

ΣΤΕΛΙΟΥ ΣΠΕΡΑΝΤΣΑ

ΣΤΟΙΧΕΙΑ
ΓΕΝΙΚΗΣ
ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ

Γ' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ
ΑΘΗΝΑΙ 1971

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΕΝΙΚΗΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ

ΔΩΡΕΑ
ΕΘΝΙΚΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΕΚΔΟΣΗΣ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ

ΣΤΕΛΙΟΥ ΣΠΕΡΑΝΤΣΑ

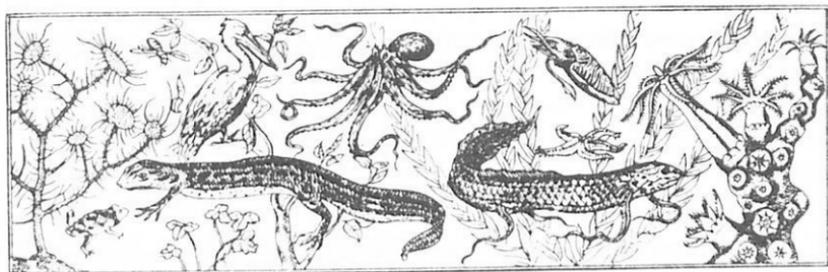
ΣΤΟΙΧΕΙΑ
ΓΕΝΙΚΗΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ

Γ' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ



21 ΑΠΡΙΛΙΟΥ

ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ
ΑΘΗΝΑΙ 1971



ΕΙΣΑΓΩΓΗ

ΟΡΓΑΝΙΚΑ, ΑΝΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΝΕΚΡΑ ΦΥΣΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ

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

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

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

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

οί όποιοί έπαυσαν νά έχουν ζωήν, αλλά δέν έχουν άκόμη μεταβληθή διά τής άποσυνθέσεως εις τελείως άνόργανα συστατικά, ύδωρ, άλατα, 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 μεγαζύτων όμοιότητα, όπως οϋδεμίαν έχουν όμοιότητα και τά μέρη, άπό τά όποία άποτελείται τό ζϋών, δηλαδή τό δέρμα, αί σάρκες, τά όστα κτλ. Όλα λοιπόν τά όργανικά όντα έχουν σύστασιν άνομοιομερή. Αντιθέτως, τά άνόργανα σώματα έχουν σύστασιν όμοιομερή, άνεξαρτήτως άν εύρεθοϋν τυχόν εις τήν ύλην των μικροσκοπικά έγκλείσματα. Έάν π.χ. τεμαχίσωμεν ένα όγκον μαρμάρου και συγκρίνωμεν έπειτα μεταξύ των τά διάφορα τεμάχια, θά εύρωμεν, ότι όλα έχουν τήν αύτήν σύστασιν.

Τό σώμα τών φυτῶν και τών ζῴων είναι κατεσκευασμένον άπό ιδιάζοντα μικρότατα, μικροσκοπικά στοιχεΐα, τά όποία 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 σώμα 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-

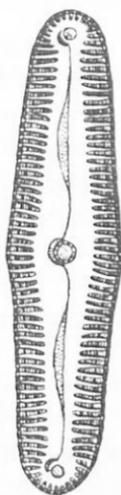
σ κ ο υ ν . Τὰ ἀνόργανα σώματα οὔτε αὐξάνονται οὔτε πολλαπλασιάζονται. Ἐν δὲ μερικά ἐξ αὐτῶν, ὡς εἶναι οἱ κρύσταλλοι καὶ οἱ σταλακτίται, αὐξάνονται, ἢ αὔξησις των εἶναι ὅλως διόλου μ η χ α ν ι κ ῆ . Γίνεται δηλαδή με τὴν ἀπλήν ἐπίθεσιν μορίων ὕλης ἀπὸ τὸν ἔξωτερικὸν κόσμον, χωρὶς τὴν ὕλην αὐτὴν τὸ ἀνόργανον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

ΔΙΑΦΟΡΑΙ ΜΕΤΑΞΥ ΦΥΤΩΝ ΚΑΙ ΖΩΩΝ

Ἐν καὶ τὰ ὀργανικὰ ὄντα εἰς τὸ σύνολόν των ἔχουν κοινὰ τὰ βασικά χαρακτηριστικά, τὴν ζωὴν καὶ τὰ ὄργανα, ἐν τούτοις μεταξὺ φυτῶν καὶ ζῶων 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 ᾶ διακριτικὰ γνωρίσματα μεταξὺ φυτῶν καὶ ζῶων. Ἡ μία τῶν ιδιοτήτων τούτων εἶναι ἡ παρουσία εἰς τὴν μεμβράνην τοῦ φυτικοῦ κυττάρου μιᾶς ὀργανικῆς οὐσίας, τῆς κ υ τ τ α ρ ί ν η ς , ἡ ὁποία δὲν ὑπάρχει καὶ εἰς τὸ ζωϊκὸν κύτταρον. Ἡ ἄλλη εἶναι ἡ ἰκανότης, τὴν ὁποίαν ἔχουν τὰ φυτὰ νὰ προσλαμβάνουν ἀπὸ τὸ περιβάλλον διὰ τὰς ἀνάγκας των ἀπλᾶς ἀ ν ο ρ γ ᾶ ν ο υ ς ἐνώσεις καὶ νὰ τὰς μετατρέπουν εἰς πολυπλόκους ὀ ρ γ α ν ι κ ᾶ ς , τοιοῦτοτρόπως δὲ νὰ δεσμεύουν ἐντὸς αὐτῶν μεγάλα ποσὰ ἐνεργείας. Τοιαύτην ιδιότητα δὲν ἔχουν καὶ τὰ ζῶα, τὰ ὁποία ὁμως ἐπωφελοῦνται ἀπὸ τὴν ιδιότητα ἐκείνην τῶν φυτῶν, διότι, τρεφόμενα με φυτικὰς τροφὰς, εὐρίσκουν ἐντὸς αὐτῶν ἐτοιμὴν ἐνέργειαν, διὰ νὰ καταναλώσουν κατὰ τὰς ἀνάγκας των. Ἐπίσης ἄλλα εὐρίσκουν ἐτοιμὴν ἐνέργειαν ἐντὸς τῶν ζωϊκῶν τροφῶν.

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



Εἰκὼν 1.
Διάτομον.

άντιδροϋν εις τήν έξωτερικήν επίδρασιν με μεταβολήν τής καταστάσεώς των. 'Αλλ' είναι γνωστόν, ότι τοιαύτην ιδιότητα διαθέτουν και τὰ φυτὰ (Μιμόζα ή αίσχυνηλή, Διωναία ή μυιοπαγίς κλπ.).

'Επιστεύετο επίσης άλλοτε, ότι μόνον τὰ ζῶα ἦσαν έτεροτρόφα, ότι έτρέφοντο δηλαδή με ούσίαις εκ του οργανικού κόσμου, ένῶ τὰ φυτὰ έτρέφοντο μόνον με άνοργάνους ούσίαις (αὐτότροφα). 'Αλλ' είναι γνωστόν, ότι και μερικά φυτὰ (τὰ Παράσιτα) τρέφονται άποκλειστικῶς με οργανικὰς ούσίαις. Τέλος έπιστεύετο άλλοτε, ότι χλωροφύλλην έχουν μόνον τὰ φυτὰ. 'Αλλά γνωρίζομεν σήμερα, ότι τὰ παράσιτα φυτὰ δέν έχουν τήν οργανικήν αὐτήν ούσίαν, ένῶ αντίθétως μερικά 'Εγχυματικά ζῶα έχουν χλωροφύλλην.

ΤΡΟΠΟΣ ΕΞΕΤΑΣΕΩΣ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ

'Εάν όλα τὰ ἔμβια όντα έχουν ως βασικόν γνώρισμα τήν ζωήν, έμφανίζουν όμως και άλλα κοινὰ χαρακτηριστικά μεταξύ των (τήν μορφήν, τήν όργάνωσιν κτλ.), τὰ όποια εξετάζουν ή Μορφολογία, ή 'Ανατομική, ή Φυσιολογία, ή Οίκοιολογία και ή Συστηματική.

Γνωρίζομεν από τήν καθημερινήν παρατήρησιν, ότι εκαστος όργανισμός, εξεταζόμενος έξωτερικῶς, παρουσιάζει ώρισμένην μορφήν, όχι μόνον αὐτός ως άτομον, αλλά και εκαστον από τὰ διάφορα μέρη του. Τό φυτόν έν συνόλω έχει ιδιαιτέραν μορφήν, ως έχουν ιδιαιτέραν μορφήν και τὰ φύλλα του, ή ρίζα του κτλ. Τό αὐτό λέγομεν και δι' έν οίονδήποτε ζῶον. 'Η τοιαύτη εξέτασις τῶν όργανισμῶν ως πρὸς τήν έξωτερικήν των μορφήν άποτελεί τήν Μορφολογίαν των.

Κατά τήν εξέτασιν όμως τῶν όργανισμῶν δέν περιοριζόμεθα μόνον εις τούς έξωτερικούς των χαρακτήρας. 'Η περιέργεια μᾶς ώθει νά έρευνήσωμεν και τὰ έσωτερικά των όργανα. 'Η τοιαύτη εξέτασις τῶν όργανισμῶν ως πρὸς τήν έσωτερικήν θέσιν τῶν όργάνων των, αλλά και ως πρὸς τήν έσωτερικήν κατασκευήν και τήν ύφήν των, άποτελεί τήν 'Ανατομικήν των, ή όποία έλαβεν αὐτό τό όνομα, διότι γίνεται με καταλλήλους τομάς επί του εξέταζόμενου σώματος. 'Όταν ή 'Ανατομική αντίπαραβάλλη τὰ όργανα π.χ. του άνθρωπίνου σώματος πρὸς τὰ όργανα τῶν ζῶων και άνευρίσκη τὰς μεταξύ των όμοιότητας ή διαφορὰς λέγεται Συγκριτική 'Ανατομική.

‘Αλλά, διὰ νὰ κατανοήσωμεν καὶ πῶς οἱ διάφοροι ὄργανισμοὶ διατηροῦνται εἰς τὴν ζωὴν, ἀνάγκη νὰ γνωρίσωμεν τὴν λειτουργίαν, τὴν ὁποίαν ἐκτελεῖ δι’ αὐτὴν ἕκαστον ἀπὸ τὰ ὄργανά των. Π.χ. πῶς γίνεται ἡ θρέψις τῶν φυτῶν ; Πῶς γίνεται ἡ ἀνταλλαγὴ τῶν ἀερίων εἰς τοὺς πνεύμονας τῶν ζώων ; Ἡ ἐξέτασις τῶν λειτουργιῶν τῶν διαφόρων ὀργάνων ἑνὸς ὄργανισμοῦ ἀποτελεῖ τὴν Φ υ σ ι ο λ ο γ ί α ν του.

Ἡ διατήρησις τῶν ὄργανισμῶν εἰς τὴν ζωὴν ἐξαρτᾶται καὶ ἀπὸ τὰς ἐξωτερικὰς συνθήκας, ὑπὸ τὰς ὁποίας ζοῦν, ὡς καὶ ἀπὸ τὰς σχέσεις των μετὰ τὸν ἄλλον ὄργανικὸν κόσμον. Π.χ. ἄλλοι ὄργανισμοὶ ζοῦν ἐντὸς τῶν ὑδάτων, ἄλλοι εἰς τὴν ξηρὰν, ἄλλοι εἰς θερμὰ κλίματα, ἄλλοι εἰς ψυχρά, ἄλλοι τρέφονται μετὰ σάρκας καὶ ἄλλοι μετὰ φυτὰ, ἄλλοι παρασιτοῦν ἐπὶ ἄλλων ὄργανισμῶν κτλ. Ἡ ἐξέτασις τῶν ὄργανισμῶν ὡς πρὸς τὰς σχέσεις των μετὰ τὸ ἀνόργανον καὶ τὸ ὄργανικὸν περιβάλλον των ἀποτελεῖ τὴν Ο ἰ κ ο λ ο γ ί α ν των.

Ἄν εἰς τοὺς διαφόρους κατὰ τὴν μορφήν ὄργανισμοὺς παραβλέψωμεν μερικὰ ἀτομικά των γνωρίσματα καὶ λάβωμεν ὑπ’ ὄψιν μόνον τὰς οὐσιώδεις ὁμοιότητάς των, δυνάμεθα νὰ κατατάξωμεν αὐτοὺς πρὸς μελέτην εἰς κεχωρισμένα ἀθροίσματα, τὰ ὁποῖα ὑποδηλώνουν καὶ τὴν συγγενεῖάν των καὶ τὰ ὁποῖα ὀνομάζονται εἶδη. Διάφορα συγγενῆ εἶδη, ἂν συνενωθοῦν μετὰ βᾶσιν 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 ὄργανικῶν ὄντων ἀποτελεῖ τὴν Σ υ σ τ η μ α τ ι κ ῆ ν 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 ὄργανισμοὺς.

Ἡ δὲ Εἰδικὴ Βιολογία ἐνασχολεῖται μετὰ τοὺς ἐπὶ μέρους

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

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

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

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

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

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

ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

Ὁ κόσμος, ὁ ὁποῖος μᾶς περιβάλλει, ἀποτελεῖται ἀπὸ ὀργανικά καὶ ἀνόργανα φυσικά σώματα. Τὰ ὀργανικά σώματα (φυτὰ καὶ ζῶα) 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 ζῴων 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 ιδιότητα δὲν ἔχουν τὰ ζῶα.

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

Βιολογία εἶναι ἡ γενικὴ ἐπιστῆμη 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 Ἐφαρμοσμένας Βιολογικάς Ἐπιστήμας (Ἀνθοκομίαν, Δασοκομίαν, Ζωοτεχνίαν κλπ.).

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

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

ΘΕΜΕΛΙΩΔΕΙΣ ΕΚΔΗΛΩΣΕΙΣ ΤΗΣ ΖΩΗΣ

ΖΩΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΙ ΑΥΤΗΣ

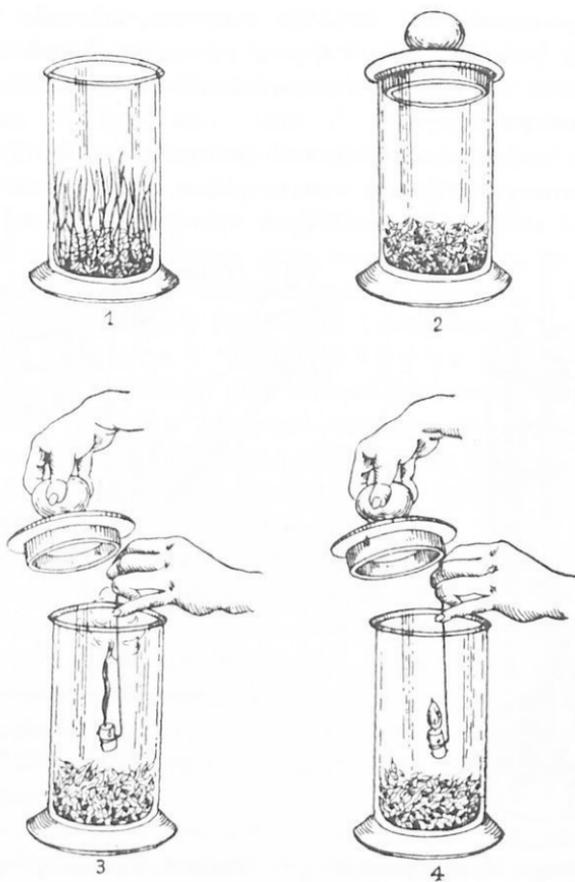
Ζωήν ὠνομάσαμεν τὸ σύνολον τῶν ἐκδηλώσεων τῶν ἐντὸς τῶν ἐμβίων ὄντων τελουμένων ποικίλων ἐξεργασιῶν. Αἱ ἐξεργασίαι αὗται ὀφείλονται εἰς μίαν συνεχῆ ἐναλλαγὴν δράσεως, ἣ ὁποία συμβαίνει εἰς τὸ πρωτόπλασμα, ἥτοι τὴν παχύρρευστον μᾶζαν τῶν κυττάρων τῶν ὀργανισμῶν. Τὸ φαινόμενον τῆς ζωῆς, αὐτὸ καθ' ἑαυτὸ, δὲν δύναται νὰ ἐξηγηθῆ ἀπὸ τοὺς γνωστοὺς 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.

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

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

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

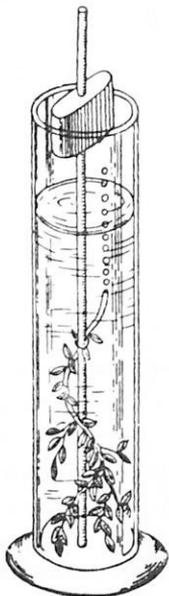


Εικὼν 2. Ἀναπνοὴ φυτοῦ.

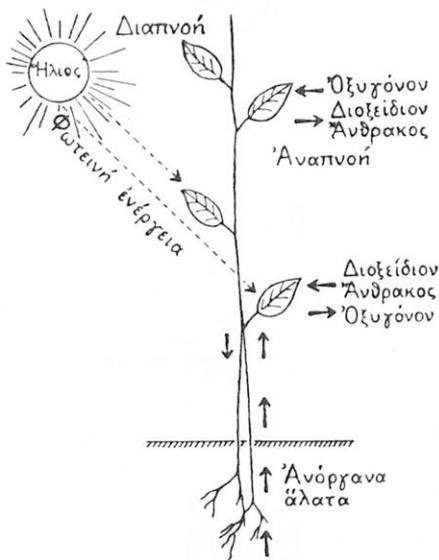
1. Σπέρματα κριθῆς, τὰ ὁποῖα ἐβλάστησαν εἰς ἀνοικτὸν ὑάλινον δοχεῖον, ἔδωκαν ἐντὸς ὀκτῶ ἡμερῶν κανονικὰ φυτά. — 2. Ἄλλα σπέρματα εἰς τὸν αὐτὸν χρόνον, ἀλλ' εἰς κλειστὸν δοχεῖον, ἀνέστειλαν τὴν ἀνάπτυξίν των, ἕνεκα ἐλλείψεως ἀρκετοῦ ἀέρος. — 3. Ἀνημμένον κηρίον, εἰσαγόμενον εἰς δοχεῖον, τὸ ὁποῖον ἦτο κλειστὸν καὶ εἰς τὸ ὁποῖον τὰ σπέρματα εἶχον εἶδη ἀρχίσει νὰ βλαστάνουν, σβήνεται, 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 κατηναλώθη.

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

Αἱ προσλαμβανόμεναι θρεπτικαὶ οὐσίαι (σιτία) ἐντὸς τοῦ ὄργανισμοῦ μετασχηματίζονται ποικιλοτρόπως. Εἰς τὰ πράσινα φυτὰ τὸ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος τοῦ ἀέρος προσλαμβανόμενον διασπᾶται



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



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

μὲ τὴν βοήθειαν τοῦ ἡλιακοῦ φωτὸς εἰς ἄνθρακα καὶ ὀξυγόνον. Καὶ τὸ μὲν ὀξυγόνον ἀποβάλλεται εἰς τὸν ἀέρα καὶ χρησιμοποιεῖται κυρίως εἰς τὴν ἀναπνοὴν τῶν ζώων. Ὁ δὲ ἄνθραξ παραμένει εἰς τὸ φυτόν 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 ὅποια ἀναπληροῦν τὰς φθορὰς τοῦ πρωτοπλάσματος. Τὰ πλεονάσματα 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 ἀναβολισμόν).

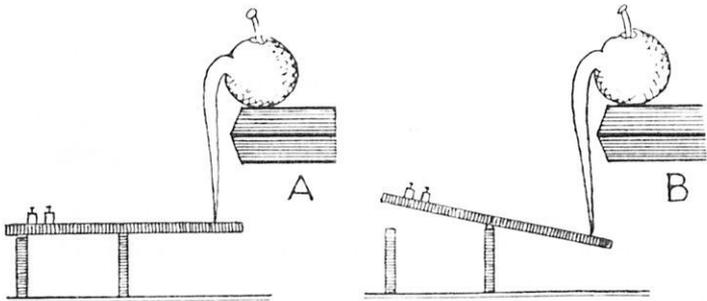
Βλέπομεν λοιπόν, ὅτι εἰς τοὺς ζῶντας ὀργανισμοὺς συμβαίνουν ἀφ' ἐνὸς μὲν μία συνεχῆς ἀποσύνθεσις τῶν οὐσιῶν των, ἀφ' ἑτέρου δὲ μία ἀναδημιουργία. Αἱ δύο αὐταὶ λειτουργίαι τῆς ζωῆς, ἡ ἀφετεροίωσις (καταβολισμὸς) καὶ ἡ ἀφομοίωσις (ἀναβολισμὸς), ἀποτελοῦν ὁμοῦ τὴν διὰ μείψιν ἢ τὴν ἐναλλαγὴν τῆς ὕλης (μεταβολισμόν), ἡ ὅποια 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 μεταξύ ἀφετεροιώσεως καὶ ἀφομοιώσεως, τὸ μέγεθος τῆς μάζης τοῦ ὀργανισμοῦ παραμένει σταθερόν. Ἡ ἰσορροπία δὲ αὐτὴ διατηρεῖ τὴν ζωὴν. Ὅταν ἡ ἀφετεροίωσις ὑπερβαίῃ τὴν ἀφομοίωσιν, ὁ ὀργανισμὸς ὀλίγον κατ' ὀλίγον φθίνει καὶ καταλήγει εἰς θάνατον. Ὅταν τούναντίον ἡ ἀφομοίωσις εἶναι μεγαλύτερα ἀπὸ τὴν ἀφετεροίωσιν, ὁ ὀργανισμὸς πολλαπλασιάζει τὰ κύτταρά του καὶ ἀποκτᾷ μεγαλύτερον ὄγκον καὶ βάρους.

