

002
ΚΛΣ
ΣΤ3
228

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

187

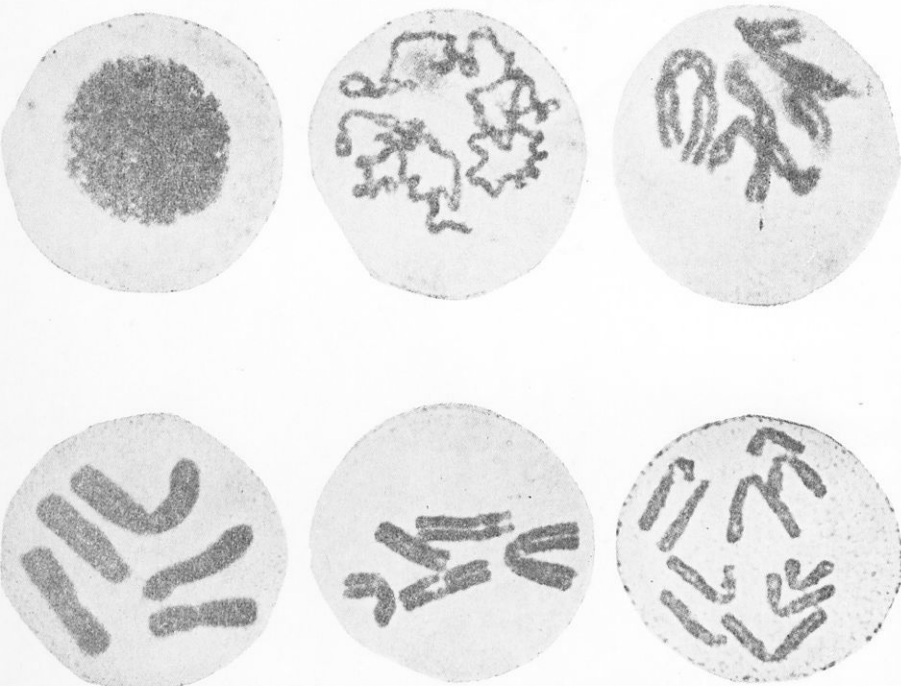
ΑΡΓΥΡΗ ΕΥΣΤΡΑΤΙΑ Δ

ΘΕΜΑΤΑ ΤΕΝΙΚΗΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑ

Βιβλιογραφία (Αρχεία)

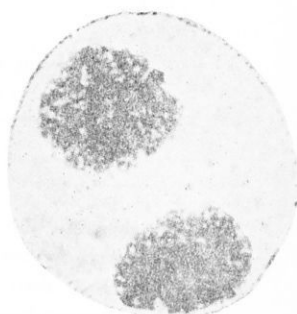
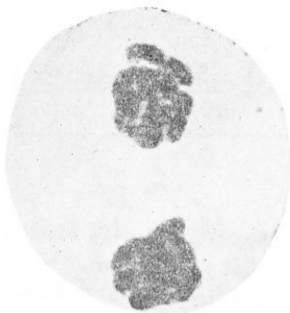


ΘΕΜΑΤΑ ΓΕΝΙΚΗΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ



Φωτογραφίαι μιτώσεως φυτικού κυττάρου

Ε 6 ΒΛΓ
Εύστρατιάδης (Αργύρη)



13

Ἀργύρη Εὐστρατιάδῃ

Θ έ μ α τ α

ΓΕΝΙΚΗΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ



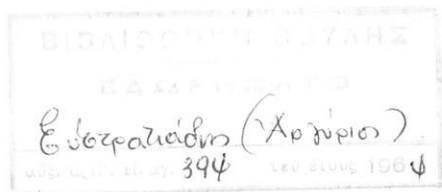
ΒΙΒΛΙΟΠΩΛΕΙΟΝ Τ. ΓΡΗΓΟΡΟΠΟΥΛΟΥ-ΙΠΠΟΚΡΑΤΟΥΣ 15-ΑΘΗΝΑΙ 1964

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

002
ΚΛΕ
ΕΓ3
228

ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΚΔΟΣΗ ΑΥΤΟΥ ΤΟΥ ΒΙΒΛΙΟΥ
ΣΥΝΕΡΓΑΣΤΗΚΑΝ

Ν. Καλογερόπουλος :	Ἐπιμέλεια ἐκδόσεως
Σ. Εὐστρατιάδης :	Εἰκονογράφησις
Α. Μακρῆς :	Μακέττα ἐξωφύλλου
Θ. Χατζηϊωάννου :	Κλίσε
Γ. Ἀποστολόπουλος :	Στοιχειοθεσία
Α. Οἰκονόμου :	Ἐκτύπωσις



Βιβλία όπως τὰ «Θέματα Γενικής Βιολογίας», πού ἀπευθύνονται κυρίως στοὺς ὑποψηφίους τῶν ἱατρικῶν Σχολῶν, ἔχουν γὰ ἀντιμετωπίσουν κατὰ τὴ συγγραφή τους πλῆθος ἀπὸ προβλήματα, στὴν προσπάθεια πού ἀπαιτεῖται γιὰ τὰ ἐναρμονιστοῦν τρεῖς ἐτερόκλητοι παράγοντες: οἱ ἀπαιτήσεις τῶν ἐξεταστῶν, οἱ ἀλληλοσυγκρουόμενες ἀπόψεις τῆς βιβλιογραφίας καὶ ἡ ὕλη τοῦ σχολικοῦ βιβλίου. Κι αὐτὸ εἶναι βέβαια ἀπαραίτητο, δεδομένου ὅτι τὸ σχολικὸ βιβλίο, ἐνῶ ἀποτελεῖ (καὶ πολὺ σωστὰ) ὁδηγὸ γιὰ τὶς ἐκφωνήσεις τῶν θεμάτων στὶς εἰσαγωγικὲς ἐξετάσεις, δὲν εἶναι καὶ τὸ κοινὸν γιὰ τὴν διόρθωση τῶν γραπτῶν, ἀφοῦ τὸ περιεχόμενό του τὸ χαρακτηρίζουν οἱ γνωστὲς ἐλλείψεις.

Τὰ «Θέματα» ἀντίθετα, ἔγινε μιὰ σοβαρὴ προσπάθεια γὰ ἀποκτήσουν τὸ περιεχόμενο καὶ τὴ μορφή ἐνὸς συγχρονισμένου βιβλίου. Ἔτσι ἐκτὸς ἀπ' τὴν καλὴ τους ἐμφάνιση (ἐπαγωγικὴ εἰκονογράφηση μὲ πρωτότυπα σχέδια ἀλλὰ καὶ μὲ εἰκόνες ἀπ' τὸν Weisz, τὸν Simpson κ.ἄ.), περικλείουν στὶς σελίδες τους καὶ μερικὲς πρωτοτυπίες, ὅπως σχεδιαγράμματα καὶ πίνακες γιὰ ταχύτατη ἐπανάληψη μέρους τῆς ὕλης, λεγόμενες ἀσκήσεις Γενετικῆς, διαφορὲς ἐννοιῶν καὶ τὸ μικρὸ λεξικὸ τῶν ὅρων τῆς Βιολογίας, πού ἴσως ἀποτελεῖ καὶ τὴν πῶ ἀξιόλογη προσφορά.

Στὸ τέλος κάθε κεφαλαίου βρίσκονται ὅλα τὰ θέματα πού ἀναφέρονται σ' αὐτὸ καὶ ἔχουν τεθῇ κατὰ καιροὺς στὶς εἰσαγωγικὲς ἐξετάσεις, καὶ ἀκόμα στὸ τέλος τοῦ βιβλίου ὑπάρχουν ὅλα τὰ θέματα ἀπὸ τὸ 1950 μέχρι σήμερα, ὅχι μόνο τῆς Βιολογίας ἀλλὰ καὶ τῆς Ἀνθρωπολογίας.

Ὁ συγγραφέας θέλει γὰ πιστεύῃ πὺς κατάφερε γὰ γράφῃ ἓνα βιβλίο μὲ ὅσο γινόταν λιγώτερα λάθη, ἀνατρέχοντας συνεχῶς στὴν ἐκτενὴ βιβλιογραφία πού παραθέτει.

Μὲ τὴν εὐχὴν νὰ ἀποβοῦν χρήσιμα τὰ «Θέματα Γενικῆς Βιολογίας» παραδίδονται στὰ χέρια τῶν ὑποψηφίων, ποὺ δὲν πρόπει καθόλου νὰ ἀρκεσθοῦν σ' αὐτὰ μετὰ τὶς ἐξετάσεις τους, ἀλλὰ νὰ ἀναζητήσουν καὶ σ' ἄλλες πηγές, ἑλληνικὲς καὶ ξενόγλωσσες, διεύρυνση τοῦ κύκλου γνώσεων· γιατί εἶναι ἀναντίρρητο γεγονός, πὺς ἡ Βιολογία, ἐκτὸς τοῦ ὅτι ἀποτελεῖ τὴ νεώτερη καὶ συναρπαστικώτερη ἴσως ἐπιστήμη, ποὺ βροίσκεται σὲ πλήρη ἀνθιση μὲ ἀπεριόριστες δυνατότητες ἐξέλιξης, ἐνδιαφέρει ἄμεσα τὸν ἄνθρωπο.

*Ιανουάριος '64

A. E.

A) BIBΛΙΑ

- Πανταζή Γ. : Είσαγωγή εις την Βιολογίαν των ζωϊκῶν ὀργανισμῶν, 1952.
 Πανταζή Γ. : Μαθήματα Ραδιοβιολογίας, 1959.
 Weisz P. : Biology, 1954.
 Moment G. : General Biology, 1950.
 Smith E. : Exploring Biology, 1944.
 Darling L. : The science of life, 1961.
 Bayles — Burnett : Biology for better living, 1946.
 Riley H. : Introduction to Genetics and Cytogenetics, 1957.
 Srb — Owen : General Genetics, 1958.
 Swanson C. : Cytology and Cytogenetics, 1958.
 Penrose L. : Human Genetics, 1959.
 Miller W. : An introduction to Historical Geology, 1949.
 Schuchert — Dunbar : Outlines of Historical Geology, 1944.
 Garrels : A textbook of Geology, 1951.
 Κούμαρη Ι. : Ὁ ἄνθρωπος καὶ ἡ ἱστορία του, 1954.
 Darwin C. : Ἡ καταγωγή τῶν εἰδῶν.
 Simpson G. : The meaning of evolution, 1954.
 Simpson G. κ.ἀ. : Life, 1962.
 Wendt H. : Ἀναζητῶντας τὸν Ἀδάμ, 1957.
 Wolff E. κ.ἀ. : Οἱ ζωντανοὶ ὀργανισμοί, 1963.
 Βαλαώρα Β. : Ὑγιεινὴ τοῦ ἀνθρώπου 1962.
 Cantarow — Schepartz : Biochemistry, 1957.
 Storer : General Zoology.
 American Institute of Biological Sciences : High School Biology, 1961.

B) ΛΕΞΙΚΑ

- Abercrombie — Hickman — Johnson : A dictionary of Biology, 1958.

Γ) ΠΕΡΙΟΔΙΚΑ

«Scientific American»

Benzer S.: The fine structure of the gene, January 1962.

Herwitz—Furth: Messenger RNA, February 1962.

Crick F.: The genetic code I, October 1962.

Nierenberg M.: The genetic code II, March 1963.

«Science»

Watson J.: Involvement of RNA in the synthesis of Proteins.

«Life»

Secrets of a human cell, May 1963.

Π Ε Ρ Ι Ε Χ Ο Μ Ε Ν Α

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

	Σελίς
1. Βιολογία και βιολογικαί ἐπιστῆμαι	1
2. Τρόπος ἐξετάσεως τῶν ὀργανισμῶν	1
3. Ὅργανικά, ἀνόργανα καὶ νεκρὰ φυσικὰ σώματα	3
4. Διακριτικὰ γνωρίσματα τῶν ὀργανικῶν καὶ τῶν ἀνοργάνων σωμάτων	5
5. Διαφορὰ μεταξὺ φυτῶν καὶ ζώων	6

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΠΡΩΤΟΝ

Η ΖΩΗ ΚΑΙ ΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΙ ΑΥΤΗΣ

1. Ὅρισμός τῆς ζωῆς	9
2. Αἱ θεμελιώδεις (βασικαὶ) ἐκδηλώσεις τῆς ζωῆς	10
Α) Ὁ Μεταβολισμὸς τῆς ὕλης	10
Β) Ἡ Ἐρεθιστικότης	12
Γ) Ἡ Ἀναπαραγωγὴ	17

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΔΕΥΤΕΡΟΝ

ΚΑΤΑΣΤΑΣΙΣ ΚΑΙ ΣΤΑΔΙΑ ΤΗΣ ΖΩΗΣ

1. Ἐνεργὸς κατάστασις τῆς ζωῆς	28
2. Λανθάνουσα κατάστασις τῆς ζωῆς	29
3. Ὁ θάνατος τῶν ὀργανισμῶν	30

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΤΡΙΤΟΝ

ΤΟ ΚΥΤΤΑΡΟΝ

1. Μορφολογία τοῦ κυττάρου	33
Α) Γενικά	33
Β) Ἡ κυτταρική μεμβράνη	34
Γ) Τὸ κυτταρόπλασμα	35
Δ) Ὁ πυρὴν	36
Ε) Τὸ κεντροσωμάτιον	38
ΣΤ) Τὰ στοιχεῖα τοῦ Golgi	39
Ζ) Τὰ μιτοχόνδρια	39
Η) Τὰ λοιπὰ κυτταροπλασματικά ἔγκλειστα	40
2. Φυσιολογία τοῦ κυττάρου	41
Α) Ἀναπαραγωγή τοῦ κυττάρου	41
Β) Ἡ κίνησις τοῦ κυττάρου	46
3. Τὸ κύτταρον ὡς στοιχειώδης μονὰς τῆς ζωῆς	46
Α) Οἱ μονοκύτταροι ὄργανισμοὶ	46
Β) Αἱ ἀποικίαι	47
Γ) Οἱ πολυκύτταροι ὄργανισμοὶ	49

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΤΕΤΑΡΤΟΝ

ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ

1. Ἑσωτερικαὶ καὶ ἐξωτερικαὶ συνθῆκαι	51
Α) Τὸ φῶς	52
Β) Ἡ θερμοκρασία	55
Γ) Ἡ ὑγρασία (τὸ ὕδωρ)	58
Δ) Ἡ τροφή	61
Ε) Ὁ ἀήρ	64
ΣΤ) Ἡ πίεσις	66
2. Ἐνότης διαβιώσεως τῶν ὀργανισμῶν	67

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΠΕΜΠΤΟΝ

ΓΕΝΕΤΙΚΗ

1. Κληρονομικότης καὶ κληρονομολογία	72
2. Ποῖοι χαρακτῆρες κληρονομοῦνται	72
3. Οἱ νόμοι τοῦ Mendel	74
Α) Νόμος τῆς ὁμοιομορφίας	76
Β) Νόμος τοῦ διαχωρισμοῦ	77
Γ) Νόμος τῆς ἀνεξαρτησίας	78

4. Ἐξήγησις τοῦ μηχανισμοῦ τῆς κληρονομικότητος	79
5. Εὐγονική	82
6. Ἀσκήσεις Γενετικῆς	83

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΕΚΤΟΝ

Η ΕΞΕΛΙΞΙΣ ΤΩΝ ΕΙΔΩΝ

1. Ἡ πολυμορφία τῶν ὀργανικῶν ὄντων	93
Α) Ἐνδείξεις ἐκ τῆς Παλαιοντολογίας	94
Β) Ἐνδείξεις ἐκ τῆς Ἐμβρυολογίας	98
Γ) Ἐνδείξεις ἐκ τῆς Συγκριτικῆς Ἀνατομικῆς	99
Δ) Ἐνδείξεις ἐκ τῆς Οἰκολογίας	101
Ε) Ἐνδείξεις ἐκ τῆς Συστηματικῆς	102
2. Αἱ θεωρίαι διὰ τὴν ἐξέλιξιν τῶν εἰδῶν	102
Α) Θεωρία τοῦ Lamarck	102
Β) Θεωρία τοῦ Darwin	103
Γ) Θεωρία τοῦ de Vries	106
ΔΙΑΦΟΡΑΙ	109
ΓΛΩΣΣΑΡΙ	113
ΘΕΜΑΤΑ	119

—Ἡ *Ἱστολογία*, ἡ ὁποία ἐξετάζει τὴν λεπτὴν κατασκευὴν (ὕφην) τῶν διαφόρων ἰστῶν καὶ ὀργάνων, μὲ τὴν βοήθειαν τοῦ μικροσκοπίου.

—Ἡ *Συγκριτικὴ Ἀνατομικὴ*, ἡ ὁποία συγκρίνει πρὸς ἀλλήλα τὰ συμπεράσματα ἐκ τῆς ἀνατομικῆς μελέτης διαφόρων ὀργανισμῶν καὶ ἀνευρίσκει τὰς μεταξὺ των ὁμοιότητας ἢ διαφοράς.

β) Ἡ *Φυσιολογία*. Αὕτη διακρίνεται εἰς *Γενικὴν*, ἡ ὁποία εἶναι ἡ φυσικοχημεία τῶν κυττάρων καὶ τῶν ἰστῶν, καὶ εἰς *Εἰδικήν*, ἡ ὁποία ἐξετάζει τὰς λειτουργίας τῶν ὀργάνων καὶ τῶν συστημάτων ἐνὸς ὀργανισμοῦ καὶ τὴν ἀλληλεπίδρασιν αὐτῶν.

γ) Ἡ *Οἰκολογία*, ἡ ὁποία ἐξετάζει τὰς σχέσεις τῶν ὀργανισμῶν πρὸς τὸ ἐξωτερικὸν περιβάλλον.

δ) Ἡ *Γενετικὴ*, ἡ ὁποία μελετᾷ τὴν φύσιν τῶν κληρονομικῶν ἰδιοτήτων καὶ τὸν μηχανισμόν τῆς μεταβιβάσεώς των.

Πρὸς ταξινόμησιν τῶν ἐμβίων ὄντων, τὰ ὁποία ἐξετάζονται ὡς ἄνωτέρω, καθωρίσθη ἡ ἔννοια τοῦ εἴδους.

Εἶδος (διεθνῶς *species*) καλεῖται σύνολον ἀτόμων τὰ ὁποία ὁμοιάζουν εἰς τὰς κληρονομικὰς καταφύσεις καὶ ἔχουν τὴν δυνατότητα τῆς μεταξὺ των ἀναπαραγωγῆς.

Ὁ ὁρισμὸς δὲν εἶναι ἀπόλυτος, καθ' ὅσον ἀφ' ἐνὸς μὲν εἰς τὴν ἔκτασιν τῆς ὁμοιότητος ὑπάρχει ἓν ὄριον, ἀφ' ἑτέρου δὲ ὑπάρχουν παραδείγματα ἀναπαραγωγῆς μεταξὺ ἀτόμων ἀνηκόντων εἰς διάφορα εἶδη (π.χ. εἰς τὸ ζωϊκὸν βασίλειον γνωρίζομεν τὸν ἡμίονον).

Ἐφ' ὅσον δύο εἶδη ὁμοιάζουν πολὺ μεταξὺ των κατατάσσονται εἰς τὸ αὐτὸ *γένος* καὶ δύο γένη ὁμοιάζοντα κατατάσσονται εἰς τὴν αὐτὴν *οἰκογένειαν*.

Περαιτέρω, σύνολον ὁμοειδῶν οἰκογενειῶν ἀπαρτίζουν μίαν *τάξιν*, σύνολον ὁμοειδῶν τάξεων μίαν *ὁμοταξίαν* καὶ σύνολον ὁμοειδῶν ὁμοταξιῶν μίαν *συνομοταξίαν*. Πολλοὶ συνομοταξίαι ἀπαρτίζουν ἓν *basίλειον*.

Εἰς τὰ πλαίσια τῆς συνομοταξίας εἶναι δυνατόν νὰ ὑπάρχουν *ὑποσυνομοταξίαι* καὶ εἰς τὰ πλαίσια μιᾶς τάξεως *ὑποτάξεις*. Ἀφ' ἑτέρου ἐντὸς τοῦ πλαισίου τοῦ εἴδους δυνάμεθα νὰ διακρίνωμεν φυλὰς, καὶ ἐντὸς τοῦ πλαισίου τῆς φυλῆς, ποικιλίας.

Φυλὴ καλεῖται σύνολον ἀτόμων, τὰ ὁποία ἐμφανίζουν χαρακτηριστικὰς διαφορὰς ὡς πρὸς τὰ διάφορα γνωρίσματα ἀπὸ τὰ ἅτομα τῶν ἄλλων φυλῶν, αἱ ὁποῖαι μεταβιβάζονται κληρονομικῶς εἰς τοὺς ἀπογόνους τῆς φυλῆς.

Ποικιλία δὲ καλεῖται σύνολον ἀτόμων τῆς αὐτῆς φυλῆς, τὰ ὁποία παρουσιάζουν ἐπουσιώδεις τινὰς ἰδιότητας μὴ παρατηρουμένας εἰς τὰ ἄλλα ἅτομα τῆς φυλῆς. (Αἱ ἰδιότητες μιᾶς ποικιλίας εἶναι δυνατόν νὰ

οφείλονται μόνον εἰς ἐπιδράσεις τοῦ περιβάλλοντος καὶ ἔνεκα τούτου δὲν εἶναι ἀπαραίτητος ἡ κληρονομικὴ των μεταβίβασις).

Ἡ κατάταξις τοῦ «ἀνθρώπου τοῦ ἔμφρονος» (*Homo sapiens*), ὁ ὅποιος ἀποτελεῖ τὸ ἐπιβιώσαν εἶδος ἀνθρώπου, ἔχει ὡς ἑξῆς :

Βασίλειον : *Animalia* (Ζώων)

Συνομοταξία : *Chordata* (Χορδωτὰ)

Ὑποσυνομοταξία : *Vertebrata* (Σπονδυλωτὰ)

Ὅμοταξία : *Mammalia* (Θηλαστικὰ)

Τάξις : *Primates* (Πρωτεύοντα)

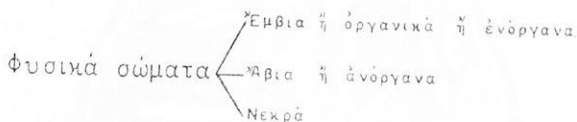
Οἰκογένεια : *Hominidae* (Ἀνθρωπίδαι)

Γένος : *Homo* (Ἀνθρώπος)

Εἶδος : *sapiens* (ὁ ἔμφρων)

3. Ὅργανικά, ἀνόργανα καὶ νεκρὰ φυσικὰ σώματα

Τὰ φυσικὰ σώματα τοῦ περιβάλλοντος ἡμᾶς κόσμου εἶναι δυνατόν νὰ διακριθοῦν ἀπὸ βιολογικῆς ἀπόψεως ὡς ἑξῆς :



α) Ἑμβια καλοῦνται ἐκεῖνα τὰ φυσικὰ σώματα, τὰ ὅποια ἐμφανίζουν τὸ φαινόμενον τῆς ζωῆς.

Καλοῦνται δὲ καὶ ὀργανικὰ ἢ ἐνόργανα διότι ἐμφανίζουν ἰδιάζουσαν ὀργάνωσιν τῆς ὕλης ἐκ τῆς ὁποίας ἀποτελοῦνται.

Ἡ ὕλη αὕτη καλεῖται *πρωτόπλασμα* ἢ *ζῶσα ὕλη* καὶ ὀρίζεται ὡς ἡ πρώτη ὕλη ἐκ τῆς ὁποίας δομεῖται πᾶν ἔμβιον ὄν.

Τὰ ἀνώτερα ἔμβια ὄντα ἐμφανίζουν καὶ ὄργανα.

Τὸ σύνολον τῶν σωμάτων αὐτῶν ἀπαρτίζει τὸν ὀργανικὸν κόσμον.

β) Ἀβια ἢ ἀνόργανα καλοῦνται ἐκεῖνα τὰ φυσικὰ σώματα, τὰ ὅποια στεροῦνται ζωῆς.

Τὸ σύνολον αὐτῶν ἀπαρτίζει τὸν ἀνόργανον κόσμον.

γ) Νεκρὰ σώματα καλοῦνται ἐκεῖνα τὰ ὅποια ἦσαν ἔμβια καὶ ἐπῆλθεν ὁ θάνατος αὐτῶν, ἀλλὰ δὲν ἔχουν ἀκόμη μετατραπῇ εἰς ἄβια δι' ἀποσυνθέσεως.

Τὰ νεκρὰ σώματα ἀποτελοῦν μίαν ἐνδιάμεσον κατηγορίαν μεταξὺ ἐμβίων καὶ ἀβίων. Τὰ ἔμβια ὄντα μετατρέπόμενα εἰς ἄβια, μετ' ἄλλοτε

ἄλλον χρόνον, διέρχονται διὰ τοῦ σταδίου τῶν νεκρῶν. Τὸ ἀντίθετον, δηλαδή ἡ μετατροπὴ ἀβίων ὄντων εἰς ἔμβια, δὲν εἶναι δυνατὴ, διότι, ὑπὸ τὰ σημερινὰ τοῦλάχιστον δεδομένα, ἡ ζωσα ὕλη φαίνεται νὰ δημιουργῇται μόνον ἐκ προϋπαρχούσης (omne nūm e nūo).

Ἡ διάκρισις τῶν ὄντων εἰς ὀργανικά καὶ ἀνόργανα, ὅταν ὑπάρχουν τὰ κατάλληλα ἐπιστημονικά μέσα, εἶναι ἀπόλυτος. Σύγχυσις ὑπάρχει μόνον ὅσον ἀφορᾷ εἰς τοὺς καλουμένους *διηθητοὺς μικροοργανισμούς*.

Οὕτω καλοῦνται οἱ ὀργανισμοὶ (;) ἐκεῖνοι, οἱ ὅποιοι ἔχουν τόσον μικρὰς διαστάσεις, ὥστε διέρχονται διὰ τῶν πόρων τῶν μικροβιοκρατῶν ἡθμῶν. *

Εἰς αὐτοὺς ὑπάγονται οἱ *βακτηριοφάγοι* καὶ οἱ *διηθητοὶ ἰοί*, οἱ ὅποιοι ἐμφανίζουν τοὺς χαρακτηῆρας τῆς ζωῆς μόνον ὅταν παρασιτοῦν εἰς βάρος ἄλλων ὀργανισμῶν. Διὰ τοῦτο καλοῦνται καὶ *βιοτρόποι*. Ὅταν ὅμως δὲν παρασιτοῦν, ἐμφανίζονται ὡς ἄβιος ὕλη καὶ μάλιστα



- Διηθητοὶ ἰοί
(μεγέθυνσις
64.000)

αἱ μικρόταται μορφαὶ αὐτῶν (ὅχι αἱ εὐμεγέθεις) εἶναι δυνατόν νὰ λάβουν τὴν μορφήν χαρακτηριστικῶν κρυστάλλων. Ἐνεκα τούτου ὑπάρχει ἀμφιβολία ἐὰν δύνανται νὰ χαρακτηρισθοῦν ὡς ἔμβια ὄντα. Ἐνῶ δὲ ὑπὸ τινων θεωροῦνται ὡς αἱ ὑποτυπώδεις μορφαὶ ὑπὸ τὰς ὁποίας ἐνεφανίσθη κατὰ πρῶτον ἡ ζωὴ, ἄλλοι τοὺς θεωροῦν ὡς ἰδιότυπα χη-

Φίλτρα (συνήθως ἐκ γῆς Διατόμων), τὰ ὁποία ἔχουν πόρους τοιούτων διαστάσεων, ὥστε νὰ συγκρατοῦν καὶ τοὺς μικροτέρους σχιζομύκητας (τὰ μικρόβια).

μικὰ μόρια τὰ ὅποια παρουσιάζουν αὐτοκαταλυτικὴν ἰκανότητα καὶ οὕτω ἀναπαράγονται.

Οἱ βακτηριοφάγοι διὰ καταλλήλου μηχανισμοῦ διαλύουν μικροβιακὰ κύτταρα, οἱ δὲ διηθητοὶ ἰοὶ εἶναι τὸ αἷτιον πολλῶν νόσων (γρίπης, ἰλαρᾶς, λύσσης κλπ.).

4. Διακριτικὰ γνωρίσματα τῶν ὀργανικῶν καὶ τῶν ἀνοργάνων σωμάτων

Μεταξὺ ἐμβίων καὶ ἀβίων ὄντων ὑπάρχουν αἱ ἐξῆς διαφοραὶ :

Ἐμβια

1. Ἐμφανίζουν ζωὴν.
2. Ἐχουν ἀνομοιομερῆ σύστασιν, ἡ ὁποία ἀφορᾷ τόσον εἰς τοὺς μονοκυττάρους ὅσον καὶ εἰς τοὺς πολυκυττάρους ὀργανισμοὺς (π.χ. ἐν φυτὸν ἐμφανίζει ρίζαν, βλαστόν, φύλλα κλπ.).
3. Ἀποτελοῦνται ἀπὸ πρωτόπλασμα, τὸ ὅποιον εἶναι μία ὕλη μὲ ἰδιάζουσαν ὀργάνωσιν, περιέχουσα πλὴν τῶν ἄλλων συστατικῶν καὶ μεγαλομοριακὰς ἐνώσεις καὶ μάλιστα λευκώματα.
4. Ἐμφανίζουν κυτταρικὴν κατασκευὴν (διότι τὸ πρωτόπλασμα ὀργανοῦται ὑπὸ μορφὴν κυττάρων).
5. Εὐρίσκονται εἰς στενὴν ἐξάρτησιν πρὸς τὸ περιβάλλον. Οὕτω, ἀντιλαμβάνονται τὰς μεταβολὰς του καὶ προσαρμόζονται πρὸς αὐτὰς καὶ ἐπίσης ἀνταλλάσσουν μετ' αὐτοῦ οὐσίας.
6. Ἐμφανίζουν βιολογικὸν κύκλον, δηλαδὴ γεννῶνται ἀπὸ προϋπάρχοντα ἐμβια ὄντα, αὐξάνουν, ἀναπαράγονται, γηράσκουν καὶ ἀποθνήσκουν.

Ἀβια

1. Δὲν ἐμφανίζουν ζωὴν.
2. Ἐχουν ὁμοιομερῆ σύστασιν (π.χ. κατὰ τὸν τεμαχισμόν ἐνὸς λίθου δὲν ἐμφανίζεται ἀνομοιομέρεια εἰς τὰ προκύπτοντα τμήματα).
3. Δὲν ἀποτελοῦνται ἀπὸ πρωτόπλασμα.
4. Δὲν ἐμφανίζουν κυτταρικὴν κατασκευὴν.
5. Δὲν ἐξαρτῶνται ἐκ τοῦ περιβάλλοντος (ὑπὸ τὴν ἔννοιαν ὑπὸ τὴν ὁποίαν ἐξαρτῶνται τὰ ἐμβια) παραμένοντα οὕτω ἀδρανῇ (π.χ. ἐλαιοβαφὲν τεμάχιον μετάλλου διατηρεῖται ἀνοξείδωτον).
6. Δὲν ἐμφανίζουν βιολογικὸν κύκλον.

7. Ἡ αὐξησις τὴν ὁποίαν ἐμφανίζουν ἐπιτελεῖται ἐκ τῶν ἔσω, δηλαδὴ ἐνθετικῶς, δι' εἰδικῆς λειτουργίας—τοῦ μεταβολισμοῦ τῆς ὕλης—ἥτοι εἶναι ἐνεργητική.

8. Ἀντιδροῦν εἰς τὰ διάφορα ἐρεθίσματα τοῦ περιβάλλοντος καὶ ἡ ἀντίδρασις των ἐμφανίζει ἐνεργητικὸν (προσαρμοστικὸν) χαρακτήρα.

7. Ἐὰν μερικὰ ἐξ αὐτῶν αὐξάνωνται (π.χ. οἱ κρύσταλλοι, οἱ σταλλακτίται κλπ.), ἡ αὐξήσις των ἐπιτελεῖται ἐκ τῶν ἔσω, δηλαδὴ ἐπιθετικῶς, καὶ εἶναι ἐντελῶς μηχανικὴ (παθητική).

8. Ἐὰν ἀντιδροῦν εἰς τὰ ἐρεθίσματα (π.χ. ἔκρηξις νιτρογλυκερίνης κατόπιν μηχανικοῦ, θερμικοῦ κλπ. ἐρεθίσματος), ἡ ἀντίδρασις των ἐμφανίζει παθητικὸν χαρακτήρα.

5. Διαφοραὶ μεταξὺ φυτῶν καὶ ζώων

Μεταξὺ τῶν κατωτέρων μορφῶν τῶν φυτῶν καὶ τῶν ζώων δὲν ὑπάρχουν σαφεῖς διαφοραί. Τὸ γεγονὸς τοῦτο ὀφείλεται πιθανῶς εἰς τὴν προέλευσιν, τόσον τῶν φυτῶν ὅσον καὶ τῶν ζώων, ἐκ κοινῶν προγόνων. Οὕτω ὑπάρχουν Μαστιγοφόρα πρωτόζωα, περιγραφόμενα καὶ ὡς φυτὰ καὶ ὡς ζῶα (π.χ. ἡ *Euglena viridis*).

Μεταξὺ ὅμως τῶν φυτῶν, τὰ ὁποῖα εὐρίσκονται εἰς τὰς ἀνωτέρας βαθμίδας τῆς βιολογικῆς κλίμακος, ὑπάρχουν αἱ ἐξῆς σαφεῖς διαφοραί:

Φυτὰ

Ζῶα

1. Δὲν κινοῦνται.

1. Κινοῦνται.

(Ἡ διαφορὰ αὕτη δὲν ἰσχύει προκειμένου περὶ κατωτέρων μορφῶν. Οὕτω, τὸ Ὑστρεα, τὰ Κοράλλια, οἱ Σπόγγοι κλπ. μολονότι ζῶα, παραμένουν ἀκίνητα, ἐνῶ τὰ Διάτομα*, τὰ ὁποῖα εἶναι πρωτόφυτα, κινοῦνται).

2. Ἐμφανίζουν ἀνοικτὴν κατασκευὴν καὶ ἀπεριόριστον αὐξησιν. Οὕτω τὰ τμήματά των ἀναπτύσσονται συνεχῶς καὶ πρὸς ὅλας τὰς κατευθύνσεις.

2. Ἐμφανίζουν κλειστὴν κατασκευὴν καὶ περιορισμένην αὐξησιν. Οὕτω τὰ τμήματά των ἀναπτύσσονται ἐντὸς τοῦ πλαισίου σαφῶς καθωρισμένων ὁρίων.

(Οὔτε ἡ διαφορὰ αὕτη ἰσχύει εἰς τὰς κατωτέρας μορφάς. Οὕτω, οἱ Σπόγγοι καὶ τὰ Κοράλλια ἐμφανίζουν ἀνοικτὴν κατασκευὴν, ἐνῶ τὰ Διάτομα, κλειστὴν).

* Τὰ μονοκύτταρα Διάτομα εἶναι ἡ σπουδαιότερα ὁμὰς τῶν Χρυσοφυκῶν. Τὸ σῶμα των φέρει ἄλατα πυριτίου. Μετὰ τὸν θάνατον τούτων σχηματίζεται ἐκ τῶν ὑπολειμμάτων των ἡ καλουμένη γῆ τῶν Διατόμων.

3. Τὰ κύτταρά των, πλήν τῆς πλασματικῆς μεμβράνης (πρωτοπλασματικὴ διαφοροποιήσις), φέρουν ἐξωτερικῶς καὶ τὴν περικυτταρικήν, ἣ ὁποία εἶναι νεκρὸς σχηματισμὸς (ἄλλοπλασματικὸς) καὶ ἀποτελεῖται ἀπὸ κυτταρίνης.

Στεροῦνται δὲ κεντροσωματίου καὶ στοιχείων Golgi.

4. Εἶναι αὐτότροφοι ὁργανισμοί, δηλαδὴ προσλαμβάνουν ἐκ τοῦ περιβάλλοντος μόνον ἄνοργάνους μικρομοριακὰς ἐνώσεις (CO_2 , H_2O , ἄνόργανα ἅλατα) καὶ ἐξ αὐτῶν συνθέτουν μεγαλομοριακὰς ὁργανικὰς, τῇ βοηθείᾳ τῆς ἡλιακῆς ἐνεργείας τὴν ὁποίαν ἀξιοποιοῦν δι' ὠρισμένων ἐγχρωμῶν οὐσιῶν τὰς ὁποίας διαθέτουν (χρωμοφύλλη *).

Τὸ πρῶτον στάδιον τῆς συνθέσεως μεγαλομοριακῶν οὐσιῶν ὑπὸ τῶν αὐτοτρόφων εἶναι ἡ *φωτοσύνθεσις*, δηλαδὴ τὸ σύνολον τῶν φωτοχημικῶν ἀντιδράσεων, αἱ ὁποῖαι λαμβάνουν χώραν εἰς τὰ χρωματοφόρα τῶν αὐτοτρόφων κυττάρων, κατὰ τὰς ὁποίας συντίθενται ὑδατάνθρακες ἐξ H_2O καὶ CO_2 .

(Ἡ διαφορὰ αὕτη δὲν εἶναι ἀπόλυτος, διότι ὑπάρχουν καὶ ἑτερότροφα φυτά, ὅπως π.χ. τὰ βακτηρίδια καὶ οἱ μύκητες, καθὼς καὶ αὐτότροφα ζῶα, ὅπως π.χ. ὠρισμένα μαστιγοφόρα πρωτόζωα).

5. Στεροῦνται μυϊκοῦ καὶ νευρικοῦ συστήματος.

3. Τὰ κύτταρά των φέρουν μόνον πλασματικὴν μεμβράνην.

Ἔχουν δὲ κεντροσωμάτιον καὶ στοιχεῖα Golgi.

4. Εἶναι ἑτερότροφοι ὁργανισμοί, δηλαδὴ τρέφονται διὰ προσλήψεως ἐκ τοῦ περιβάλλοντος μεγαλομοριακῶν οὐσιῶν.

Δὲν δύνανται νὰ συνθέσουν ὑδατάνθρακας.

5. Ἔχουν μυϊκὸν καὶ νευρικὸν σύστημα.

* Χρωμοφύλλη: Τὸ σύνολον τῶν φωτοσυνθετικῶν χρωστικῶν, αἱ ὁποῖαι ἀπαντοῦν εἰς τὰ χρωματοφόρα (χλωροφύλλη, καρωτίνη, ξανθοφύλλη κ. ἄ).

Χρωματοφόρα (χρωμοπλάσται): Μεταπλασθέντα μιτοχόνδρια ἐμφανιζόμενα ὑπὸ μορφήν διακριτῶν σωματιδίων ἐντὸς τοῦ κυτταροπλάσματος τῶν αὐτοτρόφων κυττάρων.

Θ Ε Μ Α Τ Α

1. 'Υπάρχουν σαφείς διαφοραί μεταξύ φυτῶν καὶ ζώων; ('Ιατρ. 'Αθ., 1958).
2. Χαρακτηριστικά ζώντων καὶ νεκρῶν ὁργανισμῶν. ('Οδοντιατρ. 'Αθ., 1951).
3. Μὲ τί καταγίνεται ἡ Οἰκολογία; ('Οδοντιατρ. 'Αθ., 1961).
4. Διαφορὰ μεταξύ ζωικοῦ καὶ φυτικοῦ κυττάρου. ('Ιατρ. 'Αθ., 1953).
5. 'Εχει σχέσιν τὸ ἡλιακὸν φῶς μετὰ τῶν πρασίνων φυτῶν καὶ ποίαν; ('Ιατρ. Θεσ., 1962).

Η ΖΩΗ ΚΑΙ ΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΙ ΑΥΤΗΣ

1. Ὅρισμός τῆς ζωῆς

Ἡ ζωὴ ἐμφανίζεται συνυφασμένη μὲ τὸ πρωτόπλασμα, τὸ ὅποιον εἶναι πολυφασικὸν ὑδροκολλοειδές*, μίγμα ἀνοργάνων καὶ ὀργανικῶν ἐνώσεων (καὶ ὄχι χημικὴ ἑνώσις), αἱ ὁποῖαι εἶναι ὠργανωμέναι κατὰ ἰδιάζοντα τρόπον.

Ἐντὸς τοῦ πρωτοπλάσματος περιέρχονται τεσσαράκοντα ἐν ὅλῳ ἐκ τῶν γνωστῶν στοιχείων τῆς Χημείας, ἐξ ὧν τέσσαρα (C, H, O, N) οὐδέποτε ἑλλείπουν, ἄλλα ἀπαντοῦν σχεδὸν σταθερῶς καὶ εἰς ἱκανὰς σχετικῶς ποσότητος, καὶ ὠρισμένα εὐρίσκονται κατ' ἴχνη.

Τὸ πρωτόπλασμα δὲν εἶναι χημικῶς ἑνιαῖον, ἀλλὰ διαφέρει ἀπὸ εἶδους εἰς εἶδος καὶ ἀπὸ ὀργάνου εἰς ὄργανον τοῦ αὐτοῦ ὀργανισμοῦ.

Κατὰ τὰ ἀνωτέρω, ἡ ζωσα ὕλη φαίνεται νὰ ἀποτελεῖται ἀπὸ τὰ αὐτὰ στοιχεῖα ἐκ τῶν ὁποίων ἀποτελεῖται καὶ ἡ ἄβιος, ἐπ' ἀμφοτέρων δὲ δροῦν αἱ αὐταὶ δυνάμεις. Τὸ φαινόμενον τῆς ζωῆς ὅμως ἐμφανίζεται μόνον εἰς τὸ πρωτόπλασμα, ὡς ἀποτέλεσμα τῆς εἰδικῆς ὀργανώσεως τῶν συστατικῶν του. Ἀλλὰ τὴν ὀργάνωσιν αὐτὴν δὲν γνωρίζομεν καὶ συνεπῶς δὲν γνωρίζομεν τί εἶναι ζωή, οὔτε δυνάμεθα νὰ δώσωμεν ἀκριβῆ ὅρισμόν αὐτῆς.

Ἡ ζωὴ ὅμως, βάσει τῶν θεμελιωδῶν τῆς ἐκδηλώσεων (ἐκ τῶν ὁποίων καὶ μόνον εἶναι γνωστὴ), δύναται νὰ χαρακτηρισθῇ ὡς «*συνεχῆς σειρά πολυπλόκων φυσικοχημικῶν ἀντιδράσεων, αἱ ὁποῖαι λαμβάνουν χώραν ἐντὸς τοῦ πρωτοπλάσματος καὶ διὰ τῶν ὁποίων τοῦτο τείνει νὰ προσαρμύζεται πρὸς τὸ διαρκῶς μεταβαλλόμενον περιβάλλον*».

* Κολλοειδῆ: Συστήματα διασπορᾶς, εἰς τὰ ὁποῖα ἡ διεσπαρμένη φάσις καταμερίζεται ἐντὸς τοῦ μέσου διασπορᾶς ὑπὸ μορφὴν σωματιδίων μεγέθους 1—100 mμ.

2. Αί θεμελιώδεις (βασικαί) ἐκδηλώσεις τῆς ζωῆς

Αἱ βασικαὶ ἐκδηλώσεις τῆς ζωῆς εἶναι : ὁ μεταβολισμὸς τῆς ὕλης, ἡ ἐρεθιστικότης καὶ ἡ ἀναπαραγωγή.

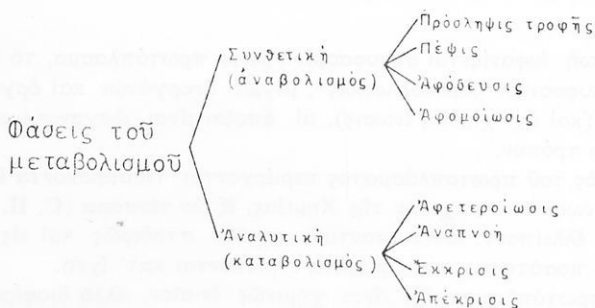
Α) Ὁ Μεταβολισμὸς τῆς ὕλης *

Οὕτω καλεῖται ἡ λειτουργία κατὰ τὴν ὁποίαν τὸ πρωτόπλασμα :

α) προσλαμβάνει ἐκ τοῦ περιβάλλοντος διαφόρους οὐσίας, ἐκ τῶν ὁποίων δομεῖ τὰ συστατικά του, ὑπὸ σύγχρονον κατανάλωσιν ἐνεργείας (ἐνδόθερμοι ἀντιδράσεις), καὶ

β) διασπᾷ ἐκ παραλλήλου τὰ μεγαλομοριακὰ συστατικά του καὶ ἀποδίδει εἰς τὸ περιβάλλον οὐσίας ἀπλουστεράς συστάσεως, ὑπὸ σύγχρονον ἔκλυσιν ἐνεργείας (ἐξώθερμοι ἀντιδράσεις).

Ὁ μεταβολισμὸς περιλαμβάνει τὰς ἐξῆς φάσεις :



1) *Πρόσληψις τροφῆς* καλεῖται ἡ πρόσληψις ἐκ τοῦ περιβάλλοντος ἀνοργάνων καὶ ὀργανικῶν οὐσιῶν, μικρομοριακῶν καὶ μεγαλομοριακῶν.

2) *Πέψις* καλεῖται ἡ διάσπασις τῶν μεγαλομοριακῶν οὐσιῶν τῆς τροφῆς πρὸς μικρότερα μόρια.

3) *Ἀφόδευσις* καλεῖται ἡ ἀποβολή πρὸς τὸ περιβάλλον τῶν ἀπέπτων ὑπολειμμάτων τῆς τροφῆς, δηλαδή τῶν μεγαλομοριακῶν οὐσιῶν, αἱ ὁποῖαι δὲν κατέστη δυνατόν νὰ διασπασθοῦν.

4) *Ἀφομοίωσις* καλεῖται ἡ ἐνσωμάτωσις εἰς τὸ πρωτόπλασμα τῶν μικρομοριακῶν οὐσιῶν τῆς τροφῆς, ἡ σύνθεσις μεγαλομοριακῶν οὐσιῶν ἐκ τῶν μικρομοριακῶν, αἱ ὁποῖαι προῆλθον ἐκ τῆς πέψεως, καὶ ἡ ἐνσωμάτωσις καὶ αὐτῶν εἰς τὸ πρωτόπλασμα **.

* Καλεῖται καὶ διάμεψις ἢ ἀνταλλαγὴ τῆς ὕλης.

** Ταῦτα δὲν εἶναι ἀπόλυτως ἀκριβῆ, διότι κατὰ τὴν ἀφομοίωσιν πλὴν τῶν συνθέσεων τελοῦνται καὶ διασπάσεις ὠρισμένων πρωτοπλασματικῶν συστατικῶν μὲ σκοπὸν τὴν σύνθεσιν ἄλλων.

5) *Ἀφετεροίωσις* καλεῖται ἡ διάσπασις τῶν μεγαλομοριακῶν πρωτοπλασματικῶν συστατικῶν πρὸς ἀπλουστέρας οὐσίας ζυμωτικῶς (ἤτοι ἀναεροβίως) ἢ ὀξειδωτικῶς (ἤτοι παρουσίᾳ μοριακοῦ ὀξυγόνου), διὰ σειρᾶς ἐξωθέρμων ἀντιδράσεων μὲ σκοπὸν τὴν ἔκλυσιν ἐνεργείας.

Αἱ ζυμωτικαὶ καὶ ὀξειδωτικαὶ διασπάσεις τῶν μεγαλομοριακῶν συστατικῶν τοῦ πρωτοπλάσματος χαρακτηρίζονται ὡς βιολογικαὶ ὀξειδώσεις.

Αἱ ὀξειδωτικαὶ διασπάσεις εἶναι σπουδαιότεραι τῶν ζυμωτικῶν, διότι κατ' αὐτὰς ἐκλύεται μεγαλύτερον ποσὸν ἐνεργείας.

Κατ' αὐτὰς τὰ συστατικὰ τοῦ πρωτοπλάσματος ὀξειδοῦνται δι' ἀφαιρέσεως H_2 , τὸ ὁποῖον μεταβιβάζεται διαδοχικῶς εἰς σειρὰν ἐνδιάμεσων ὑποδοχέων (ἐνζυμα καὶ ἄλλαι οὐσίαι) καὶ καταλήγει τελικῶς εἰς τὸ O_2 , μετὰ τοῦ ὁποίου σχηματίζει H_2O (ἢ σπανιώτερον H_2O_2).

Διὰ τῆς μεταβιβάσεως τοῦ H_2 εἰς ἐνδιάμεσους ὑποδοχεῖς παρέχονται εἰς τὰ κύτταρα μικρὰ ποσὰ ἐνεργείας διὰ τῆς διαδοχικῆς ὀξειδώσεως τῶν διαφόρων ὀργανικῶν οὐσιῶν. Οὕτω, ἀποφεύγεται ἡ καταστροφή τοῦ κυττάρου, ἡ ὁποία θὰ ἐλάμβανε χώραν διὰ τῆς ἀποτόμου ἀπελευθερώσεως μεγάλου ποσοῦ ἐνεργείας, ἂν τὸ H_2 ἐσχημάτιζε μετὰ τοῦ O_2 ἀπευθείας H_2O (ἀντίδρασις λίαν ἐξώθερος).

Ἀφ' ἐτέρου τὰ ἅτομα C τοῦ πρωτοπλασματικοῦ συστατικοῦ, τὸ ὁποῖον ὑφίσταται τὴν βιολογικὴν ὀξείδωσιν, διὰ συνεχοῦς προσλήψεως μορίων H_2O καὶ ἀφαιρέσεως H_2 σχηματίζουν καρβοξυλομάδας, αἱ ὁποῖαι ἀποκαρβοξυλιούμεναι παρέχουν τελικῶς CO_2 .

Ἡ ἐνέργεια ἡ ὁποία ἐκλύεται κατὰ τὰς βιολογικὰς ὀξειδώσεις χρησιμεύει κυρίως διὰ τὰς ἐνδοθέρμους ἀντιδράσεις τῶν συνθέσεων τῆς ἀφομοιώσεως. Ὡτοι ἡ ἀφομοίωσις ἐπιτελεῖται δαπάναις τῆς ἀφετεροιώσεως.

Ἡ ἐνέργεια ὅμως ἐκ τῶν βιολογικῶν ὀξειδώσεων χρησιμεύει καὶ διὰ τὴν παραγωγὴν μηχανικοῦ ἔργου (κίνησις), διὰ τὴν διατήρησιν σταθερᾶς τῆς ζωικῆς θερμότητος κλπ. Δηλαδή εἰς ὀργανισμὸς δύναται νὰ μετατρέψῃ τὴν χημικὴν ἐνέργειαν εἰς ἄλλας μορφὰς ἐνεργείας (μετασχηματιστῆς ἐνεργείας).

6) *Ἀναπνοή* καλεῖται ἡ πρόσληψις ἐκ τοῦ περιβάλλοντος O_2 , τὸ ὁποῖον εἶναι ἀπαραίτητον διὰ τὰς ὀξειδωτικὰς διασπάσεις τῆς ἀφετεροιώσεως καὶ ἡ ἀποβολὴ πρὸς τὸ περιβάλλον CO_2 , τὸ ὁποῖον εἶναι προϊόν τῶν βιολογικῶν ὀξειδώσεων.

7) *Ἐκκρίσις* καλεῖται ἡ παραγωγὴ ὑπὸ τοῦ ἰδίου τοῦ πρωτοπλάσματος οὐσιῶν, αἱ ὁποῖαι εἶναι ἀπαραίτητοι διὰ τὰς διασπάσεις (ἐνζύμων κλπ.).

8) *Ἀπέκκρισις* καλεῖται ἡ ἀποβολὴ πρὸς τὸ περιβάλλον τῶν ἀχρήστων προϊόντων τῶν διασπάσεων τῆς ἀφετεριώσεως.

Μεταξὺ ἀφομοιώσεως καὶ ἀφετεριώσεως εἶναι δυνατόν νὰ ὑπάρχουν αἱ ἐξῆς σχέσεις :

α) Εἰς τὸ νεαρὸν πρωτόπλασμα ἡ ἀφομοίωσις εἶναι μεγαλυτέρα τῆς ἀφετεριώσεως, μὲ ἀποτέλεσμα τὴν αὐξησιν κατ' ὄγκον.

Τοῦτο καλεῖται *θετικὸς ἰσολογισμὸς* καὶ χαρακτηρίζει τὸ στάδιον αὐξήσεως τῶν ὀργανισμῶν.

β) Εἰς τὸ ὥριμον πρωτόπλασμα ἔχομεν *ἰσοζύγιον* (ἀφομοίωσις= ἀφετεριώσις) καὶ ὁ ὄγκος τοῦ πρωτοπλάσματος παραμένει σταθερός.

Τοῦτο χαρακτηρίζει τὸ στάδιον ὀριμότητος.

γ) Εἰς τὸ γηραιὸν δὲ πρωτόπλασμα ἡ ἀφομοίωσις ὑπολείπεται τῆς ἀφετεριώσεως, ὅποτε ἐπέρχεται βαθμιαία κατάρρευσις.

Τοῦτο καλεῖται *ἀρνητικὸς ἰσολογισμὸς* καὶ χαρακτηρίζει τὸ στάδιον γήρατος.

Β) *Ἡ Ἐρεθιστικότητα*

Οὕτω καλεῖται ἡ ἰκανότης τοῦ πρωτοπλάσματος νὰ προσλαμβάνῃ τὰ διάφορα ἐρεθίσματα καὶ νὰ ἀντιδρᾷ πρὸς αὐτά.

Ἐρεθίσμα καλεῖται πᾶσα ἀπότομος προσαγωγή ἐνεργείας εἰς τὸ πρωτόπλασμα ἢ ἀπαγωγή ἐνεργείας ἐξ αὐτοῦ.

Τὰ ἐρεθίσματα διακρίνονται εἰς χημικά, μηχανικά, θερμικά, ἠλεκτρικά, ἀκτινοβόλα κλπ.

Τὸ πρωτόπλασμα ἀντιδρᾷ εἰς τὰ ἐρεθίσματα εἴτε δι' ἀποδόσεως ἐνεργείας (κίνησις, παραγωγή θερμότητος κλπ.) εἴτε δι' ἀλλοιώσεως (μορφολογικῆς ἢ λειτουργικῆς).

Ἡ ἀντίδρασις: α) εἶναι εἰδική, δηλαδὴ ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὸ εἶδος τοῦ πρωτοπλάσματος καὶ ὄχι ἀπὸ τὴν φύσιν τοῦ ἐρεθίσματος, καὶ β) ἡ ἐνέργεια ἡ ὁποία ἐκλύεται κατ' αὐτὴν δὲν εὐρίσκεται εἰς ἀνάλογίαν μὲ τὴν προσαγομένην ἢ ἀπαγομένην ὑπὸ μορφήν ἐρεθίσματος*.

Διὰ τὴν πρόσληψιν τῶν ἐρεθισμάτων ἀπαιτοῦνται *δέκται*. Οὗτοι εἰς τὰ φυτὰ καὶ τὰ πρωτόζωα εἶναι κατὰ κανόνα ἀνείδικευτοι (περιοχαὶ τῶν κυττάρων δεχόμεναι παντοειδῆ ἐρεθίσματα) καὶ εἰς αὐτὰ ἡ ἀντί-

* Ἀνάλογα φαινόμενα ἐμφανίζουν καὶ τὰ ἄβια ὄντα. Π.χ. ἐκρηξις νιτρογλυκερίνης (εἰδικὴ ἀντίδρασις) δύναται νὰ προκληθῇ διὰ μηχανικοῦ, θερμικοῦ ἢ ἠλεκτρικοῦ ἐρεθίσματος (εἶναι ἀνεξάρτητος τῆς φύσεως αὐτοῦ) καὶ ἡ ἐκλυομένη κατ' αὐτὴν ἐνέργεια δὲν εἶναι ἀνάλογος τῆς προσαχθείσης.

δρασις πρὸς ὅλα τὰ ἐρεθίσματα ἐμφανίζεται αὐτόματος καὶ κατὰ κανόνα ὁμοία.

Εἰς τὰ ἀνώτερα ὅμως ζῶα οἱ δέκται εἶναι εἰδικευμένοι (αἰσθητήρια ὄργανα) καὶ ἡ ἀντίδρασις πρὸς τὰ ἐρεθίσματα ἐμφανίζεται συνυφασμένη μὲ νευρικά, μυϊκὰ καὶ ἀδενικὰ κύτταρα.

Πλὴν τοῦ δέκτου ἀπαιτεῖται καὶ *ἀγωγὸς* διὰ τὴν μεταφορὰν τοῦ ἐρεθίσματος, ὁ ὁποῖος εἰς μὲν τοὺς μονοκυττάρους ὁργανισμοὺς εἶναι αὐτὸ τοῦτο τὸ κυτταρόπλασμα, εἰς δὲ τοὺς πολυκυττάρους ζῳῖκους τὰ νευρικά κύτταρα.

* Εἰς τοὺς φυτικούς ὁργανισμοὺς καὶ εἰς ὠρισμένους (κατωτέρους κυρίως) ζῳῖκους, ἐμφανίζονται ἀντιδράσεις εἰς διάφορα ἐρεθίσματα τοῦ περιβάλλοντος ὑπὸ μορφήν κινήσεων, αἱ ὁποῖαι διακρίνονται εἰς τροπισμούς, τακτισμούς καὶ νεύσεις.

1) *Τροπισμός* καλεῖται ἡ ἐπιτόπιος στροφική, καμπτική κλπ. κινήσεις ἐνὸς ἀκινήτου ὁργανισμοῦ (δηλαδὴ φυτοῦ) ἡ τμήματος αὐτοῦ, μὲ σκοπὸν τὸν προσανατολισμὸν εἴτε πρὸς τὴν κατεύθυνσιν ἐνὸς ἐρεθίσματος τοῦ περιβάλλοντος (θετικὸς τροπισμός) εἴτε ἀντιθέτως πρὸς αὐτὴν (ἀρνητικὸς τροπισμός).

Οἱ τροπισμοὶ ρυθμίζονται φυσικοχημικῶς ἀπὸ φυτικὰς ὁρμόνας, αἱ ὁποῖαι καλοῦνται *αὐξίναι*. Αὗται εἶναι τρεῖς: ἡ α-αὐξίνη, ἡ β-αὐξίνη καὶ ἡ ἑτεροαὐξίνη (σπουδαιότερα ὅλων) καὶ ἔχουν σημαντικὴν ἐπίδρασιν ἐπὶ τοῦ μεταβολισμοῦ τοῦ φυτοῦ, δρῶσαι ἀναβολικῶς.

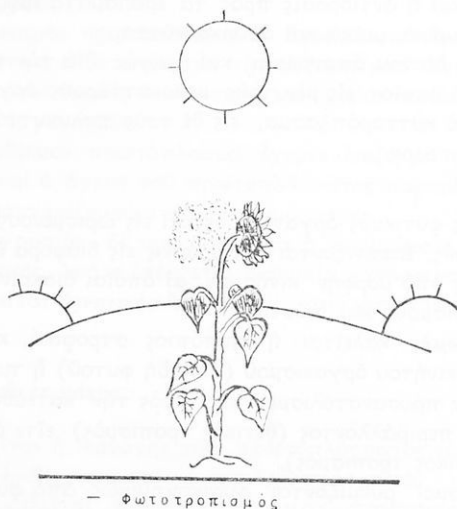
Παραδείγματα τροπισμοῦ εἶναι τὰ ἑξῆς:

α) *Βαροτροπισμός*: Οὕτω καλεῖται ὁ προσανατολισμὸς τῶν ὀργάνων ἐνὸς φυτοῦ πρὸς τὸ πεδίου βαρύτητος. Καὶ ὁ μὲν προσανατολισμὸς τῆς κυρίας ρίζης τοῦ φυτοῦ, ἡ ὁποία ἔχει κατεύθυνσιν πρὸς τὸ κέντρον τῆς γῆς, καλεῖται *θετικὸς γεωτροπισμός*, τοῦ δὲ βλαστοῦ, ὁ ὁποῖος κατευθύνεται ἀντιθέτως καλεῖται, *ἀρνητικὸς γεωτροπισμός*. Ἡ διάφορος κατεύθυνσις ὀφείλεται εἰς ἄνισον κατανομὴν αὐξίνης.

β) *Φωτοτροπισμός*: Οὕτω καλεῖται ὁ προσανατολισμὸς τῶν τμημάτων ἐνὸς φυτοῦ πρὸς τὸ φῶς. Τοῦτο ὀφείλεται εἰς τὸ ὅτι ἡ αὐξίνη καταστρέφεται ἐν μέρει ὑπὸ τοῦ φωτὸς καὶ οὕτω τὰ κύτταρα τῆς πλευρᾶς τοῦ φυτοῦ, ἡ ὁποία σκιάζεται, ἀναπτύσσονται περισσότερον ἐκείνων τῆς φωτιζομένης πλευρᾶς, πρὸς τὴν ὁποίαν, ὅπως εἶναι φυσικόν, κάμπτεται ὁ βλαστός.

* Τὸ κείμενον μεταξὺ τῶν ἀστερίσκων, εὐρίσκεται εἰς τὸ σχολικὸν βιβλίον ὡς ἰδιαιτέρον κεφάλαιον ὑπὸ τὸν τίτλον «Κινήσεις ὀφειλόμεναι εἰς ἐρεθισμοὺς ἐκ τοῦ περιβάλλοντος».

Παράδειγμα φωτοτροπισμοῦ (ἡλιοτροπισμοῦ) παρέχει ὁ Ἑλίανθος ὁ ἐτήσιος.



γ) *Χημειοτροπισμός* : Οὕτω καλεῖται ἡ αὐξησις τῆς ρίζης ἑνὸς φυτοῦ πρὸς τὸ μέρος τοῦ ἐδάφους ὅπου ὑπάρχουν ὠρισμένοι χημικαὶ οὐσίαι (θετικὸς) ἢ ἀντιθέτως (ἀρνητικὸς).

δ) *Ὑδροτροπισμός* : Οὕτω καλεῖται ἡ αὐξησις τῆς ρίζης ἑνὸς φυτοῦ πρὸς τὸ μέρος τοῦ ἐδάφους ὅπου ὑπάρχει περισσοτέρα ὕγρασία.

2) *Τακτισμός* καλεῖται ἡ μετακίνησις ἑνὸς ἐλευθέρου ζωικοῦ ἢ καὶ φυτικοῦ ὀργανισμοῦ ἢ ἐλευθέρου κυττάρου ἀνωτέρου ὀργανισμοῦ πρὸς ἓν ἐρέθισμα τοῦ περιβάλλοντος (θετικὸς τακτισμός) ἢ ἡ ἀπομάκρυνσις ἐξ αὐτοῦ (ἀρνητικὸς τακτισμός).

Παραδείγματα τακτισμοῦ εἶναι τὰ ἐξῆς :

α) *Φωτοτακτισμός* : Οὕτω καλεῖται ἡ μετακίνησις πρὸς τὸ φῶς ἢ ἡ ἀπομάκρυνσις ἐξ αὐτοῦ. Π.χ. τὰ μονοκύτταρα φύκη τῶν ἐλῶν συλλέγονται εἰς τὰ φωτεινότερα μέρη αὐτῶν, πρὸς τὸ φῶς συναθροίζονται ψυχαί, ἰχθύες (ἀλιεῖα μὲ πυροφάνι) κλπ. Ἀντιθέτως οἱ κόρες εὗρισκόμενοι εἰς φῶς τρέπονται εἰς φυγὴν.

β) *Χημειοτακτισμός* : Οὕτω καλεῖται ἡ μετακίνησις πρὸς χημικὰς οὐσίας ἢ ἡ ἀπομάκρυνσις ἐξ αὐτῶν.

Ἐκ τῶν κυττάρων τοῦ ἀνθρώπου ἐμφανίζονται θετικὸν χημειοτα-

κτισμόν τὰ γεννητικὰ κύτταρα πρὸς ἄλληλα καὶ δύο ἀπὸ τὰ εἶδη τῶν λευκῶν αἰμοσφαιρίων πρὸς τὰ διαλυτὰ μικροβιακὰ προϊόντα.

Διὰ τοῦ χημειοτακτισμοῦ τῶν γεννητικῶν κυττάρων ἐξυπηρετεῖται ἡ ἀναπαραγωγή. Οὕτω τὸ ὠάριον (τὸ θῆλυ γεννητικὸν κύτταρον), τὸ ὁποῖον ἔνεκα τοῦ ὄγκου του ἀναμένει ἀκίνητον εἰς τὴν λύκηθον τοῦ ὠαγοῦ, ἐκκρίνει οὐσίας καλουμένας *γαμόνας*, διὰ τῶν ὁποίων ὁδηγεῖ πρὸς αὐτὸ τὰ σπερματοζωάρια (ἐκκρίνοντα ἐπίσης παρομοίας οὐσίας).

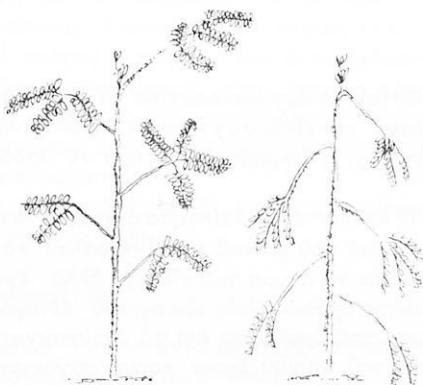
Διὰ τοῦ χημειοτακτισμοῦ τῶν λευκῶν αἰμοσφαιρίων ἐξυπηρετεῖται ἡ φαγοκυττάρωσις τῶν μικροβίων, ἡ ὁποία ἀποτελεῖ ἓνα ἐκ τῶν τρόπων ἀμύνης τοῦ ὀργανισμοῦ.

Ἐκ τῶν λευκῶν αἰμοσφαιρίων φαγοκυττάρωσιν ἐμφανίζουν μόνον τὰ οὐδετερόφιλα πολυμορφοπύρρηνα καὶ τὰ μεγάλα μονοπύρρηνα. Ταῦτα διαπιδύουν διὰ τοῦ τοιχώματος τῶν ἀγγείων καὶ πορευόμενα ἀμοιβαδοειδῶς πρὸς τὰ μικρόβια ἔνεκα θετικοῦ χημειοτακτισμοῦ πρὸς τὰ διαλυτὰ προϊόντα τοῦ μεταβολισμοῦ τῆς ὕλης των, τὰ φαγοκυτταρώνουν καὶ ἐν συνεχείᾳ τὰ πέπτουν.

Παράδειγμα ἀρνητικοῦ χημειοτακτισμοῦ ἀποτελεῖ ἡ ἀπομάκρυνσις τοῦ «σκώρου» ἀπὸ τὴν ναφθαλίνην.

γ) *Θερμοτακτισμός*: Π.χ. πλασμώδιον μυξομύκτης τοποθετηθὲν ἐπὶ τεμαχίου ἀπορροφητικοῦ χάρτου, τὰ ἄκρα τοῦ ὁποίου ἔχουν διαφοράν θερμοκρασίας, κινεῖται πρὸς τὴν θερμότεραν πλευράν.

3) *Νεῦσις* (ναστία) καλεῖται ἡ ἐπιτόπιος κίνησις ἐνὸς φυτοῦ, ἡ ὁποία ὁμως δὲν παρουσιάζει προσανατολισμόν πρὸς τὸ ἐρέθισμα τὸ ὁποῖον τὴν προεκάλεσε. Π.χ. τὰ φύλλα τοῦ φυτοῦ Μιμόζα ἢ αἰσχυν-



— Μιμόζα ἢ αἰσχυντήλη — Νεῦσις

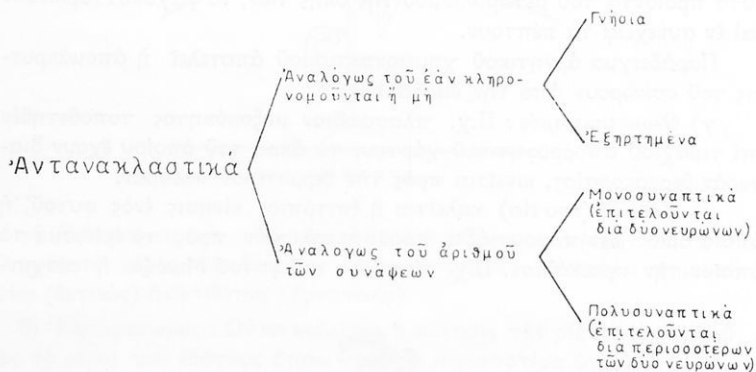
τηλή συμπτύσσονται καὶ κλίνουν πρὸς τὸ ἔδαφος ἐὰν ἔλθουν εἰς ἐπαφήν μὲ ἐν σῶμα ἢ θερμανθοῦν κλπ.*

Εἰς τοὺς ἀνωτέρους ζωϊκοὺς ὁργανισμούς, εἰς τοὺς ὁποίους ὑπάρχει νευρικὸν σύστημα, διάφοροι ἀντιδράσεις πρὸς ἐρεθίσματα (κινήσεις, ἐκκρίσεις κλπ.) τελοῦνται ἀντανεκλαστικῶς.

Καλεῖται δὲ ἀντανεκλαστικὸν μία ἀκουσία ἀντίδρασις πρὸς ἐρέθισμα, ἡ ὁποία τελεῖται μὲ τὴν συμμετοχὴν τοῦ κεντρικοῦ νευρικοῦ συστήματος.

Αἱ νευρικαὶ ὥσεις, αἱ ὁποῖαι ἐπιτελοῦν τὸ ἀντανεκλαστικόν, διατρέχουν ὠρισμένην ὁδόν, τὸ ἀντανεκλαστικὸν τόξον (κεντρομόλος ὁδός—κέντρον—φυγόκεντρος ὁδός).

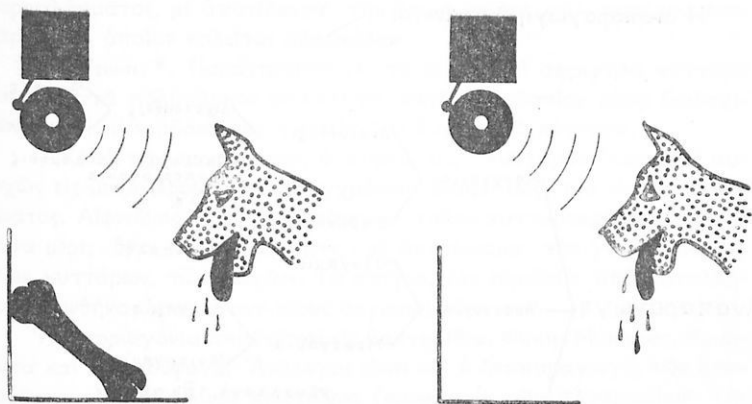
Τὰ ἀντανεκλαστικά διακρίνονται :



Γνήσια καλοῦνται τὰ ἀντανεκλαστικά τὰ ὁποῖα ἀποτελοῦν καθωρισμένας ἀντιδράσεις καὶ εἶναι συγγενῆ, κληρονομούμενα εἰς ὅλα τὰ ἄτομα τοῦ εἴδους (π.χ. ἡ ἐκκρίσις σιέλου ἅμα τῇ εἰσόδῳ τροφῆς εἰς τὸ στόμα).

Ἐξηρημένα δὲ καλοῦνται τὰ ἐπίκτητα ἀντανεκλαστικά, τῶν ὁποίων τὸ τόξον διέρχεται διὰ τοῦ φλοιοῦ τοῦ ἐγκεφάλου καὶ τὰ ὁποῖα δὲν εἶναι σταθερὰ δι' ὅλα τὰ ἄτομα τοῦ εἴδους, ἀλλὰ ἐγκαθίστανται κατόπιν ἐπανειλημμένης δράσεως ἐνὸς ἐξωτερικοῦ ἀδιαφόρου ἐρεθίσματος ἐν συνδυασμῷ μετὰ τοῦ ὁμολόγου διὰ τὸ ἀντίστοιχον γνήσιον ἀντανεκλαστικόν, μετὰ τοῦ ὁποῖου ἔχουν κοινὴν φυγόκεντρον ὁδόν (π.χ. ἡ ἐκκρίσις σιέλου ἅμα τῇ ἀκοῇ κρότου ἐκ σκευῶν φαγητοῦ).

Εἰς τὰ ἀντανεκλαστικά, προκειμένου περὶ τῶν αὐτῶν ἐρεθισμάτων, αἱ ἀντιδράσεις εἶναι πάντοτε αἱ αὐταί.



Ἐξηρητημένα ἀντανακλαστικὰ

Εἰς τὰ ζῶα πλὴν τῶν ἀντανακλαστικῶν ἀπαντοῦν καὶ τὰ ἐν-
στικτα.

Ἡ ἐνστικτον καλεῖται μία σειρά πολυπλόκων συγγενῶν ἀντανακλα-
στικῶν, ἕκαστον τῶν ὁποίων ἀποτελεῖ τὸ ἐρέθισμα διὰ τὸ ἐπόμενον
καὶ τὰ ὁποῖα εἰς ὠρισμένον ἐρέθισμα ἀντιδρῶν ὡς ὁλότης.

Τὰ σπουδαιότερα ἐνστικτα εἶναι τῆς αὐτοσυντηρήσεως, τῆς ἀνα-
παραγωγῆς καὶ τῆς κυριαρχίας.

Εἰς τὰ τελειότερα ζῶα ἀπαντοῦν καὶ *ψυχικὰ φαινόμενα* (π.χ. συ-
ναισθήματα), εἰς δὲ τὸν ἄνθρωπον καὶ ἀνώτεροι *ψυχικαὶ ἐκδηλώσεις*,
ὅπως π.χ. ἡ βούλησις, ἡ συνείδησις, ἡ λογικὴ κλπ.

Αἱ λογικαὶ πράξεις διαφέρουν τῶν ἀντανακλαστικῶν, διότι εἶναι
ἐκούσιαι καὶ δύνανται νὰ ἐμφανίζωνται διὰ τὰ αὐτὰ ἐρεθίσματα διά-
φοροι ἐκάστοτε, ἔνεκα τοῦ ὅτι παρεμβάλλεται ἔλεγχος μεταξὺ δέκτου
καὶ ἐκτελεστοῦ, οὕτως ὥστε νὰ ρυθμίζωνται ἀναλόγως πρὸς τὸ περι-
βάλλον καὶ τὸ συμφέρον.

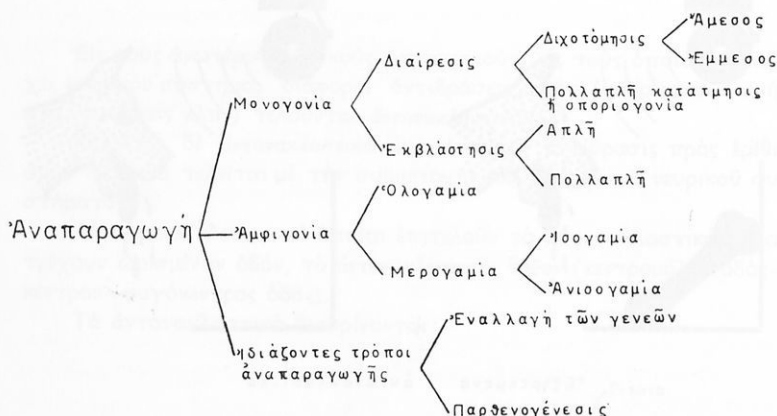
Εἶναι αὐτονόητον ὅτι μεταξὺ λογικῶν παρορμήσεων καὶ ἐνστί-
κτων ὑπάρχει συνεχὴς πάλη.

Γ) Ἡ Ἀναπαραγωγή*

Οὕτω καλεῖται ἡ λειτουργία κατὰ τὴν ὁποίαν παράγεται πρωτό-
πλασμα ἐκ προϋπάρχοντος πρωτοπλάσματος.

* Τίτλος σχολικοῦ : «Ἡ γένεσις τῶν ὁργανισμῶν».

Ἡ ἀναπαραγωγή διακρίνεται :



1. Μονογονία.

Οὕτω καλεῖται ἡ γένεσις νέων ὁργανισμῶν ἐξ ἑνὸς προϋπάρχοντος τοιούτου.

Κατ' αὐτὴν ἡ ἔννοια τῆς ἀναπαραγωγῆς ταυτίζεται μὲ τὴν ἔννοιαν τοῦ πολλαπλασιασμοῦ.

Ἡ μονογονία καλεῖται καὶ πολλαπλασιασμός *ἀνεν γενῶν* ἢ *ἀγενής*. Διακρίνεται δὲ εἰς διαιρέσεις καὶ ἐκβλάστησιν.

1. Κατὰ τὴν *διαιρέσιν* οἱ παραγόμενοι ἀπόγονοι εἶναι μεταξύ των ἴσοι. Αὕτη ἐμφανίζεται εἴτε ὡς διχοτόμησις εἴτε ὡς πολλαπλὴ κατὰ τμήσεις (σποριογονία).

— Κατὰ τὴν *διχοτόμησιν* ἐν μητρικὸν κύτταρον δίδει γένεσιν εἰς δύο ἴσα θυγάτρια. Αὕτη ἀπαντᾷ κατὰ τὸν πολλαπλασιασμὸν τῶν σωματικῶν κυττάρων τῶν πολυκυττάρων ὁργανισμῶν, εἰς τὰ μονοκύτταρα φυτὰ (πρωτόφυτα) καὶ εἰς τὰ μονοκύτταρα ζῶα (πρωτόζωα).

Ἡ διχοτόμησις διακρίνεται εἰς *ἄμεσον* (ἀμιτωσία) καὶ εἰς *ἑμμεσον* (μίτωσις).

α) *Ἀμιτωσία*. Παρατηρεῖται εἰς τὰ γηραιὰ καὶ ἐκφυλισμένα κύτταρα (ἥτοι εἰς κύτταρα, τῶν ὁποίων ἡ ζωτικότητα ἔχει σημαντικῶς μειωθῇ). Εἶναι ὁ ἀπλούστερος τρόπος ἀναπαραγωγῆς καὶ συνίσταται εἰς διαιρέσιν τοῦ πυρῆνος εἰς δύο, τὴν ὁποίαν ἀκολουθεῖ καὶ διαιρέσις τοῦ κυτταροπλάσματος.

Πολλάκις κατὰ τὴν διαιρέσιν τοῦ κυττάρου ἡ διχοτόμησις τοῦ πυρῆνος δὲν συνοδεύεται καὶ ὑπὸ ἀναλόγου διχοτομήσεως τοῦ κυτ-

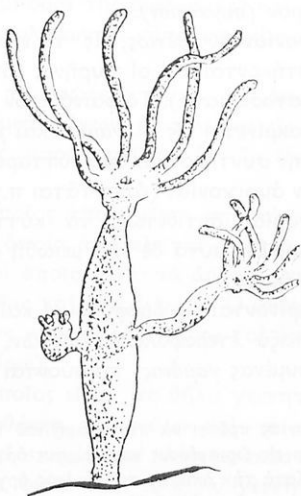
ταροπλάσματος, με αποτέλεσμα την δημιουργίαν πολυπυρήνου κυττάρου, τὸ ὁποῖον καλεῖται *πλασμώδιον*.

β) *Μίτωσις* *. Παρατηρεῖται εἰς τὰ νεαρὰ καὶ σφριγηλὰ κύτταρα καὶ παριστᾷ πολύπλοκον φαινόμενον, κατὰ τὸ ὁποῖον μέσῳ διαδοχικῶν σταδίων λαμβάνονται τελικῶς δύο θυγατρικά κύτταρα.

— Κατὰ τὴν *σποριογονίαν*, ὁ πυρὴν ἑνὸς κυττάρου διαιρεῖται συνεχῶς εἰς μικροτέρους ἄνευ συγχρόνου διαιρέσεως τοῦ κυτταροπλάσματος. Αἰφνιδίως δὲ τὸ πολυπύρηνον τοῦτο κύτταρον, χωρίζεται εἰς τόσα μέρη ὅσοι καὶ οἱ πυρῆνες, μεῖν ἄποτέλεσμα τὴν γένεσιν πολλῶν ἴσων κυττάρων, τῶν *σπορίων*. Τὰ σπόρια, ἔαν εὑρεθῶν ὑπὸ καταλλήλους συνθήκας, παράγουν νέους ὁργανισμούς.

Ἡ σποριογονία ἀπαντᾷται εἰς βακτηρίδια, Φύκη, Μύκητας, Βρυόφυτα καὶ Πτεριδόφυτα. Ἀνάλογος εἶναι καὶ ἡ ἀναπαραγωγή τῶν Σποροζώων, τὰ ὁποῖα εἶναι πρωτόζωα (*σπορογονία* τῶν πλασμωδίων τῆς ἑλονοσίας, ἢ ὁποῖα ἐναλλάσσεται μετὰ σχιζογονίαν καὶ ἀμφιγονίαν).

II. Κατὰ τὴν *ἐκβλάστησιν* οἱ παραγόμενοι ἀπόγονοι εἶναι μετὰξὺ τῶν *ἄνισοι*. Κατ' αὐτὴν ἐκ τοῦ μητρικοῦ ὁργανισμοῦ σχηματίζονται μία (ἀπλὴ ἐκβλάστησις) ἢ περισσότεραι προσεκβολαὶ (πολλαπλὴ ἐκβλάστησις), αἱ ὁποῖαι ἀποσπώμεναι δίδουν γένεσιν εἰς νέους ὁργανισμούς, ἢ παραμένουν συνηνωμένοι μετ' αὐτοῦ, σχηματιζομένης ἀποικίας.



— Ἀναπαραγωγή ὕδρας
δι' ἐκβλαστήσεως

* Ἡ μίτωσις περιγράφεται λεπτομερῶς τὸ κεφάλαιον περὶ κυττάρου.

Η ἐκβλάστησις ἀπαντᾶται εἰς πρωτόζωα καὶ πρωτόφυτα, ὠρισμένα ἀκίνητα μετὰζωα ("Υδρα ἢ πρασίνη, Σπόγγοι, Κοράλλια κλπ.) καὶ εἶναι λίαν διαδεδομένη εἰς τὴν καλλιέργειαν τῶν ἀνωτέρων φυτῶν (πολλαπλασιασμός διὰ παραφυάδων, καταβολάδων καὶ μοσχευμάτων).

2. Ἀμφιγονία.

Οὕτω καλεῖται ἡ γένεσις νέων ὁργανισμῶν διὰ συντήξεως ἑτεροφύλων γεννητικῶν κυττάρων.

Κατ' αὐτὴν ἡ ἔννοια τῆς ἀναπαραγωγῆς δὲν ταυτίζεται μὲ τὴν ἔννοιαν τοῦ πολλαπλασιασμοῦ.

*Η ἀμφιγονία καλεῖται καὶ ἀναπαραγωγή διὰ γενῶν ἢ ἐγγενής.

Δὲν πρέπει νὰ γίνεται σύγχυσις τῆς ἀμφιγονίας καὶ δύο φαινομένων, τῆς παροδικῆς συζεύξεως καὶ τῆς πλασμογαμίας.

Παροδικὴ σύζευξις καλεῖται τὸ φαινόμενον κατὰ τὸ ὅποιον δύο βλεφαριδοφόρα πρωτόζωα ἀνταλλάσσουν διὰ πολυπλόκου διαδικασίας τοὺς πυρῆνας των, μὲ σκοπὸν τὴν ἀναζωογόνησιν τοῦ ὁργανισμοῦ των, ὁ ὁποῖος ἔχει ἐκφυλισθῇ λόγῳ πολλῶν διαδοχικῶν διαιρέσεων.

Πλασμογαμία δὲ καλεῖται τὸ φαινόμενον κατὰ τὸ ὅποιον συνευνοῦνται δύο ἀμοιβάδες, χωρὶς ὅμως τὴν σύντηξιν τῶν κυτταροπλασμάτων νὰ ἀκολουθήσῃ καὶ σύντηξις τῶν πυρήνων. Οὕτω δημιουργεῖται ἓν πολυπύρηνον κύτταρον (συγκύτιον).

Κατὰ τὴν ἀμφιγονίαν ἀντιθέτως, εἰς τὰ ἐνούμενα ἑτερόφυλα γεννητικὰ κύτταρα συντήκονται καὶ οἱ πυρῆνες (δηλαδὴ τὸ πυρηνόπλασμα καὶ ὄχι τὰ χρωματοσώματα). Τὸ φαινόμενον καλεῖται γονιμοποιήσις.

*Η ἀμφιγονία διακρίνεται εἰς ὀλογαμίαν καὶ μερογαμίαν.

Κατὰ τὴν πρώτην συντήκονται δύο κύτταρα μὴ εἰδικευμένα. Ἀποτελεῖ σπανίαν μορφήν ἀμφιγονίας (ἀπαντᾶται π.χ. εἰς ὠρισμένα Φύκη).

Κατὰ τὴν μερογαμίαν ἀντιθέτως, τὰ κύτταρα εἶναι εἰδικευμένα καὶ καλοῦνται γαμέται. Εἰς αὐτὰ δὲ ἔχει μειωθῇ ὁ ἀριθμὸς τῶν χρωματοσωμάτων κατὰ τὸ ἥμισυ.

Οἱ γαμέται διακρίνονται εἰς ὁμοφύλους καὶ ἑτεροφύλους. Γονιμοποίησης τελεῖται μετὰξὺ ἑτεροφύλων γαμετῶν, οἱ ὅποιοι ἐκκρίνοντες εἰδικὰς οὐσίας, καλουμένας γαμόνας, πορεύονται πρὸς ἀλλήλους, ἕνεκα

* Μετὰ τῆς μονογονίας πρέπει νὰ περιγραφῇ καὶ τὸ φαινόμενον τῆς ἀναγεννήσεως. Αὕτη ἀπαντᾶται εἰς ὠρισμένους κατωτέρους ὁργανισμοὺς καὶ διακρίνεται εἰς ὀλικὴν καὶ μερικὴν. Κατὰ τὴν ὀλικήν, τμῆμα ἑνὸς ὁργανισμοῦ ἀναπαράγει ὀλόκληρον τὸν ὁργανισμόν, π.χ. ὁ σκώληξ *Planaria* δύναται νὰ κοπῇ εἰς 70 τεμάχια καὶ εἰς ἕκαστον τούτων νὰ λάβῃ χώραν ὀλικὴ ἀναγέννησις. Κατὰ τὴν μερικὴν, ὠρισμένοι ὁργανισμοὶ ἔχουν τὴν ἱκανότητα νὰ ἀποκαθιστοῦν ἀπωλεσθέντα τμήματα τοῦ σώματός των, π.χ. ἡ Σαύρα τὸ ἄκρον τῆς οὐρᾶς της, ὁ Ἀστερίας τοὺς βραχίονάς του, ὁ Καρκίνος τὰ ἄκρα του κλπ.

θετικοῦ χημειοτακτισμοῦ. (Διὰ τῶν γαμονῶν ἐξηγεῖται τὸ φαινόμενον τῆς βιολογικῆς στειρότητος. Οὕτω καλεῖται ἡ στειρότης ἡ ὁποία δὲν ὀφείλεται εἰς βλάβην τῶν γεννητικῶν ἀδένων ἢ εἰς μικρὸν ἀριθμὸν σπερματοζωαρίων, ἀλλὰ εἰς ἀνεπάρκειαν ἢ μὴ ἀντιστοιχίαν τῶν ἀνωτέρω οὐσιῶν).

Μερογαμίας διακρίνομεν δύο μορφάς. Ἡ πρώτη εἶναι πρωτόγονος καὶ λαμβάνει χώραν μεταξὺ ἰσομεγέθων γαμετῶν, καλεῖται δὲ *ἰσογαμία*.

Τελειοτέραν μορφήν μερογαμίας ἀποτελεῖ ἡ *ἀνισογαμία*. Εἰς αὐτὴν ὠδήγησε τὸ γεγονὸς ὅτι τὸ προῖόν τῆς συντήξεως τῶν δύο ἑτεροφύλων γαμετῶν, καλούμενον *ζυγωτὸν* (ἢ ζυγώτης), δὲν δύναται κατὰ τὰ πρῶτα στάδια τῆς ζωῆς του νὰ προσλάβῃ τροφήν ἀφ' ἑαυτοῦ. Πρὸς τοῦτο ὁ εἰς ἐκ τῶν γαμετῶν ἐναποθηκεύει προηγουμένως οὐσίας, αἱ ὁποῖαι θὰ χρησιμεύσουν ὡς τροφή τοῦ μέλλοντος νὰ δημιουργηθῇ ζυγωτοῦ. Ἔνεκα τούτου ὁ ὄγκος του αὐξάνει μὲ συνέπειαν ἐλάττωσιν τῆς εὐκινήσιος του. Οὗτος εἶναι ὁ θῆλυς γαμέτης, καλούμενος καὶ *μικρογαμέτης*, ἐν ἀντιθέσει πρὸς τὸν ἄρρενα, ὁ ὁποῖος καλεῖται *μικρογαμέτης*, λόγῳ τοῦ μικροῦ του ὄγκου. Οἱ μικρογαμέται, ὑποχρεούμενοι νὰ διανύσουν ἀρκετὴν ἀπόστασιν πρὸς συνάντησιν τοῦ δυσκινήνου ἢ καὶ ἀκινήτου μακρογαμέτου, παράγονται εἰς μεγάλον ἀριθμὸν (διότι καταστρέφονται ἀπὸ τὰ ἐμπόδια τῆς διαδρομῆς) καὶ ἔχουν τοιαύτην κατασκευὴν, ὥστε νὰ διευκολύνωνται κατὰ τὴν κίνησιν.

— Ἡ ἀμφιγονία εἰς τὰ ἀνώτερα φυτά, τὰ ὁποῖα ἀνήκουν εἰς τὴν συνομοταξίαν τῶν Σπερματοφύτων, ἐπιτελεῖται εἰς τὰ *ἄνθη*.

Εἰς ἓν τέλειον ἄνθος παρατηροῦμεν ἐκ τῶν ἔξω πρὸς τὰ ἔσω τὰ ἐξῆς μέρη :

α) Τὸν *κάλυκα*, ὁ ὁποῖος ἀποτελεῖται ἀπὸ τὰ σέπαλα.

β) Τὴν *στεφάνην*, ἡ ὁποία ἀποτελεῖται ἀπὸ τὰ πέταλα.

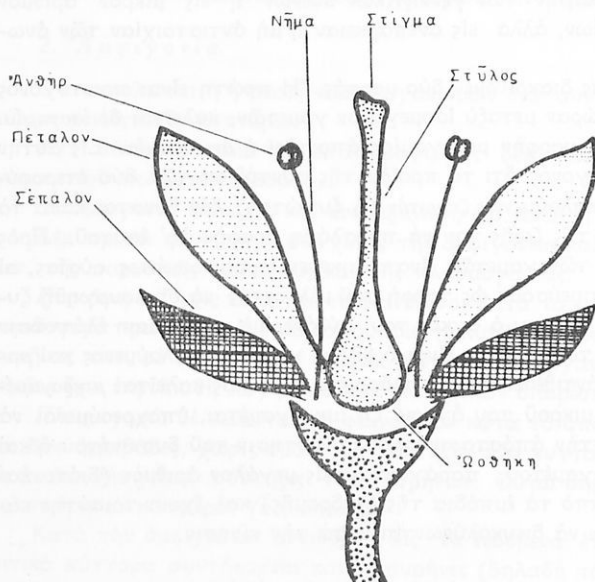
γ) Τοὺς *στήμονας*, οἱ ὁποῖοι εἶναι τὰ ἄρρενα γεννητικὰ ὄργανα καὶ ἀποτελοῦνται ἀπὸ τὸ *νῆμα* καὶ τὸν *ἀνθήρα*. Ὁ ἀνθήρ φέρει τὰ ἄρρενα γεννητικὰ κύτταρα, τοὺς *κόκκους* τῆς γύρεως (οἱ ὁποῖοι συνιστοῦν λεπτοτάτην κόκκιν, τὴν γϋριν).

δ) Τὸν *ὑπερον*, ὁ ὁποῖος εἶναι τὸ θῆλυ γεννητικὸν ὄργανον καὶ ἀποτελεῖται ἀπὸ τὴν *ὠοθήκην*, τὸν *στῦλον* καὶ τὸ *στίγμα*. Ἐντὸς τῆς ὠοθήκης περικλείονται αἱ *σπερματικαὶ βλάσται*, ἐκάστη τῶν ὁποίων, μετὰ τῶν κυττάρων τῆς, φέρει καὶ τὸ θῆλυ γεννητικὸν κύτταρον τὸ *ὠοκύτταρον**.

Ἡ μεταφορὰ τῶν κόκκων τῆς γύρεως ἀπὸ τοὺς ἀνθήρας τῶν στη-

* Τὰ ἄνθη τὰ ὁποῖα φέρουν καὶ στήμονας καὶ ὑπερον καλοῦνται μονόκλινα. Δίκλινα δὲ καλοῦνται τὰ φέροντα μόνον στήμονας ἢ μόνον ὑπερον.

μόνων ἐπὶ τοῦ στίγματος τοῦ ὑπέρου καλεῖται *ἐπικονίασις* καὶ γίνεται κυρίως διὰ τοῦ ἀνέμου καὶ τῶν ἐντόμων.



- Διάγραμμα ἄνθους

Τὴν ἐπικονίασιν ἀκολουθεῖ ἡ γονιμοποίησις. Τὸ περιεχόμενον δηλαδὴ τῶν κόκκων τῆς γύρεως μεταναστεύει καὶ φέρεται πρὸς τὸ ἐσωτερικὸν τῆς ὠοθήκης, ὅπου οἱ *γενετήσιοι πυρῆνες* (προερχόμενοι ἐκ τῶν ἀρχικῶν πυρήνων τῶν κόκκων τῆς γύρεως) συντήκονται μετὰ τῶν ὠκυττάρων τῶν σπερματικῶν βλαστῶν.

Μετὰ τὴν γονιμοποίησιν ἐπακολουθεῖ διαφοροποίησις καὶ τελικῶς αἱ σπερματικαὶ βλάσται μετατρέπονται εἰς σπέρματα, ἡ δὲ ὠοθήκη εἰς καρπὸν.

— Εἰς τὰ ἀνώτερα ζῶα ἐμφανίζονται γεννητικοὶ ἀδένες.

Ὁ ἄρρην γεννητικὸς ἀδὴν καλεῖται *ὄρχις* καὶ παράγει τὰ ἄρρενα γεννητικὰ κύτταρα, δηλαδὴ τὰ *σπερματοζῶαρια*.

Ὁ θῆλυς γεννητικὸς ἀδὴν καλεῖται *ὠοθήκη* καὶ παράγει τὰ θήλεα γεννητικὰ κύτταρα, δηλαδὴ τὰ *ὠάρια*.

Ἡ συνάντησις σπερματοζωαρίου καὶ ὠαρίου γίνεται εἴτε εἰς τὸ

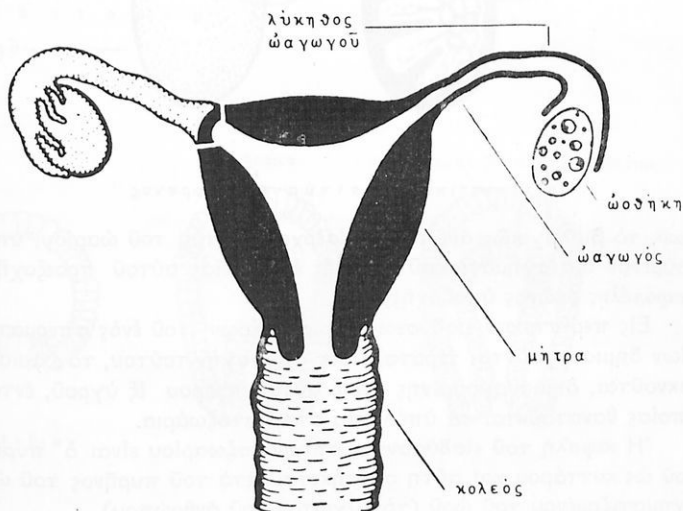
περιβάλλον, έξω από τὸ σῶμα τοῦ θήλεος (ἐγχυσίς εἰς τοὺς ἰχθύς) εἴτε ἐπὶ τοῦ σώματος τοῦ θήλεος (ἐπίβροξις εἰς τοὺς βατράχους) εἴτε ἐντὸς τοῦ σώματος τοῦ θήλεος (συνουσία εἰς τὰ ἑρπετά, τὰ πτηνὰ καὶ τὰ θηλαστικά).

Εἰς τὸν ἄνθρωπον ἡ γονιμοποίησις ἐπιτελεῖται ὡς ἑξῆς :

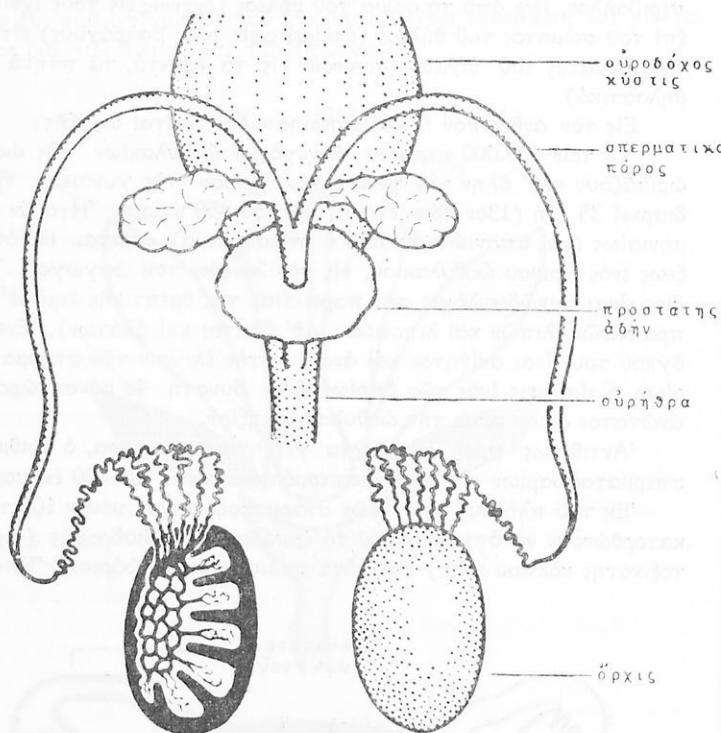
Ἐκ τῶν 400.000 περίπου ἀρχεγόνων ὠοθυλακίων τῆς ὠοθήκης, ὠριμάζουν καθ' ὅλην τὴν γενετησίαν ἡλικίαν τῆς γυναικός, ἡ ὁποία διαρκεῖ 35 ἔτη (13ον-48ον ἔτος), περίπου 450 ὥαρια. Ἦτοι ἐν ὥαριον μηνιαίως (καὶ σπανιώτερον δύο ἢ περισσότερα) φέρεται κατόπιν ρήξεως ἐνὸς ὠρίμου ὠοθυλακίου, εἰς τὴν *λύκην* τοῦ ὠαγωγοῦ. Τὸ ὥαριον εἶναι ὀγκῶδες λόγω τῆς παρουσίας τῆς θρεπτικῆς *λεκίθου* (μῆγμα πρωτεϊνῶν, λιπῶν καὶ λιποειδῶν μεθ' ὕδατος καὶ ἀλάτων). Ἔνεκα τοῦ ὄγκου του εἶναι ἀκίνητον καὶ ἀναμένει τὴν ἔλευσιν τῶν σπερματοζωαρίων, ἡ εἴσδυσις ἐνὸς τῶν ὁποίων εἶναι δυνατὴ 48 μόνον ὥρας κατ' ἀνώτατον ὄριον μετὰ τὴν ὠοθυλακιορρηξίαν.

Ἀντιθέτως πρὸς τὰ θήλεα γεννητικὰ κύτταρα, ὁ ἀριθμὸς τῶν σπερματοζωαρίων εἰς μίαν ἐκσπερμάτισιν εἶναι 300-400 ἑκατομύρια.

Ἐκ τοῦ πλήθους ὅμως τῶν σπερματοζωαρίων μόνον 100 περίπου κατορθώνουν νὰ ὑπερνικήσουν τὰ ἐμπόδια τῆς διαδρομῆς (θερμότης, τοξικότης κόλπου κλπ.) καὶ αὐτὰ πολιορκοῦν τὸ ὥαριον. Ἐν ἐκ τού-



- Τὸ γεννητικὸν σύστημα τοῦ θήλεος



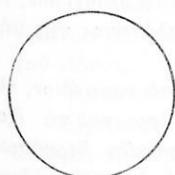
Τὸ γεννητικὸν σύστημα τοῦ ἄρρενος

των, τὸ βιολογικῶς ἀνώτερον, εἰσέρχεται ἐντὸς τοῦ ὠαρίου, ὑποβοηθούμενον διὰ σχηματισμοῦ ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας αὐτοῦ προεξοχῆς, τῆς *μικροπύλης* (κῶνος ὑποδοχῆς).

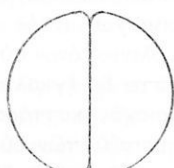
Εἰς περίπτωσιν εἰσδύσεως περισσοτέρων τοῦ ἑνὸς σπερματοζωαρίων δημιουργοῦνται τέρατα. Πρὸς ἀποφυγὴν τούτου, τὸ ὠάριον συρρικνοῦται, δημιουργουμένης πέριξ αὐτοῦ τάφρου ἐξ ὑγροῦ, ἐντὸς τῆς ὁποίας θανατοῦνται τὰ ὑπόλοιπα σπερματοζωάρια.

Ἡ κεφαλὴ τοῦ εἰσδύσαντος σπερματοζωαρίου εἶναι ὁ πυρὴν αὐτοῦ ὡς κυττάρου καὶ αὕτη συντήκεται μετὰ τοῦ πυρήνους τοῦ ὠαρίου σχηματιζομένου τοῦ ὤου· (τὸ ζυγωτὸν τοῦ ἀνθρώπου).

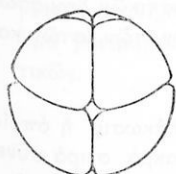
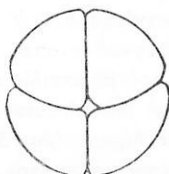
Μετὰ τὴν γοιμοποίησιν, τὸ ὦν ἀρχίζει νὰ αὐξάνῃ καὶ νὰ διαιρῇται διὰ τῆς καλουμένης *αὐλακώσεως*. Κατ' αὐτὴν τὸ ὦν διαιρεῖται



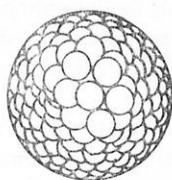
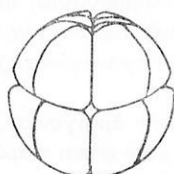
Ὕλον



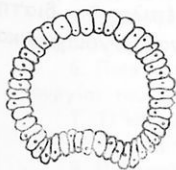
Βλαστομερίδια



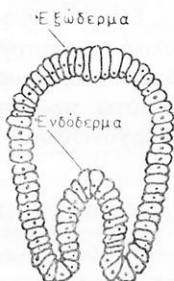
Βλαστομερίδια



Μορίδιον



Βλαστίδιον



Γαστρίδιον



Σχηματιζόμενον μεσόδερμα

ΑΥΛΑΚΩΣΙΣ

ἀρχικῶς εἰς 2, 4, 8, 16, 32, 64 κλπ. κύτταρα, τὰ *βλαστομερίδια*. Ἀκολουθῶς προκύπτει πολυκύτταρος σχηματισμὸς τὸ *μορίδιον* (ὁμοιάζει μὲ μόνον).

Ἐν συνεχείᾳ τὰ κεντρικὰ κύτταρα ἀπωθοῦνται πρὸς τὴν περιφέρειαν, ὅποτε προκύπτει κοίλη πολυκύτταρος σφαῖρα, τὸ *βλαστίδιον*, τὸ ὁποῖον κατέρχεται διὰ τοῦ ὡαγωγοῦ ἐντὸς τῆς κοιλότητος τῆς μήτρας καὶ ἐγκαθίσταται εἰς τὸν βλεννογόνον αὐτῆς.

Ἐκ τοῦ βλαστιδίου προκύπτει δι' ἐγκολπώσεως τὸ *γαστριδίον*, εἰς τὸ ὁποῖον διακρίνομεν δύο περιοχὰς κυττάρων, τὸ ἔσω καὶ τὸ ἔξω *βλαστικὸν δέρμα*. Ἀργότερον, μεταξὺ τῶν δύο βλαστικῶν δερμάτων προστίθεται καὶ τρίτον, τὸ *μέσον* βλαστικὸν δέρμα. Εἰς ἕτερον στάδιον κύτταρα τοῦ μέσου βλαστικοῦ δέρματος (καὶ μερικὰ τοῦ ἔσω), ἐμφανίζοντα ἀμοιβαδοειδῆ κίνησιν, εἰσδύουν μεταξὺ τῶν τριῶν βλαστικῶν δερμάτων καὶ σχηματίζουν ἐν διάχυτον κυτταρικὸν πλέγμα, τὸ *μεσέγγυμα*.

Εὐθὺς ὡς συμπληρωθῇ ἡ δημιουργία τῶν βλαστικῶν δερμάτων καὶ τοῦ μεσεγγύματος ἄρχεται ἡ δημιουργία ἐξ αὐτῶν, τῶν ἰστῶν καὶ τῶν ὀργάνων (ἰστογένεσις καὶ ὀργανογένεσις).

Παρατηρεῖται ὅτι κατὰ τὴν ἀμφιγονίαν, ἡ αὐλάκωσις ἡ ὁποία ἀκολουθεῖ τὴν γονιμοποίησιν, δὲν εἶναι παρὰ μιὰ μακρὰ σειρὰ συνεχῶν μιτωτικῶν διαιρέσεων. Δηλαδή ἡ διαίρεσις τοῦ ἀμφιγονικῶς λεηθέντος ζυγωτοῦ τελεῖται διὰ μονογονίας.

Ὅθεν γεννᾶται τὸ ἐρώτημα, διατί νὰ ἀπαντᾷται ἡ ἀμφιγονία ἐν τῇ φύσει.

Τοῦτο ἐξηγεῖται ἐκ τοῦ ὅτι ἐνῶ διὰ τῆς μονογονίας τὰ εἶδη τείνουν νὰ διατηρηθοῦν ὡς ἔχουν, διὰ τῆς ἀμφιγονίας ἡ φύσις ἀναμειγνύει ἑτεροειδῆ κληρονομικὰ ὑλικά μὲ ἀποτέλεσμα τὴν αὐξήσιν τοῦ ἀριθμοῦ τῶν μιξοποικιλιῶν, ὅποτε διὰ τῆς φυσικῆς ἐπιλογῆς διατηροῦνται τὰ καλύτερα ἄτομα καὶ οὕτω προκύπτει ἀναζωογόνησις καὶ διαφοροποίησις τῶν διπλοειδῶν ὀργανισμῶν.

3. Ἰδιάζοντες τρόποι ἀναπαραγωγῆς.

α) Ἐναλλαγή τῶν γενεῶν. Οὕτω καλεῖται τὸ φαινόμενον κατὰ τὸ ὁποῖον ὀργανισμοὶ ἀναπαραγόμενοι μονογονικῶς δίδουν γένεσιν εἰς ἄλλους, οἱ ὁποῖοι ἀμφιγονικῶς ἀναπαραγόμενοι παρέχουν τοὺς πρώτους.

Ἀπαντᾷται τόσον εἰς τὰ φυτὰ (Βρυόφυτα καὶ Πτεριδόφυτα) ὅσον καὶ εἰς τὰ ζῶα, εἰς τὰ ὁποῖα τυπικὸν παράδειγμα ἐμφανίζεται εἰς τὰ

‘Υδροζωα: οἱ πολύποδες, δηλαδή, παράγουν δι’ ἐκπλαστήσεως με-
δούσας, αἱ ὁποῖαι δι’ ἀμφιγονίας δίδουν γένεσιν εἰς πολύποδας.

β) *Παρθενογένεσις*. Οὕτω καλεῖται ἡ παραγωγή ἀπογόνου ὑπὸ
ὠκυυτάρου ἢ ὠαρίου μὴ γονιμοποιηθέντος.

Ὡς εἶναι εὐνόητον, τὰ κύτταρα τῶν παρθενογενετικῶς ἀναπαρα-
γομένων ἀτόμων ἔχουν τὸ ἥμισυ τοῦ ἀριθμοῦ τῶν χρωματοσωμάτων
τοῦ εἶδους.

Ἀπαντᾶται τόσον εἰς τὰ φυτὰ ὅσον καὶ εἰς τὰ ζῶα.

Εἰς τὰ φυτὰ χαρακτηριστικὸν παράδειγμα ἀποτελεῖ ἡ Ἀφάκη, ἡ
ὠοθήκη τῆς ὁποίας ἐξελίσσεται εἰς καρπὸν μὲ σπέρματα, ἀκόμη καὶ ἂν
ἀποκοπῇ τὸ στίγμα τοῦ ὑπέρου πρὸ τῆς ὠριμάσεως τῶν κόκκων
τῆς γύρεως.

Εἰς τὰ ζῶα ἡ παρθενογένεσις ἀπαντᾶται ἰδίως εἰς τὰ ἔντομα, π.χ.
εἰς τὴν φυλλοξήραν, τὴν μέλισσαν κλπ.

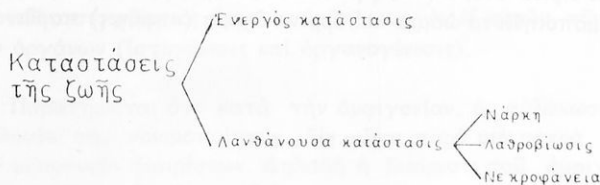
Ἐκ τῶν μελισσῶν, μόνον ἡ βασίλισσα εἶναι γόνιμος. ‘Υπ’ αὐτῆς
γεννῶνται θήλεα ἄτομα (ἄλλη βασίλισσα καὶ ἐργάτιδες) προερχόμενα
ἀπὸ γονιμοποιηθέντα ὠάρια καὶ ἄρρενα ἄτομα (κηφήνες) παρθενογενε-
τικῶς.

Θ Ε Μ Α Τ Α

1. Πῶς παράγεται ἐνέργεια ὑπὸ τῶν ὀργανισμῶν καὶ ποῦ χρησιμοποιεῖται αὕτη; (Ἰατρ. Ἀθηνῶν, 1962).
2. Διατί ὁ ὀργανισμὸς θεωρεῖται μετασχηματιστῆς ἐνεργείας; (Ἰατρ. Ἀθηνῶν, 1963).
3. Ποῖα φαινόμενα προέρχονται ἐκ τῆς ἐρεθιστικότητος; (Ἰατρ. Ἀθ., 1963).
4. Τί καλεῖται τροπισμὸς καὶ τί τακτισμὸς; Παραδείγματα. (Ὁδοντιατρ. Ἀθ., 1955, Ἰατρ. Ἀθ., 1960).
5. Τί διαφορὰ ὑπάρχει μεταξὺ τροπισμῶν καὶ τακτισμῶν; (Ὁδοντιατρ. Ἀθ., 1962).
6. Ποῖα κύτταρα τοῦ ἀνθρώπου ἐμφανίζουν χημειοτακτισμὸν καὶ ποῖα λει-
τουργία τοῦ ὀργανισμοῦ ἐξυπηρετοῦνται δι’ αὐτοῦ; (Ἰατρ. Ἀθ., 1956).
7. Τί καλοῦνται ἀντανακλαστικά κινήσεις; (Ἰατρ. Θεσ., 1960).
8. Ἀγενὴς πολλαπλασιασμὸς. (Ἰατρ. Ἀθ., 1951, Ὁδοντιατρ. Ἀθ., 1960).
9. Πολλαπλασιασμὸς ἀνευ γενῶν. (Ἰατρ. Ἀθ., 1952 καὶ 1955).
10. Τρόποι πολλαπλασιασμοῦ. (Ὁδοντιατρ. Ἀθ., 1951).
11. Πῶς γίνεται ἡ γονιμοποίησις τοῦ ὠαρίου καὶ τί ἀκολουθεῖ ταύτην;
(Ἰατρ. Ἀθ., 1958).
12. Τί καλεῖται ζυγῶν; (Ὁδοντιατρ. Ἀθ., 1957).
13. Τί καλεῖται ζυγώτης καὶ τί ἑτεροζυγώτης; (Ὁδοντιατρ. Ἀθ., 1959).
14. Διατί ἡ μονογονία ἀντικατεστάθη ὑπὸ τῆς ἀμφιγονίας; (Ἰατρ. Ἀθ., 1962).
15. Τί εἶναι παρθενογένεσις; (Ὁδοντιατρ. Θεσ., 1962).

ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΣΤΑΔΙΑ ΤΗΣ ΖΩΗΣ

Αἱ καταστάσεις τῆς ζωῆς διακρίνονται :



1. Ἐνεργὸς κατάστασις τῆς ζωῆς

Οὕτω καλεῖται ἡ κατάστασις τῆς ζωῆς κατὰ τὴν ὁποίαν αἱ βασικαὶ ἐκδηλώσεις αὐτῆς εἶναι ἐκσεσημασμένοι.

Ἐκαστος ὁργανισμὸς εὐρισκόμενος εἰς ἐνεργὸν κατάστασιν τῆς ζωῆς, διέρχεται διὰ τῶν ἐξῆς σταδίων αὐτῆς :

α) *Στάδιον τῆς αὐξήσεως.*

Κατ' αὐτὸ ἡ ἀφομοίωσις ὑπερέχει τῆς ἀφετεροιώσεως, δηλαδὴ ὑπάρχει θετικὸς ἰσολογισμὸς.

Τὰ κύτταρα αὐξάνουν μέχρις ὁρίου καὶ ἀκολουθῶς πολλαπλασιάζονται μὲ ἀποτέλεσμα τὴν αὐξήσιν ὁλοκλήρου τοῦ ὁργανισμοῦ.

Ἡ αὐξήσις πρέπει νὰ νοῆται κυρίως ὥς δόμησις λευκωμάτων καὶ ὄχι ὥς ἐναπόθεσις λίπους, ἀνάπτυξις νεοπλασματος κλπ.

Ἡ λειτουργία κατὰ τὴν ὁποίαν δομεῖται νέον λεύκωμα εἰς τοὺς ἀνωτέρους ὁργανισμοὺς καλεῖται *σαρκογονία* καὶ δὲν εἶναι χαρακτηριστικὸν μόνον τοῦ σταδίου αὐξήσεως (ἐμφανίζεται καὶ κατὰ τὴν ἀνάρρωσιν ἐκ νόσου, τὴν μυϊκὴν προπόνησιν καὶ τὴν ἐγκυμοσύνην).

Κατὰ τὸ στάδιον τῆς αὐξήσεως ἔλλείπει ἡ ἱκανότης πρὸς ἀναπαγωγὴν.

β) *Στάδιον τῆς ὠριμότητος.*

Κατ' αὐτὸ ἡ ἀφομοίωσις ἐξισοῦται πρὸς τὴν ἀφετεροίωσιν, δηλαδή ὑπάρχει ἰσοζύγιον.

Ἡ αὐξησις τοῦ ὀργανισμοῦ περατοῦται καὶ ἐμφανίζεται ἡ ἱκανότης πρὸς ἀναπαγωγὴν.

γ) *Στάδιον τοῦ γήρατος.*

Κατὰ τὸ στάδιον αὐτὸ (τὸ ὁποῖον δὲν ἐμφανίζεται εἰς τὰ πρωτόφυτα καὶ πρωτόζωα) ἡ ἀφομοίωσις ὑπολείπεται τῆς ἀφετεροίωσεως, δηλαδή ὑπάρχει ἀρνητικὸς ἰσολογισμός.

Ἔνεκα τῆς ποσοτικῆς μειώσεως τοῦ μεταβολισμοῦ ἐμφανίζεται *ἀτροφία*, δηλαδή σμίκρυνσις τοῦ ὄγκου τῶν κυττάρων (καὶ κατ' ἐπέκτασιν τῶν ἰστῶν καὶ ὀργάνων).

Ἐκ τῶν λειτουργιῶν ἄλλαι ἐκτελοῦνται πλημμελῶς καὶ ἄλλαι ἀναστέλλονται, ὅπως π.χ. ἡ ἱκανότης πρὸς ἀναπαγωγὴν.

Εἰς τὸν ἀνθρωπον ἐμφανίζεται ἡ *γεροντικὴ ἀτροφία*, κατὰ τὴν ὁποίαν σμικρύνονται γενικῶς ὅλα τὰ ὅργανα. Ἐλαττοῦται τὸ ὑποδόριον λίπος καὶ ἀτροφεῖ ἡ ἐπιδερμὶς, με ἀποτέλεσμα τὸν σχηματισμὸν ρυτίδων. Ἐπίσης ἀτροφοῦν οἱ μύες καὶ τὰ ὀστᾶ, ἐκ τῶν ὁποίων τὰ μακρὰ καθίστανται εὐθραυστα. Ἐμφανίζεται δὲ καὶ τὸ φαινόμενον τῆς ἀρτηριοσκληρύνσεως.

Τὴν βαθμιαίαν φθορὰν τοῦ ὀργανισμοῦ ἐπακολουθεῖ ὁ θάνατος.

2. Λανθάνουσα κατάστασις τῆς ζωῆς

Οὕτω καλεῖται ἡ κατάσταση τῆς ζωῆς κατὰ τὴν ὁποίαν, ἔνεκα ἐξωτερικῶν ἢ ἐσωτερικῶν αἰτίων, ἡ ἔντασις τῶν βασικῶν ἐκδηλώσεων αὐτῆς κατέρχεται εἰς λίαν χαμηλὸν ἐπίπεδον.

Διακρίνονται τρεῖς περιπτώσεις λανθανούσης καταστάσεως τῆς ζωῆς, ἡ Νάρκη, ἡ Λαθροβίωσις καὶ ἡ Νεκροφάνεια, αἱ ὁποῖαι ὑπὸ καταλλήλους συνθήκας εἶναι ἀναστρέψιμοι.

α) *Νάρκη.*

Αὕτη ἐμφανίζεσθαι εἰς ποικιλόθερμα ζῶα, σχετικῶς ἀνώτερα (ἐρπετά, ἔντομα κλπ.) καὶ ὀφείλεται εἰς δυσμενῆ ἐπ' αὐτῶν ἐπίδρασιν τῆς θερμοκρασίας τοῦ περιβάλλοντος, εἴτε κατὰ τὸν χειμῶνα (*χειμερία νάρκη*) εἴτε κατὰ τὸ θέρος (*θερινὴ νάρκη*).

Ἀνάλογος πρὸς τὴν νάρκην εἶναι ἡ χειμερία ἢ θερινὴ ἀναστολὴ τῶν βλαστητικῶν περιόδων τῶν ἀνωτέρων φυτῶν.

Ἡ χειμερία νάρκη δὲν πρέπει νὰ συγχέεται μὲ τὸν *χειμέριον ὕπνον*. Οὗτος ἐμφανίζεται εἰς μερικά θηλαστικά, τὰ *ἐτεροθερμα* (νυκτερίς, ἀκανθόχοιρος κλπ.), τὰ ὁποῖα ἔχουν τὴν ιδιότητα νὰ συμπεριφέρονται κατὰ μὲν τὸ θέρος ὡς ὁμοιόθερμα κατὰ δὲ τὸν χειμῶνα ὡς ποικιλόθερμα. Ὁ χειμέριος ὕπνος διαρκεῖ ὀλιγώτερον τῆς χειμερίας νάρκης καὶ ὀφείλεται ὄχι μόνον εἰς τὴν ἑνάρξιν τοῦ ψυχροῦ καὶ τὴν ἔλλειψιν τροφῆς, ἀλλὰ καὶ εἰς ἔκπτωσιν τῆς λειτουργίας τοῦ θυροειδοῦς ἀδέενος.

β) *Λαθροβίωσις.*

Αὕτη ἐμφανίζεται εἰς κατωτέρους ζωϊκοὺς καὶ φυτικούς ὁργανισμοὺς καὶ ὀφείλεται εἰς ἐπίδρασιν ἐπ' αὐτῶν δυσμενῶν ἐξωτερικῶν συνθηκῶν, ὅποτε οὗτοι *ἐγκυστοῦνται* ἐντὸς προστατευτικοῦ περιβλήματος. Ἐπανερχονται δὲ εἰς τὴν ἐνεργὸν κατάστασιν τῆς ζωῆς ὅταν αἱ συνθήκαι τοῦ περιβάλλοντος ἀποκατασταθοῦν. Π.χ. ἡ *Entamoeba histolytica* (ἡ μόνη παθογόνος ἀμοιβὰς διὰ τὸν ἄνθρωπον) εὐρίσκεται εἰς τὸ περιβάλλον ὑπὸ τὴν κυστικὴν τῆς μορφήν, ἐνῶ ἐντὸς τοῦ παχέος ἐντέρου τοῦ ἀνθρώπου, εἰς τὸν ὁποῖον προκαλεῖ ἀμοιβαδικὴν δυσεντερίαν, ἀποκυστοῦται καὶ ἐμφανίζεται ὑπὸ τὴν βλαστικὴν τῆς μορφήν.

γ) *Νεκροφάνεια.*

Αὕτη ἐμφανίζεται εἰς ἄνωτέρους ζωϊκοὺς ὁργανισμοὺς καὶ εἶναι ἀγνώστου αἰτιολογίας.

Κατὰ τὴν νεκροφάνειαν ἡ ἔντασις τῶν βασικῶν ἐκδηλώσεων τῆς ζωῆς μειοῦται προοδευτικῶς καὶ ἡ ζωὴ φθάνει εἰς ἐλάχιστα ἴχνη.

Εἰς τὴν κατάστασιν αὐτὴν εἶναι δυνατόν νὰ περιέλθουν κατόπιν ἀσκήσεως οἱ Ἴνδοι φακίραι.

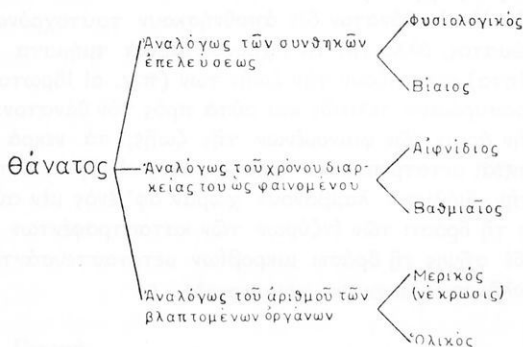
3. Ὁ θάνατος τῶν ὁργανισμῶν

Θάνατος καλεῖται ἡ πλήρης καὶ μὴ ἀναστρέψιμος κατάπαυσις τῶν βασικῶν ἐκδηλώσεων τῆς ζωῆς τοῦ πρωτοπλάσματος.

Ὁ θάνατος ἀποτελεῖ τὸ τέλος τοῦ βιολογικοῦ κύκλου ὅλων τῶν ἐμβίων ὄντων, πλὴν τῶν μονοκυττάρων ὁργανισμῶν οἱ ὁποῖοι ἀναπαράγονται διὰ διαιρέσεως καὶ τῶν γεννητικῶν κυττάρων τὰ ὁποῖα συντήκονται πρὸς σχηματισμὸν ζυγωτοῦ. Εἰς τὰ κύτταρα αὐτὰ ἐμφανίζεται τὸ φαινόμενον τῆς *δυναμικῆς ἀθανασίας*, δηλαδὴ τὸ πρωτόπλασμα τῶν μεταβιβάζεται αὐτοῦσιον εἰς τοὺς ἀπογόνους καὶ μολονότι χάνει τὴν ἀτομικότητά του δὲν ἀποθνήσκει.

Δι' ἐκεῖνα τὰ κύτταρα, τὰ ὁποῖα λόγῳ σημαντικῶν βλαβῶν ὑφίστανται βραδεῖαν ἐξέλιξιν πρὸς τὸν θάνατον, λέγομεν ὅτι εὐρίσκονται εἰς *νεκροβίωσιν*.

Ο θάνατος διακρίνεται :



— *Φυσιολογικός θάνατος* καλεῖται ὁ ἐπερχόμενος εἰς βαθύτατον γῆρας, ἄνευ ἐμφανοῦς ἐξωτερικοῦ αἰτίου.

Διὰ τὴν ἐρμηνείαν του ὑπάρχουν πολλαὶ θεωρίαι, ἐκ τῶν ὁποίων πιθανωτέρα εἶναι ἡ ἐξῆς :

Ὁ φυσιολογικός θάνατος εἶναι τὸ ἀποτέλεσμα βασικῶν διαταραχῶν τῆς κολλοειδοῦς καταστάσεως τοῦ πρωτοπλάσματος ὑπὸ βλαπτικῶν προϊόντων τῆς ἀνταλλαγῆς τῆς ὕλης, ἔνεκα ἀνεπαρκοῦς ἀποκομιδῆς καὶ χρονίας ἀθροίσεως των εἰς τὸ ἄμεσον περιβάλλον τῶν κυττάρων τοῦ ὀργανισμοῦ.

— *Βίαιος θάνατος* καλεῖται ὁ ἐπερχόμενος ἔνεκα ἐξωτερικῶν αἰτίων.

Διὰ τὰ συμβῆναι βίαιος θάνατος εἴτε αὐξάνονται ὑπερμέτρως τὰ ὅρια μεταβολῆς τῶν συνθηκῶν τοῦ περιβάλλοντος, ὅποτε ἡ προσαρμογὴ τοῦ πρωτοπλάσματος δὲν ἐπαρκεῖ διὰ τὰ διατηρηθῆναι τὴν ζωὴν του, εἴτε τὸ περιβάλλον μεταβάλλεται ἐντὸς τῶν κανονικῶν ὁρίων, ἀλλὰ χάνει τὸ πρωτόπλασμα τὴν προσαρμοστικὴν του ἰκανότητα.

— *Αἰφνίδιος θάνατος* καλεῖται ὁ ἀποτόμως ἐπερχόμενος, ὅπως π.χ. εἰς περίπτωσιν ἀτυχήματος.

— *Βαθμιαίος θάνατος* καλεῖται ὁ ἐπερχόμενος βραδέως, ὅπως π.χ. εἰς περίπτωσιν χρονίας νόσου.

— *Μερικός θάνατος* ἢ *νέκρωσις* καλεῖται ἡ κατάπαυσις τῆς ζωῆς μέρους μόνον τοῦ ὅλου ὀργανισμοῦ (κυτταρικῶν ἀθροισμάτων ἢ τμημάτων τοῦ σώματος μᾶλλον ἐκτεταμένων), π.χ. γάγγραινα εἰς ἓν ἐκ τῶν ἄκρων.

— *Ὀλικός θάνατος* καλεῖται ἡ κατάπαυσις τῆς ζωῆς ὁλοκλήρου τοῦ ὀργανισμοῦ. Εἰς τὰ ἀνώτερα ζῶα ἐπέρχεται ὅταν ποικίλα αἷτια ἐπιφέρουν ἀμέσως ἢ ἐμμέσως τελειωτικὴν ἀναστολὴν τῆς λειτουργίας τῶν

ὀργάνων τοῦ κυκλοφορικοῦ, τοῦ ἀναπνευστικοῦ ἢ τοῦ νευρικοῦ συστήματος (εὐγενῆ ὄργανα).

Κατὰ τὸν ὀλικὸν θάνατον δὲν ἀποθνήσκουν ταυτοχρόνως ὅλοι οἱ ἴστοι τοῦ σώματος, ἀλλὰ ἐπὶ τινα χρόνον μερικὰ τμήματα (τὰ πλέον ἀδιαφοροποίητα) συνεχίζουν τὴν ζωὴν των (π.χ. οἱ ἰδρωτοποιοὶ ἀδένες), συμπαρασυρόμενα τελικῶς καὶ αὐτὰ πρὸς τὸν θάνατον.

Μετὰ τὴν ἄρσιν τῶν φαινομένων τῆς ζωῆς, τὰ νεκρὰ πλέον σώματα διαλύονται μετατρεπόμενα προοδευτικῶς εἰς ἄβιον ὕλην.

Κατὰ τὴν διάλυσιν λαμβάνουν χώραν ἀφ' ἐνὸς μὲν αὐτολυτικαὶ ἐπεξεργασίαι τῇ δράσει τῶν ἐνζύμων τῶν καταστραφέντων κυττάρων, ἀφ' ἑτέρου δὲ σῆψις τῇ δράσει μικροβίων μεταναστευσάντων ἐκ τοῦ πεπτικοῦ σωλήνος.

Θ Ε Μ Α Τ Α

1. Ποῖα τὰ σπουδαιότερα στάδια τῆς ζωῆς τῶν ὀργανισμῶν; (Ὁδοντιατρ. Ἀθ., 1948).

2. Τί εἶναι χειμερία νάρκη; (Ἱατρ. Θεσσ., 1960).

ΤΟ ΚΥΤΤΑΡΟΝ

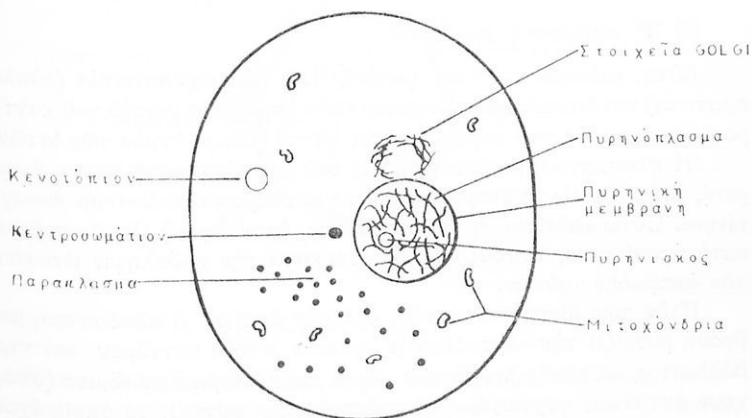
1. Μορφολογία τοῦ κυττάρου

Α) Γενικά

Τὸ κύτταρον εἶναι ἡ μικροτέρα μορφολογικὴ καὶ λειτουργικὴ μονὰς ἐκ ζώσης ὕλης*.

Ἔνεκα τούτου πᾶς ζῶν ὄργανισμός ἀποτελεῖται ἀπὸ ἓν ἢ περισσότερα κύτταρα (μονοκύτταροι καὶ πολυκύτταροι ὄργανισμοί).

Τὰ κύτταρα ἐμφανίζουν ποικιλίαν ὡς πρὸς τὴν μορφήν καὶ τὸ μέγεθος.



-Τὸ ζωικὸν κύτταρον

* Κύτταρα παρατήρησε πρῶτος ὁ Ἕλληνας φυσικὸς R. Hooke, τὸ 1667, εἰς τομὰς φελλοῦ.

Τὸ σχῆμα τῶν κυττάρων, ἐφ' ὅσον δὲν ἐπιδροῦν ἐσωτερικοὶ ἢ ἐξωτερικοὶ παράγοντες εἶναι σφαιρικὸν λόγῳ τῆς ἐπιφανειακῆς τάσεως τοῦ πρωτοπλάσματος. Τὰ εἰδικευμένα κύτταρα ὁμῶς ἐμφανίζουν σχῆμα ἀνάλογον τῆς λειτουργίας των (πολυεδρικόν, κυλινδρικόν, ἀστεροειδές, ἀτρακτοειδές, πλακῶδες κλπ.).

Τὸ μέγεθος τῶν κυττάρων διαφέρει ἀπὸ εἶδους εἰς εἶδος καὶ ἀπὸ ἴστοῦ εἰς ἴστόν, ἀκόμη καὶ τοῦ αὐτοῦ ὀργανισμοῦ. Γενικῶς εἶναι μικροσκοπικόν (ὀλίγα μ). Ὑπάρχουν ὁμῶς καὶ κύτταρα ὁρατὰ καὶ διὰ γυμνοῦ ὀφθαλμοῦ (π. χ. τὸ ὠάριον). Πάντως, τὸ ὀλικόν μέγεθος ἐνὸς ὀργανισμοῦ ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὸν ἀριθμὸν καὶ ὄχι ἀπὸ τὸ μέγεθος τῶν κυττάρων του (εἰς γίγας ἔχει περισσότερα κύτταρα ἐνὸς νάνου καὶ ὄχι εὐμεγεθέστερα). Ἐξαιρέσιν ἀποτελοῦν τὰ μυϊκὰ καὶ νευρικὰ κύτταρα, τὰ ὁποῖα παρακολουθοῦν τὰς διαστάσεις τοῦ ὅλου ὀργανισμοῦ.

Τὰ συστατικὰ τοῦ κυττάρου εἶναι τὰ ἑξῆς :

α) Σταθεραὶ διαφοροποιήσεις τοῦ πρωτοπλάσματος: κυτταρικὴ μεμβράνη—κυτταρόπλασμα—πυρὴν.

β) Διαφοροποιήσεις τοῦ πρωτοπλάσματος μᾶλλον σταθεραί: κεντροσωμάτιον—στοιχεῖα τοῦ Golgi—μιτοχόνδρια.

γ) Νεκρά λειτουργικὰ προϊόντα. Ταῦτα ὁμοῦ μετὰ τῶν στοιχείων Golgi, τῶν μιτοχονδρίων καὶ τῶν εὕρισκομένων ἐντὸς τοῦ κυτταροπλάσματος κενотоπίων, καλοῦνται *κυτταροπλασματικὰ ἔγκλειστα*.

Β) Ἡ κυτταρικὴ μεμβράνη

Αὕτη, καλουμένη καὶ *πλασματικὴ*, εἶναι ζῶν σχηματισμὸς (εὐπλασματικός) καὶ ἀποτελεῖ τὴν διαχωριστικὴν ἐπιφάνειαν μεταξὺ τοῦ κυτταροπλάσματος καὶ τοῦ περιβάλλοντος αὐτοῦ (ὑδωρ, ὑγρὸν τῶν ἰστῶν).

Ἡ πλασματικὴ μεμβράνη, ἐκτὸς τοῦ ὅτι εἶναι κατὰ βάσιν *ἡμιπερατὴ*, ἐμφανίζει εἰς τὰ διαφοροποιημένα κύτταρα καὶ *ἐκλεκτικὴν διαπερατότητα*. Οὕτω καλεῖται ἡ διαπερατότης ὅσον ἀφορᾷ εἰς ὠρισμένους, κατὰ προτίμησιν, τύπους οὐσιῶν, εἴτε κατὰ τὴν πρόσληψιν εἴτε κατὰ τὴν ἀποβολὴν τούτων.

Πλὴν τῶν ιδιοτήτων αὐτῶν, διὰ τῶν ὁποίων ἡ πλασματικὴ μεμβράνη ρυθμίζει τὴν ἀνταλλαγὴν οὐσιῶν μεταξὺ κυττάρου καὶ περιβάλλοντος, εἰς αὐτὴν λαμβάνουν χώραν καὶ ἠλεκτρικὰ φαινόμενα (ὑπάρχουν ἀντιθέτως φορτισμένα ἰόντα ἐκατέρωθεν αὐτῆς), τὰ ὁποῖα ἔχουν μεγίστην σημασίαν κυρίως διὰ τὰ νευρικὰ καὶ μυϊκὰ κύτταρα.

Τὰ πλεῖστα τῶν φυτικῶν κυττάρων, περιβάλλονται ἐξωτερικῶς καὶ ὑπὸ δευτέρας μεμβράνης, παχείας καὶ σκληρᾶς, τῆς *περικυτταρικής* (στηρικτικῆς ἢ προστατευτικῆς μεμβράνης ἢ ἐπίδερμίδιον). Αὕτη εἶναι νεκρὸς σχηματισμὸς (ἀλλοπλασματικός) καὶ ἀποτελεῖται ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ἐκ κυτταρίνης.

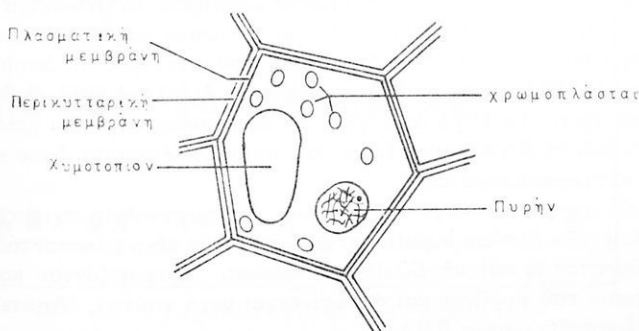
Η περικυτταρική μεμβράνη είναι όλοπερατή και ουδεμίαν επίδρα-
σιν άσκει επί τής ανταλλαγής ουσιών, μεταξύ κυττάρου και περιβάλ-
λοντος (δέν είναι άπαραίτητος διá τήν ζώνη του κυττάρου όπως ή
πλασματική).

Γ) Τò κυτταρόπλασμα

Τò κυτταρόπλασμα είναι ή εκ πρωτοπλάσματος ούσία, ή όποία
άφορίζεται του περιβάλλοντος διá τής κυτταρικής μεμβράνης και κα-
ταλαμβάνει (συνήθως) τò μεγαλύτερον μέρος του κυττάρου.

Είς τò κυτταρόπλασμα διακρίνομεν δύο περιοχάς, τò έξώπλασμα
και τò ένδόπλασμα. Τò έξώπλασμα είναι στενή περιοχή άμέσως κάτω-
θεν τής κυτταρικής μεμβράνης, όμοιογενής και πηκτοειδοϋς συστά-
σεως. Τò ένδόπλασμα είναι ή έσωτερική, έτερογενής και ρευστή μάζα
του κυτταροπλάσματος.

Έντòς του κυτταροπλάσματος πλήν τών κυτταροπλασματικών
έγκλείστων, εύρίσκονται τò κεντροσωμάτιον και πολλά μικρότατα
σωμάτια, τά *ριβοσώματα*, είς τά όποία διá καταλλήλου μηχανισμού
έπιτελείται ή σύνθεσις πρωτεϊνών.



- Τò φυτικόν κύτταρον

Είς τά αυτότροφα κύτταρα, έντòς του κυτταροπλάσματος, άπαν-
τουñ και τά *χρωματοφόρα* (χρωμοπλάσται), τά όποία είναι μεταπλα-
σθέντα μιτοχόνδρια, ύπό μορφήν διακριτών σωματίων με ποικίλα σχή-
ματα και χρώματα, λόγω τής έντòς αύτών παραγομένης *χλωμοφύλλης*.
Ούτω καλεϊται τò σύνολον τών χρωστικών (χλωροφύλλη, καρωτίνη,
ξανθοφύλλη κλπ.), αί όποίαι είναι άπαραίτητοι διá τήν φωτοσύνθεσιν.
Οί χρωμοπλάσται οί όποιοι περιέχουν χλωροφύλλην καλοϋνται *χλωρο-
πλάσται* και είναι οί σχετικώς εύμεγέθεις ώοειδείς σχηματισμοί του κυτ-

ταροπλάσματος πολλῶν κυττάρων τῶν πρασίνων φυτῶν, οἱ ὅποιοι προσδίδουν εἰς αὐτὰ τὸ χαρακτηριστικὸν χρῶμα των.

Βασικὸν φαινόμενον τῆς ζωῆς τοῦ κυτταροπλάσματος εἶναι ἡ κίνησις του, ἡ ὁποία καλεῖται *πλασματικὴ κίνησις*. Αὕτη εἶναι κατὰ κανόνα βραδεῖα καὶ ἐκδηλοῦται ὑπὸ μορφήν κατευθυνομένων ρευμάτων εἰς τὸ ἐσωτερικὸν τοῦ κυττάρου.

Δ) Ὁ πυρῆν

Ὁ πυρῆν εἶναι μία πρωτοπλασματικὴ διαφοροποίησις εὐρισκομένη ἐντὸς τοῦ κυτταροπλάσματος καὶ ἀφορίζομένη σαφῶς ἀπ' αὐτοῦ διὰ λεπτοτάτης μεμβράνης, τῆς *πυρηνικῆς*.

Τὸ σχῆμα τοῦ πυρῆνος ποικίλλει, ἐξαρτώμενον ἐκ τοῦ εἶδους καὶ τῆς ἡλικίας τοῦ κυττάρου. Οὗτος εἶναι συνήθως εἰς, ἀλλὰ ὑπάρχουν καὶ κύτταρα μὲ περισσοτέρους πυρῆνας.

Ὁ πυρῆν ἀποτελεῖται :

α) Ἐκ τοῦ πυρηνοπλάσματος, τὸ ὁποῖον ἀποτελεῖ τὸ μεγαλύτερον μέρος τοῦ πυρῆνος.

β) Ἐκ τῶν πυρηνίσκων, καὶ

γ) Ἐκ τῶν χρωμονημάτων.

Εἰς τοὺς πυρῆνας τῶν κυττάρων εὐρέθησαν τὰ καλούμενα *νουκλεϊνικὰ ὁξέα*, τὰ ὁποῖα ἀποτελοῦν εἰδικὸν τύπον μεγαλομοριακῶν ἐνώσεων. Ταῦτα διακρίνονται, ἀναλόγως τοῦ σακχάρου τὸ ὁποῖον περιέχουν, εἰς DNA (δεσοξυ-ριβοζο-νουκλεϊνικὰ ὁξέα) καὶ RNA (ριβοζο-νουκλεϊκὰ ὁξέα). Τὰ DNA ἀπαντοῦν ἀποκλειστικῶς ἐπὶ τῶν χρωμονημάτων, ἐνῶ τὰ RNA τόσον ἐντὸς τοῦ πυρηνοπλάσματος, ὅσον καὶ ἐντὸς τοῦ κυτταροπλάσματος.

Οἱ *πυρηνίσκοι* εἶναι σφαιροειδεῖς ἢ νηματοειδεῖς σχηματισμοί, ὁ ἀριθμὸς τῶν ὁποίων κυμαίνεται ἀπὸ τοῦ ἐνὸς μέχρις ἑκατοντάδων. Εἶναι δυνατόν δὲ καὶ νὰ ἐλλείπουν τελείως. Ἐξαφανίζονται κατὰ τὴν διάρκειαν τοῦ πυρῆνος καὶ ἀναφαίνονται μετὰ ταύτην. Ἀποτελοῦν θέρσεις ἐναποθηκεύσεως RNA.

Τὰ *χρωμονήματα* εἶναι μόνιμοι πρωτοπλασματικαὶ διαφοροποιήσεις ἐντὸς τοῦ πυρηνοπλάσματος τῶν πυρηνῶν καὶ τὸ σημαντικώτερον συστατικὸν αὐτῶν. Ἐντὸς τοῦ ἡρεμοῦντος πυρῆνος ἐμφανίζονται ὡς ἀποτελοῦντα δίκτυον (δίκτυον τῆς χρωματίνης).

Τὰ χημικὰ συστατικὰ τῶν χρωμονημάτων εἶναι πρωτεῖναι, ἴχνη Mg καὶ Ca καὶ κυρίως νουκλεϊνικὰ ὁξέα.

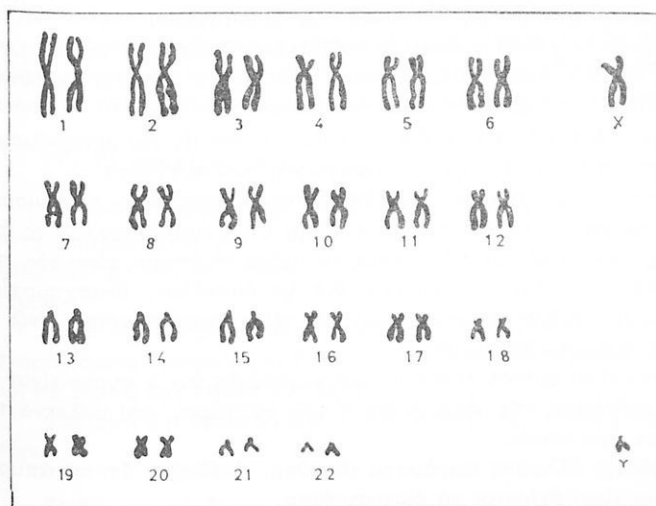
Ἐκαστον χρωμονημάτιον εἶναι ἐσπειραμένον καὶ κεῖται ἐντὸς θεμελίου μάζης, ἡ ὁποία ἐμφανίζει κατὰ τόπους ἐλαφρὰς περισφίγξεις. Μία τῶν περισφίγξεων εἶναι ἰσχυροτέρα καὶ εἰς αὐτὴν ἀντιστοιχεῖ ἐντόνως χρωννύμενον κοκκίον, τὸ *κεντρομερίδιον*. Καθ' ὅλον τὸ μῆκος τοῦ χρω-

μονηματίου υπάρχουν γραμμικῶς διατεταγμένα κοκκία, τὰ ὅποια θλοῦν τὸ φῶς ἰσχυρότερον καὶ καλοῦνται *χρωμομερίδια*.

Τὰ χρωνονημάτια εἰς τοὺς πυρῆνας τῶν ἐν διαιρέσει κυττάρων καθίστανται βραχύτερα καὶ παχύτερα καὶ καλοῦνται *χρωματοσώματα* (εἶναι εὐχερῶς ὁρατὰ ὑπὸ τὸ μικροσκόπιον).

Τὰ χρωματοσώματα ἔχουν σχῆμα σφαιρικόν ἢ ὠοειδές ἢ ὁμοιάζουν μὲ ραβδία (εὐθέα, ἀγκυλωτὰ κλπ.). Ποικιλίαν παρουσιάζει καὶ τὸ μέγεθός των.

Τὰ χρωματοσώματα κατὰ τὸ τέλος τῆς περιόδου ἡρεμίας τοῦ πυρῆνος διπλασιάζονται (λόγῳ διπλασιασμοῦ τῶν νουκλείνικων των ὀξέων) εἰς δύο ἴσα καὶ ὅμοια νημάτια, τὰ *χρωματίδια*, τὰ ὅποια κεῖνται παρὰλλήλως καὶ συνάπτονται διὰ τοῦ κεντρομεριδίου.



- Τὰ 46 χρωματοσώματα τοῦ ἀνθρώπου.
22 ζεύγη αὐτοσωμάτων καὶ ἓν ζεύγος
φυλετικῶν (X, Y)

Ὁ ἀριθμὸς τῶν χρωματοσωμάτων εἶναι χαρακτηριστικὸς καὶ ὁ αὐτὸς δι' ὅλα τὰ κύτταρα ἑνὸς ὀργανισμοῦ καὶ δι' ὅλα τὰ ἄτομα ἑνὸς εἴδους. Κυμαίνεται δὲ εἰς τὰ διάφορα εἶδη ἀπὸ 2-2000 (συνήθως ὁμῶς ἀπὸ 10-50). Ὁ ἄνθρωπος ἔχει 46 χρωματοσώματα*.

* Ὁ ἵππος 60, τὸ πῖσον 14, ὁ ἀραβόσιτος 20, ἡ μέλισσα 32 (ὁ κηφὴν 16), ἡ *Drosophila melanogaster* 8.

Εἰς τὰ κύτταρα, ἕκαστον σχῆμα καὶ μέγεθος χρωματοσώματος ἢ ἀντιπροσωπεύεται μίαν φορὰν (*ἀπλοειδῆ κύτταρα*) ἢ δύο φορὰς (*διπλοειδῆ κύτταρα*).

Τὰ χρωματοσώματα τῶν διπλοειδῶν κυττάρων, τὰ ὁποῖα εἶναι ἀπολύτως ὁμοία μεταξύ των ὅσον ἀφορᾷ εἰς τὸ σχῆμα καὶ τὸ μέγεθος, καλοῦνται *ὁμόλογα*.

Ἐν ζεύγος ὁμῶς χρωματοσωμάτων τῶν διπλοειδῶν κυττάρων, τὰ *φυλετικά* χρωματοσώματα, ὁμοιάζουν μόνον εἰς τὸ ἓν ἐκ τῶν δύο φύλων (ἄρρεν ἢ θῆλυ) καὶ διαφέρουν εἰς τὸ ἕτερον. Δι' αὐτῶν κληρονομεῖται τὸ φύλον. Ὅλα τὰ ὑπόλοιπα χρωματοσώματα, πλὴν τῶν φυλετικῶν, καλοῦνται *ἀutosώματα*.

Ἐπὶ τῶν χρωματοσωμάτων εὐρίσκονται τὰ *γονίδια*, τὰ ὁποῖα ὀρίζονται ὡς «αἱ κληρονομικαὶ καταβολαί, αἱ ἐδραζόμεναι ἐπὶ τῶν χρωματοσωμάτων ὑπὸ μορφὴν καθωρισμένων ὀντοτήτων».

Χημικῶς ἓν γονίδιον εἶναι ἓν τμήμα ἐνὸς ἐπιμήκου μορίου DNA καὶ ἀποτελεῖται ἀπὸ πολλὰς μικρὰς περιοχάς, αἱ ὁποῖαι καλοῦνται *σημεῖα*. Πλῆθος σημείων ἀποτελεῖ ἓν *σίστρον*.

Γενικῶς ὁ πυρὴν παίζει ἄμεσον ρόλον τόσο εἰς τὸν μεταβολισμὸν τῆς ὕλης, ὅσον καὶ εἰς τὴν ἀναπαραγωγὴν τοῦ κυττάρου.

Πειράματα μεροτομίας, ἥτοι ἀποκοπῆς μονοκυττάρων ὁργανισμῶν (π. χ. ἀμοιβάδων) εἰς δύο τμήματα, ἐξ ὧν τὸ ἓν ἐμπύρηνον καὶ τὸ ἕτερον ἀπύρηνον, ἀπέδειξαν, ὅτι μόνον τὸ τμήμα τὸ ὁποῖον φέρει τὸν πυρῆνα τρέφεται, αὐξάνεται, κινεῖται διὰ ψευδοποδίων, ἀνασχηματίζει τὸ ἀποκοπέν τμήμα (ἀναγεννᾶται) καὶ τέλος ἀναπαράγεται, ἐνῶ τὰ ἀπύρηνα τμήματα θνήσκουν.

Τοῦτο εἶναι ἄμεσος συνέπεια τοῦ γεγονότος ὅτι ὁ πυρὴν εἶναι τὸ κέντρον ρυθμίσεως τῆς ὁμοιωσεως τοῦ κυττάρου καὶ μάλιστα τῆς συνθέσεως πρωτεϊνῶν.

Παρόμοια ἄλλωστε πειράματα εἰς φύκη, ἀπέδειξαν ὅτι τὸ ἀπύρηνον τμήμα εἶναι ἀνίκανον νὰ φωτοσυνθέσῃ.

Πλὴν τῶν ἀνωτέρω ὁμῶς, ὁ πυρὴν ἔχει σπουδαιοτάτην σημασίαν ὡς φορεὺς τῶν κληρονομικῶν ἰδιοτήτων ἐφ' ὅσον ἐπὶ τῶν χρωμονημάτων του εὐρίσκονται τὰ γονίδια τὰ ὁποῖα τὰς ἐλέγχουν.

Ε) *Τὸ κεντροσωμάτιον*

Τὸ κεντροσωμάτιον εἶναι μικρότατον ἀπλοῦν ἢ διπλοῦν κοκκίον, κείμενον ἐντὸς πυκνῆς σφαιρικῆς περιοχῆς διαφοροποιηθέντος κυτταροπλάσματος, τῆς *κεντροσφαίρας*, ἣ ὁποῖα συνήθως εὐρίσκεται πλησίον τοῦ πυρῆνος.

Ἀμφότεροι οἱ ἀνωτέρω σχηματισμοί, οἱ ὁποῖοι ἀπαντοῦν μόνον εἰς τὰ ζωικά κύτταρα καὶ εἰς τὰ κύτταρα μερικῶν πρωτογόνων φυτῶν,

(έλλείπουν δὲ ἀπὸ τὰ κύτταρα τῶν ἀνωτέρων φυτῶν) δὲν εἶναι ὄρα-
τοὶ κατὰ τὴν ἡρεμίαν τοῦ κυττάρου, ἐμφανιζόμενοι μόλις κατὰ τὴν
ἐναρξιν τῆς διαιρέσεώς του.

Τὸ κεντροσωμάτιον θεωρεῖται ὡς τὸ δυναμικὸν κέντρον τοῦ κυτ-
τάρου. Οὕτω :

α) Κατὰ τὸ τελικὸν στάδιον τῆς διαιρέσεως τῶν ζωϊκῶν κυττά-
ρων δημιουργεῖ ρεύματα κυτταροπλάσματος, τὰ ὁποῖα προκαλοῦν
περίσφιγξιν εἰς τὸν ἰσημερινὸν τοῦ κυττάρου καὶ διαίρεσιν τοῦ κυττα-
ροπλάσματος.

Ἄν εἰς τὰ κύτταρα αὐτὰ καταστρέψωμεν κατὰ τὴν μίτωσιν τὸ κεν-
τροσωμάτιον δι' ἀκτίνων Röntgen ἢ πυρηνικῇ διαίρεσις τελεῖται, μὴ
ἀκολουθουμένη ὅμως ὑπὸ διαιρέσεως τοῦ κυτταροπλάσματος.

Εἰς τὰ φυτικὰ κύτταρα, ἐλλείποντος τοῦ κεντροσωματίου, τὸ κυτ-
ταρόπλασμα διαιρεῖται διὰ τῆς ἰσημερινῆς πλακός.

β) Ἐμφανίζει ἄμεσον σχέσιν μὲ τὴν κινητικότητα τῶν ὀργανιδίων
τῶν μονοκυττάρων ὀργανισμῶν (μαστιγίων καὶ βλεφαρίδων), τῶν
κροσσῶν τῶν ἐπιθηλιακῶν κυττάρων, τῶν σπερματοζωαρίων κλπ.

ΣΤ) *Τὰ στοιχεῖα τοῦ Golgi*

Τὰ στοιχεῖα τοῦ Golgi εἶναι σχηματισμοὶ ἀπαντῶντες ἐντὸς τοῦ
κυτταροπλάσματος τῶν ζωϊκῶν μόνον κυττάρων (καὶ ἰδίως τῶν Σπον-
δυλωτῶν ζώων), οἱ ὁποῖοι ἀνευρίσκονται συνήθως ὑπὸ μορφὴν δι-
κτύου.

Κατὰ τὴν διαίρεσιν τοῦ κυττάρου ὑφίστανται κατάτμησιν καὶ δια-
σκορπιζόμενα ὁμοιομόρφως ἐντὸς τοῦ κυτταροπλάσματος, ἰσοκατανέ-
μονται εἰς τὰ θυγατρικὰ κύτταρα.

Φαίνεται ὅτι ἔχουν σχέσιν μὲ τὰς ἐκκριτικὰς λειτουργίας τοῦ κυτ-
τάρου.

Ζ) *Τὰ μιτοχόνδρια*

Τὰ μιτοχόνδρια εἶναι στερεοὶ σχηματισμοὶ μικροῦ μεγέθους καὶ
συνήθως ἐλλειψοειδοῦς σχήματος, κατεσπαρμένοι ἐντὸς τοῦ κυτταρο-
πλάσματος.

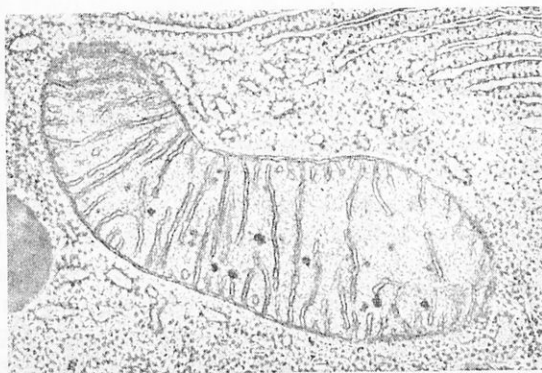
Ἀποτελοῦνται κυρίως ἀπὸ λιποειδῆ καὶ ἀπαντοῦν τόσον εἰς τὰ
ζωϊκὰ ὅσον καὶ εἰς τὰ φυτικὰ κύτταρα. Περιλαμβάνονται ὅμως εἰς τὰ
μᾶλλον σταθερὰ συστατικά τοῦ κυττάρου διότι δὲν ὑπάρχουν εἰς ὠρι-
σμένα κύτταρα, ὅπως π. χ. εἰς τὰ ἐρυθρὰ αἰμοσφαίρια.

Κατὰ τὴν διαίρεσιν τοῦ κυττάρου τέμνονται καὶ ἰσοκατανέμονται
εἰς τὰ θυγατρικὰ κύτταρα.

Ἔχουν σπουδαιοτάτην σημασίαν διὰ τὸ κύτταρον, διότι :

α) Περιέχουν πλήθος ενζύμων δια τῶν ὁποίων ἐπιτυγχάνεται ἡ ὀξειδῶσις ὕδατανθράκων, λιπαρῶν ὀξέων κλπ. Δηλαδή εἰς αὐτὰ ἐπιτελοῦνται αἱ βιολογικαὶ ὀξειδώσεις (ἀναπνοὴ τῶν ἰστῶν).

β) Εἰς αὐτὰ δομεῖται μία οὐσία, ἡ καλουμένη ATP, οἱ χημικοὶ δεσμοὶ τῆς ὁποίας ἐναποθηκεύουν μέρος τῆς ἐνεργείας τῆς προκυπτούσης ἐκ τῶν βιολογικῶν ὀξειδώσεων, διὰ τὴν ἀναχρησιμοποίησιν αὐτῆς (κατόπιν διασπάσεως τῆς ATP) πρὸς ἐξυπηρέτησιν τῶν ποικίλων ἀναγκῶν τοῦ ὁργανισμοῦ.



— Μιτοχόνδριον (μεγέθυνσις 31000)

Η) Τὰ λοιπὰ κυτταροπλασματικὰ ἔγκλειστα

Ἐντὸς τοῦ κυτταροπλάσματος ἀπαντοῦν καὶ νεκρὰ ἔγκλειστα (κοκκία ἢ σφαιρίδια ἐκκριμάτων, σταγονίδια λίπους, γλυκογόνου, χρωστικῆς, κρύσταλλοι κλπ.), τὰ ὁποῖα καλοῦνται γενικῶς *παράπλασμα*.

Ταῦτα δύνανται νὰ εἶναι :

α) Προϊόντα κυτταρικῆς συνθέσεως.

β) Ἀχρηστα προϊόντα τοῦ μεταβολισμοῦ.

γ) Οὐσίαι προσληφθεῖσαι ἐκ τοῦ περιβάλλοντος καὶ κατακρατηθεῖσαι ὑπὸ τοῦ κυττάρου.

Τὰ περισσότερα νεκρὰ ἔγκλειστα ἀποτελοῦν ἐφεδρικὰς οὐσίας.

Εἰς τὰ κυτταροπλασματικὰ ἔγκλειστα συγκαταλέγονται καὶ τὰ *κενोटόπια*, τὰ ὁποῖα εἶναι ὑγρά μᾶζαι ἐντὸς τοῦ κυτταροπλάσματος μὲ καθωρισμένον μέγεθος καὶ σχῆμα. Ἀφορίζονται τοῦ κυτταροπλάσματος, τὸ ὁποῖον τὰ περιβάλλει διὰ μεμβράνης, δομικῶς καὶ λειτουργικῶς, ἀναλόγου πρὸς τὴν πλάσματικὴν. Συνήθως δὲν ἀπαντοῦν εἰς τὰ ζωικὰ κύτταρα.

Εἶδη κενотоπίων :

α) *Χυμοτόπια*. Σύνηθες συστατικὸν τῶν περισσοτέρων ὠρίμων φυτικῶν κυττάρων. Ἀποτελοῦν εἶδος ἐνδοκυτταρικῆς ἀποθήκης, εἰς τὴν ὁποίαν συγκεντρῶνται μεγάλαι σχετικῶς ποσότητες ὕγρων.

β) *Πεπτικὰ κενοτόπια*. Ἐντὸς αὐτῶν γίνεται ἡ πέψις τῆς προσληφθείσης τροφῆς.

γ) *Σφυγμώδη κενοτόπια*. Ἀποβάλλουν εἰς τὸ περιβάλλον τὴν περίσσειαν τοῦ ὕδατος τοῦ κυττάρου.

Τὰ πεπτικὰ καὶ σφυγμώδη κενοτόπια ἀπαντοῦν εἰς τινες μονοκυττάρους ὁργανισμούς.

2. Φυσιολογία τοῦ κυττάρου

Αἱ βασικαὶ ἐκδηλώσεις τῆς ζωῆς τοῦ κυττάρου εἶναι ὁ μεταβολισμὸς τῆς ὕλης, ἡ ἐρεθιστικότης καὶ ἡ ἀναπαραγωγή. Εἰς αὐτὰς συγκαταλέγεται καὶ ἡ κίνησις.

Α) Ἀναπαραγωγή τοῦ κυττάρου

Ὁ ἀπλούστερος τρόπος ἀναπαραγωγῆς εἶναι ἡ κυτταρική διαίρεσις. Αὕτη ἐπιτελεῖται εἴτε ἀμέσως (*ἀμειωσία*) εἴτε ἐμμέσως (*μίτωσις*).

Ἰδιαίτερος τύπος διαίρέσεως εἶναι ἡ *μείωσις*, ἡ ὁποία λαμβάνει χώραν εἰς τὰ ὠριμάζοντα γεννητικὰ κύτταρα.

1. Μίτωσις*

Αὕτη παριστᾷ λίαν πολύπλοκον λειτουργίαν, κατὰ τὴν ὁποίαν τελοῦνται εἰς τὸν πυρῆνα διάφοροι μεταβολαί, ἀποσκοποῦσαι εἰς τὴν ὅσον τὸ δυνατόν ἰσότημον καὶ συμμετρικὴν διαίρεσιν τοῦ κυττάρου, ἰδίως δὲ τῶν πυρηνικῶν αὐτοῦ συστατικῶν καὶ μάλιστα τῶν χρωματοσωμάτων. Ἡ φύσις φροντίζει σχολαστικῶς διὰ τὴν ἰσοκατανομὴν τῶν χρωματοσωμάτων, διότι ταῦτα ἀποτελοῦν τοὺς φορεῖς τῶν κληρονομικῶν ιδιοτήτων.

Πρὸς διευκόλυνσιν τῆς περιγραφῆς τῆς μίτωσεως αὕτη διακρίνεται εἰς τέσσαρας φάσεις: πρόφασιν, μετάφασιν, ἀνάφασιν καὶ τελόφασιν. Καλεῖται δὲ *μεσόφασις*, τὸ στάδιον κατὰ τὸ ὁποῖον τὸ κύτταρον ἡρεμεῖ (δηλαδή δὲν εὐρίσκεται ἐν διαίρεσει).

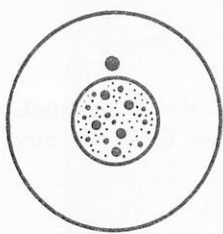
Ἡ μίτωσις εἰς τὰ ζωϊκὰ κύτταρα ἔχει ὡς ἐξῆς :

*Ἐνεκα τῆς χαρακτηριστικῆς συμπεριφορᾶς τῶν νηματοειδῶν σχηματισμῶν τοῦ πυρῆνος, δηλαδή τῶν χρωματοσωμάτων, κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς τυπικῆς κυτταρικῆς διαίρέσεως, αὕτη ἀπεκλήθη μίτωσις (μίτος = νῆμα).

α) *Πρόφασις*. Κατ' αὐτὴν εἰς τι σημεῖον τοῦ κυτταροπλάσματος γίνε-
ται ἐμφανὲς τὸ κεντροσωμάτιον, εὐρισκόμενον ἐντὸς τῆς κεντροσφαίρας.

Ἀκολουθῶς αὐξάνει εἰς διαστάσεις καὶ διαιρούμενον δίδει γένεσιν
εἰς δύο κεντροσωμάτια, τὰ ὁποῖα φέρονται εἰς ἑκάτερον τῶν πόλων τοῦ
κυττάρου.

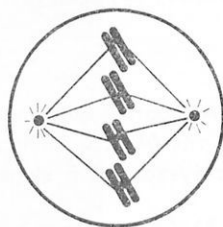
Καθ' ὃν χρόνον ταῦτα πορεύονται, ἐκ τῆς κεντροσφαίρας ἑκάστου
φέρονται ἀκτινοειδῶς πρὸς τὸ κυτταρόπλασμα ἰνίδια, ἀπαρτίζοντα τὴν
ἀστροσφαίραν. Ἑτέρα ἰνίδια, φερόμενα ἀτρακτοειδῶς ἐκ τῆς μιᾶς κεντρο-
σφαίρας πρὸς τὴν ἑτέραν, σχηματίζουν τὴν καλουμένην *κεντρικὴν ἀτρακτον*.



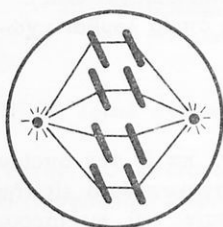
Μεσόφασις



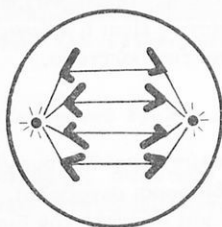
Πρόφασις



Μετάφασις



Ἀναφάσις



Τελοφάσις

-Μίτωσις (σχηματικῶς)

Συγχρόνως, ἐντὸς τοῦ πυρῆνος τὰ χρωμονημάτια παχύνονται καὶ
βραχύνονται μετατρέπομενα εἰς χρωματοσώματα. Ταῦτα διπλασιάζονται
εἰς τὰ χρωματίδιά των, τὰ ὁποῖα συνάπτονται διὰ τοῦ κεντρομεριδίου.

Εἰς τὸ τέλος τῆς προφάσεως, ἐξαφανιζομένης τῆς πυρηνικῆς μεμ-
βράνης, τὰ ζεύγη τῶν χρωματιδίων κεῖνται πλέον ἐλεύθερα ἐντὸς τοῦ
κυτταροπλάσματος. Ἐξαφανίζονται δὲ καὶ οἱ πυρηνίσκοι.

β) *Μετάφασις*. Κατ' αὐτὴν τὰ ζεύγη τῶν χρωματιδίων μετα-
ναστεύουν πρὸς τὸν ἰσημερινὸν τοῦ κυττάρου, ὅπου καὶ διατάσσονται
εἰς ἐπίπεδον κάθετον πρὸς τὸν ἄξονα τῆς κεντρικῆς ἀτρακτοῦ.

Τὸ κεντρομερίδιον δὲ ἐκάστου ζεύγους χρωματιδίων προσκολλᾶται εἰς ἓν ἐκ τῶν ἰνιδίων τῆς ἀτράκτου.

γ) Ἀνάγασις. Κατ' αὐτὴν τὰ χρωματίδια ἐκάστου ζεύγους ἀποχωρίζονται, διχαζομένου τοῦ κεντρομεριδίου των καὶ ἐλκόμενα ὑπὸ τῶν κυτταροπλασματικῶν ἰνιδίων τῆς κεντρικῆς ἀτράκτου, ἀπομακρύνονται ἀλλήλων καὶ ὁδεύουν πρὸς τοὺς πόλους.

Οὕτω δημιουργοῦνται δύο ὁμάδες ἰσαριθμῶν, ἰσομεγέθων καὶ ὁμοίων εἰς τὸ σχῆμα θυγατρικῶν χρωματοσωμάτων, αἱ ὁποῖαι πορεύονται ἀντιθέτως. Ἐκάστη δὲ τούτων ἀποτελεῖται ἀπὸ ἴσον ἀριθμὸν χρωματοσωμάτων μὲ ἐκεῖνον τοῦ μητρικοῦ πυρῆνος.

δ) Τελόφασις. Κατ' αὐτὴν τὰ συγκεντρωθέντα πλέον πλησίον τῶν κεντροσφαιρῶν θυγατρικὰ χρωματοσώματα, καθίστανται ἐπιμήκη καὶ λεπτά, μετατρέπομενα τελικῶς εἰς χρωμονημάτια, τὰ ὁποῖα διατάσσονται ὑπὸ μορφήν δικτύου. Συγχρόνως ἐμφανίζεται ἡ νέα πυρηνικὴ μεμβράνη καὶ οἱ πυρηνίσκοι, καὶ ὁ πυρὴν λαμβάνει τὴν τυπικὴν μορφήν τὴν ὁποίαν ἔχει κατὰ τὴν μεσόφασιν.

Ἡ κεντρικὴ ἀτράκτος, αἱ κεντρόσφαιραι καὶ αἱ ἀστρόσφαιραι ἐξαφανίζονται.

Παραλλήλως πρὸς τὴν διαίρεσιν τοῦ πυρῆνος λαμβάνει χώραν καὶ ἡ διαίρεσις τοῦ κυτταροπλάσματος. Οὕτω κατὰ τὴν ἀρχὴν τῆς τελόφασεως, παρουσίᾳ τοῦ κεντροσωματίου, ἐμφανίζεται κατὰ τὸν ἰσημερινὸν τοῦ κυττάρου περίσφιγξις (λόγῳ δημιουργίας ρευμάτων κυτταροπλάσματος), ἡ ὁποῖα βαθμυδὸν προχωρεῖ καὶ διαιρεῖ τελικῶς τὸ κυτταρόπλασμα εἰς δύο μέρη, ἕκαστον τῶν ὁποίων περικλείει ἀνὰ ἓνα θυγατρικὸν πυρῆνα.

Τὰ λαμβανόμενα θυγατρικὰ κύτταρα περιέχουν τὸν αὐτὸν ἀριθμὸν χρωματοσωμάτων μὲ τὸ μητρικόν, ὥς καὶ μιτοχονδρίων, στοιχείων Golgi κλπ.

Ἡ μίτωσις τῶν φυτικῶν κυττάρων ἔνεκα τῆς ἐλλείψεως κεντροσωματίου, διαφέρει ἐκείνης τῶν ζωϊκῶν κατὰ τὰ ἑξῆς:

α) Κατὰ τὴν πρόφασιν, ἐμφανίζεται εἰς ἕκαστον τῶν πόλων τοῦ πυρῆνος, ὁμὰς κυτταροπλαστικῶν ἰνιδίων ἔχουσα κωνοειδῆ μορφήν (μὲ τὴν βάσιν τοῦ κώνου ἐστραμμένην πρὸς τὸν πυρῆνα).

Ἀκολούθως διαλύεται ἡ πυρηνικὴ μεμβράνη καὶ τὰ ἰνίδια εἰσχωροῦν ἐντὸς τῆς περιοχῆς τὴν ὁποίαν κατεῖχεν ὁ πυρὴν, σχηματίζοντα ἀτράκτον.

β) Κατὰ τὴν τελόφασιν, δὲν γίνεται περίσφιγξις εἰς τὸν ἰσημερινὸν τοῦ κυττάρου, ἀλλὰ ἡ διαίρεσις ἀρχίζει διὰ τῆς ἐμφάνισεως κατὰ τὸν ἰσημερινὸν διογκώσεων τῶν ἰνιδίων τῆς ἀτράκτου ὑπὸ μορφήν κοκκίων. Ταῦτα μεγεθύνονται καὶ τελικῶς συνενεοῦνται, ἀπαρτίζοντα τὴν ἰση-

μερινήν πλάκα. Ἐξ αὐτῆς σχηματίζεται κυτταρική μεμβράνη διαχωρίζουσα τὰ δύο θυγατρικά κύτταρα.

Ἡ μίτωσις διαρκεῖ ἀπὸ ἡμίσειαν ἕως τρεῖς ὥρας καὶ εἶναι συντομωτέρα εἰς τὰ ζωϊκὰ ἢ εἰς τὰ φυτικά κύτταρα. Τοῦτο ἀποδεικνύεται διὰ κινηματογραφήσεως. Ἐκ τῶν φάσεων τῆς μιτώσεως, ἡ μετάφασις διαρκεῖ σχετικῶς μεγάλον χρόνον καὶ κατ' αὐτὴν τὸ κύτταρον φαινομενικῶς ἀδρανεῖ, ἐνῶ ἡ ἀνάφασις εἶναι σχετικῶς ταχεῖα φάσις.

2. Μείωσις.

Κατὰ τὴν ἀμφιγονίαν, πρὸς δημιουργίαν νέου ὁργανισμοῦ συντήκονται δύο ἑτερόφυλα γεννητικά κύτταρα. Ἄν ἕκαστον ἐξ αὐτῶν εἶχεν τὸν χαρακτηριστικὸν ἀριθμὸν τῶν χρωματοσωμάτων τοῦ εἶδους, τὸ λαμβανόμενον ζυγωτὸν θὰ εἶχε τὸν διπλάσιον. Διὰ νὰ μὴ συμβῇ τοῦτο, κατὰ τὴν λειτουργίαν τῆς ὠριμάσεως τῶν γεννητικῶν κυττάρων (γαμετογένεσις) λαμβάνει χώραν ἰδιάζουσα μορφή διαιρέσεως, ἡ *μείωσις* (ἑτεροτυπικὴ πυρηνοτομία), ἡ ὁποία ἐν ἀντιθέσει πρὸς τὴν μίτωσιν (ὁμοιοτυπικὴ πυρηνοτομία) ἔχει ὡς ἀποτέλεσμα ἕκαστον ὠριμον γεννητικὸν κύτταρον νὰ περιλαμβάνῃ τὸ ἥμισυ τοῦ ἀριθμοῦ τῶν χρωματοσωμάτων τοῦ εἶδους. Διὰ τοῦ μηχανισμοῦ τούτου προλαμβάνεται ὁ συνεχὴς διπλασιασμὸς τῶν χρωματοσωμάτων, ὁ ὁποῖος θὰ προέκυπτε κατὰ τὴν σύντηξιν τῶν γαμετῶν.

Κατὰ τὴν μείωσιν λαμβάνουν χώραν δύο ἀλλεπάλληλοι διαιρέσεις εἰδικοῦ τύπου.

Οὕτω κατὰ τὴν *πρόφασιν* τῆς πρώτης διαιρέσεως ἕκαστον χρωματόσωμα ἐμφανίζεται ὑπὸ τὸ μικροσκόπιον ἀδιαίρετον καὶ ἐν συνεχείᾳ συνάπτεται μετὰ τοῦ ὁμολόγου του. Ἀκολουθῶς τὰ χρωματοσώματα διπλασιάζονται εἰς τὰ χρωματίδιά των (τὰ ὁποῖα συνάπτονται διὰ τοῦ κεντρομεριδίου) λαμβανομένων τετράδων.

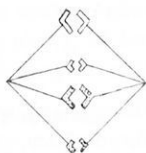
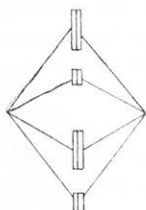
Τὸ στάδιον τοῦτο καλεῖται *στάδιον συνάψεως*.

Κατὰ τὴν *μετάφασιν* αἱ τετράδες διατάσσονται εἰς τὸν ἰσημερινὸν τοῦ κυττάρου ἐνῶ ἡ σύναψις συνεχίζεται.

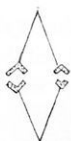
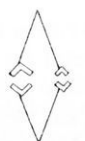
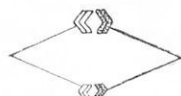
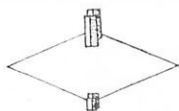
Ἀκολουθεῖ ἡ *ἀνάφασις*, κατὰ τὴν ὁποίαν αἱ τετράδες διαιροῦνται εἰς δύο διότι τὰ ὁμόλογα χρωματοσώματα ἀποκολλῶνται, ἕκαστον δὲ ἐξ αὐτῶν (ἀποτελούμενον ἀπὸ τὰ χρωματίδιά του) φέρεται εἰς ἐκάτερον τῶν πόλων τοῦ κυττάρου.

Κατὰ τὴν *τελόφασιν* λαμβάνονται δύο κύτταρα, χρωματοσωμικῶς μὲν ἀπλοειδῆ, ἀλλὰ γονιδιακῶς διπλοειδῆ.

Τὸ στάδιον τοῦτο καλεῖται *στάδιον ἀναγωγῆς*.



ΜΙΤΩΣΙΣ



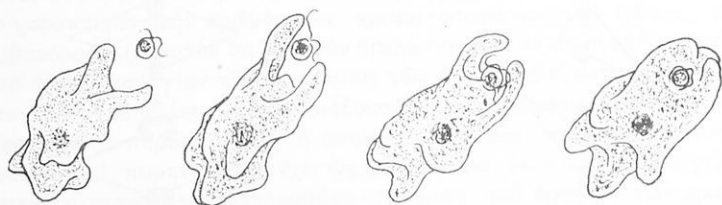
ΜΕΙΩΣΙΣ

Ἐκαστον ἐκ τῶν ὡς ἄνω ληφθέντων κυττάρων ὑφίσταται ἐν συνεχεῖα δευτέραν διαίρεσιν κατὰ τὴν ἀνάφασιν τῆς ὁποίας τὰ χρωματίδια χωρίζονται ἀλλήλων (διαιρουμένου τοῦ κεντρομεριδίου των), λαμβανομένων τελικῶς μετὰ τὴν τελόφασιν 4 κυττάρων ἐκ τοῦ ἀρχικοῦ τοῦ ὁποῖον ὑπέστη μείωσιν, τὰ ὁποῖα εἶναι ἀπλοειδῆ καὶ περιέχουν τὸ ἥμισυ τοῦ ἀριθμοῦ τῶν χρωματοσωμάτων τοῦ εἴδους.

Τὸ στάδιον τοῦτο καλεῖται *στάδιον ἐξισώσεως*.

Β) Ἡ κίνησις τοῦ κυττάρου

Ἡ πλέον πρωτόγονος μορφή κινήσεως εἶναι ἡ ἀμοιβαδοειδής, ἡ ὁποία ἐπιτυγχάνεται διὰ προσεκβολῆς ψευδοποδίων. Ἀπαντᾷται εἰς τὰς ἀμοιβάδας, τὰ λευκὰ αἵμοσφαίρια κλπ.



· Κίνησις ἀμοιβάδος διὰ ψευδοποδίων καὶ φαγοκυτταρώσεως

Πλέον ἐξελιγμένοι μορφαὶ κινήσεως εἶναι ἡ *βλεφαριδωτή* καὶ ἡ *μαστιγωτή*, αἱ ὁποῖαι ἐπιτυγχάνονται δι' ἐιδικῶν ὀργανιδίων, τῶν βλεφαριδῶν καὶ μαστιγίων. Ἀπαντᾷται εἰς ἀρκετὰ βακτηρίδια, εἰς τὰ Βλεφαριδοφόρα καὶ Μαστιγοφόρα πρωτόζωα καὶ εἰς τὰ σπερματοζῶα. Ἀνάλογος εἶναι ἡ κίνησις τῶν κροσσῶν, τῶν κροσσωτῶν κυττάρων.

Ἡ τελειότερα ὁμως μορφή κινήσεως εἶναι ἡ *μυϊκή*, ἡ ὁποία ἐπιτυγχάνεται διὰ συστολῆς καὶ χαλάρσεως τῶν πτυσσομένων πρωτεϊνικῶν μορίων τῆς ἀκτομυοσίνης.

3. Τὸ κύτταρον ὡς στοιχειώδης μονὰς τῆς ζωῆς

Α) Οἱ μονοκύτταροι ὄργανισμοὶ

Ἐφ' ὅσον ὑπάρχουν ὄργανισμοὶ ἀποτελούμενοι ἐξ ἑνὸς μόνον κυττάρου (μονοκύτταροι), οἱ ὁποῖοι διαβιοῦν αὐτοτελῶς, ἡ ἔννοια τοῦ κυττάρου συμπίπτει μὲ ἐκείνην τοῦ βιολογικοῦ ἀτόμου καὶ συνεπῶς πρέπει τοῦτο νὰ θεωρηθῇ ὡς ἡ στοιχειώδης μονὰς τῆς ζωῆς.

Εἰς τὴν κατηγορίαν τῶν μονοκυττάρων ὁργανισμῶν περιλαμβάνονται τὰ Πρωτόζωα καὶ τὰ Πρωτόφυτα.

Τὰ *Πρωτόζωα* ἀποτελοῦν τὴν πρώτην τῶν 10 κυρίων συνομοταξιδῶν (ἐπὶ συνόλου 20) τοῦ ζωικοῦ βασιλείου.

Ἡ συνομοταξία αὕτη περιλαμβάνει 30.000 εἶδη, κατατασσόμενα εἰς τὰς ὁμοταξίας: Μαστιγοφόρα, Βλεφαριδοφόρα, Ριζόποδα, Σπορόζωα καὶ Μυζητικά.

Τὰ *Πρωτόφυτα* περιλαμβάνονται εἰς τὴν συνομοταξίαν Θαλλόφυτα (μῖαν ἐκ τῶν 4) τοῦ φυτικοῦ βασιλείου.

Τὰ Θαλλόφυτα περιλαμβάνουν τοὺς Σχιζομύκητας, τοὺς Μύκητας καὶ τὰ Φύκη καὶ ὥς ἐκ τούτου δὲν ἀποτελοῦν ὁμοιογενῆ ὁμάδα.

Οἱ Σχιζομύκητες καὶ ἐκ τῶν Φυκῶν καὶ Μυκήτων οἱ μονοκύτταροι ἀντιπρόσωποι ἀποτελοῦν τὰ Πρωτόφυτα.

Οἱ μονοκύτταροι ὁργανισμοὶ ἐμφανίζονται ὥς πρὸς τὴν μορφήν μεγάλην ποικιλίαν. Αἱ διαστάσεις των δὲ κυμαίνονται μεταξὺ 300 μm καὶ 1 cm.

Ἡ ὁργάνωσις τῶν μονοκυττάρων ὄντων δὲν εἶναι πάντοτε ἀπλῆ, δεδομένου ὅτι ἐν κύττρον καλεῖται νὰ ἐπιτελέσῃ ὅλας τὰς πολυσχιδεῖς λειτουργίας τῆς ζωῆς καὶ νὰ ἀντιμετωπίσῃ τὰς ποικίλας συνθήκας τοῦ περιβάλλοντος. Ὡς ἐκ τούτου τὸ κύτταρον αὐτὸ δύναται νὰ ἐμφανίζῃ διαφόρους ἄλλοπλασματικούς σχηματισμοὺς (περιβλήματα, κελύφη, ἔρειστικούς σκελετοὺς) ἢ εὐπλασματικὰς διαφοροποιήσεις (μαστίγια, βλεφαρίδες κλπ.), αἱ ὁποῖαι χρησιμεύουν διὰ τὴν προστασίαν τοῦ σώματος, τὴν κίνησιν, τὴν πρόσληψιν τροφῆς κλπ.

Β) *Αἱ ἀποικίαι*

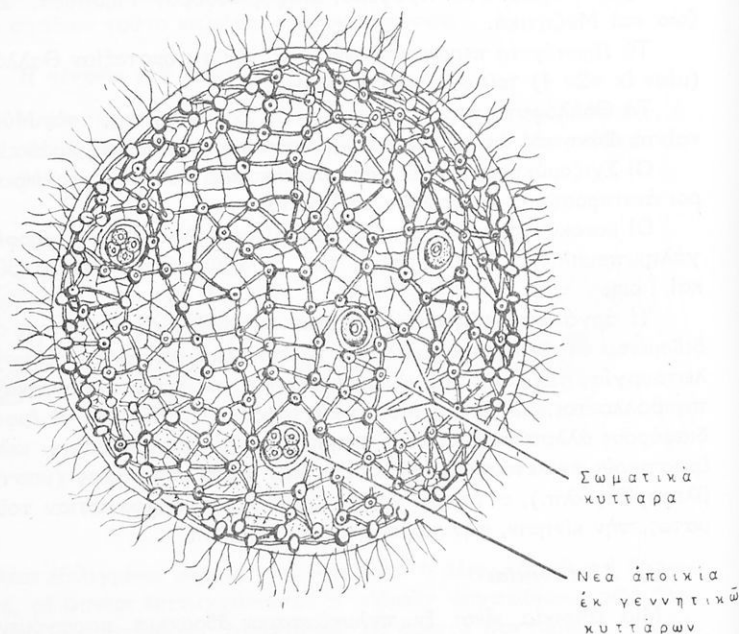
Μία ἀποικία εἶναι ἐν πολυκύτταρον ἄθροισμα παραγόμενον ἐξ ἐνὸς κυττάρου, ὅταν τὰ θυγατρικὰ κύτταρα, τὰ ὁποῖα προκύπτουν ἐκάστοτε ἐκ τῆς διαιρέσεως (μολονότι διατηροῦν κατὰ τὸ πλεῖστον τὴν φυσιολογικὴν των ἀνεξαρτησίαν), δὲν ἀποχωρίζονται ἀλλήλων, ἀλλὰ παραμένουν συνδεδεμένα διὰ κυτταροπλασματικῶν γεφυρῶν.

Εἶναι φανερόν ὅτι αἱ ἀποικίαι ἀποτελοῦν μεταβατικὰς μορφὰς ὁργανώσεως τῆς ζωῆς ὕλης, αἱ ὁποῖαι συνδέουν τοὺς μονοκυττάρους καὶ τοὺς πολυκυττάρους ὁργανισμοὺς.

Ὑπάρχουν δύο τύποι ἀποικιδῶν:

α) Εἰς τὸν πρῶτον τύπον (πλεῖστον τῶν ἀποικιδῶν), τὰ κύτταρα παραμένουν ἄνευ φυσιολογικῆς διαφοροποιήσεως, δυνάμενα νὰ ἐπιτελοῦν ἐξ ἴσου τὰς λειτουργίας τῆς ζωῆς καὶ ἐμφανιζόμενα συνεπῶς καὶ μορφολογικῶς ὅμοια. Κύτταρον δὲ ἀποχωριζόμενον τῆς ἀποικίας ἔχει τὴν δυνατότητα νὰ συνεχίσῃ τὴν διαβίωσίν του ὥς μονοκύτταρος ὁργανισμός.

β) Εἰς τὸν δεύτερον τύπων τῶν ἀποικιῶν ἐμφανίζεται διμορφισμὸς δηλαδὴ φυσιολογικὴ καὶ μορφολογικὴ διαφοροποίησις μεταξύ τῶν κυττάρων μιᾶς ἀποικίας, τὰ ὅποια διακρίνονται εἰς γεννητικὰ (ἄρρενα καὶ θήλεα), ἐξυπηρετοῦντα μόνον τὴν ἀναπαραγωγὴν, καὶ σωματικά, ἐπιτελοῦντα ὅλας τὰς ἄλλας λειτουργίας.



-Διμορφικὴ ἀποικία VOLVOX

Ὡς εἶναι εὐνόητον, τὰ κύτταρα ταῦτα δὲν εἶναι ἀνεξάρτητα ἀλλήλων, διότι τὰ γεννητικὰ ἐξαρτῶνται ἀπὸ τὰ σωματικά διὰ τὴν διατροφήν των.

Παράδειγμα διμορφικῆς ἀποικίας εἶναι ἡ σφαιρικὴ Volvox ἀποτελούμενη ἀπὸ πλῆθος Χλωροφυκῶν.

Ἡ βασικὴ διαφορὰ μεταξύ πολυκυττάρων ὀργανισμῶν καὶ διμορφικῶν ἀποικιῶν (παρὰ τὰς πολλὰς ἀναλογίας των) εἶναι ὅτι εἰς τοὺς πρώτους ὑπάρχει φυσιολογικὴ καὶ μορφολογικὴ διαφοροποίησις καὶ μεταξύ τῶν σωματικῶν κυττάρων, πρᾶγμα τὸ ὁποῖον δὲν συμβαίνει εἰς τὰς ἀποικίας.

Γ) Οι πολυκύτταροι οργανισμοί

Οί πολυκύτταροι οργανισμοί (*Μετάζωα* καὶ *Μετάφυτα*) αποτελούνται από πολλά κύτταρα (ἀνεξάρτητα μέχρι ἑνὸς σημείου), τὰ ὁποῖα συνεργάζονται διὰ τὴν διατήρησιν τῆς ζωῆς τοῦ ὅλου οργανισμοῦ.

Εἰς τὸ σῶμα τῶν πολυκυττάρων οργανισμῶν δυνάμεθα νὰ διακρίνωμεν σωματικά καὶ γεννητικά κύτταρα.

Τὰ γεννητικά κύτταρα ἔχουν εἰδικῶς διαφοροποιηθῇ καὶ ὁ ἀποκλειστικός τῶν σκοπὸς εἶναι ἡ ἀναπαραγωγή τοῦ ἀτόμου. Ταῦτα ἐμφανίζουν τὴν καλουμένην δυναμικὴν ἀθανασίαν.

Τὰ σωματικά κύτταρα ἀντιθέτως, φθείρονται προοιούσης τῆς ἡλικίας τοῦ ἀτόμου, τὸ ὁποῖον τελικῶς γηράσκει καὶ θνήσκει. Τὰ κύτταρα ταῦτα ἐμφανίζουν φυσιολογικὴν καὶ μορφολογικὴν διαφοροποίησιν, συγκροτοῦντα τοὺς ἰστούς καὶ ἐξ αὐτῶν τὰ διάφορα ὅργανα.

Φυσιολογικὴ διαφοροποίησις εἶναι ἡ εἰδίκευσις μιᾶς ὁμάδος κυττάρων εἰς τὴν ἐπιτέλεσιν ὀρισμένης λειτουργίας.

Μορφολογικὴ διαφοροποίησις δὲ εἶναι ἡ προσαρμογὴ τῆς μορφῆς τῶν κυττάρων, τὰ ὁποῖα ἐπιτελοῦν ὀρισμένην λειτουργίαν, πρὸς τὴν ἐν λόγῳ λειτουργίαν, οὕτως ὥστε αὕτη νὰ ἐξυπηρετῇται καλύτερον.

Ἡ ἔννοια τῆς διαφοροποιήσεως ταυτίζεται μὲ ἐκείνην τοῦ καταμερισμοῦ ἐργασίας (*καταμερισμός τοῦ φυσιολογικοῦ ἔργου*).

Ἡ εἰδίκευσις ὅμως ἑνὸς κυττάρου εἰς τὴν ἐπιτέλεσιν μιᾶς λειτουργίας γίνεται εἰς βάρος τῆς ἱκανότητός του πρὸς ἐπιτέλεσιν ἄλλων λειτουργιῶν. Π.χ. τὰ νευρικά κύτταρα εἰδικευθέντα εἰς τὴν μεταβίβασιν τῶν ἐρεθισμάτων ἀπώλεσαν τὴν ἀναπαραγωγικὴν τῶν ἱκανότητα.

Διὰ τῆς εἰδικεύσεως, τὰ κύτταρα χάνουν βεβαίως τὴν αὐτοτελείαν των, ἀλλ' ὅχι καὶ τὴν ζωὴν των. Ἄν δὲ ἀποκόψωμεν τεμάχιον ἑνὸς ἱστοῦ καὶ τὸ θέσωμεν ἐπὶ θρεπτικῶν ὑγρῶν, τὰ κύτταρα αὐτοῦ θὰ ἐξακολουθήσουν νὰ ζοῦν καὶ μετὰ τὴν ἀπόσπασιν.

Γενικῶς, τοὺς ἰστούς καὶ τὰ ὅργανα τῶν πολυκυττάρων οργανισμῶν διέπει ἡ ἀρχὴ τῆς ἀντιρροπίας, κατὰ τὴν ὁποῖαν ἕκαστος ἱστὸς καὶ ὄργανον δὲν ἐμφανίζει ἀπεριόριστον καὶ ἀνεξάρτητον ἀνάπτυξιν καὶ λειτουργίαν ἀπὸ τὰς ἀντιστοίχους τῶν ἄλλων ἱστῶν καὶ ὀργάνων, ἀλλὰ καὶ ἐπηρεάζεται ἀπὸ αὐτὰς καὶ τὰς ἐπηρεάζει. Ἀποτέλεσμα εἶναι ἡ ἀρμονικὴ λειτουργία τοῦ ὁργανισμοῦ.

Θ Ε Μ Α Τ Α

1. Τί γνωρίζετε περὶ κεντροσωματίου ; (Ἰατρ. Θεσσ., 1959).
2. Τὰ χρωματοσώματα καὶ ἡ σημασία των. (Ἰατρ. Ἀθ., 1955, Ὀδοντιατρ. Ἀθ., 1954–1960, Ἰατρ. Θεσσ., 1960, Ὀδοντιατρ. Θεσσ., 1962).

3. Τί είναι χρωματοσώματα και πόσα περιέχει τὸ κύτταρον τοῦ ἀνθρώπου; ('Οδοντιατρ. 'Αθ., 1959).
4. Τί είναι γονίδια καὶ ποία ἡ σημασία αὐτῶν; ('Ιατρ. 'Αθ., 1962).
5. Ποία ἡ σημασία τοῦ πυρήνος διὰ τὸ κύτταρον; ('Ιατρ. Θεσσ., 1960, 'Οδοντιατρ. 'Αθ., 1963).
6. Περιγράψατε τὸ κύτταρον καὶ τοὺς τρόπους διαιρέσεώς του. ('Οδοντιατρ. 'Αθ., 1952).
7. Περί μιτώσεως. ('Ιατρ. 'Αθ., 1951).
8. Διάρκεια τῆς μιτώσεως εἰς τὰ ζωϊκὰ καὶ φυτικά κύτταρα. ('Οδοντιατρ. 'Αθ., 1955).
9. Πῶς διατηρεῖται σταθερὸς ὁ ἀριθμὸς τῶν χρωματοσωμάτων εἰς τοὺς ἀμφιγονικῶς ἀναπαραγομένους ὁργανισμούς; ('Ιατρ. 'Αθ., 1961).
10. Θεμελιώδεις λειτουργίαι τῶν κυττάρων. ('Ιατρ. 'Αθ., 1954).
11. Πῶς καταμερίζεται τὸ φυσιολογικὸν ἔργον εἰς τοὺς ζωϊκοὺς ὁργανισμούς; ('Ιατρ. 'Αθ., 1952, 'Οδοντιατρ. 'Αθ., 1953).

ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ

1. Ἑσωτερικαὶ καὶ ἐξωτερικαὶ συνθῆκαι

Ἡ διατήρησις τῆς ζωῆς τῶν ὀργανισμῶν ἐξασφαλίζεται ὑπὸ ὥρι-
σμένας συνθήκας, ἑσωτερικὰς καὶ ἐξωτερικὰς.

— Ἑσωτερικαὶ συνθῆκαι τῆς ζωῆς εἶναι ἡ χημικὴ σύστασις καὶ φυ-
σικὴ κατάστασις τοῦ πρωτοπλάσματος.

Ἀπὸ χημικῆς ἀπόψεως τὸ πρωτόπλασμα περιέχει τεσσαράκοντα
στοιχεῖα, ἐξ ὧν τέσσαρα (C,H,O,N) οὐδέποτε ἑλλείπουν, ἄλλα ἀπαν-
τοῦν σχεδὸν σταθερῶς καὶ εἰς ἱκανὰς σχετικῶς ποσότητος, καὶ ὥρι-
σμένα εὐρίσκονται κατ' ἴχνη (ἰχνοστοιχεῖα), ἐπιτελοῦντα καταλυτικὴν
κυρίως λειτουργίαν.

Τὰ στοιχεῖα αὐτὰ εὐρίσκονται ἠνωμένα ὑπὸ μορφὴν ἀνοργάνων
καὶ ὀργανικῶν ἐνώσεων.

Αἱ ἀνόργανοι ἐνώσεις εἶναι κυρίως ὕδωρ καὶ ἀνόργανα ἅλατα, αἱ
δὲ ὀργανικαί, πρωτεΐναι, ὕδατάνθρακες, λίπη, λιποειδῆ καὶ νουκλεϊνι-
κὰ ὀξέα (μεγαλομοριακαὶ ἐνώσεις).

Ἐκ τῶν ἐνώσεων αὐτῶν, ὡς *δομικὰ* ὑλικά τοῦ πρωτοπλάσματος
χρησιμεύουν κυρίως αἱ πρωτεΐναι, καθὼς ἐπίσης καὶ τὰ λιποειδῆ, τὰ
νουκλεϊνικά ὀξέα καὶ μερικὰ ἀνόργανα ἅλατα, λίπη καὶ ὕδατάνθρακες.

Κάυσμα ὑλικά εἶναι κυρίως οἱ ὕδατάνθρακες καθὼς καὶ τὰ λίπη,
δευτερευόντως δὲ αἱ πρωτεΐναι.

Ὡς *ἐφεδρικά*, τέλος, ὑλικά ἐναποτίθενται, εἰς τὸ πρωτόπλασμα κυ-
ρίως τὰ λίπη καὶ οἱ ὕδατάνθρακες, δευτερευόντως δὲ αἱ πρωτεΐναι.

Ἀπὸ ἀπόψεως φυσικῶν χαρακτηρῶν, τὸ πρωτόπλασμα ἐμφανίζε-
ται ὡς ἄχρους, ἡμίρρευστος καὶ διαυγὴς οὐσία· φυσικοχημικῶς δὲ εἶ-
ναι πολυφασικὸν κολλοειδὲς σύστημα, μὲ μέσον διασπορᾶς τὸ ὕδωρ
(εἰς τὸ ὁποῖον εὐρίσκονται διαλελυμένοι ἀνόργανοι καὶ ὀργανικαὶ μι-
κρομοριακαὶ οὐσαί) καὶ διεσπαρμέναι φάσεις μεγαλομοριακὰς ἐνώσεις
(πρωτεΐνας, πολυσακχαρίτας, λίπη, λιποειδῆ καὶ νουκλεϊνικά ὀξέα).

Ἡ φυσικοχημικὴ κατάστασις τοῦ πρωτοπλάσματος δὲν εἶναι σταθερά, ἀλλὰ συνυπάρχουν ἢ ἀποκαθίστανται διαδοχικῶς εἰς αὐτὸ καταστάσεις λύματος, πηκτώματος*, γαλακτώματος κ.ἄ. Ἡ πολύπλοκος δὲ αὕτη κατάστασις ἐπιτρέπει καὶ τὴν ταυτόχρονον ἐπιτέλεσιν πολλῶν φυσικοχημικῶν ἀντιδράσεων μὴ ἀλληλοεπηρεαζομένων.

Ἐπὶ τῶν ἐσωτερικῶν συνθηκῶν τῆς ζωῆς δὲν δυνάμεθα νὰ παρέμβωμεν ρυθμιστικῶς (ἐκτὸς ἴσως ἀπὸ τὴν περίπτωσιν τῶν τεχνητῶν μεταλλάξεων).

—Ἡ *Ἐξωτερικαὶ* συνθήκαι τῆς ζωῆς εἶναι τὸ σύνολον τῶν παραγόντων τοῦ περιβάλλοντος τῶν ἐμβίων ὄντων. Οὗτοι εἶναι ἅφ' ἑνὸς μὲν φυσικοὶ καὶ χημικοὶ παράγοντες (ἀνόργανον περιβάλλον), ἅφ' ἑτέρου δὲ οἱ ἕτεροι ὀργανισμοὶ (ὀργανικὸν περιβάλλον).

Ἐπὶ τῶν ἐξωτερικῶν συνθηκῶν τῆς ζωῆς δυνάμεθα νὰ παρέμβωμεν ρυθμιστικῶς καὶ νὰ τὰς μεταβάλλωμεν διὰ ποικίλων μέσων, εἴτε πειραματικῶς εἴτε πρὸς ἀποτροπὴν δυσμενοῦς ἐπιδράσεως τῶν ἐπὶ τῶν ὀργανισμῶν.

Διὰ τὴν μελέτην, ἀκριβῶς, τῶν σχέσεων ὀργανισμῶν καὶ περιβάλλοντος (ἀνοργάνου καὶ ὀργανικοῦ), ἀνεπτύχθη ἰδιαίτερος βιολογικὸς κλάδος, ἡ *Οἰκολογία*.

Ἐκ τῶν ἐξωτερικῶν παραγόντων τοῦ ἀνοργάνου περιβάλλοντος, κυριώτεροι εἶναι τὸ *φῶς*, ἡ *θερμοκρασία*, ἡ *ὕγρασία*, ἡ *τροφή*, ὁ *ἀήρ* καὶ ἡ *πίεσις*.

Ἐκαστος τῶν παραγόντων τούτων χαρακτηρίζεται ἀπὸ τὰ τρία *κύρια σημεῖα*. Ταῦτα εἶναι τὸ μέγιστον καὶ τὸ ἐλάχιστον ὄριον καὶ τὸ ἄριστον σημεῖον.

Τὸ *μέγιστον* καὶ τὸ *ἐλάχιστον ὄριον* εἶναι αἱ ἄκραι τιμαὶ μεταξὺ τῶν ὁποίων, ἔφ' ὅσον κυμαίνεται ὁ ἐξωτερικὸς παράγων, δύναται τὸ πρωτόπλασμα νὰ διατηρηθῇ ἐν ζωῇ. Τὸ δὲ *ἄριστον σημεῖον* εἶναι ἐκείνη ἡ τιμὴ τοῦ ἐξωτερικοῦ παράγοντος, εἰς τὴν ὁποίαν αἱ λειτουργαὶ τοῦ πρωτοπλάσματος ἐπιτελοῦνται κατὰ τὸν καλῦτερον τρόπον.

Εἶναι προφανές, ὅτι τὰ κύρια σημεῖα εἶναι ἰδιαίτερα δι' ἕκαστον ὀργανισμὸν καὶ δι' ἑκάστην φυσιολογικὴν λειτουργίαν.

Α) *Τὸ φῶς*

Ἡ ἀνάπτυξις καὶ συντήρησις τῆς ζωῆς ὀφείλουν τὴν ὑπαρξίν των εἰς τὰς δύο μορφὰς ὑπὸ τὰς ὁποίας ἐκδηλοῦται ἡ ἡλιακὴ ἀκτινοβολία

* Πήκτωμα εἶναι ἡ ἡμιστερεὰ ἢ στερεὰ κατάστασις, εἰς τὴν ὁποίαν μεταπίπτει ἡ ἀρχικὴ μορφή ἑνὸς ὕδροκολλοειδοῦς (λύμα), δι' ἀφαίρεσεως ὕδατος, ἀνευ διαταραχῆς τῆς κολλοειδοῦς καταστάσεως.

προσπίπτουσα ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς, δηλαδή εἰς τὸ φῶς καὶ τὴν θερμικὴν ἐνέργειαν.

1. Ἐπίδρασις τοῦ φωτὸς ἐπὶ τῶν φυτῶν.

Ἡ ἐπίδρασις τοῦ φωτὸς εἶναι διάφορος διὰ τὰ αὐτότροφα καὶ τὰ ἑτερότροφα φυτά.

—Εἰς τὰ αὐτότροφα ἐπιδρᾷ:

α) Ἐπὶ τῆς φωτοσύνθεσως.

β) Ἐπὶ τῆς βλαστήσεως, τῆς ἀναπτύξεως τῶν φύλλων καὶ τῆς ἀνθήσεως.

γ) Ἐπὶ τῆς μορφῆς των.

δ) Ἐπὶ τῶν κινήσεων τμημάτων αὐτῶν.

α) Τὸ φῶς εἶναι ἐντελῶς ἀπαραίτητον διὰ τὰ φυτά, τὰ ὅποια εἶναι αὐτότροφοι ὀργανισμοί, διότι ἀποτελεῖ τὴν μοναδικὴν πηγὴν τῆς ἀπαιτουμένης διὰ τὴν φωτοσύνθεσιν ἐνεργείας.

Καλεῖται *φωτοσύνθεσις* τὸ σύνολον τῶν φωτοχημικῶν ἀντιδράσεων, κατὰ τὰς ὁποίας συντίθενται ὕδατάνθρακες ἐξ H_2O καὶ CO_2 καὶ ἀποδίδεται πρὸς τὸ περιβάλλον O_2 .

Φωτοχημικαὶ ἀντιδράσεις εἶναι ἐκεῖναι αἱ ὁποῖαι προκαλοῦνται ἢ ἐπιταχύνονται τῇ ἐπίδρασει φωτεινῶν ἀκτίνων. Εἶναι δὲ δραστικά ἐκεῖναι ἐκ τῶν ἀκτίνων, αἱ ὁποῖαι ἀπορροφοῦνται ὑπὸ τοῦ ἀντιδρῶντος χημικοῦ συστήματος.

Ἄν ἐν τοιοῦτον σύστημα δὲν ἀπορροφῇ τὰς ἀκτίνας, ἡ φωτοχημικὴ ἀντίδρασις δὲν εἶναι ἐφικτὴ, ἐκτὸς ἐὰν τοῦτο εὐαίσθητοποιηθῇ διὰ μιᾶς ὀργανικῆς οὐσίας, (ιδίως χρωστικῆς), ἡ ὁποία καλεῖται *φωτοεναισθητοποιὸς* (ἢ *φωτοκαταλυτικὴ*) καὶ ἔχει τὴν ἱκανότητα νὰ ἀπορροφῇ ὠρίσματα *quanta* ἀπὸ μίαν προσπίπτουσαν ἀκτινοβολίαν (λόγῳ ἐιδικῆς στερεοχημικῆς δομῆς καὶ διατάξεως ἠλεκτρονίων) τὰ ὅποια ἀφοῦ τὰ κρατήσῃ ἐπ' ἐλάχιστον χρόνον, τὰ μεταφέρει εἰς τὸ ἀντιδρῶν σύστημα, πρὶν ἢ ἀπορροφηθεῖσα ἐνέργεια μετατραπῇ εἰς θερμότητα.

Κατὰ τὴν φωτοσύνθεσιν ὁ ρόλος τῆς χλωροφύλλης καὶ τῶν ἄλλων φωτοσυνθετικῶν χρωστικῶν (καρωτίνη, ξανθοφύλλη κλπ.) εἶναι ρόλος φωτοεναισθητοποιῶν οὐσιῶν.

Τὸ σύνολον τῶν οὐσιῶν αὐτῶν καλεῖται *χρωμοφύλλη* καὶ εὐρίσκεται εἰς τὰ *χρωματοφῶρα* (χρωμοπλάσται), τὰ ὅποια εἶναι μεταπλασθέντα μιτοχόνδρια ἐντὸς τοῦ κυτταροπλάσματος τῶν αὐτοτρόφων κυττάρων.

Ὁ ἀριθμὸς τῶν χρωματοφῶρων κυμαίνεται ἀπὸ τοῦ ἐνὸς μέχρις ἄρκετῶν ἑκατοντάδων ἀνὰ κύτταρον, δύνανται δὲ νὰ περιέχουν μίαν ἢ περισσοτέρας χρωστικὰς. (Οἱ χρωμοπλάσται οἱ περιέχοντες χλωροφύλλην καλοῦνται *χλωροπλάσται* καὶ αὐτοὶ προσδίδουν εἰς τὰ φύλλα τὸ χαρακτηριστικὸν πράσινον χρῶμα των διότι ἡ χλωροφύλλη εἶναι χρωμοπρωτεΐνη μὲ προσθετικὴν ὁμάδα πρασίνην χρωστικὴν, ἡ ὁποία ἔχει εἰς τὸ μόριόν της Mg).

Ἡ σημασία τοῦ φωτὸς διὰ τὴν φωτοσύνθεσιν εἶναι ἀφ' ἐνὸς μὲν ποσοτικὴ (σημασίαν ἔχει ἡ ἔντασίς του), ἀφ' ἑτέρου δὲ ποιοτικὴ (σημασίαν ἐκ τῶν ἀκτίνων τοῦ φάσματος ἔχουν κυρίως αἱ ἐρυθραὶ καὶ πορτοκαλλόχροοι).

β) Τὸ φῶς ἐπιδρᾷ καὶ ἐπὶ τῆς βλαστήσεως (πολλὰ σπέρματα βλαστάνουν καὶ ἀναπτύσσονται μόνον παρῳσίᾳ φωτός), ἐπὶ τῆς ἀναπτύξεως φύλλων (αἱ Φούξιαι φυλλοβολοῦν ἂν παραμείνουν μερικὰς ἡμέρας εἰς τὸ σκότος) καὶ ἐπὶ τῆς ἀνθήσεως (ὁ Κισσὸς ἀνθοφορεῖ μόνον εἰς τὸ φῶς).

Ὅλα τὰ φυτὰ ὁμως δὲν ἔχουν ἀνάγκη τῆς αὐτῆς ποσότητος φωτός. Οὕτω ὑπάρχουν ἀφ' ἑνὸς μὲν τὰ *φωτόφιλα* φυτὰ (Ἡλίανθος, Πεύκη κ.ἄ.), τὰ ὁποῖα ἔχουν μεγάλας ἀπαιτήσεις εἰς φῶς, ἀφ' ἑτέρου δὲ τὰ *σκιόφιλα* (Ὁξύς, Ἐλάτη κ.ἄ.), τὰ ὁποῖα ἀρκοῦνται καὶ εἰς ὀλίγην ποσότητα φωτός. Ἐκαστος πάντως φυτικὸς ὁργανισμὸς δύναται νὰ ἐπιβιώσῃ μεταξὺ ὠρισμένων ὁρίων φωτεινῆς ἐντάσεως, τὰ ὁποῖα εἶναι τὸ μέγιστον καὶ ἐλάχιστον ὅριον. Μεταξὺ τούτων εὐρίσκεται τὸ ἄριστον σημεῖον.

γ) Τὸ φῶς ρυθμίζει καὶ τὴν μορφήν τῶν φυτῶν, διότι καταστρέφει τὰς αὐξίνας, αἱ ὁποῖαι δροῦν ἀναβολικῶς.

Ἐὰν τὰ τμήματα ἑνὸς φυτοῦ φωτίζονται ὁμοιόμορφως, καταστρέφεται εἰς ὅλας τὰς πλευράς μία ποσότης αὐξίνης καὶ ὁ βλαστὸς ἀναπτύσσεται εὐθέως πρὸς τὰ ἄνω, ἀλλ' ὅχι τόσο πολύ, ὅσον ἂν τὸ φυτὸν ἀναπτυχθῇ εἰς τὸ σκότος, ὅποτε παρῳσίᾳ μεγάλης ποσότητος αὐξίνης, τὰ μεσογονάτια διαστήματα ἐπιμηκύνονται ὑπερμέτρως (μέχρις ἐξαντλήσεως τῶς ἐφεδρικῶν ὑλικῶν τοῦ φυτοῦ).

Δηλαδὴ τὸ φῶς ἀφ' ἑνὸς μὲν διεγείρει τὴν αὐξήσιν τῶν φυτῶν διὰ τῆς φωτοσυνθέσεως καὶ ἀφ' ἑτέρου τὴν καταστέλλει διὰ τῆς καταστροφῆς τῶν αὐξινῶν.

Ἀλλὰ τὸ φῶς ἐπιδρᾷ καὶ ἐπὶ τῆς μορφῆς τῶν φύλλων, ἡ ἄνω ἐπιφάνεια τῶν ὁποίων, ἔνεκα τοῦ ὅτι ἐκτίθεται εἰς τὸν ἥλιον, εἶναι στυλπνὴ (διὰ τὴν ἀνακλᾶ τὸ φῶς). Ἐπειδὴ δὲ ἡ μεγάλη ἐντασις φωτός ἀναστέλλει τὴν ἀνάπτυξιν τοῦ φυτοῦ ἢ ἐπιφέρει τὸν θάνατόν του, μερικὰ φυτὰ διὰ τὴν προστατευθεῖσαν παράγουν χρωστικὰς οὐσίας.

δ) Τὸ φῶς προκαλεῖ εἰς τὰ φυτὰ φωτοτροπικὰς κινήσεις.

— Ἐπὶ τῶν ἑτεροτρόφων φυτῶν (Μυκήτων καὶ Βακτηριδίων), ἡ ἐπίδρασις τοῦ φωτός εἶναι ἐπιβλαβής. Εἰς τὴν βακτηριοκτόνον δὲ ἰκανότητα αὐτοῦ (καὶ μάλιστα ἐκείνην τῶν ὑπεριωδῶν ἀκτίνων) ὀφείλεται καὶ ἡ ὑγιεινὴ σημασία του.

2. Ἐπίδρασις τοῦ φωτός ἐπὶ τῶν ζώων.

Τὸ φῶς ἔχει μικροτέραν σημασίαν διὰ τὰ ζῶα, τὰ ὁποῖα ὡς ἑτερότροφοι ὁργανισμοὶ δὲν φωτοσυνθέτουν. Ἐπιδρᾷ ὁμως ἐπ' αὐτῶν :

α) Ἐπὶ τοῦ μεταβολισμοῦ τῆς ὕλης των.

β) Ἐπὶ τῆς μορφῆς καὶ τῆς προσαρμογῆς των.

γ) Ἐπὶ τῶν κινήσεών των.

α) Το φῶς (καί μάλιστα ἡ ὑπεριώδης ἀκτινοβολία, ἡ ὁποία ἔχει χημικὰς δράσεις) αὐξάνει τὴν ἀνταλλαγὴν τῆς ὕλης.

β) Το φῶς ἐπιδρᾷ ἐπὶ τῆς μορφῆς τῶν ζώων. Οὕτω τὰ *φωτόφιλα* ἐξ αὐτῶν (ἡμερόβια πτηνὰ καὶ ἔντομα) ἔχουν ἐντόνους χρωματισμούς, οἱ ὅποιοι εἶναι ζωηρότεροι εἰς τὴν ραχιαίαν των ἐπιφάνειαν, ἐνῶ τὰ *σκιόφιλα* (ζῶα τῶν πολικῶν περιοχῶν) ἢ καὶ τὰ *σκιόβια* (Ἀσπάλαξ, Ἀράχνη, Μυριάποδα κ.ἄ.) ἔχουν ἀτόνους χρωματισμούς, οἱ δὲ ὀφθαλμοὶ των ἔχουν ὑποπλασθῇ (καὶ πρὸς ἀναπλήρωσιν τῆς ὁράσεως ἀναπτύσσονται ἄλλαι αἰσθήσεις).

Ὁρισμένα ζῶα (Χαμαιλέον, Ὀκτάπους κ.ἄ.) προσαρμόζουν τὴν χροιάν των πρὸς τὴν χροιάν τοῦ περιβάλλοντος διὰ λόγους ἀμύνης. Τὸ φαινόμενον, τὸ ὁποῖον καλεῖται *χρωματικὴ παραλλαγή*, εἶναι ἀντανεκλαστικὸν καὶ ὀφείλεται εἰς μεταβολὴν τῶν χρωματοφόρων κυττάρων τῆς ἐπιδερμίδος των.

Τὰ περισσότερα ζῶα ὅμως, προφυλάσσονται δι' ἀναζητήσεως περιβάλλοντος ἀναλόγου πρὸς τὴν χροιάν των (*μόνιμος ὁμοχρωμία*) ἢ ἐμφανίζουν μορφολογικὸν μιμητισμὸν (π.χ. ὠρισμένα ἔντομα μιμοῦνται τὸ σχῆμα καὶ τὸ χρῶμα τῶν φύλλων τοῦ φυτοῦ ἐπὶ τοῦ ὁποίου εὐρίσκονται).

γ) Το φῶς προκαλεῖ εἰς ὠρισμένα ζῶα φωτοτακτικὰς κινήσεις.

Εἰς τὸν ἄνθρωπον τῇ ἐπιδράσει τῆς ὑπεριώδους ἀκτινοβολίας, ἡ ἐργοστερίνη μετατρέπεται εἰς τὸ δέρμα εἰς βιταμίνην D_2 . Ἐντονος ὅμως ἐπίδρασις τοῦ φωτός, προκαλεῖ ἀφ' ἑνὸς μὲν αὐξησιν τῆς *μελανίνης* (μελαγχρωστικῆς) τοῦ δέρματος τῇ ἐπιδράσει τῶν ὑπεριωδῶν ἀκτίνων («μαύρισμα» κατόπιν ἡλιοθεραπείας), ἀφ' ἑτέρου δὲ ποικίλου βαθμοῦ ἐγκαύματα, ὡς καὶ ἡλίασιν, τῇ ἐπιδράσει τῶν θερμικῶν ὑπερερύθρων ἀκτίνων.

Β) Ἡ θερμοκρασία

Ἡ θερμοκρασία τοῦ περιβάλλοντος ἀποτελεῖ σημαντικὸν παράγοντα διὰ τὴν ζωὴν τῶν ὀργανισμῶν (κυρίως δὲ τῶν κατωτέρων), διότι δύναται νὰ ἐπηρεάσῃ τὴν ἐσωτερικὴν θερμοκρασίαν τοῦ σώματος αὐτῶν.

Ἐκ τῆς θερμοκρασίας δὲ ἐξαρτᾶται ὁ ρυθμὸς τῶν χημικῶν ἀντιδράσεων τοῦ πρωτοπλάσματος, συμφώνως πρὸς τὸν νόμον τοῦ Van't Hoff, κατὰ τὸν ὁποῖον ὅταν ἡ θερμοκρασία ἀνέλθῃ κατὰ $10^{\circ}C$ διπλασιάζεται (ἢ καὶ τριπλασιάζεται) ἡ ταχύτης μιᾶς χημικῆς ἀντιδράσεως.

1. Ἐπίδρασις τῆς θερμοκρασίας ἐπὶ τῶν φυτῶν.

Ἡ θερμοκρασία ἐπὶ τῶν φυτῶν ἐπιδρᾷ :

- α) Ἐπὶ τοῦ μεταβολισμοῦ τῆς ὕλης των.
- β) Ἐπὶ τῆς ἀναπτύξεως φύλλων, τῆς ἀνθήσεως, τῆς βλαστητικῆς περιόδου των κλπ.
- γ) Ἐπὶ τῆς μορφῆς των.
- δ) Ἐπὶ τῶν κινήσεων των.
- ε) Ἐπὶ τῆς γεωγραφικῆς των ἐξαπλώσεως.

α) Ἡ θερμοκρασία ἐπιδρᾷ ἐπὶ τῶν λειτουργιῶν τοῦ μεταβολισμοῦ τῆς ὕλης τῶν φυτῶν (ἀφομοίωσις, ἀναπνοή κλπ.), τὰς ὁποίας καὶ ἐπιταχύνει, αὐξανομένη μέχρις ὁρίου.

Ὑπάρχουν δηλαδή διὰ τὰ φυτὰ, ὅπως καὶ διὰ τὰ ζῶα ἄλλως τε, *θερμικὰ ὅρια* (τὸ μέγιστον καὶ τὸ ἐλάχιστον ὅριον ἀπὸ ἀπόψεως θερμοκρασίας), μεταξύ τῶν ὁποίων δύναται νὰ κυμαίνεται ἡ θερμοκρασία τοῦ περιβάλλοντος χωρὶς δυσμενῆ ἐπίδρασιν ἐπὶ τῆς ζωῆς.

Πῶσις ἡ ἀνοδος τῆς θερμοκρασίας πέραν τῶν ὁρίων αὐτῶν συνεπάγεται θάνατον τοῦ πρωτοπλάσματος, διότι εἰς μὲν τὴν χαμηλὴν θερμοκρασίαν τὸ ὕδωρ αὐτοῦ πῆγνυται (παγοπληξία), εἰς δὲ τὴν ὑψηλὴν ἐξατμίζεται (θερμοπληξία). Παρὰ ταῦτα ὑπάρχουν φυτὰ ἀνθιστάμενα εἰς πολὺν μεγάλας διακυμάνσεις τῆς θερμοκρασίας (π.χ. κακτώδη φυτὰ πτωχὰ εἰς ὕδωρ, ἀντέχουν εἰς πολὺν ὑψηλὴν θερμοκρασίαν, δονάκια τῆς χολέρας διατηροῦνται ἐν ζωῇ καὶ εἰς τοὺς -200°C κλπ.).

β) Ἡ θερμοκρασία ἐπιδρᾷ ἐπὶ τῆς ἀναπτύξεως φύλλων ὑπὸ τῶν φυτῶν, τῆς ἀνθήσεως (ἡ ὁποία ἀπαιτεῖ ὑψηλοτέραν θερμοκρασίαν ἀπὸ τὴν βλάστησιν), τῆς βλαστητικῆς περιόδου κλπ.

Προκειμένου περὶ εὐκράτου κλίματος, ἡ βλαστητικὴ περίοδος ἀρχεται τὴν ἀνοιξιν καὶ διαρκεῖ μέχρι τοῦ φθινοπώρου. Ἐπακολουθεῖ δὲ ἡρεμία τῶν φυτῶν κατὰ τοὺς χειμερινοὺς μῆνας, ἡ ὁποία χαρακτηρίζεται ὡς *χειμερία ἀνάπαυλα*. Αὕτη ἐξαρτᾶται :

1. Ἐκ τῆς θερμοκρασίας (μείωσις τῆς θερμοκρασίας τὴν προκαλεῖ).

2. Ἐξ ἐσωτερικῶν παραγόντων (διότι ὑπάρχουν φυτὰ τὰ ὁποῖα δὲν ἐμφανίζουν τὸ φαινόμενον καὶ βλαστάνουν δις τοῦ ἔτους).

Ἡ χειμερία ἀνάπαυλα ὠρισμένων φυτῶν εἶναι δυνατόν νὰ διακοπῇ διὰ τεχνητῶν μέσων (ἀτμόλουτρα κλπ.).

γ) Ἡ θερμοκρασία ἐπιδρᾷ ἐπὶ τῆς μορφῆς μερικῶν φυτῶν διότι κατὰ τὴν ἀνύψωσιν αὐτῆς ἐμφανίζεται μεταβολὴ τοῦ χρώματός των. Ἡ *Primula sinensis* π.χ. ἐμφανίζει δύο ποικιλίας, μίαν μὲ ἀνθὴ λευκὰ καὶ ἑτέραν μὲ ἐρυθρά. Σπόροι τῆς ἐρυθρᾶς ποικιλίας δίδουν φυτὰ μὲ λευκὰ ἀνθὴ ἐὰν καλλιεργηθοῦν εἰς θερμοκήπιον (θερμοκρασία 35°C ἀντὶ τῆς συνήθους τῶν 15°C). Ἐὰν ὁμως σπόροι τῶν λευκῶν τούτων ἀν-

θέων καλλιεργηθοῦν εἰς συνήθη θερμοκρασίαν δίδουν ἐκ νέου φυτὰ μέ ἐρυθρὰ ἄνθη.

δ) Ἡ θερμοκρασία προκαλεῖ εἰς τὰ φυτὰ θερμοτροπισμούς ἢ καὶ θερμοτακτισμούς (π.χ. τὰ ἄνθη τοῦ φυτοῦ κρόκος ἀνοίγουν καὶ κλείουν ἀναλόγως τῆς θερμοκρασίας).

ε) Ἡ θερμοκρασία ἀποτελεῖ τὸν σπουδαιότερον παράγοντα τοῦ κλίματος ἐνὸς τόπου ὅσον ἀφορᾷ εἰς τὴν γεωγραφικὴν ἐξάπλωσιν τῶν φυτῶν.

Αὕτη ἐπιδρᾷ:

1. Ἐπὶ τῆς ὀριζοντίας κατανομῆς τῶν φυτῶν. Οὕτω, ἄλλα φυτὰ εὐδοκимоῦν πρὸς βορρᾶν καὶ ἄλλα πρὸς νότον (π.χ. ἡ Ὁξύα δὲν ἀναπτύσσεται νοτιώτερον τῆς Στερεᾶς Ἑλλάδος).

2. Ἐπὶ τῆς κατακορύφου κατανομῆς τῶν φυτῶν. Οὕτω, ὅσον ἀνερχόμεθα εἰς ὕψος τὰ μεγάλα δένδρα παύουν νὰ φύωνται καὶ τέλος καὶ αὐτοὶ οἱ θάμνοι (π.χ. ἡ Πεύκη δὲν φύεται εἰς ὕψος μεγαλύτερον τῶν 800 μέτρων).

2. *Ἐπίδρασις τῆς θερμοκρασίας ἐπὶ τῶν ζώων.*

Τὰ ζῶα ἀναλόγως τῆς ἐμφανίσεως ἢ μὴ εἰς αὐτὰ θερμορρυθμιστικοῦ συστήματος διακρίνονται εἰς ποικιλόθερμα καὶ ὁμοιόθερμα.

Ποικιλόθερμα εἶναι τὰ κατώτερα ζῶα (ἔντομα, ἀμφίβια, ἑρπετὰ κλπ.), τὰ ὁποῖα στεροῦνται θερμορρυθμιστικοῦ συστήματος. Εἰς αὐτὰ ἡ θερμοκρασία τοῦ σώματος εἶναι ἀνάλογος ἐκείνης τοῦ περιβάλλοντος, μετὰ τῆς ὁποίας καὶ μεταβάλλεται. Πολλὰ ἐξ αὐτῶν περιπίπτουν εἰς χειμερινὰ νάρκη.

Ὁμοιόθερμα εἶναι τὰ ἀνώτερα ζῶα (πτηνὰ, θηλαστικά), τὰ ὁποῖα ἐμφανίζουν θερμορρυθμιστικὸν σύστημα.

Καλεῖται *θερμορρυθμισ* τὸ σύνολον τῶν μηχανισμῶν, διὰ τῶν ὁποίων διατηρεῖται σταθερὰ ἡ θερμοκρασία τοῦ σώματος τῶν ὁμοιοθέρμων ζώων, παρὰ τὰς διακυμάνσεις αὐτῆς εἰς τὸ περιβάλλον καὶ ἀνεξαρτήτως τοῦ ποσοῦ τῆς παραγομένης ἐντὸς τοῦ σώματος θερμότητος (κατὰ τὰς βιολογικὰς ὀξειδώσεις τῆς ἀφετεριώσεως).

Ἐὰν ἐν ὁμοιόθερμον ζῶων εὐρεθῇ εἰς θερμὸν περιβάλλον, τίθενται εἰς λειτουργίαν μηχανισμοὶ διευκολύνοντες τὴν ἀποβολὴν θερμότητος (θερμορρυθμισ εἰς θερμῷ), ἐὰν δὲ εὐρεθῇ εἰς ψυχρὸν περιβάλλον, ἕτεροι μηχανισμοὶ ἐμποδίζουν τὴν ἀποβολὴν θερμότητος καὶ αὐξάνουν τὴν παραγομένην (θερμορρυθμισ εἰς ψυχρῷ).

Κατὰ τὴν *θερμορρύθμισιν ἐν θερμῷ*:

1. Περιορίζονται αἱ κινήσεις
2. Δισπέλλονται τὰ δερματικά ἀγγεῖα καὶ τὸ αἷμα φέρει μεγάλο ποσὸν θερμότητος, ἡ ὁποία ἀποβάλλεται δι' ἀγωγῆς καὶ ἀκτινοβολίας. (Εἰς τὰ ζῶα ἀραιοῦται καὶ τὸ πτίλωμα ἢ τὸ τρίχωμα κλπ.).
3. Τίθενται εἰς λειτουργίαν οἱ ἰδρωτοποιοὶ ἁδένες (ἐφίδρωσις).

Κατὰ τὴν *θερμορρύθμισιν ἐν ψυχρῷ* :

1. Αὐξάνεται ἡ κινητικότητα.
2. Ἐμποδίζεται ἡ ἀποβολὴ θερμότητος δι' ἀγγειοσυστολῆς τῶν δερματικῶν ἀγγείων.
3. Ἐπιτείνεται ὁ μεταβολισμὸς (αὐξάνει ἡ παραγωγὴ θερμότητος εἰς τὸ ἥπαρ).

Πλὴν τῶν ποικιλοθέρμων καὶ ὁμοιοθέρμων ζώων ὑπάρχουν καὶ τὰ *ἐτεροθέρμα* (ὠρισμένα θηλαστικά, π.χ. ἡ Ἄρκτος, ἡ Νυκτερίς, ὁ Ἀκανθόχοιρος κ.ἄ.), εἰς τὰ ὁποῖα λαμβάνει χώραν τὸ φαινόμενον τοῦ χειμερίου ὕπνου.

Ἡ θερμοκρασία ἐπὶ τῶν ζώων ἐπιδρᾷ :

- α) Ἐπὶ τοῦ μεταβολισμοῦ τῆς ὕλης των.
- β) Ἐπὶ τῆς μορφῆς των.
- γ) Ἐπὶ τῆς γεωγραφικῆς των ἐξαπλώσεως.
- δ) Ἐπὶ τῆς διατροφῆς των.

α) Ἡ θερμοκρασία, κατὰ τὸν νόμον τοῦ Van't Hoff, ἐπιδρᾷ ἐπὶ τοῦ μεταβολισμοῦ τῆς ὕλης τῶν ζώων, ἀλλὰ μόνον τῶν ποικιλοθέρμων.

β) Ἡ θερμοκρασία ἐπιδρᾷ ἐπὶ τῆς μορφῆς τῶν ζώων, διότι ἐπηρεάζει τὸ χρῶμα των, καθὼς καὶ τὴν πυκνότητα τοῦ πτιλώματος ἢ τοῦ τριχώματός των (π.χ. εἰς τὴν Ἑλβετίαν ὁ Σκίουρος εἶναι ξανθὸς κατὰ τὸν χειμῶνα καὶ καστανὸς κατὰ τὸ θέρος, τὸ τρίχωμα πολλῶν ζώων μὲ τὴν ἑναρξιν τοῦ ψύχους καθίσταται μακρύτερον καὶ πυκνότερον κλπ.).

γ) Ἡ θερμοκρασία ἐπιδρᾷ ἐπὶ τῆς γεωγραφικῆς ἐξαπλώσεως τῶν ζώων (μολονότι τὰ περισσότερα, μεταφερόμενα εἰς ἄλλας περιοχάς, ἐγκλιματίζονται). Οὕτω, ἄλλα εἶναι τὰ ζῶα τῶν πολικῶν περιοχῶν (λευκὴ Ἄρκτος, Τάρανδος κλπ.) καὶ ἄλλα τοῦ ἱσημερινοῦ (Λέων, Πίθηκοι κλπ.).

δ) Ἡ θερμοκρασία ἐπιδρᾷ ἐπὶ τῆς διατροφῆς τῶν ζώων. Οὕτω π.χ. τὰ ἀποδημητικά πτηνὰ μεταναστεύουν κατὰ τοὺς χειμερινοὺς μῆνας πρὸς θερμότερας περιοχάς, λόγῳ δυσχερειῶν εἰς τὴν ἀνεύρεσιν τροφῆς.

Γ) Ἡ ὑγρασία (τὸ ὕδωρ)

Τὸ ὕδωρ εἶναι σημαντικὸς ἐξωτερικὸς παράγων, διότι :

- α) Ἀποτελεῖ τὸ φυσικὸν περιβάλλον πολλῶν ὀργανισμῶν, καὶ
- β) Ἀποτελεῖ πρωτεῦον συστατικὸν τῆς ζώσης ὕλης, εἰς ποικίλας ἀντιδράσεις τῆς ὁποίας μετέχει ἐνεργῶς.

Τὸ ὕδωρ καθιστοῦν σημαντικὸν αἰ ἀκόλουθοι φυσικαὶ καὶ χημικαὶ τοῦ ἰδιότητες :

- α) Εἶναι ἄριστον διαλυτικὸν μέσον τῶν πρωτοπλασματικῶν οὐσιῶν, ἡ διάλυσις τῶν ὁποίων εἶναι ἀπαραίτητος διὰ τὰς μεταξύ των ἀντιδράσεις.

- β) Είναι καλὸν μέσον ἰοντώσεως.
 γ) Ἐχει μεγάλην ἐπιφανειακὴν τάσιν (δρᾶ μορφογενετικῶς).
 δ) Ἐχει μεγάλην εἰδικὴν θερμότητα, μεγάλην θερμότητα ἐξατμίσεως καὶ εἶναι καλὸς ἀγωγὸς τῆς θερμότητος (δρᾶ θερμορρυθμιστικῶς) κλπ.

1. Ἐπίδρασις τοῦ ὕδατος ἐπὶ τῶν φυτῶν.

Τὸ ὕδωρ ἐπὶ τῶν φυτῶν ἐπιδρᾷ :

α) Ἐπὶ τῆς διατροφῆς των.

β) Ἐπὶ τῆς γεωγραφικῆς των ἐξαπλώσεως.

α) Τὸ ὕδωρ ἐπιδρᾷ ἐπὶ τῆς διατροφῆς τῶν φυτῶν, διότι ἀποτελεῖ τὸν φορέα τῶν οὐσιῶν, αἱ ὁποῖαι κυκλοφοροῦν ἐντὸς αὐτῶν, δηλαδὴ ἀφ' ἐνὸς μὲν τῶν ἀνοργάνων ἀλάτων, τὰ ὁποῖα προσλαμβάνονται ἐκ τοῦ ἐδάφους ὑπὸ τῶν ριζῶν, ἀφ' ἑτέρου δὲ τῶν ὀργανικῶν οὐσιῶν, αἱ ὁποῖαι σχηματίζονται εἰς τὰ φύλλα (ὕδατάνθρακες, λευκώματα, λίπη) καὶ φέρονται πρὸς ὅλα τὰ φυτικὰ ὄργανα.

β) Τὸ ὕδωρ ἐπιδρᾷ ἐπὶ τῆς γεωγραφικῆς ἐξαπλώσεως τῶν φυτῶν διότι ἀποτελεῖ τὸν σπουδαιότερον παράγοντα πρὸς καθορισμὸν τῆς χλωρίδος μιᾶς περιοχῆς.

Τὰ φυτὰ, ἀναλόγως τῆς ὑγρασίας (τοῦ ἐδάφους καὶ τοῦ ἀέρος), τὴν ὁποίαν ἔχουν ἀνάγκην διὰ νὰ ἐπιβιώσουν, διακρίνονται εἰς ξηρόφυτα, ὑγρόφυτα, ὑδρόβια καὶ τροπόφυτα.

Ξηρόφυτα εἶναι τὰ ζῶντα ὑπὸ δυσμενεῖς συνθήκας ὑγρασίας (π.χ. τὰ φυτὰ τῶν στεππῶν καὶ τῶν ἐρήμων, ἡ Πικροδάφνη κ.ἄ.), τὰ ὁποῖα προσαρμόζονται εἰς τὴν ξηρασίαν διὰ τῶν ἐξῆς μηχανισμῶν :

α) Μειώνουν τὴν διαπνοὴν των*. Πρὸς τοῦτο τὰ φύλλα των εἶναι μικρὰ καὶ σκληρὰ μὲ ἀραιὰ στόματα.

β) Ἀποταμιεύουν ὕδωρ.

γ) Ἀναπτύσσουν μεγάλας ρίζας, καὶ

δ) Ἀπορρίπτουν τὸ φύλλωμά των κατὰ τὰς ἐποχὰς τῆς ἐντόνου ξηρασίας.

Ὑγρόφυτα εἶναι ἐκεῖνα τὰ ὁποῖα εὐδοκιμοῦν εἰς περιβάλλον μὲ μεγάλην ὑγρασίαν (π.χ. ὁ Πλάτανος). Ταῦτα ἐμφανίζουν ἔντονον διαπνοὴν καὶ ἐνίοτε σταγονόρροιαν, δηλαδὴ ἀποβολὴν τοῦ ὕδατος στάγδην ἐξ ἰδιαιτέρων ὀργάνων, τὰ ὁποῖα καλοῦνται ὑδροφόροι ραγάδες καὶ εὐρίσκονται εἰς τὰ ἄκρα τῶν νεύρων τῶν φύλλων.

* *Διαπνοή* καλεῖται ἡ φυσιολογικὴ λειτουργία τῶν φυτῶν, κατὰ τὴν ὁποίαν μέρος τοῦ εἰσερχομένου ὕδατος διὰ τῶν ριζῶν, ἀποβάλλεται εἰς τὸ περιβάλλον ὑπὸ μορφήν ὕδατος, ἀπὸ ἰδιαιτέρας σχισμᾶς τῆς ἐπιφανείας τῶν φύλλων, αἱ ὁποῖαι καλοῦνται *στόματα*.

Ἑυδρόβια (ὑδροχαρῆ) εἶναι ἐκεῖνα, τὰ ὅποια διαβιοῦν συνεχῶς ἐντὸς τοῦ ὕδατος ἐν μέρει (ὁ βλαστὸς καὶ τὰ φύλλα των εἶναι ἐναέρια) ἢ ἐν ὅλῳ (π.χ. τὸ Μυριόφυλλον, τὰ Νούφαρα κ.ἄ.).

Τὰ φύλλα των συνήθως στεροῦνται στομάτων.

Εἰς τὰ περισσότερα ἢ ἐπικονιάσις τελεῖται εἰς τὸν ἀέρα (διότι τὰ ἄνθη ἐξέρχονται τῆς ἐπιφανείας τοῦ ὕδατος), οἱ καρποὶ ὁμως ὠριμάζουσι συνήθως ὑπὸ τὸ ὕδωρ.

Τροπόφυτα εἶναι τὰ προσαρμοζόμενα καὶ εἰς ξηρὸν καὶ εἰς ὑγρὸν περιβάλλον (π.χ. τὰ Κωνοφόρα).

2. Ἐπίδρασις τοῦ ὕδατος ἐπὶ τῶν ζώων.

Τὰ ζῶα τὰ ὅποια διαβιοῦν εἰς τὴν ξηρὰν καλοῦνται *χερσαῖα*, ἐνῶ ἐκεῖνα τὰ ὅποια ἔχουν ὡς φυσικὸν περιβάλλον τὸ ὕδωρ (τὸ ὅποιον ὑπῆρξε καὶ τὸ ἀρχικὸν φυσικὸν περιβάλλον ὅλων τῶν ὀργανισμῶν) καλοῦνται *ὕδρῳβια*. Ἀμφίβια δὲ εἶναι ἐκεῖνα τὰ ὅποια δύνανται ἀνέτως νὰ ζοῦν τόσον εἰς τὴν ξηρὰν, ὅσον καὶ ἐντὸς τοῦ ὕδατος.

—Ἐπὶ τῶν χερσαίων ζώων ἡ ὑγρασία ἢ ἡ ξηρασία ἐπιδρᾷ:

α) Ἐπὶ τῆς μορφῆς των.

β) Ἐπὶ τῆς γεωγραφικῆς των ἐξαπλώσεως.

γ) Ἐπὶ τῆς θερμορρυθμίσεως τῶν ὁμοιοθέρμων.

α) Ἡ ξηρασία ἐπιδρᾷ ἐπὶ τῆς μορφῆς τῶν χερσαίων ζώων, τὰ ὅποια προσπαθοῦν νὰ προστατευθοῦν ἀπὸ αὐτὴν διὰ παντὸς μέσου (π.χ. οἱ Σκώληκες προστατεύονται διὰ γλοιώδους περιβλήματος, μερικὰ πρωτόζωα δι' ἐγκυστώσεως, οἱ Κοχλῖαι ἀποφράσσουσι τὸ στόμιον τοῦ κελύφους των κλπ.).

β) Ἡ ὑγρασία ἀποτελεῖ καὶ παράγοντα γεωγραφικῆς ἐξαπλώσεως. Οὕτω π.χ. εἰς τὰς ἐρήμους, ὁ ἀριθμὸς τῶν ζωϊκῶν εἰδῶν εἶναι μικρὸς, ἔνεκα τῆς ἐλλείψεως τοῦ ὕδατος.

γ) Τὸ ποσὸν τῶν ὑδρατμῶν τοῦ ἀέρος (ὑγρασία) ἐπιδρᾷ ἐπὶ τῆς θερμορρυθμίσεως τῶν ὁμοιοθέρμων ζώων διότι ρυθμίζει τὴν ἐξάτμισιν τοῦ ὕδατος ἀπὸ τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ σώματός των.

—Ἐπὶ τῶν ὑδροβίων ζώων τὸ ὕδωρ ἐπιδρᾷ:

α) Ἐπὶ τῆς μορφῆς των.

β) Ἀσκεῖ γενικωτέρας ἐπιδράσεις.

α) Τὸ ὕδωρ ἐπιδρᾷ ἐπὶ τῆς μορφῆς τῶν ὑδροβίων ζώων διότι ἡ διαβίωσις ἐντὸς αὐτοῦ ἀπαιτεῖ κατάλληλον διαμόρφωσιν τοῦ σώματος καὶ ἐπίσης ἀνάπτυξιν ἰδιαιτέρων ὀργάνων τῶν βραγχίων, διὰ τὴν δέσμευσιν ὀξυγόνου. (Μόνον τὰ Κήτη, τὰ ὅποια εἶναι θηλαστικὰ προσαρμοσθέντα δευτερογενῶς εἰς τὴν ὑδρόβιον διαβίωσιν, ἀναπνεοῦσι διὰ πνευμόνων).

β) Το ὕδωρ ἀσκεῖ καὶ γενικωτέρας ἐπιδράσεις ἐπὶ τῶν ὑδροβίων ὀργανισμῶν διὰ τῆς κινήσεως καὶ τῆς θερμοκρασίας του, τοῦ ποσοῦ τῶν διαλυμένων ἐντὸς αὐτοῦ ἀλάτων κλπ.

Ἡ κίνησις τοῦ ὕδατος (κύματα ἢ ρεύματα) παρασύρει πλῆθος ὑδροβίων ζωϊκῶν καὶ φυτικῶν μικροοργανισμῶν, αἰωρουμένων ἐντὸς αὐτοῦ, οἱ ὅποιοι ἀποτελοῦν τὸ καλούμενον *πλαγκτόν*. *Νηκτόν*, ἀντιθέτως, καλεῖται τὸ σύνολον τῶν ὑδροβίων ζῶων τὰ ὅποια νήχονται ἐλευθέρως.

Δ) Ἡ τροφή

Τροφή καλεῖται τὸ σύνολον τῶν οὐσιῶν τὰς ὁποίας οἱ ὀργανισμοὶ προσλαμβάνουν ἐκ τοῦ περιβάλλοντος καὶ ἐξ αὐτῶν προσπορίζονται τὰ δομικὰ καὶ τὰ καύσιμα ὑλικά των.

Ἡ τροφή τῶν *αὐτοτροφῶν ὀργανισμῶν* συνίσταται μόνον ἐξ ἀνοργάνων μικρομοριακῶν οὐσιῶν (CO_2 , H_2O καὶ ἀνόργανα ἅλατα) καὶ ὁ τρόπος προσλήψεως καὶ ἐπεξεργασίας αὐτῆς χαρακτηρίζεται ὡς *ὀλοφυτική διατροφή*.

Οἱ αὐτότροφοι διακρίνονται εἰς φωτοσυνθέτοντας καὶ χημειοσυνθέτοντας.

Οἱ *φωτοσυνθέτοντες* παράγουν ἀρχικῶς ὕδατάνθρακα διὰ τῆς φωτοσυνθέσεως καὶ ἀκολούθως τὰς ἄλλας μεγαλομοριακὰς οὐσίας (λευκώματα νουκλεϊνικὰ ὀξέα κλπ.), ἀφ' ἑνὸς μὲν ἐξ ὑλικῶν τὰ ὅποια προκύπτουν ἐκ τῆς ἀποικοδομήσεως τῶν ὕδατανθράκων, ἀφ' ἑτέρου δὲ ἐκ τῶν ἀλάτων τὰ ὅποια λαμβάνονται ἐκ τοῦ περιβάλλοντος.

Οἱ *χημειοσυνθέτοντες* δὲ ἀποτελοῦν μίαν ὀλιγάριθμον κατηγορίαν αὐτοτροφῶν, οἱ ὅποιοι χρησιμοποιοῦν ὡς πηγὴν ἐνεργείας διὰ τὰς συνθετικὰς ἐπεξεργασίας των, ὅχι τὸ φῶς, ἀλλὰ τὴν ἐνέργειαν ἣ ὁποία προκύπτει ἐκ τῆς ὀξειδώσεως ἀνοργάνων ἐνώσεων (τοῦ S, τοῦ N_2 , τοῦ Fe κ.ἄ.), προσλαμβανομένων ἐκ τοῦ περιβάλλοντος.

Ἡ τροφή τῶν *ἐτεροτροφῶν ὀργανισμῶν*, ἀντιθέτως, συνίσταται ἐξ ὀργανικῶν οὐσιῶν καὶ ὁ τρόπος προσλήψεως καὶ ἐπεξεργασίας αὐτῆς χαρακτηρίζεται ὡς *ὀλοζωϊκή διατροφή**.

Κατὰ τὴν πρόσληψιν τροφῆς ὑπὸ τῶν ὀργανισμῶν, σημασίαν ἔχει ἀφ' ἑνὸς μὲν ἡ ποιότης, ἀφ' ἑτέρου δὲ ἡ ποσότης αὐτῆς.

Ἡ κατάσταση ἡ ὁποία προκύπτει ὅταν εἰς ὀργανισμὸς ἐπὶ μακρὸν χρόνον προσλαμβάνει εἰς ἡλαττωμένην ποσότητα ἐν σχέσει πρὸς τὰς ἀνάγκας του ὅλας τὰς

* Ἀρκετοὶ αὐτότροφοι ὀργανισμοὶ (ὠρισμένα Φύκη καὶ Σχιζομύκητες) ἔχουν τὴν ἱκανότητα, ὅταν εὑρεθοῦν εἰς περιβάλλον πλούσιον εἰς διαλυμένους ὀργανικὰς οὐσίας, νὰ χρησιμοποιοῦν ταύτας πρὸς διατροφήν των. Οἱ ὀργανισμοὶ οὗτοι χαρακτηρίζονται ὡς *μικτότροφοι*.

θρεπτικὰς οὐσίας ἢ μερικὰς ἐξ αὐτῶν, καλεῖται *ὑποσιτισμὸς* (ὀλικὸς ἢ μερικὸς, ἀντιστοίχως).

Ἀσιτία δὲ καλεῖται ἡ κατάστασις, ἡ ὁποία προκύπτει ὅταν εἰς ὀργανισμὸς στερεῖται παντελῶς ἢ ὅλας τὰς θρεπτικὰς οὐσίας (ὀλικὴ ἀσιτία) ἢ μερικὰς ἐξ αὐτῶν (μερικὴ ἀσιτία).

Εἰς τὸν ἄνθρωπον, ἐὰν ἡ ἀσιτία ἀφορᾷ καὶ εἰς τὸ ὕδωρ, τότε τὸ ἄτομον δὲν ἐπιζῇ πέραν τῆς μιᾶς ἐβδομάδος. Ἐπὶ λήψεως ὁμως μόνον ὕδατος, ἡ ζωὴ δύναται νὰ παραταθῇ μέχρις 6 ἐβδομάδων μετὰ τὴν πάροδον τῶν ὁποίων ἐπέρχεται ὁ θάνατος. Τὰ ὅρια ταῦτα, βεβαίως, ἐξαρτῶνται ἐκ διαφόρων παραγόντων (ιδιόσυστασία, ἡλικία κλπ.).

Κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς ἀσιτίας ἐμφανίζεται περιορισμὸς ὅλων τῶν φυσιολογικῶν λειτουργιῶν καὶ καταστρέφονται ἀρχικῶς οἱ ὕδατάνθρακες, ἐν συνεχείᾳ τὰ λίπη, καὶ τελικῶς τὰ λευκώματα τῶν μὴ εὐγενῶν ὀργάνων τοῦ ἀτόμου.

1. *Ἐπίδρασις τῆς τροφῆς ἐπὶ τῶν φυτῶν.*

Τὰ φυτὰ εἶναι γενικῶς αὐτότροφοι ὀργανισμοί, πλὴν τῶν σαπρόφυτων, τῶν παρασίτων καὶ τῶν σαρκοφάγων φυτῶν, τὰ ὁποῖα εἶναι ἑτερότροφοι.

Σαπρόφυτα εἶναι κυρίως ὠρισμένοι Σχιζομύκητες, Μύκητες καὶ Φύκη, τρεφόμενα διὰ προσλήψεως ἐκ τοῦ περιβάλλοντός των ὀργανικῶν οὐσιῶν, αἱ ὁποῖαι ἀποτελοῦν προϊόντα ἀποσυνθέσεως τοῦ σώματος ζῶων ἢ φυτῶν.

Παράσιτα φυτὰ εἶναι ἐκεῖνα τὰ ὁποῖα ὄχι μόνον τρέφονται εἰς βάρος ἑτεροειδῶν ὀργανισμῶν (ξενιστῶν), ἀλλὰ παραβλάπτουν καὶ μίαν ἢ περισσότεράς λειτουργίας αὐτῶν.

Φυτικὰ παράσιτα εἶναι πολλοὶ Σχιζομύκητες καὶ Μύκητες, ἀλλὰ καὶ ἀνώτερα φυτὰ (Μελάμπυρον, Ἰξός, Ὀροβάγχη κλπ.).

Σαρκοφάγα φυτὰ δὲ (400 περίπου εἶδη) εἶναι ἐκεῖνα τὰ ὁποῖα διὰ καταλήλων παγιδευτικῶν ὀργάνων συλλαμβάνουν κυρίως ἔντομα, ἐκ τῶν ὁποίων καὶ τρέφονται, ἀφοῦ τὰ ὑποβάλουν εἰς εἰδικὴν πεπτικὴν κατεργασίαν. Τοιαῦτα φυτὰ εἶναι ἡ Διωναία, ἡ Δροσερά, τὸ Νηπενθές κλπ.

Ἡ τροφή, ἐκτὸς τῆς γενικωτέρας σημασίας της διὰ τὸν μεταβολισμόν τῆς ὕλης, ἐπιδρᾷ κυρίως ἐπὶ τῆς μορφῆς τῶν φυτῶν. Οὕτω τὰ φυτὰ τὰ ὁποῖα δὲν προσλαμβάνουν τὰς ἀπαραιτήτους θρεπτικὰς οὐσίας (ἀναπτυσσόμενα π.χ. ἐντὸς γλαστρῶν) καθίστανται καχεκτικά. Ἡ μορφή ὁμως τῶν φυτῶν ἐπηρεάζεται καὶ ἀπὸ ἄλλους παράγοντας (π.χ. διὰ τὴν ἄμυνάν των ἐναντίον τῶν φυτοφάγων ζῶων, τὰ φυτὰ ἐμφανίζουν τρίχας, ἀκάνθας κλπ.).

2. *Ἐπίδρασις τῆς τροφῆς ἐπὶ τῶν ζῶων.*

Τὰ ζῶα εἶναι γενικῶς ἑτερότροφοι ὀργανισμοί, πλὴν τῶν Φυτομαστιγοφόρων.

Τὰ Πρωτόζωα τρέφονται ἢ σαπροζωϊκῶς ἢ παρασιτικῶς ἢ διὰ στερεᾶς τροφῆς τὴν ὁποίαν πέπτουν ἐντὸς πεπτικῶν κενотоπίων.

Τὰ Μετάζωα δὲ ἀναλόγως τοῦ τύπου τῆς διατροφῆς των, διακρίνονται εἰς φυτοφάγα, σαρκοφάγα καὶ παμφάγα.

Τὰ *φυτοφάγα* (πολλὰ θηλαστικά, ἔντομα, μερικά πτηνὰ, ἑρπετὰ κ.ἄ.) τρέφονται ἀποκλειστικῶς μὲ φυτικὴν τροφήν, τὰ *σαρκοφάγα* μὲ ζωϊκὴν, τὰ δὲ *παμφάγα* (εἰς τὰ ὁποῖα ἀνήκει καὶ ὁ ἄνθρωπος) ἔχουν προσαρμοσθῇ εἰς τὴν πρόσληψιν καὶ ἐπεξεργασίαν τόσον τῆς φυτικῆς ὅσον καὶ τῆς ζωϊκῆς τροφῆς.

Μεταξὺ ὁμῶς τῶν Μεταζώων ὑπάρχουν καὶ ἄρκετὰ παράσιτα (Σκώληκες, Ἀκάρεα, Φυλλοξήρα κλπ.).

Ἡ τροφή ἐπὶ τῶν ζώων ἐπιδρᾷ:

α) Ἐπὶ τῆς μορφῆς των.

β) Ἐπὶ τῆς γονιμότητός των.

γ) Ἐπὶ τῆς γεωγραφικῆς των ἐξάπλώσεως.

α) — Ἡ τροφή ἐπιδρᾷ ἐπὶ τῆς μορφῆς τῶν ζώων καὶ μάλιστα ἐπὶ τοῦ μήκους τοῦ πεπτικοῦ σωλῆνος, τῆς διαμορφώσεως τῶν ὁδόντων, τῶν ὀργάνων συλλήψεως τῆς τροφῆς κλπ.

Οὕτω τὰ φυτοφάγα ζῶα ἐμφανίζουν μακρὸν πεπτικὸν σωλῆνα διὰ τὸ διδεται ὁ ἀπαραίτητος χρόνος πρὸς πέψιν τῆς φυτικῆς τροφῆς*, τὰ σαρκοφάγα ἔχουν βραχὺν πεπτικὸν σωλῆνα καὶ τὰ παμφάγα πεπτικὸν σωλῆνα μέσου μήκους.

Ἄφ' ἑτέρου τὰ σαρκοφάγα ζῶα ἔχουν ποικίλα ἐπιθετικά μέσα (λαβίδας, ὄνυχας, πλοκάμους, δηλητηριώδη ἐκκρίματα κλπ.), πρὸς σύλληψιν ἄλλων ζώων, τὰ ὁποῖα ἀποτελοῦν τὴν λείαν των καὶ τὰ ὁποῖα ποικιλοτρόπως ἀμύνονται (μὲ τὴν φυγὴν, μὲ ὀπλὰς, κέρατα, ὀσμηρὰς οὐσίας κλπ.).

— Ἀλλὰ ἡ τροφή ἐπιδρᾷ καὶ ἐπὶ τοῦ μεγέθους, τοῦ χρώματος καὶ τοῦ τριχώματος τῶν ζώων.

Οὕτω π.χ. ζῶα σιτισθέντα μὲ τροφήν ἀπὸ τὴν ὁποίαν ἐλλείπουν ὠρισμένοι βιταμῖναι ἐμφανίζονται καχεκτικά, πράσινος Ψιττακὸς ὅταν τραφῇ μὲ λίπος ἐνὸς ἰχθύος λαμβάνει ἐρυθρὸν χρῶμα, αἱ ποιότητες τοῦ ἐρίου τῶν ζώων ἐξαρτῶνται ἐκ τροφῆς κλπ.

β) Ἡ ποιότης καὶ ἡ ποσότης τῆς τροφῆς ἐπιδροῦν καὶ ἐπὶ τῆς γονιμότητος τῶν ζώων. Οὕτω τὰ ἄγρια ζῶα γεννοῦν ὀλιγωτέρους ἀπογόνους τῶν συγγενῶν των κατοικιδίων (π.χ. ὁ Ἀγριόχοιρος γεννᾷ

* Τὰ φυτοφάγα ζῶα (ὅπως καὶ ὅλα τὰ ζῶα) δὲν ἔχουν τὴν ἱκανότητα νὰ πέπτουν τὴν κυτταρίνην τῆς φυτικῆς τροφῆς. Αὕτη ὁμῶς διασπᾶται ὑπὸ τῶν μικροβίων τῆς μικροβιακῆς χλωρίδος τοῦ ἐντέρου των, τὰ ὁποῖα διαθέτουν κατάλληλον ἔνζυμον, καὶ ἐκ τῶν προϊόντων τῆς διασπάσεως τρέφονται καὶ τὰ μικρόβια καὶ τὰ φυτοφάγα ζῶα.

περίπου 4 νεογνά άπαξ του έτους, ενώ ο οικόσιτος Χοίρος 4 φορές το έτος ανά 10 περίπου νεογνά).

γ) Η τροφή επηρεάζει και την γεωγραφικήν εξάπλωσιν των ζώων. Ούτω, εις περιοχάς όπου δεν εύρισκουν κατάλληλον και έπαρκή τροφήν, τὰ ζῶα δεν παραμένουν επί μακρόν (π.χ. ή 'Αρίγγη και ή Σαρδίνη παρακολουθοῦσαι τήν θαλασσίαν χλωρίδα, εκ τής οποίας τρέφονται, συνεχῶς μεταναστεύουν).

Μεταξύ φυτῶν και ζώων υφίστανται, λόγω τής διατροφής, στεναι σχέσεις.

Ούτω τὰ ζῶα δύνανται νὰ χαρακτηρισθοῦν ὡς παράσιτα τῶν φυτῶν, διότι τὰ φυτοφάγα τρέφονται με φυτὰ και τὰ σαρκοφάγα με φυτοφάγα ζῶα. 'Αλλά και τὰ φυτὰ εξαρτῶνται εκ τῶν ζώων, διότι κατὰ τὸν μεταβολισμόν των (διὰ τής ἀφοδεύσεως και τής ἀπεκκρίσεως) ή κατὰ τήν ἀποσύνθεσιν τῶν πτωμάτων αὐτῶν, διάφοροι οὐσίαι ἐπιστρέφουν εις τὸ ἔδαφος, ἀπὸ ὅπου παραλαμβάνονται εκ νέου ὑπὸ τῶν φυτῶν. Ούτω τὰ διάφορα στοιχεῖα διατρέχουν εις τήν φύσιν ἕνα κύκλον (κύκλος τοῦ 'Ανθρακος, τοῦ 'Αζώτου, τοῦ θείου κλπ.).

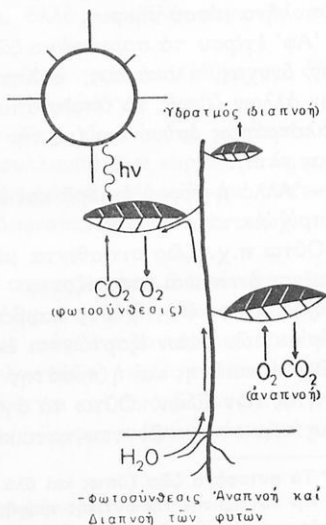
Ε) 'Ο ἄηρ

'Ο ἄηρ εἶναι σπουδαιότατος ἐξωτερικὸς παράγων διὰ τήν ζωὴν τῶν ὀργανισμῶν, διότι :

α) 'Αποτελεῖ τήν πηγὴν CO_2 , τὸ ὁποῖον εἶναι ἀπαραίτητον διὰ τήν φωτοσύνθεσιν τῶν αὐτοτρόφων ὀργανισμῶν.

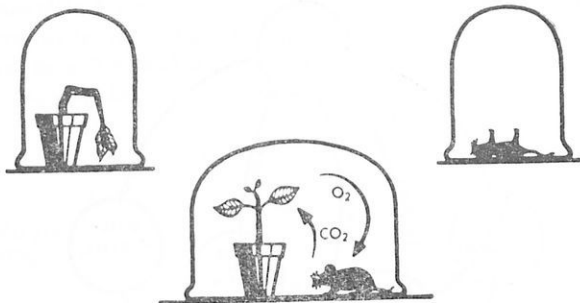
β) 'Αποτελεῖ τήν πηγὴν τοῦ O_2 , τὸ ὁποῖον εἶναι ἀπαραίτητον διὰ τήν ἀναπνοὴν τόσοι τῶν ζώων, ὅσον και τῶν φυτῶν (ἐξαιρέσει τῶν ἀναεροβίων μικροοργανισμῶν).

Τὰ φυτὰ δηλαδή, ἐνῶ κατὰ τήν λειτουργίαν τής φωτοσυνθέσεως προσλαμβάνουν εκ τής ἀτμοσφαιρας CO_2 και ἀποδίδουν O_2 (ὀργανισμοὶ παράγοντες O_2), συγχρόνως κατὰ τήν ἀναπνοὴν των ἐπιτελοῦν τὸ ἀντίθετον*.



* Η ἀνταλλαγὴ τῶν ἀναπνευστικῶν ἀερίων εις τὰ φυτὰ ἐπιτελεῖται διὰ τῶν στομάτων τῶν φύλλων.

Κατὰ τὰ ἀνωτέρω, φυτὸν καὶ ζῶον ὑπὸ ὑάλινον κώδωνα, εἰς τὸ φῶς, ἐπιζοῦν, ἐνῶ μόνα τῶν ἀποθνήσκουν μετὰ τινα χρόνον.



Ὁξυγόνον δέ, ἐκτὸς ἀπὸ τὰ τέλεια φυτὰ χρειάζονται καὶ τὰ βλαστάνοντα σπέρματα ὡς ἀποδεικνύεται ἐκ τῶν ἀκολουθῶν πειραμάτων :

1. Σπέρματα (κριθῆς π.χ.) βλαστάνουν εἰς ἀνοικτὸν ὑάλινον δοχεῖον καὶ δίδουν κανονικὰ φυτὰ (ἐντὸς ὀκτῶ ἡμερῶν).

2. Ἡ ἀνάπτυξις ἄλλων σπερμάτων (εἰς τὸν αὐτὸν χρόνον) ἐντὸς κλειστοῦ ὑαλίνου δοχείου ἀναστέλλεται, ἐνεκα ἐξαντλήσεως τοῦ O_2 .

3. Ἀνημμένον κηρίον εἰσαγόμενον εἰς τὸ κλειστὸν δοχεῖον (ὅπου τὰ σπέρματα εἶχον ἀρχίσει ἤδη νὰ βλαστάνουν) σβέννυται, ἐλλείπει O_2 .

γ) Ὁ ἀήρ ἐξασκεῖ ἀτμοσφαιρικὴν πίεσιν ἐπὶ τῶν ὀργανισμῶν.

δ) Δρᾷ ἐπὶ τῆς θερμορρυθμίσεως τῶν ὁμοιοθέρμων ζῶων (διὰ τῆς κινήσεως καὶ τῆς ὑγρασίας του).

ε) Εἶναι δὲ καὶ μέσον ἐξυπηρετήσεως τῆς ἀναπαραγωγῆς τῶν ἀνωτέρων φυτῶν (μεταφορὰ γύρεως).

Ὁ ἀήρ διὰ νὰ εἶναι κατάλληλος διὰ τοὺς ὀργανισμοὺς πρέπει νὰ ἐμφανίζῃ ὠρισμένας ιδιότητες :

α) Νὰ ἔχῃ σταθερὰν πίεσιν.

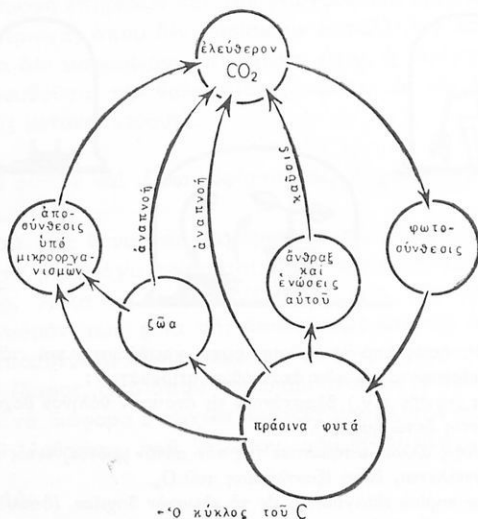
β) Νὰ εἶναι καθαρὸς, δηλαδὴ ἄνευ ρυπάνσεως ἐκ κονιορτοῦ, αἰθάλης, καυσαερίων, ἀναθυμιάσεων, ραδιενεργῶν ἰσοτόπων, μικροοργανισμῶν κλπ.

γ) Νὰ ἐμφανίζῃ σταθερὰν σύστασιν εἰς O_2 , CO_2 κλπ.

Ὁ ἀήρ θὰ ἔπρεπε νὰ καθίσταται συνεχῶς πτωχότερος εἰς O_2 καὶ πλουσιώτερος εἰς CO_2 διότι τὸ μὲν O_2 καταναλίσκεται κατὰ τὴν ἀναπνοὴν τῶν ὀργανισμῶν καὶ τὴν καύσιν τοῦ ἄνθρακος καὶ τῶν ἐνώσεων αὐτοῦ, τὸ δὲ CO_2 ἀποδίδεται εἰς τὴν ἀτμόσφαιραν ἀφ' ἐνὸς μὲν κατὰ τὴν ἀναπνοὴν καὶ τὴν καύσιν, ἀφ' ἑτέρου δὲ κατὰ τὴν ἀποσύνθεσιν τῶν νεκρῶν φυτῶν καὶ ζῶων ὑπὸ μικροοργανισμῶν.

Ἡ σύστασις ὁμως τοῦ ἀέρος παραμένει ἀμετάβλητος διὰ τῆς φωτοσυνθέσεως, ὅποτε δεσμεύεται CO_2 καὶ ἀπελευθεροῦται O_2 .

Η κυκλοφορία του C ἐν τῇ φύσει, ὡς ἄνωτέρω, ὑπὸ μορφήν CO_2 , καλεῖται *κύκλος τοῦ C*.



ΣΤ) Ἡ πίεσις

Ἡ πίεσις ἀποτελεῖ ἐξωτερικὸν παράγοντα διότι οἱ ὀργανισμοὶ οἱ εὕρισκόμενοι ἐντὸς τοῦ ἀέρος δέχονται ἀτμοσφαιρικὴν πίεσιν, ἐλαττουμένην μετὰ τοῦ ὕψους, οἱ δὲ εὕρισκόμενοι ἐντὸς τοῦ ὕδατος ὑδροστατικὴν τοιαύτην, αὐξανομένην μετὰ τοῦ βάθους.

Ἡ ἐξωτερικὴ πίεσις δὲν γίνεται αἰσθητὴ διότι ἀντισταθμίζεται ὑπὸ τῆς ἐσωτερικῆς πίεσεως τοῦ σώματος τῶν ὀργανισμῶν.

Μικρὰ διακύμανσις τῆς ἐξωτερικῆς πίεσεως δὲν ἐπιφέρει διαταραχάς.

Μεγάλη ὁμως διακύμανσις, ἰδίως ὅταν εἶναι ἀπότομος, δύναται νὰ καταστῇ πρόξενος σοβαρῶν διαταραχῶν καὶ αὐτοῦ τοῦ θανάτου.

Οὕτω π.χ. οἱ ἰχθύες οἱ ὅποιοι ζοῦν εἰς τὰ βάθη τῶν θαλασσῶν (βαθύβια), ἀποθνήσκουν ἂν ἀνέλθουν εἰς τὴν ἐπιφάνειαν, διότι ρήγνυνται τὰ ἀγγεῖα καὶ ἡ νηκτικὴ των κύστις, ἔνεκα ἐλαττώσεως τῆς ἐξωτερικῆς πίεσεως.

Διαταραχὰς δὲ (τοῦ κυκλοφορικοῦ καὶ ἀναπνευστικοῦ συστήματος κλπ.), ὑφίσταται καὶ ὁ ἄνθρωπος ἐπὶ ἀποτόμου ἀνόδου εἰς μέγα ὕψος (νόσος τῶν ἀεροπόρων καὶ νόσος τῶν ὀρέων).

2. Ἑνότης διαβιώσεως τῶν ὀργανισμῶν

Οἱ ὁμοειδεῖς ἢ ἑτεροειδεῖς ὀργανισμοὶ οἱ ὅποιοι ζοῦν ταυτοχρόνως εἰς μίαν περιοχὴν, ἀποτελοῦν βιολογικὰς ἑνότητες. Οὗτοι, ἀφ' ἑνὸς μὲν ἐξαρτῶνται ἐκ τοῦ περιβάλλοντός των, ἀφ' ἑτέρου δὲ ἀλληλοεξαρτῶνται.

Ἡ βιολογικὴ ἑνότης διακρίνεται :



—*Κοινωνία* καλεῖται ἡ βιολογικὴ ἑνότης πολλῶν ἀτόμων ἑνὸς μόνοι εἶδους (καὶ εἰδικώτερον ἑνὸς εἶδους ζώων). Χαρακτηριστικὸν τῆς κοινωνίας εἶναι ἡ ἀλληλεξάρτησις τῶν μελῶν της (ἡ ὁποία εἶναι πολὺ μεγαλυτέρου βαθμοῦ ἐκείνης, τῶν ἑτεροειδῶν ἀτόμων μιᾶς βιοκοινότητος).

Μία κοινωνία δύναται νὰ εἶναι πολυμορφικὴ ἢ μονομορφικὴ.

Πολυμορφικὴ εἶναι ἡ κοινωνία εἰς τὴν ὁποίαν ἐμφανίζεται καταμερισμὸς ἐργασίας, τὰ δὲ μέλη αὐτῆς, ἕνεκα εἰδικῆς σωματικῆς κατασκευῆς, ἐξυπηρετοῦν καθ' ὁμάδας ὠρισμένας ἐκ τῶν ἀναγκῶν της (π.χ. κοινωνία Τερμιτῶν, Μελισσῶν κ.ἄ.).

Μονομορφικὴ δὲ εἶναι ἡ κοινωνία, τὰ μέλη τῆς ὁποίας εἶναι παρόμοια ὡς πρὸς τὴν σωματικὴν κατασκευὴν καὶ τὴν δυνατότητα ἐξυπηρετήσεως τῶν κοινῶν ἀναγκῶν, τοῦλάχιστον κατὰ τὴν γέννησίν των (π.χ. αἱ κοινωνίαι τῶν σπονδυλωτῶν).

Ἐντὸς τοῦ πλαισίου μιᾶς μονομορφικῆς κοινωνίας, δυνάμεθα νὰ διακρίνωμεν ἀγέλας, στίφη κλπ.

Ἡ *ἀγέλη* (π.χ. ἀγέλη Λύκων) δημιουργεῖται ἐξ ἐνστίκτου, ἕνεκα τῶν πλεονεκτημάτων τῆς συλλογικῆς ἀμύνης ἐναντίον τῶν κοινῶν ἐχθρῶν καὶ τῆς ἐπιθέσεως ἐναντίον τῆς λείας.

Τὸ *στίφος* δὲ δημιουργεῖται ἐξ ἐνστίκτου κατὰ ἐποχάς, ἰδίως εἰς τὰ ἀποδημητικὰ πτηνά, μὲ σκοπὸν τὴν μετανάστευσιν, ἕνεκα δυσμενῶν κλιματικῶν μεταλλαγῶν κλπ.

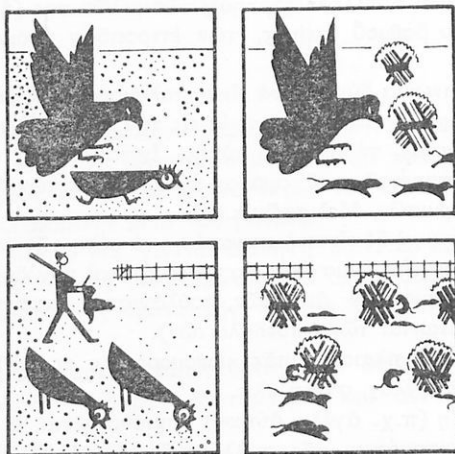
Ἐντὸς τοῦ πλαισίου τῶν ἀνωτέρω ὁμάδων εἶναι δυνατόν νὰ ἐμφανίζεται (ἢ καὶ νὰ μὴ ἐμφανίζεται) οἰκογενειακὴ ζωὴ. Ἡ *οἰκογένεια*

χαρακτηρίζει μίαν εξελιγμένην μονομορφικὴν κοινωνίαν καὶ δημιουργεῖται μὲ σκοπὸν τὴν φροντίδα καὶ διατροφήν τῶν νεογνῶν.

—*Βιοκοινότης* (ἡ βιοτική κοινότης) καλεῖται τὸ σύνολον τῶν ἐτεροειδῶν ὀργανισμῶν (ποικίλα εἶδη φυτῶν καὶ ζώων*), τὰ ὁποῖα διαβιοῦν ἁρμονικῶς εἰς μίαν περιοχὴν ὑπὸ τὰς αὐτὰς ἐξωτερικὰς συνθήκας καὶ ὑπὸ σχετικῶς σταθερὰν ἀριθμητικὴν ἀναλογίαν.

Τὰ μέλη μιᾶς βιοκοινότητος ἀλληλοεξαρτῶνται μέχρι ἐνὸς βαθμοῦ καὶ ἡ ἁρμονικὴ των συμβίωσις δύναται νὰ διαταραχθῇ μόνον ἐπὶ ἀλλοιώσεως τῆς ἀριθμητικῆς των σχέσεως ἢ μεταβολῆς τῶν ἐξωτερικῶν συνθηκῶν τοῦ περιβάλλοντος.

Οὕτω π.χ. ἡ εἰσαγωγή αἰγῶν εἰς δάσος καὶ ὁ πολλαπλασιασμός των, ἐπιφέρει καταστροφὴν τοῦ δάσους καὶ συγχρόνως ἐξαφάνισιν ἀρκετῶν ζωϊκῶν εἰδῶν (ἐντόμων, πτηνῶν κλπ.) τὰ ὁποῖα διαβιοῦν καὶ τρέφονται ἐντὸς αὐτοῦ. Ἐπίσης, ἐὰν ἐξολοθρευθοῦν οἱ ἱέρακες μιᾶς περιοχῆς, μὲ σκοπὸν τὴν σωτηρίαν τῶν ὀρνίθων, ἐκ τῶν ὁποίων οὗτοι τρέφονται, αὐξάνεται ὑπερμέτρως τὸ πλῆθος τῶν ἀρουραίων, οἱ ὁποῖοι ἐπίσης ἀποτελοῦν λείαν αὐτῶν, μὲ συνέπειαν τεραστίας καταστροφὰς εἰς τὴν ἐσοδείαν.



—*Συμβίωσις* καλεῖται τὸ βιολογικὸν φαινόμενον κατὰ τὸ ὅποιον δύο ἑτεροειδεῖς ὀργανισμοὶ συζοῦν ἐπὶ κοινῇ ὠφελείᾳ.

* Τὸ σύνολον τῶν φυτῶν μιᾶς περιοχῆς ἀποτελεῖ τὴν *χλωρίδα* αὐτῆς, τῶν δὲ ζώων τὴν *πανίδα*.

Οί συμβιωταὶ δύναται νὰ εἶναι ἀμφότεροι φυτὰ, ἀμφότεροι ζῶα ἢ φυτὰ καὶ ζῶα.

α) Παράδειγμα συμβιώσεως μεταξύ φυτῶν: Τὰ 'Αζωτοβακτηρίδια (τὰ ὁποῖα δεσμεύουν ἀπ' εὐθείας ἐκ τῆς ἀτμοσφαίρας ἐλεύθερον N_2) ζοῦν εἰς τὰς ρίζας τῶν Ψυχανθῶν (φασόιοι, κύαμοι κλπ.).

Ἐπίσης ὠρισμένοι μορφαὶ Φυκῶν καὶ Μυκήτων, ἀπαρτίζουν συνθέτους ὁργανισμούς, τοὺς Λειχήνας.

β) Παράδειγμα συμβιώσεως μεταξύ ζώων: Ἐντὸς τοῦ πεπτικοῦ σωλήνος τῶν Τερμιτῶν ζοῦν Μαστιγοφόρα πρωτόζωα, τὰ ὁποῖα διασποῦν διὰ καταλλήλου ἐνζύμου τὴν κυτταρίνην τοῦ ξύλου τὸ ὁποῖον τρώγουν οἱ Τερμίται.

γ) Παράδειγμα συμβιώσεως φυτῶν καὶ ζώων: Πολλὰ Κοιλεντερόζωα (π.χ. μερικὰ εἶδη "Υδρας) συζοῦν μετὰ μονοκυττάρων Φυκῶν. Ἐπίσης ἐντὸς τοῦ παχέος ἐντέρου τοῦ Ἀνθρώπου διαβιοῖ τὸ Κολοβακτηρίδιον, τὸ ὁποῖον παράγει τὴν βιταμίνην K_2 καὶ μερικὰς τοῦ συμπλέγματος Β.

— *Παραβιώσεις* καλεῖται τὸ βιολογικὸν φαινόμενον κατὰ τὸ ὁποῖον δύο ἑτεροειδεῖς ὁργανισμοὶ ζοῦν πλησίον ἀλλήλων καὶ ὁ εἷς εἶναι δυνατὸν νὰ ὠφεληθῇ, ἐνῶ ὁ ἕτερος οὔτε ὠφελεῖται οὔτε βλάπτεται. Π.χ. ὠρισμένα φυτὰ ἀναρριχῶνται ἐπὶ ἄλλων, ἐντὸς τοῦ παχέος ἐντέρου τοῦ ἀνθρώπου εἶναι δυνατόν νὰ ζῇ ἡ μὴ παθογόνος *Entamoeba coli*, κλπ.

— *Παρασιτισμός* καλεῖται τὸ βιολογικὸν φαινόμενον κατὰ τὸ ὁποῖον εἷς ὁργανισμός, τὸ *παράσιτον*, ζῇ ἐντὸς ἢ ἐπὶ ἐνὸς ἄλλου ὁργανισμοῦ, τοῦ *ξενιστοῦ* (ἢ τροφέως) καὶ ὅχι μόνον τρέφεται εἰς βάρος αὐτοῦ ἀλλὰ τοῦ προξενεῖ καὶ διαφόρους διαταραχάς.

Ὁρισμένα παράσιτα διέρχονται διὰ δύο ἢ καὶ περισσοτέρων ξενιστῶν. Ἐξ αὐτῶν εἷς εἶναι ὁ *κύριος ξενιστής*, ἐνῶ οἱ λοιποὶ εἶναι *ἐνδιάμεσοι* *.

Τὰ παράσιτα διακρίνονται:

Α) Ἀναλόγως τοῦ ἐὰν ζοῦν ἐπὶ ἢ ἐντὸς τοῦ ξενιστοῦ:

1. Εἰς *ἐξωπαράσιτα* (π.χ. φθειρες, ἄκαρι τῆς ψώρας κλπ.) καὶ

2. Εἰς *ἐνδοπαράσιτα*. Ταῦτα ἢ ζοῦν ἐκτὸς τῶν κυττάρων τοῦ ξενιστοῦ (*ἐξωκυτταρικά*), π.χ. ἡ *Entamoeba histolytica* εἰς τὸν ἀνθρώπον ἢ ἐντὸς τῶν κυττάρων αὐτοῦ (*ἐνδοκυτταρικά*), π.χ. τὰ πλασμώδια τῆς ἐλονοσίας.

* Ἐὰν τὸ παράσιτον εἶναι πρωτόζωον, κύριος ξενιστὴς εἶναι ἐκεῖνος ἐντὸς τοῦ ὁποίου τοῦτο ἀναπαράγεται ἀμφιγονικῶς, ἐνῶ ἐνδιάμεσος ἐκεῖνος ἐντὸς τοῦ ὁποίου ἀναπαράγεται μονογονικῶς.

Ἐὰν τὸ παράσιτον εἶναι μετázωον, κύριος ξενιστὴς εἶναι ἐκεῖνος ὁ ὁποῖος «φιλοξενεῖ» τὴν τελείαν μορφήν τοῦ παρασίτου, ἐνῶ ἐνδιάμεσος ἐκεῖνος ὁ ὁποῖος «φιλοξενεῖ» τὴν ἀτελεῖ τοιαύτην.

Β) 'Αναλόγως τῆς διαρκείας τῆς παρασιτικῆς ζωῆς :

1. Εἰς *δυσνητικά παράσιτα*, τὰ ὅποια δύνανται νὰ ζήσουν ὄχι μόνον εἰς βάρος ἑνὸς ξενιστοῦ, ἀλλὰ καὶ ὡς ἐλεύθεροι ὀργανισμοὶ (π.χ. οἱ ψύλλοι), καὶ

2. Εἰς *ὑποχρεωτικά παράσιτα*, τὰ ὅποια δὲν δύνανται νὰ ζήσουν ἐλευθέρως καὶ ἐξαρτῶνται ἀπολύτως ἐκ τοῦ ξενιστοῦ (π.χ. οἱ παρασιτικοὶ σκώληκες).

Γ) 'Αναλόγως τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ξενιστῶν :

1. Εἰς *μονοξενιστικά*, π.χ. ἡ *Entamoeba histolytica*, καὶ

2. Εἰς *πολυξενιστικά*, π.χ. τὸ *Trypanosoma gambiense*, τὸ ὅποιον εἰς τὸν ἄνθρωπον προκαλεῖ τὴν νόσον τοῦ ὕπνου, χρησιμοποιεῖ ὡς ξενιστὴν καὶ τὴν *Glossina palpalis* (μυῖα τσέ-τσέ), διὰ τῆς ὁποίας μεταδίδεται.

Δ) 'Αναλόγως τοῦ εἴδους τοῦ ξενιστοῦ :

1. Εἰς παράσιτα τῶν φυτῶν (φυτικά καὶ ζωϊκά), καὶ

2. Εἰς παράσιτα τῶν ζώων (φυτικά καὶ ζωϊκά).

Φυτικά παράσιτα τῶν φυτῶν εἶναι, π.χ., τὸ Μελάμπυρον (ἐπὶ τῶν σιτηρῶν), ὁ 'Ιξὸς (ἐπὶ τῶν κλάδων τῆς ἐλάτης), ἡ 'Οροβάγχη (εἰς τὰς ρίζας τῶν κυάμων) κ.ἄ.

Ζωϊκά παράσιτα τῶν φυτῶν εἶναι, π.χ., αἱ Φυτοφθεῖρες, ἡ Φυλλοξήρα, διάφοροι σκώληκες) κ.ἄ.

Φυτικά παράσιτα τῶν ζώων καὶ τοῦ ἀνθρώπου εἶναι, π.χ., διάφοροι Σχιζομύκητες (βακτηρίδια τῆς φυματώσεως, τῆς διφθερίτιδος, τοῦ τύφου, τὸ δονάκιον τῆς χολέρας κλπ.), διάφοροι Μύκητες κ.ἄ.

Ζωϊκά παράσιτα τῶν ζώων καὶ τοῦ ἀνθρώπου εἶναι π.χ. τὰ Τρυπανοσώματα, τὰ πλασμῶδια τῆς ἐλονοσίας, ἡ *Entamoeba histolytica* κλπ. (τὰ ὅποια εἶναι Πρωτόζωα) καθὼς ἐπίσης αἱ Ταινίαι, αἱ 'Ασκαρίδες, αἱ Φθεῖρες, τὰ 'Ακάρεια κλπ. (τὰ ὅποια εἶναι Μετάζωα).

Θ Ε Μ Α Τ Α

1. Ποῖαι χημικαὶ ἐνώσεις εὐρίσκονται εἰς τὸ πρωτόπλασμα; Ποῖαι ἐξ αὐτῶν χρησιμεύουν ὡς δομικά, ὡς καύσιμα καὶ ὡς ἐφεδρικά ὑλικά; ('Ιατρ. 'Αθ., 1963).

2. Περιγράψατε τὰς ἐξωτερικὰς συνθήκας τῆς ζωῆς. ('Οδοντιατρ. 'Αθ., 1952).

3. Ποία ἡ σημασία τοῦ φωτὸς διὰ τὰ φαινόμενα τῆς ζωῆς; ('Ιατρ. 'Αθ., 1951-1958, 'Οδοντιατρ. 'Αθ., 1960).

4. 'Επιδρᾷ τὸ φῶς ἐπὶ τῶν φυτῶν καὶ πῶς; ('Ιατρ. Θεσσ., 1950).

5. Ποῖαι αἱ ἐπιδράσεις τῶν ἀκτινοβολιῶν ἐν γένει ἐπὶ τῶν ζώντων ὀργανισμῶν; ('Ιατρ. 'Αθ., 1963).

6. 'Η θερμοκρασία ὡς ἐξωτερικὸς παράγων τῆς ζωῆς. ('Ιατρ. 'Αθ., 1953-1954), 'Οδοντιατρ. 'Αθ., 1962).

7. Θερμικὴ ἐπίδρασις τοῦ περιβάλλοντος ἐκ τῶν ζωϊκῶν ὀργανισμῶν. ('Ιατρ. Θεσσ. 1954, 'Οδοντιατρ. 'Αθ. 1954).

8. Ποία ή επίδρασις τής ύγρασίας επί τών διαφόρων οργανισμών ; ('Ιατρ. 'Αθ., 1950, 'Ιατρ. Θεσσ. 1956).
9. Σημασία τοῦ ὕδατος διὰ τὰ ὀργανικά ὄντα. ('Ιατρ. 'Αθ., 1959. 'Οδοντιατρ. 'Αθ., 1961).
10. Τό ὕδωρ καί ή ύγρασία ὡς παράγοντες τής ζωής. ('Οδοντιατρ. 'Αθ., 1963).
11. Τί εἶναι ή χλωροφύλλη καί ποία ή σημασία αὐτῆς; ('Οδοντιατρ. Θεσσ., 1960).
12. "Εχει σχέσιν τὸ ήλιακὸν φῶς μετὰ τών πρασίνων φυτῶν καί ποίαν ; ('Ιατρ. Θεσσ., 1962).
13. Τί εἶναι τὰ χρωματοφόρα ; ('Ιατρ. Θεσσ., 1953).
14. Παραγωγή ζωϊκῆς θερμότητος. Πῶς διατηρεῖται αὕτη; ('Ιατρ. 'Αθ., 1959).
15. Τί εἶναι άσιτία ; Πόσας ήμέρας δύναται νά ζήσῃ ὁ ἄνθρωπος ἐπὶ άσιτίας, προσλαμβάνων ὕδωρ ; ('Οδοντιατρ. 'Αθ., 1957—1960).
16. Πῶς άποδεικνύεται πειραματικῶς ὅτι τὰ βλαστάνοντα σπέρματα καταναλίσκουν ὀξυγόνον ; ('Οδοντιατρ. 'Αθ., 1963).
17. Ποῖοι ὀργανισμοί παράγουν ὀξυγόνον καί ὑπὸ ποίας προϋποθέσεις ; ('Ιατρ. Θεσσ., 1963).
18. Κύκλος τοῦ ἄνθρακος μεταξύ τών ὀργανισμῶν. ('Ιατρ. 'Αθ., 1960).
19. Ποία ζῶα καλοῦνται ποικιλόθερμα καί ποία ξενισταί ; ('Ιατρ. Θεσσ., 1957).
20. Τί εἶναι ξενισταί ; ('Ιατρ. Θεσσ. 1959).
21. Τί εἶναι βιοκοινότης, τί συμβίωσις καί τί παραβίωσις ; ('Οδοντιατρική 'Αθ., 1961).
22. Τί εἶναι συμβίωσις ; Παράδειγμα ('Ιατρ. Θεσσ., 1962).
23. 'Αναφέρατε συντόμως παραδείγματα συμβιώσεως. Γνησία συμβίωσις, παραβίωσις, παρασιτισμός. ('Ιατρ. 'Αθ., 1956).
24. Συμβίωσις, παραβίωσις, παρασιτισμός. ('Οδοντιατρ. 'Αθ., 1956).
25. Τί καλεῖται παρασιτισμός ; 'Αναφέρατε παραδείγματα ἐκ τοῦ ζωϊκοῦ καί φυτικοῦ βασιλείου. ('Ιατρ. 'Αθ., 1961).
26. Μὲ τί καταγίνεται ή Οἰκολογία ; ('Οδοντιατρ. 'Αθ., 1961).

ΓΕΝΕΤΙΚΗ

1. Κληρονομικότης καὶ Κληρονομολογία

Κληρονομικότης καλεῖται ἡ μεταβίβασις τῶν ἰδιοτήτων τῶν προγόνων εἰς τοὺς ἀπογόνους· ἡ δὲ βιολογικὴ ἐπιστήμη, ἡ ὁποία μελετᾷ τὴν φύσιν τῶν κληρονομικῶν ἰδιοτήτων καὶ τὸν μηχανισμόν τῆς μεταβίβασεώς των καλεῖται *Κληρονομολογία* ἢ *Γενετική*.

Μολονότι τὸ φαινόμενον τῆς κληρονομικότητος ἤτο γνωστὸν παλαιόθεν, ἡ φύσις του ἤρχισε νὰ διευκρινίζεται μόλις πρὸ ἑκατονταετίας περίπου, ὅταν πρῶτος ὁ Mendel διετύπωσε τοὺς βασικοὺς νόμους οἱ ὅποιοι τὸ διέπουν.

Τὰ αἷτια τῆς καθυστερήσεως τῆς ἐπιστήμης ὡς πρὸς τὴν ἀποκάλυψιν τοῦ μηχανισμοῦ τῆς κληρονομικότητος, δέον ὅπως ἀποδοθοῦν εἰς τὴν ἐσφαλμένην μέθοδον τῶν πρὸ τοῦ Mendel ἀσχοληθέντων.

2. Ποῖοι χαρακτῆρες κληρονομοῦνται

Οἱ χαρακτῆρες*, οἱ ὅποιοι παρουσιάζονται εἰς τοὺς διαφόρους ὁργανισμούς, δύνανται νὰ διακριθοῦν εἰς συγγενεῖς, ἐπικτήτους καὶ κληρονομικοὺς.

Συγγενεῖς εἶναι οἱ ἀνώμαλοι κατὰ κανόνα χαρακτῆρες, οἱ ὅποιοι ἐμφανίζονται εἰς τοὺς ἀπογόνους κατὰ τὴν γέννησίν των ἢ καὶ μετὰ ταύτην χωρὶς νὰ προϋπάρχουν εἰς τοὺς προγόνους καὶ οἱ ὅποιοι ὀφείλονται συνήθως εἰς βλαπτικὰ αἷτια δρῶντα κατὰ τὴν ἐμβρυϊκὴν ἡλικίαν (π.χ. ὅταν ἐμφανίζεται ἡ νόσος ἐρυθρὰ εἰς γυναῖκας κατὰ τοὺς πρῶτους μῆνας τῆς κυήσεως, προκαλεῖ συγγενῇ καρδιοπάθειαν εἰς τὸ παιδίον ἢ ἄλλας ἀνωμαλίας).

Ἐπίκτητοι χαρακτῆρες εἶναι οἱ ἐμφανιζόμενοι κατὰ τὴν ζωὴν τοῦ ἀτόμου λόγῳ ἐπιδράσεως τοῦ περιβάλλοντος.

Εἰς τὴν Γενετικὴν ἡ ἔννοια τῶν ὄρων χαρακτῆρες, ἰδιότητες, καταφύσεις καὶ καταβολαί, συμπίπτει.

Κληρονομικοί δὲ εἶναι οἱ χαρακτήρες οἱ μεταβιβαζόμενοι ἐκ τῶν προγόνων εἰς τοὺς ἀπογόνους.

Ὡς κληρονομικοὶ θεωροῦνται οἱ χαρακτήρες τοῦ εἶδους, τῆς φυλῆς καὶ ἐκ τῶν ἀτομικῶν οἱ μετέχοντες εἰς τὴν σύνθεσιν τοῦ γονοτύπου.

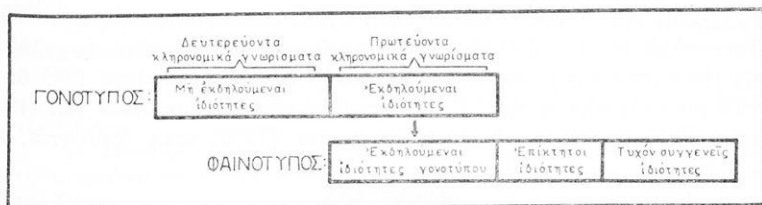
Καλεῖται γονότυπος ἑνὸς ἀτόμου τὸ σύνολον τῶν κληρονομικῶν καταφύσεων αὐτοῦ, ἐμφανιζομένων καὶ μὴ. Δηλαδή, ὁ γονότυπος εἶναι τὸ κληρονομικὸν ὑπόστρωμα τοῦ ἀτόμου, αἱ κληρονομικαὶ ιδιότητες τοῦ ὁποίου εἶναι πολὺ περισσότεραι ἐκείνων αἱ ὁποῖαι ἐμφανίζονται.

Φαινότυπος* δὲ ἑνὸς ἀτόμου καλεῖται τὸ σύνολον τῶν ἐμφανιζομένων χαρακτήρων αὐτοῦ. Οὗτοι εἶναι:

α) Οἱ ἐκδηλούμενοι χαρακτήρες τοῦ γονοτύπου

β) Οἱ ἐπικτήτοι χαρακτήρες οἱ ἀποκτώμενοι τῇ ἐπιδράσει τοῦ περιβάλλοντος, καὶ

γ) Οἱ τυχὸν ὑπάρχοντες συγγενεῖς χαρακτήρες.



Συμφώνως πρὸς τὰ ἀνωτέρω ὁ φαινότυπος διαμορφώνεται ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν δύο παραγόντων τοῦ γονοτύπου καὶ τοῦ περιβάλλοντος.

Αἱ δὲ ἐπικτήτοι ιδιότητες τοῦ φαινοτύπου, δὲν ἐπηρεάζουν τὸν γονότυπον καὶ δὲν κληρονομοῦνται, εἶναι δὲ ἐμφανεῖς εἰς τὸ ἄτομον μόνον ἐφ' ὅσον δρᾷ τὸ περιβάλλον.

Ἐπὶ τοῦ θέματος τῆς κληρονομικότητος τῶν ἐπικτήτων ιδιοτήτων ὑπῆρξαν καὶ ἀντίθετοι γνώμαι. Οὕτω, πρῶτος ὁ Lamarck (καὶ μετ' αὐτὸν ἕτεροι), διὰ νὰ στηρίξη τὴν ἐξελικτικὴν του θεωρίαν, ὑπεστήριξεν τὴν ἄποψιν, ὅτι αἱ ἐπικτήτοι ιδιότητες δύνανται νὰ κληρονομηθοῦν. Ἡ ἄποψις αὕτη κατεπολεμήθη σφοδρῶς ὑπὸ τοῦ Weissmann καὶ ἐτέρων ἐπιστημόνων. Ὁ Weissmann ἀπέκοπτε συνεχῶς ἐπὶ 22 γενεὰς τὰς οὐρὰς μυῶν, χωρὶς νὰ ἐμφανισθῇ οὐδεμία μεταβολὴ εἰς τὸ μήκος τῆς οὐρᾶς τῶν ἐκάστοτε ἀπογόνων. Ἄλλως τε ὑπὲρ τῆς ἀπόψεως τῆς μὴ κληρονομικότητος τῶν ἐπικτήτων ιδιοτήτων συνηγοροῦν ἀναμφισβήτη-

* Εἰς τὸν ἄνθρωπον ὁ φαινότυπος καλεῖται καὶ *ιδιοσυστασία* καὶ ὀρίζεται ὡς τὸ σύνολον τῶν ἐκδηλουμένων σωματικῶν, πνευματικῶν καὶ ψυχικῶν ιδιοτήτων αὐτοῦ τόσοι τῶν κληρονομικῶν, ὅσον καὶ τῶν ἐπικτήτων.

τήτως τὰ παραδείγματα τῆς θραύσεως τοῦ παρθενικοῦ ὕμενος καὶ τῆς περιτομῆς.

Κατὰ τὰ νεώτερα ἔτη ἡ κληρονομικότης τῶν ἐπικτήτων ἰδιοτήτων ὑπεστηρίχθη εἰς τὴν Ρωσίαν ὑπὸ τοῦ ἀγριοβιολόγου Lyssenko. Κατὰ τὰς ἀπόψεις αὐτοῦ, ἐκ τοῦ γονοτύπου καὶ τοῦ περιβάλλοντος, καθοριστικὸν χαρακτῆρα ἐπὶ τοῦ φαινοτύπου ἔχει μόνον τὸ ἐξωτερικὸν περιβάλλον. Οὕτω ἐὰν τὸ περιβάλλον διατηρηθῇ σταθερὸν ἐπὶ σειρὰν γενεῶν ὁ φαινότυπος καθορίζεται κατὰ βούλησιν. Ἡ ἄποψις ὅμως τοῦ Lyssenko θεωρεῖται μοιραίως ἀπαράδεκτος, καθ' ὅσον οὗτος οὐδεμίαν τῶν φημολογουμένων ἐπιτυχιῶν του ἀπέδειξεν εἰς εὐρύτερον κύκλον ἐπιστημόνων.

3. Οἱ νόμοι τοῦ Mendel

Ὁ Johann Mendel (1822—1884) ἐγεννήθη εἰς ἓν χωρίον τῆς Αὐστρίας, τὸ Heinzendorf. Εἰς ἡλικίαν 21 ἔτων ἠσπάσθη τὸ μοναχικὸν σχῆμα εἰς τὴν ἐν Brünn μονὴν τῶν Αὐγουστίνων (σημερινὸν Brno τῆς Τσεχοσλοβακίας) καὶ ἔλαβε τὸ ὄνομα Gregor. Ἐπὶ 8ετίαν ἠσχολήθη εἰς τὸν κῆπον τῆς μονῆς μὲ τὴν διασταύρωσιν πίσων καὶ τὸ 1865 διέτύπωσε τοὺς νόμους του. Συνήντησεν ὅμως τὴν ἀδιαφορίαν τῶν εἰδικῶν. Μόλις 16 ἔτη μετὰ τὸν θάνατόν του (1900) τρεῖς ἐρευνηταί, οἱ



Johann Mendel

Gorrens, von Tschermack καὶ de Vries, καταλήξαντες εἰς τὰ αὐτὰ μὲ τὸν Mendel συμπεράσματα ἐπληροφορήθησαν διὰ τὴν ἐπιστημονικὴν του ἐργασίαν καὶ οἱ νόμοι τῆς κληρονομικότητος ἔλαβον τὸ ὄνομα αὐτοῦ.

Οί πρό τοῦ Mendel ἐρευνηταὶ ἀπέτυχον εἰς τὰς ἐργασίας των, διότι παρηκολούθουν τὴν συνολικὴν ὁμοιότητα τῶν ἀπογόνων πρὸς τοὺς γονεῖς.

Ὁ Mendel ὁμως διήρесе τὸν φαινότυπον τῶν γονέων εἰς πολλοὺς χαρακτῆρας καὶ παρηκολούθησε τὴν μεταβίβασιν ἐκάστου μεμονωμένου. Μολονότι δὲ εἰς τὴν ἐποχὴν τοῦ ἡ Κυτταρολογία, ὡς ἐπιστήμη, εὕρισκετο εἰς τὰ σπάργανα καὶ συνεπῶς οὐδὲν ἦτο γνωστὸν περὶ χρωματοσωμάτων καὶ γονιδίων, ὁ Mendel ἐργασθεὶς ἐμπειρικῶς ἐπέτυχε τὴν διατύπωσιν τῶν νόμων του, ἀκριβῶς λόγω τῆς θεμελιώδους καινοτομίας τὴν ὁποίαν εἰσήγαγε.

Πρὸς διατύπωσιν τῶν μενδελικῶν νόμων, δέον ὅπως ἔχωμεν ὑπ' ὄψιν τὰ ἀκόλουθα :

α) Ἐφ' ὅσον ἕκαστον χρωματώσωμα ἔχει τὸ ὁμολόγόν του, ἔπεται ὅτι καὶ τὰ γονίδια, τὰ ὁποῖα ἐλέγχουν τὰς κληρονομικὰς ιδιότητας, θὰ εὕρισκονται κατὰ ζεύγη.

Τὰ γονίδια τὰ ὁποῖα εὕρισκονται εἰς τὰς αὐτὰς θέσεις δύο ὁμολόγων χρωματοσωμάτων καλοῦνται *ἀλληλόμορφα*.

β) Ὁμοζυγώτης ἢ ἀμιγὲς ἄτομον ἢ καθαρόαιμον, ὡς πρὸς τινὰ ιδιότητα, καλεῖται τὸ ἄτομον τὸ ὁποῖον ἔχει ὁμοία τὰ ἀλληλόμορφα γονίδια ποὺ τὴν ἐλέγχουν.

γ) Ἑτεροζυγώτης ἢ μιγὰς ἢ νόθον ἄτομον ἢ ὑβρίδιον, ὡς πρὸς τινὰ ιδιότητα, καλεῖται τὸ ἄτομον τὸ ὁποῖον ἔχει ἀνόμοια τὰ ἀλληλόμορφα γονίδια ποὺ τὴν ἐλέγχουν.

δ) Ἡ γονοτυπικὴ σύστασις ἐνὸς ἀτόμου, ὡς πρὸς τινὰ ιδιότητα, παρίσταται διὰ δύο γραμμάτων τὰ ὁποῖα ἀντιπροσωπεύουν τὰ ἀλληλόμορφα γονίδια.

Οὕτω ἐν ὁμοζυγωτὸν ἄτομον, π.χ. ἐν λευκὸν ἄνθος, συμβολίζεται : ΛΛ (ἐὰν διὰ Λ παραστήσωμεν τὸ γονίδιον τὸ ἐλέγχον τὸν χαρακτῆρα «λευκός»).

Ἐν ἑτεροζυγωτὸν ἄτομον δέ, π.χ. ἐν ἄνθος τὸ ὁποῖον προκύπτει ἐξ ἐνὸς ΛΛ καὶ ἐνὸς ΕΕ (Ε=ἐρυθρός), συμβολίζεται : ΕΛ.

Ὁ φαινότυπος ἐνὸς ἀτόμου, ὡς πρὸς τινὰ ιδιότητα, παρίσταται δι' ἐνὸς γράμματος ἐντὸς ἀγκυλῶν, π.χ., τὸ ἄνθος ΕΛ, τὸ ὁποῖον εἶναι φαινοτυπικῶς ροδόχρουν, παρίσταται [Ρ].

ε) Ὑβριδοποίησις (ἐκ τοῦ ὑβριδίζω=διασταυρῶν) καλεῖται ἡ παραγωγή ἀπογόνων κατόπιν διασταυρώσεως ἀτόμων διαφερόντων κατὰ ἓνα ἢ περισσοτέρους χαρακτῆρας.

Ὡς *μονοϋβριδισμόν* χαρακτηρίζομεν πάσας τὰς περιπτώσεις κληρονομικότητος καθ' ὅς ἐντοπίζομεν τὴν προσοχὴν μας εἰς ἓν ζεύγος ἀλληλομόρφων γονιδίων, κατὰ τὸ ὁποῖον διαφέρουν τὰ διασταυρούμενα ἄτομα.

Ὡς *διϋβριδισμόν* δὲ χαρακτηρίζομεν πάσας τὰς περιπτώσεις κληρονομικότητος, καθ' ὅς οἱ γονεῖς διαφέρουν κατὰ δύο ζεύγη ἀλληλομόρφων γονιδίων. Τὰ γονίδια ἐκατέρου τῶν ζευγῶν ἐδράζονται ἐπὶ δύο διαφόρων ζευγῶν χρωματοσωμάτων.

στ) *Πατρικὴ γενεά* (*generatio parentalis*) καλεῖται ἡ πρώτη γενεά ἐκ τῆς ὁποίας ἀναχωροῦμεν εἰς μίαν πειραματικὴν διασταύρωσιν. Αὕτη παρίσταται διὰ τοῦ Ρ. Τὰ ἄτομα τὰ προκύπτοντα ἐκ τῆς Ρ, ἀποτελοῦν τὴν πρώτην *θυγατρικὴν*

γενεάν (generatio filialis), ή όποία παρίσταται διά τοῦ F_1 . Διασταύρωσις ἀτόμων τῆς F_1 δίδει τήν *δευτέραν θυγατρικήν γενεάν* (F_2) κ.ο.κ.

γ) Τά ἄρρενα ἄτομα παρίστανται διά τοῦ συμβόλου σ^π καί τὰ θήλεα διά φ . Διά τοῦ X σημειοῦμεν τήν διασταύρωσιν.

Οἱ νόμοι τοῦ Mendel εἶναι τρεῖς. Οὗτοι κατὰ σημερινήν διατύπωσιν ἔχουν ὡς ἑξῆς:

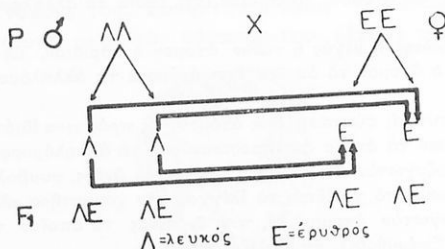
Α) Νόμος τῆς ὁμοιομορφίας

Τά ἄτομα τῆς πρώτης θυγατρικῆς γενεᾶς ἐπὶ διασταυρώσεως καθαροαίμων γονέων, διαφερόντων μεταξύ των, εἶναι ὅλα ὁμοιόμορφα.

Ἐνταῦθα διακρίνομεν 3 τύπους κληρονομικότητος:

α) Ἐνδιάμεσος κληρονομικότης

Κατ' αὐτήν τὰ νόθα τῆς F_1 ἐμφανίζουν τὸν ὑπὸ παρατήρησιν χαρακτηριστῆρα ὡς εὐρίσκόμενον μεταξύ τοῦ χαρακτηριστοῦ κατὰ τὸν ὅποιον διαφέρουν οἱ γονεῖς (ἐνδιάμεσα νόθα). Π.χ. τὸ φυτὸν *Mirabilis Jalapa* (δειλινόν) ἐμφανίζει δύο ποικιλίας. Μίαν μὲ ἄνθη λευκὰ καὶ μίαν μὲ ἄνθη ἐρυθρά, καθαροαίμους ἀμφοτέρως. Διασταύρωσις δύο ἀτόμων ἐξ ἐκάστης ἔχει ὡς ἑξῆς:



Πάντα τὰ ἄτομα τῆς F_1 εἶναι ροδοχρόα (ἐνδιάμεσα).

β) Μωσαϊκὴ κληρονομικότης

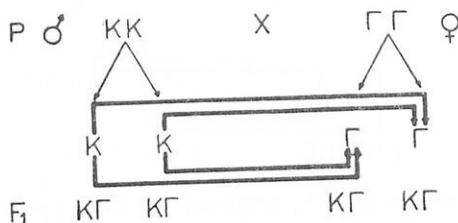
Κατ' αὐτήν τὰ νόθα τῆς F_1 ἐμφανίζουν ἀμφοτέρους τοὺς χαρακτηριστῆρας τῶν γονέων ἀναμεμιγμένους κατὰ τόπους (μωσαϊκὰ νόθα), διότι οὗτοι δὲν ἐπιδέχονται μίξιν. Π.χ. ἐκ τῆς διασταυρώσεως λευκοῦ ἀλέκτορος καὶ μελαίνης ὄρνιθος ἀμφοτέρων καθαροαίμων, προκύπτουν στικτὰ νόθα.

γ) Ἐπικρατὴς κληρονομικότης*

Κατ' αὐτήν τὰ νόθα τῆς F_1 φέρουν τὸν χαρακτηριστῆρα τοῦ ἑνὸς μόνου

* Ὁ ἀναφερόμενος πολλάκις ὡς τέταρτος νόμος τοῦ Mendel ἢ τῆς ἐπικρατήσεως, δὲν εἶναι, ὡς φαίνεται ἐκ τοῦ παραδείγματος, παρὰ μερική περίπτωσης τοῦ νόμου τῆς ὁμοιομορφίας.

γονέως, ὁ ὁποῖος καλούμενος *ἐπικρατὴς* καλύπτει τὸν ἄλλον (*ὕπολειπό-μενον*). Π.χ. ἡ διασταύρωση μεταξύ ἑνὸς κοχλίου μὲ ὄστρακον κίτρι-νον (ΚΚ) καὶ ἑνὸς μὲ ὄστρακον κίτρινον γραμμωτὸν (ΓΓ), ἔχει ὡς ἑξῆς :



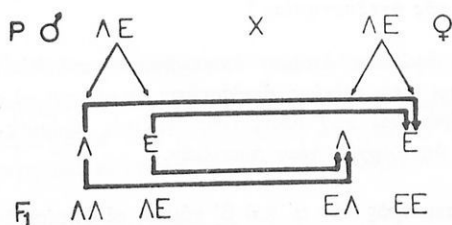
Πάντα τὰ νόθα τῆς F_1 (ΚΓ) εἶναι κίτρινα.

Ὁ τύπος τῆς ἐπικρατοῦς κληρονομικότητος εἶναι ὁ πλέον διαδε-δομένος.

Β) Νόμος τοῦ διαχωρισμοῦ *

Κατὰ τὴν διασταύρωσιν μιγάνδων τῆς F_1 διαχωρίζονται οἱ χαρακτηῆρες τῶν γονέων, τοὺς ὁποίους οὗτοι ἐγκλείουν ἐν μίξει.

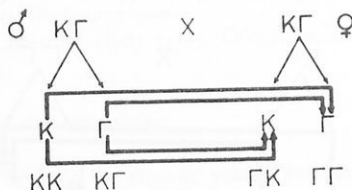
Π.χ. ἡ διασταύρωση μεταξύ δύο ροδοχρῶν νόθων τῆς F_1 τῆς *Mirabilis Jalapa*, δίδει 25 % λευκὰ ἄνθη, 50 % ροδοχρῶα καὶ 25 % ἐρυ-θρά. Ἀναλογία 1 : 2 : 1. Διὰ νὰ λαμβάνεται ἡ ἀναλογία αὕτη πρέπει εἰς τὰ γεννητικὰ κύτταρα τῶν μιγάνδων νὰ ἐπέρχεται διαχωρισμός. Συ-νεπῶς ἡ διασταύρωση θὰ ἔχη ὡς ἑξῆς :



Τὰ λευκὰ ἄνθη (ὁμοζυγωτά), διασταυρούμενα περαιτέρω μεταξύ των δίδουν πάλιν λευκὰ. Τὰ ἐρυθρὰ ὁμοίως ἐρυθρὰ. Τὰ δὲ ροδοχρῶα δίδουν λευκὰ, ροδοχρῶα καὶ ἐρυθρὰ, ὑπὸ ἀναλογίαν 1 : 2 : 1.

* Καλεῖται καὶ νόμος τῆς διαζεύξεως ἢ τῆς διασπάσεως.

*Αν όμως διασταυρώσωμεν δύο νόθους κιτρίνους κοχλίας τῆς F_1 ,
θα λάβωμεν :



*Ἦτοι φαινοτυπικῶς 75 % κιτρίνους καὶ 25 % γραμμωτοὺς. Ἀναλογία 3 : 1.

Γονοτυπικῶς δέ : 25 % κιτρίνους ὁμοζυγῶτας, δίδοντας περαιτέρω πάντοτε κιτρίνους, 50% κιτρίνους ἑτεροζυγῶτας, δίδοντας περαιτέρω τὴν ἀναλογίαν 3 : 1, καὶ 25 % γραμμωτοὺς ὁμοζυγῶτας μὲ τὸν ὑπολειπόμενον χαρακτήρα, δίδοντας περαιτέρω πάντοτε γραμμωτοὺς.

Ἐκ τοῦ ἀνωτέρω παραδείγματος γίνεται ἀντιληπτόν, ὅτι διὰ νὰ ἐκδηλωθῇ εἰς ὑπολειπόμενος χαρακτήρ πρέπει νὰ εὑρεθῇ εἰς τὴν καλουμένην *ὁμόζυγον κατάστασιν* (π.χ. ΓΓ). Διὰ νὰ ἐλέγξωμεν ἂν εἰς κίτρινος ἀπόγονος εἶναι καθαρόαιμος ἢ μιγὰς ἐκτελοῦμεν τὴν καλουμένην *διασταύρωσιν ἐλέγχου*. Αὕτη συνίσταται εἰς διασταύρωσιν τοῦ ὑπὸ ἔλεγχον ἀτόμου τῆς F_2 μὲ ἄτομον ἐμφανίζον εἰς τὸ φαινότυπον τὸν ὑπολειπόμενον χαρακτήρα, δηλαδὴ ἐν προκειμένῳ τὸν γραμμωτόν. Ἄν λάβωμεν κιτρίνους ἀπογόνους, τὸ ἄτομον εἶναι καθαρόαιμον. Ἄν ὅμως οἱ ἀπόγονοι εἶναι 50 % κίτρινοι καὶ 50 % γραμμωτοί, τὸ ἄτομον εἶναι νόθον.

Γ) Νόμος τῆς ἀνεξαρτησίας *

*Ἐπὶ διασταυρώσεως ἀτόμων διαφερόντων κατὰ δύο ἢ περισσοτέρους χαρακτήρας, οὗτοι εἶναι τελείως ἀνεξάρτητοι, δυνάμενοι νὰ συνδυασθοῦν μεταξὺ των ἐλευθέρως καὶ καθ' ὅλους τοὺς δυνατοὺς τρόπους τῆς τύχης, μὲ ἀποτέλεσμα τὴν δημιουργίαν νέων ποικιλιῶν.

Ἐν ἀντιθέσει πρὸς τὸν α' καὶ β' νόμον, οἱ ὅποιοι ἀναφέρονται εἰς περιπτώσεις τόσοι μονοϋβριδισμοῦ, ὅσον καὶ πολυυβριδισμοῦ, ὁ γ' νόμος ἀναφέρεται μόνον εἰς περιπτώσεις διϋβριδισμοῦ, καὶ πολυυβριδισμοῦ. Ἀφ' ἑτέρου ὁ γ' νόμος περιέχει προφανῶς τὸν β', ὅστις ἀποτελεῖ μερικὴν περίπτωσιν αὐτοῦ.

*Καλεῖται καὶ νόμος τῆς αὐτοτελείας.

Ἄν διασταυρώσωμεν, π.χ. δύο ἰνδικὰ χοιρίδια, λευκὸν οὐλότριχον (ΑΑΟΟ) καὶ μαῦρον λειότριχον (ΜΜΛΛ) τὰ ἄτομα τῆς F_1 θὰ εἶναι κατὰ τὸν α' νόμον ὁμοιόμορφα καὶ ἐν προκειμένῳ νόθα μαῦρα λειότριχα, (ΜΛΑΟ) λόγω ἐπικρατήσεως τῶν χαρακτήρων τούτων. Τὰ ἀποτελέσματα νέας διασταυρώσεως μεταξὺ δύο ἀτόμων τῆς F_1 εὐρίσκωμεν εὐκόλως ὡς κάτωθι διὰ τοῦ καλουμένου *ὀρθογωνίου τοῦ Punnet*. (Μ=μαῦρος, Λ=λεῖος, Α=ἄσπρος, Ο=οὔλος)

♂	ΜΛΑΟ		Χ		ΜΛΑΟ	♀		
					ΜΛ	ΜΟ	ΑΛ	ΑΟ
	ΜΛ	ΜΛΜΛ	ΜΛΜΟ	ΜΛΑΛ	ΜΛΑΟ			
	ΜΟ	ΜΟΜΛ	ΜΟΜΟ	ΜΟΑΛ	ΜΟΑΟ			
	ΑΛ	ΑΛΜΛ	ΑΛΜΟ	ΑΛΑΛ	ΑΛΑΟ			
	ΑΟ	ΑΟΜΛ	ΑΟΜΟ	ΑΟΑΛ	ΑΟΑΟ			

Ἦτοι λαμβάνονται 4 φαινότυποι :

9/16 μαῦρα λειότριχα

3/16 μαῦρα οὐλότριχα

3/16 λευκὰ λειότριχα, καὶ

1/16 λευκὰ οὐλότριχα.

Ἀναλογία φαινοτύπων : 9 : 3 : 3 : 1.

Παρατηροῦμεν ὅτι ἐσχηματίσθησαν δύο νέαι ποικιλίαι, «μαῦρον οὐλότριχον» καὶ «λευκὸν λειότριχον». Αἱ ποικιλίαι αὗται, παραγόμεναι ἐκ τῆς ἀναμίξεως ἑτεροειδοῦς κληρονομικοῦ ὕλικου καλοῦνται *μυξοποικιλίαι* *.

4. Ἐξήγησις τοῦ μηχανισμοῦ τῆς κληρονομικότητος

Διὰ νὰ ἐρμηνεύσῃ τοὺς νόμους του, ὁ Mendel παρεδέχθη ὅτι κάθε ἰδιότης κληρονομεῖται δι' ἐνὸς *κληρονομικοῦ παράγοντος*, ὁ ὁποῖος ἐδράζεται εἰς τὰ γεννητικὰ κύτταρα ἐκάστου ὀργανισμοῦ **.

* Πλὴν τῶν μυξοποικιλιῶν, ὑπάρχουν ἑτεροὶ δύο τύποι ποικιλιῶν :

α) Αἱ *παραποικιλίαι*, αἱ ὁποῖαι ἐμφανίζονται εἰς τοὺς ἀμιγεῖς κλάδους (δηλαδὴ εἰς ἀπογόνους παραχθέντας μονογονικῶς) καὶ ὀφείλονται εἰς τὴν ἐπίδρασιν τοῦ περιβάλλοντος, καὶ

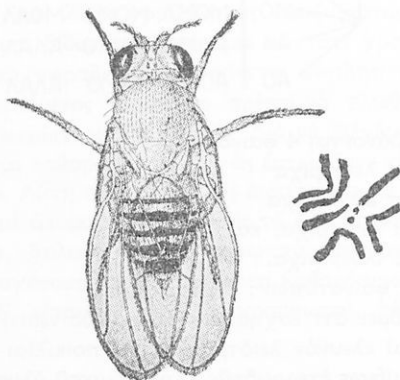
β) Αἱ *ιδιοποικιλίαι*, αἱ ὁποῖαι ὀφείλονται εἰς τὰς μεταλλάξεις.

** Ὅσον ἀφορᾷ εἰς τὴν ἐξήγησιν τῆς κληρονομικότητος εἰς τὰς περιπτώσεις τῆς μονογονικῆς ἀναπαραγωγῆς, αὕτη, ἀπλῆ ἐφ' ὅσον οἱ ἀπόγονοι δὲν ἀποτελοῦν παρὰ τμήματα ἐνὸς ἀρχικοῦ ὀργανισμοῦ.

Μὲ τὴν πρόοδον ὅμως τῆς Κυτταρολογίας ἀνεκαλύφθησαν τὰ χρωματοσώματα καὶ οἱ ἐπιστήμονες παρεδέχθησαν τὴν δι' αὐτῶν μεταβίβασιν τῶν κληρονομικῶν ιδιοτήτων.

Ὁ ἀριθμὸς ὅμως τῶν χρωματοσωμάτων εἶναι πολὺ μικρὸς ἐν συγκρίσει πρὸς τὸν ἀριθμὸν τῶν κληρονομικῶν ιδιοτήτων. Ἐνεκα τούτου διευτυπώθη ἡ ὑπόθεσις τῶν γονιδίων.

Σήμερον γνωρίζομεν ὅτι τὰ γονίδια δὲν εἶναι τι τὸ ὑποθετικόν, ἀλλὰ ὀντότητες ἐδραζόμεναι ἐπὶ τῶν χρωματοσωμάτων καὶ μάλιστα τμήματα ἐπιμήκων μορίων DNA. Εἶναι δυνατόν δὲ νὰ καθορισθοῦν καὶ αἱ θέσεις αὐτῶν, οὕτως ὥστε δι' ὠρισμένους ὁργανισμοὺς κατεστρώθησαν καὶ οἱ λεγόμενοι *χρωματοσωμικοὶ χάρται*. Τοῦτο ἐπετεύχθη διὰ πρῶτην φορὰν προκειμένου περὶ τοῦ διπτέρου ἐντόμου *Drosophila melanogaster*, ἡ ὁποία ἀποτελεῖ τὸ κατ' ἐξοχὴν πειραματόζων τῆς Γενετικῆς.



Τὸ θῆλυ τοῦ διπτέρου *Drosophila Malanogaster*
καὶ τὰ χρωματοσώματά του

Ὡς ἐπαλήθευσις τῆς ἀπόψεως ὅτι οἱ κληρονομικοὶ χαρακτῆρες ἐδράζονται εἰς τὰ χρωματοσώματα ἔρχεται τὸ γεγονός, ὅτι ἡ φύσις φροντίζει σχολαστικῶς διὰ τὴν ἰσοκατανομὴν τῶν πυρηνικῶν συστατικῶν καὶ ἰδίως τῶν χρωματοσωμάτων, τῶν ὁποίων ὁ ἀριθμὸς εἶναι σταθερὸς δι' ἕκαστον εἶδος. Πρὸς διατήρησιν δὲ ἀκριβῶς αὐτοῦ τοῦ σταθεροῦ ἀριθμοῦ λαμβάνει χώραν εἰς τὰ ὠριμάζοντα γεννητικὰ κύτταρα, τὸ φαινόμενον τῆς μειώσεως.

Ἀφ' ἐτέρου ἐὰν ἀκτινοβολήσωμεν πειραματικῶς τὰς ὠσθήκας ἐνὸς θήλεος ἀτόμου *Drosophila* δι' ἀκτίνων Röntgen, ἐμφανίζονται εἰς τοὺς ἀπογόνους ἀνωμαλίας εἰς τοὺς ὀφθαλμούς, τὰς πτέρυγας κλπ., ἔνεκα ἀλλοιώσεως τῶν γονιδίων, τὰ ὁποῖα ἐλέγχουν τὰς ἀντιστοίχους ιδιότητας.

Ἐκ τῶν γονιδίων ἑνὸς ἀτόμου, τὰ εὕρισκόμενα εἰς τὰς αὐτὰς θέσεις δύο ὁμολόγων χρωματοσωμάτων καλοῦνται *ἀλληλόμορφα*.

Εἰς τὸ παράδειγμα τοῦ φυτοῦ *Mirabilis jalapa*, τὰ ἀλληλόμορφα γονίδια, τὰ ὁποῖα ἐλέγχουν τὸ χρῶμα τοῦ ἄνθους εἶναι δύο εἰδῶν, παρέχοντα ἅφ' ἑνὸς μὲν λευκὸν χρῶμα (λευκὴ ποικιλία), ἅφ' ἑτέρου δὲ ἐρυθρὸν (ἐρυθρὰ ποικιλία).

Τὰ γεννητικὰ κύτταρα τῶν ἀτόμων τῆς P φέρουν (λόγῳ τῆς μειώσεως) ἅνὰ ἓν γονίδιον ἐλέγχον τὴν ιδιότητα χρῶμα. Τὰ ἀντίστοιχα δὲ γονίδια τῶν ἀτόμων τῆς F_1 , ὄντα τὸ μὲν πατρικῆς τὸ δὲ μητρικῆς προελεύσεως, θὰ δίδουν τὸ ἓν λευκὸν καὶ τὸ ἕτερον ἐρυθρὸν χρῶμα. Ἐπειδὴ ὅμως ταῦτα εἶναι *ἐνδιάμεσα* καὶ οὐδὲν ἐπικρατεῖ ἐπὶ τοῦ ἄλλου, ἀλλὰ ἐμφανίζουν εἰς τὸν φαινότυπον ἀναμεμιγμένας τὰς ιδιότητας τὰς ὁποίας ἐλέγχουν εἰς μίαν ἐνδιάμεσον κατάστασιν, τὰ νόθα θὰ ἐμφανίζονται ροδόχροα καὶ θὰ εἶναι ἅπαντα ὁμοιόμορφα μεταξύ των (νόμος τῆς ὁμοιομορφίας).

Κατὰ τὴν διασταύρωσιν ὅμως δύο ἀτόμων τῆς F_1 , τὰ ἀλληλόμορφα γονίδια ἀποχωρίζονται κατὰ τὴν μείωσιν καὶ οὕτω ἕκαστος γαμέτης φέρει ἢ γονίδιον λευκοῦ ἢ γονίδιον ἐρυθροῦ χρώματος, μὲ συνέπειαν ταῦτα νὰ συνδυασθοῦν ἐλευθέρως καὶ καθ' ὅλους τοὺς δυνατοὺς τρόπους, παραγομένων τόσων λευκῶν, ὅσον καὶ ἐρυθρῶν καὶ ροδόχρων ἀτόμων (νόμος τοῦ διαχωρισμοῦ).

Τὰ αὐτὰ ἰσχύουν καὶ διὰ τὸ παράδειγμα τοῦ κοχλίου, μὲ τὴν διαφορὰν ὅτι τὸ γονίδιον τὸ ἐλέγχον τὴν ιδιότητα «κίτρινος», καλούμενον *ἐπικρατές*, καλύπτει τὸ ἀλληλόμορφόν του, τὸ ὁποῖον καλεῖται ὑπολειπόμενον. Οὕτω εἰς τὴν F_1 εἶναι ἅπαντα κίτρινα, ἐνῶ εἰς τὴν F_2 λαμβάνονται δύο φαινότυποι ὑπὸ ἀναλογίαν 3:1. (Συμφώνως πρὸς ταῦτα, τὰ ἅτομα τὰ ὁποῖα ἔχουν εἰς ὁμόζυγον κατάστασιν ἓνα ὑπολειπόμενον γονίδιον, εἶναι γονοτυπικῶς καὶ φαινοτυπικῶς ὅμοια).

Εἰς τὴν περίπτωσιν δὲ τῆς μωσαϊκῆς κληρονομικότητος τὰ γονίδια εἶναι *ἰσοεπικρατῆ*, ἐμφανίζοντα ἀμφοτέρω εἰς τὸν φαινότυπον τὰς ιδιότητας τὰς ὁποίας ἐλέγχουν, ἀλλ' ὅχι ἐν μίξει.

Ἐκ τῶν γνωρισμάτων ἑνὸς ἀτόμου καλοῦνται *πρωτεύοντα κληρονομικὰ γνωρίσματα* ἐκεῖνα τὰ ὁποῖα ὑπάρχουν εἰς τὸν γονότυπον καὶ ἐμφανίζονται καὶ εἰς τὸν φαινότυπον. Ταῦτα ἀκριβῶς κυριαρχοῦν καὶ δίδουν εἰς τὸ ἅτομον τὸν τύπον τῆς ἐμφανισέως του.

Δευτερεύοντα κληρονομικὰ γνωρίσματα δὲ καλοῦνται τὰ γνωρίσματα τοῦ γονοτύπου τὰ ὁποῖα δὲν ἐμφανίζονται εἰς τὸν φαινότυπον. Ταῦτα εἶναι προφανῶς ὑπολειπόμενα, καλυπτόμενα ἀπὸ τὰ ἀλληλόμορφα των ἐπικρατῆ. Λανθάνουν δὲ καὶ ἐμφανίζονται εἰς τοὺς ἀπογόνους μόνον ὅταν εὕρεθοῦν ἐν ὁμοζύγῳ καταστάσει ἐὰν ἐπιτευχθῇ συνδυασμὸς των διὰ καταλλήλου διασταυρώσεως. Οὕτω ἐπανεμφανίζονται εἰς τοὺς

ἀπογόνους ιδιότητες αἱ ὁποῖαι δὲν ὑπῆρχον εἰς τὸν φαινότυπον τῶν ἀμέσων, ἀλλὰ τῶν μακρινῶν προγόνων. Τὸ φαινόμενον καλεῖται *ἀταβισμός* (ἢ προγονισμός ἢ προπατορισμός).

5. Εὐγονικὴ

Εὐγονικὴ καλεῖται ὁ βιολογικὸς κλάδος ὁ ὁποῖος ἀποσκοπεῖ εἰς τὴν κληρονομικὴν βελτίωσιν ἀνθρώπων ἢ ζώων διὰ τῆς ἐκλεκτικῆς ἀναπαραγωγῆς ἢ δι' ἄλλων μέσων.

Ἡ καλυτέρεισις τῶν φυτικῶν καὶ ζωϊκῶν εἰδῶν διὰ τῆς τεχνητῆς ἐπιλογῆς ἦτο ἐν χρήσει ἀπὸ μακροῦ.

Διευτυπώθη δὲ ἡ ἄποψις ὅπως καὶ ἡ ἀνθρωπίνη κοινωνία ἐξελιχθῇ ἀναλόγως, μέσῳ τῶν σωματικῶς καὶ πνευματικῶς ἀνωτέρων αὐτῆς μελῶν.

Ἡ ἄποψις αὕτη τῆς *θετικῆς Εὐγονικῆς*, ὡς καλεῖται, ἐνισχύεται, διὰ τῶν παραδειγμάτων πολλῶν οἰκογενειῶν, αἱ ὁποῖαι ἐμφανίζονται βεβαρημέναι ἀπὸ τὰ στίγματα κληρονομικῶν νόσων (δαλτωνισμός, αἱμορροφιλία, σακχαρώδης διαβήτης κ.λ.π.), καθὼς καὶ ἄλλων αἱ ὁποῖαι ἀνέδειξαν ἐξέχοντα μέλη.

Πλὴν ὅμως, τὸ πρόβλημα τῆς βελτιώσεως τῶν ἀνθρωπίνων πληθυσμῶν δι' ἐκλεκτικῆς ἀναπαραγωγῆς ἐμφανίζεται ἐξαιρετικῶς πολύπλοκον καὶ ἡ θεωρία τῆς θετικῆς Εὐγονικῆς ἀνεφάρμοστος, ὑπὸ τὰς σημερινὰς τοῦλάχιστον συνθήκας, διότι :

α) Δὲν ὑπάρχει συμφωνία ὡς πρὸς τὸ ζήτημα ποῖοι εἶναι οἱ ἐπιθυμητοὶ κληρονομικοὶ χαρακτῆρες.

β) Οἱ καλοὶ καὶ κακοὶ χαρακτῆρες εὐρίσκονται πάντοτε ἀναμειγμένοι καὶ εἰς τὰ ἄτομα καὶ εἰς τὰς ομάδας τῶν ἀτόμων.

γ) Δημιουργεῖται τὸ θέμα ποῖοι θὰ εἶναι οἱ ἀνώτεροι ἄνθρωποι, οἱ ὁποῖοι θὰ ἐπωμισθοῦν τὸ βαρὺ ἔργον τῆς ἐξευγενίσεως τοῦ ἀνθρωπίνου εἴδους κλπ.

Ἔνεκα τούτου, οἱ πολιτισμένοι λαοὶ ἐφαρμόζουν σήμερον τὴν *ἀγρηγικὴν Εὐγονικὴν*, διὰ τῆς ὁποίας :

α) Ἀποτρέπεται διὰ νόμου ἡ *ἐνδογαμία*, δηλαδὴ σύναψις γάμου μεταξὺ ἐξ αἵματος συγγενῶν, διὰ νὰ μὴ ἐκδηλώσουν τὴν δρᾶσιν των τυχὸν ὑπάρχοντα εἰς ἀμφοτέρω τὰ ἄτομα ὑπολειπόμενα γονίδια, ἐλέγχοντα τὴν ἐμφάνισιν ἀνωμάλων χαρακτήρων (π.χ. ἀλφισμοῦ).

β) Λαμβάνονται μέτρα διὰ τὴν παρεμπόδισιν τῆς ἀναπαραγωγῆς ἀτόμων ψυχικῶς διεστραμμένων, ὀλιγοφρενῶν, καθ' ἑξιν ἐγκληματιῶν κλπ., καὶ μάλιστα, εἰς ὠρισμένας περιπτώσεις, ἐφαρμόζεται διὰ νόμου *εὐγονικὴ στεροποίησις*.

γ) Καθιερούται ὁ ἥθεσμός τοῦ προγαμιαίου πιστοποιητικοῦ, διὰ τὴν ἀπόκτησιν τοῦ ὁποίου οἱ μελλοντικοὶ ἄφ' ἑνὸς μὲν ὑφίστανται ἱατρικὴν ἐξέτασιν, ἄφ' ἑτέρου δὲ καθορίζονται αἱ ὁμάδες τοῦ αἱματός των κλπ. καὶ ἐρευνᾶται τὸ κληρονομικὸν ἱστορικὸν τῆς οἰκογενείας των. Δίδεται δὲ ἄδεια γάμου μόνον ἐπὶ εὐνοϊκοῦ πορίσματος.

Τὸ εὐγονικὸν πρόβλημα τῆς ἀνθρωπότητος εἶναι ὀξύ, λόγῳ παρεμβάσεως ἰδίως τῆς ἱατρικῆς ἐπιστήμης, ἡ ὁποία διὰ τῶν θεραπευτικῶν της μέσων διατηρεῖ εἰς τὴν ζωὴν ἱκανὰ πρὸς ἀναπαραγωγὴν ἄτομα φέροντα βεβλαμμένα γονίδια.

Πρὸ δύο περίπου χιλιετηρίδων οἱ Σπαρτιᾶται ἔρριπτον τὰ σωματικῶς ἀνάπηρα βρέφη των εἰς τὰς χαράδρας τοῦ Ταυγέτου, μὲ σκοπὸν τὴν δημιουργίαν μιᾶς εὐρώστου φυλῆς. Σήμερον, τὰ πολιτισμένα κράτη, διὰ τῆς συστάσεως τῶν *Εὐγονικῶν ἐταιρειῶν*, αἱ ὁποῖαι ἀσχολοῦνται μὲ τὴν ἐκλαίκευσιν καὶ διάδοσιν τῶν ἀρχῶν τῆς Γενετικῆς, καθὼς καὶ μὲ τὴν ἐφαρμογὴν τῆς ἀρνητικῆς Εὐγονικῆς, ἀποσκοποῦν εἰς τὴν ἀνάπτυξιν μιᾶς σωματικῶς καὶ πνευματικῶς ἀνωτέρας κοινωνίας.

6. Ἀσκήσεις Γενετικῆς

Α) Δελυμέναι ἀσκήσεις

1. Δύο καστανόκομοι γονεῖς ἀποκτοῦν ξανθόκομον τέκνον. Ἐξηγήσατε τὸν μηχανισμόν τῆς κληρονομικότητος ταύτης.

(Ἱατρικὴ Ἀθηνῶν 1958)

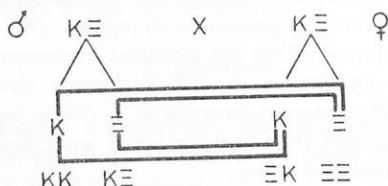
Ἐκ τῶν δεδομένων τῆς ἀσκήσεως, γνωρίζομεν μόνον τοὺς φαινότυπους τῶν γονέων καὶ τοῦ τέκνου ὡς πρὸς τὸν χαρακτῆρα «χρῶμα τῆς κόμης». Διὰ νὰ ἐξηγηθῇ ὁμοῦς ὁ μηχανισμὸς τῆς κληρονομικότητος πρέπει νὰ εὐρώμεν τοὺς γονοτύπους.

Ἄν διὰ Κ συμβολίσωμεν τὸν χαρακτῆρα «καστανός» καὶ διὰ Ζ τὸν χαρακτῆρα «ξανθός», οἱ γονεῖς εἶναι [Κ], [Κ] καὶ τὸ τέκνον [Ζ].

Ὁ χαρακτῆρ ὁμοῦς Ζ, διὰ νὰ κληρονομηθῇ εἰς τὸ τέκνον, ἐνυπάρχει εἰς τοὺς γονεῖς. Ἐφ' ὅσον δὲ ἐνυπάρχει, ἀλλὰ δὲν ἐμφανίζεται εἰς τὸν φαινότυπον, εἶναι ὑπολειπόμενος τοῦ χαρακτῆρος Κ. Διὰ νὰ ἐμφανισθῇ ὁμοῦς εἰς ὑπολειπόμενος χαρακτῆρ εἰς τὸν φαινότυπον πρέπει νὰ εὐρίσκεται εἰς τὴν ὁμόζυγον κατάστασιν καὶ συνεπῶς τὸ τέκνον εἶναι ΖΖ.

Ἐπειδὴ ὁμοῦς ἐκ τῶν χαρακτήρων τοῦ τέκνου ὁ εἰς εἶναι πατρικῆς καὶ ὁ ἕτερος μητρικῆς προελεύσεως, ἔπεται ὅτι οἱ γονεῖς εἶναι ΚΖ, ΚΖ δηλαδὴ ἑτεροζυγῶται καστανοί.

Συμφώνως πρὸς τὰ ἀνωτέρω ἢ διασταύρωσις αὐτῶν θὰ ἔχῃ ὡς ἑξῆς :



Δηλαδή υπάρχουν 3 πιθανότητες τὸ τέκνον νὰ εἶναι καστανὸν (ὁμόζυγὸν ἢ ἐτεροζυγὸν) καὶ 1 νὰ εἶναι ξανθόν.

Συμφώνως πρὸς τὰ δεδομένα τῆς ἀσκήσεως ἔτυχεν ἡ τελευταία περίπτωσης.

2. Εἶναι δυνατόν ἀπὸ ἑξαδακτύλους γονεῖς νὰ προκύψῃ πενταδάκτυλον τέκνον;

Τὰ δεδομένα τῆς ἀσκήσεως εἶναι ἑλλιπῆ διότι δίδονται μόνον οἱ φαινότυποι τῶν γονέων καὶ δὲν δίδεται ποῖος χαρακτήρ εἶναι ὁ ἐπικρατὴς καὶ ποῖος ὁ ὑπολειπόμενος.

Συνεπῶς υπάρχουν δύο περιπτώσεις :

α) Ὁ χαρακτήρ Ε («ἑξαδάκτυλος») νὰ εἶναι ἐπικρατὴς τοῦ χαρακτῆρος Π («πενταδάκτυλος»).

Ὡς ἐκ τῆς ὑποθέσεως ὁ χαρακτήρ Π εἶναι ὑπολειπόμενος. Συνεπῶς διὰ νὰ ἐμφανισθῇ εἰς τὸν φαινότυπον πρέπει νὰ εὐρίσκεται εἰς τὴν ὁμόζυμον κατάστασιν. Ἄρα τὸ τέκνον θὰ εἶναι ΠΠ.

Ἐπειδὴ ὅμως ὁ εἰς χαρακτήρ εἶναι πατρικῆς καὶ ὁ ἕτερος μητρικῆς προελεύσεως ἔπεται ὅτι οἱ γονεῖς οἱ ὁποῖοι εἶναι φαινοτυπικῶς [Ε], θὰ πρέπει νὰ εἶναι ΕΠ, ΕΠ.

Κατὰ τὰ ἀνωτέρω, ἐὰν ἡ ὑπόθεσις εἶναι ἀληθής, εἶναι δυνατόν νὰ προκύψῃ πενταδάκτυλον τέκνον ἀπὸ ἑξαδακτύλους γονεῖς.

β) Ὁ χαρακτήρ Ε νὰ εἶναι ὑπολειπόμενος τοῦ χαρακτῆρος Π.

Τότε ὅμως, διὰ νὰ ἐμφανισθῇ ὁ χαρακτήρ Ε εἰς τὸν φαινότυπον, θὰ πρέπει νὰ εὐρίσκεται εἰς τὴν ὁμόζυγον κατάστασιν καὶ συνεπῶς οἱ ἑξαδάκτυλοι γονεῖς θὰ εἶναι ΕΕ, ΕΕ.

Κατὰ τὰ ἀνωτέρω, ἐὰν ἡ ὑπόθεσις εἶναι ἀληθής, δὲν εἶναι δυνατόν νὰ προκύψῃ πενταδάκτυλον τέκνον ἀπὸ ἑξαδακτύλους γονεῖς*.

* Εἰς τὴν πραγματικότητα ὁ χαρακτήρ Π εἶναι ὁ ὑπολειπόμενος. Ἀλλὰ τοῦτο ἀφ' ἑνὸς μὲν δὲν εἶναι ἀπαραίτητον νὰ τὸ γνωρίζῃ τις, ἀφ' ἑτέρου δὲ ἐὰν δὲν δίδεται ὑπὸ τῆς ἀσκήσεως, ὁ ἐξεταζόμενος εἶναι ὑποχρεωμένος νὰ ἐξετάσῃ ὅλας τὰς δυνατὰς περιπτώσεις.

3. Κατὰ τὴν διασταύρωσιν δύο ἐντόμων μὲ κεκαμμένας πτέρυγας, παράγονται 425 ἔντομα μὲ κεκαμμένας καὶ 141 μὲ κανονικὰς πτέρυγας. Τί πτέρυγας ἔχουν οἱ γονεῖς τῶν διασταυρωθέντων ἐντόμων ;

(Ἱατρικὴ Θεσσαλονίκης 1960)

Εἰς τὴν ἄσκησιν δίδονται οἱ φαινότυποι δύο ἐντόμων τῆς F_1 τὰ ὁποῖα διασταυροῦνται καθὼς καὶ οἱ φαινότυποι καὶ ἡ ἀναλογία τῶν ἀτόμων τῆς F_2 ὡς πρὸς τὸν χαρακτήρα «πτέρυγες».

Ζητοῦνται δὲ οἱ φαινότυποι τῶν ἀτόμων τῆς P .

Ἐκ τῆς διαιρέσεως 425 : 141 εὐρίσκομεν τὴν ἀναλογίαν 3 ἔντομα μὲ κεκαμμένας πτέρυγας πρὸς 1 μὲ κανονικάς. (Τὸ ὑπόλοιπον 2 τῆς διαιρέσεως εἶναι ἄνευ σημασίας διότι οἱ διδόμενοι ἀριθμοὶ εἶναι μεγάλοι).

Ἐκ τῆς ἀναλογίας 3:1 ἐξάγεται τὸ συμπέρασμα ὅτι πρόκειται περὶ ἐπικρατοῦς τύπου κληρονομικότητος καὶ συνεπῶς ἐπικρατὴς θὰ εἶναι ὁ χαρακτήρ ὁ ἀντιπροσωπευόμενος ὑπὸ τὴν μεγαλυτέραν ἀναλογία. Ὡς ἐκ τούτου τὰ διασταυρωθέντα ἄτομα θὰ εἶναι Κκ, Κκ, (ἂν Κ = κεκαμμέναι πτέρυγες καὶ κ = κανονικαὶ πτέρυγες) διότι μόνον ἡ διασταύρωσις δύο τοιούτων ἐντόμων θὰ δώσῃ τὴν ἀναλογίαν τῆς ἀσκήσεως.

Οἱ γονεῖς ὅμως τῶν διασταυρωθέντων, ἐντόμων δὲν εἶναι ἀπαραίτητον νὰ εἶναι ὁμοζυγῶται (ὁ εἷς μὲ τὸν ἐπικρατῆ καὶ ὁ ἕτερος μὲ τὸν ὑπολειπόμενον χαρακτήρα) ὅπως θὰ ἡδύνατό τις νὰ ὑποθέσῃ ἐκ πρώτης ὄψεως, διότι τοῦτο δὲν δίδεται εἰς τὴν ἄσκησιν. Οὕτω, ὡς προκύπτει ἐκ τῆς διερευνήσεως τοῦ προβλήματος, οἱ γονότυποι τῶν γονέων δύνανται νὰ ἔχουν ὡς ἑξῆς :

$$1. KK \times κκ$$

$$2. Κκ \times κκ$$

$$3. KK \times Κκ$$

$$4. Κκ \times Κκ$$

Εἶναι προφανές ὅτι καὶ εἰς τὰς τέσσαρας ἀνωτέρω περιπτώσεις, ὑπάρχει πιθανότης νὰ γεννηθοῦν ἀπόγονοι Κκ.

Φαινοτυπικῶς ὅμως οἱ γονεῖς θὰ εἶναι, ἢ ὁ εἷς μὲ κεκαμμένας καὶ ὁ ἕτερος μὲ κανονικὰς πτέρυγας (περιπτώσεις 1 καὶ 2) ἢ ἀμφότεροι μὲ κεκαμμένας (περιπτώσεις 3 καὶ 4)*.

* Εἰς τὴν ἀνωτέρω ἄσκησιν οἱ ἀριθμοὶ εἶναι ἄχρηστοι, διότι τὸ συμπέρασμα ὅτι ὁ χαρακτήρ «κεκαμμέναι πτέρυγες» εἶναι ὁ ἐπικρατὴς καὶ ὁ χαρακτήρ «κανονικαὶ πτέρυγες» ὁ ὑπολειπόμενος, δύναται νὰ προκύψῃ καὶ ἄνευ αὐτῶν, ὡς ἑξῆς : Ὁ χαρακτήρ «κανονικαὶ πτέρυγες» διὰ νὰ κληρονομηθῇ ἐνυπάρχει εἰς τὰ διασταυρούμενα ἔντομα. Ἐφ' ὅσον δὲ ἐνυπάρχει, ἀλλὰ δὲν ἐμφανίζεται εἰς τὸν φαινότυπον, εἶναι ὑπολειπόμενος.

4. Ἐκ τῆς διασταυρώσεως δύο φυτῶν μὲ ἐρυθρὰ ἄνθη λαμβάνομεν 282 φυτὰ μὲ ἐρυθρὰ ἄνθη καὶ 103 μὲ λευκά. Ποῖοι οἱ γονεῖς τῶν διασταυρωθέντων ;
(Ἱατρικὴ Θεσσαλονίκης 1961)

Ἐκ τῆς διαιρέσεως $282:103$ εὐρίσκομεν τὴν ἀναλογίαν $2,74:1$ ἥτοι πρακτικῶς $3:1$ διότι οἱ ἀριθμοὶ τῆς ἀσκήσεως εἶναι μεγάλοι.

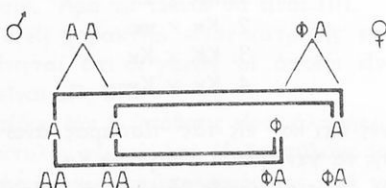
Ἐκ τῆς ἀναλογίας $3:1$ ἐξάγεται τὸ συμπέρασμα ὅτι πρόκειται περὶ ἐπικρατοῦς τύπου κληρονομικότητος κλπ. κλπ. (κατὰ τοὺς συλλογισμοὺς τῆς προηγουμένης ἀσκήσεως).

5. Κόρη μὲ φυσιολογικὴν χρωστικὴν νυμφεύεται ἄνδρα ἀλφικόν. Ἐὰν δοθῇ ὅτι καὶ ἡ μήτηρ τῆς κόρης εἶναι ἀλφικὴ καὶ μάλιστα ὁμοζυγῶτις, νὰ εὐρεθῇ: α) Πῶς θὰ εἶναι τὸ τέκνον τὸ ὁποῖον θὰ προκύψῃ ἐκ τῆς ἀνωτέρω διασταυρώσεως καὶ β) πῶς εἶναι ὁ πατὴρ τῆς κόρης.

α) Ἐὰν A = ἀλφικὸς καὶ Φ = μὲ φυσιολογικὴν χρωστικὴν, ἡ μήτηρ τῆς κόρης δίδεται ὅτι εἶναι AA , ἡ δὲ κόρη εἶναι φαινοτυπικῶς $[\Phi]$ καὶ γονοτυπικῶς ΦA διότι ὅπωςδήποτε ἔχει ἓνα χαρακτῆρα μητρικῆς προελεύσεως (καὶ οἷονδήποτε ἐκ τῶν δύο χαρακτῆρων τῆς μητρὸς καὶ ἂν κληρονομήσῃ, οὗτος θὰ εἶναι A).

Τὸ γεγονός δὲ ὅτι ἡ κόρη εἶναι γονοτυπικῶς ΦA ἀλλὰ φαινοτυπικῶς $[\Phi]$, δηλοῖ ὅτι ὁ χαρακτῆρ A εἶναι ὑπολειπόμενος τοῦ χαρακτῆρος Φ . Ἐπειδὴ δὲ διὰ νὰ ἐμφανισθῇ εἰς ὑπολειπόμενος χαρακτῆρ πρέπει νὰ εὐρίσκεται εἰς τὴν ὁμόζυγον κατάστασιν ὁ ἀλφικὸς ἀνὴρ θὰ εἶναι AA .

Κατὰ τὰ ἀνωτέρω ἡ διασταύρωσις θὰ ἔχῃ ὡς ἑξῆς:



Ἦτοι ὑπάρχουν ἴσαι πιθανότητες $1:1$, τὸ τέκνον τὸ ὁποῖον θὰ προκύψῃ ἐκ τῆς διασταυρώσεως νὰ εἶναι ἀλφικόν ἢ φυσιολογικόν ἑτεροζυγῶτόν, ὡς ἡ μήτηρ αὐτοῦ.

β) Ἐφ' ὅσον ἡ μήτηρ εἶναι AA καὶ ἡ κόρη ΦA , ὁ χαρακτῆρ Φ εἶναι πατρικῆς προελεύσεως. Ἦτοι ὁ πατὴρ εἶναι $[\Phi]$. Δύναται δὲ ἐξ ἴσου πιθανῶς νὰ εἶναι $\Phi\Phi$ ἢ ΦA .

Ἄν μὲν εἶναι $\Phi\Phi$, ἡ κόρη εἶναι τὸ ἀναπόφευκτον ἀποτέλεσμα τῆς διασταυρώσεως τῶν γονέων τῆς. Ἄν ὅμως εἶναι ΦA , τότε ἡ διασταύ-

ρώσις ἔχει ὥς εἰς τὸ πρῶτον ἐρώτημα τῆς ἀσκήσεως, ἡ δὲ κόρη ἔτυχε νὰ εἶναι τὸ ἐν ἐκ τῶν ἐξ ἴσου πιθανῶν ἀποτελεσμάτων τῆς διασταυρώσεως.

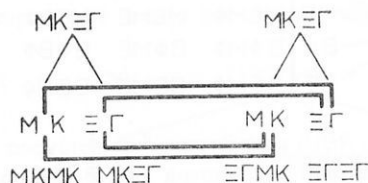
6. Πόσαι πιθανότητες ὑπάρχουν νὰ γεννηθῇ τέκνον μὲ ξανθὰ μαλλιά καὶ γαλανοὺς ὀφθαλμοὺς ἀπὸ γονεῖς μὲ μαῦρα μαλλιά καὶ καστανοὺς ὀφθαλμούς;

Δίδεται ὅτι οἱ χαρακτῆρες «μαῦρος καὶ καστανός» εἶναι ἐπικρατεῖς τῶν ἀλληλομόρφων τῶν «ξανθὸς καὶ γαλανός» καὶ ὅτι τὰ γονίδια τὰ ὁποῖα ἐλέγχουν εἰς τὸν ἄνθρωπον τὸ χρῶμα τῶν μαλλιῶν καὶ τὸ χρῶμα τῶν ὀφθαλμῶν εἶναι συνδεδεμένα.

Ἄν M = μαῦρα μαλλιά, K = καστανοὶ ὀφθαλμοί, Z = ξανθὰ μαλλιά καὶ Γ = γαλανοὶ ὀφθαλμοί, ἐφ' ὅσον οἱ χαρακτῆρες Z καὶ Γ εἶναι ὑπολειπόμενοι, διὰ νὰ ἐμφανισθοῦν εἰς τὸν φαινότυπον τοῦ τέκνου θὰ πρέπει νὰ εὑρεθοῦν εἰς τὴν ὁμόζυγον κατάστασιν, ἥτοι τὸ τέκνον νὰ εἶναι $Z\Gamma Z\Gamma$.

Δίδεται ὅτι οἱ γονεῖς εἶναι $[MK]$, $[MK]$. Ἀλλὰ οἱ χαρακτῆρες $Z\Gamma$ καὶ $Z\Gamma$ τοῦ τέκνου εἶναι πατρικῆς καὶ μητρικῆς προελεύσεως καὶ συνεπῶς διὰ νὰ προέλθῃ ἐν τοιοῦτον τέκνον ἀπὸ γονεῖς μὲ μαῦρα μαλλιά καὶ καστανοὺς ὀφθαλμοὺς θὰ πρέπει οὗτοι νὰ εἶναι ἑτεροζυγῶται $MKZ\Gamma$, $MKZ\Gamma$.

Ὁ γάμος μεταξὺ δύο τοιούτων ἑτεροζυγῶτων θὰ εἶναι:



Κατὰ τὴν διασταύρωσιν τὰ γεννητικὰ κύτταρα εἶναι μόνον MK καὶ $Z\Gamma$, διότι κατὰ τὰ δεδομένα τῆς ἀσκήσεως τὰ γονίδια M καὶ K , Z καὶ Γ εἶναι συνδεδεμένα ἀντιστοίχως. Συνδεδεμένα δὲ εἶναι τὰ γονίδια τὰ ὁποῖα εὐρίσκονται ἐπὶ τοῦ αὐτοῦ χρωματοσώματος καὶ εἰσέρχονται πάντοτε εἰς τὸν αὐτὸν γαμέτην (ἐκτὸς ἐὰν συμβῇ θραῦσις τοῦ χρωματοσώματος). Οὕτω, εἰς τὴν περίπτωσιν ταύτην δὲν ἰσχύει ὁ τρίτος νόμος τοῦ Mendel.

Συμφώνως πρὸς τὰ ἀποτελέσματα τῆς διασταυρώσεως ὑπάρχει 1 πιθανότης εἰς τὰς 4 νὰ γεννηθῇ ἄτομον ξανθὸν γαλανὸν ἀπὸ γονεῖς μαύρους καστανούς, ὑπὸ τὴν ἀπαραίτητον προϋπόθεσιν ὅτι ἀμφότεροι εἶναι ἑτεροζυγῶται.

7. Ἐπὶ διασταυρώσεως δύο ἐντόμων τοῦ εἴδους *Drosophila Melanogaster* μὲ μακρὰς καὶ φαιὰς πτέρυγας, λαμβάνονται μεταξύ τῶν ἄλλων 217 ἔντομα μὲ βραχεΐας καὶ ἐβενόχρους πτέρυγας. Νὰ εὑρεθῇ τὸ σχῆμα καὶ τὸ χρῶμα τῶν πτερύγων τῶν ἄλλων ἐντόμων, καθὼς καὶ τὸ πλῆθος αὐτῶν, ἂν ληφθῇ ὑπ' ὄψιν ὅτι τὸ σύνολόν των ἦτο 3470.

M = μακράι πτέρυγες, Φ = φαιαὶ πτέρυγες, B = βραχεΐαι πτέρυγες, E = ἐβενόχροι πτέρυγες.

Οἱ χαρακτῆρες B καὶ E δὲν ὑπάρχουν εἰς τὸν φαινότυπον τῶν διασταυρωθέντων ἐντόμων. Διὰ τὰ κληρονομοῦνται ὁμως ὑπάρχουν εἰς τὸν γονότυπον ὡς ὑπολειπόμενοι. Ἄρα τὰ 217 ἔντομα ἐφ' ὅσον φέρουν εἰς τὸν φαινότυπον τοὺς ὑπολειπομένους χαρακτῆρας εἶναι ὡς πρὸς αὐτοὺς ὁμοζυγωτά, ἦτοι BEBE.

Ἐπειδὴ δὲ οἱ χαρακτῆρες BE καὶ BE εἶναι πατρικῆς καὶ μητρικῆς προελεύσεως, ἀντιστοίχως, τὰ διασταυρωθέντα ἄτομα τὰ ὁποῖα, δίδεται ὅτι εἶναι φαινοτυπικῶς [MΦ], [MΦ], θὰ εἶναι γονοτυπικῶς MΦBE, MΦBE.

Τὰ ἀποτελέσματα τῆς διασταυρώσεως τῶν δύο τούτων ἐντόμων εὐρίσκομεν διὰ τοῦ ὀρθογωνίου τοῦ Punnet :

MΦBE		X			
		MΦBE			
		MΦ	ME	BΦ	BE
	MΦ	MΦMΦ	MΦME	MΦBΦ	MΦBE
	ME	MEMΦ	MEME	MEBΦ	MEBE
	BΦ	BΦMΦ	BΦME	BΦBΦ	BΦBE
	BE	BE MΦ	BE ME	BE BΦ	BE BE

Ἦτοι: 9/16 μακρόπτερα καὶ φαιόχροα
 3/16 μακρόπτερα καὶ ἐβενόχροα
 3/16 βραχύπτερα καὶ φαιόχροα
 1/16 βραχύπτερα καὶ ἐβενόχροα

Πολλαπλασιάζοντες τὸ σύνολον τῶν ἀπογόνων 3470 ἐπὶ τὰ ὡς ἄνω ποσοστά, εὐρίσκομεν τὸ πλῆθος ἐκάστης κατηγορίας :

$$3470 \times 9/16 = 1952 \text{ (περίπου)}$$

$$3470 \times 3/16 = 650 \text{ (περίπου)}$$

$$3470 \times 1/16 = 217 \text{ (περίπου)}$$

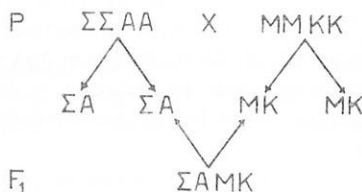
8. Εἰς τὸ φυτὸν ἀντίρρινον (καινῶς σκυλάκι) ὑπάρχει καὶ ἑτέρα ποι-
 κιλία, τῆς ὁποίας τὸ ἄνθος ὁμοιάζει μὲ μύλον. Νὰ εὑρεθῇ ἡ ἀναλογία τῶν
 ἀπογόνων τῆς F₂, ἐὰν διασταυρώσωμεν δύο φυτά, ἓν «σκυλάκι ἄσπρο» καὶ

ένα «μύλο κόκκινο», όμοζυγωτά ως πρός τούς έμφανιζόμενους χαρακτήρας.
 Δίδεται ότι τό γονίδιον, τό όποϊον έλέγχει τήν έμφάνισιν τοῦ χαρακτήρος «σκυλάκι» είναι επικρατές εκείνου τό όποϊον έλέγχει τόν χαρακτήρα «μύλος».

Σ = σκυλάκι, A = άσπρο, M = μύλος, K = κόκκινος.

Έφ' όσον τά διασταυρούμενα άτομα είναι όμοζυγωτά ως πρός τούς έμφανιζόμενους χαρακτήρας, θά είναι $\Sigma\Sigma AA$ καί $MMKK$ αντίστοιχως.

Η διασταύρωσις τών ατόμων αυτών θά δώση :



Τό Σ δίδεται ότι είναι επικρατές τοῦ M.

Αφ' έτέρου γνωρίζομεν από τήν περίπτωση *Mirabilis jalapa* ότι τά γονίδια τά έλέγχοντα τούς χαρακτήρας «άσπρο» καί «κόκκινο» είναι ενδιάμεσα δίδοντα άνθη ροδόχρα.

Συνεπώς τά όμοιόμορφα άτομα (κατά τόν α' νόμον τοῦ Mendel) τά λαμβανόμενα είς τήν F_1 θά είναι όλα «σκυλάκια ρόζ».

Μία διασταύρωσις δέ μεταξύ δύο ατόμων τής F_1 θά έχη ως εξής :

$\Sigma A M K$	x	$\Sigma A M K$		
	ΣA	ΣK	MA	MK
ΣA	$\Sigma A \Sigma A$	$\Sigma A \Sigma K$	$\Sigma A M A$	$\Sigma A M K$
ΣK	$\Sigma K \Sigma A$	$\Sigma K \Sigma K$	$\Sigma K M A$	$\Sigma K M K$
MA	$MA \Sigma A$	$MA \Sigma K$	$M A M A$	$M A M K$
MK	$M K \Sigma A$	$M K \Sigma K$	$M K M A$	$M K M K$

Ητοι κατά τήν F_2 λαμβάνονται 6 φαινότυποι υπό τήν εξής αναγίαν :

σκυλάκι ρόζ	6
σκυλάκι άσπρο	3
σκυλάκι κόκκινο	3
μύλος ρόζ	2
μύλος άσπρος	1
μύλος κόκκινος	1

9. Εἰς τὸν ἀραβόσιτον τὸ γονίδιον τὸ ὁποῖον ἐλέγχει τὴν ἐμφάνισιν χλωροφύλλης εἶναι ἐπικρατὲς ἐκείνου, τὸ ὁποῖον, ὅταν ὑπάρχῃ ἐν ὁμοζυγῷ καταστάσει, προκαλεῖ τὴν ἔλλειψιν αὐτῆς (ἄλφισμός εἰς τὰ φυτά). Ἄν ἐν φυτὸν ἀραβόσιτου εἶναι ἐτεροζυγῶτὸν ὡς πρὸς τοὺς προαναφερθέντας χαρακτηρισμοὺς καὶ παραχθοῦν ἐξ αὐτοῦ 424 σπέρματα κατόπιν αὐτεπικονιάσεως, πόσα ἐξ αὐτῶν φυτευόμενα θὰ δώσουν πράσινα φυτά, πόσα λευκά καὶ πόσα ἀτόνως πράσινα;

X = μὲ χλωροφύλλην, A = ἄλφικὸν φυτὸν.

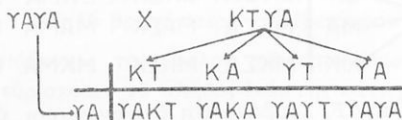
Τὸ φυτὸν τῆς ἀσκήσεως δίδεται ὅτι εἶναι XA . Ἐπειδὴ δὲ τὸ X εἶναι ἐπικρατὲς τοῦ A , πρόκειται περὶ ἐπικρατοῦς τύπου κληρονομικότητος καὶ τὰ ἅτομα τῆς F_1 θὰ εὐρίσκωνται ὑπὸ τὴν ἀναλογίαν 3 : 1. Ἦτοι 318 σπέρματα φυτευόμενα θὰ δώσουν πράσινα φυτά καὶ 106 λευκά. Ἀτόνως πράσινα φυτά δὲν θὰ ἐμφανισθοῦν διότι τὰ γονίδια δὲν εἶναι ἐνδιάμεσα.

10. Ποία ἡ μορφή τῶν ἀπογόνων ἐπὶ διασταυρώσεως μιᾶς κανονικῆς ἐτεροζυγῶτῆς *Drosophila* μὲ μίαν φέρουσαν ὑποπλαστικὰς πτέρυγας καὶ ἄτριχον σῶμα; Δίδεται ὅτι οἱ χαρακτῆρες «ὑποπλαστικαὶ πτέρυγες» καὶ «ἄτριχον σῶμα» εὐρίσκονται εἰς διαφορετικὰ χρωματοσώματα καὶ εἶναι ὑπολειπόμενοι ἐναντι τῶν ἀντιστοιχῶν κανονικῶν.

K = κανονικαὶ πτέρυγες, T = τριχωτὸν σῶμα, Y = ὑποπλαστικαὶ πτέρυγες, A = ἄτριχον σῶμα.

Δίδεται ὅτι ἡ μία *Drosophila* εἶναι κανονικὴ ἀλλὰ ἐτεροζυγῶτῆ. Συνεπῶς φέρει ὅλους τοὺς χαρακτῆρας καὶ εἶναι γονοτυπικῶς $KTYA$. Ἡ ἑτέρα ὅμως φέρει τοὺς ὑπολειπομένους χαρακτῆρας εἰς τὸν φαινότυπον καὶ συνεπῶς εἶναι ὁμοζυγῶτῆ ὡς πρὸς αὐτοὺς $YAYA$.

Ἡ διασταύρωσις θὰ εἶναι :



Ἦτοι λαμβάνονται 4 φαινότυποι :

- τριχωτὴ μὲ κανονικὰς πτέρυγας
- ἄτριχος μὲ κανονικὰς πτέρυγας
- τριχωτὴ μὲ ὑποπλαστικὰς πτέρυγας καὶ
- ἄτριχος μὲ ὑποπλαστικὰς πτέρυγας

ὑπὸ ἀναλογίαν 1 : 1 : 1 : 1.

β) 'Αλυτοι 'Ασκήσεις

1. 'Εάν διασταυρώσωμεν ἓν ἄνθος μὲ λευκὰ πέταλα καὶ ἓν ἄνθος μὲ ἐρυθρὰ πέταλα τί θὰ συμβῇ ; (Ίατρικὴ Θεσσαλονίκης, 1951)

2. Ποία ἡ ἀναλογία μεταξὺ τῶν ἀτόμων τῆς δευτέρας θυγατρικῆς γενεᾶς τῶν προερχομένων ἐκ διασταυρώσεως ἀτόμων διαφερόντων κατὰ ἓν γνώρισμα κατὰ τὸν ἐπικρατοῦντα τύπον καὶ ποῖαι αἱ ἐφεξῆς ἀναλογίαι ἐκ τῆς διασταυρώσεως ἀτόμων τῆς νεωτέρας θυγατρικῆς γενεᾶς ; (Ίατρικὴ 'Αθηνῶν, 1955)

3. 'Εάν διασταυρώσωμεν δύο ἄτομα τὸ ἓν τῶν ὁποίων ἔχει καστανούς ὀφθαλμούς καὶ τὸ ἄλλο γαλανούς, ποῖον τὸ χρῶμα τῶν ὀφθαλμῶν τῶν ἀτόμων τῆς δευτέρας θυγατρικῆς γενεᾶς ; (Ίατρικὴ Θεσσαλονίκης, 1955)

4. Πέντε ἀδελφοὶ ἔχουν καστανούς ὀφθαλμούς. Ποῖον χρῶμα ἔχουν οἱ ὀφθαλμοὶ τῶν γονέων των ; (Ίατρικὴ Θεσσαλονίκης, 1957)

5. Κατὰ τὴν διασταύρωσιν ἀνθέων ἐνὸς φυτοῦ ἐλάβομεν κατὰ τὴν δευτέραν θυγατρικὴν γενεὰν 93 ἄνθη λευκὰ καὶ 282 ἐρυθρὰ. Ζητεῖται νὰ εὗρεθῇ τὸ χρῶμα τῶν ἀνθέων τῶν φυτῶν τῆς πρώτης θυγατρικῆς γενεᾶς καὶ τὸ χρῶμα τῶν διασταυρωθέντων ἀνθέων. (Ίατρικὴ Θεσσαλονίκης, 1958)

6. Διασταυρώνομεν δύο φυτὰ, ἐξ ὧν τὸ ἓν ἔχει ἄνθη ἐρυθρὰ καὶ καρποὺς σφαιρικοὺς καὶ τὸ ἕτερον ἄνθη κίτρινα καὶ καρποὺς ἐπιμήκεις. Δεδομένου ὅτι τὸ ἐρυθρὸν ἐπικρατεῖ τοῦ κιτρίνου καὶ τὸ ἐπίμηκες τοῦ σφαιρικοῦ, νὰ εὗρεθῇ πόσα φυτὰ μὲ ἄνθη ἐρυθρὰ καὶ πόσα μὲ καρποὺς σφαιρικοὺς θὰ προκύψουν κατὰ τὴν δευτέραν θυγατρικὴν γενεάν. (Ὁδοντιατρικὴ Θεσσαλονίκης, 1959)

7. Διασταυρώνομεν δύο φυτὰ μὲ ἐρυθρὰ καὶ λευκὰ ἄνθη. Ποῖοι οἱ ἀπόγονοι τῆς δευτέρας θυγατρικῆς γενεᾶς καὶ ὑπὸ ποίαν ἀναλογίαν λαμβάνονται ; (Ὁδοντιατρικὴ Θεσσαλονίκης, 1962)

8. 'Επὶ διασταυρώσεως ἰνδικῶν χοιριδίων προέκυψαν μέλανα καὶ λευκά τοιαῦτα. Ποῖοι οἱ γονεῖς των ; (Ὁδοντιατρικὴ Θεσσαλονίκης, 1963)

Θ Ε Μ Α Τ Α

1. Ποῖαι ιδιότητες κληρονομοῦνται ; (Ίατρ. 'Αθ., 1951—1952).

2. Τί εἶναι ζυγώτης καὶ τί ἑτεροζυγώτης ; (Ὁδοντιατρ. 'Αθ., 1959).

3. Ὁ νόμος τῆς διασπάσεως εἰς τὴν κληρονομικότητα. (Ίατρ. 'Αθ., 1953).

4. Τί είναι μωσαϊκή κληρονομικότητας; ('Ιατρ. Θεσσ., 1953. 'Οδοντιατρ. Θεσσ., 1961).
5. Τί γνωρίζετε δια τόν Mendel καί τò ἔργον του; ('Ιατρ. Θεσσ., 1957).
6. Ποῖος ἀνεκάλυψε τοὺς νόμους τῆς κληρονομικότητος καί πῶς ἐπειραματίσθη; Πῶς ἐρμηνεύεται ὁ προγονισμός ἢ προπατορισμός; ('Ιατρ. Θεσσ., 1963).
7. Τί καλεῖται προγονισμός; ('Οδοντιατρ. Θεσσ. 1960).
8. Παρατηρήσεις καί πειραματικά ἀποδείξεις ὅτι αἱ ἐπίκτητοι ιδιότητες δὲν κληρονομοῦνται. ('Οδοντιατρ. Θεσσ., 1963).
9. Ποία ἡ σημασία τῶν χρωματοσωμάτων εἰς τὴν ἐξήγησιν τῶν νόμων τῆς κληρονομικότητος; ('Οδοντιατρ. 'Αθ., 1953).
10. Πῶς ἀποδεικνύεται ὅτι οἱ κληρονομικοὶ χαρακτῆρες ἐδράζονται εἰς τὰ χρωματοσώματα; ('Ιατρ. 'Αθ., 1957–1959).
11. Ποία ἀπὸ τὰ κληρονομικά γνωρίσματα χαρακτηρίζονται ὡς πρωτεύοντα καί ποία ὡς δευτερεύοντα; ('Ιατρ. Θεσσ. 1962).
12. Διὰ τοῖον μηχανισμοῦ μεταβιβάζονται αἱ κληρονομικαὶ ιδιότητες; ('Ιατρ. 'Αθ., 1960).
13. Τί εἶναι εὐγονική καί ποῖος ὁ σκοπὸς αὐτῆς; ('Ιατρ. Θεσσ., 1959).

Η ΕΞΕΛΙΞΙΣ ΤΩΝ ΕΙΔΩΝ

1. Ἡ πολυμορφία τῶν ὀργανικῶν ὄντων

Τὸ πρόβλημα τῆς ἐξελίξεως ἢ μὴ τῶν εἰδῶν, ἀπασχόλησεν ἀνέκαθεν τὴν ἀνθρωπότητα, διότι εἰς τὸν ἀνθρώπον πολὺ ἐγεννήθη ἡ ἀπορία, πῶς προέκυψεν ἡ ποικιλομορφία τῶν ὀργανισμῶν, οἱ ὅποιοι ἀπαντοῦν εἰς τὴν φύσιν.

Τὰ πρῶτα σπέρματα τοῦ προβλήματος, ἀνευρίσκονται ἤδη εἰς τὰς θρησκευτικὰς δοξασίας τῶν διαφόρων λαῶν, τὰς ἀναφερομένας εἰς τὴν κοσμογονίαν.

Πρῶτοι ὅμως οἱ Ἕλληνες φυσικοὶ φιλόσοφοι (καὶ κυρίως ὁ Ἐμπεδοκλῆς καὶ ὁ Ἀναξίμανδρος), ἔθεσαν τὸ πρόβλημα ὑπὸ τὴν φιλοσοφικὴν του μορφήν καὶ ὑπεστήριξαν ὅτι ἡ φύσις ἐξελίσσεται.

Ἀντιθέτως, ὁ Ἀριστοτέλης ἐπίστευεν, ὅτι τὰ εἶδη εἶναι αἰώνια καὶ ἀμετάβλητα. Εἶναι δὲ γεγονός, ὅτι ἡ ἀντίληψις αὕτη καθυστέρησε τὴν ἐπιστημονικὴν ἔρευναν ἐπὶ δύο περίπου χιλιετηρίδας, διότι οἱ διάδοχοί του ἠρέκεσθησαν εἰς τὰ δόγματα αὐτά. Ἡδη ὅμως ἀπὸ τοῦ 17ου αἰῶνος ἤρχισαν νὰ ἐμφανίζονται οἱ πρῶτοι «θεωρητικοὶ τῆς ἐξελίξεως», οἱ ὅποιοι ἠμφεσβήτησαν τὸ στερεότυπον σύστημα τοῦ Ἀριστοτέλους καὶ ὑπεστήριξαν ὅτι ἡ φύσις ἤρχισεν νὰ ἐξελίσσεται ἀπὸ τὴν πρώτην στιγμήν τῆς δημιουργίας της.

Συγχρόνως ὅμως ὁ Σουηδὸς Κάρολος Λινναῖος (1707–1778), ἐπηρασμένος ἀπὸ τὰς ἀπόψεις τοῦ Ἀριστοτέλους, ὑπεστήριξε τὸ ἀμετάβλητον τῶν εἰδῶν (fixisme). Οὗτος κατῴρθωσε νὰ ταξινομήσῃ τὰ μέχρι τῆς ἐποχῆς του μελετηθέντα φυτὰ καὶ ζῶα, μὲ βάσιν διαιρέσεως τὸ εἶδος, καὶ ἐξέδωσε τὸ βιβλίον του «Τὸ Σύστημα τῆς Φύσεως» (Systema Naturae). Εἰς τὴν εἰσαγωγὴν δὲ τοῦ ἔργου ὑπεστήριξεν, ὅτι ὑπάρχουν τόσα εἶδη ὅσα ἐξ ἀρχῆς ἐδημιούργησεν τὸ ἀνώτατον ὄν (tot sunt species quod ob initio creavit infinitum Ens).

Τὸ ἀμετάβλητον τῶν εἰδῶν ὑπεστήριξεν ἀργότερον καὶ ὁ Georges Cuvier, δημιουργὸς τῆς θεωρίας τῶν «γῆινων ἐπαναστάσεων».

Ἔτεροι ὅμως ἐπιστήμονες, ὑποστηρίζοντες τὴν ἀποψιν τῆς ἐξελίξεως τῶν εἰδῶν, ἐξέφεραν κατὰ καιροὺς θεωρίας διὰ τὴν ἐρμηνείαν τοῦ προβλήματος, ὅπως οἱ Buffon, Saint-Hilaire, Lamarck, Darwin, de Vries κ. ἄ.

Κατὰ τὰς σημερινὰς ἀπόψεις, ἡ ἐξέλιξις τῶν εἰδῶν (evolution) εἶναι ἐν ἀναμφισβήτητον γεγονός, στηριζόμενον εἰς πλείστας ὅσας ἐνδείξεις αἱ ὁποῖαι παρέχονται ὑπὸ τῆς Παλαιοντολογίας, τῆς Ἑμβρυολογίας, τῆς Συγκριτικῆς Ἀνατομικῆς, τῆς Οἰκολογίας καὶ τῆς Συστηματικῆς.

Α) Ἐνδείξεις ἐκ τῆς Παλαιοντολογίας.

Ἡ ἡλικία τῆς γῆς (Ἀστρική καὶ Γεωλογικὴ ἱστορία αὐτῆς) ὑπολογίζεται εἰς 3,5 δισεκατομμύρια ἔτη.*

Ἡ διάρκεια δὲ τῆς Γεωλογικῆς ἱστορίας τῆς διαιρεῖται (πρὸς καλυτέραν μελέτην) εἰς μεγάλα τμήματα, τοὺς αἰῶνας· οὗτοι διαιροῦνται εἰς μικρότερα, τὰς περιόδους καὶ αὗται εἰς μικρότερα πάλιν, τὰς ἐποχάς.

Οἱ γεωλογικοὶ αἰῶνες εἶναι : ὁ Ἀρχαϊκὸς ἢ Ἀζωϊκός, ὁ Προτεροζωϊκός, ὁ Παλαιοζωϊκός, ὁ Μεσοζωϊκός καὶ ὁ Καινοζωϊκός.**

Εἰς τὰ πετρώματα τῶν αἰώνων αὐτῶν, πλὴν τοῦ Ἀρχαϊκοῦ, εὐρέθησαν ποικίλα ἀπολιθώματα.

Τὰ ἀπολιθώματα εἶναι ὑπολείμματα, ἐντυπώματα ἢ ἵχνη, ζώων ἢ φυτῶν, παρελθόντων γεωλογικῶν αἰώνων, τὰ ὁποῖα διετηρήθησαν ἐν τὸς σπηλαίων, εἰς βράχους, εἰς πάγους ἢ εἰς στρώματα τοῦ φλοιοῦ τῆς γῆς.

Μὲ τὴν μελέτην δὲ ἀκριβῶς τῶν ἀπολιθωμάτων, ἀσχολεῖται ἡ ἐπιστήμη τῆς Παλαιοντολογίας.

—Εἰς τὰ πετρώματα τοῦ Ἀρχαϊκοῦ αἰῶνος, τὰ ὁποῖα εἶναι τὰ πλεόν παλαιά, δὲν ὑπάρχουν ἀπολιθώματα. Παρὰ τὸ γεγονός ὅμως τοῦτο καὶ παρὰ τὴν ὀνομασίαν τοῦ αἰῶνος (Ἀζωϊκός), λόγῳ τῶν ἀρκετὰ προηγμένων ὁργανισμῶν τοῦ ἐπομένου αἰῶνος, ὑποθέτουν ὅτι

* Ἡ Ἀστρική ἱστορία τῆς γῆς διαρκεῖ τὰ 42⁰/₁₀ τῆς ἡλικίας αὐτῆς, ἡ δὲ Γεωλογικὴ ἱστορία τὰ 58⁰/₁₀.

** Εἰς τὸ σχολικὸν βιβλίον οἱ αἰῶνες οὗτοι ἀναφέρονται (κακῶς) ὡς ζωολογικοί. Ὡς γεωλογικοὶ δέ, ἀναφέρονται ὁ Ἀρχέγονος (Ἀρχαϊκός + Προτεροζωϊκός), ὁ Πρωτογενὴς (Παλαιοζωϊκός), ὁ Δευτερογενὴς (Μεσοζωϊκός), ὁ Τριτογενὴς καὶ Τεταρτογενὴς (Καινοζωϊκός).

Εἰς τὰ ἀνωτέρω ἐστηρίχθη τὸ λανθασμένον θέμα : «Γεωλογικοὶ αἰῶνες. Μὲ ποίους ζωολογικοὺς ἀντιστοιχοῦν ;» (Ὁδοντιατρικὴ Ἀθηνῶν, 1956).

ὑπῆρξαν ὀργανισμοὶ καὶ κατὰ τὴν διάρκειαν αὐτοῦ, ἀποτελούμενοι μόνον ἐκ μαλακῶν μορίων.



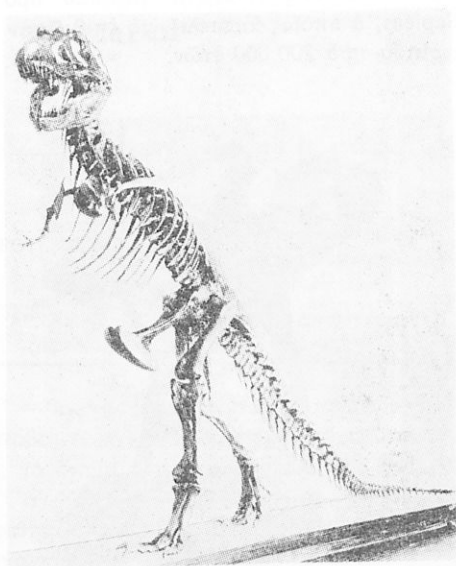
Τριλοβίται

—Κατὰ τὸν *Προτεροζωϊκὸν* αἰῶνα, ἐμφανίζεται εἰς τὸ ὕδωρ μεγάλη ποικιλία μορφῶν. Ὑπάρχουν σπόγγοι, κοράλλια, σκώληκες κλπ. Περί

τὸ τέλος δὲ τοῦ αἰῶνος ἐμφανίζεται καὶ πρώτη χερσαία ζωὴ καὶ μάλιστα ἀπὸ φυτὰ (μύκητες, φύκη, λειχῆνες). Εἰς τὰ πετρώματα τοῦ αἰῶνος ὑπάρχουν πολλὰ ἀπολιθώματα.

—Μεταξὺ τῶν ἀπολιθωμάτων τοῦ *Παλαιοζωϊκοῦ* αἰῶνος ἀνευρίσκονται ποικίλαι ὁμάδες ζώων, ἐνῶ ἐλάχιστα εἶδη κατωτέρων φυτῶν (κυρίως πετιδόφυτα).

Ἀρχικῶς ὑπάρχουν εἰς τὸ ὕδωρ ἅπαντα τὰ ἀσπόνδυλα ζῶα* καὶ ἀργότερον ἐμφανίζονται τὰ πρῶτα σπονδυλωτά. Ζῶα μὲ ἰδιάζον ἀναπνευστικὸν σύστημα (σκορπιοὶ καὶ ἄραχναι) κατακτοῦν τὴν ξηράν. Ἀρ-



Tyrannosaurus rex

* Χαρακτηριστικὰ ἀπολιθώματα ἐμφανίζουν τὰ ἄρθροποδα *τριλοβίται*.

γότερον εμφανίζονται οί ιχθύες. Ἐκ τῶν πρωτογόνων ιχθύων προκύπτουν τὰ πρῶτα ἀμφίβια καὶ ἐξ αὐτῶν, ἐν συνεχείᾳ, τὰ πρῶτα ἑρπετά.

—Κατὰ τὸν *Μεσοζωϊκὸν* αἰῶνα αὐξάνεται τὸ πλῆθος τῶν ἑρπετῶν καὶ πολλὰ ἐξ αὐτῶν εμφανίζουν κολοσσιαῖον μέγεθος («αἰῶν τῶν ἑρπετῶν»).

Ἐμφανίζονται, προερχόμενα ἐκ τῶν ἑρπετῶν, ἀρχικῶς τὰ πρῶτα θηλαστικὰ καὶ ἄργότερον τὰ πρῶτα πτηνὰ.

Χαρακτηριστικὸν ἀπολίθωμα εἶναι ἡ *Ἀρχαιοπτέρυξ*, ἐνδιάμεσος τύπος μεταξὺ ἑρπετοῦ καὶ πτηνοῦ. Αὕτη εἶχεν ὀδόντας καὶ μακρὰν οὐρὰν ἑρπετοῦ, ἔφερεν ὅμως ἐπίσης πτέρυγας καὶ πτίλωμα.

Περὶ τὸ τέλος τοῦ αἰῶνος, λόγῳ τοῦ παγετώδους κλίματος καὶ τῆς ἐλλείψεως τροφῆς, ἐξέλιπον τὰ κολοσσιαῖα ἑρπετά.

—Ὁ *Καινοζωϊκὸς* αἰὼν, (ὁ ὁποῖος ἤρχισε πρὸ 50 ἑκατομμυρίων ἐτῶν περίπου) καλεῖται καὶ «αἰὼν τῶν θηλαστικῶν» διότι ταῦτα τελειοποιοῦνται καὶ ἀποτελοῦν τὴν κυριαρχοῦσαν μορφήν ζώων. Ἐπίσης τελειοποιοῦνται τὰ πτηνὰ καὶ εμφανίζονται διὰ πρώτην φοράν τὰ ἀνθοφόρα φυτά.

Οἱ πρῶτοι προανθρώπινοι τύποι ἐνεφανίσθησαν περίπου πρὸ 1.000.000 ἐτῶν. Ὁ δὲ *Homo Sapiens*, ὁ ὁποῖος ἀποτελεῖ τὸ ἐπιβιωσαν εἶδος ἀνθρώπου, ἐνεφανίσθη περίπου πρὸ 200.000 ἐτῶν.



Ἀρχαιοπτέρυξ
(Ἀπολίθωμα καὶ ἀναπαράστασις)

ΓΕΩΛΟΓΙΚΟΙ ΑΙΩΝΕΣ ΚΑΙ ΑΠΟΛΙΘΩΜΑΤΑ ΑΥΤΩΝ

Αἰὼν	Χλωρίς	Πανίς
ΚΑΙΝΟΖΩΪΚΟΣ (αἰὼν τῶν θηλαστικῶν) 1,5% ἡλικίας γῆς	Ἀνθοφόρα φυτὰ	«Ἐποχὴ τοῦ ἀνθρώπου» Πλακουντοφόρα θηλαστικά —τέλεια πτηνὰ—πίθηκοι
ΜΕΣΟΖΩΪΚΟΣ (αἰὼν τῶν ἑρπετῶν) 6 ^ο %	Κωνοφόρα φυτὰ	Θάνατος τῶν κολοσσιαίων ἑρπετῶν λόγῳ τοῦ κλίματος Κολοσσιαῖα ἑρπετὰ — ἐμφάνισις πτηνῶν — Ἀρχαιοπτέρυξ — αὐ- ξησις μεγέθους θηλαστικῶν
ΠΑΛΑΙΟΖΩΪΚΟΣ 14,5 ^ο %	Πτεριδόφυτα	Ἐμφάνισις ἑρπετῶν — ἔντομα — ἀμφίβια «Ἐποχὴ τῶν ἰχθύων» Κατάκτησις τῆς ξηρᾶς ὑπὸ τῶν ζῶων (σκορπίοι, ἀράχναι) — πρῶτα σπονδυλωτὰ
ΠΡΟΤΕΡΟΖΩΪΚΟΣ	Φύκη	Μόνον εἰς τὸ ὕδωρ, ὅλα τὰ ἀσπόνδυλα, οὐδὲν σπονδυλωτὸν
ΑΡΧΑΪΚΟΣ (ἄζωϊκός)	Κατάκτησις τῆς ξη- ρᾶς ὑπὸ τῶν φυτῶν (λειχήνες, μύκητες) Ὅχι ἀπολιθώματα	Μόνον εἰς τὸ ὕδωρ σπόγγοι, κοράλλια, σκώληκες κλπ. Ὅχι ἀπολιθώματα

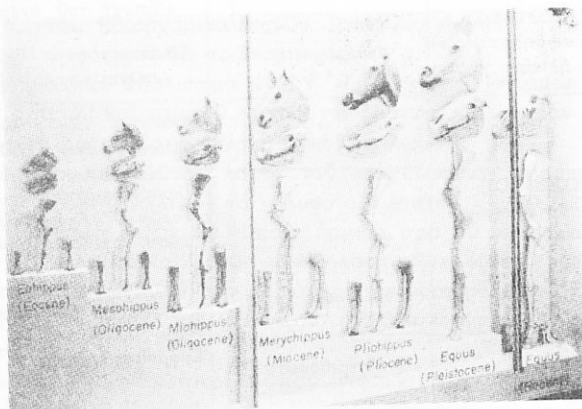
—Ἐκ τῆς μελέτης τῶν ἀπολιθωμάτων (ὁ ἀριθμὸς τῶν ὁποίων ὑπερβαίνει τὰς 100.000 εἰδῶν), προκύπτουν τὰ ἀκόλουθα συμπεράσματα, τὰ ὁποῖα συνηγοροῦν ὑπὲρ τῆς ιδέας τῆς ἐξελίξεως :

α) Ὅσον παλαιότερα εἶναι τὰ γεωλογικὰ στρώματα εἰς τὰ ὁποῖα εὑρέθησαν ὠρισμένα ἀπολιθώματα, τόσον ἀτελέστεροι ἐμφανίζονται οἱ ὀργανισμοὶ ἐκ τῶν ὁποίων ταῦτα προέρχονται.

β) Ὑπάρχουν ἐνδιάμεσοι μορφαὶ ζῶων, μεταξὺ διαφορετικῶν ὁμοταξιῶν, ὅπως ἡ Ἀρχαιοπτέρυξ (μεταξὺ ἑρπετοῦ καὶ πτηνοῦ) καὶ ἡ Ἰχθυόρνις (μεταξὺ ἰχθύος καὶ πτηνοῦ).

γ) Τὰ ὅργανα πολλῶν ζῶων ἐμφανίζονται ἐξέλιξιν. Χαρακτηριστικὴ εἶναι ἡ ἐξέλιξις τοῦ ἵππου, ὅπως αὕτη ἐμφανίζεται εἰς ἀπολιθώματα

καλύπτοντα μέγα χρονικόν διάστημα τῆς ἀρχῆς τοῦ Καινοζωϊκοῦ αἰῶ-
νος (τὰ ὁποῖα εὐρέθησαν εἰς τὴν Βόρειον Ἀμερικὴν). Ἐξ αὐτῶν γίνε-
ται ἐμφανές, ὅτι ὁ ἵππος ἔφθασε εἰς τὴν σημερινὴν μορφήν του μέσῳ
πολλῶν ἐνδιαμέσων τύπων, με κλιμακωτὴν αὐξησιν τοῦ ὄγκου τοῦ σώ-



Ἐξέλιξις τοῦ ἵππου

ματος καὶ μεταβολᾶς τοῦ σχήματος τῶν ὀδόντων καὶ τῶν ποδῶν (οἱ
4 ἐκ τῶν 5 δακτύλων τῶν ὁποίων ἐξέλιπον καὶ ὁ μέσος μετετράπη εἰς
ὀπλήν).

Β) Ἐνδείξεις ἐκ τῆς Ἑμβρυολογίας

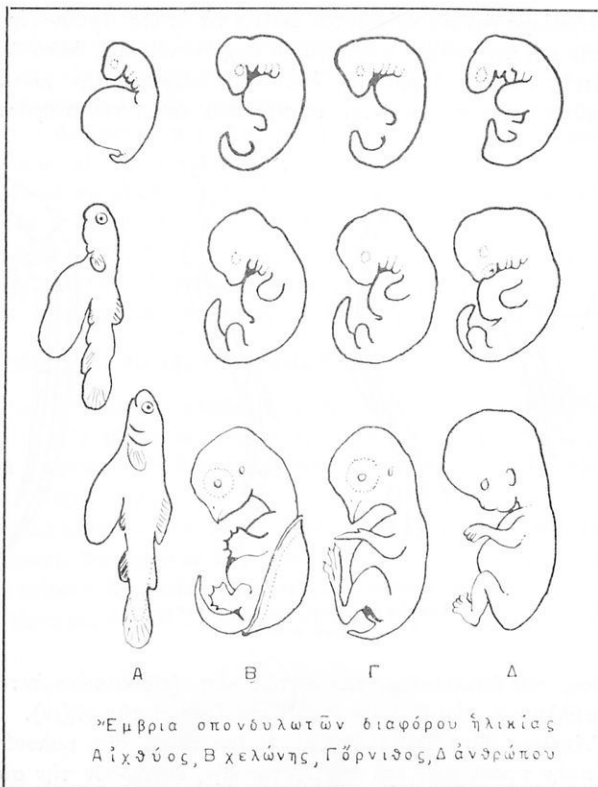
Ἡ Ἑμβρυολογία εἶναι ὁ βιολογικὸς κλάδος ὁ ὁποῖος ἐξετάζει τὴν
ἀνάπτυξιν τῶν ἐμβρύων τῶν Μεταζῶων, ἀπὸ τῆς πρώτης των κατα-
βολῆς (ζυγωτὸν) μέχρι τῆς τελειώσεώς των.

Ἐκ τῆς μελέτης τῆς Ἑμβρυολογίας προκύπτουν τὰ ἀκόλουθα συμ-
περάσματα, τὰ ὁποῖα συνηγοροῦν ὑπὲρ τῆς ιδέας τῆς ἐξελίξεως :

α) Τὸ ζυγωτὸν ὅλων τῶν Μεταζῶων διέρχεται ἀρχικῶς διὰ τῶν
αὐτῶν σταδίων ἐμβρυϊκῆς ἀναπτύξεως (στάδια βλαστομεριδίων, μορι-
δίου, βλαστιδίου, γαστριδίου κλπ.).

β) Τὰ ἐμβρυα τῶν Σπονδυλωτῶν (π.χ. ἐμβρυα ἰχθύος, χελώνης,
ὄρνιθος, ἀνθρώπου κλπ.) ὁμοιάζουν πολὺ μεταξύ των καὶ μάλιστα τό-
σον περισσότερο, ὅσον μικροτέρα εἶναι ἡ ἡλικία των.

γ) Ὅργανα ἀνωτέρων ζῶων διέρχονται, κατὰ τὴν ἐμβρυϊκὴν των
ἀνάπτυξιν, ἀπὸ τὴν ἐξελικτικὴν βαθμίδα εἰς τὴν ὁποίαν εὐρίσκονται
τὰ ἀντίστοιχα ὅργανα κατωτέρων ζῶων (π.χ. ἡ καρδιά τῶν ἀνωτέ-
ρων θηλαστικῶν ὁμοιάζει εἰς ἓν στάδιον τῆς ἐμβρυϊκῆς ἀναπτύξεως με
τὴν καρδίαν τῶν τελείων ἰχθύων).

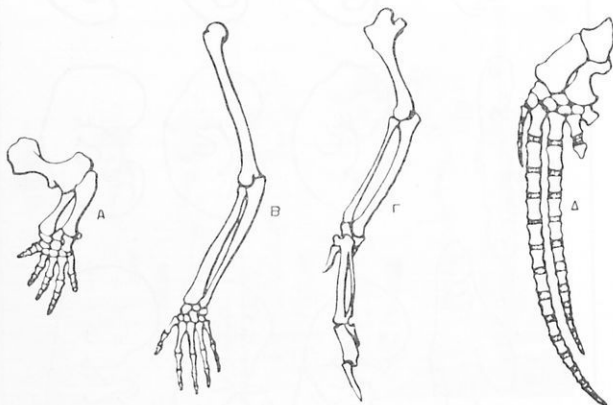


Ἡ ὁμοιότης τῶν ἐμβρυϊκῶν μορφῶν τῶν ζῶων, ἡ ὁποία ἐλλεῖπει ἐπὶ τῶν τελείων ἀτόμων, ἐρμηνεύεται ἐκ τῆς κοινῆς των καταγωγῆς (ἐνῶ ἡ ἐξέλιξις των ἦτο διάφορος). Διατυποῦται δὲ ἡ ἄποψις, ὅτι μέχρις οὗτου ἐν ἄτομον, ἐκ τῆς ἀρχικῆς του καταβολῆς, τελειοποιηθῇ (ὄντογονία), διέρχεται διαδοχικῶς δι' ὅλων τῶν μορφῶν, διὰ τῶν ὁποίων διήλθον οἱ πρόγονοι τοῦ εἶδους (φυλογονία). Δηλαδή, ἡ ἱστορία τοῦ ἀτόμου ἀντιγράφει τὴν ἱστορίαν τοῦ εἶδους ἢ ἄλλως, ἡ ὄντογονία εἶναι σύντομος ἐπανάληψις τῆς φυλογονίας (Haeckel).

Γ) Ἐνδείξεις ἐκ τῆς Συγκριτικῆς Ἀνατομικῆς

Ἡ συγκριτικὴ Ἀνατομικὴ, ἡ ὁποία συγκρίνει πρὸς ἄλληλα τὰ συμπεράσματα ἐκ τῆς ἀνατομικῆς μελέτης διαφόρων ὁργανισμῶν, παρέχει ἀρκετὰς ἐνδείξεις, αἱ ὁποῖαι συνηγοροῦν ὑπὲρ τῆς ιδέας τῆς ἐξελίξεως, ἄνευ τῆς ὁποίας δὲν εἶναι δυνατόν νὰ ἐξηγηθῇ ἡ ὕπαρξις τῶν ὁμολόγων, τῶν ἀναλόγων καὶ τῶν πεπηρωμένων ὁργάνων.

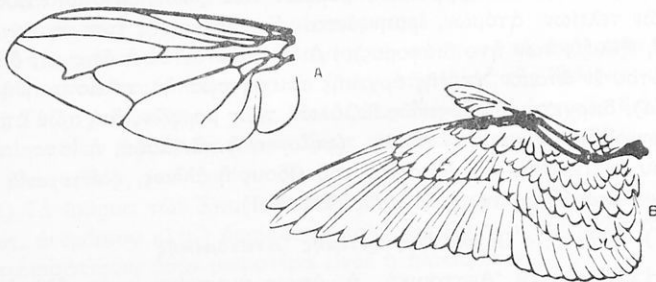
α) *Ομόλογα ὄργανα* καλοῦνται ἐκεῖνα τὰ ὁποῖα ἔχουν τὴν αὐτὴν προέλευσιν καὶ τὴν αὐτὴν κατὰ βάσιν ἀρχιτεκτονικὴν, ἀλλὰ λόγῳ τῆς διαφορετικῆς των προσαρμογῆς, ἐπιτελοῦν διαφορετικὴν λειτουργίαν. Τοιαῦτα ὄργανα εἶναι π.χ. τὰ πρόσθια ἄκρα τοῦ ἀνθρώπου, τῆς



—Ομόλογα ὄργανα
*Ἀκρα: Α πρωτογόνου ἑρπετοῦ, Β ἀνθρώπου, Γ πτηνοῦ, Δ ψαλαίηνος

νυκτερίδος, τοῦ ἀσπάλακος, τῶν κητῶν κλπ. (εἰδικευμένα ἀντιστοίχως εἰς τὴν σύλληψιν, τὴν πτήσιν, τὴν ἀνόρυξιν καὶ τὴν νῆξιν).

β) *Ἀνάλογα ὄργανα* καλοῦνται ἐκεῖνα τὰ ὁποῖα, μολονότι ἔχουν διαφορετικὴν προέλευσιν καὶ ἀρχιτεκτονικὴν, ἐπιτελοῦν τὴν αὐτὴν λει-



—Ἀνάλογα ὄργανα
Πτέρυγες: Α ἐντόμου, Β πτηνοῦ

τουργίαν. Π.χ. αἱ πτέρυγες τῶν ἐντόμων καὶ αἱ πτέρυγες τῶν πτηνῶν εἶναι εἰδικευμέναι εἰς τὴν πτήσιν.

γ) *Πεπηρωμένα όργανα* (δηλαδή όργανα εύρισκόμενα εις πλήρωσιν ή παλινδρόμησιν) καλοϋνται τὰ *ϋποπλαστικά* όργανα, τὰ όποια είναι δυνατόν νὰ εύρίσκωνται εις ώρισμένους όργανισμούς καί τὰ όποια οϋδεμίαν λειτουργίαν έξυπηρετοϋν.

Εις τόν άνθρωπον π.χ. άπαντοϋν άνω τών 90 πεπηρωμένων όργάνων, όπως αί τρίχες τοϋ σώματος, οί μύες τοϋ πτερυγίου τοϋ ώτός, οί κοκκυγικοί σπόνδυλοι, ή μηνοειδής πτυχή (ή όποια ϋπάρχει εις τόν έσω κανθόν τοϋ όφθαλμοϋ καί είναι ϋπόλειμμα τοϋ τρίτου βλεφάρου τών πτηνών, τών έρπετών κλπ.), ή σκωληκοειδής άπόφυσις κ.ά.

Τὰ πεπηρωμένα όργανα θεωροϋνται λείψανα τελείων όργάνων, τὰ όποια προσέφερον ϋπηρεσίας εις τούς προγόνους τοϋ είδους.

Δ) *Ένδείξεις εκ της Οικολογίας*

Η Βιογεωγραφία, κλάδος τής Οικολογίας, παρέχει ένδείξεις διά τήν εξέλιξιν τών ειδών, κατόπιν συγκριτικής μελέτης τών όργανισμών οί όποιοι άπαντοϋν εις διαφόρους περιοχάς τής γής. Έξ αύτής προκύπτουν τὰ εξής συμπεράσματα :

α) Μερικαί νήσοι, άποχωρισθεΐσαι πολύ ένωρις άπό τās γειτονικάς των ήπείρους, διετήρησαν άρχεγόνους μορφάς όργανισμών, αί όποια εις τās ήπείρους έξηφανίσθησαν, λόγω τοϋ ίσχυροϋ άνταγωνισμοϋ με τās άνωτέρας μορφάς αί όποια προέκυψαν διά τής εξέλιξεως. Οϋτω π.χ.



Σύγχρονος Λεμούριος τής Μαδαγασκάρης

εις τήν Αϋστραλίαν διετηρήθησαν τὰ Μονοτρήματα καί τὰ Μαρσιποφόρα θηλαστικά, εις δέ τήν Μαδαγασκάρην οί Λεμούριοι προπίθηκοι.

β) Είδη άπωκισθέντα από ήπειρους εις άπομονωμένας νήσους, κο-
ραλλιογενείς (Βερμοϋδαι) ή ήφαιστειογενείς (Χαβάϊ), ύπέστησαν, λόγω
των ιδιαιτέρων έξωτερικων συνθηκων, τόσον ουσιώδεις μεταβολάς,
ώστε άπετέλεσαν νέα είδη, τά όποία καλούνται νεοενδημικά.

Ε) Ένδείξεις έκ της Συστηματικής

Η Συστηματική είναι ό βιολογικός κλάδος, ό όποιος ταξινομεί τους
όργανισμούς εις ομάδας (γένη, οικογενείας, τάξεις κλπ.) με βάση διαι-
ρέσεως τό είδος.

Η συγγένεια, ή όποία διαπιστοϋται κατά την ταξινόμησιν των
είδων, άποτελεί ένδειξιν ότι ταϋτα δέν έδημιουργήθησαν έξ αρχής,
άλλά προήλθον τὰ τελειότερα έκ των άτελεστέρων, δι' έξελίξεως.

2. Αί θεωρίαι διά την έξέλιξιν των είδων

Πολλοί έπιστήμονες, διετύπωσαν κατά καιρούς θεωρίας άναφερο-
μένας εις τον μηχανισμόν της έξελίξεως των είδων, όπως οί Buffon,
Saint—Hilaire, Lamarck, Darwin, de Vries παλαιότερον και κατά τους
νεωτέρους χρόνους οί Simpson, Huxley κ.ά. Αί πλέον γνωσταί έξ αυ-
τών είναι αί ακόλουθοι :

Α) θεωρία του Lamarck ή θεωρία της χρήσεως και άχρησίας

Ο Γάλλος ζωολόγος Jean Baptiste Lamarck (1744-1829), διετύπω-



Jean Baptiste Lamarck

σε την θεωρίαν του εις τό βιβλίον του «Ζωολογική Φιλοσοφία» (1809).
Οϋτος παρεδέχετο ότι τό είδος είναι λογικόν κατασκευάσμα και

ὅτι εἰς τὴν φύσιν ὑπάρχουν μόνον ἄτομα, τὰ ὁποῖα μεταβάλλονται διηλεκτῶς. Τὴν μεταβολὴν ταύτην ἀκριβῶς προσεπάθησε νὰ ἐξηγήσῃ.

Συμφώνως πρὸς αὐτόν, οἱ νέοι ὄροι ζωῆς δημιουργοῦν νέας ἀνάγκας καὶ αὗται νέας ἱκανότητας, νέας συνηθείας, νέα ὄργανα. Ἡ συνεχὴς δὲ χρῆσις τῶν νέων ὀργάνων ἰσχυροποιεῖ καὶ τελειοποιεῖ ταῦτα, ἐνῶ ἀντιθέτως ἡ ἀχρησία γίνεται ἀφορμὴ τῆς ἀτροφίας των.

Ὁ Lamarck γνωρίζων ὅτι οἱ ἐντόνως ἐργαζόμενοι μύες ἀναπτύσσονται, ἐνῶ οἱ ἐν ἀχρησίᾳ εὐρισκόμενοι ἀτροφοῦν, ὑπέθεσεν ὅτι οἱ πρόγονοι τῶν πτηνῶν ἐπανεὶλημμένως προσεπάθησαν νὰ χρησιμοποιήσουν τὰ πρόσθια ἄκρα των πρὸς πτήσιν, τέλος δὲ μετὰ ἀνάπτυξιν ἐπὶ σειρὰν γενεῶν ταῦτα κατέστησαν πτέρυγες. Ἐπίσης ἐσκέφθη ὅτι οἱ πρόγονοι τοῦ ὄφεως χρησιμοποιοῦντες ἐλάχιστα τὰ ἄκρα των ἀπώλεσαν ταῦτα, διὰ τὸν αὐτὸν δὲ λόγον τὰ πτηνὰ ἀπώλεσαν τοὺς ὀδόντας των καὶ ὁ ἀσπάλαξ τοὺς ὀφθαλμούς του. Τέλος, ὁ ὑψηλὸς λαιμὸς τῆς καμηλοπαρδάλεως ὀφείλεται εἰς τὴν προσπάθειαν τῶν προγόνων τῆς νὰ φθάσουν ὅσον τὸ δυνατόν ὑψηλοτέρους κλάδους.

Κατὰ τὸν Lamarck αἱ ἀλλαγαὶ αὗται τελοῦνται ἐντὸς μεγάλου χρονικοῦ διαστήματος, παρέρχονται δὲ γενεαὶ ἕως ὅτου λάβῃ χώραν καὶ μία ἐλάχιστη μεταβολή. «Πάντα, ὅμως, ὅσα ἐν πλάσμα ἀποκτᾷ ἢ ἀποβάλλει ὑπὸ τὴν ἐπίμονον ἐπίδρασιν σταθερῶν βιοτικῶν συνθηκῶν, μεταβιβάζονται διὰ τῆς κληρονομικότητος εἰς τὰς ἐπομένους γενεάς».

Εἰς τὸ συμπέρασμα τοῦτο ἀκριβῶς εὐρίσκεται τὸ ἀσθενὲς σημεῖον τοῦ Λαμαρκισμοῦ, διότι, ὥς εἶναι σήμερον παραδεκτόν, αἱ ἐπίκτητοι ιδιότητες δὲν κληρονομοῦνται.

Ἡ θεωρία τῆς «χρήσεως καὶ ἀχρησίας» εἶναι δυνατόν νὰ ἐξηγήσῃ μεταβολάς, αἱ ὁποῖαι συμβαίνουν εἰς ἕνα καὶ τὸν αὐτὸν ὁργανισμόν, ἀλλὰ ἐπειδὴ αὗται δὲν κληρονομοῦνται δὲν δύναται νὰ ἐρμηνευθῇ δι' αὐτῆς ἡ ἐξέλιξις.

Β) Θεωρία τοῦ Darwin ἢ θεωρία τῆς φυσικῆς ἐπιλογῆς

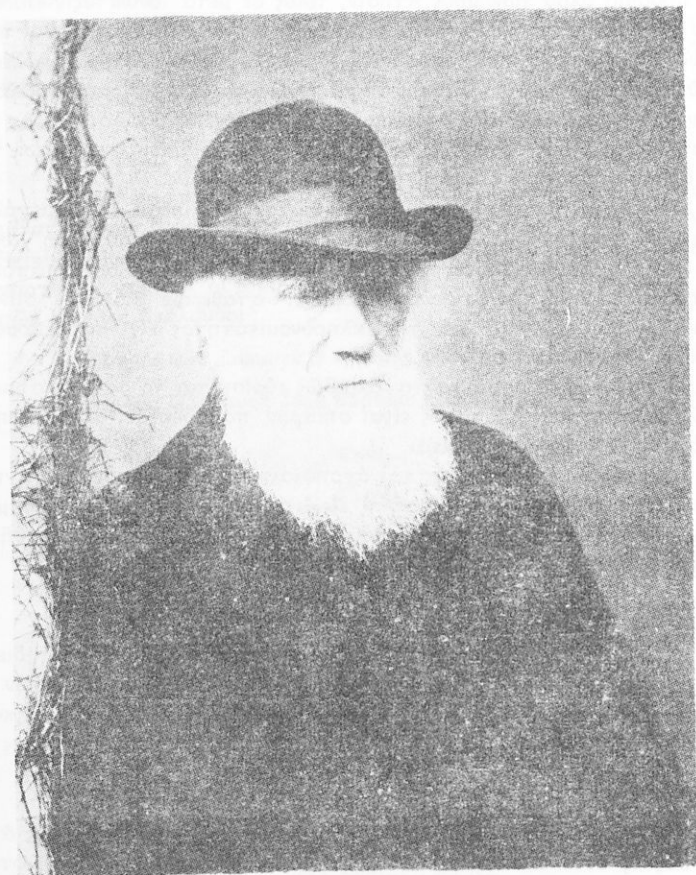
Ὁ Ἄγγλος φυσιοδίφης Charles Darwin (1809-1882), διετύπωσε τὴν θεωρίαν του εἰς τὸ βιβλίον του «Ἡ καταγωγὴ τῶν εἰδῶν διὰ τῆς φυσικῆς ἐπιλογῆς» (1859), βάσει ὑλικοῦ τὸ ὁποῖον συνέλεξε κατὰ τὴν διάρκειαν ἐνὸς πενταετοῦς ταξιδίου (1831 - 1836) εἰς τὰς χώρας τῆς Νοτίου Ἀμερικῆς.

Ἡ θεωρία του στηρίζεται εἰς πέντε βασικὰ σημεῖα :

α) Ἀπαντες οἱ ὁργανισμοὶ παράγουν πολὺ περισσοτέρους ἀπογόνους ἐξ ὧν δύναται νὰ ἐπιζήσουν (ὑπερανάπαρσις), διότι οἱ ἀπόγονοι ἐνὸς εἶδους τείνουν πάντοτε νὰ αὐξηθοῦν κατὰ γεωμετρικὴν πρὸδον.

Π. χ. 'Εάν ὁ ἐλέφας (ὁ ὁποῖος θεωρεῖται τὸ ζῶον τὸ ὁποῖον ἀναπαράγεται μὲ τὸν βραδύτερον ρυθμὸν) παραγάγῃ κατὰ τὰ 100 ἔτη τῆς ζωῆς του 6 ἀπογόνους καὶ ἐπιζήσουν ἅπαντες, μετὰ 750 ἔτη θὰ ὑπάρχουν ὑπὸ τὴν αὐτὴν προϋπόθεσιν, 19 ἑκατομμύρια ἐλέφαντες ζῶντες, ἐκ τοῦ ἀρχικοῦ ζεύγους.

Ὑπάρχουν ὅμως καὶ ὁργανισμοὶ ταχύτερον ἀναπαραγόμενοι. Οὕτω μία ταινία γεννᾷ 60 ἑκατομμύρια ὠὰ κατ' ἔτος. Ἄν ἐπέζων ὅλοι οἱ ἀπόγονοι ἐνὸς ζεύγους βατράχων θὰ παρήγοντο, ἐντὸς 5 γενεῶν, 52 δισεκατομμύρια ἐξ αὐτῶν. Ὁ ἀριθμὸς δὲ τῶν ἀπογόνων οἱ ὁποῖοι θὰ



Charles Darwin

ἡδύναντο νὰ προκύψουν ἐκ μιᾶς φυλλοψείρας κατ' ἔτος, θὰ ἔπρεπε νὰ ἔχη 32 ψηφία.

β) Συνέπεια τῆς μεγάλης ταχύτητος, μὲ τὴν ὁποίαν τείνουν νὰ πολλαπλασιασθοῦν ἅπαντα τὰ ἐνόργανα ὄντα εἶναι ὁ *περὶ ὑπάρξεως ἀγῶν* κατὰ τὸν ὁποῖον τὰ εἶδη δὲν ἀγωνίζονται μόνον διὰ τὴν τροφήν ἀλλὰ καὶ διὰ τὴν θερμότητα καὶ τὴν ὑγρασίαν καὶ τὸ φῶς. Οὕτω ὅλα τὰ γεννητικὰ κύτταρα δὲν γίνονται ζυγωτά, ὅλα τὰ ζυγωτά δὲν καθίστανται τέλεια ἄτομα καὶ ὅλα τὰ τέλεια ἄτομα δὲν ἐπιζοῦν διὰ νὰ ἀναπαραχθοῦν.

Π. χ. εἰς μικρὸς ἰχθὺς καταβροχθίζει κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς ζωῆς του ἕν ἑκατομμύριον ψύλλους τοῦ ὕδατος, ἕκαστος τῶν ὁποίων καταστρέφει ἄστρονομικὸν ἀριθμὸν μικροοργανισμῶν. Ἐπτά χιλιάδας τοιούτους ἰχθὺς καταβροχθίζει κατ' ἔτος μία σφύραινα (λοῦτσος).

γ) Εἰς τὴν φύσιν, ἀφ' ἑτέρου, παρουσιάζεται *ποικιλότης*. Δηλαδή εἶναι ἀδύνατον νὰ εὑρεθοῦν δύο ἄτομα, ἐνὸς εἶδους ἔστω καὶ συγγενῆ, καθ' ὅλα ὅμοια μεταξύ των. Οἱ ἀπόγονοι τείνοντες νὰ ὁμοιάσουν πρὸς τοὺς γονεῖς κληρονομοῦν καὶ τὰς διαφορὰς των ἀπὸ τὰ ἄλλα ἄτομα τοῦ εἶδους.

δ) Ὁ ἀγὼν περὶ ὑπάρξεως, λειτουργῶν ὡς ρυθμιστὴς τῆς φύσεως σχετικῶς μὲ τὴν ποσοτικὴν αὐξησιν τῶν ὀργανισμῶν, διατηρεῖ ἐν ζωῇ τὰ ἄτομα τὰ ὁποῖα ἔνεκα τῆς ποικιλότητός των παρουσιάζουν εὐνοϊκὰς τινὰς διαφορὰς ἔναντι τῶν ἄλλων, δυνάμενα νὰ προσαρμοσθοῦν εἰς τὰς ἀντιξοότητας τοῦ περιβάλλοντος. Τὰ ἄτομα, ἀντιθέτως, τὰ ὁποῖα δὲν δύνανται νὰ προσαρμοσθοῦν, καταστρέφονται. Τοῦτο ὁ Darwin ὠνόμασε *φυσικὴν ἐπιλογὴν* ἢ *ἐπιβίωσιν τοῦ καλύτερον προσηρμοσμένου*. (Ἀνάλογος εἶναι ἡ τεχνητὴ ἐπιλογὴ τοῦ ἀνθρώπου, ὁ ὁποῖος πρὸς δημιουργίαν νέων καὶ καλυτέρων ποικιλιῶν, ἐκλέγει πρὸς ἀναπαραγωγὴν ἄτομα φέροντα τοὺς καταλλήλους χαρακτῆρας).

ε) Πλὴν τῆς φυσικῆς, ὁ Darwin ὑπεστήριξεν καὶ τὴν *σεξουαλικὴν ἐπιλογὴν*, κατὰ τὴν ὁποίαν τὰ θήλεα ἄτομα προτιμοῦν νὰ γονιμοποιοῦνται ἀπὸ τὰ δυνατότερα καὶ ὠραιότερα ἄρρενα, μὲ ἀποτέλεσμα τὴν βελτίωσιν τοῦ εἶδους.

Διὰ τῆς φυσικῆς καὶ σεξουαλικῆς ἐπιλογῆς ἐπικρατοῦν αἱ ποικιλίαι αἱ διαθέτουσαι τοὺς καλυτέρους χαρακτῆρας. Μεταβιβάζουν δὲ αὐτοὺς εἰς τοὺς ἀπογόνους των. Κατὰ τὴν ἐπομένην γενεάν, ὁ ταχὺς πολλαπλασιασμός, ὁ ἀγὼν διὰ τὴν ἐπιβίωσιν καὶ ἡ ποικιλότης θὰ ἔχουν ἐκ νέου ὡς ἀποτέλεσμα τὴν ἐπιβίωσιν τοῦ καλύτερον προσηρμοσμένου. Ἄν τοῦτο συνεχισθῇ ἐπὶ μακρόν, αἱ βαθμιαῖαι μεταβολαὶ ἀπὸ γενεᾶς εἰς γενεάν, θὰ δημιουργήσουν νέα εἶδη.

Τὰ ἀδύνατα σημεῖα τῆς Δαρβινικῆς θεωρίας εἶναι τὰ ἑξῆς :

α) Ὁ Darwin ὀρθῶς παρατήρησε τὴν ὑπαρξίν ποικιλότητος με-

ταξύ των ατόμων ενός είδους, αλλά δεν κατώρθωσε να ερμηνεύσει τον μηχανισμόν της γενέσεώς της.

β) Παρεδέχθη την κληρονομικότητα των επίκτητων ιδιοτήτων.

Η θεωρία του Darwin διαφέρει άπο την θεωρίαν του Lamarck, διότι κατά τον Darwin τὸ περιβάλλον δρᾷ ρυθμιστικῶς, ἐνῶ κατὰ τὸν Lamarck, δημιουργικῶς.

Γ) Θεωρία τοῦ de Vries ἡ θεωρία τῶν μεταλλάξεων

Ὁ Ὁλλανδὸς βοτανολόγος Hugo de Vries (1884-1935), διετύπωσε τὴν θεωρίαν του εἰς τὸ βιβλίον του «Εἶδη καὶ ποικιλίαι, ἡ κατὰγωγή των διὰ τῆς μεταλλάξεως» (1901), βάσει παρατηρήσεων ἐπὶ τοῦ φυτοῦ *Oenothera Lamarckiana*.

Οὗτος, κατὰ τὰς ἐρεῦνας του, ἀνεκάλυψε μεταξὺ τῶν τυπικῶν ἡρανθέμων (*Oenothera Lamarckiana*) ἐνὸς ἀγροῦ, δύο εἶδη ἡρανθέμων



Hugo de Vries

μέ διαφορετικὸν φύλλωμα καὶ διαφορετικὰ ἄνθη. Τὰ ἐκαλλιέργησε εἰς τὸν βοτανικὸν κήπον τοῦ Πανεπιστημίου τοῦ Amsterdam καὶ ἐντὸς 13 ἐτῶν, ἐδημιουργήθησαν ἐξ αὐτῶν ἑπτὰ ἐντελῶς νέα εἶδη, τὰ γνωρίσματα τῶν ὁποίων ἐκληρονομοῦντο εἰς τοὺς ἀπογόνους.

Βάσει τῶν πειραμάτων του ὁ de Vries ὑπεστήριξε τὴν ὀρθὴν ἄποψιν ὅτι ἡ φύσις δὲν δημιουργεῖ νέα εἶδη διὰ μικρῶν βαθμιαίων μετασχηματισμῶν, ἀλλὰ δι' ἁλματωδῶν μεταβολῶν, τὰς ὁποίας ὁ ἴδιος ὠνόμασε *μεταλλάξεις* (mutation).

Συμφώνως πρὸς τὰ ἀνωτέρω, *μετάλλαξις* καλεῖται ἡ αἰφνιδία ἐμ-

φάνις εις τοὺς ἀπογόνους κληρονομικῶν ιδιοτήτων, αἱ ὁποῖαι δὲν ὑπῆρχαν εἰς τοὺς προγόνους.

Ὁ de Vries ὁμως ἡσυχολήθη μὲ τὰς χρωματοσωμικὰς μεταλλάξεις (θραῦσις χρωματοσώματος καὶ προσκόλλησις τοῦ ἑνὸς τμήματος ἐπὶ ἄλλου χρωματοσώματος κ.ἄ.), τὰς ὁποίας σήμερον ἡ ἐπιστήμη ὀνομάζει *χρωματοσωμικὰς ἀνωμαλίας*.

Κατὰ τὰς σημερινὰς ἀπόψεις σημασίαν ἔχουν μόνον αἱ *γονιδιακαὶ μεταλλάξεις*, αἱ ὁποῖαι συνίστανται εἰς καταστροφὴν ἢ ἀνακατάταξιν τοῦ ὑλικοῦ ὁλοκληρῶν τῶν γονιδίων (*γονιδιακὴ μετάλλαξις*) ἢ μέρους αὐτῶν (*μετάλλαξις σημείου, μετάλλαξις σίστρου*), τῇ ἐπιδράσει ἐνεργείας, κυρίως ὁμως ἀκτινοβολοῦ.

Μία μορφή ἀκτινοβόλου ἐνεργείας εἶναι ἡ *κοσμικὴ ἀκτινοβολία*, καὶ εἰς αὐτὴν πρέπει νὰ ἀποδοθοῦν αἱ μεταλλάξεις, αἱ ὁποῖαι ἐμφανίζονται αὐτομάτως εἰς τὴν φύσιν.

Σήμερον πιστεύεται ὅτι ἡ ἐξέλιξις ὅλων τῶν ὁργανισμῶν, πλὴν τοῦ ἀνθρώπου καὶ τῶν ζώων καὶ φυτῶν εἰς τὴν ἐξημερωμένην κατάστασιν, ἐλέγχεται καὶ ρυθμίζεται ὑπὸ δύο παραγόντων, τῶν μεταλλάξεων καὶ τῆς φυσικῆς ἐπιλογῆς.

Ἄν τὸ περιβάλλον παραμείνῃ σταθερόν, πᾶσα μετάλλαξις ὁργανισμοῦ τινος εἶναι δι' αὐτὸν ἐπιβλαβής.

Ὑπὸ τὰς συνθήκας ὁμως συνθήκας ἐπιβλαβεῖς εἶναι αἱ μεταλλάξεις κατὰ 99%, διότι αὗται (ὀφειλόμεναι εἰς τὴν ἐπίδρασιν ἐνεργείας ἐπὶ τῶν τμημάτων τῶν DNA τὰ ὁποῖα συνιστοῦν τὰ γονίδια) ἐπιφέρουν καταστροφὴν τῶν ἀτόμων εἰς τὰ ὁποῖα ἐμφανίζονται, λόγῳ τοῦ ὅτι ἕκαστος ὁργανισμὸς ὑφίσταται, διὰ τῆς φυσικῆς ἐπιλογῆς, ἐλέγχους (*tests*).

Τὸ 1% δὲ τῶν μεταλλάξεων εἶναι δυνατόν νὰ ἀποβοῦν εὐνοϊκαί, λόγῳ μεταβλητότητος τοῦ περιβάλλοντος, ὅποτε μία μετάλλαξις ἐπιβλαβὴς διὰ τὸ ἄτομον δύναται νὰ καταστῇ ὠφέλιμος διὰ τὴν ἱστορίαν τοῦ εἶδους· π.χ. ἐκ τῶν πολλῶν ὠν ἑνὸς ἐντόμου δημιουργοῦνται καὶ ἐλάχιστα ἅπτερα ἄτομα. Πλὴν ὁμως ταῦτα, μὴ δυνάμενα νὰ προσαρμοθοῦν εἰς τὰς συνθήκας τοῦ περιβάλλοντος ἐξαφανίζονται κατὰ τὸν ἀγῶνα διὰ τὴν ἐπιβίωσιν. Ἀλλὰ εἰς τὰς νήσους Galapagos (ἐναντι τοῦ Περού), ὁ Darwin εἶχεν παρατηρήσει ὅτι ἐπεκράτουν τὰ ἅπτερα ἐντομα (προερχόμενα προφανῶς ἐκ μεταλλάξεως), διότι εἶχον τὴν δυνατότητα νὰ προσαρμοθοῦν καλύτερον, ἐναντι τῶν ἱπταμένων, πρὸς τοὺς ἰσχυρῶς πνέοντας ἀνέμους τοῦ Ἀρχιπελάγους.

Εἰς τὴν φύσιν τὰ μεταλλασσόμενα γονίδια, τὰ ὁποῖα εἶναι ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον βλαβερά, ἐξαφανίζονται διὰ τοῦ θανάτου τοῦ ἀτόμου, πρᾶγμα τὸ ὁποῖον δὲν συμβαίνει εἰς τὴν ἀνθρωπίνην κοινωνίαν, λόγῳ παρεμβάσεως τῆς Ἐπιστήμης. Τοιοῦτοτρόπως δημιουργεῖται ἐν πρόβλημα, τὸ ὁποῖον προσπαθεῖ νὰ λύσῃ ἡ Εὐγονική.

Θ Ε Μ Α Τ Α

1. Πῶς προήλθεν ἡ πολυμορφία τῶν ὀργανικῶν ὄντων ; ('Ιατρ. 'Αθ., 1959).
2. Πόθεν προήλθεν ἡ ἰδέα τῆς ἐξελίξεως ; 'Αναφέρατε ἐν συντομίᾳ τὰς ἐνδείξεις. ('Οδοντιατρ. 'Αθ., 1951).
3. Ποίās ἐνδείξεις ἔχομεν ἐκ τῆς Παλαιοντολογίας διὰ τὴν ἐξέλιξιν τῶν ὀργανισμῶν ; ('Ιατρ. Θεσσ., 1953).
4. 'Ενδείξεις ἐκ τῆς Συγκριτικῆς 'Ανατομικῆς διὰ τὴν ἐξέλιξιν τῶν ὀργανισμῶν. ('Ιατρ. Θεσσ., 1950).
5. Τί γνωρίζετε περὶ τῶν ἀπολιθωμάτων ; Παραδείγματα. ('Ιατρ. Θεσσ., 1951).
6. Τί εἶναι γεωλογικοὶ αἰῶνες ; Μὲ ποίους ζωολογικοὺς ἀντιστοιχοῦν ; ('Οδοντιατρ. 'Αθ., 1956).
7. Τί εἶναι ἀρχαιοπτέρυξ ; Τί καλεῖται ἀναγέννησις ; ('Ιατρ. Θεσσ., 1958).
8. Τί εἶναι ὁμόλογα ὄργανα ; Παραδείγματα. ('Ιατρ. Θεσσ., 1958 — 1959 — 1961).
9. Ποῖα ὄργανα ὀνομάζονται ὁμόλογα καὶ ποῖα ἀνάλογα ; ('Οδοντιατρ. 'Αθ. 1962).
10. Γεωλογικοὶ αἰῶνες καὶ ἀπολιθώματα αὐτῶν. ('Οδοντιατρ. 'Αθ., 1960—1963, 'Ιατρ. Θεσσ., 1961).
11. Τί εἶναι ὄντογονία καὶ τί φυλογονία ; ('Οδοντιατρ. Θεσσ., 1961).
12. Ποία ἡ ἔννοια τῆς φυσικῆς ἐπιλογῆς κατὰ τὴν Δαρβίνειον θεωρίαν ; ('Ιατρ. 'Αθ. 1955).
13. Τί παραδέχεται ἡ θεωρία τοῦ de Vries ; ('Οδοντιατρ. 'Αθ. 1962, 'Οδοντιατρ. Θεσσ., 1963).
14. Μεταλλάξεις καὶ πῶς ἐξηγοῦνται. Ποῖος διετύπωσε τὴν θεωρίαν τῶν μεταλλάξεων ;
15. Ποῖοι οἱ παράγοντες τῆς ἐξελίξεως ; ('Ιατρ. 'Αθ. 1962).

ΔΙΑΦΟΡΑΙ

Διαφορὰ Ζωϊκοῦ καὶ Φυτικοῦ κυττάρου

Ζωϊκὸν

1. Ἐχει μόνον πλάσματικὴν μεμβράνην (πρωτοπλάσματικὴ διαφοροποιήσις).

2. Ἐχει κεντροσωμάτιον. Οὕτω παρουσίᾳ αὐτοῦ τὸ κυττάρο-πλάσμα διαιρεῖται διὰ περισφίγ-ξεως κατὰ τὸν ἰσημερινὸν τοῦ κυττάρου.

3. Ἐχει στοιχεῖα Colgi.

4. Στερεῖται χρωματοφόρων (ἐτερότροφον κύτταρον).

Φυτικὸν

1. Ἐχει πλὴν τῆς πλάσματι-κῆς καὶ περικυτταρικῆς μεμβρά-νην (στηρικτικὴ ἢ προστατευ-τικὴ μεμβράνη ἢ ἐπίδερμίδιον), ἡ ὁποία εἶναι νεκρὸς σχηματισμὸς ἐκ κυτταρίνης.

2. Στερεῖται κεντροσωματίου. Οὕτω τὸ κυττάροπλάσμα διαι-ρεῖται διὰ τῆς ἰσημερινῆς πλακός.

3. Στερεῖται στοιχείων Colgi.

4. Ἐχει χρωματοφόρα, τὰ ὁποῖα περιέχουν φωτοσυνθετικὰς χρωστικὰς διὰ τὴν φωτοσύνθεσιν (αὐτότροφον κύτταρον).

Διαφοραὶ Σωματικῶν καὶ Γεννητικῶν κυττάρων

(Ὁδοντιατρικὴ Θεσσαλονίκης 1959—61—62)

Σωματικὰ

1. Ἐξυπηρετοῦν τὰς σωματι-κὰς λειτουργίας.

2. Διαιροῦνται διὰ μιτώσεως.

Ὡς ἐκ τούτου :

3. Εἶναι διπλοειδῆ.

4. Θνήσκουν.

Γεννητικὰ

1. Ἐξυπηρετοῦν τὴν ἀναπα-ραγωγὴν.

2. Τὰ ὀριμάζοντα διαιροῦν-ται διὰ μειώσεως. Ὡς ἐκ τούτου :

3. Εἶναι ἀπλοειδῆ (τὰ ὀριμα).

4. Ἐμφανίζουν τὸ φαινόμενον τῆς δυναμικῆς ἀθανασίας. Δηλα-δὴ τὸ πρωτόπλάσμα των μεταβι-βάζεται αὐτούσιον εἰς τοὺς ἀπο-γόνους καί, μολονότι χάνει τὴν ἀτομικότητά του, δὲν ἀποθνήσκει.

Διαφορὰ Πέψεως καὶ Ἀφετεροιώσεως

Πέψις

Συνίσταται εἰς διάσπασιν τῶν μεγαλομοριακῶν οὐσιῶν τῆς τροφῆς μὲ σκοπὸν τὴν μετατροπὴν των εἰς μικρομοριακὰς.

Ἀφετεροιώσις

Συνίσταται εἰς διάσπασιν τῶν μεγαλομοριακῶν οὐσιῶν τοῦ πρωτοπλάσματος μὲ σκοπὸν τὴν ἔκλυσιν ἐνεργείας.

Διαφορὰ Ἀφοδεύσεως καὶ Ἀπεκκρίσεως

Ἀφοδευσις

Εἶναι ἡ ἀποβολὴ εἰς τὸ περιβάλλον μεγαλομοριακῶν οὐσιῶν ἐξωγενῶν (τῶν μὴ διασπασθεῖσων μεγαλομοριακῶν οὐσιῶν τῆς τροφῆς).

Ἀπέκκρισις

Εἶναι ἡ ἀποβολὴ εἰς τὸ περιβάλλον μικρομοριακῶν οὐσιῶν ἐνδογενῶν (τῶν ἀχρήστων ὑπολειμμάτων τῶν διασπάσεων τῆς ἀφετεροιώσεως).

Διαφορὰ Γνησίων καὶ Ἐξηρημένων ἀντανακλαστικῶν

Γνήσια

1. Εἶναι κληρονομικὰ δι' ὅλα τὰ ἄτομα τοῦ εἶδους.

2. Εἶναι σταθερά.

3. Εἶναι σχετικῶς ὀλίγα.

4. Ἐκαστον ἐπιτελεῖται δι' εἰδικῆς νευρικῆς ὁδοῦ.

5. Τὸ ἀντανακλαστικὸν τόξον των δὲν διέρχεται ἀπαραιτήτως διὰ τοῦ φλοιοῦ τοῦ ἐγκεφάλου.

Ἐξηρημένα

1. Εἶναι ἐπίκτητα καὶ ἐγκαθίστανται ἐφ' ἐκάστου ἀτόμου κεχωρισμένως, κατόπιν ἀσκήσεως.

2. Εἶναι ἀσταθῆ.

3. Εἶναι πολλά.

4. Χρησιμοποιοῦν νευρικὰς ὁδοὺς ἐτέρων ἀντανακλαστικῶν.

5. Τὸ ἀντανακλαστικὸν τόξον των διέρχεται διὰ τοῦ φλοιοῦ τοῦ ἐγκεφάλου.

Διαφορὰ Τροπισμῶν καὶ Τακτισμῶν

(Ὁδοντιατρικὴ Ἀθηνῶν, 1962)

Τροπισμοὶ

1. Λαμβάνουν χώραν εἰς ἀκινήτους ὁργανισμούς.

2. Εἶναι ἐπιτόπιοι κινήσεις στροφικαὶ ἢ καμπτικά.

3. Ἐπιτελοῦνται μὲ τὴν συμμετοχὴν φυτικῶν ὁρμονῶν, αἱ ὁποῖα καλοῦνται αὐξίναι.

Τακτισμοί

1. Λαμβάνουν χώραν εἰς κινουμένους ὁργανισμούς.

2. Εἶναι κινήσεις εἰς τὸν ὥρον.

3. Ἐπιτελοῦνται ἄνευ τῆς συμμετοχῆς αὐξινῶν.

Διαφορὰ χειμερίας νάρκης καὶ χειμερίου ὕπνου

(Γιατρικὴ Θεσσαλονίκης, 1956)

Νάρκη

1. Λαμβάνει χώραν εἰς σχετικῶς ἀνωτέρους ὁργανισμοὺς (π.χ. ἔντομα).
2. Εἶναι μακρᾶς διαρκείας.
3. Ὁφείλεται εἰς ἐλάττωσιν τῆς θερμοκρασίας τοῦ περιβάλλοντος.

Ὑπνος

1. Λαμβάνει χώραν εἰς τὰ ἑτερόθερμα ζῶα, τὰ ὅποια εἶναι θηλαστικά.
2. Εἶναι βραχυτέρας διαρκείας.
3. Ὁφείλεται καὶ εἰς ἄλλα αἷτια, πλὴν τῆς ἐλαττώσεως τῆς θερμοκρασίας τοῦ περιβάλλοντος, π.χ. εἰς ἔκπτωσιν τῆς λειτουργίας τοῦ θυροειδοῦς ἀδέενος.

Διαφορὰ Μιτώσεως καὶ Μειώσεως

Μίτωσις

1. Λαμβάνει χώραν εἰς ὅλα τὰ κύτταρα.

2. Εἶναι μία διαιρέσις.

3. Ἐκ τοῦ ἀρχικοῦ κυττάρου λαμβάνονται δύο κύτταρα.

4. Τὰ προκύπτοντα κύτταρα περιέχουν τὸν χαρακτηριστικὸν ἀριθμὸν τῶν χρωματοσωμάτων τοῦ εἴδους.

5. Κατὰ τὴν πρόφασιν τῆς μιτώσεως τὰ χρωματοσώματα ἐμφανίζονται ὑπὸ τὸ μικροσκόπιον διπλασιασμένα εἰς τὰ χρωματίδια τῶν.

Μείωσις

1. Λαμβάνει χώραν μόνον εἰς τὰ ὀριμάζοντα γεννητικὰ κύτταρα τῶν διπλοειδῶν ὁργανισμῶν.

2. Εἶναι δύο διαιρέσεις ἀλλεπάλληλοι.

3. Ἐκ τοῦ ἀρχικοῦ κυττάρου λαμβάνονται τέσσαρα κύτταρα.

4. Τὰ προκύπτοντα κύτταρα περιέχουν τὸ ἡμισυ τοῦ ἀριθμοῦ τῶν χρωματοσωμάτων τοῦ εἴδους.

5. Κατὰ τὴν πρόφασιν τῆς πρώτης διαιρέσεως τῆς μειώσεως τὰ χρωματοσώματα ἐμφανίζονται ὑπὸ τὸ μικροσκόπιον ὡς ἔχουν, συνάπτονται μὲ τὰ ὁμολογά των καὶ ἐν συνεχείᾳ διπλασιάζονται.

Διαφορὰ μονοκυττάρων καὶ πολυκυττάρων ὁργανισμῶν

(Γιατρικὴ Ἀθηνῶν, 1957)

Καὶ εἰς τοὺς μονοκυττάρους καὶ εἰς τοὺς πολυκυττάρους ὁργανισμοὺς ὑπάρχει διαφοροποίησις. Αὕτη ὅμως, καθιστᾷ τὸ κύτταρον τῶν

ἄρτιώτερον ὀργανωμένων μονοκυττάρων ζωϊκῶν ὀργανισμῶν ἑξαιρετικῶς πολὺπλοκον ὄντοτητα, δεδομένου ὅτι ἐν κύτταρον καλεῖται νὰ ἐπιτελέσῃ ὅλας τὰς πολυσχιδεῖς λειτουργίας τῆς ζωῆς καὶ νὰ ἀντιμετωπίσῃ τὰς ποικίλας συνθήκας τοῦ περιβάλλοντος. Ἐνῶ τὸ γεγονός ὅτι οἱ πολυκύτταροι ὀργανισμοὶ εἶναι πολὺπλοκοι, δὲν εἶναι ἀποτέλεσμα τῆς πολυπλόκου συγκροτήσεως ἑνὸς ἐκάστου τῶν κυττάρων τῶν, ἀλλὰ τῶν μεταξὺ αὐτῶν ὑφισταμένων μορφολογικῶν καὶ λειτουργικῶν διαφορῶν.

Διαφορὰ διμορφικῆς ἀποικίας καὶ πολυκυττάρου ὀργανισμοῦ

Εἰς τὴν διμορφικὴν ἀποικίαν ὑπάρχει διαφοροποίησις τῶν κυττάρων μόνον εἰς σωματικὰ καὶ γεννητικὰ, ἐνῶ εἰς τοὺς πολυκυττάρους ὀργανισμοὺς ἡ διαφοροποίησις ἐπεκτείνεται καὶ μεταξὺ τῶν σωματικῶν κυττάρων (δημιουργία ἰστῶν).

Διαφορὰ ὑγροφύτων καὶ τροποφύτων

(Ἱατρικὴ Θεσσαλονίκης, 1961)

Ὑγρόφυτα

Τροπόφυτα

1. Διὰ νὰ ἐπιβιώσουν ἔχουν ἀνάγκην μεγάλης ὑγρασίας εἰς τὸ περιβάλλον τῶν.

2. Ἐμφανίζονται ἐνίοτε σταγονόρροισιν.

1. Προσαρμόζονται καὶ εἰς ὑγρὸν καὶ εἰς ξηρὸν περιβάλλον.

2. Δὲν ἐμφανίζουν σταγονόρροισιν.

Διαφορὰ τῶν θεωριῶν Lamarck καὶ Darwin

Κατὰ τὸν Lamarck τὸ περιβάλλον δρᾷ δημιουργικῶς, ἐνῶ κατὰ τὸν Darwin ρυθμιστικῶς.

Ζωή. Δέν γνωρίζομεν τί εἶναι ζωή. Δύναται νά χαρακτηρισθῇ ὡς ζωή «μία συνεχῆς σειρά πολυπλόκων φυσικοχημικῶν ἀντιδράσεων, αἱ ὁποῖαι λαμβάνουν χώραν ἐντός τοῦ πρωτοπλάσματος καί διὰ τῶν ὁποίων τοῦτο τείνει νά προσαρμόζεται πρὸς τὸ διαρκῶς μεταβαλλόμενον περιβάλλον».

Βασικαὶ ἐκδηλώσεις τῆς ζωῆς. Ὁ μεταβολισμὸς τῆς ὕλης, ἡ ἐρεθιστικότης καὶ ἡ ἀναπαραγωγή.

Μεταβολισμὸς τῆς ὕλης. Ἡ λειτουργία κατὰ τὴν ὁποίαν τὸ πρωτόπλασμα : α) προσλαμβάνει ἐκ τοῦ περιβάλλοντος διαφόρους οὐσίας ἐκ τῶν ὁποίων δομεῖ τὰ συστατικά του ὑπὸ σύγχρονον κατανάλωσιν ἐνεργείας (ἐνδόθερμοι ἀντιδράσεις) καὶ β) διασπᾷ ἐκ παραλλήλου αὐτὰ ταῦτα τὰ μεγαλομοριακὰ συστατικά του καὶ ἀποδίδει εἰς τὸ περιβάλλον ἀπλουστέρας οὐσίας ὑπὸ σύγχρονον ἔκλυσιν ἐνεργείας (ἐξώθερμοι ἀντιδράσεις).

Ἐρεθιστικότης. Ἡ ἰκανότης τοῦ πρωτοπλάσματος νά προσλάβῃ τὰ διάφορα ἐρεθίσματα καὶ νά ἀντιδρᾷ πρὸς αὐτά.

Ἀναπαραγωγή. Ἡ παραγωγή πρωτοπλάσματος ἐκ προϋπάρχοντος πρωτοπλάσματος.

Ἐρέθισμα. Πᾶσα ἀπότομος προσαγωγή ἐνεργείας εἰς τὸ πρωτόπλασμα ἢ ἀπαγωγή ἐνεργείας ἐξ αὐτοῦ.

Ὁμόλογον ἐρέθισμα ὑποδοχέως. Ἐκεῖνο διὰ τοῦ ὁποίου ὁ ὑποδοχεὺς διεγείρεται, δι' αὐτοῦ καὶ δι' οὐδενὸς ἄλλου.

Τακτισμός. Ἡ μετακίνησις ἐνὸς ἐλευθέρου ζωϊκοῦ ἢ καὶ φυτικοῦ ὀργανισμοῦ ἢ ἐλευθέρου κυττάρου ἀνωτέρου ὀργανισμοῦ πρὸς ἓν ἐρέθισμα τοῦ περιβάλλοντος (θετικὸς τακτισμὸς) ἢ ἡ ἀπομάκρυνσις ἐξ αὐτοῦ (ἀρνητικὸς τακτισμὸς).

Τροπισμός. Ἡ ἐπιτόπιος στροφικὴ, καμπτική κλπ. κίνησις ἐνὸς ἀκινήτου ὀργανισμοῦ (δηλαδὴ φυτοῦ) ἢ τμήματος αὐτοῦ μὲ σκοπὸν τὸν προσανατολισμὸν εἴτε πρὸς τὴν κατεύθυνσιν ἐνὸς ἐρεθίσματος τοῦ περιβάλλοντος (θετικὸς τροπισμὸς) εἴτε ἀντιθέτως πρὸς αὐτήν (ἀρνητικὸς τροπισμὸς).

Δύξις. Φυτικά ὁρμόναι διὰ τῶν ὁποίων ἐπιτελοῦνται οἱ διάφοροι τροπισμοί.

Ἀντανακλαστικόν. Μία ἀκουσία ἀντίδρασις πρὸς ἐρέθισμα, ἡ ὁποία τελεῖται μὲ τὴν συμμετοχὴν τοῦ κεντρικοῦ νευρικοῦ συστήματος.

Γήσια ἀντανακλαστικά. Ἐκεῖνα τὰ ὁποῖα ἀποτελοῦν καθωρισμένas ἀντιδράσεις καὶ εἶναι συγγενῆ, κληρονομούμενα εἰς ὅλα τὰ ἄτομα τοῦ εἶδους.

Ἐξηρημένα ἀντανακλαστικά. Ἐκεῖνα τῶν ὁποίων τὸ τόξον διέρχεται διὰ τοῦ φλοιοῦ τοῦ ἐγκεφάλου καὶ τὰ ὁποῖα δέν εἶναι σταθερά δι' ὅλα τὰ ἄτομα τοῦ εἶδους, ἀλλὰ ἐγκαθίστανται κατόπιν ἐπανειλημμένης δράσεως ἐνὸς ἐξωτερικοῦ ἀδιάρθρου ἐρεθίσματος ἐν συνδυασμῷ μετὰ τοῦ ὁμολόγου διὰ τὸ ἀντίστοιχον γνήσιον ἀντανακλαστικόν, μετὰ τοῦ ὁποίου ἔχουν κοινὴν φυγόκεντρον ὁδόν.

Αντανακλαστικόν τόξον. Ἡ ὁδὸς τὴν ὁποίαν διατρέχουν αἱ νευρικαὶ ὥσεις διὰ νὰ ἐπιτελεσθῇ τὸ ἀντανακλαστικόν (κεντρομόλος ὁδὸς—κέντρον—φυγόκεντρος ὁδός.)

Ἐνστικτον. Σειρὰ πολυπλόκων συγγενῶν ἀντανακλαστικῶν, ἕκαστον τῶν ποίων ἀποτελεῖ τὸ ἐρέθισμα διὰ τὴν ἔκλυσιν τοῦ ἐπομένου καὶ τὰ ὁποῖα ἀντιδρῶν ὡς ὁλότης.

Μονογονία. Ἡ γένεσις νέων ὁργανισμῶν ἐξ ἑνὸς προϋπάρχοντος τοιούτου.

Ἀμφιγονία. Ἡ γένεσις νέων ὁργανισμῶν διὰ συντήξεως ἑτεροφύλων γεννητικῶν κυττάρων.

Γονιμοποίησης. Ἡ σύντηξις τῶν πυρήνων δύο ἑτεροφύλων γεννητικῶν κυττάρων (τῶν πυρηνοπλάσμάτων, ὄχι ὁμῶς τῶν χρωματοσωμάτων).

Ζυγωτόν. Τὸ προῖον τῆς συντήξεως δύο ἑτεροφύλων γεννητικῶν κυττάρων.

Ὦν. Τὸ ζυγωτόν τοῦ ἀνθρώπου.

Ὀλογαμία. Σπανία καὶ πρωτόγονος μορφή ἀμφιγονίας, κατὰ τὴν ὁποίαν τὰ συντηκόμενα κύτταρα δὲν εἶναι εἰδικευμένα.

Μερογαμία. Ἡ συνήθης μορφή ἀμφιγονίας κατὰ τὴν ὁποίαν συντήκονται δύο εἰδικευμένα γεννητικὰ κύτταρα.

Γαμέται. Τὰ γεννητικὰ κύτταρα.

Γαμόναι. Εἰδικαὶ οὐσαὶ ἐκκρινόμεναι ὑπὸ τῶν ἑτεροφύλων γαμετῶν, διὰ τῶν ὁποίων οὗτοι πορεύονται πρὸς ἀλλήλους ἕνεκα θετικοῦ χημειοτακτισμοῦ.

Ἐμβρυον. Φυτὸν ἢ ζῶον εἰς νεαρὰν ἡλικίαν, πρὸ τῆς βλαστήσεως, τῆς ἐκκολάψεως ἢ τοῦ τοκετοῦ.

Ἐρμαφρόδιτος. Ζῶον μὲ γεννητικούς ἀδένους ἀμφοτέρων τῶν φύλων.

Πλασμογαμία. Ἡ σύντηξις δύο ἀμοιβάδων, μὲ ἀποτέλεσμα τὸν σχηματισμὸν συγκυτίου.

Παροδικὴ σύζευξις. Τὸ φαινόμενον κατὰ τὸ ὁποῖον δύο βλεφαριδοφόρα πρωτόζωα ἀνταλλάσσουν διὰ πολυπλόκου διαδικασίας τοὺς πυρήνας των, μὲ σκοπὸν τὴν ἀναζωογόνησιν τοῦ ὁργανισμοῦ των, ὁ ὁποῖος ἔχει ἐκφυλισθῇ λόγῳ πολλῶν διαδοχικῶν διαιρέσεων.

Παρθενογένεσις. Ἡ παραγωγή ἀπογόνου ὑπὸ ὠκυττάρου ἢ ὠαρίου μὴ γονιμοποιηθέντος.

Ἐναλλαγὴ τῶν γενεῶν. Ὁ σπάνιος τρόπος ἀναπαραγωγῆς κατὰ τὸν ὁποῖον ὁργανισμοὶ ἀναπαραγόμενοι μονογονικῶς δίδουν γένεσιν εἰς ἄλλους, οἱ ὁποῖοι ἀμφιγονικῶς ἀναπαραγόμενοι παρέχουν τοὺς πρώτους.

Συγκύτιον. Τὸ πολυπύρηνον ἐκεῖνο κύτταρον τὸ ὁποῖον προέρχεται ἐκ τῆς συντήξεως τῶν κυτταροπλάσμάτων δύο ἢ περισσοτέρων ἄλλων κυττάρων, ἂνευ ὁμῶς συντήξεως τῶν πυρήνων των.

Πλασμώδιον. Τὸ πολυπύρηνον ἐκεῖνο κύτταρον τὸ ὁποῖον προέρχεται ἐξ ἑνὸς κυττάρου διὰ διαιρέσεως τοῦ πυρήνος, ὄχι ὁμῶς τοῦ κυτταροπλάσματος.

Μεσόφασις. Τὸ στάδιον μεταξύ δύο διαδοχικῶν κυτταρικῶν διαιρέσεων, κατὰ τὸ ὁποῖον ὁ πυρὴν ἡρεμεῖ.

Νουκλεϊνικὰ ὀξέα (πυρηνικὰ ὀξέα). Εἰδικὸς τύπος μεγαλομοριακῶν ἐνώσεων. Εὐρέθησαν εἰς τοὺς πυρήνας τῶν κυττάρων. Διακρίνονται εἰς DNA (δεσοξυ-ριβοζονουκλεϊνικὰ ὀξέα) καὶ RNA (ριβοζονουκλεϊνικὰ ὀξέα). Τὰ DNA ἀπαντοῦν ἀποκλειστικῶς ἐπὶ τῶν χρωμονημάτων, ἐνῶ τὰ RNA τόσον ἐντὸς τοῦ πυρηνοπλάσματος, ὅσον καὶ ἐντὸς τοῦ κυτταροπλάσματος.

Χρομονήματα. Μόνιμοι πρωτοπλάσματικαὶ διαφοροποιήσεις ἐντὸς τοῦ πυρηνοπλάσματος τῶν πυρήνων, αἱ ὁποῖαι ἀπαντοῦν εἰς σταθερὸν ἀριθμὸν δι' ἕκα-

στον είδος κυττάρου. Είναι έσπειραμένα και κείνται έντός θεμέλιου μάζης ή όποία έμφανίζει κατά τόπους έλαφράς περισφίγξεις.

Χρωμομερίδια. Γραμμικώς διατεταγμένα κοκκία καθ' όλον τό μήκος του χρωμονηματίου, τά όποία θλούν τό φώς ίσχυρότερον.

Κεντρομερίδιον. Ζωηρώς χρωονύμενον κοκκίον είς μίαν έντονον περίσφιγξιν, έκ τών έμφανιζομένων είς την θεμέλιον μάζαν τών χρωμονηματίων. Συνάπτει τά χρωματίδια μετά τόν διπλασιασμόν του χρωμονηματίου.

Χρωματίδια. Τά δύο ίσα και όμοια νημάτια τά όποία προκύπτουν διά διπλασιασμού έκάστου χρωματοσώματος κατά τό τέλος της μεσοφάσεως. Ταύτα κείνται παραλλήλως και συνάπτονται διά του κεντρομεριδίου.

Χρωματοσώματα. Τά χρωμονημάτια είς τούς πυρήνας τών έν διαιρέσει κυττάρων, όπότε καθίστανται παχύτερα και βραχύτερα (και είναι εύχερώς όρατά υπό τό μικροσκόπιον).

Όμόλογα χρωματοσώματα. Τά όμοια είς σχήμα και μέγεθος χρωματοσώματα τών διπλοειδών κυττάρων.

Φυλετικά χρωματοσώματα. Έν ζεύγος χρωματοσωμάτων τών διπλοειδών κυττάρων, διά τών όποίων κληρονομείται τό φύλον, τά όποία είναι όμοια είς τό έν φύλον (άρρεν ή θήλυ) και άνόμοια είς τό έτερον.

Αυτοσώματα. Όλα τά χρωματοσώματα τών διπλοειδών κυττάρων πλην τών φυλετικών.

Γονίδια. Αί κληρονομικαι καταβολαι αί έδραζόμεναι επί τών χρωματοσωμάτων υπό μορφήν καθωρισμένων όντοτήτων. Χημικώς έν γονίδιον είναι έν τμήμα ενός έπιμήκους μορίου DNA και άποτελείται άπό σύνολον μικρών περιοχών, τών σημείων. Πλήθος σημείων άποτελεί έν *σίτρον*.

Άλληλόμορφα γονίδια. Τά έδραζόμενα είς τās αytās θέσεις δύο όμολόγων χρωματοσωμάτων.

Έπικρατή. Έκείνα τά όποία καλύπτουν τά άλληλόμορφα των.

Υπολειπόμενα. Τά καλυπτόμενα υπό τών άλληλομόρφων των.

Ίσοεπικρατή. Έκείνα τά όποία δέν έπικρατούν επί τών άλληλομόρφων των και έμφανίζουν άμφότερα είς τόν φαινότυπον την ιδιότητα την όποιαν έλέγχουν.

Ένδιάμεσα. Έκείνα τά όποία δέν έπικρατούν μέν επί τών άλληλομόρφων των, αλλά έμφανίζουν είς τόν φαινότυπον άναμεμιγμένες τās ιδιότητας τās όποιās έλέγχουν είς μίαν ένδιάμεσον κατάστασιν.

Συνδεδεμένα. Τά εύρισκόμενα επί του αύτου χρωματοσώματος.

Άπλοειδή κύτταρα. Έκείνα είς τά όποία έκαστον σχήμα και μέγεθος χρωματοσώματος άντιπροσωπεύεται άπαξ.

Διπλοειδή κύτταρα. Έκείνα είς τά όποία έκαστον σχήμα και μέγεθος χρωματοσώματος άντιπροσωπεύεται δίσ.

Πυρηνίσκοι. Στρογγύλοι σχηματισμοί έντός του πυρηνοπλάσματος, ό άριμός τών όποίων ποικίλλει άπό του ενός μέχρις έκατοντάδων. Είναι δυνατόν δέ και νά έλλείπουν τελείως. Έξαφανίζονται κατά την διαιρέσιν του πυρήνος και άναφαίνονται μετά ταύτην. Άποτελούν θέσεις έναποθηκέυσεως RNA.

Κεντροσωμάτιον. Μικρότατον άπλουν ή διπλουν κοκκίον, κείμενον έντός πυκνης σφαιρικής περιοχής διαφοροποιηθέντος κυτταροπλάσματος, της κεντροσφαίρας, ή όποία εύρίσκεται συνηθώς πλησίον του πυρήνος. Άπαντά μόνον είς τά ζωικά κύτταρα και είς τά κύτταρα μερικών πρωτογόνων φυτών, έλλείπει δέ άπό τά κύτταρα τών άνωτέρων φυτών. Θεωρείται τό δυναμικόν κέντρον του κυττάρου.

Στοιχεία Golgi. Σχηματισμοί άπαντώντες έντός του κυτταροπλάσματος τών

ζωϊκῶν μόνον κυττάρων (καὶ ἰδίως τῶν σπονδυλωτῶν ζώων), οἱ ὅποιοι ἀνευρίσκονται συνήθως ὑπὸ μορφὴν δικτύου.

Κενοτόπια. Ὑγραὶ μᾶζαι ἐντὸς τοῦ κυτταροπλάσματος, μὲ καθωρισμένον μέγεθος καὶ σχῆμα. Ἀφορίζονται τοῦ κυτταροπλάσματος, τὸ ὅποιον τὰ περιβάλλει, διὰ μεμβράνης δομικῶς καὶ λειτουργικῶς ἀναλόγου πρὸς τὴν πλάσματικὴν. Συνήθως δὲν ἀπαντοῦν εἰς τὰ ζωϊκὰ κύτταρα.

Εἶδη κενοτοπίων :

α) *Χυμοτόπια.* Σύνηθες συστατικὸν τῶν περισσοτέρων ὀρίμων φυτικῶν κυττάρων. Ἀποτελοῦν εἶδος ἐνδοκυτταρικῆς ἀποθήκης, εἰς τὴν ὁποίαν συγκεντροῦνται μεγάλαὶ σχετικῶς ποσότητες ὑγρῶν.

β) *Πεπτικά κενοτόπια.* Ἐντὸς αὐτῶν γίνεται ἡ πέψις τῆς προσληφθείσης τροφῆς.

γ) *Σφυγμώδη κενοτόπια.* Ἀποβάλλουν εἰς τὸ περιβάλλον τὴν περίσσειαν τοῦ ὕδατος τοῦ κυττάρου.

Τὰ πεπτικά καὶ σφυγμώδη κενοτόπια ἀπαντοῦν εἰς τινὰς μονοκυττάρους ὀργανισμούς.

Διηθητοὶ μικροὀργανισμοί. Ἐκεῖνοι οἱ ὅποιοι ἐμφανίζουν τόσον μικρὰς διαστάσεις, ὥστε διέρχονται διὰ τῶν πόρων τῶν μικροβιοκρατῶν ἡθμῶν. Εἰς αὐτοὺς ὑπάγονται οἱ *βακτηριοφάγοι* καὶ οἱ *διηθητοὶ ἰοί*.

Μικροβιοκρατεῖς ἡθμοί. Φίλτρα (συνήθως ἐκ γῆς διατόμων), τὰ ὁποῖα ἔχουν πόρους τοιούτων διαστάσεων, ὥστε νὰ συκρατοῦν καὶ τοὺς μικροτέρους σχιζομύκητας.

Σχιζομύκητες. Τὰ μικρόβια. Ὅμας τῆς συνομοταξίας τῶν Θαλλοφύτων (μιᾶς τῶν 4 συνομοταξιῶν τοῦ φυτικοῦ βασιλείου).

Πρωτόζωα. Ἡ πρώτη ἀπὸ τὰς 10 κυρίας συνομοταξίας τοῦ ζωικοῦ βασιλείου (ἐπὶ συνόλου 20), ἡ ὁποία περιλαμβάνει ὅλα τὰ μονοκύτταρα ζῶα.

Πρωτόφυτα. Τὰ μονοκύτταρα φυτά, δηλαδὴ οἱ σχιζομύκητες καὶ οἱ μονοκύτταροι ἀντιπρόσωποι τῶν φυκῶν καὶ μυκήτων.

Ἀποικία. Πολυκύτταρον ἄθροισμα παραγόμενον ἐξ ἐνὸς κυττάρου, ὅταν τὰ θυγάτρια κύτταρα τὰ ὁποῖα προκύπτουν ἐκαστοτε ἐκ τῆς διαιρέσεως (μολονότι διατηροῦν κατὰ τὸ πλεῖστον τὴν φυσιολογικὴν τῶν ἀνεξαρτησίαν) δὲν ἀποχωρίζονται ἀλλήλων, ἀλλὰ παραμένουν συνδεδεμένα διὰ κυτταροπλασματικῶν γεφυρῶν.

Διμορφισμός. Ἡ ἐμφάνισις φυσιολογικῆς καὶ μορφολογικῆς διαφοροποιήσεως μεταξὺ τῶν κυττάρων μιᾶς ἀποικίας, τὰ ὁποῖα διακρίνονται εἰς *γεννητικά* (ἄρρενα καὶ θήλεα), ἐξυπηρετοῦντα μόνον τὴν ἀναπαραγωγὴν καὶ *σωματικά*, ἐπιτελοῦντα ὅλας τὰς ἄλλας λειτουργίας.

Διάτομα. Ἡ σπονδαιοτέρα ὁμας τῶν Χρυσοφυκῶν. Μολονότι εἶναι πρωτόφυτα, κινοῦνται ἐλευθέρως καὶ ἔχουν κλειστήν κατασκευήν. Τὸ σῶμα τῶν φέρει ἅλατα πυριτίου. Μετὰ τὸν θάνατον τούτων σχηματίζεται ἐκ τῶν ὑπολειμμάτων τῶν ἡ γῆ τῶν διατόμων, ἡ ὁποία χρησιμεύει διὰ τὴν παρασκευὴν τῆς δυναμίτιδος.

Θηλαστικά. Ζῶα ὁμοίοθερμα τριχωτά, ἀναπνέοντα διὰ πνευμόνων καὶ χρησιμοποιοῦντα τὸ διάφραγμα διὰ τὴν ἀναπνευστικὴν τῶν λειτουργίαν, ἔχοντα ἔσω οὖς καὶ γεννώντα ζῶντα τέκνα, τὰ ὁποῖα τρέφουν διὰ τοῦ ἐκκρίματος τῶν γαλακτογόνων ἀδένων τῶν.

Συνθήκαι τῆς ζωῆς. Τὸ σύνολον τῶν παραγόντων ὑπὸ τοὺς ὁποίους ἐξασφαλίζεται ἡ διατήρησις τῆς ζωῆς τοῦ πρωτοπλάσματος.

α) *Ἐσωτερικαὶ συνθήκαι.* Ἡ φυσικὴ κατάστασις καὶ ἡ χημικὴ σύστασις τοῦ πρωτοπλάσματος.

β) *Έξωτερικαί συνθήκαι*. Τò σύνολον τῶν παραγόντων τοῦ ὀργανικοῦ καί ἀνοργάνου περιβάλλοντος τῶν ἐμβίων ὄντων.

Κύρια ἢ ἀπόλυτα σημεῖα. Τò μέγιστον ὄριον, τò ἐλάχιστον ὄριον καί τò ἄριστον σημείον. Τò μέγιστον καί τò ἐλάχιστον ὄριον εἶναι αἱ ἄκραι τιμαί, μεταξύ τῶν ὁποίων ἐφ' ὅσον κυμαίνεται ὁ ἐξωτερικός παράγων δύναται νά διατηρηθῇ ἐν ζωῇ τὸ πρωτόπλασμα. Τò δὲ ἄριστον σημεῖον εἶναι ἐκείνη ἡ τιμὴ τοῦ ἐξωτερικοῦ παραγόντος, εἰς τὴν ὁποίαν αἱ λειτουργίαι τοῦ πρωτοπλάσματος ἐπιτελοῦνται κατὰ τὸν καλῦτερον τρόπον.

Έτερότροφα κύτταρα. Ἄπαντα τὰ ζωικά κύτταρα (πλὴν τῶν φυτομαστιγοφόρων), τὰ ὁποῖα τρέφονται διὰ προσλήψεως ἐκ τοῦ περιβάλλοντος ὀργανικῶν μεγαλομοριακῶν οὐσιῶν. Ὁ τρόπος προσλήψεως καί ἐπεξεργασίας τῆς τροφῆς τῶν χαρακτηρίζεται ὡς *ὀλοζωϊκὴ* διατροφή.

Αὐτότροφα κύτταρα. Ἄπαντα τὰ φυτικά καί ἐκ τῶν ζωϊκῶν τὰ φυτομαστιγοφόρα, τὰ ὁποῖα προσλαμβάνουν ἐκ τοῦ περιβάλλοντος μόνον ἀνοργάνους μικρομοριακὰς ἐνώσεις (CO_2 , H_2O , ἀνόργανα ἅλατα) καί ἐξ αὐτῶν συνθέτουν μεγαλομοριακὰς. Ὁ τρόπος προσλήψεως καί ἐπεξεργασίας τῆς τροφῆς τῶν χαρακτηρίζεται ὡς *ὀλοφυτικὴ* διατροφή.

Φωτοσύνθεσις. Τò σύνολον τῶν φωτοχημικῶν ἀντιδράσεων, αἱ ὁποῖαι λαμβάνουν χώραν εἰς τὰ χρωματοφόρα τῶν αὐτοτρόφων κυττάρων, κατὰς τὰς ὁποίας συντίθενται ὕδατάνθρακες ἐξ H_2O καί CO_2 .

Χρωματοφόρα (ἢ χρωμοπλάσται). Μεταπλασθέντα μιτοχόνδρια ἐμφανιζόμενα ὑπὸ μορφὴν διακριτῶν σωματιδίων ἐντὸς τοῦ κυτταροπλάσματος τῶν αὐτοτρόφων κυττάρων, τὰ ὁποῖα φέρουν τὴν χρωμοφύλλην.

Χρωμοφύλλη. Τò σύνολον τῶν φωτοσυνθετικῶν χρωστικῶν, αἱ ὁποῖαι ἀπαντοῦν εἰς τὰ χρωματοφόρα (χλωροφύλλη, καρωτίνη, ξανθοφύλλη κ.ἄ.).

Θερμορρυθμισ. Τò σύνολον τῶν μηχανισμῶν διὰ τῶν ὁποίων διατηρεῖται σταθερὰ ἡ θερμοκρασία τοῦ σώματος τῶν ὁμοιοθέρμων ζῶων παρὰ τὰς διακυμάνσεις αὐτῆς εἰς τὸ περιβάλλον.

Πλαγκτόν. Τò σύνολον τῶν ὑδροβίων ζωϊκῶν καί φυτικῶν μικροοργανισμῶν, οἱ ὁποῖοι παρασύρονται ὑπὸ τῆς κινήσεως τοῦ ὕδατος (κυμάτων ἢ ρευμάτων).

Νηκτόν. Τò σύνολον τῶν ὑδροβίων ζῶων, τὰ ὁποῖα νήχονται ἐλευθέρως.

Χλωρίς. Τò σύνολον τῶν φυτῶν μιᾶς περιοχῆς.

Πανίς. Τò σύνολον τῶν ζῶων μιᾶς περιοχῆς.

Συμβίωσις. Τò βιολογικὸν φαινόμενον κατὰ τὸ ὁποῖον δύο ἑτεροείδεις ὀργανισμοί, συζοῦν ἐπὶ κοινῇ ὠφελείᾳ.

Παραβίωσις. Τò βιολογικὸν φαινόμενον κατὰ τὸ ὁποῖον δύο ἑτεροείδεις ὀργανισμοί, ζοῦν πλησίον ἀλλήλων καί ὁ εἰς δύναται νὰ ὠφεληθῇ, ἐνῶ ὁ ἕτερος οὔτε ὠφελεῖται οὔτε βλάπτεται.

Παρασιτισμός. Τò βιολογικὸν φαινόμενον κατὰ τὸ ὁποῖον εἰς ὀργανισμός, τὸ *παράσιτον*, ζῇ ἐντὸς ἢ ἐπὶ ἐνὸς ἄλλου ὀργανισμοῦ, τοῦ *ξεριστοῦ*, καί ὄχι μόνον τρέφεται εἰς βάρος αὐτοῦ ἀλλὰ τοῦ προξενεῖ καί διαταραχάς.

Κληρονομικότης. Ἡ μεταβίβασις τῶν ἰδιοτήτων τῶν προγόνων εἰς τοὺς ἀπογόνους.

Γονότυπος. Τò σύνολον τῶν κληρονομικῶν καταφύσεων ἐνὸς ἀτόμου ἐμφανιζομένων καί μὴ.

Φαινότυπος. Τò σύνολον τῶν ἐμφανιζομένων χαρακτήρων ἐνὸς ἀτόμου.

Ὁμοζυγώτης (ἢ ἀμιγῆς ἄτομον ἢ καθαρᾶιμον). Ὁμοζυγώτης ὡς πρὸς τινα ἰδιότητα εἶναι τὸ ἄτομον τὸ ὁποῖον ἔχει ὁμοια τὰ ἀλληλόμορφα γονίδια πού τὴν ἐλέγχουν.

Ἑτεροζυγώτης (ἡ μιγὰς ἡ νόθος ἄτομον ἢ ὑβρίδιον). Ἑτεροζυγώτης ὡς πρὸς τινα ἰδιόζητα εἶναι τὸ ἄτομον, τὸ ὅποιον ἔχει ἀνόμοια τὰ ἀλληλόμορφα γονίδια τοῦ τὴν ἐλέγχουν.

Μονοϋβριδισμός. Ἡ περίπτωση τῆς κληρονομικότητος κατὰ τὴν ὁποίαν συγκεντρώνομεν τὴν προσοχήν μας εἰς ἓν ζεύγος ἀλληλομόρφων γονιδίων, κατὰ τὰ ὁποῖα διαφέρουν οἱ γονεῖς.

Εἶδος. Σύνολον ἀτόμων, τὰ ὁποῖα ὁμοιάζουν εἰς τὰς κληρονομικὰς καταφύσεις καὶ ἔχουν τὴν ἰκανότητα τῆς μεταξὺ των ἀναπαραγωγῆς.

Γένος. Σύνολον συγγενῶν εἰδῶν.

Φυλῆ. Σύνολον ἀτόμων, ἐντὸς τοῦ πλαισίου τοῦ εἶδους, τὰ ὁποῖα ἐμφανίζουν χαρακτηριστικὰς διαφορὰς ὡς πρὸς τὰ διάφορα γνωρίσματα ἀπὸ τὰ ἄτομα τῶν ἄλλων φυλῶν καὶ αἱ ὁποῖαι μεταβιβάζονται κληρονομικῶς εἰς τοὺς ἀπογόνους τῆς φυλῆς.

Ποικιλία. Σύνολον ἀτόμων ἐντὸς τοῦ πλαισίου μιᾶς φυλῆς, τὰ ὁποῖα ἐμφανίζουν ἐπουσιώδεις τινὰς ἰδιότητας μὴ παρατηρουμένας εἰς τὰ ἄλλα ἄτομα τῆς φυλῆς.

Παραποικιλία. Αἱ ἐμφανιζόμεναι εἰς τοὺς ἀμιγεῖς κλάδους, αἱ ὁποῖαι ὀφείλονται εἰς τὴν ἐπίδρασιν τοῦ περιβάλλοντος.

Μιξοποικιλία. Αἱ ὀφειλόμεναι εἰς τὴν ἀνάμιξιν ἑτεροειδοῦς κληρονομικοῦ ὕλικου.

Ἰδιοποικιλία. Αἱ ὀφειλόμεναι εἰς τὰς μεταλλάξεις.

Διασταύρωσις ἐλέγχου. Ἡ διασταύρωσις (εἰς περίπτωσιν ἐπικρατοῦς κληρονομικότητος) ἀτόμου ἐμφανίζοντος εἰς τὸν φαινότυπον τὸν ἐπικρατῆ χαρακτήρα μὲ ἄτομον φέρον τὸν ὑπολειπόμενον, ὅποτε ἐκ τῆς προκυπτούσης ἀναλογίας καθίσταται ἐμφανές, ἂν τὸ ὑπὸ ἐλέγχον ἄτομον εἶναι ὁμοζυγῶτὸν ἢ ἑτεροζυγῶτὸν.

Ἀταβισμός. Ἡ ἐπανεμφάνισις εἰς τοὺς ἀπογόνους χαρακτήρων, οἱ ὁποῖοι ἀνῆκον εἰς τοὺς μακρυνοὺς προγόνους.

Μετάλλαξις. Ἡ ἐμφάνισις εἰς τοὺς ἀπογόνους κληρονομικῶν χαρακτήρων, οἱ ὁποῖοι δὲν ὑπῆρχον εἰς τοὺς προγόνους, ἔνεκα ἀλλοιώσεως τῆς χημικῆς συστάσεως ὁλοκλήρων τῶν γονιδίων (γονιδιακὴ μετάλλαξις) ἢ μέρους αὐτῶν (μετάλλαξις σημείου, μετάλλαξις σίστρου) τῇ ἐπιδράσει ἐνεργείας, ἰδίως ἀκτινοβόλου.

Ἀπολιθώματα. Ὑπολείμματα, ἐντυπώματα ἢ ἵχνη ζῶων ἢ φυτῶν παρελθόντων γεωλογικῶν αἰώνων, τὰ ὁποῖα διετηρήθησαν ἐντὸς σπηλαίων, εἰς βράχους, εἰς πάγους ἢ εἰς στρώματα τοῦ φλοιοῦ τῆς γῆς.

Θ Ε Μ Α Τ Α

ΙΑΤΡΙΚΗ ΑΘΗΝΩΝ

1 9 5 0

1. Ἀδένες ἔσω καὶ ἔξω ἐκκρίσεως.
2. Κατασκευὴ δέρματος.
3. Λεμφικὸν σύστημα.
4. Κατασκευὴ τοῦ ὀδόντος.
5. Πέψις ἐν τῷ στομάχῳ.
6. Ἐνδείξεις ἐκ τῆς συγκριτικῆς ἀνατομικῆς διὰ τὴν ἐξέλιξιν τῶν ὀργανισμῶν.
7. Ὑγρασία.

1 9 5 1

1. Αἰσθητήριον τῆς ἀφῆς.
2. Κατασκευὴ καὶ λειτουργία τοῦ νεφροῦ.
3. Ὅστᾱ τῶν ἄνω ἄκρων.
4. Φῶς.
5. Ἀγενὴς πολλαπλασιασμός.
6. Μίτωσις.
7. Ποῖαι ιδιότητες κληρονομοῦνται.

1 9 5 2

1. Ὅστᾱ τοῦ προσώπου.
2. Ὅστᾱ τῆς σπονδυλικῆς στήλης.
3. Εἶδη μυῶν. Λειτουργικὴ σημασία αὐτῶν.
4. Κατασκευὴ καὶ λειτουργία τοῦ νεφροῦ.
5. Ποῖαι ιδιότητες κληρονομοῦνται.
6. Πολλαπλασιασμός ἄνευ γενῶν.
7. Καταμερισμός τοῦ φυσιολογικοῦ ἔργου.

1 9 5 3

1. Μικρὰ καὶ μεγάλη κυκλοφορία τοῦ αἵματος.
2. Αἰσθητήριον τῆς ὀράσεως.
3. Ἡπαρ, κατασκευὴ καὶ λειτουργία αὐτοῦ.
4. Ὅστᾱ τῶν κάτω ἄκρων, περιγραφὴ αὐτῶν.
5. Ὁ νόμος τῆς διασπάσεως εἰς τὴν κληρονομικότητα.

6. Ἡ θερμοκρασία ὡς ἐξωτερικὸς παράγων τῆς ζωῆς.
7. Διαφοραὶ μεταξὺ ζωικοῦ καὶ φυτικοῦ κυττάρου.

1 9 5 4

1. Κατασκευὴ τῶν πνευμόνων.
2. Αἰσθητήριον τῆς γεύσεως.
3. Ὅστᾱ τῆς πυέλου.
4. Διαφορὰ ἐνδοκρινῶν καὶ ἐξωκρινῶν ἀδένων.
5. Θεμελιώδεις λειτουργίαι τῶν κυττάρων.
6. Θερμοκρασία.
7. Ἀσκήσεις Γενετικῆς.

1 9 5 5

1. Ὅστᾱ θώρακος.
2. Γενικὰ περὶ αἵματος.
3. Κατασκευὴ καὶ λειτουργία τοῦ ἥπατος.
4. Κατασκευὴ τοῦ ὀδόντος.
5. Πολλαπλασιασμὸς ἄνευ γενῶν.
6. Τὰ χρωματοσώματα καὶ ἡ σημασία των.
7. Ποία ἡ ἔννοια τῆς φυσικῆς ἐπιλογῆς κατὰ τὴν Δαρβίνειον θεωρίαν;

1 9 5 6

1. Αἰσθητήριον τοῦ χώρου. Κατασκευὴ καὶ λειτουργία.
2. Τί ἐννοοῦμεν διὰ τοῦ ὅρου αὐτόνομον νευρικὸν σύστημα καὶ ποία ἡ σημασία του διὰ τὸν ὁργανισμόν.
3. Ποίους φυσικοὺς νόμους ἀκολουθεῖ ἡ ἀνταλλαγὴ τῶν ἀερίων εἰς τοὺς πνεύμονας.
4. Ποῖα κύτταρα τοῦ ἀνθρώπου ἐμφανίζουσιν χημειοτακτισμὸν καὶ ποῖαι λειτουργίαι τοῦ ὁργανισμοῦ ἐξυπηρετοῦνται δι' αὐτοῦ.
5. Ἀναφέρατε συντόμως παραδείγματα συμβιώσεως. Γνησίᾳ συμβίωσις, παραβίωσις, παρασιτισμός.
6. Ποῦ ἀπαντᾷ τὸ ἔμβρυον, πῶς τρέφεται καὶ πῶς ἀναπτύσσεται.

1 9 5 7

1. Ποῖα τὰ ἀγγεῖα τοῦ λεμφικοῦ συστήματος καὶ ποία ἡ χρησιμότης αὐτῶν;
2. Τί καλοῦνται φλέβες καὶ ἀρτηρίαι καὶ ποῖαι αἱ κυριώτεραι διαφοραὶ αὐτῶν;
3. Ποία ἡ θέσις τοῦ ἀνθρώπου εἰς τὸ βιολογικὸν σύστημα καὶ ποῖαι αἱ διαφοραὶ αὐτοῦ ἀπὸ τὰ φυτά;
4. Ποία ἡ διαφορὰ μονοκυττάρων καὶ πολυκυττάρων ὁργανισμῶν;
5. Ποῖαι αἱ διαφοραὶ τῶν δύο φύλων;

6. Πῶς ἀποδεικνύεται ὅτι βάσεις τῶν κληρονομικῶν χαρακτήρων εἶναι τὰ χρωματοσώματα;

1 9 5 8

1. Τρόποι συνδέσεως τῶν ὀστέων.
2. Ποῖα εἶναι τὰ ὀστᾶ τῆς κεφαλῆς.
3. Αἰσθητήριον ὄργανον τῆς ὀσφρήσεως.
4. Ποία ἡ σημασία τοῦ φωτός διὰ τὰ φαινόμενα τῆς ζωῆς.
5. Ὑπάρχουν σαφεῖς διαφοραὶ μεταξὺ φυτῶν καὶ ζώων;
6. Πῶς γίνεται ἡ γονιμοποίησις τοῦ ὠαρίου καὶ τί ἀκολουθεῖ ταύτην.
7. Ἀσκησις Γενετικῆς.

1 9 5 9

1. Κατασκευὴ τοῦ λάρυγγος καὶ παραγωγὴ τῆς φωνῆς.
2. Ἐνδοκρινεῖς καὶ ἐξωκρινεῖς ἀδένες. Γενικὰ περὶ ἀδένων.
3. Τὸ αἰσθητήριον τῆς ἀκοῆς καὶ τοῦ χώρου.
4. Σημασία τοῦ ὕδατος διὰ τὰ ὀργανικὰ ὄντα.
5. Πῶς προῆλθεν ἡ πολυμορφία τῶν ὀργανικῶν ὄντων;
6. Πῶς ἀποδεικνύεται ὅτι οἱ κληρονομικοὶ χαρακτήρες ἐδράζονται εἰς τὰ χρωματοσώματα;
7. Παραγωγὴ ζωϊκῆς θερμότητος καὶ πῶς διατηρεῖται.

1 9 6 0

1. Κατασκευὴ τοῦ ἐγκεφάλου καὶ λειτουργία αὐτοῦ.
2. Κατασκευὴ τοῦ ὀφθαλμοῦ, ἀνωμαλίας ὁράσεως.
3. Κατασκευὴ τῶν μυῶν καὶ ιδιότητες αὐτῶν.
4. Διὰ ποίου μηχανισμοῦ μεταβιβάζονται αἱ κληρονομικαὶ ιδιότητες;
5. Τί καλεῖται τροπισμὸς καὶ τί τακτισμὸς. Παραδείγματα.
6. Κύκλος τοῦ ἀνθρακὸς μεταξὺ τῶν ὀργανισμῶν.

1 9 6 1

1. Ποῦ ἐδράζονται οἱ ἰδρωτοποιοὶ καὶ ποῦ οἱ σμηγματογόνοι ἀδένες καὶ εἰς τί χρησιμεύουν;
2. Τί γνωρίζετε διὰ τὰ αἱμοσφαίρια.
3. Ποία ἡ χρῆσις τοῦ παγκρέατος διὰ τὸν ὀργανισμόν;
4. Ποῖα τὰ κύρια χαρακτηριστικὰ τῶν τριῶν μεγάλων φυλετικῶν κλάδων;
5. Διὰ ποίου μηχανισμοῦ διατηρεῖται σταθερὰ ἡ θερμοκρασία τοῦ ἀνθρωπίνου ὀργανισμοῦ;
6. Πῶς διατηρεῖται σταθερὸς ὁ ἀριθμὸς τῶν χρωματοσωμάτων εἰς τοὺς ἀμφιγονικῶς ἀναπαραγομένους ὀργανισμούς;
7. Τί καλεῖται παρασιτισμὸς; Ἀναφέρατε παραδείγματα ἐκ τοῦ ζωικοῦ καὶ φυτικοῦ βασιλείου.

1 9 6 2

1. Πῶς παράγεται ἐνέργεια ὑπὸ τῶν ὁργανισμῶν καὶ ποῦ χρησιμοποιεῖται αὕτη ;
2. Τί εἶναι γονίδια καὶ ποῖα ἡ σημασία αὐτῶν ;
3. Διατί ἡ μονογονία ἀντικατεστάθη ὑπὸ τῆς ἀμφιγονίας ;
4. Ποῖοι οἱ παράγοντες τῆς ἐξελίξεως ;
5. Ποῖα τὰ σπουδαιότερα ἐνζυμα τοῦ ἀνθρωπίνου ὁργανισμοῦ ;
6. Πῶς ἐπιτυγχάνεται ἡ ρύθμισις τῶν ὁργανικῶν συστημάτων ;
7. Ποῖαι αἱ λειτουργίαι αἵτινες νευροῦνται ὑπὸ τοῦ αὐτονόμου νευρικοῦ συστήματος ;

1 9 6 3

1. Ποῖαι αἱ λειτουργίαι τοῦ δέρματος ;
2. Χρησιμότης τοῦ σπληνός.
3. Πῶς ἀντιδρᾷ ὁ ὁργανισμὸς εἰς τὰ μικρόβια ;
4. Ποῖαι χημικαὶ ἐνώσεις εὐρίσκονται εἰς τὸ πρωτόπλασμα ; Ποῖαι ἐξ αὐτῶν χρησιμεύουν ὡς δομικά, ὡς καύσιμα καὶ ὡς ἐφεδρικά ὑλικά ;
5. Ποῖα φαινόμενα προέρχονται ἐκ τῆς ἐρεθιστικότητος ;
6. Ποῖαι αἱ ἐπιδράσεις τῶν ἀκτινοβολιῶν ἐν γένει ἐπὶ τῶν ζώντων ὁργανισμῶν ;
7. Διατί ὁ ὁργανισμὸς θεωρεῖται μετασχηματιστὴς ἐνεργείας ;

ΟΔΟΝΤΙΑΤΡΙΚΗ ΑΘΗΝΩΝ

1 9 5 0

1. Ἴστοί, ὄργανα, ὁργανικὰ συστήματα, εἶδη ἰστῶν, μύες, διάκρισις μυῶν.
2. Στοματικὴ κοιλότης. Ποῦ ἔχει ;
3. Ὅστᾱ τοῦ προσώπου.
4. Φυτικὸν νευρικὸν σύστημα.
5. Ὅργανον ὁράσεως. Περιγραφή τοῦ βολβοῦ.

1 9 5 1

1. Τί εἶναι αἷμα καὶ ἀπὸ τί ἀποτελεῖται ; Πῆξις τοῦ αἵματος.
2. Ὅργανα κυκλοφορίας. Περιγραφή καρδίας καὶ λειτουργία αὐτῆς. Μηχανισμὸς κυκλοφορίας.
3. Κατασκευὴ μυῶν καὶ διάκρισις αὐτῶν. Τί παριστάνουν οὗτοι μηχανικῶς καὶ πῶς διακρίνονται ἀπὸ τῆς ἀπόψεως ταύτης ; Παραδείγματα. Εἰς τί ὀφείλεται ἡ ὀρθοστασία ;
4. Ἀναπνευστικὴ ὁδός. Ὅργανα καὶ περιγραφή των.

5. Χαρακτηριστικά ζώων και νεκρῶν ὁργανισμῶν.
6. Πόθεν προήλθεν ἡ ἰδέα τῆς ἐξελίξεως; Ἀναφέρατε ἐν συντομίᾳ ἐνδείξεις.
7. Τρόποι πολλαπλασιασμοῦ.

1952

1. Βρογχικὸν δένδρον. Πνευμονικαὶ κυψελίδες. Πόσαι ὑπάρχουν εἰς ἕκαστον πνεῦμονα καὶ ποίαν ἔκτασιν καταλαμβάνουν ἐκπτυσσόμεναι;
2. Τί εἶναι ἀκοή; Ἀπὸ πόσα μέρη ἀποτελεῖται τὸ ὄργανον τῆς ἀκοῆς; Περιγραφὴ τοῦ μέσου ὠτός.
3. Ἀπὸ πόσα μέρη ἀποτελεῖται ὁ ἐγκέφαλος; Περιγραφὴ.
4. Περιγράψατε τὰς ἐξωτερικὰς συνθήκας τῆς ζωῆς.
5. Περιγράψατε τὸ κύτταρον καὶ τοὺς τρόπους διαιρέσεώς του.

1953

1. Περιγραφὴ τῶν ὀδόντων, ὀδοντοφυΐας, σιαλογόνων ἀδένων καὶ στομάχου.
2. Περιγραφὴ τοῦ αἰσθητηρίου τῆς ἀφῆς.
3. Περιγραφὴ τοῦ κορμοῦ. Τί εἶναι κύφωσις καὶ τί σκολίωσις;
4. Πῶς καταμερίζεται τὸ φυσιολογικὸν ἔργον εἰς τοὺς ζωϊκοὺς ὁργανισμούς;
5. Ποία ἡ σημασία τῶν χρωματοσωμάτων εἰς τὴν ἐξήγησιν τῶν νόμων τῆς κληρονομικότητος;

1954

1. Μυωπία—πρεσβυωπία.
2. Συστατικὰ τοῦ αἵματος.
3. Σπουδαιότεραι βιταμῖναι.
4. Πῶς διατηροῦνται οἱ ὀδόντες ὑγιεῖς;
5. Πέψις ἐν τῷ στομάχῳ.
6. Τὰ χρωματοσώματα καὶ ἡ σημασία των.
7. Ἐπιδράσεις τῆς θερμοκρασίας ἐπὶ τῶν ζώων.

1955

1. Λέμφος, λεμφοκύτταρα, λεμφογάγγλια. Ποῦ ἐκβάλλουν τὰ λεμφοφόρα ἀγγεῖα;
2. Ἐπιδερμὶς, χόριον.
3. Διάρκεια μιτώσεως εἰς τὰ ζωϊκὰ καὶ φυτικὰ κύτταρα.
4. Τί καλεῖται τροπισμὸς καὶ τί τακτισμὸς;
5. Μεταλλάξεις καὶ πῶς ἐξηγοῦνται. Ποῖος διετύπωσε τὴν θεωρίαν τῶν μεταλλάξεων;

1 9 5 6

1. Ἀναπνεόμενος, ἐφεδρικός καὶ συμπληρωματικός ἀήρ.
2. Ποῖον τὸ αἰσθητήριον τοῦ χώρου; Μὲ ποῖον αἰσθητήριον συνδέεται;
3. Πότε καὶ πῶς γίνεται τεχνητὴ ἀναπνοή;
4. Συμβίωσις, παραβίωσις, παρασιτισμός.
5. Γεωλογικοὶ αἰῶνες. Μὲ ποίους ζωολογικοὺς ἀντιστοιχοῦν;

1 9 5 7

1. Σχῆμα τῶν ἐρυθρῶν αἰμοσφαιρίων. Πόσα αἰωροῦνται ἐντὸς ἐνὸς κυβικοῦ ἑκατοστοῦ αἵματος;
2. Τί εἶναι οἱ σιελογόνοι ἀδένες;
3. Ποῖα εἶναι τὰ ἀναπνευστικὰ ἀέρια; Τί καλεῖται ἀνταλλαγὴ τῶν ἀερίων εἰς τοὺς πνεύμονας;
4. Τί εἶναι μελαγχρωστικὴ καὶ ποῦ ὀφείλεται;
5. Τί εἶναι ἄνω καὶ κάτω κοίλη φλέψ; Τί εἶναι πνευμονικαὶ φλέβες καὶ τί αἷμα φέρουν;
6. Τί εἶναι ἀσιτία; Πόσας ἡμέρας δύναται νὰ ζήσῃ ὁ ἄνθρωπος κατ' αὐτὴν προσλαμβάνων μόνον ὕδωρ;
7. Τί καλεῖται ζυγωτόν;

1 9 5 8

1. Ἀναπτύξατε τὰς ιδιότητες τοῦ μυός.
2. Ποῖος ἐκ τῶν μονίμων ὁδόντων ἀνατέλλει πρῶτος καὶ ποῖα ἡ σειρὰ ἀνατολῆς τῶν ὑπολοίπων;
3. Τί εἶναι φυτικὸν νευρικὸν σύστημα, εἰς τί διαιρεῖται καὶ ποῖα τὰ χαρακτηριστικὰ γνωρίσματα αὐτοῦ;
4. Ποῖα ὑγρὰ τῆς πέψεως ἐκχύνονται εἰς τὸν ἐντερικὸν σωλῆνα καὶ ποῖα ὄργανα παράγουν ταῦτα;
5. Ποῖαι φυλαὶ ὑπάγονται εἰς τὸν Εὐρωποειδῆ κλάδον;
6. Τί καλεῖται φυλὴ καὶ ποῖαι αἱ σπουδαιότεραι φυλαί;
7. Ἡ ἐπίδρασις τοῦ φυσικοῦ περιβάλλοντος ἐπὶ τοῦ ἀνθρώπου.

1 9 5 9

1. Παραγωγὴ τῆς φωνῆς καὶ χαρακτηῆρες αὐτῆς.
2. Τί εἶναι ὕπνος καὶ ποῖαι λειτουργίαι μεταβάλλονται κατὰ τὸν ὕπνον;
3. Τί εἶναι μετὰγγισις καὶ τί πρέπει νὰ βεβαιωθῇ πρὸ τῆς μεταγγίσεως;
4. Ποῦ παράγονται τὰ ἐρυθρὰ αἰμοσφαίρια καὶ ποῦ καταστρέφονται;
5. Πῶς γίνεται ἡ πῆξις τοῦ αἵματος;
6. Τί εἶναι ζυγώτης καὶ τί ἑτεροζυγώτης;
7. Τί εἶναι χρωματοσώματα καὶ πόσα περιέχει τὸ κύτταρον τοῦ ἀνθρώπου;

1 9 6 0

1. Τί γνωρίζετε περὶ τῆς μικρᾶς κυκλοφορίας;
2. Τί γνωρίζετε περὶ τῶν σπουδαιότερων φυλῶν;
3. Τί εἶναι χρωματοσώματα;
4. Τί εἶναι ἀσιτία;
5. Περί ἀγενοῦς πολλαπλασιασμοῦ.
6. Τὸ φῶς ὡς ἐξωτερικὸς παράγων τῆς ζωῆς.
7. Γεωλογικοὶ αἰῶνες.

1 9 6 1

1. Τί εἶναι ὑπερμετρωπία, τί ἀστιγματισμός, τί στραβισμός καὶ τί ἀχρωματοψία;
2. Ποῖα τὰ αἷτια τῆς λιποθυμίας καὶ ποῖα τῆς ἀποπληξίας; Ποῖαι αἱ πρώται βοήθειαι;
3. Τί εἶναι ἀπομύζησις εἰς τὸ ἔντερον;
4. Πῶς παράγεται ἡ φωνή εἰς τὸν λάρυγγα;
5. Τί εἶναι βιοκοινότης, τί παραβίωσις καὶ τί συμβίωσις;
6. Μὲ τί καταγίνεται ἡ οἰκολογία;
7. Τὸ ὕδωρ παράγων τῆς ζωῆς τῶν ἐμβίων ὄντων.

1 9 6 2

1. Τί διαφορὰ ὑπάρχει μεταξὺ τροπισμῶν καὶ τακτισμῶν;
2. Ἡ ἐπίδρασις τῆς θερμότητος ἐπὶ τῆς ζωῆς τῶν ἐμβίων ὄντων.
3. Ποῖα ὄργανα ὀνομάζονται ὁμόλογα καὶ ποῖα ἀνάλογα;
4. Τί παραδέχεται ἡ θεωρία τοῦ de Vries;
5. Ποῖα εἶναι τὰ ὁστᾶ τῆς λειάνης;
6. Εἰς ποίαν κατηγορίαν ζώων ἀναπτύσσεται ὁ πλακοῦς; Σημασία τοῦ πλακοῦτος διὰ τὸ ἔμβρυον.
7. Ποῖα εἶναι τὰ ἔμμορφα στοιχεῖα τοῦ αἵματος;

1 9 6 3

1. Διαδρομὴ μικρᾶς ἢ πνευμονικῆς κυκλοφορίας.
2. Κατασκευὴ τοῦ λάρυγγος καὶ λειτουργία αὐτοῦ.
3. Κατασκευὴ τοῦ μέσου ὠτός.
4. Νὰ ἀποδειχθῇ πειραματικῶς ὅτι τὰ βλαστάνοντα σπέρματα καταναλίσκουν ὀξυγόνον.
5. Ποία ἡ σημασία τοῦ πυρῆνος διὰ τὸ κύτταρον;
6. Τὸ ὕδωρ καὶ ἡ ὑγρασία ὡς παράγοντες τῆς ζωῆς.
7. Γεωλογικοὶ αἰῶνες καὶ ὁργανισμοὶ αὐτῶν.

ΙΑΤΡΙΚΗ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

1960

1. Πώς ἐπέρχεται ἡ πῆξις τοῦ αἵματος ;
2. Τί εἶναι σκορβοῦτον ;
3. Ποία ἡ σημασία τοῦ πυρῆνος διὰ τὸ κύτταρον ;
4. Τί γνωρίζετε διὰ τὰ χρωματοσώματα ;
5. Τί καλοῦνται ἀντανεκλαστικαὶ κινήσεις ;
6. Τί εἶναι χειμερία νάρκη ;
7. Ἀσκησις Γενετικῆς.

1961

1. Τί γνωρίζετε περὶ τῆς αἰμοσφαιρίνης ;
2. Τί γνωρίζετε περὶ τῆς ἀσθeneίας beri - beri ;
3. Τί γνωρίζετε περὶ θυρεοειδοῦς ἀδένους ;
4. Ὁμόλογα ὄργανα καὶ παραδείγματα.
5. Γεωλογικοὶ αἰῶνες καὶ ἀπολιθώματα αὐτῶν.
6. Ποία ἡ διαφορὰ μεταξὺ ὑγροφύτων καὶ τοφύτων ;
7. Ἀσκησις Γενετικῆς.

1962

1. Κατασκευὴ τῶν πνευμόνων τοῦ ἀνθρώπου.
2. Τί εἶναι ἐπινεφρίδια, τί εἶναι ὑπόφυσις καὶ ποία ἡ λειτουργικὴ σημασία αὐτῶν ;
3. Τί εἶναι συμβιώσις ; Παράδειγμα.
4. Ἐχει σχέσιν τὸ ἡλιακὸν φῶς μετὰ τῶν πρασίνων φυτῶν καὶ ποίαν ;
5. Ἀπὸ τί ἀποτελεῖται τὸ περιφερικὸν νευρικὸν σύστημα ;
6. Χρῶμα καὶ ἀδένες τοῦ δέρματος τοῦ ἀνθρωπίνου σώματος.
7. Ποῖα ἀπὸ τὰ κληρονομικὰ γνωρίσματα χαρακτηρίζονται ὡς πρωτεύοντα καὶ ποῖα ὡς δευτερεύοντα ;

1963

1. Κατασκευὴ τοῦ ἔσω ὠτός.
2. Κατηγορίαι αἰμοσφαιρίων. Σχέσις ἀριθμητικὴ μεταξὺ αὐτῶν.
3. Ποῖοι ὁργανισμοὶ παράγουν ὀξύγονον καὶ ὑπὸ ποίας προϋποθέσεις ;
4. Ποῖος ἀνεκάλυψε τοὺς νόμους τῆς κληρονομικότητος καὶ πῶς ἐπειραματίσθη ; Πῶς ἐρμηνεύεται ὡς προπατορισμὸς ἢ προγονισμὸς ;
5. Διαφοραὶ μεταξὺ παιδικῆς καὶ ἐφηβικῆς ἡλικίας.

ΟΔΟΝΤΙΑΤΡΙΚΗ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

1 9 6 0

1. Νὰ ὀνομασθοῦν τὰ ὄργανα τοῦ πεπτικοῦ σωλήνος. Νὰ ὀνομασθοῦν οἱ κυριώτεροι ἀδένες αὐτοῦ καὶ τὰ ἐκκρίματα τούτων.
2. Τί καλεῖται σφυγμός ; Ποῦ ψηλαφεῖται οὗτος εὐκολώτερον ; Πόσους σφυγμούς ἀνὰ πρῶτον λεπτόν ἔχει ἐν ἀνεπτυγμένον ἄτομον ;
3. Ποῖον τὸ αἰσθητήριον τοῦ χώρου ;
4. Ποῖα τὰ ἔμμορφα συστατικά τοῦ αἵματος καὶ ποῖα ἡ λειτουργία των ;
5. Τί εἶναι χλωροφύλλη καὶ ποῖα ἡ σημασία αὐτῆς ;
6. Τί καλεῖται προγονισμός ;

1 9 6 1

1. Πολυὸς καὶ σημασία αὐτοῦ.
2. Τί εἶναι σμηγματογόνοι ἀδένες ;
3. Τί εἶναι γεῦσις ;
4. Ποῖα εἶναι ἡ σύστασις τοῦ εἰσπνεομένου καὶ ἐκπνεομένου ἀέρος ;
5. Τί εἶναι ὄντογονία καὶ τί φυλογονία ;
6. Ποῖαι αἱ διαφοραὶ σωματικῶν καὶ γεννητικῶν κυττάρων ;
7. Τί εἶναι μωσαϊκὴ κληρονομικότης ;

1 9 6 2

1. Τί γνωρίζετε διὰ τὸ σκορβοῦτον ;
2. Τί γνωρίζετε διὰ τὴν ἰνσουλίνην ;
3. Τί εἶναι χρωματοσώματα ;
4. Τί διαφέρουν τὰ σωματικὰ ἀπὸ τὰ γεννητικὰ κύτταρα ;
5. Τί διαφέρουν οἱ γραμμωτοὶ ἀπὸ τοὺς λείους μῦς ;
6. Τί εἶναι παρθενογένεσις ;
7. Ἀσκησις Γενετικῆς.

1 9 6 3

1. Κατασκευὴ τοῦ ὀδόντος, μετὰ προχείρου σχηματικῆς παραστάσεως.
2. Κατασκευὴ τοῦ ὀφθαλμοῦ.
3. Παρατηρήσεις καὶ πειραματικαὶ ἀποδείξεις ὅτι αἱ ἐπίκτητοι ιδιότητες δὲν κληρονομοῦνται.
4. Θεωρία τοῦ de Vries.
5. Ἀσκησις Γενετικῆς.



0020638062

ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΒΟΥΛΗΣ

