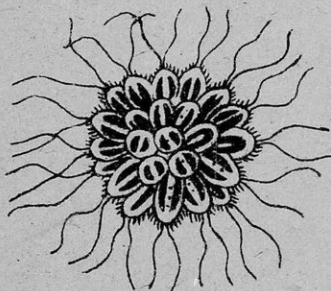


ΣΤΕΛΙΟΥ ΣΠΕΡΑΝΤΙΑ

ΣΤΟΙΧΕΙΑ
ΓΕΝΙΚΗΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ

ΔΙΑ ΤΗΝ Δ' ΤΑΞΗΝ ΤΩΝ ΕΞΑΤΑΞΙΩΝ ΓΥΜΝΑΣΙΩΝ



ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ ΣΧΟΛΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ
ΑΘΗΝΑΙ 1952

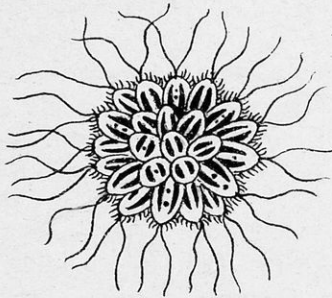
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΕΝΙΚΗΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ

ΔΩΡΕΑ
ΜΑΘΗΤΗΣ ΔΙΑ ΠΡΟΝΟΙΑΣ
ΤΗΣ ΔΑΝΕΙΣΤΙΚΗΣ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗΣ
ΤΟΥ ΣΧΟΛΕΙΟΥ

ΣΤΕΛΙΟΥ ΣΠΕΡΑΝΤΣΑ

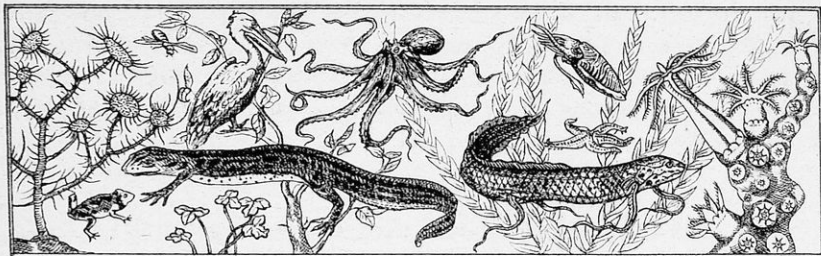
ΣΤΟΙΧΕΙΑ
ΓΕΝΙΚΗΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ

ΔΙΑ ΤΗΝ Δ' ΤΑΞΙΝ ΤΩΝ ΕΞΑΤΑΞΙΩΝ ΓΥΜΝΑΣΙΩΝ



18985

ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ ΣΧΟΛΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ
ΑΘΗΝΑΙ 1952



ΕΙΣΑΓΩΓΗ

ΟΡΓΑΝΙΚΑ, ΑΝΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΝΕΚΡΑ ΦΥΣΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ

Ἡ ὀλόκληρος ὁ κόσμος, ὁ ὁποῖος μᾶς περιβάλλει, ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο μεγάλας κατηγορίας σωμάτων.

Ἡ μία τῶν κατηγοριῶν αὐτῶν περιλαμβάνει τὰ φυσικὰ ἐκεῖνα σώματα, τὰ ὁποῖα κοινὸν βασικὸν γνώρισμα ἔχουν τὴν ζωήν, καὶ τὰ ὁποῖα διὰ τοῦτο λέγονται ἐνζωαῖα ἢ ἐμβιοῦντα. Τί εἶναι ζωή δὲν κατῶρθωσεν ἀκόμη ἡ ἐπιστῆμη νὰ καθορίσῃ τελείως. Ὅπως δὲ ἄρα δυνάμεθα νὰ εἰπώμεν, ὅτι ζωὴ εἶναι τὸ σύνολον τῶν ἐκδηλώσεων τῶν ἐντὸς τῶν ἐμβίων ὄντων τελουμένων ποικίλων ἐξεργασιῶν, αἱ ὁποῖαι κατευθύνονται εἰς κοινὸν ἀποτέλεσμα. Τὰ ἐμβιοῦντα αὐτὰ ὄντα λέγονται καὶ ἐνόργανα ἢ ὀργανικὰ ἢ ἀπλῶς ὀργανισμοί, διότι εἶναι ἐφωδιασμένα μὲ ὄργανα, κατάλληλα νὰ πληροῦν ὠρισμένας φυσιολογικὰς λειτουργίας τῶν ὀργανισμῶν. Εἰς τὴν κατηγορίαν αὐτὴν ἀνήκουν τὰ φυτὰ, τὰ ζῷα καὶ ὁ ἄνθρωπος, τῶν ὁποίων τὸ ἐνιαῖον σύνολον ἀποτελεῖ τὸν ὀργανικὸν κόσμον.

Ἡ 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.

Είς μίαν τρίτην ένδιάμεσον κατηγορίαν, τήν κατηγορίαν τών νεκρών, δυνάμεθα νά κατατάξωμεν τούς οργανισμούς εκείνους, οί όποιοι έπαυσαν νά έχουν ζωήν, αλλά δέν έχουν ακόμη μεταβληθῆ διά τής άποσυνθέσεως εις τελείως άνόργανα στοιχεία, ύδωρ, άλατα, άέρια κλπ.

ΔΙΑΚΡΙΤΙΚΑ ΓΝΩΡΙΣΜΑΤΑ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ ΑΝΟΡΓΑΝΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ

Γνωρίζομεν, ότι τó φυτόν άποτελείται από ρίζαν, κορμόν ή στέλεχος, φύλλα κτλ. Τά μέρη αυτά τοῦ φυτοῦ οὔδεμίαν έχουν μεταξύ των όμοιότητα, όπως οὔδεμίαν έχουν όμοιότητα καί τά μέρη, από τά όποια άποτελείται τó ζῶον, δηλαδή τó δέρμα, αί σάρκες, τά όστα κτλ. "Όλα λοιπόν τά όργανικά όντα έχουν σύστασιν ά νο μο ι ο μ ε ρ ῆ. ,Αντιθέτως, τά άνόργανα σώματα έχουν σύστασιν ό μο ι ο μ ε ρ ῆ. "Εάν π. χ. τεμαχίσωμεν ένα όγκον μαρμάρου καί συγκρίνωμεν έπειτα μεταξύ των τά διάφορα τεμάχια, θά εὔρωμεν, ότι όλα έχουν τήν αὐτήν σύστασιν.

Τό σώμα τών φυτών καί τών ζῴων εἶναι κατεσκευασμένον από ιδιάζοντα μικρότατα, μικροσκοπικά στοιχεία, τά όποια όνομάζονται κύτταρα. Λέγομεν λοιπόν, ότι τά όργανικά όντα έχουν κατασκευήν κυτταρικήν. Τοιαύτην κατασκευήν δέν έχουν καί τά άνόργανα σώματα. "Υπάρχουν όργανισμοί μονοκύτταροι καί όργανισμοί πολυκύτταροι.

Είς τά όργανικά σώματα, μαζί με άλλας έπιπλόκους χημικάς ένώσεις, άνευρίσκονται καί λευκώματα. Κανέν όμως άνόργανον σώμα δέν εύρέθη νά περιέχη οὔσίαν, όμοιάζουσαν κάπως πρὸς τά λευκώματα.

Τά όργανικά όντα εύρίσκονται εις στενήν έξάρτησιν πρὸς τόν έξωτερικόν κόσμον καί διά τοῦτο συνεχῶς μεταβάλλονται. Τά άνόργανα όμως σώματα εἶναι άδρανῆ, δηλαδή οὔδέποτε μεταβάλλονται. Λ. χ. τεμάχιον σιδήρου, άν κάλως καλυφθῆ διά στρώματος έλαιοβαφῆς, διατηρεῖται άνοξειδωτον.

Τά όργανικά όντα γεννῶνται από άλλους όμοίους όργανισμούς, αὐξάνονται με τήν θρέψιν, πολλαπλα-

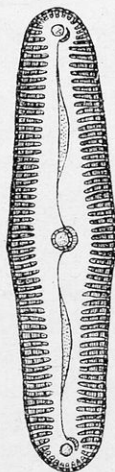
σ ι ά ζ ο ν τ α ι μ έ τ η ν π α ρ α γ ω γ ή ν ά π ο γ ό ν ω ν κ α ι τ έ λ ο ς γ η ρ ά -
σ κ ο υ ν κ α ι θ ν ή σ κ ο υ ν . Τ ά ά ν ό ρ γ α ν α σ ώ μ α τ α ο υ τ ε α ύ ξ ά ν ο ν -
τ α ι ο υ τ ε π ο λ λ α π λ α σ ι ά ζ ο ν τ α ι . " Α ν δ έ μ ε ρ ι κ ά έ ξ α ύ τ ω ν , ώ ς ε ί -
ν α ι ο ί κ ρ ύ σ τ α λ λ ο ι κ α ι ο ί σ τ α λ α κ τ ί τ α ι , α ύ ξ ά ν ω ν τ α ι , ή α ύ ξ η σ ί ς
τ ω ν ε ί ν α ι ό λ ω ς δ ι ό λ ο υ μ η χ α ν ι κ ή . Γ ι ν ε τ α ι δ η λ α δ ή μ έ τ η ν
ά π λ η ν έ π ί θ ε σ ι ν μ ο ρ ί ω ν ύ λ η ς ά π ό τ ό ν έ ξ ω τ ε ρ ι κ ό ν κ ό σ μ ο ν , χ ω ρ ί ς
τ η ν ύ λ η ν α ύ τ η ν τ ό ά ν ό ρ γ α ν ο ν σ ώ μ α ν ά τ η ν έ π ε ξ ε ρ γ α σ θ η δ ι ά
ν ά τ η ν ά φ ο μ ο ι ώ σ η , ώ ς π ρ ά τ τ ο υ ν τ ά ό ρ γ α ν ι κ ά ό ν τ α κ α τ ά τ η ν
λ ε ι τ ο υ ρ γ ι α ν τ η ς θ ρ έ ψ ε ω ς .

ΔΙΑΦΟΡΑΙ ΜΕΤΑΞΥ ΦΥΤΩΝ ΚΑΙ ΖΩΩΝ

"Αν και τ ά ό ρ γ α ν ι κ ά ό ν τ α ε ί ς τ ό σ ύ ν ο λ ό ν τ ω ν έ χ ο υ ν κ ο ι ν ά
τ ά β α σ ι κ ά χ α ρ α κ τ η ρ ι σ τ ι κ ά , τ η ν ζ ω η ν κ α ι τ ά ό ρ γ α ν α , έ ν τ ο υ -
τ ο ι ς μ ε τ α ξ ύ φ υ τ ώ ν κ α ι ζ ώ ω ν π α ρ α τ η ρ ο υ ν τ α ι κ α ι ό ρ ι σ μ έ ν α ι δ ι α -
φ ο ρ α ί . Α ί δ ι α φ ο ρ α ί α ύ τ α ί ε ί ν α ι ά σ α φ ε ί ς μ έ ν ε ί ς τ ο υ ς κ α τ ω τ έ -
ρ ο υ ς ό ρ γ α ν ι σ μ ο ύ ς , σ α φ έ σ τ ε ρ α ι δ έ ε ί ς τ ο υ ς ά ν ω τ έ ρ ο υ ς .

Δύο κυρίως ιδιότητες δύνανται σήμερον νά θεωρηθοῦν ώς
σ τ α θ ε ρ ά δ ι α κ ρ ι τ ι κ ά γ ν ω ρ ί σ μ α τ α μ ε τ α ξ ύ φ υ τ ώ ν κ α ι ζ ώ ω ν .
' Η μ ί α τ ώ ν Ι δ ι ο τ ή τ ω ν τ ο υ τ ώ ν ε ί ν α ι ή π α ρ ο υ σ ί α ε ί ς τ η ν μ ε μ β ρ ά -
ν η ν τ ο υ φ υ τ ι κ ο ῦ κ υ τ τ ά ρ ο υ μ ι ά ς ό ρ γ α ν ι κ η ς ο ῦ σ ι α ς ,
τ η ς κ υ τ τ α ρ ί ν η ς , ή ό π ο ί α δ έ ν ύ π ά ρ χ ε ι κ α ι
ε ί ς τ ό ζ ω ι κ ό ν κ ύ τ τ α ρ ο ν . ' Η ά λ λ η ε ί ν α ι ή Ι κ α ν ό -
τ η ς , τ η ν ό π ο ί α ν έ χ ο υ ν τ ά φ υ τ ά ν ά π ρ ο σ λ α μ β ά ν ο υ ν
ά π ό τ ό π ε ρ ι β ά λ λ ο ν δ ι ά τ ά ς ά ν ά γ κ α ς τ ω ν ά π λ ά ς
ά ν ο ρ γ ά ν ο υ ς έ ν ώ σ ε ι ς κ α ι ν ά τ ά ς μ ε τ α τ ρ έ π ο υ ν
ε ί ς π ο λ υ π λ ό κ ο υ ς ό ρ γ α ν ι κ ά ς , τ ο ι ο υ τ ο τ ρ ό π ω ς
δ έ ν ά δ ε σ μ ε ῦ ο υ ν έ ν τ ό ς α ύ τ ω ν μ ε γ ά λ α π ο σ ά έ ν ε ρ -
γ ε ι α ς . Τ ο ι α ῦ τ η ν Ι δ ι ο τ ή τ α δ έ ν έ χ ο υ ν κ α ι τ ά ζ ω α ,
τ ά ό π ο ί α δ μ ω ς έ π ω φ ε λ ο ῦ ν τ α ι ά π ό τ η ν Ι δ ι ο τ ή τ α
έ κ ε ί ν η ν τ ώ ν φ υ τ ώ ν , δ ι ό τ ι , τ ρ ε φ ό μ ε ν α μ έ φ υ τ ι κ ά ς
τ ρ ο φ ά ς , ε ῦ ρ ί σ κ ο υ ν έ ν τ ό ς α ύ τ ω ν έ τ ο ι μ η ν έ ν ε ρ γ ε ι α ν ,
δ ι ά ν ά κ α τ α ν α λ ώ σ ο υ ν κ α τ ά τ ά ς ά ν ά γ κ α ς τ ω ν .
' Ε π ί σ η ς ά λ λ α ε ῦ ρ ί σ κ ο υ ν έ τ ο ι μ η ν έ ν ε ρ γ ε ι α ν έ ν τ ό ς
τ ώ ν ζ ω ι κ ώ ν τ ρ ο φ ώ ν .

"Αλλοτε ώ ς ά π ο κ λ ε ι σ τ ι κ ή ν Ι δ ι ο τ ή τ α ά π έ δ ι δ ο ν
ε ί ς τ ά ζ ω α τ η ν κ ί ν η σ ι ν . ' Α λ λ ' ύ π ά ρ χ ο υ ν κ α ι



Είκων 1.
Διάτομον.

ζῶα ("Όστρεα, Σπόγγοι, Κοράλλια κλπ.), τὰ ὁποῖα δὲν κινου-
ται, ἐνῶ ἀντιθέτως ὑπάρχουν φυτὰ (Διάτομα), τὰ ὁποῖα κινου-
ται. Εἰς τὰ ζῶα ἀπέδιδον καὶ τὴν ἐρ ε θ ι σ τ ὀ τ η τ α ἢ δ ι ε -
γερσιμότητα, δηλαδή τὴν ἰκανότητα ν' ἀντιδροῦν εἰς τὴν
ἐξωτερικὴν ἐπίδρασιν μὲ μεταβολὴν τῆς καταστάσεώς των.
'Ἄλλ' εἶναι γνωστόν, ὅτι τοιαύτην ἰδιότητα διαθέτουν καὶ τὰ
φυτὰ (Μιμόζα ἢ αἰσχυντηλή, Διωναία ἢ μυιοπαγίς κλπ.).

'Ἐπιστεύετο ἐπίσης ἄλλοτε, ὅτι μόνον τὰ ζῶα ἦσαν ἐτερό-
τροφα, ὅτι ἐτρέφοντο δηλαδή μὲ οὐσίας ἐκ τοῦ ὀργανικοῦ κό-
σμου, ἐνῶ τὰ φυτὰ ἐτρέφοντο μόνον μὲ ἀνοργάνους οὐσίας (αὐ-
τότροφα). 'Ἄλλ' εἶναι γνωστόν, ὅτι καὶ μερικά φυτὰ (τὰ Παρά-
σιτα) τρέφονται ἀποκλειστικῶς μὲ ὀργανικὰς οὐσίας. Τέλος ἐπι-
στεύετο ἄλλοτε, ὅτι χλωροφύλλη ν ἔχουν μόνον τὰ φυτὰ.
'Ἀλλὰ γνωρίζομεν σήμερον, ὅτι τὰ παράσιτα φυτὰ δὲν ἔχουν
τὴν ὀργανικὴν αὐτὴν οὐσίαν, ἐνῶ ἀντιθέτως μερικά Ἐγχυμα-
τικά ζῶα ἔχουν χλωροφύλλην.

ΤΡΟΠΟΣ ΕΞΕΤΑΣΕΩΣ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ

'Ἐάν ὅλα τὰ ἔμβια ὄντα ἔχουν ὡς βασικὸν γνῶρισμα τὴν
ζωὴν, ἐμφανίζουν ὅμως καὶ ἄλλα κοινὰ χαρακτηριστικὰ μεταξὺ
των (τὴν μορφήν, τὴν ὀργάνωσιν κτλ.), τὰ ὁποῖα ἐξετάζουν ἢ
Μορφολογία, ἢ Ἀνατομική, ἢ Φυσιολογία, ἢ Οἰκολογία καὶ ἢ
Συστηματική.

Γνωρίζομεν ἀπὸ τὴν καθημερινὴν παρατήρησιν, ὅτι ἕκα-
στος ὀργανισμὸς, ἐξεταζόμενος ἐξωτερικῶς, παρουσιάζει ὀρι-
σμένην μορφήν, ὅχι 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, ἢ 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 περιοριζό-
μεθα μόνον εἰς τοὺς ἐξωτερικοὺς των χαρακτήρας. Ἡ περιέρ-
γεια μᾶς ὠθεῖ νὰ ἐρευνήσωμεν καὶ τὰ ἐσωτερικά 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, ἢ ὁποῖα 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 ζώων καὶ ἀνευρίσκῃ τὰς μεταξύ των ὁμοιότητας ἢ διαφορὰς, λέγεται Συγκριτικὴ Ἀνατομικὴ.

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

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

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

ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΒΙΟΛΟΓΙΚΑΙ ΕΠΙΣΤΗΜΑΙ

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

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

Ἡ δὲ Εἰδικὴ Βιολογία ἐνασχολεῖται μὲ τοὺς ἐπὶ μέρους ὀργανισμούς, οἱ ὅποιοι ἀποτελοῦν διάφορα μεγάλα ἀθροίσματα, ἥτοι μὲ τὰ φυτὰ, μὲ τὰ ζῶα καὶ μὲ τὸν ἄνθρωπον. Ὡς ἐκ τούτου διακρίνεται εἰς Φυτολογίαν ἢ Βοτανικὴν, εἰς Ζωολογίαν καὶ εἰς Ἀνθρωπολογίαν. Ἐκάστη τῶν ἐπὶ μέρους Βιολογικῶν αὐτῶν Ἐπιστημῶν περιλαμβάνει τὴν Μορφολογίαν, τὴν Ἀνατομικὴν, 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 Φυτολογίαν, τὴν Ζωολογίαν καὶ τὴν Ἀνθρωπολογίαν, αἱ ὁποῖαι ἐξετάζουν τοὺς σήμερον ζῶντας ὀργανισμούς, συνδυάζεται καὶ ἡ Παλαιοντολογία. Αὕτη μελετᾷ τὰ ἀπολιθώματα, ἥτοι τὰ λείψανα ὀργανισμῶν, οἱ ὅποιοι ἔζησαν εἰς παλαιότερας τῆς παρούσης ζωολογικᾶς περιόδους, καὶ οἱ ὅποιοι ἐνεκλείσθησαν καὶ διετηρήθησαν ἐντὸς τῶν γηίνων στρωμάτων, τῶν σχηματισθέντων πρὸ τῆς περιόδου ταύτης.

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

Ἐπειδὴ ἡ ἀπλή παρατήρησις καὶ ἡ περιγραφή τῶν βιολο-

γικών φαινομένων δὲν ἐθεωρήθησαν ἀρκεταί, διὰ νὰ δώσουν πειστικά συμπεράσματα, ἢ 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 ζωικῶν ὀργανισμῶν, ἐμελέτησε λεπτομερῶς τὰς βιολογικὰς ἰδιότητάς των καὶ ἐφήρμοσεν ἐπ' αὐτῶν καταλλήλους πειραματικὰς μεθόδους. Ἐκ τούτων προέκυψε σειρά Ἐφηρμοσμένων Βιολογικῶν Ἐπιστημῶν, αἱ ὁποῖαι φέρουν ὀνόματα ἀνάλογα πρὸς τὸ ἀντικείμενον τῆς ἐνασχολήσεώς των: Ἀνθοκομία, Δενδροκομία, Κηπουρικὴ, Ζωοτεχνία, Μελισσοκομία, Σηροτροφία κλπ.

ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

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

Ἐκ τῶν ὀργανικῶν τὰ φυτὰ διακρίνονται τῶν ζῶων ἐκ τοῦ ὅτι ἡ μεμβράνη τῶν κυττάρων των περιέχει κυτταρίνην, ἢ ὁποία δὲν ὑπάρχει εἰς τὸ ζωικὸν 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 (Ἀνατομικὴ), τὴν λειτουργίαν τῶν ὀργάνων των (Φυσιολογία), τὰς σχέσεις των μὲ τὸ περιβάλλον (Οἰκολογία) καὶ τὸν τρόπον κατατάξεώς των (Συστηματικὴ).

Βιολογία είναι ή γενική έπιστήμη τής ζωής. Ύποδιαιρείται εϊς πολλούς κλάδους: τήν Γενικήν Βιολογίαν, τήν Φυτολογία, τήν Ζωολογίαν, τήν Άνθρωπολογία, τήν Παλαιοντολογία, τήν Θεωρητικήν Βιολογίαν, τήν Πειραματικήν Βιολογίαν καί τας Έφηρμοσμένας Βιολογικάς Έπιστήμας (Άνθοκομίαν, Δασοκομίαν, Ζωοτεχνίαν κλπ.).

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

- 1) Πώς διακρίνονται τὰ όργανικά από τὰ άνόργανα όντα;
- 2) Ποία ή διαφορά μεταξύ φυτών καί ζώων;
- 3) Τί είναι ζωή καί ποϋ έμφανίζεται;
- 4) Τί καλεΐται Βιολογία καί πώς διαιρείται;

ΘΕΜΕΛΙΩΔΕΙΣ ΕΚΔΗΛΩΣΕΙΣ ΤΗΣ ΖΩΗΣ

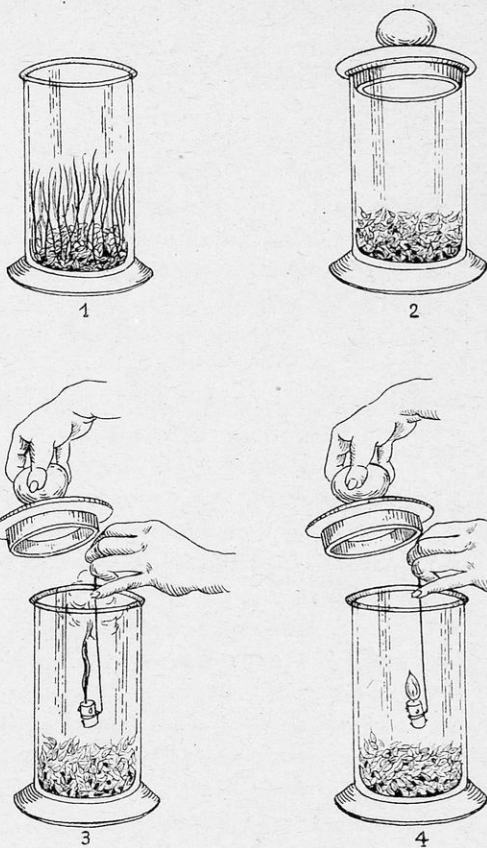
ΖΩΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΙ ΑΥΤΗΣ

Ζωήν ὠνομάσαμεν τὸ σύνολον τῶν ἐκδηλώσεων τῶν ἐντὸς τῶν ἔμβιων ὄντων τελουμένων ποικίλων ἐξεργασιῶν. Αἱ ἐξεργασίαι αὐταὶ ὀφείλονται εἰς μίαν συνεχή ἐναλλαγὴν δράσεως, ἢ ὁποῖα συμβαίνει εἰς τὸ πρωτόπλασμα, ἦτοι τὴν παχύρρευστον μάζαν τῶν κυττάρων τῶν ὀργανισμῶν. Τὸ φαινόμενον τῆς ζωῆς, αὐτὸ καθ' ἑαυτό, δὲν δύναται νὰ ἐξηγηθῇ ἀπὸ τοὺς γνωστοὺς φυσικοὺς καὶ χημικοὺς νόμους. Οὗτοι μόνον τὰ ἐπὶ μέρους φαινόμενα ἐξηγοῦν, τὰ ὁποῖα καὶ αὐτὰ ἐκδηλώνονται πάλιν μὲ τὴν συμμετοχὴν τῆς ζωῆς οὐσίας. Ἡ ζωὴ διέπεται ἀπὸ ἰδίους νόμους, ἦτοι εἶναι αὐτόνομος.

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

Ἀλλὰ τὸ ὀξυγόνον, εἰσερχόμενον εἰς τὸν ὀργανισμόν, μετατρέπει τὰς ὕλας τοῦ πρωτοπλάσματος τῶν κυττάρων εἰς χημικὰς ἐνώσεις ἀπλουτέρας συστάσεως. Συγχρόνως δὲ ἐλευθερώνει τὴν χημικὴν ἐνέργειαν, τὴν ἐγκλειομένην εἰς τὰ μόρια τῶν οὐσιῶν τοῦ πρωτοπλάσματος, καὶ τὴν μετατρέπει εἰς κινητικὴν, θερμικὴν ἢ ἄλλης μορφῆς ἐνέργειαν. Ἡ τοιαύτη ἀποσύνθεσις τῶν οὐσιῶν τῶν κυττάρων, μὲ τὴν ὁποῖαν ἀποδίδεται ἢ εἰς αὐτὰς ἐγκλειομένη ἐνέργεια, ἀποτελεῖ τὴν λειτουργίαν τῆς ἀφετεροιώσεως (ἢ ἀνομοιώσεως ἢ καταβολισμοῦ).

Κατὰ τὴν ἀφετεροίωσιν παράγονται ἀζωτοῦχοι ἐνώσεις, ὕδωρ καὶ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος, ἦτοι προϊόντα περιττὰ καὶ ἐπιζήμια, ἀπὸ τὰ ὁποῖα ταχέως ὁ ὀργανισμὸς φροντίζει ν' ἀπαλλαγῇ μὲ ἰδιαίτερα ὄργανα καὶ μὲ τὴν ἀναπνοήν. Ἡ ἀπο-

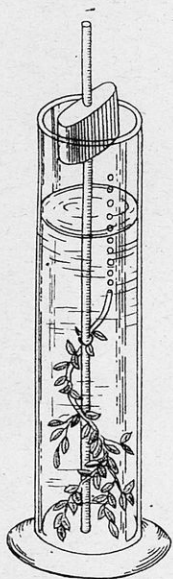


Εικών 2. Αναπνοή φυτού.

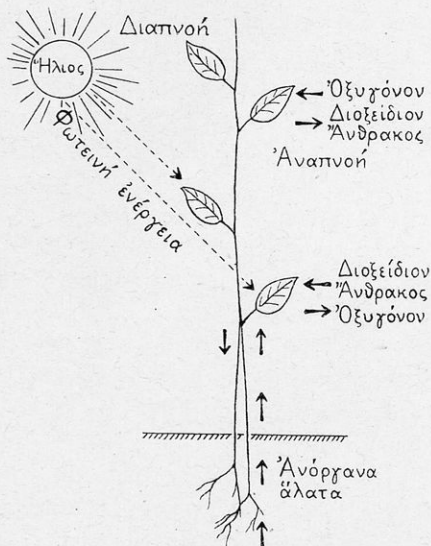
1. Σπέρματα κριθής, τὰ ὅποια ἐβλάστησαν εἰς ἀνοικτὸν ὑάλινον δοχεῖον, ἔδωκαν ἐντὸς ὀκτῶ ἡμερῶν κανονικὰ φυτά.— 2. Ἄλλα σπέρματα εἰς τὸν αὐτὸν χρόνον, ἀλλ' εἰς κλειστὸν δοχεῖον, ἀνέστειλαν τὴν ἀνάπτυξίν των, ἔνεκα ἐλλείψεως ἀρκετοῦ ἀέρος.— 3. Ἀνημμένον κηρίον, εἰσαγόμενον εἰς δοχεῖον, τὸ ὅποιον ἦτο κλειστὸν καὶ εἰς τὸ ὅποιον τὰ σπέρματα εἶχον ἤδη ἀρχίσει νὰ βλαστάνουν, σβήνεται, ἔνεκα ἐλλείψεως οὐξυγόνου.— 4. Ἀνημμένον κηρίον, εἰσαγόμενον εἰς δοχεῖον, τὸ ὅποιον ἦτο καὶ αὐτὸ κλειστὸν, ἀλλ' εἰς τὸ ὅποιον τὰ σπέρματα εἶχον νεκρωθῆ, διατηρεῖ τὴν φλόγα του, διότι τὸ οὐξυγόνον τοῦ ἀέρος δὲν κατηναλώθη.

βολή τῶν ἀχρήστων καὶ ἐπιβλαβῶν οὐσιῶν ἀπὸ τὸν ὀργανισμόν ἀποτελεῖ τὴν λειτουργίαν τῆς ἀποκρίσεως.

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 καταστραφῶν οἱ ὀργανισμοί. Ἄλλ' αὐτὸ δὲν συμβαίνει, διότι μίᾳ ἄλλῃ λειτουργίᾳ τῆς ζωῆς, ἡ πρόσληψις τρο-



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



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

φῆς, ἀντισταθμίζει τὰς ἀπωλείας, ἤτοι προσκομίζει ὕλικά, τὰ ὅποια ἀντικαθιστοῦν τὰς σῦσας, αἱ ὅποια ἐφθάρησαν.

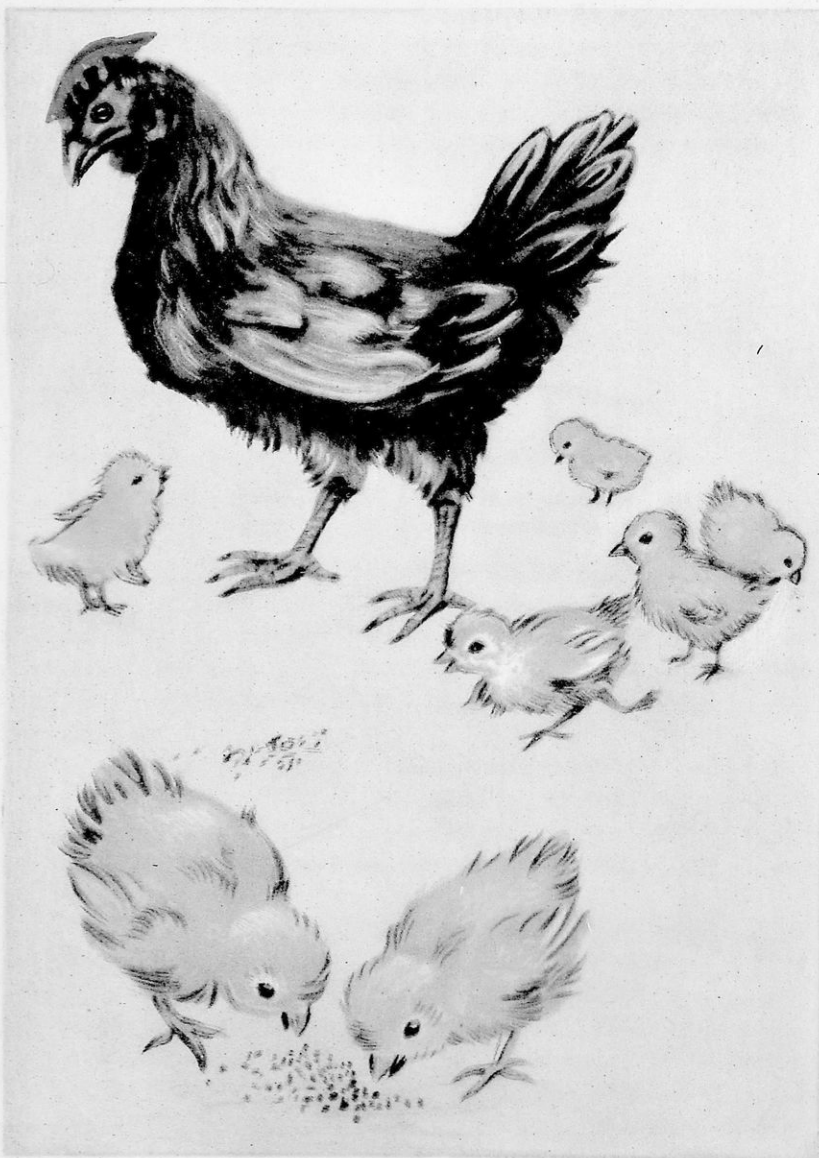
Αἱ πρόσλαμβανόμενα θρεπτικὰ οὐσία (σιτία) ἐντὸς τοῦ ὀργανισμοῦ μετασχηματίζονται ποικιλοτρόπως. Εἰς τὰ πράσινα φυτὰ τὸ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος τοῦ ἀέρος πρόσλαμβανόμενον διασπᾶται μὲ τὴν βοήθειαν τοῦ ἡλιακοῦ φωτός εἰς ἄνθρακα καὶ ὀξυγόνου. Καὶ τὸ μὲν ὀξυγόνου ἀποβάλλεται εἰς τὸν ἀέρα καὶ

χρησιμοποιείται εις τὴν ἀναπνοὴν τῶν ζώων. Ὁ δὲ ἄνθραξ παραμένει εις τὸ φυτὸν καὶ σχηματίζει μὲ ἄλλα στοιχεῖα τὸ λεύκωμα, τὸ σάκχαρον, τὸ ἄμυλον. Εἰς δὲ τὰ ζῶα καὶ εις τὸν ἄνθρωπον αἱ θρεπτικαὶ οὐσίαι μὲ τὴν πέψιν, ἀποσχιζόμεναι εις ἀπλουστάτας ἐνώσεις, φθάνουν εις τὸ πρωτόπλασμα τῶν κυττάρων, ὅπου δι' ἀνασυνθέσεως μετατρέπονται εις ἐνώσεις, αἱ ὁποῖαι ἀναπληροῦν τὰς φθοράς τοῦ πρωτοπλάσματος. Τὰ πλεονάσματα ἀποτίθενται ὡς ἐφεδρικαὶ ὕλαι (γλυκογόνον, λίπος) εις τὰ κύτταρα καὶ τοὺς ἰστούς. Ὁ τοιοῦτος μετασχηματισμὸς τῶν θρεπτικῶν οὐσιῶν εις οὐσίας ὅμοιας πρὸς τὰ συστατικὰ τοῦ πρωτοπλάσματος ἀποτελεῖ τὴν ἀφομοίωσιν (ἢ ἀναβολισμόν).

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

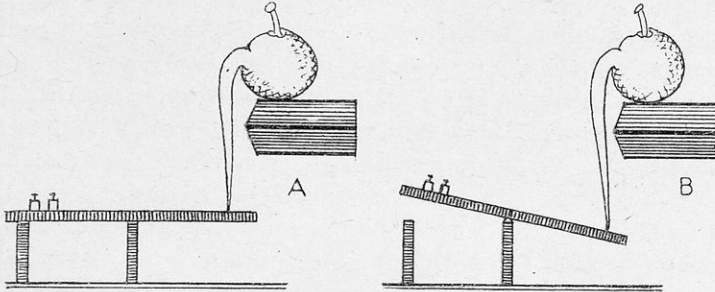
Ὅταν κατὰ τὴν ἐναλλαγὴν τῆς ὕλης ὑπάρχη ἰσορροπία μεταξὺ ἀφετεροίωσεως καὶ ἀφομοίωσεως, τὸ μέγεθος τῆς μάζης τοῦ ὀργανισμοῦ παραμένει σταθερόν. Ἡ ἰσορροπία δὲ αὐτὴ διατηρεῖ τὴν ζωὴν. Ὅταν ἡ ἀφετεροίωσις ὑπερβαῖνῃ τὴν ἀφομοίωσιν, ὁ ὀργανισμὸς ὀλίγον κατ' ὀλίγον φθίνει καὶ καταλήγει εις θάνατον. Ὅταν τὸ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

Ἡ λειτουργία αὐτὴ τῆς αὐξήσεως, ἥτοι τῆς μεγεθύνσεως τῆς μάζης τῶν ὀργανισμῶν, παρατηρεῖται κυρίως κατὰ τὴν νεαρὰν ἡλικίαν των. Ἀρχίζει μὲ τὴν ἐμβρυϊκὴν ζωὴν καὶ φθάνει κανονικῶς μέχρις ὀρισμένου ὁρίου τῆς ζωῆς δι' ἕκαστον εἶδος ὀργανισμοῦ, ἥτοι μέχρις ὅτου ὁ ὀργανισμὸς ἀποκτήσῃ τὴν ὀριστικὴν του διάπλασιν. Ἡ αὐξήσις π. χ. τοῦ φυτικοῦ ὀργανι-





σμοῦ 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 ῥόν. Τὸ ἔμβρυον θὰ παραλάβῃ τὴν πρώτην τροφήν του ἀπὸ τὸ λεύκωμα τοῦ ῥου. Καὶ ὅταν θὰ ἐξέλθῃ ἀπὸ τὸ κέλυφος ὡς νεοσσός, θ' ἀναζητήσῃ



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

καὶ θ' ἀνεύρῃ μόνος του τὴν τροφήν εἰς τὸ περιβάλλον του. Ἡ αὔξησις τῶν θηλαστικῶν καὶ τοῦ ἀνθρώπου ἀρχίζει μὲ τὴν ἐμβρυϊκὴν ζωὴν καὶ γίνεται ἀπὸ τὸν ὀργανισμὸν τῆς μητρὸς. Ἀρκετὸν δὲ χρόνον μετὰ τὴν γέννησιν τὰ θηλαστικά καὶ ὁ ἄνθρωπος ἔχουν ἀκόμη ἀνάγκην τῆς μητρὸς τῶν διὰ τὴν ζωὴν καὶ τὴν αὔξησίν των.

Ἡ αὔξησις τῶν ζῶντων ὀργανισμῶν κατὰ τὴν νεαρὰν ἡλικίαν 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 τῶν ἀτόμων πρῶτος φυσικὸς σκοπὸς εἶναι ἡ θρέψις, δεύτερος εἶναι ἡ παραγωγή νέων ἀτόμων ἀπὸ τὰ ὑπάρχοντα ἄτομα. Ὁ τοιοῦτος διὰ παραγωγῆς ἀπογόνων πολλαπλασιασμὸς τῶν ὄντων ἀποτελεῖ τὴν λειτουργίαν τῆς διαιωνίσεως τοῦ εἴδους. Ἡ διαιωνίσις τοῦ εἴδους εἶναι ἀναγκαία, διότι, ἂνευ τοῦ πολλαπλασιασμοῦ τῶν διαφόρων ὀργανισμῶν, ἡ ζωὴ μετὰ χρονικόν τι θάσθημα θὰ

ἐξέλειπεν ἀπὸ τὴν ἐπιφάνειαν τῆς Γῆς διὰ τοῦ θανάτου τῶν παλαιότερων ὀργανισμῶν. Ἐπειδὴ δὲ τὰ νέα ἀνεξάρτητα ἄτομα, τὰ προκύπτοντα διὰ τοῦ πολλαπλασιασμοῦ, ὁμοιάζουσι μὲ 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' ἀντιδρῶν καταλλήλως εἰς τὰ ἐρεθίσματα αὐτὰ καλεῖται διεγερσιμότης ἢ ἐρεθιστότης καὶ εἶναι γενικὸν γνώρισμα τῆς ζωῆς οὐσίας τῶν κυττάρων. Ἡ ἐρεθιστότης εἰς μὲν τὰ φυτὰ καὶ τὰ κατώτερα ζῶα ἐκδηλώνεται ὡς κίνησις, εἰς δὲ τὰ ἀνώτερα ζῶα καὶ μάλιστα εἰς τὸν ἄνθρωπον ὡς αἰσθησις. Διὰ τὴν ὑποδοχὴν τῶν ἐρεθισμάτων καὶ τὴν μεταβίβασιν αὐτῶν, τὰ ἀνώτερα ζῶα διαθέτουν ὡς δέκτας τέλεια αἰσθητήρια ὄργανα καὶ πολύπλοκον νευρικὸν σύστημα. Τὰ αἰσθητήρια ὄργανα εἶναι αἱ θύραι, ἀπὸ τὰς ὁποίας εἰσέρχονται ὅλαι αἱ γνώσεις μας. Μὲ τὰ αἰσθητήρια ὄργανα ἔχομεν τὸ αἶσθημα τῆς ὀράσεως, τῆς ἀκοῆς, τῆς γεύσεως κλπ. Εἰς τὴν ἐνέργειαν τῆς αἰσθήσεως ὀφείλονται διὰ τὸν ἄνθρωπον, ὄχι μόνον τὰ αἰσθήματα, ἀλλὰ καὶ τὰ συναίσθηματα (χαρὰ, λύπη, φόβος κλπ.) καὶ αἱ ἀνωτεραι ψυχικαὶ ἐκδηλώσεις (βούλησις, συνείδησις, διανόησις), αἱ ὁποῖαι ἀποτελοῦν τὴν βάσιν τοῦ ψυχικοῦ βίου τοῦ ἀνθρώπου.

Πρέπει νὰ ἐννοηθῆ, ὅτι ὅλαι αἱ λειτουργαὶ τῆς ζωῆς, τὰς ὁποίας περιεγράψαμεν ἀνωτέρω, διὰ νὰ διεξαχθοῦν κανονικῶς, εἶναι ἀνάγκη νὰ ὑπάρχουν ὠρισμένοι συνθήκαι, ἐσωτερικαὶ καὶ ἐξωτερικαί.

ΣΤΑΔΙΑ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΤΗΣ ΖΩΗΣ

Ὡς εἶπομεν, ἡ αὔξεισις τοῦ ὀργανισμοῦ ἀρχίζει μὲ τὴν ἐμβρυϊκὴν ζωὴν καὶ φθάνει μέχρι τῆς πλήρους διαπλάσεώς του. Τὸ χρονικὸν τοῦτο διάστημα, κατὰ τὸ ὅποιον ὑπερτερεῖ τῆς ἀφετεριώσεως ἢ ἀφομοιώσεως, καλεῖται στάδιον τῆς αὐξήσεως. Ὡς συνέχεια εἰς αὐτὸ ἔρχεται τὸ στάδιον τῆς

ώ ρ ι μ ό τ η τ ο ς, κατά τὸ ὁποῖον ὁ τελειοποιηθεὶς ὄργανισμὸς παύει ν' αὐξάνηται, ἢ ἀφομοιώσεις δὲ καὶ ἢ ἀφετεροιώσεις εὐρίσκονται εἰς ἰσορροπίαν. Ἡ παραγωγή ἀπογόνων εἶναι χαρακτηριστικὸν τοῦ σταδίου τούτου. Τελευταῖον ἀκολουθεῖ τὸ σ τ ά δ ι ο ν τοῦ γ ή ρ α τ ο ς, κατά τὸ ὁποῖον αἱ θεμελιώδεις φυσιολογικαὶ λειτουργίαι δὲν ἐκτελοῦνται πλέον τόσον ἐμφανῶς, ὅσον κατὰ τὴν ἡλικίαν τῆς νεότητος. Τινὲς μάλιστα τελοῦνται λίαν πλημμελῶς. Ἡ ἀφετεροιώσεις κατὰ τὸ στάδιον τοῦτο ὑπερτερεῖ τῆς ἀφομοιώσεως. Εἰς τὸν ἄνθρωπον δὲ παρατηρεῖται βαθμιαία ἀπίσχνανσις καὶ σημειώνεται σκλήρυνσις τῶν αἰμοφόρων ἀγγείων κλπ. Ὁ ὄργανισμὸς ὀλίγον κατ' ὀλίγον φθίνει, διὰ τὰ ὑποστῆ τελικῶς τὸν θάνατον.

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

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

ΘΑΝΑΤΟΣ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ

Κατὰ τὸ στάδιον τοῦ γήρατος, ἔνεκα ἐσωτερικῶν μεταβολῶν, τὰς ὁποίας βραδέως ὑφίστανται οἱ διάφοροι ὄργανισμοί, ἔρχεται στιγμή, κατὰ τὴν ὁποίαν οὗτοι δεικνύουν σημεῖα ἐξαντλήσεως καὶ καταπτώσεως. Ἡ ἐκτέλεσις τῶν φυσιολογικῶν λειτουργιῶν τῶν ἔχει πλέον ἐξασθενήσει σημαντικά. Μετὰ ὠρι-

σμένον δὲ χρονικὸν διάστημα, τὸ φαινόμενον τοῦ γήρατος καταλγεί εἰς τὴν ὄλοσχερῆ παύσιν τῆς ζωῆς, ἤτοι εἰς τὸν θάνατον. Ὁ θάνατος εἶναι τὸ φυσικὸν τέρμα τοῦ βιολογικοῦ κύκλου παντὸς ὄργανισμοῦ. Ὅθεν καὶ αὐτὸς ἀποτελεῖ θεμελιώδες γνώρισμα τῆς ζωῆς.

Διὰ τοὺς πολυκυττάρους ὄργανισμοὺς δὲν εὐρέθη μέσον, διὰ ν' ἀνασταλῆ ἢ βαθμιαία αὐτῆ φυσιολογικῆ ἐξάντησις. Ἀντιθέτως, διὰ τὰ Πρωτόζωα κατωρθώθη νὰ ἐμποδισθῆ ὁ ἐκφυλισμὸς, μὲ τροποποίησιν 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 ἀνά δύο καὶ δι' ἀνταλλαγῆς τῶν πυρήνων των.

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

Ὁ ἐκ γήρατος θάνατος, ἐπερχόμενος μὲ τὴν συμπλήρωσιν τῆς ἀτομικῆς ἐξελίξεως 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 αἰφνίδιος θάνατος.

Ἡ ἔλλειψις τῶν φαινομένων τῆς ζωῆς ὡς συνόλου καλεῖται ὀλοκληρωτικὸς θάνατος. Κατὰ τοῦτον ὅμως ὀρισμένα 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 κίνησιν κλπ. Ὁ μερικὸς ἡστοιχειώδης 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 πολύτιμα καθίστανται

άνικανα νὰ ἐπιτελέσουν τὴν λειτουργίαν των καὶ βαθμηδὸν ὑποκύπτουν. Ὁ τοιοῦτος θάνατος ὀλοκληρῶνεται, ὅταν ὑποκύψουν καὶ τὰ ἀνθεκτικώτερα τμήματα τοῦ ὀργανισμοῦ, τὰ ὁποῖα εἶναι καὶ τὰ πλέον πρωτόγονα.



Εἰκὼν 6. Τὸ ἔντομον Ἐφήμερον.

Περὶ τῶν αἰτίων, τὰ ὁποῖα ἐπιφέρουν τὸν φυσικὸν θάνατον, ἐλάχιστα γνωρίζομεν. Ἄλλοι ἀποδίδουν τοῦτον εἰς φθοράν, τὴν ὁποῖαν ὁ ὀργανισμὸς ὑφίσταται κατὰ τὴν ζωὴν. Ἄλλοι δὲ εἰς ἀναριθμήτους μικρὰς βλάβας, αἱ ὁποῖαι συσσωρεύονται βαθμηδὸν εἰς τὸν ὀργανισμὸν καὶ διαταράσσουσι τὴν ἁρμονίαν καὶ τὴν ἰσορροπίαν του. Ἄλλὰ τότε πῶς θὰ ἐξηγηθῇ ὁ θάνατος ἐντόμων λίαν βραχυβίων, ὅπως εἶναι τὰ Ἐφήμερα, εἰς τὰ ὁποῖα δὲν εἶναι δυνατὸν μῆτε ἐπιβλαβεῖς οὐσίαι νὰ συσσωρεύωνται, μῆτε φθοραὶ νὰ συμβαίνουν κατὰ τὸ διάστημα ζωῆς τόσο βραχείας; Μετὰ τὸν θάνατον τὸ σῶμα παθαίνει ἀποσύνθεσιν, ἢ ὁποῖα γίνεται ἀφ' ἑνὸς μὲν με αὐτολυσίαν τῶν ὀργάνων, ἀφ' ἑτέρου δὲ με σηπτικὰς ἐξεργασίας, τὰς ὁποίας προκαλοῦν κατώτατοι ὀργανισμοί.

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, ἢ ὁποῖα ἀπαιτεῖ τὴν ἐκτέλεσιν ὀρισμένων ζωικῶν λειτουργιῶν. Τοιαῦται λειτουργίαι εἶναι ἡ ἀναπνοή, ἡ ἀφετεροίωσις, αἱ ἀπεκκρίσεις, ἡ πρόσληψις τροφῆς, ἡ ἀφομοίωσις, ἡ αὐξησης, ἡ διαιώνισις τοῦ εἴδους, ἡ διεγερσιμότης, ἡ αἴσθησις καὶ τὰ ψυχικὰ φαινόμενα.

Τῆς ζωῆς διακρίνομεν τὸ στάδιον ἀναπτύξεως, τὸ στάδιον ὀριμότητος καὶ τὸ στάδιον τοῦ γήρατος. Ἡ ζωὴ εὐρίσκεται ἢ εἰς ἐνεργὸν κατάστασιν ἢ εἰς λανθάνουσαν ἢ εἰς νεκροφάνειαν. Ἡ ὀλοσχερῆς παύσις τῆς ζωῆς ἀποτελεῖ τὸν θάνατον.

τον. Ὁ θάνατος εἶναι φυσικός ἢ αἰφνίδιος, ὀλοκληρωτικός ἢ μερικός.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

- 1) Πῶς γίνεται ἡ ἐναλλαγή τῶν ἀερίων εἰς τὰ φυτά ; 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 ὀργανισμοὺς καὶ πῶς εἰς τοὺς πολυκυττάρους ;

ΤΟ ΚΥΤΤΑΡΟΝ Ο ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΟΣ ΛΙΘΟΣ ΤΗΣ ΖΩΗΣ

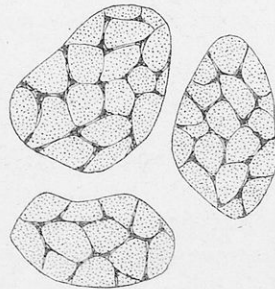
ΕΝΝΟΙΑ ΤΟΥ ΚΥΤΤΑΡΟΥ

Εἶδομεν, 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 ὄρατά με γυμνὸν ὀφθαλμὸν. Παρατηρήθησαν δὲ διὰ πρώτην φοράν μετὰ τὴν ἀνακάλυψιν τοῦ μικροσκοπίου. Τῷ 1667 ὁ Ἄγγλος φυσικὸς Χοῦκε (Hooke R.), ἐξετάζων μετὰ τὸ μικροσκόπιον, τὸ ὁποῖον μόνος του εἶχε κατασκευάσει, μικρὰ τεμάχια φελλοῦ, παρατήρησεν, ὅτι ἀποτελοῦντο ἀπὸ μικρὰ διαμερίσματα, ὅμοια μετὰ τὰ κελλία τῶν κρηθηρῶν τῆς κυψέλης. Τὰ διαμερίσματα αὐτά, τὰ ὁποῖα ὁ Χοῦκε ὠνόμασεν ἕκτοτε κύτταρα, τὰ ἐθεώρησεν ὡς κενοὺς χώρους. Ὁ Χοῦκε οὐδὲ κἀν ἐφαντάζετο, ὅτι μετὰ τὴν λέξιν «κύτταρον» ἐδημιούργει ἓν ὄνομα, ἀπὸ τοῦ ὁποῖου τὸν ἤχον θ' ἀντήχει ἡ ἐπιστήμη τοῦ μέλλοντος.

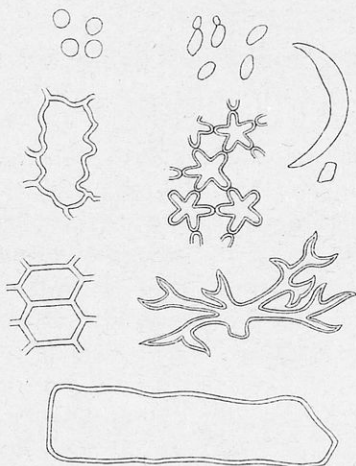
Βραδύτερον ἐξηκριβώθη, ὅτι καὶ ὅλα τὰ φυτὰ ἀποτελοῦνται ἀπὸ κύτταρα, ὅτι δὲ οἱ νομιζόμενοι κενοὶ χώροι περιέχουν οὐσίαν πυκνόρρευστον, τὴν ὁποίαν καὶ ὠνόμασαν πρωτόπλασμα. Μετέπειτα παρατηρήθη, ὅτι καὶ τὸ σῶμα τῶν ζῴων συνίσταται ἀπὸ μικρὰς μάζας πρωτοπλάσματος, αἱ ὁποῖαι διακρίνονται μετὰξὺ των.

Τὴν κυτταρικήν σύστασιν τῶν ὀργανικῶν ὄντων δυνάμεθα ν' ἀποδείξωμεν, ἂν φέρωμεν καὶ ἡμεῖς ὑπὸ τὸ μικροσκόπιον π. χ. ἐλάχιστον τεμάχιον ἀπὸ τὸ



Εἰκὼν 7. Κύτταρα γεωμήλου χαλαρωθέντα διὰ βρασμοῦ.

σαρκώδες μέρος ώριμου καρπού ή ελάχιστον τεμάχιον βεβρασμένου Γεωμήλου. Ή ώριμασις ή ό βρασμός χαλαρώνουν την σύνδεσιν των κυττάρων ή και διαχωρίζουν αυτά και τά καθιστούν καταφανέστερα. Είναι δέ γνωστόν, ότι και τό πολύ βρασθέν κρέας διαχωρίζεται επίσης εις λεπτοτάτας ίνας, τάς μυϊκάς ίνας, αί όποίαι είναι μυϊκά κύτταρα με την επιμήκη μορφήν της κλωστής ή της τριχός.



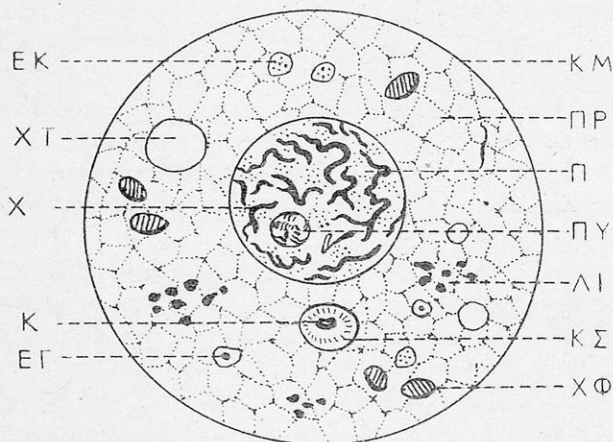
Εικών 8. Διάφοροι μορφαι κυττάρων.

Τά κύτταρα είναι διάφορα κατά την μορφήν και τό μέγεθος. Ύπάρχουν κύτταρα σφαιρικά, κυλινδρικά, κορυνοειδή, άτρακτοειδή, κυβοειδή, πολυεδρικά, πλακοειδή, ίνόμορφα, άστεροειδή, άνάλογα πάντοτε πρός τό είδος του φυτού ή του ζώου, πρός την θέσιν των εις τόν όργανισμόν, πρός την λειτουργίαν των, πρός την ήλικίαν των κτλ. Αί διαστάσεις των είναι διαφορετικαί εις τά φυτά και εις τά ζώα, ποικίλλουσαι από είδος εις είδος και από κυτταρικής ομάδος εις κυτταρικήν ομάδα. Είναι όμως αί αύται διάμیان και την αύτην κατηγορίαν όργανισμών. Ή συνήθης διάμετρος των κυττάρων ίσοῦται με όλίγα χιλιοστά του χιλιοστομέτρου (μ =μικρά). Αί μυϊκαί ίνες φθάνουν τά 1-2 έκατοστόμετρα και τά νευρικά κύτταρα είναι λίαν επιμήκη. Τό μέγεθος των κυττάρων ενός όργανισμού ούδεμίαν σχέσηιν έχει με τό μέγεθος του όλου όργανισμού.

ΤΑ ΜΕΡΗ ΤΟΥ ΚΥΤΤΑΡΟΥ

Εις έκαστον κύτταρον διακρίνομεν τό έξωτερικόν του περιβλήμα, τό όποϊον καλεΐται κυτταρική μεμβράνη, και τό έσωτερικόν περιεχόμενον ή τό πρωτόπλασμα με τόν πυρήνα.

Ἡ κυτταρική μεμβράνη εἰς τὰ φυτικά κύτταρα εἶναι λίαν εὐδιάκριτος, ἀποτελεῖται δὲ κυρίως ἀπὸ κυτταρίνην, ἢ ὁποία, ὡς εἶπομεν, εἶναι χαρακτηριστικὸν στοιχεῖον τῶν φυτῶν. Ἡ μεμβράνη εἶναι ἀνθεκτικὴ, ἡμιπερατὴ, ἐπιτρέπει δηλαδὴ τὴν διαπίδυσιν, ἐν ὄσῳ τὸ κύτταρον ζῆ. Εἰς τὰ ζωικὰ κύτταρα δὲν ὑπάρχει κυτταρική μεμβράνη. Τὸ πρωτόπλασμα εἰς αὐτὰ, διὰ νὰ προστατεῦται, περιβάλλεται ἀπὸ μίαν λεπτὴν στιβάδα



Εἰκὼν 9. Σχηματικὴ παράστασις κυττάρου.

ΚΜ = Κυτταρική μεμβράνη, ΠΡ = πρωτόπλασμα, Π = πυρήν, Χ = χρωματίνη, ΠΥ = πυρηνίσκος, Κ = κεντροσωμάτιον, ΚΣ = κεντρόσφαιρα, ΧΤ = χυμοτόπια, ΧΦ = χρωματοφόρα, ΕΚ = ἐκκρίματα, ΕΓ = ἐγκλείσματα, ΛΙ = λίπος.

κάπως πυκνοτέρου πρωτοπλάσματος, ἢ ὁποία σχηματίζει εἶδος δυσδιακρίτου κυτταρικής μεμβράνης. Εἰς μερικά ζῷα ἢ στιβάς ἐμποτίζεται ἀπὸ μίαν οὐσίαν, τὴν λεγομένην χυτίνην (ἔλυτρα τῶν Κολεοπτέρων).

Τὸ πρωτόπλασμα (ἢ κυτταρόπλασμα) εἶναι μάζα ὁμοιογενῆς, παχύρρευστος, ἄχρῶς καὶ διαφανῆς, ἀποτελουμένη ἀπὸ ὕδωρ (κατὰ τὰ 70-90% τοῦ βάρους του), ἀπὸ λευκωματοειδεῖς οὐσίας, ἀπὸ ὕδατάνθρακος καὶ ἀπὸ διάφορα

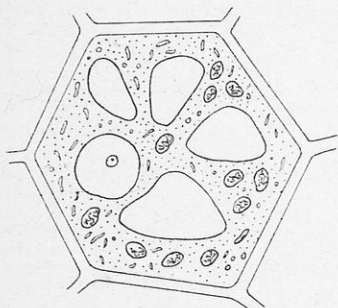
άλατα. Ὁ μυστηριώδης συνδυασμὸς τῶν στοιχείων τούτων, τὰ ὁποῖα αὐτὰ καθ' ἑαυτὰ εἶναι νεκρά, καθιστᾷ τὸ πρωτόπλασμα ἔδραν τῶν φαινομένων τῆς ζωῆς. Ἡ Χημεία, ἡ ὁποῖα εἰς τὴν ἀνάλυσιν τοῦ πρωτοπλάσματος ἀνεύρεν 22 διαφόρους πολυπλόκους οὐσίας, δὲν ἠδυνήθη ν' ἀνεύρη καὶ τὸ μυστικὸν τῆς ζωῆς. Ὁ τρόπος τῆς προσπάθειάς της, ὡς εἶπε Γερμανὸς ἐπιστήμων, ὑπῆρξεν ὅμοιος μὲ τὴν προσπάθειαν ἐκείνου, ὁ ὁποῖος, διὰ νὰ σπουδάσῃ τὸν μηχανισμόν τοῦ ὥρολογίου, διήνοιξεν αὐτὸ μ' ἓνα πέλεκυν.

Ἐντὸς τοῦ πρωτοπλάσματος, τὸ ὁποῖον εὐρίσκεται εἰς μίαν διαρκῆ καὶ ἀέναν κίνησιν, ὑπάρχει ὁ πυρῆν, μικρὸν σῶμα, σφαιρικὸν συνήθως ἢ ῥοειδές, 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 ἀφομοιώσεως εἰς τὸ πρωτόπλασμα, ἀλλὰ καὶ κληροδοτοῦνται εἰς τοὺς ἀπογόνους αἱ ἰδιότητες 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 πυρηνικὴν μεμβράνην. Ὁ πυρῆν συνίσταται ἀπὸ πολύπλοκον δίκτυον, τὸ δίκτυον τῆς λινίνης, ἐπὶ τοῦ ὁποῖου ἐπικάθηται τὰ κοκκία τῆς χρωματίνης. Ἡ χρωματίνη, ὅταν χρωματίσωμεν τεχνητῶς τὸ κύτταρον, λαμβάνει ζωηρὸν χρῶμα. Ἡ ὑπαρξίς τῆς λινίνης ἀμφισβητεῖται ὑπὸ τινων, οἱ ὁποῖοι δέχονται, ὅτι τὸ δίκτυον δὲν εἶναι πραγματικῶς ἴδια οὐσία, ἀλλὰ μᾶλλον ἀποτέλεσμα πήξεως τοῦ χυμοῦ τοῦ πυρῆνος.

Ἐπὶ τοῦ πυρῆνος διακρίνονται καὶ εἰς ἡ περισσότεροι πυρηνίσκοι, σφαιρικά σωματία. Πλησίον δὲ τοῦ πυρῆνος καὶ εἰς μίαν ἐγκόλπωσιν τῆς μεμβράνης του εὐρίσκεται ἄλλο σωματίον, τὸ κεντροσωμάτιον, τὸ ὁποῖον κατέχει τὸ κέντρον μιᾶς σφαίρας, τῆς κεντροσφαίρας. Ὑπάρχουν κύτταρα μὲ ἓνα πυρῆνα (μονοπύρηννα) καὶ ἄλλα μὲ περισσοτέρους πυρῆνας (πολυπύρηννα).

Εἰς τὸ πρωτόπλασμα τῶν φυτικῶν κυττάρων ἐγκλείονται καὶ ἄλλα μικρὰ σωματία, τὰ καλούμενα χρωματοφόρα.

Τοιαῦτα εἶναι καὶ οἱ κόκκοι τῆς χλωροφύλλης τῶν κυττάρων τῶν πρασίνων μερῶν τοῦ φυτοῦ, οἱ ὅποιοι μὲ τὸ ἥλιακὸν φῶς συνθέτουν τὰς ὀργανικὰς οὐσίας του. Ἐπίσης εἶναι τὰ σωματῖα, τὰ ὅποια εὐρίσκονται εἰς τὰ κύτταρα τῶν πετάλων τῶν ἀνθέων καὶ τῆς ἐπιδερμίδος τῶν ὠρίμων καρπῶν καὶ δίδουν εἰς τὰ μέρη αὐτὰ τῶν φυτῶν τὰ ποικίλα ὠραῖα χρώματα. Τὰ χρωματοφόρα θεωροῦνται καὶ ὡς φορεῖς τῶν κληρονομικῶν παραγόντων τοῦ πρωτοπλάσματος. Εἰς τὸ πρωτόπλασμα τῶν φυτικῶν κυττάρων, ἰδίως τῶν ἠλικιωμένων, ὑπάρχουν καὶ μερικαὶ κοιλότητες, αἱ ὅποια λέγονται χυμοτόπια, διότι εἶναι πλήρεις κυτταρικοῦ χυμοῦ. Ἐντὸς τοῦ κυτταρικοῦ τούτου χυμοῦ ἀπαντῶνται διαλελυμένα εἰς ὕδωρ διάφοροι οὐσίαι, ὡς ἀσβέστιον, ταν-



Εἰκὼν 10. Φυτικὸν κύτταρον.

νίνη, ἀλκαλοειδῆ, αἰθέρια ἔλαια κλπ.

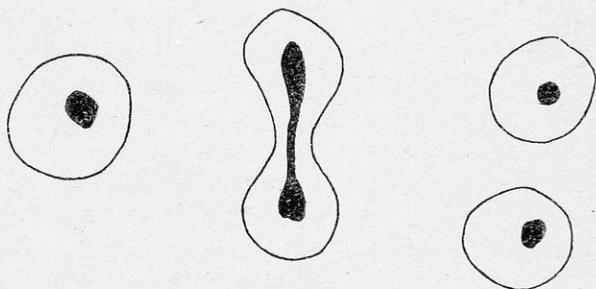
Καὶ εἰς τὸ πρωτόπλασμα τῶν ζωικῶν κυττάρων εἶναι ἐγκλεισμένα χυμοτόπια κτλ. Ἐκτὸς τούτων, εἰς ὠρισμένα κύτταρα ἀπαντᾶται καὶ γλυκογόνον, εἰς ἄλλα δὲ λίπος.

ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ ΤΟΥ ΚΥΤΤΑΡΟΥ

Τὸ κύτταρον πολλαπλασιάζεται διὰ διαιρέσεώς του. Ὄταν τὸ κύτταρον λάβῃ ὠρισμένας διαστάσεις, χωρίζεται εἰς δύο ἡμίση, τὰ ὅποια ἀπαρτίζουν δύο νέα κύτταρα. Τὰ νέα αὐτὰ κύτταρα καλοῦνται θυγατρικά, ἐνῶ τὸ πρῶτον, ἀπὸ τὸ ὁποῖον προήλθον, καλεῖται μητρικὸν κύτταρον. Ἡ διαίρεσις τοῦ μητρικοῦ κυττάρου εἰς δύο θυγατρικά, ἦτοι ἡ κυτταροτομία, εἶναι ἢ ἄμεσος ἢ ἔμμεσος. Προηγεῖται δὲ κατ' αὐτὴν ἡ πυρηνοτομία, ἦτοι ἡ τμήσις τοῦ πυρήνος, ἢ ὅποια εἶναι καὶ ἡ κυριωτέρα φάσις τῆς κυτταροτομίας.

Ἡ ἄμεσος κυτταροτομία (ἄλλως ἀμιτωσία) εἶναι σπανία καὶ ἀπαντᾶται μᾶλλον εἰς κύτταρα, τὰ ὅποια

έγήρασαν. Κατ' αὐτὴν ὁ πυρῆν τοῦ κυττάρου, χωρὶς νὰ ὑποστῇ ἐντὸς τοῦ καμμῖαν ἄλλην μεταβολήν, ἐπιμηκύνεται καὶ συσφιγγεται εἰς τὸ μέσον του, μέχρις ὅτου χωρισθῇ εἰς δύο ἡμίση. Ἐπειτα συσφίγγεται καὶ χωρίζεται εἰς δύο ἡμίση καὶ τὸ πρωτόπλασμα, ἕκαστον δὲ τμημά του περιβάλλει ἓνα ἀπὸ τοὺς δύο νέους πυρῆνας. Τὰ οὕτω παραχθέντα δύο θυγατρικά κύτταρα μεγεθύνονται, μέχρις ὅτου ἀποκτήσουν τὸν ὄγκον τοῦ μητρικοῦ κυττάρου.

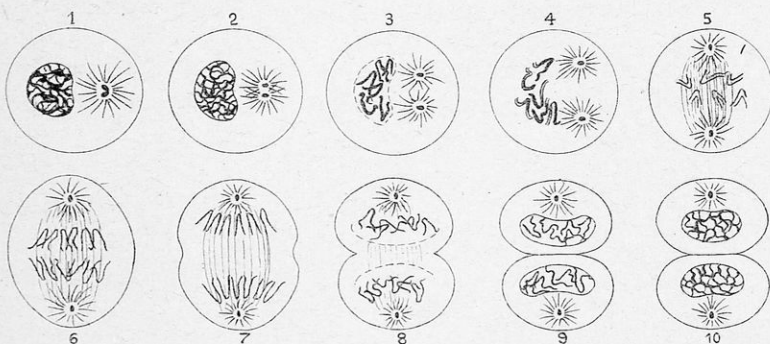


Εἰκὼν 11. Ἄμεσος κυτταροτομία (ἀμιτωσία).

Ἡ ἔμμεσος κυτταροτομία (ἄλλως μίτωσις) εἶναι ἐξεργασία πολυπλοκωτέρα. Ἀποτελεῖ δὲ τὸν συνηθέστερον εἰς τὴν φύσιν τρόπον διαιρέσεως τοῦ κυττάρου. Κατ' αὐτὴν, ἀπὸ τὴν κεντρόσφαιραν ἀναχωροῦν ἀκτινοειδῶς λεπτότατα νήματα, τὰ ὁποῖα σχηματίζουν μὲ αὐτὴν τὸν ἀστέρα. Ἐντὸς τῆς κεντροσφαίρας τὸ κεντροσωμάτιον διαιρεῖται εἰς δύο μέρη, τὰ ὁποῖα ἀπομακρυνόμενα ἀλλήλων, καταλαμβάνουν τοὺς πόλους τοῦ πυρῆνος, περιβαλλόμενα ἕκαστον ὑπὸ ἰδίας κεντροσφαίρας καὶ ἀστέρος. Οἱ δύο ἀστέρες ἐνοῦνται μεταξὺ των μὲ λεπτὰς ἴνας, αἱ ὁποῖαι 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 ὁποῖα καλοῦνται χρωματοσώματα. Τὰ χρωματοσώματα, τῶν ὁποίων ὁ ἀριθμὸς εἶναι σταθερὸς καὶ χαρακτηριστικὸς δι' ἕκαστον εἶδος

ὀργανισμῶν, κινούνται καὶ τοποθετοῦνται εἰς τὸν ἰσημερινὸν τοῦ πυρήνος. Ἐν τῷ μεταξύ ἡ μεμβράνη τοῦ πυρήνος ἐξαφανίζεται.

Μετὰ τὸ προπαρασκευαστικὸν αὐτὸ στάδιον, τὰ χρωματοσώματα διὰ μιᾶς κατὰ μῆκος τομῆς σχιζοῦνται εἰς δύο μέρη ἕκαστον, ποσωτικῶς καὶ ποιοτικῶς ἴσα. Τοιοῦτοτρόπως δὲ ὁ ὅλος ἀριθμὸς τῶν διπλασιάζεται. Ἀπὸ τὰ δύο τότε μέρη ἐνὸς ἕκαστου χρωματοσώματι, τὸ ἓν διολισθαίνει ἐπὶ τῶν ἰνῶν τῆς ἀτράκτου πρὸς τὸν ἓνα ἀστέρα καὶ τὸ ἄλλο πρὸς τὸν ἄλλον. Κατ' αὐτὸν τὸν τρόπον εἰς ἓνα ἕκαστον πόλον τοῦ πυ-



Εἰκὼν 12. Ἐμμεσος κυτταροτομία (μίτωση) ἐπὶ ζωικοῦ κυττάρου.

ρήνος συγκεντρώνεται ἴσος ἀριθμὸς ὁμοίων χρωματοσωματίων, τὰ ὁποῖα, ἀφοῦ συγκολληθοῦν διὰ τῶν ἄκρων τῶν, σχηματίζουν ἀνά ἓν δίκτυον νέου πυρήνος.

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

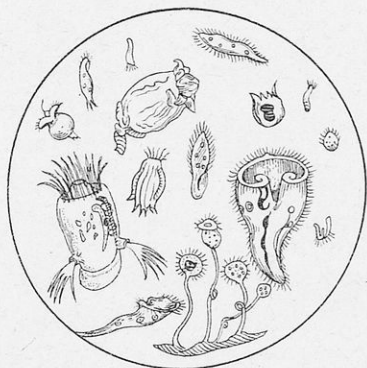
Ἡ διάρκεια τῆς μίτωσης εἰς μὲν τὰ φυτικὰ κύτταρα εἶναι μέχρι 5 ὥρων, εἰς δὲ τὰ ζωικά εἶναι 30 λεπτῶν μέχρι 2 ὥρων.

Ἐκ τῶν ἀνωτέρω καταφαίνεται, ὅτι ἕκαστον κύτταρον

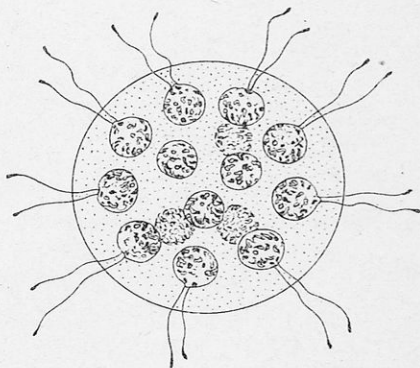
προέρχεται διὰ διαιρέσεως ἐξ ἄλλου κυττάρου, ὁμοίου πρὸς αὐτό, καὶ κατὰ τὸ πρωτόπλασμα καὶ κατὰ τὸν πυρήνα, καὶ ὅτι δὲν ὑπάρχει ἄλλος τρόπος παραγωγῆς του. Εἶναι ἐπίσης φανερόν, ὅτι ὁ πολύπλοκος μηχανισμὸς τῆς διαιρέσεως εἰς οὐδὲν ἄλλο ἀποβλέπει, παρά εἰς τὴν κατὰ τὸ δυνατόν ἴσην κατανομήν τῆς πυρηνικῆς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

ΤΟ ΚΥΤΤΑΡΟΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΔΗΣ ΜΟΝΑΣ ΤΗΣ ΖΩΗΣ

Ἐφ' ὅσον ὑπάρχουν ὄργανισμοί, οἱ ὁποῖοι ἀποτελοῦνται ἀπὸ ἓν μόνον κύτταρον, ὅπως εἶναι αἱ Ἀμοιβάδες, τὸ κύττα-



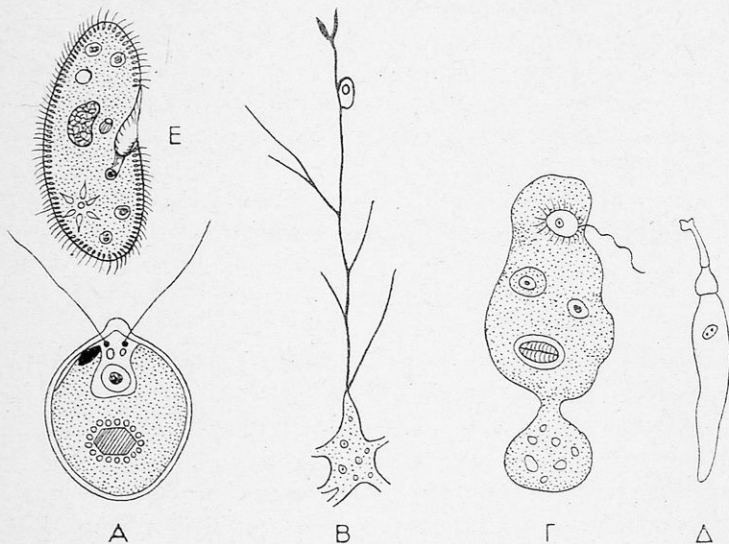
Εἰκὼν 13. Ἐγχυματικά Πρωτόζωα ἐντὸς σταγόνης ὕδατος, ὁρώμενα διὰ μικροσκοπίου.



Εἰκὼν 14. Ἀποικία ἀπὸ μονοκύτταρους ὄργανισμοὺς τοῦ Πρωτοζώου Εὐδορίνης.

ρον πρέπει νὰ θεωρηθῆ ὡς ἡ σ τ ο ι χ ε ι ὠ δ η ς μ ο ν ἄ ς τ ῆ ς ζ ῶ ῆ ς. Οἱ μονοκύτταροι ὄργανισμοί, οἱ ὁποῖοι ἀνεκαλύφθησαν εἰς τὰ ἐγχύματα (ἐξ οὗ καὶ Ἐγχυματικά), πολλαπλασιάζονται δι' ἀπλῆς τομῆς. Τὰ δύο δὲ νέα κύτταρα, τὰ ὅποια παράγονται, ἀποτελοῦν δύο νέα ἄτομα. Τὰ ἄτομα αὐτὰ ἢ ζοῦν ἀνεξάρτητα ἢ σχηματίζουν μὲ ἄλλα ἀποικίας, ἦτοι κυτταρικά

άθροίσματα, όπου και πάλιν ἕκαστον ἄτομον διατηρεῖ τὴν αὐτοτέλειάν του καὶ τὴν αὐτονομίαν του. Εἰς πολλὰς ὄμως ἀποικίας τὰ διάφορα ἄτομα κατανέμονται μεταξύ των τὸ ὅλον φυσιολογικὸν ἔργον τῆς ἀποικίας καί, ἀποκτῶντα βαθμηδὸν εἰδικότητα, διαφοροποιοῦνται κατὰ τὴν μορφήν καὶ τὴν ὀργάνωσιν,



Εἰκὼν 15. Διάφορα Πρώτιστα.

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

μεταβαλλόμενα π. χ. τὰ μὲν εἰς τροφικὰ διὰ τὴν ὀλότητα κύτταρα, τὰ δὲ εἰς γεννητικὰ.

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

Καὶ εἰς τοὺς πολυκύτταρους ὀργανισμοὺς ἡ ζωὴ ἀρχίζει ἀπὸ ἓν κύτταρον, τὸ ὅν, τὸ ὁποῖον τέμνεται εἰς δύο, ἔπειτα δὲ τὰ δύο εἰς τέσσαρα κ.ο.κ. Τὰ κύτταρα τῶν πολυκύτταρων

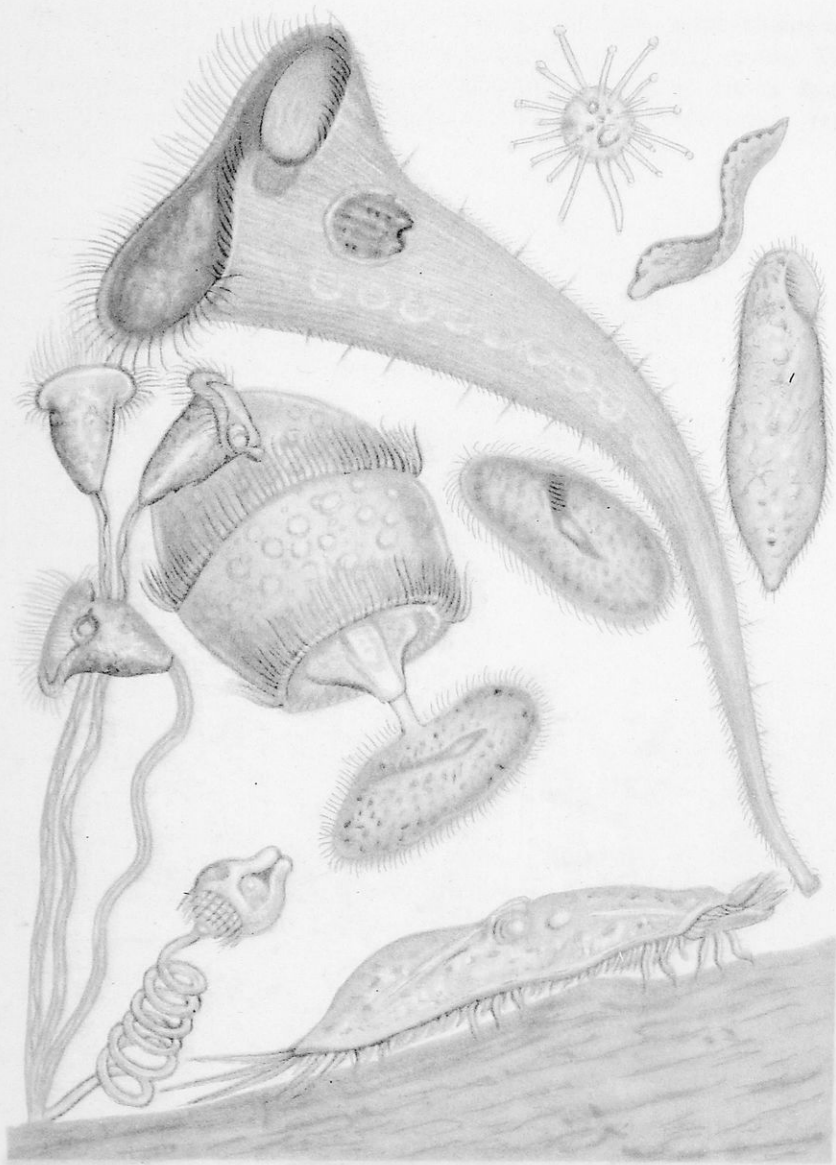
ὀργανισμῶν πολλαπλασιαζόμενα δὲν χωρίζονται ἀπ' ἀλλήλων, ἀλλὰ συνεννοῦνται καὶ συγκροτοῦν τοὺς ἰστούς καὶ ἐκ τῶν ἰστῶν τὰ διάφορα ὄργανα. Χάνουν βέβαια ἐν μέρει τὴν αὐτοτέλειάν των, ἀλλ' ὄχι καὶ τὴν ζωὴν των. Ἐκαστον ζῆ δι' ἑαυτὸ καὶ συγχρόνως ἐξυπηρετεῖ καὶ τὴν ζωὴν τῶν ἄλλων κυττάρων τοῦ ἰστοῦ. Εἰς τὴν ἀρμονικὴν αὐτὴν συνεργασίαν τῶν μελῶν τῆς κυτταρικῆς κοινωνίας χρεωστεῖ ὁ μὲν ἐργάτης τὴν ἐνέργειαν τῶν μυῶν του, ὁ δὲ συγγραφεὺς τὴν μεγαλοφυΐαν του. Ἄν δὲ ἀπὸ ἑνα ἰστόν ἀποσπᾶσωμεν τεμάχιον αὐτοῦ, διὰ νὰ τὸ μεταμοσχεύσωμεν εἰς ἄλλον ὁμοειδῆ ἰστόν, ὑπὸ καταλλήλους συνθήκας 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

Ὅλα 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 ζωικά κύτταρα δὲν ἔχουν κυτταρικὴν μεμβράνην. Ὁ πυρῆν ἀποτελεῖται ἀπὸ τὸ δίκτυον τῆς λινίνης, ἐπὶ τοῦ ὁποῦ 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 διαλυμένας διαφόρους οὐσίας.

Τὸ κύτταρον πολλαπλασιάζεται διαιρούμενον εἰς δύο ἡμίση. Τῆς κυτταροτομίας προηγεῖται ἡ πυρηνοτομία. Αὕτη γίνεται ἢ χωρὶς καμμίαν μεταβολὴν τοῦ πυρῆνος (ἀμιτώσις), ἢ μὲ πολὺπλοκον αὐτοῦ ἐξεργασίαν (μίτώσις). Κατὰ τινὰ φάσιν τῆς μιτώσεως σχηματίζεται ἀπὸ τὴν λινίνην μὲ τὴν χρωματίνην ἐν σπειράμα, τὸ ὁποῖον κατόπιν τέμνεται εἰς τεμάχια. Τὰ τεμάχια αὐτά, καλούμενα χρωματοσωμάτια, διχοτομοῦνται καὶ σχηματίζουν δύο πυρῆνας διὰ τὰ δύο θυγατρικά κύτταρα, τὰ





όποια θά παραχθούν με την διαίρεσιν και του πρωτοπλάσματος. Τα θυγατρικά κύτταρα ομοιάζουν προς το μητρικόν. Το κύτταρον είναι ή μικροτέρα οργανική μονάς, ή όποια έχει αύτοτελή και αυτόνομον ζωήν. Είναι ή έστία του πυρός της ζωής.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

- 1) Τι είναι το κύτταρον ;
- 2) Ποιον τό μέγεθος του κυττάρου των μικρών οργανισμών και ποιον τό μέγεθος του κυττάρου των μεγάλων ;
- 3) Τι συντελεί εις την άφομοιωτικήν λειτουργίαν του πρωτοπλάσματος ;
- 4) Πώς γίνεται ή πυρηνοτομία ;
- 5) Ποία ή σημασία των χρωματοσωματίων ;
- 6) Πόσα χρωματοσώματα έχει τό κύτταρον του ανθρώπου, του πιθήκου, του ίπου, του πίσου, του άραβοσίτου ;

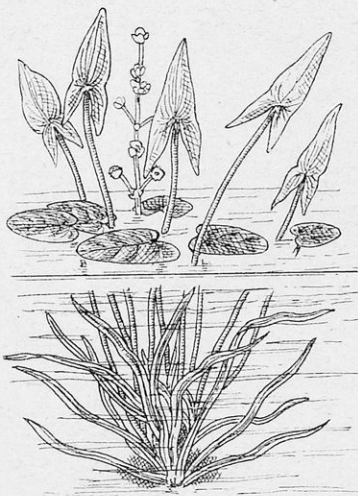
ΔΩΡΕΑ
ΜΑΘΗΤΙΚΗΣ ΠΡΟΝΟΙΑΣ
ΤΗΝ ΑΝΕΙΤΤΙΚΗΝ ΕΓΧΕΙΡΗΣΙΑΝ
ΤΟΥ ΣΧΟΛΕΙΟΥ

ΣΥΝΘΗΚΑΙ ΕΞ ΩΝ ΕΞΑΡΤΑΤΑΙ Η ΖΩΗ

ΕΣΩΤΕΡΙΚΑΙ ΚΑΙ ΕΞΩΤΕΡΙΚΑΙ ΣΥΝΘΗΚΑΙ

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

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



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

Ἐξωτερικαὶ δὲ συνθήκαι εἶναι, ὅσαι συναποτελοῦν τὸ λεγόμενον περιβάλλον, ἐντὸς τοῦ ὁποίου ζοῦν οἱ διάφοροι ὀργανισμοί. Τὸ περιβάλλον συνίσταται ἀφ' ἐνός μὲν ἀπὸ ἄλλους ὀργανισμοῦς (ὀργανικὸν περιβάλλον), ἀφ' ἑτέρου δὲ ἀπὸ πλῆθος παραγόντων, φυσικῶν καὶ χημικῶν, (ἀνόργανον περιβάλλον). Τὰς ἐξωτερικὰς συνθήκας τῆς ζωῆς δυνάμεθα νὰ

μεταβάλωμεν τεχνητῶς, προκειμένου νὰ ὠφελήσωμεν ἢ νὰ μελετήσωμεν τοὺς ὀργανισμοὺς.

Όπως γνωρίζομεν, με την 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 θερμότης, ἡ ὑγρασία, ἡ πίεσις, ἡ τροφή κτλ. Ἐκ τούτων δυνατὸν εἶς καὶ μόνος νὰ ἐπίδρῃ ἐπὶ τῶν ὀργανισμῶν. Ἄλλ' εἶναι ἐπίσης δυνατὸν νὰ ἐπίδρουν συγχρόνως πολλὰ ἢ καὶ ὅλα τὰ εἶδη τῶν παραγόντων. Ἀ. χ. ἐπὶ τῆς ρίζης ἐνὸς ὕδροβίου φυτοῦ ἐπίδρῃ τὸ ἔδαφος, ἐπὶ τοῦ στελέχους του τὸ ὕδωρ καὶ ἐπὶ τοῦ ἀνωτέρου τμήματός του ὁ ἀήρ.

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 μετὰ 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 ἐπιταχύνεται. Κατὰ τὴν λειτουργίαν αὐτήν, ἐκ τῶν ἀκτίνων τοῦ ἡλίου ἐνεργοῦν κυρίως αἱ φωτειναί, ἐντονώτερον μάλιστα αἱ ἐρυθραὶ ἀκτῖνες. Παρομοίαν ἐνέργειαν δύναται νὰ κάμη καὶ ἡ συνεχῆς ἐπίδρασις τοῦ ἠλεκτρικοῦ φωτός.

Πολλὰ σπέρματα βλαστάνουν καὶ ἀναπτύσσονται μόνον ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ φωτός. Ἄν σπέρμα τι βλαστήσῃ εἰς τὸ σκότος, τὸ φυτικὸν ἔμβρυον δύναται ν' ἀναπτυχθῆ, ἐφ' ὅσον εἰς τὸ σπέρμα ὑπάρχουν πρὸς κατανάλωσιν θρεπτικὰ στοιχεῖα. Ὄταν ὅμως ἐξαντληθοῦν τὰ ἀποθέματα, τὸ φυτικὸν ἔμβρυον θ' ἀποθάνῃ ἄνευ ἡλίου. Ὁ Κισσὸς ἀνθεῖ εἰς τὸ φῶς, ὄχι δὲ καὶ εἰς τὸ ἐσωτερικὸν τῶν δασῶν. Ἐλλείψει φωτός, ἐπιταχύνεται ἡ φυλλοβολία. Ἀ. χ. Βεγόνιαι καὶ Φούξιαι φυλλοβολοῦν, ἂν ζήσουν εἰς σκότος 1-2 ἔβδομάδας. Γενικῶς τὸ φῶς ρυθμίζει τὴν μορφήν τοῦ φυτοῦ. Φυτὰ μετὰ 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 λευκή ἢ κιτρινωπή, ὅπως καὶ ἡ χροιά τῶν βλαστῶν, τοὺς ὁποίους ἀνέδωκαν Γεώμηλα ἐντὸς ὑπογείου. Ἀντιθέτως, τὰ αὐξανόμενα εἰς ἔντονον φῶς



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

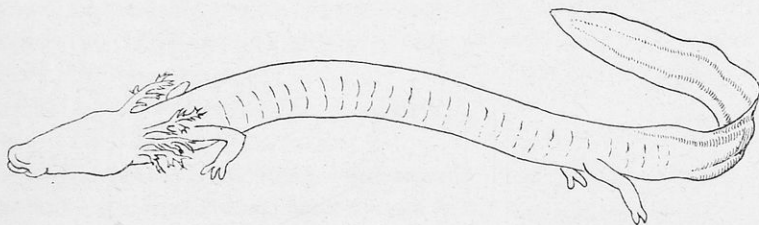
ἔχουν μικρὸν τὸ ἀνάστημα, φύλλα δὲ κάποτε κιτρινωπὰ. Ὄταν τὰ σιτηρὰ ἀναπτυχθοῦν πυκνά, τὰ μέρη τοῦ βλαστοῦ των, ἐπεὶ εὐρίσκονται ὑπὸ σκιάν, ἐπιμηκύνονται καὶ παραμένουν μαλακά. Διὰ τοῦτο δὲ καὶ κάμπτονται εὐκόλως καὶ κατακλίνονται εἰς τὸ ἔδαφος.

Ἐπάρχουν φυτὰ, τὰ ὁποῖα ἔχουν μεγάλας ἀπαιτήσεις πρὸς τὸ φῶς, ὅπως εἶναι ἡ Πεύκη, ὁ Ἥλιανθος κλπ. Αὐτὰ καλοῦνται φιλόφωτα. Ἀντιθέτως ἄλλα, ὅπως ἡ Ἐλάτη, ἡ Ὄξυα, ἡ Πτέρις, τὰ Βρύα κλπ., ἀρκοῦνται καὶ εἰς ὀλίγον φῶς. Αὐτὰ καλοῦνται σκιατραφῆ. Ἐκαστος φυτικὸς ὀργανισμὸς εὐημερεῖ μεταξὺ ὀρισμένων ὁρίων φωτεινῆς ἐντάσεως. Τὰ ὄρια

αυτά είναι τὸ μέγιστον, τὸ ἐλάχιστον καὶ τὸ μεταξὺ τούτων ἄριστον. Ὑπερέντασις φωτὸς ἐπιφέρει ἀναστολήν τῆς ἀναπτύξεως τοῦ φυτοῦ ἢ καὶ θάνατον αὐτοῦ. Μερικὰ φυτά, διὰ νὰ προστατεύσουν τὴν ζωὴν τῶν κυττάρων τῶν ἀπὸ τὸ ἐντονον φῶς, σχηματίζουν χρωστικὰς οὐσίας. Τοιαῦτα εἶναι τὰ διάφορα Φύκη τῶν ὑγρῶν τοίχων, τῶν φλοιῶν τῶν δένδρων, τῶν παραθαλασσιῶν βράχων καὶ τῶν τελμάτων, τὰ ὅποια ἔχουν διαφόρους χροιάς, κυανίζουσαν, πρασίνην, μελανίζουσαν, ἐρυθράν. Ἡ ἄνω ἐπιφάνεια τῶν φύλλων, τὰ ὅποια ἐκτίθενται εἰς τὸ φῶς, καλύπτεται ὑπὸ τριχῶν καὶ εἶναι στιλπνή, διὰ ν' ἀνακλᾷ τὸ φῶς.

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

Ἡ ἐπίδρασις τοῦ φωτὸς εἰς τὰ ζῷα εἶναι μικροτέρας ση-



Εἰκὼν 18. Πρωτεύς.

μασίας παρὰ εἰς τὰ φυτά. Ἡ ἐνέργειά του ἐπὶ Πρωτοζῶων καὶ Παρασίτων ἔχει σχέσιν μὲ τὴν ἐναλλαγὴν τῆς ὕλης. Πολλὰ ζῷα, διὰ νὰ προστατευθοῦν ἀπὸ τὸν ἰσχυρὸν φωτισμόν, μεταβάλλουν τὸν χρωματισμόν των. Λ. χ. ὁ Πρωτεύς, ὁ ὅποιος εἰς φυσικὴν κατάστασιν ἔχει δέρμα ἄχρουν, γίνεται μελανός, ὅταν τοποθετηθῇ εἰς ἐνυδρεῖον, ὅπου τὸ φῶς εἶναι διάχυτον. Νυκτόβιοι· Ψιττακοὶ ἔχουν πτέρωμα πυρρὸν ἢ τεφρὸν, ἐνῶ οἱ ἡμερόβιοι

έχουν ζωηρά στίλβοντα χρώματα. Τὰ πλείστα τῶν πτηνῶν ἐπὶ τῆς ράχεώς των, ἢ ὅποια εἰς τὰ ὕψη τῆς ἀτμοσφαίρας εἶναι περισσότερο ἐκτεθειμένη εἰς τὴν ὑπεριώδη ἀκτινοβολίαν τοῦ ἡλίου, ἔχουν πτίλωμα φαιόχρουν, ἐνῶ ἐπὶ τῆς κοιλίας συνήθως ἔχουν πτίλωμα λευκόν. Καὶ ὁ ἄνθρωπος, ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ ἡλιακοῦ φωτός, ἀναπτύσσει εἰς τὸ δέρμα του τὸ γνωστὸν μελάγχρωμα. Τὸ μελάγχρωμα θεωρεῖται καὶ ὡς εὐμενὲς προγνώστικόν σημεῖον δι' ἐκείνον, ὁ ὅποιος 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 ὅποια ὀφείλεται εἰς μετάρθεσιν τῶν χρωματοφόρων κυττάρων τῆς ἐπιδερμίδος των, σκοπὸν ἔχει νὰ προφυλάττῃ τὰ ζῶα αὐτὰ ἀπὸ τοὺς ἐχθρούς των. Λ. χ. Ψυχὴ ἢ Κάλλιμος, ὅταν εὐρίσκηται ἐπὶ κλάδου, δυσκόλως διακρίνεται ἀπὸ τὸ φύλλον, τοῦ ὁποίου ἀπομιμείται τὸν χρωματισμὸν καὶ τὸ σχῆμα. Ἄλλα ζῶα, μὴ ἔχοντα τὴν ἰκανότητα αὐτὴν, ἀναζητοῦν περιβάλλον σύμφωνον πρὸς τὴν χροιάν τοῦ σώματός των.

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

Η ΘΕΡΜΟΤΗΣ

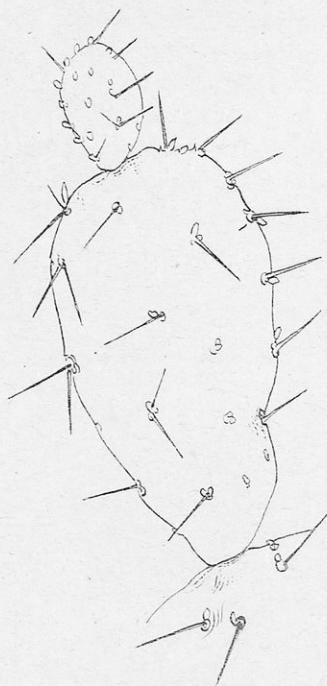
Ἐκ τοῦ ποσοῦ τῆς θερμότητος ἐξαρτᾶται ἡ θερμοκρασία τοῦ περιβάλλοντος. Καὶ αὐτὴ ἔχει σπουδαίαν σημασίαν διὰ τὴν ζωὴν τῶν ἐμβίων ὄντων. Ὅπως δὲ διὰ τὴν φωτεινὴν ἔντασιν, οὕτω καὶ διὰ τὴν θερμοκρασίαν ὑπάρχουν δι' ἕκαστον ὄργανισμὸν ὀρισμένα ὄρια, ἐντὸς τῶν ὁποίων οὗτος δύναται νὰ ζῆσῃ. Ὑπάρχουν τὸ ὄριον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

Τὰ ὄρια τῆς θερμοκρασίας, μεταξὺ τῶν ὁποίων δύναται νὰ ζῆσουν τὰ φυτά, εἶναι ἀνώτατον μὲν οἱ 45 βαθμοὶ Κελσίου, κατώτατον δὲ οἱ 5-10 βαθμοὶ ὑπὸ τὸ μηδέν. Εὐνόητον, ὅτι διὰ

τόν καλλιεργητήν ἢ γνῶσις τῶν ὀρίων τούτων ἔχει ἐξαιρετικὴν σπουδαιότητα. Ἡ ἀνθησις ἀπαιτεῖ ὑψηλοτέραν θερμοκρασίαν παρά ἡ βλάστησις.

Ἐφ' ὅσον ἡ θερμοκρασία τοῦ περιβάλλοντος αὐξάνεται, αἱ λειτουργίαι τῆς ζωῆς τοῦ φυτοῦ (ἀναπνοή, ἀφομοίωσις κλπ.) κατ' ἀρχάς μὲν ἐπιταχύνονται, ἔπειτα δὲ ἀναστέλλονται. Καὶ ὅταν ἡ θερμοκρασία ὑπερβῇ τὸ μέγιστον ὄριον, τὸ ὕδωρ τὸ εὕρισκόμενον εἰς τὸ πρωτόπλασμα τῶν κυττάρων τοῦ φυτοῦ ἐξατμίζεται καὶ τὸ φυτὸν θνήσκει ἀπὸ θερμοπληξίαν. Ἐν τούτοις μερικά κακτώδη δύνανται νὰ ζήσουν εἰς τὸν ἥλιον καὶ μὲ θερμοκρασίαν τῶν ἰσθῶν των 60 βαθμῶν. Φυτικά μῦρια, τὰ ὁποῖα ἀντέχουν εἰς τὴν ξηρασίαν, λ.χ. σπέρματα, ἀντέχουν καὶ εἰς θερμοκρασίαν 65-80 βαθμῶν, ἐνῶ διογκούμενα μὲ ὕδωρ θνήσκουν εἰς 50 βαθμούς. Τὰ μᾶλλον ἀπρόσβλητα εἰς ὑψηλὰς θερμοκρασίας εἶναι τὰ σπόρια τῶν Βακτηριδίων. Ταῦτα θνήσκουν εἰς 85 βαθμούς.

Ἀντιθέτως, ἐφ' ὅσον ἡ θερμοκρασία τοῦ περιβάλλοντος ἐλαττοῦται, αἱ λειτουργίαι τῆς ζωῆς τοῦ φυτοῦ ἐπιβραδύνονται. Καὶ ὅταν ἡ θερμοκρασία κατέλθῃ κάτω τοῦ ἐλαχίστου ὀρίου, ἐπιφέρει ἀκαμψίαν εἰς τὸ φυτόν, τὸ ὁποῖον τέλος θνήσκει ἀπὸ παγοπληξίαν, διότι τὸ ὕδωρ τοῦ πρωτοπλάσματος τῶν κυττάρων του πήγνυται. Ἐν τούτοις μερικά Κωνοφόρα τῆς Σιβηρίας ἀντέχουν καὶ εἰς θερμοκρασίαν 65 βαθμῶν ὑπὸ τὸ μηδέν. Βακτηρίδια χολέρας διετήρησαν τὴν ζωτικότητά των καὶ εἰς 252 βαθμούς ὑπὸ τὸ μηδέν. Εἰς μερικάς περιπτώσεις ἡ ἐπίδρασις τοῦ ψύχους μετατρέπει τὸ ἄμυλον εἰς σάκ-

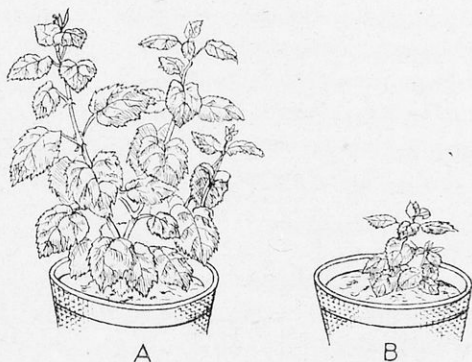


Εἰκὼν 19. Κάκτος.

χαρον. Διά τόν λόγον αὐτόν Γεώμηλα, τὰ ὁποῖα διατηροῦνται εἰς ψυχροῦς χώρους, γίνονται γλυκύτερα. Ἡ μετατροπὴ τοῦ ἀμύλου εἰς σάκχαρον θεωρεῖται ὡς μέσον προστατευτικόν κατὰ τοῦ ψύχους.



Εἰκὼν 20. Βλάστησις διὰ θερμοῦ λουτροῦ.



Εἰκὼν 21. Δύο φυτὰ Ἀκαλήφης.

Τὸ Α διήλθε τὸν χειμῶνα ὑπὸ χιόνα,
τὸ Β εἰς θερμοκήπιον.

Ἀπὸ τὴν θερμοκρασίαν τοῦ περιβάλλοντος ἐξαρτᾶται καὶ ἡ βλαστητικὴ περίοδος τῶν φυτῶν, ἡ ὁποία εἰς τὰ εὐκρατα κλίματα διαρκεῖ ἀπὸ τὴν ἀνοιξιν μέχρι τοῦ φθινοπώρου. Ἐξαρτᾶται ἐπίσης καὶ ἡ χειμερία ἀνάπαυλα, δηλαδή ἡ κατάστασις ἐκείνη, κατὰ τὴν ὁποίαν τὸν χειμῶνα τὰ μέρια τοῦ φυτοῦ ἡρεμοῦν. Ἄλλ' οἱ καλλιεργηταὶ μεταβάλλουν κατὰ βούλησιν τὴν περίοδον αὐτὴν τῆς ἡρεμίας τῶν φυτῶν, ὑποβάλλοντες αὐτὰ εἰς πολὺώρα λουτρά, θερμοκρασίας 30-35 βαθμῶν, καὶ τοποθετοῦντες εἰς θερμοκήπια μὲ θερμοκρασίαν ἐσωτερικὴν 15-18 βαθμῶν. Ἐκεῖ τὰ φυτὰ βλα-

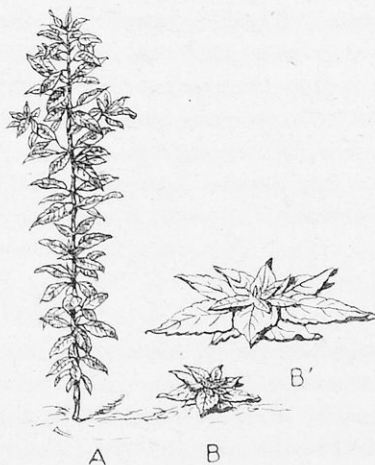
στάνουν ταχέως. Πολλὰ ὅμως φυτὰ, τῶν ὁποίων τοιοῦτοτρόπως διακόπτεται ἡ χειμερία ἀνάπαυλα, δὲν ἐπανευρίσκουν πλέον κατὰ τὴν ἀνοιξιν τὴν φυσιολογικὴν τῶν δραστηριότητα. Ὑπάρ-

χουν και φυτά, τὰ ὁποῖα δὲν παρουσιάζουν τὴν χειμερινὴν ἀνά-
 παυλαν, διότι ἀνθοῦν ἢ βλαστάνουν δις τοῦ ἔτους.

Μὲ τὴν ὑψωσιν τῆς θερμοκρασίας ἐμφανίζονται ἐνίοτε εἰς
 τὰ φυτὰ πρόσκαιροι ἰδιότητες. Παράδειγμα ἔχομεν τὸ διακο-
 σμητικὸν φυτὸν Πρίμουλα, τὸ ὁποῖον ἔχει δύο παραλλαγάς,
 μίαν μὲ ἄνθη λευκά καὶ μίαν μ' ἐρυθρά. Σπóρος τῆς δευτέρας
 παραλλαγῆς εἰς θερμοκρασίαν 10-15 βαθμῶν παράγει ἐρυθρὰ
 ἄνθη. "Ἄν καλλιεργηθῆ εἰς θερμοκήπιον μὲ θερμοκρασίαν 35
 βαθμῶν, θὰ παραγάγῃ φυτὸν μὲ λευκά ἄνθη. "Ἄν σπóρος τοῦ
 εἰς θερμοκήπιον ἀναπτυχθέντος φυτοῦ καλλιεργηθῆ εἰς θερμο-
 κρασίαν 15 βαθμῶν, θὰ παραγάγῃ φυτὸν μὲ ἐρυθρὰ ἄνθη. Ἡ
 ἰδιότης δηλαδὴ θὰ ἐξαφανισθῆ, ὡς παύση νὰ δρᾷ ἡ ὑψηλὴ
 θερμοκρασία.

Τέλος ἡ θερμοκρασία ἀπο-
 τελεῖ τὸν κυριώτατον κλιματι-
 κὸν παράγοντα διὰ τὴν γεω-
 γραφικὴν ἐξάπλωσιν
 τῶν φυτῶν, ἥτοι διὰ τὴν ὀριζον-
 τίαν καὶ τὴν κατακόρυφον κα-
 τανομὴν αὐτῶν εἰς διαφόρους
 φυτικὰς ζώνας. Οὕτω παρ' ἡμῖν
 ἡ Ὁξύα φθάνει μέχρι τῆς Στε-
 ρεᾶς Ἑλλάδος. Νοτιώτερον δὲν
 ἀναπτύσσεται. Ἡ Πεύκη φύε-
 ται εἰς ὕψη μέχρις 800 μέτρων,
 ἡ Ἐλάτη εἰς ὕψη ἄνω τῶν 800
 μέτρων. Εἰς ὕψη ἄνω τῶν 2000
 μέτρων δὲν φύονται πλέον οὐδὲ
 θάμνοι. Ἄλλην ὄσιν παρουσιάζ-
 ουν τὰ δάση τῶν πολικῶν χω-
 ρῶν μὲ τοὺς θάμνους καὶ ἄλ-
 λην τὰ τροπικὰ δάση μὲ τὰ πα-
 νύψηλα δένδρα.

Καὶ ἡ θερμοκρασία τοῦ ἐδάφους ἐπιδρᾷ εἰς τὴν ἀνά-
 πτυξιν, ἀλλὰ καὶ εἰς τὴν μορφήν τοῦ φυτοῦ. Αἱ ρίζαι τοῦ φυτοῦ
 εὐρίσκονται ἐντὸς τοῦ ἐδάφους, τοῦ ὁποῖου ἡ θερμοκρασία πολ-



Εἰκὼν 22. Ἡλιάνθος ὁ βολβώδης.
 Α = Τὸ φυτὸν, μετὰ ὑψηλοῦ στε-
 λέχους, φυεὲν εἰς πεδιάδα. Β = Τὸ
 φυτὸν φυεὲν ἐπὶ ὄρους. Β' = Μεγέ-
 θυνσις τοῦ φυτοῦ Β.

λάκις είναι πολύ διάφορος από την θερμοκρασίαν του ατμοσφαιρικού αέρος και μάλιστα εις τὰ ὑψηλά ὄρη.

Μὲ τὴν θερμοκρασίαν τοῦ περιβάλλοντος σχέσιν ἔχουν καὶ πολλὰ φαινόμενα τοῦ βίου τῶν ζῶων. Ἐξετάσωμεν τὴν θερμοκρασίαν τοῦ σώματός των ἐν σχέσει μὲ τὴν θερμοκρασίαν τοῦ περιβάλλοντος, διακρίνομεν τὰ ζῶα εἰς ὁμοιόθερμα καὶ εἰς ποικιλόθερμα. Τὰ πρῶτα, ὅπως εἶναι ὁ ἄνθρωπος, τὰ πτηνά κλπ. διατηροῦν σταθεράν τὴν θερμοκρασίαν τοῦ σώματός των, ἀνεξάρτητα ἀπὸ τὴν θερμικὴν κατάστασιν τοῦ περιβάλλοντος. Αὐτὸ ἐπιτυγχάνει ὁ ὄργανισμὸς των μὲ τὴν διαστολὴν ἢ τὴν συστολὴν τῶν περιφερικῶν ἀγγείων, μὲ τὴν ἐφιδρωσιν, μὲ τὴν αὐξησιν ἢ τὴν ἐλάττωσιν τῶν καύσεων, μὲ τὴν πύκνωσιν ἢ τὴν ἀραίωσιν τοῦ πτελώματος ἢ τοῦ τριχώματος κτλ. Τὰ ποικιλόθερμα ἔχουν θερμοκρασίαν, ἢ ὁποῖα μεταβάλλεται μὲ τὴν ἐξωτερικὴν θερμοκρασίαν. Ποικιλόθερμα εἶναι τὰ ἕρπετά, τὰ ἀμφίβια κλπ. Πολλὰ ἐξ αὐτῶν κατὰ τὴν χαμηλὴν θερμοκρασίαν περιπίπτουν εἰς τὴν λεγομένην χειμερινὴν ἀρκην, κατὰ τὴν ὁποίαν οὔτε τροφήν λαμβάνουν, οὔτε δεικνύουν σημεῖα ζωῆς. Ἡ κυκλοφορία των καὶ ἡ ἀναπνοὴ ἐπιβραδύνονται πολὺ. Ἡ χειμερία νάρκη διαφέρει ἀπὸ τὸν χειμερινὸν ὕπνον, ὁ ὁποῖος εἶναι ὕπνος μακρᾶς ἢ βραχείας διαρκείας, εἰς τὸν ὁποῖον δὲ περιπίπτουν ὠρισμένα θηλαστικά, λ. χ. ἡ Ἄρκτος, ὁ Σκίουρος, ὁ Ἄκανθόχοιρος, ἡ Νυκτερίς κλπ. Ὁ χειμέριος ὕπνος ἐπέρχεται, διότι ἡ πτώσις τῆς θερμοκρασίας τὸν χειμῶνα δημιουργεῖ εἰς τὰ ζῶα αὐτὰ δυσκολίας εἰς τὴν διατροφήν. Ἐνεκα τῆς αὐτῆς δυσκολίας διατροφῆς ὠρισμένα πτηνά, ἀλλὰ καὶ θηλαστικά, ἀναγκάζονται ν' ἀποδημήσουν εἰς ἄλλα θερμότερα κλίματα.

Μὲ τὴν θερμοκρασίαν τοῦ περιβάλλοντος σχέσιν ἔχουν ἐπίσης τὸ χρῶμα, ὡς καὶ ἡ πυκνότης τοῦ τριχώματος ἢ τοῦ πτερώματος τῶν ζῶων. Λ. χ. τὸ χρῶμα τοῦ Σκιούρου εἰς τὴν Ἑλβετίαν εἶναι καστανὸν τὸ θέρος καὶ ξανθὸν τὸν χειμῶνα. Εἰς τὴν Σιβηρίαν τὸ χρῶμα τοῦ Σκιούρου τὸν χειμῶνα εἶναι λευκότερον, ὅπως εἶναι καὶ τοῦ Λαγωῦ εἰς τὰς Ἄλπεις. Τὸ λευκὸν τρίχωμα τῶν κονίκλων τῶν Ἰμαλαῶν γίνεται μέλαν μετὰ τὴν ἀποτρίχωσιν, ἂν τὸ ζῶον διαμείνῃ εἰς χαμηλάς θερ-

μοκρασίας. Ἐπίσης τὰ πλεῖστα ζῷα τῶν πολικῶν χωρῶν εἶναι λευκά. Αὐτὸ βέβαια δὲν εἶναι ἀποτέλεσμα προσαρμογῆς πρὸς τὸ χρῶμα τοῦ περιβάλλοντος, ὡς ὑπεστήριξαν μερικοί, ἀλλὰ προσαρμογῆς πρὸς τὴν θερμοκρασίαν, διότι τὸ λευκὸν χρῶμα τοῦ τριχώματος πάραυθρεῖται κατὰ τὴν χαμηλὴν θερμοκρασίαν καὶ εἰς περιβάλλον ὄχι λευκόν. Ὑψηλὴ θερμοκρασία ζωηρεύει τὰ χρώματα τῶν ἐντόμων. Λεπιδόπτερα, τὰ ὁποῖα προήλθον ἀπὸ προνύμφας τοῦ θέρους, ἔχουν χρώματα ζωηρότερα ἀπὸ τὰ χρώματα τῶν ἐντόμων τοῦ αὐτοῦ εἴδους, τὰ ὁποῖα προήλθον ἀπὸ προνύμφας τοῦ χειμῶνος. Τὸ τρίχωμα καὶ τὸ πτέρωμα πολλῶν ζῶων τὸν χειμῶνα γίνονται πυκνότερα καὶ μακρότερα.

Καὶ ἡ γεωγραφικὴ διανομὴ τῶν ζῶων τέλος ἐξαρτᾶται κατὰ πολὺ ἀπὸ τὴν θερμοκρασίαν τοῦ περιβάλλοντος, ἂν καὶ τὰ ζῷα, μεταφερόμενα ἀπὸ τόπου εἰς τόπον ἐγκλιματίζονται εὐκόλως. Εἰς τόπους, οἱ ὁποῖοι παρουσιάζουν τὰς αὐτὰς περιπίου κλιματικὰς συνθήκας, παρὰ τὴν διαφορὰν τοῦ γεωγραφικοῦ πλάτους των, ὑπάρχει ὁμοιότης τοῦ ζωικοῦ κόσμου. Ὅπως δὲποτε, γνωρίζομεν ὅτι εἰς τὰς πολικὰς χώρας ζῆ ὁ Τάρανδος καὶ ἡ λευκὴ Ἄρκτος, εἰς τὴν εὐκρατον ζώνην ζοῦν τὰ γνωστά μας κατοικίδια ζῷα, εἰς τὸν ἰσημερινὸν δὲ ὁ Λέων, ὁ Ρινόκερος, οἱ Πίθηκοι, ἡ Στρουθοκάμηλος κλπ.

Η ΥΓΡΑΣΙΑ

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

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

Τὰ ξηρόφυτα ζοῦν ὑπὸ δυσμενεῖς συνθήκας ὑγρασίας τοῦ ἐδάφους καὶ τοῦ ἀέρος. Μὲ τὴν ἐλάττωσιν ὅμως τῆς διαπνοῆς τῶν καὶ μὲ τὴν ἀποταμίευσιν ὕδατος εἰς τοὺς ἰστούς τῶν, προσαρμόζονται καλῶς πρὸς τὰς συνθήκας αὐτάς. Διὰ τὸν σκοπὸν αὐτὸν διαθέτουν ἢ μικρὰ καὶ σκληρὰ φύλλα ἢ σαρκώδη, μορφῆς κυλινδρικής, τῶν ὁποίων τὰ ἀραιὰ στόματα εὐρίσκονται κατὰ βάθος. Διὰ τὰ μικρὰ δὲ καὶ τὴν ὅλην ἐπιφανείαν τῶν, ἀπορρίπτουν τὸ φύλλωμά των ἢ συμπλέκουν τοὺς κλάδους τῶν. Τοιαῦτα φυτὰ εἶναι ἡ Πεύκη, ἡ Συκὴ, ἡ Πικροδάφνη, οἱ Λειχῆνες καὶ τὰ Βρύα τῶν βράχων, τὰ φυτὰ τῶν ἐρήμων καὶ τῶν στεππῶν. Ἐν Καπλανδίᾳ φυτὰ μὲ κονδύλους καὶ βολβοὺς παρέμειναν ἐπὶ ἔτη ἄνευ φύλλων, ἕνεκα ἐλλείψεως βροχῶν.

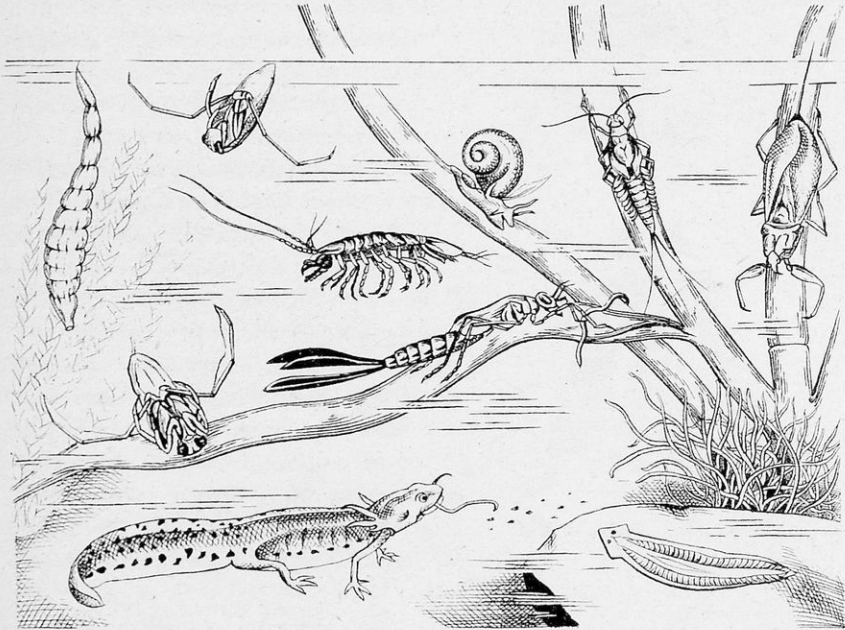
Τὰ ὑγρόφυτα εὐδοκιμοῦν, ὅπου ὑπάρχουν εὐμενεῖς συνθήκαι ὑγρασίας τοῦ ἐδάφους. Ἔχουν φύλλα λεπτὰ καὶ μεγάλα, μὲ πολλὰ καὶ πυκνὰ στόματα, διὰ τῶν ὁποίων ἀποβάλλεται τὸ ὕδωρ, συχνὰ ὑπὸ μορφὴν σταγόνων (σταγονόρροια). Μεταξὺ τῶν ἰσθῶν τῶν ἐγκλείουν μεγάλην ποσότητα ὕδατος. Ἄν ἀποσπασθοῦν ἀπὸ τὸ ὑγρὸν ἔδαφος τῶν, ταχέως μαραίνονται. Τοιοῦτον φυτὸν εἶναι ὁ Πλάτανος.

Τὰ τροπόφυτα δύνανται νὰ προσαρμοσθοῦν εἰς οἷον-δὴποτε ἔδαφος, εἴτε ξηρὸν εἶναι τοῦτο, εἴτε ὑγρὸν, καὶ εἰς οἰασδὴποτε κλιματικὰς ἀλλαγὰς. Κατὰ τὸν χειμῶνα ἀποβάλλουν τὰ φύλλα τῶν, οὕτω δὲ διαπνέουν ἐλάχιστα.

Τὰ ὑδροβία ἢ ὑδροχαρῆ ζοῦν πάντοτε ἐντὸς τοῦ ὕδατος. Ἔχουν βλαστοὺς καὶ φύλλα ἐναέρια, ἐπιπλέοντα ἢ ὑποβρύχια, τὰ ὁποῖα παρουσιάζουν σχήματα πολύμορφα, ὀφειλόμενα εἰς τὰς διαφορὰς τῆς θρέψεως. Ἐντὸς τοῦ κορμοῦ τῶν διαθέτουν μεγάλα χάσματα πλήρη ἀέρος, μὲ τὰ ὁποῖα γίνεται ἡ ἐναλλαγὴ τῶν ἀερίων. Στεροῦνται συνήθως στομάτων. Πολλὰ ὑδροβία ἀποτελοῦνται κατὰ τὰ 35 % ἀπὸ ὕδωρ. Τὰ ἄνθη τῶν ὑψώνονται μέχρι τῆς ἐπιφανείας τοῦ ὕδατος, ὅπου καὶ γονιμοποιοῦνται ἀπὸ ἔντομα ἢ ἀπὸ τὸν ἄνεμον. Ὁ ποδίσκος τῶν τοιούτων ἀνθῶν ἔχει πολλάκις μῆκος πολλῶν μέτρων. Εἰς ὀλίγα σχετικῶς ὑδροβία γίνεται ἡ ἐπικονίασις κάτω ἀπὸ τὸ ὕδωρ. Οἱ καρποὶ εἰς τὰ περισσότερα ὑδροβία ὠριμάζουν κάτω ἀπὸ τὸ

ὕδωρ. Καὶ ἢ πλέουν διὰ τοῦ ὕδατος ἢ κατέρχονται εἰς τὸν βυθὸν καὶ ἀπ' ἐκεῖ διαδίδονται μὲ τὰ ρεύματα ἢ μὲ τὰ ὑδρόβια ζῷα, ὡς οἱ καρποὶ τοῦ Κερατοφύλλου καὶ τοῦ Μυριοφύλλου.

Καὶ εἰς τοὺς ζωικοὺς ὄργανισμοὺς εἶναι ἀπαραίτητος ἡ



Εἰκὼν 23. Διάφορα ὑδρόβια ζῷα.

ὕγρασία. Γνωστὸν εἶναι, ὅτι εἰς τὰς ἐρήμους, ὅπου ἐλλεῖπει τὸ ὕδωρ, ὁ ἀριθμὸς τῶν ζωικῶν εἰδῶν εἶναι αἰσθητῶς περιορισμένος. Τὰ χερσαῖα ζῷα προστατεύονται ἀπὸ τὴν ξηρασίαν μὲ πᾶν μέσον. Καὶ ἄλλα μὲν ἔχουν τὰ ἀναπνευστικά των ὄργανα, τοὺς πνεύμονας, εἰς τὸ βάθος τοῦ σώματος. Ἄλλα, ὅπως τὰ ἔντομα, ἀναπνέουν μὲ τραχεῖας. 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 ζῴων, τὰ ὁποῖα κατάγονται ἀπὸ ὑδρόβια, εἶναι ἐξαιρετικῶς φίλυγρα.

Ἐτέρου τὰ ὑδροβία ζωὰ εἶναι πάμπολλα. Τὸ ὕδωρ ὑπῆρξε τὸ πρῶτον φυσικὸν περιβάλλον ὄλων τῶν ὀργανισμῶν. Ἡ ἐντὸς τοῦ ὕδατος ζωὴ ἀπαιτεῖ κατάλληλον κατασκευὴν τοῦ σώματος. Τὰ ὑδροβία ἀναπνέουν διὰ βραγχίων, ἔχουν δὲ ἀνάγκην ὕδατος γλυκέος ἢ ἀλμυροῦ καλῶς ἀεριζομένου, διότι ἐξ



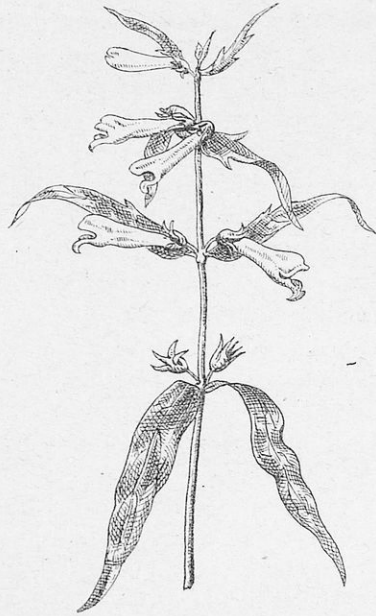
Εἰκὼν 24. Ἐπίδρασις θρεπτικῶν διαλυμάτων κατὰ διαφόρους συνθέσεις ἐπὶ τῆς ἀναπτύξεως τοῦ φυτοῦ Ἀραβοσίτου. Εἰς τὸ τελευταῖον δοχεῖον ἐτέθησάν ὅλα τὰ θρεπτικά ὑλικά.

αὐτοῦ παραλαμβάνουν τὸ διὰ τὴν ἀναπνοὴν χρήσιμον ὀξυγό-
νον. Συνήθως γεννοῦν ἄφθονα ψά. Μερικὰ ἐκ τῶν σημερινῶν
ὕδροβίων, τὰ Κήτη, καταγόμενα ἐκ χερσαίων θηλαστικῶν, ἐνῶ
ἔχουν προσαρμοσθῆ εἰς τὸν βίον τοῦ ὕδατος, ἐξακολουθοῦν
ν' ἀναπνέουν διὰ πνευμῶνων καὶ νὰ γεννοῦν ζωντανά.

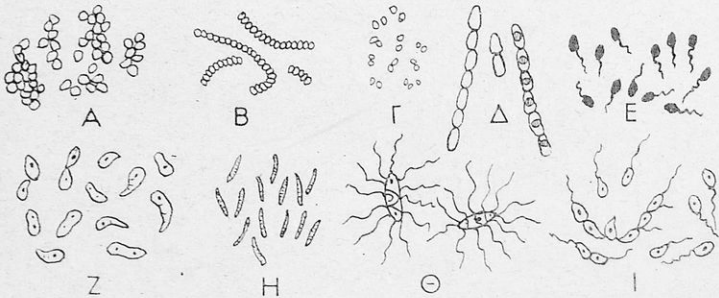
Η ΤΡΟΦΗ

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

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



Εἰκὼν 25. Μελάμπυρον.



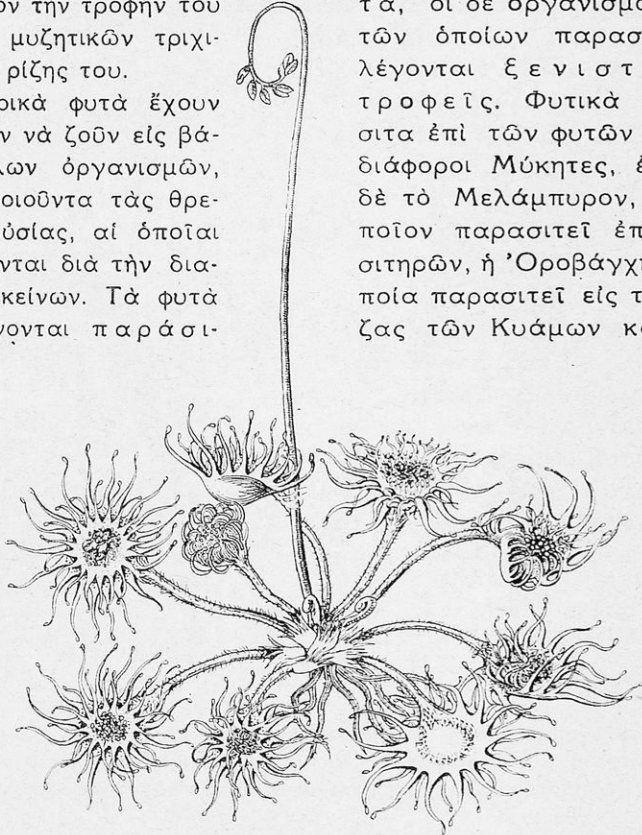
Εἰκὼν 26. Διάφορα παθογόνα Μικρόβια.

A=Σταφυλόκοκκος, B=Στρεπτόκοκκος, Γ=Μικροκόκκος, Δ=Βακτηρίδιον ἀνθρακος, E=Ψευδομονάς, Z=Βακτηρίδιον διφθερίτιδος, H=Βακτηρίδιον φυματίσεως, Θ=Βακτηρίδιον τύφου, I=Βακτηρίδιον χολέρας.

γαστρῶν. Διὰ νὰ βελτιώσωμεν τὸ ποιὸν τοῦ ἔδαφους, τροποποιοῦμεν τὴν χημικὴν σύστασιν του μὲ τὴν προσθήκην καταλλήλων λιπασμάτων. Μὲ τὴν τεχνητὴν λίπανσιν συνδυάζομεν καὶ τὴν ἄροσιν. Τοῦτο συντελεῖ εἰς τὸ νὰ πρόσλαμβάνῃ τὸ φυτὸν εὐκολώτερον τὴν τροφήν του διὰ τῶν μυζητικῶν τριχιδίων τῆς ρίζης του.

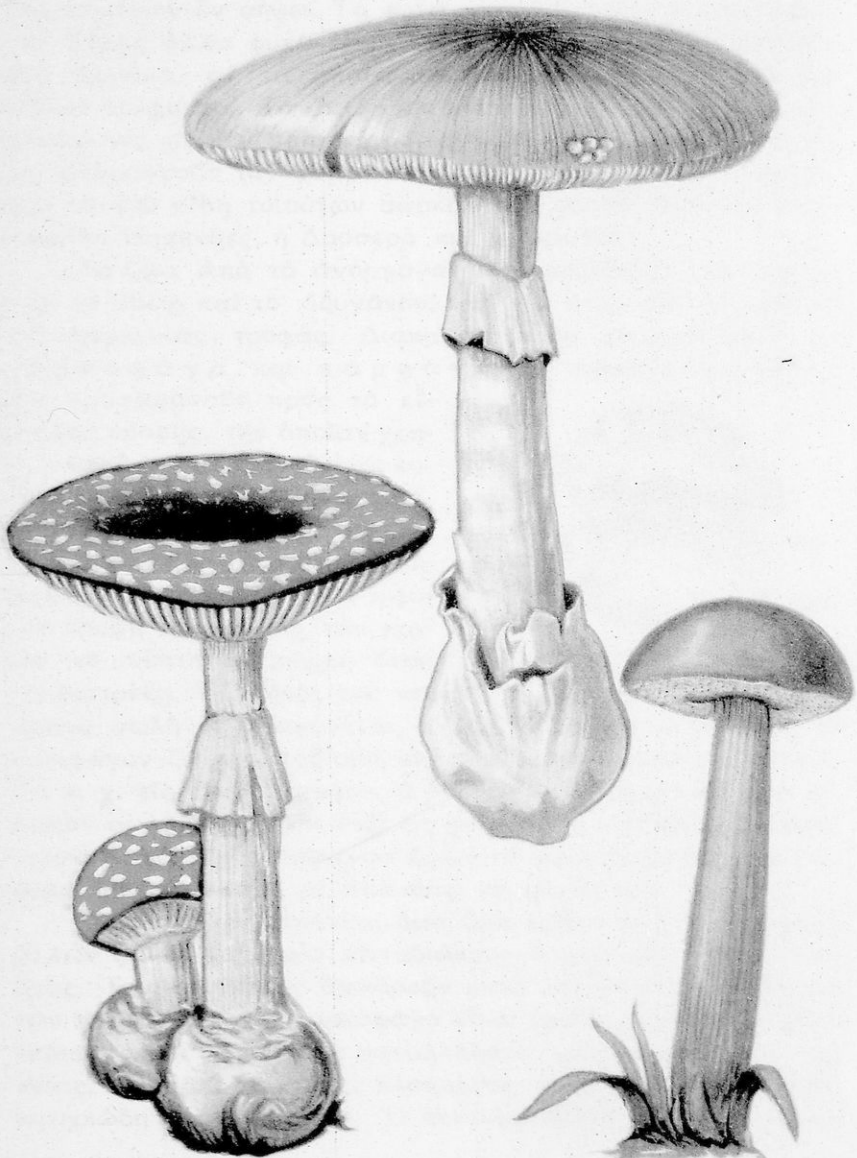
Μερικὰ φυτὰ ἔχουν τὴν τάσιν νὰ ζοῦν εἰς βάρος ἄλλων ὀργανισμῶν, χρησιμοποιοῦντα τὰς θρεπτικὰς οὐσίας, αἱ ὁποῖαι προορίζονται διὰ τὴν διατροφήν ἐκείνων. Τὰ φυτὰ αὐτὰ λέγονται παράσι-

τα, οἱ δὲ ὀργανισμοί, ἐπὶ τῶν ὁποίων παρασιτοῦν, λέγονται ξενισταὶ ἢ τροφεῖς. Φυτικά παράσιτα ἐπὶ τῶν φυτῶν εἶναι διάφοροι Μύκητες, ἐπίσης δὲ τὸ Μελάμπυρον, τὸ ὁποῖον παρασιτεῖ ἐπὶ τῶν σιτηρῶν, ἡ Ὁροβάγχη, ἡ ὁποία παρασιτεῖ εἰς τὰς ρίζας τῶν Κυάμων καὶ ἄλ-



Εἰκὼν 27. Τὸ σαρκοβόρον φυτὸν Δροσερά.

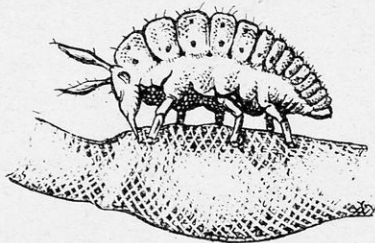
λων φυτῶν, ὁ Ἴξός, ὁ ὁποῖος παρασιτεῖ ἐπὶ τῶν κλάδων τῆς Ἐλάτης κλπ. Φυτικά δὲ παράσιτα ἐπὶ τῶν ζώων καὶ τῶν ἀνθρώπων εἶναι πολλὰ παθογόνα Μικρόβια, ὅπως εἶναι τὰ Βακτηρίδια τῆς φυματίσεως, τοῦ τύφου, τῆς χολέρας, τῆς διφθερίτι-





δος κτλ. "Άλλα φυτά ζούν παρασιτικῶς ἐπὶ ὀργανικῶν ὑλῶν εὐρισκομένων ἐν σήψει. Τὰ φυτά αὐτὰ λέγονται σαρκόφυτα. Τέλος ἄλλα φυτά εἶναι ἐφωδιασμένα μὲ εἰδικὰ παγιδευτικά ὄργανα, μὲ τὰ ὁποῖα συλλαμβάνουν ἔντομα, διὰ τῶν ὁποῖων τρέφονται. Τὰ σαρκόφάγα αὐτὰ φυτά, ἀφοῦ ὑποβάλουν εἰς εἰδικὴν πεπτικὴν διεργασίαν τὰ συλληφθέντα ἔντομα, ἀπορροφοῦν τὸν χυμὸν τῶν. Ὑπολογίζεται, ὅτι ὑπάρχουν περὶ τὰ 400 εἶδη τοιούτων σαρκοβόρων φυτῶν. Μεταξὺ αὐτῶν εἶναι τὸ Νηπενθές, ἡ Δροσερὰ καὶ ἡ Διωναία.

Τὰ ζῶα ἀπὸ τὸ ἀνόργανον μὲν περιβάλλον των λαμβάνουν τὸ ὕδωρ καὶ τὸ ὀξυγόνον, ἀπὸ τὸν ὀργανικὸν δὲ κόσμον τὰς ὀργανικὰς τροφάς. Διακρίνονται δὲ εἰς φυτοφάγα, σαρκόφάγα καὶ παμφάγα. Ὁ πεπτικός των σῶλην ἔχει προσαρμοσθῆ πρὸς τὸ εἶδος τῆς τροφῆς, τὴν ὁποίαν χρησιμοποιοῦν. Φυτοφάγα εἶναι κυρίως πολλὰ χερσαῖα θηλαστικά, πτηνά, μερικά ἔρπετά, κοχλίας καὶ ἔντομα. Εἰς αὐτὰ ὁ πεπτικός σῶλην εἶναι μακρὸς, ὥστε ἡ φυτικὴ τροφή νὰ εὐρίσκη τὸν καιρὸν νὰ πέπτεται, μέχρις ὅτου τὸν διατρέξῃ. Τὸ μῆκος τοῦ πεπτικοῦ σῶληνος βραχύνεται, ἂν μετὰ ὀρισμένην περίοδον τὸ φυτοφάγον ζῶον μεταβληθῇ εἰς σαρκόφάγον. Αὐτὸ παρατηρεῖται π. χ. εἰς τὸν Βάτραχον, ὁ ὁποῖος ὡς σαρκόφάγος ἔχει πεπτικὸν σῶληνα βραχύν, ἐνῶ ὡς φυτοφάγος γυρῖνος ἔχει μακρότερον. Κατὰ τῶν φυτοφάγων ζῴων τὰ φυτὰ ἀμύνονται μὲ διάφορα αἰθέρια ἔλαια, μὲ ἀκάνθας, μὲ τρίχας κλπ.



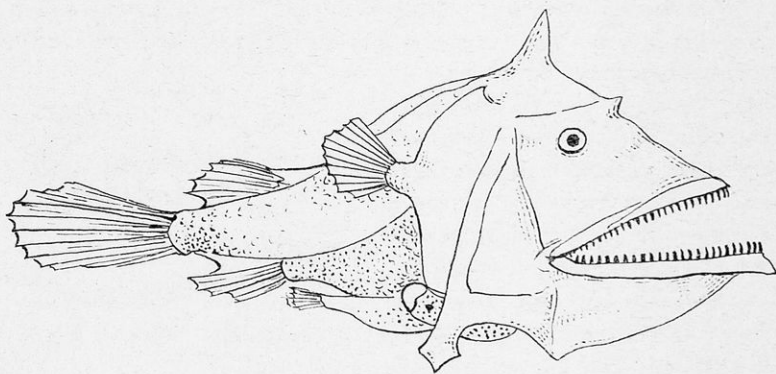
Εἰκὼν 28. Φυλλοξήρα εἰς μεγέθυνσιν.

Σαρκόφάγα λέγονται ὅσα ζῶα τρέφονται μὲ τὰς σάρκας ἄλλων ζῴων, τὰ ὁποῖα καταδιώκουν ἢ συλλαμβάνουν δι' ἐνέδρας. Τοιουτοτρόπως ἀντιδροῦν κατὰ τῆς μεγάλης διαδόσεως τῶν φυτοφάγων. Τὰ σαρκόφάγα εἶναι ἐφωδιασμένα μὲ διάφορα ἐπιθετικά μέσα, ὀδόντας καταλλήλους πρὸς κατασπάραξιν τῆς λείας, λαβίδας, ἀρπάγας, πλοκάμους, ὄνυχας ναρκωτικά ἢ δηλητηριώδη ἔκκριματα κλπ. Ὁ πεπτικός σῶλην τῶν σαρκόφάγων

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

Μερικὰ ζῶα παρασιτοῦν ἐπὶ φυτῶν. Τοιαῦτα εἶναι διάφο-



Εἰκὼν 29. Ὁ ἰχθύς *Eudriolychnus*. Ὁ ἄρρη, νάνος ὢν, στεροῦμενος ὀδόντων καὶ πεπτικοῦ σωλήνος, παρασιτεῖ ἐπὶ τοῦ σώματος τῆς θηλείας.

ροι Σκώληκες, ἡ Φυλλοξήρα, ὁ Φυτόφθειρ κλπ. Ἄλλα ζῶα παρασιτοῦν ἐπὶ ζῶων, ὅπως εἶναι ὁ Κρότων, ὁ Κώνωψ, ὁ Ψύλλος, τὸ Πλασμῶδιον, ἡ Ἄμοιβας, τὸ Δίστομον, ἡ Ταινία, ἡ Ἄσκαρις, τὸ Ἄκαρι τῆς ψώρας κλπ.

Ἡ ποιότης καὶ ἡ ποσότης τῆς τροφῆς προκαλεῖ μεταβολὴν εἰς τὴν γονιμότητα τῶν ζῶων. Ἐνεκα τούτου, ἐνῶ ὁ κατοικίδιος Χοῖρος γεννᾷ 3-4 φορές τὸ ἔτος ἀνὰ 10-12 νεογνά, ὁ Ἄγριοχοῖρος γεννᾷ ἅπαξ μόνον τοῦ ἔτους 3-4 νέογνά. Ἄλλὰ καὶ ἐπὶ τοῦ τριχώματος καὶ τοῦ χρώματος τῶν ζῶων ἔχει ἐπίδρασιν ἡ τροφή. Ἀπὸ αὐτὴν λ. χ. ἐξαρτῶνται αἱ διάφοροι ποιό-

τητες του έριου. Και από αυτήν εξαρτώνται τὰ άσυνήθη χρώματα των έντόμων, όταν αί κάμποι τραφούν με τροφήν διάφορον της συνήθους. Το πράσινον χρώμα είδους τινός Ψιττακού μεταβάλλεται εις έρυθρόν, όταν ούτος τραφή με λίπος ίχθύος τινός.

Έκ των τροφών, τας όποιας τὰ ζώα λαμβάνουν από το περιβάλλον, αί μετά την άφομοίωσιν αποβαλλόμενοι περιτταί ούσαι (διοξειδιον του άνθρακος, ύδωρ, άζωτουχα προϊόντα κλπ.) επανέρχονται εις την φύσιν, όπου και άπλουστεύονται άκόμη περισσότερον. Τά άπλᾶ αυτά συστατικά παραλαμβάνονται από τὰ φυτά και μετατρέπονται έντός αυτών και πάλιν εις όργανικάς ύλας, τας όποιας δύνανται νά χρησιμοποιήσουν και πάλιν τὰ ζώα. Κατ' αυτόν τον τρόπον αί θρεπτικά ούσαι διατρέχουν ένα κύκλον, ό όποιος καταδεικνύει πόσον ή διατροφή των φυτών εξαρτάται από την διατροφήν των ζώων και τάνάπαλιν.

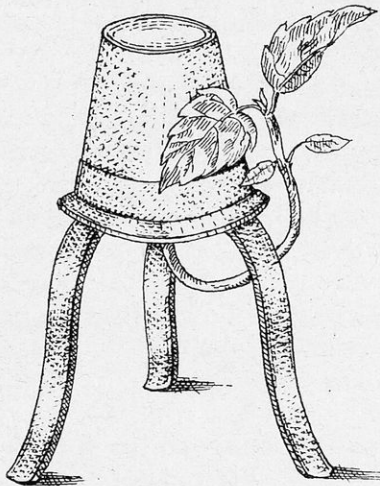
Και ή τροφή άποτελει σημαντικόν παράγοντα γεωγραφικης έξαπλώσεως των ζώων. Είς τόπους, όπου τὰ ζώα δέν δύνανται νά εύρουν κατάλληλον τροφήν, δέν παραμένουν επί πολύ. Η Άρίγγη και ή Σαρδίνη μεταναστεύουν συνεχώς, παρακολουθοῦσαι την θαλασσίαν χλωρίδα, ή όποια άποτελει την τροφήν των. Δενδρόβια δέ ζώα δέν δύνανται ν' άπομακρυνθοῦν από τὰ δάση, όπου εύρίσκουν άφθονον τροφήν.

Η ΠΙΕΣΙΣ

Ός διδάσκει ή Φυσική, τὰ όργανικά όντα, έφ' όσον ζοῦν εις τον άέρα ή έντός του ύδατος, δέχονται επί της επιφανείας του σώματός των ώρισμένην πίεσιν. Η πίεσις αυτή δέν γίνεται αισθητή, οὔδε εΐναι επιβλαβής, διότι άντιρροπείται από την πίεσιν, ή όποια αναπτύσσεται έντός των κυττάρων των όργανισμών. Αν όμως ό όργανισμός μεταβάλη περιβάλλον με πίεσιν διάφορον, θά ύποστῆ βλάβην.

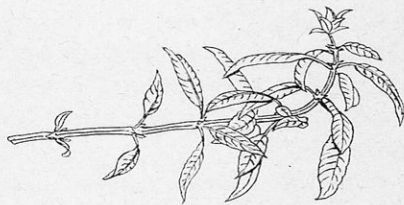
Ό άνθρωπος επί της Γης δέχεται εις την επιφάνειαν του σώματός του πίεσιν 1012 γραμμαρίων κατά τετραγωνικόν δάκτυλον. Αν όμως ύψωθῆ πολύ εις την άτμόσφαιραν, ή πίεσις

αυτή θά ἐλατιωθῆ, συγχρόνως δὲ θά μεταβληθοῦν καὶ αἱ ἀνα-
 λογίαι τῶν ἀποτελούντων τὸν ἀέρα συστατικῶν. Εἰς τὸν ἄν-



Εἰκὼν 30. Ἀρνητικὸς γεωτροπισμὸς βλαστοῦ.

θρωπον τότε θά ἐπέλθουν βλάβαι, ἰδίως κυκλοφορικά. Ὅμοίως, ἂν οἱ ἰχθύες, οἱ ὁποῖοι ζοῦν εἰς μεγάλα βάθη θαλασσῶν καὶ δέχονται ἐπομένως μεγάλην πίεσιν, ἀνέλθουν εἰς τὴν ἐπιφάνειαν, θά ὑποστοῦν διάρρηξιν ἀγγείων καὶ θ' ἀποθάνουν.



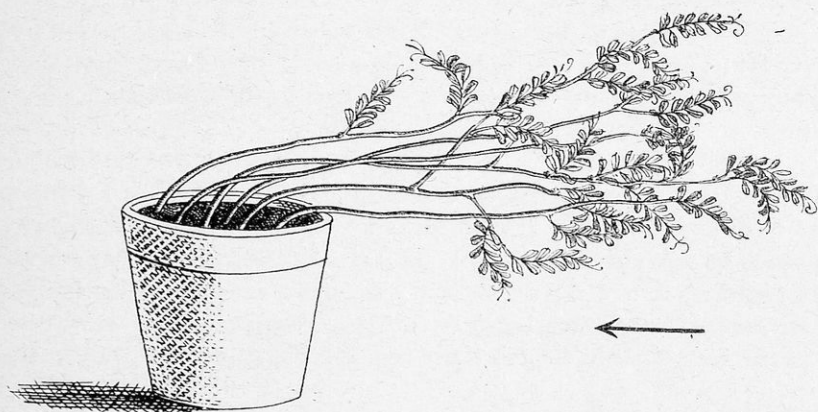
Εἰκὼν 31. Ἀρνητικὸς γεωτροπισμὸς στελέχους Βαλσαμίνης.

ΚΙΝΗΣΕΙΣ ΟΦΕΙΛΟΜΕΝΑΙ ΕΙΣ ΕΡΕΘΙΣΜΟΥΣ ΕΚ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Διάφοροι παρατηρήσεις ἀπέδειξαν, ὅτι πολλαὶ κινήσεις ὀργάνων ἢ ὀργανισμῶν ὀφείλονται εἰς ἐρεθισμοὺς ἐκ τοῦ περιβάλλοντος. Παράγοντες τοιούτων ἐρεθισμῶν εἶναι τὸ φῶς, ἡ βαρύτης, ἡ ὑγρασία κτλ. Αἱ κινήσεις αὗται σημειοῦνται συνήθως εἰς τὰ φυτὰ καὶ εἰς τὰ κατώτερα ζῷα καὶ ὀνομάζονται τροπισμοὶ καὶ τακτισμοὶ. Καὶ οἱ μὲν τροπισμοὶ εἶναι ἀπλᾶ ἐπιτόπιοι στροφικαὶ κινήσεις, μὲ τὰς ὁποίας οἱ ἐν αὐξήσει ὀργανισμοί, καὶ μάλιστα οἱ φυτικοί, προσανατολίζονται ἀπλῶς πρὸς τὸ ἐρέθισμα, τὸ ὁποῖον προκαλεῖ τὴν κίνησιν. Οἱ δὲ τακτισμοὶ εἶναι κινήσεις, αἱ ὁποῖαι οὐδεμίαν σχέσιν ἔχουν μὲ τὴν αὐξισιν. Μὲ τοὺς τακτισμοὺς οἱ ὀργανισμοί, καὶ μάλιστα οἱ ζωικοί, δὲν προσανατολίζονται μόνον, ἀλλὰ κινοῦνται 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 χώματος καὶ βλαστῆσῃ, τὸ ριζιδιόν 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 διεύθυνσιν. Ὁ τροπισμὸς αὐτὸς τοῦ φυτοῦ ρυθμίζεται ἀπὸ τὴν βαρῦτητα καὶ διὰ τοῦτο λέγεται βαροτροπισμὸς.



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

Ὁ βαροτροπισμὸς τῆς ρίζης λέγεται καὶ θετικὸς γεωτροπισμὸς, ἐνῶ ὁ τοῦ βλαστοῦ λέγεται ἀρνητικὸς γεωτροπισμὸς. Τὸν βαροτροπισμὸν τῶν φυτῶν δυνάμεθα νὰ παρακολουθήσωμεν εἰς τὰ περιαλλόβλαστα φυτὰ (εἶδη Φασιόλου κλπ.): Τούτων ὁ βλαστός εἶναι πολὺ λεπτὸς καὶ δὲν δύναται νὰ συνεχίσῃ μόνος τὴν κατακόρυφον διεύθυνσίν του. Διὰ τοῦτο, ἐν ὄσφ αὐξάνεται, ἀναζητεῖ στερεὸν ὑποστήριγμα, ἐπὶ τοῦ ὁποίου καὶ ἀναρριχᾶται.

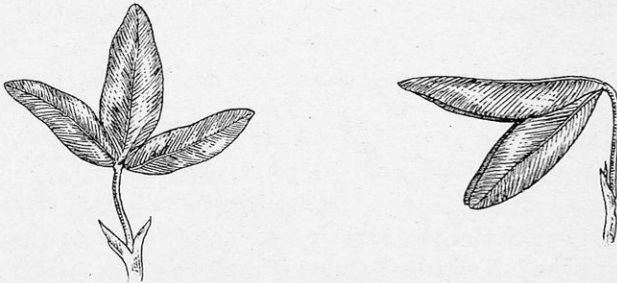
Ὁ ἐκ τῆς ἐπιδράσεως τοῦ φωτὸς φωτοτροπισμὸς λέγεται εἰδικώτερον ἡλιοτροπισμὸς, ὅταν ὀφείληται εἰς

τήν επίδρασιν τοῦ ἡλιακοῦ φωτός. Παράδειγμα ἡλιοτροπισμοῦ μᾶς παρέχει Ἡλίανθος ὁ Ἐτήσιος, τοῦ ὁποῖου ὁ βλαστὸς κάμπτεται πρὸς τὸν ἥλιον, ἔνεκα μεγαλύτερας αὐξήσεως τοῦ μὴ φωτιζομένου μέρους του. Κατὰ τὸν ἡλιοτροπισμὸν τὰ φυτὰ παρουσιάζουν μεγαλύτεραν εὐαισθησίαν εἰς τὰς κυανᾶς καὶ τὰς ἰώδεις ἀκτῖνας τοῦ ἡλίου. Φωτοτροπισμὸς ἐπιστοποιήθη καὶ εἰς πολλοὺς Πολύποδας.

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

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

Ἐκ τῆς ἀρνητικῆς φωτοτακτισμοῦ φύλλα φωτιζόμενα ἐντόνως φαίνονται ὀλιγώτερον πράσινα ἀπὸ τὰ μετρίως φωτιζόμενα, διότι εἰς ἐκεῖνα μετακινῶνται οἱ κόκκοι τῆς χλωροφύλλης των. Διὰ τὸν αὐτὸν λόγον πρὸ τοῦ φωτός τρέπονται εἰς φυγὴν καὶ οἱ Κόρεις, ὡς καὶ τὰ νυκτόβια ζῶα (Νυκτερίδες, Γλαῦκες). Ἀντιθέτως, ἀπὸ θετικῆς φωτοτακτισμοῦ συναθροίζονται εἰς τὰ φωτιζόμενα μέρη αἱ Ἀμοιβάδες, αἱ Ψυχαὶ καὶ



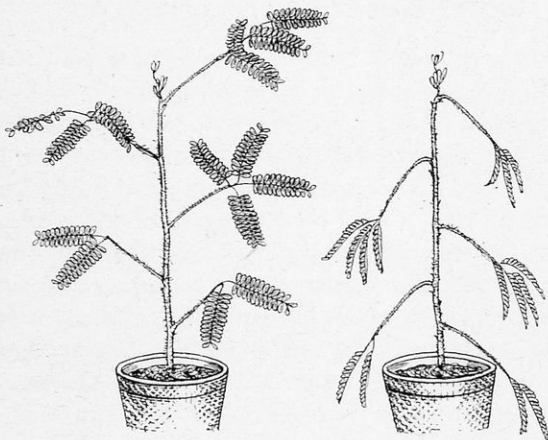
Εἰκ. 33. Νεῦσις φύλλον τριφυλλίου.

πολλὰ εἶδη ἰχθύων. Γνωστὸς ἄλλως τε εἶναι ὁ τρόπος ἀλμείας μὲ «πυροφάνι». Ἐπίσης τὰ πλήθη τῶν Φυκῶν, τὰ ὁποῖα δίδουν τὸ πράσινον χρῶμα εἰς τὰ στάσιμα ὕδατα, φέρονται περισσὸ-

τερον πρὸς τὸ μέρος τοῦ ἔλους, τὸ ὁποῖον φωτίζεται ἐντονώτερον.

Ἐκ τῆς θερμολαβίας τῶν πλασμῶδιον Μυξομύκητος, ἂν τοποθετηθῇ ἐπὶ φύλλου ἀπορροφητικοῦ χάρτου, τοῦ ὁποῖου τὸ ἓν ἄκρον διεβράχῃ μὲ ὕδωρ θερμοκρασίας 7 βαθμῶν, τὸ δὲ ἄλλο μὲ ὕδωρ θερμοκρασίας 35 βαθμῶν, θὰ κινηθῇ πρὸς τὸ θερμότερον ἄκρον.

Ἐκ τῆς χημειοτακτικῆς Πρωτόζωα, τὸ ἔντομον Δροσόφιλον κλπ. φέρονται πρὸς ὠρισμένας χημικὰς οὐσίας. Εἰς



Εἰκ. 34. Μιμόζα ἢ Αἰσχυντηλή.

ἀνάλογον χημειοτακτισμὸν ὀφείλεται καὶ ἡ κίνησις τῶν λευκῶν αἰμοσφαιρίων τοῦ ἀνθρώπου πρὸς τὰ Βακτηρίδια, τὰ ὁποῖα προσβάλλουν τὸν ὄργανισμὸν του. Ἄλλα δὲ ζῶα ἀντιθέτως ἀπομακρύνονται ἀπὸ τὰς χημικὰς οὐσίας, ὡς ὁ Σῆς (Σκόρος) ἀπὸ τὴν ναφθαλίνην.

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

του ήλιου, ή μόλις έρεθιστική τις όσμη επίδραση έπ' αυτής. Είς τας νεύσεις υπάγονται και αί κινήσεις των άνθών, τά όποια άνοίγονται ή κλείονται τήν ήμέραν ή τήν νύκτα. Έπίσης δέ και αί κινήσεις των σαρκοφάγων φυτών, τά όποια παγι-
δεύουν τά έντομα.

Είς τους τελειότερους ζωικούς όργανισμούς τά έκ του περιβάλλοντος έρεθίσματα προκαλούν άντιδράσεις, έκδηλου-
μένας είτε διά κινήσεως, είτε δι' έκκρίσεως, είτε, ώς είδομεν, διά παραγωγής αισθημάτων.

ΕΝΟΤΗΣ ΔΙΑΒΙΩΣΕΩΣ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ

Πολλάκις συμβαίνει πολλοί όργανισμοί νά διαβιούν ταυ-
τοχρόνως είς μίαν και τήν αύτήν περιοχήν, είς έν δάσος λ. χ., ή είς ένα λειμώνα, ή είς μίαν λίμνην. Οί όργανισμοί αυτοί, άποτελοϋντες βιολογικάς ένότητας, εύρίσκονται είς άμοιβαίαν άλληλεξάρτησιν και είς έξάρτησιν άπό τό περιβάλλον.

Καλείται βιοτική κοινότης ή βιοκοινότης τό σύνολον των φυτών και των ζώων, τά όποια ζουν άρμονικώς μεταξύ των υπό τας αύτάς έξωτερικάς συνθήκας. "Αν είς τό σύνολον αυτό συμβή ποτε νά μεταβληθοϋν αί συνθήκαι του περιβάλλοντος, θά μεταβληθ ή ή ύφισταμένη άριθμητική σχέ-
σις των έμβίων όντων του και θ' άλλοιωθ ή ή σύνθεσις τής βιο-
τικής κοινότητος.

Ό βασιλεύς Κάρολος τής Νεαπόλεως, ότε ήθέλησε νά ιδρύση επί τινος νήσου κήπον Φασιανών, είχεν άπαγορεύσει τήν ύπαρξιν Γαλών έπ' αύτής. "Αλλά μετά μικρόν διάστημα έπληθύνθησαν τόσον οί Ποντικοί, ώστε έδημιουργήθη κίνδυνος άκόμη και διά τά νήπια είς τό λίκνον των. "Η έξαφάνισις τής Γαλής έπέφερε τόν πολλαπλασιασμόν των Ποντικών.

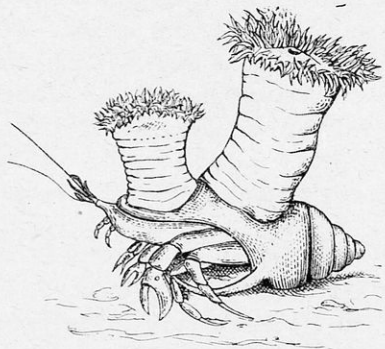
Έξ άλλου είς τας νήσους Χαβάι, έν είδος φυτοϋ Λατάνας άνεπτύχθη ύπέρ τό δέον επί ζημίαι των άλλων φυτών. Διά νά τό καταπολεμήσουν, εισήγαγον άπλώς άπό τό Μεξικόν τό έν-
τομον "Αγρομύζα, τόν κυριώτερον έχθρόν του, του όποιού αί κάμπαι τρέφονται άπό τά σπέρματα του φυτοϋ τούτου. Κατ' αυ-
τόν τόν τρόπον ή μεγάλη έξάπλωσις του ώς άνω φυτοϋ περιω-
ριοθη και ό κίνδυνος άπεσοβήθη.

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

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

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

Εἰς ὁμοειδῆ ζῷα ἡ ἀνάγκη τῆς φροντίδος διὰ τὰ νεογνὰ των δημιουργεῖ τὴν *οἰκογένειαν*, ἡ δὲ ἀνάγκη τῆς ὁμαδικῆς ἀμύνης δημιουργεῖ τὴν *ἀγέλην*. Εἰς ἀποδημητικά δὲ



Εἰκ. 35. Βερνάρδος ὁ Ἐρημίτης καὶ ἡ Θαλασσία Ἀνεμώνη.

πτηνά τὸ ἔνστικτον τῆς ἀποδημίας δημιουργεῖ εἰς ὠρισμένην ἐποχὴν τὰ στίφη.

ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

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

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

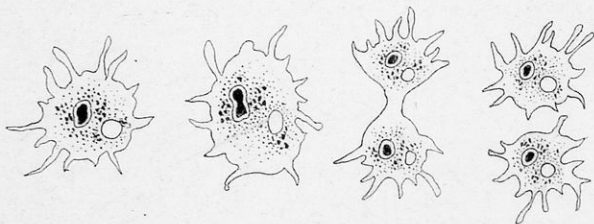
- 1) Τί εἶναι Οἰκολογία;
- 2) Πότε αὐξάνονται τὰ μεσογονάτια διαστήματα;
- 3) Ποῦ ὀφείλεται τὸ μελάγχρωμα τοῦ δέρματος; Ποῖα ἡ σημασία του;
- 4) Διὰ τί ἀποδημοῦν τὰ πτηνά;
- 5) Ποῖα ἡ σημασία τοῦ ὕδατος διὰ τὰ φυτὰ; Ποῖα τὰ ἀνόργανα στοιχεῖα, τὰ ἀναγκαῖα διὰ τὴν ζωὴν των;
- 6) Ποῖον τὸ μῆκος τοῦ ἐντέρου τοῦ ἀνθρώπου; Διὰ τί τὰ φυτοφάγα ἔχουν ἔντερον ἐπίμηκες;
- 7) Τί εἶναι αἰτία; 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 ἐγνώρισαμεν, δύο εἶναι κυρίως αἱ μεγάλαι φυσιολογικαὶ λειτουργίαι τῶν ὀργανισμῶν, αἱ ὁποῖαι διατηροῦν καὶ συνεχιζοῦν τὴν ὄλην ζωὴν ἐπὶ τῆς Γῆς. Ἡ πρώτη τούτων εἶναι ἡ θρέψις, ἡ ὁποία ἀποβλέπει εἰς τὴν εἰς ἕκαστον ὀργανισμόν ἰσορροπίαν τῆς ἀνομοιώσεως πρὸς τὴν ἀφομοίωσιν. Ἡ δευτέρα εἶναι ἡ ἀναπαραγωγή, ἥτοι ἡ δημιουργία ἀπογόνων ὁμοίων πρὸς τὰ ὑπάρχοντα ἄτομα, ἡ ὁποία ἀποβλέπει εἰς τὴν διαιώνισιν τῶν εἰδῶν. Εἶναι θαυμασία ἡ ποικιλία τῶν μέσων, τὰ ὁποῖα διαθέτει ἡ φύσις, τόσον εἰς τὸ φυτικόν, ὅσον καὶ εἰς τὸ ζωικόν βασιλεῖον, διὰ νὰ ἐξασφαλίσῃ τὴν διαιώνισιν αὐτῶν εἰδῶν.

Ἐχοντες ὑπ' ὄψει τὴν ἀναπαραγωγὴν, δυνάμεθα νὰ εἰ-



Εἰκ. 36. Ἄμεσος κυτταροτομία Ἀμοιβάδος.

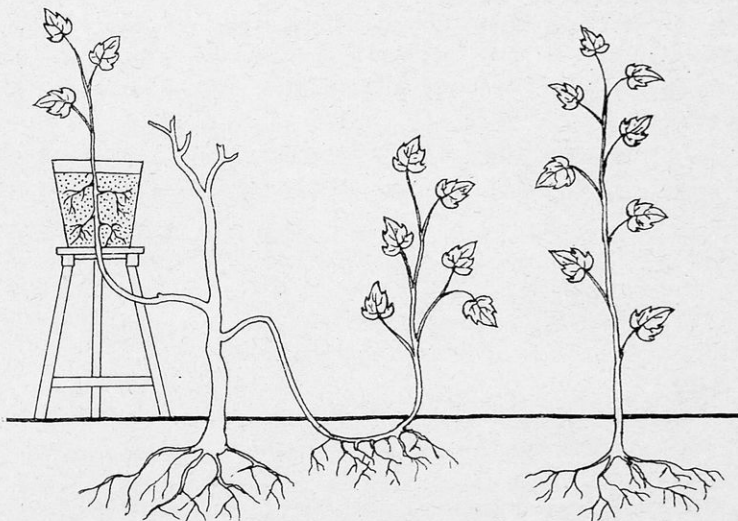
πωμεν, ὅτι ἕκαστος ὀργανισμὸς συνδέεται καὶ μὲ τὸ παρελθόν καὶ μὲ τὸ μέλλον. Ἀποτελεῖ τρόπον τινὰ ἓνα κρίκον, ὁ ὁποῖος ἀνήκει εἰς μίαν συνεχῆ κληρονομικὴν ἄλυσιν. Σοφὸς τις δὲ ἔλεγεν. «Οἱ πρόγονοι δὲν ἀποθνήσκουν ἐντελῶς, ἀλλὰ φέρουν ἐντὸς ἑαυτῶν τὰς καταβολὰς τῶν νέων γενεῶν. Ἡ παλαιὰ φλόξ

της ζωής εξακολουθεῖ νὰ καίη·καὶ περαιτέρω. Δέν γίνεται νέα ζωή, ἀλλὰ συνέχεια αὐτῆς».

Ἡ ἰδιότης τῶν ὀργανισμῶν νὰ παράγουν οὗτοι νέα ἄτομα, ἀπογόνους ὁμοίους πρὸς αὐτούς, καλεῖται γένεσις ἢ πολλαπλασιασμοὶ τῶν ὀργανισμῶν. Καὶ διὰ μὲν τοὺς μονοκυττάρους ὀργανισμοὺς ἢ διαίρεσις τοῦ κυττάρου εἶναι καὶ ὁ συνήθης τρόπος πολλαπλασιασμοῦ τοῦ εἴδους. Ἡ Ἀμοιβὰς λ. χ. αὐξάνεται κατὰ τὰς διαστάσεις της, ὅσον ἐπιτρέπουν οἱ αἰώνιοι νόμοι. Ἐπειτα διαιρεῖται εἰς δύο θυγατρικάς, αἱ ὁποῖαι ζοῦν τοῦ λοιποῦ αὐτοτελῶς. Ἀλλὰ διὰ τοὺς πολυκυττάρους ὀργανισμοὺς τὰ πράγματα διαφέρουν. Εἰς αὐτοὺς διακρίνομεν πολλαπλασιασμὸν ἄνευ γενῶν ἢ βλαστητικὸν καὶ πολλαπλασιασμὸν διὰ γενῶν ἢ ἐγγενῆ.

ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ ΑΝΕΥ ΓΕΝΩΝ

Τρεῖς εἶναι οἱ τρόποι ἢ οἱ τύποι παραγωγῆς ἀπογόνων

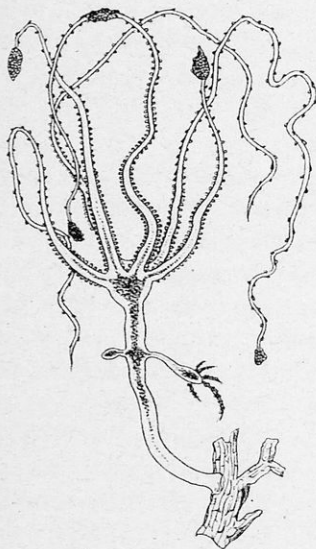


Εἰκ. 37. Πολλαπλασιασμὸς διὰ βλαστογονίας.

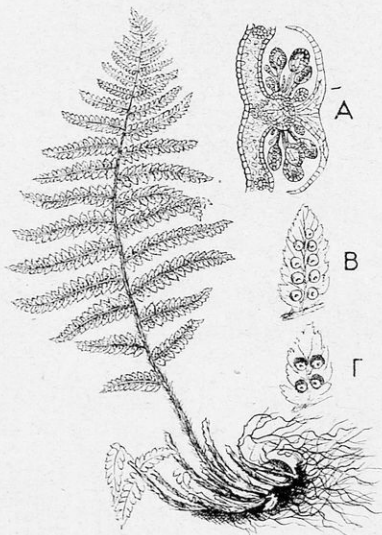
κατὰ τὸν ἄνευ γενῶν πολλαπλασιασμὸν τῶν ὀργανισμῶν, ὁ δι' ἀποβλαστήσεως ἢ βλαστογονίας, ὁ διὰ σπο-

ριογονίας και ό διά διαιρέσεως ή σχιζογονίας.

α) Δι' άποβλαστήσεως ή βλαστογονίας. Κατά ταύτην τμήμα τοῦ μητρικού οργανισμού άποκόπτεται έξ αὐτοῦ και παράγει νέον όμοειδές άτομον. Οὕτω, πολλά φυτά παράγουν παραφυάδας, αί όποῖται ριζοβολοῦν και σχηματίζουν νέα άτομα. Και οί καλλιεργηται δέ παράγουν νέα άτομα διά μοσχευμάτων και καταβολάδων. Άποκόπτουν δηλαδή κλάδους



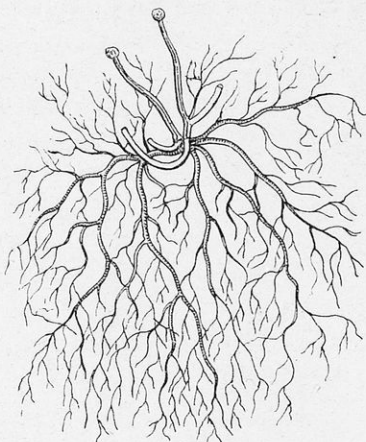
Εικ. 38. Ἡ ὕδρα τῶν γλυκέων ὑδάτων, προσκεκολλημένη ἐπί στελέχους ὑδροβίου φυτοῦ. Κατά τὸ πλάγιον τοῦ σώματός της σχηματίζεται θυγατρική ὕδρα.



Εικ. 39. Πολλαπλασιασμός τοῦ περιδοφύτου Δρυοπτέριδος τῆς Ἀρρενοπτέρου διά σπορίων. Α = τομὴ σωροῦ σπορίων. Β = φύλλον με νεαροὺς σωροὺς σπορίων. Γ = παλαιοὶ σωροὶ σπορίων.

άπό πολλά δένδρα και τούς φυτεύουν, αὐτοὶ δέ με τήν επίδρασιν έξωτερικῶν συνθηκῶν ριζοβολοῦν. Δι' άποβλαστήσεως πολλαπλασιάζονται πολλά κατώτερα ζῳα, Κοιλεντερωτά, Σπόγγοι κλπ. Εἰς έν άπό τὰ κατώτερα ζῳα, τήν ὕδραν τῶν γλυκέων ὑδάτων, ή όποία ζῆ προσκεκολλημένη ἐπί φύλλων ή στε-

λεχῶν ὑδροβίων φυτῶν, σχηματίζεται κατὰ τὸ πλάγιον μέρος τοῦ σώματός της ἐν κοίλον διόγκωμα. Τοῦτο ἀποκτᾷ στεφάνην ἀπὸ βραχίονας καὶ γίνεται ὁμοιον μὲ τὴν ἀρχικὴν Ὑδραν.

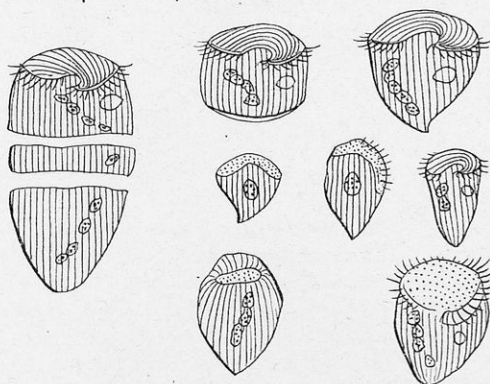


Εἰκ. 40. Εὐρώς.

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 εὕρη ὑποστήριγμα, διὰ νὰ προσκολληθῇ καὶ νὰ ζήσει ὡς νέα Ὑδρα.

β) Διὰ σποριογονίας. Κατὰ ταύτην ὑπὸ τοῦ ὀργανισμοῦ παράγονται σπόρια, ἥτοι μονοκύτταρα σωματίδια,

ἐκ τῶν ὁποίων ἕκαστον παράγει μόνον τοῦ νέον ἀπόγονον. Πολλὰ φυτὰ παρουσιάζουν τοιαύτην σποριογονίαν, ὡς εἶναι οἱ



Εἰκ. 41. Στέντωρ ὁ πολύμορφος πολλαπλασιάζομενος διὰ διαιρέσεως.

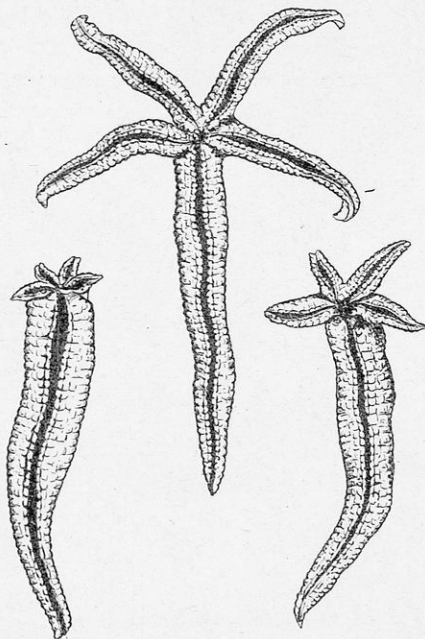
Μύκητες, τὰ Βρυόφυτα, τὰ Πτεριδόφυτα. Ὁ Εὐρώς, ὁ ὁποῖος εἶναι Μύκης, καλύπτων τὰ σακχαροῦχα διαλύματα κλπ., σχηματίζει εἰς τὰ ἅκρα τῶν νημάτων του σπόρια, τὰ ὁποῖα, μεταφερόμενα εἰς περιβάλλον κατάλληλον, παράγουν νέον Εὐρώτα. Ἄλλὰ καὶ κατώτεροι ζῶικοι ὀργανισμοί,

ὡς εἶναι τὰ Σπορόζωα, τὰ ὁποῖα ζοῦν παρασιτικῶς, πολλαπλασιάζονται διὰ σπορίων.

γ) Διὰ διαιρέσεως ἢ σχιζογονίας. Κατὰ ταύτην τὸ σῶμα τοῦ ὄργανισμοῦ χωρίζεται εἰς δύο ἢ περισσό-
 τερα τμήματα, ἐκ τῶν ὁποίων ἕκαστον δι' ἀναγεννήσεως συμ-
 πληρώνει 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 Πρω-
 τόζωα). Ἀπαντᾷται ὅμως καὶ
 εἰς πολυκυττάρους ὀργανι-
 σμούς, ὅπως εἶναι πολλὰ Φύ-
 κη, Μύκητες, τὰ Κοράλλια, αἱ
 Ἀκαλῆφαι, αἱ Θαλάσσιαι Ἀ-
 νεμώναι, οἱ Ζωνοσκόληκες
 κλπ.

Εἰς καλλιέργειαν Ἐγχυ-
 ματικῶν Πρωτοζῶων, ὅταν ἡ
 σχιζογονία ἐπαναληθῇ 200 -
 300 φορές, παρατηρεῖται εἰ-
 δος ἐξαντλήσεως εἰς τὰ ἄτο-
 μα. Ἀνὰ δύο τότε ἐξ αὐτῶν
 προσκολλῶνται ἐπὶ τινος ὤ-
 ρας, ἔπειτα δὲ ἀποχωρίζον-
 ται πάλιν, φέροντα ἀνανεω-
 μένον τὸ σφρίγγος των. Διότι
 κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς προσ-
 καιρίου συζεύξεως συνέβησαν
 εἰς τὸν πυρηνά των οὐσιώ-
 δεις μεταβολαὶ καὶ ὠφέλιμοι.

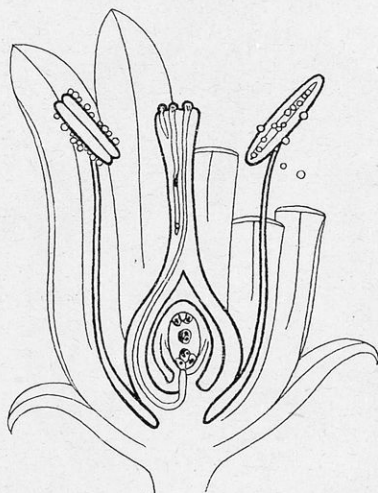
Κατώτεροί τινες ὀργανι-
 σμοὶ ἔχουν τὴν ἰκανότητα ν'
 ἀποκαθιστοῦν ὁλόκληρα τμήματα τοῦ σώματός των, τὰ ὁποῖα
 συνέβη ν' ἀπολέσουν. Οὕτω ἡ Σαύρα ἀναγεννᾷ τὸ ἀποκοπὲν
 ἄκρον τῆς οὐρᾶς της, ὁ Καρκίνος ἀναγεννᾷ τὰ ἄκρα του, ὁ
 Ἀστερίας τοὺς βραχίονάς του κλπ. Ὁ μικρὸς σκόληξ Planaria,
 ἐὰν κοπῇ καὶ μέχρις 72 τεμαχίων, ἀναγεννᾷται, ἀπὸ ἕκαστον
 δὲ τεμάχιον παράγεται ἓν τέλειον ζῶάριον.



Εἰκ. 42. Ἀστερίας ἀναγεννηθεῖς ἐξ
 ἑνὸς μόνου βραχίονος.

ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ ΔΙΑ ΓΕΝΩΝ

Ὁ διά γενῶν ἢ ἐγγενῆς πολλαπλασιασμός τῶν ὀργανικῶν ὄντων εἶναι ὁ τρόπος γενέσεως, ὁ περισσότερον διαδομένος καί εἰς τὸ φυτικὸν καί εἰς τὸ ζωικὸν βασιλεῖον. Ὀρισμένα ἐκ τῶν προτέρων μεμονωμένα κύτταρα, τὰ λεγόμενα γεννητικὰ ἢ ἀναπαραγωγικά, χρησιμεύουν πρὸς παραγωγὴν τῶν ἀπογόνων. Τὰ λοιπὰ κύτταρα τοῦ ὀργανισμοῦ, τὰ σωματικά, δὲν ἔχουν τὴν ἰδιότητα αὐτήν.

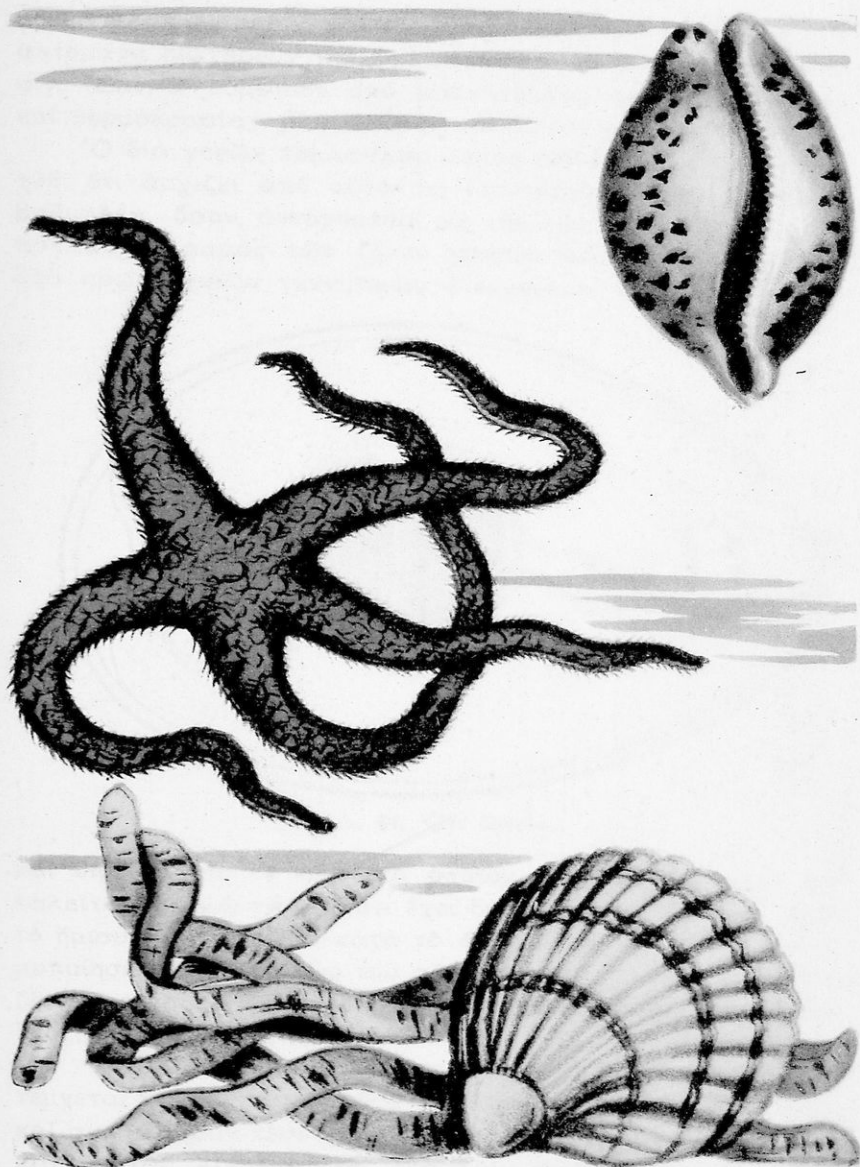


Εἰκ. 43. Σχηματικὴ παράστασις ἄνθους τετμημένου.

τῆς γύρεως, οἱ ὅποιοι εἶναι τὰ ἄρρενα γεννητικὰ κύτταρα τοῦ φυτοῦ, ἐνοῦνται μὲ τὰς ῥοσφείρας τῶν φαρῶν τῆς ῥοθήκης, αἱ ὅποια εἶναι τὰ θήλεα γεννητικὰ κύτταρα. Διὰ τῆς συντήξεως τῶν δύο τούτων γεννητικῶν κυττάρων παράγεται νέον κύτταρον, τὸ ὁποῖον θ' ἀποτελέσῃ τὴν ἀπαρχὴν τοῦ ἀπογόνου, τὸ πρῶτον κύτταρον τοῦ φυτικοῦ ὀργανισμοῦ. Τὴν λειτουργίαν τῆς συντήξεως τῶν δύο κυττάρων καλοῦμεν γονιμοποίησιν. Διὰ τῆς γονιμοποίησεως ἐπιτυγχάνεται ὁ προορισμός τοῦ ἄνθους, ἥτοι ἡ μετατροπὴ τῆς ῥο-

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 γεννητικὰ κύτταρα ἀπὸ οἰκονομίαν τῆς φύσεως καὶ μὲ θαυμασίας ἐξεργασίας, τὰς ὁποίας ἀπεκάλυψε τὸ μικροσκόπιον, ἔχουν ἀριθμὸν χρωματοσωματίων ἡλαττωμένον κατὰ τὸ ἥμισυ.

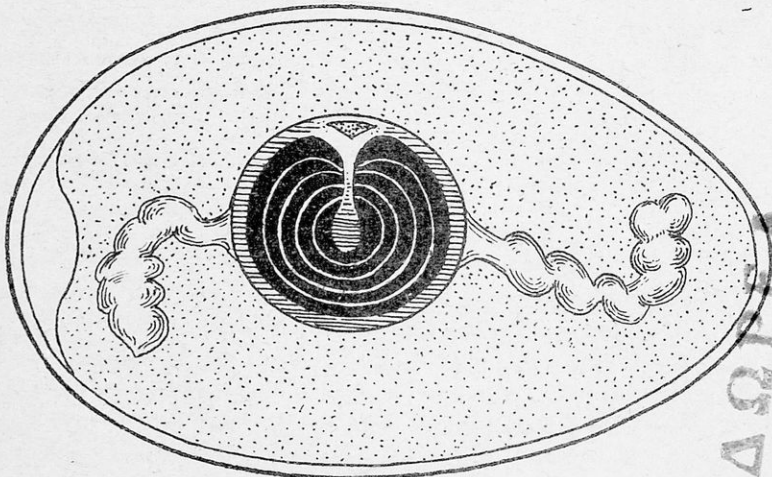
Μᾶς εἶναι γνωστὸν ἀπὸ τὴν Φυτολογίαν, ὅτι ὁ πολλαπλασιασμός τῶν ἀνωτέρων φυτῶν ὀφείλεται εἰς τὸ ὅτι οἱ κόκκοι





θήκης εἰς καρπὸν καὶ τῶν φαρίων εἰς σπέρματα. Τὰ σπέρματα διατηροῦν τὴν ζωὴν τῶν εἰς λανθάνουσαν κατάστασιν. Ἐὰν δ' εὐρεθοῦν ὑπὸ καταλλήλους συνθήκας ὑγρασίας καὶ θερμοκρασίας, βλαστάνουν καὶ δίδουν νέους ὄργανισμούς.

Ὁ διὰ γενῶν πολλαπλασιασμός τῶν ζώων δύναται νὰ λεχθῆ, ὅτι ἀρχίζει ἀπὸ αὐτὰ τὰ Πρωτόζωα. Τελειοποιεῖται δὲ βαθμηδόν, ὅσον ἀνερχόμεθα εἰς τὴν ζωολογικὴν κλίμακα. Ὁ πολλαπλασιασμός τῶν ζώων γίνεται διὰ συγχωνεύσεως τῶν δύο πρωταρχικῶν γεννητικῶν ἑτεροφύλων κυττάρων, ἄρρενος



Εἰκ. 44. Ὄβον ὄρνιθος.

καὶ θήλεος, εἰς ἓν νέον, τὸ ὁποῖον ἐξελισσόμενον εἰς φόν, καλεῖται ζυγωτός, διότι ἔχει διττὴν τὴν προέλευσιν, κατὰ τὸ ἡμισυ πατρικὴν καὶ κατὰ τὸ ἄλλο ἡμισυ μητρικὴν. Ἡ γονιμοποίησις γίνεται ἢ ἔξω τοῦ σώματος τῶν γονέων, λ. χ. εἰς τὸ ὕδωρ διὰ τοὺς ἰχθῦς, ἢ εἰς τὸ ἐσωτερικόν 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' ἀρχὰς εἶναι ὅμοια, βαθμηδόν ὅμως διαφοροποιοῦνται,

ΔΩΡΕΑ
 ΠΡΟΝΟΙΑΣ
 ΔΙΑ
 ΤΗΝ ΔΑΝΕΙΣΤΙΚΗΝ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗΝ
 ΤΟΥ ΣΧΟΛΕΙΟΥ

σχηματίζουν δὲ οὕτω τοὺς διαφόρους ἰστούς καὶ τὰ ὄργανα τοῦ ὀργανισμοῦ.

Παρατηρήθησαν καὶ περιπτώσεις, καὶ εἰς τὰ ζῶα καὶ εἰς τὰ φυτά, κατὰ τὰς ὁποίας ἀναπτύσσεται ἔμβρυον καὶ ἀπόγονος ἀπὸ μὴ γονιμοποιηθέν ῥάριον. Τοῦτο καλεῖται παρθενογονία. Λ. χ. παρατηρήθη, ὅτι μερικαὶ Ψυχὰί θήλειαι, τῶν ὁποίων ἠμποδίσθη ἡ γονιμοποίησις, ἐγέννησαν ῥάρια, τὰ ὁποῖα ἐξειλίχθησαν εἰς τέλεια ἔντομα. Τὸ αὐτὸ ἐπανελήφθη καὶ εἰς τὰς ἀπογόνους τῶν ἐπὶ τρεῖς γενεάς. Αἱ Μέλισσαι γεννοῦν ῥά, ἀπὸ τὰ ὁποῖα προέρχονται βασιλίσσαι, ἐργάτιδες καὶ κηφήνες. Καὶ αἱ μὲν βασιλίσσαι καὶ αἱ ἐργάτιδες προέρχονται ἀπὸ ῥάρια γονιμοποιηθέντα, οἱ δὲ κηφήνες ἀπὸ ῥάρια μὴ γονιμοποιηθέντα. Ἄν ἀπὸ τὰ ἄνθη τῆς Ἀφάκης ἀφαιρέσωμεν τὸ στίγμα τοῦ ὑπέρου, πρὶν ἀκόμη ὠριμάσουν οἱ κόκκοι τῆς γύρεως, τὸ ἄνθος καὶ πάλιν ἐξελίσσεται εἰς πλήρη καρπὸν μὲ σπέρματα.

ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΚΟΤΗΣ

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

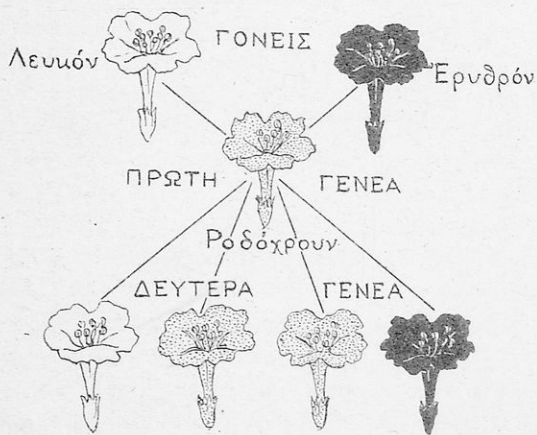
Θεμελιωτῆς τῶν νόμων τῆς κληρονομικότητος θεωρεῖται ὁ Αὐστριακὸς ἱερομόναχος Γρηγόριος Μένδελ (1822 - 1884). Οὗτος εἰς τὸν περίβολον τῆς βασιλικῆς μονῆς τοῦ Βrünn ἐπειραματίζετο μὲ πῖσα (μπιζέλια) διαφόρων ποικιλιῶν. Συνεκέντρωνε δὲ τὴν προσοχὴν του εἰς τὸν τρόπον τῆς μεταβιβάσεως τοῦ μήκους τῶν βλαστῶν, τοῦ χρώματος τῶν ἀνθῶν, τοῦ σχήματος τῶν σπερμάτων κτλ. Τὰς παρατηρήσεις του ὁ Μένδελ διευτύπωσε τῷ 1865 εἰς δημοσίευμα, τὸ ὁποῖον ὅμως παρήλαθεν ἀπαρατήρητον. Μόλις δὲ τῷ 1900, ἀφοῦ ὁ Μένδελ εἶχε πλέον ἀποθάνει, οἱ βιολόγοι ἔλαβον γνῶσιν τοῦ ἔργου του, τὸ ὁποῖον εἶχε τόσῳ

μεγάλην σημασίαν. Ἐσουνέχισαν τὰ πειράματά του καὶ ἐπεβεβαίωσαν τὰς παρατηρήσεις του. Ἐκτοτε τὸ κύρος τῶν νόμων τοῦ Μένδελ ἀνεγνωρίσθη παγκοσμίως, ὄχι μόνον διὰ τὰ φυτὰ, ἀλλὰ καὶ διὰ τὰ ζῷα καὶ τὸν ἄνθρωπον.

ΟΙ ΝΟΜΟΙ ΤΟΥ ΜΕΝΔΕΛ

Διὰ νὰ κατανοήσωμεν τοὺς νόμους τοῦ Μένδελ, εἶναι ἀνάγκη νὰ μελετήσωμεν μερικὰς περιπτώσεις διασταυρώσεων ἀτόμων, φυτικῶν ἢ ζωικῶν, καὶ νὰ γνῶρίσωμεν τὰ ἀποτελέσματα τῶν. Ἄς ἐξετάσωμεν πρῶτον ἄτομα, τὰ ὁποῖα διαφέρουν μεταξύ των κατὰ ἓνα μόνον χαρακτήρα, λ. χ. κατὰ τὸ χρῶμα.

Ἑπάρχει ἓν διακοσμητικὸν φυτὸν, τὸ ὁποῖον φέρει τὸ ἐπιστημονικὸν ὄνομα *Mirabilis Jalapa*. Τὸ κοινὸν του ὄνομα εἶναι



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

«Δειλινὸν» ἢ «Νυκτολούλουδον». Ἄς διασταυρώσωμεν δύο ποικιλίας αὐτοῦ τοῦ φυτοῦ, ἐξ ὧν ἡ μία νὰ φέρῃ ἄνθη ἐρυθρά, ἡ δὲ ἄλλη λευκά. Μεταφέρομεν κόκκους γύρεως ἀπὸ τοὺς ἀνθῆρας ἑνὸς λευκοῦ ἄνθους εἰς τὸν ὑπερον ἑνὸς ἐρυ-

θροῦ. Καί τὰ σπέρματα, τὰ ὁποῖα θά προέλθουν ἀπὸ αὐτὴν τὴν διασταύρωσιν, φυτεύομεν ἐκ νέου. Θὰ παρατηρήσωμεν, ὅτι τὰ νέα φυτά, τὰ ὁποῖα θὰ παραχθοῦν καὶ θ' ἀποτελέσουν τὴν πρώτην θυγατρικὴν γενεάν, θὰ εἶναι νόθα, διότι θὰ δώσουν ἄνθη ροδόχροα, ἦται χρώματος λευκοῦ ἀναμεικτοῦ μετ' ἔρυθροῦ. Εἰς τὴν περίπτωσιν αὐτὴν ἡ μορφή τῆς κληρονομικότητος καλεῖται ἐνδιάμεσος καὶ δεικνύει, ὅτι εἰς τοὺς ἀπογόνους μετεδόθησαν καὶ ἀνεμείχθησαν καὶ αἱ δύο ἰδιότητες τῶν γονέων.

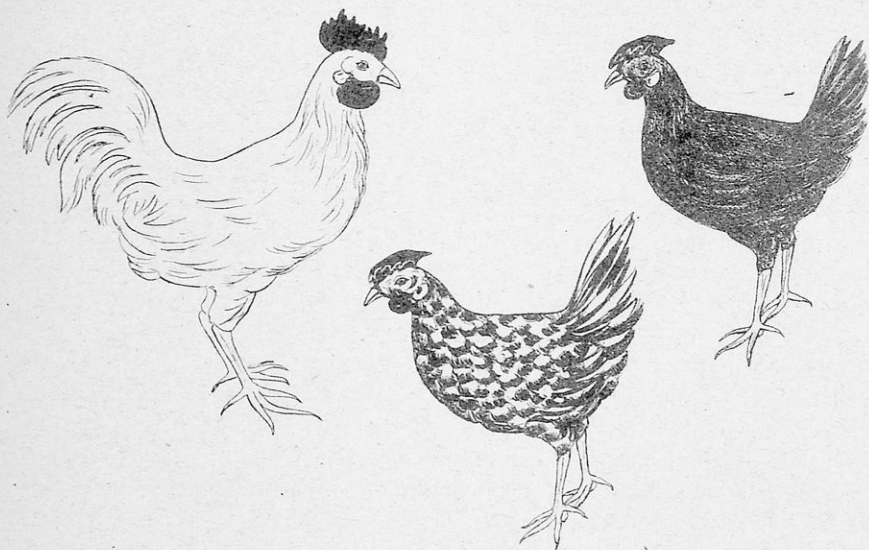
Θὰ ὑποθέσῃ ἴσως κανεῖς, ὅτι εἰς τὰ ἄνθη αὐτὰ τῆς πρώτης γενεᾶς οἱ πατρικοὶ καὶ οἱ μητρικοὶ χαρακτήρες ἔχουν ὀριστικὰ ἐξαφανισθῆ. Ἄλλ' ἂν ἐπαναλάβωμεν τὴν διασταύρωσιν μεταξὺ τῶν ροδοχρῶν ἀνθέων, θὰ παρατηρήσωμεν, ὅτι εἰς τὰ φυτὰ τῆς νέας γενεᾶς, τῆς δευτέρας θυγατρικῆς γενεᾶς, θὰ παραχθοῦν 25% ἄνθη λευκά, 25% ἄνθη ἔρυθρά καὶ 50% ἄνθη ροδόχροα, δηλαδὴ θὰ ἴδωμεν εἰς τὴν νέαν γενεάν, ὅτι οἱ προγονικοὶ χαρακτήρες θὰ διαχωρισθοῦν ἐν μέρει καὶ θὰ ἐπανεμφανισθοῦν. Εἰς τὴν περίπτωσιν αὐτὴν ἡ μορφή τῆς κληρονομικότητος καλεῖται ἐναλλαγὴ. Τὸ οὐσιῶδες εἶναι εἰς αὐτὴν ἡ μαθηματικὴ σχέσις, ἡ ὁποία ἐμφανίζεται μὲ τὸν ἀριθμὸν τῶν παραχθέντων ἀπογόνων καὶ ἡ ὁποία παρίσταται μὲ τὴν ἀναλογίαν: 1 (λευκόν): 2 (ροδόχροα): 1 (ἔρυθρόν).

Ἄν τώρα ἀπὸ τὰ φυτὰ τῆς δευτέρας γενεᾶς διασταυρώσωμεν μεταξὺ τῶν τῶν λευκῶν ἄνθη, εἰς ὅλας τὰς διαδοχικὰς γενεὰς θὰ παραχθοῦν ἀπόγονοι πάντοτε ἀμειγεῖς μὲ ἄνθη λευκά. Τὸ ἴδιον θὰ συμβῆ καὶ ἂν διασταυρώσωμεν μεταξὺ τῶν τῶν ἔρυθρῶν ἄνθη. Αἱ μετέπειτα γενεαὶ θὰ ἔχουν πάντοτε ἄνθη ἔρυθρά. Ἄν ὅμως διασταυρώσωμεν τὰ ροδόχροα ἄνθη, ὅλαι αἱ μετέπειτα γενεαὶ θὰ δίδουν συνεχῶς καὶ τὰς τρεῖς κατηγορίας ἀνθέων, τὰς ὁποίας εἶδομεν ἀνωτέρω, μὲ τὴν αὐτὴν πάντοτε ἀναλογίαν 1 : 2 : 1.

Ἄν ἀφ' ἑτέρου διασταυρώσωμεν δύο καθαρῶσιμα ἰνδικὰ χοιρίδια, ἐκ τῶν ὁποίων τὸ ἐν νῶ εἶναι λευκόν, τὸ δὲ ἄλλο μέλαν, θὰ προκύψουν νόθοι ἀπόγονοι τῆς πρώτης θυγατρικῆς γενεᾶς μέλανες ὅλοι, δηλαδὴ εἰς τὴν περίπτωσιν αὐτὴν

θά ἐπικρατήσῃ τὸ μέλαν χρώμα, χωρίς καὶ νὰ ἐξαφανισθῇ τὸ λευκόν, τὸ ὁποῖον ἀπλῶς θὰ καλυφθῇ ἀπὸ τὸ μέλαν. Ἐπομένως, ὅτι εἰς τὴν δευτέραν θυγατρικὴν γενεάν θὰ ἴδωμεν καὶ μέλανα καὶ λευκοὺς ἀπογόνους.

Ἐάν διασταυρώσωμεν ἀλέκτορα λευκὸν με ὄρνιθα μελανίαν, οἱ νεοσσοὶ τῆς πρώτης θυγατρικῆς γενεᾶς θὰ ἐμφανισθοῦν ὅλοι με πτέρωμα φέρον καὶ τὰ δύο χρώματα, ἀλλὰ

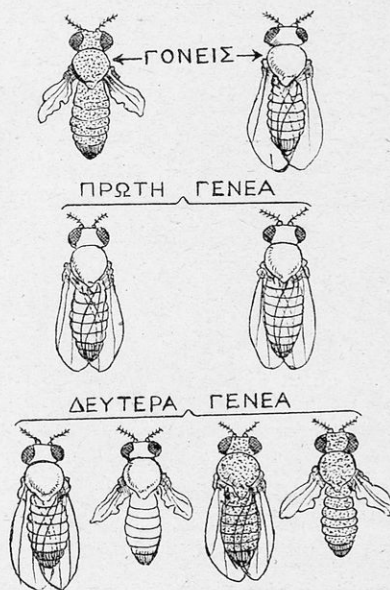


Εἰκ. 46. Μωσαϊκὴ μορφή κληρονομικότητας.

κεχωρισμένα, τὰ ὅποια θὰ δίδουν τὴν εἰκόνα μωσαϊκοῦ. Εἰς τοὺς νεοσσοὺς δηλαδὴ οὔτε θ' ἀναμειχθοῦν οἱ δύο χαρακτῆρες τῶν γεννητόρων, οὔτε θὰ ἐπικρατήσῃ ὁ εἷς ἐπὶ τοῦ ἄλλου. Εἰς τὴν περίπτωσιν αὐτὴν ἡ μορφή τῆς κληρονομικότητος καλεῖται μωσαϊκή. Ἐάν συνεχίσωμεν τὴν διασταύρωσιν τῶν μελανολευκῶν ἀπογόνων μεταξύ των, εἰς τὴν δευτέραν θυγατρικὴν γενεάν θὰ ἴδωμεν ἀπογόνους 25% με πτέρωμα λευκόν, 25% με πτέρωμα μέλαν καὶ 50% με πτέρωμα μελανόλευκον.

Ἐάν λάβωμεν τώρα καὶ ἓν παράδειγμα διασταυρώσεως

ατόμων, τὰ ὅποια διαφέρουν μεταξύ των κατὰ δύο χαρακτήρας. Ἐὰς διασταυρώσωμεν π. χ. Δροσόφιλον μακρόπτερον καὶ φαιόχρουν μὲ ἄλλο βραχύπτερον καὶ ἐβενόχρουν. Τὸ δίπτερον αὐτὸ ἔντομον ἀποτελεῖ τὸ καλύτερον πειραματόζωον διὰ τὰς κληρονομικὰς ἐρεῦνας. Ὅλα τὰ ἄτομα τῆς πρώτης γενεᾶς θὰ εἶναι ὁμοια, ἤτοι μακρόπτερα καὶ φαιόχροα. Διότι τὸ ζεῦγος τῶν χα-



Εἰκ. 47. Διασταύρωσις ἔντομων Δροσοφίλου, τὰ ὅποια διαφέρουν μεταξύ των κατὰ δύο χαρακτήρας.

ρακτῆρων «μακρόπτερον - φαιόχρουν» 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. Έξ αὐτοῦ ἐπίσης ἐξηγεῖται καὶ διὰ τί εἶναι δύσκολον νὰ εὑρεθοῦν δύο ἄνθρωποι ἐντελῶς ὅμοιοι μεταξὺ τῶν.

Ἐκ τῶν περιπτώσεων διασταυρώσεων, τὰς ὁποίας περιγράψαμεν ἄνωτέρω, προκύπτουν τὰ ἑξῆς συμπεράσματα, τὰ ὁποῖα ἀποτελοῦν καὶ τοὺς περὶ κληρονομικότητος νόμους τοῦ Μένδελ.

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

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

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

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

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

ΕΞΗΓΗΣΙΣ ΤΟΥ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΚΟΤΗΤΟΣ

Διὰ ποίου ἄρα γε μέσου καὶ κατὰ ποῖον μυστηριώδη τρόπον γίνεταί ἡ μεταβίβασις τῶν ἰδιοτήτων ἢ χαρακτήρων τῶν γονέων εἰς τοὺς ἀπογόνους; Τὸ ζήτημα τοῦτο ἀπασχόλησε πολὺ τὴν ἐπιστήμην.

Ἐάν ἐπρόκειτο νὰ ἐξηγήσωμεν πῶς γίνεται ἡ μεταβίβασις αὕτη κατὰ τὸν βλαστητικὸν πολλαπλασιασμὸν τῶν ἐμβίων ὄντων, τὸ πρᾶγμα δὲν θὰ εἶχε μεγάλας δυσκολίας. Εἶδομεν, ὅτι οἱ ἀπόγονοι τῶν φυτῶν, τὰ ὁποῖα πολλαπλασιάζονται δι' ἀποβλασθήσεως, δὲν εἶναι τίποτε ἄλλο, παρὰ τμήματα, τὰ ὁποῖα ἀπλῶς ἀπεκόπησαν ἀπὸ τὰ παλαιὰ φυτὰ καὶ μετεφυτεύθησαν. Ἐπομένως οἱ ἀπόγονοι φέρουν ὅλας τὰς ἰδιότητας, τὰς ὁποίας

ἔφερον καὶ προηγουμένως, ὅτε ἀπετέλουν μέλη τῶν μητρικῶν φυτῶν.

Ἄλλὰ κατὰ τὸν πολλαπλασιασμὸν διὰ γενῶν τὸ πρᾶγμα δὲν εἶναι τόσῳ ἀπλοῦν. Οἱ χαρακτηῆρες 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 ψόσφαιραν τῆς ψοθήκης ἀφ' ἑτέρου, χωρὶς νὰ προστεθῇ πλεόν εἰς αὐτοὺς κανὲν ἄλλο κύτταρον, προερχόμενον εἴτε ἀπὸ τὸ σῶμα τῶν γονέων. εἴτε ἄλλοθεν. Πρέπει λοιπὸν νὰ δεχθῶμεν, ὅτι τὰ δύο αὐτὰ ἀναπαραγωγικὰ κύτταρα, ἐμπερικλείουν στοιχεῖα ὄλων τῶν προγονικῶν ἰδιοτήτων καὶ ἐπομένως, ὅτι εἰς αὐτὰ μόνον πρέπει ν' ἀναζητήσωμεν τοὺς φορεῖς τῶν ἰδιοτήτων τούτων.

Εἶδομεν, ὅτι κατὰ τὴν γονιμοποίησιν τὰ δύο γεννητικὰ κύτταρα, ἄρρεν καὶ θῆλυ, συγχωνεύονται. Οἱ δύο τότε πυρῆνες, εἰσχωροῦντες ὁ εἷς 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 μίᾳ σοφῇ οἰκονομίᾳ 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 ὀλονέν 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 ὄν 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 προέρχονται οἱ χαρακτήρες ἐκάστου ὄργανισμοῦ. Τοιαῦτα γονύλλια ὅμοια ὑπάρχουν καὶ εἰς τοὺς προγόνους καὶ εἰς τοὺς ἀπογόνους. Ἡ θέσις δὲ τῶν γονυλλίων εἶναι ὠρισμένη καὶ πάντοτε ἡ ἴδια. Μεταβολαὶ εἰς τὴν θέσιν των ἢ ἄλλαι ἀλλοιώσεις ἔχουν ὡς ἀποτέλεσμα τὴν μεταβολὴν ἢ τὴν ἐξαφάνισιν ὠρισμένων χαρακτήρων. Ἐπὶ παραδείγματι, μὲ ἐπίδρασιν ἀκτίνων Χ εἰς τὰς φώθικας τοῦ ἐντόμου Δροσοφίλου προκαλεῖται κατὰ τὴν δευτέραν καὶ τὴν τρίτην αὐτοῦ γενεάν ἀνώμαλος ἀνάπτυξις ἐνὸς τῶν ὀφθαλμῶν ἢ ἐνὸς τῶν ποδῶν.

Παραδέχοντα σήμερον, ὅτι ἐκ τῶν γονυλλίων τῶν χρωματοσωματίων κληρονομικὰς ἰδιότητας ἔχουν καὶ τὰ χρωματοφόρα τοῦ πρωτοπλάσματος. Εἰς αὐτὸ ἀποδίδονται π. χ. αἱ περιπτώσεις, κατὰ τὰς ὁποίας ὁ ἀπόγονος κληρονομεῖ ἰδιότητας μόνον τῆς μητρός. Αἱ ἰδιότητες αὐταὶ μεταβιβάζονται κατὰ τρόπον ἀποκλείοντα τὴν συμμετοχὴν τοῦ πυρῆνος.

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

του. Ἡ ὑπερπήδησις αὐτῆ τῶν ἰδιοτήτων τῶν προγόνων κατὰ μίαν ἢ περισσοτέρας γενεάς καλεῖται προγονισμὸς ἢ προπατορισμὸς (atavismus).

ΠΟΙΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ ΚΛΗΡΟΝΟΜΟΥΝΤΑΙ

Οἱ χαρακτήρες, οἱ ὅποιοι παρουσιάζονται εἰς τοὺς ὄργανισμούς, εἶναι δυνατὸν νὰ διακριθοῦν εἰς τρεῖς κατηγορίας :

α) Εἰς κληρονομικοὺς, εἰς ἐκείνους δηλαδή, οἱ ὅποιοι ὑπῆρχον εἰς τοὺς γεννήτορας ἐκ συνεχοῦς κληρονομίας ἀπὸ τοὺς προγόνους των. Οἱ χαρακτήρες αὐτοὶ μεταβιβάζονται, ὡς εὐνόητον, καὶ εἰς τοὺς ἀπογόνους. Τοιοῦτοι χαρακτήρες 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, ὠρισμένα ἰδιοφυτὰ (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 ὅποιοι συνηθέστερον πλήττουν κατὰ τὴν μετάδοσιν τὰ ἄρρενα μέλη τῶν οἰκογενειῶν.

β) Εἰς συγγενεῖς ἢ συμφύτους, εἰς ἐκείνους δηλαδή, οἱ ὅποιοι παρουσιάζονται αἰφνιδίως εἰς τοὺς ἀπογόνους, χωρὶς νὰ ὑπῆρχον εἰς τοὺς προγόνους. Ὀφείλονται οἱ περισσότεροι τούτων εἰς αἷτια, τὰ ὅποια ἔδρασαν κατὰ τὴν ἐμβρυϊκὴν ζωὴν καὶ διετάραξαν τὸν ἐμβρυϊκὸν ὄργανισμὸν. Οἱ χαρακτήρες αὐτοὶ ἐκδηλώνονται ἢ ἀπὸ τῆς στιγμῆς τῆς γεννήσεως ἢ πολὺ μετ' αὐτήν, ὡς ἐπὶ τὸ πολὺ δὲ κληροδοτοῦνται καὶ εἰς τοὺς ἀπογόνους. Εἰς τὸν ἄνθρωπον τοιοῦτοι χαρακτήρες εἶναι π. χ. ἡ πολυδακτυλία, ἡ βραχυδακτυλία, ἡ συνδακτυλία κτλ. Εἰς τὸ Δροσόφιλον εἶναι ἡ ἀνώμαλος ἀνάπτυξις τῶν ὀφθαλμῶν ἢ τῶν ποδῶν τῶν ἀπογόνων του, κατόπιν ἀκτινοβολίας ραδιενεργητικῆς τῆς ὠοθήκης του. Εἰς μερικὰ δένδρα οἱ κλάδοι των ἀποτόμως κλίνουν πρὸς τὸ ἔδαφος. Ἄν δὲ παραχθοῦν νέα ἄτομα ἀπὸ τοὺς κλάδους αὐτούς, θὰ λάβουν τὴν μορφήν, τὴν ὁποίαν ἔχει λ. χ. ἡ Ἰτέα.

γ) Εἰς ἐπικτήτους, εἰς ἐκείνους δηλαδή τοὺς χαρα-

κτῆρας, οἱ ὁποῖοι ἀποκτῶνται διὰ διαφόρους λόγους μετὰ τὴν γέννησιν τοῦ ὀργάνισμοῦ καὶ κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς ζωῆς του. Τὸ πρόβλημα, ἂν μεταβιβάζονται ἢ ὄχι καὶ οἱ ἐπίκτητοι χαρακτηρισμοὶ εἰς τοὺς ἀπογόνους, ἀπασχόλησε μεγάλως τοὺς εἰδικούς ἐπιστήμονας. Οἱ μὲν ἀποκρούουν τὴν μεταβίβασιν, ἄλλοι δὲ τὴν παραδέχονται.

Πολλοὶ καὶ διάφοροι πειραματικαὶ ἐρευνᾶι ἐγίναν διὰ τὸ ζήτημα τοῦτο. Ὁ Βάϊσμαν ἀπέκοπτε τὴν οὐρὰν νεαρῶν Μυῶν καὶ αὐτὸ συνεχῶς εἰς σειρὰν 22 γενεῶν. Ἐν τούτοις οὐδεμίαν παρατήρησε μεταβολὴν εἰς τὸ μῆκος τῆς οὐρᾶς τῶν ἀπογόνων. Λαοὶ ἡμιᾶγριοι ἀπὸ νεαρᾶς ἡλικίας ἐκριζώνουν τοὺς τομεῖς ὀδόντας τῶν ἡ διατρυποῦν τὴν ρινάτων, τὸ χεῖλος καὶ τὰ ὄτα, διὰ ν' ἀναρτήσουν κοσμήματα. Τοῦτο δ' ἐπαναλαμβάνουν συνεχῶς μέχρι σήμερον. Καὶ ὅμως οὐδεμία παρατήρηθη μεταβολὴ εἰς τοὺς ἀπογόνους.

Ἀντιθέτως, ἄλλοι ἐξέθρεψαν κάμπας ἐντόμων μὲ τροφὴν διάφορον ἀπὸ τὴν συνήθη. Παρατήρησαν δὲ τότε, ὅτι τὰ τέλεια ἔντομα ἐπαρουσίασαν μεταβολὰς χαρακτῆρων, αἱ ὁποῖαι ἐνεφανίσθησαν καὶ εἰς τοὺς ἀπογόνους τῶν, ἂν καὶ οὗτοι ἐτράφησαν μὲ τὴν συνήθη τῶν τροφῶν. Ἄλλοι ἐξέθεσαν διαρκῶς εἰς κίτρινον φῶς Σαλαμάνδραν μὲ κηλίδας κιτρίνας. Παρατήρησαν δὲ, ὅτι τὸ κίτρινον χρῶμα ἠύξθη, ἐνῶ εἰς τὸ μέλαν περιβάλλον ἠύξθη τὸ μέλαν χρῶμα. Οἱ χαρακτηρισμοὶ αὗτοι διετηρήθησαν ἐπὶ τι χρονικὸν διάστημα καὶ εἰς τοὺς ἀπογόνους.

Ἀληθῶς εἶναι δύσκολον νὰ ταχθῆ κανεὶς μὲ τὴν μίαν ἢ μὲ τὴν ἄλλην ἄποψιν ζητήματος, τὸ ὁποῖον ἐπὶ τοῦ παρόντος πα-



Εἰκ. 48. Ἄνθρωπος τῆς φυλῆς Batonga, ὁ ὁποῖος διὰ καλαισθητικὸς λόγους ἐξήρθεσε τοὺς ἔξω ἀνω προσθίους ὀδόντας του, ἐμφανιζόμενος ὡς προγεννητικὸς.

ραμένει ἄλυτον. Δύναται ὁμως νὰ δεχθῆ, ὅτι αἱ ἐπίκτητοι ἰδιότητες μεταβιβάζονται ἴσως ἐκ προσαρμογῆς, ὅταν μεταβάλλωνται αἱ ἐξωτερικαὶ συνθήκαι τῆς ζωῆς καὶ ὅταν ταυτοχρόνως γίνηται μεταβολὴ εἰς τὰ γεννητικὰ κύτταρα εἰς μίαν εὐαίσθητον περιόδον των.

ΕΥΓΟΝΙΚΗ

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

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

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

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

ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

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

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 χρωματισμάτων τοῦ πυρήνος τῶν γεννητικῶν κυττάρων. Ἐκ τῶν χαρακτήρων, οἱ ὁποῖοι παρουσιάζονται εἰς τοὺς ὄργανισμούς, μεταβιβάζονται εἰς τοὺς ἀπογόνους κυρίως οἱ κληρονομικοὶ, πολλάκις δὲ καὶ οἱ συγγενεῖς. Διὰ τοὺς ἐπικτήτους ὅμως χαρακτήρας ὑπάρχει ἀμφισβήτησις ὡς πρὸς τὴν μετάδοσιν 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 ὁποῖος ἐπιδιώκει τὸν σκοπὸν αὐτόν, καλεῖται Εὐγονική.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

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

Η ΕΞΕΛΙΞΙΣ ΤΟΥ ΟΡΓΑΝΙΚΟΥ ΚΟΣΜΟΥ

Η ΠΟΛΥΜΟΡΦΙΑ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΟΝΤΩΝ

Ἀπὸ τοὺς παλαιότερους χρόνους, ἀκόμη καὶ ἀπὸ τὴν ἐλληνικὴν ἀρχαιότητα, ἀπασχολεῖ τὸ ἀνθρώπινον πνεῦμα ἡ ἀπορία, πῶς προήλθεν εἰς τὴν Γῆν ἡ μεγάλη καὶ θαυμαστὴ ἐκείνη ποικιλία μορφῆς τῶν διαφόρων ὀργανικῶν ὄντων, τὰ ὅποια συναντῶμεν. Τὸ σπουδαῖον αὐτὸ ζήτημα ἀποτελεῖ ἴσως τὸ λεπτότερον καὶ τὸ δυσκολώτερον πρόβλημα τῆς Βιολογίας. Εἰς αὐτὸ πολλοὶ σοφοὶ προσεπάθησαν νὰ δώσουν μίαν λύσιν μὲ διαφόρους θεωρίας, τὰς ὁποίας κατὰ καιροὺς ἀνέπτυξαν.

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

Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΗΣ ΕΞΕΛΙΞΕΩΣ ΚΑΙ ΑΙ ΥΠΕΡ ΑΥΤΗΣ ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ

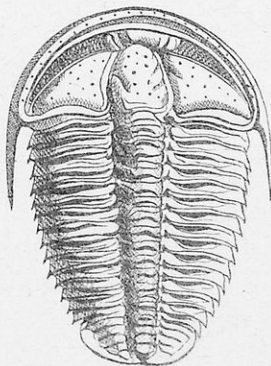
Όταν λέγουμε *έξέλιξις* (έvolution), έννοούμε, ότι όλα τὰ πράγματα εις τήν φύσιν ύφίστανται διαδοχικάς μεταβολάς. Άκόμη και ό άνόργανος κόσμος μεταβάλλεται. Καί παράδειγμα έχομεν αύτήν τήν Γήν, ή όποία και αύτή ύπέστη πολλές μεταβολάς, έως ότου φθάση εις τήν σημερινήν κατάστασιν.

Ός πρός τόν όργανικόν κόσμον, ή θεωρία τής εξέλιξεως δέχεται, ότι κατ' άρχάς παρήχθησαν κατώτεροι άτελείς οργανισμοί. Άπό τούτους δέ, οί όποιοι μετεβλήθησαν βαθμηδόν με τήν πάροδον μακροτάτου χρόνου, προέκυψαν οί άνώτεροι. Έκαστος όργανισμός είναι Πρωτεύς άνάως μεταβαλλόμενος,






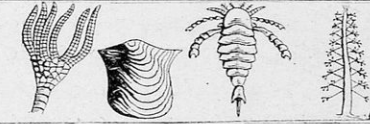

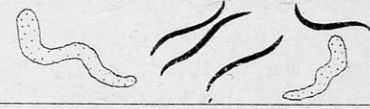

ή άνθρωπίνη γνώσις δέν κατέχει σήμεραν άμέσους άποδείξεις τής εξέλιξεως τών ειδών. Κατέχει όμως, όπως είπομεν, ένδειξεις τινάς, τάς όποίας παρέχουν έμμέσως :

Α) Η ΠΑΛΑΙΟΝΤΟΛΟΓΙΑ

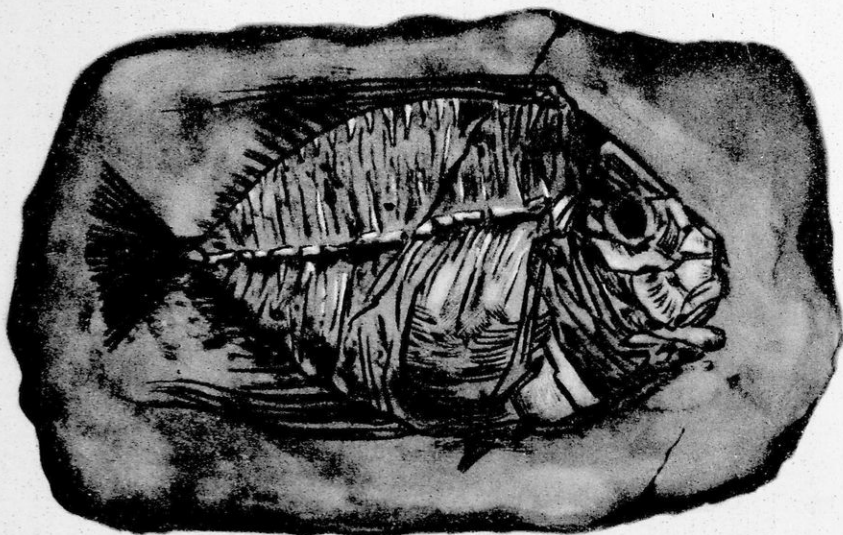
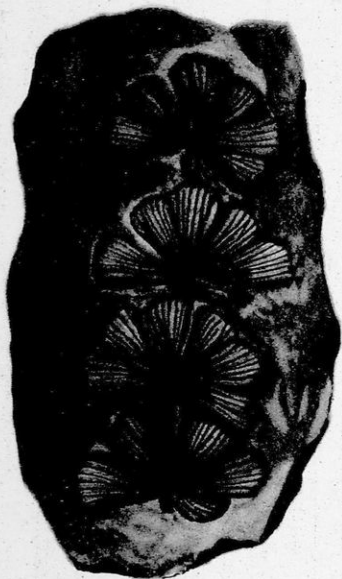
Ό στερεός φλοιός του πλανήτου μας άποτελείται από διάφορους στιβάδας, έκ τών όποιών αί βαθύτεραι είναι και αί παλαιότεραι. Έντός τών διαφόρων τούτων στιβάδων εύρέθησαν κατά καιρούς τά άπολιθώματα διαφόρων έμβίων όντων, φυτών και ζώων, τά όποία έξησαν εις χρονικάς περιόδους του παρελθόντος, άντιστοιχούς με τόν χρόνον διαπλάσεως έκάστης γήινης στιβάδος. Αί χρονικά αύται περίοδοι, αί όποια διήρκεσαν έκάστη έκατομμύρια έτών, έκλήθησαν *γεωλογικοί αιώνες*, φέρουν δέ κατά σειράν τά όνόματα *άρχέγονος*, *πρωτογενής*, *δευτερογενής*, *τριτογενής* και *τεταρτογενής αίων*. Άπό άπόψεως ζωολογικής ό αρχέγονος αίων καλείται και *άζωικός*, διότι στερεΐται άπολιθωμάτων και θεωρείται ως έποχή, κατά τήν όποίαν ούδεμία ζωή ύπήρχεν



Εικ. 49. Τριλοβίτης, άρθρο-
τόν ζών του Παλαιοζωικού
αίωνος.

| ΑΙΩΝΕΣ | ΕΤΗ | ΕΞΕΛΙΞΙΣ ΖΩΗΣ | |
|--------------|--------------------|--|---|
| ΚΑΙΝΟΖΩΙΚΟΣ | 1 έκτμ. | *Ανθρώπος Κατοικίδια ζώα |  |
| | 55 έκτμ. | *Ανώτερα θηλαστικά |  |
| ΜΕΣΟΖΩΙΚΟΣ | 190 — 120 έκτμ. | *Ανθοφόρα φυτά Θηλαστικά Κολοσσιαία έρπετά Πτηνά Τελειότατα έντομα |  |
| ΠΑΛΑΙΟΖΩΙΚΟΣ | 215 έκτμ. | Μεγάλα πτεριδοειδή Σπερματόφυτα Άμφιβια Έρπετά |  |
| | 300 — 250 έκτμ. | Πτεριδόφυτα Ίχθύες Πρώτα άμφίβια Έντομα |  |
| | 480 — 350 έκτμ. | Τριχοβίται Πρώτα άραχνοειδή Έμφάνισις σπονδυλω- τών |  |
| | 550 έκτμ. | *Άσπόνδυλα |  |
| ΑΖΩΙΚΟΣ | 575 έκτμ. | Πρώιμα ίχνη σπόγ- γων κλπ |  |
| | 600 έκτμ. | Χαώδης ζωή |  |

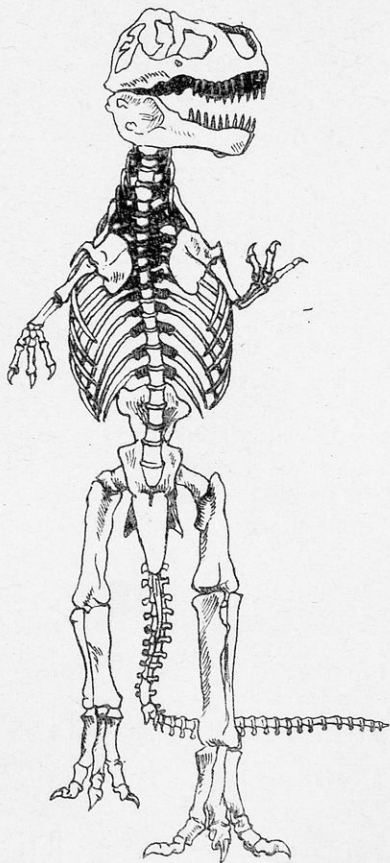
Συνοπτικός πίναξ τής ιστορίας τής ζωής.





ἐπὶ τῆς Γῆς, ἢ ἀκριβέστερον ἢ ζωὴ ἦτο τόσον χαώδης, ὥστε δὲν ἀφῆκε κανὲν ἴχνος. Ὁ πρωτογενῆς αἰὼν καλεῖται καὶ παλαιοζωικός. Εἰς τὴν γῆν στιβάδα τούτου ἀνευρέθησαν ἀπολιθώματα ἀσπονδύλων, ἀλλὰ καὶ σπονδυλωτῶν καὶ μάλιστα ἰχθύων, βατραχίων καὶ ἑρπετῶν. Ὁ δευτερογενῆς αἰὼν ἐκλήθη καὶ μεσοζωικός. Εἰς τὴν γῆν δὲ στιβάδα τούτου ἀνευρέθησαν λείψανα κολοσσιαίων ἑρπετῶν, πτηνῶν καὶ θηλαστικῶν. Τέλος ὁ τριτογενῆς ὁμοῦ μὲ τὸν τεταρτογενῆ αἰῶνα ἐκλήθησαν καινοζωικός αἰὼν. Εἰς τὰς γῆνας δὲ στιβάδας τούτου ἐνεφανίσθησαν λείψανα ὀργανισμῶν, ὁμοίων μὲ τοὺς σημερινούς, ἤτοι ἀπολιθώματα ἀνωτέρων θηλαστικῶν καὶ ἀνθρώπου. Δηλαδή ἀπὸ 60 περίπου ἑκατομμυρίων ἐτῶν, ἀφ' οὔτου ἤρχισεν ὁ τελευταῖος αἰὼν, ἢ ἐξέλιξις οὐδὲν νεώτερον οὐσιῶδες ἐσημείωσεν εἰς τὸ ζωικὸν βασίλειον, ἀλλ' οὔτε καὶ εἰς τὸ φυτικόν. Ἐξαιρέσεις παρατηρήθη μόνον εἰς τὴν ἐξέλιξιν τοῦ ἀνθρώπου.

Ἀπὸ τῆν ἐξέτασιν τῶν εὐρεθέντων ἀπολιθωμάτων, τὰ ὅποια ὑπολογίζονται εἰς 100 χιλιάδας εἰδῶν, προκύπτουν τὰ ἑξῆς: Ὅτι, ὅσῳ ἀρχαιότερα εἶναι ἡ γῆνιη στιβάς, ἀπὸ τῆν ὅποιαν προέρχονται οἱ παλαιοί



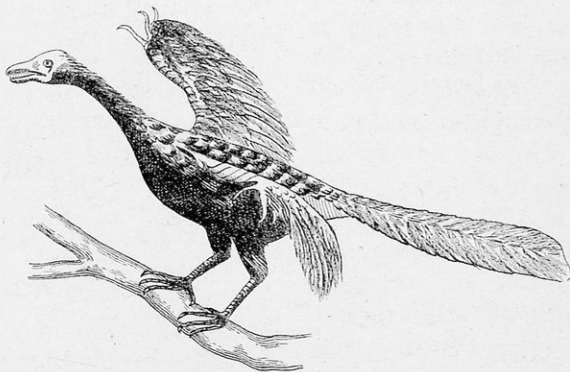
Εἰκ. 50. Τὸ γιγαντιαῖον σαρκοβόρον παλαιοντολογικὸν ἑρπετὸν Τυραννόσαυρος, ἔχον ὕψος 15 μέτρων.

ὄργανισμοί, τόσο ἀτελέστεροι παρουσιάζονται οἱ ὄργανισμοὶ αὐτοί. Ὅτι οἱ μεταγενέστεροι ὄργανισμοὶ συνδέονται μὲ τοὺς



Εἰκ. 51. Ἀρχαιοπτέρυξ ἡ λιθογραφικὴ τοῦ Μεσοζωικοῦ αἰῶνος.

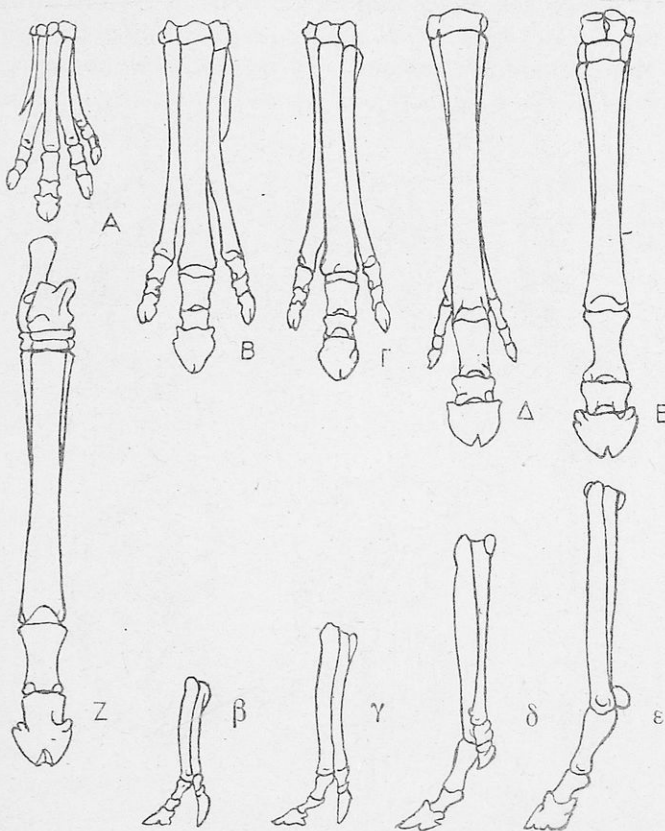
ἀμέσως προγενεστέρας διὰ συγγενῶν μορφῶν. Ὅτι μεταξὺ δύο ἢ περισσοτέρων ὑποδιαίρέσεων τοῦ ζωικοῦ ἢ τοῦ φυτικοῦ



Εἰκ. 52. Ἀναπαράστασις τῆς Ἀρχαιοπτέρυγος.

βασιλείου ὑπάρχουν διὰ τὴν πλήρη ἀλληλουχίαν καὶ ἐνδιάμεσοι μορφαί, ὡς εἶναι ἡ Ἴχθυόρνις, ὁ συνθετικὸς τύπος μὲ χαρακτηριστικὰ ἰχθύος καὶ πτηνοῦ, ἡ Ἀρχαιοπτέρυξ, μὲ

χαρακτηριστικά έρπετου και πτηνού κλπ. Και δι τέλος εις άτομα της αΐτης σειράς παρατηρείται άλλαχου μὲν τελειοποίησις τῶν ὀργάνων, άλλαχου δὲ ὀπισθοδρόμησις αὐτῶν. Σαφὲς παρά-



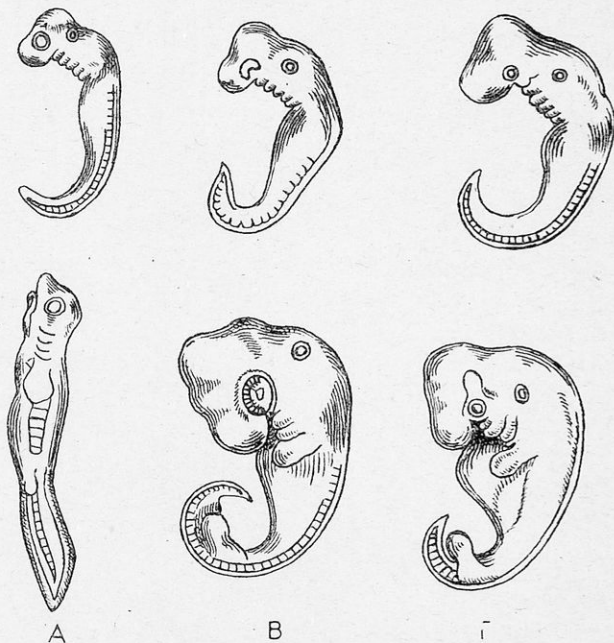
Εἰκ. 53. Ἐξέλιξις τοῦ σκελετοῦ τοῦ ποδοῦ τοῦ Ἴππου.

δειγμα μᾶς παρέχουν τὰ εἰς τὴν Β. Ἀμερικὴν εὐρεθέντα ἀπολιθώματα Ἴππων, τὰ ὅποια παρουσιάζουν σειράν μορφῶν μιᾶς βραδείας ὑποπλαστικῆς μεταβολῆς τῶν δακτύλων τοῦ ζώου τούτου. Οἱ 4 ἐκ τῶν 5 δακτύλων του βραχυνόμενοι ὀλονέν, ἐξηφα-

νίσθησαν. Ἀντιθέτως ὁ μέσος δάκτυλος, ἐπὶ τοῦ ὁποίου ὁ Ἴππος ἐστηρίζετο, προσηρμόσθη μὲ τὸ ταχὺ βάδισμα τοῦ ἵππου.

Β) Η ΕΜΒΡΥΟΛΟΓΙΑ

Ὁ βιολογικὸς αὐτὸς κλάδος παρακολουθεῖ τὴν βαθμιαίαν ἀνάπτυξιν τῶν ὄντων, ἀπὸ τὴν ἀρχικὴν τῶν κατὰστασιν, μέχρις οὗ λαβούν τὴν μορφήν τοῦ τελείου ἀτόμου. Κατὰ τὴν ἀνάπτυξιν αὐτὴν ὁ ὄργανισμὸς, μὲ σειρὰν διαδοχικῶν μεταβο-



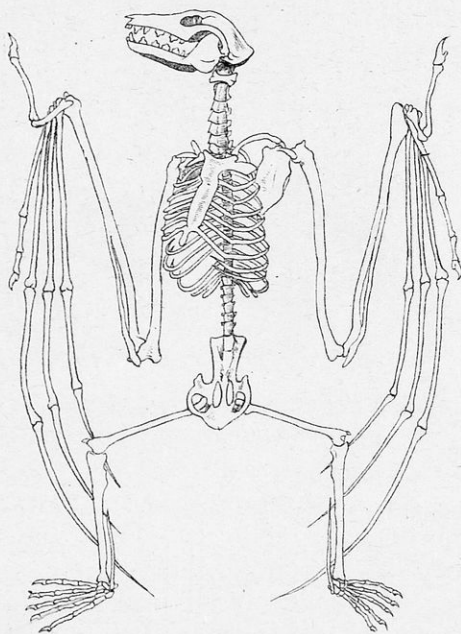
Εἰκ. 54. Α = ἔμβρυα Ἰχθύος, Β = ἔμβρυα Ὄρνιθος,
Γ = ἔμβρυα Ἀνθρώπου.

λῶν, λαμβάνει πολλὰς μορφάς, αἱ ὁποῖαι ὑπενθυμίζουσι μορφὰς κατωτέρων ὄργανισμῶν. Παρατηρεῖται ἐξ ἄλλου, ὅτι ἔμβρυα διαφόρων συγγενῶν ὄργανισμῶν, π. χ. ἀνθρώπου, πιθήκου καὶ κόνικλου, ὁμοιάζουσι τὸσφ περισσότερο μεταξὺ τῶν,

ὄσφ μικροτέρα εἶναι ἢ ἡλικία των. Ἐμβρυα πτηνῶν καὶ θηλαστικῶν παρουσιάζουν μεγαλυτέραν μεταξύ των ὁμοιότητα, παρὰ αὐτὰ ταῦτα τὰ τέλεια πτηνά πρὸς τὰ θηλαστικά. Ἡ μορφή τοῦ ὤου εἰς ὄλα τὰ ζῷα εἶναι ὁμοία. Ἡ καρδία τοῦ ἀνθρώπου καὶ τῶν θηλαστικῶν ἐν γένει κατὰ τὴν ἐμβρυϊκὴν ζωὴν ὁμοιάζει μὲ τὴν καρδίαν τῶν ἰχθύων. Ἐχει δηλαδὴ ἓνα κόλπον καὶ μίαν κοιλίαν.

Ὡς αἰτία τῆς ὁμοιότητος τῶν μορφῶν εἰς τὰ ἔμβρυα, ἐνῶ οἱ ἐνήλικοι διαφέρουν μεταξύ των, προβάλλεται ἡ κοινὴ καταγωγὴ μὲ διάφορον ἐξέλιξιν.

Τὸ σύνολον τῶν μορφῶν, τὰς ὁποίας λαμβάνει τὸ ἔμβρυον, μέχρις οὗ λάβῃ τὴν ὀριστικὴν του μορφήν, καλεῖται ὄντογονία. Ἡ ὄντογονία εἶναι σύντομος ἐπανάληψις τῆς φυλογονίας, ἢ ὁποία πάλιν εἶναι τὸ σύνολον τῶν διαδοχικῶν μορφῶν, τὰς ὁποίας ἔλαβον βαθμηδὸν οἱ διάφοροι ὄργανισμοὶ κατὰ τὸ μακρὸν χρονικὸν διάστημα τῆς διαπλάσεως τῆς Γῆς.



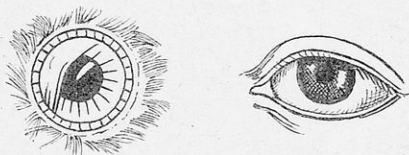
Εἰκ. 55. Σκελετὸς Νυκτερίδος.

Γ) Η ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΑΝΑΤΟΜΙΚΗ

Τὰ ἄκρα ὄλων τῶν θηλαστικῶν εἶναι κατεσκευασμένα μὲ τὴν ἀρχικὴν βᾶσιν, ἔχουν δηλαδὴ ἐν ὅστουν εἰς τὸν βραχίονα καὶ δύο εἰς τὸ ἀντιβράχιον: Ἄν τὰ συγκρίνωμεν ὁμῶς, θὰ

παρατηρήσωμεν, ότι ἔχουν μεταξύ των διαφορὰς ἀναλόγους μὲ τὴν εἰδικὴν λειτουργίαν, τὴν ὁποίαν ἕκαστον ἐκτελεῖ. Τὰ ἄκρα τοῦ Ἀνθρώπου ἔγιναν κατάλληλα πρὸς ἐκτέλεσιν διαφόρων λεπτεπιλέπτων ἐργασιῶν, τοῦ Πιθήκου εἶναι κατάλληλα πρὸς σύλληψιν, τῆς Νυκτερίδος πρὸς πτήσιν, τοῦ Ἀσπάλακος πρὸς ἀνόρυξιν, τῶν Κητῶν πρὸς νῆξιν κ.ο.κ. Ὅσα ὄργανα ἔχουν τὴν ἴδιαν προέλευσιν καὶ τὴν ἴδιαν κατασκευὴν κατὰ βάσιν, ἀλλὰ ἔχουν προσαρμοσθῆ κατὰ διάφορον τρόπον καὶ ἐκτελοῦν λειτουργίας διαφόρους, ὀνομάζονται ὁ μ ὄ λ ο γ α ὄργανα.

Οἱ μύες, οἱ ὁποῖοι κινοῦν τὸ πτερύγιον τοῦ ὠτός εἰς τὰ ζῶα, εἶναι ἄχρηστοι εἰς τὸν ἄνθρωπον. Διὰ τοῦτο εἶναι καὶ



Εἰκ. 56. Ἡ μνησειδὴς πτυχὴ εἰς ὄφθαλμὸν Πιτηνοῦ καὶ εἰς ὄφθαλμὸν Ἀνθρώπου.

ὀλιγώτερον ἀνεπτυγμένοι εἰς αὐτόν. Ὑπολογίζουσι, ὅτι εἰς τὸν ἄνθρωπον εὐρίσκονται εἰς παρομοίαν παλινδρομήσιν ἢ πῆρῳσιν 90 περίπου ὄργανα. Μεταξὺ τούτων καταλέγονται αἱ τρίχες τοῦ σώματος, οἱ οὐραῖοι σπόνδυλοι, οἱ ὁποῖοι ὁμοῦς εἰς σπανίας περιπτώσεις διατηροῦνται εἰς τὸ ἀρτιγέννητον βρέφος, ὁ σωφρονιστὴρ ὀδούς, ἡ σκωληκοειδὴς ἀπόφυσις, ἡ μνησειδὴς πτυχὴ, ἡ ὁποία εἰς τὴν ἐσωτερικὴν γωνίαν τῶν ὀφθαλμῶν τῶν πιτηνῶν ἢ τῶν ἔρπετων εἶναι τόσον ἀνεπτυγμένη, κλπ. Ἡ ἀτροφία διαφόρων ὀργάνων, τὰ ὁποῖα οὐδεμίαν λειτουργίαν ἐκτελοῦν, ὡς εἶναι π. χ. ἡ ἀτροφία τῶν ὀπισθίων ἄκρων τῆς Φαλαίνης, δύναται νὰ ἐξηγηθῆ κατὰ δύο τρόπους, οἱ ὁποῖοι συνηγοροῦν καὶ οἱ δύο ὑπὲρ τῆς θεωρίας τῆς ἐξελίξεως τῶν ὀντων. Ἡ ὅτι

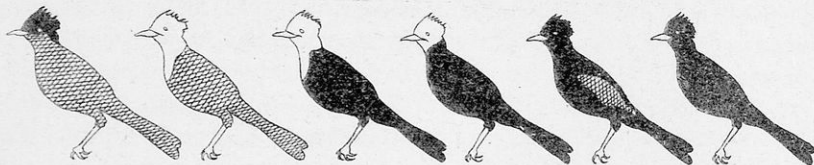


Εἰκ. 57. Παιδίον 10 ἐτῶν μὲ οὐράν, ἐκ τῆς διατηρήσεως τῶν οὐραίων σπονδύλων.

δηλαδή τὰ ὄργανα αὐτὰ εἶναι λείψανα τελειοτέρων ἄλλοτε ὀργάνων, τὰ ὅποια ἐξυπηρέτησαν τοὺς προγόνους τοῦ εἴδους, ἢ ὅτι εἶναι προκαταρκτικά σχέδια ὀργάνων, προωρισμένα νὰ ἐξελιχθοῦν μελλοντικῶς, χάριν τῶν ἀπογόνων τοῦ εἴδους.

Δ) Η ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ

Γνωρίζομεν, ὅτι ἡ κατασκευὴ τοῦ σώματος τῶν ὀργανισμῶν γενικῶς ἀνταποκρίνεται πρὸς τὰς συνθήκας τοῦ μέσου, τὸ ὅποιον τοὺς περιβάλλει. Τοιαύτης προσαρμογῆς παραδείγματα καὶ ἐπομένως ἐνδείξεις ἐξελίξεως τῶν ὀργανικῶν ὄντων μᾶς παρέχει ἡ σύγκρισις τοῦ ὀργανικοῦ κόσμου περιοχῶν, αἱ ὅποια διαφέρουν οὐσιωδῶς μεταξύ των. Ἐν π. χ.



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

τὰ ζωικά εἶδη, τὰ ὅποια ἀπὸ ἠπειρωτικᾶς περιοχᾶς ἀπώκισθησαν καὶ ἀπεμονώθησαν εἰς νήσους κοραλλιογενεῖς (Βερμούδας) ἢ ἠφαιστειογενεῖς (Χαβάι), συγκρίνωμεν πρὸς τὰ ἀρχικά των εἶδη, θὰ εὕρωμεν εἰς τὰ ἀποικισθέντα σημαντικὰ μεταβολάς. Αἱ μεταβολαὶ μάλιστα αὐτὰ καταλήγουσιν πολλὰκις εἰς δημιουργίαν νέων ἐντελῶς εἰδῶν. Ἐναλόγους μεταβολὰς εὐρίσκομεν καὶ εἰς τὰ ἐξημερωμένα κατοικίδια ζῶα (Περιστερὰς κλπ.), ὡς καὶ εἰς τὰ καλλιεργημένα φυτὰ. Εἰς τὴν Νέαν Ζηλανδίαν εἶδος τι Ψιττακοῦ ἐτρέφετο μὲ ἔντομα, σκώληκας καὶ σπόρους. Ἐξ αὐτοῦ ὅμως εἰσῆχθη ἐκεῖ τὸ Πρόβατον, ὃ Ψιττακὸς ἤρχισε νὰ γίνηται ἀρπακτικὸς καὶ νὰ ἐπιτίθεται τελικῶς καὶ κατὰ τοῦ Προβάτου, εἰς τοῦ ὁποίου τὰ νῶτα ἤνοιγεν ὁπᾶς. Εἰς τὴν Μαδαγασκάρην οἱ μόνον ὑπάρχοντες Πίθηκοι εἶναι οἱ Λεμούριοι. Φαίνεται, ὅτι ἡ νῆσος εἶχεν ἀποσπασθῆ

από την 'Αφρικανικήν ήπειρον, προτού ακόμη έμφανισθοῦν οί πραγματικοί Πιθηκοί. "Αν ἡ νήσος παρέμενεν ἠνωμένη με τὴν ἠπειρον, οί Λεμούριοι θά ἐξηφάνιζοντο ἴσως ἕνεκα τοῦ μεγάλου ζωικοῦ ἀνταγωνισμοῦ. Τὸ φυτὸν 'Ἠλιανθος ὁ Βολβώδης (κοινῶς Βολβογογγύλη), τὸ ὁποῖον εἰς τὴν πεδιάδα ἔχει ὕψηλὸν στέλεχος, ἂν καλλιεργηθῆ εἰς ὕψηλά μέρη, ἀποκτᾷ βραχύτατα μεσογονάτια διαστήματα. Τὰ φύλλα του τότε λαμβάνουν ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τοῦ ἐδάφους διάταξιν κυκλωτερῆ, εἰς σχῆμα ρόδακος.

Ε) Η ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗ

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

ΠΩΣ ΕΓΙΝΕΝ Η ΕΞΕΛΙΞΙΣ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ ΑΙ ΔΙΑΦΟΡΟΙ ΘΕΩΡΙΑΙ

"Αν στηριχθῶμεν εἰς τὰς ἐνδείξεις, τὰς ὁποίας ἀποκομίζομεν ἀπὸ τὴν Παλαιοντολογίαν, τὴν 'Εμβρυολογίαν, τὴν Συγκριτικὴν 'Ανατομικὴν, τὴν Οἰκολογίαν καὶ τὴν Συστηματικὴν, καὶ παραδεχθῶμεν ὀριστικῶς τὴν θεωρίαν τῆς ἐξελλίξεως τῶν ὄντων, ὑπολείπεται νὰ γνωρίσωμεν πῶς ἔγινεν αὐτὴ ἡ ἐξέλιξις, τὴν ὁποίαν ἐδέχοντο καὶ οί ἀρχαῖοι "Ελληνες φιλόσοφοι 'Αναξίμανδρος, 'Ἡράκλειτος, 'Εμπεδοκλῆς κλπ. Πολλαὶ εἶναι αἱ θεωρίαι, αἱ ὁποῖαι ἀνεπτύχθησαν διὰ τὸ ζήτημα τοῦτο. Θά μνημονεύσωμεν ἐξ αὐτῶν τὰς κυριώτερας.

α) Θεωρία τοῦ Λαμάρκ (Λαμαρκισμός). 'Ο Γάλλος βιολόγος 'Ιω. 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) 'Εντὸς ὀρισμένου περιβάλλοντος ὁ ὀργανισμὸς διὰ

τάς ανάγκας του δημιουργεί συνθηθείας, αί όποται έπιβάλλουν συχνότεραν και έντατικώτεραν χρήσιν όργάνων. 'Η χρήσις Ισχυροποιεί και έξελίσσει τά όργανα, ένω ή άχρηστία τά καθιστά άτροφικά και βαθμηδόν τά έξαφανίζει. 2) Πάσα μεταβολή όργάνου διατηρείται και μεταδίδεται κληρονομικώς, έφ' όσον και τά δύο φύλα τοϋ είδους την έχουν ύποστιή.

Κατά τόν Λαμάρκ λοιπόν ή άχρηστία έξηφάνισε τοϋς όδόντας είς τόν Μυρμηκοφάγον και είς τά πτηνά. 'Η ανάγκη της Καμηλοπαρδάλεως νά φθάνη τά ύψηλά δένδρα άνέπτυξεν ύπερβολικά τό μήκος τοϋ τραχήλου της. 'Επειδή Πίθηκοί τινες ζοϋν έπί τών κλάδων τών δένδρων, απέκτησαν συλληπήριον οϋράν και πόδας με Ιδιότητα χειρών. 'Η συνήθεια τών "Οφεων νά διέρχωνται ύπό τοϋς θάμνους και άπό μέρη στενά κατέστησε τό σώμα των λεπτόν και μακρόν. 'Επειδή τό πτηνόν εύρέθη είς την ανάγκην νά πετά, απέκτησε πτέρυγας.



Εικ. 59. 'Ο Γάλλος βιολόγος
I. Λαμάρκ.

Τάς γνώμας τοϋ Λαμάρκ έπολέμησαν σφοδρώς άλλοι έπιστήμονες, μεταξύ τών όποίων και ό Γ. Κυβιέ, ό όποίος ύπεστήριζε την θεωρίαν τοϋ άμεταβλήτου τών είδών. Τό αδύνατον σημεϊον της θεωρίας τοϋ Λαμάρκ είναι ή παραδοχή τοϋ δυνατοϋ της κληροδοτήσεως έπικτήτων Ιδιοτήτων. 'Αλλά περι τό τέλος της 19ης έκατονταετηρίδος αί γνώμαι τοϋ Λαμάρκ απέκτησαν νέους όπαδοϋς και μάλιστα μεταξύ τών παλαιοντολόγων, οί όποιοι πρεσβεϋουν, ότι όχι μόνον ό όργανισμός ώς σύνολον, αλλά και έκαστον κύτταρον άντιδρά σκοπίμως είς τάς έξωτερικάς έπιδράσεις (Νεολαμαρκισμός).

β) Θεωρία τοϋ Ντάρβιν (Δαρβινισμός). 'Ο "Αγγλος Κάρολος Ντάρβιν (1809 - 1882), είς μίαν έξερευνητικήν

ἀποστολήν εἰς τὴν Ν. Ἀμερικὴν καὶ εἰς τὸν Εἰρηνικὸν Ὠκεανόν, ἔσχε τὴν εὐκαιρίαν νὰ παρατηρήσῃ πλῆθος ζώων καὶ φυτῶν. Εἶδε τότε εἰς τὰ τροπικὰ δάση τὸν ἀνεαὸν πόλεμον μεταξὺ τῶν ὀργανισμῶν διὰ τὸν σκοπὸν τῆς συντηρήσεώς των. Ζῶα ἐσπαράσσοντο μεταξὺ των. Φυτὰ ἀνερριχῶντο ἐπὶ δένδρων πρὸς ἀναζήτησιν φωτὸς καὶ κατελάμβανον τὴν θέσιν τοῦ φυλλώματος. Ζῶα καὶ φυτὰ ἀνέπτυσσον ὠφελίμους χαρακτη-



Εἰκ. 60. Ὁ Ἀγγλος φυσιοδίφης Κάρ. Ντάρβιν.

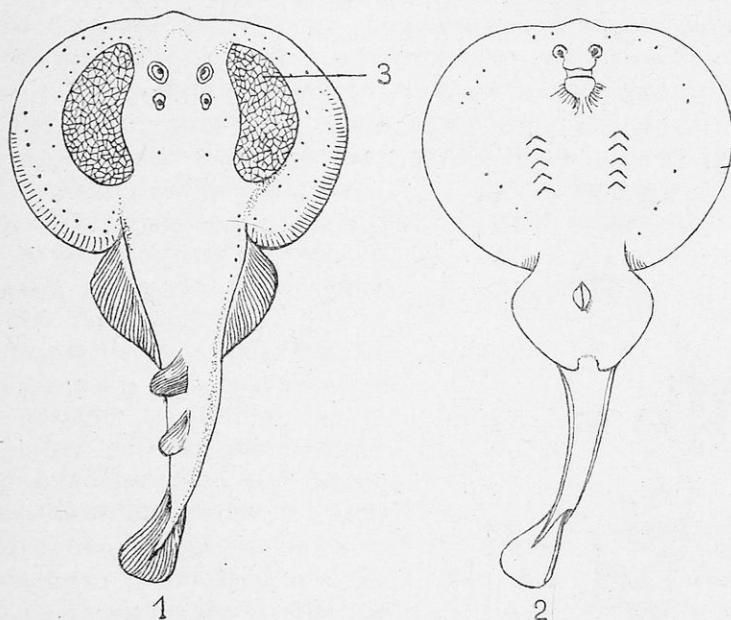
ρας, ἰδιάζοντα δηλαδὴ χρώματα ἢ σχήματα ξένων σωμάτων, διὰ νὰ δύνανται ν' ἀμύνωνται ἢ καὶ νὰ ἐπιτίθενται κατὰ τῶν ἐχθρῶν των. Ἀνθρώποι ἐπάλαιον ἐναντίον τῆς φύσεως. Καὶ τὸν γενικὸν τοῦτον σκληρὸν ἀγῶνα ὁ Ντάρβιν ὠνόμασεν ἀγῶνα περὶ ὑπάρξεως.

Ἄν ἤθελέ τις σκεφθῆ, ὅτι ἀπὸ ἓν ζεῦγος Ἐλεφάντων εἶναι υνατὸν νὰδ παραχθοῦν μετὰ 750 ἔτη 19 ἑκατομμύρια ἀπογόνων ὅτι ἡ Ἀρίγγη γεννᾷ 40 χιλιάδας ὄψων καὶ τὸ Ὄστρεον 1 ἑκατομμύριον, ὅτι ὁ μύκης Λυκοπέρδων παράγει περὶ τὰ 7 δισεκατομμύρια σπόρια κτλ., θὰ ἔφθανεν εἰς τὸ συμπέρασμα, ὅτι οἱ διάφοροι

ὀργανισμοὶ ἀναπαραγόμενοι θὰ ἐκάλυπτον ταχέως τὴν ἐπιφάνειαν τῆς Γῆς. Τοιοῦτόν τι ὅμως δὲν συμβαίνει. Ὁ ἀριθμὸς τῶν ἀτόμων ἐκάστου εἴδους παραμένει σχεδὸν σταθερὸς ἐπὶ τοῦ πλανήτου μας, διότι πλεῖστα ἐκ τῶν παραγομένων ἀτόμων καταστρέφονται κατὰ τὸν ἀγῶνα περὶ ὑπάρξεως.

Ὁ περὶ ὑπάρξεως ἀγὼν ἀποτελεῖ τὴν 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 καλυτέραν των προσαρμογὴν εἰς τοὺς ὄρους τῆς ζωῆς. Διὰ τὴν πραγματοποιήσιν ὅμως τῆς προσαρμογῆς, ἰσχυροποιοῦνται καὶ αὐξάνονται αἱ ἰδιότητες τοῦ ὀργανισμοῦ, αἱ προσφορώτεραι διὰ

τὸν ἀγῶνα, αἱ ὁποῖαι καὶ ἐπικρατοῦν. Ἡ ἐπικράτησις αὐτῆ τῶν καλυτέρων ἰδιοτήτων καλεῖται φυσικὴ ἐπιλογή. Κατὰ τὸν Ντάρβιν, ἡ φύσις μιμεῖται αὐτομάτως τὸν κτηνοτρόφον ἢ τὸν γεωργόν, ὁ ὁποῖος διὰ τὴν ἀναπαραγωγὴν ἐκλέγει ἄτομα προικισμένα μὲ τοὺς χαρακτήρας, τοὺς ὁποῖους ἐπιθυμεῖ νὰ διατηρήσῃ (τεχνητὴ ἐπιλογή). Μὲ τὰς διαδοχικὰς ἐπιλογὰς



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

μεταξὺ τῶν ἱκανωτέρων ἀτόμων προστίθενται συνεχῶς τελειότεροι χαρακτήρες καὶ τὸ εἶδος βαθμιαίως μεταβάλλεται, καθίσταται καλύτερον προσηρμοσμένον. Τοιοῦτοτρόπως τὰ ἔμβια ὄντα ἐξελλίσσονται, κληροδοτοῦν τὰς μεταβολὰς εἰς τοὺς ἀπογόνους τῶν καὶ παράγουν νέας ποικιλίας καὶ βαθμηδὸν νέα εἶδη.

Ἡ θεωρία τοῦ Ντάρβιν ὑπὸ πολλῶν ἔγινεν ἐνθουσιωδῶς δεκτὴ. Ἄλλὰ δὲν ἔλειψαν καὶ οἱ σφοδροὶ πολέμοί της. Οὗτοι

ύπεσθήριξαν, ὅτι ἡ ἐπιλογή δὲν δύναται νὰ παραγάγη νέα εἶδη, ἀλλ' ἀπλῶς καλυτέρους ἀντιπροσώπους εἰδῶν, τὰ ὅποια ὑπάρχουν ἤδη.

Μεταξὺ τῆς θεωρίας τοῦ Ντάρβιν καὶ τῆς θεωρίας τοῦ Λαμάρκ ὑπάρχει διαφορὰ ὡς πρὸς τὴν ἐρμηνείαν τῶν αἰτίων, τὰ ὅποια προκαλοῦν τὴν ἐξέλιξιν τῶν ὄντων. Π. χ. κατὰ τὸν Ντάρβιν, οἱ ὀφθαλμοὶ τοῦ Ἀσπάλακος ἐσμικρύνθησαν βαθμηδὸν διὰ νὰ ἔχουν ὀλιγωτέρους ἐρεθισμοὺς ἐντὸς τοῦ ἐδάφους. Διτηρήθησαν δὲ τὰ ἄτομα, τὰ ὅποια εἶχον τοὺς μικροτέρους ὀφθαλμοὺς σύμφωνα μὲ τὴν θεωρίαν τῆς φυσικῆς ἐπιλογῆς. Ἐνῶ κατὰ τὸν Λαμάρκ ὁ Ἀσπάλαξ ἔχει χάσει τὴν ὄρασιν, διότι εἰς τὸ σκότος ὑπὸ τὸ ἔδαφος δὲν χρησιμοποιεῖ τοὺς ὀφθαλμοὺς.

γ) **Θεωρία τοῦ Ντὲ Βρίς** (Μεταλλακτισμός). Ἐνῶ ὁ Λαμάρκ καὶ ὁ Ντάρβιν παρεδέχοντο διὰ τὴν ἐξέλιξιν τῶν



Εἰκ. 62. Ὁ Ὄλλανδὸς βοτανολόγος Οὕγκ. Ντὲ Βρίς.

ὄντων τὰς μικρὰς συνεχεῖς μεταβολὰς, ὁ Ὄλλανδὸς βοτανολόγος Οὕγκ. Ντὲ Βρίς (1848-1935) ἀπέδωκε τὸν σχηματισμὸν νέων εἰδῶν εἰς μεταλλάξεις (mutations), δηλαδή εἰς ἄλματα τῆς φύσεως, εἰς μεταβολὰς τῶν ὀργανισμῶν ἀποτόμους, αἰφνιδίως καὶ ἀσυνεχεῖς, τῶν ὁποίων τὴν περίοδον διαδέχεται μίᾳ περιόδῳ σταθερότητος. Εἰς τὴν θεωρίαν του αὐτὴν κατέληξεν ὁ Ὄλλανδὸς βοτανολόγος, μελετῶν τὸ φυτὸν «Οἰνόθηρα ἢ λαμαρκιανή». Ἄλλ' εἶναι καὶ ἱστορικῶς ἐξηκριβωμένον, ὅτι ἡ ἐρυθρόφυλλος Ὁξύα διὰ πρῶτην φορὰν ἐνεφανίσθη αἰφνιδίως τῷ 1190 μ. Χ. εἰς τὴν περιοχὴν τοῦ καντονίου τῆς Ζυρίχης. Μά-

λιστα ἔνεκα τοῦ ἐρυθροῦ χρώματος τῶν φύλλων τῆς προεκάλεσεν αἰσθησὶν εἰς τοὺς δεισιδαίμονας κατοίκους τῆς ἐποχῆς ἐ-

κείνης. Ἐπίσης αἰφνιδίως παρουσιάσθησαν τὰ ἄνευ σπερμάτων δαμάσκηνα, πορτοκάλλια καὶ σταφίδες, αἱ αἴγες χωρὶς κέρατα καὶ ἄλλα παρόμοια. Ἡ θεωρία τῶν μεταλλάξεων ἐξηγεῖται μὲ τὴν θεωρίαν τῶν γονυλλίων. Δηλαδή χρωματοσωμάτιόν τι τεμαχίζεται αἰφνιδίως μετὰ τῶν γονυλλίων του, τὰ ὁποῖα προσκολλῶνται τότε εἰς ἄλλο χρωματοσωμάτιον. Αἱ μεταλλάξεις, τῶν ὁποίων ἡ ὑπαρξὶς δὲν εἶναι πλέον δυνατόν ν' ἀμφισβητηθῆ, εἶναι ἢ εὐνοϊκαὶ ἢ ἀδιάφοροι ἢ δυσμενεῖς δι' ἓνα ὄργανισμὸν. Συνεπάγονται δὲ πιθανότηας τόσον διὰ τὴν ἐξαφάνισιν, ὅσον καὶ διὰ τὴν ἐπιβίωσιν του.

Κατὰ τὸν Ντὲ Βρίς, ὑπάρχουν ποικιλίαι μικραὶ, αἱ ὁποῖαι δὲν κληρονομοῦνται, καὶ ἄλλαι σημαντικώτεραι, αἱ ὁποῖαι ἐμφανίζονται ἀποτόμως, χωρὶς τίποτε νὰ προαγγεῖλη τὴν ἐμφάνισιν των, καὶ αἱ ὁποῖαι κληρονομοῦνται. Ἡ ἐμφάνισις τῶν ποικιλιῶν αὐτῶν γίνεται συγχρόνως εἰς πολλὰ ἄτομα, τὰ ὁποῖα ἀποκτοῦν τοιαύτην διαφορὰν ἀπὸ τὰ ἄλλα, ὥστε νὰ χαρακτηρίζωνται ὡς νέον εἶδος συγγενές.

*
*
*

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

Τὸ μεγαλειώδες πρόβλημα περὶ τοῦ πῶς ἐγίνεν ἡ ἐξέλιξις τῶν ὄντων, ὅπως καὶ ἄλλα βιολογικὰ προβλήματα, δὲν ἐλύθη ἀκόμη. Εἶναι μάλιστα πιθανόν, ὅτι κατὰ βάθος θὰ μείνῃ μυστήριον ἄλυτον, εἰς τὸ ὁποῖον, ὅπως καὶ εἰς τὸ μυστήριον τῆς ζωῆς, οὐδέποτε θὰ ἐπιτραπῆ νὰ εἰσχωρήσῃ ὁ ἄνθρωπος.

ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

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

Ἀλλὰ κατὰ ποῖον τρόπον ἔγινεν ἡ ἐξέλιξις; Κατὰ τὸν Λαμάρκ, τὰ ἔμβρια ὄντα ἐξελίσσονται μὲ μικράς συνεχεῖς μεταβολὰς τῶν ὀργάνων των, προερχομένης ἀπὸ τὴν χρῆσιν ἢ τὴν ἀχρηστίαν αὐτῶν καὶ μεταδιδομένης κληρονομικῶς. Κατὰ τὸν Ντάρβιν, ἡ ἐξέλιξις ὀφείλεται εἰς τὴν συσσώρευσιν μικρῶν καταλλήλων μεταβολῶν, προερχομένων διὰ τῆς ἐπιλογῆς, ἕνεκα τῆς ἐπιδράσεως τοῦ περιβάλλοντος, καὶ κληροδοτουμένων εἰς τοὺς ἀπογόνους. Κατὰ δὲ τὸν Ντὲ Βρίς, ἡ ἐξέλιξις ὀφείλεται εἰς μεταβολὰς τῶν ὀργανισμῶν ἀποτόμους, αἰφνιδίως καὶ ἀσυνεχεῖς, αἱ ὅποια, ὅταν εἶναι σημαντικά, κληροδοτοῦνται. Τελευταίως ἐπὶ τοῦ προβλήματος τῆς ἐξελίξεως ἐργάζεται ἐρευνητικῶς ἡ Πειραματικὴ Βιολογία.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

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

ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Ἐκ τῶν ὅσων μᾶς ἐδίδαξεν ἡ Γενικὴ Βιολογία προκύπτει, ὅτι ὁλόκληρος ὁ ζῶν ὀργανικὸς κόσμος, φυτὰ, ζῶα, ἄνθρωποι, ἀποτελεῖ ἓν ἑνιαῖον σύνολον, τοῦ ὁποῦ κοινὸν χαρακτηριστικὸν γνώρισμά ἐστὶν ἡ ζωὴ. Τὸ σύνολον τοῦτο διέπουν οἱ αὐτοὶ γενικοὶ βιολογικοὶ νόμοι.

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

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

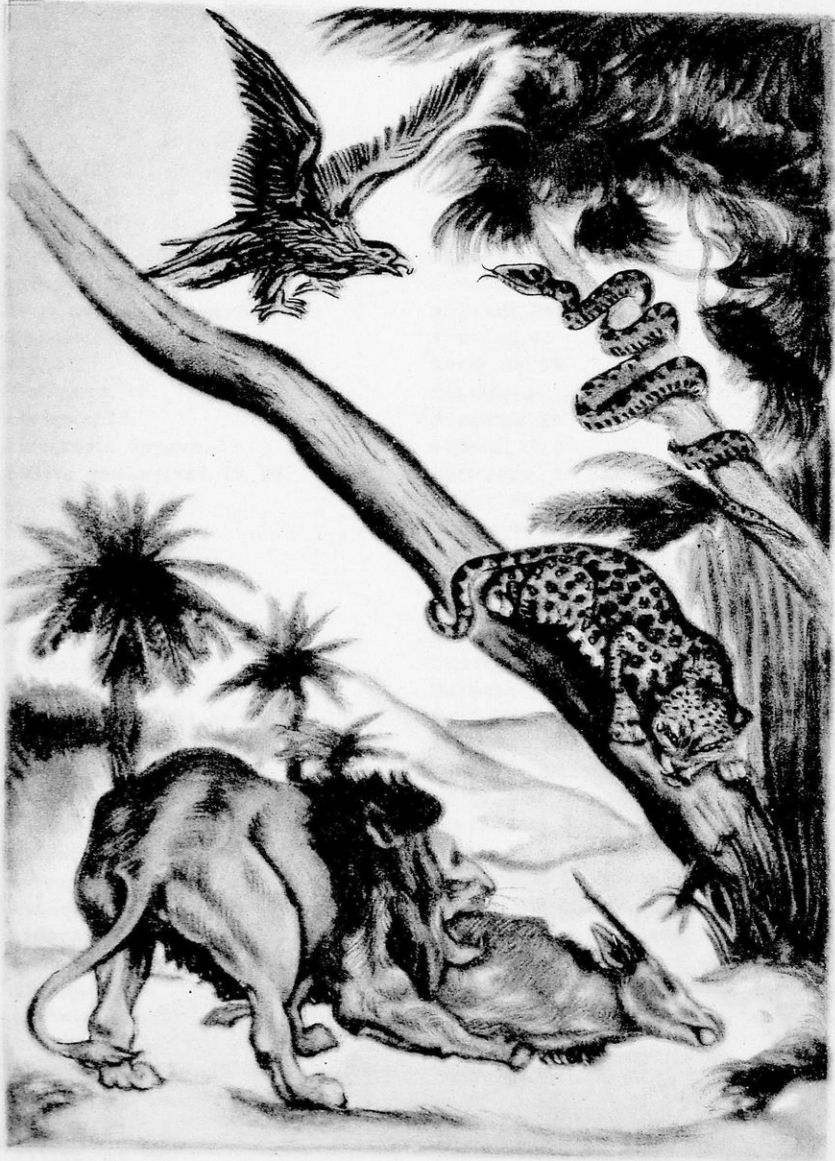
Ἡ γνώσις τῶν βιολογικῶν νόμων εἶναι ἀναγκαία διὰ πάντα σκεπτόμενον ἄνθρωπον. Πᾶσα γνώσις παρέχει χαρὰν καὶ καθιστᾷ τὸν βίον πληρέστερον καὶ πλουσιώτερον. Τὸ βιολογικὸν παράδειγμα τῶν κοινοβιοτήτων εἶναι ἐξόχως διδασκτικὸν διὰ τοὺς ἀνθρώπους καὶ διὰ πᾶσαν κοινωνίαν. Ὁ Ντάρβιν ἀναφέρει, ὅτι πολλὰ πτηνὰ διατρέφουν μὲ ἐξαιρετικὴν στοργὴν τοὺς συντρόφους των, ὅταν γηράσουν ἢ τυφλωθοῦν. Πολλάκις μάλιστα υἱοθετοῦν μικροὺς νεοσσοὺς ἐγκαταλελειμμένους, ἀκόμη καὶ ὅταν οὗτοι ἀνήκουν εἰς διάφορον εἶδος.

Οἱ πολιτισμένοι λαοὶ προσπαθοῦν νὰ βελτιώσουν τὴν ζωὴν μὲ βᾶσιν 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 ἐκαλλιεργεῖτο πρὸ ἐτῶν εἶδος τι σίτου μὲ μεγάλην ἀπόδοσιν,

τὸ ὁποῖον ὁμως ἦτο εὐπαθὲς εἰς τὰ ὄψιμα ψύχη. Τούναντιον εἰς τὴν Ἀγγλίαν ἐκαλλιιεργεῖτο ἕτερον εἶδος σίτου, μικροτέρας μὲν ἀποδόσεως, ἀνθεκτικὸν ὁμως εἰς τὰ ψύχη. Ἡ πειραματικὴ προσπάθεια πολλῶν ἐτῶν κατάρθωσέ νά συνενώσῃ τὰς ἰδιότητας τοῦ ἑνὸς εἶδους μὲ τὰς ἰδιότητας τοῦ ἄλλου εἰς μίαν καὶ τὴν αὐτὴν ποικιλίαν σίτου. Ἡ καλλιέργεια τῆς ποικιλίας αὐτῆς εἰς τὴν Σουηδιαν 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 καλλιεργούμενα ζῶα παρήχθησαν ποικιλίαι, αἱ ὁποῖαι δεικνύουν ταχύτητα ἀναπτύξεως, αὐξήσιν τῆς ποσότητος τοῦ γάλακτος, τοῦ ἐρίου κτλ. Εἰς τὸν ὀρνιθολογικὸν κλάδον ἔχουν ἀναπτυχθῆ εἶδη ὀρνίθων, τὰ ὁποῖα γεννοῦν 200 ἢ περισσότερα ῥά τὸ ἔτος.

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

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



ΑΛΦΑΒΗΤΙΚΟΝ ΕΥΡΕΤΗΡΙΟΝ

(Οι ἀριθμοὶ παραπέμπουν εἰς τὰς σελίδας)

- | | |
|--|--|
| <p>'Αγέλη, 57. 'Αγριοχοῖρος, 50. 'Αγρομύζα, 56. 'Αγὼν περὶ ὑπάρξεως, 90. Αἱμορροιοφιλία, 74. Αἷξ, 57. Αἰσθήματα, 18. Αἴσθησις, 18. Αἰσθητήρια ὄργανα, 18. Αἰῶνες γεωλογικοί, 79, 80. 'Ακαλήφη, 40. 'Ακαμφία, 39. 'Ακανθόχοιρος, 42. 'Αμετάβλητον εἰδῶν, 78. 'Αμιτωσία, 28. 'Αμοιδάς, 30, 50, 54, 59, 60. 'Αναβολισμός, 16. 'Αναξιμανδρος, 88. 'Αναπαραγωγή, 18, 59. 'Αναπνοή, 13, 14, 39, 42, 45, 46. 'Ανατομική, 8, 9. 'Ανεμώνη θαλασσία, 57, 63. 'Ανθοκομία, 11. 'Ανθραξ, 47. 'Ανθρωπολογία, 10. 'Ανομοίωσις, 13. 'Ανόργανα σώματα, 5. 'Αποβλάστησις, 60, 61, 71. 'Αποδημία, 42. 'Αποικίαι, 30. 'Απόκρισις, 15. 'Απολιθώματα, 10, 79, 81. 'Αραβόσιτος, 46. 'Αράχνη, 38. 'Αρίγγη, 51, 90.</p> | <p>Ἄρκτος, 42, 43. 'Αρχαιοπτέρυξ, 82. 'Ασκαρίς, 50. 'Ασπάλαξ, 38, 86, 92. 'Αστερίας, 63. 'Αστήρ, 28, 29. Atavismus, 74. 'Ατρακτος, 29. Αὔξησις, 17, 18. Αὐτότροφα, 8. 'Αφάκη, 66. 'Αφετεροίωσις, 13. 'Αφομοίωσις, 16, 39.</p> <p>Βάισμαν Α., 75. Βακτηρίδια, 37, 39, 48, 55. Βακτηριολογία, 10. Βαλσαμίνη, 54. Βαροτροπισμός, 53. Βασίλειον, 9. Βάτραχος, 49, 72. Βεγόνια, 35. Βερνάρδος ὁ Ἐρημίτης, 57. Βιοκονιότης, 56. Βιολογία, 9, 10, 76, 78, 93, 95. Βλαστητική περίοδος, 19, 40. Βλαστητικός πολλαπλασιασμός, 60, 71. Βλαστογονία, 60, 61. Βλεφαριδοφόρον, 31. Βοτανική, 10. Βραχυδακτυλία, 74. Βρύα, 36, 38.</p> <p>Γαλῆ, 56. Γενεὰ θυγατρική, 68.</p> |
|--|--|

- Γένος, 9.
 Γεωγραφική εξάπλωσις, 41, 43, 51.
 Γεώμηλον, 23, 24, 36, 40.
 Γεωτροπισμός, 53.
 Γήρας, 19.
 Γλαύξ, 54.
 Γονιμοποίησης, 64, 72.
 Γόνιοι, 73.
 Γονύλλια, 73.
 Γύρις, 66, 72.
- Δαλτωνισμός, 74.
 Δαρβινισμός, 89.
 Δειλινόν, 67.
 Δενδροκομία, 11.
 Διαίρεσις, 60, 63.
 Διαιώνισις είδους, 17, 59.
 Διάμειψις, 16.
 Διάμετρος κυττάρου, 24.
 Διάτομον, 7, 8.
 Διεγερσιμότης, 8, 18.
 Διοξειδίου άνθρακος, 13, 35, 51.
 Δίστομον, 50.
 Διφθερίτις, 47, 48.
 Διωναία, 8, 49.
 Δροσερά, 48, 49.
 Δροσόφιλον, 55, 70, 73, 74.
 Δρυόπτερις, 61.
- Έγγενής πολλαπλασιασμός, 60, 64.
 Έγκλείσματα, 25.
 Έγχυματικά, 8, 30, 63.
 Έδαφος, 41.
 Έθριόλυχος, 50.
 Έϊδος, 9.
 Έκκρίματα, 25.
 Έλάτη, 36, 41, 48.
 Έλέφας, 90.
 Έμβρυολογία, 84.
 Έμπεδοκλής, 88.
 Έναλλαγή ύλης, 16.
 Έναλλασσομένη μορφή, 68.
 Ένδειξεις εξελίξεως, 79.
- Ένδιαμέσος μορφή, 68.
 Ένεργός κατάστασις, 19.
 Έντομολογία, 10.
 Ένωθρεϊόν, 37.
 Έξέλιξις, 78.
 Έπιλογή, 91.
 Έρεθιστότης, 8, 18.
 Έτερότροφα, 8.
 Έϋγονική, 76, 95.
 Έϋδορίνη, 30.
 Έϋκάλυπτος, 54.
 Έϋρώς, 62.
 Έφήμερον, 21.
 Έφηρμοσμένοι έπιστήμαι, 11.
- Ζυγωτός, 65.
 Ζωή, 5, 7, 10, 13, 16, 17, 19, 25, 30, 32, 95.
 Ζωολογία, 10.
 Ζωοτεχνία, 11.
- Ήλιανθος, 36, 41, 54.
 Ήλιοτροπισμός, 53.
 Ήράκλειτος, 88.
- Θαλλόφυτον, 31.
 Θάνατος, 17, 18, 19, 20, 21.
 Θερμοπληξία, 39.
 Θερμοτακτισμός, 55.
 Θερμότης, 38.
 Θρέψις, 17, 59.
 Θυγατρικά κύτταρα, 27.
- Ίδιότητες, 71, 73.
 Ίξός, 48.
 Ίππος, 83.
 Ίχθυολογία, 10.
 Ίχθυόρνις, 82.
 Ίχθύς, 84.
- Κάκτος, 39.
 Καμηλοπάρδαλις, 89.
 Καρκίνος, 63.

- Καταβολισμός, 13.
 Κεντρόσφαιρα, 26, 28.
 Κεντροσωμάτιον, 26, 28.
 Κερατόφυλλον, 45.
 Κηπουρική, 11.
 Κήτη, 46.
 Κίνησις, 7, 18.
 Κισσός, 35.
 Κληρονομικότης, 59, 66, 76.
 Κοινότης βιοτική, 56.
 Κολεόπτερον, 25.
 Κοράλλια, 8, 63.
 Κόρις, 54.
 Κοχλίας, 45.
 Κριθή, 14.
 Κρότων, 50.
 Κύαμος, 48.
 Κυδιέ Γ., 78.
 Κύτταρα αναπαραγωγικά, 64, 72.
 Κύτταρα γεννητικά, 31, 64, 72, 73, 76.
 Κύτταρα θυγατρικά, 27, 29.
 Κύτταρα σωματικά, 64.
 Κύτταρα τροφικά, 31.
 Κυτταρική κατασκευή, 6.
 Κυτταρική μεμβράνη, 24, 25, 29.
 Κυτταρίνη, 7.
 Κύτταρον, 6, 23.
 Κυτταρόπλασμα, 25.
 Κυτταροτομία, 28.
 Κωνοφόρα, 39.
 Κώνωψ, 50.
Λαγώς, 42.
 Λαμάρκ Ι., 78, 88.
 Λαμαρκισμός, 88.
 Λατάνα, 56.
 Λειτουργία ζωής, 17.
 Λειχήνες, 44.
 Λευώματα, 6.
 Λέων, 43.
 Λινίνη, 26, 29.
 Λιναίος Κ., 78.
 Λίπος, 16, 27.
 Λυκοπέδων, 90.
Μαστιγοφόρον, 31.
 Μελάγχρωμα, 38.
 Μελάμπυρον, 47, 48.
 Μέλισσα, 66.
 Μελισσοκομία, 11.
 Μεμβράνη πυρηνική, 26.
 Μένδελ, 66.
 Μεσογονάτιον, 35.
 Μεταβολισμός, 16.
 Μεταλλακτισμός, 92.
 Μεταλλάξεις, 92.
 Μεταμορφισμός, 78.
 Μεταμόσχευσις, 32.
 Μηνοειδής πτυχή, 86.
 Μητρικόν κύτταρον, 28, 29.
 Μητρικόν φυτόν, 72.
 Μικρόκοκκος, 47.
 Μικροσκελίς, 87.
 Μιμόζα, 8, 55.
 Mirabilis Jalapa, 67.
 Μίτωσις, 28.
 Μονοκύτταροι οργανισμοί, 30, 60.
 Μονοκύρηνα κύτταρα, 26.
 Μορφολογία, 8.
 Μυΐκαι Ίνες, 24.
 Μύκητες, 37, 63.
 Μυξομύκητες, 55.
 Μυρμηκοφάγος, 89.
 Μυριάποδα, 38.
 Μυριόφυλλον, 45.
 Mutations, 92.
 Μωσαϊκή μορφή, 69.
Νάρκη, 19.
 Νεκροβίωσις, 20.
 Νεκροί οργανισμοί, 6.
 Νεκροφάνεια, 19.
 Νεολαμαρκισμός, 89.
 Νευρικόν σύστημα, 18.
 Νεύσεις, 55.
 Νηπενθές, 49.

Νόμος αὐτοτελείας, 71.
Νόμος διαζεύξεως ἢ διασπάσεως, 71.
Νόμος ἐπικρατήσεως, 71.
Νόμος κληρονομικότητος, 71.
Νόμος ὁμοιομορφίας, 71.
Ντάρβιν Ε., 78.
Ντάρβιν Κ., 89, 95.
Ντὲ Βρίς Οὐγγ., 92, 93.
Νυκτερίς, 42, 54, 85.
Νυκτόβια ζῷα, 54.

Ξενιστής, 48.
Ξηρόφυτα, 44.

Οἰκογένετα, 9, 57.
Οἰκολογία, 9, 35, 87.
Οἰνόθηρα, 92.
Ὄμοιόθερμα, 42.
Ὄμόλογα ὄργανα, 86.
Ὄμοταξία, 9.
Ὄντα ἔμβια ἢ ἔνζωα, 5.
Ὄντογονία, 85.
Ὄξυα, 36, 41, 92.
Ὄξυγόνον, 13, 14, 15, 46, 49.
Ὄργανα, 5, 7.
Ὄργανικά, 5.
Ὄργανισμοί, 5.
Ὄρνις, 17, 84.
Ὄροβάχχη, 48.
Ὄστρεον, 8, 90.
Ὄφις, 89.

Παγοπληξία, 39.
Παλαιοντολογία, 8, 79.
Παλινδρόμησις ὀργάνων, 86.
Παμφάγα ζῷα, 49, 50.
Παραβίωσις, 57.
Παραλλαγή χρωματική, 38.
Παράσιτα, 8, 37, 48, 50.
Παρασιτολογία, 10.
Παρθενογονία, 66.
Πείραμα, 11.
Περιβάλλον, 34, 39, 42.

Περιστερά, 87.
Πεύκη, 36, 41, 44.
Πήρωσις ὀργάνων, 86.
Πίεσις, 51.
Πίθηκος, 43, 86, 87.
Πικροδάφνη, 44.
Πίσσον, 16, 66.
Πλασμώδιον, 50.
Planaria, 63.
Πλάτανος, 44.
Ποικιλόθερμα ζῷα, 42.
Πολλαπλασιασμός κύτταρου, 27.
Πολλαπλασιασμός ὄργανισμῶν, 60.
Πολυδακτυλία, 74.
Πολυκύτταροι ὄργανισμοί, 20, 31, 60, 63.
Πολυμορφία ὄργαν. ὄντων, 78.
Πολύπους, 54.
Πολυπύρρηνα κύτταρα, 26.
Ποντικός, 56.
Πρίμουλα, 41.
Πρόδατον, 87.
Προγονισμός, 74.
Προπατορισμός, 74.
Προσαρμογή, 90.
Πρωτεύς, 37.
Πρώτιστα, 31.
Πρωτόζωα, 20, 30, 31, 37, 55, 63.
Πρωτόπλασμα, 23, 24, 25, 28, 29, 39.
Πρωτόφυτα, 31.
Πτέρις, 36, 63.
Πτέρωμα, 37, 42, 43.
Πτίλωμα, 38.
Πυρήν, 24, 26, 28.
Πυρηνίσκος, 26.
Πυρηνοτομία, 28.
Ριζοβακτηρίδια, 57.
Ριζόποδα, 31.
Ρινόκερωσ, 43.
Σαιντ - Γλαίρ Ε., 78.
Σαλαμάνδρα, 75.
Σαπρόφυτα, 49.

Σαρδίνη, 51.
Σαύρα, 63.
Σαρκοφάγα ζώα, 49, 50.
Σαρκοφάγα φυτά, 48, 49.
Σηροτροφία, 11.
Σής, 55.
Σιτία, 15.
Σίτος, 36, 96.
Σκιατραφή, 36.
Σκίουρος, 42.
Σκότος, 35, 37.
Σκώληξ, 45, 50.
Σμάιλ Ό., 96.
Σπείραμα, 28.
Σπέρμα, 17, 35, 39, 56, 65.
Σπήλαια, 38.
Σπόγγος, 8.
Σπόρια, 39.
Σποριογονία, 60, 62.
Σπορόζωα, 29.
Σταγονόρροια, 44.
Σταθερότης ειδών, 78.
Σταφυλόκοκκος, 47.
Στέντωρ, 62.
Στίφος, 58.
Στοιχεία δευτερεύοντα, 73.
Στοιχεία πρωτεύοντα, 73.
Στρεπτόκοκκος, 47.
Στρουθοκάμηλος, 43.
Συγκριτική Ανατομική, 85.
Σύζευξις, 20.
Συκή, 44.
Συμβιώσις, 57.
Συναισθήματα, 18.
Συνδακτυλία, 74.
Συνθήκαι ζωής, 34.
Συνομοταξία, 9.
Συστηματική, 8, 9, 88.
Σχιζογονία, 61, 63.

Ταινία, 50.
Τακτισμοί, 52.
Τάξις, 9.

Τάρανδος, 43.
Τεχνητή επιλογή, 91.
Τορπίλλη, 91.
Τριλοβίτης, 79.
Τριφύλλιον, 54.
Τρίχωμα, 42, 43.
Τροπισμοί, 52.
Τροπόφυτα, 44.
Τροφεύς, 48.
Τροφή, 15, 47.
Τυραννόσαυρος, 81.
Τύφος, 47, 48.

Υγρασία, 43.
Υγρόφυτα, 44.
Υδρα, 57, 61, 62.
Υδρόβια ζώα, 45, 46.
Υδρόβια φυτά, 44.
Υδροτροπισμός, 54.
Υπεριώδεις ακτίνες, 37.

Φακίραι, 19.
Φάλαινα, 86.
Φασιανός, 56.
Φασίολος, 53.
Φελλός, 23.
Φιλόφωτα, 36.
Φούξια, 35.
Φύκη, 38, 54, 57, 63.
Φυλλοβολία, 35.
Φυλλοξήρα, 49, 50.
Φυλογονία, 85.
Φυματίσεις, 47, 48.
Φυσική επιλογή, 91.
Φυσιολογία, 8, 9.
Φυτολογία, 10.
Φυτοφάγα, 49.
Φυτόφθειρ, 50.
Φώς, 15, 26, 35, 37.
Φωτοτακτισμός, 54.
Φωτοτροπισμός, 53, 54.

Χαρακτήρες επίκτητοι, 73.

- Καρακτῆρες κληρονομικοί, 74.
Καρακτῆρες συγγενεῖς ἢ σύμφυτοι, 74.
Χειμερία ἀνάπαυλα, 40.
Χειμερία νάρκη, 42.
Χειμέριος ὕπνος, 42.
Χημειοτακτισμός, 55.
Χημειοτροπισμός, 54.
Χημικὴ ἐνέργεια, 13.
Χλαμυδομονάς, 31.
Χλωροφύλλη, 8, 26, 35, 54.
Χοῖρος, 38, 50.
Χολέρα, 39, 47.
Χοῦκε P., 23.
Χρώματα, 27, 37, 38, 42, 43, 50, 51.
Χρωματίνη, 25, 26, 28.
Χρωματοσωμάτια, 28, 30, 72, 73.
Χρωματοφόρα, 25, 26, 38, 73.
Χυμοτόπια, 25, 27.
Χυτίνη, 25.
Ψευδομονάς, 47.
Ψιττακός, 37, 51, 87.
Ψύλλος, 50.
Ψυχανθή, 57.
Ψυχὴ ἢ Κάλλιμος, 38.
Ψυχικαὶ ἐκδηλώσεις, 18.
Ψώρα, 50.
ᾠδόν, 17, 31, 46, 65.
ᾠδοσφαίρα, 64, 72.
ᾠριμότης, 19.

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 έξετάσεως τών όργανισμών | 8 |
| Βιολογία και βιολογικά έπιστήμαι | 10 |
| Περίληψις | 11 |
| Έρωτήσεις | 12 |
| ΘΕΜΕΛΙΩΔΕΙΣ ΕΚΔΗΛΩΣΕΙΣ ΤΗΣ ΖΩΗΣ. | 13 |
| Ζωή και λειτουργία αυτής | 13 |
| Στάδια και καταστάσεις τής ζωής | 18 |
| Θάνατος τών όργανισμών | 19 |
| Περίληψις | 21 |
| Έρωτήσεις | 22 |
| ΤΟ ΚΥΤΤΑΡΟΝ, Ο ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΟΣ ΔΙΩΘΣ ΤΗΣ ΖΩΗΣ | 23 |
| Έννοια τοῦ κυττάρου | 23 |
| Τά μέρη τοῦ κυττάρου | 24 |
| Πολλαπλασιασμός τοῦ κυττάρου | 27 |
| Τό κύτταρον στοιχειώδης μονάς τής ζωής | 30 |
| Περίληψις | 32 |
| Έρωτήσεις | 33 |
| ΣΥΝΘΗΚΑΙ, ΕΞ ΩΝ ΕΞΑΡΤΑΤΑΙ Η ΖΩΗ | 34 |
| Έσωτερικά και έξωτερικά συνθήκαι | 34 |
| Τό φῶς | 35 |
| Ή θερμότης | 38 |
| Ή ύγρασία | 43 |
| Ή τροφή | 43 |
| Ή πίεσις | 51 |
| Κινήσεις όφείλόμεναι εις έρεθισμούς εκ τοῦ περιβάλλοντος | 52 |
| Ένότης διαδιώσεως τών όργανισμών | 56 |
| Περίληψις | 58 |
| Έρωτήσεις | 58 |
| ΓΕΝΕΣΙΣ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ ΚΑΙ ΚΑΘΡΟΝΟΜΙΚΟΤΗΣ | 59 |
| Γένεσις τών όργανισμών | 59 |

| | |
|---|-----|
| Πολλαπλασιασμός άνευ γενών | 60 |
| Πολλαπλασιασμός διὰ γενών | 64 |
| Κληρονομικότης | 66 |
| Οί νόμοι τοῦ Μένδελ | 67 |
| Ἐξήγησις τοῦ μηχανισμοῦ τῆς κληρονομικότητος | 71 |
| Ποῖοι χαρακτῆρες κληρονομοῦνται | 74 |
| Ἐδγονική | 76 |
| Περίληψις | 77 |
| Ἐρωτήσεις | 77 |
| Η ΕΞΕΛΙΞΙΣ ΤΟΥ ΟΡΓΑΝΙΚΟΥ ΚΟΣΜΟΥ | 78 |
| Ἡ πολυμορφία τῶν ὀργανικῶν ὄντων | 78 |
| Ἡ ἔννοια τῆς ἐξελιξεως καὶ αἱ ὑπὲρ αὐτῆς ἐνδείξεις | 79 |
| Πῶς ἐγένεν ἡ ἐξέλιξις τῶν ὀργανισμῶν. Αἱ διαφοροὶ θεωρίαι | 88 |
| Περίληψις | 94 |
| Ἐρωτήσεις | 94 |
| ΕΠΙΛΟΓΟΣ | 95 |
| ΑΔΦΑΒΗΤΙΚΟΝ ΕΥΡΕΤΗΡΙΟΝ | 97 |
| ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ | 103 |

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

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



ΕΚΔΟΣΙΣ Α', 1952 (XII) — ΑΝΤΙΤΥΠΑ 100.000

ΝΑΔΟΧΟΣ : ΓΡΑΦΙΚΑΙ ΤΕΧΝΑΙ Β. ΛΑΜΠΡΙΝΑΚΟΥ



02400028445

ηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