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

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

Ἡ αὐξησις τῶν ζῶντων ὀργανισμῶν κατὰ τὴν νεαρὰν ἡλικίαν

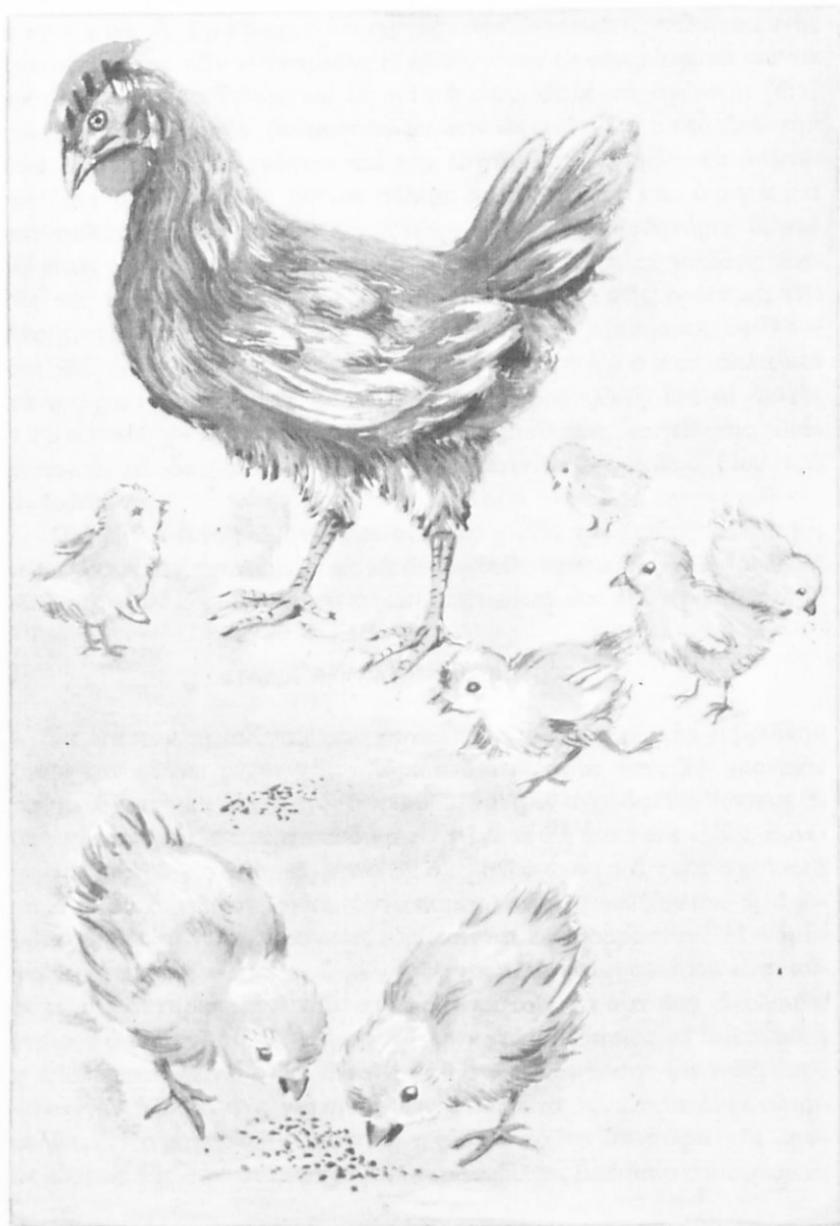


Εἰκὼν 5. Ρίζα σπέρματος Πίσου, ἐν ὄσφ αὐξάνεται, δύναται, πιέζουσα τὸν μοχλόν, ν' ἀνεγείρη βᾶρος.

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

Ἐὰν πρὸς διατήρησιν τῆς ζωῆς πρῶτος φυσικὸς σκοπὸς εἶναι ἡ λειτουργία τῆς θρέψεως τῶν ἀτόμων, δεύτερος εἶναι ἡ παραγωγή νέων ἀτόμων ἀπὸ τὰ ὑπάρχοντα ἄτομα. Ὁ τοιοῦτος διὰ παραγωγῆς ἀπογόνων πολλαπλασιασμὸς τῶν ὄντων ἀποτελεῖ τὴν λειτουργίαν τῆς διαίωσισεως 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 παλαιωτέρων ὀργανισμῶν. Ἐπειδὴ δὲ τὰ νέα ἀνεξάρτητα ἄτομα, τὰ προκύπτοντα διὰ τοῦ πολλαπλασιασμοῦ, ὁμοιάζουν μετὰ τὸ ἀρχικόν, ὁ πολλαπλασιασμὸς λέγεται καὶ ἀναπαράγωγῃ.

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 γνώρισμα τῆς ζωῆς 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 ὄλαι αἱ γνώσεις μας. Μὲ τὰ αἰσθητήρια ὄργανα ἔχομεν τὸ αἶσθημα τῆς ὁράσεως, τῆς ἀκοῆς, τῆς γεύσεως κλπ. Εἰς τὴν ἐνέργειαν τῆς αἰσθήσεως ὀφείλονται διὰ τὸν ἄνθρωπον, ὄχι μόνον τὰ αἰσθήματα, ἀλλὰ καὶ τὰ συναίσθηματα (χαρὰ, λύπη, φόβος κλπ.) καὶ αἱ ἀνώτεροι ψυχικαὶ ἐκδηλώσεις (βούλησις, συνείδησις, διάνοησις), αἱ ὁποῖαι ἀποτελοῦν τὴν βᾶσιν τοῦ ψυχικοῦ βίου τοῦ ἀνθρώπου.

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

ΣΤΑΔΙΑ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΤΗΣ ΖΩΗΣ

Ὡς εἶπομεν, ἡ αὐξήσις τοῦ ὀργανισμοῦ ἀρχίζει μὲ τὴν ἐμβρυϊκὴν ζωὴν καὶ φθάνει μέχρι τῆς πλήρους διαπλάσεώς του. Τὸ χρονικὸν τοῦτο διάστημα, κατὰ τὸ ὁποῖον ὑπερτερεῖ τῆς ἀφετεριώσεως ἢ 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 ἀφετεριώσις εὐρίσκονται εἰς ἰσορροπίαν. Ἡ παραγωγή ἀπογόνων ὑπὸ τοῦ τελειωθέντος πλέον ὀργανισμοῦ εἶναι κυρίως χαρακτηριστικὸν τοῦ σταδίου τούτου. Τελευταῖον ἀκολουθεῖ τὸ στάδιον τοῦ γήρατος, κατὰ τὸ ὁποῖον αἱ θεμελιώδεις φυσιολογικαὶ λειτουργίαι δὲν ἐκτελοῦνται πλέον τόσον ἐμφανῶς, ὅσον κατὰ τὴν ἡλικίαν τῆς νεότητος. Τινὲς μάλιστα τελοῦνται λίαν πλημμελῶς. Ἡ ἀφετεριώσις κατὰ τὸ στάδιον τοῦτο ὑπερτερεῖ τῆς 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 λαθάνουσαν κατάστασιν, ὅταν ὁ ὄργανισμὸς, χωρὶς νὰ ἔχη ἀποθάνει, δεικνύῃ ἐλάχιστα ἴχνη ἢ οὐδὲν ἴχνος φυσιολογικῆς λειτουργίας. Εἰς τοιαύτην κατάσταση 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 περιέρχονται μὲ κατάλληλον ἀσκήσιν οἱ Ἴνδοι ἀσκηταί, οἱ λεγόμενοι φακίραι, καὶ νὰ ἐκλαμβάνωνται ὡς νεκροί.

Ἡ κατάσταση τῆς ἐλαχίστης ζωῆς, εἰς τὴν ὁποίαν δύναται νὰ φθάσῃ ὠρισμένοι ἀνώτεροι ὄργανισμοί, διὰ τὸ ν' ἀντιμετωπίσῃ 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, ἢτοι εἰς τὸν θάνατον. Ὁ θάνατος εἶναι τὸ φυσικὸν τέρμα τοῦ βιολογικοῦ κύκλου παντὸς ὄργανισμοῦ. Ὅθεν καὶ αὐτὸς ἀποτελεῖ θεμελιῶδες γνῶρισμα τῆς ζωῆς.

Διὰ τοὺς πολυκυττάρους ὄργανισμοὺς δὲν εὐρέθη μέσον, διὰ τὸ ν' ἀνασταλῇ ἡ βαθμιαία αὐτὴ φυσιολογικὴ ἐξαντλήσις. Ἀντιθέτως, διὰ τὰ Πρωτόζωα κατωρθώθη νὰ ἐμποδισθῇ ὁ ἐκφυλισμὸς, μὲ τρο-

ποποίησησιν τοῦ ἐξωτερικοῦ περιβάλλοντος, ἐντὸς τοῦ ὁποίου ταῦτα ζοῦν. Παρατηρήθη μάλιστα, ὅτι τὰ ἴδια αὐτὰ κατώτατα ὄντα κατορθώνουν πολλάκις ν' ἀποφεύγουν τὸν θάνατον καὶ ν' ἀνανεώνουν τὸν ὀργανισμόν των διὰ προσωρινῆς 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 κατάσταση 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 ἐξωτερικῆς βίας (τραύματος, ἐγκύματος κλπ.), εἴτε ἔνεκα νόσου, καλεῖται αἰφνιδίος θάνατος.

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

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



Εἰκὼν 6. Τὸ ἐντομον Ἐφήμερον.

ριθμήτους μικράς βλάβας, αί ὁποῖαι συσσωρεύονται βαθμηδόν εἰς τόν ὄργανισμόν καί διαταράσσουσιν τήν ἄρμονίαν καί τήν ἰσορροπίαν του. Ἄλλὰ τότε πῶς θά ἐξηγηθῇ ὁ θάνατος ἐντόμων λίαν βραχυβίων, ὅπως εἶναι τὰ Ἐφήμερα, εἰς τὰ ὁποῖα δέν εἶναι δυνατὸν μήτε ἐπιβλαβεῖς οὐσίαι νά συσσωρεύωνται, μήτε φθοραὶ νά συμβαίνουν κατὰ τὸ διάστημα ζωῆς τόσῳ βραχείας ;

Μετὰ τόν θάνατον τὸ σῶμα παθαίνει ἀποσύνθεσιν, ἡ ὁποία γίνεται ἀφ' ἐνός μὲν με αὐτολυσίαν τῶν ὀργάνων, ἀφ' ἑτέρου δέ με σηπτικὰς ἐξεργασίας, τὰς ὁποίας προκαλοῦν κατώτατοι ὄργανισμοί.

ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

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

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

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

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

ΤΟ ΚΥΤΤΑΡΟΝ

Ο ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΟΣ ΛΙΘΟΣ ΤΗΣ ΖΩΗΣ

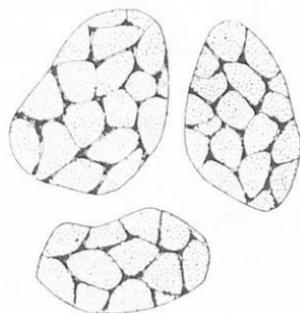
ΕΝΝΟΙΑ ΤΟΥ ΚΥΤΤΑΡΟΥ

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

Τὰ στοιχεῖα αὐτὰ εἶναι τόσῳ μικρά, ὥστε δὲν εἶναι ὁρατὰ 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 κρηθρῶν τῆς κυπέλης. Τὰ διαμερίσματα αὐτὰ, τὰ ὁποῖα ὁ Χοῦκε ὠνόμασεν ἔκτοτε κύτταρα, τὰ ἐθεώρησεν ὡς κενοὺς χώρους. Ὁ Χοῦκε οὐδὲ κἂν ἐφαντάζετο, ὅτι μὲ τὴν λέξιν « κύτταρον » ἐδημιούργει ἐν ὄνομα, ἀπὸ τοῦ ὁποῖου τὸν ἤχον θ' ἀντήχει ἡ ἐπιστήμη τοῦ μέλλοντος.

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

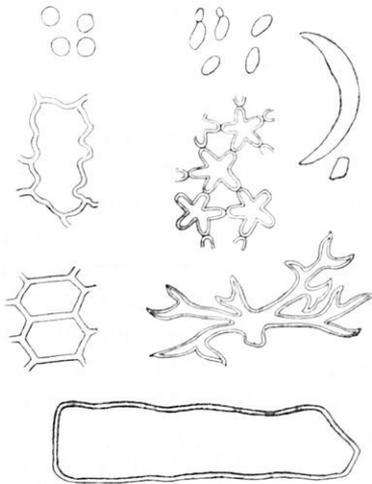
Τὴν κυτταρικήν σύστασιν τῶν ὀργανικῶν ὄντων δυνάμεθα ν' ἀποδείξωμεν, ἂν φέρωμεν καὶ ἡμεῖς ὑπὸ τὸ μικροσκόπιον π.χ. ἐλάχιστον τεμάχιον ἀπὸ τὸ σαρκῶδες μέρος ὠρίμου καρποῦ ἢ ἐλάχιστον τεμάχιον βεβρασμένου Γεωμήλου. Ἡ ὠρίμανσις ἢ ὁ βρασμὸς χαλαρώνουν τὴν σύνδεσιν τῶν κυττάρων ἢ καὶ διαχωρίζουν αὐτὰ καὶ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



Εἰκὼν 7. Κύτταρα γεωμήλου χαλαρωθέντα διὰ βρασμοῦ.

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

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



Εἰκὼν 8. Διάφοροι μορφαὶ κυττάρων.

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

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

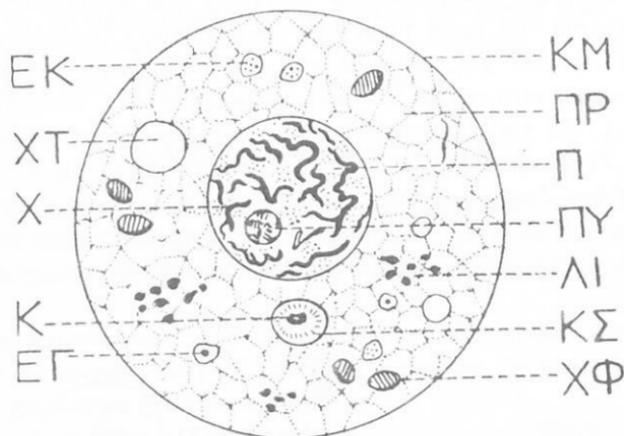
ΤΑ ΜΕΡΗ ΤΟΥ ΚΥΤΤΑΡΟΥ

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

Ἡ κυτταρικὴ μεμβράνη εἰς τὰ φυτικά κύτταρα εἶναι λίαν εὐδιάκριτος, ἀποτελεῖται δὲ κυρίως ἀπὸ κυτταρίνην, ἢ ὁποία, ὡς εἶπομεν, εἶναι χαρακτηριστικόν στοιχείον τῶν φυτῶν. Ἡ μεμβράνη εἶναι ἀνθεκτικὴ, ἡμιπερατὴ, ἐπιτρέπει δηλαδὴ τὴν διαπύδυσιν, ἐν ὅσῳ τὸ κύτταρον ζῇ. Εἰς τὰ ζωικά κύτταρα δὲν ὑπάρχει κυτταρικὴ μεμβράνη. Τὸ πρωτόπλασμα εἰς αὐτά, διὰ νὰ προστατευθῆται,

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

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



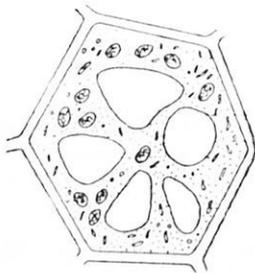
Εικών 9. Σχηματική παράσταση κυτάρου.

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

κωματοειδείς ούσιαις, από ύδατάνθρακας και από διάφορα άλατα. 'Ο μυστηριώδης συνδυασμός τών στοιχείων τούτων, τά όποια αύτά καθ' έαυτά είναι νεκρά, καθιστά τό πρωτόπλασμα έδραν τών φαινομένων τής ζωής. 'Η Χημεία, ή όποία είς τήν άνάλυσιν του πρωτοπλάσματος άνεύρεν 22 διαφόρους πολυπλόκους ούσιαις, δέν ήδυνήθη ν' άνεύρη και τό μυστικόν τής ζωής. 'Ο τρόπος τής προσπαθείας της, ως είπε Γερμανός έπιστήμων, ύπήρξεν όμοιος με τήν προσπάθειαν εκείνου, ό όποίος, διά νά σπουδάση τόν μηχανισμόν του ώρολογίου, διήνοιξεν αύτό με ένα πέλεκυν.

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

Ἐπὶ τοῦ πυρῆνος διακρίνονται καὶ εἰς ἡ περισσότεροι π υ ρ η -
 ν ί σ κ ο ι, σφαιρικά σωματῖα. Πλησίον δὲ τοῦ πυρῆνος καὶ εἰς μίαν



Εἰκὼν 10. Φυτικὸν κύτταρον.

ἐγκόλπωσιν τῆς μεμβράνης του εὐ-
 ρίσκεται ἄλλο σωματῖον, τὸ κεν-
 τροσωμάτιον, τὸ ὁποῖον κα-
 τέχει τὸ κέντρον μιᾶς σφαίρας, τῆς
 κεντροσφαίρας. Ὑπάρχουν
 κύτταρα μὲ ἓνα πυρῆνα (μονοπύ-
 ρηνα) καὶ ἄλλα μὲ περισσοτέ-
 ρους τοῦ ἑνὸς πυρῆνας (πολυπύ-
 ρηνα).

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

ώραία χρώματα. Τὰ χρωματοφόρα θεωροῦνται καὶ ὡς φορεῖς τῶν κληρονομικῶν παραγόντων τοῦ πρωτοπλάσματος. Εἰς τὸ πρωτόπλασμα τῶν φυτικῶν κυττάρων, ἰδίως τῶν ἡλικιωμένων, ὑπάρχουν καὶ μερικαὶ κοιλότητες, αἱ ὁποῖαι λέγονται χυμοτόπια, διότι εἶναι πλήρεις κυτταρικοῦ χυμοῦ. Ἐντὸς τοῦ κυτταρικοῦ τούτου χυμοῦ ἀπαντῶνται διαλελυμένοι εἰς ὕδωρ διάφοροι οὐσίαι, ὡς 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 ὠρισμένης διαστάσεως, χωρίζεται εἰς δύο ἡμίση, τὰ ὁποῖα ἀπαρτίζουν δύο νέα κύτταρα. Τὰ νέα αὐτὰ κύτταρα καλοῦνται



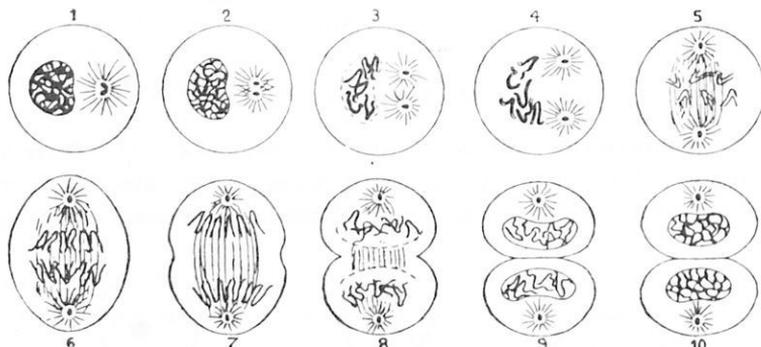
Εἰκὼν 11. Ἄμεσος κυτταροτομία (ἀμιτωσία).

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

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

ἄλλην 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 τμημὰ του περιβάλλει ἓνα ἀπὸ τοὺς δύο νέους πυρῆνας. Τὰ οὕτω παραχθέντα δύο θυγατρικά κύτταρα μεγαθύνονται, μέχρις ὅτου ἀποκτήσουσιν τὸν ὄγκον τοῦ μητρικοῦ κυττάρου.

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



Εἰκὼν 12 Ἐμμεσος κυτταροτομία (μίτωσις) ἐπὶ ζῳικοῦ 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 καταλαμβάνουσι τοὺς πόλους τοῦ πυρῆνος, 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 πυρῆνος συγκεντρώνεται εἰς θέσεις, ὅπου ἡ λινίνη εἶναι πυκνοτέρα καὶ σχηματίζει ἓν περιπεπλεγμένον νῆμα, τὸ λεγόμενον σπείραμα. Τὸ σπείραμα τοῦτο τέμνεται κατόπιν εἰς τεμάχια, τὰ ὅποια καλοῦνται χρωματοσώματα. Τὰ χρωματοσώματα, τῶν ὁποίων ὁ ἀριθμὸς εἶναι σταθερὸς καὶ χαρακτηριστικὸς δι' ἕκαστον εἶδος ὀργανισμῶν, κινοῦνται καὶ τοποθετοῦνται εἰς τὸν ἰσημερινὸν τοῦ πυρῆνος. Ἐν τῷ μεταξύ ἡ μεμβράνη τοῦ πυρῆνος ἐξαφανίζεται.

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

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

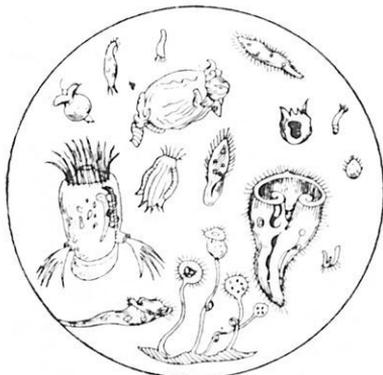
Ἡ διάρκεια τῆς μιτώσεως εἰς μὲν τὰ φυτικὰ κύτταρα εἶναι μέχρι 5 ὥρῶν, εἰς δὲ τὰ ζωϊκὰ εἶναι 30 λεπτῶν μέχρι 2 ὥρῶν.

