



Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ΔΗΜΟΣΙΑ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ

1500
ΓΕΝ. ΒΕΡΟΙΑ

Αριθ. εις

10.645/78

Δωρεά:

Βελάγορας

Σ. Γ. Γ.

Ζάχου.

SEVER-00593

π. 35

Alfred

A. B. Adams.

Στ.
μμ. 7/2

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ΒΑΣΙΛΕΥΣ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΝ ΠΡΟΤΕΚΤΟΡΙΑΣ
ΕΠΙΤΟΜΗ
ΦΥΣΙΚΗΣ ΙΣΤΟΡΙΑΣ.

(ΖΩΟΛΟΓΙΑ, ΒΟΤΑΝΙΚΗ ΚΑΙ ΓΕΩΛΟΓΙΑ)

ΥΠΟ

Α. ΜΙΑΝΟΥ ΕΔΟΥΑΡΔΟΥ

Ἰππότης τοῦ Λεγ. τῆς Τμ.

Καθηγητοῦ τῆς Ζωολογίας ἐν τῇ Ἀνωτάτῃ Φαρμακευτικῇ Σχολῇ κ.τ.λ.

Μεταφρασθεῖσα ἐκ τοῦ γαλλικοῦ

ΥΠΟ

ΑΙΜΙΛΙΟΥ ΝΟΝΝΟΤΤΗ Α. Φ.

Καθηγητοῦ ἐν τῇ Μεγάλῃ τοῦ Γένους Σχολῇ καὶ ἐν τῇ Αὐτοκρατορικῇ
Δουλείᾳ τοῦ Γαλατᾶ Σεραίων.

Ἐκδίδεται τῇ γενναίᾳ συνδρομῇ τοῦ Ἐξοχωτάτου

ΧΡΗΣΤΑΚΗ ΕΦΕΝΔΗ ΖΩΓΡΑΦΟΥ.

Ἀδεία τῆς Αὐτοκρατορικῆς Κυβερνήσεως.

(Μετὰ 392 χαλκογραφιών).

ΕΝ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥΠΟΛΕΙ.

1873.

ΤΥΠΟΙΣ Ι. Α. ΒΡΕΤΟΥ ΚΑΙ Σ/ΔΣ.

Δημόσια Κεντρικὴ Βιβλιοθήκη Βέροιας

Εμμ. Ιωαννίδης.
ἡγορασθε αὐτὴν γρ. 28:20

ΤΩ, ΕΞΟΧΩΤΑΤΩ,

ΧΡΗΣΤΑΚΗ, ΕΦΕΝΔΗ, ΖΩΓΡΑΦΩ,

ΑΝΔΡΙ ΦΙΛΟΓΕΝΕΣΤΑΤΩ,

ΚΑΙ

ΤΩΝ ΚΑΛΩΝ ΕΝΘΕΡΜΩ, ΖΗΛΩΤΗ,

ΚΑΙ

ΠΡΟΣΤΑΤΗ,

ΤΟ ΒΙΒΛΙΟΝ ΤΟΥΤΟ ΕΥΓΝΩΜΟΝΩΣ

ΑΝΑΤΙΘΗΣΙΝ

Ο ΜΕΤΑΦΡΑΣΤΗΣ.



Ἐξοχώτατε,

Ἐν τῇ προηγουμένῃ σελίδι εἶπον «Ἀνατίθηναι» ἐπόμενος μᾶλλον τῇ καθιερωμένῃ συνηθείᾳ ἢ τᾷ ἀληθὲς τοῦ πράγματος ἐκφράζων· ἔδει εἰπεῖν «Ἀποδίδωσι», διότι ἄνευ τῆς γενναίας Ὑμῶν συνδρομῆς ἡ μετάφρασις αὕτη ἤθελεν ἐπὶ πολὺ ἔτι, ἴσως δὲ καὶ διὰ παντὸς κρύπτεσθαι, ἀπορία τοῦ ἀναδεχομένου τὴν δαπανηρὰν ταύτην ἐκδοσιν, ἐν ᾗ μέχρι καὶ τῶν ἐλαχίστων ἔδει ἐκ τῆς ἀλλοδαπῆς κομίσαι, καὶ μονονοῦ καὶ τοὺς ἐργάτας ἐκείθεν μετακαλέσαι.—Ἀλλαχοῦ τὰ πρὸς διδασκαλίαν τῶν νέων καὶ τὰς ἀνάγκας αὐτὰς προλαμβάνουσι, παρ' ἡμῶν δὲ οἱ πόροι ἀείποτε τῆς φιλομαθείας ὑπολείπονται. Ἡ Φυσικὴ Ἱστορία τριάκοντα ἤδη ἔτη ἐν τῷ Πανεπιστημίῳ διδάσκεται, ἀλλ' οὐδέποτε τῶν προθύρων αὐτοῦ ἐξεληθοῦσα κατέβη καὶ ἐν τοῖς Γυμνασίοις, ἐλλείψει, φρονοῦμεν, βιβλίων, ὅτε καὶ οἱ φοιτηταὶ αὐτοὶ τοῦ Πανεπιστημίου, ὡς ἐν τῷ μέσῳ αἰῶνι, δαπανῶνται ἀντιγράφοντες τὸ κείμενον τῶν διδασκομένων ἐπιστημῶν, διπλῆν τινα ὑποδυσόμενοι φύσιν, πνευματικὴν καὶ μηχανικὴν, καὶ τὰ τοῦ μαθητοῦ καὶ τὰ τοῦ πειστηρίου ἐναλλάξ ἐκπληροῦντες. Πολλοὶ δὲ ἤθελον ἀπαυδαῖ ἐν μέσῳ τοῦ σταδίου, εἰ μὴ εἶχον σιδηρὰν καρτερίαν· «Ἐν Ἀθήναις εὐρίσκονται πάντα τὰ εἶδη τῶν φοιτητῶν, ἐκτὸς τῶν μὴ μελετώντων», ὁμολογεῖ τις τῶν τὰ καθ' ἡμᾶς διασυρόντων. Ἀλλ' εἰ καὶ τὸ κακὸν πρᾶγματι ὑπάρχει καὶ λίαν ἐπαισθητὸν ἐστίν, οὐδεμία εἰς μεμψιμοιρίαν ὑπολείπεται χώρα, ὅτε ἡ τὸν ἀμάραντον τοῦ Γένους στέφανον πλέκουσα φιλογένεια καὶ νῦν οὐ διαλείπει ἀναδι-

δοῦσα ἀγλαοὺς καρποὺς καὶ κρείσσων δεικνυμένη τῶν πολλῶν καὶ ποικίλων αὐτοῦ ἀναγκῶν. Ἐν τῷ εὐγενεῖ δὲ τούτῳ τῆς φιλοπατρίας ἀγῶνι ἡ Ὑμετέρα διαπρέπει πατρίς, ἣν οὐδ' ἀνάγκη ἐξ ἐνόματος ἀποκαλεῖσαι προκειμένου περὶ μεγαλοδορίας καὶ φιλογενείας.

Τὴν ἀηδὴ τοῦ ἀντιγραφέως ὁδὸν καὶ αὐτὸς ἐναγωνίως διανύσας ἐτηκόμην ὑποβάλλων ταῖς αὐταῖς βασάνοις τοὺς ἐμοὺς μαθητάς καὶ ἐπειράθην ἀνακούφισιν τινα παρασχεῖν αὐτοῖς ἐκ διδούς ἐπιτομὴν Φυσικῆς Ἱστορίας κατὰλληλον πρὸς τὴν ἐν τοῖς Γυμνασίοις διδασκαλίαν. Ἐν δὲ τῇ ἐκλογῇ τοῦ βιβλίου ὠδήγησέ με ἡ πίστις ὅτι, ὥς νῦν ἔχουσι τὰ πράγματα, ἀριστόν ἐστι τὸ δυνάμενον πολλὰς ἅμα χρεῖας πληρῶσαι καὶ εἰς πολλῶν χεῖρας ὠφελίμως περιελθεῖν.

Ὡς τοιοῦτον ἐξελεξάμην τὸ ἀνὰ χεῖρας βιβλίον, ὅπερ ἔδοξε μοι εὐμέθοδον, σαφές καὶ κατὰλληλον πρὸς τὴν ἐν τοῖς Γυμνασίοις διδασκαλίαν, ἅμα δὲ καὶ ἱκανῶς σπουδαῖον, ἵνα καὶ τοῖς τοῦ Πανεπιστημίου φοιτηταῖς καταστῇ εὐπρόσδεκτον βοήθημα, ἐν τῇ ἐκτενεστέρα σπουδῇ τῆς Φυσικῆς Ἱστορίας, ἣ τοῦλάχιστον ἱκανὸν ἀπαλλάξαι αὐτοὺς τῆς ὀχληρᾶς ἔξσεως καὶ ἀνάγκης τοῦ συντάσσειν περιλήψεις κατὰ τὰς παραμονάς τῶν ἐξετάσεων. Ἐπὶ πᾶσι δὲ ὥς εἰῶνον, περιεκτικὸν καὶ σύντομον, ὥς ἐν αὐτῇ τῇ περιγραφῇ ὑποβάλλον εἰκόνα πιστὴν τοῦ περιγραφομένου πράγματος καὶ ὥς ἀρίστης τυχὸν ἐν Γαλλίᾳ ὑπαδοχῆς, ἐνόμισα αὐτὸ ἄξιον τῆς εἰς τὴν Ἑλληνικὴν μεταφράσεως. Εὐχομαι δὲ ἵνα ἡ ἐτυμολογία τῶν ἀναγνωστῶν μὴ διαψεύσῃ τὴν τοιαύτην περὶ αὐτοῦ κρίσιν, ἣν ἐνίσχυσεν ἡ ἐπ' αἰτίαις τοῖς οἰωνοῖς εἰσαγωγὴ τοῦ βιβλίου εἰς τὸ Β. Γυμνάσιον τῆς Ναυπλίας κατὰ φύλλα, προϊούσης ἔτι τῆς ἐκδόσεως. Οὐδὲν δὲ λέγω περὶ τῆς εἰς τὴν Μεγάλην τοῦ Γένους Σχολὴν εἰσαγωγῆς, διότι αὕτη ἦν ἡ ἀρχικὴ τῆς ἐκδόσεως αἰτία.

Τὴν αὐτὴν τῶν ἀναγνωστῶν ἀναμένω ἀπόφασιν περὶ τῆς μεταφράσεως ταύτης καὶ ἐλπίζω αὐτὴν εὐμενῇ, ἂν μόνον ἀναλογισθῶσιν ὅτι τὸ τοῦ μεταφραστοῦ ἔργον, ἐν ᾧ κατόρθωμα μὲν λογίζεται τὸ ὁμοιωθῆναι ἑτέρῳ καὶ ἐν ᾧ καὶ τὸ ἐπιτυχεῖν

καὶ μὴ ἀδοξόν ἐστι, καθίσταται δυσχερέστερον ἐν τοιούτῳ ἔργῳ, ἐν ᾧ ἡ γνῶσις τῶν καθιερωμένων ἀνεπαρκής ἐστὶ καὶ ὁ γράφων καὶ ἄκων ἀναγκάζεται λέξεις δημιουργεῖν, ἐν οἷς οὐδ' ὄροι τὸ παράπαν ὑπάρχουσιν, ἢ ἄγνωστοι ἐν χειρογράφοις τισὶ ταμιεύονται δίκην Σιδυλλείων χρησμῶν. Ἀπ' ἀρχῆς δὲ τοῦ ἔργου ἀναφανείσα ἡ δυσχέρεια αὕτη κατέστη δυσκαταμάχητος ἐν τῇ Γεωλογίᾳ, ἐνθα ἀστιβῆ ἐν πολλοῖς ἔβαινον ὁδὸν γράφων τὴν πρώτην ἐν τῇ Ἑλληνικῇ ἐκδοθεῖσαν Γεωλογίαν.

Προκειμένου δὲ περὶ δυσχερείας ἐν τῇ μεταφράσει τῶν ἐπιστημονικῶν ὅρων, καθῆκον ἱερὸν ἐκπληρῶ ἀπονέμων τὸν δίκαιον τῆς εὐγνωμοσύνης φόρον τοῖς σοφοῖς μου Καθηγηταῖς, οἷς ὀφείλεται, εἴ τι καλὸν ἐν τῷ βιβλίῳ τοῦτ' εὐρίσκεται. Ἰδίᾳ δὲ μυρίας ἀνομολογῶ χάριτας τῷ σεβαστῷ μοι καθηγητῇ κ. Θ. Γ. Ὁρφανίδῃ, ὅστις μετὰ προθυμίας ὄντως ἐπιστημονικῆς παρέσχε μοι ἀφρόνως τὴν διδασκαλίαν καὶ τὰς συμβουλὰς αὐτοῦ ἐπέκεινα τοῦ νενομισμένου ὁρίου τῶν διδακτορικῶν ἐξετάσεων.

Καθ' ὅσον ἀφορᾷ τὴν τεχνικὴν τοῦ βιβλίου ἐκτέλεσιν, ἡ γενναία τῆς Ὑμετέρας Ἐξοχότητος συνδρομὴ καὶ ἡ προθυμία τῶν ἀγαθῶν μοι φίλων κ. κ. Βρετοῦ καὶ Σας, παρέσχον μοι τὰ μέσα, ὅπως τὸ βιβλίον ἀναδειχθῇ, ἂν μὴ ἀμειπτον, ἱκανὸν ὅμως ἵνα πρὸς τὰ τελειότερα τῶν παρ' ἡμῖν διδακτικῶν βιβλίων παραβληθῇ.

Ἐκφράζων δ' ἐνταῦθα τὴν βαθυτάτην πρὸς τὴν Ὑμετέραν Ἐξοχότητα εὐγνωμοσύνην εὐτυχεῖς λογίσσμαι, ἂν τὸ μὲν Κοινὸν κρίνῃ τὸ ἔργον ὠφέλιμον, ἡ δὲ Ὑμετέρα Ἐξοχότης πιστεύσῃ ὅτι δὲν ἐδαπάνησεν ἐπὶ ματαίῳ.

Ἐν Κωνσταντινουπόλει τῇ 4 Ἀπριλίου 1873.

Τῆς Ὑμετέρας Ἐξοχότητος

πρόθυμος καὶ εὐγνώμων θεράπων

Α. ΝΟΝΝΟΤΗΣ.

ΕΛΛ

Ε852

ΕΠΙΤΟΜΗ ΦΥΣΙΚΗΣ ΙΣΤΟΡΙΑΣ.

ΖΩΟΛΟΓΙΑ.

ΠΡΟΕΙΣΑΓΩΓΗ.

Όρισμός τοῦ ζωικοῦ βασιλείου. — Διάρκεις τῶν ὀργανικῶν καὶ ἀνοργάνων σωμάτων, ζωικοῦ καὶ φυτικοῦ βασιλείου. — Κύριοι ζωῆ-κοι ἴστοι.

ΟΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΖΩΙΚΟΥ ΒΑΣΙΛΕΙΟΥ.

1. ΔΙΑΔΡΕΙΣ ΤΩΝ ΑΝΟΡΓΑΝΩΝ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ.

— Τὸ σύνολον τῶν ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς εὗρισκομένων σωμάτων καὶ ἀποτελούντων τὴν ὕλην διαίρεται φύσει εἰς δύο μεγάλας ομάδας, εἰς τὴν τῶν ἀνοργάνων σωμάτων, βασιλείον ὀρυκτῶν ἢ λίθων (*regnum minerale ἢ lapideum*), καὶ εἰς τὴν τῶν ὀργανικῶν ἢτοι σωμάτων ζώντων ἢ ζησάντων ποτέ.

Μεταξὺ τῶν δύο τούτων ομάδων οὐδεμία ὑπάρχει μετέβασις· τὰ μὲν γεννῶνται, διαικονίζουσι τὸ εἶδός των καὶ θνήσκουσι, τὰ δὲ συνίστανται ἐξ ὑπαρχῆς, δὲν διαικονίζουσι τὸ εἶδός των οὐδὲ φθάνουσιν, ὡς εἰς μοιραῖον τέλος, εἰς τὸν θάνατον.

Τὰ ἀνόργανα σώματα παράγονται ἐκ τῆς συνελεύσεως ἀτόμων, εἴτε στοιχειωδῶν, εἴτε συνθέτων ἤδη, συνερχομένων ὑπὸ μόνον τὸ κράτος τῆς χημικῆς συγγενείας· οὕτω λ. χ. ἐν πάσῃ περιπτώσει δύναται ὁ χημικὸς συνενῶν ὑπὸ τινος ὅρου ὑδρογόνον καὶ ὀξυγόνον νὰ παραγάγῃ ὕδωρ.

Ἄπ' ἐναντίας τὰ ὀργανικά σώματα γεννῶνται ἀείποτε ἐκ σωμάτων ζώντων ἐπίσης, κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον ὁμοίων ἑαυτοῖς, καὶ οὐδεὶς φυσιοδίφης δύναται νὰ παραγάγῃ οὐδὲν τούτων.

Τὰ μὲν ἀνόργανα σώματα συνίστανται ἐκ τῆς συνελεύσεως ποσοῦ τινος ἀτόμων ὁμοίων καὶ ὁμοιογενῶν καὶ δύνανται νὰ τμηθῶσιν ἐπ' ἄπειρον χωρὶς νὰ μεταβληθῇ ἡ φύσις αὐτῶν ἢ μορφή δηλονότι καὶ ἡ μάζα δὲν ἔχουσιν ἐν αὐτοῖς ἀναγκαιὸν τι ὅριον καὶ δύνανται ν' αὐξήσωσιν ἐπ' ἄοριστον διὰ παραθέσεως ὁμοίων ἀτόμων εἰς τὰ ἤδη ὑπάρχοντα. Τὰ δὲ ὀργανικά ἀποτελοῦνται διὰ τοῦ συνδυασμοῦ ἑτερογενῶν καὶ ἁνομοίων μερῶν, ὅπερ διαφόρως συναπτόμενα ἀποτελοῦσι τὰ διάφορα ὄργανα. Οὐδεὶς δὲ δύναται οὔτε νὰ προσθήσῃ, οὔτε ν' ἀφαιρέσῃ τι χωρὶς νὰ μεταβάλῃ τὸ ἄτομον, ὅπερ αὐξάνει ἐπὶ τινα καιρὸν τῆς ὑπάρξεώς του δι' ἐνδομύχου προσλήψεως (Ingestion), δηλονότι τὰ προστιθέμενα μέρη εἰσδύουσιν εἰς τοὺς ἰστούς, οἵτινες αὐξάνουσι τὸν ὄγκον καίπερ διατηροῦντες τὸ ἴδιον σχῆμα. Τέλος ὁ ὄγκος τῶν ὀργανικῶν σωμάτων ἔχει ἀείποτε ἀναγκαῖά τινα ὅρια.

Τὰ μὲν ἀνόργανα σώματα διατηροῦνται ἐπ' ἄοριστον καὶ καταστρέφονται τυχαίως, ὅταν ἐξωτερικῆτις αἰτία διασκορπίσῃ τὰ μέρη αὐτῶν ἢ διαλύσασα μεταφέρῃ εἰς ἕτερόν τινα συνδυασμόν.

Τὰ δὲ ὀργανικά ἔχουσι διάρκειαν ὑπάρξεως ὠρισμένην, παράγουσιν ἕτερα σώματα ὅμοια ἑαυτοῖς καὶ θνήσκουσιν ὅταν παύσῃ ἡ ζωικὴ κίνησις. Τοιαῦτα λοιπόν εἰσι τὰ κύρια γνωρίσματα τὰ χωρίζοντα τὰ ὀργανικά σώματα τῶν ἀνοργάνων καὶ ἀνάγονται πάντα εἰς μίαν καὶ τὴν αὐτὴν αἰτίαν, τὴν ὑπαρξίν ἢ ἔλλειψιν τῆς ζωῆς.

2. ΔΙΑΦΟΡΑΙ ΤΟΥ ΖΩΙΚΟΥ ΚΑΙ ΦΥΤΙΚΟΥ ΒΑΣΙΛΕΙΟΥ.—Τὰ ὀργανικά σώματα διαίρουνται φύσει εἰς δύο τάξεις, ὧν ἡ μὲν ἔχει τύπον τὸ ζῶον, ἡ δὲ τὸ φυτόν, ὅθεν διαίρουνται τὰ ὀργανικά σώματα εἰς δύο βασιλεία, τὸ ζωϊκὸν καὶ φυτικόν· αἱ δὲ οὐσιώδεις διαφοραὶ τοῦ ζώου ἀπὸ τοῦ φυτοῦ εἰσιν ἡ αἴσθησις καὶ ἡ αὐτοκίνησις.

Τὰ μὲν ζῶα κινεῦνται κατὰ βούλησιν καὶ αἱ κινήσεις αὐτῶν εἰσι προαιρετικαί, οὐχὶ αὐτόματοι. Τὰ δὲ φυτὰ δύνανται μὲν ἐν τισὶ περιστάσεσι, καὶ ὑπὸ διαφόρους ἐπιδράσεις νὰ τελῶσι κινήσεις τινάς, ἀλλ' αἱ κινήσεις αὐταὶ εἰσιν αὐτόματοι· οὕτω λ.χ. φύλλα τινὰ ἀνορθοῦνται ἢ νεύουσι κάτω προσεγγιζούσης τῆς νυκτός, κατὰ τὴν ἐποχὴν τῆς γονιμοποιήσεως οἱ στήμονες νεύουσιν ἐνίοτε πρὸς τὸν ὕπεραν· ἀλλὰ τὰ ζῶα μόνον ἔχουσι συνείδησιν τῶν τελουμένων κινήσεων· ἡ δὲ ἰδέα τῆς κινήσεως ὑποτίθησιν ἀναγκαίως τὴν συνείδησιν τῶν αἰσθημάτων ἥτοι τὴν αἰσθητικότητα· ζῶον δὲ μὴ ἔχον συνείδησιν ἑαυτοῦ δὲν δύναται νὰ τελῇ προαιρετικὰς κινήσεις, καὶ ἐν τοιαύτῃ καταστάσει εὐρίσκονται τὰ φυτὰ ἐν αὐτοῖς δηλονότι τὰ αἰσθητικὰ φαινόμενα λείπουσιν, ὡς φαίνεται, παντελῶς· τῷ ὄντι ἐν αὐτοῖς οὐδὲν παρατηρεῖται ἔγχος νευρικοῦ συστήματος, ὅπερ ἐστὶν ἡ ἑδρα πάσης κινήσεως καὶ πάσης αἰσθήσεως ἐν ταῖς ζώοις.

Καὶ ζῶα καὶ φυτὰ αὐξάνουσι καὶ τρέφονται δι' ἐνδομύχου προσλήψεως· ἀλλ' ὁ τρόπος τῆς θρέψεως διαφέρει καθόλου ἐν ἑκατέροις.

Τὰ μὲν ζῶα ἔχουσι πεπτικὸν σωλῆνα, ἐν ᾧ παρασκευάζονται καὶ ἐκχυζῶνται αἱ θρεπτικαὶ οὐσίαι, τὰ δὲ φυτὰ δὲν ἔχουσιν ἀνάγκην τῆς τοιαύτης παρασκευῆς, ἀλλ' ἀντλοῦσι, διὰ μὲν τῶν ριζῶν ἀπὸ τοῦ ἐδάφους τοὺς ἀναγκαίους πρὸς τροφήν αὐτῶν χυμούς, διὰ δὲ τῶν φύλλων ἀφαιροῦσιν ἀπὸ τῆς ἀτμοσφαιρας στοιχεῖα, ὅπερ ἀποθέτουσιν ἐν τῷ ὀργανισμῷ αὐτῶν.

Τὰ ζῶα λοιπὸν ὡς τελειότερα καὶ κάλλιον κατηρτισμένα τῶν φυτῶν ἔχουσι κατασκευὴν πολυπλοκωτέραν καὶ ὄργανα συνθετώτερα καὶ πολυπληθέστερα αὐτῶν.

Καὶ ἡ χημικὴ δὲ σύνθεσις τῶν ἰστῶν τῶν ζώων διαφέρει τῆς τῶν φυτῶν· διότι οἱ τῶν ζώων συνίστανται ἀείποτε σχεδὸν ἐξ ὀξυγόνου, ὑδρογόνου, ἀνθρακος καὶ ἄζωτου, ἐν ᾧ αἱ τῶν φυτῶν ἔχουσιν ἢ ὀλίγον μόνον ἄζωτον ἢ στεροῦνται τούτου παντελῶς.

Ἐν περιλήψει λοιπὸν δυνάμεθα νὰ ὀρίσωμεν τὰ μὲν φυτὰ οὕτως ὀργανικὰ σώματα τρεφόμενα καὶ διαικωνίζοντα τὸ εἶδος αὐτῶν, μὴ αἰσθανόμενα δὲ οὐδὲ κινούμενα

κατὰ βούλησιν». Τὰ δὲ ζῶα «ὀργανικὰ σώματα τρεφόμενα καὶ διαικονίζοντα τὸ εἶδος αὐτῶν, αἰσθανόμενα καὶ κινούμενα κατὰ βούλησιν».

Εἰ καὶ ὁ ὅρισμός οὗτος φαίνεται ἀνελλιπής, ἡ ἐφαρμογὴ ὅμως αὐτοῦ καθίσταται ἐνίοτε λίαν δυσχερής διότι ὑπάρχουσι φυτὰ παρέχοντα τὰ γνωρίσματα τῶν ζώων, καὶ ζῶα τῶν ὁποίων αἱ λειτουργίαι τελούνται οὕτως ἀμυδρῶς, ὥστε παρέχουσιν ὅψιν φυτικῆς ζωῆς. Ἐν ᾧ δηλ. τὸ φυτικὸν καὶ ζωϊκὸν βασίλειον διακρίνονται ἀκριβῶς ἐν τῷ τύπῳ αὐτῶν καὶ ἐν ταῖς τελειότεροις εἰδεσι, φαίνονται συγχρόμενα ἐν ταῖς κατωτέραις βαθμίσι καὶ ἐν ταῖς ἀτελεστέροις εἰδεσι, καὶ μόνον διὰ συντόνου προσοχῆς καὶ αὐστηρᾶς ἐξετάσεως δύναται τις ἐνίοτε νὰ χαράξῃ τὰ διαχωρίζοντα αὐτὰ ὅρια.

3. ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΙ ΤΩΝ ΖΩΩΝ. — Τὸ ζωϊκὸν βασίλειον συνίσταται ὅθεν ἐξ ἀπάντων τῶν ὀργανικῶν σωμάτων τῶν τρεφόμενων, διαικονιζόντων τὸ εἶδος αὐτῶν, αἰσθανομένων καὶ κινουμένων κατὰ βούλησιν.

Ἡ πληθὺς τῶν ζώων εἶναι μεγίστη καὶ αἱ μορφαὶ αὐτῶν ποικίλλουσιν ἐπ' ἀπειρον ὑπάρχουσι δὲ ζῶα τινα, ὧν ὁ ὀργανισμὸς εἶναι τοσοῦτον ἀπλοῦς ὥστε ὁμοιάζουσι πρὸς εἶδος τρομώδους πηκτῆς, καὶ ἄλλα, ὡς ὁ ἄνθρωπος, ἅπερ ἔχουσι κατασκευὴν πολυπλοκωτάτην ὅθεν ἐν τῇ σπουδῇ τοῦ ζωϊκοῦ ὀργανισμοῦ λαμβάνονται ὡς ὅρος συγκρίσεως τὰ τῶν ἀνωτέρων τάξεων ζῶα.

Τὰ ζωϊκὰ φαινόμενα διαίρουνται εἰς δύο μεγάλας τάξεις τὰ μὲν τῆς πρώτης σκοποῦσι τὴν διατήρησιν τοῦ εἶδους καὶ τοῦ ἀτόμου, καὶ ταῦτά εἰσι τὰ φαινόμενα τῆς γεννήσεως καὶ θρέψεως, τὰ δὲ τῆς δευτέρας τὴν σχέσιν τοῦ ἀτόμου πρὸς τὸν ἐξωτερικὸν κόσμον, καὶ ταῦτά εἰσι τὰ φαινόμενα τῆς κινήσεως καὶ τῆς αἰσθήσεως. Τὰ μὲν πρῶτα καλοῦσι φαινόμενα τῆς ὀργανικῆς ἢ φυτικῆς ζωῆς, τὰ δὲ δεύτερα φαινόμενα τῆς ζωϊκῆς ἢ σχετικῆς ζωῆς.

Ἀρχόμεθα λοιπὸν πρῶτον ἀπὸ τῆς σπουδῆς τῶν τῆς θρέψεως λειτουργιῶν, ὅπως ἐλλώμεν ἐφεξῆς εἰς τὰς τῆς σχετικῆς ζωῆς.

Ἐν τῇ σπουδῇ ταύτῃ θέλομεν ἐξετάσει·

α) Τὴν κατασκευὴν καὶ διάταξιν τῶν ὀργάνων, ὧν τὸ σύνολον ἀποτελεῖ τὸ ζῶον, δηλονότι τὴν ἀνατομίαν αὐτοῦ.

β) Τὴν ἐνέργειαν τῶν διαφόρων τούτων ὀργάνων καὶ τὰ παράγοντα τὴν τοιαύτην ἐνέργειαν φαινόμενα, ἥτοι τὴν φυσιολογίαν αὐτῶν.

4. ΖΩΙΚΟΙ ΙΣΤΟΙ. — Οἱ ἀποτελοῦντες τὰ ζωικὰ σώματα ἱστοὶ συνίστανται ἐξ εὐαριθμῶν τινῶν χημικῶν στοιχείων, ὧν τὰ συχνότερά εἰσιν ὁ ἀνθράξ, τὸ ὀξυγόνον, τὸ ὕδρογόνον καὶ τὸ ἄζωτον, ἐν δευτέρᾳ δὲ μοίρᾳ ἔρχονται τὸ θεῖον καὶ φωσφόρον. Ἐκ δὲ τοῦ συνδυασμοῦ καὶ τῆς συστάσεως τῶν διαφόρων τούτων στοιχείων συνίστανται τὰ καλούμενα ἄμεσα συστατικὰ τὰ ἀποτελοῦντα τὴν οὐσίαν τῶν ἰστῶν· τὰ πρῶτιστα τούτων εἰσὶν ἡ ἱνικὴ οὐσία καὶ τὸ λεύκωμα, ἅπερ συναπτήμενα μεθ' ὁδῶτος, μετὰ πιμελῆς, συνιστῶσι μόνᾳ σχεδὸν ὁλόκληρον τὸ σῶμα, ἐν ᾧ λαμβάνουσι ποικιλωτάτην κατασκευὴν καὶ μορφήν.

Οἱ ἀποτελοῦντες τὸ ζωικὸν σῶμα ἱστοὶ εἰσὶ τέσσαρες, ὁ κυψελώδης, ὁ ἀσκιώδης (utriculaire), ὁ μυϊκὸς καὶ ὁ νευρικός.

Ἐκ τούτων ὁ μὲν κυψελώδης ἢ συνδεσμικός ἱστὸς, ἀπαντῶμενος ἐν παντὶ τῷ ὀργανισμῷ, χρησιμεύει ὡς σύνδεσμος μεταξὺ τῶν διαφόρων ὀργάνων καὶ παρίσταται ὑπὸ μορφήν λεπτῶν ἐλασμάτων καὶ νημάτων ὀριζόντων χασμάτια ἢ κυψελίδας μεταξὺ αὐτῶν. Ἐν τῷ ἱστῷ τούτῳ ἐναποτίθεται ἡ πιμελή.

Ὁ δὲ ἀσκιώδης ἀποτελεῖται ἐκ προσκεκολλημένων κυψελίδων δυναμένων διαφόρως νὰ τροποποιηθῶσι καὶ νὰ ἐκταθῶσιν εἰς ἐλάσματα, ὅπως ἀποτελέσωσι μεμβράνας, αἵτινες λαμβάνουσι διάφορα σχήματα καὶ διακρίνονται εἰς βλενογόνους καὶ ὀρώδεις, ὧν αἱ μὲν περιλαμβάνουσι πολλὰ ἀγγεῖα καὶ ἐπιστρωννύουσι τὰς ἐσωτερικὰς τοῦ σώματος κοιλότητας, ὡς λ. χ. τὸν ἐντερικὸν σωλῆνα· αἱ δὲ ὀρώδεις λεπταὶ καὶ διαφανεῖς οὔσαι περιέχουσιν ὀλίγα ἀγγεῖα, περικαλύπτουσι τὰ διάφορα ὅργανα καὶ ἐκκρίνουσιν ὑγρὸν διαφανὲς χρησιμεῖον, ὅπως καθιστᾷ ὀλισθηρὰς τὰς πρὸς ἀλλήλας τριβομένης ἐπιφανείας.

Ὁ δὲ μυϊκὸς ἰσθμὸς συνίσταται ἐξ ἰνῶν συσταλτῶν καὶ διασταλτῶν.

Ὁ δὲ νευρικός συνιστάμενος ἐξ ἰνῶν καὶ κυψελίδων ἀποτελεῖ τὰ νεῦρα καὶ τὰ νευρικά κέντρα καὶ δι' αὐτοῦ τὰ ζῶα λαμβάνουσι γνῶσιν τῶν διαφορῶν συναισθημάτων.

Ὁ δὲ τῶν ὀστέων καὶ χόνδρων εἶναι ἀπλοῦς ἀσκιώδης ἰσθμὸς, ἐν ᾧ ἐναποτίθενται ἰδιαιτέραι ὀργανικαὶ οὐσίαι ἢ ὀρυκτὰ ἅλατα.

ΠΕΡΙ ΠΕΨΕΩΣ.

Κατασκευὴ τῆς πεπτικῆς συσκευῆς καὶ τῶν παραρτημάτων αὐτῆς.—Φύσις τῶν τροφῶν—Χημικὰ τῆς πέψεως φαινόμενα—Πεπτικαὶ ἐκκρίσεις.

5.—Ἡ πέψις ἐστὶ λειτουργία, δι' ἧς τὰ ζῶα χωρίζουσιν ἀπὸ τῶν θρεπτικῶν οὐσιῶν τὰ μυζητὰ αὐτῶν συστατικά, κατεργάζονται ταῦτα καὶ ἀποβάλλουσι τὸ ἄχρηστον περίττωμα.

Ἡ λειτουργία αὕτη τελεῖται ἐν ἰδιαιτέρᾳ συσκευῇ καλουμένῃ πεπτικῇ.

Ὅπως ἀναπληρώσωσι τὴν ἀπώλειαν, ἣν διηνεκῶς ὑφίσταται ὁ ὀργανισμὸς, πρέπει τὰ ζῶα ν' ἀφομοιωθοῦν πρὸς ἑαυτὰ πόσόν τι θρεπτικῆς οὐσίας· καὶ τὰ μὲν φυτὰ δύνανται ἐκ τῶν πέριξ αὐτῶν στοιχείων νὰ κατασκευάζωσιν ἐξ ὑπαρχῆς τὰς συστατικὰς τῶν ὀργάνων αὐτῶν οὐσίας, ἥτοι νὰ μεταβάλλωσι τὴν ἀνόργανον ὕλην εἰς ὀργανικὴν, ἐπομένως δὲν χρῆζουσι πεπτικοῦ σωλήνος, ἐν ᾧ νὰ κατεργάζωνται τὰς οὐσίας ταύτας· τὰ δὲ ζῶα στεροῦνται τῆς δυνάμεως ταύτης τοῦ μεταστοιχειοῦν ἀνοργάνους οὐσίας, ὅπως εἰσάγωσιν αὐτὰς εἰς τὸν ὀργανισμόν των, καὶ παραλαμβάνουσιν αὐτὰς ἐτοιμοὺς ἤδη, καὶ συνήθως ἐν στερεᾷ καταστάσει, ἐπομένως ἀνάγκη νὰ ὑποβληθῶσιν αἱ οὐσίαι εἰς διαφοροὺς προπαρασκευαστικὰς ἐνεργείας, ὅπως καταστῶσι διαλυταί, ἥτοι μυζηταί. Ἡ προπαρασκευὴ αὕτη τελεῖται συνήθως ἐντὸς κοιλότητος πεπτικῆς συσκευῆς καλουμένης,

ἥτις κοινωνεῖ πρὸς τὰ ἐκτὸς καὶ εὐρύνεται εἰς διάφορα μέρη εἴτε, ὅπως ἐναποταμιεύονται ἐν αὐτοῖς τὰ σιτία, εἴτε, ὅπως διαμέ-
νωσι χρονιώτερον καὶ κατεργάζονται τελειότερον. Ἵνα δὲ τε-
λεσθῇ ἡ πέψις, ἀνάγκη νὰ εἰσαχθῶσιν ἐν τῷ σώματι τὰ σιτία,
νὰ ὑποβληθῶσιν εἰς τὴν ἐπίδρασιν τῶν πεπτικῶν χυμῶν καὶ νὰ
ἀποβληθῶσι τὰ περιττώματα τῆς πεπτικῆς ἐργασίας.

ΠΕΠΤΙΚΗ ΣΥΣΚΕΥΗ ΤΩΝ ΣΠΟΝΔΥΛΩΤΩΝ.

6.—Ἐν τοῖς ἐντελεστέροις ζώοις διακρίνονται ἐν τῇ πεπτι-
κῇ συσκευῇ τὰ ἑξῆς μέρη·

α) Τὸ στόμα· β') ὁ φάρυγξ· γ') ὁ οἰσοφάγος· δ') ὁ στομάχος·
ε) τὰ ἔντερα.

Οἱ δὲ ὀδόντες καὶ διάφοροι ἀδένες, ὡς τὸ ἥπαρ, τὸ πάγ-
κρεας καὶ οἱ σιαλογόνοι ἀδένες, θεωροῦνται ὡς παραρτήματα
τῆς πεπτικῆς συσκευῆς.

Τὰ σιτία πρὶν χρησιμεύσωσιν εἰς διατήρησιν τῆς ζωῆς ὑπο-
βάλλονται εἰς διαφόρους ἐνεργείας διακριομένας, ὡς ἐκ τῆς ση-
μείας αὐτῶν ἐν τῇ πέψει, εἰς δύο τάξεις, εἰς δευτερευούσας
καὶ εἰς οὐσιώδεις· αἱ μὲν δευτερεύουσαι εἰσι·

α) ἡ λήψις τῶν τροφῶν. β') ἡ μάσησις. γ') ἡ σιάλωσις. δ') ἡ
κατάποσις καὶ ε) ἡ ἀποβολὴ τῶν περιττωμάτων.

Αἱ δὲ οὐσιώδεις εἰσὶ χημικαὶ ἐπιδράσεις, αἱ ἑξῆς·

α) Ἡ στοματικὴ πέψις. β') ἡ στομαχικὴ. καὶ γ') ἡ ἐντερικὴ.

7. ΛΗΨΙΣ ΤΩΝ ΤΡΟΦΩΝ.—Ἡ λήψις τῶν τροφῶν τελεῖται
κατὰ διαφόρους τρόπους· ὅτε μὲν διὰ τῶν χειλέων καὶ τῶν ὀ-
δόντων μόνον (σαρκοφάγα, μηρυκαστικά κ. λ.), ὅτε δὲ διὰ τῶν
χειρῶν (ἄνθρωπος, πίθηκος κ. λ.) ὅτε δὲ διὰ τῆς γλώσσης (μυρ-
μηκοφάγος, χαμαιλέων). ὅτε δὲ διὰ προβοσκίδος ἀποτελουμέ-
νης ἐκ παρατάσεως τῶν μυκτῆρων (ἐλέφας). Ἐν ἄλλοις δὲ πάλιν
αἱ τροφαὶ λαμβάνονται διὰ προσакτρίδων περὶ τὸ στόμα τεταγ-
μένων (ἐντομα) ἢ διὰ βραχιόνων ἢ ψηλαφητηρίων ἢ πλοκάμων
(μαλάκια, κεφαλόποδα, πολύποδα κ. λ.).

Ὅπως δὴποτε τὰ σιτία φέρονται εἰς τὸ στόμα· τοῦτο δὲ ἐν

τῷ ἀνθρώπῳ καὶ ἐν τοῖς ἄλλοις θηλαστικοῖς ἐστὶ καιλότης ὡς-
ειδῆς ὀριζομένη ἔμπροσθεν μὲν ὑπὸ τῶν χειλέων, πλαγίως δὲ
ὑπὸ τῶν παρειῶν καὶ τῶν σιαγόνων, ἄνωθεν ὑπὸ τοῦ οὐρανί-
σκου, κάτωθεν ὑπὸ τῆς γλώσσης καὶ ὀπισθεν ὑπὸ τοῦ ὑπερωίου
ίστιου τοῦ χωρίζοντος αὐτὸ ἀπὸ τοῦ φάρυγγος.

Αἱ μὲν ὑγραὶ τροφαὶ δὲν διατηροῦνται ἐν τῷ στόματι, αἱ δὲ
στερεαὶ ἢ σιτία ἀνάγκη, ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον, νὰ τριβῶσιν ἐν αὐ-
τῷ καὶ ἀναμυγθῶσι μετὰ τοῦ σιάλου. Ἐν τοῖς πτηνοῖς αἱ θρεπτι-
καὶ οὐσίαι διέρχονται ἀπλῶς διὰ τοῦ ῥάμφους χωρὶς νὰ πάθωσι
σπουδαίαν τινὰ τριβήν, ἐν τοῖς θηλαστικοῖς ὅμως καὶ ἐν πολλαῖς
ἄλλαις τάξεσι ζῶων ἡ ἐνέργεια τῶν ὀδόντων ἐστὶ σπουδαιοτάτη.

8. ΜΑΣΗΣΙΣ. ΟΔΟΝΤΕΣ. — Ἡ μηχανικὴ διαίρεσις τῶν σι-
τίων τελεῖται διὰ τῶν ὀδόντων, οἵτινες ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον
ὀπλίζουσι τὸ ληπτικὴν χεῖλος τῶν σιαγόνων. Τὰ μικρὰ ταῦτα
σώματά εἰσι διατεταγμένα εἰς τρόπον ὥστε νὰ ἐνεργῶσιν ἐπ'
ἀλλήλων δύστην λαβίδων ἢ σκελῶν ψαλίδος καὶ νὰ τρίβωσιν ἢ
κόπτωσιν τὰ σώματα ἅπερ αἱ χηταὶ τῆς γλώσσης καὶ τῶν



Εἰκ. 1.

παρειῶν ἐπαναφέρουσιν ἀδιαλείπτως μετα-
ξὺ αὐτῶν. Ἡ ὀδόντις ἀναπτύσσονται μὲν
ἐν τοῖς ὅσποις τῶν σιαγόνων ἐκ σακκίου κα-
λουμένου ὀδοντογενέου κύστεως (εἰκ. 1
α), φύονται δὲ ἐξ ὅγκου ἀγγειώδους ἢ βολ-
βοῦ (β), προσηλουμένου διὰ τῆς βάσεως αὐ-
τοῦ πρὸς τὰ μαλακὰ μέρη τῆς κύστεως καὶ
κοινωνούντος ἀμέσως πρὸς τὰ αἱματοφόρα ἀγγεῖα τῶν πέριξ
μερῶν. Ὁ βολβὸς οὗτος, ὅστις περιβάλλεται ὑπὸ χιτῶνος ἰδι-
αιτέρου, ἔχει τὸ σχῆμα τοῦ ὀδόντος καὶ δέχεται νεῦρα καὶ
πολλὰ αἱματοφόρα ἀγγεῖα (γ)· ἡ δὲ πολὺς τοῦ ὀδόντος ἦται
ἡ ὕλη ἢ μέλλουσα νὰ μεταβληθῇ εἰς ὀστέινην οὐσίαν (δ καὶ π).
ἀναπτύσσεται κατὰ τὴν ἐπιφάνειαν αὐτοῦ. Εἴτα δὲ τιτανώδη
ἄλατα σκληρύνουσιν ἐναποτιθέμενα τὰ μέρη ταῦτα, τὰ αἱματο-
φόρα ἀγγεῖα ἐξαλείφονται καὶ ὁ βλαστὸς τοῦ ὀδόντος διαιρεῖ-
ται εἰς δύο μέρη, ὧν τὸ μὲν ἐστὶ κεντρικόν καὶ ἀγγειώδες, τὸ
δὲ περιφερικόν καὶ στερεῖται ἀγγείων.

Ὁ ὀδὸς λοιπὸν γομφεῖται ἐντὸς ὀστείνης κοιλότητος τῆς σιαγῆνος καλουμένης φατνίου· καὶ τὸ μὲν ἐν αὐτῇ μέρος καλεῖται ῥίζα καὶ δυνατὸν νὰ ᾖ ἀπλὴ ἢ πολλαπλὴ· τὸ δὲ ἐξερχόμενον καλεῖται στεφάνη. Μεταξὺ δὲ τῆς ῥίζης καὶ τῆς στεφάνης εὐρίσκεται πολλάκις στένωσις τις καλουμένη τράχηλος τοῦ ὀδόντος.

Οἱ ὀδόντες ἀποτελοῦνται ἐκ διαφόρων ἰστών, ὧν τὰ κύρια στοιχεῖα εἰσὶν ὀργανικὴ ὕλη καὶ τιτανώδη ἄλατα (ὀξυανθρακικὴ καὶ ὀξυφωσφορικὴ ἄσβεστος καὶ φθοριοῦχον ἄσβεστιον). Οἱ ἰστοὶ τοῦ ὀδόντος εἰσὶ διάφοροι· τὸ μὲν σῶμα τοῦ ὀδόντος ἀποτελεῖται ἐκ τῆς καλουμένης ὀστείνης οὐσίας, ἣτις φέρει πληθὺς σωληναρίων παραλλήλων πρὸς ἄλληλα καὶ διευθυνομένων ἐκ τοῦ κέντρου πρὸς τὴν περιφέρειαν τοῦ ὀδόντος· ἐπὶ δὲ τῆς ἐπιφανείας τῆς ὀστείνης οὐσίας ἐναπατίθεται συνήθως ἑτέρα οὐσία καλουμένη ὑελώδης καὶ συνισταμένη ἐκ μικρῶν πρισμάτων προσκεκολλημένων πρὸς ἄλληλα δίκην σπηλῶν βασάλτιου λίθου. Ἡ ὑελώδης αὕτη οὐσία περιέχει περισσότερα τιτανώδη ἄλατα τῆς ὀστείνης καὶ ἐστὶ σκληρότερα· καλύπτει δὲ τὴν στεφάνην τοῦ ὀδόντος καὶ δὲν εὐρίσκεται ποτε εἰς τὴν ῥίζαν αὐτοῦ. Ἔτι δὲ περὶ τὸ ἄκρον τῆς ῥίζης ἢ καὶ πέραν τῆς στεφάνης, ἐν τισὶ ζώοις, ὡς ἐν τοῖς μηρυκαστικοῖς, ἀναπτύσσεται τρίτη οὐσία, ὁ φλοιὸς, ὁμοιάζουσα τῇ ὀστείνῃ καὶ φέρουσα ἄστεροειδὲς κοιλότητας.

Ζῶα τινὰ στεροῦνται ὀδόντων, ὡς τοῦτο παρατηρεῖται εἰς τινὰς ἰχθύς· ἐκ τῶν βατραχίων καὶ ἐρπετῶν νωδὰ εἰσιν οἱ φρυνοὶ καὶ αἱ χελῶναι· ἐκ τῶν θηλαστικῶν οἱ μυρμηκοφάγοι, οἱ μάνεις ἢ παγγαλῖνοι, τὰ ἐχίνοειδῆ καὶ αἱ φάλαιναι. Πολλὰ ζῶα καταπίνουσι τὴν τροφήν αὐτῶν ἀμάσητον καὶ αἱ ὀδόντες αὐτῶν εἰσι διατεταγμένοι εἰς τρόπον ὥστε νὰ συλλαμβάνωσι μόναν καὶ κατέχωσι τὴν λείαν πειρωμένην ἵνα διαφύγῃ. Ἐν τοῖς τοιοῦτοις ζώοις οἱ ὀδόντες εἰσὶν ὁμοιόμορφοι ἔχοντες σχῆμα ἀπλῶν ἢ κεκυρτωμένων κώνων, ὡς οἱ τῶν ἐρπετῶν καὶ τῶν ἰχθύων. Ἐν τῇ περιπτώσει ταύτῃ πολλάκις παρατηρεῖται ὅτι πάντα σχεδὸν τὰ ὀστᾶ τὰ περιορίζοντα τὸ κοίλωμα τοῦ στο-

ματος φέρουσιν ὀδόντας. Ἐν τοῖς ζώοις ὅμως τοῖς συλλαμβάνουσι ζῶσαν τὴν λείαν αὐτῶν καὶ ἀναγκαζομένοις, ἵνα σπαράσσῃσι πρῶτον σάρκας καὶ θραύωσιν ὅσα πρὶν καταπίωσιν αὐτήν, τὸ μασητικὸν σύστημα καθίσταται πολυπλοκώτερον.

Ἡ φυσιολογικὴ ἐργασία δηλονότι κατατέμενεται ἐν αὐτοῖς καὶ οἱ μὲν τῶν ὀδόντων χρησιμεύουσιν ἀποκλειστικῶς, ἵνα κατέχωσιν τὴν λείαν, οἱ δὲ, ἵνα σπαράσσῃσι τὰς σάρκας καὶ ἄλλοι πάλιν, ἵνα τρίβωσιν καὶ διαιρῶσιν αὐτάς. Ἐπομένως ἐν τοῖς σαρκοφάγοις ὑπάρχουσι



Εἰκ. 2.

α) Κοπτήρες (εἰκ. 2 α) ἔχοντες στεφάνην λεπτὴν καὶ κοπτηράν.

β) Κυνόδοντες (β) κείμενοι ἐκατέρωθεν ἐκάστης σιαγόνος μετὰ τοὺς κοπτήρας, συνήθως μακροὶ καὶ ὀξεῖς ὄντες καὶ χρησιμεύοντες, ἵνα ἐμπήγωνται εἰς τὰς σάρκας καὶ σπαράσσῃσιν αὐτάς.

γ) Τραπεζῖται ἢ γόμφιοι (γ) κείμενοι κατόπιν τῶν κυνόδοντων καὶ χρησιμεύοντες, ἵνα τρίβωσιν καὶ κατατέμνωσιν τὰς τροφάς, διὸ γομφιούνται ἐν ταῖς σιαγόνι διὰ πολλῶν ριζῶν.

Ἐν τισὶ μὲν σαρκοφάγοις, ὡς ἐν ταῖς γαλαῖς, ἡ διαφορὰ μεταξὺ τῶν τριῶν τούτων εἰδῶν τῶν ὀδόντων ἐστὶν εὐδιάκριτος, ἀλλ' ἐν ἄλλοις ζώοις ἐξαλείφεται, καὶ τὰ τρία εἶδη τῶν ὀδόντων καθίστανται ὁμοιώτερα πρὸς ἀλλήλα, ὡς λ. γ. ἐν τῷ ἀνθρώπῳ, ἐν ᾧ ἡ διαφορὰ μεταξὺ κοπτηρῶν καὶ κυνόδοντων ἐστὶν ἀνεπαίσθητος.

Τὸ εἶδος τῆς τροφῆς τῶν ζώων ἐστὶν ἐν γένει εἰς ἀρμονίαν πρὸς τὴν μορφήν καὶ διάταξιν τῶν ὀδόντων. Ὅθεν ἐν μὲν τοῖς σαρκοφάγοις οἱ κυνόδοντες εἰσι μακροὶ καὶ ὀξεῖς, οἱ δὲ τραπεζῖται κοπτηροὶ καὶ ἔχουσιν ἐπαλλασσοῦσας τὰς ἐξοχάς, δίκην σκελῶν ψαλίδος (εἰκ. 2 γ).

Ἐν τοῖς ἐντομοφάγοις οἱ τραπεζῖται φέρουσι πολλὰς ὀξείας κορυφὰς εἰσχωρούσας μεταξύ τῶν κοιλοτήτων ἀλλήλων (ἐχίνος ὁ χειραῖος).

Ἐν τοῖς φυτοφάγοις ἡ τῶν τραπεζιτῶν στεφάνη ἐστὶν εὐρεῖα καὶ ἐπίπεδος καὶ ἡ ἄνω ἐπιφάνεια αὐτῆς στριγυτή· στεροῦνται ὅμως κυνοδόντων τὰ πλεῖστα.

Ἐν τοῖς καρποφάγοις, ὡς ἐν τῷ ἀνθρώπῳ, ἐν τῷ πιθήκῳ, ἐν τῷ κάπρῳ, κ.τ.λ. ἡ στεφάνη ἐστὶν εὐρεῖα καὶ φέρει στρογγύλας ἀποφύσεις.

Ἐν τοῖς τρωκτικοῖς, τοῖς ζῶσιν ἀπὸ σωματῶν σκληρῶν, ὡς ἀπὸ ῥιζῶν, φλοιῶν δένδρων καὶ καρπῶν, οἱ κοπτήρες ἀναπτύσσονται πολὺ, ἐν ᾧ οἱ κυνόδοντες ἐλλείπουσι παντελῶς (μῦς, κάστωρ).

Οἱ πρῶτοι μετὰ τὴν γέννησιν φυόμενοι ὀδόντες καλοῦνται γαλακτίαι καὶ βάλλονται ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον μετὰ τινα καιρὸν ἀντικαθιστάμενοι ὑπ' ἄλλων διαρκῶν· ἐν τῷ ἀνθρώπῳ λ. χ. οἱ μὲν γαλακτίαι ὀδόντες φύονται περὶ τὸ τέλος τοῦ πρώτου ἔτους μετὰ τὴν γέννησιν καὶ εἶναι εἴκοσι, ἥτοι 4 κοπτήρες ἐν ἐκάστῃ σιαγόνι (εἰκ. 3), 2 κυνόδοντες καὶ 4 τραπεζῖται. Περὶ

Τραπεζῖται.

Ψευδο-ραπ.

Κυν. Κοπτήρες.



Εἰκ. 3.

δὲ τὸ ἑβδομον ἔτος ἄρχεται ἡ δευτέρα ὀδοντοφυΐα, ἥτις περατωθεῖσα παρέχει αὐτῷ 32 ὀδόντας, διότι ἀντὶ 2 τραπεζιτῶν, φύονται 5 ἐκατέρωθεν ἐκάστης σιαγόνος, ὅθεν οἱ πάντες συμποσοῦνται εἰς εἴκοσι· καὶ οἱ μὲν δύο πρῶτοι ἐκατέρωθεν καλοῦνται ψευδοτραπεζῖται, οἱ δὲ τρεῖς ἄλλοι τραπεζῖται ἢ γόμφιοι (εἰκ. 3).

Ἐν πολλοῖς ἰχθύσιν ἡ ὀδοντοφυΐα φαίνεται ἐξακολουθοῦσα διὰ βίου, διότι ὀπισθεν ἑκάστου ὀδόντος ἀναπτύσσονται ἄλλοι πολλοί, ὅπως βαθμηδὸν ἀντικαταστήσωσιν ἀλλήλους· οὕτω λ.χ. ἐν τοῖς καρχαρίασι εὐρίσκονται 4 καὶ 5 πειραὶ ὀδόντων, ὧν αἱ τελευτᾷται προσκλίνουσιν ἐπὶ τῆς βλενογόνου τοῦ στόματος μεμβράνης.

Ἐν μὲν τῷ ἀνθρώπῳ καὶ τοῖς πλείστοις τῶν ζώων, ὅταν αὐξήσῃ ἐντελῶς ὁ ὀδούς, παύει αὐξανόμενος καὶ τρίβεται ἐπὶ μᾶλλον καὶ μᾶλλον. Ἐν ἄλλοις ὅμως, ὡς ἐν τοῖς τρωακτικοῖς, παρατηρεῖται ὅτι οἱ καπτήρες αὐξάνουσι διὰ βίου, καὶ τοῦτο διότι ἡ κοινωνία μεταξὺ τοῦ βολβοῦ τοῦ ὀδόντος καὶ τοῦ κυκλοφορικοῦ συστήματος διατηρεῖται, ἐν ᾧ ἐν τοῖς λοιποῖς ζώοις τὰ αἵματοφόρα ἀγγεῖα μετὰ τὴν αὐξήσιν τοῦ ὀδόντος μαραίνονται καὶ ἐπομένως ὁ ὀδούς παύει τρεφόμενος καὶ αὐξανόμενος.

Ἐν μὲν τοῖς τελειότεροις σπονδυλωτοῖς ἡ κάτω σιαγὼν μόνον κινεῖται, ἐπεὶ δὲ ἡ ἀνω προσπέφυκε τῇ λοιπῇ κεφαλῇ· ἐν τοῖς ἑρπετοῖς ὅμως καὶ τοῖς ἰχθύσιν ἡ ἀνω σιαγὼν τελεῖ καὶ αὐτὴ κινήσεις τινάς.

Οἱ ἐγείροντες τὴν κάτω σιαγὼνα μὲς εἰς ἰσχυρότατοι καὶ προσφύονται ἀφ' ἐνὸς μὲν εἰς τὸ ὅσπουν τοῦτο, ἀφ' ἑτέρου δὲ εἰς τὰ πλάγια τῆς κεφαλῆς, πρὸ τῶν ὠτων, καὶ εἰσι δύο συνήθως οἱ κυριώτεροι, ὁ μασσητὴρ καὶ ὁ κραταφικός.

Ἡ ἰσχὺς τῶν μυῶν τούτων ἐστὶ μεγίστη ἐν τισι ζώοις, ὡς ἐν τῷ λέοντι, ἐν ᾧ καὶ ὄγκον ἔχουσι μέγιστον. Οἱ καταβιβάζοντες ὅμως τὴν σιαγὼνα εἰσὶν ἀπ' ἐναντίας ἀσθενέστατοι, διότι οὐδεμίαν ἔχουσι νὰ ὑπερνικήσωσιν ἀντίστασιν καὶ μόνον τὸ βάρος τῆς σιαγόνος τείνει νὰ καταβιβάσῃ αὐτήν· προσηλθόνται δὲ οἱ μὲς οὗτοι ἀφ' ἐνὸς μὲν ἐπὶ τῆς σιαγόνος, ἀφ' ἑτέρου δὲ εἰς τὸ ὑπεῖδες ὅσπουν καὶ διὰ τούτου εἰς τὸ στέρνον.

9. ΧΙΛΑΣΜΟΣ.—Καθ' ὅσον τελεῖται ἡ μάσησις, αἱ κατατεμνόμεναι δι' αὐτῆς τροφαὶ μίγνυνται μετὰ τοῦ σιάλου. Τὸ σιάλον εἶναι ὑγρὸν ὑδατῶδες περιέχον διάφορα ἅλατα καὶ ἰδιαιτέραν τινὰ ὀργανικὴν οὐσίαν πτυαλίνην καλουμένην καὶ ἐκκρινομένην ὑπ' ἀδενίσκων τεταγμένων ἐν τῇ μάξῃ αὐτῇ τῶν

παρειῶν τοῦ στόματος, καὶ ὑπ' ἀδένων κειμένων πλησίον αὐτοῦ. Ἐν τῷ ἀνθρώπῳ ὑπάρχουσι τρία ζεύγη σιαλογόνων ἀδένων, οἵτινες ὡς ἐκ τῆς θέσεως λαμβάνουσι τὰ ἐξῆς ὀνόματα· παρώ-
τιοι ὑπογένειοι καὶ ὑπογλώττιοι.

Ἐκ τούτων μὲν ἀδρότεροί εἰσιν οἱ παρώτιοι κείμενοι ἔμ-
προσθεν τοῦ ἀκουστικοῦ πόρου καὶ ὀπίσθεν τοῦ ἀνερχομένου ἄ-
κρου τῆς σιαγόνος. Τὸ ἐκκρινόμενον παρ' αὐτῶν σάλον χύνεται
ἐν τῷ στόματι διὰ τοῦ καλουμένου ἀγωγοῦ τοῦ Στένονος, ὅς-
τις ἐκβάλλει κατὰ τὴν ἐσωτερικὴν τῶν παρειῶν ἐπιφάνειαν,
ἀπέναντι τοῦ δευτέρου ἄνω μεγάλου τραπεζίτου.



Εἰκ. 4.

Οἱ δὲ ὑπογένειοι (εἰκ. 4) μικρότεροι τῶν προηγουμένων ὄν-
τες κεῖνται κατὰ τὴν βᾶσιν τοῦ στόματος, ἐντὸς τοῦ τῆς σια-
γόνος ἀγκῶνος, καὶ ἔχουσιν ἀγωγὸν καλούμενον ἀγωγὸν τοῦ
Οὐαρτῶνος καὶ ἐκβάλλοντα παρὰ τὸν χαλινὸν τῆς γλώσσης.

Οἱ δὲ ὑπογλώττιοι (εἰκ. 4) ἔτι μικρότεροι τῶν ὑπογενείων
ὄντες κεῖνται ἐπίσης κατὰ τὴν βᾶσιν τοῦ στόματος ἐκατέρωθεν

τοῦ χαλινού τῆς γλώσσης καὶ ἐκβάλλουσι διὰ πολλῶν ἐκφορητικῶν πόρων.

Τὸ ἐκ τῶν διαφορῶν τούτων ἀδένων ἐκκρινόμενον σάλιον, ὡς τοῦτο ῥηθήσεται ἐφεξῆς, δὲν εἶναι τῆς αὐτῆς φύσεως· τὸ μὲν τῶν παρωτίων εἶναι ὑδατωδέστατον, τὸ δὲ τῶν ὑπογενείων ἰζωδέστατον.

Οἱ σιαλογόνοι ἀδένες ἐλλείπουσιν ἐν τισι ζώοις· δὲν εὐρίσκονται λ. γ. ἐν τοῖς ἰχθύσιν, οἵτινες ζῶντες ἐν τῷ ὕδατι δὲν δύνανται νὰ μεταχειρισθῶσι τὸ σάλιον εἰς τὰς ἀνάγκας τῆς πέψεως. Ἐν τοῖς βατραχίοις ἡ σιαλογόνος συσκευή εἶναι στοιχειώδης ὡς καὶ ἐν τοῖς ἐρπετοῖς. Ἐν τισιν ὅμως τῶν ζώων τούτων ἡ συσκευή αὕτη καθίσταται συνθετωτέρα καὶ ἀλλάσσουσα σκοπὸν ἐκκρίνει τοξικὴν τινα ὕλην, ἥτοι οἱ σιαλογόνοι ἀδένες μεταβάλλονται εἰς ἰογόνους ἀδένες.

Ἐν τοῖς τελειότεροις θηλαστικοῖς τὸ ποσὸν τοῦ ἐν τῷ στόματι χυνομένου σάλου μέγιστόν ἐστι καὶ μάλιστα κατὰ τὴν μάσσησιν, ὅτε διαθρέχει τὰς τροφάς, ὧν τὰς μὲν διαλύει, τῶν δὲ σκληρῶν καὶ τραχειῶν εὐκολύνει τὴν πρὸς τὸν στόμαχον δλίσθησιν.

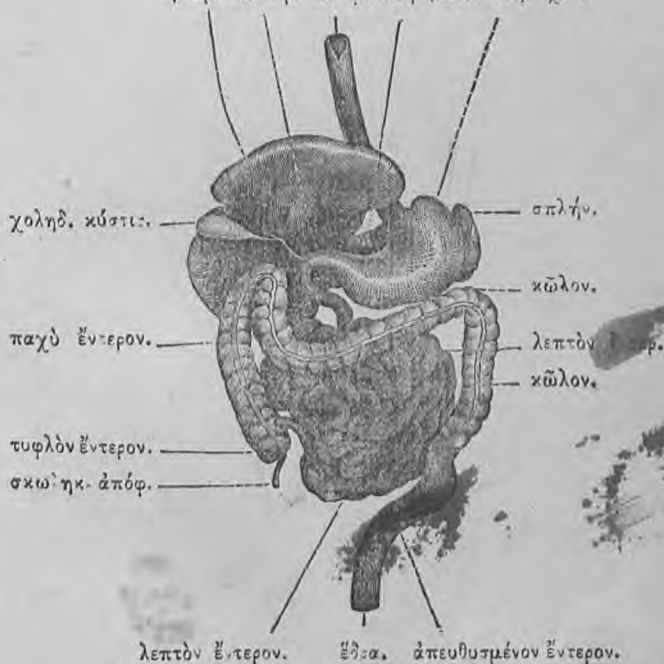
10. ΚΑΤΑΦΩΣΙΣ. — Ἀπὸ αἱ τροφαὶ κατατμηθῶσιν ἐπαρκῶς διὰ τῆς μασήσεως συναθροίζονται διὰ τῶν κινήσεων τῆς γλώσσης καὶ τῶν παρειῶν εἰς μικρὸν σωρὸν κατὰπομα καλούμενον καὶ οὕτω μεταβαίνουν εἰς τὸν φάρυγγα. Ἐρρήθη ἤδη ὅτι ἐν τῷ ἀνθρώπῳ καὶ ἐν τοῖς θηλαστικοῖς ἡ κοιλότης τοῦ στόματος χωρίζεται ἀπὸ τοῦ φάρυγγος διὰ μεμβρανώδους πτυχῆς καλουμένης ὑπερωτίου ἰστίου (εἶκ. 4)· τὸ δὲ ἀνοῖγμα δι' οὗ συγκοινωνοῦσιν αἱ δύο κοιλότητες καλεῖται ἰσθμὸς τοῦ φάρυγγος.

Ὁ φάρυγξ παρεβλήθη πολλάκις πρὸς τετράουδον, διότι οἱ τοῦ ἀέρος ἀγωγοὶ συναντῶνται καὶ διασταυροῦνται ἐν αὐτῷ μετὰ τῶν ἀγωγῶν τῶν τροφῶν· τῷ ὄντι κατὰ μὲν τὸ ἄνω μέρος ὁ φάρυγξ συγκοινωνεῖ πρὸς τὰς κοιλότητας τῆς ῥινὸς διὰ τῶν χρανῶν, ἔμπροσθεν δὲ μετὰ τοῦ στόματος, πρὸς τὰ κάτω καὶ ὀπίσθεν μετὰ τοῦ οἰσοφάγου καὶ πρὸς τὰ κάτω καὶ ἔμπρὸς

μετὰ τῆς τραχείας ἀρτηρίας δι' ὁπῆς καλουμένης γλωττίδος.

11. ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΚΑΤΑΠΟΣΕΩΣ — Τὸ κατὰ πομα πρέ-
πει νὰ διέλθῃ τὸν φάρυγγα, ἵνα μεταβῇ εἰς τὸν οἰσοφάγον, χω-
ρὶς νὰ πέσῃ εἰς τὴν τραχείαν, οὔτε ν' ἀνέλθῃ εἰς τὴν κοιλότητα
τῆς ῥινός. Τοῦτο κατορθοῦται διὰ διαφόρων κινήσεων αὐτομά-
των, ὧν δηλονότι τὸ ζῶον δὲν λαμβάνει συνείδησιν, ὡς ἐξῆς·
τὸ μὲν ὑπερώϊον ἰστίον ἀνέρχεται πρὸς τὰς χοάνας τὰς ὁποίας

ἡπαρ. πύλωρ. οἰσوف. πάγκρεας. στόμαχος.



Εἰκ. 5.

φράσσει· ἡ δὲ γλωττίς ὑψοῦται καὶ τίθεται ὑπὸ τὴν βάσιν τῆς
γλώσσης, ἐν ᾧ μικρὰ βαλβὶς ἐπιγλωττίς καλουμένη καὶ
κειμένη κατὰ τὸ ἀνοιγμα τῆς γλωττίδος ταπεινοῦται καὶ φράσ-

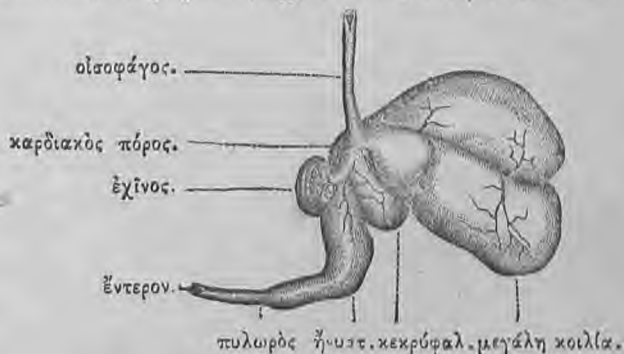
σει αὐτό· οὕτω μόνον τὸ ἄνοιγμα τοῦ οἰσοφάγου μένει χαῖνον καὶ τὸ κατάπομα ὀλισθόμενον καὶ διευθυνόμενον ὑπὸ τῶν συστολῶν τῶν μυϊκῶν τοῦ φάρυγγος ἰνῶν διέρχεται ταχέως τὸν σωλῆνα τοῦτον. Ὅταν ὅμως αἱ κινήσεις αὗται δὲν τελεσθῶσι καταλλήλως, τότε συμβαίνει τὸ λεγόμενον κοινῶς στραβοκατάπομα, δηλ. σταγόνες τινὲς ὑγροῦ ἢ τμήματα σιτίων εἰσδύουσιν εἰς τὴν τραχεῖαν καὶ προξενοῦσιν ἰσχυρὸν βῆχα καὶ πνιγμόν.

12. ΟΙΣΟΦΑΓΟΣ.—Ὁ οἰσοφάγος (εἰκ. 5), εἰς ὃν μετὰ τὸν φάρυγγα εἰσέρχονται αἱ τροφαί, ἐστὶ μακρὸς μεμβρανώδης σωλὴν κείμενος κατὰ μὲν τὸ ἄνω αὐτοῦ μέρος ὀπισθεν τῆς τραχείας, ἔπειτα δὲ διερχόμενος ὀπισθεν τῆς καρδίας καὶ τῶν πνευμόνων διαπερᾷ τὸ διάφραγμα καὶ εἰσβάλλει εἰς τὸν στόμαχον. Αἱ παρειαὶ τοῦ οἰσοφάγου ἀποτελοῦνται ἐκ δύο στρωμάτων μυϊκῶν ἰνῶν, ἐξ ὧν αἱ μὲν εἰσιν ἐπιμήκεις αἱ δὲ κυκλωτερεῖς. Τὸ κατάπομα λοιπὸν ὠθούμενον κατ' ὀλίγον διὰ τῆς ἀλληλοδιαδόχου συστολῆς τῶν ἰνῶν τοῦ μακροῦ τούτου σωλῆνος φθάνει εἰς τὸν στόμαχον, ἔνθα δὲν πίπτει ὑπὸ μόνης τῆς βαρύτητος ὥς ἐπὶ πολὺ ἐπιστεύετο.

13. ΣΤΟΜΑΧΟΣ.—Ὁ στόμαχος, ἐν μὲν τῷ ἀνθρώπῳ ἀποτελεῖ ἀπλοὺν θύλακον, ἐν ἄλλοις δὲ ζῴοις ἐστὶ πολλαπλοῦς καὶ διαιρεῖται εἰς διάφορα χωρίσματα.

Ἐν τῷ ἀνθρώπῳ τὸ ὄργανον τοῦτο εἵται ἐν τῇ κοιλίᾳ ὑπὸ τὸ διάφραγμα καὶ διευθύνεται ἐγκραδίως ἀπὸ ἀριστερῶν πρὸς δεξιὰ· ἔχει δὲ δύο σπᾶς, τὴν μὲν πρὸς τὰ ἀριστερὰ κοινωνοῦσαν μετὰ τοῦ οἰσοφάγου καὶ καλουμένην καρδιακὴν πόρον, τὴν δὲ πρὸς τὰ δεξιὰ ἐκβάλλουσαν εἰς τὰ ἔντερα καὶ καλουμένην πυλωρὸν. Αἱ μὲν παρειαὶ τοῦ στομάχου ἔχουσι μυϊκὰς ἵνας συνιστώσας διάφορα διακεκριμένα ἀπ' ἀλλήλων στρώματα· ἡ δὲ ἐπιστρωπνύουσα αὐτὸν ἔσωθεν βλενογόνος μεμβράνη φέρει ἀναριθμήτους ὁπᾶς κοινωνοῦσας μετ' ἀδενίσκων καλουμένων χρυπτῶν καὶ ἐκκρινόντων ὑγρὸν τι ὀξύ, τὸν γαστρικὸν χυμὸν, οὗ ἡ ἐνέργειά ἐστὶ σπουδαιότατη ἐν τῇ πέψει, ὥς ῥηθῇσεται ἐφεξῆς.

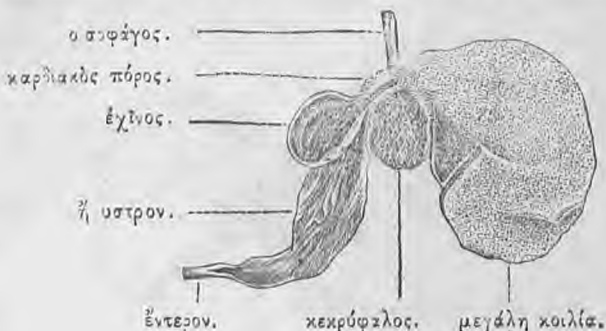
Ἐν τοῖς μηρυκωμένοις ζώοις ὁ στόμαχος ἐστὶ συνθετώτερος καὶ διαιρεῖται εἰς τέσσαρας θυλάκους καλουμένους Μεγάλην κοιλίαν, κεκρύφαλον, ἐχθινον καὶ ἡνυστρον (εἰκ. 6 καὶ 7).



Εἰκ. 6.

Ἡ μὲν μεγάλη κοιλία ἐστὶ θυλάκος μέγας χρησιμεύων ὡς ἀποθήκη τοῦ χόρτου ἀμέσως μετὰ τὴν πρώτην μάσησιν· ὁ δὲ κεκρύφαλος πολὺ μικρότερος ὢν κοινωνεῖ ἀμέσως δι' εὐρείας ὀπῆς μετὰ τῆς μεγάλης κοιλίας καὶ ὁ ἐχθινος μετὰ τοῦ ἡνυστρον, ἀφ' οὗ ἐξαρτᾶται. Ἐν τῷ τελευταίῳ τούτῳ θυλάκῳ κατέρχονται αἱ τροφαί, ἀφ' οὗ ἀναμασῆσθαι αὐτὰς τὸ ζῶον. Τὰ ἔχοντα τοιοῦτον ὄργανισμον ζῶα κατ' ἀρχὰς τριβουσιν ἀτελῶς τὰ εἰς τὸ στόμα αὐτῶν εἰσαγόμενα χόρτα, ἅπερ μετὰ τὴν κατάποσιν εἰσέρχονται εἰς τὴν μεγάλην κοιλίαν. Μετὰ τινὰς δ' ὥρας ἡ μεγάλη κοιλία συστέλλεται καὶ ἐκθλίβει τὰς περιεχομένας ἐν αὐτῇ οὐσίας, αὗται δὲ ἀνέρχονται εἰς τὸ στόμα ὑπὸ μορφήν μικρῶν σφαιρῶν· ἀφ' οὗ δὲ πάλιν τριβῶσι καλῶς καὶ ἀναμιχθῶσι μετὰ τοῦ σάλου κατέρχονται εἰς τὸν ἐχθινον καὶ τὸ ἡνυστρον χωρὶς νὰ εἰσέλθωσιν εἰς τὴν μεγάλην κοιλίαν. Τὸ φαινόμενον τοῦτο ὀφείλεται εἰς τὴν ἰδιάζουσαν κατασκευὴν τοῦ κάτω πέ-
ρατος τοῦ οἰσοφάγου· ὁ σωλὴν οὗτος ἀνοίγεται εἰς τὸν στόμα-
χον δι' αὐλάκος παρατεινομένης μέχρι τοῦ ἐχθίνου· ὅταν λοιπὸν οὐσίαι στερεαὶ καὶ ὀλίγον τετριμμέναι φθάσωσιν εἰς τὸν στόμα-

χον εὐρύνουσι τὸ μεταξὺ τῶν δύο χειλέων τῆς αὐλακος ἀνοιγμα καὶ πίπτουσιν εἰς τὴν μεγάλην κοιλίαν· εἰ δὲ ἀπ' ἐναντίας εἰσὶν



Εἰκ. 7.

ὕγραί καὶ καλῶς τετρμμέναι, ῥέουσι χωρὶς νὰ διαστείλωσι τὰ χεῖλη τῆς αὐλακος καὶ φθάνουσιν εἰς τὸν ἔχινον.

Ἐν τοῖς πτηνοῖς ἐκτὸς τοῦ στομάχου ὑπάρχει θύλακος κοιλία καλούμενος καὶ ἔχων παρειάς σαρκώδεις καὶ σφιγρὰς κατακλήλους ἵνα τρίβωσι τοὺς σπόρους καὶ τὰ σκληρὰ αὐτῶν. Ἐν τισὶ μάλιστα εὐρίσκεται κατὰ τὴν βάσιν τοῦ τραχήλου καὶ ἕτερος θύλακος μεμβρανώδης, ὁ πρόλοβος, ἐν ᾧ ἐναποτίθενται αἱ τροφαὶ ἐπὶ τινὰ χρόνον.

14. ENTERA.—Τὰ ἔντερα (εἰκ. 5) ἀποτελοῦσι συνέχειαν τοῦ στομάχου καὶ παρέχουσιν ὅψιν μακροῦ σωλῆνος μεμβρανώδους περὶ ἑαυτὸν ἐλισσόμενου. Τὸ μῆκος τοῦ ἐντερικοῦ σωλῆνος ἐστὶ διάφορον κατὰ τὰ εἶδη τῶν ζώων· ἐν τοῖς σαρκοφάγοις εἶναι βραχυτέρος ἢ ἐν τοῖς φυτοφάγοις· οὕτω λ. χ. ἐν τῷ λέοντι εἶναι τριπλάσιος τοῦ μήκους τοῦ ζώου, ἐν ᾧ ἐν τῷ προβάτῳ εἶναι ὀκτάκις καὶ εἰκοσάκις μακρότερος τοῦ ζώου. Ἐν τῷ ἀνθρώπῳ, τοῦ ὁποῦοι ἡ διαίτα μέση τις ἐστὶ μεταξὺ λέοντος καὶ προβάτου, ἐστὶν ἑπταπλάσιος τοῦ μήκους τοῦ σώματος. Τὰ ἔντερα κεῖνται ἐν τῇ κοιλίᾳ, ἔνθα περιβάλλονται καὶ προσηλύνονται διὰ τῶν πτυχῶν ὀρώδους μεμβράνης λεπτῆς καὶ διαφανοῦς

καλουμένης περιτοναίου, καὶ αἱ παρειαὶ αὐτῶν καλύπτονται ὑπὸ μυϊκῶν ἰνῶν, αἵτινες συσπλεγόμεναι κινουσι τὰς ἐν αὐτοῖς περιεχομένας οὐσίας.

Ἄπας δ' ὁ ἔντερικός σωλὴν διαιρεῖται εἰς δύο μέρη διακεκριμένα, τὸ λεπτόν καὶ τὸ παχὺ ἔντερον (εἰκ. 5).

Τὸ μὲν λεπτόν ἔντερον οὕτω καλούμενον ὡς ἐκ τῆς μικρᾶς αὐτοῦ διαμέτρου ἀποτελεῖ συνέχειαν τοῦ στομάχου καὶ ὑποδιαιρεῖται εἰς τρία μέρη· α') τὸ δωδεκαδάκτυλον. β') τὴν νηστίν καὶ γ') τὸν εἰλεόν· ἀλλ' αἱ διαιρέσεις αὗται εἰσιν ἀπλῶς προαιρετικά. Ἡ δὲ βλενογόνος μεμβράνη ἢ ἐπιστρωννύουσα τὰς παρειὰς τοῦ λεπτοῦ ἔντερου καλύπτεται ὑπὸ πλῆθους κινικῶν ἐξοχῶν καλουμένων λαχνῶν (villosités), μεταξὺ τῶν ὁποίων ὑπάρχουσιν ἀδενίσκοι ἐκκρίνοντες ἰδιαιτέρον ὑγρὸν καλούμενον ἔντερικὸν χυμόν. Τέλος ὑπάρχουσιν ἐγκάρσιαι τινες πτυχαὶ συμμύουσαι βαλβίδες καλούμεναι (valvules conniventes) καὶ χρησιμεύουσαι, ὥπως αὐξάνωσι τὴν μυζητικὴν ἐπιφάνειαν τῶν ἐντέρων.

Δύο δὲ ἀδένες, τὸ ἥπαρ καὶ τὸ πάγκρεας, χύνουσι τὸ ἐκκρινόμενον ὑπ' αὐτῶν ὑγρὸν εἰς τὸ δωδεκαδάκτυλον.

15. **ἩΠΑΡ.** — Τὸ ἥπαρ (εἰκ. 5) ἐστὶν ἀδὴν εὐμεγέθους χρώματος ἐρυθροῦ βαθέος καὶ ὑφῆς κοκκώδους κείμενος ἐν τῇ κοιλίᾳ κάτωθεν τοῦ διαφράγματος, δι' οὗ χωρίζεται ἀπὸ τοῦ πνεύμονος. Ἐν ταῖς πλείστοις σπονδυλωτοῖς ὑπάρχει ἐπὶ τῆς κάτω ἐπιφανείας τοῦ ἀδένος τούτου μικρὸν δοχεῖον καλούμενον χοληδόχος κύστις, ἐν ᾗ ταμιεύεται τὸ προῖόν τῆς ἥπατικῆς ἐκκρίσεως τὸ γνωστὸν ὑπὸ τὸ ὄνομα χολή. Τὸ ὑγρὸν τοῦτο χύνεται ἐν τῷ δωδεκαδακτύλῳ, εἰς μικρὰν ἀπόστασιν τοῦ πυλωροῦ, διὰ τοῦ χοληδόχου ἀγωγοῦ καὶ ἔχει χρώμα ὑποπράσινον, γεύσιν πικράν, σύστασιν γλίσχραν καὶ χημικὴν ἀντιδράσιν ἀλκαλικήν.

16. **ΠΑΓΚΡΕΑΣ.** — Τὸ πάγκρεας (εἰκ. 5) ἐκκαλεῖτο ἄλλοτε κοιλιακὸς σιαλογόνος ἀδὴν, διότι ἡ ὑφῆ αὐτοῦ ἀναμιμνήσκει πῶς τὴν τῶν παρωτίων ἀδένων. Κεῖται δὲ ὀπίσθεν τοῦ στομάχου καὶ ἔμπροσθεν τῆς σπονδυλικῆς στήλης καὶ ἐκκρίνει

ὕγρὸν τι ὑδατῶδες, τὸ παγκρεατικὸν ὕγρὸν, χυνόμενον εἰς τὸ δωδεκαδάκτυλον διὰ τοῦ οὐρσυγγείου ἀγωγοῦ. Ἐν τισὶ ζώοις ὁ ἀγωγὸς οὗτος συγχέεται μετὰ τοῦ χοληδόχου, ἀλλ' ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον διακρίνεται τούτου.

17. **ΠΑΧΥ ΕΝΤΕΡΟΝ.**—Τὸ παχὺ ἔντερον (εἰκ. 5) ἀποτελεῖ συνέχειαν τοῦ λεπτοῦ ἐντέρου, ἀπὸ τοῦ ὁποῖου διακρίνεται ὡς ἐκ τῆς μείζονος διαμέτρου καὶ τῆς διεσταλμένης καὶ ἐξοιδημένης μορφῆς αὐτοῦ· χωρίζεται δὲ ἀπὸ τοῦ λεπτοῦ ἐντέρου διὰ μεμβρανώδους πτυχῆς ἐπιτρεπούσης μὲν τὴν διάβασιν τῶν περιεχομένων οὐσιῶν ἀπὸ τῶν ἄνω πρὸς τὰ κάτω ἢ ἀπὸ τῶν πρὸσω πρὸς τὰ ὀπίσω, ἀλλ' ἐμποδιζούσης τὴν παλίρροιαν αὐτῶν· ἡ πτυχή αὕτη καλεῖται εἰλεοτυφλή βαλβίς. Ἐν τῷ παχεῖ ἐντέρῳ διακρίνονται τρία μέρη· τὸ τυφλὸν ἔντερον, τὸ κῶλον καὶ τὸ ἀπευθυσμένον (εἰκ. 5).

Τὸ μὲν τυφλὸν ἔντερόν ἐστιν εὐδιάκριτον ὡς ἐκ τῆς ἀποφύσεως αὐτοῦ τῆς στενῆς καὶ ἀδιεξόδου, τῆς καλουμένης σκοληκοειδοῦς ἀποφύσεως καὶ ἐκβαλλούσης εἰς τὸ τυφλὸν ἔντερον. Τὸ δὲ κῶλον πτύσσεται πολλάκις καὶ συνεχίζεται μετὰ τοῦ ἀπευθυμένου, ὅπερ ἀπολήγει ὅτε μὲν εἰς ἰδιαιτερον τμήμα, τὴν ἔδραν, ὡς ἐν τοῖς πλείστοις θηλαστικοῖς, ὅτε δὲ ἐκβάλλει εἰς εἶδος αἰθούσης καλουμένης ἀμάρας, ἐν ᾗ ἐκβάλλουσι τὰ τε οὐρητικὰ καὶ γεννητικὰ μόρια, ὡς παρατηρεῖται τοῦτο ἐν τοῖς πτηνοῖς καὶ ἐν τοῖς μονοτρήμοις θηλαστικοῖς.

ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΠΕΤΕΩΣ.

Νῦν δὲ πρόκειται νὰ ἐξετάσωμεν τὰ οὐσιώδη τῆς πέψεως φαινόμενα, δηλονότι τὰ χημικὰ φαινόμενα, δι' ὧν αἱ ἐξωθεν λαμβανόμεναι θρεπτικαὶ οὐσίαι διαλυόμεναι καθίστανται μυζήται.

18. **ΦΥΣΙΣ ΤΩΝ ΤΡΟΦΩΝ.**—Τροφή καλεῖται οὐσία σκοπὸν ἔχουσα τὴν ἀναπλήρωσιν τῆς ἀπωλείας, ἣν ὑφίσταται ὁ ὄργανισμός, καὶ τὴν διατήρησιν τῶν ἰστῶν αὐτοῦ. Κατὰ ταῦτα καὶ τὸ ὕδωρ καὶ τὰ ὀρυκτὰ κατατάσσονται εἰς τὰς τροφάς, ἀλλὰ

κατέχουσιν ἰδιαιτέραν τάξιν· καὶ τροφαὶ μὲν καλοῦνται γενικῶ ὀνόματι πάντα τὰ συντελοῦντα εἰς θρέψιν καὶ διατήρησιν τοῦ ὀργανισμοῦ, σιτία δὲ ἰδίως τὰ περὶ ὧν διαλαμβάνομεν ἔφεξῃς. Τὰ σιτία λαμβάνονται ἐκ τῆς ὀργανικῆς φύσεως, εἴτε ἐκ τοῦ φυτικοῦ, εἴτε ἐκ τοῦ ζωικοῦ βασιλείου, καὶ διαίρουνται εἰς τρεῖς τάξεις, εἰς σακχαροῦχα ἢ ἀμυλοῦχα, εἰς πιμελοῦχα καὶ εἰς ἀζωτοῦχα. Αἱ μὲν δύο πρῶται τάξεις περιέχουσι μόνον ἄνθρακα, ὕδρογόνον καὶ ὀξυγόνον, ἡ δὲ τρίτη περιέχει καὶ ἀζωτον. Τὰ μὲν σακχαροῦχα καὶ πιμελοῦχα σιτία ἢ τριαδικαὶ συνθέσεις χρησιμεύουσι κυρίως εἰς διατήρησιν τῆς ἐν τῇ ἀναπνοῇ τελουμένης καύσεως· τὰ δὲ ἀζωτοῦχα ἢ τετραδικαὶ συνθέσεις, καλούμενα καὶ πλαστικὰ σιτία, χρησιμεύουσιν ἰδίως εἰς διατήρησιν τῶν τοῦ σώματος ἰστῶν καὶ εἶναι ἀπαραίτητα εἰς διατήρησιν τῆς ζωῆς, ὥστε ζῶον ἐστερημένον τούτων, καὶ τρεφόμενον μόνον διὰ τριαδικῶν συνθέσεων μετ'ὀλίγον ἀποθνήσκει ἐκ πείνης.

Ἐν γένει δὲ τὰ σιτία δὲν δύνανται νὰ ἀναμυζηθῶσιν ἐν ἡ εἰσάγονται καταστάσει, ἀλλὰ πρέπει νὰ ὑποβληθῶσιν εἰς διαφόρους ἀλλοιώσεις ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τῶν πεπτικῶν χυμῶν κατὰ ταῦτα λοιπόν.

α) Τὸ σιάλον ἐπιδρᾷ ἐπὶ τῶν ἀμυλούχων οὐσιῶν.

β) Ὁ γαστρικὸς χυμὸς ἐπὶ τῶν ἀζωτοῦχων, καὶ

γ) Τὸ παγκρεατικὸν ὕγρον καὶ ἡ χολὴ ἐπὶ τῶν πιμελούχων.

19. ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΤΟΥ ΣΙΑΛΟΥ. — Ἐάν μασησῶμεν ἐπὶ τινα καιρὸν ἄμυλον, παρατηροῦμεν ὅτι ἡ γεῦσις τοῦ σώματος τούτου μεταβάλλεται καὶ καθίσταται γλυκεῖα· ἂν δὲ ἐρευνήσωμεν ὁποία ἡ γενομένη ἀλλοίωσις ἐν αὐτῷ, βλέπομεν ὅτι ἐσχηματίσθη ποσὸν τι σακχάρους. Ἡ μεταβολὴ αὕτη τοῦ ἀμύλου εἰς σάκχαρι συμβαίνει διὰ τῆς ἐπιδράσεως τῆς πτυελίνης, ἰδιόζοντος στοιχείου τοῦ σιάλου καλουμένου καὶ ζωικῆς διαστάσεως διὰ τὴν ὁμοιότητα, ἣν ἔχει πρὸς τὴν ἐν ταῖς σπόροις παραγομένην διάστασιν ἐν ᾧ προβαίνει ἡ βλάστησις αὐτῶν, καὶ διότι ἔχει τὰς αὐτὰς ιδιότητες. Ἀξίον δὲ σημειώ-

εως εἶνα ὅτι τὰ σάλαον τῶν σιαλογόγων ἀδένων μόνον ὅταν σῇ μειμιγμένον μετὰ τοῦ τῶν ἀδενίσκων τοῦ στομάχου παράγει τὴν ἐπίδρασιν ταύτην. Ἀλλ' ἡ ἐνέργεια αὕτη τοῦ σιάλου εἶναι μικρὰ καὶ ὀλίγον συντελεῖ εἰς πέψιν.—Τὸ σάλαον τῶν παρωτίων ἀδένων μόνον λαμβανόμενον χρησιμεύει ἀπλῶς εἰς ὑγρασίαν τῶν σιτίων, διὸ καὶ ὑδατωδέστατόν ἐστι. Τὸ δὲ τῶν ὑπογλωττίων καὶ ὑπογενείων εἶναι γλοιωδέστατον καὶ διευκολύνει τὴν ὀλίσθησιν τῶν σκληρῶν σωμάτων.

20. ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΤΟΥ ΓΑΣΤΡΙΚΟΥ ΧΥΜΟΥ.—Ὁ Ῥεωμύρος καὶ ὁ ἀββᾶς Σπαλλανζάνης, περίδοξος φυσιολόγος ἐκ Μοστίνης, ἀπέδειξαν πρῶτον τὴν ἐνέργειαν τοῦ γαστρικοῦ χυμοῦ πρὸ αὐτῶν ἐνομιζέτο ὅτι τὰ σιτία τρίβονται ἀπλῶς ἐν τῷ στομάχῳ. Καὶ ὁ μὲν Ῥεωμύρος ἀπέδειξεν ὅτι κρέας κεκλεισμένον εἰς μικροὺς ἀκάμπτους σωλῆνας φέροντας μικρὰ τρήματα διαλύεται ὡς καὶ ἐν τῇ συνήθει πέψει· ὁ δὲ Σπαλλανζάνης εἰσαγαγὼν ἐν τῷ στομάχῳ πτηνῶν μικροὺς σπόγγους δεδεμένους διὰ νήματος ἠντλησεν οὕτως ἐκείθεν γαστρικὸν χυμόν, δι' οὗ ἡδυνήθη νὰ ἐνεργήσῃ ἐκτὸς τοῦ σώματος τοῦ ζώου τεχνητὴν πέψιν κρέατος.

Ἡ διαλυτικὴ ἐνέργεια τοῦ γαστρικοῦ χυμοῦ ἀφείλεται εἰς ἰδιαιτέρον στοιχεῖον αὐτοῦ, τὴν πεψίνην, ἥτις συνδυαζομένη μετὰ ὀξέος τινός, ὡς τοῦ ὑδροχλωρικοῦ ἢ γαλακτικοῦ, ἔχει τὴν ιδιότητα τοῦ διαλύειν τὸ λεύκωμα, τὴν ἱνικὴν οὐσίαν, τὴν κόλλαν τῶν δημητριακῶν καὶ τὰς ἄλλας ἄζωτούχας οὐσίας καὶ μεταβάλλειν αὐτάς εἰς μάζαν ἡμίρευστον καλουμένην χυμάν.

21. ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΤΟΥ ΠΑΓΚΡΕΑΤΙΚΟΥ ΥΓΡΟΥ ΚΑΙ ΤΗΣ ΧΟΛΗΣ.—Πρότερον μὲν ἐπιστεύετο ὅτι ἡ πέψις τῶν πιμελούχων οὐσιῶν τελεῖται μόνον διὰ τῆς ἐπιδράσεως τῆς χολῆς, ἀλλ' ἐπειτα παρατηρήθη ὅτι δυνατόν ἐν τισι περιστάσεσι νὰ καταστραφῇ ὁ χοληδόχος ἀγωγὸς καὶ νὰ ἐμποδισθῇ ἡ ἐκχυσις τῆς χολῆς χωρὶς διὰ τοῦτο νὰ παρεμποδισθῇ ἡ πέψις τῆς πιμελῆς· ὁ δὲ Κλαύδιος Βερνάρδος ἀνεκάλυψεν ὅτι ὁ παγκρεατικὸς χυμὸς ἔχει τὴν ιδιότητα τοῦ ἐκχυλίζειν τὰς πιμελούχους οὐσίας, δηλονότι τοῦ διακεῖν αὐτάς εἰς λεπτότατα μόρια καὶ διχάζειν

εἰς πιμελοῦχα ὀξέα καὶ γλυκερίνην. Παρατήρησε δ' ἔτι ὅτι ἡ ἀναμύζησις τῆς πιμελῆς γίνεται ἐν τοῖς ἐντέροις κατόπιν τοῦ σημείου, ἐνθα ὁ οὐρσύγγειος ἀγωγὸς χύνει τὸ παγκρεατικὸν ὑγρὸν, καὶ ὅτι, ἂν καταστραφῇ τὸ πάγκρεας, τὰ ζῶα ἀποθνήσκουσι μετ' ὀλίγον ἐν μεγίστῃ ἰσχνότητι. Τὸ παγκρεατικὸν ὑγρὸν ἐνεργεῖ ἐπίσης δραστηριώτατα ἐπὶ τῶν ἀμυλούχων οὐσιῶν καὶ μεταβάλλει αὐτάς εἰς γλύκασμα.

Ὅθεν ἡ πέψις τῶν πιμελούχων οὐσιῶν ὀφείλεται εἰς τὴν ἐπίδρασιν τῆς τε χολῆς καὶ τοῦ παγκρεατικοῦ ὑγροῦ. Ἡ δὲ χολὴ οὐ μόνον διαλύει μέρος αὐτῶν, ἀλλὰ καὶ διαβρέχουσα τὰς παρειάς τῶν ἐντέρων καθίστησιν αὐτάς διαβατάς ὑπὸ τῶν ἐλαϊωδῶν οὐσιῶν.

22. Ὁ ἐντερικὸς χυμὸς, δηλ. ὁ ἐκκρινόμενος ὑπὸ τῶν ἐν ταῖς παρειαῖς τῶν λεπτῶν ἐντέρων ὑπαρχόντων ἀδενίσκων, ἐπιδρᾷ καὶ αὐτὸς ἐν τῇ πέψει· βοήθει δηλ. τὴν ὑπὸ τοῦ γαστρικοῦ χυμοῦ ἀρξαμένην ἐργασίαν διαλύων τὰς ἀζωτούχους οὐσίας, ὅσαι τυχόν διέφυγον τὴν ἐπίδρασιν τοῦ γαστρικοῦ χυμοῦ.

ΠΕΠΤΙΚΗ ΣΥΣΚΕΥΗ

ΤΩΝ ΚΑΤΩΤΕΡΑΣ ΤΑΞΕΩΣ ΖΩΩΝ.

Ἡ πεπτική συσκευή δυνατόν νά ᾖ πολλῷ ἀπλουστέρα καὶ ν' ἀποτελεῖται ὑπὸ θυλάκου ἀπλοῦ ἀνοιγομένου μὲν, ὅπως εἰς-έλλωσιν αἱ τροφαί, κλειομένου δ' ἔπειτα κατὰ τὴν πέψιν καὶ ἀνοιγομένου αὖθις, ὅπως ἀποβληθῶσι τὰ περιττώματα τῆς πεπτικῆς λειτουργίας.

23. ΖΩΟΦΥΤΑ.—Ἐν τοῖς ζώοις τῶν κατωτάτων τάξεων παρατηρεῖται ὁ τοιοῦτος ὁργανισμὸς· ἐν τοῖς πλείστοις λ. χ. ἄκτινωτοῖς πολύποσι (ζωόφυτα) ὁ πεπτικὸς σωλὴν ἀποτελεῖται ὑπὸ κοιλότητος ἀδιεξόδου κατεχούσης σχεδὸν ἅπαν τὸ τοῦ ζώου σῶμα καὶ κοινωνούσης πρὸς τὰ ἐκτὸς διὰ μιᾶς μόνης ὁπῆς τελούσης ἀλληλοδιαδόχως τὰ τοῦ στόματος καὶ τῆς ἐδρας.

Περιεργότατον δὲ παράδειγμα τῆς τοιαύτης διατάξεως παρέχουσιν ἡμῖν αἱ τῶν γλυκέων ὑδάτων ὑδραὶ ἢ πολυπόδες.

24. ΥΔΡΑΙ.—Εν τοῖς ζωύφιοις τούτοις παρατηρεῖται εἰς τὰ πρόσθια τοῦ σώματος ὁπῇ φέρουσα πέριξ πλοκάμους τινάς, οὓς τὸ ζῶον κινεῖ ἀδιαλείπτως, ὅπως συλλάβῃ ἐν τῇ διαβάσει



(Εἰκ. 8.)

τὰ πλέοντα περὶ αὐτὸ σωματῖα τὰ χρήσιμα εἰς τροφήν αὐτοῦ. Ἡ ὁπῇ αὕτη ο φέρει εἰς εὐρείαν κοιλότητα ἐν εἶδει σάκκου, ἐν ᾗ τελεῖται ἡ πέψις (εἰκ. 8). Ὁ Τρέμβλαις (Tremblay) παρατήρησεν ὅτι, ἂν ἐκστρέψῃ τις τὰ ζωύφια ταῦτα ὡς δάκτυλον χειροκτίου, εἰς τρόπον ὥστε ἡ ἐσωτερικὴ πεπτικὴ ἐπιφάνεια νὰ στραφῇ πρὸς τὰ ἐκτὸς καὶ ἡ τέως ἀμφιστικὴ ἐπιφάνεια στραφεῖσα πρὸς τὰ ἐντὸς νὰ καταλάβῃ θέσιν πεπτικῆς ἐπιφανείας, τὸ ζωύφιον δὲν ἀποθνήσκει καὶ ἡ πέψις ἐξακολουθεῖ τελουμένη μετὰ τῆς αὐ-

τῆς ὡς καὶ πρότερον εὐχερείας. Τὸ δὲ περιέργον τοῦτο πείραμα ἀποδείκνυσιν ὅτι ἐν τοῖς ἀτελεστέροις τούτοις ζώοις πάντα τὰ μέρη τοῦ ὀργανισμοῦ ἔχουσι τὰς αὐτὰς πεπτικὰς ιδιότητας καὶ αἱ λειτουργίαι δὲν ἐτάχθησαν εἰσέτι ἐν ἰδιαίτεραις συσκευαῖς.

25. ΜΕΔΟΥΣΑΙ.—Εν ταῖς ἀκαλήφαις ἢ μεδούσαις ὁ στομαχικὸς βύλκος καθίσταται συνθετώτερος διὰ τῆς προσθήκης μυζῶν ἢ σωλῆνων στενωτέρων ἢ ὥστε νὰ εἰσδώσι τὰ σιτία, ἀλλ' ἱκανῶν ὥστε νὰ εἰσέρχωνται αἱ κατεργασμέναι διὰ τῆς πέψεως οὐσίαι· ὅθεν ἐν τῇ περιπτώσει ταύτῃ ὑπάρχει κυκλοφορία τις τῶν μυζητῶν οὐσιῶν. Ἀλλὰ καὶ ἐν ταύταις μία μόνον ὑπάρχει ὁπῇ πρὸς εἰσαγωγὴν καὶ ἐξαγωγὴν τῶν οὐσιῶν.

26. ΚΟΡΑΛΛΙΑ.—Εν ἄλλοις δὲ ζωοφύτοις, ὡς ἐν τοῖς κοραλλίοις, ὁ στόμαχος τείνει ν' ἀποχωρισθῇ τοῦ ἀναμυζητικοῦ

μέρους τοῦ πεπτικοῦ σωλήνος· ὁ δεχόμενος τὰς τροφὰς θύλακος συσφίγγεται περὶ τὸ μέσον καὶ διὰ τῆς συστολῆς μυϊκῶν ἰνῶν δύναται νὰ κλεισθῇ ἐντελῶς, εἰς τρόπον ὥστε ἐν τῇ πρώτῃ ταύτῃ κοιλότητι τελεῖται ἡ πέψις, ἡ δὲ δευτέρα χρησιμεύει μόνον ὅπως δέχεται τὸ μυζήτῳ προῖον τῆς πέψεως· ἔτι αἱ παρειαὶ τῆς πρώτης κοιλότητος φέρουσιν ἀδενίσκους ἐκκρίνοντας πεπτικόν τινα χυμόν.

27. EXINOI.—Τέλος χωρὶς νὰ ἐξέλθωμεν τῆς συνομοταξίας τῶν ζωοφύτων εὐρίσκομεν νέαν τελειοποίησιν· συνίσταται δὲ αὕτη ἐν τῇ προσθήκῃ τμήματος χρησιμεύοντος εἰς ἀποβολὴν τῶν περιττωμάτων τῆς πέψεως· οὕτως ἐν τοῖς θαλασσίοις ἐχίνοις τοῖς κοινοτάτοις εἰς τὰς ἀκτὰς ἡ πεπτικὴ συσκευὴ δυνάτῳ νὰ ὀνομασθῇ σωλήν, διότι διαπερᾷ τὸ σῶμα τοῦ ζώου.

Ἐν τοῖς μαλακίοις καὶ ἄρθρωτοις ἡ πεπτικὴ συσκευὴ παρίστησιν ἀεὶποτε μορφήν σωληνοειδῆ καὶ ἔχει δύο τμήματα, τὸ μὲν χρησιμεῖον εἰς εἰσαγωγὴν τῶν τροφῶν, τὸ δὲ εἰς ἀποβολὴν τῶν περιττωμάτων· ἔτι ὁ ἀγωγὸς οὗτος εὐρύνεται εἰς ἓν ἢ καὶ πολλὰ μέρη, ὧν τὸ εὐρύτερον ἀποτελεῖ τὸν στόμαχον.

ΑΝΑΜΥΞΗΣΙΣ.

Περὶ ἀναμύξεως ἐν γένει.—Περὶ ἀναμύξεως τῶν χυλοφόρων ἀγγείων καὶ τῶν φλεβῶν.

28. ΠΕΡΙ ΑΝΑΜΥΞΗΣΕΩΣ ΕΝ ΓΕΝΕΙ.—Ἡ ἀναμύξις ἐστὶ λειτουργία δι' ἧς τὰ ζῶα παραλαμβάνουσιν ἐν τῷ ὀργανισμῷ αὐτῶν τὰ εἰς ἐπαφὴν μετὰ τῶν μελῶν αὐτῶν ἐρχόμενα ὑγρά καὶ ἀέρια καὶ τὰς διὰ τῆς πέψεως κατεργασμένας οὐσίας.

Ἀφοῦ τὰ πεπτικά ὑγρά ἐνεργήσωσιν ἐπὶ τῶν σιτίων καὶ μεταβάλλωσιν αὐτὰ εἰς μάζαν πολτώδη καὶ ἡμιόρευστον καλουμένην χυλόν, ἄρχονται τὰ φαινόμενα τῆς μυζήσεως σκοπὸν ἔχοντα, ἵνα εἰσαγάγωσιν εἰς τὸ αἷμα τὰς παρασκευασθείσας διὰ τῆς πέψεως οὐσίας.

Πάντες οἱ ζωϊκοὶ ἱστοὶ εἰσι κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον δια-

θατοὶ τοῖς ὑγροῖς, καὶ ἐν ᾧ μετέχουσι τῆς ζωῆς τοῦ ζώου καὶ μετὰ τὸν θάνατον· τὸ δὲ φαινόμενον τοῦτό ἐστιν ἀνέκαθεν γνωστόν. Αἱ παρειαὶ τῶν αἵματοφόρων καὶ χυλοφόρων ἢ λεμφοφόρων ἀγγείων εἰσι κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον διαβαταὶ καὶ διαβρέχονται ὑπὸ τῶν ἐφαπτομένων τῆς ἐπιφανείας αὐτῶν ὑγρῶν. Δὲν ἀρκεῖ ὅμως νὰ διαβρέχωνται αἱ παρειαὶ τῶν, πρέπει ἔτι, ἵνα τὰ ὑγρά διέλθωσιν αὐτάς, κινητικὴ τις δύναμις νὰ τὰ ὠθήσῃ διὰ τῶν διαλειμμάτων τῶν ἰσθῶν.

Ἡ ιδιότης τῶν τριχοειδῶν σωλῆνων πρέπει νὰ θεωρηθῇ ὡς κυρία αἰτία τῆς διαβάσεως τῶν ὑγρῶν διὰ τῶν ζωϊκῶν μεμβρανῶν. Γνωστόν ἐστιν ὅτι τὸ ὕδωρ καὶ ἄλλα ὑγρά ὑφθύνονται ἐν τοῖς στενοῖς σωλῆσι τοῖς καλουμένοις τριχοειδέσι, καίπερ ἀντιστρατευομένης τῆς ἐνεργείας τῆς βαρύτητος καὶ τεινούσης, ὅπως καταβιάσῃ αὐτά. Οἱ ὀργανικοὶ λοιπὸν ἰστοὶ δυνατόν νὰ θεωρηθῶσιν ὡς διατετρημένοι ὑπὸ πλείστων ὅσων μικρῶν τρημάτων συγκοινωνούντων πρὸς ἄλληλα καὶ ἀοράτων διὰ τῶν συνήθων τῆς ἐρεύνης μέσων. Δυνατὸν ὅθεν νὰ θεωρηθῶσι τὰ σωληνάρια ταῦτα ὡς τόσοι τριχοειδεῖς σωλῆνες, ὧν αἱ παρειαὶ ἔλκουσι τὰ ὑγρά. Ἀποῦ δὲ ἐνεργήσῃ ἡ πρώτη αὕτη δύναμις ἐρχεται εἰς βοήθειαν αὐτῆς καὶ ἡ διαπιδυτική.

29. ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ ΔΙΑΠΙΔΥΣΕΩΣ.—Ἡ διαπίδυσις ἀνακαλυφθεῖσα ὑπὸ τοῦ Δυτροχέτου (Dutrochet) ἐπενεργεῖ τὰ μέγιστα ἐν τῇ κινήσει τῶν ὑγρῶν τοῦ ὀργανισμοῦ.—Παρατηρεῖται ὅτι, ἂν δύο ὑγρά διαφόρου πυκνότητος προσεγγίσωσι χωρίζόμενα μόνον ὑπὸ ζωϊκῆς ἢ φυτικῆς μεμβράνης, τείνουσι ν' ἀναμιχθῶσι καὶ ρεύματα σχηματίζονται διὰ μέσου τῆς χωρίζουσας μεμβράνης· ἐν γένει δὲ τὰ ἀπὸ τοῦ ἀραιότερου ὑγροῦ πρὸς τὸ πυκνότερόν εἰσι ταχύτερα τῶν ἀντιθέτων, εἰς τρόπον ὥστε τὸ πυκνότερον ὑγρὸν αὐξάνει παραλαμβάνον τὰ πλεονάζον ἀπὸ τοῦ ἀραιότερου.

Ἄν π. χ. διάλυσις σακχάρως ἢ κόμμι τεθῇ ἐντὸς κύστεως προσδεδεμένης εἰς μακρὸν σωλῆνα καὶ βυθισθῇ τὸ σύστημα εἰς καθαρὸν ὕδωρ, τοῦτο θέλει διέλθῃ τὰς παρειάς τῆς κύστεως ταχύτερον ἢ ἡ ἐντὸς διάλυσις, τὸ δὲ ὑγρὸν θέλει αὐξήσῃ ἐντὸς

τῆς κύστεως καὶ ἀνέλθει ἐν τῷ σωλῆνι. Σύναμα δὲ μέρος τι τῆς διαλύσεως θέλει ἐξέλθει τῆς κύστεως καὶ ἀναμιχθῇ μετὰ τοῦ περιβάλλοντος ὕδατος.

Τὰ φαινόμενα ταῦτα ἐν συνόλῳ μὲν καλοῦνται διαπίδουςις (osmosis)* καλοῦσι δὲ διαπίδυσιν ἐπὶ τὰ ἐντὸς (εισὸς-mosis) τὸ ἀπὸ τοῦ ἀραιότερου ὑγροῦ πρὸς τὸ πυκνότερον ρεῦμα, καὶ διαπίδυσιν ἐπὶ τὰ ἐκτὸς (εκὸς-mosis) τὸ ἀντίθετον ρεῦμα.

Ἐν τοῖς ζώοις καὶ τοῖς φυτοῖς ἡ διαπιδυτική δύναμις ἐνεργεῖ ἀδιαλείπτως. Τῷ ὄντι οἱ πλείστοι τῶν ἀπαντωμένων ἐν τοῖς ζώοις ἰστοῖς κατειργασμένων χυμῶν δύνανται νὰ ἐπενεργήσωσιν ἐπὶ τῶν πέριξ ὑγρῶν ὡς ἀνωτέρω ἢ διάλυσις τοῦ σακχάρους ἐπὶ τοῦ ὕδατος. Ἀποῦ δ' ἀπαῖξ τὰ ὑγρά ταῦτα εἰσδύσωσιν ἐν τοῖς ἀγγείοις, παρασύρονται ὑπὸ τοῦ κυκλοφορικοῦ ρεύματος καὶ διανεμονται ἐν τῷ ὀργανισμῷ.

Ἡ ἀναμύξις ἐν τῷ ἀνθρώπῳ τελεῖται διὰ δύο ὁδῶν, διὰ τῶν φλεβῶν καὶ διὰ τῶν λεμφατικῶν ἀγγείων, ἅπερ φυόμενα ἐκ τῆς μάζης αὐτῆς τῶν ὀργάνων διασπείρονται εἰς ἅπαν τὸ σῶμα, κατόπιν δὲ συνέρχονται εἰς κλάδους, ἔπειτα εἰς στελέχη καὶ τελευταῖον εἰσβάλλουσιν εἰς τὰς φλέβας. Ἐν τῷ ἐσωτερικῷ δὲ τῶν ἀγγείων τούτων εὐρίσκονται πτυχαὶ μεμβρανῶδεις ἢ βαλβίδες κανονίζουσαι τὴν ροὴν τοῦ λεμφου ἢ ἱχῶρος, διότι ἀνοίγονται μὲν κατὰ τὴν φορὰν τοῦ ὑγροῦ τούτου, κλείονται δὲ ἀντιθέτως.

Τὰ ἀπὸ τῶν ἐντέρων φυόμενα λεμφατικὰ ἀγγεῖα, τὰ χρησιμεύοντα εἰς ἀναμύξιν τῶν πεφθιστῶν οὐσιῶν καλοῦνται χυλοφόρα ἀγγεῖα.

30. ΑΝΑΜΥΞΗΣΙΣ ΔΙΑ ΤΩΝ ΧΥΛΟΦΟΡΩΝ ΑΓΓΕΙΩΝ.—Ἄν ἀνοιχθῇ κοιλία ζώου ἐν ᾧ τελεῖται ἡ πέψις, παρατηρεῖται μέγα πλῆθος μικρῶν ὑπολεύκων ἀγγείων ἐλισσομένων ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τοῦ μεσεντέρου τῶν λεπτῶν ἐντέρων. Τὰ ἀγγεῖα ταῦτα φυόμενα ἐν ταῖς ἐντερικαῖς λάχναις συνάπτονται εἰς κλάδους, ἔπειτα δὲ εἰς στελέχη καὶ διέρχονται μικροὺς ὄγκους σχηματιζομένους ἐξ ἐλιγμῶν τῶν ἀγγείων τούτων, τοὺς καλουμένους λεμφατικὰ γάγγλια, κατόπιν δὲ συνέρχονται εἰς σω-

λῆνα ἀνερχόμενον διὰ τῆς κοιλίας καὶ τοῦ θώρακος, παρὰ τὴν σπονδυλικὴν στήλην, καὶ ἐκβάλλοντα εἰς τὴν ἀριστερὰν ὑποκλειδίον φλέβα· ὁ σωλὴν οὗτος καλεῖται θωρακικὸς ἀγωγός.

Όταν τὸ ζῶον ἀσιτῇ, τὰ μικρὰ ταῦτα ἀγγεῖα τὰ καλούμενα ὑπὸ τῶν ἀνατόμων χυλοφόρα ἢ γαλακτώδη ἀγγεῖα εἰσὶν ἀόρατα καὶ αἱ παρειαὶ αὐτῶν εἰσι διαφανεῖς καὶ συγγέονται μετὰ τῶν ἐλασμάτων τοῦ περιτοναίου μεταξὺ τῶν δποίων διέρχονται. Κατὰ τὴν πέψιν ὁμοῦ φαίνονται γαλακτώδη, ὕπερ προέρχεται ἐκ τοῦ ἐν αὐτοῖς ὑπάρχοντος χυλοῦ.

Ὁ χυλὸς ἔχει ἐν γένει χροιάν λευκὴν καὶ ὀπαλλώδη προσερχομένην ἐκ τῶν ἐν αὐτῷ πλεόντων μορίων πιμελῆς, ἀναμιζαται δὲ ἐκ τῶν λεπτῶν ἐντέρων ὑπὸ τῶν λαχνῶν, ἐκεῖθεν δὲ μεταδίδει εἰς τὰ χυλοφόρα ἀγγεῖα καὶ διέρχεται τὰ λεμφατικὰ γάγγλια, ὅπως μεταβῇ εἰς τὸν θωρακικὸν ἀγωγόν, ὅστις φέρει αὐτὸν μέχρι τοῦ κυκλοφορικοῦ συστήματος. Ἐν τῇ μεταδόσει ταύτῃ ἡ σύστασις τοῦ χυλοῦ ἀλλοιοῦται σπουδαίως, διότι κατὰ μὲν τὴν ἀπὸ τῶν ἐντέρων ἔξοδον περιέχει πολὺν λεύκωμα, καθ' ὅσον δὲ βαίνει ἐν ταῖς ἀγγείαις μεταβάλλεται εἰς ἱνικὴν οὐσίαν, καὶ ἐξαγόμενος πηγνύται ὥς τὸ αἷμα.

31. ΑΝΑΜΥΞΗΣΙΣ ΔΙΑ ΤΩΝ ΦΛΕΒΩΝ.—Τὰ πλεῖστα τῶν εἰς τὸν στόμαχον εἰσαγομένων βενιστῶν ἀναμιζῶνται ἀμέσως ὑπὸ τῶν ἐν ταῖς παρειαῖς τοῦ ὀργάνου τούτου καὶ τῶν ἐντέρων ἐλισσομένων φλεβῶν· ἐν τισὶ μάλιστα ζωαῖς αὕτη εἶναι ἡ μόνη ὁδὸς δι' ἣς τελεῖται ἡ ἀναμύξις. Ἐπὶ πολὺ μὲν ἐπίστευον ὅτι ἦτο καὶ ἡ μόνη ἀναμύκτη ὁδός, ἀφοῦ δὲ ἀνεκαλύφθησαν τὰ λεμφατικὰ ἀγγεῖα ἔπεσαν εἰς ἑτέραν ὑπερβολὴν καὶ ἠρνήθησαν παντάπασιν τὴν ἀναμύκτην δύναμιν τῶν αἱματοφόρων ἀγγείων. Ἀλλ' ὁ περιώνυμος φυσιολόγος Μαχένδιος ἀπέδειξεν ὅτι τὰ αἱματοφόρα ἀγγεῖα ἔχουσι παρειαὶς διαβατὰς ταῖς ὑγροῖς καὶ δύνανται νὰ χρησιμεύσωσιν εἰς μεταφορὰν αὐτῶν ἀπὸ τὰ ἐκτὸς εἰς τὰ ἔνδον τοῦ ὀργανισμοῦ. Πρὸς ἀπόδειξιν τούτου ἔταμε μὲν πάντα τὰ μαλακὰ μέρη καὶ τὸ ὅστον κνήμης κύνος, ἀφῆκε δὲ ἄθικτον μόνην τὴν ἀρτηρίαν καὶ τὴν φλέβα τοῦ μέλους τούτου, ὕπερ δι' αὐτῶν καὶ μόνων ἐκοινώνει μετὰ τοῦ

λοιποῦ σώματος καταστραφέντων πάντων τῶν λεμφατικῶν ἀγγείων· ἔπειτα δὲ ἐνέχυσεν ὑπὸ τὸ δέρμα τῆς οὐτῷ παρασκευασθείσης κνήμης ἐκχύλισμα καρύου στρύγγου, τὸ δὲ τοξικὸν τοῦτο ἀνεμύζθη παραχρῆμα σχεδὸν καὶ τὸ ζῶον ἀπέθανε. Κατόπιν δὲ δέσας τὰς φλέβας τῆς κνήμης παρετήρησεν ὅτι ἡδύνατο νὰ ἐμποδίσῃ ἐπ' ἀόριστον τὴν δηλητηρίασιν, ἀλλ' ἅμα ἔλυε τὸν δεσμόν, ἤρχιζεν ἢ ἐπίδρασις τοῦ δηλητηρίου. Τὸ πείραμα τοῦτο ἦτο μὲν πειστικόν, ἀλλ' ἀντεῖπον ὅτι δυνατόν ἐπὶ τῶν παρειῶν τῶν διατηρηθεισῶν ἐν τῷ πειράματι φλεβῶν καὶ ἀρτηριῶν νὰ ὑπῆρχον ἔτι λεμφατικά τινα ἀγγεῖα. Πρὸς ἄρσιν καὶ τῆς ἀντιλογίας ταύτης ὁ Μαγένδιος ἀντικατέστησε τὴν φλέβα καὶ τὴν ἀρτηρίαν δι' ὑελίνων σωλήνων, ἐν οἷς ἐκυκλοφορεῖ τὸ αἷμα, καὶ δι' ὧν ἐκκινῶναι τὸ σῶμα τοῦ ζώου μετὰ τῆς κνήμης ἐφ' ἧς ἐτελεῖτο τὸ πείραμα, ὅπερ καὶ οὕτως ἐπέτυχεν· τοιοῦτοτρόπως ἡ ἀναμύζησις τοῦ δηλητηρίου τοῦ ἐγχυθέντος ἐν τῇ κνήμῃ δὲν ἡδύνατο ν' ἀποδοθῇ εἰς ἄλλο τι ἢ τὰς φλέβας.

ΠΕΡΙ ΑΙΜΑΤΟΣ.

32. ΣΥΣΤΑΣΙΣ ΤΟΥ ΑΙΜΑΤΟΣ.—Τὸ αἷμα δύναται νὰ ὀνομασθῇ ὀρεπτικὸν τοῦ σώματος ὑγρὸν καὶ τῷ ὄντι τοῦτο διατηρεῖ τὴν ζωὴν τῶν ὀργάνων καὶ παρέχει τὰς ἀναγκαίας εἰς θρέψιν αὐτῶν οὐσίας.

Ἐν τῷ ἀνθρώπῳ καὶ τοῖς τελειότεροις ζώοις τὸ αἷμα ἔχει χροῶμα βαθύ καὶ εἶναι ῥευστὸν μὲν ἐν τῇ ζωῇ, πήγνυται δὲ μετὰ θάνατον, δηλ. χωρίζεται εἰς ὄγκον στερεόν καλούμενον πλακοῦντα καὶ εἰς ὑγρὸν ὑποκίτρινον τὸν ὀρόν.

Ὁ μὲν πλακοὺς συνίσταται ἐξ αἱματοσφαιρίων κρατουμένων ἐν τοῖς διαλείμμασι τῆς πεπηγμένης ἱνικῆς οὐσίας.

Ἡ δὲ ἱνικὴ οὐσία ἐστὶν ὕλη λευκοματώδης, ἥτις διαρκούσης μὲν τῆς ζωῆς φαίνεται διαλελυμένη ἐν τῷ αἵματι, ἀμέσως δὲ μετὰ θάνατον, μετὰ τινα μόνον λεπτά, καθίσταται ἀδιάλυτος, συστέλλεται εἰς μάζαν καὶ κρατεῖ τὰ τέως ἐν τῷ αἵματι πλέοντα αἱματοσφαίρια. Κατ' ἀρχάς μὲν ὁ πλακοὺς ἐστὶν ἀραιὸς καὶ περιέχει πολὺν ὀρόν, ἔπειτα δὲ κατ' ὀλίγον τὰ διαλείμματα

τῆς ἱνικῆς οὐσίας συσφίγγονται καὶ ἐκθλίβουσι τὸ περιεχόμενον ὑγρὸν διὰ τοῦτο ὅταν θέλωμεν νὰ ἐμποδίσωμεν τὴν πῆξιν τοῦ αἵματος πρέπει ν' ἀποχωρήσωμεν τὴν ἱνικὴν οὐσίαν. Ὁ χωρισμὸς οὗτός ἐστιν εὐχερής, ἀρκεῖ νὰ πληξώμεν διὰ ράβδων τὸ αἷμα ἅμα ἐξελθόν των φλεβῶν διότι ἡ ἱνικὴ οὐσία προσκολληταὶ εἰς τὰς ράβδους καὶ ὁ σχηματισμὸς τοῦ πλακοῦντος καθίσταται ἀδύνατος. Ἡ οὕτως ἀποχωρισθεῖσα ἱνικὴ οὐσία παρέχει σχῆμα νημάτων λευκῶν καὶ ἐλαστικῶν. Δυνάμεθα ἔτι ν' ἀποχωρήσωμεν τὴν οὐσίαν ταύτην ὡς ἐξῆς· ρίπτομεν αἷμα εἰς διυλιστήριον, ἀφοῦ ἀναμιζώμεν πρῶτον αὐτὸ μετὰ σακχαρώους ἢ ἁλτος, ὅπως βραδύνωμεν τὴν πῆξιν, καὶ οὕτω τὰ μὲν αἱματοςφαίρια μὴ δυνάμενα νὰ διέλθωσι διὰ τῶν πόρων τοῦ χάρτου μένουσιν ἐν τῷ διυλιστηρίῳ, ἡ δὲ ἱνικὴ οὐσία διέρχεται καὶ παγεῖσα ἀποτελεῖ ἐν τῷ διυλισθέντι ὑγρῷ πλακοῦντα λευκὸν ἢ κιτρινωπὸν.

33. Αἱματοςφαίρια. — Τὰ αἱματοςφαίρια παρατήρησε μὲν

κατὰ τὸ 1665 ὁ Μαλπίγιος, ἀλλ' ἐξέλαβεν αὐτὰ ὡς σταγόνας πιμελῆς· ἄλλος δὲ μικρογράφος ὁ Λευουενχούκιος (Leuwenhoek) ἐπανέλαβε τὴν ἐρευναν καὶ

Εἰκ. 9. διέκρινε τὴν ἀληθῆ αὐτῶν φύσιν.



Εἰκ. 10.

Τὰ ἐν γένει μικροσκοπικὰ ταῦτα σφαίρια ἔχουσι διάφορον σχῆμα καὶ μέγεθος κατὰ τὰ διάφορα ζῶα. Ἐν μὲν τοῖς θηλαστικοῖς εἰσι δισκοειδῆ καὶ μικρότατα· ἐν τῷ ἀνθρώπῳ (εἰκ. 9) λ. χ. ἔχουσι διάμετρον $\frac{1}{2}$ τῆς γραμμῆς ἐν τῇ ἀ' γ' $\frac{1}{50}$. Ἐχουσι δὲ σχῆμα φακοῦ ἀμφικοίλου καὶ ἐπὶ πολὺ ἐνομιζέτο πυρὴν τὸ περὶ τὸ κέντρον κοίλωμα. Ἐν τοῖς πτηνοῖς α (εἰκ. 10), ἐν τοῖς βατραχίοις β, ἐν τοῖς ἑρπετοῖς καὶ τοῖς ἰχθύσι γ, τὰ αἱματοςφαίρια εἶναι ἐλλειψοειδῆ. Ἐν

τοῖς πτηνοῖς ὅμως εἶναι μείζω ἢ ἐν τοῖς θηλαστικοῖς· τέλος δὲ ἐν τοῖς ἰχθύσι καὶ τοῖς βατραχίοις ἀπαντῶνται τὰ μέγιστα· ὡς λ. χ. ἐν τῷ πρωτεῖ, βατραχίῳ ζῶντι ἐν ταῖς ὑπογείαις

λίμναις τῆς Καρνιόλης, φθάνουσι τὸ μέγεθος ἢ τῆς γραμμῆς.
 Ἐν πᾶσι τούτοις τοῖς ζώοις παρατηρεῖται πυρὴν ἐν τῷ κέντρῳ τοῦ αἵματοςφαιρίου.

Ὡς πρὸς τὸ σχῆμα τῶν αἵματοςφαιρίων ὑπάρχει ἐξαίρεσις ἀξία σημειώσεως, διότι ἐκ τῶν θηλαστικῶν τῶν ἐχόντων συνήθως τὰ αἵματοςφαίρια κυκλοτερῆ τὰ καμηλοειδῆ, ἤτοι αἱ κάμηλοι καὶ οἱ λύκοι ἔχουσι αἵματοςφαίρια ἐλλειψοειδῆ.

Φαίνεται ἔτι ὅτι ἐκ τῶν ἐχθύων οἱ πετρουῖζονες ἔχουσι τὰ αἵματοςφαίρια κυκλοτερῆ. Τὰ αἵματοςφαίρια ἔχουσι τὰς αὐτὰς διαστάσεις ἐν τῷ αὐτῷ ζῳῳ.

Ἐκτὸς δὲ τῶν σωματίων τούτων, εἰς ἃ τὸ αἷμα ὀφείλει τὴν χροιάν του, εὐρίσκονται ἔτι ἐν αὐτῷ μεγάλα σφαίρια ἄχροα καλούμενα λευκὰ σφαίρια καὶ ἄλλα πολλῶ μικρότερα καλούμενα ἀπλῶς σφαιρίδια, ὧν ὅμως ἡ σημασία ἐστὶ μικρά.

Ὁ ὁρὸς τοῦ αἵματος περιέχει λεύκωμα, ὅπερ δύναμει εὐκόλως νὰ πήξωμεν διὰ τῆς θερμότητος, καὶ διάφορα ὀρυκτὰ ἄλατα ἐξαγόμενα διὰ τῆς ἐξατμίσεως τοῦ ὁροῦ, ἀφοῦ πρῶτον ἐξαχθῇ τὸ λεύκωμα.

Ἐν ἅπασιν μὲν τοῖς σπονδυλωτοῖς τὸ αἷμά ἐστὶν ἐρυθρὸν καὶ ἔχει σχεδὸν τὴν αὐτὴν σύστασιν (εἰς τὸν ἀμφίξυν ὅμως εἶναι λευκόν). Ἐν τοῖς πλείστοις ἀσπονδύλοις ἐστὶν ἄχρουν καὶ ὅταν ἔχῃ χρῶμα ὀφείλεται τοῦτο οὐχὶ εἰς τὰ αἵματοςφαίρια, ἀλλ' εἰς αὐτὸ τὸ ὑγρὸν. Ἡ διαφορὰ ὅμως αὕτη τῆς χροιάς δὲν ἔχει καμμίαν φυσιολογικὴν σημασίαν διότι εἰς συγγενέστατα εἶδη δακτυλιωδῶν (annelidæ) εὐρίσκεται αἷμα, ὅτε μὲν πράσινον, ὅτε δὲ ἐρυθρὸν καὶ ἄλλοτε κυανῶν καὶ λευκόν.

34. ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΑΙ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΚΑΙ ΧΡΗΣΙΣ ΤΟΥ ΑΙΜΑΤΟΣ.

—Τὸ αἷμά ἐστὶ τὸ ἀπαραίτητον δραστικὸν τῆς ζωικῆς ἐνεργείας, ἀνευ αὐτοῦ οὐδεμία τελεῖται λειτουργία καὶ, ἂν ἐκλείψῃ, τὸ ζῶον πίπτει εἰς μεγίστην ἀδυναμίαν καὶ ἀποθνήσκει.

Ἄν ἀνοιχθῇ λ. χ. ἀρτηρία καὶ ἐκρεύσῃ τὸ αἷμα, τὸ ζῶον ἐξασθενεῖ κατ'ὀλίγον, ἀποβάλλει τὴν αἰσθησιν καὶ κίνησιν καί, ἂν δὲν ἐμποδισθῇ ἡ αἱμορραγία, ἀποθνήσκει, ὅταν ἀποβάλῃ $\frac{1}{20}$ τοῦ ἰδίου βάρους. Ἀλλ' ἂν, ἀφοῦ ἐμφραχθῇ ἡ ἀρτηρία,

ἐγχυθῇ διὰ κλυστῆρος εἰς τὰ αἵματοφόρα ἀγγεῖα τὸ ἐκχυθὲν αἷμα, τὸ ζῶον ἐγείρεται πάλιν καὶ αἱ λειτουργίαι αὐτοῦ ἀποκαθίστανται ὡς καὶ πρότερον. Ἐκ τοῦ πειράματος τούτου οἱ ἰατροὶ τοῦ ΙΖ' αἰῶνος ἐνόμισαν ὅτι δύνανται νὰ θεραπεύωσι τὰς ἀσθενείας διὰ τοῦ μεταγγισμοῦ, δηλ. διὰ τῆς ἀντικαταστάσεως τοῦ αἵματος τοῦ ἀσθενοῦς δι' αἷματος ζώου ὑγιούς. Ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον δὲ μετεχειρίζοντο αἷμα βοῶς ἢ προβάτου καὶ μετήγγιζον αὐτὸ εἰς τὰς φλέβας τοῦ ἀνθρώπου, ἀλλὰ πάντοτε ὁ ἀσθενὴς ἀπέθνησκε, μέχρις ὅτου ἀπόφασις τοῦ γαλλικοῦ Παρλαμέντου ἀπηγόρευσε τὰ ταιαυτα πειράματα. Πρὸ τριάκοντα ὅμως ἐτῶν ἐπανελήφθη ἡ σπουδὴ αὕτη καὶ παρατηρήθη ὅτι τὰ πειράματα τοῦ μεταγγισμοῦ δύνανται νὰ ἐπιτύχωσιν, ὅταν μετεχειρισθῇ τις αἷμα ζώου τοῦ αὐτοῦ εἴδους πρὸς ἐκεῖνο ἐφ' οὗ τελεῖται τὸ πείραμα, ἄλλως ὁ θάνατος εἶναι συνέπεια ἀφευκτος τοῦ πειράματος. Παρατηρήθη προσέτι ὅτι αἷμα ἐστερηνμένον αἵματοσφαιρίων δὲν ἐπιδρᾷ, αἷμα δὲ ἐστερηνμένον ἱνικῆς οὐσίας, ἀναζωογονεῖ μὲν τὸ ζῶον, οὐδέποτε ὅμως τὸ θεραπεύει ἐντελῶς.

Ὅταν τὸ αἷμα, δι' οἰανδήποτε αἰτίαν δὲν δύναται νὰ φθάσῃ εἰς μέλος τι, μαραίνεται τοῦτο μετ' οὐ πολὺ καὶ ἀποθνήσκει· ἀλλ' ἂν ἐπὶ στυγμὴν μίαν ὁ ἐγκέφαλος δὲν δέχεται αἷμα τὸ ζῶον ἀμέσως λειποθυμεῖ.

Ἀπ' ἐναντίας ὅταν ὄργανόν τι ἢ μέλος ὁποιοιδήποτε τοῦ σώματος δέχεται ἀφθονον αἷμα καὶ ἡ κυκλοφορία τελεῖται ταχέως, τὸ μέλος ἐκεῖνο ἀναπτύσσεται πολὺ, διὰ ταῦτα ἡ ἀσκησις τῶν μυῶν ταχύνουσα τὴν κυκλοφορίαν αὐξάνει ἐν γένει τὸν ὄγκον τῶν ἀσκουμένων μελῶν.

Ἄν ἐξετασθῇ τὸ αἷμα εἰς τὰ διάφορα μέρη τοῦ σώματος, δὲν εὐρίσκεται ἔχον ἀπανταχοῦ τὴν αὐτὴν ὄψιν, δηλ. ὅτε μὲν ἔχει χρῶμα ἐρυθρὸν ζωηρόν, ὅτε δὲ ἐξ ἐναντίας ὑπομέλαν· τὸ πρῶτον καλεῖται ἀρτηριακόν, τὸ δεύτερον φλεβικόν καὶ ἡ χρῆσις ἐκατέρων τούτων ἐν τῷ ὁργανισμῷ δὲν εἶναι ὁμοία· διότι τὸ μὲν μέλαν δὲν δύναται νὰ διατηρήσῃ τὴν ζωὴν ἐν τοῖς ὄργανοις, καὶ εἰσαγόμενον εἰς τὸν ἐγκέφαλον τοῦ ζώου

ρίπτει αὐτὸ εἰς λήθαργον, τὸ δὲ ἐρυθρὸν ἀφοῦ ἐνεργήσῃ ἐπὶ τοῦ ὀργανισμοῦ καθίσταται μέλαν καὶ πάλιν διερχόμενον διὰ τῶν πνευμόνων μεταβάλλεται εἰς ἐρυθρόν. Ὡς ἐκ τῶν μεταβολῶν ἄρα τούτων βλέπομεν ὅτι ἀνάγκη ἵνα τὸ αἷμα κυκλοφορῇ ἐν τῷ ὀργανισμῷ καὶ, ἀφοῦ ἔλθῃ εἰς ἐπαφὴν μετὰ τῶν διαφόρων ὀργάνων, ἵνα ἐπανέλθῃ πάλιν εἰς τοὺς πνεύμονας, ὅπως ζωογονηθῇ.

Ἵνα δὲ τελεσθῇ ἡ κυκλοφορία πρέπει τὸ θρεπτικὸν ὑγρὸν νὰ περιέχῃται ἐντὸς σωληνοειδοῦς τινος συστήματος καὶ νὰ κινῇται ὁπωσδήποτε.

ΠΕΡΙ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΤΟΥ ΑΙΜΑΤΟΣ.

Γενικὰ φαινόμενα τῆς κυκλοφορίας—Κυκλοφορικὴ συσκευή—Καρδία—Ἀρτηρίαι—Φλέβες—Κυκλοφορικὴ συσκευή ἐν ταῖς διαφόροις ζωολογικαῖς τάξεσι—Μηχανισμὸς τῆς κυκλοφορίας.

35. Τὸ κυκλοφορικὸν σύστημα λαμβάνει ἐν τοῖς τελειότεροις ζώοις μέγιστον βαθμὸν τελειότητος· ἀφοῦ δὲ σπουδάσωμεν αὐτὸ πρῶτον ἐν τῇ συνθετωτέρᾳ αὐτοῦ μορφῇ, θέλομεν προβῇ ἐφεξῆς ἐξετάζοντες τὰς διαφόρους αὐτοῦ τροποποιήσεις ἐν ταῖς διαφόροις ζωολογικαῖς τάξεσι.

Ἐν τοῖς τελειότεροις ζώοις ἡ κυκλοφορία τελεῖται δι' ὀργάνου κινήτικοῦ, τῆς καρδίας, καὶ διὰ σωλήνων, τῶν ἀρτηριῶν καὶ τῶν φλεβῶν.

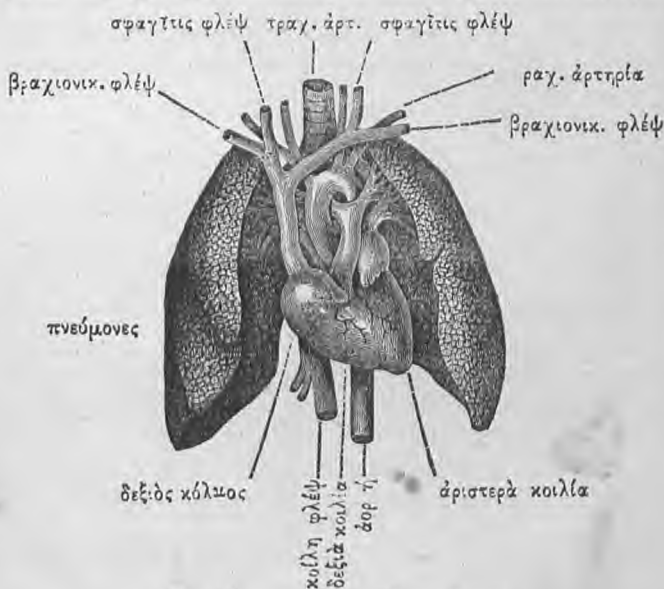
Αἱ μὲν ἀρτηρίαι χρησιμεύουσιν, ὅπως φέρωσι τὸ αἷμα ἀπὸ τῆς καρδίας εἰς τὰ διάφορα ὅργανα, αἱ δὲ φλέβες, ὅπως ἐπαναφέρωσιν αὐτὸ ἀπὸ τῶν ὀργάνων εἰς τὴν καρδίαν.

Αἱ ἀρτηρίαι σχίζονται ἐπ' ἄπειρον καὶ ἀπολήγουσιν εἰς ἀκρέμονας λεπτοτάτους καλουμένους τριχοειδῇ ἀγγεῖα, ἅπερ συνεχιζόμενα μετὰ τῶν πρῶτων κλάδων τῶν φλεβῶν σχηματίζουν συνεχῇ κύκλον.

Καλοῦσι μεγάλην μὲν κυκλοφορίαν τὴν τελουμένην ἐν ὅλῳ τῷ σώματι καὶ χρησιμεύουσαν εἰς τροφήν τῶν ἰσθμῶν αὐτοῦ, μικράν δὲ τὴν τελουμένην ἐν τοῖς πνεύμοσι καὶ χρησιμεύου-

σαν μόνον εἰς ἀναπνοήν. Κατὰ ταῦτα ὑπάρχουσι δύο τάξεις τριχοειδῶν ἀγγείων, μία μὲν ἐν τοῖς πνεύμοσιν, ἑτέρα δὲ ἐν τοῖς ὀργάνοις τοῦ σώματος.

36. ΚΑΡΔΙΑ.—Ἐν τῷ ἀνθρώπῳ καὶ τοῖς θηλαστικοῖς ἡ καρδία (Εἰκ. 11 καὶ 12) κεῖται ἐν τῷ θώρακι μεταξὺ τῶν πνευμόνων καὶ ἔχει σχῆμα παραπλήσιον ἀπὶ ἑχοντι τὴν κορυφὴν



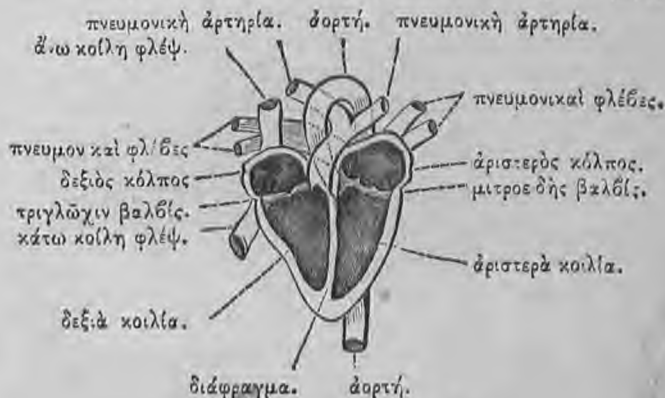
Εἰκ. 11.—Καρδία καὶ πνεύμονες.

πρὸς τὰ κάτω καὶ τὰ ἀριστερά· περιβάλλεται δὲ ὑπὸ μεμβράνης ὀρώδους λεπτῆς καὶ διαφανοῦς καλουμένης περικαρδίου καὶ κρέμαται ἐκ τῶν ἀπὸ τῆς βάσεως αὐτῆς φυομένων μεγάλων ἀγγείων.

Ἡ καρδία ἐν τοῖς πτηνοῖς καὶ τοῖς θηλαστικοῖς χωρίζεται διὰ διαφραγμάτων εἰς τέσσαρας κοιλότητας, δύο πρὸς τὰ ἄνω καλουμένας κόλπους ἢ ὠτία καὶ δύο πρὸς τὰ κάτω καλου-

μένας κ' οίλίας. Ἐκαστος κόλπος κοινωνεῖ μετὰ τῆς ὑπ' αὐτὸν κοιλίας, ἀλλ' οὐδεμίαν ἔχει πρὸς τὸν παρακείμενον κόλπον κοινωνίαν, ὥς οὐδὲ αἱ δύο κοιλίαι πρὸς ἀλλήλας.

Αἱ παρειαὶ τῆς καρδίας εἰσὶ μυώδεις καὶ παχύταται καὶ μάλιστα πρὸς τὰ κάτω, ἔνθα ὑπάρχουσιν αἱ κοιλίαι, καὶ ἐν τοῖς πλείστοις θηλαστικοῖς αἱ μυϊκαὶ ἴνες διήκουσιν ἄνευ διακοπῆς ἀπὸ τῆς μιᾶς κοιλίας εἰς τὴν ἑτέραν, εἰς τρόπον ὥστε συνάπτουσιν αὐτὰς στενωδῶς. Ἐν τῇ ἀλικόρῃ (*dugong*, *Halicore indicus* φρ. Κυβιέρως) ὁμως χωρίζονται κατὰ μέγα μέρος



Εἰκ. 12.—Τομή τῆς καρδίας.

αἱ κοιλίαι ὥς καὶ αἱ κόλποι, ὥστε ἡ καρδία αὐτῆς φαίνεται συνισταμένη ἐκ δύο ἀπλῶν καρδιῶν.—Αἱ παρειαὶ τῆς ἀριστερᾶς κοιλίας εἰσὶν ἰσχυρότεραι τῶν τῆς δεξιᾶς, διότι, ὥς τοῦτο ῥηθήσεται, ἔφεξῆς ἀνάγκη νὰ παράγῃσι περισσοτέραν ταύτης δύναμιν. Αἱ κοιλίαι κοινωνοῦσι μετὰ τῶν ἐπικειμένων ὠτίων διὰ πόρων καλουμένων ὠτιοκοιλιᾶκῶν καὶ κλεισμένων διὰ βαλβίδων (εἰκ. 14). Αἱ παρειαὶ τῶν ὠτίων ἔχουσιν ὀλίγους μῦς καὶ εἶναι σχεδὸν μεμβρανώδεις, διότι χρησιμεύουσι μόνον, ἵνα ὠθῶσι τὸ αἷμα εἰς τὰς ὑποκειμένας κοιλίας, ἐπομένως ἡ πρὸς τοῦτο ἀπαιτούμενη δύναμις εἶναι μικρά.

37. ΦΛΕΒΕΣ ΚΑΙ ΑΡΤΗΡΙΑΙ.—Ὡς ἐρρήθη ἤδη τὰ αἵματο-
φόρα ἄγγεῖα εἰσι δύο εἰδῶν·

α) Ἀρτηρίαι φέρουσαι τὸ αἷμα ἀπὸ τῆς καρδίας εἰς τὰ ἄκρα
τοῦ σώματος·

β) Φλέβες ἐπαναφέρουσαι τὸ αἷμα ἀπὸ τῶν ἁκρῶν εἰς τὴν
καρδίαν.

Αἱ ἀρτηρίαι καὶ αἱ φλέβες ἀποτελοῦνται ὑπὸ ἐσωτερικῆς μεμ-
βράνης λεπτῆς καὶ ἀναλογίαν ἔχουσιν πρὸς τὰς ὀρώδεις καὶ
ὑπὸ ἐξωτερικῆς συνεστηκυίας ἐκ κυψελῶδους ἱστοῦ.

Ἐν ταῖς ἀρτηρίαις ὅμως μεταξὺ τῶν δύο τούτων χιτῶνων
εὐρίσκεται τρίτος κίτρινος καὶ ἐλαστικώτατος παρέχων εἰς
τὰ ἄγγεῖα ταῦτα διακεκριμένας ιδιότητας· διότι ἕνεκα τῆς
ἐλαστικότητος τοῦ ἱστοῦ τούτου αἱ ἀρτηρίαι δὲν συμπίπτουσί
ποτε καὶ, ἂν ἐνίοτε κοπῶσι, τὸ ἀνοιγμα μένει χαῖνον. Αἱ φλέ-
βες ἂν ἐναντίας στεροῦμεναι τοῦ ἐλαστικοῦ τούτου χιτῶνος
ἔχουσι παρειαὺς χαλαράς συμπιπτούσας εὐκόλως· ὅθεν ὅταν πλη-
γῶσιν τὸ ἀνοιγμα δὲν μένει χαῖνον, ἀλλὰ συμμύει καὶ ἡ πληγὴ
ἐπουλοῦται ταχέως.

Αἱ ἀρτηρίαι καθ' ὅσον ἀπομακρύνονται τῆς καρδίας διαιροῦν-
ται εἰς κλάδους ἐπὶ μᾶλλον καὶ μᾶλλον λεπτούς· αἱ δὲ φλέβες
βαίνουσιν ὁδὸν ἀντίθετον, ἐπομένως συνάπτονται εἰς κλάδους
ἐπὶ μᾶλλον καὶ μᾶλλον παχεῖς καὶ ἀπολήγουσιν εἰς τὴν καρ-
δίαν διὰ δύο μεγάλων κορμῶν. Παρεβλήθησαν ὅθεν τὰ δύο
ταῦτα ἄγγειακὰ συστήματα πρὸς δένδρον, οὗτινος ἐκυρτώθη ὁ
κορμὸς εἰς τρόπον ὥστε οἱ τελευταῖοι κλάδοι νὰ συναφθῶσι
μετὰ τῶν τελευταίων ἀκρεμόνων τῶν ῥιζῶν.

