

ΣΤΕΛΙΟΥ ΣΠΕΡΑΝΤΣΑ

Ε

6Α

ΒΜ

Σπέραντσα (Σπέραντσα)

ΒΙΟΛΟΓΙΑ Δ/Γ

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΕΝΙΚΗΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ

ΔΙΑ ΤΗΝ ΔΙ ΤΑΞΙΝ ΤΩΝ ΓΥΜΝΑΣΙΩΝ

ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ
ΕΝ ΑΘΗΝΑΙΣ 1964

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

002
ΚΛΣ
ΣΤ2Β
1834

ΣΥΜΦΩΝΙΑ ΕΤΝΙΚΟΥ ΔΙΚΑΙΟΥ

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΕΝΙΚΗΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ

ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΑ ΣΤΙΓΜΑΤΑ ΑΣΧΩΙΑΣ

Ε 6Α

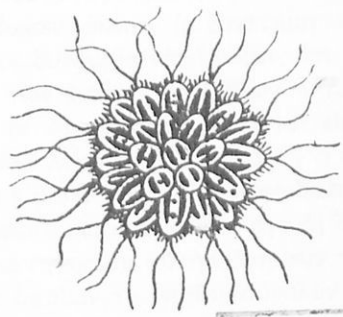
ΣΤΕΛΙΟΥ ΣΠΕΡΑΝΤΣΑ

Σπεραντζα (Στέλιος)



ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΕΝΙΚΗΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ

ΔΙΑ ΤΗΝ Δ' ΤΑΞΙΝ ΤΩΝ ΓΥΜΝΑΣΙΩΝ

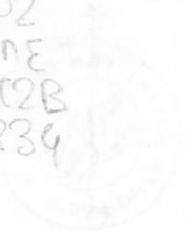


ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΒΟΥΛΗΣ
ΕΔΩΡΗΣΑΤΟ
Organ Biol. Andou Bibl. ...
α. π. 1810 τού έτους 1964

ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ
ΕΝ ΑΘΗΝΑΙΣ 1964

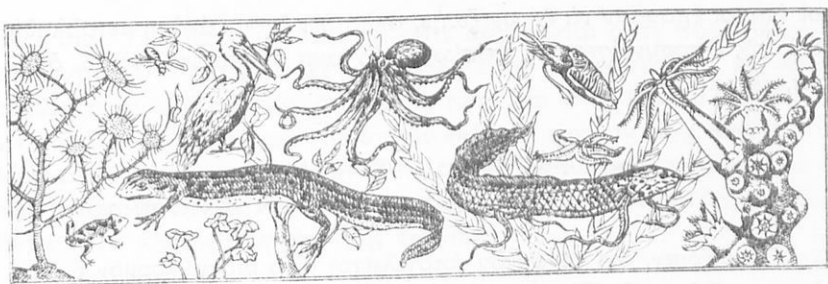
Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

ω2
ληε
ετ2β
1834



ΣΤΟΙΧΕΙΑ
ΓΕΝΙΚΗΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ





ΕΙΣΑΓΩΓΗ

ΟΡΓΑΝΙΚΑ, ΑΝΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΝΕΚΡΑ ΦΥΣΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ

‘Ολόκληρος ο κόσμος, ο οποίος μᾶς περιβάλλει, ἀποτελείται ἀπὸ δύο μεγάλης κατηγορίας σωμάτων.

‘Η μία τῶν κατηγοριῶν αὐτῶν περιλαμβάνει τὰ φυσικὰ ἐκεῖνα σώματα, τὰ ὁποῖα κοινὸν βασικὸν γνῶρισμα ἔχουν τὴν ζωήν καὶ τὰ ὁποῖα διὰ τοῦτο λέγονται ἐνζωαῖα ἢ ἐμβια ὄντα. Τί εἶναι ζωή δὲν κατῶρθωσεν 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 ἐμβια αὐτὰ ὄντα λέγονται καὶ ἐνόργανα ἢ ὀργανικὰ ἢ ἀπλῶς ὀργανισμοί, διότι εἶναι ἐφωδιασμένα μὲ ὄργανα, κατὰλληλα νὰ πληροῦν ὠρισμένης φυσιολογικῆς λειτουργίας τῶν ὀργανισμῶν. Εἰς τὴν κατηγορίαν αὐτὴν ἀνήκουν τὰ φυτὰ, τὰ ζῶα καὶ ὁ ἄνθρωπος, τῶν ὁποίων τὸ ἐνιαῖον σύνολον ἀποτελεῖ τὸν ὀργανικὸν κόσμον.

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

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

οί όποιοί έπαυσαν νά έχουν ζωήν, άλλα δέν έχουν άκόμη μεταβληθῆ διά τῆς άποσυνθέσεως εις τελείως άνόργανα συστατικά, ύδωρ, άλλα, άέρια κλπ.

ΔΙΑΚΡΙΤΙΚΑ ΓΝΩΡΙΣΜΑΤΑ

ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ ΑΝΟΡΓΑΝΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ

Γνωρίζομεν, ότι τό φυτόν άποτελεΐται άπό ρίζαν, κορμόν ἢ στέλεχος, φύλλα κτλ. Τά μέρη αύτά τοῦ φυτοῦ οὔδεμίαν έχουν μεταξύ των όμοιότητα, όπως οὔδεμίαν έχουν όμοιότητα καί τά μέρη, άπό τά όποία άποτελεΐται τό ζῶον, δηλαδή τό δέρμα, αί σάρκες, τά όστᾶ κτλ. "Όλα λοιπόν τά όργανικά όντα έχουν σύστασιν ά ν ο μ ο ι ο μ ε ρ ἦ. "Αντιθέτως, τά άνόργανα σώματα έχουν σύστασιν ό μ ο ι ο μ ε ρ ἦ, άνεξαρτήτως άν εύρεθοῦν τυχόν εις τήν ὕλην των μικροσκοπικά έγκλείσματα. "Εάν π.χ. τεμαχίσωμεν ένα όγκον μαρμάρου καί συγκρίνωμεν έπειτα μεταξύ των τά διάφορα τεμάχια, θά εύρωμεν, ότι όλα έχουν τήν αύτήν σύστασιν.

Τό σῶμα τῶν φυτῶν καί τῶν ζῴων εΐναι κατεσκευασμένον άπό ιδιάζοντα μικρότατα, μικροσκοπικά στοιχεΐα, τά όποία όνομάζονται κ ύ τ τ α ρ α. Λέγομεν λοιπόν, ότι τά όργανικά όντα έχουν κατασκευήν κ υ τ τ α ρ ι κ ῆ ν. Τοιαύτην κατασκευήν δέν έχουν καί τά άνόργανα σώματα. "Υπάρχουν όργανισμοί μονοκύτταροι καί όργανισμοί πολυκύτταροι.

Εις τά όργανικά σώματα, μαζί με άλλας έπιπλόκουσ χημικάς ένώσεις, άνευρίσκονται καί λ ε υ κ ῶ μ α τ α. Κανέν όμως άνόργανον σῶμα δέν εύρέθη νά περιέχη ουσίαν, όμοιάζουσιν κάπως πρὸς τά λευκώματα.

Τά όργανικά όντα εύρίσκονται εις στενήν έξάρτησιν πρὸς τὸν έξωτερικόν κόσμον καί διά τοῦτο συνεχῶς μετ α β ά λ λ ο ν τ α ι. Τά άνόργανα όμως σώματα εΐναι ά δ ρ α ν ἦ, δηλαδή δέν μεταβάλλονται ποτέ άφ' εαυτῶν. Λ.χ. τεμάχιον σιδήρου, άν καλῶς καλυφθῆ διά στρώματος έλαιοβαφῆς, προσστατεύεται άπό τήν ὕγρασίαν καί διατηρεΐται άναλλοίωτον.

Τά όργανικά όντα γ ε ν ν ῶ ν τ α ι άπό άλλους όμοίους όργανισμούς, α ὕ ξ ά ν ο ν τ α ι με τήν θρέψιν, π ο λ λ α π λ α σ ι ά ζ ο ν τ α ι με τήν παραγωγήν άπογόνων καί τέλος γηράσκουν καί θ ν ἦ -

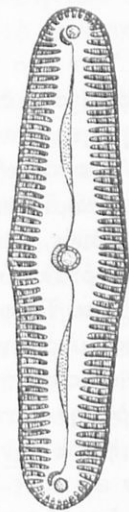
σ κ ο υ ν . Τὰ ἀνόργανα σώματα οὔτε αὐξάνονται οὔτε πολλαπλασιάζονται. Ἄν δὲ μερικά ἐξ αὐτῶν, ὡς εἶναι οἱ κρύσταλλοι καὶ οἱ σταλακτίται, αὐξάνονται, ἢ αὐξησίς των εἶναι ὅλως διόλου μ η χ α ν ι κ ή . Γίνεται δηλαδή με τὴν ἀπλήν ἐπίθεσιν μορίων ὕλης ἀπὸ τὸν ἐξωτερικὸν κόσμον, χωρὶς τὴν ὕλην αὐτὴν τὸ ἀνόργανον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

ΔΙΑΦΟΡΑΙ ΜΕΤΑΞΥ ΦΥΤΩΝ ΚΑΙ ΖΩΩΝ

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

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

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



Εἰκὼν 1.
Διάτομον.

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

Ἐπιστεύετο ἐπίσης ἄλλοτε, ὅτι μόνον τὰ ζῶα ἦσαν ἐτερότροφα, ὅτι ἐτρέφοντο δηλαδὴ μὲ οὐσίας ἐκ τοῦ ὀργανικοῦ κόσμου, ἐνῶ τὰ φυτὰ ἐτρέφοντο μόνον μὲ ἀνοργάνους οὐσίας (αὐτότροφα). Ἄλλ' εἶναι γνωστόν, ὅτι καὶ μερικὰ φυτὰ (τὰ Παράσιτα) τρέφονται ἀποκλειστικῶς μὲ ὀργανικὰς οὐσίας. Τέλος ἐπιστεύετο ἄλλοτε, ὅτι χλωροφύλλη ἔχουν μόνον τὰ φυτὰ. Ἀλλὰ γνωρίζομεν σήμερον, ὅτι τὰ παράσιτα φυτὰ δὲν ἔχουν τὴν ὀργανικὴν αὐτὴν οὐσίαν, ἐνῶ ἀντιθέτως μερικὰ Ἐγχυματικά ζῶα ἔχουν χλωροφύλλη.

ΤΡΟΠΟΣ ΕΞΕΤΑΣΕΩΣ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ

Ἐὰν ὅλα τὰ ἔμβια ὄντα ἔχουν ὡς βασικὸν γνώρισμα τὴν ζωὴν, ἐμφανίζουν ὅμως καὶ ἄλλα κοινὰ χαρακτηριστικὰ μεταξύ των (τὴν μορφήν, τὴν ὀργάνωσιν κτλ.), τὰ ὅποια ἐξετάζουν ἡ Μορφολογία, ἡ Ἀνατομικὴ, ἡ Φυσιολογία, ἡ Οἰκολογία καὶ ἡ Συστηματικὴ.

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

Κατὰ τὴν ἐξέτασιν ὅμως τῶν ὀργανισμῶν δὲν περιοριζόμεθα μόνον εἰς τοὺς ἐξωτερικοὺς των χαρακτῆρας. Ἡ περιέργεια μᾶς ὠθεῖ νὰ ἐρευνήσωμεν καὶ τὰ ἐσωτερικὰ των ὄργανα. Ἡ τοιαύτη ἐξέτασις τῶν ὀργανισμῶν ὡς πρὸς τὴν ἐσωτερικὴν θέσιν τῶν ὀργάνων των, ἀλλὰ καὶ ὡς πρὸς τὴν ἐσωτερικὴν κατασκευὴν καὶ τὴν ὑφὴν των, ἀποτελεῖ τὴν Ἀνατομικὴν των, ἡ ὅποια ἔλαβεν αὐτὸ τὸ ὄνομα, διότι γίνεται μὲ καταλλήλους τομὰς ἐπὶ τοῦ ἐξεταζομένου σώματος. Ὅταν ἡ Ἀνατομικὴ ἀντιπαραβάλλῃ τὰ ὄργανα π.χ. τοῦ ἀνθρωπίνου σώματος πρὸς τὰ ὄργανα τῶν ζῴων καὶ ἀνευρίσκη τὰς μεταξύ των ὁμοιότητας ἢ διαφορὰς λέγεται Συγκριτικὴ Ἀνατομικὴ.

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

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

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

Ἡ δὲ Εἰδικὴ Βιολογία ἐνασχολεῖται μετὰ τοὺς ἐπὶ μέρους

ὄργανισμούς, οἱ ὅποιοι ἀποτελοῦν διάφορα μεγάλα ἄθροίσματα, ἤτοι μὲ τὰ φυτά, μὲ τὰ ζῶα καὶ μὲ τὸν ἄνθρωπον. Ὡς ἐκ τούτου διακρίνεται εἰς Φυτολογία ἢ Βοτανικήν, εἰς Ζωολογίαν καὶ εἰς Ἀνθρωπολογία. 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 ὑποδιαιρέσεις, τὰς ὁποίας ἐπιβάλλει ἡ ἐπιστημονικὴ ἀνάγκη, μᾶς δίδουν μικροτέρου περιεχομένου κλάδους, ὅπως εἶναι ἡ Βακτηριολογία, ἡ Παρασιτολογία, ἡ Ἐντομολογία, ἡ Ἰχθυολογία κλπ.

Πρὸς τὴν Φυτολογία, τὴν Ζωολογία καὶ τὴν Ἀνθρωπολογία, αἱ ὁποῖαι ἐξετάζουν τοὺς σήμερον ζῶντας ὄργανισμούς, συνδυάζεται καὶ ἡ Παλαιοντολογία. Αὕτη μελετᾷ τὰ ἀπολιθώματα, ἤτοι τὰ λείψανα ὄργανισμῶν, οἱ ὅποιοι ἔζησαν εἰς παλαιότερας τῆς παρούσης ζωολογικὰς περιόδους καὶ οἱ ὅποιοι ἐνεκλείσθησαν καὶ διατηρήθησαν ἐντὸς τῶν γήινων 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 Βιολογίαν, χρησιμωτάτην διὰ τὴν φιλοσοφικὴν ἀνάπτυξιν τοῦ ἀνθρώπου.

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

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

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

ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

Ὁ κόσμος, ὁ ὁποῖος μᾶς περιβάλλει, ἀποτελεῖται ἀπὸ ὀργανικὰ καὶ ἀνόργανα φυσικὰ σώματα. Τὰ ὀργανικὰ 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 ζώων ἐκ τοῦ ὅτι ἡ μεμβράνη τῶν κυττάρων των περιέχει κυτταρίνην, ἡ ὁποία δὲν ὑπάρχει εἰς τὸ ζωϊκὸν κύτταρον. Ἐπίσης ἐκ τοῦ ὅτι ἔχουν τὴν ἱκανότητα νὰ προσλαμβάνουν ἀπὸ τὸ περιβάλλον ἀνοργάνους ἐνώσεις καὶ νὰ τὰς μετατρέπουν εἰς πολυπλόκους ὀργανικὰς. Τοιαύτην ἰδιότητα δὲν ἔχουν τὰ ζῶα.

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

Βιολογία εἶναι ἡ γενικὴ 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 Βιολογικὰς Ἐπιστῆμας (Ἀνθοκομίαν, Δασοκομίαν, Ζωοτεχνίαν κλπ.).

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

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

ΘΕΜΕΛΙΩΔΕΙΣ ΕΚΔΗΛΩΣΕΙΣ ΤΗΣ ΖΩΗΣ

ΖΩΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΙ ΑΥΤΗΣ

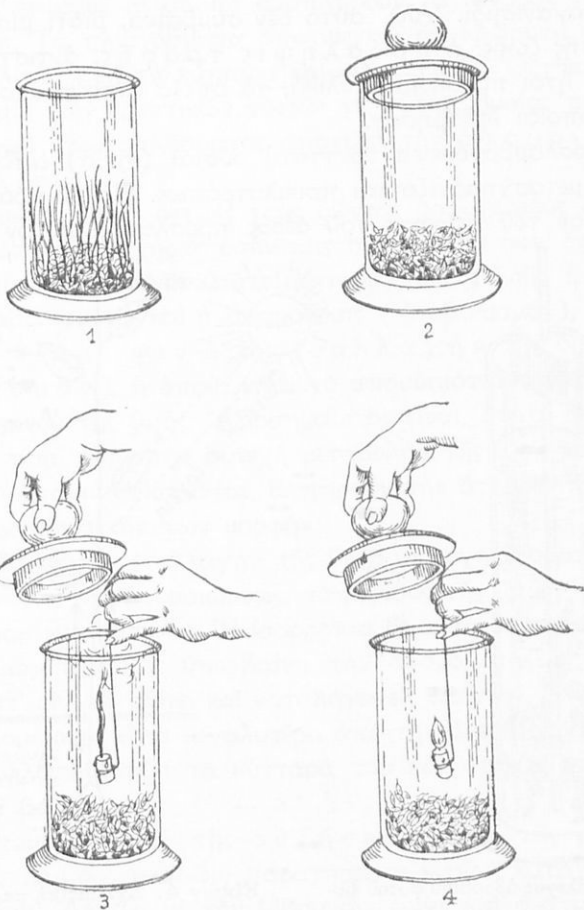
Ζωήν ὠνομάσαμεν τὸ σύνολον τῶν ἐκδηλώσεων τῶν ἐντὸς τῶν ἐμβίων ὄντων τελουμένων ποικίλων ἐξεργασιῶν. Αἱ ἐξεργασίαι αὐταὶ ὀφείλονται εἰς μίαν συνεχῆ ἐναλλαγὴν δράσεως, ἡ ὁποία συμβαίνει εἰς τὸ πρωτόπλασμα, ἤτοι τὴν παχύρρευστον μάζαν τῶν κυττάρων τῶν ὀργανισμῶν. Τὸ φαινόμενον τῆς ζωῆς, αὐτὸ καθ' ἑαυτό, δὲν δύναται νὰ ἐξηγηθῆ ἀπὸ τοὺς γνωστοὺς φυσικοὺς καὶ χημικοὺς νόμους. Οὗτοι μόνον τὰ ἐπὶ μέρους φαινόμενα ἐξηγοῦν, τὰ ὁποῖα καὶ αὐτὰ ἐκδηλώνονται πάλιν μετὰ τὴν συμμετοχὴν τῆς ζωῆς οὐσίας. Ἡ ζωὴ διέπεται ἀπὸ ἰδίους νόμους, ἤτοι 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 ὀργανισμόν, μετατρέπεται τὰς ὕλας 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, μετὰ τὴν ὁποίαν ἀποδίδεται ἢ εἰς αὐτὰ ἐγκλειομένη ἐνέργεια, ἀποτελεῖ τὴν λειτουργίαν τῆς ἀφετεροίωσης (ἢ ἀνομοίωσης ἢ καταβολισμοῦ).

Κατὰ τὴν ἀφετεροίωσιν παράγονται ἀζωτοῦχοι ἐνώσεις, ὕδωρ καὶ διοξείδιον τοῦ ἀνθρακος, ἤτοι προϊόντα περιττὰ καὶ ἐπιζήμια, ἀπὸ τὰ ὁποῖα ταχέως ὁ ὀργανισμὸς φροντίζει ν' ἀπαλλαγῆ μετὰ ἰδιαίτερα ὄργανα καὶ μετὰ τὴν ἀναπνοήν. Ἡ ἀποβολὴ τῶν ἀχρήστων καὶ ἐπιβλαβῶν οὐσιῶν ἀπὸ τὸν ὀργανισμόν ἀποτελεῖ τὴν λειτουργίαν τῆς ἀπεκκρίσεως.

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

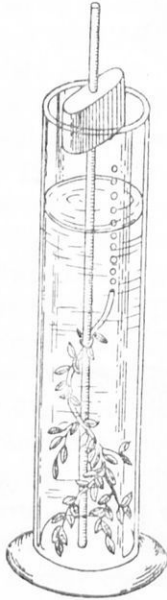


Εἰκῶν 2. Ἀναπνοὴ φυτοῦ.

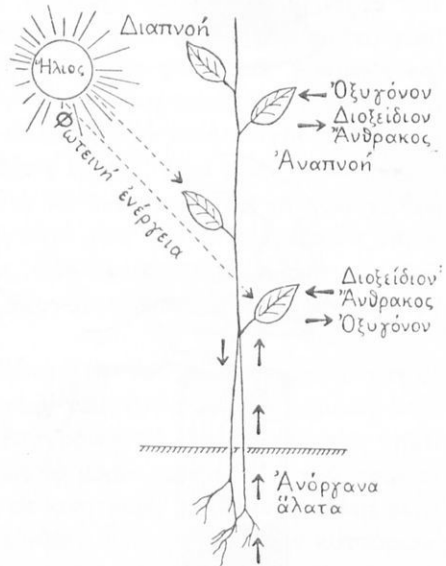
1. Σπέρματα κριθῆς, τὰ ὁποῖα ἐβλάστησαν εἰς ἀνοικτὸν ὑάλινον δοχεῖον, ἔδωκαν ἐντὸς οὐκ ἄνωγόντων ἡμερῶν κανονικὰ φυτά. — 2. Ἄλλα σπέρματα εἰς τὸν αὐτὸν χρόνον, ἀλλ' εἰς κλειστὸν δοχεῖον, ἀνέστειλαν τὴν ἀνάπτυξιν των, ἕνεκα ἐλλείψεως ἀρκετοῦ ἀέρος. — 3. Ἀνημμένον κηρίον, εἰσαγόμενον εἰς δοχεῖον, τὸ ὁποῖον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

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

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



Εἰκὼν 3. Στέλεχος ὑδροβίου φυτοῦ ἐκλύον 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.

μέ τὴν βοήθειαν τοῦ ἡλιακοῦ φωτὸς εἰς ἀνθρακὰ καὶ ὀξυγόνον. Καὶ τὸ μὲν ὀξυγόνον ἀποβάλλεται εἰς τὸν ἀέρα καὶ χρησιμοποιεῖται κυρίως εἰς τὴν ἀναπνοὴν τῶν ζώων. Ὁ δὲ ἀνθραξ παραμένει εἰς τὸ φυτὸν καὶ σχηματίζει μὲ ἄλλα στοιχεῖα τὸ λεῦκωμα, 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 εἰς ἐνώσεις, αἱ ὁποῖαι 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 (ἢ ἀναβολισμόν).