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

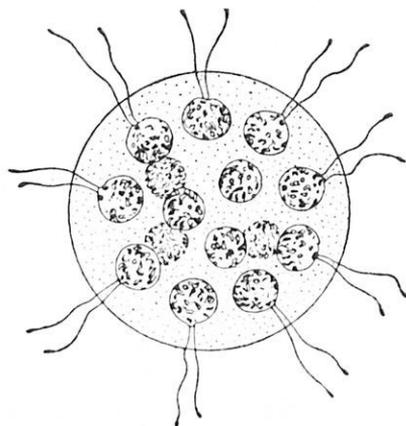
ΤΟ ΚΥΤΤΑΡΟΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΔΗΣ ΜΟΝΑΣ ΤΗΣ ΖΩΗΣ

Ἐφ' ὅσον ὑπάρχουν ὀργανισμοί, οἱ ὅποιοι ἀποτελοῦνται ἀπὸ ἑνὸς μόνου κυττάρου, ὅπως εἶναι αἱ Ἀμοιβάδες, τὸ κύτταρον πρέπει νὰ θεωρηθῆ ὡς ἡ στοιχειώδης μονὰς τῆς ζωῆς. Οἱ μονοκύτταροι ὀργανισμοί, οἱ ὅποιοι ἀνεκαλύφθησαν εἰς τὰ ἐγχύματα (ἐξ οὗ καὶ Ἐγχυματικά), πολλαπλασιάζονται δι' ἀπλῆς τομῆς. Τὰ δύο δὲ νέα κύτταρα, τὰ ὅποια 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 την αὐτοτέλειάν του και την αὐτονομίαν του. Εἰς πολλὰς ὁμως άποικίας τὰ διάφορα άτομα κατανέμονται μεταξύ των τὸ ὅλον φυσιολογικὸν ἔργον τῆς άποικίας καί, άποκτῶντα βαθμηδὸν εἰδικότητος, διαφοροποιῶνται κατὰ τὴν μορφήν και τὴν ὀργάνωσιν,



Εἰκὼν 13. Ἐγγυματικά Πρωτόζωα ἐντὸς σταγόνης ὕδατος ὀρώμενα διὰ μικροσκοπίου.



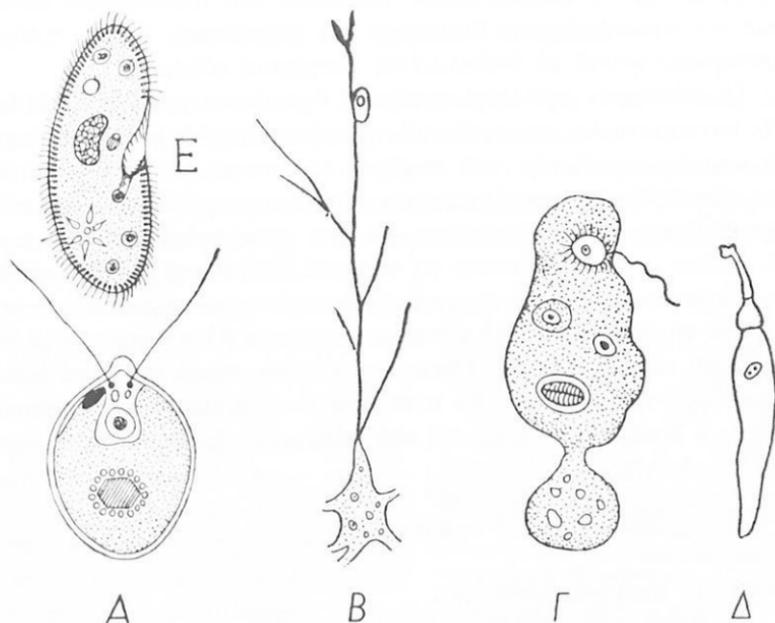
Εἰκὼν 14. Ἄποικία ἀπὸ μονοκυττάρους ὀργανισμοὺς τοῦ Πρωτοζώου Εὐδορίνης.

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

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

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

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



Εἰκὼν 15. Διάφορα Πρώτιστα.

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

τὰ κύτταρά του θὰ ἐξακολουθήσουν νὰ ζοῦν καὶ μετὰ τὴν ἀπόσπασιν.

Τὸ κύτταρον λοιπὸν εἶναι ὁ οἰκοδομικὸς λίθος, ἡ στοιχειώδης μονὰς τῆς ζωῆς, ἡ μικροτέρα ὀργανικὴ μονὰς.

ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

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

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

Τὸ κύτταρον πολλαπλασιάζεται διαιρούμενον εἰς δύο ἡμίση. Τῆς κυτταροτομίας προηγείται ἡ πυρηνοτομία. Αὕτη γίνεται ἢ χωρὶς καμμίαν μεταβολὴν τοῦ πυρῆνος (ἀμιτωσία), ἢ μὲ πολυπλοκὸν αὐτοῦ ἐξεργασίαν (μίτωσις). Κατὰ τινὰ φάσιν τῆς μιτώσεως σχηματίζεται ἀπὸ τὴν λινίνην μὲ τὴν χρωματίνην ἓν σπεῖραμα, τὸ ὁποῖον κατόπιν τέμνεται εἰς τεμάχια. Τὰ τεμάχια αὐτά, καλούμενα χρωματοσωμάτια, διχοτομοῦνται καὶ σχηματίζουν δύο πυρῆνας διὰ τὰ δύο θυγατρικά κύτταρα, τὰ ὁποῖα θὰ παραχθοῦν μὲ τὴν διαίρεσιν καὶ τοῦ πρωτοπλάσματος. Τὰ θυγατρικά κύτταρα ὁμοιάζουν πρὸς τὸ μητρικόν. Τὸ κύτταρον εἶναι ἢ μικροτέρα ὀργανικὴ μονάς, ἢ ὁποῖα ἔχει αὐτοτελεῆ καὶ αὐτόνομον ζωήν. 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) Ποῖα ἡ σημασία τῶν χρωματοσωματίων ;
- 6) Πόσα χρωματοσωμάτια ἔχει τὸ κύτταρον τοῦ ἀνθρώπου, τοῦ πιθήκου, τοῦ ἵππου, τοῦ πῖσου, τοῦ ἀραβοσίτου ;

ΣΥΝΘΗΚΑΙ

ΕΞΩΝ ΕΞΑΡΤΑΤΑΙ Η ΖΩΗ

ΕΣΩΤΕΡΙΚΑΙ ΚΑΙ ΕΞΩΤΕΡΙΚΑΙ ΣΥΝΘΗΚΑΙ

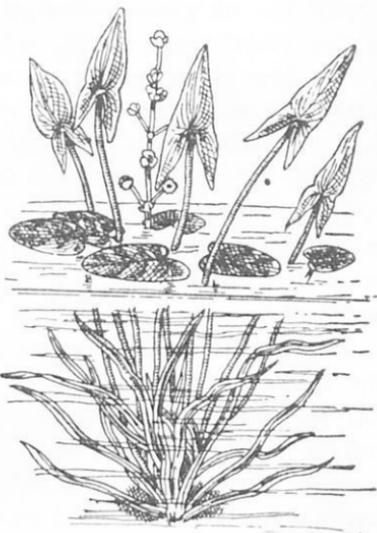
Ἡ διατήρησις τῆς ζωῆς τῶν ὀργανισμῶν ἐξαρτᾶται στενωῶς ἀπὸ ὠρισμένας συνθήκας, ἐσωτερικὰς καὶ ἐξωτερικὰς.

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, μετὰ 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 πλῆθους παραγόντων, φυσικῶν καὶ χημικῶν, (ἀνόργανον περιβάλλον). Τὰς ἐξωτερικὰς συνθήκας τῆς ζωῆς δυνάμεθα νὰ μεταβάλλωμεν τεχνητῶς, προκειμένου νὰ ὠφελήσωμεν ἢ νὰ μελετήσωμεν τοὺς ὀργανισμοὺς.

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

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



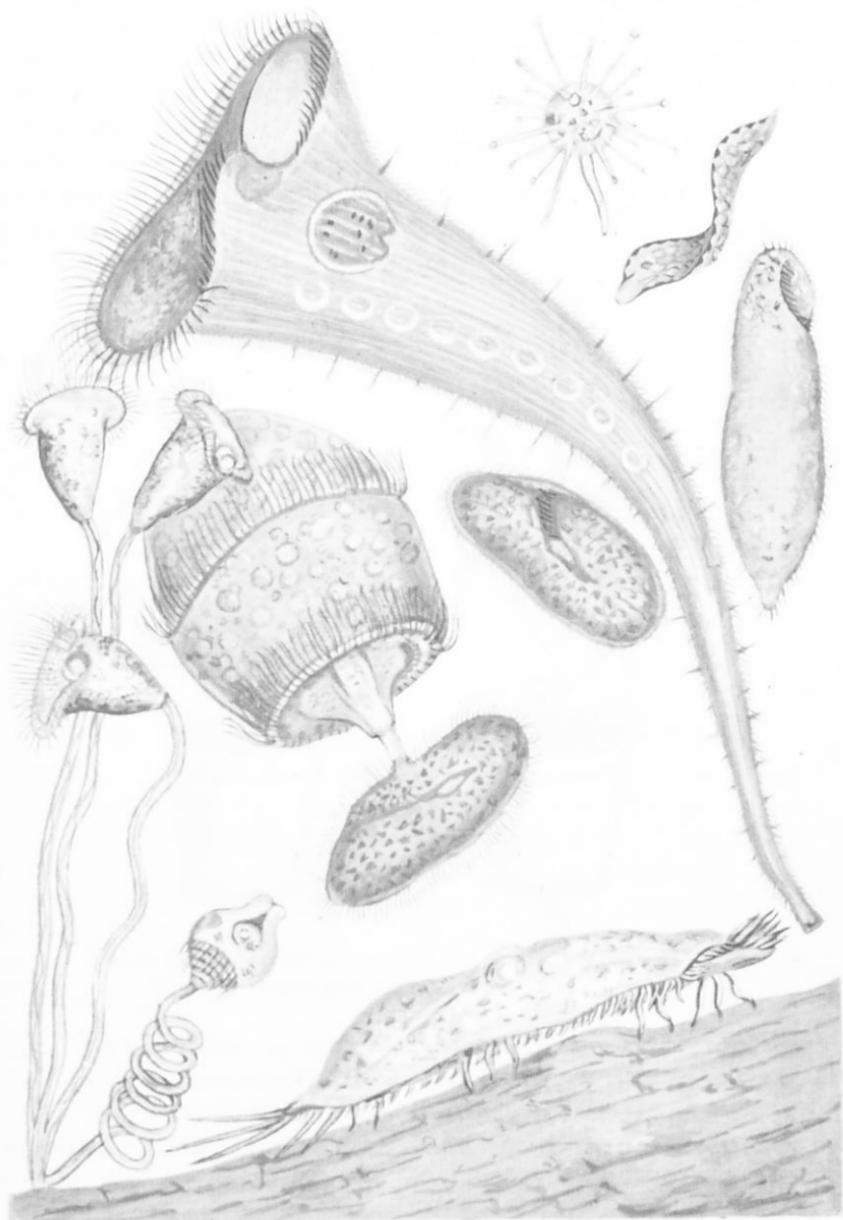
Εἰκὼν 16. Ὑδρόβιον φυτόν, ἐπὶ τοῦ ὁποίου ἐπιδροῦν διάφορα εἶδη παραγόντων.

θερμότητας, ή ύγρασία, ή πίεσις, ή τροφή κτλ. Ἐκ τούτων δυνατόν εἶς καὶ μόνος νὰ ἐπιδρᾷ ἐπὶ τῶν ὀργανισμῶν. Ἄλλ' εἶναι ἐπίσης δυνατόν 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 Ω Σ

Τὸ φῶς, ἀφθόνως ἀπλούμενον ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς, ἀποτελεῖ παράγοντα σπουδαιότατον διὰ τὴν ζωὴν τῶν ἐμβίων ὄντων. Διὰ τὰ χλωροφυλλοῦχα μάλιστα φυτὰ ἡ σημασία του εἶναι μεγάλη. Αὐτὸ μαζί με τὴν χλωροφύλλην συνθέτει διὰ τὸ φυτὸν ἀπὸ ἀνόργανα στοιχεῖα ὀργανικὰς οὐσίας. Ἡ ἄσκησις τῆς χλωροφυλλικῆς λειτουργίας εἶναι ἀδύνατος εἰς τὸ σκότος. Ὄταν αὐξάνεται ἡ ἔντασις τοῦ φωτός, ἡ ἀφομοίωσις τοῦ ἀνθρακος ἐκ τοῦ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος τοῦ ἀέρος ἢ τοῦ ὕδατος ἐπιτυγχάνεται. Κατὰ τὴν λειτουργίαν αὐτήν, ἐκ τῶν ἀκτίνων τοῦ ἡλίου ἐνεργοῦν κυρίως αἱ φωτειναί, ἐντονώτερον μάλιστα αἱ ἐρυθραὶ ἀκτίνες. Παρομοίαν ἐνεργεῖαν 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 ἐξαντληθοῦν τὰ ἀποθέματα, τὸ φυτικὸν ἔμβρυον θ' ἀποθάνῃ ἄνευ ἡλίου. Ὁ Κισσὸς ἀνθεῖ εἰς τὸ φῶς, ὄχι δὲ καὶ εἰς τὸ ἐσωτερικὸν τῶν δασῶν. Ἐλλείπει φῶς, ἐπιταχύνεται ἡ φυλλοβολία. Λ.χ. Βεγόνιαι καὶ Φούζιαι φυλλοβολοῦν, ἂν ζῆσουν 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 ἐντονον φῶς ἔχουν μικρὸν τὸ ἀνάστημα, φύλλα δὲ κάποτε



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



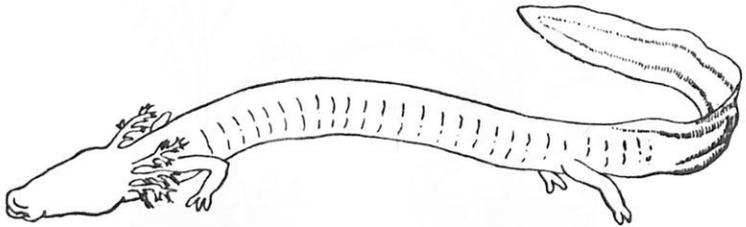
Εἰκῶν 17. Α = φυτὸν ἀναπτυχθὲν εἰς τὸ φῶς. Β = φυτὸν ἀναπτυχθὲν εἰς τὸ σκότος.

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

ζωήν τῶν κυττάρων των ἀπὸ τὸ ἔντονον φῶς σχηματίζουν χρωστικές οὐσίες. 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 στυλπνή, 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 φωτός εἰς τὰ ζῶα εἶναι μικροτέρας σημασίας



Εἰκὼν 18. Πρωτεύς.

παρὰ εἰς τὰ φυτὰ. Ἡ ἐνέργειά του ἐπὶ Πρωτοζῶων καὶ Παρασίτων ἔχει σχέσιν μὲ τὴν ἐναλλαγὴν τῆς ὕλης. Πολλὰ ζῶα, διὰ νὰ προστατευθοῦν ἀπὸ τὸν ἰσχυρὸν φωτισμόν, μεταβάλλουν τὸν χρωματισμόν των. Ἀ.χ. ὁ Πρωτεύς, ὁ ὁποῖος εἰς φυσικὴν κατάστασιν ἔχει χρῶμα ἄχρουν, γίνεται μελανός, ὅταν τοποθετηθῆ εἰς ἐνυδρεῖον, ὅπου τὸ φῶς εἶναι διάχυτον. Νυκτόβιοι Ψιττακοὶ ἔχουν πτέρωμα πυρρὸν ἢ τεφρὸν, ἐνῶ οἱ ἡμερόβιοι ἔχουν ζωηρὰ στίλβοντα χρώματα. Τὰ πλεῖστα τῶν πτηνῶν ἐπὶ τῆς ράχεώς των, ἢ ὅποια εἰς τὰ ὕψη τῆς ἀτμοσφαιράς εἶναι περισσότερον ἐκτεθειμένη εἰς τὴν ὑπεριώδη ἀκτινοβολίαν τοῦ ἡλίου, ἔχουν πτίλωμα φαίχρουν, ἐνῶ ἐπὶ τῆς κοιλίας συνήθως ἔχουν πτίλωμα λευκόν. Καὶ ὁ

άνθρωπος, υπό την επίδρασιν τοῦ ἡλιακοῦ φωτός, ἀναπτύσσει εἰς τὸ δέρμα του τὸ γνωστὸν μελάγχρωμα. Τὸ μελάγχρωμα θεωρεῖται καὶ ὡς εὐμενὲς προγνωστικὸν σημεῖον δι' 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 ἀλλαγή, ἡ 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 αὐτὴν, ἀναζητοῦν περιβάλλον σύμφωνον πρὸς τὴν χροιάν τοῦ σώματός των.

Ὁ χαμαιλέον ἀλλάσσει ταχέως χρωματισμὸν ἀναλόγως τοῦ περιβάλλοντος.

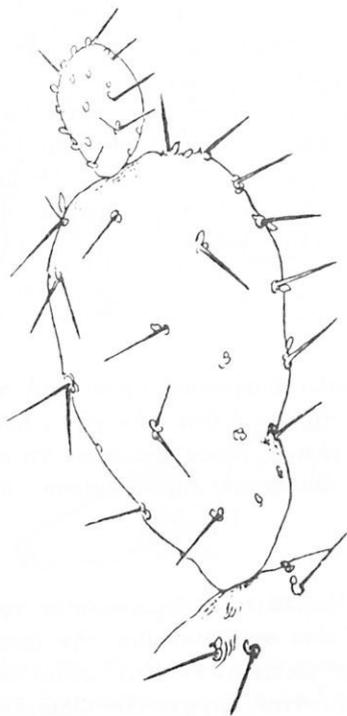
Καὶ ἡ ἔλλειψις τοῦ φωτός προκαλεῖ διαφοροὺς προσαρμογὰς. Π.χ. ὅσα ζῶα ζοῦν ὑπὸ σκιάν ἢ εἰς σπήλαια ἢ ὑπὸ τὴν γῆν (Χοῖρος, Ἀράχαι, Μυριάποδα, Ἀσπάλαξ κλπ.), ἔχουν χρώματα ἄτονα καὶ ὀφθαλμοὺς ἀτροφικοὺς. Ἄντ' αὐτῶν ἔχουν ἀνεπτυγμένην τὴν ὄσφρησιν ἢ τὴν ἀφήν κλπ.

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 ὄρια, ἐντὸς τῶν ὁποίων οὗτος δύναται νὰ ζήσει. Ὑπάρχουν τὸ ὄριον τῆς ἐλαχίστης καὶ τὸ ὄριον τῆς μεγίστης θερμοκρασίας. Μεταξὺ δὲ τῶν δύο αὐτῶν ἄκρων θερμοκρασιῶν ὑπάρχει ἡ ἀρίστη θερμοκρασία.

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

Ἐφ' ὅσον ἡ θερμοκρασία τοῦ περιβάλλοντος αὐξάνεται, αἱ λειτουργίαι τῆς ζωῆς τοῦ φυτοῦ (ἀναπνοή, ἀφομοίωσις κλπ.) κατ' ἀρχὰς 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



Εἰκὼν 19. Κάκτος.

φυτὸν θνήσκει ἀπὸ θερμοπληξίαν.

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 φυτόν, τὸ ὁποῖον τέλος θνήσκει ἀπὸ παγοπληξίαν, διότι τὸ ὕδωρ τοῦ πρωτοπλάσματος τῶν κυττάρων του πήγνυται. Ἐν τούτοις μερικά Κωνοφόρα τῆς Σιβηρίας ἀντέχουν

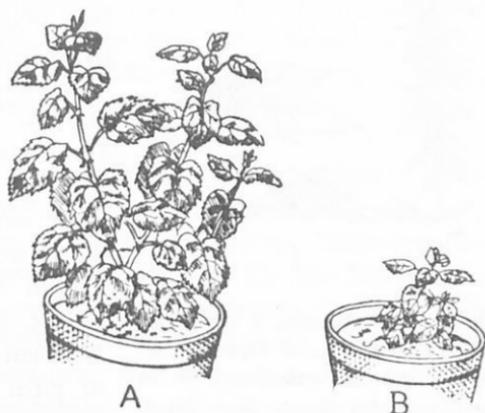
καὶ εἰς θερμοκρασίαν 65 βαθμῶν ὑπὸ τὸ μηδέν. Βακτηρίδια χολέρας διετήρησαν τὴν ζωτικότητά των καὶ εἰς 252 βαθμούς ὑπὸ τὸ μηδέν. Εἰς μερικὰς περιπτώσεις ἡ ἐπίδρασις τοῦ ψύχους μετατρέπει τὸ ἄμυλον εἰς σάκχαρον. Διὰ τὸν λόγον αὐτὸν Γεώμηλα, τὰ ὁποῖα διατηροῦνται εἰς ψυχροὺς χώρους, γίνονται γλυκύτερα.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

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



Εἰκὼν 20. Βλάστησις διὰ θερμοῦ λουτροῦ.

