγχυματικά), πολλαπλασιάζονται δι' ἀπλῆς τομῆς. Τὰ δύο δὲ νέα κύτταρα, τὰ ὁποῖα παράγονται, ἀποτελοῦν δύο νέα ἄτομα. Τὰ ἄτομα αὐτὰ ζοῦν ἢ ἀνεξάρτητα ἢ σχηματίζουν μὲ ἄλλα

άποικίας, ήτοι κυτταρικά άθροίσματα, όπου και πάλιν έκαστον άτομον διατηρεί τήν αύτοτέλειάν του και τήν αύτονομίαν του. Είς πολλές όμως άποικίας τά διάφορα άτομα κατανέμονται μεταξύ των τόν όλον φυσιολογικόν έργον τής άποικίας και, άποκτώντα βαθμηδόν ειδικότητα, διαφοροποιούνται κατά τήν μορφήν και τήν όργάνωσιν.



Εικών 13. Έγγραμιακά Πρωτόζωα εντός σταγόνος ύδατος όρώμενα διά μικροσκοπίου.



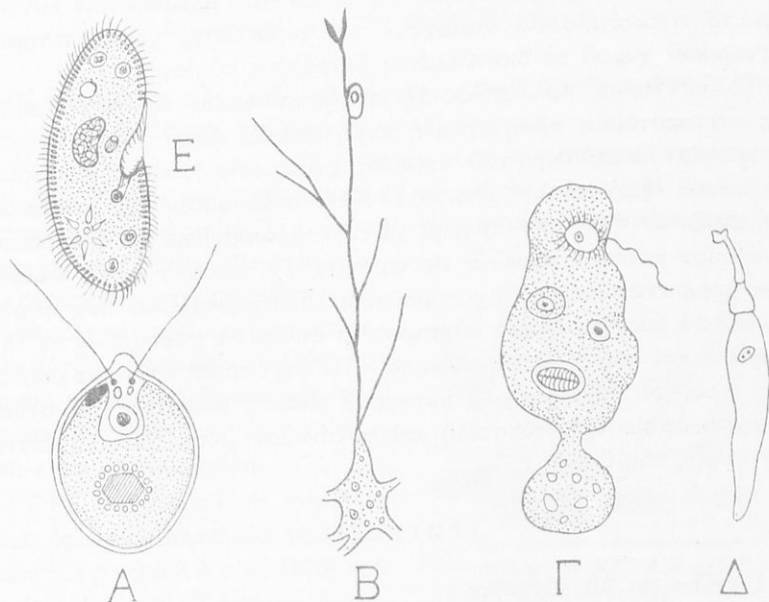
Εικών 14. Άποικία από μονοκύτταρους όργανισμούς τού Πρωτόζώου Εύδαρινης.

μεταβαλλόμενα π.χ. τά μέν εις τροφικά διά τήν όλότητα κύτταρα, τά δέ εις γεννητικά.

Οί μονοκύτταροι όργανισμοί, γνωστοί με τόν όνομα Π ρ ώ τ ι σ τ α, άποτελούν τά Π ρ ω τ ό φ υ τ α (Θαλλόφυτα) και τά Π ρ ω τ ό ζ ω α (Μαστιγοφόρα, Ριζόποδα, Σποροζώα, και Βλεφαριδοφόρα). Σαφείς διαφοραί μεταξύ των δέν υπάρχουν.

Και εις τούς πολυκυττάρους όργανισμούς ή ζωή άρχίζει από έν κύτταρον, τόν ώόν, τόν όποίον τέμνεται εις δύο, έπειτα δέ τά δύο εις τέσσαρα κ.ο.κ. Τά κύτταρα τών πολυκυττάρων όργανισμών πολλαπλασιαζόμενα δέν χωρίζονται άπ' άλλήλων, αλλά συνενοούνται και συγκροτούν τούς ιστούς και έκ τών ιστών τά διάφορα όργανα. Χάνουν βέβαια έν μέρος τήν αύτοτέλειάν των, άλλ' όχι και τήν ζωήν των. Έκαστον ζή δι' έαυτό και συγχρόνως έξυπηρετεί και τήν ζωήν τών άλλων κυττάρων τού ιστού. Είς τήν άρμονικήν αύτήν συνεργασία τών μελών τής κυτταρικής κοινωνίας χρεωστέι ό μέν έργάτης τήν

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



Εἰκὼν 15. Διάφορα Πρωτίστα.

Α = Χλαμυδομόνας, Β = Μαστιγοφόρον, Γ = Ριζόποδον, Δ = Σπορόζωον, Ε = Βλεφαριδοφόρον.

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

ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

Ἄλλα τὰ ὀργανικὰ ὄντα ἀποτελοῦνται ἀπὸ διαφόρου μορφῆς
 μικρότατα στοιχεῖα, τὰ κύτταρα. Εἰς ἕκαστον κύτταρον διακρίνο-
 μεν τὴν κυτταρικὴν μεμβράνην, τὸ πρωτόπλασμα καὶ τὸν ἐντὸς
 αὐτοῦ πυρήνα. Τὰ ζωϊκὰ κύτταρα δὲν ἔχουν κυτταρικὴν μεμβράνην.

Ὁ πυρήν 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 πυρήνος (ἀμιτώσις), ἢ μὲ πολύπλοκον αὐτοῦ ἐξεργασίαν (μίτωσις). Κατὰ τινὰ φάσιν τῆς μιτώσεως σχηματίζεται ἀπὸ τὴν λινίνην μὲ τὴν χρωματίνην ἓν σπείραμα, τὸ ὁποῖον κατόπιν τέμνεται εἰς τεμάχια. Τὰ τεμάχια αὐτά, καλούμενα χρωματοσωμάτια, διχοτομοῦνται καὶ σχηματίζουν δύο πυρήνας διὰ τὰ δύο θυγατρικά κύτταρα, τὰ ὁποῖα θὰ παραχθοῦν μὲ τὴν διαίρεσιν καὶ τοῦ πρωτοπλάσματος. Τὰ θυγατρικά κύτταρα ὁμοιάζουν πρὸς τὸ μητρικόν. Τὸ κύτταρον εἶναι ἡ μικροτέρα ὀργανικὴ μονάς, ἡ ὁποία ἔχει αὐτοτελεῖ καὶ αὐτόνομον ζωὴν. Εἶναι ἡ 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 ΕΞ ΩΝ ΕΞΑΡΤΑΤΑΙ Η ΖΩΗ

ΕΣΩΤΕΡΙΚΑΙ ΚΑΙ ΕΞΩΤΕΡΙΚΑΙ ΣΥΝΘΗΚΑΙ

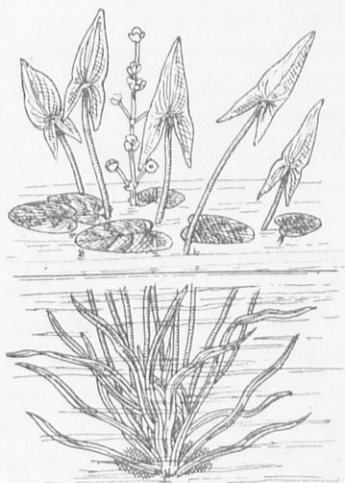
Ἡ διατήρησις τῆς ζωῆς τῶν ὀργανισμῶν ἐξαρτᾶται στενωῶς ἀπὸ ὠρισμένας συνθήκας, ἐσωτερικὰς καὶ ἐξωτερικὰς.

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 ἄγνωστος ἡ τεχνικὴ τῆς συνθέσεως καὶ τοῦ συνδυασμοῦ ὅλων 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' ἑνὸς μὲν ἀπὸ ἄλλους ὀργανισμοῦς (ὀργανικὸν περιβάλλον), ἀφ' ἑτέρου δὲ ἀπὸ πλῆθος παραγόντων, φυσικῶν καὶ χημικῶν, (ἀνόργανον περιβάλλον). Τὰς ἐξωτερικὰς συνθήκας τῆς ζωῆς δυνάμεθα νὰ μεταβάλωμεν τεχνητῶς, προκειμένου νὰ ὠφελήσωμεν ἢ νὰ μελετήσωμεν τοὺς ὀργανισμοὺς.

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

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



Εἰκὼν 16. Ἰδρόβιον φυτὸν, ἐπὶ τοῦ ὁποίου ἐπιδροῦν 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 ὅλα τὰ εἶδη τῶν παραγόντων. Λ.χ. ἐπὶ τῆς ρίζης ἑνὸς ὑδροβίου φυτοῦ ἐπιδρᾷ τὸ ἔδαφος, ἐπὶ τοῦ στελέχους του τὸ ὕδωρ καὶ ἐπὶ τοῦ ἀνωτέρου τμήματός του ὁ ἀήρ (Εἰκ. 16).

Τ Ο Φ Ὠ Σ

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

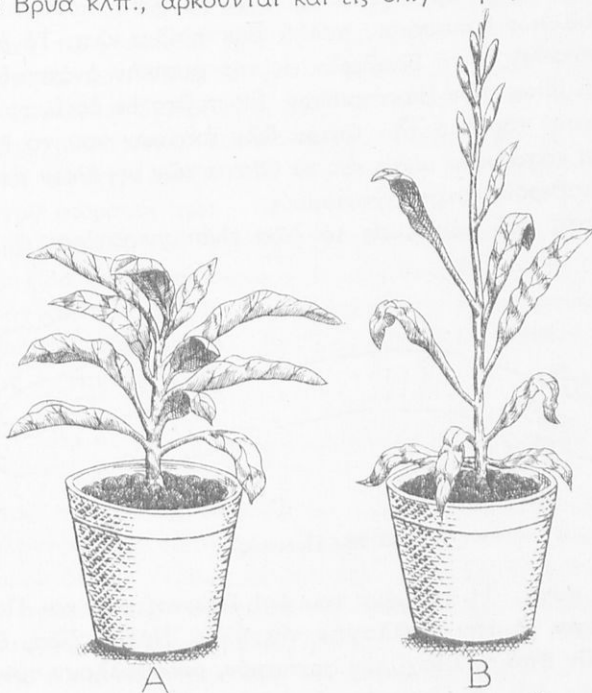
Πολλὰ σπέρματα βλαστάνουν καὶ ἀναπτύσσονται μόνον ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ φωτός. Ἄν σπέρμα τι βλαστήσῃ εἰς τὸ σκότος, τὸ φυτικὸν ἔμβρυον δύναται ν' ἀναπτυχθῆ, ἐφ' ὅσον εἰς τὸ σπέρμα ὑπάρχουν πρὸς κατανάλωσιν θρεπτικὰ στοιχεῖα. Ὄταν ὅμως ἐξαντληθῶν τὰ ἀποθέματα, τὸ φυτικὸν ἔμβρυον θ' ἀποθάνῃ ἄνευ ἡλίου.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





κιτρινισμένα. Όταν τὰ σιτηρὰ 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 Ὄξυα, ἡ Πτέρις, τὰ Βρύα κλπ., ἀρκοῦνται καὶ εἰς ὀλίγον φῶς. Αὐτὰ καλοῦνται



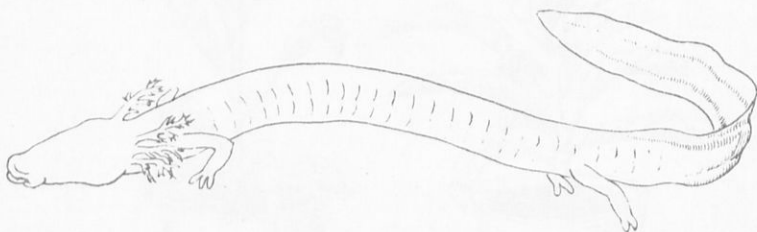
Εἰκὼν 17. Α = φυτὸν ἀναπτυχθὲν εἰς τὸ φῶς. Β = φυτὸν ἀναπτυχθὲν εἰς τὸ σκότος.

σκιατραφῆ. Ἐκαστος φυτικὸς ὀργανισμὸς εὐημερεῖ μεταξύ ὠρισμένων ὀρίων φωτεινῆς ἐντάσεως. Τὰ ὄρια αὐτὰ εἶναι τὸ μέγιστον, τὸ ἐλάχιστον καὶ τὸ μεταξύ τούτων ἄριστον. Ὑπερέντασις φωτὸς ἐπιφέρει ἀναστολήν τῆς ἀναπτύξεως τοῦ φυτοῦ ἢ καὶ θάνατον αὐτοῦ. Μερικὰ φυτὰ, διὰ νὰ προστατεύσουν τὴν

ζωήν τῶν κυττάρων των ἀπὸ τὸ ἔντονον φῶς σχηματίζουν χρωστικὰς οὐσίας. Τοιαῦτα εἶναι τὰ διάφορα Φύκη τῶν ὑγρῶν τοίχων, τῶν φλοιῶν τῶν δένδρων, τῶν παραθαλασσίων βράχων καὶ τῶν τελμάτων, τὰ ὅποια ἔχουν διαφόρους χροιάς, κυανίζουσαν, πρασίνην, μελανίζουσαν, ἐρυθράν. Ἡ ἄνω ἐπιφάνεια τῶν φύλλων, τὰ ὅποια ἐκτίθενται εἰς τὸ φῶς, καλύπτεται ὑπὸ τριχῶν καὶ εἶναι στίλπνή, 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 ἥλιακόν φῶς εἶναι ἀνωφελές ἢ καὶ βλαβερὸν εἰς τὴν φυσικὴν ἀνάπτυξιν τῶν Μυκήτων καὶ ἰδίως τῶν Βακτηριδίων. Εἰς τοῦτο δὲ ὀφείλεται καὶ ἡ ὑγιεινὴ σημασία του. Διὰ τῶν ὑπεριωδῶν ἀκτίνων του τὸ ἥλιακόν 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 Πρωτοζῳῶν καὶ Παρασίτων ἔχει σχέσιν μὲ τὴν ἐναλλαγὴν τῆς ὕλης. Πολλὰ ζῶα, διὰ νὰ προστατευθοῦν ἀπὸ τὸν ἰσχυρὸν φωτισμὸν, μεταβάλλουν τὸν χρωματισμὸν των. Λ.χ. ὁ Πρωτεύς, ὁ ὁποῖος εἰς φυσικὴν κατάστασιν ἔχει χρῶμα ἄχρουν, γίνεται μελανός, ὅταν τοποθετηθῆ εἰς ἐνδρεῖον, ὅπου τὸ φῶς εἶναι διάχυτον. Νυκτόβιοι Ψιττακοὶ ἔχουν πτέρωμα πυρρὸν ἢ τεφρὸν, ἐνῶ οἱ ἡμερόβιοι ἔχουν ζωηρὰ στίλβοντα χρώματα. Τὰ πλείεστα τῶν πτηνῶν ἐπὶ τῆς ράχεώς των, ἢ ὅποια εἰς τὰ ὕψη τῆς ἀτμοσφαιρας εἶναι περισσότερον ἐκτεθειμένη εἰς τὴν ὑπεριώδη ἀκτινοβολίαν τοῦ ἡλίου, ἔχουν πτίλωμα φαιόχρουν, ἐνῶ ἐπὶ τῆς κοιλίας συνήθως ἔχουν πτίλωμα λευκόν. Καὶ ὁ

ἄνθρωπος, ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ ἡλιακοῦ φωτός, ἀναπτύσσει εἰς τὸ δέρμα του τὸ γνωστὸν μελάγχρωμα. Τὸ μελάγχρωμα θεωρεῖται καὶ ὡς εὐμενὲς προγινωσκτικὸν σημεῖον δι' ἐκεῖνον, ὁ ὁποῖος ὑποβάλλεται εἰς ἡλιοθεραπείαν.

Πολλὰ ζῶα (Ἐρπετά, Ἀμφίβια, Ἔντομα, Καρκινοειδῆ) ἔχουν τὴν ἰκανότητα τῆς προσαρμογῆς πρὸς τὴν χροιάν τοῦ περιβάλλοντος διὰ τῆς λεγομένης χρωματικῆς παραλλαγῆς. Ἡ ἀλλαγὴ, ἣ ὁποία ὀφείλεται εἰς μετὰθεσιν 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 αὐτήν, ἀναζητοῦν περιβάλλον σύμφωνον πρὸς τὴν χροιάν τοῦ σώματός των.

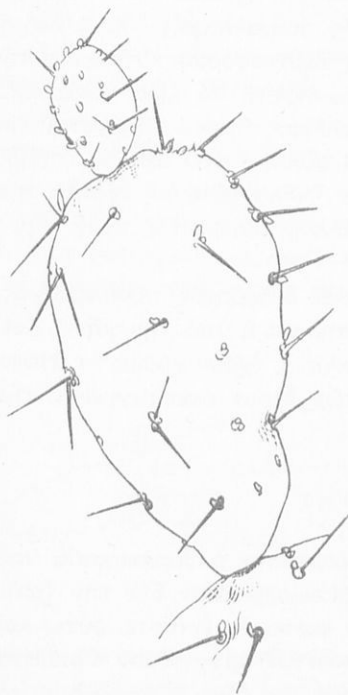
Καὶ ἡ ἔλλειψις τοῦ φωτός προκαλεῖ διαφόρους προσαρμογὰς. Π.χ. ὅσα ζῶα ζοῦν ὑπὸ σκιάν ἢ εἰς σπήλαια ἢ ὑπὸ τὴν γῆν (Χοῖρος, Ἀράχνη, Μυριάποδα, Ἀσπάλαξ κλπ.), ἔχουν χρώματα ἄτονα καὶ ὀφθαλμοὺς ἀτροφικοὺς. Ἄντ' αὐτῶν ἔχουν ἀνεπτυγμένην τὴν ὄσφρησιν ἢ τὴν ἀφὴν κλπ.

Η ΘΕΡΜΟΤΗΣ

Ἐκ τοῦ ποσοῦ τῆς θερμότητος ἐξαρτᾶται ἡ θερμοκρασία τοῦ περιβάλλοντος. Καὶ αὕτη 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 ὅρια, 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 ὅρια τῆς θερμοκρασίας, μεταξὺ τῶν ὁποίων δύναται νὰ ζῆσουν τὰ περισσότερα φυτά, εἶναι ἀνώτατον μὲν οἱ 45 βαθμοὶ Κελσίου, κατώτατον δὲ οἱ 5 - 10 βαθμοὶ ὑπὸ τὸ μηδέν. Εὐνόητον, ὅτι διὰ τὸν καλλιεργητὴν ἢ γινῶσις 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 ὑπερβῇ τὸ μέγιστον ὄριον, τὸ ὕδωρ τὸ εὐρισκόμενον εἰς τὸ πρωτόπλασμα τῶν κυττάρων τοῦ φυτοῦ ἐξατμίζεται καὶ τὸ φυτὸν θνήσκει ἀπὸ θερμοπληξίαν.



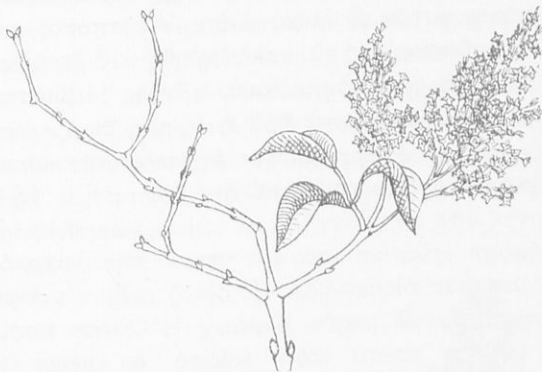
Εἰκὼν 19. Κάκτος.

Ἐν τούτοις μερικά κακτώδη δύνανται νὰ ζήσουν εἰς τὸν ἥλιον καὶ μὲ θερμοκρασίαν τῶν 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.

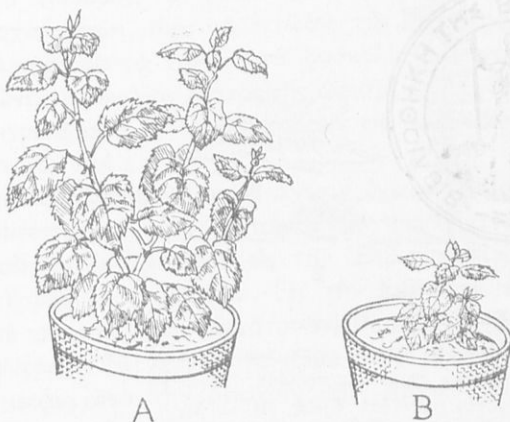
Ἀντιθέτως, ἐφ' ὅσον ἡ θερμοκρασία τοῦ περιβάλλοντος ἐλαττοῦται, αἱ λειτουργίαι τῆς ζωῆς τοῦ φυτοῦ ἐπιβραδύνονται. Καὶ ὅταν ἡ θερμοκρασία κατέλθῃ κάτω τοῦ ἐλαχίστου ὀρίου, ἐπιφέρει ἀκαμψίαν εἰς τὸ φυτὸν, τὸ ὁποῖον τέλος θνήσκει ἀπὸ παγοπληξίαν, διότι τὸ ὕδωρ τοῦ πρωτοπλάσματος τῶν κυττάρων του πήγνυται. 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 εὐκρατά κλίματα διαρκεῖ ἀπὸ τὴν ἀνοιξιν μέχρι τοῦ φθινοπώρου. Ἐξαρτᾶται ἐπίσης καὶ ἡ χειμερία ἀνάπαυλα, δηλαδή ἡ κατάστασις ἐκείνη, κατὰ τὴν ὁποίαν τὸν χειμῶνα τὰ μέρια τοῦ φυτοῦ ἡρεμοῦν. Ἄλλ' οἱ καλλιεργηταὶ μεταβάλλουν κατὰ βούλησιν τὴν περίοδον αὐτὴν τῆς ἡρεμίας τῶν φυτῶν, ὑποβάλλοντες αὐτὰ εἰς πολύωρα λουτρά, θερμοκρασίας 30-35 βαθμῶν, καὶ τοποθετοῦντες εἰς θερμοκήπια μὲ θερμοκρασίαν ἐσωτερικὴν 15-18 βαθμῶν. Ἐκεῖ τὰ φυτὰ βλαστάνουν ταχέως. Πολλὰ ὅμως φυτὰ, τῶν ὁποίων τοιουτοτρόπως διακόπτεται ἡ χειμερία ἀνάπαυλα, δὲν ἐπανερρίσκουν πλέον κατὰ τὴν ἀνοιξιν τὴν φυσιολογικὴν τῶν δραστηριοτήτων. Ὑπάρχουν καὶ φυτὰ, τὰ ὁποῖα δὲν παρουσιάζουν τὴν χειμερινὴν ἀνάπαυλαν, διότι ἀνθοῦν ἢ βλαστάνουν δις τοῦ ἔτους.



Εἰκὼν 20. Βλάστησις διὰ θερμοῦ λουτροῦ.

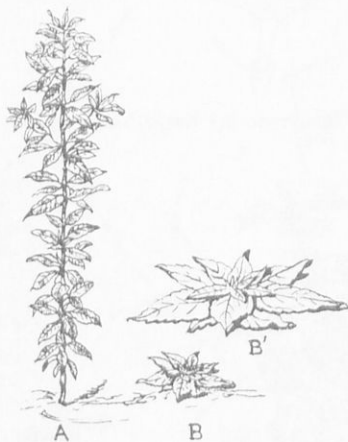


Εἰκὼν 21. Δύο φυτὰ Ἀκαλήφης. Τὸ Α διήλθε τὸν χειμῶνα ὑπὸ χιόνα. τὸ Β εἰς θερμοκήπιον.

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

σημητικόν φυτὸν Πρίμουλα, τὸ ὁποῖον ἔχει δύο παραλλαγάς, μίαν μὲ ἄνθη λευκὰ καὶ μίαν μ' ἐρυθρά. Σπόρος τῆς δευτέρας παραλλαγῆς εἰς θερμοκρασίαν 10 - 15 βαθμῶν παράγει ἐρυθρὰ ἄνθη. Ἐάν καλλιεργηθῆ εἰς θερμοκῆπιον μὲ θερμοκρασίαν 35 βαθμῶν, θὰ παραγάγῃ φυτὸν μὲ λευκὰ ἄνθη. Ἐάν σπόρος τοῦ εἰς θερμοκῆπιον 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 φυτῶν, ἤτοι διὰ τὴν ὀριζοντίαν καὶ τὴν κατακόρυφον κατανομὴν αὐτῶν εἰς διαφόρους φυτικὰς ζώνας. Οὕτω παρ' ἡμῖν ἡ Ὁξύα φθάνει μέχρι τῆς Σπερεᾶς Ἑλλάδος. Νοτιώτερον δὲν ἀναπτύσσεται. Ἡ Πεύκη ἢ ρητινοφόρος φύεται εἰς ὕψη μέχρις 800 μέτρων, ἡ Ἐλάτη εἰς ὕψη ἄνω τῶν 800 μέτρων. Εἰς ὕψη ἄνω τῶν 2000 μέτρων δὲν φύονται πλέον οὐδὲ θάμνοι. Ἄλλην ὄψιν παρουσιάζουν τὰ δάση τῶν πολικῶν χωρῶν μὲ τοὺς θάμνους καὶ ἄλλην τὰ τροπικὰ δάση μὲ τὰ πανύψηλα δένδρα.



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

διάφορος 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 πηλώματος ἢ τοῦ τριχώματος κτλ. Τὰ ποικιλόθερμα ἔχουν θερμοκρασίαν, ἢ ὅποια μεταβάλλεται μὲ τὴν ἐξωτερικὴν θερμοκρασίαν. Ποικιλόθερμα εἶναι τὰ ἔρπετά, τὰ ἀμφίβια κλπ. Πολλὰ ἐξ αὐτῶν κατὰ τὴν χαμηλὴν θερμοκρασίαν περιπίπτουν εἰς τὴν λεγομένην χειμερινὰν νάρκη, κατὰ τὴν ὁποίαν οὔτε τροφὴν λαμβάνουν, οὔτε δεικνύουν σημεῖα ζωῆς. Ἡ κυκλοφορία των καὶ ἡ ἀναπνοὴ ἐπιβραδύνονται πολὺ. Ἡ χειμερινὰ νάρκη διαφέρει ἀπὸ τὸν χειμέριον ὕπνον, ὁ ὁποῖος εἶναι ὕπνος μακρᾶς ἢ βραχείας διαρκείας, εἰς τὸν ὁποῖον περιπίπτουν ὠρισμένα θηλαστικά, λ.χ. ἡ Ἄρκτος, ὁ Σκίουρος, ὁ Ἄκανθόχοιρος, ἡ Νυκτερίς κλπ. Ὁ χειμέριος ὕπνος ἐπέρχεται, διότι ἡ πτώσις τῆς θερμοκρασίας τὸν χειμῶνα δημιουργεῖ εἰς τὰ ζῶα αὐτὰ δυσκολίας εἰς τὴν διατροφήν. Ἐνεκα τῆς αὐτῆς δυσκολίας διατροφῆς ὠρισμένα πτηνὰ, ἀλλὰ καὶ θηλαστικά, ἀναγκάζονται ν' ἀποδημήσουν εἰς ἄλλα θερμότερα κλίματα.

Μὲ τὴν θερμοκρασίαν τοῦ περιβάλλοντος σχέσιν ἔχουν ἐπίσης τὸ χρῶμα, ὡς καὶ ἡ πυκνότης τοῦ τριχώματος ἢ τοῦ πτερώματος τῶν ζῴων. Λ. χ. τὸ χρῶμα τοῦ Σκίουρου εἰς τὴν Ἑλβετίαν εἶναι καστανὸν τὸ θέρος καὶ ξανθὸν τὸν χειμῶνα. Εἰς τὴν Σιβηρίαν τὸ χρῶμα τοῦ Σκίουρου τὸν χειμῶνα εἶναι λευκότετον, ὅπως εἶναι καὶ τὸ χρῶμα 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 πλείεστα ζῶα 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. Λεπιδοπτερα, τὰ ὁποῖα προῆλ-

θον ἀπὸ προνύμφας τοῦ θερούς, ἔχουν χρώματα ζωηρότερα ἀπὸ τὰ χρώματα τῶν ἐντόμων τοῦ αὐτοῦ εἴδους, τὰ ὁποῖα προῆλθον ἀπὸ προνύμφας τοῦ χειμῶνος. Τὸ τρίχωμα καὶ τὸ πτέρωμα πολλῶν ζώων τὸν χειμῶνα γίνονται πυκνότερα καὶ μακρότερα.

Καὶ ἡ γεωγραφικὴ διανομὴ τῶν ζώων τέλος ἐξαρτᾶται κατὰ πολὺ ἀπὸ τὴν θερμοκρασίαν τοῦ περιβάλλοντος, ἂν καὶ τὰ ζῶα, μεταφερόμενα ἀπὸ τόπου εἰς τόπον ἐγκλιματίζονται εὐκόλως. Εἰς τόπους, οἱ ὁποῖοι παρουσιάζουν τὰς αὐτὰς περίπου κλιματικὰς συνθήκας, παρὰ τὴν διαφορὰν τοῦ γεωγραφικοῦ πλάτους των, ὑπάρχει ὁμοιότης τοῦ ζωικοῦ κόσμου. Ὅπως δὴποτε, γνωρίζομεν ὅτι εἰς τὰς πολικὰς χώρας ζῆ ὁ Τάρανδος καὶ 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 ζωῆς οὐσίας, ἀλλὰ καὶ 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 καὶ 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 φυτόν καὶ αὐτὸ μετέχει εἰς τὰς χημικὰς ἀντιδράσεις, αἱ ὁποῖαι γίνονται εἰς τὸ κύτταρον. Ἄλλ' ὅλα τὰ φυτὰ δὲν ζοῦν ὑπὸ τὰς αὐτὰς συνθήκας ὑγρασίας.

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

τὸ φύλλωμά των ἢ συμπλέκουσιν 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 ἄνευ φύλλων, ἕνεκα ἐλλείψεως βροχῶν.

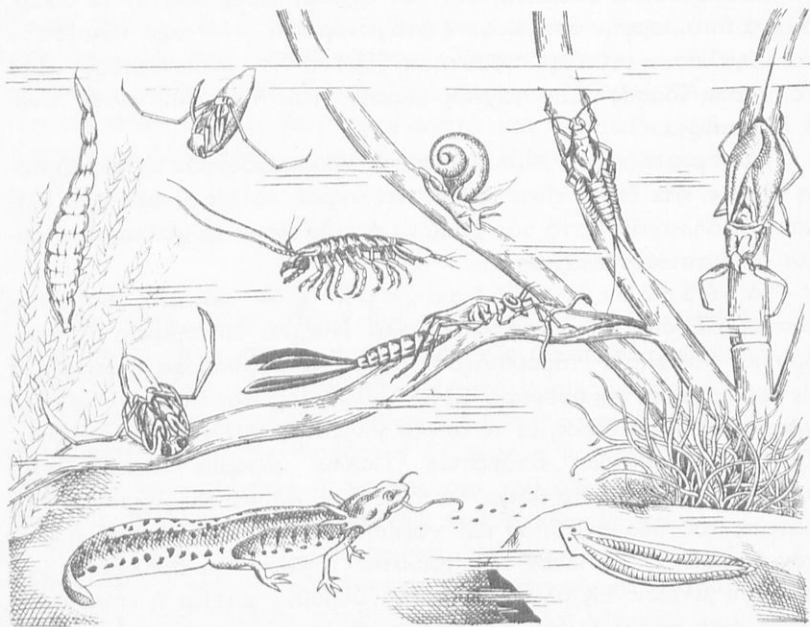
Τὰ ὑ γ ρ ὄ φ υ τ ἄ εὐδοκιμοῦν, ὅπου ὑπάρχουν εὐμενεῖς συνθήκαι ὑγρασίας τοῦ ἐδάφους. Ἔχουν φύλλα λεπτὰ καὶ μεγάλα, μὲ πολλὰ καὶ πυκνὰ στόματα, διὰ τῶν ὁποίων ἀποβάλλεται τὸ ὕδωρ, συχνὰ ὑπὸ μορφῆν σταγόνων (σταγονόρροια). Μεταξὺ τῶν ἰσθῶν των ἐγκλείουσιν μεγάλην ποσότητα ὕδατος. Ἄν ἀποσπασθοῦν ἀπὸ τὸ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

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

Τὰ ὑ δ ρ ὄ β ι ἄ ἢ ὑ δ ρ ο χ α ρ ῆ ζοῦν πάντοτε ἐντὸς τοῦ ὕδατος. Ἔχουσιν βλαστοὺς καὶ φύλλα ἐναέρια, ἐπιπλέοντα ἢ ὑποβρύχια, τὰ ὁποῖα παρουσιάζουσιν 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 τὸ ὕδωρ. Τὰ ἄνθη των ὑψώνονται μέχρι τῆς ἐπιφανείας τοῦ ὕδατος, ὅπου καὶ γονιμοποιοῦνται ἀπὸ ἔντομα ἢ ἀπὸ τὸν ἄνεμον. Ὁ ποδίσκος τῶν τοιούτων ἀνθῶν ἔχει πολλὰκις μῆκος πολλῶν μέτρων. Εἰς ὀλίγα σχετικῶς ὑδρόβια γίνεται ἡ ἐπικονίασις κάτω ἀπὸ τὸ ὕδωρ. Οἱ καρποὶ εἰς τὰ περισσότερα ὑδρόβια ὠριμάζουσιν κάτω ἀπὸ τὸ ὕδωρ. Καὶ ἡ πλέουσις διὰ τοῦ ὕδατος ἢ κατέρχονται εἰς τὸν βυθὸν καὶ ἀπ' 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 ἔχουσιν τὰ ἀναπνευστικὰ των ὄργανα, τοὺς πνεύμονας,

εις τὸ βάθος τοῦ σώματος. Ἄλλα, ὅπως τὰ ἔντομα, ἀναπνεύουν μὲ τραχείας. Ὁ Κοχλίας κατὰ τὴν ἐποχὴν τῆς ξηρασίας φράττει τὸ στόμιον τοῦ κελύφους του μὲ διάφραγμα. Ὁ Σκώληξ περιβάλλει τὸ σῶμα του μὲ γλοιώδη οὐσίαν κλπ. Πολλὰ ἐκ τῶν χερσαίων ζώων, τὰ ὁποῖα καταγονται ἀπὸ ὑδρόβια, εἶναι ἐξαιρετικῶς φίλυγρα. Ἄφ' ἑτέρου τὰ ὑδρόβια ζῶα εἶναι πάμπολλα. Τὸ ὕδωρ



Εἰκὼν 23. Διάφορα ὑδρόβια ζῶα.

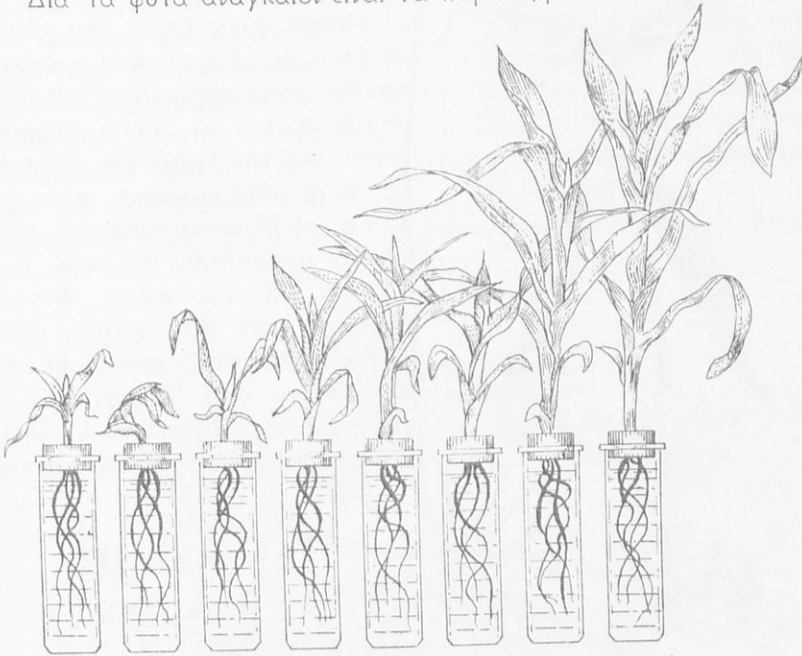
ὑπῆρξε τὸ πρῶτον φυσικὸν περιβάλλον ὄλων τῶν ὀργανισμῶν. Ἡ ἐντὸς τοῦ ὕδατος ζωὴ ἀπαιτεῖ κατάλληλον κατασκευὴν τοῦ σώματος. Τὰ ὑδρόβια ἀναπνεύουν διὰ βραγχίων, ἔχουν δὲ ἀνάγκην ὕδατος γλυκέος, ἢ ἀλμυροῦ καλῶς ἀεριζομένου, διότι ἐξ αὐτοῦ παραλαμβάνουν τὸ διὰ τὴν ἀναπνοὴν χρῆσιμον ὀξυγόνον. Συνήθως γεννοῦν ἄφθονα ὠά. Μερικὰ ἐκ τῶν σημερινῶν ὑδροβίων, τὰ Κήτη, καταγόμενα ἐκ χερσαίων θηλαστικῶν, ἐνῶ ἔχουν προσαρ-

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

Η ΤΡΟΦΗ

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

Διὰ τὰ φυτὰ ἀναγκαῖον εἶναι νὰ παραλαμβάνουν ἀπὸ τὸ ἔδα-



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

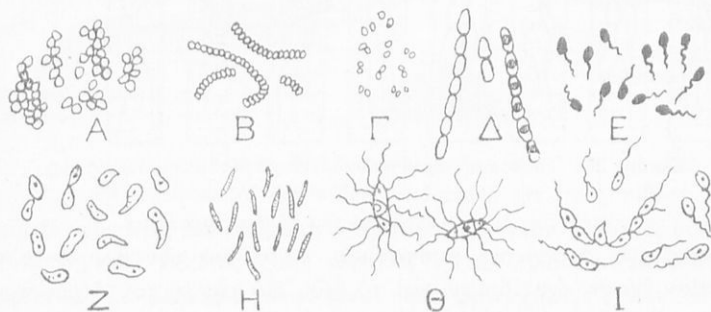
φος ὠρισμένα ἀνόργανα συστατικά. Ἄλλὰ διὰ τὴν θρέψιν αὐτῶν σημασίαν ἔχουν, ὡς εἶδομεν, καὶ τὸ φῶς, διὰ τὴν ἐκ τοῦ ἀέρος πρόσληψιν τοῦ ἄνθρακος, ὡς καὶ ἡ ὑγρασία. Ἄν καλλιεργήσωμεν δενδρύλλιον ἐντὸς γάστρας, ἕνεκα τῆς ἐλλείψεως τοῦ ἀπαιτουμένου ποσοῦ θρεπτικῶν οὐσιῶν, θὰ γίνῃ καχεκτικόν. Οἱ Ἰάπωνες παράγουν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

τὸ ποιὸν τοῦ ἐδάφους, τροποποιουῦμεν τὴν χημικὴν σύστασίν του μὲ τὴν προσθήκην καταλλήλων λιπασμάτων. Μὲ τὴν 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 Ὀροβάγχη, ἢ ὁποῖα παρασιτεῖ εἰς τὰς



Εἰκὼν 26. Διάφορα παθογόνα Μικρόβια.

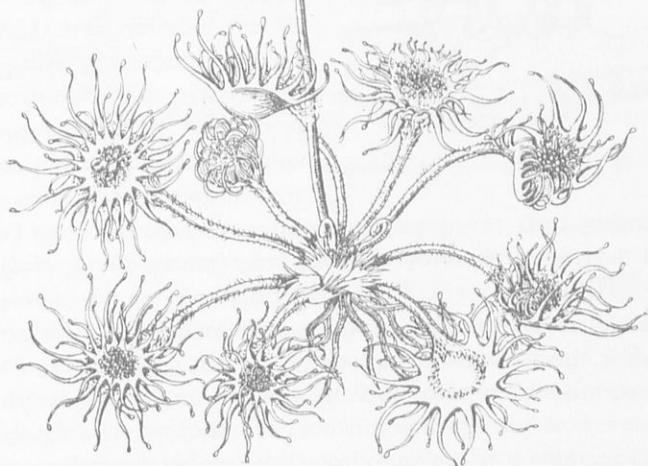
A = Σταφυλόκοκκος, B = Στρεπτόκοκκος, Γ = Μικρόκοκκος, Δ = Βακτηρίδιον ἄνθρακος, E = Ψευδομόνας, Z = Βακτηρίδιον διφθερίτιδος, H = Βακτηρίδιον φυματίσεως, Θ = Βακτηρίδιον τύφου, I = Βακτηρίδιον χολέρας.

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



αὐτὰ φυτὰ, ἀφοῦ ὑποβάλλουν εἰς εἰδικὴν πεπτικὴν διεργασίαν τὰ συλληφθέντα ἔντομα, ἀπορροφοῦν τὸν χυμὸν των. Ὑπολογίζεται, ὅτι ὑπάρχουν περὶ τὰ 400 εἶδη τοιούτων σαρκοβόρων φυτῶν. Μεταξὺ αὐτῶν εἶναι τὸ Νηπενθές, ἡ Δροσερά καὶ ἡ Διωναία.

Τὰ ζῶα ἀπὸ τὸ ἀνόρ-

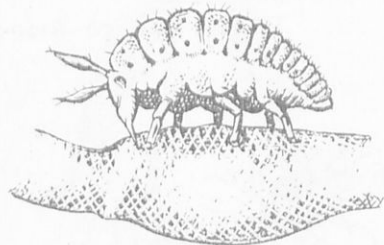


Εἰκὼν 27. Τὸ σαρκοβόρον φυτὸν Δροσερά.

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 ὁποῖαν χρησιμοποιοῦν. Φυτοφάγα εἶναι κυρίως πολλὰ χερσαῖα θηλαστικά, πτηνά, μερικά ἔρπετά, κοχλῖαι καὶ ἔντομα. Εἰς αὐτὰ ὁ πεπτικὸς σωλῆν εἶναι μακρὸς, ὥστε ἡ φυτικὴ τροφή νὰ εὐρίσκη τὸν καιρὸν νὰ πέπτεται, μέχρις οὗ τὸν διατρέξη. 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 ζῳῶν τὰ φυτὰ ἀμύνονται μὲ διάφορα αἰθέρια ἔλαια, μὲ ἀκάνθας, μὲ τρίχας κλπ.

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



Εἰκὼν 28. Φυλλοξήρα εἰς μεγέθεισιν.

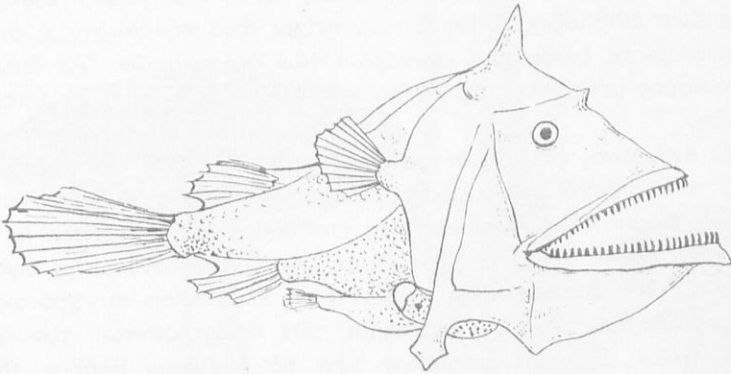
τοτρόπως ἀντιδρῶν κατὰ τῆς μεγάλης διαδόσεως τῶν φυτοφάγων. Τὰ σαρκοφάγα εἶναι ἐφωδισμένα μὲ διάφορα ἐπιθετικὰ μέσα, ὀδόντας καταλλήλους πρὸς κατασπάραξιν τῆς λείας, λαβίδας, ἀρπάγας, πλοκάμους, ὄνυχας, ναρκωτικά ἢ δηλητηριώδη ἐκκρίματα κλπ. Ὁ πεπτικὸς σωλῆν τῶν σαρκοφάγων εἶναι σχετικῶς βραχύτερος ἀπὸ τὸν πεπτικὸν σωλῆνα τῶν φυτοφάγων ζῳῶν. Καὶ τοῦτο διότι εἶναι ἀρκετὸς νὰ πέψη τὰς ζωϊκὰς οὐσίας, ἐνῶ διὰ τὰς φυτικὰς εἶναι ἀνεπαρκής. Κατὰ τῶν σαρκοφάγων τὰ διωκόμενα ζῷα ἀμύνονται μὲ τὴν φυγὴν, μὲ κέρατα, μὲ ὄπλας, μὲ πλῆκτρα, μὲ χαυλιόδοντας, μὲ ἠλεκτρικὰς ἐκκενώσεις, μὲ ὀσμηρὰς 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 ὁποῖαν ἐκτελοῦν.

Μερικὰ ζῷα παρασιτοῦν ἐπὶ φυτῶν. Τοιαῦτα εἶναι διάφοροι Σκώληκες, ἡ Φυλλοξήρα, ὁ Φυτόφθειρ κλπ. Ἄλλα ζῷα παρασιτοῦν ἐπὶ ζῳῶν, ὅπως εἶναι ὁ Κρότων, ὁ Κώνωψ, ὁ Ψύλλος, τὸ Πλασμῶδιον, ἡ Ἀμοιβάς, τὸ Διάτομον, ἡ Ταινία, ἡ Ἀσκαρίς, τὸ Ἄκαρι τῆς ψώρας κλπ.

Ἡ ποιότης καὶ ἡ ποσότης τῆς τροφῆς προκαλεῖ μεταβολὴν εἰς τὴν γονιμότητα τῶν ζώων. Ἔνεκα τούτου, ἐνῶς ὁ κατοικίδιος Χοῖρος γεννᾷ 3 - 4 φορές τὸ ἔτος ἀνὰ 10 - 12 νεογνά, ὁ Ἄγριόχοιρος 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 κάμποι τραφοῦν μὲ τροφήν διάφορον τῆς συνήθους. Τὸ πράσινον χρῶμα εἶδους τινὸς Ψιττακοῦ μεταβάλλεται εἰς ἐρυθρόν, ὅταν οὗτος τραφῆ μὲ λίππος ἰχθύος τινός.

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



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

βάλλον, αἱ μετὰ τὴν ἀφομοίωσιν ἀποβαλλόμεναι περιττᾶι οὐσίαι (διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος, ὕδωρ, ἄζωτοῦχα προϊόντα κλπ.) ἐπανέρχονται εἰς τὴν φύσιν, ὅπου καὶ ἀπλουστεύονται ἀκόμη περισσότερον. 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 ἔξαπλώσεως τῶν ζώων. Εἰς τόπους, ὅπου τὰ ζῶα δὲν δύνανται νὰ εὔρουν κατάλληλον τροφήν, δὲν παραμένουν ἐπὶ πολὺ. Ἡ Ἀρίγγη καὶ ἡ Σαρδίνη μεταναστεύουν συνεχῶς, παρακολουθοῦσαι τὴν θαλασσίαν χλωρίδα, ἡ ὁποία ἀποτελεῖ τὴν τροφήν των. Δενδρόβια δὲ ζῶα δὲν δύνανται ν' ἀπομακρυνθοῦν ἀπὸ τὰ δάση, ὅπου εὐρίσκουν ἄφθονον τροφήν.

Η ΠΙΕΣΙΣ

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

Ὁ ἄνθρωπος ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς δέχεται εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ σώματός του ἀτμοσφαιρικὴν πίεσιν 1012 γραμμαρίων κατὰ τετραγωνικὸν δάκτυλον. Ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς θαλάσσης ἡ πίεσις αὐτὴ φθάνει τὰ 1033 γραμμάρια. Ἄν 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. Ὅμοιως, ἂν οἱ ἰχθύες, οἱ ὅποιοι 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 οφείλονται εἰς ἐρεθισμοὺς ἐκ τοῦ περιβάλλοντος. Παράγοντες τοιούτων ἐρεθισμῶν εἶναι τὸ φῶς, ἡ βαρύτης, 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





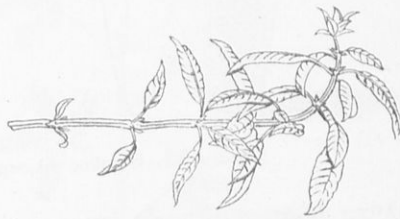
κινήσεις, με τὰς ὁποίας οἱ ἐν αὐξήσει ὀργανισμοί, καὶ μάλιστα οἱ φυσικοί, προσανατολίζονται ἀπλῶς πρὸς τὸ ἐρέθισμα, τὸ ὁποῖον προκαλεῖ τὴν κίνησιν. Οἱ δὲ τακτισμοὶ εἶναι κινήσεις, αἱ ὁποῖαι οὐδεμίαν σχέσιν ἔχουν μετὰ τὴν αὐξήσιν. Μετὰ τοὺς τακτισμοὺς οἱ ὀργανισμοί, καὶ μάλιστα οἱ ζωϊκοί, δὲν προσανατολίζονται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

Ἐὰν σπέρμα τι τοποθετηθῇ



Εἰκὼν 30. Ἄρνητικὸς γεωτροπισμὸς βλαστοῦ.

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

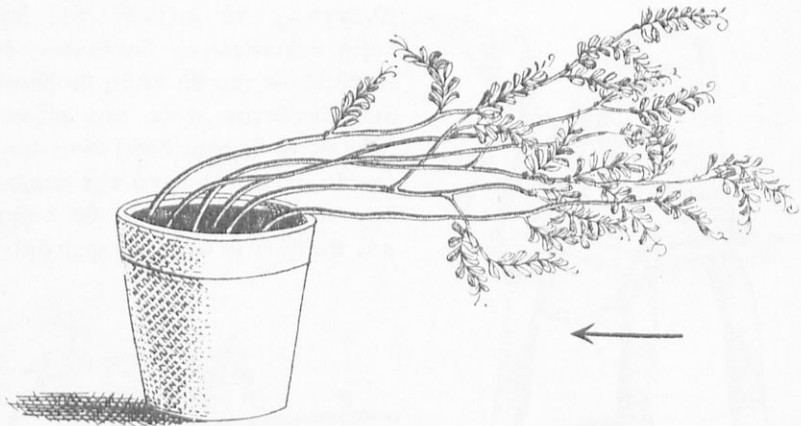


Εἰκὼν 31. Ἄρνητικὸς γεωτροπισμὸς στελέχους Βαλσαμίνης.

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 βλαστός 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 ἐπιδράσεως τοῦ φωτὸς φωτοτροπισμὸς λέγεται εἰδικώτερον ἡλιοτροπισμὸς, ὅταν ὀφείλεται εἰς τὴν πίδαρσιν τοῦ ἡλιακοῦ φωτὸς. Παράδειγμα ἡλιοτροπισμοῦ μᾶς παρέχει Ἡλίανθος ὁ Ἐτήσιος, τοῦ ὁποίου ὁ βλαστὸς κάμπτεται πρὸς τὸν ἥλιον, ἕνεκα μεγαλυτέρας αὐξήσεως τοῦ μὴ φωτιζομένου μέρους του. Κατὰ τὸν ἡλιοτροπισμὸν τὰ φυτὰ παρουσιάζουν μεγαλυτέραν εὐαισθησίαν εἰς τὰς κυανᾶς καὶ τὰς ἰώδεις ἀκτίνας τοῦ



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

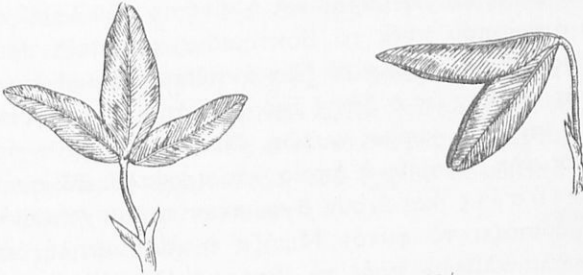
ἡλίου. Φωτοτροπισμὸς ἐπιστοποιοῖθη καὶ εἰς πολλοὺς Πολύποδας.

Ἐκ τῆς ὑδροτροπισμοῦ 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.

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

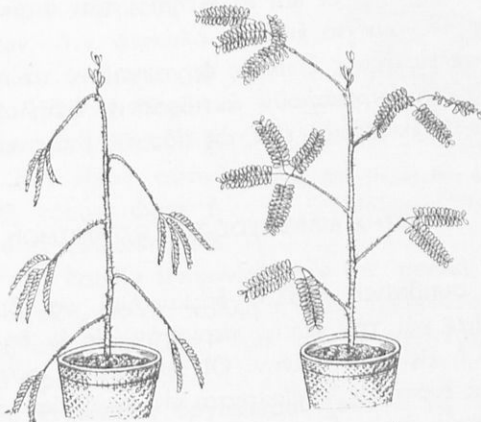
Ἐκ τῆς ἀρνητικῆς φωτοτακτικισμοῦ φύλλα φωτιζόμενα ἐντόνως φαίνονται ὀλιγώτερον πράσινα ἀπὸ τὰ μετρίως φωτιζόμενα, διότι εἰς ἐκεῖνα μετακινουῦνται οἱ κόκκοι τῆς χλωροφύλλης

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



Εἰκὼν 33. Νεῦσις φύλλων τριφυλλίου.

στὸς ἄλλως τε εἶναι ὁ τρόπος ἐλιείας μετὰ «πυροφάνι». Ἐπίσης τὰ πλήθη τῶν Φυκῶν, τὰ ὁποῖα δίδουν τὸ πράσινον χρῶμα εἰς τὰ



Εἰκὼν 34. Μιμόζα ἢ Αἰσχυντηλή.

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

Ἀπὸ θερμοτακτισμὸν πλασμῶδιον Μυζομύκτης, ἂν τοποθετηθῇ ἐπὶ φύλλου ἀπορροφητικοῦ χάρτου, τοῦ ὁποῖου τὸ

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

Ἐκ τῆς χημειοτακτισμοῦ Πρωτόζωα, τὸ ἔντομον Δροσόφιλον κλπ. φέρονται πρὸς ὠρισμένας χημικὰς οὐσίες. Εἰς ἀνάλογον χημειοτακτισμὸν ὀφείλεται καὶ ἡ κίνησις τῶν λευκῶν αἰμοσφαιρίων τοῦ ἀνθρώπου πρὸς τὰ Βακτηρίδια, τὰ ὁποῖα προσβάλλουν τὸν ὀργανισμόν του. Ἄλλα δὲ ζῷα ἀντιθέτως ἀπομακρύνονται ἀπὸ τὰς χημικὰς οὐσίες, ὡς ὁ Σῆς (Σκόρος) ἀπὸ τὴν ναφθαλίην.

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

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

ΕΝΟΤΗΣ ΔΙΑΒΙΩΣΕΩΣ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ

Πολλάκις συμβαίνει πολλοὶ ὀργανισμοὶ νὰ διαβιοῦν ταυτοχρόνως εἰς μίαν καὶ τὴν αὐτὴν περιοχὴν, εἰς ἓν δάσος λ. χ., ἢ εἰς ἓνα λειμῶνα, ἢ εἰς μίαν λίμνην. Οἱ ὀργανισμοὶ 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 ζώων, τὰ ὁποῖα ζοῦν ἀρμονικῶς μεταξὺ 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.

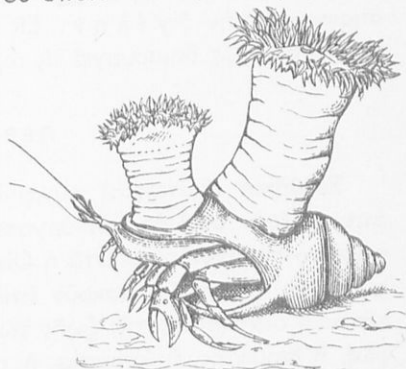
Ὁ βασιλεὺς Κάρολος τῆς Νεαπόλεως, ὅτε ἠθέλησε νὰ ιδρύσῃ ἐπὶ τινος νήσου κῆπον Φασιανῶν, εἶχεν ἀπαγορεύσει τὴν ὑπαρξιν Γαλῶν ἐπ' αὐτῆς. Ἀλλὰ μετὰ μικρὸν διάστημα ἐπληθύνθησαν τόσον οἱ Ποντικοί, ὥστε ἐδημιουργήθη κίνδυνος ἀκόμη και διὰ τὰ νήπια εἰς τὸ λίκνον των. Ἡ ἐξαφάνισις τῆς Γαλῆς ἐπέφερε τὸν πολυπλασιασμὸν τῶν Ποντικῶν.

Ἐξ ἄλλου εἰς τὰς νήσους Χαβάϊ, ἓν 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 και ὁ κίνδυνος ἀπεσοβήθη.

Ἐπίσης εἰς τὴν νῆσον Ἀγίαν Ἐλένην, ὅπου εἶχεν ἐξορισθῆ ὁ Μέγας Ναπολέων, ὅτε ἀνεκαλύφθη τῷ 1500 μ.Χ., ὑπῆρχον μεγάλη δάση. Τῷ 1513 οἱ Πορτογάλλοι εἰσήγαγον τὰς πρώτας Αἶγας. Μετὰ 75 ἔτη εἶχον αὐταὶ πολλαπλασιασθῆ τόσον, ὥστε ἡ νῆσος βαθμηδὸν ἀπεψιλώθη. Μὲ τὴν ἐξαφάνισιν τῶν δασῶν ἐξηφανίσθησαν και πολλὰ ἔντομα ἐνδαιτώμενα ἐντὸς αὐτῶν, ὡς και πολλὰ πτηνά, τρεφόμενα κυρίως ἀπὸ αὐτὰ τὰ ἔντομα, και ἄλλα ζῷα. Ἄντ' αὐτῶν ἀνεπτύχθησαν ἄλλα ζῷα, εἰσαχθέντα βραδύτερον.