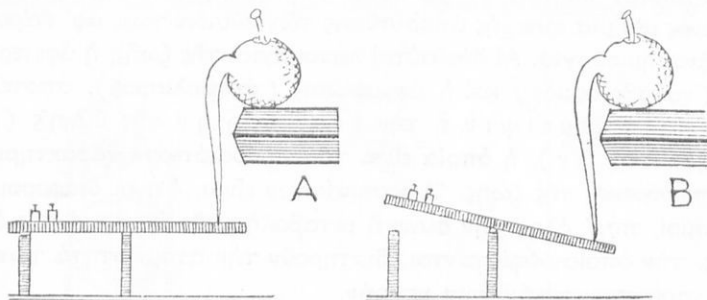
Βλέπομεν λοιπόν, ὅτι εἰς τοὺς ζῶντας ὀργανισμοὺς συμβαίνουν ἀφ' ἐνὸς μὲν μία συνεχῆς ἀποσύνθεσις τῶν οὐσιῶν των, ἀφ' ἑτέρου δὲ μία ἀναδημιουργία. Αἱ δύο αὐταὶ λειτουργίαι τῆς ζωῆς, ἡ ἀφετεροίωσις (καταβολισμὸς) καὶ ἡ ἀφομοίωσις (ἀναβολισμὸς), ἀποτελοῦν ὁμοῦ τὴν διάμεψιν ἢ τὴν ἐναλλαγὴν τῆς ὕλης (μεταβολισμόν),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

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

Ἡ λειτουργία αὕτη τῆς αὕξεως, ἢτοι 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, ἢτοι μέχρις ὅτου ὁ ὀργανισμὸς ἀποκτήσῃ τὴν ὀριστικὴν του διάπλασιν. Ἡ αὔξησις π.χ. τοῦ φυτικοῦ ὀργανισμοῦ ἀρχίζει ἀπὸ τὸ σπέρμα. Ἀπὸ αὐτὸ θὰ παραλάβῃ τὸ νέον φυτὸν τὴν πρώτην τροφήν του. Καὶ ὅταν θ' ἀποκτήσῃ ρίζαν καὶ φύλλα, θὰ παραλάβῃ αὐτὴν ἀπὸ τὸ ἔδαφος καὶ ἀπὸ τὸν ἀέρα. Ἡ αὔξησις τῆς ὄρνιθος ἀρχίζει ἀπὸ τὸ ὄν. Τὸ ἐμβρυον θὰ παραλάβῃ τὴν πρώτην τροφήν του ἀπὸ τὸ λεύκωμα τοῦ ὄου. Καὶ ὅταν θὰ ἐξέλθῃ ἀπὸ τὸ κέλυφος ὡς νεοσσός, θ' ἀναζητήσῃ καὶ θ' ἀνεύρῃ μόνος του τὴν τροφήν εἰς τὸ περιβάλλον

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

Ἡ αὐξησης τῶν ζῶντων ὀργανισμῶν κατὰ τὴν νεαρὰν ἡλικίαν

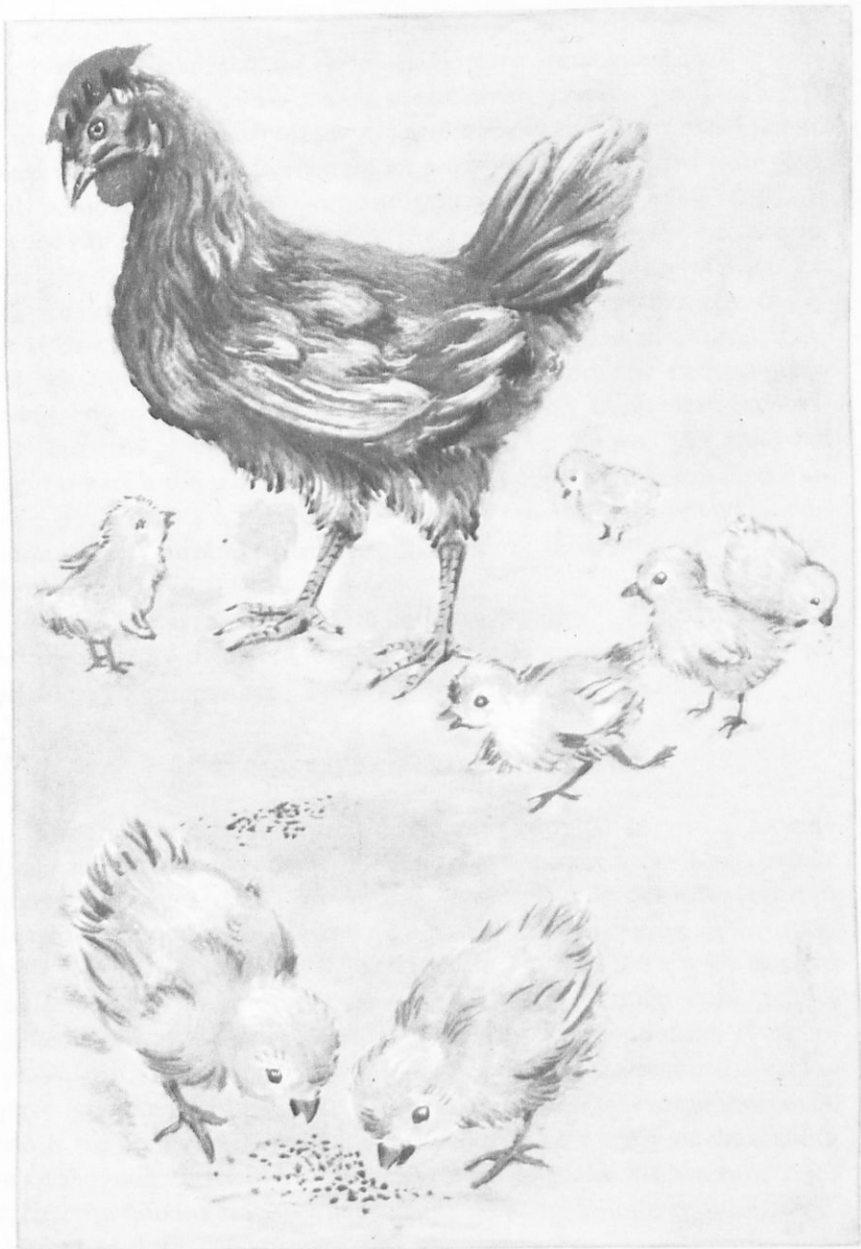


Εἰκὼν 5. Ρίζα σπέρματος Πίσου, ἐν ὄσφῳ αὐξάνεται, δύναται, πιέζουσα τὸν μοχλόν, ν' ἀνεγείρῃ βάρος.

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

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

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



ν' αντιδρῶν 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 ζῷα ἐκδηλώνεται ὡς κίνησις, εἰς δὲ τὰ ἀνώτερα ζῷα, καὶ μάλιστα εἰς τὸν ἄνθρωπον, κυρίως ὡς αἴσθησις. Διὰ τὴν ὑποδοχὴν τῶν ἐρεθισμάτων καὶ τὴν μεταβίβασιν αὐτῶν, τὰ ἀνώτερα ζῷα διαθέτουν ὡς δέκτας τέλεια αἰσθητήρια ὄργανα καὶ πολύπλοκον νευρικὸν σύστημα. Τὰ αἰσθητήρια ὄργανα εἶναι αἱ θύραι, ἀπὸ τὰς ὁποίας εἰσέρχονται ὅλαι αἱ γνώσεις μας. Μὲ τὰ αἰσθητήρια ὄργανα ἔχομεν τὸ αἶσθημα τῆς ὀράσεως, τῆς ἀκοῆς, τῆς γεύσεως κλπ. Εἰς τὴν ἐνέργειαν τῆς αἰσθήσεως ὀφείλονται διὰ τὸν ἄνθρωπον, ὄχι μόνον τὰ αἰσθήματα, ἀλλὰ καὶ τὰ συναίσθηματα (χαρὰ, λύπη, φόβος κλπ.) καὶ αἱ ἀνώτεραι ψυχικαὶ ἐκδηλώσεις (βούλησις, συνείδησις, διανόησις), αἱ ὁποῖαι ἀποτελοῦν τὴν βᾶσιν τοῦ ψυχικοῦ βίου τοῦ ἀνθρώπου.

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

ΣΤΑΔΙΑ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΤΗΣ ΖΩΗΣ

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

καί σημειώνεται σκλήρυνσις τῶν αἰμοφόρων ἀγγείων κλπ. Ὁ ὀργανισμὸς ὀλίγον κατ' ὀλίγον φθίνει, διὰ τὸ ὑποστῆ τελικῶς τὸν θάνατον.

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

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

ΘΑΝΑΤΟΣ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ

Κατὰ τὸ στάδιον τοῦ γήρατος, ἕνεκα ἐσωτερικῶν μεταβολῶν, τὰς ὁποίας βραδέως ὑφίστανται οἱ διάφοροι ὀργανισμοί, 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, ἥτοι εἰς τὸν θάνατον. Ὁ θάνατος εἶναι τὸ φυσικὸν τέρμα τοῦ βιολογικοῦ κύκλου παντὸς ὀργανισμοῦ. Ὅθεν καὶ αὐτὸς ἀποτελεῖ θεμελιῶδες γνώρισμα τῆς ζωῆς.

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

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

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

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

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

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



Εἰκὼν 6. Τὸ ἔντομον Ἐφήμερον.

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

Μετὰ τὸν θάνατον τὸ σῶμα παθαίνει ἀποσύνθεσιν, ἡ ὅποια γίνεται ἀφ' ἑνὸς μὲν με αὐτολυσίαν τῶν ὀργάνων, ἀφ' ἑτέρου δὲ με σηπτικὰς ἐξεργασίας, τὰς ὅποιαις 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 καὶ ζωικῆς ἐνεργείας, ἡ ὅποια ἀπαιτεῖ τὴν ἐκτέλεσιν ὠρισμένων ζωικῶν λειτουργιῶν. Τοιαῦται λειτουργίαι εἶναι ἡ ἀναπνοή, ἡ ἀφετεροίωσις, αἱ ἀπεκκρίσεις, ἡ πρόσληψις τροφῆς, ἡ ἀφομοίωσις, ἡ αὔξησις, ἡ διαιώνισις τοῦ εἶδους, ἡ διεγερσιμότης, ἡ αἴσθησις καὶ τὰ ψυχικὰ φαινόμενα.

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

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

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

ΤΟ ΚΥΤΤΑΡΟΝ

Ο ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΟΣ ΛΙΘΟΣ ΤΗΣ ΖΩΗΣ

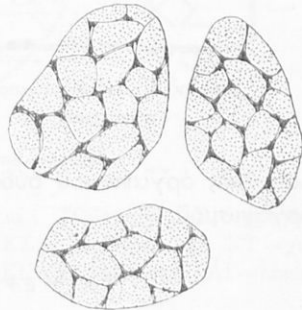
ΕΝΝΟΙΑ ΤΟΥ ΚΥΤΤΑΡΟΥ

Εΐδομεν, 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 ὄρατὰ 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 κελλία τῶν κρηθρῶν τῆς κυψέλης. Τὰ διαμερίσματα αὐτὰ, τὰ ὁποῖα ὁ Χοῦκε ὠνόμασεν ἔκτοτε κύτταρα, τὰ ἐθεώρησεν ὡς κενοὺς χώρους. Ὁ Χοῦκε οὐδὲ κἀν ἐφαντάζετο, ὅτι μὲ τὴν λέξιν «κύτταρον» ἐδημιουργεῖ ἓν ὄνομα, ἀπὸ τοῦ ὁποῖου τὸν ἤχον θ' ἀντήχει ἡ ἐπιστήμη τοῦ μέλλοντος.

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

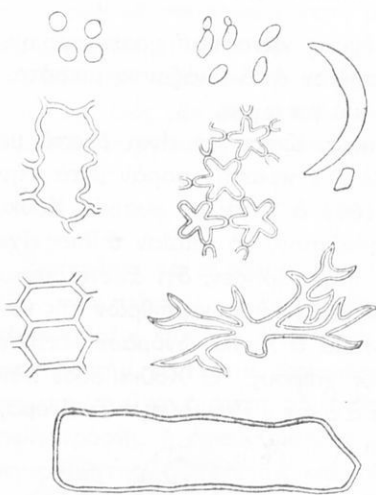
Τὴν κυτταρικήν σύστασιν τῶν ὀργανικῶν ὄντων δυνάμεθα ν' ἀποδείξωμεν, ἂν φέρωμεν καὶ ἡμεῖς ὑπὸ τὸ μικροσκόπιον π.χ. ἐλάχιστον τεμάχιον ἀπὸ τὸ σαρκῶδες μέρος ὠρίμου καρποῦ ἢ ἐλάχιστον τεμάχιον βεβρασμένου Γεωμήλου. Ἡ ὠρίμανσις ἢ ὁ βρασμὸς χαλαρώνουν τὴν σύνδεσιν τῶν κυττάρων ἢ καὶ διαχωρίζουν αὐτὰ καὶ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



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 μορφὰι 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 μὲ ὀλίγα χιλιοστὰ τοῦ χιλιοστομέτρου (μ =μικρά). Αἱ μυϊκὰ ἴνες φθάνουν τὰ 1-2 ἑκατοστόμετρα καὶ τὰ νευρικὰ κύτταρα εἶναι λίαν ἐπιμήκη. Τὸ μέγεθος τῶν κυττάρων

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

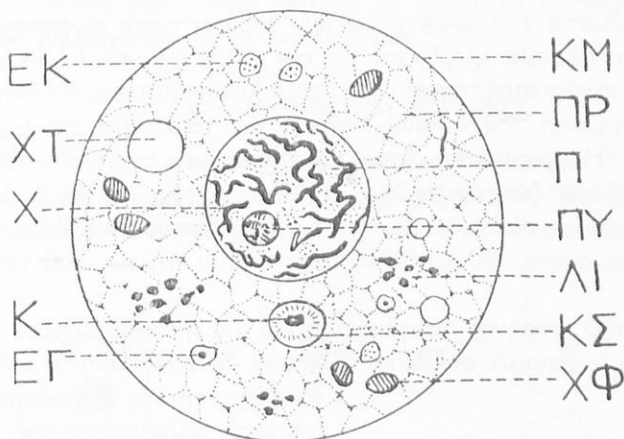
ΤΑ ΜΕΡΗ ΤΟΥ ΚΥΤΤΑΡΟΥ

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

Ἡ κυτταρικὴ μεμβράνη εἰς τὰ φυτικά κύτταρα εἶναι λίαν εὐδιάκριτος, ἀποτελεῖται δὲ κυρίως ἀπὸ κυτταρίνην, ἢ ὁποῖα, ὡς εἴπομεν, εἶναι χαρακτηριστικὸν στοιχείον τῶν φυτῶν. Ἡ μεμβράνη εἶναι ἀνθεκτικὴ, ἡμιπερατὴ, ἐπιτρέπει δηλαδή τὴν διαπίδυσιν, ἐν ὧσφ τὸ κύτταρον ζῆ. Εἰς τὰ ζωϊκὰ κύτταρα δὲν ὑπάρχει κυτταρικὴ μεμβράνη. Τὸ πρωτόπλασμα εἰς αὐτὰ, διὰ νὰ προστατεῦται,

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

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



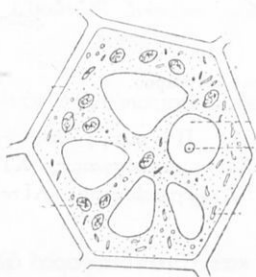
Εικών 9. Σχηματική παράσταση κυτάρου.

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

κωματοειδείς ούσίαις, από ύδατάνθρακας και από διάφορα άλατα. 'Ο μυστηριώδης συνδυασμός τῶν στοιχείων τούτων, τά όποια αυτά καθ' έαυτά είναι νεκρά, καθιστᾷ τό πρωτόπλασμα έδραν τῶν φαινομένων τῆς ζωῆς. 'Η Χημεία, ή όποια είς τήν άνάλυσιν τοῦ πρωτοπλάσματος άνευρεν 22 διαφόρους πολυπλόκους ούσίαις, δέν ήδυνήθη ν' άνεύρη και τό μυστικόν τῆς ζωῆς. 'Ο τρόπος τῆς προσπάθειαις της, ως εἶπε Γερμανός έπιστήμων, υπῆρξεν όμοιος με τήν προσπάθειαν εκείνου, ό όποίος, δια νά σπουδάση τόν μηχανισμόν τοῦ ώρολογίου, διήνοιξεν αυτό 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 ὠοειδές, τὸ ὁποῖον καὶ αὐτὸ ἔχει ὑψίστην σημασίαν
 διὰ τὴν ζωὴν. Εἶναι ὁ ρυθμιστὴς τῶν λειτουργιῶν τοῦ κυττάρου.
 Μὲ αὐτόν, ὄχι μόνον ἐκτελεῖται ἡ λειτουργία τῆς ἀφομοίωσης εἰς τὸ
 πρωτόπλασμα, ἀλλὰ καὶ κληροδοτοῦνται εἰς τοὺς ἀπογόνους αἱ
 ιδιότητες τῶν γεννητόρων. Ὁ πυρῆν εἶναι καὶ αὐτὸς ἄχρους, ἔχει δὲ
 χημικὴν σύστασιν ὁμοίαν μὲ τὴν σύστασιν τοῦ πρωτοπλάσματος.
 Τὰ λευκώματά του ὅμως περιέχουν περισσότερον φωσφόρον. Ἀπὸ
 τὸ πρωτόπλασμα χωρίζεται μὲ τὴν π υ ρ ῆ ν ι κ ῆ ν μ ε μ β ρ ᾶ -
 ν η ν. Ὁ πυρῆν συνίσταται ἀπὸ πολὺπλοκον δίκτυον, τὸ δίκτυον τῆς
 λ ι ν ῖ ν η ς, ἐπὶ τοῦ ὁποῖου ἐπικάθηται τὰ κοκκία τῆς χ ρ ω μ α -
 τ ῖ ν η ς. Ἡ χρωματίνη, ὅταν χρωματίσωμεν τεχνητῶς τὸ κύττα-
 ρον, λαμβάνει ζωηρὸν χρῶμα. Ἡ ὑπαρξίς τῆς λινίνης ἀμφισβητεῖ-
 ται ὑπὸ τινῶν, οἱ ὁποῖοι δέχονται ὅτι τὸ δίκτυον δὲν εἶναι πραγμα-
 τικῶς ἰδίᾳ οὐσία, ἀλλὰ μᾶλλον ἀποτελεσμα πήξεως τοῦ χυμοῦ τοῦ
 πυρῆνος.

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



Εἰκὼν 10. Φυτικὸν κύτταρον.

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

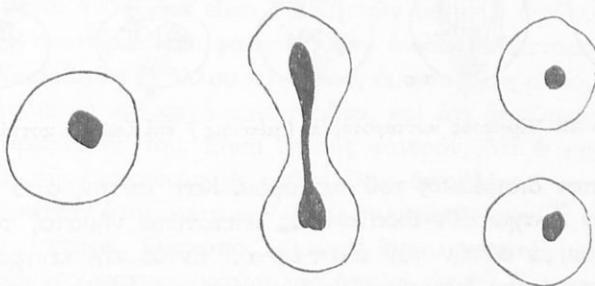
Εἰς τὸ πρωτόπλασμα τῶν φυ-
 τικῶν κυττάρων ἐγκλείονται καὶ
 ἄλλα μικρὰ σωματῖα, τὰ καλούμενα χ ρ ω μ α τ ο φ ὄ ρ α. Τοιαῦτα
 εἶναι καὶ οἱ κόκκοι τῆς χλωροφύλλης τῶν κυττάρων τῶν πρασίνων
 μερῶν τοῦ φυτοῦ, οἱ ὁποῖοι μὲ τὸ ἥλιακὸν φῶς συνθέτουν τὰ ὄργα-
 νικὰς οὐσίας του. Ἐπίσης εἶναι τὰ σωματῖα, τὰ ὁποῖα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

ώραια 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 διαλελυμένα εἰς ὕδωρ διάφοροι οὐσίαι, ὡς ἀσβέστιον, ταννίνη, ἀλκαλοειδῆ, αἰθέρια ἔλαια κλπ.

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

ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ ΤΟΥ ΚΥΤΤΑΡΟΥ

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



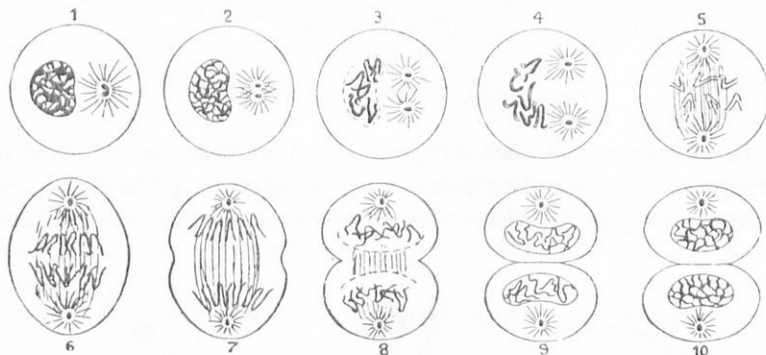
Εἰκὼν 11. Ἄμεσος κυτταροτομία (ἀμιτῶσις).

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

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

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

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



Εἰκὼν 12 Ἐμμεσος κυτταροτομία (μίτωσις) ἐπὶ ζωικοῦ κυττάρου.

φύσιν τρόπον διαιρέσεως τοῦ κυττάρου. Κατ' αὐτήν, ἀπὸ τὴν κεντρόσφαιραν ἀναχωροῦν ἀκτινοειδῶς λεπτότατα νήματα, τὰ ὅποια σχηματίζουν μὲ αὐτὴν τὸν ἀστέρα. Ἐντὸς τῆς κεντροσφαίρας τὸ κεντροσωμάτιον διαιρεῖται εἰς δύο μέρη, τὰ ὅποια ἀπομακρυνόμενα ἀλλήλων καταλαμβάνουν τοὺς πόλους τοῦ 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 πυκνότερα καὶ σχηματίζει ἓν περιπεπλεγμένον νῆμα, τὸ λεγόμενον σπείραμα. Τὸ σπείραμα τοῦτο τέμνεται κατόπιν εἰς τεμάχια, τὰ ὅποια καλοῦνται χρωματοσωμάτια. Τὰ χρωματοσωμάτια, τῶν ὁποίων ὁ ἀριθμὸς εἶναι σταθερὸς καὶ χαρακτηριστικὸς δι' ἕκαστον εἶδος ὀργανισμῶν, κινοῦνται καὶ τοποθετοῦνται εἰς τὸν ἰσημερινὸν τοῦ 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 των 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 των, 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, ἐγκλείον ἕνα πυρῆνα, σχηματίζει ἴδιον θυγατρικὸν κύτταρον, τῆς ἰδίας ἀκριβῶς συστάσεως μὲ τὸ μητρικὸν καὶ μὲ τὸν αὐτὸν ἀριθμὸν χρωματοσωματίων πρὸς τὸ ἀρχικὸν κύτταρον.

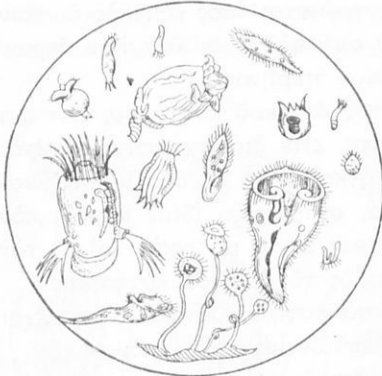
Ἡ διάρκεια τῆς μιτώσεως εἰς μὲν τὰ φυτικὰ κύτταρα εἶναι μέχρι 5 ὥρων, εἰς δὲ τὰ ζωϊκὰ εἶναι 30 λεπτῶν μέχρι 2 ὥρων.

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.

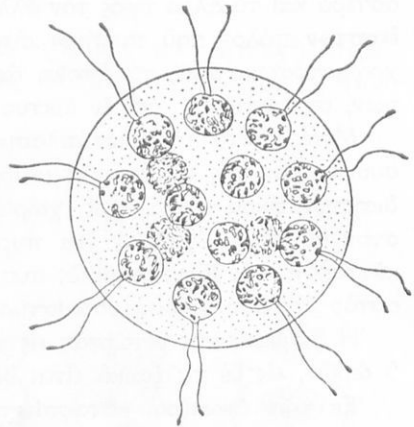
ΤΟ ΚΥΤΤΑΡΟΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΔΗΣ ΜΟΝΑΣ ΤΗΣ ΖΩΗΣ

Ἐφ' ὅσον ὑπάρχουν ὀργανισμοί, οἱ ὅποιοι ἀποτελοῦνται ἀπὸ ἕν μόνον κύτταρον, ὅπως εἶναι αἱ Ἀμοιβάδες, τὸ κύτταρον πρέπει νὰ θεωρηθῆ ὡς ἡ σ τ ο ι χ ε ι ὡ δ η ς μ ο ν ἄ ς τ ῆ ς ζ ω ῆ ς . Οἱ μονοκύτταροι ὀργανισμοί, οἱ ὅποιοι ἀνεκαλύφθησαν εἰς τὰ ἐγγύματα (ἐξ οὗ καὶ Ἐγγυματικά), 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 πολλές όμως άποικίας τὰ διάφορα άτομα κατανέμονται μεταξύ των τὸ ὅλον φυσιολογικὸν ἔργον τῆς άποικίας καί, άποκτῶντα βαθμηδὸν εἰδικότητα, διαφοροποιοῦνται κατὰ τὴν μορφήν και τὴν ὀργάνωσιν,



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



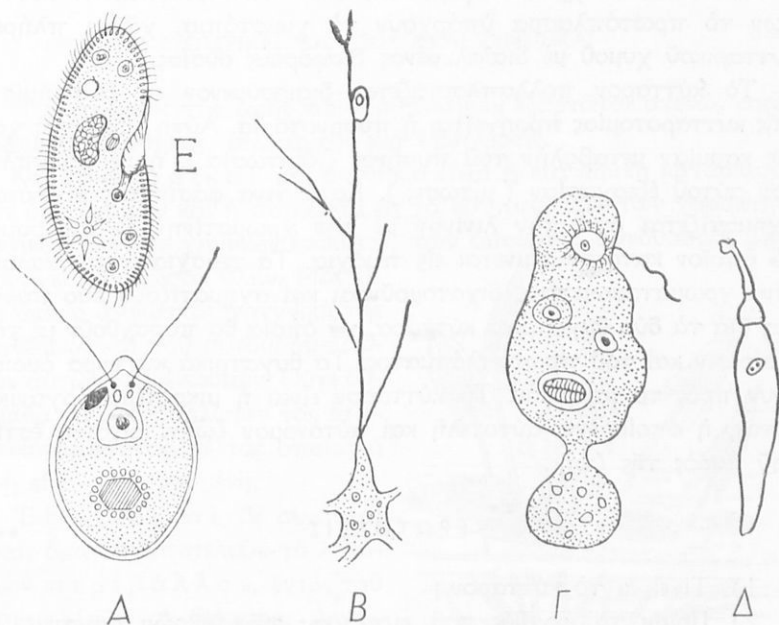
Εἰκὼν 14. Ἄποικία ἀπὸ μονοκύτταρους ὀργανισμοὺς τοῦ Πρωτοζώου Εὐδορίνης.

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

Οἱ μονοκύτταροι ὀργανισμοί, γνωστοί μὲ τὸ ὄνομα Π ρ ὠ τ ἰ σ τ α, ἀποτελοῦν τὰ Π ρ ω τ ὄ φ υ τ α (Θαλλόφυτα) καὶ τὰ Π ρ ω τ ὄ ζ ω α (Μαστιγοφόρα, Ριζόποδα, Σπορόζωα, καὶ Βλεφαριδοφόρα). Σαφεῖς διαφοραὶ μεταξύ των δὲν ὑπάρχουν.

Καὶ εἰς τοὺς πολυκύτταρους ὀργανισμοὺς ἡ ζωὴ ἀρχίζει ἀπὸ ἓν κύτταρον, τὸ ὄν, τὸ ὁποῖον τέμνεται εἰς δύο, ἔπειτα δὲ τὰ δύο εἰς τέσσαρα κ.ο.κ. Τὰ κύτταρα τῶν πολυκύτταρων ὀργανισμῶν πολλαπλασιαζόμενα δὲν χωρίζονται ἀπ' ἀλλήλων, ἀλλὰ συνευνοῦνται καὶ συγκροτοῦν τοὺς ἰστούς καὶ ἐκ τῶν ἰστῶν τὰ διάφορα ὄργανα. Χάνουν βέβαια ἐν μέρει τὴν αὐτοτέλειάν των, ἀλλ' ὄχι καὶ τὴν ζωὴν των. Ἐκαστον ζῆ δι' ἑαυτὸ καὶ συγχρόνως ἐξυπηρετεῖ καὶ τὴν ζωὴν τῶν ἄλλων κυττάρων τοῦ ἰστού. 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 ἓνα ἴστον ἀποσπᾶσωμεν τεμάχιον αὐτοῦ, διὰ νὰ τὸ μεταμοσχεύσωμεν εἰς ἄλλον ὁμοειδῆ ἴστον, ὑπὸ καταλλήλους συνθήκας,



Εἰκῶν 15. Διάφορα Πρώτιστα.

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

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

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

ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

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

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

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

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

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

ΣΥΝΘΗΚΑΙ

ΕΞΩΝ ΕΞΑΡΤΑΤΑΙ Η ΖΩΗ

ΕΣΩΤΕΡΙΚΑΙ ΚΑΙ ΕΞΩΤΕΡΙΚΑΙ ΣΥΝΘΗΚΑΙ

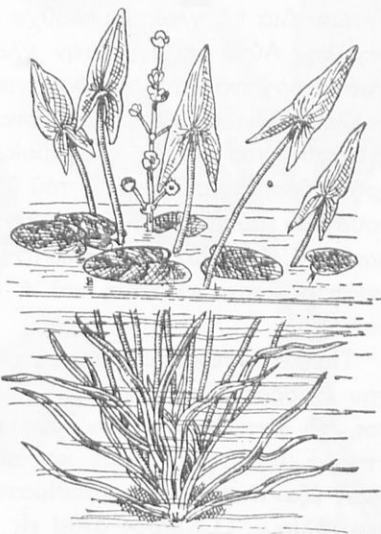
Ἡ διατήρησις τῆς ζωῆς τῶν ὀργανισμῶν ἐξαρτᾶται στενῶς ἀπὸ ὠρισμένας συνθήκας, ἐσωτερικὰς καὶ ἐξωτερικὰς.

Καὶ ἐσωτερικὰὶ 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 ὄλων αὐτῶν τῶν ἐνώσεων. Οὔτε δυνάμεθα νὰ μεταβάλλωμεν τὰς ἐσωτερικὰς συνθήκας, μὲ τὰς ὁποίας ἡ ζωὴ εἶναι συνυφασμένη.

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

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

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



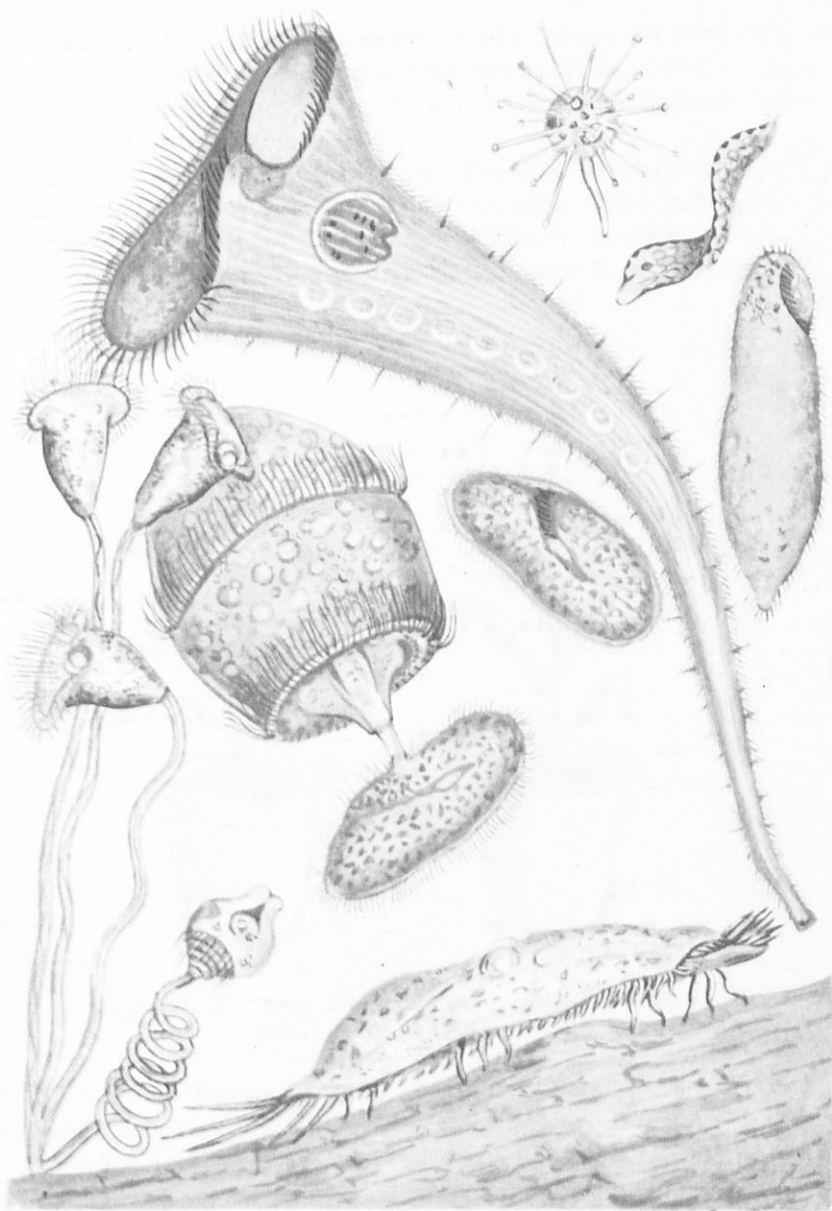
Εἰκὼν 16. Ὑδρόβιον φυτὸν, ἐπὶ τοῦ ὁποίου ἐπίδρασιν διάφορα εἶδη παραγόντων.

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

Τ Ο Φ Ω Σ

Τὸ φῶς, ἀφθόνως ἀπλούμενον ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς, ἀποτελεῖ παράγοντα σπουδαιότατον διὰ τὴν ζωὴν τῶν ἐμβίων ὄντων. Διὰ τὰ χλωροφυλλοῦχα μάλιστα φυτὰ ἡ σημασία του εἶναι μεγάλη. Αὐτὸ μαζὶ μὲ τὴν χλωροφύλλην συνθέτει διὰ τὸ φυτὸν ἀπὸ ἀνόργανα στοιχεῖα ὀργανικὰς οὐσίας. Ἡ ἄσκησις τῆς χλωροφυλλικῆς λειτουργίας εἶναι ἀδύνατος εἰς τὸ σκότος. Ὄταν αὐξάνεται ἡ ἔντασις τοῦ φωτός, ἡ ἀφομοίωσις τοῦ ἄνθρακος ἐκ τοῦ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος 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 ὁμως ἐξαντληθοῦν τὰ ἀποθέματα, τὸ φυτικὸν ἔμβρυον θ' ἀποθάνῃ ἄνευ ἡλίου. Ὁ Κισσὸς ἀνθεῖ εἰς τὸ φῶς, ὄχι δὲ καὶ εἰς τὸ ἐσωτερικόν τῶν δασῶν. Ἐλλείψει φωτός, ἐπιταχύνεται ἡ φυλλοβολία. Λ.χ. Βεγόνιαι καὶ Φούξιαι φυλλοβολοῦν, ἂν ζήσουν εἰς σκότος 1 - 2 ἑβδομάδας. Γενικῶς τὸ φῶς ρυθμίζει τὴν μορφήν τοῦ φυτοῦ. Φυτὰ μὲ χλωροφύλλην, αὐξανόμενα εἰς τὸ σκότος, ἀναπτύσσουν τὰ μεσογονάτια διαστήματά των καὶ κάμνουν τὰ φύλλα των μικρὰ καὶ πλούσια εἰς χλωροφύλλην. Ἡ χροιά τοῦ στελέχους των παραμένει λευκὴ ἢ κιτρινωπὴ, ὅπως καὶ ἡ χροιά τῶν βλαστῶν, τοὺς ὁποίους ἀνέδωκαν Γεώμηλα ἐντὸς ὑπογείων. Ἀντιθέτως, τὰ αὐξανόμενα εἰς ἔντονον φῶς ἔχουν μικρὸν τὸ ἀνάστημα, φύλλα δὲ κάποτε



κιτρινισμένα. Όταν τὰ σιτηρά αναπτυχθοῦν 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.

Ἐπὶ τὰς φυτὰς, τὰ ὅποια 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



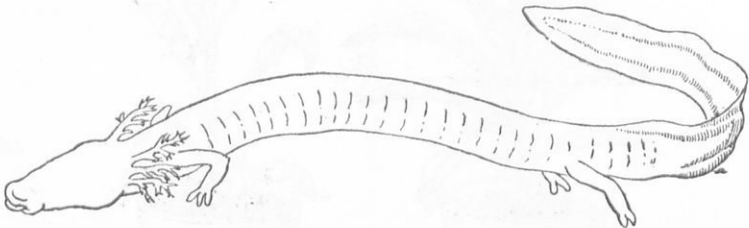
Εἰκῶν 17. Α = φυτὸν ἀναπτυχθὲν εἰς τὸ φῶς. Β = φυτὸν ἀναπτυχθὲν εἰς τὸ σκότος.

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

ζώην τῶν κυττάρων των ἀπὸ τὸ ἔντονον φῶς σχηματίζουν χρωστικὰς οὐσίας. Τοιαῦτα εἶναι τὰ διάφορα Φύκη τῶν ὑγρῶν τοίχων, τῶν φλοιῶν τῶν δένδρων, τῶν παραθαλασσίων βράχων καὶ τῶν τελεμάτων, 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 σιλιπνή, διὰ ν' ἀνακλᾷ τὸ φῶς.

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

Ἡ ἐπίδρασις τοῦ φωτὸς εἰς τὰ ζῷα εἶναι μικροτέρας σημασίας



Εἰκὼν 18. Πρωτεύς.

παρὰ εἰς τὰ φυτὰ. Ἡ ἐνέργειά του ἐπὶ Πρωτοζῶων καὶ Παρασίτων ἔχει σχέσιν μὲ τὴν ἐναλλαγὴν τῆς ὕλης. Πολλὰ ζῷα, διὰ νὰ προστατευθοῦν ἀπὸ τὸν ἰσχυρὸν φωτισμὸν, μεταβάλλουν τὸν χρωματισμὸν των. Ἀ.χ. ὁ Πρωτεύς, ὁ ὁποῖος εἰς φυσικὴν κατάστασιν ἔχει χρῶμα 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 φαιόχρουν, ἐνῶ ἐπὶ τῆς κοιλίας συνήθως ἔχουν πτίλωμα λευκόν. Καὶ ὁ

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

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

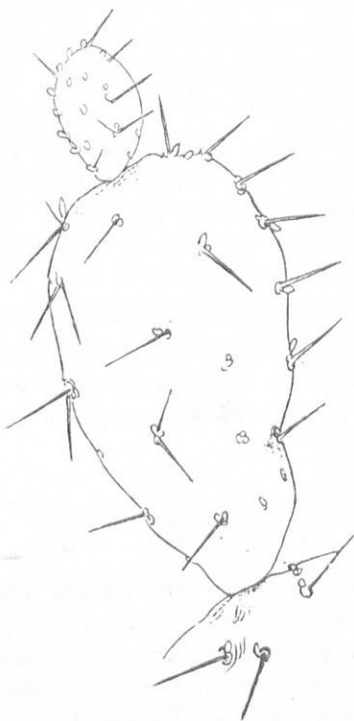
Καὶ ἡ ἔλλειψις τοῦ φωτός προκαλεῖ διαφόρους προσαρμογὰς. Π.χ. ὅσα ζῶα ζοῦν ὑπὸ σκιάν ἢ εἰς σπήλαια ἢ ὑπὸ τὴν γῆν (Χοῖρος, Ἀράχνη, Μυριάποδα, Ἀσπάλαξ κλπ.), ἔχουν χρώματα ἄτονα καὶ ὀφθαλμοὺς ἀτροφικοὺς. Ἄντ' αὐτῶν ἔχουν ἀνεπτυγμένην τὴν ὄσφρησιν ἢ τὴν ἀφήν κλπ.

Η ΘΕΡΜΟΤΗΣ

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

Τὰ ὅρια τῆς θερμοκρασίας, μεταξύ τῶν ὁποίων δύνανται νὰ ζήσουν τὰ περισσότερα φυτά, εἶναι ἀνώτατον μὲν οἱ 45 βαθμοὶ Κελσίου, κατώτατον δὲ οἱ 5 - 10 βαθμοὶ ὑπὸ τὸ μηδέν. Εὐνόητον, ὅτι διὰ τὸν καλλιεργητὴν ἢ γνῶσις τῶν ὁρίων τούτων ἔχει ἐξαιρετικὴν σπουδαιότητα. Ἡ ἀνθησις ἀπαιτεῖ ὑψηλοτέραν θερμοκρασίαν παρὰ ἡ βλάστησις.

Ἐφ' ὅσον ἡ θερμοκρασία τοῦ περιβάλλοντος αὐξάνεται, αἱ λειτουργίαι τῆς ζωῆς τοῦ φυτοῦ (ἀναπνοή, ἀφομοίωσις κλπ.) κατ' 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 μερικὰ κακτώδη δύνανται νὰ ζήσουν εἰς τὸν ἥλιον καὶ μὲ θερμοκρασίαν τῶν ἰσθῶν των 60 βαθμῶν. Φυτικά μόρια, τὰ ὁποῖα ἀντέχουν εἰς τὴν ξηρασίαν, λ. χ. σπέρματα, ἀντέχουν καὶ εἰς θερμοκρασίαν 65 - 80 βαθμῶν, ἐνῶ διογκούμενα μὲ ὕδωρ θνήσκουν εἰς 50 βαθμούς. Τὰ μᾶλλον ἀπρόσβλητα εἰς ὑψηλὰ θερμοκρασίας εἶναι τὰ σπόρια τῶν Βακτηριδίων. Ταῦτα θνήσκουν εἰς 85 βαθμούς.

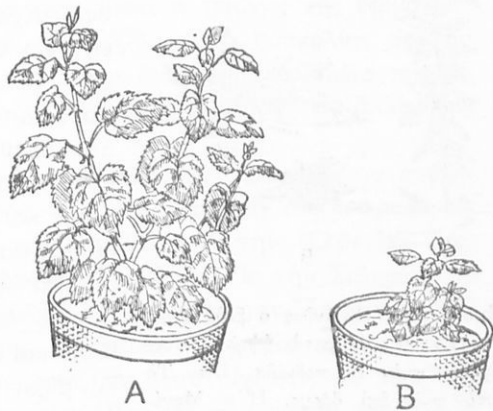
Ἀντιθέτως, ἐφ' ὅσον ἡ θερμοκρασία τοῦ περιβάλλοντος ἐλαττοῦται, αἱ λειτουργίαι τῆς ζωῆς τοῦ φυτοῦ ἐπιβραδύνονται. Καὶ ὅταν ἡ θερμοκρασία κατέλθῃ κάτω τοῦ ἐλαχίστου ὀρίου, ἐπιφέρει ἀκαμψίαν εἰς τὸ φυτὸν, τὸ ὁποῖον τέλος θνήσκει ἀπὸ παγοπληξίαν, διότι τὸ ὕδωρ τοῦ πρωτοπλάσματος τῶν κυττάρων του πήγνυται.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

Ἀπὸ τὴν θερμοκρασίαν 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 πολὺν ὥρα λουτρά, θερμοκρασίας 30-35 βαθμῶν, καὶ τοποθετοῦντες εἰς θερμοκήπια μὲ θερμοκρασίαν ἐσωτερικὴν 15-18 βαθμῶν. Ἐκεῖ τὰ φυτὰ βλαστάνουν ταχέως. Πολλὰ ὅμως φυτὰ, τῶν ὁποίων τοιοῦτοτρόπως διακόπτεται ἡ χειμερία ἀνάπαυλα, δὲν ἐπανευρίσκουν πλέον κατὰ τὴν ἀνοιξιν τὴν φυσιολογικὴν τῶν δραστηριότητα. Ὑπάρχουν καὶ φυτὰ, τὰ ὁποία δὲν παρουσιάζουν τὴν χειμερινὴν ἀνάπαυλαν, διότι ἀνθοῦν ἢ βλαστάνουν δις τοῦ ἔτους.



Εἰκὼν 20. Βλάστησις διὰ θερμοῦ λουτροῦ.



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

Μὲ τὴν ὕψωσιν τῆς θερμοκρασίας ἐμφανίζονται ἐνίοτε εἰς τὰ φυτὰ π ρ ο σ κ α ρ ο ι ἰδιότητες. Παράδειγμα ἔχομεν τὸ διακο-

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

Τέλος ἡ θερμοκρασία ἀποτελεῖ τὸν κυριώτατον κλιματικὸν παράγοντα διὰ τὴν γεωγραφικὴν ἐξάπλωσιν τῶν 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, φυεὶν εἰς πεδιάδα. B = Τὸ φυτὸν φυεὶν ἐπὶ ὄρους. B' = Μεγέθυνσις τοῦ φυτοῦ B.

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

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

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

Μὲ τὴν θερμοκρασίαν τοῦ περιβάλλοντος σχέσιν ἔχουν καὶ πολλὰ φαινόμενα τοῦ βίου τῶν ζώων. Ἐάν ἐξετάσωμεν τὴν θερμοκρασίαν τοῦ σώματός των ἐν σχέσει μὲ τὴν θερμοκρασίαν τοῦ περι-

βάλλοντος, διακρίνομεν τὰ ζῷα εἰς ὁμοιόθερμα καὶ εἰς ποικιλόθερμα. Τὰ πρῶτα, ὅπως εἶναι ὁ ἄνθρωπος, τὰ πτηνὰ κλπ., διατηροῦν σταθερὰν τὴν θερμοκρασίαν τοῦ σώματός των, ἀνεξάρτητα ἀπὸ τὴν θερμοκίνησιν τοῦ περιβάλλοντος. Αὐτὸ ἐπιτυγχάνει ὁ ὀργανισμὸς των μὲ τὴν διαστολὴν ἢ τὴν συστολὴν τῶν περιφερικῶν ἀγγείων, μὲ τὴν ἐφίδρωσιν, μὲ τὴν αὔξησιν ἢ τὴν ἐλάττωσιν τῶν καύσεων, μὲ τὴν πύκνωσιν ἢ τὴν ἀραιώσιν τοῦ πτελώματος ἢ τοῦ τριχώματος κτλ. Τὰ ποικιλόθερμα ἔχουν θερμοκρασίαν, ἢ ὁποία μεταβάλλεται μὲ τὴν ἐξωτερικὴν θερμοκρασίαν. Ποικιλόθερμα εἶναι τὰ ἔρπετά, τὰ ἀμφίβια κλπ. Πολλὰ ἐξ αὐτῶν κατὰ τὴν χαμηλὴν θερμοκρασίαν περιπίπτουν εἰς τὴν λεγομένην χειμερινὴν νάρκη, κατὰ τὴν ὁποίαν οὔτε τροφήν λαμβάνουν, οὔτε δεικνύουν σημεῖα ζωῆς. Ἡ κυκλοφορία καὶ ἡ ἀναπνοὴ των ἐπιβραδύνονται πολὺ. Ἡ χειμερία νάρκη διαφέρει ἀπὸ τὸν χειμέριον ὕπνον, ὁ ὁποῖος εἶναι ὕπνος μακρᾶς ἢ βραχείας διαρκείας, εἰς τὸν ὁποῖον περιπίπτουν ὠρισμένα θηλαστικά, λ.χ. ἡ Ἄρκτος, ὁ Σκίουρος, ὁ Ἀκανθόχοιρος, ἡ Νυκτερίς κλπ. Ὁ χειμέριος ὕπνος ἐπέρχεται, διότι ἡ πτώσις τῆς θερμοκρασίας τὸν χειμῶνα δημιουργεῖ εἰς τὰ ζῷα 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 ζῷων. Λ.χ. τὸ χρῶμα τοῦ Σκιούρου εἰς τὴν Ἑλβετίαν εἶναι καστανὸν τὸ θέρος καὶ ξανθὸν τὸν χειμῶνα. Εἰς τὴν Σιβηρίαν τὸ χρῶμα τοῦ Σκιούρου τὸν χειμῶνα εἶναι λευκότατον, ὅπως εἶναι καὶ τοῦ Λαγωῦ εἰς τὰς Ἄλπεις. Τὸ λευκὸν τρίχωμα τῶν κοινῶν τῶν Ἰμαλαίων γίνεται μέλαν μετὰ τὴν ἀποτρίχωσιν, ἂν τὸ ζῷον διαμείνῃ εἰς χαμηλὰς θερμοκρασίας. Ἐπίσης τὰ πλείεστα τῶν ζῷων πολικῶν χωρῶν εἶναι λευκά. Αὐτὸ βέβαιον 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. Λεπιτόπτερα, τὰ ὁποῖα προῆλ-

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

Και ἡ γεωγραφική διανομή των ζῴων τέλος ἐξαρτᾶται κατά πολύ από την θερμοκρασίαν του περιβάλλοντος, ἂν και τα ζῴα, μεταφερόμενα από τόπου εις τόπον ἐγκλιματίζονται εὐκόλως. Εἰς τόπους, οἱ όποιοι παρουσιάζουν τὰς αὐτὰς περίπου κλιματικὰς συνθήκας, παρὰ την διαφορὰν του γεωγραφικοῦ πλάτους των, ὑπάρχει ὁμοιότης του ζωϊκοῦ κόσμου. Ὅπως δὴποτε, γνωρίζομεν ὅτι εἰς τὰς πολικὰς χώρας ζῆ ὁ Τάρανδος και ἡ λευκή Ἄρκτος, εἰς την εὐκρατον ζώνην ζοῦν τὰ γνωστὰ μας κατοικίδια ζῴα, εἰς τον ἰσημερινὸν δὲ ὁ Λέων, ὁ Ρινόκερωσ, οἱ Πίθηκοι, ἡ Στρουθοκάμηλος κλπ.

Η ΥΓΡΑΣΙΑ

Τὸ ὕδωρ εἶναι ἀπαραίτητον διὰ την ζωὴν των ὀργανισμῶν, ὄχι μόνον διότι εἶναι γενικὸν συστατικὸν τῆς ζώσης οὐσίας, ἀλλὰ και διότι εἰς πολλοὺς ἐξ αὐτῶν ἀποτελεῖ τὸ φυσικὸν περιβάλλον. Ἐνεκα τούτου ἡ ἐλάττωσις του ὕδατος ἢ ἡ ἀποξήρανσις των ὀργανισμῶν ἐπιφέρει εἰς αὐτοὺς διαφοροὺς ἀλλοιώσεις και αὐτὸν ἀκόμη τον θάνατον. Ἐχει σημασίαν ἡ θερμοκρασία του ὕδατος, ἡ χημικὴ του σύνθεσις, ἡ πυκνότης των ἀλάτων του, ἡ κίνησις του κλπ.

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

Τὰ ξηρόφυτα ζοῦν ὑπὸ δυσμενεῖς συνθήκας ὑγρασίας του ἑδάφους και του ἀέρος. Μὲ την ἐλάττωσιν ὁμως τῆς διαπνοῆς των και μὲ την ἀποταμίευσιν ὕδατος εἰς τοὺς ἰστούς των, προσαρμόζονται καλῶς πρὸς τὰς συνθήκας αὐτάς. Διὰ τον σκοπὸν αὐτὸν διαθέτουν ἢ μικρὰ και σκληρὰ φύλλα ἢ σαρκώδη, μορφῆς κυλινδρικήσ, των όποίων τὰ ἀραιὰ στόματα εὐρίσκονται κατά βάθος. Διὰ νὰ σμικρύνουν δὲ και την ὄλην ἐπιφάνειάν των, ἀπορρίπτουν

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

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

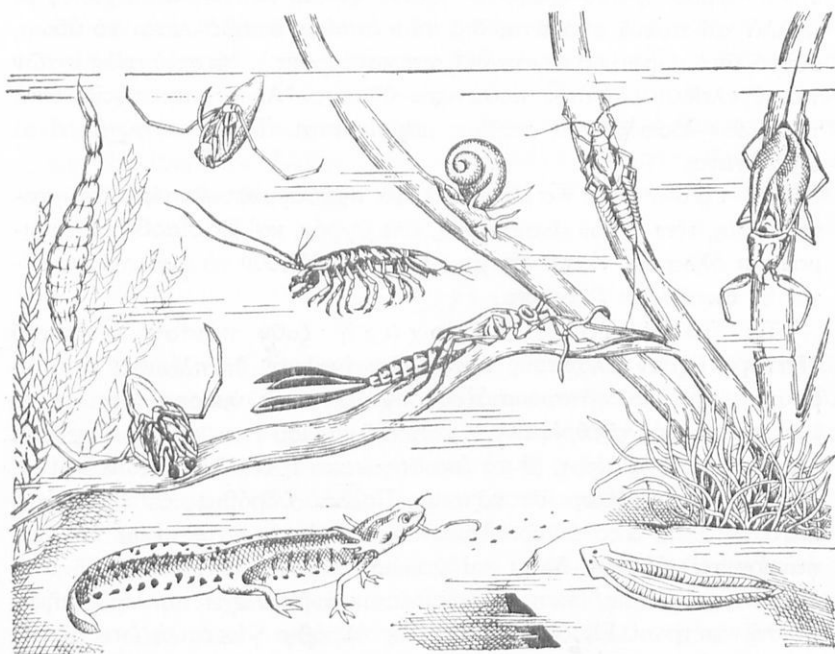
Τὰ τ ρ ο π ό φ υ τ α δύνονται νὰ προσαρμοσθοῦν εἰς οἰονδήποτε ἔδαφος, εἴτε ξηρὸν εἶναι τοῦτο, εἴτε ὑγρὸν, καὶ εἰς οἴασδήποτε κλιματικὰς ἀλλαγὰς. Κατὰ τὸν χειμῶνα ἀποβάλλουν τὰ φύλλα των, οὕτω δὲ διαπνέουν ἐλάχιστα.

Τὰ ὑ δ ρ ό β ι α ἢ ὑ δ ρ ο χ α ρ ῆ ζοῦν πάντοτε ἐντὸς τοῦ ὕδατος. Ἐχουν βλαστοὺς καὶ φύλλα ἐναέρια, ἐπιπλέοντα ἢ ὑποβρύχια, τὰ ὁποῖα παρουσιάζουν σχήματα πολύμορφα, ὀφειλόμενα εἰς τὰς διαφορὰς τῆς θρέψεως. Ἐντὸς τοῦ κορμοῦ των διαθέτουν μεγάλα χάσματα πλήρη ἀέρος, μὲ τὰ ὁποῖα γίνεται ἡ ἐναλλαγὴ τῶν ἀερίων. Στεροῦνται συνήθως στομάτων. Πολλὰ ὑδρόβια ἀποτελοῦνται κατὰ τὰ 35 % ἀπὸ ὕδωρ. Τὰ ἄνθη των ὑψώνονται μέχρι τῆς ἐπιφανείας τοῦ ὕδατος, ὅπου καὶ γονιμοποιοῦνται ἀπὸ ἔντομα ἢ ἀπὸ τὸν ἄνεμον. Ὁ ποδίσκος τῶν τοιούτων ἀνθέων ἔχει πολλάκις μῆκος πολλῶν μέτρων. Εἰς ὀλίγα σχετικῶς ὑδρόβια γίνεται ἡ ἐπικονίασις κάτω ἀπὸ τὸ ὕδωρ. Οἱ καρποὶ εἰς τὰ περισσότερα ὑδρόβια ὠριμάζονται κάτω ἀπὸ τὸ ὕδωρ. Καὶ ἡ πλέουν δια 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 ἑλλείπει τὸ ὕδωρ, ὁ ἀριθμὸς τῶν ζωϊκῶν εἰδῶν εἶναι αἰσθητῶς περιορισμένος. Τὰ χερσαῖα ζῶα προστατεύονται ἀπὸ τὴν ξηρασίαν μὲ πᾶν μέσον. Καὶ ἄλλα μὲν ἔχουν τὰ ἀναπνευστικὰ των ὄργανα, τοὺς πνεύμονας,

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

Ἄφ' ἑτέρου τὰ ὑδροβία ζῶα εἶναι πάμπολλα. Τὸ ὕδωρ



Εἰκὼν 23. Διάφορα ὑδροβία ζῶα.

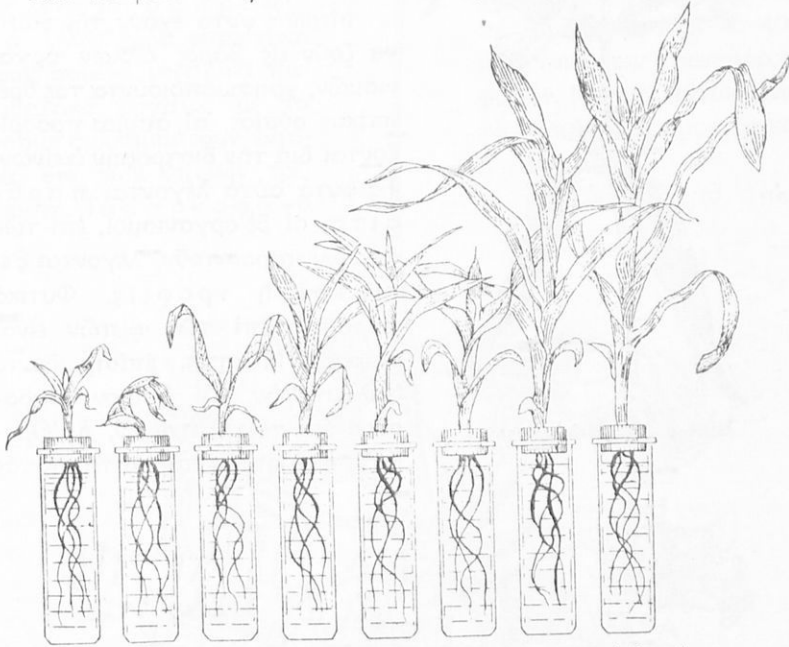
ὑπῆρξε τὸ πρῶτον φυσικὸν περιβάλλον ὅλων τῶν ὀργανισμῶν Ἡ ἐντὸς τοῦ ὕδατος ζωὴ ἀπαιτεῖ κατάλληλον κατασκευὴν τοῦ σώματος. Τὰ ὑδροβία ἀναπνέουν διὰ βραγχίων, ἔχουν δὲ ἀνάγκη ὕδατος γλυκέος ἢ ἄλμυροῦ, καλῶς ἀεριζομένου, διότι ἐξ αὐτοῦ παραλαμβάνουν τὸ διὰ τὴν ἀναπνοὴν χρήσιμον ὀξυγόνον. Συνήθως γεννοῦν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

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

Η ΤΡΟΦΗ

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

Διὰ τὰ φυτὰ ἀναγκαῖον εἶναι νὰ παραλαμβάνουν ἀπὸ τὸ ἔδα-



Εἰκὼν 24. Ἐπίδρασις θρεπτικῶν διαλυμάτων κατὰ διαφορὰς συνθέσεις ἐπὶ τῆς ἀναπτύξεως τοῦ φυτοῦ Ἀραβοσίτου. Εἰς τὸ τελευταῖον δοχεῖον ἐτέθησαν ἕλα τὰ θρεπτικὰ ὑλικά.

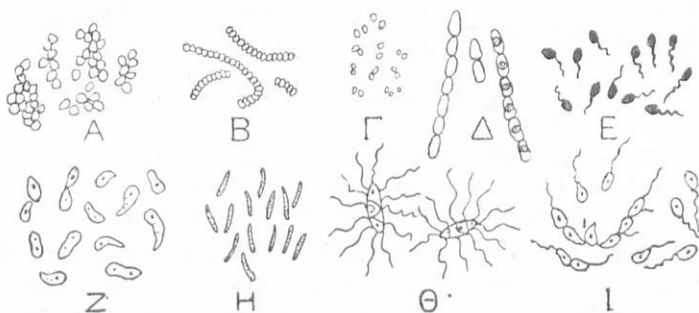
φος ὠρισμένα ἀνὸργανα συστατικά. Ἄλλὰ διὰ τὴν θρέψιν αὐτῶν σημασίαν ἔχουν, ὡς εἶδομεν, καὶ τὸ φῶς, διὰ τὴν ἐκ τοῦ ἀέρος πρόσληψιν τοῦ ἀνθρακος, ὡς καὶ ἡ ὑγρασία. Ἄν καλλιιεργήσωμεν δενδρύλλιον ἐντὸς γάστρας, ἕνεκα τῆς ἐλλείψεως τοῦ ἀπαιτουμένου ποσοῦ θρεπτικῶν οὐσιῶν, θὰ γίνῃ καχεκτικόν. Οἱ Ἰάπωνες παράγουν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

τὸ ποιὸν τοῦ ἐδάφους, 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 ξενισταί ἢ τροφεῖς. Φυτικά παράσιτα ἐπὶ τῶν φυτῶν εἶναι διάφοροι Μύκητες, ἐπίσης δὲ τὸ Μελάμπυρον τὸ ὁποῖον παρασιτεῖ ἐπὶ τῶν σιτηρῶν, ἢ Ὀροβάγχη, ἢ ὁποῖα παρασιτεῖ εἰς τὰς



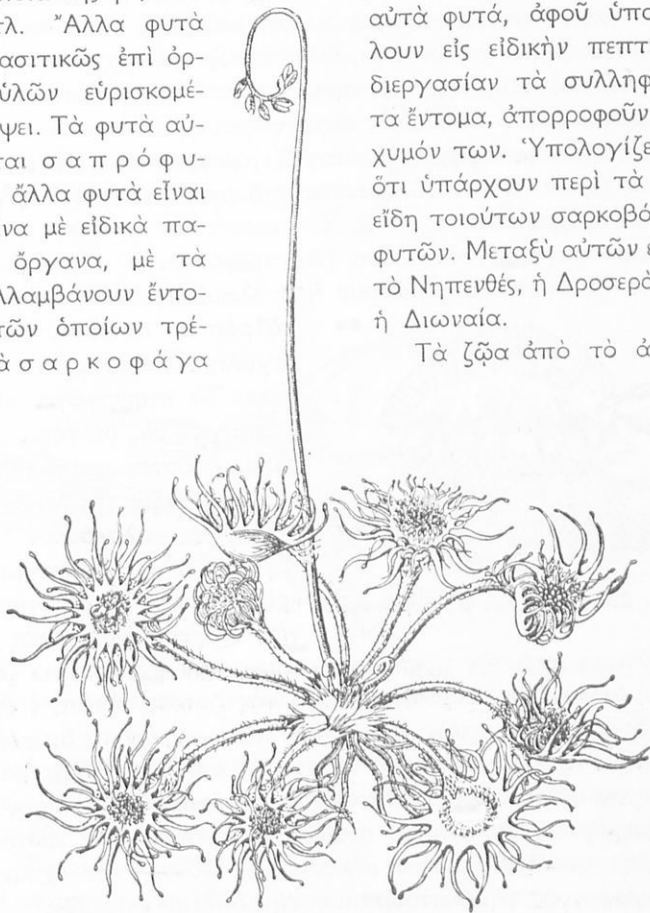
Εἰκὼν 26. Διάφορα παθογόνα μικροβία.

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

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

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

Τὰ ζῶα ἀπὸ τὸ ἀνόρ-

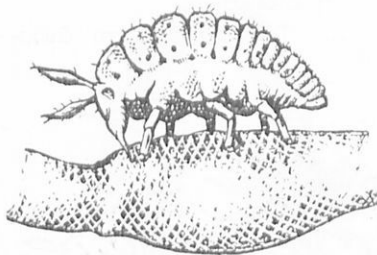


Εἰκὼν 27. Τὸ σαρκοβόρον φυτὸν Δροσερὰ.

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

πτικός των σωλήν έχει 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 σωλήν εἶναι μακρός, ὥστε ἡ φυτική τροφή νὰ εὐρίσκη τὸν καιρὸν νὰ πέπτεται, μέχρις ὅτου τὸν διατρέξη. Τὸ μῆκος τοῦ πεπτικοῦ σωλήνος βραχύνεται, ἂν μετὰ ὠρισμένην περίοδον τὸ φυτοφάγον ζῶον μεταβληθῆ εἰς σαρκοφάγον. Αὐτὸ παρατηρεῖται π.χ. εἰς τὸν Βάτραχον, ὁ ὁποῖος ὡς σαρκοφάγος ἔχει πεπτικὸν σωλήνα 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, ἀρπάγας, πλοκάμους, ὄνυχας, ναρκωτικά ἢ δηλητηριώδη ἐκκρίματα κλπ. Ὁ πεπτικός σωλήν τῶν σαρκοφάγων εἶναι σχετικῶς

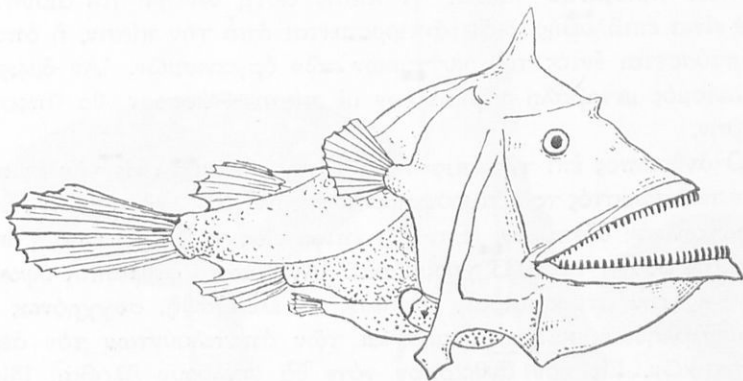
βραχύτερος ἀπὸ τὸν πεπτικὸν σωλήνα τῶν φυτοφάγων ζῶων. Καὶ τοῦτο, διότι εἶναι ἄρκετος νὰ πέψη τὰς ζωϊκὰς οὐσίας, ἐνῶ διὰ τὰς φυτικὰς εἶναι ἀνεπαρκής. Κατὰ τῶν σαρκοφάγων τὰ διωκόμενα ζῶα ἀμύνονται μὲ τὴν φυγὴν, μὲ κέρατα, μὲ ὀπλάς, μὲ πλῆκτρα, μὲ χαυλιόδοντας, μὲ ἠλεκτρικὰς ἐκκενώσεις, μὲ ὀσμῆρας οὐσίας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

Παμφάγον ζῶον εἶναι ὁ ἄνθρωπος, ὁ ὁποῖος διὰ τοῦτο διαθέτει πεπτικὸν σωλήνα 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 Πλασμώδιον, ἡ Ἀμοιβάς, τὸ Διάτομον, ἡ Ταινία, ἡ Ἀσκαρίς, τὸ Ἄκαρι τῆς ψώρας κλπ.

Ἡ ποιότης καὶ ἡ ποσότης τῆς τροφῆς προκαλεῖ μεταβολὴν εἰς τὴν γονιμότητα τῶν ζώων. Ἔνεκα τούτου, 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 κάμποι τραφοῦν μὲ τροφὴν διάφορον τῆς συνήθους. Τὸ πράσινον χρῶμα εἶδους τινὸς Ψιττακοῦ μεταβάλλεται εἰς ἐρυθρόν, ὅταν οὗτος τραφῇ 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 περισσότερο. Τὰ ἀπλᾶ αὐτὰ συστατικὰ παραλαμβάνονται ἀπὸ τὰ φυτὰ καὶ μετατρέπονται ἐντὸς αὐτῶν καὶ πάλιν εἰς ὀργανικὰς ὕλας, τὰς ὁποίας δύναται νὰ χρησιμοποιοῦσιν καὶ πάλιν τὰ ζῶα. Κατ' αὐτὸν τὸν τρόπον αἱ θρεπτικαὶ οὐσίαι διατρέχουν ἕνα κύκλον, ὁ ὁποῖος καταδεικνύει πόσον ἡ διατροφή τῶν φυτῶν ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὴν διατροφήν τῶν ζώων καὶ τἀνάπαλιν.

Καὶ ἡ τροφή ἀποτελεῖ σημαντικὸν παράγοντα γεωγρα-

φικῆς ἐξαπλώσεως 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 αὐτὴ δὲν γίνεται αἰσθητή, οὐδὲ εἶναι ἐπιβλαβής, διότι ἀντιρροπεῖται ἀπὸ τὴν πίεσιν, ἡ ὁποία ἀναπτύσσεται ἐντὸς τῶν κυττάρων τῶν ὀργανισμῶν. Ἐάν ὁ ὀργανισμὸς μεταβάλλῃ περιβάλλον μὲ πίεσιν διάφορον, θὰ ὑποστῇ βλάβην.

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

ΚΙΝΗΣΕΙΣ ΟΦΕΙΛΟΜΕΝΑΙ ΕΙΣ ΕΡΕΘΙΣΜΟΥΣ ΕΚ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

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

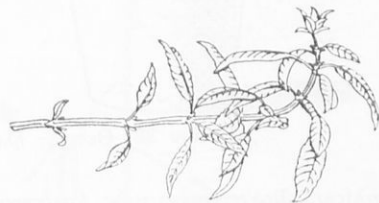


κινήσεις, με τὰς ὁποίας οἱ ἐν αὐξήσει ὄργανισμοί, καὶ μάλιστα οἱ φυσικοί, προσανατολίζονται ἀπλῶς πρὸς τὸ ἐρέθισμα, τὸ ὁποῖον προκαλεῖ τὴν κίνησιν. Οἱ δὲ τακτισμοὶ εἶναι κινήσεις, αἱ ὁποῖαι οὐδεμίαν σχέσιν ἔχουν μετὰ τὴν αὐξήσιν. Μετὰ τοὺς τακτισμοὺς οἱ ὄργανισμοί, καὶ μάλιστα οἱ ζωϊκοί, δὲν προσανατολίζονται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

Ἐάν 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. Ἐάν εἰς τὸ δοχεῖον δοθῆ θέσις ὀριζοντία, τὸ φυτὸν κατὰ τὴν περίοδον τῆς αὐξήσεώς του θὰ λάβῃ καὶ πάλιν τὴν κατακόρυφον διεύ-



Εἰκὼν 30. Ἄρνητικὸς γεωτροπισμὸς βλαστοῦ.

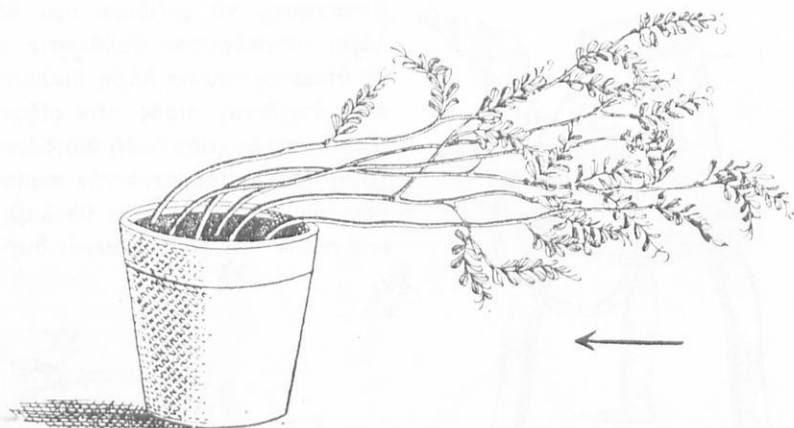


Εἰκὼν 31. Ἄρνητικὸς γεωτροπισμὸς στελέχους Βαλσαμίνης.

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

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

Ὁ ἐκ τῆς ἐπίδρασεως τοῦ φωτὸς φωτοτροπισμὸς λέγεται εἰδικώτερον ἡλιοτροπισμὸς, ὅταν ὀφείλεται εἰς τὴν ἐπίδρασιν τοῦ ἡλιακοῦ φωτὸς. Παράδειγμα ἡλιοτροπισμοῦ μᾶς παρέχει Ἡλίανθος ὁ Ἐτήσιος, τοῦ ὁποίου ὁ βλαστὸς κάμπτεται πρὸς τὸν ἥλιον, ἔνεκα 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 ἐπιστοποιοῖται καὶ εἰς πολλοὺς Πολύποδας.