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



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

φυτὰ πρόσκαιροὶ ιδιότητες. Παράδειγμα ἔχομεν τὸ διακο-

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

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



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

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

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

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

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

βάλλοντος, διακρίνομεν τὰ ζῶα εἰς ὁμοιόθερμα καὶ εἰς ποικιλόθερμα. Τὰ πρῶτα, ὅπως εἶναι ὁ ἄνθρωπος, τὰ πτηνὰ κλπ., διατηροῦν σταθερὰν τὴν θερμοκρασίαν τοῦ σώματός των, ἀνεξάρτητα ἀπὸ τὴν θερμικὴν κατάστασιν τοῦ περιβάλλοντος. Αὐτὸ ἐπιτυγχάνει ὁ ὀργανισμὸς των μὲ τὴν διαστολὴν ἢ τὴν συστολὴν τῶν περιφερικῶν ἀγγείων, μὲ τὴν ἐφίδρωσιν, μὲ τὴν αὐξησιν ἢ τὴν ἐλάττωσιν τῶν καύσεων, μὲ τὴν πύκνωσιν ἢ τὴν ἀραιώσιν τοῦ πτιλώματος ἢ τοῦ τριχώματος κτλ. Τὰ ποικιλόθερμα ἔχουν θερμοκρασίαν, ἢ ὁποία μεταβάλλεται μὲ τὴν ἐξωτερικὴν θερμοκρασίαν. Ποικιλόθερμα εἶναι τὰ ἕρπετά, τὰ ἀμφίβια κλπ. Πολλὰ ἐξ αὐτῶν κατὰ τὴν χαμηλὴν θερμοκρασίαν περιπίπτουν εἰς τὴν λεγομένην χειμερινὴν νάρκην, κατὰ τὴν ὁποίαν οὔτε τροφήν λαμβάνουν, οὔτε δεικνύουν σημεῖα ζωῆς. Ἡ κυκλοφορία καὶ ἡ ἀναπνοὴ των ἐπιβραδύνονται πολὺ. Ἡ χειμερία νάρκη διαφέρει ἀπὸ τὸν χειμέριον ὕπνον, ὁ ὁποῖος εἶναι ὕπνος μακρᾶς ἢ βραχείας διαρκείας, εἰς τὸν ὁποῖον περιπίπτουν ὠρισμένα θηλαστικά, λ.χ. ἡ Ἄρκτος, ὁ Σκίουρος, ὁ 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 ζώων. Λ.χ. τὸ χρῶμα τοῦ Σκιούρου εἰς τὴν Ἑλβετίαν εἶναι καστανὸν τὸ θέρος καὶ ξανθὸν τὸν χειμῶνα. Εἰς τὴν Σιβηρίαν τὸ χρῶμα τοῦ Σκιούρου τὸν χειμῶνα εἶναι λευκότετον, ὅπως εἶναι καὶ τοῦ Λαγωῦ εἰς τὰς Ἄλπεις. Τὸ λευκὸν τρίχωμα τῶν κουνίκλων τῶν Ἰμαλαίων γίνεται μέλαν μετὰ τὴν ἀποτρίχωσιν, ἂν τὸ ζῶον διαμείνῃ εἰς χαμηλὰς θερμοκρασίας. Ἐπίσης τὰ πλεῖστα τῶν ζώων 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 θέρους, ἔχουν χρώματα ζωηρότερα ἀπὸ τὰ χρώματα τῶν ἐντόμων τοῦ αὐτοῦ εἴδους, τὰ ὅποια 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 ὅποιοι παρουσιάζουν τὰς αὐτὰς περίπου κλιματικὰς συνθήκας, παρὰ τὴν διαφορὰν τοῦ γεωγραφικοῦ πλάτους των, ὑπάρχει ὁμοιότης τοῦ ζωϊκοῦ 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 ἀποξήρασις τῶν ὀργανισμῶν ἐπιφέρει εἰς αὐτοὺς διαφόρους ἀλλοιώσεις καὶ αὐτὸν ἀκόμη τὸν θάνατον. Ἔχει σημασίαν ἡ θερμοκρασία τοῦ ὕδατος, ἡ χημικὴ του σύνθεσις, ἡ πυκνότης τῶν ἀλάτων του, ἡ κίνησις του κλπ.

Εἰς τὴν φυτικὴν ζωὴν τὸ ὕδωρ εἶναι ἀναγκαϊότατον στοιχεῖον, διότι αὐτὸ εἶναι ὁ φορεὺς τῶν θρεπτικῶν οὐσιῶν εἰς τὸ φυτὸν καὶ αὐτὸ μετέχει εἰς τὰς χημικὰς ἀντιδράσεις, αἱ ὅποια 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 ὁμως τῆς διαπνοῆς 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 βάθος. Διὰ τὰ μικρύνουν δὲ καὶ τὴν ὄλην ἐπιφάνειάν των, ἀπορρίπτουν

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

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

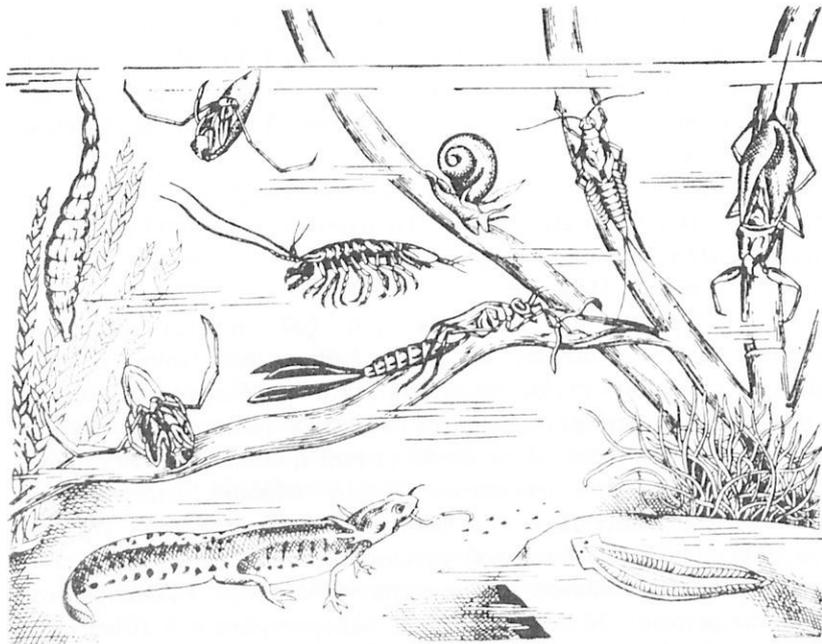
Τὰ τ ρ ο π ὀ φ υ τ α δύνανται νὰ προσαρμοσθοῦν εἰς οἰονδήποτε ἔδαφος, εἴτε ξηρὸν εἶναι τοῦτο, εἴτε ὑγρὸν, καὶ εἰς οἰασδήποτε κλιματικὰ ἀλλαγὰς. Κατὰ τὸν χειμῶνα ἀποβάλλουν τὰ φύλλα των, οὕτω δὲ διαπνέουν ἐλάχιστα.

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

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

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

Ἄφ' ἑτέρου τὰ ὑδροβία ζῶα εἶναι πάμπολλα. Τὸ ὕδωρ



Εἰκὼν 23. Διάφορα ὑδροβία ζῶα.

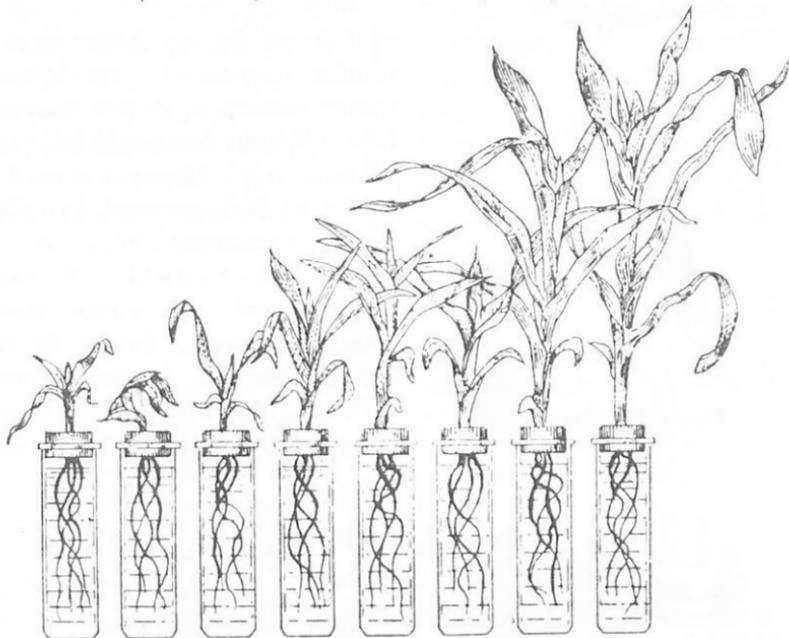
ὑπῆρξε τὸ πρῶτον φυσικὸν περιβάλλον ὄλων τῶν ὀργανισμῶν Ἡ ἐντὸς τοῦ ὕδατος ζωὴ ἀπαιτεῖ κατάλληλον κατασκευὴν τοῦ σώματος. Τὰ ὑδροβία ἀναπνέουν διὰ βραγχίων, ἔχουν δὲ ἀνάγκην ὕδατος γλυκέος ἢ ἄλμυροῦ, καλῶς ἀεριζομένου, διότι ἐξ αὐτοῦ παραλαμβάνουν τὸ διὰ τὴν ἀναπνοὴν χρῆσιμον ὀξυγόνον. Συνήθως γεννοῦν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

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

Η ΤΡΟΦΗ

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

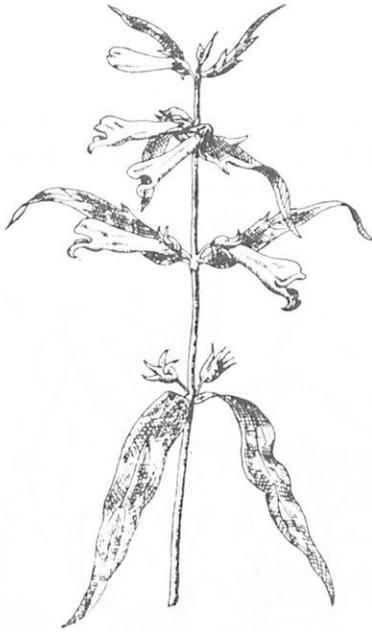
Διὰ τὰ φυτὰ ἀναγκαῖον εἶναι νὰ παραλαμβάνουν ἀπὸ τὸ ἔδα-



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

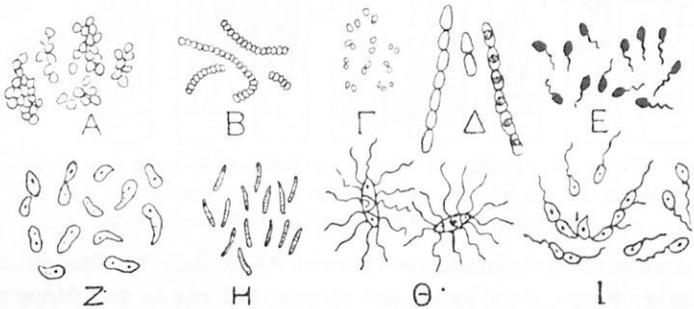
φος ὠρισμένα ἀνόργανα συστατικά. Ἄλλὰ διὰ τὴν θρέψιν αὐτῶν σημασίαν ἔχουν, ὡς εἶδομεν, καὶ τὸ φῶς, διὰ τὴν ἐκ τοῦ ἀέρος πρόσληψιν τοῦ ἀνθρακος, ὡς καὶ ἡ ὑγρασία. Ἄν καλλιεργήσωμεν δενδρύλλιον ἐντὸς γλάστρας, ἕνεκα τῆς ἐλλείψεως τοῦ ἀπαιτουμένου ποσοῦ θρεπτικῶν οὐσιῶν, θὰ γίνῃ καχεκτικόν. Οἱ Ἰάπωνες παράγουν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

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



Εἰκὼν 25. Μελάμπυρον.

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



Εἰκὼν 26. Διάφορα παθογόνα μικρόβια.

A = Σταφυλόκοκκος, B = Στρεπτόκοκκος, Γ = Μικροβόκοκκος, Δ = Βακτηρίδιον ἄνθρακος, Α = Ψευδομονάς, Z = Βακτηρίδιον διφθερίτιδος, H = Βακτηρίδιον φυματιάσεως, 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 φυματίσεως, 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 ὑποβάλουν εἰς εἰδικὴν πεπτικὴν διεργασίαν τὰ συλληθθέντα ἔντομα, ἀπορροφοῦν τὸν χυμὸν των. Ὑπολογίζεται, ὅτι ὑπάρχουν περὶ τὰ 400 εἶδη τοιούτων σαρκοβόρων φυτῶν. Μεταξὺ αὐτῶν εἶναι τὸ Νηπενθές, ἡ Δροσερὰ καὶ ἡ Διωναία.

Τὰ ζῶα ἀπὸ τὸ ἀνόρ-

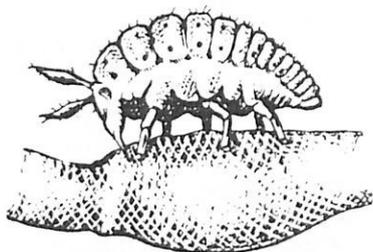


Εἰκὼν 27. Τὸ σαρκοβόρον φυτὸν Δροσερὰ.

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

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

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



Εἰκὼν 28. Φυλλοξήρα εἰς μεγέθυνσιν.

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

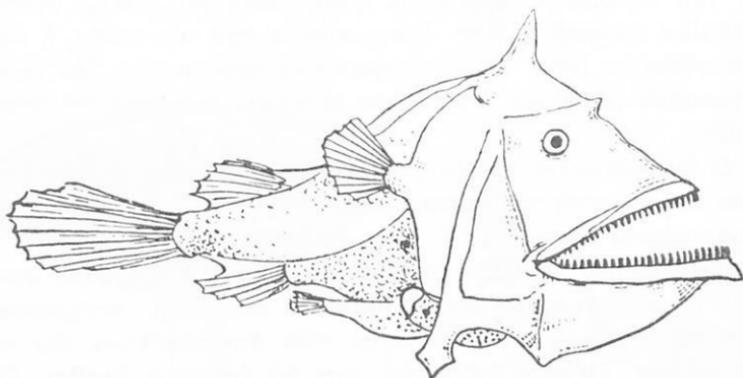
βραχύτερος ἀπὸ τὸν πεπτικὸν σωλῆνα τῶν φυτοφάγων ζῶων. Καὶ τοῦτο, διότι εἶναι ἀρκετὸς νὰ πέψη τὰς ζωϊκὰς οὐσίας, ἐνῶ διὰ τὰς φυτικὰς εἶναι ἀνεπαρκής. Κατὰ τῶν σαρκοφάγων τὰ διωκόμενα ζῶα ἀμύνονται μὲ τὴν φυγὴν, μὲ κέρατα, μὲ ὀπλάς, μὲ πληκτρα, μὲ χαυλιόδοντας, μὲ ἠλεκτρικὰς ἐκκενώσεις, μὲ ὄσμηρὰς οὐσίας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

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

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

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



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

βάλλον, αἱ μετὰ τὴν ἀφομοίωσιν ἀποβαλλόμενα περιττὰ οὐσίαι (διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος, ὕδωρ, ἀζωτοῦχα 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 ἓνα 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 ἐξ ἀπλώσεως τῶν ζῶων. Εἰς τόπους, ὅπου τὰ ζῶα δὲν δύνανται νὰ εὔρουν κατάλληλον τροφήν, δὲν παραμένουν ἐπὶ πολὺ. Ἡ Ἀρίγγη καὶ ἡ Σαρδίνη μεταναστεύουν συνεχῶς, παρακολουθοῦσαι τὴν θαλασσίαν χλωρίδα, ἡ ὁποία ἀποτελεῖ τὴν τροφήν των. Δενδρόβια δὲ ζῶα δὲν δύνανται ν' ἀπομακρυνθοῦν ἀπὸ τὰ δάση, ὅπου εὐρίσκουν ἄφθονον τροφήν.

Η ΠΙΕΣΙΣ

Ὡς διδάσκει ἡ Φυσικὴ, τὰ ὀργανικὰ ὄντα, ἐφ' ὅσον ζοῦν εἰς τὸν ἀέρα ἢ ἐντὸς τοῦ ὕδατος, δέχονται ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τοῦ σώματος των ὠρισμένην πίεσιν. Ἡ πίεσις αὕτη δὲν γίνεται αἰσθητή, οὐδὲ εἶναι ἐπιβλαβής, διότι ἀντιρροπεῖται ἀπὸ τὴν πίεσιν, ἡ ὁποία ἀναπτύσσεται ἐντὸς τῶν κυττάρων τῶν ὀργανισμῶν. 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 αὕτη 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. Ὅμοίως, ἂν οἱ ἰχθύες, οἱ ὁποῖοι ζοῦν εἰς μεγάλα βάθη θαλασσῶν καὶ δέχονται ἐπομένως μεγάλην πίεσιν, ἀνέλθουν εἰς τὴν ἐπιφάνειαν, θὰ ὑποστοῦν διάρρηξιν ἀγγείων καὶ θ' ἀποθάνουν.

ΚΙΝΗΣΕΙΣ ΟΦΕΙΛΟΜΕΝΑΙ ΕΙΣ ΕΡΕΘΙΣΜΟΥΣ ΕΚ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

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

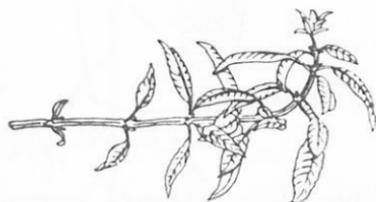


κινήσεις, με τὰς ὁποίας οἱ ἐν αὐξήσει ὄργανισμοί, καὶ μάλιστα οἱ φυτικοί, προσανατολίζονται ἀπλῶς πρὸς τὸ ἐρέθισμα, τὸ ὅποιον προκαλεῖ τὴν κίνησιν. Οἱ δὲ τακτισμοὶ εἶναι κινήσεις, αἱ ὁποῖαι οὐδεμίαν σχέσιν ἔχουν μετὰ τὴν αὐξήσιν. Μετὰ τοὺς τακτισμοὺς οἱ ὄργανισμοί, καὶ μάλιστα οἱ ζωϊκοί, δὲν προσανατολίζονται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

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



Εἰκὼν 30. Ἄρνητικὸς γεωτροπισμὸς βλαστοῦ.

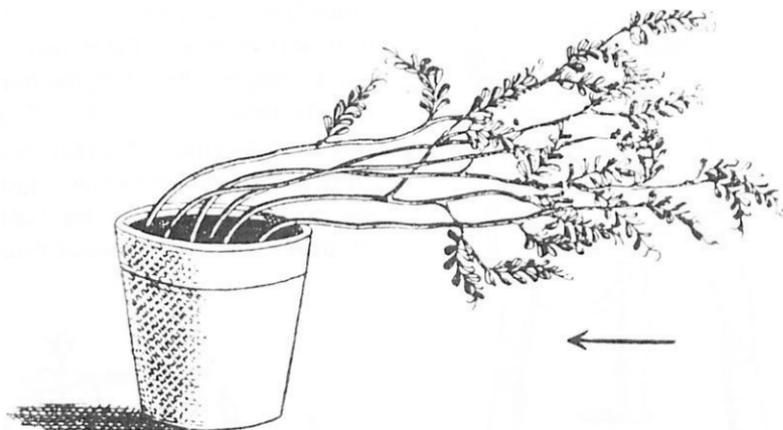


Εἰκὼν 31. Ἄρνητικὸς γεωτροπισμὸς στελέχους Βαλσαμίνης.

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



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

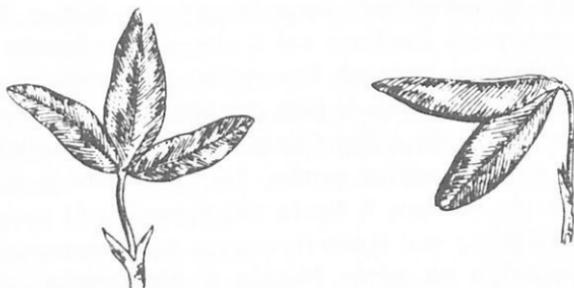
ἡλίου. Φωτοτροπισμὸς ἐπιστοποιήθη καὶ εἰς πολλοὺς Πολύποδας.

Ἀπὸ 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.

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

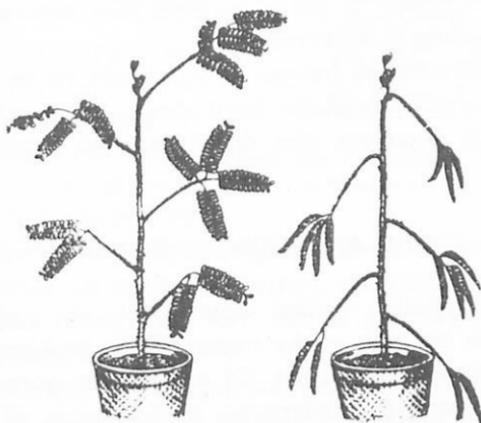
Ἀπὸ ἀρνητικὸν φωτοτακτισμὸν φύλλα φωτιζόμενα ἐντόνως φαίνονται ὀλιγώτερον πράσινα ἀπὸ τὰ μετρίως φωτιζόμενα, διότι εἰς ἐκεῖνα μετακινοῦνται οἱ κόκκοι τῆς χλωροφύλλης των.

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



Εἰκὼν 33. Νεῦσις φύλλων τριφυλλίου.

εἶναι ὁ τρόπος ἀλείεας μὲ « πυροφάνι ». Ἐπίσης τὰ πλήθη τῶν Φυκῶν, τὰ ὅποια δίδουν τὸ πράσινον χρῶμα εἰς τὰ στάσιμα ὕδατα,



Εἰκὼν 34. Μιμόζα ἢ Αἰσχυντηλή.

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

Ἐκ τῆς θερμοτακτικῆς πλασμώδιον Μυξομύκτητος, ἂν τοποθετηθῇ ἐπὶ φύλλου ἀπορροφητικοῦ χάρτου, τοῦ ὁποίου τὸ

έν άκρον διεβράχη μέ ύδωρ θερμοκρασίας 7 βαθμῶν, τὸ δέ άλλο μέ ύδωρ θερμοκρασίας 35 βαθμῶν, θά κινηθῆ πρὸς τὸ θερμότερον άκρον.

Ἐπὶ χημειοτακτισμὸν Πρωτόζωα, τὸ έντομον Δροσόφιλον κλπ. φέρονται πρὸς ώρισμένες χημικὰς οὐσίας. Εἰς ανάλογον χημειοτακτισμὸν ὀφείλεται καὶ ἡ κίνησις τῶν λευκῶν αίμοσφαιρίων τοῦ ανθρώπου πρὸς τὰ Βακτηρίδια, τὰ ὅποια προσβάλλουν τὸν ὄργανισμόν του. Ἄλλα δέ ζῶα, ἀντιθέτως, ἀπομακρύνονται ἀπὸ τὰς χημικὰς οὐσίας, ὡς ὁ Σῆς (Σκόρος) ἀπὸ τὴν ναφθαλίην.

Μερικαὶ κινήσεις, κυρίως φυτῶν, δέν ἔχουν κανένα προσανατολισμὸν πρὸς τὴν δύναμιν, ἣ ὅποια τὰς προκαλεῖ. Αἱ κινήσεις αὐταὶ λέγονται νεύσεις καὶ ἔχουν άγνωστον τὸν μηχανισμόν. Νεύσεις π. χ. παρουσιάζει τὸ φυτόν Μιμόζα ἢ Αἰσχυντηλή, τῆς ὁποίας ὅλα τὰ φύλλα κλίνουν πρὸς τὸ ἔδαφος, μόλις σῶμά τι ἐγγίση έν ἐξ αὐτῶν, ἢ μόλις νέφος τι διέλθῃ πρὸ τοῦ ἡλίου, ἢ μόλις ἐρεθιστικὴ τις ὁσμὴ ἐπιδράσῃ ἐπ' αὐτῆς. Εἰς τὰς νεύσεις ὑπάγονται καὶ αἱ κινήσεις τῶν ἀνθέων, τὰ ὅποια ἀνοίγονται ἢ κλείονται τὴν ἡμέραν ἢ τὴν νύκτα. Ἐπίσης δέ καὶ αἱ κινήσεις τῶν σαρκοφάγων φυτῶν, τὰ ὅποια παγιδεύουν τὰ έντομα.

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

ΕΝΟΤΗΣ ΔΙΑΒΙΩΣΕΩΣ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ

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

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

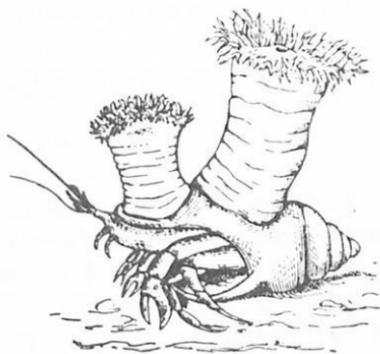
όντων του και θ' αλλοιωθῆ ἡ σύνθεσις τῆς βιοτικῆς κοινότητος.

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

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

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

Πολλάκις δύο ἑτεροειδεῖς ὄργανισμοὶ ζοῦν ὁ εἷς πλησίον τοῦ ἄλλου ἐκ τῶν ὁποίων μόνον ὁ εἷς ἐπωφελεῖται χωρὶς ὁ ἄλλος νὰ βλάπτεται. Ἡ βιολογικὴ αὕτη ἐνότης καλεῖται παραβίωσις. Ἀπαντᾶται εἰς τὰ ἀναρριχητικὰ φυτὰ τὰ ὁποῖα χρησιμοποιοῦν τὰ δέντρα ὡς στηρίγματα ἀλλὰ καὶ διὰ πηγὴν ὑγρασίας χωρὶς τὰ δέντρα νὰ βλάπτωνται. Ἀπαντᾶται ἐπίσης καὶ εἰς τὰ ζῶα ὡς π.χ. ἡ Ἐνδαμοιβᾶς *colli* ἡ ὁποία ζῆ παραβιωτικῶς εἰς τὸ παχὺ ἔντερον τοῦ ἀνθρώπου.



Εἰκὼν 35. Βερνάρδος ὁ Ἐρημίτης καὶ ἡ Θαλασσία Ἀνεμώνη

Υπάρχουν όμως και έτεροειδείς οργανισμοί, οί όποιοί ζοϋν ό είς πλησίον τοϋ άλλου πρός κοινήν ώφέλειάν των. Ή βιολογική αύτή ένότης καλείται σ υ μ β ι ω σ ι ς . Οί συμβιωτάι δυνατόν νά είναι μόνον φυτά ή μόνον ζώα ή φυτά και ζώα μαζί. Παράδειγμα φυτῶν συμβιούτων έχομεν τά Ριζοβακτηρίδια, τά όποία ζοϋν είς τās ρίζας τῶν Ψυχανθῶν. Έπίσης τοϋς Λειχήνας, οί όποιοί άπποτελοϋνται άπό έν Φϋκος και ένα Μύκητα. Παράδειγμα δέ ζῶων συμβιούτων έχομεν Βερνάρδον τόν Έρημίτην και τήν Θαλασσίαν Άνεμώνην ή τά κατοικίδια ζώα και τόν άνθρωπον. Τέλος παράδειγμα συμβιώσεως φυτῶν και ζῶων έχομεν πολλά Φύκη μετά διαφόρων ειδῶν τῆς Ύδρας.

Είς όμοειδῆ ζώα ή ανάγκη τῆς φροντίδος διά τά νεογνά των δημιουργεί τήν οίκογένειαν, ή δέ ανάγκη τῆς όμαδικῆς άμυνης δημιουργεί τήν άγέλην. Είς άποδημητικά δέ πτηνά τó ένστικτον τῆς άποδημίας δημιουργεί είς ώρισμένην έποχήν τά σ τ ί φ η.

Π Ε Ρ Ι Λ Η Ψ Ι Σ

Συνθήκαι έξωτερικαί συναπτελοϋν τó περιβάλλον, έντός τοϋ όποίου ζοϋν οί διάφοροι οργανισμοί. Τās σχέσεις τῶν οργανισμῶν πρός τó περιβάλλον μελετᾶ ή Οίκολογία. Άπό τās έξωτερικάς αύτās συνθήκας, αί όποιαί άσκοϋν επίδρασιν επί τῶν οργανισμῶν, έξαρτᾶται ή διατήρησις τῆς ζωῆς των. Παράγοντες επίδράσεως είναι τó φῶς, ή θερμότης, ή ύγρασία, ή τροφή και ή πίεσις τῆς άτμοσφαιρας ή τοϋ ὕδατος. Είς τά φυτά και είς τά κατώτερα ζώα, διάφοροι έρεθισμοί, προερχόμενοι έκ τῆς βαρύτητος, τοϋ φωτός, τοϋ χημισμού, τῆς ύγρασίας και τῆς θερμότητος, προκαλοϋν τήν γένεσιν τροπισμῶν και τακτισμῶν. Πολλοί οργανισμοί διαβιοϋν πολλάκις μέ άμοιβαίαν άλληλεξάρτησιν είς μίαν και τήν αύτήν περιοχήν. Σχηματίζουν τοιουτοτρόπως βιοκοινότητας ή άλλας ένότητας παραβιώσεως ή συμβιώσεως πρός κοινήν ώφέλειαν και κοινόν συμφέρον.

Ε Ρ Ω Τ Η Σ Ε Ι Σ

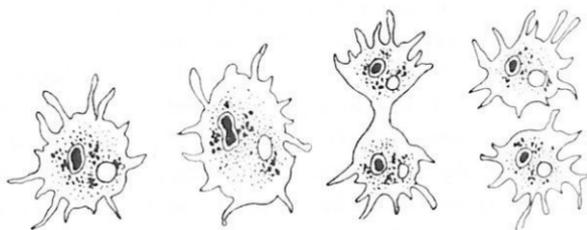
- 1) Τί είναι Οίκολογία ;
- 2) Πότε αύξάνονται τά μεσογονάτια διαστήματα ;
- 3) Ποϋ όφείλεται τó μελάγχρωμα τοϋ δέρματος ; Ποία ή σημασία του ;

- 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 ἀσιτία ; Πόσον δύναται νὰ ζήσει ὁ ἄνθρωπος ἄνευ τροφῆς ;
- 8) Ἀπαριθμήσατε μερικὰ παράσιτα φυτὰ καὶ ζῶα.
- 9) Κατὰ τί διαφέρουν οἱ τροπισμοὶ ἀπὸ τοὺς τακτισμοὺς ;

ΓΕΝΕΣΙΣ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ ΚΑΙ ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΚΟΤΗΣ

ΓΕΝΕΣΙΣ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ

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



Εἰκὼν 36. Ἄμεσος κυτταροτομία Ἀμοιβάδος.

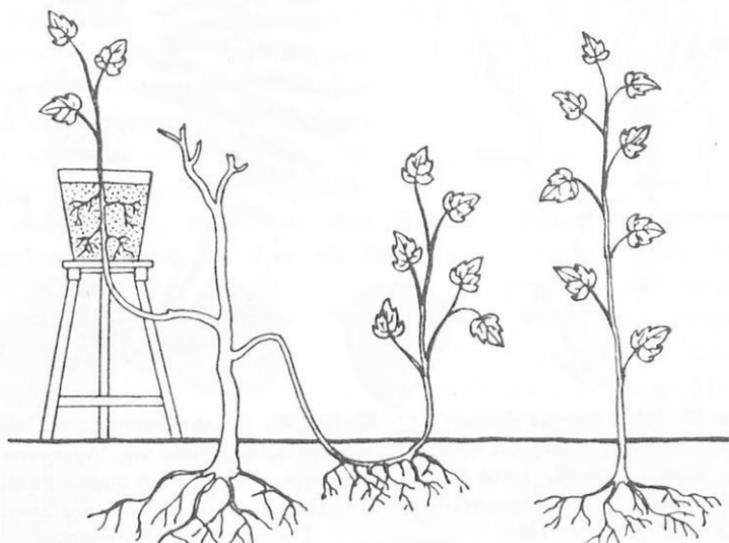
Ἐχοντες ὑπ' ὄψει τὴν ἀναπαραγωγὴν, δυνάμεθα νὰ εἴπωμεν, ὅτι ἕκαστος ὀργανισμὸς συνδέεται καὶ μὲ τὸ παρελθόν καὶ μὲ τὸ μέλλον. Ἀποτελεῖ τρόπον τινὰ ἓνα κρίκον, ὁ ὁποῖος ἀνήκει εἰς μίαν συνεχῆ κληρονομικὴν ἄλυσιν. Σοφὸς τις δὲ ἔλεγεν: «Οἱ πρόγονοι δὲν ἀποθνήσκουν ἐντελῶς, ἀλλὰ φέρουν ἐντὸς ἑαυτῶν τὰς καταβολὰς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

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

της τρόπος πολλαπλασιασμοῦ τοῦ εἶδους. Ἡ Ἄμοιβὰς 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' ἀποβλά-



Εἰκὼν 37. Πολλαπλασιασμὸς διὰ βλαστογονίας.

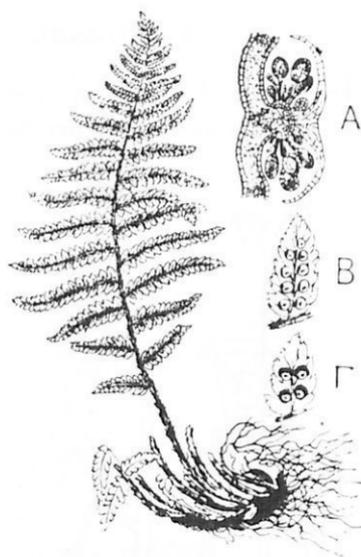
στήσεως ἢ βλαστογονίας, ὁ διὰ σποριογονίας καὶ ὁ διὰ διαιρέσεως ἢ σχιζογονίας.

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

παραφυάδας, αἱ ὁποῖαι ριζοβολοῦν καὶ σχηματίζουν νέα ἄτομα. Καὶ οἱ καλλιεργηταὶ δὲ παράγουν νέα ἄτομα διὰ μοσχευμάτων καὶ καταβολάδων. Ἀποκόπτουν δηλαδή κλάδους ἀπὸ πολλὰ δένδρα καὶ τοὺς φυτεύουν, αὐτοὶ δὲ μὲ τὴν ἐπίδρασιν ἐξωτερικῶν συνθηκῶν ριζοβολοῦν. Δι' ἀποβλαστήσεως πολλαπλασιάζονται πολλὰ κατώτερα ζῶα: Κοιλεντερωτὰ, Σπόγγοι κλπ. Εἰς ἓν ἀπὸ τὰ κατώτερα



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

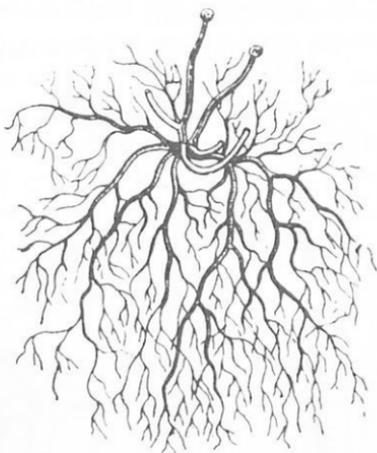


Εἰκὼν 39. Πολλαπλασιασμός τοῦ περιδοφύτου Δρυοπτέριδος τῆς Ἀρρενοπτέρου διὰ σπορίων. **A** = τομὴ σαωροῦ σπορίου. **B** = φύλλον μὲ νεαροὺς σαωροὺς σπορίων. **Γ** = παλαιοὶ σαωροὶ σπορίων.

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 ὅμοιον 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 *Ὑδρα.

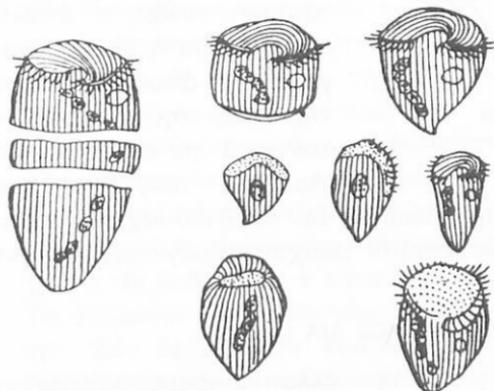
β) Διὰ σποριογονίας. Κατὰ ταύτην ὑπὸ τοῦ ὀργανισμοῦ παράγονται σπόρια, ἢ τοι μονοκύτταρα σωματίδια, ἐκ τῶν ὁποίων ἕκαστον παράγει μόνον τοῦ νέου ἀπόγονον. Πολλὰ φυτὰ παρουσιάζουν τοιαύτην σποριογονίαν, ὡς εἶναι οἱ Μύκητες, τὰ Βρυόφυτα, τὰ Πτεριδόφυτα. Ὁ Εὐρώς, ὁ ὁποῖος εἶναι Μύκης, καλύπτων τὰ σακχαροῦχα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



Εἰκὼν 40. Εὐρώς.

τὰ ὁποῖα ζοῦν παρασιτικῶς, πολλαπλασιάζονται διὰ σπορίων.

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

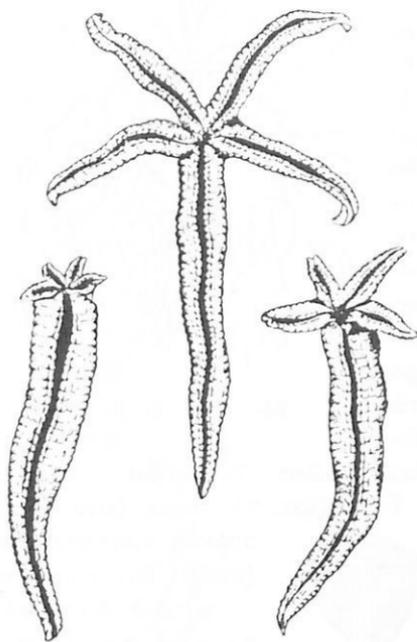


Εἰκὼν 41. Στέντωρ ὁ πολύμορφος πολλαπλασιάζομενος διὰ διαιρέσεως.

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

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

Εἰς καλλιέργειαν Ἐγχυματικῶν Πρωτοζῶων, ὅταν ἡ σχιζογονία



Εἰκὼν 42. Ἄστερίας ἀναγεννηθεῖς ἐξ ἑνὸς μόνου βραχίονος.

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

ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ ΔΙΑ ΓΕΝΩΝ

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

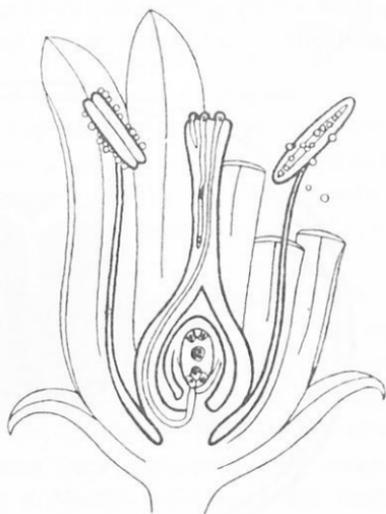
γόνων. Τὰ λοιπὰ κύτταρα τοῦ ὀργανισμοῦ, τὰ σωματικά, δὲν ἔχουν τὴν ιδιότητα αὐτήν.

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

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

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 λανθάνουσαν κατάστασιν. Ἐὰν δὲ εὔρεθῶν ὑπὸ καταλλήλου συνθήκης ὑγρασίας καὶ θερμοκρασίας, βλαστάνουν καὶ δίδουν νέους ὀργανισμούς.

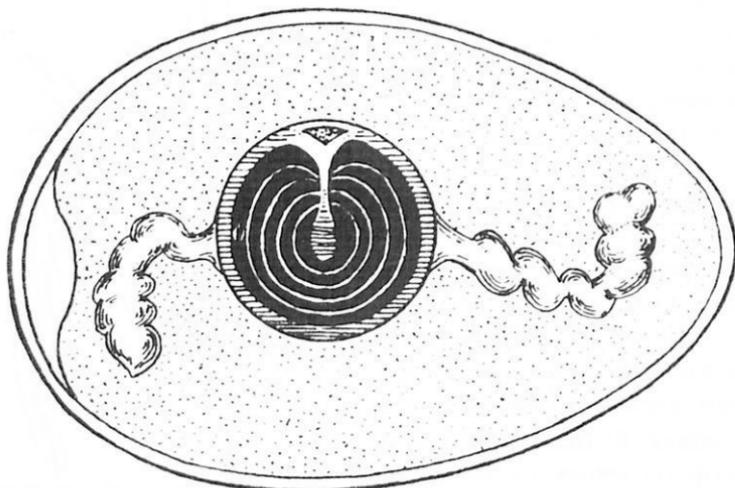
Ὁ διὰ γενῶν πολλαπλασιασμὸς τῶν ζῶων δύναται νὰ λεχθῆ, ὅτι ἀρχίζει ἀπὸ αὐτὰ τὰ Πρωτόζωα. Τελειοποιεῖται δὲ βαθμηδόν, ὅσον ἀνερχόμεθα εἰς τὴν ζωολογικὴν κλίμακα. Ὁ πολλαπλασιασμὸς τῶν ζῶων γίνεται διὰ συγχωνεύσεως τῶν δύο πρωταρχικῶν γεν-



Εἰκὼν 43. Σχηματικὴ παράστασις ἄνθους τετμημένου.

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

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



Εἰκὼν 44. Ῥὸν ἔρυθρος.

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

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

καί αἱ ἐργάτιδες προέρχονται ἀπὸ ῥάρια γονιμοποιηθέντα, οἱ δὲ κηφήνες ἀπὸ ῥάρια μὴ γονιμοποιηθέντα. Ἄν ἀπὸ τὰ ἀνθη τῆς Ἀφάκης ἀφαιρέσωμεν τὸ στίγμα τοῦ ὑπέρου, πρὶν ἀκόμη ὠριμάσουν οἱ κόκκοι τῆς γύρεως, τὸ ἀνθος καὶ πάλιν ἐξελισσεται 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.

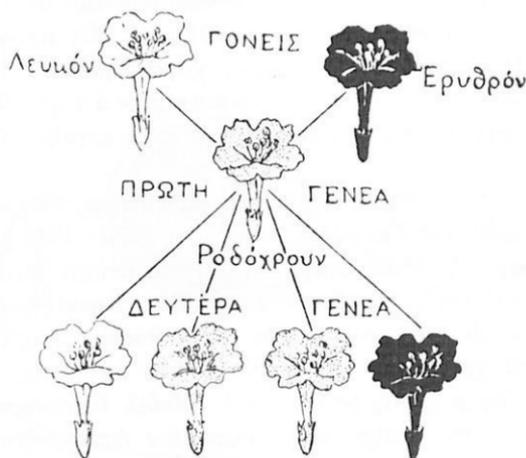
Θεμελιωτῆς τῶν νόμων τῆς κληρονομικότητος θεωρεῖται ὁ Αὐστριακὸς ἱερομόναχος Γρηγόριος Μένδελ (1822 - 1884). Οὗτος εἰς τὸν περίβολον τῆς βασιλικῆς μονῆς τοῦ Βrünn ἐπείραματίζετο μὲ πῖσα (μπιζέλια) διαφόρων ποικιλιῶν. Συνεκέντρωνε δὲ τὴν προσοχὴν του εἰς τὸν τρόπον τῆς μεταβιβάσεως τοῦ μήκους τῶν βλαστῶν,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

έξετάσωμεν πρῶτον ἄτομα, τὰ ὅποια διαφέρουν μεταξύ των κατὰ ἓνα μόνον χαρακτήρα, λ.χ. κατὰ τὸ χρῶμα.