Καλοῦσι δὲ τριχοειδῆ ἄγγεῖα τὸ σύνολον τῶν λεπτῶν σω-
λήνων τῶν μεσολαβούντων μεταξὺ τῶν ἐσχάτων κλαδίσεων
τῶν ἀρτηριῶν καὶ τῶν πρώτων τῶν φλεβῶν.

38. Διανομὴ τῶν ἀρτηριῶν.—Πᾶσαι αἱ εἰς τὸ σῶμα δια-
τείνουσαι ἀρτηρίαι φύονται δι' ἑνὸς κορμοῦ ἀρχομένου ἀπὸ τῆς
ἀριστερᾶς τῆς καρδίας κοιλίας καὶ καλουμένου ἀορτῆς (εἰκ.
11 καὶ 12). Ἡ ἀορτὴ πρῶτον μὲν ἀνέρχεται πρὸς τὴν βάσιν
τοῦ τραχήλου, ἔπειτα δὲ κάμπτεται πρὸς τὰ κάτω σχη-

ματίζουσα τὸ καλούμενον τόξον τῆς ἀορτῆς καὶ κατέρχεται παρὰ τὴν σπονδυλικὴν στήλην μέχρι τοῦ κάτω ἄκρου τῆς κοιλίας ἔνθα διχάζεται εἰς δύο κλάδους. Ἐν τῷ διαστήματι δὲ τούτῳ φύονται ἐξ αὐτῆς πλείσται ἀρτηρίαι, ὧν αἱ κυριώτεραί εἰσι·

α) Αἱ καρωτίδες φέρουσαι αἷμα εἰς τὴν κεφαλὴν·

β) Αἱ εἰς τὰ πρόσθια ἄκρα διατείνουσαι ἀρτηρίαι καὶ λαμβάνουσαι διάφορα ὀνόματα ἐκ τῶν χωρῶν δι' ὧν διέρχονται, ἥτοι ὑποκλείδιοι, μασχαλικάι, βραχιονικάι, κερκιδικάι, ὠλενικάι·

γ) Αἱ μεσοπλεύριοι φύόμεναι ἐκατέρωθεν τῆς ἀορτῆς καὶ ἀκολουθοῦσαι τὰ ἄκρα τῶν πλευρῶν·

δ) Ὁ κοιλιακὸς κορμὸς σχιζόμενος εἰς τρεῖς κυρίους κλάδους τείνοντας εἰς τὸ ἥπαρ καὶ τὸν στόμαχον·

ε) Αἱ μεσεντερικάι ἄνω καὶ κάτω τείνουσαι εἰς τὰ λεπτά ἔντερα καὶ εἰς τὸ παχύ·

ς) Αἱ νεφρिकाὶ διακλαδιζόμεναι εἰς τοὺς νεφρούς·

ζ) Τέλος αἱ ἰσχυακαὶ δυνάμεναι νὰ θεωρηθῶσιν ὡς συνέχεια τῆς ἀορτῆς σχιζομένης ὥσπερ λάμβδα διατείνουσιν εἰς τὰ ὀπίσθια ἄκρα· καὶ ἐν μὲν τῷ μηρῷ καλοῦνται μηρικάι, ἔπειτα δὲ διαιροῦνται εἰς διαφόρους κλάδους διανεμομένους εἰς τὰς κνήμας καὶ τοὺς πόδας.

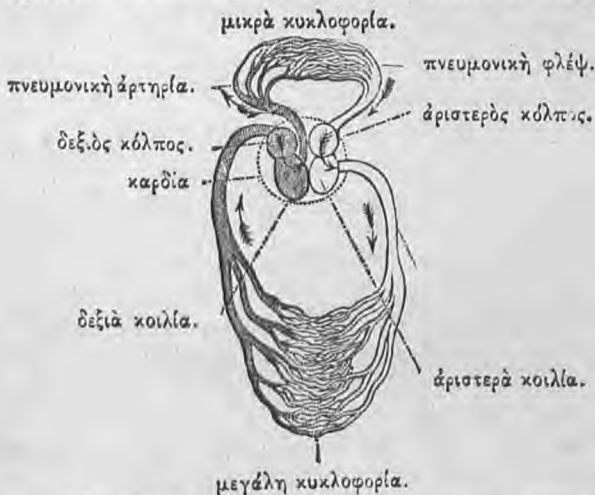
39. Διανομὴ τῶν φλεβῶν.—Αἱ φλέβες εἰσὶ παχύτεραι καὶ πολυπληθέστεραι τῶν ἀρτηριῶν, ὥς παρακολουθοῦσι συνήθως ἐν τῇ πορείᾳ αὐτῶν. Πολλάκις κατὰ μῆκος μιᾶς καὶ μόνης ἀρτηρίας τείνουσι δύο φλέβες καὶ πολλάκι κείνται ἐπιπολῆς τοῦ σώματος. Σκοπὸς τῆς διατάξεως ταύτης ἐστὶν ἵνα αἱ ἀρτηρίαι, ὧν αἱ πληγαί εἰσι δυσίατοι, προφυλάσσωνται ἀλλήλιον κείμεναι βαθύτερον τῶν φλεβῶν. Αἱ φλέβες λοιπὸν συναπτόμεναι ἀποτελοῦσι δύο παχέας κορμούς ἐκβάλλοντας εἰς τὸν δεξιὸν κόλπον τῆς καρδίας, τοὺς καλουμένους κάτω καὶ ἄνω κοίλην φλέβα (εἰκ. 11).

Ἐν ταῖς φλεβῇ παρατηροῦνται πτυχαὶ μεμβρανώδεις διατεθειμέναι ἐν εἰδεί δικλείδων ἢ βαλβίδων καὶ ἐμποδίζουσαι τὴν παλινδρομίαν τοῦ αἵματος, εἰς τρόπον ὥστε, ἂν δυνάμεις τις πύεση

φλέβα, ἡ κυκλοφορία δὲν βραδύνεται, ἀλλ' ἐπιταχύνεται, διότι τὸ αἷμα μὴ δυνάμενον νὰ παλιρρόσῃ ὠθεῖται ἐκ τῆς πίεσεως πρὸς τὴν καρδίαν.

Ἐν τοῖς θηλαστικοῖς καὶ τοῖς πτηνοῖς τὸ σύστημα τῶν βαλβίδων εἶναι λίαν ἀνεπτυγμένον, ἐν ᾧ οἱ ἰχθῦς στεροῦνται αὐτοῦ.

Αἱ ἐντερικαὶ φλέβες ἔχουσι διάταξιν ἰδιάζουσαν ἀξιοσημείωτον· συνελθοῦσαι εἰς κορμὸν εἰσβάλλουσιν εἰς τὸ ἥπαρ ἐνθα διασχίζονται εἰς κλάδους ὡς αἱ ἀρτηρίαι, ἔπειτα δὲ συνέρχονται



Εἰκ. 13.—Θεωρητικὴ παράστασις τῆς κυκλοφορίας τῶν θηλαστικῶν.

πάλιν εἰς κορμὸν καὶ ἐκβάλλουσιν εἰς τὴν κάτω κοίλῃν φλέβα. Τὸ σύστημα τοῦτο τῶν αἱματοφόρων ἀγγείων καλεῖται πύλαι καὶ, ὅπερ ἄξιον σημειώσεως, στερεῖται ἐντελῶς βαλβίδων.

40. ΠΝΕΥΜΟΝΙΚΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑ.—Ἡ μὲν μεγάλη κυκλοφορία τελεῖται διὰ πασῶν τῶν περιγραφεισῶν ἀρτηριῶν καὶ φλεβῶν· ἡ δὲ μικρὰ ἢ πνευμονικὴ δι' αἱματοφόρου ἀγγείου καλουμένου πνευμονικῆς ἀρτηρίας (εἰκ. 12), ἥτις φυομένην

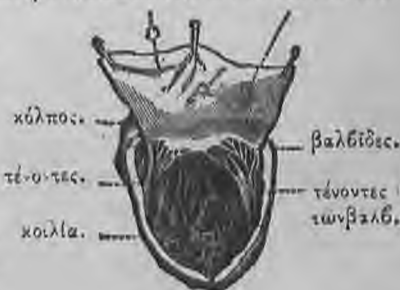
ἀπὸ τῆς δεξιᾶς κοιλίας διήκει εἰς τοὺς πνεύμονας ὅθεν τὸ αἷμα ἐπανέρχεται ἔπειτα εἰς τὸν ἀριστερὸν κόλπον διὰ τῆς πνευμονικῆς φλεβὸς καὶ ἐκ τούτου μεταβαίνει εἰς τὴν ἀριστερὰν κοιλίαν, ἐξ ἧς ὠθεῖται εἰς τὴν ἀορτήν.

Κατὰ ταῦτα, ἐὰν ἀκολουθήσωμεν συντόμως τὴν κίνησιν τοῦ αἵματος (εἰκ. 13), βλέπομεν ὅτι ἀφοῦ χρησιμεύσῃ εἰς τροφήν τῶν ὀργάνων καὶ ἀποβάλλῃ τὸ ὀξυγόνον αὐτοῦ, ἐπανέρχεται εἰς τὸν δεξιὸν κόλπον διὰ τῆς ἄνω καὶ κάτω κοίτης φλεβός, ἐκεῖθεν δὲ μεταβαίνει εἰς τὴν δεξιὰν κοιλίαν, ἥτις συστέλλομένη ἐξωθεῖ αὐτὸ εἰς τὴν πνευμονικὴν ἀρτηρίαν· ἀφοῦ δὲ ὑποστῇ τὴν ζωογόνον ἐπίδρασιν τοῦ ἀέρος ἐπανέρχεται εἰς τὸν ἀριστερὸν κόλπον διὰ τῶν πνευμονικῶν φλεβῶν καὶ μεταβαίνει εἰς τὴν ἀριστερὰν κοιλίαν, ἥτις ἐξωθεῖ αὐτὸ εἰς τὴν ἀορτήν.

Ἐπομένως τὸ δεξιὸν μέρος τῆς καρδίας δέχεται μόνον αἷμα φλεβικόν, τὸ δὲ ἀριστερὸν ἀρτηριακόν.

41. ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ.—“Ἄν δὲ νῦν ἐρευνήσωμεν τὸν μηχανισμόν τῆς κυκλοφορίας, βλέπομεν ὅτι τὸ αἷμα τίθεται εἰς κίνησιν διὰ τῶν συστολῶν τῆς καρδίας, ὅτι ἡ ἐλαστικότης τῶν ἀρτηριῶν μεταβάλλει τὴν διαλείπουσαν ταύτην κίνησιν εἰς συνεχῇ καὶ ὅτι τέλος ἡ διεύθυνσις τοῦ ρεύματος ρυθμίζεται ἐκ τῆς διατάξεως τῶν βαλβίδων.

Αἱ δύο κοιλίαι συστέλλονται συγχρόνως, ἔπειτα πάλιν αἱ παρειαὶ αὐτῶν διαστέλλονται καὶ τότε συστέλλονται οἱ κόλποι. Ἐν τῷ



Εἰκ. 14.

ἔππῳ, τῷ βοῖ καὶ τοῖς μεγάλοις θηλαστικοῖς αἱ συστολαὶ καὶ διαστολαὶ ἀπέχουσιν ἱκανῶς ἀπ' ἀλλήλων, ἐν ᾧ εἰς μικρὰ ζῶα, ὡς τὸν μῦν, τὸν κόνικλον, τὸν κύνα κτλ. αἱ κινήσεις αὗται γίνονται πυκνότεραι ἥτοι ἡ καρδία αὐτῶν πάλαι ταχύτερον

Ἡ ἀριστερά κοιλία συσπλεγμένη τείνει νὰ ἐξωθήσῃ τὸ αἷμα, ἀλλὰ κοινώνει α) μετὰ τοῦ ἀριστεροῦ ὠτίου· β') μετὰ τῆς ἀορτῆς. Αἱ δύο αὗται ὅπαι φέρουσι βαλβίδας, καὶ ἡ μὲν μιτροειδῆς βαλβὶς (εἰκ. 14) κλείουσα τὸν ὠτιοκοιλιακὸν πόρον ἀνοίγεται μόνον ἀπὸ τὰ ἄνω πρὸς τὰ κάτω, αἱ δὲ σιγμοειδεῖς βαλβίδες τεταγμέναι κατὰ τὴν εἴσοδον τῆς ἀορτῆς ἀνοίγονται ἀπ' ἐναντίας ἀπὸ τὰ κάτω πρὸς τὰ ἄνω· ὅθεν τὸ αἷμα ὠθούμενον ὑπὸ τῆς συστολῆς τῆς κοιλίας φέρεται πρὸς τὴν ὀπὴν ταύτην· εἰσελθὼν δὲ εἰς τὴν ἀορτὴν δὲν δύναται νὰ παλινδρομήσῃ, διότι κλείονται αἱ σιγμοειδεῖς βαλβίδες. Τὸ οὕτω δὲ εἰς τὴν ἀορτὴν εἰσρεῦσαν αἷμα διατείνει τὰς παρεῖδας αὐτῆς, ὠθεῖται εἰς τὰ πρόσω ὑπὸ τῆς ἐλαστικότητος τοῦ ἀγγείου τούτου καὶ φέρεται πρὸς τὰ τριχοειδῆ ἀγγεῖα.

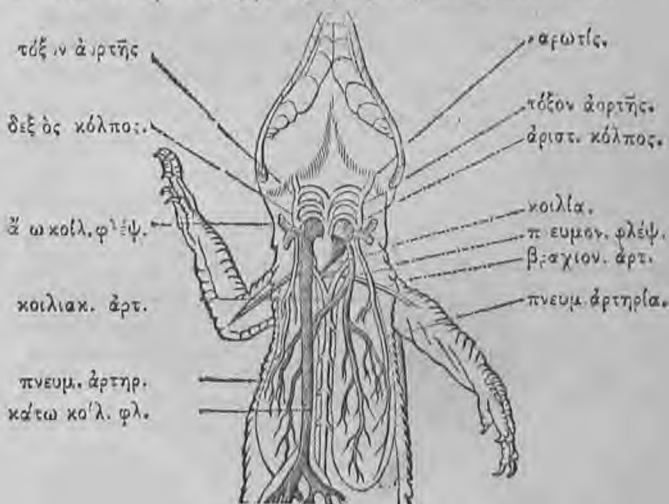
Ἐν ταῖς φλεβῖν ἡ κίνησις τοῦ αἵματος εὐκολύνεται διὰ τῆς κινήσεως τῶν βαλβίδων· φθάσαν δὲ εἰς τὸν δεξιὸν κόλπον διὰ τῆς κάτω καὶ ἄνω κοίλης φλεβίδος, μεταβαίνει εἰς τὴν δεξιάν κοιλίαν. Μεταξὺ τῶν δύο τούτων κοιλοτήτων ὑπάρχει βαλβὶς καλουμένη τριγλῶχιν, ἥτις ἐμποδίζει τὴν παλινρροίαν τοῦ αἵματος πρὸς τὸν κόλπον καὶ διευθύνει αὐτὸ εἰς τὴν πνευμονικὴν ἀρτηρίαν.

42. ΦΑΙΝΟΜΕΝΟΝ ΤΟΥ ΣΦΥΓΜΟΥ.—Ὁ σφυγμὸς, δηλαδὴ ὁ παλμὸς, ὃν αἰσθανόμεθα ἐπιβάλλοντες τὴν χεῖρα ἐπὶ τινων ἀρτηριῶν, παράγεται ἐκ τῆς διαστολῆς τῶν ἀγγείων ὅταν εἰσβάλῃ τὸ ὑπὸ τῆς καρδίας ὠθούμενον αἷμα. Ἵνα δὲ ὁ παλμὸς οὗτος καταστῇ αἰσθητὸς πρέπει νὰ πιέζῃται ἡ ἀρτηρία μεταξὺ δύο στερεῶν σωμάτων, λ. χ. μεταξὺ ὀστοῦ τινος καὶ τῆς χειρὸς τοῦ πειρωμένου.

Ἡ κυκλοφορία τοῦ αἵματος ἀνεκαλύφθη κατὰ τὸ 1619 ὑπὸ τοῦ Ἀρθεῦ, ἱατροῦ τοῦ βασιλέως τῆς Ἀγγλίας Καρόλου τοῦ Α'. ὅστις ἀπέδειξε μὲν προφανῶς τὴν κίνησιν τοῦ αἵματος ἐν ταῖς ἀρτηρίαις καὶ ταῖς φλεβῖν, ἀλλὰ δὲν ἠδυνήθη δὲ ν' ἀνακαλύψῃ διὰ τίνος ὁδοῦ τὸ ρευστὸν τοῦτο μεταβαίνει ἀπὸ τοῦ ἐνὸς συστήματος εἰς τὸ ἕτερον.

Ὁ δὲ Μιχλίγγιος (1660) ἐξετάζων διὰ τοῦ μικροσκοπίου

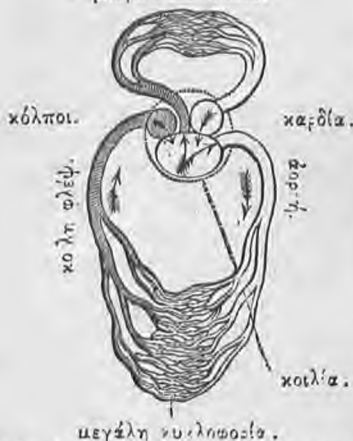
πνεύμονα βατράχου ζῶντος παρατήρησεν ὅτι αἱ ἀρτηρίαι διαί-
ρουνται ἐπ' ἄπειρον καὶ ὅτι οἱ τελευταῖοι αὐτῶν κλάδοι συνε-
χίζονται μετὰ τῶν πρώτων ἀκρεμόνων τῶν φλεβῶν· εἶδε
προσέτι τὰ αἱματοσφαίρια κυκλοφοροῦντα ἐν τῷ τριχοειδεῖ
τούτῳ πλέγματι· τοιοῦτοτρόπως λοιπὸν ἐξηγήθη τὸ φαινό-
μενον τῆς κυκλοφορίας ὁλόκληρον. Ἡ κυκλοφορία ἐν ἅπασι τοῖς
ζώοις δὲν τελεῖται μετὰ τῆς αὐτῆς τελειότητος, μεθ' ἧς ἐν τῷ
ἀνθρώπῳ καὶ τοῖς θηλαστικοῖς. Ἐν ἅπασιν ὅμως τοῖς σπονδυ-
λωτοῖς ὁ γενικὸς κυκλοφορικὸς μηχανισμὸς φαίνεται ἀπορρέων
ἐκ τοῦ ἐν τοῖς θηλαστικοῖς καὶ τοῖς πτηνοῖς ἐξετασθέντος γενι-
κοῦ τύπου, ἐν ᾧ ἐν τοῖς ἀσπονδύλοις συμβαίνει ἄλλως καὶ τὸ
θρεπτικὸν ὑγρὸν, ὡς ῥηθήσετα· ἐφεξῆς, ὑπάρχει ἐνίοτε ἀπλῶς
διακεχυμένον μετὰ τῶν ὀργάνων, ἐνίοτε μάλιστα καὶ τὸ κι-
νητικὸν τοῦ αἵματος ὄργανον, ἡ καρδία, λείπει παντάπασι.



Εἰκ. 15.—Κυκλοφορία Σαύρας.

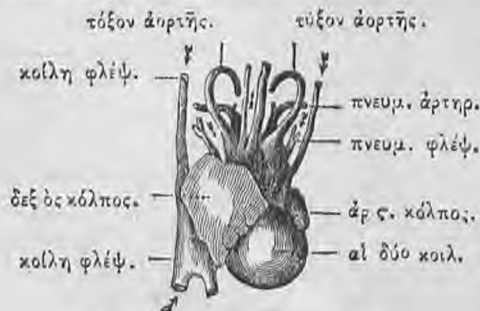
43. ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑ ΤΩΝ ΕΡΠΕΤΩΝ.—Ἐν τοῖς ἐρπετοῖς (εἰκ.
15 καὶ 16) ἡ καρδία ἀποτελεῖται ἐκ τριῶν κοιλοτήτων, μίας

κοιλίας καὶ δύο κόλπων, ἕνεκα δὲ τῆς διατάξεως ταύτης τὸ σῶμα δέχεται μίγμα αἵματος φλεβικοῦ καὶ ἀρτηριακοῦ· διότι



Εἰκ. 16.—Κυκλοφορία ἑρπετῶν.

τῶν θηλαστικῶν καὶ πτηνῶν οὕσα τετράκοιλος, ἀλλ' ὅμως μόνον τὸ πρῶτον μέρος τοῦ σώματος δέχεται αἷμα



Εἰκ. 17.—Καρδιά Κροκοδείλου.

μία ἀορτή, ἀλλ' ἀμφότεραι κοινωνοῦσι πρὸς ἀλλήλας· καὶ ἡ μὲν μία δέχεται αἷμα φλεβικόν ἡ δὲ ἀρτηριακόν, εἰς μικράν δὲ ἀπὸ

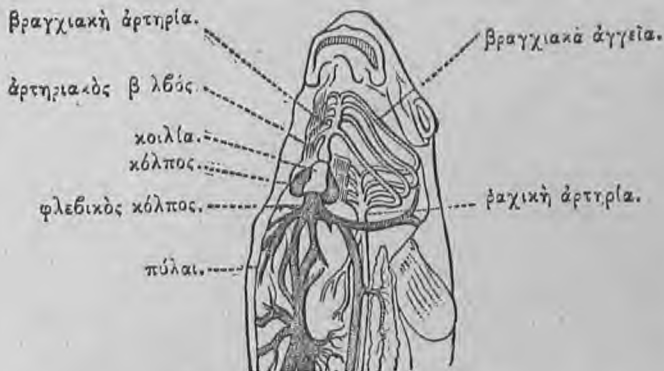
τὸ φλεβικόν αἷμα ἐρχόμενον ἐκ τῶν διαφόρων μερῶν τοῦ σώματος φέρεται εἰς τὸν δεξιὸν κόλπον καὶ ἐκεῖθεν μεταβαίνει εἰς τὴν μοναδικὴν κοιλίαν. Σύναντα δὲ τὸ ἐκ τῶν πνευμόνων ἐρχόμενον ἀρτηριακόν αἷμα φθάνει εἰς τὸν ἀριστετερόν κόλπον καὶ ἐκεῖθεν εἰς τὴν κοιλίαν, ἔνθα τὰ δύο αἵματα μίγνυνται, ἡ δὲ κοιλία συστελλομένη πέμπει μέρος μὲν τοῦ ἐν αὐτῇ αἵματος εἰς τοὺς πνεύμονας, μέρος δὲ εἰς τὸ σῶμα.

Ἐν τοῖς κροκοδείλοις (εἰκ.

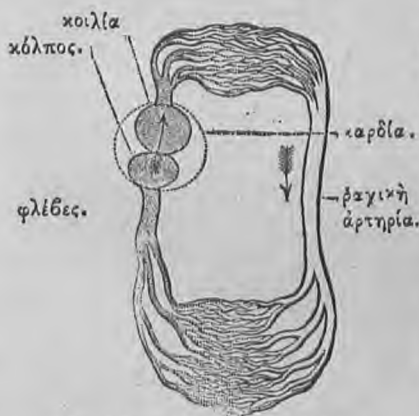
17) ἡ καρδιά ὁμοιάζει τῇ

τὸ πρῶτον μέρος τοῦ σώματος δέχεται αἷμα ἀρτηριακόν καθαρόν, τὸ δὲ ὀπίσθιον δέχεται αἷμα ἀρτηριακόν καὶ φλεβικόν μίγμένον· τοῦτο συμβαίνει διότι ἐξ ἑκάστης κοιλίας φύεται μὲν

τῆς καρδίας ἀπόστασιν τὰ δύο ταῦτα ἀγγεῖα συνάπτονται καὶ τὸ αἷμα ἀναμίγνυται. Κλάδοι δέ τινες φυόμενοι ἐκ τῆς βραγχιακῆς ἀρτηρίας.



Εἰκ. 18.—Κυκλοφορία ἰχθύων.



Εἰκ. 19.—Κυκλοφορία ἰχθύων.

ἀρτηριακῆς ἀορτῆς πρὶν συναφθῇ μετὰ τῆς συγγενοῦς αὐτῆς διατείνουσιν εἰς τὴν κεφαλὴν, ἥτις εἶναι τὸ μόνον μέρος τοῦ σώματος τὸ δεχόμενον αἷμα ἀρτηριακόν.

44. ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑ ΙΧΘΥΩΝ.

— Ἐν τοῖς ἰχθύσιν (εἰκ. 18 καὶ 19) ἡ καρδία συνίσταται ἐκ μιᾶς μόνης κοιλίας καὶ ἐνὸς κόλπου καὶ δέχεται μόνον αἷμα

φλεβικόν ἢ κοιλία συστέλλομένη ὥθεϊ τὸ αἷμα εἰς τὰ ἀναπνευστικὰ ὄργανα, τὰ βράγχια, ἔνθα ὑποβάλλεται εἰς τὴν ζωο-

γόνον ἐπίδρασιν τῆς ἀτμοσφαίρας· ἐκείθεν δὲ μεταβαίνει εἰς τὰ διάφορα ἀγγεῖα τοῦ ὁργανισμοῦ, συνέρχεται ἔπειτα εἰς εἶδος δοχείου ἢ κόλπου κειμένου ὑπὸ τὸ ὄνιον τῆς καρδίας καὶ ἔπειτα εἰσέρχεται εἰς τοῦτον, ἵνα αὐθις ἐξωσθῇ εἰς τὴν κοιλίαν ὅθεν ἐκ τῆς καρδίας τῶν ζώων τούτων μόνον φλεβικὸν αἷμα διέρχεται.

45. ΚΥΚΛΟΦΟΡΑ ΛΕΠΟΝΑΥΔΩΝ.—Ἐν τοῖς ἀσπονδύλοις ἡ κυκλοφορικὴ συσκευή ἀπέχει πολὺ τῆς τελειότητος καὶ τῆς συνθέσεως, ἣν παρατηρήσαμεν ἐν τοῖς σπονδυλωτοῖς· διότι ἐν τοῖς πλείστοις ὑπάρχουσιν αἱματοφόρα ἀγγεῖα μόνον εἰς μικρόν τι μέρος τοῦ σώματος, ὥστε τὸ αἷμα χύνεται ἔπειτα εἰς χάσματα ὑπάρχοντα μεταξύ τῶν διαφόρων ὀργάνων.

46. ΣΚΩΛΗΚΕΣ.—Ἐν τοῖς σκώληξιν ὅμως τὸ ἀγγειακὸν σύστημά ἐστὶ συνεχές καὶ ἀποτελεῖται ἐξ ἀγγείων κειμένων κατὰ μῆκος τοῦ σώματος καὶ συνδεομένων πρὸς ἀλλήλα δι' ἐγκαρσίων τινῶν κλάδων. Καρδίαν μὲν δὲν ἔχουσιν οἱ σκώληκες, ἀλλ' αἱ παρειαὶ τῶν αἱματοφόρων ἀγγείων εἰσὶ συσταλταὶ καὶ κινοῦσι τὸ αἷμα. Ἐν ἅπασιν δὲ τοῖς λοιποῖς ἀρθρωτοῖς τὸ κυκλοφορικὸν σύστημα δὲν εἶναι τέλειον, δηλονότι αἱ παρειαὶ τῶν ἀγγείων ἐξαλείφονται εἰς διάστημά τι τῆς πορείας αὐτῶν καὶ τὸ αἷμα χύνεται εἰς διαλείμματα τῶν ὀργάνων.

νευρικὸν
νωτιαῖον ἀγγεῖον. στήμαχος. σύστ. οἰσοφίγος.



Εἰκ. 20.—Κυκλοφορία ψυχῆς τῆς σφιγγός.

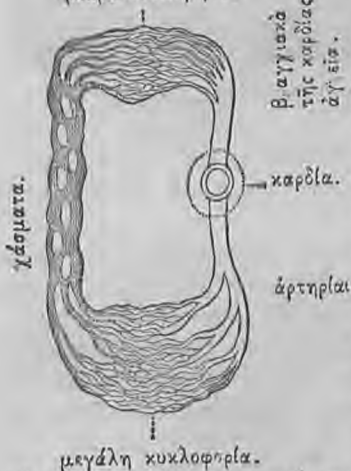
47. ENTOMA. Ἐν τοῖς ἐντόμοις, κατὰ τὰ νῶτα (εἰκ 20) ὑπάρχει ἀγγεῖον συσταλτὸν κρεμάμενον ἐν τῷ σώματι διὰ μυϊ-

κῶν δεσμῶν καὶ φέρον κατὰ διαστήματα στενώσεις. Κατὰ τὰς πλευράς τοῦ ἀγγείου τούτου ὑπάρχουσι τρήματα φέροντα βαλβίδας ἀνοιγομένας ἀπὸ τὰ ὀπίσω πρὸς τὰ ἐμπρός. Τὸ ἀγγεῖον τοῦτο καλεῖται νωτιαῖον ἀγγεῖον καὶ τὸ αἷμα εἰσδύει εἰς αὐτὸ ἐκ τοῦ ὀπισθίου ἄκρου καὶ τῶν πλαγίων τρημάτων καὶ προωθείται διὰ τῶν συστολῶν τοῦ ἀγγείου μέχρι τῆς κεφαλικῆς χώρας, ἔνθα χύνεται εἰς χάσματα. Τὰ ζῶα ταῦτα οὔτε φλέβας οὔτε ἀρτηρίας ἔχουσι.

48. **ΑΡΑΧΝΟΕΙΔΗ.**—Ἐν τοῖς ἀραχνοειδέσι σωλήνες τινες προστίθενται εἰς τὸ νωτιαῖον ἀγγεῖον καὶ τὸ σύστημα καθίσταται οὕτω πολυπλοκώτερον.

49. **ΜΑΛΑΚΟΣΤΡΑΚΑ.**—Ἐν τοῖς ἀτελεστέροις μαλακοστρά-

μικρὰ κυκλοφορία.

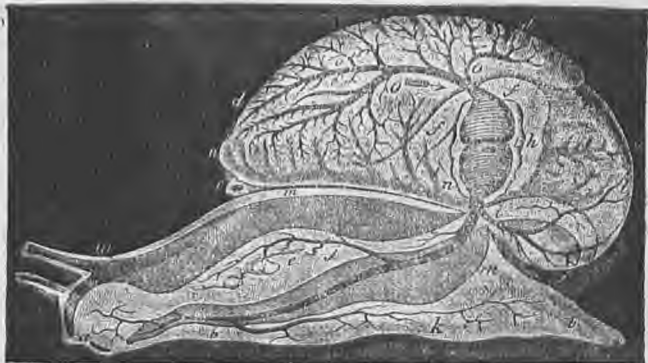


Εἰκ. 21.—κυκλ. μαλακοστράκων.

50. **ΜΑΛΑΚΙΑ.**—Ἐν δὲ τοῖς μαλακίοις (εἰκ. 22) ἅπασιν ἡ κυκλοφορία εἶναι ἐπίσης ἀτελής καὶ τὸ ἀγγειακὸν σύστημα στερεῖται παρειῶν εἰς διάστημα κατὰ τὸ μάλλον ἢ ἥττον μέγα τῆς ἐκτάσεώς του. Ἡ καρδία ἐν αὐτοῖς συνίσταται ἐκ κοιτίας καὶ ἐνὸς ἢ δύο κόλπων καὶ εὐρίσκεται κατὰ τὴν διάβασιν

κοις εὐρίσκεται ὁμοίως νωτιαῖον ἀγγεῖον, ἀλλ' ἐν ταῖς καρίσι καὶ τοῖς καρκίνοις ὑπάρχει ἐν τῇ θωρακικῇ χώρᾳ καρδία, ἐξ ἧς φύονται πολλαὶ ἀρτηρίαι, ὧν οἱ τελευταῖοι κλάδοι ἀποβάλλουσι τὰς παρειὰς αὐτῶν καὶ συνεχίζονται μετὰ χασμάτων. Τὸ αἷμα φθάνει ἔπειτα εἰς τὰ βράγχια, καὶ ἐκεῖθεν δι' ἰδιαίτερου συστήματος σωλήνων ἐπανερχεται εἰς τὴν καρδίαν ἥτις ἐστὶ μονόκοιλος (εἰκ. 21). Ἡ καρδία λοιπὸν ἐστὶν ἀορτικῆ, δηλαδὴ ἀρτηριακῆ καὶ ὁ ἀγγειακὸς κύκλος ἐστὶν ἀτελής.

τοῦ ἀρτηριακοῦ αἵματος· ἐξ αὐτῆς δὲ φύονται ἀρτηρίαι φέρουσαι τὸ θρεπτικὸν ὑγρὸν εἰς τὰ ὄργανα τοῦ σώματος ἐν οἷς



Εἰκ. 22.—Κυκλοφορία κωχλίου. (*)

κύνεται εἰς χάσματα, δι' ὧν φθάνει εἰς τὰ ἀναπνευστικά ὄργανα· ἐκεῖ δὲ εἰσέρχεται πάλιν εἰς τὰ ἀγγεῖα, ὅπως εἰσβάλλῃ εἰς τὸν κόλπον.

51 ΜΑΛΑΚΙΟΕΙΔΗ.—Ἐν τοῖς μαλακιοειδέσιν ὁ ἐντερικὸς σωλὴν κρέμαται ἐν τῷ κύτει τοῦ σώματος, ἐν ᾧ εὐρίσκεται τὸ θρεπτικὸν ὑγρὸν, ὅπερ ἐν τισὶ ζώοις τῆς τάξεως ταύτης κινεῖται ὑπὸ καρδίας τινὸς σωληνοειδοῦς συστελλομένης ἀδιαφύρως πρὸς μίαν ἢ ἑτέραν διεύθυνσιν καὶ ὠθοῦσης τὸ αἷμα ὅτε μὲν ἀπὸ δεξιῶν πρὸς τ' ἀριστερά, ὅτε δὲ ἀπ' ἀριστερῶν πρὸς τὰ δεξιά.

(*). α στόμα.—bh ποῦς.—c ἔλρα.—dd πνεύμων.—e στόμαχος.—ff ἔντερον.—g ἥπαρ.—h καρδιά.—i ἀορτή.—j γαστρικὴ ἀρτηρία.—l ἥπατικὴ ἀρτηρία.—k ἀρτηρία τοῦ ποδός.—mm κοιλιακὴ κοιλότης ἐκπληροῦσα τὰ τοῦ φλεβικοῦ κόλπου.—nn ἀνώμαλος ὁχετὸς φέρων τὸ αἷμα ἀπὸ τῆς κοιλιακῆς κοιλότητος εἰς τὸν πνεύμονα.—oo ἀγγεῖον φέρον τὸ ἀρτηριακὸν αἷμα ἀπὸ τοῦ πνεύμονος εἰς τὴν καρδίαν.

52 ΖΩΟΦΥΤΑ.—Εἶδομεν ἤδη (§ 23) ὅτι ἐν πολλοῖς ζωοφυτοῖς οὐδενμία ὑπάρχει διαφορὰ μεταξὺ πεπτικῆς καὶ κυκλοφορικῆς συσκευῆς καὶ ὅτι αἱ διὰ τῆς πέψεως κατεργασθεῖσαι οὐσίαι κλυδωνίζονται ἀπλῶς ἐπὶ τινα καιρὸν ἐν τῇ ἐντερικῇ κοιλότητι.

ΠΕΡΙ ΑΝΑΠΝΟΗΣ.

Χημικὰ φαινόμενα τῆς ἀναπνοῆς.—'Ασφυξία.—Συσκευή ἀτμοσφαιρικῆς ἀναπνοῆς θηλαστικῶν, πτηνῶν, βιτραχίων, ἐρπειτῶν.—Βραγχιακὴ ἀναπνοή, τραχειακὴ καὶ δερματικὴ.

53. Ἡ ἀναπνοή ἐστὶ λειτουργία, δι' ἧς τὸ κεκορεσμένον ἐξ ἀνθρακικοῦ ὀξέος καὶ ἀκατάλληλον πρὸς θρέψιν τῶν ὀργάνων φλεβικὸν αἷμα ἀποβάλλει ἐν τοῖς ἀναπνευστικοῖς ὀργάνοις τὸ ἀνθρακικὸν ὀξὺ καὶ παραλαμβάνει ὀξυγόνον χρήσιμον εἰς τὴν ζωικὴν καύσιν.

54. ΧΗΜΙΚΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ ΤΗΣ ΑΝΑΠΝΟΗΣ.—'Ερρέθη ἤδη ὅτι τὸ μέλαν αἷμα διερχόμενον διὰ τῆς ἀναπνευστικῆς συσκευῆς, ἐν ᾗ ἔρχεται εἰς ἐπαφὴν μετὰ τοῦ ἀέρος, μεταβάλλεται εἰς αἷμα ἐρυθρὸν δηλονότι ἀρτηριακόν. Τοῦτο δὲ περιέχει πολὺ περισσότερον ὀξυγόνον ἢ τὸ φλεβικόν, ὅπερ εὐμοιρεῖ ἀνθρακικοῦ ὀξέος· ἐπομένως ὁ αἷρ εἶναι ἀναγκαῖος εἰς διατήρησιν τῆς ζωῆς πάντων τῶν ἐνοργάνων σωμάτων, ζῶων τε καὶ φυτῶν, καὶ ἐὰν λείψῃ πάντα τὰ μετέχοντα ζωῆς μετ' οὐ πολὺ ἀποθνήσκουσιν ἀσφυξιαζόμενα. Καὶ τὰ ἐν τῷ βυθῷ τῶν ὑδάτων βιοῦντα ζῶα ἀναπνεύουσι διὰ τοῦ ἐν τῷ ὑγρῷ τούτῳ διαλελυμένου ἀέρος, ὅθεν ἂν βράσῃ τις ὕδωρ, εἰς τρόπον ὥστε νὰ ἐκδιώξῃ τὰ ἐν αὐτῷ διαλελυμένα αἶρια, καθίστησιν αὐτὸ ἀχρηστον πρὸς διατήρησιν τῆς ζωῆς τῶν ἰχθύων καὶ τῶν λοιπῶν ὑδροβίων ζῶων, ἅπερ τεθέντα ἐν αὐτῷ μετ' ὀλίγον ἀποθνήσκουσιν ἐξ ἀσφυξίας.

Ὁ περιβάλλων ἡμᾶς αἷρ συνίσταται ἐξ 21 μερῶν ὀξυγόνου καὶ 79 ἀζώτου· ἐκ τούτων τὸ ὀξυγόνον μόνον χρησιμεύει εἰς

αναπνοήν, τὸ δὲ ἄζωτον χρησιμεύει ἀπλῶς ὡς ἀνθράκω τὴν λίαν ἰσχυρὰν ἐπίδρασιν τοῦ ὀξυγόνου, ὅπερ καθαρὸν ἐστὶν ἀκατάλληλον πρὸς διατήρησιν τῆς ζωῆς.

Ἄν ἐξετάσωμεν δὲ τὴν τὰς ἀλλοιώσεων, ἃς πάσχει ὁ ἄνθρωπος διερχόμενος διὰ τῶν πνευμόνων, βλέπομεν ὅτι χάνει ὀξυγόνον καὶ παραλαμβάνει ἀνθρακικὸν ὀξύ, ὅπερ ἐστὶν ἀκατάλληλον πρὸς ἀναπνοήν, καὶ ζῶον τεθὲν ἐντὸς αὐτοῦ ἀποθνήσκει μετ' ὀλίγον ὅθεν ὅταν εἰς χώρον τινα κεκλεισμένον ὑπάρχωσι ζῶα, ὁ ἄνθρωπος μεταβάλλει μετ' οὐ πολὺ φύσιν, πληροῦται ἀνθρακικοῦ ὀξέος καὶ καθίσταται ἀκατάλληλος εἰς ἀναπνοήν. Προσέτι ὁ διεληθὼν τοὺς πνεύμονας ἄνθρωπος περιέχει καὶ ποσὸν τι ἀτμῶν ὕδατος, ὡς φαίνεται εὐκόλως, ἂν ἀναπνεύσωμεν ἐνώπιον ψυχροῦ σώματος, ὅπερ ὑγροποιεῖ τοὺς ἀτμούς τούτους καὶ καθίστησιν αὐτοὺς καταφανεῖς.

§ 5. Ὁ Λαβουασιέρης πρῶτος ἀπέδειξε τὴν ὑπάρχουσαν ἀναλογία μεταξὺ τῆς καύσεως ἀνθρώπων καὶ τοῦ φαινομένου τῆς ἀναπνοῆς. Ὅταν μὲν ἀνθράξ καίηται ἐν τῇ ἀτμοσφαίρᾳ, ἀπορροφᾷ ὀξυγόνον καὶ παράγει ἀνθρακικὸν ὀξύ, ἐν δὲ τῇ ἀναπνοῇ γεννᾶται τὸ αὐτὸ ἀέριον, ἐπομένως τὸ φαινόμενον τῆς ἀναπνοῆς καὶ τὸ τῆς καύσεως εἶναι τὰ αὐτά. Ὁ Λαβουασιέρης ἀπέδειξεν ὅτι τὸ πᾶν τοῦ ἀναπνεύσαντος ὀξυγόνου δὲν ἀντικαθίσταται ὑπὸ ἰσὺν δυνάμει ποσότητος ἀνθρακικοῦ ὀξέος· ἐπομένως συνεπέραναν ἐκ τούτου ὅτι τὸ πλεονάζον ὀξυγόνον συνδυαζόμενον μετ' ὕδρογόνου παράγει ὕδωρ.

Ὁ μὲν περιώνυμος οὗτος χημικὸς ἐφάρκει ὅτι ἡ ἐν τῇ ἀναπνοῇ καύσις τελεῖται ἐν τοῖς πνεύμοσιν, ἀλλ' ὁ Γουλιέλμος Ἐδουάρδος (William Edward) ἀπέδειξεν ὅτι ἡ θεωρία αὕτη δὲν εἶναι παραδεκτὴ· ἐπειδὴ, ἂν βυθίσωμεν ἐπὶ τινὰς στιγμὰς ζῶον ἐντὸς ἄζωτου, ἀναπνέσσεται ὁμοίως ἀνθρακικὸν ὀξύ· παρεδέχθησαν ἐπομένως ὅτι ἡ μὲν ἐν τῇ ἀναπνοῇ καύσις τελεῖται ἐν ἅπασιν τοῖς ὀργάνοις, ἐν δὲ τοῖς πνεύμοσιν ἀπλῶς ἀνταλλαγὴ τῶν ἀερίων τοῦ αἵματος μετὰ τῶν τῆς ἀτμοσφαίρας. Ἀληθῶς τὸ ὀρεπτικὸν ὑγρὸν, ἀφοῦ χρησιμεύσῃ εἰς διατήρησιν τῶν ἰσθμῶν, πληροῦται ἐν αὐτοῖς ἀνθρακικοῦ ὀξέος καὶ ἐπανέρχεται εἰς

τοὺς πνεύμονας· ἐκεῖ δὲ διὰ τῶν λεπτῶν καὶ διαβατῶν μεμβρανῶν τῶν πνευμονικῶν κυψελίδων παράγονται ἀληθῆ φαινόμενα διαπιδύσεως μεταξὺ τῶν αἰρίων τῆς ἀτμοσφαίρας καὶ τῶν περιεχομένων ἐν τῷ αἵματι, εἴτε διαλελυμένων, εἴτε ἐν καταστάσει χαλαρᾶς συνθέσεως· καὶ τὸ μὲν ἀνθρακικόν ὀξὺ ἀποβάλλεται, τὸ δὲ ὀξυγόνον ἀναμύζεται ὑπὸ τῶν πνευμόνων καὶ μεταφέρεται εἰς τὰ ἐνδότερα τοῦ σώματος, ἔνθα χρησιμεύει πρὸς καύσιν καὶ μεταβάλλεται εἰς ἀνθρακικόν ὀξὺ.

56. **ΑΣΦΥΞΙΑ.**—Ὡς ἐρρέθη ἤδη, ἂν ζῶον στερηθῇ τῆς ζωογόνου ἐπιδράσεως τῆς ἀτμοσφαίρας, ἀποθνήσκει μετ' οὐ πολὺ ἐξ ἀσφυξίας.

Ἡ ἀσφυξία ὅτε μὲν προέρχεται μόνον ἐκ τῆς στερήσεως ὀξυγόνου, διότι τὸ αἷμα διαμένον μέλαν δὲν δύναται νὰ χρησιμεύσῃ εἰς τροφήν τῶν ἰστῶν τοῦ σώματος, καὶ τότε καλεῖται ἀρνητικὴ καὶ συμβαίνει ὅταν τὸ ζῶον βυθίζεται εἰς ὑδρογόνον, ἄζωτον ἢ εἰς πᾶν ἄλλο αἶριον μὴ ἐπιδρῶν ὡς δηλητήριο.

Ἄλλοτε δὲ καλεῖται θετικὴ καὶ παράγεται ἐκ τῆς ἀμέσου ἐπιδράσεως αἰρίου δηλητηριώδους καὶ ἀκαταλλήλου εἰς ἀναπνοὴν ὡς ἐξ ὀξειδίου ἀνθρακος, θειοῦ χυοῦ ὑδρογόνου, χλωρίου κτλ. Τὸ δὲ πρωτοξειδίου τοῦ ἄζωτου, καὶ τὸ ὀξυγόνον, μεταβάλλουσι μὲν τὸ φλεβικόν αἷμα εἰς ἀρτηριακόν, ἀλλὰ παράγουσιν ἀναπνεόμενα νευρικὰς διαταράξεις ἀνελόγους πρὸς τὰς ὑπὸ τῆς μέθης, διὸ ἐκλήθησαν αἶρια ἱλαρυντικά.

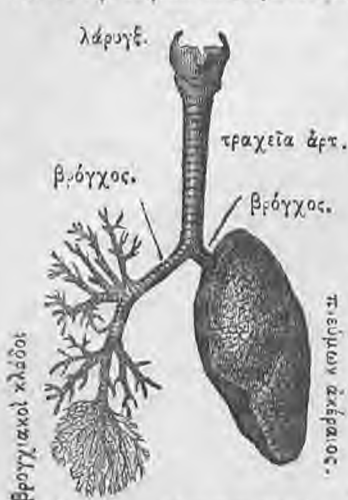
57. **ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΗ ΣΥΣΚΕΥΗ ΘΗΛΑΣΤΙΚΩΝ.**—Κατὰ τὴν προηγηθεῖσαν ἔρευναν δῆλον ὅτι ἀνάγκη, ἵνα ὁ ἀτμοσφαιρικός ἀὴρ ἀνακαινίζεται εὐκόλως καὶ συνεχῶς ἐν τῇ ἀναπνευστικῇ συσκευῇ. Ἡ συσκευή αὕτη ἐστὶ διάφορος κατὰ τὰ διάφορα εἶδη τῶν ζώων· ἐξετάσωμεν λοιπὸν αὐτὴν πρῶτον ἐν τῇ πολυπλοκωτέρᾳ αὐτῆς μορφῇ, ἐν τῷ ἀνθρώπῳ καὶ ταῖς θηλαστικαῖς.

Ἐν τοῖς ζώοις τούτοις ἡ ἀναπνευστικὴ συσκευή συνίσταται·

α) Ἐξ οὐσιωδῶν μερῶν, τῶν πνευμόνων καὶ τῶν ἀγωγῶν αὐτῶν·

β) Ἐξ ἐπουσιωδῶν, τῶν μυῶν τῶν εἰσαγόντων καὶ ἐξαγόντων τὸν ἀέρα εἰς τοὺς πνεύμονας.

58. ΠΝΕΥΜΟΝΕΣ.—Οἱ πνεύμονες (εἰκ. 23) δύο ὄντες κεῖνται ἐν τῷ θώρακι ἐκατέρωθεν τῆς καρδίας καὶ περιβάλλονται



Εἰκ. 23.—Ἀναπνευστικὴ συσκευὴ ἀνθρώπου.

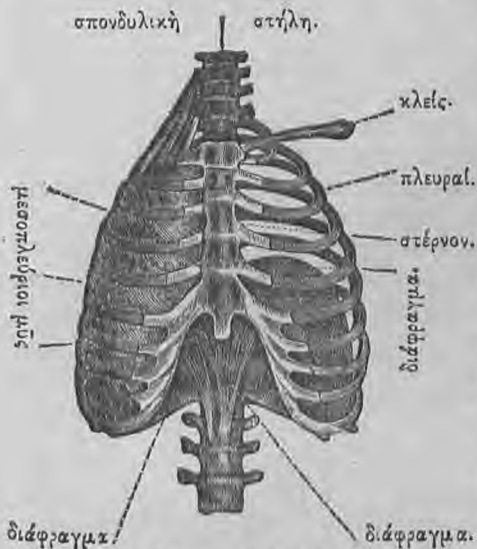
ὑπ' ὀρώδους μεμβράνης καλουμένης πλευρικοῦ ἢ ὑπεζωκότος ὑμένος καὶ ἐπιστρωννύουσης προσέτι τὰς παρεῖας τοῦ θώρακος. Συνίστανται δὲ οἱ πνεύμονες ἐκ πολυαριθμῶν μικρῶν κυψελίδων ἢ κυστιδίων ἐπὶ τῶν παρεῖων τῶν ὁποίων ὑπάρχει πυκνὸν πλέγμα τριχοειδῶν ἀγγείων· εἰς ἕκαστον τῶν κυστιδίων τούτων ἐκβάλλει σωληνάριον ἀεροφόρον. Τὰ σωληνάρια ταῦτα συνέρχονται εἰς κλάδους ἐπὶ μᾶλλον καὶ μᾶλλον παχυτέρους καλουμένους βρόγχους καὶ ἐκβάλλοντας εἰς κορμὸν καλούμενον τραχεΐαν ἀρτηρίαν.

59 ΤΡΑΧΕΙΑ ΑΡΤΗΡΙΑ. — Ἡ τραχεΐα ἀρτηρία (εἰκ. 23) ἐστὶ σωλὴν ἀρχόμενος ἀπὸ τοῦ φάρυγγος καὶ κατερχόμενος κατὰ μῆκος τοῦ λαιμοῦ πρὸ τοῦ οἰσοφάγου· ἀποτελεῖται δὲ ὑπὸ σειρᾶς κρίων ἐκ χόνδρου ἀτελῶν ὀπισθεν, ὥπως μὴ πιέζεται ὁ πεπτικὸς σωλὴν, ἀλλὰ δὲ ἵνα μὴ συγχλωῖσιν αἱ παρεῖαι αὐτῆς καὶ ἐμποδίζεται ἡ διόδος τοῦ ἀέρος. Ἡ τραχεΐα στρώννυται ἔσωθεν ὑπὸ βλενογόνου μεμβράνης, ἥτις ἐστὶ συνέχεια τῆς τοῦ στόματος, εἰ καὶ διαφέρει ταύτης κατὰ τὴν ὑφὴν, διότι ἐπὶ τῶν κυψελίδων αὐτῆς ἐξέχουσιν αἱ λεγόμεναι παλτικαὶ λάχναι, ἥτοι εἶδος χνοὸς κινουμένου διηνεκῶς. Εἰς τὸ ἄνω μέρος τῆς τραχεΐας κεῖται ὁ λάρυγξ, ἥτοι τὸ παράγον τὴν φωνὴν ὄργανον.

Τὸ μῆκος τῆς τραχεΐας ἐστὶ διάφορον κατὰ τὰ διάφορα εἶδη

τῶν ζώων. Ἐν τῇ καρμηλοπαρδάλει τὸ μῆκος αὐτῆς ἐστὶ μέγιστον, ἐν ᾧ ἐν τῇ ἄρκτῳ καὶ ἐν ἄλλοις βραχυτραχήλοις ζώοις ὀλάρυγξ ἀπολήγει σχεδὸν εἰς τοὺς πνεύμονας.

60. ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΕΙΣΠΝΟΗΣ ΚΑΙ ΕΚΠΝΟΗΣ.—Ὁ



Εἰκ. 24.—Θώραξ ἀνθρώπου.

ἄνθρωπος εἰσχωρεῖ εἰς τὰ ἀναπνευστικὰ ὄργανα διὰ τῶν κινήσεων τῶν παρεπιγνηστικῆς κοιλότητος, αἵτινες ἐνεργοῦσιν ἐναλλάξ ὡς ἀναπνευστικὴ καὶ ὡς πιεστικὴ ἀντλία καὶ ἀποτελοῦνται πλαγίως μὲν ὑπὸ τῶν πλευρῶν καὶ τῶν μεσοπλευρῶν μυῶν, κατὰ τὸν δὲ ὑπὸ τοῦ διαφράγματος.

61. ΔΙΑΦΡΑΓ-

ΜΑ. — Ἐν τοῖς

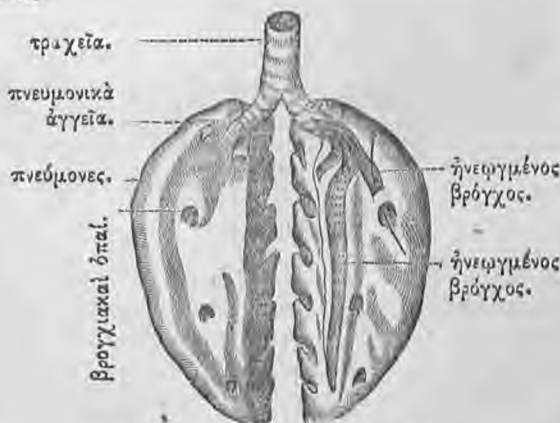
θηλαστικοῖς τὸ διάφραγμα (εἰκ. 24) συνεργεῖ ἰσχυρῶς εἰς τὰς ἀναπνευστικὰς κινήσεις καὶ εἶναι μῦς πλατὺς ἐν σχήματι θόλου χωρίζων τὸν θώρακα τῆς κοιλίας. Προσφύεται δὲ ἐπὶ τῶν πλευρῶν καὶ ἐπὶ τῆς ὀσφυακτῆς χώρας τῆς σπονδυλικῆς στήλης καὶ συσπλεγόμενον τείνεται, οὕτω δὲ ταπεινῶνται καὶ αὐξάνει τὴν χωρητικότητα τοῦ θώρακος.

62. ΠΛΕΥΡΑΙ.—Αἱ πλευραὶ (εἰκ. 24), αἵτινες συναπτόμεναι μετὰ τοῦ στέρνου ἀποτελοῦσι τὸν στερεὸν σκελετὸν τοῦ θώρακος εἰς κινήται· καὶ ὅταν μὲν ἀκινήτῳσι κεῖνται λοξῶς καὶ τὸ μέσον αὐτῶν κεῖται ταπεινότερον τῆς ἀρθρώσεώς των, ὅταν

δὲ διὰ τῆς ἐνεργείας μυῶν τινων καὶ μάλιστα τῶν μεσοπλευρίων ἀνορθῶνται, ὁ μικρὸς ἄξων τοῦ θώρακος ἐπεκτείνεται καὶ τὸ στέρον ὠθεῖται πρὸς τὰ πρόσω. Ἐπειδὴ δὲ οἱ πνεύμονες κεῖνται ἐν κοιλότητι πανταχόθεν κεκλεισμένα καὶ κοινωνοῦσι πρὸς τὰ ἔξω μόνον διὰ τῆς τραχείας, ὁ ἀήρ ὁρμᾷ εἰς τοὺς πνεύμονας, ὅπως πληρώσῃ τὸ ἐν τῇ θωρακικῇ κοιλότητι γεννηθὲν κενόν.

Ὁ δὲ τρόπος δι' οὗ τελεῖται ἡ ἐκπνοή ἐστίν ἀπλούστερος, διότι ἀφοῦ παύσῃ ἡ συστολή τῶν εἰς τὴν εἰσπνοὴν συντελούντων μυῶν, ὁ ἴστος τῶν πνευμόνων τείνει ὡς ἐκ τῆς ἐλαστικότητος αὐτοῦ νὰ καταλάβῃ τὴν προτέραν θέσιν καὶ ἐξωθεῖ τὰ εἰς τὰς κυψελίδας αὐτοῦ περιεχόμενα ἀέρια. Τὸ ποσὸν τῶν ἀναπνευστικῶν κινήσεων εἶναι διάφορον κατὰ τὰ διάφορα εἶδη τῶν ζώων.

Αἱ φάλαιναι ἀναπνεύουσι τετράκις ἢ πεντάκις εἰς ἓν πρῶτον λεπτὸν, ὁ ἵππος καὶ βοῦς δεκάκις ἢ δωδεκάκις, ὁ ἄνθρωπος δεκαεξάκις μέχρις εἰκοσάκις, ὁ κύων εἰκοσάκις μέχρις εἰκοσιπεντάκις.



Εἰκ. 25.—Πνεύμονες πτηνοῦ.

63. **ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΗ ΣΥΣΚΕΥΗ ΠΤΗΝΩΝ.**—Ἡ ἀναπνευστικὴ συσκευή τῶν πτηνῶν (εἰκ. 25) παρέχει διάταξιν ἀξιοσημείωτον. Τινὲς τῶν μεγάλων βρόγχων διέρχονται τοὺς πνεύμονας καὶ δὲν

ἀπολήγουσιν εἰς αὐτοὺς, ἀλλ' ἐκβάλλουσιν εἰς ἀεροδόχους θυλάκους κειμένους πρὸ τοῦ λαμποῦ καὶ ἐν τῇ κοιλίᾳ, ὃ δὲ ἀὴρ εἰσχωρεῖ οὕτω μέχρι τῶν ἐνδοτέρων τῶν ὀστέων. Διὰ τῆς διατάξεως ταύτης ὃ ἐν ταῖς κοιλότησι ταύταις περιεχόμενος ἀὴρ ἀνακαινίζεται εὐχερέστατα καὶ τὰ πτηνὰ δύνανται ν' ἀναπνέωσι καὶ διὰ τρήματος, ὅπερ τυχὸν ἤθελεν ἀνοιχθῇ εἰς τινα τῶν κοιλιακῶν τούτων θυλάκων.

Τὸ διάφραγμα ἐν τοῖς πτηνοῖς ἐστὶν ἀτελέστατον καὶ ἡ εἰσπνοὴ τελεῖται κυρίως διὰ τῶν κινήσεων τῶν πλευρῶν. Ἐτι δὲ οἱ πνεύμονες δὲν κεῖνται ἐλεύθεροι ἐν τῇ θωρακικῇ κοιλότητι ἀλλ' εἰσὶ προσπεφυκότες ἐπὶ τῶν πλευρῶν.

64. ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΗ ΣΥΣΤΗΜΗ ΕΡΠΕΤΩΝ ΚΑΙ ΒΑΤΡΑΧΙΩΝ.—Ἐν τοῖς πλείστοις ἐρπετοῖς καὶ βατραχίαις οἱ πνεύμονες ἔχουσι σχῆμα ἄσχοῦ καὶ παρατηροῦνται μὲν ἐν αὐτοῖς χάσματά τινα, ἀλλ' ἡ εἰς κυφελίδας διαίρεσις εὐρίσκεται σπανίως. Τινὰ μάλιστα ἐξ αὐτῶν, οἱ βάτραχοι λ. χ. στερούμενοι πλευρῶν καταπίνουσι τὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα εἰσάγοντες αὐτὸν οὕτως εἰς τὰ ἀναπνευστικὰ ὄργανα.

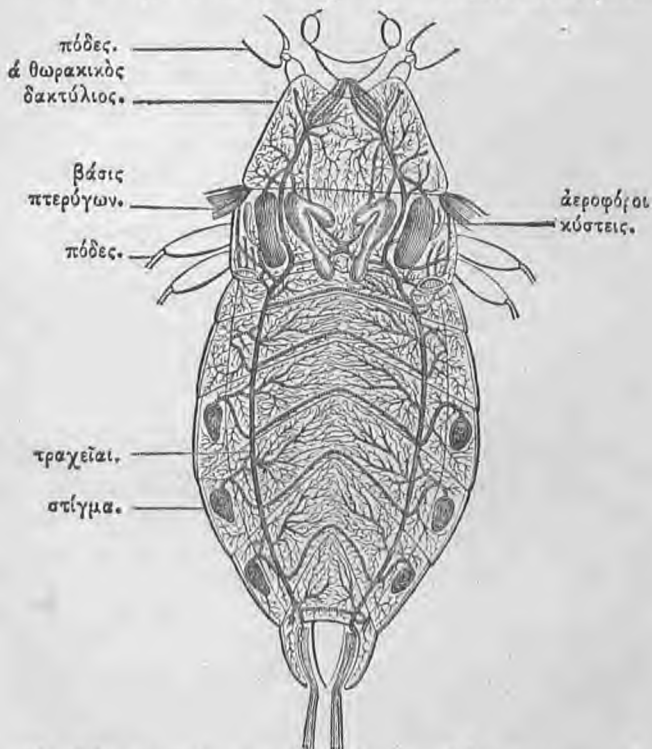
65. ΒΡΑΓΧΙΑΚΗ ΑΝΑΠΝΟΗ.—Ἰχθύς.—Ἐν τοῖς ἰχθύσι τοῖς προωρισμένοις ἵνα ζῶσιν ἐν τοῖς ὕδασι ἡ ἀναπνοὴ δὲν τελεῖται διὰ πνευμόνων, ἀλλὰ δι' ἄλλων ὀργάνων καλουμένων βραγχίων καὶ συνισταμένων ἐκ προβολῶν κροσσωτῶν καὶ μεμβρανωδῶν ἀφροτάτων ἔχουσιν πλεῖστα αἱματοφόρα ἀγγεῖα καὶ προφυλασσομένων ἐντὸς δύο κοιλοτήτων, ὧν ἑκάτερα κεῖται εἰς τὰ πλάγια τοῦ σώματος καὶ εἰς τὰ ὀπισθεν τῆς κεφαλῆς. Ἐναὐτοῖς τὸ ὕδωρ κυκλοφορεῖ ἐλευθέρως καὶ ἐξέρχεται ἔπειτα δι' ὀπῶν καλουμένων βραγχιακῶν τρημάτων ἢ ὤτων.

66. Μαλακόστρακα.—Ἐν τοῖς μαλακοστράκοις ἡ ἀναπνοὴ τελεῖται ὡς ἐν τοῖς ἰχθύσι, τὰ δὲ βράγχια κεῖνται ἐν γένει ὑπὸ τὸ ὄστρακον ἑκατέρωθεν τοῦ σώματος.

67. Σκώληκες.—Ἐν πολλοῖς σκώληξιν ὑπάρχουσιν ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τοῦ σώματος προβολαὶ ἐν εἴδει λόφων ἢ κροσσῶν, ἐν αἷς τὸ αἷμα φέρεται ἀφθονον καὶ ὑφίσταται τὴν ἐπίδρασιν τοῦ ἐν τῷ ὕδατι διαλελυμένου ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος.

68. Μαλάκια.—Ἐν τοῖς πλείστοις μαλακίοις ἡ ἀναπνοὴ τελεῖται διὰ βραγχίων κειμένων ὅτε μὲν ἐν ἰδιαιτέρᾳ κοιλότητι, ὅτε δὲ κυμαινομένων ἐλευθέρως ἐκτὸς τοῦ σώματος.

Ἄλλα δὲ μαλάκια ὡς οἱ κοιλίαι ἀναπνεύουσι διὰ πνευμόνων.



Εἰκ. 26. Τραχειακὴ συσκευή ἐντόμου (ὑδροκόρεως περα).

69. ΤΡΑΧΕΙΑΚΗ ΑΝΑΠΝΟΗ.—Ἐντομα.—Ἐν τοῖς ἐντόμοις (εἰκ. 26), ἐν τοῖς μυριόποσι καὶ ἐν πολλοῖς ἀραχνοειδέσι τὸ αἷμα δὲν ἔρχεται εἰς συνάντησιν τοῦ ἀέρος, ἀλλὰ συμβαίνει τᾶνάπαλιν, ὃ ἄρ κυκλοφορεῖ ἐντὸς σωλήνων, καὶ ἔρχε-

ται εἰς ἐπαφὴν μετὰ τοῦ αἵματος. Παρατηροῦνται δὲ τότε κατὰ τὰ πλευρὰ τοῦ ζώου μικρὰ τρήματα καλούμενα στίγματα καὶ χρησιμεύοντα ὡς στόμια σωλήνων διακλαδιζομένων ἐν παντὶ τῷ ὀργανισμῷ. Οἱ σωλήνες οὗτοι καλούμενοι τραχεῖαι συνίστανται ὑπὸ ἐσωτερικοῦ χιτῶνος, ὑπὸ ἐξωτερικοῦ κυψελώδους καὶ ὑπὸ τρίτου μέσου, ἐλαστικοῦ, ἀποτελουμένου ἐκ νήματος ἐλισσομένου κοχλιοειδῶς μεταξὺ τοῦ ἐξωτερικοῦ καὶ ἐσωτερικοῦ χιτῶνος. Τὸ νῆμα τοῦτο χρησιμεύει ὅπως διατηρῇ τὰς τραχεῖας ἀείποτε χαινούσας.

Οἱ τῶν τραχειῶν χιτῶνες δὲν φαίνονται κεκολλημένοι ἐπ' ἀλλήλων, ἀλλὰ μένουσι πολλάκις χάσματα μεταξὺ αὐτῶν, ὥστε εἶπον συγγραφεῖς τινες ὅτι τὸ αἷμα κυκλοφοροῦν μεταξὺ τῶν μεμβρανῶν τούτων ὑφίσταται τὴν ἐπιρροὴν τῆς ἀτμοσφαίρας καὶ οὕτω τελεῖται ἡ ἀναπνοή. Ἀλλὰ τοῦτο δὲν ἀπεδείχθη εἰσέτι ἐπαρκῶς, διότι τὸ στρώμα τοῦ αἵματος τὸ δυνάμενον εἰσχωρῆσαι μεταξὺ τῶν χιτῶνων τῶν τραχειῶν εἶναι τοσοῦτον λεπτόν, ὥστε ἡ ἐκ τῆς ὀξυγονώσεως αὐτοῦ ἐπίδρασις ἐπὶ τοῦ ὅλου αἵματος ἤθελεν εἶναι μηδαμινή.

70. Ἀραχνοειδῆ.—Τινὰ μὲν τῶν ἀραχνοειδῶν ἀναπνεύουσι συγχρόνως διὰ τραχειῶν καὶ διὰ σακκίων καλουμένων πνευμονικῶν θυλακίων· ἄλλα δὲ, ὡς αἱ κοιναὶ ἀράχνη καὶ οἱ σκορπίοι, ἀναπνεύουσι μόνον διὰ τῶν θυλάκων τούτων, οἵτινες κεῖνται ἐν τῇ κοιλίᾳ. Διὰ τοῦτο καλοῦσιν αὐτὰ πνευμονικὰ ἀραχνοειδῆ.

71. ΔΕΡΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΠΝΟΗ.—Τέλος ζωᾶ τινὰ ἀτελεστάτου ὀργανισμοῦ δὲν φαίνονται ἔχοντα οὔτε πνεύμονας, οὔτε βράγχια, οὔτε τραχεῖας. Ἐν τοῖς τοιούτοις ἡ μεταξὺ τῶν ἀερίων τοῦ αἵματος καὶ τῆς ἀτμοσφαίρας ἀνταλλαγὴ τελεῖται διὰ τοῦ δέρματος. Τὸ δῆμα δύναται εἰς πολλὰ ζῶα ἔχοντα πνεύμονας νὰ βοηθήσῃ τὰ ὅργανα ταῦτα καὶ νὰ συντελέσῃ μέχρι τινὸς εἰς τὴν ἀναπνοήν, οἱ βάτραχοι, λ. γ. δύνανται νὰ ζήσωσι πολὺ μετὰ τὴν ἀφαίρεσιν τῶν πνευμόνων αὐτῶν, ἐν πολλοῖς μάλιστα δι' αὐτοῦ καὶ μόνου τελεῖται ἡ ἀναπνοή· ἐκ τούτων εἰσὶ τὰ ζωόφυτα· μεταξὺ δὲ τῶν δακτυλιωτῶν ἡ κρι-

κωτῶν σκόληκές τινες, ὡς αἱ βδέλλαι, ἀναπνεύουσιν οὕτως. Ἐνομιζέτο δὲ ἐπὶ καιρὸν τινα ὅτι μικροὶ τινες θύλακοι κείμενοι ἐπὶ τῶν πλευρῶν τοῦ σώματος τῶν βδέλλων εἶναι ἡ ἀναπνευστικὴ συσκευή, σήμερον ὅμως ἀπεδείχθη ὅτι τὰ μικρὰ ταῦτα ὄργανά εἰσι παραρτήματα τῶν γεννητικῶν μορίων.

ΠΕΡΙ ΖΩΙΚΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΟΣ.

72.—Ὡς ἐρρέθη ἤδη ὁ Λαβουασιέρους ἀνεκάλυψεν ὅτι ἡ ἀναπνοὴ εἶναι φαινόμενον καύσεως, ἐν ᾧ τὸ ὀξυγόνον τῆς ἀτμοσφαίρας καίει τὸν ἄνθρακα καὶ τὸ ὕδρογόνον τοῦ ὀργανισμοῦ καὶ παράγει ἀνθρακικόν ὀξύ καὶ ὕδωρ· ἀλλὰ πᾶσα καύσις ἐπάγει ἀναγκαίως παραγωγὴν θερμότητος, ἐπομένως τὰ ζῶα εἰσιν ἀληθεῖς καὶ διαρκεῖς ἐστίαι· ἀλλὰ καὶ πάντα δὲν παράγουσιν ἴσιν θερμότητα· τὰ μὲν ὡς ὁ ἄνθρωπος, τὰ πτηνὰ, τὰ θηλαστικά παράγουσι πολλήν, τὰ δὲ ὡς οἱ ἰχθύς, τὰ ἑρπετὰ ὀλίγην. Ἡ δὲ διαφορὰ αὕτη εὐκόλως ὑπολογίζεται· ἐκάλεσαν ὅθεν τὰ μὲν πρῶτα θερμαίμα, τὰ δὲ ψυχραίμα. Ἡ διάκρισις ὅμως αὕτη δὲν ἐκφράζει ἀκριβῶς τὸ πρᾶγμα· διότι καὶ μὲν τὰ ψυχραίμα παράγουσιν μικρὰν θερμότητα, παράγουσιν ὅμως καὶ δύναται αὕτη νὰ ὑπολογισθῇ.

73. ΖΩΑ ΣΤΑΘΕΡΑΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙ· Σ.—Τὰ θηλαστικά καὶ πτηνὰ, ἅπερ ἐκάλουν θερμαίμα ἔχουσι τοῦτο ἰδιάζον, ὅτι ἡ θερμότης αὐτῶν ἐστὶ σχεδὸν ἀνεξάρτητος τῶν μεταβολῶν τῆς θερμοκρασίας τοῦ περιβάλλοντος, ὥστε ἡ ὀνομασία ζῶα σταθερᾶς θερμοκρασίας, φαίνεται ἀκριβεστέρα.

74. Ζῶα φωλοῦντα ἢ πάσχοντα χειμερίαν νάρκην.—Θηλαστικά τινα παράγουσι μόνον μικρὰν θερμότητα καὶ τὸ μὲν θέρος ἡ θερμοκρασία αὐτῶν ὑψοῦται ὡς καὶ ἡ τῶν ἄλλων ζώων τῆς αὐτῆς τάξεως, τὸν δὲ χειμῶνα ταπεινοῦται πολὺ καὶ ψύχονται μέχρις ὅτου πέσωσιν εἰς κατὰστασιν νάρκης καὶ ἀκινήσιος διαρκούσης ὅσον καὶ τὸ ψῦχος. Τὰ ζῶα ταῦτα καλούμενα ζῶα φωλοῦντα ἢ πάσχοντα χειμερίαν νάρκην

εἰσὶ πολλὰ, ὡς ὁ ἄρκτόμυς, αἱ ἄρκτοι, οἱ ἔλαιοι, οἱ μυω-
ξοί, αἱ νυκτερίδες, ἔχῃναι οἱ χυρσαῖοι κλ.

Ἡ συνήθης θερμοκρασία τοῦ ἀνθρώπου ἐστὶ 37° Κελσιακοῦ
θερμομέτρου. Ἡ τῶν θηλαστικῶν ἐν γένει ταλαντεύεται μεταξὺ
36° καὶ 39°, τῶν δὲ πτηνῶν, ἅπερ εἰσὶ τὰ θερμογονώτερα, με-
ταξὺ 40° καὶ 42°.

75. ΖΩΑ ΜΕΤΑΒΑΤΗΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ.—Τὰ ἔρπετά καὶ
οἱ ἰχθῦς παράγουσιν ἐλαχίστην θερμότητα ποικίλλουσαν κατὰ
τὰ εἶδη, ἀλλὰ μὴ ὑπερβαίνουσαν 1°—2° δὲν πρέπει ὅμως
διὰ τοῦτο νὰ καλῶνται ψυχραῖμα ζῶα, ἀλλὰ θερμοκρασίας
μεταβλητῆς.

Τὰ ἀσπόνδυλα παράγουσι καὶ αὐτὰ θερμότητα καὶ τοῦτο
ἐν ταῖς μελίσσαις εἶναι προφανές, διότι ἡ θερμοκρασία τῶν κυ-
φελῶν ἐστὶν ἀείποτε μείζων τῆς ἀτμοσφαιρικῆς.

Ἡ θερμοκρασία τῶν πτερωτῶν ἐντόμων ἐστὶ μείζων τῶν
λοιπῶν ἄρθρωτῶν· ἔτι δὲ καὶ τὰ μαλάκια καὶ τὰ ζωόφυτα
αὐτὰ παράγουσι θερμότητα, ἀλλὰ πολὺ μικροτέραν τῶν ἐν-
τόμων.

76. Ἡ θερμοκρασία πάντων τῶν ὀργάνων τοῦ αὐτοῦ ἀτό-
μου δὲν εἶναι ἡ αὐτὴ, ἀλλὰ μείζων ὅταν τὸ αἷμα κυκλοφορῇ δρα-
στηριώτερον, ἐπομένως ὅπου ἡ ζωικὴ καὶσὶς ἐστὶ δραστηριω-
τέρα· ἡ θερμοκρασία λ. χ. μυὸς συστελλομένου ἐστὶ μείζων τῆς
τοῦ αὐτοῦ μυὸς ἐν ἀδρανείᾳ· τὰ ἐσωτερικὰ ὄργανά εἰσι θερμότερα
τῶν ἐν τῇ περιφερείᾳ τοῦ σώματος κειμένων, ὅπερ ἐξηγεῖται
εὐκόλως, διότι αἱ αἰτίαι τῆς ψύξεως εἰσιν ἀσθενέστεραι ἐν τῷ
ἐσωτερικῷ.

77. Ἡ ἐκ τῆς ἐπιφανείας τοῦ σώματος τελουμένη ἐξάτμι-
σις ἀντισταθμίζει τὴν ἐπίδρασιν τῆς ἐξωτερικῆς θερμότητος καὶ
ἐμποδίζει τὴν θερμοκρασίαν τοῦ σώματος νὰ ὑπερβῇ τὸν ὁ-
ρισμένον αὐτῆς βαθμὸν· ἡ θερμοκρασία δηλ. τοῦ περιβάλλον-
τος δυνατὸν νὰ ᾖ μεγίστη, χωρὶς νὰ μεταβληθῇ ἡ ἐσωτερικὴ
θερμοκρασία· τούτου δὲ αἰτία ἐστὶν ἡ ἐξάτμισις ἥτις, τελουμένη
τότε δραστηριώτατα, ἀφαιρεῖ τὸ πολὺ τοῦ θερμαντικοῦ. Καὶ
ὅταν μὲν ἡ ἀτμοσφαῖρα ᾖ ξηρά, τὰ ζῶα δύνανται νὰ ὑπομεί-

νωσι μείστην θερμότητα, ὡς λ. χ. ἄνθρωποι εἰσῆλθον ἐντὸς κλιβάνων 120° θερμότητος καὶ διέμειναν ἐπὶ τινας στιγμὰς ἀβλαβεῖς· ἀλλ' ἂν ἡ ἀτμοσφαῖρα ἢ ὑγρὰ, ἢ διὰ τοῦ δέρματος ἐξάτμισις τελεῖται δυσκόλως καὶ τὰ ζῶα ὀλίγον ἀντέχουσιν εἰς μεγάλην θερμότητα.

ΠΕΡΙ ΣΧΕΤΙΚΩΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΩΝ.

78. Αἱ τῆς θρέψεως λειτουργίαι σκοπὸν ἔχουσι τὴν αὐξησιν τῶν ὀργάνων καὶ τὴν καθημερινὴν διατήρησιν τῶν ἰστών. Ἐκτὸς δὲ τῶν λειτουργιῶν τούτων ὑπάρχουσιν ἄλλαι σκοπὸν ἔχουσαι τὴν σχέσιν τοῦ ζώου μετὰ τοῦ ἐξωτερικοῦ κόσμου, καὶ καλούμεναι σχετικαὶ λειτουργίαι.

Τὰ ζῶα πάντα ἔχουσι θέλησιν προφανεστάτην, ὑπὸ τὴν ἐπιρροὴν τῆς ὁποίας διευθύνουσι τὰς κινήσεις αὐτῶν πρὸς τοιοῦτον ἢ τοιοῦτον σκοπὸν. Αἱ κινήσεις αὗται τελοῦνται δυνάμει μυῶν ἐχόντων τὴν ιδιότητα τοῦ συστέλλεσθαι ἢ βραχύνεσθαι καὶ ἐνεργεῖν ἐπὶ τῶν στερεῶν μερῶν τοῦ σώματος, ἢ τοι ἐπὶ τῶν ἀποτελούντων τὸν σκελετὸν τοῦ ζώου μοχλῶν. Ἐτι δὲ τὰ ζῶα, ὡς ἔρρέθη ἤδη, ἔχουσι συνείδησιν τῶν ἐξωτερικῶν ἐπιδράσεων, ἐν ἐνὶ λόγῳ αἰσθάνονται.

Ἡ θέλησις καὶ ἡ αἰσθητικότης ἐξαρτῶνται ἀπὸ τοῦ νευρικοῦ συστήματος, διὰ τοῦτο ἀρχόμεθα τῆς σπουδῆς τῶν σχετικῶν λειτουργιῶν ἀπὸ τῆς τοῦ νευρικοῦ συστήματος.

ΠΕΡΙ ΝΕΥΡΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ.

79. Τὸ νευρικὸν σύστημα διέπει τὰ φαινόμενα τῆς κινήσεως καὶ αἰσθητικότητος. Τὸ σύστημα τοῦτο ἀποτελεῖται ἐκ δύο μερῶν, τοῦ μὲν καλουμένου νευρικοῦ συστήματος τῆς ζωϊκῆς ζωῆς ἢ ἐγκεφαλονωτιαίου, τοῦ δὲ νευρικοῦ συστήματος τῆς ἐργανικῆς ζωῆς ἢ μεγάλου συμπαθητικοῦ ἢ γαγγλιακοῦ συστήματος.

Τὸ τελευταῖον τοῦτο διήκει εἰς τὰ θρεπτικὰ ὄργανα καὶ

σκοπὸν ἔχει τὴν ἐκτέλεσιν τῶν αὐτομάτως καὶ ἀνεξαρτήτως τῆς θελήσεως καὶ συνειδήσεως ἡμῶν τελουμένων κινήσεων, ὡς τῶν τῆς καρδίας, τῶν ἐντέρων, τοῦ στομάχου κτλ.—Καὶ ὑπάρχει μὲν νευρικὸν σύστημα ἔντε τοῖς σπονδυλωτοῖς καὶ τοῖς ἀσπονδύλοις, ἀλλὰ τὸ θεμελιῶδες σχέδιον τῆς διατάξεως ἐκαστέρου διαφέρει ὁλοσχερῶς.

Ἐν μὲν τοῖς σπονδυλωτοῖς τὰ δύο συστήματα, καὶ τὸ τῆς σχετικῆς ζωῆς καὶ τὸ τῆς θρεπτικῆς, κεῖνται ὑπεράνω τοῦ πεπτικοῦ σωλήνος.

Ἐν δὲ τοῖς ἀσπονδύλοις ὁ ἐγκέφαλος καὶ τὸ τῆς θρεπτικῆς ζωῆς σύστημα κεῖνται ἄνωθεν τοῦ ἐντερικοῦ σωλήνος, ἐν ᾧ τὰ λοιπὰ μέρη τοῦ συστήματος τῆς σχετικῆς ζωῆς κεῖνται κάτωθεν αὐτοῦ.

80. ΝΕΥΡΙΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΠΟΝΔΥΛΩΤΩΝ.—Τὸ τῆς σχετικῆς ζωῆς σύστημα ἀποτελεῖται ἐκ δύο διακεκριμένων μερῶν ὑπὸ τῶν κεντρικῶν ὄγκων ἢ ἐγκεφαλονωτιαίου συστήματος καὶ ὑπὸ τῶν περιφερικῶν νημάτων ἢ νεύρων.

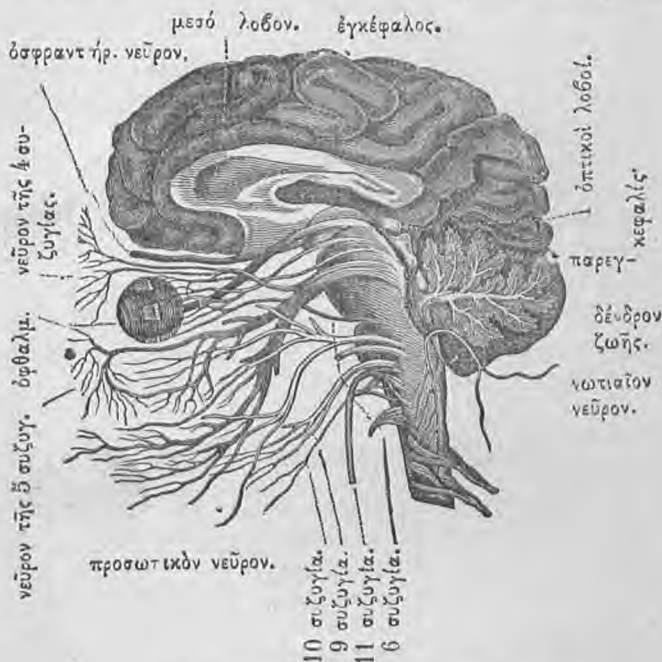
ΕΓΚΕΦΑΛΟΝΩΤΙΑΙΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ.

Τὸ ἐγκεφαλονωτιαῖον σύστημα κείμενον ἐπὶ τῆς μέσης τοῦ σώματος γραμμῆς πληροῖ τὴν κοιλότητα τοῦ κρανίου καὶ τῆς σπονδυλικῆς στήλης καὶ συνίσταται ἐκ τοῦ ἐγκεφάλου, τῶν ὀπτικῶν λοβῶν, τῆς παρεγκεφαλίδος, τοῦ προμήκους μυελοῦ καὶ τοῦ νωτιαίου.

81. ΕΓΚΕΦΑΛΟΣ.—Ὁ ἐγκέφαλος (Εἰκ. 27) κατέχει τὸ ἄνω καὶ ἔμπροσθεν μέρος τοῦ κρανίου.

82. ΜΕΜΒΡΑΝΑΙ ΤΟῦ ΕΓΚΕΦΑΛΟΥ.—Ὁ ἐγκέφαλος στηρίζεται ἔμπροσθεν μὲν ἐπὶ τῶν θόλων τῶν κογχῶν τῶν ὀφθαλμῶν, ὀπίσθεν δὲ ἐπὶ πτυχῆς τῆς σκληρᾶς μῆνιγγος, μεμβράνης ὕδατος καὶ ἰσχυροτάτης ἐπιστρωννυούσης τὸ ἐσωτερικὸν τοῦ κρανίου καὶ τοῦ ὑπὸ τῶν σπονδύλων ἀποτελουμένου νωτιαίου σωλήνος, ὅπως προστατεύῃ τὸ ἐγκεφαλονωτιαῖον σύστημα καὶ διατηρῇ αὐτὸ ἐν τῇ οἰκείᾳ θέσει, διὸ σχηματίζει διαφόρους

πτυχάς, ὧν αἱ δύο κυριώτεραί εἰσιν ἡ ἐγκάρσια καλουμένη σκληρίδιον καὶ ἡ ὀρεπανοειδής. Ἡ μὲν πρώτη ἐστὶν ἐγκάρσια καὶ χωρίζει τὴν παρεγκεφαλίδα ἀπὸ τοῦ ἐγκεφάλου καὶ στηρίζει τὸ ὄργανον τοῦτο· ἡ δὲ δευτέρα κειμένη ἐπὶ τῆς μέσης



Εἰκ. 27.—Τομή τοῦ ἐγκεφάλου.

γραμμῆς ἐστὶ κάθετος καὶ χωρίζει τὸν ἐγκέφαλον εἰς δύο ἡμισφαίρια. Ἡ σκληρὰ μῆνιγξ δὲν δύναται νὰ προφυλάξῃ τὸν ἐγκέφαλον ἐπαρκῶς, διὸ ἐπιστρώννεται ὑπὸ μεμβράνης ὀρώδους, τῆς ἀραχνοειδοῦς μῆνιγγος, ἐκκρινοῦσης ὑγρὸν τι, ἐν ᾧ κρέμαται τὸ ἐγκεφαλωνωτιαῖον σύστημα καὶ προφυλάσσεται ἐντελῶς.

Ἐκτὸς τῶν δύο τούτων χιτώνων ὁ ἐγκέφαλος καὶ ἡ παρεγκεφαλὶς περιβάλλονται ἀμέσως ὑπὸ τῆς λεπτῆς ἢ μαλακῆς μήνιγγος, ἥτις δυνατόν νά θεωρηθῇ μᾶλλον ὡς πλέγμα αἵματοςφόρων ἀγγείων ἢ ὡς μεμβράνη· εἰσχωρεῖ δὲ εἰς ἀπάσας τὰς ἐντομὰς τοῦ ἐγκεφάλου.

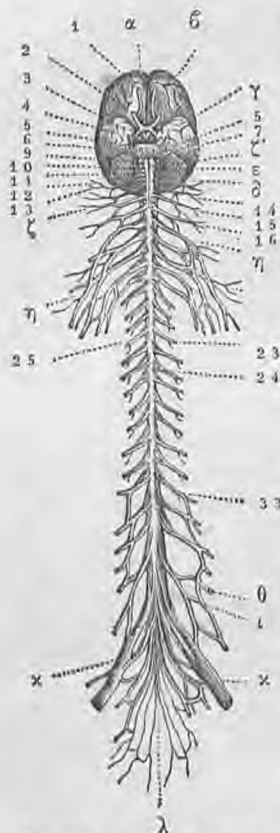
83. Ἡμισφαίρια τοῦ ἐγκεφάλου.—Ὡς πρὸ μικροῦ ἐρρέθη ὁ ἐγκέφαλος διαιρεῖται ὑπὸ τῆς δρεπανοειδοῦς πτυχῆς εἰς δύο πλάγια ἡμίτομα καλούμενα ἡμισφαίρια τοῦ ἐγκεφάλου. Οἱ δύο οὗτοι ὄγκοι κόπτονται κάτωθεν ὑπὸ δύο αὐλάκων διαιρουσῶν αὐτοὺς εἰς τρεῖς λοβοὺς καλουμένους πρόσθιον, μέσον καὶ ὀπίσθιον λοβόν.

Ἡ ἐπιφάνεια τοῦ ἐγκεφάλου εἶναι ἀξιοσημείωτος ὡς φέρουσα μέγα πλῆθος πτυχῶν στρογγύλων, πολυκάμπτων καὶ κυματωδῶν καλουμένων γύρων τοῦ ἐγκεφάλου (εἰκ. 27).

Τὸ μὲν ἐξωτερικὸν στρώμα τοῦ ἐγκεφάλου ἀποτελεῖται ἐξ οὐσίας φαιᾶς, ἐν ᾧ ἅπαν τὸ κεντρικὸν αὐτοῦ μέρος ἀποτελεῖται ἐξ οὐσίας λευκῆς.

Ἄν δὲ ἀπομακρύνῃ τις ὀλίγον τὰ ἡμισφαίρια τοῦ ἐγκεφάλου, παρατηρεῖ ἐπὶ τῆς μέσης αὐτοῦ γραμμῆς πλατεῖαν λωρίδα οὐσίας λευκῆς συνενοῦσης τὰ δύο ἡμισφαίρια καὶ καλουμένης μεσολόβου ἢ τηλώδους σώματος (εἰκ. 27). Ἄν δὲ κόψῃ τις τὸν σύνδεσμον τοῦτον, βλέπει ὅτι ὁ ἐγκέφαλος δὲν ἀποτελεῖται ὑπὸ μᾶζης στερεᾶς, ἀλλ' ὅτι ἔχει ἐντὸς κοιλότητάς τινας καλουμένας κοιλίας τοῦ ἐγκεφάλου. Αἱ κοιλίαι αὐταὶ εἰσι τέσσαρες· ἡ μὲν μία κεκλιμένη ἐπὶ τῆς μέσης γραμμῆς πρὸς τὰ πρόσω καὶ κάτω καλεῖται πέμπτη κοιλία ἢ διαφανὲς περιφραγμα διὰ τὸ διαφανὲς τῶν παρεῶν αὐτῆς· δύο δὲ ἄλλαι κεκλιμεναι κάτωθεν καὶ ἐκατέρωθεν τοῦ τηλώδους σώματος εἰσι μείζονες καὶ καλοῦνται πλάγιοι κοιλίαι. Ἐπὶ δὲ τῆς μέσης γραμμῆς κάτωθεν τοῦ τηλώδους σώματος εὐρίσκεται ἑτέρα κοιλότης καλουμένη μέση ἢ τρίτη κοιλία.

84. ΠΑΡΕΓΚΕΦΑΛΙΣ.—Ἡ παρεγκεφαλὶς (εἰκ. 27 καὶ 28) κεῖται ἐν ταῖς ἱνακαῖς κοιλότησι, ὧν ἔχει τὸ σχῆμα, διό ἐστι πλατεῖα καὶ βραχεῖα καὶ διαιρεῖται δι' αὐλάκος εἰς δύο ἡμίτομα,



Εἰκ. 28.—Ἑγκεφαλικὸν σύστημα τοῦ ἀνθρώπου. (*)

85. ΝΩΤΙΑΙΟΣ ΜΥΕΛΟΣ.—Ὁ νωτιαῖος μυελὸς (εἰκ. 28) εἶναι τὸ ἐν τῷ σωλῇ τῆς σπονδυλικῆς στήλης κείμενον μέρος

(*) Ἑγκεφαλικὸν σύστημα κατὰ πρόσοψιν τοῦ ὁποίου τὰ νεῦρα ἐκόπησαν εἰς μικρὰν ἀπὸ τῆς ρίζης αὐτῶν ἀπόστασιν.—α. ἐγκέφα-

ῆμισφαίρια τῆς παρεγκεφαλίδος καλούμενα, καὶ φέρει ἐπὶ τῆς μέσης γραμμῆς βαθεῖαν χαράδραν, ἐν ᾗ κεῖται ἡ ρίζα τοῦ νωτιαίου μυελοῦ καὶ μέσος τις λοβός. Ἄν δὲ κόψωμεν τὴν παρεγκεφαλίδα, βλέπομεν ὅτι ὡς ἐν τῷ ἐγκεφάλῳ ἡ φαῖα οὐσία περιβάλλει τὴν λευκὴν, αὕτη δὲ διακλαδιζομένη σχηματίζει τὸ καλούμενον δένδρον τῆς ζωῆς, εἰς ὃ ἀπέδιδον ἄλλοτε σημασίαν, ἧς πράγματι στερεῖται. Ἡ παρεγκεφαλὶς καλύπτει κοιλότητα καλουμένην τετάρτην κοιλίαν καὶ τὰ σκέλη αὐτῆς συνεχίζονται μετὰ τοῦ προμήκου μυελοῦ καὶ φαίνονται διερχόμενα ὑπὸ εἰδός τι γεφύρας σχηματιζομένης ὑπ' εὐρείας ταινίας λευκῆς οὐσίας ἐκτεινομένης ἀπὸ τοῦ ἐνὸς ἡμισφαίριου εἰς τὸ ἕτερον καὶ καλουμένης γεφύρας τοῦ Οὐαρολίου ἢ δακτυλιώδους προβολῆς.

Μεταξὺ δὲ τῆς παρεγκεφαλίδος καὶ τοῦ ἐγκεφάλου εὐρίσκονται τέσσαρες στρογγύλαι ἑξοχαὶ διατεθειμέναι κατὰ ζεύγη καὶ καλούμεναι τετράδυμα τυλώματα ἢ ὀπτικοὶ λοβοί.

τοῦ ἐγκεφαλονωτιαίου συστήματος καὶ ἐκτείνεται μέχρι τοῦ πρώτου ἢ δευτέρου ὀσφυακοῦ σπονδύλου ἐξογκούμενος εἰς τὸ ἄνω μέρος, ἔνθα καλεῖται προμήκης μυελός· εἰς τὸ μέρος τοῦτο διακρίνονται ἕξ ὄγκοι δύο πρόσθιοι πειραμοειδεῖς καὶ δύο ὀπίσθιοι χωριζόμενοι ὑπὸ τῶν ἐλαιοφόρων σωμάτων.

Ὁ νωτιαῖος μυελός ἔχει σχῆμα μακροῦ σχοινίου κυλινδρικοῦ ἀκανονίστου φέροντος δύο ἐξογκώσεις, τῆς μὲν ἀνωτέρας ἢ βραχιονικῆς κειμένης κατὰ τὴν χώραν, ὅθεν φύονται τὰ νεῦρα τῶν ἄνω κώλων, τῆς δὲ κατωτέρας ἢ ὀσφυακῆς καὶ ἣν φύονται τὰ νεῦρα τῶν κάτω κώλων. Ὁ νωτιαῖος μυελός ἀπολήγει πρὸς τὰ κάτω διὰ δέσμης νεύρων καλουμένης ἱππούρεως. Καθ' ὅλον δὲ τὸ μήκος αὐτοῦ φύονται νεῦρα ἐξερχόμενα τοῦ σπονδυλικοῦ σωλῆνος διὰ τῶν μεταξὺ τῶν σπονδύλων τρημάτων καὶ διανεμόμενα εἰς τὰ διάφορα μέρη τοῦ σώματος. Ὡς ὁ ἐγκέφαλος καὶ ἡ παρεγκεφαλὶς, οὕτω καὶ ὁ νωτιαῖος μυελός ἀποτελεῖται ἐξ ὕλης φαιᾶς καὶ λευκῆς, ἀλλ' ἡ διάταξις αὐτῶν ἐστὶ ἀντίθετος· ἐνταῦθα ἡ λευκὴ οὐσία περιβάλλει τὴν φαιάν.

λος.—δ'. πρόσθιος λοβός τοῦ ἀριστεροῦ τοῦ ἐγκεφάλου ἡμισφαίριου.—γ'. μέσος λοβός.—δ'. ὀπίσθιος λοβός κρυπτόμενος ἐξ ὀλοκλήρου σχεδὸν ὑπὸ τῆς παρεγκεφαλίδας.—ε. παρεγκεφαλὶς.—ζ'. προμήκης μυελός.—ζ. νωτιαῖος μυελός.—1. νεῦρα τῆς πρώτης συζυγίας.—2. ὀπτικὰ νεῦρα ἢ νεῦρα τῆς δευτέρας συζυγίας.—3 νεῦρα τῆς τρίτης συζυγίας φύομενα ὀπισθεν τοῦ χιάσματος τῶν ὀπτικῶν νεύρων καὶ ἔμπροσθεν τῆς γεφύρας τοῦ Οὐαρολίου.—4. νεῦρα τῆς τετάρτης συζυγίας.—5. νεῦρα τρίδυμα ἢ τῆς ὕτης συζυγίας.—6. νεῦρα τῆς ἑκτῆς συζυγίας.—7. προσωπικὰ νεῦρα καὶ νεῦρα τῆς ὀγδόης συζυγίας ἢ ἀκουστικὰ νεῦρα.—8. νεῦρα τῆς ἑνάτης συζυγίας ἢ γλωσσοφαρυγγικά.—10. νεῦρα πολυπλανῆ ἢ γαστροπνευμονικά.—11 καὶ 12 νεῦρα τῆς ἐ. δεκάτης καὶ δωδεκάτης συζυγίας.—13. 14. 15 16. νεῦρα τραχηλικά.—η. νεῦρα τραχηλικά ἀποτελοῦντα τὰ βραχιονικὸν πλέγμα.—23, 24, 25. νεῦρα τῆς θωρακικῆς χώρας τοῦ νωτιαίου μυελοῦ.—33. μία συζυγία ὀσφυακῶν νεύρων.—θ. νεῦρα ὀσφυακὰ καὶ ἱερὰ ἀποτελοῦντα τὰ πλέγματα, ἐξ ὧν φύονται τὰ νεῦρα τῶν κάτω ἄκρων.—ι καὶ λ. ἄκρον τοῦ νωτιαίου μυελοῦ καλούμενον ἱππούρις.—κ. ἱσχιακὸν νεῦρον διῆκον εἰς τὰ κάτω ἄκρα.

ΠΕΡΙ ΠΕΡΙΦΕΡΙΚΩΝ ΟΡΓΑΝΩΝ Η ΝΕΥΡΩΝ.

Τὰ νεῦρα φύονται ἅπαντα ἀπὸ τοῦ νωτιαίου μυελοῦ ἢ ἀπὸ τῆς βάσεως τοῦ ἐγκεφάλου καὶ ἐξέρχονται εἴτε διὰ τῆς βάσεως τοῦ κρανίου, εἴτε διὰ τῶν κατὰ τὰς ἀρθρώσεις τῶν σπονδύλων τρημάτων ἕνεκα δὲ τῆς διατάξεως ταύτης διήρσαν αὐτὰ εἰς νωτιαῖα καὶ κρανιακὰ νεῦρα.

86. ΝΕΥΡΑ ΚΡΑΝΙΑΚΑ.—Τούτων ἀριθμοῦνται 12 συζυγία (εἰκ. 27).

Ἡ μὲν ἁ συζυγία ἡ ὁσφραντήρια νεῦρα διήκει εἰς τὰς κοιλότητας τῆς ῥινός.

Ἡ δὲ β' ἀποτελεῖ τὰ ὀπτικά νεῦρα φύομενα ὑπὸ τὸν μέσον ἐγκεφαλικὸν λοβὸν καὶ διασταυροῦντα τὰς ἴνας αὐτῶν πρὶν ἐξέλθωσι τοῦ κρανίου, εἰς τρόπον ὥστε τὸ μὲν ἀριστερὸν νεῦρον τείνει πρὸς τὰ δεξιὰ καὶ τὰνάπαλιν. Ταῦτα δὲ διαλυόμενα ἐν τῷ ὀφθαλμῷ ἀποτελοῦσι τὸν ἀμφιβληστροειδῆ αὐτοῦ χιτῶνα.

Τὰ νεῦρα τῆς τρίτης συζυγίας χρησιμεύουσιν εἰς κίνησιν τοῦ ὀφθαλμοῦ καὶ καλοῦνται κινητήρια τῶν ὀφθαλμῶν κοινά. Τὰ τροχαλιαῖα ἢ παθητικὰ νεῦρα τῆς τετάρτης συζυγίας χρησιμεύουσιν ἐπίσης εἰς κίνησιν τοῦ ὀφθαλμοῦ.

Τὰ νεῦρα τῆς πέμπτης συζυγίας ἢ τρίδυμα φύονται ἀπὸ τοῦ προμήκους μυελοῦ καὶ διακλαδίζονται ἐν ὄλῳ τῷ προσώπῳ.

Ἡ ἕκτη περιλαμβάνει τὰ ἀπαγωγὰ ἢ ἐξωτερικὰ κινητήρια τῶν ὀφθαλμῶν νεῦρα διανεμόμενα εἰς τοὺς μῦς τοῦ ὀφθαλμοῦ.

Ἡ ἐβδόμη περιλαμβάνει τὰ προσωπικὰ νεῦρα.

Τὰ τῆς ὀγδόης ἢ ἀκουστικὰ νεῦρα χρησιμεύουσιν εἰς ἀκοήν.

Ἡ ἐνάτη ἀποτελεῖ τὰ γλωσσοφαρυγγικὰ διανεμόμενα εἰς τοὺς μῦς τῆς γλώσσης καὶ τῶν πέριξ μερῶν.

Τὰ τῆς δεκάτης καλούμενα νεῦρα πολυπλανῆ ἢ γαστροπνευμονικά, φύονται ἀπὸ τοῦ προμήκους μυελοῦ, κατέρχονται διὰ τοῦ λαιμοῦ μέχρι τοῦ στήθους καὶ τῆς κοιλίας καὶ διατείνουσιν εἰς τὰ ἀναπνευστικὰ καὶ πεπτικὰ ὄργανα.

Ἡ ἐνδεκάτη ἀποτελεῖ τὸ ἀκανθιαῖον νεῦρον διανεμόμενον εἰς τὸν τραπεζοειδῆ μῦν.

Ἡ δωδεκάτη ἢ ὑπογλώσσιον νεῦρον χρησιμεύει εἰς κίνησιν τῆς γλώσσης.

87. ΝΩΤΙΑΙΑ ΝΕΥΡΑ.—Ταῦτα ἀποτελοῦσι τριάκοντα καὶ μίαν συζυγίας· δηλ. 8 τραχηλικάς, 12 θωρακικάς, 5 ὀσφυακάς καὶ 6 ἱεράς (εἰκ. 28).

Τὰ νεῦρα ταῦτα φύονται ἐκ τοῦ νωτιαίου μυελοῦ διὰ δύο ριζῶν συγχειμένων ἐκ πολλῶν δεσμῶν νευρικών ἰνῶν.

Αἰρίζαι αὗται συγκλίνουσι πρὸς ἀλλήλας καὶ συνάπτονται, καὶ ἡ μὲν προσθία ἐστὶ βραχυτέρα, ἡ δὲ ὀπισθία φέρει πρὸ τοῦ σημείου τῆς συναφῆς μετὰ τῆς προσθίας μικρὸν ὄγκον ἢ γάγγλιον ἐκ φαιᾶς μυελώδους οὐσίας συνιστάμενον κατὰ τὸ πλεῖστον μέρος.

Τὰ νεῦρα συνίστανται ἐξ ἀπειροπληθῶν κυλινδρικών ἰνῶν, συναπτομένων διὰ κολεοῦ τινος διαφανοῦς τοῦ νευρεϊλήματος, ἐν ᾧ περιέχεται ἡ μυελώδης οὐσία ἡ νευρικός πολτός. Ὡς δὲ τὰ αἱματοφόρα ἄγγεῖα οὕτω καὶ τὰ νεῦρα ἀναστομοῦνται μὲν, ἀλλὰ δὲν συγχέονται· αἱ ἴνες δηλ. μιᾶς δεσμίδος παράκεινται ἀπλῶς πρὸς τὰς τῆς ἐτέρας χωρὶς νὰ ἀποβάλλωσι τὸν κολεόν ἢ τὸ νευρεϊλήμα αὐτῶν. Προβαίνουσι δ' οὕτω τὰ νεῦρα ἐπὶ μᾶλλον καὶ μᾶλλον διακλαδιζόμενα καὶ τὰ πλεῖστα περατοῦνται κολπούμενα δηλ. στρεφόμενα περὶ τὸ ἄκρον καὶ ὡς παλινδρομοῦντα.

88. ΜΕΓΑ ΣΥΜΠΛΗΘΗΤΙΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ.—Ἐν τῷ ἀνθρώπῳ καὶ τοῖς θηλαστικοῖς τὸ νευρικὸν σύστημα τῆς ὀργανικῆς ζωῆς ἢ θρεπτικὸν σύστημα καλεῖται καὶ μέγα συμπληθητικὸν ἢ γαγγλιακόν. Ἀποτελεῖται δ' ἐκ σειρᾶς μικρῶν ὄγκων νευρικοῦ ἴστου ἢ γαγγλίων ἀρχομένων μὲν ἀπὸ τὰ ἔνδον τοῦ κρανίου, ἐκεῖθεν δὲ διανεμόντων πλέγματα συναπτόμενα πρὸς ἄλλα γαγγλια παρὰ τὸν τράχηλον καὶ τὴν σπονδυλικὴν στήλην, εἰς τρόπον ὥστε ἀποτελοῦσι διπλὴν ἄλυσιν ἀπὸ τῆς κεφαλῆς μέχρι τῆς πυέλου. Ἐκ τῶν γαγγλίων τούτων ἀρχονται νήματα ἀπατελοῦντα νευρικά πλέγματα, ὧν τὸ κυριώτερόν ἐστι τὸ κοιλιακὸν πέμπτον κλάδους εἰς τὰ διάφορα πεπτικὰ ὄργανα.

89. ΝΕΥΡΙΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΗΛΑΣΤΙΚΩΝ.—Ἐν ἅπασιν τοῖς θηλαστικοῖς τὸ νευρικὸν σύστημα δὲν φθάνει εἰς τὸν αὐτὸν τῆς τελειότητος βαθμὸν, ἤγουν ἡ σχέσις τῶν μερῶν καὶ ἡ οὐσιώδης αὐτῶν διάταξις δὲν εἶναι σταθεραὶ, ὁ ὄγκος ὅμως τῆς ἐγκεφαλικῆς οὐσίας καὶ πρὸ πάντων ἡ ἀνάπτυξις τῶν γύρων φαίνεται ἔχουσα λόγον εὐθὺν πρὸς τὴν διανοητικὴν ἀνάπτυξιν· ἐν τοῖς ἐντομοφάγοις λ. χ. καὶ τοῖς τρωκτικοῖς ἡ ἐπιφάνεια τοῦ ἐγκεφάλου ἐστὶ σχεδὸν λεία, ἐν ᾧ ἐν τοῖς σαρκοφάγοις καὶ τοῖς τετραχείροις οἱ γύροι εἰσὶν ἱκανῶς ἀνεπτυγμένοι. Ἐν τοῖς διδελφέσι θηλαστικοῖς τὸ μεσόλοβον ἐλλείπει παντάπασι.

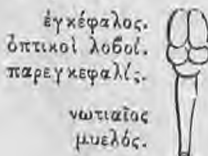


Εἰκ. 29.

Ἐγκέφαλος Στρουθοκαμήλου.

90. Πτηνά.—Ἐν τῇ τάξει τῶν πτηνῶν (εἰκ. 29) ὁ ἐγκέφαλος ἐστὶν ὀλίγον ἀνεπτυγμένος καὶ τὰ ἡμισφαίρια στεροῦνται γύρων καὶ μεσολόβου ὡς τὰ τῶν διδελφῶν θηλαστικῶν· οἱ ὀπτικοὶ ὅμως λοβοὶ εἰσὶ λίαν ἀνεπτυγμένοι καὶ ἐξέχουσι τῶν ἡμισφαιρίων, ἡ δὲ δακτυλιώδης προβολὴ ἢ γέφυρα τοῦ Οὐαρολίου δὲν ὑπάρχει.

91. Ἑρπετὰ καὶ βατράχια.—Ἐν τοῖς ἑρπετοῖς καὶ βατράχοις (εἰκ. 30) ὁ ἐγκέφαλος ἐστὶν ἥττον ἀνεπτυγμένος, τὰ ἡμισφαίρια λεία, οἱ ὀφθαλμικοὶ λοβοὶ λίαν ἀνεπτυγμένοι ὡς καὶ οἱ ὀπτικοὶ, αἵτινες κεῖνται ὀπίσθεν τῶν ἡμισφαιρίων· ἡ παρεγκεφαλίς ἐστὶ λίαν μικρά.



Εἰκ. 30.

Ἐγκέφαλος ἑρπετοῦ.

92. Ἰχθύς.—Ἐν τοῖς ἰχθύσι ὁ ἐγκεφαλικὸς ὄγκος ἐστὶν ἔτι ὀλιγώτερον ἀνεπτυγμένος, οἱ ὀφθαλμικοὶ καὶ ὀπτικοὶ λοβοὶ εἰσὶν ἰσομεγεθεῖς πρὸς τὰ ἡμισφαίρια. Τὰ δὲ ὄργανα ταῦτα εἰσὶ διατεταγμένα κατὰ ζεύγη, τὰ μὲν κατόπιν τῶν δέ.

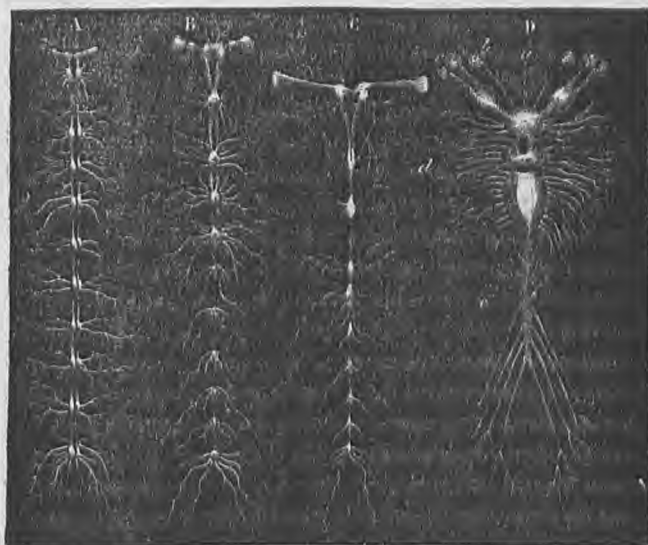
93. ΝΕΥΡΙΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ ΛΕΠΙΟΝΑΓΓΩΝ.—Εἵπομεν ἤδη ὅτι τὸ νευρικὸν σύστημα τῶν ἀσπονδύλων διαφέρει καθ' ὅλα τοῦ τῶν σπονδυλωτῶν, καθότι ἐν αὐτοῖς ὁ ἐγκέφαλος καὶ τὰ σπλάγχνα ὑπέρκεινται τοῦ πεπτικοῦ σωλήνος, ἐν ᾧ τὰ λοιπὸν σύστημα τῆς σχετικῆς ζωῆς ὑπόκειται τούτου, εἰς τρόπον ὥστε τὰ δύο ταῦτα μέρη συνεχιζόμενα ἀποτελοῦσι περίξ τοῦ πεπτικοῦ σωλήνος δακτύλιον καλούμενον δακτύλιον τοῦ οἰσοφάγου.

Τὸ νευρικὸν σύστημα τῶν ἄρθρωτῶν παρέχει τὸ οὐσιώδες τοῦτο γνῶρισμα, ὅτι τὰ ὅμοια μέρη αὐτοῦ ἐπαναλαμβάνονται κατὰ μήκος καὶ τὸ ζῶον ἀποτελεῖται ὑπὸ σειρᾶς ὁμοίων δακτυλίων περιεχόντων τὰ αὐτὰ στοιχεῖα, δηλονότι δύο νευρικὰ γάγγλια συνενούμενα πρὸς ἄλληλα μὲν διὰ συναρμογῶν, μετὰ δὲ τῶν προηγουμένων καὶ ἐπομένων διὰ συνδετῶν.

94. Ἐντόμοι.—Ἐν τοῖς ἀπλουστέροις ἐντόμοις (εἰκ. 31. Α) εὐρίσκονται ἐν τῇ κεφαλῇ δύο γάγγλια συγκεκολλημένα πρὸς ἄλληλα ἀνωθεν τοῦ πεπτικοῦ σωλήνος· ἐξ αὐτῶν δὲ φύονται νήματα συνάπτοντα αὐτὰ μετὰ τοῦ ζεύγους τῶν γαγγλίων τοῦ ἐπομένου δακτυλίου καιμένου ὑπὸ τῶν πεπτικῶν σωλήνων· οὕτως ὁ οἰσοφάγος περικυκλοῦται ὑπὸ δακτυλίου τινός, περὶ οὗ εἵπομεν ἄνωτέρω καλέσαντες αὐτὸν δακτύλιον τοῦ οἰσοφάγου. Ἐφεξῆς δὲ εἰς ἕκαστον τμήμα τοῦ σώματος ὑπάρχουσι δύο γάγγλια, ἀνὰ ἐν ἑκατέρῳ τῆς μέσης γραμμῆς. Ἀλλὰ καθ' ὅσον τελειοποιεῖται ὁ ὁργανισμός, τὸ νευρικὸν σύστημα τείνει ὅπως συγκεντρωθῇ διὰ τῆς συναφῆς διαφόρων γαγγλίων εἰς μίαν μόνον μάζαν (εἰκ. 31. Β. C. D.)· οὕτω λ. γ. ἐν τῷ τελείῳ φαῖφ πεντατόμῳ ἡ κόρη τῶν δασῶν (εἰκ. 31. D.), ἐν ᾧ τελειοποιεῖται τὸ σύστημα, ἀντὶ τῆς μακρᾶς σειρᾶς τῶν ἐν τῇ νύμφῃ αὐτοῦ ἀπαντωμένων μικρῶν γαγγλίων παρατηρεῖται ὅτι πάντα τὰ μικρὰ ταῦτα σώματα συνήφθησαν, ὅπως ἀποτελέσωσιν ἑγκέφαλον καὶ σπουδαῖα νευρικὰ κέντρα, ἐξ ὧν φύονται μακρὰ νήματα διατείνοντα εἰς τὰ διάφορα μέρη τοῦ σώματος.

95. Μαλακόστρακα.—Τὸ νευρικὸν σύστημα τῶν μαλακοστράκων ἔχει τὴν αὐτὴν πρὸς τὸ τῶν ἐντόμων διάταξιν καὶ ἀκολουθεῖ τὸν αὐτὸν τῆς τελειοποιήσεως τρόπον. Ἐν τισι μὲν

αὐτῶν ἡ γαγγλιακὴ σειρά παρατείνεται ὁμοιομόρφως ἀπὸ τοῦ ἑνὸς ἄκρου τοῦ σώματος εἰς τὸ ἕτερον φέρουσα δύο γάγγλια καθ' ἕκαστον δακτύλιον· ἐν δὲ τοῖς τελειότερον ἔχουσι τὸν ὁ-



Εἰκ. 31.—Νευρικὸν σύστημα ἐντόμων (*).

γανισμὸν ζώοις τῆς τάξεως ταύτης πάντα τὰ μετὰ τὸν οἰσοφάγον γάγγλια συγχέονται εἰς μίαν μάζαν κειμένην ἐν τῷ θώρακι, ὡς τοῦτο παρατηρεῖται ἐν τισι καρκίνοις.

96. Σκώληκες.—Ἐν δὲ τοῖς δακτυλιώδεσιν ὑπάρχει γαγγλιακὴ σειρά ὅτε μὲν διπλῇ, ὅτε δὲ ἀπλῇ παραγομένη ἐν τῇ

(1) Α. Νευρικὸν σύστημα δρομέως—Β. Νευρικὸν σύστημα ἀκρίδος—Γ. Νευρικὸν σύστημα καράβου (*Lucanus cervus* Διναῖος)—Δ. Νευρικὸν σύστημα κόρεως τῶν δασῶν.—α. γάγγλια ἐγκεφαλοειδῆ συμπεφυκῶτα.—β. γ. νεῦρα τῶν ὀφθαλμῶν.—δ. θωρακικά γάγγλια.—ε. κοιλιακά γάγγλια.

περιπτώσει ταύτῃ ἐκ τῆς συμφύσεως δύο πλαγίων γαγγλίων κατὰ τὴν μέσση γραμμῇ.

97. Μαλάκια.—Ἐν δὲ τοῖς μαλακίοις τὸ νευρικὸν σύστημα ἀποτελεῖται ὑπ' ὀλίγων γαγγλίων συναπτομένων πρὸς ἄλληλα διὰ συνδετῶν, ἀλλὰ κατὰ σχέδιον πάντῃ διάφορον τῶν ἄρθρωτῶν, εἰ καὶ ἔχουσι καὶ ταῦτα δακτύλιον τοῦ οἴσφάγου ἀποτελούμενόν ὑπὸ τῶν νευρικῶν νημάτων τῶν συνδεόντων τὰ ἐγκεφαλικά γάγγλια τὰ ὑπὲρ τὸν πεπτικὸν σωλῆνα πρὸς τὰ ὑπὸ τοῦτον κείμενα.

98. Ζωόφυτα.—Ἐν δὲ τοῖς ζωοφύτοις τὸ νευρικὸν σύστημα ὑπάρχει μὲν ἐνίοτε, ἀλλὰ παντάπασι στοιχειῶδες καὶ φαίνεται ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ἐλλεῖπον παντελῶς.

99. ΕΝΕΡΓΕΙΑΙ ΤΟΥ ΕΓΚΕΦΑΛΟΥ.—Ἐν τῇ ἐξέτασει τῶν διαφόρων τάξεων τοῦ ζωικοῦ βασιλείου παρατηρήσαμεν ὅτι ἡ διανοητικὴ ἀνάπτυξις ἔχει λόγον εὐθὺν πρὸς τὴν ἀνάπτυξιν τῶν τοῦ ἐγκεφάλου ἡμισφαιρίων καὶ τῶν γύρων, οἵτινες ἐπικαλύπτουσιν αὐτὰ καὶ αὐξάνουσι τὴν ἐπιφάνειάν των.

Κατὰ ταῦτα ἐθεωρήθησαν τὰ ἡμισφαίρια ὡς ἔδρα τῶν διανοητικῶν δυνάμεων καὶ τῆς μνήμης· τὰ δὲ πειράματα Καρόλου Βέλλη, Μαγενδίου καὶ Φλουρενσίου ἐπικυροῦσι τὴν γνώμην ταύτην. Ὁ Φλουρένσιος ἀφαιρέσας τὰ ἡμισφαίρια πτηνοῦ παρατήρησεν ὅτι τὸ ζῶον ἀπέβαλλε τὸ αὐθόρμητον ἐν ταῖς κινήσεσιν.—Ἐπὶ δὲ τῶν θηλαστικῶν τὰ πειράματα ἔφερον τὸ αὐτὸ ἀποτέλεσμα καὶ ἀφαιρουμένων τῶν ἡμισφαιρίων ἀπέβαλλε τὸ ζῶον τὸ προαιρετικόν, τὸ αὐθόρμητον καὶ τὴν μνήμην.—Ἡ ἐγκεφαλικὴ οὐσία εἶναι καθ' ἑαυτὴν ἀναίσθητος καὶ δυνάμεθα νὰ κόψωμεν καὶ νὰ σπαράξωμεν αὐτὴν χωρὶς νὰ αἰσθανθῇ τὸ ζῶον· ἐν τισι νόσοις λ. χ. ἠναγκάσθησαν ν' ἀφαιρέσωσι μέρη τοῦ ἐγκεφάλου χωρὶς νὰ ὑποφέρῃ οὐδένα πόνον ὁ πάσχων.

Ἐτι δὲ δυνατόν ν' ἀφαιρεθῇ ἐν ἡμισφαίριον ὁλόκληρον χωρὶς αἱ διανοητικαὶ τοῦ ζώου δυνάμεις νὰ πάθωσιν ἐπαισθητὴν ἀλλοίωσιν.

Κατὰ δὲ φυσιοδίφην τινὰ, τοῦ ὁποίου αἱ ἰδέαι ἐπεκράτησαν

ἐπὶ τινι καιρὸν, ἕκαστος ἐγκεφαλικὸς γύρος πρέπει νὰ θεωρῇται ὡς ὄργανον ἰδιαιτέρον, ἔδρα μιᾶς τινος τῶν διανοητικῶν ἡμῶν δυνάμεων· κατ' αὐτὸν δηλονότι ὑπάρχει γύρος τῆς μνήμης, τῆς κλοπῆς, τοῦ φόνου κτλ. Ὅθεν ὁ Γάλλιος ὑπολαμβάνων ὅτι ὁ ἐγκέφαλος ἀποτυποῦται ἀκριβῶς ἐπὶ τοῦ κρανίου ἰσχυρίσθη ὅτι δύναται τις ἐκ τῆς ἐρεύνης τῶν ἐξοχῶν τοῦ κρανίου νὰ κρίνῃ περὶ τῶν διανοητικῶν δυνάμεων καὶ περὶ αὐτοῦ τοῦ χαρακτῆρος τῶν ἀνθρώπων. Ἄλλ' ἡ πείρα δὲν ἐπεκύρωσε τὰς θεωρίας ταύτας τοῦ διασκεπτικοῦ νοῦς καὶ παρετηρήθη ὅτι αἱ ἐξοχαὶ τοῦ κρανίου δὲν ἀνταποκρίνονται ἀκριβῶς πρὸς τὰς τοῦ ἐγκεφάλου, ἡ δὲ ἐπιστήμη θεωρεῖ τὰ νῦν τὴν φρενολογίαν καὶ κρανιολογίαν ὡς ἰσοφαρίζουσιν πρὸς τὴν ἀστρολογίαν καὶ ἀλχημείαν.

100. ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΤΗΣ ΠΑΡΕΓΚΕΦΑΛΙΔΟΣ.—Ἡ παρεγκεφαλὶς φαίνεται σκοπὸν ἔχουσα τὴν ρύθμισιν καὶ διάταξιν τῶν κινήσεων, ὅθεν ἐὰν ἀφαιρῇται τὸ ὄργανον τοῦτο κατὰ στρώματα διαδοχικὰ, ἡ μὲν ἀφαίρεσις τῶν πρώτων στρωμάτων ἐπιφέρει ἀδυναμίαν τινὰ καὶ ἀταξίαν ἐν ταῖς κινήσεσιν, ἡ δὲ τῶν μέσων στρωμάτων γενικὴν τινὰ ταραχὴν ἄνευ σπασμῶν ὅμως· τὸ ζῶον δηλ. βλέπει καὶ ἀκούει, ἀλλ' ἐκτελεῖ ἀποτόμους καὶ ἀτάκτους κινήσεις. Ὅταν δὲ ἀφαιρῇται τὰ τελευταῖα στρώματα, ἀποβάλλει τὴν δύναμιν τοῦ βαδίζειν ἢ ἵπτασθαι, τοῦ μένειν ὄρθιον ἢ ἐν ἰσορροπίᾳ· τεθὲν δὲ ἐπὶ τῶν νώτιον ταράσσεται χωρὶς νὰ δύνηται ν' ἀνορθωθῇ, βλέπει τὸ ἀπειλοῦν αὐτὸ σῶμα, ἀλλὰ δὲν δύναται νὰ ἀποφύγῃ αὐτό· ἐπομένως ἡ αἴσθησις καὶ ἡ συνείδησις ἐπιδιαμένουσιν, ἀλλ' ἡ ρύθμισις τῶν κινήσεων καταστρέφεται.

101. ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΤΟΥ ΠΡΟΜΗΚΟΥΣ ΚΑΙ ΝΩΤΙΑΙΟΥ ΜΥΕΛΟΥ.—Ὁ προμήκης μυελὸς ἔχει μεγάλην φυσιολογικὴν σημασίαν, ὅθεν δύναται τις νὰ ἀφαιρέσῃ τὸν ἐγκέφαλον καὶ τὴν παρεγκεφαλίδαν ζῶον χωρὶς νὰ τὸ φονεύσῃ, ἀλλ' ἂν κεντρήσῃ μόνον ἰδιαιτέρον τι σημεῖον τοῦ προμήκου μυελοῦ, τὸ ζῶον ἀποθνήσκει ὡς κεραυνόβλητον. Τὸ σημεῖον τοῦτο ὠρίσθη ἀκριβῶς ὑπὸ τοῦ Φλουρενσίου ὅστις ἐκάλειεν αὐτὸ δεσμὸν ζωῆς.

Ὁ νωτιαῖος μυελὸς δυνατόν νὰ θεωρηθῇ ὡς ὁ ἀγωγὸς τῆς

νευρικής ἐνεργείας ὁ μεταφέρων τὴν θέλησιν ἀπὸ τοῦ κέντρου πρὸς τὴν περιφέρειαν καὶ ἐπαναφέρων τὰ αἰσθήματα ἀπὸ τῆς περιφέρειας εἰς τὰ κέντρα· διότι ἂν δέσῃ τις τὸν νωτιαῖον μυελὸν, καταστρέφεται ἡ αἰσθητικότης πάντων τῶν ἐκείθεν τοῦ δεσμοῦ κειμένων μερῶν, ἐν ᾧ τὰ ἐντεῦθεν αὐτοῦ πρὸς τὸ κέντρον εὐρισκόμενα ἐξακολουθοῦσιν αἰσθανόμενα καὶ κινούμενα.

102. **ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΤΩΝ ΝΕΥΡΩΝ Ν.** Τὰ νεῦρά εἰσι καὶ αὐτὰ ἀγωγοί· διότι ἂν καταστρέψωμεν τὰ εἰς μέρος τι τοῦ σώματος διήκοντα νεῦρα, τὸ μέρος τοῦτο παραλύεται καὶ ἀποβάλλει πᾶσαν αἰσθητικότητα καὶ κίνησιν.

103. **ΚΙΝΗΤΙΚΑ ΚΑΙ ΑΙΣΘΗΤΙΚΑ ΝΕΥΡΑ.**—Εἶδομεν ἤδη ὅτι πάντα τὰ ἀπὸ τοῦ νωτιαίου μυελοῦ φύόμενα νεῦρα φύονται διὰ δύο ριζῶν, τῆς μὲν ἀρχομένης ἀπὸ τῶν ὀπισθίων δεσμιδίων, τῆς δὲ ἀπὸ τῶν προσθίων. Ἐκατέρα τῶν ριζῶν τούτων ἔχει ἰδιαιτέραν ἐνεργείαν, ἡ μὲν πρώτη ὑπηρετεῖ τὴν αἰσθητικότητα, ἡ δ' ἑτέρα τὴν θέλησιν· καὶ ἂν μὲν ταμῇ μόνῃ ἡ ὀπισθία ρίζα, πᾶν τὸ ὑπὸ τοῦ νεύρου τούτου ζωογονούμενον μέλος παύει αἰσθανόμενον, ἀλλὰ δύναται νὰ κινῆται ὑπὸ τὴν ἐπιρροὴν τῆς θελήσεως καὶ οἱ μῦς διατηροῦσι τὴν συσταλτότητα αὐτῶν· ἂν δ' ἀπ' ἐναντίας ταμῇ ἡ προσθία ρίζα, τὸ ὑπὸ τοῦ νεύρου τούτου ζωογονούμενον μέλος ἀποβάλλει πᾶσαν κίνησιν, ἀλλὰ διαμένει αἰσθητικὸν πρὸς πᾶσαν ἐξωτερικὴν ἐπίδρασιν.

Ἡ κινήτικὴ δύναμις διαδίδεται ἀείποτε κατὰ τὴν διεύθυνσιν τῶν ἀρχικῶν ἰνῶν ἀπὸ τοῦ κέντρου πρὸς τὴν περιφέρειαν· ἂν π. χ. κεντήσῃ τις ἡ ἐρεθίσῃ τὸ εἰς τὰ σκέλος βατράχου διήκον νεῦρον, πᾶν τὸ κατόπιν τοῦ ἐρεθισθέντος σημείου εὐρισκόμενον μέρος συστέλλεται, ἀνωτέρω δὲ αὐτοῦ οὐδὲμία παράγεται κίνησις.

Ἄν κεντηθῇ νεῦρόν τι, αἰσθανόμεθα τὸ παραγόμενον ὀδυνηρὸν αἶσθημα εἰς τὰ μέρη, εἰς ᾧ διανέμεται τὸ κεντηθέν νεῦρον. Τοῦτο ἐξηγεῖ διὰ τί οἱ ἀποτμηθέντες μέλος τι λέγουσιν ὅτι πονοῦσι τοὺς δακτύλους τοῦ ἀποτμηθέντος ἤδη ποδὸς ἢ τῆς χειρὸς, διότι ὁ νευρικός κορμὸς τοῦ ὁποίου οἱ κλάδοι διενέμοντο εἰς τοὺς δακτύλους, ἐρεθίζεται ὑπὸ τῆς θλίψεως ἢ ἄλλης τινὸς αἰτίας.

104. ΝΕΥΡΑ ΤΟΥ ΜΕΓΑΛΟΥ ΣΥΜΠΑΘΗΤΙΚΟΥ. — Τὰ νεῦρα τοῦ μεγάλου συμπαθητικοῦ ἐνεργοῦσιν ἐπὶ τῶν ὀργάνων τῆς θρεπτικῆς ζωῆς χωρὶς νὰ ἔχωμεν οὐδεμίαν συνειδήσιν τοῦτου, ὡς τοῦτο συμβαίνει εἰς τὰς κινήσεις τῶν ἐντέρων, τοῦ στομάχου, εἰς τὰς ἐκκρίσεις τῶν διαφόρων ὑγρῶν ὑπὸ τῶν ἀδένων καὶ εἰς τὰς συστολάς τῶν αἱματοφόρων ἀγγείων, ἅπερ ἐξαρτῶνται ἀπὸ τοῦ μεγάλου συμπαθητικοῦ. Ὁ Κλ. Βερνάρδος παρατήρησεν ὅτι ἂν τμηθῶσι τὰ νήματα τοῦ μεγάλου συμπαθητικοῦ, τὰ αἱματοφόρα ἀγγεῖα διαστέλλονται πολὺ εἰς τὰ μέρη, εἰς ἃ διήκον τὰ τμηθέντα νεῦρα, ἡ ζωϊκὴ θερμότης αὐξάνεται καὶ ἐνίοτε παρατηροῦνται φαινόμενα φλεγμονῆς· τὰ δὲ φαινόμενα ταῦτα παράγονται, διότι διὰ τοῦ γενομένου πειράματος καταστρέφονται τὰ τὴν συσταλτικότητα τῶν ἀρτηριῶν καὶ φλεβῶν διέποντα νεῦρα.

Τὰ τοῦ μεγάλου συμπαθητικοῦ νεῦρά εἰσι παντελῶς ἀναίσθητα καὶ δύναται τις νὰ κεντήσῃ καὶ σπαράξῃ αὐτὰ χωρὶς νὰ αἰσθανθῇ τι τὸ ζῶον· τὰ δὲ νεῦρα τῆς σχετικῆς ζωῆς εἰσι λίαν εὐαίσθητα.

ΠΕΡΙ ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΩΝ.

Ὅργανα τῆς ἀφῆς, τῆς γεύσεως, τῆς ὁσφρήσεως, τῆς ἀκοῆς καὶ τῆς ὁράσεως. — Ἐνέργειαι τῶν οὐσιωδῶν αὐτῶν μερῶν. — Περὶ φω- νῆς, ὅργανα παράγοντα τὸν ἤχον.

Μετὰ τὴν ἐξέτασιν τοῦ νευρικοῦ συστήματος ἀνάγκη νὰ ἐξετάσωμεν ὁποῖα τινὰ αἰσθήματα λαμβάνει καὶ μεταβιβάζει εἰς τὸν ἐγκέφαλον τὸ σύστημα τοῦτο. Συνήθως παραδέχονται πέντε αἰσθήσεις· α') τὴν ἀφῆν, β') τὴν γεῦσιν, γ') τὴν ὁσφρησιν, δ') τὴν ἀκοὴν καὶ ε') τὴν ὁράσιν.

ΠΕΡΙ ΑΦΗΣ.

105. Ἡ ἀφή ἐστὶν ἡ θεμελιώδης καὶ ἴσως ἡ μόνη αἰσθησις. Τῷ ὄντι ἂν ὁ ὀφθαλμὸς ἡμῶν ὁρᾷ, ὁρᾷ διότι κατεσκευάσθη εἰς

τρόπον ὥστε νὰ ἔρχηται εἰς ἐπαφὴν μετὰ τοῦ φωτός· ἂν τὰ οὗς ἡμῶν ἀκούη, ἀκούει διότι ἔρχεται εἰς ἐπαφὴν μετὰ τῶν ἤχηρῶν κυματίων. Αἱ αἰσθήσεις λοιπὸν αὗται εἶναι τροποποιήσεις τοῦ αἰσθητηρίου τῆς ἀφῆς.

Ἡ ἀπτική αἰσθητικότητα, οἷα ὑπάρχει εἰς τὰ διάφορα μέρη τῆς ἐπιφανείας τοῦ σώματος ἡμῶν, ἀρκεῖ ὅπως πληροφορῇ ἡμᾶς περὶ τῆς συστάσεως, τῆς θερμοκρασίας καὶ ἄλλων τινῶν ιδιοτήτων τῶν ἐφαπτομένων ἡμῶν σωμάτων. Καὶ ἐν τισὶ μὲν περιστάσεσιν εἶναι αἰσθήσεις ἀμβλεῖα καλουμένη ἐπαφή· ἄλλοτε δὲ πάλιν τὰ ἔχοντα τὴν αἰσθητικότητα ταύτην μέλη καθίστανται ἐνεργητικώτερα καὶ κινήσεις ἐκούσιοι ἐπιτρέπουσιν ἡμῖν, ἵνα πολλαπλασιάσωμεν καὶ ποικίλωμεν τὰ σημεῖα τῆς ἐπαφῆς μετὰ τῶν ἐξωτερικῶν ἀντικειμένων· ἢ οὕτω δὲ παραγομένη αἰσθήσις καλεῖται ἀφή.

Τὰ αἰσθητικώτερα πρὸς ἀφήν μέλη εἰσὶν ἐν γένει αἱ χεῖρες καὶ ἐνίοτε τὰ χεῖλη. Ἡ αἰσθήσις αὕτη ἐνεργεῖ διὰ μέσου τοῦ δέρματος.

106. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΟΥ ΔΕΡΜΑΤΟΣ.—Τὸ περιβάλλον πανταχόθεν τὸ σῶμα ἀμφιεστικὸν σύστημα ἀποτελεῖται ἐκ δύο στρωμάτων· α') τῆς ἐπιδερμίδος καὶ β') τοῦ δέρματος.

Ἡ ἐπιδερμὶς εἶναι τὸ ἐπιπολὴς κείμενον στρώμα, ὅπερ ἐστὶν εἶδος ὀργανικῆς ἐπιχρώσεως καλυπτούσης τὸ δέμμα· τὸ στρώμα τοῦτό ἐστιν ἀφ' ἑαυτοῦ ἐντελῶς ἀναίσθητον καὶ ἀποτελεῖται ἐκ κυψελίδων, ὧν αἱ ἐπιπολαιότεραι ἀποξηραίνονται καὶ ὁμοιάζουσιν ἐνίοτε πρὸς μικρὰς λεπίδας. Τὸ δὲ βαθύτερον στρώμα, ὅπερ ἀνατόμοι τινὲς ἐθεώρησαν ὡς ἰδιαιτερον ὑμένα καὶ ἀπεκάλεσαν βλενῶδες ἢ Μαλπίγιον πλέγμα τοῦ δέρματος, ἐστὶ μαλακὸν καὶ αἱ σχηματίζουσαι αὐτὸ κυψελίδες περιέχουσι τὴν χρωματιστικὴν τοῦ δέρματος ὕλην.

Ἡ ἐπιδερμὶς φέρει πλῆθος τρημάτων καλουμένων πόρων, δι' ὧν ἐξέρχεται ὁ ἰδρῶς, ἐκκρινόμενος ὑπ' ἀδενίσκων κειμένων ὑπὸ τὴν ἐπιδερμίδα· αἱ δὲ ἐν αὐτῇ διακρινόμεναι ἐξοχαὶ ἀνταποκρίνονται πρὸς τὰς θηλάς τοῦ δέρματος.

Ἡ ἐπιδερμὶς δύναται νὰ λάβῃ πάχος μέγα, ὅταν ὑποβάλ-

ληται εἰς συνεχῇ τριβὴν, καὶ γνωστὸν ὅτι τινῶν ἀνθρώπων ἡ ἐπιδερμὶς τοῦ πέλματος καὶ τῆς παλάμης λαμβάνει ἱκανὸν πάχος, ὥστε δύνανται νὰ συλλαμβάνωσι καὶ κρατῶσιν ἐπὶ τινος στιγμῆς πεφυρακτωμένους ἀνθρακας· ἀλλ' ἐν τοιαύτῃ περιπτώσει ἡ ἄπτικὴ αἰσθητικότης ἀμβλύνεται πολὺ· ἀπ' ἐναντίας δὲ ὅπου ἡ αἰσθητικότης ἐστὶ μεγάλη, ὥς εἰς τοὺς δακτύλους, τὰ χεῖλη, τὰ βλέφαρα, ἡ ἐπιδερμὶς ἐστὶ λεπτοτάτη.

Τὸ δέριμα ἔχει ὅψιν μεμβράνης παχείας, λίαν εὐκάμπτου καὶ ἰσχυροτάτης, ἐν ᾗ πλεῖστα νεῦρα διακλαδίζονται διήκοντα εἰς μικρὰς ἐξοχὰς καλουμένας θηλάς τοῦ δέρματος, δι' ὧν ἐνεργεῖ ἡ αἰσθητικότης.

Ὅταν ἀφαιρεθῇ ἡ ἐπιδερμὶς ἡ ὑπὸ καύσεως, ἡ ἐκδορίου, ἡ φλυκταίνης τινός, διακρίνονται καθαρῶτα αἱ θηλαί, αἰτινές εἰσι διατεταγμέναι κανονικῶς καὶ ἔχουσι μεγίστην εὐαισθησίαν.

107. **ΤΡΙΧΕΣ.**—Αἱ τρίχες φύονται ἐν τῇ μάζῃ τοῦ δέρματος καὶ ὑπ' αὐτὸ τὸ δέριμα ἐντὸς ῥιζῶν συνισταμένων ἐκ θυλακίου ἀδιεξόδου ἔχοντος εἰς τὸ κάτω μέρος αὐτοῦ μικρὰν θηλὴν καὶ ἐκατέρωθεν ἀδενίσκους ἐκκρίνοντας ὕλην πιμελώδη ἐπαλείφουσαν τὴν τρίχα.

Αἱ τρίχες δύνανται νὰ λάβωσι μεγάλας διαστάσεις καὶ ν' ἀποτελέσωσι τὰς ἀκάνθας τοῦ ὕστριχος καὶ τοῦ ἐχίνου, συναπτόμεναι δὲ πρὸς ἀλλήλας ν' ἀποτελέσωσι φολιδὰς, οἷαι αἱ καλύπτουσαι τοὺς δασύποδας (tatous) καὶ τοὺς μάνεις.

Τὸ κέρας τοῦ ρινόκερω, τὰ διαρκῆ κέρατα τῶν μηρυκαστικῶν, ὡς τοῦ βοῦς, τῶν ἀντιλοπῶν, τῶν προβάτων κτλ. ἀποτελοῦνται ἐκ συγκεκολλημένων τριχῶν· ἔτι δὲ οἱ ὄνυχες εἶναι ὄργανα τῆς αὐτῆς φύσεως.

108. **ΛΗΤΙΚΑ ὈΡΓΑΝΑ ΤΩΝ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΖΩΩΝ.**—Τὰ ἔχοντα τὴν μεγίστην ἄπτικὴν αἰσθητικότητα ὄργανα διαφέρουσι κατὰ τὰ διάφορα εἶδη τῶν ζώων· ἐν μὲν τῷ ἀνθρώπῳ καὶ τῷ πιθήκῳ εἰσὶν αἱ χεῖρες, ἐν δὲ τοῖς ἵπποις τὰ χεῖλη, ἐν τῷ ἐλέφαντι ἡ προβοσκίς, ἐν τοῖς ἐντόμοις καὶ τοῖς μαλακοστράκτοις αἱ κεραῖαι καὶ ἐν τοῖς μαλακίοις τὰ ψηλαφητήρια.

Ἡ ἄπτικὴ αἰσθητικότης πληροφορεῖ ἡμᾶς περὶ τῆς συστά-

σεως τῶν σωμάτων, τοῦ ὄγκου αὐτῶν κτλ. καὶ βοηθεῖ τὴν αἰσθησιν τῆς ὁράσεως, ἐν ἑλλείψει τῆς ὁποίας τελειοποιεῖται μᾶλλον ἢ ἀφ᾽ ἡ.

ΠΕΡΙ ΓΕΥΣΕΩΣ.

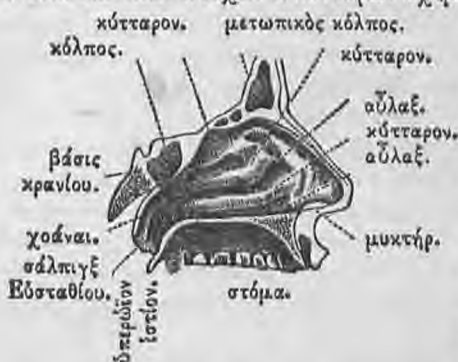
109.—Διὰ τῆς αἰσθήσεως ταύτης αἰσθανόμεθα τοὺς χυμοὺς καὶ φαίνεται ὑπάρχουσα ἐν ἅπασιν τοῖς ζώοις, ἐπειδὴ ἕκαστον εἶδος ἐπιδιώκει καὶ διακρίνει ἀπταιστως τὴν προσήκουσαν αὐτῷ τροφήν. Ἐν τῷ ἀνθρώπῳ ἔδρα τῆς αἰσθήσεως ταύτης ἐστὶν ἡ γλῶσσα, ἥτις κεῖται ἐν τῷ στόματι καὶ συνίσταται ἐκ πολυαριθμῶν συμπεπλεγμένων μυῶν καλυπτομένων ὑπὸ βλενογόνου μεμβράνης, ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς ὁποίας παρατηροῦνται θηλαί, ἐν αἷς ἀπολήγουσιν αἱ ἴνες τοῦ γλωσσικοῦ νεύρου. Τὸ νεῦρον τοῦτο φυόμενον ἀπὸ τῆς 5ης ἐγκεφαλίτιδος συζυγίας λαμβάνει αἰσθησιν τῶν χυμῶν καὶ πρὸς τοῦτο χρ-σιμεύει, ἄλλο δὲ νεῦρον καλούμενον ὑπογλώσσιον διέπει τὰς κινήσεις τῆς γλώσσης.

Πᾶσαι μὲν αἱ οὐσίαι δὲν ἐπιδρῶσιν ἐπὶ τῶν γευστικῶν ὀργάνων, ἀλλ' αἱ μὲν εἰσι γευσταί, ἄλλαι δὲ ὀλιγώτερον καὶ παρετηρήθη ὅτι αἱ ἀδιάλυτοι οὐσίαι δὲν ἔχουσιν οὐδεμίαν γεῦσιν, ὥστε φαίνεται ὅτι ἡ διάλυσις εἶναι ὁρὸς ἀπαραίτητος, ὅπως οὐσία τις ἐνεργήσῃ ἐπὶ τοῦ γευστηρίου ὀργάνου.

ΠΕΡΙ ΟΣΦΡΗΣΕΩΣ.

110. ΚΟΙΛΟΤΗΤΕΣ ΤΗΣ ΡΙΝΟΣ.—Ἡ αἰσθησις τῆς ὀσφρήσεως φαίνεται ὑπάρχουσα ἐν τοῖς πλείστοις, εἰ μὴ ἐν πᾶσι τοῖς ζώοις, καὶ γνωστὸν ὅτι ἡ ὁσμὴ τῆς σαρκὸς καὶ τῶν σεσηπτότων σωμάτων ἔλκουσι μακρόθεν μυῖας, μαλακόστρακα κτλ. Ἡ ὀσφρησις φαίνεται μάλιστα ὀδηγοῦσα αὐτὰ ἐν τῇ ἐκλογῇ τῶν τροφῶν, ἀλλ' ἀγνωστον εἰσέτι ποῦ ἀκριβῶς ἐνοικεῖ ἐν τοῖς ζώοις τούτοις ἡ αἰσθησις αὕτη. Ἐν τῷ ἀνθρώπῳ δὲ ἐνεργεῖ ἡ ὀσφρησις διὰ τῶν κοιλοτήτων τῆς ῥινὸς (εἰκ. 32) κειμένων ἐπὶ τῆς διαβάσεως τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος κατερχομένου πρὸς τοὺς πνεύμονας, εἰς τρόπον ὥστε αἱ παρειαὶ αὐτῶν εἰσιν εἰς διηνεχῆ

ἐπαφὴν μετὰ τῶν ἐν τῷ ἀέρι μετεωριζομένων ὀσφραντῶν ἀ-
τμῶν. Κοινωνοῦσι δὲ αἱ κοιλότητες τῆς ρίνος πρὸς τὰ ἐκτὸς
διὰ δύο ἀνοιγμάτων κειμένων ἄνωθεν τοῦ στόματος, τῶν μυ-
κτῆρων, καλυπτομένων ὑπὸ ἐκτεταμένης βλενογόνου μεμβρά-
νης, τῆς ἰδίως μυκώδους μεμβράνης, ἧς ἡ ἐπιφάνεια αὐ-
ξάνεται διὰ τινων πτυχῶν ἢ κυττάρων σχηματιζομένων ὑπὸ ὀ-



Εἰκ. 32.—Κοιλότης τῆς ρίνος.

φάρυγγα. Ἡ ρινική μεμβράνη δέχεται νεῦρα φερόμενα ἐκ τῆς
πρώτης ἐγκεφαλίδος συζυγίας, τὰ ὀσφραντήρια, ὧν τὰ νή-
ματα πολυπληθέστατα ὄντα διέρχονται διὰ μικρῶν τρυμαλιῶν
μέρους τινὸς τοῦ ἡθμοειδοῦς ὀστοῦ τοῦ καλουμένου διὰ τοῦτο
διατρήτου ἐλάσματος.

Ἡ ὀσφρησις ὀλίγον ἀνεπτυγμένη οὖσα ἐν τῷ ἀνθρώπῳ τε-
λειοποιεῖται πολὺ ἐν τισι θηλαστικοῖς, ὡς ἐν τῷ κυνί, τῇ ἀλώ-
πεκι, τῇ ἀρκτῷ κλπ. ἐν οἷς τὰ κύτταρα τῆς ρίνος ἀναπτύσσον-
ται καὶ αὐξάνουσιν οὕτω τὴν ἐπιφάνειαν τῆς ρινικῆς μεμβράνης.

Ἐν τισὶ δὲ ζώοις, ὡς ἐν τῷ ἐλέφαντι, ἐν τῷ ταπίρῳ, ἐν τῇ μυγα-
λῇ, ἡ ρίς ἐστὶ λίαν ἀνεπτυγμένη καὶ ἐπιμηκύνεται εἰς προβοσκίδα.