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

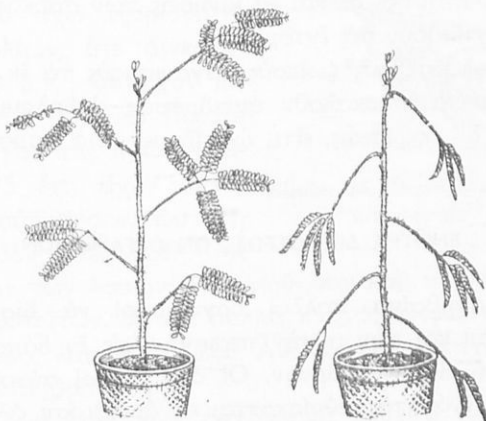
Ἀπὸ ἀρνητικὸν φωτοτακτισμὸν φύλλα φωτιζόμενα ἐντόνως φαίνονται ὀλιγώτερον πράσινα ἀπὸ τὰ μετρίως φωτιζόμενα, διότι εἰς ἐκεῖνα μετακινουῦνται οἱ κόκκοι τῆς χλωροφύλλης των.

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



Εἰκὼν 33. Νεῦσις φύλλον τριφυλλίου.

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



Εἰκὼν 34. Μιμόζα ἢ Αἰσχυντηλή.

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

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

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

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

Μερικαὶ κινήσεις, κυρίως φυτῶν, δὲν ἔχουν κανένα προσανατολισμὸν πρὸς τὴν δύναμιν, ἢ ὁποῖα τὰς προκαλεῖ. Αἱ κινήσεις αὗται λέγονται νεύσεις καὶ ἔχουν ἄγνωστον τὸν μηχανισμόν. Νεύσεις π.χ. παρουσιάζει τὸ φυτόν Μιμόζα ἢ Αἰσχυνητλή, τῆς ὁποίας ὅλα τὰ φύλλα κλίνουν πρὸς τὸ ἔδαφος, μόλις σῶμά τι ἐγγίση ἐν ἑξ 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 ὁποῖα ἀνοίγονται ἢ κλείονται τὴν ἡμέραν ἢ τὴν νύκτα. Ἐπίσης δὲ καὶ αἱ κινήσεις τῶν σαρκοφάγων φυτῶν, τὰ ὁποῖα παγιδεύουν τὰ ἔντομα.

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

ΕΝΟΤΗΣ ΔΙΑΒΙΩΣΕΩΣ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ

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

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

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

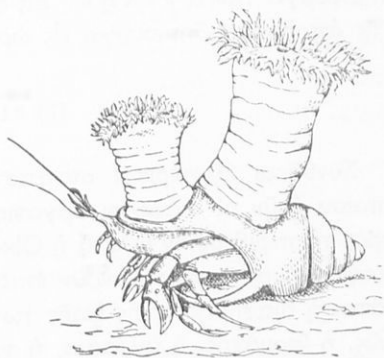
Ὁ βασιλεὺς Κάρολος τῆς Νεαπόλεως, ὅτε ἠθέλησε νὰ ἰδρῦσῃ ἐπὶ τινος νήσου κήπον Φασιανῶν, εἶχεν ἀπαγορεύσει τὴν ὑπαρξιν Γαλῶν ἐπ' αὐτῆς. Ἀλλὰ μετὰ μικρὸν διάστημα ἐπληθύνθησαν τόσον οἱ Ποντικοί, ὥστε ἐδημιουργήθη κίνδυνος ἀκόμη καὶ διὰ τὰ νήπια εἰς τὸ λίκνον των. Ἡ ἐξαφάνισις τῆς Γαλῆς ἐπέφερε τὸν πολ-λαπλασιασμὸν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

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

Ἐπίσης εἰς τὴν νήσον Ἀγίαν 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 νήσος βαθμηδὸν ἀπεπιλώθη. Μὲ τὴν ἐξαφάνισιν τῶν δασῶν ἐξηφανίσθησαν καὶ πολλὰ ἔντομα ἐνδιαιτώμενα ἐντὸς αὐτῶν, ὡς καὶ πολλὰ πτηνὰ, τρεφόμενα κυρίως ἀπὸ αὐτὰ τὰ ἔντομα, καὶ ἄλλα ζῷα. Ἀντ' αὐτῶν ἀνεπτύχθησαν ἄλλα ζῷα, εἰσαχθέντα βραδύτερον.

Πολλάκις δύο ἑτεροειδεῖς ὄργανισμοὶ ζοῦν ὁ εἰς πλησίον τοῦ ἄλλου, χωρὶς συνήθως νὰ ὠφελῆ ὁ εἰς τὸν ἄλλον, ἀλλὰ καὶ χωρὶς νὰ τὸν βλάπτῃ ὡς παράσιτος. Ἡ βιολογικὴ αὕτη ἐνότης καλεῖται π α ρ β ἰ ω σ ι ς. Ἀπαντᾶται εἰς φυτὰ, ἐκ τῶν ὁποίων ἄλλα μὲν ἀναρριχῶνται, ἄλλα δὲ φύονται ἐπὶ ἄλλων φυτῶν. Ἀλλ' ἀπαντᾶται καὶ εἰς τὰ ζῷα.

Ἐπιπλέον ὁμοίως καὶ ἑτεροειδεῖς ὄργανισμοὶ, οἱ ὁποιοὶ ζοῦν ὁ εἰς



Εἰκὼν 35. Βερνάρδος ὁ Ἐρμιότις καὶ ἡ Θαλασσία Ἀνεμώνη

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

Εἰς ὁμοειδῆ ζῷα ἡ ἀνάγκη τῆς φροντίδος διὰ τὰ νεογνά των δημιουργεῖ τὴν οἰ κ ο γ ἔ ν ε ι α ν , ἡ δὲ ἀνάγκη τῆς ὁμαδικῆς ἀμύνης δημιουργεῖ τὴν ἀ γ ἔ λ η ν . Εἰς ἀποδημητικά δὲ πτηνὰ τὸ ἐνστικτὸν τῆς ἀποδημίας δημιουργεῖ εἰς ὠρισμένην ἐποχὴν τὰ σ τ ῖ φ η .

Π Ε Ρ Ι Λ Η Ψ Ι Σ

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

Ε Ρ Ω Τ Η Σ Ε Ι Σ

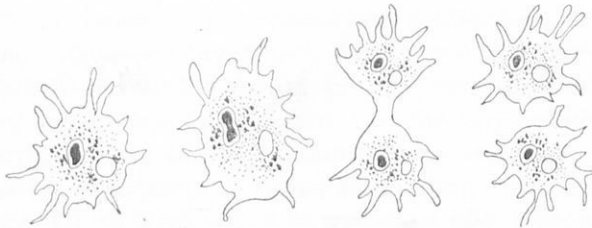
- 1) Τί εἶναι Οἰκολογία ;
- 2) Πότε αὐξάνονται τὰ μεσογονάτια διαστήματα ;
- 3) Ποῦ ὀφείλεται τὸ μελάγχρωμα τοῦ δέρματος ; Ποῖα ἡ σημασία του ;

- 4) Διὰ τί ἀποδημοῦν τὰ 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 ζήσῃ ὁ ἄνθρωπος ἄνευ τροφῆς ;
- 8) Ἀπαριθμήσατε μερικὰ παράσιτα φυτὰ καὶ ζῷα.
- 9) Κατὰ τί διαφέρουν οἱ τροπισμοὶ ἀπὸ τοὺς τακτισμοὺς ;

ΓΕΝΕΣΙΣ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ ΚΑΙ ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΚΟΤΗΣ

ΓΕΝΕΣΙΣ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ

Ὡς ἤδη ἐγνωρίσαμεν, δύο εἶναι κυρίως αἱ μεγάλαι 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 κυτταροτομὴ Ἀμοιβάδος.

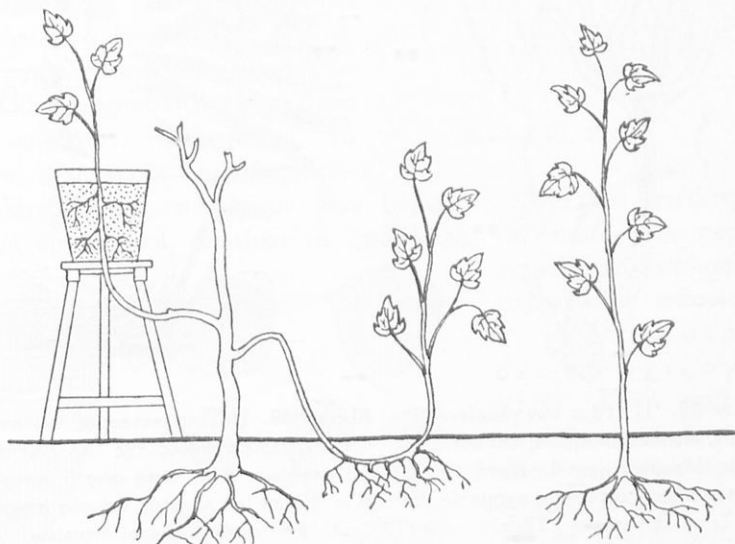
Ἐχοντες ὑπ' ὄψει τὴν ἀναπαραγωγήν, δυνάμεθα νὰ εἴπωμεν, ὅτι ἕκαστος ὀργανισμὸς συνδέεται καὶ μὲ τὸ παρελθόν καὶ μὲ τὸ μέλλον. Ἀποτελεῖ τρόπον τινα ἓνα κρίκον, ὁ ὁποῖος ἀνήκει εἰς μίαν συνεχῆ κληρονομικὴν αἷλυσιν. Σοφὸς τις δὲ ἔλεγεν: «Οἱ πρόγονοι δὲν ἀποθνήσκουν ἐντελῶς, ἀλλὰ φέρουν ἐντὸς ἑαυτῶν τὰς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

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

της τρόπος πολλαπλασιασμοῦ τοῦ εἶδους. Ἡ Ἄμοιβας 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 ὀργανισμούς τὰ πράγματα διαφέρουν. Εἰς αὐτοὺς διακρίνομεν πολλαπλασιασμὸν ἄνευ γενῶν ἢ βλαστητικὸν καὶ πολλαπλασιασμὸν διὰ γενῶν ἢ ἐγγενῆ.

ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ ΑΝΕΥ ΓΕΝΩΝ

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



Εἰκὼν 37. Πολλαπλασιασμὸς διὰ βλαστογονίας.

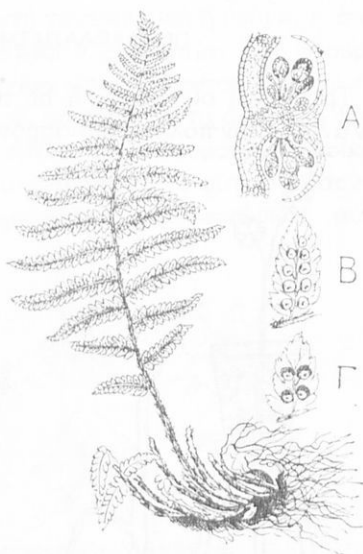
στήσεως ἢ βλαστογονίας, ὁ διὰ σποριογονίας καὶ ὁ διὰ διαιρέσεως ἢ σχιζογονίας.

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

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



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

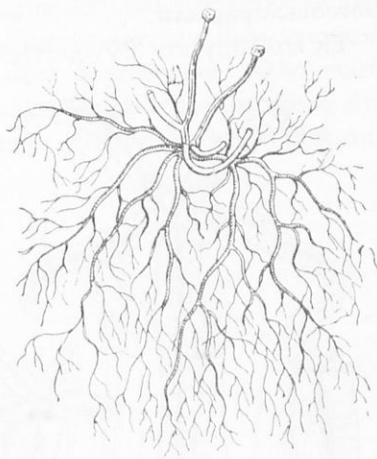


Εἰκὼν 39. Πολλαπλασιασμός τοῦ πτεριδοφυτοῦ Δρυοπτέριδος τῆς Ἀρρενοπτέρου διὰ σπορίων. **A** = τομὴ σωροῦ σπορίων. **B** = φύλλον μὲ νεαροὺς σωροὺς σπορίων. **Γ** = παλαιοὶ σωροὶ σπορίων.

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

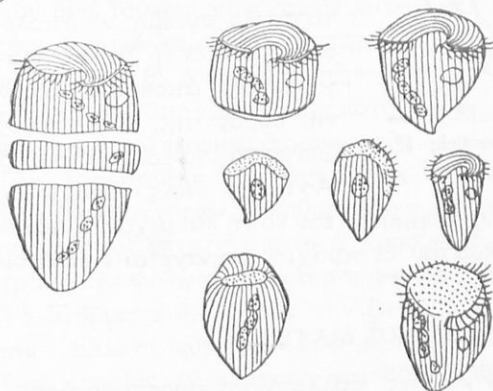
δὲ ὁμοῦ σχηματίζουν ἀποικίαν. * Ἄλλως ἀποσπᾶται ἐκάστη καὶ περιπλανᾶται ἐδῶ καὶ ἐκεῖ, μέχρις ὅτου εὕρῃ ὑποστήριγμα, διὰ νὰ προσκολληθῆ καὶ νὰ ζήσῃ ὡς νέα ὕδρα.

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



Εἰκὼν 40. Εὐρώς.

Ἄλλὰ καὶ κατώτεροι ζωϊκοὶ ὀργανισμοί, ὡς εἶναι τὰ Σποροζῶα, τὰ ὁποῖα ζοῦν παρασιτικῶς, πολλαπλασιάζονται διὰ σπορίων.



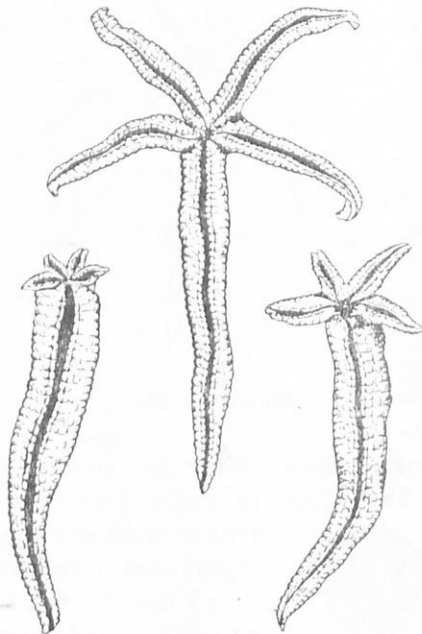
Εἰκὼν 41. Στέντωρ ὁ πολύμορφος πολλαπλασιαζόμενος διὰ διαιρέσεως.

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.

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

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

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



Εἰκὼν 42. Ἀστερίας ἀναγεννηθεῖς ἐξ ἑνὸς μόνου βραχίονος.

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

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

ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ ΔΙΑ ΓΕΝΩΝ

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

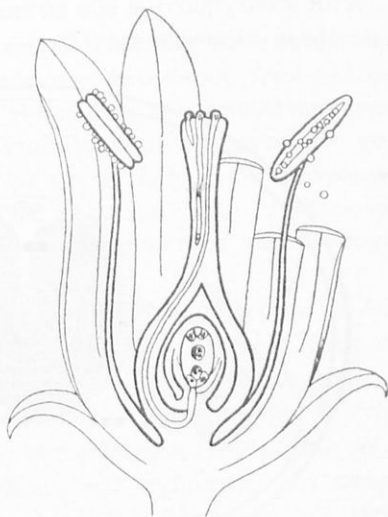
γόνων. Τὰ λοιπὰ κύτταρα τοῦ ὀργανισμοῦ, τὰ σωματικά, δὲν ἔχουν τὴν ιδιότητα αὐτήν.

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 σωματικά κύτταρα. Τὰ γεννητικά κύτταρα ἀπὸ οἰκονομίαν τῆς φύσεως καὶ μεθυσίας ἐξεργασίας, τὰς ὁποίας ἀπέκλυψε 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 γεννητικά κύτταρα τοῦ φυτοῦ, ἐνοῦνται μετὰ τὰς ῥοσφάϊρας τῶν ῥαρίων τῆς ῥοθήκης, αἱ ὁποῖαι εἶναι τὰ θήλεα γεννητικά κύτταρα. Διὰ τῆς συντήξεως τῶν δύο τούτων γεννητικῶν κυττάρων παράγεται νέον κύτταρον, τὸ ὁποῖον θ' ἀποτελέσῃ τὴν ἀπαρχὴν τοῦ ἀπογόνου, τὸ πρῶτον κύτταρον τοῦ φυτικοῦ 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 ῥαρίων εἰς σπέρματα. Τὰ σπέρματα διατηροῦν τὴν ζωὴν των εἰς λανθάνουσαν κατάστασιν. Ἐὰν δὲ εὔρεθῶν ὑπὸ καταλλήλους συνθήκας ὑγρασίας καὶ θερμοκρασίας, βλαστάνουν καὶ δίδουν νέους ὀργανισμούς.

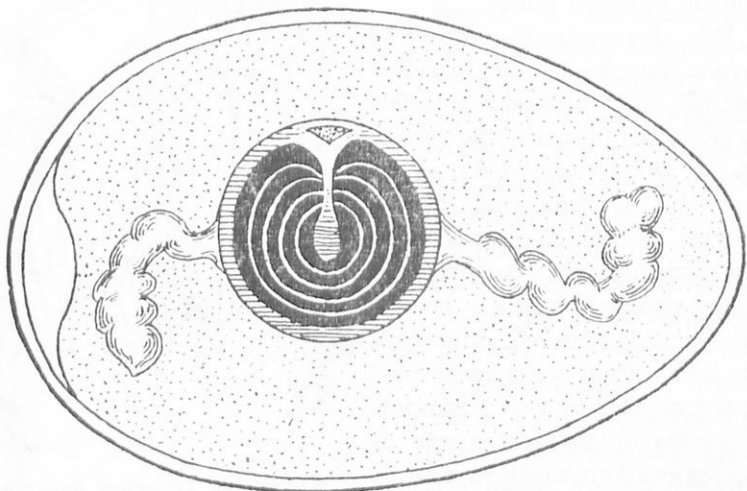
Ὁ διὰ γενῶν πολλαπλασιασμὸς τῶν ζώων δύναται νὰ λεχθῇ, ὅτι ἀρχίζει ἀπὸ αὐτὰ τὰ Πρωτόζωα. Τελειοποιεῖται δὲ βαθμηδόν, ὅσον ἀνερχόμεθα εἰς τὴν ζωολογικὴν κλίμακα. Ὁ πολλαπλασιασμὸς τῶν ζώων γίνεται διὰ συγχωεύσεως τῶν δύο πρωταρχικῶν γεν-



Εἰκὼν 43. Σχηματικὴ παράστασις ἄνθους τετμημένου.

νητικῶν ἑτεροφύλων κυττάρων, ἄρρενος καὶ θήλεος, εἰς ἓν νέον, τὸ ὁποῖον, ἐξελισσόμενον εἰς ὦόν, 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. ὦόν ὄρνιθος.

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

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

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

ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΚΟΤΗΣ

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

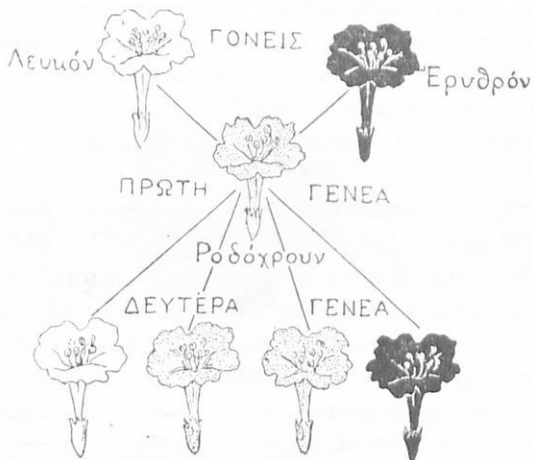
Θεμελιωτῆς τῶν νόμων τῆς κληρονομικότητος θεωρεῖται ὁ Αὐστριακὸς ἱερομόναχος Γρηγόριος Μένδελ (1822 - 1884). Οὗτος εἰς τὸν περίβολον τῆς βασιλικῆς μονῆς τοῦ Βrünn ἐπειραματίζετο μὲ πῖσα (μπιζέλια) διαφόρων ποικιλιῶν. Συνεκέντρωνε δὲ τὴν προσοχὴν του εἰς τὸν τρόπον τῆς μεταβιβάσεως τοῦ μήκους τῶν προσοχῆν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

ΟΙ ΝΟΜΟΙ ΤΟΥ ΜΕΝΔΕΛ

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

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

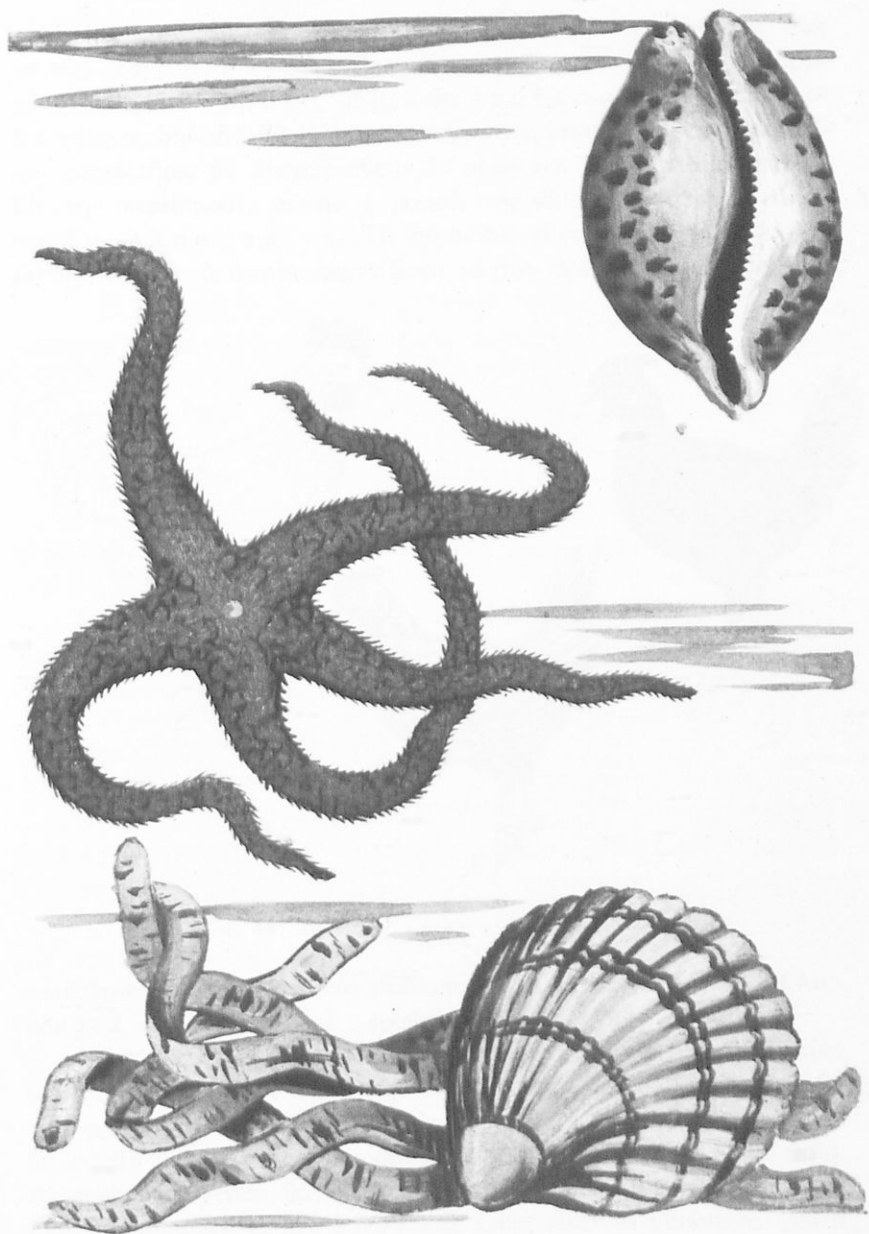
Ἐπάρχει ἓν διακοσμητικὸν φυτὸν, τὸ ὅποιον φέρει τὸ ἐπιστημονικὸν ὄνομα *Mirabilis Jalapa*. Τὸ κοινὸν του ὄνομα εἶναι «Δειλινὸν» ἢ «Νυκτολούλουδον». Ἄς διασταυρώσωμεν δύο ποικιλίας αὐτοῦ τοῦ φυτοῦ, ἐξ ὧν ἡ μία νὰ φέρῃ ἄνθη ἐρυθρά, ἡ δὲ ἄλλη λευκά. Μεταφέρομεν κόκκους γύρωσ ἀπὸ τοὺς ἀνθῆρας ἐνὸς λευκοῦ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