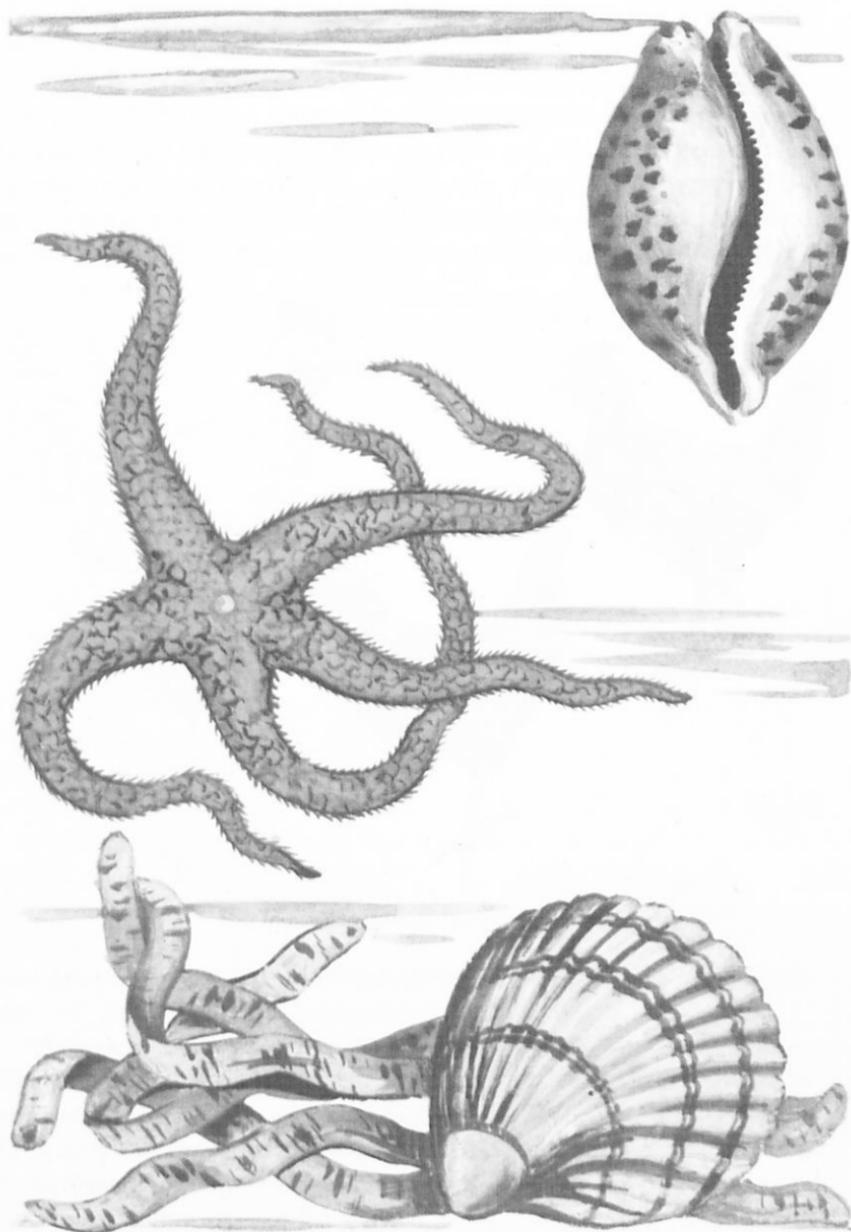
Ἑπάρχει ἓν διακοσμητικὸν φυτὸν, τὸ ὅποιον φέρει τὸ ἐπιστημονικὸν ὄνομα *Mirabilis Jalapa*. Τὸ κοινὸν του ὄνομα εἶναι «Δειλινὸν» ἢ «Νυκτολούλουδον». Ἄς διασταυρώσωμεν δύο ποικιλίας αὐτοῦ τοῦ φυτοῦ, ἐξ ὧν ἡ μία νὰ φέρῃ ἄνθη ἐρυθρὰ, ἡ δὲ ἄλλη λευκὰ. Μεταφέρομεν κόκκους γύρωσ ἀπὸ τοὺς ἀνθῆρας ἑνὸς λευκοῦ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



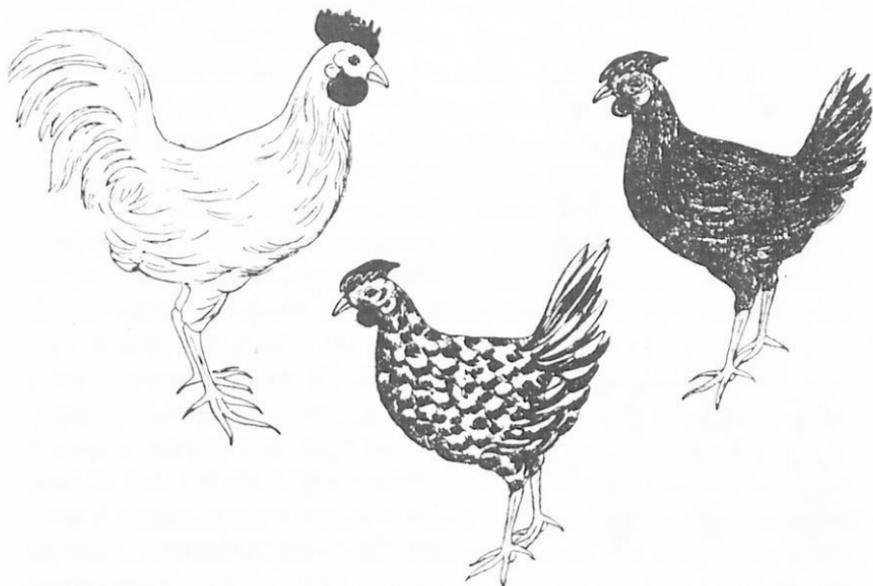
Εἰκ. 45 Ἐνδιάμεσος καὶ ἐναλλασσομένη μορφή κληρονομικότητος εἰς τὸ φυτὸν *Mirabilis Jalapa*.

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

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



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



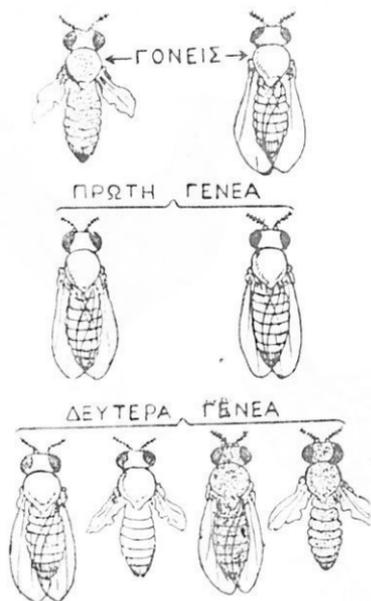
Εἰκ. 46. Μωσαϊκὴ μορφή κληρονομικότητος.

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

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

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

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



Εἰκ. 47. Διασταύρωσις ἐντόμων Δροσόφιλου, τὰ ὅποια διαφέρουν μεταξύ των κατὰ δύο χαρακτῆρας.

ἀπλῶς θὰ καλυφθῇ ἀπὸ τὸ μέλαν. 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 ὅλοι μὲ πτέρωμα φέρον καὶ τὰ δύο χρώματα, ἀλλὰ κεχωρισμένα, τὰ ὁποῖα θὰ δίδουν τὴν εἰκόνα μωσαϊκοῦ. Εἰς τοὺς νεοσσοὺς δηλαδὴ οὔτε θ' ἀναμειχθοῦν οἱ δύο χαρακτῆρες τῶν γεννητόρων, οὔτε θὰ ἐπικρατήσῃ ὁ εἰς ἐπὶ τοῦ ἄλλου. Εἰς τὴν περίπτωσιν αὐτὴν ἡ μορφή τῆς κληρονομικότητος καλεῖται μωσαϊκῆ. Ἐὰν συνεχίσωμεν τὴν διασταύρωσιν τῶν μελανολευκῶν ἀπογόνων μεταξύ των, εἰς τὴν δευτέραν θυγατρικὴν γενεάν

θά 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 μεταξύ των κατὰ δύο χαρακτῆρας. Ἄς διασταυρώσωμεν π.χ. Δροσόφιλον μακρόπτερον καὶ φαιόχρουν μὲ ἄλλο βραχύτερον καὶ ἐβενόχρουν. Τὸ δίπτερον αὐτὸ ἐντομον ἀποτελεῖ τὸ καλῦτερον πειραματόζωον διὰ τὰς κληρονομικὰς ἐρεῦνας.

“Όλα τὰ άτομα τῆς πρώτης γενεᾶς θὰ εἶναι ὅμοια, ἤτοι μακρόπτερα καὶ φαιόχροα. Διότι τὸ ζεῦγος 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, ἤτοι μακρόπτερα καὶ ἐβενόχροα ἢ βραχύπτερα καὶ φαιόχροα. Ἐξ αὐτοῦ συμπεραίνομεν πόσον μεγάλη πρέπει νὰ εἶναι ἡ ποικιλία τῶν ἀπογόνων, ὅταν οἱ γεννήτορες διαφέρουν κατὰ πολλοὺς χαρακτήρας. Ἐξ αὐτοῦ ἐπίσης ἐξηγεῖται καὶ διατί εἶναι δύσκολον νὰ εὔρεθοῦν δύο ἄνθρωποι ἐντελῶς ὅμοιοι μεταξύ των.

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

1) Τὰ νόθα τῆς πρώτης θυγατρικῆς γενεᾶς εἶναι πάντοτε μετὰ τῶν ὁμοίων. Τοῦτο καλεῖται νόμος τῆς ὁμοιομορφίας.

2) Οἱ ἀρχικοὶ χαρακτήρες, ἂν καὶ εὔρισκονται 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 ἰδιοτήτων ἢ χαρακτήρων τῶν γονέων εἰς τοὺς ἀπογόνους ; Τὸ ζήτημα τοῦτο ἀπησχόλησε πολὺ τὴν ἐπιστήμην.

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

Ἄλλὰ κατὰ τὸν πολλαπλασιασμὸν διὰ γενῶν τὸ πρᾶγμα δὲν εἶναι τόσῳ ἀπλοῦν. Οἱ χαρακτῆρες μεταβιβάζονται εἰς τοὺς ἀπογόνους μὲ δύο μόνον κύτταρα τῶν γονέων, ἐκ τῶν προτέρων ὠρισμένα, μὲ τὸν κόκκον λ.χ. τῆς γύρεως ἀφ' ἐνὸς καὶ μὲ τὴν ὠσόφαιραν τῆς ὠσθήκης ἀφ' ἑτέρου, χωρὶς νὰ προστεθῆ 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 ὄλων τῶν προγονικῶν ιδιοτήτων καὶ ἐπομένως, ὅτι εἰς αὐτὰ μόνον πρέπει ν' ἀναζητήσωμεν τοὺς φορεῖς τῶν ιδιοτήτων τούτων.

Εἶδομεν, ὅτι κατὰ τὴν γονιμοποίησιν τὰ δύο γεννητικὰ κύτταρα, ἄρρεν καὶ θῆλυ, συγχωνεύονται. Οἱ δύο τότε πυρῆνες, εἰσχωροῦντες ὁ εἰς εἰς τὴν 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

τόν ἀριθμὸν τῶν προγονικῶν κυττάρων. Τοιοῦτοτρόπως δὲ ὁ ἀριθμὸς τῶν χρωματοσωματίων ὄλονεν θὰ ἐδιπλασιάζετο εἰς ἐκάστην 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 ὦν καὶ ἐν συνεχείᾳ εἰς τοὺς ἀπογόνους τῶν κατόπιν γενεῶν. Αὐτὸ ἄλλως τε ἀπέδειξε καὶ ἡ πειραματικὴ ἔρευνα. Ἐπὶ τῶν χρωματοσωματίων ἐδράζονται καταβολαί, ἀφαντάστως μικρὰ στοιχεῖα, τὰ ὅποια καλοῦνται γόνοι ἢ γονύλλια (gen). Ἐκ τῶν γονυλλίων τούτων προέρχονται οἱ χαρακτῆρες ἐκάστου 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 ἄλλα ἁλλοιώσεις ἔχουν ὡς ἀποτέλεσμα τὴν μεταβολὴν ἢ τὴν ἐξαφάνισιν ὠρισμένων χαρακτῆρων. Ἐπὶ παραδείγματι, μὲ ἐπίδρασιν ἀκτίνων Χ εἰς τὰς ὠθήκας 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 ἰδιότητας μόνον τῆς μητρός. Αἱ ἰδιότητες αὐταὶ μεταβιβάζονται κατὰ τρόπον ἀποκλείοντα τὴν συμμετοχὴν τοῦ πυρῆνος.

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

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

ΠΟΙΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ ΚΛΗΡΟΝΟΜΟΥΝΤΑΙ

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

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

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

γ) Εἰς ἐπικτήτους, εἰς ἐκείνους δηλαδή τοὺς χαρακτή-

ρας, οί όποίοι άποκτῶνται διά διαφόρους λόγους μετά τήν γέννησιν τοῦ ὀργανισμοῦ καί κατά τήν διάρκειαν τῆς ζωῆς του. Τό πρόβλημα, ἄν μεταβιβάζονται ἡ ὄχι καί οί ἐπίκτητοι χαρακτήρες εἰς τοὺς ἀπογόνους, ἀπησχόλησε μεγάλως τοὺς εἰδικούς ἐπιστήμονας. Οἱ μὲν ἀποκρούουν τήν μεταβίβασιν, ἄλλοι δὲ τήν παραδέχονται.

Πολλοί καί διάφοροι πειραματικά ἐρευναί ἐγιναν διά τό ζήτημα τοῦτο. Ὁ Βάϊσμαν ἀπέκοπτε τήν οὐράν νεαρῶν Μυῶν καί αὐτό συνεχῶς εἰς σειράν 22 γενεῶν. Ἐν τούτοις οὐδεμίαν παρετήρησε μεταβολήν εἰς τό μήκος τῆς οὐρᾶς τῶν ἀπογόνων. Λαοί ἡμιάγριοι ἀπό νεαρᾶς ἡλικίας ἐκριζώνουν τοὺς τομεῖς ὀδόντας των ἡ διατρυποῦν τήν ρινά των, τό χεῖλος καί τὰ ὠτα, διά ν' ἀναρτήσουν κοσμήματα. Τοῦτο δὲ ἐπαναλαμβάνουν συνεχῶς μέχρι σήμερον. Καί ὁμως οὐδεμία παρετηρήθη μεταβολή εἰς τοὺς ἀπογόνους.

Ἀντιθέτως, ἄλλοι ἐξέθρεψαν κάμπας ἐντόμων μέ τροφήν διάφορον ἀπό τήν συνήθη. Παρετήρησαν δὲ τότε, ὅτι τὰ τέλεια ἔντομα ἐπαρουσίασαν μεταβολᾶς χαρακτήρων, αἱ ὁποῖαι ἐνεφανίσθησαν καί εἰς τοὺς ἀπογόνους των, ἄν καί οὔτοι ἐτράφησαν μέ τήν συνήθη των τροφήν. Ἄλλοι ἐξέθεσαν διαρκῶς εἰς κίτρινον φῶς Σαλαμάνδραν, μέ κηλίδας κιτρίνας. Παρετήρησαν δέ, ὅτι τό κίτρινον χρῶμα ηὑξήθη, ἐνῶ εἰς τό μέλαν περιβάλλον ηὑξήθη τό μέλαν χρῶμα. Οἱ χαρακτήρες αὐτοῖ διατηρήθησαν ἐπί τι χρονικόν διάστημα καί εἰς τοὺς ἀπογόνους.

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



Εἰκ. 48. Ἄνθρωπος τῆς φυλῆς Batonga, ὁ ὁποῖος διά καλαισθητικούς λόγους ἐξήρесе τοὺς ἐξ ἄνω προσθίους ὀδόντας του, ἐμφανιζόμενος ὡς προγναθικός.

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 βαρείας παθήσεις καὶ ἀνωμαλίας εἰς τοὺς ἀθῶους ἀπογόνους των.

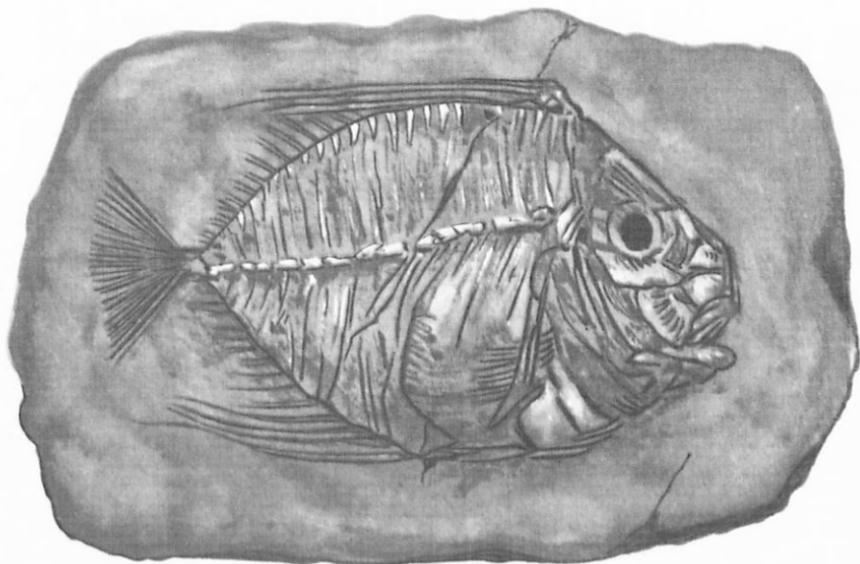
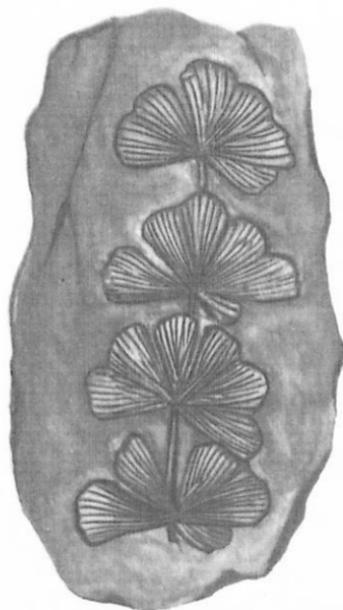
Οἱ ἀρχαῖοι ἡμῶν πρόγονοι δὲν ἤθελον νὰ διαιωνίζηται ἡ σωματικὴ καὶ ἡ διανοητικὴ ἀναπηρία. Μάλιστα οἱ Σπαρτιᾶται εἶχον τὴν συνήθειαν νὰ ἐγκαταλείπουν τὰ κακῶς πεπλασμένα βρέφη των εἰς τοὺς πρόποδας τοῦ Ταυγέτου. Οἱ πρόγονοί μας, ὀδηγούμενοι καὶ διαφωτιζόμενοι ἀπὸ τοὺς μεγάλους φιλοσόφους, τοὺς νομοθέτας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

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

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

ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

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



Ἡ μεταβίβασις τῶν χαρακτήρων τῶν προγόνων εἰς τοὺς ἀπογόνους καλεῖται κληρονομικότης. Οἱ νόμοι τῆς κληρονομικότητος ἐτέθησαν ἀπὸ τὸν Μένδελ καὶ εἶναι: ὁ νόμος τῆς ὁμοιομορφίας, ὁ νόμος τῆς αὐτοτελείας, ὁ νόμος τῆς διαζεύξεως καὶ ὁ νόμος τῆς ἐπικρατήσεως. Οἱ χαρακτήρες τῶν γονέων μεταβιβάζονται εἰς τοὺς ἀπογόνους διὰ τῶν χρωματοσωματίων τοῦ πυρῆνος τῶν γεννητικῶν κυττάρων. Ἐκ τῶν χαρακτήρων, οἱ ὁποῖοι παρουσιάζονται εἰς τοὺς ὀργανισμούς, μεταβιβάζονται εἰς τοὺς ἀπογόνους κυρίως οἱ κληρονομικοί, πολλάκις δὲ καὶ οἱ συγγενεῖς. Διὰ τοὺς ἐπικτήτους ὅμως 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 κατὰπτωσιν. Ὁ κλάδος τῆς Γενικῆς Ὑγιεινῆς, ὁ ὁποῖος ἐπιδιώκει τὸν σκοπὸν αὐτόν, καλεῖται Εὐγονική.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

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

Η ΕΞΕΛΙΞΙΣ ΤΟΥ ΟΡΓΑΝΙΚΟΥ ΚΟΣΜΟΥ Η ΠΟΛΥΜΟΡΦΙΑ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΟΝΤΩΝ

Ἀπὸ τοὺς παλαιότερους χρόνους, ἀκόμη καὶ ἀπὸ τὴν ἑλληνικὴν ἀρχαιότητα, ἀπασχολεῖ τὸ ἀνθρώπινον πνεῦμα ἡ ἀπορία, πῶς προήλθεν εἰς τὴν Γῆν ἡ μεγάλη καὶ θαυμαστὴ ἐκείνη ποικιλία μορφῆς τῶν διαφόρων ὀργανικῶν ὄντων, τὰ ὁποῖα 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 ἀνέπτυσαν.

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

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

Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΗΣ ΕΞΕΛΙΞΕΩΣ ΚΑΙ ΑΙ ΥΠΕΡ ΑΥΤΗΣ ΕΝΔΕΙΞΙΣ

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

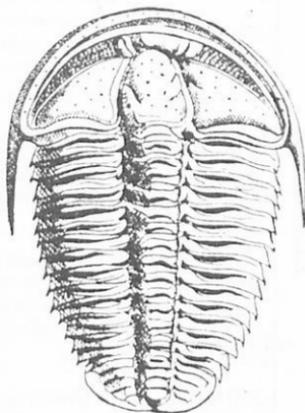
μεν αὐτήν τὴν Γῆν, ἢ ὁποῖα καὶ αὐτὴ ὑπέστη πολλὰς μεταβολάς, ἕως ὅτου φθάσῃ εἰς τὴν σημερινὴν κατάστασιν.