Πολλάκις δύο ἑτεροειδεῖς ὀργανισμοὶ ζοῦν ὁ εἰς πλησίον τοῦ ἄλλου, χωρὶς συνήθως νὰ ὠφελεῖ ὁ εἰς τὸν ἄλλον, ἀλλὰ και χωρὶς νὰ τὸν βλάπτῃ ὡς παράσιτος. Ἡ βιολογικὴ αὐτὴ ἐνότις καλεῖται π α ρ α β ί σ ι ς. Ἀπαντᾶται εἰς φυτά, ἐκ τῶν ὁποίων ἄλλα μὲν ἀναρριχῶνται, ἄλλα δὲ φύονται ἐπὶ ἄλλων φυτῶν. Ἄλλ' ἀπαντᾶται και εἰς τὰ ζῷα.

Ἐπ' αὐτῶν ὁμοίως και ἑτεροειδεῖς ὀργανισμοί, οἱ ὁποιοὶ ζοῦν ὁ εἰς



Εἰκὼν 35. Βερνάρδος ὁ Ἐρημίτης και ἡ Θαλασσία Ἄνεμώνη

πλησίον τοῦ ἄλλου πρὸς κοινήν ὠφέλειάν των. Ἡ βιολογικὴ αὐτὴ ἐνότης καλεῖται **συμβίωσις**. Οἱ συμβιωταὶ δυνατόν νὰ εἶναι μόνον φυτὰ ἢ μόνον ζῷα ἢ φυτὰ καὶ ζῷα μαζί. Παράδειγμα φυτῶν συμβιούντων ἔχομεν τὰ Ριζοβακτηρίδια, τὰ ὁποῖα ζοῦν εἰς τὰς ρίζας τῶν Ψυχαιθῶν. 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 ζῷα καὶ τὸν ἄνθρωπον. Τέλος παράδειγμα συμβιώσεως φυτῶν καὶ ζῶων ἔχομεν πολλὰ Φύκη μετὰ διαφόρων εἰδῶν τῆς Ὑδρας.

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

ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

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

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

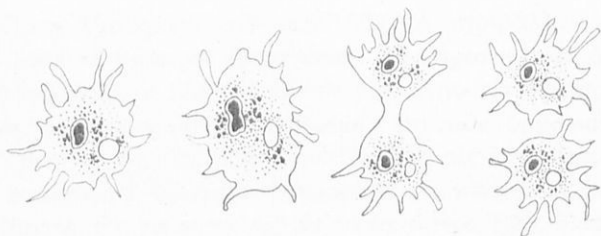
- 1) Τί εἶναι Οἰκολογία ;
- 2) Πότε αὐξάνονται τὰ μεσογονάτια διαστήματα ;
- 3) Ποῦ ὀφείλεται τὸ μελάγχρωμα τοῦ δέρματος ; Ποία ἡ σημασία του ;

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

ΓΕΝΕΣΙΣ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ ΚΑΙ ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΚΟΤΗΤΟΣ

ΓΕΝΕΣΙΣ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ

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



Εἰδῶν 36. Ἄμεσος κυτταροτομία Ἄμοιβάδος.

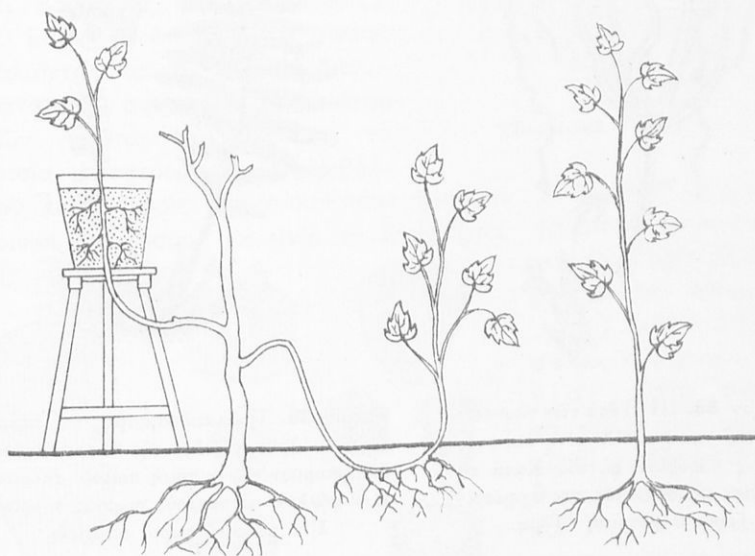
Ἐχοντες ὑπ' ὄψει τὴν ἀναπαραγωγὴν, δυνάμεθα νὰ εἴπωμεν, ὅτι ἕκαστος ὀργανισμὸς συνδέεται καὶ μὲ τὸ παρελθόν καὶ μὲ τὸ μέλλον. Ἀποτελεῖ τρόπον τινὰ ἓνα κρίκον, ὁ ὁποῖος ἀνήκει εἰς μίαν συνεχῆ κληρονομικὴν ἄλυσιν. Σοφὸς τις δὲ ἔλεγεν. « Οἱ πρόγονοι δὲν ἀποθνήσκουν ἐντελῶς, ἀλλὰ φέρουν ἐντὸς ἑαυτῶν τὰς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

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

θης τρόπος πολλαπλασιασμοῦ τοῦ εἴδους. 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. Ἀλλὰ διὰ τοὺς πολυκυττάρους ὀργανισμοὺς τὰ πράγματα διαφέρουν. Εἰς αὐτοὺς διακρίνομεν πολλαπλασιασμὸν ἄνευ γενῶν ἢ βλαστητικὸν καὶ πολλαπλασιασμὸν διὰ γενῶν ἢ ἐγγενῆ.

ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ ΑΝΕΥ ΓΕΝΩΝ

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

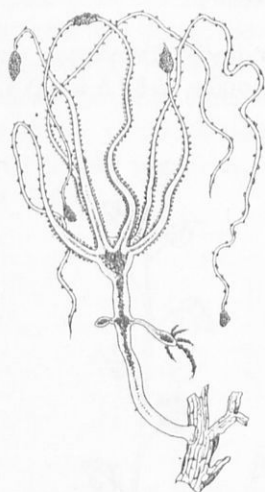


Εἰκὼν 37. Πολλαπλασιασμός διὰ βλαστογονίας.

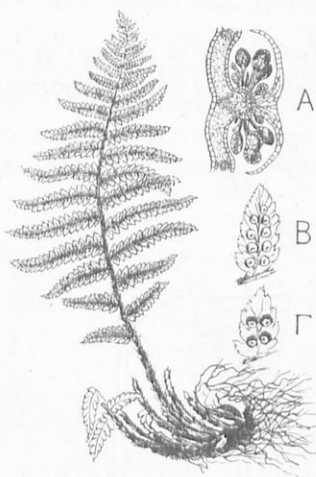
στήσεως ἢ βλαστογονίας, ὁ διὰ σποριογονίας καὶ ὁ διὰ διαιρέσεως ἢ σχιζογονίας.

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

παραφυάδας, αἱ ὁποῖαι ριζοβολοῦν καὶ σχηματίζουν νέα ἄτομα. Καὶ οἱ καλλιεργηταὶ δὲ παράγουν νέα ἄτομα διὰ μοσχευμάτων καὶ καταβολάδων. Ἀποκόπτουν δηλαδὴ κλάδους ἀπὸ πολλὰ δένδρα καὶ τοὺς φυτεύουν, αὐτοὶ δὲ μὲ τὴν ἐπίδρασιν ἐξωτερικῶν συνθηκῶν ριζοβολοῦν. Δι' ἀποβλαστήσεως πολλαπλασιάζονται πολλὰ κατώτερα ζῶα. Κοιλεντερωτά, 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.

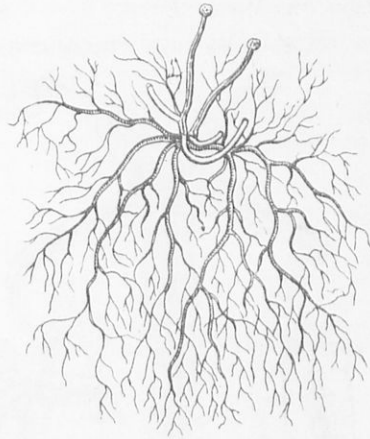


Εἰκὼν 39. Πολλαπλασιασμός τοῦ περιδούτου Δρυοπτέριδος τῆς Ἀρρενοπτέρου διὰ σπορίων. **A** = τομὴ σωροῦ σπορίων. **B** = φύλλον μὲ νεαροὺς σωροὺς σπορίων. **Γ** = παλαιοὶ σωροὶ σπορίων.

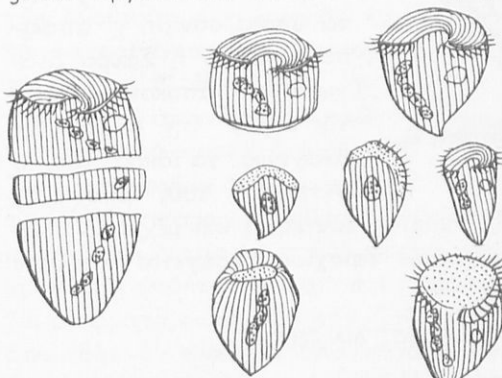
ζῶα, τὴν ὕδραν τῶν γλυκέων ὑδάτων, ἡ ὁποία ζῆ προσκεκολλημένη ἐπὶ φύλλων ἢ στελεχῶν ὑδροβίων φυτῶν, σχηματίζεται κατὰ τὸ πλάγιον μέρος τοῦ σώματός της ἐν κοίλον διόγκωμα. Τοῦτο ἀποκτᾷ στεφάνην ἀπὸ βραχίονας καὶ γίνεται ὁμοιον μὲ τὴν ἀρχικὴν ὕδραν. Καὶ ἐφ' ὅσον μὲν ὑπάρχει ἀρκετὴ τροφή, ἐκάστη νέα ὕδρα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

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

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



Εἰκὼν 40. Εὐρώς.



Εἰκὼν 41 Σπέντωρ ὁ πολύμορφος πολλαπλασιάζομενος διὰ διαίρεσως.

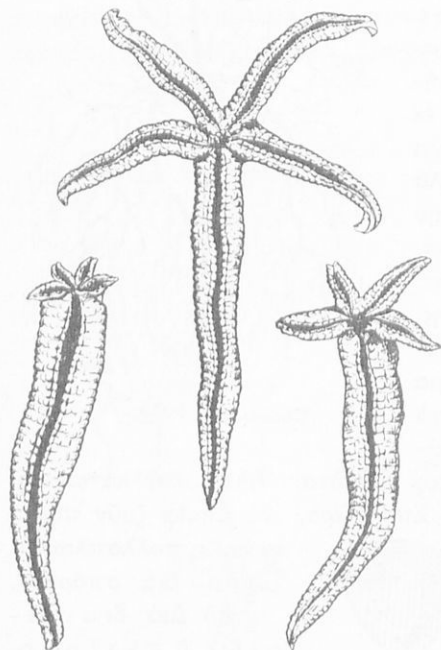
Ἄλλα καὶ κατώτεροι τὰ ὁποῖα ζοῦν παρασιτικῶς, πολλαπλασιάζονται διὰ σπορίων.

γ) Διὰ διαίρεσως 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.

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

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

Εἰς καλλιέργειαν Ἐγχυματικῶν Πρωτοζῶων, ὅταν ἡ σχιζογονία ἐπαναληφθῆ 200-300 φορές, παρατηρεῖται εἶδος ἐξαντλήσεως εἰς τὰ ἄτομα. Ἄνα δύο τότε ἐξ αὐτῶν προσκολλῶνται ἐπὶ τινος ὥρας, ἔπειτα δὲ ἀποχωρίζονται πάλιν, φέροντα ἀνανεωμένον τὸ σφρίγος των. Διότι κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς προσκαίρου συζεύξεως συνέβησαν εἰς τὸν πυρῆνά των οὐσιώδεις μεταβολαὶ καὶ ὠφέλιμοι.



Εἰκὼν 42. Ἀστερίας ἀναγεννηθεῖς ἐξ ἑνὸς μόνου βραχιόνος.

του κλπ. Ὁ μικρὸς σκώληξ Planaria, ἐὰν κοπῆ καὶ μέχρι 72 τεμάχιων, ἀναγεννᾶται, ἀπὸ ἕκαστον δὲ τεμάχιον παράγεται ἓν τέλειον ζῴδιον.

ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ ΔΙΑ ΓΕΝΩΝ

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

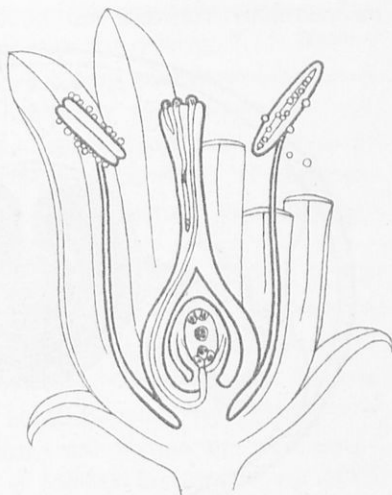
γόνων. Τὰ λοιπὰ κύτταρα τοῦ ὄργανισμοῦ, τὰ σωματικά, δὲν ἔχουν τὴν ιδιότητα αὐτήν.

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

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

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

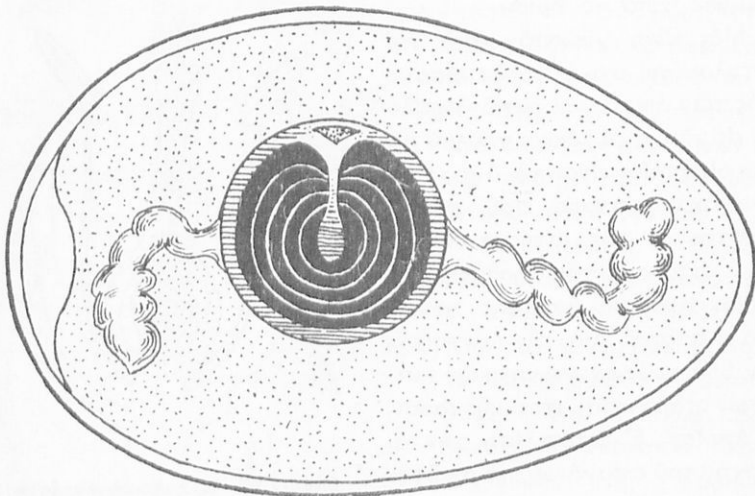
Ὁ διὰ γενῶν πολλαπλασιασμὸς τῶν ζῶων δύναται νὰ λεχθῇ, ὅτι ἀρχίζει ἀπὸ αὐτὰ τὰ Πρωτόζωα. Τελειοποιεῖται δὲ βαθμηδόν, ὅσον ἀνερχόμεθα εἰς τὴν ζωολογικὴν κλίμακα. Ὁ πολλαπλασιασμὸς τῶν ζῶων γίνεται διὰ συγχωνεύσεως τῶν δύο πρωταρχικῶν γεν-



Εἰκὼν 43. Σχηματικὴ παράστασις ἄνθους τετιμημένου.

νητικῶν ἑτεροφύλων κυττάρων, ἄρρενος καὶ θήλεος, εἰς ἓν νέον, τὸ ὁποῖον ἐξελισσόμενον εἰς ῥόον, καλεῖται ζυγωτός, διότι ἔχει διττὴν τὴν προέλευσιν, κατὰ τὸ ἥμισυ πατρικὴν καὶ κατὰ τὸ ἄλλο ἥμισυ μητρικὴν. Ἡ γονιμοποίησις γίνεται ἢ ἔξω τοῦ σώματος τῶν γονέων, λ. χ. εἰς τὸ ὕδωρ διὰ τοὺς ἰχθῦς, 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 τέσσερα καὶ οὕτω καθεξῆς. Τὰ κύτταρα αὐτὰ κατ'



Εἰκὼν 44. Ὄν ἄρνιθος.

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

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

καί· αἱ ἐργάτιδες προέρχονται ἀπὸ ὠάρια γονιμοποιηθέντα, οἱ δὲ κηφῆνες ἀπὸ ὠάρια μὴ γονιμοποιηθέντα. *Αν ἀπὸ τὰ ἄνθη τῆς Ἐφάκης ἀφαιρέσωμεν τὸ στίγμα τοῦ ὑπέρου, πρὶν ἀκόμη ὠριμάσουν οἱ κόκκοι τῆς γύρεως, τὸ ἄνθος καὶ πάλιν ἐξελίσσεται εἰς πλήρη καρπὸν μὲ σπέρματα.

ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΚΟΤΗΣ

Εἶπομεν εἰς τὰ προηγούμενα, ὅτι οἱ διάφοροι 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 αὐτῆ τῶν χαρακτηριστῶν τῶν προγόνων εἰς τοὺς ἀπογόνους καλεῖται κληρονομικότης. Ἡ κληρονομικότης ἐξασφαλίζει τὴν ὀργανικὴν συνέχειαν μεταξύ τῶν διαδοχικῶν γενεῶν.

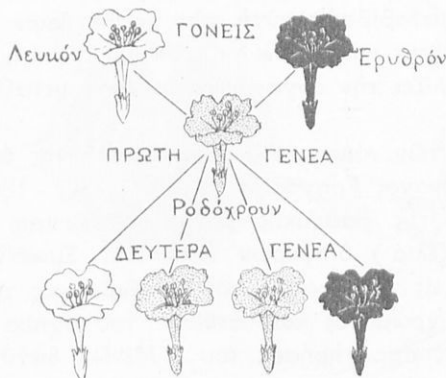
Θεμελιωτῆς τῶν νόμων τῆς κληρονομικότητος θεωρεῖται ὁ Αὐστριακὸς ἱερομόναχος Γρηγόριος Μένδελ (1822 - 1884). Οὗτος εἰς τὸν περίβολον τῆς βασιλικῆς μονῆς τοῦ Βριῖνν ἐπειραματίζετο μὲ πῖσα (μπιζέλια) διαφόρων ποικιλιῶν. Συνεκέντρωνε δὲ τὴν προσοχὴν του εἰς τὸν τρόπον τῆς μεταβιβάσεως τοῦ μήκους τῶν βλαστῶν,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

ΟΙ ΝΟΜΟΙ ΤΟΥ ΜΕΝΔΕΛ

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

εξετάσωμεν πρώτον άτομα, τὰ ὁποῖα διαφέρουν μεταξύ των κατὰ ἓνα μόνον χαρακτήρα, λ.χ. κατὰ τὸ χρῶμα.