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

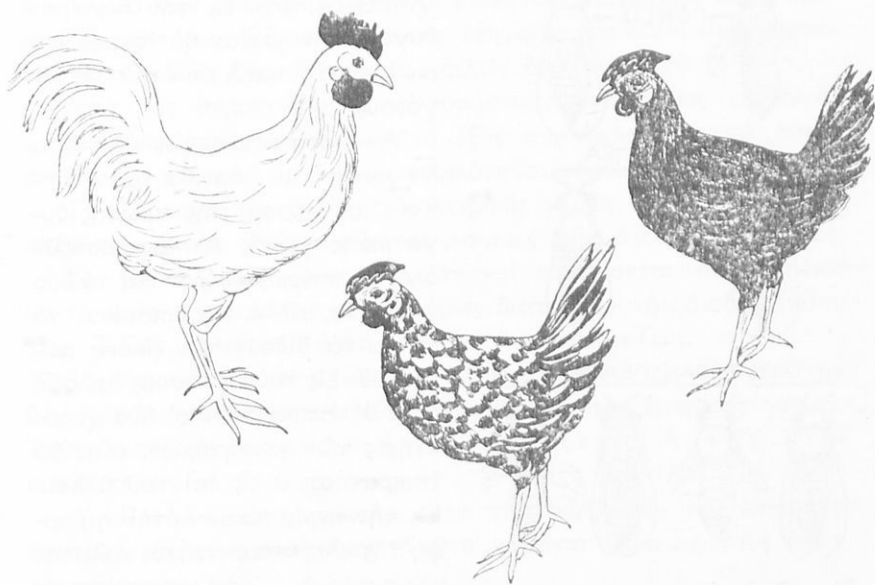
χθοῦν καὶ θ' ἀποτελέσουν τὴν πρώτην θυγατρικὴν γενεάν, θὰ εἶναι νόθα, διότι θὰ δώσουν ἄνθη ροδόχροα, ἤτοι χρώματος λευκοῦ ἀναμείκτου μετ' ἐρυθροῦ. Εἰς τὴν περίπτωσιν αὐτὴν ἡ μορφή τῆς κληρονομικότητος καλεῖται ἐνδιάμεσος καὶ δεικνύει, ὅτι εἰς τοὺς ἀπογόνους μετεδόθησαν καὶ ἀνemieχθησαν καὶ αἱ δύο ιδιότητες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

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





ροδοχρών άνθέων, θά παρατηρήσωμεν, ὅτι εἰς τὰ φυτὰ τῆς νέας γενεᾶς, τῆς δευτέρας θυγατρικῆς γενεᾶς, θά παραχθοῦν 25% ἄνη λευκά, 25% ἄνη ἐρυθρά καί 50% ἄνη 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 ἐναλλασσομένη. Τὸ οὐσιῶδες εἶναι εἰς αὐτὴν ἡ μαθηματικὴ σχέση, ἡ ὁποία ἐμφανίζεται μὲ τὸν ἀριθμὸν τῶν παραχθέν-



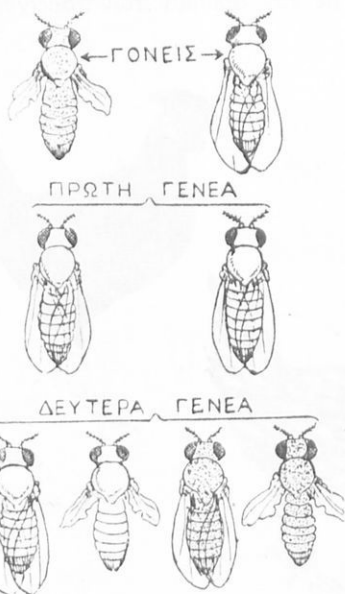
Εἰκ. 46. Μωσαϊκὴ μορφή κληρονομικότητος.

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

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

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

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



Εἰκ. 47. Διασταύρωσις ἐντόμων Δροσόφλου, τὰ ὁποῖα διαφέρουν μεταξύ των κατὰ δύο χαρακτῆρας.

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

Ἄν διασταυρώσωμεν ἀλέκτορα λευκόν μὲ ὄρνιθα μέλιαν, οἱ νεοσσοὶ τῆς πρώτης θυγατρικῆς γενεᾶς θὰ ἐμφανισθοῦν ὄλοι μὲ πτέρωμα φέρον καὶ τὰ δύο χρώματα, ἀλλὰ κεχωρισμένα, τὰ ὁποῖα θὰ δίδουν τὴν εἰκόνα μωσαϊκοῦ. Εἰς τοὺς νεοσσούς δηλαδή 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 μελανολεύκων ἀπογόνων μεταξύ των, εἰς τὴν δευτέραν θυγατρικὴν γενεὰν

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

Όλα τὰ ἄτομα τῆς πρώτης γενεᾶς θὰ εἶναι ὅμοια, ἤτοι μακρόπτερα καὶ φαιόχροα. Διότι τὸ ζεύγος τῶν χαρακτήρων « μακρόπτερον - φαιόχρον » ἐπικρατεῖ τοῦ ἄλλου ζεύγους. Ἐὰν κατόπιν διασταυρώσωμεν μεταξύ των ἄτομα τῆς πρώτης γενεᾶς, θὰ ἴδωμεν νὰ παραχθοῦν εἰς τὴν δευτέραν γενεάν, ὄχι μόνον ἄτομα μακρόπτερα καὶ φαιόχροα ἢ ἄτομα βραχύπτερα καὶ ἐβενόχροα, ἀλλὰ καὶ ἄτομα νέων συνδυασμῶν, 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 διατὶ εἶναι δύσκολον νὰ εὑρεθοῦν δύο ἄνθρωποι ἐντελῶς ὅμοιοι μεταξύ των.

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

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

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

3) Χαρακτήρες, οἱ ὅποιοι τυχὸν ἀνemieχθησαν εἰς τὴν πρώτην θυγατρικὴν γενεάν, διαχωρίζονται πάλιν εἰς τὰς ἐπομένας 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 ἔχη καλύτερα καὶ ταχύτερα ἀποτελέσματα, ἂν οὗτος εἶναι γνώστης τῶν βασικῶν νόμων τῆς κληρονομικότητος.

ΕΞΗΓΗΣΙΣ ΤΟΥ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΚΟΤΗΤΟΣ

Διὰ ποίου ὄραγε μέσου καὶ κατὰ ποῖον μυστηριώδη τρόπον γίνεται ἡ μεταβίβασις τῶν ιδιοτήτων 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 ιδιότητες, τὰς ὁποίας ἔφερον καὶ προηγουμένως, ὅτε ἀπετέλουν μέλη τῶν μητρικῶν φυτῶν.

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

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

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

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

Ὡς ἀπεδείχθη ἀπὸ τὰ ἐκτεθέντα παραδείγματα διασταυρώσεως, εἰς τοὺς ἀπογόνους τῆς δευτέρας γενεᾶς ἀνευρίσκονται ἰδιότητες τῶν πάππων. Εἴμεθα λοιπὸν ὑποχρεωμένοι νὰ δεχθῶμεν, ὅτι αὐταὶ μόνον διὰ τῶν χρωματοσωματίων εἶναι δυνατόν νὰ μεταβιβάζονται ἀπὸ τοὺς γονεῖς εἰς τὸ ὦδον 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 ὁποῖα καλοῦνται γόνοι ἢ γονύλλια (gen). Ἐκ τῶν γονυλλίων τούτων πρέερχονται οἱ χαρακτῆρες ἑκάστου ὀργανισμοῦ. Τοιαῦτα γονύλλια ὁμοια ὑπάρχουν καὶ εἰς τοὺς προγόνους καὶ εἰς τοὺς ἀπογόνους. Ἡ θέσις δὲ τῶν γονυλλίων εἶναι ὠρισμένη καὶ πάντοτε ἡ ἴδια. Μεταβολαὶ εἰς τὴν θέσιν των ἢ ἄλλαι ἀλλοιώσεις ἔχουν ὡς ἀποτέλεσμα τὴν μεταβολὴν ἢ τὴν ἐξαφάνισιν ὠρισμένων χαρακτῆρων. Ἐπὶ παραδείγματι, μὲ ἐπίδρασιν ἀκτίνων X εἰς τὰς ὠσθήκας 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 μητρὸς. Αἱ ἰδιότητες αὐταὶ μεταβιβάζονται κατὰ τρόπον ἀποκλείοντα τὴν συμμετοχὴν τοῦ πυρῆνος.

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

θά εύρεθῆ νὰ ὁμοιάζῃ μᾶλλον μέ τὸν παλαιὸν πρόγονόν του παρὰ μέ τὸν γεννήτορά του. Ἡ ὑπερπήδησις αὐτῆ τῶν ἰδιοτήτων τῶν προγόνων κατὰ μίαν ἢ περισσοτέρας γενεᾶς καλεῖται π ρ ο γ ο ν ι σ μ ὸ ς ἢ π ρ ο π α τ ο ρ ι σ μ ὸ ς (atavismus).

ΠΟΙΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ ΚΛΗΡΟΝΟΜΟΥΝΤΑΙ

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

α) Εἰς κ λ η ρ ο ν ο μ ι κ ο ῦ ς, εἰς ἐκείνους δηλαδὴ, οἱ ὅποιοι ὑπῆρχον εἰς τοὺς γεννήτορας ἐκ συνεχοῦς κληρονομίας ἀπὸ τοὺς προγόνους των. Οἱ χαρακτῆρες αὐτοὶ μεταβιβάζονται, ὡς εἶναι εὐνόητον, καὶ εἰς τοὺς ἀπογόνους. Τοιοῦτοι χαρακτῆρες εἰς τὸν ἄνθρωπον εἶναι π.χ. τὸ χρῶμα τῆς κόμης καὶ τῆς ἴριδος τῶν ὀφθαλμῶν, τὸ σχῆμα τοῦ κρανίου καὶ τῆς ρινός, τὸ ἀνάστημα, ἡ ἰδιάζουσα χημικὴ σύστασις τοῦ αἵματος, ὠρισμένοι ἰδιοφυῖαι (μουσικὴ, μαθηματικὴ), ἡ μακροβιότης ἢ τὸ πρόωρον γῆρας κλπ. Ἐπίσης ὁ 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 σ υ γ γ ε ν ε ῖ ς ἢ σ υ μ φ ῦ τ ο υ ς, εἰς ἐκείνους δηλαδὴ, οἱ ὅποιοι παρουσιάζονται αἰφνιδίως εἰς τοὺς ἀπογόνους, χωρὶς νὰ ὑπῆρχον εἰς τοὺς προγόνους. Ὀφείλονται οἱ περισσότεροι τούτων εἰς αἷτια, τὰ ὅποια ἔδρασαν κατὰ τὴν ἐμβρυϊκὴν ζωὴν καὶ διετάραξαν τὸν ἐμβρυϊκὸν ὀργανισμόν. Οἱ χαρακτῆρες αὐτοὶ ἐκδηλώνονται ἢ ἀπὸ τῆς στιγμῆς τῆς γεννήσεως ἢ πολὺ μετ' αὐτήν, ὡς ἐπὶ τὸ πολὺ δὲ κληροδοτοῦνται καὶ εἰς τοὺς ἀπογόνους. Εἰς τὸν ἄνθρωπον τῆσφι οἱ χαρακτῆρες εἶναι π.χ. ἡ πολυδακτυλία, ἡ βραχυδακτυλία, ἡ συνδακτυλία κτλ. Εἰς τὸ Δροσόφιλον εἶναι ἡ ἀνώμαλος ἀνάπτυξις τῶν ὀφθαλμῶν ἢ τῶν ποδῶν τῶν ἀπογόνων του, κατόπιν ἐπιδράσεως μὲ ἀκτῖνας Röntgen ἐπὶ τῆς ὠσθήκης του. Εἰς μερικὰ δένδρα οἱ κλάδοι των ἀποτόμως κλίνουν πρὸς τὸ ἔδαφος. Ἄν δὲ παραχθοῦν νέα ἄτομα ἀπὸ τοὺς κλάδους αὐτοῦς, θὰ λάβουν τὴν μορφήν, τὴν ὅποιαν ἔχει λ.χ. ἡ Ἴτέα.

γ) Εἰς ἐ π ι κ τ ῆ τ ο ῦ ς, εἰς ἐκείνους δηλαδὴ τοὺς χαρακτῆ-

ρας, οί όποίοι άποκτῶνται διά διαφόρους λόγους μετά τήν γέννησιν του ὄργανισμοῦ καί κατά τήν διάρκειαν τῆς ζωῆς του. Τό πρόβλημα, ἄν μεταβιβάζονται ἤ ὄχι καί οί ἐπίκτητοι χαρακτήρες εἰς τοὺς άπογόνους, άπησχόλησε μεγάλως τοὺς εἰδικούς ἐπιστήμονας. Οἱ μὲν άποκρούουν τήν μεταβίβασιν, ἄλλοι δέ τήν παραδέχονται.

Πολλά καί διάφοροι πειραματικά ἔρουναι ἔγιναν διά τό ζήτημα τοῦτο. Ὁ Βάϊσμαν άπέκοπτε τήν οὐράν νεαρῶν Μυῶν καί αὐτό συνεχῶς εἰς σειράν 22 γενεῶν. Ἐν τούτοις οὐδεμίαν παρετήρησε μεταβολήν εἰς τό μήκος τῆς οὐρᾶς τῶν άπογόνων. Λαοί ἡμιάγριοι ἀπό νεαρᾶς ἡλικίας ἐκρίζωνουν τοὺς τομεῖς ὀδόντας των ἤ διατρυποῦν τήν ρινά των, τό χεῖλος καί τὰ ὦτα, διά ν' άναρτήσουν κοσμήματα. Τοῦτο δέ ἔπαναλαμβάνουν συνεχῶς μέχρι σήμερα. Καί ὁμως οὐδεμία παρετήρηθη μεταβολή εἰς τοὺς άπογόνους.

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

Ἀληθῶς εἶναι δύσκολον νά ταχθῆ κανεῖς μέ τήν μίαν ἤ μέ τήν ἄλλην άποψιν ζητήματος, τό ὁποῖον ἐπί τοῦ παρόντος παραμένει ἄλυτον. Δύναται ὁμως νά δεχθῆ, ὅτι αἱ ἐπίκτητοι ιδιότητες μεταβιβάζονται ἴσως ἐκ προσαρμογῆς, ὅταν μεταβάλλονται αἱ ἔξωτερικαί 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 καλαισθητικῶς λόγους ἐξήρесе τοὺς ἔξω προσθίους ὀδόντας του, ἐμφανιζόμενος ὡς προγεννητικός.

ΕΥΓΟΝΙΚΗ

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

Οἱ 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, ὀδηγοῦμενοι καὶ διαφωτιζόμενοι ἀπὸ τοὺς μεγάλους φιλοσόφους, τοὺς νομοθέτας καὶ τοὺς ἰατροὺς τῆς ἐποχῆς των, κατώρθωσαν νὰ δημιουργήσουν τὸ τέλειον καὶ ἰδεῶδες σωματικὸν κάλλος, τὸ ὁποῖον οὐδεμία χώρα τῆς Γῆς ἐδημιούργησε, ὡς ὁμολογοῦν παλαιοὶ καὶ νέοι συγγραφεῖς.

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

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

ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

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

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

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

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

Η ΕΞΕΛΙΞΙΣ ΤΟΥ ΟΡΓΑΝΙΚΟΥ ΚΟΣΜΟΥ

Η ΠΟΛΥΜΟΡΦΙΑ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΟΝΤΩΝ

Ἀπὸ τοὺς παλαιότερους χρόνους, ἀκόμη καὶ ἀπὸ τὴν ἑλληνικὴν ἀρχαιότητα, ἀπασχολεῖ τὸ ἀνθρώπινον πνεῦμα ἡ ἀπορία, πῶς προῆλθεν 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 ἀνέπτυξαν.

Καὶ ἄλλοι μὲν (Λινναῖος, Κυβιέ) ὑπεστήριξαν, ὅτι τὸ ἀνώτατον Ὄν, ὁ Δημιουργός, ἐπλασεν ἐξ ἀρχῆς ὅλα τὰ εἶδη μὲ τὴν μορφήν καὶ μὲ τὰ ὄργανα, μὲ τὰ ὁποῖα σήμερον παρουσιάζονται. Ἄλλοι δὲ (Λαμάρκ, Σαίντ - Ἰλαίρ, Ντάρβιν), ὅτι τὰ εἶδη αὐτὰ μὲ τὴν πάροδον τῶν αἰώνων μετέβαλον μορφήν, διὰ ν' ἀνταποκριθοῦν εἰς τὰς ἀνάγκας των. 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 ἐξελίξεως τοῦ ὀργανικοῦ κόσμου. Καὶ οἱ τρίτοι προσπαθοῦν νὰ συμβιβάσουν τὰς θεωρίας τῶν δύο προηγουμένων παρατάξεων.

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

Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΗΣ ΕΞΕΛΙΞΕΩΣ ΚΑΙ ΑΙ ΥΠΕΡ ΑΥΤΗΣ ΕΝΔΕΙΞΙΣ

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

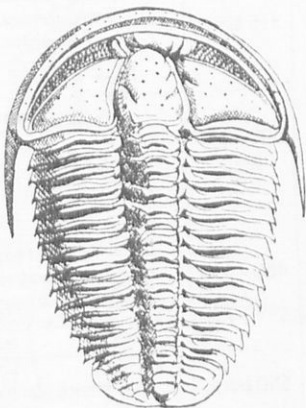
μεν αὐτὴν τὴν Γῆν, ἡ ὁποία καὶ αὐτὴ ὑπέστη πολλὰς μεταβολάς, ἕως ὅτου φθάσῃ εἰς τὴν σημερινὴν κατάστασιν.

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



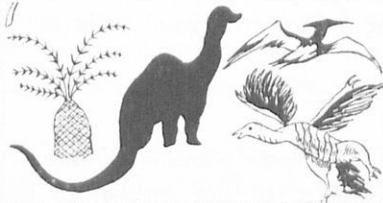

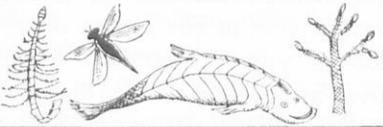
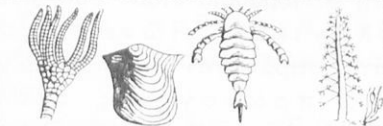


Ἡ ἀνθρωπίνη γυνῶσις δὲν κατέχει σήμερον ἀμέσους ἀποδείξεις τῆς ἐξελίξεως τῶν εἰδῶν. Κατέχει ὁμως, ὅπως εἴπομεν, ἐνδείξεις τινάς, τὰς ὁποίας παρέχουν ἐμμέσως :

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 καιροὺς τὰ ἀπολιθώματα διαφόρων ἐμβίων ὄντων, φυτῶν καὶ ζῴων, τὰ ὁποῖα ἔζησαν εἰς χρονικὰς περιόδους τοῦ παρελθόντος, ἀντιστοίχους μετὰ τὸν χρόνον διαπλάσεως ἐκάστης γῆινης στιβάδος. Αἱ χρονικαὶ αὐτὰί περίοδοι, αἱ ὁποῖαι διήρκεσαν ἐκάστη ἐκατομμύρια ἐτῶν, ἐκλήθησαν γεωλογικοὶ αἰῶνες, φέρουν δὲ κατὰ σειρὰν τὰ ὀνόματα ἀρχέγονος, πρωτογενῆς, δευτερογενῆς, τριτογενῆς καὶ τεταρτογενῆς αἰῶν. Ἀπὸ ἀπόψεως ζωολογικῆς ὁ ἀρχέγονος αἰὼν καλεῖται καὶ ἀζωϊκός, διότι στερεῖται ἀπολιθωμάτων καὶ θεωρεῖται ὡς ἐποχὴ, κατὰ τὴν ὁποίαν οὐδεμία ζωὴ ὑπῆρχεν ἐπὶ τῆς Γῆς, ἡ ἀκριβέστερον ἢ ζωὴ ἦτο τόσοσιν χαλῶδης, ὥστε δὲν ἀφῆκε κανὲν ἴχνος. Ὁ πρωτογενῆς αἰὼν καλεῖται καὶ παλαιοζωϊκός. Εἰς τὴν γῆιν στιβάδα τούτου ἀνευρέθησαν ἀπολιθώματα ἀσπονδύλων, ἀλλὰ καὶ σπονδυλωτῶν καὶ μάλιστα ἰχθύων, βεῖτρα-



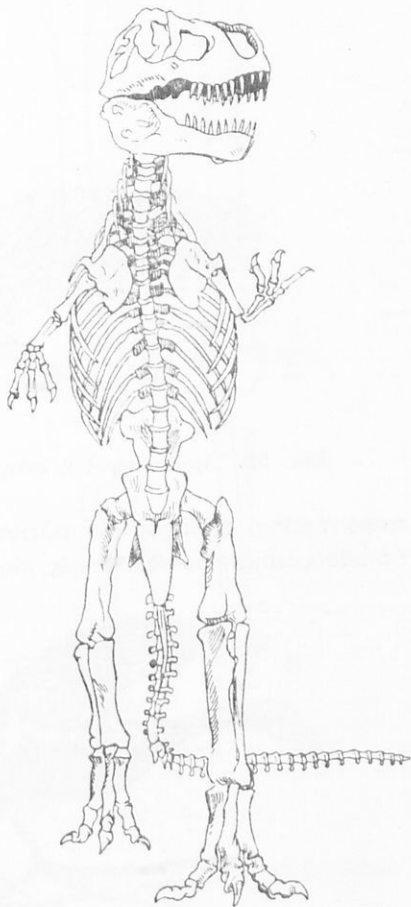
Εἰκ. 49. Τριλοβίτης, ἀρθρωτὸν ζῶον τοῦ Παλαιοζωϊκοῦ αἰῶνος.

ΑΙΩΝΕΣ	ΕΤΗ	ΕΞΕΛΙΞΙΣ ΖΩΗΣ	
ΚΑΙΝΟΖΩΙΚΟΣ	1 έκτμ.	Ἀνθρώπος Κατοικίδια ζῶα	
	55 έκτμ.	Ἀνώτερα θηλαστικά	
ΜΕΣΟΖΩΙΚΟΣ	190 - 120 έκτμ.	Ἀνθοφόρα φυτά Θηλαστικά Κολοσσιαία έρπετά Πτηνά Τελειότατα έντομα	
ΠΑΛΑΙΟΖΩΙΚΟΣ	215 έκτμ.	Μεγάλα πτεριδοειδή Σπερματοφύτα Ἀμφίβια Έρπετά	
	300 - 250 έκτμ.	Πτεριδόφυτα Ίχθύες Πρώτα άμφίβια Έντομα	
	480 - 350 έκτμ.	Τριλοβίται Πρώτα άραχνοειδή Έμφάνισις σπονδυλω- τών	
	550 έκτμ.	Ἀσπόνδυλα	
	ΑΖΩΙΚΟΣ	575 έκτμ.	Πρώιμα ίχνη σπόγγων κλπ.
600 έκτμ.		Χαώδης ζωή	

Συνοπτικός πίναξ της ιστορίας της ζωής.

χίων και έρπετων. Ο δευτερογενής αιώνας εκλήθη και μεσοζωϊκός. Είς τήν γήϊνην δέ στιβάδα τούτου άνευρέθησαν λείψανα κολοσσιαίων έρπετων, πτηνών και θηλαστικών. Τέλος ο τριτογενής όμοϋ με τον τεταρτογενή αιώνα εκλήθησαν καινοζωϊκός αιώνας. Είς τας γήϊνας δέ στιβάδας τούτου ένεφανίσθησαν λείψανα όργανισμών, όμοίων με τους σημερινούς, ήτοι άπολιθώματα άνωτέρων θηλαστικών και άνθρώπου. Δηλαδή άπό 60 περίπου έκατομμυρίων έτων, άφ' ότου ήρχισεν ο τελευταίος αιώνας, ή εξέλιξις ούδέν νεώτερον ουσιώς έσημείωσεν είς τό ζωϊκόν βασιλείον, άλλ' ούτε και είς τό φυτικόν. Έξαιρέσεις παρατηρήθη μόνον είς τήν εξέλιξιν του άνθρώπου.

Άπό τήν εξέτασιν των εύρεθέντων άπολιθωμάτων, τα όποια ύπολογίζονται είς 100 χιλιάδας ειδών, προκύπτουν τα έξής: "Οτι, όσων άρχαιότερα είναι ή γήϊνη στιβάς, άπό τήν όποιαν προέρχονται οί παλαιοί όργανισμοί, τόσων άτελέστεροι παρουσιάζονται οί όργανισμοί αυτοί. "Οτι οί μεταγενέστεροι όργανισμοί συνδέονται με τους άμέσως προγενεστέρους διά συγγενών μορφών. "Οτι μεταξύ δύο ή περισσοτέρων ύποδιαιρέσεων του ζωϊκού ή του φυτικού βασιλείου ύπάρχουν διά τήν πλήρη άλληλουχίαν και ένδιάμεσοι μορφά, ως είναι ή *Ίχθυόρρις*, ο συνθετικός τύπος με χαρακτηριστικά



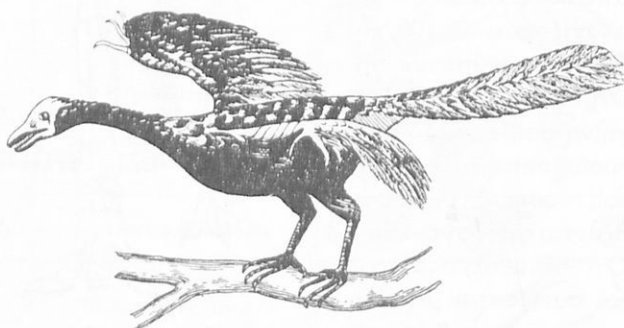
Είχ. 50. Τό γιγαντιαίον σαρκοβόρον παλαιοντολογικόν έρπετόν *Τυραννόσαυρος*, έχον ύψος 15 μέτρων.

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



Εἰκ. 51. Ἀρχαιοπτέρυξ ἡ λιθογραφικὴ τοῦ Μεσοζωϊκοῦ αἰῶνος.

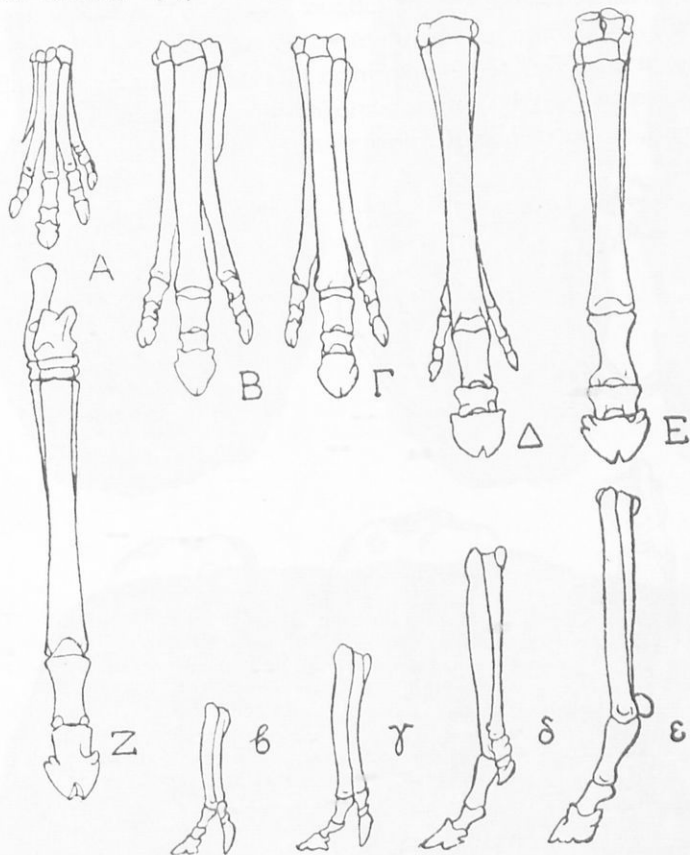
παρατηρεῖται ἀλλαγῶν μὲν τελειοποιήσις τῶν ὀργάνων, ἀλλαγῶν δὲ ὀπισθοδρόμησις αὐτῶν. Σαφὲς παράδειγμα μᾶς παρέχουν τὰ εἰς τὴν



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, έξηφανίσθησαν. Ἀντιθέτως ὁ μέσος δάκτυλος, ἐπί



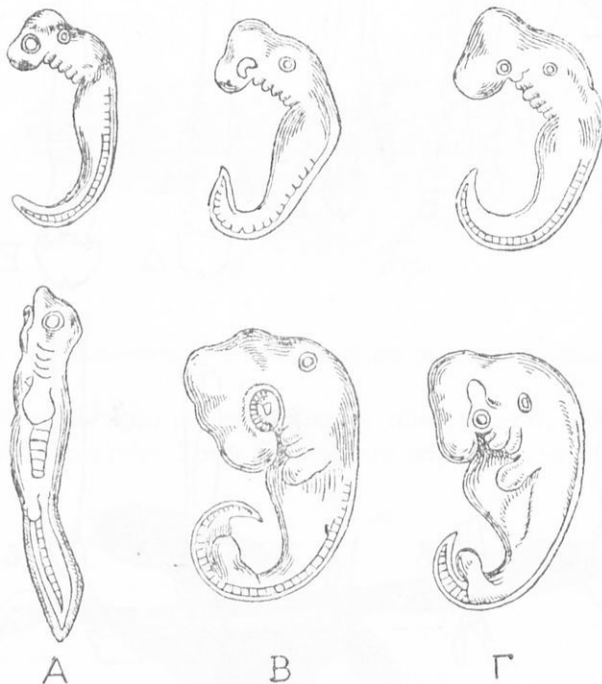
Εἰκ. 53. Ἐξέλιξις τοῦ σκελετοῦ τοῦ ποδὸς τοῦ Ἴππου.

τοῦ ὁποίου ὁ Ἴππος ἐστηρίζετο, προσηρμόσθη μετὰ τὸ ταχὺ βάδισμα τοῦ ἵππου.

Β) Η ΕΜΒΡΥΟΛΟΓΙΑ

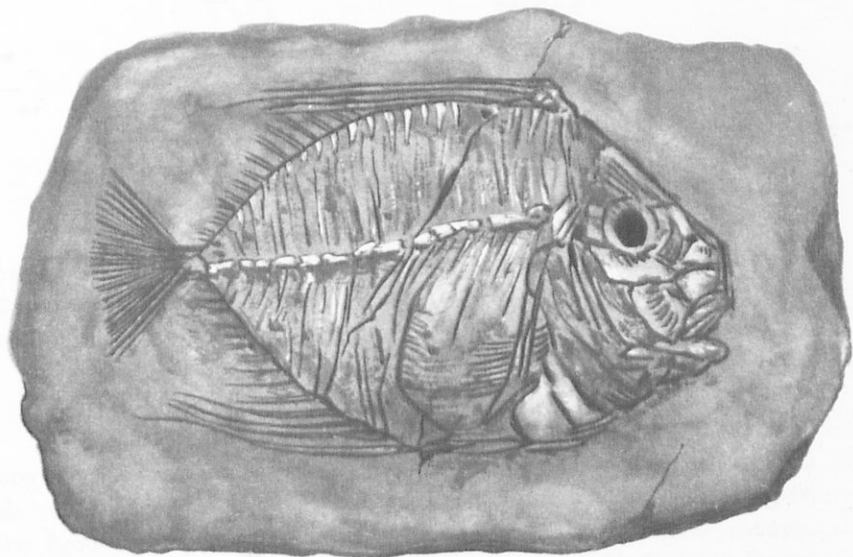
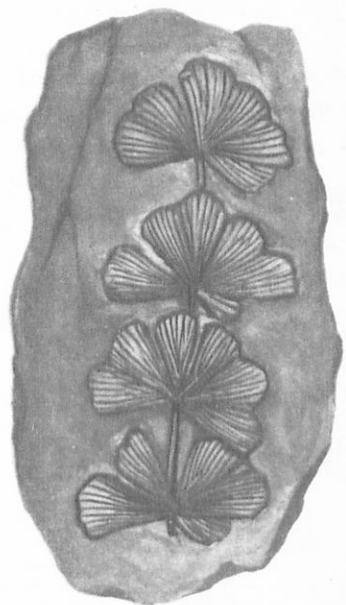
Ὁ βιολογικὸς αὐτὸς κλάδος παρακολουθεῖ τὴν βαθμιαίαν ἀνάπτυξιν τῶν ὄντων, ἀπὸ τὴν ἀρχικὴν των κατάστασιν, μέχρις ὅτου λάβουν τὴν μορφήν τοῦ τελείου ἀτόμου. Κατὰ τὴν ἀνάπτυξιν αὐτὴν ὁ ὄργανισμός, μετὰ σειρὰν διαδοχικῶν μεταβολῶν, λαμβάνει πολλὰς

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

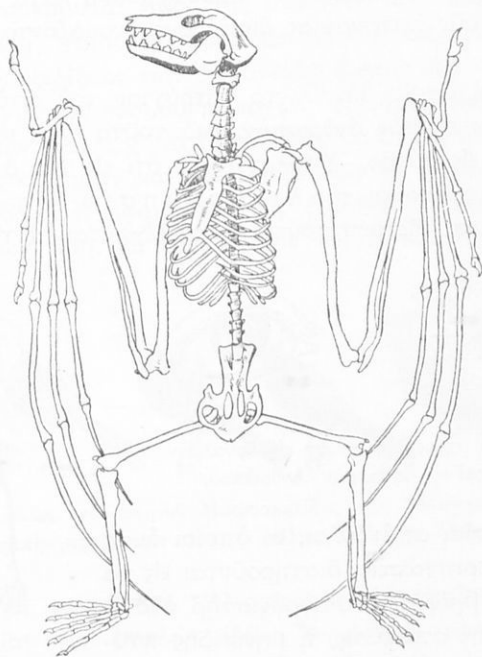


Εἰκ. 54. Α = ἔμβρυα Ἰχθύος, Β = ἔμβρυα Ὄρνιθος,
Γ = ἔμβρυα Ἀνθρώπου.

Ἡ μορφή τοῦ φύου 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 καταγωγή μὲ διάφορον ἐξέλιξιν.



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



Εἰκ. 55. Σκελετὸς Νυκτερίδος.

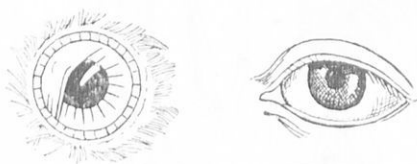
ὅποια πάλιν εἶναι τὸ σύνολον τῶν διαδοχικῶν μορφῶν, τὰς ὁποίας ἔλαβον βαθμηδὸν οἱ διάφοροι ὀργανισμοὶ κατὰ τὸ μακρὸν χρονικὸν διάστημα τῆς διαπλάσεως τῆς Γῆς.

Γ) Η ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΑΝΑΤΟΜΙΚΗ

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

τοῦ Πιθήκου εἶναι κατάλληλα πρὸς σύλληψιν, τῆς Νυκτερίδος πρὸς πτῆσιν, τοῦ Ἀσπάλακος πρὸς ἀνόρουξιν, 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 μύες, οἱ ὅποιοι κινοῦν τὸ πτερύγιον τοῦ ὤτους εἰς τὰ ζῶα, εἶναι ἄχρηστοι εἰς τὸν ἄνθρωπον. Διὰ τοῦτο εἶναι καὶ ὀλιγώτερον ἀνεπτυγμένοι εἰς αὐτόν. Ὑπολογίζουσι, ὅτι εἰς τὸν ἄνθρωπον εὐρίσκονται εἰς παρομοίαν π α λ ι ν δ ρ ὀ μ η σ ι ν ἢ π ῆ ρ ω σ ι ν 90 περίπου ὄργανα. Μεταξὺ τούτων καταλέγονται αἱ τρίχες τοῦ σώ-



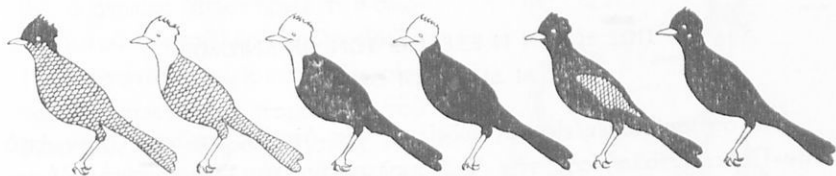
Εἰκ. 56. Ἡ μηννοειδὴς πτυχὴ εἰς ὀφθαλμῶν Πτηνοῦ καὶ εἰς ὀφθαλμῶν Ἀνθρώπου.

ματος, οἱ οὐραῖοι σπόνδυλοι, οἱ ὅποιοι ὁμως εἰς σπανίας περιπτώσεις διατηροῦνται εἰς τὸ ἀρτιγέννητον βρέφος, ὁ σωφρονιστῆρ ὁδοῦς, ἡ σκωληκοειδὴς ἀπόφυσις, ἡ μηννοειδὴς πτυχὴ, ἡ ὁποία εἰς τὴν ἐσωτερικὴν γωνίαν τῶν ὀφθαλμῶν τῶν πτηνῶν ἢ τῶν ἐρπετῶν εἶναι τόσον ἀνεπτυγμένη, κλπ. Ἡ ἀτροφία διαφόρων ὀργάνων, τὰ ὅποια οὐδεμίαν λειτουργίαν ἐκτελοῦν, ὡς εἶναι π.χ. ἡ ἀτροφία τῶν ὀπισθίων ἄκρων τῆς Φαλαίνης, δύναται νὰ ἐξηγηθῆ κατὰ δύο τρόπους, οἱ ὅποιοι συνηγοροῦν καὶ οἱ δύο ὑπὲρ τῆς θεωρίας τῆς ἐξελίξεως τῶν ὄντων. Ἡ ὅτι δηλαδή τὰ ὄργανα αὐτὰ εἶναι λείψανα τελειότερων ἄλλοτε ὀργάνων, τὰ ὅποια 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 ἀνταποκρίνεται πρὸς τὰς συνθήκας τοῦ μέσου, τὸ ὁποῖον τοὺς περιβάλλει. Τοιαύτης προσαρμογῆς παραδείγματα καὶ ἐπομένως ἐνδείξεις ἐξελίξεως τῶν ὀργανικῶν ὄντων μᾶς παρέχει ἡ σύγκρισις τοῦ ὀργανικοῦ κόσμου περιοχῶν, αἱ ὁποῖαι διαφέρουν οὐσιωδῶς μεταξύ των. Ἐν π.χ. τὰ ζωικὰ εἶδη, τὰ ὁποῖα ἀπὸ ἡπειρωτικὰς περιοχὰς ἀπωκίσθησαν καὶ ἀπεμονώθησαν εἰς νήσους κοραλλιογενεῖς (Βερμούδας) ἢ ἡφαιστειογενεῖς (Χαβάι), συγκρίνωμεν πρὸς τὰ ἀρχικὰ των εἶδη, θὰ εὕρωμεν εἰς τὰ ἀποικισθέντα σημαντικὰς



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

μεταβολὰς. Αἱ μεταβολαὶ μάλιστα αὐταὶ καταλήγουν πολλάκις εἰς δημιουργίαν νέων ἐντελῶς εἰδῶν. Ἀναλόγους μεταβολὰς εὐρίσκωμεν 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. Ἐξ ὅτου ὅμως εἰσῆχθη ἐκεῖ τὸ Πρόβατον, ὁ Ψιττακὸς ἤρχισε νὰ γίνηται ἀρπακτικὸς καὶ νὰ ἐπιτίθεται τελικῶς καὶ κατὰ τοῦ Προβάτου, εἰς τοῦ ὁποίου τὰ νῶτα ἤνοιγεν ὄπας. Εἰς τὴν Μαδαγασκάρην οἱ μόνον ὑπάρχοντες Πίθηκοι εἶναι οἱ Λεμούριοι. Φαίνεται, ὅτι ἡ νῆσος εἶχεν ἀποσπασθῆ ἀπὸ τὴν Ἀφρικανικὴν ἡπείρον, προτοῦ ἀκόμη ἐμφανισθοῦν οἱ πραγματικοὶ Πίθηκοι. Ἐν ἡ νῆσος παρέμενεν ἠνωμένη μὲ τὴν ἡπείρον, οἱ Λεμούριοι θὰ ἐξηφανίζοντο ἴσως ἕνεκα τοῦ μεγάλου ζωικοῦ ἀνταγωνισμοῦ. Τὸ φυτὸν Ἡλίανθος ὁ Βολβώδης (κοινῶς Βολβογογγύλη), τὸ ὁποῖον εἰς τὴν πεδιάδα ἔχει ὑψηλὸν στέλεχος, ἂν καλλιεργηθῆ εἰς ὑψηλὰ μέρη, ἀποκτᾷ βραχύτατα μεσογονάτια δια-

στήματα. Τὰ φύλλα του τότε λαμβάνουν ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τοῦ ἐδάφους διάταξιν κυκλωτερῆ, εἰς σχῆμα ρόδακος.

Ε) Η ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗ

Διὰ τὴν διευκόλυνση τῆν 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 ἐγινε αὐτὴ ἡ ἐξέλιξις, τὴν ὁποίαν ἐδέχοντο καὶ οἱ ἀρχαῖοι Ἕλληνες φιλόσοφοι Ἀναξίμανδρος, Ἡράκλειτος, Ἐμπεδοκλῆς κλπ. Πολλαὶ εἶναι αἱ θεωρίαι, αἱ ὁποῖαι ἀνεπτύχθησαν διὰ τὸ ζήτημα τοῦτο. Θὰ μνημονεύσωμεν ἐξ αὐτῶν τὰς κυριωτέρας.

α) Θεωρία τοῦ Λαμάρκ (Λαμαρκισμός). Ὁ Γάλλος βιολόγος Ἰω. Λαμάρκ (1744 - 1829) ὀφείλει τὴν θεωρίαν του εἰς μελέτας ἐπὶ διαφόρων ἀντιπροσώπων τοῦ φυτικοῦ καὶ τοῦ ζωικοῦ βασιλείου. Τὴν ἐστήριξε δὲ εἰς τὰς ἐξῆς δύο βάσεις: 1) Ἐντὸς ὠρισμένου περιβάλλοντος ὁ ὀργανισμὸς διὰ τὰς ἀνάγκας του δημιουργεῖ συνηθείας, αἱ ὁποῖαι ἐπιβάλλουν συχνωτέραν καὶ ἐντατικωτέραν χρῆσιν ὀργάνων. Ἡ χρῆσις ἰσχυροποιεῖ καὶ ἐξελίσσει τὰ ὄργανα, ἐνῶ ἡ ἀχρησία τὰ καθιστᾷ ἀτροφικὰ καὶ 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 Καμηλοπαρ-
δάλεως νὰ φθάνη τὰ ὑψηλὰ δένδρα ἀνέπτυξεν ὑπερβολικὰ τὸ μήκος
τοῦ τραχήλου τῆς. Ἐπειδὴ Πίθηκοί τινες ζοῦν ἐπὶ τῶν κλάδων τῶν
δένδρων, ἀπέκτησαν συλληπτήριον οὐρὰν καὶ πόδας μὲ ἰδιότητα
χειρῶν. Ἡ συνήθεια τῶν Ὄφεων νὰ διέρχωνται ὑπὸ τοὺς θάμνους
καὶ ἀπὸ μέρη στενὰ κατέστησε τὸ σῶμά των λεπτὸν καὶ μακρὸν.
Ἐπειδὴ τὸ πτηνὸν εὐρέθη εἰς τὴν
ἀνάγκην νὰ πετᾷ, ἀπέκτησε πτέ-
ρυγας.

Τὰς γνώμας τοῦ Λαμάρκ ἐπο-
λέμησαν σφοδρῶς ἄλλοι ἐπιστήμο-
νες, μεταξύ τῶν ὁποίων καὶ ὁ Γ. Κυ-
βιέ, ὁ ὁποῖος ὑπεστήριξε τὴν θεω-
ρίαν τοῦ ἀμεταβλήτου τῶν εἰδῶν.
Τὸ ἀδύνατον σημεῖον τῆς θεωρίας
τοῦ Λαμάρκ εἶναι ἡ παραδοχὴ τοῦ
δυνατοῦ τῆς κληροδοτήσεως ἐπι-
κτήτων ἰδιοτήτων. Ἄλλὰ περὶ τὸ
τέλος τῆς 19ης ἑκατονταετηρίδος αἱ
γνώμαι τοῦ Λαμάρκ ἀπέκτησαν
νέους ὁπαδοὺς καὶ μάλιστα μετα-
ξὺ τῶν παλαιοντολόγων, οἱ ὁποῖοι
πρεσβεύουν, ὅτι ὄχι μόνον ὁ ὄρ-
γανισμὸς ὡς σύνολον, ἀλλὰ καὶ ἕκαστον κύτταρον ἀντιδρᾷ σκοπί-
μως εἰς τὰς ἐξωτερικὰς ἐπιδράσεις (Νεολαμαρκισμὸς).

β) Θεωρία τοῦ Ντάρβιν (Δαρβινισμὸς). Ὁ Ἄγ-
γλος Κάρολος Ντάρβιν (1809 - 1882), εἰς μίαν ἐξερευνητικὴν ἀ-
ποστολὴν 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 ἀναζήτησιν φωτὸς καὶ
κατελάμβανον τὴν θέσιν τοῦ φυλλώματος. Ζῶα καὶ φυτὰ ἀνέπτυσσον
ὠφελίμους χαρακτῆρας, ἰδιάζοντα δηλαδὴ χρώματα ἢ σχήματα
ξένων σωμάτων, διὰ νὰ δύνανται ν' ἀμύνωνται ἢ καὶ νὰ ἐπιτίθεν-
ται κατὰ τῶν ἐχθρῶν των. Ἄνθρωποι ἐπάλαιον ἐναντίον τῆς φύ-



Εἰκ. 59. Ὁ Γάλλος βιολόγος
Ι. Λαμάρκ.

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

Ἄν ἤθελέ τις σκεφθῆ, ὅτι ἀπὸ ἓν ζεύγος Ἐλεφάντων εἶναι δυνατόν νὰ παραχθοῦν μετὰ 750 ἔτη 19 ἑκατομμύρια ἀπογόνων· ὅτι ἡ Ἀρίγγη γεννᾷ 40 χιλιάδας ῥῶν καὶ τὸ Ὄστρεον 1 ἑκατομμύριον, ὅτι ὁ μύκης Λυκοτέρδων παράγει περὶ τὰ 7 δισεκατομμύρια σπόρια κλπ., θὰ ἔφθανεν εἰς τὸ συμπέρασμα, ὅτι οἱ διάφοροι ὄργανισμοὶ ἀναπαραγόμενοι θὰ ἐκάλυπτον ταχέως τὴν ἐπιφάνειαν τῆς Γῆς. Τοιοῦτόν τι ὅμως δὲν συμβαίνει.

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



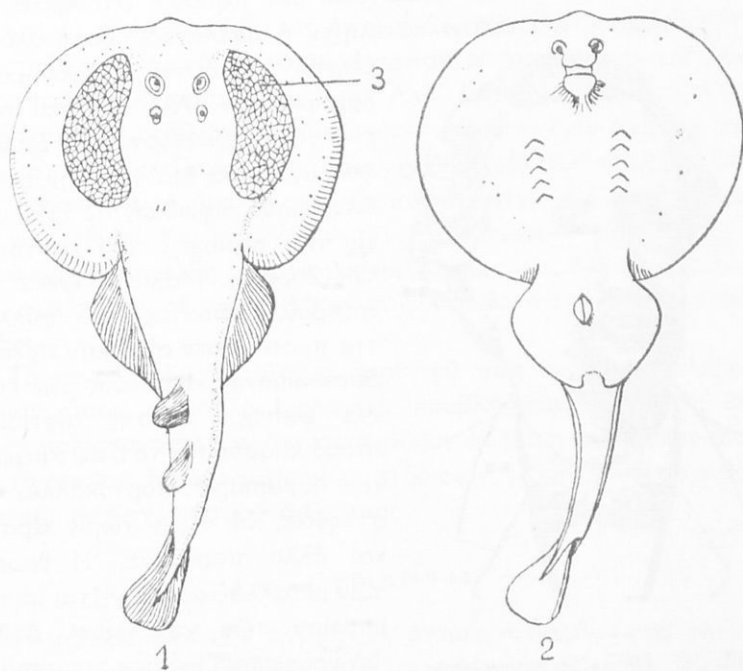
60. Ὁ Ἄγγλος φυσιοδίφης Κάρ. Ντάρβιν.

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

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

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

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



Εἰκ. 61. Ὁ ἰχθὺς Τορπίλη. 1 = ἐπιφάνεια ραχιαία, 2 = ἐπιφάνεια κοιλιακή, 3 = θέσις ἠλεκτρικῶν ὀργάνων, διὰ τῶν ὁποίων ἀμόνεται.

καλοῦν τὴν ἐξέλιξιν τῶν ὄντων. Π.χ. κατὰ τὸν Ντάρβιν, οἱ ὀφθαλμοὶ τοῦ Ἀσπάλακος ἐσμικρύνθησαν βαθμηδὸν διὰ νὰ ἔχουν ὀλιγοτέρους ἐρεθισμοὺς ἐντὸς τοῦ ἐδάφους. Διτηρήθησαν δὲ τὰ ἄτομα, τὰ ὅποια εἶχον τοὺς μικροτέρους ὀφθαλμοὺς σύμφωνα μὲ τὴν θεωρίαν τῆς φυσικῆς ἐπιλογῆς. Ἐνῶ κατὰ τὸν Λαμάρκ, ὁ Ἀσπάλαξ ἔχει χάσει τὴν ὄρασιν, διότι εἰς τὸ σκότος ὑπὸ τὸ ἔδαφος δὲν χρησιμοποεῖ τοὺς ὀφθαλμοὺς.

γ) Θεωρία τοῦ Ντέ Βρίς (Μεταλλακτισμός). Ἐνῶ 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), δηλαδή εἰς ἄλματα τῆς φύσεως, εἰς μεταβολὰς τῶν ὀργανισμῶν ἀποτόμους, αἰφνιδίας καὶ ἀσυνχεῖς, τῶν ὁποίων τὴν περίοδον διαδέχεται μία περίοδος σταθερότητος. Εἰς τὴν θεωρίαν του αὐτὴν κατέληξεν ὁ Ὁλλανδὸς βοτανολόγος



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

μελετῶν τὸ φυτὸν «Οἰνόθηρα ἢ λαμαρκιανή». Ἄλλ' εἶναι καὶ ἱστορικῶς ἐξηκριβωμένον, ὅτι ἡ ἐρυθρόφυλλος Ὁξύα διὰ πρώτην φοράν ἐνεφανίσθη αἰφνιδίως τῷ 190 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 ἀνευ σπερμάτων δαμάσκηνα, πορτοκάλια καὶ σταφίδες, αἱ σίγες 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 δὲν εἶναι πλέον δυνατόν νὰ ἀμφισβητηθῇ, εἶναι ἢ εὐνοϊκαὶ ἢ ἀδιάφοροι ἢ δυσμενεῖς δι' ἓνα ὄργανισμὸν. Συνεπάγονται δὲ πιθανότητας τόσον διὰ τὴν ἐξαφάνισιν, ὅσον καὶ διὰ τὴν ἐπιβίωσίν του.

Κατὰ τὸν Ντέ Βρίς, ὑπάρχουν ποικιλία μικρά, αἱ ὁποῖαι δὲν κληρονομοῦνται, καὶ ἄλλαι σημαντικώτεραι, αἱ ὁποῖαι ἐμφανίζονται ἀποτόμως, χωρὶς τίποτε νὰ προαγγεῖλη τὴν ἐμφάνισίν των, καὶ

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

* * *

Καί αἱ τρεῖς θεωρίαι, τὰς όποίας ἀνωτέρω ἐμνημονεύσαμεν, παροουσιάζουσι κενά, τὰ όποια μέ ἀγωνίαν οἱ όπαδοὶ ἐκάστης θεωρίας προσπαθοῦν νά συμπληρώσουν. Ἄλλ' ἐνῶ αὐτοὶ ἀγωνίζονται νά ἐξηγήσουν τήν ἐξέλιξιν μέ τήν ἀνεύρεσιν τοῦ τί ἔγινεν εἰς τὸ παρελθόν, ἡ νεωτέρα Πειραματική Βιολογία στρέφεται πρὸς τὸ μέλλον καὶ προσπαθεῖ ν' ἀνεύρη τὸν τρόπον παραγωγῆς νέων ποικιλιῶν καὶ νέων εἰδῶν. Καὶ κατώρθωσε μέν νά ἐπιτύχη ἐν μέρει τοῦτο, πρέπει ὁμως νά παρέλθῃ μακρὸν χρονικὸν διάστημα, διὰ νά πιστοποιηθῇ κατὰ πόσον αἱ παραχθεῖσαι ποικιλίαι θὰ διατηρηθοῦν σταθεραὶ ἢ ὄχι.

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

ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

Ἡ πολυμορφία τῶν ὀργανικῶν ὄντων προῆλθεν ἀπό τήν ἐξέλιξιν τοῦ ὀργανικοῦ κόσμου. Ὅλα τὰ πράγματα εἰς τήν Φύσιν ὑφίστανται διαδοχικὰς μεταβολάς. Ἀπό τοὺς κατωτέρους δὲ ἀτελεῖς ὀργανισμοὺς προέκυψαν διὰ τοῦ χρόνου οἱ ἀνώτεροι. Εἰς τήν κλίμακα τῶν γεωλογικῶν περιόδων μόνον ἐξέλιξιν βλέπει τις. Ἐνδείξεις, διὰ νά δεχθῶμεν κατ' ἀρχὴν τήν θεωρίαν τῆς ἐξελίξεως, μᾶς παρέχουν κυρίως ἡ Παλαιοντολογία, ἡ Ἐμβρυολογία, ἡ Συγκριτικὴ Ἀνατομική, ἡ Οἰκολογία καὶ ἡ Συστηματική.

Ἄλλὰ κατὰ ποῖον τρόπον ἔγινεν ἡ ἐξέλιξις ; Κατὰ τὸν Λαμάρκ, τὰ ἔμβρια ὄντα ἐξελίσσονται μέ μικρὰς συνεχεῖς μεταβολάς τῶν ὀργάνων των, προερχομένας ἀπό τήν χρῆσιν ἢ τήν ἀχρησίαν αὐτῶν καὶ μεταδιδομένας κληρονομικῶς. Κατὰ τὸν Ντάρβιν, ἡ ἐξέλιξις ὀφεί-

λεται εις την συσσώρευσιν μικρών καταλλήλων μεταβολών, προερχομένων δια τῆς ἐπιλογῆς, ἕνεκα τῆς ἐπιδράσεως τοῦ περιβάλλοντος, καὶ κληροδοτουμένων εις τοὺς ἀπογόνους. Κατὰ δὲ τὸν Ντὲ Βρίς, ἡ ἐξέλιξις ὀφείλεται εις μεταβολὰς τῶν ὀργανισμῶν ἀποτόμους, αἰφνιδίας καὶ ἀσυνεχεῖς, αἱ ὁποῖαι, ὅταν εἶναι σημαντικά, κληροδοτοῦνται. Τελευταίως ἐπὶ τοῦ προβλήματος τῆς ἐξελίξεως ἐργάζεται ἐρευνητικῶς ἡ Πειραματικὴ Βιολογία.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

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

ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Ἀπὸ ὅσα μᾶς ἐδίδαξεν ἡ Γενικὴ Βιολογία προκύπτει, ὅτι ὁλόκληρος ὁ ζῶν ὀργανικὸς κόσμος, φυτὰ, ζῶα, ἄνθρωποι, ἀποτελεῖ ἐν ἐνιαίῳ 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 ἀναγκαῖα διὰ πάντα σκεπτόμενον ἄνθρωπον. Πᾶσα γνώσις παρέχει χαρὰν καὶ καθιστᾷ τὸν βίον πληρέστερον καὶ πλουσιώτερον. Τὸ βιολογικὸν παράδειγμα τῶν κοινοβιοτήτων εἶναι ἐξόχως διδακτικὸν διὰ τοὺς ἀνθρώπους καὶ διὰ πᾶσαν κοινωνίαν. Ὁ Ντάρβιν ἀναφέρει, ὅτι πολλὰ πτηνὰ διατρέφουν μὲ ἐξαιρετικὴν στοργὴν τοὺς συντρόφους των, ὅταν γηράσουν ἢ τυφλωθῶν. Πολλάκις μάλιστα υἱοθετοῦν μικροὺς νεοσσοὺς ἐγκαταλελειμμένους, ἀκόμη καὶ ὅταν οὗτοι ἀνήκουν εἰς διάφορον εἶδος.

Οἱ πολιτισμένοι λαοὶ προσπαθοῦν νὰ βελτιώσουν τὴν ζωὴν μὲ βάσιν τὰς βιολογικὰς μεθόδους. Ἐδημιούργησαν τὴν Εὐγονικὴν διὰ νὰ βελτιώσουν τοὺς ἀπογόνους τοῦ ἀνθρώπου. Ἐστράφησαν πρὸς τὰς παραγωγικὰς ἐπιστήμας καὶ μετέτρεψαν αὐτὰς εἰς ἐφηρμοσμένας βιολογικὰς. Εἰς τὴν Σουηδίαν ἐκαλλιιεργεῖτο πρὸ ἐτῶν εἶδος τι σίτου μὲ μεγάλην ἀπόδοσιν, τὸ ὁποῖον ὅμως ἦτο εὐπαθὲς εἰς τὰ ὄψιμα φύχη. Τούναντίον εἰς τὴν Ἀγγλίαν ἐκαλλιιεργεῖτο ἕτερον εἶδος σίτου, μικροτέρας μὲν ἀποδόσεως, ἀνθεκτικὸν ὅμως εἰς τὰ φύχη. Ἡ πειραματικὴ προσπάθεια πολλῶν ἐτῶν κατῴρθωσε 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 ἠύξησε τὴν παραγωγὴν τοῦ σίτου κατὰ 48%. Εἰς τὴν Γερμανίαν ἐπίσης ἐπέτυχον τὴν παραγωγὴν πολλῶν ποικιλιῶν σίτου, αἱ ὁποῖαι ἀντικατέστησαν τὴν σίκαλιν. Παρήγαγον δὲ καὶ ποικιλίαν γεωμήλων, τὰ ὁποῖα δὲν προσβάλλονται ἀπὸ περονόσπορον ἢ ἄλλας ἀσθενείας. Εἰς τὰ κατοικίδια ζῶα παρήχθησαν ποικιλίαι, αἱ ὁποῖαι δεικνύουν ταχύτητα ἀναπτύξεως, αὔξησιν τῆς ποσότητος τοῦ γάλακτος, τοῦ ἐρίου κτλ. Εἰς τὸν ὀρνιθολογικὸν κλάδον ἔχουν ἀναπτυχθῆ εἶδη ὀρνίθων, τὰ ὁποῖα γεννοῦν 200 ἢ περισσότερα 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 ὀλόκληρος μᾶς ἀποκαλύπτεται ὡς ἓν θαυμάσιον ἁρμονικὸν σύνολον, ἔργον ἀπαράμιλλον τῆς θείας Δημιουργίας, ἡ ὁποῖα « πάντα ἐν σοφίᾳ ἐποίησεν ».



ΑΛΦΑΒΗΤΙΚΟΝ ΕΥΡΕΤΗΡΙΟΝ

(Οἱ ἀριθμοὶ παραπέμπουν εἰς τὰς σελίδας)

- Ἄγέλη, 54.
 Ἄγριόχοιρος, 47.
 Ἄγρομύζα, 53.
 Ἄγων περὶ ὑπάρξεως, 86.
 Αἰμορροσιφιλία, 70.
 Αἶξ, 53.
 Αἰσθήματα, 17.
 Αἴσθησις, 17.
 Αἰσθητήρια ὄργανα, 17.
 Αἰῶνες γεωλογικοί, 75, 76.
 Ἀκαλήφη, 37.
 Ἀκαμψία, 36.
 Ἀκανθόχοιρος, 39.
 Ἀμετάβλητον εἰδῶν, 74.
 Ἀμιτωσία, 25.
 Ἀμοιβάς, 27, 46, 51, 56, 57.
 Ἀναβολισμός, 15.
 Ἀναξιμανδρος, 84.
 Ἀναπαραγωγή, 16, 56.
 Ἀναπνοή, 12, 13, 36, 42.
 Ἀνατομική, 8, 11.
 Ἀνεμώνη θαλασσία, 54, 60.
 Ἀνθοκομία, 11.
 Ἄνθραξ, 44.
 Ἀνθρωπολογία, 10.
 Ἀνομοίωσις, 12.
 Ἀνόργανα σώματα, 5.
 Ἀπέκκρισις, 12.
 Ἀποβλάστησις, 57, 68.
 Ἀποδημία, 39.
 Ἀποικίαι, 28.
 Ἀπολιθώματα, 10, 77, 78.
 Ἀραβόσιτος, 42.
 Ἀράχνη, 35.
 Ἀρίγγη, 48, 86.
 Ἄρκτος, 39, 40.
 Ἄρχαιοπτερυξ, 78.
 Ἄσκαρις, 46.
 Ἀσπάλαξ, 35, 82, 87.
 Ἀστερίας, 60.
 Ἀστήρ, 26, 27.
 Atavismus, 70
 Ἄτρακτος, 26.
 Αὔξεισις, 15, 16.
 Αὐτότροφα, 8.
 Ἀφάκη, 63.
 Ἀφετεροίωσις, 12.
 Ἀφομοίωσις, 15, 36.
 Βάισμαν Α., 71.
 Βακτηρίδια, 34, 36, 45, 52
 Βακτηριολογία, 10.
 Βαλσαμίνη, 49.
 Βαροτροπισμός, 49.
 Βασίλειον, 9.
 Βάτραχος, 46, 68.
 Βεγόνια, 32.
 Βερνάρδος, ὁ Ἐρημίτης, 53.
 Βιοκοιότης, 52.
 Βιολογία, 9, 10, 72, 74, 89, 91.
 Βλαστητική περίοδος, 18, 37.
 Βλαστητικὸς πολλαπλασιασμός, 57, 68
 Βλαστογονία, 57, 58.
 Βλεφαριδοφόρον, 23.
 Βοτανική, 10.
 Βραχυδακτυλία, 70.
 Βρύα, 33, 34.
 Γαλῆ, 53.
 Γενεὰ θυγατρική, 64

- Γένος, 9.
 Γεωγραφική εξάπλωση, 38, 40, 48.
 Γεώμηλον, 21, 32, 36.
 Γεωτροπισμός, 49.
 Γήρας, 17.
 Γλαϋξ, 51.
 Γουμπούλες, 61, 68.
 Γόνι, 69.
 Γουάλλια, 69.
 Γύρι, 64, 68.
- Δαλτωνισμός, 70.
 Δαρβινισμός, 85.
 Δειλινόν, 64.
 Δενδροκομία, 11.
 Διαίρεσις, 56, 59.
 Διαιώνισις είδους, 16, 56.
 Διάμευσις, 15.
 Διάμετρος κυττάρου, 22.
 Διάτομον, 7.
 Διεγερσιμότης, 7, 17.
 Διοξειδίου άνθρακος, 12, 32, 47.
 Δίστομον, 46.
 Διφθερίτις, 44, 45.
 Διωναία, 8, 45.
 Δροσερά, 44, 45.
 Δροσόφιλον, 52, 66, 69, 70.
 Δρυόπτερις, 58.
- Έγγενής πολλαπλασιασμός, 57, 60.
 Έγκλείσματα, 23.
 Έγχυματικά, 8, 28, 60.
 Έδαφος, 38.
 Έδριόλυχος, 47.
 Είδος, 9.
 Έκκριμάτα, 23.
 Έλάττη, 33, 38, 45.
 Έλέφας, 86.
 Έμβρυολογία, 79.
 Έμπεδοκλής, 84.
 Έναλλαγή ύλης, 15.
 Έναλλασσομένη μορφή, 65.
 Ένδειξεις εξελίξεως, 75.
- Ένδιάμεσος μορφή, 65.
 Ένεργός κατάσταση, 18.
 Έντομολογία, 10.
 Ένυδρείον, 34.
 Έξέλιξις, 74.
 Έπιλογή, 86.
 Έρεθιστότης, 7, 17.
 Έτερότροφα, 8.
 Εύγονική, 72, 91.
 Εύδορίνη, 28.
 Εύκάλυπτος, 50.
 Εύρώς, 59.
 Έφήμερον, 19.
 Έφηρμοσμένοι έπιστήμαι, 10.
- Ζυγωτός, 62.
 Ζωή, 5, 7, 10, 13, 16, 17, 19, 28, 31.
 Ζωολογία, 10.
 Ζωοτεχνία, 11.
- Ήλιανθος, 33, 38, 50.
 Ήλιτροπισμός, 50.
 Ήράκλειτος, 84.
- Θαλλόφυτον, 28.
 Θάνατος, 15, 16, 18, 19, 20.
 Θερμοπληξία, 36.
 Θερμοτακτισμός, 51.
 Θερμότης, 35.
 Θρέψις, 16, 56.
 Θυγατρικά κύτταρα, 25.
- Ίδιότητες, 69, 70.
 Ίξός, 45.
 Ίππος, 79.
 Ίχθυολογία, 10.
 Ίχθυόρνις, 77.
 Ίχθύς, 80.
- Κάκτος, 36.
 Καμηλοπάδαλις, 85.
 Καρκίνος, 60.

- Καταβολισμός, 12.
 Κεντροσφαιρα, 23, 26.
 Κεντροσωμάτιον, 24.
 Κερατόφυλλον, 43.
 Κηπουρική, 11.
 Κήτη, 43.
 Κίνησης, 7, 17.
 Κισσός, 32.
 Κληρονομικότης, 56, 61, 73.
 Κοινότης βιοτική, 52.
 Κολέοπτερον, 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.
 Λαγωός, 39.
 Λαμάρκ Ι., 74, 84.
 Λαμαρισμός, 84.
 Λατάνα, 53.
 Λειτουργία ζωής, 16.
 Λειχήνες, 41.
 Λευκώματα, 6.
 Λέων, 40.
 Λινίνη, 24, 26.
 Λιναίος 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.
 Μικρόβιοκος, 44.
 Μικροσκελίσ, 83.
 Μιμόζα, 8, 51.
 Mirabilis Jalapa, 64.
 Μίτωσις, 26.
 Μονοκύτταροι οργανισμοί, 27, 56.
 Μονοπύρρηνα κύτταρα, 24.
 Μορφολογία, 8.
 Μυϊκά ίνες, 22.
 Μύκητες, 34, 60.
 Μυξομύκητες, 51.
 Μυρμηκοφάγος, 85.
 Μυριάποδα, 35.
 Μυριόφυλλον, 43.
 Mutations, 88.
 Μωσαϊκή μορφή, 65.
 Νάρκη, 18.
 Νεκροβίωσις, 19.
 Νεκροί οργανισμοί, 6.
 Νεκροφάνεια, 18.
 Νεόλαμαρισμός, 85.
 Νευρικόν σύστημα, 17.
 Νεύσις, 51.
 Νηπενθές, 45.

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

 Ξενιστής, 44.
 Ξηρόφυτα, 40.

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

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

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

 Ριζοβακτηρίδια, 54
 Ριζόποδα, 29.
 Ρινόκερος, 40.

 Σάιντ - Γλαϊρ Ε., 74.
 Σαλαμάνδρα, 71.
 Σαπρόφυτα, 45.

Σαρδίνη, 48.
Σαύρα, 60.
Σαρκοφάγα ζῷα, 45, 46.
Σαρκοσάγα φυτά, 45, 46.
Σηροτροφία, 11.
Σῆς, 52.
Σιτία, 14.
Σῆτος, 33, 92.
Σκιατραφή, 33.
Σκίουρος, 39.
Σκότος, 32, 34.
Σκόληξ, 42, 46.
Σμάιλ "Ο., 92.
Σπείραμα, 26.
Σπέρμα, 16, 32, 36, 53, 61.
Σπήλαια, 35.
Σπόγγος, 8.
Σπόρια, 36.
Σποριογονία, 57.
Σπορόζωα, 26.
Σταγονόρροια, 41.
Σταθερότης ειδῶν, 74.
Σταφυλόκοκκος, 44.
Στένωρ, 59.
Σπίφος, 54.
Στοιχεῖα δευτερεύοντα, 69.
Στοιχεῖα πρωτεύοντα, 69.
Στρεπτόκοκκος, 44.
Στρουθοκάμηλος, 40.
Συγκριτικὴ Ἀνατομική, 81.
Σύζευξις, 19.
Συκῆ, 41.
Συμβίωσις, 54.
Συναισθήματα, 17.
Συνδακτυλία, 70.
Συνθῆκαι ζώης, 31.
Συνομοταξία, 9.
Συστηματικὴ, 8, 9, 84.
Σχιζογονία, 57, 59.

Ταινίαι, 46.
Τακτισμοί, 48.
Τάξις, 9.

Τάρανδος, 40.
Τεχνητὴ ἐπιλογή, 86.
Ταρπίλλη, 87.
Τριλοβίτης, 75.
Τριφύλλιον, 51.
Τρίχωμα, 40, 41.
Τροπισμοί, 48.
Τροπόφυτα, 41.
Τροφεύς, 44.
Τροφή, 14, 43.
Τυρανόσαυρος, 77.
Τύφος, 44, 45.

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

Φακίραι, 18.
Φάλαινα, 82.
Φασικνός, 53.
Φασίαλος, 49.
Φελλός, 21.
Φιλόφωτα, 33.
Φοξία, 32.
Φύκη, 35, 51, 54, 60.
Φυλλοβολία, 32.
Φυλλοξήρα, 46, 47.
Φυλογονία, 81.
Φυματίαισις, 44, 45.
Φυσικὴ ἐπιλογή, 86.
Φυσιολογία, 8, 9.
Φυτολογία, 10.
Φυτοφάγα, 46.
Φυτόφθειρ, 46.
Φῶς, 14, 24, 32, 33.
Φωτοακτισμός, 50.
Φωτοτροπισμός, 50.

Χαρακτῆρες ἐπίκτητοι, 70.

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

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

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

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

Τὰ ἀντίτυπα τοῦ βιβλίου φέρουν τὸ κάτωθι βιβλιοσημον εἰς ἀπόδειξιν τῆς γνησιότητος αὐτῶν.

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



ΕΚΔΟΣΙΣ Ε', 1964 (VII) - ΑΝΤΙΤΥΠΑ 45.000 - ΣΥΜΒΑΣΙΣ 1229/6-5-64
Ἐκτύπωσις - Βιβλιοδεσία ΕΚΔΟΤΙΚΗ ΑΘΗΝΩΝ Α.Ε. Φωκίδος 15 - Ἀθήναι

Ψηφιοποιήθηκε ἀπὸ τὸ Ἰνστιτούτο Ἐκπαιδευτικῆς Πολιτικῆς



A handwritten signature in dark ink, consisting of several fluid, overlapping loops and a long horizontal stroke extending to the right.

15