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

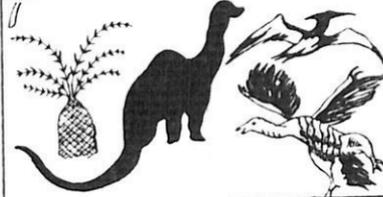
Ἡ ἀνθρωπίνη γυνῶσις δὲν κατέχει σήμερον ἀμέσους ἀποδείξεις τῆς ἐξελίξεως τῶν εἰδῶν. Κατέχει ὅμως, ὅπως εἴπομεν, ἐνδείξεις τινάς, τὰς ὁποίας παρέχουν ἐμμέσως :

Α) Η ΠΑΛΑΙΟΝΤΟΛΟΓΙΑ

Ὁ στερεὸς φλοιὸς τοῦ πλανήτου μας ἀποτελεῖται ἀπὸ διαφόρους στιβάδας, ἐκ τῶν ὁποίων αἱ βαθύτεραι εἶναι καὶ αἱ παλαιότεραι. Ἐντὸς τῶν διαφόρων τούτων στιβάδων εὐρέθησαν κατὰ καιροῦς τὰ ἀπολιθώματα διαφόρων ἐμβίων ὄντων, φυτῶν καὶ ζῶων, τὰ ὁποῖα ἐζησαν εἰς χρονικὰς περιόδους τοῦ παρελθόντος, ἀντιστοίχους μὲ τὸν χρόνον διαπλάσεως ἐκάστης γηίνης 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 ὀργανισμῶν ὁ ἀρχέγονος αἰὼν καλεῖται καὶ ἀζωϊκός, διότι στερεῖται ἀπολιθωμάτων καὶ θεωρεῖται ὡς ἐποχὴ, κατὰ τὴν ὁποίαν οὐδεμία ζωὴ ὑπῆρχεν ἐπὶ τῆς Γῆς, ἢ ἀκριβέστερον ἢ ζωὴ ἦτο τόσον ἀπλή, ὥστε δὲν ἀφῆκε κανὲν ἴχνη. Ὁ πρωτογενῆς αἰὼν καλεῖται καὶ παλαιοζωϊκός. Εἰς τὴν γηίνην στιβάδα τούτου ἀνευρέθησαν ἀπολιθώματα ἀσπονδύλων, ἀλλὰ καὶ σπονδυλωτῶν καὶ μάλιστα ἰχθύων, βατρα-



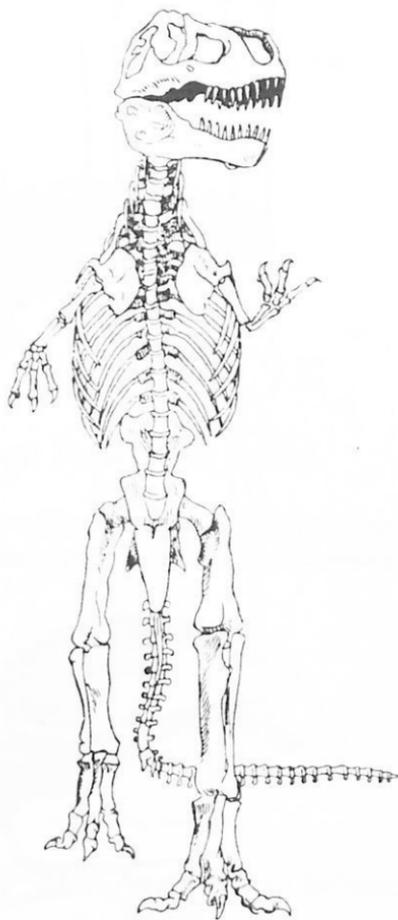
Εἰκ. 49. Τριλοβίτης, ἀρθρωτὸν ζῶον τοῦ Παλαιοζωϊκοῦ αἰῶνος.

ΑΙΩΝΕΣ	ΕΤΗ	ΕΞΕΛΙΞΙΣ ΖΩΗΣ	
ΚΑΙΝΟΖΩΙΚΟΣ	1 έκτμ.	Ἀνθρώπος Κατοικίδια ζῶα	
	55 έκτμ.	Ἀνώτερα θηλαστικά	
ΜΕΣΟΖΩΙΚΟΣ	190 - 120 έκτμ.	Ἀνθοφόρα φυτά Θηλαστικά Κολοσιαία ἕρπετά Πτηνά Τελειότατα ἔντομα	
ΠΑΛΑΙΟΖΩΙΚΟΣ	215 έκτμ.	Μεγάλα πτεριδοειδή Σπερματοφύτα Ἀμφίβια Ἑρπετά	
	300 - 250 έκτμ.	Πτεριδόφυτα Ἰχθύες Πρώτα ἀμφίβια Ἐντομα	
	480 - 350 έκτμ.	Τριλοβίται Πρώτα ἀραχνοειδή Ἐμφάνισις σπονδυλω- τῶν	
	550 έκτμ.	Ἀσπόνδυλα	
ΑΖΩΙΚΟΣ	575 έκτμ.	Πρώιμα ἰχνη σπόγ- γων κλπ.	
	600 έκτμ.	Χαώδης ζωή	

Συνοπτικός πίναξ τῆς ἱστορίας τῆς ζωῆς.

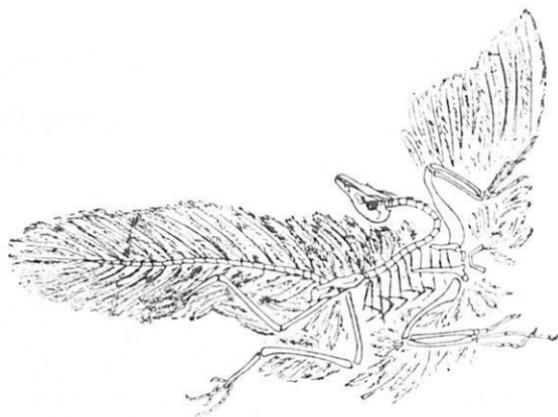
χίων και έρπετων. Ο δευτερογενής αιώνας εκλήθη και μεσοζωικός. Είς τήν γήινην δέ στιβάδα τούτου άνευρέθησαν λείψανα κολοσσιαίων έρπετων, πτηνών και θηλαστικών. Τέλος ό τριτογενής όμοϋ με τόν τεταρτογενή αιώνα εκλήθησαν καινοζωικός αιώνας. Είς τας γήινας δέ στιβάδας τούτου ένεφανίσθησαν λείψανα όργανισμών, όμοίων με τούς σημερινούς, ήτοι άπολιθώματα άνωτέρων θηλαστικών και άνθρώπου. Δηλαδή άπό 60 περίπου έκατομμυρίων έτων, άφ' ότου ήρχισεν ό τελευταίος αιώνας, ή εξέλιξις ουδέν νεώτερον ουσιώδες έσημείωσεν είς τό ζωϊκόν βασιλείον, άλλ' οϋτε και είς τό φυτικόν. Έξαιρέσεις παρατηρήθη μόνον είς τήν εξέλιξιν του άνθρώπου.

Άπό τήν εξέτασιν των εύρεθέντων άπολιθωμάτων, τά όποία ύπολογίζονται είς 100 χιλιάδας ειδών, προκύπτουν τά εξής: "Ότι, όσω άρχαιότερα είναι ή γήινη στιβάς, άπό τήν όποιαν προέρχονται οί παλαιοί όργανισμοί, τόσω άτελέστεροι παρουσιάζονται οί όργανισμοί αύτοί. "Ότι οί μεταγενέστεροι όργανισμοί συνδέονται με τούς άμέσως προγενεστέρους διά συγγενών μορφών. "Ότι μεταξύ δύο ή περισσοτέρων ύποδιαιρέσεων του ζωϊκού ή του φυτικού βασιλείου ύπάρχουν διά τήν πλήρη άλληλουχίαν και ένδιάμεσοι μορφαί, ως είναι ή 'Ιχθυόρρις, ό συνθετικός τύπος με χαρακτηριστικά



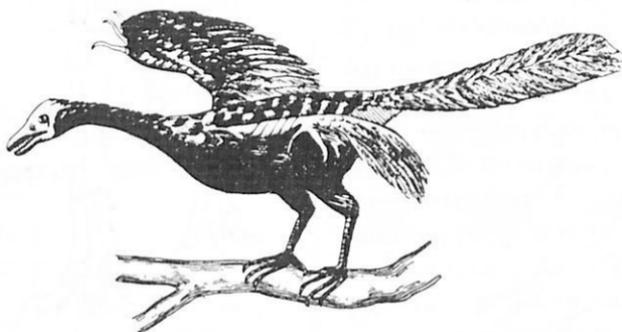
Εικ. 50. Τό γιγαντιαίο σκελετόν παλαιοντολογικόν έρπετόν Τυραννόσαυρας, έχον ύψος 15 μέτρων.

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.

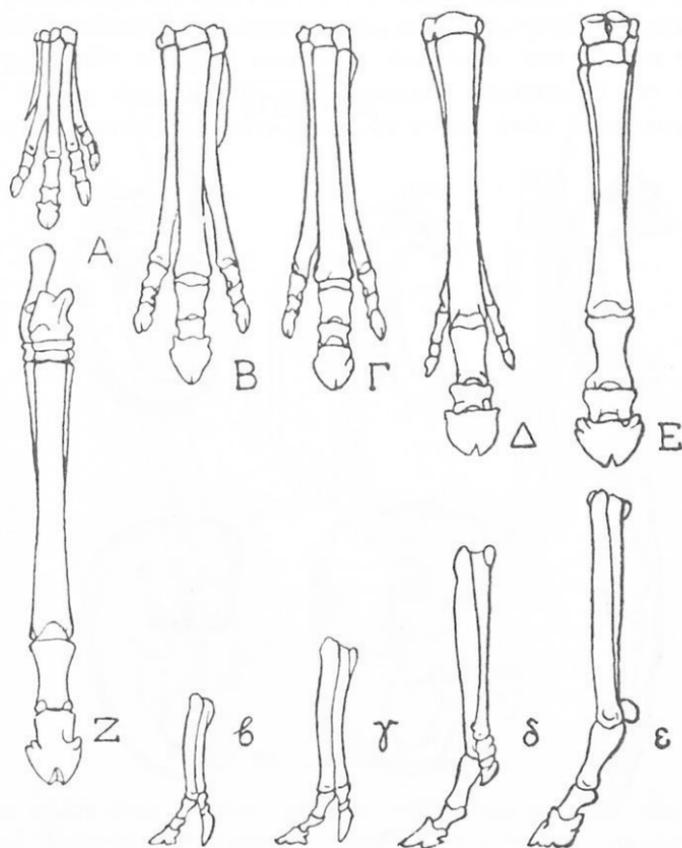
παρατηρεῖται ἀλλαγῶν μὲν τελειοποιήσις τῶν ὀργάνων, ἀλλαχῶ δὲ ὀπισθοδρόμησις αὐτῶν. Σαφὲς παράδειγμα μᾶς παρέχουν τὰ εἰς τὴν



Εἰκ. 52. Ἀναπαράστασις τῆς Ἀρχαιοπτέρυγος.

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

νόμενοι όλονέν, ἐξηφανίσθησαν. Ἀντιθέτως ὁ μέσος δάκτυλος, ἐπί



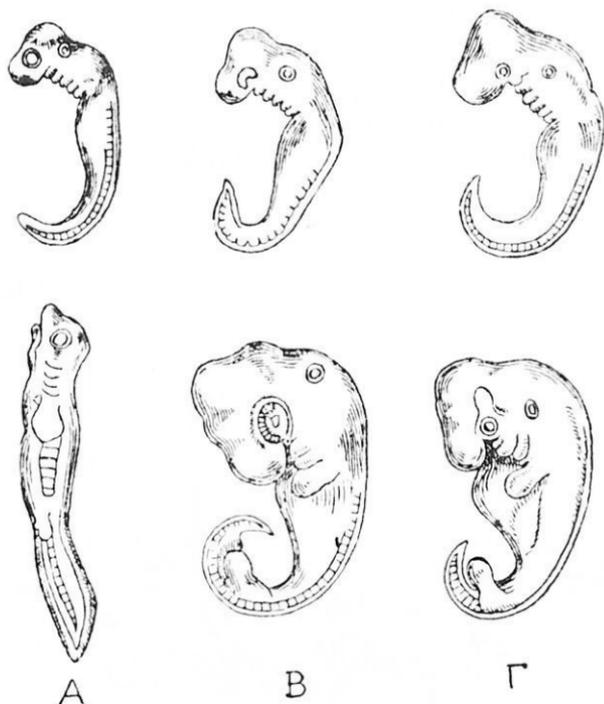
Εἰκ. 53. Ἐξέλιξις τοῦ σκελετοῦ τοῦ ποδὸς τοῦ Ἴππου.

τοῦ ὁποίου ὁ Ἴππος ἐστηρίζετο, προσηρόσθη μὲ τὸ ταχὺ βᾶδισμα τοῦ Ἴππου. Παρ' ἡμῖν εὐρέθησαν παρόμοια εἰς Πικέρμι.

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 ὄργανισμός, μὲ σειρὰν διαδοχικῶν μεταβολῶν, λαμβάνει πολλὰς

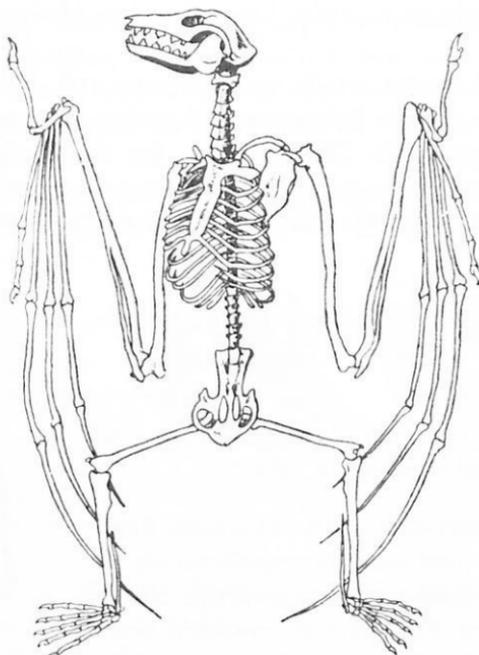
μορφάς, αἱ ὁποῖαι ὑπενθυμίζουν μορφάς κατωτέρων ὀργανισμῶν. Παρατηρεῖται ἐξ ἄλλου, ὅτι τὰ ἔμβρυα διαφόρων συγγενῶν ὀργανισμῶν, π.χ. ἀνθρώπου, πιθήκου καὶ κοινίκλου, ὁμοιάζουν τόσῳ περισσότερο μεταξύ των, ὅσῳ μικροτέρα εἶναι ἡ ἡλικία των. Ἐμβρυα πτηνῶν καὶ θηλαστικῶν παρουσιάζουν μεγαλύτεραν μεταξύ των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



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

Ἡ μορφή τοῦ ὄψῳ 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 μέχρις ὅτου λάβῃ τὴν ὀριστικὴν του μορφήν, καλεῖται ὀντογονία. Ἡ ὀντογονία εἶναι σύντομος ἐπανάληψις τῆς φυλογονίας, ἡ



Εἰκ. 55. Σκελετὸς Νυκτερίδος.

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

Γ) Η ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΑΝΑΤΟΜΙΚΗ

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

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

Οἱ μῦες, οἱ ὁποῖοι κινοῦν τὸ πτερύγιον τοῦ ὠτὸς 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-



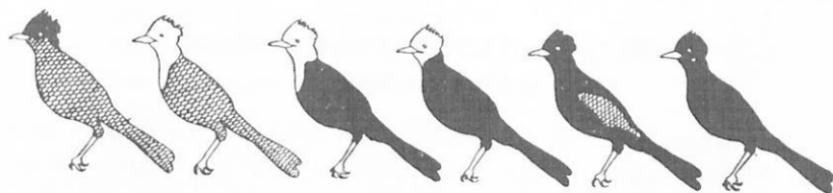
Εἰκ. 56. Ἡ μηνσοειδῆς πτυχὴ εἰς ὀφθαλμὸν Πτηνοῦ καὶ εἰς ὀφθαλμὸν Ἀνθρώπου.

ματος, οἱ οὐραῖοι σπόνδυλοι, οἱ ὁποῖοι ὅμως εἰς σπανίας περιπτώσεις διατηροῦνται εἰς τὸ ἀρτιγέννητον βρέφος, ὁ σωφρονιστῆρ ὁδοῦς, ἡ σκωληκοειδῆς ἀπόφυσις, ἡ μηνσοειδῆς πτυχὴ, ἡ ὁποία εἰς τὴν ἐσωτερικὴν γωνίαν τῶν ὀφθαλμῶν τῶν πτηνῶν ἢ τῶν ἑρπετῶν 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 προκαταρκτικά σχέδια ὀργάνων, προωρισμένα νὰ ἐξελιχθοῦν μελλοντικῶς, χάριν τῶν ἀπογόνων τοῦ εἴδους.



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

Γνωρίζομεν, ὅτι ἡ κατασκευὴ τοῦ σώματος τῶν ὀργανισμῶν γενικῶς ἀναπποκρίνεται πρὸς τὰς συνθήκας τοῦ μέσου, τὸ ὁποῖον τοὺς περιβάλλει. Τοιαύτης προσαρμογῆς παραδείγματα καὶ ἐπομένως ἐνδείξεις ἐξελιξεως 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 ἡπειρωτικὰς περιοχὰς ἀπωκίσθησαν καὶ ἀπεμονώθησαν εἰς νήσους κοραλλιογενεῖς (Βερμούδας) ἢ ἡφαιστειογενεῖς (Χαβαΐ), συγκρίνωμεν πρὸς τὰ ἀρχικά των εἶδη, θὰ εὕρωμεν εἰς τὰ ἀποικισθέντα σημαντικὰς



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

μεταβολὰς. Αἱ μεταβολαὶ μάλιστα αὐταὶ καταλήγουν πολλὰκις εἰς δημιουργίαν νέων ἐντελῶς εἰδῶν. Ἀναλόγους μεταβολὰς εὐρίσκομεν καὶ εἰς τὰ ἐξημερωμένα κατοικίδια ζῶα (Περιστερὰς 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 ἀρπακτικὸς καὶ νὰ ἐπιτίθεται τελικῶς καὶ κατὰ τοῦ Προβάτου, εἰς τοῦ ὁποῖου τὰ νῶτα ἦνοιγεν ὀπάς. Εἰς τὴν Μαδαγασκάρην οἱ μόνον ὑπάρχοντες Πίθηκοι εἶναι οἱ Λεμούριοι. Φαίνεται, ὅτι ἡ νῆσος εἶχεν ἀποσπασθῆ ἀπὸ τὴν Ἀφρικανικὴν ἡπειρον, προτοῦ ἀκόμη ἐμφανισθοῦν οἱ πραγματικοὶ Πίθηκοι. Ἐν ἡ νῆσος παρέμενεν ἠνωμένη μὲ τὴν ἡπειρον, οἱ Λεμούριοι θὰ ἐξηφανίζοντο ἴσως ἕνεκα τοῦ μεγάλου ζωϊκοῦ ἀνταγωνισμοῦ. Τὸ φυτὸν Ἡλίανθος ὁ Βολβώδης (κοινῶς Βολβογογγύλη), τὸ ὁποῖον εἰς τὴν πεδιάδα ἔχει ὑψηλὸν στέλεχος, ἀν καλλιεργηθῆ εἰς ὑψηλὰ μέρη, ἀποκτᾷ βραχύτατα μεσογονάτια δια-

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

Ε) Η ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗ

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

ΠΩΣ ΕΓΙΝΕΝ Η ΕΞΕΛΙΞΙΣ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ ΑΙ ΔΙΑΦΟΡΟΙ ΘΕΩΡΙΑΙ

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

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

Κατὰ τὸν Λαμάρκ λοιπὸν ἡ ἀχρησία ἐξηφάνισε τοὺς ὀδόντας

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

Τὰς γνώμας τοῦ Λαμάρκ ἐπολέμησαν σφοδρῶς ἄλλοι ἐπιστήμονες, μεταξύ τῶν ὁποίων καὶ ὁ Γ. Κυβιέ, ὁ ὁποῖος ὑπεστήριζε τὴν θεωρίαν τοῦ ἀμεταβλήτου τῶν εἰδῶν. Τὸ ἀδύνατον σημεῖον τῆς θεωρίας τοῦ Λαμάρκ εἶναι ἡ παραδοχὴ τοῦ δυνατοῦ τῆς κληροδοτήσεως ἐπικτητῶν ἰδιοτήτων. Ἄλλὰ περὶ τὸ τέλος τῆς 19ης ἑκατονταετηρίδος αἱ γνώμαι τοῦ Λαμάρκ ἀπέκτησαν νέους ὀπαδοὺς καὶ μάλιστα μεταξύ τῶν παλαιοντολόγων, οἱ ὅποιοι 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 Εἰρηνικὸν Ὠκεανόν, ἔσχε τὴν εὐκαιρίαν νὰ παρατηρήσῃ πλῆθος ζῶων 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 ἀναζητήσιν 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 ἐπάλαιοι ἐναντίον τῆς φύ-



Εἰκ. 59. Ὁ Γάλλος βιολόγος Γ. Λαμάρκ.

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

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

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

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

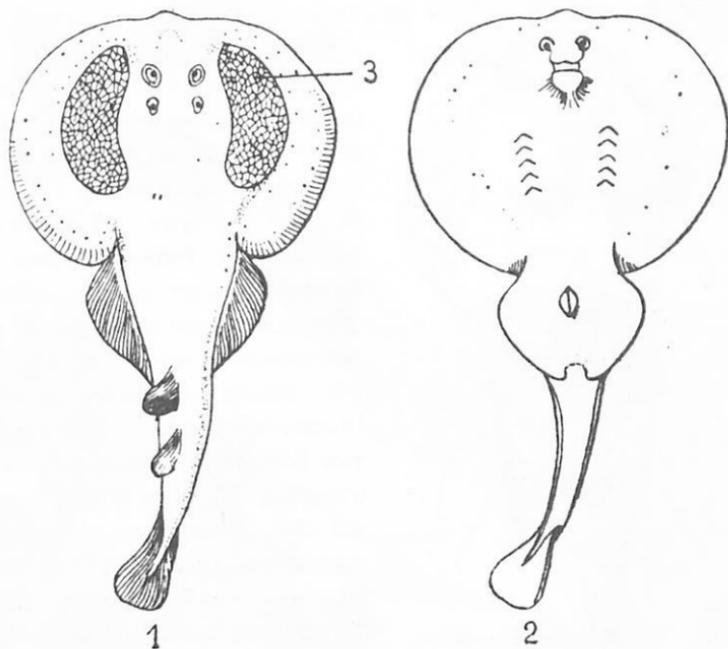


60. Ὁ Ἄγγλος φυσιοδίφης Κάρ. Ντάρβιν.

ποιοῦνται καὶ αὐξάνουν αἱ ιδιότητες τοῦ ὀργανισμοῦ, αἱ προσφορώτεραι διὰ τὸν ἀγῶνα, αἱ ὅποια καὶ ἐπικρατοῦν. Ἡ ἐπικράτησις αὐτῆ τῶν καλύτερων ιδιοτήτων καλεῖται φ υ σ ι κ ῆ ἐ π ι λ ο γ ῆ. Κατὰ τὸν Ντάρβιν, ἡ φύσις μιμεῖται αὐτομάτως τὸν κτηνοτρόφον τῆ τὸν γεωργόν, ὁ ὁποῖος διὰ τὴν ἀναπροσαρμογὴν ἐκλέγει ἄτομα προικισμένα μὲ τοὺς χαρακτῆρας, τοὺς ὁποῖους ἐπιθυμεῖ νὰ διατηρήσῃ (τ ε χ ν η τ ἕ π ι λ ο γ ῆ). Μὲ τὰς διαδοχικὰς ἐπιλογὰς μεταξὺ τῶν ἱκανωτέρων ἀτόμων προστίθενται συνεχῶς τελειότεροι χαρακτῆρες καὶ τὸ εἶδος βαθμιαίως μεταβάλλεται καὶ καθίσταται καλύτερον προσηρμοσμένον. Τοιοῦτοτρόπως τὰ ἔμβια ὄντα ἐξελίσσονται, κληροδοτοῦν τὰς μεταβολὰς εἰς τοὺς ἀπογόνους τῶν καὶ παράγουν νέας ποικιλίας καὶ βαθμηδὸν νέα εἶδη.

Ἡ θεωρία τοῦ Ντάρβιν ὑπὸ πολλῶν ἔγινε ἐνθουσιωδῶς δεκτὴ. Ἄλλὰ δὲν ἔλειψαν καὶ οἱ σφοδροὶ πολέμοί της. Οὗτοι ὑπεστήριξαν, ὅτι ἡ ἐπιλογή δὲν δύναται νὰ 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 διότι διετηρήθησαν τὰ ἄτομα τὰ ὅποια εἶχον τοὺς μικροτέρους ὀφθαλμούς, σύμφωνα μὲ τὴν θεωρίαν τῆς φυσικῆς ἐπιλογῆς καὶ ἐδέχοντο τοὺς ὀλιγωτέρους ἐρεθισμοὺς ἐντὸς τοῦ ἐδάφους. Ἐνῶ κατὰ τὸν Λαμάρκ, ὁ Ἀσπάλαξ ἔχει χάσει τὴν ὄρασιν, διότι εἰς τὸ σκότος ὑπὸ τὸ ἔδαφος δὲν χρησιμοποιοεῖ τοὺς ὀφθαλμούς.

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



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

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

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

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



αί όποια κληρονομοϋνται. Ή εμφάνισις τών ποικιλιών αύτών γίνεται συγχρόνως είς πολλά άτομα, τά όποια άποκτοϋν τοιαύτην διαφοράν από τά άλλα, ώστε νά χαρακτηρίζωνται ώς νέον είδος συγγενές.

* * *

Και αί τρεις θεωρίαί, τās όποίας άνωτέρω έμνημονεύσαμεν, παρουσιάζουν κενά, τά όποια με άγωνίαν οί όπαδοί εκάστης θεωρίας προσπαθοϋν νά συμπληρώσουν. Ή άλλ' ένώ αύτοί άγωνίζονται νά έξηγήσουν τήν εξέλιξιν με τήν άνεύρεσιν τοϋ τί έγινε εν είς τό παρελθόν, ή νεωτέρα Πειραματική Βιολογία στρέφεται πρός τό μέλλον και προσπαθεϊ ν' άνεϋρη τόν τρόπον παραγωγής νέων ποικιλιών και νέων ειδών. Και κατώρθωσε μεν νά επιτύχη έν μέρος τοϋτο, πρέπει όμως νά παρέλθη μακρόν χρονικόν διάστημα, διά νά πιστοποιηθῆ κατά πόσον αί παραχθεΐσαι ποικιλίαί θα διατηρηθοϋν σταθεραί ή όχι.

Τό μεγαλειώδες πρόβλημα περι τοϋ πώς έγινε ή εξέλιξις τών όντων, όπως και άλλα βιολογικά προβλήματα, δεν έλύθη ακόμη. Είναι μάλιστα πιθανόν, ότι κατά βάθος θα μείνη μυστήριον άλυτον, είς τό όποιον, όπως και είς τό μυστήριον τῆς ζωῆς, οϋδέποτε θα επιτραπῆ νά εισχωρήσῃ ό άνθρωπος.

ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

Ή πολυμορφία τών οργανικών όντων προήλθεν από τήν εξέλιξιν τοϋ οργανικοϋ κόσμου. Όλα τά πράγματα είς τήν Φύσιν ύφίστανται διαδοχικάς μεταβολάς. Από τούς κατωτέρους δε άτελείς οργανισμούς προέκυψαν διά τοϋ χρόνου οί άνώτεροι. Είς τήν κλίμακα τών γεωλογικών περιόδων μόνον εξέλιξιν βλέπει τις. Ένδείξεις, διά νά δεχθώμεν κατ' αρχήν τήν θεωρίαν τῆς εξέλιξεως, μάς παρέχουν κυρίως ή Παλαιοντολογία, ή Έμβρυολογία, ή Συγκριτική Ή Ανατομική, ή Οίκολογία και ή Συστηματική.

Άλλά κατά ποίον τρόπον έγινε ή εξέλιξις ; Κατά τόν Λαμάρκ, τά έμβρια όντα εξελίσσονται με μικράς συνεχείς μεταβολάς τών όργάνων των, προερχομένας από τήν χρῆσιν ή τήν άχρησίαν αύτών και μεταδιδομένας κληρονομικώς. Κατά τόν Ντάρβιν, ή εξέλιξις όφεί-

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

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

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

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

Ἡ περιοχὴ τῆς γνώσεως ἐπεκτείνεται συνεχῶς καὶ κατακτᾷ μεγάλους τομεῖς τοῦ ἀνεξερευνητοῦ χώρου. Ἡ γνώσις τῶν βιολογικῶν νόμων εἶναι ἀναγκαία διὰ πάντα σκεπτόμενον ἄνθρωπον. Πᾶσα γνώσις παρέχει χαρὰν καὶ καθιστᾷ τὸν βίον πληρέστερον καὶ πλουσιώτερον. Τὸ βιολογικὸν παράδειγμα τῶν κοινοβιοτήτων εἶναι ἐξόχως διδακτικὸν διὰ τοὺς ἀθρώπους 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 ἐγκαταλειμμένους, 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 ἀθρώπου. Ἐστράφησαν πρὸς τὰς παραγωγικὰς ἐπιστήμας καὶ μετέτρεψαν αὐτὰς εἰς ἐφηρμοσμένας βιολογικάς. Εἰς τὴν Σουηδίαν ἐκαλλιιεργεῖτο πρὸ ἐτῶν εἶδος τι σίτου μὲ μεγάλην ἀπόδοσιν, τὸ ὁποῖον ὁμως ἦτο εὐπαθὲς εἰς τὰ ὄψιμα φύχη. Τοῦναντίον εἰς τὴν Ἀγγλίαν ἐκαλλιιεργεῖτο ἕτερον εἶδος σίτου, μικροτέρας μὲν ἀποδόσεως, ἀνθεκτικὸν ὁμως εἰς τὰ φύχη. 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 ηὔξησε 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 ὅποια δὲν προσβάλλονται ἀπὸ περονόσπορον ἢ ἄλλας ἀσθενείας. Εἰς τὰ κατοικίδια ζῶα παρήχθησαν ποικιλία, αἱ ὁποῖαι δεικνύουν ταχύτητα ἀναπτύξεως, αὔξησιν τῆς ποσότητος τοῦ γάλακτος, τοῦ ἐρίου κτλ. Εἰς τὸν ὀρνιθολογικὸν κλάδον ἔχουν ἀναπτυχθῆ εἶδη ὀρνίθων, τὰ ὅποια γεννοῦν 200 ἢ περισσότερα ὠὰ τὸ ἔτος.

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

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

ΑΛΦΑΒΗΤΙΚΟΝ ΕΥΡΕΤΗΡΙΟΝ

(Οἱ ἀριθμοὶ παραπέμπουν εἰς τὰς σελίδας)

- | | |
|---|---|
| <p>Ἄγέλη, 54.
 Ἄγριόχοιρος, 47.
 Ἄγρομύζα, 53.
 Ἄγρον περὶ ὑπάρξεως, 86.
 Αἰμορροφιλία, 70.
 Αἶξ, 53.
 Αἰσθήματα, 17.
 Αἰσθησις, 17.
 Αἰσθητήρια ὄργανα, 17.
 Αἰῶνες γεωλογικοί, 75, 76.
 Ἄκαλήφη, 37.
 Ἄκαμψία, 36.
 Ἄκανθόχοιρος, 39.
 Ἄμετάβλητον εἶδῶν, 74.
 Ἄμιτωσία, 25.
 Ἄμοιβάς, 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.
 Ἄνθραξ, 44.
 Ἀνθρωπολογία, 10.
 Ἀνομοίωσις, 12.
 Ἀνόργανα σώματα, 5.
 Ἀπέκκρισις, 12.
 Ἀποβλάστησις, 57, 68.
 Ἀποδημία, 39.
 Ἀποικία, 28.
 Ἀπολιθώματα, 10, 77, 78.
 Ἀραβόσιτος, 42.
 Ἀράχνη, 35.
 Ἀρίγγη, 48, 86.</p> | <p>Ἄρκτος, 39, 40.
 Ἄρχειοπτέρυξ, 78.
 Ἄσκαρίς, 46.
 Ἄσπάλαξ, 35, 82, 87.
 Ἄστερίας, 60.
 Ἄστήρ, 26, 27.
 Atavismus, 70.
 Ἄτρακτος, 26.
 Αὐξήσις, 15, 16.
 Αὐτότροφα, 8.
 Ἄφακη, 63.
 Ἄφετεροίωσις, 12.
 Ἄφομοίωσις, 15, 36.

 Βάισμαν Α., 71.
 Βακτηρίδια, 34, 36, 45, 52
 Βακτηριολογία, 10.
 Βαλσαμίνη, 49.
 Βαροτροπισμός, 49.
 Βασίλειον, 9.
 Βάτραχος, 46, 68.
 Βεγόνια, 32.
 Βερνάρδος, ὁ Ἐρημίτης, 53.
 Βιοκοινότης, 52.
 Βιολογία, 9, 10, 72, 74, 89, 91.
 Βλασθητική περίοδος, 18, 37.
 Βλασθητικὸς 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.
 Γλαῦξ, 51.
 Γομμοποίησης, 61, 68.
 Γόννοι, 69.
 Γονύλλια, 69.
 Γῦρις, 64, 68.
- Δαλτωνισμός, 70.
 Δαρβινισμός, 85.
 Δειλινόν, 64.
 Δενδροκομία, 11.
 Διαίρεσις, 56, 59.
 Διαιώνισις εἶδους, 16, 56.
 Διάμειψις, 15.
 Διάμετρος κυττάρου, 22.
 Διάτομον, 7.
 Διεγερσιμότης, 7, 17.
 Διοξειδίου ἄνθρακος, 12, 32, 47.
 Δίστομον, 46.
 Διφθερίτις, 44, 45.
 Διωναία, 8, 45.
 Δροσερά, 44, 45.
 Δροσόφιλον, 52, 66, 69, 70.
 Δρυόπτερις, 58.
- Ἐγγενὴς πολλαπλασιασμός, 57, 60.
 Ἐγκλείσματα, 23.
 Ἐγγυματικά, 8, 28, 60.
 Ἐδαφος, 38.
 Ἐδριόλυμος, 47.
 Εἶδος, 9.
 Ἐκκρίματα, 23.
 Ἐλάτη, 33, 38, 45.
 Ἐλέφας, 86.
 Ἐμβρυολογία, 79.
 Ἐμπεδοκλῆς, 84.
 Ἐναλλαγὴ ὕλης, 15.
 Ἐναλλασσομένη μορφή, 65.
 Ἐνδείξεις ἐξελιξέως, 75.
- Ἐνδιάμεσος μορφή, 65.
 Ἐνεργὸς κατάστασις, 18.
 Ἐντομολογία, 10.
 Ἐνυδρεῖον, 34.
 Ἐξέλιξις, 74.
 Ἐπιλογή, 86.
 Ἐρεθιστότης, 7, 17.
 Ἐτεροτροφα, 8.
 Εὐγονική, 72, 91.
 Εὐδορίη, 28.
 Εὐκάλυπτος, 50.
 Εὐρώς, 59.
 Ἐφήμερον, 19.
 Ἐφηρμοσμένοι ἐπιστῆμαι, 10.
- Ζυγωτός, 62.
 Ζωή, 5, 7, 10, 13, 16, 17, 19, 28, 31.
 Ζωολογία, 10.
 Ζωοτεχνία, 11.
- Ἡλίανθος, 33, 38, 50.
 Ἡλιοτροπισμός, 50.
 Ἡράκλειτος, 84.
- Θαλλόφυτον, 28.
 Θάνατος, 15, 16, 18, 19, 20.
 Θερμοπληξία, 36.
 Θερμοστακτισμός, 51.
 Θερμότης, 35.
 Θρέψις, 16, 56.
 Θυματρικά κύτταρα, 25.
- Ἰδιότητες, 69, 70.
 Ἰξός, 45.
 Ἴππος, 79.
 Ἰχθυολογία, 10.
 Ἰχθυόρρις, 77.
 Ἰχθύς, 80.
- Κάκτος, 36.
 Καμηλοπάρδαλις, 85.
 Καρκίνος, 60.

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

 Λαγώς, 39.
 Λαμάρκ Ι., 74, 84.
 Λαμαρισμός, 84.
 Λατάνα, 53.
 Λειτουργία ζωής, 16.
 Λειχήνες, 41.
 Λευκώματα, 6.
 Λέων, 40.
 Λινίνη, 24, 26.
 Λιναϊός Κ., 74.
 Λίπος, 15, 25.

 Λυκοπέδων, 86.

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

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

- Νόμος κύτταλείας, 67.
 Νόμος διαζεύξεως ἢ διασπάσεως, 67.
 Νόμος επικρατήσεως, 67.
 Νόμος κληρονομικότητος, 67.
 Νόμος ὁμοιομορφίας, 67.
 Ντάρβιν Ε., 74.
 Ντάρβιν Κ., 85, 91.
 Ντὲ Βρίς Ούγ., 88, 90.
 Νυκτερίς, 39, 51, 81.
 Νυκτόβιαι ζῶαι, 51.

 Ξενιστής, 44.
 Ξηρόφυτα, 40.

 Οἰκογένεια, 9, 54.
 Οἰκολογία, 9, 35, 83.
 Οἰνόθηρα, 88.
 Ὅμοιοθερμα, 39.
 Ὅμολογα ὄργανα, 82.
 Ὅμοιαξία, 9.
 ὄντα ἔμβια ἢ ἐνζῶα, 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.
 Ὅστρεον, 8, 86.
 Ὅφις, 85.

 Παγοπληξία, 36.
 Παλαιοντολογία, 8, 75.
 Παλινδρόμησης ὄργανων, 82.
 Παμφάγα ζῶα, 46, 47.
 Παραβίωσις, 53.
 Παραλλαγὴ χρωματικῆ, 35.
 Παράσιτα, 8, 34, 44, 46.
 Παρασιτολογία, 10.
 Παρθενογονία, 62.
 Πείραμα, 41.
 Περιβάλλον, 31, 36, 39.

 Περιστερά, 83.
 Περίκη, 33, 38, 41.
 Πήρωσις ὄργανων, 82.
 Πίεσις, 48.
 Πιθήκος, 40, 82, 83.
 Πικροδάφνη, 41.
 Πίσσον, 16, 63.
 Πλασμώδιον, 46.
 Planaria, 60.
 Πλάτανος, 41.
 Πουκίλοθερμα ζῶα, 39.
 Πολλαπλασιασμοὶ κυττάρου, 25.
 Πολλαπλασιασμοὶ ὄργανισμῶν, 56.
 Πολυδακτυλία, 70.
 Πολυκύτταροι ὄργανισμοί, 18, 29, 57.
 Πολυμορφία ὄργαν. ὄντων, 74.
 Πολύπους, 50.
 Πολυπύρηναι κύτταρα, 24.
 Ποντικός, 53.
 Πρίμουλα, 38.
 Πρόβατον, 83.
 Προγονισμός, 70.
 Προκατορισμός, 70.
 Προσαρμογὴ, 86.
 Πρωτεύς, 34.
 Πρώτιστα, 29.
 Πρωτόζῳα, 18, 28, 29, 34.
 Πρωτόπλασμα, 22, 23, 24, 26, 27, 36.
 Πρωτόφυτα, 28.
 Πτέρις, 33, 59.
 Πτέρωμα, 34, 39.
 Πτίλωμα, 34.
 Πυρήν, 22, 24, 26.
 Πυρηνίσκος, 23.
 Πυρηνοσμία, 25.

 Ριζοβακτηρίδια, 51.
 Ριζόποδα, 29.
 Ρινόκερος, 40.

 Σαιντ - Γλαίρ Ε., 74.
 Σαλαμάνδρα, 71.
 Σαπρόφυτα, 45.

- Σαρδίνη, 48.
 Σαύρα, 60.
 Σαρκοφάγα ζώα, 45, 46.
 Σαρκοφάγα φυτά, 45, 46.
 Σηροτροφία, 11.
 Σής, 52.
 Σιτία, 14.
 Σίτος, 33, 92.
 Σκιατραφῆ, 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.
 Σποριογονία, 57.
 Σπορόζωα, 26.
 Σταγονόρροια, 41.
 Σταθερότης ειδών, 74.
 Σταφυλόκοκκος, 44.
 Στένωρ, 59.
 Στίφος, 54.
 Στοιχεῖα δευτερεύοντα, 69.
 Στοιχεῖα πρωτεύοντα, 69.
 Στρεπτόκοκκος, 44.
 Στρουθοκάμηλος, 40.
 Συγκριτική Ἀνατομική, 81.
 Σόξευξ, 19.
 Συκῆ, 41.
 Συμβίωση, 54.
 Συναισθήματα, 17.
 Συνδακτυλία, 70.
 Συνθήκαι ζωῆς, 31.
 Συνομοταξία, 9.
 Συστηματική, 8, 9, 84.
 Σχιζογονία, 57, 59.
 Ταινία, 46.
 Τακτισμοί, 48.
 Τάξις, 9.
 Τά: ανδρος, 40.
 Τεχνητή ἐπιλογή, 86.
 Τορπίλλη, 87.
 Τριλοβίτης, 75.
 Τριφύλλιον, 51.
 Τρίχωμα, 40, 41.
 Τροπισμοί, 48.
 Τροπόφυτα, 41.
 Τροφεία, 44.
 Τροφή, 14, 43.
 Τυραννόσαυρος, 77.
 Τύφος, 44, 45.
 Ὑγρασία, 40.
 Ὑγρόφυτα, 41.
 Ὑδρα, 54, 57, 58.
 Ὑδρόβια ζῶα, 42, 43.
 Ὑδρόβια φυτά, 42.
 Ὑδροτροπισμός, 50.
 Ὑπεριώδεις ἀκτίνες, 34.
 Φακίριαι, 18.
 Φάλαινα, 82.
 Φασιανός, 53.
 Φασίολος, 49.
 Φελλός, 21.
 Φιλόφυτα, 33.
 Φούξιαι, 32.
 Φύκη, 35, 51, 54, 60.
 Φυλλοβολία, 32.
 Φυλλοξήρα, 46, 47.
 Φυλογονία, 81.
 Φυματίσεις, 44, 45.
 Φυσική ἐπιλογή, 86.
 Φυσιολογία, 8, 9.
 Φυτολογία, 10.
 Φυτοφάγα, 46.
 Φυτόφθειρ, 46.
 Φῶς, 14, 24, 32, 33.
 Φωτοτακτισμός, 50.
 Φωτοτροπισμός, 50.
 Χαρακτήρες ἐπίκτητοι, 70.

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

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

	Σελίς
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	5
'Οργανικά, άνόργανα και νεκρά φυσικά σώματα	5
Διακριτικά γνωρίσματα τών οργανικών και τών άνοργάνων σωμάτων	6
Διαφοραί μεταξύ φυτών και ζώων	7
Τρόπος εξέτάσεως τών οργανισμών	8
Βιολογία και βιολογικά έπιστήμαι	9
Περίληψις	11
'Ερωτήσεις	11
ΘΕΜΕΛΙΩΔΕΙΣ ΕΚΔΗΛΩΣΕΙΣ ΤΗΣ ΖΩΗΣ.....	12
Ζωή και λειτουργία 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
Τό κύτταρον στοιχειώδης μονάς τής ζωής	27
Περίληψις	29
'Ερωτήσεις	30
ΣΥΝΘΗΚΑΙ ΕΞ ΩΝ ΕΞΑΡΤΑΤΑΙ Η ΖΩΗ	31
'Εσωτερικά και έξωτερικά συνθήκαι	31
Τό φώς	32
'Η θερμότης	35
'Η ύγρασίς	40
'Η τροφή	43
'Η πίεσις	48
Κινήσεις όφειλόμεναι εις έρεθισμούς έν του περιβάλλοντος	48
'Ενότης διαβιώσεως τών οργανισμών	52
Περίληψις	54
'Ερωτήσεις	54
ΓΕΝΕΣΙΣ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ ΚΑΙ ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΚΟΤΗΣ.....	56
Γένεσις τών οργανισμών	56

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





Έκδοσις ΙΑ', 1971 (V) - Αντίτυπα: 80.000 - Σύμβασις: 2152/24-4-71
ΕΚΤΥΠΩΣΙΣ: Ι. ΔΙΚΑΙΟΣ - ΒΙΒΛΙΟΔΕΣΙΑ: Ι. ΚΑΜΠΑΝΑΣ Α.Ε.