Ἐν τοῖς ὑδροβίοις θηλαστικοῖς ὁ λάρυγξ δύναται ν' ἀνέλθῃ
καὶ ἐφαρμοσθῇ ἐπὶ τῶν χοανῶν, εἰς τρόπον ὥστε νὰ τεληται
ἡ ἀναπνοὴ καὶ ἐν τῷ τὸ στόμα τοῦ ζώου ἐστὶ πληρὴς ὕδατος.

Ἡ μεμβράνα τῆς ρινὸς δεόν ἵνα τηρῇται ὑγρὰ, ἄλλως ἀποβάλλει τὴν αἰσθησιν, διὰ τοῦτο φέρει ἐν αὐτῇ πλῆθος βλενογόνων ἀδενίσκων, αἵτινες διατηροῦσιν αὐτὴν ἀείποτε ὑγρὰν.

Ἡ ὄσφρησις συνδέεται στενῶς μετὰ τῆς γεύσεως καὶ πᾶς τις δύναται νὰ παρατηρήσῃ πόσον ἡ τελευταία αὕτη αἰσθησις ἀμβλύνεται, ὅταν πάσχωμεν κατάρρουν, ἐν ᾧ ἐξοιδαίνεται ἡ μυκώδης μεμβράνα καὶ ἐκκρίνει ἀφθονον τὴν βλέναν.

ΠΕΡΙ ΑΚΟΗΣ.

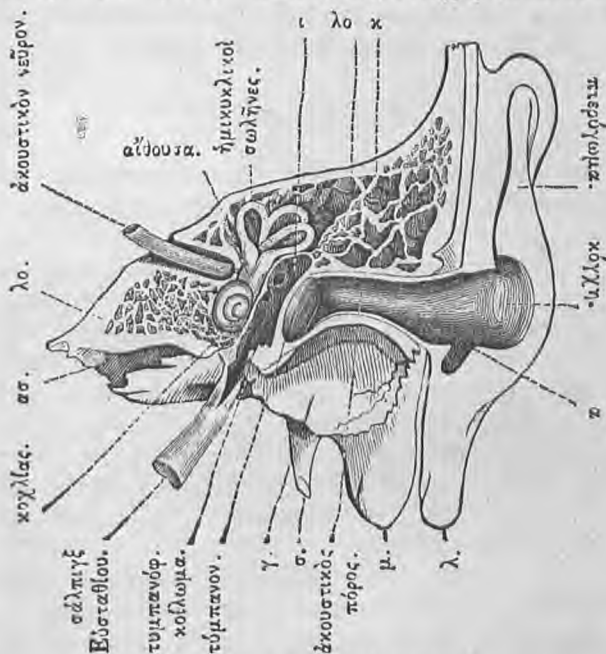
111.—Ἡ αἰσθησις αὕτη ὑπάρχει ἐν τε τοῖς ἀσπονδύλοις καὶ ἐν τοῖς σπονδυλωτοῖς, ἐν τε τοῖς ὑδροβίοις καὶ ἐν τοῖς χερσαίοις καὶ εἶναι μὲν προφανές ὅτι καὶ τὰ ἔντομα ἀκούουσιν, ἀλλ' ἀγνοεῖται ποῦ ἑδρεύει ἡ αἰσθησις αὕτη. Ἐν τοῖς μαλακίοις ὅμως καὶ ἐν τισι δακτυλιωτοῖς εὐρίσκονται ἀκουσικὰ ὄργανα στοιχειώδη συνιστάμενα ἐκ κυστιδίου ἰνώδους πεπληρωμένου ὑγροῦ, ἐν ᾧ πλέουσι σωμάτια στερεὰ καὶ ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τοῦ ὁποίου πλέει νεῦρον φυόμενον ἐκ τῶν παρακειμένων γαγγλίων.

Ἐν τῷ ἀνθρώπῳ τὸ οὖς καίπερ σμικρότατον εἶναι πολυπλοκώτατον καὶ κεῖται σχεδὸν ὅλον ἐντὸς ὀστέινης ἀποφύσεως τοῦ κροταφικοῦ ὀστοῦ, τῆς καλουμένης λιθώδους ὀστοῦ. Τὸ οὖς διακρεῖται εἰς τρία μέρη, τὸ ἐξωτερικὸν οὖς, τὸ μέσον καὶ τὸ ἐσωτερικὸν ἢ λαβύρινθον.

112. ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΝ ΟΥΣ.—Τὸ ἐξωτερικὸν οὖς (εἰκ. 33) ἀποτελεῖται ἐκ τοῦ χονδρῶδους πτερυγώματος καὶ τοῦ ἀκουστικοῦ πόρου. Τὸ μὲν πτερυγώμα ἐστὶ χονδρῶδες ἔλασμα πτυσσόμενον ἢ συστρεφόμενον περὶ ἑαυτὸ καὶ εὐρυνόμενον, ὅπως ἀποτελεσθῇ τὴν ἀκουστικὴν κόγχην. Τὸ σχῆμα τοῦ μέρους τοῦτου διαφέρει κατὰ τὰ διάφορα ζῶα· ἐν τισι μὲν λείπει παντελῶς, ὡς ἐν τοῖς πτηνοῖς, τοῖς ἐρπετοῖς κτλ. ἄλλοτε δὲ εἶναι λίαν ἀνεπτυγμένον καὶ ἀποτελεῖ εἶδος κώνου, ὡς ἐν τοῖς μηρυκωμένοις, τοῖς σαρκοφάγοις κτλ. Μικραὶ δὲ μυῖκαι δέσμαι παρέχουσιν αὐτῷ τὴν δύναμιν τοῦ ἐκτελεῖν κινήσεις τινάς. Ὁ δὲ ἀκουστικὸς πόρος εἰσχωρεῖ εἰς τὸ κροταφικὸν ὀστοῦν καὶ

καλύπτεται ὑπὸ δέρματος φέροντος πολυπληθῆ τρήματα εἰσβάλλοντα εἰς στεατογόνους ἀδενίσκους, οἵτινες ἐκκρίνουσιν ἰδιαιτέραν τινα ὕλην πυκνὴν καὶ ὠχρὰν, τὴν καλουμένην κυψέλην.

113. ΜΕΣΟΝ ΟΥΣ.—Ὁ ἀκουστικός πόρος ἐστὶν ἀδιέξοδος φρασσόμενος ὑπὸ μεμβράνης τεταμένης, ἥτις χωρίζει αὐτὸν ἀπὸ



Εἰκ. 33.—Ἀκουστικὴ συσκευή.

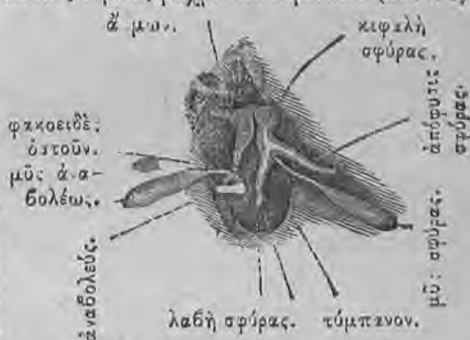
τοῦ μέσου ὠτός (εἰκ. 33) ἡ μεμβράνη αὕτη καλουμένη τύμπανον λεπτὴ ἐστὶ καὶ διαφανὴς καὶ χρησιμεύει ἵνα δέχεται

(1)—λ. λοθὸς τοῦ πτερυγώματος.—α. μικρὰ ἐξοχὴ καλουμένη ἀντίτραγος.—λο.λο. μέρος τοῦ κροταφικοῦ ὅσπου καλούμενον λιθῶδες ὅσπου καὶ περιέχον τὸ οὖς.—μ. μαστοειδὴς ἀπόφυσις τοῦ κροταφικοῦ ὅσπου.—γ. μέρος τῆς γληνοειδοῦς κοιλότητος τοῦ κροταφικοῦ ὅσπου.

καὶ διαβιβάζει τοὺς παλμοὺς τῶν ἡχηρῶν κυματίων μέχρι τοῦ τυμπανοφράκτου κοιλώματος, χώρου στενοῦ κοινω-
νοῦντος μετὰ τοῦ φάρυγγος διὰ σωλῆνος καλουμένου Εὐστα-
θιανῆς σάλπιγγος. Διὰ τοῦ σωλῆνος τούτου ὁ ἐξωτερικὸς
ἄρ δύναται νὰ εἰσχωρήσῃ μέχρι τοῦ τυμπανοφράκτου κοιλώ-
ματος. Εἰς τὸν μυχὸν δὲ τούτου παρατηροῦνται δύο ὅπαι κλειό-
μεναι ὑπὸ μεμβράνης τεταμένης· ἡ μὲν τούτων ἐστὶν ὠσειδῆς
ἡ δὲ στρογγύλη, διὸ καὶ ὀνομάζονται ὠσειδῆς καὶ στρογ-
γύλη θυρίδες καὶ κοινωνοῦσι μετὰ τοῦ ἐσωτερικοῦ ὠτός.

Ἀπὸ δὲ τῆς ὠσειδοῦς θυρίδος μέχρι τοῦ τυμπάνου (εἰκ. 34)

ἐκτείνεται σειρὰ
ὀστεαρίων κινου-
μένων ὑπὸ μυϊ-
δίων καὶ τεινόν-
των τὰς μεμβρά-
νας, ἐφ' ὧν στηρί-
ζονται τὰ ὀστε-
ἄρια ταῦτά εἰσι
τέσσαρα· τὸ μὲν
πρῶτον στηριζό-
μενον ἐπὶ τοῦ
τυμπάνου καλεῖ-



Εἰκ. 34. Τυμπανόφρακτον κοίλωμα.

ταὶ σφύρα, τὸ δεύτερον ἄκμων, τὸ τρίτον φακοειδὲς
ὄστουν, ὅπερ στηρίζεται ἐπὶ τοῦ τετάρτου, τοῦ ἀναβολέως,
ὅστις πάλιν στηρίζεται ἐπὶ τῆς ὠσειδοῦς θυρίδος.—Ἡ σειρὰ
αὕτη τῶν ὀστεαρίων μεταβιβάζει τοὺς κραδασμοὺς τοῦ τυμ-
πάνου εἰς τὴν ὠσειδῆ θυρίδα, δηλονότι εἰς τὸ ἐσωτερικὸν οὖς.

114. ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΝ ΟΥΣ.—Τὸ μέρος τοῦτο (εἰκ. 33) ἀπα-

κοῦ ὄτιοῦ, ἐν ᾗ διαβροῦται ἡ κάτω σιαγών.—α. μέρος τοῦ σω-
λῆνος, ὃν διέρχεται ἡ ἐσωτέρα καρωτίς, ἵνα εἰέλθῃ εἰς τὸ κρανίον.
—ι. ὁπὴ φέρουσα ἀπὸ τοῦ τυμπανοφράκτου κοιλώματος εἰς τὰ κύτ-
ταρα (κ) τοῦ λιθώδους ὄτιοῦ· ἐπὶ δὲ τῆς ἐνδοτέρας παρεῖας τοῦ τυμ-
πανοφράκτου κοιλώματος παρίστανται ἡ ὠσειδῆς καὶ ἡ στρογγύλη
θυρίδες.—σ στυλοειδῆς ἀπόφυσις τοῦ κροταφικοῦ ὄτιοῦ.

τελείται ἐκ τῆς αἰθούσης, τῶν ἡμικυκλικῶν σωλῆνων καὶ τοῦ κοχλίου.

Ἡ αἶθουσα κεῖται ἐν τῷ μέσῳ τοῦ ἐσωτερικοῦ ὠτός καὶ εἰς αὐτὴν ἐκβάλλουσιν οἱ ἡμικυκλικοὶ σωλῆνες καὶ ὁ κοχλίας, οἱ μὲν πρῶτοι πρὸς τὰ ἄνω, ὁ δὲ κοχλίας πρὸς τὰ κάτω. Κοινωνεῖ δὲ προσέτι ἡ αἶθουσα μετὰ τοῦ τυμπανοφράκτου κοιλώματος διὰ τῆς ὠσειδοῦς θυρίδος καὶ πληροῦται ὑγροῦ.

Οἱ ἡμικυκλικοὶ σωλῆνες εἰσι τρεῖς καὶ πληροῦνται ὑπὸ τοῦ αὐτοῦ μετὰ τῆς αἰθούσης ὑγροῦ.

Ὁ κοχλίας ἡ ἑλῖξ, οὕτω καλούμενος ὡς περιστρεφόμενος περὶ ἑαυτὸν ἐλικοειδῶς, ὡς τὸ γνωστὸν μαλάκιον, διαιρεῖται δι' ἐσωτερικοῦ διαφράγματος εἰς δύο σωλῆνας, πληροῦται ὑγροῦ καὶ κοινωνεῖ μετὰ τοῦ τυμπανοφράκτου κοιλώματος. — Ἐν τῷ ἐσωτερικῷ ὥτι διανεμόνται νεῦρα τῆς ὀγδόης συζυγίας, τὰ ἀκουστικὰ καλούμενα νεῦρα.

Ἐἰς γνωστὸν ὁ ἦχος παράγεται ἐκ παλτικῶν κινήσεων τῶν ἡχηρῶν σωμάτων, αἵτινες ἐξαπλοῦνται εἰς τὸν ἀέρα καὶ συλλεγόμενα ὑπὸ τῆς κόγχης τοῦ ὠτός διευθύνονται εἰς τὸν ἀκουστικὸν πόρον καὶ διὰ ταύτου μέχρι τῆς μεμβράνης τοῦ τυμπάνου, εἰς ἃ μεταδίδονται. Διὰ δὲ τῆς περιγραφείσης σειρᾶς τῶν ὀστεαρίων τὸ τύμπανον τείνεται ἢ χαλαροῦται, εἰς τρόπον ὥστε νὰ πάλῃ ἰσχυρότερον ἢ ἀσθενέστερον ἀναλόγως τῶν προσβαλλόντων αὐτὸ ἡχων, οὕτω δὲ ὁ ἀὴρ τοῦ τυμπανοφράκτου κοιλώματος κραδαίνεται καὶ αὐτὸς μετὰ τοῦ τυμπάνου καὶ μεταδίδει τοὺς κραδασμοὺς διὰ τῆς ὠσειδοῦς καὶ στρογγύλης θυρίδος εἰς τὸ ἐσωτερικὸν οὖς, ἐνθα διήκουσι τὰ νεῦρα τὰ μέλλοντα νὰ μεταδώσωσιν εἰς τὸν ἐγκέφαλον τὰς ληφθείσας ἐντυπώσεις.

ΠΕΡΙ ΟΡΑΣΕΩΣ.

115.—Ὅρασις καλεῖται ἡ αἰσθησις δι' ἧς λαμβάνομεν αἰσθησιν τοῦ φωτός. Ἡ αἰσθησις αὕτη ἐνεργεῖ διὰ τῶν ὀφθαλμῶν

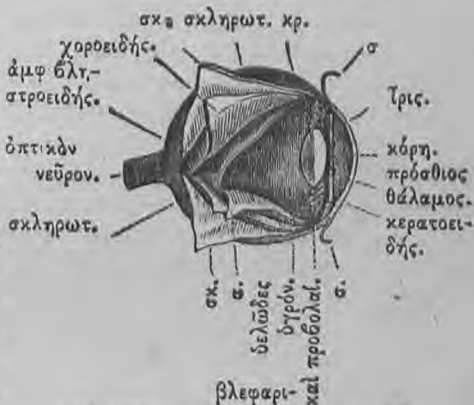
116. **ΟΦΘΑΛΜΟΙ ΘΗΛΑΣΤΙΚΩΝ.**—Ἐν τῷ ἀνθρώπῳ καὶ τοῖς τελειότεροις ζώοις ὁ ὀφθαλμὸς ἐστὶν αἰσθητήριον πολύπλοκον

(εἰκ. 35), ἔχον σχῆμα ἰσφαίρας περιβαλλομένης ὑπὸ τριῶν χιτῶνων πυκνῶν καὶ σκιερῶν· τούτων ὁ ἐξώτερος, ἰνώδης, λευκὸς καὶ σκιερὸς ὧν καλεῖται σκληρωτικὸς ἢ κοινῶς ἀσπράδι τοῦ ὀφθαλμοῦ.

Ἐν μὲν τῷ ἀνθρώπῳ ὁ ὕμην οὗτός ἐστιν εὐκαμπτος, ἐν ἄλλοις δὲ ζώοις, ὡς ἐν τοῖς πτηνοῖς, τοῖς χελωνοειδέσι, τοῖς σαυροειδέσι τείνει πρὸς ὀστεοποίησιν καὶ σύστασιν δακτυλίου ἐκ μικρῶν ὀστεωδῶν ἐλασμάτων. Εἰς τὸ

πρόσθιον αὐτοῦ μέρος φέρει τρῆμα κυκλοτερές ἐπικαλυπτόμενον δίκην ὕελου ὥρολογίου ὑπὸ τοῦ κερατοειδοῦς χιτῶνος, μεμβράνης διαφανεστάτης.

Ὁ δεύτερος χιτὼν τοῦ ὀφθαλμοῦ καλεῖται χοροειδής, φέρει χρωματιστικὴν ὕλην μέλαιναν καὶ ἐστὶ προσκεκολλημένος ἐπὶ τῆς ἐσωτερικῆς ἐπιφανείας τοῦ σκληρωτικοῦ. Εἰς δὲ τὸ σημεῖον ἔνθα ὁ σκληρωτικὸς χιτὼν συνάπτεται μετὰ τοῦ κερατοειδοῦς σχηματίζεται κύκλος τις καλούμενος βλεφαρικός σύνδεσμος. Ὁ χοροειδὴς χιτὼν ἐκτεινόμενος πρὸ τοῦ τρήματος μὲν τοῦ σκληρωτικοῦ, ὀπίσθεν δὲ τοῦ κερατοειδοῦς ἀπα-



Εἰκ. 35.—Βολβὸς ὀφθαλμοῦ. (*)

(*). σσ. μέρος τοῦ συνδεσμικοῦ χιτῶνος, ὅστις ἀφοῦ καλύψῃ τὸ πρόσθιον μέρος τοῦ ὀφθαλμοῦ ἀποχωρίζεται τούτου καὶ καλύπτει τὰ βλέφαρα. — κρ. κρυσταλώδης φακός. — σκ. σκ. σκληρωτικὸς χιτὼν ἀντεστραμμένος, ἵνα φανῶσιν οἱ ὑποκείμενοι χιτῶνες. — α. ἀμφιβλαστροειδής.

τελεῖ διάφραγμα τι καλούμενον ἱρίν καὶ φέρον ἐντῷ μέσῳ ὅπῃ καλουμένην κόρην. Ἡ ἱρίς ἔχει διάφορα χρώματα κατὰ τὰ διάφορα ἄτομα καὶ δύναται νὰ συσταλῇ ἢ νὰ διασταλῇ καθιστῶσα οὕτω τὴν κόρην μικροτέραν ἢ μεγαλειτέραν, εἰς τρόπον ὥστε νὰ παρεμποδίζῃ ἢ νὰ ἀφίηθαι διόδον εἰς τὸ φῶς. Διὰ τοῦτο ἡ κόρη ἐστὶ μικροτάτη μὲν ἐν φωτὶ ζωηρῷ, εὐρύνεται δὲ πολὺ τὸ ἐσπέρας ἢ εἰς τοὺς σκοτεινοὺς τόπους.

Ὁ τρίτος χιτὼν τοῦ ὀφθαλμοῦ καλεῖται ἀμφιβληστροειδής καὶ δύναται νὰ θεωρηθῇ ὡς ἀποτελούμενος ὑπὸ τῆς διαλύσεως τοῦ ὀπτικοῦ νεύρου εἰς τὰς ἵνας αὐτοῦ, ἀφ' οὗ διαβῇ τὸν σκληρωτικὸν καὶ χοροειδῆ χιτῶνα. Ὁ ἀμφιβληστροειδὴς χιτὼν ἐστὶν ἡμιδιαφανὴς καὶ μαλακὸς καὶ διακρίνεται πλησίον τῆς περιφερείας τοῦ κερατοειδοῦς.

Ὁ μεταξὺ δὲ τοῦ κερατοειδοῦς καὶ τῆς ἱρίδος χώρος πληροῦται ὑπὸ τοῦ ὑδατώδους ὑγροῦ καὶ καλεῖται πρόσθιος τοῦ ὀφθαλμοῦ θάλαμος.

Ὅπισθεν τῆς ἱρίδος ὁ χοροειδὴς χιτὼν σχηματίζει πολλὰς πτυγὰς καλουμένας σῶμα ἀκτινωτὸν ἢ βλεφαρικὰς προβόλας, τῶν ὁποίων τὰ ἄκρα διαγράφουσι χώρον κυκλοτερῆ, ἐν ᾧ κεῖται ὁ κρυσταλλώδης φακὸς περιεχόμενος ἐντὸς θυλάκου ἢ κύστεως διαφανεστάτης. Ὁ φακὸς οὗτος ἔχει σχῆμα κυκλοτερές καὶ ὁμοιάζει πρὸς ἀμφίκυρτον φακόν, μὲ τὴν διαφορὰν ὅτι συνίσταται ἐκ διαδοχικῶν περιφερικῶν στρωμάτων, ὧν ἡ πυκνότης αὐξάνει καθ' ὅσον προχωροῦσιν ἀπὸ τῆς περιφερείας πρὸς τὸ κέντρον.

Ὁ μεταξὺ τῆς ἱρίδος ἀφ' ἑνός, τοῦ κρυσταλλώδους φακοῦ καὶ τῶν βλεφαρικῶν προβολῶν ἀφ' ἑτέρου περιλαμβανόμενος χώρος καλεῖται ὀπίσθιος τοῦ ὀφθαλμοῦ θάλαμος καὶ πληροῦται καὶ αὐτὸς ὑπὸ τοῦ ὑδατώδους ὑγροῦ. Τέλος δὲ ἅπας ὁ ὀπίσθιος χώρος τοῦ ὀφθαλμοῦ κατόπιν τοῦ κρυσταλλώδους φακοῦ πληροῦται ὑφ' ὑγροῦ διαφανεστάτου καλουμένου υἑλώδους ὑγροῦ καὶ περιεχομένου ἐντὸς λεπτεπιλέπτων κυψελίδων.

117. ΔΕΥΤΕΡΕΥΟΝΤΑ ΤΟΥ ΟΦΘΑΛΜΟΥ ΜΕΡΗ. — Οἱ βολβοὶ τῶν ὀφθαλμῶν κεῖνται ἐν ταῖς κόγχαις τῶν ὀφθαλμῶν, αἵτινες

ἀποτελοῦνται ἐκ τῶν ὁστῶν τοῦ κρανίου καὶ τοῦ προσώπου. Αἱ κόγχαι εἰσὶ πολὺ μείζους τῶν ὀφθαλμῶν, οἵτινες δύνανται νὰ κινῶνται ἐλευθέρως ἐν αὐταῖς μένοντος καὶ χώρου ἐλευθέρου πληρουμένου ὑπὸ στρώματος πιμελῆς, ὅπερ ὡς ὀλισθηρὸν καὶ μαλακὸν διευκολύνει τὰς κινήσεις τῶν ὀφθαλμῶν.

118. Μῦς τοῦ ὀφθαλμοῦ.—Οἱ κινῶντες ἑκάτερον τῶν ὀφθαλμῶν μῦς εἰσὶν ἑξ᾽ τέσσαρες μὲν σύρουσιν αὐτὸν πρὸς τὰ ἄνω, τὰ κάτω, τὰ δεξιὰ καὶ τὰ ἀριστερά, δύο δὲ χρησιμεύουσιν ὅπως περιστρέψωσιν αὐτόν. Φύονται δὲ οἱ μῦς οὗτοι ἀφ' ἐνὸς μὲν ἐπὶ τῶν ὀπισθίων ὁστῶν τῶν κογχῶν, ἀφ' ἑτέρου δ' ἐπὶ τοῦ σκληρωτικοῦ.

119. Βλέφαρα.—Εἰς τὰ πρόσω ὁ ὀφθαλμὸς καλύπτεται ὑπὸ μεμβράνης καλουμένης συνδεσμικῆς, ἥτις ἐστὶ συνέχεια τοῦ δέρματος ἐκτεινομένη πρὸ τοῦ βολβοῦ τοῦ ὀφθαλμοῦ καὶ σχηματίζουσα δύο πτυχάς, τὴν μὲν πρὸς τὰ ἄνω, τὴν δὲ πρὸς τὰ κάτω, τὰ καλούμενα βλέφαρα. Τῶν βλεφάρων μόνον ἡ ἐσωτερικὴ ἐπιφάνεια διαφέρει τοῦ δέρματος καὶ καλεῖται συνδεσμικὴ. Τὰ δύο ταῦτα παραπετάσματα κινούμενα δι' ἰδιαιτέρων μυῶν σκοπὸν ἔχουσι νὰ προφυλάσσωσι τὸν ὀφθαλμὸν καὶ φέρουσι κατὰ τὰ ἄκρα αὐτῶν τρίχας καλουμένας βλεφαρίδας χρήσιμους, ὅπως ἀπωθῶσι τὰ ἐξώθεν ἐρχόμενα σώματα ἅπερ δύνανται νὰ προσβάλωσι τὸν κερατοειδῆ χιτῶνα. Ἄλλοι δὲ τρίχες, αἱ ὀφρύς, ἐμπεφυκυῖαι ἐπὶ κυκλοτεροῦς ἐξοχῇ καλουμένης τόξου τῶν ὀφρύων χρησιμεύουσιν, ἵνα κρατῶσι τὸν ἀπὸ τοῦ μετώπου ρέοντα ἰδρώτα καὶ νὰ ἐμποδίσωσιν αὐτὸν ὅπως μὴ ῥέῃ ἐν τῷ ὀφθαλμῷ.

120. Δακρυγόνοι ἀδένες.—Οἱ ὀφθαλμοὶ ὑγραίνονται ἀδικοῦτως ὑπὸ τοῦ γνωστοῦ ὑγροῦ, τῶν δακρύων, ἅπερ ἐκκρίνονται ὑπὸ δύο ἀδένων κειμένων ὑπὸ τὸν θόλον τῶν κογχῶν, ἄνωθεν τῶν βολβῶν τῶν ὀφθαλμῶν, καὶ καλουμένων δακρυγόνων ἀδένων. Τὰ δάκρυα ἐξέρχονται τῶν ἀδένων δι' ἑξ᾽ ἡ ἐκτῶ σουληναρίων ἐμβαλλόντων κατὰ τὸ ἐξωτερικὸν ἄκρον τοῦ ἄνω βλεφάρου· διαχέονται δὲ οὕτως ἐξίσου πρὸ τοῦ ὀφθαλμοῦ καὶ μέρος μὲν αὐτῶν ἐξατμίζεται, μέρος δὲ εἰς πρὸς τὸν

ἔσωτερικὸν τοῦ ὀφθαλμοῦ κανθὸν καὶ ἐκεῖθεν φέρεται εἰς τὴν ῥίνα διερχόμενον τὸν ἀγωγὸν καὶ τὸν θύλακον τῶν δακρύων. Ἐκάτερος ὁ ἀγωγὸς τῶν δακρύων φέρεי κατὰ τὴν ἀρχὴν αὐτοῦ, ἐν τῷ ἔσωτερικῷ τοῦ ὀφθαλμοῦ κανθῷ πλησίον τῆς ἐγκανθίδος, δύο ὁπᾶς (σημεῖα δακρύων), ὧν ἡ μὲν κεῖται κατὰ τὸ κάτω βλέφαρον, ἡ δὲ κατὰ τὸ ἄνω· οἱ ἀγωγοὶ τῶν δακρύων ἐκβάλλουσιν εἰς τὸν θύλακον τῶν δακρύων, ὅστις ἐκβάλλει καὶ αὐτὸς εἰς τοὺς μυκτῆρας κάτωθεν τοῦ κατωτέρου αὐτῶν κυττάρου. Ὅταν ζῶντ' ἀσθενέσῃς ἢ τυχαίαις αἰτίαι αὐξήσῃ τὴν ἔκκρισιν, τὰ δάκρυα ῥέουσιν ἀφθονώτερα εἰς τὴν κοιλότητα τῆς ῥινός· ἐὰν δὲ ὑπεραυξήσῃ ἡ ἔκκρισις, χύνονται ἐκτὸς τῶν βλέφαρων καὶ ῥέουσιν ἐπὶ τῶν παρειῶν.

Εἰ δὲ νῦν ἐξετάσομεν τοὺς ὀφθαλμοὺς τῶν λοιπῶν ζώων εὐρίσκομεν τὰς ἐξῆς διαφοράς.

121. ΟΦΘΑΛΜΟΙ ΠΤΗΝΩΝ.—Ἐν τοῖς πτηνοῖς οἱ ὀφθαλμοὶ εἰσιν ὀγκωδέστεροι ἢ ἐν τοῖς θηλαστικοῖς καὶ ὁ σκληρωτικὸς χιτῶν ἀπωστωμένος εἰς τὰ πρόσω κατὰ τὴν περιφέρειαν τοῦ κερατοειδοῦς, ὥστε ἀποτελεῖ δακτύλιον στερεόν.—Ἐν τῷ ἔσωτερικῷ δὲ τοῦ ὀφθαλμοῦ παρατηρεῖται πρόσθετόν τι μέρος, ἥτοι μεμβράνη συνεπτυγμένη, ἡ κτεῖς τοῦ ὀφθαλμοῦ, ἥτις διέρχεται τὸ ὑελῶδες ὑγρὸν· ἔτι τὰ πτηνὰ ἔχουσι καὶ τρίτον βλέφαρον κατὰ τὸν ἔσωτερικὸν τοῦ ὀφθαλμοῦ κανθόν.

122. ΟΦΘΑΛΜΟΙ ΑῤῥΩΤΩΝ.—Ἐν τοῖς ἀρρωτοῖς διακρίνονται δύο εἰδῶν ὀφθαλμοί· α) ὀφθαλμοὶ ἀπλοῖ ἢ λεῖοι· β) σύνθετοι. Οἱ μὲν πρῶτοι ἀποτελούμενοι ἐκ κερατοειδοῦς χιτῶνος, τοῦ ὁποῖου ἡ ὀπίσθια ἐπιφάνεια ἐπιχρίεται ὑπὸ μέλανος χρώματος διαφέρουσι τὸν ἀριθμὸν κατὰ τὰ διάφορα εἶδη τῶν ζώων. Οἱ δὲ δεύτεροι ἀποτελοῦνται ἐκ τῆς συσσωρεύσεως πλείστων ἀπλῶν ὀφθαλμῶν, ὥστε ἡ ἐπιφάνεια αὐτῶν φαίνεται συνιστάμενη ἐκ πλείστων μικρῶν ἐδρῶν.

123. ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΟΡΑΣΕΩΣ.—Ὁ ὀφθαλμὸς τῶν τελειοτέρων ζώων δυνατὸν νὰ παραβληθῇ πρὸς τὸ ὀπτικὸν ὄργανον τὸ καλούμενον ὑπὸ τῶν φυσικῶν σκοτεινὸς θάλαμος. Γνωστὸν δὲ ὅτι, ἂν ἐν θαλάμῳ ἐντελῶς σκοτεινῷ ἀφήσωμεν νὰ

εἰσέλη φωτεινὴ τις ἀκτὶς δι' ὅπῃς φερούσης φακόν, θέλομεν παρατηρήσει σχηματιζομένην ἐπὶ τῆς ἐστίας τοῦ φακοῦ εἰκόνα ἀντεστραμμένην τῶν ἀντικειμένων, ἃφ' ὧν ἔρχεται ἡ φωτεινὴ ἀκτὶς. Ὁ ὀφθαλμὸς λοιπὸν ἐστὶ θαυμάσιον καὶ ἐντελὲς τοιοῦτον ὄργανον· διότι ἀποτελεῖται ἐκ σφαίρας ἐντελῶς σκοτεινῆς φερούσης εἰς τὰ πρόσω τρῆμα, τὴν κόρην, ὅπισθεν τῆς ὁποίας εὐρίσκεται ὁ κρυσταλλώδης φακὸς ἐκπληρῶν τὰ τοῦ προμνησθέντος φακοῦ· ἐστὶ δὲ αἱ εἰκόνες σχηματίζονται ἐπὶ νευρικῆς αἰσθητικῆς μεμβράνης, τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς χιτῶνος.—Ἐκ τῶν προσπιπτουσῶν ἐπὶ τοῦ ὀφθαλμοῦ φωτεινῶν ἀκτίνων, αἱ μὲν ἀντανακλῶνται ἐπὶ τοῦ κερατοειδοῦς χιτῶνος, αἱ δὲ διέρχονται τὸν χιτῶνα τοῦτον· ἐπεὶ δὲ εἶναι πυκνότερος τοῦ ἀέρος, θλῶνται τὸσῶ μᾶλλον πρὸς τὴν κάθετον, ὅσῳ ἡ ἐπιφάνεια τοῦ κερατοειδοῦς χιτῶνος ἐστὶ κυρτοτέρα· ἐπεὶ δὲ πάλιν ἡ πυκνότης τοῦ ὑδατώδους ὑγροῦ ἐστὶ μείζων τῆς τοῦ ἀέρος, αἱ φωτειναὶ ἀκτῖνες συγκλίνουν μᾶλλον πρὸς τὴν κόρην· αὕτη δὲ συστέλλομένη ἢ διαστέλλομένη κανονίζει τὸ ποσὸν τοῦ φωτός, ὅπερ πρέπει νὰ φθάσῃ εἰς τὸν ὀφθαλμόν· ὅθεν τὸ μὲν ἐσπέρας διαστέλλεται πολὺ, τὴν δὲ ἡμέραν, καὶ μάλιστα εἰς τὸν ἥλιον συστέλλεται καὶ ὁμοιάζει εἴτε πρὸς ἀπλὴν ῥωγμὴν (ἐν τῷ αἰλούρῳ), εἴτε πρὸς μικρὰν ὀπὴν (ἐν τῷ ἀνθρώπῳ). Αἱ φωτειναὶ ἀκτῖνες διελθοῦσαι τὴν κόρην πίπτουσιν ἐπὶ τοῦ κρυσταλλώδους φακοῦ, ὅστις κέκτηται εἰς ἀνώτατον βαθμὸν τὰς ιδιότητας ἀχρωματικοῦ φακοῦ καὶ χρησιμεύει, ἵνα συναθροίῃ τὰς ἀκτῖνας ἐπὶ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς χιτῶνος, ἐνθα σχηματίζεται εἰκὼν ἀντεστραμμένη τῶν ἀντικειμένων, νομίζομεν ὅμως ὅτι ὁρῶμεν αὐτὰ ὀρθά. Καὶ πολλοὶ μὲν προσεπάθησαν ἵνα ἐξηγήσωσι τὸ φαινόμενον τοῦτο, ἀλλὰ δὲν ἐξηγνῆθαι ἐπαρκῶς μέχρι τοῦ νῦν.

Ἀνθρωποὶ τινες βλέπουσι μόνον τὰ μακρὰν εὐρισκόμενα ἀντικείμενα, ὅπερ προέρχεται ἐκ τοῦ ὅτι αἱ διερχόμεναι τὸν ὀφθαλμόν ἀκτῖνες δὲν συγκλίνουν ἐπαρκῶς. Τὸ ἐλάττωμα τοῦτο, γνωστὸν ὑπὸ τὸ ὄνομα πρεσβυωπία, διορθοῦται διὰ τῆς χρήσεως ἀμφικύρτων φακῶν, οἵτινες συμπληροῦσι τὴν εἴρη-

μένην ἔλλειψιν. Οἱ μύωπες βλέπουσιν ἀπ' ἐναντίας τὰ ἐγγυτάτῳ εὐρισκόμενα ἀντικείμενα· τούτου δὲ αἰτία ἐστὶν ἡ μεγίστη θλαστικότης τοῦ ὀφθαλμοῦ, ἧς ἕνεκα αἱ φωτειναὶ ἀκτίνες συγκλίνουν ὑπὲρ τὸ δέον, ὥστε διασταυροῦνται πρὸ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς χιτῶνος. Τὸ ἐλάττωμα τοῦτο διορθοῦται διὰ τῆς χρήσεως ἀμφικοίλων φακῶν.

Περὶ μὲν τῆς θέσεως τῶν ἀντικειμένων κρίνομεν ἐκ τῆς διεύθυνσεως τῶν φωτεινῶν ἀκτίνων καὶ θέτομεν αὐτὰ ἐν τῇ ἐπεκτάσει αὐτῶν· ὑπολογίζομεν δὲ τὸ μέγεθος ἐκ τῆς γωνίας, ἣν αἱ ἐξ αὐτῶν προερχόμεναι ἀκτίνες σχηματίζουν ἐν τῷ ὀφθαλμῷ· διὰ τοῦτο ὅσῳ μᾶλλον ἀπομακρυνόμεθα ἀντικειμένου τινός, τόσῳ βλέπομεν αὐτὸ μικρότερον, ὅσῳ δὲ προσεγγίζομεν, τόσῳ μεγαλείτερον. Κρίνομεν δὲ περὶ τῶν ἀποστάσεων ἐκ τοῦ φαινομένου μεγέθους τῶν γνωστῶν ἡμῖν ἀντικειμένων καὶ ἐκ τῆς καθαρότητος αὐτῶν· διὰ τοῦτο, ὅταν εὐρισκώμεθα εἰς ἀτμοσφαῖραν καθαρὰν, ἀπατόμεθα πολλάκις ἐν τῷ ὑπολογισμῷ τῶν ἀποστάσεων. Τέλος δὲ νοοῦμεν ὅτι ἀντικείμενόν τι κινεῖται, ἐπεὶδὴ ἡ διεύθυνσις τῶν ἐξ αὐτοῦ προερχομένων ἀκτίνων μεταβάλλεται καὶ ἐπιδρῶσιν αὐταὶ ἐπὶ διαφόρων σημείων τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς χιτῶνος.

ΠΕΡΙ ΦΩΝΗΣ.

124. Κατόπιν τῶν αἰσθητηρίων ἀνάγκη νὰ ἐξετάσωμεν τὸν μηχανισμόν δυνάμει τοῦ ὁποίου παράγομεν τοὺς ἤχους, δι' ὧν σχετιζόμεθα μετὰ τοῦ ἑξωτερικοῦ κόσμου. Ὁ ἄνθρωπος μόνος ἀφήσιν ἐνάρθρους φθόγγους, τὰ λοιπὰ ζῶα μόνον ἀνάρθρους φωνὰς ἐκβάλλουσι. Τὸ παράγον τὴν φωνὴν ὄργανόν ἐστὶν ὁ λάρυγξ.

125. ΛΑΡΥΓΞ.—Ὁ λάρυγξ (Εἰκ. 4 καὶ 23) ἐστὶ σωλὴν βραχὺς κείμενος εἰς τὸ ἄνω μέρος τῆς τραχείας, εἰς τρόπον ὥστε νὰ διέρχεται δι' αὐτοῦ ὁ εἰς τοὺς πνεύμονας εἰσερχόμενος καὶ ἐξερχόμενος ἀήρ. Σχηματίζει δὲ εἰς τὰ ἐμπροσθεν τοῦ λαιμοῦ ἐξοχὴν καλουμένην γαργαρεῶνα κοινῶς καρύδι τοῦ λαιμοῦ καὶ συνίσταται ἐκ χόνδρων διαφόρως ὀνομαζομένων. Οἱ μὲν

θυρεοειδεῖς κεῖνται εἰς τὰ πλάγια τοῦ λάρυγγος καὶ συνεννοῦνται ἔμπροσθεν κατὰ τὴν μέσην γραμμὴν· οἱ δὲ ἀρυταιναεῖδεῖς εἰς τὰ ὀπίσθεν καὶ ὁ κρικαεὶδής, ὅστις ἐστὶ μικρότατος, κεῖται μετὰ τὴν τραχείαν καὶ τῆς βάσεως τοῦ λάρυγγος. Τὸ ἐσωτερικὸν τοῦ λάρυγγος ἐπιστρώννεται ὑπὸ βλενογόνου μεμβράνης ἀποτελούσης πτυχάς τινας διατεταγμένας δίκην χειλέων κομβιοδόχης καὶ καλουμένας φωνητικὰς χορδὰς ἢ κάτω συνδέσμους τῆς γλωττίδος, αἵτινες διὰ τῶν κινήσεων τῶν χόνδρων τοῦ λάρυγγος δύνανται νὰ ταθῶσιν ἢ νὰ χαλαρωθῶσι. Ἄνωθεν δὲ τῶν φωνητικῶν χορδῶν εὐρίσκονται δύο ἀνάλογοι πτυχαὶ καλούμεναι ἄνω σύνδεσμοι τῆς γλωττίδος καὶ μετὰ τῶν ἄνω τούτων καὶ τῶν κάτω συνδέσμων ὑπάρχουσι δύο εἰσοχαὶ καλούμεναι κοιλίαι τοῦ λάρυγγος. Καλοῦσι μὲν γλωττίδα τὸ μετὰ τῶν συνδέσμων περιλαμβανόμενον μέρος τοῦ λάρυγγος· ἄνωθεν δὲ αὐτῆς εὐρίσκεται ἡ ἐπιγλωττίς, ἥτοι διελκίς χονδρώδης, ἥτις ἐξαρτᾶται ἀπὸ τοῦ προσθίου χεῖλους τῆς ἐσωτερικῆς ἐπιφανείας τοῦ θυρεοειδοῦς χόνδρου καὶ ταπεινουμένη κλείει τὴν εἰσοδὸν τοῦ λάρυγγος.

126. Ἐν τισὶ μὲν θηλαστικοῖς ὁ λάρυγξ ἔχει προσθέτους τινὰς κοιλότητας χρησιμευούσας πρὸς ἐνίσχυσιν τῶν ἤχων, ὡς εἰς τοὺς μυκητὰς πιθήκους. Ἐν δὲ τοῖς πτηνοῖς τὸ φωνητικὸν ὄργανόν ἐστὶ διπλοῦν, ἥτοι ὑπάρχουσι δύο λάρυγγες· ὁ μὲν τούτων εὐρίσκεται ὡς ἐν τοῖς θηλαστικοῖς κατὰ τὴν ἀρχὴν τῆς τραχείας, ὁ δὲ κατὰ τὸ κάτω ἄκρον αὐτῆς καὶ ἄνωθεν τῆς ἀρχῆς τῶν βρόγχων. Ὁ τελευταῖος οὗτος λάρυγξ ἀποτελεῖ τοὺς ἤχους, ἐν ᾧ ὁ ἀνώτερος χρησιμεύει εἰς ρύθμισιν αὐτῶν, διὸ κοπτομένης τῆς τραχείας πτηνοῦ δύναται νὰ ἐξακολουθῇ φωνᾶν διὰ τοῦ κατωτέρου αὐτοῦ λάρυγγος.

227. Ὁ Γαληνός, περιώνυμος τῆς ἀρχαιότητος ἰατρός, ἀπέδειξε πρῶτος ὅτι ἐν τῷ λάρυγγι παράγονται οἱ ἤχοι· ὁ αὐτὸς ἀπέδειξεν ὅτι, ἂν κοπῶσι τὰ εἰς τὸν λάρυγγα διήκοντα νεύρα, τὸ ζῶον δὲν δύναται πλέον νὰ φωνήσῃ. Κατόπιν δὲ ἀπέδειχθη ὅτι κυρίως αἱ φωνητικαὶ χορδαὶ ἐνεργοῦσιν ἐν τῇ παραγωγῇ τῶν ἤχων προσεγγίζουσαι καὶ ἀπομακρυνόμεναι ταχέως εἰς τρόπον

ἵστανται νὰ ἔρχωνται εἰς ταχεῖαν παλτικὴν κίνησιν· καὶ ὅσω μὲν αἱ φωνητικαὶ χορδαὶ εἰσι μακρότεραι, τόσω οἱ κραδασμοὶ εἰσι βραδύτεροι καὶ ἐπομένως ὁ ἦχος βαρύτερος· ὅσω δὲ εἰσι βραχυτέροι, τόσω οἱ τόνοι εἰσὶν ὀξύτεροι. Ὁ φάρυγξ, ἡ κοιλότης τῆς ρίνος καὶ ἡ γλῶσσα τροποποιοῦσι τὸν ἦχον καὶ χρησιμεύουσιν εἰς ἄρθρωσιν αὐτοῦ.

ΠΕΡΙ ΚΙΝΗΣΕΩΝ.

Μῦς.—Κατασκευὴ καὶ τρόπος προσφύσεως αὐτῶν.—Σύστασις τοῦ σκελετοῦ.

ΜΥΪΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ.

128.—Εἴπομεν ἤδη ὅτι ἡ δύναμις τοῦ αὐτοπροαιρέτως κινεῖσθαι εἶναι ἰδιόζων χαρακτήρ τῶν ζώων. Αἱ προαιρετικαὶ κινήσεις τελοῦνται δυνάμει τῶν μυῶν, οὔτινες ἐνεργοῦσιν ἐπὶ στερεῶν μερῶν καὶ μοχλῶν τοῦ σώματος καλουμένων κατὰ τὰ διάφορα εἶδη τῶν ζώων φολίδων, ὀστράκων, χόνδρων.

129. ΜΥΣ.—Οἱ μῦς ἀποτελοῦνται ὑπὸ δεσμίδων στοιχειωδῶν ἰνῶν παρατεταγμένων ἀλλήλαις· αἱ ἴνες αὗται ἐξεταζόμεναι διὰ τοῦ μικροσκοπίου φαίνονται πολλάκις ἀποτελούμεναι ὑπὸ σειρᾶς ἐπαλλήλων δίσκων.

Χαρακτηριστικὴ ἰδιότης ἐκάστης τῶν ἰνῶν τούτων εἶναι ὅτι δύναται νὰ συστέλληται ὑπὸ τὴν ἐπιρροὴν τῆς θελήσεως ἢ ἄλλης τινὸς ἐρεθιστικῆς αἰτίας.

Οἱ προαιρετικοὶ μῦς, ἥτοι οἱ ὑπέικοντες εἰς τὴν θέλησιν τοῦ ατόμου, δέχονται νεῦρα τοῦ ἐγκεφαλονωτιαίου συστήματος, ἐνῶ οἱ αὐτόματοι ἢ ἀνεξάρτητοι τῆς θελήσεως καὶ συνειδήσεως τοῦ ατόμου δέχονται νεῦρα τοῦ μεγάλου συμπαθητικοῦ ἢ γαγγλιακοῦ συστήματος. Καθαρῶμενοι δι' ἰσχυροῦ μικροσκοπίου οἱ μῦς τῶν δύο τούτων εἰδῶν ἔχουσι τὰς ἐξῆς διαφοράς· οἱ μὲν προαιρετικοὶ φέρουσι χαραγὰς, αἱ δὲ αὐτόματοί εἰσι λεῖοι.

Οἱ μῦς ἀποτελοῦνται κυρίως ὑπὸ ἰνικῆς οὐσίας καὶ ἐν τοῖς τελειότεροις ζώοις ἔχουσι χρῶμα ἐρυθρὸν ζωηρόν, ὡς ἐκ τοῦ περιεχομένου αἵματος· ἀλλὰ τὸ χρῶμα αὐτὸ τοῦ μύος ἐστὶ

ὑπωγρόλευκαν ὥς φαίνεται, ἂν ἀφαιρέσωμεν τὸ αἷμα πλύνοντες ἢ ἀποβρέχοντες αὐτοὺς ἢ καὶ ἐξετάζοντες μὺς ζώων ἐχόντων αἷμα ἄχρουν, ὥς τῶν μαλακοστράκων· οὕτω λ. χ. αἱ καρίδες καὶ οἱ ἄστακοὶ ἔχουσι μὺς ἐντελῶς λευκοὺς.

130. **TENONTEΣ ΚΑΙ ΑΠΟΝΕΥΡΩΣΕΙΣ.**—Αἱ μυῖκαι ἴνες ἐν γένει δὲν προσφύονται ἀμέσως ἐπὶ τῶν στερεῶν μερῶν τοῦ σκελετοῦ, ἀλλ' ἀπολήγουσιν εἰς ἄκρον τι ἰνῶδες, λευκόν, μαργαῶδες καὶ στερεόν, ὅπερ συγχωνεύεται μετὰ τοῦ περικαλύπτοντος τὸ ὅστον περιστέου. Τὸ μέρος τοῦτο καλεῖται τένων μὲν, ὅταν ᾗ μακρὸν καὶ στενόν, ἀπονεύρωσις δὲ ὅταν ᾗ πεπλατυσμένον ἐν εἶδει ἐλάσματος.

Ὅταν μὺς τις συστέλληται, βραχύνεται καὶ ἐπομένως τείνει ἵνα προσεγγίσῃ τὰ δύο τῆς προσφύσεως αὐτοῦ σημεῖα, ἂν δὲ τὸ ἕτερον τούτων ᾗ ἀκίνητον, τὸ ἕτερον μόνον ὑποχωρεῖ καὶ κινεῖται.

Ἡ ἰσχὺς τῶν μυῶν ἐξαρτᾶται· α) ἐκ τοῦ πάχους αὐτῶν· β) ἐκ τοῦ τρόπου καθ' ὃν προσφύονται· δηλονότι μὺς ἐνεργεῖ τόσῳ ἀσθενέστερον, ὅσῳ πλαγιώτερον προσφύεται ἐπὶ τοῦ ὁστοῦ, τόσῳ δὲ ἰσχυρότερον, ὅσῳ καθετώτερον προσφύεται, ἢ δὲ μεγίστη δύναμις ἀναπτύσσεται ὅταν προσφύηται κατ' ὀρθὴν γωνίαν. Τῷ ὄντι τότε οὐδεμία ἀπώλεια δυνάμεως συμβαίνει.

Τὸ μῆκος ἔτι τοῦ βραχίονος τοῦ μοχλοῦ ἐπηρεάζει πολὺ τὴν ἰσχὺν τῶν μυῶν· διότι τὸ διάστημα τὸ χωρίζον τὸ σημεῖον τῆς προσφύσεως τοῦ μυός, ἀφ' ἐνὸς μὲν ἀπὸ τοῦ στηρίγματος ἢ ὑπομοχλίου ἐπὶ τοῦ ὁποίου κινεῖται ὁ μοχλός, ἀφ' ἑτέρου δὲ ἀπὸ τοῦ ἀντιθέτου ἄκρου τοῦ μοχλοῦ, ἐπιδραῖ μεγάλως ἐπὶ τῆς δυνάμεως τοῦ μυός.

Μεταξὺ τῶν μυῶν διακρίνουσι διάφορα εἶδη·

Καμπτήρας, κάμπτοντας ὅστον τι πρὸς ἕτερον.

Ἐκτατικούς, ἀπομακρύνοντας ἀπ' ἀλλήλων τὰ καμφθέντα ὅστᾱ.

Στροφεῖς, παράγοντας περιστροφικὰς κινήσεις.

Ἀπαγωγεῖς, ἀπομακρύνοντας τὰ ὅστᾱ ἀπ' ἀλλήλων.

Προσαγωγεῖς προσεγγίζοντας αὐτά.

Ἐν γένει δὲ ὑπάρχουσι μὲν τινες συντρέχοντες εἰς τὸν αὐτὸν σκοπὸν καὶ ἕτεροι ἐνεργοῦντες ἀντιθέτως αὐτῶν καὶ ἐπαναφέροντες τὸ μέλος εἰς τὴν προτέραν αὐτοῦ θέσιν· οἱ οὕτως ἀντικείμενοι μὲν καλοῦνται ἀνταγωνισταί.

Οἱ μὲν καλοῦνται συνήθως ἢ ἀπὸ τοῦ σχήματος ἢ ἀπὸ τὰ σημεία τῆς προσφύσεως ἢ ἀπὸ τῆς χρήσεως αὐτῶν.

Ἐν μὲν τοῖς πλείστοις σπονδυλωτοῖς οἱ μὲν περιβάλλουσι τὸν σκελετὸν καὶ κεῖνται ὑπὸ τὸ δέρμα, ἐν δὲ τοῖς πλείστοις ἀσπονδύλοις καὶ τοῖς χελωνοειδέσιν ὁ σκελετός ἐστιν ἐξωτερικός, τὸ δὲ μυϊκὸν σύστημα ἐσωτερικόν.

ΠΕΡΙ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΤΩΝ ΟΣΤΩΝ.

131. ΣΠΟΝΔΥΛΑ.—Ἐν τοῖς σπονδυλωτοῖς ὁ σκελετός σύγκειται ἐξ ἀριθμοῦ τινος στερεῶν μερῶν συνηρμοσμένων. Τὰ μέρη ταῦτα διατηροῦσι μὲν ἐνίοτε τὴν χονδρώδη μορφήν, ἀλλ' ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ἀποστεοῦνται κατατιθεμένων ἐν αὐτοῖς τιτανωδῶν ἀλάτων. Τὰ ὅστ' αὐτῶν συνίστανται ἐκ ζωϊκῆς ὕλης ἀναλόγου πρὸς τὴν πηκτὴν καὶ γνωστῆς ὑπὸ τὸ ὄνομα ὁστεΐνης καὶ ἐξ ὀξυφωσφορικῆς καὶ ὀξυανθρακικῆς τιτάνου, ἀλλὰ τὸ πρῶτον τῶν ἀλάτων τούτων ὑπάρχει ἀφθονώτερον. Ἡ ἀποστέωσις ἄρχεται ἐκ διαφόρων κέντρων καλουμένων σημείων ἀποστεώσεως. Εἰς τὰ μακρὰ ὅστ' αὐτῶν ἄκρα καλούμενα κεφαλαί ἢ χόνδυλοι μένουσιν ἐπὶ πολὺ διακεκριμένα τοῦ σώματος τοῦ ὅστου.

Ὡς ἐκ τοῦ σχήματος αὐτῶν τὰ ὅστ' αὐτῶν διακρίνονται εἰς ἐπιμήκη ἢ αὐλοειδῆ, βραχέα καὶ πλατέα.

Τὰ ἐπιμήκη ὅστ' αὐτῶν παρίστανται ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ὑπὸ μορφήν κοίλου κυλίνδρου περιέχοντος παχεῖάν τινα ὕλην, τὸν μυελόν. Τῆς ὕλης ταύτης στεροῦνται τὰ ὅστ' αὐτῶν τῶν πετηνῶν, ὧν ἡ αὐλοειδὴς ἢ μυελικὴ κοιλότης πληροῦται ἁέρος (βρ. § 63).

Ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῶν ὀστέων παρατηροῦνται πολλάκις ἑξοχαὶ κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον μεγάλαι καλούμεναι ἀποφύσεις καὶ χρησιμεύουσαι εἰς πρόσφυσιν τῶν μυῶν.—Τὰ ὅστ' αὐτῶν περιβάλλονται ὑπὸ ἰνώδους καὶ ἀγγειώδους μεμβράνης, τοῦ

περιστέου, ἐνεργοῦντος σπουδαίως πρὸς παραγωγὴν τοῦ ἴστού αὐτῶν· διότι, ἂν ἀφαιρεθῇ ὅσπουν τι τοῦ περιστέου μένοντος ἀνεπάφου, τὸ ἀφαιρεθὲν μέρος ἀναγεννᾶται μετ' οὐ πολὺ τὸ περιστέον λοιπὸν φαίνεται ἔχον τὴν ιδιότητα τοῦ γενᾶν τὰ ὅσῃα.—Αἱ τῶν ἄρθρων ἐπιφάνειαι εἰσι κυρταὶ καὶ περιβάλλονται ὑπὸ ἰσχυρῶν συνδέσμων προωρισμένων, ἵνα διατηρῶσι τὰ διαρθρούμενα ὅσῃα κατὰ χώραν καὶ περιορίζωσι τὰς κινήσεις αὐτῶν· ἔτι δὲ μεμβράνα λεπτή καὶ ἄβρᾶ ἐπικαλύπτει αὐτάς καὶ ἐκκρίνει ὑγρὸν γλίσχρον, τὸ ἄρθροσίελον ἢ ἄρθρικὸν ὑγρὸν χρησιμεύον, ὅπως διευκολύνῃ τὰς κινήσεις.

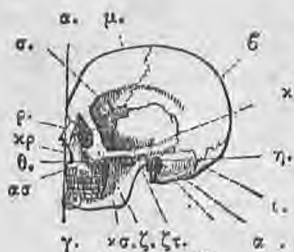
132. Ἀρθρώσεις.—Τὰ ὅσῃα συνάπτονται πρὸς ἄλληλα κατὰ διαφόρους τρόπους δηλ. ἄλλοτε μὲν μένουσιν ἐντελῶς ἀκίνητα ὡς τὰ ὅσῃα τοῦ κρανίου καὶ τότε συνάπτονται διὰ ῥαφῶν διαφόρων σχημάτων· ἄλλοτε δὲ πάλιν αἱ συμβολαὶ εἰσι κινηταὶ καὶ καλοῦνται διαρθρώσεις. Τὰ μὲν ὅσῃα τῆς σπονδυλικῆς στήλης κινοῦνται ὀλίγον καὶ αἱ κινήσεις αὐτῶν τελοῦνται δυνάμει τῆς ἐλαστικότητος τῶν μεσολαβοῦντων χόνδρων, (συγχόνδρωσις)· τῶν κώλων ὅμως αἱ ἀρθρώσεις ἐπιτρέπουσι κινήσεις λίαν ἐκτεταμένας. Τὰ ἀπλῶς παρακείμενα ὅσῃα (ἀρθρωσις κατὰ συναφήν) δύνανται νὰ κινῶνται κατὰ μίαν ἢ πολλὰς διευθύνσεις, τοῦτο ἐξαρτᾶται ἐκ τοῦ σχήματος τῶν κυκλοτερῶν κοιλοτήτων ἐν αἷς κινοῦνται αἱ κεφαλαὶ τῶν ὀστέων καὶ ἐκ τῶν περιβαλλόντων καὶ χαλινωγούντων τὰς ἀρθρώσεις συνδέσμων.

Ἀρθρωδία μὲν καλεῖται ἡ διάρθρωσις καθ' ἣν τὸ μέλος δύναται νὰ κινῆται πρὸς πάσας τὰς διευθύνσεις, ὡς ἡ τοῦ βραχίονος· γίγγλυμος δὲ ἐκείνη καθ' ἣν τὸ μέλος κινεῖται μόνον κατὰ μίαν διεύθυνσιν, ὡς ἡ τοῦ ἀγκῶνος καὶ τῆς κνήμης.

133. ΣΚΕΛΕΤΟΣ.—Κεφαλὴ.—Ὁ σκελετὸς τῶν σπονδυλωτῶν σύγκειται ἐκ πολυαριθμῶν ὀστέων καὶ δύναται νὰ διαρρηθῇ εἰς τρία κύρια μέρη· τὴν κεφαλὴν, τὸν κορμὸν καὶ τὰ κῶλα.

Ἡ κεφαλὴ ἀποτελεῖται ἐκ τοῦ κρανίου καὶ τοῦ προσώπου. Τὸ κρανίον (εἰκ. 36) διαρθροῦται ἐπὶ τῆς σπονδυλικῆς στήλης

καὶ δύναται νὰ θεωρηθῇ ὡς τὸ ἄκρον αὐτῆς, ὁκτῶ δὲ ὁστᾶ ἀποτελοῦσιν αὐτὸ ὡς ἐξῆς· εἰς τὰ πρόσω καὶ ἄνω κεῖται τὸ μετωπικὸν μ. (εἰκ. 36)· εἰς τὰ πλάγια καὶ ἄνωθεν τὰ δύο βρεγματικά θ· εἰς τὰ κάτω καὶ ὀπίσθεν τὸ κατ' ἰνίον ι, εἰς τὰ



Εἰκ. 36. (*)

πλάγια καὶ κάτωθεν τῶν βρεγματικών τὰ δύο κροταφικά κ. Τέλος δὲ ἡ βάσις αὐτοῦ σχηματίζεται, ἔμπροσθεν μὲν ὑπὸ τοῦ ἡθμοειδοῦς, εἰς τὸ μέσον δὲ ὑπὸ τοῦ σφηνοειδοῦς σ.—Τὸ κατ' ἰνίον, τὰ βρεγματικά καὶ τὸ μετωπικὸν ἀρθροῦνται πρὸς ἀλλήλα δι' ὀδοντοειδῶν ραφῶν δηλ. τὰ ἄκρα τῶν ὁστῶν ὀδοντούμενα συνάπτονται διὰ τῆς ἀντεμφο-

λῆς τῶν ὀδόντων ἀλλήλων· τὰ δὲ κροταφικά ἀρθροῦνται μετὰ τῶν παρακειμένων ὁστῶν τοῦ κρανίου διὰ λεπιδοειδοῦς ραφῆς δηλ. τὰ λεπυνθέντα ἄκρα αὐτῶν συνάπτονται ὑπερτιθέμενα ἀλλήλων. Τὸ μὲν ὄργανον τῆς ἀκοῆς εὐρίσκεται ἐν ἀποφύσει τινι τοῦ κροταφικοῦ ὁστοῦ, ἥτις ὡς ἐκ τῆς σκληρότητος αὐτῆς καλεῖται λιθῶδες ὁστοῦν.

Ἐπὶ δὲ τῆς ἐξωτερικῆς ἐπιφανείας τοῦ κροταφικοῦ ὁστοῦ παρατηρεῖται μεγάλη ἀπόφυσις καλουμένη ζυγωματικὸν τόξον ζτ. καὶ συντελοῦσα εἰς σχηματισμὸν τῶν μῆλων τῶν παρειῶν καὶ εἰς πρόσφυσιν τῶν ἀνορθούντων τὴν κάτω σιαγὸνα μυῶν· ἡ δὲ σιαγὼν διαρθροῦται εἰς κοιλότητα τοῦ αὐτοῦ ὁστοῦ, καλουμένην γληνοειδῆ.

(*) μ. Μετωπικὸν ὁστοῦν.—θ· βρεγματικά ὁστᾶ.—κ. κροταφικὸν ὁστοῦν.—ι. κατ' ἰνίον ὁστοῦν.—σ. σφηνοειδὲς ὁστοῦν.—ρ. ρινοειδὲς ὁστοῦν.—ασ. ἄνω σιαγών.—ζ. ζυγωματικὸν ὁστοῦν.—κσ. κάτω σιαγών.—κρ. κοιλότης τῆς ρινός.—ακ. ἀκουστικὸς πόρος.—ζτ. ζυγωματικὸν τόξον συνιστάμενον ἐξ ἀποφύσεως τοῦ ζυγωματικοῦ ὁστοῦ.—α. γ. η. θ. γραμμαὶ δεικνύουσαι τὴν προσωπικὴν γωνίαν.

σύνδυο ἀποτελοῦσι τὰ καλούμενα συζυγικὰ τμήματα δι' ὧν διέρχονται τὰ νεῦρα.

Οἱ τοῦ ἀνθρώπου σπόνδυλοι εἰσι τριάκοντα καὶ τρεῖς· δηλ. 7 τραχηλικοί· 12 νωτιαίοι· 5 ὀσφυακοί· 5 ἱεροὶ καὶ 4 κοκκυγικοί.

Ὁ μὲν πρῶτος τραχηλικὸς σπόνδυλος καλεῖται ἄτλας καὶ ὁμοιάζει πρὸς ἀπλοῦν δακτύλιον δηλ. τὸ σῶμα, ἡ ἀκανθώδης καὶ αἱ πλάγαι ἀποφύσεις αὐτοῦ εἰσι στοιχειώδεις· συναρθροῦνται δὲ μετὰ τῶν κονδύλων τοῦ κατ' ἰνίον ὀστού. Ὁ δὲ δεύτερος σπόνδυλος ἡ ἐπιστροφεύς φέρει εἰς τὰ πρόσω καὶ ἄνω ἐξοχὴν εὐμεγέθη καλουμένην ὀδοντοειδῆ ἀπόφυσιν, ἐπὶ τῆς ὁποίας στρέφεται ὁ ἄτλας.

Ἐκαστος τῶν νωτιαίων σπονδύλων φέρει δύο πλευράς.

Οἱ ὀσφυακοὶ σπόνδυλοι εἰσι παχεῖς καὶ βραχεῖς.

Οἱ ἱεροὶ σπόνδυλοι συνάπτονται εἰς ἓν μόνον ὀστοῦν καλούμενον ἱερὸν καὶ οἱ κοκκυγικοί εἰσι σμικρότατοι καὶ ὀλίγον κινητοί.

145. ΠΛΕΥΡΑΙ.—Αἱ πλευраὶ (εἰκ. 38) ἀποτελοῦσαι δώδεκα ζεύγη εἰσι τόξα ὀστέινα περιβάλλοντα τὸ στήθος καὶ συνιστῶντα τὸν τοῦ θώρακος κάλαθον· εἰσι δὲ κινηταὶ καὶ χρησιμεύουσιν εἰς τὸν μηχανισμόν τῆς ἀναπνοῆς (Βλ. §. 60).

Τὸ πρὸς τὰ νῶτα μέρος τῶν πλευρῶν ἐστὶν ἐντελῶς ἀπωστεωμένον, ἐν ᾧ τὸ ἔμπροσθεν ἐστὶ χονδρῶδες. Αἱ μὲν ἐπὶ πρῶται πλευραὶ ἢ γνήσiai πλευραὶ συνάπτονται εἰς τὰ πρόσω πρὸς μέσον τι ὀστοῦν καλούμενον στέργον· αἱ δὲ πέντε τελευταῖαι ἢ ψευδοπλευραὶ δὲν φθάνουσι μέχρι τοῦ ὀστού τούτου. Ἐν τισι ζώοις, ἐν τῷ βατράχῳ π. χ. (εἰκ. 39) ἑλλείπουσιν αἱ πλευраὶ· εἰς δὲ τοὺς ὄφεις ἐξ ἐναντίας εἰσι πολυπληθέσταται, ἀλλὰ δὲν ὑπάρχει στέργον.



Εἰκ. 39.—Σκελετὸς βατράχου.

146. ΣΤΕΡΝΟΝ.—Τὸ σχῆμα τοῦ στέρνου (εἰκ. 38) ποικίλλει πολὺ κατὰ τὰ εἶδη τῶν ζώων· ὅθεν ὅταν χρησιμεύη, ἵνα προσφύωνται εἰς αὐτὸ ἰσχυροὶ μῦς, αὐξάνει ἢ ἔκτασις αὐτομοπλάτη.



Εἰκ. 40.

τοῦ· ὡς λ. χ. ἐν τοῖς πτηνοῖς (εἰκ. 40) ἐκτείνεται εἰς τὰ ἔμπροσθεν τοῦ θώρακος καὶ εἰς μέρος τῆς κοιλίας καὶ φέρει κατὰ τὴν μέσσην γραμμὴν ἐπιμήκη ἀπόφυσιν, ἐν εἶδει τρόπιδος. Πάντα ταῦτα τὰ μέρη ἐν τοῖς ἐλαφροῖς πτηνοῖς εἰσι πολὺ μᾶλλον ἀνεπτυγμένα ἢ ἐν τοῖς βαρέσι τοῖς ὀλίγον μεταχειριζομένοις τὰ πτερά αὐτῶν· ἐν τῇ στρουθοκαμήλῳ λ. χ. τῇ κατεσκευασμένῃ πρὸς δρόμον, ἡ εἰρημένη ἀπόφυσις ἐλλείπει παντελῶς.

Μεταξὺ τῶν θηλαστικῶν αἱ νυκτερίδες ἔχουσι στέρνον εὐρύτατον.

Ἡ σπονδυλικὴ λοιπὸν στήλη ὀπίσθεν, τὸ στέρνον εἰς τὰ πρόσω καὶ πλαγίως αἱ πλευраὶ ἀποτελοῦσιν εἶδος κλωβοῦ ἢ καλάρου στηρίζοντος τὰ πρόσθια ἄκρα.

137. ΚΩΛΑ.—Ἐν τοῖς τελειότεροις ζώοις τὰ κῶλα ἢ ἄκρα εἰσὶ τέσσαρα, δύο ἄνω ἢ θωρακικά καὶ δύο κάτω ἢ κοιλιακά· συνίστανται δὲ ἐκ βάσεως ἐκπληρούσης ἔργον ὑπομοχλίου καὶ ἐξ ἐνὸς ἀθρωτοῦ μοχλοῦ.

138. Ὠμος.—Ἡ βάσις ἐκατέρου τῶν ἄνω ἄκρων καλουμένη ὦμος συνίσταται ἐκ δύο ὀστέων, τῆς ὠμοπλάτης καὶ τῆς κλειδῆς, καὶ ἡ μὲν ὠμοπλάτη ἐστὶ πλατὺ ὄστον μέγα καὶ τριγωνικόν

ἐφαρμοζόμενον ὀπισθεν, ἐπὶ τῶν πλευρῶν, καὶ φέρον ἐπὶ τῆς ὀπίσθιας ἢ ἐξω ἐπιφανείας αὐτοῦ κοπτηρὰν ἐξοχὴν, τὴν ἀκανθὰν τῆς ὠμοπλάτης, ἀπολήγουσαν εἰς ἀπόφυσιν καλουμένην ἀκρώμιον, μεθ' ἧς διαρροῦται ἡ κλείς· ὑπὸ δὲ τὴν ἀπόφυσιν ταύτην ὑπάρχει γληνοειδὴς κοιλότης, ἐν ἣ εἰσέρχεται ἡ κεφαλὴ τοῦ βραχίονος.

Ἡ κλείς ἐκτείνεται ἀπὸ τῆς ὠμοπλάτης μέχρι τοῦ ἄνω ἄκρου τοῦ στέρνου καὶ χρησιμεύει, ἵνα κρατῇ τὸν ὦμον μεμακρυσμένον ἀπὸ τοῦ ἑτέρου, εἰς τὴν οἰκίαν θέσιν. Ἐν μὲν τοῖς κινουμένοι ἀπὸ τὰ ἐκτὸς πρὸς τὰ ἐντὸς καὶ τὰνάπαλιν τὰ θωρακικὰ αὐτῶν ἄκρα ζῶις ὑπάρχει πάντοτε κλείς· ἐλλείπει δ' ἐξ ἐναντίας ἐν τοῖς κινουμένοι αὐτὰ μόνον ἀπὸ τὰ πρόσω εἰς τὰ ὀπίσω ἢ ἐκ τῶν ἄνω πρὸς τὰ κάτω· ὅθεν ἐν τοῖς ἵπποις, τοῖς μηρυκαστικοῖς, τοῖς κυσὶ κτλ. ἐλλείπει ἡ κλείς· ὑπάρχει δ' ἐν τῷ ἀνθρώπῳ, τοῖς πιθήκοις, τοῖς ἀναρρίχωμένοις τρωκτικοῖς, ὡς ἐν τῷ σκυῖ, κτλ. Ἐν δὲ τοῖς πτηνοῖς τοῖς κινουμένοι βιαίως τὸν βραχίονα πρὸς τὸ στήθος κατὰ τὴν πτῆσιν ἡ κλείς ὑπάρχει διπλὴ (εἰκ. 40)· καὶ ἡ μὲν μία ἀποτελεῖ συμφυομένη πρὸς τὴν τοῦ ἑτέρου κόλπου κατὰ τὴν μέσσην τοῦ σώματος γραμμὴν ἐν ὀσειδῆς ὀστοῦν στηριζόμενον ἐπὶ τοῦ ἄνω ἄκρου τοῦ στέρνου· ἡ δὲ ἄλλη καλεῖται κορακοειδῆς ὀστοῦν, εἶναι λίαν ἀδρὰ καὶ συναρροῦται στερεῶς μετὰ τοῦ στέρνου.

Ὁ δὲ ἀρθρωτὸς μοχλὸς ὁ στηριζόμενος ἐπὶ τοῦ ὦμου συνίσταται ἐκ τοῦ βραχίονος, τοῦ πήχεως καὶ τῆς χειρός.

139. Βραχίων.—Ὁ βραχίον συνίσταται ἐξ ἑνὸς μόνου ὀστού, τοῦ βραχίονος, ἀποσφαιρουμένου ἀνωθεν εἰς κεφαλὴν διαρρομένην μετὰ τῆς γληνοειδοῦς κοιλότητος τῆς ὠμοπλάτης, ἐπὶ τῆς ὁποίας στρέφεται πρὸς πάσας τὰς διευθύνσεις. Ἔστι δ' ὁ βραχίων ὀστοῦν μακρὸν καὶ αὐλοειδῆς φέρον διαφόρους ἐξοχάς, ἐπὶ τῶν ὁποίων προσφύονται πολλοὶ μῦς, ὧν οἱ κυριώτεροι εἰσιν· ὁ μέγας στήθικος, κινῶν τὸν βραχίονα πρὸς τὰ ἐντὸς καὶ κάτω· ὁ δελτοειδής, ἐγείρων αὐτόν, καὶ ὁ μέγας ῥαχικός, φέρων αὐτόν πρὸς τὰ κάτω καὶ ὀπίσω. Τὸ κάτω ἄκρον τοῦ βραχίονός ἐστι πεπλατυσμένον καὶ φέρει ἐν εἶδει τροχαλίας

αὐλακας, ἐν αἷς γιγγλυμοῦται ἡ ὠλένη, δηλονότι τὰ δύο διαρθρούμενα ὅσῃ κινούνται μόνον πρὸς μίαν διεύθυνσιν ἐν εἶδει γιγγλῦμου.

140. Πῆχυς.—Ὁ πῆχυς συνίσταται ἐκ δύο ὀστέων, τῆς ὠλένης καὶ τῆς κερκίδος. Καὶ ἡ μὲν κερκίς ἐν τῷ ἀνθρώπῳ στρέφεται περὶ τὴν ὠλένην καὶ φέρει τὴν παλάμην τῆς χειρὸς πρὸς τὰ ἄνω ἢ ὑπτιάζει καὶ πρὸς τὰ κάτω ἢ πρηνίζει αὐτήν. Τῆς κερκίδος τὸ μὲν κάτω ἄκρον ἐστὶ λίαν πλατὺ καὶ διαρθροῦται μετὰ τοῦ καρποῦ τῆς χειρὸς, τὸ δὲ ἄνω ἐστὶν ἀπ' ἐναντίας λίαν λεπτόν.

Ἡ ὠλένη ἀποτελεῖ σχεδὸν μόνη τὴν τοῦ ἀγκῶνος διάρθρωσιν καὶ περατοῦται ὀπισθεν εἰς ἀπόφυσιν μακρὰν καλουμένην ὠλέκρανον καὶ χρησιμεύουσαν, ἵνα προσφύωνται ἐπ' αὐτῆς οἱ ἐκτατικοὶ μῦς τοῦ πῆχεως καὶ ὀρίζηται ἡ κίνησις αὐτοῦ μέχρις εὐθείας γραμμῆς· διότι ἐν τῇ θέσει ταύτῃ τὸ ὠλέκρανον στηρίζεται ἐπὶ τοῦ βραχίονος καὶ ἐμποδίζει τὴν περαιτέρω κίνησιν τοῦ πῆχεως. Ἐν τισὶ ζώοις ἡ ὠλένη ὁλόκληρος περιορίζεται εἰς τὸ μέρος τοῦτο δηλ. ἔχουσι μόνον ὠλέκρανον· ἡ τοιαύτη κατασκευὴ παρατηρεῖται ἐν τοῖς ἵπποις καὶ τοῖς μηρυκαστικοῖς. Ἐν τοῖς πτηνοῖς ὅμως ἡ ὠλένη εἶναι λίαν ἀνεπτυγμένη καὶ ἐπ' αὐτῆς φύονται τὰ μεγάλα ἢ κωπαῖα τῆς πτέρυγος πτερὰ.

141. Χεὶρ.—Ἡ χεὶρ ἀποτελεῖται ἐκ τριῶν μερῶν τοῦ καρποῦ, τοῦ μετακαρπίου καὶ τῶν δακτύλων.

Ὁ μὲν καρπὸς συνάπτει τὸν πῆχυν μετὰ τῆς χειρὸς καὶ συνίσταται ἐξ ὀκτῶ μικρῶν ὀστέων τεταγμένων εἰς δύο σειρὰς ἐκ τεσσάρων ὀστέων.

Τὸ δὲ μετακαρπίον ἀποτελεῖ τὴν παλάμην τῆς χειρὸς καὶ συνίσταται ὑπὸ σειρὰς μακρῶν καὶ λεπτῶν ὀστέων ἰσαριθμῶν συνήθως πρὸς τοὺς δακτύλους· ἐν τῷ ἀνθρώπῳ λ. χ. ὑπάρχουσι πέντε· ἐν τῷ ἵππῳ (εἰκ. 41) ἀπ' ἐναντίας ἐν μόνον καλούμενον κερκίς, κοινῶς καλᾶμι, καὶ σχηματίζόμενον ἐκ τῆς συμφύσεως τῶν μέσων ὀστέων τοῦ μετακαρπίου· ἐκατέρωθεν δ' αὐτοῦ διακρίνεται ὀστένην αἶχμη παριστῶσα τὰ ἐξωτερικὰ τοῦ μετακαρπίου ὅσῃ.



Ἐν ταῖς μηρυκαστικοῖς (εἰκ. 42) ὑπάρχει ὁμοίως μία κερκίς, ἀλλὰ φέρει εἰς τὸ κάτω αὐτῆς ἄκρον διπλὴν τροχαλίαν καὶ ἀπολῆγει εἰς δύο δακτύλους, ἐν ᾧ ἐν τῷ ἵππῳ ὑπάρχει εἰς μόνον.



Εἰκ. 41.



Εἰκ. 42.

Ποὺς ἵππου. Ποὺς μηρυκαστικοῦ.

Οἱ δάκτυλοι ἀποτελοῦνται ὑπὸ μικρῶν ὀστῶν διαρθρουμένων τοῦ μὲν μετὰ τοῦ δὲ καλουμένων φαλάγγων. Καὶ ὁ μὲν ἀντίχειρ φέρει δύο μόνον φαλάγγας, ἕκαστος δὲ ἄλλος δάκτυλος τρεῖς, αἵτινες βαίνουσι βραχυνόμεναι πρὸς τὰ ἄκρα τῶν δακτύλων μέχρι τῆς τελευταίας καὶ μικροτέρας, ἥτις φέρει τὸν ὄνυχα.

Τὰ κάτω ἢ κοιλιακά ἄκρα ἔχουσι τὴν αὐτὴν διάταξιν πρὸς τὰ θωρακικά καὶ ἡ βάσις αὐτῶν ἀντιστοιχοῦσα πρὸς τὴν ὠμοπλάτην ἀποτελεῖται ἐκ τῶν ἀνωγύμων τῆς λεκάνης ὀστῶν.

142. Ἰσχίον.—Τὸ μέρος τοῦτο σχηματίζεται ἐκ δύο μεγάλων καὶ πλατέων ὀστῶν καλουμένων ἀνωγύμων, ἅπερ εἰς μὲν τὰ ἐμπρὸς συμφύονται, εἰς δὲ τὰ ὀπίσω στηρίζονται ἐπὶ τοῦ ἱεροῦ ὀστοῦ, ὥστε σχηματίζουσιν εἶδος ὀστείνης ζώνης καλουμένης λεκάνης ἢ πυέλου. Ἐκατέρωθεν δὲ τῆς λεκάνης ὑπάρχει κοιλότης ἡμισφαιρική καλουμένη κοτύλη, ἐν ᾗ διαρθροῦται ἡ κεφαλὴ τοῦ μηροῦ.

Ὁ ἐπὶ τῆς λεκάνης στηριζόμενος ἀρθρωτὸς μοχλὸς συνίσταται ἐκ τριῶν μερῶν, τοῦ μηροῦ, τῆς κνήμης καὶ τοῦ ποδός.

143. Μηρός.—Ὁ μῆρος ἀντιστοιχῶν πρὸς τὸν βραχίονα ἀποτελεῖται καὶ αὐτὸς ὑφ' ἐνὸς μόνου ὁστού φέροντος εἰς τὸ ἄνω ἄκρον κεφαλὴν σφαιρικὴν, δι' ἧς διαρροῦται μετὰ τῆς κοτύλης. Ἡ κεφαλὴ αὕτη στηρίζεται ἐπὶ τραχήλου πλαγίου, περὶ τὴν βάσιν τοῦ ὁποίου ὑπάρχουσι δύο ὅζοι καλούμενοι τραχαντῆρες καὶ χρησιμεύοντες, ἵνα ἐπ' αὐτῶν προσφύωνται οἱ μῦς τοῦ μηροῦ. Τὸ κάτω ἄκρον τοῦ μηροῦ ἐξογκοῦται καὶ φέρει δύο στρογγύλους κονδύλους διαρροισμένους μετὰ τῶν ὁστῶν τῆς κνήμης, ὅπως ἀποτελέσωσι τὸ γόνυ.

144. Κνήμη.—Ἡ κνήμη ὥς καὶ ὁ πῆχυς ἀποτελεῖται ἐκ δύο ὁστῶν, τῆς ἰδίως κνήμης ἢ προκνημίου καὶ τῆς περόνης· ἔτι δὲ ἐμπροσθεν, ἐπὶ τοῦ γόνατος, ὑπάρχει μικρὸν ὁστοῦν, ἡ ἐπιγονατίς, θεωρουμένη ὡς ἀντίστοιχος τοῦ ὠλεκράνου, διότι ὡς αὐτὸ ἐμποδίζει τὴν εἰς τὰ πρόσω καμπὴν τῆς κνήμης. Ἡ κνήμη ἐστὶ πολὺ ἁδρότερα τῆς περόνης καὶ ἀποτελεῖ σχεδὸν μόνη τὴν ἄρθρωσιν τοῦ ποδός· ὅθεν τὸ ἄκρον αὐτῆς σχηματίζει στενωτάτον γίγγλυμον.

Ἡ περόνη ἐστὶν ὁστοῦν μακρὸν καὶ λεπτὸν κείμενον πρὸς τὰ ἔκτος τῆς κνήμης ἀκίνητον καὶ μὴ στρεφόμενον περὶ τὴν κνήμην ὡς ἡ κερκίς περὶ τὴν ὠλένην. Τὸ κάτω ἄκρον τῆς περόνης ἐξογκοῦται καὶ ἀποτελεῖ τὸ ἔξω σφυρὸν, τὸ δὲ ἔσω ἀποτελεῖται ὑπὸ τοῦ κάτω ἄκρου τῆς κνήμης.

Ἐν τισι μὲν ζώοις, ὡς ἐν τοῖς ἵπποις καὶ τοῖς μηρυκαστικοῖς, ἡ περόνη ἐλλείπει ἢ ἔχνη μόνον αὐτῆς εὐρίσκονται· ἐν δὲ τοῖς πτηνοῖς ὑπάρχει ὑπὸ μορφὴν ἀπλῆς ὁστένης ράβδου.

145. Πούς.—Ὁ πούς συνίσταται ὡς ἡ χεὶρ ἐκ τριῶν μερῶν τοῦ ταρσοῦ, τοῦ μεταταρσίου καὶ τῶν δακτύλων. Ὁ ταρσὸς ἀποτελεῖται ἐξ ἑπτὰ ὁστῶν, ἐξ ὧν ὁ ἀστράγαλος μόνος ἀποτελεῖ τὴν μετὰ τῆς κνήμης διάρθρωσιν καὶ στηρίζεται ἐπὶ τῆς πτέρνης, τὰ δ' ἄλλα εἰσὶ μικρὰ καὶ ὀλιγώτερον σπουδαῖα.

Τὰ ὁστά τοῦ μεταταρσίου εἰσὶν ἐν γένει ἰσάριθμα πρὸς τοὺς δακτύλους καὶ ἐν μὲν τῷ ἀνθρ' ἵπῳ ὑπάρχουσι πέντε, ἐν δὲ τοῖς μηρυκαστικοῖς καὶ τοῖς ἵπποις συμφύονται εἰς ἓν μόνον ὁστοῦν, τὴν ὀπισθίαν κερκίδα.

Οἱ δάκτυλοι τοῦ ποδὸς ἔχουσιν ὅσας καὶ οἱ τῆς χειρὸς φάλαγγας· ἐν τοῖς πτηνοῖς ὅμως τὰ ὅσῃα τοῦ μεταταρσίου συμφύονται εἰς ἓν μόνον ὅστούν περατούμενον πρὸς τὰ κάτω διὰ τριπλῆς τροχαλίας, μεθ' ἧς διαρθροῦνται οἱ δάκτυλοι.

ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΕΙΣ ΤΗΣ ΜΕΤΑΤΟΠΙΣΤΙΚΗΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ
ΕΝ ΤΟΙΣ ΔΙΑΦΟΡΟΙΣ ΖΩΟΙΣ, ὍΠΩΣ ΚΑΤΑΣΤΗ
ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΣ ΠΡΟΣ ΒΑΔΙΣΜΑ, ΠΤΗΣΙΝ,
ΝΗΙΝ ΚΑΙ ΕΡΙΨΙΝ.

146.—Ἡ διαίτα παντὸς ζώου ἐπάγει ἀναγκαίως μεγάλας τροποποιήσεις ἐν τῇ διαμορφώσει τῶν μελῶν αὐτοῦ· διότι ἄλλα μὲν τῶν σπονδυλωτῶν προωρίσθησαν, ὅπως κινῶνται ἐπὶ ἐδάφους στερεοῦ, ἄλλα πάλιν, ὅπως μετεωρίζονται ἐν τῇ ἀτμοσφαίρᾳ καὶ ἄλλα, ὅπως ζῶσιν ἐν τοῖς ὕδασι ἢ τέλος, ὅπως ἔρπωσιν ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς. Πάντα μὲν ταῦτα τὰ ζῶα ἔχουσι σκελετὸν ἀποτελούμενον ἐκ τῶν αὐτῶν στοιχείων, ἀλλὰ τὰ διάφορα μέρη αὐτοῦ ἢ ἀναπτύσσονται ἢ ἀτροφοῦσιν ἀνάλογως τοῦ βίου τοῦ ζώου.

147. ΒΑΔΙΣΜΑ.—Ἐν τοῖς χερσαίοις καὶ μὴ ἔρπουσι ζώοις τὸ σῶμα στηρίζεται ἐπὶ τῶν κάλων. Ἐν μὲν τῷ ἀνθρώπῳ μόνον τὰ ὀπίσθια ἄκρα χρησιμεύουσιν εἰς τοῦτο, ἐν δὲ τοῖς θηλαστικοῖς καὶ τὰ πρόσθια, ὥστε ἡ στάσις ἐστὶν ἥττον κοπιώδης ἐν αὐτοῖς, διότι ἡ ἐπιφάνεια τῆς βάσεώς ἐστὶν εὐρεῖα καὶ τὰ ζῶον διὰ μικρᾶς ἐντάσεως μυῶν ἴσταται ἐν ἰσορροπίᾳ· ὅθεν τετράποδός τινα, ὡς π. χ. ὁ ἵππος, ἴστανται ἀκόπως ἐφ' ἱκανὸν χρόνον χωρὶς νὰ κατακλινθῶσιν. Ἐν τοῖς ζώοις τούτοις δὲν ὑπάρχει ἀνάγκη οὐδεμίας, ἵνα ἡ βάσις ἐκάστου κώλου ᾖ εὐρεῖα, διότι τὸ μέλος ἤθελεν ἐπιβαρυνθῆ ἀσκόπως καὶ ἐπομένως μετατοπίζεσθαι δυσχερέστερον· ἐξ ἐναντίας εἶναι ἀναγκαϊότατον, ἵνα ἕκαστος μοχλὸς ᾖ λεπτός καὶ ἐπομένως ἑλαφρός. Ἐν τοῖς δρομικοῖς λοιπὸν ζώοις, οἷα ἡ ἑλαφος, ὁ ἵππος κτλ. ἕκαστον ἄκρον ἔχει μορφήν στήλης εὐθυτενοῦς ὀλίγον ἢ μηδαμῶς ἐξογκουμένης κατὰ τὸ ἄκρον καὶ ὁ ἀριθμὸς τῶν δακτύλων μειοῦται

βαθμηδόν, ὥστε ἐν τῷ ἵππῳ ὑπάρχει ἐν μόνον ὀστούν ἐν τῷ μετακαρπίῳ καὶ ἑτέρον ἐν τῷ μεταταρσίῳ. Ἀλλ' ὅταν τὸ ζῶον ἔστι τῶν διπόδων, τότε ἀνάγκη, ἵνα τὸ σῶμα ἰσθῇται ἐν ἰσορροπία, ἡ βάσις αὐτοῦ νὰ ᾖ εὐρεῖα καὶ μακρά, ὡς τοῦτο παρατηρεῖται ἐν τῷ ἀνθρώπῳ καὶ ἐν τοῖς πτηνοῖς.

148. ΠΤΗΣΙΣ.—Ὅταν δὲ πάλιν τὸ ζῶον ᾖ πτητικόν, ἵπταται τροποποιουμένων κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον τῶν προσθίων αὐτοῦ ἄκρων. Θηλαστικά τινα ἵπτανται, ὡς αἱ νυκτερίδες· τοῦτο κατορθοῦται ἀπλούστατα (εἰκ. 43) καὶ χωρὶς νὰ



Εἰκ. 43. Σκελετὸς νυκτερίδος. (*)

προβῇ ἡ φύσις εἰς κατασκευὴν ἰδιατέρων πρὸς τοῦτο ὀργάνων· τὰ μὲν ὀστά τοῦ βραχίονος καὶ τοῦ πήχεως δὲν ἔχουσιν τι τὸ ἰδιάζον ἐν αὐτοῖς, ἀλλ' οἱ δάκτυλοι ἐκτείνονται ἐπὶ πολὺ, διίστανται καὶ στηρίζουσι δίκην ῥάβδων ἀλεξιβροχίου πτυχὴν τοῦ τῶν πλευρῶν δέρματος ἐκτεινομένην κάτωθεν μέχρι πτέρνης.

Σκίουροι δὲ τινες καὶ οἱ γαλεοπίθηκοι καίπερ μὴ ἵπτάμενοι

(*) κ. Κλεῖς.—β. βραχίον.—ω. ὠλένη.—ρ. κερκίς.—π. καρπός.—α. ἀντίχειρ.—μ. μετακαρπίον.—φ. φάλαγγες.—ο. ὠμοπλάτη.—η. μηρός.—ν. κνήμη.

δύνανται νὰ στηριχθῶσιν ἐπὶ στιγμὰς τινας μετέωροι καὶ νὰ βραδύνωσιν οὕτω τὴν πτώσιν αὐτῶν. Τοῦτο κατορθοῦται ἐπεκτεινομένου τοῦ δέρματος τῶν πλευρῶν καὶ τεινομένου ἀπὸ τοῦ ἐνὸς κώλου εἰς τὸ ἕτερον δίκην χαλασιπτώτου (parachute).

Ἐν τοῖς πτηνοῖς ὅμως ὑπάρχουσι μέρη ἰδιαίτερα, τὰ πτερά, καὶ ὁ σκελετὸς μεταβάλλεται περισσότερον, τῶν προσθίων ἄκρων μετατρεπομένων εἰς εἶδος κωπῶν καλουμένων πτερύγων. Ἐν αὐτοῖς ὁ βραχίον, ἡ ὠλένη καὶ ἡ κερκίς ἔχουσι σχεδὸν τὴν αὐτὴν διάταξιν ὡς καὶ ἐν τοῖς θηλαστικοῖς. Ὁ καρπὸς αὐτῶν ἐστὶ στοιχειώδης, συνιστάμενος ἐκ δύο μόνον ὀστέων, τὸ δὲ μετακάρπιον ἐξ ἐνὸς συνεστῶτος ἐκ δύο ἑτέρων συμφομένων κατὰ τὰ ἄκρα. Ἐν τῇ κερκιδικῇ χώρᾳ τὸ μετακάρπιον τοῦτο φέρει ἀτελὴ τινὰ ἀντίχειρα καὶ ἐν τῷ ἄκρῳ αὐτοῦ μέσσην δάκτυλον, συνιστάμενον ἐκ δύο φαλάγγων καὶ αἰχμῆς τινος, ἥτις ἐστὶν ἵχνος τοῦ ἐξωτερικοῦ δακτύλου. Τὰ μεγάλα τῶν πτερύγων πτερά φύονται ἀμέσως ἐπὶ τῆς ὠλένης, τοῦ μετακαρπίου καὶ τῶν φαλάγγων.

Ὅταν τὸ πτηνὸν θέλῃ ν' ἀνυψωθῇ εἰς τὸν ἀέρα, ἐγείρει τὸν βραχίονα, τοῦ πῆχους μένοντος συνεσταλμένου, κατόπιν δὲ ἐκτείνει καὶ τοῦτον καὶ καταβιάζεται βιαίως τὸν βραχίονα. Οὕτω δὲ συναυθούμενος ὁ ἀὴρ προβάλλει ἀντίστασιν τινὰ καὶ παρέχει στήριγμα εἰς τὴν πτέρυγα, τὸ δὲ πτηνὸν ἀνυψοῦται. Ἐπαναλαμβάνον δὲ ταχέως τὴν τοιαύτην κίνησιν δύναται νὰ κινήθῃ τάχιστα ἐν τῷ περιβάλλοντι ἀέρι. — Ἡ μεγάλη μυϊκὴ δύναμις, ἣν καταβάλλει τὸ πτηνὸν ὡς ἐκ τοῦ μηχανισμοῦ τῆς πτήσεως, ἐπάγει διαφόρους τροποποιήσεις ἐν τῇ κατασκευῇ, αὐτὸ μόνον τῶν προσθίων ἄκρων, ἀλλὰ καὶ αὐτοῦ τοῦ σκελετοῦ ὅθεν, ὡς ἐρρέθη ἤδη, τὸ μὲν στέρνον ἐν τοῖς πτηνοῖς πλατύνεται καὶ φέρει ἐπιμήκη ἀπόφυσιν δίκην τρόπιδος πλοίου, ἵνα παρέχῃ οὕτως εὐρεΐαν ἐπιφάνειαν, ἐφ' ἧς νὰ προσφύωνται οἱ μῦς τῶν πτερύγων, ἡ δὲ κλεῖς ἐστὶ διπλῇ, ἵνα, οὕτως εἰπεῖν, σχηματίσῃ ἰσχυρὰν ἀντηρίδα τοῦ ὤμου (ὄρα § 136 εἰκ. 40) καὶ ἀεροδόχου κύστεως ὑπάρχουσαι μεταξύ τῶν σπλάγγων καὶ τῶν μυῶν μειοῦσι τὸ εἰδικὸν βάρος τοῦ πτηνοῦ.

Ὡς τὰ πτηνὰ, οὕτω καὶ ἔντομά τινα μετεωρίζονται ἐν τῇ ἀτμοσφαίρᾳ. Τὰ πτερὰ λοιπὸν αὐτῶν ἔχουσι μορφὴν ἐλασματωδῶν παραφυάδων συνισταμένων ἐκ διπλῆς μεμβράνης στηριζομένης ἐπὶ κερατωδῶν νευρώσεων.

149. ΝΗΣΙΣ.—Ζῳά τινα εἰσὶ προωρισμένα, ὅπως ζῶσιν ἐν τῷ ὕδατι καὶ κινῶνται ἐν αὐτῷ νηχόμενα. Ὅταν λοιπὸν τὰ ἄκρα χρησιμεύουσι σύναμα καὶ πρὸς βάδισμα καὶ νῆξιν, εὐρύνονται κατὰ τὸ ἄκρον, εἰς τρόπον ὥστε νὰ ἐνεργῶσιν ὡς κῶπαι· οὕτω λ. χ. εἰς τὰ νηχόμενα πτηνὰ, ὡς τοὺς χῆνας, τὰς νήσας, οἱ πόδες εἰσὶ στεγανοί, δηλονότι οἱ δάκτυλοι συνεοῦνται διὰ μεμβράνης ἐκτεταμένης καὶ καταλλήλου ἵνα πλήττῃ τὸ ὕδωρ. Ἡ αὕτῃ διάταξις ὑπάρχει καὶ εἰς τὰ νηχόμενα θηλαστικά, ὡς εἰς τὰς ἐνυδρίδας· ἀλλ' ὅταν τὸ ζῶον μόνον ἐν τῷ ὕδατι διατεταται, τότε ὁ σκελετὸς ὑφίσταται μεγαλειτέρας μεταβολάς· ὁ βραχίων καὶ ὁ πῆχυς βραχύνονται, ἡ χεὶρ καθίσταται εὐρυτάτη καὶ οἱ δάκτυλοι συναπτόμενοι ὑπὸ τὴν αὐτὴν πτυχὴν ἀποτελοῦσιν εἶδος πλάτης, ὡς τοῦτο παρατηρεῖται εἰς τὰς φώκας. Ἐν τοῖς ἰχθύσι τὰ ἄκρα ἔτι μᾶλλον μεταβάλλονται καὶ ἀποτελοῦνται ἐκ σειρᾶς ὀστεαρίων στηριζομένων ἐπὶ ζώνης τινὸς ὀστεΐνης καὶ τεινόντων μεμβράνην ἀποτελοῦσαν τὸ πτερύγιον τοῦ ἰχθύος. Καὶ τὰ μὲν ἐκ τῶν προσθίων κώλων σχηματιζόμενα πτερύγια ὀλίγον χρησιμεύουσιν εἰς κίνησιν τῶν ἰχθύων, ὧν τὸ ἰσχυρότερον κινητικὸν ὄργανόν ἐστι τὸ οὐραῖον εὐρυνόμενον ἐν σχήματι πλάτης. Ὁ ἄττακεὺς (σολομός) λ. χ. κάμπτων ταχέως τὸ οὐραῖον μετὰ τοῦ κορμοῦ αὐτοῦ δύναται νὰ διατρέξῃ τρία καὶ τέσσαρα μυριάμετρα ἐν μιᾷ ὥρᾳ.

150. ΕΡΗΥΣΙΣ.—Σπονδυλωτά τινα ζῶα στηρίζονται ἐπὶ τῆς γῆς δι' ἄλου αὐτῶν τοῦ σώματος καὶ μεταταπίζονται διὰ κυματοειδῶν κινήσεων τοῦ κορμοῦ δηλ. ἔρπουσιν, ὡς οἱ ὄφεις· ἐν τοῖς τοιοῦτοις οὐδὲν εὐρίσκεται ἴχνος τῶν ἄκρων· ὁ σκελετὸς αὐτῶν ἀποτελεῖται ἐκ κεφαλῆς, σπονδυλικῆς στήλης καὶ πλευρῶν. Αἱ πλευраὶ ἐν αὐτοῖς εἰσιν ἐλεύθεραι κάτωθεν καὶ δύνανται διὰ τῶν κινήσεων αὐτῶν νὰ διευκολύνωσι τὴν μεταστάσιν τοῦ σώματος τοῦ ζώου· ἀλλ' ὅταν ἀπαιτῆται νὰ ᾖ τα-

χεῖα ἢ κίνησις, τότε κατορθοῦται τοῦτο δι' ἐπανειλημμένων κυματοειδῶν κινήσεων, καθ' ἃς τὸ ζῶον στηρίζει τὸ ἐν ἄκρον τοῦ σώματός του εἰς σημεῖόν τι καὶ ἐπεριδόμενον ἐπ' αὐτοῦ προωθεῖ τὸ ἕτερον· εἴτα δὲ ἐπεριδόμενον ἐπὶ τοῦ δευτέρου τούτου προσεγγίζει τὸ πρῶτον καὶ οὕτω καθ' ἑξῆς. Ἀλλὰ δὲ πάλιν ζῶα φέρουσιν εἰς ἐκάτερον ἄκρον τοῦ σώματος αὐτῶν κοτυληδόνα, δι' ἧς προσκολλῶνται ἐπὶ τῆς στηριζούσης αὐτὰ ἐπιφανείας καὶ οὕτω συστελλόμενα καὶ διαστελλόμενα ἀλληλοδιαδόχως προχωροῦσιν, ὡς αἱ βδέλλαι.

ΓΕΝΙΚΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΙΣ ΤΟΥ ΖΩΙΚΟΥ ΒΑΣΙΛΕΙΟΥ.

Εἶδος, ποικιλία, εἰδικὴ ποικιλία, γένος.—Διαίρεσις τοῦ ζωικοῦ βασιλείου εἰς συνομοταξίας καὶ ὁμοταξίας.

151. Ἐν ἀρχῇ οἱ φυσιοδίφαι ἔδωκαν εἰς ἕκαστον εἶδος ζώου ὄνομά τι ἰδιαίτερον· ἀλλὰ μετ' οὐ πολὺ ὁ ἀριθμὸς τῶν εἰδῶν τούτων κατέστη τοσοῦτον μέγας, ὥστε ἦτο ἀδύνατον ν' ἀπομνημονευθῶσι πάντα τὰ ὀνόματα ταῦτα· τότε λοιπὸν συνῆψαν τὰ εἶδη πρὸς ἄλληλα κατὰ τὴν μείζω ἢ ἐλλάσσω ὁμοιότητα αὐτῶν καὶ ἐσχημάτισαν νέας δριάδας, ὧν ἐσπούδασαν πάλιν τοὺς χαρακτῆρας. Ἐν ἐνὶ λόγῳ ἠναγκάσθησαν νὰ προβῶσιν εἰς ταξινόμησιν.

152. Εἶδος.—Ἐκάλεσαν εἶδος τὸ σύνολον τῶν ὁμοίων ζῶων, ὅσα δύνανται νὰ θεωρηθῶσιν ὡς καταγόμενα ἐξ ἑνὸς ἀρχικοῦ ζεύγους καὶ νὰ διαωμισθῶσι μετὰ τῶν αὐτῶν χαρακτήρων, ὡς οἱ ἵπποι, τὰ πρόβατα, οἱ βόες κτλ. Τὸ εἶδος ὑπόκειται μόνον εἰς μικράς τινας ποικιλίας· οὕτω λ. χ. τὰ ἐν ταῖς πυραμίσι τῆς Αἰγύπτου διατηρούμενα ζῶα ἐπὶ τετρακισχίλια ἔτη κατ' οὐδὲν διαφέρουσι τῶν ἔτι καὶ νῦν ζώντων ἐν τῇ χώρᾳ ἐκεῖνῃ.

153. ΠΟΙΚΙΛΙΑΙ.—Πάντα ὅμως τὰ ἄτομα τοῦ αὐτοῦ εἶδους δὲν εἶναι ἐντελῶς ὅμοια· καὶ κατὰ τὸ διάστημα αὐτὸ τοῦ βίου των ἀλλάσσουσιν ὅψιν καὶ δίστανται ἀλλήλων κατὰ πολλοὺς ἰδιάζοντας ἐκάστῳ χαρακτῆρας, μὴ μεταβάλλοντες ὅμως

τά οὐσιώδη γκωρίσματα τοῦ εἶδους, ἀλλὰ γεννῶντας τὰς καλουμένας ποικιλίας.

154. **ΕΙΔΙΚΑΙ ΠΟΙΚΙΛΙΑΙ.**—Μεταξὺ τῶν συνιστάντων τὰς ποικιλίας χαρακτηρῶν εἰσὶ τινες κληρονομικοί, τὰ δὲ κληρονομῶντα αὐτοὺς ἄτομα τῶν ζώων ἀποτελοῦσι τὰς καλουμένας εἰδικὰς ποικιλίας.

Αἱ εἰδικαὶ ποικιλίαι εἰσὶ σχεδὸν πάντοτε προϊόν ἐξωτερικῆς ἐπιδράσεως ἥτοι τεχνηταί, καὶ ἐν γένει διὰ τῆς ἐνεργείας τοῦ ἀνθρώπου ζῶά τινα καθίστανται ἀρχὴ εἰδικῆς ποικιλίας. Ὅπως κατορθώσωσι τοῦτο ἐπιζητοῦσι μεταξύ πολλῶν συνανθρωπευομένων ζώων τὰ ἐκ τύχης ἔχοντα τοὺς ἰδιαίτερους χαρακτῆρας, οὓς θέλουσι νὰ διαιωνίσωσι, καὶ συζευγνύουσι ταῦτα πρὸς ἄλληλα· ὥς ἐπὶ τὸ πολὺ δὲ τὰ ἐκ τούτων γεννώμενα ἔχουσι καὶ τὰς αὐτὰς ἰδιότητας καὶ τοὺς αὐτοὺς χαρακτῆρας, οὓς καὶ οἱ γονεῖς των. Πλεῖστοι ὅσαι εἶναι αἱ ὑπὸ τῶν ἀνθρώπων παραχθεῖσαι εἰδικαὶ ποικιλίαι καὶ ἀνάλογοι πρὸς τὰς ἀνάγκας αὐτοῦ· οὕτως ἐμόρφωσεν ὁ ἄνθρωπος εἰδικὰς ποικιλίας ἢ φυλάδρομικῶν ἵππων, ἐλαφρῶν καὶ ταχυπόδων, καὶ ἵππων ζυγίων, βαρέων καὶ ἰσχυρῶν. Ἀμα ὅμως παύσῃ μετὰ τῆς ἀνάγκης τοῦ ἀνθρώπου ἡ παραγαγοῦσα τὴν εἰδικὴν ποικιλίαν αἰτία, ἐξαλείφεται καὶ αὕτη, ὥς τοῦτο συμβαίνει τὴν σήμερον εἰς τοὺς θηρευτικὸς κύνας (λαγωνικά), τοὺς ὁποίους δὲν μεταχειρίζονται πλέον πρὸς θήραν· ὑπὸ τὴν ἐπήρειαν ἄρα τοῦ ἀνθρώπου εἰδὸς τι δύναται νὰ παρεκτραπῇ τοῦ ἀρχικοῦ αὐτοῦ τύπου, ἀλλὰ παυσάσης τῆς ἐπήρειας ταύτης τὸ εἶδος καθίσταται ὅποιον ἦν ἐξ ἀρχῆς· δηλ. αἱ μὲν εἰδικαὶ ποικιλίαι εἰσὶ πολυπληθεῖς καὶ εὐμετάβλητοι, τὸ δὲ εἶδος εἶναι εὐσταθὲς καὶ ἀμετάβλητον.

Παρὰ τὰς τεχνητὰς ταύτας εἰδικὰς ποικιλίας, αἵτινες εἶναι προϊόν τῶν τοῦ ἀνθρώπου προσπαθειῶν, ὑπάρχουσιν αἱ φυσικαὶ εἰδικαὶ ποικιλίαι, ἃς δυσκόλως διακρίνει τις τῶν κυρίως καλουμένων εἰδῶν. Ἀλλὰ τὸ εἶδος χαρακτηρίζεται ἐκ τοῦ ὅτι δύο διάφορα εἶδη δὲν δύνανται νὰ συζευχθῶσι καὶ νὰ παραγάγῃσι τέκνα γόνιμα, ἐν ᾧ ἀπ' ἐναντίας αἱ εἰδικαὶ ποικι-

ζῷαι συζεύγνυνται. Τὸ εἶδος εἶναι προῖον ἑνὸς ἀρχικοῦ ζεύγους καὶ τὰ ἐκ τούτου γεννώμενα διακονίζουσι τὸ εἶδος τῶν ὡς ἄμεσα προῖοντα τῶν πρώτων αὐτῶν γονέων. Αὗτο διάφορα εἶδη ἐν ἀγρία καταστάσει οὐδέποτε συζεύγνυνται, ἐν ἡμέρῳ ὅμως ὁ ἄνθρωπος κατώρθωσε νὰ συζεύξῃ τὸν ὄνον καὶ τὸν ἵππον, τὸ κανάριον καὶ τὴν ἀκανθίδα, τὸν λαγὼν καὶ τὸν κόνικλον, τὸν βοῦν καὶ τὸν βόνασον· ἀλλ' ἐν τῇ πρώτῃ γενεᾷ ἴσταται ἡ παραγωγὴ καὶ τὰ ἐκ τοιούτων γάμων γεννώμενα νόθα εἶναι ἄγονα. Ἐκ τούτων συμπεραίνεται ὅτι τὸ εἶδος ἐστὶ σταθερὸν καὶ οὐσιῶδες ἐν τοῖς ζώοις· πρέπει ὅθεν νὰ λαμβάνηται ὡς ἀφετηρία ἐν τῇ σπουδῇ τοῦ ζωικοῦ βασιλείου.

Ἐκαστον εἶδος, ὡς ἐρρέθη ἤδη, ἔλαβεν ἐν ὀνόματι ἐν ἀρχῇ, ὡς λ. χ. ἐκάλεσαν εἶδος γαλῆ, εἶδος κύων· ἀλλ' ἐκάστη ὁμάς κατήντησε νὰ περιλαμβάνῃ τσσαύτας εἰδικὰς διαίρεσεις, ὥστε ἐδέησεν ἵνα συμπεριλάβωσι τὰ συγγενῆ πρὸς ἄλληλα εἶδη, ὅπως ἀποτελέσωσι γένη· γένος λοιπὸν καλεῖται τὸ ἄθροισμα τῶν μικρὸν ἀπ' ἀλλήλων διαφερόντων εἰδῶν· οὕτω λ. χ. ἐκ τοῦ λύκου, τῆς ἀλώπεκος καὶ τοῦ κυνὸς ἐσχημάτισαν τὸ γένος κύων (canis) καὶ ἐδήλωσαν τὴν ἀλώπεκα διὰ τοῦ ὀνόματος κύων ἀλώπηξ (canis vulpes,) τὸν λύκον διὰ τοῦ κύων λύκος (canis lupus)· ὥστε ἕκαστον εἶδος φέρει δύο ὀνόματα, τὰ ὅποια δύναται τις νὰ παραβάλλῃ πρὸς τὸ ὄνομα καὶ τὸ ἐπίθετον τῶν ἀνθρώπων.

Συμπεριέλαβον δὲ πάλιν τὰ συγγενῆ γένη, ὅπως ἀποτελέσωσι φυλάς (tribus)· τὰς συγγενεῖς φυλάς, ὅπως ἀποτελέσωσιν ὁμοιογενείας (familles)· τὰς ὁμοιογενείας, ὅπως ἀποτελέσωσι τάξεις (ordres)· τὰς τάξεις, ὅπως ἀποτελέσωσι τὰς ὁμοταξίας (classes), καὶ ταύτας, ὅπως ἀποτελέσωσι τὰς συνομηταξίας (embranchements,) αἵτινες συνενοῦμαι ἀποτελοῦσι τὸ ζωικὸν βασίλειον.

Ἡ πολὺπλοκος αὕτη ταξινόμησις δὲν κατωρθώθη ἀμέσως ἐξ ἀρχῆς· διότι οἱ πρῶτοι φυσιοδίφαι διεκρίνον μὲν ἀμέσως τὰς κυριώτερας φυσικὰς ὁμάδας, ὡς τὴν τῶν θηλαστικῶν, τῶν ὀρνίθων, τῶν ἑρπετῶν, τῶν ἰχθύων, ἀλλὰ διήρεσαν αὐτὰς

αὐθαίρετως λαβόντες ὡς βάσιν οἱ μὲν τεχνητάς, οἱ δὲ φυσικὰς διαίρεσεις.

155. ΔΙΑΦΟΡΑ ΕΙΔΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΕΩΣ.—Καλοῦσι μὲν τεχνιτὴν ταξινομήσιν (classification systématique), πᾶσαν διαίρεσιν, ἐν ἣ ὁ ταξινομῶν λαμβάνει ὑπ' ὄψιν ἓνα ἢ πολλοὺς χαρακτῆρας αὐθαίρετως καὶ κατὰ τούτους κατατάσσει τὰ εἶδη. Ὁ τρόπος οὗτος τῆς ταξινομήσεως εἶναι μὲν εὐχερὴς, ὅπως φθάσῃ τις ἀμέσως εἰς τὸ ὄνομα τοῦ εἶδους τὸ ὁποῖον θέλει νὰ ὀρίσῃ, ἀλλ' ἔχει καὶ πολλὰ ἄτοπα, καθ' ὅσον συνάπτει πολλάνικς ζῶα λίαν διάφορα καὶ χωρίζει ἄλλα ἔχοντα πρὸς ἄλληλα μεγάλην ὁμοιότητα. Ἄν λ. χ. ταξινομήσωμεν ὁμοῦ τὰ δίποδα ζῶα, θέλομεν ταξινομήσῃ τὸν ἄνθρωπον μετὰ τῶν ὀρνίθων, ἀποχωρίζοντες αὐτὸν ἀπὸ τινων πιθήκων.

Φυσικὴν δὲ ταξινομήσιν καλοῦσιν ἐκείνην, ἐν ἣ τάττουσι τὰ ζῶα κατὰ τὸ σύνολον τῶν οὐσιωδεδεσμάτων χαρακτῆρων, μὴ παρέχοντες ὅμως εἰς πάντας τὴν αὐτὴν ἀξίαν· οὕτως εἰς μόνος χαρακτῆρ θεωρούμενος ὡς θεμελιώδης καὶ οὐσιώδης προτιμᾶται ἐν τῇ ταξινομήσει πολλῶν ἐπουσιωδῶν.

Ἡ πρώτη φυσικὴ ταξινομήσις ὀφείλεται εἰς τὸν Βερνάρδον Ἰουσιέα (Bernard de Jussieu), ὅστις ὑπῆρξεν ὁ ἀρχηγὸς τῆς μεγάλης ταύτης μεταρρυθμίσεως, ἣν ὁ ἀνεψιὸς αὐτοῦ Ἀντώνιος Λαυρέντιος Ἰουσιεύς ἐξηκολούθησε καὶ συνεπλήρωσεν ἐκδούς τῷ 1789 τὸ πρῶτον τοιούτου εἶδους σύγγραμμα· «Γένη φυτῶν κατὰ φυσικὰς τάξεις διηρημένα» (Genera plantarum secundum ordines naturales disposita). Ὁ Ἀντώνιος Ἰουσιεύς ἐσπούδασεν ἐν πρώτοις τὸ σύνολον τῶν χαρακτῆρων κρίνων περὶ τῆς σπουδαιότητος ἐκάστου ἐκ τῆς σταθερότητος καὶ διαρκείας αὐτοῦ. Μετὰ ταῦτα δὲ ὁ Κυβιέρος ἠκολούθησε σχεδὸν τὴν αὐτὴν ὁδὸν διὰ τὸ ζωϊκὸν βασίλειον, καὶ μέχρι τῆς σήμερον, εἰ καὶ ὁ ἀριθμὸς τῶν εἰδῶν καὶ τῶν γενῶν ἠύξησε πολὺ ἀπὸ τῆς ἐποχῆς ἐκείνης, αἱ μέθοδοι τοῦ Ἰουσιέως καὶ Κυβιέρος εἶναι ἔτι ἐν χρήσει.

ΜΕΓΑΛΑΙ ΔΙΑΪΡΕΣΕΙΣ ΤΟΥ ΖΩΙΚΟΥ ΒΑΣΙΛΕΙΟΥ.

156.—Ο Κυβιέρος διέιλε τὸ ζωϊκὸν βασίλειον εἰς τέσσαρας συνομοταξίας· α') σπονδυλωτά· β') δακτυλιωτά· γ') μαλάκια· δ') ζώοφυτα.

Παρατηρήσας δὲ ὅτι αἱ αἰσθήσεις διακρίνουσι τὰ ζῶα τῶν φυτῶν, ἀπέδωκεν εἰς αὐτάς ὁ Κυβιέρος μεγάλην σημασίαν καὶ ἠρευνήσεν ἐν πρώτοις τὸ νευρικὸν σύστημα, ὅπως ταξινομήσῃ τὰ ζῶα· καὶ ἀληθῶς μεταξὺ τῆς διατάξεως τοῦ νευρικοῦ συστήματος καὶ τοῦ σχήματος τοῦ σώματος ὑπάρχει μεγάλη σχέσις. Ἐν μὲν τοῖς ἀκτινωτοῖς τὸ νευρικὸν σύστημά ἐστι ἀκτινωτόν· ὡς, λ. χ. ἐν τῷ θαλασσίῳ ἀστέρι.—Ἐν δὲ τοῖς μαλακίοις ἐστὶ συμμετρικὸν καὶ ἀποτελεῖ περὶ τὸν πεπτικὸν σωλῆνα εἰδος δακτυλίου καλουμένου δακτυλίου τοῦ οἰσοφάγου.—Ἐν δὲ τοῖς δακτυλιωτοῖς ἀποτελεῖ ἐπίσης δακτύλιον τοῦ οἰσοφάγου, ἀλλ' εἶναι λίαν μακρὸν καὶ συνίσταται ἐκ μακρᾶς σειρᾶς, ἀπλῆς ἢ διπλῆς, γαγγλίων.—Ἐν δὲ τοῖς σπονδυλωτοῖς κατέχει τὸ πρὸς τὰ νῶτα μέρος τοῦ σώματος καὶ συνίσταται ἐξ ἐγκεφαλονωτιαίου συστήματος ἐκπέμποντος πλέγματα ἢ νήματα εἰς ὅλα τὰ μέλη.

ΝΕΥΡΙΚΟΝ
ΣΥΣΤΗΜΑ·

{ ἔχοντα ἐγκεφαλονωτιαῖον μυελόν..... Σπονδυλωτά.
{ ἄνευ ἐγκεφαλο- { ἔχοντα γαγγλιακὴν σειράν... Δακτυλιωτά.
νωτιαίου μυελοῦ { ἄνευ τοιαύτης σειρᾶς { νευρικὸν σύστημα ἀσυνάρτητον. Μαλάκια.
{ νευρικὸν σύστημα ἀκτινωτόν... Ἀκτινωτά.

Α'. ΣΥΝΟΜΟΤΑΞΙΑ ΣΠΟΝΔΥΛΩΤΩΝ.

(Vertebrata.)

ΓΕΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΘΗΛΑΣΤΙΚΩΝ, ΕΡΠΕΤΩΝ, ΒΑΤΡΑΧΙΩΝ ΚΑΙ ΙΧΘΥΩΝ.

157.—Ἐν τοῖς σπονδυλωτοῖς ὁ σκελετός ἐστι πάντοτε ἐσωτε-

ρικός καὶ καλύπτεται ὑπὸ στρώματος μυῶν καὶ ὑπὸ τοῦ δέρματος. Τὰ νευρικά κέντρα κεῖνται πρὸς τὸ νωτιαῖον μέρος τοῦ πεπτικοῦ σωλήνος περιβαλλόμενα καὶ προφυλασσόμενα ὑπὸ τοῦ σκελετοῦ, τὸ δὲ δέρμα περιβάλλει καὶ προφυλάσσει πάντα ταῦτα τὰ μέρη. Τὸ σῶμα παντὸς σπονδυλωτοῦ δυνατὸν νὰ διαιρεθῇ εἰς δύο συμμετρικά ἡμίτομα κατὰ μῆκος δι' ἐπιπέδου διερχομένου κατὰ μέσον αὐτοῦ.

Ὅπως διαιρέσωσι τὴν τῶν σπονδυλωτῶν συνομοταξίαν εἰς ὁμοταξίας ἔλαβον βάσιν τὰς τῆς ἀναπνοῆς καὶ κυκλοφορίας λειτουργίας καὶ ταύτας ἀκολουθήσαντες διείλον αὐτὴν ὡς ἑξῆς

Γαλακτογόνα ὄργανα· αἷμα θερμὸν· τελεία κυκλοφορία καὶ καρδία τετράκοιλος· πνευμονική ἀναπνοὴ ἀπλή· σῶμα τριχωτὸν· ζωτόκα· σιαγὼν διαρθρουμένη ἀμέσως μετὰ τοῦ κρανίου..... **Θηλασικὰ**

Πνευμονική ἀναπνοὴ ἐκ γενετῆς· αἰέποτε ἀνευ βραγχίων.

Ἄνευ γαλακτογόνων ὀργάνων. Κάτω σιαγὼν διαρθρουμένη μετὰ τοῦ κρανίου δι' 1 ἢ 2 μεσολαβούντων ὀστέων.— **Ὡοτόκα**

Αἷμα θερμὸν· τελεία κυκλοφορία καὶ καρδία τετράκοιλος· διπλὴ ἀναπνοὴ· σῶμα πτερωτὸν. **Πτηνὰ**

Αἷμα ψυχρόν· κυκλοφορία ἀτελής· καρδία τρίκοιλος· σῶμα φολιδωτόν. **Ἑρπετὰ**

ΣΠΟΝΔΥΛΩΤΑ.

Βραγχιακή ἀναπνοὴ κατὰ τὴν νεότητα ἢ διὰ βίου.

Πνεύμονες ἐν τῇ τελείᾳ ἀτόμῳ· σῶμα γυμνόν· μεταμορφώσεις κατὰ τὴν νεότητα· καρδία τρίκοιλος... **Βατράχια**
Ἄνευ πνευμόνων· ἀνευ μεταμορφώσεων· καρδία δίκοιλος· σῶμα λεπιδωτόν..... **Ἰχθῦς**

ἀ Ὅμοταξία σπονδυλωτῶν.

ΘΗΛΑΣΤΙΚΑ (MAMMALIA).

ΔΙΑΙΡΕΣΙΣ ΑΥΤΩΝ ΕΙΣ ΤΑΞΕΙΣ.

158.—Τὰ θηλαστικά εἰσι σπονδυλωτὰ θέρμαιμα ἔχοντα τελείαν κυκλοφορίαν, καρδίαν τετράκοιλον, ἀπλὴν πνευμονικὴν ἀναπνοὴν καὶ ὄργανα γαλακτογόνᾳ· οἱ λοβοὶ τῆς παρεγκεφαλίδος ἐν αὐτοῖς συνάπτονται διὰ δακτυλιώδους προβολῆς, ἡ δὲ κάτω σιαγὼν διαρθροῦται ἀμέσως μετὰ τοῦ κρανίου· ἔχουσι δὲ συνήθως σῶμα τριχωτὸν καὶ ζωοτοκοῦσι.

Τὰ θηλαστικά ἐπλάσθησαν, ὅπως κινῶνται ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ἐπὶ στερεᾷς ἐπιφανείας.

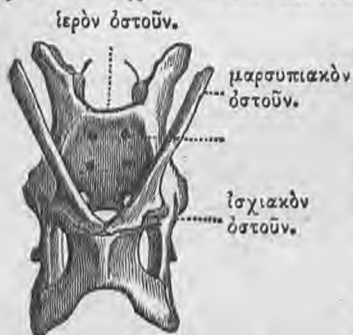
Ὁ ἄνθρωπος μόνος βαδίζει ἐπὶ δύο ποδῶν, τὸν μηρὸν ἔχων τεταμένον ἐπὶ τῆς κνήμης· ὅταν δὲ πίθηκος ἴσταται ὄρθιος, ὅπερ ποιεῖ μόνον κατὰ τύχην, κρατεῖ τὸν μηρὸν κεκαμμένον ἐπὶ τῆς κνήμης.

Θηλαστικά τινα μετεωρίζονται ἐν τῇ ἀτμοσφαίρᾳ, ἀλλ' αἱ πτέρυγες αὐτῶν οὐδεμίαν ἔχουσιν ἀναλογίαν πρὸς τὰς τῶν πτηνῶν, αἱ νυκτερίδες π. χ. ἔχουσι λεπτὴν μεμβράνην τεταμένην μεταξὺ τῶν δακτύλων, οἷτινες ἀναπτύσσονται ἐν αὐταῖς ὑπερμέτρως, καὶ δύνανται πλήττουσαι τὸν ἀέρα νὰ κινῶνται μεθ' ἱκανῆς ταχύτητος. Ἀλλὰ δὲ πάλιν ζῶσιν ἐν τῷ ὕδατι, ὡς αἱ φάλαιναι· τότε τὰ κῶλα τροποποιοῦνται καὶ μεταβάλλονται εἰς ἀληθῆ πτερύγια ἢ καὶ ἐξαλείφονται ὀλοτελῶς, ὡς τοῦτο παρατηρεῖται εἰς τὰ ὀπίσθια ἄκρα τῆς φαλαίνης.

Πάντα σχεδὸν τὰ θηλαστικά εἰσι τριχωτά, ἐκτὸς τοῦ ἀνθρώπου, ὅστις φέρει τρίχας μόνον εἰς μέρη τινὰ τοῦ σώματος, καὶ τῶν κητῶν, ἅτινα ζῶσιν ἐν τῷ ὕδατι καὶ εἰσιν ἄτριχα. Ἐν τισὶ θηλαστικοῖς τὸ δῆρμα καλύπτεται ὑπὸ κερατοειδοῦς τινος οὐσίας, φύσεως ὁμοίας πρὸς τὰς τρίχας, ἀλλὰ σκληρᾶς καὶ ἀκανθώδους· τοιαῦται εἶναι αἱ ἀκανθαὶ τοῦ ὑστρίχος καὶ ἔχινου τοῦ χερσαίου· ἄλλων δὲ πάλιν τὸ σῶμα καλύπτεται

ὑπ' ἄληθῶν φολιδῶν συνισταμένων ἐκ συμπεφυκυῶν τριχῶν, ὡς λ. χ. τῶν δασυπόδων καὶ τῶν μάνεων.

Πάντα τὰ θηλαστικά εἰσι ζωοτόκα καὶ τὰ τέκνα αὐτῶν γεννῶνται σχεδὸν τέλεια· καί τινα μὲν ἐξ αὐτῶν βαδιζοῦσι καὶ



Εἰκ. 44.

τρέχουσιν ἅμα γεννῶμενα, ἄλλα δὲ ἔχουσι τοὺς ὀφθαλμοὺς κλειστοὺς καὶ μόλις κινεῦνται. Πάντα δὲ τρέφονται ἐκ γάλακτος, θρεπτικῆς οὐσίας ἰδιοφυοῦς ἐκκρινομένης ὑπ' ἰδιαιτέρων ἀδένων, τῶν μαστῶν.

Τὰ θηλαστικά διαίρουνται εἰς θηλαστικά συνήθη ἢ μονοδελφῇ καὶ εἰς θηλαστικά μαρσυποφώρα ἢ διδελφῇ.

Ἐν μὲν τοῖς πρώτοις ὁ θώραξ συνάπτεται μετὰ τῆς λεκάνης μόνον διὰ τῆς σπονδυλικῆς στήλης, ἐν ᾧ ἐν τοῖς δευτέροις ἡ λεκάνη παρατείνεται διὰ τῶν μαρσυπιακῶν ὀστέων (εἰκ. 44) κειμένων πρὸ τῆς κοιλίας.

ΘΗΛΑΣΤΙΚΑ ΜΟΝΟΔΕΛΦΗ.

159.—Ἐκ τῶν μονοδελφῶν θηλαστικῶν, τὰ μὲν ἔχουσι τέσσαρα κῶλα, τὰ δὲ δύο μόνον· τῶ ὄντι ἐντοῖς κήτεσιν ἢ ὑδροβίοις θηλαστικοῖς τὰ ὀπίσθια κῶλα ἐξαλείφονται. Μεταξὺ δὲ τῶν τετρακώλων μονοδελφῶν, τὰ μὲν ἔχουσιν ὄνυχας ἀπλοῦς ἢ γαμψοὺς ὡς τῶν θηρίων, τὰ δὲ χηλὰς ἢ ὀπλάς.

Ὅθεν τὰ μονοδελφῇ θηλαστικά δυνατὸν νὰ διαιρεθῶσιν οὕτω:

ΜΟΝΟΔΕΛΦΗ ΘΗΛΑΣΤΙΚΑ.	{	2 ζεύγη κώλων	{	'Ουχωτά	{	"Αχειρα	{	'Εχοντα	{	2 χείρας. Δίχειρα.								
											{	4 χείρας. Τετράχειρα.						
													{	'Οδο- ντο- φυία ἀτε- λής.	{	'Εχοντα κοπιτήρας. Τρωκτικά. Μὴ ἔχοντα κοπιτήρας. Νωδά.		
																	{	'Οδο- ντοφυία τελεία... Σαρκοφάγα.
{	Στόμαχον σύνθετον... Μηρυκαστικά.																	
		{	1 ζεύγος κώλων... Κήτη.															

- δ) Καυκάσιον τύπον ἢ λευκὴν φυλὴν.
 ε) Μογγολικὸν τύπον ἢ κατρίνην φυλὴν.
 γ) Αἰθιοπικὸν τύπον ἢ μέλαιναν φυλὴν.
 δ) Ἀμερικανικὸν τύπον ἢ ἐρυθρὰν φυλὴν.

161. **TETRAPSEIRA** (quadrumana). — Χαρακτηριστικὸν τούτων εἶναι ὅτι ἔχουσι τέσσαρας χεῖρας. Καλοῦσι δὲ χεῖρα τὸ ἄκρον κώλου τινός, ἐν ᾧ εἰς τῶν δακτύλων δύναται ν' ἀντιταχθῇ

τοῖς λοιποῖς καὶ νὰ συλλάβῃ ἀντικείμενόν τι. Ὁ ἄνθρωπος ἔχει μόνον δύο χεῖρας, τελειοτάτας ὅμως, ὁ δὲ πίθηκος τέσσαρας, ἀλλὰ πολὺ ἀτελεστέρας.

Ἡ ὁμάς αὕτη πρέπει νὰ θεωρῇται ὡς φυσικὴ, διότι τὰ ἀποτελοῦντα αὐτὴν ζῶα ἔχουσι πάντα τοὺς αὐτοὺς οὐσιώδεις χαρακτῆρας καὶ αἱ τροποποιήσεις αὐτῶν εἰσιν ἀσήμαντοι. — Ἡ ὀδοντοφυΐα τοῦ πιθήκου ἐστὶ πλήρης, δηλ. ὡς ὁ ἄνθρωπος, ἔχει κοπτήρας, κυνόδοντας καὶ τραπεζίτας, ἐξ ὧν οἱ κυνόδοντες ἐν γένει ἀναπτύσσονται πολὺ καὶ ἐν τισὶ πιθήκοις, ὡς λ. γ. ἐν τῷ γορίλλῳ, εἶναι μεγάλοι ὡς οἱ τῆς τίγριδος.

Ὁ οὐραγγοτάγκος, ὁ μᾶλλον προσεγγίζων πρὸς τὸν ἄνθρωπον πίθηκος, ἔχει ἐν ζευγὸς πλευρῶν περισσότερον τοῦ ἀνθρώπου καὶ ἐν



Εἰκ. 45.

Πίθηκος τρωγλοδύτης
(Χιμπανζῆς).

τῇ νεότητι αὐτοῦ εἶναι ἱκανῶς νοήμων, ἀλλὰ γηράσκων ἀποκηνοῦται. Ὁ τρωγλοδύτης ἢ χιμπανζῆς (εἰκ. 45) εἶναι ἐπιδεκτικὸς μαθήσεώς τινος, ἀλλ' ὡς ὁ οὐραγγοτάγκος χάνει τὴν νοημοσύνην αὐτοῦ γηράσκων. Οἱ δὲ μανδρίλλοι καὶ κυνοκέφαλοι εἰσιν ἀτίθασσοι καὶ ἄγριοι καὶ οἱ ὄνυχες αὐτῶν μακύνον

ται καὶ καθίστανται γαμφοί, οἱ δὲ κυνόδοντες αὐτῶν εἰσιν ἰσχυροὶ καὶ ὀξεῖς.

Οἱ μὲν πίθηκοι τοῦ ἀρχαίου κόσμου ἢ δὲν ἔχουσι κέρκον ἢ, ἂν ὑπάρχῃ τοιαύτη, εἶναι δύσκαμπτos καὶ μὴ ἐλικτή· ἐν δὲ τοῖς τοῦ νέου κόσμου ἡ κέρκος ἐλίσσεται εὐκόλως καὶ καθίσταται ὡς νέον μέλος χρήσιμον, ἂν μὴ πρὸς λῆψιν, τοῦλάχιστον πρὸς ἀνάρτησιν.

162. ΣΑΡΚΟΦΑΓΑ (carnivora ἢ fegae).—Ἡ τάξις τῶν σαρκοφάγων περιέχει τύπους, οἱ ὅποιοι ἐκ πρώτης ὕψεως φαίνονται οὐσιωδῶς διάφοροι· ἀρκεῖ δὲ εἰς ἀπόδειξιν ὃ ἀναφέρωμεν τοὺς αἰλούρους, τοὺς ἀσπάλακας, τὰς νυκτερίδας καὶ τὰς φώκας. Ὅθεν διηρέθη ἡ τάξις εἰς διαφόρους ἄλλας δευτερευούσας· τὰ ἰδίως σαρκοφάγα, τὰ ἀμφίβια, τὰ ἐντομοφάγα καὶ τὰ χειρόπετρα.

Τὰ ἰδίως σαρκοφάγα ἔχουσιν ὡς τύπον τὸ γένος αἰλουρός. Αἱ σιαγόνες αὐτῶν εἰσι βραχεῖαι καὶ κινεῦνται δι' ἰσχυρῶν μυῶν· ἡ δὲ τῶν κονδύλων διάρθρωσις εἶναι στενὴ, ὥστε ἡ σιαγὼν δὲν δύνα-



Εἰκ. 46.—Μοσχογαλῆ.

ται νὰ κινηθῇ ποσῶς πρὸς τὰ πλάγια· οἱ ὀδόντες αὐτῶν εἰσι κοπτηροὶ καὶ ὀξεῖς (εἰκ. 2) καὶ ὑπάρχουσιν ἔμπροσθεν εἰς ἐκατέραν σιαγὼνα ἕξ κοπτήρες, κατόπιν δύο κυνόδοντες καὶ ἀριθμὸς τις μεταβαλλόμενος κατ' εἶδη τραπέζιτων, ὧν εἰς πολὺ τῶν ἄλλων ἰσχυρότερος προωρισμένος νὰ σπαράσσῃ τὰς σάρκας καὶ τρίβῃ τὰ ὀστέα καλεῖται ὀστεοκόπος.—Τινὰ τῶν ἀποτελούντων τὴν ὁμάδα ταύτην ζώων εἰσὶ λίαν εὐκίνητα καὶ ἔχουσι τὰ ὀστέα τοῦ μεταταρσίου μακρά, ὥστε τὸ ζῶον καθίσταται δακτυλοβάμον, δηλονότι βαίνει ἐπὶ τῶν δακτύλων, ὡς ἡ μοσχογαλῆ (*Viverra* Κυβ.) (εἰκ. 46), ὁ αἰλουρος κτλ. ἄλλα δὲ εἰσὶ πολὺ βαρύτερα καὶ ἀντὶ νὰ συλλαμβάνωσι ζῶσαν τὴν λείαν αὐτῶν τρώγουσι καὶ καρπούς, ὥστε δὲν ἔχουσιν ἀνάγκην τῆς αὐτῆς ταχύτητος. Ἐν τοῖς τοιοῦτοις λοιπὸν τὰ ὀστέα τοῦ μεταταρσίου εἰσὶ βραχεῖα καὶ τὸ ζῶον καθίσταται

πελματοβάμον, ἥτοι στηρίζεται ἐπὶ τοῦ πέλματος αὐτοῦ τοῦ ποδός, ὡς τοῦτο παρατηρεῖται ἐν τῇ ἄρκτῳ (εἰκ. 47).



Εἰκ. 47.—Ἄρκτος.

Μηχανισμὸς δὲ ἀξιοσημείωτος προφυλάσσει ἐν τισι σαρκοφάγοις τοὺς ὀνυχας ἀπὸ τῆς ἐν τῷ βαδίσματι τριβῆς καὶ τῆς ἐκ τούτου προερχομένης ἀμβλύτητος· τένων δὲ ὁλονότι ἐλαστικὸς προσφύόμενος ἀφ' ἐ-

νὸς μὲν ἐπὶ τῶν φαλάγγων, ἀφ' ἑτέρου δὲ ἐπὶ τοῦ ὀνυχος κρατεῖ αὐτὸν ἀνεσταλμένον συνήθως, ὥστε ἀπαιτεῖται τάσις τῶν μυῶν τοῦ ζώου, ἵνα ταπεινωθῇ ὁ ὄνυξ καὶ ἐξέλθῃ εἰς τὰ ἐκτός.

Ὡς ἐκ τῶν ἀνατομικῶν αὐτῶν χαρακτήρων τὰ ἀμφίβια προσεγγίζουσι μὲν πολὺ πρὸς τὰ συνήθη σαρκοφάγα, ἀλλὰ τὰ ἄκρα αὐτῶν εἰσι διαμεμορφωμένα πρὸς νῆξιν, ὡς τοῦτο παρατηρεῖται ἐν ταῖς φώκαις καὶ τοῖς θαλασσίοις ἵπποις (*trichecus*· *Λιναῖος*).

Τὰ χειρόπτερα (εἰκ. 43) ἀπ' ἐναντίας εἰσὶ πτητικὰ καὶ τὰ πρόσθια αὐτῶν ἄκρα μεταβεβλημένα πρὸς τοῦτο, ἡγουν οἱ δάκτυλοι αὐτῶν εἰσι λίαν μακροὶ καὶ ὑποστηρίζουσι λεπτήν καὶ ἄβρᾶν μεμβράνην, ὥστε σχηματίζουνσι πτητικὸν ὄργανον, ὡς εἰς τὰς νυκτερίδας.

Τὰ ἐντομοφάγα διακρίνονται τῶν ἄλλων ζώων τῆς αὐτῆς ὁμάδος ἐκ τῆς μορφῆς τῶν ὀδόντων αὐτῶν (εἰκ. 48)· ἐπεὶ δὲ τὰ ζῶα ταῦτα, ὡς καὶ τὸ ὄνομα δεικνύει, ζῶσιν ἐξ ἐντόμων, ὧν τὰ κερατοειδῆ περιβλήματα δὲν δύνανται νὰ τριβῶσιν εἰ μὴ δι' ὀδόντων σκληρῶν καὶ ὀξέων, αἱ μὲν κυνόδοντες αὐτῶν ὀλίγον ἀναπτύσσονται, οἱ δὲ τραπεζίται ἐξ ἐναντίας φέρουσι

πολλὰς μικρὰς κωνοειδεῖς ὀξύτητας ἐναρμολομέναις τὰς μὲν ἐν ταῖς δέ, ὡς τοῦτο παρατηρεῖται εἰς τοὺς ἀσπάλακας, τοὺς ὕρακας καὶ τοὺς ἐχίνοους.

163. ΤΡΩΚΤΙΚΑ (rodentia ἢ glires).—ἡ τάξις τῶν τρωκτικῶν ἀποτελεῖ τὴν φυσικωτέραν ὁμάδα τῆς ὁμοταξίας τῶν θηλαστικῶν διότι ἅπαντα τὰ τῆς τάξεως ταύτης ζῶα ἔχουσι μεγίστην συγγένειαν καὶ κοινὸν φυσικὸν χαρακτῆρα τὴν ἑλλειψιν κυναδόντων (εἰκ. 49)· οἱ κοπτήρες αὐτῶν ἐξ ἐναντίας εἰσὶ λίαν ἀνεπτυγμένοι καὶ αὐξάνουσι διὰ βίου διατηρούμενοι σῶμα καὶ κοπτήροί· διότι τὸ στῶμα τῆς υελώδους οὐσίας καίμενον εἰς τὰ ἐμπροσθεν τοῦ ὀδόντος εἶναι λίαν παχὺ καὶ τρίβεται βραδύτερον τοῦ λοιποῦ ὀδόντος. Τρωκτικά τινα, ὡς ὁ σκίουρος, ἀναρρίχωνται ἐπὶ τῶν δένδρων καὶ ἔχουσι κλεῖδα διατηροῦσαν τοὺς ὦμους ἐν διαστάσει· οἱ λαγῶ ὅμως μὴ ἔχοντες τὴν ιδιότητα ταύτην στεροῦνται καὶ τῆς κλειδός.



Εἰκ. 48.

Ὀδόντες ἐντομοφάγου.



Εἰκ. 49.

Οἱ ἀρχαῖοι ἐγνώριζον μόνον μὺν τὸν μικρόν· ὁ μέγας δὲ ἡ μῦς κατοικίδιος κεφαλὴ τρωκτικοῦ. ἦλθεν εἰς τὴν Εὐρώπην ἐξ Ἀνατολῆς κατὰ τὴν ἐποχὴν τῶν σταυροφοριῶν. Ὁ δὲ φαιδρὸς ἡ δεκατηλόγος (mus decumanus) μετεκομίσθη ἐξ Ἰνδιῶν εἰς Εὐρώπην κατὰ τὸν III' αἰῶνα.

Οἱ λαγῶ, οἱ κόνικλοι, οἱ μυωξοί (myoxus nitela) (εἰκ 50), οἱ κάστορες, οἱ ὕστριχες ἀνάγονται εἰς τὴν τάξιν τῶν τρωκτικῶν.

164. ΝΕΔΑ (edentata).—Ἡ τάξις τῶν νωδῶν χαρακτηρίζεται ἐκ τῆς ἑλλείψεως τῶν κοπτήρων, ὥστε ἡ μασητική αὐτῶν συσκευή ἀποτελεῖται μόνον ἐκ τραπεζιτῶν καὶ κυναδόν-

των· τινὰ μάλιστα ἐξ αὐτῶν εἶναι ἐντελῶς νωδὰ ὡς ὁ μυρμηκοφάγος (*myrmecophagus*) (εἰκ. 51) ζῶν μόνον ἐκ μυρ-



Εἰκ. 50.—Μυωξός.

μήκων, τοὺς ὁποίους συλλαμβάνει διὰ τῆς μακρᾶς καὶ ἰσχύ-
δους αὐτοῦ γλώσσης, ἐπὶ τῆς ὁποίας προσκολλῶνται. Οἱ δα-



Εἰκ. 51.

Κεφαλή μυρμηκοφάγου. τὴν προηγουμένην τῆς ἡμετέρας
γεωλογικὴν ἐποχὴν, τὰ εἶδη τῆς
τάξεως ταύτης ἦσαν πολυπληθέστερα καὶ τὸ ἀνάστημα αὐτῶν



Εἰκ. 52.—Μάνις.

μεῖζον ὡς ὁ γλυπτόδους λ. χ. τοῦ ὁποίου τὰ λείψανα εὐρί-
κουσιν ἐν Ἀμερικῇ, καλίστατο ἰσομεγέθους πρὸς τὸν ῥινόκερω καὶ

τὸ σῶμα αὐτοῦ ἐκαλύπτετο ὑπὸ κελύφους πυκνοῦ ἐν εἵδει χελωνείου.

165. ΠΑΧΥΔΕΡΜΑ. (pachydermata)—Ἡ τάξις τῶν παχυδέρμων ἀποτελοῦσα καὶ αὐτὴ μέρος τῆς τῶν χηλωτῶν θηλαστικῶν ὁμάδος εἶναι ἥττον φυσικῇ τῶν δύο προηγουμένων καὶ δύναται νὰ διαιρεθῇ εἰς τρεῖς ὁμοιογενείας· τὴν τῶν μωνύχων, τὴν τῶν ἰδίως παχυδέρμων καὶ τὴν τῶν προβοσκιδωτῶν.

Ἡ τῶν μωνύχων ὁμοιογένεια ἐστὶν ἀξιοσημείωτος ὥς ἐκ τῆς διαμορφώσεως τοῦ ποδὸς ἀπολήγοντος εἰς ἓνα μόνον δάκτυλον φέροντα ὅπλῃν (εἰκ. 53), καὶ ἀποτελεῖται ὑπὸ τῶν διαφορῶν εἰδῶν τοῦ γένους ἵππος· ὑπὸ τοῦ ὄνου, τοῦ ἡμιόνου, τοῦ ὀνάγρου κτλ. Καὶ ὁ μὲν ὄνος εὐρίσκεται ἐτι ἐν ἀγρία καταστάσει εἰς τὰ ὄρη τῆς Περσίας, τοῦ ἵππου ὁμῶς ἀγνοεῖται ἡ ἀρχικὴ καταγωγή.

Τῶν δὲ ἰδίως παχυδέρμων οἱ πόδες ἀπολήγουσιν εἰς δακτύλους, ὧν ὁ ἀριθμὸς ποικίλλει ἀπὸ δύο μέχρι τεσσάρων· ὁ κάπρος, ὁ τάπιρος, ὁ ἵπποπόταμος (εἰκ. 54) καὶ ὁ ῥινόκερος ἀνήκουσιν εἰς τὴν ὁμάδα ταύτην.



Εἰκ. 54.—Ἴπποπόταμος.



Εἰκ. 53.
Ποὺς ἵππου.

Ἡ δὲ ὁμοιογένεια προβοσκιδωτῶν περιλαμβάνει τὸ γένος ἐλέφας χαρακτηριζόμενον ὑπὸ τῆς ἰδιαίτερας κατασκευῆς τῆς ῥινός, ἥτις ἐκτείνεται εἰς προβοσκίδα μακρὰν καὶ ἐλικτὴν.

Εὐρίσκονται δὲ καὶ πολλὰ παχύδερμα ὀρυκτά· εἰς τὰ περίε

τῶν Παρισίων, ἐν τοῖς ἐκ γύψου στρώμασι τοῦ ὄρους τῶν Μαρ-
τύρων (Montmartre), ἀπαντᾷται ὁ παλαιόθρ, ὅστις ὠμοιάζε
πιθανῶς πρὸς τὸν τάπιρον εἰς ἄλλα δὲ μέρη, ὡς ἐν τῇ Αὐρη-
λιανῇ, εὐρίσκονται μαστόδοντες, οἵτινες ἐκ τοῦ σχήματος προσ-
ήγγιζον πολὺ τὸν ἐλέφαντα, καὶ ἐν τοῖς κατακλυσμιαίοις στρώ-
μασιν ἀπαντᾷται ὁ μάμμουθος, εἶδος ἐλέφαντος τοῦ ὁποίου
τὸ σῶμα ἐκαλύπτετο ὑπὸ πυκνοῦ μαλλοῦ.



Εἰκ. 55

Ποῦς

μηρυκαστικοῦ.

166. ΜΗΡΥΚΑΣΤΙΚΑ (ruminantia). — Ἡ
τάξις τῶν μηρυκαστικῶν εἶναι φυσικωτάτη
πάντα τὰ ἀποτελοῦντα αὐτὴν ζῶα ἔχουσι στε-
νωτάτην συγγένειαν πρὸς ἄλληλα, ὅθεν, ἵνα διαι-
ρέσωσιν αὐτήν, ἠναγκάσθησαν νὰ στηριχθῶσιν εἰς
χαρακτῆρας ἐπουσιώδεις. Πάντα τὰ ζῶα ταῦτα
στεροῦνται κλειδὸς καὶ τὰ ὀστὰ τοῦ ταρσοῦ καὶ
τοῦ μεταταρσίου συμφύονται καὶ ἀποτελοῦσιν ἐν
μόνον, τὴν κερκίδα (εἰκ. 55), ἥτις διαθροῦ-
ται μετὰ δύο δακτύλων ἐχόντων ἰδιαιτέραν ἐκα-
τέρου χηλὴν. Ὁ δὲ στόμαχος αὐτῶν συνίσταται,
ὡς ἐρρέθη, ἐκ τεσσάρων κοιλοτήτων (βλ. § 13
εἰκ. 6 καὶ 7). — Τὰ μη-
ρυκαστικά δὲν φέρουσι
κοπτῆρας κατὰ τὴν
ἀνω σιαγόνα καὶ στε-
ροῦνται κυνοδόντων, ἐκ-
τός τινων μόσχων (εἰκ. 56) καὶ τινων
ἐλάφων. Τραπεζίτας ἔχουσιν ἕξ ἐκα-
τέρωθεν καταλλήλως ἐσχηματισμέ-
νους, ἵνα τρίβωσι τὰς τροφὰς ὡς μυλῖται, διό ἡ σιαγὼν αὐτῶν
κινεῖται καὶ πρὸς τὰ πλάγια.

Εἰκ. 56. — Κεφαλὴ μό-
σχου τοῦ μοσχοφόρου.

Ὅπως διαίρῃσωσι τὴν τάξιν τῶν μηρυκαστικῶν ἔλαβον κατ'
ἀρχὰς ὑπ' ὄψιν τὴν κατασκευὴν τοῦ στομάχου καὶ ἐχώρισαν
ὑπὸ τὸ ὄνομα καμηλαεῖδ ἢ τὰ ἔχοντα πέμπτην στομαχικὴν
κοιλότητα χρησιμεύουσαν εἰς ταμίευσιν ὕδατος· αἱ κάμηλοι, αἱ
λάμαι, αἱ αὐχῆναι βικούναι, (vigogne auchenia vicunna)

ἀνήκουσιν εἰς τὸ γένος τοῦτο· ἔτι δὲ τὰ ζῶα ταῦτα ἔχουσι τὰ αἵματοσφαίρια ἐλλειψοειδῆ. Κατόπιν δὲ ἔλαβον ὑπ' ὅψιν τὰ κέρατα, τὰ ὁποῖα ἄλλοτε μὲν εἰσι στερεὰ καὶ πίπτουσι κατ' ἔτος, ὡς εἰς τὰς ἐλάφους, ἄλλοτε δὲ κοῖλα καὶ πληροῦνται ἐξ ἀποφύσεως τοῦ μετωπικοῦ ὀστού· τὰ τελευταῖα ταῦτά εἰσι διαρκῆ καὶ οὐδέποτε πίπτουσι. Τέλος μηρυκαστικά τινα, ὡς οἱ μόσχοι, εἶναι ἄκερα καὶ τοιοῦτος εἶναι ὁ παράγων τὸν μόσχον καὶ διὰ τοῦτο καλούμενος μόσχος ὁ μοσχοφῶρος.

Τὰ φέροντα πρόσκαιρα κέρατα μηρυκαστικά ἀποτελοῦσιν ἓν μόνον γένος, τὰ ἐλαφοειδῆ (εἰκ. 57), ὧν τὰ κέρατά εἰσιν ὁστέινα καὶ πίπτουσι κατ' ἔτος.

Τὰ διαρκῆ κέρατα ἀποτελοῦνται ἐκ κολοῦ κερατίνης οὐ-



Εἰκ. 57.—Ἐλάφος.



Εἰκ. 58.—Κεφαλὴ ἀντιλόπης.

σίας ὁμοιοζούσης πρὸς στρῶμα συγκεκολλημένων τριγῶν· τοιαῦτα ἔχουσιν αἱ ἀντιλόπαι (εἰκ. 58), οἱ βόες, τὰ πρόβατα καὶ αἱ αἰγες.

167. ΚΗΤΟΕΙΔΗ (cetacea).—Ἡ τάξις αὕτη ἀποτελεῖται ἐκ ζώων θαλασσίων στερουμένων παντελῶς ὀπισθίων ἄκρων καὶ ἐχόντων τὰ πρόσθια κῶλα μεταβεβλημένα εἰς πτερύγια. Ἐν τοῖς ζώοις τούτοις ἡ γλωττίς ἐπεκτείνεται μέχρι τῶν χοανῶν, εἰς τρόπον ὥστε ἀποτελεῖ συνεχῆ σωλῆνα ἐπιτρέποντα εἰς αὐτὰ ν' ἀναπνέωσιν ἐν ᾧ καταπίνουσιν ὕδωρ. Ἐκ τῶν κητοειδῶν

τὰ μὲν εἰσι φυτοφάγα, ὡς αἱ ἀλικόραι καὶ αἱ σειρήνες, (mana-



Εἰκ. 59.—Φώκαινα.



Εἰκ. 60.—Κεφαλή φαλαίνης.

tus Κυβ.) τὰ δὲ σαρκοφάγα, ὡς ὁ φυσητήρ, ὁ δελφίν, ἡ φώκαινα (εἰκ. 59) καὶ ἡ φαλαίνα, ἥτις φέρει ἀντὶ ὀδόντων τὰ γνωστὰ κεράτινα ἐλάσματα, τὰς βαλένας (εἰκ. 60).

ΘΗΛΑΣΤΙΚΑ ΔΙΔΕΛΦΗ.

167.—Ἡ ὁμοταξία αὕτη συνέστη ἐκ ζώων ἰδιομόρφων, σχεδὸν ἀπάντων ἰθαγενῶν τῆς Νέας Ὀλλανδίας. Ἐν τοῖς πλείστοις αὐτῶν τὰ τέκνα γεννῶνται εἰς κατάστασιν ἔτι ἐμβρύου καὶ δὲν δύνανται νὰ ὑπομείνωσι τὰς ἐξωτερικὰς ἐπηρείας, διὸ ἡ μήτηρ φέρει πρὸ τῆς κοιλίας θύλακον ἢ μάρσυπον σχηματιζόμενον ἐκ πτυχῆς τοῦ δέρματος, ἔνθα τίθησι τὰ τέκνα τῆς (εἰκ. 61), ἅπερ προσκολλῶνται εἰς τοὺς μαστοὺς αὐτῆς· οὕτω τὸ γάλα ῥέει εἰς τὸ στόμα αὐτῶν καὶ τρέφονται χωρὶς νὰ ἔχωσι συνείδησιν τοῦ πράγματος· ἅφ' οὗ δὲ ἱκανῶς ἀναπτυχθῶσιν ἐξέρχονται μὲν τοῦ μάρσypου, ἀλλὰ καὶ τότε ἐπὶ μακρὸν χρόνον καταφεύγουσιν εἰς αὐτὸν πρὸς ἀλεωρὴν ψύχους ἢ κινδύνου.

Ὁ ἐγκέφαλος τῶν διδελφῶν ἐστὶ παραπλήσιος τῶ τῶν πτηνῶν, διότι στερεῖται γύρων καὶ μεσολόβου· ἡ δὲ λεκάνη αὐτῶν φέρει πρὸς τὰ ἔμπρὸς δύο μακρὰ ὀστέα ἀνερχόμενα μέχρι τῶν μυῶν τῆς κοιλίας καὶ καλούμενα μάρσυπιακὰ ὀστέα (εἰκ. 44).

Ἡ ὁμοταξία αὕτη διαίρεται εἰς δύο τάξεις, τὴν τῶν μαρσупοφόρων (marsupialia) καὶ τῶν μονετρήμων (monotremata).

Ἡ τάξις τῶν μαρσупοφόρων ἔχει τοῦτο ἰδιάζον, ὅτι συνίσταται ἐκ ζώων διαφόρων τὴν διαίταν· καὶ ὡς μεταξὺ τῶν κοινῶν θηλαστικῶν εἰδομεν σαρκοφάγα, ἐντομοφάγα, τρωκτικά, οὕτω καὶ ἐν τοῖς μαρσупοφόροις, τὰ ὁποῖα ἔχοντα τύπον διάφορον τῶν ἄλλων θηλαστικῶν φαίνονται ὡς ἀποτελοῦντα μετ' αὐτῶν σειράν παράλληλον. Ἐν τῇ τάξει ταύτῃ ἀνάγονται τὰ σαρίγια, οἱ καγκουρώ κτλ.



Εἰκ. 61.—Σαρίγιον.

Τὰ μονότρημα ἔχουσι μεγάλην ἀναλογίαν πρὸς τὰ πτηνά· τὰ γεννητικά δηλ. καὶ τὰ πεπτικά ὄργανα ἐκβάλλουσιν ὡς ἐν τοῖς πτηνοῖς κατὰ τὸ ἀπευθυμένον ἔντερον εἰς θύλακον καλούμενον ἀμάραν· τὸ ῥύγχος αὐτῶν ἀπολήγει εἰς κεράτινον ῥάμφος καὶ οἱ δάκτυλοί εἰσι στεγανοί. Μέχρι τοῦ νῦν ἡ τάξις αὕτη ἀποτελεῖται ἐκ τῶν ὀρνιθορύγχων καὶ τῶν ἐχιναιδῶν.

6' Ὀμοταξία Σπονδυλωτῶν.

ΠΤΗΝΑ ἢ ΟΡΝΙΘΕΣ. (AVES).

ΔΙΑΙΡΕΣΙΣ Αὐτῶν εἰς τάξεις.

169.—Ἡ τάξις τῶν πτηνῶν ἐστὶν ἐκ τῶν μᾶλλον ὁμοειδῶν τοῦ ζωικοῦ βασιλείου καὶ πάντα τὰ ἀποτελοῦντα αὐτὴν ἄτομα γνωρίζονται ἐκ πρώτης ὄψεως· δύνανται δὲ νὰ ὁρισθῶσιν ὡς ἐξῆς·

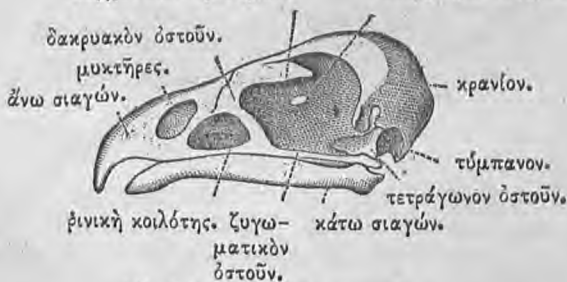
Τὰ πτηνὰ εἰσι ζῶα σπονδυλωτὰ θερμαιμα καὶ ὠτόκα ἔχοντα κυκλοφορίαν διπλὴν καὶ τελείαν καὶ ἀναπνέοντα ἐν τῷ ἀέρι διττῶς.

Τὰ πρόσθια αὐτῶν ἄκρα εἰσὶ διεσκευασμένα πρὸς πτήσιν καὶ τὸ δέρμα καλύπτεται ὑπὸ πτερῶν.

Ὁ σκελετὸς τῶν πτηνῶν ἀποτελεῖται ἐκ τῶν αὐτῶν μερῶν ὡς καὶ ὁ τῶν θηλαστικῶν, ἀλλὰ τὰ μέρη ταῦτα τροποποιεῖται καὶ καθίστανται πρόσφορα πρὸς τὰς λειτουργίας, δι' αἷς προωρίσθησαν.

κόγχαι τῶν ὀφθαλμῶν.

διάφραγμα κογχῶν.



Εἰκ. 62.—Κεφαλή πτηνοῦ.

Ἡ μὲν κεφαλή (εἰκ. 62) ἐστὶ μικρὰ καὶ ἀπολήγει εἰς ῥάμφος, τοῦ ὁποίου τὸ ἄνω χεῖλος πολλάκις κινεῖται πῶς, τὸ δὲ κάτω συναρθροῦται μετὰ τοῦ κρανίου μεσολαβοῦντος τοῦ τετραγώνου ὁστοῦ.

Ἡ κεφαλὴ διαρθροῦται μετὰ τῆς σπονδυλικῆς στήλης δι' ἐνὸς μόνου κονδύλου, ὅπερ ἐπιτρέπει αὐτῇ, ἵνα ἐκτελῇ λίαν ἐκτεταμένας περιστροφικὰς κινήσεις.

Ὁ ἀριθμὸς τῶν σπονδύλων εἶναι διάφορος κατὰ τὰ διάφορα εἶδη· ἐν τοῖς μακροτραχήλοις ἐστὶ μέγας, ὥς ἐν τῷ κύκνῳ, ὅστις ἔχει εἴκοσι καὶ τρεῖς τραχηλικούς σπονδύλους. Συνηθέστερον ὅμως ἔχουσιν ἀπὸ δώδεκα μέχρι δεκαπέντε (εἰκ. 63), οἵτινες διαρθροῦνται λίαν εὐκινήτως πρὸς ἀλλήλους, ἐν ᾧ οἱ ῥαχικοὶ συμφύονται, ἵνα καταστήσωσι τὸν θώρακα ἰσχυρότερον καὶ παρά-



Εἰκ. 63.—Σκελετὸς λάρου.

σχῶσιν εὐσταθὲς στήριγμα εἰς τοὺς μῦς τοῦ ὤμου· ὁμοίως καὶ οἱ ὀσφρακοὶ καὶ οἱ τοῦ ἱεροῦ ὀστοῦ, οἱ δὲ κοκκυγικοὶ εἰσι μικροὶ

καὶ εὐκίνητοι καὶ ὁ τελευταῖος ἐξ αὐτῶν φέρει τὰ πτερὰ τῆς οὐράς.

Τὸ στέρνον τῶν πτηνῶν ἐστὶ μέγα (εἰκ. 63) καὶ ἔχει σχῆμα εὐρείας ἀσπίδος, κατὰ δὲ τὴν μέσσην τοῦ σώματος γραμμὴν φέρει ἐπιμήκη καὶ κοπτηρὰν ἀπόφυσιν δίκην τρόπιδος πλοίου χρησίμου, ἵνα ἐπ' αὐτῆς προσφύωνται οἱ κινεῦντες τὰς πτέρυγας μῦς. Τὸ μέγεθος τῆς ἀποφύσεως ταύτης εὐρίσκεται εἰς λόγον εὐθὺν πρὸς τὴν πτητικὴν τοῦ ζώου δύναμιν, ὅθεν ἐν τῇ στρουθοκαμήλῳ καὶ τῷ κασοαρίῳ, τοῖς μὴ ἵπταμένοις, ἐλλείπει.

Ἡ ὠμοπλάτη ἐστὶ στενὴ καὶ στηρίζεται ἐπὶ τοῦ στέρνου τῇ μεσολαβήσει δύο ὀστέων, τῆς κλειδός, ἥτις συμφυομένη μετὰ τῆς τοῦ ἑτέρου κώλου ἀποτελεῖ τὸ ῥηθὲν ὑπειδὲς ὀστοῦν, (βλ. § 138) καὶ τοῦ κορακοειδοῦς ὀστοῦ κειμένου ὑπὸ τὴν κλειδα.

Τὰ πρόσθια ἄκρα ἀποτελοῦσιν εἶδος κωπῶν καλουμένων πτερύγων· καὶ ὁ μὲν βραχίων καὶ ὁ πῆχυς ἔχουσιν ὅπως καὶ τὰ τῶν θηλαστικῶν, τὰ δὲ ὀστὰ τοῦ μετακαρπίου συμφύονται εἰς ἓν ὀστοῦν, ἐπὶ τοῦ ὁποίου στηρίζονται τὰ μεγάλα ἢ πρωτεύοντα κωπάια τῶν πτερύγων πτερὰ.

Ὁ ταρσὸς καὶ τὸ μετατάρσιον συμφύονται ὁμοίως εἰς ἓν μόνον ὀστοῦν ἀπολήγον εἰς τριπλὴν τροχαλίαν, μετὰ τῆς ὁποίας διαρθροῦνται οἱ δάκτυλοι.

Τὸ νευρικὸν σύστημα τῶν πτηνῶν ἐστὶν ἥττον τοῦ τῶν θηλαστικῶν ἀνεπτυγμένον καὶ τὰ ἡμισφαίρια τοῦ ἐγκεφάλου στεροῦνται γύρων, μεσολόβου καὶ δακτυλιώδους προβολῆς ἢ γεφύρας τοῦ Οὐαρολίου. Οἱ ὀπτικοὶ ὅμως λοβοὶ, δύο ὄντες, ἀναπτύσσονται πολὺ καὶ δὲν καλύπτονται ὑπὸ τῶν ἡμισφαιρίων. (εἰκ. 21). Περί δὲ τῆς πεπτικῆς καὶ ἀναπνευστικῆς συσκευῆς δὲν λέγομέν τι ἐνταῦθα ἐπειδὴ ἐξητάσθησαν ἤδη. (βλ. § 13 καὶ 63· εἰκ. 25).

Οἱ χαρακτῆρες, ἐφ' ὧν στηριζόμενοι διαίρουσι τὴν ὁμοταξίαν τῶν πτηνῶν εἰς τάξεις, ὁμοιογενείας καὶ γένη λαμβάνονται ἰδίως ἐκ τῆς κατασκευῆς τοῦ ῥάμφους καὶ τῶν ποδῶν. Ὁ Κυβιέρως διήρεσεν αὐτὰ εἰς ὀκτὼ τάξεις ὡς ἐξῆς.

ΠΤΗΝΑ.	{	Πόδες ἀνευ μεμβράνης συναπτούσης τοῦ δακτύλου· σχιζόποδα...	{	Ῥάμφος ἀγκύλον· ὄνυχες γαμφοί....	{ Ἀρπακτικά ἢ γαμφώνυχα.
			{	Ῥάμφος εὐθύ ἢ ὀλίγον καμπύλον· ὄνυχες ἀσθενεῖς.	{ 3 δάκτυλοι ἔμπροσθεν, 1 ὀπίσθεν..... Ξηροβατικά.
			{		{ 2 δάκτυλοι ἔμπροσθεν, 2 ὀπίσθεν..... { Δρυοκολαπτο-ειδηλὴ ξυλοκόπα
	{	Πόδες μετὰ μεμβράνης συναπτούσης τοῦ δακτύλου· στεγανόποδα.	{	Ἐν μέρει στεγανόποδα.	{ Κνήμαι πτερωταί..... Ἀλεκτοροειδή.
			{	Κνήμαι γυμναὶ πρὸς τὰ κάτω.	{ Πάρυδρα σχιζόποδα.
			{	Ἐντελῶς στεγανόποδα.....	Στεγανόποδα.

170. ΑΡΠΑΚΤΙΚΑ ἢ ΓΑΜΦΩΝΥΧΑ (raptatores).—Ἡ τάξις τῶν γαμφώνυχων ἀποτελεῖται ἐκ πτηνῶν ἐχόντων ῥάμφος ἰσχυρόν καὶ ὄνυχας ὀξεῖς, ὧν τὰ μὲν εἰσιν ἡμερόβια, τὰ δὲ νυκτερόβια. Τὰ πρῶτα ἔχουσι τοὺς ὀφθαλμοὺς πρὸς τὰ πλάγια, τὴν κεφαλὴν εὐκίνητον, τὸν ἐξωτερικὸν δάκτυλον διευθυνόμενον πρὸς τὰ ἔμπρὸς καὶ ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον συναπτόμενον κατὰ τὴν βάσιν αὐτοῦ [πρὸς τὸν μέσον διὰ μικροτάτης μεμβράνης. Οἱ ἀετοί, οἱ ἰέρακες, οἱ ἰκτῖνοι (εἰκ. 64) κτλ. ἀνάγονται εἰς τὴν τάξιν ταύτην.



Εἰκ. 64.—Ἰκτῖνος.

Τὰ δὲ νυκτερόβια γαμφώνυχα ἔχουσι τοὺς ὀφθαλμοὺς πρὸς τὰ ἔμπρὸς, τὴν κεφαλὴν μεγάλην, τὸν τράχηλον βραχύν, τὸν ἐξωτερικὸν δάκτυλον ἐλεύθερον, ὡς αἱ γλαῦκες καὶ στρίγες.

171. ΞΗΡΟΒΑΤΙΚΑ. (ambulatores)—Ἡ τῶν ξηροβατικῶν τάξις συνίσταται ἐξ ἀπείρου πλήθους μικρῶν πτηνῶν, ὧν τὸ ῥάμφος ποικίλλει κατὰ τὸ εἶδος τῆς τροφῆς. Τὰ μὲν ἐξ ἐντόμων



Εἰκ. 65.—Κορυδαλός.

τρεφόμενα, ὡς ὁ κορυδαλός (εἰκ. 65), ἢ ἀηδῶν, ἢ ὑπολαῖς, ἔχουσι ῥάμφος μακρὸν καὶ λεπτόν· τὰ δὲ ζῶντα ἐκ σπόρων ὡς τὸ στρουθίον, ὁ σπίνος κτλ. ἔχουσι ῥάμφος βραχὺ καὶ κωνικόν, ὅθεν καὶ καλοῦνται κωνόραμφα (conirostres), ἐν ᾧ τὰ ἄλλα καλοῦνται λεπτόραμφα· (tenuirostres). Οἱ κόρακες, αἱ κίσσαι, οἱ κολοιοί, ἀνήκουσιν εἰς τὴν τάξιν ταύτην.

172. ΔΡΥΟΚΟΛΑΠΤΟΕΙΔΗ ἢ ΣΥΛΟΚΟΗ. —(scansores). Ἡ τάξις τῶν δρυοκολαπτοειδῶν ἀποτελεῖται ἐκ πτηνῶν, τῶν ὁποίων οἱ πόδες ἔχουσι δύο δακτύλους τείνοντας πρὸς τὰ ἔμπρὸς καὶ δύο πρὸς τὰ ὀπίσω, εἰς τρόπον ὥστε νὰ σφίγγωσιν ἰσχυρῶς τοὺς κλάδους τῶν δένδρων. Οἱ ψιττακοί, οἱ δρυοκολάπται (εἰκ. 66) καὶ οἱ κόκκυγες ἀνήκουσιν εἰς τὴν τάξιν ταύτην.



Εἰκ. 66.

Δρυοκολάπτης.

173. ΑΛΕΚΤΟΡΟΕΙΔΗ (gallinae). —Ἡ τάξις τῶν ἀλεκτοροειδῶν περιλαμβάνει πάντα τὰ συνανθρωπεύόμενα πτηνά, τὰς ἀλεκτορίδας, τοὺς Ἰνδιανούς (Meleagris κατὰ Ἀλδρובάνδον καὶ Λινναῖον)· τὰς μελεαγρίδας (Numida κατὰ Λινναῖον· ἐξ ἀπάτης τοῦ Ἀλδρובάνδου καὶ Βέλωνος, ἣν παραδέχθη ὁ Λινναῖος, ἐδόθη τὸ ὄνομα μελεαγρίς εἰς τὸν Ἰνδιανὸν ἀφαιρηθὲν ἀπὸ τὴν ἀληθῆ μελεαγρίδα), τοὺς ταῶς, τὰς κρόττας (Hocco) (εἰκ. 67),

τάς πέρδικας, τοὺς ὄρτυγας κτλ. Αἱ δὲ περιστεραι ἀνήκουσι μὲν εἰς τὴν τάξιν ταύτην, ἀποτελοῦσι δὲ ἰδιαιτέραν ὁμοιογένειαν.

174. ΠΑΡΥΓΑΡΑ ΣΧΙΖΟΠΟΔΑ (grallae).—Ἐν τῇ τάξει ταύτῃ κατατάσσονται πολλὰ εἶδη πτηνῶν διαφέροντα πολὺ κατὰ τὰ ἦθη, ὡς αἱ στρουθοκάμηλοι, τὰ κασοάρια (εἰκ. 68), ἅπερ δὲν ἴ-
τανται καὶ ζῶσιν ἐν ταῖς ἐρήμοις τῆς Ἀφρικῆς· ἄλλα δὲ σχιζόποδα ζῶσι σχεδὸν πάντοτε πλησίον τῶν ὑδάτων. Οἱ φοινικόπτεροι, αἱ ἱβίδες, οἱ σκολόπακες



Εἰκ. 67.—Κράξ.



Εἰκ. 68.—Κασοάριον.

(μπεκάτσαι), οἱ γέρανοι, οἱ πελαργοί, οἱ ἐρωδιοὶ ἀνήκουσιν εἰς τὴν τάξιν ταύτην.

Τὰ ἀποτελοῦντα τὴν ὁμάδα ταύτην πτηνὰ διακρίνονται ἐκ τῶν μακρῶν αὐτῶν ταρσῶν καὶ ἐκ τῶν ἀπτέρων πρὸς τὰ κάτω κνημῶν, αἵτινες δεικνύουσιν αὐτὰ ὡς στηριζόμενα ἐπὶ καλοβάθρων· ἐκ τούτου προῆλθε τὸ γαλλικὸν αὐτῶν ὄνομα échassiers. Ἐχουσι δὲ ἐν γένει τὸν τράχηλον μακρὸν καὶ τὴν κεφαλὴν μικράν.

175. ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΔΑ (Gallinipede). — Τὰ στεγανόποδα διακρίνονται ἐκ τῶν βραχέων ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ποδῶν, τῶν ὁποίων οἱ τρεῖς τοῦλάχιστον πρόσθιοι δάκτυλοι συνάπτονται διὰ μεμβράνης καὶ σχηματίζουν εἰδος κωπῶν κειμένων πολὺ πρὸς τὰ ὀπίσω τοῦ σώματος τοῦ ζώου, ἵνα καθιστῶσι τὴν νῆξιν εὐχερεστέραν. Ἡ τάξις τῶν στεγανοπόδων διαίρεται εἰς τέσσαρας ὁμοιογενείας: α') τὴν τῶν καταδυομένων (Pelecani). β') τὴν τῶν μακροπτέρων γ') τὴν τῶν ἰδίως στεγανοπόδων (Totipalmes) καὶ δ') τὴν τῶν ἐλασματοράμφων ἢ νησσοειδῶν.

Τὰ καταδυομένα εἰσιν ἰδίως ὑδροδία καὶ τὰ πλεῖστα αὐτῶν δὲν ἔπτανται, ὡς ὁ ἄχειρ ἢ ἀπτηνοδύτης, ὅστις φέρει λεῖψανα, οὕτως εἰπεῖν, πτερύγων καλυπτόμενα ὑπὸ λεπιδοειδῶν πτερῶν.

Τὰ μακροπτερα ἐξ ἐναντίας εἰσὶ καταλλιλύτατα κατεσκευασμένα πρὸς πτήσιν, ὡς αἱ θαλάσσιαι χελιδόνες, οἱ λάροι, αἱ διομήδεια (albatros).



Εἰκ. 69 —

Νήσσα ἢ μαλακόπτερος.

Τὰ ἰδίως στεγανόποδα ἔχουσιν οὐ μόνον τοὺς τρεῖς πρόσθιους δακτύλους συνημμένους διὰ μεμβράνης, ἀλλ' αὕτη ἐκτείνεται καὶ μέχρι τοῦ ὀπισθίου. Οἱ ταχυπτήτες (Pelecani), οἱ πελεκάνες, οἱ μωροὶ (Fuligines) ἢ δύσπαροι (Isorhynchus) ἀνήκουσιν εἰς τὴν διαίρεσιν ταύτην.

Τὰ νησσοειδῆ ἢ ἐλασματοράμφα, ὧν τὸ ῥάμφος ἐστὶν ὀδοντωτὸν κατὰ τὰ χεῖλη, διαίρουνται εἰς

δύο ὁμάδας, τὰς νήσσας, καὶ τὰς αἰθυῖας. Ἡ μαλακόπτερος νήσσα ἢ παρέχουσα τὰ πολύτιμα πτίλα ἀνήκει εἰς τὴν ὁμοιογενεῖαν ταύτην.

γ' Ὀμοταξία σπονδυλωτῶν.

ΕΡΠΕΤΑ (REPTILIA).

ΔΙΑΙΡΕΣΙΣ ΑΥΤΩΝ ΕΙΣ ΤΑΞΕΙΣ.

176.—Ἡ ὁμοταξία τῶν ἐρπετῶν περιλαμβάνει ζῶα σπονδυλωτὰ ψυχραίμα ἔχοντα διπλὴν ἀτελῆ κυκλοφορίαν, ἀναπνέοντα ἐν τῷ ἀέρι καὶ διατηροῦντα ἐν τῇ τελείᾳ αὐτῶν ἀναπτύξει τὴν μορφήν, ἣν ἔχον ἐν τῇ νεότητι.

Ἐν τοῖς ἐρπετοῖς ἡ διάταξις τοῦ ἐγκεφάλου ποικίλλει πολὺ ἀφ' ὁμάδος εἰς ὁμάδα. Ἡ ἐπιφάνεια αὐτοῦ ἐστὶ λεία καὶ στερεῖται γύρων· οἱ δὲ ὀσφραντικοὶ καὶ ὀπτικοὶ λοβοὶ εἰσι τοσούτον ἀνεπτυγμένοι, ὅσον καὶ οἱ λοιποὶ τοῦ ἐγκεφάλου λοβοί.

Τὰ ἐρπετὰ διαιροῦνται εἰς τρεῖς τάξεις.

α') Χελωνοειδῆ. β') Σαυροειδῆ. γ') ὄφιοειδῆ.

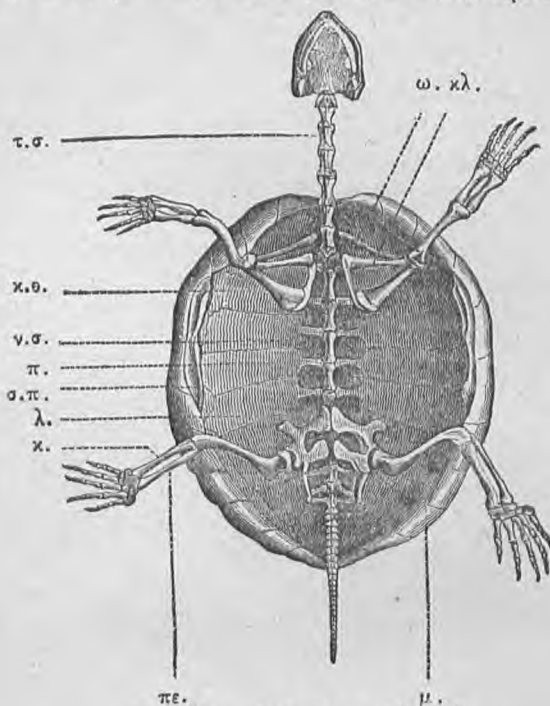
ΕΡΠΕΤΑ.

{	Ἐχοντα πόδας	{	Ἐχοντα κέλυφος ἢ χελώνων. . . Χελωνοειδῆ
	Φαλιδωτά		Σαυροειδῆ.
	Ἀποδα		Ὄφιοειδῆ.

177. Χελωνοειδῆ (c' elon'ia) — Ταῦτα διακρίνονται ἐκ πρώτης ὀψεως, διότι φέρουσι θώρακα, τὸ χελώνειον, προφυλάσσοντα τὸ σῶμα αὐτῶν. Τὸ χελώνειον τοῦτο σχηματίζεται ἐκ τοῦ σκελετοῦ, ὡς δεῖκνυσιν ἡ ἐπισθεν εἰκὼν 71).

Οἱ ῥαχικοὶ σπόνδυλοι πλατύνονται ὡς καὶ αἱ πλευраὶ καὶ συναπτόμενα πρὸς ἀλλήλα σχηματίζουσιν ἐν ὅσῳ συνεχές· τὸ δὲ στέριον ἀποτελεῖ τὸ πρόσθιον ἢ προστηριδιον γυῖον τοῦ χελωνείου. Τὰ δύο ταῦτα μέρη, συνημμένα ὡς εἶναι, ὁμοιάζουσι πρὸς πυξίδα, ἐν ᾗ εὐρίσκονται τὰ κῶλα, οἱ μῦς καὶ τὰ σπλάγχνα τοῦ ζώου. Τὸ καλύπτον δ' ἅπαν τὸ σῶμα δέρμα εἶναι ἐνίοτε λεπτὸν καὶ ἄερόν, ἀλλοτε δὲ καθίσταται κερατοειδές, στερεὸν καὶ σχηματίζει ὑρείας πλάκας, αἵτινες ἐν μιᾷ τῶν θαλασσιῶν χελωνῶν ἀποτελοῦσι τὸ χελώνειον τοῦ ἐμπορίου. Λέ

χελῶναι διαιροῦνται εἰς χερσαίας, ληνίας, ποταμίας καὶ θαλασσίας· καὶ ἐν μὲν ταῖς ἰδίῳς ὑδροβίοις αἱ πόδες εὐρύνονται ἐν



Εἰκ. 70. — Σκελετὸς χελώνης (*).

εἶδει κωπῶν· ἐν δὲ ταῖς χερσαίαις εἰσὶ βραχεῖς καὶ στρογγύλοι κατὰ τὰ ἄκρα.

(*). Σκελετὸς χελώνης, ἧς ἀφηρέθη τὸ πρόσθιον γόαλον. — τ. σ. τραχηλικοὶ σπόνδυλοι. — ν. σ. νωτιαῖοι σπόνδυλοι. — π. πλευραί. — σ. π. στερνικαὶ πλευραὶ ἢ παρυφὴ τοῦ χελωνέου. — ω. ὠμοπλῆτη. — κλ. κλεῖς. — κ. ο. κορακοειδὲς ὅστουν. — λ. λεκάνη. — μ. μηρός. — κ. κνήμη. — πε. περόνη.

178. ΣΑΥΡΟΕΙΔΗ (Sauria) — Ἡ τάξις αὕτη συνίσταται ἐξ ἑρπετῶν παρεμφερῶν πρὸς τὴν σαύραν, ὡς οἱ κροκοδείλοι, οἱ μεγαλόσαυροι (игуи), οἱ χαμαιλέοντες, αἱ σαῦραι. Τὴν κυκλοφορικὴν συσκευὴν τοῦ κροκοδείλου ἔχοντος καρδίαν τετράκοilon ἐσπουδάσαμεν ἤδη. (Βλ. § 43. εἰκ. 17).

Οἱ χαμαιλέοντες κατοικοῦσι τὴν Ἀφρικὴν καὶ διακρίνονται ἐκ τῆς διατάξεως τῶν δακτύλων αὐτῶν, οἵτινές εἰσι πέντε τὸν ἀριθμὸν καὶ διαίρουνται εἰς δύο δέσμας ἀντιτα-



Εἰκ. 71.—Χαμαιλέον.



Εἰκ. 72.—Κρόταλος.

κτὰς πρὸς ἀλλήλας· ἡ δὲ διάταξις αὕτη ἐπιτρέπει εἰς τὰ ζῶα ταῦτα νὰ σφίγγωσι τοὺς κλάδους τῶν δένδρων ἐπὶ τῶν ὁποίων ζῶσιν (εἰκ. 71). Οἱ χαμαιλέοντες μεταχειρίζονται τὴν μακρὰν αὐτῶν γλῶσσαν, ἵνα συλλαμβάνωσι τὰ ἔντομα ἐκ τῶν ὁποίων συνήθως ζῶσι.

Κατὰ τὴν ἰουρασσικὴν ἐποχὴν ὑπῆρχον ἐπὶ τῆς γῆς πολλὰ πελώρια σαυροεῖδη, οἷον οἱ ἰχθυόσαυροι, οἱ πλησιόσαυροι κτλ. ὧν ἔξορυσσονται νῦν τὰ λείψανα.

179. ΟΦΙΟΕΙΔΗ (ophidia). — Τὰ ὄφιοεῖδη ἢ ὄφεις ἔχουσι σκελετὸν συνιστάμενον σχεδὸν

ἐξ ὀλοκλήρου ἐκ σπονδύλων καὶ πλευρῶν. Διαιροῦνται δὲ τὰ

ζῶα ταῦτα εἰς δύο ὁμοιογενεῖς, εἰς ἰσοδόλους καὶ ἀνισοδόλους ὄψεις. Οἱ μὲν πρῶτοι ἔχουσι ἰδιαίτερον ἀδέναν ἐκατέρωθεν τῆς κεφαλῆς ἐκκρίνοντα τὸν ἰόν, ὅστις ῥέει δι' ἰδιαίτερου ἀγωγοῦ μέχρι τῶν ἰσοδόλων ὀδόντων τῆς ἀνω σιογόνος. Οἱ κρόταλοι (εἰκ. 72), αἱ ἐχιδναί, οἱ τριγωνοκέφαλοι ἔχουσι τὴν τοιαύτην διάταξιν.

Οἱ δὲ ἀνισοδόλοι ὄψεις, ὡς οἱ βόαι, φθάνουσι πολλὰκις εἰς πελώριον μέγεθος.

δ' Ὀμοταξία σπονδυλωτῶν.

BATRACHIA (BATRACHIA).

ΔΙΑΙΡΕΣΙΣ Αὐτῶν εἰς τάξεις.

180.—Ἡ ὁμοταξία τῶν βατραχίων ἀποτελεῖται ἐκ ζώων, ἅπερ κατὰ τὴν νεότητά αὐτῶν ἔχουσι βραγχιακὴν τὴν ἀναπνοὴν καὶ ὁμοιάζουσιν ὡς ἐκ τοῦ ὁργανισμοῦ πρὸς ἰχθῦς, ἀλλὰ



Εἰκ. 73.—Γυρίνος.

προϊούσης τῆς ἡλικίας ὑφίστανται ἀληθεῖς μεταμορφώσεις. Ἐν τῇ πρώτῃ αὐτῶν καταστάσει καλοῦνται γυρίνοι καὶ ζῶσιν ἐν τῷ ὕδατι. Ἐν τῷ γυρίνω τοῦ βατράχου τὸ μὲν σῶμά ἐστι σφαιροειδές (εἰκ. 73) καὶ ἀπολήγει εἰς μακρὰν καὶ πεπλατυσμένην οὐράν, τὰ δὲ βράγχια κείμενα ἐκατέρωθεν τοῦ τραχήλου πλέουσιν ἐν τῷ περιβάλλοντι ὑγρῷ, ἐν ᾧ οἱ πνεύμονες ὑπάρχουσιν ἐν καταστάσει στοιχειωδῶν σαρκίων· μετὰ τινὰ ὅμως καιρὸν ἡ οὐρά βραχυνέται, οἱ πόδες ἐμφανίζονται, τὰ βράγχια πίπτουσι καὶ οἱ πνεύμονες ἀναπτύσσονται, τὸ δὲ ζῶον ἀντὶ αὐ-

πλὼς ὑδροβίου δύναται νὰ ζῇ καὶ ἐν τῇ ἀτμοσφαίρᾳ, ἥτοι ὁ γυρίνος μεταμορφοῦται εἰς βάτραχον.

Βατραχία τινα διατηροῦσι τὴν οὐράν αὐτῶν διὰ βίου, οἷον

οἱ τρίτωνες καὶ αἱ σαλαμάνδραι· καλοῦσι δὲ αὐτὰ βατράχια οὐρόδηλα (Urodela) ἢ κερκοφόρα· ἄλλα δὲ διατηροῦσι διὰ βίου τὰ ἐξωτερικὰ αὐτῶν βράγχια, καὶ ὅταν οἱ πνεύμονες φθάσωσιν εἰς τὴν τελείαν ἀνάπτυξιν, οἷον τὰ ἀξόλοττα (εἰκ. 75), οἱ πρωτεῖς καὶ αἱ σειρήνες, (Uro-lacertini Λιν.) (*). Αἱ



Εἰκ. 74.

Βάτραχος ὁ ὕληδάτης.
(Hyla Δαυρέντιος).



Εἰκ. 75.—Ἀξόλοττον.

τυφλῖναι στεροῦνται ποδῶν καὶ ἐπὶ μακρὸν ἐνομίζοντο ὕφεις.

Δύναται λοιπὸν νὰ περιληφθῇ οὕτως ἐν διαγράμ-

ματι ἡ ταξινόμησις τῶν βατραχίων.

ΒΑΤΡΑΧΙΑ.	{	"Εχοντα κῶλα.	{	Βράγχια	{	Μετὰ κέρκου.... Οὐρόδηλα ἢ
				πρόσκαιρα.		κερκοφόρα.
		{	{	Βράγχια διαρκῆ	{	"Ανεκα....."Ανεκα
				μονιμοβράγχια		Μονιμοβράγχια.
		"Ανευ κῶλων.....				Τυφλῖναι

(*) Τὰ τοιοῦτα καλοῦσιν οἱ Γάλλοι perennibarches ἐκ τοῦ λατ. perennis=ἰδιος, διαρκῆς, καὶ branchiae=βράγχια·=μονιμοβράγχια ἢ τι τοιοῦτον.

Σ. Μ.

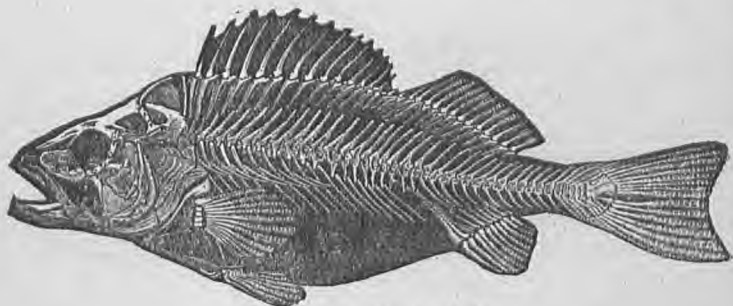
ε' Ὅμοταξία σπονδυλωτῶν.

ΙΧΘΥΣ (PISCES).

ΔΙΑΙΡΕΣΙΣ ΑΥΤΩΝ ΕΙΣ ΤΑΞΕΙΣ.

181.—Οἱ ἰχθύς εἰσι ζῶα σπονδυλωτὰ ἀναπνέοντα ἐν τῷ ὕδατι καὶ ἔχοντα κυκλοφορίαν ἀπλήν. Ὁ σκελετός τινων μὲν ἐξ αὐτῶν ἐστὶν ὀστέινος, ἄλλων δὲ χονδρώδης, ἐνίων μάλιστα ἀπλῶς μεμβρανώδης· καὶ τῶν ἐχόντων δὲ αὐτὸν ὀστέινον τὰ ὀστᾶ οὐδέποτε ἔχουσι τρῆμα αὐλοειδὲς μυελοφόρον.

Ἡ κατασκευὴ τῆς κεφαλῆς τῶν ἰχθύων ἐστὶ πολὺπλοκος καὶ



Εἰκ. 76.—Σκελετός ἰχθύος.

τὰ ἀποτελοῦντα αὐτὴν ὀστᾶ πλεῖστα τὸν ἀριθμὸν (εἰκ. 76)· ἔτι δὲ ἀξιοσημείωτοί εἰσιν οἱ σπόνδυλοι αὐτῶν ὡς ἐκ τοῦ ἀμφικοίλου σχήματος καὶ τῶν κατὰ τὴν μέσσην τοῦ σώματος γραμμὴν ὑπαρχόντων ὀστῶν, ἅτινα καλούμενα μεσακάνθια στηρίζονται ἀφ' ἐνὸς μὲν ἐπὶ τῶν ἀκανθωδῶν ἀποφύσεων τῶν σπονδυλίων, ἀφ' ἑτέρου δὲ συναρθροῦνται μετὰ τῶν ἀκτίνων τῶν μέσων πτερυγίων.

Ἐκτὸς ὅμως τῶν ἀζύγων τούτων πτερυγίων, ἔχουσι συνή-

θως οἱ ἰχθύς καὶ ἄλλα τεταγμένα κατὰ ζεύγη καὶ ἀντιστοιχοῦντα πρὸς τὰ ἄνω κῶλα τῶν λοιπῶν ζώων.

Οἱ ἰχθύς ἀναπνεύουσι διὰ βραγχίων κεμένων πρὸς τὰ ὀπίσθια τῆς κεφαλῆς, ἐκατέρωθεν τοῦ σώματος. Τὸ ὕδωρ εἰσέρχεται διὰ τοῦ στόματος καὶ ἐξέρχεται διὰ δύο ὀπῶν καλουμένων βραγχιακῶν τρημάτων ἢ ὥτων (opercle), καὶ ἀνοιγοκλειομένων ἀλληλοδιαδόχως, ἐν ᾧ ὁ ἰχθύς ἀναπνέει. Πάντες σχεδὸν οἱ ἰχθύς ἔχουσιν ἐν τῇ κοιλίᾳ θύλακον καλούμενον νευστικὴν κύστιν, ἥτις ἐν ἄλλοις μὲν ἐστὶν ἐντελῶς κλειστή, ἐν ἄλλοις δὲ κοινωνεῖ δι' ἀγωγῶν πρὸς τὰ ἐκτός. Ἡ χρῆσις ὅμως αὐτῆς δὲν εἶναι ἐτι ἐξηκριβωμένη.

Ὁ ἐγκέφαλος παρουσιάζει μεγάλας διαφορὰς κατὰ τὰ διάφορα εἶδη τῶν ἰχθύων· ἐν γένει ὅμως ἀποτελεῖται ἐκ σειρᾶς ὀγκων διατεταγμένων ἐν εἰδει κομβολογίου καὶ ἀποτελούντων τοὺς ὁσφραντικούς λοβούς, τὰ ἡμισφαίρια, τοὺς ὀπτικούς λοβούς καὶ τὴν παρεγκεφαλίδα.

Τὸ δέρμα τῶν ἰχθύων ἐστὶν ἐνίοτε γυμνόν, ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ὅμως καλύπτεται ὑπὸ λεπίδων διαφόρων τὸ σχῆμα εἰς τὰ διάφορα εἶδη. Ἐν τοῖς λεπιδωτοῖς δὲ ἰχθύσιν ἡ ἀφὴ ἐνεργεῖ διὰ παραρτημάτων καλουμένων ῥαβδίων καὶ τεταγμένων πέριξ τοῦ στόματος.

Οἱ ἰχθύς διαιροῦνται εἰς δύο ὁμάδας, εἰς τοὺς ὀστεοκάνθους καὶ χονδρoκάνθους.

182. IXΘΥΣ ΟΣΤΕΟΚΑΝΘΟΙ.—Οἱ τοιοῦτοι ἰχθύς εἰσι πολυπληθέστατοι καὶ ὑποδιαίρουνται ὡς ἐξῆς·

α) Πλεκτόγναθοι, ἐν οἷς ἡ ἄνω γνάθος ἐστὶν ἀκίνητος καὶ συμφύεται μετὰ τοῦ κρανίου.

β) Αὐροβράγχιοι, ἐν οἷς τὰ βράγχια ἀντὶ νὰ ὦσι τεταγμένα δίκαν ὀδόντων κτενός εἰσι χροσσοειδῆ.

γ) Ἀκανθοπτερύγιοι, ἐν οἷς ἡ ἄνω γνάθος ἐστὶ κινήτη καὶ τὸ πρῶτον ῥαχικὸν πτερύγιον στηρίζεται ἐπὶ ὀστέινων ἀκτίνων. Αἱ πέρκαι, οἱ σκόμβροι κτλ. ἔχουσι τοιαύτην κατασκευήν.

δ) Μαλακοπτερύγιοι ἐπιγαστριοι, ἐν οἷς αἱ ἀ-

κτίνες τοῦ πρώτου ῥαχικοῦ πτερυγίου εἰσὶ χονδρώδεις, τὰ δὲ ἐπιγαστρία πτερύγια κεῖνται ὀπίσθεν τῶν στηθικῶν καὶ δὲν στηρίζονται ἐπὶ τῶν ὀστέων τοῦ ὤμου, ὡς τοῦτο παρατηρεῖται εἰς τὸν ἥσοκα, τὸν ἄττακέα κτλ.

ε) Μαλακοπτερύγιοι ὑποβράγχιοι, ἐν οἷς τὰ κοι-
λιακά πτερύγια κρέμονται ἐκ τῶν ὀστέων τοῦ ὤμου, ὡς ἐν τῷ
ὄνω ἢ γάδῳ (μπακαλάρῳ), ἐν τῷ κιθάρῳ καὶ τῇ ψήττῃ.

ς) Μαλακοπτερύγιοι ἀποδες, μὴ ἔχοντες κοιλιακά
πτερύγια ὡς οἱ ἐγγέλους.

183. ΧΟΝΔΡΑΚΙΝ Ο ΙΧΘΥΣ.—Οἱ χονδράκανθοι ἢ χονδρα-
πτερύγιοι ἰχθὺς διαίρουνται κατὰ τὴν κατασκευὴν τῆς βραγ-
χιακῆς συσκευῆς εἰς:

α) Χονδρακάνθους ἐλευθεροβραγχίους, ἔχοντας
βράγχια ἐλεύθερα κατὰ τὸ ἐξωτερικὸν αὐτῶν ἄκρον, ὡς οἱ
ὀστεάκανθοι ἰχθὺς (ἄντακτις), καί.

β) Εἰς χονδρακάνθους μὴ ἐλευθεροβραγχίους,
ἐν οἷς τὸ ἐξωτερικὸν ἄκρον τῶν βραγχίων προσφύεται εἰς τὸ
δέρμα, εἰς τρόπον ὥστε ἡ βραγχιακὴ κοιλότης διαιρεῖται εἰς
τόσα τμήματα ἢ θαλαμίσκους, ὅσα εἶναι καὶ τὰ βράγχια.

Οἱ ἰχθὺς οὗτοι ὑποδιαίρουνται εἰς δύο τάξεις, τοὺς σελα-
χοειδεῖς καὶ τοὺς κυκλοστόμους.

Οἱ μὲν πρῶτοι ἔχουσι τὰς σιαγόνας διατεταγμένας πρὸς



Εἰκ. 77.—Καρχαρίας.

μάσησιν, ὡς τὰ σελάχη καὶ οἱ καρχαρία (εἰκ. 77). Ἐν δὲ τοῖς
δευτέροις τὸ στόμα ἐστὶ κατεσκευασμένον πρὸς μύζην· εἰς τὴν
τάξιν ταύτην ἀνήκουσιν οἱ πετρομύζονες.

Β'. ΣΥΝΟΜΟΤΑΞΙΑ ΔΑΚΤΥΛΙΩΤΩΝ.

(Annulata).

ΑΡΘΡΩΤΑ ἢ ΑΡΘΡΟΖΩΑ (Arthrozoa)

κατὰ Κυβέρον (α).

184.—Τὰ δακτυλιωτά εἰσι ζῶα ἀσπόνδυλα, ὧν τὸ σῶμα συνίσταται ἐκ δύο τμημάτων συμμετρικῶν κατὰ πλάτος καὶ ἐκ μερῶν ὁμοίως ἐπαναλαμβανομένων κατὰ μήκος· δηλ. τὸ ὅλον σῶμα αὐτῶν συνίσταται ἐκ δακτυλίων κειμένων τοῦ μὲν κατόπιν τοῦ δέ, ἐξ ἑνὸς ἐκάστου τῶν ὁποίων φύονται ἐν ἡ δύο ζεύγη μελῶν. Τινὲς μὲν τῶν δακτυλίων τούτων δυνατόν νά συμφύωσιν· ἐκ δὲ τῆς συμφύσεως ταύτης καὶ τῆς μὴ ἀναπτύξεώς τινων ζευγῶν τῶν πλαγίων μελῶν προκύπτουσιν αἱ διάφοροι μορφαὶ τῶν δακτυλιωτῶν. Εἰδομέν δὲ ἤδη (§ 114) ἐκ τινων στοιχείων συνίσταται τὸ νευρικὸν αὐτῶν σύστημα (Εἰκ. 7.) καὶ κατὰ τί διαφέρει τοῦ τῶν ἄλλων ζῶων.



Εἰκ. 78.

Νευρικὸν σύστημα
ἐντόμου.

Ὅπως ταξινομήσωσι τὰ δακτυλιωτά ἔλαβον ὑπ' ὄψιν τὸν ἀριθμὸν τῶν ἄρθρων, ἐξ ὧν τὸ σῶμα συνίσταται· ἐν τοῖς μὲν δηλονότι τὸ

(α) Ὁ Κυβέρος ἐκάλεσε ἀθροῖα ἢ ἀνιζύουα τὴν τρίτην συνομοτάξιν τοῦ ζωικοῦ βασιλείου, ἣτις περιλαμβάνει καὶ τὰ δακτυλιώδη, ἃ περιέχει παρεχόμενα αὐτῆς γινώσκοντα τὰ συνομοτάξια ταύτης· αἱ μάλιστα τὴν ἰδιότητα ἀτάξιον τοῦ νευρικοῦ συστήματος· ἀλλ' ἐπειδὴ στεροῦνται τοῦ γνωστικῆς, ἐξ οὗ περὶ ἡ βὴν ὁμομοτία, δηλ. στεροῦνται ἐνερῶν ποδῶν, αἱ νωτὶ ζωολόγοι ἐπὶ ἀρθρωτῶν ἐκάλεσαν αὐτὰ δακτυλιωτά, ὡς παρέχοντα σειραν δακτυλίων κατὰ τὴν πολλὴν ἢ ἥττον ἐμφανῶ, καὶ

ζῶον ὁλόκληρον σχηματίζεται ἐκ σειρᾶς ἄρθρων, πόδες ἰδὲ ἢ δὲν ὑπάρχουσιν ἢ ἀπλῶς ὑποτυποῦνται. Ἐξ αὐτῶν λοιπὸν ἐσχημάτισαν τὴν δευτερεύουσαν συνομοταξίαν τῶν σκώληκων· τὰ δὲ ἄλλα ἔχουσι πόδας ἐνάρθρους καὶ περιελήφθησαν εἰς τὴν δευτερεύουσαν συνομοταξίαν τῶν ἐνάρθρων ἢ ἄρθρωτῶν.

Ὅθεν τὰ ἑναρθρα διαίρουνται ὡς ἐξ ἧς εἰς τέσσαρας ὁμοταξίας.

ΕΝΑΡΘΡΑ.	{	{	Ὀλίγα τινα	{	Σῶμα τριμερές. . . .	Ἐντομα.	
			Ἀναπνέοντα ἐν τῷ ἀέρι. . .		ἄρθρα. . . .		
			{		Σῶμα διμερές.	Ἀραχνοειδῆ.	
					Πολλὰ ἄρθρα.	Μυρίποδα.	
							{ Ἀναπνέοντα ἐν τῷ ὕδατι.

Ἄ Ὅμοταξία ἄρθρωτῶν.

ENTOMA (INSECTA).

ΠΡΩΤΙΣΤΑΙ Αὐτῶν ΟΜΑΔΕΣ.

185.—Ἡ ὁμοταξία τῶν ἐντόμων περιλαμβάνει πάντα τὰ ἑναρθρα ζῶα τὰ ἔχοντα σῶμα συνεστῶς ἐκ κεφαλῆς, θώρακος καὶ κοιλίας διακεκριμένων, τρία ζεύγη ποδῶν, βαχικὸν κυκλοφορικὸν ἀγγεῖον καὶ ἀναπνέοντα διὰ τραχειῶν. Ἐπὶ τῆς κεφαλῆς αὐτῶν διακρίνονται οἱ ὀφθαλμοί, αἱ κεραῖαι, καὶ τὰ ὄπλα τοῦ στόματος. Οἱ ὀφθαλμοὶ αὐτῶν συνίστανται ἐκ πολυαριθμῶν μικρῶν ὀφθαλμῶν ἢ στεμμάτων, ὧν ἕκαστος ἔχει κερατοειδῆ χιτῶνα, ὑελῶδες σῶμα, στῶμα χρωματιστικῆς ὕλης καὶ ἰδιαιτέρον νεῦρον. Ἐν τισιν ἐντόμοις ἀριθμοῦνται ἀπὸ εἴκοσι μέχρις εἰκοσιπέντε χιλιάδες στεμμάτων. Ὁ θώραξ αὐτῶν φέρει ὑποδιήρεσαν τὴν συνομοταξίαν εἰς δύο δευτερεύουσας συνομοταξίας. 1) τὰ ἑναρθρα ἢ ἄρθρωτὰ 2) τοῦ· σκώληκος περιλαμβάνοντας καὶ τὰ δακτυλιώδη (annelides) Σ. Μ.

τούς πόδας καὶ τὰς πτέρυγας καὶ διαιρεῖται εἰς προθώρακα, μεσothώρακα καὶ μεταθώρακα, ἐξ ἑκάστου δὲ τῶν μερῶν τούτων φύεται ἓν ζεύγος ποδῶν.

Αἱ πτέρυγες φύονται μόνον ἐκ τῶν δύο τελευταίων τοῦ θώρακος τμημάτων, εἰς τρόπον ὥστε δὲν ὑπάρχουσι ποτε περισσότερα τῶν δύο ζευγῶν, ἅπερ δυνατόν νὰ ᾧσι καὶ τὰ δύο μεμβρανώδη καὶ χρήσιμα εἰς πτήσιν ἢ τὸ δεύτερον μόνον, καὶ τότε τὰ τοῦ πρώτου ζεύγους πτερὰ εἰσι παχέα, σκληρὰ καὶ δύσκαμπτα, καλοῦνται ἔλυτρα καὶ χρησιμεύουσι μόνον, ἵνα προφυλάττωσι τὰς ἀληθεῖς πτέρυγας τοῦ δευτέρου ζεύγους. Τὰ ἔντομα τρέφονται ἐκ φυτικῶν ἢ ζωϊκῶν ὑλῶν στερεῶν καὶ σκληρῶν ἢ ἐκ τῶν χυμῶν τῶν ἀνθέων ἢ καὶ ἐκ τοῦ αἵματος ἄλλων ζώων ἢ ἐκ τῶν ὑγρῶν τῶν φυτῶν· ὅθεν ἡ μορφή τῶν ὄπλων τοῦ στόματος αὐτῶν ποικίλλει κατὰ τὰς λειτουργίας δι' αἷς προωρίσθησαν. Ἐν μὲν τοῖς σαρκοφάγοις ἑντόμοις ἢ ἐν τοῖς σχίζουσι τὰ φύλλα καὶ τὰ ξύλα τῶν δένδρων αἱ χηλαὶ ἢ γνάθοι εἰσὶν ἰσχυρόταται καὶ καταάλληλοι, ἵνα σχίζωσι καὶ κόπτωσι. Ἐν δὲ τοῖς μυζητικοῖς ἑντόμοις, ὅποιοι οἱ κόρες, τὰ μέρη ταυτὰ εἰσι μακρὰ καὶ σχηματίζουσιν εἶδος ἀντλίας, ἐν τῇ ὁποίᾳ εὐρίσκονται μικραὶ αἵχμαὶ χρησιμεύουσαι, ἵνα ἀμύσσωσι τὰς σάρκας. Εἰς τὰς ψυχὰς τέλος δὲν ὑπάρχουσι τοιαῦται αἵχμαὶ καὶ τὸ στόμα φέρει ἀπλῶς μακράν προδοσκήδα.

Τὸ νευρικόν σύστημα διαφέρει πολὺ κατ'εἶδη, καθ' ὅσον τὰ διάφορα γάγγλια τῆς νευρικῆς σειρᾶς προσεγγίζουν μᾶλλον ἢ ἥττον πρὸς ἀλλήλα.

Τὰ ἔντομα ἐξερχόμενα τοῦ ὠοῦ δὲν ἔχουσι τὴν αὐτὴν μορφήν, ἣν καὶ ἤβησαντα, ἀλλὰ παρουσιάζουσι μεταβολάς, οἷαι αἱ σημειωθεῖσαι ἐν τοῖς βατραχίοις, δηλαδὴ πάσχουσι μεταμορφώσεις.

Κατὰ τὴν στιγμὴν τῆς ἐκλεπίσεως παρίστανται ὡς νύμφαι καὶ ὁμοιάζουσι πρὸς μικρὰν κάμπην· ὁ ἀριθμὸς τῶν ποδῶν εἶναι τότε μέγας καὶ τὰ νευρικὰ γάγγλια ἰσάριθμα πρὸς τοὺς δακτυλίους τοῦ ζώου. Ἐν τοιαύτῃ μὲν καταστάσει μένουσιν ἐπὶ καιρὸν τινα καὶ μεταβάλλουσι πολλάκις δέρμα, π. χ. ὁ

μεταξοσκώληξ ἡ κάμπη τοῦ βόμβυκος τῆς μωρέας (εἰκ. 79). Ἐπειτα δὲ μεταβάλλονται εἰς χρυσαλίδα (εἰκ. 80)· τὸ σῶμα



Εἰκ. 79.—Μεταξοσκώληξ.

τῆς νύμφης βραχύνεται καὶ καλύπτεται ὑπὸ στερεωτέρας μεμβράνης, ὑπὸ τὴν ὁποίαν τὰ ἐξωτερικὰ μέρη τοῦ τελείου ἐντόμου ἀναφαίνονται, ἅμα δὲ μεγάλα ὄργανα καὶ μεταβολαὶ τελοῦνται ἐν τῇ ἐσωτερικῇ· ἡ γαγγλιακὴ σειρά τροποποιεῖται συμφ-

ομένων πολλῶν ἐκ τῶν ἀποτελούντων αὐτὴν νευρικῶν ὀγκῶν, ὁ ἀριθμὸς τῶν ποδῶν περιορίζεται εἰς τρία ζεύγη, τὰ γεννητικὰ ὄργανα ἀναφαίνονται καὶ ἐπὶ τέλους τὸ ἐντομον ἀποβάλλει τὸ περικάλυμμα αὐτοῦ καὶ ἐξέρχεται τέλειον δηλ. ὁ μεταξοσκώληξ ἐξέρχεται ἐκ τῆς χρυσαλίδος τοῦ ὡς ψυχῆ. Ἐντομὰ τινα περιτλίσσουσι τὴν χρυσαλίδα αὐτῶν ἐντὸς κολεοῦ ἢ βόμβυκος, τὸν ὁποῖον πλέκουσι προηγουμένως, ὡς τοῦτο παρατηρεῖται εἰς τὸν μεταξοσκώληκα.



Εἰκ. 80.—Χρυσαλὶς μεταξοσκώληκος.

Ἐνίοτε ὅμως αἱ μεταμορφώσεις δὲν εἶναι τοσοῦτον τέλειαι, ὡς πρὸ ὀλίγου ἐρρέθη, καὶ τὸ ἐντομον ἐν καταστάσει νύμφης εἶναι σχεδὸν τοιοῦτον, ὁποῖον καὶ ἐν τῇ τελείᾳ ἀναπτύξει, ὡς τοῦτο παρατηρεῖται εἰς τὰς ἀκρίδας καὶ τὰς ψύλλας.

Ἐκ τῶν μελισσῶν αἱ βασιλισσαι μόναι καὶ οἱ ἄρρενες διαβαίνουν δι' ὅλων τῶν φάσεων τῆς ἀναπτύξεως αὐτῶν, ἐν ᾗ αἱ ἐργάτιδες δὲν δύνανται νὰ διακωμισθῶσι καὶ μένουσι στεῖραι διὰ βίου.

Τὰ εἶδη τῶν ἐντόμων εἰσὶν ἀπειράριθμα· ἵνα δὲ διαιρέσωσιν αὐτὰ ἐστηρίχθῃσαν ἐπὶ τῆς μελέτης τῆς ἀναπτύξεως αὐτῶν καὶ ἐπὶ τῆς διατάξεως τῶν μερῶν τοῦ στόματος, σχηματίσαντες τὰς ἐξῆς δέκα τάξεις·

α) Κολεόπτερα—β') ὀρθόπτερα—γ') νευρόπτερα—
δ') ὑμενόπτερα—ε) λεπιδόπτερα—ς') ἡμίπτερα—
ζ') δίπτερα—η) ῥιπιδόπτερα—θ') ἀνόπλουρα—
ι) θυσάνουρα.

186. ΚΟΛΕΟΠΤΕΡΑ (coleoptera).—Τὰ κολεόπτερα τρέ-



Εἰκ. 81.—Ἐντομον κο-
λεόπτερον (Κάνθαρος).

φονται ἐκ στερεῶν οὐσιῶν καὶ φέρουσι γνάθους καὶ χηλὰς καταλλήλους, ἵνα κόπτωσιν αὐτάς. Φέρουσι δὲ ἐν ζεύγος ἐλύτρων καὶ ἐν ζεύγος μεμβρανωδῶν πτερύγων. Πάσχουσι τελείας μεταμορφώσεις. Αἱ μ. η. λ. ο. λ. ἄνθαι, οἱ κ. ἄ. ρ. οἱ, αἱ κ. ἄ. ν. θ. ἄ. ρ. οἱ, οἱ κ. ἄ. ν. θ. ἄ. ρ. οἱ (εἰκ. 81) ἀποτελοῦσι μέρος τῆς τάξεως ταύτης.

187. ΟΥΡΟΠΤΕΡΑ (orthoptera).

—Τὰ ὀρθόπτερα διαφέρουσι τῶν προηγουμένων ὡς ἐκ τῶν ἀτελῶν αὐτῶν μεταμορφώσεων τῷ ὄντι ἡνύμφη δὲν

διαφέρει τοῦ τελείου ἐντόμου εἰμὴ διότι στερεῖται πτερῶν. Αἱ ἀκρίδες (Acridae Linn.) τὰ ἀκρίδια (Gryllae Linn.) (εἰκ. 82) οἱ δρομάς (Cicadellae Linn.) εἰσὶ τὰ κυριώτερα γένη τῆς τάξεως ταύτης.



Εἰκ. 82.—Ἀκρίδιον.

188. ΝΕΥΡΟΠΤΕΡΑ (nevroptera).—Τὰ νευρόπτερα ἔχουσι

τέσσαρα μεμβρανώδη πτερὰ, ὡς τοῦτο παρατηρεῖται εἰς τοὺς μάστακας, τὰ ἐφήμερα (εἰκ. 82), τὰ ἄγρια, τοὺς μυρμηκολέοντας.



Εἰκ. 83.—Ἐφήμερον.

189. ΥΜΕΝΟΠΤΕΡΑ (hymenoptera).—Τὰ ὑμενόπτερα φέ-



Εἰκ. 84.—Ἐντομον ἡ-
μενόπτερον (Μέλισσα).

ρουσι γνάθους κατεσκευασμένας σχεδὸν ὡς τὰς τῶν προηγουμένων, ἀλλὰ δὲν μεταχειρίζονται αὐτὰς πρὸς μάσχησιν, καὶ τρέφονται μόνον ἐξ ὑγρῶν. Τὰ πτερὰ αὐτῶν, τέσσαρα τὸν ἀριθμόν, διαιροῦνται εἰς τμήματά τινα διὰ κερατωδῶν νευρώσεων· πάσχουσι δὲ τελείας μεταμορφώσεις. Οἱ μύρμηκες, αἱ μέλισσαι (εἰκ. 84), οἱ σφήκες, οἱ βομβυλίοι ἀνήκουσιν

εἰς τὴν τάξιν ταύτην.

190. ΛΕΠΙΔΟΠΤΕΡΑ (lepidoptera).—Ἡ τάξις τῶν λεπι-

δοπτέρων περιλαμβάνει πάσας τὰς ψυχὰς (εἰκ. 85). Τὸ στόμα αὐτῶν φέρει προνομαίαν, τὰ δὲ πτερὰ εἰσι σκιερὰ καὶ χρωματίζονται ὑπὸ λεπιδωτῆς πεπάλης. Πάσχουσι δὲ τελείας



Εἰκ. 85.—Ψυχὴ τὸ ἔρβεος.

μεταμορφώσεις καὶ αἱ μὲν εἰσιν ἡμερόβιοι, αἱ δὲ νυκτερόβιοι. Ὁ βόμβυξ τοῦ μεταξοσκώληκος ὁ τοσοῦτον ὠφέλιμος καὶ ἡ πυραλίς ἡ καταστρεπτικὴ τῆς ἀμπέλου καταριθμοῦνται ἐν τῇ τάξει ταύτῃ.

191. ΗΜΙΠΤΕΡΑ (Hemiptera).—Τὰ ἡμίπτερα ἔχουσι καὶ αὐτὰ προνομαίαν, ἀλλ' εἰς τὸ ἐσωτερικὸν τοῦ ὄργανου τούτου ὑπάρχουσιν αἰχμαί. Πάσχουσιν ἀτελεῖς μεταμορφώσεις. Οἱ κόρες καὶ οἱ τέττιγες ἀνήκουσιν εἰς τὴν τάξιν ταύτην.

192. ΔΙΠΤΕΡΑ (Diptera).—Τὰ δίπτερα ἔχουσι στήμα κατεσκευασμένον πρὸς μύξιν καὶ ἐν μόνον ζεύγος πτερῶν μεμβρανωδῶν, ὡς τοῦτο παρατηρεῖται εἰς τὰς μυίας, τοὺς μύωπας, τοὺς οἰστρους (εἰκ. 86).

193. ΡΗΠΙΔΟΠΤΕΡΑ (Rhipiptera).—Ταῦτα φέρουσι πτέρυγας συνεπτυγμένας ἐν εἴδει ῥιπιδίου. Οἱ στύλωπες καὶ ξένωπες ἀνήκουσιν εἰς τὴν τάξιν ταύτην.

194. ΑΝΟΠΛΟΥΡΑ (Anoplura).—Ταῦτα στεροῦνται πτερύγων καὶ ἔχουσι στόμα μυζητικόν· τοιαῦτα εἶναι αἱ φθεῖρες καὶ οἱ κρότωνες. Δὲν πάσχουσι δὲ μεταμορφώσεις.

195. ΘΥΣΑΝΟΥΡΑ (Physanoura).—Τὰ θυσάνουρα ὁμοιάζουσι πρὸς τὰ προηγούμενα, ἀλλὰ φέρουσι περὶ τὸ ἄκρον τῆς κοιλίας μακρὰ ἀκρωτήρια. Τὰ λεπίσματα ἢ λεπιδώτᾳ ἔντομα τὰ ἀπαντῶμενα μεταξὺ τῶν φύλλων τῶν ὕγρῶν βιβλίων ἀνήκουσιν εἰς τὴν τάξιν ταύτην.



Εἰκ. 86.

* Ἐντομον δίπτερον (οἰστρος).

6' Ὁμοταξία τῶν ἀρθρωτῶν.

ΑΡΑΧΝΟΕΙΔΗ (Arachnoidea).

196.—Ἡ ὁμοταξία τῶν ἀραχνοειδῶν περιλαμβάνει ζῶα ἀρθρωτά, ὧν τὸ σῶμα διαίρεται εἰς δύο μόνον μέρη, διότι ἡ κεφαλὴ συνεχίζεται μετὰ τοῦ θώρακος καὶ στερεῖται κερατῶν. ἔχουσι δὲ τέσσαρα ζεύγη ποδῶν, στεροῦνται πτερύγων καὶ ἀναπνεύουσιν ἢ διὰ τραχειῶν ἢ διὰ πνευμονικῶν θυλάκων ἐν-

ρισκομένων ἐντὸς τῆς κοιλίας· ὅθεν καὶ διακροῦσι τὰ ἀραχνοειδῆ εἰς Πνευμονικά καὶ Τραχειακά. Εἰς τινες ὁμῶς ἀράχνας συνυπάρχουσι τὰ δύο ταῦτα εἶδη τῆς ἀναπνοῆς.

197. ΠΝΕΥΜΟΝΙΚΑ ΑΡΑΧΝΟΕΙΔΗ.—Ὁ σκορπίος (εἰκ. 87)



Εἰκ. 87.—Σκορπίος.

ἀνήκει εἰς τὴν πρῶτην ταύτην ὀμάδα καὶ φέρει φαρμακερὸν κέντρον κείμενον εἰς τὸ ἄκρον μακρᾶς ἐνάρθρου οὐράς. Τὸ κέντημα τῶν σκορπίων τῶν

θερμῶν τόπων ἐστὶ λίαν ἐπικίνδυνον. Τὰ θηρίδια (εἰκ 88), αἱ μυγαλαὶ καὶ αἱ λοιπαὶ ἀράχλαι ἔχουσι πνευμονικὴν ἀναπνοήν· τινὲς δὲ τούτων ἀποκτῶσι μέγεθος ἀληθῶς πελώριον.

198. ΤΡΑΧΕΙΑΚΑ ΑΡΑΧΝΟΕΙΔΗ.—Ταῦτά εἰσι κοινότατα ἐν Εὐρώπῃ· τὰ φαλάγγια κ.τ.λ. ἀνήκουσιν εἰς τὴν τάξιν ταύτην ὡς καὶ ὁ σαρκοκόπτης, ἔντομον, τὸ ὁποῖον πολλαπλασιαζόμενον ὑπὸ τὸ δέρμα προξενεῖ τὴν ψώραν.



Εἰκ. 88.

Θηρίδιον.

γ' Ὁμοταξία ἀρθρωτῶν.

ΜΥΡΙΟΠΟΔΑ (*Myriapoda*).

199.—Τὰ μυριόποδα ἔχουσι σῶμα μακρὸν καὶ διηρημένον εἰς πλῆθος δακτυλίων, ὧν ἕκαστος φέρει ἐνζευγος ποδῶν· δὲν φέρουσιν ὁμῶς οὐδὲν χωρίσμα μεταξύ θώρακος καὶ κοιλίας. Τὰ μυριόποδα ἀναπνεύουσι διὰ τραχειῶν ὡς τὰ ἔντομα καὶ τὸ

στόμα αὐτῶν ἐστὶ κατεσκευασμένον πρὸς μάσησιν. Ἐτι τὰ μυριοποδα πᾶσχουσιν ἐν τῇ νεότητι αὐτῶν μεταμορφώσεις συνισταμένας εἰς τὴν προσθήκην νέων δακτύλιων καὶ ποδῶν, καὶ διαιροῦνται εἰς δύο τάξεις, τοὺς ἰούλους καὶ τὰς σκολοπένδρας.

Οἱ μὲν ἰούλοι ἔχουσι σῶμα περιφερές, δύο ζεύγη ποδῶν εἰς ἕκαστον δακτύλιον καὶ κεραίας βραχείας καὶ ἀμφλείας. Αἱ δὲ σκολοπένδραι ἔχουσι σῶμα πεπλατυσμένον, ἐν μόνον ζεύγος ποδῶν εἰς ἕκαστον δακτύλιον καὶ κεραίας μακρὰς καὶ ὀξείας ὡς λ. χ. τὸ λιθόβιον (εἰκ. 89).



δ' Ὀμοταξία ἀρθρωτῶν.

ΜΑΛΑΚΟΣΤΡΑΚΑ (*Crustacea*).

Εἰκ. 89.—Λιθόβιον.

200. Τὰ μαλακόστρακά εἰσι ζῶα ἀρθρωτὰ ἀναπνέοντα ἐν τῷ ὕδατι διὰ βραγχίων. Καὶ τὰ μὲν κυκλοφορικά καὶ ἀναπνευστικὰ ὄργανα ὡς καὶ τὸ νευρικὸν σύστημα τῶν ζῶων τούτων ἐσπουδάσαμεν ἤδη (βλ. § 49, 66 καὶ 95). Ὁ δὲ ἀμφιεστικός αὐτῶν σκελετός ἐστιν ἐξωτερικός, στερεὸς καὶ σκληρὸς καὶ ἀλλάσσεται καθ' ὥρισμένας τοῦ ἔτους ἐποχάς. Οἱ ἀποτελοῦντες τὸ σῶμα δακτύλιοι ἄλλων μένεισι κινητοί, ἄλλων δὲ συμφύονται καὶ σχηματίζουν ἐν μόνον τμήμα. Ἐν τῷ ἀνιλόκρῳ (εἶδος φθειρὸς ἰχθύων) (εἰκ. 90) καὶ ἐν τῷ ὄνῳ ἢ ἰαύλῳ, λ. χ. οἱ δακτύλιοι διακρίνονται, ἐν δὲ τῷ καρκίνῳ (εἰκ. 91) οἱ πλεῖστοι συμφύονται, εἰ καὶ τὸ σχέδιον τοῦ ὀργανισμοῦ μένει τὸ αὐτό.—Τὰ ἐκ τῶν δακτυλίων φυόμενα μέλη εἰσὶ πολυπληθῆ καὶ διαφέρουσι τὸ σχῆμα ἀναλόγως τῆς τελουμένης ὑπ' αὐτῶν λειτουργείας· τὰ πρῶτα



Εἰκ. 90.

Ἀνιλόκρον.

δηλ. ἀποτελοῦσι τὰς κεφαίας ἢ φέρουσι τοὺς ὀφθαλμούς, τὰ ἄλλα χρησιμεύουσιν εἰς μάσῃσιν, τὰ δὲ τούτοις ἐπόμενα εἰς



Εἰκ. 91.—Γεωκαρκίνος.

μετάστασιν ἀπὸ τόπου καὶ τέλος τὰ ἔσχατα ἐν ἄλλοις μὲν χρησιμεύουσιν ὡς νευστικά, ἐν ἄλλοις δὲ ὡς ἀναπνευστικά ἢ γεννητικά ὄργανα. Ἡ κεφαλὴ συνίσταται συνήθως ἐξ ἑπτὰ δακτυλίων συμπεφυκότων εἰς ἓνα μό-

νον καὶ δυνατὸν νὰ ᾖ κεχωρισμένη τοῦ θώρακος ἢ νὰ συνεχίζεται μετὰ τούτου· οἱ δὲ πόδες φύονται ἐκ τῶν θωρακικῶν δακτυλίων· καὶ εἰς μὲν τὰς ποταμίας καραβίδας, τὰ τάλιτρα (*talitres*), ὑπάρχουσιν ἑπτὰ ζεύγη, εἰς δὲ τὰ τελειότερα εἶδη, ὡς εἰς τοὺς καρκίνους πέντε ζεύγη· οἱ κοιλιακοὶ δακτύλιοι δυνατὸν νὰ ᾧσι λίαν ἀνεπτυγμένοι, ὡς εἰς τοὺς ἀστακούς, τοὺς καράβους (μποτζέκια), ἢ ὑποτυπωμένοι μόνον καὶ συνεπτυγμένοι ὑπὸ τὸ κέλυφος, ὡς εἰς τοὺς καρκίνους. Ἡ ὁμοταξία τῶν μαλακοστράκων διαίρεται εἰς δύο δευτερευούσας· ἡ μὲν πρώτη περιλαμβάνει ὅλα τὰ συνήθη μαλακόστρακα, ἐν οἷς διακρίνονται τὰ φύλα, ἄρρεν καὶ θῆλυ. Ἡ δὲ δευτέρα περιέχει μόνον τὰ μαλλόποδα ὄντα ἐρμαφρόδιτα καὶ ζῶντα ἐν κογχυλίοι τιτι προσκεκολλημένα εἰς ἄλλα σώματα διὰ ποδίσκου μετωποραχικοῦ.

Τὰ ἰδίως μαλακόστρακα διαίρουνται εἰς δύο ομάδας·

Τὰ ποδόφθραγμα, ἔχοντα ὀφθαλμούς μισχωτοὺς καὶ κινήτους, κέλυφος καὶ στόμα ὠπλισμένον δι' ἐξ ζευγῶν ἀκρωτηρίων.

Τὰ ὀλιγόγναθα, ἔχοντα ὀφθαλμούς ἀκινήτους καὶ ἀνεμίσχου, σπανίως κέλυφος καὶ τὸ στόμα ὠπλισμένον διὰ τριῶν ἢ τεσσάρων ζευγῶν ἀκρωτηρίων.

Ἡ διαίρεσις τῶν ποδοφθάλμων περιλαμβάνει τὰ πλεῖστα

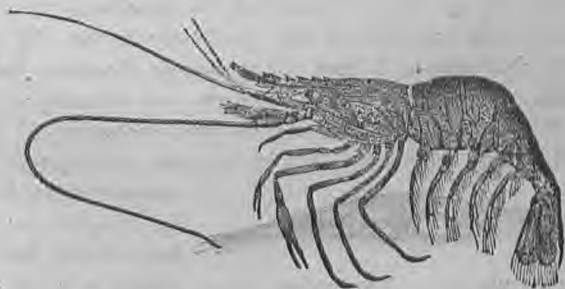
μαλακόστρακα καὶ διαιρεῖται εἰς δύο τάξεις· τὰ δεκάποδα καὶ τὰ στοματόποδα.

Τὰ κυριώτερα τῶν δεκαπόδων εἰσὶν οἱ καρκῖνοι, αἱ καρίδες, οἱ ἀστακοί, ὧν τὰ βράγχια εἰσιν ἐσωτερικά.

Καὶ τὰ μὲν, ὡς οἱ καρκῖνοι, ἔχουσι τὴν κοιλίαν βραχεῖαν, συνεπτυγμένην ὑπὸ τὸν θώρακα καὶ ἄνευ πτερυγίου κατὰ τὸ ἄκρον, καὶ ἀποτελοῦσι τὰ δεκάποδα βραχύουρα. Τὰ δὲ ἔχουσι τὴν κοιλίαν λίαν ἀνεπτυγμένην καὶ χρησιμωτάτην εἰς νεῦσιν ὡς ἀπολήγουσαν εἰς πτερύγιον, ὡς ἐν τῇ καρδίᾳ καὶ τῶν παλαίμωνι (εἰκ. 91). Τὰ μαλακόστρακα ταῦτα ἀποτελοῦσι τὴν ὁμάδα τῶν δεκαπόδων μακροούρων.

Τὰ στοματόποδα ἔχουσι βράγχια κυμαινόμενα ἐπὶ τῆς κοιλίας ἢ στεροῦνται αὐτῶν ἐντελῶς. Ἐν εἶδος καρίδος, ἡ σκίλλα (Λατ. squilla), θεωρεῖται ὡς ὁ τύπος τῆς τάξεως ταύτης.

Τὰ ὀλιγόγναθα (Βλ. εἰκ. 90) ἔχουσι κεφαλὴν κεχωρισμένην τοῦ θώρακος, ὅστις συνήθως συνέστι ἐξ ἑπτὰ δακτυλίων, ὧν ἕκαστος φέρει ἓν ζεύγος ποδῶν. Ἡ ἀναπνοὴ ἐν αὐτοῖς τελεῖ-



Εἰκ. 92.—Μαλακόστρακον μακρόουρον (παλαίμων).

ται διὰ ποδῶν μετεσχηματισμένων εἰς εἶδος ἐξωτερικῶν βραγχίων. Εἰς τὴν ὁμάδα ταύτην ἀνήκουσι τὰ ἀνίλοκρα, οἱ ὄνοι καὶ οἱ τριλοβῖται, οἵτινες δὲν ὑπάρχουσι πλέον, ἀλλ' ἐπλήρου τὰς θαλάσσας κατὰ τὰς πρώτας γεωλογικὰς ἐποχάς.

Β'. ΣΚΩΛΗΚΕΣ (VERMES).

ΠΡΩΤΙΣΤΑΙ ΑΥΤΩΝ ΟΜΑΔΕΣ.

201.—Οἱ σκώληκες δὲν ἔχουσι πλέον μέλη ἀρθρωτά, τὸ δέρμα αὐτῶν εἶναι εὐκαμπτον, μεμβρανῶδες καὶ δὲν ἀποστεοῦται διὰ τιτανωδῶν ἀλάτων. Ἡ κυκλοφορική συσκευή ἐν αὐτοῖς ἐστὶ πάντοτε ὁλοσχερῆς καὶ τὸ αἷμα δὲν διέρχεται διὰ χασμάτων τοῦ σώματος· διαιροῦνται δὲ οἱ σκώληκες εἰς περιστροφεῖς, δακτυλι ἡδεις καὶ ἑλμινθας.

ΣΚΩΛΗΚΕΣ

Ἐχοντες περιστροφικά ὄργανα..... Περιστροφεῖς.

Ἄνευ περιστροφικῶν ὀργάνων. Νευρική γαγγλιακή σειρά... Δακτυλιώδεις.
Νευρική σειρά λεία..... ἑλμινθας.

202. ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΕΙ.—Τὰ ἀποτελοῦντα τὴν ὁμοταξίαν ταύτην ζῳά εἰσιν ἐλάχιστα καὶ πρὸ τῆς ἐφευρέσεως τοῦ μικροσκοπίου οὐδὲ ἐφαντάζοντο καὶ τὴν ὑπαρξίν αὐτῶν. Τὸ σῶμα αὐτῶν ἡμιδιαφανές ὃν φέρει εὐδιαγνώστους διαίσεις δακτυλιώδεις· τὰ δὲ στόμα κατέχει τὸ ἄκρον τοῦ σώματος καὶ πέριξ φέρει παλτικές λάγχας συνεχῶς περιστρεφόμενας.

Οἱ τροχοφόροι (εἰκ. 93) κατέστησαν περίφημοι ἐκ τῶν



Εἰκ. 93.—Τροχαφόρος.

πειραμάτων τοῦ Σπαλατζάνη, ὅστις κατάρθωσε γὰ τοὺς διατηρήσῃ ἐπὶ πολλὰ ἔτη ἀποξηράνας αὐτοὺς καὶ πάλιν

ν' ἀνακαλέσῃ εἰς τὴν ζωὴν διαβρέχων δι' ὕδατος.

203. ΔΑΚΤΥΛΙΩΔΕΙΣ.—Οὗτοι ὑποδιαίρουνται εἰς δακτυλιώδεις σωληνοδιαίτους, εἰς δακτυλιώδεις πλάνητας, εἰς δακτυλιώδεις γεωδιαίτους καὶ εἰς δακτυλιώδεις μυζητάς.

Οἱ πρῶτοι φέρουσι τὰ ἀιαπνευστικά αὐτῶν ὄργανα κατὰ τὸ πρόσθιον μέρος τοῦ σώματος καὶ ζῶσιν ἐντὸς τιτανωδῶν σωλήνων, ἐξ ὧν ἐξάγουσι μόνον τὴν κεφαλὴν, ἣτις φέρει βραγχιακὰ σωληνάρια ἐν εἰδει λόφου.

Εἰς τὸ γένος τοῦτο ἀνήκουσιν οἱ ἔρπουλοι (serpule) (εἰκ. 94).

Οἱ δακτυλιώδεις πλάνητες, ὡς οἱ εὐνικοὶ καὶ οἱ ἄμμοδύται, ζῶσιν ἐν τῇ ἄμμῳ καὶ τὰ βράγχια αὐτῶν ἔχουσι σχῆμα κροσσῶν τεταγμένων ἀνά ζεύγη κατὰ μῆκος τοῦ σώματος.

Οἱ δακτυλιώδεις γεωδύται ζῶσιν ἐν τῇ γῇ· τύπος δὲ τῆς ὁμάδος ταύτης εἶναι ὁ κοινὸς γεωσκώληξ.

Οἱ δακτυλιώδεις μυζηταὶ περιλαμβάνουσι τὰς βδέλλας.

204. ΕΛΜΙΝΘΕΣ.—Ἡ ὁμοταξία τῶν ἐλμίνθων ἀποτελεῖται ἐξ ἐντοσθιδίων σκωλήκων καὶ ἄλλων ζώων ἀναλόγου κατασκευῆς, ὧν τὰ πλεῖστα ζῶσι μόνον ἐν τῷ σώματι ἄλλων ζώων. Τινὰ μὲν διαιτῶνται ἐν τῷ ἥπατι, ταινίδιον (γαλ. *taenine*), ἐν τῷ ἐγκεφάλῳ (κοῖνουρος), ἐν τῷ ὀφθαλμῷ, ἐν τῷ κυψελώδει ἰσθμῷ τῶν μυῶν (τριχινία ἢ ἐλικοειδής).

Οἱ πλεῖστοι ἐντοσθίδιοι σκώληκες πάσχουσι σειρὰν μεταμορφώσεων ἀξιοσημειώτων, διότι ἐκάστη τῶν μεταμορφώσεων τούτων ἔχει ἀνάγκην ἰδιαιτέρας ὕλης, ὅπως τελεσθῇ· οὕτω λ. χ. ἡ περιονώδης ταινία ἢ ἔλμινς τοῦ κυνὸς τίττει ὡς, ἅπερ μόνον ἐν τῷ σώματι τοῦ προβάτου δύνανται νὰ ἐκλεπισθῶσιν, ἐν ᾧ αἱ ἐξ αὐτῶν γεννώμεναι νύμφαι δὲν δύνανται νὰ φθάσωσιν εἰς τελείαν ἀνάπτυξιν εἰμὴ ἐν τῷ ὀργανισμῷ τοῦ κυνός, ἢ ταινία ἢ ἔλμινς τοῦ ἀνθρώπου ζῇ ὡς νύμφη ἐν τῷ κυψελώδει τοῦ χοίρου ἰσθμῷ.



Εἰκ. 94.

Ἐρπουλος.

Γ'. ΣΥΝΟΜΟΤΑΞΙΑ Μ' ΛΑΚΙΩΝ.

(Mollusca).

ΚΥΡΙΩΤΕΡΑΙ ΑΥΤΩΝ ΟΜΑΔΕΣ.

205.—Ἡ τῶν μαλακίων συνομοταξία ἀποτελεῖται ἐκ ζῶων ἀσπονδύων ἐχόντων νευρικὸν σύστημα μετὰ οἰσφαγικοῦ δακτυλίου, ἀλλ' οὐχὶ καὶ κοιλιακῆς ἀλύσεως. Τὸ στόμα καὶ ἡ ἔδρα αὐτῶν συνήθως κεῖνται πλησίον ἀλλήλων καὶ ὁ ἄξων τοῦ σώματος φαίνεται ἔχων καμπύλην διεύθυνσιν· δὲν φέρουσι δὲ οὐδὲν ἴγνος δακτυλίον. Ἐν τοῖς μὲν τὸ νευρικὸν σύστημα ἐστὶν εὐδιάκριτον, ἐν ἄλλοις δὲ δένυται ἢ τὰ ἐν χρήσει μέσα τῆς ἐρεύνῃς δὲν ἀπέδειξαν εἰσέτι τὴν ὑπαρξίν αὐτοῦ. Ἐπὶ τοῦ χαρακτηρὸς λοιπὸν τούτου στηριχθέντες ἐχώρησαν τῶν ἰδίως μαλακίων τὰ μαλακοειδῆ, ἔχοντα στοιχειῶδες μόνον νευρικὸν σύστημα.

Τὸ δέρμα τῶν μαλακίων αἰείποτε μαλακὸν καὶ γλοιῶδες ὃν σχηματίζει πολλάκις πτυχὰς περιβαλλούσας κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον τὸ σῶμα καὶ ἀποτελούσας τότε τὸν καλούμενον *μανδύαν*.

Τὸ μαλακὸν τοῦτο δέρμα προφυλάσσεται ἐν γένει ὑπὸ θώρακος τινος λιθώδους καλουμένου ὀστράκου καὶ σχηματιζομένου ἐκ τῆς στερεοποιήσεως τῆς ἐν ἀρχῇ μετεχούσης ζωῆς ἐπιδερμίδος· διὸ, ἂν διαλυθῇ τὸ ὀστρακὸν εἰς ὅζυ τι, μένει ἰσθὸς ὀργανικός.

Τὰ ὀστρακα αὐτῶν εἰσιν ἐξωτερικά ἢ ἐσωτερικά, ὧν τὰ πρῶτα μόνον εἶναι κεχρωματισμένα καὶ φέρουσιν ἐνίοτε στρῶμα μαργάρου· οἱ δὲ μαργαρίται εἶναι σώματα τῆς αὐτῆς φύσεως ὥς καὶ τὸ μάργαρον, μόνον ἡ οὐσία αὕτη ἀντὶ νὰ ἐκτείνηται εἰς ἐλάσματα, συνάγεται εἰς μικρὰ σφαιροειδῆ ἀπακρίματα ἐν τῷ μαργαροφόρῳ κόχλῳ.

Τὰ μετατοπιστικά ὄργανά εἰσι ποικίλα ἐν τοῖς μαλακίοις καὶ τὰ μὲν φέρουσιν εἰς τὸ πρόσθιον ἄκρον τοῦ σώματος, περίξ

τοῦ στόματος, μακρὰς καὶ ἰσχυρὰς προσακτρίδας μετὰ κοτυλη-
δόνων χορσίων, ἵνα προσκολλῶνται εἰς τὰ περίεξ σώματα· ὡς
ἐκ τοῦ τοιούτου αὐτῶν ὄργανισμοῦ ὠνομάσθησαν κεφαλόποδα·
ἄλλα δὲ βαίνουσιν ἔρποντα ἐπὶ σαρκώδους τινὸς ποδὸς κτλ.
Ἐπὶ τῶν χαρακτῆρων δὲ τούτων στηριχθέντες διήρεσαν τὰ
μαλάκια εἰς ὁμοταξίας.

ΚΕΦΑΛΗ ΕΥ- ΔΙΑΚΡΙΤΟΣ.	{	Κεφαλὴ φέρουσα βραχίονας ἢ κινη- τικὰς προσακτρίδας.....	Κεφαλόποδα.
		Ἄνευ προ- σακτρίδων.	Πτερύγια περὶ τὴν κεφαλὴν..... Πτερόποδα.
			Ποὺς σαρκώδης..... Γαστερέποδα.
ΚΕΦΑΛΗ ΜΗ ΔΙΑ- ΚΡΙΝΟΜΕΝΗ.....	{	4 βράγχια.....	Ἀκέφαλα.
		Κεφαλὸς θυσανώδης ἀντὶ βραγχίων.....	Βραχιονόποδα.

206. ΚΕΦΑΛΟΠΟΔΑ.—Μεταξὺ τῶν κεφαλοπόδων διακρί-
νονται οἱ ὀκτάποδες καὶ αἱ τευθίδες (καλαμάρια, εἰκ. 94)
φέρουσαι ἐσωτερικὸν ὄστρα-
κον, ὅπερ ἐν τῇ σηπίᾳ κα-
λεῖται σηπίον· ἄλλα δέ, ὡς
οἱ ναυτίλοι, οἱ ἀμμονῖται
ἔχουσιν ὄστρακον ἐξωτερικόν.



Εἰκ. 95.—Τευθίς.

207. ΓΑΣΤΕΡΟΠΟΔΑ.—
Τὸ ὄστρακον τῶν γαστερο-



Εἰκ. 96.—Ἐλιξ.

πόδων ἐστὶ μονόθυρον,
κωνοειδὲς καὶ συνήθως
ἐλικτὸν σπειροειδῶς· ἡ
ἀναπνοὴ τελεῖται ἐν τοῖς
πλείστοις διὰ βραγχίων,
ἐκτὸς τοῦ κοιλίου, ὅστις
φέρει πνεύμονας. Ἐκ τῶν
ζώων τῆς ὁμοταξίας αὐ-

της τὰ μὲν ζῶσιν ἐν τῇ θαλάσῃ, ὡς οἱ κῶνοι, αἱ ἔλικες (εἰκ. 96), καὶ ταυτὰ εἰσι τὰ πολυπληθέστερα· τὰ δὲ ἐν τοῖς



Εἰκ. 97.—Κόχλος ὁ μαργαροφόρος.

μύακες (μύδια), οἱ μίτυλοι ἢ ἀνόδοντες τάσσονται εἰς τὴν ὁμοταξίαν ταύτην.

209. ΒΡΑΧΙΟΝΟΠΟΔΑ.—Τὰ βραχιονόποδά εἰσι σήμερον

α β



δ

ε

Εἰκ. 98.—'Ασκίδια(*).

πτικὸν σωλήνα ἀνοικτὸν κατὰ τὰ δύο ἅκρα καὶ βραγχιακὴν

γλυκέσιν ὕδασιν, ὡς τὰ εὐρυτρόχια καὶ τὰ λιμναῖα· ἄλλα τέλος εἰσὶ χερσαῖα ὡς οἱ λείμακες καὶ οἱ κοχλῖαι.

208. ΑΚΕΦΑΛΑ.—Τὰ ἀκέφαλα μαλάκια ἔχουσιν ὄστρακον δίθυρον (εἰκ. 97), τοῦ ὁποῖου αἱ δύο θύραι ἐνοῦνται διὰ γυγγλύμου, ὥστε ἀνοίγονται καὶ κλείονται κατὰ βούλησιν· σύνδεσμος δὲ ἡ τένων ἐλαστικὸς τείνει πάντοτε, ἵνα κρατῇ τὸ ὄστρακον ἀνοικτὸν, ὅταν οἱ μῦς δὲν συστέλλωνται καὶ κρατῶσιν αὐτὸ κεκλεισμένον· τὰ ὄστρεα, οἱ

σπάνια εἰς τὰς θαλάσσας ἡμῶν, ἀλλὰ κατὰ τινὰς γεωλογικὰς ἐποχὰς ἢ πληθὺς τῶν εἰδῶν καὶ γενῶν αὐτῶν ἤτο μεγίστη, ὡς καὶ τὸ μέγεθος αὐτῶν.

ΜΑΛΑΚΟΕΙΔΗ.

210. Τὰ μαλακοειδῆ ἀποτελοῦσι μετέβασιν με-
ταξὺ μαλακίων καὶ κο-
ραλλιοειδῶν, ἔχουσι πε-

(*) 'Ασκίδιζ ἐκ τοῦ γένους ποροφόρα.—α. στόμα.—ε. στόμαχος.—γ. ἔντερον.—δ. ἔδρα.—δ. στέλεχος.—Τὰ τόξα δεικνύουσι τὴν διεύθυνσιν τοῦ εἰς ἀναπνοὴν χρησιμεύοντος βρέματος τοῦ ὕδατος.

συσκευὴν ἱκανῶς ἀνεπτυγμένην στεροῦνται νευρικοῦ συστήματος ἢ ἔχουσιν αὐτὸ ἀπλῶς ὑποτετυπωμένον καὶ διαίρουνται εἰς δύο ὁμοταξίας.

α) Χιτωνῖται· (εἰκ. 98).

β) Βρυόζωα.

Τὰ πλεῖστα τῶν ζώων τούτων εἰσὶ θαλάσσια, τινὰ ὅμως κατοικοῦσι τὰ γλυκέα ὕδατα. Εἶναι δὲ πάντα ἐλάχιστα κατὰ τὸ μέγεθος.

Δ'. ΣΑΝΟΜΟΤΑΞΙΑ ΖΩΟΦΥΤΩΝ ἢ ΑΚΤΙΝΩΤΩΝ.

(*Zoophyta sive radiata*).

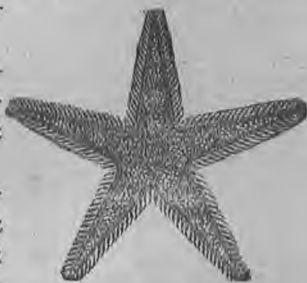
ΚΥΡΙΑΙ ΑΥΤΗΣ ΟΜΑΔΕΣ.

211.—Τὰ ζωόφυτά εἰσι ζῶα ἔχοντα ἀπλούστατον ὄργανισμόν καὶ τὸ σῶμα ἢ τὰ παραρτήματα αὐτοῦ ἀκτινωδῶς διατεταγμένα, διὸ παρεβλήθησαν πρὸς φυτά.

Ταῦτα δὲ ἢ δὲν ἔχουσι νευρικὸν σύστημα ἢ ἔχουσιν αὐτὸ στοιχειῶδες· ἀντὶ δὲ αἰσθητικῶν ὀργάνων ἔχουσι μόνον στίγματα μικρὰ κεχρωματισμένα, τὰ ὅποια θεωροῦσιν ὡς ἀνάλογα τῶν ὀφθαλμῶν. Τὰ ζωόφυτα διαίρουνται εἰς πέντε ὁμοταξίας.

α) Ἐχινόδερμα, — β) ἀκαλῆφαι, — γ) κοράλλια ἢ πολύποδες, — δ) ἐγγχυματικά — καὶ ε) σπόγγοι.

212. ΕΧΙΝΟΔΕΡΜΑ. — Τὰ ἐχινόδερμα διαίρουνται καὶ αὐτὰ εἰς τρεῖς κυριωτέρας τάξεις· τὰ δόλοθυρα, τοὺς ἐχίνους καὶ τοὺς ἀστέρας·



Εἰκ. 99.—Ἀστήρ.

Τὸ σῶμα τῶν ἀστέρων (εἰκ. 99), ὡς καὶ τὸ ὄνομα δηλοῖ, ἔχει σχῆμα ἀστέρος· ἔχουσι δὲ στερεὸν σκελετὸν πολυπλοκωτάτης κατασκευῆς καὶ φέρουσι τὸ στόμα σχεδὸν εἰς τὸ κέντρον τῆς κάτω τοῦ σώματος ἐπιφανείας.

Οἱ ἐχῖνοι εἰσιν ἐχινόδερμα σφαιροειδῆ, κεκαλυμμένα ὑπὸ τιτανώδους ὀστράκου φέροντος περίξ ἀνωρθωμένας ἀκάνθας χρησίμους εἰς τὴν ἀπὸ τόπου κίνησιν τοῦ ζώου· πλησίον δὲ τῶν ἀκανθῶν τούτων ὑπάρχουσι τρήματα, δι' ὧν διέρχεται μακρὸς σωλὴν ἀπολήγων εἰς κοτυληθόνα ἐπιτρέπουσαν εἰς τὸ ζῶον νὰ προχωρῇ καὶ ἐπὶ λειοτάτων ἐπιφανειῶν. Οἱ ἐχῖνοι φέρουσι περὶ τὸ σῶμα μασητικά ὄργανα στερεὰ καὶ πολυπλαχώτατα.



Εἰκ. 100.—Μέδουσα.
(Ῥιζόστομον).

213. ΑΚΑΛΗΦΑΙ.—Ἡ ὁμοταξία τῶν ἀκαληφῶν (εἰκ. 100) περιέχει πάσας τὰς μεδούσας, ἃς βλέπομεν πλεούσας ἐν τῇ θαλάσσῃ, ἐν εἴδει κώδωνος ὕλης πηκτώδους καὶ διαφανοῦς· ὁ ὁργανισμὸς αὐτῶν ἐστὶν ἀπλούστατος καὶ τὸ κυριώτερον αὐτῶν ὄργανόν ἐστὶν ὁ στόμαχος καὶ τῶν πρὸς τὰ ἔξω δι' ἐνὸς μόνου ἀνοίγματος.

213. ΚΟΡΑΛΛΙΑ ἢ ΠΟΛΥΠΟΔΕΣ.—Ἡ ὁμοταξία τῶν κοραλλίων ἀποτελεῖται ἐκ ζώων

ἐχόντων σῶμα μαλακὸν φέρον περὶ τὸ ἕτερον ἄκρον αὐτοῦ ὀπὴν κοινονοῦσαν μετὰ τῆς πεπτικῆς κοιλότητος καὶ χρησιμεύουσαν σὺν ἄμα καὶ ὡς στόμα καὶ ὡς ἔδρα· περικυκλοῦται δὲ ἡ ὀπὴ αὕτη ὑπὸ στέμματος προσακτιρίδων, δι' ὧν τὸ ζῶον συλλαμβάνει τὴν λείαν του· τὸ κάτω ἄκρον τοῦ σώματος εἶναι διατεταγμένον, εἰς τρόπον ὥστε νὰ δύνηται νὰ προσκολληταὶ εἰς ἄλλα σώματα· ἐν γένει δὲ λαμβάνει λιθώδη σύστασιν καὶ ἀποτε-



Εἰκ. 101.—Ἀκτινίς.

λεῖ θήκην τιτανώδη καλουμένην φωλάδα. Ἡ ἀκτινίς ἢ θαλασσία ἀνεμώνη (εἰκ. 101) ἀνήκει εἰς τὴν ὁμοταξίαν

ταύτην. Τὰ πλείστα πολύποδά εἰσι θαλάσσια· τινὰ δὲ ὡς αἱ ὕδραι (βλ. § 24 εἰκ. 8) διακινῶνται καὶ εἰς τὰ γλυκέα ὕδατα.

Τὸ κοράλλιον (εἰκ.

102), τὸ τοσοῦτον χρήσιμον ὡς κόσμημα ἀνήκει εἰς τὴν ὁμοταξίαν ταύτην καὶ ἀλιεύεται εἰς τὰς ἀκτὰς τῆς Ἀφρικῆς. Πολύποδες τινες ἀναπτύσσονται μετὰ τοσαύτης ταχύτητος, ὥς εἰς μέρη τινὰ τῶν κατὰ τοὺς τροπικοὺς θαλασσῶν σχηματίζουσιν ἀληθεῖς νήσους ἢ ὑφάλους.

214. ΕΓΓΥΜΑΤΙΚΑ.

—Τὰ ἐγγυματικά (εἰκ.

103) εἰσι ζωῦφια ἀνα-

καλυφθέντα διὰ τοῦ μικροσκοπίου καὶ ἀναπτυσσόμενα ἐν μεγάλῃ πληθύνῃ ἐν τοῖς περιέχουσι λείψανα ὀργανικῆς οὐσίας ὕδα-



Εἰκ. 103.—Ἐγγυματικά ζωῦφια(*).

σιν. Ὁ ἀὴρ μεταφέρει μυριάδας ὧν ἐγγυματικῶν ζωῦφιων καὶ διασκορπίζει αὐτὰ ἀπανταχοῦ· ταῦτα δὲ ἀναπτύσσονται, δτανεῦρωσι συνηγμένους τοὺς ἀναγ-

(*) Ἐγγυματικά ζωῦφια ὡς φαίνονται διὰ τοῦ μικροσκοπίου.—I. Μυῖναι.—II. Τραχηλία ἢ νήσσα.—III. Ἐγγελευῶδες, περιστάμεον καθ' ἣν στιγμὴν ἀποπατεῖ.—IV. Παραμυλία.—V. Κολπῶδες.—VI. Τραχηλία ἢ ταινιῶδης βαίνουσα ἐπὶ μικροσκοπικῶν φυτῶν.

καίους εἰς ὑπαρξίν αὐτῶν ὄρους. Τὸ σχῆμα τῶν ἐγχυματικῶν εἶναι πολυπόικilon καὶ τὸ σῶμα αὐτῶν καλύπτεται ὑπὸ παλ-
τικῶν λαχνῶν. Τὰ ζωῦφια ταῦτα διακονίζουσι τὸ εἶδος αὐ-
τῶν ἢ δι' ὧν ἢ δι' αὐτοτμήσεως, ἥτοι διαιρέσεως τοῦ ἰδίου
αὐτῶν σώματος εἰς τμήματα, ὧν ἕκαστον ἐξακολουθεῖ ζῶν
καὶ καθίσταται τέλειον ζῶν.

215. ΣΠΟΓΓΟΙ.—Ἡ ὁμοταξία τῶν σπόγγων ἀποτελεῖται
ἐκ τῶν σπόγγων καὶ ἄλλων ζῶων ὁργανισμοῦ τοσοῦτον ἀτελοῦς,
ὥστε ἐξ ὧν τῶν ζωϊκῶν χαρακτηρῶν σώζουσι μόνον τὴν
δύναμιν τοῦ διακονίζειν τὸ εἶδος αὐτῶν δι' ὧν, ἐξ ὧν γεν-
νῶνται νύμφαι λαχνοφόροι· αὗται δὲ ἀφοῦ πλεῦσωσιν ἐπὶ
τινα χρόνον διὰ τῶν παλτικῶν αὐτῶν λαχνῶν, προσηλθούνται
ἐπὶ ξένου σώματος, ἀκινήτου, ἀλλάσουσι σχῆμα καὶ δια-
τρυπῶνται ὑπὸ συρίγγων, ἐν αἷς κυκλοφορεῖ τὸ ὕδωρ. Ἐν τῇ
μάζῃ δὲ αὐτῶν ἀναπτύσσονται νήματα κεράτινα καὶ δοράτια
τινα κεράτινα ἢ πυριτιώδη. Ἐκ τῶν νημάτων τούτων γεννῶν-
ται ὠαρίατινα, ἐξ ὧν ἐκλεπίζονται αἱ λαχνοφόροι νύμφαι.

Ὁ κοινὸς σπόγγος εὐρίσκεται εἰς τὸν Ἀτλαντικὸν ὠκεανόν,
ἐπὶ τῶν ἀκτῶν τῆς Ἀμερικῆς καὶ ἐν τῇ Μεσογείῳ· ὅπως δὲ
παρασκευασθῇ πρὸς τὰς οἰκιακὰς χρήσεις, ἀρκεῖ νὰ πλύνῃ τις
αὐτὸν δι' ὕδατος, ὅπερ ἀφαιρεῖ τὴν καλύπτουσαν τὰ νήματα
ζωϊκὴν ὕλην. Οἱ σπόγγοι εἶναι θαλάσσια ζῶα, ὑπάρχει δ' ἐν
γένος ποταμίων ἐπονομασθέντων σπογγίων.

ΤΕΛΟΣ ΤΗΣ ΖΩΟΛΟΓΙΑΣ.

ΕΠΙΤΟΜΗ ΦΥΣΙΚΗΣ ΙΣΤΟΡΙΑΣ.

ΒΟΤΑΝΙΚΗ.

ΟΡΓΑΝΑ ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ.

Στοιχειώδη μέρη ἢ ἴστοι τῶν φυτῶν.—Χημικὴ σύστασις τῶν ἱστών.

1. Βοτανικὴ καλεῖται τὸ περὶ φυτῶν πραγματευόμενον μέρος τῆς Φυσικῆς Ἱστορίας.

Τὰ φυτά εἰσι σώματα ἐνόργανα ἔχοντα μὲν θρεπτικὰς λειτουργίας, ἀλλὰ στερούμενα σχετικῶν λειτουργιῶν. Τὰ φυτὰ τρέφονται μὲν καὶ διαίωνιζουσι τὸ εἶδος αὐτῶν, ἀλλ' οὐδ' αἰσθάνονται οὐδὲ κινεῶνται προαιρετικῶς. Ἐπειδὴ ἐπραγματεύθημεν λεπτομερῶς ἀλλαχοῦ περὶ τῶν χωριζόντων τὸ φυτικὸν ἀπὸ τοῦ ζωικοῦ βασιλείου χαρακτήρων (βλ. Ζωολ. § 2) κρίνομεν περιττὸν νὰ ἐπαναλάβωμεν ἐνταῦθα τὰ ρηθέντα.

Ὡς περὶ ζώων, οὕτω καὶ ἐνταῦθα θέλομεν ἐξετάσει ἐν τοῖς φυτοῖς:

α) Τὴν διάταξιν, τὴν κατασκευὴν καὶ τὰς σχέσεις τῶν ὀργάνων αὐτῶν πρὸς ἀλλήλα, ἥτοι τὴν ἀνατομίαν τῶν φυτῶν.

β) Τὴν ἐνέργειαν τῶν ὀργάνων τούτων καὶ τὰς ὑπ' αὐτῶν τελευτούμενας λειτουργίας, ἥτοι τὴν φυσιολογίαν αὐτῶν.

γ) Τὸ σχῆμα καὶ τοὺς χαρακτῆρας ἐκάστου φυτοῦ ἰδίᾳ τε καὶ σχετικῶς πρὸς τὰ τῶν ἄλλων φυτῶν ἐξεταζόμενα.

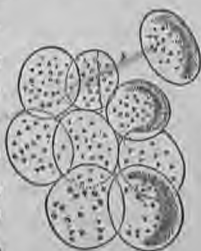
2. **ΟΡΓΑΝΑ ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ.**—“Αν εξετάσωμεν φυτόν τι ἐκ τῶν τελειοτέρων, βλέπομεν ὅτι συνίσταται ἐκ μερῶν τινῶν διακεκριμένων, τῶν καλουμένων κοινῶς καυλοῦ ἢ κορμοῦ, ρίζης, φύλων, ἀνθέων κτλ. Ἐκαστον δὲ τῶν μερῶν τούτων φαίνεται πάλιν συνεστῶς ἐκ τῆς συνενώσεως διαφόρων ἄλλων μερῶν ἐν τοῖς ἀνθεσι λ. χ. διακρίνομεν τὰ πέταλα, τοὺς στήμονας κτλ. ἐν τῷ καυλῷ διακρίνομεν εὐκόλως πολλὰ στρώματα, ὧν τὸ ἐπιπολὴς κείμενον, ὁ φλοιός, ἀποσπᾶται ἐνίοτε εὐκόλως. Ἀλλ’ ἡ διαίρεσις δὲν ἴσταται ἐνταῦθα καὶ δυνάμεθα ἐξακολουθοῦντες περαιτέρω τὴν ἀνάλυσιν νὰ πληροφορηθῶμεν ὅτι ἕκαστον τῶν τέως ἀπλῶν φαινομένων τούτων μερῶν συνίσταται ἐξ ἀπειραρίθμων ἀδιαίρετων μορίων καλουμένων ὡς ἐκ τούτου στοιχειωδῶν ὀργάνων.

ΣΤΟΙΧΕΙΩΔΗ ΟΡΓΑΝΑ.

3. Τὴν ἐσωτερικὴν τῶν φυτῶν κατασκευὴν δὲν δυνάμεθα νὰ εξετάσωμεν διὰ γυμνοῦ ὀφθαλμοῦ. Τὰ στοιχειώδη αὐτῶν ὄργανα διαφεύγουσιν ἔνεκα τῆς σμικρότητος αὐτῶν τὰ συνήθη τῆς ἐρευνῆς μέσα καὶ ἀναγκάζομεθα νὰ καταφύγωμεν εἰς τὸ μικροσκοπίον. Διὰ τοῦ ὀργάνου δὲ τούτου πληροφοροῦμεθα ὅτι τὰ φυτὰ συνίστανται ἐκ κυττάρων, ἰνῶν καὶ ἀγγείων. Φυτὰ τινὰ ἀπλούστατον ἔχοντα ὀργανισμόν, ὡς οἱ μύκητες, τὰ φύκη κτλ. συνίστανται μόνον ἐκ κυττάρων, διὰ τοῦτο ὠνομάσθησαν κυτταρώδη φυτὰ πρὸς ἀντιδιαστολὴν ἀπὸ τῶν ἀγγειωδῶν συνισταμένων σύναμα ἐκ κυττάρων, ἰνῶν καὶ ἀγγείων.

4. **ΚΥΤΤΑΡΩΔΗΣ ΙΣΤΟΣ.**—Ὁ κυτταρώδης ἵστός θεωρεῖται ὡς ἀφετηρία καὶ ἀρχέγονον στοιχεῖον παντὸς φυτικοῦ ὀργανισμοῦ· συνίσταται δ’ ἐκ πλήθους κυστιδίων ἢ κυττάρων σχηματιζομένων ἐκ συνεχοῦς τινος ὑμένος καὶ συσσωρευμένων τῶν μὲν παρὰ τὰ δέ. Τὰ κύτταρα ταῦτα, ὅταν δὲν ἐμποδίσῃ τι τὴν ἀνάπτυξιν αὐτῶν, λαμβάνουσι σχῆμα σφαιρικόν, ὡς ἐν τῷ ἀειζῶφ (*sempervivum* Λιν.) (εἰκ. 1)· ἀλλ’ ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον τοσοῦτον συσφίγγονται πρὸς ἄλληλα, ὥστε αἱ παρειαί

αὐτῶν συνθλίβονται καὶ λαμβάνουσι πολυεδρικὸν σχῆμα, ὡς τοῦτο παρατηρεῖται ἐν τῇ ἐντεριώνῃ τῆς ἀκτῆς (εἰκ. 2). Ἐν τῇ περιπτώσει ταύτῃ προσκολλῶνται τοσοῦτον ἰσχυρῶς πρὸς ἀλλήλα καὶ αἱ παρειαὶ αὐτῶν τοσοῦτον στενῶς συγχωνεύονται, ὥστε δὲν δύναται τις νὰ διακρίνῃ ἔχνος τι τῶν ἀρχικῶν χωρισμάτων. Ἐνίοτε ἐκ τῆς ἀμοιβαίας συνθλίψεως τῶν παρειῶν αὐ-



Εἰκ. 1.



Εἰκ. 2.

τῶν λαμβάνουσι τὰ κύτταρα σχήματα κανονικά, σχεδὸν γεωμετρικά, ὡς κύβων, πρισμάτων κτλ. Ἄλλοτε τὰ κύτταρα ὁμοιάζουνσι πρὸς μικρὰ βαρέλια παρακείμενα καὶ ἐπισεσωρευμένα. Ἄλλοτε πάλιν ἀναπτύσσονται ταχύτερον ἐπὶ σημείων τινῶν καὶ φέρουσιν ἑξοχάς ἢ τοιαύτη μορφή παρατηρεῖται ἐν τῷ κυάμῳ (εἰκ. 3) καὶ τὰ κύτταρα καλοῦνται κλαδοειδῆ ἢ ἀστεροειδῆ. Ἐν τοιαύτῃ περιπτώσει τὰ κύτταρα συνάπτονται μόνον εἰς σημεῖα τινὰ καὶ διαλαμβάνουσι μικρὰ κενὰ διαστήματα καλούμενα μεσοκύτταρα χάσματα χ. χ. (εἰκ. 3) ἢ, ἂν ᾧσι μικρὰ, μεσοκύτταροι πόροι.

5.—Αἱ παρειαὶ τῶν κυττάρων εἰσὶν ἐνίοτε ἐντελῶς ὁμοφυεῖς (εἰκ. 3), ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ὅμως ἔχουσιν εἴτε μικρὰ στίγματα, ὅτε καλοῦν-



Εἰκ. 3.



Εἰκ. 4.

ται στικτά (εἰκ. 1 καὶ 2), εἴτε μικρὰς γραμμὰς ἐγκαρσίας ἢ λοξὰς, ὡς εἰς τινὰ κύτταρα τῆς ἀκτῆς (εἰκ. 4), ὅτε καλοῦνται γραμμωτά.

Ἐκ πρώτης ὀψεως τὰ στίγματα ταῦτα φαίνονται ὡς μικρὰ ἀνοίγματα, ἀλλ' ἀκριβέστερον ἐξεταζόμενα φαίνονται παρέχοντα τοιαύτην ὕψιν, διότι ἕκαστον κύτταρον συνέστη ἐκ δύο ἢ περισσοτέρων

υμένων, ὧν ὁ ἐξωτερικός ἐστὶ συνεχής, ἐν ᾧ οἱ ἐσώτεροι δια-
 κόπτονται εἰς σημεῖα τινα· τὰ δὲ διαλείμματα ταῦτα τοῦ
 ἐνὸς ἢ τῶν πολλῶν ἐσωτερικῶν υμένων ὁρώμενα διὰ τοῦ ἐξω-
 τέρου παρέχουσιν ὄψιν στιγμάτων ἢ δικτυωτῶν πλεγμάτων.
 Ὁ ἐσωτερικός υμὴν ἐστὶν ὅτε διαρρήγνυται κανονικῶς κατὰ



γραμμὴν τινα δακτυλιώδη (εἰκ. 5) ἢ ἐλικοει-
 δῇ (εἰκ. 6), ὡς τοῦτο συμβαίνει ἐν τῷ ἰξῶ
 (*viscum album*). Ἐν τῇ περιπτώσει ταύτῃ
 τὸ κύτταρον φαίνεται ἔχον ὑπερβαμμένην
 σπειροειδῶς ταινίαν τινα.

Εἰκ. 5. Εἰκ. 6. Ὁ ἀριθμὸς τῶν ἀποτελούντων τὰς πα-
 ρειὰς τῶν κυττάρων υμένων ποικίλλει πολὺ· ἐνίοτε μὲν ὑπάρ-
 χουσι πολλοί· ἐν τοιαύτῃ περιπτώσει διακόπτονται ἐν γένει
 ἅπαντες κατὰ τὰ αὐτὰ σημεῖα· παρατηρήθη ὅμως
 ὅτι ἐνίοτε πάντες οἱ υμένες δὲν ἐκτυποῦνται ὁ εἰς
 ἐπὶ τοῦ ἄλλου, ὥστε, ἐν ᾧ ὁ μὲν φέρει στίγματα,
 ὁ ἕτερος δυνατόν νὰ φέρῃ δικτυωτὰ πλέγματα ἢ
 δακτυλίους.

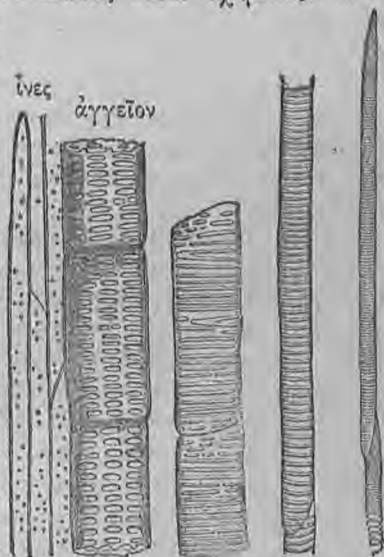
6.—Τὰ κύτταρα περιέχουσιν ἐν γένει κοκκία
 διαφόρου φύσεως· ὅτε μὲν κοκκία ἀμύλου (γεώμηλα,
 σῖτος, ἀραβόσιτος κτλ.), ἢ ὕλην τινα χρωματιστι-
 κήν, τὸ χλώρασμα, ὅπερ παρέχει εἰς τὰ φυτὰ τὸ
 πράσινον αὐτῶν χρῶμα. Πολλάκις εὕρισκονται ἐν
 τοῖς κυττάροις ὕλαι κρυσταλλωμένοι, ὡς ὀξαλιδικὴ
 ἄσβεστος, μηλικὴ ἄσβεστος κτλ.

7. ἸΝΩΔΗΣ ΙΣΤΟΣ.—Ὁ ἰνώδης ἰσθὺς ἀποτελεῖ-
 ται ἐκ κυττάρων ἐπεκτεταμένων ἐν σχήματι ἀγρά-
 κτου, ἀπολελεπτυσμένων περὶ τὰ ἄκρα αὐτῶν (εἰκ.
 7) καὶ καλουμένων ὡς ἐκ τούτου ἰνῶν. Αἱ πα-
 ρεῖαι τῶν ἰνῶν εἰσιν ἐν γένει παχέαι καὶ ἡ ἐσω-
 τερικὴ αὐτῶν κοιλότης σχεδὸν ἐκμηδενίζεται. Οἱ
 ἐσωτερικοὶ δὲ υμένες τῶν ἰνῶν διακόπτονται εἰς ση-
 μεῖα τινα καὶ παρέχουσι πάντα τὰ περὶ τῶν κυττάρων σπ-
 μειωθέντα γνωρίσματα.



Εἰκ. 7.

8. ΑΓΓΕΙΩΔΗΣ ΙΣΤΟΣ.—Ο ἀγγειώδης ιστός συνίσταται ἐκ κυλινδρικών σωλήνων ἐν γένει μακρῶν καὶ στενωμένων κατὰ διαστήματα (εἰκ. 8). Αἱ στενώσεις αὗται σχηματίζονται ἐκ τούτου, ὅτι ἀρχῇθεν τὰ ἀγγεῖα συνέστησαν ἐκ σειρᾶς κυττάρων ἐν εἰδεί *ίνες* βαρελίων τεταγμένων κατὰ μῆκος τῶν μὲν κατόπιν τῶν δὲ, ὧν τὰ μεταξὺ διαφράγματα ἐξ-*ἀγγεῖον* ἠλείφθησαν κατὰ τὰ σημεῖα τῆς ἐπαφῆς, εἰς τρόπον ὥστε ἀπετέλεσαν σωλῆνα. Ἡ τῶν ἀγγείων τούτων ἐπιφάνεια οὐδέποτε εἶναι λεία καὶ ὁμαλὴ, ὥς τινων κυττάρων, ἀλλὰ φέρει πάντοτε ἢ στίγματα ἢ πλέγματα ἢ δακτυλίους. Ὡς ἐκ τῶν διαφορῶν τούτων τροποποιήσεων διακρίνουμεν τὰ ἀγγεῖα εἰς στικτά (εἰκ. 8), γραμμωτά (εἰκ. 9), δακτυλιωτά (εἰκ. 10) καὶ δικτυωτά.



Εἰκ. 8. Εἰκ. 9. Εἰκ. 10. Εἰκ. 11.

9. ΤΡΑΧΕΙΑΙ.—Ἐκάλεσαν δὲ τραχείας (εἰκ. 11) τὰ ἐκ μεμβράνης λείας καὶ κυλινδρικῆς ὑποβασταζομένης ἐνδοθεν ὑπὸ σπειροειδῶς ἐλίσσομένου νήματος συνεστῶτα ἀγγεῖα. Τὰ ἀγγεῖα ταῦτα ἀπολεπτύνονται κατὰ τὰ ἄκρα αὐτῶν. Τὸ ἐντὸς αὐτῶν σπειροειδῶς ἐλίσσομενον νῆμα ἐκτείνεται ἀνευ διακοπῆς ἀπὸ τοῦ ἐνὸς ἄκρου τοῦ ἀγγείου εἰς τὸ ἕτερον· αἱ δὲ σπεῖραι αὐτοῦ ἄλλοτε μὲν ἐφάπτονται ἀλλήλων, ἄλλοτε δὲ ἀπομακρύνονται, ὥς τοῦτο συμβαίνει ἐν τῇ κολοκύνθῃ (*Cucurbita pepo* ἢ *maxima* Διν.). Ἐνίοτε δὲ ἀντὶ ἐνὸς νήματος ὑπάρ-

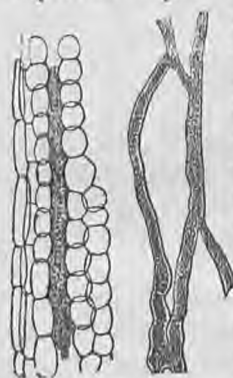
1

κα
εἰ
τι
τι
α
κε
α
δν
τ
ε
τ
τ
τε
π
α
ς
γ

χουσι δύο ἢ περισσότερα. Δύναται τις πολλάκις νὰ ἐκτυλίξῃ τὴν οὕτω σχηματιζομένην σπείραν θραύων τὴν τραχείαν καὶ σύρων αὐτὴν ἐλαφρῶς· τοῦτο ἐκτελεῖται εὐκόλως ἐν τῇ ἀκτῇ. Ὡς ἐκ τῆς ἰδιότητος δὲ ταύτης τὰ ἀγγεῖα ὠνομάσθησαν τραχεῖαι ἐνελκταί.

10.—Ἀγγεῖά τινα φέρουσι σύναμα στίγματα καὶ γραμμὰς ἢ γραμμὰς καὶ δακτυλίους· ἄλλα δὲ πάλιν εἰς διάστημά τι τοῦ μήκους αὐτῶν εἰσι δακτυλιωτά, ἔπειτα δὲ καθίστανται δικτυωτά ἢ τραχειακά· οἱ χαρακτῆρες οὗτοι δὲν ἔχουσιν ἄλλως καμμίαν σημασίαν.

11. ΓΑΛΑΚΤΟΦΟΡΑ ΑΓΓΕΙΑ.—Καλοῦσιν ἰδίως ἀγγεῖα ἢ γαλακτοφόρα ἀγγεῖα σύστημα σωληναρίων, ἅπερ ἀντὶ νὰ ὦσι συνεχῇ ἀπὸ τοῦ ἐνὸς μέχρι τοῦ ἐτέρου ἄκρου αὐτῶν, κοινωνοῦσι πρὸς ἄλληλα, ἥτοι ἀναστομοῦνται καὶ σχηματίζουν εἰδὸς τι πλέγματος (εἰκ. 12). Ἀρχῇθεν τὰ ἀγγεῖα ταῦτα στεροῦνται παρεῖων καὶ ἀποτελοῦνται ἐκ τῶν μεταξὺ τῶν



Εἰκ. 12.

στοιχειωδῶν ὀργάνων χασμάτων καὶ διαλειμμάτων, ἀλλ' οἱ ἐν τῷ συστήματι τούτων τῶν κοιλοτήτων κυκλοφοροῦντες χυμοὶ καταθέτουσι μετ' οὐ πολὺ παρὰ τὰ τοιχώματα αὐτῶν ἰδιαιτέραν τινὰ ὕλην συνιστῶσαν στρώμα τι ἰδιοφυές, ἥτοι κατασκευάζουσιν αὐτοὶ ἑαυτοῖς ἀγωγούς.

12. ΧΗΜΙΚΗ ΣΥΝΘΕΣΙΣ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΔΩΝ ΙΣΤΩΝ.—Ὁ κυτταρώδης ἱστός ἐστὶν ἀξιοσημείωτος ἕνεκα τῆς ἐπ' αὐτοῦ μικρᾶς ἐνεργείας τῶν χημικῶν ἀντιδραστικῶν, ὥστε δύναται τις εὐκόλως ν' ἀποχωρήσῃ αὐτὸν τῶν ἑτερογενῶν οὐσιῶν καὶ νὰ προμηθευθῇ καθαρὸν. Συνί-

σταται δὲ κυρίως ἐκ κυτταρώδους οὐσίας (cellulose).

Ἵνα προμηθευθῶμεν τὴν ὕλην ταύτην, πλύνομεν πρῶτον τὰ διάφορα μέρη φυτοῦ τινος διὰ κάλεις (polasse) ἢ νάτρου,

κατόπιν δὲ διὰ διαλύσεως χλωρυδρικοῦ ὀξέος, εἰς τρόπον ὥστε ν' ἀφαιρέσωμεν ἐντελῶς τὰς ξυλώδους ὕλας καὶ τὰς μετὰ τῆς κυτταρώδεις οὐσίας ἀναμεμιγμένας ἑτερογενεῖς. Κατόπιν δὲ πλύνομεν τὴν ὑποστάθμην δι' ὕδατος καὶ ἔπειτα δι' οἰνοπνεύματος καὶ αἰθέρος, ὅπως ἀφαιρέσωμεν τὰς παχείας ὕλας.

Ἡ οὕτω δὲ χωριζομένη κυτταρώδης οὐσία ἐστὶ λευκή, διαφανής, ἀδιάλυτος ἐν τῷ ὕδατι, τῷ οἰνοπνεύματι καὶ τῷ αἰθέρι· αἱ ἐλαφραί ἀλκαλικαὶ ἀποπλύσεις καὶ αἱ ἄραιαὶ διαλύσεις ὀξέων δὲν ἐπιδρῶσιν ἐπ' αὐτῆς· τὸ πυκνὸν θεικὸν καὶ φωσφορικὸν ὀξύ μεταβάλλει τὴν κυτταρώδη οὐσίαν εἰς δεξίνην κατόπιν δὲ εἰς γλύκισμα· τὸ ἀτρωδὲς ἄζωτικὸν ὀξύ συνδυάζεται μετ' αὐτῆς πρὸς παραγωγὴν συνθέτου σώματος ἀναφλεκτοῦ, ἀναλόγου πρὸς τὸν ἐκπυρσοκροτιστικὸν βάμβακα ἢ βαμβακίνην πυρίτιδα.

Ἡ κυτταρώδης οὐσία συνίσταται ἐξ ἀνθρακος, ὑδρογόνου καὶ ὀξυγόνου· ὁ χημικὸς αὐτῆς τύπος φαίνεται ὡς $A^{12} Y^{10} O^{10}$.

13.—Ἡ χημικὴ σύνθεσις τῆς ξυλώδους οὐσίας δὲν εἶναι καλῶς γνωστὴ· δὲν εἶναι εἰσέτι γνωστὸν, ἂν ἡ χημικὴ αὐτῆς σύνθεσις ᾖ αἰετοτε ἢ αὐτὴ ἐν τοῖς διαφόροις μέρεσι τοῦ αὐτοῦ φυτοῦ.

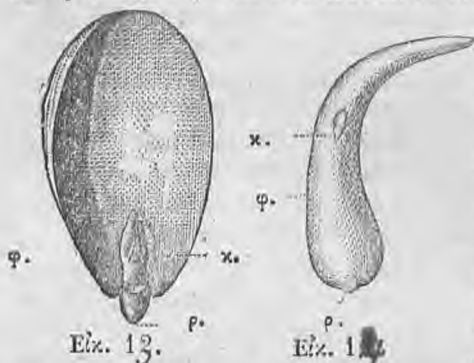
Ἡ ξυλώδης οὐσία περιέχει περισσότερον ἀνθρακα τῆς κυτταρώδους καὶ τὸ ὑδρογόνον εὐρίσκεται ἐν μείζονι ποσότητι τοῦ μετὰ τοῦ ὀξυγόνου δυναμένου ν' ἀποτελέσῃ ὕδωρ.

ΣΥΝΘΕΤΑ ΟΡΓΑΝΑ.

14.—Ἐρρέθη ἀνωτέρω ὅτι τὰ ἐξετασθέντα στοιχειώδη ὄργανα, τὰ κύτταρα, αἱ ἴνες, τὰ ἀγγεῖα, σχηματίζουνσι συνενούμενα τὰ σύνθετα τοῦ φυτοῦ ὄργανα· ταῦτα δὲ σχηματίζουνσι τὸ φυτόν.

Τὸ κύτταρον ἐστὶ τὸ ἀρχέγονον στοιχεῖον τοῦ φυτοῦ· φυτὰ τινὰ διατηροῦσι μάλιστα πάντοτε τὴν τοιαύτην σύστασιν· τὰ ἔμβρυον αὐτῶν συνίσταται ἐξ ἀπλοῦ κυττάρου καὶ καλεῖται σπόρος· αὐξανόμενον δὲ ἐπεκτείνεται διὰ τῆς προσλήκης νέων κυττάρων. Ἄλλοτε δὲ τὸ φυτικὸν ἔμβρυον ἐστὶ συνθετώτερον.

καὶ ἀποτελεῖται ἐκ πλῆθους κυττάρων συσσωρευμένων, εἰς τρόπον ὥστε ἀποτελοῦσιν ἐν ἡ δύο ἐξογκώματα, ἴχνη τῶν πρώτων φύλλων, ἅπερ καλοῦνται κοτυληδόνες.



Καλοῦσιν οὕθεν φυτὰ δικοτυλήδονα τὰ ἔχοντα δύο ἢ περισσοτέρας κοτυληδόνες (εἰκ. 13), μονοκοτυλήδονα δὲ τὰ ἔχοντα μίαν μόνην (εἰκ. 14). Τέλος δὲ καλοῦσιν ἀκοτυλήδονα ἐκεῖνα, ὧν τὸ

ἔμβρυον στερεῖται κοτυληδόνων καὶ φέρει σχῆμα ἀπλοῦ κυττάρου.

Ἐν τοῖς κοτυληδοφόροις φυτοῖς εὐρίσκεται μεταξὺ τῶν κοτυληδόνων, ἂν ᾧσι δύο, ἢ κατὰ τὴν βᾶσιν τῆς μιᾶς, ἂν τὸ φυτὸν ἢ μονοκοτυλήδονον, σωματίον τι καλούμενον φύτρα φ. (εἰκ. 13 καὶ 14), ὅπερ ἀναπτυσσόμενον σχηματίζει τὸν καυλὸν τὸ δὲ ἄνω ἄκρον αὐτῆς φέρει τὰ στοιχεῖα τῶν πρώτων φύλλων καλοῦσι δὲ καυλίσκον κ. τὸν οὕτω σχηματιζόμενον μικρὸν ὀφθαλμόν. Τέλος ἀντιθέτως τοῦ καυλίσκου καὶ κάτωθεν τῶν κοτυληδόνων εὐρίσκεται τὸ ριζίδιον ρ. ὅπερ ἀναπτυσσόμενον ἀποτελεῖ τὴν ρίζαν.

Τὸ ἔμβρυον ἐστὶν ὑποτύπωσις τοῦ φυτοῦ καὶ φέρει ἤδη ρίζαν, καυλὸν καὶ φύλλα. Ὅθεν δύναται τις νὰ καλέσῃ τὰ μέρη ταῦτα θεμελιώδη ὄργανα. Ἐκ τούτων δὲ ἀρχόμεθα τῆς σπουδῆς τῶν ὀργάνων τοῦ φυτοῦ. Τὰ θεμελιώδη ὄργανα ἔχουσι πάντα περιβλημά τι συνεχὲς ἐκτεινόμενον ὁμοιομόρφως ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας αὐτῶν καὶ καλούμενον ὡς ἐκ τούτου ἐπιδερμίδα.

15. ΕΠΙΔΕΡΜΙΣ.—Ὁ ὅλην οὗτος ὑποδιαίρεται καὶ αὐτὸς εἰς δύο στρώματα, τοῦ ἐνὸς ἐσωτερικοῦ ἀποτελουμένου ἐκ μιᾶς

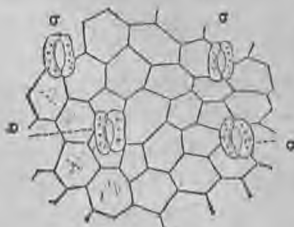
ἡ πολλῶν σειρῶν κυττάρων καὶ καλουμένου ἰδίως ἐπιδερμίδος, τοῦ ἐτέρου ἐξωτερικοῦ καὶ συνεχοῦς καλουμένου ὑμένης.

Ἡ ἐπιδερμὶς ἀναπτύσσεται περισσότερον καὶ ἐστὶν ἀείποτε πυκνότερα ἐπὶ τῶν φυτῶν ἢ ἐπὶ τῶν μερῶν τῶν φυτῶν τῶν μᾶλλον ἐκτεθειμένων εἰς τὸν ἀέρα· οὕτω λ. χ. τὰ φύλλα περιβάλλονται ὑπὸ πυκνοῦ ἐπιδερμικοῦ στρώματος· αἱ ῥίζαι ἀπ' ἐναντίας μόνον ἔχῃ τοιαύτης μεμβράνης φέρουσι. Τὰ ἐπὶ τῶν ὑδάτων ἐπιπλέοντα φύλλα φέρουσιν ἐπιδερμίδα μόνον ἐπὶ τῆς εἰς ἐπαφὴν μετὰ τοῦ ἀέρος ἐρχομένης ἐπιφανείας αὐτῶν, στερεῖται δὲ ταύτης ἡ ἐτέρα ἢ ἐφαπτομένη τοῦ ὕδατος. Ἄν δὲ ὥσιν ἐντελῶς ἐμβαπτισμένα ἐν τῷ ὕδατι, στεροῦνται τῆς ἰδίως καλουμένης ἐπιδερμίδος· τὸ αὐτὸ παρατηρεῖται ἐν τοῖς κυτταρώδεσι φυτοῖς (φύκη, μύκητες). Ἄν δὲ ἐξετάσωμεν ἕναστον τῶν τὴν ἰδίω ἐπιδερμίδα ἀποτελούντων στρωμάτων, βλέπομεν ὅτι ἡ κατασκευὴ αὐτῶν διαφέρει πολὺ.



Εἰκ. 15.

16.—Τὸ ἐξωτερικὸν στρώμα ἢ ὑμὴν (εἰκ. 15) παρίσταται ὑπὸ μορφήν ὑμένης λεπτοῦ καὶ συνεχοῦς ἀπαντωμένου ἐφ' ἀπάντων τῶν μερῶν τοῦ φυτοῦ, τοῦ ὁποῖου ἀπομιμνεῖται ἀκριβῶς τὰ διάφορα σχήματα,



Εἰκ. 16.

καὶ φέρει τρήματα κατὰ τὰ ἀναπνευστικὰ τοῦ φυτοῦ ὄργανα, ὅπως μὲν διόδος εἰς τὴν ἀτμοσφαῖραν σ. Ἡ ὑπαρξὶς τοῦ ὑμένης ἐστὶ σταθερωτέρα τῆς ἰδίως ἐπιδερμίδος, διότι εὐρίσκεται καὶ ἐν τοῖς ὑδροβίοις φυτοῖς.

17.—Ἡ ἰδίως ἐπιδερμὶς συνίσταται ἐκ κυττάρων παρακαίμενων καὶ διατεταγμένων καθ' ἓν κατὰ πολλὰ στρώματα (εἰκ. 16). Τὰ δὲ κύτταρα ταῦτα

ἔχουσιν ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον σχῆμα πρίσματος καὶ αἱ χωρίζουσαι αὐτὰ γραμμαὶ ἀποτελοῦσι πλέγμα γεωμετρικὸν εὐκρινέστατον. Ἄλλοτε δὲ τὰ κύτταρά εἰσι κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον κοιλώδη, ὡς τοῦτο παρατηρεῖται εἰς τὴν ἐπιδερμίδα τῶν φύλλων τοῦ ἐρυθροδάνου.

Ἡ μὲν ἄνω παρειὰ τῶν ἐπιδερμικῶν κυττάρων φέρει ἐνίοτε παραφυάδας διαφόρων σχημάτων καὶ σχηματίζει τρίχας, ἡ δὲ κάτω εἶναι χαλαρῶς προσκεκολλημένη πρὸς τὰ κύτταρα τοῦ ὑποκειμένου κυτταρώδους ἰστοῦ, ὥστε δύναται τις εὐκόλως ν' ἀποσπᾷ τὸ ἐπιδερμικὸν στρώμα τῶν φυτῶν.

18. Στόματα.—Ἡ ἐπιδερμὶς φέρει κατὰ διαστήματα μικρὰ χάσματα ἐν εἵδει ῥωγμῶν ἢ κομδιοειδῶν περιεχόμενα ὑπὸ κυττάρων ἰδιαζούσης μορφῆς. Τὰ ἀνοίγματα ταῦτα χρησιμεύουσιν εἰς ἀναπνοὴν τῶν φυτῶν καὶ καλοῦνται στόματα, τὰ δὲ χεῖλη αὐτῶν σχηματίζονται ἐκ δύο τοξοειδῶν κυττάρων



χ

Εἰκ. 17.

ἐν εἵδει νεφροῦ ἢ φασιόλου (εἰκ. 16 σ) συναπταμένων κατὰ τὰ ἄκρα αὐτῶν καὶ πληρουμένων ἐκ πρασίνων κοκκίων. Τὰ κύτταρα ταῦτα εὐκόλως ἐξοιδαίνονται ἐν καιρῷ ὑγρασίας ἢ συστέλλονται ἐν ξηρασίᾳ, ὥστε εὐρύνουσιν ἢ στενοῦσι τὴν ὅπην τοῦ στόματος, καὶ κοινωνοῦσιν ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖ-

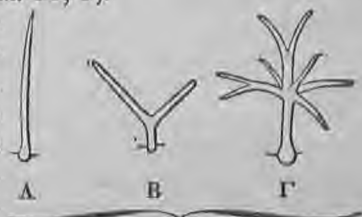
στον πρὸς χάσματα ἢ πόρους κειμένους μεταξὺ τῶν κυττάρων τοῦ ἰστοῦ (εἰκ. 17 γ).

Τὰ στόματα ὅμως δὲν διανέμονται ἀδιαφόρως εἰς πάντα τὰ μέρη τῆς ἐπιδερμίδος, ἀλλ' ἐν μὲν τοῖς καυλοῖς καὶ τοῖς κλάδοις ὑπάρχουσιν ὀλίγιστα, πλείω δὲ ἐν τοῖς πρασίνοις μέρεσι καὶ μάλιστα ὑπὸ τὴν κάτω ἐπιφάνειαν τῶν φύλλων, ἐνθα καθίστανται ἀπειράριθμα· ἐν τῇ σύριγγι (πασχαλέα) λ. χ. ἀριθμοῦνται μέχρι 150000 εἰς 25 τετραγωνικὰς γραμμάς.

19. Τρίχες.—Αἱ τρίχες, ὡς ἀνωτέρω ἐρρέθη, παράγονται ἐξ ἐπεκτάσεως ἐπιδερμικῶν τινῶν κυττάρων καὶ ἔχουσι διάφορα

σχήματα οὔσαι ἢ ἀπλᾷ (εἰκ. 18, Α καὶ 15, τ.) ἢ δικρανοειδεῖς (εἰκ. 18, Β) ἢ κλαδοειδεῖς (εἰκ. 18, Γ).

Τινὲς μάλιστα φέρουσι διάμεσα ἐγκάρσια χωρίσματα, ἥτοι σχηματίζονται ἐκ κυττάρων προσκεκολλημένων κατὰ τὰ ἄκρα αὐτῶν καὶ ἀποτελούντων ἓνα διακεκομμένον σωλῆνα, καλοῦνται δὲ διαπεφραγμέναι



Εἰκ. 18.

τρίχες. Ἄλλαι δὲ σχηματίζονται ἐκ κυττάρων παρακειμένων καὶ ἀποτελούντων ἐπιφάνειαν, καλοῦνται δὲ ὑπόξηροι. Ἄλλοτε πάλιν πολλαὶ ἐκ τοῦ αὐτοῦ κέντρου ἀκτινοειδῶς φυόμεναι τρίχες συνάπτονται καὶ συμφύονται ἐν εἵδει ἀστεροειδοῦς δέσμης εὐκόλως ἀποσπώμενης. — Καλοῦσι δὲ ψιλὴν ἢ ἄτριχα πᾶσαν ἐστερημένην τριχῶν ἐπιφάνειαν, τριχώδη δὲ τὴν φέρουσαν τοιαύτας, ἢ βάζουσιν δὲ τὴν ἔχουσαν εἶδος χνοῦς καὶ μαλλώδη τὴν φέρουσαν τρίχας μαλακὰς καὶ μακράς· ἔτι δὲ μεταχειρίζονται ἐν τῇ Βοτανικῇ ὡς τεχνικοὺς ὅρους τὰς λέξεις, αὐχμηρός, τραχύς, γναφαλώδης, κτλ. ὅπως δηλώσωσι τὴν ὑπὸ τριχῶν σκληρῶν, εὐθυτενῶν ἢ οὐλῶν κτλ. παρεχόμενην εἰς τὰ φυτὰ ὄψιν.

ΠΕΡΙ ΚΑΥΛΩΝ.

Κύρια αὐτῶν τροποποιήσεις. — Κατασκευὴ τοῦ καυλοῦ τῶν Δικοτυληδόνων, τῶν Μονοκοτυληδόνων καὶ τῶν Ἀκοτυληδόνων.

20. ΚΥΡΙΑΙ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΕΙΣ ΤΟΥ ΚΑΥΛΟΥ. — Καυλὸς καλεῖται τὸ φέρον τὰ φύλλα καὶ τοὺς κλάδους καὶ συνήθως καθεύτως πρὸς τὴν οὐρανὸν ὑψούμενον μέρος τοῦ φυτοῦ.

Φυτὰ τινα φαίνονται ἐκ πρώτης ὀψεως ἐστερημένα καυλοῦ, διὸ καλοῦνται ἄκαυλα πρὸς διαστολὴν τῶν ἐγκαύλων, ἥτοι τῶν ἐχόντων εὐδιάκριτον καυλόν. Ἄλλ' ἐν ταῖς κοτυληδοσφόροις ὁ χαρακτηρ οὗτός ἐστι κατ' ὄψιν μόνον, διότι ὁ καυλὸς ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον κρύπτεται ὑπὸ γῆς.

Οἱ καυλοὶ διαιροῦνται εἰς ἀπλοῦς καὶ κλάδωδεις. Καὶ οἱ μὲν πρῶτοι στεροῦνται κλάδων, ὡς ὁ τοῦ φοίνικος, ὅστις ἐπιστέφεται ἀπλῶς ὑπὸ θυσάνου φύλλων, οἱ δ' ἄλλοι φέρουσι διαφόρους κλάδους, ἐξ ὧν καλοῦσι πρωτεύοντα μὲν ἄξονα τὸν κύριον κορμόν, δευτερεύοντας δέ, τριτεύοντας κτλ. ἄξονας τοὺς λοιπούς, καθ' ἣν φύονται τάξιν ἐπὶ τοῦ καυλοῦ. Ἐκαστος δὲ δευτερέων ἄξων δύναται καὶ αὐτὸς νὰ θεωρηθῇ ὡς πρωτεύων σχετικῶς πρὸς τοὺς ἐξ αὐτοῦ φυομένους κλάδους, καὶ οὕτως ἢ εἰς κλάδους διαίρεσις προβαίνει ἐπὶ μακρόν.

21.—Οἱ καυλοὶ τείνουσι μὲν, ἵνα ὑψωθῶσι πρὸς τὸν οὐρανόν, ἀλλὰ δὲν ἔχρουσι πάντοτε φορὰν ἀκριβῶς κάθετον καὶ πλαγιάζουσι κατὰ τὸ μάλλον ἢ ἥττον ἥ, ὅν ὥσιν ἀσθενέστεροι ἢ ὥστε νὰ ἴστανται ὀρθοί, τείνουσιν, ἵνα στηριχθῶσιν ἐπὶ τῶν παρακειμένων σωμάτων· τινὲς μάλιστα περιπλέκουσιν αὐτὰ σπειροειδῶς καὶ καλοῦνται περιελικταὶ ἢ περιελλόκαυλοι.

Περιελίσσονται δὲ ἢ ἀπὸ δεξιῶν πρὸς ἀριστερά ἢ τἀνάπαλιν· τὸ αὐτὸ ὁμῶς φυτὸν περιελίσσεται πάντοτε κατὰ τὴν αὐτὴν διεύθυνσιν.

Τὸ περικλόμενον (*convolulus* Λινν.), τοῦ παρατηρητοῦ ὑποτιθεμένου ἀπέναντι, περιελίσσεται ἐξ ἀριστερῶν πρὸς δεξιά, ὃ δὲ λυκίσκος (*humulus lupulus*) ἀντιθέτως.

Πολλάκις δὲ ὁ καυλὸς δὲν περιελίσσεται, ἀλλὰ στηρίζεται δι' ἀγκίστρων καλουμένων ἐλίκων· τὰ τοιαῦτα φυτὰ καλοῦνται ἀναρρίχωμενα.

Ἄλλοτε πάλιν ὁ καυλὸς στηρίζεται ἐπὶ τοῦ ἐδάφους καὶ προσκολληται εἰς αὐτὸ διὰ μικρῶν ριζῶν φυομένων κατὰ διαστήματα ἐξ αὐτοῦ· οἱ τοιοῦτοι καυλοὶ καλοῦνται ἔρποντες.

22. Τέλος δὲ καυλοὶ τινες ἀντὶ νὰ ἔρπωσιν ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τοῦ ἐδάφους αὐξάνουσιν ὁλόκληροι ὑπὸ γῆς· διὸ ἐπὶ πολὺ ἐνομίζοντο ρίζαι, ἀλλ' εὐκόλῳ νὰ πεισθῇ τις περὶ τοῦ ἐναντίου, διότι ἐξ αὐτῶν φύονται φύλλα, γνωρίζομεν δὲ ὅτι τὸ γεννᾶν φύλλα εἶναι ἰδιότης μόνον τοῦ καυλοῦ.

Καλοῦσι δὲ ριζώματα τοὺς ὑπογείους τούτους καυλοὺς (εἰκ. 19), ἐξ ὧν φύονται μὲν ριζίδια, ἀλλὰ γνωστὸν ὅτι τοιαῦτα

φύονται καὶ ἐκ τῶν ἐρπόντων καυλῶν, ὥστε, ἂν ὑποθέσωμεν ὅτι οἱ τελευταῖοι οὗτοι τίθενται ἐν τῇ γῇ, θέλουσιν ὁμοιωθῆ πρὸς ῥιζώματα. Ἐτι δὲ κατὰ διαστήματα γεννῶνται δευτερεύοντες ἄξονες ἀναπτυσσόμενοι ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς. Ἡ ἴρις, ὁ σίτος, ἡ κριθή κτλ. παρέχουσιν ἡμῖν καλὰ δείγματα ῥιζωμάτων.

23.—Αἱ βολβώδεις καὶ αἱ ὑδνώδεις ῥίζαι εἰσὶ τροποποιήσεις τῶν ὑπογείων καυλῶν ἐπὶ πολὺ δὲ κατέτασσον τὰ προϊόντα ταῦτα μεταξὺ τῶν ῥιζῶν, ἀλλ' ὁ μόνος κοινὸς χαρακτήρ ἐστίν ὅτι ἀμφότερα κρύπτονται ὑπὸ γῆς.

Καλοῦσι βολβὸν σῶμα στρογγύλον συνστάμενον α) ἐκ δίσκου κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ῥηττον στρογγύλου φέροντος κατὰ τὴν κάτω ἐπιφάνειαν αὐτοῦ ῥίζας· β') ὑπὸ σαρκωδῶν



Εἰκ. 19.



Εἰκ. 20.



Εἰκ. 21.

χιτώνων στηριζομένων ἐπὶ τοῦ εἰρημένου δίσκου καὶ περιβαλλόντων ἀλλήλους περιφερῶς γ') ὑπὸ κεντρικοῦ ὀφθαλμοῦ συνισταμένου ἐκ στοιχειωδῶν φύλλων ἢ ἀνθέων (εἰκ. 20 καὶ 21). Ἐκ τῆς ἀπαιρημένης τῶν ἀποτελούντων τὸν βολβὸν μερῶν καταφαίνεται ὅτι ἐστὶ φυτὸν αὐτοτελὲς ἔχον ῥίζας, ἄξονα (τὸν δίσκον) καὶ τὰ παρομαρτοῦντα ὄργανα

(φύλλα). Ὅθεν ὁ βολβὸς δυνατόν νὰ παραβληθῇ πρὸς ῥίζωμα ἐν σμικρῷ.

Οἱ βολβοὶ εἰσιν ἢ κολοβοί, δηλ. περιβάλλονται πανταχόθεν ὑπὸ μεταβεβλημένων φύλλων, ἢ φολιδωτοί, ὅτε τὰ φύλλα εἰσὶ τεταγμένα κατὰ πολλὰς σειράς. Τὰ χρόμματα δυνατόν νὰ ληφθῶσιν ὡς τύπος τῶν κολοβῶν βολβῶν καὶ τὰ κρίνα τῶν φολιδωτῶν.

Καλοῦσιν ὑδνώδη ῥίζαν (εἰκ. 22) σῶμα ἐξοιδημένον, ἐν τῇ



Εἰκ. 22.—Γεώμηλον.

γῇ εὐρισκόμενον καὶ συμπεφυκὸς μετὰ τοῦ ῥιζώματος. Τὸ σῶμα τοῦτο παράγεται παχυνομένου καὶ βραχυνομένου δευτερεύοντός τινος ἄξονος, ὅστις καθίσταται οὕτω σαρκώδης καὶ πληροῦται ἀμύλου· τὸ γεώμηλον λ. χ. εἶναι ἀπλούς ὀφθαλμὸς τροποποιηθεὶς ἐκ τοῦ τρόπου τῆς ἀναπτυξέως αὐτοῦ· ἀρκεῖ δὲ, ὅπως μεταβάλη τις εἰς ὑδνώδεις ῥίζας τοὺς νεαροὺς ἐναερίους ὀφθαλμοὺς τοῦ γεώ-

μήλου, νὰ καλύψῃ αὐτοὺς μὲ γῆν. Προσέτι, ἂν ἐξετάσῃ τις τὸ γεώμηλον, παρατηρεῖ μικρὰς λεπίδας, αἱτινὲς εἰσὶ στοιχειώδη ἔχνη τῶν φύλλων.

Αἱ ὑδνώδεις ἀποφύσεις αἱ παρατηρούμεναι εἰς τὰς ῥίζας τῆς δαλίας δὲν ἐξαρτῶνται ἀπὸ τοῦ καυλοῦ, ἀλλ' εἰσὶ ταμεία ὁρεπτικῆς ὕλης ἀνήκοντα εἰς τὰς ῥίζας.

24. Οἱ καυλοὶ διαφέρουσι πρὸς ἀλλήλους κατὰ τὴν ὕψην καὶ σύστασιν· ὅτε μὲν εἰσὶ σαρκώδεις, μαλακοὶ καὶ πλήρεις χυμῶν, ὅτε δὲ σκληροὶ καὶ ξυλώδεις· τοὺς πρώτους καλοῦσι ποιώδεις καυλοὺς τοὺς δὲ ξυλώδεις.

Τινὰ τῶν ποιωδῶν φυτῶν διαρκοῦσιν ἐν μόνον ἔτος καὶ καλοῦνται ἐτήσια, διετῇ δὲ τὰ διατηρούμενα δύο ἔτη καὶ διαρκῇ τὰ διατηρούμενα πολλὰ.

Ἐτι οἱ καυλοὶ διαφέρουσιν ἀλλήλων κατὰ τὰς διαστάσεις·

ἔν τισι φυτοῖς ἔχουσι μόλις πάχος ἄπλου νήματος, ὡς ἐν τῷ ἐξάκω τῷ νηματώδει (*exacum filiforme*), ἐν ἄλλοις δέ, ὡς ἐν τῇ δακτυλωτῇ Ἀδανσονίᾳ (βοαβιά), ἔχουσι περιφέρειαν μέχρις εἰκοσιεπτὰ μέτρων καὶ ὕψος ἀνάλογον. Ἐκάλεσαν δὲ δένδρα τὰ ἔχοντα διαστάσεις μεγάλας καὶ δενδρύλλια τὰ ταπεινά καὶ διακλαδιζόμενα πλησίον τῆς γῆς.

25. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΥΛΩΝ.—Ἡ ἐσωτερικὴ κατασκευὴ ἡ σύστασις τῶν καυλῶν διαφέρει πολὺ κατὰ τὰ τρία εἶδη τῶν φυτῶν, δικοτυλήδονα, μονοκοτυλήδονα καὶ ἀκοτυλήδονα, ὅθεν ἀνάγκη νὰ μελετήσωμεν ἰδίᾳ ἐν ἑκαστον τῶν εἰδῶν τούτων.

26. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΩΝ ΚΑΥΛΩΝ ΤΩΝ ΔΙΚΟΤΥΛΗΔΟΝΩΝ.—Ὁ καυλὸς τῶν φυτῶν τούτων συνίσταται ἐκ δύο διακεκριμένων μερῶν·

α) Ἐκ τοῦ φλοιοῦ.

β') Ἐκ τοῦ ξύλου.

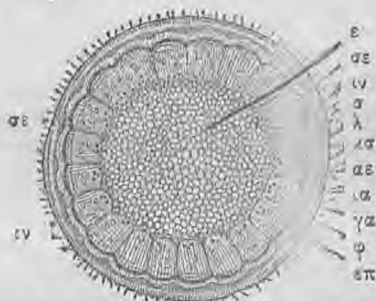
Ἐκάτερον δὲ τῶν μερῶν τούτων διαιρεῖται εἰς πολλὰ μέρη, ἅπερ δύναται τις εὐκόλως νὰ διακρίνη κόπτων ὀριζοντίως κλάδον τινὰ δένδρου καὶ ἐξετάζων αὐτὸν διὰ τοῦ μικροσκοπίου. Ἐπειδὴ δὲ εἰς ἐτήσιον κλάδον ἅπαντα τὰ συστατικὰ τοῦ καυλοῦ μέρη ὑπάρχουσιν ἤδη, προτιμότερόν ἐστιν, ἵνα ἐξετάσῃ τις κλάδον τῆς ἡλικίας ταύτης, διότι ἐν αὐτῷ αἱ ἱστοὶ διατηροῦντες ἔτι τὴν τρυφερότητα αὐτῶν ἐπιτρέπουσιν εἰς τὴν παρατηρητὴν ν' ἀποχωρήσῃ εὐκόλως τὰ συστατικὰ αὐτῶν μέρη. Ἐάν ἐξετάσῃ τις κλάδον πεδινῆς σφενδάμνου (*acer campestre*), βλέπει ἐν τῷ κέντρῳ στήλην κυτταρώδους ἱστοῦ μετὰ μεγάλων κυττάρων πεπληρωμένων χυμῶν· τὸ μέρος τοῦτο τοῦ καυλοῦ καλεῖται ἐντεριώνη ἢ μυελός. Πέριξ δὲ τῆς ἐντεριώνης εὐρίσκονται δέσμαι ἰνῶν καὶ ἀγγείων καλούμεναι διὰ ταῦτα ἰνοαγγειακαὶ δέσμαι, καὶ τὸ σύνολον αὐτῶν σωλὴν τῆς ἐντεριώνης (σε. εἰκ. 23), ἐπειδὴ χρησιμεύει τρόπον τινὰ ὡς δοχεῖον αὐτῆς. Μεταξὺ δ' ἐκάστης δέσμης ὑπάρχει στρώμα κυτταρώδους ἱστοῦ ἐκτεινόμενον ἀκτινωδῶς ἀπὸ τῆς ἐντεριώνης ὡς ἀπὸ κέντρου (ἀκτῖνες τῆς ἐντεριώνης). Ὁ σωλὴν τῆς ἐντεριώνης ἐστὶν ἀξιοσημείωτος ὡς περιέχων πλῆθος τρα-

χειῶν· περίξ δὲ τῶν ἰνοαγγειακῶν δεσμῶν ὑπάρχουσιν ἄλλαι συνιστώσαι ξυλῶδες στρώμα μὴ περιέχον τραχείας· ἐνταῦθα περατοῦται τὸ ξύλον.

Χωρίζεται δὲ ἀπὸ τοῦ φλοιοῦ διὰ κυτταρώδους στρώματος, ἐφεξῆς δὲ ὑπάρχουσιν ἰνοαγγειακαὶ δέσμαι, ἔπειτα κυτταρώδες περίβλημα καὶ πάλιν ἕτερον στρώμα ὁμοίας φύσεως, ἀλλ' ἔχον κύτταρα ἀμικρότερα καὶ σπασσιγμένα, τὸ καλούμενον φελλῶδες στρώμα, καὶ τέλος τὰ πάντα καλύπτουσα ἐπίδερμις.

Ἐν τῷ ξύλῳ λοιπὸν εὐρίσκωμεν· α') τὴν ἐν τῷ κέντρῳ ἐντεριώνην· β') τὸν σωλῆνα τῆς ἐντεριώνης· γ') τὰς ἰνοαγγειακὰς δέσμας καὶ δ') τὰς χωρίζουσας τὰς δέσμας ταύτας ἀκτῖνας τῆς ἐντεριώνης.

Ἐν δὲ τῷ φλοιῷ· α') τὰς ἰνοαγγειακὰς δέσμας τοῦ φλοιοῦ· β') τὸ κυτταρώδες περίβλημα· γ') τὸ φελλῶδες περίβλημα ἢ στρώμα καὶ δ') τὴν ἐπίδερμιν. Νῦν δὲ ἐξετάσωμεν ἐν ἑκαστῷ τῶν μερῶν τούτων ἰδίᾳ.



Εἰκ. 23.—Τομὴ ὀριζοντίας
καυλοῦ δικοτυληδόνος.

27. ΣΤΑΘΟΝ.—Ἐντεριώνη.—Ἡ ἐντεριώνη εἰς (εἰκ. 23 καὶ 24) κατέχουσα τὸ κέντρον τοῦ καυλοῦ συνίσταται, ὡς ἑρρέθη ἤδη, ἐκ κυττάρων μεζόνων ἐν τῷ κέντρῳ ἢ ἐν τῇ περιφερείᾳ, ἐνθα πληροῦνται χυμῶν. — Ὅσῳ δὲ τὸ φυτὸν ἔστι νεώτερον, τόσῳ ἡ ἐντεριώνη ἔστιν ὀγκωδεστέρα, ἀλλὰ προϊόντος τοῦ χρό-

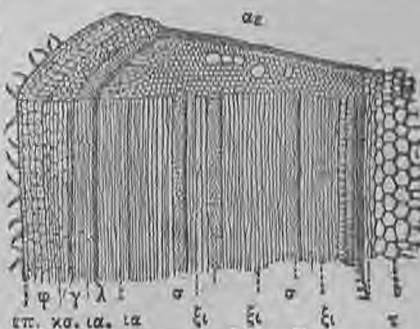
νου τὰ κύτταρα κατ'ὀλίγον ἀτροφοῦνται. Ἐνίοτε μάλιστα τὰ κύτταρα ἐξαλείφονται καὶ σχηματίζονται ἐν τῷ κέντρῳ μεγέθη κενά ἢ καὶ μία κοιλότης συνεχῆς, ἐν τῇ περιπτώσει αὕτη ὁ καυλὸς καλεῖται συριγγώδης ἢ μεσόκοιλος.

28. Σωλὴν τῆς ἐντεριώνης.—Ὁ σωλὴν τῆς ἐντεριώνης (σε. εἰκ. 23) ἀποτελεῖ τὸ ἐσωτερικὸν μέρος τῶν ἰνοαγγειακῶν δεσμῶν τοῦ ξύλου καὶ ἐν αὐτῷ εὐρίσκονται αἱ τραχεῖαι (τ. εἰκ. 24). Ὁ σωλὴν οὗτος ἀποτυπῶνται, αὐτὼς εἶπεν, ἐπὶ τῆς ἐντεριώνης καὶ διατηρεῖ ἐπὶ πολὺ χρῶμα πράσινον ὀλίγον τροποποιούμενος ἐκ τῆς προόδου τῆς ἡλικίας τοῦ φυτοῦ.

29. Ἰνοαγγειακαὶ δέσμαι τοῦ ξύλου (ιν. εἰκ. 23).—Αἱ δέσμαι αὗται ἰδίᾳ λαμβανόμεναι ὁμοιάζουσιν ἐκάστη πρὸς σφῆνα ἀμβλύν' σχηματίζουσι δὲ περὶ τὴν ἐντεριώνην ὁμόκεντρον κύκλον καὶ ἀποτελοῦσι τὸ κύριον συστατικὸν τοῦ ξύλου· ὁ δὲ ἱστός αὐτῶν δὲν εἶναι ὁμοφυῆς καὶ τμήμα αὐτοῦ ἐξεταζόμενον εὐρίσκεται συνιστάμενον ἐξ ἰνῶν περιεχουσῶν ἄγγεϊα ὥς ἐπὶ τὸ πλεῖστον δικτυωτὰ καὶ στικτά (σ. εἰκ. 23 καὶ 24)· καὶ τὰ μὲν ἄγγεϊα εἰσι πολυπληθέστερα πρὸς τὴν ἐξωτερικὴν παρεῖαν, αἱ δὲ ἴνες πρὸς τὴν ἐσωτερικὴν. Τὸ κεντρικὸν μέρος τοῦ ξύλου ἐστὶ σκληρότερον τοῦ περιφερικοῦ καὶ καλεῖται καρδία ἢ σκληρὸν ξύλον (*duramen*), τὸ δὲ περιφερικὸν καλεῖται νέον ἢ ἁπαλὸν ξύλον (*aubier*).

Τὸ μαχογκόνειον (*acajou*, *Sivietenia mahagoni* Λιν.) καὶ ὁ ἕβενος τῆς βιομηχανίας λαμβάνονται ἐκ τοῦ σκληροῦ ξύλου τῶν δένδρων τούτων, ἐπεὶ δὲ τὸ λοιπὸν μέρος τοῦ καυλοῦ αὐτῶν

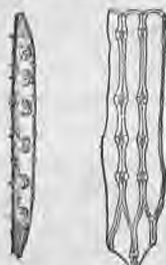
ἐστὶν ὀλίγον κεχρωματισμένον. Καθ' ἕκαστον ἔτος νέον ἰνοαγγειακὸν στρώμα προστίθεται εἰς τὰ ἤδη ὑπάρχοντα· ἐπεὶ δὲ αἱ ἴνες εἰσι πολυπληθέστεραι κατὰ τὴν περιφέρειαν, δυνάμεθα νὰ διακρίνωμεν τὰ καθ' ἕκαστον ἔτος σχηματιζόμενα στρώμα-



Εἰκ. 24.—Τμήμα ξύλου δικτυωτοῦ ληδόνου.

τα καὶ νὰ ὑπολογίσωμεν τὴν ἡλικίαν τοῦ φυτοῦ ἐκ τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ἱνοαγγειακῶν στρώματων.

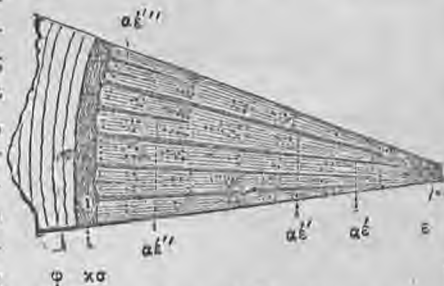
Ἐν ταῖς κωνοφόροις, οἷον ἐν ταῖς πίτυσι καὶ ταῖς ἐλάταις, αἱ τοῦ ξύλου ἴνες ἔχουσιν ἰδιάζουσαν μορφήν καὶ κατασκευὴν (εἰκ. 25)· αἱ παρειαὶ αὐτῶν εἰσι παχύταται καὶ φέρουσι στίγματα



Εἰκ. 25. Εἰκ. 26.

διατεταγμένα εἰς δύο εὐθείας σειράς κατεχούσας τὰς δύο ἀντιθέτους πλευράς τῆς ἰνὸς καὶ περικυκλούμενα ὑπὸ ἁλωνίου ἢ κοιλώματος ἐν εἴδει ὑέλου ὥρολογίου. Αἱ παρακείμεναι λοιπὸν ἴνες συνάπτονται διὰ τῶν κυκλοτερῶν χειλέων τῶν ἁλωνίων τούτων καὶ διαχωρίζουσιν οὕτως, ὥς δύο ὑέλοι ὥρολογίου συνημμένοι διὰ τῶν ἄκρων αὐτῶν, μικρὰς κοιλότητος (εἰκ. 26), ἐν αἷς ταμιεύονται αἱ ῥητινώδεις ἐκκρίσεις τῶν δένδρων τούτων.

30. Ἀκτῖνες ἐντεριώνης.—Αἱ ἀκτῖνες τῆς ἐντεριώνης α. ε. (εἰκ. 23 καὶ 24) συνάπτουσιν αὐτὴν μετὰ τοῦ κυτταρώδους στρώματος τοῦ φλοιοῦ καὶ χωρίζουσιν ἀπ' ἀλλήλων τὰς ἱνοαγγειακὰς δέσμας. Κατὰ τὸ πρῶτον ἔτος αἱ ἀκτῖνες αὐταὶ εἰσιν ἰσάριθμοι πρὸς τὰς δέσμας, βραδύτερον δὲ καθίστανται πολυπληθέστεραι, καὶ αἱ μὲν ἀρχέγονοι, αἱ διήκουσαι ἀπὸ τοῦ ἐνὸς κυτταρώδους ἴστου πρὸς τὸν ἕτερον, καλοῦνται μεγάλαι



Εἰκ. 27.—Τμῆμα ὁριζοντίας τομῆς καυλοῦ δικοτυληδόναυ.

ἀκτῖνες, αέ. (εἰκ. 27), αἱ δὲ βραδύτερον ἀναφαινόμεναι, αἱ τινες ἀναχωροῦσαι ἀπὸ τοῦ κυτταρώδους τοῦ φλοιοῦ ἴστου δὲν

φθάνουσι μέχρι τῆς ἐντεριώνης καλοῦνται μικραὶ ἀκτῖνες αε', αε'', αε''' (εἰκ. 27).

31. ΦΛΟΙΟΥ.—Τὸ ξύλον χωρίζεται τοῦ φλοιοῦ διὰ λεπτοῦ στρώματος κυτταρώδους ἰσοῦ ἡμιόρευστου καλουμένου λύμφης (*comblum*) λ. (εἰκ. 23 καὶ 24), ἣτις ἐστὶ σπουδαιοτάτη ἐν τῇ αὐξήσει τῶν φυτῶν, διότι ἐξ αὐτῆς κατ' ἑτος συνίστανται τὰ ἱνοαγγειακὰ στρώματα.

32. Ἰνοαγγειακαὶ δέσμαι τοῦ φλοιοῦ ἢ βίβλος.—Αἱ δέσμαι αὗται ι. α. (εἰκ. 23 καὶ 24) κείνται ἀπέναντι τῶν τοῦ ξύλου καὶ αἱ παρειαὶ τῶν ἀποτελουσῶν αὐτὰς ἱνῶν καθίστανται παχύταται καὶ ἰσχυραί, ὥστε χρησιμοποιοῦνται πρὸς κατασκευὴν ὑφασμάτων, σχοινίων κ. τ. τ. Τῶ ὄντι, ἂν ἀφήσωμεν νὰ σαπῶσι καυλοὶ καννάβεως ἢ λίνου, τὰ λοιπὰ μέρη αὐτῶν καταστρέφονται ἐκτὸς τῶν τῆς βίβλου ἱνῶν, ἃς δυνάμεθα νὰ παρασκευάσωμεν πρὸς διαφόρους χρήσεις. Αἱ ἱνες τῆς βίβλου εἰσὶν ἐν γένει εὐθυτενεῖς καὶ σχηματίζουν στρώματα ἐπ' ἀλλήλα, δίκην φύλλων βιβλίου, ἐξ οὗ καὶ τὸ ὄνομα βίβλος (*liber*). Ἄλλοτε πάλιν κολποῦνται κυματοειδῶς καὶ συνάπτονται μόνον εἰς σημεῖά τινα, χωριζόμεναι ἐν τῷ μεταξὺ καὶ ἀποτελοῦσαι πλέγμα, τοῦ ὁποῖου τὰ διαλείμματα πληροῦνται ὑπὸ τοῦ κυτταρώδους ἰσοῦ τῶν τῆς ἐντεριώνης ἀκτίνων.

33. Κυτταρώδες στρώμα.—Τὸ στρώμα τοῦτο κ. σ. (εἰκ. 23 καὶ 24) συνίσταται ἐκ κυττάρων περιεχόντων κοκκία χλωράσματος, ὅθεν καλεῖται χλωρὸν ἢ ποῶδες στρώμα καὶ περιέχει ἐν αὐτῷ τὰ γαλακτοφόρα ἄγγεα.

34. Φελλῶδες στρώμα.—Τὸ στρώμα τοῦτο φ. (εἰκ. 23 καὶ 24) καλεῖται οὕτω, διότι ἐν τισι δρυσὶ (φελλοφόρος δρυς, *quercus suber*), ἀποτελεῖ τὸν φελλόν. Συνίσταται δὲ ἐκ κυβικῶν ἢ πρισματικῶν κυττάρων χρώματος αἰθοῦ προσκεκολλημένων στενῶς πρὸς ἀλλήλα. Ὅταν δὲ αἱ ἱνοαγγειακαὶ δέσμαι αὐξήσωσι τὸν ὄγκον, τὸ φελλῶδες στρώμα πιέζεται, διαρρήγνυται καὶ ἐκπίπτει εἰς ἐλάσματα, εἰς τρόπον ὥστε ὁ φλοιὸς ἀνανεοῦται συνεχῶς καὶ δὲν παχύνεται.

35. Ἐπίδερμις.—Ἡ ἐπίδερμις ἐπ. (εἰκ. 23 καὶ 24) κα-

λύπτει τὸ φελλῶδες στρώμα, ἀλλ' ὑπάρχει μόνον εἰς τὰ νεαρά φυτά, κατόπιν δὲ ἀποξηραίνεται καὶ καταπίπτει.

36. **ΛΥΣΗΣΙΣ ΤΩΝ ΚΑΥΛΩΝ.**—Κατὰ τὸ πρῶτον ἔτος, ὡς εἴρηται ἤδη, εὐρίσκεται μόνον ἐν στρώμα ξυλωδῶν ἰσοαγγειακῶν δεσμῶν (ξ. εἰκ. 24) καὶ ἕτερον φλοιωδῶν δεσμῶν· τὸ ἐπόμενον ἔτος συνίσταται μεταξύ φλοιοῦ καὶ ξύλου νέον στρώμα λύμφης, ἐξ οὗ σχηματίζονται νέα δέσμαι διαχωριζόμεναι, ὅπως ἀποτελέσωσι νέον στρώμα ἀπαλοῦ ξύλου περὶ τῶν ξυλωδῶν δεσμῶν, καὶ ἕτερον βίβλου πρὸς τὰ ἐντὸς τοῦ φλοιοῦ. Καθ' ἕκαστον δ' ἔτος σχηματίζεται οὕτως ἐν στρώμα ξύλου καὶ ἐν στρώμα φλοιοῦ, ἐπομένως εἶναι εὐκόλον ἀριθμοῦντες τὰ στρώματα νὰ γνωρίσωμεν τὴν ἡλικίαν τοῦ δένδρου.

37. **ΕΓΚΕΝΤΡΙΣΙΣ.**—Ἄν κύψωμεν κλωνάριον δένδρου καὶ εἰσαγάγωμεν αὐτὸ εἰς δένδρον συγγενοῦς εἴδους, εἰς τρόπον ὥστε τὸ νεώτερον ἄκρον τοῦ κλωναρίου νὰ ἐράπτηται τῆς λύμφης τοῦ δένδρου, τὸ κλωνάριον δύναται ν' ἀναπτυχθῇ καὶ νὰ διακωνίσῃ τὸ εἶδος ἢ τὴν φυλὴν τοῦ φυτοῦ ἐξ οὗ ἀπεκόπη. Τὸ εἶδος τοῦτο τῆς ἐνώσεως ἢ συμφύσεως καλεῖται ἐγκέντρισις· ἐπιτυγχάνει δὲ μόνον μεταξύ φυτῶν τοῦ αὐτοῦ γένους καὶ τῆς αὐτῆς οἰκογενείας, ὡς λ. χ. μεταξύ κερασέας καὶ κορομηλέας, κυδωνέας καὶ μηλέας. Ἐνίοτε ἐγκεντρίζεται τεχνητὴ φυλὴ ἐπὶ φυτοῦ ἀγρίου, οὕτω λ. χ. παράγουσι τὰς ὠραιότερας ροδάς ἐγκεντρίζοντες κλωνάριον ἐξ αὐτῶν ἐπὶ κυνορρόδῃς. Διακρίνουσι δὲ ἐγκεντρίσεις τριῶν εἰδῶν.

Ἐγκέντρισις διὰ προσεγγίσεως. Ἐν αὐτῇ ἀφαιροῦσι τὸν φλοιὸν δύο κλάδων δένδρων συγγενῶν, προσεγγίζουσι αὐτοὺς καὶ φέρουσιν εἰς ἐπαφὴν τὰ γυμνωθέντα μέρη αὐτῶν, ἅπερ μετ' οὐ πολὺ συμφύονται· ἔπειτα δὲ κόπτουσι τὸν ἕνα ἐξ αὐτῶν ἀπὸ τοῦ στελέχους του καὶ ἀφίνουσιν αὐτὸν ἐπὶ τοῦ ἑτέρου δένδρου, ἔνθα ἀναπτύσσεται καὶ διακλαδίζεται.

Ἐγκεντρισμός ἢ ἐμβολάς. Οὗτος συνίσταται ἐν τῇ εἰσαγωγῇ κλωναρίου μετὰ τὴν ἀποτομὴν τῆς κεφαλῆς τοῦ ἐμβολιαζομένου φυτοῦ· πρὸς τοῦτο σχίζουσι τὸν καυλὸν καὶ ἐμβάλλουσιν ἐν τῷ σχίσματι τὸ ἄκρον τοῦ κλωναρίου τετμημένον

λοξῶς, εἰς τρόπον ὥστε νὰ ἐφαρμόζεται ἐντελῶς. Τὸ κλωνάριον δὲ ἐξακολουθεῖ ἀναπτυσσόμενον χωρὶς νὰ μεταβάλῃ φύσιν, μόνον ἀντὶ νὰ λαμβάνῃ τὴν τροφήν αὐτοῦ ἐκ τῆς γῆς, ἀντλεῖ αὐτὴν ἐκ τοῦ μητρικοῦ καυλοῦ.

Ἑνοφθαλμισμός. Οὗτος συνίσταται ἐν τῇ προσκυλλήσει τμήματος φλοιοῦ φέροντος ὀφθαλμούς ἐπὶ φυτοῦ γυμνωθέντος τοῦ ἰδίου φλοιοῦ.

38. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΟΥ ΚΑΥΛΟΥ ΤΗΣ ΜΟΝΟΚΟΤΥΛΗΔΟΝΟΣ.

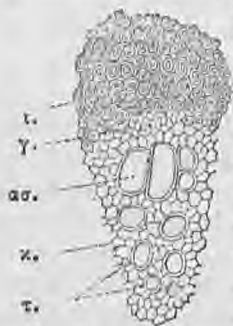
—Τὰ παρ' ἡμῖν ἀπαντώμενα μονοκυτληδόνα φυτὰ καίπερ κοινότατα σπανίως ἔχουσι μεγάλας διαστάσεις ἵνα ἀπαντήσῃ τις ἀληθῆ δένδρα τοῦ εἶδους τούτου ἀνάγκη ἵνα κατέλθῃ πρὸς μεσημβρίαν, ἐνθα εὐρίσκει φαίνικας ἀξιοθεάτους διὰ τὸν ὑψικόρυφον κορμὸν αὐτῶν. Ὁ κορμὸς τῶν δένδρων τούτων καλούμενος στίπος ἐστὶν ἰσοπαχὴς ἀπὸ τῆς βάσεως μέχρι κορυφῆς καὶ δὲν διασχίζεται εἰς κλάδους, ὡς τὰ δικοκυτληδόνα φυτὰ τῶν κλιμάτων, ἐν οἷς κατοικοῦμεν· ἐπὶ δὲ φέρει ἐπὶ τῆς κορυφῆς αὐτοῦ θύσανον μεγάλων φύλλων.

Ἐὰν τάμωμεν ὀριζοντίως τοιοῦτον στίπος, βλέπομεν ὅτι συνίσταται ἐπίσης ἐξ ἰσοαγγειακῶν δεσμῶν καὶ κυτταρώδους ἱστοῦ, ἀλλ' ἢ πρὸς ἄλληλα σχέσις τῶν μερῶν τούτων ἐστὶ διχοφορὸς τῆς ἀπαντωμένης ἐν ταῖς δικοκυτληδόνοισι. Ἐνταῦθα δὲν ὑπάρχει σωλὴν ἐντερικῶν περιβαλλόμενος ὑπὸ ἰσοαγγειακῶν δεσμῶν, περικυκλουμένων καὶ τούτων ὑπὸ τῶν ἰνῶν τοῦ φλοιοῦ. Ἐν τοῖς μονοκυτληδόνοισι αἱ ἰσοαγγειακαὶ δέσμαι εἰσὶ διωσπαρμέναι ἀκανονίστως ἐν μέσῳ τοῦ κυτταρώδους ἱστοῦ καὶ πολυπληθέστεραι πρὸς τὴν περιφέρειαν ἢ πρὸς τὸ κέντρον.

Τὸ κέντρον τοῦ στίπου ἀποτελούμενον σχεδὸν ἅπαν ἐκ κυτταρώδους ἱστοῦ ἀναμιμνήσκει μέχρι τινὸς τὴν ἐντερικὴν, ἀλλὰ στερεῖται τοῦ σωλῆνος αὐτῆς. Ἐν τισὶ ταχέως αὐξανομέναις μονοκυτληδόνοισι ὁ κεντρικὸς κυτταρώδης ἱστὸς δὲν δύναται νὰ παρακολουθήσῃ τὸ ξύλον ἐν τῇ αὐξήσει αὐτοῦ καὶ καταστρεφεται· οὕτω δὲ στίπη τινά, ὡς τὸ τοῦ δόνακος λ. γ. κενοῦνται ἐνδον καὶ καθίστανται συριγγώδη. Ἐν τοῖς πλείστοις σιτηρίσι, δηλ. ἐν τῷ σίτῳ, ἐν τῇ κριθῇ, ἐν τῷ βρώμῳ (βρώμη), ἐν τῇ κῆ-

καλή, παρατηρεῖται ἡ τοιαύτη κατασκευή. Τὸ στίπος καλὴ-
πτεται ὑπὸ ἐπιδερμίδος ἐξαλειφουμένης μετ' οὐ πολὺ, καὶ τότε
μένει ἀπλοῦν στρώμα κυτταρώδους ἰστοῦ παχυνόμενον διὰ
περιβλημάτων σχηματιζομένων ἐκ τῶν βάσεων τῶν καταστρα-
φέντων φύλλων, αἵτινες συενούμεναι ἀποτελοῦσιν εἰδὸς τι
φλοιοῦ.

39. Ἰνοαγγειακαὶ δέσμαι. — Ἐκάστη ἰνοαγγειακὴ
δέσμη ἰδίᾳ ἐξεταζομένη φαίνεται συνεστῶσα ἐκ τῶν αὐτῶν
στοιχείων ὥς καὶ αἱ τῶν δικοτυληδόνων,
δηλ. ἐν αὐτῇ εὐρίσκονται τραχεῖαι τ.
(εἰκ. 28) δυνάμεναι νὰ παραβληθῶσι
πρὸς τὸν σωλῆνα τῆς ἐντεριώνης. Πέριξ
δὲ τῶν δεσμῶν εὐρίσκονται στικτὰ κύτ-
ταρα κ. καὶ ὄνες μειγνύμεναι μετ' ἀγγείων
γραμμωτῶν ἢ στικτῶν ασ. Πέριξ δὲ τοῦ
στρώματος τούτου τοῦ ἀνχλογοῦντος
πρὸς τὸ ξύλον τῶν δικοτυληδόνων εὐρί-
σκονται γαλακτοφόρα ἀγγεῖα γ. καὶ ὄνες
μετὰ λεπτῶν παρειῶν περιβαλλόμεναι
ὑφ' ἑτέρων ἐχουσῶν παρειᾶς ἀδροτέρας ι.
Τὸ τελευταῖον τοῦτο στρώμα ἀναμιννῇ-



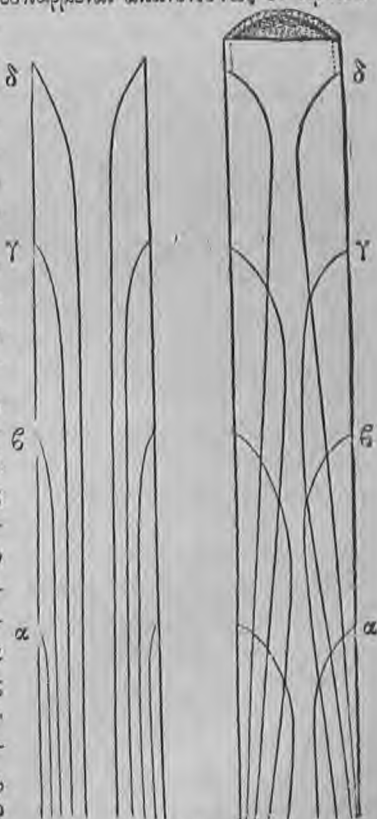
Εἰκ. 28.

σκει μέχρι τινὸς τὸν φλοιὸν τῶν δικοτυληδόνων, ὃν ἐσπαυδά-
σαμεν ἥδη.

40. Διάταξις τῶν ἰνοαγγειακῶν δεσμῶν τῶν
μονοκοτυληδόνων συγκριτικῶς πρὸς τὰς τῶν δι-
κοτυληδόνων. — Ἐν τοῖς καυλοῖς τῶν δικοτυληδόνων αἱ
ἰνοαγγειακαὶ δέσμαι χωροῦσι παραλλήλως καὶ πρὸς τὴν ἐπιφά-
νειαν τοῦ καυλοῦ καὶ πρὸς ἑαυτὰς καθ' ὅλον τὸ μῆκος τοῦ
καυλοῦ (εἰκ. 29)· συνενούμεναι δὲ ἀποτελοῦσι κωνικὰς δέσμας
συμμετρικῶς διατεταγμένας πέριξ ἄξονος, τῆς ἐντεριώνης, καὶ
ἐτέρας ἐξωτέρας διατεταγμένας ἐν τῷ φλοιῷ. Εἰς οἷονδήποτε
ὑψος καὶ ἂν ἐξετάσωμεν τὸν καυλόν, εὐρίσκομεν τὰ αὐτὰ μέρη
καὶ ὁμοίως διατεταγμένα. Καθ' ἑλάχιστον δ' ἔτος νέον στρώμα
ἰνοαγγειακοῦ ἰστοῦ σχηματιζόμενον ἐκ τῆς λύμφης (δρμ § 36)

προστίθεται εἰς τὸ ξύλον καὶ τὸν φλοιόν, χωρὶς ὅμως νὰ μεταβάλλῃ τὴν σχέσιν τῶν διαφόρων μερῶν· τὰ οὕτως ἐκ τῆς περιφέρειας αὐξανόμενα φυτὰ ἐκάλεσαν ἐξωγενῆ.

41. Ἐν ταῖς μονοκοτυληδόνοις, ὡς πρὸ μικροῦ εἶδομεν, αἱ ἰνοαγγειακαὶ δέσμαι εἰσὶ διεσπαρμέναι ἀκανονίστως ἐν τῷ κυτταρώδει ἰσθμῷ καὶ διατεταγμέναι διαφόρως κατὰ τὸ ὕψος, ἐν ᾧ ἐξετάζομεν τὸ στίπος Ἄν ἀκολουθήσωμεν μίαν τινὰ ἰνοαγγειακὴν δέσμην καθ' ὅλον τὸ μῆκος αὐτῆς, βλέπομεν ὅτι δὲν εἶναι εὐθύγραμμος, ἀλλὰ κολπώδης (εἰκ. 30)· δέσμη τις λ. χ. κατερχομένη ἀπὸ φύλλου τινὸς εἰς τὸ στίπος κατ' ἀρχὰς φέρεται λοξῶς πρὸς τὸ κέντρον, ἔπειτα δὲ κολποῦται ἀντιθέτως, προσεγγίζει ἐπὶ μᾶλλον καὶ μᾶλλον πρὸς τὴν περιφέρειαν καὶ φθασασα τέλος εἰς τὸν φλοιὸν κατέρχεται καθέτως. Ἐπομένως ἐν τῇ καθόδῳ αὐτῆς διασταυροῦται μετὰ πασῶν τῶν κάτωθεν αὐτῆς κεκλιμένων ἰνοαγγειακῶν δέσμων, ἀφοῦ ἐν ἀρχῇ εὐρίσκεται ἐν τῇ περιφερείᾳ, ἔπειτα δὲ εἰσδύει πρὸς τὸ κέντρον, ἵνα ἐπανέλθῃ ἔπει-



Εἰκ. 29. (*)

Εἰκ. 30.

(*) Τὰ αὐτὰ γράμματα καὶ κατὰ τὴν αὐτὴν τάξιν πρέπει νὰ νοηθῶσιν εἰς τὰ δεξιὰ τῆς εἰκ. 29 καὶ εἰς τὰ ἀριστερά τῆς εἰκ. 30.

τά πάλιν πρὸς τὴν περιφέρειαν ὥς ἐκ τούτου πᾶσα μεταγενεστέρα δέσμη κεῖται μᾶλλον τῶν προηγουμένων πρὸς τὴν περιφέρειαν. Οἱ πρῶτοι ὅμως ἀνατόμοι οἱ ἀκολουθήσαντες τὴν πορὰν τῶν δεσμῶν τούτων ὑπέθεσαν ὅτι, ἀφοῦ φθάσωσιν εἰς τὸ κέντρον, κατέρχονται καθέτως, καὶ ἐκάλεσαν ἐνδογενῆ τὰ ἔχοντα τοιοῦτον ὀργανισμόν φυτά, ἐπειδὴ ἐνόμισαν ὅτι ἔχουσι τὰς μεταγενεστέρας δέσμας αὐτῶν πρὸς τὸ κέντρον, ἐπομένως ὅτι αὐξάνουσιν ἐνδοθεν ἄλλ' ἢ ἔκφρασις ἐνδογενῆ δὲν εἶναι ἀκριβής, ἀφοῦ αἱ δέσμαι φθάσασαι εἰς τὸ κέντρον διευθύνονται πάλιν πρὸς τὴν περιφέρειαν.

Ἐκάστη δέσμη δὲν κεῖται ἐπὶ τοῦ αὐτοῦ ἐπιπέδου καθ' ὅλον τὸ μῆκος αὐτῆς, ὥς ἤθελέ τις ὑπολάβει ἐκ τῆς ἐνταῦθα παρασταμένης θεωρητικῆς εἰκόνης (εἰκ. 30)· ἀλλὰ κολποῦται πολλάκις καὶ ἡ πορὰ αὐτῆς ἐστὶ κυματοειδής, εἰς τρόπον ὥστε ἀδύνατόν ἐστι ν' ἀκολουθήσῃ τις αὐτὴν ὁλόκληρον ἐπὶ μιᾷ καθέτου τομῆς.

Αἱ ἰνοαγγειακαὶ δέσμαι φθάσασαι εἰς τὸν φλοιὸν λεπτύνονται καὶ καθίστανται ἰσχυρότεροι, διὸ τὰ στίπη τῶν μονοκοτυληδόων, ὥς λ.χ. τῶν φοινίκων, δὲν εἶναι παχύτερα πρὸς τὴν βάσιν, ἀλλ' ἔχουσι σχεδὸν τὴν αὐτὴν διάμετρον εἰς πᾶν ὕψος, ἐνῶ ἐν τοῖς δικοτυληδόνοις ὁ κορμὸς ἀπολεπτύνεται πρὸς τὴν κορυφὴν καὶ λαμβάνει σχῆμα κωνοειδές.

42. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΩΝ ΣΤΙΠΩΝ ΤΩΝ ΑΚΟΤΥΛΗΔΟΝ. — Τὰ ἀκοτυλήδονα φυτά σπανίως εἰσὶ δενδρώδη καὶ πολλὰ ἐξ αὐτῶν στεροῦνται καυλοῦ ἢ στίπου, ὥς οἱ μύκητες, τὰ φύκη· ἄλλα δὲ, ὥς τὰ βρύα, οἱ λειχῆνες, ἔχουσι στίπος στοιχειῶδες συνιστάμενον ἐκ κυτταρώδους ἴστου· τῶν πτερίδων ὅμως τινὲς λαμβάνουσι μεγάλας διαστάσεις καὶ ἐν τοῖς θερμοῖς κλίμασι καθίστανται δενδρώδεις. Ἐν ταῖς τοιαύταις τὸ στίπος οὐσιάζει ἐκ τῆς ἐξωτερικῆς αὐτοῦ μορφῆς πρὸς στίπος μονοκοτυληδόου δηλ. εἶναι κυλινδρικὸν καὶ δὲν διακλαδίζεται· κοπτόμενον δὲ ὀριζοντικῶς φαίνεται κεντρικῶς μὲν συνιστάμενον ἐκ κυτταρώδους ἴστου, περιφερικῶς δὲ φέρει κύκλον ἰνοαγγειακῶν δεσμῶν συνισταμένων ἐκ πυκνῶν ἰνῶν καὶ γραμμωτῶν καὶ στικτῶν ἀγγείων. Ἐν γένει δὲ τὰ ἀκοτυλήδονα δὲν φέρουσι τραχείας.

Τὸ στίπος τῶν ἀκοτυληδόνων αὐξάνει ἐπιμηκνυομένων τῶν ὑπαρχουσῶν δεσμῶν, ἀνευ προσθήκης νέων, ὡς ἐκ τούτου τινὲς ἐκάλεσαν τὰ φυτὰ ταῦτα ἀκρογενῆ.

ΠΕΡΙ ΡΙΖΩΝ.

Κύριαί τῶν ριζῶν τροποποιήσεις.—Λειτουργίαι αὐτῶν.

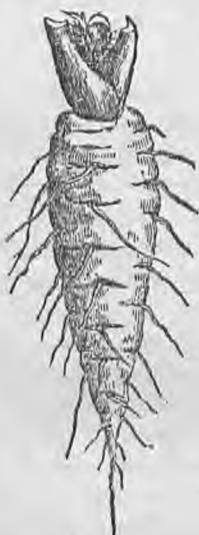
43. ΚΥΡΙΑΙ ΤΩΝ ΡΙΖΩΝ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΕΙΣ.—Ῥίζα καλεῖται τὸ ἀντιθέτως τοῦ καυλοῦ φερόμενον μέρος τοῦ φυτοῦ, τὸ ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον βυθιζόμενον ἐν τῇ γῇ καὶ μὴδέποτε φέρον φύλλα.

Αἱ ρίζαι χρησιμεύουσιν εἰς προσήλωσιν τῶν φυτῶν ἐν τῇ γῇ καὶ εἰς τροφήν αὐτῶν, διότι ἀντλοῦσιν ἀπὸ τῆς γῆς τὸ ὕδωρ καὶ τὰς ἀναγκαίας εἰς διατήρησιν τῶν φυτῶν οὐσίας. Αἱ ρίζαι πᾶσαι δὲν ἐμπήγονται ἐν τῇ γῇ, αἱ τοῦ κισσοῦ λ. χ. προσφύονται εἰς τὰ διαλείμματα τοῦ φλοιοῦ τῶν δένδρων καὶ τῶν πετρῶν τῶν τοίχων· αἱ τοῦ ἱξοῦ ἐν τοῖς κλάδοις κ. τ. λ. Ἐν γένει δὲ αἱ ρίζαι στεροῦνται πρασίνου χρώματος, ἐκτὸς τοῦ ἄνω αὐτῶν ἄκρου.

Τὸ ὄριον ὅθεν ἄρχεται ἡ ρίζα καὶ περατοῦται ὁ καυλὸς καλεῖται λαιμός, βάσις τοῦ καυλοῦ καὶ πυθμὴν τῆς ῥίζης, ἥτις ἐν τῇ πρώτῃ ἐμφανίσει αὐτῆς ἐστὶν αἰείποτε μία καὶ ἀπλή, ἔπειτα δὲ αὐξανομένη λαμβάνει διαφόρους ἀλλοιώσεις. Ὁ κύριος ἄξων αὐτῆς ἐκτείνεται, ἐξοιδαίνεται καὶ γεννᾷ δευτερεύουσας διακλαδώσεις· ἡ τοιαύτη ρίζα καλεῖται ἀπλή ἢ μετὰ μιᾶς μόνον βάσεως. Ἄλλοτε πάλιν ὁ κύριος ἄξων ἀτροφεῖ, μαραινέται καὶ πέριξ αὐτοῦ ἀναπτύσσονται ἄλλαι ρίζαι ἰσοπαχεῖς, καὶ παχύτεραι μάλιστα τῆς ἀρχικῆς ῥίζης, τὴν ὁποίαν ἀναπληροῦσιν. Αἱ τοιαῦται ρίζαι καλοῦνται σύνθετοι καὶ σπανίως εἰς κλαδοειδεῖς.

Αἱ ἀπλᾶ ἢ ἀκέραται ρίζαι λαμβάνουσι καὶ αὐταὶ διαφόρους ἀλλοιώσεις· ὅταν ἀναπτύσσωνται πολὺ καὶ γεννῶσιν ἀπλᾶ ριζάρια καλοῦνται κάθετοι ἢ κωνικά, ὡς ἡ τοῦ σταφυλίνου (δαυκίον, carotte) (εἰκ. 31) καὶ ἡ τῆς ῥαφανίδος (εἰκ. 32).

Αἱ σύνθετοι ῥίζαι καλοῦνται μὲν σκακελλωταί (εἰκ. 33), ὅταν οἱ δευτερεύοντες αὐτῶν ἄξονες ὥσι σαρκώδεις, ὡς ἐν τῷ ἀσφοδέλῳ (σφερδοῦκλι), ἰνώδεις δέ, ὅταν οἱ δευτερεύοντες ἄξονες ἀντὶ σαρκωδῶν ὥσι ξηροὶ καὶ κυλινδρικοί. Ἐνίοτε τινες μόνον τῶν δευτερευόντων ἄξόνων πληροῦνται ἀμυλωδῶν οὐσιῶν καὶ καθίστανται ὡς ἀποθηκαὶ τινες θρεπτικῆς οὐσίας, ὡς τοῦτο συμβαίνει ἐν τῇ Δαλίᾳ τῇ εὐμεταβλήτῳ· ἄλλοτε πάλιν πάντες οἱ ἄξονες ἐξογκοῦνται ἐπίσης.



Εἰκ. 31.



Εἰκ. 32.



Εἰκ. 33.

44. Πολλάκις ὑπὸ ἐπηρείας τινῆς ὁ καυλὸς αὐτὸς γεννᾷ ῥίζας καλουμένας κλαδοῦς ῥίζαις. Τῆς ιδιότητος ταύτης ἐπωφελέθησαν οἱ γεωπόνοι πρὸς πολλαπλασιασμὸν διαφόρων φυτῶν· ἀντὶ δηλ. νὰ σπεύρωσιν αὐτὰ ἀποσπῶσιν ἀπλῶς κλαδίον ἢ μίσχευμα, τὸ ὁποῖον φυτεύουσιν εἰς τὴν γῆν· ὀλίγον δ' ἔπειτα ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τῆς ὑγρασίας τοῦ ἐδάφους τὸ μίσχευμα

γεννᾷ κλαδορρίζια, ἅπερ μετὰ τινὰ καιρὸν ἐνισχύονται ἱκανῶς, οὐ μόνον ἵνα τρέφωσιν αὐτὸ, ἀλλὰ καὶ ἵνα γεννώσιν ὀφθαλμοὺς καὶ νέα μέρη. Ὁ τρόπος οὗτος τοῦ πολλαπλασιασμοῦ τῶν φυτῶν καλεῖται πολλαπλασιασμὸς διὰ μοσχεύματος.

Ἐνίοτε τὰ κλαδορρίζια γεννῶνται ἐκ τοῦ καυλοῦ εἰς ἀπόστασιν τινὰ ἀπὸ τοῦ ἐδάφους, ἢ ἀρωματικῇ λ. χ. βανίλλῃ γεννᾷ πλεῖστα τοιαῦτα κλαδορρίζια, ἅπερ καλοῦνται ἐναέριοι ρίζαι. Ἐκ δὲ τῆς ἱερᾶς συκῆς τῶν Ἰνδῶν κατέρχονται ἀπὸ τῆς κορυφῆς τῶν κλάδων μακρὰ ἐναέριοι ρίζαι φερόμεναι καθέτως πρὸς τὴν γῆν.

45. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΗΣ ΡΙΖΩΝ.—Ἡ κατασκευὴ τῶν ριζῶν διαφέρει τῆς τῶν καυλῶν, καθ' ὅσον ἐν ταῖς δικοτυληδόνοισι δὲν ὑπάρχει ποτὲ οὔτε ἐντεριώνη, οὔτε σωλὴν ἐντεριώνης, καὶ τὸ κέντρον τῶν ριζῶν πληροῦται ὑπὸ ἰσοαγγειακῶν δεσμῶν ὃ δὲ ὅλως τῆς ρίζης στερεῖται στομάτων καὶ ἐν γένει ἐστὶ δυσδιάκριτος.

Αἱ ρίζαι αὐξάνουσι κατὰ πλάτος, ὥς καὶ οἱ καυλοί, προστιθεμένων κατ' ἔτος ἐνὸς ξυλώδους καὶ ἐνὸς φλοιώδους στρώματος κατὰ μῆκος δὲ αὐξάνουσι μόνον διὰ τοῦ ἄκρου αὐτῶν.

46. ΑἰΤΙΟΛΟΓΙΑΙ ΤΗΣ ΡΙΖΩΝ.—Αἱ ρίζαι ἀντλοῦσιν ἀπὸ τῆς γῆς τὰ ἀναγκαῖα εἰς τροφὴν τῶν ἰστῶν ὑγρὰ ἢ ἀναμύζησις αὕτη τελεῖται δραστηρίως διὰ τῶν ἄκρων τῶν ἐσχάτων τῆς ρίζης διακλαδώσεων, τῶν ριζιδίων ἢ γενεῶν. Εἶπον μὲν τινες ὅτι τὰ ριζίδια ἀπολήγουσιν εἰς μικρὸν τινὰ κυτταρώδη ὄγκον, σπογγίσκον, ἀλλὰ τοῦτο δὲν ἀληθεύει· ὁ νεαρὸς ἰστὸς τῶν ἀκροτάτων ριζῶν ἐστὶν ἀμετὰ διαβάτος, ἵνα διέρχωνται δι' αὐτοῦ τὰ ὑγρά, ἐπομένως ἡ ἀναμύζησις τῶν ὑγρῶν τελεῖται ἀπλῶς διὰ τῶν γενεῶν τῆς ρίζης, ἐνθα ἡ ἐπιδερμὶς δὲν ὑπάρχει ἔτι ἐσχηματισμένη καὶ τὰ κύτταρα αὐτὰ ἔρχονται εἰς ἐπαφὴν μετὰ τῶν ὑγρῶν. Ἐντὸς δὲ τῶν κυττάρων εὐρίσκονται πυκνὰ ὑγρά, ἐν ἐνὶ λόγῳ πάντες οἱ ἀναγκαῖοι ὄροι, ἵνα παρχθῶσι φαινόμενα διχτυδύσεως. Αἱ ρίζαι μόνον διακλυμῆνας οὐσίας ἀναμύζουσιν, ὅσα δὲ ἡ διάλυσις ἀραιότερα, τοσούτω ἡ ἀναμύζησις ταχύτερα.

ΠΕΡΙ ΦΥΛΛΩΝ.

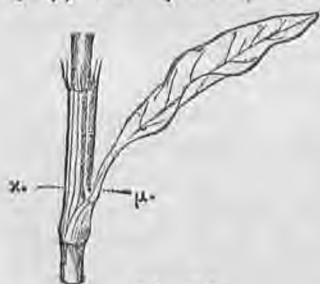
Κύριαι τροποποιήσεις τῶν φύλλων. -- Κατασκευὴ καὶ λειτουργίαι αὐτῶν. -- Ἐπίδρασις τῶν λειτουργιῶν τούτων ἐπὶ τῆς περιβαλλούσης ἀτμοσφαίρας. -- Μαρασμός.

47. ΚΥΡΙΑΙ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΕΙΣ ΤΩΝ ΦΥΛΛΩΝ. — Καλοῦσι φύλλα τὰς πλαγίας, πρασίνας καὶ πεπλατυσμένας παραφυάδας τοῦ καυλοῦ.

Τὰ σπουδαιότερα τοῦ φυτοῦ ὄργανά εἰσι τὰ φύλλα, ἅπερ τροποποιούμενα παράγουσι πλεῖστα ἄλλα ὄργανα, ὡς τὰ διάφορα τοῦ ἄνθους μέρη, τὰς περιβαλλούσας τοὺς ὀφθαλμοὺς μικρὰς λεπίδας, τὰς παρατηρουμένας κατὰ τὴν βᾶσιν τῶν φύλλων κτλ.

Τὰ ἰδίως καλούμενα φύλλα εἰσὶ τὰ ἀναπνευστικὰ τῶν φυτῶν ὄργανα, τὰ δὲ τοῦ ἄνθους φύλλα, τὰ τῆς καρποφορίας ὄργανα καὶ τὰ μὲν πρῶτά εἰσι συνήθως πράσινα, εὐμεγέθη καὶ ἔχουσιν ἀείποτε ὀφθαλμὸν κατὰ τὴν μασχάλην αὐτῶν, ἥτοι κατὰ τὸ μέρος ἔνθα ἡ βᾶσις τοῦ φύλλου ἀπομακρύνεται τοῦ καυλοῦ· τὰ δὲ δεύτερα ἔχουσι ποικίλα χρώματα, εἰσὶ μικρότερα καὶ δὲν φέρουσιν ὀφθαλμὸν κατὰ τὴν μασχάλην.

Τὰ ἰδίως καλούμενα φύλλα ἀναπτύσσονται ἢ ἐν τῇ ἀτμοσφαίρᾳ ἢ ἐν τῷ ὕδατι, διὸ καλοῦσι τὰ μὲν ἐναέρια τὰ δὲ

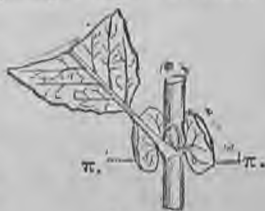


Εἰκ. 34.

ε. ὑποβρύχια· ἀρχόμεθα δὲ τῆς ἐρεῦνης ἡμῶν ἀπὸ τῶν ἐναερίων. Ὅτε μὲν τὸ φύλλον συνάπτεται μετὰ τοῦ κλάδου δι' οὐρᾶς τινος ἢ ποδίσκου κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον ἰσχυροῦ καλουμένου μίσχου μ. (εἰκ. 34), ὅτε δὲ λειπεί τὸ μέρος τοῦτο καὶ τὸ ἔλασμα αὐτοῦ τοῦ φύλλου προσφύεται ἀμέσως ἐπὶ τοῦ κλά-

δου, τότε τὸ φύλλον καλεῖται ἐπιφυές.

Ὁ μίσχος ἐνίοτε εὐρίνεται κατὰ τὴν βάσιν αὐτοῦ καὶ περιβάλλει ἐξ ὀλοκλήρου τὸν καυλὸν σχηματίζων οὕτω τὸν καλούμενον κολῶν κ. ἄλλοτε πάλιν σχηματίζει ἀπλῶς ἐκατέρωθεν αὐτοῦ δύο μικρὰς παραφυάδας ἐν εἶδει μικρῶν φύλλων καλουμένας παράφυλλα π. (εἰκ. 35).



Εἰκ. 35.

48. Ὁ μίσχος σχηματίζεται ἐξ ἰσοαγγειακῶν δεσμῶν φυομένων ἐκ τοῦ κορυμῶ, εἴτα δὲ διαλυομένων ἐν τῷ φύλλῳ ἔνθα σχηματίζουν τὸν σκελετὸν ἢ τὰ νεῦρα τοῦ φύλλου· τὸ μεταξὺ δὲ τῶν νεύρων διάστημα πληροῦται ὑπὸ κυτταρώδους ἰστοῦ. Τὰ νεῦρα διακλαδίζονται διαφοροτρόπως καὶ παράγουσιν οὕτω ποικίλα σχήματα φύλλων. Τὰ δευτερεύοντα νεῦρα ἐνίοτε διακλαδίζονται ἀπὸ τοῦ μέσου πρωτεύοντος νεύρου



Εἰκ. 36.

ὡς αἱ ἴνες τῶν πτερῶν, καὶ τότε τὸ φύλλον καλεῖται πτερόνευρον (εἰκ. 34) καὶ ἡ τοιαύτη μορφή ἐστὶ συχνοτάτη. Ὅταν δὲ τὰ νεῦρα ᾧσι διατεταγμένα ὡς αἱ ἀκτῖνες τροχοῦ, τοῦ ὁποίου τὸ κέντρον κατέχει ὁ μίσχος, τὸ φύλλον καλεῖται πελτόνευρον, ὡς τὰ φύλλα τοῦ τροπαιόλου (*Trochaeolum* Λινν.) (εἰκ. 36). Ἐν ταῖς μαλάχαις πέντε νεῦρα

φυόμενα ἀπὸ τῆς κορυφῆς τοῦ μίσχου διατείνουσι πρὸς τὴν περιφέρειαν ἀκτινοειδῶς καὶ τὸ φύλλον ὁμοιάζει πρὸς πόδα στεγανόποδος πτηνοῦ, διὰ τὰ φύλλα ταῦτα καλοῦνται παλαμόνευρα. Ἐν πολλοῖς μονοκοτυληδόμοις, ἐν τῇ ἱριδί, ἐν τῇ σήκαλῃ, ἐν τῷ σίτῳ, τὰ νεῦρα τείνουσι παραλλήλως πρὸς ἀλλήλα καὶ τὸ φύλλον καλεῖται εὐθύνευρον ἢ παραλλήλόνευρον.

Τοιαύτην ἐν γένει διάταξιν ἔχουσιν ἐν τοῖς φύλλοις τὰ νεῦρα, ἀλλ' ὑπάρχουσι καὶ ἄλλα, ἐν οἷς ἡ διάταξις μετέχει δύο σύ

ναμα τοιούτων συστημάτων, ἀλλὰ παραλείπομεν ἐνταῦθα τὴν λεπτομερῆ τούτων περιγραφὴν.

49. Τὸ σχῆμα καὶ ἡ μορφή τοῦ φύλλου ἐξαρτῶνται προσέτι ἐκ τοῦ τρόπου καθ'ὃν ὁ κυτταρώδης ἴστος πληροῖ τὸ μεταξὺ τῶν νεύρων διάστημα. Ὅταν ὁ ἴστος οὗτος πληροῖ ἐξ ὀλοκλήρου τὰ μεταξὺ τῶν νευρικῶν δεσμῶν διαστήματα, τὸ φύλλον καλεῖται ἀκέραιον (εἰκ. 34 καὶ 36), ὡς τὸ τοῦ πύξου, τῆς ἐλαίας, τῆς πασχαλέας, τῆς εὐθαλίας (*belladone*), τοῦ πολυγονάτου κ.τ.λ.



Εἰκ. 37.

Ἐνίοτε ὅμως ὁ κυτταρώδης ἴστος διακόπτεται πρὸ τοῦ πέρματος τῶν νεύρων καὶ τότε σχηματίζονται πολλαὶ ἐντομαὶ καλούμεναι ὀδόντες (εἰκ. 37), ἐπάλξεις ἢ λοβοὶ (εἰκ. 38 καὶ 39), ἀναλόγως τοῦ σχήματος καὶ τῆς ἐκτάσεως αὐτῶν. Αἱ τροποποιήσεις αὗται εἰσι πολυπληθέσταται, δὲν ἔχουσιν ὅμως σπουδαίω-



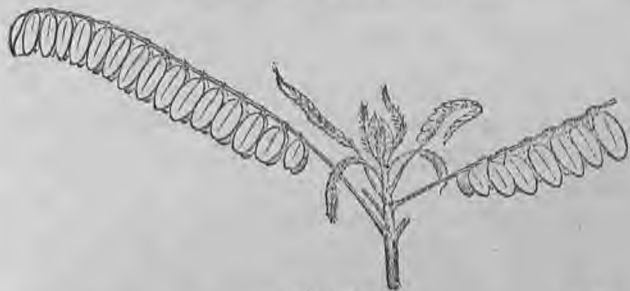
Εἰκ. 38.



Εἰκ. 39.

τητά τινα. Ἐν ἅπασιν τοῖς μνημονευθεῖσι φύλλοις, τοῖς καλουμένοις ἀπλοῖς, τὸ μέσον πρωτεύον νεῦρον φέρει κυτταρώδη ἴστον ἐκτεινόμενον μέχρι τινὸς καὶ ἐπὶ τῶν δευτερευόντων νεύρων· ἐνίοτε ὅμως μόνον τὰ δευτερεύοντα νεῦρα καλύπτονται ὑπὸ κυτταρώδους ἱστοῦ καὶ τότε ἔχουσιν ὄψιν πρωτευόντων

νεύρων μετὰ κυτταρώδους ἱστοῦ, δηλ. φαίνονται ὡς τέλεια μικρὰ φύλλα κείμενα δεξιὰ καὶ ἀριστερὰ τοῦ πρωτεύοντος νεύρου.



Εἰκ. 40.

ὅπερ ἐπέχει τόπον κλάδου καὶ καλεῖται ῥάχις. Τὰ τοιαῦτα φύλλα καλοῦνται σύνθετα· ἕκαστον δὲ δευτερεῦον φύλλον καλεῖται φυλλάριον καὶ ὁ μίσχος αὐτοῦ μισχίδιον. Συνήθως ἕκαστον μισχίδιον φέρει ἀπλοῦν ἔλασμα περὶ τὸ ἄκρον αὐτοῦ καὶ τὸ φύλλον καλεῖται ἀπλῶς σύνθετον (εἰκ. 40). ἄλλοτε δὲ τὰ μισχίδια διακλαδίζονται καὶ ἕκαστον φυλλάριον ἑμοιάζει πρὸς φύλλον σύνθετον· ἐν τοιαύτῃ περιπτώσει τὸ φύλλον καλεῖται ὑπερσύνθετον ἢ πολυσύνθετον (εἰκ. 41).

Τὰ νεῦρα συνθέτου φύλλου δυνατόν νὰ ἔχωσι πάσας τὰς περιγραφείσας μορφάς, δηλ. δυνατόν νὰ ὦσι πτερόνευρα, παλαμόνευρα, πελτόνευρα κ.τ.λ. ὅθεν καλεῖται σύνθετον πτερόνευρον, σύνθετον παλαμόνευρον κ.τ.λ.

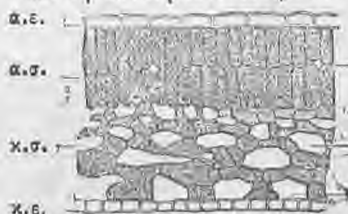


Εἰκ. 41.

50. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΩΝ ΦΥΛΛΩΝ.—Τὰ φύλλα συνίστανται, ὡς ἐρρέθη ἤδη, ἐξ ἰνοαγγειακῶν δεσμῶν ἀποτελουσῶν τὰ νεῦρα

καὶ ἐκ κυτταρώδους ἱστοῦ ἀποτελοῦντος τὸ ἔλασμα αὐτῶν. Αἱ εἰρημέναι δέσμαι συνίστανται ἐκ τῶν αὐτῶν ὀργάνων, ἐξ ὧν καὶ τοῦ καυλοῦ, μεθ' ὧν συνεχίζονται, καὶ τὰ στοιχειώδη αὐτῶν μέρη κεῖνται κατὰ τὴν αὐτὴν τάξιν, ἐκτὸς μόνον ὅτι τὸ ἐν τῷ καυλῷ κεντρικὸν μέρος κεῖται ἐπὶ τῆς ἄνω ἐπιφανείας ἐν τῷ φύλλῳ* ἄνωθεν δηλονότι τοῦ φύλλου εὐρίσκομεν τραχείας, ὑπὸ δὲ ταύτας ἀγγεῖα γραμμωτὰ ἢ στικτά, ἔπειτα ξυλώδεις ἴνας καὶ τέλος κατὰ τὸ κάτω ἥμισυ αὐτοῦ γαλακτοφόρα ἀγγεῖα καὶ φλοιώδεις ἴνας.

Ἐν τῷ κυτταρῷδεϊ ἱστῷ τοῦ ἔλασματος εὐρίσκονται ὑπὸ τὴν ἐπίδερμίδα δύο στρώματα κυττάρων ἐπάλληλα (εἰκ. 42)* καὶ τὸ μὲν ἄνωτερον α.σ. ἐστὶ χ. πυκνότερον καὶ συνίσταται ἐκ δύο ἢ περισσοτέρων χ. σειρῶν κυττάρων στενῶν, ἐπιμήκων, ὡσειδῶς κυκλουμένων, παραλλήλως



Εἰκ. 42. (*)

τεταγμένων καὶ συνεσφιγμένων πρὸς ἀλλήλα, εἰ καὶ ὑπάρχουσιν ἔστιν ὅτε μεταξὺ αὐτῶν μικρὰ διαστήματα ἢ πόροι π. κάθεται ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς ἐπίδερμίδος. Τὸ δὲ κατώτερον στρώμα κ.σ. ἐστὶ χαλαρότερον καὶ φέρει χάσματα πολυπληθέστερα χ. κοινωνοῦντα πρὸς ἀλλήλα, εἰς ἃ εἰσβάλλουσι τὰ ὑπὸ τὴν κάτω ἐπιφάνειαν τῶν φύλλων ὑπάρχοντα στόματα.

Ἡ τῶν ὑποβρυχίων φύλλων κατασκευὴ διαφέρει πολὺ τῆς τῶν ἐνκερίων ἐν αὐτοῖς δὲν ὑπάρχουσιν οὔτε ἰναγγειακαὶ δέσμαι, οὔτε ἐπίδερμις· τὰ ἀποτελοῦντα αὐτὰ κύτταρά εἰσι τεταγμένα εἰς δύο σειράς, ἰσχυρῶς συνεσφιγμένα πρὸς ἀλλήλα καὶ ἄνευ χασμάτων· εἰ δέ ποτε ὑπάρχουσι χάσματα, περιφράσσονται πανταχόθεν καὶ δὲν κοινωνοῦσιν οὔτε πρὸς ἀλλήλα, οὔτε πρὸς τὰ ἐκτός.

(*) α. ε. ἐπίδερμις τῆς ἄνω ἐπιφανείας τοῦ φύλλου. — κ. ε. ἐπίδερμις τῆς κάτω ἐπιφανείας.

54. ΦΥΛΛΟΔΙΑΤΑΞΙΣ.—Ἡ ἐπὶ τοῦ καυλοῦ διάταξις τῶν φύλλων καλεῖται φυλλοδιάταξις καὶ διαφέρει κατὰ τὰ διαφορὰ τῶν φυτῶν εἶδη· καλοῦνται δὲ τὰ φύλλα ἀναλόγως τῆς φυλλοδιατάξεως κατ' ἐναλλαγὴν, ἀντίθετα, σπονδυλωτά.

Καλοῦσι φύλλα κατ'ἐναλλαγὴν (εἰκ. 43) τὰ φυόμενα καθ' ἑκαστα εἰς διάφορα ὕψη ἐπὶ τοῦ καυλοῦ, ὥστε, ἂν περάσῃ τις νῆμα διὰ τῶν σημείων τῆς προσφύσεως τῶν φύλλων, τὸ νῆμα τοῦτο σχηματίζει ἑλικά περὶ τὸν καυλόν· ἂν λ. χ. πράξωμεν



Εἰκ. 43.



Εἰκ. 44.

τοῦτο ἐπὶ νεαροῦ κλάδου πτελέας (εἰκ. 44), βλέπομεν ὅτι, μετὰ τὴν συμπλήρωσιν τοῦ πρώτου τῆς ἑλικος κύκλου, τὸ τρίτον φύλλον κεῖται ἀκριβῶς ἀνωθεν τοῦ πρώτου, μετὰ δὲ τὸν δεῦτερον κύκλον τῆς ἑλικος τὸ ἕκτον φύλλον εὐρίσκεται ἀνωθεν τοῦ τετάρτου καὶ οὕτω καθεξῆς, εἰς τρόπον ὥστε ἅπαντα τὰ τοῦ δένδρου φύλλα εἰσὶ διατεταγμένα εἰς δύο εὐθυγράμμους σειρὰς ἀπεχούσας ἀπ' ἀλλήλων $\frac{1}{2}$ περιφερείας κύκλου· τὴν δὲ τοιαύτην διάταξιν δηλοῦσι διὰ τοῦ κλάσματος $\frac{1}{2}$.

Εἰ δὲ τὸ τέταρτον φύλλον κεῖται ἀνωθεν τοῦ πρώτου, τότε τὰ φύλλα κεῖνται κατὰ τρεῖς σειρὰς εὐθυγράμμους ἀπεχούσας $\frac{1}{3}$ περιφερείας· τὴν τοιαύτην διάταξιν δηλοῦσι διὰ τοῦ κλάσματος $\frac{1}{3}$. Εἰ δὲ τὸ ἕκτον φύλλον κεῖται ἐπὶ τῆς αὐτῆς μετὰ τοῦ πρώτου γραμμῆς, τὰ φύλλα κεῖνται ἐπὶ πέντε καθεύτων

σειρών ἀπεχουσὼν ἀπ' ἀλλήλων $\frac{1}{3}$ περιφερείας· οὕτως εὐρίσκονται διάφοροι φυλλοδιατάξεις. Καλοῦσι δὲ κύκλον τὸν ἀριθμὸν τῶν φύλλων ὅσα πρέπει νὰ διέλθῃ



Εἰκ. 45.

τις ἐκάστοτε, ἵνα φθάσῃ εἰς τὸ ἀμέσως ἐπικείμενον ἐκείνου, ὅπερ ἔλαβεν ὡς ἀφετηρίαν, καὶ δηλοῦται ὁ ἀριθμὸς οὗτος διὰ τοῦ παρανομαστοῦ τοῦ κλάσματος τοῦ δηλοῦντος τὴν διάταξιν τῶν φύλλων· ὁ δὲ ἀριθμητὴς τοῦ κλάσματος δηλοῖ τὸν ἀριθμὸν τῶν στροφῶν, ἃς ἐτελέσαμεν μέχρις οὗ φθάσωμεν εἰς τὸ καθέτως ἐπικείμενον φύλλον.

Οἱ συνηθέστερον ἀπαντῶμενοι κύκλοι εἰσὶν οἱ ἑξῆς·

$\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{2}{5}$, $\frac{3}{8}$, $\frac{5}{13}$, $\frac{8}{21}$ κλ.

Ἀντίθετα φύλλα καλοῦνται τὰ κείμενα σύνδυο κατὰ τὸ αὐτὸ ὕψος (εἰκ. 45). Καλοῦνται δὲ σπονδυλωτά, ἔταν ὥσι σύντρια ἢ πλείονα κατὰ τὸ αὐτὸ ὕψος ἀποτελοῦντα εἶδος περιδεραίου ἢ σπονδύλου. Καὶ τὰ ἀντίθετα δὲ φύλλα δυνατὸν νὰ ὑπαχθῶσιν εἰς τὸ εἶδος τοῦτο, ἐπειδὴ καὶ ταῦτά εἰσι σύνδυο σπονδυλωτά.

52. ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΙ ΤΩΝ ΦΥΛΛΩΝ, ΕΠΙΔΡΑΣΙΣ ΤΩΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΩΝ ΤΟΥΤΩΝ ΕΠΙ ΤΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΥΣΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑΣ.

—Τὰ φύλλα χρησιμεύουσιν·

α) Εἰς ἀναπνοὴν τῶν φυτῶν.

β) Εἰς ἐξάτμισιν τοῦ περισσεύοντος ἐν τῷ χυμῷ ὕδατος.

Ὁ ἀὴρ εἰσχωρεῖ διὰ τῶν στομάτων εἰς τὰ χάσματα καὶ τοὺς πόρους τῶν φύλλων καὶ τίθεται οὕτως εἰς ἀμεσον ἐπαφὴν μετὰ τῶν κυττάρων τῶν πεπληρωμένων ἐκ τῶν χυμῶν τοῦ φυτοῦ, ὅπερ τοιοῦτοτρόπως ἀναπνέει.

Τὰ δὲ τῆς ἀναπνοῆς φαινόμενα δὲν τελοῦνται ὁμοίως ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ φωτός καὶ ἐν τῷ σκότει. Τὴν ἡμέραν τὰ φυτὰ ἀπορροφῶσι τὸ περιεχόμενον ἐν σμικρᾷ ποσότητι ἐν τῇ ἀτμοσφαίρᾳ ἀνθρακικὸν ὀξύ, προσηλοῦσι τὸν ἀνθρακὰ αὐτοῦ ἐν

τοῖς ἰστοῖς αὐτῶν καὶ ἐκπέμπουσι τὸ ὀξυγόνον· οὕτω δὲ συνίστανται αἱ ἐν μεγίστῃ ποσότητι ἀπαντῶμεναι ἐν τοῖς φυτοῖς ἀνθρακοῦχοι οὐσίαι.

Ἐν καιρῷ δὲ νυκτὸς τὸ φαινόμενον ἀντιστρέφεται· τὰ φυτὰν ἐκπέμπει ἀνθρακικὸν ὀξύ καὶ ἀπορροφᾷ ὀξυγόνον.

Ἡ ἰδιότης, ἣν ἔχουσι τὰ πράσινα μέρη τῶν φυτῶν, ν' ἀπορροφῶσι τὸν ἀνθρακικὸν τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος καὶ ν' ἀποβάλλωσι τὸ ὀξυγόνον μεταδίδεται εἰς αὐτὰ ὑπὸ τοῦ φωτός. Φύλλα κεχωρισμένα τοῦ φυτοῦ καὶ ἐκτεθειμένα εἰς τὸν ἥλιον ὑπὸ κώδωνα ὑέλινον παράγουσιν ὀξυγόνον διαλύοντα τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ. Τὰ μὴ περιέχοντα πράσινας οὐσίας μέρη τῶν φυτῶν ἀναπνεύουσιν ὡς τὰ φύλλα ἐν τῷ σκότει.

Ἡ ἀναπνοὴ τῶν ὑποβρυχίων φύλλων τελεῖται διὰ τοῦ ἐν τῷ ὕδατι διαλελυμένου ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος, τὰ δὲ ἐν τῇ ἀναπνοῇ αὐτῶν τελούμενα χημικὰ φαινόμενα εἶναι τὰ αὐτὰ ὅποια καὶ τὰ τῶν ἐναερίων φύλλων.

53. ΜΑΡΑΣΜΟΣ.—Ὅταν τὰ φυτὰ στερηθῶσι ζωηροῦ φωτός, μαραινόνται, ἀποβάλλουσι τὸ χρῶμα αὐτῶν, λευκαίνονται καὶ περιέχουσιν ἐν τοῖς ἰστοῖς αὐτῶν πολὺ πλεον ὕδωρ ἢ ἐν τῇ φυσικῇ αὐτῶν καταστάσει· διὰ τοῦτο, ὅταν οἱ κηπουροὶ θέλωσι ν' ἀφαιρέσωσιν ἀπὸ τιμῶν φυτῶν τὴν πικρὰν γεῦσιν, καλύπτουσιν αὐτὰ καὶ ἐμποδίζουσι τὴν μέχρις αὐτῶν ἔλευσιν τοῦ φωτός. Αἰτία τοῦτου ἐστὶν ὅτι τὸ φυτὸν δὲν κρατεῖ πλέον τὸν ἀνθρακικὸν ἐν τοῖς ἰστοῖς αὐτοῦ, οἷτινες ἀποβάλλουσι οὕτω τὴν στερεὰν αὐτῶν ὑπόστασιν.

54. ΜΕΤΑΦΥΛΛΑ.—Μεταξὺ τῶν φύλλων καὶ τῶν ἀνθέων φύονται, ὡς μετὰθασις ἀπὸ τὰ μὲν εἰς τὰ δέ, φύλλα μεταβεβλημένα καλούμενα μετὰφυλλὰ. Καὶ κατὰ μὲν τὸ κάτω μέρος τῶν ἀνθικῶν ἄξόνων τὰ μετὰφυλλὰ εἰσι μεμονωμένα, διαστώτα καὶ ἐλικοειδοῖς διατεταγμένα· ἀλλὰ περὶ τὸ ἄκρον τοῦ ἄξονος προσεγγίζουσι πολλάκις ἐν εἶδη σπονδύλου καλουμένου περιβλήματος.

Τὸ μετὰφυλλον καλεῖται γόνιμον, ὅταν ποδίσκος ἀναπτυχθῇ κατὰ τὴν μασχάλην αὐτοῦ, ἄλλως καλεῖται ἄγονον.

Ἐν τισι μονοκοτυληδόνοις, ἐν τοῖς ἄροις ἰδίως, τὰ ἄνθη περιβάλλονται ὑπὸ μεγάλου μεταφύλλου ἡμιανοιγομένου ἐν καιρῷ τῆς ἀνθήσεως καὶ καλουμένου σπάθης.

Τὰ λεπτὰ καὶ διαφανῆ μετάφυλλα τὰ ὑπάρχοντα κατὰ τὴν βάσιν ἐκάστης συστάδος ἀνθέων ἐν τοῖς σιτηροῖς (σίτος, βρώμος), καλοῦνται λέπη.

ΠΕΡΙ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΤΟΥ ΧΥΜΟΥ.

55. Αἱ θρεπτικαὶ λειτουργίαι ὑπάρχουσιν ἐν τοῖς φυτοῖς ὡς καὶ ἐν τοῖς ζώοις, μόνον ὁ τρόπος τῆς ἐνεργείας αὐτῶν διαφέρει ἐν ἐκατέρῳ τῶν βασιλείων. Εἶδομεν ἤδη ὅτι τὰ ἄκρα τῶν ῥιζῶν σκοποῦσι τὴν ἀναμύζην τῶν διαλελυμένων ἐν τῷ ὕδατι θρεπτικῶν οὐσιῶν· τὰ τῶν ἀκροτάτων ῥιζῶν νεκρὰ κύτταρα πληροῦνται πυκνῶν χυμῶν καὶ οὕτω φαινόμενα διαπιδύσεως ἀναβιβάζουσιν ἐντὸς αὐτῶν ὕδωρ ἔχον διαλελυμένας διαφόρους οὐσίας, ὡς ἀνθρακικὸν ὀξύ, ἀμμωνίαν, ἄζωτικὸν ὀξύ, θεῖον, ἄλκαλια καὶ διάφορα ὀρυκτὰ ἄλατα. Τὸ ἐκ τῆς διαλύσεως μιᾶς ἢ πολλῶν ἐκ τῶν οὐσιῶν τούτων συνεστῶς ὑγρὸν καλεῖται χυμός, ἀφοῦ εἰσέλθῃ εἰς τὸ φυτόν. Ἀπὸ δὲ τοῦ κυτταρώδους ἴστου τῶν ῥιζῶν ὁ χυμὸς μεταβαίνει εἰς τὸν τοῦ χυλοῦ καὶ διὰ τῶν ἀκτίνων τῆς ἐντεριώνης εἰς τὸν φλοιόν, ἐν ᾧ μέρος τι ἐξ αὐτοῦ εἰσχωρεῖ εἰς τὰ ἀγγεῖα, ἅπερ ἐνεργοῦσιν ὡς τριχοειδεῖς σωλῆνες. Ἡ δὲ ἐν τοῖς πρασίνοις μέρεσι τοῦ φυτοῦ τελομένη ἐξάτμισις ἔλκει τὰ ὑγρά καὶ ἐνεργεῖ εἰδὸς τι ἀναμύζήσεως πρὸς τὰ ἄνω μέρη τοῦ φυτοῦ. Δυνάμει δὲ τῶν τριῶν τούτων δυνάμεων· α) τῆς διαπιδύσεως· β) τῆς τριχοειδοῦς ἐνεργείας τῶν ἀγγείων καὶ γ) τῆς μυζήσεως, ἐν ἄλλαις λέξεσι τῆς ἀτμοσφαιρικῆς πιέσεως, ἡ ἀνοδος τοῦ χυμοῦ καθίσταται ἐντὸς ὀλίγου γενική. Καθόσον δὲ ἀνέρχεται διαλύει τὰς ἐν ταῖς κυτταροῖς κατεργασθείσας οὐσίας καὶ πυκνοῦται ἐπὶ μᾶλλον καὶ μᾶλλον. Φθάνει δὲ τοιαυτοτρόπως μέχρι τοῦ φλοιοῦ καὶ τῶν φύλλων, ἐνθα ἔρχεται εἰς ἐπαφὴν μετὰ τοῦ ἀέρος, ἀφ' οὗ χωρίζεται μόνον διὰ τῶν παρειῶν τῶν κυττάρων, καὶ ὑφίσταται σπουδαίας ἀλλοιώσεις. Ἐπειτα δὲ ἐφοδιασθεῖς διὰ νέων ὑλῶν καὶ πλήρης

διαφόρων στοιχείων ὁ κατιὼν χυμὸς κατέρχεται διὰ τοῦ κυτταρώδους ἴστοῦ, διὰ τῶν ἰνῶν καὶ διὰ τῶν ἀγγείων τοῦ φλοιοῦ. Εὐκόλον δὲ νὰ πεισθῇ τις ὅτι αἱ ιδιότητες τοῦ κατερχομένου χυμοῦ δυνατόν νὰ διαφέρωσι καθόλου τῶν τοῦ ἀνερχομένου πρὸς τοῦτο ἀρκεῖ νὰ θραύσῃ καυλὸς τινας, ὡς τοὺς τοῦ μεγάλου χελιδονίου (*Chelidonium majus* Λιν.) λ. χ. ἵνα ἴδῃ ἐξερχόμενον τοῦ φλοιοῦ χυμὸν ἐρυθρῶπόν καὶ πυκνόν, ἐν ᾧ ἐν τῷ κέντρῳ ὁ ἀνιὼν χυμὸς ἐστὶ καθαρός καὶ διαυγής. Ἐν τισὶ δὲ φυτοῖς, ἐν ᾧ ὁ ἀνιὼν χυμὸς ἐστὶν ἄχρους καὶ ἀβλαβής, ὁ κατιὼν πληροῦται δηλητηριωδῶν στοιχείων καὶ ἔχει χρῶμα κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον ζωηρόν.

Ἵνα ἐξακριβώσῃ τις τὴν φορὰν, καθ' ἣν κυκλοφορεῖ ὁ χυμὸς, δύναται ν' ἀφαιρέσῃ λωρίδα κυκλοτερῆ φλοιοῦ δένδρου· τότε βλέπει τὸν κατιόντα ἢ κατειργασμένον χυμὸν ἐξιδροόμενον ἀπὸ τοῦ ἄνω χείλους τῆς ἐντομῆς· εἰ δὲ περιδέσει ἰσχυρῶς νεαρόν τινα καυλόν, βλέπει πυκνόν καὶ κυκλοτερῆ τύλον σχηματιζόμενον ὑπεράνω τοῦ δεσμοῦ· ἐὰν δὲ ὁ δεσμὸς περιστρέφῃται ἐλικοειδῶς, ὁ τύλος θέλει ἀκολουθήσῃ τὴν διεύθυνσιν ταύτην, ἀλλὰ πάντοτε θέλει κεῖσθαι ἀνωθεν τοῦ δεσμοῦ.

Ὁ ἐντέλως κατειργασμένος χυμὸς κυκλοφορεῖ ἐν τοῖς γαλακτοφόροις ἀγγείοις καὶ καλεῖται γάλα· κύκλωσις δὲ καλεῖται ἡ ἀπὸ τῶν ἄνω πρὸς τὰ κάτω κυκλοφορικὴ αὕτη κίνησις.

56. Ἐν τοῖς ἀπλῶς ἐκ κυτταρώδους ἴστοῦ συνισταμένοις φυτοῖς παρατηρεῖται πολλάκις ἐν τοῖς κυττάροις κινήσεις τις τῶν ὑγρῶν, ἣν ἐκάλεσαν μεσοκυττάριον κυκλοφορίαν ἢ περιστοφήν. Τὸ παρασύρον πολλὰ κοκκία βέβρυχα τοῦτο ἀκολουθεῖ τὴν περιφέρειαν τῶν παρεῶν τῶν κυττάρων, ἀνερχόμενον ἀφ' ἑνὸς καὶ κατερχόμενον ἀφ' ἑτέρου· ἡ περιστροφικὴ αὕτη κίνησις παρατηρήθη κατ' ἀρχὰς ἐν τῇ χαρᾷ (*Chara* Λιν.), ἔπειτα δὲ εἰς πολλὰ ἄλλα ἀτελέστερα φυτά· καὶ τέλος μέχρι καὶ τῶν διαπεφραγμένων τριχῶν τῶν δικοτυληδόνων.

ΠΕΡΙ ΟΡΓΑΝΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ.

57. ΔΙΑΦΟΡΟΙ ΤΡΟΠΟΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ. — Τὰ φυτὰ ἔχουσι τὴν ιδιότητα τοῦ δικιωνίζεσθαι, δηλ. τοῦ γεννᾶν ἄτομα ὅμοια ἑαυτοῖς, καὶ διάφορα ὄργανα αὐτῶν σκηποῦσιν ἀποκλειστικῶς τὴν δικιωνίσιν τοῦ εἶδους.

Μέρη τινὰ ὅμως τοῦ φυτοῦ δύνανται ἐνίοτε, ἐὰν συνδράμωσιν οἱ ἀπαιτούμενοι ἐξωτερικοὶ ὅροι, ν' ἀναπτυχθῶσιν εἰς τέλειον ἄτομον καίπερ ἀποσπασθέντα ἐκ τῆς μητρὸς αὐτῶν. Ἐρρήθη δὲ ἤδη ὅτι κλάδοι φυτευόμενοι ἐν τῇ γῇ γεννῶσι ρίζας καὶ ἐξακολουθοῦσι βλαστάνοντες, καὶ ὅτι οἱ κηπουροὶ ἐπωρελοῦνται τῆς ιδιότητος ταύτης, ἵνα πολλαπλασιάσῃσι τὰ φυτὰ διὰ τοῦ καλουμένου μοσχεύματος.

58. Οἱ κλάδοι τῆς χαμικερᾶσου (*Fragaria*. Δινν.) ἐρπύουσιν ἐπὶ τῆς γῆς καὶ γεννῶσιν εἰς διάφορα σημεῖα ρίζας ἐμπηγομένας εἰς τὸ ἔδαφος καὶ ἀρκούσας, ἵνα θρέψωσι τὸν κλάδον μετ' οὗ συνέχονται, ὥστε δύναται τις ν' ἀποχωρήσῃ αὐτὸν ἀπὸ τοῦ φυτοῦ χωρὶς νὰ διακόψῃ τὴν βλάστησιν. Ὅτι δὲ φύσει συμβαίνει ἐν τῇ χαμικερᾷ, οἱ κηπουροὶ πράττουσι διὰ τῆς τέχνης κλίνοντες ἐν τῇ γῇ τοὺς κλάδους τῶν δένδρων καὶ ἀφίνοντες αὐτοὺς συνημμένους μετὰ τοῦ μητρικοῦ κυλῶν μέχρις ὅτου γεννήσωσιν ἱκανὰς ρίζας, ὥστε νὰ ζήσωσι καὶ ἀποσπώμενοι ἐξ αὐτοῦ· καλοῦσι δὲ καταβολάδα τὸ εἶδος τοῦτο τοῦ πολλαπλασιασμοῦ τῶν φυτῶν.

Μέρη τινὰ τῶν φυτῶν δυνατόν ν' ἀποταμιεύσωσιν ἱκανὴν θρεπτικὴν ὕλην, ὥστε νὰ ζήσωσι καὶ ν' ἀναπτυχθῶσι καθ' ἑαυτὰ, ὡς τοῦτο συμβαίνει εἰς τὰ γεώμηλα, τὰ κρῖμνα, τὰς σαρκώδεις ρίζας τῆς δαλίας. Οἱ διάφοροι ὅμως οὗτοι τρόποι τῆς δικιωνίσεως διὰ διαιρέσεώς εἰσι δευτερεύοντες καὶ τυχαῖοι ἵνα δικιωνισθῶσι φυσικῶς τὰ φυτὰ ἀνάγκη νὰ γονιμοποιῶσι τὰ δὲ γεννητικὸν ὄργανόν ἐστὶ τὸ ἄνθος.

ΠΕΡΙ ΑΝΘΟΥΣ

59. Τὸ ἄνθος συνίσταται ἐκ φύλλων κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥτ-

τον ἡλλοιωμένων, τὰ ὅποια οὐδέποτε φέρουσιν ὀφθαλμὸν κατὰ τὴν μασχάλην αὐτῶν.

Τὰ ἀποτελοῦντα τὸ τέλειον ἄνθος μέρη εἰσὶ τὰ ἐξῆς κατὰ σειράν, ἐκ τῶν ἐκτὸς πρὸς τὰ ἐντὸς. (εἰκ. 46)·

α') Ὁ κάλυξ, ἥτοι περίβλημα συνήθως πράσινον καὶ φυλλῶδες·

β') Ἡ στεφάνη, συνισταμένη ἐκ πετάλων συνήθως κεχρωματισμένων·

γ') Οἱ στήμονες·

δ') Ὁ ὑπερός·

Πάντα ταῦτα τὰ μέρη εἰσὶ φύλλα μεταβεβλημένα· ὁ κάλυξ, ἡ στεφάνη καὶ οἱ στήμονες ἔστιν ὅτε ὁμοιάζουσι πρὸς ἀληθῆ φύλλα καὶ ἡ μετάβασις μεταξὺ τῶν δύο τούτων εἰδῶν τῶν ὀργάνων καθίσταται τοσοῦτον ἀνεπαίσθητος, ὥστε ἐνίοτε εἶναι δύσκολον νὰ εἴπῃ τις, ποῦ τὸ ἐν ἄρχεται καὶ ποῦ τὸ ἔτερον τελευτᾷ.

Ὡς τὰ φύλλα, οὕτω καὶ τὰ φυλλαρία τοῦ ἄνθους εἰσὶ διατεταγμένα ἐλικοειδῶς, ἀλλ' ἡ ἑλιξ τοῦ ἄνθους ἔστι τοσοῦτον βραχεῖα, ὥστε καθίσταται δύσκολον νὰ διακρίνῃ τις αὐτὴν ἐκ πρώτης ὀψεως· διὰ τοῦτο θεωροῦσιν ἕκαστον μέρος τοῦ ἄνθους ὡς ἀποτελοῦν περιδέραιον ἢ σπόνδυλον καὶ ἀριθμοῦσι τέσσαρας τοιοῦτους·

α') Τὸν ἀποτελούμενον ἐκ τῶν φυλλαρίων τοῦ κάλυκος ἢ σεπέλων.

β') Τὸν ἐκ τῶν φυλλαρίων τῆς στεφάνης ἢ πετάλων.

γ') Τὸν ἐκ τῶν στήμονων.

δ') Τὸν ἐκ τῶν φυλλαρίων τοῦ θήλεως ὀργάνου ἢ τοῦ ὑπέρου.

60. Τὰ τέλεια ἄνθη ἔχουσι μόνα πάντα ταῦτα τὰ μέρη· ἄλλα δὲ στεροῦνται ἑνὸς ἢ δύο τῶν σπονδύλων τούτων καὶ καλοῦνται διὰ τοῦτο ἄνθη ἀτελῆ.

Ἐκαστος σπόνδυλος τροποποιεῖται εὐκόλως καὶ μεθίσταται εἰς τινα ἐκ τῶν ἄλλων· οὕτω λ. γ. οἱ στήμονες πολλάκις μεταβάλλονται εἰς πέταλα καὶ τανάπαλιν. Αἱ μικραὶ λεπίδες αἱ



Εἰκ. 46.

καλούμεναι μετὰ φύλλα (*bractées*), αἱ συνοδεύουσαι τὰ ἄνθη μεταβάλλονται ἐνίοτε εἰς πέταλα· ἔτι δὲ τὰ διάφορα μέρη τοῦ ἄνθους μεταβάλλονται εἰς φύλλα· ἐπὶ δὲ τῶν ἀλλοιωσέων τούτων στηρίζεται ἡ θεωρία τῶν μεταμορφώσεων τῶν φυτῶν, ἣν ὁ *Gœthe* ἐκόσμησε διὰ τῆς ποιητικῆς αὐτοῦ φαντασίας.

61. Ὁ μὲν ὕπερος ἐπλάσθη, ἵνα περιέχῃ τοὺς σπόρους, δι' ὧν μέλλει νὰ διαιωισθῇ τὸ φυτὸν, διὸ ἐκλήθη θῆλυ ὄργανον, συγκριτικῶς πρὸς τὰ θήλεα ζῶα τὰ γεννῶντα τὰ ὠὰ ἀντιθέτως δὲ ὠνόμασαν τοὺς στήμονας ἄρρενα ὄργανα· ὅταν δὲ ἄνθος τι περιέχῃ σῶμα καὶ στήμονας καὶ ὕπερον καλεῖται ἔρμα φρόδιτον.

Ἐνίοτε εὐρίσκονται ἐπὶ τῆς αὐτῆς ῥίζης ἢ ἐπὶ διαφόρων ῥιζῶν ἄνθη ἔρμα φρόδιτα, ἄνθη ἄρρενα (δηλ. ἔχοντα στήμονας) καὶ ἄνθη θήλεα (δηλ. ἔχοντα ὕπερον)· τὰ τοιαῦτα φυτὰ καλοῦνται πολύγαμα.

Δίκλινα δὲ φυτὰ καλοῦνται τὰ ἔχοντα ἐπὶ τῆς αὐτῆς ῥίζης μόνον ἄνθη ἄρρενα ἢ θήλεα. Ὅταν τὰ ἄρρενα καὶ τὰ θήλεα ἄνθη ὑπάρχωσιν ἐπὶ τῆς αὐτῆς ῥίζης, τὸ φυτὸν καλεῖται μόνοικον π. χ. ὁ κρότων (*vicinus* Τουρνεφόρτιος)· ὅταν δὲ ἐπὶ διαφόρων ῥιζῶν, τὸ ἄνθος καλεῖται δίοικον.

ΠΕΡΙ ΑΝΘΗΣΕΩΣ.

62. Καλοῦσιν ἄνθησιν τὴν διάταξιν τῶν ἀνθέων ἐπὶ τοῦ φέροντος αὐτὰ ἄξονος. Πάντα δὲ τὰ φυτὰ δὲν ἔχουσιν ὁμοίαν ἄνθησιν· δηλ. ὁ τῆς ἀνθήσεως ἄξων δυνατόν·

α) Ν' ἀπολήγῃ εἰς ἄνθος.

β) Νὰ μὴ ἀπολήγῃ ποτὲ εἰς ἄνθος.

Ἐν τῇ πρώτῃ περιπτώσει ἡ ἀνθήσις ἐξακολουθεῖ διὰ τῶν δευτερευόντων ἄξωνων, οἵτινες περατοῦνται καὶ αὐτοὶ μετ' οὗ πολὺ εἰς ἄνθος, κατόπιν δὲ διαδέχονται αὐτοὺς οἱ τριτεύοντες καὶ οὕτω καθεξῆς· τὴν τοιαύτην ἄνθησιν καλοῦσι περιωρισμένην.

Ἐν τῇ ἐτέρᾳ περιπτώσει ὁ πρωτεύων ἄξων δυνατόν ν' αὐξάνῃ ἐπ' ἀόριστον, καὶ μόνον οἱ δευτερεύοντες ἢ οἱ τριτεύοντες

ἄξονες ἀπολήγουσιν εἰς ἄνθη· ἡ τοιαύτη ἄνθησις καλεῖται ἀπεριόριστος.

Β3. ΠΕΡΙΩΡΙΣΜΕΝΗ ΑΝΘΗΣΙΣ.—Ἡ ἀπλουστέρα τῶν διαφόρων τούτων ἀνθήσεων ἐστὶν ἐκείνη, καθ' ἣν ὁ ἄξων ἀπολήγει εἰς ἓν ἄνθος ληκτικὸν ἢ μεμονωμένον.

Ἀλλοτε δὲ ὁ πρωτεύων ἄξων ἀπολήγει πάλιν εἰς ἄνθος, ἀλλὰ κάτωθεν αὐτοῦ, κατὰ τὴν μασχάλην τῶν φύλλων, φύονται δευτερεύοντες ἄξονες ἀπολήγοντες καὶ αὐτοὶ εἰς ἄνθος, ἀφ' οὗ γεννήσωσι φύλλα, ἐκ τῆς μασχάλης τῶν ὁποίων φύονται τριτεύοντες ἄξονες ἀπολήγοντες πάλιν εἰς ἄνθη, καὶ οὕτω καθεξῆς. Τὴν τοιαύτην δὲ ἄνθησιν καλοῦσι κορυφάδα. Εἰ δὲ τὰ φύλλα εἰσὶν ἀντίθετα, γεννῶνται δύο σύναμα ἄξονες καὶ ὁ ἀριθμὸς τῶν ἄξόνων ὥς καὶ ὁ τῶν ἀνθέων διπλασιάζεται εἰς ἐκάστην διχοτόμησιν ἢ τοιαύτη κορυφὰς καλεῖται διχότομος (εἰκ. 47).



Εἰκ. 47
Κορυφὰς
διχότομος.

Εἰ δὲ ἀντὶ σπονδύλου ἐκ δύο φύλλων ὑπάρχει ἐκ τριῶν, παράγονται σύναμα τρεῖς δευτερεύοντες ἄξονες καὶ οὕτως οἱ ἄξονες τριπλασιάζονται εἰς ἐκάστην διακλάδωσιν καὶ γεννᾶται κορυφὰς τριχότομος, καὶ οὕτω καθεξῆς.

Β4. Ὅταν τὰ φύλλα κείνται κατ' ἐναλλαγὴν, εὐρίσκονται κορυφάδες μονότομοι, ἐν αἷς (εἰκ. 48) ὁ πρωτεύων ἄξων ἀπολήγει εἰς ἄνθος, ἀλλὰ γεννᾷ προηγουμένως μετάφυλλον, κατὰ τὴν μασχάλην τοῦ ὁποίου φύεται δευτερεύων ἄξων, ὅστις τείνει ἵνα ἀνορθωθῇ καὶ ὠθεῖ πρὸς τὰ πλάγια τὸν πρωτεύοντα ἄξονα, τοῦ ὁποίου καταλαμβάνει τὴν θέσιν· ὁ δευτερεύων δὲ πάλιν οὗτος ἄξων ὠθεῖται πρὸς τὰ πλάγια ὑπὸ τοῦ τριτεύοντος, καὶ οὕτω καθεξῆς.

Ὅταν τὰ ἄνθη ᾖναι διατεταγμένα εἰς δύο σειράς πρὸς τὸ αὐτὸ μέρος κειμένας, ἢ μονότομος κορυφὰς καλεῖται σκορπισοειδής. Ὅταν δὲ τὰ ἄνθη κεῖνται ἑλικοειδῶς πέριξ τοῦ ἄξονος, ἢ μονότομος κορυφὰς καλεῖται ἑλικοειδής (εἰκ. 48 καὶ 49).

Ὁ ὑοσκύαμος καὶ τὸ μυόσωτον δυνατόν νά ληφθῶσιν ὡς



παράδειγμα τῆς τοιαύτης διατάξεως, ἢ δὲ ἀλστροιμερία (*alstræmeria* Λινν.) τῆς δευτέρας.

Εἰκ. 49.

Ἑλικοειδῆς κορυφὰς θεωρητική.

Ὅταν οἱ δευτερεύοντες ἢ τριτεύοντες ἄξονες ᾖσιν ἰσοῦφεις πρὸς τὸν πρωτεύοντα, τότε καὶ

τὰ ἄνθη εἰσὶν ἰσοῦφῃ καὶ ἡ κορυφὰς λέγεται συνεσταλμένη.

65. ΑΝΘΗΣΙΣ ΑΠΕΡΙΟΡΙΣΤΟΣ.

—Οἱ φυτικοὶ ἄξονες ἐν τῇ τοιαύτῃ ἀνθήσει δὲν φέρουσιν ἄνθη κατὰ τὰ ἄκρα αὐτῶν, ἢ βλάστησις αὐτῶν δὲν παρεμποδίζεται καὶ δύνανται ν' αὐξήσωσιν ἐπ' ἄοριστον μόνον οἱ δευτερεύοντες ἄξονες ἀνθοῦσιν. Ὅταν δὲ οὔτοι ᾖσι λίαν βραχεῖς καὶ ἐπομένως τὰ ἄνθη ᾖσιν ἐπιφυᾶ, ἢ ἀνθησις καλεῖται στάχυς, π. χ. τὸ ἀρνόγλωσσον (παξι) καὶ ἡ ἱεροβοτάνη (*verbena* Λινν.). (εἰκ. 50).

Ὁ ἱούλος (*chaton*) καὶ ἡ σπάδιξ εἰσὶ τροποποιήσεις τοῦ στάχυος. Ὁ μὲν ἱούλος ἐστὶ στάχυς συνεστῶς ἐξ ἀνθέων ὑπεροφῶρων ἢ στημονοφῶρων καὶ ἀπαντᾷται ἐν τῇ ἰτέα καὶ ἐν τῇ λεύκῃ· ἡ δὲ σπάδιξ ἐστὶ στάχυς μονοκοτυληδόου περιβαλλόμενος κατὰ τὴν βάσιν αὐτοῦ ὑπὸ μεγάλου μεταφύλλου καλουμένου σπάθης (εἰκ. 51.).



Εἰκ. 48.

Κορυφὰς μονότομος.

*Αν δὲ οἱ δευτερεύοντες ἄξονες ἐπεκτείνωνται ὀλίγον καὶ ἐξ
ἴσου, εἰς τρόπον ὥστε ν'
ἀπομακρύνωσι τὰ ἄνθη
ἀπὸ τοῦ πρωτεύοντος ἄ-
ξονος, ἡ ἀνθησις καλεῖ-
ται βότρυς π. χ. τὸ ρι-
βήσιον (φραγκοστάφυλον)
(εἰκ. 52) καὶ ἡ δακτυλί-
τις (*digitalis* Λινν.).

66. Εἰ δὲ οἱ δευτε-
ρεύοντες ἄξονες, ἀντὶ νὰ
ᾧσιν ἰσομήκεις, εἰσὶν ἄ-
νισοι, δηλ. βραχύτεροι
καθ' ὅσον φύονται ὑψη-
λότερον ἐπὶ τοῦ καυλοῦ,



Εἰκ. 50
Στάχυς.



Εἰκ. 51.—Σπάθη.
εἰς τρόπον ὥστε τὰ ἄνθη νὰ



Εἰκ. 52.—Βότρυς.



Εἰκ. 53.—Κόρυμβος.

ᾧσιν ἰσοῦψῃ, ἡ ἀνθησις καλεῖται κόρυμβος π. χ. ἡ ἀπία, ἡ

χορομηλέα (εἰκ. 53), ἡ κέρασος τῆς ἀγίας Λουκίας ἢ Μεχαλέ-
 εἰος (*Cerasus Mahaleb*).

Καλοῦσι δὲ σκιάδα τὴν ἀνθησιν, ἐν ᾗ ὁ πρωτεύων ἄξων
 ἐστὶ βραχυτάτος καὶ φέρει κατὰ τὸ ἄκρον αὐτοῦ, ὅπερ εὐρύ-
 νεται, πολλοὺς δευτερεύοντας ἄξονας ἰσομεγέθεις, εἰς τρόπον
 ὥστε πάντα τὰ ἀνθὴ εἰσὶν ἰσοῦψῃ (εἰκ. 54).

Καλοῦσι δὲ κεφάλιον τὴν ἀνθησιν, ἐν ᾗ ὁ πρωτεύων ἄξων
 εὐρυνόμενος κατὰ τὸ ἄκρον αὐτοῦ σχηματίζει εἰδός τι δίσκου,
 ἐφ' οὗ συσσωρεύονται ἀνθὴ ἐπιφυᾶ π.χ. ἡ σκαβιῶζα (*ca-
 biosa* Διν.) (εἰκ. 55).

67. Ὅταν τὰ κεφάλια ταῦτα περιβάλλωνται ὑφ' ἐνός ἢ
 πολλῶν σπονδύλων μεταφύλλων κα-
 λοῦνται ἀνθὴ σύνθετα. Ὅτε μὲν τὰ



Εἰκ. 54.—Σκιάς.



Εἰκ. 55.—Κεφάλιον.

ἀποτελοῦντα τὸ κεφάλιον ἀνθὴ εἰσὶν ὅμοια πρὸς ἀλλήλα
 π.χ. ἐν τῇ κινάρᾳ καὶ τῷ σκολύμῳ, ὅτε δὲ τὰ τοῦ κέντρου
 διαφέρουσι τῶν περιφερικῶν π.χ. ἐν τῇ βελλίδι, (*bellis* = *mar-
 guerite*) καὶ ἐν τῷ ἡλιάνθῳ (ἡλίῳ).

Τὸ εὐρὺ μέρος τοῦ πρωτεύοντος ἄξονος ἡ ἀνθοδόκη, ἐξ ἧς
 φύονται οἱ δευτερεύοντες ἄξονες, παριστᾷ διάφορα σχήματα
 ὅτε μὲν καὶ λαίνεται ἐν εἴδει ποτηρίου ἢ φιάλης, ἧς αἱ ἐσωτερικαὶ
 παρειαὶ καλύπτονται ὑφ' ἀνθέων, ὡς ἐν τῷ σύκῳ.

Ὁ στάχυς, ὁ ἴουλος, ὁ κόρυμβος καὶ ἡ σκιάς λέγονται ἀπλοῖ
 ἢ σύνθετοι, καθ' ὅσον παριστῶσι δύο ἢ τρεῖς βαθμοὺς βλα-
 στησεως. Καὶ ἀπλοῖ μὲν λέγονται, ἂν ὁ πρωτεύων ἄξων φέρῃ
 ἀπλῶς δευτερεύοντας ἄξονας ἀπολήγοντας εἰς ἀνθὴ, σύνθετοι

δέ, ἐὰν αὐτοὶ οἱ δευτερεύοντες ἄξονες φέρωσι τριτεύοντας ἀπολήγοντας εἰς ἀνθη.

ΠΕΡΙ ΑΝΘΙΚΩΝ ΠΕΡΙΚΑΛΥΜΜΑΤΩΝ.

Περὶ Κάλυκος καὶ Στεφάνης.

68. Εἵπομεν ἤδη ὅτι τὸ τέλειον ἄνθος συνίσταται ἐκ τοῦ κάλυκος, τῆς στεφάνης, τῶν στημόνων καὶ τοῦ ὑπέρου, ἐξ ὧν τὰ δύο τελευταῖα εἰσι τὰ σπουδαιότερα, ἐπεὶ δὴ σκοποῦσι τὴν διαιώνισιν τοῦ εἶδους. Οἱ μὲν στήμονες παρέχουσι τὴν ὕλην, ἣτις γονιμοποιεῖ τὸν ὑπερον, ἐν ᾧ ἀναπτύσσονται τὰ σπέρματα· ὁ δὲ κάλυξ καὶ ἡ στεφάνη εἰσι τὰ προστατευτικὰ τοῦ ἄνθους ὄργανα, διὸ καλοῦνται ἀνθικὰ περικαλύμματα. Ἐνίοτε τὸ ἄνθος φέρει ἐν μόνον τῶν μερῶν τούτων· τότε ἐλλεῖπει συνήθως ἡ στεφάνη καὶ τὸ ἄνθος καλεῖται ἀπέταλον. Ἐν πολλοῖς δὲ μονοκοτυληδόνοις οὐδεμία παρατηρεῖται διαφορὰ μεταξὺ σεπάλων καὶ πετάλων ὡς λ. χ. ἐν τῷ κρίνῳ, ἐν τῷ λειρίῳ κτλ. ἐν οἷς ἅπαντα τὰ φυλλάρια εἰσι κεχρωματισμένα· τὸ ἄθροισμα τῶν τοιούτων πετάλων καὶ σεπάλων καλεῖται περιάνθιον.

69. ΚΑΛΥΞ.—Ὁ κάλυξ ἐστὶ τὸ ἐξώτερον τοῦ ἄνθους περικαλύμμα καὶ τὰ διάφορα μέρη αὐτοῦ καλοῦνται σέπαλα καὶ εἶναι φύλλα μεταβεβλημένα παριστῶντα, ὡς καὶ τὰ μετάφυλλα, ὅτε μὲν τὸ ἔλασμα τοῦ φύλλου, ὅτε δὲ τὸν μίσχον αὐτοῦ ἐπεκτεταμένον, ὅτε δὲ τὰ δύο παράφυλλα συνηνωμένα. Ἐν τισι φυτοῖς, ἐν τῇ καμελλίᾳ λ. χ. διακρίνονται πᾶσαι αἱ μεταβάσεις μεταξὺ τῶν ἰδίως σεπάλων καὶ τῶν περιβαλλόντων αὐτὰ μεταφύλλων· ταῦτα δὲ μεθίστανται καὶ αὐτὰ ἀνεπαισθήτως εἰς φύλλα. Ἐν τῷ ῥόδῳ ὑπάρχουσι πέντε σέπαλα (εἰκ. 56)· τὰ δύο ἐξώτερα (εἰκ. 57) ὁμοιάζουσι πρὸς τὸ φύλλον τῆς ῥοδῆς, ἔχουσι δηλ. δύο μικρὰ φυλλάρια ἐπὶ πεπλατυσμένου μίσχου· τὸ τρίτον (εἰκ. 58) ἔχει μόνον ἓν φυλλάριον ἐπὶ θάτερα· τὰ δὲ δύο ἄλλα (εἰκ. 59) εἰσὶν ἀκέραια δηλ. δὲν φέρουσι φυλλάρια.

Συνήθως μὲν ὁ κάλυξ ἐστὶ πράσινος, ἐνίοτε ὅμως φέρει διάφορα χρώματα καὶ προσεγγίζει πρὸς τὴν στεφάνην· ἐν τῇ ρουσίᾳ λ. χ. καὶ ἐν τῇ ροιᾷ ἐστὶν ἐρυθρός, ἐν τῷ τροπαίῳ λ. χ. κτλ.

Τὰ σέπαλά εἰσι συνήθως τέλεια, σπανίως φέρουσιν ἔντομας καὶ τὰ νεῦρα αὐτῶν συνίστανται ἐξ ἰνῶν τινων, αἵτινες ἀρχό-



Εἰκ. 56.



Εἰκ. 57.



Εἰκ. 58.



Εἰκ. 59.

μεναι ἀπὸ τῆς βάσεως διήκουσιν εἰς τὴν κορυφὴν τοῦ σεπάλου παραλλήλως σχεδὸν πρὸς ἀλλήλας (εἰκ. 60). Ἐνίοτε ὅμως ἐν

ἢ καὶ πολλὰ σέπαλα ἐπεκτείνονται κατὰ τὴν βάσιν, εἰς τρόπον ὥστε νὰ σχηματίζωσιν εἶδος τι σωλῆνος καλούμενου πλῆκτρου π. χ. τὸ τροπαίσιον καὶ ἡ βαλσαμίνη (εἰκ. 61). Ἄλλοτε δὲ ἐν τι σέπαλον ἐκτείνεται καὶ εὐρύγε-
μεμονωμένον μετὰ πλῆκτρου. κρανοειδές. ται εἰς τρόπον ὥστε καλύπτει τὸ ἄνθος ἐν



Εἰκ. 60.



Εἰκ. 61.



Εἰκ. 62.

εἶδει κράνους π. χ. ἐν τῷ ἀκονίτῳ (εἰκ. 62). Ἐν ἄλλοις δὲ φυτοῖς τὰ σέπαλά εἰσι παρεμφερῆ πρὸς τρήχας καὶ σχηματίζουσι μικρὸν κρόμβυλον καλούμενον λόφον ἢ πάππον. Πολύ-

καὶ δὲ τάξεις φυτῶν, τὰ ναρθόμορφα λ. χ. φέρουσι πάσας τὰς μεταβάσεις μεταξύ τῆς συνήθους τοῦ κάλυκος μορφῆς καὶ τῆς τοῦ λόφου· οὗτος δὲ ἐστὶν ἀπλοῦς, ὁδοντωτὸς ἢ πτεροειδῆς.

70. Ὁ κάλυξ καλεῖται κανονικὸς ἢ ἀκανόνιστος· κανονικὸς μὲν, ὅταν διαιρῇται κατὰ μῆκος εἰς δύο συμμετρικά μέρη· ἀκανόνιστος δὲ ὅταν τὰ φυλλάρια αὐτοῦ ἔχωσι μορφήν ἢ διαστάσεις διαφόρους ἢ δὲν κεῖνται συμμετρικῶς, ὥστε διαγώνιον ἐπίπεδον δὲν δύναται νὰ διαιρέσῃ αὐτὸν εἰς δύο συμμετρικά ἡμίτομα.

Τὸ ἀκανόνιστον τοῦ κάλυκος ποιεῖται ἐκ τῆς ταχυτέρας ἀναπτύξεως ἐνὸς τῶν σεπάλων ἢ ἐκ τῆς ἐνώσεως αὐτῶν. Πολλὰκις δὲ ὁ κάλυξ ἐστὶ δίχειλος, διότι τὰ σέπαλα αὐτοῦ ἐναῦνται καὶ ἀποτελοῦσι δύο χεῖλη. Ἐν τοῖς χειλανθήσι, τὸ μὲν ἄνω χεῖλος ἔχει τρία φυλλάρια, τὸ δὲ κάτω δύο· ἐν δὲ τοῖς ἐλθοδοκάρποις συμβαίνει τὸ ἐναντίον, τὸ ἄνω χεῖλος ἔχει δύο φυλλάρια καὶ τὸ κάτω τρία.

71. Ὁ ἀριθμὸς τῶν ἀποτελούντων τὸν κάλυκα σεπάλων δὲν εἶναι πάντοτε ὁ αὐτός· ὅτε μὲν ὑπάρχουσι δύο ἀντιτεταγμένα πρὸς ἄλληλα, ὅτε δὲ τέσσαρα ἀντιτεταγμένα σταυροειδῶς καὶ ἀποτελοῦντα δύο σπονδύλους ἐκ δύο σεπάλων ἐκάτερον. Ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον δὲ ἐν τοῖς δικοτυλιδόμοις ὁ κάλυξ συνίσταται ἐκ πέντε σεπάλων διατεταγμένων ἐλικοειδῶς καὶ ἀποτελούντων κύκλον (ὅρα § 59), ἀλλ' ἐπειδὴ ὁ ἄξων ἐστὶ λίαν βραχύς, τὰ σέπαλα φαίνονται φυόμενα εἰς τὸ αὐτὸ ὕψος. Ὅσάκις ὁ ἀριθμὸς τῶν σεπάλων ἐστὶ περιττός, ταῦτά εἰσιν ἐλικοειδῶς διατεταγμένα.

Ὁ κάλυξ καλεῖται ὁμοσέπαλος ἢ πολυσέπαλος. Καλεῖται μὲν ὁμοσέπαλος, ὅταν τὰ σέπαλα συμφύωνται καὶ ἀποτελῶσιν ἓν ὅλον συνεχές· πολυσέπαλος δὲ, ὅταν ἓν ἕκαστον σέπαλον ᾖ κεχωρισμένον τῶν λοιπῶν. Ἐν τῷ ὁμοσεπάλῳ κάλυκι διακρίνουσι σωλήνα, φάρυγγα καὶ ἔλασμα· καὶ σωλήν μὲν καλεῖται τὸ κυλινδρικὸν μέρος τὸ συνεστὼς ἐκ τῆς βάσεως τῶν φυλλαρίων, φάρυγξ δὲ ἡ ὀπή τοῦ σωλήνος καὶ ἔλασμα τὸ ὡς ἔλασμα ἐκτεινόμενον ἄνω μέρος τοῦ κάλυκος.

72. Ὁ κάλυξ ἐν τισι φυτοῖς διατηρεῖται μέχρις ὀριμότητος τοῦ καρποῦ καὶ καλεῖται ἔμμονος, π. χ. ἐν τῷ ἴῳ, τῷ βουργλώσσῳ, (*bourrago*), τῷ καρυοφύλλῳ.

Ἐν δὲ τοῖς πλείστοις ὁ κάλυξ πίπτει σὺν τῇ στεφάνῃ μετὰ τὴν γονιμοποίησιν καὶ καλεῖται καταπίπτων π. χ. ἐν τῷ



Εἰκ. 63.

Πέταλον

μειωνομένον.



Εἰκ. 64.

Πέταλα

μετὰ πλήκτρων.



Εἰκ. 65.

Ἄνθος

πολυγύαλον.

χειράνθῳ (*giroflée*) καὶ ἐν τῷ δριμυτὶ βατραχίῳ (*Renunculus acris. bouton d'or*). Ἐν ἄλλοις τέλος ὑπάρχει κάλυξ μόνον πρὸ τῆς ἀνθήσεως καὶ πίπτει ἅμα ἀνοίξῃ τὸ ἄνθος· τοὺς τοιούτους κάλυκας ἐκάλεσαν οἱ βοτανικοὶ ἐφημέρους (π. χ. ὁ μήκων).

73. ΣΤΕΦΑΝΗ.—Ἡ στεφάνη ἐστὶ τὸ δεύτερον περικάλυμμα τοῦ ἄνθους καὶ ἀποτελεῖται ὑπὸ τῶν πετάλων, ἅπερ ὥς καὶ τὰ σέπαλά εἰσι φύλλα μεταβεβλημένα καὶ ἀείποτε σχεδὸν κεχρωματισμένα. Ὡς ἐν τοῖς φύλλοις, οὕτω καὶ ἐν τοῖς πετάλοις εὐρίσκομεν μέρος εὐρύ, τὸ ἔλασμα, καὶ μέρος στενότερον, τὸν ὄνυχα (εἰκ. 63). Τὸ ἔλασμα ἐνίοτε φύεται ἀμέσως ἐπὶ τῇ ἀνθοδόχῃ αὐτῆς, ἔχει δὲ τὰ ἄκρα αὐτοῦ ἢ συνεχῇ ἢ ποικιλοτρόπως τετμημένα. Ὅτε μὲν τὰ πέταλα ἐπεκτείνονται κατὰ τὴν βᾶσιν αὐτῶν ἐν εἴδει σωλῆνος καλουμένου πλήκτρου π. χ. ἢ ἀετίτις (εἰκ. 64). Ὅτε δὲ ἐκτείνονται καὶ κυρτοῦνται ἐν εἴδει

κράνους ἢ λαμβάνουσι μορφήν πλοίου σχηματίζοντα τρόπιδά τινα, ὡς εἰς τὸ πολύγαλον (εἰκ. 65).

74. Ἡ στεφάνη καλεῖται κανονικὴ ἢ ἀκανόνιστος διὰ τὰς αὐτὰς αἰτίας, δι' ἃς καὶ ὁ κάλυξ (ὅρα § 70).

Ὁ ἀριθμὸς τῶν πετάλων μεταβάλλεται καὶ ἐν μὲν τοῖς δικοτυληδόνοις εἰσὶ συνήθως πέντε ἐλικοειδῶς διατεταγμένα, ἐν δὲ τοῖς μονοκοτυληδόνοις ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον τρία· ἀλλὰ δύνανται ν' αὐξήσωσιν ἐπὶ πολὺ, ἐπειδὴ διὰ τῆς καλλιέργειας εὐκόλως μεταβάλλονται οἱ στήμονες εἰς πέταλα.

Ἡ στεφάνη ἢ φέρουσα τέσσαρα πέταλα σταυροειδῶς διατεταγμένα καλεῖται σταυροειδής· π. χ. τὸ χεῖρανθον (εἰκ. 66)· ἢ δὲ φέρουσα τρία ἢ πέντε πέταλα ἄκτινοειδῶς διατεταγμένα ῥοδοειδής· π. χ. τὸ γαῖον (*rose benoite*. εἰκ. 67)· καρυοφυλλοειδής δὲ ἡ φέρουσα πέντε πέταλα στηριζόμενα ἐπὶ μακρῶν ὀνύχων· π. χ. τὸ καρυόφυλλον, ἢ σιλήνη (εἰκ. 68). Κολοβαί δὲ ἡ ψυχροει-



Εἰκ. 66.

Στεφάνη σταυροειδής.



Εἰκ. 67.



Εἰκ. 68.



Εἰκ. 69.

Στεφάνη ῥοδοειδής. Στεφάνη καρυοφυλλοειδής. Στεφάνη ψυχροειδής. Δεῖς στεφάναι καλοῦνται αἱ συνιστάμεναι ἐκ πέντε πετάλων ἀκανόνιστων (εἰκ. 69), ἐξ ὧν τὸ μὲν πρῶτον συνήθως ὀπίσθεν

κείμενον καλεῖται πέτασος, τὰ δὲ δύο ἕτερα πλαγίως κείμενα καλοῦνται πτέρυγες, καὶ τέλος τὰ δύο τελευταῖα, τὰ πρόσθια, σχηματίζουν τὴν καλουμένην τρόπιδα· τὰ πῖσα, οἱ φασόλοι, αἱ ἀκακίαι ἔχουσι τιαύτας στεφάνας.



Εἰκ. 70.

Στεφάνη ὁμοπέταλος.

75. Τὰ πέταλά εἰσιν ἢ ἐντελῶς διακεκριμένα καὶ ἀνεξάρτητα ἀπ' ἀλλήλων καὶ ἡ στεφάνη καλεῖται πολυπέταλος (εἰκ. 66), ἢ συμφύονται πρὸς ἀλλήλα κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον κατὰ μῆκος καὶ τότε ἡ στεφάνη καλεῖται ὁμοπέταλος (εἰκ. 70)· καὶ ὡς ἐν τῷ κάλυκι, διακρίνονται ἐν αὐτῇ σωλήν, φάρυγξ καὶ ἔλασμα. Συνήθως δέ, ὅταν τὰ πέταλα συμφύονται εἰς ἓνα σωλήνα, καὶ οἱ στήμονες συμφύονται ὁμοίως.

Ἡ ὁμοπέταλος κανονικὴ στεφάνη λαμβάνει διάφορα σχήματα καὶ καλεῖται·



Εἰκ. 71.

Στεφάνη γλωσσοειδής.



Εἰκ. 72.

Στεφάνη χειλοειδής.



Εἰκ. 73.

Στεφάνη ῥυγχοειδής.

Σωληνοειδής, ὅταν τὸ ἔλασμα ᾗ κυλινδρικόν ὡς σωλὴν· π. χ. ἐν τῷ μεγάλῳ συμφύτῳ.

Χωνοειδής δέ, ἂν τὸ ἔλασμα εὐρύνηται βαθμηδὸν ἀπὸ τοῦ φάρυγγος αὐτῆς· π. χ. ἐν τῷ καπνῷ (εἰκ. 140).

Κωδωνοειδής δέ, ἂν εὐρύνηται κανονικῶς ἀπὸ τῆς βάσεως μέχρι κορυφῆς· π. χ. ἐν τῇ περιπλοκάδι (*Liseron* εἰκ. 70).

Υποκρατηρόμορφος δέ, ἂν ὁ σωλὴν ᾗ κυλινδρικός καὶ τὸ ἔλασμα ἐκτεταμένον ἐν εἰδει ὑποκρατηρίου· π. χ. ἐν τῇ κληματιδί καὶ ἐν τῇ σύριγγι.

Ροδοειδής, ὅταν ὁ σωλὴν ᾗ βραχύτατος καὶ τὸ ἔλασμα εὐρύνηται ἐν εἰδει ὑποκρατηρίου· π. χ. ἐν τῷ βουγλώσῳ, ἐν τῷ γεωμήλῳ, ἐν τῷ γαίῳ (εἰκ. 67).

Σταμνοειδής, ὅταν τὸ ἔλασμα ᾗ στοιχειῶδες καὶ ὁ σωλὴν οἰδαινόμενος ἐν εἰδει στάμνου στενοῦται πάλιν κατὰ τὸ ἀναίγμα αὐτοῦ· π. χ. ἐν τῇ κομάρῳ.

Ἡ ἀκανόνιστος ὁμοπέταλος στεφάνη καλεῖται.

Γλωσσοειδής, ὅταν τὸ ἔλασμα, κυλινδρικόν κατὰ τὸ κάτω μέρος αὐτοῦ ὂν, σχίζεται ἀφ' ἑνὸς καὶ κλίνη ἐπὶ θάτερα ἐν εἰδει γλώσσης· π. χ. ἐν τῷ παραξάκῳ (εἰκ. 71).

Χειλοειδής, ὅταν τὸ ἔλασμα σχίζεται εἰς δύο χεῖλη, ὧν τὸ ἄνω συνήθως ἀποτελεῖται ἐκ δύο, τὸ δὲ κάτω ἐκ τριῶν συνημμένων πετάλων· π. χ. ἐν τῷ ἐλελιφάσκῳ (εἰκ. 72 καὶ 139).

Ρυγχοειδής, ὅταν ἡ στεφάνη ᾗ δίχειλος καὶ τὰ δύο χεῖλη προσεγγίζωσι μεσολαμβάνοντος ἐξογκώματος τοῦ κάτω χείλους· π. χ. ἐν τῷ ἀντιρρίνῳ (λυκάκι. εἰκ. 73).

Τὰ πέταλα συνήθως ἀποσπῶνται καὶ πίπτουσιν ὀλίγον μετὰ τὴν ἀνθησιν, εἰς τινα ὅμως φυτὰ ἐπιδιαμένουσιν, ὅθεν καλοῦσι τὴν στεφάνην τῶν φυτῶν διὰ τῶν αὐτῶν ὀνομάτων ὡς καὶ τοὺς κάλυκας, δηλ. στεφάνην Διάγραμμα ἄνθους ἔμμονον, καταπίπτουσαν, ἐφ' ἡμέρον.

76. Ὅταν εἰς μόνον σπόνδυλος σεπέλων καὶ ἕτερος πετάλων ὑπάρχη, τὰ πέταλα κεῖνται κατ' ἐναλλαγὴν πρὸς τὰ



Εἰκ. 74.

σέπαλα, δηλ. φύονται μεταξύ τῶν σημείων τῆς προσφύσεως ἐκείνων. Ἐξ ἐναντίας οἱ στήμονες κεῖνται ἀπέναντι τῶν σεπάλων καὶ ἐναλλάσσουσι πρὸς τὰ πέταλα· οἱ δὲ ὑπεροὶ κεῖνται κατ' ἐναλλαγὴν πρὸς τοὺς στήμονας καὶ ἐπικεῖνται τῶν πετάλων· λοιπόν, ἂν παραστήσωμεν τομὴν ὀριζοντίαν ἢ διάγραμμα (εἰκ. 74) ἀνθους χαμαικεράσου, βλέπομεν ἐνδοθεν τοῦ μεταφύλου τὸν κάλυκα· ἔπειτα κατ' ἐναλλαγὴν πρὸς αὐτὸν τὰ πέντε πέταλα τῆς στεφάνης, κατόπιν δὲ τρεῖς σπονδύλους στημόνων κατ' ἐναλλαγὴν πρὸς τὰ πέταλα καὶ τοὺς ὑπέρους.

ΠΕΡΙ ΟΡΓΑΝΩΝ ΓΟΝΙΜΟΠΟΙΗΣΕΩΣ.

77. ΣΤΗΜΟΝΕΣ.—Ὡς ἐρρήθη ἤδη, ὁ τρίτος τοῦ ἀνθους σπόνδυλος καλεῖται ἀνδρῶν καὶ συνίσταται ἐκ τῶν στημόνων, τῶν οὖσιωδῶν τούτων τοῦ φυτοῦ ὀργάνων, ἐπεὶ δὲ χρησιμεύουσιν εἰς γονιμοποίησιν αὐτοῦ. Οἱ στήμονες εἰσιν ἀπλῶς φύλλα



Εἰκ. 75.

Πέταλα καὶ στήμονες νυμφαίας.

μεταβεβλημένα, καὶ δύναται πᾶς τις νὰ πεισθῇ περὶ τούτου ἐξετάζων ἀνθος νυμφαίας (*Nymphaea*), ἐν ᾗ βλέπει τὰ πέταλα κατ' ὀλίγον μεταβαλλόμενα εἰς στήμονας (εἰκ. 75). Ἀλλὰ χεῖρ δὲ ἐρρήθη ὅτι αἱ στήμονες δύνανται νὰ μεταβληθῶσιν εἰς πέταλα.

λα, ἐπεὶ δὲ δέ, ὡς γινώσκομεν ἤδη, τὰ πέταλά εἰσι φύλλα μεταβεβλημένα, ἔπεται ὅτι καὶ οἱ στήμονες εἰσι τῆς αὐτῆς φύσεως.

78. Νῆμα.—Ἐν τῷ στήμονι διακρίνουσι δύο μέρη, τὸ νῆμα καὶ τὸν ἀνθῆρα (εἰκ. 76). Καὶ τὸ μὲν νῆμα ἔχει σχῆμα μικρᾶς στήλης, ἀντιστοιχεῖ πρὸς τὸν μίσχον τῶν φύλων καὶ τὸν ὄνυχά τῶν πετάλων καὶ χρησιμεύει ὡς στήριγμα τοῦ ἀνθῆρος· ὅτε μὲν τὸ νῆμά ἐστὶ βραχύτατον καὶ ὁ ἀνθῆρ ἐστὶ σχεδὸν ἐπιφυής, ὅτε δὲ ἐστὶ μακρότατον, ὡς ἐν τῇ φουσχίᾳ.

Τὸ νήμα ἔστι συνήθως ὀρθόν, ἐνίοτε ὅμως ἐπικλινές.

79. Ἀνθήρ.—Ὁ δὲ ἀνθήρ, εἰς ὃν ἀπολήγει ὁ στήμων, στηρίζεται ἐπὶ τοῦ νήματος καὶ συνίσταται ἐκ μικροῦ τινος



Στήμων δίχωρος. Στήμων μονόχωρος. Στήμονες τετράχωροι.

ἔγκου φέροντος συνήθως δύο κοιλότητας καλουμένας χώροις, ὅτε ὁ τοιοῦτος ἀνθήρ καλεῖται δίχωρος (εἰκ. 76). ἄλλοτε πάλιν ὁ ἀνθήρ φέρει ἓνα μόνον χῶρον, εἴτε διότι ὁ ἕτερος δὲν ἀνεπτύχθη, εἴτε διότι φύσει εἰς μόνον χῶρον ὑπάρχει, καὶ καλεῖται μονόχωρος (εἰκ. 77). τέλος φυτά τινα, ὡς αἱ δάφναι, ἔχουσιν ἀνθῆρας τετραχώρους (εἰκ. 78).

Ὁ ἀνθήρ ἢ προσκολλᾶται ἀμέσως ἐπὶ τοῦ νήματος, τοῦ ὁποίου φαίνεται ὡς ἐπέκτασις, καὶ καλεῖται συμφυής (εἰκ. 79), ἢ οἱ χῶροι τοῦ ἀνθῆρος συνδέονται δι' ἐπέκτασεως τοῦ νήματος καλουμένης μεσάνθηρου. Ἐνίοτε τὸ μεσάνθηρον δὲν ἀκολουθεῖ τὴν διεύθυνσιν τοῦ νήματος, ὡς ἐν τῷ ἐλελιφάσκῳ (εἰκ. 80), ἐν ᾧ σχηματίζει δύο πλάγια νήματα



Εἰκ. 79.

Εἰκ. 80.

Στήμων
συμφυής.

Στήμων
ἐλελιφάσκου.

ἀπολήγοντα εἰς μονόχωρον ἀνθῆρα, ὅστις ἐν μὲν τῷ χ.σ. ἀ-
τροφεῖ, ἐν δὲ χ.γ. ἐστὶ γόνιμος.

Ὅταν ὁ ἀνθὴρ ἰστῇται ἐν ἰσορροπίᾳ ἐπὶ τοῦ ἄκρου τοῦ νήμα-
τος, τότε καλεῖται ἀνθὴρ ἀμφιῤῥέπων (εἰκ. 76).

80. Διάρρηξις ἀνθῆρων.—Οἱ τῶν ἀνθῆρων χώροι ἐν
ἀρχῇ εἰσι πανταχόθεν κεκλεισμένοι καὶ περιέχουσιν ἰδιαιτέραν
τινὰ κόκκιν καλουμένην γῦριν, περὶ ἧς ἐφεξῆς ἐκτεθήσονται
πλείονα. Κατὰ τὴν στιγμὴν λοιπὸν τῆς γονιμοποιήσεως οἱ χώ-
ροι ἀνοίγονται εἴτε διὰ τρήματος, εἴτε διὰ ῥήγματος σχημα-
τιζομένου ἐν ταῖς παρειαῖς αὐτῶν· ἡ δὲ διάτρησις αὕτη καλεῖται
διάρρηξις τῶν χώρων καὶ ἄλλοτε μὲν συμ-
βαίνει κατὰ μῆκος τοῦ ἀνθῆρος (εἰκ. 76 καὶ 77),
ἄλλοτε δὲ ὀριζοντίως (εἰκ. 81). Ὅταν ἡ διάρ-
ρηξις γίγνηται διὰ τρήματος ἢ πόρου, οὐ-



Εἰκ. 81.

Στήμονες ὀριζοντίως
διαρρηγνύμενοι.



Εἰκ. 82.

Διάρρηξις
διὰ πόρων.



Εἰκ. 83.

τος ἀνοίγεται ἐπὶ τῆς κορυφῆς ἐκάστου χώρου (εἰκ. 82) ἢ
κατὰ τὴν βάσιν αὐτοῦ. Ἄλλοτε πάλιν περὶ τὸ μέσον ἢ ἐπὶ τῆς
κορυφῆς ἐκάστου χώρου ὑπάρχει εἶδος τι δικλείδους, ἥτις κατὰ
τὴν ἐποχὴν τῆς γονιμοποιήσεως ἐγείρεται ὡς πῶμα διὰ τοῦ
ἐνὸς ἄκρου αὐτῆς, ἐν ᾧ τὸ ἕτερον μένει προσκεκολλημένον ἐπὶ
τοῦ ἀνθῆρος ἐν εἰδὲι γιγγλῦμου π.χ. ἐν ταῖς βερβερίσι καὶ ἐν
τοῖς μονιμίσι (εἰκ. 83).

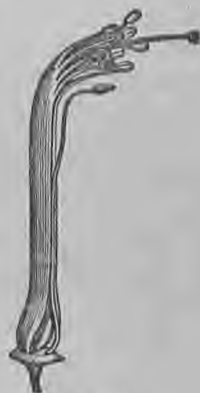
Ὅταν τὸ ῥήγμα ἢ τρήμα τοῦ ἀνθῆρος στρέφηται πρὸς τὸ
κέντρον τοῦ ἀνθους, ὁ ἀνθὴρ καλεῖται ἐνδοσχιδής, καὶ τοῦτο
συνηθέστερον, ὅταν δὲ πρὸς τὰ ἐξω ἐξωσχιδής.

Οἱ στήμονες ὅτε μὲν εἰσιν ἐλεύθεροι καὶ ἀνεξάρτητοι ἀπ' ἀλλήλων, ὅτε δὲ συμφύονται ἢ διὰ τῶν νημάτων ἢ διὰ τῶν ἀνθρώπων π. χ. ἐν τῷ κωδωνίῳ (*campanula*. Διν. εἰκ. 84)· καλοῦσι δὲ μοναδέλφους τοὺς συμπεφυκότας διὰ τῶν νημάτων αὐτῶν, διαδέλφους δὲ (εἰκ. 85) καὶ πολυαδέλφους τοὺς συμπεφυκότας εἰς δύο ἢ πολλὰς φάλαγγας.

81. Κατασκευὴ τοῦ ἀνθῆρος. Αἱ παρειαι τῶν χώρων τοῦ ἀνθῆρος συνίστανται ἐκ δύο στρωμάτων κυττάρων, ὧν τὸ μὲν ἐξώτερον, τὸ ἐπέχον τόπον ἐπιδερμίδος, φέρει πολλάκις στόματα, τὸ δὲ ἐνδότερον συνίσταται ἐν γένει ἐκ πολλῶν



Εἰκ. 84.



Εἰκ. 85.

Στήμονες διάδελοι

σειρῶν ἰνωδῶν κυττάρων καὶ ἀπολεπτύνεται καθ' ὅσον προσεγγίζει εἰς τὴν γραμμὴν τῆς διαρρήξεως, ἔνθα ἐξαλείφεται παντελῶς. Τὰ εἰρημένα κύτταρά εἰσι συνήθως ἐλικοειδῆ ἢ δακτυλιώδη καὶ ἀποβάλλουσι ταχέως τὸν ἐξωτερικὸν αὐτῶν ὕμνα, ὥστε κατὰ τὴν ἐποχὴν τῆς ὠριμότητος τοῦ ἀνθῆρος δὲν σώζουσι πλέον ἢ τὰ ἐλικοειδῶς ἢ δακτυλιωδῶς τεταγμένα νήματα ἢ ταινίας· ὑπὸ δὲ τὴν ἐπήρειαν τῆς διαφόρου ὑγρομετρικῆς καταστάσεως τῆς ἀτμοσφαίρας τὰ κύτταρα συστρέφονται, κυρτοῦνται κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον καὶ ἀντιμεθέλκοντα τὸν ἴστον τοῦ ἀνθῆρος ταχέως διαρρηγνύουσιν αὐτὸν κατὰ τὸ ἀσθενέστερον μέρος του, ἥτοι κατὰ τὴν γραμμὴν τῆς διαρρήξεως.

82. ΓΥΡΙΣ.—Ἐρρέθη ἤδη ὅτι οἱ τῶν ἀνθρώπων χώροι περιέχουσι λεπτοτάτην κόκκιν, τὴν γύριν, ἥτις ἐξέρχεται κατὰ τὴν στιγμὴν τῆς ἀνθήσεως καὶ προωθείται διὰ τῆς συστολῆς τῶν

ίνωδῶν κυττάρων. Οἱ κόκκοι τῆς γύρεως σχηματίζονται ἐντὸς τοῦ ἀνθῆρος, ὅστις κατ' ἀρχὰς πληροῦται ἐξ ἰστού μυκώδους μεταβαλλομένου μετ' οὐ πολὺ εἰς τὰ ἀρχέγονα τῆς γύρεως κύτταρα. Ταῦτα δὲ περιέχουσι κοκκία συνερχόμενα εἰς μίαν μάζαν, ἥτις ταχέως διαιρεῖται διὰ διαφραγμάτων εἰς τέσσαρα μέρη ἢ πυρήνια, ἕκαστον τῶν ὁποίων περιβάλλεται ὑπὸ ἰδιαιτέρου χιτῶνος περικαλυπτομένου καὶ τούτου ὑπὸ δευτέρου ἄλλου σκληροτέρου καὶ πυκνοτέρου. Ἐπειτα δὲ τὰ διαφράγματα κατατρέφονται καὶ τὰ πυρήνια, ἅπερ εἰσὶ κοκκία γύρεως, μένουσιν ἐλεύθερα ἐν τῇ μικρᾷ θήκῃ αὐτῶν. Ἡ θήκη αὕτη μετ' ὀλίγον ἐξαλείφεται καὶ αὕτη καὶ τὰ περιεχόμενα κοκκία μένουσιν ἐλεύθερα ἐν τῇ κοιλότητι τοῦ ἀνθῆρος.



Εἰκ. 86.

Σωρὸς γύρεως
σατυριοειδοῦς.

Οἱ κόκκοι τῆς γύρεως δὲν εἶναι πάντοτε ἐλεύθεροι· ἐνίοτε συνενοῦνται πρὸς ἀλλήλους διὰ γλοιώδους καὶ ἐλαστικῆς τινος ὕλης εὐκόλως ἐκτεινόμενης, ὡς εἰς τὰ σατυριοειδῆ (*orchis* ὄρχεις, εἰκ. 86), καὶ σκληρυνομένης ἐνίοτε ἐπὶ τοσοῦτον, ὥστε



Εἰκ. 87.



Εἰκ. 88.

καθίσταται ἀδύνατον ν' ἀποχωρίσῃ τις τὰ κοκκία. Ἐν τοῖς ἀσκληπιαδομόρφοις ἕκαστος ἀνθὴρ φέρει δύο σωροὺς γύρεως.

Ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ὁμῶς τὰ κοκκία τῆς γύρεως εἰσιν ἐλεύθερα καὶ ἔχουσι ποικίλα σχήματα· ἀπαντῶνται σφαιρικά (εἰκ. 87), ἑλλειψοειδῆ, κυβικά (εἰκ. 88) ἢ πολυέδρα, καὶ λαμβάνουσι τὴν μορφήν αὐτῶν ἐκ τοῦ ἐξωτερικοῦ αὐτῶν ὕμενος, ὅστις ἐστὶ σκληρὸς καὶ στερεός, λεῖος ἢ κοκκώδης ἢ τραχύς.

88. "Εκαστος κόκκος γύρεως περιέχει ὕλην τινα ρευστήν, ἐν ᾗ πλέουσι πλείστα κοκκία. Τὸ περιεχόμενον τοῦτο τῶν κόκκων καλεῖται θαλπίλλη (*fovilla*) καὶ φαίνεται σπουδαιότατα ἐπιδρῶν ἐν τῇ γονιμοποιήσει, ὅτε μόνον ἐξέρχεται ἐκ τῶν κόκκων τῆς γύρεως. Ἡ διάρρηξις τῆς γύρεως ἐξηγεῖται εὐκόλως ὡς ἑξῆς· ὁ ἔξω ὕμην τῶν κόκκων ἐστὶ δύσκαμπτos, ἐν ᾧ ὁ ἐσωτερικὸς ἐστὶ πολὺ μᾶλλον ἑκτατός· ἐκτιθέμενος δὲ εἰς τὴν ὑγρασίαν ἐξοιδαίνεται καὶ διαρρήγνυει τὸν περιβάλλοντα αὐτὸν ὡς κέλυφος ἔξω ὕμένα.

Ἐνίοτε ὁ κόκκος τῆς γύρεως διαρρήγνυται ἀδιαφόρως εἰς τι σημεῖον, ὡς ἐπὶ τὸ πλείστον ὁμῶς ἡ διάρρηξις γίγνεται δι' ἰδιαιτέρων τρημάτων, ὡς τοῦτο παρατηρήθη ἐν τῷ ἀνθρώπῳ. Τὰ τρήματα ταῦτα ἀνοίγονται ἐν τῷ ἔξω ὕμένῳ τῶν κόκκων καὶ ὁ ἀριθμὸς αὐτῶν ἐστὶ διάφορος κατὰ τὸ εἶδος τοῦ φυτοῦ· ἄλλοτε πάλιν ἡ θαλπίλλη ἐξέρχεται ἐκ πτυχῶν παρατηρουμένων ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῶν κόκκων· καὶ ἐν μὲν τοῖς μονοκοτυληδόνοις μία μόνον συνήθως ὑπάρχει πτυχὴ, ἐν δὲ τοῖς δικοτυληδόνοις τρεῖς καὶ ἐνίοτε μέχρι δώδεκα καὶ ἐπέκεινα.

Ἄν θέσωμεν κόκκον γύρεως ἐν ὕδατι, βλέπομεν αὐτὸν μετ' ὀλίγον οἰδαινόμενον διὰ τῆς διαπιδύσεως καὶ τὸν ἑξωτερικὸν αὐτοῦ ὕμένα, ἐὰν ἡ ὁμοφυής διαρρήγνυμενος ἂν ὁμῶς ὁ ὕμην ἀπολεπτύνηται εἰς σημεία τινα τῆς ἐκτάσεως αὐτοῦ, ταῦτα ὑποχωροῦσιν εὐκολώτερον καὶ ὑψοῦνται ὑπὸ τὴν ὥσιν τοῦ ἐσωτερικοῦ χιτῶνος μέχρις ὅτου διαρραγῶσιν· ὁ δὲ ἐσωτερικὸς ὕμην ἐκτείνεται διὰ τῶν ῥηγμάτων τούτων



Εἰκ. 89.



Εἰκ. 90.

ἐν εἶδει ἀπιοειδῶν πομφολύγων *l.* ἐπιμηκνυμένων ἔπειτα ἐν εἶδει ἐντέρου (εἰκ. 89), ὅπερ ἐπὶ τέλους διαρρήγνυται καὶ ἐξωθεῖ τὴν θαλπίλλην *f.* (εἰκ. 90). Τὴν ἀπιοειδῆ ταύτην ἐπέκτασιν τῆς

ἑσωτερικῆς μεμβράνης καλοῦσιν ἔντερον τῆς γύρεως. Τὰ φαινόμενα, ἅπερ παρατηροῦμεν τιθέντες κόκκον γύρεως ἐν ὕδατι, τελοῦνται ὁμοίως, ὅταν ὁ κόκκος τῆς γύρεως πέσῃ ἐπὶ τοῦ ὑγροῦ ἀκρου τοῦ ὑπέρου.

ΠΕΡΙ ΘΗΛΕΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΩΝ ΟΡΓΑΝΩΝ.

ΠΕΡΙ ΥΠΕΡΟΥ.

84. **ΑΡΧΗ ΤΟΥ ΥΠΕΡΟΥ.**—Ὁ ὑπερός ἐστὶν ἑνδότερος σπόνδυλος τοῦ ἀνθους, κεῖται ἐν τῷ κέντρῳ αὐτοῦ καὶ περικυκλοῦται ὑπὸ τῶν στημόνων, τῶν πετάλων καὶ τῶν σεπάλων. Συνίσταται δὲ ἐκ τῆς ἐνώσεως τῶν καρπιδίων φύλλων ἢ καρπιδίων καὶ καλεῖται καὶ γυναικίῳ.

Τὰ καρπίδια εἰσι φύλλα μεταβεβλημένα, ὡς τοῦτο εὐκόλως διαγιγνώσκομεν ἐξετάζοντες ἄνθη τινα, ὡς τὰ τῆς διπλῆς κεράσου, τῶν ὁποίων τὸ κέντρον κατέχουσι φυλλάριά τινα συνεπτυγμένα καὶ ἀπολήγοντα εἰς ἐπέκτασιν τινα φαινομένην ὡς συνέχειαν τοῦ μέσου τοῦ φύλλου νεύρου (εἰκ. 91). Ἐν τῇ κοινῇ κεράσῳ ἀντὶ τῶν μικρῶν τούτων φύλλων εὐρίσκομεν σωματίον τι ἐξοιδημένον κατὰ τὴν βάσιν αὐτοῦ καὶ συνεχιζόμενον μετὰ στύλου ἀπολήγοντος εἰς ὄγκον ἢ κεφαλὴν. Ὁ κατὰ τὴν βάσιν τοῦ σωματίου τούτου ὄγκος ἐστὶ κοίλος



Εἰκ. 91. καὶ περιέχει ἕτερον μικρότερον σωματίον (εἰκ. 92). Καὶ τὸν μὲν ὄγκον ω. καλοῦσιν ὠοθή-

κην, τὸ δὲ περιεχόμενον ἐν αὐτῇ σωματίον ὠάριον ο. τὸν δὲ στύλον τ. καλοῦσι στύλον, καὶ τὸν ὄγκον σ. εἰς δὲ ἀπολήγει, στίγμα. Μεταξὺ δὲ τοῦ τελείου τούτου ὑπέρου καὶ τῶν κεντρικῶν φυλλαρίων τῆς διπλῆς κεράσου μικρὰ ὑπάρχει διαφορὰ καί, ἵνα ταῦτα μεταβληθῶσιν εἰς καρπίδια, ἀρκεῖ τὰ ἄκρα τοῦ ἐλάσματος αὐτῶν νὰ προσεγγίσωσι καὶ νὰ συγκολληθῶσι, εἰς τρόπον ὥστε νὰ σχηματίσωσι θήκην, ἐν ᾗ ν' ἵστανται τὰ ὠάρια.

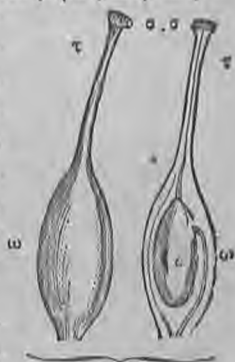
85. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΟΥ ΥΠΕΡΟΥ.—Εἰ δὲ νῦν ἐξετάσωμεν τὴν κατασκευὴν τῶν διαφόρων τοῦ καρπιδίου μερῶν, εὐρίσκομεν τὴν ὠοθήκην συνεστῶσαν ἐκ κυτταρώδους ἰστοῦ, ἐντὸς τοῦ ὁποίου διακλαδίζονται ἰνοαγγειακαὶ δέσμαι, ὡς ἐν τῷ ἐλάσματι τῶν κοινῶν φύλλων, πρὸς τὸ ἀναλογεῖ. Ἡ ἐξωτερικὴ δὲ τοῦ καρπιδίου ἐπιδερμὶς, ἡ ἀντιστοιχοῦσα πρὸς τὴν κάτω ἐπιφάνειαν τῶν κοινῶν φύλλων, διατρυπᾶται ὑπὸ πολυαριθμῶν στομάχων, ἐν ᾧ ἡ ἐσωτερικὴ αὐτοῦ ἐπιφάνεια δὲν φέρει τοιαῦτα.

Ὁ στύλος συνίσταται ἐξ ἰνοαγγειακῶν δεσμῶν καὶ κυττάρων καὶ ὁ ἄξων αὐτοῦ ἀποτελεῖται ἐκ σωλῆνος μακροῦ διήκοντος ἀπὸ τοῦ στίγματος μέχρι τῆς κοιλότητος τῆς ὠοθήκης καὶ πληρουμένου ὑπὸ κυτταρώδους ἰστοῦ χαλαροῦ καὶ μυκώδους καλουμένου ἰστοῦ ἀγωγέως.

Τὸ στίγμα ἐστὶν ἀπλὴ ἀνάπτυξις τοῦ ἀγωγέως ἰστοῦ καὶ ἐπ' αὐτοῦ ἀνορθοῦνται κύτταρα ἐν εἴδει θηλῶν. Ἡ ἐπιφάνεια τοῦ στίγματος ἐστὶν ἀείποτε ὑγρὰ καὶ ἰξώδης καὶ χρησιμεύει, ἵνα κρατῇ τοὺς ἐπ' αὐτῆς πίπτοντας κόκκους τῆς γύρεως.

86. ΠΟΛΛΗΚΗ.—Ἐν τῷ κέντρῳ τοῦ ἀνθους ὅτε μὲν ὑπάρχει ἐν μόνον καρπίδιον, ὅτε δὲ πολλά, καὶ ταῦτά εἰσιν ἀνεξάρτητα ἀλλήλων ἢ προσκεκολλημένα πρὸς ἀλλήλα, ἐξ ὁλοκλήρου ἢ ἐν μέρει μόνον. Καὶ ἄλλοτε μὲν αὐταὶ αἱ ὠοθήκαι συμφύονται, ἄλλοτε πάλιν τὰ στίγματα μόνον, ὡς ἐν τοῖς ἀποκynomόρφοις καὶ τοῖς ἀσκληπιαδομόρφοις, ἢ τὸ ἄνω μέρος τῶν στύλων (εἰκ. 93), ἢ καὶ ὁλόκληροι οἱ στύλοι, ὡς ἐν τοῖς δικτάμοις. (*Dictamnus fraxinella*).

Ὅταν πολλὰ καρπίδια συμφύωνται, φαίνεται ἐκ πρώτης ὁ-



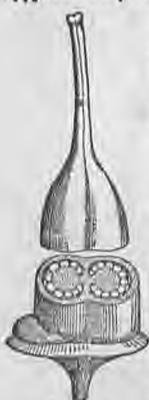
Εἰκ. 92.

Ὑπερος κεράσου.



Εἰκ. 93.

ψεως ὅτι εἰς μόνον ὑπάρχει ὑπερος ἐν τῷ κέντρῳ τοῦ ἀνθους· ἀλλ' ἂν τάμωμεν αὐτὸν ὀριζοντίως, παρατηροῦμεν ὅτι ἔσωθεν διαιρεῖται εἰς πολλοὺς χώρους ἀντιστοιχοῦντας πρὸς ἕκαστον ἀρχικὸν καρπιδίον. Ἐν τῇ γαλιόψει π. χ. (εἰκ. 94) διακρίνο-



Εἰκ. 94.

μεν ὅτι ὁ ὑπερος συνέστη ἐκ τῆς συναφῆς δύο καρπιδίων. Κατὰ ταῦτα ἡ μονόχωρος ὠοθήκη ἀποτελεῖται ἐξ ἐνὸς μόνου καρπιδίου, ἡ δὲ ἵχωρος ἐκ δύο, ἡ τρίχωρος ἐκ τριῶν, καὶ οὕτω καθεξῆς.

Τὰ καρπιδία ἐνίαιε συμφύονται μετὰ τοῦ κάλυκος καὶ ἐξαλείφουσιν οὕτω τὸ κάτω μέρος τῶν μεσαζόντων σπονδύλων· τότε ὁ κάλυξ καὶ ἡ ὠοθήκη καλοῦνται συμφυεῖς. Ἡ θέσις τοῦ ὑπερου ἐξαρτᾶται ἐκ τοῦ σχήματος τῆς ἀνθοδόκης· ἂν αὕτη τελευτᾷ εἰς σχῆμα κώνου, ὁ ὑπερος κεῖται ἐπὶ τῆς κορυφῆς τούτου καὶ οἱ λοιποὶ σπόνδυλοι κεῖνται κατωτέρω τοῦ ὑπερου· ἂν δ' ἐξ ἐναντίας ἔχῃ σχῆμα ποτηρίου, ὁ ὑπερος κεῖται ἐν τῷ βάθει αὐτοῦ καὶ οἱ λοιποὶ

σπόνδυλοι κεῖνται ἀνωτέρω τοῦ ὑπερου.

Ὅταν τὰ καρπιδία συμφύονται καὶ ἀποτελῶσι πολύχωρον ὑπερον, αἱ πλάγιαί αὐτῶν παρεῖαι πλατύνονται συμπιέζομεναι πρὸς ἀλλήλας καὶ σχηματίζουσι διαφράγματα διατείνοντα ἀπὸ τῆς περιφερείας πρὸς τὸ κέντρον. Τὸ ἥμισυ δὲ ἐκάστου τοιούτου διαφράγματος ἀνήκει εἰς ἐκατέραν τῶν παρακειμένων ὠοθηκῶν· ἄλλοτε πάλιν τὰ διαφράγματα καταστρέφονται καὶ ἡ ὠοθήκη καθίσταται μονόχωρος, ὥστε, ἵνα ἀπαριθμῇ τις τὰ ἀποτελέσαντα τὸν ὑπερον καρπιδία, ἀνάγκη ἵνα ἐξετάσῃ νεαρόν τι φυτόν. Ἐπειδὴ ὅμως ὁ ἀριθμὸς τῶν στύλων καὶ τῶν στιγμάτων ἀντιστοιχεῖ ἐν γένει πρὸς τὰ καρπιδία, δυνάμεθα νὰ λάβωμεν αὐτὸν ὁδηγὸν ἐν τῇ ταιαύτῃ ἐρευνῇ, ὡς καὶ τὴν διάταξιν τῶν ἐν τῇ ὠοθήκῃ ὠαρίων. Ἡ ὠοθήκη καθίσταται μονόχωρος καὶ ἔστιν τὰ καρπιδία συγκολλῶνται διὰ τῶν ἄκρων αὐτῶν, χωρὶς νὰ κάμπτωνται πρὸς τὸν ἄξονα ἢ τὸ κέντρον τοῦ ὑπερου.

87. ΠΛΑΚΟΥΣ.—Καλοῦσι πλακοῦντα τὸ ἐξέχον μέρος τῆς κοιλότητος τῆς ὠοθήκης, ἐπὶ τοῦ ὁποίου φύονται τὰ ὠάρια ἢ σπέρματα.

Ἡ διάταξις τῶν πλακοῦντων, ἣν καλοῦσι σπερματοδιάταξιν, λαμβάνει διαφόρους τροποποιήσεις, ἐξ ὧν τρεῖς εἰσιν αἰ κυριώτεραι.

α) Διάταξις ἀπὸ ἄξονος.

β) Διάταξις ἀπὸ παρεῖων.

γ) Διάταξις ἀπὸ κέντρου.

Αἱ δύο τελευταῖαι σπερματοδιάταξεις εὐρίσκονται μόνον ἐν ταῖς μονοχώροις ὠοθήκαις, καὶ ἡ πρώτη μόνον ἐν ταῖς πολυχώροις. Τῷ ὄντι, ὅταν πολλὰ καρπίδια συμφύωνται, πάντα τὰ ἄκρα αὐτῶν δυνατὸν νὰ συναντηθῶσιν εἰς τὸ κέντρον· ἐπειδὴ δὲ τὰ ὠάρια προσκολλῶνται πάντοτε εἰς τὰ ἄκρα τῶν καρπιδίων, οἱ πλακοῦντες διατάσσονται περίξ τοῦ ἄξονος ἰσάριθμοι πρὸς τοὺς χώρους τῆς ὠοθήκης καὶ σχηματίζουν τὴν καλουμένην ἀπὸ ἄξονος διάταξιν· ὑπάρχουσι δὲ τότε δύο σειραὶ σπερμάτων ἐν ἑκάστῳ χώρῳ, ἐπεὶ ἑκάστον ἄκρον τῶν καρπιδίων φέρει μίαν σειράν (εἰκ. 95 καὶ 96).



Εἰκ. 95.



Εἰκ. 96.



Εἰκ. 97.



Εἰκ. 98.



Εἰκ. 99.

Ἄν δὲ τὰ καρπίδια συμφύωνται κατὰ τὰ ἄκρα αὐτῶν, χω-

ρίς νὰ συμπτύσσωνται, τότε ἡ ὠσθήκη ἐστὶ μονόχωρος καὶ τὰ ἄκρα ἀντὶ νὰ συγκλίνωσι πρὸς τὸ κέντρον, δίστανται ἀπ' ἀλλήλων καὶ οἱ πλακοῦντες κεῖνται κατὰ τὰς παρεῖας τοῦ χώρου. Ἡ τοιαύτη διάταξις καλεῖται διάταξις ἀπὸ παρεῖων· π. χ. ἐν τῷ μικρῷ κενταυρίῳ (εἰκ. 97), ἐν τῷ ἴῳ (εἰκ. 98 καὶ 99) κ.τ.λ. Ἐν τῇ περιπτώσει ταύτῃ ὁ πλακοὺς ἐστὶ διπλοῦς, ἀλλ' ἐξαρτᾶται κατὰ τὸ ἥμισυ ἐκ δύο διαφόρων καρπιδίων, ἀντὶ νὰ σχηματίζεται ἐκ τῶν δύο ἄκρων τοῦ αὐτοῦ καρπιδίου.



Εἰκ. 100.



Εἰκ. 101.

Ὅταν πολύχωρος ὠσθήκη σχηματίζομένη διὰ τῆς ἐνώσεως πολλῶν καρπιδίων μεταβάλλεται εἰς μονόχωρον καταστρεφόμενων τῶν διαφραγμάτων, διατηρεῖ μετὰ τὴν καταστροφὴν αὐτῶν ἐν τῷ κέντρῳ μεμονωμένον ἄξονα ἀποτελούμενον ἐκ τῶν πλακοῦντων, καὶ ἡ διάταξις λέγεται ἀπὸ κέντρου (εἰκ. 100 καὶ 101). Ἡ τοιαύτη διάταξις ἀπαντᾷ καὶ ἐν ταῖς ἀρχαῖς ἐξ ἑνὸς καρπιδίου συνισταμέναις ὠσθήκαις.

π. χ. ἐν τῷ ἡρανθέμῳ.

88. ΣΤΥΛΟΣ.—Οἱ στύλοι εἰσὶν ἀείποτε ἰσάριθμοι πρὸς τὰ καρπιδία, ἀλλ' ἐνίοτε πολλοὶ στύλοι ἐνοῦνται, εἰς τρόπον ὥστε φαίνονται συναποτελοῦντες ἓνα μόνον.

Ὁ στύλος ἑνὸς χωριστοῦ καρπιδίου μένει ἀπλὺς ἢ διχάζεται ἢ καθίσταται πολυσχιδής, ὡς ἐν τισὶ εὐφορβιομόρφοις. Ὅταν δὲ ὁ ὑπερος σχηματίζεται ἐκ πολλῶν καρπιδίων, οἱ στύλοι ἐνίοτε μὲν ἐνοῦνται, ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ὅμως τὸ ἄνω μέρος αὐτῶν μένει



Εἰκ. 102.



Εἰκ. 103.

ἐλεύθερον, ὡς παρατηρεῖται ἐν τῇ κοινῇ μαλάχῃ, ἣτις παρέχει ἡμῖν ἀξιόλογον δείγμα τῆς τοιαύτης διατάξεως (εἰκ. 102).

89 ΣΤΙΓΜΑ.—Τὸ στίγμα, ὅταν στερῇται στύλου, καλεῖται ἐπιφυές· ἄλλοτε πάλιν ὑπάρχει στύλος καὶ τὸ στίγμα κεῖται κατὰ τὸ ἄκρον ἢ πλαγίως αὐτοῦ· αἱ διαίρέσεις τοῦ στίγματος ἀντιστοιχοῦσιν ἐν γένει πρὸς τοὺς ἀποτελοῦντας τὴν ὠοθήκην χώρους. Τὸ πενταμερές δηλ. στίγμα τῶν κωδωνίων δείκνυσιν πεντάχωρον ὠοθήκην (εἰκ. 103). Εἵπομεν δὲ ἤδη ὅτι ἐν τοῖς ἀσκληπιαδομόρφοις, καίτοι τὰ καρπίδια μένουσιν ἐλεύθερα, τὰ στίγματα συμφύονται.

90. ΩΑΡΙΑ.—Ωάρια καλοῦνται τὰ ἐν τῇ ὠοθήκῃ περιεχόμενα σωματίδια τὰ προσκολλημένα ἐπὶ τῶν πλακοῦντων. Τὰ ὠάρια ἀναπτυσσόμενα μεταβάλλονται εἰς σπέρματα καὶ διακονίζουσι τὸ φυτόν.

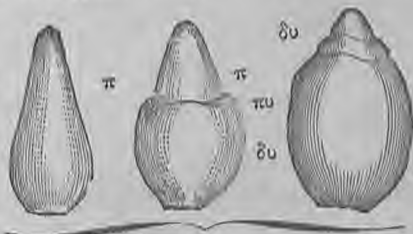


Εἰκ. 104.

Πᾶν ὠάριον ἢ προσκολλᾶται ἀμέσως ἐπὶ τοῦ πλακοῦντος, ὅτε καλεῖται ἐπιφυές, ἢ κρέμαται ἐκ μικροῦ νήματος καλουμένου λώρου λ. (εἰκ. 104).

Τὸ δὲ σημεῖον καθ' ὃ τὸ ὠάριον ἐνοῦται μετὰ τοῦ πλακοῦντος ἢ τοῦ λώρου καλεῖται ὀμφαλός.

Τὰ ὠάρια (εἰκ. 105) συνίστανται ἐκ κεντρικῆς ἐξοχῆς καλουμένης πυρήνιου π. καὶ περιλαμβανομένης ὑπὸ θυλάκου ὑμενώδους συνήθως διπλοῦ· ὁ



Εἰκ. 105.

ἑξώτερος τοῦ θυλάκου χιτῶν καλεῖται πρωτογόνος ὕμην π. ὁ δὲ ἐσωτερικὸς δευτερογόνος ὕμην δ. ὁ δὲ θυλάκος οὗτος φέρει ἐπὶ τῆς κορυφῆς αὐτοῦ μικρὰν ὀπὴν καλουμένην πυλίδαν. Τὸ πυρήνιον ἀναπτυσσόμενον σχηματίζει κοιλότητα καλουμένην ἐμβρύακην, ἐπὶ τῆς κορυφῆς τῆς ὁποίας ἀναρτᾶται διὰ

νήματος καλουμένου κρεμαστῆρος ὑποτύπωμά τι τοῦ νέου φυτοῦ, τὸ ἔμβρυον. Ἡ κοιλότης αὕτη ἐπιστρώννεται ὑπ' ἰδιαιτέρου τινὸς ὑμένους καλουμένου ἔμβρυακοῦ θυλάκου. Ἐν τισι φυτοῖς ἡ ἀνάπτυξις τοῦ ὠαρίου ἴσταιται ἐνταῦθα καὶ αὐξάνει παραιτέρω μόνον τὸ ἔμβρυον· ἀλλ' ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον κατὰ τὴν βάσιν τοῦ πυρηνίου ἀναπτύσσεται ὁ δευτερογόνος ὕμην. ὅστις τείνει ἵνα περικαλύψῃ τὸ πυρήνιον· ὁ δὲ πρωτογόνος ὕμην ἀναπτύσσεται ἔπειτα καὶ ἡ κορυφή τοῦ πυρηνίου διακρίνεται ἐπὶ τινα καιρὸν εἰσέτι, ἀλλ' ἐπὶ τέλους καλύπτεται καὶ αὕτη καὶ μένει μόνῃ ἡ πυλὶς (εἰκ. 106 π.) συνισταμένη τότε ἐκ δύο ὀπῶν, ὧν ἡ μὲν κοινωνεῖ μετὰ τοῦ ἐξωτερικοῦ περιβλήματος καὶ καλεῖται ἐξω στόμα, ἡ δὲ μετὰ τοῦ ἐσωτερικοῦ καὶ καλεῖται ἐσω στόμα.

91. Ὁ λῶρος προσφύεται ἐπὶ τοῦ πρωτογόνου ὑμένους. Ἐπὶ



Εἰκ. 106.



Εἰκ. 107.



Εἰκ. 108.

ὠάριον ὀρθότροπον. ὠάριον ἀνάτροπον. ὠάριον καμπυλότροπον.

τούτου εὐρίσκεται ὁ ὀμφαλός, ὅστις διαβαίνει καὶ τοῦτον τὸν ὕμένα καὶ τὸν δευτερογόνον καὶ ἐξαπλοῦται κατὰ τὴν βάσιν τοῦ πυρηνίου, ἐνθα σχηματίζει πυκνόν τι σῶμα καλούμενον χάλαζαν.

Ὁ λῶρος δὲν προσφύεται πάντοτε εἰς τὸ αὐτὸ σημεῖον ἐπὶ τῶν ὠαρίων, ὥστε ἐπέρχονται μεγάλαι μεταβολαὶ ἐν τῇ ὑπαρχούσῃ σχέσει μετὰ τοῦ ὀμφαλοῦ καὶ πυλίδος.

Ὅταν ὁ μὲν ὀμφαλὸς κῆται εἰς μίαν κορυφὴν τοῦ ὠαρίου, ἡ δὲ πυλὶς εἰς τὴν ἑτέραν, τὸ ὠάριον καλεῖται ὀρθότροπον ἢ ὀρθόν π. χ. ἐν τῷ ῥα (εἰκ. 106).

Ὅταν ὁ ὀμφαλὸς παράκηται τῇ πυλίδι, τότε τὸ ὠάριον καλεῖται ἀνὰ τροπὴν (εἰκ. 107). τοῦτό ἐστι τὸ συνηθέστερον καὶ προέρχεται ἐκ τούτου, ὅτι ἡ κορυφή τοῦ ὠαρίου στρέφεται ἡμίσειαν στροφὴν περὶ τὸ κέντρον καὶ πλησιάζει οὕτως ὁ ὀμφαλὸς πρὸς τὴν πυλίδα.

Ὅταν τὸ ὠάριον ᾗ κυρτὸν ἐν εἵδει νεφροῦ ἢ φρασηόλου καὶ ὁ ὀμφαλὸς κῆται ἐν τῷ μέσῳ τῆς κοιλότητος, τότε καλεῖται καμπυλότροπον (εἰκ. 108). Τοιαῦτα ὠάρια ἀπαντῶνται ἐν τοῖς ἐλλοβοκαρποῖς· ἐν τοῖς φρασηόλοις, ἐν τοῖς πίσις κ.τ.λ.

Τὰ ὠάρια κεῖνται ὀρθὰ ἢ ἀντεστραμμένα ἐντὸς τῆς ὠοθήκης καὶ ἡ πληθὺς αὐτῶν ἐστὶ διάφορος ἐν τοῖς διαφοροῖς φυτοῖς· ἐν τισὶ μὲν ὑπάρχει ἐν μόνον ὠάριον, ἐν ἄλλοις δὲ εἰσι πολυπληθέστατα.

92. ΓΟΝΙΜΟΠΟΙΗΣΙΣ.—Ἵνα τὸ ὠάριον μεταβληθῇ εἰς σπέρμα, ἀνάγκη νὰ γονιμοποιηθῇ τὸ φυτὸν τὴν δὲ γονιμοποίησιν τελεῖ ἡ γῆρις, ἀφοῦ ἔλθῃ εἰς ἐπαφὴν μετὰ τοῦ ὑπερου. Ἐν τοῖς πλείστοις φυτοῖς οἱ στήμονες καὶ ὁ ὑπερος εὐρίσκονται ἐν τῷ αὐτῷ ἄνθει καὶ ἡ γῆρις πίπτει φυσικῶς ἐπὶ τοῦ στίγματος, ἀλλ' ὑπάρχουσιν ἄνθη φέροντα μόνον στήμονας καὶ ἄλλα, ἐπὶ τῆς αὐτῆς ἡμῶς ῥίζης, φέροντα ὑπερον. Ἀλλοτε πάλιν ἐπὶ μιᾶς ῥίζης ὑπάρχουσι μόνον ἄνθη φέροντα στήμονας, ἐν ἄλλῃ δὲ ἄνθη φέροντα ὑπερον, ὥς τοῦτο συμβαίνει ἐν τῷ φούνικι καὶ ἐν τῇ πιστακίᾳ· ἐν τοῖς τοιούτοις λοιπὸν, Ἵνα τελεσθῇ ἡ γονιμοποίησις, ἀνάγκη νὰ μετενεχθῶσιν οἱ κόκκοι τῆς γύρεως ἐπὶ τοῦ στίγματος εἴτε ὑπὸ τοῦ ἀνέμου, εἴτε ὑπ' ἐντόμων. Ἐν τοῖς τοιούτοις φυτοῖς δυνάμεθα καλύπτοντες διὰ λεπτοῦ ὑφάσματος τὰ ὑπεροφῶρα ἄνθη νὰ ἐμποδίσωμεν τὴν γονιμοποίησιν.

Ὅταν οἱ κόκκοι τῆς γύρεως φθάσωσιν ἐπὶ τοῦ στίγματος, τοῦτο διαβρέχεται ὑπὸ ὑγροῦ ἰξώδους, ὅπερ κατέχει κατ' ἀρχὰς τοὺς κόκκους, ἔπειτα δὲ ἐπιδρᾷ ἐπ' αὐτῶν καὶ τοὺς ἐξογκοῖ· τότε τὰ τῆς γύρεως ἔντερα ἐκτείνονται καὶ εἰσχωροῦσιν ἐν τῷ στύλῳ διὰ τῶν κυττάρων τοῦ ἀγαγέως ἱσταῦ (εἰκ. 109). Φθάνουσι δ' οὕτω μέχρι τῆς ὠοθήκης καὶ εἰσχωροῦσι διὰ τοῦ αὐτοῦ ἱσταῦ, ὅστις ἐξακολουθεῖ μέχρι τῶν ὠαρίων

διὰ τῶν πλακούντων· ἐκεῖ τὰ ἔντερα εὐρίσκουσι τὸ ὠάριον· εἰσχωροῦσι διὰ τῆς πυλίδος αὐτοῦ καὶ φθάνουσι μέχρι τοῦ ἐμβρυακοῦ θυλάκου, ἔνθα διαρρήγνυνται καὶ ἐξωθοῦσι τὴν θαλπίλλην· αὕτη δ' ἔρχεται εἰς ἐπαφὴν μετὰ τῆς ἐμβρυακῆς κύστεως, ἥ ὁποία ἐκ τῆς στιγμῆς ταύτης δύναται ν' ἀναπτυχθῇ καὶ νὰ μεταβληθῇ εἰς σπέρμα.

εγ.



Εἰκ. 109. (*)

Διάβασις τοῦ ἐν-
τέρου ἀπορροφᾶται, ὅπερ καὶ τὸν ἀνθρακ-
τέρου τῆς γύρεως. τῶν ἰστῶν μεταβάλλεται εἰς ἀνθρακικὸν ὀξύ.
Ἡ ἀνάπτυξις τῆς θερμοκρασίας παρατηρήθη
κυρίως ἐν τοῖς ἀροειδέσι.

Κατὰ τὴν ἐποχὴν τῆς ἀνθήσεως παρατηρήθη ὅτι φυτὰ τινα παράγουσι φωσφορικάς λαμπηδόνας παρατηρουμένας ἰδίως ἐν τοῖς κιτρίνοις καὶ χρυσιζοῦσι φυτοῖς, ὡς ἐν τῷ τροπαιόλῳ, ἐν τῷ ἡλιάνθῳ, ἐν τῷ Ἰνδικῷ ῥόδῳ. Τὰ ριζόμορφα παρέχουσιν ἡμῖν περιεργότατον παράδειγμα τῶν φωτεινῶν τούτων φαινομένων, ἐπεὶ δὲ παύουσι μὲν ἐν τοῖς μὴ ἀναπνευστοῖς ἀερίαις, καθίστανται δὲ ζωνρότερα ἐν τῷ ὀξυγόνῳ.

94. ΚΙΝΗΣΕΙΣ ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ.—Κατὰ τὴν ἐποχὴν τῆς ἐκβολῆς τῆς γύρεως βλέπομεν ἐν τισι φυτοῖς ταύς στήμονας ἐκτελοῦντας διαφόρους κινήσεις καὶ κύπτοντας ἁλληλοδιαδόχως ἐπὶ τοῦ ὑπέρου, ἵνα καταθέσωσι τὴν γόνιμον αὐτῶν παύαλιν. Εἰς ἄλλας δ' ἐποχὰς καὶ καθ' ὅλον τὸν βίον φυτῶν τι-

(*) Ὡάριον σατυριοειδοῦς τοῦ μωροῦ κατὰ τὴν στιγμὴν τῆς γονιμοποιήσεως. ε. γ. ἄκρον τοῦ ἐντέρου τῆς γύρεως διερχόμενον τὴν πυλίδαν καὶ ἐφαπτόμενον ἐνδὲς τῶν τριῶν ἐμβρυακῶν κυστιδίων.

νων παρατηροῦνται κινήσεις λίαν εὐδιάκριτοι ἐν τοῖς φύλλοις αὐτῶν τὴν νύκτα, λ. χ. τὰ φυλλάρια τῶν ἀκακίων κατα-
νεύουσι, τὰ δὲ τῶν τριφύλλων καὶ τῶν κυάμων ἀνορθοῦνται·



τὰ τοῦ ἀμόρφου
τοῦ καρποφόρου
(*amorpha fruticosa*) καθίσταν-
ται ὀριζόντια τὴν
πρωτὴν, καθ' ὅσον
δὲ προχωρεῖ ἡ ἡ-
μέρα ἀνορθοῦνται
καὶ πάλιν κλίνου-
σι προσεγγιζούσης
τῆς νυκτός, ὅτε
πλέον ἐπελθόντος
τοῦ σκότους κρέ-
μανται καθέτως.

Εἰκ. 110.—Ἀκακία ἡ αἰσχυνομένη.

Ἐν τῇ καλουτέᾳ ἐξ
ἐναντίας τὰ φύλλα

ἀνορθοῦνται μετὰ τὴν δύσιν τοῦ ἡλίου.

Τὰ φυλλάρια ἀκακίας τῆς αἰσχυνομένης, μή μου ἄππου κοι-
νῶς (*mimosa pudica*), προσεγγίζουν τὸ ἐσπέρας καὶ ἐφαρμύ-
ζονται τὰ μὲν ἐπὶ τῶν δὲ μὲ τὴν κορυφὴν τείνουσαν πρὸς τὴν
κορυφὴν τοῦ φύλλου.

Τὰ φαινόμενα ταῦτα ὠνόμασαν ὕπνον τῶν φυτῶν· δύ-
νανται ὁμῶς νὰ συμβῶσι καὶ ὑπὸ ἐξωτερικῶν τινῶν ἐπιδράσεων·
ἀρκεῖ λ. χ. νὰ ἐγγίξῃ τις ἢ νὰ τινάξῃ εὐλαφρῶς κλάδον ἀκακίας
τῆς αἰσχυνομένης, ὅπως τὰ φυλλάρια αὐτῆς προσεγγίσωσι καὶ
ἐφαρμοσθῶσι τὸ ἐν ἐπὶ τοῦ ἄλλου (εἰκ. 110).

95. Φύλλα τινὰ εὐρίσκονται εἰς διηνεκὴ κίνησιν· ἐν τῷ περι-
στρεφομένῳ ἡδυσάρῳ (*hedysarum gyrans*), μικρῷ φυτῷ
ἔχοντι φύλλα συνεστῶτα ἐκ τριῶν φυλλαρίων, ἐξ ἐνὸς μέσου μεί-
ζονος καὶ δύο πλαγίων μικροτέρων, παρατηρεῖται ὅτι τὸ μέγα
κλίνει βραδέως ὅτε μὲν πρὸς τὰ δεξιὰ, ὅτε δὲ πρὸς τὰ ἄριστερά,

ἐνῶ τὰ μικρὰ στρέφονται περὶ ἑαυτὰ διὰ μικρῶν σκιρτηματικῶν κινήσεων.

Διώνη δὲ ἡ μυάγρα (*Dionaea, dionée-attrape-mouche*) φέρει φύλλα, ἐφ' ὧν ἀνορθοῦνται μικρὰ κέντρα· ὅταν δὲ μὴ τις καθήσῃ ἐπ' αὐτῶν, τὰ δύο μέρη τοῦ φύλλου στρέφονται ταχέως περὶ τὸ μέσον νεῦρον ὡς περὶ γίγγλυμον καὶ συλλαμβάνουσιν αὐτήν.

Τέλος πάντες γινώσκουσι τὰ παρατηρούμενα παράδοξα φαινόμενα ἐν τῇ Οὐαλίσνερία τῇ ἐλικοειδεῖ (*Valisneria spiralis*)· τὸ φυτὸν τοῦτό ἐστιν ὑδρόβιον καὶ φέρει τὰ ἄρρενα ἄνθη καὶ τὰ θήλεα ἐπὶ διαφόρων ριζῶν· κατὰ δὲ τὴν στιγμὴν τῆς γονιμοποιήσεως τὰ ἄρρενα ἄνθη ἀποσπῶνται καὶ πλέουσιν ἐπὶ τοῦ ὕδατος, ἐν ᾧ συγχρόνως ὁ ἐλικοειδῶς συνεστραμμένος μίσχος τοῦ ἐν τῷ ὕδατι ἐντελῶς κρυπτομένου θήλεος ἄνθους ἀνελίσσεται καὶ φέρει αὐτὸ ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τοῦ ὕδατος· τελεσθείσης δὲ τῆς γονιμοποιήσεως, τυλίσσεται πάλιν καὶ σύρει ὑπὸ τὰ ὕδατα τὸν καρπὸν, ἵνα ὠριμάσῃ ἐκεῖ.

Αἱ κινήσεις αὗται φαίνονται προερχόμεναι ἐκ μηχανικῆς τινος αἰτίας, οὐδὲν δὲ πείθει ἡμᾶς ὅτι τελοῦνται ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν θελήσεως καὶ αἰσθητικότητός τινος.

96. Εἰς τινὰ εἶδη φυτῶν τὰ ἄνθη ἀνοίγονται ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ φωτός καθ' ὥρας ὥρισμένας. Τὰ ἀλάβαστρα (κοινῶς κάλυκες) τῆς περιπλοκάδος ἀνοίγουσι κατὰ τὴν τρίτην πρωϊνὴν ὥραν, τὰ τοῦ τραγοπώγωνος (*Tragopogon*, Διν.) τὴν τετάρτην, τὰ τοῦ γυμνοκαύλου μήκωνος τὴν πέμπτην, τὰ τῆς τριχρόου περιπλοκάδος τὴν ἕκτην, τὰ τῆς ψευδοακόρου ἱριδος τὴν ἑβδόμην, τὰ τῆς ἀνγαλλίδος τὴν ὀγδόην, ὥστε δύναται τις συναθροίσας φυτὰ ἀνοιγόμενα καθ' ὥρισμένας ὥρας νὰ κατασκευάσῃ ὠρολόγιον ἐξ ἀνθέων.

ΠΕΡΙ ΚΑΡΠΟΥ ΚΑΙ ΣΠΕΡΜΑΤΟΣ

Ἀνέπτυξις καὶ κατασκευὴ τοῦ καρποῦ, τῶν σπυρίων καὶ τῶν ἀποτελούντων αὐτὰ μερῶν. — Χημικαὶ μεταβολαὶ ἐν καρπῷ τῆς βλάστησεως. — Ἀνέπτυξις τοῦ ἐμβρύου καὶ κατασκευὴ τοῦ νεαροῦ φυτοῦ.

ΠΕΡΙ ΚΑΡΠΟΥ.

97. ΔΙΑΦΟΡΑ ΜΕΡΗ ΤΟΥ ΚΑΡΠΟΥ. — Ἀφοῦ γονιμοποιηθῇ τὸ ἄνθος, τὰ πέταλα καὶ οἱ στήμονες πίπτουσιν, ὁ στύλος καὶ τὸ στίγμα ἐξαλείφονται· ἐνίοτε ὅμως ὁ κάλυξ ἐπιδικιμένει καὶ προσκολλᾶται εἰς τὴν ὠothήκην· τὸ ὅριον ἀναπτύσσεται καὶ καλεῖται σπέρμα καὶ ἡ ὠothήκη ὑφίσταται καὶ αὐτὴ σπουδαίας μεταβολάς· τὸ δὲ σπέρμα καὶ ὁ ὕπερος αὐτῷ μεταβεβλημένα καλοῦνται καρπός.

Τὰ μίαν μόνην ὠothήκην ἔχοντα φυτὰ γεννῶσιν ἓνα μόνον καρπὸν· ἐξ ἐναντίας δὲ τὰ φέροντα πολλὰ καρπίδια δυνατόν νὰ φέρωσι πολλοὺς καρπούς. Ὁ καρπὸς συνίσταται ἐκ τῶν αὐτῶν μερῶν τῶν ἀπαντωμένων ἐν τῇ ὠothήκῃ· ἀλλ' εἶδμεν ἤδη ὅτι ἡ ὠothήκη ἐστὶ φύλλον μεταβεβλημένον, ἐπομένως ἐν τῷ καρπῷ εὐρίσκουμεν τὰ ἐν τοῖς φύλλοις ἀπαριθμηθέντα μέρη, δηλ. ἐσωτερικὴν καὶ ἐξωτερικὴν ἐπίδερμίδα καὶ μετὰξὺ αὐτῶν κυτταρώδη ἴστον. Ἐν τῷ καρπῷ ἕκαστον τῶν μερῶν ταύτων φέρει ἰδιαιτερον ὄνομα· ἡ ἐξωτερικὴ μεμβράνη καλεῖται ἐξωκάρπιον ε. (εἰκ. 111), τὸ τοῦ κυτταρώδους ἴστοῦ στρώμα μεσοκάρπιον ἢ σαρκοκάρπιον μ. καὶ ἡ ἐσωτερικὴ μεμβράνη ἐνδοκάρπιον δ.

98. Τὸ ἐξωκάρπιον, τὸ μεσοκάρπιον καὶ τὸ ἐνδοκάρπιον καλοῦνται πάντα ὁμοῦ περικάρπιον. Ἡ σύστασις τοῦ περικαρπίου διαφέρει πολὺ ἐν τοῖς διαφόροις καρποῖς· ὅτε μὲν



Εἰκ. 111.

Τομὴ γέδροπος
κυάμου.

ἔστι ξηρόν καὶ μεμβρανώδες, ὅτε δὲ σαρκώδες, ἢ τὰ μὲν τῶν μερῶν αὐτοῦ εἰσι ξηρά, τὰ δὲ σαρκώδη.

Τὸ ἐξωκάρπιον, ὅπερ ἀποτελεῖ τὸ δέρμα τῶν καρπῶν, ὡς ἐν τῷ ῥοδακίνῳ κτλ. ἔστι συνήθως λεπτὸν καὶ διατηρεῖ, ἢν εἶχεν ἐν τῷ ὑπέρῳ ὄψιν.

Ἐν τῷ κερασίῳ, τῷ κορομήλῳ, τῷ βερυκόκκῳ τὸ αὐτὸ συμβαίνει, ἐν δὲ τῷ μήλῳ καὶ τῷ ἀπίῳ τὸ ἐξωκάρπιον καθίσταται διπλοῦν διὰ τοῦ κάλυκος. Πολλὰκις δὲ πυκνοῦται διὰ τῆς προσθήκης νέων κυττάρων ἢ φέρει ἀκάνθας, ὡς ἐν τῷ στρύχνῳ + τῷ μανικῷ (*latura stramonium*), καὶ ἐν τῷ ἵπποκαστάνῳ (*aesculus hippocastanum*).

Τὸ μεσοκάρπιον, καλούμενον ἐνίοτε καὶ σαροκάρπιον, ἀναπτύσσεται πολλὰκις μεγάλως καὶ ἀποτελεῖ τὰς σάρκας τῶν ἐδωδήμων καρπῶν, ὡς τῶν μήλων, τῶν ἀπίων, τῶν κερασίων, τῶν βερυκόκκων, τῶν κορομήλων, τῶν ῥοδακίνων κ.τ.λ. Ἐν τῷ πέπονι τὸ μεσοκάρπιόν ἐστιν ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ἐρυθρόν καὶ πολύχυμον ἐσωτερικῶς, πράσινον δὲ καὶ σκυτῶδες ἐξωτερικῶς. Ἐν τισὶ δὲ φυτοῖς τὸ μεσοκάρπιόν ἐστι ξηρόν καὶ σκληρόν. Ἐν τῇ ἀμυγδαλῇ καὶ ἐν τῇ καρύᾳ ἀποτελεῖ τὸ πράσινον καὶ σκυτῶδες περίβλημα τὸ προφυλάσσον τὸ ἀμύγαλον καὶ τὸ κάρυον ἐν τῷ πορτοκαλλίῳ ἀποτελεῖ τὸν ἀποβαλλόμενον φλοιόν, τὸ δὲ ἐδωδήμον μέρος συνίσταται ἐκ κυτταρώδους ἰστού ἀναπτυσσομένου ἐν τοῖς χώροις τῆς ὠοθήκης.

Τὸ ἐνδοκάρπιόν ἐστι συνήθως λεπτὸν καὶ διαφανές καὶ περικαλύπτει τὰς παρεῖας τῶν χώρων τοῦ καρποῦ, ὡς τοῦτο παρατηρεῖται ἐν τοῖς κορομήλοις, ἐν τοῖς κερασίοις κτλ. Ἐν δὲ τῷ μήλῳ καὶ τῷ ἀπίῳ λαμβάνει ξυλώδη σύστασιν καὶ ἀποτελεῖ τὸ κάλυμμα τῶν σπερμάτων. Ἐν τῷ καρύῳ καὶ τῷ ἀμυγδαλῷ καθίσταται πυκνὸν καὶ ἀποτελεῖ τὸ κέλυφος, τὸ ὁποῖον ἀνάγκη νὰ θραύσῃ τις, ἵνα ἐξαγάγῃ τὸ σπέρμα· ἐν τῷ πορτοκαλλίῳ ἀποτελεῖ τὸ διαφανές περίβλημα τῶν χώρων.

99. Τὰ ἀποτελοῦντα τὸν ὑπερον καρπὶδία δύνανται ν' ἀναπτυχθῶσι πάντα ἢ καὶ νὰ ἐξαμβλωθῶσι τινὰ ἐξ αὐτῶν, ὅπερ συμβαίνει ἐν γένει, ὅταν δὲν γονιμοποιηθῶσιν. Ἀλλ' ἐνίοτε ἢ

ἐξάμβλωσις γίνεται κατὰ φύσιν· διότι πολλάκις ἐν πολυχώροις ὠοθήκαις ἐν μόνον καρπιδίον ἀναπτύσσεται. Ὁ καρπὸς τῆς καστανέας ἐστὶν ἀρχῇθεν τρίχωρος, ἀλλ' ἐν μόνον σπέρμα ἀναπτύσσεται καὶ ὠθοῦν τὸ διάφραγμα πρὸς τὰς παρεῖδας τοῦ χώρου πληρᾷ μόνον ἅπαντα τὸν χῶρον. Ἄλλοτε πάλιν ὠοθήκαι τινες, ἀντὶ ν' ἀποβάλλωσι διαφράγματα, λαμβάνουσι νέα σχηματίζόμενα ὑπὸ πτυχῶν τῶν παρείδων προχωρουσῶν μέχρις οὔτου συναντήσωσι τὰς τῆς ἀντιθέτου παρεῖδας. Οἱ καρποὶ τῆς κασσίας ἔχοντες ὠοθήκην μονόχωρον παρέχουσι πολλὰ τοιαῦτα ψευδοδιαφράγματα.

100. ΔΙΑΡΡΗΣΙΣ ΤΟΥ ΚΑΡΠΟΥ. — Ὅταν ὠριμάσῃ τὸ σπέρμα, ἀνάγκη νὰ ἐκβληθῇ καὶ ἀναπτυχθῇ καθ' ἑαυτό. Ἐνίοτε οἱ καρποὶ σήπονται καὶ καταστρέφονται· οἱ τοιοῦτοι καρποὶ καλοῦνται ἀδιάρρηκτοι· ἄλλοτε πάλιν ἀνοίγονται καθ' ὠριμείας γραμμὰς καὶ ἐκβάλλουσι τὰ σπέρματα· τοὺς τοιοῦτους καλοῦσι διαρρήκτους. Ἐν τούτοις φαίνονται ἐπὶ τῶν παρείδων τοῦ καρποῦ θύραι, συνήθως μὲν ἰσάριθμοι πρὸς τοὺς χώρους τῆς ὠοθήκης, ἐνίοτε δὲ διπλάσιαι τὸν ἀριθμόν. Ὁ καρπὸς τοῦ φασηόλου ἀνοίγεται εἰς δύο θύρας, ὧν ἑκατέρα φέρει



Εἰκ. 112.



Καρπὸς διαρρήγνυόμενος Εἰκ. 113. Εἰκ. 114. Εἰκ. 115.
εἰς δύο θύρας.

κατὰ τὸ ἐν ἄκρον αὐτῆς μίαν σειρὰν σπερμάτων (εἰκ. 112).

Όταν τὰ καρπίδια, ὄντα ἡνωμένα κατὰ τὸ κάτω αὐτῶν μέρος, ὡσιν ἀνεξάρτητα πρὸς τὴν κορυφήν, συμβαίνει πολλάκις, ὥστε μόνον τὸ ἐλεύθερον μέρος ν' ἀνοίγεται.

Ἡ διάρρηξις συμβαίνει ἢ διὰ τρήματος ἢ πόρου κειμένου κατὰ τὴν κορυφήν τοῦ καρποῦ, ὡς ἐν τῷ μήκωνι (εἰκ. 113) καὶ ἐν τῷ ἀντιρρίνω (εἰκ. 114), ἢ κατὰ τὴν βάσιν, ὡς ἐν τῷ κωδωνίῳ τῷ γογγυλίῳ (εἰκ. 115). Ἡ διάρρηξις συμβαίνει ἐνίοτε



Εἰκ. 116.

Καρπὸς τῆς
δακτυλίτιδος.



Εἰκ. 117.

Τομὴ καρποῦ
δακτυλίτιδος.

ὀριζοντίως καὶ ὁ καρπὸς διαμεῖται εἰς δύο μέρη, ἐξ ὧν τὸ κάτω παρίστησιν εἶδος πυξίδος, τὸ δὲ ἄνω τὸ σῶμα αὐτῆς, π. χ. τὸ ἀρνόγλωσσον καὶ ὁ ὑσκύαμος. Ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ἡ διάρρηξις ἐστὶ τελεία καὶ αἱ θύραι χωρίζονται κατὰ τρεῖς διαφόρους τρόπους, οἷς ἐκάλεσαν, διάρρηξιν φραγμοσχιδῆ, διάρρηξιν χωροσχιδῆ καὶ διάρρηξιν φραγμορράγῃ.



Εἰκ. 118.



Εἰκ. 119.

Ἡ φραγμοσχιδῆς διάρρηξις συμβαίνει κατὰ τὰς γραμμὰς τῆς συναφῆς τῶν διαφραγμάτων μετὰ τοῦ περικαρπίου, αἱ δὲ ῥηθεῖσαι γραμμαὶ σχηματίζουνσι τὰς πλευρὰς τῶν θυρῶν π. χ. ἐν τῇ δακτυλίτιδι (εἰκ. 116

καὶ 117).

Ἡ χωροσχιδῆς διάρρηξις συμβαίνει διὰ τῶν κατὰ μῆκος

ρωγμῶν τῶν ἐν τῷ μέσῳ τῶν φύλλων τοῦ καρπιδίου, κατὰ τὸ σημεῖον τὸ καλούμενον ῥαχικὴ ῥαφή καὶ ἀντιστοιχοῦν πρὸς τὸ μέσον νεῦρον τοῦ μεταβεβλημένου φύλλου. Τότε ἐκάστη θύρα ἀποτελεῖται ἐκ δύο ἡμικαρπιδίων, ὡς τοῦτο παρατηρεῖται ἐν τῇ σύριγγι, ἐν τῷ λειρίῳ (εἰκ. 118) καὶ ἐν τῇ ἱρίδι.

Ἐν δὲ τῇ φραγμορράγει διαρρήξει τὰ διαφράγματα σγίζονται κατὰ τὸ ἐξωτερικὸν αὐτῶν ἄκρον καὶ χωρίζονται οὕτως εἰς θύρας (εἰκ. 119).

101. ΔΙΑΦΟΡΑ ΕΙΔΗ ΚΑΡΠΩΝ.—Οἱ ἔχοντες ξηρὰ καὶ μεμ-



Εἰκ. 120.
Πάγες.



Εἰκ. 121.
Δρύπη.



Εἰκ. 122.
Τομή δρύπης.

βρανῶδη περικαλύμματα καρποὶ εἰσὶ μόνον διαρρήκτοί, οἱ δὲ σαρκώδεις, μαλακοὶ καὶ ξυλώδεις εἰσὶν ἀδιάρρηκτοι.

102. Καρποὶ σαρκώδεις ἀδιάρρηκτοι. — Ἐκ τῶν σαρκωδῶν καρπῶν διακρίνονται αἱ ῥάγες καὶ αἱ δρύπαι.

Αἱ ῥάγες εἰσὶ καρποὶ ἔχοντες περικάρπιον καθόλου πολτώδες, ὡς ἡ σταφυλὴ καὶ τὸ ῥιζήσιον (εἰκ. 120).

Αἱ δρύπαι εἰσὶ καρποὶ ἔχοντες τὸ μεσοκάρπιον πυκνότερον, ὡς τὸ ῥοδάκινον, τὸ βερύκοκκον, τὸ κεράσιον (εἰκ. 121).



Εἰκ. 123.
Καρύοψις.



Εἰκ. 124.
Ἀκένιον.

καὶ 122), καὶ ἐν τῷ κέντρῳ αὐτῶν ἓνα μόνον πυρῆνα, ὡς ἐν τοῖς ῥηθείσι καρποῖς, ἢ πολλοὺς ὡς ἐν τῷ μεσπίλῳ.

Οἱ πλεῖστοι δὲ τῶν ξηρῶν καρπῶν εἰσι διαῤῥηκτοί, τινὲς ὁμῶς εἰσὶν ἀδιάῤῥηκτοι· οἱ τοιοῦτοί εἰσι συνήθως μονόχωροι καὶ μονόσπερμοι.

103. Καρποὶ ξηροὶ ἀδιάῤῥηκτοι.—Τὰ κυριώτερα εἶδη τῶν ξηρῶν ἀδιαῤῥηκτῶν καρπῶν εἰσι·

α) Ἡ καρύσις. Ἐν τῷ καρπῷ τούτῳ τὸ ἐξωκάρπιον συγκαλλᾷται μετὰ τῶν περικαλυμμάτων τοῦ σπέρματος ἕνεκα τῆς μεγίστης ἀναπτύξεως τούτου, π. χ. ὁ σῖτος, ἡ κριθή, ὁ βρώμος, ἡ σήκαλη (εἰκ. 123).

β) Τὸ ἀχάινιον ἢ ἀκένιον. Τοῦτο διαφέρει τοῦ προηγουμένου, καθότι τὸ σπέρμα προσκολλᾷται εἰς τὸ ἐξωκάρπιον δι' ἑνὸς μόνου σημείου ἐπαφῆς· π. χ. τὸ κελύριον, τὸ ταραξάκον, τὸ θάλικτρον (εἰκ. 124).

γ) Ἡ πτεροκαρπίς. Αὕτη ἐστὶν ἀκένιον φέρον ἔλασμα πτεροειδές. Ἐν τῇ σφενδάμνῳ ὑπάρχουσι δύο πτεροκαρπίδες προσκεκολλημέναι.

104. Καρποὶ ξηροὶ διαῤῥηκτοί.—Οἱ ξηροὶ διαῤῥηκτοὶ καρποὶ καλοῦνται ἐν γένει καψοειδεῖς καρποὶ ἢ κάψαι. Ὁ χέδρωψ, τὸ θυλάκιον, τὸ κέρας, τὸ πυξίδιον εἰσι ξηροὶ διαῤῥηκτοὶ καρποὶ. Ὁ χέδρωψ ἐστὶ καρπὸς ἐπιμήκης περιέχων πολλὰ σπέρματα προσκεκολλημένα κατὰ μῆκος πρὸς τὸ ἐν μόνον μέρος τῆς κοιλιακῆς ῥαφῆς, καὶ ἀνοιγόμενος εἰς δύο θύρας, ὡς ὁ φασόλος (εἰκ. 112).

Τὸ θυλάκιον ἐστὶ φύλλον συνεπτυγμένον περὶ ἑαυτὸ διαῤῥηγνύμενον κατὰ τὴν κοιλιακὴν ῥαφὴν, τὴν ἀντιστοιχοῦσαν πρὸς τὴν ἔνωσιν τῶν δύο τοῦ φύλλου ἄκρων· τὸ δελφίνιον (εἰκ. 125), ἡ ἀεττίτις κ.τ.λ. δυνατόν νὰ χρησιμεύσωσιν ὡς παράδειγμα τοιοῦτου καρποῦ.

Τὸ κέρας ὁμοιάζει ἐξωθεν πρὸς χέδροπα, ἀλλὰ διαῤῥήγνυται διὰ δύο θυρῶν, αἵτινες ἀπομακρύνονται, ἐν ᾧ οἱ πλακοῦντες καὶ οἱ σπόροι μένουσι κατὰ χώραν· π. χ. τὸ χειράνθον (εἰκ. 126).

Τὸ πυξίδιον ἐστὶ καρπὸς ἀνοιγόμενος εἰς δύο μέρη διὰ ῥήγ-

ματος ὀριζοντίου δίκην πυξίδος· ὑπάρχουσι δὲ πυξίδια μονό-
χωρα, ὡς ἐν τῇ ἀναγαλλίδι,
(εἶκ. 127), καὶ πολύχωρα.

105. ΚΑΡΠΟΙ ΣΥΝΘΕΤΟΙ.

—Ὅταν οἱ καρποὶ πολλῶν
ἀνθέων προσεγγίζωσι πολὺ
πρὸς ἀλλήλους, τότε συγγέον-
ται καὶ σχηματίζουσι καρπὸν
σύνθετον φαινόμενον ἐκ πρώ-
της ὁψεως ὡς καρπὸν ἀπλοῦν.

Ἐν τοῖς κωνοφόροις ἢ ἀει-
θαλλέσι δένδροις, ἐν τῇ πίτυϊ,
ἐν τῇ ἐλάτῃ, ἐν τῇ κυπαρίσσῳ, ὁ κῶνος (εἶκ. 128)
ἐστὶ σύνθετος καρπός, ἐπεὶ δὴ παράγεται ἐκ δια-
φόρων ἀνθέων, ὡς ἐν τῷ μύρῳ, ἐν τῷ ὀποίῳ Εἶκ. 126.
ἕκαστος καρπὸς ἰδιαιτέρως λαμβανόμενός ἐστιν Κέρας.
ἁκένιον μετὰ κάλυκος ἐμμόνου καὶ πολυχύμου,
ἀλλ' ἀναπτυσσόμενος συγκολλᾶται μετὰ
πάντων τῶν λοιπῶν εἰς ἓνα καρπὸν
(εἶκ. 129).

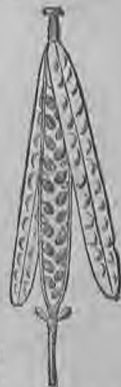
Δὲν πρέπει δὲ νὰ συγ-
χέωμεν τοὺς συνθέτους
καρποὺς μετὰ τῶν πολ-
λαπλῶν τῶν παραγομέ-
νων ἐξ ἑνὸς ἀνθους καὶ ἀ-

ποτελουμένων ἐκ τῆς ἀναπτύ-
ξεως πολλῶν καρπιδίων. Ὁ
καρπὸς τῆς ἰδαίας βάτου (σμέ-
ουρον. εἶκ. 130) συνίσταται ἐκ
πολλῶν μικρῶν δρυπῶν παρα-
γομένων ἐκ τοῦ αὐτοῦ ἀνθους καὶ
διατηρουσῶν κατὰ τὴν βᾶσιν αὐ-
τῶν ἔχνη τοῦ κάλυκος, τοῦ ὅστις ὕπερ
οὐδέποτε ἀπαντᾷται ἐν τοῖς συνθέτοις καρποῖς.



Εἶκ. 125.

Θυλάκιον.



Εἶκ. 127.—Πυξίδιον.



Εἶκ. 129.

Μῶρον.



Εἶκ. 128.

Κῶνος.

Ἐρρέθη ἤδη ὅτι ὁ κάλυξ ἐνίοτε ἐπιδιαμένει καὶ ἀναπτυσσό-
μενος συμφύεται μετὰ τοῦ καρποῦ, ὡς ἐν τῷ μῆλῳ· ἐν δὲ τῷ
φιλεσπέρῳ ὁ κάλυξ σχηματίζει περὶ τὸν
καρπὸν μέλαν καὶ σκληρὸν περικάλυμμα.



Εἰκ. 130.
Καρπὸς ἰθαίαις
βάτου.

ΠΕΡΙ ΣΠΕΡΜΑΤΟΣ.

106. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΟΥ ΣΠΕΡΜΑΤΟΣ.—

Τὸ σπέρμα προκύπτει ἐκ τῆς ἀναπτύξεως
τοῦ ὠαρίου. Ἐν αὐτῷ δὲ διακρίνουσιν ἐν
οὐσιῶδες μέρος, τὸ ἔμβρυον, καὶ ἄλλα δευ-
τερεύοντα, τοῦτ' ἐστὶ τὰ περικαλύμματα καὶ
τὸ λεύκωμα (εἰκ. 131 καὶ 132).

107. Λεύκωμα.—Τὸ λεύκωμα ἢ πε-
ρισπέρμιόν ἐστὶ ταμιεῖον θρεπτικῆς ὕλης
χρησίμου εἰς ἀνάπτυξιν τοῦ ἐμβρύου. Ὅταν δὲ δὲν ὑπάρχη



Εἰκ. 131.
Σπέρμα.



Εἰκ. 132.
Τομὴ
Σπέρματος.

ἀναπληροῦται ὑπὸ τῶν κοτυληδό-
νων, αἵτινες τότε ὑπάρχουσι πυκναὶ
καὶ σαρκώδεις, ὡς ἐν τῷ φασηόλῳ.
Τὸ λεύκωμα περιέχει ἐν τισὶ μὲν ἄ-
μυλον, ὡς ἐν τοῖς σιτηροῖς, ἐν ἄλλοις δὲ
ἐλαιώδεις οὐσίαις, ὡς ἐν τῷ χρώτῳ.

Ἐν τῇ κοφφέᾳ (*Coffea* Λινν.)
λαμβάνει κερατώδη σύστασιν· ἐν
τῷ σίτῳ ἐστὶ μέγιστον παραβαλλό-
μενον πρὸς τὸ ἔμβρυον· ἐν τῇ μελίᾳ

(*Fraxinus*) ἐστὶν ἰσομέγεθες πρὸς τὸ ἔμβρυον.

108. Ἐμβρυον.—Τὸ ἔμβρυον, ὅπερ μεταβάλλεται ἔπειτα
εἰς φυτὸν ἀποτελεῖ ἐνίοτε μόνον τὸ σπέρμα. Ἐν τῷ ἄμυγδάλῳ
εὐρίσκεται ἄμέσως ὑπὸ τὰ περικαλύμματα. Ὅταν δὲ ὑπάρχη
ἄμυλον, ἡ σχέσις τοῦ ἐμβρύου πρὸς αὐτὸ ἐστὶ διάφορος κατὰ
τὰ διάφορα εἶδη τῶν φυτῶν· δηλ. ὅτε μὲν τὸ ἔμβρυον ἐφαρμό-
ζεται εἰς μέρος τι τοῦ ἁμύλου· π. χ. ἐν τῷ σίτῳ, ὅτε δὲ περι-
στρέφεται εἰς τρόπον ὥστε περιβάλλει καθόλου ἢ κατὰ μέρος
μόνον τὸ ἄμυλον· π. χ. ἐν τῷ ἀγροστόματι (εἰκ. 133)· ἢ

τέλος περιβάλλεται ὑπὸ τοῦ ἀμύλου ὡς ἐν τῷ κρότῳ. Εἴπο-
μεν ἤδη (ὄρα § 14) ὅτι ἐν τῷ ἐμβρύῳ δια-
κρινονται τρία μέρη οὐσιώδη·

α) Τὸ ῥιζίδιον·

β) Ὁ καυλίσκος·

γ) Αἱ κοτυληδόνες.

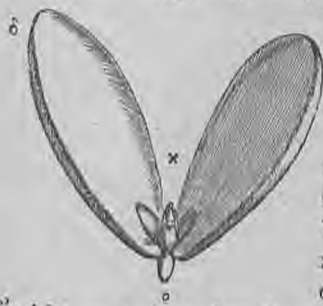
Τὸ ῥιζίδιον (εἰκ. 134 ρ.) κατ' ἀρχάς ἐ-
στιν ἀπλοῦν, ἔπειτα δὲ ἀναπτυσσόμενον
καὶ βυθίζόμενον ἐν τῇ γῇ διακλαδίζεται. Ὁ
καυλίσκος κ. ὑφούται ἀντιθέτως τοῦ ῥιζι-
δίου, μεθ' οὗ συνεχίζεται, καὶ μοιάζει κατ' ἀρχάς πρὸς μαστί-



Εἰκ. 133.

διον καλούμενον φύτραν, ἐπὶ
τῆς ὁποίας φύονται μετ' ὀλί-
γον μικροὶ λοβοὶ μεταβάλλο-
νται ἔπειτα εἰς φύλλα.

Αἱ δὲ κοτυληδόνες δ. εἰσὶ τὰ
πρῶτα τοῦ ἐμβρύου φύλλα καὶ
ἐν τῇ ἀμυγδαλῇ, ἐν τῷ φασθό-
λῳ κ.τ.λ. εἰσὶ πυκναί, σαρ-
κώδεις καὶ μεσταὶ ἀμυλῶδους
οὐσίας χρησίου εἰς διατροφήν



Εἰκ. 134.—Ἐμβρυον ἀμυγδαλῆς. τοῦ νεοσσὺ φυτοῦ.

Καὶ ἐν μέν τοις δικοτυληδό-
νοις, αἱ κοτυληδόνες φύονται εἰς τὸ αὐτὸ σημεῖον τοῦ καυλοῦ
(εἰκ. 134) καὶ ἐνίοτε ἀπαντῶνται πλείονες τῶν δύο.

Ἐν δὲ τοῖς μονοκοτυληδόνοις μία μόνον ὑπάρχει καὶ φύεται
περίξ τῆς φύτρας, ὡς φύλλον κολεοφόρον καλύπτοντὸν καυλί-
σκον ἐν εἴδει φανάκης. Ἐπὶ δὲ τῆς μιᾶς αὐτῆς πλευρᾶς φέρει
τρήμα, δι' οὗ ὁ καυλίσκος ἀΰξανόμενος ἐξέρχεται (εἰκ. 14).

109. Ἀφοῦ ὠριμάσῃσι τὰ σπέρματα, ἐξωθοῦνται ἀπὸ τοῦ
καρποῦ διαρρήγνυομένου φύσει ἢ καταστρεφομένου· ἄλλοτε
πάλιν τὰ σπέρματα φέρουσι πάππον ἐπὶ τοῦ ὁποίου προσκρούων
ὁ ἄνεμος διασπείρει αὐτά· π. χ. ὁ σκόλυμος, ἢ πτέρυγας τινας
εἰς τὸν αὐτὸν σκοπὸν συντελοῦσας π.χ. ἢ πίτυς, ἢ ἐλάτη.

110. ΒΛΑΣΤΗΣΙΣ — Ὅπως δὴ ποτε μετὰ τὴν ἐκβολὴν τοῦ σπέρματος, ἂν τύχῃ τοῦτο τῶν καταλλήλων περιστάσεων, ἃς παρέχει αὐτῷ συνήθως ἡ γῆ, ὅταν βυθισθῇ ὀλίγον ἐν αὐτῇ, τὸ ἔμβρυον ἀναπτύσσεται, ἥτοι τὸ σπέρμα βλαστάνει.

Ἄν δ' ἐξ ἐναντίας αἱ ἐξωτερικαὶ περιστάσεις δὲν συντελέσωσιν, ἵνα ἀναπτυχθῶσι, τὰ σπέρματα δύνανται νὰ διατηρηθῶσιν ἐπὶ πολὺ ἀναλλοίωτα· φασόλοι λ. χ. σπαρέντες μετὰ πολλὰ ἔτη βλαστάνουσι· σπέρματα τεθέντα ὑπὸ τῶν ἀρχαίων Γαλατῶν ἐν τοῖς τάφοις ἐσπάρησαν καὶ ἐβλάστησαν, καὶ τὸ αὐτὸ πείραμα ἐπέτυχε διὰ σπερμάτων εὐρεθέντων πλησίον τεταριγευμένων σωμάτων ἐν ταῖς πυράμεισι πῆς Αἰγύπτου.

111. Ἵνα δὲ σπέρμα τι βλαστήσῃ, ἀνάγκη νὰ ὑπαστῇ ἐπιδράσεις τινάς, ὧν αἱ κυριώτεραί εἰσιν ἡ τῆς ὑγρασίας, ἡ τῆς θερμότητος καὶ ἡ τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος.

Διὰ τῆς ὑγρασίας τὰ περικαλύμματα τῶν σπερμάτων μαλακύνονται, τὰ οὐσιώδη αὐτῶν μέρη ἐξοδαίνονται καὶ τελούνται διάφορα χημικὰ φαινόμενα, περὶ ὧν ῥηθῆσεται κατωτέρω.

Μετρία θερμότης ἐστὶν ἀναγκαία πρὸς βλάστησιν, διότι + κάτωθεν τοῦ 0° καὶ ἄνωθεν τοῦ 50° οὐδὲν σπέρμα βλαστάνει, ἐκτός τινων ἀτελεστερῶν φυτῶν, ἅπερ ζῶσι καὶ διακονίζονται ἐν ὕδασι θερμοτάτοις· π. χ. ἐν ταῖς θερμαῖς πηγαῖς τῆς Δάξ ἐν Γαλλίᾳ.

Ὁ ἀτμοσφαιρικός ἀὴρ ἐπιδρᾷ κυρίως διὰ τοῦ ὀξυγόνου αὐτοῦ.

112. Ὅταν τὸ σπέρμα φέρῃ λεύκωμα, τοῦτο μαλακύνεται, ἡ χημικὴ αὐτοῦ σύστασις μεταβάλλεται καὶ τὸ ἔμβρυον τρέφεται διὰ τῶν οὕτω παρασκευασθεισῶν οὐσιῶν, ὥστε καθ' ὅσον ἐλαττοῦται τὸ λεύκωμα αὐξάνει τὸ ἔμβρυον. Ἄν δὲν ὑπάρχῃ λεύκωμα καὶ αἱ κοτυληδόνες παρέχωσι τῷ νεαρῷ φυτῷ τὴν ἀναγκαίαν εἰς τροφήν αὐτοῦ οὐσίαν (φασόλος, πῖσον), τότε ἡ βλάστησις προβαίνει ταχύτερον τῆς προειρημένης.

Τὸ ἔμβρυον ἀναπτυσσόμενον διαρρήγνυει τὰ περικαλύμματα τοῦ σπέρματος καὶ ἐξέρχεται. Καὶ κατ' ἀρχὰς μὲν ἐμφανίζεται τὸ ριζίδιον, ἔπειτα ἡ φύτρα μακύνεται καὶ οἱ πλάγιοι αὐτῆς λοβοὶ ἀναπτύσσονται ἄνωθεν τῶν ἡμικνηρωγμένων κοτυληδόνων,

αἵτινες μετ' ὀλίγον μαραίνονται καὶ πίπτουσι, καλοῦτω τὸ φυτὸν τρέφεται ἀφ' ἑαυτοῦ, ἔλκον τὴν τροφὴν διὰ τῶν ριζῶν του.

113. ΧΗΜΙΚΑΙ ΜΕΤΑΒΟΛΑΙ ΤΟΥ ΣΠΕΡΜΑΤΟΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΒΛΑΣΤΗΣΙΝ. — Εἵπομεν ἤδη ὅτι τὸ λευκώμα, ὅταν ὑπάρχῃ, ἢ αἱ κοτυληδόνες ἐν ἑλλείψει λευκώματος πληροῦνται συνήθως ἀμυλωδῶν οὐσιῶν καὶ ἐν μὲν τῷ σίτρῳ, τῷ φασηόλῳ, τῷ πίσῳ, εὐκόλως δυνάμεθα διὰ βαφῆς ἰωδίου νὰ καταδείξωμεν τὴν ὑπαρξίν τοῦ ἀμύλου· ἀλλ' ἐπαναλαμβάνομένου τοῦ πειράματος ἐν τῇ ἀναπτύξει τοῦ φυτοῦ, τὸ χαρακτηριστικὸν κυανοῦν χρῶμα δὲν ἐμφανίζεται πλέον καὶ διὰ τοῦ μικροσκοπίου δὲν βλέπομεν πλέον κόκκους ἀμύλου ἐν τοῖς κυττάροις τοῦ λευκώματος (ἐν τῷ σίτρῳ), ἢ τῶν κοτυληδόνων (ἐν τῷ φασηόλῳ). Αἰτία τούτου ἐστὶν ὅτι τὸ ἄμυλον, ἵνα καταστῇ μυζήτόν, μεταβάλλεται εἰς δεξίνην καὶ κατόπιν εἰς γλύκασμα. Ἡ μεταβολὴ αὕτη ἐπέρχεται διὰ τῆς ἐπιδράσεως τετραδικῆς τιнос συνθέσεως ἰδιαιτέρας περιεχομένης ἐν τῷ σπέρματι, τῆς διαστάσεως, ἥτις ἀναλογεῖ, ὡς ἐκ τῶν ιδιοτήτων αὐτῆς πρὸς τὴν πτυελίνην τοῦ σάκχου, καὶ διὰ τῆς καταλυτικῆς αὐτῆς ἐνεργείας ἐπιδρῶσα ἐπὶ τοῦ ἀμύλου μεταβάλλει αὐτὸ εἰς σάκχαρι.

114. Τὴν ιδιότητα ταύτην ἐχρησιμοποίησαν ἐν τῇ βιομηχανίᾳ καὶ μεταχειρίζονται τὸ ἐκ τοῦ ἀμύλου τῶν φυτῶν παραγόμενον σάκχαρι πρὸς κατασκευὴν πνευματωδῶν τινων πατῶν καὶ ἰδίως τοῦ ζύθου. Πρὸς τοῦτο ὑποβάλλουσι πρῶτον εἰς βλάστησιν κριθήν, ἔπειτα δὲ βρέχουσιν αὐτὴν εἰς θερμὸν ὕδωρ· τότε ἢ διάστασις ἐπιδρᾷ ταχύτατα ἐπὶ τοῦ ἀμύλου, ὅπερ μεταβάλλεται πρῶτον μὲν εἰς δεξίνην, ἔπειτα δὲ εἰς γλύκασμα. Κατόπιν ὑποβάλλουσι τὴν ὕλην ταύτην εἰς ζύμωσιν, καθ' ἣν ἐκπετατα ἀνθρακικὸν ὀξὺ καὶ παράγεται οἶνόπνευμα· τέλος δὲ ἀρωματίζουν τὸ ὑγρὸν διὰ φύλλων λυκίσκου, καὶ διυλίζουν. Ἴνα δὲ κατασιευσῶσιν οἶνόπνευμα ἐκ σπερμάτων, μεταχειρίζονται τὰ αὐτὰ μέσα, ἔπειτα δὲ διυλίζουν τὸ ζυμωθὲν ὑγρὸν ἐν διυλιστηρίοις πρὸς τοῦτο κατασκευασθεῖσι.

ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΓΕΝΙΚΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ
ΤΩΝ ΔΙΚΟΤΥΛΗΔΟΝΩΝ, ΜΟΝΟΚΟΤΥΛΗΔΟΝΩΝ
ΚΑΙ ΑΚΟΤΥΛΗΔΟΝΩΝ ΦΥΤΩΝ.

115. Εἶπομεν ἤδη ὅτι οἱ βοτανικοὶ στηριχθέντες ἐπὶ τῆς κατασκευῆς τοῦ ἔμβρυου διήρεσαν τὸ φυτικὸν βασίλειον εἰς τρεῖς μεγάλας μοίρας·

Εἰς φυτὰ δικοτυλήδονα·

Εἰς φυτὰ μονοκοτυλήδονα·

Εἰς φυτὰ ἀκοτυλήδονα.

Ἐν μὲν τοῖς πρώτοις τὸ ἔμβρυον φέρει τοῦλάχιστον δύο κοτυληδόνας, ἐν τοῖς δευτέροις μίαν μόνον, ἐν δὲ τοῖς τρίτοις τὸ ἔμβρυον ἐστὶν ὁμοφυές καὶ δὲν διακρίνονται ἐν αὐτῷ οὔτε μέρη, οὔτε κοτυληδόνας. Τὰ τοιαῦτα ἔμβρυα καλοῦνται καὶ σπόροι (εἰκ. 135).



Εἰκ. 135. Καί τοι δὲ ἐν τῷ συγγράμματι τούτῳ, προσσπóρος, κειμένου περὶ ἐκάστου ὄργάνου, ἐδείξαμεν τοὺς διακριτικούς τῶν μεγάλων τούτων συστάδων χαρακτηριστῆρας, θέλομεν ὁμῶς συγκεφαλαιώσαι αὐτοὺς διὰ βραχέων ἐνταῦθα.

116. Φυτὰ δικοτυλήδονα.—Ὁ καυλὸς αὐτῶν συνίσταται ἐξ ἰσοαγγειακῶν δεσμῶν καὶ κυττάρων διατεταγμένων κατὰ στρώματα ὁμόκεντρα καὶ ἀϋξάνει ἐξωθεν. Ὁ καυλὸς αὐτῶν ἐστὶ συνήθως πολυσχιδής.

Αἱ ρίζαι αὐτῶν στεροῦνται ἐντεριώνης καὶ σωληνός αὐτῆς καὶ εἶναι συνήθως ἀπλαῖ καὶ ἀθετοί.

Τὰ φύλλα αὐτῶν εἰσι παλαμόνευρα ἢ πτερόνευρα, καὶ ἐν τῇ τάξει ταύτῃ εὐρίσκομεν ἀληθῆ σύνθετα φύλλα καὶ φύλλα ἀπλᾶ μετὰ τετμημένων ἄκρων· οἱ κύκλοι τῶν φύλλων ἀποκλίνουσι συνήθως $\frac{2}{3}$ σπανίως δὲ $\frac{1}{3}$.

+ Τὰ ἀνθὰ αὐτῶν εἰσι συνήθως τέλεια καὶ φέρουσι κάλυκα καὶ στεφάνην· οἱ δὲ ἀνθικοὶ σπόνδυλοι συνίστανται ὥς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ἐκ πέντε μερῶν ἢ ἐκ τῶν πολλαπλασίων τῶν πέντε.

117. Φυτὰ μονοκοτυλήδονα.—Καὶ τούτων ὁ καυλὸς συνίσταται ἐξ ἰσοαγγειακῶν δεσμῶν καὶ κυττάρων, ἀλλ' αἱ δέσμαι διασπείρονται ἐν τῇ μάζῃ τοῦ κυτταρώδους ἱστοῦ καὶ δὲν σχηματίζουν ὁμόκεντρα στρώματα. Τὰ φυτὰ ταῦτα αὐξάνουσιν ἐσωθεν.

Αἱ μὲν μεγάλαι ρίζαι ἔχουσιν ἐν αὐτοῖς κατασκευὴν ὁμοίαν πρὸς τὴν τοῦ καυλοῦ, ἐν δὲ ταῖς μικραῖς αἱ δέσμαι, ἀντὶ νὰ διασπείρωνται ἐν τῷ κυτταρώδει ἱστῷ, συνέρχονται καὶ σχηματίζουν ἄξονα. Ἐν τοῖς μονοκοτυληδόνοις δὲ φυτοῖς ἀπαντῶνται συνήθως αἱ πολλαπλᾶι καὶ αἱ ἐναέριοι ρίζαι.

Τὰ φύλλα αὐτῶν εἰσιν εὐθύνευρα ἀνευ κλαδοειδῶν νεύρων ἢ φύουσι μόνον δευτερεύοντα νεῦρα κυρτούμενα ὀλίγον ἐκ τῶν ἄνω πρὸς τὰ κάτω καὶ ἐγειρόμενα πρὸς τὴν κορυφὴν χωρὶς νὰ πλέκωνται ὡς δίκτυον. Οὐδέποτε ἀπαντῶνται ἐν αὐτοῖς φύλλα σύνθετα καὶ ἀληθῶς ἀντίθετα ἢ σπονδυλωτά, ἀλλὰ κείνται κατ' ἐναλλαγὴν, σχηματίζοντα συνήθως τὸν διὰ τοῦ $\frac{1}{3}$ περιστάμενον κύκλον.

† Τὰ ἄνθη αὐτῶν εἰσι συνήθως τέλεια καὶ ὁ κάλυξ μετὰ τῆς στεφάνης συγχέονται πολλάκις εἰς ἓν περικάλυμμα καλούμενον περιάνθιον καὶ ἀποτελούμενον ἐκ φυλλαρίων ἑξ. Τῷ ὄντι τὰ μέρη τοῦ ἄνθους εἰσι συνήθως τρία ἢ πολλαπλάσια τῶν τριῶν.

118. Φυτὰ ἀκοτυλήδονα.—Τὰ φυτὰ ταῦτα ἔχουσιν ἐν γένει ἀπλούστατον ὀργανισμόν καὶ τινὰ μὲν ἐξ αὐτῶν συνίστανται ἀπλῶς ἐκ κυττάρων, ἄλλα δὲ εὐαριθμότερα φέρουσιν ἰσοαγγειακὰς δέσμας, ὡς λ. χ. αἱ πτερίδες, ὧν τὸ στίπος λαμβάνει ἐνίοτε μεγάλην ἀνάπτυξιν. Αἱ δέσμαι ἐν αὐτοῖς στεροῦνται συνήθως ἀνελικτῶν τραχειῶν καὶ ἀπαντῶνται μόνον κατὰ τὴν περιφέρειαν, ἐνθα σχηματίζουν στρῶμα σκληρὸν χρώματος βαθέος.

Αἱ ρίζαι ἐν τοῖς ἀκοτυληδόνοις εἰσιν ἐπιγενεῖς καὶ πολλάκις ἐναέριοι, ἢ δὲ κατασκευὴ αὐτῶν ἐστὶ παραπλησία τῇ τοῦ στίπου.

Τὰ φύλλα τῶν πτερίδων ἔχουσι νεῦρα κλαδοειδῆ σχηματίζοντα πλέγμα πολυπλοκώτερον ἢ ἐν τοῖς δικοτυληδόνοις,

ἀπαντῶνται ὅμως καὶ μὲ φύλλα τέλεια μετὰ ἢ ἄνευ μίσχου, ἀντίθετα καὶ κατ' ἐναλλαγὴν.

+ Τὰ ἀκοτυλῆδονα δὲν παράγουσιν ἄνθη καὶ διακινῶνται διὰ σπόρων (εἰκ. 135) φουμένων συνήθως ἐπὶ τῆς κάτω τῶν φύλλων ἐπιφανείας.

Τὰ κυτταρώδη φυτὰ συνίστανται ἐξ ὁλοκλήρου ἐκ κυτταρώδους ἱστοῦ ἀποτελοῦντος μάζαν ὁμοφυᾶ σπανίως πρασίνην. Ἐν αὐτοῖς δὲν διακρίνονται οὔτε καυλός, οὔτε ῥίζαι, οὔτε φύλλα, μόνον εἰς σημεῖά τινα τοῦ κυτταρώδους ἱστοῦ αὐτῶν ἀναπτύσσονται κοιλότητες καλούμεναι θύλακαι (*conceptracles*), ἐν οἷς ἀναπτύσσονται οἱ σπόροι.

ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΙΣ.

Περὶ ταξινομήσεως τοῦ φυτικοῦ βασιλείου.—Εἶδος, γένος, διαφορά.—Περὶ τεχνητῶν ταξινομήσεων.—Σύστημα τοῦ Λινναίου.—Περὶ τῆς Φυτικῆς μεθόδου.—Φυτικά οἰκογένηται.

119. Εἶδος (*species*).—Πᾶσα ταξινόμησις σκοπὸν ἔχει νὰ συσσωρεύσῃ πολλὰ εἶδη καὶ νὰ συνάψῃ αὐτὰ εἰς διακεκριμένας σειράς, ἵνα μὴ πλανᾶται ὁ φυσιοδίφης ἐν μέσῳ τῶν ἐπὶ τῆς γῆς ἀπαντωμένων ἀπειραρίθμων σωμάτων. Καλεῖται δὲ εἶδος ἐν τοῖς φυτοῖς, ὡς καὶ ἐν τοῖς ζώοις, τὸ σύνολον τῶν κατ' εὐθείαν ἐξ ἑνὸς ἀρχικοῦ ζεύγους καταγομένων ἀτόμων καὶ ὁμοιάζοντων πρὸς τοὺς γονεῖς αὐτῶν κατὰ πάντα τὰ οὐσιώδη γνωρίσματα.

120. ΔΙΑΦΟΡΑ (*varietas*).—Ἄν ἐξετάσωμεν τὰ ἀποτελοῦντα εἶδος τι ἄτομα, βλέπομεν ὅτι πάντα δὲν φέρουσιν ἄκριβῶς τοὺς φυσικοὺς τῶν γονέων τῶν χαρακτηῖρας· αἱ ἀτομικαὶ αὐταὶ καὶ μικραὶ παραλλαγαὶ ἀποτελοῦσι τὰς καλὸν μένας διαφοράς.

Αἱ διαφοраὶ, ὅταν ᾧσι κληρονομικαί, συνιστῶσι τὰς εἰδικὰς διαφοράς (*races*).

Δύναται εἶδος τι νὰ περιέχῃ πολλὰς εἰδικὰς διαφοράς· ἅλλὰ μένει πάντοτε ἀμετάβλητον καὶ στηρίζεται ἐπὶ τῆς φύσεως αὐτῆς τῶν ἐνοργάνων σωμάτων, ἐπεὶ δὴ δύο εἶδη καὶ

συγγενέστατα ἢ δὲν γεννῶσι δι' ἀλλήλων ἢ τὰ ἐξ αὐτῶν γεννώμενά εἰσιν ἄγονα.

121. ΝΟΘΑ.—Ἐν τοῖς φυτοῖς παράγονται νόθα ὡς καὶ ἐν τοῖς ζώοις. Δυνάμεθα δ' εὐκόλως νὰ παραγάγωμεν νόθα ἐξ ὁμογενῶν φυτῶν· πρὸς τοῦτο ἀπομονοῦμεν τὸ μέλλον νὰ παραγάγῃ τὰ σπέρματα φυτὸν καὶ ἀφαιροῦμεν τοὺς στήμονας αὐτοῦ πρὶν ἔτι ἀναπτυχθῶσιν, ἔπειτα δὲ θέτομεν ἐπὶ τοῦ στίγματος ὀλίγην γῦριν ἐκ τοῦ φυτοῦ, τοῦ ὁποίου ζητοῦμεν νὰ παραγάγωμεν νόθα. Οἱ κηπουροὶ ἀναμιγνύοντες πρὸς ἀλλήλας διαφόρους εἰδικὰς διαφορὰς σχηματίζουνσι τὰς πολυπληθεῖς τῶν ἀνθέων διαφορὰς. Τὸ νόθον φυτὸν δυνατόν νὰ ᾖ γόνιμον, ἀλλ' αἰετοτε ἦτοτον τῶν γονέων αὐτοῦ καὶ ἐγκαταλιμπανόμενον ἢ χάνει τὴν γονιμότητα αὐτοῦ ἢ τρεῖναι ν' ἀναλάβῃ τὴν μορφήν ἐνός τῶν γονέων αὐτοῦ μόνον· διὸ οὐδέποτε σχηματίζονται μεσάζοντα εἶδη· ἐπομένως τὸ εἶδός ἐστι θεμελιώδης διαίρεσις καὶ ὡς τοιαύτη πρέπει νὰ λαμβάνηται ὡς βᾶσις τῆς ταξινομήσεως.

Ἐν τῷ φυτικῷ βασιλείῳ ἀπαντῶμεν τοὺς αὐτοὺς νόμους, οὓς καὶ ἐν τῷ ζωικῷ· δηλ. συνενοῦντες οἱ βοτανικοὶ τὰ συγγενέστερα εἶδη συνιστῶσι τὰ γένη, ἐκ δὲ τῶν γενῶν τὰς οἰκογενείας, ἐκ τῶν οἰκογενειῶν τὰς τάξεις καὶ ἐκ τῶν τάξεων τὰς κλάσεις κ.τ.λ.

Ἐλέχθη ἤδη (Ζωολ., § 155) ὅτι ὑπάρχουσι δύο εἶδη ταξινομήσεως·

Ταξινομῆσις φυσικῇ·

Ταξινομῆσις τεχνητῇ·

Καὶ ἐν μὲν τῇ τεχνητῇ λαμβάνουσιν ὡς βᾶσιν ταξινομήσεως ὀλίγους τινὰς χαρακτῆρας αὐθαιρέτως ἐκλεγομένους.

Ἐν δὲ τῇ φυσικῇ τὸ σύνολον αὐτῶν, παρέχοντες μείζονα σημασίαν εἰς τοὺς σπουδαιότερους.

122. ΤΕΧΝΗΤΑΙ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΕΙΣ.—Αἱ πρῶται πρὸς ταξινομήσιν τῶν φυτῶν γενόμεναι ἀπόπειραί εἰσι συστήματα τεχνητά, ἐξ ὧν τὸ πρῶτον ἐποίησεν ὁ Τουρνεφόρτιος, ὅστις διέιλε τὸ φυτικὸν βασίλειον πρῶτον μὲν εἰς δύο τμήματα, εἰς πόας καὶ δένδρα, ἐφεξῆς δὲ ἐστηρίχθη ἐν τῇ ταξινομήσει ἐπὶ δευ-

τερεινόντων χαρακτηρῶν ληφθέντων ἰδίως ἐκ τῆς διατάξεως τῶν ἀνθικῶν περικαλυμμάτων. Τὸ σύστημα τοῦ Τουρνεφορτίου ἐστηρίζετο ἐπὶ ἐσφαλμένης βάσεως, ἐπεὶ δὲ εἶδη τινὰ φυτῶν κατὰ κλίματα ἀπαντῶνται καὶ ὡς δένδρα καὶ ὡς πόαι. Ὁ κρότων λ.χ. ἐν τοῖς βορείοις κλίμασιν ἐστὶ φυτὸν ἐτήσιον, ἐν δὲ τοῖς μεσημβρινοῖς δενδρύλλιον πολυετές.

123. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΙΝΝΑΙΟΥ.—Ἐν ἔτει δὲ 1734 ἐδημοσιεύθη τὸ ἀντικαταστήσαν τὸ τοῦ Τουρνεφορτίου σύστημα τοῦ Αἰνναίου, στηριζόμενον ἐπὶ τῶν διαφορῶν τῶν φυτῶν, ὡς πρὸς τὰ οὐσιώδη αὐτῶν ὄργανα, καὶ ἰδίως, ὡς πρὸς τοὺς στήμονας.

Κατὰ τὸ σύστημα τοῦτο τὸ φυτικὸν βασίλειον ὀλόκληρον διαιρεῖται εἰς εἰκοσιτέσσαρας κλάσεις, ἐξ ὧν μία, ἡ τελευταία, περιλαμβάνει τὰ μὴ φέροντα ὁρατὰ ἄνθη φυτά, τὰ διὰ τοῦτο κληθέντα κρυπτόγαμα.

Τὰ δ' ἔχοντα ὁρατὰ ἄνθη φυτά, τὰ φανερόγαμα, διαιροῦνται εἰς εἰκοσιτρεῖς κλάσεις. Καθ' ὅσον δὲ περιέχουσιν ἐν τῷ αὐτῷ ἀνθικῷ περικαλύμματι στήμονας καὶ ὑπέρους ἢ τὰ ὄργανα ταῦτα ὑπάρχουσιν ἐν διαφοροῖς ἄνθεσιν, ὁ Αἰνναῖος καλεῖ τὰ μὲν μονόκλινα, τὰ δὲ δίκλινα· ἔπειτα δὲ ὑποδιαίρει τὰς ὁμάδας ταύτας στηριζόμενος ἐπὶ τῶν χαρακτηρῶν τῶν στήμονων, ὡς φαίνεται ἐκ τοῦ ἀκολουθοῦ πίνακος.

124. ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΤΟΥ ΑΙΝΝΑΙΟΥ.—

Ὅταν θέλωμεν νὰ ὀρίσωμεν τὸ ὄνομα φυτοῦ τινος διὰ τοῦ συστήματος τούτου, ἐξετάζομεν ἀλλήλοδιαδόχως τὰ ὡς χαρακτηρῆς τῆς κλάσεως χρησιμεύσαντα διάφορα μέρη τοῦ φυτοῦ, ἔπειτα τοὺς χαρακτηρῆς τῆς τάξεως καὶ κατόπιν τοῦ γένους· φθάσαντες δὲ ἐνταῦθα παραβάλλομεν τὸ φυτὸν πρὸς τὰ λοιπὰ εἶδη τοῦ αὐτοῦ γένους καὶ καταντῶμενοῦτως εἰς τὴν ἀκριβεῆ διάγνωσιν τοῦ εἶδους καὶ τῆς ἀτομικῆς μορφῆς αὐτοῦ.

Ἄν ὑποθέσωμεν ὅτι τὸ ἐξεταζόμενον φυτὸν φέρει ἄνθη μετὰ δύο στήμόνων, ἀνήκει εἰς τὴν διανδρίαν μονογυνίαν (dian-drie monogynie)· ἂν δ' ἔχῃ ἄνθη κανονικὰ ὁμοπέταλα καὶ καρπὸν κάψαν, θέλει εἶσθαι σύριγξ· ἂν δὲ ἀντὶ κάψης ἔχῃ καρπὸν δρύπην, ἐλαία· ἂν δὲ ἀντὶ κάψης καὶ δρύπης φέρῃ ῥάγας

Συνημμένον ἐν τῷ
ἀνθῷ.

Ὁρατῶν

Φυτὰ μετὰ
στήμόνων
καὶ
υπέρους.

Μὴ συνημμένον
ἐν τῷ ἀνθῷ.

Ἀοράτων.

ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΕΩΣ ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ ΚΑΤΑ ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΟΥ ΛΙΝΝΑΙΟΥ.

		ΚΛΑΣΕΙΣ.		ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ.	
Στήμονες ἴσοι πρὸς ἀλλήλους.	Στήμονες μὴ συμπεφυκότες μετ' ἀλλήλων.	20 ἢ περισσότεροι στήμονες.	1. 3 μων . . .	Μονανδρία.	Ἐλ. τρ.
			2. 3 μωνες . . .	Διανδρία . . .	Σύριγξ. Ἰσάρως. Ἐλελίφασκος.
			3. 3 μωνες . . .	Τριανδρία . . .	Ἴρις. Κρίνον. Σιτηρά.
			4. 3 μωνες . . .	Τετρανδρία . . .	Σκαβιδίωζα. Ἐρυθρόδακτον.
			5. 3 μωνες . . .	Πεντανδρία . . .	Γεώμηνλον. Ἐλαφοδέσκαλον.
			6. 3 μωνες . . .	Ἑξανδρία . . .	Κρίνον. Ἀσπάραγος. Ὀρυζα.
			7. 3 μωνες . . .	Ἑπτανδρία . . .	Ἴπποκάστανον.
			8. 3 μωνες . . .	Ὀκτανδρία . . .	Ἐρείκη.
			9. 3 μωνες . . .	Ἑννεανδρία . . .	Δάφνη. Ρά.
			10. 3 μωνες . . .	Δεκανδρία . . .	Καρύφυλλον. Πήγανον.
			11. 3 μωνες . . .	Δωδεκανδρία . . .	Παυσώδουνον.
Στήμονες ἄνισοι.	4 στήμονες, ὧν 2 μακρότεροι 6 στήμονες, ὧν 4 μακρότεροι	Προσφυκότες τῷ ἀλυκί.	Εἰκοσανδρία . . .	Ῥοδὴ. Μυράινη.	
		Προσφυκότες τῷ πενάνθιω.	Πολυανδρία . . .	Μήκων. Μήκων ἢ Ῥοιὰς.	
Στήμονες συμπεφυκότες πρὸς ἀλλήλους ἢ ἠνωμένοι μετὰ τοῦ ὑπέρου.	Στήμονες μὴ συμπεφυκότες μετὰ τοῦ ὑπέρου, ἀλλὰ μετ' ἀλλήλων.	Διὰ τῶν νημάτων. Διὰ τῶν ἀνθῆρων.	Εἰς 1 μὲν . . .	Μοναδελφία . . .	Θύμος. Δακτυλίτης.
			Εἰς 2 μὲν . . .	Τετραδυναμία . . .	Χείρανθον.
			Εἰς 3 μὲν . . .	Μαλάχη. Ἀλβία.	
			Εἰς 4 μὲν . . .	Διαδελφία . . .	Ἀκακία. Μελλίωτον.
Στήμονες συμπεφυκότες μετὰ τοῦ ὑπέρου	Διὰ τῶν ἀνθῆρων.	Εἰς 1 μὲν . . .	Πολυαδελφία . . .	Πορτοκαλλία.	
		Εἰς 2 μὲν . . .	Συγγενεσία . . .	Ἴον. Βελλίς.	
		Εἰς 3 μὲν . . .	Γυνανδρία . . .	Ἀριστολογία. Σατυριεῖδον.	
Ἄρρενα καὶ θήλεα ἄνθη ἐπὶ τοῦ αὐτοῦ φυτοῦ. Ἄρρενα καὶ θήλεα ἄνθη ἐπὶ δύο διαφορῶν φυτῶν Ἄρρενα, θήλεα καὶ ἐρμαφρόδιτα ἄνθη ἐπὶ 1, 2 ἢ καὶ 3 φυτῶν.	Μονοικία . . .	Ἀραβόσιτος. Ἀρῆς.			
	Δοικία . . .	Ἰτέα. Φοινίξ.			
	Πολυγαμία . . .	Μέλια. Ἐλεγγίν.			
				Κρυπτόγαμα. . .	Μύκητες. Βρύκ.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

καὶ ἔχῃ μακρὸν καὶ πενταμερῆ τὸν σῶλῆνα τῆς στεφάνης, ἱσμος.

125. Τὸ σύστημα τοῦτο στηρίζεται ἐπὶ νόμων αὐθαρέτων καὶ αὐτὸς ὁ Λινναῖος ἐνόησε τὰ ἐλαττώματα τοῦ ἔργου αὐτοῦ καὶ ἐπεχείρησεν ὑπὸ τὸν τίτλον «*Ἀποσπάσματα τῆς Φυσικῆς Μεθόδου*» ἕτερον δοκίμιον ταξινομήσεως μεθοδικώτερον· ἀλλὰ δὲν ἔδειξε διὰ τίνος ἀλληλουχίας ἰδεῶν περιῆλθεν εἰς τὰ προτεινόμενα συμπεράσματα, εἰς ἃ ὠδηγεῖτο μᾶλλον ὑπὸ τῆς ἰδίας μεγαλοφυίας ἢ ὑπὸ συντόνων παρατηρήσεων.

126. ΦΥΣΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟΣ.—Αἱ πρῶται βάσεις φυσικῆς μεθόδου ἐτέθησαν ὑπὸ τοῦ Βερνάρδου Ἰουσιεῦς, διευθυντοῦ τῶν φυτειῶν ἐν τῷ βοτανικῷ τοῦ Τριάνου κήπῳ, ἐν Βερσαλλίαις. Ὁ Βερνάρδος δὲν ἐδημοσίευσέ τι, ἀλλὰ κατέταξε τὰ φυτὰ μεθοδικῶς ἐν ταῖς πρασιαῖς.

Μετὰ εἰκοσιπέντε δ' ἔτη, ὁ Ἀντώνιος Λαυρέντιος Ἰουσιεῦς, ἀνεψιὸς τοῦ Βερνάρδου, ἐδημοσίευσεν τῷ 1789 σύγγραμμα, ἐν ᾧ περιγράφει τοὺς χαρακτῆρας τῶν γνωστῶν γενῶν διατεταγμένων κατὰ φυσικὰς οἰκογενείας. Ἐν τῇ ταιαύτῃ ταξινομήσει ὁ Ἀντώνιος Λαυρέντιος στηρίζεται ἐπὶ τῆς σπουδῆς πάντων τῶν μερῶν τοῦ φυτοῦ.

Ὁ Ἰουσιεῦς δὲν ἀπονέμει εἰς ἅπαντας τοὺς χαρακτῆρας τὴν αὐτὴν σπουδαιότητα, ἀλλ' ἐκτιμᾷ αὐτοὺς ἀναλόγως τῆς σπουδαιότητος ἐκάστου· τοῦτο ἐκάλεσαν ἀρχὴν τῆς ὑπαγωγῆς τῶν χαρακτῆρων (*principe de la subordination des caractères*), οἵτινες κατὰ τὴν μέθοδον ταύτην δὲν ἀριθμοῦνται, ἀλλὰ σταθμίζονται. Εἰς πρωτοβάθμιος χαρακτῆρ λογίζεται ἀντάξιος πολλῶν δευτεροβαθμίων, εἰς δὲ δευτεροβάθμιος πολλῶν τριτοβαθμίων καὶ οὕτω καθεξῆς. Ἡ παρατήρησις δὲ καὶ ἡ πείρα ὀρίζουσι τὴν ἀξίαν τῶν χαρακτῆρων.

127. ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑΙ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΦΥΣΙΚΗΝ ΜΕΘΟΔΟΝ.—Ἵνα περιέλθῃ εἰς τὰς οἰκογενείας, ἐξήτασεν ὁ Ἰουσιεῦς ἰδίως οἰκογενείας τινὰς συνεστῶσας ἐκ φυτῶν ἐχόντων πρὸς ἀλλήλα μεγίστην ἀναλογίαν καὶ προφανῶς εἰσερχομένων εἰς τὴν αὐτὴν συστάδα. Ἐσπούδασεν δὲ τοὺς κοινούς αὐτῶν χαρακτῆρας καὶ τοὺς

διακρίνοντας αὐτάς ἀπὸ τῶν παρακειμένων οἰκογενειῶν καὶ οὕτω κατώρθωσε νὰ ὑπολογίσῃ τὴν σπουδαιότητα τούτου ἢ ἐκείνου τοῦ χαρακτηῖρος.

Αἱ ὑπὸ τοῦ Λ. Ἰουσσιέως κατ' ἀρχὰς ληφθεῖσαι ὡς τύπος τῶν σπουδῶν αὐτοῦ οἰκογένειαι ἦσαν τὰ σιτηρά (*gramineae*), — τὰ κρινόμορφα (*liliaceae*), — τὰ χειλανθῆ (*labiales*), — τὰ σύνθετα (*compositae*), — τὰ σκιαδηφόρα (*umbelliferae*), — τὰ σταυρανθῆ (*cruciferae*), — τὰ ἐλλοβόκαρπα (*leguminosae*).

ΔΙΑΙΡΕΣΙΣ ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ Εἰς ΔΙΚΟΤΥΛΗΔΟΝΑ, ΜΟΝΟΚΟΤΥΛΗΔΟΝΑ ΚΑΙ ΑΚΟΤΥΛΗΔΟΝΑ.

128. Ὁ Ἰουσσιέους διεῖλε κατ' ἀρχὰς τὸ φυτικὸν βασιλεῖον εἰς τρεῖς μοῖρας·

Τὰ ἀκοτυλήδονα·

Τὰ μονοκοτυλήδονα·

Τὰ δικοτυλήδονα·

Καθ' ὅσον τὸ ἔμβρυον στερεῖται κοτυληδόνων ἢ ἔχει μίαν ἢ δύο. Ἐξέθημεν δὲ (ὄρα § 116 καὶ ἐφεξῆς) τοὺς ἰδιαιτέρους χαρακτηῖρας ἐκάστης τῶν συστάδων ταύτων.

ΔΙΚΟΤΥΛΗΔΟΝΑ.

129. Ἵνα ὑποδιαίρῃ τὴν μοῖραν τῶν δικοτυληδόνων, ὁ Λαυρέντιος Ἰουσσιέους ἐστηρίχθη ἐπὶ τῆς σπουδῆς τῶν γεννητικῶν ὀργάνων, ὡς τῶν σπουδαιοτέρων. Διεῖλε δὲ αὐτὸν τὰ ἄνθη εἰς μόνοικα, φέροντα σύναμα καὶ ὑπερον καὶ στήμονας, καὶ εἰς δίοικα, ἔχοντα τὰ μέρη ταῦτα κεχωρισμένα. Ἐν τοῖς τελευταίοις τούτοις κατατάσσονται καὶ τὰ δίκλινα φυτὰ τὰ περιλαμβάνοντα τὰ πλεῖστα δένδρα τῶν δασῶν.

Τὰ μόνοικα φυτὰ ὑποδιηρέθησαν κατὰ τὸ σχῆμα τῆς στεφάνης εἰς ἀπέταλα, ὁμοπέταλα καὶ πολυπέταλα.

130. ΔΙΚΟΤΥΛΗΔΟΝΑ ΜΟΝΟΙΚΑ ΑΠΕΤΑΛΑ. — Τὰ ἀποτελοῦντα τὴν διαίρεσιν ταύτην φυτὰ ἔχουσιν ἄνθη ἄνευ στεφάνης

μετὰ μόνου κάλυκος. Ἐν τοῖς φυτοῖς τούτοις ὁ πέντε ἀριθμὸς σπανίως ἀπαντᾷται ἐν τοῖς διαφόροις μέρεσι τοῦ ἄνθους, ἐν ᾧ ὁ τρία ἐστὶ συχνότατος.—Αἱ κύριαι οἰκογένειαι αὐτῆς εἰσὶ

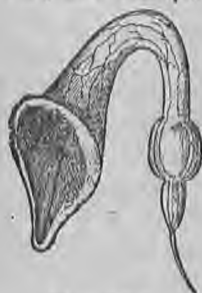
Τὰ ἀριστολοχιόμορφα (*aristolochiaceae*)· τύπος, ἡ ἀριστολογία·

Τὰ δαφνόμορφα (*lauraceae*)· τύπος, ἡ δάφνη.

Τὰ πολυγονόμορφα (*polygonaceae*)· τύπος, τὸ ῥᾶ.

Τὰ νυκτανθόμορφα (*nyctagineae*)· τύπος, φιλέσπερον.

131. Ἄν λάβωμεν ὡς τύπον τῆς ὁμάδος ταύτης τὴν ἀριστολογίαν (εἰκ. 136), εὐρίσκομεν ἄνθος μετὰ στημόνων ἐπιγύνων, κάλυκα συμπεφυκότα μετὰ τῆς ὠothῆκης καὶ ἐπεκτεινόμενον



Εἰκ. 136.



Εἰκ. 137.



Εἰκ. 138.

μενον ἄνωθεν αὐτῆς ἐν εἴδει σωλήνος. Οἱ στήμονες δέκα ἢ δώδεκα τὸν ἀριθμὸν φέρουσιν ἀνθῆρας σχεδὸν ἐπιφύεις στηριζομένους ἐπὶ δακτυλιώδους δίσκου. Ἡ ὠothῆκη ἐστὶν ἐξάχωρος, περιέχει πολλὰ ὠάρια προσπεφυκότα ἐπὶ τῆς ἐσωτερικῆς γωνίας (εἰκ. 137) καὶ μεταβάλλεται εἰς καψοειδῆ καρπὸν (εἰκ. 138) χωροσχιδῆ. Ὁ καυλὸς τοῦ φυτοῦ ἐστὶ ποώδης καὶ ἔρπων, τὰ δὲ φύλλα αὐτοῦ κατ' ἐναλλαγὴν διατεταγμένα.

132. ΔΙΚΟΤΥΛΗΔΟΝΑ ΜΟΝΟΙΚΑ ΟΜΟΠΕΤΑΛΑ.—Τὰ ὁμοπέταλα χαρακτηρίζονται ὑπὸ στεφάνης συνθέτου ἐκ συμπεφυκότων πετάλων καὶ διαιροῦνται κατὰ τὸν τρόπον τῆς προσφύσεως τῶν πετάλων εἰς τέσσαρας κλάσεις.

Τὰ ὑποστεφανοειδῆ, ἔχοντα στεφάνην συμπεφυκυῖαν

μετὰ τῶν στημόνων καὶ ἑμπεφυκυῖαν ὑπὸ τὴν ἀνθοδόκην π. χ. οἰκογένεια χειλανθῶν (*labiales*), ἰασμομόρφων (*jasmineae*),

στρυχνομόρφων (*solanaceae*), περι-
κλυμενομόρφων (*convolvulaceae*).

Τὰ περιστεφανοειδῆ ὧν ἡ στε-
φάνη ἑμπεφυκεν ἐπὶ τοῦ κάλυκος π. χ. οἰκογένεια ἐρεικομόρφων (*ericaceae*),
κωδωνομόρφων (*campanulaceae*).

Τὰ ἐπιστεφανοειδῆ συνάν-
θηρα, ἔχοντα στεφάνην ἑμπεφυκυῖαν
ἐπὶ τῆς ὠοθήκης καὶ ἀνθήρας συγ-
κεκολλημένους μετ' ἀλλήλων π. χ.
οἰκογένεια συνθέτων (*compositae*).

Τὰ ἐπιστεφανοειδῆ χωρι-
στάνθηρα, ἔχοντα καὶ ταῦτα

Εἰκ. 139.—Ἐλελίφασκος, στεφάνην ἑμπεφυκυῖαν ἐπὶ τῆς ὠο-
θήκης, ἀλλ' ἀνθήρας χωριστοὺς.

Νῦν δε θέλομεν ἐξετάσει τὰς κυ-
ριωτέρας τῶν ὁμοπετάλων οἰκογενείας.

Χειλανθῆ.—Τὰ φυτὰ ταῦτά εἰ-
σιν ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ποώδη καὶ
ἔχουσι καυλὸν τετράγωνον, φύλλα ἁ-
πλᾶ καὶ ἀντίθετα, κάλυκα πενταπέ-
ταλον (εἰκ. 139), στεφάνην πενταπέ-
ταλον διηρημένην εἰς δύο χεῖλη, καὶ τέσ-
σaras στημόνας. Ἡ ὠοθήκη αὐτῶν ἐ-
στι τετράγωνος καὶ περιέχει δύο ὠά-
ρια, ὧν τὸ ἕτερον συνήθως ἐξαμβλοῦται·
ἔχουσι καρπὸν συνεστῶτα ἐκ τεσσά-
ρων ἀκένιων καὶ κάλυκα ἑμμονον.

Παραδείγματα.—Ὁ ἐλελίφα-
σκος, ἡ μέλισσα, ὁ θύμος, τὸ ἔρπυλον,
ὁ ἀμάρακος, ὁ πωγωνοστήμων (*pa-
tchouly*), τὸ τύφιον (*λεβάντα*).



Εἰκ. 140.

Ἄνθος καπναῦ.

133. Στρυχνόμορφα.—Τὰ στρυχνόμορφα εἰσι συνήθως πωδὴ καὶ διακρίνονται ἐκ τῶν δηλητηριωδῶν καὶ ναρκωτικῶν ἰδιοτήτων αὐτῶν. Κάλυκα ἔχουσιν ἔμμονον καὶ πεντασέπαλον, στεφάνην κανονικὴν μετὰ πέντε συμπεφυκότων πετάλων, στήμονας πέντε ἐλευθέρους καὶ ὑπερον συνιστάμενον ἐκ διχώρου ὠοθήκης καὶ πλακοῦντος φέροντος μέγα πλῆθος ὠαρίων· καρπὸν δ' ἔχουσι δίχωρον κάψαν.

Παραδείγματα.—Τὸ γεώμηλον, ὃ καπνός (εἰκ. 140), ἡ εὐθαλία, στρύχνος ὁ μανικός, ὁ ὑοσκύαμος, τὸ λυκοπερσικόν (τομάτα. *lycopersicum*. Τουρν.), στρύχνος ὁ κηπαῖος (μελιντζάνα).

134. Κωδωνιόμορφα.—Τὰ φυτὰ τῆς οἰκογενείας ταύτης εἰσὶ πωδὴ καὶ ἔχουσι τοῦτο ἀξιοσημεῖωτον ἐν τῷ ἄνθει, ὅτι οἱ στήμονες προσφύονται ἀμέσως ἐπὶ τοῦ κάλυκος. Ὁ κάλυξ αὐτῶν ἐστὶν ἔμμονος, ὁ καρπὸς τρίχωρος καὶ συνήθως ἀνοίγεται διὰ τρημάτων ὑπαρχόντων ἐπὶ τῶν παρεῶν (εἰκ. 115).

135. Σύνθετα.—Ἐν τῇ οἰκογενείᾳ ταύτῃ τὰ ἄνθη συσσωρεύονται κατὰ τὸ ἄκρον τοῦ ἄξονος, ὅπερ εὐρύνεται καὶ ἀποτελεῖ κεφάλιον περιβαλλόμενον ὑπὸ καλύμματος συνεστῶτος ἐξ ἑνὸς ἢ πολλῶν φυλλαρίων. Τὰ τοιαῦτα σύνθετα ἄνθη φαίνονται ὡς ἓν καὶ μόνον.

Ὅτε μὲν ἅπαντα τὰ τοῦ κεφαλίου ἀνθύλλια εἰσιν ὅμοια, ὅτε δὲ τὰ κεντρικὰ διαφέρουσι τῶν περιφερικῶν. Τὰ ἄνθη διακρίνονται εἰς ἀνθύλλια καὶ γλωσσοειδῆ ἀνθύλλια.

Τὰ πρῶτα ἔχουσιν στεφάνην κανονικὴν διηρημένην εἰς πέντε ἴσους λοβούς. Τῶν δὲ ἡ στεφάνη κλίνει πλαγίως ἐν εἰδει γλώσσης (ὅρα εἰκ. 71).

Τὰ σύνθετα διηρέθησαν·

Εἰς ἀνθυλλιώδη ἔχοντα κεφάλιον σύνθετον ἐξ ἀνθυλλίων·



Εἰκ 141.

Εἰς γλωσσοανθυλλιώδη ἔχοντα στεφάνην σύνθετον ἐκ γλωσσοειδῶν ἀνθυλλίων.

Εἰς ἀκτινωτά (εἰκ. 141), ἔχοντα ἐν μὲν τῷ κέντρῳ στεφάνην σύνθετον ἐξ ἀνθυλλίων, ἐν δὲ τῇ περιφερείᾳ ἐκ γλωσσοειδῶν ἀνθυλλίων. Ὡς παράδειγμα τῶν ἀνθυλλιωδῶν ἀναφέρομεν τὸν σκόλυμον καὶ τὴν κινάραν τῶν γλωσσοανθυλλιωδῶν + δὲ τὸ κιχώριον, τὸν θρίδακα, τὸ παραζακόν, καὶ τῶν ἀκτινωτῶν τὴν βελλίδα, τὸ ἡλίανθον, τὴν δαλίαν κ.τ.λ.

136. ΔΙΚΟΤΥΛΗΔΟΝΑ ΜΟΝΟΙΚΑ ΠΟΛΥΠΕΤΑΛΑ. — Ἐν τῇ συστάδι ταύτῃ τὰ πέταλά εἰσιν ἀνεξάρτητα. Διαιρεῖται δὲ κατὰ τὸν τρόπον τῆς προσφύσεως τῶν στημόνων εἰς:

Ἐπιπέταλα· παράδειγμα· οἰκογένεια σκιαδηφόρων (*umbelliferae*).

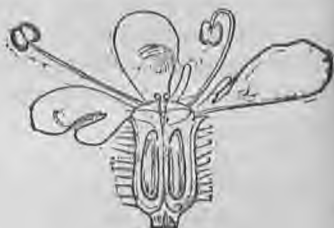
Ὑποπέταλα· π. οἰκογένεια μωκωνομόρφων, (*rapanaceae*), ἀμπελομόρφων (*ampelideae*), σταυρανθῶν (*cruciferae*), μαλαχημόρφων (*malvaceae*).

Περιπέταλα· π. οἰκογένεια ῥοδομόρφων (*rosaceae*), ἐλθοβοκάρπων (*leguminosae*).

137. Σκιαδηφόρα. Ἡ οἰκογένεια τῶν σκιαδηφόρων δια-



Εἰκ. 142.



Εἰκ. 143.

κρίνεται ἐκ τῆς ἀνθήσεως αὐτῶν ἐν εἴδει σκιάδος ἀπλῆς ἢ συνθέτου, δι' ἧς διακρίνονται ἐκ πρώτης ὄψεως.

Τὰ φυτὰ ταῦτα, τὰ πλεῖστα ποώδη ὄντα, φέρουσιν ἄνθη μὲ κάλυκα πενταμερῆ (εἰκ. 142), στεφάνην πενταπέταλον, καὶ ἔχουσι πέντε στήμονας· ὑπὸ δὲ τὴν στεφάνην ὠοθήκην δίχωρον

(εἰκ. 143) ἔχουσιν ἐν ἐκάστῳ χώρῳ δύο ὠάρια. Ὁ καρπὸς αὐτῶν ἀποτελεῖ δύο ἀκένια.

Παραδείγματα.—Τὸ κώνειον, τὸ χειρόφυλλον, τὸ δαυκίον, ἡ ἀγγελική.

138. Σταυρανθῆ.—Τὰ σταυρανθῆ καλοῦνται οὕτως ὡς ἐκ τοῦ σχήματος τοῦ ἀνθους, τοῦ ὁποίου τὰ σέπαλα καὶ τὰ πέταλα διάκεινται σταυροειδῶς (εἰκ. 66). Τὰ σέπαλά εἰσι τέσσαρα καὶ διάκεινται κατ' ἐναλλαγὴν μετὰ τῶν τεσσάρων πετάλων. Ἔχουσι δ' ἐξ στήμονας, τέσσαρας μακροὺς καὶ δύο βραχεῖς (εἰκ. 144)· ἡ ὠοθήκη αὐτῶν ἐστὶ δίχωρος Εἰκ. 144. καὶ ἔχει πολλὰ ὠάρια διατεταγμένα ἀπὸ τῶν περιῶν. Τὰ σταυρανθῆ φέρουσι καρπὸν κέρας (εἰκ. 126).



Παραδείγματα.—Τὸ σίνηπι, ἡ κράμβη, ἡ ἐλαιοφόρος κράμβη (colza), τὸ χεῖρανθον.

139. Μηκωνόμορφα.—Καὶ ἐν τῇ οἰκογενείᾳ ταύτῃ εὐρίσκωμεν σταυροειδῶς διατεταγμένους σπανδύλους. Ὁ κάλυξ αὐτῶν ἔχει δύο σέπαλα ἐναλλάσσοντα μετὰ τῶν τεσσάρων πετάλων τῆς στεφάνης· ὁ ὑπερός ἐστὶ ἄνθος χαμαικεράσου. Εἰκ. 145. πολύχωρος, τὸ στίγμα ἐπιφυῆς (§ 89), καὶ ἡ διάρρηξις τελεῖται διὰ πόρων.



Εἰκ. 145.



Εἰκ. 146.

Παραδείγματα.—Μήκων ἡ ροιὰς, ὁ μήκων, τὸ χελιδόνιον.

140. Ῥοδεόμορφα.—Ἐν τῇ οἰκογενείᾳ ταύτῃ οἱ στήμονες κεῖνται κύκλῳ πρὸς τὴν κορυφὴν τοῦ σωλῆνος τοῦ κάλυκος, οἱ καυλοὶ εἰσι ποιῶδεις ἢ δεινδρώδεις

καὶ τὰ φύλλα ἐν γένει κατ' ἐναλλαγὴν. Συνήθως ὁ κάλυξ αὐτῶν ἐστὶν ὁμοσέπαλος καὶ πεντασχιδῆς (εἰκ. 145), ἡ στε-

φάνη ἔχει πέντε πέταλα καὶ οἱ στήμονές εἰσι πολλαπλασίονες τούτων, δεκαπέντε ἢ εἴκοσιν. Ὁ ὕπερος κεῖται ἐν τῷ πυθμένι



Εἰκ. 147.

Τομή ἀνθους ψυχροειδοῦς.

κύλικος σχηματιζομένης ὑπὸ τῆς ἀνθοδόκης (εἰκ. 146), ἐστὶ μονόχωρος καὶ φέρει ἐν μόνον ὠάριον ἀνευ λευκώματος· ὁ καρπὸς ἐστὶ δρύπη (εἰκ. 121).

Τὰ ροδεόμορφα διαίρουνται εἰς πολλὰς συστάδας·

Εἰς τὰ ἰδίως ροδεόμορφα παράδειγμα· ροδῆ.

Εἰς τὰ μηλεόμορφα (*rosaceae*) π. μηλέα, ἀπία.

Εἰς τὰς δρυάδας (*dryadeae*), π. χαμαικέρασος.

Εἰς τὰ ἀμυγδαλέμορφα (*amygdaleae*) π. κορομηλέα, βε-

ρυκακκία, ροδακινέα, κέρασος, ἀμυγδαλῆ.

141. Ἑλλοβοκάρπα.—Ἡ οἰκογένεια τῶν ἑλλοβοκάρπων πολλάκις καλεῖται οἰκογένεια τῶν κολοβοανθῶν ἢ ψυχανθῶν (*papilionaceae*), ἕνεκα τοῦ παραδόξου σχήματος τοῦ ἀνθους, τοῦ ὁποίου ἐξητάσαμεν ἤδη τὴν διάταξιν (ὅρα § 74. εἰκ. 69).

Τὰ φυτὰ ταῦτά εἰσι ποώδη ἢ δενδρώδη· οἱ στήμονες αὐτῶν διπλάσιοι τὸν ἀριθμὸν τῶν πετάλων καὶ διάδελφοι, δηλ. συνημμένοι εἰς δέσμην κατὰ τὴν βάσιν αὐτῶν (εἰκ. 85) ἐκτὸς τοῦ ὑπερκειμένου τοῦ πετάσου. Ἡ ὠθήκη ἐστὶ μονόχωρος καὶ ἔχει σπερματοδιάταξιν ἀπὸ παρειῶν μετὰ σειρᾶς ὠαρίων ἀνευ λευκώματος (εἰκ. 147). Ὁ καρπὸς ἐστὶ χέδρωψ (§ 104. εἰκ. 112).

Παραδείγματα. Τρίφυλλον, σπάρτον (*genista portium*. Λιν.) μηδική, ὀνοβρυχίς, ἀκακία, κασσία, ἀκακία ἢ αἰσχυνομένη, κύαμος, φασόλος, πίσον.

142. ΔΙΚΟΤΥΛΗΔΟΝΑ ΔΙΚΑΙΝΑ.—Ἡ συστάς αὕτη περι-

λαμβάνει δύο οἰκογενείας, τὴν τῶν ἱουλανθῶν καὶ τῶν κωνοφόρων.

143. Ἰουλανθῆ.—Ἐν τοῖς ἱουλανθέσι κατατάσσονται τὰ συνήθη τῶν δασῶν δένδρα· τὰ ἄνθη αὐτῶν εἰσι μονογενῆ, ἄρρενα δηλ. ἢ θήλεα χωριστά. Τὰ ἄρρενα ἄνθη εἰσὶν ἱούλοι (εἰκ. 148) συνεστῶτες ἐκ φολίδος ἐν εἴδει κάλυκος (εἰκ. 149) φέροντος κατὰ τὴν ἄνω αὐτοῦ ἐπιφάνειαν ἕξ ἢ περισσοτέρους στήμονας.



Εἰκ. 148.



Εἰκ. 149.

Τὰ θήλεα ἄνθη (εἰκ. 150) εἰσὶ ἄρρην ἱούλους ἄνθος ἄρρεν. συνήθως μασχαλικά καὶ κεῖνται τῆς ἰτέας. ἄλλοτε μὲν μεμονωμένα, ἄλλοτε δὲ κατ' ἰούλους.

Τὰ ἱουλανθῆ διήρεσαν εἰς πολλὰς συστάδας κατὰ τὴν διάταξιν τοῦ κάλυκος, τῶν στημόνων καὶ τῆς ὠοθήκης. Διακρίνουσιν ἐν αὐτοῖς·

Τὰ ἰτεόμορφα (*salicineae*)· παραδείγματα· ἰτέα, λεύκη.

Τὰ σημυδόμορφα (*betulineae*) π. σημύδα καὶ κλήθρα.

Τὰ πτελεόμορφα (*ulmaceae*)· π. πτελέα.

Τὰ ὀστρυιδόμορφα (*carpinaceae*) π. ὀστρυῖς, ποντική καρύα.

Τὰ καρυόμορφα (*juglandaeae*) π. καρύα.

Τὰ δρυόμορφα (*quercineae*) δρῦς, ὄξυά, καστανέα.

144. Κωνοφόρα.—Τὰ κωνοφόρα ἔχουσιν ἀείποτε σχεδὸν φύλλα ἀκιδοειδῆ διατηρούμενα ἐπὶ τοῦ δένδρου καὶ τὸν χειμῶνα.

Αἱ ἱνες τοῦ ξύλου ἔχουσιν ἀξιοσημεῖωτον διάταξιν, ἣν ἐξητάσαμεν ἤδη (ὅρα § 29 εἰκ. 25 καὶ 26).



Εἰκ. 150.

Ἄνθος θήλυ.

Τὰ ἄνθη αὐτῶν εἰσι μόνονικα ἢ δίαικα, ἐν εἴδει ἱούλου (εἰκ. 151) ἢ κωνοειδῇ. Καὶ τὰ μὲν ἄρρενα ἀποτελοῦνται ἐκ στήμονος γυμνοῦ (εἰκ. 152) ἢ φέροντος φολίδας τὰ δὲ θήλεα (εἰκ. 153 καὶ 154) ἐξ ἑνὸς ἢ



Εἰκ. 151.



Εἰκ. 152.



Εἰκ. 153.



Εἰκ. 154.

* Ἄνθος πίτυος. * Ἄρρεν ἄνθος. Θῆλυ ἄνθος.

Θῆλυ ἄνθος
ἔσωθεν ὁρώμενον.

δύο ὠαρίων γυμνῶν στηριζομένων ἐπὶ φολίδος, καὶ συσσωρεύονται κωνοειδῶς περὶ κοινὸν ἄξονα.

Οἱ καρποὶ συσσωρεύονται καὶ αὐτοὶ καὶ ἀποτελοῦσι κῶνον (ὄρα εἰκ. 128), τὸ δὲ ἔμβρυον αὐτῶν φέρει πολλὰς κοτυλιδόνας.

Παραδείγματα.
Αἱ πίτυς, αἱ ἐλάται, αἱ μελίαι, αἱ ἄρκευθοι, αἱ κυπάρισσοι, οἱ ἵταμοι (ifs) (*), τὰ θύα.



Εἰκ. 155.

Σήμαλη.



Εἰκ. 156.—Βρῶμος.

ΜΟΝΟΚΟΤΥΛΗΔΟΝΑ.

145. Ἐξέθημεν ἤδη λεπτομερῶς (ὄρα § 117) τοὺς κυριώ-

(*) Λέξις ἀνακαλυφθεῖσα ὑπὸ τοῦ κ, Θ. Γ. Ὁρφανίδου· ἐν χρήσει καθ' ὅλην τὴν Πελοπόννησον καὶ τὴν Ῥούμελην· ἔτυμον, ἱταμός.
Σ. Μ.

τέρους χαρακτηῖρας τῆς συστάδος ταύτης. Τὰ ἀποτελοῦντα αὐ-
τὴν φυτὰ εἰσιν εὐαριθ-
μότερα τῶν δικοτυληδό-
νων, ἀλλ' οἰκογένειαι τι-
νες ἐξ αὐτῶν εἰσι σπου-
δαίοντα, διότι ἐν αὐ-
τοῖς κατατάσσονται τὰ
ἀρόμορφα (*araceae*), τὰ
σιτηρὰ (*gramineae*), τὰ
φοινικόμορφα (*palmae*),
τὰ ἀσπαραγόμορφα (*as-
paraginaceae*), τὰ ναρ-
κισσόμορφα (*narcisseae*),
(*) τὰ κρινόμορφα (*lilia-
ceae*), τὰ ἱριδόμορφα (*iri-
deae*), τὰ σατυριόμορφα
(*Orchidaceae*).

146. Ἡ οἰκογένεια
τῶν σιτηρῶν περιλαμβάνει
φυτὰ ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖ-
στον ποώδη, ῥίζωμα ἔ-
χοντα καὶ καυλὸν συνή-
θως κενὸν καλούμενον κα-
λάμην.

Τὰ φύλλα αὐτῶν εἰσι κολεώδη καὶ τὰ ἄνθη σταχυώδη. Ὁ δὲ
καρπὸς αὐτῶν ἐστὶ καρύοφις περιέχουσα ἄλευρῶδες λεύκωμα,

(*) Τὴν οἰκογένειαν ταύτην ἐσχημάτισεν ὁ Ίουσειός, ὁ δὲ κ.
Βρονιάρτος δὲν παρεδέχθη καὶ συνεχώνευσεν ἐν τῇ μεγάλῃ τάξει τῶν
Ἀμαρυλλιδομόρφων (*Amaryllideae*). Σ. Μ.

(**) Δύο δένδρα μονοκοτυλήδονα ἐκ δύο διαφόρων τάξεων· τὸ μὲν
1 ἐκ τῆς τάξεως τῶν φοινίκων, ἡ κοκκοκαρύα (*cocos nucifera*), τὸ
δὲ 2 ἐκ τῆς τῶν πανθανομόρφων, πάνθανος ἡ εὐωδιστάτη (*panda-
nus odorantissimus*). Οἱ παρὰ τὴν ῥίζαν τῆς κοκκοκαρύας ἰστά-
μενοι ἄνθρωποι δείκνυουσι τὸ σχετικὸν ὕψος τοῦ δένδρου.



Εἰκ. 157. (**)

ὅπερ καθίστησι τὰ φυτὰ ταῦτα ὠφελιμώτατα, ὡς παρέχοντα τῷ ἀνθρώπῳ τροφήν ἀφθονον καὶ ὑγιᾶ, τὸ ἄλευρον. Ὁ σίτος, ἡ σῆκαλη (εἰκ. 155), ὁ βρώμος (εἰκ. 156), ὁ ἀραβόσιτος, ἡ ὀρυζα, ὁ σακχαροκάλαμος ὑπάγονται εἰς τὴν οἰκογένειαν ταύτην.

147. Οἱ φοίνικες (εἰκ. 157) εἰσι δένδρα χρησιμώτατα τοῖς κατοίκοις τῶν τόπων, ἐν οἷς φύονται· ἐπεὶ δὲ τὸ μὲν ξύλον αὐτῶν χρησιμεύει πρὸς οἰκοδομήν, ἐκ δὲ τῶν φύλλων κατασκευάζουσι τὰς στέγας τῶν οἰκοδομῶν καὶ ἐνδύματα, ἐκ δὲ τῶν ἰνῶν σχοινία· οἱ καρποὶ αὐτῶν εἰσιν ἔδεσμα θρεπτικόν καὶ εὐάρεστον καὶ λαοὶ ὁλόκληροι τρέφονται σχεδὸν μόνον διὰ φοινίκων. Τὸ περισπέρμιον τοῦ κοκκοκαρύου κατ' ἀρχάς ἐστὶν ἡμίρρευστον καὶ παρέχει γάλατι ὑπόξυνον. Τέλος δὲ ἐκ δένδρου τινὸς τῆς οἰκογενείας ταύτης ἐξάγεται τὸ ἔλαιον τοῦ φοίνικος.

148. Τὰ κρινόμορφα καλλιεργοῦνται καὶ ὡς κόσμημα καὶ ὡς ἔδεσμα, ὡς πολλὰ εἶδη τοῦ γένους σκορόδου (κρόμμυα, ἀσκαλώνια σκόροδα, πράσα). Ἐν τῇ σκίλλῃ (εἰκ. 158, 159 καὶ 160) αἱ ἐν τῇ ἀλόῃ οἱ χυμοὶ τοῦ φυτοῦ ἔχουσιν ιδιότητας χρησίμους ἐν τῇ ἰατρικῇ.



Εἰκ. 158.



Εἰκ. 159.



Εἰκ. 160.

149. Ἐκ τῶν ἱριδομόρφων ἀναφέρομεν κυρίως τὴν ἱρίδα καὶ τὸν κρόκον.

150. Ἐν τοῖς ψυχροῖς κλίμασι τὰ σατυριόμορφα ἐπιζητοῦνται μόνον διὰ τὰ ἀλλόκοτα καὶ ὠραῖα ἄνθη αὐτῶν, ἐν δὲ τοῖς θερμοῖς χρησιμεύουσιν καὶ ὡς ἔδεσμα, ὡς αἱ ῥίζαι τοῦ σαλεπίου.

Ἡ βανίλλη (εἰκ. 164), ἥς ὁ καρπὸς περιέχει ἐξάριτον ἄρωμα ἀνήκει εἰς τὴν τάξιν ταύτην (*).

151. Τὰ μὲν τῶν ἀκοτυληδόνων συνίστανται ἀπλῶς ἐκ κυττάρων καὶ στε-



Εἰκ. 162.
Σπείρανθος τὸ φθινο-
πωρινόν.
(Σατυριοειδές).



Εἰκ. 163.
Σωροὶ γύρεως
σατυριοειδοῦς
τοῦ στικτοῦ.

Εἰκ. 161.—Ἴρις. ροῦνται ἀγγείων καὶ στομάτων· τὰ δὲ ἔχουσι τοιαῦτα, διὸ καὶ διαίρουνται εἰς φυτὰ κυτταρώδη καὶ φυτὰ συνεστῶτα ἐκ κυττάρων καὶ ἀγγείων.

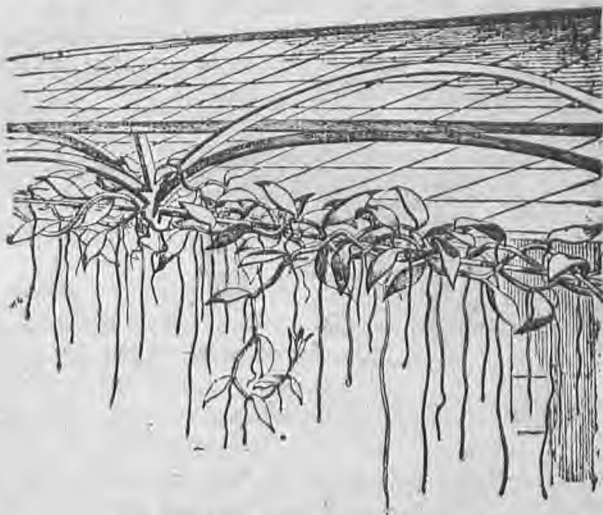
152. ΦΥΤΑ ΚΥΤΤΑΡΩΔΗ.—Τὰ φυτὰ ταῦτα διαίρουνται εἰς πολλὰς οἰκογενείας, ἐξ ὧν ἀναφέρομεν τὰ φύκη (algae), τοὺς μύκητας (fungi), τοὺς λειχήνας, (lichenes), καὶ τὰ βρύα (musci).

153. Τὰ φύκη (εἰκ. 165) ἔχουσιν ἀνάγκην ὕδατος, ὅπως διατηρηθῶσι, καὶ καλοῦνται νηματιδόμορφα (confervaceae) μὲν τὰ ἐν γλυκέσιν ὕδασι βιοῦντα, τὰ δ' ἐν τοῖς θαλασσίοις φυκόμορφα (fucaceae). Τὰ δεύτερα ταῦτα συλλέγονται ἐπι-

(*) Λαμπρὰν καὶ μοναδικὴν ἐν Ἀνατολῇ συλλογὴν σατυριοειδῶν τῆς Βρασιλίας διατηρεῖ ἐν τῇ θερμῇ ἀνθοκομίᾳ αὐτοῦ ὁ σεβαστὸς ἡϊὼν καθηγητὴς κ. Θ. Γ. Ὁρφανίδης χάριν τοῦ Βοτανικοῦ κήπου στερουμένου τοῦ καταλλήλου πρὸς τοῦτο ἀνθοκομείου. Ἡ συλλογὴ αὕτη σταλεῖσα ἐκ Βρασιλίας κατὰ σύστασιν τοῦ κοινοῦ φίλου, βαρῶνος Des Michels, ὑπὸ τοῦ ἐκεῖ Γάλλου ἱατροῦ Napoléon Touzel σίγκνεται ἐξ 80 περίπου εἰδῶν σατυριοειδῶν.

Σ. Μ.

μελῶς, διότι ἐξ αὐτῶν ἐξάγουσι τὸ ἐν τοῖς ἰστοῖς αὐτῶν ἀφθόνως



Εἰκ. 164.—Ἀρωματικὴ βανίλλη.



Εἰκ. 165.—Φῦκος.

περιεχόμενον νάτρον καὶ ἰώδιον.

154. Οἱ μύκητες (εἰκ. 166) περιέχουσιν εἶδη ἐδώδημα καὶ ἄλλα δηλητηριωδέστατα.



εἰκ. 166.—Ἀγαρίκον.

155. Οἱ λειχήνες (εἰκ. 167 καὶ 168) σχηματίζουνσι παραφυάδας συνήθως ξηρὰς καλυπτούσας τοὺς λίθους, τὴν γῆν, τὸν φλοιὸν τῶν δένδρων. Ἐν Ἰσλανδίᾳ καὶ Λαπωνίᾳ χρησιμεύουσιν οἱ λειχήνες εἰς τροφήν τῶν ἀνθρώπων καὶ τῶν ζώων ἄλλα



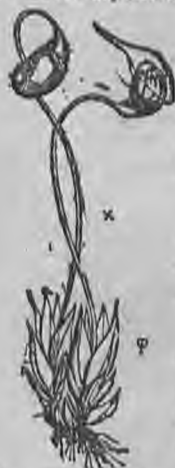
Εἰκ. 167. — Λειχὴν.



Εἰκ. 168. — Τομὴ λειχήνος.

δὲ εἶδη παρέχουσιν ὕλην τινὰ μυκώδη χρήσιμον εἰς τὴν ἱατρικὴν καὶ ἄλλα, ὡς ροκέλλη ἢ βαφικὴ (*rocella*), χρη-

σιμεύουσιν εἰς κατασκευὴν ἰδιαίτερου τινὸς ἐρυθροῦ χρώματος.



Εἰκ. 169. — Βρύον.

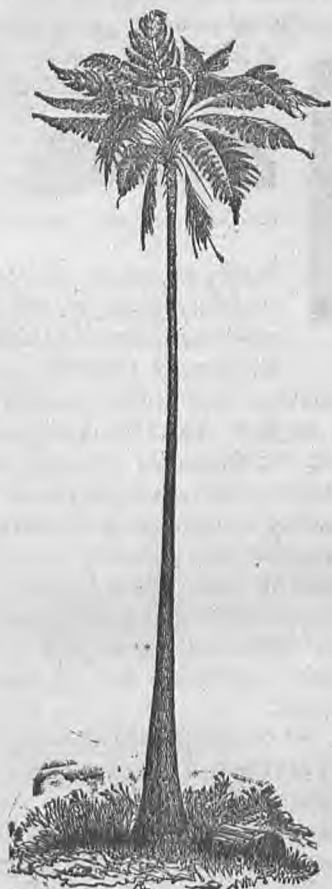
156. Τὰ βρύα (εἰκ. 169) ὑπάρχουσιν ἄφθονα ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς καὶ συνίστανται ἐκ μικρῶν καὶ ἰσχνῶν καυλῶν κ. καλυπτομένων ὑπὸ φύλλων φ. ἐξ ὁλοκλήρου κυτταρωδῶν καὶ φερόντων κατὰ τὰ ἄκρα αὐτῶν τὰ παραγωγικὰ ὄργανα.

Τὰ βρύα εἰς οὐδὲν χρησιμεύουσιν ἐν τῇ οἰκονομίᾳ, διατηροῦσι μόνον μέχρι τινὸς τὴν ὑγρασίαν καὶ δρόσον ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς.

157. ΦΥΤΑ ΣΥΝΕΣΤΩΤΑ ΕΚ ΚΥΤΤΑΡΩΝ ΚΑΙ ΑΓΓΕΙΩΝ. — Τὰ φυτὰ ταῦτα ἐν ἀρχῇ συνίστανται ἐκ κυττάρων μόνον, ἔπειτα δὲ ἀναπτύσσονται ἀγγεῖα καὶ ἴναι. Ἐν τῇ οἰκογενείᾳ ταύτῃ κατατάσσουσι τὰς πτερίδας, τὰ ἵππουριδόμορφα (*equisetaceae*) καὶ τὰ λυκοποδιόμορφα (*lycopodiaceae*).

158. Αἱ πτερίδες ἐν τοῖς βορείοις κλίμασιν ὀλίγον ἀναπτύσσονται (εἰκ. 170), ἐν τοῖς θερμοῖς ὁμῶς σχηματίζουνσι ἀληθῆ

δένδρα (εἰκ. 171). Ἐν αὐταῖς τὰ παραγωγικὰ ὄργανα κεῖνται



Εἰκ. 171.

Δενδρώδης πτερίς.



Εἰκ. 170.

Σκολοπένδρα.



Εἰκ. 172.

Καρποφόρα ὄργανα.

κατὰ τὴν κάτω τῶν φύλλων ἐπιφάνειαν κ. (εἰκ. 172). Ἐν ταῖς

προγενεστέραις γεωλογικαῖς ἑποχαῖς, ἥ οἰκογένεια αὕτη ἦτο πλουσιωτάτη καὶ περιεῖχε πελώρια εἶδη.

Πτερίδες τινὲς περιέχουσι στοιχεῖόν τι πικρὸν καὶ ἐνίοτε κινητικόν, ὅπερ καθιστᾷ αὐτὰς χρησίμους ἐν τῇ ἱατρικῇ.

159. Τὰ ἱππουριδόμορφα εἰσιν ἀξιοσημείωτα διὰ τὴν κατασκευὴν τοῦ καυλοῦ αὐτῶν, ὅστις ἐστὶ κοῖλος καὶ διακόπτεται κατὰ διαστήματα ὑπὸ ἐγκαρσίων διαφραγμάτων ἀντιστοιχούντων πρὸς ἰσαρίθμους ἀρθρώσεις.

ΤΕΛΟΣ ΤΗΣ ΒΟΤΑΝΙΚΗΣ.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ΓΕΩΛΟΓΙΑ.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ΑΙΤΩΛΟΪ

ΕΠΙΤΟΜΗ ΦΥΣΙΚΗΣ ΙΣΤΟΡΙΑΣ.

ΓΕΩΛΟΓΙΑ.

ΠΡΟΕΙΣΑΓΩΓΗ.

Ἄρχῃ τῆς Γῆς.—Τὰ συνιστῶντα αὐτὴν στρώματα.

1. Γεωλογία (γῆ καὶ λόγος) καλεῖται ἡ περὶ τῆς φυσικῆς συστάσεως τῆς γῆς πραγματευομένη ἐπιστήμη.

Σπουδάζει δὲ τὰ διάφορα στρώματα αὐτῆς, ἐξετάζει τὰς ἐπελθούσας μεταβολὰς καὶ ἀνερευνᾷ τὰς ἐνεργησάσας ἐπ' αὐτῆς δυνάμεις.

Ἡ Γεωλογία περιλαμβάνει ἔτι τὴν ἱστορίαν τῶν ἐν τῷ κόλπῳ τῆς γῆς ἀπαντωμένων λειψάνων ἐνοργάνων σωμάτων.

2. **ΑΡΧΗ ΤΗΣ ΓΗΣ.**—Ἡ γῆ εἶναι σῶμα σφαιρικὸν ὀλίγον πεπλατυσμένον περὶ τοὺς πόλους, ἀλλὰ δὲν φαίνεται πάντοτε σχοῦσα τὴν σήμερον ὄψιν αὐτῆς· ἐξ ἐναντίας τὰ πάντα πείθουσιν ἡμᾶς ὅτι ἐν ἀρχῇ ἦν ἡ γῆ ὄγκος πεφυρακτωμένος καὶ τετηκώς, ὥστις ψυχόμενος κατ' ὀλίγον ἐστερρόποιήθη. Οὕτω δὲ ἐσχηματίσθη ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας αὐτῆς στερεὸς φλοιός, κατ' ἀρχὰς μὲν λίαν λεπτὸς καὶ πολλαχοῦ διαρρήγνυόμενος ἐκ τῆς ἀντιδράσεως τῆς περιεχομένης ἐν αὐτῷ τετηκυίας ὕλης, ἔπειτα δὲ ὀλίγον κατ' ὀλίγον παχύτερος καὶ ἱκανός, ὥστε ν' ἀντέχῃ εἰ τὰς συνεχεῖς τοῦ περιεχομένου ἀντιμεθέλξεις.

Τότε τὰ ὕδατα, ἅπερ ἐν ἀρχῇ αἰωροῦντο ἐν τῇ ἀτμοσφαίρᾳ

ἐν εἶδει ἀτμῶν, ἤρχισαν νὰ πυκνῶνται καὶ νὰ καταπίπτωσιν ὡς βροχὴ ἐπὶ τοῦ γήινου φλοιοῦ, τὸν ὅποιον ἔτριψαν εἰς διάφορα μέρη· ἔπειτα δέ, κατατιθεμένων ἐν τῷ βάθει τῶν ὑδάτων τῶν ἐν αὐτοῖς πλεουσῶν οὐσιῶν, ἐσχηματίσθησαν στερεὰ στρώματα. Ἀλλ' ἐπὶ πολὺ ἔτι ἐξηκολούθει ἡ ἐντὸς πεπυρακτωμένη μάζα νὰ θραύη καὶ ἐξαίρη τὸ στερεὸν αὐτῆς περιβόλημα ἀνοίγουσα οὕτω δίοδον, ἐξ ἧς ἐχύνοντο ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς ὀρυκτὰ τεττηκότα, ἅπερ μετ' οὐ πολὺ ἐστερρόποιοντο καὶ αὐτά.

3. ΔΙΑΦΟΡΑ ΣΤΡΩΜΑΤΑ ΤΗΣ ΓΙΝΙΝΗΣ ΣΦΑΙΡΑΣ. — Κατὰ τὰ περιγραφέντα φαινόμενα ἀνάγκη νὰ ὑπάρχωσι δύο εἰδῶν στρώματα.

Τὰ μὲν, πυριγενῆ ἢ πλουτώνεια καλούμενα, φαίνονται προκύψαντα ἐκ τῆς στερρόποιήσεως τῶν ἐν ἀρχῇ ἕνεκα πυρὸς τεττηκυῶν οὐσιῶν. Τὰ στρώματα ταῦτα κεῖνται ἄνευ κανονικότητός τινος καὶ ἔχουσιν ὅψιν κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον κρυσταλλώδη ἀναμμιγήσκουσιν τὴν ἀρχὴν αὐτῶν.

Τὰ δέ, ὑδατογενῆ ἢ ποσειδώνεια καλούμενα, ἐσχηματίσθησαν ἐξ ὑποστάθμης αἰωρουμένης τέως ἐν τοῖς ὕδασι καὶ καθίζησάσης ἔπειτα· ἀνάγκη ἄρα νὰ περιέχωνται ἐν αὐτοῖς ὀρυκτὰ λείψανα τῶν ἐν τοῖς ὕδασι τότε βιούντων ζώων.

Τὰ οὕτω σχηματισθέντα κοιτάσματα εἰσι κατεστρωμένα, δηλονότι διάκεινται κατὰ στρώματα κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον ὁμαλά, ἅπερ ἀρχῇθεν ἦσαν ὀριζόντια, ἀλλὰ διὰ τῆς ἐπιδράσεως τῆς ἐσωτερικῆς ὥσεως ἐξήρθησαν καὶ διεσπάρθησαν κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον. Ἡ δὲ φύσις τῶν στρωμάτων τούτων διαφέρει κατὰ τὸ εἶδος τῆς σχηματισάσης προσχώσεως, ἥτις δυνατόν νὰ ᾖ ἀργιλλώδης ἢ τιτανώδης ἢ ἀμμώδης.

Τὰ ὑδατογενῆ ταῦτα μορφώματά εἰσι δύο εἰδῶν.

Τὰ μὲν εἰσιν ἀλιγενῆ, δηλ. καθίζησαν ἐν τῷ βυθῷ τῆς θαλάσσης.

Τὰ δὲ μῆ ἀλιγενῆ δηλ. καθίζησαν ἐν γλυκέσιν ὕδασιν, ἥτοι ἐν τῷ βυθῷ λιμνῶν καὶ τελμάτων.

Ἡ δὲ μελέτη τῶν ἐν τοῖς στρώμασι ταύτοις περιεχομένων

ὀργανικῶν λειψάνων πληροφορεῖ ἡμᾶς περὶ τῆς καταγωγῆς αὐτῶν. Ἐν μὲν τοῖς ἀλιγενέσιν ἀπαντῶμεν λείψανα θαλασσίων ζώων, ἐν δὲ τοῖς ἐτέροις ζώων ζώντων μόνον ἐν γλυκέσιν ὕδασιν.

ΗΦΑΙΣΤΕΙΑΚΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ.

Ἡφαίστεια. — Φύσις καὶ διάταξις πετρωμάτων καὶ ἄλλων ἡφαιστειογενῶν ἐκδηλημάτων. — Φυσικὴ καὶ μηχανικὴ ἐνέργεια ἡφαιστειῶν. — Ἡφαίστεια ἰσοδισμῖνα. — Βασάλται καὶ βύακες.

4. ΗΦΑΙΣΤΕΙΑ. ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΑΥΤΩΝ.

— Τὸ πάχος τοῦ στερεοῦ τῆς γῆς φλοιοῦ παραβαλλόμενον πρὸς τὴν διάμετρον αὐτῆς ἐστὶν ἐλάχιστον· διότι κατὰ πᾶσαν πιθανότητα ἐκεῖνο μὲν δὲν ὑπερβαίνει τὰ τεσσαράκοντα χιλιόμετρα, ἐν ᾧ ἡ τῆς γῆς ἀκτὺς ὑπερβαίνει τὰς ἐξ χιλιάδας χιλιόμετρων· ὥστε συμβαίνει πολλάκις ἡ τὸ κέντρον τῆς γῆς κατέχουσα πεπυρακτωμένη μάζα ν' ἀνοίγῃ δίοδον διὰ τοῦ στερεοῦ φλοιοῦ τῆς γῆς καὶ οὕτως ἡ ἐπιφάνεια αὐτῆς νὰ συγκοινωνῇ μετὰ τοῦ πυρῆνος τῆς σφαίρας.

Συνήθως τὰ φαινόμενα ταῦτα γίνονται καταφανεῖς εἰς τὰ ἐκτὸς διὰ τῶν σεισμῶν καὶ τοῦ σχηματισμοῦ ἡφαιστειῶν, ἀπερ εἰσὶν ὡς φυσικαὶ τινες δικλεῖδες, δι' ὧν ἐξέρχονται τὰ ἀέρια καὶ αἱ ὕλαι, ὧν ἡ ἀντίδρασις ἤθελεν ἐπὶ τέλους διαρρήξῃ τὸν φλοιὸν τῆς γῆς, εἰ μὴ διεχέοντο εἰς τὰ ἐκτὸς.

Ὅθεν αἱ ἡφαιστειακαὶ ἐκρήξεις ἔπονται συνήθως τῶν σεισμῶν, οἵτινες παύουσιν ἢ μετριάζονται μετὰ τὴν ἐκρηξίν ἡφαιστείου· ἐξ ἐναντίας, ὅταν παύσῃ ἡ ἐνέργεια τοῦ ἡφαιστείου, παρατηρεῖται ὅτι ἡ ἐπαναλαμβάνονται οἱ σεισμοὶ ἢ αὐξάνει ἡ ἐπίτασις αὐτῶν.

5. Ἐνῷ σχηματίζεται ἡφαιστειὸν τι, ἐξαίρονται κατ' ἀρχὰς τὰ τοῦ στερεοῦ τῆς γῆς φλοιοῦ στρώματα, ἔπειτα δὲ κυρτούμενα ἐν εἴδει θόλου θραύονται καὶ διαρρήγνυνται· οὕτω δὲ ἀνοίγεται πόρος, δι' οὗ ἐξέρχονται αἱ πρὸς τὰ ἔξω συνωθούμεναι ὕλαι.

Τὸ ἐκ τῆς ἐξάρσεως τῶν στρωμάτων τῆς γῆς σχηματίζο-

- μενον ὑψόμενα καλεῖται ἐξαρσιγενῆς κῶνος, καὶ τὸ ἐπὶ τῆς κορυφῆς αὐτοῦ ἀνοιγμα ἐξαρσιγενῆς κρατῆρ (εἰκ. 1).



Εἰκ. 1.

Κῶνος καὶ κρατῆρ
ἐξαρσιγενεῖς.

Οἱ ἐξαρσιγενεῖς κῶνοι διακρίνονται τῶν δυναμένων νὰ σχηματισθῶσιν ἔπειτα ἐκ τῶν ἐκβλημάτων τῶν ἡφαιστείων, καθότι τὰ προγενέστερα τοῦ ἐδάφους στρώματα προσκλίνουν περὶ τὸν

ἄξονα τοῦ κῶνου, ἐξαιρόμενα ἐπὶ μᾶλλον καὶ μᾶλλον ἀπὸ τῆς βάσεως πρὸς τὴν κορυφὴν, καὶ εἰσιν ἀπόκρημνα πρὸς τὸν ἐξαρσιγενῆ κρατῆρα (εἰκ. 1). Ἡ δὲ κλιτύς τοῦ κῶνου διασχίζεται πολλάκις ὑπὸ ῥηγμάτων ἀρχομένων ἀπὸ τοῦ κρατῆρος. Ἀφ' οὗ δὲ ἐπὶ μακρὸν ἐνεργήσῃ τὸ ἡφαιστεῖον, συμβαίνει ὥστε τὰ τῆς ἐκρήξεως ἐκβλήματα νὰ συσσωρεύωνται περὶ τὸν ἐξαρσιγενῆ κῶνον καὶ σχηματίζωσιν ἕτερον κῶνον, ἐνίοτε λίαν ἐκτεταμένον, καλούμενον ἐκρηξιγενῆ κῶνον.

6. Τὰ ἐπὶ τῆς γῆς ὑπάρχοντα ἡφαιστεῖα εἰσὶ πολυπληθέστατα. Τὰ ἀπὸ τῶν ἱστορικῶν χρόνων μέχρι τῆς σήμερον ἐνεργήσαντα ἀνέρχονται εἰς τετρακόσια, ἐξ ὧν πλείω τῶν διακοσίων ἐνεργοῦσιν ἔτι καὶ νῦν. Ἐν γένει τὰ ἡφαιστεῖα κεῖνται εἰς μικρὰν ἀπὸ τῆς θαλάσσης ἀπόστασιν καὶ ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ἐπὶ νήσων ἢ ἐπ' αὐτῶν τῶν ἀκτῶν. Τὰ δὲ μᾶλλον ἀξίωσιν μείωτα ὡς ἐκ τῆς δραστηριότητος αὐτῶν εἰσὶ τὰ τῶν Ἀγδεων καὶ τοῦ Μεξικοῦ, ἐν Ἀμερικῇ. Ἐν Ὀκεανίᾳ εἰσὶ πολυπληθέστατα. Ἐν Ἀσίᾳ ἀξίωσιν μείωτά εἰσὶ τὰ τῶν νήσων τῆς Σὸνδας καὶ τὰ τῆς Καμπότζας· ἐν δὲ τῇ Ἀφρικῇ τὰ τῶν Καναρίων νήσων καὶ τὰ τῆς νήσου τῆς Ἐνώσεως· ἐν Εὐρώπῃ ἡ Ἐκλα ἐν Ἰσπανίᾳ· ὁ Οὐεσούβιος ἐν Ἰταλίᾳ· ἡ Αἴτνη ἐν Σικελίᾳ καὶ τὸ τῆς Στρογγύλης, ἐν ταῖς Αἰπαραῖαις ἢ νήσοις τοῦ Αἰόλου.

Ὁ Οὐεσούβιος δὲν ἐνήργει πάντοτε. Πρὸ τοῦ 79 Μ. Χ. ὅτε συνέβη ἡ ἐκρηξίς ἡ προξενήσασα τὸν θάνατον Πλινίου τοῦ πρῶτου καὶ καταχώσασα τὴν Πομπητῆαν καὶ τὸ Ἡράκλειον, οἱ κάτοικοι τῆς χώρας οὐδεμίαν ἔσωζον ἀνάμνησιν περὶ τῆς ἐνεργείας τοῦ ἡφαιστείου, τοῦ ὁποῦ τὰ πλευρὰ ἐκαλλεργαῦντο καὶ

ἐκαλύπτοντο ὑπὸ δασῶν (εἰκ. 2). Κατὰ δὲ τὸ 79 ὁ Οὐεσούβιος ἐσκάφη ἐν τῷ κέντρῳ αὐτοῦ ὑπὸ τῆς ἐκρήξεως, ἥτις ἐκάθηρε τὸν ἀρχαῖον κρατῆρα καὶ ἀνετίναξε μακρὰν τὰ συντρίμματα αὐτοῦ, καὶ μετεβλήθη εἰς εὐρὺν περίβολον, ὅστις ἀποτελεῖ τὴν καλουμένην σήμερον Σώμμαν (Soma). Ἐν τῷ περιβόλῳ δὲ τούτῳ ἐσχηματίσθη ὁ νῦν φαινόμενος ἐκρηξιγενὴς κῶνος, τοῦ ὁποῖου ὁ κρατῆρ φράσσεται καὶ ἀνοίγεται πάλιν καθ' ἐκάστην ἐκρηξιν (εἰκ. 3).

Τὸ τῆς Στρογγύλης ἡφαίστειον ἦν ἀείποτε ἐν ἐνεργείᾳ



Εἰκ. 2.

Οὐεσούβιος ἐπὶ Στράβωνος.

καὶ ἀπὸ δύο χιλιάδων ἐτῶν οὐδέποτε ἔπαυσεν ἐκρηγνύμενον.

Ἡφαίστεια τίνα καλύπτονται ὑπὸ τῆς θαλάσσης ἐνθὰ σχηματίζουσιν ἐνίοτε ἡφαιστειογενεῖς νήσους (εἰκ. 4

καὶ 5). Ἡ κατὰ μῆνα ἰούλιον τοῦ 1831 ἐν μέσῳ τῆς Μεσογείου ἀναφανείσα Ἰουλία νῆσος ἦτο κορυφὴ πελωρίου ὑποβρυχίου κῶ-



Εἰκ. 3.

Ὁ νῦν Οὐεσούβιος.



Εἰκ. 4.

Ἡφαιστειογενὴς νῆσος κατὰ κορυφῶς ὀρωμένη.



Εἰκ. 5.

Ἡφαιστειογενὴς νῆσος πλαγίως ὀρωμένη.

νου χερσώσαντος τὴν θάλασσαν, καίπερ παρέχουσιν πολλῶν ἑκατοντάδων μέτρων βάθος ἐν τῷ μέρει ἐκείνῳ.

Ἡ νῆσος Θύρα ἀνεφάνη ἐπίσης ἐν τῇ Μεσογειῷ κατόπιν βριαιοτάτων σεισμῶν. Ἄλλοτε πάλιν οὐδεμία νῆσος ἀναφαίνεται ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς θαλάσσης καὶ ἡ ἑκρηξίς καταφαίνεται μόνον ἐκ τῆς θερμότητος καὶ τοῦ ἀναβρασμοῦ τῆς θαλάσσης, ἐκ τῆς ἐξάρσεως τοῦ βυθοῦ αὐτῆς καὶ ἐκ τῶν ἐπιπλευσῶν ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας αὐτῆς κισσήρεων.

7. ΦΥΣΙΣ ΚΑΙ ΔΙΑΤΑΞΙΣ ΠΕΤΡΩΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ἈΛΛΩΝ ΠΡΑΙΣΤΕΙΟΓΕΝΩΝ ΕΚΒΑΛΜΑΤΩΝ.—Αἱ διαρρήγνύουσιν τὸν στερεὸν τῆς γῆς φλοιὸν ὕλαι καὶ ἐκβαλλόμεναι διὰ τοῦ κρατῆρος τῶν ἡφαιστείων εἰσὶν αἰρία, ρευστά ἢ στερεὰ σώματα. Τὰ αἰρία εἰσιν ὡς ἐπὶ τὸ πολὺ ὕδρατμοί, χλωρυδρικὸν ὀξύ, ἀνθρακικὸν ὀξύ, θεικὸν ὀξύ ἐνυδρὸν, ἄζωτῶδεις, ἄτμοι καὶ ἄτμος θείου, ὅστις πυκνούμενος ἀποτελεῖ κρύσταλλα ἢ ἄλλα συμπήγματα καὶ καιόμενος παράγει τὸ θειῶδες ὀξύ.

Τὰ ρευστά εἰσι τεττηκῶτα ὑπὸ πυρός, ψυχόμενα δὲ στερεοποιοῦνται καὶ σχηματίζουσι πετρώματα καλούμενα ρύακας ἢ λάβας, ἀπερὺπάγονται εἰς τὰ ἐνυδρὰ πυριτικά ἅλατα (διπλᾶ πυριτικά ἅλατα λευκαργίλλου (*alumine*), κάλιοι, νάτρου καὶ τιτάνου).

8. ΡΥΑΚΕΣ.—Αἱ τεττηκυῖαι αὗται ὕλαι πληροῦσι τὸν κρατῆρα, ἔπειτα χύνονται καὶ ρέουσιν ἐπὶ τῆς κλιτύος τοῦ ἡφαιστείου, ἐνθα σχηματίζουσι ρεύματα διαφόρου ὕψεως κατὰ τὴν διάταξιν τοῦ κρατῆρος, τὴν κλίσιν τοῦ ἐπιπέδου, ἐφ' οὗ ρέουσι κ.τ.λ. Ἐπὶ ὀμαλοῦ ἐδάφους (εἰκ. 6) ὁ ρύαξ ἐκτείνεται καὶ τεναγίζει, ὡς ἐν Ἰσλανδίᾳ, ἐνθα ὁ ρύαξ καλύπτει ἑκτασιν ὀδοῦ ὁκτοντα



Εἰκ. 6.

σχεδὸν τετραγωνικῶν λευγῶν. Ἐπὶ δὲ ἰσχυρῶς κεκλιμένου ἐδάφους ῥέει ὡς πηγὴ ὕδατος καὶ σχηματίζει στενὸν ρεῦμα. Ψυχόμενος δὲ ὁ ρύαξ καὶ στερεοποιούμενος ἐν ταῖς ρήγμασι καὶ ἐν τοῖς ὀχετοῖς αὐτοῖς τοῦ ἡφαιστείου, δι' ὧν ἀ-

μασι καὶ ἐν τοῖς ὀχετοῖς αὐτοῖς τοῦ ἡφαιστείου, δι' ὧν ἀ-

νῆλθε, σχηματίζει τὰς καλουμένας φλέβας (*filons* ἢ *dykes*) (εἰκ. 7), αἵτινες διατέμνουσι τὰ στρώματα τοῦ ἐξαρσιγενοῦς κώνου, ὅταν ταῦτα ἔνεκα τῆς μικρᾶς αὐτῶν συνοχῆς κατατρίβῳσι πρότερον ἐκ τῶν ἐξωτερικῶν ἐπιδράσεων.

9. Ἀλλοτε πάλιν τὰ ἡφαιστεία ἀναδίδουσι ρευστὰς ἐξ ὑδατος ὕλας, οἷον θόρβορον καὶ ὕδωρ.



Εἰκ. 7.—Φλέψ.

Αἱ δὲ ὑπὸ τῶν ἡφαιστείων ἀνατινασσόμεναι ὕλαι εἰσὶ πολλάκις σποδῆς εἰς ποσότητα ἀμύθητον σχηματίζουσιν νέφος σκοτίζον τὸ φῶς τοῦ ἡλίου καὶ μεταφερόμενον εἰς μεγίστας ἀποστάσεις. Πολλάκις δὲ μετὰ τῆς σποδοῦ ἐκβάλλονται ὀγκωδέστερα συντρίμματα λίθων σπογγωδῶν πεπτωκέντων, τῶν καλουμένων λιθίων (*pousses* ἀπὸ καὶ *piilli* ὑπὸ τῶν ἐγγχωρίων τῆς Νεαπόλεως)· ἐτι δὲ καὶ πελώρια τμήματα βράχων ἐκσφενδονίζονται ἐσθ' ὅτε εἰς μεγάλα διαστήματα. Αἱ αὗται ἐπισσωρευόμεναι ἀποτελοῦσι στιβάδας συνήθως πορώδεις καλουμένας τόφους.

10. ΕΞΒΕΣΜΕΝΑ ΗΦΑΙΣΤΕΙΑ.—Εἶδομεν ἤδη ὅτι τὰ ἡφαιστεία δὲν ἐνεργοῦσι διαρκῶς καὶ ὅτι πολλάκις μεταξὺ δύο ἐκρήξεων μεσολαβεῖ μακρὸν χρονικὸν διάστημα· τινὰ μάλιστα ἡφαιστεία φαίνονται ἐντελῶς ἐσβεσμένα. Τῶ ὄντι ὑπάρχουσιν ἡφαιστεία σώζοντα ἐξαρσιγενεῖς κρατῆρας, στιβάδας τόφου, ρεύματα ρύακος, καὶ συνιστάμενα ἐξ ἐνὸς μόνου ἐξαρσιγενοῦς κώνου ἢ φέροντα κατὰ τὸ κέντρον καὶ ἐκρηξιγενῆ, ἀλλ' οὐδὲν παρέχοντα σημεῖον ἐκρήξεως. Ἡ Γαλλία λ. χ. ἥτις οὐδὲν ἔχει νῦν ἐνεργὸν ἡφαιστεῖον, ἐκαλύπτετο πάλαι ποτὲ ὑπὸ ἡφαιστείων. Τὰ ἐν Ἀρθερνίᾳ τῆς Γαλλίας καλούμενα *Puy* (εἰκ. 8) ἀποτελοῦσι σειρὰν ἡφαιστειακῶν κώνων, ὧν ἡ κορυφή φέρει κρατῆρα, ἐξ οὗ ἄρχονται πολλὰ ρεύματα ρύακος καὶ ἄλλων ἡφαιστειογενῶν ὕλων, τῶν καλουμένων βασσαλτῶν. Ὁ ρύαξ οὗτος καλύπτει τὰ ἀρχαῖα τῆς σφαίρας ἡμῶν στρώματα, ἐπο-

μένως ἐστὶ μεταγενέστερος τούτων· ἀφ' ἑτέρου ὁμῶς ποταμοὶ ὑπάρχοντες, ὡς γνωστόν, ἀπὸ τῶν ἱστορικῶν χρόνων ἐσκαψαν ἐν τῷ ῥύακι τὴν κοίτην αὐτῶν, ὅπερ δεικνύει ὅτι ὁ ῥύαξ ἐχύθη πρὶν εἶτι ὑπάρξωσιν ἄνθρωποι ἐπὶ τῆς γῆς, καὶ πιθανῶς οἱ κρα-



Εἰκ. 8.—Σειρά ἐσβεσμένων ἡφαιστειῶν τῆς Ἀρβερινίας.

τῆρες οὗτοι ἐνῆργουν κατὰ τὸ τέλος τῆς τριτογενεῦς γεωλογικῆς περιόδου.

Αἱ ὄχθαι τοῦ Ῥήνου, ἡ Σαξωνία, ἡ Βοημία, ἡ Οὐγγαρία, ἡ Τρανσυλβανία, ὁ Καύκασος, ἡ Ἑλλάς, αἱ νῆσοι τοῦ Αἰγαίου πελάγους παρέχουσιν ἡμῖν πολλὰ παραδείγματα ἐσβεσμένων ἡφαιστειῶν· τὰ δὲ μεσόγεια τῆς Ἀσίας, ἡ Ἀφρική καὶ ἡ Ἀμερική παρέχουσιν ἡμῖν εἰς πλείω, ὥστε εἰς προγενεστέραν τῆς ἡμετέρας ἐποχῆς φαίνεται ὅτι ἡ γῆ ἐκαλύπτετο ὑπὸ μεγίστου πλήθους ἐνεργῶν ἡφαιστειῶν.

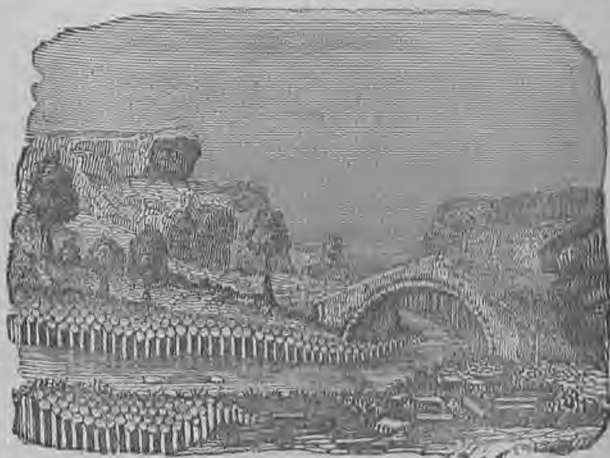
11. ΒΑΣΑΛΤΑΙ.—Τὰ ἐσβεσμένα ἡφαιστεία παρήγαγον ὕλας



Εἰκ. 9.—Πρismaticoὶ βασάλται.

ἀναλόγους πρὸς τοὺς σημερινοὺς ῥύακας, διαφερούσας ὁμῶς κατὰ τὴν σύνθεσιν, τοὺς καλουμένους βασάλτας. Οἱ βασάλται εἰσὶ πετρώματα χρώματος μέλανος βαθέος ἀποτελοῦντα

καταθέματα ἱκανοῦ πάχους διαιρούμενα συνήθως εἰς πρισμα-
 τικὰ στήλας κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἦτον κανονικὰς (εἰκ. 9). Ἡ
 μορφή αὕτη προῆλθεν ἐκ τούτου ἡ βασιλικὴ ὕλη ἐντελὼς
 ὁμοφυῆς οὔσα ἐψύχθη βραδέως καὶ ἐσχίσθη κατὰ διαφόρους
 διευθύνσεις κανονικώτατα, τὸ δὲ πέτρωμα διηρέθη οὕτως εἰς
 πλεῖστα ὁμοιομορφα πρίσματα, ἅπερ πολλάκις παρέχουσιν ὄ-
 ψιν ἀληθῶν κιόνων. Ὅπου ὑπάρχουσιν ἐσβεσμένα ἡφαίστεια εὐ-
 ρίσκονται βασιλικοὶ σωροί, ἐξ ὧν τινες διαιροῦνται εἰς το-
 σοῦτον κανονικὰ πρίσματα, ὥστε λαμβάνουσι τέλεια γεωμε-
 τρικὰ καὶ ἀρχιτεκτονικὰ σχήματα. Οἱ ἐπισημότεροι βασιλι-
 κοὶ σωροὶ εἰσιν ἡ Λεωφόρος τῶν Γιγάντων ἐν Ἰρλανδίᾳ, τὸ
 σπήλαιον τοῦ Φιγγάλου ἐν τῇ νήσῳ Στάφφα, μὲν τῶν Ἑβρί-
 δων ἐν Γαλλίᾳ, ἐν Βιβαραισίᾳ (*Vivaraïs*), ὑπάρχουσι τοιαῦτα
 μορφώματα, ὡς καὶ ἐν τῷ Ἀργεντεῖῳ νομῷ (*Ardèche*), παρὰ



Εἰκ. 10.

τὸ ποτάμιον Βολάν (*Volant*), ἐνθα ὑπάρχει βασιλικὴ λεω-
 φόρος (εἰκ. 10) ἀναμνησκουσα τὴν προμνημονευθεῖσαν τῶν
 Γιγάντων.

12. Οἱ διορίζονται, οἱ κλιμακῖται (*lithars*) καὶ οἱ τραχύται εἰσὶ πετρώματα ἀπαντῶμενα ἐπίσης παρὰ τὰ ἐσβεσμένα ἡφαιστεία, ἐξ ὧν παρήχθησαν, καὶ ἔχουσι μεγάλην ὁμοιότητα πρὸς τοὺς βασάλτας.

ΠΕΡΙ ΕΓΓΕΙΟΥ ἢ ΓΗΓΕΝΟΥΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΟΣ.

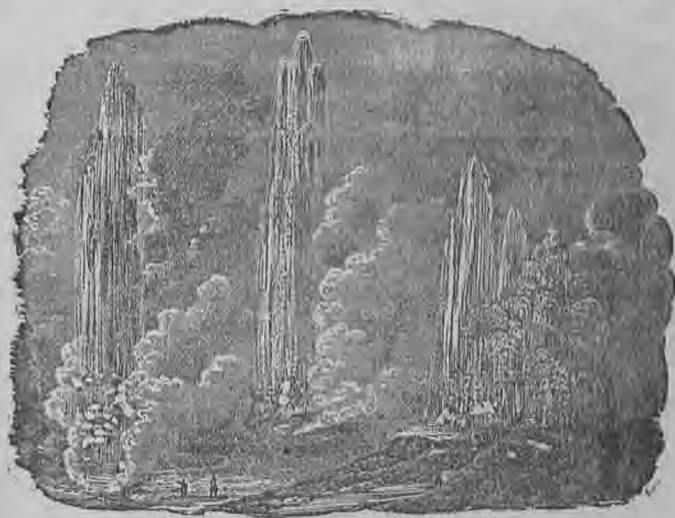
Θέρμαι.—'Αρτεσιανὰ φρέατα.

13. ΠΕΡΙ ΓΗΓΕΝΟΥΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΟΣ.—'Επειδὴ τὸ κέντρον τῆς γῆς κατέχεται ὑπὸ διαπύρου ὕλης, ἔπεται ὅτι καθ' ὅσον προχωροῦμεν πρὸς τὸ κέντρον αὐτῆς κατὰ τοσοῦτον πρέπει ν' αὐξάνῃ ἡ θερμοκρασία. Τὴν δὲ αὐξήσιν τῆς θερμότητος δυνάμεθα νὰ ὑπολογίσωμεν ἀκριβῶς. Παρατηρήθη τῷ ὄντι ὅτι εἰς μικρὸν βάθος, ἀλλὰ διάφορον κατὰ τοὺς διαφόρους τόπους, αἱ μεταβολαὶ τῆς ἀτμοσφαίρας καθίστανται ἀνεπαίσθητοι· κάτωθεν δὲ τοῦ σημείου τούτου ἡ θερμοκρασία αὐξάνει κατὰ ἓνα βαθμὸν κελσιακοῦ θερμομέτρου ἀνὰ πᾶν 33ον μέτρον. Ἄν δὲ τὰ πράγματα ἔχωσιν ὁμοίως εἰς μεγάλα βάθη, εἰς τριῶν χιλιομέτρων βάθος πρέπει νὰ ὑπάρχῃ ἡ θερμοκρασία τοῦ ζέοντος ὕδατος, καὶ εἰς 20 χιλιομέτρων 666° κελσιακοῦ θερμομέτρου, ὅτε τὰ πλεῖστα πετρώματα ἀνάγκη νὰ τήκωνται. Τέλος δὲ εἰς τὸ κέντρον τῆς γῆς, εἰ ὁ νόμος ἐξηκολούθει ἀληθεύων, ἔπρεπε νὰ ὑπάρχῃ θερμοκρασία 200,000°, ἀλλὰ δὲν δυνάμεθα καὶ νὰ φαντασθῶμεν τοιαύτην θερμότητα καὶ φαίνεται πιθανώτερον ὅτι εἰς βάθος τι ἐπέρχεται γενικὴ τις ἰσορροπία θερμοκρασίας ἱκανῆς, ἵνα διατηρῇ πάντα τὰ σώματα τετλητά.

14 ΘΕΡΜΑΙ ΠΗΓΑΙ.—'Εκ τῶν εἰρημένων εὐκόλως νοεῖται ὅτι τὰ ἐκ μεγάλου βάθους ἀναβλύζοντα ὕδατα ἔχουσι τὴν θερμότητα τῶν στρωμάτων, δι' ὧν διέρχονται, ἐπομένως ὅτι τὰ ἐκ τριῶν χιλιάδων μέτρων ἀναβλύζοντα ζέουσιν. Ὅμοίως ἐννοεῖ πᾶς τις εὐκόλως ὅτι ἐν καιρῷ σεισμῶν δυνατόν ν' ἀναβλύσωσι νέα θερμαὶ πηγαί. Καλοῦσι δὲ θέρμας τὰς τοιαύτας πηγὰς τὰς ἔχούσας μείζω ἢ ἐλάττω θερμοκρασίαν. Ἐνίοτε μά-

λιστα τὸ ὕδωρ ἐξατμίζεται ἐντελῶς καὶ ἐξέρχεται μετὰ πατάγου ἐκ τῆς γῆς ἐν εἶδει ἀτμοειδῶν πιδάκων καλουμένων θειῶνων ἢ ἀτμοπιδάκων (*fumarolles*).

15. Ἐν Ἰσλανδίᾳ ὑπάρχουσι πηγαὶ καλούμεναι ὑπὸ τῶν ἐγχωρίων *geyser* (εἰκ. 11), δέλλοι, ὧν ἡ θερμοκρασία ἀνέρχεται εἰς 100°. οἱ δέλλοι ἐκτινάσσουσι καθ' ἡμωριαία διαστήματα



Εἰκ. 11.—Δέλλοι ἐν Ἰσλανδίᾳ.

στήλην ὕδατος ὕψους 50 μέτρων καὶ διαμέτρου 6 μέτρων.

Ἵνα δὲ τὰ ὕδατα λάβωσι τοιαύτην θερμοκρασίαν, δὲν ἀρκεῖ νὰ διέλθωσιν ἀπλῶς βαθύτατα στρώματα, πρέπει καὶ νὰ διαμείνωσιν ἱκανὸν χρόνον ἐν ἐπαφῇ μετ' αὐτῶν. Κατὰ δὲ τὴν διάβασιν αὐτῶν διαλύουσι τὰ ὕδατα ἱκανὴν ποσότητα ὀρυκτῶν, ἅπερ καταθέτουσιν ἔπειτα ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς· ἕνεκα λοιπὸν τῶν διαλελυμένων ἐν αὐτοῖς ὀρυκτῶν πολλαὶ θέρμαι χρησιμεύουσιν ἐν τῇ ἱατρικῇ. Καλοῦσι μὲν συνήθως ὀρυκτομιγῇ ὕδατα τὰ περιέχοντα ἐν αὐτοῖς ἱκανὴν ποσότητα δια-

λελυμένων ὀρυκτῶν ὑποδιαίρουσι δὲ αὐτὰ εἰς ἀεριοῦχα, σιδηροῦχα, θειοῦχα, ἀλατοῦχα κ.τ.λ. καθ' ὅσον χαρ-
κτηρίζονται ἰδίως ἐκ τοῦ περιεχομένου ἀνθρακικοῦ ὀξέος, ἐκ σι-
δηρούχων ἀλάτων, ἐκ θειούχων ἀλκαλίων ἢ ἐξ ἀλάτων, οἷα ἡ
θειοῦχος μαγνησία, τὸ θειούχον νάτρον κ.τ.λ.

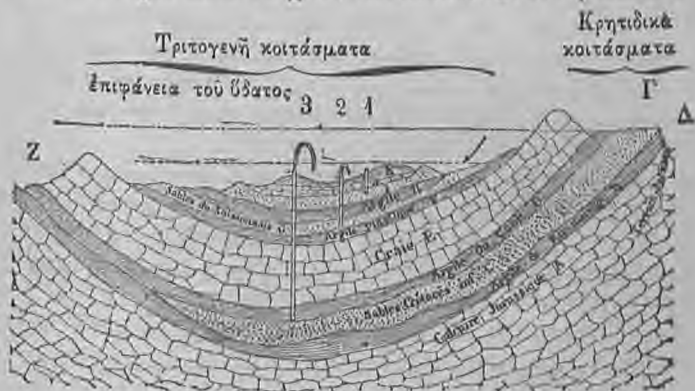
Τὸ ὕδωρ τῶν δέλλων περιέχει διαλελυμένον πυρίτιον, ὅπερ
κατατίθεται ἐν εἶδει ἐνύδρου πυριτίου καὶ σχηματίζει λοφί-
σκους, ἐν τῇ κορυφῇ τῶν ὁποίων ὑψοῦται ἡ παραγαγούσα αὐτοῦς
στήλη τοῦ ὕδατος. Ἐν ταῖς στιβάσι ταύταις ἀπαντῶνται ὀργα-
νικά λείψανα, ἰδίως δὲ λείψανα φυτῶν, ἅτινα ἢ ἀποπυριτιοῦν-
ται ἢ ἀφίνουσιν ἀπλῶς τὸν τύπον αὐτῶν ἐπὶ τοῦ πυριτίου.

Ὑδάτα δὲ τινα ἕνεκα τοῦ περιεχομένου ἀνθρακικοῦ ὀξέος
διαλύουσι μεγάλην ποσότητα ἀνθρακικῆς τιτάνου, ἣν καταθέ-
τουσιν, ὅταν ἔλθωσιν εἰς ἐπαφὴν μετὰ τῆς ἀτμοσφαίρας· σχημα-
τίζονται δ' οὕτως στρώματα ἐκτεταμένα καὶ παχέα καλούμενα
τιτανώδεις τόφοι. Τὰ ὕδατα ταῦτα περισσολοῦσι τὰ
βυθιζόμενα ἐν αὐτοῖς ὀργανικά σώματα, τὰ ὅποια ἀποτυποῦν-
ται ἐν τῇ κατακρημνισθείσῃ οὐσίᾳ, ὡς τοῦτο παρατηρεῖται ἐν
Γαλλίᾳ, ἐν *Vichy* (*Aquae calidae*) καὶ ἐν *Saint-Allyre*,
παρὰ τὸ Κλαρεμόντιον· ἐν Ἑλλάδι δὲ, ἐν Λιδιῶν.

16. ΣΥΝΘΗ ΦΡΕΑΤΑ. — Μέρους τοῦ ἐπὶ τῆς γῆς ἐν εἶδει
βροχῆς πίπτοντος ὕδατος καὶ μέρος τοῦ τῶν ποταμῶν εἰσδύει
ἐν τῷ ἐδάφει διερχόμενον τοὺς διαβατοὺς δόμους αὐτοῦ (εἰκ.
12. I. J. K.), μέχρις οὗτο κρατῇ αὐτὸ ἀδιάβατόν τι στρώμα
(H). δηλ. ἡ στρώμα ἀργίλλου ἢ ψαμμολίθου ἢ ἀργιλλώδους
μάργου· οὕτω δὲ ἐπισωρεύονται καὶ σχηματίζουσιν ὑπογείους
δεξαμενάς κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον ἐκτεταμένας, εἰς τὰς ὁ-
ποίας δύναται τις νὰ φθάσῃ διατρυπῶν τὰ ὑπερκείμενα στρώ-
ματα, ὡς τοῦτο πράττουσι πρὸς κατασκευὴν τῶν κοινῶν φρεά-
των (εἰκ. 12. 1), ὅπερ εἰσὶ συνήθως ἀβαλῆ, ὅταν τὰ ἀργιλ-
λώδη στρώματα εὐρίσκωνται ἐπιπολῆς.

17. ΑΡΤΗΣΙΑΝΑ ΦΡΕΑΤΑ. — Τὰ διάφορα ἐκ προσχώσεως
στρώματα τοῦ ἐδάφους κατατεθέντα ἐντὸς ἐκτεταμένων κοιλο-
τήτων ἢ ὀρυπεδίων ἐτυπώθησαν ἐπ' αὐτῶν καὶ σχηματίζου-

σιν ὡς πειρὰν ἐν ἀλλήλαις ἐμβεβλημένων καὶ βαθμηδὸν μικρο-
νομένων λεκανῶν, αἵτινες ἐπλήρωσαν τέλος τὴν κατωτέραν καὶ
περιέχουσιν τὰς ἄλλας. Ὡς ἐκ τοῦ τρόπου τοῦ σχηματισμοῦ
αὐτῶν ἀνάγκη κατὰ τὰ χεῖλη τῶν κοιλοτήτων νὰ εὐρίσκονται



Εἰκ. 12.—Ἀρτεσιανὸν φρέαρ. (*)

τὰ ἀρχαιότερα στρώματα, Γ. Δ. Ζ. ἅπερ βυθίζονται ἐν τῇ γῇ
καὶ καλύπτονται μετ' ὀλίγον ὑπὸ τῶν μεταγενεστέρων.

Ἐκ τούτου κατανοεῖ τις εὐκόλως ὅτι τὰ ἐπὶ τοῦ χείλους
διαβατῶν στρωμάτων, οἷον ἀμμωδῶν, ρέοντα ἢ πίπτοντα ὕ-
δατα εἰσδύουσιν εἰς αὐτά. Ἐάν λ. χ. τὸ ἀμμώδες στῶμα C πε-
ριλαμβάνηται μετὰ δύο ἀργιλλωδῶν στρωμάτων B καὶ D (εἰκ.
12), τὸ ὕδωρ δὲν δύναται νὰ διέλθῃ δι' αὐτῶν καὶ θέλει ἐπι-
σφραγεῖται ἐντὸς τοῦ ἀμμώδους στρώματος καὶ ὑψωθῇ ὅσον καὶ
αὐτὸ πρὸς τὰ χεῖλη τῆς λεκάνης Γ. Ἄν λοιπὸν κατὰ τὸ σημεῖον
3, ἐν τῷ μέσῳ τῆς λεκάνης, διατρήσωμεν τὰ ὑπερκείμενα
στρώματα καὶ αὐτὸ τὸ ἀδιάβατον D τὸ πιέζον τὸ ὕδωρ,

(*) Ἡ μὲν ἀνωτέρα ὀριζοντία γραμμὴ δεικνύει τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ
ὕδατος εἰς τὰ χεῖλη τῆς λεκάνης, ἐξ ἧς ἀναβλύζει τὸ ὑπὸ τὸ 3 ἀρ-
τεσιανὸν φρέαρ, ἡ δὲ κατωτέρα, τὴν ἐπιφάνειαν τῆς λεκάνης ἐξ ἧς
ἀναβλύζει τὸ ὑπὸ τὸ 2 ἀρτεσιανὸν φρέαρ.

τοῦτο ὑπείκον εἰς τοὺς νόμους τῆς ἰσορροπίας τῶν ὑγρῶν ἐν τοῖς συγκοινωνοῦσιν ἀγγείοις θέλει ἀνέλθει ἐν τῷ τρήματι καὶ ἀναλάβει τὴν ἐπιφάνειαν αὐτοῦ, οὕτω δὲ θέλει σχηματισθῇ ἀρτεσιανὸν φρέαρ 3. Τὸ δὲ ὕδωρ θέλει ἀνέλθει τοσούτω μᾶλλον, ὅσῳ τὸ χεῖλος τοῦ διαβητοῦ στρώματος θέλει κεῖσθαι ὑψηλότερον ἐπομένως, ἂν τὸ ἔδαφος διατρηθῇ εἰς σημεῖον κείμενον πολὺ κατωτέρω τοῦ χεῖλους τῆς λεκάνης ἢ τοῦ ὀροπεδίου, τὸ ὕδωρ θέλει ἀναπιδύσει εἰς ὕψος τι, ἕαν δὲ ἡ ὀπὴ ἢ ἰσοῦψης πρὸς τὸ χεῖλος τῆς λεκάνης, τὸ ὕδωρ θέλει ἀνέλθει μόνον μέχρι τοῦ χεῖλους τῆς ὀπῆς.

Κατὰ ταῦτα ἐν συνήθει φρέατι τὰ ὕδατα διατηροῦνται ἀπλῶς ὑπὸ ἀδιαβάτου στρώματος, ἐφ' οὗ ἀναπαύονται, ἐν δὲ ἀρτεσιανῷ φρέατι ἐγκλείονται μεταξὺ δύο ἀδιαβάτων στρωμάτων, ἐνὸς ἀνωτέρου καὶ ἄλλου κατωτέρου, καὶ ἀναπιδύουσι διατιτραινομένου τοῦ πρώτου.

Ἡ θερμοκρασία τῶν ὑδάτων ἀρτεσιανοῦ φρέατός ἐστι τοσούτω μείζων, ὅσῳ βαθύτερον κεῖνται τὰ στρώματα, ἀφ' ὧν τὸ ὕδωρ ἀναβλύζει. Ἐν τῷ ἀρτεσιανῷ φρέατι τῆς Γρενέλλης, ἐν Παρισίαις, ἔχοντι βάθος 550 μέτρων, τὸ ὕδωρ ἔχει θερμοκρασίαν 30^0 κελσιακοῦ θερμομέτρου.

18. Ἐν τῷ ὀροπεδίῳ τῶν Παρισίων ὑπάρχουσι πολλαὶ ὑπόγειοι σωρεῖαι ὑδάτων, ὧν τινες κεῖνται ἐν τοῖς στρώμασι τοῖς ἀποτελοῦσι τὸ ἐφεξῆς ὑπὸ τὸ ὄνομα Παρισιανὸν σύστημα ἐξετασθησόμενον τῷ ὄντι ἐν τοῖς κατωτέροις στρώμασι τοῦ συστήματος τούτου ὑπάρχουσι κατ' ἐναλλαγὴν στρώματα ἀμμόδη (G) καὶ ἀργιλλώδη (F, H), δηλονότι πάντες οἱ πρὸς κατασκευὴν ἀρτεσιανοῦ φρέατος 2. ἀπαιτούμενοι ὅροι καὶ εὐκόλως δύναται τις νὰ φράσῃ μέχρι τῶν στρωμάτων τούτων χωρὶς νὰ διατρήσῃ βαθέως τὸ ἔδαφος· ἀλλὰ τὸ περιεχόμενον ὕδωρ δὲν εἶναι ἀφθονον. Ὑπάρχει ὅμως ἐτέρα σωρεῖα πολὺ ἀφθονωτέρα ὑπὸ τὰ κρητιδικὰ στρώματα. Ταῦτα ταῦτα, τὰ ὅποια εἰσχωροῦσιν ἐν ταῖς κατωτέραις κρητιδικαῖς ἄμμοις (C), ὧν τὸ χεῖλος κεῖται ἐπιπολῆς ἐν Καμπανίᾳ καὶ ἐν Βουργουνδίᾳ, αὐταὶ δὲ βυθίζονται διευθυνόμεναι πρὸς τοὺς Παρισίους, κεῖν-

ται μεταξύ τῆς Κυμμεριδικῆς ἀργίλλου (ὄνομα ἀγγλικὸν *Kim-meridge clay*), ἣτις ὑπέρκειται τοῦ Ἰουρασσικοῦ κοιτάσματος (A) καὶ τῆς κυανῆς ἀργίλλου (*Gault*) (D), ἣτις ἀποτελεῖ μέρος τοῦ κατωτέρου κρητιδικοῦ κοιτάσματος. (E). Ἐπομένως τὰ ἐν τοῖς στρώμασι τούτοις ὑπάρχοντα ὕδατα προέρχονται ἐκ τῶν πέριξ τῆς Δυξέρρης (*Auxerre*), τῆς Βάρης ἐπὶ Σηκουάνα (*Bar-sur-Seine*), Τροῦης (*Troyes*) κ.τ.λ' κειμένων πολὺ ὑψηλότερα τῶν Παρισίων καὶ τῶν πέριξ. Ἵνα φθάσῃ τις τὰ ὕδατα ταῦτα ἀνάγκη νὰ διατρέσῃ τὴν σειρὰν δλόκληρον τῶν τριτογενῶν κοιτασμάτων καὶ τὸ παχὺ κρητιδικὸν στῶμα. Τὰ ὕδατα τοῦ ἀρτεσιανοῦ φρέατος τῆς Γρενέλλης καὶ τοῦ Πασσύ ἐν Παρισίοις ἀναδύζουσιν ἐκ τῆς δεξαμενῆς ταύτης· τὰ δὲ πολυπληθῆ φρέατα τῆς πεδιάδος τοῦ Ἀγίου Διονυσίου πέριξ τῶν Παρισίων πληροῦνται ὑπὸ τοῦ ὕδατοφόρου στρώματος τῶν τριτογενῶν ἁμμων

ΑΣΤΡΩΤΑ ΚΟΙΤΑΣΜΑΤΑ.

Διάταξις αὐτῶν σχετικῶς πρὸς τὰ ἐκ προσχώσεως κοιτάσματα.— Πρωτόγονα καὶ ἀρχαῖα πυριγενῆ κοιτάσματα.—Γρανίτης καὶ πορφυρίτης.—Ἐπίδρασις τῶν πυριγενῶν κοιτασμάτων ἐπὶ τῶν ἐκ προσχώσεως ἐστρωμένων κοιτασμάτων.—Φλέβες.

19. ΠΥΡΙΓΕΝΗ ΚΟΙΤΑΣΜΑΤΑ.—Ἐν τῇ § 3. εἶδομεν ὅτι οἱ ἀποτελοῦντες τὸν στερεὸν τῆς γῆς φλοιὸν σωροὶ ὄρυκτων εἰσι δύο εἰδῶν· οἱ μὲν εἰσι πυριγενεῖς οὐδὲν φέροντες ἴχνος διατάξεως κατὰ στρώματα ἢ στρώσεως, οἱ δὲ ὕδατογενεῖς καὶ εἰσιν ἐστρωμένοι.

Οἱ μὲν τῶν σωρῶν τούτων καλούμενοι πλουτώνεια πετρώματα χαρακτηρίζονται ἐκ τούτου, ὅτι εἰσι κρυσταλλώδεις καὶ στεροῦνται ἐντελῶς ὀργανικῶν λειψάνων· ἐν γένει δὲ εἰσιν οἱ τοιοῦτοι διπλᾶ πυρίτια καὶ ἰδίως ἐξ ἀστερίου. Τὰ κυριώτατα ἀρχέγονα πετρώματά εἰσιν ὁ γρανίτης καὶ ὁ πορφυρίτης.

20. ΓΡΑΝΙΤΑΙ.—Ὁ γρανίτης ἐστὶ κρυσταλλῶδες πέτρωμα συνεστὼς ἐξ ἀστερίου, χαλαζίου καὶ μαρμαρυγῆς, συννηωμένων εἰς μάζαν κοκκώδη κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον συμπαγῆ. Ἡ

σκληρότης τοῦ πετρώματος τούτου, προερχομένη ἰδίως ἐκ τοῦ περιεχομένου χαλαζίου (πυριτίου) ἐστὶ μεγάλη, διὸ χρησιμοποιοῦσιν αὐτὸν εἰς κατασκευὰς ἀπαιτούσας μεγάλην στερεότητα, ὡς τὸ λιθόστρωτον τῶν πεζοδρομίων. Ἡ μαρμαρυγὴ εὐρίσκεται ἐν τῷ γρανίτῃ ὑπὸ μορφήν στιλπνῶν ἐλασμάτων μελάνων ἢ ἀργυροειδῶν· ὁ χαλαζίας ἔχει ὕψιν ὑελώδη, ὁ δὲ ἀστερίας εὐρίσκεται ὑπὸ μορφήν μεγάλων λευκῶν ἢ ῥοδοχρόων κρυστάλλων. Ὁ ἐν Παρισίοις ἐν χρήσει γρανίτης ἐξάγεται ἰδίως ἐν Ἀρβερνίᾳ, ἐν Βρεταννίᾳ καὶ ἐν Χερβούργῳ.

Πετρώματά τινα καλούμενα γρανίτσειδῆ ἔχουσι μεγίστην μετὰ τοῦ γρανίτου ὁμοιότητα, ὡς ἐκ τῆς ὀψews καὶ τῶν πλείστων χαρακτῆρων αὐτῶν, διαφέρουσι δ' ἐκ τοῦ σχετικοῦ ποσοῦ τῶν συστατικῶν αὐτῶν, ἐκ τῆς ἐλλείψεως ἐνός τῶν τριῶν τοῦ γρανίτου συστατικῶν ἢ ἐκ τῆς προσθήκης ἑτέρου. Ἐν τῷ συνηνίτῃ λ. χ. τὴν μαρμαρυγὴν ἀντικαθίστησιν ὁ ἀμφίβολος. Ἐν τῷ πρωτογυνίτῃ τὴν μαρμαρυγὴν ἀντικατέστησεν ὁ τάλκος (μαρκάσι). Ἐν τῷ πηγματίτῃ δὲν εὐρίσκεται μαρμαρυγὴ καὶ τὸ πέτρωμα συνίσταται ἐκ χαλαζίου καὶ ἀστερίου.

21. ΔΙΑΤΑΞΙΣ ΓΡΑΝΙΤΟΕΙΔΩΝ ΠΕΤΡΩΜΑΤΩΝ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΑ ΕΚ ΠΡΟΣΧΑΨΕΩΣ ΣΤΡΩΜΑΤΑ.—Ὁ γρανίτης φαίνεται τὸ ἀρχαιότατον πυριγενὲς πέτρωμα, ἀλλ' ἐξηκολούθησεν ἐκχεόμενος καὶ κατὰ τὰς τελευταίας γεωλογικὰς ἐποχάς, ὥστε εὐρίσκομεν γρανίτας διαφόρου ἡλικίας. Ἐνίοτε ἀπαντᾷται μεμονωμένος καὶ σχηματίζει τὸ ἔδαφος χωρῶν τινων, οἷον τῆς Ἀρβερνίας καὶ Λεμοδικησιᾶς (*Limousin*), ἐν Γαλλίᾳ. Ἀλλαχοῦ δέ, ὡς ἐν Βρεταννίᾳ, εὐρίσκεται παρεμβεβλημένος μεταξὺ τῶν ἐκ προσχώσεως πετρωμάτων.

22. ΠΟΡΦΥΡΙΤΑΙ.—Οἱ πορφυρίται εἰσι πυριγενῆ πετρώματα συνεστῶτα ἐκ κρυστάλλων ἀστερίου περιειλημμένων ἐντὸς μάζης ὁμοιομόρφου ἐκ τῆς αὐτῆς οὐσίας, ἐν ᾗ εὐρίσκεται ἐνίοτε μαρμαρυγὴ, χαλαζίας καὶ ἀμφίβολος· ὅθεν διακρίνασθαι διάφορα εἶδη πορφυρίτου.

Πορφυρίτην συνηνιτικὴν, ὅστις ἐστὶν ἀληθὴς συνηνίτης συμπαγής.

Πορφυρίτην ξυθρόν, ὅστις ἐστὶν ἀφθονώτατος ἐν Αἰγύπτῳ καὶ εὐρίσκεται καὶ ἐν Γαλλίᾳ·

Πορφυρίτην μέλανα·

Ὁ ὀφίτης ἐστὶ λίθος ὑποπράσινος ἔχων ἱστὸν συμπαγῆ συνεστῶτα ἐκ διαλλαγῆς (πυρίτιον μαγνησίης ἐνύδρου), ἐξ ὀλίγου ἀστερίου καὶ τάλκου.

Οἱ πορφυρίται εἰσιν ἀρχαιότατα πετρώματα· ὁ συνηθισμένος πορφυρίτης διεχύθη μόνον κατὰ τὰς πρώτας ἐποχὰς τοῦ πλανήτου ἡμῶν, ὁ ὀφίτης ὁμοίως ἐστὶ μεταγενέστερος.

Κατὰ ταῦτα ἡ διάχυσις τῶν ἀποτελουσῶν τὰ διάφορα ταῦτα πυριγενῆ πετρώματα ὑλῶν ἤρξατο ἀπὸ τῶν ἀρχαιοτάτων ἐποχῶν καὶ ἐξηκολούθησε μέχρις ἡμῶν· αἱ δὲ πελώριαι αὗται ἐκρήξεις διέσχισαν καὶ ἐξῆραν τὰ ἐκ προσχώσεως στρώματα τὰ ἐπιπροσθύνοντα εἰς τὴν διάβασιν αὐτῶν καὶ ἐσχημάτισαν κορυφάς, στιχίηρη ὄρη καὶ νήσους.

Αἱ ἐκρήξεις λοιπὸν αὗται ἔχουσι μεγίστην ἀναλογίαν πρὸς τὰς ἡφαιστειακάς, διαφέρουσι δέ, διότι, ἀντὶ νὰ περιορίζωνται ἐντὸς στενῶν ὁρίων καὶ νὰ τελῶνται δι' ἐνὸς κρατήρος, ἐτελέσθησαν συγχρόνως ἐπὶ μεγάλης ἐκτάσεως καὶ διὰ πελωρίων ῥηγμάτων τοῦ στερεοῦ τῆς γῆς φλοιοῦ.

23. ΕΠΙΔΡΑΣΙΣ ΤΩΝ ΠΥΡΙΓΕΝΕΩΝ ΚΟΙΤΑΣΜΑΤΩΝ ΕΠΙ ΤΩΝ ΕΚ ΠΡΟΣΧΩΣΕΩΣ ΕΣΤΡΩΜΕΝΩΝ ΚΟΙΤΑΣΜΑΤΩΝ. — Ὅτε αἱ τεττηκυῖαι αὗται ὑλαὶ διεξῆλθον διὰ τοῦ στερεοῦ φλοιοῦ, εἶχον μεγίστην θερμοκρασίαν καὶ πολλάκις ἐπροξένησαν σπουδαϊστάτας ἀλλοιώσεις ἐν τοῖς ἐστρωμένοις κοιτάσμασι δι' ὧν διήλθον. — Καλοῦσι δὲ μεταμορφισμὸν τὰς ἀλλοιώσεις, ὅς πάσχουσιν ἐν τῇ συστάσει αὐτῶν τὰ πετρώματα ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τῶν παρακειμένων πλουτωνείων πετρωμάτων. Ἐκ τῆς τοιαύτης ἐπιδράσεως ποσειδώνειά τινα πετρώματα λαμβάνουσι κρυσταλλικὴν μορφήν καὶ καθίστανται ὁμοιότατα πρὸς πυριγενῆ πετρώματα. Πολλάκις τὸ αὐτὸ ὕδατογενὲς στρώμα σώζει τοὺς ἀρχικοὺς αὐτοῦ χαρακτήρας εἰς ἀπόστασιν τινα τῶν ῥευμάτων πυριγενοῦς ὕλης, λαμβάνει δὲ τοὺς χαρακτήρας μεταμορφωσιγενοῦς πετρώματος, καθ' ὅσον προσεγγίζει πρὸς

τὸ θερμὸν πυριγενὲς πέτρωμα. Οὕτως ἐσχηματίσθη ὁ μαρμαρυγίτης (*gneiss*), ὁ ἔχων μεγίστην μετὰ τοῦ γρανίτου ὁμοιότητα, ὡς πρὸς τὰ συστατικὰ αὐτοῦ, ἀλλ' αἰείποτε κατὰ στρώματα ἀπαντῶμενος. Τὸ πέτρωμα τοῦτο ἐσχηματίσθη πιθανῶς ἐν βυθῷ ὑδάτων ἐκ συντριμμάτων γρανίτου, τὰ ὅποια παρῆσαν τὰ ὑδάτα καὶ κατέθηκαν ἐν τῷ βυθῷ αὐτῶν. Τὸ κοίτασμα τοῦτο φαίνεται τὸ ἀρχαιότερον τῶν ἐστρωμένων κοιτα-



Εἰκ. 13.

Μεταμόρφωσις τιτάνων.

σμάτων, ἐπεὶ δὴ αἰείποτε κατέχευε τὴν κατωτέραν θέσιν. "Ἐτι πλησίον πυριγενῶν πετρωμάτων αἱ γεώδεις τίτανοι καὶ αἱ μάργαι (*marines*) μεταβάλλονται εἰς συμπαγεῖς τιτάνους σακχαρώδεις ἢ κρυσταλλώδεις (εἰκ. 13). Αἱ ἀργίλοι καίονται καὶ μεταμορφοῦνται εἰς σχιστολίθους, αἱ δὲ ἐν αὐταῖς περιεχόμεναι φυτικαὶ οὐσίαι ἀπανθρακοῦνται. Αἱ σχιστώδεις ἀργίλοι μεταβάλλονται εἰς μαρμαρυγακοῦς (*micaschistes*) ἢ ταλκώδεις σχιστολίθους (*talc schistes*). Οἱ χαλαζιώδεις ψαμμόλιθοι μεταβάλλονται εἰς συμπαγεῖς καὶ κοκκώδεις χαλαζίας.

24. ΠΡΩΤΟΓΕΝΗ ΚΟΙΤΑΣΜΑΤΑ. — Ὁ τοιοῦτος μεταμορφισμὸς ἀπαντᾷται προφανῶς ἐν ταῖς ἀρχαιοτέροις ἐκ προσχώσεως στρώμασιν, ἐπεὶ δὴ ἡ ἐπίδρασις τῆς θερμότητος ἐξήλειψε τὰ ἐντεθαμμένα ὀργανικὰ σώματα. Ὑνεκα δὲ τῆς κρυσταλλικῆς αὐτῶν ὕφης, τῆς ἀρχαιότητος αὐτῶν καὶ τῆς ἐλλείψεως ὀργανικῶν λειψάνων οἱ γεωλόγοι συγκατέταξαν αὐτὰ μετὰ τῶν πυριγενῶν πετρωμάτων ὑπὸ τὸ κοινὸν ὄνομα πρωτογενῆ πετρώματα.

25. Οὐ μόνον δὲ ἐν τῇ κατασκευῇ καὶ τῇ συνθέσει αὐτῶν ἡλλοιωθήσαν τὰ ἐκ προσχώσεως στρώματα, ἀλλὰ καὶ ἄλλας βαθείας ὑπέστησαν ἡλλοιώσεις ἐκ τῆς πίεσεως, ἣν τὰ πυριγενῆ πετρώματα ἐπέφερον ἐπὶ τῶν διαφόρων δόμων, δι' ὧν διήρχοντο· τὰ ἐκ προσχώσεως λοιπὸν στρώματα ἀνωρθώθησαν, συνεστράφησαν ποικιλοτρόπως (εἰκ. 14) καὶ ἐστολιδύθησαν. Αἱ δὲ τὰς ἡλλοιώσεις ταύτας ἐπενεγκοῦσαι ἐξάρσεις συνέδεσαν

κατὰ διαφόρους ἐποχάς, καὶ εἰς πάσας τῆς ὑδρογείου σφαίρας τὰς ἡλικίας συνέδησαν μεγάλαι τεττηκυίας ὕλης ἐκρήξεις.



Εἰκ. 14.—Κυματισμοὶ τῶν στρωμάτων τοῦ Ἰουρασσοῦ.

Κατάθεμά τι κρυσταλλικὸν ἢ ἐκ προσχώσεως διαπερώμενον ὑπὸ πυριγενοῦς ρεύματός ἐστι προφανῶς ἀρχαιότερον τοῦ διαπερώντος πυριγενοῦς. Ὁμοίως στρώμα ἐκ προσχώσεως καλυπτόμενον ὑπὸ πυριγενοῦς κοιτάσματος ἐστὶ προγενέστερον τοῦ καλύπτοντος· ἀλλὰ πάντοτε ἡ σχετικὴ ἡλικία τῶν στρωμάτων δὲν διαγιγνώσκεται μετὰ τῆς αὐτῆς εὐκολίας. Ἐνίοτε ἡ ὠθοῦσα τὰς τεττηκυίας ὕλης δύναμις ἔπαυσεν ἐνεργοῦσα ποῖν ἢ τὸ πυριγενὲς ρεῦμα διέλθῃ διὰ πάντων τῶν ἐπιπροσθούντων



Εἰκ. 15.

Ἐγχυσίς κλιμακίτου μεταξὺ ἐκ προσχώσεως πετρωμάτων. στρωμάτων τότε δυσκόλως δρίζεται ἀκριβῶς ἡ ἡλικία τῆς ἐκρήξεως. Ἀλλοτε πάλιν, ἂν στρώμα παχύτατον καὶ πυκνότατον ἐπιπροσθῇ εἰς τὴν διάβασιν τῶν τεττηκυῶν ὕλων, αὐταὶ συσσωρεύονται καὶ ἐκτείνονται ὑπὸ τὸ ἐπιπροσθαῦν στρώμα, εἰς-

δύσασαι οὕτω μεταξύ δύο ἐκ προσχώσεως πετρωμάτων ἀμφοτέρων προγενεστέρων τοῦ πυριγενοῦς πετρώματος (εἰκ. 15).

26. **ΦΛΕΒΕΣ.**—Καλοῦσι φλέβας τὰ πληρώσαντα τὰ ρήγματα τοῦ ἐδάφους ρεύματα ταῦτα, ἀπερ εἰσὶ δύο εἰδῶν· τὰ μὲν δηλ. ἀποτελοῦνται ἐκ πυριγενῶν πετρωμάτων, τὰ δὲ περιέχουσιν ὀρυκτὰς ὕλας.

Περὶ μὲν τῶν πρώτων εἵπομεν ἤδη τινά· ἀποτελοῦνται δὲ ὑπὸ ρύακος, βασάλτου, κλιμακίτων, πορφυριτῶν ἢ γρανιτικῶν πετρωμάτων.

Φλέβες ἐκ ρύακος σχηματίζονται καὶ νῦν· ἀρκεῖ πρὸς τοῦτο ν' ἀνοιχθῇ ρήγμα ἐν ἐξαρσιγενεῖ κώνῳ καὶ πληροῦται ἀμέσως ἐκ τεττηκυῶν ὕλῶν, αἵτινες στερρόποιούμεναι καθίστανται ἐν γένει σκληρότεραι τοῦ ἐν ᾧ κεῖνται ἐδάφους, εἰς τρόπον ὥστε τοῦτο τρίβεται ὑπὸ τῶν βροχῶν, τῶν ὑδάτων κ.τ.λ. καὶ τὸ ρήγμα μένει ἐξέχον ὡς τοῖχος, ὃν καλοῦσιν *dyke* οἱ Δυτικοὶ Εὐρωπαϊοὶ, δηλ. πρόχωμα (εἰκ. 7).

27. Ὁ βασάλτης, ὅστις, ὡς εἴρηται, παρήχθη ὑπὸ ἐσθρομῶν νῦν ἡφαιστειῶν προγενεστέρως γεωλογικῆς ἐποχῆς, ἀπαντᾷ



Εἰκ. 16.

Φλέβῃ ἐκ Βασάλτου.

ταὶ πολλάκις ἐν εἰδει φλεβῶν τοιοῦτοι ἀπαντῶνται ἐπὶ τῶν ὄχθων τοῦ Ῥήνου καὶ ἐν τῇ κεντρικῇ Γαλλίᾳ καὶ ἄλλοτε μὲν σχίζεται κατὰ γραμμὰς ἀκανόνιστους, ἄλλοτε δὲ εἰς πρὶς σματὰκάθετα ἐπὶ τῶν παρειῶν τοῦ ρήγματος (εἰκ. 16).

Οἱ κλιμακίται ἔχουσι κατὰ ὅλα τὴν διάταξιν τῶν βασάλτικων κοιτασμάτων, δηλ. ἀπαντῶνται κατὰ φλέβας καὶ ὅταν εὑρεθῇ στρώμα τοιοῦτον

πετρώματος, ὑπάρχει μεγίστη πιθανότης ὅτι κοινωνεῖ μετὰ φλεβῶς τινος, ἐξ ἧς ἀνῆλθεν εἰς φῶς ἢ τότε ρευστὴ ὕλη.

Αἱ ἐκ προφυρίτου φλέβες ἀπαντῶνται ἐν πᾶσι τοῖς πετρώ-

μασι καὶ πολλάκις περιβάλλουσι συντρίμματα πετρωμάτων καὶ σχηματίζουνσι συμφυρματώδη πετρώματα (*conglomérats*).

Καὶ ὁ γρανίτης αὐτὸς ἐγχεῖται εἰς ρήγματα τοῦ ἐδάφους καὶ περιτυλίσσει τὰ συντρίμματα τῶν κοιτασμάτων, δι' ὧν διέρχεται ἐν Βρεταννίᾳ λ. χ. ὁ γρανίτης συγκολλᾷ λατύπην σχιστολίθου.

28. Αἱ μεταλλικαὶ φλέβες εἰσὶ σωρεῖαι τῆς αὐτῆς τάξεως πληροῦσαι ρήγματα καὶ χαράδρας τοῦ ἐδάφους καὶ περιέχουσαι εἴτε ἀμιγῆ, εἴτε μεμιγμένα μετ' ἄλλων οὐσιῶν τὰ ἐν τῇ βιομηχανίᾳ χρήσιμα μέταλλα (εἰκ. 17). Ἐν γένει δὲ αἱ φλέβες ἀκολουθοῦσι τὴν φοράν τῶν μεγάλων τοῦ στερεοῦ φλοιοῦ τῆς γῆς διαμελισμῶν.



Εἰκ. 17.

(Μεταλλικαὶ φλέβες ἐν πετρώμασιν ἐκ προσχώσεως.

Μεταλλοφόρους μὲν σωρεῖας καλοῦσι τὴν συνάθροισιν μικρῶν φλεβῶν χωρουσῶν κατὰ πάσας τὰς διευθύνσεις, μεταλλοφόρα δὲ στρώματα ἢ φωλεάς τὰς κατὰ τὴν φοράν τῶν ἐν οἷς κεῖνται στρωμάτων διευθυνομένας φλέβας.

Δὲν ἐξηκριβώθη δὲ μέχρι τοῦδε ὁ τρόπος καθ' ὃν ἐπληρώθησαν τὰ μεταλλοφόρα ρήγματα ὥς ἐπὶ τὸ πλεῖστον αἱ ὕλαι εἰσέδυσαν εἰς αὐτὰ ἐν ῥευστῇ καταστάσει, ἄλλοτε δὲ πάλιν φαίνονται κατατεθεῖσαι ὑπὸ τῶν ὑδάτων, ἐν οἷς ἦσαν διαλυμένοι, καὶ ἄλλοτε ἐν καταστάσει ἀτμῶν ἐκ τῶν ἐνδοτέρων ἐκφυσηθέντων.

ΕΣΤΡΩΜΕΝΑ ΚΟΙΤΑΣΜΑΤΑ.

Ἀλληλουχία τῶν διαφόρων ἐκ προερχώσεως κοιτασμάτων ἢ κοιτάσματα κανονικῶς ἐστρωμένα.

29. Ἐπειδὴ τὰ ποσειδώνεια ἢ ὕδατογενῆ πετρώματα ἐσχηματίσθησαν ἐν τοῖς ὕδασι, ἀνάγκη νὰ κατετέθησαν ἐν ἀρχῇ κατὰ στρώματα ὀριζόντια, ἐξ ὧν τὰ προγενέστερα ἔκειντο κατωτέρω καὶ ἐκαλύπτοντο ὑπὸ τῶν μεταγενεστέρων. Τὰ ὕδατογενῆ ταῦτα πετρώματα καλοῦνται ἐστρωμένα πρὸς διαστο-



Εἰκ. 18.

λὴν ἀπὸ τῶν πυριγενῶν ἢ ἀστρώτων. Δυνάμεθα δ' ἐξετάζοντες τοὺς διαφόρους δόμους αὐτῶν νὰ ὀρίσωμεν τὴν σχετικὴν ἡλικίαν των, κατὰ τὴν τάξιν καθ' ἣν ὑπέρκεινται ἀλλήλων, καὶ νὰ σχηματίσωμεν χρονολογικὴν κλίμακα τῆς ἡλικίας αὐτῶν.



Εἰκ. 19.

30. ΠΟΙΚΙΛΙΑ

ΣΤΡΩΣΕΩΣ. — Ἀρ-

χῆθεν μὲν πάντα τὰ ὕδατογενῆ καθιζήματα ἦσαν ὀριζόντια, ἀλλὰ καὶ μετὰ τοῦ νῦν ἀπαντῶμεν εἰς πολλὰ

μέρη τὰ τοιαῦτα καθιζήματα διατηροῦντα τὴν ὀριζοντίαν αὐτῶν θέσιν καὶ κανονικῶς ὑπερκείμενα ἀλλήλων (εἰκ. 18). Ἀλλ' ἂν ἐπελθούσα ἔκρηξις πυριγενῶν πετρωμάτων μεταβάλῃ τὴν θέσιν αὐτῶν, οἱ διάφοροι δόμοι τῶν ὕδατογενῶν πετρωμάτων ἀνορθοῦνται κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον, ἢ προσκλίνουν εἰς ἄλλὰ φρῶς (εἰκ. 19), ἢ λαμβάνουσι σχεδὸν κάθετον θέσιν ἢ καὶ πτώσονται ἐφ' ἑαυτῶν (εἰκ. 20).

Ἡ διάταξις τῶν στρωμάτων ἢ στρώσις καλεῖται παράλληλος, ὅταν οἱ διάφοροι δόμοι αὐτῆς ὡς παράλληλοι πρὸς

ἄλλήλους, ἔστω οἰαδήποτε ἡ θέσις καὶ κλίσις πρὸς τὸν ὀριζόντιον (ὄρα εἰκ. 18 καὶ 19).

31. Συμβαίνει δ' ἐνίοτε ὥστε, ἀφοῦ παύσῃ ἐνεργοῦσα ἡ παραγαοῦσα τὴν ἐξ-
αρσιν ἢ ἀνόρθωσιν δύ-
ναμις, τὰ ὕδατα νὰ
καταθέτωσι νέα καθι-

ζήματα ὀριζοντίως ἐστρωμένα· τότε λέγουσιν ὅτι τὰ στρώ-
ματα ταῦτα κεῖνται κατὰ διάταξιν ἢ στρωσιν συγκλί-
νουσαν σχετικῶς πρὸς τὰ προγενέστερα (εἰκ. 21). Ἄν δὲ



Εἰκ. 20.



Εἰκ. 21.

τύχη νὰ ἐξαρθῶσι καὶ ταῦτα μετ' ἐκείνων, ἐφ' ὧν στηρίζον-
ται, θέλουσι τότε ἀποβάλλει τὴν ὀριζοντίαν αὐτῶν θέσιν, ἀλλὰ
πάλιν ἡ στρωσις θέλει μείναι συγκλίνουσα, ἐπειδὴ πάλιν τὰ



Εἰκ. 22.

πρὸ τῆς πρώτης ἐξάρσεως καὶ τὰ μετ' αὐτὴν σχηματισθέντα
στρώματα δὲν θέλουσιν εἶναι παράλληλα.

Κατὰ ταῦτα εἶναι προφανές ὅτι μεταξύ τῆς ἐποχῆς καθ' ἣν ἐσχηματίσθησαν τὰ ἠνωρθωμένα στρώματα καὶ τὰ ὀριζόντια ἐμεσολάβησεν ἀνατροπή τις ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς, ἐξαρσὶς τις, τῆς ὁποίας δυνάμεθα νὰ ὑπολογίσωμεν τὴν σχετικὴν ἡλικίαν. Πᾶσα λοιπὸν συγκλίνουσα στρῶσις ἐμφαίνει περίοδον ἐξάρσεως.

Πολλάκις ἐστρωμένα κοιτάσματα σκάπτονται ὑπὸ τῶν ὑδάτων, ἅτινα τρίβουσιν αὐτὰ καὶ μεταφέρουσιν ἀλλαχόσε τὰ συντρίμματα· οὕτω δὲ σχηματίζονται τομαὶ καὶ κοιλότητες ἐν ἀρχαίοις ἐκ προσχώσεως κοιτάσμασιν (εἰκ. 22), αἱ ὁποῖαι ἐνίστε πληροῦνται πάλιν ὑπὸ νέων καθίζημάτων κατατιθεμένων εἰς ὀριζόντια στρώματα.



Εἰκ. 23.

Ῥήγμα ἀνισοῦψές.

32. ΡΗΓΜΑΤΑ ΑΝΙΣΟΥΨΗΣ.—

Ἐνίοτε σχίζεται τὸ ἔδαφος ἐνεκα ἐξάρσεως καὶ τοῦ ἐνὸς τοῦ ῥήγματος χείλους τὰ στρώματα ὑψοῦνται μᾶλλον τῶν τοῦ ἐτέρου, ὥστε δὲν ἀντιστοιχοῦσι πλέον (εἰκ. 23) τὴν τοιαύτην τῶν στρωμάτων διά-

ταξιν καλοῦσι ῥήγμα ἀνισοῦψές ἢ πτωσιν.

33. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΠΕΤΡΩΜΑΤΩΝ ΕΚ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΛΕΙΨΑΝΩΝ.—Ἐν τῇ ἐρευνῇ τῆς κατασκευῆς τοῦ πλανήτου ἡ μὴν ὁ φυσιοδίφης ὀφείλει οὐ μόνον νὰ ἐρευνᾷ τὴν σχετικὴν θέσιν τῶν πετρωμάτων, ἀλλὰ καὶ τὰ ἐν αὐτοῖς ὀργανικὰ λείψανα, ἐπειδὴ τὰ πλείστα ἐκ προσχώσεως πετρώματα σώζουσι λείψανα ἢ τύπους τῶν ἐπὶ τῆς γῆς ζώντων φυτῶν καὶ ζώων κατὰ τὴν ἐποχὴν, καθ' ἣν τὰ στρώματα ἐσχηματίσθησαν· τὰ δὲ φυτὰ καὶ ζῶα κατὰ τὰς διαφορὰς γεωλογικὰς ἐποχὰς παρέχουσι σπουδαίας καὶ πολλάκις ἀκριβέστατα ἀπ' ἀλλήλων κειχωρισμένας διαφοράς. Κατὰ ταῦτα ζῶα τινὰ ἀπαντῶνται μόνον ἐν τισι πετρώμασιν, οὐδέποτε δ' ἐν ἄλλοις καὶ χρησιμεύουσιν ὡς γνώρισμα αὐτῶν, ἀποτελοῦντα ὅριά τινὰ κληθέντα γεωλογικοὺς ὀρίζοντας. Ἐπὶ δὲ διὰ τῆς ἐξέτασεως τῶν ὀργανικῶν λειψάνων διακρίνομεν ἂν κοίτασμα τι

ἔστιν ἀλιγενές (εἰκ. 28-31) ἢ ἐσχηματίσθη ἐν γλυκέσιν ὕδασιν (εἰκ. 24-27).

Ἡ συγκριτικὴ αὕτη ἔρευνα τῶν ὀρυκτῶν ὀργανικῶν σωμάτων καλεῖται Παλαιοντολογία.



Εἰκ. 24.



Εἰκ. 25.



Εἰκ. 26.



Εἰκ. 27.

Κογχύλια ποτάμια.



Εἰκ. 28.



Εἰκ. 29.



Εἰκ. 30.



Εἰκ. 31.

Κογχύλια θαλάσσια.

34. ΑΛΛΗΛΑΟΥΧΙΑ ΤΩΝ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΕΚ ΠΡΟΧΩΡΗΣΕΩΣ ΚΟΙΤΑΣΜΑΤΩΝ.—Τὰ στρώματα, ἐξ ὧν συνέστη ὁ πλανήτης ἡμῶν ἐσχηματίσθησαν λοιπὸν διαδοχικῶς· εἰ δὲ ἡδυνάμεθα ν' ἀνοί-

Ξωμεν αὖλακα δι' ὅλου τοῦ στερεοῦ τῆς γῆς φλοιοῦ, ἡθέλωμεν ἰδεῖ ὁλόκληρον τὴν σειρὰν τῶν ὑπερκειμένων ἀλλήλων κοιτασμάτων. Ἐπειδὴ ὅμως ἡ τοιαύτη ἀμεσος ἐξέτασις οὐκ ἔστι τῶν ἐφ' ἡμῖν, ἀναγκαζόμεθα νὰ ἐρευνήσωμεν τὰς φυσικὰς τομὰς, αἱ παρέχουσιν ἡμῖν κρημνώδη τινὰ μέρη, ἢ τὰς τεχνητάς, αἱ κατασκευάζουσιν οἱ ἄνθρωποι ἐν ταῖς λατομίαις, ἐν τοῖς φρέασιν, ἐν τοῖς μεταλλείοις καὶ ἐν διατομαῖς λεωφόρων· διὰ δὲ τῶν μερικῶν τούτων ἐρευνῶν κατάρθωσαν, ἵνα διαγνώσιν ἐν τίνι ἀλληλουχίᾳ ὑπέρκειται ἀλλήλων τὰ διάφορα στρώματα.

33. Τὸ σύνολον τῶν ἀποτελούντων τὴν σφαῖραν ἡμῶν δόμων διηρέθη εἰς διαφόρους συστάδας.

Ἡ πρώτη συνέστη ἐκ τῶν πρωτογόνων κοιτασμάτων συνεστῶτων ἐκ πυριγενῶν ἢ μεταμορφωσιγενῶν πετρωμάτων.

Ἡ δευτέρα ἀποτελεῖται ἐκ τῶν μεταβατικῶν ἢ μεσαζόντων κοιτασμάτων, ἅτινα ἀποτελοῦσι μετάβασιν μεταξὺ τῶν προῤῥηθέντων καὶ τῶν ἐπομένων καὶ ὑποδιαίρουνται εἰς διάφορα κύρια μορφώματα κληθέντα κοίτασμα καμβριακόν, σιλουριακόν, δεβανιακόν καὶ ἀνθρακοφόρον. Πολλὰκις δὲ καλοῦσιν αὐτὰ καὶ παλαιοζωϊκὰ κοιτάσματα, ἐπειδὴ περιέχουσι λείψανα τῶν ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς διακτινόμενων ζώων κατὰ τὰς πρώτας ζωολογικὰς ἐποχάς.

Ἡ τρίτη συστάς ἡ ὑπερκειμένη τῆς προηγουμένης καλεῖται ἐν γένει δευτερογενὲς κοίτασμα καὶ ὑποδιαίρεται εἰς περμιακόν, τριαδικόν, ἰουρασσικόν καὶ κρητιδικόν κοίτασμα.

Ἡ τετάρτη ἢ συστάς τριτογενῶν κοιτασμάτων ὑποδιαίρεται εἰς ἡώκαινον, μεσόκαινον καὶ πλειόκαινον κοίτασμα. (*)

(*) Τὰ ἀλλόκοτα ταῦτα δόματα ἐσχηματίσθησαν ὑπὸ τοῦ Ἄγγλου *Ch. Lyell*, ἐκ τοῦ ἡώας καὶ καίνης, ἐκ τοῦ μέτρου καὶ καίνος καὶ ἐκ τοῦ πλετον καὶ καίνος, διατηροῦμεν δὲ αὐτὰ καὶ εἰς παράδειγμα τῆς τῶν Αὐτικῶν Εὐρωπαίων περὶ τὰ τοιοῦτα καινοτομίας καὶ διότι τὸ σπουδαιότατον ἐν τῇ ἐπιστήμῃ ἐστὶν ἡ σαφήνεια. Εἰ δ' ἐσχηματίζομεν νέας ἐλληνικὰς ὀνομασίας ἐκτὸς τοῦ

Ἡ πέμπτη ἐστὶν ἡ νεωτάτη καὶ καλεῖται τεταρτογενὲς κοίτασμα. Ὁ ἐπόμενος πίναξ δείκνυσι τὴν ἀλληλουχίαν τῶν κυριωτέρων ἐκ προσχώσεως κοιτασμάτων.

ὅτι ἥθελον ἔχει κύρος ἐξ ὑποκειμένου μόνον, πάλιν ἔπρεπε νὰ προσθέσωμεν ταύτας, ἵνα δείξωμεν πρὸς τί αὐτὰ ὀνόματα καὶ πράγματα τῶν Δυτικῶν ἀντιστοιχοῦσι τὰ ἡμέτερα. Εἰρήσθω δ' ἅπαξ διὰ πᾶν ὅ,τι τοιοῦτον περιέχει ἡ μετάφρασις αὕτη.

Σ. Μ.

ΠΙΝΑΞ ΤΩΝ ΚΥΡΙΩΤΕΡΩΝ ΕΚ ΠΡΟΣΧΩΣΕΩΣ ΚΟΙΤΑΣΜΑΤΩΝ.

	Νεώτεραι προσχώσεις. Κατακλυσμαϊαίαι προσ- χώσεις.....	Τεταρτογενές κοίτασμα.
Καταθέματα τῆς Βρεσσίας, ὁπαπέννιννοι λόφοι.	Υπαπέννινον κοί- τασμα.....	Τριτογενὴ κοί- τάσματα.
Κογχυλιώδη πετρώματα, φύρμα, γύψος Σιξτίας.	Φοραματιώδες κοίτα- σμα.....	
Παρισιανὸς γύψος, ἀδρομερὲς τίτανος, ἄργιλλος.	Παρισιανὸν κοίτασμα.	
Λευκὴ κρητὶς.	Ἄνω κρητιδικὸν κοί- τασμα.....	
Μαργώδης κρητὶς.		
Τορώδης κρητὶς.		
Πρασίνη κρητὶς.	Κάτω κρητιδικὸν κοί- τασμα.....	
Πράσινος ψαμμόλιθος.		
Νεοκόμιστα καταθέματα.		
Πορτλανδικὴ συστάς.		
Κορζλλιανὴ συστάς.	Ἰουρασσικὸν κοίτα- σμα.....	Δευτερογενὴ κοιτάσματα.
Ὁξωνιακὴ συστάς.		
Ὁλιθικὴ συστάς		
Διάτιον.		
Μάργοι ἱριδωταί.		
Κογχυλιακαὶ τίτανοι.		
Παρδαλωτὸς ψαμμόλιθος.	Τριαδικὸν κοίτασμα.	
Βόσγιος ψαμμόλιθος.		
Περμιακὴ τίτανος.		
Ἐρυθρὸς ψαμμόλιθος.	Περμιακὸν κοίτασμα.	
Λιθανθρακοῦχος ψαμμόλιθος.		
Ἀνθρακοῦχος ψαμμόλιθος, ἀρχαῖος ἐρυθρὸς ψαμμόλιθος, διάφοροι ψαμμόλιθοι.	Δεδονιακὸν κοίτασμα.	
Τίτανοι καὶ ἰσχίσται μαρμα- ρυγώδεις.	Σιλουριακὸν κοίτασμα	Μεταβατικὰ κοιτάσματα.
Σχίσται μαρμαρυγώδεις, τίτανοι μαργαρυγώδεις.	Κεμβριακὸν κοίτασμα	
	Ἄγνωστοι ὕλαι, ἔως ἀρχέγονοι.	

ΚΑΤΩΤΕΡΑ ΠΡΩΤΟΓΕΝΗ ΚΟΙΤΑΣΜΑΤΑ.

36. Πρότερόν ποτε συνέχεον οἱ φυσιοδίφαι τὰ κοιτάσματα ταῦτα μετὰ τῶν ἀρχηγόνων πυριγενῶν κοιτασμάτων, ἔπειτα δ' ἐπέισθησαν ὅτι εἰσὶν ὑδατογενῆ καὶ ἡ κρυσταλλώδης ὑψὺ αὐτῶν ἐστὶ μεταμορφωσιγενής.

Τὰ ἐκ μαρμαρυγίτου, μαρμαρυγιακοῦ καὶ τάλκωδους σχιστολίθου καταθέματα φαίνονται σχηματισθέντα κατὰ τὴν ἐποχὴν ταύτην. Ἐν τοῖς κοιτάσμασι τούτοις οὐδὲν εὐρίσκεται ἐνόργανον σῶμα, ἐπομένως δικαιούμεθα νὰ πιστεύωμεν ὅτι κατὰ τὴν ἐποχὴν, καθ' ἣν ἐσχηματίσθησαν οὐδὲν ὑπῆρχεν ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς ἐνόργανον σῶμα, ἢ ὅτι τὰ λείψανα αὐτῶν κατεστράφησαν ἐκ τῆς θερμότητος τῆς παραχθείσης ἐκ τῶν παρακειμένων πελωρίων σωρῶν πυριγενῶν πετρωμάτων. Πάντα ὅμως τὰ πρωτογενῆ κοιτάσματα δὲν ἔχουσι τὴν αὐτὴν ἡλικίαν· ἐξηκρίβωσαν δὲ ὅτι οἱ μαρμαρυγῖται κατετέθησαν πρὸ τῶν μαρμαρυγιακῶν σχιστολίθων, οὗτοι δὲ ἐκαλύφθησαν ἔπειτα ὑπὸ τῶν ἀργιλλωδῶν σχιστολίθων.

Τὰ διάφορα ταῦτα πετρώματα ἀποτελοῦσι μόνον μὲγα μέρος τῆς γῆνης ἐπιφανείας, σῶζουσιν ἐνίοτε ἴχνη μεγάλων ἀναστατώσεων καὶ τὰ ἀποτελοῦντα αὐτὰ στρώματα εὐρίσκονται κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον συνεστραμμένα καὶ διεβρωγόντα. Τὰ κυριώτερα στιχῆρη ὄρη ἀποτελοῦνται κατὰ μὲγα μέρος ἐξ ἀρχαίων κοιτασμάτων, εἰ καὶ ἡ παραγαγοῦσα αὐτὰ ὀρεσιγόνος ἕξαρσίς ἐστι μεταγενεστέρα.

Ἐν τῷ κεντρικῷ τῆς Γαλλίας ὄροπεδίῳ καὶ ἐν Ἀρβερνίᾳ εὐρίσκεται γρανίτης μεμιγμένος μετὰ μαρμαρυγίτου καὶ ἄλλων πρωτογενῶν πετρωμάτων κεκαλυμμένων καὶ τούτων ὑπὸ μεταγενεστέρων προσχώσεων. Ὁ ἄξων τῆς σειρᾶς τῶν Ἀλπεων, τῶν Πυρηναίων, τῶν Γραμπιανῶν τῆς Σκωτίας ὄρεων, τῶν Οὐραλίων ἐν Ῥωσίᾳ, τῶν Ἀνδεων ἐν Ἀμερικῇ, συνίσταται ἐπίσης ἐξ ἀρχαίων πετρωμάτων.

ΚΑΜΒΡΙΑΚΟΝ ΚΟΙΤΑΣΜΑ.

37. Τὸ καμβριακὸν κοίτασμα διακρίνεται ἐκ τῆς θέσεως αὐτοῦ, ἐπεὶδὴ καίται ἀνωθεν τῶν προειρημένων κοιτασμάτων, κάτωθεν δὲ πάντων τῶν λοιπῶν ἐστρωμένων κοιτασμάτων εἶναι ὁ πρῶτος τῆς γῆς δόμος, ἐν ᾧ ἀπαντῶνται ὄρυκτά λείψανα ὀργανικῶν σωμάτων.

Τὸ κοίτασμα τοῦτο ἀπαντᾶται ἐν Ἀγγλίᾳ, ἐνθα παρετηρήθη τὸ πρῶτον· ἐν Γαλλίᾳ γνωστὰ εἰσι μόνον καταθέματα τινὰ· ἐν δὲ τῇ Ἀμερικῇ τὸ κοίτασμα τοῦτο σχηματίζει μέγαν ὄγκον, ἐν τῷ κράτει τῆς Νέας Ὑόρκης, καὶ ἀπαντᾶται καὶ ἐν τῷ Καναδᾷ καὶ ἐν τῇ Οὐερμοντίᾳ.

Τὰ ἀποτελοῦντα τὸ κοίτασμα τοῦτο πετρώματα ἔχουσι ὑφὴν σχιστώδη· οἱ ἐν αὐτῷ εὕρισκόμενοι σχιστόλιθοι ἔχουσι χρῶμα βαθύ, μέλαν ἢ πρασινωπὸν ἢ κυανοῦν, ἀπαντῶνται δὲ ἐν αὐτῷ καὶ ψαμμόλιθοι.

38. Τὰ ἐν τοῖς δόμοις τοῦ καμβριακοῦ κοιτάσματος ἀπαντώμενα λείψανα ζῶων εἰσὶν ἐκ ζωοφύτων, μαλακίων καὶ μαλακοστράκων.

Τὰ ζωοφυτὰ εἰσι πολὺποδες καὶ ἐγκρινῖται, ἥτοι εἰδός τι ἐχινოდέρμων παρεμφερῶν πρὸς θαλασσίους ἀστέρας, ὧν τὸ σῶμα, ὡς ὑποτίθεται, ἐστηρίζετο ἐπὶ στελέχους ἐμπεφυκότος ἀφ' ἐνὸς μὲν ἐν τῷ κέντρῳ τοῦ ἀστέρος, ἀφ' ἑτέρου δὲ προσκεκολλημένου ἐπὶ τοῦ ἐδάφους.



Εἰκ. 32.

Γραφιδόλιθοι.

Ἐτι δὲ εὕρισκονται γραφιδόλιθοι, ἥτοι ζῶα σύνθετα φαινόμενα ὡς ἀνήκοντα εἰς τὴν τάξιν τῶν πολυπόδων καὶ ἔχοντα τύπον παρεμφερῆ πρὸς πτερόν (εἰκ. 32).

Τὰ ἐν τῷ κοιτάσματι τοῦτῳ ἀπαντώμενα μαλακόστρακα ταξινομοῦνται μεταξὺ τῶν ἰσοπόδων καὶ βραγχιποδῶν, πρὸ πολλοῦ δ' ἐξέλιπον ἀπὸ προσώπου τῆς γῆς. Τὰ μᾶλλον πρὸς αὐτὰ προσεγγίζοντα ζῶα ἐκ τῶν τῆς παρούσης ἐποχῆς

εἰσιν οἱ ἄποδες καὶ οἱ ὄνοι ἢ ἱουλοι, οὔτινες ὅμως εἰσι μικρότεροι, ἐπεὶδὴ εὐρέθησαν ὀρυκτὰ μαλακόστρακα ἐνὸς ποδὸς μήκους. Εἶχον δὲ ὡς καὶ οἱ ὄνοι τὴν ιδιότητα τοῦ ἀποσφαιροῦσθαι καὶ ὡς οἱ ἄποδες ἔφερον μεμβρανώδεις πόδας ἐν εἶδη κωπῶν. Τὸ σῶμα τῶν ζώων τούτων συνίσταται ἐκ σειρᾶς δακτυλίων (εἰκ. 33) καὶ χωρίζεται εἰς κεφαλὴν, θώρακα καὶ κοιλίαν. Ὁ θώραξ διαιρεῖται διὰ δύο κατὰ μήκος αὐλάκων εἰς τρεῖς λοβούς, ἓνα μέσον ἢ ῥαχικὸν καὶ δύο πλαγίους καλουμένους πλευρικοὺς· ἔνεκα δὲ τῆς τοιαύτης τοῦ σώματος αὐτῶν διαιρέσεως τὰ ζῶα ταῦτα ἐκλήθησαν τριλοβίται.

ΣΙΛΟΥΡΙΑΚΟΝ ΚΟΙΤΑΣΜΑ.

39. Τὸ σιλουριακὸν κοίτασμα (*) κεῖται ἐπὶ τῶν ἀνωτέρων δόμων τοῦ προηγουμένου προσχώματος καὶ ἔχει μέγα πάχος, ἐπεὶδὴ εἰς τινα μέρη ἀναβαίνει μέχρι δισχιλίων μέτρων, ἀλλ' ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον τὸ πάχος αὐτοῦ δὲν ὑπερβαίνει τὰ πεντακόσια μέτρα.

Τὰ στρώματα τοῦ σιλουριακοῦ κοιτάσματος στηρίζονται ἐπὶ τῶν τοῦ καμβριακοῦ κατὰ στρώσιν συγκλίνουσιν καὶ ἀποτελοῦνται κυρίως ἐκ σχιστῶν, τιτανωδῶν πετρωμάτων καὶ κατὰ διάφορα σημεῖα αὐτοῦ ἀπαντῶνται ψαμμόλιθοι.



Εἰκ. 33.

Μαλακόστρακον
τριλοβίτης.
(Ὁρυγία Γουεττάρδου)

(*) Ἐκλήθη οὕτως ἐκ τῶν Σιλούρων, Κελτικῶ μικρολάου κατοικοῦντός ποτε τὴν Ἀγγλίαν, ἐν ᾗ εὕρεται τὸ σιλουριακὸν κοίτασμα.

Κατὰ τὴν σιλουριακὴν ἐποχὴν ἡ θάλασσα ἐκάλυπτε τὸ μέγιστον μέρος τῆς γῆνης ἐπιφανείας, ἐπεὶ οὐδαμοῦ ἐν τῷ κοιτάσματι τούτῳ εὗρεθῇ εἰσέτι ἕχνος ζώου ἢ φυτοῦ ζήσαντος ἐν τοῖς γλυκέσιν ὕδασιν ἢ ἐπὶ τῆς χέρσου.

Τὸ σιλουριακὸν κοιτάσμα ἔχει μεγάλην ἔκτασιν ἐν Ἀγγλίᾳ, ἔνθα ἀνεκαλύφθη ὑπὸ τοῦ κ. Μουρχισῶνος, ὡς καὶ ἐν Βοημίᾳ, ἔνθα αἱ μελέται τοῦ κ. Βαρράνδῃ κατέστησαν αὐτὸ ἐπίσημον.

40. ΣΧΙΣΤΟΛΙΘΟΙ.—Ἐν Γαλλίᾳ εὐρίσκεται τὸ κοιτάσμα τοῦτο περὶ τῆς Ἀνδεγαυῖας (*Angers*), ἔνθα παρίσταται ὑπὸ μορφήν πλακοειδῶν σχιστολίθων ἐξαγομένων πρὸς στέγασιν τῶν οἰκιῶν καὶ πρὸς ἄλλας χρείας, καὶ μεταξὺ Ἀβρίλλης (*Avrillé*) καὶ Τρελάζης (*Trelazé*), ἐπὶ ἐκτάσεως ὡς ἑγγιστα δύο λευγῶν, ἔνθα μέρη τινὰ τῶν λατομιῶν κεῖνται ἐν ὑπαίθρῳ.

41. ΟΡΥΚΤΑ ΛΕΙΨΑΝΑ.—Τὰ στρώματα τοῦ σιλουριακοῦ κοιτάσματος ἔχουσιν ἄφθονα τὰ ὀρυκτὰ λείψανα· ἐν αὐτοῖς εὐρί-



Εἰκ. 34.

Κυαθόφυλλον τὸ στρομβοειδές.



Εἰκ. 35.

Ὅρθις ἡ κυκλοειδής.

σκονταὶ τύποι φυτῶν ἀνήκόντων εἰς τὴν τάξιν τῶν φυκομόρφων, πλῆθος θαλασσιῶν ζώων, ὡς πολύποδες (εἰκ. 34) καὶ σπάγγοι ἀνήκοντες εἰς γένη ἐκλείψαντα τὴν σήμερον, καὶ ἄφθονοι ἐγκρινῖται. Πολλὰ δὲ καὶ μαλάκια ἀφῆκαν τὰ ὅστρεα αὐτῶν, ἐξ ὧν ἄλλα μὲν εἰσι δίθυρα ἐκ τῆς τάξεως τῶν βραχιονοπόδων, οἷον τὰ σπειροφόρα καὶ αἱ ὀρθίδες (εἰκ. 35).

Τὰ ἄλλα δὲ κογχύλια τὰ ἀπαντώμενα ἐν αὐτοῖς εἰσι μονόθυρα καὶ παρεμφερῆ πρὸς τὰ νῦν ζῶντα κεφαλόποδα καὶ ἰδίως πρὸς τοὺς ναυτίλους· (ὁ ναυτίλος ἐστὶ μαλάκιον ἀξιοση-



Εἰκ. 36.

Βυκανίτης κριοῦ κέρας.



Εἰκ. 37.

Ὀρθόκερας τὸ κωνικόν.

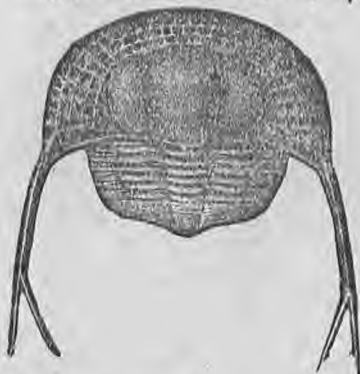
μείωτον διὰ τὴν ἐλαφράν αὐτοῦ κόγχην τὴν ἐλίσσσομένην ἐπὶ τοῦ αὐτοῦ ἐπιπέδου). Δυνάμεθα δὲ νὰ θεωρήσωμεν τοὺς βυκανίτας (εἰκ. 36) (*), ὡς ναυτίλους ἔχοντας χαλαράς καὶ ἀνελλιγμένες τὰς σπείρας τῆς κόγχης αὐτῶν, καὶ τὰ ὀρθόκερα (εἰκ. 37) ὡς ναυτίλους μετὰ κόγχης ἐντελῶς ἀνελλιγμένης καὶ σπείρας ἡνωρωμένης.

Τὰ ἀνωτέρω περιγραφέντα παράδοξα μαλακόστρακα, οἱ τριλοβίται, εὐρίσκονται ἄφθονα καὶ διάφορα τὰ εἶδη κατὰ τὰ διάφορα σιλουριακὰ στρώματα· ἐν εἶδος τούτων λ. χ. τὸ τρικάρυον τοῦ Πογγεραρδίου (εἰκ. 38), ἀπαντᾷ μόνον ἐν τοῖς κατωτέροις δόμοις, ἐν ᾧ ἕτερον, ἡ καλυμμένη τοῦ Βλου-μεμβαχίου (εἰκ. 39), ἐν τοῖς ἀνωτέροις.

Οἱ τύποι, οὓς οἱ τριλοβίται ἐχάραξαν ἐν τῷ πετρώματι εἰσιν ἐνίοτε τοσοῦτον ἀκριβεῖς, ὥστε ἠδυνήθησαν ἐξ αὐτῶν νὰ σπουδάσωσιν ἀκριβῶς πολλὰ μέρη τοῦ ἐξωτερικοῦ αὐτῶν ὀργανισμοῦ. Ἡ σπουδὴ αὕτη προὔχωρσεν ἐπὶ τοσοῦτον, ὥστε

(*) Γαλλ. *lituiles* ἐκ τοῦ λατιν. *lituus* καμπύλη βέβδος ἡ βυκάνη.

ἠρίθμησαν καὶ τὰς ἑδρας τῶν ὀφθαλμῶν αὐτῶν, ἐξήτασαν τὰ ὠτά των, ἠκολούθησαν πᾶσας τὰς περιόδους τῆς ἀναπτύξεως αὐτῶν



Εἰκ. 38.

Τρικάρυον Πογγεραρδίου.



Εἰκ. 39

Καλυμήνη Βλουμεμβαχίου.

καὶ τὸν τρόπον καθ' ὃν ἀνεπτύσσοντο τὰ διάφορα ἄρθρα των. Οὐδέποτε ὅμως εὐρέθησαν ἵχνη ποδῶν ἢ τῶν ἀντικαθιστῶν των τυχόν τούτους παραρτημάτων καὶ συμπεραίνουσιν ὅτι τὰ μέλη ἦσαν μεμβρανώδη καὶ κατεστράφησαν ἐν τῇ εἰς ὀρυκτὰ μεταστάσει.

ΔΕΒΟΝΙΑΚΟΝ ΚΟΙΤΑΣΜΑ.

42. Τὸ δεβονιακὸν κοίτασμα κεῖται ἐν συγκλίνοῦσιν στρώσει ἐπὶ τοῦ σιλουριακοῦ· κατὰ δὲ τὸ κάτω μέρος αὐτοῦ εὐρίσκονται λατυπογενῆ πετρώματα (*poudingues*) ἐπαλλάσσοντα πολλάκις μετὰ σχιστωδῶν ψαμμολίθων καλουμένων ὡς ἐκ τοῦ ἐρυθροῦ χρώματος καὶ τῆς θέσεως αὐτῶν παλαιοῦ ἐρυθροῦ ψαμμολίθου (Ἀγγλιστὶ *old red sandstone*). Ἐν τῷ δόμῳ τούτῳ ἀπαντῶνται συντρίμματα σιλουριακῶν πετρωμάτων ἀποσφαιρωμένα καὶ τεθραυσμένα ὑπὸ τῶν ὑδάτων.

Ἀνωθεν δὲ τοῦ παλαιοῦ ἐρυθροῦ ψαμμολίθου εὐρίσκονται σχιστωδεις ψαμμόλιθοι καὶ τίτανοι, μεταξὺ τῶν ὁποίων ἀπαν-

τῶνται στρώματα ἀνθρακίτου, ἐξ ὧν τὸ κοίτασμα τοῦτο ἐκλήθη ἀνθρακοῦχον.

Ὁ ἀνθρακίτης οὗτος σχηματίζεται ἐκ τῶν ὑπαρχουσῶν τότε φυτικῶν οὐσιῶν ἀποτελεῖ τὴν ἀρχαιοτάτην ἐκ τῶν γνωστῶν ἀνθρακωδῶν καυσίμων ὑλῶν, εἰς τινὰ δὲ μέρη ἀποτελεῖ ἀληθεῖς λιθάνθρακας ἐξαγομένους παρὰ τὴν Ἀνδριανίαν. Τὰ λιθάνθρακωρυχτεία τοῦ Μοντρελαί, τοῦ Ἀγίου Γεωργίου, τῆς Χατελαισῶνος ἐν Γαλλίᾳ, ὑπάρχοντα εἰς τὴν περίοδον ταύτην. Τὸ δεδονιακὸν κοίτασμα ἀπαντᾶται ἐν Γαλλίᾳ, ἐν Βρετανίᾳ, παρὰ τὸν Αἰγίον ποταμόν, ἐν τῇ Μαγνῇ καὶ ἐν Σάρρῃ. Ἐτι δὲ ἀπαντᾶται ἐν Βελγικῇ, ἐν τῷ Ἑρσινεῖ ὄρει, ἐν Σαξωνίᾳ, ἐν Σουηδίᾳ, ἐν Ῥωσίᾳ, ἐν Ἀσίᾳ καὶ Ἀμερικῇ· ἐν Ἀγγλίᾳ δὲ ὑπερτεροῦσιν οἱ φαμμόλιθοι σχηματίζοντες παχύτατα στρώματα.

43. Τὰ ἐν τῷ δεδονιακῷ κοιτάσματι ἀπαντώμενα ὄρυκτά λείψανά εἰσι σπανιώτερα ἢ ἐν τῷ σιλουριακῷ· εἰσὶ δὲ τριλοβίται, ἀλλ' εὐαριθμότεροι ἢ ἐν τοῖς προηγουμένοις κοιτάσμασι καὶ διαφόρων εἰδῶν.

Οἱ τριλοβίται δὲν εἶναι ὁ μόνος τύπος τῶν ἀπαντωμένων ἐν τῷ δεδονιακῷ κοιτάσματι μαλακοστράκων· ὑπάρχει εἰδὸς τι ἰσομέγεθες πρὸς τοὺς μεζζονας τῶν νῦν καρκίνων καὶ παρεμφερές πρὸς τὰ ἐν τοῖς ἀλμυροῖς ὕδασι τῶν θερμῶν κλιμάτων διατρώμενα ἰλύδια ἢ λιμνίδια (*limules*).

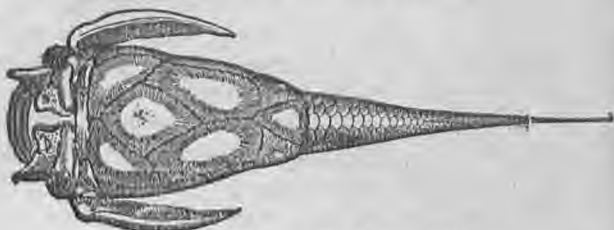
Τὰ μαλάκια εὐρίσκονται ἐν μεγίστῃ πληθύνει· εἶναι δὲ κεφαλόποδα παραπλήσια τοῖς ναυτίλοις, ὀρθόκερα ἢ βραχιονόποδα δίθυρα, ὧν εἰδὸς τι



Εἰκ. 40.—Σανδάλια.

καλούμενον σανδάλιον (*calceola sandalina*. εἰκ. 40), ἐστὶν ἀξιοσημείωτον διὰ τὴν σανδαλοειδῆ ὄψιν αὐτοῦ καὶ ἡρακτηρίζει, ὡς σταθερῶς ἀπαντῶμενον καὶ ἐν μεγάλῃ πληθύνει, τὰ στρώματα τῆς ἐποχῆς ταύτης. Τὸ κογχύλιον τοῦτο ἔχει ἀναλογίαν πρὸς τὰ σπειροφόρα, περιὼν εἴπομεν ἤδη ὅτι ἀπαντῶν

ται ἐν τοῖς σιλουριακοῖς δόμοις* ἄλλως τε καὶ ἐν τῷ δεβονικῷ κοιτάσματι εὐρίσκονται εἶδη τινὰ σπειροφόρων.



Εἰκ. 41.—Πτεριχθὺς ὁ κερασφόρος.

Ἐν τῷ αὐτῷ κοιτάσματι εὐρέθησαν καὶ ἰχθύς (εἰκ. 41) παρὰδοχοὶ διαφέροντες τὴν ὄψιν πάντων τῶν γνωστῶν τύπων. Εἷς δὲ τούτων, ὁ πτεριχθὺς, φέρει ἐκατέρωθεν τοῦ σώματος πρὸς τὰ πρόσω πτερύγια τινὰ ὀξέα καὶ ἔχει μακρὰν καὶ ὀξεῖαν οὐράν.

Ἐν τῷ κοιτάσματι τούτῳ εὐρέθη τὸ ἀρχαιότατον γνωστὸν ἐρπετόν, φέρον τύπον μεσάζοντα μεταξὺ βατραχίων καὶ μεγαλοσαύρων· εἶναι δὲ τὸ μόνον μέχρι τοῦ κοιτάσματος τούτου εὐρεθὲν χερσαῖον ἢ ἐν γλυκέσιν ὕδασι διαιτῶμενον ζῶον.

Τὰ φυτὰ ἐν τῷ κοιτάσματι τούτῳ ἦσαν βεβαίως πολυπληθέστατα, ὥς τοῦτο πιστοῦται ἐκ τοῦ πάχους τῶν σχηματισθεῖσων ἐξ αὐτῶν στιβάδων ἀνθρακιδῶν καὶ λιθανθράκων.

ΛΙΘΑΝΘΡΑΚΟΥΧΟΝ ΚΟΙΤΑΣΜΑ.

44. ΔΙΑΤΑΞΙΣ ΟΡΥΚΤΩΝ ΛΕΙΨΑΝΩΝ ΕΝ Τῷ ΑΝΘΡΑΚΟΥΧῷ ΚΟΙΤΑΣΜΑΤΙ.—Τὸ ἄνωθεν τοῦ δεβονικοῦ κοιτάσματος κείμενον λιθανθρακούχον κοίτασμα ἐκλήθη οὕτως ἐκ τῶν ἀφθόνω ἐν αὐτῷ εὕρισκομένων στρωμάτων λιθανθράκων.

Ἡ καύσιμος αὕτη ὕλη ἀπαντᾷται κατὰ στρώματα ἀπαλλάσσοντα μετὰ ψαμμολίθων, σχιστῶν καὶ τιτάνων. Ὁ δὲ λιθανθραξ αὐτὸς καθ' ἑαυτὸν λαμβανόμενος ἀποτελεῖ ἀσήμαντον μέρος τοῦ ὅλου λιθανθρακούχου κοιτάσματος. Ἐν τῇ βορείῳ Ἀγ-

γλία λ. γ. τὸ μὲν πάχος τῶν λιθανθρακούχων στρωμάτων ὑπερβαίνει τὰ ἑνεακόσια μέτρα, τὸ δὲ τῶν λιθανθράκων διαιρουμένων εἰς εἴκοσιν ἢ τριάκοντα στρώματα δὲν ὑπερβαίνει τὰ εἰκοσιπέντε μέτρα.

Τὸ κάτω μέρος τοῦ λιθανθρακούχου κοιτάσματος συνίσταται ἐκ τιτάνου ὑποκυανῆς περιεχοῦσης ὀλίγην ἢ καὶ οὐδεμίαν καύσιμον ὕλην καὶ καλυμμένης ἀνθρακούχου τιτάνου· τὸ στρώμα τοῦτο ἐσχηματίσθη ἐν βυθῷ θαλάσσης καὶ περιέχει πολλὰ λείψανα θαλασσίων ζώων.

45. Οἱ τριλοβίται οἱ ποσοῦτον πολυπληθεῖς κατὰ τὴν καμβριακὴν, σιλουριακὴν καὶ δεβονιακὴν ἐποχὴν, εὐρίσκονται εἰσέτι, ἀλλὰ τείνουσιν ἵνα ἐξαλειφθῶσι καὶ ἀπαντῶνται μόνον δύο γένη αὐτῶν, ἅπερ δὲν ὑπερβαίνουνσι τὴν ἀνθρακοφόρον ἐποχὴν. Τῷ ὄντι ἡ παράδοξος αὕτη τῶν μαλακοστράκων τάξις δὲν εὐρίσκεται ἀνωτέρω τῶν περὶ ὧν πρόκειται στρωμάτων, ἀλλ' ἀνήκει ἰδίως εἰς τὰς ἀρχαιοτάτας προσχώσεις, ὡς ἐκαλέσαμεν παλαιοζωϊκὰ κοιτάσματα.

Τὰ μαλάκια ἐν τῷ προκειμένῳ κοιτάσματι εἰσι πολυπληθέστατα· τῶν δὲ κεφαλοπόδων εὐρίσκονται πολλὰ εἶδη ὀρθοκέρων, γωνιατίται, ἥτοι εἰδὸς τι ναυτίλων φερόντων γωνιώδη διαφράγματα (εἰκ. 42), εὐόμφαλοι ἔχοντες τὴν κόγχην διηρημένην ὑπὸ διαφραγμάτων εἰς πολλοὺς χώρους, ἀλλ' οὐχὶ ἰσαριθμούς εἰς πάντα (εἰκ. 43), βελεροφάνται προσεγγίζοντες μέχρι τινὸς πρὸς τοὺς νῦν ζῶντας ναυτίλους, καθότι ἡ κόγχη αὐτῶν δὲν φέρει διαφράγματα (εἰκ. 44)· ἐτι δὲ διθυρα μαλάκια ὑπάρχουσι πολλὰ ἐν τῷ κοιτάσματι τούτῳ.



Εἰκ. 42.
Γωνιατίτης.

Ὑπεράνω τῆς ἀνθρακούχου τιτάνου εὐρίσκονται στρώματα ψαμμολίθου ἀπαλλάσσοντα μετὰ στρωμάτων λιθανθράκος.

46. ΛΙΘΑΝΘΡΑΚΗΝ ΔΙΑΜΑΛΕΙΣ.—Ἡ καύσιμος αὕτη ὕλη προῆλθεν ἐκ τῆς βραδείας ἀποσυνθέσεως τῶν καλυπτόντων κατὰ τὴν ἐποχὴν ἐκείνην τὴν γῆν φυτῶν. Ὅτε μὲν οἱ λιθάν-

θρακες φαίνονται σχηματισθέντες ἐπιτοπίως, δηλ. ἐν τοῖς τόποις αὐτοῖς ἐνθα ἐφύοντο τὰ παραγαγόντα δένδρα καὶ ἐπε-



Εἰκ. 43.

Εἰκ. 44.

Εὐόμφαλος ὁ πεντάγωνος. Βελλεροφόντης ὁ ῥαβδωτός

σωρεύθησαν τὰ λείψανα αὐτῶν, ὅτε δὲ τὰ καταθέματα ταῦτα ἐπεσωρεύθησαν ὑπὸ τῶν ὑδάτων, ἅπερ παρέσυρον τὰς φυτικάς ταύτας οὐσίας.

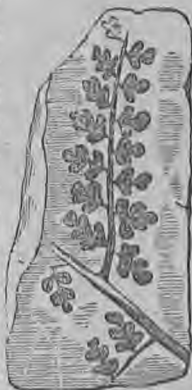
Οἱ φυσιοδίφαι ἤχθησαν εἰς τὴν πρώτην ἐκ τῶν δύο τούτων ὑποθέσεων ἐκ τῆς ἐρεύνης πολλῶν λιθανθρακικῶν στρωμάτων, ἐν αἷς εὐρίσκονται κατὰ χώραν δένδρα ἐλόκληρα σώζοντα τὰς ρίζας αὐτῶν, καὶ μεταξὺ τῶν ριζῶν καρποὶ πεσόντες καὶ λέπυρα.

Ἐν ἄλλοις δέ, τοῦθ' ὅπερ καὶ συχνότερον, αἱ φυτικά ὕλαι φαίνονται προφανῶς κομισθεῖσαι ὑπὸ τῶν ὑδάτων, διότι εὐρίσκονται μὲν καὶ ἐνταῦθα κορμοὶ δένδρων, ἀλλ' ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον συντετριμμένοι, καὶ ὅταν σώζωσι τὰς ρίζας αὐτῶν, αὗται κεῖνται ἀνωτέρω τοῦ κορμοῦ καὶ διανεμόνται εἰς διάφορα ὕψη. Ἡ δὲ καθαρότης τοῦ λιθάνθρακος καὶ ἡ ἔλλειψις λεπτῆς ἢ ἄδρομεροῦς ἄμμου δυσκόλως ἐξηγοῦνται, ἂν ὑποθέσωμεν ὅτι τὰ λιθανθρακικά στρώματα προῆλθον ἐκ βλαστήσεως ἄναπτυχθείσης ἐν τέλμασιν.

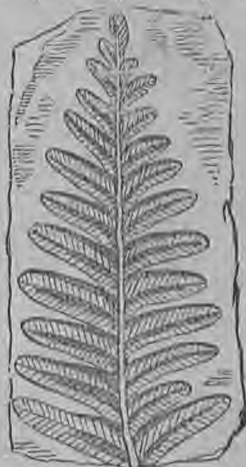
Ἐν ταῖς πλείσταῖς περιστάσεσι τὰ ὕδατα παρέσυραν κορμούς δένδρων καὶ ἄλλα φυτικά λείψανα, τὰ ὅποια ἐπεσώρευσαν ἐντός

λιμνῶν, κόλπων καὶ ἐκβολῶν ποταμῶν, ἔνθα ἐπιπλεύσαντα ἐπὶ τινὰ καιρὸν ἐβυθίσθησαν ἔπειτα, καὶ οὕτω βραδέως καὶ βαθμηδὸν ἐσχηματίσθησαν τὰ τοιαῦτα καταθέματα φυτικῶν ὕλῶν, αἵτινες ἐκ τῆς συγχρόνου ἐπιδράσεως τῶν αἰόνων καὶ τῆς πίσεως μετεβλήθησαν εἰς λιθάνθρακας. Καὶ νῦν ἔτι ποταμοὶ τινες, ὡς ὁ Μισσισιπιῆς λ. χ. κυλινδοῦσιν ἐν τοῖς ρεύμασιν αὐτῶν μέγα πλῆθος δένδρων, ἅπερ ἐπισωρεύουσι παρὰ τὰς ἐκβολὰς αὐτῶν, παρασκευάζοντες οὕτως ἐν τῷ μέλλοντι νέα στρώματα καυσίμου ὕλης, πολὺ λεπτότερα ὅμως παραβαλλόμενα

πρὸς τὰ σχηματισθέντα κατὰ τὴν ἀνθρακογόνον ἐποχὴν, ὅτε πᾶσαι αἱ εὐνοὶ καὶ περιστάσεις συνυπῆρχον πρὸς παραγωγὴν ὕλομανοῦς καὶ πελωρίας βλαστήσεως, ὅτε ἡ ἀτμοσφαῖρα ἦν πλήρης ἀνθρακικοῦ ὀξέος καὶ ἐκορέννυτο ὑπὸ τῆς ὑγρασίας, ὅτε ὑψηλὴ θερμοκρασία παρεῖχε τοῖς φυτοῖς περιστάσεις ἀνα-



Εἰκ. 45.
Πεκοπτερίς
ἀέτειος.



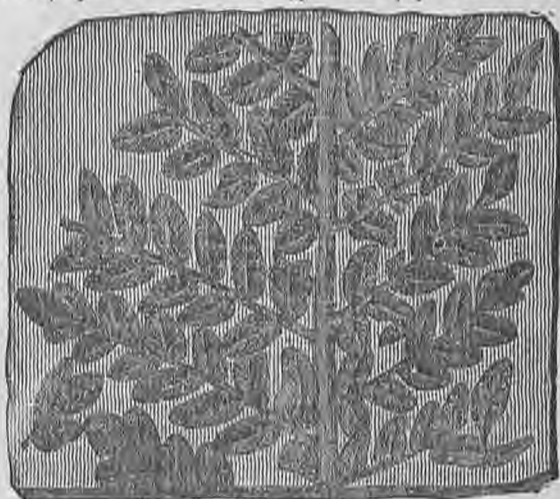
Εἰκ. 46.
Σφηνοπτερίς
Ἐνιγγαυσιίου.

πτύξεως, ὡς νῦνμόνον εἰς τὰς περὶ τοὺς τροπικοὺς εὐρίσκουσι χῶρας.

47. ΧΑΡΙΣ ΤΗΣ ΑΝΘΡΑΚΟΓΟΝΟΥ ΕΠΟΧΗΣ. — Τὰ καλύπτοντα τότε τὴν ἐπιφάνειαν τῆς γῆς φυτὰ διέφερον πολὺ τῶν νῦν ὑπαρχόντων ἦσαν δὲ κυρίως ἀκοτυλῆδονα καὶ κωνοφόρα.

Αἱ πτερίδες, τὰ λυκοποδιόμορφα, τὰ ἱππουριδιόμορφα, τὰ

σφραγιδόμορφα (*sigillariées*), ἅπερ σήμερον οὐδέποτε λαμβάνουσι μεγάλας διαστάσεις, εἶχον τότε γιγάντειον ἀνάστημα.



Εἰκ. 47.—Νευροπτερίς ἢ ἑτερόφυλλος.

Ἐκ τῶν στρωμάτων τῶν ἀνθρακούχων κοιτασμάτων ἐξή-



Εἰκ. 48.

Λεπιδόδενδρον τὸ κομψόν. μερὸν εἰσι φυτὰ ποώδη, ἦσαν τότε

γαγόν πλείονα τῶν διακοσίων πεντήκοντα εἰδῶν πτερίδων, ἐν ᾗ σήμερον ἐν Εὐρώπῃ μόνον ἐξήκοντα ζῶσιν ἐκ τῆς φυλῆς ταύτης. Τὰ φύλλα τῶν ἐν τοῖς ἀνθρακούχοις στρώμασιν εὐρεθέντων εἰδῶν ἔχουσι μεγάλην ὁμοιότητα πρὸς τὰ νῦν ζῶντα· τὰ κυριώτερα δὲ εἰσιν αἱ πεκοπτερίδες (εἰκ. 45), αἱ σφηνοπτερίδες (εἰκ. 46) καὶ αἱ νευροπτερίδες (εἰκ. 47).

Τὰ λυκοποδιόμορφα, ἅπερ σή-

δένδρα υπερβαίνοντα τὸ ὕψος εἴκοσι μέτρων (εἰκ. 48). Εὐρέθησαν κορμοὶ ὁλόκληροι φέροντες λίαν εὐδιακρίτους τὰς οὐλὰς τῶν πεσόντων φύλλων ἐλικοειδῶς τεταγμέναις.

Τὰ σφραγιδομορφα ὑφούνται καὶ αὐτὰ ἐνίοτε εἰς εἴκοσι μέτρων ὕψος καὶ εἶχον κορμὸν ραβδωτόν, κυλινδρικόν, κανονικόν φέροντα πολλάς οὐλὰς, ἥτοι ἔχνη πεσόντων φύλλων (εἰκ. 49).

Τὰ στιγματόμορφα, ἅπερ ἐπὶ πολὺ ἐθεωροῦντο ὡς φυτὰ αὐτοτελῆ, εἰσὶν ἀπλᾶ ῥιζαὶ σφραγιδομόρφων.

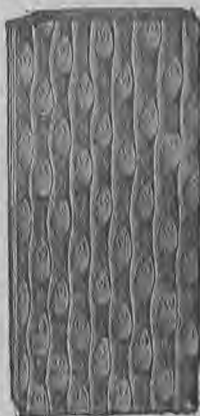
Τὰ κωνοφόρα προσεγγίζουσι πρὸς τὰ νῦν ζῶντα ἀρκευάρια καὶ πολλάκις παρὰ τοὺς κορμούς ἀπαντῶνται οἱ καρποὶ αὐτῶν, ἥτοι κῶνοι.

Ἐν τοῖς μεσολαβοῦσι μεταξὺ τῶν λιθανθρακικῶν στρωμάτων ἀργιλώδεσι σχιστολίθοις εὐρίσκονται πολλοὶ ἰχθυῶντινες φαίνονται σχετιζόμενοι μετὰ τοῦ γένους τῶν σελαχοειδῶν, οἱ δὲ ἀπέχουσιν ὡς ἐκ τοῦ ὄργανισμοῦ αὐτῶν τῶν ὑ-

παρχίντων τύπων καὶ προσεγγίζουσι μέχρι τινὸς πρὸς τὰ σαυροειδῆ ἔρπετά. *Ἐτι δὲ εὐρίσκονται ἐν τῷ λιθανθρακούχῳ κοιτάσματι ἀληθῆ σαυροειδῆ καλούμενα ἀρχαιοσαυροὶ (*archaeosaurus*), ἐξ ὧν τινὰ εἶχον μῆκος ἐνὸς μέτρου καὶ ἐπέκεινα.

Μαλάκια δὲ ἀκέφαλα ἐκ τοῦ γένους μίτυλος καὶ μικρὰ ἐντομόστρακα ἔζων ἐν τοῖς ποταμίοις τῆς τότε ἐποχῆς πλησίον δὲ τῶν τύπων τῶν φύλλων ἀπαντῶνται ἐνίοτε καὶ τύποι διαφόρων ἐντόμων.

Ὡς γνωστὸν δὲ καλοῦσι ἐξανθράκωμα (*coke*) τὸν λιθάν-



Μέρος ηὐξημένον
διὰ τοῦ μικροσκοπίου.

Εἰκ. 49.

Σφραγιδοδένδρον
(*Sigillaria Graeseri*).

θρακα, όταν θερμανθῇ ἐν χώρῳ τινὶ ἀεροστεγεῇ ἢ κατ' ἀτελῶς, ὥστε ν' ἀποβάλῃ ἑλαίον τι ἐμπυρρευματικὸν καὶ ἐμπρηστά τινα αἲρια.

48. ΕΚΤΑΣΙΣ ΤΟΥ ΛΙΘΑΝΘΡΑΚΟΥΧΟΥ ΚΟΙΤΑΣΜΑΤΟΣ. —

Τὸ ἀνθρακούχον κοίτασμα ἀπαντᾷται μόνον εἰς τὰ σύνορα τῶν ἀρχαιοτέρων κοιτασμάτων ἢ ὑπὸ ταῦτα καὶ ἀνάγκη νὰ διέλθῃ τις αὐτά, ἵνα εἰσδύσῃ μέχρις ἐκείνου διὰ τοῦτο ἡ ἑκτασις τῶν λιθανθρακούχων καταθεμάτων ἐστὶ μικρά ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς σφαίρας. Ἐν Ἀγγλίᾳ καὶ ἐν Βελγικῇ εἰσι σχετικῶς παχέα καὶ ἐκτεταμένα, ἐν Γαλλίᾳ δὲ ἀποτελοῦσι τὸ $\frac{1}{200}$ τῆς ἐπιφανείας αὐτῆς καὶ συναθροίζονται τὰ πλεῖστα περὶ τοῦ κεντρικοῦ αὐτῆς ὄρεοπέδιου τοῦ περιέχοντος τὴν Μορβανίαν (*Morvan*), τὴν Βουρβωνίαν (*Bourbonnais*), τὴν Ἀρβερνίαν καὶ τὴν Λιμοζικηνσίαν, ἣ εὐρίσκονται τῇδε κάκεισε ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας αὐτῆς. Ἐκτείνονται δὲ ἀπὸ τοῦ Ροδανοῦ μέχρι τῆς κοιλάδος τοῦ ἄνω Βιγέννα (*Haute-Vienne*) καὶ στηρίζονται ἀμέσως ἐπὶ τῶν γρανιτικῶν ἢ μεταμορφωσιγενῶν πετρωμάτων τῶν ἀρχαίων κοιτασμάτων. Τὰ κυριώτερα ἀνθρακωρυχεῖα τῆς κεντρικῆς ταύτης χώρας εἰσὶ τὰ τοῦ Ἀγίου Στεφάνου (*Saint-Etienne*) καὶ τῆς Ριβδεζιέρ (*Rive-de-gier*) παρὰ τὸ Δούγδουνον τὰ τῆς Ἀλαισίας ἐν τῷ νομῷ τοῦ Γάρδου (*Gard*) τὰ τῆς Δεκαζουπόλεως (*Décazeville*) ἐν τῷ νομῷ τοῦ Βερωνίου (*Aveyron*) καὶ τὰ τοῦ Ἀγίου Βεραινίου ἐν τῷ νομῷ Ἀραρός καὶ Λείγης (*Saône-et-Loire*).

Ἄλλοτερον δὲ ἄφθονον κατάθεμα λιθάνθρακος ἐκτενόμενον μεταξὺ Λεγίας (*Liège*) καὶ Οὐαλεντιανῶν (*Valenciennes*) στηρίζεται ἐπὶ τῆς ἀνθρακούχου τιτάνου καὶ ἐπὶ τοῦ παλαιοῦ ἐρυθροῦ ψαμμολίθου καὶ συνεχίζεται μέχρι Βουλωνίας. Ἐπὶ δὲ ὑπάρχουσι πλούσια ἀνθρακωρυχεῖα ἐν τῷ νομῷ τοῦ Μωσέλλα, ἐν Ἀλσατίᾳ, καὶ ἐν τῷ νομῷ τοῦ Ἀνω Ἀραρός τέλος δὲ εὐρίσκονται καὶ τινα ἀσήμαντα ἐν τῷ νομῷ τοῦ Ἀτακος (*Aude*) καὶ τοῦ Οὐάρου (*Var*) καὶ εἰς ἄλλα τινὰ μέρη τῆς Γαλλίας.

Ἐν τῷ ἐπομένῳ χάρτῃ τῶν ἀνθρακούχων καταθεμάτων τῆς Γαλλίας (εἰκ. 50) καταφαίνεται ἡ γενικὴ διάταξις αὐτῶν.

ΠΕΡΜΙΑΚΟΝ ΚΟΙΤΑΣΜΑ.

49. Τὰ τοῦ περμιακοῦ κοιτάσματος στρώματα στηρίζονται κατὰ συγκλίνουσαν στρώσιν ἐπὶ τοῦ ἀνθρακούχου κοιτάσματος.



Εἰκ. 50.—Χάρτης τῶν λιθάνθρακος καταθεμάτων τῆς Γαλλίας.

τας. Οἱ κατώτεροι αὐτοῦ δόμοι ἀποτελοῦνται ἐξ ὑπερύθρου ψαμμολίθου καλουμένου ὑπὸ τῶν γεωλόγων νέου ἐρυθροῦ ψαμμολίθου πρὸς ἀντιδιαστολὴν τοῦ παλαιοῦ ἐρυθροῦ ψαμμολίθου τοῦ δεξονιακοῦ κοιτάσματος.

Ἀνωθεν αὐτοῦ ἐπέρχονται σχιστόλιθοι ἀσφαλτώδεις ἀξιοσημεῖωτοι διὰ τὸ περιεχόμενον ὀρυκτὸν χαλκοῦ εἰς τινα μέρη καὶ ἰδίως ἐν Θουριγγίᾳ.

Ἐπὶ δὲ τῶν σχιστολίθων στηρίζονται δόμοι τιτάνου συμπαγούς ἐστιν ὅτε παχύτατοι περιέχοντες ἱκανὸν ποσὸν μαγνησίας, ἐξ ἧς ἐκλήθησαν μαγνησιακαὶ τίτανοι.

Ἐπερὰν τούτων ὑπάρχουσι ψαμμόλιθοι καλούμενοι βοσ-

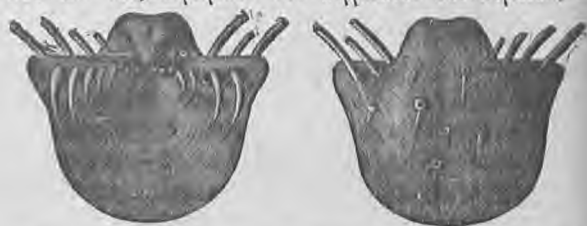
γιακοί, ὡς ἐκ τῆς χώρας, ἐν ᾗ λαμβάνουσι μεγάλην ἀνάπτυξιν καὶ ἀληθῶς τὸ πρόσχωμα τοῦτο ἀποτελεῖ ἅπαν τὸ βορείον μέρος τῶν Βοσγίων ὄρεων (εἰκ. 52).

Οἱ ψαμμόλιθοι οὗτοι ἔχουσιν ἐν γένει χροῖμα ἐρυθρὸν, ὡς ἀπὸ πλίνθοι, καὶ πολλάκις ἔχουσι πάχος μέχρι πεντακοσίων μέτρων.

50. Ἐν Γαλλίᾳ ἐκ τοῦ περμιακοῦ κοιτάσματος εὐρίσκονται σχεδὸν μόνοι οἱ βοσγιακοὶ ψαμμόλιθοι· ἐν Ἀγγλίᾳ ὅμως ὁ νέος ἐρυθρὸς ψαμμόλιθος κατέχει μεγάλην ἑκτασιν ὡς καὶ ἐν Θουριγγίᾳ.

Ἐν Γερμανίᾳ οἱ μὲν ἀσφαλτώδεις καὶ χαλκοῦχοι σχιστολίθοι ἔχουσι μεγάλην ἑκτασιν καὶ καλύπτονται ὑπὸ μαγνησιακοῦ τιτάνου· οἱ δὲ ψαμμόλιθοι ἐκτείνονται εἰς ἀπάσας τὰς χώρας τῆς ἀνατολικῆς Ῥωσσίας.

51. Ἐν τοῖς στρώμασι τοῦ περμιακοῦ κοιτάσματος εὐρίσκονται



Εἰκ. 51.—Μακρόστρεον τὸ πεφρικὸς.

σκονταὶ λείψανα σαυροειδῶν ἐρπετῶν ἀναλόγων πρὸς τοὺς σημερινοὺς μεγαλοσαύρους καὶ τοὺς μηνύτορας (*monilor*). Ἡ πίσης εὐρίσκονται καὶ πολυπληθέστατοι ἰχθύς, ἐν τοῖς στρώμασι τῶν χαλκούχων σχιστολίθων, πιθανῶς φονευθέντες αἰφνιδίως ἐκ θεικῶν ἀναθυμιάσεων. Τὰ ζῶα ταῦτα ἀνήκουσι κυρίως εἰς τὴν συστάδα τῶν ἑτεροκέρκων, τῶν χαρακτηριζομένων ἐν τῇ ἐπεκτάσει τῆς σπονδυλικῆς στήλης ἐν τῷ ἄνω τῇ κεφαλῇ.

Καὶ μελάνια ἔζων ἐν τῇ θαλάσῃ κατὰ τὴν ἐποχὴν ταύτην.

την, ἥτις χαρακτηρίζεται ἐκ τινων εἰδῶν σπειροφόρων καὶ μακροσπείρων (εἰκ. 54).

Ἐν τοῖς περμιακοῖς κοιτάσμασι τῆς Σαξωνίας εὐρίσκονται πολυπληθῆ λεῖψανα φυτῶν ὑπαγομένων εἰς ἐξῆκοντα τοῦλάχιστον ὀρυκτὰ εἶδη φυτῶν, ἐξ ὧν τεσσαράκοντα οὐδαμῶς ἄλλοσε εὐρέθησαν. Τινὰ τούτων μόνον ἀπαντῶνται καὶ ἐν τῷ λιθανορακούχῳ κοιτάσματι.

ΤΡΙΑΔΙΚΟΝ Η ΑΛΑΤΟΥΧΟΝ ΚΟΙΤΑΣΜΑ.

52. Τὸ τριαδικὸν κοιτάσμα ἐκλήθη οὕτως ἐκ τῶν ἀποτελούντων αὐτὸ τριῶν δόμων, οἵτινες εἰσιν ἐκ τῶν κάτω πρὸς τὰ ἄνω οἱ ἐξῆς: ψαμμόλιθος ὁ παρδαλωτός, ἡ κογχυλιακὴ τίτανος (*muschelkalk*) καὶ αἱ ἱριδῶται μάρργοι.

53. ΨΑΜΜΟΛΙΘΟΣ ὁ ΠΑΡΔΑΛΩΤΟΣ.—Ὁ παρδαλωτὸς ψαμμόλιθος στηρίζεται ἐν συγκλίνοσῃ στρώσει ἐπὶ τοῦ βοσγιακῆ ψαμμολίθου. Οἱ ψαμμόλιθοι οὗτοι, ὥς καὶ τὸ ὄνομα δείκνυσιν, ἔχουσι χρώματα ἱκανῶς ζωνρὰ καὶ περιέχουσι πολλὰ στιλπνὰ πέταλα μαρμαρυγῆς· καὶ ὅτε μὲν ἔχουσι χρῶμα ἐρυθρὸν βαθύ, ἔτε δὲ φαῖον καὶ ἄλλοτε φέρουσι στίγματα κίτρινα. Οἱ δόμοι οὗτοι εὐρίσκονται ἐν πάσῃ τῇ περιοχῇ τῶν Βοσγίων, ἐπὶ τῆς κλιτύος τῶν ὀρέων τοῦ Βερωνίου νομοῦ (*Mueyrou*), τῶν Κεβευνῶν ὀρέων καὶ τῶν Πυρηναίων (εἰκ. 52)· ἐπὶ δὲ ἀπαντῶνται ἐν Ἀγγλίᾳ καὶ ἐν Γερμανίᾳ.

54. ΚΟΓΧΥΛΙΑΚΗ ΤΙΤΑΝΟΣ.—Ἡ κογχυλιακὴ τίτανος, *Muschelkalk* καλουμένη ὑπὸ τῶν Γερμανῶν, συγγέσται κατ' ἀρχὰς μετὰ τοῦ προηγουμένου πετρώματος, διότι ἐν ἀρχῇ οἱ δόμοι ψαμμολίθου ἐπαλλάσσουσι μετὰ δόμων τιτάνου, οἵτινες βαθμηδὸν καθίστανται παχύτεροι καὶ ἐπὶ τέλους ἀποτελοῦσι μόνοι τὴν ὅλην τοῦ κοιτάσματος μάζαν. Αἱ τίτανοι αὗται εἰσι συμπαγεῖς, λευκόφαιοι, ὑποπράσινοι ἢ υποκίτρινοι καὶ πολλάκις περιέχουσι μαγνησίαν. Εἰς μέρη τινὰ, εἰς τοὺς πρόποδας τῶν Βοσγίων, στηρίζονται ἐπὶ τῶν παρδαλωτῶν ψαμμολίθων.

55. ΜΑΡΓΓΟΙ ΙΡΙΔΕΤΑΙ.—Αἱ ἱριδῶται μάρργοι καλούμεναι καὶ μάρργοι κευπρια καὶ συνίστανται, οὐχὶ ὁμῶς πάντοτε ὁμοιο-

τρόπως ἐκ στρωμάτων μάργου κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον τιτανοῦχου ἐπαλλασσόντων μετὰ στρωμάτων ἀργίλλου χρώματος



Κ. Γερμανικόν. Κ. Μεταθαρινόν. Κ. Περιστικόν. Κ. Τριδικόν.
Εἰς. 52.

ἐρυθροῦ τρυγώδους καὶ ἄλλοτε ὑποκυανοῦ ἢ ὑποπρασίνου, ἐξ ὧν προήλθε καὶ τὸ ὄνομα τοῦ κοιτάσματος.

56. ΑΥΤΟΦΥΕΣ ἢ ΟΡΥΚΤΟΝ ΛΑΛΣ ΚΑΙ ΓΥΓΩΣ.—'Εν τῷ δόμῳ τούτῳ εὐρίσκονται τὰ ἐξ αὐτοφυοῦς ἢ ὀρυκτοῦ ἄλατος αταθέματα τὰ ὀρυσσόμενα ἐν Λοθαριγγίᾳ (Lorraine), ἐξ ὧν

τινες ἐκάλεσαν τὸ τριαδικὸν κοίτασμα ἄλατουῦ χαν κοί-
τασμα.

Τὰ ἄλατωρυχεῖα τοῦ Βίκου (Vic) ἐν Γαλλίᾳ ἀνήκουσιν εἰς
τὸ κατὰ θεμα τοῦτο. Ἐπὶ δὲ αἱ ἄλατουχοὶ πηγαὶ τοῦ Ἰουρασ-
σοῦ, τῆς Γερμανίας καὶ τῆς Ἀγγλίας λαμβάνουσι τὸ περιεχό-
μενον ἄλας ἐκ τῶν στρωμάτων, δι' ὧν διέρχονται πρὶν φθάσω-
σιν εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τῆς γῆς.

Μετά τοῦ αὐτοφθοῦς ἄλατος ἀπανθῶνται πολλάκις σωροὶ
γύψου (θειούχου τιτάνου ἐνύδρου). Ἐνίοτε δὲ τὰ ἐκ γύψου
καταθέματα ἀπαντῶνται μεμονωμένα, ὡς εἰς τόπους τινάς τῆς
μεσημβρινῆς Γαλλίας.

57. Ἐν Ἀγγλίᾳ εὐρίσκονται μὲν ἱριδωταὶ μάργοι καὶ παρ-
δαλωτοὶ ψαμμόλιθοι, ἀλλὰ κογχυλιακὴ τίτανος δὲν ὑπάρχει. Τὸ
δὲ σύνολον τοῦ τοιοῦτου προσχώματος καλεῖται νέος ἄνω
ἐρυθρὸς ψαμμόλιθος καὶ οἱ δόμοι αὐτοῦ ἔχουσι μεγίστην
ἐκτασιν ἐν Ἀμερικῇ.

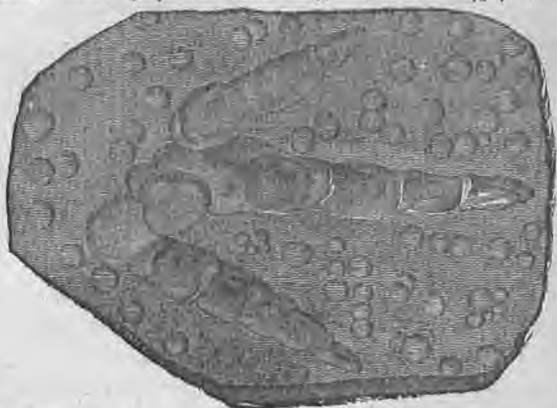
58. ΟΡΓΑΝΑ ΛΕΙΨΑΝΑ ΤΟΥ ΤΡΙΑΔΙΚΟΥ ΚΟΙΤΑΣΜΑΤΟΣ.—

Κατὰ τὴν τριαδικὴν ἐποχὴν ῥωμαλέα βλάστησις ἐκάλυπτε τὴν
γῆν, ἥτις κατωκίετο ὡς καὶ ἡ θάλασσα ὑπὸ πολυπληθῶν ζώων.

Ἐν τῷ κοιτάσματι τοῦτω εὐρέθη τὸ πρῶτον θη-
λαστικόν, ὃ περ μέχρι τοῦ νῦν φαίνεται ὡς τὸ πρῶ-
τον ἐπὶ γῆς γεννηθέν. Ἐν τῇ Βυρτεμβέργῃ ἀνεκάλυψαν
οὐδόντας τινάς αὐτοῦ καὶ ἐκάλεσαν αὐτὸ μικροληστήν. Καί
τοι δὲ ὁ μικροληστής ἐστὶ τὸ πρῶτον γνωστὸν θηλαστικόν,
δὲν πρέπει νὰ συμπεράνωμεν ὅτι μόνον κατὰ τὴν ἐποχὴν ταύτην
ἐπλάσθη ἡ τῶν θηλαστικῶν τάξις· ἴσως ὑπῆρχε πρὸ πολλοῦ
καὶ θέλουσιν ποτε ἀνακαλυφθῇ καὶ ἄλλα ἐξ αὐτῆς ἄτομα.

Ἐπὶ πολὺ ἐπιστεύετο ὅτι τὰ θηλαστικὰ χαρακτηρίζουσι
τὴν τριτογενῆ ἐποχὴν, ἀλλὰ μετ' οὐ πολὺ ἀνεκάλυψαν καὶ ἐν
τῇ Ἰουρασσικῇ ἐποχῇ καὶ σήμερον εὐρίσκουσιν ἐν τῷ τριαδικῷ
κοιτάσματι. Πρέπει λοιπὸν ὁ φυσιοδίφης ν' ἀπέχη τοῦ διατυ-
ποῦν νόμους περὶ τῆς διαδοχικῆς πλάσεως τῶν ζώων ἐπὶ τῆς
ἐπιφανείας τῆς γῆς, ἀφοῦ ἡ ἀπροσδόκητος ἀνακάλυψις ἐνὸς μὲν
οὐδόντος δύναται ν' ἀνατρέψῃ αὐτοῦς.

Ἐν πλείστοις τόποις, ἰδίως δ' ἐν Ἀμερικῇ καὶ ἐν Ἀγγλίᾳ, εὗρέθησαν τύποι βημάτων (εἰκ. 53), οὓς πτηνὰ ἐχάραξαν βα-



Εἰκ. 53.—Τύπος ποδὸς πτηνοῦ καὶ σταγόνων βροχῆς.

δίζοντα ἐπὶ ἐδάφους ἀργιλλώδους, ὅπερ διὰ τοῦ χρόνου ἐσκληρύνθη καὶ μετεβλήθη εἰς σχιστόλιθον.



Εἰκ. 54.

Τύπος ποδὸς Λαβυρινθόδοντος.

Κρίνοντες ἐκ τοῦ μεγέθους τοῦ ποδὸς καὶ τῆς ἀποστάσεως τῶν διασκελισμῶν συμπεραίνομεν ὅτι τὰ πτηνὰ ταῦτα ὑπερέβαινον κατὰ πολὺ τὸ μέγεθος τῶν στρουθοκαμήλων· ἐνίοτε οἱ μεγάλοι δάκτυλοι ἔχουσιν ἡμικύκλιον

ἑκατοστῶν τοῦ μέτρου· Ἐκτὸς τῶν ἰχνῶν τοῦ

πτηνῶν τούτων εὗρον τύπους (εἰκ. 54) ποδῶν μεγάλου τινὸς βατραχίου, τοῦ λαβυρινθόδοντος (εἰκ. 55).

Ἡ κογχυλιακὴ τίτανος περιέχει πλῆθος κογχυλίων, ὧν τινὰ

χρησιμεύουσιν εἰς χαρακτηρισμὸν αὐτῆς, ὡς κερατίτης ὁ δ-



Εἰκ. 55.—Λαβυρινθόδους.

ζώδης (*ceratiles nodosus*, εἰκ. 56.), κογχύλιον ἀκεφάλου μα-
λακίου παρεμφεροῦς πρὸς τοὺς νῦν ζῶντας ναυτίλους, ἀλλ'
ἔχον κυματοειδῆ διαφράγματα· κόχλος ὁ κοινωνικός



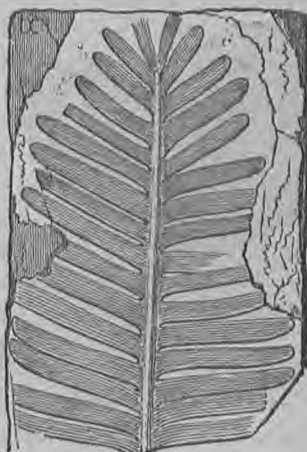
Εἰκ. 56.

Κερατίτης ὁ ὀζώδης.



Εἰκ. 57.

Κόχλος ὁ κοινωνικός.



Εἰκ. 58.

Πτερόφυλλον Πλειογгерίου.

(*avicula socialis*), μικρὸν δίθυρον κογχύλιον (εἰκ. 57), ἀπαν-
τώμενον ἐν μεγάλῃ πληθύνει. Ἐν τῷ προσχώματι τούτῳ ἀπαν-
τᾶται κατὰ πρῶτον τὸ γένος τριγωνία, ὅπερ ζῇ καὶ τὰ νῦν.

Οἱ τύποι δὲ πολλῶν φυτῶν διετηρήθησαν ἐν τῇ ἱριδωτῇ μάργῳ, οἷον κιονοφόρα, κυκαδόμορφα (εἰκ. 58) καὶ καλαμίται τινες.

ΙΟΥΡΑΣΣΙΚΟΝ ΚΟΙΤΑΣΜΑ.

59. Ὑπεράνω τῶν ἀλατούχων κοιτασμάτων κατετέθησαν τὰ στρώματα τοῦ Ἰουρασσικοῦ κοιτάσματος οὕτω καλουμένου, διότι ἐν τῷ ὄρει Ἰουρασσῷ ἐμελετήθη σπουδαίως ἐν Γαλλίᾳ τὸ κοίτασμα τοῦτο.

Τὸ σύνολον τῶν ἀποτελούντων αὐτὸ στρωμάτων ὑποδιαιρεῖται εἰς συστάδας τινάς.

Ἐν τῷ κάτω αὐτοῦ μέρει εὐρίσκεται τὸ λιάσιον κοίτασμα καὶ ἄνωθεν αἱ ὠολιθικαὶ τίτανοι ὑποδιαιρούμεναι καὶ αὗται εἰς τέσσαρας δευτερευούσας συστάδας.

60. ΛΙΑΣΙΟΝ.—Καὶ τὸ λιάσιον κοίτασμα σχηματίζεται ἐκ τριῶν μερῶν· τὸ πρῶτον, ὅπερ ἄλλοτε μὲν στηρίζεται ἐπὶ τοῦ τριαδικοῦ κοιτάσματος, ἄλλοτε δὲ ἐπὶ τοῦ γρανίτου ἢ τῶν ἀρχαίων κοιτασμάτων, συνίσταται ἐκ στρωμάτων ψαμμολίθου ἐνίοτε λίαν εὐθρίπτου περιεχοῦσης πολλὰ μεταλλικὰ καταθέματα, ὀξείδιον μαγγανησίου, ὀξείδιον χρωμίου. Οἱ δὲ μοι οὗτοι καλοῦνται ὑπολία-



Εἰκ. 59.

Γρυφαία ἢ τοξοειδής.

σικὸς ψαμμόλιθος.

Ὑπεράνω ταύτου ἐπέρχονται τίτανοι ὀλίγον συμπαγεῖς ἀφθονίαν ἔχουσαι ὀρυκτῶν λειψάνων καὶ ἰδίως ἐνὸς εἶδους, ὅπερ ἐστὶ κογχύλιον δίθυρον ἐκ τῆς τάξεως τῶν ὀστρέων καλουμένον ὡς ἐκ τοῦ σχήματος αὐτοῦ γρυφαία ἢ τοξοειδής (gryphée arguée, εἰκ. 59).

61. Αἱ τίτανοι αὗται καλούμεναι γρυφαιοφόροι τίτανοι καλύπτονται ὑπὸ σχιστωδῶν μάργων ἔχουσιν ἀφθονίαν ὀργανικῶν λειψάνων καὶ ἰδίως βελεμνιτῶν.

Οἱ βελεμνῖται (εἰκ. 60), οὓς ἀπαντῶμεν τὸ πρῶτον κατὰ τὴν ἐποχὴν ταύτην, ἦσαν μαλάκια κεφαλόποδα ἀνάλογα πρὸς τοὺς νῦν ὀκτάποδας καὶ τὰς τευλίδας φέροντα ὡς αὐτὰ ὑπὸ τὰς σάρκας αὐτῶν κογχύλιον ξιφοειδὲς ἢ σηπίον καλούμενον βελεμνίτην (εἰκ. 61 καὶ 62) καὶ χρησιμεῦον ὡς στήριγμα τῶν σαρκῶν. Μόνον δὲ τὸ στερεόν καὶ διαρκές τοῦτο μέρος διατηρήθη τοῦ λοιποῦ σώματος τοῦ ζώου καταστραφέντος, ὅθεν ἐπὶ πολὺ δὲν κατενόουν τὴν φύσιν τῶν βελεμνιτῶν, μέχρις ὅτου εὐρέθη ἐπὶ πλακῶν τιτάνου ὀλόκληρος ὁ τύπος τοῦ ζώου φέροντος τοὺς μακροὺς πλοκάμους αὐτοῦ καὶ κατὰ τὴν ῥαχικὴν ἄνασκευὴν βελεμνίτης βελεμνίτης χώραν ὀστεαρίου προστατευτικόν.



Εἰκ. 60.



Εἰκ. 61.



Εἰκ. 62.

Ἄνασκευὴ βελεμνίτης βελεμνίτης
βελεμνίτου. αὐλακωτής. ὑπεροειδής.

Ἐν ἅπασι δὲ τοῖς λοιποῖς στρώμασι τῆς δευτερογενοῦς περιόδου, ἣν θέλομεν διελθεῖν ἐφεξῆς, εὐρίσκομεν βελεμνίτας, οἷτινές εἰσι μέγα βοήθημα εἰς χαρκτηρισμὸν τῶν κοιτασμάτων, ἐπεὶ δὴ τὰ σχήματά των μεταβάλλονται κατὰ τὰ διάφορα στρώματα καὶ δύνανται ἐπομένως νὰ χρησιμεύσωσιν εἰς σχηματισμὸν ἀκριβῶν γεωλογικῶν ὀριζόντων.

Κατὰ τὴν ἐποχὴν ταύτην ἔζων πολυπληθὴ ἄλλα κεφαλόποδα ἐμφανιζόμενα καὶ ἐξαλειφόμενα μετὰ τῆς δευτερογενοῦς περιόδου ταῦτα δ' εἰσὶν οἱ ἀμμωνῖται. Ὡς καὶ οἱ ναυτίλοι, ἔχουσιν οἱ ἀμμωνῖται κόγχας περὶ ἑαυτὰς ἐλιγμένους καὶ διηρημένους εἰς ἀριθμὸν τινα θαλαμίσκων, δι' ὧν διέρχεται σωλὴν

καλούμενος σίφων. Τὰ δὲ διαχωρίζοντα τοὺς θαλαμίσκους διαφράγματα, ἀντὶ νὰ ᾧσι κανονικῶς κυρτά, εἰσὶ κυματώδη (εἰκ. 63).



Εἰκ. 63.

Ἀμμωνίτης Οὐαλκοτίου.

Ἐν τῷ λικασίῳ εὐρίσκονται ἐπίσης πολυπληθῆ λείψανα σαυροειδῶν μηδεμίαν ἔχόντων ἀναλογίαν πρὸς τὰ νῦν ζῶντα, ἐπειδὴ ὁ σκελετὸς αὐτῶν μετέχει σύναμα τοῦ τῶν σαυρῶν, τῶν κροκοδείλων καὶ τῶν ἰχθύων.

Οἱ ἰχθυόσαυροι (εἰκ. 64),



Εἰκ. 64.—Ἰχθυόσαυρος.

λ. γ. ἔχουσι ῥύγχος καὶ ὄψιν ἐν γένει φωκαίνης, ἐκ πρώτης δ' ὀφείως φαίνονται ἔχοντες κεφαλὴν σαύρας, ὀδόντας κροκοδείλου, σπονδύλους ἰχθύος καὶ πτερύγια φαλκίνης· ἡ δὲ



Εἰκ. 65.—Πλησιόσαυρος.

πληθὺς καὶ τὸ σχῆμα τῶν ὀδόντων αὐτῶν δεικνύουσι ζῶα φοβερά.

Οἱ πλησιόσαυροι (εἰκ. 65) ἦσαν ἀξιοσημείωτοι διὰ τὸ ὑπέρμετρον μῆκος τοῦ τραχήλου αὐτῶν ὁμοιάζοντος πρὸς σῶμα

ὄφρως καὶ συνεστῶ-
τος ἐνίοτε ἐκ τριά-
κοντα τριῶν σπον-
δύλων. Τὰ πτερύγια
τῶν πλησιόσαύρων
ἔχουσι τὸ αὐτὸ σχῆ-



Εἰκ. 66.—Πτεροδάκτυλος.

μα ὥς καὶ τὰ τῶν ἰχθυόσαύρων· φαίνεται δὲ ὁ πλησιόσαυρος ζῶν θαλάσσιον καὶ τὸ μῆκος τοῦ τραχήλου καθίστα βεβαίως εὐχερῇ τὴν μακρόθεν σύλληψιν τῆς λείας αὐτοῦ.

Οἱ πτεροδάκτυλοι (εἰκ. 66) εἶχον ὄργανισμὸν μετέ-
χοντα τοῦτε ἐρπετοῦ καὶ τῆς νυκτερίδος· ἐπεὶ εἶχον πτερὰ δι' ὧν ἠδύναντο νὰ αἰωρῶνται ἐν τῇ ἀτμοσφαίρᾳ. Τὰ πτερὰ ταῦτα ἐσχηματίζοντο ἐκ πτυχῆς τοῦ τῶν πλευρῶν δέρματος τεινομένης μεταξὺ μακροτάτου καὶ πρὸς τοῦτο προωρισμένου δακτύλου καὶ τῶν ὀπισθίων ἁκρων.

62. **ΩΟΛΙΘΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣ.**—Τὰ ἀποτελοῦντα τὴν συστάδα ταύτην στρώματα διαιροῦνται εἰς τέσσαρας δόμους ἢ ὀροφάς· τὴν ὀροφὴν τῆς μεγάλης ὠολίθου, τὴν τῆς ὀξωνιακῆς ἀργίλλου, τὴν κοραλλιακὴν καὶ τὴν πορτλανδικήν.

Ἡ ὀροφή τῆς μεγάλης ὠολίθου ἀρχεται συνήθως ἐκ στρώματος κυτρίνης ἢ μαρμαρυγιακῆς ἄμμου ἐπαλλασσομένης μετ' ἀργίλλων· ἔπειτα δ' ἐπέρχονται τίταναι συνεστῶσαι

ἐκ τῆς συναφῆς κόκκων καλουμένων ὠολίθων καὶ ἑξορυσσομένων πλησίον τοῦ Καδόμου (Caden).

Ἐν τοῖς κατωτέροις στρώμασιν εὐρίσκεται εἶδος γρυφαίας παρεμφεροῦς πρὸς τὴν περιγραφείσαν ἐν τῷ λιασίῳ, ἀλλ' ἦτον τεξοειδοῦς καλουμένης γρυφαίας τῆς κυμβιοειδοῦς (*gryphea cymbium*); ἔτι εὐρίσκονται ἐν αὐτῷ τερηδόνες (*tere-*



Εἰκ. 67.

Τερηδὼν ἢ σφαιρωτή.



Εἰκ. 68.

Ἀμμωνίτης ὁ στριγωτός.

blatula. εἰκ 67), εἶδη ἀμμωνιτῶν (εἰκ. 68) διαφέροντα τῶν ἐν τοῖς ἄλλοις δόμοις ἀπαντωμένων κ.τ.λ.

Ἐν Ἀγγλίᾳ εὐρέθησαν ἐν ταῖς μάργοις τῆς Στονεσφιέλδης



Εἰκ. 69.—Σιαγὼν διδέλφου τοῦ Βουκλανδίου.

(Stonesfield), τοῖς κατατεθεῖσι κατὰ τὴν περίοδον ταύτην πολυπληθῇ διδελφῇ θηλαστικά (εἰκ. 69).

Ὑπάρχουσιν ἔτι φυτὰ τινὰ τῆς ἐποχῆς ταύτης διαφέροντα τῶν ἐν ταῖς ἄλλαις ἐποχαῖς ἀπαντωμένων.

63. ΟΞΩΝΙΑΚΗ ΟΡΟΦΗ.—Ἡ ὀροφή αὕτη συνίσταται ἐκ παχέος στρώματος κυανῆς ἀργίλλου καλουμένης ὡς ἐκ τῶν χωρῶν,

ἐν αἷς κάλλιον ἐξητάσθη, ἐν μὲν Γαλλίᾳ ἀργίλλου τῆς Δί-



Εἰκ. 70.

Ἀμμωνίτης ὁ Ἰάσων.



Εἰκ. 71.

Ὀστρέον πεπλατυσμένον

ῆς (Dives), ἐν δὲ Ἀγγλίᾳ ἀργίλλου τῆς Ὀξωνίας. Τὸ στρῶμα τοῦτο περιέχει ἀφθονὰ ὀρυκτὰ λείψανα ἰδίως δὲ βελεμνίτας καὶ ἀμμωνίτας (εἰκ. 70). Εἶδος δέ τι ὀστρέων, ὅστρεα τὰ πεπλατυσμένα (*ostrea dilatata*, εἰκ. 71), χρησιμεύει ὡς γνώρισμα τῆς ἐποχῆς ταύτης.



64. ΚΟΡΑΛΛΙΑΚΗ ΟΡΟΦΗ.—

Εἰκ. 72.—Δίκερας κριοῦ.

Ἡ ὀροφή αὕτη φέρει τοιοῦτον ὄνομα ἕνεκα τῶν ἐν αὐτῇ ἀπαντωμένων πολυαρίθμων πολυπόδων. Οἱ Ἀγγλοὶ καλοῦσιν αὐτὴν *coral rag* καὶ εἶναι ἐπίσης ἱκανῶς ἀνεπτυγμένη καὶ ἐν Νορμανδίᾳ ἐν αὐτῇ ἀπαντᾶται κογχυλίον τι δίθυρον τὸ καλούμενον δίκερας κριοῦ (εἰκ. 72), ὅπερ χαρακτηρίζει τὸν ὀρίζοντα τοῦτον.

65. ΠΟΡΤΛΑΝΔΙΚΗ ΟΡΟΦΗ.—Ἡ ὀροφή αὕτη ἀποτελεῖται ἐκ δύο κυρίων δόμων τοῦ ἀργιλλώδους καλουμένου Κιμμεριδικῆς ἀργίλλου ἢ ἀργίλλου τῆς Ὀνφλεύρης (*Honfleur*), καὶ τοῦ τιτανώδους ἔχοντος σύστασιν ὅτῃ μὲν συμπαγῇ, ὅτῃ

δὲ κοκκώδη καὶ καλουμένου τιτάνου τῆς Πορτλανδίας. Ἡ τί-
τανος αὕτη δὲν ἀπαντᾷται ἐν Νορμανδίᾳ.



Εἰκ. 73.

Ὀστρεον τὸ
δελτοειδές.



Εἰκ. 74.

Ἐξώγυρον
κόμμα.

Τὰ ὀρυκτὰ λεῖψανά εἰ-
σιν ἀφθονα ἐν τῇ ὄροφῃ
ταύτῃ· δύο εἶδη ὀστρέων,
ὀστρεον τὸ δελτοει-
δές (*ostrea deltoidea*,
εἰκ. 73) καὶ τὸ ἐξώγυρον
κόμμα (*exogyra vir-
gula*, εἰκ. 74). χαρακτη-
ρίζουσι τὴν πορτλανδι-
κὴν ὄροφὴν, ἐν ᾗ ἀπαν-
τῶνται ἐτι τερὸς ὄνες, ἀμ-
μωνίται κ.τ.λ.

66. Τὰ ἱουρασσικὰ καταθέματα εἰσι πολὺ ἀνεπτυγμένα ἐν
Γαλλίᾳ (εἰκ. 75)· μεγάλη λωρὶς τούτων ἐκτείνεται ἀπὸ τῶν
ἀκτῶν τοῦ Ὠκεανοῦ πρὸς τὴν Ῥοχέλλην μέχρι τοῦ Λουξεμβούρ-
γου καὶ Μεζιέρης· μετ' αὐτῆς δὲ συνάπτεται ἑτέρα λωρὶς ἀρχο-
μένη περὶ Πικταυιάν (*Poitiers*) καὶ ἀνερχομένη πρὸς τὴν Νορ-
μανδίαν· ἐτι δὲ τεμάχιά τινα ἐξ αὐτῆς περικυκλοῦσι τὸ κεν-
τρικὸν τῆς Γαλλίας ὁροπέδιον καὶ συνάπτονται μετὰ τῶν κα-
ταθεμάτων, ἅπερ ἐκ Λουγδούνου ἐκτείνονται εἰς Βουργουνδίαν.

ΚΡΗΤΙΔΙΚΟΝ ΚΟΙΤΑΣΜΑ.

67. Ἐπὶ τῶν ἱουρασσικῶν καταθεμάτων τῶν ἐξαρθέντων
ὑπὸ τῆς παραγαγούσης τὴν καλουμένην *Côle d'or* σειρὰν
τῶν βουνῶν ὀρεσιγόνου ἐξάρσεως κατετέθησαν παχεῖς δόμοι
λίαν ἐκτεταμένοι ἐν Γαλλίᾳ, καλούμενοι κρητιδικὰ κοιτάσματα·
οἱ δόμοι οὗτοι διαιροῦνται εἰς δύο κυρίας ὀροφάς.

ΚΑΤΩ ΚΡΗΤΙΔΙΚΟΝ ΚΟΙΤΑΣΜΑ.—Ἡ ὀροφή αὕτη συνίστα-
ται ἐκ πολλῶν εὐδιαγνώστων καταθεμάτων καλουμένων κοιτα-
σμάτων Οὐεαλδινηῶν (*), νεοκομίστων (*néocomiens*), κυανῆς ἄρ-

(*) Τὸ ὄνομα παράγεται ἐκ τῶν μερῶν, ἐν οἷς ἀνεκαλύφθησαν,

γίλλου (*Caul*), χλωριτούχου κρητίδος καὶ τοφώδους κρητίδος. Οὐεαλδινηὰ κοιτάσματα.—Ἐν τῷ κάτω μέρει τῆς κα-



Εκ. 75. (*)

τωτέρας ὀροφῆς τῶν κοιτασμάτων τούτων εὐρίσκονται ἐν Ἀγγλίᾳ τῶν καλουμένων Ἀγγλιστὶ *wealds* καὶ ἀποτελούντων μέρος τῶν κομητειῶν τοῦ *Kent*, *Surrey* καὶ *Sussex*.

(*) 1. Γρανιτικὸν κοιτάσμα.—2. Μετοβατικὸν κ.—3. Περμιανικὸν κ.—4. Τριαδικὸν κ.—5. Ίουρασικὸν κ.

στρώματα κατατεθέντα ἐν βυθῷ γλυκέων ὑδάτων καὶ εἶναι τὰ πρῶτα ἀπαντώμενα τοιαύτης προσχώσεως στρώματα. Τὰ καταθέματα ταῦτα καλούμενα Οὐαλιδιηνὰ περιέχουσι διάφορα λείψανα φυτῶν, ποτάμια καγγύλια, ὅσον λιμνάτιδας (*paludinae*), μιτύλους (*unio*), ἀνόδοντας (*anodontes*) καὶ τελωρίον τι ἐρπετόν, τὸν ἰγουανόδοντα, τὸν παρεμπερὴ πρὸς τοὺς μεγαλοσαύρους (*iguanes*) καὶ ἔχοντα μῆκος ἐπέκεινα τῶν εἰκοσι μέτρων. Τὸ βαρὺ καὶ συμπαγὲς σῶμα ἔχον ζῶον τοῦτο φαίνεται φυτοφάγον.

68. Καταθέματα νεοκόμιστα. — Τὰ καταθέματα ταῦτα ἀποτελοῦνται ἐξ ἄμμων, ἐκ μάργων, ἐξ ὑποκιτρίνων τιτάνων καὶ φαιῶν ἀργίλλων. Ἐν τισι μέρεσιν εὗρισκονται ἀφθονοὶ σωρεῖαι ὀρυκτοῦ σιδήρου ἐξορυσσόμενα ἐν τῷ νομῷ, τοῦ Ἄλβου (*Aube*) καὶ τοῦ ἄνω Ματρόνα (*Haute-Marne*) ἐν Γαλλίᾳ. Τὸ πρόσχωμα τοῦτο καλούμενον ἐνίοτε πράσινο, κάτω φαμυόλιθος ἀπαντᾷ ἐν Καμπανίᾳ, ἐν Πικαρδίᾳ, ἐν Βουλωνίᾳ, ἐν Βουργουνδίᾳ, ἐν Ἐλευθερᾷ Κομητείᾳ, ἐν τῇ Λαγγεδάκῃ, ἐν τῷ Δελφινάτῳ καὶ ἐν Προβινγκίᾳ, ἐνθα ἀποτελεῖται σχεδὸν ἐξ ὀλοκλήρου ἐκ συμπαγῶν τιτάνων ἔχουσῶν πλεῖστα ὀρυκτὰ λείψανα.

Τὰ ἄμμωδη νεοκόμιστα στρώματα ἐξέρχονται εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ ἐδάφους ἐν τισι μέρεσιν, ὡς ἐν Γαλλίᾳ κατὰ τὰ σύνορα τῆς Καμπανίας περιλαμβάνονται δ' ἐνταῦθα μεταξὺ δύο ἀργιλλωδῶν στρωμάτων, τοῦ ἐνὸς ἐκ κιμμεριδικῆς ἀργίλλου, τοῦ δ' ἐτέρου ἐκ κυανῆς ἀργίλλου, καὶ τὰ ἐν αὐτῇ εἰσδύοντα ὑδατὰ ἀποτελοῦσι μεγάλην ὑπόγειον δεξαμενὴν ἐκτεταμένην ὑπὸ τὸ ὄροπέδιον τῶν Παρισίων καὶ παρέχουσαν τὸ ὕδωρ εἰς τὰ ἀρτεσιανὰ φρέατα τῆς Γρενέλλης καὶ τοῦ Πασσύ. (ὅρα. § 17 εἰκ. 12).



Εἰκ. 76. — Σπάταγγος τὸ ἀμυγλό.

Τὰ κάλλιον χαρακτηρίζοντα τὴν ἐποχὴν ταύτην ὀρυκτὰ λείψανα εἰσιν ἐχθροὶ θαλάσσιοι, σπᾶ-

ταγγός τὸ ἀμβλύ (*spatangus retusus*. ἐτυμ. σπάτος, βουωτ.—σκότος καὶ ἄγγος, εἰκ. 76), ὄστρεα, οἷον τὸ ἀετῶδες ὄστρεον (*ostrea aquila*)· μαλάκια κεφαλόποδα ἰδιόμορφα καλούμενα ἀγκυλόκερα, ἀμῖται ἢ ἀγκιστρίται (εἰκ. 77), πτυχόκερα (εἰκ. 78) κτλ.

69. Κυανὴ ἄργιλλος.—Ἄνωθεν τοῦ προηγουμένου καταθέματος ἐπέρχεται δόμος ἀργιλλώδης καλούμενος κυανὴ ἄργιλλος καὶ ἔχων ἀφθονα λείψανα κεφαλοπόδων ἀνάλογα πρὸς τὰ προηγούμενα, ἐν οἷς διακρίνονται οἱ σκαφῖται.

70. Χλωριτοῦχος κρητὶς.—Ἡ κυανὴ ἄργιλλος καλύπτεται ὑπὸ ἄμμων ὑποκιτρίνων ἐχουσῶν πληθος κόκκων πρασίνης ὕλης καλουμένης χλωρίτου. Αἱ ἄμμοι αὗται καθίστανται ἐπὶ μᾶλλον καὶ μᾶλλον μαργώδεις καὶ ἐπὶ τέλους ἀποτελοῦσι τὴν πρασίνην ἢ γλαυκόχροα κρητίδα, ἥτις κατέχει μεγίστας ἐκτάσεις κατὰ τὰς κρημνώδεις ἀκτὰς τῆς Νορμανδίας καὶ εἰς τὰ περίξ τῆς Χάβρης, ἐν Γαλλίᾳ.

71. Τοφώδης κρητὶς.—Οἱ ἀνώτεροι δόμοι τοῦ κοιτάσματος τούτου καλοῦνται τοφώδης κρητὶς καὶ δὲν περιέχουσι πλέον πρασίνους κόκκους.

Ἡ τοφώδης κρητὶς σκληρύνεται ἐκτιθεμένη εἰς τὴν ἀτμοσφαῖραν καὶ χρησιμοποιεῖται πρὸς οἰκοδομὴν, ὡς εἰς τὰ περίξ τῶν Τουρόνων (*Tours*).

Ἡ χλωριτοῦχος καὶ ἡ τοφώδης κρητὶς περιέχουσιν ἀφθονα ὀρυκτὰ λείψανα· ἐν αὐτῇ εὐρίσκονται πολλὰ κεφαλόποδα, οἷον ἄμμωνῖται, σκαφῖται (εἰκ. 79), ῥαβδίται, πυργῖται (εἰκ. 80), βελεμνῖται ὄστρεα, πολυάριθμοι τερηδόνες, ἔχινοι κτλ.



Εἰκ. 77

Ἀγκιστρίτης.



Εἰκ. 78.

Πτυχόκερας.

Εἰς τὴν αὐτὴν ἐποχὴν ὑπάρχονται καὶ κρητιδικοί τινες δόμοι τῆς μεσημβρινῆς Γαλλίας, με-
ταξὺ Τοχέλλης, Περιγορδίας



Εἰκ. 79.—Σκαφίτης.



Εἰκ. 80.—Πυργίτης.



Εἰκ. 81.
Ἴππουρίτης.

καὶ Βουρδιγάλων, περιέχοντες ἰδιαί-
τερά τινα ὀρυκτὰ λείψανα, οἷον ἱπ-
πουρίτας (εἰκ 81), ἐξ ὧν οἱ εἰρη-
μένοι δόμοι ἐκλήθησαν ἱππουρί-
τικαὶ τίτανοι.

72. ἈΝΘ ΚΡΗΤΙΔΙΚΟΝ ΚΟΙΤΑ-
ΣΜΑ.—Μαργώδης κρητίς.—
Ἀνωθεν τῆς τοφώδους κρητίδος
εὐρίσκεται γεώδης τίτανος περιέ-
χουσα πλῆθος ἄπειρον μικρῶν κογ-
χυλίων μικροσκοπικῶν καλουμένων
τετρημένων κογχυλίων (*con-
chilia foraminifera*), μεμιγμέ-
νων μετ' ἀργιλλωδῶν ὑλῶν, δηλ.
μαργώδους κρητίδος. Ὁ δόμος
οὗτος ἀποτελεῖ τὸ μέγιστον μέ-
ρος τῆς Καμπανίας καὶ καλύπτε-
ται ὑπὸ συμπαγεστέρας κρητίδος
περιεχοῦσης πολλὰ στρώματα πυ-
ριτίου. Ἡ κρητίς αὕτη καλουμένη

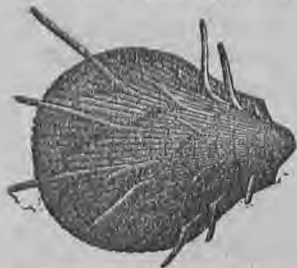
Λευκή κρητὶς εὐρίσκεται ἐν Μευδώνῃ (*Meudon*) παρὰ τοὺς Παρισίους, ἔνθα ἐξορύσσεται πρὸς κατασκευὴν λευκίτιδος (στουμπέτσι) καλουμένης λευκῆς κοητίδος τῆς Μευδώνης. Τὰ εἰρημένα στρώματα πε-



Εἰκ. 83.—Ἀναγχίτης ὁ ὠσειδής.

Εἰκ. 82.

Βελεμνίτης ριέχουσι μέγα πλῆθος βελεμνιτῶν. Ὁ ξιφοειδὴς βελεμνίτης (*belelemnites mucronatus*, εἰκ. 82) εὐρίσκεται ἄφθονος ἐν Μευδώνῃ. Ἐν τῷ αὐτῷ καταθέματι εὐρίσκεται ὄστρεόν τι, ὄστρεον κυστοειδὲς καλούμενον, ἔτι εἰδός τι ἐχίνου, ἀναγχίτης



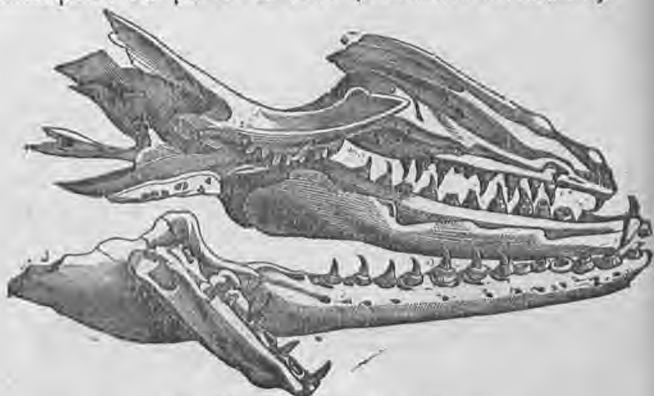
Εἰκ. 84.—Σπόνδυλος ὁ ἀκανθώδης.

(α. στερητικὸν καὶ ἄγχω) ὁ ὠσειδής (*ananchites ovatus*, εἰκ. 83) καὶ πολλαὶ τερηδόνες, ὧν τινες χρησιμεύουσιν ὡς γνῶρισμα τοῦ κοιτάσματος.

Ἰδιαίτερόν τι εἶδος σπονδύλου, σπόνδυλος ὁ ἀκανθώ-

δης, ἐστὶν ἀξιοσημείωτον διὰ τὰς ἐπὶ τῆς ἐτέρας τῶν θυρῶν αὐτοῦ ἀνορθουμένης μακρὰς ἀκάνθας (εἰκ. 84). Καίτοι δὲ αἱ ἀκανθαὶ αὐταὶ εἰσι λίαν εὐθραυστοι, διατηροῦνται ὅμως καὶ εὐρίσκονται δείγματα ὁλόκληρα ἐν τῇ κρητίδι τῆς Μευδώνης. Οἱ πολυποδες ἦσαν πολυπληθεῖς κατὰ τὴν ἐποχὴν ταύτην, ὥς καὶ τὰ βρυόζωα, ἐξ ὧν εὐρέθησαν πολλὰ εἶδη ἐν τοῖς δόμοις τούτοις, ἐν οἷς εὐρέθησαν καὶ διάφοροι τύποι ἰχθύων.

73. Ἐν τῷ ἄνω μέρει τοῦ κρητιδικοῦ κοιτάσματος ἀνάγκη νὰ καταταχθῶσι τὰ ἐξ ἀμμόδου κρητίδος κοιτάσματα τῆς Μαστρίχτης (*Maëstricht*), ἐν οἷς εὐρέθησαν λείψανα πελωρίου σαυροειδοῦς ἔχοντος μῆκος τοῦλάχιστον 8 μέτρων καὶ καλουμένου σάυρα τοῦ Μόσου (*Mosasaurus*, εἰκ. 85).



Εἰκ. 85.—Σάυρα τοῦ Μόσου.

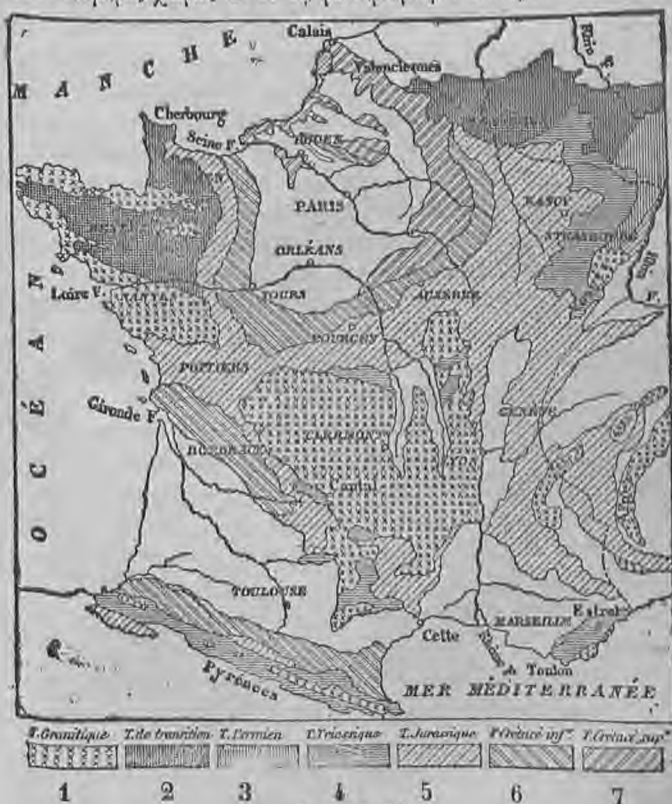
Ἡ πισολιθικὴ (*) τίτανος ἡ ἀπαντωμένη εἰς τὰ πέριξ τῶν Παρισίων, εἰς Μευδώνην καὶ εἰς Βουζιβάλλην, παρήχθη κατὰ τὴν αὐτὴν ἐποχὴν.

Τὰ κρητιδικὰ κοιτάσματα κατέχουσιν ἄπειρον ἑκτασιν ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς.

Ἐν Γαλλίᾳ (εἰκ. 86) σχηματίζουσι πέριξ τῆς παρισινῆς

(*) Πῖσον καὶ λίθος.

λεκάνης εὑρεῖται ζώνην ἐκτεινομένην ἀπὸ τοῦ Καλαίσιου πορθμοῦ καὶ τῶν ἐκβολῶν τοῦ Σηκουάνα μέχρι τῆς ἀντιπέρας τοῦ Λείγῃρος χώρας· ἐν δὲ τῇ μεσημβρινῇ Γαλλίᾳ ἀπαντῶνται



Εἰκ. 86. (*)

ὡς ἱππουριτική τίτανος, ἔπειτα δ' ἐκτείνονται ἐν Ἀγγλίᾳ καὶ

(*) 1. Γρανιτικὸν κοίτασμα. — 2. Μεταβασικὸν κ. — 3. Περμιανικὸν κ. — 4. Τριαδικὸν κ. — 5. Ίουρασικὸν κ. — 6. Κάτω κρητιδικὸν κ. — 7. Ἀνω κρητιδικὸν κ.

ἐν Ἰρλανδίᾳ καὶ εὐρίσκονται ἐν Γερμανίᾳ, ἐν Σουηδίᾳ, ἐν Ῥωσσίᾳ καὶ ἐν ὅλῃ τῇ περιμέτρῳ τῶν ἡκτῶν τῆς Μεσογείου.

ΑΝΩ ΕΚ ΠΡΟΣΧΩΣΕΩΣ Η ΤΡΙΤΟΓΕΝΗ ΚΟΙΤΑΣΜΑΤΑ.

74. Τὰ τριτογενῆ κοιτάσματα περιλαμβάνουσι τὴν ἀνωθεν τῆς λευκῆς κρητίδος ἀρχομένην σειρὰν τῶν στρωμάτων καὶ τελευτῶσαν εἰς τὰς ποταμίας προσχώσεις (*alluvions*). Αἱ ἀποτελοῦσαι αὐτὰ διάφοροι ὄροφαι δὲν διάκεινται κατ' ἀπειρομεγέθους σωρούς ὡς τὰ προηγούμενα κοιτάσματα· ἐσχηματίσθησαν ἐν διαφόροις καὶ ἀπ' ἀλλήλων ἀνεξαρτήτοις ὀροπέδιοις ἢ λεκάναις καὶ διαφέρουσιν ἐνίοτε πλείστον ἀλλήλων, καίπερ σχηματισθεῖσαι ἐν ἐποχαῖς ὀλίγον ἀπ' ἀλλήλων ἀπεχούσαις. Ἐπειδὴ τὰ καταθέματα ταῦτα καλύπτονται μόνον ἐκ νεωτάτων προσχωμάτων, εἰς πλείστα μέρη τῆς γῆς φαίνονται ἀσκεπῇ ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας αὐτῆς καὶ εἶναι τὰ ἀκριβέστερον τῶν ἄλλων ἐξετασθέντα κοιτάσματα.

Τὰ τριτογενῆ κοιτάσματα διηρέθησαν εἰς τρεῖς ὀροφάς.

Τὴν κατωτέραν ἢ ἡώκαινον καλουμένην καὶ παρισινὸν κοίτασμα, ἐπειδὴ ἐν τῇ λεκάνῃ τῶν Παρισίων λαμβάνει τὴν μεγίστην αὐτῆς ἀνάπτυξιν.

Τὴν μέσην ἢ μειόκαινον ὀροφὴν καλουμένην καὶ φυρματωδὲς κοίτασμα (*terrain de molasse*).

Τὴν ἀνω ἢ πλειόκαινον καλουμένην καὶ ὑπαπέννινον κοίτασμα.

75. ΗΩΚΑΙΝΟΝ Η ΠΑΡΙΣΙΟΝ ΚΟΙΤΑΣΜΑ. — Τὸ πρόσχωμα τοῦτο, ὅπερ εὐκόλως δύναται νὰ ἐξετασθῇ εἰς τὰ περίξ τῶν Παρισίων (εἰκ. 99), συνίσταται ἐκ σειρᾶς καταθεμάτων ὅτε μὲν ἀλιγενῶν, ὅτε δὲ ποταμοχώστων, ὥστε φαίνεται ὅτι ἡ θάλασσα ἐκάλυψε καὶ ἀπесύρθη ἀλληλοδιαδόχως ἀπὸ τῆς ἐκ κρητίδος σχηματισθείσης ἐκείνης λεκάνης, ἣν τὰ γλυκέα ὕδατα κατέλαβον ἐν τῷ μεταξυ.

76. Κάτω μέρος. — Τὰ ἀρχαιότερα προσχώματα τῆς παρισινῆς λεκάνης εἰσὶ λιμνογενῆ καὶ ἐσχηματίσθησαν ἐντὸς εὐρείας κοιλότητος ἐκτενομένης μεταξὺ Κομπιένης, Ῥημῶν καὶ

Νουαγιόννης (*Compiègne, Reims, Noyon*). Εἰσι δὲ ἄμμοι λευκότατοι καλούμεναι ἄμμοι τοῦ Ἑλλῶ καὶ μάργοι συμπεφυρμένοι μετὰ τύπων λιμνοδίων κογχυλίων, ἐν οἷς διακρίνεται ἡ γιγαντιαία φύσα (*physa gigantea*), μεθ' ἐλίκων, μετὰ πλαγγόνων (*purra*), μετὰ λιμνατίδων κτλ. Ἐν τισὶ δὲ μέρεσιν εὐρίσκονται τύποι φυτῶν ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον δι-
κοτυληδόνων.

Σχεδὸν κατὰ τὴν αὐτὴν ἐποχὴν ἡ θάλασσα κατέθετε τὰς κατωτέρας ἄμμους τῆς χώρας τῶν Σουεσιῶνων (*Soissonnais*) καὶ τὰ ὕδατα ἤρέμουν, ὡς καταφαίνεται τοῦτο ἐκ τῆς κανονι-
κότητος τῶν κογχυλιακῶν στρωμάτων.

Ὑπεράνω τῶν θαλασσιῶν τούτων ἄμμων εὐρίσκονται κα-
ταθέματα γλυκέων ἢ ἁλμυρῶν ὑδάτων παριστάμενα εἰς τὰ πέ-
ριξ τῶν Παρισίων διὰ τῶν παχέων δόμων τῆς πλαστικῆς ἀργίλλου τῆς Μευδώνης καὶ ἐν τῇ χώρᾳ τῶν Σουεσιῶνων διὰ στρωμάτων ξυλίτου (*lignite*) καὶ ἀργίλλου, ἐν ᾗ εὐρίσκον-
ται κογχύλια ἁλμυρῶν καὶ γλυκέων ὑδάτων μετὰ λειψάνων λοφιοδόντων, ἥτοι θηλαστικῶν παρεμφερῶν τοῖς ταπίροις.

Αἱ θαλάσσιαι ἄμμοι ἢ ἄνω ἄμμοι τῆς χώρας τῶν Σουεσιῶ-
νων καλύπτουσι τοὺς ξυλίτας, οἵτινες περιέχουσιν ἄφθονα ὀρυ-



Εἰκ. 87.—Νηρίτις ἡ κωνοειδής.

κτὰ λείψανα, ἰδίως μαλάκια καὶ γαστερόποδα, ἐξ ὧν νηρίτις ἡ κωνοειδής (εἰκ. 87) χαρακτηρίζει τὸ στρώμα τοῦτο· ἔτι δὲ τὰ ἀκέφαλά εἰσιν ἄφθονα ἐν αὐτοῖς.

77. Μέσον μέρος.—Κατόπιν ἐπέρχονται τὰ παχέα στοώ-

ματα τῆς ἁδρομεροῦς τιτάνου, ἣν λατομοῦσι πέριξ τῶν Παρισίων ὡς οἰκοδομήσιμον λίθον. Τὸ κάτω μέρος τῆς τιτάνου ταύτης περιέχει ἄπειρον πλῆθος τετρημένων κογχυλίων ἰδίως ἐκ τοῦ γένους μιλλιόλιθος (*millioliathe*).

Τὰ κογχύλια τοῦ μέρους τούτου ὁμοιάζουσι πολὺ πρὸς τὰ νῦν κατοικοῦντα τὰς θαλάσσας καὶ δὲν ὑπάρχουσιν αἱ παράδο-
ξοι ἐκεῖναι μορφαὶ αἱ διαφέρουσιν πάντων τῶν
ἐν τῇ φύσει νῦν ἀπατωμένων· οἱ ἀμμωνῖται καὶ
βελεμνῖται δὲν ἀπαντῶνται πλέον ἐν τῷ κοιτά-



Εἰκ. 88.

Κηρίθιον



Εἰκ. 89.

Κηρίθιον



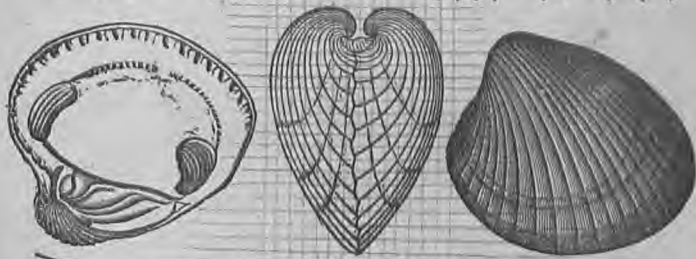
Εἰκ. 90.

Πυργίδιον

σματι τούτῳ, ἐξ ἐναν-
τίας οἱ κῶνοι, αἱ ἑλικες
(*volutae*), αἱ κιθάραι
(*harpes*), οἱ τρίτωνες,
αἱ βυκάναι (*buccins*),
οἱ στρόμβοι (*turbi-
nes*) κτλ. εἰσὶ πολυ-
πληθέστατοι. Ἐν εἰ-
δος κηρίθιου, κηρί-
θιον τὸ γιγάντει-
ον (*cerithium gi-
ganteum*. εἰκ. 88) ἀ-
παντᾷται μόνον ἐν
τοῖς κατωτέροις εὐρώ-
μασι τῆς ἁδρομεροῦς
τιτάνου καὶ ἐστὶν ἁ-
ξιοσημεῖωτον διὰ τὸ
τὸ γιγάντειον. τὸ ἐξάγωνον. τὸ κεραμωτόν. μέγεθος αὐτοῦ, ὅπερ
φθάνει μέχρις ἡμί-

σεως μέτρου. Ἐπι χαρακτηρίζει τὴν ἁδρομερῇ τίτανον κηρί-
θιον τὸ ἐξάγωνον (*cerithium hexagonum*. εἰκ. 89) ἑλιξ
ἡ ἀκανθώδης (*voluta spinosa*), πυργίδιον τὸ κεραμω-
τόν (*turritella imbricata*. εἰκ. 90) καρδίτις ἡ ἐπιπε-
δόπλευρος (*cordita planicosta*. εἰκ. 91) κρασσατέλλη
ἡ βαρεῖα (*crassatella ponderosa*. εἰκ. 92).

Τὸ στρώμα τοῦτο διακρίνεται ἐπίσης ὡς περιέχον πλείστοις νομισματολίθους (*nummilithes*)· εἶναι δὲ οἱ νομισματολίθοι μικρὰ τετρημένα κογγύλια παρεμμερῆ πρὸς νόμισμα,



Εἰκ. 91. ἀρδίτις ἢ ἐπιπεδοσπλευρος.



Εἰκ. 92.—Κρασσατέλλη ἢ βαρεῖα.



Εἰκ. 93.—Νομισματολίθοι

διηρημένα ἔσωθεν εἰς πολλοὺς θαλάμους (εἰκ. 93). Ἐν τῷ αὐτῷ δὲ στρώματι εὐρίσκονται ὀδόντες ἰχθύων ἐκ τῆς τάξεως τῶν σελαχοειδῶν (εἰκ. 94).

Ἐν τῇ ἐποχῇ καθ' ἣν κατετέθη τὸ ἄνω στρώμα τῆς ἄδρομεροῦς τιτάνου, ἡ ἐπίδρασις τῶν πηγαίων ὑδάτων φαίνεται ὑπερέχουσα, ἐπεὶ εὐρίσκονται ἐν τῷ καταθέματι τούτῳ πολυπληθῆ ὑφαλμύρων ὑδάτων κογχύλια.



Εἰκ. 94.

Ὅδαυς
σελαχοειδοῦς.

Ἡ τοιαύτη ὁμῶς κατάστασις δὲν διήρκεσε πολὺ, ἡ θάλασσα ἤλθε καὶ κατέλαβε πάλιν τὴν προτέραν λεκάνην αὐτῆς καὶ κατέθηκε τὰς ἄμμου τῆς Βωχάμπης (*Beauchamp*) ἢ τὰς ἄνω ἡωκαίνους ἄμμου τὰς περιεχούσας ἄφθονα θαλάσσια λείψανα* οἷον μέγα πλῆθος μαλακίων, ἐξ ὧν πολλὰ ἀπαντῶνται καὶ ἐν τῇ ἄδρομερῇ τιτάνῳ, καὶ ὀστρακοδερμὰ τινα, ἐξ ὧν ὁ ψαμμοκαρχίνος τοῦ Ἑρικαρτίου (*psammocarcinus Hericarti*) εὐρίσκεται ἀφθονώτατος.

78. Ἄνω μέρας.—Τὸ ἐπερχόμενον κατάθεμα ἐσχηματίσθη ὑπὸ γλυκέων ὑδάτων, καλεῖται πυριτιώδης τίτανος ἢ τίτανος τοῦ Ἀγίου Λύδαινα (Saint-Ouen) καὶ περιέχει πολὺ πυρίτιον ἀποτελοῦν σωροὺς κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον ὀγκώδεις. Αἱ τίτανοι αὗται πληροῦνται ἐκ κογχυλίων γλυκέων ὑδάτων, οἷον λιμνῶν (εἰκ. 24 καὶ 25), ἐπιπεδοκυκλῶν (*planorbis*) καὶ κυκλοστώμων.

79. ΓΥΨΟΣ.—Κατόπιν δ' ἐσχηματίσθησαν μεγάλαι σωρεῖται γύψου ἐπαλλάσσουσαι μετὰ στρωμάτων ἀργίλλου καὶ μάργου διαφόρων χρωμάτων.

* Ὁ γύψος εὐρίσκεται ἰδίως εἰς σειρὰν μικρῶν λόφων διευθυνομένων ἀπὸ ἀνατολῶν πρὸς δυσμὰς, ἐξ ὧν οἱ γνωστότεροί εἰσιν οἱ τοῦ Ὄρους τῶν Μαρτύρων (*Montmartre*), τοῦ Χωμῶν (*Chaumont*, Φαλακρὸν ὄρος), τοῦ Μομμορανσῆ (*Montmorency*) κ.τ.λ.

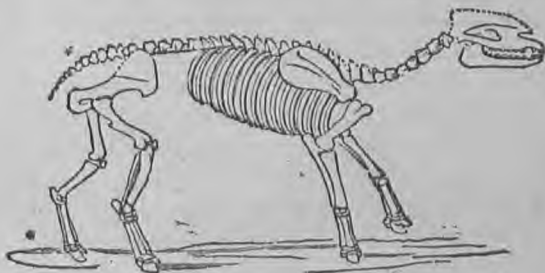
+ Ὁ γύψος ἐστὶ συνήθως ὑποκίτρινος καὶ κρυσταλλώδης, εἰς δὲ τὸ κάτω μέρος αὐτοῦ εὐρίσκουσι μεγάλους κρυστάλλους ἐῖδει αἰχμῆς δόρατος ἔχοντας μῆκος πολλῶν ἑκατοστομέτρων. Διὰ τῆς πυρώσεως ὁ γύψος ἀποβάλλει τὸ ὕδωρ αὐτοῦ κα μεταβάλλεται εἰς τὸν ἐν τῇ ἀρχιτεκτονικῇ χρήσιμον γύψον.

Αί μετὰ τοῦ στρώματος τούτου εὕρισκόμεναι μάργαι εἰσὶν ὑποπράσινοι καὶ φέρουσι κογχύλια γλυκέων ὑδάτων.

80. Ἐν τῷ γύψῳ τοῦ Ὄρους τῶν Μαρτύρων ἀνεκαλύφθησαν τὰ πολυπληθῆ θηλαστικῶν



Εἰκ. 95.—Ἀνοπλόθηρ.



Εἰκ. 96.—Παλαιόθηρ.

λείψανα, ἐξ ὧν ὁ Κυβιέρος ἠδυνήθη νὰ ἐπανορθώσῃ ὁλόκληρον τὸν σκελετὸν τῶν ὀρυκτῶν τούτων ζώων καὶ νὰ γνωρίσῃ ὅτι εἰς οὐδὲν τῶν νῦν ζώντων γενῶν ὑπάγονται, ὡς λ. χ. ὁ ἀνοπλόθηρ καὶ ὁ παλαιόθηρ.

Οἱ ἀνοπλόθηρες (εἰκ. 95 καὶ 97) μεσάζουσι μεταξὺ τῶν παχυδέρμων καὶ μηρυκαστικῶν· εἶχον μακρὰν κέρκον καὶ πόδας συνεστῶτας ἐκ μιᾶς κερκίδος ἢ καλαμίου παρεμμοσσεύοντες πρὸς τὸ τῶν μηρυκαστικῶν. Εἶδη τινὰ τούτων φαίνονται σχόντα εὐκίνησιαν ἐλάφου, ἄλλα δὲ εἰκάζονται βαρύτερα καὶ ἄλλα εἰσὶ μικρὰ ὡς ὁ κόνικλος.

Οἱ παλαιόθηρες (εἰκ. 96 καὶ 97) ἦσαν παχύδερμα προσεγγίζοντα πρὸς τοὺς ταπίρους, καὶ ὡς οὗτοι ἔφερον βραχεῖαν

προβοσκίδα. Εἶχον δὲ οἱ μείζονες ἀνάστημα ἵππου καὶ οἱ ἐλάσσονες προβάτου.

Ἔτι δ' εὗρέθησαν ἐν τῷ γύψῳ λείψανα πτηνῶν, σαυροειδῶν καὶ χελωνῶν.

81. Ὑπεράνω τοῦ ἐκ γύψου κοιτάσματος εὗρίσκονται



γ.
Εἰκ. 97. (*)

δόμοι τιτανόδους πυριτίου καλούμενοι τίτανοι Βριγένσιακοί (*calcaire de Brie*). Οἱ δόμοι οὗτοί εἰσιν ἀξιοσημείωτοι διὰ τοὺς περιεχομένους μυλίας λίθους, οἵτινες κατέχουσι μεγάλην ἔκτασιν ἐν *Ferté-sous-Jouarre*. Ἐν τῷ συστήματι τούτῳ τὰ ὄρυκτὰ λείψανά εἰσι σπανιώτατα καὶ ἡ τίτανος αὐτῶν φαίνεται σχηματισθεῖσα ὥς καὶ ὁ γύψος ἐκ πηγῶν σύναμα ἀνθρακούχων, πυριτιούχων καὶ γυψούχων, αἵτινες κατὰ τὴν ἐποχὴν ταύτην φαίνονται πολυπληθέσταται.

82. ΔΙΑΙΡΕΣΙΣ ΤΟΥ ΗΨΚΑΙΝΟΥ ΚΟΙΤΑΣΜΑΤΟΣ ΚΑΤΑ ΔΕΚΑΝΑΣ.—Τὸ ἡώκαινον κοίτασμα δὲν κατετέθη μόνον ἐν τῇ

(*) Ζῶα τῆς τριτογενοῦς ἐποχῆς.—α. Ἀνοπλόθηρ.—β. Παλαιόθηρ ὁ μέγας.—γ. Πολαιόθηρ ὁ μικρὸς.—δ. Κροκόδειλος.

λεκάνη τῶν Παρισίων, ἀλλὰ καὶ ἐν Ἀγγλίᾳ ἔχει μεγίστην ἑκτασιν. Ἐν μὲν τῷ ἄνω μέρει αὐτοῦ εὐρίσκονται μάργοι καὶ ἄργιλλοι γλυκέων ὑδάτων περιέχουσαι λείψανα ἀνοπλοθήρων καὶ παλαιοθήρων· ἐν δὲ τῷ κάτω, ἐν Οὐαρτῶνῃ, εὐρίσκονται θαλάσσιαι ἄμμοι ὁμοιάζουσαι ταῖς τῆς Βωχάμπης· καὶ ἄργιλλῶδες τι κατάθεμα καλούμενον ἄργιλλος τοῦ Λονδίνου (*London clay*) καὶ συνεστῶς ἐκ κυανῆς ἢ ὑπομελαίνης μαργώδους τιτάνου περιεχοῦσης ὀρυκτὰ λείψανα μεγάλην ἔχοντα ἀναλογίαν πρὸς τὰ τῆς ἀδρομεροῦς παρισινῆς τιτάνου.

Ἐτι δὲ εὐρίσκονται πολλοὶ καρκίνοι καὶ ἄλλα μαλοκόστρακα, χελῶναι κτλ. Ἐν Βελγίῳ δ' ἐπικρατοῦσιν αἱ ἄμμοι.

83. ΝΟΜΙΣΜΑΤΟΛΙΘΙΚΟΝ ΚΟΙΤΑΣΜΑ. — Ἐν τῇ μεσημβρινῇ Γαλλίᾳ τὸ κάτω τριτογενὲς κοίτασμα ἔχει ἰδιάζουσαν ὄψιν· διακρίνεται ἐκ τοῦ πλήθους τῶν περιεχομένων νομισματολίθων, ἐξ ὧν ἐκλήθη νομισματολιθικὴ τίτανος (*calcaire à nummulithes*) καὶ στηρίζεται συνήθως ἐπὶ ἱππουριτικῶν στρωμάτων εἶναι δὲ ὅτε μὲν κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον γαιῶδες, ὅτε δὲ συμπαγὲς καὶ ἔχει χρῶμα συνήθως σκοτεινόν. Τὸ κατάθεμα τοῦτό ἐστι μέγιστον εἰς τὰ Κορβιέρη (Corbières), εὐρίσκεται καὶ ἐν τοῖς Πυρηναίοις καὶ ἐν ταῖς Ἀλπεσι καὶ ἐν τῷ ὄρει Βεσύλῳ. Ὑπάρχει καὶ ἐν τῇ Βικεντίνῃ, ἐν πάσαις ταῖς ἀκταῖς τῆς Μεσογείου, ἐν τῇ Ταυρικῇ χερσονήσῳ, ἐν τῷ Καυκάσῳ καὶ ἐν Αἰγύπτῳ, ἐνθα ἐχρησιμοποιήθη εἰς κατασκευὴν τῶν πυραμίδων, καὶ τέλος καὶ ἐν τῇ Ἰνδικῇ.



Εἰκ. 98.

Καρκίνος ὁ μακρόχηλος.

Ἐκτὸς τῶν νομισματολίθων τὰ εἰρημένα κατάθεματα περιέχουσι πολλὰ ὀρυκτὰ λείψανα, ἐξ ὧν τὰ πλεῖστά εἰσιν αὐτὰ τὰ τοῦ παρισινοῦ κοιτάσματος καὶ διάκεινται κατὰ τὴν αὐτὴν

διαδοχικὴν τάξιν, δηλ. ἀπαντῶνται ὅμοια πυργίδια, ὅμοια κηρίθια κτλ. ὡς καὶ μέγα πλῆθος καρκίνων. Εἰς Ἄγιον Σεβήρον (Séver), ἐν τῷ νομῷ τῶν Λάνδεων (Landes=χέρσων),

ΠΑΡΙΣΙΝΗ ΔΕΚΑΝΗ.		ΜΕΣΗΜΒΡΙΝΗ ΔΕΚΑΝΗ.	ΑΤΤΑΙΑ.
Ἄνω ἡώκαι- νον κοίτασμα.)	Τίτανος Βρίγνετας.		Στρώματα Παλαιοθροῦχα.
Μέσον ἡώκαινον.	Τίτανος ἀγίου Λονδίνου.		
	Ἄμμοι Βωχάμπτης.		Ἄμμοι Οὐαρτώνης.
	Ἄδρομερῆς τίτανος.		Νομισματολίθω Ἀργίλλος Λονδίνου.
Κάτω ἡώκαινον.	Ἄνω. { Ἄνω ἄμμοι. Εὐλίται. Πλαστική ἄργιλλος. Κάτω ἄμμοι.		
	Κάτω. { Διμνογενή τίτανος περιέχουσα φύσας. Ἄμμοι τοῦ Ριλδ.		Ἐλλείπει. Ἄμμοι.

εὕρεται εἶδος παρόμοιον τῷ ἐν τῇ ἀργίλλῳ τοῦ Λονδίνου, ἐν τῇ παρισινῇ ἄδρομερῇ τιτάνῳ καὶ ἐν τῷ νομισματολίθῳ τῆς Γερμανίας ὑπάρχοντι. Ἄλλοτερον δὲ εἶδος (εἰκ. 98) ἀπαντᾷ ἀπὸ Γαλλίας καὶ Γερμανίας μέχρις Ἰνδικῆς.

Ἐπὶ πολὺ ἐθεωρεῖτο τὸ νομισματολογικὸν κοίτασμα ὡς ὑπαγόμενον εἰς τὴν κρητιδικὴν συστάδα, ἀλλ' οὐδέποτε εὐρέθησαν ἐν αὐτῷ οἱ χαρακτηρίζοντες τὸ δευτερογενὲς μόρφωμα βελωνῖται καὶ ἀμμωνῖται· ἐξ ἐναντίας εὐρίσκονται πολλὰ ὀρυκτὰ λείψανα τοῦ παρισινοῦ κοιτάσματος καὶ νῦν οἱ πλείστοι γεωλόγοι συμφωνοῦσι κατατάσσοντες αὐτὸ εἰς τὰ κάτω τριτογενῆ καταθέματα.

84. Διὰ τοῦ ἀπέναντι πίνακος δύναται τις εὐκόλως νὰ ἐννοήσῃ τὴν ἀλληλουχίαν τῶν κατὰ τὴν ἠώκαινον ἐποχὴν σχηματισθέντων εἰς διαφόρους τόπους καταθεμάτων.

85. Ἐὰν θεωρήσωμεν ἐν συνόλῳ τὴν ἠώκαινον ἐποχὴν, βλέπομεν ὅτι κατ' ἀρχὰς ἀνέδυσεν ἡ λεκάνη τῶν Παρισίων. Τότε ὑπῆρχε καὶ ἡ λίμνη τοῦ Πιλλύ.

Ἡ θάλασσα ἐπῆλθεν ἀλληλοδιαδόχως πρῶτον μὲν εἰς Βέλγιον, κατόπιν εἰς Γαλλίαν καὶ κατέθηκε τὰς κατωτέρας ἀμμοὺς· ἔπειτα ἡ λεκάνη τῶν Παρισίων μετεβλήθη εἰς λιμνοθάλασσαν καὶ ἐσχηματίσθησαν οἱ ξυλῖται καὶ ἡ πλαστικὴ ἀργίλλος. Κατὰ δὲ τὴν ἐποχὴν τῶν ἄνω ἀμμῶν τῆς χώρας τῶν Σουεσιώνων, τῆς ἀδρομεροῦς τιτάνου καὶ τῶν ἀμμῶν τῆς χώρας τῶν Σουεσιώνων, ἡ θάλασσα κατέλαβε πάλιν τὴν ἀρχαίαν κοίτην αὐτῆς.

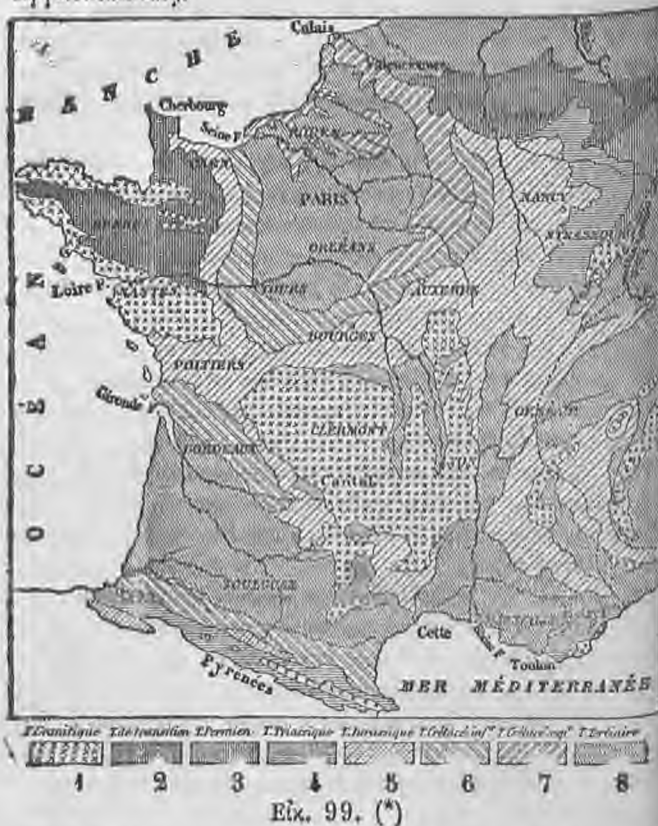
Ἡ τίτανος τοῦ Ἀγίου Ἀδδουίνου δεικνύει ὅτι ἡ παρισινὴ λεκάνη μετεβλήθη πάλιν εἰς λίμνην καὶ ὁ γύψος ἐσχηματίσθη ὑπὸ τῶν γλυκέων ὑδάτων. Πᾶσαι δὲ αἱ μεταβολαὶ αὗται φαίνονται συμβᾶσαι ἡσυχῶς καὶ ἀνευ κατακλυσμοῦ.

86. Ἡ παρισινὴ λεκάνη παρέχει σειρὰν στρωμάτων ἐχόντων πλοῦτον ἀνεξάντλητον τῶν ἀναγκαίων τῷ ἀνθρώπῳ καὶ δὲν ὑπάρχει δόμος αὐτῆς, ὅστις νὰ μὴ εὐρίσκη τὴν ἄμεσον χρησιμοποίησίν του.

• Αἱ ἀμμοὶ τοῦ Πιλλύ χρησιμεύουσιν εἰς κατασκευὴν ὕδρου· Ἡ λιμνογενὴς τίτανος ἡ περιέχουσα φύσας παράγει ὑδραλικὴν ἄσβεστον.

Αἱ κατώτεραι ἀμμοὶ χρησιμοποιοῦνται πρὸς τροποποίησιν τῆς γῆς ἀναλόγως τῶν ἀναγκῶν τῆς γεωργίας.

Οί ξυλῖται καὶ ἡ πλαστικὴ ἀργίλλος παρέχουσιν ὕλην τῇ ἀγγειοπλαστικῇ.



Αἱ ἄνω ἄμμοι χρησιμεύουσιν ὡς πᾶσα ἄμμος καὶ πρὸς κατασκευὴν ὑέλου.

(*) 4. Γρανιτικὸν κοίτασμα.—2. Μεταβατικὸν κ.—3. Περμιανὸν κ.—4. Τριαδικὸν κ.—5. Τουρασιακὸν κ.—6. Κάτω κρητιδικὸν κ.—7. Ἀνω κρητιδικὸν κ.—8. Τριτογενὲς κ.

Ἡ ἄδρομερὴς τίτανος παρέχει λίθους πρὸς οἰκοδομήν.

Αἱ ἄμμοι τῆς Βωχάμπης παρέχουσιν ἐξαιρετον ψαμμόλιθον πρὸς στρώσιν τῶν ὁδῶν.

Ἡ τίτανος τοῦ Ἀγίου Λυδοῖνου μεταβάλλεται εἰς παχεῖαν ἄσβεστον.

Ἡ τίτανος τῆς Βριγενσίας παρέχει μυλίας λίθους.

Ὁ γύψος χρησιμεύει εἰς μυρίας ἀνάγκας.

Τέλος δὲ πολλοὶ ὑπόγειοι δεξαμεναὶ περιέχονται μεταξὺ τῶν ἀργιλλωδῶν στρωμάτων τοῦ ἠωκαίνου συστήματος.

Ἐκ τῶν εἰρημένων καταφαίνεται ὅτι περίξ τῶν Παρισίων ὑπάρχουσι συνηθροισμένοι πάντες οἱ ἀπαιτούμενοι γεωλογικοὶ ὅροι πρὸς εὐημερίαν μεγαλουπόλεως.

ΜΕΣΟΝ ΤΡΙΤΟΓΕΝΕΣ ΚΟΙΤΑΣΜΑ ΚΑΛΟΥΜΕΝΟΝ ΚΑΙ ΜΕΙΟΚΛΙΝΟΝ ΚΑΙ ΦΥΡΑΜΑΤΩΔΕΣ.

87. Τὸ στρῶμα τῆς βριγενσιακῆς τιτάνου, εἰς ὃ ἀπολήγει τὸ ἠωκαίνον κοίτασμα καλύπτεται ὑπὸ καταθεμάτων μάργου, ψαμμολίθου καὶ θαλασσίας ἄμμου, ἅπερ πιστοῦσιν ὅτι ἐπανῆλθεν ἡ θάλασσα καὶ εὗρισκονται εἰς τὴν κορυφὴν πάντων τῶν ὁροπεδίων, τῶν βουνῶν καὶ λόφων τῶν Παρισίων εἰς Μευδώνην, εἰς Σαννουά, εἰς Φοντεναί τὰ Ῥόδα (*Fontenay aux-roses*), εἰς Μομμορανσῆ. Τὸ κοίτασμα τοῦτο καλεῖται ψαμμόλιθος τοῦ Φονταίνβλώ, ἐπεὶδὴ ἐν τῷ τόπῳ τούτῳ ἔχει μεγίστην ἀνάπτυξιν.—Οἱ ψαμμόλιθοι οὗτοί εἰσι περιζήτητοι πρὸς κατασκευὴν λιθοστρώτων καὶ ἐξορύσσονται πλησίον τῆς Ὀρσαίνης (*Orsay*) ἐκ μεγάλων λατομιῶν. Ἐν δὲ τοῖς κάτω καὶ ἄνω μέρεσι τοῦ συστήματος τούτου τὰ ἔρυκτὰ λείψανά εἰσι πολυπληθῆ.



Εἰκ. 100.

88. Ὑπεράνω τούτου ἐπέρχεται ἡ τίτανος τῆς Βώκης (*Beauce*) λιμνογενὲς αὔσα καὶ παρέχουσα καλοὺς μυλίας λίθους. Τὰ κοινότερα ὀρυκτὰ λείψανα ἐν τῷ καταθέματι τούτῳ εἰσὶ λιμνάδες, ἐπιτεδόκυκλοι (εἰκ. 24 καὶ 25), ἔλικες, πομφολύγια (*bulimes*) κτλ. ἔτι δὲ καὶ σπόροι χαρᾶς (εἰκ. 100).

Σπόρος
χαρᾶς.

89. Τὰ φαλώδη (*) καταθέματα (saluns) αποτελοῦσι τὸν ἄνω δόμον τοῦ μειοκίνου κοιτάσματος καὶ συνίστανται ἐν γένει ἐξ ἄμμου περιχοῦσης πλῆθος ὀρυκτῶν κογχυλίων· ἔχουσι δὲ



Εἰκ. 101.

Ὁδοῦς Μαστόδοντος

τὰ καταθέματα ταῦτα μεγίστην ἀνάπτυξιν ἐν Τουραίνῃ καὶ εἰς τὰ πέριξ τῶν Βουρδιγάλων — Πολλὰ εἶδη μαλακίων ἀπαντῶμενα ἐν τοῖς φαλώδεσι καταθέμασι ζῶσι καὶ νῦν ἐν ταῖς θαλάσσαις.

Πολλάκις μετὰ τῶν κογχυλίων εὑρίσκονται ὅστ' ἀθηλαστικῶν παρασυνθέντα ὑπὸ τῶν ὑδάτων μέχρι τῶν ἁλτῶν.

90. Ἐν τισι μέρεσιν ὑπάρχουσι λιμογενῆ καταθέματα τῆς αὐτῆς ἐποχῆς ἔχοντα μεγάλην ἀφθονίαν τοιούτων ἀθηλαστικῶν· εὑρίσκονται ἐν αὐτοῖς ὀλόκληροι σκελετοί, ὧν τὰ ὅστ' ἀ συνεχονται ἔτι. Τὸ ὀστεοφόρον στρώμα τῆς Σανσάνης (Sansan), ἐν τῷ Αἰγυπτίῳ νομῷ (Iers), ἀνήκει εἰς τὴν πρόσχωσιν ταύτην, ὡς καὶ τὸ τῆς Κουκουρόνης, ἐν τῷ Βαυκλουσίῳ νομῷ (Vaucluse) καὶ τὸ ἐν Πικερμίῳ τῆς Ἀττικῆς (**). Ἐν τοῖς στρώμασι τούτοις εὑρέθησαν λείψανα μαστοδόντων

(*) Ἐτιμον· φαλός = λαμπρός.

(**) Τὰ ἐν Πικερμίῳ ὀρυκτὰ λείψανα ἀνεκαλύφθησαν τὸ 1836 ὑπὸ τοῦ κ. Φίλνταυ· ἔπειτα δὲ ὁ μακαρίτης Ρόθ, καθηγητὴς τοῦ ἐν Μονάχῳ Πανεπιστημίου μεταβὰς εἰς Πικέρμιον ἔλαμε μετ' ἐπιτυχίας τὰς πρώτας ἐρεῖνας, ἀνεκάλυψε καὶ περιέγραψε διάφορα εἶδη, ἅπ' αὐτὸς διέγραψε. Κατόπιν δὲ ἀπεστέλλη ὑπὸ τῆς Γαλλικῆς Κυβερνήσεως ὁ κ. Albert Gaudry, ὅστις ἔλαμε νέας ἐρεῖνας μετ' ὑπαλήλθου τοῦ Φυσιογραφικοῦ τῶν Ἀθηνῶν Μουσείου, διπερ διατηρητικὰ δείγματα τῶν λειψάνων τούτων ἐν ταῖς συλλογαῖς αὐτοῦ. Ὁ κ. Gaudry μετέφερεν εἰς Γαλίαν μέρος τῶν ἀνακαλυφθέντων λειψάνων καὶ ἐδημοσίευσεν τὸ ἀποτέλεσμα τῶν ἐρευνῶν αὐτοῦ ἐν ἰδιαιτέρῳ συγγράμματι. Κατὰ τὰς ἐπιτοπίους ταύτας ἐρεῖνας ὑπάρχει ἐν Πικερμίῳ ἀφθονία τοιούτων λειψάνων, ἰδίως εἰς μέρη τινὰ καὶ ὑποτίθεται ὅτι πολλὰ ὑπάρχουσιν ἐν εἴδη ἁγῶντα καὶ ἀπερ-

των, ζώων παρεμφερῶν τῷ ἐλέφанти, ἀλλ' ἐχόντων ὀδόντας (εἰκ. 101) οὐχὶ ἐπιπέδους, ἀλλὰ φέροντας πλῆθος κωνικῶν ἐξοχῶν. Ἐν αὐτοῖς ἔτι εὕρισκεται ὁ δεινόθηρ (*Dinotherium*, εἰκ. 102), ὅστις ἔστι τὸ μέγιστον τῶν γνωστῶν θηλαστικῶν, διότι τὸ μήκος αὐτοῦ ὑπολογίζεται εἰς ἕξ μέτρα διεκρίνετο δ' ἐκ δύο χαυλιοδόντων κυρταυμένων



Εἰκ. 102.—Ἀνασκευὴ Δεινόθηρος.



Εἰκ. 103.

Κεφαλὴ Δεινόθηρος.



Εἰκ. 104.

Σιαγὼν τοῦ πιθήκου τῆς Σανσάνης.
πρὸς τὰ κάτω καὶ ὀπλιζόντων τὴν κάτω σιαγόνα αὐτοῦ (εἰκ. 103).

γραπτα· ἐν γένει δὲ τὰ στρώματα ἐκεῖνα θεωροῦνται ὡς βίη παλαιοντολογικῶν ἐρευνῶν μήπω ἐξαντληθεῖσα. Τώρα ὅμως τὰ λείψανα εὐρίσκονται πολὺ βαθύτερον ἢ πρότερον, διότι κατεχώσθησαν ὑπὸ τῆς ἰλῦος τοῦ μεταξύ αὐτῶν ῥέοντος ποταμοῦ. Σ. Μ.

Κατὰ τὴν ἐποχὴν ταύτην ἡ Γαλλία κατωκεῖτο ὑπὸ ἀγελῶν ἐλάφων, ἀντιλοπῶν καὶ ἔτρεφε βινάκερος κτλ.

Ὁ πρῶτος εὐρεθεὶς πίθηκος ἀνήκει εἰς τὴν ἐποχὴν ταύτην καὶ ἀνεκαλύφθη εἰς Σανσάνην (εἰκ. 104).

Τὸ φυραματῶδες κοίτασμα ἀπαντᾷται ἐν τῇ μεσημβρινῇ Γαλλίᾳ, εἰς Λιζ (Σέξτια ὕδατα), ἐνθα ὑπάρχει ἀξιοσημεῖωτον διὰ τοὺς περιεχομένους τύπους ἐντόμων· ἐστὶ δ' ἐστὶν ἱκανῶς ἀνεπτυγμένον ἐν Ἑλβετίᾳ. Τὸ κοίτασμα τοῦτο φέρει πολυπληθῆ λείψανα ξυλιτῶν σχηματισθέντων ἐκ κωνοφόρων δένδρων, τῶν ὁποίων δύναται τις νὰ διακρίνῃ τὴν ἐσωτερικὴν κατασκευὴν ἐξετάζων τὸ ξύλον διὰ τοῦ μικροσκοπίου· ἀπαντῶνται προσέτι καὶ λείψανα δικοτυληθάνων ζώντων καὶ σήμερον, οἷον πτελεῶν (εἰκ. 105), σφενδάμων κτλ.



Εἰκ. 105.

Φύλλον πτελέας.

Τὸ φυραματῶδες κοίτασμα περιέχει καταθέματα τινα γύψου, ὡς ἐν Λιζ τῆς Προβηγκίας, ἐν Καταλωνίᾳ κτλ.

ΑΝΩ ΤΡΙΤΟΓΕΝΕΣ ΚΟΙΤΑΣΜΑ ΚΑΛΟΥΜΕΝΟΝ ΚΑΙ ΠΑΛΙΟΚΛΙΝΟΝ ἢ ΥΠΑΠΕΝΝΙΝΟΝ.

91. Ἄνωθεν τοῦ μειοκαίνου κοιτάσματος ἀνεπτύχθησαν ἕτερα στρώματα ἐν συγκλινοῦσῃ στρώσει. Τὰ ἀποτελοῦντα τοὺς ὑπαπεννίνους λόφους ἀλιγενῆ καταθέματα ὑπάγονται εἰς τὰ πρόσχωμα τοῦτο καὶ σύγκεινται κάτωθεν μὲν ἐκ μάργων, ἄνωθεν δ' ἐξ ἄμμων. Αἱ μὲν μάργοι εἰσὶν ὑποκυαναὶ καὶ περιέχουσι πολυπληθῆ κογχύλια, οἷον πυργίδια, κώνους, νηρίτας ἐκ τοῦ εἶδους *palica* τοῦ Λαμαρκίου, κηρίθια κτλ. ἐξ ὧν πολλὰ ζῶσιν ἐτι καὶ νῦν ἐν ταῖς θαλάσσαις ἐκείναις.



Αἱ ὑπαπεννίνοι ἄμμοι περιέχουσι καὶ αὐταὶ Εἰκ. 106.

ἄφθονα ὀρυκτὰ λείψανα, οἷον γαστερόποδόν τι, τὸ καλούμενον βυκάνιον τὸ πρισματικὸν (*buccinum prismaticum*, εἰκ. 106), ὅπερ χαρακτηρίζει κάλλιστα τὸ στρώμα τοῦτο.

Τὰ καταθέματα ταῦτα χωροῦσιν εἰς τὰ περίξ τῆς Νικαίας (*Nice*), τῆς Ἀντιπόλεως, τοῦ Περπινιανοῦ (*Perpignan*). Εἰς Μομπελιὲ παρίστανται ὑπὸ μορφήν θαλασσίων ἄμμων περιεχουσῶν πολυπληθῆ λείψανα θηλαστικῶν, οἷον ἐλέφαντας, μαστόδοντας, ἄρκτους, πιθήκους, ἀντιλόπας.

Ἐν Βελγίῳ εὐρίσκονται τὰ περιέχοντα τὸ πρισματικὸν βυκάνιον στρώματα (εἰκ. 106) καὶ καλοῦνται κρὰ γ Ἀντβερπιακὸν (*crag d' Anvers*), ὄντα καθ' ὅλα ὅμοια ταῖς ὑπαπεννίνοις μάργαις.

Ἐν Ἀγγλίῃ τὸ κατάθεμα τοῦτο εὐρίσκεται ἐν τῇ κομητείᾳ τῆς Σουφρόλκης καὶ καλεῖται ἐπίσης κρὰ γ.

Κατὰ τὴν αὐτὴν ἐποχὴν ἐσχηματίσθησαν τὰ λιμνογενῆ στρώματα τῆς Οἰνίγγης παρὰ τὴν λίμνην τῆς Κωνσταντίας, τὰ περίφημα διὰ τὰ περιεχόμενα λείψανα ἐρπετῶν, ἐντόμων καὶ φυτῶν.

ΚΟΙΤΑΣΜΑΤΑ ΜΕΤΕΝΗΝΕΓΜΕΝΑ.

Κατακλυσμιαῖον πρόσχωμα καὶ πλανητικοὶ βράχιοι.—Σπήλαια καὶ ρήγματα ὀστεοφόρα. — Διάπλασις τοῦ ἐπιπολῆς τῆς γῆς κειμένου στρώματος ἢ τῆς ἀροσίμου γῆς. — Σημερινὰ μεταφορᾶς φαινόμενα.

92. ΚΑΤΑΚΛΥΣΜΙΑΙΟΝ ΠΡΟΣΧΩΜΑ.—Κατὰ τὸ τέλος τῆς τριτογενεῦς ἐποχῆς φαίνεται ὅτι μεγάλαι κινήσεις συνέβησαν ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς· ρεύματα ὀρμητικὰ ἐχάραξαν βαθέως τὴν γῆν, ἐχαράδρωσαν αὐτήν, ἔσκαψαν κοιλάδας καὶ παρήγαγον τὴν παρούσαν μορφήν αὐτῆς. Τὰ ρεύματα ταῦτα ἀπέσπασαν ἀπὸ τῶν πετρωμάτων τῶν χωρῶν, δι' ὧν διήρχοντο τεμάχια κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον μεγάλα, ἄμμους, ἱλὺν, ἅπερ κατέθηκαν ἔπειτα ἀναμιζ μετὰ τῶν σκελετῶν τῶν ζώων, ἅπερ παρέσυραν ἐν τῇ ὀρμῇ αὐτῶν. Ἐκ τῆς τοιαύτης προσχώ-

σεως ἐσχηματίσθησαν τὰ μετενηνεγμένα κοιτάσματα καλούμενα ἐπίσης κατακλυσμιαῖα κοιτάσματα, κατακλυσμιαῖον πρόσχωμα καὶ τεταρτογενῆ κοιτάσματα, ἅπερ λαμβάνουσι μεγάλην ἀνάπτυξιν ἐν ταῖς κοιλάσιν ἰδίως, ἀλλὰ σχηματίζουν καὶ μεγάλα ὄροπέδια, ὡς λ. χ. τὸ δάσος τῆς Βουλωνίας, παρὰ τοὺς Παρισίους.

Αἱ μεταβολαὶ αὗται ἐτελέσθησαν ἐντὸς μακροτάτου χρονικοῦ διαστήματος.

93. ΠΛΑΝΗΤΙΚΟΙ ΒΡΑΧΟΙ.—Ἐν ταῖς ὄρεois τοῦ ἡμισφαιρίου ἡμῶν χώραις καὶ μέχρι Γερμανίας, εὐρίσκονται πολλαχοῦ παμμεγέθεις λίθοι διαφέροντες κατὰ πάντα ὀρυκτολογικῶς τῶν πετρωμάτων τῆς χώρας, ἐν ᾗ κεῖνται· τοὺς ὄγκους τούτους καλοῦσι πλανητικοὺς βράχους. Ὅσῳ δὲ μᾶλλον ἀνερχόμεθα πρὸς βορρᾶν, τοσαύτῳ ἀφθονώτεροι εὐρίσκονται, μέχρι οὗ φθάσωμεν εἰς τὸ πέτρωμα, ἐξ οὗ ἀπεσπάσθησαν. Ἐν Σκανδιναυίᾳ καὶ ἐν Δανιμαρκίᾳ τὸ ἔδαφος καλύπτεται ὑπ' αὐτῶν, ἐν Ῥωσσίᾳ ὅμως καὶ ἐν Γερμανίᾳ εἰσὶ σπανιώτεροι. Αἱ γωνίαι τῶν βράχων τούτων εἰσὶν ὀξεῖαι, ἐξ οὗ καταφαίνεται ὅτι δὲν κατεκυλινδήθησαν ὑπὸ τῶν ὑδάτων, ἅπερ ἄλλως τε ἐστὶν ἀπίθανον ἕνεκα τοῦ μεγάλου ὄγκου αὐτῶν.

94. Διαφοροτρόπως ἐζήτησαν νὰ ἐξηγήσωσι τὴν μεταφορὰν τῶν πελωρίων τούτων ὄγκων. Γεωλόγοι τινὲς ὑπέθεσαν ὅτι παρήχθησαν ἐξ ἀπεράντων παγώνων, οἵτινες κατὰ τὴν τεταρτογενῆ ἐποχὴν ἐκάλυπτον ὡς εὐρεῖα φενάκη πᾶσαν τὴν Ἀρκτον καὶ ἀποσπάσαντες αὐτοὺς ἐκ τῶν ἀρχηγόνων πετρωμάτων τῆς Φινλανδίας καὶ Σκανδιναυίας μετήνεγκον μακράν. Ἄλλοι δὲ ὑπέθεσαν ὅτι κατὰ τὴν κατακλυσμιαίαν ἐποχὴν ἡ θάλασσα ἐκάλυπτε τὸ ἀρκτικὸν μέρος τῶν καθ' ἡμᾶς ἡπείρων καὶ οἱ πλανητικοὶ βράχοι μετηνέχθησαν ἐπὶ πλεόντων πάγων.

Αἱ δύο ἀνωτέρω ἐξηγήσεις δυνατὸν νὰ ὦσιν ἀληθεῖς· διότι προφανές ἐστιν ὅτι εἰς μέρη τινὰ οἱ πλανητικοὶ βράχοι ἐφέροντο ἐπὶ παγώνων· ἐπειδὴ ἐν Ἑλβετίᾳ μέχρις Ἰουρασσοῦ φαίνονται ἔγνη μεγάλου παγῶνος κατέχοντος βεβαίως μεγίστην ἔκτασιν καὶ λεάναντος καὶ χαράξαντος ἐν τῇ πορείᾳ αὐτοῦ τὰ ὑποκείμενα.

μενα πετρώματα. Ἀφ' ἑτέρου ἐν τῇ ἄρκτῳ οἱ πλανητικοὶ βρά-



Fig. 107.—Μάμμουθος.

χοι μετηνέχθησαν μᾶλλον ὑπὸ πλεόντων πάγων, διότι εἰς

πολλὰ μέρη εὐρίσκονται παρ' αὐτοὺς θαλάσσια καταθέματα μαρτυροῦντα ὅτι ἡ θάλασσα ἐκάλυπτε τὰς χώρας ταύτας.

Κατὰ τὴν κατακλυσμαίαν ἐποχὴν ἤνοιξεν ὁ πορθμὸς τῆς Μάγχης, πρότερον δὲ ἡ Ἀγγλία ἀπετέλει μέρος τῆς ἀντιπέραν ἡπείρου.

95. ΚΑΤΑΚΛΥΣΜΙΑΙΑ ΖΩΑ.—Τὰ κατὰ τὴν ἐποχὴν ταύτην σχηματισθέντα στρώματα περιέχουσι μέγα πλῆθος ὀρυκτῶν θηλαστικῶν, ἐξ ὧν τινὰ μὲν ζῶσιν ἔτι καὶ νῦν ἐν ταῖς αὐταῖς χώραις, ἄλλα δὲ μετηνάστευσαν εἰς ἄλλας καὶ ἄλλα ἐξέλιπον παντάπασιν ἀπὸ προσώπου τῆς γῆς. Μεταξὺ τῶν ἐν Γαλλίᾳ εὐρισκομένων ὀρυκτῶν λειψάνων ἄξιος σημειώσεώς ἐστίν ὁ Πρω-



Εἰκ. 108.—Μυλώδους ὁ ῥωμαλῆος.

τόγονος ἐλέφας ἢ Μάμμουθος (*elephas primigenius* sive *mammoth*. εἰκ. 107) ἀπαντῶμενος ἐν ἀπάσαις σχεδὸν ταῖς χώραις τῆς Εὐρωπαϊκῆς ἡπείρου, ἐν δὲ Σιβηρίᾳ ἐν τοσαύτῃ πλη-

θύ, ὥστε οἱ χαυλιόδοντες αὐτοῦ παρέχουσιν ὕλην σπουδαιοτάτου ἐμπορίου. Ὁ ἐλέφας οὗτος διεκρίνετο ἐκ τοῦ καλύπτοντος τὸ σῶμα αὐτοῦ λασίου δέρατος, τοῦ προφυλάσσοντος αὐτὴν ἀπὸ τοῦ ψύχους τῶν χωρῶν ἐκείνων. Καὶ ῥινόκερος δὲ τοιχόρινος ἐκαλύπτετο ὑπὸ παραπλησίας δορᾶς. Τὸ δὲ παράδοξον τοῦτο φαινόμενον ἐγνώσθη ἐκ τῶν εὑρεθέντων ἐν Σιβηρίᾳ ἐντὸς πάγων πτωμάτων τῶν ζώων τούτων, ἅπερ τοσοῦτον καλῶς διετηροῦντο, ὥστε καὶ κύνες ἠδυνήθησαν νὰ φάγωσι τὰς σάρκας αὐτῶν.

Ἐν Ἀμερικῇ τὰ ὅστ' αὐτὰ εὐρίσκονται ἀναμειγμένα μετὰ τῶν τοῦ μεγάλου θηρος, ζώου πελωρίου συγγενεύοντος τοῖς νωδῶς, καὶ μετὰ τοῦ μυλόδοντος (εἰκ. 108) ὑπαγομένου εἰς τὴν αὐτὴν συστάδα, ὡς καὶ ὁ γλυπτόδους (εἰκ. 109), ἔτερον νωδόν, τοῦ ὁποίου τὸ σῶμα ἐκαλύπτετο ὑπὸ χελωνίου



Εἰκ. 109.—Γλυπτόδους.

παρεμφεροῦς τῶ τῶν μάνεων, ἀλλὰ τὸ ζῶον ἦν ἰσομέγεθες πρὸς τοὺς μείζονας τῶν νῦν ῥινοκέρων. Μετὰ τῶν ζώων τούτων εὐρίσκονται ῥινόκερω, ἵπποπότamoι, μεγάλα σαρκοφάγα ὅσον τίγρεις, θάιναι, πελώριαι ἄρκτοι, ἔλαφοι πολὺ μείζους τῶν νῦν ὑπαρχουσῶν ἔχουσαι κέρατα μέχρι τεσσάρων μέτρων ὀριζοντίας ἐκτάσεως, ἀντιλόπαι, τρωκτικὰ κτλ.

96. ΣΠΗΛΑΙΑ ΚΑΙ ΡΗΓΜΑΤΑ ΟΣΤΕΟΦΟΡΑ.—Κατὰ τὴν κατακλισμαίαν ἐποχὴν τὰ ῥηθέντα λεῖψανα τῶν ζώων παρεσύρθησαν ὑπὸ τῶν ῥευμάτων καὶ ἐσωρεύθησαν ἐν τοῖς σπηλαίοις

καὶ τοῖς ρήγμασι τῆς γῆς, ἅπερ ἐν τοιαύτῃ περιπτώσει καλοῦνται ὀστεοφόρα. Τὰ πλεῖστα τῶν τοιούτων σπηλαιῶν ἔχουσι πλαγίας ὀπὰς, διαδρόμους, δι' ὧν εἰσέδυσαν τὰ ὕδατα παρασύροντα ὅσῃ, ἰλόν, ἄμμους, χάλυκας, ἅπερ ἀναμιξὺ συνεσώρευσαν. Τὰ ὀρυκτὰ λείψανα εὐρίσκονται ἐντὸς παχέος στρώματος γεωργησίμου γῆς, ἧς ἡ ἐπιφάνειά ἐστὶ συνήθως ἀπολιθωμένη καὶ συγκεκολλημένη δι' ὀξυανθρακικῆς ἀσβέστου κατατεθείσης ὑπὸ τῶν διυδρουμένων ἐκ τῶν παρειῶν τοῦ σπηλαίου ὕδατων.

Ἐξαιρετικῶς σπανὲς εἰσι κατεαγμένα καὶ οὐδέποτε ἀπαντῶνται ἀκέραιοι σκελετοί. Τὰ ὅσῃ δὲ ταυτὰ εἰσιν



Εἰκ. 110.—Ἄρκτος τῶν σπηλαιῶν.

ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον σαρκοφάγων· καὶ ἐν μὲν Γερμανίᾳ καὶ Βελγικῇ ὑπερτεροῦσιν αἱ ἄρκτοι (εἰκ. 110), ἐν δὲ Ἀγγλίᾳ αἱ ὕαιαι. Εὐρίσκονται δ' ἐπίσης καὶ ὅσῃ ἁλωπέκων, ἰκτιδῶν, ἐνυδρίδων, ἀδηφάγων (*gloutons*), ἐλεφάντων, ῥινοκέριων, ἵπποποτάμων, κάπρων, ἵππων, ταρανδῶν, βοῶν, λαγῶν, μυῶν, ἀρουραίων μυῶν.

Ἐν Ἀμερικῇ τὰ σπήλαια περιέχουσιν ὅσῃ τῶν μεγάλων νωδῶν, περὶ ὧν ἐρρήθη ἥδη.

97. Τινὰ τῶν σπηλαιῶν τούτων φαίνονται χρησιμεύσαντα ὡς κρησφύγετα τοῦ ἀνθρώπου, ἐπεὶ εὐρίσκονται λείψανα ἀρτιγενοῦς ἀνθρωπίνης τέχνης, οἷον ἐργαλεῖα ἐκ πυριτίου καὶ ὅσῃ

κατακλυσμιαίων ζώων· σήμερον δ' ἐστὶν ἀποδεδειγμένον ὅτι ὁ ἄνθρωπος ἐστὶ σύγχρονος τοῦ Μαμμούθου καὶ Τινόκερω. Σπάνια τινὰ σπήλαια ὀστεοφόρα φαίνονται χρησιμεύσαντα ὡς καταφύγιον τῶν θηρίων, ἅπερ ἐπεσώρευσαν ἐν αὐτοῖς τὰ λείψανα τῆς τροφῆς τῶν ἐν τοιαύτῃ περιπτώσει τὰ ἐν αὐτοῖς ὅσα φέρουσιν ἵχνη τῶν διαβρωσάντων αὐτὰ ὀδόντων.

Τὰ ὀστεοφόρα σπήλαια εὐρίσκονται ἰδίως ἐν τῇ Τουρασσικῇ τιτάνῳ, καθίστανται σπανιώτερα ἐν τῇ κρητίδι καὶ ἐν ταῖς ἀνωτέροις στρώμασι δὲν ἀπαντῶνται παντάπασιν.

98. ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΕΠΙΘΑΛΗΣ ΤΗΣ ΓΗΣ ΚΕΙΜΕΝΟΥ ΣΤΡΩΜΑΤΟΣ Η ΤΗΣ ΑΡΟΣΙΜΟΥ ΓΗΣ. — ΣΗΜΕΡΙΝΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ. — Ἀφοῦ τὰ μεγάλα κατακλυσμιαῖα ρεύματα παρέσχον τῷ ἐδάφει τὴν παρούσαν αὐτοῦ μορφήν, τὰ πάντα ἀνεπαύθησαν καὶ ἤρξατο ἡ παρούσα ἐποχὴ χαρακτηριζομένη ἐκ τῆς παρουσίας τοῦ ἀνθρώπου. Νῦν δὲ ἐνώπιον ἡμῶν ἄρχεται νέα ἐποχὴ ἐν τῇ βυθῷ τῶν θαλάσσων σχηματίζονται νέα καταθέματα, οἱ ποταμοὶ σύρουσιν ἰλὺν κατατιθεμένην ἐν ταῖς ἐκβολαῖς αὐτῶν, ἐνθα σχηματίζονται δέλτα περιβάλλοντα τὰ χερσαῖα καὶ ποτάμια κογχύλια, ὧν τὰ συντρίμματα κυλινδοῦσι τὰ ρεύματα τῶν ποταμῶν.

Ὀστρακα ζωοφύτων ἀναπτύσσονται ἐν μέσῳ τῆς θαλάσσης καὶ σχηματίζουν ὑφάλους καὶ νήσους, τὰς ζωοφυτοστρακώδεις ἢ μαδρεπορικὰς καλουμένας. Ἐν τισὶ μέρεσιν αἱ ἄκται ἐξαίρονται βραδέως, ὡς αἱ τῆς Σουηδίας· παρὰ τὴν Στοκχόλμην εὐρὰν σκάπτοντες διώρυγα ἐν μέσῳ στρωμάτων ἄμμου ἀργίλλου καὶ μάρμου, πεπληρωμένων κογχυλίων ὁμοίων τοῖς ἐν τῇ Βαλτικῇ ζῶσι, συντρίμματα πλοίου καὶ ξυλίων καλυβῶν. Οἱ παγῶνες ἀποσπῶσιν ἀπὸ τῶν πλευρῶν τῶν ὀρέων βράχους, οὓς μεταφέρουσιν μετ' ἑαυτῶν καὶ καταθέτουσιν εἰς τοὺς πρόποδας τῶν ὀρέων, ἀφοῦ ἐν τῇ βραδείᾳ καὶ κανονικῇ πορείᾳ αὐτῶν χαράξωσι καὶ λεάνωσι τὰ ἀποτελοῦντα τὴν κοίτην αὐτῶν πετρώματα.

Οἱ πίδακες ἢ δέλλοι τῆς Ἰσλανδίας σωρεύουσι καταθέματα πυριτίου, καὶ ἄλλοι σχηματίζουν σωρείας ὀξυανθρακικῆς ἁ-

σθέστου· τὰ δὲ φυτὰ ἀποσυντιθέμενα ὑπὸ τὰ ἀργιλλώδη στρώματα μεταβάλλονται βραδέως εἰς ξυλίτας καὶ λιθάνθρακας.

Πάντα τὰ φαινόμενα ταῦτα τελοῦνται ἡσύχως, ἄνευ ἀνατροπῶν καὶ παρασκευάζουσιν ἐν τῷ μέλλοντι γεωλογικὰ μαρφώματα ὑπέρτερα τῶν μέχρι τοῦδε σχηματισθέντων.

99. **ΑΡΟΣΙΜΟΣ Γῆ.**—Καλοῦσι γῆν ἀρόσιμον ἢ φυτικὴν, τὸ ἐπιπολῆς τῆς γῆς κείμενον στρώμα, τὸ κατάλληλον εἰς καλλιέργειαν τῶν φυτῶν· σχηματίζεται δ' ἐκ τῆς ἀποσυνθέσεως καὶ τριβῆς τῶν ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς πετρωμάτων, ἅπερ ἀποσυντετέθησαν ἐκ τῆς συγχρόνου ἐνεργείας τῶν ὑδάτων, τῆς ἀτμοσφαίρας καὶ τῶν μεταβολῶν τῆς θερμοκρασίας. Καὶ ἡ βλάστησις δὲ αὐτὴ συνετέλεσεν εἰς σχηματισμὸν τῆς ἀροσίμου γῆς διὰ τῶν ὀργανικῶν λευφάνων, ἅπερ παρέχει, ὥστε τὰ πρῶτα στοιχεῖα τῆς ἀροσίμου γῆς εἰσι τὰ ἐξῆς τέσσαρα·

Α'. Ἡ ἄμμος.—Β'. Ἡ ἀργίλλος.—Γ'. Ἡ τίτανος.—Δ'. Ἡ κοπριώδης γῆ.—Αἱ διάφοροι αὗται οὐσίαι μιγνυόμεναι κατὰ διαφόρους βαθμοὺς ἀποτελοῦσι τὰς διαφόρους γαίας, αἵτινες καθ' ὅσον μία τις τούτων ὑπερέχει καλοῦνται ἀμμώδης, ἀργιλλώδης, τιτανώδης γῆ.

Ἡ ἄμμος καθίστησι τὴν γῆν διαβατὴν τῷ ὕδατι.

Ἡ ἀργίλλος συμπηγνυμένη κατέχει τὸ ὕδωρ καὶ τὰ διάφορα λιπάσματα, συνάπτει τὸ ἔδαφος καὶ παρέχει εἰς τὰς ῥίζας στερεὸν στήριγμα.

Ἡ τίτανος ἀπαρροφᾷ καὶ κατέχει τὸ ὕδωρ, ἔτι δὲ διαιρεῖ τὰ ἀργιλλώδη μέρη, ἅπερ ἄνευ αὐτῆς ἤθελον ἀποτελέσει ὕδατοστεγὲς στρώμα.

Ἡ κοπριώδης γῆ, δηλονότι τὰ ἐκ τῆς ἀποσυνθέσεως ὀργανικῶν οὐσιῶν προερχόμενα λιπάσματα, παρέχουσι ταῖς φυταῖς τὰς ἀναγκαίας ἀζωτούχους οὐσίας καὶ μέρος τοῦ ἀπαιτουμένου ἀνθράκος.

Ἐκτὸς τῶν κυρίων τούτων συστατικῶν, ἡ ἀρόσιμος γῆ ἀνάγκη νὰ περιέχῃ ἀλατούχους οὐσίας, αἵτινες φαίνονται ἀπαραιτήτοι εἰς ἀνάπτυξιν ἰσχυρᾶς βλαστήσεως. Τὰ ἀλκαλικά καὶ

γαιώδη φωσφορικά ἄλατα, ὡς καὶ τὰ ἐκ νάτρου ἄλατα φαίνονται σπουδαίως ἐπιδρῶντα ἐν τῇ θρέψει τῶν φυτῶν καὶ πρέπει νὰ ὑπάρχωσιν ἐν τῇ γῇ, ὡς καὶ τὸ πυριτιῶδες νάτρον.

Ὅταν ἀρόσιμός τις γῆ δὲν ἔχῃ πάσας τὰς ἀπαιτούμενας ἰδιότητας πρὸς καλλιέργειαν, τότε τροποποιεῖται ἡ φύσις αὐτῆς προστιθεμένων τῶν ἐλλειπόντων στοιχείων. Τὰ πρὸς τοῦτο ἐν χρήσει λιπάσματα εἰσιν ἡ ὀρυκτὰ ἢ ὀργανικά, καθ' ὅσον ἡ προσθήκη τοῦ δεῖνα ἢ δεῖνα στοιχείου κρίνεται ἀναγκαία.

ΕΞΑΡΣΕΙΣ.

Σχετικὴ ἐποχὴ τῆς ἐξάρσεως τῶν πρωτίστων στιχηρῶν ὀρέων.

100. Ἐρρέθη ἡδὴ (§ 30) ὅτι διὰ τῆς ἐνεργείας τῶν πυριγενῶν πετρωμάτων τὰ ὑδατογενῆ στρώματα ἐξήρθησαν πολ-
λάκις καὶ διεσπάρθησαν. Ὅταν δὲ ἀπαντῶμεν τὰ στρώματα ταῦτα, δὲν δυνάμεθα εὐκόλως νὰ εἰπώμεν κατὰ ποίαν ἐποχὴν συνέβη ἡ παρεκτρέψασα αὐτὰ ἐκ τῆς ὀριζοντίας θέσεως ἐξαρσις. Ἄν ὅμως εἰς τοὺς πρόποδας τῶν ἐξαρθέντων στρωμάτων εὐρωμεν καταθέματα (α. β. γ. εἰκ. 111) κανονικῶς καὶ ὀριζοντίως ἐστρωμένα, συμπεραίνομεν ὅτι ἡ ἐξαρσις συνέβη καὶ ἔπαυσε πρὸ τοῦ σχηματισμοῦ τῶν ὀριζοντίων στρωμάτων καί, ἂν δυνάμεθα νὰ προσδιορίσωμεν τὴν σχετικὴν ἡλικίαν τούτων, φθάνομεν κατὰ προσέγγισιν εἰς τὴν ἡλικίαν τῆς ἐξάρσεως.



Εἰκ. 111.



Εἰκ. 112.



Εἰκ. 113.

στρώματα τριαδικοῦ κοιτάσματος (α) καὶ ἐπὶ τούτων κεῖνται ὀριζόντια στρώματα ἱουρασσικῶν προσχωμάτων (β). Κατάδη-

λόν ἐστιν ὅτι ἡ ἐπαγαγοῦσα τὸ ἀποτέλεσμα τοῦτο ἐξαρσις συνέβη ἀποῦ κατετέθη ἡδὴ τὸ τριαδικὸν στρώμα, πρὶν ὅμως ἀρξῆται ἡ ιουρασσικὴ ἐποχὴ, ὥστε ἡ ἐξαρσις μεσολαβεῖ μεταξὺ τῆς τριαδικῆς καὶ ιουρασσικῆς ἐποχῆς.

Ὅταν τὸ κρητιδικὸν κοίτασμα (εἰκ. 113) (γ) κεῖται καθ' ὀριζόντια στρώματα ἐπὶ τοῦ τριαδικοῦ (α) καὶ τοῦ ιουρασσικοῦ (β), ἡ ἐξαρσις ἐπῆλθε περὶ τὸ τέλος τῆς ιουρασσικῆς ἐποχῆς, ἀλλὰ πρὸ τοῦ σχηματισμοῦ τῶν κρητιδικῶν στρωμάτων.

Ὁ Ἡλίας Βομόντιος ἐξετάσας ἐπιμελῶς τὴν κλίσιν καὶ τὴν σχετικὴν πρὸς ἀλλήλα θέσιν τῶν διαφόρων στρωμάτων κατώρθωσε νὰ προσδιορίσῃ τὴν σχετικὴν ἡλικίαν τῶν πρωτίστων στιχηρῶν ὄρεων.

Ἡ διεύθυνσις τῶν ἐξαρθέντων στρωμάτων δείκνυσι τὴν σειρὰν καὶ φοράν, ἣν ἠκολούθησαν αἱ ἐξάρσεις καὶ τεκμηριῶ ὅτι τὰ φαινόμενα ταῦτα συνέβησαν ἐπὶ λωρίδας γῆς κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον εὐρείας, ἐνθα παρήγαγον πολλὰς παραλλήλους ὀφρῦς.

Καλοῦσι σύστημα ἐξάρσεως τὸ σύνολον τῶν συμβάντων ἐκτοπισμῶν ἐπὶ τῆς αὐτῆς γραμμῆς κατὰ διευθύνσεις παραλλήλους. Λέγουσι π. χ. σύστημα τῶν Ἀλπεων, σύστημα τῶν Πυρηναίων. Ἐρεθῆς δὲ ἐκτίθεμεν κατὰ χρονολογικὴν σειράν τὰ κυριώτερα ἐξάρσεως συστήματα.

101. ΕΞΑΡΣΙΣ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΤΗΣ ΒΑΝΔΑΙΑΣ.—Ἡ ἐξ-



αρσις αὕτη ἐστὶν ἡ ἀρχαιοτάτη· ἐκδηλοῦται δὲ δι' ἀνορθώσεων σχιστολίθων καὶ μαρ-

Εἰκ 114.—Ἐξαρσις Βανδαίας. μαρυγιακῶν σχιστολίθων ἐπελθουσῶν πρὸ τῆς καταθέσεως τῶν καρβριακῶν κοιτασμάτων (εἰκ. 114).

102. ΕΞΑΡΣΙΣ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΤΗΣ ΜΟΡΒΙΑΝΗΣ (Morbihan).—Οἱ σχιστολίθοι καὶ οἱ μαρμαρυγῖται ἠνωρθώθησαν πρὸ τῶν σιλουριακῶν κοιτασμάτων, ἀπερ' ὑπέρκεινται αὐτῶν καθ' ὀριζόντια στρώματα.

103. ΕΞΑΡΣΙΣ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΤΟΥ ΟΥΝΕΡΟΥΚΙΟΥ (H-

Hunsdrück).—Αὕτη κεῖται μεταξύ τῆς ἐποχῆς καθ' ἣν ἐσχηματίσθησαν τὰ σιλουριακὰ καὶ τῆς τοῦ δεβονιακοῦ κοιτάσματος.

104. ΕΞΑΡΣΕΙΣ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΤΩΝ ΣΦΑΙΡΟΕΙΔΩΝ ΟΡΕΩΝ (*ballons*).—Τὰ στρώματα τοῦ δεβονιακοῦ κοιτάσματος ἐξήρθον πρῶτον, ἔπειτα δὲ κατετέθη τὸ ἀνθρακοῦχον κοίτασμα. Τὸ σύστημα τοῦτο διευθύνεται κατὰ τὴν παράτασιν τῆς Βρετανίας καὶ ἐσχημάτισε τὰς κοιλάδας τῶν Βοσγίων.

105. ΕΞΑΡΣΕΙΣ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΤΟΥ ΟΡΟΥΣ *Côte-d'or*.—Τὰ ἱουρασσικὰ στρώματα ἠνωρθώθησαν καὶ τὸ κάτω κρητιδικὸν κοίτασμα ἐσχηματίσθη καθ' ὀριζόντια στρώματα ὑπὸ τὰ πλήττονα τὰς κλιτύας καὶ τοὺς κρημνοὺς αὐτῶν ὕδατα. Τὸ σύστημα τοῦτο ἐκτείνεται ἐν Γαλλίᾳ, ἀπὸ Λουξεμβούργου μέχρι Ῥοχέλλης, καὶ ἐν ἀπάσαις ταῖς ὁρῦσι τοῦ Ἰουρασσοῦ.

106. ΕΞΑΡΣΕΙΣ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΤΟΥ ΒΕΣΤΑΟΥ ΟΡΟΥΣ.—Τὸ σύστημα τοῦτο καταφανέστατα διακρινόμενον ἐν ταῖς Ἀλπεσι τοῦ Δελφινάτου ἐξῆρε τὰ κάτω ἱουρασσικὰ καὶ κρητιδικὰ στρώματα, ἔπαυσε δ' ἐνεργεῖν πρὸ τοῦ σχηματισμοῦ τοῦ ἀνωτέρου κρητιδικοῦ στρώματος. Ἡ ἐξαρσις αὕτη ὥρισε τὴν κυρίαν διεύθυνσιν τῶν ἀκτῶν τῆς Ἰταλίας καὶ τῆς Ἑλλάδος.

107. ΕΞΑΡΣΕΙΣ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΤΩΝ ΠΥΡΗΝΑΙΩΝ.—

Ἐν τῷ συστήματι τούτῳ τὸ ἄνω κρητιδικὸν κοίτασμα (εἰκ. 115) ἐξαίρεται ἐνίοτε εἰς

Τριτογενὴς Κρητιδικὰ
θάλασσα. στρώματα.



Εἰκ. 115.

Ἐξαρσις τῶν Πυρηναίων.

κῆς ἡπείρου ἐξήρθη ὑπεράνω τῶν ὑδάτων.

Ἡ ἐξαρσις τῶν γαλλικῶν καὶ ἰσπανικῶν Πυρηναίων, τῶν Ἀπεννίνων, τῶν Ἰουλιανῶν Ἀλπεων, τῶν Καρπαθίων, τῶν Βαλκανίων ἀνήκει εἰς τὸ σύστημα τοῦτο.

108. ΕΞΑΡΣΕΙΣ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΤΩΝ ΑΤΤΙΚΩΝ ΑΛΠΕΩΝ.

—Τὰ στρώματα τοῦ φυραματώδους κοιτάσματος ἐξήρθον

εἰς μεγάλα ὕψη, ὥς καὶ τὰ κρητιδικὰ καὶ ἰουρασικά. Τὰ μόνον δὲ ὀρίζοντια στρώματα τοῦ κοιτάσματος τούτου εἰσὶ τὰ ὑπαπέννινα παριστάμενα ἐν Γαλλίᾳ διὰ τῶν λιμνογενῶν καταθεμάτων τῆς Βρεσσίας καὶ Προβιγκίας. Ἡ ἔξαρσις αὕτη παρήχθη ἐκ τῆς ἐκρήξεως τῶν ἀποτελούντων τὸ Λευκὸν ὄρος, τὸ ὄρος Ῥόζα κτλ. γρανιτῶν, ἐπομένως οἱ γρανῖται οὗτοι ἀνεφάνησαν εἰς ἐποχὴν μεταγενεστέραν τῆς παραγαγούσης τὸν κογχυλιώδη μυλίαν τῶν πέριξ τῶν Παρισίων.

109. ΕΞΑΡΣΙΣ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΤΩΝ ΚΥΡΙΩΝ ΑΛΠΕΩΝ.

—Τὰ ἀνώτερα τριτογενῆ στρώματά εἰσιν ἐξηρμένα, μόνον τὸ κατακλυσμαῖον κοίτασμα κεῖται καθ' ὀριζοντίαν στρωσιν. Οἱ πορφυρίται ἢ μέλαν φύραμα (*melaphyres*) ἠνώρθωσαν τοιοῦτατρόπως τὰ τριτογενῆ καταθέματα τοῦ Πεδεμοντίου καὶ τῆς Προβιγκίας. Τὰ ἀπὸ τῆς Βαλαισίας (*Valais*) μέχρις Ἀγίου Γοθάρδου καὶ Αὐστρίας ἐκτεινόμενα ὄρη ἐξήρθησαν κατὰ τὴν ἐποχὴν ταύτην, καθ' ἣν τὸ μείζον τῆς Εὐρώπης μέρος ἐκινήθη.

110. ΕΞΑΡΣΙΣ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΤΟΥ ΤΑΙΝΑΡΟΥ. — Ἡ ἔξαρσις αὕτη ἐστὶν ἡ μεταγενεστέρα πασσῶν, ἃς ὑπέστη ἡ γῆ, καὶ συνέβη μετὰ τὴν κατάθεσιν τῶν κατακλυσμαίων στρωμάτων. Ὁ Οὐεσσούβιος, ἡ Αἵτνη, τὸ Ἀνώνυμον τῆς Στρογγύλης ὄρος φαίνονται σχηματισθέντα κατὰ τὴν ἐποχὴν ταύτην.

ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΔΟΧΗ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΤΗΣ ΜΟΡΦΗΣ ΤΗΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΤΗΣ ΓΗΣ ΚΑΤΑ ΤΑΣ ΔΙΑΦΟΡΟΥΣ ΓΕΩΛΟΓΙΚΑΣ ΕΠΟΧΑΣ.

111. Καθὰ εἵπομεν ἤδη ἐν τοῖς ἀνωτέροις, ἡ μορφή τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς ὑπέστη πολλὰς μεταβολάς· ἄλλοτε μὲν ἐκαλύπτετο ὑπὸ τῆς θαλάσσης, ἄλλοτε δὲ ὑπὸ τῶν γλυκέων ὑδάτων καὶ ἄλλοτε πάλιν ἀνέδυε κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἦττον. Ἐκάστη δὲ τῶν μεγάλων γεωλογικῶν περιόδων χαρακτηρίζεται ὑπὸ ζώικων καὶ φυτικῶν εἰδῶν, τῶν πλείστων μὴ ἀπαντωμένων ἀλλὰχού.

112. Κατὰ τὴν σιλουριακὴν ἐποχὴν ἡ θάλασσα φαίνεται κατασχοῦσα τὸ πλεῖστον τοῦ γνωστοῦ μέρους τῆς γῆς.

Ἐν Γαλλίᾳ, μεταξύ Βρέστης καὶ Μακλoduυπόλεως (*Saint-Malo*), καὶ Βρέστης καὶ Πικταύιας, ὑπῆρχον δύο μεγάλαι γρανιτικαὶ νῆσοι, τὸ δὲ κεντρικὸν ὁροπέδιον ἐκείτο ὑπεράνω τῆς ἐπιφανείας τῆς θαλάσσης, ὡς καὶ χέρσοι τινὲς ἐν τοῖς Βοσγίοις καὶ ἐν τοῖς Πυρηναίοις. Αἱ θάλασσαί ἐν τῇ ἐποχῇ ταύτῃ ἐπληροῦντο ὑπὸ τῶν μαλακίων, τῶν ζωοφύτων καὶ τῶν μαλακοστράκων, περὶ ὧν ὠμιλήσαμεν ἤδη καλέσαντες αὐτὰ τριλοβίτας (ὄρα εἰκ. 33). Οἱ δὲ ἀναδύοντες βράχοι ἦσαν τότε τραχύτεροι ἢ ὥστε νὰ ζῶσιν ἐπ' αὐτῶν φυτὰ καὶ ζῶα.

113. Τὸ τοῦ Οὐνσρουκίου ὄρος σύστημα ἀνορθώσαν τὰ ἐκ προσχώσεως σιλουριακὰ στρώματα ἤβησε τὴν ἐπιφάνειαν τῆς ἤδη ὑπαρχούσης χέρσου καὶ τότε ἀνεφάνησαν αἱ Ἀρδέναι, τὸ Ἐιφρέλιον ὄρος καὶ τὸ Οὐνσρουκίον (*Ardennes, Eiffel*), τὸ δὲ μεταξύ Χερβούργου καὶ Βρεταννίας διάστημα ἐπληρώθη καὶ ἡ Σκανδιναυία ἔλαβε μεγάλην ἑκτασιν.

Κατὰ τὴν ἐποχὴν ταύτην τὰ μαλακόστρακα, τὰ μαλάκια καὶ τὰ ζωοφυτὰ εὐρίσκονται ἐτι ἄφθονα, ὡς καὶ οἱ ἰχθύς, οἵτινες ἀνήκουσι πάντες εἰς τὴν τάξιν τῶν σελαχοειδῶν. Ἡ δὲ βλάστησις παραχρῆμα ἀνεπτύχθη πολὺ, ὡς ἀποδεικνύουσι τοῦτο τὰ στρώματα τῆς καυσίμου ὕλης τὰ ἀπαντῶμενα ἐν τῷ δεδονιακῷ κοιτάσματι.

114. Τὸ σύστημα τῶν σφαιροειδῶν ὄρεων ἐξῆρεν ἔπειτα τὰ δεδονιακὰ στρώματα καὶ ἤβησε τὴν ἐπιφάνειαν τῆς χέρσου, ἡ δὲ Βρεταννία ἠγνώθη μετὰ τοῦ κεντρικοῦ τῆς Γαλλίας ὁροπεδίου καὶ μεταξύ Κολωνίας καὶ Δουβλίνου ἐσχηματίσθη μεγάλη νῆσος. Ἡ παραγαγούσα δὲ τὰς μεταβολὰς ταύτας κίνησις ἔσεισε τὴν Σκωτίαν, τὴν Σκανδιναυίαν καὶ τὴν Ῥωσσίαν. Τότε ἐσχηματίσθησαν τὰ θαλάσσια καταθέματα τῆς ἀνθρακογόνου ἐποχῆς καὶ αἱ σωρεῖαι τῶν λιθανθράκων, αἵτινες πιθανῶς κατετίθεντο ἐντὸς μικρῶν κοιλοτήτων τῆς γῆς. Ἡ δὲ βλάστησις κατὰ τὴν ἐποχὴν ταύτην ἦν ἰσχυροτάτη καὶ ἀπετελεῖτο ἐκ λυκοποδιομόρφων, πτερίδων καὶ κωνοφόρων.

115. Κατὰ τὴν Περμιακὴν ἐποχὴν ἐξήρθη τὸ δυτικώτερον μέρος τῆς Εὐρώπης, αἱ δὲ πλεῖσται τῆς Ἀγγλίας νῆσοι συνήνωθησαν καὶ ἀπετέλεσαν μετὰ τῆς λοιπῆς Εὐρώπης ἐκτεταμένην ἥπειρον. Ἡ θάλασσα κατὰ τὴν ἐποχὴν ταύτην ἐξετείνεται ἐν Θουριγγίᾳ καὶ Μανσφελδίᾳ καὶ ἐν ἀπάσῃ τῇ Ἀνατολικῇ Ἑωσσίᾳ. Ἡ γῆ κατωκεῖτο τότε ὑπὸ μεγάλων σαυροειδῶν παραπλησίων τοῖς μενύτοροις, αἱ δὲ θάλασσα περιεῖχον ἄφθονα μαλάκια καὶ ἰχθύς.

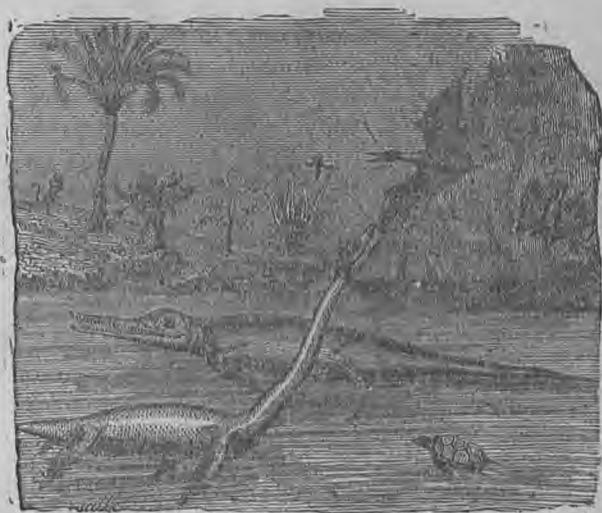
116. Κατὰ τὴν τριαδικὴν ἐποχὴν μεγάλη νῆσος ἐξετείνεται, διὰ μέσου τῆς Γαλλίας, ἀπὸ Ἀγγλίας μέχρις Αὐστρίας, περιλαμβάνουσα τὴν Βρετανίαν, τὴν Λεμβικηνσίαν καὶ τὴν Φορενσιακὴν (*Forez*), ἑτέραν δὲ νῆσος περιέχουσα τὴν Βελγικὴν ἐξετείνεται ἐν τοῖς Βοσγίοις.

Κατὰ τὴν ἐποχὴν ταύτην ἡ βλάστησις ἦν ἰσχυροτάτη· εἰ δὲ αἱ πτερίδες καὶ τὰ ἱππουριδόμορφα ἤλαττώθησαν σπουδαίως, τὰ κωνοφόρα εἰσι πολυπληθέστερα καὶ ἐπὶ τῆς χέρσου ζῶσι βατράχια, λαβυρινθόδοντες καὶ τὰ πρῶτον μέχρι τοῦδε εὔρεθὲν θηλαστικόν.

117. Τὸ τριαδικὸν κοίτασμα ἐξήρθη καὶ ἀπέτελεσε διαφόρους νήσους καὶ πύξησεν ἡ ἤδη ὑπάρχουσα ἥπειρος. Συγχρόνως ὅμως μεγάλοι ἐτελοῦντο συνιζήσεις καὶ ἡ διὰ τῆς Γαλλίας, ἀπὸ Ἀγγλίας μέχρις Αὐστρίας, ἐκτεινομένη μεγάλη νῆσος ἀπεχωρίσθη πλησίον τῆς Πικταίας. Τὰ τότε σχηματισθέντα ἰουρασικά καταθέματά εἰσι λίαν ἐκτεταμένα ἐν Γαλλίᾳ, ἐνθα δυνατόμεθα νὰ παρακολουθήσωμεν τὰς ἀκτὰς αὐτῶν. Κατὰ τὴν ἐποχὴν ταύτην τὰ μεγάλα σαυροειδῆ, ἅπερ ἐκαλέσαμεν ἰχθυοσαύρους (εἰκ. 61), πλησιοσαύρους (εἰκ. 62) καὶ πτεροδακτύλους (εἰκ. 66), ἐπλήρουν τὰς θαλάσσας (εἰκ. 116)· τὰ μακρόστρεα καὶ τὰ ἐλικοφόρα ἐκλείπουσιν ἐντελῶς, ἀλλ' ὑπάρχουσιν ἔτι πολλαὶ τερηδόνες, μαλάκια κεφαλόποδα, ἀμμόνιται (εἰκ. 63), βελεμνῖται (εἰκ. 60) καὶ ἐπὶ τῆς χέρσου μικρὰ διδελφῇ θηλαστικά.

118. Ἡ ἑξαρσις τοῦ ὄρους *Côte d'or* ἠνώρθωσε μέρος τῶν ἰουρασικῶν καταθεμάτων καὶ οὕτως ἐσχηματίσθη μεγάλη ἐκ-

τασις γῆς διήκουσα ἀπὸ τῆς Σκωτίας μέχρι τοῦ κεντρικοῦ ὄρο-
 πεδίου τῆς Γαλλίας, εἴτα δ' ἀνερχομένη μέχρι Λειψίας καὶ
 Βρυξελλῶν καὶ σχηματίζουσα εὐρὺν κόλπον περιλαμβάνοντα τὴν
 Παρισινὴν λεκάνην. Ἡ Τουραίνη καὶ ἡ Καμπανία, ἐν αἷς κατε-
 τίθεντο τὰ κρητιδικὰ στρώματα, ἡ ἐπαρχία τῶν Βουρδιγάλων,



Εἰκ. 116.

ἡ Γασκωνία καὶ ἡ Προβηγκία ἐκαλύπτοντο ὑπὸ τῶν ὑδάτων.
 Κατὰ τὴν ἐποχὴν ταύτην οἱ ἀμμωνῖται καὶ οἱ βελεμνῖται
 ἐπλήρουν ἔτι τὰς θαλάσσας μετ' ἄλλων κεφαλοπόδων, οἷον ἀγ-
 κιστριτῶν, ραβδιτῶν, τὴν δὲ χέρσον κατώκουν ἑρπετά.

Ἡ ἐξαρσις τοῦ ὄρους Βεσύλου κατέχωσε μέρος τοῦ πορθμοῦ
 τοῦ Περπινιανοῦ καὶ τοῦ κόλπου τῆς Μασσαλίας, ἀλλὰ μικρὰν
 ἐπὶ πλεονεξία μεταβολὴν ἐν τῷ εὐθῷ τῶν θαλασσῶν. Τότε κατε-
 τέθησαν τὰ ἄνω κρητιδικὰ στρώματα.

119. Ἡ τῶν Πυρηναιῶν ἐξαρσις παρέσχε σχεδὸν εἰς τὴν

ἐπιφάνειαν τῆς γῆς τὰς νῦν ἐξοχάς καὶ εἰσοχάς, καίτοι ὁ κόλπος τῶν Παρισίων ἔμενεν ἀνοικτός, ὡς καὶ ἕτερος ἐκτεινόμενος ἀπὸ Βουρδιγάλων εἰς Δάξ. Κατὰ τὴν ἐποχὴν ταύτην κατετέθησαν



Εἰκ. 117.

τὰ τριτογενῇ καὶ τὰ νομισματολιθικὰ κοιτάσματα. Οἱ ἀμμωνίται δὲ καὶ οἱ βελεμνίται δὲν χωροῦσιν ἀνωτέρω τοῦ κρητιδικοῦ κοιτάσματος· τὰ μεγάλα σαυροειδῆ δὲν ὑπῆρχον πλέον

καὶ ἐκ τῶν ἐρπετῶν ὑπάρχουσι μόνον κροκόδειλοι, χελῶναι κτλ. Ἡ χέρσος κατωκείτο ὑπὸ θηλαστικῶν ὁμοίων τοῖς ταπίροις καὶ ἡ θάλασσα ὑπὸ μαλακίων ὁμοίων τοῖς νῦν ζῶσι. Κατὰ τὴν μειόκαινον ἐποχὴν ἐμφανίζονται οἱ μαστόδοντες, οἱ δεινόθηρες, οἱ ῥινόκερω, οἱ πίθηκοι, τὰ τρωκτικὰ κτλ. καὶ διατηροῦνται κατὰ τὴν πλειόκαινον ἐποχὴν μετὰ τῶν ἐλεφάντων. Τέλος ἡ τῶν κυρίων Ἀλπεων ἑξαρσις περατοῖ τὴν μόρφωσιν ταύτην καὶ ἡ χέρσος λαμβάνει τὴν νῦν μορφήν αὐτῆς.

120. Τότε ἐσχηματίσθησαν τὰ μεγάλα κατακλυσμιαῖα ρεύματα τὰ κατασκάψαντα τὰς κοιλάδας καὶ τὸν πορθμὸν τῆς Μάγχης, δι' οὗ ἀπεχωρίσθη ἡ Ἀγγλία ἀπὸ τῆς Γαλλίας.

Κατὰ τὴν ἐποχὴν ταύτην ἡ χέρσος κατωκείτο ὑπὸ μεγάλων σαρκοφάγων, οἷον ὑπ' ἄρκτων, τίγρεων, ὑαινῶν, ἐλεφάντων, ἱπποποτάμων, ῥινοκέρων, ὑπὸ μηρυκαστικῶν, οἷον πελωρίων ἐλάφων (εἶκ. 117), ταράνδων καὶ βοῶν. Περὶ τὸ τέλος τῆς ἐποχῆς ταύτης ἐνεφανίσθη ὁ ἄνθρωπος ἐπὶ τῆς γῆς καὶ νέαι προσχώσεις ἤρχισαν σχηματίζεσθαι καὶ ἐπισωρεύουσαι ἐν τοῖς στρώμασιν αὐτῶν τὰ σημερινὰ φυτὰ καὶ ζῶα.

ΤΕΛΟΣ ΤΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ.

ΠΙΝΑΞ ΤΩΝ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ.

ΖΩΟΛΟΓΙΑ.

Προεισαγωγή.—	σελ.	Περὶ Αἵματος. Σύστασις	
Ὅρισμός τοῦ ζωικοῦ βα-		τοῦ Αἵματος.	29
σιλείου.	1	Φυσιολογικαὶ ἰδιότητες καὶ	
Λειτουργίαι τῶν ζώων.	4	χρῆσις τοῦ αἵματος.	31
Ζωικοὶ ἱστοί.	5	Περὶ κυκλοφορίας τοῦ αἵ-	
Περὶ Πέψεως.	6	ματος.	33
Πεπτικὴ συσκευὴ τῶν		Καρδία.	34
σπονδυλωτῶν.	7	Φλέβες καὶ ἀρτηρίαι.	36
Μάσησις. Ὀδόντες.	8	Πνευμονικὴ κυκλοφορία.	38
Κατάποσις.	14	Μηχανισμός τῆς κυκλοφο-	
Οἰσοφάγος.—Στόμαχος.	16	ρίας.	39
Ἔντερα.	18	Κυκλοφορία τῶν ἐρπετῶν.	41
Ἦπαρ.—Πάγκρεας.	19	Κυκλοφορία ἰχθύων.	43
Παχὺ ἔντερον.—Φυσιολο-		Κυκλοφορία ἀσπονδύλων.	44
γία τῆς πέψεως.	20	Περὶ ἀναπνοῆς.—Χημικὰ	
Ἐνέργεια τοῦ σιάλου.	21	φαινόμενα τῆς ἀναπνοῆς.	47
Ἐνέργεια τοῦ γαστρικοῦ χυ-		Ἀσφυξία.	49
μοῦ, τοῦ παγκρεατικοῦ		Ἀναπνευστικὴ συσκευὴ θη-	
ύγρου καὶ τῆς χολῆς.	22	λαστικῶν.	»
Πεπτικὴ συσκευὴ τῶν κα-		Μηχανισμός τῆς εἰσπνοῆς	
τωτέρας τάξεως ζώων.	23	καὶ ἐκπνοῆς.	51
Ἀναμύζησις. Περὶ ἀναμυ-		Ἀναπνευστικὴ συσκευὴ	
ζήσεως ἐν γένει.	25	πτηγῶν.	52
Ἀναμύζησις διὰ τῶν χυ-		Ἀναπνευστικὴ συσκευὴ ἐρ-	
λοφόρων ἀγγείων.	27	πετῶν καὶ βατραχιῶν.	53
Ἀναμύζησις διὰ τῶν φλε-		Βραγχιακὴ ἀναπνοή.—I-	
βῶν.	28	χθῦς.—	»

Τραχειακή ἀναπνοή.	54	Περὶ ἀφῆς.	72
Δερματική ἀναπνοή.	55	Κατασκευὴ τοῦ δέρματος.	73
Περὶ ζωϊκῆς θερμότητος.	56	Τρίχες.	74
Ζῶα σταθερᾶς θερμοκρασίας.	»	Περὶ γέυσεως.	75
Ζῶα μεταβλητῆς θερμοκρασίας.	57	Περὶ ὀσφρήσεως.—	»
Περὶ σχετικῶν λειτουργιῶν.	58	Περὶ ἀκοῆς.—	77
Περὶ νευρικοῦ συστήματος.	»	Περὶ ὁράσεως.— Ὀφθαλμοὶ θηλαστικῶν.	80
Νευρικὸν σύστημα Σπονδυλωτῶν.—	59	Ὀφθαλμοὶ πτηνῶν.— Ὀφθαλμοὶ ἀρθρωτῶν.	84
—Ἐγκεφαλονωτιαῖον σύστημα. Ἐγκέφαλος.	»	Μηχανισμὸς τῆς ὁράσεως.	»
Παρεγκεφαλίς.	61	Περὶ φωνῆς.— Δάρυγξ.	86
Νωτιαῖος μυελός.	62	Περὶ Κινήσεων — Μυϊκὸν σύστημα.— Μῦς.	88
Περὶ νεύρων.	64	Περὶ τοῦ συστήματος τῶν ὀστέων.	90
Μέγα συμπαθητικὸν σύστημα.	65	Σκελετός. Κεφαλὴ.	91
Νευρικὸν σύστημα θηλαστικῶν.	66	Κορμός.	99
Πτηνά.— Ἐρπετὰ καὶ βατράχια.— Ἰχθύς.	»	Κῶλα.	96
Νευρικὸν σύστημα ἄσπονδύλων.	67	Τροποποιήσεις τῆς Μετατοπιστικῆς συσκευῆς.—	101
Ἐνέργειαι τοῦ ἐγκεφάλου.	69	Βάδισμα.	102
Ἐνέργεια τῆς παρεγκεφαλίδος, τοῦ προμήκου καὶ νωτιαίου μυελοῦ.	70	Πτήσις.	104
Ἐνέργεια τῶν νεύρων.	71	Νῆξις.	104
Κινητικὰ καὶ αἰσθητικὰ νεῦρα.	»	Γενικὴ ταξινόμησις τοῦ ζωϊκοῦ Βασιλείου.—	105
Νεῦρα τοῦ μεγάλου συμπαθητικοῦ.	72	Εἶδος.— Ποικιλία.—	106
Περὶ αἰσθητηρίων.	»	Εἰδικαὶ ποικιλίαι.	108
		Διάφορα εἶδη ταξινομήσεως.	109
		Μεγάλαι διαιρέσεις τοῦ ζωϊκοῦ Βασιλείου.	109
		Α'. Συνομοταξία Σπανδύλων.	»

α. Ὀμοταξία Σπονδυ- λωτῶν—Θηλαστικά. 111	Σαυροειδῆ.—Ὀφιοειδῆ. 133
Δίχειρα. 113	δ'. Ὀμοταξία Σπονδυ- λωτῶν.—Βατράχια. 134
Τετράχειρα. 114	ε. Ὀμοταξία Σπονδυλω- τῶν.—Ίχθῦς. 136
Σαρκοφάγα. 115	β'. Συνομοταξία Δακτυ- λωτῶν. 139
Τρωκτικά.—Νωδά. 117	α. Ὀμοταξία Ἀρθρωτῶν —Ἔντομα. 140
Παχύδερμα. 119	β'. Ὀμοταξία ἀρθρωτῶν. Ἀραχνοειδῆ. 145
Μηρυκαστικά. 120	γ'. Ὀμοταξία ἀρθρω- τῶν.—Μυρίποδα. 146
Κητοειδῆ. 121	δ'. Ὀμοταξία ἀρθρωτῶν. —Μαλακόσθρακα. 147
Θηλαστικὰ διδελφῆ. 122	β'. Σκώληκες. 150
β'. Ὀμοταξία σπονδυλω- τῶν. Πτηνὰ ἢ ὄρνιθες. 124	Γ'. Συνομοταξία μαλα- κίων. 152
Ἀρπακτικά. 127	Δ'. Συνομοταξία Ζωοφύ- των ἢ ἀκτινωτῶν. 155
Σηροβατικά.—Δρυοκο- λαπτοειδῆ.—Ἀλε- κτοροειδῆ. 128	
Πάρυδρα σχιζόποδα. 129	
Στεγανόποδα. 130	
γ'. Ὀμοταξία Σπονδυ- λωτῶν.—Ἐρπετά. 131	
Χελωνοειδῆ. »	

ΒΟΤΑΝΙΚΗ.

Ὄργανα τῶν φυτῶν. 161	Σύνθετα ὄργανα. 167
Στοιχειώδη ὄργανα. 162	Ἐπιδερμίδες. 168
Κυτταρώδης ἰστός. 162	Περὶ Καυλῶν. 171
Ἰνώδης ἰστός. 164	Κατασκευὴ Καυλῶν.— Τῶν καυλῶν τῶν δι- κοτυληδόνων. 175
Ἀγγειώδης.—Τραχεΐαι. 165	Ξύλον. 176
Γαλακτοφόρα ἀγγεΐα— Χημικὴ σύνθεσις τῶν στοιχειωδῶν ἰστών. 166	Δύξις τῶν καυλῶν.—

Ἐγκέντρισις.	180	Πλακοῦς.	221
Κατασκευὴ τοῦ καυλοῦ		Στύλος.	222
τῶν Μονοκοτυληδόνων.	181	Στίγμα.—ᾠρία.	223
Κατασκευὴ τῶν στιπῶν		Γονιμοποιήσις.	225
τῶν Ἀκοτυληδόνων.	184	Παραγωγή θερμότητος	
Περὶ ῥιζῶν.—Κύριαι τῶν		καὶ φωτός.	226
ῥιζῶν τροποποιήσεις.	185	Κινήσεις τῶν φυτῶν.	»
Κατασκευὴ τῶν ῥιζῶν.—		Περὶ καρποῦ καὶ Σπέρ-	
Λειτουργία τῶν ῥιζῶν.	187	ματος.	229
Περὶ φύλλων.—Κύριαι		Διάφορα εἶδη καρπῶν.	233
τροποποιήσεις τῶν φύλ-		Καρποί σύνθετοι.	235
λων.	188	Περὶ Σπέρματος.	236
Κατασκευὴ τῶν φύλλων.	191	Βλάστησις.	238
Φυλλοδιάταξις.	193	Χημικαὶ μεταβολαὶ τοῦ	
Λειτουργία τῶν φύλλων.	194	σπέρματος κατὰ τὴν	
Μαρασμός.—Μετάφυλλα.	195	βλάστησιν.	239
Περὶ κυκλοφορίας τοῦ χυ-		Συγκριτικὴ κατασκευὴ	
μοῦ.	196	καὶ γενικοὶ χαρακτή-	
Περὶ Ὀργάνων Παραγω-		ρες τῶν δικοτυληδό-	
γῆς.—Διάφοροι τρό-		νων, μονοκοτυληδό-	
ποι παραγωγῆς.	198	νων καὶ Ἀκοτυληδόνων.	240
Περὶ Ἀνθους.	»	Ταξινόμησις.—Εἶδος.—	
Περὶ Ἀνθήσεως.	200	Διαφορά.—	242
Περὶ Ἀνθικῶν περικα-		Νόθα.—Τεχνηταὶ ταξι-	
λυμμάτων. Κάλυξ.	205	νομήσεις.	243
Στεφάνη.	208	Σύστημα Διναίου.—Ἐ-	
Περὶ ὀργάνων γονιμοποιή-		φαρμογὴ τοῦ Συστή-	
σεως. Στήμονες.	212	ματος τοῦ Διναίου.	244
Ἀνθήρ.	213	Φυσικὴ μέθοδος.	245
Γῦρις.	215	Οἰκογένειαι κατὰ τὴν	
Περὶ Θηλέων Παραγωγι-		φυσικὴν Μέθοδον.	»
κῶν ὀργάνων.—Περὶ		Διαίρεσις τῶν φυτῶν εἰς	
Ὑτέρου.	218	Δικοτυλῆδονα, Μονο-	
Ἀνοθήκη.	219	κοτυλῆδονα, καὶ Ἀκο-	

τυλήθονα.	246	Φυτὰ κυτταρώδη.	257
Δικοτυλήθονα.	»	Φυτὰ συνεστῶτα ἐκ κυτ-	
Μονοκοτυλήθονα.	254	τάρων καὶ ἀγγείων.	259

ΓΕΩΛΟΓΙΑ.

Προεισαγωγή. — Ἀρχὴ		Πορφυρίται.	280
τῆς Γῆς.	265	Ἐπίδρασις τῶν πυριγενῶν	
Διάφορα στρώματα τῆς		κοιτασμάτων ἐπὶ τῶν	
γῆνης σφαίρας.	266	ἐκ προσχώσεως ἐστρω-	
Ἡφαιστειακὰ φαινόμενα.		μένων κοιτασμάτων.	281
— Ἡφαιστεια.	267	Πρωτογενῆ κοιτάσματα.	282
Φυσικὴ καὶ μηχανικὴ ἐνέρ-		Ἐστρωμένα κοιτάσματα.	
γεια αὐτῶν.	267	— Ποικιλίαι ἐρώσεως.	286
Φύσις καὶ διάταξις πε-		ῤήγματα ἀνισοῦψῃ. —	
τρωμάτων καὶ ἄλλων		Χαρακτηρισμὸς πετρω-	
ἡφαιστειογενῶν ἐκβλη-		μάτων ἐκ τῶν ὀργανι-	
μάτων.	270	κῶν λειψάνων.	288
Ἐσβεσμένα ἡφαιστεια.	271	Ἀλληλουχία τῶν διαφό-	
Βασάλται.	272	ρων ἐκ προσχώσεως	
Περὶ γηγενοῦς θερμότη-		κοιτασμάτων.	289
τος. — Θερμὴ πηγαί.	274	Πίναξ τῶν κυριωτέρων ἐκ	
Συνήθη φρέατα. — Ἀρτε-		προσχώσεως κοιτα-	
σιανὰ φρέατα.	276	σμάτων.	292
Ἀστρωτα Κοιτάσματα.		Κατώτερα πρωτογενῆ κοι-	
— Πυριγενῆ κοιτά-		τάσματα.	293
σματα. — Γρανῖται.	279	Καμβριακὸν κοίτασμα.	294
Διάταξις Γρανιτοειδῶν		Σιλουριακὸν κοίτασμα.	295
πετρωμάτων ὡς πρὸς		Δεβονιακὸν κοίτασμα.	298
τὰ ἐκ προσχώσεως ἐρώ-		Λιθανθρακοῦχον κοίτα-	
ματα.	280	σμα. — Διάταξις ὀρυ-	

κτῶν λειψάνων ἐν τῷ ἀνθρακούχῳ κοιτάσματι.	300	—Ἡώκαινον ἢ Παρι- σινὸν κοιτάσμα.	328
Λιθανθράκων διάπλασις.	301	Γύψος.	332
Χλωρίς τῆς ἀνθρακογύ- νου ἐποχῆς.	303	Νομισματολιθικὸν κοιτά- σμα.	335
Ἑκτασις τοῦ Λιθανθρα- κούχου κοιτάσματος.	306	Μέσον τριτογενὲς κοιτά- σμα.	339
Περμιακὸν Κοίτασμα.	307	Ἄνω τριτογενὲς κοιτάσμα.	342
Τριαδικὸν ἢ Ἀλατοῦχον κοίτασμα.	309	Κοιτάσματα Μετενηνεγ- μένα.—Κατακλυσμι- αῖον πρόσχωμα.	343
Φαμμόλιθος ὁ παρδαλω- τός.—Κογγυλιακὴ τί- τανος.—Μάργοι ἱρι- δωταί.	309	Πληνητικοὶ βράχοι.	344
Αὐτοφυεὲς ἢ ὀρυκτὸν ἄλας καὶ γύψος.	310	Κατακλυσμιαῖα ζῶα.	346
Ὄρυκτὰ λείψανα τοῦ τρι- αδικοῦ κοιτάσματος.	311	Σπήλαια καὶ ρήγματα ὀστεοφόρα.	347
Ίουρασικὸν κοιτάσμα.		Σχηματισμοὶ τοῦ ἐπιπο- λῆς τῆς Γῆς κεκμένου στρώματος.	349
—Διάσιον.	314	Ἀρόσιμος γῆ.	350
ᾠολιθικὴ Συστάς.	317	Ἐξάρσεις. Στιχίηρη ὄρη.	351
Ὁξωνιακὴ ὄροφῇ.	318	Γενικὴ διαδοχὴ τῶν ὀργα- νικῶν σωμάτων καὶ μεταβολὴ τῆς μορφῆς τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς κατὰ τὰς διαφό- ρους γεωλογικὰς ἐπο-	354.
Κοραλλιακὴ ὄροφῇ.—Πορ- τλανδικὴ ὄροφῇ.	319		
Κρητιδικὸν κοιτάσμα.	320		
Κάτω » » »	»		
Ἄνω » » »	324		
Τριτογενὴ κοιτάσματα.			

ΤΕΛΟΣ ΤΟΥ ΠΙΝΑΚΟΣ ΤΩΝ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ.

ΠΑΡΟΡΑΜΑΤΩΝ ΔΙΟΡΘΩΣΕΙΣ.

Σελ. 13. ἐν εἰκ. 4. γράφει, θυρεοειδής. — Σλ. 16. στ. 28 γρ. ὕνας. — Σλ. 22. στ. 25. γρ. ἡμῖν ῥευστον. — Σλ. 30. στ. 3. καὶ 9. γρ. ἀποχωρῶμεν. — στ. 17 γρ. Μαλπίγγιος. — Σλ. 34. εἰκ. 14. ἀντὶ ραχ. ἀρτηρία γρ. βραχ. ἀρτηρία. — Σλ. 44. στ. 4. γρ. εἰς τοῦτο. — στ. 5 ἀντὶ ἐκ, γρ. διὰ. στ. 7. γρ. Κυκλοφορία. — Σλ. 48. στ. 30. γρ. ἀναπνοῇ. — Σλ. 55. στ. 19. γρ. ἀναπνέουσι. — Σλ. 57. στ. 2. γρ. χειρ-σαῖοι. — Σλ. 63. στ. 4. γρ. πυραμοειδεῖς. στ. 5. γρ. χωρίζομενοι. — Σλ. 67. στ. 5. γρ. τοῦτω. — Σλ. 73. στ. 27. γρ. Μαλπίγγειον. — Σλ. 85. στ. 17. γρ. ῥ. — Σλ. 86. στ. 16. γρ. ἀπατώμεθα. — Σλ. 90. στ. 5. γρ. ἀπὸ τῶν σημείων. — Σλ. 91. στ. 7. γρ. διαερροούμενα. στ. 9. γρ. Ἀρθροστέλον. — Σλ. 95. στ. 17. γρ. 135. — Σλ. 96. στ. 1. γρ. 136. στ. 20. γρ. ἀρθρωτοῦ. — Σλ. 105. στ. 17. γρ. ἐλάσσω. — Σλ. 108. στ. 20. γρ. Ἰουσαΐα, ἀπανταχοῦ. — Σλ. 112. στ. 26. γρ. ἀπλοῦς. — Σλ. 123. στ. 2. μονοτρήμων. — Σελ. 128. στ. 31. γρ. παρεδέχθη. — Σλ. 134. στ. 4. γρ. σιαγόνας. — Σλ. 139. στ. 30. γρ. ἀρθρωτῶν. — Σλ. 140. στ. 15. γρ. *Insecta*. — Σελ. 144. στ. 2. γρ. (εἰκ. 83). Ἐν εἰκόνι 84 γρ. ὀρενόπτερον. στ. 26. γρ. παιπάλη. — Σλ. 145. στ. 26. γρ. Ὀμοταξία ἀρθρωτῶν. — Σλ. 146. στ. 16. μυγαλαί. — Σλ. 147. στ. 32. λειτουργίας. — Σλ. 149. στ. 16. ἀντὶ συνέσει γρ. συνίσταται. — Σλ. 150. εἰκ. 93. γρ. τροχοφόρος. — Σλ. 152. στ. 12. γρ. ἐχώρισαν. — Σλ. 153. στ. 16 γρ. εἰκ. 95. στ. 20. γρ. ἀμμωνίται. — Σλ. 155. στ. 9. γρ. Συνομοταξία. — Σλ. 158. στ. 13. γρ. ἀλλάσσουν. — Σλ. 167. στ. 2. γρ. ξυλώδεις. στ. 3. γρ. κυτταρώδους. — Σλ. 168. γρ. εἰκ. 13. εἰκ. 14. — Σλ. 175. στ. 23. γρ. ἀποχωρήση. — Σλ. 179. στ. 5. γρ. *cambium*. — Σλ. 192. στ. 23. γρ. χαλαρώτερον. — Σλ. 194. στ. 7. γρ. παρονομαστοῦ. — Σλ. 195. στ. 31. γρ. εἶδει. — Σλ. 196. στ. 21. ἀντὶ αἱ γρ. ὡς. — Σλ. 198. στ. 16. γρ. ἀποχωρήση. — Σλ. 199. στ. 27. γρ. ὁήλιος. — Σλ. 205. στ. 29. γρ. 58. — Σλ. 211. στ. 11 γρ. ἐν εἶδει. — Σλ. 226. στ. 14. γρ. δραστηριώτερα. — Σλ. 228. στ. 3. γρ. μυιάγρα. — Σλ. 235. στ. 13 γρ. ἀειθαλεῖσι. — Σλ. 238. στ. 14. γρ. θερμότητος. — Σλ. 239. στ. 9. γρ. ἀναπτύξει. — Σλ. 241. στ. 10. γρ. πολλαπλαῖ. — Σλ. 271. στ. 19. γρ. ἐπισωρευόμεναι. — Σλ. 290. στ. 23. γρ. γεωλογικᾶς. — Σλ. 300. στ. 21. γρ. ἐπαλλάσσοντα. — Σλ. 301. στ. 31. γρ. ἐπαλλάσσοντα. — Σλ. 316. εἰκ. 64. γρ. Ἰχθυόσαυρος. — Σλ. 319. ἐν εἰκ. 71. γρ. Ὀστρεον. Σλ. 346. εἰκ. 108 Μυλῶδους.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Ε. 14

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ



Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

500

ΕΔ Έδουάρδος, Μίλωνος.

ΕΠΙΤΟΜΗ ΦΥΣΙΚΗΣ ΙΣΤΟΡΙΑΣ

αριθ. χρ. 10645

Ημερομηνία
επιστροφής

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟΝ



Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας



Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας