ΣΤΕΛΙΟΥ ΣΠΕΡΑΝΤΣΑ

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΕΝΙΚΗΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ

ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ
ΑΘΗΝΑΙ 1968

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

19636

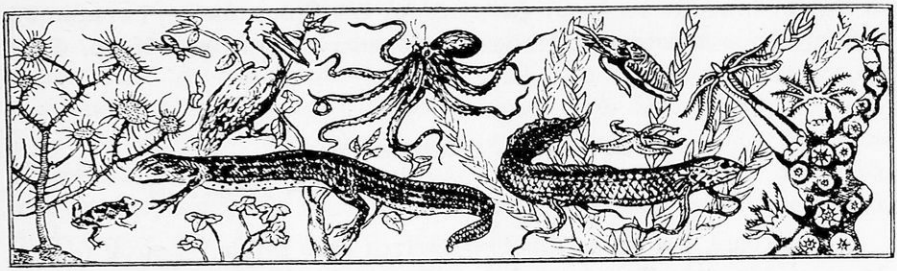
ΣΤΕΛΙΟΥ ΣΠΕΡΑΝΤΣΑ

ΣΤΟΙΧΕΙΑ
ΓΕΝΙΚΗΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ

ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ
ΕΝ ΑΘΗΝΑΙΣ 1968

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής



ΕΙΣΑΓΩΓΗ

ΟΡΓΑΝΙΚΑ, ΑΝΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΝΕΚΡΑ ΦΥΣΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ

Ὁλόκληρος 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 ζωὴν καὶ τὰ ὁποῖα διὰ τοῦτο λέγονται ἔνζωα ἢ ἔμβια ὄντα. Τί εἶναι ζωὴ δὲν κατώρθωσεν ἀκόμη ἡ ἐπιστήμη νὰ καθορίσῃ τελείως. Ὁπωσδήποτε ὅμως δυνάμεθα νὰ εἴπωμεν, ὅτι ζωὴ εἶναι τὸ σύνολον τῶν ἐκδηλώσεων τῶν ἐντὸς τῶν ἐμβίων ὄντων τελουμένων ποικίλων ἐξεργασιῶν, αἱ ὁποῖαι κατευθύνονται εἰς κοινὸν ἀποτέλεσμα. Τὰ ἔμβια αὐτὰ ὄντα λέγονται καὶ ἐνόργανα ἢ ὀργανικὰ ἢ ἁπλῶς ὀργανισμοί, διότι εἶναι ἐφωδιασμένα μὲ ὄργανα, κατάλληλα νὰ πληροῦν ὡρισμένας φυσιολογικὰς λειτουργίας τῶν ὀργανισμῶν. Εἰς τὴν κατηγορίαν αὐτὴν ἀνήκουν τὰ φυτά, 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.

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

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

οἱ ὁποῖοι ἔπαυσαν νὰ ἔχουν ζωήν, ἀλλὰ δὲν ἔχουν ἀκόμη μεταβληθῆ διὰ τῆς ἀποσυνθέσεως εἰς τελείως ἀνόργανα συστατικά, ὕδωρ, ἅλατα, ἀέρια κλπ.

ΔΙΑΚΡΙΤΙΚΑ ΓΝΩΡΙΣΜΑΤΑ
ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ ΑΝΟΡΓΑΝΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ

Γνωρίζομεν, ὅτι τὸ φυτὸν ἀποτελεῖται ἀπὸ ρίζαν, κορμὸν ἢ στέλεχος, φύλλα κτλ. Τὰ μέρη αὐτὰ τοῦ φυτοῦ οὐδεμίαν ἔχουν μεταξύ των ὁμοιότητα, ὅπως οὐδεμίαν ἔχουν ὁμοιότητα καὶ τὰ μέρη, ἀπὸ τὰ ὁποῖα ἀποτελεῖται τὸ ζῷον, δηλαδὴ τὸ δέρμα, αἱ σάρκες, τὰ ὀστᾶ κτλ. Ὅλα λοιπὸν τὰ ὀργανικὰ ὄντα ἔχουν σύστασιν ἀ ν ο μ ο ι ο μ ε ρ ῆ. Ἀντιθέτως, τὰ ἀνόργανα σώματα ἔχουν σύστασιν ὁ μ ο ι ο μ ε ρ ῆ, ἀνεξαρτήτως ἂν εὑρεθοῦν τυχὸν εἰς τὴν ὕλην των μικροσκοπικὰ ἐγκλείσματα. Ἐὰν π.χ. τεμαχίσωμεν ἕνα ὄγκον μαρμάρου καὶ συγκρίνωμεν ἔπειτα μεταξύ των τὰ διάφορα τεμάχια, θὰ εὕρωμεν, ὅτι ὅλα ἔχουν τὴν αὐτὴν σύστασιν.

Τὸ σῶμα τῶν φυτῶν καὶ τῶν ζῴων εἶναι κατεσκευασμένον ἀπὸ ἰδιάζοντα μικρότατα, μικροσκοπικὰ στοιχεῖα, τὰ ὁποῖα ὀνομάζονται κ ύ τ τ α ρ α. Λέγομεν λοιπόν, ὅτι τὰ ὀργανικὰ ὄντα ἔχουν κατασκευὴν κ υ τ τ α ρ ι κ ή ν. Τοιαύτην κατασκευὴν δὲν ἔχουν καὶ τὰ ἀνόργανα σώματα. Ὑπάρχουν ὀργανισμοὶ μονοκύτταροι καὶ ὀργανισμοὶ πολυκύτταροι.

Εἰς τὰ ὀργανικὰ σώματα, μαζὶ μὲ ἄλλας ἐπιπλόκους χημικὰς ἑνώσεις, ἀνευρίσκονται καὶ λ ε υ κ ώ μ α τ α. Κανὲν ὅμως ἀνόργανον σῶμα δὲν εὑρέθη νὰ περιέχῃ οὐσίαν, ὁμοιάζουσαν κάπως πρὸς τὰ λευκώματα.

Τὰ ὀργανικὰ ὄντα εὑρίσκονται εἰς στενὴν ἐξάρτησιν πρὸς τὸν ἐξωτερικὸν κόσμον καὶ διὰ τοῦτο συνεχῶς μ ε τ α β ά λ λ ο ν τ α ι. Τὰ ἀνόργανα ὅμως σώματα εἶναι ἀ δ ρ α ν ῆ, δηλαδὴ δὲν μεταβάλλονται ποτὲ ἀφ' ἑαυτῶν. Λ.χ. τεμάχιον σιδήρου, ἂν καλῶς καλυφθῇ διὰ στρώματος ἐλαιοβαφῆς, προστατεύεται ἀπὸ τὴν ὑγρασίαν καὶ διατηρεῖται ἀναλλοίωτον.

Τὰ ὀργανικὰ ὄντα γ ε ν ν ῶ ν τ α ι ἀπὸ ἄλλους ὁμοίους ὀργανισμούς, α ὐ ξ ά ν ο ν τ α ι μὲ τὴν θρέψιν, π ο λ λ α π λ α σ ι ά ζ ο ν τ α ι μὲ τὴν παραγωγὴν ἀπογόνων καὶ τέλος γηράσκουν καὶ θ ν ῄ-

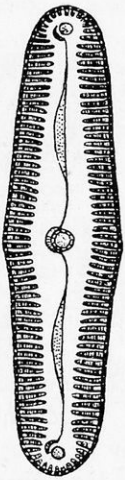
Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

σκουν. Τὰ ἀνόργανα σώματα οὔτε αὐξάνονται οὔτε πολλαπλασιάζονται. Ἂν δὲ μερικὰ ἐξ αὐτῶν, ὡς εἶναι οἱ κρύσταλλοι καὶ οἱ σταλακτῖται, αὐξάνωνται, ἡ αὔξησίς των εἶναι ὅλως διόλου μηχανική. Γίνεται δηλαδὴ μὲ τὴν ἁπλῆν ἐπίθεσιν μορίων ὕλης ἀπὸ τὸν ἐξωτερικὸν κόσμον, χωρὶς τὴν ὕλην αὐτὴν τὸ ἀνόργανον σῶμα νὰ τὴν ἐπεξεργασθῇ διὰ νὰ τὴν ἀφομοιώσῃ, ὡς πράττουν τὰ ὀργανικὰ ὄντα κατὰ τὴν λειτουργίαν τῆς θρέψεως.

ΔΙΑΦΟΡΑΙ ΜΕΤΑΞΥ ΦΥΤΩΝ ΚΑΙ ΖΩΩΝ

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

Δύο κυρίως ἰδιότητες δύνανται σήμερον νὰ θεωρηθοῦν ὡς σταθερὰ διακριτικὰ γνωρίσματα μεταξὺ φυτῶν καὶ ζῴων. Ἡ μία τῶν ἰδιοτήτων τούτων εἶναι ἡ παρουσία εἰς τὴν μεμβράνην τοῦ φυτικοῦ κυττάρου μιᾶς ὀργανικῆς οὐσίας, τῆς κυτταρίνης, ἡ ὁποία δὲν ὑπάρχει καὶ εἰς τὸ ζωϊκὸν κύτταρον. Ἡ ἄλλη εἶναι ἡ ἱκανότης, τὴν ὁποίαν ἔχουν τὰ φυτὰ νὰ προσλαμβάνουν ἀπὸ τὸ περιβάλλον διὰ τὰς ἀνάγκας των ἁπλᾶς ἀνοργάνους ἑνώσεις καὶ νὰ τὰς μετατρέπουν εἰς πολυπλόκους ὀργανικάς, τοιουτοτρόπως δὲ νὰ δεσμεύουν ἐντὸς αὐτῶν μεγάλα ποσὰ ἐνεργείας. Τοιαύτην ἰδιότητα δὲν ἔχουν καὶ τὰ ζῷα, τὰ ὁποῖα ὅμως ἐπωφελοῦνται ἀπὸ τὴν ἰδιότητα ἐκείνην τῶν φυτῶν, διότι, τρεφόμενα μὲ φυτικὰς τροφάς, εὑρίσκουν ἐντὸς αὐτῶν ἑτοίμην ἐνέργειαν, διὰ νὰ καταναλώσουν κατὰ τὰς ἀνάγκας των. Ἐπίσης ἄλλα εὑρίσκουν ἑτοίμην ἐνέργειαν ἐντὸς τῶν ζωϊκῶν τροφῶν.



Εἰκὼν 1.
Διάτομον.

Ἄλλοτε ὡς ἀποκλειστικὴν ἰδιότητα ἀπέδιδον εἰς τὰ ζῷα τὴν κίνησιν. Ἀλλ' ὑπάρχουν καὶ ζῷα (Ὄστρεα, Σπόγγοι, Κοράλλια κλπ.), τὰ ὁποῖα δὲν κινοῦνται, ἐνῷ ἀντιθέτως ὑπάρχουν φυτὰ (Διάτομα), τὰ ὁποῖα κινοῦνται. Εἰς τὰ ζῷα ἀπέδιδον καὶ τὴν ἐρεθιστότητα ἢ διεγερσιμότητα, δηλαδὴ τὴν ἱκανότητα νὰ

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

ἀντιδροῦν εἰς τὴν ἐξωτερικὴν ἐπίδρασιν μὲ μεταβολὴν τῆς καταστάσεώς των. Ἀλλ' εἶναι γνωστόν, ὅτι τοιαύτην ἰδιότητα διαθέτουν καὶ τὰ φυτὰ (Μιμόζα ἡ αἰσχυντηλή, Διωναία ἡ μυιοπαγὶς κλπ.).

Ἐπιστεύετο ἐπίσης ἄλλοτε, ὅτι μόνον τὰ ζῷα ἦσαν ἑτερότροφα, ὅτι ἐτρέφοντο δηλαδὴ μὲ οὐσίας ἐκ τοῦ ὀργανικοῦ κόσμου, ἐνῷ τὰ φυτὰ ἐτρέφοντο μόνον μὲ ἀνοργάνους οὐσίας (αὐτότροφα). Ἀλλ' εἶναι γνωστόν, ὅτι καὶ μερικὰ φυτὰ (τὰ Παράσιτα) τρέφονται ἀποκλειστικῶς μὲ ὀργανικὰς οὐσίας. Τέλος ἐπιστεύετο ἄλλοτε, ὅτι χλωροφύλλην ἔχουν μόνον τὰ φυτά. Ἀλλὰ γνωρίζομεν σήμερον, ὅτι τὰ παράσιτα φυτὰ δὲν ἔχουν τὴν ὀργανικὴν αὐτὴν οὐσίαν, ἐνῷ ἀντιθέτως μερικὰ Ἐγχυματικὰ ζῷα ἔχουν χλωροφύλλην.

ΤΡΟΠΟΣ ΕΞΕΤΑΣΕΩΣ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ

Ἐὰν ὅλα τὰ ἔμβια ὄντα ἔχουν ὡς βασικὸν γνώρισμα τὴν ζωήν, ἐμφανίζουν ὅμως καὶ ἄλλα κοινὰ χαρακτηριστικὰ μεταξύ των (τὴν μορφήν, τὴν ὀργάνωσιν κτλ.), τὰ ὁποῖα ἐξετάζουν ἡ Μορφολογία, ἡ Ἀνατομική, ἡ Φυσιολογία, ἡ Οἰκολογία καὶ ἡ Συστηματική.

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

Κατὰ τὴν ἐξέτασιν ὅμως τῶν ὀργανισμῶν δὲν περιοριζόμεθα μόνον εἰς τοὺς ἐξωτερικούς των χαρακτῆρας. Ἡ περιέργεια 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 ὑφήν των, ἀποτελεῖ τὴν Ἀνατομικήν των, ἡ ὁποία ἔλαβεν αὐτὸ τὸ ὄνομα, διότι γίνεται μὲ καταλλήλους τομὰς ἐπὶ τοῦ ἐξεταζομένου σώματος. Ὅταν ἡ Ἀνατομικὴ ἀντιπαραβάλλῃ τὰ ὄργανα π.χ. τοῦ ἀνθρωπίνου σώματος πρὸς τὰ ὄργανα τῶν ζῴων καὶ ἀνευρίσκῃ τὰς μεταξύ των ὁμοιότητας ἢ διαφορὰς λέγεται Συγκριτικὴ Ἀνατομική.

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

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

Ἡ διατήρησις τῶν ὀργανισμῶν εἰς τὴν ζωὴν ἐξαρτᾶται καὶ ἀπὸ τὰς ἐξωτερικὰς συνθήκας, ὑπὸ τὰς ὁποίας ζοῦν, ὡς καὶ ἀπὸ τὰς σχέσεις των μὲ τὸν ἄλλον ὀργανικὸν κόσμον. Π.χ. ἄλλοι ὀργανισμοὶ ζοῦν ἐντὸς τῶν ὑδάτων, ἄλλοι εἰς τὴν ξηράν, ἄλλοι εἰς θερμὰ κλίματα, ἄλλοι εἰς ψυχρά, ἄλλο τρέφονται μὲ σάρκας καὶ ἄλλοι μὲ φυτά, 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.

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

ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΒΙΟΛΟΓΙΚΑΙ ΕΠΙΣΤΗΜΑΙ

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

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

Ἡ δὲ Εἰδικὴ Βιολογία ἐνασχολεῖται μὲ τοὺς ἐπὶ μέρους

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

ὀργανισμούς, οἱ ὁποῖοι ἀποτελοῦν διάφορα μεγάλα ἀθροίσματα, ἤτοι μὲ τὰ φυτά, μὲ τὰ ζῷα καὶ μὲ τὸν ἄνθρωπον. Ὡς ἐκ τούτου διακρίνεται εἰς Φυτολογίαν ἢ Βοτανικήν, εἰς Ζωολογίαν καὶ εἰς Ἀνθρωπολογίαν. Ἑκάστη τῶν ἐπὶ μέρους Βιολογικῶν αὐτῶν Ἐπιστημῶν περιλαμβάνει τὴν Μορφολογίαν, τὴν Ἀνατομικήν, τὴν Φυσιολογίαν καὶ τὴν Οἰκολογίαν τῶν ἐνοργάνων ὄντων, τὰ ὁποῖα ἐξετάζει. Μερικώτεραι 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, ἤτοι τὰ λείψανα ὀργανισμῶν, οἱ ὁποῖοι ἔζησαν εἰς παλαιοτέρας τῆς παρούσης ζωολογικὰς περιόδους καὶ οἱ ὁποῖοι ἐνεκλείσθησαν καὶ διετηρήθησαν ἐντὸς τῶν γηΐνων στρωμάτων, τῶν σχηματισθέντων πρὸ τῆς περιόδου ταύτης.

Διὰ νὰ ἐξηγήσωμεν τὰ διάφορα γενικὰ φαινόμενα, τὰ ὁποῖα 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 ἁπλῆ παρατήρησις καὶ ἡ περιγραφὴ τῶν βιολογικῶν φαινομένων δὲν ἐθεωρήθησαν ἀρκεταί, διὰ νὰ δώσουν πειστικὰ συμπεράσματα, ἡ νεωτέρα ἐπιστήμη, διὰ νὰ θέσῃ ἐπὶ ἀσφαλεστέρων βάσεων τὴν 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 εἴδη τῶν φυτικῶν ἢ τῶν ζωϊκῶν ὀργανισμῶν, ἐμελέτησε λεπτομερῶς τὰς βιολογικὰς ἰδιότητάς των καὶ ἐφήρμοσεν ἐπ' αὐτῶν καταλλήλους πειραματικὰς μεθόδους. Ἐκ τούτων προέκυψε σειρὰ Ἐφηρμοσμένων Βιολογικῶν Ἐπιστημῶν, αἱ

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

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

ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

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

Ἐκ τῶν ὀργανικῶν τὰ φυτὰ διακρίνονται τῶν ζῴων ἐκ τοῦ ὅτι ἡ μεμβράνη τῶν κυττάρων των περιέχει κυτταρίνην, ἡ ὁποία δὲν ὑπάρχει εἰς τὸ ζωϊκὸν κύτταρον. Ἐπίσης ἐκ τοῦ ὅτι ἔχουν τὴν ἱκανότητα νὰ προσλαμβάνουν ἀπὸ τὸ περιβάλλον ἀνοργάνους ἑνώσεις καὶ νὰ τὰς μετατρέπουν εἰς πολυπλόκους ὀργανικάς. Τοιαύτην ἰδιότητα δὲν ἔχουν τὰ ζῷα.

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

Βιολογία εἶναι ἡ γενικὴ ἐπιστήμη τῆς ζωῆς. Ὑποδιαιρεῖται εἰς πολλοὺς κλάδους: τὴν Γενικὴν Βιολογίαν, τὴν Φυτολογίαν, τὴν Ζῳολογίαν, τὴν Ἀνθρωπολογίαν, τὴν Παλαιοντολογίαν, τὴν Θεωρητικὴν Βιολογίαν, τὴν Πειραματικὴν Βιολογίαν καὶ τὰς Ἐφηρμοσμένας Βιολογικὰς Ἐπιστήμας (Ἀνθοκομίαν, Δασοκομίαν, Ζῳοτεχνίαν κλπ.).

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

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

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

ΘΕΜΕΛΙΩΔΕΙΣ ΕΚΔΗΛΩΣΕΙΣ ΤΗΣ ΖΩΗΣ

ΖΩΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΙ ΑΥΤΗΣ

Ζωὴν ὠνομάσαμεν τὸ σύνολον τῶν ἐκδηλώσεων τῶν ἐντὸς τῶν ἐμβίων ὄντων τελουμένων ποικίλων ἐξεργασιῶν. Αἱ ἐξεργασίαι αὐταὶ ὀφείλονται εἰς μίαν συνεχῆ ἐναλλαγὴν δράσεως, ἡ ὁποία συμβαίνει εἰς τὸ πρωτόπλασμα, ἤτοι τὴν παχύρρευστον μᾶζαν 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 ζώσης οὐσίας. Ἡ ζωὴ διέπεται ἀπὸ ἰδίους νόμους, ἤτοι εἶναι αὐτόνομος.

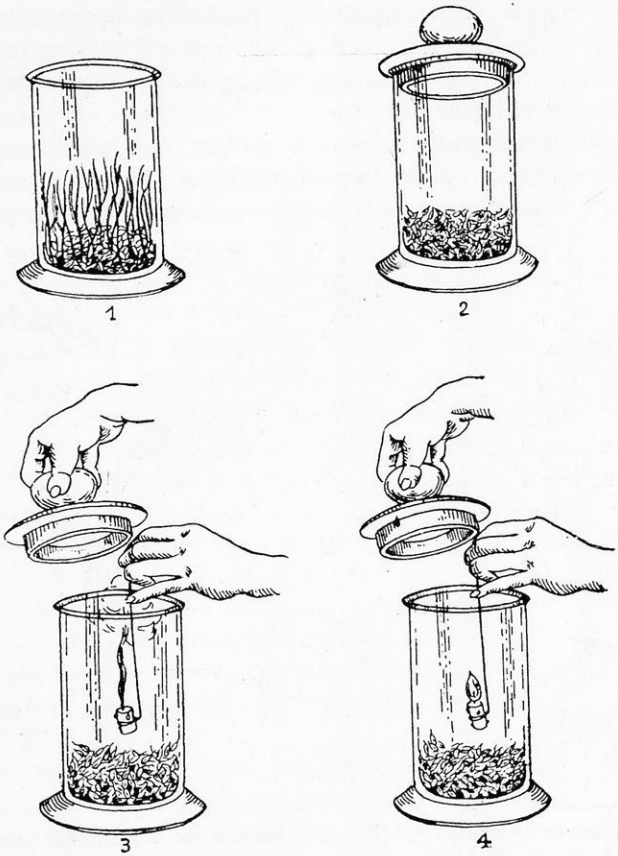
Ἕκαστος ζῶν ὀργανισμός, διὰ νὰ διατηρηθῇ εἰς τὴν ζωήν, ἔχει ἀνάγκην νὰ προσλαμβάνῃ ὀξυγόνον ἀπὸ τὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα, ἤ, ἂν εἶναι ὀργανισμὸς ὑδρόβιος, ἀπὸ τὸν διαλελυμένον εἰς τὸ ὕδωρ ἀέρα. Ἡ πρόσληψις αὐτὴ τοῦ ὀξυγόνου ἀποτελεῖ τὴν λειτουργίαν τῆς ἀναπνοῆς.

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

Κατὰ τὴν ἀφετεροίωσιν παράγονται ἀζωτοῦχοι ἑνώσεις, ὕδωρ καὶ διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος, ἤτοι προϊόντα περιττὰ καὶ ἐπιζήμια, ἀπὸ τὰ ὁποῖα ταχέως ὁ ὀργανισμὸς φροντίζει ν' ἀπαλλαγῇ μὲ ἰδιαίτερα ὄργανα καὶ μὲ τὴν ἀναπνοήν. Ἡ ἀποβολὴ τῶν ἀχρήστων καὶ ἐπιβλαβῶν οὐσιῶν ἀπὸ τὸν ὀργανισμὸν ἀποτελεῖ τὴν λειτουργίαν τῆς ἀπεκκρίσεως.

Ἀλλὰ κατὰ τὴν ἀφετεροίωσιν, ὡς εἶναι εὐνόητον, ἡ μᾶζα τοῦ σώματος φθειρομένη ἐλαττώνεται. Ἂν ἡ φθορὰ αὐτὴ τῆς μάζης τῶν ὀργανισμῶν ἤθελε συνεχισθῇ, θὰ ὑπῆρχε κίνδυνος νὰ καταστρα-

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής



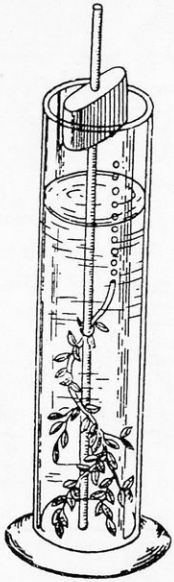
Εἰκὼν 2. Ἀναπνοὴ φυτοῦ.

1. Σπέρματα κριθῆς, τὰ ὁποῖα ἐβλάστησαν εἰς ἀνοικτὸν ὑάλινον δοχεῖον, ἔδωκαν ἐντὸς ὀκτὼ ἡμερῶν κανονικὰ φυτά. — 2. Ἄλλα σπέρματα εἰς τὸν αὐτὸν χρόνον, ἀλλ' εἰς κλειστὸν δοχεῖον, ἀνέστειλαν τὴν ἀνάπτυξίν των, ἕνεκα ἐλλείψεως ἀρκετοῦ ἀέρος.— 3. Ἀνημμένον κηρίον, εἰσαγόμενον εἰς δοχεῖον, τὸ ὁποῖον ἦτο κλειστὸν καὶ εἰς τὸ ὁποῖον τὰ σπέρματα εἶχον εἴδη ἀρχίσει νὰ βλαστάνουν, σβήνεται, ἕνεκα ἐλλείψεως ὀξυγόνου.— 4. Ἀνημμένον κηρίον, εἰσαγόμενον εἰς δοχεῖον, τὸ ὁποῖον ἦτο καὶ αὐτὸ κλειστόν, ἀλλ' εἰς τὸ ὁποῖον τὰ σπέρματα εἶχον νεκρωθῆ, διατηρεῖ τὴν φλόγα του, διότι τὸ ὀξυγόνον τοῦ ἀέρος δὲν κατηναλώθη.

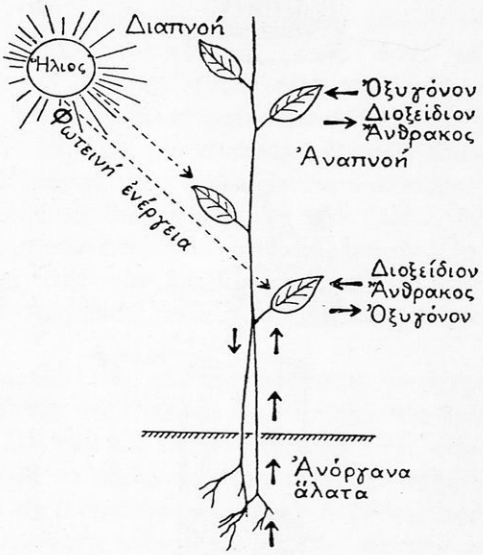
Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

φοῦν οἱ ὀργανισμοί. Ἀλλ' αὐτὸ δὲν συμβαίνει, διότι μία ἄλλη λειτουργία τῆς ζωῆς, ἡ πρόσληψις τροφῆς, ἀντισταθμίζει τὰς ἀπωλείας, ἤτοι προσκομίζει ὑλικά, τὰ ὁποῖα ἀντικαθιστοῦν τὰς οὐσίας, αἱ ὁποῖαι ἐφθάρησαν.

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



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



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

μὲ τὴν βοήθειαν τοῦ ἡλιακοῦ φωτὸς εἰς ἄνθρακα καὶ ὀξυγόνον. Καὶ τὸ μὲν ὀξυγόνον ἀποβάλλεται εἰς τὸν ἀέρα καὶ χρησιμοποιεῖται κυρίως εἰς τὴν ἀναπνοὴν τῶν ζῴων. Ὁ δὲ ἄνθραξ παραμένει εἰς τὸ φυτὸν καὶ σχηματίζει μὲ ἄλλα στοιχεῖα τὸ λεύκωμα, τὸ σάκχαρον, τὸ ἄμυλον. Εἰς δὲ τὰ ζῷα καὶ εἰς τὸν ἄνθρωπον αἱ θρεπτικαὶ οὐσίαι μὲ τὴν πέψιν, ἀποσχιζόμεναι εἰς ἁπλουστάτας ἑνώσεις, φθάνουν εἰς τὸ πρωτόπλασμα τῶν κυττάρων, ὅπου δι' ἀνασυνθέσεως μετατρέ-

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

πονται εἰς ἑνώσεις, αἱ ὁποῖαι ἀναπληροῦν τὰς φθορὰς τοῦ πρωτοπλάσματος. Τὰ πλεονάσματα ἀποτίθενται ὡς ἐφεδρικαὶ ὕλαι (γλυκογόνον, λίπος) εἰς τὰ κύτταρα καὶ τοὺς ἱστούς. Ὁ τοιοῦτος μετασχηματισμὸς τῶν θρεπτικῶν οὐσιῶν εἰς οὐσίας ὁμοίας πρὸς τὰ συστατικὰ τοῦ πρωτοπλάσματος ἀποτελεῖ τὴν ἀφομοίωσιν (ἢ ἀναβολισμόν).

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

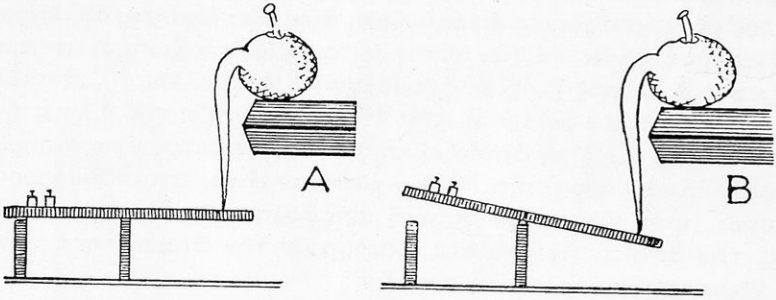
Ὅταν κατὰ τὴν ἐναλλαγὴν τῆς ὕλης ὑπάρχῃ ἰσορροπία μεταξὺ ἀφετεροιώσεως καὶ ἀφομοιώσεως, τὸ μέγεθος τῆς μάζης τοῦ ὀργανισμοῦ παραμένει σταθερόν. Ἡ ἰσορροπία δὲ αὐτὴ διατηρεῖ τὴν ζωήν. Ὅταν ἡ ἀφετεροίωσις ὑπερβαίνῃ τὴν ἀφομοίωσιν, ὁ ὀργανισμὸς ὀλίγον κατ' ὀλίγον φθίνει καὶ καταλήγει εἰς θάνατον. Ὅταν τοὐναντίον ἡ ἀφομοίωσις εἶναι μεγαλυτέρα ἀπὸ τὴν ἀφετεροίωσιν, ὁ ὀργανισμὸς πολλαπλασιάζει τὰ κύτταρά του καὶ ἀποκτᾷ μεγαλύτερον ὄγκον καὶ βάρος.

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

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

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

Ἡ αὔξησις τῶν ζώντων ὀργανισμῶν κατὰ τὴν νεαρὰν ἡλικίαν



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

εἶναι συνεχὴς καὶ ὁλική, γινομένη εἰς ὅλα τὰ σωματικὰ μέρη. Εἰς τὰ κατόπιν στάδια γίνεται ἀσυνεχὴς καὶ μερική, δυναμένη νὰ ἐπιτελεσθῇ κατὰ περιόδους εἰς ὡρισμένα μόνον μέρη τοῦ σώματος.

Ἐὰν πρὸς διατήρησιν τῆς ζωῆς πρῶτος φυσικὸς σκοπὸς εἶναι ἡ λειτουργία τῆς θρέψεως τῶν ἀτόμων, δεύτερος εἶναι ἡ παραγωγὴ νέων ἀτόμων ἀπὸ τὰ ὑπάρχοντα ἄτομα. Ὁ τοιοῦτος διὰ παραγωγῆς ἀπογόνων πολλαπλασιασμὸς τῶν ὄντων ἀποτελεῖ τὴν λειτουργίαν τῆς διαιωνίσεως τοῦ εἴδους. Ἡ διαιώνισις τοῦ εἴδους εἶναι ἀναγκαία, διότι, ἄνευ τοῦ πολλαπλασιασμοῦ τῶν διαφόρων ὀργανισμῶν, ἡ ζωὴ μετὰ χρονικόν τι διάστημα θὰ ἐξέλειπεν ἀπὸ τὴν ἐπιφάνειαν τῆς Γῆς διὰ τοῦ θανάτου τῶν παλαιοτέρων ὀργανισμῶν. Ἐπειδὴ δὲ τὰ νέα ἀνεξάρτητα ἄτομα, τὰ προκύπτοντα διὰ τοῦ πολλαπλασιασμοῦ, ὁμοιάζουν μὲ τὸ ἀρχικόν, ὁ πολλαπλασιασμὸς λέγεται καὶ ἀναπαραγωγή.