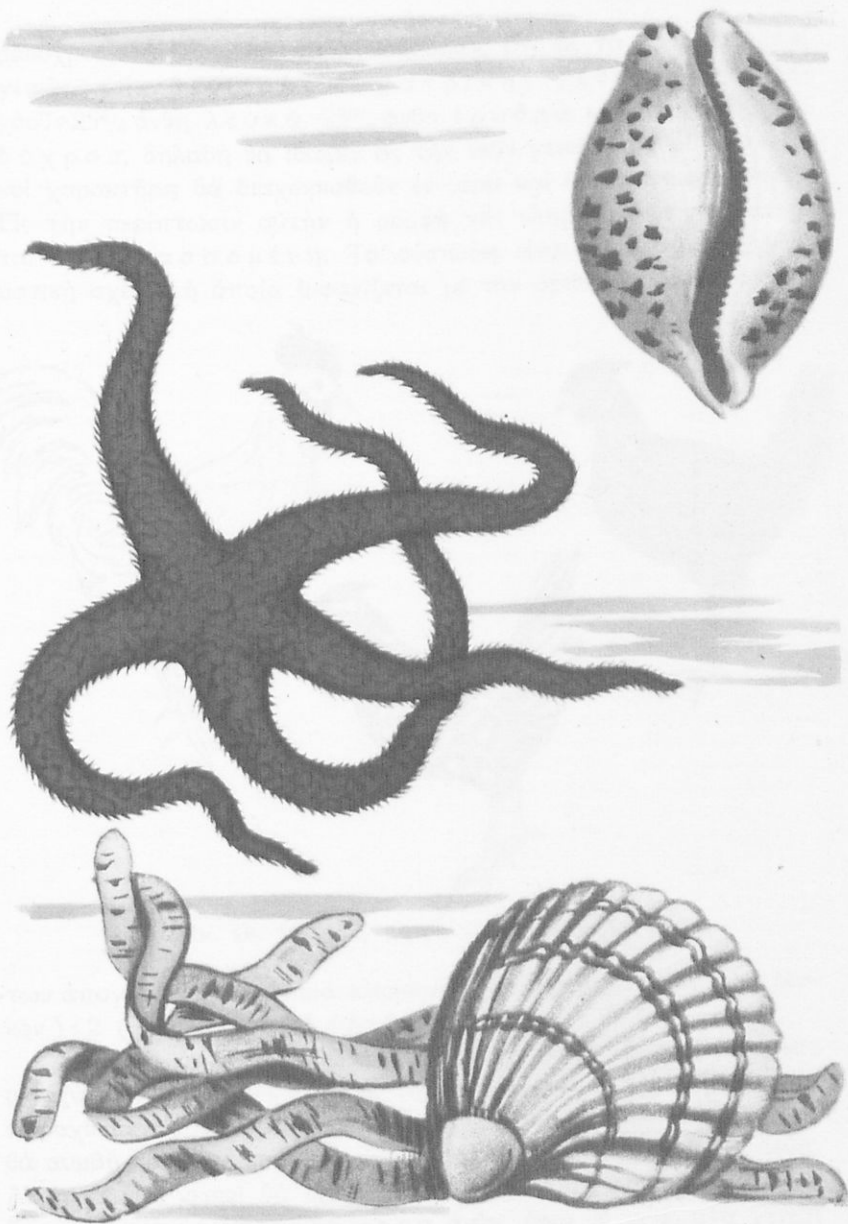
Ἐπάρχει ἓν διακόσμητικὸν φυτὸν, τὸ ὁποῖον φέρει τὸ ἐπιστημονικὸν ὄνομα *Mirabilis Jalapa*. Τὸ κοινόν του ὄνομα εἶναι «Δειλινὸν» ἢ «Νυκτολούλουδον». Ἄς διασταυρώσωμεν δύο ποικιλίας αὐτοῦ τοῦ φυτοῦ, ἐξ ὧν ἡ μία νὰ φέρῃ ἄνθη ἐρυθρά, ἡ δὲ ἄλλη λευκά. Μεταφέρομεν κόκκους γύρωθεν ἀπὸ τοὺς ἀνθῆρας ἑνὸς λευκοῦ ἀνθους εἰς τὸν ὕπερον ἑνὸς ἐρυθροῦ. Καὶ τὰ σπέρματα, τὰ ὁποῖα θὰ προέλθουν ἀπὸ αὐτὴν τὴν διασταύρωσιν, φυτεύομεν ἐκ νέου. Θὰ παρατηρήσωμεν, ὅτι τὰ νέα φυτὰ, τὰ ὁποῖα θὰ παρα-



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

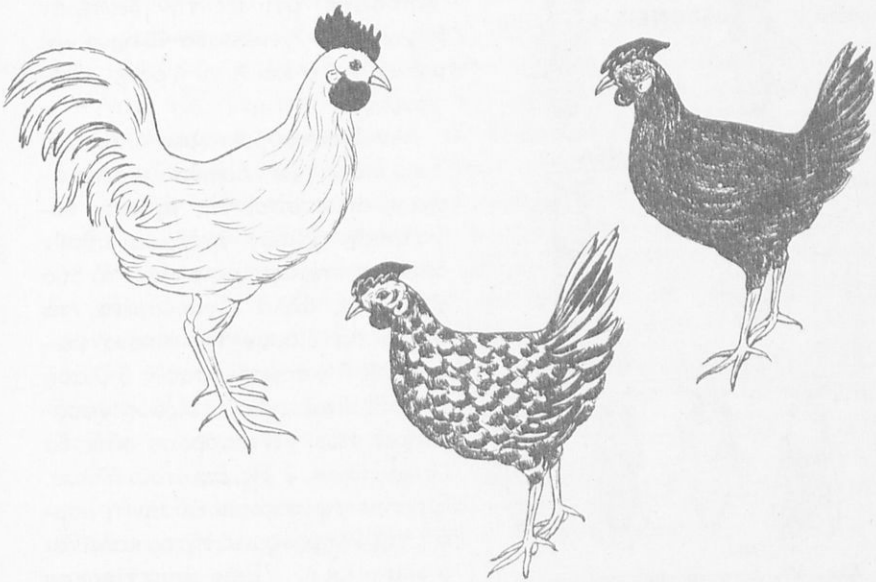
χθοῦν καὶ θ' ἀποτελέσουν τὴν πρώτην θυγατρικὴν γενεάν, θὰ εἶναι νόθα, διότι θὰ δώσουν ἄνθη ροδόχροα, ἥτοι χρώματος λευκοῦ ἀναμείκτου μετ' ἐρυθροῦ. Εἰς τὴν περίπτωσιν αὐτὴν ἡ μορφή τῆς κληρονομικότητος καλεῖται ἐνδιάμεσος καὶ δεικνύει, ὅτι εἰς τοὺς ἀπογόνους μετεδόθησαν καὶ ἀνemeίχθησαν καὶ αἱ δύο ιδιότητες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

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





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



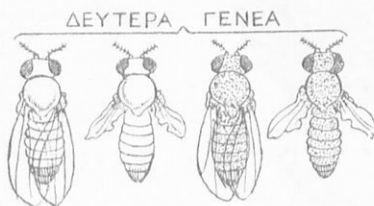
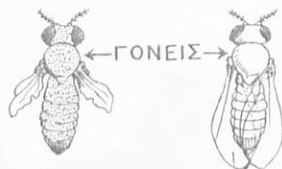
Εἰκ. 46. Μωσαϊκὴ μορφή κληρονομικότητος.

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

Ἄν τώρα ἀπὸ τὰ φυτὰ τῆς δευτέρας γενεᾶς διασταυρώσωμεν μεταξύ των τὰ λευκά ἄνθη, εἰς ὅλας τὰς διαδοχικὰς γενεὰς θά παραχθοῦν ἀπόγονοι πάντοτε ἀμειγεῖς μὲ ἄνθη λευκά. Τὸ ἴδιον θά συμβῆ καὶ ἂν διασταυρώσωμεν μεταξύ των 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' ἑτέρου διασταυρώσωμεν δύο καθαροῖσιμα ἰνδικὰ χοιρίδια, ἐκ τῶν ὁποίων τὸ ἓν νὰ εἶναι λευκόν, τὸ δὲ ἄλλο μέλαν, θὰ προκύψουν νόθοι ἀπόγονοι τῆς πρώτης θυγατρικῆς γενεᾶς μέλανες ὄλοι, δηλαδὴ εἰς τὴν περίπτωσιν αὐτὴν θὰ ἐπικρατήσῃ τὸ μέλαν χρῶμα, χωρὶς νὰ ἔξαφανισθῇ τὸ λευκόν, τὸ ὅποιον ἀπλῶς θὰ καλυφθῇ ἀπὸ τὸ μέλαν.



Εἶκ. 47. Διασταύρωσις ἐντόμων Δροσοφίλου, τὰ ὅποια διαφέρουν μεταξὺ των κατὰ δύο χαρακτῆρας.

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

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

Εἰς τὴν περίπτωσιν αὐτὴν ἡ μορφή τῆς κληρονομικότητος καλεῖται μωσαϊκὴ. Ἐὰν συνεχίσωμεν τὴν διασταύρωσιν τῶν μελανολευκῶν ἀπογόνων μεταξὺ των, εἰς τὴν δευτέραν θυγατρικὴν γενεάν

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 ὅποια διαφέρουν μεταξὺ των κατὰ δύο χαρακτῆρας. Ἄς διασταυρώσωμεν π.χ. Δροσοφίλον μακρόπτερον καὶ φαιόχρουν 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, ἥτοι μακρόπτερα καὶ φαιόχροα. Διότι τὸ ζεύγος τῶν χαρακτήρων « μακρόπτερον - φαιόχρον » ἐπικρατεῖ τοῦ ἄλλου ζεύγους. Ἐὰν κατόπιν διασταυρώσωμεν μεταξύ των ἄτομα τῆς πρώτης γενεᾶς, θὰ ἴδωμεν νὰ παραχθοῦν εἰς τὴν δευτέραν γενεάν, ὄχι μόνον ἄτομα μακρόπτερα καὶ φαιόχροα ἢ ἄτομα βραχύπτερα καὶ ἐβενόχροα, ἀλλὰ καὶ ἄτομα νέων συνδυασμῶν, ἥτοι 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 διατὶ εἶναι δύσκολον νὰ εὔρεθοῦν 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 εὐρίσκονται 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 ἐκδήλωσίν 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 ἔχῃ καλύτερα καὶ ταχύτερα ἀποτελέσματα, ἂν οὗτος εἶναι γνώστης τῶν βασικῶν νόμων τῆς κληρονομικότητος.

ΕΞΗΓΗΣΙΣ ΤΟΥ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΚΟΤΗΤΟΣ

Διὰ ποίου ἄραγε μέσου καὶ κατὰ ποῖον μυστηριώδη τρόπον γίνεται ἡ μεταβίβασις τῶν ιδιοτήτων 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 χαρακτηῖρες μεταβιβάζονται εἰς τοὺς ἀπογόνους μὲ δύο μόνον κύτταρα τῶν γονέων, ἐκ τῶν προτέρων ὠρισμένα, μὲ τὸν κόκκον λ.χ. τῆς γύρεως ἀφ' ἐνὸς καὶ μὲ τὴν φόσφαιραν τῆς φώθικης ἀφ' ἑτέρου, χωρὶς νὰ προστεθῇ πλεον 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 ὀργανισμοῦ. Οἱ πυρῆνες τῶν γεννητικῶν κυττάρων ἔχουν, ὡς γνωστὸν, χρωματοσωμάτια τὸ ἥμισυ τοῦ ἀριθμοῦ τῶν χρωματοσωματίων τῶν σωματικῶν κυττάρων. Ὁ ἐνιαῖος λοιπὸν πυρῆν μὲ τὴν συγχώνευσιν ἐξασφαλίζει χρωματοσωμάτια, ὅσα καὶ οἱ πυρῆνες τῶν σωματικῶν κυττάρων.

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

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

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

Παραδέχονται σήμερον, ὅτι ἐκτὸς τῶν γονυλλίων τῶν χρωματοσωματίων κληρονομικὰς ἰδιότητας ἔχουν καὶ τὰ χρωματοφόρα τοῦ πρωτοπλάσματος τῶν γεννητικῶν κυττάρων. Εἰς αὐτὸ ἀποδίδονται π.χ. αἱ περιπτώσεις, κατὰ τὰς ὁποίας ὁ ἀπόγονος κληρονομεῖ ἰδιότητα 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: πρῶτεύοντα καὶ δευτερεύοντα. Καὶ τὰ μὲν πρῶτα κυριαρχοῦν καὶ δίδουν τὸν τύπον τῆς ἐμφανίσεως τοῦ ἀνθρώπου, τὰ δὲ δευτερεύοντα διατηροῦνται ἐντὸς τῶν χρωματοσωματίων εἰς λαυθάνουσιν 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

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

ΠΟΙΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ ΚΛΗΡΟΝΟΜΟΥΝΤΑΙ

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

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

β) Εἰς συγγενεῖς ἢ συμφύτους, εἰς ἐκείνους δηλαδὴ, οἱ ὅποιοι παρουσιάζονται αἰφνιδίως εἰς τοὺς ἀπογόνους, χωρὶς νὰ ὑπῆρχον εἰς τοὺς προγόνους. Ὄφειλονται οἱ περισσότεροι τούτων εἰς αἷτια, 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 ποδῶν τῶν ἀπογόνων του, κατόπιν ἐπιδράσεως μὲ ἀκτῖνας Röntgen ἐπὶ τῆς ὠοθήκης του. Εἰς μερικὰ δένδρα οἱ κλάδοι των ἀποτόμως κλίνουν πρὸς τὸ ἔδαφος. Ἄν δὲ παραχθοῦν νέα ἄτομα ἀπὸ τοὺς κλάδους αὐτοὺς, θὰ λάβουν τὴν μορφήν, τὴν ὁποίαν ἔχει λ.χ. ἡ Ἰτέα.

γ) Εἰς ἐπικτήτους, εἰς ἐκείνους δηλαδὴ τοὺς χαρακτῆ-

ρας, οί όποιοι άποκτῶνται διά διαφόρους λόγους μετά τήν γέννησιν τοῦ ὀργανισμοῦ καί κατά τήν διάρκειαν τῆς ζωῆς του. Τό πρόβλημα, ἄν μεταβιβάζονται ἢ ὄχι καί οί ἐπίκτητοι χαρακτήρες εἰς τοὺς άπογόνους, άψησχόλησε μεγάλως τοὺς ειδικούς ἐπιστήμονας. Οί μὲν άποκρούουν τήν μεταβίβασιν, ἄλλοι δέ τήν παραδέχονται.

Πολλά καί διάφοροι πειραματικά ἔρηναι ἔγιναν διά τό ζήτημα τοῦτο. Ὁ Βάϊσμαν άπέκοπτε τήν οὐράν νεαρῶν Μυῶν καί αὐτό συνεχῶς εἰς σειράν 22 γενεῶν. Ἐν τούτοις οὐδεμίαν παρετήρησε μεταβολήν εἰς τό μήκος τῆς οὐρᾶς τῶν άπογόνων. Λαοί ἡμιάγριοι άπό νεαρᾶς ἡλικίας ἐκριζώνουν τοὺς τομείς ὀδόντας των ἢ διατρυποῦν τήν ρινά των, τό χεῖλος καί τά ὦτα, διά ν' άναρτήσουν κοσμήματα. Τοῦτο δ' ἔπαναλαμβάνουν συνεχῶς μέχρι σήμερον. Καί ὁμως οὐδεμία παρετηρήθη μεταβολή εἰς τοὺς άπογόνους.

Ἀντιθέτως, ἄλλοι ἐξέθρεψαν κάμπας ἔντόμων μέ τροφήν διάφορον άπό τήν συνήθη. Παρετήρησαν δέ τότε, ὅτι τά τέλεια ἔντομα ἔπαρουσίασαν μεταβολᾶς χαρακτήρων, αἱ ὁποῖαι ἔνεφανίσθησαν καί εἰς τοὺς άπογόνους των, ἄν καί οὔτοι ἔτράφησαν μέ τήν συνήθη των τροφήν. Ἄλλοι ἐξέθεσαν διαρκῶς εἰς κίτρινον φῶς Σαλαμάνδραν, μέ κηλίδας κιτρίνας. Παρετήρησαν δέ, ὅτι τό κίτρινον χρῶμα ἠϋξήθη, ἔνῳ εἰς τό μέλαν περιβάλλον ἠϋξήθη τό μέλαν χρῶμα. Οί χαρακτήρες αὐτοί διετηρήθησαν ἐπί τι χρονικόν διάστημα καί εἰς τοὺς άπογόνους.

Ἄληθῶς εἶναι δύσκολον νά ταχθῆ κανεῖς μέ τήν μίαν ἢ μέ τήν ἄλλην άποψιν ζητήματος, τό ὁποῖον ἐπί τοῦ παρόντος παραμένει ἄλυτον. Δύναται ὁμως νά δεχθῆ, ὅτι αἱ ἐπίκτητοι ιδιότητες μεταβιβάζονται ἴσως ἐκ προσαρμογῆς, ὅταν μεταβάλλονται αἱ ἔξωτερικά συνθηκαί τῆς ζωῆς καί ὅταν ταυτοχρόνως γίνηται μεταβολή εἰς τά γεννητικά κύτταρα εἰς μίαν εὐαίσθητον περιόδόν των.



Εἰκ. 48. Ἄνῆρ τῆς φυλῆς Bantonga, ὁ ὁποῖος διά καιραιοθητικούς λόγους ἐξήρесе τοὺς ἔξ ἄνω προσθίους ὀδόντας του, ἔμφανιζόμενος ὡς προγενθικός.

ΕΥΓΟΝΙΚΗ

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

Οἱ ἄρχαιοι 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, ὀδηγοῦμενοι 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 (Ἦνωμ. Πολιτεῖαι, 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 ἐταιρεῖας, αἱ ὁποῖαι μὲ τὴν ἐκλαίκευσιν τῶν βιολογικῶν καὶ τῶν ἠθικῶν ἀρχῶν ἐπιδιώκουν, ὄχι μόνον νὰ προστατεύσουν τὰς μελλούσας γενεὰς ἀπὸ τὴν κατάπτωσιν, ἀλλὰ καὶ νὰ βελτιώσουν αὐτάς.

ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

Διὰ τὴν 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 γονιμοποιήσις.

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

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

Ε Ρ Ω Τ Η Σ Ε Ι Σ

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



Η ΕΞΕΛΙΞΙΣ
ΤΟΥ ΟΡΓΑΝΙΚΟΥ ΚΟΣΜΟΥ
Η ΠΟΛΥΜΟΡΦΙΑ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΟΝΤΩΝ

Ἐκ τῶν παλαιότερων χρόνων, ἀκόμη καὶ ἀπὸ τὴν ἑλληνικὴν ἀρχαιότητα, ἀπασχολεῖ τὸ ἀνθρώπινον πνεῦμα ἡ ἀπίστια, 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 μὲ διαφόρους θεωρίας, τὰς ὁποίας κατὰ καιροὺς ἀνέπτυξαν.

Καὶ ἄλλοι μὲν (Λινναῖος, Κυβιέ) ὑπεστήριξαν, ὅτι τὸ ἀνώτατον ὄν, ὁ Δημιουργός, ἐπλασεν ἐξ ἀρχῆς ὅλα τὰ εἶδη μὲ τὴν μορφήν καὶ μὲ τὰ ὄργανα, μὲ τὰ ὅποια σήμερον παρουσιάζονται. Ἄλλοι δὲ (Λαμάρκ, Σαίντ - Ἰλαίρ, Ντάρβιν), ὅτι τὰ εἶδη αὐτὰ μὲ τὴν πάροδον τῶν αἰώνων μετέβαλον μορφήν, διὰ τὴν ἀνταποκριθοῦν εἰς τὰς ἀνάγκας τῶν. Ἄλλοι δὲ τέλος, ὅτι ὅλα τὰ εἶδη, τὰ ὅποια ἐπλάσθησαν, ἐδημιουργήθησαν ἐξ ἀρχῆς ὄχι σταθερά, ἀλλὰ ἱκανὰ νὰ ἐξελισσονται καὶ νὰ μεταβάλλονται. 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.

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

Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΗΣ ΕΞΕΛΙΞΕΩΣ ΚΑΙ ΑΙ ΥΠΕΡ ΑΥΤΗΣ ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ

Ὅταν λέγωμεν ἐξελίξιν (έvolution), ἐννοοῦμεν, ὅτι ὅλα τὰ πράγματα εἰς τὴν φύσιν ὑφίστανται διαδοχικὰς μεταβολὰς. Ἐκ τῆς ἀκόμης καὶ ὁ ἀνόργανος κόσμος μεταβάλλεται. Καὶ παράδειγμα ἔχο-

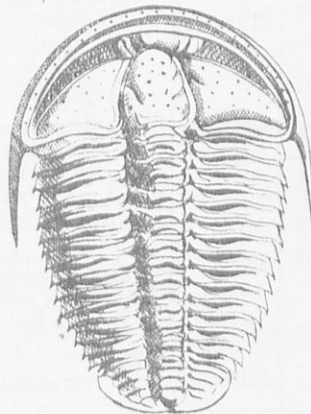
μεν αὐτὴν τὴν Γῆν, ἢ ὁποῖα καὶ αὐτὴ ὑπέστη πολλὰς μεταβολάς, ἕως οὗτου φθάσῃ εἰς τὴν σημερινὴν κατάστασιν.

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






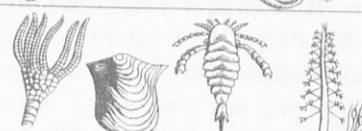



Ἡ ἀνθρωπίνη γνῶσις δὲν κατέχει σήμερον ἀμέσους ἀποδείξεις τῆς ἐξελίξεως τῶν εἰδῶν. Κατέχει ὁμως, ὅπως εἶπομεν, ἐνδείξεις τινάς, τὰς ὁποίας παρέχουν ἐμμέσως :

Α) Η ΠΑΛΑΙΟΝΤΟΛΟΓΙΑ

Ὁ στερεὸς φλοιὸς τοῦ πλανήτου μας ἀποτελεῖται ἀπὸ διαφόρους στιβάδας, ἐκ τῶν ὁποίων αἱ βαθύτεραι εἶναι καὶ αἱ παλαιότεραι. Ἐντὸς τῶν διαφόρων τούτων στιβάδων εὐρέθησαν κατὰ καιροὺς τὰ ἀπολιθώματα διαφόρων ἐμβίων ὄντων, φυτῶν καὶ ζῴων, τὰ ὁποῖα ἔζησαν εἰς χρονικὰς περιόδους τοῦ παρελθόντος, ἀντιστοίχους μὲ τὸν χρόνον διαπλάσεως ἐκάστης γηγίνης στιβάδος. Αἱ χρονικαὶ αὗται περίοδοι, αἱ ὁποῖαι διήρκεσαν ἐκάστη ἐκατομύρια ἐτῶν, ἐκλήθησαν γεωλογικοὶ αἰῶνες, φέρουν δὲ κατὰ σειρὰν τὰ ὀνόματα ἀρχέγονος, πρωτογενῆς, δευτερογενῆς, τριτογενῆς καὶ τεταρτογενῆς αἰῶν. Ἀπὸ ἀπόψεως ζωολογικῆς 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 τόσοσιν χαώδης, ὥστε δὲν ἀφῆκε κανὲν ἴχνος. Ὁ πρωτογενῆς αἰὼν καλεῖται καὶ παλαιοζωϊκός. Εἰς τὴν γηγίνην στιβάδα τούτου ἀνευρέθησαν ἀπολιθώματα ἀσπονδύλων, ἀλλὰ καὶ σπονδυλωτῶν καὶ μάλιστα ἰχθύων, βατρα-



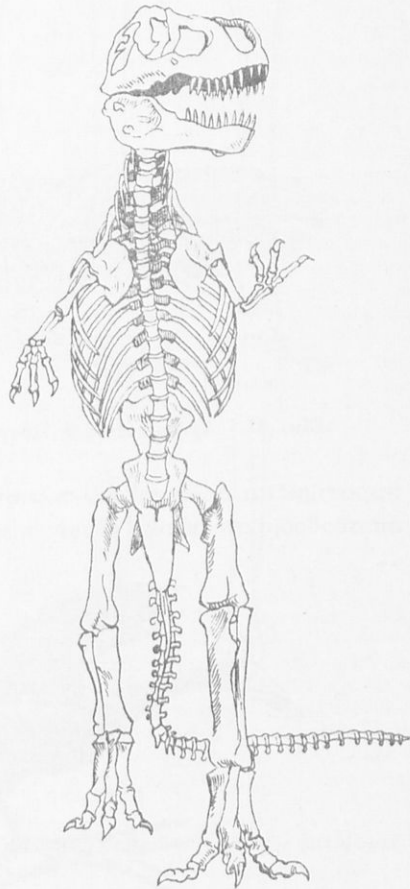
Εἰκ. 49. Τριλοβίτης, ἀρθροτόν ζῴον τοῦ Παλαιozoϊκοῦ αἰῶνος.

ΑΙΩ- ΝΕΣ	Ε Τ Η	ΕΞΕΛΙΞΙΣ ΖΩΗΣ	
ΚΑΙΝΟΖΩΙΚΟΣ	1 έκτμ.	*Ανθρωπος Κατοικίδια ζώα	
	55 έκτμ.	*Ανώτερα θηλαστικά	
ΜΕΣΟΖΩΙΚΟΣ	190 - 120 έκτμ.	*Ανθοφόρα φυτά Θηλαστικά Κολοσσιαία έρπετά Πτηνά Τελειότατα έντομα	
ΠΑΛΑΙΟΖΩΙΚΟΣ	215 έκτμ.	Μεγάλα πτεριδοειδή Σπερματοφύτα *Αμφίβια *Έρπετά	
	300 - 250 έκτμ.	Πτεριδόφυτα *Ιχθύες Πρώτα αμφίβια *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 της Ιστορίας της ζωής.

χίων και έρπετων. Ο δευτερογενής αιώνας έκλήθη και μεσοζωϊκός. Είς τήν γηϊνήν δέ στιβάδα τούτου άνευρέθησαν λείψανα κολοσσιαίων έρπετων, πτηνών και θηλαστικών. Τέλος ο τριτογενής όμοιός με τον τεταρτογενή αιώνα έκλήθησαν καινοζωϊκός αιώνας. Είς τās γηϊνας δέ στιβάδας τούτου ένεφανίσθησαν λείψανα όργανισμών, όμοίων με τους σημερινούς, ήτοι άπολιθώματα άνωτέρων θηλαστικών και ανθρώπου. Δηλαδή άπό 60 περίπου έκατομμυρίων έτών, άφ' ότου ήρχισεν ο τελευταίος αιώνας, ή εξέλιξις ουδέν νεώτερον ουσιώδες έσημείωσεν είς τόν ζωϊκόν βασιλείον, άλλ' ούτε και είς τόν φυτικόν. Έξαιρέσεις παρατηρήθη μόνον είς τήν εξέλιξιν του ανθρώπου.

Άπό τήν εξέτασιν των εύρέθωντων άπολιθωμάτων, τὰ όποία ύπολογίζονται είς 100 χιλιάδας ειδών, προκύπτουν τὰ εξής: "Ότι, όσων άρχαιότερα είναι ή γηϊνή στιβάς, άπό τήν όποίαν προέρχονται οί παλαιοί όργανισμοί, τόσο άτελέστεροι παρουσιάζονται οί όργανισμοί αυτοί. "Ότι οί μεταγενέστεροι όργανισμοί συνδέονται με τους άμέσως προγενεστέρους διά συγγενών μορφών. "Ότι μεταξύ δύο ή περισσοτέρων ύποδιαίρέσεων του ζωϊκού ή του φυτικού βασιλείου ύπάρχουν διά τήν πλήρη άλληλουχίαν και ένδιάμεσοι μορφαί, ως είναι ή *Ίχθυόρνις*, ο συνθετικός τύπος με χαρακτηριστικά



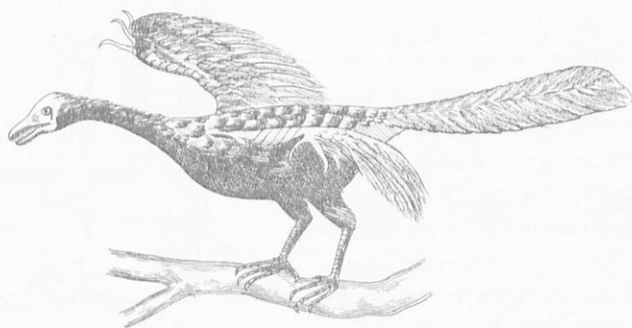
Εικ. 50. Τό γιγαντιαίον σαρκοβόρον παλαιοντολογικόν έρπετόν *Τυραννόσαυρος*, έχον ύψος 15 μέτρων.

ἰχθύος καὶ πτηνοῦ, ἢ Ἀρχαιοπτέρυξ, μὲ χαρακτηριστικὰ ἔρπετοῦ καὶ πτηνοῦ κλπ. Καὶ ὅτι τέλος εἰς ἄτομα τῆς αὐτῆς σειρᾶς



Εἰκ. 51. Ἀρχαιοπτέρυξ ἡ λιθογραφικὴ τοῦ Μεσοζωϊκοῦ αἰῶνος.

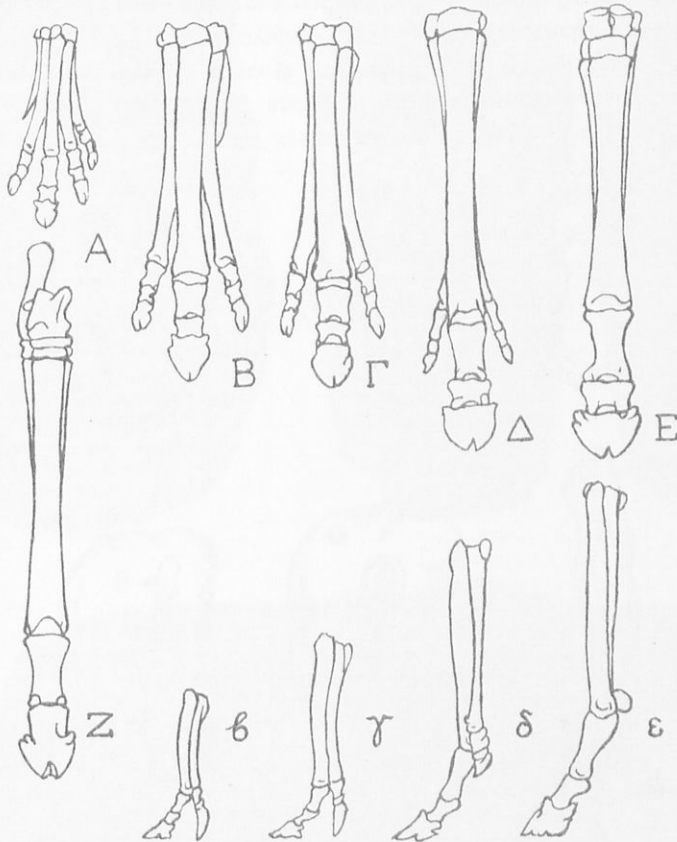
παρατηρεῖται ἀλλαχοῦ μὲν τελειοποίησις τῶν ὀργάνων, ἀλλαχοῦ δὲ ὀπισθοδρόμησις αὐτῶν. Σαφὲς παράδειγμα μᾶς παρέχουν τὰ εἰς τὴν



Εἰκ. 52. Ἀναπαράστασις τῆς Ἀρχαιοπτέρυγος.

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

νόμενοι όλονέν, ἐξηφανίσθησαν. Ἀντιθέτως ὁ μέσος δάκτυλος, ἐπί



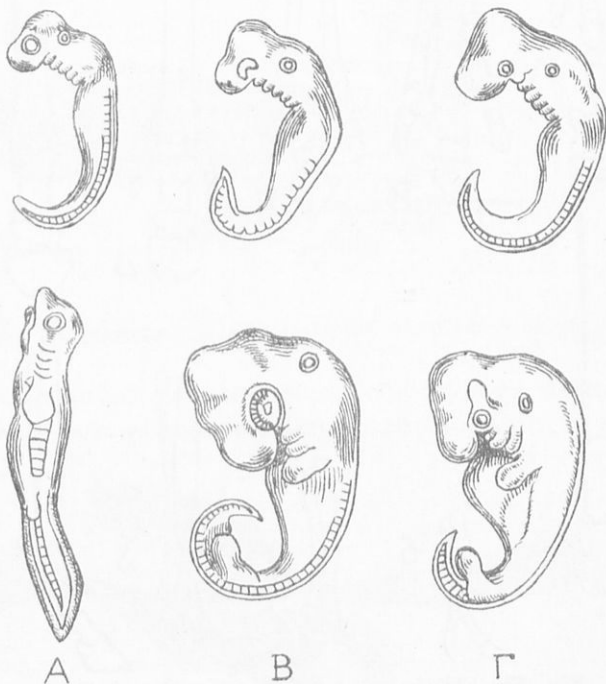
Εἰκ. 53. Ἐξέλιξις τοῦ σκελετοῦ τοῦ ποδὸς τοῦ Ἴππου.

τοῦ ὁποίου ὁ Ἴππος ἐστηρίζετο, προσηρμόσθη μὲ τὸ ταχὺ βᾶδισμα τοῦ ἵππου.

Β) Η ΕΜΒΡΥΟΛΟΓΙΑ

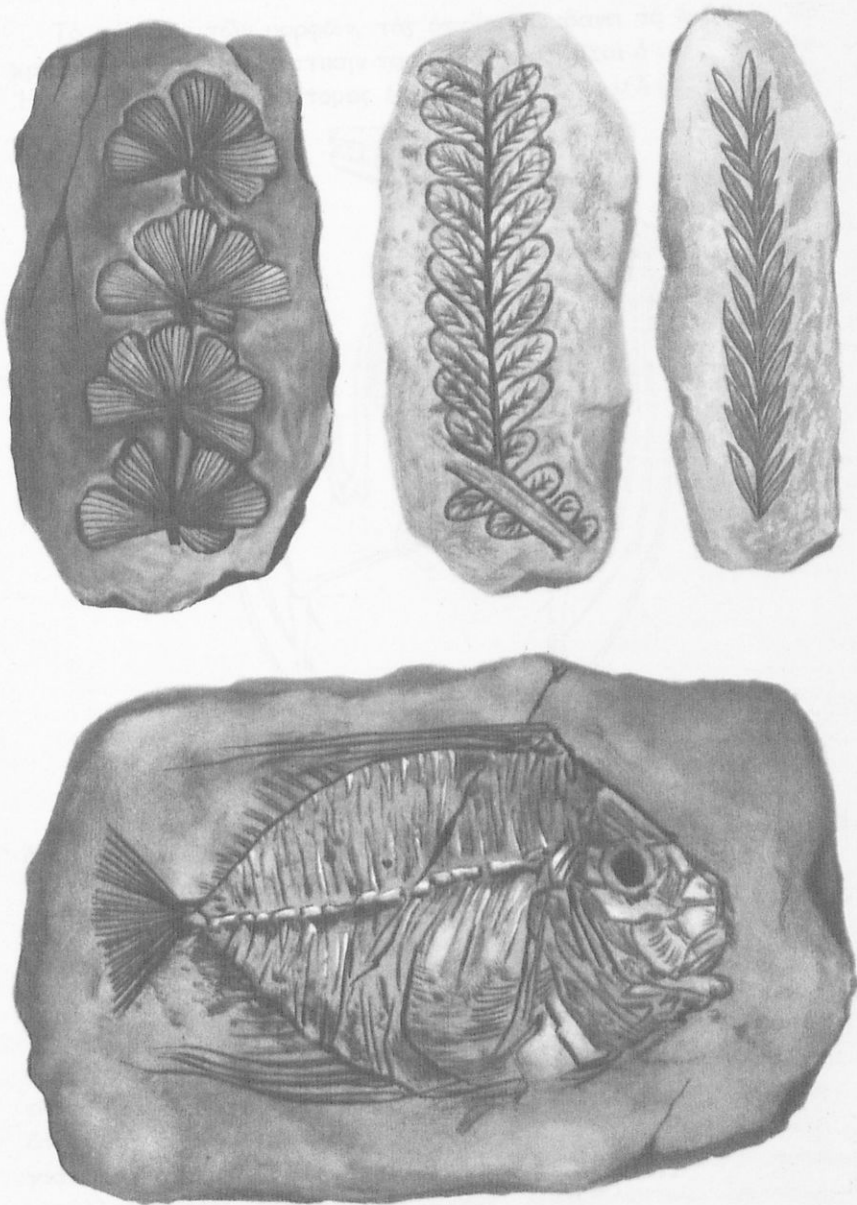
Ὁ βιολογικὸς αὐτὸς κλάδος παρακολουθεῖ τὴν βαθμιαίαν ἀνάπτυξιν τῶν ὀντων, ἀπὸ τὴν ἀρχικὴν των κατάστασιν, μέχρις ὅτου λάβουν τὴν μορφήν τοῦ τελείου ἀτόμου. Κατὰ τὴν ἀνάπτυξιν αὐτὴν ὁ ὄργανισμὸς μὲ σειρὰν διαδοχικῶν μεταβολῶν, λαμβάνει πολλὰς

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



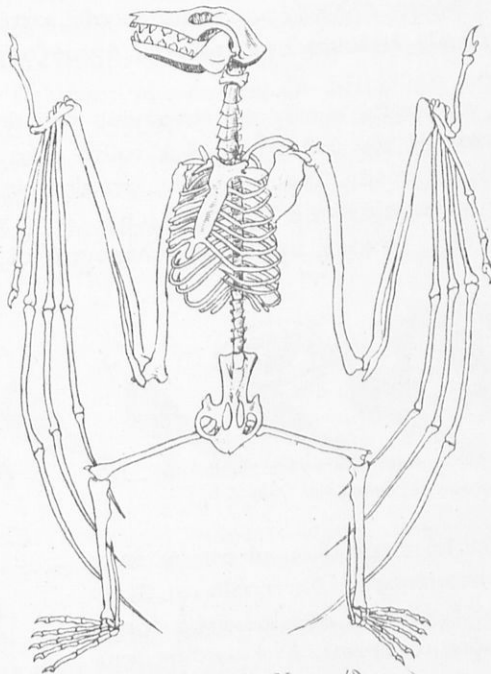
Εἰκ. 54. Α = ἔμβρυα Ἰχθύος, Β = ἔμβρυα ὄρνιθος,
Γ = ἔμβρυα Ἀνθρώπου.

Ἡ μορφή τοῦ ῥοῦ εἰς ὅλα τὰ ζῶα εἶναι ὁμοία. Ἡ καρδιά τοῦ ἀνθρώπου καὶ τῶν θηλαστικῶν ἐν γένει κατὰ τὴν ἐμβρυϊκὴν ζωὴν ὁμοιάζει μὲ τὴν καρδίαν τῶν ἰχθύων. Ἐχει δηλαδὴ ἓνα κόλπον καὶ μίαν κοιλίαν. Ὡς αἰτία τῆς ὁμοιότητος τῶν μορφῶν εἰς τὰ ἔμβρυα, ἐνῶ οἱ ἐνήλικοι 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 ὀντογονία. Ἡ ὀντογονία εἶναι σύντομος ἐπανάληψις τῆς φυλογονίας, ἢ



Εἰκ. 55. Σκελετὸς Νυκτερίδος.

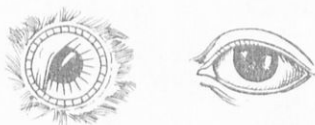
ὁποία πάλιν εἶναι τὸ σύνολον τῶν διαδοχικῶν μορφῶν, τὰς ὁποίας ἔλαβον βαθμηδὸν οἱ διάφοροι ὄργανισμοὶ κατὰ τὸ μακρὸν χρονικὸν διάστημα τῆς διαπλάσεως τῆς Γῆς.

Γ) Η ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΑΝΑΤΟΜΙΚΗ

Τὰ ἄκρα ὄλων τῶν θηλαστικῶν εἶναι κατεσκευασμένα μετὰ τὴν ἀρχικὴν βάσιν, ἔχουν δηλαδὴ ἓν ὄστον εἰς τὸν βραχίονα καὶ δύο εἰς τὸ ἀντιβράχιον. Ἄν τὰ συγκρίνωμεν 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 πτησιν, τοῦ Ἀσπάλακος πρὸς ἀνόρουξιν, 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 μῦες, οἱ ὁποῖοι κινοῦν τὸ περύγιον τοῦ ὤτος εἰς τὰ ζῶα, εἶναι ἄχρηστοι εἰς τὸν ἄνθρωπον. Διὰ τοῦτο εἶναι καὶ ὀλιγώτερον ἀνεπτυγμένοι εἰς αὐτόν. Ὑπολογίζου, ὅτι εἰς τὸν ἄνθρωπον εὐρίσκονται εἰς παρομοίαν π α λ ι ν δ ρ ὀ μ η σ ι ν ἢ π ῆ ρ ω σ ι ν 90 περίπου ὄργανα. Μεταξὺ τούτων καταλέγονται αἱ τρίχες τοῦ σώ-



Εἰκ. 56. Ἡ μηνοειδῆς πτυχὴ εἰς ὄφθαλμὸν Πτεγνοῦ καὶ εἰς ὄφθαλμὸν Ἀνθρώπου.

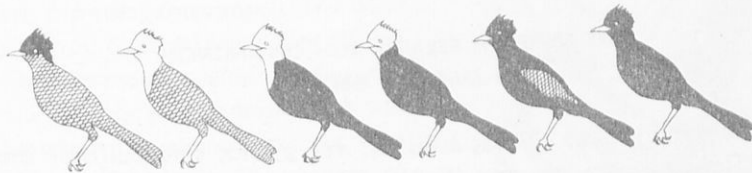
ματος, οἱ οὐραῖοι σπόνδυλοι, οἱ ὁποῖοι ὅμως εἰς σπανίας περιπτώσεις διατηροῦνται εἰς τὸ ἀρτιγέννητον βρέφος, ὁ σωφρονιστὴρ ὁδοῦς, ἡ σκωληκοειδῆς ἀπόφυσις, ἡ μηνοειδῆς πτυχὴ, ἡ ὁποία εἰς τὴν ἐσωτερικὴν γωνίαν τῶν ὀφθαλμῶν τῶν πτηνῶν ἢ τῶν ἕρπετῶν εἶναι τόσον ἀνεπτυγμένη, κλπ. Ἡ ἀτροφία διαφόρων ὀργάνων,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



Εἰκ. 57. Παιδίον 10 ἐ-
τῶν μὲ οὐράν, ἐκ τῆς δια-
τηρήσεως 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 ἡπειρωτικᾶς περιοχᾶς ἀπωκίσθησαν καὶ ἀπεμονώθησαν εἰς νήσους κοραλλιογενεῖς (Βερμούδας) ἢ ἠφαιστειογενεῖς (Χαβάϊ), συγκρίνωμεν πρὸς τὰ ἀρχικά των εἶδη, θὰ εὕρωμεν εἰς τὰ ἀποικισθέντα σημαντικᾶς



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

μεταβολᾶς. Αἱ μεταβολαὶ μάλιστα αὐταὶ καταλήγουν πολλᾶκις εἰς δημιουργίαν νέων ἐντελῶς εἰδῶν. Ἐναλόγους μεταβολὰς εὐρίσκομεν καὶ εἰς τὰ ἐξημερωμένα κατοικίδια ζῷα (Περιστέρᾶς κλπ.), ὡς καὶ εἰς τὰ καλλιεργημένα φυτὰ. Εἰς τὴν Νέαν Ζηλανδίαν εἶδος τι Ψιττακοῦ ἐτρέφετο μὲ ἔντομα, σκώληκας καὶ σπόρους. Ἀφ' ὅτου ὁμως εἰσῆχθη ἐκεῖ τὸ Πρόβατον, ὁ Ψιττακὸς ἤρχισε νὰ γίνηται ὀρπακτικὸς καὶ νὰ ἐπιτίθεται τελικῶς καὶ κατὰ τοῦ Προβάτου, 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 ἐμφανισθῶν οἱ πραγματικοὶ Πίθηκοι. Ἐάν ἡ νῆσος παρέμενεν ἠνωμένη μὲ τὴν ἡπειρον, οἱ Λεμούριοι θὰ ἐξηφανίζοντο ἴσως ἐνεκα τοῦ μεγάλου ζωϊκοῦ ἀνταγωνισμοῦ. Τὸ φυτὸν Ἑλίανθος 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.

Ε) Η ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗ

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

ΠΩΣ ΕΓΙΝΕΝ Η ΕΞΕΛΙΞΙΣ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ ΑΙ ΔΙΑΦΟΡΟΙ ΘΕΩΡΙΑΙ

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

α) Θεωρία τοῦ Λαμάρκ (Λαμαρκισμός). Ὁ Γάλλος βιολόγος Ἴω. 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 ἀχρηστία τὰ καθιστᾷ ἀτροφικὰ καὶ βαθμηδὸν τὰ ἐξαφανίζει. 2) Πᾶσα μεταβολὴ τοῦ ὀργάνου διατηρεῖται καὶ μεταδίδεται κληρονομικῶς, ἐφ' ὅσον καὶ τὰ δύο φύλα τοῦ εἴδους τὴν ἔχουν ὑποστῆ.

Κατὰ τὸν Λαμάρκ λοιπὸν ἡ ἀχρηστία ἐξηφάνισε τοὺς ὀδόντας

είς τὸν Μυρμηκοφάγον καὶ εἰς τὰ πτηνὰ. Ἡ ἀνάγκη τῆς Καμηλοπαρδάλεως νὰ φθάνη τὰ ὑψηλὰ δένδρα ἀνέπτυξεν ὑπερβολικὰ τὸ μῆκος τοῦ τραχήλου τῆς. Ἐπειδὴ Πίθηκοί τινες ζοῦν ἐπὶ τῶν κλάδων τῶν δένδρων, ἀπέκτησαν συλληπτῆριον οὐρὰν καὶ πόδας μὲ ἰδιότητα χειρῶν. Ἡ συνήθεια τῶν Ὄφειων νὰ διέρχωνται ὑπὸ τοὺς θάμνους καὶ ἀπὸ μέρη στενὰ κατέστησε τὸ σῶμά των λεπτὸν καὶ μακρόν. 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. Ἀλλὰ περὶ τὸ τέλος τῆς 19ης ἑκατονταετηρίδος αἱ γνώμαι τοῦ Λαμάρκ ἀπέκτησαν νέους ὁπαδοὺς καὶ μάλιστα μεταξύ τῶν παλαιοντολόγων, οἱ ὁποῖοι πρεσβεύουν, ὅτι ὄχι μόνον ὁ ὄργανισμὸς ὡς σύνολον, ἀλλὰ καὶ ἕκαστον κύτταρον ἀντιδρᾷ σκοπίμως εἰς τὰς ἐξωτερικὰς ἐπιδράσεις (Νεολαμαρκισμὸς).

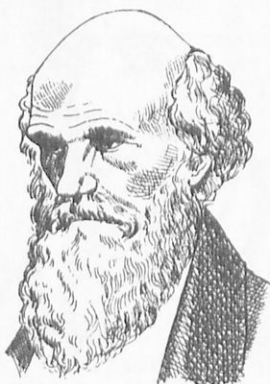
β) Θεωρία τοῦ Ντάρβιν (Δαρβινισμὸς). Ὁ Ἄγγλος Κάρολος Ντάρβιν (1809 - 1882), εἰς μίαν ἐξερευνητικὴν ἀποστολὴν εἰς τὴν Ν. Ἀμερικὴν καὶ εἰς τὸν Εἰρηρικὸν Ὠκεανόν, ἔσχεν τὴν εὐκαιρίαν νὰ παρατηρήσῃ πλῆθος ζῴων καὶ φυτῶν. Εἶδε τότε εἰς τὰ τροπικὰ δάση τὸν ἀέναον πόλεμον μεταξύ τῶν ὀργανισμῶν διὰ τὸν σκοπὸν τῆς συντηρήσεώς των. Ζῶα ἐσπαράσσοντο μεταξύ των. Φυτὰ ἀνερριχῶντο 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
I. Λαμάρκ.

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

Ἄν ἤθελέ τις σκεφθῆ, ὅτι ἀπὸ ἓν ζεύγος Ἐλεφάντων εἶναι δυνατόν νὰ παραχθοῦν μετὰ 750 ἔτη 19 ἑκατομμύρια ἀπογόνων· ὅτι ἡ Ἄριγγη γεννᾷ 40 χιλιάδας ῥῶν καὶ τὸ Ὄστρεον 1 ἑκατομμύριον, ὅτι ὁ μύκης Λυκοπέδων 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



Εἰκ. 60. Ὁ Ἄγγλος φυσιοδίφης Κάρ. Ντάρβιν.

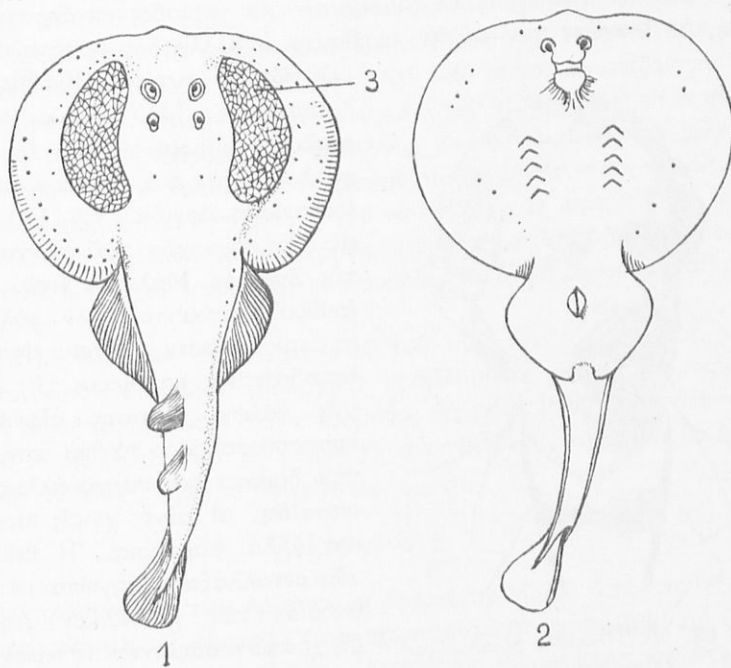
εἴδους παραμένει σχεδὸν σταθερὸς ἐπὶ τοῦ πλανήτου μας, διότι πλεῖστα ἐκ τῶν παραγομένων ἀτόμων καταστρέφονται κατὰ τὸν ἀγῶνα περὶ ὑπάρξεως.

Ὁ περὶ ὑπάρξεως ἀγὼν ἀποτελεῖ τὴν βᾶσιν 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 ὁποῖαι καὶ ἐπικρατοῦν. Ἡ ἐπικράτησις αὐτῆ τῶν καλύτερων ιδιοτήτων καλεῖται φυσικὴ ἐπιλογῆ. Κατὰ τὸν Ντάρβιν, ἡ φύσις μιμεῖται αὐτομάτως τὸν κτηνοτρόφον ἢ τὸν γεωργόν, ὁ ὁποῖος διὰ τὴν ἀναπροσαρμογὴν ἐκλέγει ἄτομα προικισμένα μὲ τοὺς χαρακτῆρας, τοὺς ὁποῖους ἐπιθυμεῖ νὰ διατηρήσῃ (τ ε χ ν η τ ῆ ἐ π ι λ ο γ ῆ). Μὲ τὰς διαδοχικὰς ἐπιλογὰς μεταξὺ τῶν ἱκανωτέρων ἀτόμων προστίθενται συνεχῶς τελειότεροι χαρακτῆρες καὶ τὸ εἶδος βαθμιαίως μεταβάλλεται καθίσταται καλύτερον προσηρμοσμένον. Τοιοῦτοτρόπως τὰ ἔμβια ὄντα ἐξελλίσσονται, 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 πολέμοί της. Οὗτοι ὑπεστήριξαν, ὅτι ἡ ἐπιλογὴ δὲν δύναται νὰ παραγάγη 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 διὰ νὰ ἔχουν ὀλιγοτέρους ἐρεθισμοὺς ἐντὸς τοῦ ἐδάφους. Διτηρήθησαν δὲ τὰ ἄτομα, τὰ ὅποια εἶχον τοὺς μικροτέρους ὀφθαλμοὺς σύμφωνα μὲ τὴν θεωρίαν τῆς φυσικῆς ἐπιλογῆς. Ἐνῶ κατὰ τὸν Λαμάρκ, ὁ Ἀσπάλαξ ἔχει χάσει τὴν ὄρασιν, διότι εἰς τὸ σκότος ὑπὸ τὸ ἔδαφος δὲν χρησιμοποιεῖ τοὺς ὀφθαλμοὺς.

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



Εἰκ. 62. Ὁ Ὁλλανδὸς βοτανολόγος Οὐγκ Ντέ Βρις.

μελετῶν τὸ φυτὸν «Οἰνόθηρα ἢ λαμαρκιανή». Ἄλλ' εἶναι καὶ ἱστορικῶς ἐξηκριβωμένον, ὅτι ἡ ἐρυθρόφυλλος Ὁξύα διὰ πρώτην φοράν ἐνεφανίσθη αἰφνιδίως τῷ 1190 μ.Χ. εἰς τὴν περιοχὴν τοῦ καντονίου τῆς Ζυρίχης. Μάλιστα ἕνεκα 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 αἴγες χωρὶς κέρατα καὶ ἄλλα παρόμοια. Ἡ θεωρία τῶν μεταλλάξεων ἐξηγεῖται μὲ τὴν θεωρίαν τῶν γονυλλίων. Δηλαδή χρωματοσωμάτιον τι τεμαχίζεται αἰφνιδίως μετὰ τῶν γονυλλίων του, τὰ ὁποῖα προσκολλῶνται

τότε εἰς ἄλλο χρωματοσωμάτιον. Αἱ μεταλλάξεις, τῶν ὁποίων ἡ ὑπαρξις δὲν εἶναι 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 ἐπιβίωσιν του.

Κατὰ τὸν Ντέ Βρις, ὑπάρχουν ποικιλίαι μικραὶ, αἱ ὁποῖαι δὲν κληρονομοῦνται, καὶ ἄλλαι σημαντικώτεραι, αἱ ὁποῖαι ἐμφανίζονται ἀποτόμως, χωρὶς τίποτε νὰ προαγγεῖλη τὴν ἐμφάνισιν των, καὶ

αί ὅποιοι κληρονομοῦνται. Ἡ ἐμφάνισις τῶν ποικιλιῶν αὐτῶν γίνεται συγχρόνως εἰς πολλὰ ἄτομα, τὰ ὅποια ἀποκτοῦν τοιαύτην διαφορὰν ἀπὸ τὰ ἄλλα, ὥστε νὰ χαρακτηρίζωνται ὡς νέον εἶδος συγγενές.

* * *

Καί αἱ τρεῖς θεωρίαι, τὰς ὁποίας ἀνωτέρω ἐμνημονεύσαμεν, παρρουσιάζουν κενά, τὰ ὅποια μὲ ἀγωνίαν οἱ ὀπαδοὶ ἐκάστης θεωρίας προσπαθοῦν νὰ συμπληρώσουν. Ἄλλ' ἐνῶ αὐτοὶ ἀγωνίζονται νὰ ἐξηγήσουν, τὴν ἐξέλιξιν μὲ τὴν ἀνεύρεσιν τοῦ τι ἔγινεν 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 νὰ ἐπιτύχη ἐν μέρει τοῦτο, πρέπει ὅμως νὰ παρέλθῃ μακρὸν χρονικὸν διάστημα, διὰ νὰ πιστοποιηθῇ κατὰ πόσον αἱ παραχθεῖσαι ποικιλίαι θὰ διατηρηθοῦν σταθεραὶ ἢ ὄχι.

Τὸ μεγαλειῶδες πρόβλημά περὶ τοῦ πῶς ἔγινεν ἡ ἐξέλιξις τῶν ὄντων, ὅπως καὶ ἄλλα βιολογικὰ προβλήματα, δὲν ἐλύθη ἀκόμη. Εἶναι μάλιστα πιθανόν, ὅτι κατὰ βάθος θὰ μείνῃ μυστήριον ἄλυτον, εἰς τὸ ὅποιον, ὅπως καὶ εἰς τὸ μυστήριον τῆς ζωῆς, οὐδέποτε θὰ ἐπιτραπῇ νὰ εἰσχωρήσῃ ὁ ἄνθρωπος.

Π Ε Ρ Ι Λ Η Ψ Ι Σ

Ἡ πολυμορφία τῶν ὀργανικῶν ὄντων προῆλθεν ἀπὸ τὴν ἐξέλιξιν τοῦ ὀργανικοῦ κόσμου. Ὅλα τὰ πράγματα εἰς τὴν Φύσιν ὑφίστανται διαδοχικὰς μεταβολάς. Ἀπὸ τοὺς κατωτέρους δὲ ἀτελεῖς ὀργανισμοὺς προέκυψαν διὰ τοῦ χρόνου οἱ ἀνώτεροι. Εἰς τὴν κλίμακα τῶν γεωλογικῶν περιόδων μόνον ἐξέλιξιν βλέπει τις. Ἐνδείξεις, διὰ νὰ 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 ἔγινεν ἡ ἐξέλιξις ; Κατὰ τὸν Λαμάρκ, τὰ ἔμβρια ὄντα ἐξελίσσονται μὲ μικρὰς συνεχεῖς μεταβολάς τῶν ὀργάνων των, προερχομένας ἀπὸ τὴν χρῆσιν ἢ τὴν ἀχρησίαν αὐτῶν καὶ μεταδιδομένας κληρονομικῶς. Κατὰ τὸν Ντάρβιν, ἡ ἐξέλιξις ὀφεί-

λεται εἰς τὴν συσσώρευσιν μικρῶν καταλλήλων μεταβολῶν, προερχομένων διὰ τῆς ἐπιλογῆς, ἕνεκα τῆς ἐπιδράσεως τοῦ περιβάλλοντος, καὶ κληροδοτουμένων εἰς τοὺς ἀπογόνους. Κατὰ δὲ τὸν 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 ὁποῖου κοινὸν χαρακτηριστικὸν γνώρισμα εἶναι ἡ ζωὴ. Τὸ σύνολον τοῦτο διέπουν οἱ αὐτοὶ γενικοὶ βιολογικοὶ νόμοι.

Ἡ ζωὴ, χωρὶς νὰ ἐρμηνευθῇ 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 ὀνομασθῇ σκόπιμος καὶ τελεία.

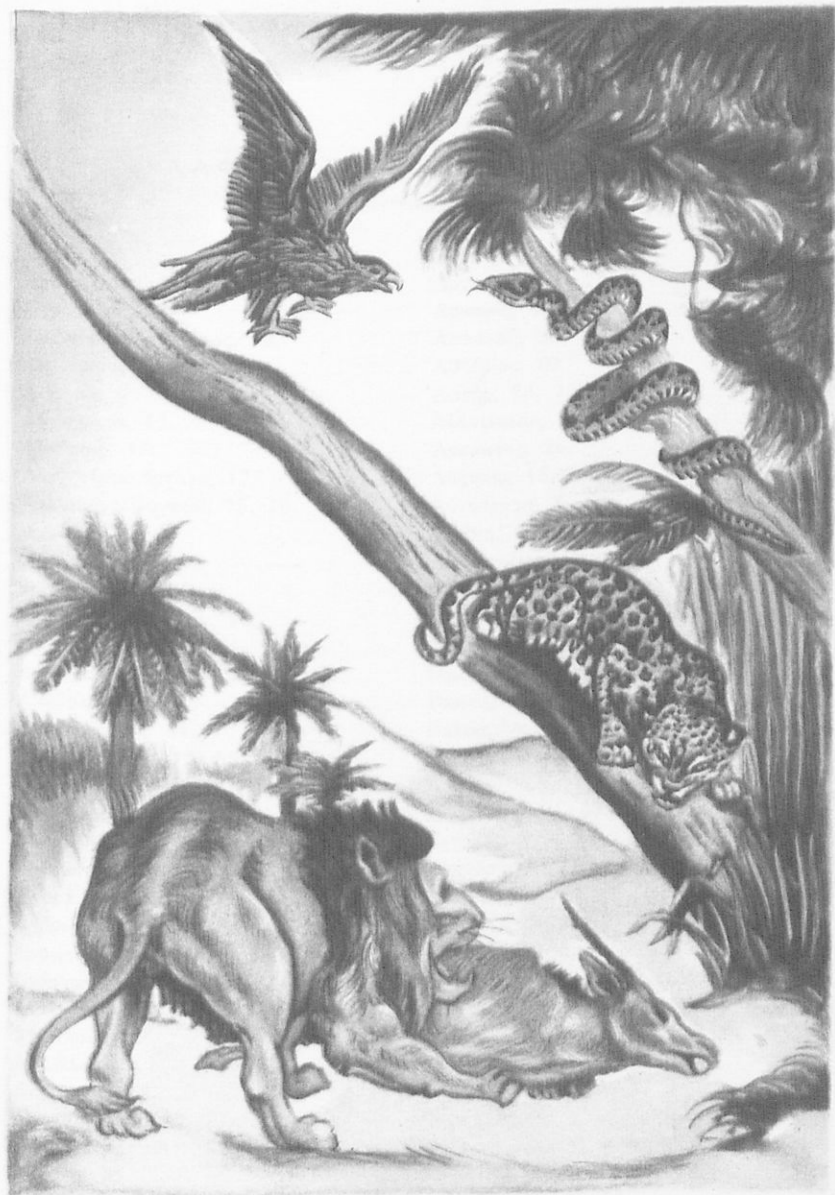
Ἡ περιοχὴ τῆς γνώσεως ἐπεκτείνεται συνεχῶς καὶ κατακτᾷ μεγάλους τομεῖς τοῦ ἀνεξερευνητοῦ χώρου. Ἡ γνώσις τῶν βιολογικῶν νόμων εἶναι ἀναγκαῖα διὰ πάντα σκεπτόμενον ἄνθρωπον. Πᾶσα γνώσις παρέχει χαρὰν καὶ καθιστᾷ τὸν βίον πληρέστερον καὶ πλουσιώτερον. Τὸ βιολογικὸν παράδειγμα τῶν κοινοβιοτήτων εἶναι ἐξόχως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

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

εις τὴν Σουηδίαν ἠϋξηση τὴν παραγωγὴν τοῦ σίτου κατὰ 48^ο/. 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 δεικνύουσι ταχύτητα ἀναπτύξεως, αὔξησιν τῆς ποσότητος τοῦ γάλακτος, τοῦ ἐρίου κτλ. Εἰς τὸν ὀρνιθολογικὸν κλάδον ἔχουν ἀναπτυχθῆ εἶδη ὀρνίθων, τὰ ὁποῖα γεννοῦν 200 ἢ περισσότερα ὠὰ τὸ ἔτος.

Ὁ διάσημος φυσιολόγος 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 ἓν θαυμάσιον ὀρμονικὸν σύνολον, ἔργον ἀπαράμιλλον τῆς θείας Δημιουργίας, ἡ ὁποῖα «πάντα ἐν σοφίᾳ ἐποίησεν».





ΑΛΦΑΒΗΤΙΚΟΝ ΕΥΡΕΤΗΡΙΟΝ

(Οι ἄριθμοὶ παραπέμπουν εἰς τὰς σελίδας)

- | | |
|--|---|
| <p>Ἄγέλη, 54.
 Ἄγριόχοιρος, 47.
 Ἄγρομύζα, 53.
 Ἄγὼν περὶ ὑπάρξεως, 86.
 Αἰμορροιοφιλία, 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.
 Ἀναξιμανδρος, 84.
 Ἀναπαραγωγή, 16, 56.
 Ἀναπνοή, 12, 13, 36, 42.
 Ἀνατομική, 8, 11.
 Ἀνεμώνη θαλασσία, 54, 60.
 Ἀνθοκομία, 11.
 Ἀνθραξ, 44.
 Ἀνθρωπολογία, 10.
 Ἀνομοίωσις, 12.
 Ἀνόργανα σώματα, 5.
 Ἀποβλάστησις, 57, 68.
 Ἀποδημία, 39.
 Ἀποικίαι, 28.
 Ἀπόκρισις, 12.
 Ἀπολιθώματα, 10, 77, 78.
 Ἀραβόσιτος, 42.
 Ἀράχνη, 35.
 Ἀρίγγη, 48, 86.</p> | <p>Ἄρκτος, 39, 40.
 Ἀρχαιοπτέρυξ, 78.
 Ἄσκαρίς, 46.
 Ἄσπάλαιξ, 35, 82, 87.
 Ἄστερίας, 60.
 Ἄστὴρ, 26, 27.
 Atavismus, 70.
 Ἄτρακτος, 26.
 Αὔξησις, 15, 16.
 Αὐτότροφα, 8.
 Ἄφάκη, 63.
 Ἄφετεροίωσις, 12.
 Ἄφομοίωσις, 15, 36.

 Βάισμαν Α., 71.
 Βακτηρίδια, 34, 36, 45, 52.
 Βακτηριολογία, 10.
 Βαλσαμίνη, 49.
 Βαροτροπισμός, 49.
 Βασίλειον, 9.
 Βάτραχος, 46, 68.
 Βεγόνια, 32.
 Βερνάρδος, ὁ Ἐρημίτης, 53.
 Βιοκοινότης, 52.
 Βιολογία, 9, 10, 72, 74, 89, 91.
 Βλαστητικὴ περίοδος, 18, 37.
 Βλαστητικὸς πολλαπλασιασμός, 57, 68.
 Βλαστογονία, 57, 58.
 Βλεφαριδοφόρον, 28.
 Βοτανική, 10.
 Βραχυδακτυλία, 70.
 Βρύα, 33, 34.

 Γαλῆ, 53.
 Γενεὰ θυγατρική, 64.</p> |
|--|---|

- Γένος, 9.
 Γεωγραφική εξάπλωση, 38, 40, 48.
 Γεώμηλον, 21, 32, 36.
 Γεωτροπισμός, 49.
 Γήρας, 17.
 Γλαύξ, 51.
 Γονιμοποίηση, 61, 68.
 Γόνοι, 69.
 Γονύλλια, 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.
 Διοξειδιόν θνθρακος, 12, 32, 47.
 Δίστομον, 46.
 Διφθερίτις, 44, 45.
 Διωνία, 8, 45.
 Δροσερά, 44, 45.
 Δροσόφιλον, 52, 66, 69, 70.
 Δρυόπτερις, 58.
- Έγγενής πολλαπλασιασμός, 57, 60.
 Έγκλείσματα, 23.
 Έγχυματικά, 8, 28, 60.
 Έδαφος, 38.
 Έδριόλυμος, 47.
 Είδος, 9.
 Εκκρίματα, 23.
 Ελάτη, 33, 38, 45.
 Ελέφας, 86.
 Εμβρυολογία, 79.
 Εμπεδοκλής, 84.
 Έναλλαγή ύλης, 15.
 Έναλλασσομένη μορφή, 65.
 Ένδείξεις εξέλιξεως, 75.
- Ένδιάμεσος μορφή, 65.
 Ένεργός κατάστασις, 18.
 Έντομολογία, 10.
 Ένυδρείον, 34.
 Έξέλιξις, 74.
 Έπιλογή, 86.
 Έρεθιστότης, 7, 17.
 Έτερότροφα, 8.
 Εύγονική, 72, 91.
 Εύδορίνη, 28.
 Εύκάλυπτος, 50.
 Εύρώς, 59.
 Εφήμερον, 19.
 Έφηρμοσμένα έπιστήματα, 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.
 Θερμοτακτισμός, 51.
 Θερμότης, 35.
 Θρέψις, 16, 56.
 Θυγατρικά κύτταρα, 25.
- Ίδιότητες, 69, 70.
 Ίξός, 45.
 Ίππος, 79.
 Ίχθυολογία, 10.
 Ίχθυόρρις, 77.
 Ίχθύς, 80.
- Κάκτος, 36.
 Καμηλοπάρδαλις, 85.
 Καρκίνος, 60.

- Καταβολισμός, 12.
 Κεντρόσφαιρα, 23, 26.
 Κεντροσωμάτιον, 23, 26.
 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.
 Λαχώς, 39.
 Λαμάρκ Ι., 74, 84.
 Λαμαρισμός, 84.
 Λατάνα, 53.
 Λειτουργία ζώης, 16.
 Λειχήνες, 41.
 Λευκώματα, 6.
 Λέων, 40.
 Λινίνη, 24, 26.
 Λινναΐος Κ., 74.
 Λίπος, 15, 25.
 Λυκοπέρδων, 86.
 Μαστιγοφόρον, 28.
 Μελάγχρωμα, 35.
 Μελάμπυρον, 44, 45.
 Μέλισσα, 62.
 Μελισσοκομία, 11.
 Μεμβράνη πυργνική, 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.
 Μικρόκοικος, 44.
 Μικροσκελής, 83.
 Μιόζα, 8, 51.
 Mirabilis Jalapa, 64.
 Μίτωσις, 26.
 Μονοκύτταροι οργανισμοί, 27, 56.
 Μονοπύρηννα κύτταρα, 24.
 Μορφολογία, 8.
 Μυϊκά Ίνες, 22.
 Μύκητες, 34, 60.
 Μυξομύκητες, 51.
 Μυρμηκοφάγος, 85.
 Μυριάποδα, 35.
 Μυριόφυλλον, 43.
 Mutations, 88.
 Μωσαϊκή μορφή, 65.
 Νάρκη, 18.
 Νεκροβίωσις, 19.
 Νεκροί οργανισμοί, 6.
 Νεκροφάνεια, 18.
 Νεολαμαρισμός, 85.
 Νευρικόν σύστημα, 17.
 Νεύσεις, 51.
 Νηπενθές, 45.

- Νόμος αυτότελειας, 67.
 Νόμος διαζεύξεως ἢ διασπάσεως, 67.
 Νόμος ἐπικρατήσεως, 67.
 Νόμος κληρονομικότητος, 67.
 Νόμος ὁμοιομορφίας, 67.
 Ντάρβιν Ε., 74.
 Ντάρβιν Κ., 85, 91.
 Ντὲ Βρίς Ούγ., 88, 90.
 Νυκτερίς, 39, 51, 81.
 Νυκτόβια ζῶα, 51.

 Ξενιστής, 44.
 Ξηρόφυτα, 40.

 Οἰκογένεια, 9, 54.
 Οἰκολογία, 9, 35, 83.
 Οινόθηρα, 88.
 Ὁμοιόθερμα, 39.
 Ὁμόλογα ὄργανα, 82.
 Ὁμοταξία, 9.
 Ὄντα ἔμβια ἢ ἔνζωα, 5.
 Ὄντολογία, 81.
 Ὄξυα, 33, 38, 88.
 Ὄξυγόνον, 12, 13, 14, 42, 45.
 Ὅργανα, 5, 7.
 Ὅργανικά, 5.
 Ὅργανισμοί, 5.
 Ὅρνις, 15, 80.
 Ὅροβάγγη, 44.
 Ὄστρον, 8, 86.
 Ὄφιν, 85.

 Παγοπληξία, 36.
 Παλαιοντολογία, 8, 75.
 Παλινδρόμησις ὀργάνων, 82.
 Παμφάγα ζῶα, 46, 47.
 Παραβίωσις, 53.
 Παραλλαγὴ χρωματικῆ, 35.
 Παράσιτα, 8, 34, 44, 46.
 Παρασιτολογία, 10.
 Παρθενογονία, 62.
 Πείραμα, 11.
 Περιβάλλον, 31, 36, 39.

 Περιστερά, 83.
 Πεύκη, 33, 38, 41.
 Πήρωσις ὀργάνων, 82.
 Πίεσις, 48.
 Πίθηκος, 40, 82, 83.
 Πικροδάφνη, 41.
 Πίσον, 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.
 Προγοισμός, 70.
 Προπατορισμός, 70.
 Προσαρμογή, 86.
 Πρωτεύς, 34.
 Πρώτιστα, 29.
 Πρωτόζωα, 18, 28, 29, 34.
 Πρωτόπλασμα, 22, 23, 24, 26, 27, 36.
 Πρωτόφυτα, 28.
 Πτέρεις, 33, 59.
 Πτέρωμα, 34, 39.
 Πτίλωμα, 34.
 Πυρήν, 22, 24, 26.
 Πυρηνίσκος, 23.
 Πυρηνοτομία, 25.

 Ριζοβακτηρίδια, 54.
 Ριζόποδα, 29.
 Ρινόκερωσ, 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.
 Σκόληξ, 42, 46.
 Σμάιλ "Ο., 92.
 Σπείραμα, 26.
 Σπέρμα, 16, 32, 36, 53, 61.
 Σπήλαια, 35.
 Σπόγγος, 8.
 Σπόρια, 36.
 Σποριογόνια, 57.
 Σπορόζωα, 26.
 Σταγονόρροια, 41.
 Σταθερότης ειδών, 74.
 Σταφυλόκοκκος, 44.
 Στένωρ, 59.
 Στίφος, 54.
 Στοιχεία δευτερεύοντα, 69.
 Στοιχεία πρωτεύοντα, 69.
 Στρεπτόκοκκος, 44.
 Στρουθοκάμηλος, 40.
 Συγκριτική Ανατομική, 81.
 Σύζευξις, 19.
 Συκῆ, 41.
 Συμβίωσις, 54.
 Συναισθήματα, 17.
 Συνδακτυλία, 70.
 Συνθήκαι ζωής, 31.
 Συννομοταξία, 9.
 Συστηματική, 8, 9, 84.
 Σχιζογονία, 57, 59.
 Ταινίαι, 46.
 Τακτισμοί, 48.
 Τάξις, 9.
 Τάρανδος, 40.
 Τεχνητή επιλογή, 86.
 Τερπίλλη, 87.
 Τριλοβίτης, 75.
 Τριφύλλιον, 51.
 Τρίχωμα, 40, 41.
 Τροπισμοί, 48.
 Τροπόφυτα, 41.
 Τροφεύς, 44.
 Τροφή, 14, 43.
 Τυραννόσαυρος, 77.
 Τύφος, 44, 45.
 Ύγρασία, 40.
 Ύγρόφυτα, 41.
 Ύδρα, 54, 57, 58.
 Ύδρόβια ζώα, 42, 43.
 Ύδρόβια φυτά, 42.
 Ύδροτροπισμός, 50.
 Ύπεριώδεις άκτίνες, 34.
 Φακίραι, 18.
 Φάλαινα, 82.
 Φασιανός, 53.
 Φασόλος, 49.
 Φελλός, 21.
 Φιλόφωτα, 33.
 Φούξια, 32.
 Φύκη, 35, 51, 54, 60.
 Φυλλοβολία, 32.
 Φυλλοξήρα, 46, 47.
 Φυλογονία, 81.
 Φυματίσις, 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.

- Χαρακτῆρες κληρονομικοί, 70.
 Χαρακτῆρες συγγενεῖς ἢ σύμφυτοι, 70.
 Χειμερία ἀνάπαυλα, 37.
 Χειμερία νάρκη, 39.
 Χειμέριος ὕπνος, 39.
 Χημειοτακτισμός, 52.
 Χημειοτροπισμός, 50.
 Χημικὴ ἐνέργεια, 12.
 Χλαμυδομονάς, 29.
 Χλωροφύλλη, 8, 24, 32, 50.
 Χοῖρος, 35, 47.
 Χολέρα, 36, 44.
 Χοῦκε P., 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.
 Ψυχανθῆ, 54.
 Ψυχὴ ἢ Κάλλιμος, 35.
 Ψυχικαὶ ἐκδηλώσεις, 17.
 Ψώρα, 46.
 Ὠδόν, 15, 28, 42, 62.
 Ὠόσφαιρα, 61, 72.
 Ὠριμότης, 17.

Π Ε Ρ Ι Ε Χ Ο Μ Ε Ν Α

	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 εξέτασως τών οργανισμών	8
Βιολογία και βιολογικά 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
'Εσωτερικά και έξωτερικά συνθήκαι	31
Τò φώς	32
'Η θερμότης	35
'Η ύγρασία	40
'Η τροφή	43
'Η πίεσις	48
Κινήσεις όφειλόμεναι εις έρεθισμούς εκ του περιβάλλοντος	48
'Ενότης διαβίωσως τών οργανισμών	52
Περίληψις	54
'Ερωτήσεις	54
ΓΕΝΕΣΙΣ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ ΚΑΙ ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΚΟΤΗΣ	56
Γένεσις τών οργανισμών	56

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

Τὰ αντίτυπα τοῦ βιβλίου φέρουν τὸ κάτωθι βιβλιοσήμον, εἰς ἀπόδειξιν τῆς γνησιότητος αὐτῶν.

Ἐπίσημον στερούμενον τοῦ βιβλιοσήμου τούτου θεωρεῖται κλεψίτυπον. Ὁ διαθέτων, πωλῶν ἢ χρησιμοποιοῦν αὐτὸ διώκεται κατὰ τὰς διατάξεις τοῦ ἀρθροῦ 7 τοῦ Νόμου 1129 τῆς 15/21 Μαρτίου 1946 (Ἐφ. Κυβ. 1946, Α' 108).



ΕΚΔΟΣΙΣ Δ', 1963 (III) - ΑΝΤΙΤΥΠΑ 9.000 - ΣΥΜΒΑΣΙΣ 1146/20-2-63

Ἐκτύπωσις — Βιβλιοθεσία ΚΟΙΝΟΠΡΑΞΙΑ ΧΡΗΣΤΟΥ ΣΤ. ΧΡΗΣΤΟΥ - Φ. ΠΑΠΑΧΡΥΣΑΝΘΟΥ



0020557930

ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΒΟΥΛΗΣ