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

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

ν' ἀντιδροῦν καταλλήλως εἰς τὰ ἐρεθίσματα αὐτὰ καλεῖται διεγερσιμότης ἢ ἐρεθιστότης καὶ εἶναι γενικὸν γνώρισμα τῆς ζώσης οὐσίας τῶν κυττάρων. Ἡ ἐρεθιστότης εἰς μὲν τὰ φυτὰ καὶ τὰ κατώτερα ζῷα ἐκδηλώνεται ὡς κίνησις, εἰς δὲ τὰ ἀνώτερα ζῷα, καὶ μάλιστα εἰς τὸν ἄνθρωπον, κυρίως ὡς αἴσθησις. Διὰ τὴν ὑποδοχὴν τῶν ἐρεθισμάτων καὶ τὴν μεταβίβασιν αὐτῶν, τὰ ἀνώτερα ζῷα διαθέτουν ὡς δέκτας τέλεια αἰσθητήρια ὄργανα καὶ πολύπλοκον νευρικὸν σύστημα. Τὰ αἰσθητήρια ὄργανα εἶναι αἱ θύραι, ἀπὸ τὰς ὁποίας εἰσέρχονται ὅλαι αἱ γνώσεις μας. Μὲ τὰ αἰσθητήρια ὄργανα ἔχομεν τὸ αἴσθημα τῆς ὁράσεως, τῆς ἀκοῆς, τῆς γεύσεως κλπ. Εἰς τὴν ἐνέργειαν τῆς αἰσθήσεως ὀφείλονται διὰ τὸν ἄνθρωπον, ὄχι μόνον τὰ αἰσθήματα, ἀλλὰ καὶ τὰ συναισθήματα (χαρά, λύπη, φόβος κλπ.) καὶ αἱ ἀνώτεραι ψυχικαὶ ἐκδηλώσεις (βούλησις, συνείδησις, διανόησις), αἱ ὁποῖαι ἀποτελοῦν τὴν βάσιν τοῦ ψυχικοῦ βίου τοῦ ἀνθρώπου.

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

ΣΤΑΔΙΑ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΤΗΣ ΖΩΗΣ

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

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

καὶ σημειώνεται σκλήρυνσις τῶν αἱμοφόρων ἀγγείων κλπ. Ὁ ὀργανισμὸς ὀλίγον κατ' ὀλίγον φθίνει, διὰ νὰ ὑποστῇ τελικῶς τὸν θάνατον.

Ἡ ζωὴ εὑρίσκεται εἰς ἐνεργὸν κατάστασιν, ὅταν ὁ ὀργανισμὸς εἶναι εἰς θέσιν νὰ ἐκδηλώνῃ ἐμφανῶς ὅλας τὰς φυσιολογικάς του λειτουργίας. Εὑρίσκεται δὲ εἰς λανθάνουσαν κατάστασιν, ὅταν ὁ ὀργανισμός, χωρὶς νὰ ἔχῃ ἀποθάνει, δεικνύῃ ἐλάχιστα ἴχνη ἢ οὐδὲν ἴχνος φυσιολογικῆς λειτουργίας. Εἰς τοιαύτην κατάστασιν εὑρίσκεται ἡ ζωὴ π.χ. εἰς τὰ σπέρματα τῶν σιτηρῶν ἢ εἰς τὰ ᾠὰ τῶν πτηνῶν κλπ., εἰς τὰ ὁποῖα ὑπὸ ὡρισμένας συνθήκας δύναται πάλιν νὰ ἐκδηλωθῇ ἐνεργῶς. Εἰς τοὺς ἀνωτέρους ὀργανισμούς, καλεῖται νεκροφάνεια ἡ κατάστασις ἐκείνη, κατὰ τὴν ὁποίαν ἡ ἐνεργὸς ζωὴ διὰ βαθμιαίας ἐλαττώσεως ἔφθασεν εἰς ἐλάχιστα ἴχνη. Εἰς τὴν κατάστασιν αὐτὴν δύνανται νὰ περιέρχωνται μὲ κατάλληλον ἄσκησιν οἱ Ἰνδοὶ ἀσκηταί, οἱ λεγόμενοι φακίραι, καὶ νὰ ἐκλαμβάνωνται ὡς νεκροί.

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

ΘΑΝΑΤΟΣ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ

Κατὰ τὸ στάδιον τοῦ γήρατος, ἕνεκα ἐσωτερικῶν μεταβολῶν, τὰς ὁποίας βραδέως ὑφίστανται οἱ διάφοροι ὀργανισμοί, ἔρχεται στιγμή, κατὰ τὴν ὁποίαν οὗτοι δεικνύουν σημεῖα ἐξαντλήσεως καὶ καταπτώσεως. Ἡ ἐκτέλεσις τῶν φυσιολογικῶν λειτουργιῶν των ἔχει πλέον ἐξασθενήσει σημαντικά. Μετὰ ὡρισμένον δὲ χρονικὸν διάστημα, τὸ φαινόμενον τοῦ γήρατος καταλήγει εἰς τὴν ὁλοσχερῆ παῦσιν τῆς ζωῆς, ἤτοι εἰς τὸν θάνατον. Ὁ θάνατος εἶναι τὸ φυσικὸν τέρμα τοῦ βιολογικοῦ κύκλου παντὸς ὀργανισμοῦ. Ὅθεν καὶ αὐτὸς ἀποτελεῖ θεμελιῶδες γνώρισμα τῆς ζωῆς.

Διὰ τοὺς πολυκυττάρους ὀργανισμοὺς δὲν εὑρέθη μέσον, διὰ ν' ἀνασταλῇ ἡ βαθμιαία αὐτὴ φυσιολογικὴ ἐξάντλησις. Ἀντιθέτως, διὰ τα Πρωτόζῳα κατωρθώθη νὰ ἐμποδισθῇ ὁ ἐκφυλισμός, μὲ τρο-

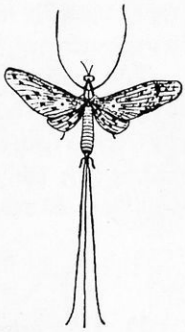
Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

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

Δὲν ὑπάρχει κανὲν σαφὲς ὅριον, 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 αὐτὴ ὀνομάζεται ν ε κ ρ ο β ί ω σ ι ς.

Ὁ ἐκ γήρατος θάνατος, ἐπερχόμενος μὲ τὴν συμπλήρωσιν τῆς ἀτομικῆς ἐξελίξεως τοῦ ὀργανισμοῦ, καλεῖται φ υ σ ι κ ὸ ς θάνατος. Ὁ θάνατος, ὁ εἰς πᾶσαν ἡλικίαν ἐπερχόμενος, κατόπιν ἀποτόμου διακοπῆς βασικῶν λειτουργιῶν τῆς ζωῆς, εἴτε ἕνεκα ἐξωτερικῆς βίας (τραύματος, ἐγκαύματος κλπ.), εἴτε ἕνεκα νόσου, καλεῖται α ἰ φ ν ί δ ι ο ς θάνατος.

Ἡ ἔλλειψις τῶν φαινομένων τῆς ζωῆς ὡς συνόλου καλεῖται ὁ λ ο κ λ η ρ ω τ ι κ ὸ ς θάνατος. Κατὰ τοῦτον ὅμως ὡρισμένα στοιχεῖα τοῦ ὀργανισμοῦ ἐξακολουθοῦν νὰ διατηροῦν τὴν ζωήν των ἐπί τινα χρόνον. Οὕτω οἱ μύες συστέλλονται, ἡ καρδία δύναται ν' ἀποσπασθῇ ἀπὸ τὸ σῶμα καὶ νὰ τεθῇ καταλλήλως εἰς κίνησιν κλπ. Ὁ μ ε ρ ι κ ὸ ς ἢ σ τ ο ι χ ε ι ώ δ η ς θάνατος ἀκολουθεῖ τὸν ὁλοκληρωτικὸν καὶ συνίσταται εἰς τὴν τελείαν πλέον νέκρωσιν καὶ τῶν στοιχείων ἐκείνων, τὰ ὁποῖα διετηρήθησαν προσκαίρως εἰς τὴν ζωήν. Ἀλλὰ μερικὸς λέγεται καὶ ὁ θάνατος ἐκεῖνος, κατὰ τὸν ὁποῖον, συνήθως ἕνεκα μακροχρονίου νόσου, τμήματα τοῦ ὀργανισμοῦ πολύτιμα καθίστανται ἀνίκανα νὰ ἐπιτελέσουν τὴν λειτουργίαν των καὶ βαθμηδὸν ὑποκύπτουν. Ὁ τοιοῦτος θάνατος ὁλοκληρώνεται, 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 ὁποίαν ὁ ὀργανισμὸς ὑφίσταται κατὰ τὴν ζωήν. Ἄλλοι δὲ εἰς ἀνα-

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

ριθμήτους μικρὰς βλάβας, αἱ ὁποῖαι συσσωρεύονται βαθμηδὸν εἰς τὸν ὀργανισμὸν καὶ διαταράσσουν τὴν ἁρμονίαν καὶ τὴν ἰσορροπίαν του. Ἀλλὰ τότε πῶς θὰ ἐξηγηθῇ ὁ θάνατος ἐντόμων λίαν βραχυβίων, ὅπως εἶναι τὰ Ἐφήμερα, εἰς τὰ ὁποῖα δὲν εἶναι δυνατὸν μήτε ἐπιβλαβεῖς οὐσίαι νὰ συσσωρεύωνται, μήτε φθοραὶ νὰ συμβαίνουν κατὰ τὸ διάστημα ζωῆς τόσῳ βραχείας ;

Μετὰ τὸν θάνατον τὸ σῶμα παθαίνει ἀποσύνθεσιν, ἡ ὁποία γίνεται ἀφ' ἑνὸς μὲν μὲ αὐτολυσίαν τῶν ὀργάνων, ἀφ' ἑτέρου δὲ μὲ 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 συνεχὴς ἐναλλαγὴ ὕλης καὶ ζωϊκῆς ἐνεργείας, ἡ ὁποία ἀπαιτεῖ τὴν ἐκτέλεσιν ὡρισμένων ζωϊκῶν λειτουργιῶν. Τοιαῦται λειτουργίαι εἶναι ἡ ἀναπνοή, ἡ ἀφετεροίωσις, αἱ ἀπεκκρίσεις, ἡ πρόσληψις τροφῆς, ἡ ἀφομοίωσις, ἡ αὔξησις, ἡ διαιώνισις τοῦ εἴδους, ἡ διεγερσιμότης, ἡ αἴσθησις καὶ τὰ ψυχικὰ φαινόμενα.

Τῆς ζωῆς διακρίνομεν τὸ στάδιον ἀναπτύξεως, τὸ στάδιον ὡριμότητος καὶ τὸ στάδιον τοῦ γήρατος. Ἡ ζωὴ εὑρίσκεται ἢ εἰς ἐνεργὸν κατάστασιν ἢ εἰς λανθάνουσαν ἢ εἰς νεκροφάνειαν. Ἡ ὁλοσχερὴς παῦσις τῆς ζωῆς ἀποτελεῖ τὸν θάνατον. Ὁ θάνατος εἶναι φυσικὸς ἢ αἰφνίδιος, ὁλοκληρωτικὸς ἢ μερικός.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1) Πῶς γίνεται ἡ ἐναλλαγὴ 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 ;

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

ΤΟ ΚΥΤΤΑΡΟΝ

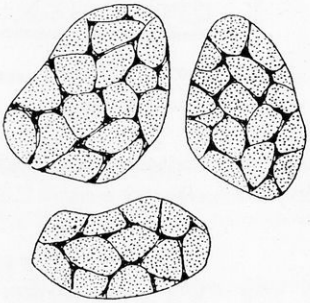
Ο ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΟΣ ΛΙΘΟΣ ΤΗΣ ΖΩΗΣ

ΕΝΝΟΙΑ ΤΟΥ ΚΥΤΤΑΡΟΥ

Εἴδομεν, ὅτι τὰ ὀργανικὰ ὄντα ἔχουν κατασκευὴν κυτταρικήν. Ἤτοι τὸ σῶμά των εἶναι κατεσκευασμένον ἀπὸ ἰδιάζοντα μικρότατα στοιχεῖα, τὰ ὁποῖα ὀνομάζονται κ ύ τ τ α ρ α.

Τὰ στοιχεῖα αὐτὰ εἶναι τόσῳ μικρά, ὥστε δὲν εἶναι ὁρατὰ μὲ γυμνὸν ὀφθαλμόν. Παρετηρήθησαν δὲ διὰ πρώτην φορὰν μετὰ τὴν ἀνακάλυψιν τοῦ μικροσκοπίου. Τῷ 1667 ὁ Ἄγγλος φυσικὸς Χοῦκε (Hooke R.), ἐξετάζων μὲ τὸ μικροσκόπιον, τὸ ὁποῖον ὁ ἴδιος εἶχε κατασκευάσει, μικρὰ τεμάχια φελλοῦ, παρετήρησεν, ὅτι ἀπετελοῦντο ἀπὸ μικρὰ διαμερίσματα, ὅμοια μὲ τὰ κελλία τῶν κηρηθρῶν τῆς κυψέλης. Τὰ διαμερίσματα αὐτά, τὰ ὁποῖα ὁ Χοῦκε ὠνόμασεν ἔκτοτε κ ύ τ τ α ρ α, τὰ ἐθεώρησεν ὡς κενοὺς χώρους. Ὁ Χοῦκε οὐδὲ κἂν ἐφαντάζετο, ὅτι μὲ τὴν λέξιν « κ ύ τ τ α ρ ο ν » ἐδημιούργει ἓν ὄνομα, ἀπὸ τοῦ ὁποίου τὸν ἦχον θ' ἀντήχει ἡ ἐπιστήμη τοῦ μέλλοντος.

Βραδύτερον ἐξηκριβώθη, ὅτι καὶ ὅλα τὰ φυτὰ ἀποτελοῦνται ἀπὸ κύτταρα, ὅτι δὲ οἱ νομιζόμενοι κενοὶ χῶροι περιέχουν οὐσίαν πυκνόρρευστον, τὴν ὁποίαν καὶ ὠνόμασαν π ρ ω τ ό π λ α σ μ α. Μετέπειτα παρετηρήθη, ὅτι καὶ τὸ σῶμα τῶν ζῴων συνίσταται ἀπὸ μικρὰς μάζας πρωτοπλάσματος, αἱ ὁποῖαι διακρίνονται μεταξύ των.



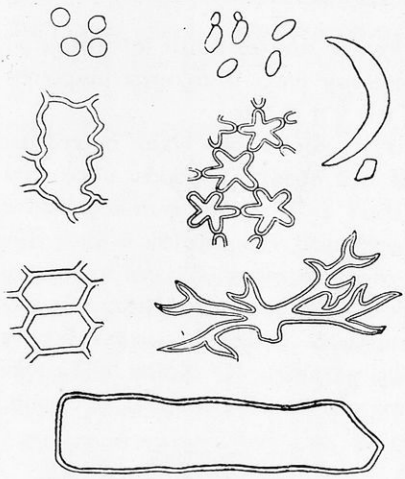
Εἰκὼν 7. Κύτταρα γεωμήλου χαλαρωθέντα διὰ βρασμοῦ.

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

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

κὰ κύτταρα μὲ τὴν ἐπιμήκη μορφὴν τῆς κλωστῆς ἢ τῆς τριχός.

Τὰ κύτταρα εἶναι διάφορα κατὰ τὴν μορφὴν καὶ τὸ μέγεθος. Ὑπάρχουν κύτταρα σφαιρικά, κυλινδρικά, κορυνοειδῆ, ἀτρακτοειδῆ, κυβοειδῆ, πολυεδρικά, πλακοειδῆ, ἰνόμορφα, ἀστεροειδῆ, ἀνάλογα πάντοτε πρὸς τὸ εἶδος τοῦ φυτοῦ ἢ τοῦ ζῴου, πρὸς τὴν θέσιν των εἰς τὸν ὀργανισμόν, πρὸς τὴν λειτουργίαν των, πρὸς τὴν ἡλικίαν των κτλ. Αἱ διαστάσεις των εἶναι διαφορετικαὶ εἰς τὰ φυτὰ καὶ εἰς τὰ ζῷα, ποικίλλουσαι ἀπὸ εἴδους εἰς εἶδος καὶ ἀπὸ κυτταρικῆς ὁμάδος εἰς κυτταρικὴν ὁμάδα. Εἶναι ὅμως αἱ αὐταὶ διὰ μίαν καὶ τὴν αὐτὴν κατηγορίαν ὀργανισμῶν. Ἡ συνήθης διάμετρος τῶν κυττάρων ἰσοῦται μὲ ὀλίγα χιλιοστὰ τοῦ χιλιοστομέτρου (μ=μικρά). Αἱ μυϊκαὶ ἶνες φθάνουν τὰ 1 - 2 ἑκατοστόμετρα καὶ τὰ νευρικὰ κύτταρα εἶναι λίαν ἐπιμήκη. Τὸ μέγεθος τῶν κυττάρων ἑνὸς ὀργανισμοῦ οὐδεμίαν σχέσιν ἔχει μὲ τὸ μέγεθος τοῦ ὅλου ὀργανισμοῦ.



Εἰκὼν 8. Διάφοροι μορφαὶ κυττάρων.

ΤΑ ΜΕΡΗ ΤΟΥ ΚΥΤΤΑΡΟΥ

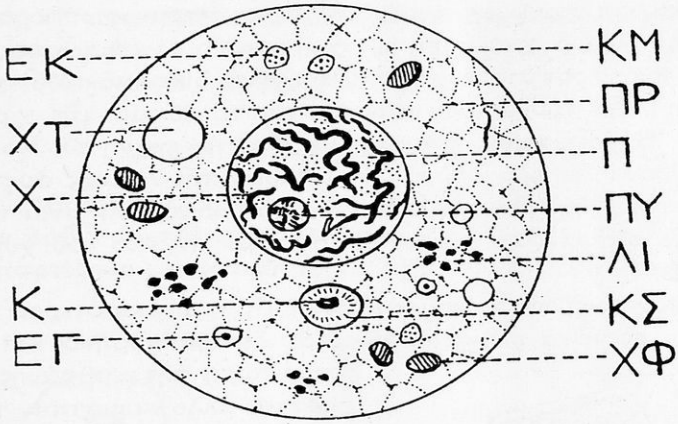
Εἰς ἕκαστον κύτταρον διακρίνομεν τὸ ἐξωτερικόν του περίβλημα, τὸ ὁποῖον καλεῖται κυτταρικὴ μεμβράνη, καὶ τὸ ἐσωτερικὸν περιεχόμενον ἢ τὸ πρωτόπλασμα μὲ τὸν πυρῆνα.

Ἡ κυτταρικὴ μεμβράνη εἰς τὰ φυτικὰ κύτταρα εἶναι λίαν εὐδιάκριτος, ἀποτελεῖται δὲ κυρίως ἀπὸ κυτταρίνην, ἡ ὁποία, ὡς εἴπομεν, εἶναι χαρακτηριστικὸν στοιχεῖον τῶν φυτῶν. Ἡ μεμβράνη εἶναι ἀνθεκτική, ἡμιπερατή, ἐπιτρέπει δηλαδὴ τὴν διαπίδυσιν, ἐν ὅσῳ τὸ κύτταρον ζῇ. Εἰς τὰ ζωϊκὰ κύτταρα δὲν ὑπάρχει κυτταρικὴ μεμβράνη. Τὸ πρωτόπλασμα εἰς αὐτά, διὰ νὰ προστατεύηται,

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

περιβάλλεται ἀπὸ μίαν λεπτὴν στιβάδα κάπως πυκνοτέρου πρωτοπλάσματος, ἡ ὁποία σχηματίζει εἶδος δυσδιακρίτου κυτταρικῆς μεμβράνης. Εἰς μερικὰ ζῷα ἡ στιβὰς ἐμποτίζεται ἀπὸ μίαν οὐσίαν, τὴν λεγομένην χυτίνην (ἔλυτρα τῶν Κολεοπτέρων).

Τὸ πρωτόπλασμα (ἢ κυτταρόπλασμα) εἶναι μᾶζα ὁμοιογενής, παχύρρευστος, ἄχρους καὶ διαφανής, ἀποτελουμένη ἀπὸ ὕδωρ (κατὰ τὸ 70 - 90 % τοῦ βάρους του), ἀπὸ λευ-



Εἰκὼν 9. Σχηματικὴ παράστασις κυττάρου.

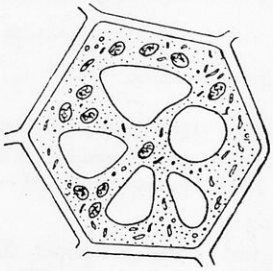
ΚΜ = Κυτταρικὴ μεμβράνη, ΠΡ = πρωτόπλασμα, Π = πυρήν, Χ = χρωματίνη, ΠΥ = πυρηνίσκος, Κ = κεντροσωμάτιον, ΚΣ = κεντρόσφαιρα, ΧΤ = χυμοτόπια, ΧΦ = χρωματοφόρα, ΕΚ = ἐκκρίματα, ΕΓ = ἐγκλείσματα, ΛΙ = λίπος.

κωματοειδεῖς οὐσίας, ἀπὸ ὑδατάνθρακας καὶ ἀπὸ διάφορα ἅλατα. Ὁ μυστηριώδης συνδυασμὸς τῶν στοιχείων τούτων, τὰ ὁποῖα αὐτὰ καθ' ἑαυτὰ εἶναι νεκρά, καθιστᾷ τὸ πρωτόπλασμα ἕδραν τῶν φαινομένων τῆς ζωῆς. Ἡ Χημεία, ἡ ὁποία εἰς τὴν ἀνάλυσιν τοῦ πρωτοπλάσματος ἀνεῦρεν 22 διαφόρους πολυπλόκους οὐσίας, δὲν ἠδυνήθη ν' ἀνεύρῃ καὶ τὸ μυστικὸν τῆς ζωῆς. Ὁ τρόπος τῆς προσπαθείας της, ὡς εἶπε Γερμανὸς ἐπιστήμων, ὑπῆρξεν ὅμοιος μὲ τὴν προσπάθειαν ἐκείνου, ὁ ὁποῖος, διὰ νὰ σπουδάσῃ τὸν μηχανισμὸν τοῦ ὡρολογίου, διήνοιξεν αὐτὸ μὲ ἕνα πέλεκυν.

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

Ἐντὸς τοῦ πρωτοπλάσματος, τὸ ὁποῖον εὑρίσκεται εἰς μίαν διαρκῆ καὶ ἀέναον κίνησιν, ὑπάρχει ὁ πυρήν, μικρὸν σῶμα, σφαιρικὸν συνήθως ἢ ᾠοειδές, τὸ ὁποῖον καὶ αὐτὸ ἔχει ὑψίστην σημασίαν διὰ τὴν ζωήν. 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 πυρὴν 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 πυρὴν συνίσταται ἀπὸ πολύπλοκον δίκτυον, τὸ δίκτυον τῆς λινίνης, ἐπὶ τοῦ ὁποίου ἐπικάθηνται τὰ κοκκία τῆς χρωματίνης. Ἡ χρωματίνη, ὅταν χρωματίσωμεν τεχνητῶς τὸ κύτταρον, λαμβάνει ζωηρὸν χρῶμα. Ἡ ὕπαρξις τῆς λινίνης ἀμφισβητεῖται ὑπό τινων, οἱ ὁποῖοι δέχονται ὅτι τὸ δίκτυον δὲν εἶναι πραγματικῶς ἰδία οὐσία, ἀλλὰ μᾶλλον ἀποτέλεσμα πήξεως τοῦ χυμοῦ τοῦ πυρῆνος.

Ἐπὶ τοῦ πυρῆνος διακρίνονται καὶ εἷς ἢ περισσότεροι πυρηνίσκοι, σφαιρικὰ σωμάτια. Πλησίον δὲ τοῦ πυρῆνος καὶ εἰς μίαν ἐγκόλπωσιν τῆς μεμβράνης του εὑρίσκεται ἄλλο σωμάτιον, τὸ κεντροσωμάτιον, τὸ ὁποῖον κατέχει τὸ κέντρον μιᾶς σφαίρας, τῆς κεντροσφαίρας. Ὑπάρχουν κύτταρα μὲ ἕνα πυρῆνα (μονοπύρηνα) καὶ ἄλλα μὲ περισσοτέρους τοῦ ἑνὸς πυρῆνας (πολυπύρηνα).



Εἰκὼν 10. Φυτικὸν κύτταρον.

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

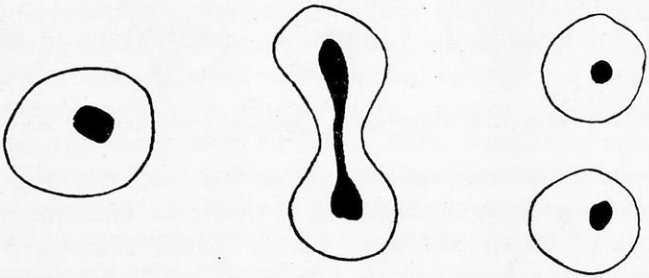
Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

ὡραῖα χρώματα. Τὰ χρωματοφόρα θεωροῦνται καὶ ὡς φορεῖς τῶν κληρονομικῶν παραγόντων τοῦ πρωτοπλάσματος. Εἰς τὸ πρωτόπλασμα τῶν φυτικῶν κυττάρων, ἰδίως τῶν ἡλικιωμένων, ὑπάρχουν καὶ μερικαὶ κοιλότητες, αἱ ὁποῖαι λέγονται χ υ μ ο τ ό π ι α, διότι εἶναι πλήρεις κυτταρικοῦ χυμοῦ. Ἐντὸς τοῦ κυτταρικοῦ τούτου χυμοῦ ἀπαντῶνται διαλελυμέναι εἰς ὕδωρ διάφοροι οὐσίαι, ὡς ἀσβέστιον, ταννίνη, ἀλκαλοειδῆ, αἰθέρια ἔλαια κλπ.

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

ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ ΤΟΥ ΚΥΤΤΑΡΟΥ

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



Εἰκὼν 11. Ἄμεσος κυτταροτομία (ἀμιτωσία).

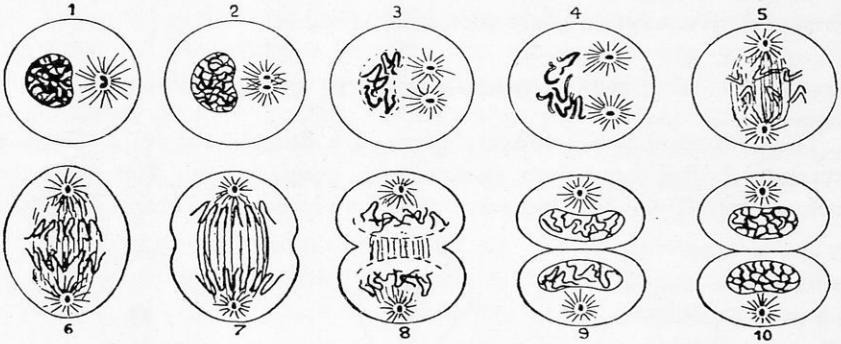
θ υ γ α τ ρ ι κ ά, ἐνῷ τὸ πρῶτον, ἀπὸ τὸ ὁποῖον προῆλθον, καλεῖται μ η τ ρ ι κ ὸ ν κύτταρον. Ἡ διαίρεσις τοῦ μητρικοῦ κυττάρου εἰς δύο θυγατρικά, ἤτοι ἡ κ υ τ τ α ρ ο τ ο μ ί α, εἶναι ἢ ἄμεσος ἢ ἔμμεσος. Προηγεῖται δὲ κατ' αὐτὴν ἡ π υ ρ η ν ο τ ο μ ί α, ἤτοι ἡ τμῆσις τοῦ πυρῆνος, ἡ ὁποία εἶναι καὶ ἡ κυριωτέρα φάσις τῆς κυτταροτομίας.

Ἡ ἄ μ ε σ ο ς κ υ τ τ α ρ ο τ ο μ ί α (ἄλλως ἀ μ ι τ ω σ ί α) εἶναι σπανία καὶ ἀπαντᾶται μᾶλλον εἰς κύτταρα, τὰ ὁποῖα ἐγήρασαν. Κατ' αὐτὴν ὁ πυρὴν τοῦ κυττάρου, χωρὶς νὰ ὑποστῇ ἐντός του

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

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

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



Εἰκὼν 12 Ἔμμεσος κυτταροτομία (μίτωσις) ἐπὶ ζωϊκοῦ κυττάρου.

φύσιν τρόπον διαιρέσεως τοῦ κυττάρου. Κατ' αὐτήν, 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 ἑνοῦνται μεταξύ των μὲ λεπτὰς ἶνας, αἱ ὁποῖαι ἐμφανίζουν σχῆμα ἀτράκτου. Συγχρόνως ἡ χρωματίνη τοῦ πυρῆνος συγκεντρώνεται εἰς θέσεις, ὅπου ἡ λινίνη εἶναι πυκνοτέρα καὶ σχηματίζει ἓν περιπεπλεγμένον νῆμα, τὸ λεγόμενον σπείραμα. Τὸ σπείραμα τοῦτο τέμνεται κατόπιν εἰς τεμάχια, τὰ ὁποῖα καλοῦνται χρωματοσωμάτια. Τὰ χρωματοσωμάτια, τῶν ὁποίων ὁ ἀριθμὸς εἶναι σταθερὸς καὶ χαρακτηριστικὸς δι' ἕκαστον εἶδος ὀργανισμῶν, κινοῦνται καὶ τοποθετοῦνται εἰς τὸν ἰσημερινὸν τοῦ πυρῆνος. Ἐν τῷ μεταξὺ ἡ μεμβράνη τοῦ πυρῆνος ἐξαφανίζεται.

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

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

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

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

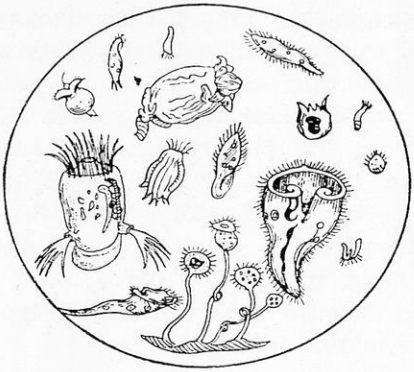
Ἐκ τῶν ἀνωτέρω καταφαίνεται, ὅτι ἕκαστον κύτταρον προέρχεται διὰ διαιρέσεως ἐξ ἄλλου κυττάρου, ὁμοίου πρὸς αὐτό, καὶ κατὰ τὸ πρωτόπλασμα καὶ κατὰ τὸν πυρῆνα, καὶ ὅτι δὲν ὑπάρχει ἄλλος τρόπος παραγωγῆς του. Εἶναι ἐπίσης φανερόν, ὅτι ὁ πολύπλοκος μηχανισμὸς τῆς διαιρέσεως εἰς οὐδὲν ἄλλο ἀποβλέπει παρὰ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

ΤΟ ΚΥΤΤΑΡΟΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΔΗΣ ΜΟΝΑΣ ΤΗΣ ΖΩΗΣ

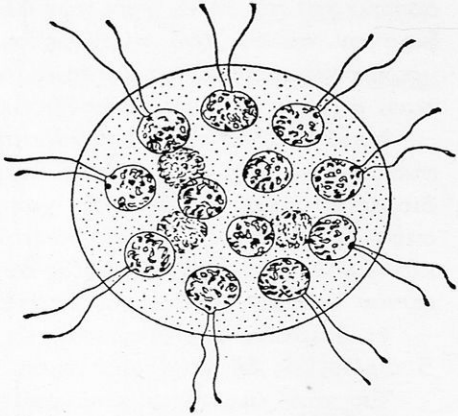
Ἐφ' ὅσον ὑπάρχουν ὀργανισμοί, οἱ ὁποῖοι ἀποτελοῦνται ἀπὸ ἓν μόνον κύτταρον, ὅπως εἶναι αἱ Ἀμοιβάδες, τὸ κύτταρον πρέπει νὰ θεωρηθῇ ὡς ἡ στοιχειώδης μονὰς τῆς ζωῆς. Οἱ μονοκύτταροι ὀργανισμοί, οἱ ὁποῖοι ἀνεκαλύφθησαν εἰς τὰ ἐγχύματα (ἐξ οὗ καὶ Ἐγχυματικά), πολλαπλασιάζονται δι' ἁπλῆς τομῆς. Τὰ δύο δὲ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

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

ἀποικίας, ἤτοι κυτταρικὰ ἀθροίσματα, ὅπου καὶ πάλιν ἕκαστον ἄτομον διατηρεῖ τὴν αὐτοτέλειάν του καὶ τὴν αὐτονομίαν του. Εἰς πολλὰς ὅμως ἀποικίας τὰ διάφορα ἄτομα κατανέμονται μεταξύ των τὸ ὅλον φυσιολογικὸν ἔργον τῆς ἀποικίας καί, ἀποκτῶντα βαθμηδὸν εἰδικότητας, διαφοροποιοῦνται κατὰ τὴν μορφὴν καὶ τὴν ὀργάνωσιν,



Εἰκὼν 13. Ἐγχυματικὰ Πρωτόζῳα ἐντὸς σταγόνος ὕδατος ὁρώμενα διὰ μικροσκοπίου.



Εἰκὼν 14. Ἀποικία ἀπὸ μονοκυττάρους ὀργανισμοὺς τοῦ Πρωτοζῴου Εὐδορίνης.

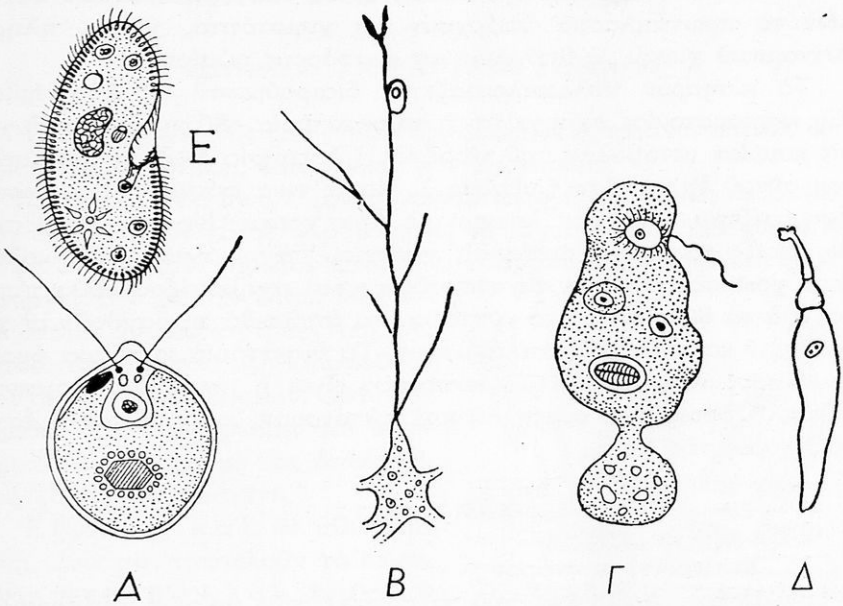
μεταβαλλόμενα π.χ. τὰ μὲν εἰς τροφικὰ διὰ τὴν ὁλότητα κύτταρα, τὰ δὲ εἰς γεννητικά.

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

Καὶ εἰς τοὺς πολυκυττάρους ὀργανισμοὺς ἡ ζωὴ ἀρχίζει ἀπὸ ἓν κύτταρον, τὸ ᾠόν, τὸ ὁποῖον τέμνεται εἰς δύο, ἔπειτα δὲ τὰ δύο εἰς τέσσαρα κ.ο.κ. Τὰ κύτταρα τῶν πολυκυττάρων ὀργανισμῶν πολλαπλασιαζόμενα δὲν χωρίζονται ἀπ' ἀλλήλων, ἀλλὰ συνενοῦνται καὶ συγκροτοῦν τοὺς ἱστοὺς καὶ ἐκ τῶν ἱστῶν τὰ διάφορα ὄργανα. Χάνουν βέβαια ἐν μέρει τὴν αὐτοτέλειάν των, ἀλλ' ὄχι καὶ τὴν ζωήν των. Ἕκαστον ζῇ δι' ἑαυτὸ καὶ συγχρόνως ἐξυπηρετεῖ καὶ τὴν ζωὴν τῶν ἄλλων κυττάρων τοῦ ἱστοῦ. Εἰς τὴν ἁρμονικὴν αὐτὴν συνεργασίαν τῶν μελῶν τῆς κυτταρικῆς κοινωνίας χρεωστεῖ ὁ μὲν ἐργάτης τὴν

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

ἐνέργειαν τῶν μυῶν του, ὁ δὲ συγγραφεὺς τὴν μεγαλοφυΐαν του. Ἂν δὲ ἀπὸ ἕνα ἱστὸν ἀποσπάσωμεν τεμάχιον αὐτοῦ, διὰ νὰ τὸ μετα-μοσχεύσωμεν εἰς ἄλλον ὁμοειδῆ ἱστόν, ὑπὸ καταλλήλους συνθήκας,



Εἰκὼν 15. Διάφορα Πρώτιστα.

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

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

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

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 ζωϊκὰ κύτταρα δὲν ἔχουν κυτταρικὴν μεμβράνην.

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

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

Τὸ κύτταρον πολλαπλασιάζεται διαιρούμενον εἰς δύο ἡμίση. Τῆς κυτταροτομίας προηγεῖται ἡ πυρηνοτομία. Αὕτη γίνεται ἢ χωρὶς καμμίαν μεταβολὴν τοῦ πυρῆνος (ἀμιτωσία), ἢ μὲ πολύπλοκον αὐτοῦ ἐξεργασίαν (μίτωσις). Κατά τινα φάσιν τῆς μιτώσεως σχηματίζεται ἀπὸ τὴν λινίνην μὲ τὴν χρωματίνην ἓν σπείραμα, τὸ ὁποῖον κατόπιν τέμνεται εἰς τεμάχια. Τὰ τεμάχια αὐτά, καλούμενα χρωματοσωμάτια, διχοτομοῦνται καὶ σχηματίζουν δύο πυρῆνας διὰ τὰ δύο θυγατρικὰ κύτταρα, τὰ ὁποῖα θὰ παραχθοῦν μὲ τὴν διαίρεσιν καὶ τοῦ πρωτοπλάσματος. Τὰ θυγατρικὰ κύτταρα ὁμοιάζουν πρὸς τὸ μητρικόν. Τὸ κύτταρον εἶναι ἡ μικροτέρα ὀργανικὴ μονάς, ἡ ὁποία ἔχει αὐτοτελῆ καὶ αὐτόνομον ζωήν. Εἶναι ἡ ἑστία τοῦ πυρὸς τῆς ζωῆς.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

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

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

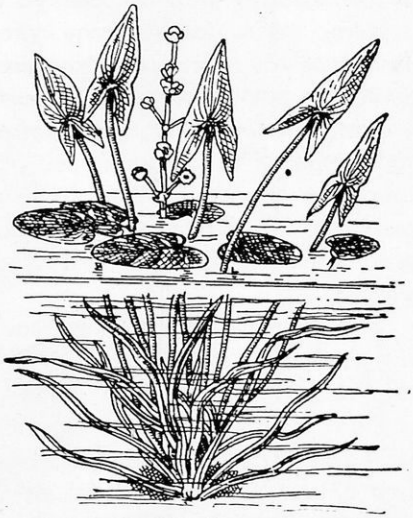
ΣΥΝΘΗΚΑΙ

ΕΞ ΩΝ ΕΞΑΡΤΑΤΑΙ Η ΖΩΗ

ΕΣΩΤΕΡΙΚΑΙ ΚΑΙ ΕΞΩΤΕΡΙΚΑΙ ΣΥΝΘΗΚΑΙ

Ἡ διατήρησις τῆς ζωῆς τῶν ὀργανισμῶν ἐξαρτᾶται στενῶς ἀπὸ ὡρισμένας συνθήκας, ἐσωτερικὰς καὶ ἐξωτερικάς.

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



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

Ἐξωτερικαὶ δὲ συνθῆκαι εἶναι, ὅσα συναποτελοῦν τὸ λεγόμενον περιβάλλον, ἐντὸς τοῦ ὁποίου ζοῦν οἱ διάφοροι ὀργανισμοί. Τὸ περιβάλλον συνίσταται ἀφ' ἑνὸς μὲν ἀπὸ ἄλλους ὀργανισμοὺς (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 ὀργανισμούς.

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

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

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

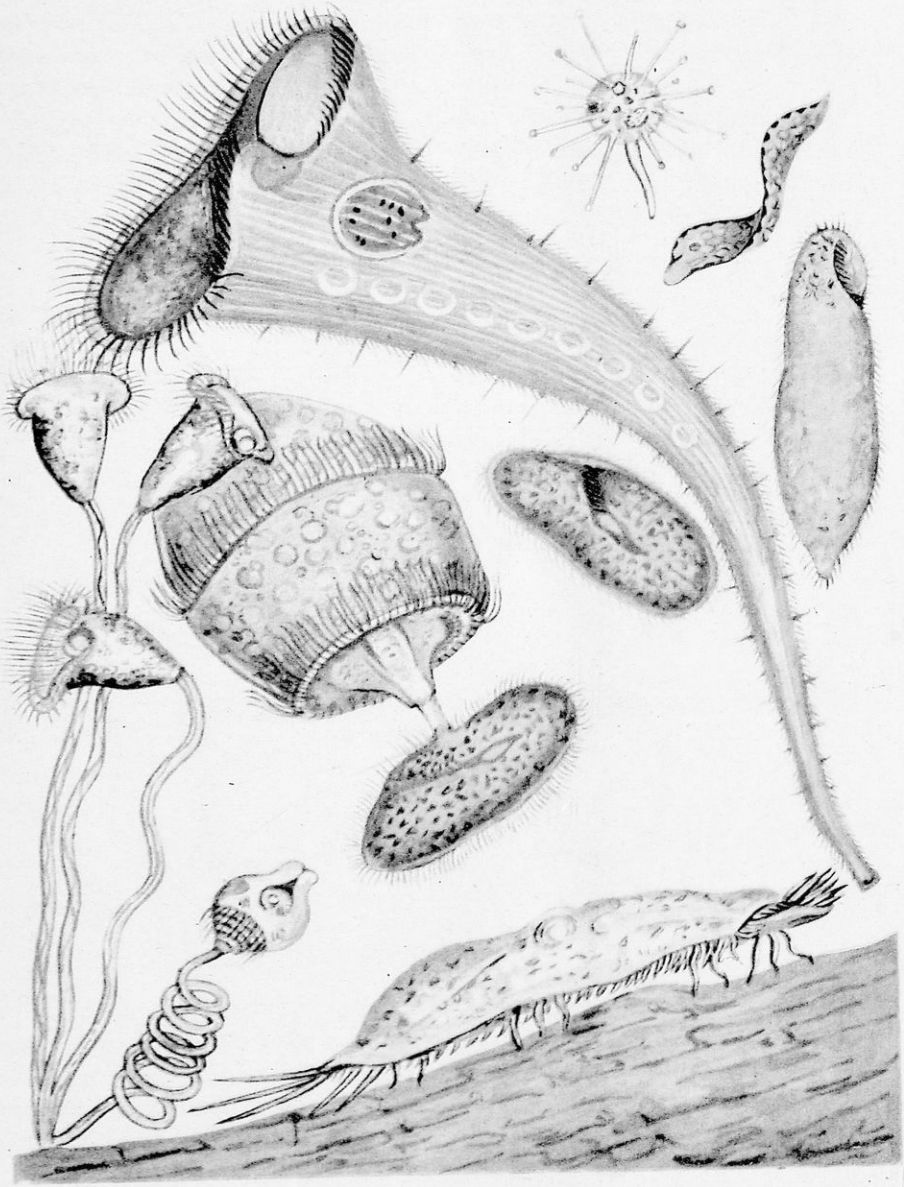
θερμότης, ἡ ὑγρασία, ἡ πίεσις, ἡ τροφὴ κτλ. Ἐκ τούτων δυνατὸν εἷς καὶ μόνος νὰ ἐπιδρᾷ ἐπὶ τῶν ὀργανισμῶν. Ἀλλ' εἶναι ἐπίσης δυνατὸν νὰ ἐπιδροῦν συγχρόνως πολλὰ ἢ καὶ ὅλα τὰ εἴδη τῶν παραγόντων. Λ.χ. ἐπὶ τῆς ρίζης ἑνὸς ὑδροβίου φυτοῦ ἐπιδρᾷ τὸ ἔδαφος, ἐπὶ τοῦ στελέχους του τὸ ὕδωρ καὶ ἐπὶ τοῦ ἀνωτέρου τμήματός του ὁ ἀὴρ (Εἰκ. 16).

ΤΟ ΦΩΣ

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

Πολλὰ σπέρματα βλαστάνουν καὶ ἀναπτύσσονται μόνον ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ φωτός. Ἂν σπέρμα τι βλαστήσῃ εἰς τὸ σκότος, τὸ φυτικὸν ἔμβρυον δύναται ν' ἀναπτυχθῇ, ἐφ' ὅσον εἰς τὸ σπέρμα ὑπάρχουν πρὸς κατανάλωσιν θρεπτικὰ στοιχεῖα. Ὅταν 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. Λ.χ. Βεγόνιαι καὶ Φούξιαι φυλλοβολοῦν, ἂν ζήσουν εἰς σκότος 1 - 2 ἑβδομάδας. Γενικῶς τὸ φῶς ρυθμίζει τὴν μόρφὴν τοῦ φυτοῦ. Φυτὰ μὲ χλωροφύλλην, αὐξανόμενα εἰς τὸ σκότος, ἀναπτύσσουν τὰ μεσογονάτια διαστήματά των καὶ κάμνουν τὰ φύλλα των μικρὰ καὶ πλούσια εἰς χλωροφύλλην. Ἡ χροιὰ τοῦ στελέχους των παραμένει λευκὴ ἢ κιτρινωπή, ὅπως καὶ ἡ χροιὰ τῶν βλαστῶν, τοὺς ὁποίους ἀνέδωκαν Γεώμηλα ἐντὸς ὑπογείων. Ἀντιθέτως, τὰ αὐξανόμενα εἰς ἔντονον φῶς ἔχουν μικρὸν τὸ ἀνάστημα, φύλλα δὲ κάποτε

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

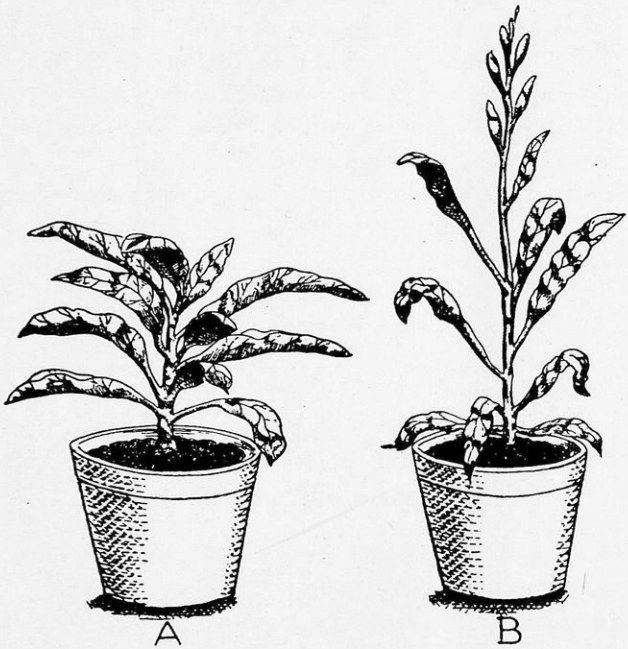


Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

κιτρινισμένα. Ὅταν τὰ σιτηρὰ ἀναπτυχθοῦν πυκνά, τὰ μέρη τοῦ βλαστοῦ των, ἐπειδὴ εὑρίσκονται ὑπὸ σκιάν, ἐπιμηκύνονται καὶ παραμένουν μαλακά. Διὰ τοῦτο δὲ καὶ κάμπτονται εὐκόλως καὶ κατακλίνονται εἰς τὸ ἔδαφος.

Ὑπάρχουν φυτά, τὰ ὁποῖα ἔχουν μεγάλας ἀπαιτήσεις πρὸς τὸ φῶς, ὅπως εἶναι ἡ Πεύκη, ὁ Ἡλίανθος κλπ. Αὐτὰ καλοῦνται φ ι λ ό φ ω τ α. Ἀντιθέτως ἄλλα, ὅπως ἡ Ἐλάτη, ἡ Ὀξύα, ἡ Πτέρις, τὰ Βρύα κλπ., ἀρκοῦνται καὶ εἰς ὀλίγον φῶς. Αὐτὰ καλοῦνται



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

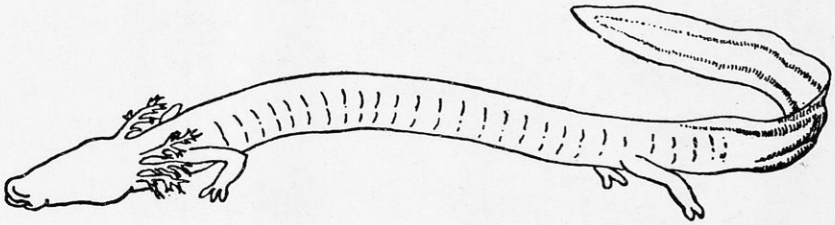
σ κ ι α τ ρ α φ ῆ. Ἕκαστος φυτικὸς ὀργανισμὸς εὐημερεῖ μεταξὺ ὡρισμένων ὁρίων φωτεινῆς ἐντάσεως. Τὰ ὅρια αὐτὰ εἶναι τὸ μ έ γ ι σ τ ο ν, τὸ ἐ λ ά χ ι σ τ ο ν καὶ τὸ μεταξὺ τούτων ἄ ρ ι σ τ ο ν. Ὑπερέντασις φωτὸς ἐπιφέρει ἀναστολὴν τῆς ἀναπτύξεως τοῦ φυτοῦ ἢ καὶ θάνατον αὐτοῦ. Μερικὰ φυτά, διὰ νὰ προστατεύσουν τὴν

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

ζωὴν τῶν κυττάρων των ἀπὸ τὸ ἔντονον φῶς σχηματίζουν χρωστικὰς οὐσίας. Τοιαῦτα εἶναι τὰ διάφορα Φύκη τῶν ὑγρῶν τοίχων, τῶν φλοιῶν τῶν δένδρων, τῶν παραθαλασσίων βράχων καὶ τῶν τελμάτων, τὰ ὁποῖα ἔχουν διαφόρους χροιάς: κυανίζουσαν, πρασίνην, μελανίζουσαν, ἐρυθράν. Ἡ ἄνω ἐπιφάνεια τῶν φύλλων, τὰ ὁποῖα ἐκτίθενται εἰς τὸ φῶς, καλύπτεται ὑπὸ τριχῶν καὶ εἶναι στιλπνή, διὰ ν' ἀνακλᾷ τὸ φῶς.

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

Ἡ ἐπίδρασις τοῦ φωτὸς εἰς τὰ ζῷα εἶναι μικροτέρας σημασίας



Εἰκὼν 18. Πρωτεύς.

παρὰ εἰς τὰ φυτά. Ἡ ἐνέργειά του ἐπὶ Πρωτοζῴων 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 ὁποῖος εἰς φυσικὴν κατάστασιν ἔχει χρῶμα ἄχρουν, γίνεται μελανός, ὅταν τοποθετηθῇ εἰς ἐνυδρεῖον, ὅπου τὸ φῶς εἶναι διάχυτον. Νυκτόβιοι Ψιττακοὶ ἔχουν πτέρωμα πυρρὸν ἢ τεφρόν, ἐνῷ οἱ ἡμερόβιοι ἔχουν ζωηρὰ στίλβοντα χρώματα. Τὰ πλεῖστα τῶν πτηνῶν ἐπὶ τῆς ράχεώς των, ἡ ὁποία εἰς τὰ ὕψη τῆς ἀτμοσφαίρας εἶναι περισσότερον ἐκτεθειμένη εἰς τὴν ὑπεριώδη ἀκτινοβολίαν τοῦ ἡλίου, ἔχουν πτίλωμα φαιόχρουν, ἐνῷ ἐπὶ τῆς κοιλίας συνήθως ἔχουν πτίλωμα λευκόν. Καὶ ὁ

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

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

Πολλὰ ζῷα (Ἑρπετά, Ἀμφίβια, Ἔντομα, Καρκινοειδῆ) ἔχουν τὴν ἱκανότητα τῆς προσαρμογῆς πρὸς τὴν χροιὰν τοῦ περιβάλλοντος διὰ τῆς λεγομένης χρωματικῆς παραλλαγῆς. Ἡ ἀλλαγή, ἡ ὁποία ὀφείλεται εἰς μετάθεσιν τῶν χρωματοφόρων κυττάρων τῆς ἐπιδερμίδος των, σκοπὸν ἔχει νὰ προφυλάττῃ τὰ ζῷα αὐτὰ ἀπὸ τοὺς ἐχθρούς των. Λ.χ. Ψυχὴ ἡ Κάλλιμος, ὅταν εὑρίσκεται ἐπὶ κλάδου, δυσκόλως διακρίνεται ἀπὸ τὸ φύλλον, τοῦ ὁποίου ἀπομιμεῖται τὸν χρωματισμὸν καὶ τὸ σχῆμα. Ἄλλα ζῷα, μὴ ἔχοντα τὴν ἱκανότητα αὐτήν, ἀναζητοῦν περιβάλλον σύμφωνον πρὸς τὴν χροιὰν τοῦ σώματός των.

Ὁ χαμαιλέων ἀλλάσσει ταχέως χρωματισμὸν ἀναλόγως τοῦ περιβάλλοντος.

Καὶ ἡ ἔλλειψις τοῦ φωτὸς προκαλεῖ διαφόρους προσαρμογάς. Π.χ. ὅσα ζῷα ζοῦν ὑπὸ σκιὰν ἢ εἰς σπήλαια ἢ ὑπὸ τὴν γῆν (Χοῖρος, Ἀράχναι, Μυριάποδα, Ἀσπάλαξ κλπ.), ἔχουν χρώματα ἄτονα καὶ ὀφθαλμοὺς ἀτροφικούς. Ἀντ' αὐτῶν ἔχουν ἀνεπτυγμένην τὴν ὄσφρησιν ἢ τὴν ἀφὴν κλπ.

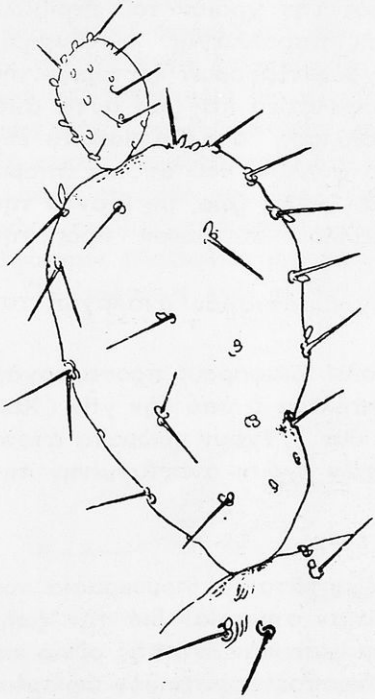
Η ΘΕΡΜΟΤΗΣ

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

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

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

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

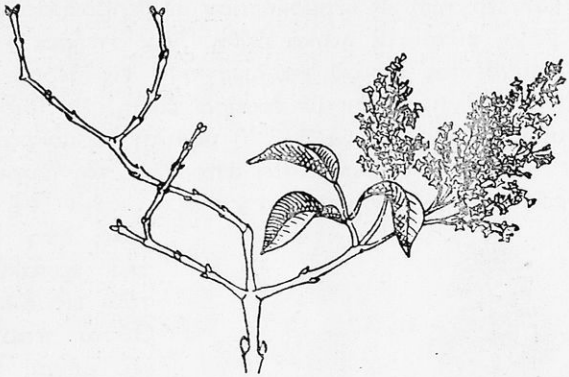


Εἰκὼν 19. Κάκτος.

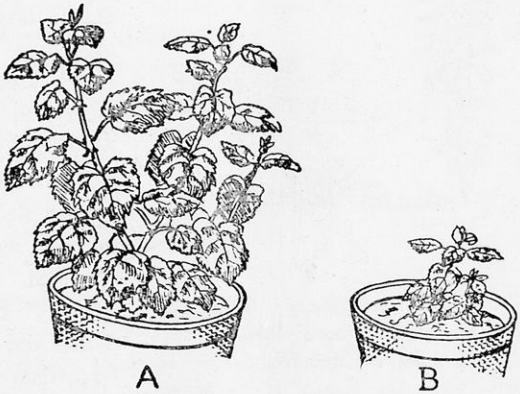
Ἀντιθέτως, ἐφ' ὅσον ἡ θερμοκρασία τοῦ περιβάλλοντος ἐλαττοῦται, αἱ λειτουργίαι τῆς ζωῆς τοῦ φυτοῦ ἐπιβραδύνονται. Καὶ ὅταν ἡ θερμοκρασία κατέλθῃ κάτω τοῦ ἐλαχίστου ὁρίου, ἐπιφέρει ἀκαμψίαν εἰς τὸ φυτόν, τὸ ὁποῖον τέλος θνήσκει ἀπὸ παγοπληξίαν, διότι τὸ ὕδωρ τοῦ πρωτοπλάσματος τῶν κυττάρων του πήγνυται. Ἐν τούτοις μερικὰ Κωνοφόρα τῆς Σιβηρίας ἀντέχουν καὶ εἰς θερμοκρασίαν 65 βαθμῶν ὑπὸ τὸ μηδέν. Βακτηρίδια χολέρας διετήρησαν τὴν ζωτικότητά των καὶ εἰς 252 βαθμοὺς ὑπὸ τὸ μηδέν. Εἰς μερικὰς περιπτώσεις ἡ ἐπίδρασις τοῦ ψύχους μετατρέπει τὸ ἄμυλον εἰς σάκχαρον. Διὰ τὸν λόγον αὐτὸν Γεώμηλα, τὰ ὁποῖα διατηροῦνται εἰς ψυχροὺς χώρους, γίνονται γλυκύτερα. Ἡ μετατροπὴ τοῦ ἀμύλου εἰς σάκχαρον θεωρεῖται ὡς μέσον προστατευτικὸν κατὰ τοῦ ψύχους.

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

Ἀπὸ τὴν θερμοκρασίαν τοῦ περιβάλλοντος ἐξαρτᾶται καὶ ἡ βλαστικὴ περίοδος τῶν φυτῶν, ἡ ὁποία εἰς τὰ εὔκρατα κλίματα διαρκεῖ ἀπὸ τῆς ἀνοίξεως μέχρι τοῦ φθινοπώρου. Ἐξαρτᾶται ἐπίσης καὶ ἡ χειμερία ἀνάπαυλα, δηλαδὴ ἡ κατάστασις ἐκείνη, κατὰ τὴν ὁποίαν τὸν χειμῶνα τὰ μέρη τοῦ φυτοῦ ἠρεμοῦν. Ἀλλ' οἱ καλλιεργηταὶ μεταβάλλουν κατὰ βούλησιν τὴν περίοδον αὐτὴν τῆς ἠρεμίας τῶν φυτῶν, ὑποβάλλοντες αὐτὰ εἰς πολύωρα λουτρά, θερμοκρασίας 30-35 βαθμῶν, καὶ τοποθετοῦντες εἰς θερμοκήπια μὲ θερμοκρασίαν ἐσωτερικὴν 15-18 βαθμῶν. Ἐκεῖ τὰ φυτὰ βλαστάνουν ταχέως. Πολλὰ ὅμως φυτά, τῶν ὁποίων τοιουτοτρόπως διακόπτεται ἡ χειμερία ἀνάπαυλα, δὲν ἐπανευρίσκουν πλέον κατὰ τὴν ἄνοιξιν τὴν φυσιολογικήν των δραστηριότητα. Ὑπάρχουν καὶ φυτά, τὰ ὁποῖα δὲν παρουσιάζουν τὴν χειμερίαν ἀνάπαυλαν, διότι ἀνθοῦν ἢ βλαστάνουν δὶς τοῦ ἔτους (λεμονία δίφορη).



Εἰκὼν 20. Βλάστησις διὰ θερμοῦ λουτροῦ.



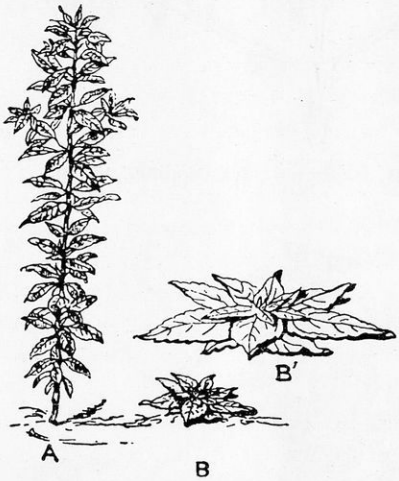
Εἰκὼν 21. Δύο φυτὰ Ἀκολήφης. Τὸ Α διῆλθε τὸν χειμῶνα ὑπὸ χιόνα τὸ Β εἰς θερμοκήπιον.

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

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

σμητικὸν φυτὸν Πρίμουλα, τὸ ὁποῖον ἔχει δύο παραλλαγάς, μίαν μὲ ἄνθη λευκὰ καὶ μίαν μὲ ἐρυθρά. Σπόρος τῆς δευτέρας παραλλαγῆς εἰς θερμοκρασίαν 10 - 15 βαθμῶν παράγει ἐρυθρὰ ἄνθη. Ἂν καλλιεργηθῇ εἰς θερμοκήπιον μὲ θερμοκρασίαν 35 βαθμῶν, θὰ παραγάγῃ φυτὸν μὲ λευκὰ ἄνθη. Ἂν σπόρος τοῦ εἰς θερμοκήπιον ἀναπτυχθέντος φυτοῦ καλλιεργηθῇ εἰς θερμοκρασίαν 15 βαθμῶν, θὰ παραγάγῃ φυτὸν μὲ ἐρυθρὰ ἄνθη. Ἡ ἰδιότης δηλαδὴ θὰ ἐξαφανισθῇ, ὡς παύσῃ νὰ δρᾷ ἡ ὑψηλὴ θερμοκρασία.

Τέλος ἡ θερμοκρασία ἀποτελεῖ τὸν κυριώτατον κλιματικὸν παράγοντα διὰ τὴν γεωγραφικὴν ἐξάπλωσιν τῶν φυτῶν, ἤτοι διὰ τὴν ὁριζοντίαν καὶ τὴν κατακόρυφον κατανομὴν αὐτῶν εἰς διαφόρους φυτικὰς ζώνας. Οὕτω παρ' ἡμῖν ἡ Ὀξύα φθάνει μέχρι τῆς Στερεᾶς Ἑλλάδος. Νοτιώτερον δὲν ἀναπτύσσεται. Ἡ Πεύκη ἡ ρητινοφόρος φύεται εἰς ὕψη μέχρις 800 μέτρων, ἡ Ἐλάτη εἰς ὕψη ἄνω τῶν 800 μέτρων. Εἰς ὕψη ἄνω τῶν 2000 μέτρων δὲν φύονται πλέον οὐδὲ θάμνοι. Ἄλλην ὄψιν παρουσιάζουν τὰ δάση τῶν πολικῶν χωρῶν μὲ τοὺς θάμνους καὶ ἄλλην τὰ τροπικὰ δάση μὲ τὰ πανύψηλα δένδρα.



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

Καὶ ἡ θερμοκρασία τοῦ ἐδάφους ἐπιδρᾷ εἰς τὴν ἀνάπτυξιν, ἀλλὰ καὶ εἰς τὴν μορφὴν τοῦ φυτοῦ. Αἱ ρίζαι τοῦ φυτοῦ εὑρίσκονται ἐντὸς τοῦ ἐδάφους, τοῦ ὁποίου ἡ θερμοκρασία πολλάκις εἶναι πολὺ διάφορος ἀπὸ τὴν θερμοκρασίαν τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος καὶ μάλιστα εἰς ὑψηλὰ ὄρη.

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

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

βάλλοντος, διακρίνομεν τὰ ζῷα εἰς ὁμοιόθερμα καὶ εἰς ποικιλόθερμα. Τὰ πρῶτα, ὅπως εἶναι ὁ ἄνθρωπος, τὰ πτηνὰ κλπ., διατηροῦν σταθερὰν τὴν θερμοκρασίαν τοῦ σώματός των, ἀνεξάρτητα ἀπὸ τὴν θερμικὴν κατάστασιν τοῦ περιβάλλοντος. Αὐτὸ ἐπιτυγχάνει ὁ ὀργανισμός των μὲ τὴν διαστολὴν ἢ τὴν συστολὴν τῶν περιφερικῶν ἀγγείων, μὲ τὴν ἐφίδρωσιν, μὲ τὴν αὔξησιν ἢ τὴν ἐλάττωσιν τῶν καύσεων, μὲ τὴν πύκνωσιν ἢ τὴν ἀραίωσιν τοῦ πτιλώματος ἢ τοῦ τριχώματος κτλ. Τὰ ποικιλόθερμα ἔχουν θερμοκρασίαν, ἡ ὁποία μεταβάλλεται μὲ τὴν ἐξωτερικὴν θερμοκρασίαν. Ποικιλόθερμα εἶναι τὰ ἑρπετά, τὰ ἀμφίβια κλπ. Πολλὰ ἐξ αὐτῶν κατὰ τὴν χαμηλὴν θερμοκρασίαν περιπίπτουν εἰς τὴν λεγομένην χειμερίαν νάρκην, κατὰ τὴν ὁποίαν οὔτε τροφὴν λαμβάνουν, οὔτε δεικνύουν σημεῖα ζωῆς. Ἡ κυκλοφορία καὶ ἡ ἀναπνοή των ἐπιβραδύνονται πολύ. Ἡ χειμερία νάρκη διαφέρει ἀπὸ τὸν χειμέριον ὕπνον, ὁ ὁποῖος εἶναι ὕπνος μακρᾶς ἢ βραχείας διαρκείας, εἰς τὸν ὁποῖον περιπίπτουν ὡρισμένα θηλαστικά, λ.χ. ἡ Ἄρκτος, ὁ Σκίουρος, ὁ Ἀκανθόχοιρος, ἡ Νυκτερὶς κλπ. Ὁ χειμέριος ὕπνος ἐπέρχεται, διότι ἡ πτῶσις τῆς θερμοκρασίας τὸν χειμῶνα δημιουργεῖ εἰς τὰ ζῷα αὐτὰ δυσκολίας εἰς τὴν διατροφήν. Ἕνεκα τῆς αὐτῆς δυσκολίας διατροφῆς ὡρισμένα 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 ζῴων. Λ.χ. τὸ χρῶμα τοῦ Σκιούρου εἰς τὴν Ἑλβετίαν εἶναι καστανὸν τὸ θέρος καὶ ξανθὸν τὸν χειμῶνα. Εἰς τὴν Σιβηρίαν τὸ χρῶμα τοῦ Σκιούρου τὸν χειμῶνα εἶναι λευκότατον, ὅπως εἶναι καὶ τοῦ Λαγωοῦ εἰς τὰς Ἄλπεις. Τὸ λευκὸν τρίχωμα τῶν κονίκλων τῶν Ἰμαλαΐων γίνεται μέλαν μετὰ τὴν ἀποτρίχωσιν, ἂν τὸ ζῷον διαμείνῃ εἰς χαμηλὰς θερμοκρασίας. Ἐπίσης τὰ πλεῖστα τῶν ζῴων τῶν πολικῶν χωρῶν εἶναι λευκά. Αὐτὸ βέβαια δὲν εἶναι ἀποτέλεσμα προσαρμογῆς πρὸς τὸ χρῶμα τοῦ περιβάλλοντος, ὡς ὑπεστήριξαν μερικοί, ἀλλὰ προσαρμογῆς πρὸς τὴν θερμοκρασίαν, διότι τὸ λευκὸν χρῶμα τοῦ τριχώματος παρατηρεῖται κατὰ τὴν χαμηλὴν θερμοκρασίαν καὶ εἰς περιβάλλον ὄχι λευκόν. Ὑψηλὴ θερμοκρασία ζωηρεύει τὰ χρώματα τῶν ἐντόμων. Λεπιδόπτερα, τὰ ὁποῖα προῆλ-

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

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

Καὶ ἡ γεωγραφικὴ διανομὴ τῶν ζῴων 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 περίπου κλιματικὰς συνθήκας, παρὰ τὴν διαφορὰν τοῦ γεωγραφικοῦ πλάτους των, ὑπάρχει ὁμοιότης τοῦ ζωϊκοῦ κόσμου. Ὁπωσδήποτε, γνωρίζομεν ὅτι εἰς τὰς πολικὰς χώρας ζῇ ὁ Τάρανδος καὶ ἡ λευκὴ Ἄρκτος, εἰς τὴν εὔκρατον ζώνην ζοῦν τὰ γνωστά μας κατοικίδια ζῷα, εἰς τὸν ἰσημερινὸν δὲ ὁ Λέων, ὁ Ρινόκερως, οἱ Πίθηκοι, ἡ Στρουθοκάμηλος κλπ.

Η ΥΓΡΑΣΙΑ

Τὸ ὕδωρ εἶναι ἀπαραίτητον διὰ τὴν ζωὴν τῶν ὀργανισμῶν, ὄχι μόνον διότι εἶναι γενικὸν συστατικὸν τῆς ζώσης οὐσίας, ἀλλὰ καὶ διότι εἰς πολλοὺς ἐξ αὐτῶν ἀποτελεῖ τὸ φυσικὸν περιβάλλον. Ἕνεκα τούτου ἡ ἐλάττωσις τοῦ ὕδατος ἢ ἡ ἀποξήρανσις τῶν ὀργανισμῶν ἐπιφέρει εἰς αὐτοὺς διαφόρους ἀλλοιώσεις καὶ αὐτὸν ἀκόμη τὸν θάνατον. Ἔχει σημασίαν ἡ θερμοκρασία τοῦ ὕδατος, ἡ χημική του σύνθεσις, ἡ πυκνότης τῶν ἁλάτων του, ἡ κίνησίς 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. Ἀλλ' 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 των καὶ μὲ τὴν ἀποταμίευσιν ὕδατος εἰς τοὺς ἱστούς των, προσαρμόζονται καλῶς πρὸς τὰς συνθήκας αὐτάς. Διὰ τὸν σκοπὸν αὐτὸν διαθέτουν ἢ μικρὰ καὶ σκληρὰ φύλλα ἢ σαρκώδη, μορφῆς κυλινδρικῆς, τῶν ὁποίων τὰ ἀραιὰ στόματα εὑρίσκονται κατὰ βάθος. Διὰ νὰ σμικρύνουν δὲ καὶ τὴν ὅλην ἐπιφάνειάν των, ἀπορρίπτουν

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

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

Τὰ ὑγρόφυτα εὐδοκιμοῦν, ὅπου ὑπάρχουν εὐμενεῖς συνθῆκαι 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 ἱστῶν των ἐγκλείουν μεγάλην ποσότητα ὕδατος. Ἂν ἀποσπασθοῦν ἀπὸ τὸ ὑγρὸν ἔδαφός των, ταχέως μαραίνονται. Τοιοῦτον φυτὸν εἶναι ὁ Πλάτανος.

Τὰ τροπόφυτα δύνανται νὰ προσαρμοσθοῦν εἰς οἱονδήποτε ἔδαφος, εἴτε ξηρὸν εἶναι τοῦτο, εἴτε ὑγρόν, καὶ εἰς οἱασδήποτε κλιματικὰς ἀλλαγάς. Κατὰ τὸν χειμῶνα ἀποβάλλουν τὰ φύλλα των, οὕτω δὲ διαπνέουν ἐλάχιστα.

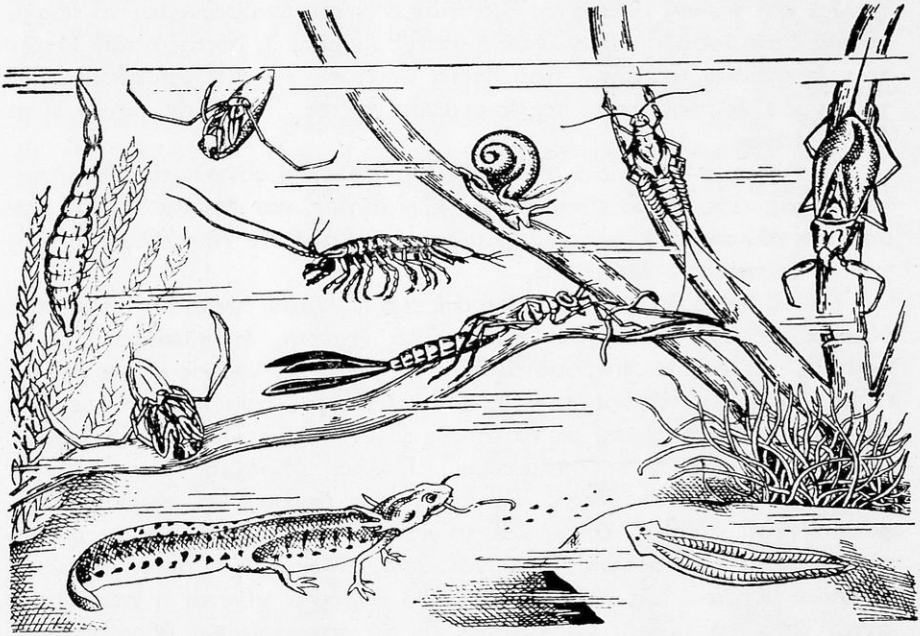
Τὰ ὑδρόβια ἢ ὑδροχαρῆ ζοῦν πάντοτε ἐντὸς τοῦ ὕδατος. Ἔχουν βλαστοὺς καὶ φύλλα ἐναέρια, ἐπιπλέοντα ἢ ὑποβρύχια, τὰ ὁποῖα παρουσιάζουν σχήματα πολύμορφα, ὀφειλόμενα εἰς τὰς διαφορὰς τῆς θρέψεως. Ἐντὸς τοῦ κορμοῦ των διαθέτουν μεγάλα χάσματα πλήρη ἀέρος, μὲ τὰ ὁποῖα γίνεται ἡ ἐναλλαγὴ τῶν ἀερίων. Στεροῦνται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

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

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

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

Ἀφ' ἑτέρου τὰ ὑ δ ρ ό β ι α ζῷα εἶναι πάμπολλα. Τὸ ὕδωρ



Εἰκὼν 23. Διάφορα ὑδρόβια ζῷα.

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

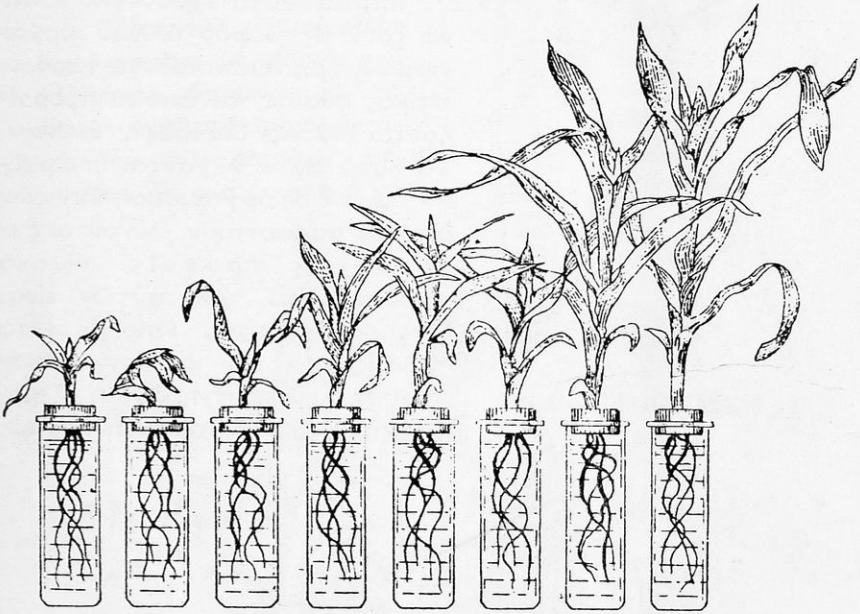
Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

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

Η ΤΡΟΦΗ

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

Διὰ τὰ φυτὰ ἀναγκαῖον εἶναι νὰ παραλαμβάνουν ἀπὸ τὸ ἔδα-

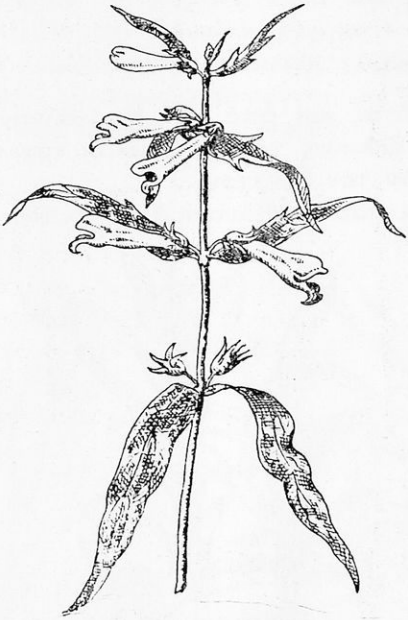


Εἰκὼν 24. Ἐπίδρασις θρεπτικῶν διαλυμάτων κατὰ διαφόρους συνθέσεις ἐπὶ τῆς ἀναπτύξεως τοῦ φυτοῦ Ἀραβοσίτου. Εἰς τὸ τελευταῖον δοχεῖον ἐτέθησαν ὅλα τὰ θρεπτικὰ ὑλικά.

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

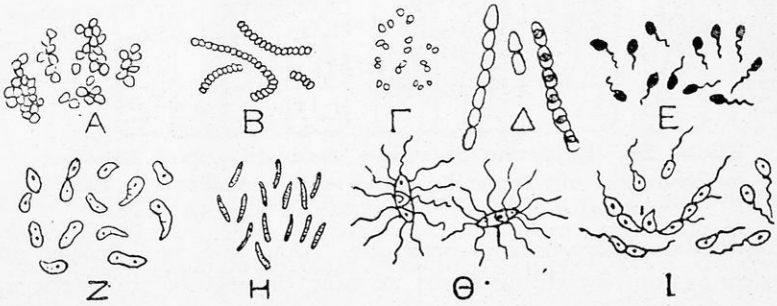
Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

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



Εἰκὼν 25. Μελάμπυρον.

Μερικὰ φυτὰ ἔχουν τὴν τάσιν νὰ ζοῦν εἰς βάρος ἄλλων ὀργανισμῶν, χρησιμοποιοῦντα τὰς θρεπτικας οὐσίας, αἱ ὁποῖαι προορίζονται διὰ τὴν διατροφὴν ἐκείνων. Τὰ φυτὰ αὐτὰ λέγονται παράσιτα, οἱ δὲ ὀργανισμοί, ἐπὶ τῶν ὁποίων παρασιτοῦν, λέγονται ξενισταί ἢ τροφεῖς. Φυτικὰ παράσιτα ἐπὶ τῶν φυτῶν εἶναι διάφοροι Μύκητες, ἐπίσης δὲ τὸ Μελάμπυρον τὸ ὁποῖον παρασιτεῖ ἐπὶ τῶν σιτηρῶν, ἡ Ὀροβάγχη, ἡ ὁποία παρασιτεῖ εἰς τὰς

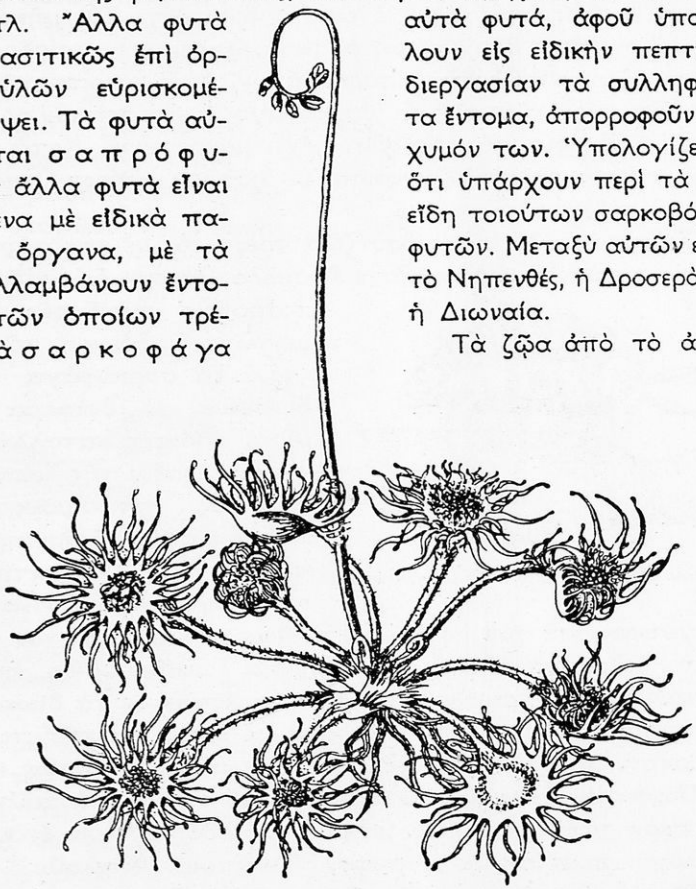


Εἰκὼν 26. Διάφορα παθογόνα μικρόβια.
Α = Σταφυλόκοκκος, Β = Στρεπτόκοκκος, Γ = Μικρόκοκκος, Δ = Βακτηρίδιον ἄνθρακος, Α = Ψευδομονάς, Ζ = Βακτηρίδιον διφθερίτιδος, Η = Βακτηρίδιον φυματιάσεως, Θ = Βακτηρίδιον τύφου, Ι = Βακτηρίδιον χολέρας.

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

ρίζας τῶν Κυάμων καὶ ἄλλων φυτῶν, ὁ Ἰξός, ὁ ὁποῖος παρασιτεῖ ἐπὶ τῶν κλάδων τῆς Ἐλάτης κλπ. Φυτικὰ παράσιτα ἐπὶ τῶν ζῴων καὶ τῶν ἀνθρώπων εἶναι πολλὰ παθογόνα Μικρόβια, ὅπως εἶναι τὰ Βακτηρίδια τῆς φυματιάσεως, τοῦ τύφου, τῆς χολέρας, τῆς διφθερίτιδος κτλ. Ἄλλα φυτὰ ζοῦν παρασιτικῶς ἐπὶ ὀργανικῶν ὑλῶν εὑρισκομένων ἐν σήψει. Τὰ φυτὰ αὐτὰ λέγονται σαπρόφυτα. Τέλος ἄλλα φυτὰ εἶναι ἐφωδιασμένα μὲ εἰδικὰ παγιδευτικὰ ὄργανα, μὲ τὰ ὁποῖα συλλαμβάνουν ἔντομα, διὰ τῶν ὁποίων τρέφονται. Τὰ σαρκοφάγα αὐτὰ φυτά, ἀφοῦ ὑποβάλουν εἰς εἰδικὴν πεπτικὴν διεργασίαν τὰ συλληφθέντα ἔντομα, ἀπορροφοῦν τὸν χυμόν των. Ὑπολογίζεται, ὅτι ὑπάρχουν περὶ τὰ 400 εἴδη τοιούτων σαρκοβόρων φυτῶν. Μεταξὺ αὐτῶν εἶναι τὸ Νηπενθές, ἡ Δροσερὰ καὶ ἡ Διωναία.

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

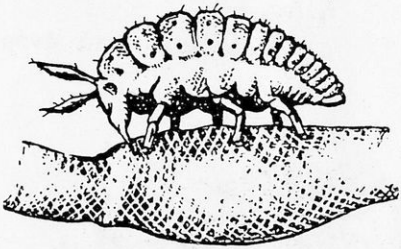


Εἰκὼν 27. Τὸ σαρκοβόρον φυτὸν Δροσερά.

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

πτικός των σωλὴν ἔχει προσαρμοσθῆ πρὸς τὸ εἶδος τῆς τροφῆς, τὴν ὁποίαν χρησιμοποιοῦν. Φυτοφάγα εἶναι κυρίως πολλὰ χερσαῖα θηλαστικά, πτηνά, μερικὰ ἑρπετά, κοχλίαι καὶ ἔντομα. Εἰς αὐτὰ ὁ πεπτικὸς σωλὴν εἶναι μακρός, ὥστε ἡ φυτικὴ τροφὴ νὰ εὑρίσκῃ τὸν καιρὸν νὰ πέπτεται, μέχρις ὅτου τὸν διατρέξῃ. Τὸ μῆκος τοῦ πεπτικοῦ σωλῆνος βραχύνεται, ἂν μετὰ ὡρισμένην περίοδον τὸ φυτοφάγον ζῷον μεταβληθῇ εἰς σαρκοφάγον. Αὐτὸ παρατηρεῖται π.χ. εἰς τὸν Βάτραχον, ὁ ὁποῖος ὡς σαρκοφάγος ἔχει πεπτικὸν σωλῆνα βραχύν, ἐνῷ ὡς φυτοφάγος γυρῖνος ἔχει μακρότερον. Κατὰ τῶν φυτοφάγων ζῴων τὰ φυτὰ ἀμύνονται μὲ διάφορα αἰθέρια ἔλαια, μὲ ἀκάνθας, μὲ τρίχας κλπ.

Σαρκοφάγα λέγονται ὅσα ζῷα τρέφονται μὲ τὰς σάρκας ἄλλων ζῴων, τὰ ὁποῖα καταδιώκουν ἢ συλλαμβάνουν δι' ἐνέδρας. Τοιουτοτρόπως ἀντιδροῦν κατὰ τῆς μεγάλης διαδόσεως τῶν φυτοφάγων. Τὰ σαρκοφάγα εἶναι ἐφωδιασμένα μὲ διάφορα ἐπιθετικὰ μέσα, ὀδόντας καταλλήλους πρὸς κατασπάραξιν τῆς λείας, λαβίδας, ἁρπάγας, πλοκάμους, ὄνυχας, ναρκωτικὰ ἢ δηλητηριώδη ἐκκρίματα κλπ. Ὁ πεπτικὸς σωλὴν τῶν σαρκοφάγων εἶναι σχετικῶς βραχύτερος ἀπὸ τὸν πεπτικὸν σωλῆνα τῶν φυτοφάγων ζῴων. Καὶ τοῦτο, διότι εἶναι ἀρκετὸς νὰ πέψῃ τὰς ζωϊκὰς οὐσίας, ἐνῷ διὰ τὰς φυτικὰς εἶναι ἀνεπαρκής. Κατὰ τῶν σαρκοφάγων τὰ διωκόμενα ζῷα ἀμύνονται μὲ τὴν φυγήν, μὲ κέρατα, μὲ ὅπλάς, μὲ πλῆκτρα, μὲ χαυλιόδοντας, μὲ ἠλεκτρικὰς ἐκκενώσεις, μὲ ὀσμηρὰς οὐσίας κλπ.



Εἰκὼν 28. Φυλλοξήρα εἰς μεγέθυνσιν.

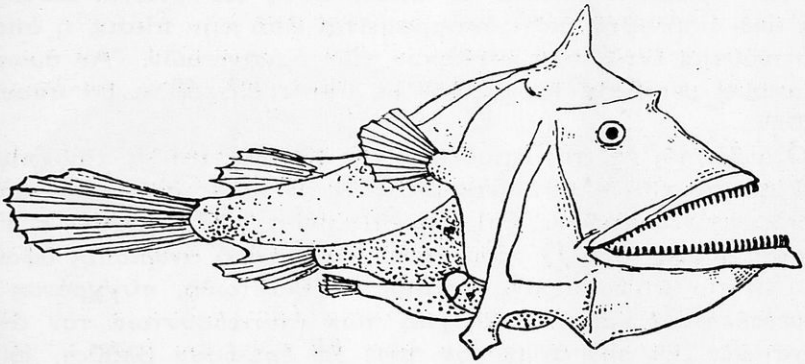
Παμφάγον ζῷον εἶναι ὁ ἄνθρωπος, ὁ ὁποῖος διὰ τοῦτο διαθέτει πεπτικὸν σωλῆνα μετρίου μήκους. Οἱ ὀδόντες του ἔχουν μορφὴν ἀνάλογον πρὸς τὴν λειτουργίαν, τὴν ὁποίαν ἐκτελοῦν.

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

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

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

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



Εἰκὼν 29. Ὁ ἰχθὺς Edriolychmus. Ὁ ἄρρην, νάνος ὤν, στερούμενος ὀδόντων καὶ πεπτικοῦ σωλῆνος, παρασιτεῖ ἐπὶ τοῦ σώματος τῆς θηλείας.

βάλλον, αἱ μετὰ τὴν ἀφομοίωσιν ἀποβαλλόμεναι περιτταὶ οὐσίαι (διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος, ὕδωρ, ἀζωτοῦχα προϊόντα κλπ.) ἐπανέρχονται εἰς τὴν φύσιν, ὅπου καὶ ἁπλουστεύονται ἀκόμη περισσότερον. Τὰ ἁπλᾶ αὐτὰ συστατικὰ παραλαμβάνονται ἀπὸ τὰ φυτὰ καὶ μετατρέπονται ἐντὸς αὐτῶν καὶ πάλιν εἰς ὀργανικὰς ὕλας, τὰς ὁποίας δύνανται νὰ χρησιμοποιήσουν καὶ πάλιν τὰ ζῷα. Κατ' αὐτὸν τὸν τρόπον αἱ θρεπτικαὶ οὐσίαι διατρέχουν ἕνα κύκλον, ὁ ὁποῖος καταδεικνύει πόσον ἡ διατροφὴ τῶν φυτῶν ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὴν διατροφὴν τῶν ζῴων καὶ τἀνάπαλιν.

Καὶ ἡ τροφὴ ἀποτελεῖ σημαντικὸν παράγοντα γεωγρα-

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

φικῆς ἐξαπλώσεως τῶν ζῴων. Εἰς τόπους, ὅπου τὰ ζῷα δὲν δύνανται νὰ εὕρουν κατάλληλον τροφήν, δὲν παραμένουν ἐπὶ πολύ. Ἡ Ἀρίγγη καὶ ἡ Σαρδίνη μεταναστεύουν συνεχῶς, παρακολουθοῦσαι τὴν θαλασσίαν χλωρίδα, ἡ ὁποία ἀποτελεῖ τὴν τροφήν των. Δενδρόβια δὲ ζῷα δὲν δύνανται ν' ἀπομακρυνθοῦν ἀπὸ τὰ δάση, ὅπου εὑρίσκουν ἄφθονον τροφήν.

Η ΠΙΕΣΙΣ

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

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

ΚΙΝΗΣΕΙΣ ΟΦΕΙΛΟΜΕΝΑΙ ΕΙΣ ΕΡΕΘΙΣΜΟΥΣ ΕΚ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

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

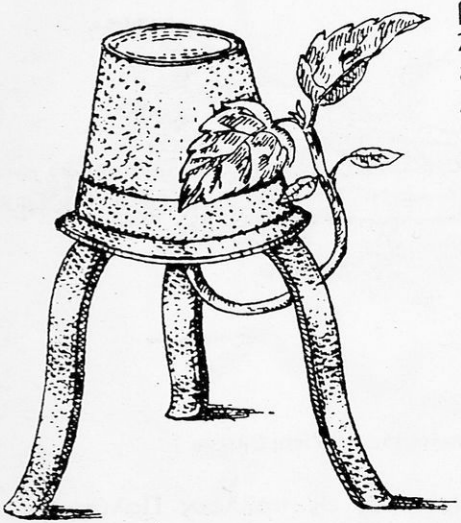
Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

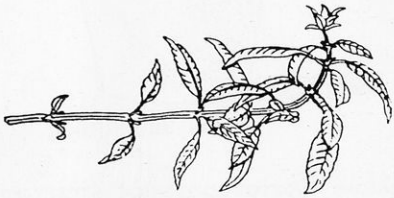
Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

κινήσεις, μὲ τὰς ὁποίας οἱ ἐν αὐξήσει ὀργανισμοί, καὶ μάλιστα οἱ φυτικοὶ, προσανατολίζονται ἁπλῶς πρὸς τὸ ἐρέθισμα, τὸ ὁποῖον προκαλεῖ τὴν κίνησιν. Οἱ δὲ τακτισμοὶ εἶναι κινήσεις, αἱ ὁποῖαι οὐδεμίαν σχέσιν ἔχουν μὲ τὴν αὔξησιν. Μὲ τοὺς τακτισμοὺς οἱ ὀργανισμοί, καὶ μάλιστα οἱ ζωϊκοί, δὲν προσανατολίζονται μόνον, ἀλλὰ κινοῦνται πρὸς τὸ ἐρέθισμα ἢ ἀπομακρύνονται ἀπὸ αὐτό. Ἑπομένως οἱ τακτισμοί, ἀλλὰ καὶ οἱ τροπισμοί, εἶναι ἢ θετικοὶ ἢ ἀρνητικοί. Οἱ τακτισμοὶ εἰς τὰ ζῷα δὲν εἶναι πάντοτε εὐνοϊκοὶ διὰ τὴν ζωήν των.

Ἐὰν σπέρμα τι τοποθετηθῇ εἰς δοχεῖον πλῆρες χώματος καὶ βλαστήσῃ, τὸ ριζίδιόν του θὰ λάβῃ κατακόρυφον διεύθυνσιν, ὁ δὲ βλαστός του θὰ λάβῃ διεύθυνσιν ἀντίθετον πρὸς τὴν ρίζαν. Ἐὰν εἰς τὸ δοχεῖον δοθῇ θέσις ὁριζοντία, τὸ φυτὸν κατὰ τὴν περίοδον τῆς αὐξήσεώς του θὰ λάβῃ καὶ πάλιν τὴν κατακόρυφον διεύθυνσιν. Ὁ τροπισμὸς αὐτὸς τοῦ φυτοῦ ρυθμίζεται ἀπὸ τὴν βαρύτητα καὶ διὰ τοῦτο λέγεται βαροτροπισμός. Ὁ βαροτροπισμὸς τῆς ρίζης λέγεται καὶ θετικὸς γεωτροπισμός, ἐνῷ ὁ τοῦ βλαστοῦ λέγεται ἀρνητικὸς γεωτροπισμός. Τὸν βαροτροπισμὸν τῶν φυτῶν δυνάμεθα νὰ παρακολουθήσωμεν εἰς τὰ περιαλλόβλαστα φυτὰ (εἴδη Φασιόλου κλπ.). Τούτων ὁ βλαστὸς εἶναι πολὺ λεπτὸς καὶ δὲν δύναται νὰ συνεχίσῃ μόνος τὴν



Εἰκὼν 30. Ἀρνητικὸς γεωτροπισμὸς βλαστοῦ.

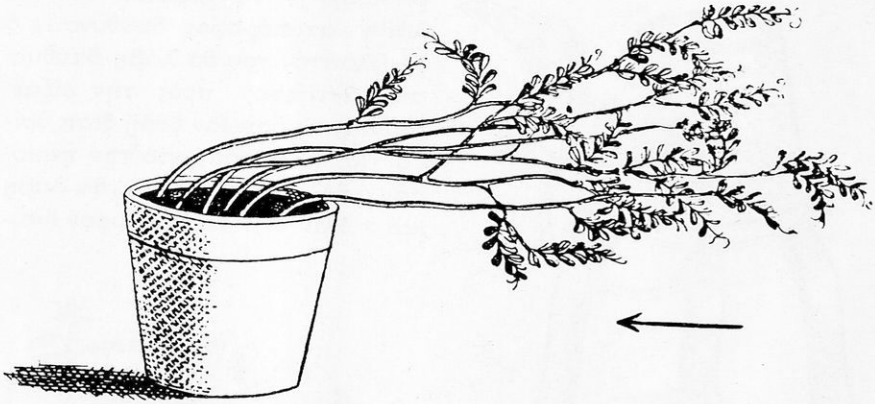


Εἰκὼν 31. Ἀρνητικὸς γεωτροπισμὸς στελέχους Βαλσαμίνης.

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

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

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



Εἰκὼν 32. Θετικὸς ἡλιοτροπισμός. (Vicia Sativa)

ἡλίου. Φωτοτροπισμὸς ἐπιστοποιήθη καὶ εἰς πολλοὺς Πολύποδας.

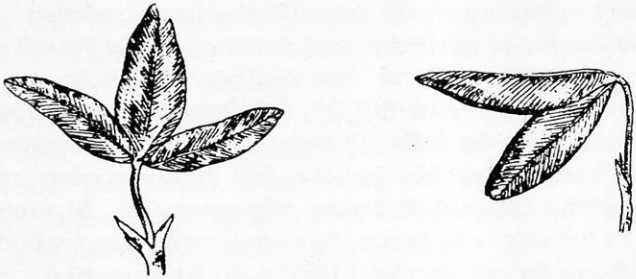
Ἀπὸ ὑδροτροπισμὸν αἱ ρίζαι τῶν φυτῶν φέρονται πρὸς τὸ μέρος τοῦ ἐδάφους, ὅπου ἡ ὑγρασία εἶναι περισσοτέρα, λ. χ. πρὸς τὰς ὄχθας ρυακίων, ποταμῶν κλπ. Ἀναφέρομεν ὡς παράδειγμα τὰς ρίζας τοῦ Εὐκαλύπτου.

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

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

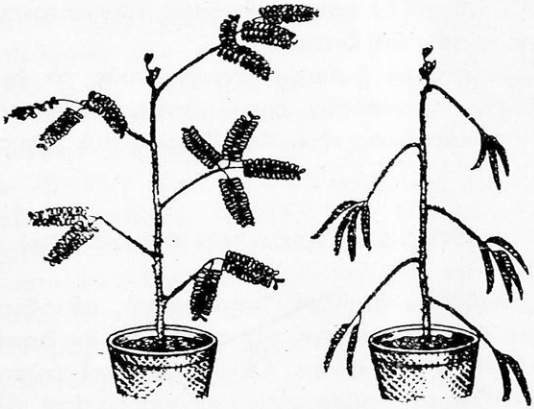
Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

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



Εἰκὼν 33. Νεῦσις φύλλων τριφυλλίου.

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



Εἰκὼν 34. Μιμόζα ἡ Αἰσχυντηλή.

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

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

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

ἓν ἄκρον διεβράχη μὲ ὕδωρ θερμοκρασίας 7 βαθμῶν, τὸ δὲ ἄλλο μὲ ὕδωρ θερμοκρασίας 35 βαθμῶν, θὰ κινηθῇ πρὸς τὸ θερμότερον ἄκρον.

Ἀπὸ χημειοτακτισμὸν Πρωτόζῳα, τὸ ἔντομον Δροσόφιλον κλπ. φέρονται πρὸς ὡρισμένας χημικὰς οὐσίας. Εἰς ἀνάλογον χημειοτακτισμὸν ὀφείλεται καὶ ἡ κίνησις τῶν λευκῶν αἱμοσφαιρίων τοῦ ἀνθρώπου πρὸς τὰ Βακτηρίδια, τὰ ὁποῖα προσβάλλουν τὸν ὀργανισμόν του. Ἄλλα δὲ ζῷα, ἀντιθέτως, ἀπομακρύνονται ἀπὸ τὰς χημικὰς οὐσίας, ὡς ὁ Σὴς (Σκόρος) ἀπὸ τὴν ναφθαλίνην.

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

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

ΕΝΟΤΗΣ ΔΙΑΒΙΩΣΕΩΣ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ

Πολλάκις συμβαίνει πολλοὶ ὀργανισμοὶ νὰ διαβιοῦν ταυτοχρόνως εἰς μίαν καὶ τὴν αὐτὴν περιοχήν, εἰς ἓν δάσος λ. χ., ἢ εἰς ἕνα λειμῶνα, ἢ εἰς μίαν λίμνην. Οἱ ὀργανισμοὶ αὐτοί, ἀποτελοῦντες βιολογικὰς ἑνότητας, εὑρίσκονται εἰς ἀμοιβαίαν ἀλληλεξάρτησιν καὶ εἰς ἐξάρτησιν ἀπὸ τὸ περιβάλλον.

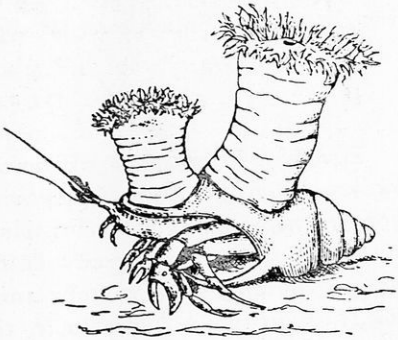
Καλεῖται βιοτικὴ κοινότης ἢ βιοκοινότης τὸ σύνολον τῶν φυτῶν καὶ τῶν ζῴων, τὰ ὁποῖα ζοῦν ἁρμονικῶς μεταξύ των ὑπὸ τὰς αὐτὰς ἐξωτερικὰς συνθήκας. Ἂν εἰς τὸ σύνολον αὐτὸ συμβῇ ποτε νὰ μεταβληθοῦν αἱ συνθῆκαι τοῦ περιβάλλοντος, θὰ μεταβληθῇ καὶ ἡ ὑφισταμένη ἀριθμητικὴ σχέσις τῶν ἐμβίων

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

ὄντων του καὶ θ' ἀλλοιωθῇ ἡ σύνθεσις τῆς βιοτικῆς κοινότητος.

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

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



Εἰκὼν 35. Βερνάρδος ὁ Ἐρημίτης καὶ ἡ Θαλασσία Ἀνεμώνη

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

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

Ὑπάρχουν ὅμως καὶ ἑτεροειδεῖς ὀργανισμοί, οἱ ὁποῖοι ζοῦν ὁ εἷς

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

πλησίον τοῦ ἄλλου πρὸς κοινὴν ὠφέλειάν των. Ἡ βιολογικὴ αὐτὴ ἑνότης 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 Φῦκος καὶ ἕνα Μύκητα. Παράδειγμα δὲ ζῴων συμβιούντων ἔχομεν Βερνάρδον τὸν Ἐρημίτην καὶ τὴν Θαλασσίαν Ἀνεμώνην ἢ τὰ κατοικίδια ζῷα καὶ τὸν ἄνθρωπον. Τέλος παράδειγμα συμβιώσεως φυτῶν καὶ ζῴων ἔχομεν πολλὰ Φύκη μετὰ διαφόρων εἰδῶν τῆς Ὕδρας.

Εἰς ὁμοειδῆ ζῷα ἡ ἀνάγκη τῆς φροντίδος διὰ τὰ νεογνά των δημιουργεῖ τὴν οἰκογένειαν, ἡ δὲ ἀνάγκη τῆς ὁμαδικῆς ἀμύνης δημιουργεῖ τὴν ἀγέλην. Εἰς ἀποδημητικὰ δὲ πτηνὰ τὸ ἔνστικτον τῆς ἀποδημίας δημιουργεῖ εἰς ὡρισμένην 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 ἐπιδράσεως εἶναι τὸ φῶς, ἡ θερμότης, ἡ ὑγρασία, ἡ τροφὴ 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 χημισμοῦ, τῆς ὑγρασίας καὶ τῆς θερμότητος, προκαλοῦν τὴν γένεσιν τροπισμῶν καὶ τακτισμῶν. Πολλοὶ ὀργανισμοὶ διαβιοῦν πολλάκις μὲ ἀμοιβαίαν ἀλληλεξάρτησιν εἰς μίαν καὶ τὴν αὐτὴν περιοχήν. Σχηματίζουν τοιουτοτρόπως βιοκοινότητας ἢ ἄλλας ἑνότητας 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 ; Ποία ἡ σημασία του ;

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

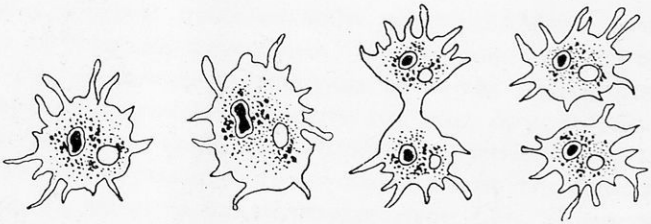
4) Διὰ τί ἀποδημοῦν τὰ πτηνά ;
5) Ποία ἡ σημασία τοῦ ὕδατος διὰ τὰ φυτά ; Ποῖα τὰ ἀνόργανα στοιχεῖα τὰ ἀναγκαῖα διὰ τὴν ζωήν των ;
6) Ποῖον τὸ μῆκος τοῦ ἐντέρου τοῦ ἀνθρώπου ; Διὰ τί τὰ φυτοφάγα ἔχουν ἔντερον ἐπίμηκες ;
7) Τί εἶναι ἀσιτία ; Πόσον δύναται νὰ ζήσῃ ὁ ἄνθρωπος ἄνευ τροφῆς ;
8) Ἀπαριθμήσατε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

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

ΓΕΝΕΣΙΣ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ ΚΑΙ ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΚΟΤΗΣ

ΓΕΝΕΣΙΣ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ

Ὡς ἤδη ἐγνωρίσαμεν, δύο εἶναι κυρίως αἱ μεγάλαι φυσιολογικαὶ λειτουργίαι τῶν ὀργανισμῶν, αἱ ὁποῖαι διατηροῦν καὶ συνεχίζουν τὴν ὅλην ζωὴν ἐπὶ τῆς Γῆς. Ἡ πρώτη τούτων εἶναι ἡ θρέψις, ἡ ὁποία ἀποβλέπει εἰς τὴν εἰς ἕκαστον ὀργανισμὸν ἰσορροπίαν τῆς ἀνομοιώσεως πρὸς τὴν ἀφομοίωσιν. Ἡ δευτέρα εἶναι ἡ ἀναπαραγωγή, ἤτοι 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 ζωϊκὸν βασίλειον, διὰ νὰ ἐξασφαλίσῃ τὴν διαιώνισιν αὐτὴν τῶν εἰδῶν.



Εἰκὼν 36. Ἄμεσος κυτταροτομία Ἀμοιβάδος.

Ἔχοντες ὑπ' ὄψει τὴν ἀναπαραγωγήν, δυνάμεθα νὰ εἴπωμεν, ὅτι ἕκαστος ὀργανισμὸς συνδέεται καὶ μὲ τὸ παρελθὸν καὶ μὲ τὸ μέλλον. Ἀποτελεῖ τρόπον τινὰ ἕνα κρίκον, ὁ ὁποῖος ἀνήκει εἰς μίαν συνεχῆ κληρονομικὴν ἅλυσιν. Σοφός τις δὲ ἔλεγεν: « Οἱ πρόγονοι δὲν ἀποθνήσκουν ἐντελῶς, ἀλλὰ φέρουν ἐντὸς ἑαυτῶν τὰς καταβολὰς τῶν νέων γενεῶν. Ἡ παλαιὰ φλὸξ τῆς ζωῆς ἐξακολουθεῖ νὰ καίῃ καὶ περαιτέρω. Δὲν γίνεται νέα ζωή, ἀλλὰ συνέχεια αὐτῆς ».

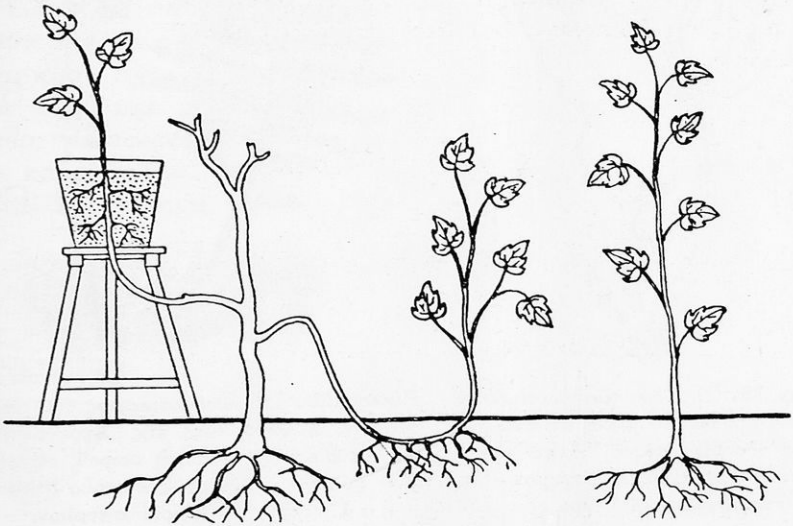
Ἡ ἰδιότης τῶν ὀργανισμῶν νὰ παράγουν οὗτοι νέα ἄτομα, ἀπογόνους ὁμοίους πρὸς αὐτούς, καλεῖται γένεσις ἢ πολλαπλασιασμὸς τῶν ὀργανισμῶν. Καὶ διὰ μὲν τοὺς μονοκυττάρους ὀργανισμοὺς ἡ διαίρεσις τοῦ κυττάρου εἶναι καὶ ὁ συνή-

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

θης τρόπος πολλαπλασιασμοῦ τοῦ εἴδους. Ἡ Ἀμοιβὰς λ. χ. αὐξάνεται κατὰ τὰς διαστάσεις της, ὅσον ἐπιτρέπουν οἱ αἰώνιοι νόμοι. Ἔπειτα διαιρεῖται εἰς δύο θυγατρικάς, αἱ ὁποῖαι ζοῦν τοῦ λοιποῦ αὐτοτελῶς. Ἀλλὰ διὰ τοὺς πολυκυττάρους ὀργανισμοὺς τὰ πράγματα διαφέρουν. Εἰς αὐτοὺς διακρίνομεν πολλαπλασιασμὸν ἄνευ γενῶν ἢ βλαστητικὸν καὶ πολλαπλασιασμὸν διὰ γενῶν ἢ ἐγγενῆ.

ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ ΑΝΕΥ ΓΕΝΩΝ

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



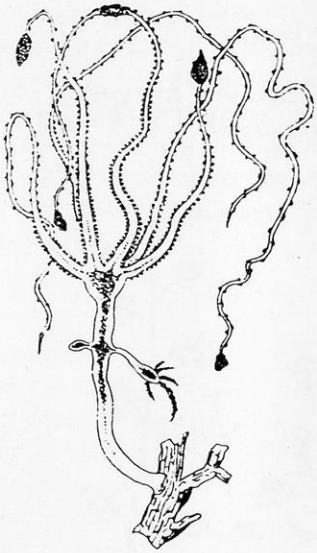
Εἰκὼν 37. Πολλαπλασιασμὸς διὰ βλαστογονίας.

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

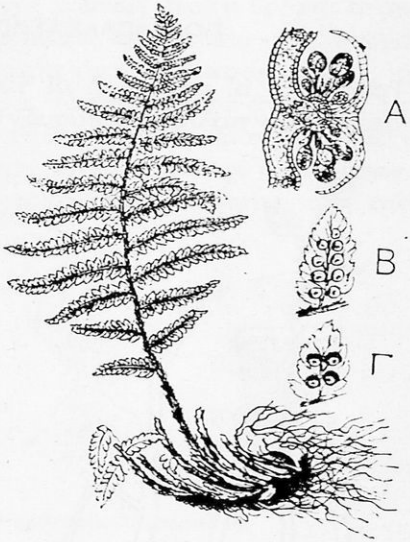
α) Δι' ἀποβλαστήσεως ἢ βλαστογονίας. Κατὰ ταύτην τμῆμα τοῦ μητρικοῦ ὀργανισμοῦ ἀποκόπτεται ἐξ αὐτοῦ καὶ παράγει νέον ὁμοειδὲς ἄτομον. Οὕτω, πολλὰ φυτὰ παράγουν

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

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



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



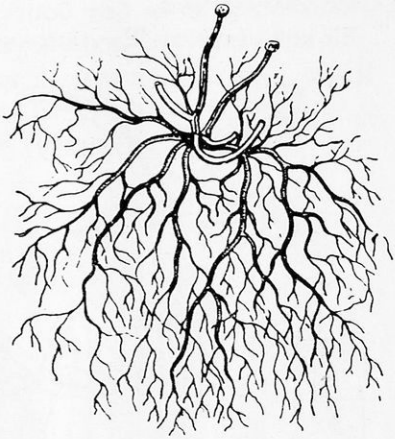
Εἰκὼν 39. Πολλαπλασιασμὸς τοῦ πτεριδοφύτου Δρυοπτέριδος τῆς Ἀρρενοπτέρου διὰ σπορίων. **Α** = τομὴ σωροῦ σπορίων. **Β** = φύλλον μὲ νεαροὺς σωροὺς σπορίων. **Γ** = παλαιοὶ σωροὶ σπορίων.

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

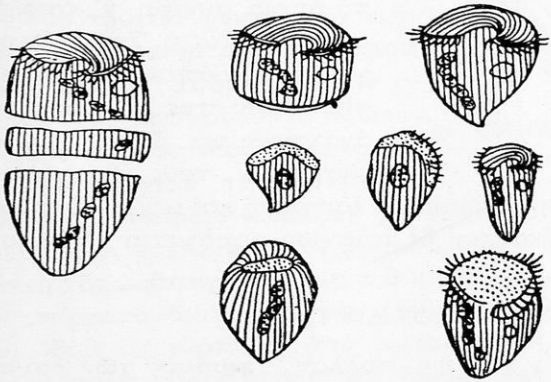
Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

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

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



Εἰκὼν 40. Εὐρώς.



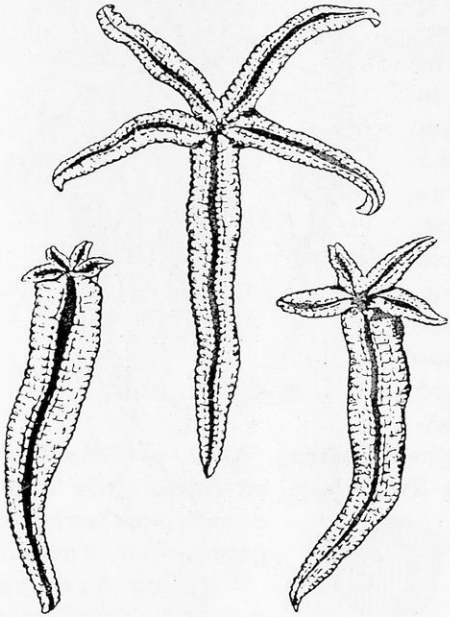
Εἰκὼν 41. Στέντωρ ὁ πολύμορφος πολλαπλασιαζόμενος διὰ διαιρέσεως.

γ) Διὰ διαιρέσεως ἢ σχιζογονίας. Κατὰ ταύτην τὸ σῶμα τοῦ ὀργανισμοῦ χωρίζεται εἰς δύο ἢ περισσότερα τμήματα, ἐκ τῶν ὁποίων ἕκαστον δι' ἀναγεννήσεως συμπληρώνει τὰ ἐλλείποντα μέρη του, εἴτε πρὸ τοῦ ἀποχωρισμοῦ, εἴτε μετ' αὐτόν. Ὁ τρόπος αὐτὸς εἶναι λίαν διαδεδομένος, ὡς εἴδομεν, εἰς τὰ κατώτατα μονοκύτταρα (Πρωτόφυτα καὶ Πρωτόζῳα). Ἀπαντᾶται

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

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

Εἰς καλλιέργειαν Ἐγχυματικῶν Πρωτοζῴων, ὅταν ἡ σχιζογονία ἐπαναληφθῇ 200 - 300 φορά, παρατηρεῖται εἶδος ἐξαντλήσεως εἰς τὰ ἄτομα. Ἀνὰ δύο τότε ἐξ αὐτῶν προσκολῶνται ἐπί τινας ὥρας, ἔπειτα δὲ ἀποχωρίζονται πάλιν, φέροντα ἀνανεωμένον τὸ σφρῖγός των. Διότι κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς προσκαίρου συζεύξεως συνέβησαν εἰς τὸν πυρῆνά των οὐσιώδεις μεταβολαὶ καὶ ὠφέλιμοι.



Εἰκὼν 42. Ἀστερίας ἀναγεννηθεὶς ἐξ ἑνὸς μόνον βραχίονος.

Κατώτεροί τινες ὀργανισμοὶ ἔχουν τὴν ἱκανότητα 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 σκώληξ Planaria, ἐὰν κοπῇ καὶ μέχρι 72 τέμαχίων, ἀναγεννᾶται, ἀπὸ ἕκαστον δὲ τεμάχιον παράγεται ἓν τέλειον ζῷάριον.

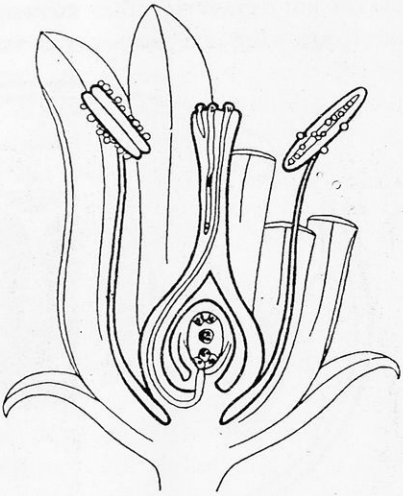
ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ ΔΙΑ ΓΕΝΩΝ

Ὁ διὰ γενῶν ἢ ἐγγενὴς πολλαπλασιασμὸς τῶν ὀργανικῶν ὄντων εἶναι ὁ τρόπος γενέσεως, ὁ περισσότερον διαδεδομένας καὶ εἰς τὸ φυτικὸν καὶ εἰς τὸ ζωϊκὸν βασίλειον. Ὡρισμένα ἐκ τῶν προτέρων μεμονωμένα κύτταρα, τὰ λεγόμενα γεννητικὰ ἢ ἀναπαραγωγικά, χρησιμεύουν πρὸς παραγωγὴν τῶν ἀπο-

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

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

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



Εἰκὼν 43. Σχηματικὴ παράστασις ἄνθους τετμημένου.

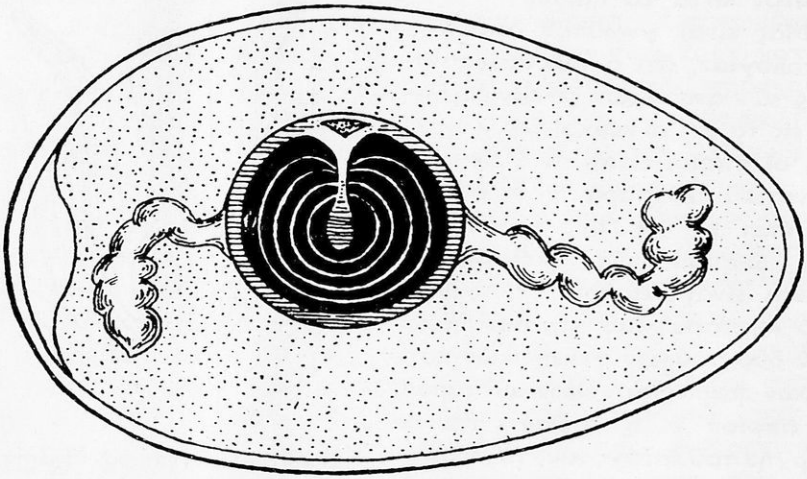
Μᾶς εἶναι γνωστὸν ἀπὸ τὴν Φυτολογίαν, ὅτι ὁ πολλαπλασιασμὸς τῶν ἀνωτέρων φυτῶν ὀφείλεται εἰς τὸ ὅτι οἱ κόκκοι τῆς γύρεως, οἱ ὁποῖοι εἶναι τὰ ἄρρενα γεννητικὰ κύτταρα τοῦ φυτοῦ, ἑνοῦνται μὲ τὰς ᾠοσφαίρας τῶν ᾠαρίων τῆς ᾠοθήκης, αἱ ὁποῖαι εἶναι τὰ θήλεα γεννητικὰ κύτταρα. Διὰ τῆς συντήξεως τῶν δύο τούτων γεννητικῶν κυττάρων παράγεται νέον κύτταρον, τὸ ὁποῖον θ' ἀποτελέσῃ τὴν ἀπαρχὴν τοῦ ἀπογόνου, τὸ πρῶτον κύτταρον τοῦ φυτικοῦ ὀργανισμοῦ. Τὴν λειτουργίαν τῆς συντήξεως τῶν δύο κυττάρων καλοῦμεν γονιμοποίησιν. Διὰ τῆς γονιμοποιήσεως ἐπιτυγχάνεται ὁ προορισμὸς τοῦ ἄνθους, ἤτοι ἡ μετατροπὴ τῆς ᾠοθήκης εἰς καρπὸν καὶ τῶν ᾠαρίων εἰς σπέρματα. Τὰ σπέρματα διατηροῦν τὴν ζωήν των εἰς λανθάνουσαν κατάστασιν. Ἐὰν δὲ εὑρεθοῦν ὑπὸ καταλλήλους συνθήκας ὑγρασίας καὶ θερμοκρασίας, βλαστάνουν καὶ δίδουν νέους ὀργανισμούς.

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

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

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

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



Εἰκὼν 44. ὨΙὸν ὄρνιθος.

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

Παρετηρήθησαν καὶ περιπτώσεις, καὶ εἰς τὰ ζῷα καὶ εἰς τὰ φυτά, κατὰ τὰς ὁποίας ἀναπτύσσεται ἔμβρυον καὶ ἀπόγονος ἀπὸ μὴ γονιμοποιηθὲν ᾠάριον. Τοῦτο καλεῖται παρθενογονία. Λ. χ. παρετηρήθη, ὅτι μερικαὶ Ψυχαὶ θήλειαι, τῶν ὁποίων ἠμποδίσθη ἡ γονιμοποίησις, ἐγέννησαν ᾠάρια, τὰ ὁποῖα ἐξειλίχθησαν εἰς τέλεια ἔντομα. Τὸ αὐτὸ ἐπανελήφθη καὶ εἰς τὰς ἀπογόνους των ἐπὶ τρεῖς γενεάς. Αἱ Μέλισσαι γεννοῦν ᾠά, ἀπὸ τὰ ὁποῖα προέρχονται βασίλισσαι, ἐργάτιδες καὶ κηφῆνες. Καὶ αἱ μὲν βασίλισσαι

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

καὶ αἱ ἐργάτιδες προέρχονται ἀπὸ ᾠάρια γονιμοποιηθέντα, οἱ δὲ κηφῆνες ἀπὸ ᾠάρια μὴ γονιμοποιηθέντα. Ἂν ἀπὸ τὰ ἄνθη τῆς Ἀφάκης ἀφαιρέσωμεν τὸ στίγμα τοῦ ὑπέρου, πρὶν ἀκόμη ὡριμάσουν 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, ἤτοι ἄλλους ὀργανισμούς, ὁμοίους πρὸς αὐτούς. Ἡ ὁμοιότης τῶν ἀπογόνων πρὸς τοὺς προγόνους ὀφείλεται εἰς τὴν μεταβίβασιν τῶν προγονικῶν χαρακτήρων. Ἡ μεταβίβασις αὐτὴ τῶν χαρακτήρων τῶν προγόνων εἰς τοὺς ἀπογόνους καλεῖται κληρονομικότης. Ἡ κληρονομικότης ἐξασφαλίζει τὴν ὀργανικὴν συνέχειαν μεταξὺ τῶν διαδοχικῶν γενεῶν.

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

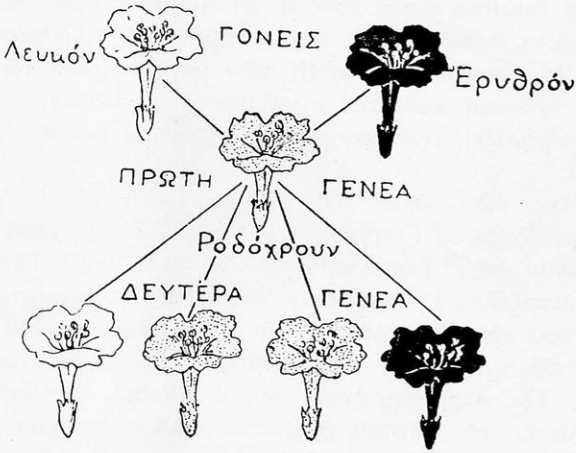
ΟΙ ΝΟΜΟΙ ΤΟΥ ΜΕΝΔΕΛ

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

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

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

Ὑπάρχει ἐν διακοσμητικὸν φυτόν, τὸ ὁποῖον φέρει τὸ ἐπιστημονικὸν ὄνομα Mirabilis Jalapa. Τὸ κοινόν του ὄνομα εἶναι «Δειλινὸν» ἢ «Νυκτολούλουδον». Ἂς διασταυρώσωμεν δύο ποικιλίας αὐτοῦ τοῦ φυτοῦ, ἐξ ὧν ἡ μία νὰ φέρῃ ἄνθη ἐ ρ υ θ ρ ά, ἡ δὲ ἄλλη λ ε υ κ ά. Μεταφέρομεν κόκκους γύρεως ἀπὸ τοὺς ἀνθῆρας ἑνὸς λευκοῦ ἄνθους εἰς τὸν ὕπερον ἑνὸς ἐρυθροῦ. Καὶ τὰ σπέρματα, τὰ ὁποῖα θὰ προέλθουν ἀπὸ αὐτὴν τὴν διασταύρωσιν, φυτεύομεν ἐκ νέου. Θὰ παρατηρήσωμεν, ὅτι τὰ νέα φυτά, τὰ ὁποῖα θὰ παρα-

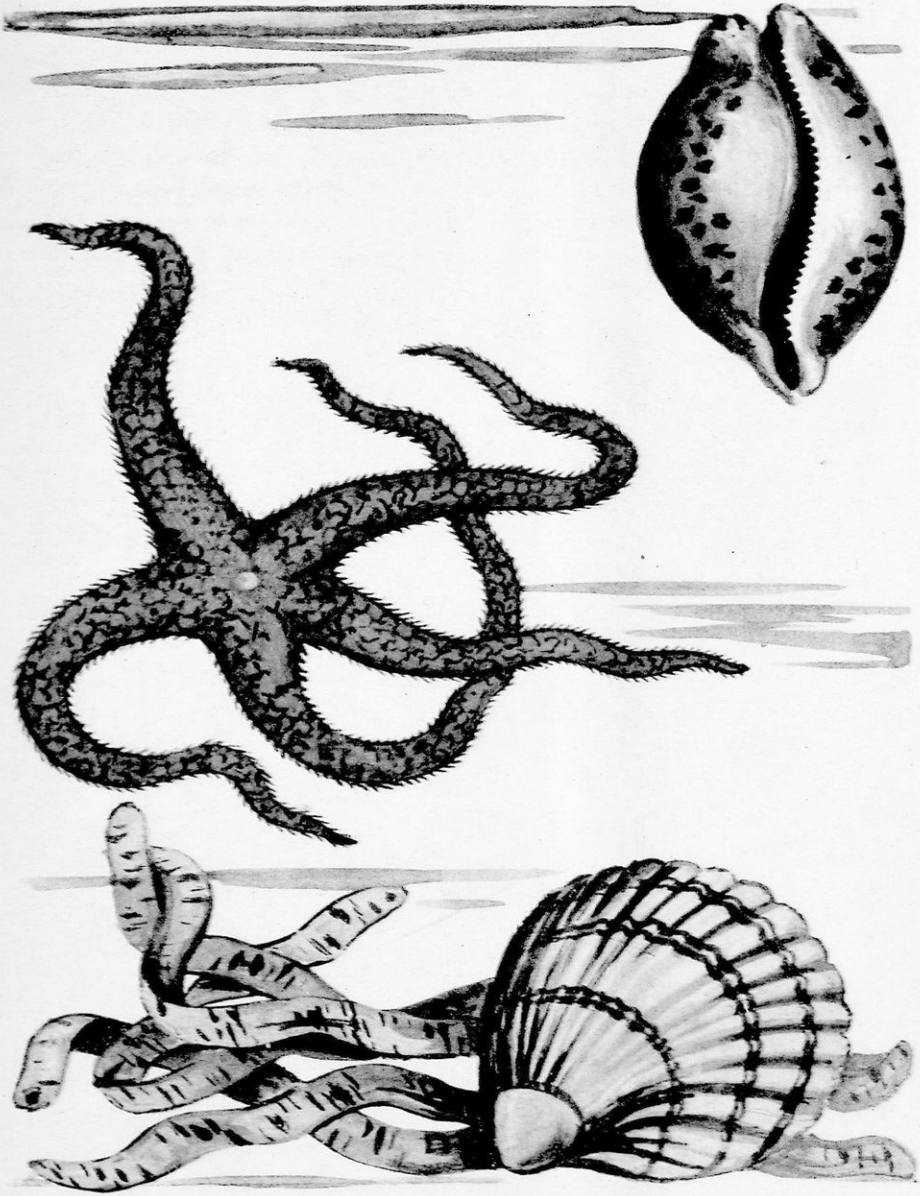


Εἰκ. 45 Ἐνδιάμεσος καὶ ἐναλλασσομένη μορφὴ κληρονομικότητος εἰς τὸ φυτὸν Mirabilis Jalapa.

χθοῦν καὶ θ' ἀποτελέσουν τὴν π ρ ώ τ η ν θ υ γ α τ ρ ι κ ὴ ν γ ε ν ε ά ν, θὰ εἶναι νόθα, διότι θὰ δώσουν ἄνθη ρ ο δ ό χ ρ ο α, ἤτοι χρώματος λευκοῦ ἀναμείκτου μετ' ἐρυθροῦ. Εἰς τὴν περίπτωσιν αὐτὴν ἡ μορφὴ τῆς κληρονομικότητος καλεῖται ἐ ν δ ι ά μ ε σ ο ς καὶ δεικνύει, ὅτι εἰς τοὺς ἀπογόνους μετεδόθησαν καὶ ἀνεμείχθησαν καὶ αἱ δύο ἰδιότητες τῶν γονέων.

Θὰ ὑποθέσῃ ἴσως κανείς, ὅτι εἰς τὰ ἄνθη αὐτὰ τῆς πρώτης γενεᾶς οἱ πατρικοὶ καὶ οἱ μητρικοὶ χαρακτῆρες ἔχουν ὁριστικὰ ἐξαφανισθῆ. Ἀλλ' ἂν ἐπαναλάβωμεν τὴν διασταύρωσιν μεταξὺ τῶν

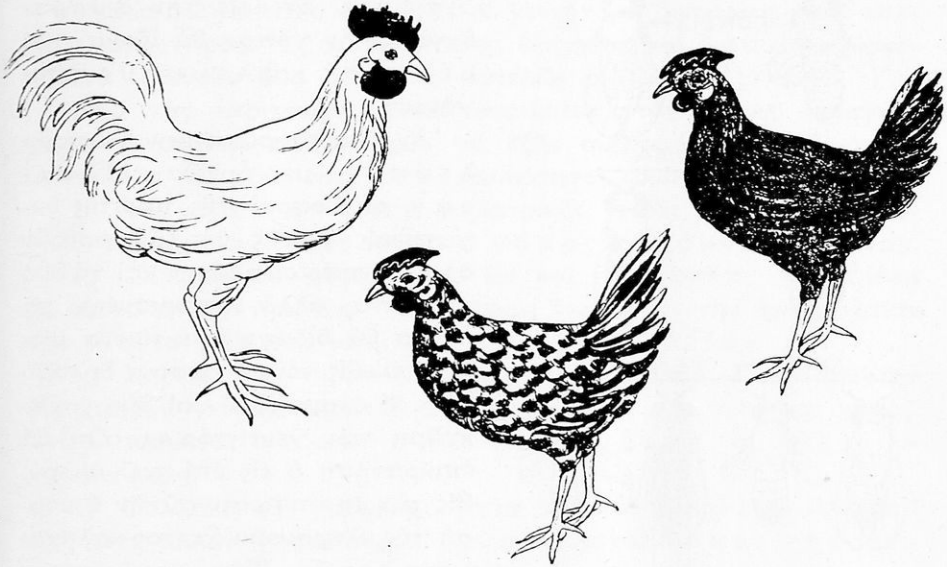
Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής



Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

ροδοχρόων ἀνθέων, θὰ παρατηρήσωμεν, ὅτι εἰς τὰ φυτὰ τῆς νέας γενεᾶς, τῆς δευτέρας θυγατρικῆς γενεᾶς, θὰ παραχθοῦν 25% ἄνθη λευκά, 25% ἄνθη ἐρυθρὰ καὶ 50% ἄνθη ροδόχροα, δηλαδὴ θὰ ἴδωμεν εἰς τὴν νέαν γενεάν, ὅτι οἱ προγονικοὶ χαρακτῆρες θὰ διαχωρισθοῦν ἐν μέρει καὶ θὰ ἐπανεμφανισθοῦν. Εἰς τὴν περίπτωσιν αὐτὴν ἡ μορφὴ τῆς κληρονομικότητος καλεῖται ἐναλλασσομένη. Τὸ οὐσιῶδες εἶναι εἰς αὐτὴν ἡ μαθηματικὴ σχέσις, ἡ ὁποία ἐμφανίζεται μὲ τὸν ἀριθμὸν τῶν παραχθέν-



Εἰκ. 46. Μωσαϊκὴ μορφὴ κληρονομικότητος.

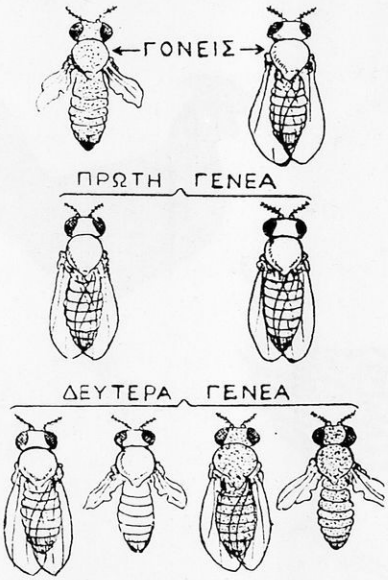
των ἀπογόνων καὶ ἡ ὁποία παρίσταται μὲ τὴν ἀναλογίαν : 1 (λευκὸν) : 2 (ροδόχροα) : 1 (ἐρυθρόν).

Ἂν τώρα ἀπὸ τὰ φυτὰ τῆς δευτέρας γενεᾶς διασταυρώσωμεν μεταξύ των τὰ λευκὰ ἄνθη, εἰς ὅλας τὰς διαδοχικὰς γενεὰς θὰ παραχθοῦν ἀπόγονοι πάντοτε ἀμιγεῖς μὲ ἄνθη λευκά. Τὸ ἴδιον θὰ συμβῇ καὶ ἂν διασταυρώσωμεν μεταξύ των τὰ ἐρυθρὰ ἄνθη. Αἱ μετέπειτα γενεαὶ θὰ ἔχουν πάντοτε ἄνθη ἐρυθρά. Ἂν ὅμως διασταυρώσωμεν τὰ ροδόχροα ἄνθη, ὅλαι αἱ μετέπειτα γενεαὶ

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

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

Ἂν ἀφ' ἑτέρου διασταυρώσωμεν δύο καθαρόαιμα ἰνδικὰ χοιρίδια, ἐκ τῶν ὁποίων τὸ ἓν νὰ εἶναι λευκόν, τὸ δὲ ἄλλο μέλαν, θὰ προκύψουν νόθοι ἀπόγονοι τῆς πρώτης θυγατρικῆς γενεᾶς μέλανες ὅλοι, δηλαδὴ εἰς τὴν περίπτωσιν αὐτὴν θὰ ἐπικρατήσῃ τὸ μέλαν χρῶμα, χωρὶς νὰ ἐξαφανισθῇ τὸ λευκόν, τὸ ὁποῖον ἁπλῶς θὰ καλυφθῇ ἀπὸ τὸ μέλαν. Ἀπόδειξις, ὅτι εἰς τὴν δευτέραν θυγατρικὴν γενεὰν θὰ ἴδωμεν καὶ μέλανας καὶ λευκοὺς ἀπογόνους.



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

Ἂν διασταυρώσωμεν ἀλέκτορα λευκὸν μὲ ὄρνιθα μέλαιναν, οἱ νεοσσοὶ τῆς πρώτης θυγατρικῆς γενεᾶς θὰ ἐμφανισθοῦν ὅλοι μὲ πτέρωμα φέρον καὶ τὰ δύο χρώματα, ἀλλὰ κεχωρισμένα, τὰ ὁποῖα θὰ δίδουν τὴν εἰκόνα μωσαϊκοῦ. Εἰς τοὺς νεοσσοὺς δηλαδὴ οὔτε θ' ἀναμειχθοῦν οἱ δύο χαρακτῆρες τῶν γεννητόρων, οὔτε θὰ ἐπικρατήσῃ ὁ εἷς ἐπὶ τοῦ ἄλλου. Εἰς τὴν περίπτωσιν αὐτὴν ἡ μορφὴ τῆς κληρονομικότητος καλεῖται μωσαϊκή. Ἐὰν συνεχίσωμεν τὴν διασταύρωσιν τῶν μελανολεύκων ἀπογόνων μεταξύ των, εἰς τὴν δευτέραν θυγατρικὴν γενεὰν θὰ ἴδωμεν ἀπογόνους 25% μὲ πτέρωμα λευκόν, 25% μὲ πτέρωμα μέλαν καὶ 50% μὲ πτέρωμα μελανόλευκον.

Ἂς λάβωμεν τώρα καὶ ἓν παράδειγμα διασταυρώσεως ἀτόμων, τὰ ὁποῖα διαφέρουν μεταξύ των κατὰ δύο χαρακτῆρας. Ἂς διασταυρώσωμεν π.χ. Δροσόφιλον μακρόπτερον καὶ φαιόχρουν μὲ ἄλλο βραχύτερον καὶ ἐβενόχρουν. Τὸ δίπτερον αὐτὸ ἔντομον ἀποτελεῖ τὸ καλύτερον πειραματόζῳον διὰ τὰς κληρονομικὰς ἐρεύνας.

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

Ὅλα τὰ ἄτομα τῆς πρώτης γενεᾶς θὰ εἶναι ὅμοια, ἤτοι μακρόπτερα καὶ φαιόχροα. Διότι τὸ ζεῦγος τῶν χαρακτήρων « 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 χαρακτῆρας. Ἐξ αὐτοῦ ἐπίσης ἐξηγεῖται καὶ διατί εἶναι δύσκολον νὰ εὑρεθοῦν δύο ἄνθρωποι ἐντελῶς ὅμοιοι μεταξύ των.

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

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

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

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

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

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

ΕΞΗΓΗΣΙΣ ΤΟΥ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΚΟΤΗΤΟΣ

Διὰ ποίου ἄραγε μέσου καὶ κατὰ ποῖον μυστηριώδη τρόπον γίνεται ἡ μεταβίβασις τῶν ἰδιοτήτων ἢ χαρακτήρων τῶν γονέων εἰς τοὺς ἀπογόνους ; Τὸ ζήτημα τοῦτο ἀπησχόλησε πολὺ τὴν ἐπιστήμην.

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

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

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

Εἴδομεν, ὅτι κατὰ τὴν γονιμοποίησιν τὰ δύο γεννητικὰ κύτταρα, ἄρρεν καὶ θῆλυ, συγχωνεύονται. Οἱ δύο τότε πυρῆνες, εἰσχωροῦντες ὁ εἷς εἰς τὴν μᾶζαν τοῦ ἄλλου, σχηματίζουν τὸν ἑνιαῖον πυρῆνα τοῦ νέου κυττάρου, τὸ ὁποῖον θ' ἀποτελέσῃ τὴν ἀπαρχὴν τοῦ νέου ὀργανισμοῦ. Οἱ πυρῆνες τῶν γεννητικῶν κυττάρων ἔχουν, ὡς γνωστόν, χρωματοσωμάτια τὸ ἥμισυ τοῦ ἀριθμοῦ τῶν χρωματοσωματίων τῶν σωματικῶν κυττάρων. Ὁ ἑνιαῖος λοιπὸν πυρὴν μὲ τὴν συγχώνευσιν ἐξασφαλίζει χρωματοσωμάτια, ὅσα καὶ οἱ πυρῆνες τῶν σωματικῶν κυττάρων.

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

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

τὸν ἀριθμὸν τῶν προγονικῶν κυττάρων. Τοιουτοτρόπως δὲ ὁ ἀριθμὸς τῶν χρωματοσωματίων ὁλονὲν θὰ ἐδιπλασιάζετο εἰς ἑκάστην γενεὰν κυττάρων καὶ δὲν θὰ ἦτο σταθερὸς καὶ χαρακτηριστικὸς τοῦ εἴδους.

Ὡς ἀπεδείχθη ἀπὸ τὰ ἐκτεθέντα παραδείγματα διασταυρώσεως, εἰς τοὺς ἀπογόνους τῆς δευτέρας γενεᾶς ἀνευρίσκονται ἰδιότητες τῶν πάππων. Εἴμεθα λοιπὸν ὑποχρεωμένοι νὰ δεχθῶμεν, ὅτι αὐταὶ μόνον διὰ τῶν χρωματοσωματίων εἶναι δυνατὸν νὰ μεταβιβάζωνται ἀπὸ τοὺς γονεῖς εἰς τὸ ᾠὸν καὶ ἐν συνεχείᾳ εἰς τοὺς ἀπογόνους τῶν κατόπιν γενεῶν. Αὐτὸ ἄλλως τε ἀπέδειξε καὶ ἡ πειραματικὴ ἔρευνα. Ἐπὶ τῶν χρωματοσωματίων ἑδράζονται καταβολαί, ἀφαντάστως μικρὰ στοιχεῖα, τὰ ὁποῖα καλοῦνται γόνοι ἢ γονύλλια (gen). Ἐκ τῶν γονυλλίων τούτων προέρχονται οἱ χαρακτῆρες ἑκάστου ὀργανισμοῦ. Τοιαῦτα γονύλλια ὅμοια ὑπάρχουν καὶ εἰς τοὺς προγόνους καὶ εἰς τοὺς ἀπογόνους. Ἡ θέσις δὲ τῶν γονυλλίων εἶναι ὡρισμένη καὶ πάντοτε ἡ ἰδία. Μεταβολαὶ εἰς τὴν θέσιν των ἢ ἄλλαι ἀλλοιώσεις ἔχουν ὡς ἀποτέλεσμα τὴν μεταβολὴν ἢ τὴν ἐξαφάνισιν ὡρισμένων χαρακτήρων. Ἐπὶ παραδείγματι, μὲ ἐπίδρασιν ἀκτίνων X εἰς τὰς ᾠοθήκας τοῦ ἐντόμου Δροσόφιλου προκαλεῖται κατὰ τὴν δευτέραν καὶ τὴν τρίτην αὐτοῦ γενεὰν ἀνώμαλος ἀνάπτυξις ἑνὸς τῶν ὀφθαλμῶν ἢ ἑνὸς τῶν ποδῶν.

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

Πᾶν τέκνον λοιπὸν φέρει εἰς τὰ κύτταρά του τὰ κληρονομικὰ στοιχεῖα, τὰ ὁποῖα παρέλαβεν ἀπὸ τοὺς γονεῖς του. Εἶναι δὲ τὰ στοιχεῖα αὐτὰ δύο εἰδῶν: πρωτεύοντα 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 εὕρουν εὐκαιρίαν διὰ νὰ κυριαρχήσουν. Εἰς τὴν περίπτωσιν αὐτὴν ὁ ἀπόγονος αὐτὸς

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

θὰ εὑρεθῇ νὰ ὁμοιάζῃ μᾶλλον μὲ τὸν παλαιὸν πρόγονόν του παρὰ μὲ τὸν γεννήτορά του. Ἡ ὑπερπήδησις αὐτὴ τῶν ἰδιοτήτων τῶν προγόνων κατὰ μίαν ἢ περισσοτέρας γενεὰς καλεῖται προγονισμὸς ἢ προπατορισμὸς (atavismus).

ΠΟΙΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ ΚΛΗΡΟΝΟΜΟΥΝΤΑΙ

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

α) Εἰς κληρονομικούς, εἰς ἐκείνους δηλαδή, οἱ ὁποῖοι ὑπῆρχον εἰς τοὺς γεννήτορας ἐκ συνεχοῦς κληρονομίας ἀπὸ τοὺς προγόνους των. Οἱ χαρακτῆρες αὐτοὶ μεταβιβάζονται, ὡς εἶναι εὐνόητον, καὶ εἰς τοὺς ἀπογόνους. Τοιοῦτοι χαρακτῆρες εἰς τὸν ἄνθρωπον εἶναι π.χ. τὸ χρῶμα τῆς κόμης καὶ τῆς ἴριδος τῶν ὀφθαλμῶν, τὸ σχῆμα τοῦ κρανίου καὶ τῆς ρινός, τὸ ἀνάστημα, ἡ ἰδιάζουσα χημικὴ σύστασις τοῦ αἵματος, ὡρισμέναι ἰδιοφυΐαι (μουσική, μαθηματική), 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 αἱμορροιοφιλία καὶ ὁ δαλτωνισμός, αἱ ὁποῖαι συνηθέστερον πλήττουν κατὰ τὴν μετάδοσιν τὰ ἄρρενα μέλη τῶν οἰκογενειῶν.

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

γ) Εἰς ἐπικτήτους, εἰς ἐκείνους δηλαδὴ τοὺς χαρακτῆ-

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

ρας, οἱ ὁποῖοι ἀποκτῶνται διὰ διαφόρους λόγους μετὰ τὴν γέννησιν τοῦ ὀργανισμοῦ καὶ κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς ζωῆς του. Τὸ πρόβλημα, ἂν μεταβιβάζωνται ἢ ὄχι καὶ οἱ ἐπίκτητοι χαρακτῆρες εἰς τοὺς ἀπογόνους, ἀπησχόλησε μεγάλως τοὺς εἰδικοὺς ἐπιστήμονας. Οἱ μὲν ἀποκρούουν τὴν μεταβίβασιν, ἄλλοι δὲ τὴν παραδέχονται.

Πολλαὶ καὶ διάφοροι πειραματικαὶ ἔρευναι ἔγιναν διὰ τὸ ζήτημα τοῦτο. Ὁ Βάϊσμαν ἀπέκοπτε τὴν οὐρὰν νεαρῶν Μυῶν καὶ αὐτὸ συνεχῶς εἰς σειρὰν 22 γενεῶν. Ἐν τούτοις οὐδεμίαν παρετήρησε μεταβολὴν εἰς τὸ μῆκος τῆς οὐρᾶς τῶν ἀπογόνων. Λαοὶ ἡμιάγριοι ἀπὸ νεαρᾶς ἡλικίας ἐκριζώνουν τοὺς τομεῖς ὀδόντας των ἢ διατρυποῦν τὴν ῥῖνά των, τὸ χεῖλος καὶ τὰ ὦτα, διὰ ν' ἀναρτήσουν κοσμήματα. Τοῦτο δὲ ἐπαναλαμβάνουν συνεχῶς μέχρι σήμερον. Καὶ ὅμως οὐδεμία παρετηρήθη μεταβολὴ εἰς τοὺς ἀπογόνους.

Εἰκ. 48. Ἀνὴρ τῆς φυλῆς Batonga, ὁ ὁποῖος διὰ καλαισθητικοὺς λόγους ἐξήρεσε τοὺς ἔξ ἄνω προσθίους ὀδόντας του, ἐμφανιζόμενος ὡς προγναθικός.

Ἀντιθέτως, ἄλλοι ἐξέθρεψαν κάμπας ἐντόμων μὲ τροφὴν διάφορον ἀπὸ τὴν συνήθη. Παρετήρησαν δὲ τότε, ὅτι τὰ τέλεια ἔντομα ἐπαρουσίασαν μεταβολὰς χαρακτήρων, αἱ ὁποῖαι ἐνεφανίσθησαν καὶ εἰς τοὺς ἀπογόνους των, ἂν καὶ οὗτοι ἐτράφησαν μὲ τὴν συνήθη των τροφήν. Ἄλλοι ἐξέθεσαν διαρκῶς εἰς κίτρινον φῶς Σαλαμάνδραν, μὲ κηλῖδας κιτρίνας. Παρετήρησαν δέ, ὅτι τὸ κίτρινον χρῶμα ηὐξήθη, ἐνῷ εἰς τὸ μέλαν περιβάλλον ηὐξήθη τὸ μέλαν χρῶμα. Οἱ χαρακτῆρες αὐτοὶ διετηρήθησαν ἐπί τι χρονικὸν διάστημα καὶ εἰς τοὺς ἀπογόνους.

Ἀληθῶς εἶναι δύσκολον νὰ ταχθῇ κανεὶς μὲ τὴν μίαν ἢ μὲ τὴν ἄλλην ἄποψιν ζητήματος, τὸ ὁποῖον ἐπὶ τοῦ παρόντος παραμένει ἄλυτον. Δύναται ὅμως νὰ δεχθῇ, ὅτι αἱ ἐπίκτητοι ἰδιότητες μεταβιβάζονται ἴσως ἐκ προσαρμογῆς, ὅταν μεταβάλλωνται αἱ ἐξωτερικαὶ συνθῆκαι τῆς ζωῆς καὶ ὅταν ταυτοχρόνως γίνηται μεταβολὴ εἰς τὰ γεννητικὰ κύτταρα εἰς μίαν εὐαίσθητον περίοδόν των.

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

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

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

Διὰ τὸν σκοπὸν αὐτὸν λαμβάνουν ὑπὲρ τοῦ κοινοῦ κατάλληλα νομοθετικὰ μέτρα. Σχηματίζουν δὲ καὶ εὐγονικὰς ἑταιρείας, αἱ ὁποῖαι μὲ τὴν ἐκλαΐκευσιν 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 ὀργανισμοὶ παράγουν ἀπογόνους, εἴτε διὰ διαιρέσεως τοῦ κυττάρου των οἱ μονοκύτταροι, εἴτε διὰ πολλαπλασιασμοῦ ἄνευ γενῶν (ἀποβλαστήσεως, σποριογονίας, σχιζογονίας) οἱ πολυκύτταροι, εἴτε διὰ πολλαπλασιασμοῦ διὰ γενῶν ἄλλοι, ἤτοι μὲ τὴν συνάντησιν δύο γεννητικῶν κυττάρων, τῶν ὁποίων ἡ λειτουργία τῆς συντήξεως καλεῖται γονιμοποίησις.

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

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

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

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

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

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

Η ΕΞΕΛΙΞΙΣ
ΤΟΥ ΟΡΓΑΝΙΚΟΥ ΚΟΣΜΟΥ

Η ΠΟΛΥΜΟΡΦΙΑ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΟΝΤΩΝ

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

Καὶ ἄλλοι μὲν (Λινναῖος, Κυβιὲ) ὑπεστήριξαν, ὅτι τὸ ἀνώτατον Ὄν, ὁ Δημιουργός, ἔπλασεν ἐξ ἀρχῆς ὅλα τὰ εἴδη μὲ τὴν μορφὴν καὶ μὲ τὰ ὄργανα, μὲ τὰ ὁποῖα σήμερον παρουσιάζονται. Ἄλλοι δὲ (Λαμάρκ, Σαίντ - Ἱλαίρ, Ντάρβιν), ὅτι τὰ εἴδη αὐτὰ μὲ τὴν πάροδον τῶν αἰώνων μετέβαλον μορφήν, διὰ ν' ἀνταποκριθοῦν εἰς τὰς ἀνάγκας των. Ἄλλοι δὲ τέλος, ὅτι ὅλα τὰ εἴδη, τὰ ὁποῖα ἐπλάσθησαν, ἐδημιουργήθησαν ἐξ ἀρχῆς ὄχι σταθερά, ἀλλὰ ἱκανὰ νὰ ἐξελίσσωνται καὶ νὰ μεταβάλλωνται. Οἱ πρῶτοι εἶναι οἱ ὀπαδοὶ τῆς θεωρίας τοῦ ἀμεταβλήτου ἢ τῆς σταθερότητος τῶν εἰδῶν. Οἱ δεύτεροι 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.

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

Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΗΣ ΕΞΕΛΙΞΕΩΣ ΚΑΙ ΑΙ ΥΠΕΡ ΑΥΤΗΣ ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ

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

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

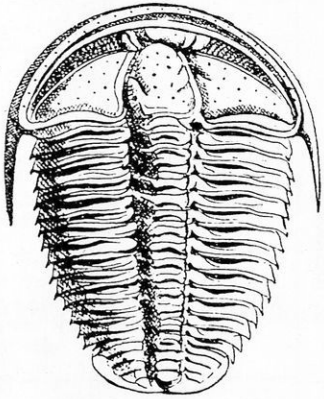
μεν αὐτὴν τὴν Γῆν, ἡ ὁποία καὶ αὐτὴ ὑπέστη πολλὰς μεταβολάς, ἕως ὅτου φθάσῃ εἰς τὴν σημερινὴν κατάστασιν.

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

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

Α) Η ΠΑΛΑΙΟΝΤΟΛΟΓΙΑ

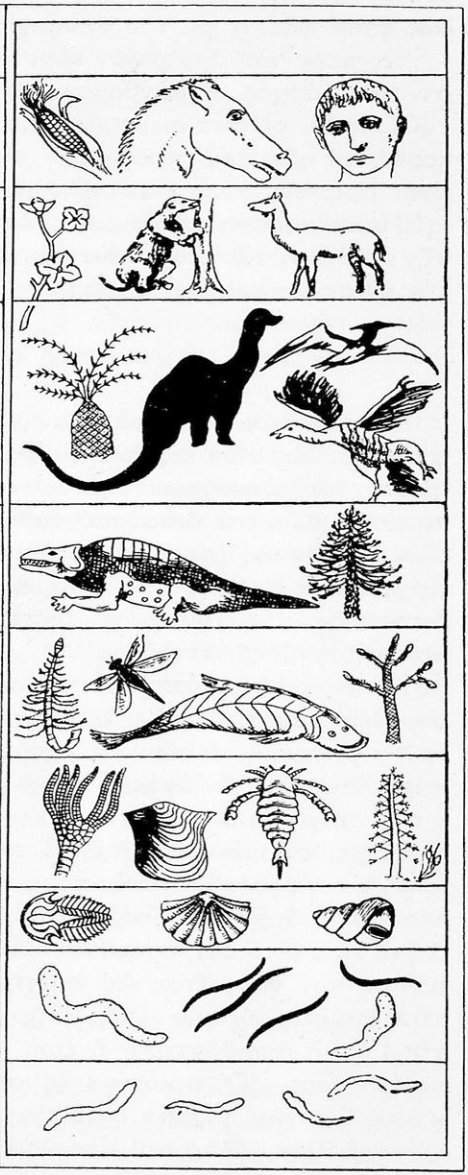
Ὁ στερεὸς φλοιὸς τοῦ πλανήτου μας ἀποτελεῖται ἀπὸ διαφόρους στιβάδας, ἐκ τῶν ὁποίων αἱ βαθύτεραι εἶναι καὶ αἱ παλαιότεραι. Ἐντὸς τῶν διαφόρων τούτων στιβάδων εὑρέθησαν κατὰ καιροὺς τὰ ἀπολιθώματα διαφόρων ἐμβίων ὄντων, φυτῶν καὶ ζῴων, τὰ ὁποῖα ἔζησαν εἰς χρονικὰς περιόδους τοῦ παρελθόντος, ἀντιστοίχους μὲ τὸν χρόνον διαπλάσεως ἑκάστης γηΐνης στιβάδος. Αἱ χρονικαὶ αὐταὶ περίοδοι, αἱ ὁποῖαι διήρκεσαν ἑκάστη ἑκατομμύρια ἐτῶν, ἐκλήθησαν γεωλογικοὶ αἰῶνες, φέρουν δὲ κατὰ σειρὰν τὰ ὀνόματα ἀρχέγονος, πρωτογενής, δευτερογενής, τριτογενὴς καὶ τεταρτογενὴς αἰών. Ἀπὸ ἀπόψεως ὀργανισμῶν ὁ ἀρχέγονος αἰὼν καλεῖται καὶ ἀζωϊκός, διότι στερεῖται ἀπολιθωμάτων καὶ θεωρεῖται ὡς ἐποχή, κατὰ τὴν ὁποίαν οὐδεμία ζωὴ ὑπῆρχεν ἐπὶ τῆς Γῆς, ἢ ἀκριβέστερον ἡ ζωὴ ἦτο τόσον ἁπλή, ὥστε δὲν ἀφῆκε κανὲν ἴχνος. Ὁ πρωτογενὴς αἰὼν καλεῖται καὶ παλαιοζωϊκός. Εἰς τὴν γηΐνην στιβάδα τούτου ἀνευρέθησαν ἀπολιθώματα ἀσπονδύλων, ἀλλὰ καὶ σπονδυλωτῶν καὶ μάλιστα ἰχθύων, βατρα-



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

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

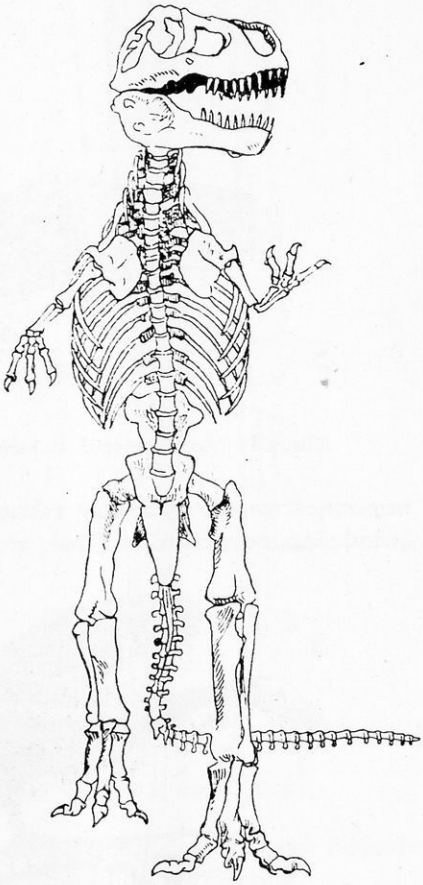
ΑΙΩΝΕΣ	ΕΤΗ	ΕΞΕΛΙΞΙΣ ΖΩΗΣ
ΚΑΙΝΟΖΩΙΚΟΣ	1 έκτμ.	Ἄνθρωπος Κατοικίδια ζῷα
	55 έκτμ.	Ἀνώτερα θηλαστικά
ΜΕΣΟΖΩΙΚΟΣ	190 - 120 έκτμ.	Ἀνθοφόρα φυτά Θηλαστικά Κολοσσιαῖα ἑρπετά Πτηνά Τελειότατα ἔντομα
ΠΑΛΑΙΟΖΩΙΚΟΣ	215 έκτμ.	Μεγάλα πτεριδοειδῆ Σπερματόφυτα Ἀμφίβια Ἑρπετά
	300 - 250 έκτμ.	Πτεριδόφυτα Ἰχθύες Πρῶτα ἀμφίβια Ἔντομα
	480 - 350 έκτμ.	Τριλοβῖται Πρῶτα ἀραχνοειδῆ Ἐμφάνισις σπονδυλωτῶν
	550 έκτμ.	Ἀσπόνδυλα
ΑΖΩΙΚΟΣ	575 έκτμ.	Πρώϊμα ἴχνη σπόγγων κλπ.
	600 έκτμ.	Χαώδης ζωή



Συνοπτικὸς πίναξ τῆς ἱστορίας τῆς ζωῆς.

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

χίων καὶ ἑρπετῶν. Ὁ δευτερογενὴς αἰὼν ἐκλήθη καὶ μεσοζωϊκός. Εἰς τὴν γηΐνην δὲ στιβάδα τούτου ἀνευρέθησαν λείψανα κολοσσιαίων ἑρπετῶν, πτηνῶν καὶ θηλαστικῶν. Τέλος ὁ τριτογενὴς ὁμοῦ μὲ τὸν τεταρτογενῆ αἰῶνα ἐκλήθησαν καινοζωϊκὸς αἰών. Εἰς τὰς γηΐνας δὲ στιβάδας τούτου ἐνεφανίσθησαν λείψανα ὀργανισμῶν, ὁμοίων μὲ τοὺς σημερινούς, ἤτοι ἀπολιθώματα ἀνωτέρων θηλαστικῶν καὶ ἀνθρώπου. Δηλαδὴ ἀπὸ 60 περίπου ἑκατομμυρίων ἐτῶν, ἀφ' ὅτου ἤρχισεν ὁ τελευταῖος αἰών, ἡ ἐξέλιξις οὐδὲν νεώτερον οὐσιῶδες ἐσημείωσεν εἰς τὸ ζωϊκὸν βασίλειον, ἀλλ' οὔτε καὶ εἰς τὸ φυτικόν. Ἐξαίρεσις παρετηρήθη μόνον εἰς τὴν ἐξέλιξιν τοῦ ἀνθρώπου.

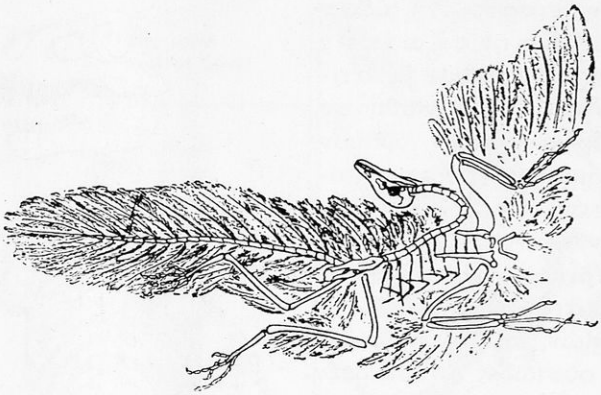


Εἰκ. 50. Τὸ γιγαντιαῖον σαρκοβόρον παλαιοντολογικὸν ἑρπετὸν Τυραννόσαυρος, ἔχον ὕψος 15 μέτρων.

Ἀπὸ τὴν ἐξέτασιν τῶν εὑρεθέντων ἀπολιθωμάτων, τὰ ὁποῖα ὑπολογίζονται εἰς 100 χιλιάδας εἰδῶν, προκύπτουν τὰ ἑξῆς: Ὅτι, ὅσῳ ἀρχαιοτέρα εἶναι ἡ γηΐνη στιβάς, ἀπὸ τὴν ὁποίαν προέρχονται οἱ παλαιοὶ ὀργανισμοί, τόσῳ ἀτελέστεροι παρουσιάζονται οἱ ὀργανισμοὶ αὐτοί. Ὅτι οἱ μεταγενέστεροι ὀργανισμοὶ συνδέονται μὲ τοὺς ἀμέσως προγενεστέρους διὰ συγγενῶν μορφῶν. Ὅτι μεταξὺ δύο ἢ περισσοτέρων ὑποδιαιρέσεων τοῦ ζωϊκοῦ ἢ τοῦ φυτικοῦ βασιλείου ὑπάρχουν διὰ τὴν πλήρη ἀλληλουχίαν καὶ ἐνδιάμεσοι μορφαί, ὡς εἶναι ἡ Ἰχθυόρνις, ὁ συνθετικὸς τύπος μὲ χαρακτηριστικὰ

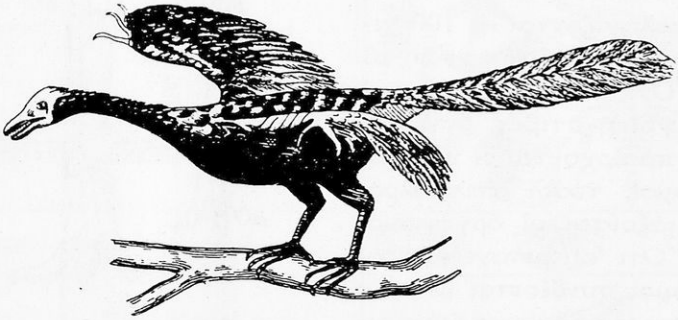
Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

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



Εἰκ. 51. Ἀρχαιοπτέρυξ ἡ λιθογραφικὴ τοῦ Μεσοζωϊκοῦ αἰῶνος.

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

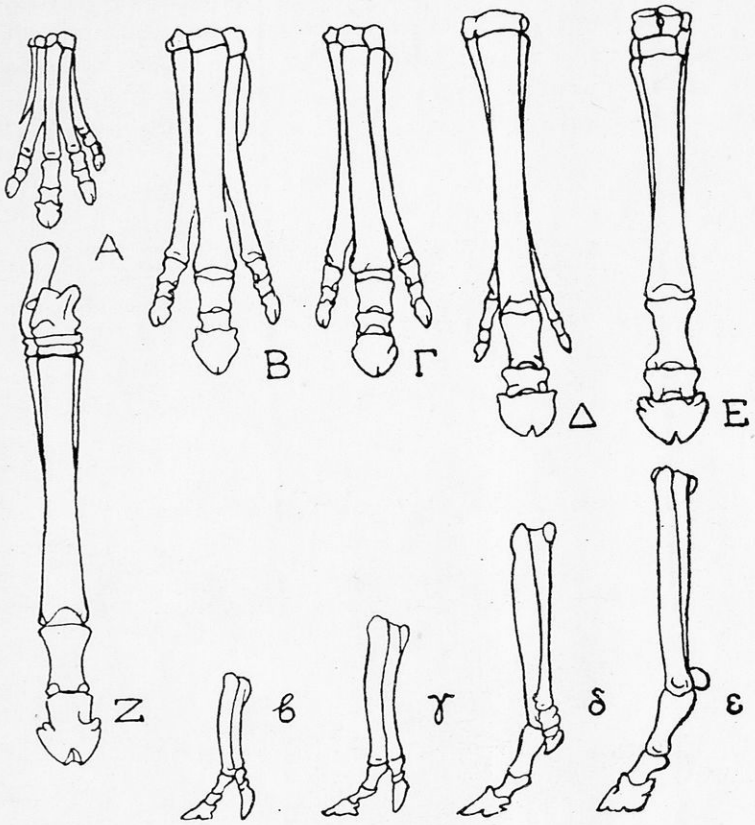


Εἰκ. 52. Ἀναπαράστασις τῆς Ἀρχαιοπτέρυγος.

Β. Ἀμερικὴν εὑρεθέντα ἀπολιθώματα Ἵππων, τὰ ὁποῖα παρουσιάζουν σειρὰν μορφῶν μιᾶς βραδείας ὑποπλαστικῆς μεταβολῆς τῶν δακτύλων τοῦ ζῴου τούτου. Οἱ 4 ἐκ τῶν 5 δακτύλων του βραχυ-

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

νόμενοι ὁλονέν, ἐξηφανίσθησαν. Ἀντιθέτως ὁ μέσος δάκτυλος, ἐπὶ



Εἰκ. 53. Ἐξέλιξις τοῦ σκελετοῦ τοῦ ποδὸς τοῦ Ἵππου.

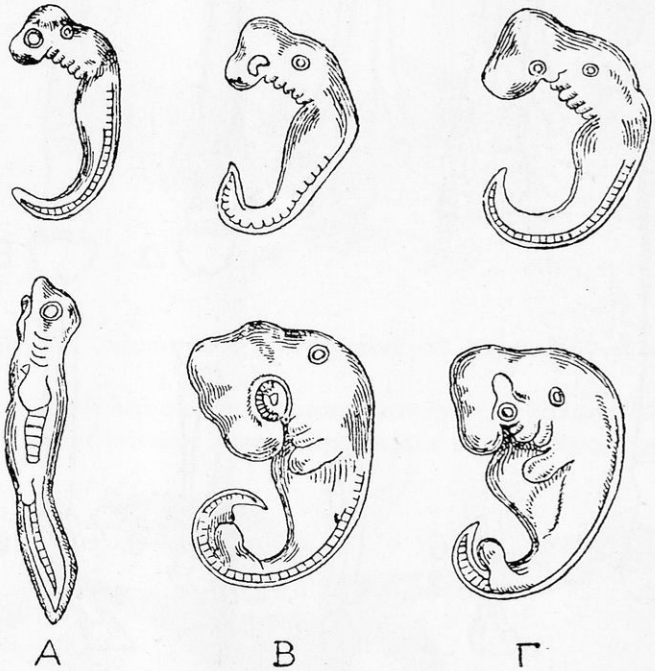
τοῦ ὁποίου ὁ Ἵππος ἐστηρίζετο, προσηρμόσθη μὲ τὸ ταχὺ βάδισμα τοῦ ἵππου. Παρ' ἡμῖν εὑρέθησαν παρόμοια εἰς Πικέρμι.

Β) Η ΕΜΒΡΥΟΛΟΓΙΑ

Ὁ βιολογικὸς αὐτὸς κλάδος παρακολουθεῖ τὴν βαθμιαίαν ἀνάπτυξιν τῶν ὄντων, ἀπὸ τὴν ἀρχικήν των κατάστασιν, μέχρις ὅτου λάβουν τὴν μορφὴν τοῦ τελείου ἀτόμου. Κατὰ τὴν ἀνάπτυξιν αὐτὴν ὁ ὀργανισμός, μὲ σειρὰν διαδοχικῶν μεταβολῶν, λαμβάνει πολλὰς

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

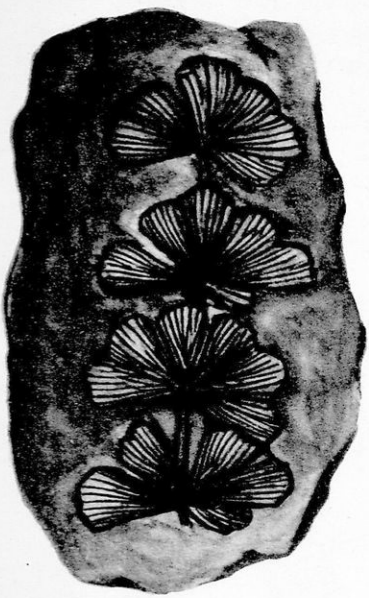
μορφάς, αἱ ὁποῖαι ὑπενθυμίζουν μορφὰς κατωτέρων ὀργανισμῶν. Παρατηρεῖται ἐξ ἄλλου, ὅτι τὰ ἔμβρυα διαφόρων συγγενῶν ὀργανισμῶν, π.χ. ἀνθρώπου, πιθήκου καὶ κονίκλου, ὁμοιάζουν τόσῳ περισσότερον μεταξύ των, ὅσῳ μικροτέρα εἶναι ἡ ἡλικία των. Ἔμβρυα πτηνῶν καὶ θηλαστικῶν παρουσιάζουν μεγαλυτέραν μεταξύ των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

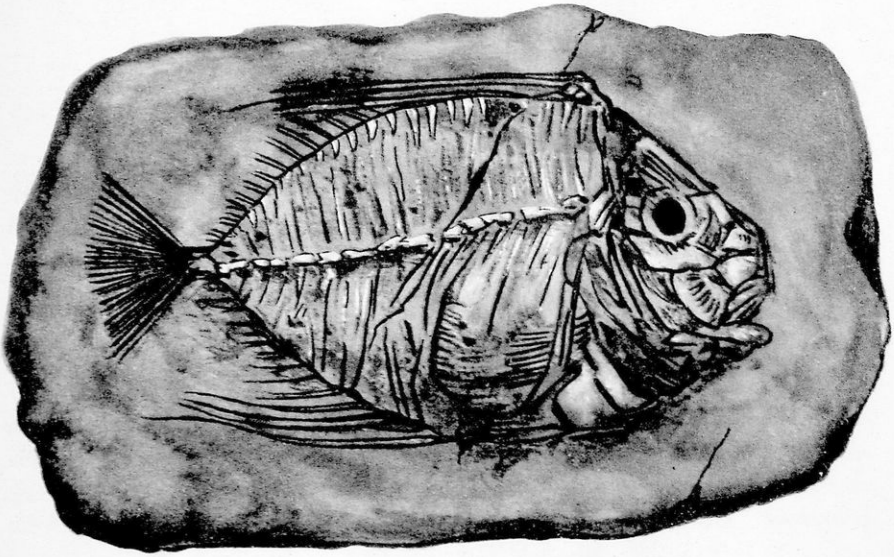


Εἰκ. 54. Α = ἔμβρυα Ἰχθύος, Β = ἔμβρυα Ὄρνιθος, Γ = ἔμβρυα Ἀνθρώπου.

Ἡ μορφὴ τοῦ ᾠοῦ εἰς ὅλα τὰ ζῷα εἶναι ὁμοία. Ἡ καρδία τοῦ ἀνθρώπου καὶ τῶν θηλαστικῶν ἐν γένει κατὰ τὴν ἐμβρυϊκὴν ζωὴν ὁμοιάζει μὲ τὴν καρδίαν τῶν ἰχθύων. Ἔχει δηλαδὴ ἕνα κόλπον καὶ μίαν κοιλίαν. Ὡς αἰτία τῆς ὁμοιότητος τῶν μορφῶν εἰς τὰ ἔμβρυα, ἐνῷ οἱ ἐνήλικοι διαφέρουν μεταξύ των, προβάλλεται ἡ κοινὴ καταγωγὴ μὲ διάφορον ἐξέλιξιν.

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

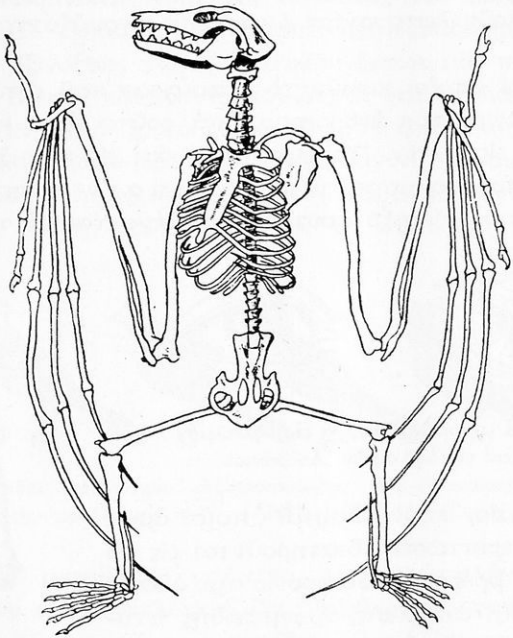




Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

Τὸ σύνολον τῶν μορφῶν, τὰς ὁποίας λαμβάνει τὸ ἔμβρυον μέχρις ὅτου λάβῃ τὴν ὁριστικήν του μορφήν, καλεῖται ὀ ν τ ο γ ο ν ί α. Ἡ ὀντογονία εἶναι σύντομος ἐπανάληψις τῆς φ υ λ ο γ ο ν ί ᾳ ς, ἡ



Εἰκ. 55. Σκελετὸς Νυκτερίδος.

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

Γ) Η ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΑΝΑΤΟΜΙΚΗ

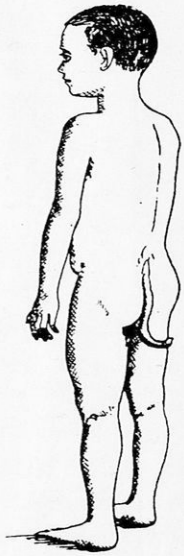
Τὰ ἄκρα ὅλων τῶν θηλαστικῶν εἶναι κατεσκευασμένα μὲ τὴν ἀρχικὴν βάσιν, ἔχουν δηλαδὴ ἓν ὀστοῦν εἰς τὸν βραχίονα καὶ δύο εἰς τὸ ἀντιβράχιον. Ἂν τὰ συγκρίνωμεν ὅμως, θὰ παρατηρήσωμεν, ὅτι ἔχουν μεταξύ των διαφορὰς ἀναλόγους μὲ τὴν εἰδικὴν λειτουργίαν, τὴν ὁποίαν ἕκαστον ἐκτελεῖ. Τὰ ἄκρα τοῦ Ἀνθρώπου ἔγιναν κατάλληλα πρὸς ἐκτέλεσιν διαφόρων λεπτεπιλέπτων ἐργασιῶν,

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

τοῦ Πιθήκου εἶναι κατάλληλα πρὸς σύλληψιν, τῆς Νυκτερίδος πρὸς πτῆσιν, τοῦ Ἀσπάλακος πρὸς ἀνόρυξιν, τῶν Κητῶν πρὸς νῆξιν κ.ο.κ. Ὅσα ὄργανα ἔχουν τὴν ἰδίαν προέλευσιν καὶ τὴν ἰδίαν κατασκευὴν κατὰ βάσιν, ἀλλὰ ἔχουν προσαρμοσθῆ κατὰ διάφορον τρόπον καὶ ἐκτελοῦν λειτουργίας διαφόρους ὀνομάζονται ὁμόλογα ὄργανα.

Οἱ μύες, οἱ ὁποῖοι κινοῦν τὸ πτερύγιον τοῦ ὠτὸς εἰς τὰ ζῷα, εἶναι ἄχρηστοι εἰς τὸν ἄνθρωπον. Διὰ τοῦτο εἶναι καὶ ὀλιγώτερον ἀνεπτυγμένοι εἰς αὐτόν. Ὑπολογίζουν, ὅτι εἰς τὸν ἄνθρωπον εὑρίσκονται εἰς παρομοίαν παλινδρόμησιν ἢ πήρωσιν 90 περίπου ὄργανα. Μεταξὺ τούτων καταλέγονται αἱ τρίχες τοῦ σώ-

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



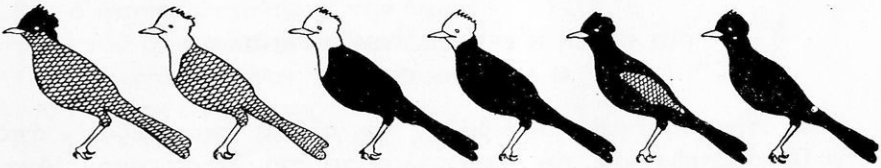
Εἰκ. 57. Παιδίον 10 ἐτῶν μὲ οὐράν, ἐκ τῆς διατηρήσεως τῶν οὐραίων σπονδύλων.

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

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

Δ) Η ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ

Γνωρίζομεν, ὅτι ἡ κατασκευὴ τοῦ σώματος τῶν ὀργανισμῶν γενικῶς ἀνταποκρίνεται πρὸς τὰς συνθήκας τοῦ μέσου, τὸ ὁποῖον τοὺς περιβάλλει. Τοιαύτης προσαρμογῆς παραδείγματα καὶ ἑπομένως ἐνδείξεις ἐξελίξεως τῶν ὀργανικῶν ὄντων μᾶς παρέχει ἡ σύγκρισις τοῦ ὀργανικοῦ κόσμου περιοχῶν, αἱ ὁποῖαι διαφέρουν οὐσιωδῶς μεταξύ των. Ἂν π.χ. τὰ ζωϊκὰ εἴδη, τὰ ὁποῖα ἀπὸ ἠπειρωτικὰς περιοχὰς ἀπῳκίσθησαν καὶ ἀπεμονώθησαν εἰς νήσους κοραλλιογενεῖς (Βερμούδας) ἢ ἡφαιστειογενεῖς (Χαβάϊ), συγκρίνωμεν πρὸς τὰ ἀρχικά των εἴδη, θὰ εὕρωμεν εἰς τὰ ἀποικισθέντα σημαντικὰς



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

μεταβολάς. Αἱ μεταβολαὶ μάλιστα αὐταὶ καταλήγουν πολλάκις εἰς δημιουργίαν νέων ἐντελῶς εἰδῶν. Ἀναλόγους μεταβολὰς εὑρίσκομεν καὶ εἰς τὰ ἐξημερωμένα κατοικίδια ζῷα (Περιστερὰς κλπ.), ὡς καὶ εἰς τὰ καλλιεργημένα φυτά. Εἰς τὴν Νέαν Ζηλανδίαν εἶδός τι Ψιττακοῦ ἐτρέφετο μὲ ἔντομα, σκώληκας καὶ σπόρους. Ἀφ' ὅτου ὅμως εἰσήχθη ἐκεῖ τὸ Πρόβατον, ὁ Ψιττακὸς ἤρχισε νὰ γίνηται ἁρπακτικὸς καὶ νὰ ἐπιτίθεται τελικῶς καὶ κατὰ τοῦ Προβάτου, εἰς τοῦ ὁποίου τὰ νῶτα ἤνοιγεν ὀπάς. Εἰς τὴν Μαδαγασκάρην οἱ μόνοι ὑπάρχοντες Πίθηκοι εἶναι οἱ Λεμούριοι. Φαίνεται, ὅτι ἡ νῆσος εἶχεν ἀποσπασθῆ ἀπὸ τὴν Ἀφρικανικὴν ἤπειρον, προτοῦ ἀκόμη ἐμφανισθοῦν οἱ πραγματικοὶ Πίθηκοι. Ἂν ἡ νῆσος παρέμενεν ἡνωμένη μὲ τὴν ἤπειρον, οἱ Λεμούριοι θὰ ἐξηφανίζοντο ἴσως ἕνεκα τοῦ μεγάλου ζωϊκοῦ ἀνταγωνισμοῦ. Τὸ φυτὸν Ἡλίανθος ὁ Βολβώδης (κοινῶς Βολβογογγύλη), τὸ ὁποῖον εἰς τὴν πεδιάδα ἔχει ὑψηλὸν στέλεχος, ἂν καλλιεργηθῇ εἰς ὑψηλὰ μέρη, ἀποκτᾷ βραχύτατα μεσογονάτια δια-

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

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

Ε) Η ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗ

Διὰ νὰ διευκολύνῃ τὴν μελέτην τοῦ τεραστίου ἀριθμοῦ τῶν φυτῶν καὶ τῶν ζῴων, ἡ Συστηματικὴ τὰ κατατάσσει εἰς διάφορα ἀθροίσματα μὲ κοινὰ γνωρίσματα, τὰ ὁποῖα ὑποδηλώνουν καὶ τὴν συγγένειάν των. Ἀπὸ τὰ διάφορα αὐτὰ ἀθροίσματα σχηματίζονται τὰ συστήματα, τὸ σύστημα τῶν φυτῶν καὶ τὸ σύστημα τῶν ζῴων, 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

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

α) Θεωρία τοῦ Λαμὰρκ (Λαμαρκισμός). Ὁ Γάλλος βιολόγος Ἰω. Λαμὰρκ (1744 - 1829) ὀφείλει τὴν θεωρίαν του εἰς μελέτας ἐπὶ διαφόρων ἀντιπροσώπων τοῦ φυτικοῦ καὶ τοῦ ζωϊκοῦ βασιλείου. Τὴν ἐστήριξε δὲ εἰς τὰς ἑξῆς δύο βάσεις: 1) Ἐντὸς ὡρισμένου περιβάλλοντος ὁ ὀργανισμὸς διὰ τὰς ἀνάγκας του δημιουργεῖ συνηθείας, αἱ ὁποῖαι ἐπιβάλλουν συχνοτέραν καὶ ἐντατικωτέραν χρῆσιν ὀργάνων. Ἡ χρῆσις ἰσχυροποιεῖ καὶ ἐξελίσσει τὰ ὄργανα, ἐνῷ ἡ ἀχρησία τὰ καθιστᾷ ἀτροφικὰ καὶ βαθμηδὸν τὰ ἐξαφανίζει. 2) Πᾶσα μεταβολὴ τοῦ ὀργάνου διατηρεῖται καὶ μεταδίδεται κληρονομικῶς, ἐφ' ὅσον καὶ τὰ δύο φῦλα τοῦ εἴδους τὴν ἔχουν ὑποστῆ.

Κατὰ τὸν Λαμὰρκ λοιπὸν ἡ ἀχρησία ἐξηφάνισε τοὺς ὀδόντας

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

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

Εἰκ. 59. Ὁ Γάλλος βιολόγος Ι. Λαμάρκ.

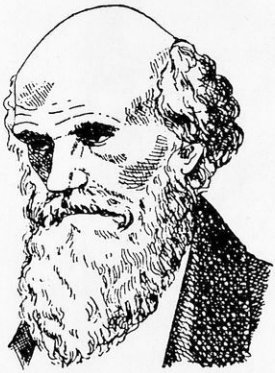
Τὰς γνώμας τοῦ Λαμὰρκ ἐπολέμησαν σφοδρῶς ἄλλοι ἐπιστήμονες, μεταξὺ τῶν ὁποίων καὶ ὁ Γ. Κυβιέ, ὁ ὁποῖος ὑπεστήριζε τὴν θεωρίαν τοῦ ἀμεταβλήτου τῶν εἰδῶν· Τὸ ἀδύνατον σημεῖον τῆς θεωρίας τοῦ Λαμὰρκ εἶναι ἡ παραδοχὴ τοῦ δυνατοῦ τῆς κληροδοτήσεως ἐπικτήτων ἰδιοτήτων. Ἀλλὰ περὶ τὸ τέλος τῆς 19ης ἑκατονταετηρίδος αἱ γνῶμαι τοῦ Λαμὰρκ ἀπέκτησαν νέους ὀπαδοὺς καὶ μάλιστα μεταξὺ τῶν παλαιοντολόγων, οἱ ὁποῖοι πρεσβεύουν, ὅτι ὄχι μόνον ὁ ὀργανισμὸς ὡς σύνολον, ἀλλὰ καὶ ἕκαστον κύτταρον ἀντιδρᾷ σκοπίμως εἰς τὰς ἐξωτερικὰς ἐπιδράσεις (Νεολαμαρκισμός).

β) Θεωρία τοῦ Ντάρβιν (Δαρβινισμός). Ὁ Ἄγγλος Κάρολος - Ντάρβιν (1809 - 1882), εἰς μίαν ἐξερευνητικὴν ἀποστολὴν εἰς τὴν Ν. Ἀμερικὴν καὶ εἰς τὸν Εἰρηνικὸν Ὠκεανόν, ἔσχε τὴν εὐκαιρίαν νὰ παρατηρήσῃ πλῆθος ζῴων καὶ φυτῶν. Εἶδε τότε εἰς τὰ τροπικὰ δάση τὸν ἀέναον πόλεμον μεταξὺ τῶν ὀργανισμῶν διὰ τὸν σκοπὸν τῆς συντηρήσεώς των. Ζῷα ἐσπαράσσοντο μεταξύ των. Φυτὰ ἀνερριχῶντο ἐπὶ δένδρων πρὸς ἀναζήτησιν φωτὸς καὶ κατελάμβανον τὴν θέσιν τοῦ φυλλώματος. Ζῷα καὶ φυτὰ ἀνέπτυσσον ὠφελίμους χαρακτῆρας, ἰδιάζοντα δηλαδὴ χρώματα ἢ σχήματα ξένων σωμάτων, διὰ νὰ δύνανται ν' ἀμύνωνται ἢ καὶ νὰ ἐπιτίθενται κατὰ τῶν ἐχθρῶν των. Ἄνθρωποι ἐπάλαιον ἐναντίον τῆς φύ-

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

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

Ἂν ἤθελέ τις σκεφθῇ, ὅτι ἀπὸ ἓν ζεῦγος Ἐλεφάντων εἶναι δυνατὸν νὰ παραχθοῦν μετὰ 750 ἔτη 19 ἑκατομμύρια ἀπογόνων· ὅτι ἡ Ἀρίγγη γεννᾷ 40 χιλιάδας ᾠῶν καὶ τὸ Ὄστρεον 1 ἑκατομμύριον, ὅτι ὁ μύκης Λυκοπέρδων παράγει περὶ τὰ 7 δισεκατομμύρια σπόρια κλπ., θὰ ἔφθανεν εἰς τὸ συμπέρασμα, ὅτι οἱ διάφοροι ὀργανισμοὶ ἀναπαραγόμενοι θὰ ἐκάλυπτον ταχέως τὴν ἐπιφάνειαν τῆς Γῆς. Τοιοῦτόν τι ὅμως δὲν συμβαίνει. Ὁ ἀριθμὸς τῶν ἀτόμων ἑκάστου εἴδους παραμένει σχεδὸν σταθερὸς ἐπὶ τοῦ πλανήτου μας, διότι πλεῖστα ἐκ τῶν παραγομένων ἀτόμων καταστρέφονται κατὰ τὸν ἀγῶνα περὶ ὑπάρξεως.



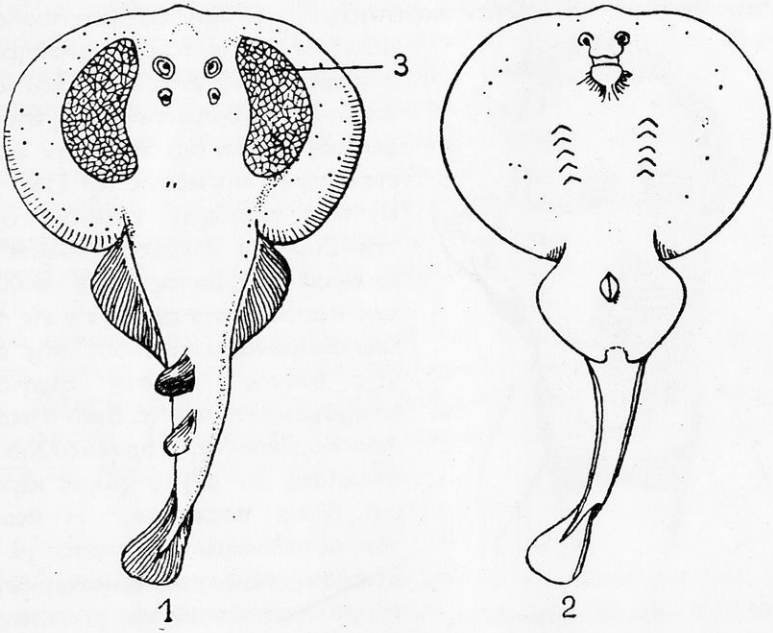
60. Ὁ Ἄγγλος φυσιοδίφης Κάρ. Ντάρβιν.

Ὁ περὶ ὑπάρξεως ἀγὼν ἀποτελεῖ τὴν βάσιν τῆς θεωρίας τοῦ Ντάρβιν. Ἀπὸ τὸν ἀγῶνα τοῦτον φυσικῶς καὶ μηχανικῶς ἐξέρχονται νικηταὶ καὶ ἐπιζοῦν τὰ ὄντα, τὰ περισσότερον ἱκανὰ καὶ ἐπιτήδεια, ἐνῷ τὰ ὀλιγώτερον ἱκανὰ ὑποκύπτουν καὶ ἐξαφανίζονται. Τὰ ἰσχυρότερα ἐπιτυγχάνουν τοῦτο μὲ τὴν καλυτέραν των προσαρμογὴν εἰς τοὺς ὅρους τῆς ζωῆς. Διὰ τὴν πραγματοποίησιν ὅμως τῆς προσαρμογῆς, ἰσχυροποιοῦνται καὶ αὐξάνουν αἱ ἰδιότητες τοῦ ὀργανισμοῦ, αἱ προσφορώτεραι διὰ τὸν ἀγῶνα, αἱ ὁποῖαι καὶ ἐπικρατοῦν. Ἡ ἐπικράτησις αὐτὴ τῶν καλυτέρων ἰδιοτήτων καλεῖται φυσικὴ ἐπιλογή. Κατὰ τὸν Ντάρβιν, ἡ φύσις μιμεῖται αὐτομάτως τὸν κτηνοτρόφον ἢ τὸν γεωργόν, ὁ ὁποῖος διὰ τὴν ἀναπροσαρμογὴν ἐκλέγει ἄτομα προικισμένα μὲ τοὺς χαρακτῆρας, τοὺς ὁποίους ἐπιθυμεῖ νὰ διατηρήσῃ (τεχνητὴ ἐπιλογή). Μὲ τὰς διαδοχικὰς ἐπιλογὰς μεταξὺ τῶν ἱκανωτέρων ἀτόμων προστίθενται συνεχῶς τέλειότεροι χαρακτῆρες καὶ τὸ εἶδος βαθμιαίως μεταβάλλεται καὶ καθίσταται καλύτερον προσηρμοσμένον. Τοιουτοτρόπως τὰ ἔμβια ὄντα ἐξελίσσονται, κληροδοτοῦν τὰς μεταβολὰς εἰς τοὺς ἀπογόνους των καὶ παράγουν νέας ποικιλίας καὶ βαθμηδὸν νέα εἴδη.

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

Ἡ θεωρία τοῦ Ντάρβιν ὑπὸ πολλῶν ἔγινε ἐνθουσιωδῶς δεκτή. Ἀλλὰ δὲν ἔλειψαν καὶ οἱ σφοδροὶ πολέμιοί της. Οὗτοι ὑπεστήριξαν, ὅτι ἡ ἐπιλογὴ δὲν δύναται νὰ παραγάγῃ νέα εἴδη, ἀλλ' ἁπλῶς καλυτέρους ἀντιπροσώπους εἰδῶν, τὰ ὁποῖα ὑπάρχουν ἤδη.

Μεταξὺ τῆς θεωρίας τοῦ Ντάρβιν καὶ τῆς θεωρίας τοῦ Λαμὰρκ ὑπάρχει διαφορὰ ὡς πρὸς τὴν ἑρμηνείαν τῶν αἰτίων, τὰ ὁποῖα προ-



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

καλοῦν τὴν ἐξέλιξιν τῶν ὄντων. Π.χ. κατὰ τὸν Ντάρβιν, οἱ ὀφθαλμοὶ τοῦ Ἀσπάλακος ἐσμικρύνθησαν βαθμηδὸν διότι διετηρήθησαν τὰ ἄτομα τὰ ὁποῖα εἶχον τοὺς μικροτέρους ὀφθαλμούς, σύμφωνα μὲ τὴν θεωρίαν τῆς φυσικῆς ἐπιλογῆς καὶ ἐδέχοντο τοὺς ὀλιγωτέρους ἐρεθισμοὺς ἐντὸς τοῦ ἐδάφους. Ἐνῷ κατὰ τὸν Λαμάρκ, ὁ Ἀσπάλαξ ἔχει χάσει τὴν ὅρασιν, διότι εἰς τὸ σκότος ὑπὸ τὸ ἔδαφος δὲν χρησιμοποιεῖ τοὺς ὀφθαλμούς.

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

γ) Θεωρία τοῦ Ντὲ Βρὶς (Μεταλλακτισμός). Ἐνῷ ὁ Λαμὰρκ καὶ ὁ Ντάρβιν παρεδέχοντο διὰ τὴν ἐξέλιξιν τῶν ὄντων τὰς μικρὰς συνεχεῖς μεταβολάς, ὁ Ὁλλανδὸς βοτανολόγος Οὔγ. Ντὲ Βρὶς (1848 - 1935) ἀπέδωκε τὸν σχηματισμὸν νέων εἰδῶν εἰς μεταλλάξεις (mutations), δηλαδὴ εἰς ἅλματα τῆς φύσεως, εἰς μεταβολὰς τῶν ὀργανισμῶν ἀποτόμους, αἰφνιδίας καὶ ἀσυνεχεῖς, τῶν ὁποίων τὴν περίοδον διαδέχεται μία περίοδος σταθερότητος. Εἰς τὴν θεωρίαν του αὐτὴν κατέληξεν ὁ Ὁλλανδὸς βοτανολόγος μελετῶν τὸ φυτὸν «Οἰνόθηρα ἡ λαμαρκιανή». Ἀλλ' εἶναι καὶ ἱστορικῶς ἐξηκριβωμένον, ὅτι ἡ ἐρυθρόφυλλος Ὀξύα διὰ πρώτην φορὰν ἐνεφανίσθη αἰφνιδίως τῷ 1190 μ.Χ. εἰς τὴν περιοχὴν τοῦ καντονίου τῆς Ζυρίχης. Μάλιστα ἕνεκα τοῦ ἐρυθροῦ χρώματος τῶν φύλλων της προεκάλεσεν αἴσθησιν εἰς τοὺς δεισιδαίμονας κατοίκους τῆς ἐποχῆς ἐκείνης. Ἐπίσης αἰφνιδίως ἐπαρουσιάσθησαν τὰ ἄνευ σπερμάτων δαμάσκηνα, πορτοκάλλια καὶ σταφίδες, αἱ αἶγες χωρὶς κέρατα καὶ ἄλλα παρόμοια. Ἡ θεωρία τῶν μεταλλάξεων ἐξηγεῖται μὲ τὴν θεωρίαν τῶν γονυλλίων. Δηλαδὴ χρωματοσωμάτιόν τι τεμαχίζεται αἰφνιδίως μετὰ τῶν γονυλλίων του, τὰ ὁποῖα προσκολλῶνται τότε εἰς ἄλλο χρωματοσωμάτιον. Αἱ μεταλλάξεις, τῶν ὁποίων ἡ ὕπαρξις δὲν εἶναι πλέον δυνατὸν νὰ ἀμφισβητηθῇ, εἶναι ἢ εὐνοϊκαὶ ἢ ἀδιάφοροι ἢ δυσμενεῖς δι' ἕνα ὀργανισμόν. Συνεπάγονται δὲ πιθανότητας τόσον διὰ τὴν ἐξαφάνισιν, ὅσον καὶ διὰ τὴν ἐπιβίωσίν του.

Εἰκ. 62. Ὁ Ὁλλανδὸς βοτανολόγος Οὔγ. Ντὲ Βρίς.

Κατὰ τὸν Ντὲ Βρίς, ὑπάρχουν ποικιλίαι μικραί, αἱ ὁποῖαι δὲν κληρονομοῦνται, καὶ ἄλλαι σημαντικώτεραι, αἱ ὁποῖαι ἐμφανίζονται ἀποτόμως, χωρὶς τίποτε νὰ προάγγειλῃ τὴν ἐμφάνισίν των, καὶ

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

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 ὀπαδοὶ ἑκάστης θεωρίας προσπαθοῦν νὰ συμπληρώσουν. Ἀλλ' ἐνῷ αὐτοὶ ἀγωνίζονται νὰ ἐξηγήσουν τὴν ἐξέλιξιν μὲ τὴν ἀνεύρεσιν τοῦ τί ἔγινεν εἰς τὸ παρελθόν, ἡ νεωτέρα Πειραματικὴ Βιολογία στρέφεται πρὸς τὸ μέλλον καὶ προσπαθεῖ ν' ἀνεύρῃ τὸν τρόπον παραγωγῆς νέων ποικιλιῶν καὶ νέων εἰδῶν. Καὶ κατώρθωσε μὲν νὰ ἐπιτύχῃ ἐν μέρει τοῦτο, πρέπει ὅμως νὰ παρέλθῃ μακρὸν χρονικὸν διάστημα, διὰ νὰ πιστοποιηθῇ κατὰ πόσον αἱ παραχθεῖσαι ποικιλίαι θὰ διατηρηθοῦν σταθεραὶ ἢ ὄχι.

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

ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

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

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

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

λεται εἰς τὴν συσσώρευσιν μικρῶν καταλλήλων μεταβολῶν, προερχομένων διὰ τῆς ἐπιλογῆς, ἕνεκα τῆς ἐπιδράσεως τοῦ περιβάλλοντος, καὶ κληροδοτουμένων εἰς τοὺς ἀπογόνους. Κατὰ δὲ τὸν Ντὲ Βρίς, ἡ ἐξέλιξις ὀφείλεται εἰς μεταβολὰς τῶν ὀργανισμῶν ἀποτόμους, αἰφνιδίας καὶ ἀσυνεχεῖς, αἱ ὁποῖαι, ὅταν εἶναι σημαντικαί, 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 Λαμὰρκ καὶ θεωρίας τοῦ Ντάρβιν διαφορά ;
3) Ποῖον τὸ ἠθικὸν συμπέρασμα ἀπὸ τὴν μελέτην τοῦ περιεχομένου τῶν βιολογικῶν μαθημάτων ;

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Ἀπὸ ὅσα μᾶς ἐδίδαξεν ἡ Γενικὴ Βιολογία προκύπει, ὅτι ὁλόκληρος ὁ ζῶν ὀργανικὸς κόσμος, φυτά, ζῷα, ἄνθρωποι, ἀποτελεῖ ἓν ἑνιαῖον σύνολον, τοῦ ὁποίου κοινὸν χαρακτηριστικὸν γνώρισμα εἶναι ἡ ζωή. Τὸ σύνολον τοῦτο διέπουν οἱ αὐτοὶ γενικοὶ βιολογικοὶ νόμοι.

Ἡ ζωή, χωρὶς νὰ ἑρμηνευθῇ ὡς πρὸς τὰ βαθύτερα αἴτιά της καὶ ὡς πρὸς τὸν σκοπόν της ἐν τῇ Φύσει, ἐκδηλώνεται μὲ τὰς ποικίλας ἐξεργασίας, αἱ ὁποῖαι τελοῦνται ἐντὸς τῶν ἐμβίων ὄντων καὶ αἱ ὁποῖαι ὅλαι κατευθύνονται πρὸς κοινὸν ἀποτέλεσμα.

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

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

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

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

εἰς τὴν Σουηδίαν ηὔξησε τὴν παραγωγὴν τοῦ σίτου κατὰ 48 %. Εἰς τὴν Γερμανίαν ἐπίσης ἐπέτυχον τὴν παραγωγὴν πολλῶν ποικιλιῶν σίτου, αἱ ὁποῖαι ἀντικατέστησαν τὴν σίκαλιν. Παρήγαγον δὲ καὶ ποικιλίαν γεωμήλων, τὰ ὁποῖα δὲν προσβάλλονται ἀπὸ περονόσπορον ἢ ἄλλας ἀσθενείας. Εἰς τὰ κατοικίδια ζῷα παρήχθησαν ποικιλίαι, αἱ ὁποῖαι δεικνύουν ταχύτητα ἀναπτύξεως, αὔξησιν τῆς ποσότητος τοῦ γάλακτος, τοῦ ἐρίου κτλ. Εἰς τὸν ὀρνιθολογικὸν κλάδον ἔχουν ἀναπτυχθῆ εἴδη ὀρνίθων, τὰ ὁποῖα γεννοῦν 200 ἢ περισσότερα ᾠὰ τὸ ἔτος.

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

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

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

ΑΛΦΑΒΗΤΙΚΟΝ ΕΥΡΕΤΗΡΙΟΝ

(Οἱ ἀριθμοὶ παραπέμπουν εἰς τὰς σελίδας)

Ἀγέλη, 54.
Ἀγριόχοιρος, 47.
Ἀγρομύζα, 53.
Ἀγὼν περὶ ὑπάρξεως, 86.
Αἱμορροιοφιλία, 70.
Αὖξ, 53.
Αἰσθήματα, 17.
Αἴσθησις, 17.
Αἰσθητήρια ὄργανα, 17.
Αἰῶνες γεωλογικοί, 75, 76.
Ἀκαλήφη, 37.
Ἀκαμψία, 36.
Ἀκανθόχοιρος, 39.
Ἀμετάβλητον εἰδῶν, 74.
Ἀμιτωσία, 25.
Ἀμοιβάς, 27, 46, 51, 56, 57.
Ἀναβολισμός, 15.
Ἀναξίμανδρος, 84.
Ἀναπαραγωγή, 16, 56.
Ἀναπνοή, 12, 13, 36, 42.
Ἀνατομική, 8, 11.
Ἀνεμώνη θαλασσία, 54, 60.
Ἀνθοκομία, 11.
Ἄνθραξ, 44.
Ἀνθρωπολογία, 10.
Ἀνομοίωσις, 12.
Ἀνόργανα σώματα, 5.
Ἀπέκκρισις, 12.
Ἀποβλάστησις, 57, 68.
Ἀποδημία, 39.
Ἀποικίαι, 28.
Ἀπολιθώματα, 10, 77, 78.
Ἀραβόσιτος, 42.
Ἀράχνη, 35.
Ἀρίγγη, 48, 86.
Ἄρκτος, 39, 40.
Ἀρχαιοπτέρυξ, 78.
Ἀσκαρίς, 46.
Ἀσπάλαξ, 35, 82, 87.
Ἀστερίας, 60.
Ἀστήρ, 26, 27.
Atavismus, 70
Ἄτρακτος, 26.
Αὔξησις, 15, 16.
Αὐτότροφα, 8.
Ἀφάκη, 63.
Ἀφετεροίωσις, 12.
Ἀφομοίωσις, 15, 36.

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

Γαλῆ, 53.
Γενεὰ θυγατρική, 64

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

Γένος, 9.
Γεωγραφικὴ ἐξάπλωσις, 38, 40, 48.
Γεώμηλον, 21, 32, 36.
Γεωτροπισμός, 49.
Γῆρας, 17.
Γλαῦξ, 51.
Γονιμοποίησις, 61, 68.
Γόνοι, 69.
Γονύλλια, 69.
Γῦρις, 64, 68.

Δαλτωνισμός, 70.
Δαρβινισμός, 85.
Δειλινόν, 64.
Δενδροκομία, 11.
Διαίρεσις, 56, 59.
Διαιώνισις εἴδους, 16, 56.
Διάμειψις, 15.
Διάμετρος κυττάρου, 22.
Διάτομον, 7.
Διεγερσιμότης, 7, 17.
Διοξείδιον ἄνθρακος, 12, 32, 47.
Δίστομον, 46.
Διφθερῖτις, 44, 45.
Διωναία, 8, 45.
Δροσερά, 44, 45.
Δροσόφιλον, 52, 66, 69, 70.
Δρυόπτερις, 58.

Ἐγγενὴς πολλαπλασιασμός, 57, 60.
Ἐγκλείσματα, 23.
Ἐγχυματικά, 8, 28, 60.
Ἔδαφος, 38.
Ἐδριόλυχμος, 47.
Εἶδος, 9.
Ἐκκρίματα, 23.
Ἐλάτη, 33, 38, 45.
Ἐλέφας, 86.
Ἐμβρυολογία, 79.
Ἐμπεδοκλῆς, 84.
Ἐναλλαγὴ ὕλης, 15.
Ἐναλλασσομένη μορφή, 65.
Ἐνδείξεις ἐξελίξεως, 75.
Ἐνδιάμεσος μορφή, 65.
Ἐνεργὸς κατάστασις, 18.
Ἐντομολογία, 10.
Ἐνυδρεῖον, 34.
Ἐξέλιξις, 74.
Ἐπιλογή, 86.
Ἐρεθιστότης, 7, 17.
Ἑτερότροφα, 8.
Εὐγονική, 72, 91.
Εὐδορίνη, 28.
Εὐκάλυπτος, 50.
Εὐρώς, 59.
Ἐφήμερον, 19.
Ἐφηρμοσμέναι ἐπιστῆμαι, 10.

Ζυγωτός, 62.
Ζωή, 5, 7, 10, 13, 16, 17, 19, 28, 31.
Ζῳολογία, 10.
Ζῳοτεχνία, 11.

Ἡλίανθος, 33, 38, 50.
Ἡλιοτροπισμός, 50.
Ἡράκλειτος, 84.

Θαλλόφυτον, 28.
Θάνατος, 15, 16, 18, 19, 20.
Θερμοπληξία, 36.
Θερμοτακτισμός, 51.
Θερμότης, 35.
Θρέψις, 16, 56.
Θυγατρικὰ κύτταρα, 25.

Ἰδιότητες, 69, 70.
Ἰξός, 45.
Ἵππος, 79.
Ἰχθυολογία, 10.
Ἰχθυόρνις, 77.
Ἰχθύς, 80.

Κάκτος, 36.
Καμηλοπάρδαλις, 85.
Καρκίνος, 60.

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

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

Λαγωός, 39.
Λαμὰρκ Ι., 74, 84.
Λαμαρκισμός, 84.
Λατάνα, 53.
Λειτουργίαι ζωῆς, 16.
Λειχῆνες, 41.
Λευκώματα, 6.
Λέων, 40.
Λινίνη, 24, 26.
Λινναῖος Κ., 74.
Λίπος, 15, 25.
Λυκοπέρδων, 86.

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

Νάρκη, 18.
Νεκροβίωσις, 19.
Νεκροὶ ὀργανισμοί, 6.
Νεκροφάνεια, 18.
Νεολαμαρκισμός, 85.
Νευρικὸν σύστημα, 17.
Νεύσεις, 51.
Νηπενθές, 45.

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

Νόμος αὐτοτελείας, 67.
Νόμος διαζεύξεως ἢ διασπάσεως, 67.
Νόμος ἐπικρατήσεως, 67.
Νόμος κληρονομικότητος, 67.
Νόμος ὁμοιομορφίας, 67.
Ντάρβιν Ε., 74.
Ντάρβιν Κ., 85, 91.
Ντὲ Βρὶς Οὐγ., 88, 90.
Νυκτερίς, 39, 51, 81.
Νυκτόβια ζῷα, 51.

Ξενιστής, 44.
Ξηρόφυτα, 40.

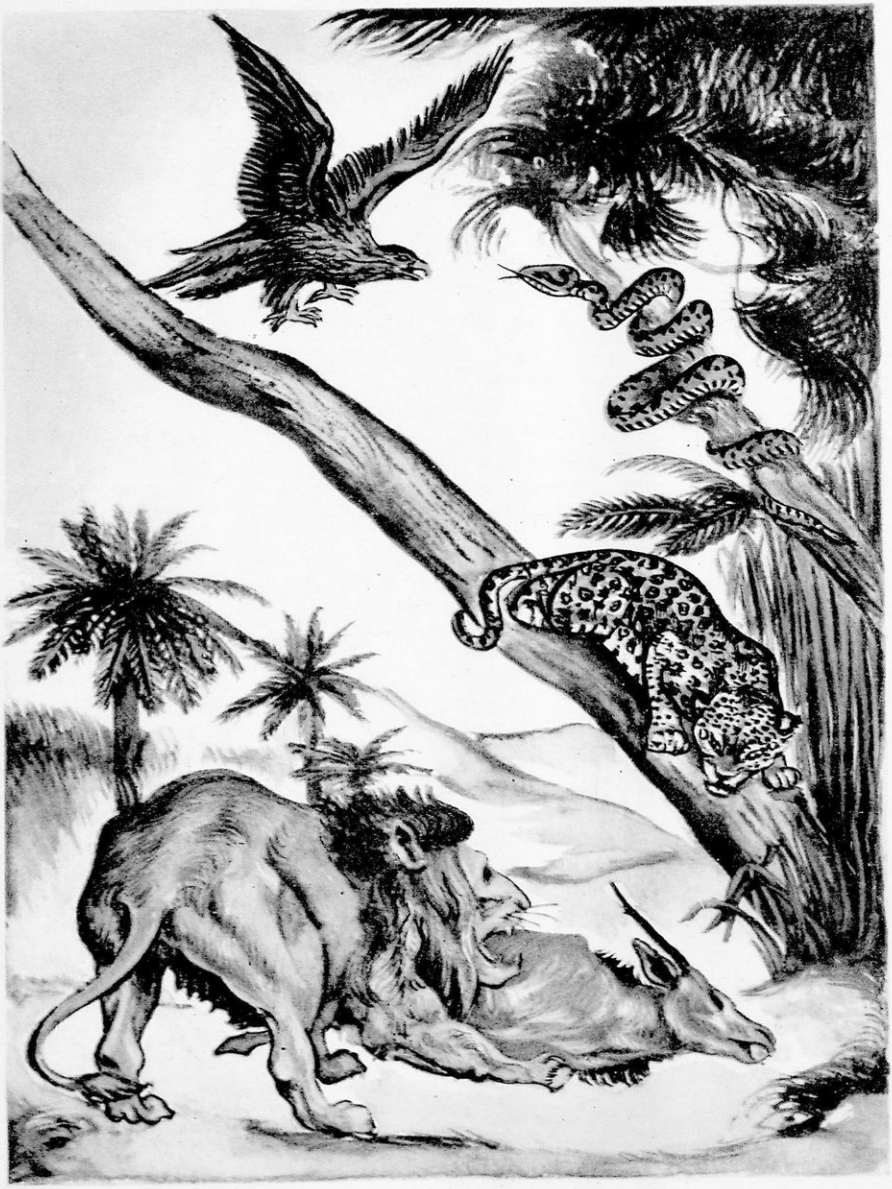
Οἰκογένεια, 9, 54.
Οἰκολογία, 9, 35, 83.
Οἰνόθηρα, 88.
Ὁμοιόθερμα, 39.
Ὁμόλογα ὄργανα, 82.
Ὁμοταξία, 9.
Ὄντα ἔμβια ἢ ἔνζωα, 5.
Ὀντολογία, 81.
Ὀξύα, 33, 38, 88.
Ὀξυγόνον, 12, 13, 14, 42, 45.
Ὄργανα, 5, 7.
Ὀργανικά, 5.
Ὀργανισμοί, 5.
Ὄρνις, 15, 80.
Ὀροβάγχη, 44.
Ὄστρεον, 8, 86.
Ὄφις, 85.

Παγοπληξία, 36.
Παλαιοντολογία, 8, 75.
Παλινδρόμησις ὀργάνων, 82.
Παμφάγα ζῷα, 46, 47.
Παραβίωσις, 53.
Παραλλαγὴ χρωματική, 35.
Παράσιτα, 8, 34, 44, 46.
Παρασιτολογία, 10.
Παρθενογονία, 62.
Πείραμα, 14.
Περιβάλλον, 31, 36, 39.
Περιστερά, 83.
Πεύκη, 33, 38, 41.
Πήρωσις ὀργάνων, 82.
Πίεσις, 48.
Πίθηκος, 40, 82, 83.
Πικροδάφνη, 41.
Πίσον, 16, 63.
Πλασμώδιον, 46.
Planaria, 60.
Πλάτανος, 41.
Ποικιλόθερμα ζῷα, 39.
Πολλαπλασιασμὸς κυττάρου, 25.
Πολλαπλασιασμὸς ὀργανισμῶν, 56.
Πολυδακτυλία, 70.
Πολυκύτταροι ὀργανισμοί, 18, 29, 57.
Πολυμορφία ὀργαν. ὄντων, 74.
Πολύπους, 50.
Πολυπύρηνα κύτταρα, 24
Ποντικός, 53.
Πρίμουλα, 38.
Πρόβατον, 83.
Προγονισμός, 70.
Προπατορισμός, 70.
Προσαρμογή, 86.
Πρωτεύς, 34.
Πρώτιστα, 29.
Πρωτόζωα, 18, 28, 29, 34.
Πρωτόπλασμα, 22, 23, 24, 26, 27, 36.
Πρωτόφυτα, 28.
Πτέρις, 33, 59.
Πτέρωμα, 34, 39.
Πτίλωμα, 34.
Πυρήν, 22, 24, 26.
Πυρηνίσκος, 23.
Πυρηνοτομία, 25.

Ριζοβακτηρίδια, 51
Ριζόποδα, 29.
Ρινόκερως, 40.

Σαϊντ - Ἱλαὶρ Ε., 74.
Σαλαμάνδρα, 71.
Σαπρόφυτα, 45.

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής



Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

Σαρδίνη, 48.
Σαύρα, 60.
Σαρκοφάγα ζῷα, 45, 46.
Σαρκοφάγα φυτά, 45, 46.
Σηροτροφία, 11.
Σής, 52.
Σιτία, 14.
Σῖτος, 33, 92.
Σκιατραφῆ, 33.
Σκίουρος, 39.
Σκότος, 32, 34.
Σκώληξ, 42, 46.
Σμάιλ Ὄ., 92.
Σπείραμα, 26.
Σπέρμα, 16, 32, 36, 53, 61.
Σπήλαια, 35.
Σπόγγος, 8.
Σπόρια, 36.
Σποριογονία, 57.
Σπορόζῳα, 26.
Σταγονόρροια, 41.
Σταθερότης εἰδῶν, 74.
Σταφυλόκοκκος, 44.
Στέντωρ, 59.
Στῖφος, 54.
Στοιχεῖα δευτερεύοντα, 69.
Στοιχεῖα πρωτεύοντα, 69.
Στρεπτόκοκκος, 44.
Στρουθοκάμηλος, 40.
Συγκριτικὴ Ἀνατομική, 81.
Σύζευξις, 19.
Συκῆ, 41.
Συμβίωσις, 54.
Συναισθήματα, 17.
Συνδακτυλία, 70.
Συνθῆκαι ζωῆς, 31.
Συνομοταξία, 9.
Συστηματική, 8, 9, 84.
Σχιζογονία, 57, 59.

Ταινίαι, 46.
Τακτισμοί, 48.
Τάξις, 9.
Τάρανδος, 40.
Τεχνητὴ ἐπιλογή, 86.
Τορπίλλη, 87.
Τριλοβίτης, 75.
Τριφύλλιον, 51.
Τρίχωμα, 40, 41.
Τροπισμοί, 48.
Τροπόφυτα, 41.
Τροφεύς, 44.
Τροφή, 14, 43.
Τυραννόσαυρος, 77.
Τῦφος, 44, 45.

Ὑγρασία, 40.
Ὑγρόφυτα, 41.
Ὕδρα, 54, 57, 58.
Ὑδρόβια ζῷα, 42, 43.
Ὑδρόβια φυτά, 42.
Ὑδροτροπισμός, 50.
Ὑπεριώδεις ἀκτῖνες, 34.

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

Χαρακτῆρες ἐπίκτητοι, 70.

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

Χαρακτῆρες κληρονομικοί, 70.
Χαρακτῆρες συγγενεῖς ἢ σύμφυτοι, 70.
Χειμερία ἀνάπαυλα, 37.
Χειμερία νάρκη, 39.
Χειμέριος ὕπνος, 39.
Χημειοτακτισμός, 52.
Χημειοτροπισμός, 50.
Χημικὴ ἐνέργεια, 12.
Χλαμυδομονάς, 29.
Χλωροφύλλη, 8, 24, 32, 50.
Χοῖρος, 35, 47.
Χολέρα, 36, 44.
Χοῦκε Ρ., 21.
Χρώματα, 25, 37.
Χρωματίνη, 23, 24, 26.
Χρωματοσωμάτια, 26, 27, 68, 69.
Χρωματοφόρα, 23, 24, 69.
Χυμοτόπια, 23, 25.
Χυτίνη, 23.

Ψευδομονάς, 44.
Ψιττακός, 34, 83.
Ψύλλος, 46.
Ψυχανθῆ, 54.
Ψυχὴ ἡ Κάλλιμος, 35.
Ψυχικαὶ ἐκδηλώσεις, 17.
Ψώρα, 46.

Ὠόν, 15, 28, 42, 62
Ὠόσφαιρα, 61, 72.
Ὠριμότης, 17.

Εἰκονογράφησις: ΟΡ. ΚΑΝΕΛΛΗ – Ἐξώφυλλο: ΕΛΕΝΗΣ Δ. ΖΗΚΑ

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Σελὶς

ΕΙΣΑΓΩΓΗ 5
Ὀργανικά, ἀνόργανα καὶ νεκρὰ φυσικὰ σώματα 5
Διακριτικὰ γνωρίσματα τῶν ὀργανικῶν καὶ τῶν ἀνοργάνων σωμάτων 6
Διαφοραὶ μεταξὺ φυτῶν καὶ ζῴων 7
Τρόπος ἐξετάσεως τῶν ὀργανισμῶν 8
Βιολογία καὶ βιολογικαὶ ἐπιστῆμαι 9
Περίληψις 11
Ἐρωτήσεις 11

ΘΕΜΕΛΙΩΔΕΙΣ ΕΚΔΗΛΩΣΕΙΣ ΤΗΣ ΖΩΗΣ 12
Ζωὴ καὶ λειτουργίαι αὐτῆς 12
Στάδια καὶ καταστάσεις τῆς ζωῆς 17
Θάνατος τῶν ὀργανισμῶν 18
Περίληψις 20
Ἐρωτήσεις 20

ΤΟ ΚΥΤΤΑΡΟΝ, Ο ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΟΣ ΛΙΘΟΣ ΤΗΣ ΖΩΗΣ 21
Ἔννοια τοῦ κυττάρου 21
Τὰ μέρη τοῦ κυττάρου 22
Πολλαπλασιασμὸς τοῦ κυττάρου 25
Τὸ κύτταρον στοιχειώδης μονὰς τῆς ζωῆς 27
Περίληψις 29
Ἐρωτήσεις 30

ΣΥΝΘΗΚΑΙ ΕΞ ΩΝ ΕΞΑΡΤΑΤΑΙ Η ΖΩΗ 31
Ἐσωτερικαὶ καὶ ἐξωτερικαὶ συνθῆκαι 31
Τὸ φῶς 32
Ἡ θερμότης 35
Ἡ ὑγρασία 40
Ἡ τροφὴ 43
Ἡ πίεσις 48
Κινήσεις ὀφειλόμεναι εἰς ἐρεθισμοὺς ἐκ τοῦ περιβάλλοντος 48
Ἑνότης διαβιώσεως τῶν ὀργανισμῶν 52
Περίληψις 54
Ἐρωτήσεις 54

ΓΕΝΕΣΙΣ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ ΚΑΙ ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΚΟΤΗΣ 56
Γένεσις τῶν ὀργανισμῶν 56

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

Πολλαπλασιασμὸς ἄνευ γενῶν 57
Πολλαπλασιασμὸς διὰ γενῶν 60
Κληρονομικότης 63
Οἱ νόμοι τοῦ Μένδελ 63
Ἐξήγησις τοῦ μηχανισμοῦ τῆς κληρονομικότητος 67
Ποῖοι χαρακτῆρες κληρονομοῦνται 70
Εὐγονικὴ 72
Περίληψις 72
Ἐρωτήσεις 73
Η ΕΞΕΛΙΞΙΣ ΤΟΥ ΟΡΓΑΝΙΚΟΥ ΚΟΣΜΟΥ 74
Ἡ πολυμορφία τῶν ὀργανικῶν ὄντων 74
Ἡ ἔννοια τῆς ἐξελίξεως καὶ αἱ ὑπὲρ αὐτῆς ἐνδείξεις 74
Πῶς ἔγινεν ἡ ἐξέλιξις τῶν ὀργανισμῶν. Αἱ διάφοροι θεωρίαι 84
Περίληψις 89
Ἐρωτήσεις 90
ΕΠΙΛΟΓΟΣ 91
ΑΛΦΑΒΗΤΙΚΟΝ ΕΥΡΕΤΗΡΙΟΝ 93
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ 99

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

8
15
16
38

024000019556

ΕΚΔΟΣΙΣ Η', 1968 (VIII) – ΑΝΤ. 110.000 – ΣΥΜΒ. 1671/23-7-68 - 1686/31-7-68

ΕΚΤΥΠΩΣΙΣ: ΓΡΑΦΙΚΗ Ε.Π.Ε. - ΒΙΒΛΙΟΔΕΣΙΑ: Ι. ΚΑΜΠΑΝΑ Ο. Ε.

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής