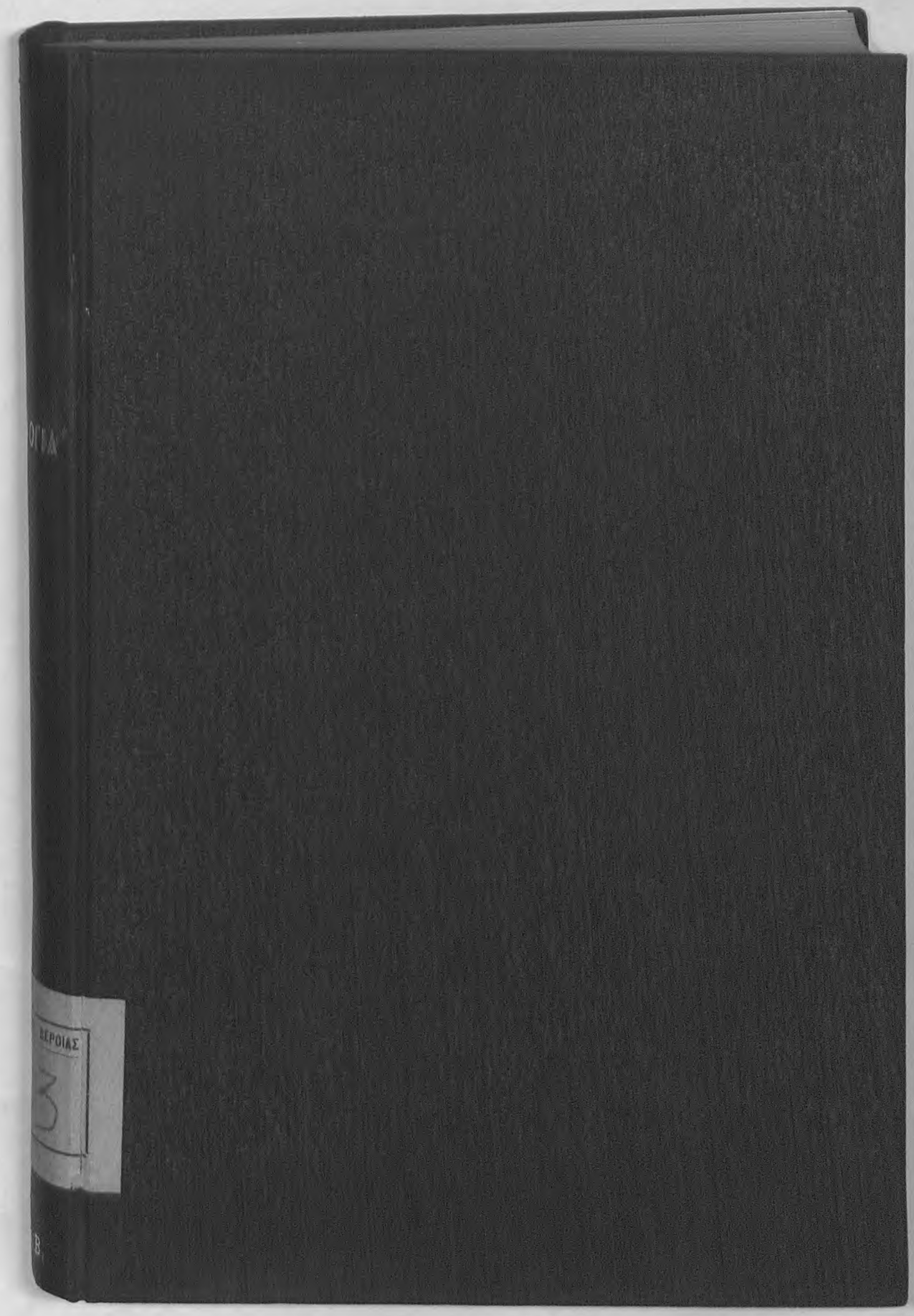


ΒΕΡΟΙΑΣ
3

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ΔΗΜΟΣΙΑ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ
ΒΕΡΟΙΑΣ
Αριθ. είς 353
Εξ αγοράς Δωρεά
Δημ. Παπαδοπούλου
GRVER-00126

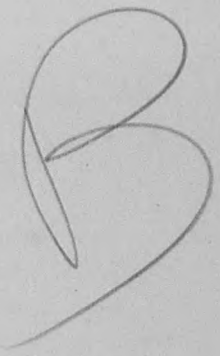
Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ΙΟΥΛΙΟΥ ΒΙΣΝΕΡΟΥ

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΦΥΤΟΛΟΓΙΑΣ



Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ΣΤΟΙΧΕΙΑ

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗΣ ΦΥΤΟΛΟΓΙΑΣ

ΥΠΟ

ΙΟΥΛΙΟΥ ΒΙΣΝΕΡΟΥ

Τακτικοῦ καθηγητοῦ τῆς τῶν φυτῶν Ἀνατομίας καὶ Φυσιολογίας, καὶ διευθυντοῦ τοῦ φυσιολογικοῦ φροντιστηρίου, τοῦ περὶ τῶν φυτῶν, ἐν τῷ Α. Β. Πανεπιστημίῳ τῷ βιενναίῳ, μέλους τακτικοῦ τῆς Α. Β. Ἀκαδημίας τῶν Ἐπιστημῶν κτλ.

ΜΕΤΑΦΡΑΣΘΕΝΤΑ ΕΚ ΤΗΣ ΔΕΥΤΕΡΑΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ

ΥΠΟ

ΘΕΟΔΩΡΟΥ ΑΦΕΝΤΟΥΛΗ

Τακτικοῦ καθηγητοῦ τῆς Φαρμακολογίας ἐν τῷ Ἐθνικῷ Πανεπιστημίῳ, νῦν δὲ προσωρινοῦ καθηγητοῦ τῆς Φυτολογίας.

ΤΟΜΟΣ ΠΡΩΤΟΣ

ΑΝΑΤΟΜΙΑ ΚΑΙ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ

ΜΕΤΑ 125 ΞΥΛΟΓΡΑΦΙΩΝ

ΕΝ ΑΘΗΝΑΙΣ

ΠΑΡΑ ΤΩΙ ΕΚΔΟΤΗΙ ΣΠΥΡΙΔΩΝΙ ΚΟΥΣΟΥΛΙΝΩΙ

ΤΥΠΟΓΡΑΦΕΙΟΝ ΚΑΙ ΒΙΒΛΙΟΠΩΛΕΙΟΝ

ΟΔΟΣ ΣΤΑΔΙΟΥ ΕΝ ΤΩΙ ΠΕΡΙΒΟΛΩΙ ΤΗΣ ΒΟΥΛΗΣ

1885

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας
Αρ. Εισ. 353

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ΠΡΟΛΟΓΟΣ ΤΟΥ ΣΥΓΓΡΑΦΕΩΣ ΕΙΣ ΤΗΝ ΠΡΩΤΗΝ ΕΚΔΟΣΙΝ

Διὰ τῆς βίβλου ταύτης, τῆς περὶ τὴν Ἀνατομίαν καὶ Φυσιολογίαν τῶν φυτῶν, παραδίδωμι εἰς τὴν δημοσιότητα τὸν πρῶτον τόμον μικροῦ πονήματος, ἐν ᾧ περιέχονται τὰ στοιχεῖα τῆς ἐπιστημονικῆς Φυτολογίας.

Ὁ δεύτερος τόμος, δι' οὗ συμπληροῦται τὸ ἔργον, πραγματεύεται περὶ τῆς τῶν ὀργάνων μορφῆς, περὶ τῆς συντάξεως τῶν φυτῶν, καὶ περὶ τῆς βιολογίας αὐτῶν.

Προώρισται τὸ πόνημα μάλιστα πάντων τοῖς ὁμιληταῖς μου, ὡς παριστῶν τὸν σκελετὸν τῶν μαθημάτων, καὶ ἀπαλλάσσων μὲν τούτους τῆς δυσχερείας τοῦ παρακολουθεῖν διὰ τῆς γραφῆς τῇ διδασκαλίᾳ, παρασκευάζον δὲ τὴν δέουσαν ἄδειαν εἰς τὸ προσηκόντως ἀντιλαμβάνεσθαι τῶν τεχνητῶν παραστάσεων τοῦ διδάσκοντος, ὅσαι, ἐπεξηγοῦσαι τοὺς λόγους, παρέχουσι τὴν περιζητουμένην ἐνάργειαν· πῶς δὲ ταῦτα κατορθοῦνται ἐν τῇ διδασκαλίᾳ, σαφῶς οἴδασιν οἱ ἀκροαταί μου· διὸ καὶ οὐδεμία χρεία πλείονος λόγου ἐνταῦθα περὶ αὐτῶν.

Ἀλλ' ἐπειδὴ τὸ βιβλίον τοῦτο, καίτοι στοχαζόμενον κυρίως τοῦ χρησιμεῦσαι ὡς διδακτικὸν ἐγχειρίδιον, πάλιν ὅμως ἐνδέχεται νὰ τύχῃ καὶ εὐρυτέρου κύκλου ἀναγνωστῶν, ἐπείγομαι νὰ προσθέσω καί τινας παρατηρήσεις περί τε τοῦ σκοποῦ καὶ περὶ τῆς μεθόδου, καθ' ἣν ἐγένετο ἡ ἐπεξεργασία αὐτοῦ.

Ἀπεπειράθην δηλονότι νὰ συναγείρω ἐνθάδε ἐκ τοῦ πλουσίου θησαυροῦ τῆς περὶ φυτῶν ἱστορίας ἐκείνας τὰς γνώσεις, ὅσαι μοι ἔδοξαν, ὅτι ἔχουσι κῦρος καὶ σημασίαν θεμελιώδη ὑπὲρ τῆς

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ἐπιστήμης, καὶ ἠγωνίσθην πάσας τὰς γνώσεις ταύτας νὰ συμπαραστήσω κατὰ τρόπον ἁπλοῦν μέν, ἀλλὰ καὶ σαφῆ, ὥστε νὰ κατορθώσῃ ὁ ἀναγνώστης ἀπὸ τῶν καθ' ἕκαστα γεγονότων νὰ ἀνέλθῃ ἐπὶ τὰ καθολικὰ ἀξιώματα τῆς πείρας, ἢ ἄλλως εἰπεῖν ἐπὶ τοὺς νόμους τοὺς διέποντας τὴν τῶν φυτῶν δημιουργίαν, χωρὶς νὰ ἔχῃ ἀνάγκην ὁ συγγραφεὺς νὰ καταφορτώσῃ τὸ κείμενον διὰ πολλῶν τῶν καθ' ἕκαστα, οἷόν τι δήπου βλέπομεν γινόμενον καὶ ἐν μικροτέροις τοῦ παρόντος ἐγχειριδίοις.

Οὐδόλως ἀρνοῦμαι, ὅτι, καίπερ δι' εἴκοσιν ἐτῶν διδάσκων τὰ περὶ φυτῶν, πάλιν ὅμως προσέκρουσα πρὸς δυσκολίας πολλὰς περὶ τὴν κατόρθωσιν τοῦ προτεθειμένου σκοποῦ, ὄντος τοῦ ἐντυπῶσαι τῇ παραστάσει τὴν σφραγῖδα τῆς διαυγοῦς ἐκείνης συνοπτεύσεως καὶ ἁπλότητος, αἵτινες ἀπαιτοῦνται ἐν βιβλίῳ τοιούτῳ κατά γε τὴν ἐμὴν κρίσιν· καὶ δέδια, μήτοι ἡ παροῦσα συγγραφή, ἐνιαχοῦ μάλιστα τῆς Ἀνατομίας καὶ Φυσιολογίας, ἔνθα οὔπω διευκρινήθησαν τὰ ζητήματα, ὑπολειφθῇ τῆς ἐμῆς καὶ προαιρέσεως καὶ ἐπιθυμίας.

Ἐπειδὴ τὸ βιβλίον σκοπεῖ νὰ εἰσαγάγῃ τὸν ἀναγνώστην εἰς τὴν ἐπιστήμην, ἔπρεπεν, ὅσον ἐγχωρῇ, νὰ ἐπίδω καὶ ἐπὶ τὰς ἐπικρατούσας ἰδέας καὶ θεωρίας, καὶ οὕτως ἐποίησα. Μέθοδον δὲ τοιαύτην ὑπολαμβάνω πολλῷ λυσιτελεστέραν τῆς ἄλλης ἐκείνης, τῆς κοινῆς σήμερον, καθ' ἣν παρίστανται ὑπὸ τοῦ συγγραφέως αἱ ἴδιαι δοξασίαι, καὶ φέρεται πόλεμος κατὰ τῶν ἐναντίων. Ἐκ τοιαύτης παραστάσεως οὐδὲν ἄλλο ἀπόναται ὁ πρωτόπειρος, εἰμὴ σύγχυσιν, καὶ μάλιστα, ὅταν ὕστερον προσφύγῃ καὶ εἰς ἄλλα βιβλία χάριν περαιτέρας διδασκαλίας.

Εἰς ἐμπέδωσιν τῶν ἰδίων ἐπιστημονικῶν πεποιθήσεων προσήρτησα τῷ βιβλίῳ σημειώσεις, ἐν αἷς ἐδικαιολόγησα καὶ τινας τῶν ἐν τῷ κειμένῳ φερομένων νεωτερισμῶν, φανέντας μοι κατεπείγοντας. Ἐν ταῖς σημειώσεσι φέρονται καὶ αἱ ἀναγκαιόταται τῶν βιβλιογραφικῶν ἐνδείξεων. Ἐμνημόνευσα δὲ ἐν τῇ βιβλιογραφίᾳ, τῇ κατὰ παραγράφους, ἐκείνας τῶν συγγραφῶν μόνας, ὅσαι ἔχουσιν ἄμεσον τὴν εἰς τὸ κείμενον ἀναφοράν. Ἐκ δὲ τῶν ἄλλων ἐμνημόνευσα τὰς οὐσιωδεστάτας, ὅσαι μοὶ ἐφάνησαν, ὅτι χειραγωγοῦσιν εἰς τὴν βιβλιογραφίαν τῶν οἰκείων τμημάτων τῆς Ἀνατομίας καὶ Φυσιολογίας.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Εἰς περαιτέρω γνῶσιν τῶν συγγραφῶν περὶ τῆς τῶν φυτῶν Ἀνατομίας καὶ Φυσιολογίας συνιστῶ τὸν Unger (Grundlinien der Anatomie und Physiologie der Pflanzen Wien 1866) καὶ τὸ τοῦ Sachs ἐγχειρίδιον (Handbuch der Botanik, ἔκδοσιν τετάρτην ἐν Λειψίᾳ, 1874), μάλιστα δὲ πάντων τὸν de Bary, Anatomie der Vegetations organe, (Λειψίᾳ, 1878), καὶ τὴν μικρὸν πρὸ τῆς περατώσεως τοῦ παρόντος βιβλίου ἐκδοθεῖσαν Φυσιολογίαν τοῦ Pfeffer (Λειψίᾳ, 1881), ἐν οἷς ἀμφοτέροις πλουσιωτάτη φέρεται ἡ βιβλιογραφία.

Περὶ τῶν εἰκόνων σημειῶ, ὅτι αἱ μὲν εἶναι πρωτότυποι, αἱ δὲ ἀντιγραφαί. Αἱ πρῶται ἐξετελέσθησαν κατὰ τὸ πλεῖστον ὑπὸ τῆς ἐπιτειδείας χειρὸς τοῦ Δρ. Heinrich Wichmann, εἴτε νῦν τὸ πρῶτον σχεδιογραφηθεῖσαι παρ' ἐμοῦ, εἴτε ἐρανισθεῖσαι ἐκ προηγουμένων συγγραφῶν μου· τῶν δὲ ἄλλων ἐσημειώθη ἀκριβῶς ἡ πηγή.

Ἐν Βιέννῃ, κατ' Ἰούνιον 1881.

J. WIESNER.

ΠΡΟΛΟΓΟΣ ΕΙΣ ΤΗΝ ΔΕΥΤΕΡΑΝ ΕΚΔΟΣΙΝ

Προκειμένης τῆς νέας ἐκδόσεως τῶν στοιχείων τῆς Φυτολογίας, ὑπέβαλον εἰς ἀκριβῆ ἀναθεώρησιν, δύναμαι καὶ νὰ εἴπω εἰς νέαν διασκευήν, τὸ κείμενον τῆς πρώτης ἐκδόσεως, πολλὰς μὲν παραγράφους πλατύνας διὰ τῆς παρεισαγωγῆς νέων καὶ ἐπισήμων ἀνακαλύψεων, ἐνιαχοῦ δὲ καὶ τμήματα ὅλα παρενείρας, ἵνα δηλονότι παραστήσω τὸ βιβλίον σύμφωνον πρὸς τὰς ἐνεστώσας προόδους τῆς ἐπιστήμης, διασκευάσας δὲ ἄλλα ἀλλαχοῦ εἰς ἐπίτευξιν μείζονος σαφηνείας. Διὰ τῶν μεταβολῶν τούτων ηὐξήθησαν κείμενά τε καὶ σημειώσεις κατὰ 18 φύλλα, ὁ δὲ ἀριθμὸς τῶν εἰκόνων ἀπὸ 101 προήχθη εἰς 125.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Καὶ ἐν τῇ νέᾳ ταύτῃ ἐκδόσει πιστὸς παραμείνας ταῖς ἀρχαῖς, ἃς ἐξέθηκα ἐν τῷ προλόγῳ τῆς πρώτης ἐκδόσεως, ἐκείνας μόνας τῶν νέων ἀνακαλύψεων ἐποίησα χρησίμους, ὅσαι εἴτε μοὶ ἐφάνησαν δεδοκιμασμέναι, εἴτε εἶχον ἐπισημότητα ἰδιάζουσαν.

Ἵνα δὲ παρορμήσω τὸν μαθητιῶντα εἰς ἰδίαν καὶ βαθυτέραν μελέτην, ὑπέδειξα τὴν ἐπικρατοῦσαν σήμερον κίνησιν ἐν τῇ τῶν φυτῶν Ἀνατομίᾳ καὶ Φυσιολογίᾳ, καὶ ἐποίησα τοῦτο μάλιστα ἐν ταῖς σημειώσεσιν, ἔνθα ἀνεψηλάφησα μὲν πολλὰ οὐσιώδη ζητήματα, διαμφισβητούμενα εἰσέτι, ὑπέμνησα δὲ πολλὰς ἄλλας ἀνακαλύψεις, χρῃζούσας νέας ἐπικυρώσεως, καὶ καθόλου εἰπεῖν ἐξῆρα νεωτερίσεις τινὰς λόγου ἀξίας.

Πολλαχοῦ δὲ ἐν τῷ κειμένῳ παραπέμψας εἰς τὰς σημειώσεις, ἀπεκατέστησα πληρεστέραν τὴν συνάφειαν μεταξὺ ἀμφοτέρων, ἢ ὡς ἐγένετο ἐν τῇ πρώτῃ ἐκδόσει. Τελειότερον δὲ συγγράψας τὸν πίνακα, ἐξεπλήρωσα καὶ τὴν ἐπιθυμίαν πολλῶν ὁμοτέχνων.

Ἐν Βιέννῃ, κατὰ Δεκέμβριον τοῦ 1884.

J. WIESNER.

Καὶ ταῦτα μὲν προελογίσθη ὁ συγγραφεύς· ἐγὼ δὲ τῆς μεταφράσεως προτάσσω τάδε.

Ἐπιβληθέντος μοι ὑπὸ τῆς Πρυτανείας καὶ τῆς Κυβερνήσεως τοῦ διδάξαι προσκαίρως φυτολογίαν, καὶ αὐτὸς μὲν ἀπὸ τῶν πρώτων ἤδη μαθημάτων διέγνων, ὅτι ἡ διδασκαλία μου δὲν ἠδύνατο ν' ἀποβῇ καρποφόρος, ὅσον ἐγὼ ἐπεθύμουν καὶ ἐδικαιούμην νὰ ἀπαιτήσω κατὰ τοὺς κόπους, οἷς ὑπέβαλον ἐμαυτόν, καὶ οἱ ἀκροαταί μου, μὴ δυνάμενοι νὰ καταδεσμεύωσι διὰ τῆς γραφῆς τὴν ἐλευθέραν διδασκαλίαν, μηδὲ ἀμέσως νὰ διακρίνωσι τὸ οὐσιῶδες ἀπὸ τοῦ μὴ τοιούτου καὶ παρεκβατικοῦ, ἐξεπολιόρκουν με καθ' ἑκάστην διὰ παρακλήσεων, δύναμαι νὰ εἴπω μάλιστα καὶ διὰ φωνῶν καὶ κραυγῶν περὶ «βιβλίου». Καὶ ἦν ἄρα κατὰ ταῦτα ἑκατέρωθεν ἐπαισθητὴ ἡ

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ἀνάγκη τοῦ βιβλίου καὶ ὡμολογημένη παρά τε διδάσκοντος καὶ διδασκομένων.

Ἀλλ' ὁποῖόν τι ἔπρεπε νὰ ἦναι τὸ βιβλίον αὐτό; Ἀπὸ λιθογραφήσεως τῶν ἰδιομόρφων μαθημάτων μου, οἷόν τι μοι προὐτάθη ὑπό τινων φοιτητῶν, ἀπέτρεψα ἐγώ, διότι τε ἡ διδασκαλία μου ἐγίνετο ἐλευθέρα, ἰδιότροπος καὶ παρεκβατικὴ διὰ συμπαραστάσεως μορφῶν καὶ μορίων καὶ λειτουργιῶν ἐν φυτοῖς καὶ ἐν ζώοις, καὶ διότι ἡ διδασκαλία μου δὲν ἐσκόπει εἰς τοῦτο καὶ μόνον, πῶς δήπου νὰ παραστήσῃ ἀκριβῶς τὰ ἀντικείμενα, ἀλλὰ καὶ πῶς νὰ ἐμφυσήσῃ εἰς τοὺς πολυαρίθμους ἀκροατάς μου ἔρωτα εἰς τὴν σπουδὴν τοῦ ὡραιοτάτου καὶ ὠφελιμωτάτου τῶν κλάδων τῆς Φυσικῆς ἱστορίας—σπουδήν, ἥτις εἶχεν ἤδη ἀπὸ μακρῶν ἐνιαυτῶν παραμεληθῆ. Καὶ ἦν ἄρα ἡ διδασκαλία μου πολλῷ μᾶλλον εἰσαγωγὴ εἰς τὴν σπουδὴν τῆς Φυτολογίας, συμπεφυρμένη μετὰ πολλῆς τῆς ψυχαγωγίας, ἢ μόνη ἡ ξηρὰ παράστασις τῶν κατὰ τὴν ἐπιστήμην, ὡς ἔχουσι νῦν καὶ ὡς διδάσκονται συνήθως. Τοιούτων λοιπὸν μαθημάτων τὴν ἔκδοσιν δὲν ἠδυνάμην νὰ ἐπιτρέψω, ἐρωτηθείς.

Νὰ συγγράψω ἐγὼ αὐτὸς ἱστορίαν τῶν φυτῶν, ἠδυνάμην ἴσως, ὑποστρωννύων ὡς βάσιν τὰς νεωτάτας τῶν συγγραφῶν· ἀλλ' ἐπειδὴ τὸ ἀντικείμενον ἦτον, ἐν τῇ νῦν καταστάσει, ἀλλότριον εἰς τὰς τέως ἐπιστημονικάς μου μελέτας, ἤθελεν ἡ συγγραφή μου καταφαίνει πολλαχοῦ ἀστάθειάν τινα καὶ ἀοριστίαν, καὶ μάλιστα ἐν τοῖς περὶ τὴν μικροσκοπικὴν Ἀνατομίαν καὶ Φυσιολογίαν, ἔνθα πολλὰ κεφάλαια εὑρίσκονται ἐν τῷ γίνεσθαι εἰσέτι· εἰ δὲ πάλιν, μὴ ἀποφαινόμενος αὐτὸς γνώμην περὶ τοῦ κύρους ἢ μὴ ἑκάστης τῶν προφερομένων δοξασιῶν, ἅτε ἐστερημένος τῆς πεποιθήσεως, ἣν παρέχουσι μόναι αἱ εἰδικαὶ καὶ ἴδιαι ἔρευναι, περιώριζον ἐμαυτὸν εἰς τὸ ἱστορικῶς ἀφηγήσασθαι τὰ διάφορα δόγματα, ἤθελε τὸ βιβλίον προσκτήσει ὄγκον πολύν, ὁ δὲ μαθητὴς ἤθελεν ἀποκομίσει ἐκ τῆς ἀναγνώσεως τὴν αὐτὴν πολλαχοῦ ἀβεβαιότητα περὶ τῶν πραγμάτων, οἵαν εἶχε καὶ ὁ συγγραφεύς, ὃ δὴ καὶ χείριστον ἐν βιβλίοις διδακτικοῖς.

Πρόσθες, ὅτι με ἀπεῖργεν ἰδίας συγγραφῆς καὶ ἄλλος οὐσιωδέστατος λόγος, ὁ ἑξῆς· ἔπρεπε δηλαδὴ τὸ βιβλίον ν' ἀνα-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

φέρηται εἰς τὴν ἐγχώριον χλωρίδα διηνεκῶς. Ἐκεῖθεν ἔπρεπε νὰ ἀντλῇ τὰ παραδείγματα εἰς παράστασιν τῶν θεμάτων· ἐν δὲ τῷ εἰδικῷ μέρει ταύτην μάλιστα τὴν ἐγχώριον χλωρίδα ἔπρεπε νὰ ἔχῃ πρὸ ὀφθαλμῶν ὁ συγγραφεύς, καὶ ταύτην νὰ περιγράφῃ. Οὕτω ποιοῦσι καὶ ὁ Duchartre, μάλιστα δὲ ὁ Crié ἐν τῷ ἀξιολόγῳ βιβλίῳ (Elemens de Botanique, 1883), ἐκ δὲ τῶν Γερμανῶν μάλιστα ὁ Bischoff (Lehrbuch der Botanik, 1840, Stuttgart. Bd. 3), οὗ ἡ συγγραφὴ δύναται νὰ θεωρηθῇ ὡς ὑπόδειγμα μεθόδου καὶ πρακτικότητος. Ἀλλὰ τοιοῦτόν τι ἐγὼ δὲν ἠδυνάμην νὰ πράξω.

Διὰ ταῦτα οὐδέν μοι ὑπελείπετο ἄλλο ἢ τὸ παραδοῦναι εἰς χεῖρας τῶν φοιτητῶν ἓν ἐκ τῶν πολλῶν καὶ ἀξιολόγων ἐκείνων διδακτικῶν βιβλίων περὶ Φυτολογίας, ὅσα φέρονται ἐν τοῖς Πανεπιστημίοις τῆς ἑσπερίας Εὐρώπης, ἔνθα μετὰ τοσούτου ζήλου καλλιεργεῖται καὶ διδάσκεται ἡ ἐπίζηλος ἐπιστήμη, καὶ ἄρα τὸ μεταφράσαι βιβλίον τοιοῦτον.

Ἀλλ' εἰς τὴν ἀπόφασιν ταύτην περιελθών, εἶδον ἐπιπροσθήσασάν μοι καὶ ἄλλην ἀπορίαν δεινήν, τὴν περὶ τῆς ἐκλογῆς· διότι, ἴναεἴπω περὶ τῶν προσιτοτέρων μοι φιλολογιῶν, καὶ ἐν τῇ Γερμανικῇ γλώσσῃ ὑπάρχουσι πολλὰ καὶ ἄλλα, ἐκ μὲν τῶν ἀρχαιοτέρων τὸ τοῦ Bischoff μάλιστα, ἐκ δὲ τῶν νεωτέρων τὸ τοῦ Sachs Ἐγχειρίδιον (Lehrbuch d. Botanik, ἔκδοσις δ΄, 1874), καὶ ἐν τῇ Γαλλικῇ πρῶτον μεταξὺ τῶν πρώτων τὸ τοῦ Duchartre (Elemens de Botanique, ἔκδοσις γ΄, 1884). Δὲν προετίμησα τὴν τοῦ Sachs Βοτανικήν, διότι τε ὀγκωδέστερον τὸ βιβλίον καὶ ἐπομένως δαπανηρότερον καὶ χρήματος καὶ χρόνου, καὶ διότι πρὸ 11 ἐτῶν τὸ τελευταῖον ἐκδεδομένον, κατ' ἐξοχὴν ὅμως, διότι ὁ ὀνομαστὸς τοῦ Πανεπιστημίου τῆς Βυρτσβούργης καθηγητὴς δογματίζει, ἀποκλειστικῶς σχεδὸν ἀπὸ τῶν ἰδίων ἀφορμώμενος θεωριῶν. Εἴ μοι ἦν ὁ χρόνος ἱκανός, οὐδεμία δὲ περὶ τῆς δαπάνης φροντίς, ἤθελον παντὸς ἄλλου προτιμήσει τὸν Duchartre διὰ τὰς πολλὰς καὶ μεγάλας ἀρετὰς τοῦ βιβλίου, μάλιστα δὲ διὰ τὴν σαφήνειαν καὶ τὴν χάριν τῆς παραστάσεως, ἐφ' ᾗ διακρίνονται τῶν Γάλλων ἁπάντων αἱ συγγραφαί, μάλιστα δὲ τούτου. Ἀλλὰ τὸ ἔργον ὑπὸ τὸν ἀφελῆ τίτλον «Στοιχεῖα Βοτανικῆς», φέρεται εἰς δύο τόμους

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ὀγκώδεις, τοῖς δὲ Ἕλλησι καὶ πᾶσι μὲν ἐν τοῖς νῦν χρόνοις, μάλιστα δὲ τοῖς φοιτηταῖς τοῦ Πανεπιστημίου κατὰ τὸ πλεῖστον σύντροφος ἡ πενία, κατὰ Πολύβιον.

Ἔπεσε λοιπὸν ὁ κλῆρος τῆς ἐκλογῆς ἐπὶ τὸν Wiesner, διότι τε εὐσύνοπτον καὶ εὐμέθοδον τὸ βιβλίον, καὶ διότι ὀνομαστὸς ὁ συγγραφεὺς ἐν τοῖς πρώτοις μεταξὺ τῶν Γερμανῶν, καὶ διότι ἀποδεχόμενος πάντα τὰ πορίσματα τῆς νεωτέρας Σχολῆς τῶν περὶ τα φυτά, τῆς σαχσείου, τῆς φυσιολογικῆς καὶ πειραματικῆς, ἅτε δὴ ὢν καὶ αὐτὸς εἷς ἐκ τῶν κορυφαίων πειραματιστῶν, οὐδόλως ἐπιλανθάνεται, ὅτι διδάσκει ἐν τῷ Πανεπιστημίῳ ἐκείνῳ, ἔνθα ἐδίδασκε καὶ συνέγραφεν ὁ πολὺς ἐκεῖνος Endlicher τὰ ἀθάνατα βιβλία περὶ τῶν γενῶν τῶν φυτῶν, (Genera Plantarum). Δὲν πρεσβεύει ὁ Wiesner, ὅσον γε ἰδεῖν ἐκ τῆς παρούσης αὐτοῦ συγγραφῆς, ὅτι φυτολογία εἶναι ἡ περὶ φυτοῦ, ἀλλ' ἡ περὶ τῶν φυτῶν συλλήβδην διδασκαλία, ὡς οὐδὲ ὀρυκτολογία εἶναι ἡ γνῶσις τῶν κανόνων, οἵτινες διέπουσι τὴν κρυστάλλωσιν, οὔθ' ἡ γνῶσις τῶν κρυσταλλικῶν μικκυλίων, ἀλλὰ καὶ ταῦτα μέν, πρὸς δὲ τούτοις καὶ ἡ κατόπτευσις τῶν ὀρυκτῶν συμπάντων, καὶ ἡ σύνταξις ἢ διασπορὰ ἐν τῷ φλοιῷ τοῦ πλανήτου ἡμῶν, καὶ αἱ βιωτικαὶ σχέσεις αὐτῶν καὶ αὐτὴ ἡ πρὸς τὸν κοινωνικὸν βίον χρησιμότης. Ἂν ἀφαιρέσωμεν τὸ κοινωνικὸν διάφορον ἀπὸ τῶν ἐπιστημῶν, περιπίπτουσιν αὗται εἰς θεωρήματα ἄγονα, ὀλίγων μόνον ἰδεολόγων ἱκανὰ νὰ ἐπισπάσωνται τὴν προσοχήν· οὐδὲ ἤθελεν ἀπὸ τῶν ἐπιστημῶν προέλθει τὸ τεράστιον ἐκεῖνο ὄφελος, ἐξ οὗ καὶ δι' οὗ ἀνεμορφώθη οὕτως εἰπεῖν ἡ ἀνθρώπινος κοινωνία ἐν τοῖς νῦν χρόνοις. Ὅ,τι καὶ ἂν λέγωσιν οἱ περὶ τὸν Sachs, ἡ φυτολογία δὲν διδάσκεται ἀπὸ τῶν σχημάτων, οὔτε καλλιεργεῖται ἐν τῷ δωματίῳ ὑπὸ τὸ μικροσκόπιον, λαμβανομένης τῆς ὕλης ἀπὸ τοῦ προτεθειμένου ἀνθοδοχείου.

Ὡς ὁ Duchartre, οὕτω καὶ ὁ Wiesner πρεσβεύει, ὅτι, ἵνα κατὰ Θεόφραστον ὁμιλήσωμεν, ἡ τῶν φυτῶν ἱστορία ὡς ἁπλῶς εἰπεῖν ἐστὶν ἢ κατὰ τὰ ἔξω μόρια καὶ τὴν ὅλην μορφήν, ἢ κατὰ τὰ ἐντός, ὥς περ ἐπὶ τῶν ζώων τὰ ἐκ τῶν ἀνατομῶν· ληπτέον δ' ἐν αὐτοῖς ποῖά τε πᾶσιν ὑπάρχει ταὐτά, καὶ ποῖα τὰ ἴδια καθ'

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ἕκαστον γένος, ἔτι δὲ καὶ τῶν αὐτῶν ποῖα ὅμοια, (Θεόφρ. Περὶ φυτῶν Ἱστορίας Α, κεφάλ. Ι) *. Ἀνήκει μὲν ὁ Wiesner εἰς τὴν νεωτέραν σχολὴν τῶν φυτολόγων, τὴν σάχσειον, ἀλλ' ἀποδίδει καὶ τὴν προσήκουσαν ἀξίαν εἰς τὴν εἰδικὴν τῶν φυτῶν μελέτην καὶ εἰς τὴν κοινωνικὴν καὶ πρακτικὴν χρησιμότητα τῶν φυτῶν, ὡς φαίνεται ἐκ τοῦ εἰδικοῦ μέρους τῆς συγγραφῆς αὐτοῦ, ὅπερ, εἰ καὶ μετὰ συντομίας πολλῆς γεγραμμένον κατὰ τὸ ἀρχικὸν σχέδιον τοῦ συγγραφέως, τοῦ μὴ βουληθέντος νὰ καταστήσῃ, τὸ δὴ λεγόμενον παρὰ Γερμανοῖς, τὸ δάσος ἀόρατον καὶ ἀκατάληπτον ἐκ τῶν πολλῶν δένδρων, πάλιν ὅμως εἶναι περιεκτικώτατον καὶ εἰδῶν καὶ μορφῶν, μόνον ἐλαττούμενον τοῦ μεθοδικωτάτου, ἐπιστημονικωτάτου καὶ πρακτικωτάτου, ἀλλ' ἀρχαιοτέρου καὶ πεντατόμου πονήματος τοῦ Bischoff, ὃ ἔχω ἐγὼ παρὰ τὸν Boissier ὡς βάσιν τῆς εἰδικῆς περὶ τῶν φυτῶν διδασκαλίας, καὶ εἰς ὃ παραπέμπω πάντα εἰδήμονα τῆς γερμανικῆς.

Μεταφράζοντι τὸν Wiesner, ἀπήντησάν μοι πολλαὶ αἱ δυσχέρειαι, καὶ διότι αὐτὸς ὁ συγγραφεὺς εἶναι περινενοημένος, ἀλλὰ καὶ διότι, ὅπως τὴν σήμερον καλλιεργεῖται ἡ Φυτολογία, ἐπλάσθη ἰδία ἐπιστημονικὴ γλῶσσα, ταύτην δ' ἔπρεπεν ἐγὼ νὰ ἐπιτηδευθῶ ὅπως δήποτε. Καὶ ἐπιτηδεύθην μὲν ὡς εἶχον δυνάμεως καὶ χρόνου, ἑπόμενος τῇ λατινικῇ ὀνοματολογίᾳ, καὶ ἀναδιφῶν ἑκάστοτε τὰ παρὰ Θεοφράστῳ **, ἀλλὰ δὲν πιστεύω, ὅτι

---

* Τὸ χωρίον τοῦτο ἀποδεικνύει, ὅτι ὁ Θεόφραστος καὶ ἡ περιπατητικὴ Σχολὴ τῶν ἀριστοτελικῶν σαφεστάτην εἶχον ἰδέαν περὶ τοῦ σκοποῦ καὶ τοῦ τρόπου τῆς σπουδῆς τῶν φυτῶν· διότι ἀπέβλεπον οὐχὶ ἁπλῶς εἰς τὴν μορφολογίαν (τὰ ἔξω μόρια καὶ τὴν ὅλην μορφὴν), ἀλλὰ καὶ εἰς τὴν ἀνατομὴν τῶν φυτῶν. Καὶ εἰς τὸν Θεόφραστον ἄρα ἀνήκει ἡ τιμή, ὅτι εἶναι ὁ θεμελιωτὴς τῆς ἀνατομίας τῶν φυτῶν. Καιροῦ δοθέντος, ἴσως ἐκθέσωμεν ἐν ἰδίᾳ πραγματείᾳ, κατὰ πόσον τὰ σπέρματα καὶ αὐτῶν τῶν νεωτέρων φυτολογικῶν ἀνακαλύψεων ἀνευρίσκονται ἐν τῷ Θεοφράστῳ.

** Οὐ μήν γε μέχρις ἐξαντλήσεως· δεῖται τὸ πρᾶγμα περαιτέρω σπουδῆς, καὶ μάλιστα εἰς κατανόησιν τοῦ πνεύματος, καθ' ὃ ἐδημιούργει τοὺς ὅρους ὁ Θεόφραστος, οἷον δένδρον φέρον ἐπέτειον καρπὸν=δένδρον ἐπετειόκαρπον, φυτὸν ἔχον ἐπίγειον τὸν καυλὸν=φυτὸν ἐπιγειόκαυλον. Περιαλλόκαυλον φυτὸν τὸ περιελισσόμενον περὶ ἄλλα. Ὀρθόκαυλον.—Φυτὸν ἀκρόφυλλον— ἀκρόβλαστον, ἀκροσχιδές.— Φύλλον ἐπακανθίζον ἐξ ἄκρου, φύλλον εἰς ὀξὺ συνηγμένον.—Περιγράφων τὰ φύλλα τῆς ὀστρύας, δένδρου φυομένου ἐπὶ τῶν θεσσαλικῶν ὀρέων, λέγει

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

παρέκαμψα οὐδὲ πολλοστημόριον τῶν δυσκολιῶν. Ἄλλοι μετ' ἐμὲ θέλουσι βαδίσει ἀπροσκοπτότεροι, οἷς τοῦτο αὖθις καὶ μάλ' αὖθις ἐπιτραπήτω μοι ἐκ πείρας νὰ συμβουλεύσω, τὸ μὴ σπεύδειν ἐπὶ τὴν πλάσιν ὅρων ἐπιστημονικῶν πρὸ τοῦ καταμαθεῖν τὰ κείμενα παρὰ Θεοφράστῳ, καὶ τούτῳ ἕπεσθαι περὶ τὴν εὕρεσιν καὶ τὴν θέσιν τῶν ὀνομάτων.

Ὁπωσδήποτε ἐγὼ ἐπεχείρησα καὶ ἐξετέλεσα τὸ ἔργον. Ἀφιέρωσα εἰς αὐτὸ τὰς ὀλίγας στιγμὰς τῆς ἀναψυχῆς μου, καταπεπονημένος ὑπὸ τῶν ἀπαιτήσεων εὐρείας πρακτικῆς ἐνεργείας καὶ ἀδιαπαύστου διδασκαλίας, καὶ παραδίδωμι εἰς τὰς χεῖρας τῶν φοιτητῶν τοῦ Πανεπιστημίου βιβλίον καλὸν περὶ τῆς τῶν φυτῶν ἱστορίας, ἵνα ἀπαλλάξω αὐτοὺς τῆς ἀνάγκης τοῦ διώκειν, ὡς ὁ Ἰξίων, τὰ πτερόεντα ἔπη τοῦ διδασκάλου, καὶ μηδέποτε καταφθάνειν ταῦτα ἀκέραια. Ἦτον δὲ καὶ ὕψιστος ὁ καιρὸς νὰ περιέλθῃ εἰς χεῖρας τῶν φοιτητῶν βιβλίον περὶ φυτῶν, ἀφοῦ τὸ Πανεπιστήμιον ἀριθμεῖ βίον ἐτῶν πεντήκοντα, ἡ δὲ Φυτολογία διδάσκεται ἐν αὐτῷ ἐπὶ τεσσαρακονταετείαν σχεδόν. Ὄνειδος δὲν φέρει ἡ μετάφρασις ἔργων ξένων οὐδ' εἰς αὐτοὺς τοὺς διδάσκοντας. Φρονῶ ἐγὼ μάλιστα, ὅτι εἶναι κατὰ πάντα λόγον προτιμητέα ἡ μεταγλώττισις ἔργων δοκίμων πρὸς διευκόλυνσιν τῆς διδασκαλίας, ἢ ἡ κατασπεύδουσα φιλοδοξία τῆς συγγραφῆς ἔργων, ἀφ' ὧν ἐλλείπει καὶ αὐτὴ ἡ ἱστορικὴ ἀξία τῆς πιστῆς μεταδόσεως τῶν τοῖς ἄλλοις ἐξευρημένων.

Καὶ παραδίδωμι λοιπὸν τὴν παροῦσαν μετάφρασιν εἰς τοὺς μελετῶντας τὰ περὶ τὴν ἱστορίαν τῶν φυτῶν, χαίρων μὲν καὶ ὅτι διευκολύνω αὐτοῖς τὴν σπουδήν, ἀλλὰ καὶ διαθρυπτόμενος τὴν φιλοτιμίαν, ἐπιτραπήτω μοι νὰ εἴπω, ὅτι τὸ δεύτερον δόκιμον ἔργον, ὃ κέκτηται ἡ Ἑλληνικὴ γλῶσσα μετὰ τὸν Θεόφραστον

μετὰ θαυμαστῆς ἀκριβείας· «φύλλα δὲ ἀπιοειδῆ τῷ σχήματι, πλὴν προμηκέστερα πολλῷ καὶ εἰς ὀξὺ συνηγμένα καὶ μείζω, πολύινα δέ, ἀπὸ τῆς μέσης εὐθείας καὶ μεγάλης (ἰνὸς δηλαδὴ) τῶν ἄλλων πλευροειδῶς κατατεινουσῶν καὶ πάχος ἐχουσῶν. Ἔτι δὲ ἐρρυτιδωμένα κατὰ τὰς ἴνας καὶ χαραγμὸν ἔχοντα κύκλῳ λεπτόν». — Τὸ φυτὸν — τὸ σπέρμα ἀ ν α τ ρ έ χ ε ι πρὸς βλάστησιν, ὁρμᾷ, φέρεται εἰς ταχεῖαν βλάστησιν. — Καρπὸς περυσινός, προπερύσινος. — Φύλλον ἐ γ γ ω ν ο ε ι δ έ ς. Καὶ ἁπλῶς εἰπεῖν ἀνεξάντλητος θησαυρὸς κυριολεξίας ὁ Θεόφραστος.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ἐν διαστήματι εἴκοσι καὶ πέντε αἰώνων, εἶναι τὸ παρόν, καὶ φέρει τὸ ὄνομά μου, ἔστω καὶ ὑπὸ τὸν μετριόφρονα τίτλον τοῦ μεταφραστοῦ. Περὶ τὴν ἐκλογὴν τοῦ βιβλίου πιστεύω, ὅτι ἐπέτυχον· ἂν ὁμοίως ἐπέτυχον καὶ περὶ τὸν τρόπον τῆς μεταφράσεως, κρινέτωσαν οἱ εἰδήμονες.

Ἔγραψα ἐν Πειραιεῖ
Κατὰ μῆνα Ἰούλιον, ἐν ἔτει 1885.

Θ. ΑΘΕΝΤΟΥΛΗΣ.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ΠΙΝΑΞ ΤΩΝ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

	Σελ.
Εἰσαγωγὴ	1
Μέρος πρῶτον. Ἀνατομία	10
Τμῆμα πρῶτον. Ἀνατομὴ κυττάρου	10
α') Ἑνότης περὶ τὴν ἐσωτερικὴν κατασκευὴν τοῦ φυτοῦ	10
β') Οὐσιώδη στοιχεῖα τῶν κυττάρων	13
γ') Μορφὴ καὶ μέγεθος τῶν κυττάρων	14
δ') Πρωτόπλασμα	17
ε') Κυττάρων πυρὴν	22
ϛ') Κυττάρων ὑμὴν	24
ζ') Ὠργανωμένα περιεχόμενα τῶν κυττάρων	41
η') Τὰ λοιπὰ περιεχόμενα τῶν κυττάρων	53
θ') Κυττάρων γένεσις	58
ι') Τύποι κυττάρων	65
Τμῆμα δεύτερον. Ἱστολογία	73
α') Εἰσαγωγὴ	73
β') Βασικὸς ἱστὸς	79
γ') Δέρματος ἱστοί	82
δ') Ἱστοὶ δεσμικοὶ	100
ε') Δοχεῖα διακριμάτων	107
ϛ') Ἀμοιβαία προσάρμοσις τῶν ἱστῶν	112
ζ') Θαλλοφύτων ἱστὸς	116
Τμῆμα τρίτον. Βλαστητικῶν ὀργάνων ἀνατομή	122
α') Φύλλου ἀνατομὴ	122
β') Στελέχους ἀνατομὴ	130
γ') Ῥίζης ἀνατομὴ	151
Παράρτημα	159
1. Ξύλον καὶ φλοιὸς	159
2. Παρατηρήσεις περὶ τῶν εἰδῶν τῶν ἱστῶν	165
Μέρος Δεύτερον. Φυσιολογία	171
Τμῆμα πρῶτον. Χημισμὸς τοῦ ζῶντος φυτοῦ	171
α') Χημικὴ σύνθεσις τῶν φυτῶν	172
β') Τροφαὶ τῶν φυτῶν	189
γ') Χημικαὶ μεταμορφώσεις ἐν τῷ φυτῷ	201

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Σελ.

Τμῆμα δεύτερον. Ἡ ἐν τῷ φυτῷ κίνησις τῆς ὕλης ... 215
α΄) Ἀνάληψις ῥοώδους τροφῆς ... 215
β΄) Ἡ διὰ τοῦ φυτοῦ ἀπέρασις τῆς ῥοώδους τροφῆς. Πίεσις ἀπὸ τῶν ῥιζῶν ... 219
γ΄) Ἄδηλος διαπνοή ... 222
δ΄) Κίνησις τῶν ἀερίων ἐν τοῖς φυτοῖς ... 226
ε΄) Διοχέτευσις τοῦ ὕδατος διὰ τοῦ ξυλώδους σώματος ... 229
ς΄) Διοχέτευσις ὀργανικῶν οὐσιῶν ... 235
Τμῆμα τρίτον. Αὔξησις ... 239
α΄) Ὁρισμὸς τῆς ἐννοίας ... 239
β΄) Ὅροι ὧν οὐκ ἄνευ καὶ φαινόμενα τῆς αὐξήσεως ... 241
Τμῆμα τέταρτον. Ἐξάρτησις τῶν βλαστητικῶν πράξεων ἐκ δυνάμεων ἐξωτερικῶν ... 250
α΄) Ἐπιῤῥοὴ τοῦ φωτὸς ... 250
β΄) Ἐπιῤῥοὴ τῆς θερμότητος ... 260
γ΄) Ἐπιῤῥοὴ τῆς βαρύτητος ... 264
δ΄) Μηχανικαὶ ἐπιῤῥοαὶ ἔξωθεν ... 269
Τμῆμα πέμπτον. Κινήσεως φαινόμενα ... 271
α΄) Κίνησις πρωτοπλάσματος ... 272
β΄) Κινήσεις κατὰ τὴν αὔξησιν ... 274
γ΄) Κινήσεις ἐξ ἐρεθισμοῦ καὶ κινήσεις αὐτόνομοι τῶν ὀργάνων ... 275
Σημειώσεις ... 283
Πίναξ πραγματικὸς ... 309

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ἡ φυτολογία ὡς ἐπιστήμη εἶναι τοσοῦτον εὐρεῖα, ὁ δὲ περὶ ταύτης λόγος τοσοῦτον πολυειδής, ὥστε δύσκολον ἀποβαίνει ἡμῖν εἰς τὸν κλάδον τοῦτον τοῦ ἐπιστητοῦ νὰ περιβάλωμεν ὁρισμὸν ἐπαρκῆ.

Ἀλλ' ἐπειδὴ ἀνάγκη νὰ ἐξηγήσωμεν προκαταρκτικῶς τὴν ἔννοιαν τῆς φυτολογίας, περιγράφοντες λέγομεν, ὅτι ἡ διδασκαλία αὕτη ὡς ἐπιστήμη, τοὐτέστι μὴ ἀφορῶσα εἰς μηδεμίαν ἄμεσον μήτε πρακτικὴν χρείαν μήτε ἐφαρμογήν, περισυνάγει ὅ,τι ἂν πραγματικὸν ὑπάρχῃ σημειώσεως ἄξιον περὶ ἑκάστου τῶν φυτῶν καὶ ὅ,τι ἂν προκύπτῃ διὰ τῆς ἀντιπαραβολῆς τῶν μορφῶν τοῦ φυτικοῦ βασιλείου, εἴτε ἐκ τῆς ἀμέσου παρατηρήσεως συνάγονται ταῦτα εἴτε καὶ ἀπὸ πειραμάτων, τὰ δὲ οὕτω γνωσθέντα συνάπτει λογικῶς μετ' ἀλλήλων εἰς διδασκαλίαν σαφῆ.

Πρὸς δύο διευθύνσεις φέρεται ἡ σπουδὴ δι' ὅλης τῆς ἐπιστημονικῆς φυτολογίας, πρὸς τὴν ἔρευναν τῆς μορφῆς καὶ πρὸς τὴν τῆς φυσιολογικῆς λειτουργίας τῶν ὀργάνων (ἔρευνα μορφολογική, ἔρευνα φυσιολογική). Κατὰ μὲν τὴν πρώτην διεύθυνσιν ἐξετάζονται μόνα τὰ περὶ τὸ σχῆμα συμβεβηκότα τοῦ τε καθ' ὅλου φυτοῦ καὶ τῶν μορίων αὐτοῦ, κατὰ δὲ τὴν δευτέραν συζητοῦνται οἱ ὅροι ὧν οὐκ ἄνευ καὶ τὰ φαινόμενα τῆς ζωῆς τῶν φυτῶν.

Ὑπάρχουσι μὲν καὶ κλάδοι τῆς ἐπιστήμης, ἐν οἷς σπουδάζονται τὰ φυτὰ μόνον κατὰ τὸν *ἕτερον* τῶν μνησθέντων τρόπων, οἷον ἡ συστηματικὴ φυτολογία, ἥτις ἐξιστορεῖ, διακρίνει καὶ συντάσσει τὰς μορφὰς καὶ τὰ εἴδη τῶν φυτῶν, στηριζομένη μόνον ἐπὶ *μορφολογικῶν* χαρακτήρων· ἀλλὰ πολλῷ συχνότερον συνεφάπτονται, μάλιστα δὲ καὶ συμπλέκονται κατὰ τὴν σπουδὴν τῶν φυτῶν αἱ μορφολογικαὶ καὶ αἱ φυσιολογικαὶ γνώσεις· διότι ἐν παντὶ μορφολογικῷ γεγονότι συμπαρίστανται εἰς ἄμεσον ἐξέτασιν δύο φυσιολογικὰ ζητήματα συνακτά, ἤτοι πῶς ἐσχηματίσθη ἡ μορφὴ προκειμένου μορίου, ἢ ἀκριβέστερον εἰπεῖν, τίνες αἱ πρὸς παραγωγὴν τούτου ἐπιδράσασαι χημικαὶ καὶ φυσικαὶ δυνάμεις—καὶ δεύτερον, πρὸς τίνα ζωτικὸν σκοπὸν συνέστη τὸ μόριον, καὶ πῶς ἀνταποκρίνεται πρὸς αὐτόν.

Φέρε σαφηνίσωμεν τὴν γενικὴν ταύτην παρατήρησιν περὶ συνεξαρτή-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

σεως μορφολογίας καὶ φυσιολογίας δι' ἑνὸς παραδείγματος. Οἱ νεαροὶ ἱστοί, οἱ χρησιμεύοντες μόνον εἰς πλάσιν νέων κυττάρων—οἱ μεριστοί—διακρίνονται διὰ τὴν πυκνότητα τῆς ἑαυτῶν ὑφῆς· διότι ἐν αὐτοῖς κύτταρον ἐρείδεται ἐπὶ κυττάρου, οὐδὲ παρεμπίπτει χῶρος κενὸς μεταξύ. Ἐκ τῶν μεριστῶν τούτων προέρχονται ἄλλοι ἱστοί, ὧν οὐ μόνον τὰ κύτταρα οὐκέτι διαιροῦνται, ἀλλὰ καὶ πολυειδὲς αὐτοὶ λαμβάνοντες τὸ μόνιμον σχῆμα, περικλείουσι μεταξὺ κοίλους χώρους, τοὺς μεσοκυτταρίους καλουμένους οὕτω δὲ ἐκ τοῦ μεριστοῦ παράγεται ἱστὸς μόνιμος. Ἑκάστη τῶν δύο τούτων μορφῶν τῶν ἱστῶν χαρακτηρίζεται ἐξ ἰδίας μορφολογικῆς ἰδιοφυΐας (ἔχει ἰδιαζούσας τὰς μορφολογικὰς ἰδιορρυθμίας), ὧν ὀλίγας μόνον ἐσημειώσαμεν ἐνταῦθα ἡμεῖς. Ἀλλ' ὅμως καὶ μετὰ τούτων ἀμέσως συνδέονται ζητήματα φυσιολογικά· ἤτοι πῶς ποτε ἐγεννήθησαν οἱ μεσοκυττάριοι χῶροι, τίνες αἱ δυνάμεις αἱ ποιήσασαι τὰ ἐν ἀρχῇ στενῶς προσκείμενα κύτταρα νὰ χωρισθῶσιν ἐνιαχοῦ ἀπ' ἀλλήλων, καὶ εἰς τί χρησιμεύουσιν οἱ κοῖλοι ἐκεῖνοι χῶροι, οἱ πλήρεις ἀέρος;

Δῆλον ἄρα, ὅτι κατὰ τὴν σπουδὴν τῶν φυτῶν συμπλέκονται κατ' ἀνάγκην τὰ περὶ μορφῆς καὶ λειτουργίας τῶν μορίων, ἐκ δὲ τῆς συμπλοκῆς ταύτης παρασκευάζεται ἀσφαλεστέρα τῶν προκειμένων προβλημάτων ἡ λύσις. Ἀλλά, καίπερ τῶν πραγμάτων οὕτως ἐχόντων, ἐπιβάλλεται ἡμῖν ὑπὸ τῆς στοιχειώδους διδασκαλίας ἀπαραίτητον τὸ καθῆκον νὰ διεξέλθωμεν ὅσον οἷόν τε κεχωρισμένας ἀπ' ἀλλήλων τὰς δύο διδασκαλίας, τὴν μορφολογίαν καὶ τὴν φυσιολογίαν τῶν φυτῶν, ἵνα διευθύνωμεν δηλαδὴ τὴν προσοχὴν ἡμῶν προκαταρκτικῶς ἐπὶ τὰ συγγενῆ γεγονότα.

Φῶς φανερόν, ὅτι ἡ φυσιολογικὴ θεωρία προϋποτίθησι γνῶσιν τῶν καθ' ἕκαστα τῆς μορφῆς τῶν φυτῶν, ἢ κἂν γνῶσιν ἰδιοτήτων τινῶν μορφολογικῶν, ὡς ἀπαραίτητος εἶναι εἰς κατανόησιν τῆς λειτουργίας οἱασδήποτε μηχανῆς ἡ γνῶσις τοῦ σχήματος καὶ τῆς συναρμολογίας τῶν τὴν μηχανὴν συνιστώντων μορίων. Κατὰ δίκαιον ἄρα λόγον καὶ ἡμεῖς, καταστρωννύοντες τὰ περὶ φυτολογίας βιβλία, προτάσσομεν τῆς φυσιολογίας τὴν μορφολογίαν, ἢ ἀκριβέστερον εἰπεῖν, ὡρισμένον κλάδον τῆς μορφολογίας· ἀφοῦ δήπου καὶ τὰ κατὰ τὴν φυσιολογίαν τῶν φυτῶν πολλάκις καὶ πολλαχοῦ στηρίζονται κατ' ἀνάγκην ἐπὶ τῶν τῆς μορφολογίας δεδομένων, ἐκεῖ δὲ καταφαίνεται μάλιστα, πῶς αἱ δύο αὗται θεμελιώδεις διδασκαλίαι ὑποβαστάζουσι καὶ συμπληροῦσιν ἀλλήλας.

Τὸ ἀνὰ χεῖρας βιβλίον περιλαμβάνει τὴν τῶν *φυτῶν ἀνατομίαν καὶ φυσιολογίαν*. Καὶ ἀποτελεῖ μὲν ἡ ἀνατομία κλάδον τῆς μορφολογίας· ἀλλ' ἐπειδὴ εἶναι βάθρον καὶ θεμέλιον τῶν πλείστων διδασκαλιῶν τῆς

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ἐπιστημονικῆς φυτολογίας, καθάπερ δειχθήσεται ὅσον οὔπω, διὰ ταῦτα προετάξαμεν τὴν ἀνατομίαν πάσης ἄλλης διδασκαλίας· ἐπειδὴ δὲ ἡ ἀνατομία μᾶλλον παντὸς ἄλλου κλάδου τῆς μορφολογίας ἔχει καὶ στενωτάτην τὴν σχέσιν πρὸς τὴν φυσιολογίαν, ἀμφότεραι δὲ συνανεπτύχθησαν καὶ συνεκαλλιεργήθησαν ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον, διὰ ταῦτα ἐνθάδε τῇ ἀνατομίᾳ παρέπεται ἡ φυσιολογία. Τοιαύτη δὲ ἐπακολουθία τῆς ὕλης θέλει φανῇ τόσῳ εὐλογωτέρα, καθ' ὅσον ἡ φυσιολογία, μηδ' ὅλως σχεδὸν ἐξαρτωμένη αὐτὴ ἐκ τῶν ἄλλων τῆς μορφολογίας μερῶν, συμβάλλεται οὐσιωδέστατα εἰς ὀρθὴν καὶ βαθυτέραν κατάληψιν πάντων τῶν ἄλλων κλάδων τῆς φυτολογικῆς ἐπιστήμης.

Καὶ ἵνα καταδειχθῶσιν ἔνθεν μὲν αἱ σχέσεις τῆς ἀνατομίας πρὸς τοὺς ἄλλους κλάδους τῆς μορφολογίας, ἔνθεν δὲ ἡ σχέσις ταύτης πρὸς τὴν φυσιολογίαν, καθορίζομεν διὰ βραχέων ἐνταῦθα, τίνες οἱ τῆς μορφολογίας σκοποί.

Πάνθ' ὅσα τέως ἐπεχείρησεν ἡ μορφολογία νὰ παραστήσῃ, περιλαμβάνονται ἐν τοῖς ἑφεξῆς· α'.) περιγράφει τὴν ἐξωτερικὴν τῶν ὀργάνων μορφὴν (*ὡς περιγραφικὴ μορφολογία*)· β'.) ἐξακριβοῖ τὴν ἐσωτερικὴν τῶν ὀργάνων κατασκευὴν (*ὡς ἀνατομία τῶν φυτῶν*)· γ'.) ἀναδιφεῖ τὰ κατὰ τὴν ἀνάπτυξιν τῶν φυτῶν καθ' ὅλου καὶ τῶν ὀργάνων αὐτῶν κατ' εἴδος (*ὡς ἱστορία τῆς ἀναπτύξεως*)· δ'.) ἀναφέρει τὰ ὄργανα εἰς τύπους ὡρισμένους (*ὡς συστηματικὴ μορφολογία*).

Ἡ *περιγραφικὴ μορφολογία* κατὰ τὴν ἱστορηθεῖσαν ἔννοιαν, ὡς ἐξετάζουσα μόνα τὰ ἀμέσως προσπίπτοντα ταῖς αἰσθήσεσιν, ὅ ἐστι τὴν ἐξωτερικὴν μορφὴν τετελειωμένων ὀργάνων, ἀποτελεῖ τὴν ἐσχάτην βαθμίδα τῆς περὶ τὴν μορφολογίαν ἐρεύνης, καὶ ὑπηρετεῖ εἰς τὴν διαστολὴν καὶ περιγραφὴν τῆς μορφῆς τῶν φυτῶν, καὶ δὴ εἰς τὴν κατάταξιν τούτων ὑπὸ σύστημα (τὴν συστηματικήν). Ἐπειδὴ δὲ οὐδεμίαν ἔχει σχέσιν πρὸς τὴν ἀνατομίαν καὶ φυσιολογίαν, δὲν λαμβάνεται ὑπ' ὄψιν ἐν τῷ παρόντι βιβλίῳ.

Ἡ *ἀνατομία* τῶν φυτῶν, ἧς θεμελιωτὴς θεωρητέος ὁ Μαλπίγιος (Anatome plantarum 1675), ἐρευνᾷ τὰς περὶ τὴν ἐσωτερικὴν μορφολογίαν σχέσεις τῶν φυτῶν, ὅ ἐστι τὴν τούτων κατασκευήν, καὶ διακρίνεται διὰ τὸ ἰδιόρρυθμον καὶ *ἀναλυτικὸν* τῆς μεθόδου, ὑποδηλούμενον ἤδη καὶ ἐξ αὐτῆς τῆς ὀνομασίας. Ὡς δὲ ἡ χημεία διὰ τῆς ἀναλυτικῆς ταύτης μεθόδου ἄγει εἰς τὴν γνῶσιν τῶν ἁπλῶν συνθέσεων καὶ ἑφεξῆς διὰ τούτων εἰς τὰ στοιχεῖα, οὕτω καὶ ἡ ἀνατομία, κατατέμνουσα καὶ διαιροῦσα καὶ ἀναλύουσα, ἀπὸ τῶν ὀργάνων καταβαίνει εἰς τοὺς *ἱστούς*, ἐκ τούτων δὲ εἰς τὰ στοιχειώδη μόρια τῶν ὀργάνων, τὰ *κύτταρα*, καὶ ἐκ τούτων τέλος εἰς τὰ ἔσχατα μορφολογικὰ στοι-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

χεῖα τοῦ φυτικοῦ σώματος, ἃ μόνον ὁρατὰ διὰ τοῦ μικροσκοπίου. Ὅπως δὲ ἡ χημεία κατ' ἀναλυτικὴν μέθοδον ἤχθη διὰ τῆς θεωρίας νὰ παραδεχθῇ τὰ χημικὰ ἄτομα, οὕτω καὶ ἡ ἀνατομία τῶν φυτῶν διὰ τῆς αὐτῆς πράξεως τοῦ νοὸς ἄγει ἡμᾶς νὰ παραδεχθῶμεν τὴν ὕπαρξιν σμικροτάτων καὶ μηκέτι ὁρατῶν ὀργανικῶν λίθων ὑπὲρ τῆς οἰκοδομῆς τῶν φυτῶν, νὰ παραδεχθῶμεν τὴν ὕπαρξιν* *μικκυλίων*, ἅτινα βοηθοῦσιν ἡμᾶς, καθάπερ τὰ ἄτομα τοὺς χημικούς, νὰ ἀναπαραστήσωμεν ἐν τῇ διανοίᾳ, πῶς ἄρα δυνατὸν εἶναι νὰ συμβαίνωσιν αἱ ὑλικαὶ πράξεις, ὅσαι ἂν μὴ παρατηρῶνται ἀμέσως, καὶ πῶς ἐν τῇ οὐσίᾳ τῶν φυτῶν εἶναι συντεθειμένα τὰ ὀργανικὰ ἐκεῖνα καὶ λεπτοφυέστατα μόρια.

Ἡ ἀνατομὴ τῶν φυτῶν, ὡς δειχθήσεται παρακάτω, βοηθεῖ μὲν καὶ ὑποβαστάζει τὴν ἱστορίαν τῆς ἀναπτύξεως καὶ τὴν συστηματικὴν μορφολογίαν, ἔστι δ' ὅπου καὶ αὐτὴν τὴν ὑπὸ σύστημα κατάταξιν τῶν φυτῶν, ἀλλὰ καὶ τὴν φυσιολογίαν ὑπηρετεῖ, διότι αἱ ζωτικαὶ πράξεις ἐν τῷ κόλπῳ τῶν κυττάρων ἐκτελοῦνται κατ' ἐξοχήν, ἐκεῖ δὲ ὅσον οἷόν τε πρέπει νὰ καταζητηθῶσι, καὶ τελευταῖον διότι πάντα τὰ κατὰ τὴν ζωὴν καθ' ὅλου εἰπεῖν συνδέονται στενότατα καὶ ἀδιασπάστως μετὰ τῆς ὑφῆς τῶν φυτῶν, ἣν δήπου ἐρευνᾷ καὶ ἐξιστορεῖ ἡ ἀνατομία.

Ἡ τῆς *ἀναπτύξεως ἱστορία*, θεμελιωθεῖσα ὑπὸ τοῦ Rob. Brown (1827) καὶ τοῦ Schleiden (Στοιχεῖα τῆς ἐπιστημονικῆς φυτολογίας 1842-1843) μεταχειρίζεται μέθοδον μὲν ἰδίαν καὶ αὐτὴ, ἀλλ' ἀντικρυς ἀντίθετον πρὸς τὴν τῆς ἀνατομίας. Μέθοδον ἔχει *συνθετικήν*. Ἀφορμωμένη δηλαδὴ ἀπὸ τῆς πρώτης τῶν ὀργάνων καταβολῆς, ἣν ποτε δυνάμεθα σαφῶς νὰ παρατηρήσωμεν, ἤ, γενικώτερον εἰπεῖν, ἀπὸ τῆς πρώτης καταβολῆς φυτικοῦ τινος μορίου, ἀναζητεῖ τὴν γένεσιν τούτου, καὶ παρακολουθεῖ κατὰ βῆμα τὴν εἰς τὰ πρόσω καὶ τελείαν ἀνάπτυξιν.

Κατὰ πρώτην ἔποψιν φαίνεται ἡμῖν οὖσα ἡ τῆς ἀναπτύξεως ἱστορία ὡσεί τις *ὁδὸς* μᾶλλον ἢ *σκοπὸς* τῆς μορφολογικῆς ἐρεύνης· διότι δὴ ἡ ἀνάπτυξις ὀργάνου τινὸς προδήλως ἄγει πρὸς τελικὸν σκοπὸν ὡρισμένον, ὅ ἐστι πρὸς τὴν τελείαν ἐκείνην διάπλασιν, τὴν *τελείωσιν*, εἰς ἣν τὸ ὄργανον ἀφιχθὲν ἐκπληροῖ καθ' ὅλου τὴν οἰκείαν αὐτῷ λειτουργίαν, ἢ ἐκπληροῖ ταύτην κατὰ τελειότατον τρόπον. Καὶ ἄγει μὲν δήπου ἡμᾶς ἐπὶ τὸν σκοπὸν τοῦτον ἡ ἱστορία τῆς ἀναπτύξεως, ἀλλὰ τὸ ἔργον καὶ ἡ σημασία αὐτῆς κατὰ τὴν ἐξέτασιν τῶν φυτῶν δὲν ἐξαντλεῖται διὰ τῆς ἐπιτεύξεως μόνου τοῦ μνησθέντος σκοποῦ. Ὅ ἡ διδασκαλία αὕτη μέγιστον κατορθοῖ, τοῦτό ἐστι τὸ παρασῆσαι τὰς διαφόρους τῆς ἀναπτύξεως φάσεις ἐν ἑκάστῳ φυτῷ ἢ ὀργάνῳ· διότι μόνον διὰ τῆς πράξεως ταύτης ἀποκαλύπτονται οἱ χαρακτῆρες τῶν ὀργανικῶν σχημάτων ἢ μορφῶν, τουτ' ἔστιν ἀποκαλύπτεται *ὁ νόμος τῆς διαπλάσεως*, καὶ φανεροῦν-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ται *αἱ συγγένειαι* αἱ μεταξὺ τῶν μορφῶν ἢ σχημάτων ἐν τοῖς φυτοῖς. Ποιοῦσα τὸ πρῶτον ἡ περὶ τῆς ἀναπτύξεως τῶν φυτῶν διδασκαλία, ὑπηρετεῖ τῇ συστηματικῇ μορφολογίᾳ, διότι ἀκριβέστερον μὲν συνδέει τὰ ὄργανα, ὅσα μορφολογικῶς ὅμοια (οἷον τὰ φύλλα), ἀκριβέστερον δὲ διαστέλλει τὰ μορφολογικῶς διάφορα μέν, ὅμοια δὲ (οἷον ῥίζαν καὶ κορμὸν)—ἀκριβέστερον λέγω, ἢ ὡς ἠδύναντο νὰ ἐκτελεσθῶσι ταῦτα διὰ τῆς ἐξωτερικῆς μορφῆς τετελειωμένων ὀργάνων. Τὸ δεύτερον δὲ ποιοῦσα ὑπηρετεῖ τῇ συστηματικῇ φυτολογίᾳ (ἤγουν τῇ συντάξει τῶν φυτῶν κατὰ σύστημα), καὶ κατορθοῖ νὰ λύσῃ τὸ κεφαλαιῶδες ἐν τῇ ἐπιστήμῃ πρόβλημα, τουτέστι νὰ καταβάλῃ τὰ θεμέλια συστήματος τῶν φυτῶν πολλῷ τελειοτέρου τοῦ ὑπὸ τῆς περιγραφικῆς μορφολογίας κατορθωθέντος· διότι μόνον, ὅταν παραβληθῶσιν αἱ μορφαὶ τῶν φυτῶν ὡς πρὸς τὸν τρόπον (=ἱστορίαν) τῆς ἑαυτῶν ἀναπτύξεως, παρουσιάζονται αἱ μεταξὺ αὐτῶν συγγένειαι πολλῷ ἐναργέστεραι, ἢ ὡς ὅταν παραβληθῶσιν αἱ τετελειωμέναι μορφαί, οὕτω δὲ προκύπτουσι καταδηλοι μορφολογικαὶ σχέσεις, αἵτινες, ἐπειδὴ προέρχονται ἐκ τῆς *ἀναπτύξεως*, μένουσι κατ' ἀνάγκην ὡς πρὸς τὴν περιγραφικὴν μορφολογίαν γῇ ἄγνωστος καὶ πηλὸς ἀΐδνής.

Καίτοι ἡ ἀνατομία, ἀμιγὴς παντὸς ἑτερογενοῦς, ἐρευνᾷ κατ' ἀνάλυσιν, ἡ δὲ ἱστορία τῆς ἀναπτύξεως κατὰ σύνθεσιν, ἀλλ' ὅμως ἀμφότεραι συνυποστηρίζουσιν ἀλλήλας καὶ συνκαπληροῦσι τοσοῦτον ἀδιασπάστως, ὥστε πολλάκις τὰ ὅρια μεταξὺ ἀμφοτέρων φαίνονται ἐξηφανισμένα. Ἡ μὲν ἀνατομία φέρ' εἰπεῖν δὲν ἀρκεῖται εἰς τὴν παράστασιν τῶν κυττάρων, οἷα φαίνονται, ὅταν τετελειωμένα, ἀλλ' ἐκτυλίσσει ἐνώπιον ἡμῶν καὶ τοὺς διαφόρους βαθμοὺς τῆς ἀναπτύξεως τούτων, καὶ ἄρα κατὰ τὴν τελευταίαν περίπτωσιν ἀνατρέχει εἰς τὴν ἱστορίαν τῆς ἀναπτύξεως· αὕτη δὲ πάλιν παρακολουθεῖ οὐχὶ μόνην τὴν ἐσωτερικὴν διάπλασιν, ἀλλὰ καὶ τὴν ἐκτύλιξιν τοῦ ἐξωτερικοῦ σχήματος (παράστασιν τῆς ἐξωτερικῆς μορφῆς) τῶν ὀργάνων, καὶ ἐπομένως ἀναγκάζεται κατὰ τὴν πρώτην περίπτωσιν νὰ προσφύγῃ εἰς τὴν ἀναλυτικήν, καὶ ἄρα εἰς τὴν ἀνατομικὴν μέθοδον.

Ἀλλ' ὅμως διώκει ἡ ἀνατομία κυριώδη σκοπὸν ἄλλον ἢ ὅνπερ ἡ ἱστορία τῆς ἀναπτύξεως, καίτοι οἱ δρόμοι ἑκατέρων πολλάκις διασταυροῦνται. Θέλει δὲ τοῦτο καταφανῆ μάλιστα, ὅταν ἔλθωμεν ἐπ' αὐτὴν τὴν διδασκαλίαν, οὐδ' εἶναι δυνατὸν ἐπὶ πλεῖον νὰ διατρίψωμεν περὶ ταῦτα ἐνθάδε, ἔνθα πρόκειται νὰ ὑποδείξωμεν τῷ ἀρχαρίῳ κατὰ γενικόν τινα καὶ ἁπλοῦν τρόπον τὰς μεθόδους, καθ' ἃς ἐξετάζονται τὰ φυτά. Εἰς μείζονα διευκρίνησιν τῶν ῥηθέντων φέρε λάβωμεν ἓν παράδειγμα. Εἴπομεν ἤδη, ὅτι οἱ ἱστοὶ διαστέλλονται εἰς μεριστοὺς καὶ εἰς μονίμους· οἱ πρῶτοι

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

εἶναι τῶν δευτέρων νεαραὶ καταστάσεις. Οἱ μεριστοὶ ὀλίγας μὲν καὶ ἀσημάντους δεικνύουσι τὰς ἀπ' ἀλλήλων διαφοράς, ἀλλ' ἀναπτύσσουσιν ὅμως ἐξ ἑαυτῶν τοὺς μονίμους ἱστούς, οἵτινες εἶναι διαφορώτατοι ἀλλήλων. Ἐπειδὴ δὲ οἱ μεριστοὶ ὑπάρχουσιν ἡ πηγὴ ἡ ἑστία, δὸς δ'εἰπεῖν τὰ ἐργαστήρια, ἐν οἷς διαπλάσσονται τὰ ὄργανα, εὐνόητον, ὅτι ἡ ἱστορία τῆς ἀναπτύξεως ἀναγκάζεται νὰ διατρίψῃ πολὺ περὶ τούτους, καὶ νὰ εἰσέλθῃ εἰς πᾶσαν λεπτομέρειαν, ἥτις, καί περ ἔχουσα σχέσιν πολλὴν πρὸς τὴν ἀνάπτυξιν τῶν ὀργάνων, δὲν εἶναι ὅμως καὶ ἀποτετυπωμένη σαφῶς ἐπὶ τοῦ χαρακτῆρος αὐτῶν τῶν στοιχείων, καὶ διὰ τοῦτο μόλις ποτὲ ἐπισπᾷ τὴν προσοχὴν τοῦ ἀνατόμου ἐφ' ἑαυτήν. Οἱ ἀπὸ τῶν μεριστῶν πηγάζοντες μόνιμοι ἱστοὶ μόλις ποτὲ ἐξετάζονται ὑπὸ τῆς ἱστορίας τῆς ἀναπτύξεως, ὑπομιμνήσκεται δὲ μόνον ἐν αὐτῇ κατὰ γενικόν τινα τρόπον, τίνες ποτὲ κατηγορίαι μονίμων ἱστῶν εἰσέρχονται εἰς κατασκευὴν τῶν ὀργάνων. Ἀλλὰ τῆς ἀνατομίας ἔργον εἶναι τὸ ἀκριβέστερον παραστῆσαι τοὺς μονίμους ἱστοὺς καὶ ἐξετάσαι τοὺς τρόπους, καθ' οὓς συντάσσονται ἐν τοῖς τετελειωμένοις ὀργάνοις, ὡς καὶ τοὺς τρόπους, καθ' οὓς συγκροτοῦνται ὑπὸ κυττάρων. Καὶ ἄρα πραγματεύεται μὲν ἡ ἀνατομία περὶ πάντων τῶν ἱστῶν, ἀλλὰ κυριώτατα διευθύνει τὴν προσοχὴν ἐπὶ τοὺς μονίμους ἱστούς, διότι οἱ μεριστοὶ ὀλίγα μόνον παρέχουσι βοηθήματα εἰς τὰς τῆς ἀνατομίας ἐρεύνας.—Ἐπειδὴ δὲ οἱ μόνιμοι ἱστοὶ καὶ τὰ τούτων στοιχεῖα ἐκτελοῦσι πάσας σχεδὸν τὰς φυσιολογικὰς λειτουργίας, ἐνῷ οἱ μεριστοὶ ἐκτελοῦσι *μίαν* καὶ μόνην, ὅ ἐστι τὴν δημιουργίαν νέων κυττάρων, προκύπτει ἐντεῦθεν σαφῶς, πόσον μὲν στενὴ ἡ σχέσις ἡ μεταξὺ ἀνατομίας καὶ φυσιολογίας, πόσον δὲ ὀλίγα τὰ σημεῖα τῆς ἐπαφῆς μεταξὺ φυσιολογίας καὶ ἱστορίας τῆς ἀναπτύξεως τῶν φυτῶν.

Καὶ τελευταῖον ἐξαίρομεν τοῦτο, ὅτι οἱ ἱστοί, ὅταν ὑπὸ τῆς ἀνατομίας παρασταθῶσιν ὡς ἔχουσι τετελειωμένοι, προϋποδεικνύουσιν εἰς τὴν ἱστορίαν τῆς ἀναπτύξεως πολλαχῶς τοὺς σκοπούς, οὓς ἔχει αὐτὴ νὰ ἐπιδιώξῃ. Τοῦτο δὲ μαρτυρεῖ καὶ τὸ σχετικῶς πρὸς τοὺς ἄλλους κλάδους τῆς φυτολογίας ὀψιγενὲς τῆς ἐρεύνης τῶν περὶ τὴν ἱστορίαν τῆς ἀναπτύξεως τῶν ἱστῶν.

Δυνάμεθα λοιπὸν συλλήβδην νὰ εἴπωμεν, ὅτι ἡ ἱστορία τῆς ἀναπτύξεως ὑπηρετεῖ εἰς πάντα τὰ ἄλλα μέρη τῆς μορφολογίας πλὴν τῆς καθαρῶς περιγραφικῆς, καὶ ὅτι πρώτιστον ἔργον ἔχει τὸ παραστῆσαι ἡμῖν ὅ,τι μάλιστα χαρακτηρίζει πάντα τὰ ὀργανικὰ σχήματα, ἤτοι τὸ πῶς ἐγεννήθησαν.

Ὅπως δὲ οἱ τρεῖς προσκιαγραφηθέντες κλάδοι τῆς μορφολογίας, οὕτω καὶ ἡ διδασκαλία, ἡ ἀνάγουσα τὰ ὄργανα ὑπὸ τύπους ὡρισμένους,

Δημόσιο Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ὅ ἐστιν ἡ *συστηματικὴ μορφολογία*, στηρίζεται μὲν καὶ αὐτὴ ἐπὶ γεγονότων, καὶ μεταχειρίζεται κατ' ἐξοχὴν τὴν μέθοδον, ἣν τινα ἀκολουθεῖ ἡ ἱστορία τῆς ἀναπτύξεως· ἀλλὰ θεμελιώδης ἰδέα τοῦ κλάδου τούτου τῆς μορφολογίας εἶναι ἡ ὑπόθεσις, ὅτι τὰ ὄργανα τῶν φυτῶν, ὅσον καὶ ἂν διαφέρωσιν ἀλλήλων περὶ τὴν ἐξωτερικὴν μορφήν, εἶναι δυνατὸν νὰ ἀναχθῶσιν εἰς τύπους ὡρισμένους καὶ ἀκριβῶς διαστελλομένους ἀπ' ἀλλήλων (ὄργανα θεμελιώδη, ἄρθρα). Ἀρχηγέτης εἰς δημιουργίαν τοῦ κλάδου τούτου τῆς μορφολογίας ἦν ὁ Casp. Friedr. Wolff (1766), καὶ μάλιστα ὁ Goethe (Metamorphose 1790), ὁ θεωρήσας τὸ φύλλον ὡς ἰδιάζον θεμελιῶδες ὄργανον, καὶ ὑπαγαγὼν ὑπὸ τὸν τύπον αὐτοῦ καὶ ἄλλα ὄργανα, μηδεμίαν ἐξωτερικὴν ὁμοιότητα δεικνύοντα πρὸς τὸ κοινὸν φύλλον, τοὺς στήμονας φέρ' εἰπεῖν. Ἦλθεν ὁ Schleiden ἐφεξῆς (Gruendzuege), καὶ στηριχθεὶς ἐπὶ τοῦ ἐδάφους τῆς ἱστορίας τῆς ἀναπτύξεως, κατώρθωσε νὰ ὁρίσῃ τὴν ἔννοιαν τοῦ φύλλου ἀκριβέστερον τῶν πρὸ αὐτοῦ, καὶ ὥςπερ ὁ Wolff, οὕτως ἀνήγαγε καὶ αὐτὸς τὰ ὄργανα τῶν φυτῶν ὑπὸ τοὺς τύπους τοῦ φύλλου καὶ τοῦ καυλοῦ, ὁρίσας καὶ διαστείλας ὡς θεμελιώδη ὄργανα τὸ φύλλον καὶ τὸν ἄξονα, ἐφ' ὧν ἔταξε τὸν καυλὸν καὶ τὴν ῥίζαν. Τοῖς μεταγενεστέροις δὲν ἐπήρκεσαν πλέον οἱ δύο θεμελιώδεις τύποι, οἱ κατὰ Schleiden· διὸ καὶ νῦν φέρονται πανταχόθεν ἐπὶ τὸ ὑπαγαγεῖν ἢ ἀναγαγεῖν τὰ ὄργανα τῶν φυτῶν ὑπὸ τὰ ἑξῆς πέντε θεμελιώδη ἄρθρα, τὸ φύλλον (φύλλωμα), τὸν καυλὸν ἢ κορμὸν (καύλωμα), τὴν ῥίζαν (ῥίζωμα), τὴν τρίχα (τρίχωμα) καὶ τὸν θαλλὸν (θάλλωμα).

Διὰ τῆς ἐξωτερικῆς μὲν μορφῆς εἶναι πάντη ἀδύνατον νὰ χωρισθῶσι τὰ θεμελιώδη ταῦτα ὄργανα ἀπ' ἀλλήλων· ἀλλὰ κατὰ τοὺς νόμους τῆς διαπλάσεως ἐπιτυγχάνεταί πως ὁ χωρισμός, εἰ καὶ τότε πάλιν δὲν ἐπιτυγχάνεται κατὰ κράτος· διότι ὑπάρχουσι πολλὰ τὰ ἀποτελοῦντα γεφύρας μεταβάσεως ἀπὸ τῆς ἑτέρας εἰς τὴν ἑτέραν τῶν κατηγοριῶν (ἀπὸ τοῦ μὲν εἰς τὸν δὲ τῶν θεμελιωδῶν τύπων), καὶ ἐπομένως πολλὰ ἀπομένουσι τὰ ἀμφίβολα. Καὶ ἀνατομικοὶ χαρακτῆρες προσελήφθησαν εἰς αὐστηρὸν ὁρισμὸν τῶν ἐννοιῶν τούτων, ἀλλὰ δὲν ἀπέβη τελεσφόρος καὶ αὐτὴ ἡ ἐπικουρία. Μόνη ἡ ῥίζα δύναται νὰ ὁρισθῇ αὐστηρότερον τῶν ἄλλων· ἀλλὰ μεταξὺ ἔνθεν μὲν τοῦ θαλλοῦ, ἔνθεν δὲ τοῦ κορμοῦ καὶ τοῦ φύλλου ὑπάρχουσι τοσαῦται αἱ μεταβάσεις, ὅσαι καὶ μεταξὺ φύλλου καὶ κορμοῦ, ἢ φύλλου καὶ τριχώματος.

Σπουδάζων τις κατὰ βάθος τὰς περὶ τὴν μορφὴν σχέσεις, πείθεται ἀδιστάκτως, ὅτι τὰ ὄργανα ἐκεῖνα, τὰ ὡς θεμελιώδη ὁρισθέντα, δὲν ὑπάρχουσιν ἐν τῇ φύσει ὡς *ἴδια* μορφολογικὰ στοιχεῖα, ὡς οὐδὲ τὰ εἴδη τῶν φυτῶν ὑπάρχουσιν ἐν τῇ φύσει κατὰ τὴν ἔννοιαν τῶν ἀρχαιοτέρων,

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ἀλλὰ ταῦτά τε κἀκεῖνα συνδέονται μετ' ἀλλήλων διὰ μεταβάσεων βαθμιαίων· καὶ ἑπομένως κατ' ἀμφοτέρας τὰς περιπτώσεις *τεχνηταὶ* εἶναι αἱ ἰδέαι τοῦ θεμελιώδους ὀργάνου καὶ τοῦ εἴδους, σχηματισθεῖσαι πρὸς ὁδηγίαν ἡμῶν ἐν τῇ παραστάσει, οὐδὲ πρόκειται περὶ φυσικῶν κατηγοριῶν.

Ἀλλὰ καὶ ἂν ἡ συστηματικὴ μορφολογία μὴ ἔχῃ ἐξαίρετόν τινα τὴν ἐπιστημονικὴν ἀξίαν, πάλιν ὅμως ἔχει μεγάλην τὴν πρακτικὴν σημασίαν, διότι μόνον ὑποβοηθούμενοι ἐκ τῶν ἐν αὐτῇ ἀποτεταμιευμένων ἰδεῶν τε καὶ γεγονότων, κατορθοῦμεν νὰ κατοπτεύσωμεν τὴν μεγάλην στρατιὰν τῶν ποικιλοτάτων μορφῶν, ἃς ὑποδύονται τὰ ὄργανα ἐν τοῖς φυτοῖς. Καὶ οὕτω πάλιν ὅμως ὑπάρχουσι πολλὰ τὰ ἐνθάδε ἀμφισβητούμενα, ἀπὸ μακροῦ δὲ διεξάγεται μέχρι τῆς σήμερον ζωηρά, καί τοι ὡς τὰ πολλὰ ἄκαρπος, ἡ συζήτησις, ὑπό τίνα θεμελιώδη τύπον πρέπει νὰ ὑπαχθῶσιν ὄργανα διφορούμενα καὶ ἀμφίβολα.

Συναπταὶ ἐξετάζονται ἡ περιγραφικὴ καὶ ἡ συστηματικὴ μορφολογία τῶν ὀργάνων ὡς καὶ ἡ ἱστορία τῆς ἀνακτύξεως τούτων, ἥτις συνεξετάζει καὶ τὰς σχέσεις μεταξὺ σχήματος ὀργάνων καὶ λειτουργίας, πάντα δὲ ταῦτα φέρονται ἐν τῷ δευτέρῳ τόμῳ τοῦ παρόντος συγγράμματος ὑπὸ τὸν τίτλον *ὀργανογραφία*.

Ἐξεθέσαμεν ἤδη ἀνωτέρω διὰ βραχέων, τίς ὁ σκοπὸς καὶ τὸ ἔργον τῆς *φυσιολογίας*. Αἱ νῦν περὶ φύσεως ἰδέαι ἡμῶν ἐπιτρέπουσι νὰ ὁρίσωμεν ἔτι ἀκριβέστερον τὸν σκοπὸν καὶ τὸ ἔργον τῆς φυσιολογίας, καὶ νὰ εἴπωμεν, ὅτι σκοπεῖ αὕτη νὰ ἀναλύσῃ τὰ φαινόμενα τῆς ζωῆς εἰς μηχανικὰς πράξεις. Ἀλλὰ τὸ πρόβλημα τοῦτο πρὸς μέρος μόνον φαίνεται, τό γε νῦν ἔχον, ὅτι εἶναι δυνατὸν νὰ λυθῇ· διότι σειρά τις ζωτικῶν φαινομένων, οἷον ἡ προσαρμογὴ τῶν φυτῶν πρὸς τοὺς ἐξωτερικοὺς ὅρους τῆς ὑπάρξεως, ἡ κληρονομικότης, ἡ μετασχηματίσις τῶν εἰδῶν (ἡ γένεσις νέων εἰδῶν) καὶ ἄλλα παρόμοια ἔν γε τῷ παρόντι δὲν ἐπιτρέπουσι νὰ θεωρήσωμεν αὐτὰ ὡς προβλήματα μηχανικά.

Ἐνδέχεται καὶ τὰ ζωτικὰ ταῦτα φαινόμενα ἐν τῷ μέλλοντι χρόνῳ νὰ λυθῶσι κατὰ τὸ πνεῦμα ἐκείνων, οἵτινες ὑπάγουσι τὰ πάντα ὑπὸ τὸ κράτος τῆς φυσικῆς καὶ χημείας. Ἀλλὰ σήμερον δὲν προυχώρησαν τὰ πράγματα εἰς τοσοῦτον· ἐντεῦθεν δὲ προκύπτει ἐπιτακτικώτερον ἡ ἀνάγκη, νὰ διαιρέσωμεν τὴν ὅλην φυσιολογίαν εἰς εἴδη, καθ' ὅσον μάλιστα ἄλλην μέθοδον ἐρεύνης ἐπιζητοῦσι τὰ φυσικὰ καὶ χημικὰ φαινόμενα, καὶ ἄλλην ἐκεῖνα, ἅτινα ἔν γε τῷ παρόντι δύναταί τις ζωτικὰ νὰ ἀποκαλέσῃ.

Ὅπου πρόκεινται ἡμῖν ψηλαφητὰ τὰ μηχανικὰ (χημικὰ καὶ φυσικὰ) προβλήματα εἰς λύσιν, δυνάμεθα νὰ χωρήσωμεν ἐπὶ ταύτην κατὰ τὴν μέθοδον τῆς φυσικῆς ἱστορίας, καὶ διὰ τῶν ἀπὸ τῆς φυσικῆς καὶ χη-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

μείας γνώσεων κατορθοῦμεν νὰ νοήσωμεν τὰ συμβαίνοντα παρὰ τοῖς φυτοῖς. Τὸ μέρος τοῦτο τῶν γνώσεων, τὸ ἐξαίρετον διὰ τὴν σαφήνειαν τῶν ζητημάτων καὶ διὰ τὴν ἀκρίβειαν τῶν λύσεων, ἀποτελεῖ τὴν *φυσιολογίαν ὑπὸ ἔννοιαν στενοτέραν*, περὶ δὲ τούτων μόνων θέλομεν ἀσχοληθῆ ἐν τῷ προκειμένῳ βιβλίῳ.

Μετὰ τηλικαύτης ἀκριβείας δὲν εἶναι δυνατὸν νὰ πραγματευθῶμεν περὶ τῶν ζωϊκῶν προβλημάτων. Ἂν μὴ θέλωμεν νὰ ἐξέλθωμεν ἐκ τοῦ ἐδάφους τῶν γεγονότων, πρέπει νὰ χωρήσωμεν ἐνθάδε κατὰ περιγραφὴν καὶ παραβολήν, ὅταν δὲ ἀποπειρώμεθα νὰ ἐξηγήσωμεν τὰ γεγονότα, κατ' ἀνάγκην πρέπει νὰ καταφύγωμεν εἰς ὑποθέσεις. Οἱ πλεῖστοι τῶν φυσιοδιφῶν καλοῦσι *βιολογίαν* τὸν κλάδον τοῦτον τῆς φυσιολογίας· ἀλλ' ὅμως καὶ κατ' ἄλλην ἔννοιαν ἐκλαμβάνεται ἡ λέξις βιολογία.

Φανερόν, ὅτι μεταξὺ βιολογίας κατὰ τὴν ἔννοιαν ταύτην καὶ φυσιολογίας δὲν ὑπάρχει ὅριον φυσικόν, ἀλλὰ μόνον τὸ ὑπὸ τῆς πρακτικῆς ἀνάγκης ἠγμένον. Ἡ μὲν φυσιολογία ἀνατέμνει τὰ ζωτικὰ φαινόμενα εἰς πράξεις χημικὰς καὶ φυσικάς, καὶ παρακολουθεῖ ταύτας εἰς τὰ καθ' ἕκαστα· ἀλλὰ καὶ τὰ φαινόμενα, περὶ ἃ σπουδάζει ἡ βιολογία, πρόδηλον ὅτι παριστῶσιν ἄθροισμα μηχανικῶν φαινομένων, ὧν ἕκαστον οὔπω ἐξηκριβώθη. Καθόσον δὲ προάγονται αἱ μέθοδοι τῆς ἐρεύνης, τὸ μὲν κράτος τῆς φυσιολογίας κατ' ἀνάγκην εὐρύνεται, τὸ δὲ τῆς βιολογίας κατ' ἀνάγκην στενοῦται.

Περὶ τῆς βιολογίας ὑπὸ τὴν ἔννοιαν ταύτην γενήσεται λόγος ἐν τῷ δευτέρῳ τόμῳ τοῦ παρόντος συγγράμματος· διότι ἡ περὶ ταύτην σπουδὴ προκαιτεῖ γνῶσιν τῆς μορφῆς τῶν φυτῶν, ἡ δὲ περὶ τῶν μορφῶν διδασκαλία προηγεῖται τῆς βιολογίας ἐν τῷ βιβλίῳ ἐκείνῳ.

Τὰ μὲν πρῶτα θεμέλια τῆς τῶν φυτῶν φυσιολογίας ὀφείλονται τῷ Hales (Statical Essays 1727)· τῆς δὲ ἐπιστημονικῆς βιολογίας τῶν φυτῶν ἔξαρχος θεωρητέος ὁ Ch. Darvin (γεν. 1809).

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟΝ

ΑΝΑΤΟΜΙΑ

ΤΜΗΜΑ ΠΡΩΤΟΝ

ΑΝΑΤΟΜΗ ΤΟΥ ΚΥΤΤΑΡΟΥ

α') Ἐνότης περὶ τὴν ἐσωτερικὴν κατασκευὴν τῶν φυτῶν.

§ 1. Πᾶν φυτὸν ἀπαρτίζεται ἐξ ἀθροίσματος ὀργάνων στοιχειωδῶν, μικρῶν καὶ συνήθως ὁρατῶν διὰ μόνου τοῦ μικροσκοπίου. Τὰ ὄργανα ταῦτα κατ' ἔθος ἀρχαῖον λέγονται *κύτταρα*, καίτοι δὲν εἶναι πάντα κύτταρα κυρίως εἰπεῖν.

Ὅτι δὲ τὰ φυτὰ σύγκεινται ἐκ κυττάρων, βλέπομεν ἐναργῶς, ὅταν διὰ τοῦ μικροσκοπίου παρατηρήσωμεν φέρ' εἰπεῖν τὰς ἐπιδερμίδας, ὅπου ἂν αὗται ἀποσπῶνται ἀκέραιαι ἀπὸ τῶν ὀργάνων, ἢ καὶ παρατηρήσωμεν μόρια φυτῶν διατετμημένα.

Ἐξετάζοντες ὡς ἐρρέθη, βλέπομεν ὡς τὰ πολλὰ μὲν ἕκαστον τῶν κυττάρων σαφές· ἀλλὰ συνήθως δὲν διακρίνομεν καὶ τὴν μεθόριον γραμμήν, τὴν διαχωρίζουσαν τὰ στοιχειώδη ταῦτα μόρια ἢ ὄργανα ἀπ' ἀλλήλων. Κύτταρα γειτνιάζοντα φαίνονται ὡς ὑπὸ κοινῶν διαφραγμάτων ἀπ' ἀλλήλων κεχωρισμένα.

§ 2. Ἀλλὰ καὶ τότε ὅμως χειριζόμενοι τοὺς ἱστοὺς καταλλήλως, κατορθοῦμεν ὡς τὰ πολλὰ νὰ διαιρέσωμεν τὴν φυσικὴν συνέχειαν, νὰ ἀποχωρίσωμεν κύτταρον ἀπὸ κυττάρου, καὶ νὰ δείξωμεν διὰ τῆς *διαλύσεως* τὸ φυτόν, ὅτι εἶναι συντεθειμένον ἀπὸ κυττάρων.

Ἂν βράσωμεν φέρ' εἰπεῖν τὸ γεώμηλον ἐν ὕδατι, μόριον δὲ μικρὸν τῆς μαλακυνθείσης οὐσίας ὑποβάλωμεν ὑπὸ τὸ μικροσκόπιον, βλέπομεν, ὅτι τὰ ἐν τῷ ἀβράστῳ γεωμήλῳ μετ' ἀλλήλων στερρῶς συνδεδεμένα κύτταρα, τὰ ὡς κύτταρα μὲν εὐδιάκριτα ὄντα, ἀλλὰ μηδαμῶς δεικνύοντα τὰς μεθορίους αὐτῶν γραμμάς, ἀπολύονται ἀπὸ τῆς μετ' ἀλλήλων συναφείας πάντη ἀλώβητα.

Οἱ ἱστοὶ ῥιζῶν σαρκωδῶν (οἷον οἱ τῶν τοῦ τεύτλου) δὲν ἀποσυντί-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

θενται εἰς τὰ ἐξ ὧν σύγκεινται κύτταρα δι' ἁπλῆς βράσεως, ἀλλ' ὅταν ἐν τῷ ὕδατι προστεθῇ καὶ ὀλίγον θειϊκὸν ὀξύ· τὰ δὲ στοιχεῖα τοῦ φλοιοῦ δένδρων χωρίζονται ἀπ' ἀλλήλων, ὅταν θερμανθῶσιν ἐν πυκνῇ διαλύσει τῶν ἀλκαλίων ἐν ὕδατι. Ἄλλα δὲ πάλιν μόρια φυτῶν, οἷον τὸ ξύλον, ὅσα ἂν μὴ διαιρῶνται εἰς τὰ ἐξ ὧν συντίθεινται κύτταρα διὰ τῶν ὡς ἄνω μεθόδων, σχίζονται εἰς τὰ στοιχειώδη αὐτῶν μόρια, ὅταν θερμανθῶσιν ἐν τῷ *σουλτσείῳ μίγματι* (χλωρικῷ καλίῳ καὶ νιτρικῷ ὀξεῖ), ἢ ἐγκατεργασθῶσιν ἐν ψυχρῷ χρωμικῷ ὀξεῖ, ἐνέχοντι καὶ θειϊκὸν ὀξύ.

Ἡ κατὰ τὰ ἄνω διαίρεσις τῆς φυτικῆς οὐσίας εἰς κύτταρα γίνεται ἢ κατὰ μηχανικὴν ἀπόλυσιν τῶν μὲν ἀπὸ τῶν δέ, ἢ διότι ἀφαιρεῖται διαλυθεῖσα ἡ κατὰ τὰ πέρατα ἢ ὅρια τῶν κυττάρων εὑρισκομένη οὐσία. Ἐπειδὴ δὲ καὶ ἐν τῷ ζῶντι ὀργανικῷ συμβαίνει ἡ διττὴ αὕτη ἀποχώρισις τῶν κυττάρων, φέρε ἐκθέσωμεν ἐνταῦθα τὰ γεγονότα, ἐφ' ὧν στηρίζεται ὁ τρόπος, καθ' ὃν ἀπομονοῦνται τὰ κύτταρα.

Ὅταν ἀκέραιον βρασθῇ τὸ γεώμηλον, ἢ βρασθῶσιν αὐτοῦ μεγάλα τεμάχια, διαιρεῖται εἰς κύτταρα, οὐχὶ ὅμως καὶ ὅταν βρασθῶσι λεπτὰ διατμήματα τῶν ἱστῶν, ἅτινα περιέχουσι πάντα τὰ κύτταρα *διατετμημένα*. Ἐν τῷ διαχωρισμῷ τῶν κυττάρων ἐνθάδε δὲν εἶναι τρόπος νὰ φαντασθῶμεν, ὅτι διελύθη ἐν τῷ ζέοντι ὕδατι ἡ τὰ κύτταρα μετ' ἀλλήλων συνάπτουσα οὐσία· πολλῷ μᾶλλον ῥητέον, ὅτι ἐν τῷ βράζεσθαι ἡ ἐν τοῖς κυττάροις περιεχομένη οὐσία (τὸ ἄμυλον, ὃ βραζόμενον μετασχηματίζεται εἰς φυτικὴν κόλλαν καὶ ἐξοιδαίνει πολύ·) τοσοῦτον διετάνυσε τὴν παρειὰν ἢ τὸ κῦτος αὐτῶν, ὥστε διεσχίσθη τοῦτο κατὰ τὴν ἐπιφάνειαν, ἐν ᾗ ὑπῆρχεν ἡ ἐλαχίστη συνοχή· ἡ δὲ ἐπιφάνεια αὕτη τῆς ἐλαχίστης συνοχῆς ἐνταῦθά τε καὶ πολλαχοῦ τῶν ἄλλων ἱστῶν εἶναι αὐτὴ ἐκείνη ἡ τὸ μεθόριον τῶν κυττάρων ἀποτελοῦσα, τὸ μὴ ὁρατὸν κατ' εὐθεῖαν.

Λεπτὰ διατμήματα φλοιοῦ ἢ ξύλου, συγκείμενα ἁπλῶς ἐκ διατετμημένων κυττάρων, ἀναλύονται δι' ἐπιτηδείων μεθόδων πολλῷ εὐκολώτερον εἰς τὰ στοιχειώδη αὐτῶν ὄργανα, ἢ τεμάχια συμπαγῆ· διότι κατὰ τὰ μεθόρια τῶν κυττάρων ἐνθάδε ὑπάρχει οὐσία εὐδιάλυτος ὑπὸ τῶν ἄνω ὑποδειχθέντων. Ἀλλὰ σημειωτέον, ὅτι ἡ οὐσία αὕτη ἡ ἀνὰ μέσον τῶν κυττάρων, ἣν ἐφεξῆς θέλομεν ἀποκαλέσει διάμεσον πλάκα ἢ οὐσίαν μεσοκυττάριον, δὲν κεῖται ἐκτὸς τῶν κυττάρων, ἀλλ' ἀποτελεῖ τὴν ἐξωτάτην τούτων στιβάδα, τὸ ἐξώτατον ὅριον.

§ 3. Ἀλλ' ὑπάρχουσιν ὅμως καὶ ὀργανισμοὶ φυτικοί, παρ' οἷς ἀδύνατον διὰ τῆς ἀναλυτικῆς μεθόδου ν' ἀποδείξωμεν, ὅτι σύγκεινται ἐκ κυττάρων· ἵνα δὲ τοῦτο ἀποδειχθῇ, οὐδὲν ὑπολείπεται, εἰμὴ νὰ μεταχειρι-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

σθῶμεν τὴν *συνθετικὴν μέθοδον*, ὅ ἐστι νὰ παρακολουθήσωμεν αὐτὴν ταύτην τὴν γένεσιν τῶν πλασμάτων. Ἔστω δὲ ἡμῖν εἰς παράδειγμα σαφηνιστικὸν τῶν ῥηθέντων ἡ κατάστασις τῶν *μυξομυκήτων*, εἰς ἣν εὑρίσκονται, ὅτε τὸ πρῶτον ἀναπτύσσονται, καὶ ἥτις καλεῖται πλασματώδες (plasmodium). Εἶναι δὲ τὰ *πλασματώδη σωροὶ οὐσίας βλεννώδους καὶ συσπαστικῆς, ἔχοντες ἰδιάζουσάν τινα δύναμιν πρὸς τὸ κινεῖσθαι ἐρπύζοντες. Τὸ ἐπὶ τῆς ξυλώδους ὕλης τῆς πρὸς δέψησιν τῶν δερμάτων παρουσιαζόμενον *αἰθάλιον* τὸ *σηπτικὸν* (Aethalium septicum) εἶναι πλασματώδες κροκοβαφές, αὐξανόμενον πολλάκις εἰς μέγεθος χειρός. Ὅ,τι καὶ ἂν μεταχειρισθῇς ἐκ τῶν ἄνω μνημονευθέντων, δὲν κατορθοῖς νὰ διαχωρίσῃς αὐτὸ εἰς τὰ ἐξ ὧν σύγκειται μορφολογικὰ στοιχεῖα (τὰ κύτταρα)· ἀλλ' ἂν παρακολουθήσῃς τὴν ἀνάπτυξιν τοῦ μύκητος ἐκ τοῦ σπόρου, βλέπεις, ὅτι ἐκ τούτου ἐκπορεύονται μικρὰ σωμάτια ἀμοιβοειδῶς (πρωτοπλάσματα * μυξαμοιβῶν. Εἰκ. 1) κινούμενα, ἄτινα, πολλαπλασιασθέντα κατὰ διαίρεσιν, συντίθενται καὶ συγκροτοῦσι τὸ πλασματῶδες. Ἀλλὰ τὸ πλασματῶδες τοῦτο οὐ μόνον γεννᾶται ἀπὸ κυττάρων (μυξαμοιβῶν), ἀλλὰ διαιρεῖται πάλιν εἰς κύτταρα, μάλιστα δὲ καὶ σύγκειται ἐκ κυττάρων, ὡς μαρτυροῦσιν οἱ ἐπ' ἐσχάτων ἐνθάδε ἀνακαλυφθέντες πυρῆνες· τὰ ὅρια ὅμως τῶν στοιχείων δὲν εἶναι δυνατὸν κατ' οὐδένα οὔτε τρόπον οὔτε μέθοδον ἀναλύσεως νὰ καταστῶσιν αἰσθητά. Τοιαῦτα παραδείγματα ἠδύνατό τις νὰ ἀνεύρῃ ἐν τῇ φυτολογίᾳ πολλά· ἀλλὰ θὰ ἦσαν ἁπλῆ ἐπανάληψις τῶν ῥηθέντων.

ΕΙΚ. 1



Μεγέθυνσις 300. Μυξαμοῖβαι μυξομύκητος. Ζ πυρὴν κυττάρου.

Καὶ προσάγεται λοιπὸν δι' ἀναλυτικῆς (ἀνατομικῆς) μεθόδου, κατά τινας δὲ περιπτώσεις καὶ διὰ μεθόδου συνθετικῆς (ἀπὸ τῆς ἱστορίας τῆς ἀναπτύξεως) ἡ ἀπόδειξις, ὅτι *πᾶν φυτὸν καθ' ὅλου εἰπεῖν οἰκοδομεῖται ἀπὸ κυττάρων*, ὅταν δηλαδὴ μὴ ἀποτελῆται ἐξ ἑνὸς καὶ μόνου κυττάρου. Καὶ εἴπομεν «*ἂν μὴ ἀποτελῆται ἐξ ἑνὸς καὶ μόνου κυττάρου*», διότι ὑπάρχουσι καὶ φυτικοὶ ὀργανισμοὶ αὐτοτελεῖς, οἵτινες, ὑφ' οἱανδήποτε ἰδιότητα καὶ ἂν ἐξετασθῶσιν, εὑρίσκονται ὄντες ὁμότιμοι πρὸς ἓν κύτταρον, οἷον ὁ *σακχαρομύκης τοῦ ζύθου*.

Δύσκολον ἀποβαίνει ἐνιαχοῦ νὰ ἀναγάγωμεν τὴν κατασκευὴν τῶν φυτικῶν ὀργάνων εἰς σύνθεσιν ἐκ κυττάρων· ἀλλ' αἱ δυσκολίαι ὑπερενικήθησαν κατὰ κράτος. Ἐθεωρήθη μὲν ἐπὶ μακρὸν χρόνον, ὅτι αἱ ἶνες τῆς βίβλου καὶ τοῦ ξύλου, ὡς καὶ τὰ ἀγγεῖα, εἶναί τι διάφορον τῶν κυττάρων· ἀλλ' ἤδη κατὰ τὴν πρώτην τριακονταετηρίδα τοῦ παρόντος αἰῶνος ἔδειξεν ὁ H. v. Mohl, ὅτι αἱ ἶνες διαφέρουσι τῶν κοινῶν κυτ-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

τάρων μόνον κατὰ τὰς διαστάσεις, τὰ δὲ ἀγγεῖα εἶναι καὶ αὐτὰ κυττάρων σειραί, μετατραπεῖσαι εἰς πλάσματα σωληνοειδῆ (ἀγγεῖα), διότι διελύθησαν τὰ μεταξὺ διαφράγματα (κατὰ συρροὴν τῶν κυττάρων).

Καὶ οὕτω λοιπὸν κατετέθη ἀσάλευτος ὁ θεμέλιος λίθος τῆς ἀνατομίας, ὅστις εἶναι τὸ ἐνιαῖον ἐν τῇ ἐσωτερικῇ κατασκευῇ τῶν φυτῶν, τὸ δὲ ἐνιαῖον τοῦτο προσῆλθον καὶ ἐπέρρωσαν ἐφεξῆς κατὰ διαδοχὴν πάντα, ὅσα ἂν ἀπεκάλυψεν ἡμῖν ἡ ἀνατομία (*).

Πᾶν κύτταρον, συντιθέμενον εἰς κατασκευὴν τῶν φυτῶν, ζῇ κατά τινα βαθμὸν ὡς σῶμα αὐτοτελές. Μόνον ἐντὸς νεκρωθέντων μορίων (οἷον ἐν τῷ σκληρώματι τῶν δένδρων, τῷ περὶ τὴν ἐντεριώνην) παριστάνει τὸ κύτταρον μόριον τοῦ ὅλου φυτοῦ, ἁπλῶς καὶ παθητικῶς κατέχον τὸν χῶρον. Ἐν ζῶντι ἱστῷ εὑρίσκονται τὰ κύτταρα ἔχοντα διηνεκῆ τὴν πρὸς ἄλληλα ἐπικοινωνίαν, μάλιστα δὲ καὶ συντήκονται, ὡς εἴδομεν, εἰς ἀγγεῖα καὶ εἰς ἄλλα ἀνάλογα πλάσματα. Ἐπ' ἐσχάτων ἀπεδείχθη, ὅτι ἐνιαχοῦ τῶν ἱστῶν συνδέονται τὰ πρωτοπλάσματα προσκειμένων κυττάρων (εἰδικώτερον ὅρα παρακατιὼν τὰ περὶ πρωτοπλάσματος καὶ πορειῶν τῶν κυττάρων *).

Τὰ πρῶτα τῶν φυτῶν κύτταρα εἶδεν ὁ Rob. Hooke (1660)· ἀλλ' αἱ πρῶται ἀκριβεῖς ἔρευναι περὶ τῆς συνθέσεως τῶν φυτικῶν κυττάρων ἐξετελέσθησαν ὑπὸ τοῦ Μαλπιγίου (1671).

β') Τὰ οὐσιωδέστατα τῶν τοῦ κυττάρου συστατικῶν.

§ 4. Ὅσα τῶν κυττάρων συντάσσονται εἰς κατασκευὴν τῶν φύλλων καὶ καυλῶν καὶ ῥιζῶν, σύγκεινται ἐκ *πρωτοπλάσματος* καὶ *πυρῆνος* καὶ *κύτους* (μεμβράνης κυττάρου).

Μέλλοντες εἰς τὸ μετέπειτα νὰ περιγράψωμεν λεπτομερῶς τὰ συστατικὰ ταῦτα τῶν φυτικῶν κυττάρων, σημειοῦμεν ἐνταῦθα εἰς προεισαγωγικὴν χαρακτήρισιν τὰ ἑξῆς. Καὶ τὰ τρία στοιχεῖα, ὧν ἄρτι ἐμνήσθημεν, ἔχουσι τὴν ἐσωτερικὴν κατασκευὴν πρόσφορον πρὸς τοὺς ζωτικοὺς σκοπούς, ὧν προίστανται· δὲν εἶναι δηλαδὴ ἁπλαῖ ὀργανικαὶ ὕλαι, οἵαι φέρ' εἰπεῖν τὸ λεύκωμα ἢ ἡ κυτταρίνη, ἀλλ' εἶναι σώματα ἰδίᾳ καὶ καθ' ὡρισμένον τρόπον κατεσκευασμένα εἰς τὸ ἐκτελεῖν ζωτικὰς λειτουργίας, καὶ ἁπλῶς εἰπεῖν σώματα *ὀργανικά*.

Καὶ τὸ μὲν πρωτόπλασμα φαίνεται ἡμῖν, καθάπερ καὶ ὁ πυρήν, ὡς οὐσία τις μεταξὺ κειμένη τοῦ βλεννώδους καὶ κοκκώδους· ὁ δὲ πυρήν, ἐγκείμενος πάντοτε ἐν τῷ πρωτοπλάσματι ὡς σωμάτιον ὑποστρόγγυ-

(*) Περὶ τῆς ἐννοίας τῶν «ἀκυττάρων φυτῶν», τῆς ὁρισθείσης ἐπ' ἐσχάτων, ὅρα σημειώσεις ἐν τῷ τέλει τοῦ βιβλίου.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

λον, φαίνεται σαφῶς ἀπ' ἐκείνου κεχωρισμένος, οὗ διαφέρει, διότι, καί περ ὁμοιάζων ἐν πολλοῖς, δεικνύει δύναμιν θλαστικὴν τῶν ἀκτίνων ἄλλην ἢ ἣν τὸ πρωτόπλασμα. Τὸ δὲ κύτος παριστᾷ ὑμένιον πάντοθεν κεκλεισμένον, ὑφ' οὗ τὸ κύτταρον ἀκριβῶς ἀφορίζεται πρὸς τὰ ἔξω.

Τὸ μὲν πρωτόπλασμα καὶ ὁ πυρὴν καταναλίσκονται πολλάκις ἐν τῷ βίῳ τῶν κυττάρων καὶ ἀφανίζονται ἐπὶ πολὺ ἢ καθ' ὅλου, τὸ δὲ κύτος τἀνάπαλιν παραμένει συνήθως δι' ὅλου τοῦ βίου, ὅτε καὶ περιέχεται ἐν τοῖς κυττάροις οὐχὶ σπανίως ἀὴρ (ἐντεριώνη τῶν ξυλωδῶν φυτῶν). Ἂν ἀπὸ τοῦ κυττάρου ἐξαφανισθῇ τὸ πρωτόπλασμα, συνεκλείπει καὶ ἡ ζωή, ἤτοι παύεται τὸ κύτταρον ὂν ὀργανισμὸς ζῶν.

Ὑπάρχουσι κύτταρα ἄνευ πυρῆνος, οἷα δήπου τὰ ζυμωτικὰ καὶ καθ' ὅλου εἰπεῖν τὰ πλεῖστα τῶν ἐν τῷ βλαστητικῷ ἱστῷ τῶν μυκήτων (*)· ὁμοίως δ' ὑπάρχουσι καὶ φυτικὰ κύτταρα ἄνευ κύτους, οἷα τὰ ἐν ταῖς προειρημέναις μυξαμοίβαις, καὶ πολλὰ τῶν ἀποτελούντων τὴν πρώτην καταβολὴν τοῦ βλαστήματος τῶν φυτῶν.

Ἐκ τῆς βραχείας δὲ ταύτης θεωρίας ἐξάγεται, «ὅτι τὰ φυτικὰ κύτ»ταρα σύγκεινται μὲν συνήθως ἐκ πρωτοπλάσματος, πυρῆνος καὶ ὑμέ»νος ἢ κύτους, (Schleiden, 1842), ἀλλὰ μόνον τὸ πρωτόπλασμα εἶναι «κατηγορούμενον, μηδέποτε ἐλλεῖπον ἀπ' αὐτῶν». Bruecke, Στοιχειώδεις ὀργανισμοί. 1861).

γ') Κυττάρων σχῆμα καὶ μέγεθος.

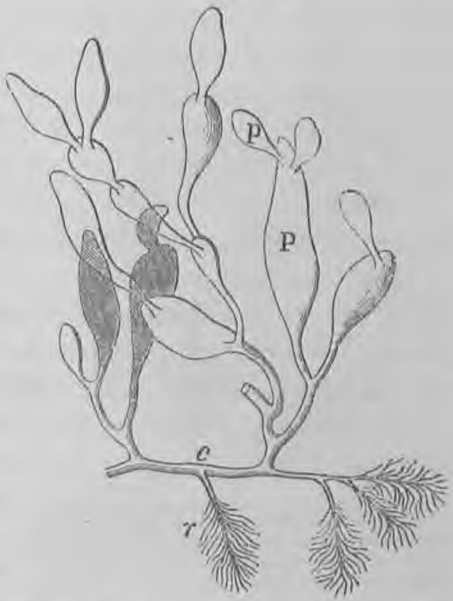
§ 5. Καίτοι ἀκαταμέτρητος ἡ τῶν φυτικῶν κυττάρων περὶ τὰ σχήματα ποικιλία, πάλιν ὅμως εἶναι δυνατὸν νὰ ὁρισθῶσιν ὡς συνηθέστατοι τύποι ὁ εἰς ἀσκία, ὁ εἰς πεταλία ἢ τραπέζια, καὶ ὁ εἰς ἴνας. Καὶ ἀσκία μὲν φαίνονται τὰ κύτταρα, ὅταν αἱ διάμετροι τούτων καὶ κατὰ τὰς τρεῖς διαστάσεις ἦναι περίπου ἰσοδυνάμως ἀνεπτυγμέναι, ὅτε καὶ σχηματίζονται τὰ ἀσκία εἴτε στρογγύλα (κύτταρα σακχαρομύκητος), εἴτε πολυεδρικὰ (κύτταρα τῆς ἐντεριώνης φυτῶν ξυλωδῶν). Ὃν ὕστερόν ποτε θέλομεν ἐξετάσει ὡς ἱστὸν παρεγχυματώδη, σύγκειται κυρίως ἐκ κυττάρων ἀσκιοειδῶν. Ἐν τῇ πεταλιοειδεῖ (τῇ τραπεζοειδεῖ) μορφῇ αἱ δύο διάμετροι ὑπερτεροῦσι τῆς τρίτης, ἡ δὲ περίμετρος γίνεται τότε ποικίλη, οἷον πολύγωνος, ὑποστρόγγυλος, κυματοειδής· παράδειγμα αἱ ἐπιδερμίδες, αἱ πολλάκις ἐκ τοιούτων κυττάρων συνεστηκυῖαι. Ἀλλ' ἐπὶ τῶν ἰνωδῶν κυττάρων τὸ μῆκος ὑπερτερεῖ τῶν διαμέτρων τῶν ἐγκαρσίων διατομῶν. Τοιαῦτα κύτταρα εἶναι μὲν ὡς τὰ πολλὰ ὀξυκατάληκτα, ἀλλὰ τὴν καθ' ὅλου μορφὴν εἶναι κύλινδροι ἢ πρίσματα. Αἱ

(*) Ἐπ' ἐσχάτων ἀναγράφονται πυρῆνες, ὅτι ὑπάρχουσι καὶ ἐντὸς τῶν κυττάρων τούτων. Ὅρ. σημειώσεις.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ἐν τῇ περιγραφικῇ φυτολογίᾳ ὡς «νεῦρα» σημειούμεναι δέσμαι τῶν ἀγγείων τῶν φύλλων καὶ πολλῶν ἄλλων ὀργάνων σύγκεινται κατὰ τὸ πλεῖστον ἐκ τοιούτων ἰνῶν ἢ ἰνομόρφων στοιχείων.

ΕΙΚ. 2



Φυσικὸν μέγεθος. Μέρος ἄλγης μονοκυττάρου, τῆς Caulerpa prolifera. c καυλοειδές. P φυλλοειδές. r ριζοειδὲς (κατὰ Schacht).

Σπανίως μὲν ἐκτρέπονται τῶν μνησθέντων τύπων τὰ κύτταρα, ὅταν πάντοθεν συνάπτωνται ἀλλήλοις ἐν τῇ κατασκευῇ τῶν ἱστῶν· ἀλλ' ὅμως φέρονται ἔστιν ὅτε καὶ κύτταρα ἀκτινοειδῆ ἢ κλαδωτά (Εἰκ. 4). Πολὺ μείζων ἡ περὶ τὰς μορφὰς τῶν κυττάρων ποικιλία παρουσιάζεται ἐν φυτικοῖς ὀργανισμοῖς, ὅταν ἀποτελοῦνται ἐξ ἑνὸς καὶ μόνου κυττάρου, ἢ ὅταν, ὡς τὰ τῶν τριχῶν, κεῖνται τὰ κύτταρα κατὰ τὸ πλεῖστον τῆς ἐπιφανείας αὐτῶν ἐλεύθερα. Αἱ *ἑρπετόκαυλοι* φέρ' εἰπεῖν (ἄλγαι θαλάσσιαι), καίτοι οὖσαι αὐτόχρημα κύτταρα μεμονωμένα, ὅμως ἐν τοῖς ἑαυτῶν μέρεσιν ἀπομιμοῦνται τὸ σχῆμα φύλλων, καυλῶν καὶ ῥιζῶν, πολλαὶ δὲ μονοκυττάριοι ἄλγαι καὶ μύκητες διασχίζονται εἰς κλάδους κατὰ πολυειδέστατον τρόπον.

Ὅσα τῶν κυττάρων συντίθενται εἰς ἱστόν, ὁτὲ μὲν εἶναι ὅμοια ἀλλήλοις τὸ σχῆμα, ὁτὲ δὲ διάφορα. Ἂν τὸ τελευταῖον συμβῇ, λέγονται *τὰ ἐν τῷ ἱστῷ κύτταρα πολύμορφα* (Εἰκ. 3). Μόνον ὀλίγοι ἱστοὶ ἀπαρτίζονται ἐκ μονομόρφων στοιχείων.

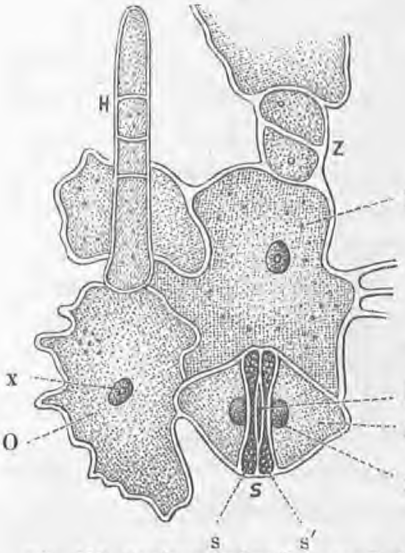
Κύτταρα, περικεκλεισμένα ὑπὸ ὑμένος, ἀλλάσσουσι τὸ σχῆμα μόνον, ὅταν μεγαλυνθῶσιν· ἀλλὰ τὰ ἀχίτωνα κύτταρα εἶναι δυνατόν, συσπῶντα ἢ πλατύνοντα τὴν περίμετρον αὐτῶν κατὰ τόπους, νὰ μεταβάλωσι σχῆμα, οἷον αἱ μυξαμοῖβαι (Εἰκ. 1). Ἀχίτωνα κύτταρα ἔχουσι πολλάκις τὸ σχῆμα σφαιρικόν, ὃ καὶ διατηροῦσιν ἐφ' ὅσον μένουσιν ἄνευ χιτῶνος. Τοιαύτη μορφὴ μαρτυρεῖ πάντοτε, ὅτι τὸ πρωτόπλασμα ἐν αὐτοῖς πλήθει ὕδατος, ἐν τοιαύτῃ δὲ περιπτώσει, καίτοι ὂν σῶμα ὠργανωμένον, ἔχει τὰ κατὰ τὴν μορφὴν ὡς ὑγρόν.

Τὸ σχῆμα, ὃ ἰδιάζει ἑκάστῳ κυττάρῳ, πρόδηλον μὲν ὅτι ἐξαρτᾶται ἐκ τοῦ ὀργανισμοῦ τῶν κυττάρων αὐτῶν, ἀλλ' ὅμως τροποποιεῖται ἐν

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

πολλοῖς καὶ ὑπὸ δυνάμεων ἐξωτερικῶν καὶ μάλιστα, ὅταν τὰ κύτταρα συνέχωνται εἰς ἱστούς. Διὰ ταῦτα δήπου καὶ βλέπομεν π.χ. τὰ κατὰ τὸ φθινόπωρον συνιστάμενα κύτταρα τοῦ ξύλου, ὡς ἐκ τῆς κατὰ τὴν ὥραν ταύτην ἐπιφερομένης πολλῆς θλίψεως παρὰ τοῦ φλοιοῦ, —βλέπομεν τὰ φθινοπωρινὰ κύτταρα τοῦ ξύλου ἐπιπεδούμενα παραλλήλως πρὸς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ φλοιοῦ. Ὅσα δὲ κύτταρα ἐξαλλοιοῦνται τὴν μορφὴν διὰ πίεσιν ἐξωτερικὴν — καὶ δὲν εἶναι σπάνια ταῦτα — θεωροῦνται ὡς ἀναστατλέντα περὶ τὸν κατὰ φύσιν σχηματισμόν, καὶ λέγονται *μορφαὶ κυττάρων ἀνάπηροι* (ὅρ. Εἰκ. 5).

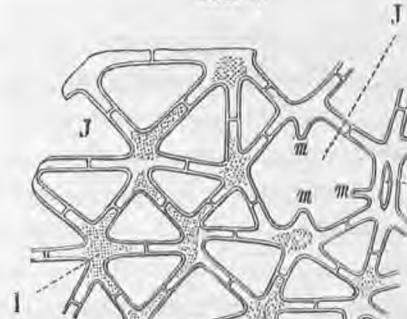
ΕΙΚ. 3



Μέγ. 380. Τεμάχιον ἐπιδερμίδος νεαροῦ φύλλου κολεώδους ἐκ τοῦ στάγυος ἀραβοσίτου (Zea mays). O κύτταρον ἐπιδερμίδος τραπεζοειδές, S στόμα μετὰ καταφρακτικῶν κυττάρων s καὶ s', τῆς σχισμῆς b καὶ τῶν παρακυττάρων N. H θρίξ, Z κύτταρα νάνα, x πυρὴν κυττάρου, p πρωτόπλασμα.

§ 6. Τὸ ἀπόλυτον μέγεθος τῶν κυττάρων παραλλάσσει σφόδρα· διότι ὑπάρχουσι κύτταρα φυτικὰ (βακτήρια καὶ ἄλλοι σχιζομύκητες), ὧν ἡ διάμετρος ἴση περίπου πρὸς τὸ μῆκος τοῦ κύματος τῆς ἐρυθρᾶς τοῦ φωτὸς ἀκτῖνος (0,0007 ὑποχιμ.), ἐνῷ ἄλλων κυττάρων τὸ μῆκος (οἷον τὰ τῶν ἄνω που εἰρημένων ἑρπετοκαύλων (*), κατὰ τὴν ἐγκάρσιον αὐτῶν διατομήν, τὴν μεγάλην, πολλάκις εἶναι περὶ τὰ 10 — 20 ὑφεκατόμμετρα. Ἀλλ' ὡς κανόνα δύναταί τις εἰπεῖν, ὅτι τὰ μὲν ἀσκιοειδῆ ἢ πεταλιώδη κύτταρα καὶ κατὰ τὰς τρεῖς αὐτῶν διαστάσεις, τὰ δὲ ἰνώδη κατὰ τὴν διάμετρον τῆς ἐγκαρσίας αὐτῶν διατομῆς ἔχουσι τὸ μέγεθος μικροσκοπικόν.

ΕΙΚ. 4



Μέγ. 180. Ἐγκάρσιος διατομὴ διὰ τῆς ἐντεριώνης τοῦ Juncus conglomeratus, ἐσχηματισμένης εἰς παρέγχυμα ἀστροειδές, JJ μεσοκυττάριοι χῶροι, II ὀφθαλμοὶ τῶν κυττάρων, mmm μέρη τοῦ κύτους τῶν κυττάρων, ὄντα μὲν συνηνωμένα ἐργικῶς, ὕστερον ὅμως δι' ἔνταξιν τῆς αὐξήσεως τῶν προσκειμένων μερῶν γωρισθέντα.

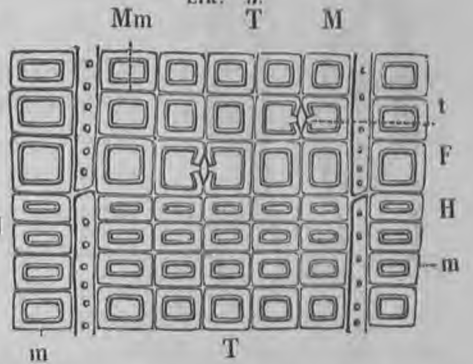
(*) Τὸ ἐπ' ἐσχάτων ἀνακινηθὲν ζήτημα, ἂν ἡ ἑρπετόκαυλος θεωρητέα ὡς κύτταρον, συνεζητήθη ἐν ταῖς σημειώσεσιν.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Διὰ τί τὰ κύτταρα τοσοῦτον μικρά, ἐννοοῦμεν ῥᾳδίως, ὅταν ἀναλογισθῶμεν, ὅτι ἡ ἐπιφάνεια τῶν σωμάτων, παραβαλλομένη πρὸς τὸ ἐν αὐτοῖς περιεχόμενον, αὐξάνεται, καθ' ὅσον σμικρύνεται τὸ ἀπόλυτον μέγεθος τῶν σωμάτων αὐτῶν, ἡ δὲ ταχύτης τῆς ἐναλλαγῆς τῆς ὕλης ἐξήρτηται ἐκ τοῦ μεγέθους τῆς τοῦ κυττάρου ἐπιφανείας. Ἐπειδὴ δὲ τὰ κύτταρα διὰ τὴν μικροσκοπικὴν σμικρότητα ἔχουσι τὴν ἐπιφάνειαν σχετικῶς μεγάλην, πρέπει κατ' ἀνάγκην καὶ ἡ ἐν τοῖς ὀργάνοις συμβαίνουσα κίνησις τῆς ὕλης νὰ ἦναι σχετικῶς εἰπεῖν ταχεῖα.

δ') Πρωτόπλασμα.

§ 7. Ὑπεδείξαμεν ἤδη, ὅτι αἱ ζωτικαὶ λειτουργίαι τῶν κυττάρων συνδέονται μετὰ τοῦ πρωτοπλάσματος (ἀκριβέστερον πάντων περιέγραψε ταῦτα πρῶτος ὁ H. v. Mohl 1844). Ἐπειδὴ δὲ τὸ σῶμα τοῦτο παριστάνει τὴν *ζῶσαν οὐσίαν* τοῦ κυττάρου, δὲν εἰμπορεῖ νὰ ἦναι ἁπλοῦν ὕλης σύμφυρμα, ἀλλὰ θὰ ἔχῃ ὑφὴν πρόσφορον πρὸς τοὺς σκοποὺς τῆς ζωῆς, ὅ ἐστι θὰ ἔχῃ ἐσωτερικὴν διοργάνωσιν. Ἀλλ' ὅσον εἶναι ἀληθές, ὅτι τὸ χαρακτηριστικώτατον τοῦτο κατηγορούμενον πάσης ζώσης οὐσίας, τοῦτ' ἔστιν ἡ ἐσωτερικὴ διοργάνωσις, ἔχει πραγματικὴν ὑπόστασιν ἐν τῷ πρωτοπλάσματι, τόσον ἀληθὲς εἶναι, ὅτι δὲν ὑποπίπτει εἰς τὰς αἰσθήσεις ἡμῶν. Ἐνδέχεται ὁ λόγος τοῦ φαινομένου νὰ προέρχηται, εἴτε διότι τὰ μορφολογικὰ στοιχεῖα τοῦ πρωτοπλάσματος εἶναι λίαν σμικρά, ὥστε νὰ μὴ δύνανται νὰ γείνωσιν ὁρατὰ δι' ὧν ἔχομεν ὀπτικῶν βοηθημάτων, εἴτε διότι κατὰ τὴν δύναμιν τοῦ θλᾶν τὰς φωτιστικὰς ἀκτῖνας τόσον ὀλίγον διαφέρουσιν ἀλλήλων, ὥστε δὲν δύνανται νὰ γείνωσιν ὁρατά.



Μέγ. 300 Ἐγκάρσιος διατομὴ ξύλου ἐλάτης (Abies pectinata). TT κύτταρα ξύλου (τραχοειδῆ) J ὅριον τῶν ἐτησίων κρίκων. H κύτταρα φθινοπωρινοῦ ξύλου F κύτταρα ἐαρινοῦ ξύλου, t στίγματα ἀλωνοφόρα. M. ἀκτῖνες ἐντεριώνης. m διάμεσοι πλάκες.

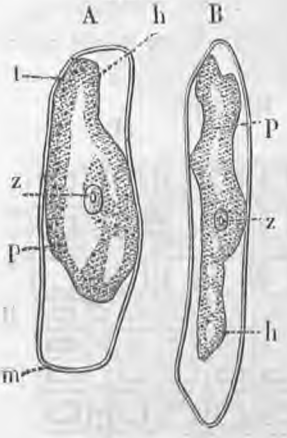
Ἂν δι' οἰνοπνεύματος στερρὸν ποιήσαντες τὸ πρωτόπλασμα *ἀποκτείνομεν* δήπου αὐτό, εἶτα δὲ χρωματίσωμεν δι' ἐπιτηδείων βαμμάτων, κατορθοῦμεν νὰ παραστήσωμεν σχέσεις τινὰς περὶ τὴν ὑφήν, ἐξ ὧν δέδοται εἰκάσαι περὶ τῆς διοργανώσεως πρωτοπλάσματος ζῶντος. Ὅταν

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

πειραματίσωμεν, ὡς ἄνω, βλέπομεν τὸ πρωτόπλασμα ὡς δίκτυον ἐκ λεπτοτάτων νημάτων, ὧν μεταξὺ παρεγκεχυμένον ὑγρόν, ἐν δὲ τοῖς νηματίοις ἐμφαίνονται λίαν μικρὰ κοκκία πλωτοπλάσματος (τὰ *μικροσωμάτια* τοῦ Hanstein).

Συνήθως φαίνεται τὸ ζῶν πρωτόπλασμα ὡς οὐσία μεταξὺ κειμένη τοῦ κοκκιώδους καὶ βλεννώδους, σπανιώτερον φαίνεται πάντη ὁμογενὲς καὶ ὑελοειδές, ἀφοριζόμενον ἀεὶ πρὸς τὰ ἔξω δι' ὑμένος μᾶλλον ἢ ἧττον λεπτοφυοῦς (τοῦ *πρωταρχικοῦ ἀσκίου* κατὰ Mohl, τῆς *δερματώδους στιβάδος* κατὰ Pringsheim). Τὸ ὑμένιον τοῦτο μετέχει τῆς μνησθείσης ἰδιότητος τοῦ πρωτοπλάσματος· εἶναι δηλαδὴ ἄνιστον. Ἀλλ' ἐπ' ἰσχάτων κατώρθωσαν νὰ παρατηρήσωσιν, ὅτι σύγκειται ἐκ λεπτῶν καὶ παρακειμένων ῥαβδίων (Strassburger). Τὸ πρωταρχικὸν ἀσκίον γίνεται συνήθως τότε μόνον ὁρατόν, ὅταν συσπασθῇ τὸ πρωτόπλασμα δι' οὐσιῶν, αἵτινες ἀφαιροῦσι τὸ ὕδωρ (διάλυσις σακχάρου, θειικὸν ὀξὺ κ.τ.λ.), ἢ καὶ διὰ μεγάλης θερμάνσεως· διότι τότε ἀποχωρίζεται ἀπὸ τοῦ κύτους τῶν κυττάρων Εἰκ. 6). Ὅπου δὲ τὸ πρωτόπλασμα συνάπτεται τῷ χυμῷ τῶν κυττάρων (περὶ οὗ ὕστερον), γίνεται πυκνότερον καὶ ὑμενῶδες. Τοιαῦται δ' ἐσωτερικαὶ καὶ ὑμενώδεις στιβάδες τοῦ πρωτοπλάσματος δὲν πρέπει νὰ συγχέωνται μετὰ τοῦ πρωταρχικοῦ ἀσκίου.

ΕΙΚ. 6



Μέγ. 350. Κύτταρα ἐκ τῆς σαρκὸς τοῦ τεύτλου, Beta, ἐβρασμένα ἐν ὕδατι, ἵνα παρασταθῇ ὁρατὴ ἡ ὑμενώδης στιβὰς h τοῦ πρωτοπλάσματος p. m ὑμὴν κυττάρου μετὰ στιγμάτων ἄνευ ἁλωνος l. z πυρὴν κυττάρου.

Αἱ ὑμενώδεις ἐκεῖναι στιβάδες ἀντιτάσσονται πρὸς τὴν διαπέρασιν τοῦ ὕδατος πλεῖον ἢ τὸ ἄλλο σῶμα τοῦ πρωτοπλάσματος· διαπερῶνται ὅμως καὶ αὗται ὑπὸ τοῦ ὕδατος, καί τοι πάντοτε ἔλαττον τῶν παρειῶν τοῦ κυττάρου.

Ὅταν μὲν τὸ πρωτόπλασμα διατελῇ λειτουργοῦν, εἶναι πάντοτε ὑδατοπλήθες καὶ πάντοτε πηκτωματῶδες· ὅταν δὲ ἠρεμῇ καὶ ἐπομένως λανθάνῃ βιοῦν, οἷον φέρεται ἐν σπέρμασι ξηροῖς μέν, ἐπιτηδείοις δὲ ὅμως εἰς βλάστησιν, περιέχει ὀλίγον τὸ ὕδωρ, εἶναι δύσκαμπτον καὶ σκληρόν, καὶ δεικνύει χροιὰν ὑπόφαιον ἢ καὶ ἠρέμα ὑποκίτρινον, οἵα μόλις ποτὲ φαίνεται ἐν τῷ πρωτοπλάσματι ζῶντι.

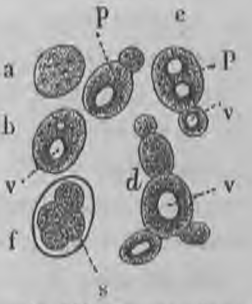
Κύτταρα ἀρτιγενῆ εἶναι πολλάκις κατάπλεα πρωτοπλάσματος· οὐχὶ σπανίως φέρουσι καὶ σταγόνας ὑγροῦ (κενοτόπια, vacuola) εἴτε κατὰ μίαν, εἴτε κατ' ὀλίγας, (οἷα τὰ ἐν τῷ σακχαρομύκητι, ὅρ. Εἰκ. 7, v), ἔστιν ὅτε καὶ τοσοῦτον πολυπληθεῖς, ὥστε φαίνεται τὸ πρωτόπλασμα

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

οἱονεὶ ἀφρῶδες. Ὑπὸ δὲ τὸ μικροσκόπιον τὸ μὲν πρωτόπλασμα διαυγάζει τότε ὑποκυανίζον τὴν χροιάν, τὰ δὲ κενοτόπια φαίνονται ὑπέρυθρα.

Ὅταν τὰ κύτταρα σφόδρα αὐξηθῶσι, πρὸς τῷ πρωτοπλάσματι ἐνέχουσι καὶ δαψιλὲς ὑγρόν, οὐκέτι κατὰ σταγόνας παρεντεθειμένον τῇδε κἀκεῖσε, ἀλλὰ πληροῦν τόπους μεγάλους καὶ ἧττον κανονικῶς ἀφοριζομένους ἀπὸ τῶν πέριξ, καλούμενον δὲ τότε *χυμὸν κυττάρων*. Διττῶς φέρεται διατεταγμένος ἐν τῷ πρωτοπλάσματι ὁ χυμὸς οὗτος, ἢ καταπληροῖ δηλονότι ὅλον τὸ ἐμβαδὸν τοῦ κυττάρου, καὶ ταῦτα ἂν τὸ πρωτόπλασμα ἀπέμεινεν ὡς ὑπένδυμα λεπτὸν τῆς ἐσωτερικῆς ἐπιφανείας τοῦ κύτους (πρωτόπλασμα περιφερικόν), — ἢ ὁ χυμὸς πληροῖ πολλὰς κοιλότητας ἢ χάσματα ἐν τῷ πρωτοπλάσματι, ὅταν τοῦτο δηλ. φέρηται ἐπὶ μέρος μὲν ὡς ὑπένδυμα ἐσωτερικὸν τοῦ κύτους, ἐπὶ μέρος δὲ κεῖται ἐν τῷ βάθει τοῦ κυττάρου (κεντρικὸν πρωτόπλασμα ἢ θήκη πυρῆνος)· τότε δὲ τὸ περιφερικὸν συνάπτεται τῷ ἐν τῷ κέντρῳ διὰ ταινιῶν ἐξ ἑαυτοῦ, ἀφοριζουσῶν τοὺς χυμοφόρους τόπους. Ἂν ἐν τῷ κυττάρῳ ἁπλοῦν τῆς παρειᾶς τὸ ὑπένδυμα, ἀφορίζεται ἑκατέρωθεν ὑπὸ ζιβάδος ὑμενώδους (τοῦ πρωταρχικοῦ ἀσκίου καὶ τῆς ἐσωτερικῆς ὑμενώδους στιβάδος).

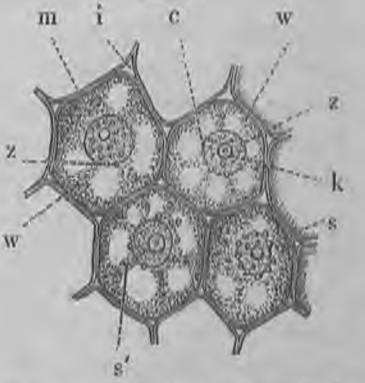
ΕΙΚ. 7



Μέγ. 600. Σακχαρομύκης, a,b κύτταρα τοῦ μύκητος. c. d,e μύκης ἄρτι βλαστάνων. v κενοτόπια. p πρωτόπλασμα. f ἐφ' ὑποστρώματος ὑγροῦ καλλιεργηθέντα κύτταρα μύκητος μετὰ σπόρων s (γονικῶν κυττάρων).

Τὰ πρωτοπλάσματα κυττάρων παρακειμένων συνήθως χωρίζονται ἀπ' ἀλλήλων ὁλοσχερῶς διὰ τῶν παρειῶν τούτων· ἀλλ' ἔν τισι τῶν ἱστῶν παρετηρήθη μετὰ βεβαιότητος ἄμεσος ἡ συνάφεια τῶν πρωτοπλασμάτων, τοῦτο δὲ θέλομεν ἐξηγήσει εἰδικώτερον, ὅταν κατενεχθῇ ὁ λόγος ἐπὶ τὴν κατασκευὴν τοῦ τῶν κυττάρων ὑμένος.

ΕΙΚ. 8



Μέγ. 400. Ἐγκάρσιος διατομὴ διὰ παρεγχύματος νεαροῦ βλαστοῦ ἀπὸ δικοτυληδόνου ἄρτι βλαστάνοντος. w πρωτόπλασμα περιφερικόν, c πρωτόπλασμα κεντρικόν, ἄμφω συνδεόμενα διὰ ταινιῶν πρωτοπλάσματος. z παρειὰ κυττάρων μετὰ τῶν πυρηνίσκων K. Περὶ τοὺς πυρῆνας καὶ τὸ περιφερικὸν πρωτόπλασμα διαβατικὸν ἄμυλον s s'. i μεσοκυττάριοι πόροι. m ὑμὴν κυττάρου μετὰ πλακὸς διαμέσου.

§ 8. *Περὶ τῶν φυσικῶν ἰδιοτήτων* τοῦ ζῶντος πρωτοπλάσματος σημειοῦμεν πρῶτον, ὅτι δὲν εἶναι δυνατόν, κυρίως εἰπεῖν, νὰ ὁρισθῇ ἡ ἐν αὐτῷ σύνταξις τῶν μορίων· διότι πᾶν ὀργανικὸν πλάσμα κατ' ἀνάγκην ἔχει τὰ μόρια τὰ μὲν στερεά, τὰ δὲ ρευστά. Ἀλλ' ὁ στερεὸς σκελε-

Δημόσιο Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

τὸς ἐν πολλοῖς τῶν πρωτοπλασμάτων εἶναι τοσοῦτον λεπτοφυής, ὥστε ἔχουσιν ἐκεῖνα ὡσεὶ ῥοώδεις οὐσίαι, καὶ λαμβάνουσι τότε, καθ' ἃ προεσημειώσαμεν, μορφὴν σφαιρικὴν (τὴν σταγόνος). Ἐλαστικὸν μὲν εἶναι τὸ πρωτόπλασμα μόλις ποτέ, ἀλλὰ νὰ τανυσθῇ ὅμως καὶ νὰ συσταλῇ, εἶναι καὶ μάλα γε ἐπιτήδειον. Ἐπειδὴ δὲ ἐνέχει δαψίλειαν κολλοειδῶν οὐσιῶν, ὧν ἡ πρὸς ἐνδώσμωσιν ἰσοσταθμία μεγάλη, ἀνασπᾷ τὸ ὕδωρ μετὰ πολλῆς βίας, ὥστε μάλιστα καὶ διαῤῥεῖ ἐν αὐτῷ. Τἀνάπαλιν δέ, ζῶν μὲν εἶναι σχεδὸν ἀδιαπέραστον ὑπὸ διαλύσεων ἁλάτων καὶ χρωστικῶν οὐσιῶν, νεκρωθὲν δέ, ἀποβάλλει τὴν ἰδιότητα ταύτην. Ἐπὶ τούτου δὲ στηρίζεται καὶ ἡ διάκρισις μεταξὺ ζῶντος καὶ νεκροῦ πρωτοπλάσματος· διότι τὸ μὲν ζῶν δὲν χρωματίζεται ἀπὸ διαλύσεων χρωστικῶν οὐσιῶν, τὸ δὲ τεθνεὸς πάσχει τοῦτο ῥᾳδίως, καὶ καθάπερ ὁ ἄνθραξ ἀναπίνει δαψιλεῖς τὰς χρωστικὰς οὐσίας. Ἐννοεῖται δὲ καὶ οἰκοθεν, ὅτι ὁ πειραματίζων, ὡς ἄνω, δὲν πρέπει νὰ μεταχειρισθῇ οὐσίας χρωστικάς, οἷον τὸ βάμμα τοῦ ἰωδίου, ἀποκτεινούσας τὰ πρωτοπλάσματα.

§ 9. *Χημικὴ ποιότης.* Ἕως ἐσχάτων τὸ πρωτόπλασμα ἐθεωρεῖτο ὡς σῶμα συγκείμενον μὲν σχεδὸν ὅλον ἐκ στοιχείων λευκωματωδῶν (καὶ ὕδατος), ἔχον δὲ καὶ ὀλίγον λίπος, σάκχαρον, δεξιτερίνην καὶ οὐσίας ὀρυκτάς· ἀλλ' ἀκριβεῖς χημικαὶ ἀναλύσεις πλασματωδῶν σωμάτων, μόλις γενόμεναι πρὸ μικροῦ (ὑπὸ τοῦ **Reinke** τὸ 1881), ἄγουσιν ἐπὶ τὴν εἰκασίαν, ὅτι ἡ τοῦ πρωτοπλάσματος χημικὴ σύνθεσις εἶναι πολυπλοκωτέρα, ἢ ὡς ἐπιστεύετο πρότου, καὶ ὅτι τὸ πλῆθος τῶν λευκωματοειδῶν σωμάτων εἶναι πολὺ ἔλαττον, ἢ ὡς ὑπελαμβάνετο πρίν. Τὰ ἐξεταθέντα πλασματώδη περιέχουσι περὶ τὰ 71 $^0/_0$ ὕδατος καὶ 29 $^0/_0$ οὐσίας ξηρᾶς, ταύτης δὲ τὸ τρίτον μὲν ἀποτελεῖται ὑπὸ ὀρυκτῶν, ἕτερον τρίτον ἐκ λευκωματοειδῶν, καὶ ἓν ἄλλο τριτημόριον ἐξ ἄλλων ὀργανικῶν οὐσιῶν. Ἀνεκαλύφθησαν δ' ἐν τοῖς πλασματώδεσι δέκα καὶ ὀκτὼ ὀργανικαὶ οὐσίαι, ἐν αἷς ἀσπαραγίνη, σαρκίνη, ξανθίνη, γυανίνη, σάκχαρον, λιπώδη ὀξέα κ.τ.λ., ἔτι δὲ καὶ πολλὰ ζυμώματα.

Ἔχει πάντοτε τὸ πρωτόπλασμα ἀντίδρασιν ἀλκαλικήν. Φαίνεται δὲ ὅτι ἡ ἀλκαλικότης, ἰδίᾳ ὡς πρὸς τὰ ἐξετασθέντα πλασματώδη, προέρχεται ἐκ τῆς παρουσίας ἐλευθέρας καὶ ἀνθρακικῆς ἀμμωνίας.

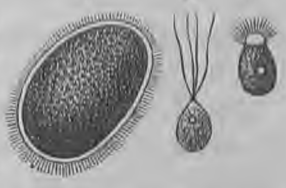
Αἱ τέως γνωσταὶ χημικαὶ ἀντιδράσεις ἐπὶ τοῦ πρωτοπλάσματος εἶναι ὅμοιαι ταῖς τῶν λευκωματοειδῶν. Ἡ ἀσφαλεστάτη τῶν ἀντιδράσεων, διὰ τοῦτο δὲ καὶ ἡ εὐχρηστοτάτη ἐν τῇ τῶν φυτῶν ἀνατομῇ, εἶναι ἡ τοῦ **Raspail**, τοῦτ' ἔστιν ἡ διὰ πυκνῆς διαλύσεως σακχάρου καὶ θειικοῦ ὀξέος δοκιμασία, ἄτινα, ἐπ' ἄλληλα προσβληθέντα, χρωννύουσι ῥοδόχροα τὰ λευκώματα.

§ 10. Ζῶν τὸ πρωτόπλασμα διατελεῖ πολλάκις κινούμενον. Ἐμνή-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

σθημεν ἤδη τῶν ἀμοιβοειδῶν κινήσεων τῶν μυξαμοιβῶν. Πολλοὶ ἄνιστοι σπόροι, καὶ ἄρα συγκείμενοι κατ' οὐσίαν ἐκ πρωτοπλάσματος, δεικνύουσι κινήσεις νηκτικάς. Τοιοῦτοι δὲ σπόροι (ζωόσποροι, ὅρ. Εἰκ. 9) φέρουσι πάντοτε βλεφαρίδας.

Ἀλλὰ καὶ ἐν κυττάροις, περιβεβλημένοις μεμβράναν, κινεῖται τὸ πρωτόπλασμα. Ὅταν δηλαδὴ εὔθετοι οἱ τῆς βλαστήσεως ὅροι, βλέπομεν τὸ πρωτόπλασμα κινούμενον αὐτονόμως, *κατὰ ῥεύματα*, ἐν πολλοῖς τῶν κυττάρων. (Corti 1772. Treviranus 1807). Εἰ μὲν πάρεστι μόνον περιφερικὸν τὸ πρωτόπλασμα, ῥέει παρὰ τὸ κύτος ἐντὸς τοῦ κυττάρου (τροχοειδὴς κίνησις), εἰ δὲ φέρεται διηρημένον εἰς περιφερικὸν καὶ κεντρῷον, κινεῖται τὸ ῥεῦμα ἀπὸ τούτου ἐπ' ἐκεῖνο, ὡς καὶ τἀνάπαλιν (κυκλοφορικὴ κίνησις). Ἡ δὲ ταχύτης τῶν ῥευμάτων δὲν ἐξαρτᾶται ἐκ μόνης τῆς φύσεως τοῦ πρωτοπλάσματος, ἀλλὰ καὶ ἐκ συμβεβηκότων ἐξωτερικῶν, φερ' εἰπεῖν ἐκ τῆς θερμοκρασίας. Καθ' ἃ δὲ μέχρι τοῦδε παρετηρήθησαν, ἡ ταχύτης τῆς κινήσεως κατὰ μέσον ὅρον φθάνει τὰ 10 ὑποχιλιόμετρα κατὰ λεπτὸν ὥρας (ἐν τοῖς πλασματώδεσι μυξομυκήτων τινῶν), καὶ καταπίπτει εἰς τὸ χιλιοστημόριον τῆς σημειωθείσης ἀξίας· καίτοι δύσκολον κατὰ τὴν τελευταίαν περίπτωσιν τὸ ἐξακριβῶσαι τὴν ἔντασιν τῆς κινήσεως. Πιθανόν, ὅτι καὶ κάτω τοῦ τελευταίου ἀριθμοῦ καταβαίνει ἡ τῶν ῥευμάτων ταχύτης, ἀλλὰ τότε δὲν φέρεται εἰς ἀντίληψιν· κατὰ δὲ ταῦτα ἐπιτρέπεται τὸ συμπέρασμα ἢ κἂν ἡ ὑπόθεσις, ὅτι κατὰ περιστάσεις εὐθέτους τὸ πρωτόπλασμα παντὸς ζῶντος κυττάρου περιῤῥέει ἀδιαλείπτως. Εὐπαρατήρητον εἶναι τὸ ῥεῦμα, μάλιστα δὲ καὶ ἐναργές, ὅταν ἐνῶσιν ἐν τῷ πρωτοπλάσματι κοκκία μεγάλα ὁπωσοῦν καὶ σαφῶς προεξέχοντα, οἷον χλωροφύλλης κόκκοι, (ἐν τῷ παρεγχύματι τῶν φύλλων τῆς Vallisneria)· διότι συμπαρασυρόμενα ὑπὸ τοῦ ῥεύματος καταμαρτυροῦσι τὴν κίνησιν. Τὸ δὲ ῥεῦμα τοῦ πρωτοπλάσματος παρακειμένων κυττάρων φέρεται κατὰ διεύθυνσιν εἴτε τὴν αὐτὴν εἴτε τὴν ἀντίθετον· εὔκολον δὲ τὸ δι' ἰχνογραφήσεως ἀντιληπτὸν καταστῆσαι, ὅτι, ἂν τὸ πρωτόπλασμα φέρεται κατὰ τὴν αὐτὴν διεύθυνσιν παρὰ τὰς παρειὰς γειτνιαζόντων κυττάρων, τὰ ῥεύματα κινοῦνται ἀντίξοα.



ΕΙΚ. 9

Μέγ. 200. Σπόροι ὀργαστικοὶ ἀλγῶν a ἐκ τῆς Vaucheria, b ἐκ τῆς οὐλότριχος. c ἐκ τοῦ οἰδογονίου.

Τὰ κενοτόπια πολλῶν σπόρων ὀργαστικῶν (ζωοσπόρων), οἷον τὰ τῆς *οὐλότριχος* καὶ *χλαμυδομονάδος*, προδίδουσι ῥυθμικὰς συστολὰς καὶ διαστολάς, προφανῶς ἀνακτέας εἰς κινήσεις τοῦ πρωτοπλάσματος.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Τοὺς χώρους τούτους ἀπεκάλεσαν *κενοτόπια σφύζοντα*. Τοιαῦτα κενοτόπια παρετηρήθησαν καὶ ἐν τοῖς πλασματώδεσι τῶν μυξομυκήτων.

Τὰ περαιτέρω περὶ τῶν ἐν τῷ πρωτοπλάσματι κινήσεων θέλομεν ἱστορήσει ἐφεξῆς ἐν τῇ τῶν φυτῶν φυσιολογίᾳ.

ε') Κυττάρων πυρήν.

§ 11. Καθ' ὑφὴν καὶ οὐσίαν φαίνεται ὢν ὁ *πυρὴν* τεμάχιον πρωτοπλάσματος, ἔχον ἰδίαν μορφὴν καὶ ἀκριβῶς ἀπὸ τῆς ἄλλης πρωτοπλασματώδους οὐσίας ἀφωρισμένον. Παριστᾷ δὲ σωμάτιον ὑποστρόγγυλον, πολλάκις ἐπίπεδον, καὶ ἐν τῷ πρωτοπλάσματι ἐμφωλεῦον. Εἰ μὲν περιφερικὸν μόνον ὑπάρχῃ τὸ πρωτόπλασμα ἐν τῷ κυττάρῳ, κεῖται καὶ ὁ πυρὴν ἐκεῖ, ὅπου καὶ τὸ πρωτόπλασμα· ἀλλ' ἂν ὑπάρχῃ καὶ περιφερικὸν καὶ κεντρῷον, τότε κεῖται καὶ ὁ πυρὴν ἐν τῷ κεντρικῷ (ὅρ. Εἰκ. 1, 3, 6, 8).

Ἀφορίζεται δὲ ὁ πυρὴν πρὸς τὰ ἔξω πολλάκις ὡς ὑπό τινος ὑμενίου, οἱόν τι καταφαίνει καὶ τὸ πρωτόπλασμα, καὶ ἐγκλείει ἐντὸς αὑτοῦ ἕν, ἔστιν ὅτε καὶ πλείονα σωμάτια (*πυρηνίσκους*, ὅρ. Εἰκ. 8), ἄτινα καὶ αὐτὰ πάλιν ἐγκλείουσιν ἄλλα μικρότερα σωμάτια. Ἐνιαχοῦ τῶν πυρήνων παρετηρήθησαν καὶ κενοτόπια καὶ κινήσεις ἀνάλογοι πρὸς τὰ ῥεύματα τοῦ πρωτοπλάσματος. Καθ' ὃν δὲ χρόνον πολλαπλασιάζονται τὰ κύτταρα, ἐμφανίζονται ἐν τῷ πυρῆνι γραμμαὶ ἢ ταινίαι κοκκιοειδεῖς, περὶ ὧν ἐφεξῆς τὰ εἰκότα. Ἀλλὰ καὶ πρὸ τῆς διαιρέσεως ἀποδεικνύονται ἐν τῷ πυρῆνι, καὶ μάλιστα ἀφοῦ παγῇ οὗτος δι' οἰνοπνεύματος καὶ βαφῆς (οἷον δι' αἰματοξυλίνης, κροκίνης κτλ.), — ἀποδεικνύονται καὶ λεπτότεραι περὶ τὴν ὑφὴν σχέσεις, οἷαι παρετηρήθησαν καὶ ἐν τῷ πρωτοπλάσματι· διότι καὶ ἐνταῦθα εὑρέθησαν λεπτοφυῆ ἰνίδια καὶ κοκκία πρωτοπλασματικὰ ἐπιτήδεια εἰς ἀνάληψιν οὐσίας χρωστικῆς, (οἷς συγκαταλεκτέον καὶ τοὺς πυρηνίσκους). Τὰ κοκκία ταῦτα ἀνήκουσι τὰ μὲν τῇ μεμβράνῃ τοῦ πυρῆνος, τὰ δὲ κεῖνται παρεντεθειμένα ἀνὰ μέσον τῶν ἰνιδίων, τῶν δίκην δικτύου συνηρμοσμένων (ὅρ. σημ. εἰς § 11). Ἐβεβαιώθη δὲ ὑπὸ τοῦ Hanstein, ὅτι πολλάκις ὁ πυρὴν ἀλλάσσει τὴν ἑαυτοῦ μορφήν, καὶ δύναται ἐν τῷ κυττάρῳ νὰ ποιήσῃ κινήσεις ἀντιθέτους καὶ πρὸς αὐτὴν τὴν φορὰν τῶν ἐν τῷ κυττάρῳ ῥευμάτων. Ὅπως δὲ ὁ πυρὴν ἐν τῷ πρωτοπλάσματι τοῦ κυττάρου, οὕτω καὶ τὸ ἐν τῷ πυρῆνι σωμάτιον, ὁ πυρηνίσκος, δύναται νὰ ἀλλάξῃ τὴν ἑαυτοῦ θέσιν.

Ὁ πυρὴν δὲν συναυξάνεται τῷ κυττάρῳ, εἰ μὴ ἐπ' ὀλίγον· διὸ καὶ ἐν κυτταρίοις νεαροῖς εὑρίσκονται οἱ πυρῆνες μεγάλοι· σμικρύνονται δὲ τὸν ὄγκον ὡς τὰ πολλά, καθ' ὅσον μεγεθύνεται ἡ ἐπιφάνεια τοῦ ὑμένος.

Κατὰ κανόνα πᾶν κύτταρον φέρει *ἕνα* πυρῆνα ἐφ' ὅρου ζωῆς. Σπα-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

νίως ποτὲ ἀντικαθίσταται ὁ ἀρχικὸς πυρὴν διὰ δευτέρου ἐπιγόνου (ἀρχέγονοι καὶ ἐπίγονοι πυρῆνες ἐν τῷ ἀσκῷ τῶν ἀσκομυκήτων). Ἐπ' ἐσχάτων ἀνεκαλύφθησαν κύτταρα πολυπύρηνα (κύτταρα παρεγχυματικὰ ἐνίων μονοκοτυληδόνων, *ἐρπετόκαυλοι*, γαλακτώδη κύτταρα εὐφορβίων κτλ.). Ἀλλ' αἱ περιπτώσεις αὗται, αἱ οὐ πάνυ τι σπάνιαι ὡς φαίνεται, εἶναι ἐξαιρέσεις, καὶ προέρχονται εἴτε ἐξ ἀποσυνθέσεως τοῦ ἀρχικοῦ πυρῆνος, ὅταν δὲν χρηστιμεύῃ ἐφεξῆς εἰς πολλαπλασιασμὸν τῶν κυττάρων (κατακερμάτισις τοῦ πυρῆνος), ἢ προέρχονται ἐξ ἀτελοῦς πολλαπλασιασμοῦ τῶν κυττάρων, ὅταν δηλ. μὴ κατορθωθῇ τελεία ἡ σχηματίσις τούτων, μηδὲ προαχθῶσιν ὡς ἄτομα ἐπὶ τοσοῦτον, ὥστε νὰ περιγράφωνται δι' ὁρίων εὐκρινῶν.

Ὁ τῶν κυττάρων πυρὴν ἀνεκαλύφθη τῷ 1833 ὑπὸ τοῦ Rob. Brown.

ς') Κυττάρων χιτών.

§ 12. *Ἐξωτερικὴ διαμόρφωσις τοῦ χιτῶνος.* Ὅταν τὰ κύτταρα τετελειωμένα, εἴπομεν ἤδη, ὅτι κατὰ κανόνα περιβάλλονται ὑπὸ χιτῶνος=κύτους, σπανιώτερον εἶναι ἀχίτωνα.

Ἐν τῷ γίνεσθαι τὸ κύτταρον ὁτὲ μὲν φέρει ἤδη χιτῶνα (ἱστοὶ τῶν βλαστητικῶν ὀργάνων, κύτταρα σακχαρομύκητος), ὁτὲ δὲ οὐχί (κύτταρα τοῦ ὠοῦ ἐν τῷ ἐμβρυακῷ σάκκῳ τοῦ φυτοῦ). Τοιαῦτα ἀχίτωνα κύτταρα καλοῦνται *πρωταρχικά*.

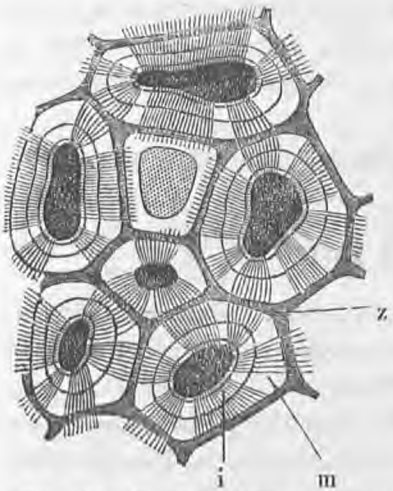
Κατ' ἀρχὰς μὲν ὁ χιτὼν εἶναι τοσοῦτον λεπτοφυής, ὥστε μόλις ποτὲ δύναται νὰ μετρηθῇ τὸ πάχος αὐτοῦ· ἀλλ' εἶναι ἱκανὸς ἐφεξῆς ν' αὐξηθῇ καὶ κατ' ἐπιφάνειαν καὶ κατὰ πάχος. Ἂν κατ' ἐπιφάνειαν αὐξηθῇ ὁ χιτών, αὐτοῦ μὲν ἡ περίμετρος γίνεται μείζων, τὸ δὲ κύτταρον ὀγκωδέστερον· ἂν δὲ κατὰ πάχος αὐξηθῇ, γίνεται μόνον παχυτέρα ἡ παρειὰ τοῦ κυττάρου. Κατὰ δὲ τὸν βαθμὸν τῆς κατὰ πάχος αὐξήσεως διαστέλλονται τὰ κύτταρα εἰς *λεπτοχίτωνα* καὶ εἰς *παχυχίτωνα*. Λεπτὰ μὲν τὸν χιτῶνα εἶναι π.χ. τὰ παρεγχυματικὰ κύτταρα (τὰ τῆς ἐντεριώνης, τὰ τῆς σαρκὸς τῶν καρπῶν καὶ τῶν πολυχύμων ῥιζῶν), παχέα δὲ τὰ τῆς βίβλου. Παχύνεται δὲ ὁ χιτὼν τῶν κυττ. ἐπὶ τοσοῦτον ἐνίοτε, ὥστε τὸ ἐμβαδὸν (τοῦτ' ἔστιν ὁ ὀφθαλμὸς) στρογγύλων μὲν κυττάρων φαίνεται διὰ τοῦ μικροσκοπίου ὡς στίγμα, ἐπιμήκεων δὲ ἢ ἰνωδῶν φαίνεται καθάπερ γραμμὴ (κύτταρα βίβλου καννάβεως). Ἔστι δ' ὅπου ἐν τοῖς κυττάροις τῆς βίβλου, εἴτε κατὰ τόπους, εἴτε κατὰ τὴν συνέχειαν πάντων τῶν κυττάρων, ὀφθαλμὸς δὲν ἀνακαλύπτεται οὐδεὶς οὐδαμοῦ (κύτταρα βίβλου τῆς Sponia Wightii Planch. ὀρ. Εἰκ. 14).

Τοῦ νεαροῦ κυττάρου ὁ χιτὼν φαίνεται πάντοθεν κεκλεισμένος,

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

τοιοῦτος δὲ παραμένει συνήθως ἐφ' ὅρου ζωῆς· ἀλλ' ἐνίοτε, καὶ οὐχὶ σπανίως, ὁ χιτὼν τοῦ ζῶντος κυττάρου διαπεραται ὑπὸ τρημάτων ἢ καὶ κατὰ τόπους ἀπορροφεῖται τελέως. Πρότερόν ποτε τὸ φαινόμενον τοῦτο ἐγινώσκετο παρὸν μόνον ἐν ἀγγείοις καὶ σωλῆσιν ἠθμοειδέσιν, ἔνθα καὶ εὐόρατον εἶναι καὶ εὐκατάδεικτον. Ἀλλ' ἐπ' ἐσχάτων ὑπὸ τοῦ Tangl (1880) ἀπεδείχθησαν καὶ ἐν ἱστοῖς, ὧν τὰ κύτταρα φαίνονται περιβεβλημένα χιτῶνα τελέως καὶ πάντοθεν κεκλεισμένον—ἀπεδείχθησαν λέγομεν σωλῆνες ἢ πόροι λεπτοφυεῖς, ἤδη σχηματιζόμενοι πιθανῶς ἐν τῇ πρώτῃ συστάσει τοῦ χιτῶνος, διὰ δὲ τῶν σωλήνων τούτων ἢ πόρων συγκοινωνοῦσιν ἀμέσως τὰ πρωτοπλάσματα προκειμένων κυττάρων (ὅρα ἀνωτέρω σελ. 19). Τοιοῦτόν τι παρετηρήθη ἐν τῷ ἐνδοσπέρματι τῶν φοινίκων καὶ τῶν ἐμετικῶν καρύων (ὅρ. Εἰκ. 10). Ἔνιοι τῶν φυτολόγων ἄγονται εἰς τὸ ὑπολαβεῖν τὴν συγκοινωνίαν προκειμένων πρωτοπλασμάτων ὡς φαινόμενον καθολικόν, οὗ μεγάλη ἡ φυσιολογικὴ σημασία (ὅρα σημειώσεις).

ΕΙΚ. 10



Μέγ. 460. Ἐγκάρσιος διατομὴ διὰ τοῦ ἐνδοσπέρματος τῶν ἐμετικῶν καρύων, μετὰ κατεργασίαν ἐν διαλύσει ἰωδίου καὶ ἰωδιούχου καλίου. Τὰ τῶν παρακειμένων κυττάρων πρωτοπλάσματα συνδέονται διὰ λεπτῶν γραμμῶν ἢ ταινιῶν ἐκ πρωτοπλάσματος, διελαινουσῶν διὰ τῶν λεπτοφυῶν σωλήνων i. m διάμεσος πλάξ (κατὰ Tangl).

Ἐκ τοῦ πρωτοπλάσματος σχηματίζεται ὁ χιτών, καὶ αὐξάνεται ἄρα πάχος τε καὶ ἐπιφάνειαν, ἐν ὅσῳ ὑπάρχει ἐν τῷ κυττάρῳ πρωτόπλασμα.

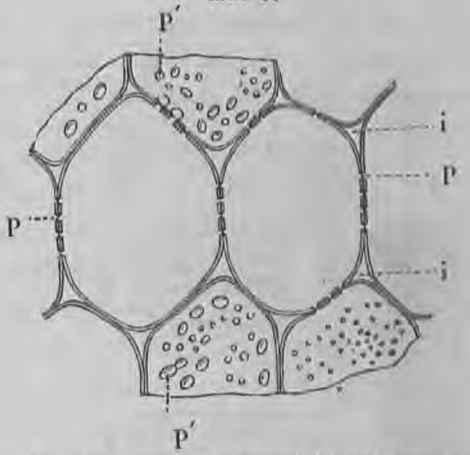
Τὸ πρῶτον ὑμενῶδες ἀπόκριμα τοῦ πρωτοπλάσματος σχηματίζεται εἰς χιτώνιον λεπτοφυέστατον καὶ πάντη ὁμογενές, καλούμενον *πρωτόγονος χιτών*, ὅστις ἐκ συῤῥοῆς καὶ προσθήκης οὐσίας ἐκ τοῦ ἀμέσως προκειμένου πρωτοπλάσματος παχύνεται ἐπὶ ποσὸν ἐφεξῆς. Ὁμογενὴς μὲν φαίνεται τὸ κατ' ἀρχὰς ἡ *παχυνομένη* αὕτη μεμβράνη, ἀλλ' ὕστερον δεικνύεται ἀεὶ σαφέστερον, ὅτι ἔχει ὑφὴν διακεκριμένην· διότι κατὰ μὲν τὴν περιφέρειαν σαφῶς ἀποχωρίζεται μία στιβάς, ἥτις καὶ ἀποκαλεῖται *διάμεσος πλάξ*, περὶ ἣν θέλομεν εἰδικώτερον ἀσχοληθῆ ἐφεξῆς, πρὸς τὰ ἔνδον δὲ ἀποχωρίζεται ἄλλη πάλιν στιβάς, ἥτις καλεῖται *χιτὼν ἐσωτερικός*. Ἀμφότεραι αἱ στιβάδες αὗται φαίνονται ὁμογενεῖς, μεταξὺ δὲ αὐτῶν κατατίθεται, κατὰ στρώματα πάντοτε, παρένθετός τις οὐσία, ἥτις καλεῖται *μάζα* ἢ οὐσία *παχυντική*.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Παχυντικὴ οὐσία καὶ *στιβάδες παχυντικαὶ* εἶναι ἰδέαι ταυτόσημοι. Συνήθως μὲν σύμπασαι αἱ παχυντικαὶ τῶν κυττάρων στιβάδες φαίνονται ἔξωθεν ὁμοιόμορφοι, καὶ τότε καλοῦνται χιτῶνες ἢ στρώματα *δευτερογενῆ*· ἀλλ' ἂν λάβωσι τοιαύτην μορφήν, ὥστε νὰ διαστέλλωνται εἰς δύο συστήματα, τότε τὰ μὲν ἐξωτερικὰ στρώματα θεωροῦνται ὡς δευτερογενεῖς χιτῶνες (ἢ στρώματα), τὰ δὲ ἐσωτερικὰ ὡς *τριτογενεῖς*.

Ποικιλωτάτη εἶναι ἡ μορφὴ τῆς παχυντικῆς οὐσίας, ἐξ αὐτῆς δὲ προέρχεται ἡ ἀποτύπωσις τῶν ὑμένων καὶ τὸ ἰδιάζον τῆς ὄψεως ἑκάστου αὐτῶν, ὅταν ὑπὸ τὸ μικροσκόπιον θεωρῶνται. Φαίνονται δηλαδὴ αἱ παχυντικαὶ στιβάδες ὡς διάτρητοι ὑπὸ πόρων (*στιγμάτων*) καὶ σωλήνων, ἢ λαμβάνουσι τὸ σχῆμα κρίκων, ἑλίκων, σπειρῶν, δικτύων κτλ., ὅθεν λέγονται καὶ τὰ κύτταρα πόροις διειλημμένα ἢ κατὰ κρίκους πεπαχυσμένα κτλ., τὰ δὲ ἀγγεῖα(13) τὰ συγκροτούμενα ὑπὸ κυττάρων τοιούτων, λέγονται πορώδη, κρικοειδῆ, ἢ δακτυλιωτά, σπειροειδῆ, δικτυωτὰ κτλ. (Εἰκ. 11 καὶ 13).

ΕΙΚ. 11



Μεγ. 300. Ἐγκάρσιος διατομὴ διὰ τῆς ἐνηεριώνης ἀκτῆς. Ὑμένες μετὰ πόρων (στιγμάτων ἄνευ ἄλωνος) pp'. pp κατὰ διατομήν. p' p' κατ' ἐπιφάνειαν ὁραταί. i μεσοκυττάριος πόρος ἐν τῇ ἐγκαρσίᾳ διατομῇ. Ἐν τῇ ἐγκαρσίως διατμηθείσῃ μεμβράνῃ φαίνεται ἐν τῷ μέσῳ ἡ διάμεσος πλάξ.

Ἰδιαζόντως χαρακτηριστικὴ καὶ συχνάκις παρατηρουμένη μορφὴ τῆς παχυντικῆς οὐσίας εἶναι ἡ φέρουσα στίγματα ἢ πόρους, περικυκλούμενα ὑπὸ ἄλωνος. Κατὰ τὰς τέως ἐπικρατούσας ἰδέας τὰ στίγματα ταῦτα θεωρητέον κυρίως εἰπεῖν ὡς πόρους πραγματικούς, ἀλλ' ἰδιομόρφους. Ὡς ἐν τοῖς πόροις τῶν ἄλλων κυττάρων, οὕτω καὶ ἐν τοῖς ἀλωνοφόροις στίγμασι παραμένει ἀπάχυντον δισκίον τι ὡς τὰ πολλὰ σφαιρύλλιον ἐν τῇ πρωτογόνῳ μεμβράνῃ (τὸ διάφραγμα τοῦ ἀλωνοφόρου στίγματος), ἀπὸ δὲ τῆς περιφερείας (τῶν ὁρίων) τοῦ δισκίου πρὸς τὰ ἔσω σχηματίζεται κατὰ μικρὸν ὄχθος ἐπιστεγάζων μὲν τὸν πόρον, ἀλλὰ συνήθως μὴ ἐπιφράσσων αὐτὸν καθ' ὁλοκληρίαν. Μένει λοιπὸν ὁ τοῦ ἀλωνοφόρου στίγματος πόρος ἀνεφγμένος, τὸ δὲ διάφραγμα ὁτὲ μὲν διατηρεῖται ἀκέραιον, ἢ καὶ παχύνεται ἐν τῷ μέσῳ, ὁτὲ δὲ καὶ τελέως ἀπορροφεῖται εἰς τὸ μετέπειτα (Εἰκ. 12. A. C.).

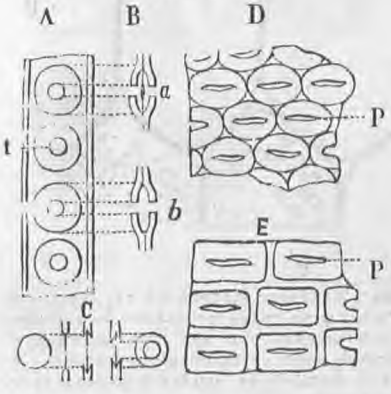
Τὸ φακοειδὲς κοίλωμα, ὃ ἔνεστιν ἐν τῷ τετελειωμένῳ στίγματι τῷ ἀλωνοφόρῳ, πληροῦται ἀέρος καὶ καλεῖται χῶρος τοῦ στίγματος·

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ἔδειξε δὲ τὸ πείραμα, ὅτι τὰ ἀλωνοφόρα στίγματα εἶναι συνήθως κεκλεισμένα, καὶ ὁπότε τὸ διάφραγμα ἀπερρο φήθη· τοιαύτη δὲ κατάστασις ἐξηγεῖται, ὅταν παραδεχθῶμεν, ὅτι καὶ ὁ πόρος εἶναι κεκλεισμένος, τοῦθ' ὅπερ δυσκόλως ἀποδεικνύεται διὰ τῆς μικροσκοπικῆς ἐξετάσεως. Κατωρθώθη δὲ ἐπ' ἐσχάτων νὰ παρασταθῇ ἀμέσως ὑπὸ τὸ μικροσκόπιον φανερὰ ἡ καταφραξις τοῦ πόρου· ὅθεν συνάγομεν, ὅτι τὸ στίγμα φέρει ὑπό τινας περιστάσεις τριπλῆν τὴν καταφραξιν.

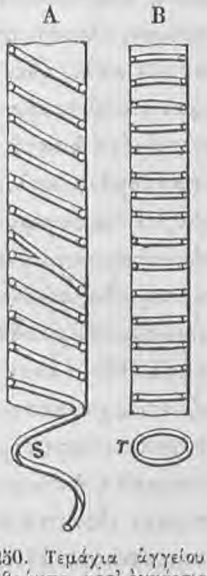
Μεγάλα, ὑπὸ ἄλωνος περικυκλούμενα καὶ συνήθως μεμονωμένα στίγματα, φέρουσι τὰ κύτταρα τοῦ ξύλου τῶν κωνοφόρων (τὰ τραχειοειδῆ κύτταρα). Αἱ παρειαὶ τῶν πλείστων ἀγγείων (τῶν στιγματοφόρων ἀγγείων) καλύπτονται ὑπὸ μικρῶν καὶ πυκνῶν, στρογγύλων ἢ πολυγώνων στιγμάτων (Εἰκ. 12 D. E.).

ΕΙΚ. 12



Α—C μίγ. 300. Δ—Ε μέγ. 600. ἀκτινοειδὴς κατὰ μῆκος πρόσοψις μέρους κυττάρου ἐκ ξύλου (τραχειώδους) ἐλάτης μετὰ στιγμάτων ἀλωνοφόρων I. Β ἀλωνοφόρα στίγματα ἐκ τῆς διατομῆς κατ' ἐφαπτομένην. Ἐν α παρεμβάλλεται διάμεσος πλὰξ εἰς ὄζον C (στιγμάτων διάθεσις κατ' ἀκτῖνα καὶ ἐφαπτομένην· Δ, Ε τεμάχια παρειᾶς ἀγγείων στιγματοφόρων, Δ ἐκ τοῦ ξύλου τῆς ἐρυθρᾶς φηγοῦ, Ε ἐκ τοῦ Liriodendron tulipifera, p πόροι τῶν ἀλωνοφόρων στιγμάτων.

ΕΙΚ. 13



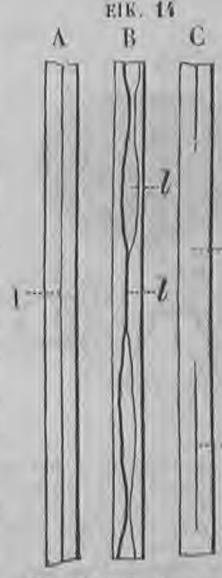
Μέγ. 250. Τεμάχια ἀγγείου ἐκ τοῦ καλάμου βρώμης κατ' ἐγκάρσιον διατομήν. Α σπειροειδὲς ἀγγεῖον. Β δακτυλιωτὸν ἀγγεῖον, r κρῖκος ἐκσπασθεὶς ἐκ τοῦ δακτυλιωτοῦ ἢ κρικοειδοῦς ἀγγείου.

Ἡ παχυντικὴ μάζα συχνότατα φέρεται κατὰ στρώματα, πάντη παραλλήλα πρὸς τὸν ἀρχῆθεν πρωτογενῆ τῶν κυττάρων χιτῶνα. Κύτταρα, ὧν οἱ χιτῶνες ἐπαχύνθησαν κατὰ τὸν τρόπον τοῦτον, λέγονται *ὁμοιόπως πεπαχυσμένα*. Συμβαίνει ὅμως ἡ πάχυνσις νὰ *μὴ σχηματίζεται ὁμοία ἁπανταχοῦ*, τοῦθ' ὅπερ γίνεται διττῶς· τουτέστιν ἢ παχύνεται ἀνίσως τὸ κύτταρον κατὰ τὴν ἐπὶ μῆκος διάμετρον, ἢ παχύνεται κατὰ τὴν ἐγκάρσιον διατομήν. Ἐξαίρετα ὑποδείγματα τῆς μὲν κατὰ τὸν

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

πρῶτον τρόπον παχύνσεως παριστῶσι τὰ βιβλικὰ κύτταρα τοῦ Corchorus capsularis, τῆς δὲ κατὰ τὸν δεύτερον τρόπον παχύνσεως τὰ κολλεγχυματικὰ κύτταρα (Εἰκ. 14 καὶ 15). Ἐν τῇ δευτέρᾳ τῶν περιπτώσεων παχύνονται τὰ κύτταρα κατὰ χαρακτηριστικώτατον τρόπον· ἤγουν, ἐνῷ εἶναι πρισματικά, ὅσην ἄλλως τε καὶ ἂν δεικνύωσι ποικιλίαν ἐν τοῖς καθ' ἕκαστα, παχύνονται πλειότερον κατὰ τὰς γωνίας ἢ κατὰ τὰς πλευρικὰς ἐπιφανείας. Εἰς τὰ κύτταρα δέ, ὅσα παχύνονται ἀνίσως ἐν τῇ ἐγκαρσίᾳ διατομῇ, ὑπάγονται τὰ ἐπιδερμικά, ὧν αἱ πρὸς τὰ ἔξω ἐστραμμέναι παρειαὶ εὑρίσκονται πάντοτε παχύτεραι τῶν ἄλλων (Εἰκ. 16, Α).

ΕΙΚ. 14



Μέγ. 300. Τεμάχια μεμονωμένων κυττάρων βίβλου. l ὀφθαλμὸς κυττάρου. A ἐκ τοῦ Linum usitatissimum. B ἐκ τοῦ Corchorus capsularis, ἀνίσως πεπαχυσμένων. C ἐκ τῆς Spunia Wightii, κατὰ τόπους (a) τελείως παχυνθέντων, ἤτοι ἄνευ ὀφθαλμοῦ.

Ἴδιον καὶ οὐ σπάνιον εἶδος μὴ ὁμοτίμου παχύνσεως τῆς τῶν κυττάρων παρειᾶς εἶναι ἡ ἐκκεντρική (Εἰκ. 17). Ὅταν παχυνθῶσιν ἐπάκρως αἱ παρειαὶ τῶν κυττάρων κατὰ τὸν τρόπον αὐτόν, γεννῶνται αἱ ὀνομαζόμεναι *ἀποφύσεις ἢ προεκφύσεις* τῶν κυττάρων, (ὄχθοι, ἄκανθαι, θηλαὶ κτλ.), αἱ παρουσιαζόμεναι συχνάκις ἐν τῇ ἔξω ἢ τῇ ἔσω πλευρᾷ τοῦ τῶν κυττάρων ὑμένος, δηλονότι ὡς μέρη ἢ παραρτήματα τούτου· διὸ δὴ καὶ λέγονται ἐξωτερικαὶ καὶ ἐσωτερικαὶ προβολαὶ ἢ ἀποφύσεις τῶν κυττάρων (ὅρ. Εἰκ. 19 καὶ 20).

Ἀλλὰ τὸ πάντων περιεργότατον εἶδος ἐσωτερικῶν προβολῶν παριστῶσιν οἱ *κυστιόλιθοι* (Meyen, 1830). Μικρὸν μέρος τῆς παρειᾶς κυττάρου τινὸς λίαν πρωίμως ἤδη παχύνεται εἰς σῶμα σφαῖρα ἐκκεντρικόν. (Εἰκ. 21), ἐφεξῆς δὲ αὐξάνεται εἰς μάζαν μεγάλην, καταπληροῦσαν τὸ ὅλον ἢ κἂν τὸ πλεῖστον ἐμβαδὸν τοῦ κυττάρου. Τοιοῦτοι κυστιόλιθοι φύονται συχνότατοι ἐν τοῖς ἐπιδερμικοῖς κυττάροις τῶν φύλλων τῶν *ἀρτοκαρπίων* (π. χ. ἐν τῇ ἐλαστικῇ συκῇ) καὶ τῶν *κνιδοειδῶν* (Urtica urens), ἐν τῷ βασικῷ ἱστῷ τῶν φύλλων καὶ τῶν καυλῶν τῶν *ἀκανθοειδῶν*, Acanthaceae (π. χ. τῆς Goldfussia), καὶ διακρίνονται συνήθως ὡς ἐκ τοῦ πολλοῦ ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου, τοῦ ἐν αὐτοῖς.

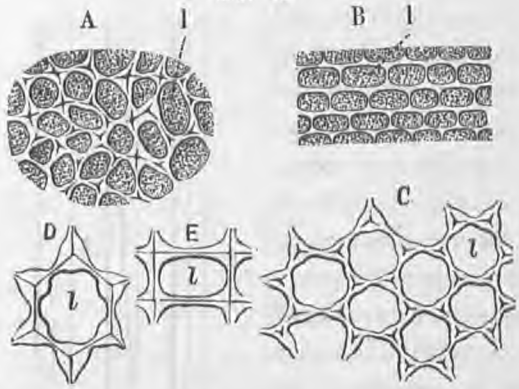
§ 13. *Ὑφὴ τοῦ τῶν κυττάρων χιτῶνος.* Ἡ παχυντικὴ οὐσία τῆς παρειᾶς τῶν κυττάρων, καθ' ἃ ὑπεδείξαμεν ἀνωτέρω, φέρεται κατὰ στρώματα ὡς τὰ πολλὰ παράλληλα πρὸς τὸν πρωτογενῆ χιτῶνα. Ἡ *κατὰ στρώματα* διάθεσις αὕτη παρατηρεῖται μὲν καὶ ἀμέσως ἐν πολ-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

λοῖς τῶν παχυτοίχων κυττάρων, σαφέστερον ὅμως διακρίνεται πολλάκις, ὅταν προσχθῶσιν ὡρισμένα ἀντιδρασήρια· μάλιστα δὲ καὶ ἔρχεται διὰ τῶν ἀντιδρασηρίων τούτων νῦν τὸ πρῶτον εἰς ἐμφάνειαν ἡ κατὰ στιβάδας συγκρότησις, καὶ ἂν τέως διέφευγε τὴν ἄμεσον παρατήρησιν (ὅρ. Εἰκ. 17). Σπανίως ποτέ, ὅσον καὶ ἂν καταζητήσωμεν, δὲν κατορθοῦμεν νὰ ἀνακαλύψωμεν τὰ στρώματα ταῦτα (κύτταρα τῶν πλείστων μυκηλίων).

Ἐν πολλοῖς τῶν κυττάρων οἱ χιτῶνες δεικνύουσι καὶ ἄλλο σχῆμα στρωμάτων· φαίνονται δηλ. ἐκ λόγων, οὓς παραυτίκα ἐκθέτομεν, ὡσεὶ διειλημμένοι (ὅρ. Εἰκ. 18) ὑπὸ *γραμμῶν*. Ὁ γραμμισμὸς γεννᾶται, διότι σχηματίζονται στρώματα ἢ πλάκες τῆς παχυντικῆς οὐσίας κάθετοι ἢ λοξαὶ ἐπὶ τῶν στιβάδων, ἃς εἴδομεν ἤδη παραλλήλως τεταγμένας πρὸς τὴν ἐπιφάνειαν τῶν κυττάρων. Ἡ διάταξις αὕτη σαφεστάτη προκύπτει, ὅταν διοπτεύωμεν κατ' ἐπιφάνειαν τὰ κύτταρα· διότι τότε σκιαγραφοῦνται αἱ κάθετοι ἐκεῖναι ἢ λοξαὶ πλάκες ὡς λεπτόταται καὶ τὰ πολλὰ παράλληλοι γραμμαί. Κατὰ δὲ τὴν θέσιν τῶν πλακῶν φέρονται καὶ αἱ γραμμαὶ πρὸς τὸν κατὰ μῆκος ἄξονα τῶν κυττάρων εἴτε κάθετοι, εἴτε λοξαὶ ἐπ' αὐτοῦ (ὡς κρίκοι, ἢ ὡς σπεῖραι). Κάλλιστα διακρίνομεν τὸν σχηματισμὸν τῶν γραμμῶν ἐπὶ πολλῶν ξύλου κυττάρων (τραχειοειδῶν τῶν κωνοφόρων (Εἰκ. 18, Α), ὡς καὶ ἐπὶ κυττάρων τῆς βίβλου. Ἐνιαχοῦ τῶν φυτῶν (Vinca major) τὰ τῆς βίβλου κύτταρα, πλὴν τῆς δὸς εἰπεῖν στρωματίσεως ταύτης, παρουσιάζουσι καὶ δύο ἄλλα συστήματα γραμμῶν, διατέμνοντα ἄλληλα. Ὁ δὲ γραμμισμὸς οὗτος πολλάκις φανεροῦται ἢ καὶ σαφέστερος γίνεται, ὅταν διαπλήξωμεν τὰ κύτταρα, ἢ προσβάλωμεν ἀντιδραστήρια, αὐτὰ ἐκεῖνα, ὅσα προκαλοῦσι σαφεστέραν καὶ τὴν ἐμφάνειαν τῶν στρωμάτων· ἀλλ' ὑπάρχουσιν ὅμως καὶ πολλαὶ περιπτώσεις, ἔνθα ἀδύνατος ἡ σαφὴς παράστασις τῶν γραμμῶν.

ΕΙΚ. 15

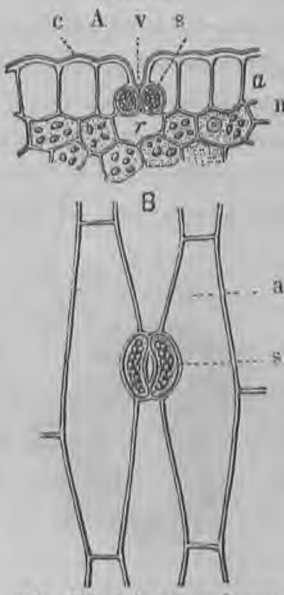


Α, Β μέγ. 200. C—E 400. Ἐγκάρσιος διατομὴ κολλεγχύματος Α ἐκ τοῦ ἀτελέγους τοῦ λευκοῦ χηνοποδίου. Β ἐκ τοῦ κορμοῦ τῆς ἀκτῆς. C ἐκ τοῦ μίσχου τοῦ φύλλου τῆς μακροφύλλου νικοτιανῆς. D ἐκ τοῦ καυλοῦ τοῦ Ceratophyllum demersum, τὰ τελευταῖον μετὰ τὴν ἐν θειικῷ ὀξεῖ κατεργασίαν. E ἐκ τοῦ μίσχου τῆς Phytolaca decandra· l ὀφθαλμὸς κυττάρου. Πλὴν τῶν ἐν Β ἀπανταχοῦ φαίνονται τὰ ἐξωτερικὰ ὅρια τῶν κυττάρων.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Στρωμάτισις καὶ γραμμισμὸς προέρχονται, ὅταν ἐναλλὰξ κεῖνται στρώματα, ἀνομοίως θλῶντα τὰς φωτιστικὰς ἀκτῖνας. Κατὰ δὲ τὴν ἐπικρατοῦσαν θεωρίαν, τὴν κατὰ Nâgeli, τὸ ἀνόμοιον περὶ τὴν θλάσιν τῶν ἀκτίνων ἐξαρτᾶται ἐκ τῆς κατ' ἐναλλαγὴν τάξεως στρωμάτων πληθόντων ὕδατος καὶ σπανιζόντων. Πιστεύεται δηλ. ὅτι, εἴτε παραλλήλως πρὸς τὸν πρωτογενῆ χιτῶνα, εἴτε κατὰ μίαν ἢ δύο διευθύνσεις διατέμνοντα τὴν παρειὰν τοῦ κυττάρου, εἶναι τεθειμένα ἐναλλὰξ τὰ στρώματα τῆς παχυντικῆς οὐσίας, τὰ μὲν βριθοντα, τὰ δὲ σπανίζοντα ὕδατος. Ὅτι δὲ ἡ θεωρία αὕτη ὀρθή, ἀγορεύει τὸ γεγονός, ὅτι, ἂν προσβάλωμεν οὐσίας ἀποσπώσας τὸ ὕδωρ ἐκ τῶν στρωμάτων, ἢ ὕδωρ διδούσας αὐτοῖς, ἤτοι ἂν προσβάλωμεν ἀντιδραστήρια ἐξοιδοῦντα τοῦ κυττάρου τὰς παρειάς, ἡ κατὰ στρώματα ἢ γραμμὰς διάθεσις προκύπτει ἢ εὐκρινεστέρα ἢ ἀμαυροτέρα. Ὅσα τῶν ἀντιδραστηρίων φέρουσιν ἐξοίδησιν τῇ παρειᾷ κραταιάν, ἐξαλείφουσιν ἐπὶ τέλους πᾶν ἴχνος στρώματος ἢ γραμμῆς. Ὕδατος μετρία προσαγωγή, οἷα γίνεται δι' ὀξέων ἡρεμωμένων εἴτε καὶ ἀλκαλίων, καθιστάνει τήν τε στρωμάτισιν καὶ τὸν γραμμισμὸν σαφέστερα, ἤ, καὶ ἀφανῆ ὄντα, φέρει αὐτὰ εἰς τὸ ἐμφανές (*).

ΕΙΚ. 16



Μέγ. 300. Α ἐγκάρσιος διατομὴ διὰ τῆς πρανοῦς ἐπιδερμίδος καὶ τοῦ προσκειμένου μεσοφύλλου. m τοῦ φύλλου τῆς Hartwegia comosa Β σύρριχος ἄποψις τῆς ἐπιφανείας τῆς ἐπιδερμίδος. a ἐπιδερμικὰ κύτταρα. s στόματα μετὰ τῶν δύο καταφρακτικῶν κυττάρων τῶν χλωροφυλλοφόρων, μετὰ τῆς ἐν τῷ μέσῳ σχισμῆς, τοῦ ἀναπνευστικοῦ βόθρου r καὶ τοῦ προθαλάμου v.

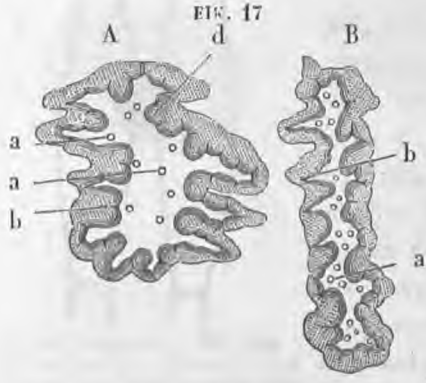
Κατὰ τὰ ὑπὸ τοῦ αὐτοῦ Nâgeli παρατηρηθέντα, καίπερ ἐπ' ἐσχάτων ἀμφισβητηθέντα πολλαχόθεν καὶ οὐχὶ ἄνευ βάσεως, πιστεύεται σήμερον, ὅτι στρωμάτωσις καὶ γραμμισμὸς ἰδιάζουσι *παντὶ* χιτῶνι κυττάρου φυτικοῦ, καὶ ὅτι ἐν ἑκάστῳ τοιούτῳ χιτῶνι ἐκ τῆς κατ' ἐναλλαγὴν θέσεως στρωμάτων εἴτε βριθόντων, εἴτε καὶ σπανιζόντων ὕδατος, παράγονται τρία συστήματα γραμμισμοῦ διασταυρούμενα, ὡς που διασταυροῦνται τὰ στρώματα κρυστάλλου σχιστοῦ κατὰ τρεῖς διευθύνσεις. Φαντάζονται δηλαδή, ὅτι ἡ οὐσία τῆς τοῦ κυττάρου παρειᾶς (τοῦ κύτους) σύγκειται ἐκ παραλληλεπιπέδων σωρῶν μορίων (τῶν κατὰ Nâgeli μικκυλίων), οἵτινες περικαλύπτονται ὑπὸ στιβάδος ὕδατος μᾶλλον ἢ ἧττον παχείας. Ἡ μὲν κανονικὴ διάταξις τῶν μικκυλίων ὁρίζει κατ' ἐξοχὴν τὴν διεύ-

(*) Ὅρα τὰς Σημειώσεις περὶ ἄλλων τρόπων ἐξηγήσεως τῶν στρωμάτων.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

θυνσιν, τὸ δὲ πάχος τῶν ἐξ ὕδατος στιβάδων ὁρίζει τὸν βαθμὸν τῆς σαφηνείας τῶν ἐν τῇ παρειᾷ τοῦ κυττάρου στρωμάτων.

§ 14. Ὅπως τὰ κύτταρα, ὅσα διαπλάττονται μεμονωμένα, παράγουσι κατὰ πρῶτον χιτῶνα ὁμογενῆ, τὸν πρωτόγονον, οὕτω καὶ τὸ πρωτόπλασμα τῶν κυττάρων, ὅσα εὑρίσκονται ἐν τοῖς ἱστοῖς συναπτά, ἀποχωρίζει ἀφ' ἑαυτοῦ κατὰ πρῶτον χιτῶνα ὁμογενῆ. Δὲν διακρίνομεν ὅμως καὶ πράγματι κατὰ τὰ ὅρια δύο συναπτόντων κυττάρων ὑπάρχοντας *δύο* χιτῶνας πρωτογενεῖς, ἀλλ' *ἕνα* κοινόν. Ἐπειδὴ δέ, ὡς ὁ πρωτογενὴς χιτὼν τῶν κυττάρων, τῶν ζώντων μεμονωμένων, εἶναι ἄνιστος καὶ κλειστός, οὕτως ἄνιστος καὶ πάντοθεν κεκλεισμένος εἶναι καὶ ὁ κοινὸς τῶν κυττάρων χιτών, καί, ὡς ἐκεῖνος, οὕτω καὶ αὐτὸς συνίσταται ἐκ καθαρᾶς κυτταρίνης, — φυσικὸν φαίνεται ἡμῖν τὸ φαντασθῆναι καὶ τὸν ἐπίκοινον τοῦτον χιτῶνα ὡς παρηγμένον ἐκ συγχωνεύσεως δύο μεμβρανῶν πρωτογόνων. Ἐπὶ πόσον εὐπρόσδεκτος θεωρία τοιαύτη, ἐξεταζόμεν παρακατιόντες· νῦν ἐπιτραπήτω ἡμῖν νὰ καλέσωμεν τὸν κατ' ἐπίφασιν ἁπλοῦν ἐκεῖνον χιτῶνα, τὸν συνάπτοντα δύο παρακείμενα κύτταρα, *κοινὸν ἢ ἐπίκοινον* καὶ *πρωτογενῆ*.



ΕΙΚ. 17

Μέγ. 250. Κύτταρα ἐπιδερμίδος ἐκ τῶν παρειῶν φύλλου τῆς Zea mays, ἀπομονωθέντα διὰ χρωμικοῦ ὀξέος. a πόροι. b στιβάδες τῆς ἐκκεντρικῶς παχυνθείσης παρειᾶς τοῦ κυττάρου

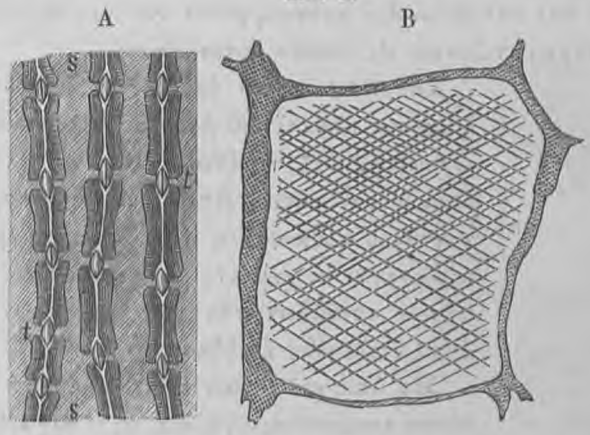
Ὁ τὸ κατ' ἀρχὰς λίαν λεπτοφυὴς οὗτος χιτὼν *αὐξάνεται* κατὰ πάχος, προσλαμβάνων ὕλην ἐκ τοῦ πρωτοπλάσματος. Καὶ φαίνεται μὲν κατ' ἀρχὰς ὁμογενὴς ὁ παχυνόμενος οὗτος χιτών, ἀλλὰ μετ' οὐ πολὺ ἀποχωρίζει ἐξ ἑαυτοῦ κατὰ τὸ μεταίχμιον προσκειμένων κυττάρων στρῶμα κοινόν, ἀφωρισμένον σαφῶς κατὰ τὰ ἔνδον τοῦ κυττάρου, τό δὲ στρῶμα τοῦτο καλεῖται *διάμεσος πλὰξ ἢ ἔξω χιτὼν* (Εἰκ. 5, 8, 10, 11). Πρωϊμώτατα κατὰ τὸ ἔσω ὅριον τοῦ χιτῶνος τοῦ κυττάρου ἀποσχίζεται νέον στρῶμα πρός τε τὰ ἔξω καὶ τὰ ἔνδον σαφῶς διακεκριμένον, ὁ *ἔσω χιτὼν* (Εἰκ. 23). Ἀμφότεροι δὲ οἱ χιτῶνες οὗτοι φαίνονται ὁμογενεῖς καὶ θλῶσι τὰς τοῦ φωτὸς ἀκτῖνας ἰσχυρότερον τῆς διὰ μέσων αὐτῶν κειμένης παχυντικῆς οὐσίας, ἥτις ὅμως καὶ αὐτή, καθ' ὅσον προάγεται εἰς ἀνάπτυξιν, προσκτᾶται μείζονα δύναμιν θλαστικότητος, καὶ ὕστερον προσλαμβάνει ὑφὴν στρωματώδη.

Ἡ διάμεσος πλὰξ πολλάκις συνταυτίζεται μετὰ τῆς *μεσοκυτταρίου*

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

οὐσίας· ἀλλὰ πρέπει νὰ διασταλῶσιν ἀκριβῶς ἀμφότεραι ἀπ' ἀλλήλων. Κοινὸν ἔχουσι τοῦτο, ὅτι εἶναι οὐσίαι ὁμογενεῖς καὶ ἔγκεινται μ...κῷ

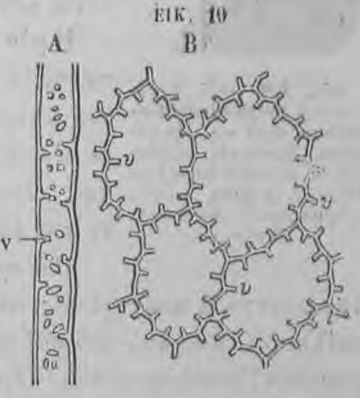
ΕΙΚ. 18



Α. τεμάχια κυττάρων ξύλου (τραχειοειδῶν) πεύκης κατὰ διατομὴν ἐπιμήκη. t διατμηθέντα στίγματα. s γραμμισμὸς τῆς παρειᾶς τῶν κυττάρων. Β γραμμαῖς διειλημμένον κ...ν ἐκ τοῦ παρεγχύματος κονδύλου τῆς Georgina ε'ς 240 μεγεθ... (Β κατὰ Strassburger.

δύο κυττάρων. Ἀλλ' ἡ μὲν διάμεσος πλὰξ γεννᾶται ἐν ᾧ χρόνῳ σ...νεται τὸ κύτταρον, καὶ ἀποχωρίζεται ἀπὸ τῆς ἀρχῆθεν ὁμογενοῦς παρειᾶς διακρινομένη, καθ' ὅσον *αὐξάνεται* ἐκ τῶν πέριξ· ἡ δὲ μεσοκυττάριος οὐσία σχηματίζεται, ἀφοῦ ἤδη συνετελέσθη ἡ αὔξησις τοῦ κυττάρου, καὶ σχηματίζεται διὰ *μεταμορφώσεως χημικῆς*, καθ' ὅσον δηλαδὴ μᾶλλον ἢ ἧττον ἐπίσημα μέρη τῆς παρειᾶς τῶν προσκειμένων κυττάρων, καταστάντα ὁμογενῆ, συγχωνεύονται εἰς μάζαν τινὰ παρένθετον κατὰ τὸ φαινόμενον μεταξὺ τῶν κυττάρων ἐκείνων (οὐσίαν μεσοκυττάριον) (Εἰκ. 21).

ΕΙΚ. 19



Μέγ. 300. Α τεμάχιον τριχ... [illegible] Marchantia polymorpha. Β. ἐπιθηλιακὰ κύτταρα πετάλων τοῦ Pelargonium zonale. v ἐσωτερικαὶ προβολαὶ τῆς παρειᾶς τοῦ κυττάρου.

Ἡ μὲν διάμεσος πλὰξ εὑρίσκεται σαφὴς καὶ διακεκριμένη ἐντὸς πάντων σχεδὸν τῶν ἱστῶν· ἀλλ' ἡ μεσοκυττάριος οὐσία δὲν παρουσιάζεται τοσοῦτον συχνή. Ὅταν ἐντὸς τῶν ἱστῶν παράγηται βλέννα, αὕτη γεννᾶται πολλάκις ἐκ μετασχηματισμοῦ κυτταρίνης· διότι ἡ τῶν κυττάρων παρειὰ ὡς τὰ πολλὰ ἐκ τῶν ἔξω πρὸς τὰ ἔνδον μεταμορφοῦται εἰς βλέννην· γίνονται δὲ τότε ὁμογε-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

νεῖς αἱ ἐξωτερικαὶ στιβάδες τῆς παρειᾶς κυττάρων παρακειμένων, ἅ ἐστι μεταμορφοῦνται εἰς οὐσίαν μεσοκυττάριον. Παραπλήσιόν τι συμβαίνει καὶ ἐν τῷ σαρκώδει ἱστῷ πολλῶν ῥιζῶν, ἔνθα τὰ ἐξωτερικὰ στρώματα τῆς παρειᾶς τῶν κυττάρων διὰ μεταμόρφωσιν τῆς κυτταρίνης εἰς πηκτίνην μετασχηματίζονται εἰς οὐσίαν μεσοκυττάριον.

ΕΙΚ. 20



Μέγ. 100. Θρίξ πετάλου τοῦ Delphinium formosum, κατὰ κορυφὴν φέρουσα ἐξωτερικὰς προβολὰς a, κύτταρα ἐπιθηλίου θηλοειδῆ p μετὰ ὑμενίου γραμμοφόρου (Κατὰ A. Weiss).

Καὶ εἶναι λοιπὸν ἀκριβὴς ἡ διαφορὰ μεταξὺ διαμέσου πλακὸς καὶ μεσοκυτταρίου οὐσίας, προερχομένη ἐκ τῆς γενέσεως. Ἡ μὲν διάμεσος πλὰξ διακρίνεται οὕτως εἰπεῖν ἐκ τῆς παρειᾶς τοῦ κυττάρου αὐξανομένη, ἡ δὲ μεσοκυττάριος οὐσία προέρχεται ἐκ χημικῆς μεταμορφώσεως τῶν ἐξωτάτων στιβάδων τῆς τῶν κυττάρων παρειᾶς, ἀφοῦ ἐτελειώθη ἡ αὔξησις τούτων.

Δέο ὑπάρχει κυρίως εἰπεῖν κατὰ τὰ προεκτεθέντα μεσοκυττάριος οὐσία, ὡς οἱ ἀρχαιότεροι τῶν ἀνατόμων παρεδέχοντο ταύτην, ἀλλὰ τὰ ἐξώτατα στρώματα τῆς παρειᾶς τῶν κυττάρων, τὰ ὁμογενῆ καταστάντα, ταῦτα ἀποτελοῦσι τὴν λεγομένην μεσοκυττάριον οὐσίαν, φαίνονται δὲ μόνον ὡσεὶ κείμενα ἐκτὸς τῶν κυττάρων.

Ἡ μὲν διάμεσος πλὰξ ὀλίγον προσκτᾶται τὸ πάχος, ἡ δὲ μεσοκυττάριος οὐσία παχύνεται ἄλλως ἄλλοτε, καθ' ὅσον δηλαδὴ ἀπαρτίζεται εἴτε ἐκ μέρους τῆς διαμέσου πλακός, εἴτε ἐξ ὅλης ταύτης, εἴτε, ὅπερ καὶ τὸ συνηθέστερον, ἐκ ταύτης τε καὶ ἐκ μέρους τῆς παχυντικῆς οὐσίας.

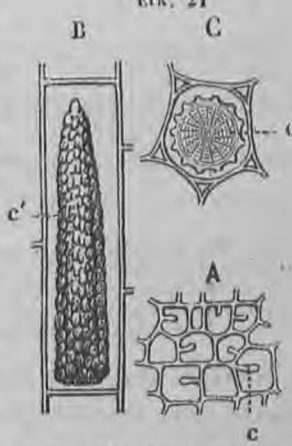
Ἡ διάμεσος πλὰξ πολλάκις συγχέεται καὶ μετὰ τῆς κοινῆς καὶ πρωτογενοῦς παρειᾶς (=χιτῶνος) τοῦ κυττάρου· διαστέλλεται ὅμως ἀπὸ τοῦ πολλῷ ὀψιγενεστέρου τούτου χιτῶνος διὰ τῶν χημικῶν ἰδιοτήτων αὐτῆς. Ὁ μὲν πρωτογενὴς χιτών, καθ' ἃ ῥηθήσεται εἰδικώτερον ἐφεξῆς, σύγκειται ἐκ καθαρᾶς κυτταρίνης, καὶ ἑπομένως δὲν ἀνθίσταται εἰς τὴν δρᾶσιν τοῦ θειικοῦ ὀξέος· ἡ δὲ διάμεσος πλάξ, ἐν ᾧ χρόνῳ αὐξάνεται, παράγει πρὸς τῇ κυτταρίνῃ καὶ ἄλλας οὕπω ἐξηκριβωμένας οὐσίας, ὧν ἕνεκα καὶ μεγάλην ἐμφαίνει ἀντίστασιν πρὸς τὸ θειικὸν ὀξύ.

Ἂν ὁ κοινὸς καὶ πρωτογενὴς χετὼν καὶ ἡ διάμεσος πλὰξ εἶναι ἁπλᾶ ἢ διπλᾶ, τοῦτ' ἔστιν ἂν ἕκαστον ἡμιμόριον τούτων ἀνήκει ἑκείνῳ τῷ κυττάρῳ, οὗ τὸ πρωτόπλασμα παρήγαγε ταῦτα, δὲν εἶναι δυνατὸν νὰ ὁρισθῇ ἀκριβῶς· ἀλλ' ἐπειδή, ὅτε γεννῶνται οἱ μεταξὺ τῶν κυττάρων πό-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ροι, (περὶ ὧν ἐφεξῆς ὁ λόγος ἡμῖν), σχίζονται ὅ,τε κοινὸς καὶ πρωτογενὴς χιτὼν καὶ ἡ διάμεσος πλὰξ ἐνιαχοῦ *ἐν τῷ μέσῳ* καὶ *ἄνευ βλάβης*, κατορθοῦται δὲ καὶ ἀπὸ τέχνης νὰ σχισθῶσι κατὰ τὸν τρόπον αὐτὸν (ὅρ. τὰ ἐν § 2 περὶ διαιρέσεως τῶν παρεγχυματικῶν κυττάρων ἐν τῷ βρασθέντι γεωμήλῳ), διὰ τοῦτο πιθανωτέρα γίνεται ἡ ἰδέα, ὅτι διπλαῖ εἶναι αἱ εἰρημέναι ἐπίκοινοι μεμβράναι (χιτῶνες), τοῦτ' ἔστιν ἀνὰ ἓν ἡμιμόριον τούτων ἀνήκει τῷ ἑκατέρωθεν δι' αὐτῶν συνδεομένῳ κυττάρῳ.

ΕΙΚ. 21

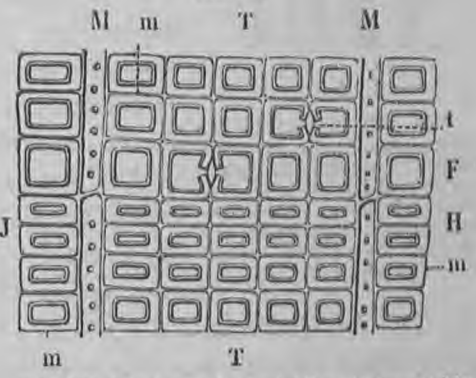


A. Μ·γ. 600. Νεαρὰ παρεγχυματικὰ κύτταρα ἐκ τοῦ καυλοῦ τῆς Goldfussia anisophylla μετὰ κατεβιλῆς κυστιολίθων. B, C μέγ. 400 B παρεγχυμ. κύτταρα τῆς Goldf. anis. κατὰ μῆκος θεωρούμενα μετὰ τοῦ κυστιολίθου c. C ἐγκάρσιος διατομὴ διὰ B. c'' διατομὴ κυστιολίθ.

Ἡ παχυντικὴ οὐσία ἢ μάζα δύω παρακειμένων κυττάρων δεικνύει συνήθως ὁμόλογον καὶ σύστοιχον τὴν κατασκευήν, ὡς φαίνεται σαφέστατα ἐπὶ στοιχείων, φερόντων πόρους καὶ στίγματα ἀλωνοφόρα· τότε δηλαδὴ οἵ τε πόροι καὶ τὰ στίγματα τῶν παρακειμένων κυττάρων πίπτουσιν ἀκριβῶς ἐπ' ἀλλήλων, καί τοι παρεντεθειμένη ὑπάρχει ἡ διάμεσος πλὰξ (ὅρ. Εἰκ. 11, p).

§. 15. *Αὔξησις τοῦ τῶν κυττάρων ὑμένος.* Αὐξάνεται κατὰ πάχος καὶ κατ' ἐπιφάνειαν ἡ παρειὰ τοῦ κυττάρου μόνον, ἐν ὅσῳ περιέχεται πρωτόπλασμα ἐν αὐτῷ· ὅθεν καὶ συνάγομεν, ὅτι ἡ παρειὰ δημιουργεῖται κατ' ἀνάγκην ἐκ τοῦ πρωτοπλάσματος. Εἶναι μὲν ἡ πρᾶξις αὕτη καὶ χημικὴ καὶ μηχανική· ἀλλὰ βαθὺ ὑπάρχει εἰσέτι ἐπ' αὐτῆς ἐπικεχυμένον τὸ σκότος. Νεαρὰ μὲν ἡ παρειὰ σύγκειται ἐκ κυτταρίνης· πῶς ὅμως ἐκ τῶν ἐν τῷ πρωτοπλάσματι οὐσιῶν παράγεται κυτταρίνη, παντάπασιν ἀγνοοῦμεν. Ἀλλὰ καὶ τοῦ μηχανισμοῦ τῆς αὐξήσεως τῶν κατὰ τὴν παρειὰν γινώσκομεν τοῦτο καὶ μόνον σαφῶς, ὅτι δὲν εἶναι δυνατὸν νὰ συμβαίνῃ ἐνταῦθα ἁπλῆ τις ἀποχώρι-

ΕΙΚ. 22

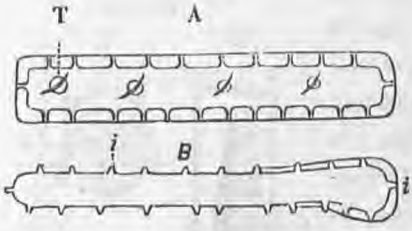


Μέγ. 300 Ἐγκάρσιος διατομὴ ξύλου ἐλάτης (Abies pectinata). TT κύτταρα ξύλου (τραχειοειδῆ) J ὅριον τῶν ἐτησίων κρίκων. H κύτταρα φθινοπωρινοῦ ξύλου. F κύτταρα ἐαρινοῦ ξύλου, t στίγματα ἀλωνοφόρα. M ἀκτῖνες ἐντεριώνης. m διάμεσαι πλάκες.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

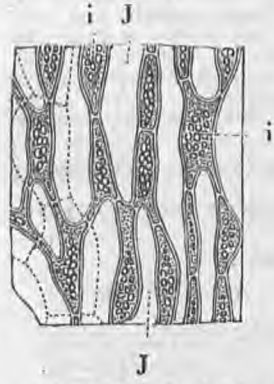
σις τῶν μικκυλίων τῆς παρειᾶς τῶν κυττάρων ἐκ τοῦ πρωτοπλάσματος, καὶ ἁπλῆ προσαρμογὴ τούτων ἐκ τῶν ἔξω πρὸς τὰ ἔνδον· διότι πρὸς τοιαύτην θεωρίαν ἀντιστρατεύεται ἤδη αὐτὴ ἡ κατ' ἐπιφάνειαν αὔξησις τῆς παρειᾶς τοῦ κυττάρου. Ἀλλὰ κατὰ τῆς ἰδέας, ὅτι αὐξάνεται δῆθεν ἡ παρειὰ δι' ἁπλῆς *παραθέσεως* (appositio) τῆς ὕλης, ἀγορεύει καὶ τὸ γεγονός, ὅτι αὐτοτελῶς παχύνονται καὶ ἄλλοι ὑμένες παρένθετοι· τὸ δὲ γεγονὸς τοῦτο παρετηρήσαμεν ἤδη, ὅτι συμβαίνει ἐν τῇ διαμέσῳ πλακί, τῇ ἐκφυομένῃ ἐκ τῆς πρωτογενοῦς καὶ ἐπικοίνου παρειᾶς. Ἔτι κραταιότερον διασείεται ἡ διὰ παραθέσεως θεωρία, ὅταν ἐπίδωμεν ἐπὶ τὴν γένεσιν τῶν ἐσωτερικῶν ἐκείνων καὶ ἐξωτερικῶν προβολῶν ἢ ἐκβλαστήσεων τῶν ἐν τοῖς κυττάροις, ὧν ἐμνημονεύσαμεν ἀνωτέρω, ὡς καὶ ἐπὶ τὴν πρώϊμον ἤδη καταβολὴν τοῦ ἐνδοτάτου ὑμένος ἐν τῷ κυττάρῳ.

ΕΙΚ. 23



Μέγ. 300. Κύτταρα ἀκτῖνος ἐντεριώνης ἐκ τῆς ἐλάτης, ἀπομονωθέντα διὰ χρωμικοῦ ὀξέος. Ἐν Β τὸ πλεῖστον τοῦ ἐσωτερικοῦ χιτῶνος i παρεστάθη ἐλεύθερον διὰ τοῦ ἀντιδραστηρίου. Τ ἀλωνοφόρα στίγματα.

ΕΙΚ. 24



Μέγ. 250. Διατομὴ διὰ τοῦ ἐνδοσπέρματος τῆς Ceratonia siliqua. i κυττάρου περιεχόμενον, ὃ περιβάλλεται ὑπὸ τοῦ ἐσωτερικοῦ ὑμένος. J μεσοκυττάριος οὐσία. Ἡ στίξις παριστᾷ τὰ πράγματι μηκέτι φανερὰ ὅρια τῶν κυττάρων.

Καὶ ἀναγκαζόμεθα λοιπὸν ὑπὸ τῶν γεγονότων τούτων νὰ παραδεχθῶμεν, ὅτι αὐξάνεται ἡ παρειὰ τοῦ κυττάρου δι' *εἰσδοχῆς* ἢ *παρενθέσεως* (intussusceptio) μορίων τοῦ πρωτοπλάσματος· ἔρχονται δηλαδὴ νέα μόρια νὰ παρεντεθῶσι μεταξὺ τῶν ἀρχαίων, οὐχὶ δὲ καὶ νὰ παρατεθῶσι περὶ αὐτά.

Ἀλλ' ἡ παρένθεσις τῆς ὕλης, καίτοι ἐθεμελιώθη ἑδραία ὑπὸ τοῦ Nägeli, δὲν κατωρθώθη μέχρι τοῦδε νὰ παρασταθῇ καὶ μηχανικῶς κατὰ τρόπον ἀντιληπτόν. Μόλις ποτὲ ἡ ὑπὸ τοῦ Traube ἐπινοηθεῖσα «τεχνητῶν» δημιουργία «κυττάρων» παρέχει ἀμυδρὰν νύξιν εἰς διαφώτισιν τοῦ μυστηρίου. Κύτταρον τεχνητὸν γεννᾶται ὡς τάχιστα, ὅταν ἐνθέσωμεν κρύσταλλον ὑπερχλωριούχου χαλκοῦ εἰς διάλυσιν *ὑδροκυανικοῦ καλίου σιδηρούχου*. Ὁ κρύσταλλος τότε περιενδύεται ἐν βραχεῖ ὑφ' ὑμένος πάντοθεν κλειστοῦ, προελθόντος ἐκ κατακρημνίσματος σιδηροκυανιούχου χαλκοῦ. Τὸ συστὰν ὑμένιον αὐξάνεται σχεδὸν ὑπὸ τὰ ὄμματα τοῦ παρατηρητοῦ ἐν τῇ

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

διαλύσει τοῦ ἅλατος. Αὐξάνονται δὲ τὰ τεχνητὰ ταῦτα κύτταρα, διότι, μεταξὺ τῶν ἀκριβέστατα ἐπ' ἄλληλα ἡρμοσμένων μικκυλίων τοῦ σιδηροκυανιούχου χαλκοῦ, ἀνασπᾶται ὕδωρ διὰ τῆς ἐνδωσμωτικῆς δυνάμεως τοῦ ὑπερχλωριούχου χαλκοῦ, ὅ, εἰσδῦσαν εἰς τὰ ἔνδον τοῦ ὑμενίου, διὰ τῆς ὡσμωτικῆς πιέσεως, παραγκωνίζει τὰ ἐνόντα μικκύλια τοῦ ὑμένος, ἕως οὗ ἀνοιχθῇ χῶρος εἰς ἐγκατάθεσιν τῶν νέων μορίων ἐκ τῆς ὑμενογόνου οὐσίας μεταξὺ τῶν προϋπαρχόντων. Συντελεσθείσης τῆς πρώτης ἐγκαταθέσεως, ἀνασπᾶται νέον ὕδωρ εἰς τὸ τεχνητὸν κύτταρον, ἡ δὲ πρώτη πρᾶξις ἐπαναλαμβάνεται καὶ τὸ δεύτερον καὶ τὸ τρίτον. Ἀναντίῤῥητον εἶναι, ὅτι τὰ κατὰ Traube κύτταρα αὐξάνονται δι' εἰσδοχῆς ἢ παρενθέσεως· ἀλλὰ δὲν εἶναι ὁμοίως καὶ βέβαιον, ὅτι τὰ ἐνταῦθα συμβαίνοντα παρεμφέρουσι κατὰ πάντα πρὸς τὰ κατὰ τὴν αὔξησιν τοῦ ὑμένος ἐν τῷ κυττάρῳ. Ὅτι μὲν πίεσις ἀσκεῖται ὑπὸ τῶν ἐν τοῖς κυττάροις ὑγρῶν ἐπὶ τῆς παρειᾶς τούτων (σφιγγός), ἐνῷ αὐξάνονται οἱ ὑμένες, εἶναι πιστευτόν, ἡ δὲ κατ' *ἐπιφάνειαν* αὔξησις ἐξηγεῖται ἴσως κατὰ τὸν τρόπον αὐτόν· ἀλλ' ἐπειδὴ καὶ αὐτὴ ἡ κατὰ πάχος αὔξησις τοῦ ὑμένος συμβαίνει κατὰ μέρος πολὺ διὰ παρενθέσεως τῆς ὕλης, εἴη ἂν σφόδρα βεβιασμένον τὸ παραδεχθῆναι, ὅτι τὰ πράγματα συμβαίνουσιν ὡς ἐν τοῖς κυττάροις, τοῖς κατὰ Traube. Πάντως δήπου τὸ πείραμα τοῦ Traube ἔχει ἀξίαν τινά, πρῶτον μὲν διότι δεικνύει αἰσθητῶς, ὅτι καὶ ἐν τῇ ἀνοργάνῳ φύσει συμβαίνει παρένθεσις, ἐπομένως δὲ τὸ γνωστὸν λόγιον, ὅτι τὰ ὀργανικὰ σώματα αὐξάνονται διὰ παρενθέσεως, τὰ δὲ ἀνόργανα μόνον διὰ παραθέσεως τῆς ὕλης, δὲν ἔχει κῦρος καθολικόν· δεύτερον δέ, διότι κατὰ τὸν τρόπον τοῦτον σχηματίζομεν τοὐλάχιστον ἐξ ἀντιλήψεως διὰ τῶν αἰσθήσεων *ἰδέαν τινὰ* περὶ τοῦ μηχανισμοῦ, καθ' ὃν ἐκτελεῖται τὸ περιέργον τοῦτο φαινόμενον (*).

Ἡ *κατ' ἐπιφάνειαν αὔξησις* τῆς παρειᾶς τοῦ κυττάρου συμβαίνει ὁτὲ μὲν ὁμοία ἀπανταχοῦ, ὁτὲ δὲ ἀνόμοιος. Κατὰ μὲν τὴν πρώτην περίπτωσιν διατηρεῖται ἀναλλοίωτος ἡ μορφὴ τοῦ αὐξανομένου κυττάρου, κατὰ δὲ τὴν δευτέραν μεταβάλλεται ἄλλως ἄλλοτε.

Σπάνιον τὸ αὐξάνεσθαι τὰς παρειὰς τῶν κυττάρων ὁμοτίμως κατ' ἐπιφάνειαν· ἀλλ' ἡ κατὰ προσέγγισιν ὁμοιόμορφος αὔξησις συμβαίνει

(*) Καθ' ἃ σήμερον πιστεύουσιν ὡς ὀρθὰ πάντες, αὐξάνονται αἱ τῶν κυττάρων παρειαὶ μόνον διὰ παρενθέσεως. Περὶ δὲ τῶν ἐπ' ἐσχάτων διεγερθεισῶν ἀντιῤῥήσεων κατὰ τῆς ναιγελείου θεωρίας, ὡς καὶ περὶ τῶν πειραμάτων τοῦ Schmitz καὶ Strassburger, καθ' ἃ δῆθεν αὐξάνονται τῶν κυττάρων αἱ παρειαὶ διὰ παραθέσεως, ὅρα τὴν οἰκείαν σημείωσιν.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

συχνή, οἷον ἐν τῷ σακχαρομύκητι, ἐν τοῖς κυττάροις τῆς ἐντεριώνης πολλῶν φυτῶν κτλ. Ἡ ἀνομοιόμορφος αὔξησις τελεῖται κατὰ πολυειδέστατον τρόπον· τρεῖς δὲ εἶναι αἱ ἐπισημότεραι τῶν παραλλαγῶν, αἱ ἀκριβέστερον διακρινόμεναι· α΄) μέση τις τοῦ κυττάρου ζώνη αὐξάνεται κραταιότερον τῶν ἄλλων μερῶν (παρένθετος αὔξησις)· β΄) τὸ ἄκρον τοῦ κυττάρου αὐξάνεται κραταιότερον τοῦ ἄλλου σώματος (ἁπλῆ ἐπ' ἄκρον αὔξησις)· γ΄) τόποι τινὲς ἀκριβῶς περιωρισμένοι ἐν κυττάρῳ ἀρχῆθεν στρογγύλῳ αὐξάνονται εἰς βραχίονας ἢ ἀκτῖνας (πολλαπλῆ αὔξησις κατὰ κορυφήν). Παρένθετος μὲν παρατηρεῖται ἡ αὔξησις ἐναργέστατα ἀποτετυπωμένη ἐν τοῖς κυττάροις τοῦ *οἰδογονίου*, φύκους νηματώδους, ἁπλῆ δὲ κατὰ κορυφὴν αὔξησις παρατηρεῖται ἐν ταῖς θριξὶ καὶ ἐν κυττάροις ἰνώδεσιν. Ἐν ἐκείνοις μὲν αὐξάνεται τὸ κύτταρον ἐπὶ θάτερον τῶν ἄκρων, τὸ ἐλεύθερον, ἐν δὲ τοῖς ἰνώδεσι κυττάροις ἡ αὔξησις γίνεται ἐπ' ἄμφω τὰ ἄκρα. Τὰ δὲ κλαδωτὰ καὶ ἀστροειδῆ κύτταρα, φερόμενα ἐν ἱστοῖς τετελειωμένοις, παράγονται ἐκ κυττάρων τὸ κατ' ἀρχὰς ἰσοδιαμέτρων, καὶ ταῦτα διὰ πολλαπλῆς αὐξήσεως κατὰ κορυφήν. Ὡραιότατον ὑπόδειγμα αὐξήσεως ἀστροειδοῦς παρέχει τὸ παρέγχυμα τοῦ κυλοῦ διαφόρων εἰδῶν Juncus (ὅρ. Εἰκ. 4).

Καὶ ἡ *κατὰ πάχος αὔξησις* γίνεται ποῦ μὲν ὁμότιμος ἀπανταχοῦ, ποῦ δὲ ἄνισος. Ὅταν μὲν ὁμότιμος, παχύνεται ὅλη ἡ παρειά, ὅταν δὲ ἀνόμοιος, παχύνεται ἡ παρειὰ τοῦ κυττάρου εἴτε ἐκκεντρικῶς (Εἰκ. 17), εἴτε ὁμοκέντρως (Εἰκ. 14, Β). Ἀπὸ τῆς ἐκκεντρικῆς παχύνσεως προέρχονται αἱ προβολαὶ τῶν κυττάρων, ὧν αἱ μὲν φέρονται πρὸς τὰ ἔσω καὶ εἶναι ἐσωτερικαὶ (κυστιόλιθοι κ.τ.λ.), αἱ δὲ φέρονται πρὸς τὰ ἔξω, (ὄζοι, ἄκανθαι, θηλαὶ τοῦ τῶν κυττάρων ὑμένος· ὅρ. Εἰκ. 20). Αἱ μὲν ἐσωτερικαὶ προβολαὶ προέρχονται ἀπὸ κεντρομόλου παχύνσεως, αἱ δὲ ἐξωτερικαὶ ἀπὸ κεντρόφυγος καὶ ἐκκέντρου.

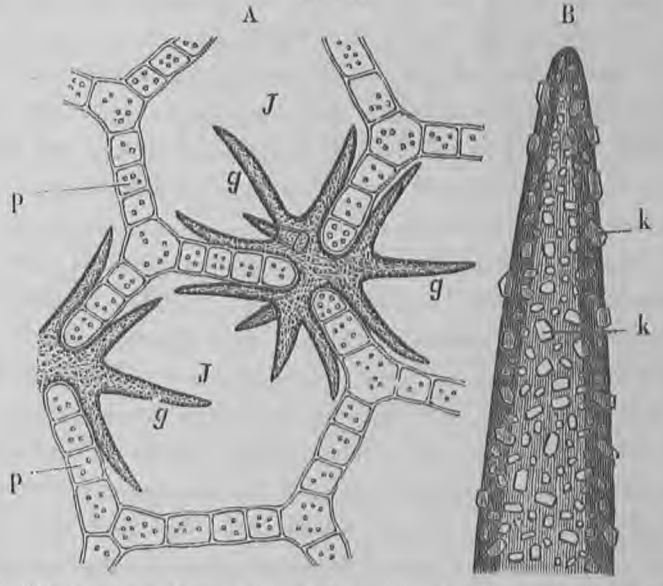
§ 16. *Χημικὴ ποιότης τοῦ τῶν κυττάρων ὑμένος.* Τῶν νεκρῶν κυττάρων ἡ παρειὰ συγκειται ἐκ μορίων τῶν μὲν στερεῶν, τῶν δὲ ῥευστῶν. Στερεὰ οὐσία εἶναι ἡ *κυτταρίνη*, ὑγρὰ δὲ τὸ ὕδωρ (ὕδωρ ἀναπόσεως), ἐνέχον ἐν ἑαυτῷ διαλελυμένας ὕλας ὀργανικάς τε καὶ ἀνοργάνους. Ὅσαι ὕλαι διαλελυμέναι μὲν εἰσέρχονται εἰς τοῦ κυττάρου τὴν παρειάν, ὕστερον δὲ πολλάκις ἀποχωρίζονται ἐκεῖ ἐν στερεᾷ καταστάσει, θεωροῦνται ὡς *διηθήσεως προϊόντα* ἐνθάδε. Ὅταν ἡλικιωθῶσι τὰ κύτταρα, ἢ καὶ καθ' ὅλου εἰπεῖν ἐν ὀψιαιτέροις σταδίοις τῆς τούτων ζωῆς, πληθύνεται τὸ ποσὸν τῶν διηθημάτων. Κατὰ τὸν χρόνον τοῦτον μάλιστα καὶ μέρος τῆς κυτταρίνης, ἄλλο ἄλλοτε, ἔστιν ὅτε καὶ ὅλη ἡ κυτταρίνη, μετατρέπεται εἰς ἄτομα χημικὰ ἓν ἢ καὶ πλείονα, ὅθεν καὶ οὐσιωδῶς ἐξαλλοιοῦται ὁ φυσικὸς χαρακτὴρ, αἱ φυσι-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

καὶ ἰδιότητες τῆς παρειᾶς. Αἱ οὐσίαι δὲ αὗται, αἱ παραγόμεναι ἐκ τῆς κυτταρίνης, μεταστοιχειωθείσης χημικῶς, καλοῦνται *προϊόντα μεταμορφώσεως* ἐν τῇ παρειᾷ τοῦ κυττάρου.

Ἡ κυτταρίνη, *ἡ εἰλικρινής*, διαλύεται ἐν ὀξειδίῳ χαλκοῦ ἀμμωνιούχῳ, κυανίζει ἀπὸ διαλύσεως ἰωδίου καὶ ἐπιπροσθήκης θειικοῦ ὀξέος, ἀπὸ δὲ διαλύσεως χλωριούχου ψευδαργύρου καὶ ἰωδίου γίνεται ἰώδης. Πολλαὶ οὐσίαι φέρονται ἐν τῇ παρειᾷ τῶν κυττάρων (οἷον ξυλίνη καὶ φελλίνη), ἱκαναὶ νὰ ἐμποδίσωσιν ἀμφοτέρας τὰς ἀντιδράσεις. Ἂν ἀφαιρέσωμεν τὰς οὐσίας ἐκείνας δι' ἀντιδραστηρίων ὀξειδωτικῶν ἢ καυστικῶν, κατορθοῦμεν νὰ προκαλέσωμεν τὰς μνησθείσας ἀντιδράσεις. Ἂν τὰ κύτταρα τῶν μυκήτων θῶμεν εἰς μακρὰν (ἐπὶ πολλὰς ἑβδομάδας) ἐγκαρτέργασίαν ἐντὸς καυστικοῦ καλίου φέρ' εἰπεῖν, τότε μόλις κατορ-

ΕΙΚ. 23



Α. Μέγ. 650. Ἐγκάρσιος διατομὴ διὰ τοῦ βασικοῦ ἱστοῦ τοῦ μίσχου φύλλου τοῦ **Nuphar luteum**. p παρεγχυματικὰ κύτταρα, περιορίζοντα τοὺς μεγάλους μεσοκυτταρίους χώρους. J, g τρίχες βασικοῦ ἱστοῦ (κατὰ Kny). Β μέγ. 800. Τεμάχιον τριχὸς ἐκ τοῦ βασικοῦ ἱστοῦ μετὰ κρυσταλλίων k ὀξαλικοῦ ἀσβεστίου, ἐντεθειμένων ἐν τῇ παρειᾷ τοῦ κυττάρου.

θοῦμεν νὰ ἀποδείξωμεν τὴν ἐν ταῖς παρειαῖς τούτων ὕπαρξιν τῆς κυτταρίνης. Ἐπειδὴ δὲ προτοῦ ποτε ἐδοκιμάζετο ἡ παρειὰ τῶν ἐν τοῖς μύκησι κυττάρων ἐπὶ κυτταρίνῃ μόνον, ὡς εἴθισται νὰ γίνεται ἐπὶ τῶν κυττάρων, τῶν ἐν τῷ ξύλῳ καὶ τῷ φελλῷ, ἡ δὲ δοκιμασία ἐπόριζεν ἐξαγόμενα ἀρνητικά, ἐπιστεύετο, ὅτι ἐν τοῖς μύκησιν ἡ κυτταρίνη φέρεται ἰδιορρύθμως ἐσχηματισμένη, καὶ ἐκαλεῖτο διὰ τοῦτο καὶ *μυκητικὴ κυτταρίνη*, διαφέρουσα δῆθεν τῆς κοινῆς καὶ συνήθους, διότι δὲν διαλύε-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ται ἐν ὀξειδίῳ χαλκοῦ ἀμμωνιούχου, καὶ διότι δὲν παρέχει τὰς προμνησθείσας διὰ τοῦ ἰωδίου ἀντιδράσεις (ὅρ. σημ.).

Πάντων *τῶν ὀρυκτῶν διηθημάτων*, τῶν ἐν τῇ παρειᾷ τοῦ κυτταρου, ἀξιολογώτατα εἶναι τὸ ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον καὶ τὸ πυριτικὸν ὀξύ. Καὶ τὸ μὲν πρῶτον εὑρίσκεται παρ' ἐνίοις τῶν ἱστῶν, οἷον ἐν τῷ περισπερμίῳ τῆς Celtis australis, τοσοῦτον δαψιλές, ὥστε, ἐπιχυθέντος ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος, ἀναβράζει ζωηρῶς. Καὶ τῶν ἀλγῶν ἔνιαι (εἴδη *Λιθοθαμνίον*) διὰ τὸ μέγα πλῆθος τοῦ ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου λαμβάνουσιν ὄψιν κοραλλίων. Καὶ τῶν κυστιολίθων μνημονευτέον ἐνθάδε, οἵτινες ἐνέχουσι δαψιλῆ τὴν διήθησιν δι' ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου. Πυριτικὸν δὲ ὀξὺ τοσοῦτον ἐνέχεται ἐν ταῖς παρειαῖς τῶν κυττάρων, ὑφ' ὧν συγκροτεῖται ἡ ἐπιδερμὶς τῶν ἱππουριδῶν, Equisetum, ὥστε μετὰ τὴν κατάκαυσιν τῶν οἰκείων ἱστῶν ἀπομένει σκελετὸς ἐκ πυριτικοῦ ὀξέος, ἐν ᾧ διακρίνονται εἰσέτι πᾶσαι αἱ ἰδιοτροπίαι τῆς κατασκευῆς τῆς ἐπιδερμίδος. Ἐκ τῶν ἄλλων ὀρυκτῶν διηθημάτων σημειοῦμεν τὸ φωσφορικὸν ἀσβέστιον, τὸν φωσφορικὸν σίδηρον, ἔτι δὲ τὸ ὀξαλικὸν ἀσβέστιον, τὸ ἔστιν ὅτε φερόμενον ἐν ταῖς παρειαῖς ἐνίων κυττάρων (τῶν τῆς βίβλου τοῦ Taxus, τῶν τριχῶν τοῦ βασικοῦ ἱστοῦ τοῦ Nuphar καὶ τῆς *νυμφαίας* ὅρ. Εἰκ. 25), μάλιστα καὶ ὑπὸ μορφὴν κρυσταλλικήν.

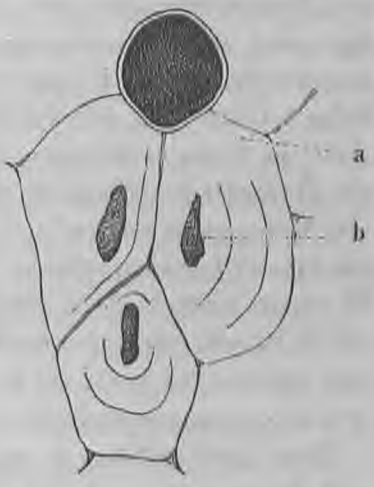
Ὀργανικὰ διηθήματα φέρονται ἐν παντὶ ζῶντι κυττάρῳ, ὡς καταφαίνεται ἐκ τῆς δοκιμασίας διὰ καλίου ὑπερμαγγανικοῦ. Ἡ οὐσία αὕτη, ἥτις διαλυθεῖσα γίνεται ζωηρῶς ἐρυθρὰ ἐπὶ τὸ ἰῶδες, ὀξειδοῖ ταχέως τὰς πλείστας τῶν ὀργανικῶν οὐσιῶν, καὶ τότε γίνεται μελανή· ἀλλ' ἡ κυτταρίνη ἀσθενῶς πάνυ καὶ μετὰ χρόνον μακρὸν προσβάλλεται ὑπὸ τοῦ ὑπερμαγγανικοῦ καλίου, οἱ δὲ ἀκέραιοι καὶ νεαροὶ τῶν κυττάρων ὑμένες ταχέως μελανίζουσιν ἐπὶ τῷ ἀντιδραστηρίῳ. Ὅταν δὲ καὶ ἀναλογισθῶμεν, ὅτι οἱ τῶν κυττάρων χυμοί, οἱ ἀεὶ περιέχοντες οὐσίας ὀργανικὰς διαλελυμένας, διαχέονται ἀδιαλείπτως ἀπὸ κυττάρου εἰς κύτταρον, ἐννοοῦμεν σαφῶς, ὅτι κατ' ἀνάγκην πρέπει νὰ εὑρίσκωνται διηθήματα ὀργανικῶν οὐσιῶν ἐν ταῖς παρειαῖς τῶν κυττάρων.

Περὶ τῶν ἐκ *μεταμορφώσεως προϊόντων* σημειωτέον πρώτην ἐνταῦθα τὴν μεσοκυττάριον οὐσίαν, τὴν παραγομένην ἐν τῷ ἐνδοσπερμίῳ τῶν κερατίων (Ceratonia siliqua, § 14. Εἰκ. 24). Γεννᾶται δηλονότι ἐνθάδε βλέννα ἐκ τῆς κυτταρίνης, τῆς ἐν τῇ παρειᾷ τῶν κυττάρων. Δευτέραν σημειωτέον τὴν βασσορίνην, ἥτις προέρχεται ἐξ ὁλοσχερῶς μεταμορφώσεως τῆς κυτταρίνης τῶν τῆς ἐντεριώνης κυττάρων, τῶν ἐν τῷ στελέχει τῶν ἀστραγάλων (Astragalus). Ἐκβλύζει δὲ ἡ βασσορίνη ἐκ τῶν στελεχῶν τῶν δενδρυλλίων τούτων ὡς μάζα μαλακή, ἐφεξῆς δὲ ξηραινομένη διαπίπτει αὐτόχρημα εἰς τραγάκανθαν ἡ κόμμι

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

τραγακάνθινον. Οὐ μὴν ἀλλὰ καὶ ἕτερα κόμμεα (οἷον τὸ κεράσιον, τὸ ἀραβικόν, τὸ μοριγκάκομμι κτλ.) παράγονται κατὰ παραπλήσιον τρόπον. Αἱ χημικαὶ αὗται μεταμορφώσεις δὲν συμβαίνουσι μὲν τοσοῦτον συχναί, ὡς ἄλλαι τινές, περὶ ὧν ὕστερον ὁ λόγος ἡμῖν, εἶναι ὅμως ἀξιώταται προσοχῆς, καθ' ὅσον ἀποδεικνύουσιν ἀναμφιλέκτως, ὅτι λαμβάνουσι χώραν χημικαὶ μεταστοιχειώσεις, αἵτινες ἄλλως τε καὶ εὐχερῶς μαρτυροῦνται ὑπὸ τῆς χημείας· διότι ὑδατάνθραξ (ἡ κυτταρίνη) ἁπλῶς διαπίπτει εἰς ἕτερον ὑδατάνθρακα (βλέννην, βασσορίνην, κερασίνην, ἀραβίνην κτλ.). Ἐν τοῖς παρεγχυματικοῖς κυττάροις τῆς ῥίζης τοῦ δαύκου καὶ πολλῶν ἄλλων ῥιζῶν σαρκωδῶν παράγεται διὰ χημικῆς μεταμορφώσεως πηκτίνη (pectose) ἐκ τοῦ ἐξωτερικοῦ στρώματος τῆς παρειᾶς τῶν κυττάρων, ἥτις (πηκτίνη) ἐνθάδε φέρεται ὡς οὐσία μεσοκυττάριος. Τοιοῦτοι ἱστοὶ εὐκόλως διασχίζονται εἰς τὰ ἐξ ὧν σύγκεινται ἰσολογικὰ στοιχεῖα δι' ὀξέων καὶ ἀλκαλίων· διότι ἐν αὐτοῖς διαλύεται ἡ πηκτίνη (ὅρ. σ. 33).— Ἐν ἅπασι τοῖς κυττάροις τοῦ ξύλου, τῶν ἀγγείων κτλ. διὰ χημικῆς μεταμορφώσεως τῆς κυτταρίνης παράγεται ἡ *ξυλίνη*, ἡ καταφαινομένη ῥαδίως ἐν ταῖς μεμβράναις τῶν κυττάρων διὰ θειϊκῆς ἀνιλίνης ἢ δι' ἀνθογλυκίνης (phloroglycin) καὶ θειϊκοῦ ὀξέος· διότι τὸ μὲν πρῶτον ἀντιδραστήριον χρωννύει κιτρίνην τὴν ἀποξυλωθεῖσαν τῶν κυττάρων μεμβράνην, τὸ δὲ δύο ἄλλα ἀντιδραστήρια, ἐπ' ἀλλήλα προσβληθέντα, ποιοῦσι τὴν χροιὰν βαθέως κυανέρυθρον (ὅρ. σημ.).—Καὶ ἡ τοῦ *φελλοῦ οὐσία*, στοιχεῖον καὶ αὕτη τῆς παρειᾶς τῶν κυττάρων ἐν τῷ φελλώδει ἱστῷ, οὖσα δὲ κατὰ τὰς ἐσχάτας ἐρεύνας λίπος στεατῶδες, θεωρητέα ὡς προϊοῦσα ἐκ χημικῆς ἐξαλλοιώσεως τῆς κυτταρίνης· διότι, ἂν βράσωμεν φελλώδεις ἱστοὺς ἐν *σουλφουρικῷ* μίγματι (ὅρ. σελ. 11), παράγεται κηρικὸν ὀξύ, ὅ ἐστιν οὐσία λευκή, ῥητινώδης καὶ ἐν αἰθέρι διαλυτή.—Καὶ αἱ χρωστικαὶ οὐσίαι τῶν βαφικῶν ξύλων (ἡ βρασιλίνη τοῦ ἐρυθροξύλου, ἡ αἱματοξυλίνη τοῦ καμπεχιακοῦ ξύλου κτλ.) συγκαταλέγονται μετὰ τῶν ἐκ μεταμορφώσεως προϊόντων τῆς παρειᾶς τῶν κυττάρων.

ΕΙΚ. 26



Μέγ. 400. Κόμμι ἐκ τῆς **Moringa pterygesperma**, ἐν ὕδατι παρασκευασθέν. a παρειαὶ κυττάρων κραταιῶς ἐν ὕδατι ἐξοιδινόυσαι (εἰς βασσορίνην διαπίπτουσαι). b κεχρωσμένον περιεχόμενον τῶν κυττάρων, ἐν ὕδατι ἀδιάλυτον.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

§ 17. *Φυσικαὶ ἰδιότητες τοῦ τῶν κυττάρων ὑμένος.* Ἄχρους πάντοτε εἶναι τὸ κατ' ἀρχὰς ἡ παρειὰ τοῦ κυττάρου, τοιαύτη δὲ διαμένει πολλάκις. Ἀλλ' ἐνίοτε διὰ χημικῆς μεταμορφώσεως παράγονται ἐκ τῆς κυτταρίνης χημικὰ ἄτομα κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἧττον ἰσχυρῶς κεχρωσμένα, ἅτινα μεταδίδουσι τὴν χρῶσιν καὶ εἰς τὴν παρειὰν τοῦ κυττάρου, ὃ μαρτυροῦσι μάλιστα καὶ σαφέστατα τὰ προμνησθέντα χρωστικὰ ξύλα. Ἀλλὰ καὶ τῶν τοῦ ξύλου κυττάρων ἡ παρειὰ δεικνύει πάντοτε χρῶσιν ἠρέμα ὑποκίτρινον· ὅπου δὲ τὸ ὑμένιον λεπτότατον ἐν τῇ παρειᾷ, δεικνύει ἀπόχρωσιν ἐρυθρῶς διαυγάζουσαν.—Ὁ τοῦ κυττάρου ὑμὴν ἔχει κατὰ κανόνα *ἀνισοτρόπως*· διότι καταυγάζει τὸ σκοτεινὸν τῆς κατοπτεύσεως πεδίον ἐν μικροσκοπίῳ πολωτικῷ. Καθ' ἃ δὲ πρῶτος ἐδίδαξεν ὁ Brewster, ἡ διπλῆ θλάσις τοῦ ὑμένος κυττάρων φυτικῶν εἶναι, ὡς ἡ τῶν κρυστάλλων, εἴτε θετική, εἴτε ἀρνητική. Στίγματα καὶ ἐγκαρσίως διατετμημένα παχύδερμα κύτταρα δεικνύουσι μεταξὺ τῶν διασταυρουμένων νικολείων (*) σταυρὸν ἀμαυρὸν ἐν πεδίῳ φωτεινῷ, καὶ ἔχουσιν ἄρα ὡς κρύσταλλοι ὀπτικῶς μονάξονες. Ἐκ τῶν φαινομένων δὲ τούτων παρήχθησαν οἱ φυσιοδίφαι ἐπὶ τὴν νῦν ἐπικρατοῦσαν ἰδέαν, ὅτι ἡ παρειὰ τῶν κυττάρων ἀπαρτίζεται ἐκ μορίων διττῶς θλώντων τὰς ἀκτῖνας τοῦ φωτὸς (ἐξ ἀνισοτρόπων κρυσταλλικῶν ἀτόμων), τῶν ἄνω που εἰρημένων μικκυλίων, τῶν κατὰ Nägeli.

Ὅταν ἐγκατατεθῶσιν ἐν ταῖς παρειαῖς τῶν κυττάρων στοιχεῖα ὀρυκτά, ἐπίσημον προσκτῶνται αὐταὶ τὴν σκληρότητα (ἐπιδερμὶς τῶν *ἱππουρεοειδῶν*, Equiseta). Κύτταρα παχύδερμα (κατ' ἐξοχὴν τὰ τῆς βίβλου), καθ' ἃ ἀπέδειξαν αἱ ἐπ' ἐσχάτων παρατηρήσεις, κέκτηνται μέγαν βαθμὸν *ἀπολύτου στερεότητος*, ἐκ δὲ ταύτης προέρχεται ἡ μεγάλη φυσιολογικὴ ἀξία τῶν στοιχείων τούτων, ἅτινα καὶ προσονομάζονται *κύτταρα μηχανικά*.—Ὅταν αἱ παρειαὶ τῶν κυττάρων νεαραὶ καὶ ὑδατοπληθεῖς, ἔχουσιν ὀλίγην μὲν τὴν *ἐλαστικότητα*, τἀνάπαλιν δὲ πολὺ τὸ σχετικῶς εἰπεῖν *ὄλκιμον*· ἐν τῷ ὑστερον χρόνῳ ἀντιστρέφεται ἡ κατάστασις αὕτη πολλάκις.—Ἔχει δὲ ἡ τῶν κυττάρων παρειὰ συνήθη τὴν δύναμιν τοῦ ἀνασπᾶν ὕδωρ, ἤγουν εἶναι *ἀναποτική*· ὅταν δὲ ἀναπίῃ τὸ ὕδωρ, ἐξοιδαίνει ἐπί ποσόν, τότε δὲ μᾶλλον κατὰ τὴν ἐγκαρσίαν ἢ κατὰ τὴν ἐπὶ μῆκος διεύθυνσιν· ἐντεῦθεν καὶ τὸ φαινόμενον, ὃ βλέπομεν

(*) Νικόλειοι κρύσταλλοι καλοῦνται οἱ ἐξ ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου ἰσλανδικοὶ κρύσταλλοι, οἱ διατμηθέντες καθέτως ἐπὶ τοῦ κρυσταλλικοῦ αὐτῶν ἄξονος, ἔπειτα δὲ συγκολληθέντες (τὰ ἡμιμόρια) διὰ καναδαίου βαλσάμου. Οἱ κρύσταλλοι οὗτοι, οἱ οὕτω παρασκευασθέντες, διεκβάλλουσιν ἁπλῆν τὴν ἀκτῖνα τοῦ φωτός, ἐνῷ, ὅταν ἀκέραιοι, διεκβάλλουσι τὴν ἀκτῖνα διπλῆν. Ἡ ἁπλῆ ἀκτίς, ἡ διεκβαλλομένη διὰ τῶν νικολείων κρυστάλλων, καλεῖται ἀκτὶς πολώσεως. Σ. Μ.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ἐν τῷ ξύλῳ· ὅταν ὑγρανθῇ, παχύνεται πολὺ πλεῖον ἢ ὅσον τανύεται κατὰ μῆκος. Ἡ δὲ εἰς ἀνάποσιν ἐπιτηδειότης ἐξαρτᾶται ἐκ τοῦ χημικοῦ χαρακτῆρος τῆς παρειᾶς· καὶ λοιπὸν ἡ μὲν πλήθουσα πηκτώματος παρειὰ ἐξοιδαίνει κραταιῶς ἐν τῷ ὕδατι, ἡ δὲ ἀπεξυλωμένη ὀλίγον μόνον, ἡ δὲ ἀποφελλωθεῖσα οὐδαμῶς.— Πᾶσα παρειὰ φέρει τὸ δι' αὐτῆς διοχετευόμενον ὕδωρ τάχιον κατὰ τὴν ἐπὶ μῆκος διεύθυνσιν ἢ κατὰ τὴν ἐγκαρσίαν. Αὐτὸ τοῦτο ἰσχύει καὶ περὶ τῆς *ἀγωγῆς τῆς θερμότητος*. Διὰ ταῦτα δήπου καὶ στιβὰς ζεατίνης, τετηγμένη ἐπὶ ξύλου, ὃ ἐτμήθη κατὰ τὸ μῆκος αὐτοῦ, ἢ καὶ ἐπὶ ταινίας βίβλου, ψαυσθεῖσα διὰ βελόνης διαπύρου, τήκεται εἰς ἔλλειψιν, ἧς ὁ μέγας ἄξων φέρεται κατὰ τὴν διεύθυνσιν τῶν ἰνωδῶν κυττάρων.—Ὡς πρὸς τὴν δύναμιν τῆς παρειᾶς τῶν κυττάρων πρὸς τὸ διοχετεύειν τὸ ὕδωρ δι' ἑαυτῆς παρατηρητέον καὶ τοῦτο, ὅτι ἐπιρροὴν ἔχει πολλὴν ἐπὶ ταύτην ἡ χημικὴ ἕξις τοῦ τῶν κυττάρων χιτῶνος. Τάχιστα διαβιβάζεται τὸ ὕδωρ διὰ τῆς παρειᾶς κυττάρων *ἀπεξυλωμένων*, αὐτὰ δὲ ταῦτα εἶναι καὶ τὰ κατ' ἐξοχὴν ἀναβιβάζοντα τὸ ὕδωρ ἐν τῷ κορμῷ τῶν φυτῶν.—Πλὴν τοῦ τῶν ἀποφελλωθέντων, πᾶς κυττάρων ὑμὴν εἶναι *διαχωρητὸς* ὑπὸ *τῶν ἀερίων* καὶ *τῶν ὑδρατμῶν*· εὐδιαχωρητότερος, ὅταν ξηρός· δυσδιαβατώτερος, ὅταν διαπεποτισμένος ὕδατι. Αἱ δὲ ἀπεξηραμμέναι παρειαὶ κυττάρων φελλοῦ ἐν πολλοῖς τῶν ἱστῶν (φελλὸς κοινός, περίδερμα γεωμήλων κτλ) ἀπεδείχθησαν παντελῶς ἀδιαπέραστοι ὑπ' ἀερίων καὶ ὑδατμῶν.—Τὸ *εἰδικὸν βάρος* τῆς τῶν κυττάρων παρειᾶς, κατὰ τὰς ἐπ' ἐσχάτων ἀκριβεῖς παρατηρήσεις, εἶναι ὑψηλότερον, ἢ ὡς ἐπιστεύετο πρότερον. Κατ' ὀγκομετρικὰς ἐρεύνας τὸ εἰδικὸν βάρος τοῦ βάμβακος, τοῦ καθ' ὅλου σχεδὸν συγκειμένου ἐκ κυτταρίνης, εἶναι ὡς 1,707, ἐνῷ πρότερον ὑπελογίζετο ὡς 1,27· ἀλλ' εὐνόητον, ὅτι παραλλάσσει τὸ Ε. Β. τῆς τῶν κυττάρων παρειᾶς κατὰ τὰ στοιχεῖα τῆς διηθήσεως ἢ τὰ προϊόντα τῆς μεταμορφώσεως.—Ἐν τέλει σημειωτέον, ὅτι οἱ φυτικοὶ ὑμένες εἶναι *ἀγωγοὶ τῆς ἠλεκτρικῆς ὕλης*, καὶ ὅτι εὑρέθησαν μέχρι τοῦδε *διαμαγνητικοί*.

ζ') Σώματα ὀργανικὰ ἐνεχόμενα ἐν τοῖς κυττάροις.

§ 18. Πηκτὸν τὸ πρωτόπλασμα καὶ τὸν πυρῆνα φέρονται ἐν τοῖς κυττάροις καὶ ἄλλαι *οὐσίαι ὀργανικαί*, καὶ *σώματα κρυσταλλικά*, καὶ τελευταῖον ὑδατώδης διάλυσις διαφορωτάτων ὀργανικῶν καὶ ἀνοργάνων οὐσιῶν = *ὁ χυμὸς τῶν κυττάρων*. Χαρακτὴρ δὲ τῶν ἐν τῷ κυττάρῳ ὀργανικῶν σωμάτων εἶναι α') ὅτι αὐξάνονται μόνον, ἐφ' ὅσον ἐφάπτωνται τοῦ πρωτοπλάσματος, καὶ αὐξάνονται διὰ παρενθέσεως (intussusceptio) τῆς ὕλης, καὶ β') ὅτι ἔχουσι διοργάνωσιν ἐπὶ ποσὸν μὲν ἀνά-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

λογον πρὸς τὴν τοῦ πρωτοπλάσματος, ἐπὶ ποσὸν δὲ πρὸς τὴν τοῦ ὑμένος τῶν κυττάρων,—διοργάνωσιν προωρισμένην εἰς σκοποὺς ζωτικούς. Εἰς τὴν κατηγορίαν ταύτην ὑπάγονται μάλιστα τὸ ἄμυλον, τὸ ἀλεύρωμα, τὰ κρυσταλλοειδῆ καὶ ἡ χλωροφύλλη.

§ 19. *Τὸ ἄμυλον* εἶναι οὐσία ἐκ τῶν ἐπισημοτάτων καὶ εὐρύτατα διακεχυμένων ἐν τοῖς φυτοῖς. Ὡς δὲ πᾶν ἐν τοῖς φυτικοῖς κυτταρίοις περιεχόμενον ὀργανικὸν σῶμα, δὲν εἶναι τὸ ἄμυλον ἄτομον χημικόν, ἀλλὰ μίγμα ὕλης, ἐν ᾧ παρὰ τὸ ὕδωρ φέρονται δύο μάλιστα ὑδατάνθρακες, τὸ κυτταρῶδες καὶ τὸ κοκκιῶδες (Nägeli 1858). Τὸ πλεῖστον τοῦ ἀμύλου ἀποτελεῖται ὑπὸ τῆς κοκκιώδους ὕλης, ἥτις ὡς τοιαύτη οὐδέποτε μέχρι τοῦδε παρετηρήθη ἐν τῷ κυττάρῳ. Παρουσιάζεται δὲ τὸ ἄμυλον πάντοτε ὡς σωρὸς πλασμάτων ὠργανωμένων, τῶν *ἀμυλοκόκκων*. Ἄμορφον ἄμυλον, οἷον παρεδέχοντο οἱ ἀρχαιότεροι τῶν ἀνατόμων, δὲν ὑπάρχει. Παρετηρήθη δὲ τὸ ἄμυλον ἀπανταχοῦ τῶν πρασίνων φυτῶν· καὶ ἄρα πᾶσαι αἱ τῶν φυτῶν ὑποδιαιρέσεις πλὴν τῶν μυκήτων, τῶν ἀείποτε χλωροφύλλης ἐστερημένων, εὐμοιροῦσιν ἀμύλου. Σπέρματα, καρποί, ῥίζαι, φύλλα, καυλοί, κορμοί, ἀνθώδη μόρια καὶ σχεδὸν εἰπεῖν πάντες οἱ φυτικοὶ ἱστοί, καὶ μάλιστα τὸ παρέγχυμα τούτων, περιέχουσιν ἄμυλον. Δημιουργεῖται δὲ τοῦτο ἐν τοῖς φυτοῖς, τοῖς ὑπὲρ τὸ στάδιον τῆς πρώτης βλαστήσεως, καὶ δημιουργεῖται μόνον ἐν τοῖς πρασίνοις ὀργάνοις, ἐντεῦθεν δὲ ἀποκομίζεται ὁπουδήποτε τῶν φυτῶν. Εὑρίσκεται μὲν καὶ ἐν παρασίτοις, μὴ ἐνέχουσι χλωροφύλλην (οἷον ἐν ταῖς ὀροβάγχαις), ἀλλὰ τότε παραδεκτέον ὡς βέβαιον, ὅτι γεννηθεῖσα ἡ ἀμυλώδης οὐσία ἐν τοῖς πρασίνοις φυτοῖς, ἐφ' ὧν τὰ παράσιτα, ἐκεῖθεν μετενάστευσεν ἐπὶ ταῦτα, καὶ ἁπλῶς μόνον ἔλαβεν ἐνθάδε συγκεκριμένην μορφήν.

Ἐν φυτοῖς, ἄρτι βλαστάνουσι, παράγεται ἄμυλον ἐντὸς σπερμάτων μηδὲν μέν μόριον ἀμύλου περιεχόντων, ἐλαιοβριθῶν δ' ὅμως· καὶ ἄρα μετασχηματίζεται ἐνθάδε τὸ λίπος εἰς ἄμυλον.

Παρ' ἐνίοις μὲν τῶν ἱστῶν ὑπάρχουσι μόνον ἴχνη ἀμύλου, παρ' ἄλλοις δὲ (ἐν τῷ ἐνδοσπερμίῳ τῶν ἀγρωστεοειδῶν) φέρεται τὸ ἄμυλον τηλικοῦτον τὸ πλῆθος, ὥστε τὰ κύτταρα τῶν ἱστῶν φαίνονται κατάπλεα, ἢ κἂν βρίθοντα ἀμύλου (Εἰκ. 28 καὶ 29).

Μεταξὺ τῶν ἄκρων τούτων ἀναρίθμοι κεῖνται οἱ διὰ μέσου βαθμοί. Πρὸ πάντων δύο εἴδη κόκκων ἀμύλου διακριτέον, τοὺς *ἁπλοῦς* καὶ τοὺς *συνθέτους*. Οἱ μὲν σύνθετοι ἀποτελοῦνται ὑπὸ κοκκίων δευτερευόντων, ὧν ἕκαστον κατ' οὐσίαν ἔχει ὡς κόκκος ἀμύλου ἁπλοῦς. Ἐν δὲ τῷ ἁπλῷ κόκκῳ διακρίνομεν πολλὰς στιβάδας, τεθειμένας ὁμοκέντρως ἢ ἐκκεντρικῶς περὶ κοιλότητα μικράν, γέμουσαν οὐσίας μαλακῆς καὶ βρι-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

θούσης ὕδατος (*πυρήν*. Εἰκ. 27 k). Ἐφ' ὅσον μὲν διατελεῖ αὐξανόμενος ὁ ἀμυλόκοκκος, μαλακὸς εὑρίσκεται ὁ πυρήν· ἀλλ' ἐν ξηροῖς ἱστοῖς (ἐν καρποῖς ὡρίμοις) ξηραίνεται καὶ αὐτός, ἀντὶ δὲ τούτου εὑρίσκεται τότε κοιλότης πλήρης ἀέρος.—Ἔνιοι μὲν τῶν ἀμυλοκόκκων, οἷον οἱ ἐν τῷ γεωμήλῳ (Εἰκ. 27) φέρουσι τὰς στιβάδας σαφεῖς, ἄλλοι δὲ ἢ ὑδεμίαν ἢ μόλις ποτὲ δεικνύουσιν ἴχνη στιβάδων, οἷον ἐν τῷ κόκκῳ τοῦ σίτου. Ἀλλ' ἐὰν καὶ ἐπὶ τούτων προσβληθῶσιν ἀντιδραστήριά τινα, φέρονται εἰς ἐμφάνειαν αἱ στιβάδες, ὡς ἐπὶ κυττάρων, ὧν οἱ ὑμένες φαίνονται ὄντες ἁπλοῖ. Τὸ χρωμικὸν ὀξὺ π. χ. ἐπὶ τῶν (μεγάλων καὶ φακοειδῶν) ἀμυλοκόκκων τοῦ σίτου προκαλεῖ ἐπιφανεστάτην τὴν σύνθεσιν ἐκ στιβάδων.—Κοινῇ παραδέχονται σήμερον, ὅτι, ὡς ἐν ταῖς παρειαῖς τῶν κυττάρων, οὕτω καὶ ἐν τοῖς ἀμυλοκόκκοις κεῖται κατὰ στιβάδας παρεντεθειμένη οὐσία ἐναλλὰξ πλήθουσα ὕδατος καὶ σπανίζουσα. Πράγματι δὲ ἀπεδείχθη, ὅτι ὁ καθ' ἑαυτὸν ἄχρους ἀμυλόκοκκος παρουσιάζει ὑπὸ τὸ μικροσκόπιον ζώνας ἐναλλὰξ ὑπερύθρους καὶ ὑποκυανᾶς, ὧν αἱ μὲν πρῶται πλήθουσιν ὕδατος, αἱ δεύτεραι δὲ σπανίζουσιν. Ὡς δὲ αἱ ὑδατοπληθεῖς ζῶναι, οὕτω καὶ ὁ πυρὴν παρουσιάζει διάχρωσιν ὑπέρυθρον. — Οἱ πλεῖστοι τῶν ἁπλῶν ἀμυλοκόκκων εἶναι ὑποστρόγγυλοι, ἐλλειψοειδεῖς ἢ ᾠοειδεῖς συνηθέστερον ἢ σφαιρικοί. Ὅταν φέρωνται ἐν τῷ κυττάρῳ κατὰ σωρούς, παρεμποδίζονται τὴν αὔξησιν οἱ μὲν ὑπὸ τῶν δέ, καὶ γίνονται τότε πολύεδροι (Εἰκ. 28). Ἀλλὰ καὶ πολλαὶ ἄλλαι μορφαὶ φέρονται, οἷον αἱ ῥαβδοειδεῖς, ἢ αἱ ὡς ὀστοῦ μηροῦ (ἐν τῷ γαλακτώδει ὀπῷ πολλῶν εὐφορβίων, ὅρ. Εἰκ. 26, h) κτλ.

ΕΙΚ. 27



Μέγ. 300. Ἀμυλόκοκκοι a - c ἐκ τοῦ γεωμήλου. a νεαρός, b τελείως ἀνεπτυγμένος ἁπλοῦς, c ἡμισύνθετος ἀμυλόκοκκος, d-f μεγάλοι, g μικροὶ κόκκοι ἐκ τοῦ ἐνδοσπέρματος σίτου, d μετὰ τὴν ἐν χρωμικῷ ὀξεῖ κατεργασίαν· h ἐκ τοῦ γάλακτος τῆς **Euphorbia splendens**, i ἐκ τῶν κοτυληδόνων κυάμου, k πυρὴν ἀμυλοκόκκου, k' κοῖλον πλῆρες ἀέρος, παραχθὲν ἐξ ἀποξηράνσεως τῆς μαλακῆς τοῦ πυρῆνος οὐσίας.

Οἱ σύνθετοι ἀμυλόκοκκοι σύγκεινται ἐκ δύο ἢ καὶ πλειοτέρων κοκκίων, ἅτινα, ὅπου μὲν περιορίζουσι πρὸς τὰ ἔξω τὸν μέγαν κόκκον, γίνονται ἐστρογγυλευμένα, ὅπου δὲ συνεφάπτονται ἀλλήλων, περιβάλλονται ὑπὸ ἐπιφανειῶν ἐπιπέδων. Τὰ ἐπὶ μέρος κοκκία συνθέτου ἀμυλοκόκκου εἶναι ὡς τὰ πολλὰ ἰσομεγέθη· σπανιώτερον, ὡς ἐν τῇ ἐντεριώνῃ τοῦ σαγοφοίνικος, εἶναι ἄνισα.

Διακρίνουσιν οἱ σφόδρα λεπτολογοῦντες καὶ *ἀμυλοκόκκους ἡμισυνθέ-*

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

τους, τοῦτ' ἔστι κόκκους συνθέτους, οἵτινες φαίνονται, ὅτι περιβάλλονται καὶ ὑπὸ μιᾶς ἢ ὑπὸ πλειόνων στιβάδων κοινῶν. (Εἰκ. 27, c).

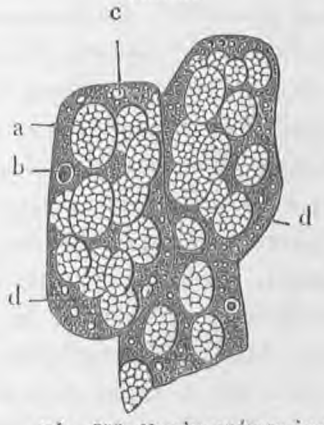
Ἡ τῶν ἀμυλοκόκκων γένεσις καὶ αὔξησις (Nâgeli 1858) ἔχει πολλὰ τὰ κοινὰ πρὸς τὰς ἀναλόγους πράξεις, τὰς κατὰ τὴν διάπλασιν τοῦ τῶν κυττάρων ὑμένος. Ἀμυλόκοκκος γεννᾶται καὶ αὐξάνεται μόνον, ὅταν συνάπτηται πρωτοπλάσματι. Γεννᾶται δὲ ὡς σωμάτιον αὐξανόμενον ἀπὸ παρενθέσεως ἢ εἰσδοχῆς ὕλης· περὶ δὲ τὸ σωμάτιον τοῦτο μετ' οὐ πολὺ ἀποχωρίζεται (διακρίνεται) ἐκ τῆς μαλακῆς οὐσίας, τῆς ἔνδον,

ΕΙΚ. 28



Μέγ. 300. Μικρὸν ἱστοῦ τεμάχιον ἐκ τοῦ ἐνδοσπέρματος ῥύζης, πλῆρες ἀμύλου· a ἁπλοῖ, b γνησίως σύνθετοι ἀμυλόκοκκοι.

ΕΙΚ. 29



Μέγ. 300. Μικρὸν τεμάχιον ἐκ τοῦ ἐνδοσπέρματος βρώμης· a γνησίως σύνθετοι ἀμυλόκοκκοι, b c ἁπλοῖ ἀμυλόκοκκοι, d πρωτόπλασμα.

πυκνοτέρα τις στιβάς, σχηματιζομένη εἰς χιτῶνα, καὶ γέγονεν ἤδη ἡ πρώτη στιβὰς καὶ ὁ πυρήν. Ἡ τὸ κατ' ἀρχὰς ὁμογενὴς στιβὰς αὐξάνεται ἐπὶ τὰ πρόσω διὰ παρενθέσεως, παράγουσα πλάκας ἐναλλὰξ πυκνοτέρας καὶ μαλακωτέρας· οὕτω δὲ γεννᾶται ὁ ἁπλοῦς ἀμυλόκοκκος. Ἂν μὲν οὗτος, μαλακὸς ὢν ἔτι, διαιρεθῇ εἰς δύο ἢ καὶ εἰς πλείονα σωμάτια, ἕκαστον δὲ σωμάτιον διαμορφωθῇ ὡς ἁπλοῦς ἀμυλόκοκκος, ἔχομεν τοὺς συνθέτους ἀμυλοκόκκους (Εἰκ. 28, b)· ἂν δὲ συστῇ ἡ διαίρεσις μετὰ τὸν ἐν τῇ περιφερείᾳ τοῦ πλάσματος σχηματισμὸν μιᾶς ἢ καὶ πλειόνων στιβάδων, παράγεται ἡμισύνθετος ἀμυλόκοκκος (Εἰκ. 27, c). Τὸ ἄμυλον ἐν τῷ γεωμήλῳ σύγκειται, ὡς διδάσκει ἐπισταμένη θεωρία, καὶ ἐκ τῶν τριῶν εἰδῶν τῶν ἀμυλοκόκκων· ἀλλ' οἱ ἁπλοῖ πλεοναζουσιν ἐν αὐτοῖς. Ἁπλοῖ καὶ γνησίως σύνθετοι ἀμυλόκοκκοι φέρονται ἐν τῷ βασιλείῳ τῶν φυτῶν συχνότεροι τῶν ἡμισυνθέτων (*).

(*) Ἐπ' ἐσχάτων ἐπειράθησαν νὰ δημιουργήσωσι τὸ θεώρημα, ὅτι σύμπαν τὸ ἄμυλον παράγεται ἐν τῷ φυτῷ ἐκ προεσχηματισμένων πρωτοπλασματικῶν

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Εὔκολον τὸ βεβαιωθῆναι, ὅτι πᾶς ἀμυλόκοκκος περιέχει οὐ μόνον παιπαλοειδῆ (granulose) οὐσίαν, τὴν καὶ χαρακτηριστικὸν λαμβάνουσαν τὸ ἰῶδες ἢ κυανοῦν χρῶμα ἀπὸ διαλύσεως ἰωδίου, ἀλλὰ καὶ κυτταρίνην· διότι, ἐὰν ἐμβάλωμεν εἰς κατεργασίαν τὸ ἄμυλον ἐν σιέλῳ, ἐλαττοῦται μὲν ἡ οὐσία τοῦ κόκκου, ἀλλ' οὐχὶ καὶ ὁ ὄγκος, τὸ δὲ σωμάτιον διατηρεῖ τὴν ὑφήν, ἀλλ' οὐκέτι κυανίζει ἀπὸ βάμματος ἰωδίου, ἁπλῶς καθιστάμενον ὑποκίτρινον· μόνον δέ, ὡς ἐν τῇ κοινῇ κυτταρίνῃ, ἐὰν προσθέσωμεν θειϊκὸν ὀξύ, λαμβάνει χροιὰν κυανῆν. Καὶ αὐτὴ μὲν ἤδη ἡ ἀντίδρασις συνηγορεῖ ὑπὲρ τῆς ἐν τῷ ἀμυλοκόκκῳ ὑπάρξεως κυτταρίνης· ἀλλὰ καὶ τὸ διαλυτὸν τῆς ἀπολειφθείσης μερίδος τοῦ ἀμυλοκόκκου μετὰ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ σιέλου—τὸ διαλυτόν, λέγομεν, ἐν ὀξειδίῳ χαλκοῦ ἀμμωνιούχῳ ἐπιβεβαιοῖ τὴν θεωρίαν, ἣν ἐξηνέγκομεν, καὶ ἥτις ἐπεβεβαιώθη καὶ διὰ χημικῆς ἀναλύσεως. Ὡς τάχιστα ἀποχωρίζεται ἡ παιπαλοειδὴς οὐσία ἐκ τοῦ ἀμυλοκόκκου δι' ὀξέος χρωμικοῦ. Καθ' ἃ κοινῇ πιστεύεται, ὁ ἀμυλόκοκκος δὲν σύγκειται δῆθεν ἐκ στιβάδων παιπαλοειδοῦς οὐσίας καὶ κυτταρίνης, ἀλλ' ἀποτελεῖται ἐξ ἀδιακρίτου μίγματος ἀμφοτέρων, ἐπομένως δὲ καὶ ἀμυλοκόκκου πᾶν μικκύλιον ἐνέχει οὐσίαν καὶ παιπαλοειδῆ καὶ κυτταρινώδη.—Συνεισέρχονται δὲ εἰς κατασκευὴν τῶν ἀμυλοκόκκων ἐπ' ὀλίγον καὶ ἄλλαι οὐσίαι, καὶ δὴ καὶ ὀρυκταί.

ΕΙΚ. 30



Μέγ. 300. Ἀμυλόκοκκος γωεμήλου μεταξὺ τῶν σταυρωτῶν νικολείων πρισμάτων τοῦ πολωτικοῦ μικροσκοπίου. α ἁπλοῦς. β γνησίως σύνθετος ἀμυλόκοκκος

Οἱ ἀμυλόκοκκοι ἐν τῷ μικροσκοπίῳ τῆς πολώσεως λαμπρύνουσι τὸ ὀπτικὸν πεδίον, τὸ ἀμαυρόν, δεικνύοντες ἐν ταὐτῷ δύο γραμμὰς σκοτεινάς, διαζαυρουμένας ἐπὶ τοῦ πυρῆνος· καὶ παρέχουσιν ἄρα τὴν ὄψιν μονοαξόνων κρυστάλλων (Εἰκ. 30). Ἡ ὄψις αὕτη ἤγαγεν ἐπὶ τὴν κοινῇ σήμερον ὑπὸ τῶν φυτολόγων πιστευομένην θεωρίαν, καθ' ἣν πᾶς ἀμυλόκοκκος συντίθεται ἐκ μικκυλίων ἀνισοτρόπων, τοῦτ'ἔστιν ἐκ συνδυασμοῦ ἀτόμων ἐχόντων κρυσταλλικὴν τὴν μορφήν, οἱ δὲ συνδυασμοὶ οὗτοι τῶν ἀτόμων ἔχουσι κατὰ τὰ καίρια ὡς ἄτομα κρυστάλλων, διπλῶς θλώντων τὰς φωτιστικὰς ἀκτῖνας.

Τὸ ἄμυλον φέρεται συχνὸν ἐντὸς τῶν κόκκων τῆς χλωροφύλλης, καὶ φέρεται ὑπὸ τὸ σχῆμα μικροτάτων σωματίων, παραγόμενον ἐνθάδε ἐκ

σωμάτων, ἀφοριζομένων ἀκριβῶς, ὡς τὰ τῆς χλωροφύλλης σωμάτια, ἀπὸ παντὸς τοῦ λοιποῦ πρωτοπλάσματος. Ἐν τοῖς σωματίοις τούτοις ἀφιχθεῖσα διοργανοῦται ἡ τοῦ ἀμύλου οὐσία. Ἐπιστεύθη δέ, ὅτι οἱ ἀμυλόκοκκοι οἰκοδομοῦνται μόνον διὰ παραθέσεως. (Ὑρ. Σημ.).

Δημόσιο Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

τῶν ἀνοργάνων στοιχείων τῆς τροφῆς τῶν φυτῶν, τοῦ φωτὸς ἐπιδρῶντος. Τοιοῦτον ἄμυλον λέγεται *αὐτοχθονικόν*. Ἐκ τῶν κόκκων τῆς χλωροφύλλης μετακομίζεται τὸ ἄμυλον εἰς ἴδια ὄργανα (φύματα, σπέρματα κτλ.), ἔνθα ἀποταμιεύεται ἐν ἰδίοις ἱστοῖς, ἵνα ἐν καιρῷ τῆς ἀπολύσεως τῶν ὀφθαλμῶν ἢ τῶν σπόρων χορηγήσῃ τὴν ὕλην εἰς τὴν τῶν κυττάρων δημιουργίαν, ὅτε καὶ λέγεται ἄμυλον *ἀποτεθειμένον* ἢ *ἀποταμίευμα ὕλης*. Ἐκ τῶν ἀποθηκῶν τούτων—κυττάρων ἀμυλοπληθῶν—ἀποδημεῖ, ὅταν γεννῶνται οἱ ὀφθαλμοὶ ἢ βλαστάνωσιν οἱ σπόροι κτλ., εἰς τὰ νεοφυῆ, τὰ ἄρτι διαπλασσόμενα μόρια τῶν φυτῶν. Ὡς ἀδιάλυτον δὲ ἐν τῷ χυμῷ τῶν κυττάρων, ἐξαλλοιοῦται μὲν κατ' ἀνάγκην, ἐν ᾧ χρόνῳ ἀποδημεῖ, ἀλλὰ καὶ ἐπὶ μέρος ἀνακτᾶται τὴν ἀρχικὴν μορφὴν ἐν τοῖς διαφόροις σταθμοῖς τῆς ἀποδημίας. Τοιοῦτον ἄμυλον, *μεταβατικὸν* καλούμενον (Εἰκ. 8, s, s′), διότι συνήθως ἀφανίζεται αὖθις καὶ ἐκλείπει ἐκ τῶν ἱστῶν, ἐν οἷς ἀπετέθη, σύγκειται πάντοτε ἐκ σμικροτάτων κοκκίων, ἐνῷ τὸ ὡς ἀποταμίευμα χρησιμεῦον ἀποτελεῖ κόκκους ὡς τὰ πολλὰ μείζονας, ἁπλοῦς εἴτε καὶ συνθέτους ἐκ μικροτέρων κοκκίων. Οἱ ἐν τῷ γεωμήλῳ σωρηδὸν ἐγκείμενοι ἀμυλόκοκκοι φθάνουσιν εἰς μέγεθος ὡς ὑποχιλογράμμου, καὶ εἶναι ἄρα καὶ τῷ γυμνῷ ὀφθαλμῷ ὁρατοί, ἐνῷ οἱ τοῦ διαβατικοῦ ἀμύλου κόκκοι ἔχουσιν ὡς τὰ πολλὰ μέγεθος ὡς 0,002—0,003 ὑποχ. μ.

§ 20. Οἱ τοῦ *ἀλευρώματος* (τῆς ἀλευρώνης) ἢ τῆς *πρωτεΐνης* κόκκοι (Theod. Hartig. 1855, ἀκριβέστερον ἐξετασθέντες ὑπὸ τοῦ Pfeffer 1872) παρίστανται ὡς σωμάτια ὑποστρόγγυλα, ὧν ἡ ξηρὰ οὐσία σύγκειται κατὰ τὸ πλεῖστον ἐκ λευκωματοειδῶν. Ἐν ὕδατι ὃν ἀδιάλυτον ὡς ἐπὶ τὸ πολύ, ἔμεινεν ἐπὶ μακρὸν ἀπαρατήρητον τὸ ἀλεύρωμα. Φαίνεται δὲ σαφέστατον ἑαυτοῦ, ὅταν οἱ τὴν ὀργανικὴν ταύτην οὐσίαν ἐγκρύπτοντες ἱστοὶ παρασκευασθῶσιν ἐντὸς ἐλαίου λιπαροῦ.

Ἐν παμπόλλοις σπέρμασι, καὶ μάλιστα λιπαροῖς, φέρεται σωρηδὸν τὸ ἀλεύρωμα, ἐμφωλεῦον ὡς τὰ πολλὰ ἐντὸς οὐσίας, ἥτις σύγκειται ἐξ ἐλαίου λιπαροῦ. Ἡ στιβάς, ἡ τοὺς κόκκους τοῦ ἀλευρώματος ἀφορίζουσα, εἶναι πυκνοτέρα τῆς ἄλλης οὐσίας. Αὐξανόμενοι δὲ διὰ παρενθέσεως τῆς ὕλης, φέρουσιν ἐν ἑαυτοῖς πάντοτε σχεδὸν παρενθέματα τριττὰ τὴν μορφήν, α) *κρυστάλλους* ὀξαλικοῦ ἀσβεστίου (οἷον ἐν τοῖς σπέρμασιν ἀμπέλου τῆς οἰνοφόρου) β) *σφαιροειδῆ* σωμάτια, συγκείμενα ἐκ μαγνησίας καὶ ἀσβέστου φωσφορικῆς καὶ γ) *κρυσταλλοειδῆ* (οἷα τὰ ἐν τοῖς σπέρμασι τοῦ κίκεως), ἅτινα καὶ καθ' ἑαυτὰ φέρονται ἐν κυττάροις φυτικοῖς, ὡς θέλομεν ἰδεῖ παραυτίκα.

Οἱ τοῦ ἀλευρώματος κόκκοι εἶναι συνήθως ἄχροοι, ἀλλ' ἐνίοτε καὶ πράσινοι (πυρῆνες τῶν πιστακίων), ἢ κίτρινοι (σπέρματα ἀϊλανθοῦς).

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Χρησιμεύει τὸ ἀλεύρωμα, καθάπερ τὸ ἄμυλον, ὡς ἀποταμίευμα ὕλης.

Κρυσταλλοειδῆ. Μετὰ τῶν ὀργανικῶν παρενθεμάτων, τῶν ἐν τοῖς φυτικοῖς κυττάροις, συγκαταλέγονται καὶ οὐσίαι λευκωματοειδεῖς, φερόμεναι ὑπὸ μορφὴν μὲν κανονικωτάτων κρυστάλλων, ἀλλ' ὡς πάντα τὰ ὀργανικὰ πλάσματα ἐπιτήδειαι εἰς τὸ ἐξοιδαίνειν καὶ αὐξάνεσθαι διὰ παρενθέσεως, ὅθεν καὶ διακρίνονται ἀπὸ πάντων τῶν τέως ἐγνωσμένων κρυστάλλων. Ἐπ' ἐσχάτων ἐθεωρήθησαν τὰ κρυσταλλοειδῆ ὡς κρύσταλλοι γνήσιοι, καί τοι διαφέροντα τούτων κατὰ τὰ εἰρημένα, καὶ ἐθεωρήθησαν τοιοῦτοι, διότι ἀκριβῶς καταμετρηθέντες εὑρέθησαν ἀνήκοντες οἱ μὲν εἰς τὸ ἑξάγωνον, οἱ δὲ εἰς τὸ τετράγωνον κρυσταλλικὸν σύστημα.

ΕΙΚ. 31



Μέγ. A 300, B 400. A κορυνοειδὴς θρὶξ κιτρινοφυλλίσαντος βλαστοῦ γεωμήλου μετὰ κρυσταλλοειδῶν k. B ἀλευρώματος κόκκοι, 1—5 ἐκ σπερμάτων κίκεως, 6—7 ἐκ σπερμάτων στραμωνίου, 8—9 ἐκ σπερμάτων ἐλατηρίου. v v σφαιροειδῆ. k k κρυσταλλοειδῆ (κατ' A. Vogl).

Τὰ κρυσταλλοειδῆ φέρονται τὰ μὲν παρεντεθειμένα τοῖς τοῦ ἀλευρώματος κόκκοις, τὰ δὲ ἐλεύθερα ἐν τῷ φυτικῷ κυττάρῳ. Τὰ ἐλεύθερα εἶναι σπάνια, ἐὰν παραβληθῶσιν πρὸς τὰ ἄλλα ὀργανικὰ περιεχόμενα τῶν κυττάρων. Ὡραιότατα κυβικὰ κρυσταλλοειδῆ ἀπαντῶσιν ἐν τῷ παρεγχυματικῷ ἰσῷ, τῷ ὑπὸ τὸν φλοιὸν τῶν γεωμήλων. Ἐν δὲ τοῖς πυρῆσι τῶν κυττάρων ἐνίων φυτῶν, οἷον τῆς *λαθραίας*, τῆς Utricularia, Pinguicula, φέρονται πάντοτε κρυσταλλοειδῆ.

§ 26. *Χλωροφύλλη*. Εἴθισται ἔκπαλαι ἐν τῇ τῶν φυτῶν ἀνατομίᾳ τὸ ὀνομάζειν χλωροφύλλην ἴδια πλάσματα ὀργανικά, συγκείμενα κατ' οὐσίαν ἐκ πρωτοπλάσματος καὶ ἔχοντα πράσινον χρῶμα. Καὶ ἐκδεχόμεθα λοιπὸν ἡμεῖς τὴν λέξιν ἐν ἄλλῃ σημασίᾳ ἢ ἐν ᾗπερ οἱ χημικοί, οἱ ἐννοοῦντες δι' αὐτῆς χημικὸν ἄτομον ὡρισμένον, τὴν προρρηθεῖσαν πρασίνην οὐσίαν. Εἰς ἀποφυγὴν τῶν παρανοήσεων τούτων εἰσήχθη ὁ ὅρος: «*σῶμα χλωροφύλλης*,» ἵνα σημαίνῃ πάντα συλλήβδην τὰ ἐνθάδε ὑπαγόμενα ὀργανικὰ περιεχόμενα τῶν κυττάρων.

Ἀπανταχοῦ τῶν φυτῶν, πλὴν τῶν μυκήτων, φέρεται χλωροφύλλη, εὐρύτατα διακεχυμένη, πλὴν ἐξαιρέσεων ἐλαχίστων, ἐν τοῖς ὑπεργείοις ὀργάνοις, ἰδίᾳ δὲ ἐν τοῖς φύλλοις. Καταπροδίδοται μὲν ἡ ταύτης παρουσία ἐνθάδε συνήθως ἐκ τῆς καθολικῆς τῶν ὀργάνων χρώσεως, τῆς πρασίνης· ἀλλὰ δὲν εἶναι καὶ ἀψευδὲς γνώρισμα ἡ πρασίνη χροιά· διότι εὑρίσκεται χλωροφύλλη, π.χ. ἐν τοῖς ἐρυθροῖς φύλλοις τῆς αἱματόχρου

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

φηγοῦ, τοσοῦτον δαψιλής, ὅσον καὶ ἐν τοῖς πρασίνοις φύλλοις τῆς κοινῆς φηγοῦ (Fagus silvatica), κατασκιαζομένη ἐν τῇ πρώτῃ ὑπὸ τοῦ ἀνθοκυανίου, οὐσίας χρωστικῆς ἐρυθριζούσης, διαλελυμένης ἐν τῷ χυμῷ τῶν κυτταρων, καὶ διὰ τοῦτο ἀδιάκριτος τῷ γυμνῷ ὀφθαλμῷ, ἀλλὰ τἀνάπαλιν εὐκόλως ἀνακαλυπτομένη διὰ τοῦ μικροσκοπίου. Ἐν ταῖς ἀνθοειδέσιν ἅλγαις (Florideae) συμπαράκειται τῇ χλωροφύλλῃ καὶ οὐσία τις ἐρυθροβαφής, εὐδιάλυτος ἐν ὕδατι, ἡ φυκερυθρίνη, ἐξ ἧς ἡ καθολικὴ χροιὰ τοῦ φυτοῦ. Ἐν τῇ Neottia nidus avis, φυτῷ, οὗ τὸ ὑπέργειον μέρος σκωριόχρουν, οὐδὲ διὰ τοῦ μικροσκοπίου καταφωρᾶται ἀμέσως ἡ χλωροφύλλη· διὸ καὶ ἀνάγκη τότε νὰ ἐγκατεργασθῇ τὸ φυτὸν ἐν οἰνοπνεύματι, ὅτε, διαλυθείσης τῆς χρωστικῆς οὐσίας, ἥτις κατεσκίαζε τὰ κλωστηροειδῆ σωμάτια τῆς χλωροφύλλης, προκύπτει ἐναργὴς ἡ πρασίνη χροιὰ τοῦ φυτοῦ. Καὶ τἀνάπαλιν ὑπάρχουσι πράσινοι μύκητες, (οἷον ἡ Peziza aeruginosa) οὐδὲ ἓν περιέχοντες ἄτομον χλωροφύλλης.

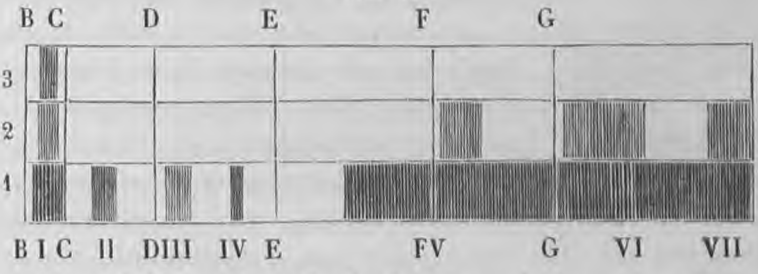
Χαρακτηρίζεται ἡ τῆς χλωροφύλλης χρωστικὴ οὐσία, διότι τε διαλύεται ἐν οἰνοπνεύματι, καὶ διότι δύναται ἐκ τῆς διαλύσεως νὰ ἀποχωρισθῇ διὰ βενζελαίου ἢ δι' ἐλαίου λιπαροῦ ἢ δι' ἐλαίου τερεβινθίνου κτλ.· ἀλλὰ καὶ διότι φθορίζει ἐπὶ τὸ ἐρυθρὸν ἡ διάλυσις, καὶ τελευταῖον, διότι παρουσιάζει ἰδιάζουσαν τὴν ἀπορρόφησιν τῶν χρωμάτων ἐν τῷ φασματοσκοπίῳ. Ἐν τῇ φυσιολογίᾳ θέλομεν ἀναπτυχθῇ ἀναλυτικώτερον περὶ τῆς ἰδιότητος ταύτης· διὸ καὶ νῦν τοῦτο μόνον σημειοῦμεν ἐνταῦθα, ὅτι αἱ τῆς χλωροφύλλης διαλύσεις δεικνύουσιν ἐν τῷ φασματοσκοπίῳ ἑπτὰ γραμμὰς ἀπορροφήσεως, τεταγμένας κατὰ τρόπον ἴδιον, ἐκ τούτων δὲ ἡ ἐν τῷ ἐρυθρῷ, ἡ μεταξὺ τῶν *φραουγχοφερείων* γραμμῶν Β καὶ Γ κειμένη, εἶναι εἰσέτι σαφῶς ὁρατή, καὶ ὅταν ἡ διάλυσις ἐπ' ἄκρον ἠραιωμένη, ὅτε δηλαδὴ οὐδ' ἴχνος φαίνεται τῆς πρασίνης χροιᾶς (Εἰκ. 32). Ἡ ὀπτικὴ αὕτη ἀντίδρασις οὐ μόνον χειραγωγεῖ εἰς ἀνίχνευσιν καὶ ἐλαχίστου ποσοῦ χλωροφύλλης, ἀλλὰ βοηθεῖ ἡμᾶς καὶ εἰς τὸ ἀποφανθῆναι, εἰ τὸ παράπαν ὑπάρχει χλωροφύλλη ἐν ὀργάνῳ τινί. Διὰ τῆς φασματοσκοπικῆς δοκιμασίας π. χ. ἀποδεικνύεται, ὅτι ἡ χρωστικὴ οὐσία τῆς Peziza aeruginosa δὲν εἶναι ὁμοούσιος πρὸς τὴν χλωροφύλλην.

Οὕπω ἐχαρακτήρισεν ἀκριβῶς ἡ χημεία, ὁποία τις ἡ χρωστικὴ τῆς χλωροφύλλης οὐσία, ὡς οὐδὲ καὶ τίς ἡ στοιχειώδης σύνθεσις ταύτης. Συνοδεύεται ἐν τοῖς φυτοῖς πάντοτε ὑπὸ ἄλλης τινὸς οὐσίας χρωστικῆς, τῆς *ξανθοφύλλης*, ἥτις καὶ αὐτὴ πάλιν εἶναι ὁμοούσιος τῇ κιτρίνῃ οὐσίᾳ, τῇ ἀντὶ τῆς χλωροφύλλης ὑπαρχούσῃ ἐν μορίοις φυτῶν, ζώντων ἀποκεκλεισμένων ἀπὸ τοῦ ἡλιακοῦ φωτός, καὶ ὀνομάζεται

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

κιτρινοφύλλη (etiolin). Ἐὰν ἐλαίῳ λιπαρῷ ἢ καὶ βενζελαίῳ συναναταράξωμεν πράσινον οἰνοπνευματῶδες ἐκχύλισμα φυτῶν (ἀκατέργαστον διάλυσιν χλωροφύλλης), μεταβαίνει ἡ χλωροφύλλη εἰς τὰ σώματα ἐκεῖνα, ἐνῷ ἡ ξανθοφύλλη ἀπομένει ἐν τῷ οἰνοπνεύματι. Ἂν διάλυσιν χλωροφύλλης συμμίξωμεν ὀλίγῳ ὑδροχλωρικῷ ὀξεῖ, γεννᾶται σῶμα μικροκρυσταλλικόν (ἡ κατὰ Pringsheim ὑποχλωρίνη). Καὶ ἐν τοῖς κόκκοις τῆς χλωροφύλλης κατορθοῦται ἡ μετάπτωσις τῆς πρασίνης χρωστικῆς οὐσίας εἰς ὑποχλωρίνην· διότι ἐκκρυσταλλοῦται αὕτη εἰς δοκία λεπτοφυῆ, ἐκφεύγουσα ἐκ τοῦ κόκκου τῆς χλωροφύλλης. Ἐξ ὀλίγου ὑποχλωρικοῦ ὀξέος γίνεται ἡ διάλυσις τῆς χλωροφύλλης μελανωπή, ἐκ ταύτης δὲ διαλύσεως ἀποχωρίζεται ἐν βραχεῖ

ΕΙΚ. 32



Φάσματα διαλύσεων χλωροφύλλης ἐν οἰνοπνεύματι. 1 φάσμα καταπρασίνου, 2 μετρίως ἠραιωμένης, 3 ἄγαν ἠραιωμένης, μέχρις ἀφανείας τῆς πρασίνης χροιᾶς. διαλύσεως. B—C γραμμαὶ φραουγχοφέρειοι. I — VII γραμμαὶ ἀπορροφήσεως.

ὑποχλωρίνη· ἀλλ' ἂν δαψιλὲς προστεθῇ τὸ ὑδροχλωρικὸν ὀξύ, γίνεται ἡ διάλυσις πάλιν καταπράσινος (ὡς ἡ ὀξικοῦ χαλκοῦ). Διαλύσεις ξανθοφύλλης ἐν αἰθέρι γίνονται ἐπὶ τῇ προσθήκῃ ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος μετά τινα χρόνον κυαναῖ μέχρι τοῦ κυανοπρασίνου.

Ὡς δὲ ἡ παιπαλοειδὴς οὐσία φέρεται μόνον ὑπὸ τὴν μορφὴν τῶν ἀμυλοκόκκων, ἐν τούτοις δὲ ὑπάρχει συναναμεμιγμένη καὶ μετ' ἄλλων χημικῶν ἀτόμων, οὕτω καὶ ἡ χρωστικὴ τῆς χλωροφύλλης οὐσία φέρεται πάντοτε ἡνωμένη μετὰ πρωτοπλάσματος, ὡς ὀργανικὸν παρένθεμα ἐν τοῖς φυτικοῖς κυττάροις. Πᾶν σῶμα χλωροφύλλης ἔχει κρᾶμά τι χρώσεως ὡς ἀπὸ χλωροφύλλης καὶ ξανθοφύλλης, καὶ πιθανὸν ὅτι εἶναι διαπεποτισμένον ἐκ διαλύσεως τῶν δύο τούτων σωμάτων. Χλωροφύλλη οὐδέποτε ἀπαντᾷ διάχυτος (= διαλελυμένη) ἐν τῷ χυμῷ τῶν κυττάρων· καίτοι πολλοὶ ἰσχυρίσθησαν, ὅτι ὑπάρχει τὸ πρᾶγμα.

Οἱ τῆς χλωροφύλλης κόκκοι ὁτὲ μὲν ἀποτελοῦσιν ὅλον τὸ πρωτόπλασμα τοῦ κυττάρου, ἐν ᾧ ἔγκειται ἡ χρωστικὴ αὕτη οὐσία, ὁτὲ δὲ ἀντιστοιχοῦσιν εἰς μέρος τοῦ πρωτοπλάσματος, ἄλλοτε ἄλλο τὸν

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ὄγκον, ἀκριγῶς δ' ὅμως ἐξιδιασμένον (ἔχον ἰδίαν μορφὴν καὶ σκοπόν). Τὰ γονίδια λειχήνων πολλῶν εἶναι πλήρη πρωτοπλάσματος ὁμοιοβάθμως πρασίνου, ὅλον δὲ τὸ ἐν αὐτοῖς πρωτόπλασμα ἀποτελεῖ τὸ «σῶμα τῆς χλωροφύλλης»· διὸ καὶ οὐδεμίαν ἔχει τοῦτο ἐνθάδε ἰδίαν μορφήν. Τὸ ἀείποτε ἀκατασκέπαστον (ἄνευ ἰδίου χιτῶνος) σῶμα τῶν πλείστων ὀργαστικῶν σπόρων τῶν ἀλγῶν (Εἰκ. 9), πλὴν μικροῦ τινος καὶ ἀκριβῶς ἀφωρισμένου μέρους, εἶναι ὅλον ζωηρῶς κεχρωσμένον διὰ τῆς χλωροφύλλης. Ἐν γεωμήλοις πρασινίζουσιν ἐν τῷ φωτὶ τοῦ ἡλίου, κάτωθεν τοῦ φλοιοῦ ἐν τῷ παρεγχύματι πρασινίζει ἀπεριόριστον μέρος τοῦ πρωτοπλάσματος, ἀποτελεῖται δὲ οὕτως ἡ «ἄμορφος» χλωροφύλλη. Ἐν πολλοῖς φύτροις (π. χ. τῆς Vicia faba) πρῶτον μὲν πρασινίζει ὅλον τὸ πρωτόπλασμα, ὕστερον δὲ διαιρεῖται εἰς βάσιν ἄχρουν καὶ εἰς σωμάτια πρωτοπλάσματος, ζωηρῶς κεχρωσμένα καὶ ἀκριβῶς ἀφωρισμένα ἀπὸ τῆς βάσεως, καὶ ὑποστρόγγυλα, αὐτοὺς δήπου τοὺς κόκκους τῆς χλωροφύλλης. Παρ' ἐνίοις τῶν ἡπατικῶν βρύων ὁ τῶν κυττάρων πυρὴν περιενδύεται διὰ σώματος χλωροφύλλης, ἐντεθαμμένου ἐν τῷ πρωτοπλάσματι, καὶ ἔχοντος σχῆμα σφαίρας κοίλης. Ἐν πολλαῖς τῶν ἁλγῶν ὑποδύεται ἡ χλωροφύλλη ποικιλωτάτας καὶ ἰδιωτάτας μορφάς, οἷον τὴν δακτυλίων (Conferva zonata), τὴν ταινιῶν σπειροειδῶν (Spirogyra Εἰκ. 33), τὴν κομβολογίων (Syrogonium), τὴν ἀστέρων (Zygnema) κτλ.

Κοινοτάτη μορφὴ τῶν τῆς χλωροφύλλης σωμάτων εἶναι ἡ τῶν λεχθέντων *κόκκων*, οἵτινες ἀποκλειστικῶς σχεδὸν ἐν τοῖς πρασίνοις βλαστητικοῖς ὀργάνοις βρύων, ἀγγειοφόρων κρυπτογάμων καὶ φανερογάμων, αὐτοί φέρουσι τὴν χρωστικὴν οὐσίαν τῆς χλωροφύλλης. Γεννῶνται δὲ οἱ κόκκοι εἴτε ἀποχωριζόμενοι ὡς τοιοῦτοι ἐκ πλάσματος πρασινίσαντος, ἢ γεννῶνται πρωΐμως ἤδη καὶ πρὸ τῆς πρασινίσεως, ὡς πρωτοπλασματώδη στοιχεῖα, ἄχροα ἢ κιτρινωπά, ὑποστρόγγυλα καὶ διαιρετά *).

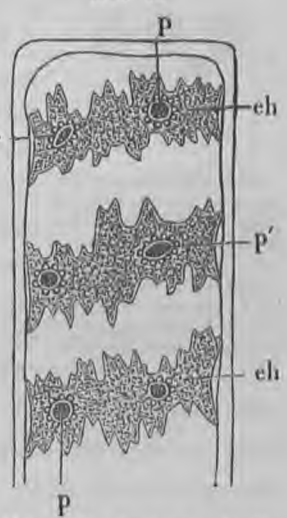
Ἀφοῦ δὲ τὰ τῆς χλωροφύλλης σώματα εἶναι πρωτοπλασματοειδῆ, δῆλον ὅτι μετέχουσι καὶ τῆς τοῦ πρωτοπλάσματος καθ' ὑφὴν ἰδιορρυθμίας. Παρετηρήθη ἐνιαχοῦ τῶν φυτῶν, ὅτι οἱ τῆς χλωροφύλλης κόκκοι περιορίζονται ὑπὸ λεπτοφυεστάτου ὑμενίου, παρεμφέροντος πρὸς τὸ ὑμένιον τοῦ πρωτοπλάσματος· σπανιώτατα δέ ποτε ἐβεβαιώθη καὶ ἡ ὕπαρξις γραμμῶν ἐν αὐτοῖς. Προστεθέντος ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος, λαμβάνουσι τὰ τῆς χλωροφύλλης σωμάτια σπογγώδη τινὰ ὑφήν· σκληρυν-

(*) Κατὰ τὰς ἐπ' ἐσχάτων παρατηρήσεις οἱ τῆς χλωροφύλλης κόκκοι γεννῶνται πάντες κατὰ διαίρεσιν σωμάτων χλωροφύλλης, προεσχηματισμένων καὶ ὑποστρογγύλων, παρόντων ἤδη καὶ ἐντὸς τῶν νεαρωτάτων κυττάρων, τῶν λευκοπλάστων ἢ πλαστωδῶν, (Ὅρα Σημ.).

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

θέντα δὲ δι'οἰνοπνεύματος, λαμβάνουσι καθάπερ τὸ πρωτόπλασμα καὶ ὁ πυρὴν τῶν κυττάρων, ὑφὴν δικτυοειδῆ. Ἐν τοῖς χλωροφυλλικοῖς σώμασι τῶν πλείστων ἀλγῶν, καὶ μάλιστα τῶν πρασίνων, εὑρίσκονται καὶ ἓν ἢ καὶ πλείονα παρενθέματα πυρηνοειδῆ (Εἰκ. 33 p p′), περὶ δὲ τὰ ὅρια τούτων ὡς ἐπὶ τὸ πολὺ κοκκία ἀμύλου (ὅρ. Σημ.). Κενοτόπια ἀπαντῶσιν οὐχὶ σπάνια ἐν τοῖς μεγαλειτέροις τῶν χλωροφυλλικῶν κόκκων· πάντοτε δὲ σχεδὸν εἰπεῖν εὑρίσκονται ἐν αὐτοῖς οἱ ἄνω που (σελ. 44) μνημονευθέντες ἀμυλόκοκκοι, οἱ αὐτόχθονες· σπανιώτερον καταφωρῶνται καὶ σταγόνια λίπους (Rhipsalis, Strelitzia).

ΕΙΚ. 33



Μέγ. 800. Τεμάχιον νήματος σπειρογύρας, σκληρυνθὲν διὰ πικρικοῦ ὀξέος καὶ χρωσθὲν δι' αἱματοξυλίνης, ἵνα παραχαθῶσιν ὁρατὰ τὰ ὑπὸ σωματίων ἀμύλου περιβεβλημένα πυρηνοειδῆ pp′ τῆς χλωροφυλλικῆς ταινίας ch. Τὰ διὰ p′ σημειωθέντα πυρηνοειδῆ συσκευάζονται εἰς διαίρεσιν (κατὰ Fr. Schmitz).

Ὅτι δὲ τὰ τῆς χλωροφύλλης σωμάτια, καίπερ μηδεμίαν σχεδὸν προδίδοντα ἰδιορρυθμίαν περὶ τὴν ὑφήν, εἶναι ὅμως πλάσματα ὠργανωμένα, συνάγεται ἐκ τοῦ ὅτι αὐξάνονται διὰ παρενθέσεως καὶ πολλαπλασιάζονται κατὰ διαίρεσιν (Εἰκ. 34).

Εἰς γένεσιν χλωροφύλλης ἀπαιτεῖται κατὰ κανόνα τὸ φῶς, καθάπερ ῥηθήσεται εἰδικώτερον ἐν τῇ τῶν φυτῶν φυσιολογίᾳ. Ἐξαίρεσιν ἀπὸ τοῦ κανόνος ἀποτελοῦσι τὰ φύτρα τῶν κωνοφόρων καί τινα ἄλλα φυτά. Ἂν τὰ ἐκ φύσεως πράσινα τῶν φυτῶν ἀνατραφῶσιν ἐν σκότει, λαμβάνουσι τὰ ὄργανα αὐτῶν, ὅσα ἂν συνήθως φέρωσι χλωροφύλλην, χρῶμα ὑποκίτρινον, ὅ ἐστι κιτρινοφυλλίζουσι· τότε δὲ συνήθως μηκύνονται μὲν οἱ καυλαὶ ὑπὲρ τὸ δέον, βραχύνονται δὲ τὰ φύλλα· ἀντὶ δὲ κόκκων χλωροφύλλης γεννῶνται ἐν τοῖς νοσοῦσιν ὀργάνοις κοκκία πρωτοπλασματώδη κίτρινα, φέροντα *κιτρινοφύλλην*, κατὰ τὴν μορφὴν καὶ τὸ μέγεθος ὅμοια πρὸς τοὺς κόκκους τῆς χλωροφύλλης.

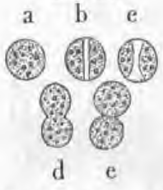
Ἐν τέλει μνημονευτέον ἐνθάδε καὶ τῶν *νόθων κόκκων τῆς χλωροφύλλης*, τοῦτ' ἔστιν ἀμυλοκόκκων, κειμένων ἐντὸς θήκης ἐκ πρωτοπλάσματος, ἀκριβῶς μὲν ἐκ τῶν πέριξ ἀφωρισμένης, πρασινισάσης δὲ ἐξ ἐπιδράσεως τοῦ φωτός, διὸ καὶ φαινομένων ὡσεὶ ἦσαν δῆθεν γνήσιοι κόκκοι χλωροφύλλης. Ἀλλ' ἂν τὰ νόθα ἐκεῖνα σώματα ἐγκατεργασθῶσιν ἐν διαλύσει ἰωδίου, χρωννύεται κυανοῦς ὁ ἐγκείμενος ἀμυλόκοκκος, διαυγάζων δὲ κυανοῦς διὰ τοῦ χλωροφυλλικοῦ περιβλήματος, ἀναγνωρίζεται, ὁποῖος τὴν φύσιν. Γεώμηλα, ἐπὶ μακρὸν φωτι-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

σθέντα, παράγουσι παρὰ τὴν ἄμορφον χλωροφύλλην καὶ πλῆθος τοιούτων νόθων χλωροφύλλης σωμάτων.

Ἐνῷ δὲ τὰ πορρηθέντα ὀργανικὰ περιεχόμενα τῶν κυττάρων χρησιμεύουσι πάντα ὡς ἀποταμιεύματα, ἄλλην ἔχουσι, καὶ πολλῷ μάλιστα ἐπισημοτέραν, τὴν λειτουργίαν τὰ τῆς χλωροφύλλης σωμάτια, τοῦτ' ἔστι δημιουργοῦσι, τοῦ φωτὸς ἐπιδρῶντος, οὐσίαν ὀργανικήν.

ΕΙΚ. 34



Μέγ. 300. Κόκκοι χλωροφύλλης ἐκ τῆς ἐναερίου ῥίζης τῆς Hartwegia comosa. b—c ἐν τῷ διαιρεῖσθαι. Ἐν b καὶ c γίνεται ἡ διαίρεσις ἐν τῇ ἀχρώστῳ ζώνῃ τοῦ πρωτοπλάσματος, ἐν b καὶ a δι' ἁπλῆς ἐνσφίξεως (κατὰ Mikosch).

Περὶ δὲ τῶν ὀργανικῶν παρενθεμάτων καὶ τῆς παρειᾶς τῶν κυττάρων σημειωτέον καὶ τὸ περίεργον γεγονός, ὅτι δὲν ἀπεδείχθη εἰσέτι ἀναμφίλεκτος ἡ ἐν τῷ πρωτοπλάσματι παρουσία πάντων τῶν χημικῶν ἀτόμων, ἐξ ὧν δημιουργοῦνται ὅσα μόρια ἱστορήσαμεν ἀνωτέρω· καὶ φαίνεται λοιπόν, ὡσεὶ ἐγεννῶντο τὰ σώματα ταῦτα, οἷον ἡ παιπαλοειδής. νῦν τὸ πρῶτον ἐν τῷ συστοίχῳ μορίῳ, οὐχὶ δὲ ἐν τῷ πρωτοπλάσματι. Ἀλλ' ὅτι ἑστία καὶ πηγὴ τῆς τούτων δημιουργίας εἶναι τὸ πρωτόπλασμα, φαίνεται πολὺ πιθανώτερον δι' ἄλλα τε, καὶ διότι ἡ γένεσις καὶ ἀνάπτυξις παντὸς ὀργανικοῦ μορίου συνδέεται μετὰ τοῦ πρωτοπλάσματος, περὶ ὧν ἁπάντων ἔπιθι τὰ ἐν τῇ φυσιολογίᾳ.

η') Τὰ λοιπὰ περιεχόμενα τῶν κυττάρων.

§ 22. *Κρύσταλλοι.* Ὀλίγιστα μόνον χημικὰ ἄτομα, καὶ ταῦτα πάντα σχεδὸν ἁπλαῖ συνθέσεις τῆς ἀσθέστου μετ' ὀξέων ὀργανικῶν τε καὶ ἀνοργάνων, φέρονσαι ὡς κρυσταλλικὰ περιεχόμενα τῶν κυττάρων, ὃ τόσῳ περιεργότερον κατὰ πρώτην θεωρίαν, καθ' ὅσον μέγα πλῆθος συνθέσεων, ὧν ἐναργὴς ἡ κρυστάλλωσις, ἀποκρίνονται ἐκ τῶν φυτικῶν μορίων, πᾶν δὲ φυτὸν περιέχει πολυπληθεῖς τὰς κρυσταλλωσίμους ἑνώσεις. Ἀλλ' ἐπειδὴ οἱ κρύσταλλοι, ὡς σώματα στερεά, δὲν συμμετέχουσι τῶν κατὰ τὰς τῆς ὕλης καταλλαγάς, μάλιστα δὲ καὶ τὰναπαλιν πάντα τὰ χημικὰ ἄτομα μόνον διαλελυμένα δύνανται νὰ συμμετάσχωσι τούτων, ἁπλούστατα ἐξηγεῖται ἡ δῆθεν ἀντίφασις αὕτη.

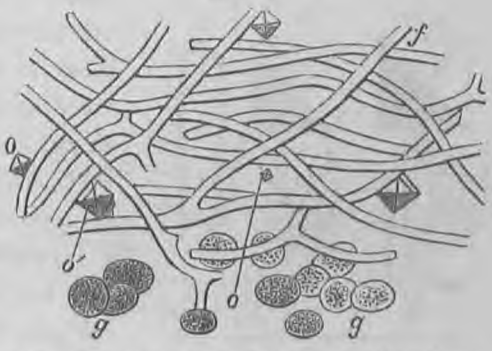
Ἀλλ' ὅσον σπάνιον εἶναι τὸ ἰδεῖν *ὀργανικὰς* οὐσίας ἐπιτηδείας μὲν εἰς κρυστάλλωσιν, πράγματι δὲ καὶ ὑπὸ τὴν μορφὴν τῶν κρυστάλλων φερομένας ἐν τῷ ζῶντι κυττάρῳ, τόσον πάλιν συχνὸν εἶναι τὸ εὑρεῖν κρυσταλλωσίμους ὀργανικὰς οὐσίας διαλελυμένας ἐν τῷ χυμῷ τῶν κυττάρων ἢ καὶ ἐν ἄλλοις χυμοῖς, (οἷον ἐν τοῖς γαλακτώδεσι χυμοῖς, περὶ ὧν ὕστερον). Ἐντεῦθεν δὲ ἐξηγεῖται, καὶ διὰ τί ἀπεξηραμμένα μό-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ρια φυτῶν οὐχὶ σπανίως περιέχουσι δαψιλεῖς τοὺς κρυστάλλους· ὑπενθυμίζομεν δὲ ἐνταῦθα τὸν γνώριμον καρπὸν τῆς βανίλλης, οὗ ἡ ἐπιφάνεια πολλάκις κατακαλύπτεται ὑπὸ κρυστάλλων βανιλλίνης, ἔτι δὲ τὰ σπέρματα τῆς Dipterix odorata, ἐφ' ὧν μέγα πλῆθος κρυστάλλων κουμαρίνης, τοὺς ἐκ σταφυλοσακχάρου κρυστάλλους, τοὺς ἐν τῇ σαρκὶ τῶν κερατίων (καρπῶν τῆς Ceratonia siliqua) κτλ.

Αἱ προμνησθεῖσαι κρυσταλλικαὶ συνθέσεις τῆς ἀσβέστου φέρονται συχνότατα ἐν τοῖς *ζῶσιν* ἱστοῖς, μάλιστα δὲ ἡ τοῦ *ὀξαλικοῦ ὀξέος ἕνωσις μετὰ τῆς ἀσβέστου*, ἡ ἁπασῶν συχνοτάτη ἐν τοῖς φυτικοῖς κυττάροις ἀπαντῶσα εἰς κατάστασιν στερεάν· διὸ καὶ ἐπιτραπήτω ἡμῖν ἐνθάδε νὰ πραγματευθῶμεν πλατύτερον περὶ ταύτης.

ΕΙΚ. 35.



Μέγ. 360. Ἱστοὶ τῆς Roccella tectorum διὰ βελονῶν διασπασθέντες, ἵνα φανερωθῶσι σαφέστερον τὰ μορφολογικὰ τούτων στοιχεῖα. f ἶνες τοῦ συμπεπιλημένου ἱστοῦ. o ἀκέραιος. o' διαβεβρωμένος κρύσταλλος ἀσβεστίου ὀξαλικοῦ. g γονίδια.

Παρετηρήσαμεν ἤδη ἄνω που (σελ. 39), ὅτι κρύσταλλοι ὀξαλικοῦ ἀσβεστίου ἀπαντῶσι παρένθετοι ἐν ταῖς παρειαῖς ἐνίων κυττάρων· ἀλλὰ καὶ ἐπὶ τῆς ἔξω ἐπιφανείας τῶν παρειῶν τούτων οὐχὶ σπανίως εὑρίσκομεν προσηρτημένην τὴν μνησθεῖσαν οὐσίαν, καὶ ταῦτα ἐν τῷ ἱστῷ τῶν μυκήτων καὶ τῶν λειχήνων (Εἰκ. 35).

Κρυσταλλικὸν τὸ ὀξαλικὸν ἀσβέστιον φέρεται ὡς συχνότατον περιεχόμενον τῶν κυττάρων. Σχεδὸν εἰπεῖν πᾶν δήποτε φυτὸν ἐν τῷδε ἢ τῷδε τῶν ἑαυτοῦ ὀργάνων ἐνέχει ποσόν ἄλλο ἄλλοτε τοῦ σώματος τούτου, μόνα δὲ τὰ φυτὰ ὀλίγων ὁμοιογενειῶν ποιοῦσιν ἐξαίρεσιν (ἀγρωστεοειδῆ, ἱππουριδοειδῆ) ἀπὸ τοῦ κανόνος.

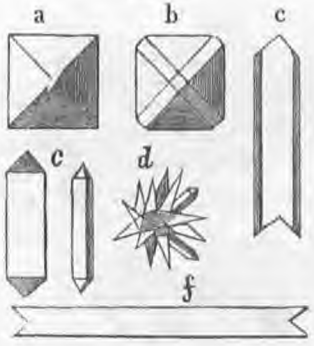
Οἱ ἐν τοῖς φυτικοῖς κυττάροις φερόμενοι κρύσταλλοι ὀξαλικοῦ ἀσβεστίου, κατὰ τὸ ἑκάστοτε ποσὸν τοῦ τῆς κρυσταλλώσεως ὕδατος, ἀνάγονται ἢ εἰς τὸ ῥομβικὸν ἢ εἰς τὸ μονοκλινικὸν σύστημα. Εὐδιάλυτοι ἐν τῷ ὑδροχλωρικῷ ὀξεῖ, ἀδιάλυτοι ἐν τῷ ὀξικῷ, μαρτυροῦνται ὡς τοῦ ἀσβεστίου συνθέσεις, διότι μεταβάλλονται εἰς γύψον διὰ θειικοῦ ὀξέος, ὁ δὲ γύψος ἀποχωρίζεται παραχρῆμα ὑπὸ τὴν μορφὴν βελονοειδῶν κρυστάλλων, τὴν χαρακτηριστικὴν καὶ ἰδίαν αὐτῷ.

Οἱ τοῦ ὀξαλικοῦ ἀσβεστίου κρύσταλλοι φέρονται ὁτὲ μὲν καθ' ἕκαστον, καὶ τότε εἶναι ὡς τὰ πολλὰ κάλλιστα ἀνεπτυγμένοι, ὁτὲ δὲ συμ-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

πήγνυνται στιφηδὸν μᾶλλον ἢ ἧττον πολλοί. Χαρακτηριστικώτατοι εἶναι οἱ βελονοειδεῖς κρύσταλλοι (αἱ ῥαφίδες), οἱ φερόμενοι ὡς τὰ πολλὰ κατὰ δέσμας ἐν τοῖς κυττάροις (ὅρ Εἰκ. 37, B, r)· οὐχὶ δὲ σπανίως αἱ τῶν ῥαφίδων δέσμαι κεῖνται ἐν τῇ μάζῃ ἐκείνῃ τῇ βασικῇ, τῇ καταπληρούσῃ τὸ κύτταρον καὶ συνισταμένῃ ἐκ κόμμεως ἢ φυτοβλέννης. Ἐνιαχοῦ τῶν ἱστῶν, (οἷον ἐν τῷ παρεγχύματι τοῦ φύλλου τῆς Vallisneria spiralis) φέρεται τὸ ὀξαλικὸν ἀσβέστιον δίκην μικρῶν κρυσταλλίων, μόλις ποτε εὐδιακρίτων καὶ παμπληθῶν (ἄμμος κρυσταλλική). Κεῖνται δὲ συνήθως οἱ κρύσταλλοι ἤτοι ἐλεύθεροι ἐν τῷ χυμῷ τῶν κυττάρων, ἢ καὶ τὸ σπανιώτερον εὑρηνται περιβεβλημένοι λεπτοφυᾶ χιτῶνα ἐκ πρωτοπλάσματος. Παρετηρήθη δὲ καὶ ὅτι, κραταιῶς αὐξηθέντες, ἐκβιάζουσιν ὡς εἰπεῖν εἰς μείζονα αὔξησιν καὶ τὴν παρειὰν τῶν κυττάρων, ἐν ᾗ ἐγεννήθησαν· τότε δέ φαίνονται μέν, ὅτι διατρυπῶσι τὸ κύτταρον, ἀλλὰ πράγματι περιενδύονται ὑπὸ τῆς παρειᾶς τούτου. Ἐν τῇ περιπτώσει ταύτῃ τε καὶ ἀλλαχοῦ βλέπομεν, ὅτι λαμβάνουσιν ἐν τῷ ἱστῷ ὡρισμένην θέσιν (Εἰκ. 37). Ἐπισημειωτέον καὶ ὅτι οἱ κρύσταλλοι τοῦ ὀξαλικοῦ ἀσβεστίου ἀπαντῶσιν ἔστιν ὅπου τῶν φυτικῶν κυττάρων συγκεκολλημένοι μετα τῆς παρειᾶς τούτων.

ΕΙΚ. 36



Μέγ. a—c 800. d—f 300. Κρύσταλλοι ὀξαλικοῦ ἀσβεστίου. a—c ἐκ τοῦ παρεγχύματος φύλλου τῆς Tradescantia discolor. d στίφη κρυστάλλων ἐκ τοῦ παρεγχύματος κορμοῦ κάκτου. e καὶ f (δίδημοι) ἐκ τοῦ παρεγχύματος φύλλων ἴριδος.

Εὔκολον τὸ καταφωρᾶσαι τὴν παρουσίαν καὶ σμικροτάτων ποσῶν ὀξαλικοῦ ἀσβεστίου κρυσταλλικοῦ ἐν τῇ σποδῷ τῶν ἱστῶν, ἐν οἷς ἐμφωλεύουσι· διότι ὅλη ἡ ὀργανικὴ οὐσία τῶν ἱστῶν κατακαίεται μέχρις ἀφανείας, τὸ δὲ ὀξαλικὸν ἄσβέστιον μετασχηματίζεται μὲν εἰς ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον, ἀλλὰ διατηρεῖ τὴν ἀρχαίαν μορφήν.

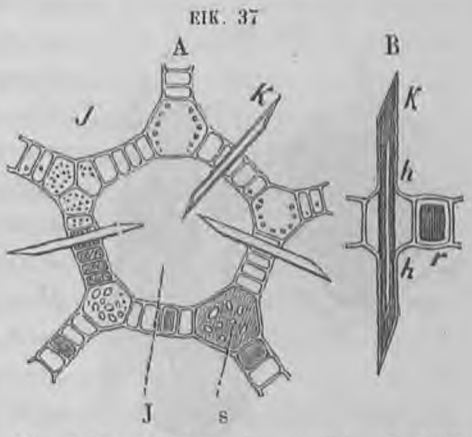
Ἅμα ὡς ἀποχωρισθῇ τὸ ὀξαλικὸν ἀσβέστιον, παραμένει ἐν τῷ κυττάρῳ ἀμετάβλητον, χωρὶς νὰ συμμετέχῃ τῶν τῆς ὕλης καταλλαγῶν· ἀλλ' ἔχει ὁπωσδήποτε ἡ *γένεσις* αὐτοῦ σχέσιν καὶ πρὸς τὴν καταλλαγὴν ταύτην, λόγος δὲ γενήσεται περὶ τούτων ἁπάντων ἐν τῷ φυσιολογικῷ τμήματι τοῦ παρόντος βιβλίου.

Παρετηρήθη προσέτι καὶ *ἀνθρακικὸν* καὶ *φωσφορικὸν* ἀσβέστιον κρυσταλλῶδες ἐντὸς τῶν φυτῶν, τὸ μὲν πρῶτον ἐν τῷ πλασματώδει τῶν μυξομυκήτων, τὸ δεύτερον δὲ ἐν τῷ ξύλῳ τῆς Tectona grandis.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Προτοῦ ποτε ἐθεωρήθησαν οἱ κρύσταλλοι, οἱ φερόμενοι π. χ. ἐν τῷ φύλλῳ τῆς *ἴριδος* (Εἰκ. 36, f) καὶ παρεμφέροντες πρὸς τοὺς διδύμους κρυστάλλους τοῦ γύψου, ὡς συνεστῶτες ἐκ θειικοῦ ἀσβεστίου· ἀλλ' ἦν πλάνη. Ἀναγνωρισθέντος τοῦ ἡμαρτημένου τῆς θεωρίας, ἐπιστεύθη ἐφεξῆς, ὅτι σῶμα τοιοῦτον οὐδέποτε ἀπαντᾷ κρυσταλλῶδες ἐν κυττάροις φυτικοῖς· καὶ ὅμως εὑρέθη ἐπ' ἐσχάτων ἀναντιρρήτως κεκρυσταλλωμένον ἐν τοῖς *δεσμιδιώδεσι* (Desmidiaceae).

Ἐξ *ὀργανικῶν οὐσιῶν* παρετηρήθη μέχρι τοῦδε ἐν τῷ ζῶντι κυττάρῳ πρὸς τοῖς ἄνω μνημονευθεῖσι *κρυσταλλοειδέσιν* (σελ. 48) ἡ ὑδροδαυκίνη (hydrocarotin) ὑπὸ μορφὴν *κρυσταλλικὴν* δαψιλὴς ἐν τῷ παρεγχύματι τοῦ δαύκου (Daucus Carotta), δίκην κρυστάλλων κιτρίνων ἢ ἐρυθρῶν ἐν τῷ ἰώδει.



ΕΙΚ. 37

Μέγ. Α 200. Β 300. Τεμάχια ἱστοῦ ἐκ τοῦ μίσχου τῆς **Pontederia crassipes**. k κρύσταλλοι ὀξαλικοῦ ἀσβεστίου, φαινόμενοι, ὅτι διασχίζουσι τὰ κύτταρα, ἐν οἷς κεῖνται. Ἐν h διαφαίνεται διὰ τῆς pareiας τοῦ κυττάρου τὸ ἐπένδυμα τῶν κρυστάλλων. γ δεσμίδες ραφίδων ὀξαλικοῦ ἀσβεστίου. Πάντες οἱ κρύσταλλοι σὺν ταῖς ραφίσιν ἵστανται κάθετοι ἐπὶ τῆς μεθορίου ἐπιφανείας τῶν μεσοκυτταρίων χώρων J. s κοκκία ἀμύλου.

§ 23. *Κυττάρων χυμός.* Ἐν τοῖς νεαροῖς τῶν φυτῶν κυττάροις σχεδὸν πάντοτε ἔγκεινται κενοτόπια, ὧν ἄνω που ἐμνήσθημεν ἤδη (σ. 18). Εἶναι δὲ τὰ κενοτόπια ταῦτα σταγόνες ὑγροῦ ὑδατώδους, ἐναιωρουμένου ἐν τῷ πρωτοπλάσματι Καθόσον δὲ ἡλικιοῦται τὸ κύτταρον, πληθύνεται τὸ ὑδατῶδες ἐκεῖνο ὑγρόν, ὡς τὰ πολλὰ πάντη ἀκανονίστως περικλειόμενον ἐν τῷ πρωτοπλάσματι (Εἰκ. 8, σελ. 19). Ὅταν δὲ καταδαπανηθῇ τοῦτο, καταπληροῖ τὸ ὑγρὸν ὅλον τὸ κύτταρον, ὅτε καὶ λέγεται κυτταρώδης χυμός, οὐδὲν ἄλλο ὢν αὐτὸς τότε, εἰμὴ ἀραιοτάτη διάλυσις οὐσιῶν κατὰ τὸ πλεῖστον ὀργανικῶν.

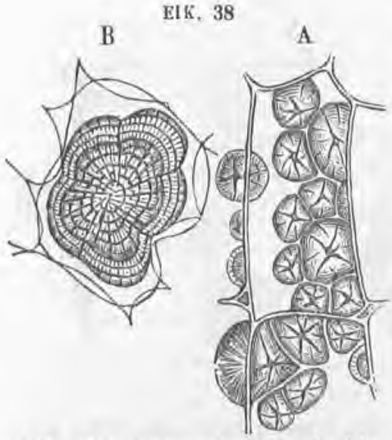
Μέγιστος μὲν ὁ ἀριθμὸς τῶν χημικῶν ἀτόμων, τῶν διαλελυμμένων ἐν τῷ κυτταρώδει χυμῷ· ἀλλ' ἐκ πάντων τούτων ἱστοροῦμεν ἐνταῦθα μόνον τὰ συχνότερόν τε ἀπαντῶντα καὶ εὐκόλως χαρακτηριζόμενα.

Ὁ τῶν κυττάρων χυμὸς ἔχει πάντοτε σχεδὸν ἀντίδρασιν ὀξυνήν, προερχομένην εἴτε ἐκ πολυαρίθμων *ὀργανικῶν ὀξέων* (οἷον μυρμηκικοῦ, ὀξαλικοῦ, τρυγικοῦ, μηλικοῦ κτλ.), εἴτε ἐξ ὀργανικῶν ἁλάτων ὀξυνῶν, μάλιστα δὲ τοῦ ὀξαλικοῦ καλίου, τοῦ ὀξύνου, (πλείστου φερομένου π. χ. ἐν τῷ κυτταρώδει χυμῷ τῶν πρασίνων ὀργάνων τῆς ὀξαλίδος, (Oxa-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

lis acetosella).—*Εἴδη σακχάρου* (σακχαρῶδες, δεξιῶδες, λαιῶδες κτλ.=saccharose, dextrose, lævulose) φέρονται πολλὰ καὶ συχνὰ ἐν τῷ κυτταρώδει χυμῷ, ἴσως δὲ καὶ ἐν παντὶ κυττάρῳ, ὡς καὶ *δεξιτερίνη*· τἀνάπαλιν δὲ ἡ *ἰνουλίνη*, οὖσα καὶ αὐτὴ ὑδατάνθραξ, εὑρίσκεται μόνον ἐν ὀλίγοις τῶν φυτικῶν ὁμοιογενειῶν (καὶ ἰδίᾳ τῶν συνθέτων) ὡς στοιχεῖον τοῦ κυτταρώδους χυμοῦ. Τὸ σῶμα τοῦτο δι' οὐσιῶν, αἵτινες ἀποσπῶσι τὸ ὕδωρ, μεταπίπτει ἀπὸ τῆς ῥοώδους εἰς κατάστασιν στερεάν, ὅτε καὶ ἀποχωρίζεται δίκην σφαιροκρυσταλλων χαρακτηριστικωτάτων τὸ σχῆμα (Εἰκ. 38). Ἐνῷ δὲ ἡ δεξιτερίνη ἁπαντᾷ ἐν τοῖς φυτοῖς ὀλιγίστη, ἡ ἰνουλίνη ἀποτελεῖ πολλάκις 30—40 % τῆς ἀπεξηραμμένης οὐσίας τῶν οἰκείων φυτῶν, χρησιμεύουσα καὶ αὕτη, καθάπερ τὰ τοῦ σακχάρου εἴδη, ὡς ἀποταμίευμα.—Ἐν τῷ χυμῷ πλείστων κυττάρων φέρονται διαλελυμέναι καὶ πολλαὶ χρωστικαὶ οὐσίαι, τούτων δὲ συχνοτάτη τὸ προμνησθὲν *ἀνθοκυάνιον*, ὅπερ, ὅταν μὲν ὀξυνὸς ὁ κυτταρώδης χυμός, λαμβάνει χροιὰν ἐρυθράν, ὅταν δὲ ἀλκαλικός, γίνεται κυανοῦν. Ἂν *ὀξυνὸς* χυμὸς ἀνθοκυανιοῦχος, οἷον βάμμα τῆς Brassica ἢ ἐκχύλισμα κυανῶν ἵων ὀξυνισθέν, ὅτε καὶ λαμβάνει χρῶμα ζωηρῶς ἐρυθρόν, ἐξουδετερωθῇ μετὰ προσοχῆς, ἐπιπροστεθῇ δὲ ἴχνος οὐσίας ἀλκαλικῆς, λαμβάνει τὸ ὑγρὸν χροιὰν κυανῆν μέχρι τοῦ κυανῶς ἰώδους. Ἀλλ' ἂν προσθῶμεν ὀλίγην ἔτι ἀλκαλικὴν οὐσίαν, διαπίπτει ἡ χροιὰ εἰς πρασίνην. Τὸ πράσινον τοῦτο χρῶμα εἶναι κρᾶμα ἐξ ἀλκαλικοῦ ἀνθοκυανίου καὶ ἔκτινος ἄλλης οὐσίας, χρωννυομένης ὑπὸ τῶν ἀλκαλίων κιτρίνης· τοιαῦται δὲ οὐσίαι, ὑπὸ τῶν ἀλκαλίων καταχρωννύμεναι κίτριναι (δεψικαὶ οὐσίαι καὶ ἄλλαι) φέρονται σχεδὸν ἁπανταχοῦ τῶν φυτικῶν κυττάρων, ὡς δύναταί τις ῥᾳδίως νὰ πεισῃ ἑαυτὸν περὶ τούτου. Εἶναι δὲ αἱ οὐσίαι αὗται ἧττον εὐαίσθητοι πρὸς τὰ ἀλκάλεα, ἢ ὅσον τὸ ἀνθοκυάνιον· διὸ καὶ διάλυσις τούτου, μιγεῖσα μετ' ἴχνους ἀλκαλίου, γίνεται κυανῆ, ἀλλ' οὐχὶ καὶ πρασίνη. Δῆλον ἄρα, ὅτι οἱ κυτταρώδεις χυμοὶ τῶν κυανῶν καὶ ἰωδῶν ἀνθέων—ἐφ' ὅσον ἡ ἐν αὐτοῖς χρωστικὴ

ΕΙΚ. 38



Μέγ. 500. Σφαιροκρύσταλλοι ἰνουλίνης **A** κύτταρα ἐκ τοῦ φύματος τῆς **Dahlia variabilis**. **B** ἐκ τοῦ φύματος τῆς **Helianthus tuberosus**. Οἱ σφαιροκρύσταλλοι ἀπεχωρίσθησαν μετὰ μακρὰν ἐπίδρασιν οἰνοπνεύματος αὐστηροτάτου (κατὰ **Sachs**).

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

οὐσία εἶναι ἀνθοκυάνιον, ὃ καὶ τὸ συνηθέστερον — ἔχουσιν ἀντίδρασιν ἀλκαλικήν, ἔστω αὕτη καὶ ἀσθενής.

Τὸ ῥοῶδες αεριεχόμενον τῶν ἐν τῷ ἐμβίῳ κυττάρων, καθὰ πρῶτος ἐβεβαίωσεν ὁ Sachs, ἔχει ἀλκαλικὴν τὴν ἀντίδρασιν. Ἀλλὰ καὶ τὸ κυτταρῶδες ὑγρὸν τῶν πλασματωδῶν, ἴσως δὲ καὶ πᾶν ὑγρὸν διαποτίζον τὸ πρωτόπλασμα, ἔχει ἀντίδρασιν παρομοίαν.

Δεψικαὶ οὐσίαι, ἔκ τε τῶν πρασινιζουσῶν τὰς τοῦ σιδήρου διαλύσεις καὶ ἐκ τῶν κυανιζουσῶν ταύτας, φέρονται συχνόταται ἐν τοῖς ζῶσιν ἱστοῖς, καὶ καταπροδίδονται ὑπὸ τῆς ἀντιδράσεως πρὸς τὰ ἅλατα τοῦ σιδήρου.—Σῶμα, συχνὸν ἀπαντῶν ἐν τοῖς ἱστοῖς τῶν φυτῶν καὶ διακρινόμενον διὰ τῆς χαρακτηριστικωτάτης αὐτοῦ ἀντιδράσεως, εἶναι ἡ *ἀνθογλυκίνη* (phloroglycin). Ὅταν διαλελυμένη οὖσα συναφθῇ ἀπεξυλωμένῃ κυττάρων παρειᾷ, κατασκευάζει ταύτης τὸ χρῶμα ἀπὸ προσθήκης ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος ἰῶδες ἐν τῷ ἐρυθρῷ (ὅρ. σελ. 39). Ἐπειδὴ δὲ πολλοὶ τῶν ἀποξυλωθέντων ἱστῶν γίνονται ἀμέσως ἰώδεις ἀπὸ προσθήκης τοῦ εἰρημένου ὀξέος, δῆλον δήπου, ὅτι ἔγκειται ἐν αὐτοῖς ἀνθογλυκίνη. — Ὁμοίαν (ἰώδη ἐν τῷ κυανῷ) μέν, ἀλλ' οὐχὶ καὶ τοσοῦτον καταφωρον ἀντίδρασιν χρωστικὴν προκαλεῖ καὶ ἡ *ἐμπυρευματικὴ κατεχίνη*, ἡ εὑρεθεῖσα καὶ αὕτη ἐν τοῖς χυμοῖς τῶν κυττάρων. — Συχνοτάτη φέρεται καὶ ἡ *ἀσπαραγίνη* καὶ τὰ συγγενῆ ταύτῃ σώματα, ἔτι δὲ τὰ *γλυκώματα* καὶ *οὐσίαι ζυμωτικαὶ εὐδιάλυτοι*, ἅτινα πάντα, πολλάκις μετὰ πολλῆς δυσκολίας ἀνακαλυπτόμενα ἐντὸς τῶν κυττάρων, καταφωρῶνται μόνον. ὅταν ὄγκος πολὺς φυτικῶν μορίων ἀναλυθῇ. Τίς δὲ ἡ σημασία τούτων καὶ ἄλλων τινῶν σωμάτων, διαλελυμένων ἐν τῷ χυμῷ τῶν κυττάρων, θέλομεν εἰπεῖ τὰ δέοντα ἐν τῇ φυσιολογίᾳ.

§ 24. *Λιπαρὰ καὶ αἰθέρια ἔλαια*. Γνήσια λίπη *(γλυκεριώδη)* εἶναι σώματα ἐκ τῶν εὐρύτατα περιεχομένων ἐν τοῖς τῶν φυτῶν κυτταρόις. Οὐδὲν σπέρμα φέρ' εἰπεῖν ὑπάρχει, μὴ ἐγκλεῖον ἐν τῷ δαψιλεῖ αὐτοῦ παρεγχύματι λίπη. Φέρονται δὲ ἐνθάδε πολλὰ πολλάκις καὶ χρησιμεύουσι τότε ὡς ἀποταμιεύματα. Ἁπαντᾷ δὲ τὸ λίπος εἴτε εἰς ῥαγόνια μικρά, ἀπηωρημένα ἐν τῷ χυμῷ τῶν κυττάρων (ἐλαία), εἴτε κατ' ὄγκους (ἐν τοῖς σπέρμασι τοῦ θεοβρώματος), ἢ — ὃ καὶ τὸ συνηθέστατον ἐν τῷ παρεγχύματι σπερμάτων λιποβριθῶν — καταπληροῖ τὸ λίπος ὡς βασικὴ μάζα ὁμογενὴς ὅλον τὸ κύτταρον, τότε δὲ διελαύνουσι δι' αὐτῆς λεπταὶ πρωτοπλάσματος ταινίαι, ὧν μεταξὺ ἐγκατεσπαρμένοι κόκκοι ἀλευρώματος. — Τὰ δὲ *αἰθέρια ἔλαια* φέρονται καὶ ταῦτα ὁτὲ μὲν ἀπηωρημένα ἐν τῷ χυμῷ τῶν κυττάρων, ὁτὲ δὲ καταπληροῦσιν ὅλον τὸ κύτταρον, ἀφοῦ προεξηφανίσθη τέλεον τὸ πρωτόπλασμα.

§ 25. *Ῥητίναι καὶ κόμμι ἐλαστικόν*. Οὐδέποτε φέρεται ἐν τοῖς ζῶσι

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

κυττάροις διαλελυμένη ρητίνη, εἰς κόκκους δὲ ἀποκεκριμένη φέρεται μόνον ἐντὸς στοιχείων, ἐν οἷς περιέχεται γαλακτώδης ὀπός· ἀλλ' ἐν νεκροῖς ἱστοῖς οὐχὶ σπανίως ἀπαντᾷ δίκην κόκκων, συγκειμένων κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἧττον ἐκ στιβάδων σαφῶν (τῶν ρητινοκόκκων), προελθόντων δὲ ἐκ χημικῆς μεταστοιχειώσεως τῶν ἀμυλοκόκκων.

Τὸ δὲ *ἐλαστικὸν κόμμι* παρετηρήθη ἐν τῷ γαλακτώδει χυμῷ πολλῶν φυτῶν (ὅρ. Δοχεῖα διακριμάτων). Φέρεται δὲ δίκην σφαιρίων παρὰ τοὺς ρητινοκόκκους, τὸ ἄμυλον κτλ., ἀπηωρημένον ἐν ὑγρῷ διαυγεῖ. Τὰ τοῦ ἐλαστικοῦ κόμμεως σφαιρία ἐξοιδαίνουσιν ἐν οἰνοπνεύματι, αἰθέρι καὶ βενζελαίῳ, καὶ διαλύονται ἐν μίγματι οἰνοπνεύματος ἀκράτου καὶ ἐνθείου ἄνθρακος.

θ') **Κυττάρων γένεσις.**

§ 26. Τίς ἡ ἀρχικὴ γένεσις=*ἡ αὐτόματος σύστασις τῶν κυττάρων*, δὲν σκοποῦμεν νὰ συζητήσωμεν ἐνταῦθα. Παραπέμποντες εἰς τὰ περὶ τῆς ἀρχετύπου γενέσεως ἐν τῷ Β' τόμῳ (ὅρα κεφ. Βιολογία), ἀρκούμεθα τοῦτο μόνον νὰ ὑπομνήσωμεν ἐνθάδε, ὅτι, ἐφ' ὅσον ἐξικνεῖται ἡ πεῖρα, πάντοτε καὶ ἀπανταχοῦ τὰ κύτταρα καταγόνται ἐκ κυττάρων.

Ὑπὲρ τῆς θεωρίας ἡμῶν τὸ περὶ τῆς γενέσεως τῶν κυττάρων ζήτημα θετέον οὕτω: πῶς γεννῶνται τὰ κύτταρα (τὰ υἱικὰ) ἐκ κυττάρων (τῶν μητρικῶν);

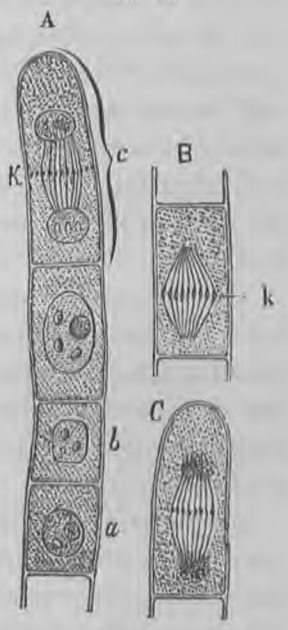
Ἐπειδὴ ἡ τῶν κυττάρων γένεσις, ἡ τοσοῦτον μὲν καθ' ἑαυτὴν περίεργος, τοσοῦτον δὲ χαρακτηριστικὴ καὶ ἰδιάζουσα τοῖς ὀργανισμοῖς, τελεῖται ἐν τῷ πρωτοπλάσματι, τοῦτο δέ, ὡς εἴπομεν ἀλλαχοῦ, μικρὰς μόνον παρουσιάζει τὰς περὶ μορφὴν διαφορότητας, δὲν ἔχομεν πολλὰ νὰ ἐλπίσωμεν περὶ τῆς ἐπισήμου ταύτης ζωτικῆς πράξεως παρὰ τῆς μορφολογίας. Πᾶν ὅ,τι μετὰ κόπου πολλοῦ καὶ τῇ βοηθείᾳ ἀρίστων ὀπτικῶν ἐργαλείων κατωρθώθη μέχρι τοῦ νῦν, ἀναφέρεται εἰς ἐξωτερικὰ τῶν κυττάρων συμβεβηκότα (εἰς ἐξωτερικὰς πράξεις), ἀφ' ὧν οὐδὲν βέβαιον πόρισμα εἶναι δυνατὸν νὰ συναχθῇ περὶ τοῦ μηχανισμοῦ τῆς γενέσεως τῶν κυττάρων.

Ἐκ τῶν τέως διδαχθέντων ὑπὸ τῆς πείρας περὶ τοῦ ἀντικειμένου, ὃ μέλλει νὰ ἀπασχολήσῃ ἡμᾶς ἐν τοῖς ἑφεξῆς, ἐξάγονται τὰ ἑπόμενα ἀξιώματα περὶ γενέσεως τῶν κυττάρων α') ἡ τῆς γενέσεως πρᾶξις συνδέεται πάντοτε μετὰ τῆς παρουσίας δαψιλοῦς πρωτοπλάσματος· β') ἂν τὸ νεαρὸν κύτταρον ἐγκλείῃ πυρῆνα, συμμετέχει καὶ οὗτος τῆς τῶν κυττάρων νεοπλασίας κατὰ τρόπον ἐμφανῆ καὶ ὑπέροχον· γ') τὸ πρωτόπλασμα φαίνεται, ὅτι πρὸ τῆς δημιουργίας τῶν νέων κυττάρων γίνεται πάντοτε ἧττον ὑδατοπληθές· καὶ ὄντως δὲ παρετηρήθη πολλάκις, ὅτι

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

τὸ πρωτόπλασμα, ἐνῷ συσκευάζεται, ἵνα παραγάγῃ νέα κύτταρα, συσπᾶται (συμπυκνοῦται), ἐκκρῦον μέρος τοῦ ἐνυπάρχοντος ὕδατος· δ') πρωτόπλασμα καὶ πυρῆνα κατὰ τὴν τῶν κυττάρων νεοπλασίαν πάσχουσι μετάθεσιν στοιχείων, φανερουμένην ἔξωθεν δι' ἀλλαγῆς τῆς ὄψεως, κατὰ δὲ τὰς τοῦ Strassburger ἐρεύνας μέρος τοῦ πρωτοπλάσματος εἰσδύει εἰς τὸν πυρῆνα, ὅστις μέλλει νὰ διαιρεθῇ, ἵνα πολλαπλασιασθῶσι τὰ κύτταρα· ε') ἂν παρῇ ἐν τῷ πρωτοπλάσματι χλωροφύλλη, αὕτη πρὸ τοῦ γεννηθῆναι τὰ νέα κύτταρα ἐκ τοῦ πρωτοπλάσματος, πασιφανῶς μετασχηματίζεται ὡς τὰ πολλά, ἤτοι παράγονται νέα σώματα χλωροφύλλης· καὶ ς') τὰ τελούμενα ἐπὶ τῇς νεοπλασίας τῶν κυττάρων, ὅσον γε φαίνονται ἔξωθεν, ὑπάγονται καὶ ταῦτα εἰς τέσσαρας τύπους, τοὺς ἑξῆς· ά) διαίρεσιν τῶν κυττάρων β') αὐτόνομον γένεσιν τῶν κυττάρων· γ') τὴν σύντηξιν τῶν κυττάρων· καὶ δ') τὴν ἀνακαίνιτιν τῶν κυττάρων.

ΕΙΚ. 39



Μέγ. 600. Διαίρεσις κυττάρων μετὰ συγχρόνου γενέσεως τῶν παρειῶν ἐν τῇ τριχὶ σήμονος τῆς Tradescantia virginica. A ἀνώτερον ἄκρον τῆς τριχὸς· kc ἀνώτατον κύτταρον ἐν τῷ διαιρεῖσθαι· τὰ δὲ κατώτατα δύο a καὶ b πρὸ μικροῦ κατὰ διαίρεσιν παραχθέντα ἐκ τοῦ μητρικοῦ. B καὶ C καταστάσεις διαιρετικαὶ προηγούμεναι τοῦ ἐν A c παρασταθέντος σταδίου. Ἐν B ἀνέλαβεν ὁ πυρὴν τὴν πρὸ τῆς διαιρέσεως γραμμικὴν κατάστασιν. k πυρῆνος πλάξ. z πλάκες κυτταρώδους οὐσίας (κατὰ Strassburger).

§ 27. Ἡ τῶν *κυττάρων διαίρεσις* (Mirbel. 1831. Mohl. 1835), γνωστὴ ἀπὸ χρόνου μακροῦ, εὐχερέσταται δὲ παρατηρουμένη, ἐπικρατεῖ μᾶλλον παντὸς ἄλλου τρόπου γενέσεως ἐν τῷ φυτικῷ βασιλείῳ· διότι πάντοτε κατὰ διαίρεσιν πολλαπλασιάζονται τὰ κύτταρα, ἀφ' ὧν οἱ ἱστοὶ τῶν φυτῶν. Τὸ χαρακτηρίζον τὴν μορφὴν ταύτην τῆς τῶν κυττάρων γενέσεως εἶναι τοῦτο, ὅτι *ὅλον* τὸ πρωτόπλασμα τοῦ μητρικοῦ κυττάρου καταδαπανᾶται εἰς δημιουργίαν τῶν υἱκῶν. Εἶναι δὲ ἡ διαίρεσις τῶν κυττάρων, κυρίως εἰπεῖν, διχοτόμησις. Ἂν εἰς ὑπάρχῃ ὁ ἐν τῷ κυττάρῳ πυρήν, διχοτομεῖται αὐτός, ἐν δὲ τῷ διχοτομεῖσθαι, καθ' ἃ παρετήρησεν ἐπ' ἐσχάτων ὁ Strassburger, λαμβάνει ἄλλην ὑφὴν καὶ νέαν προσκτᾶται τὴν ἐξωτερικὴν ὄψιν· διότι τοὐντεῦθεν παρατηροῦνται ἐπ' αὐτοῦ γραμμαί, διήκουσαι ἀπ' ἄκρου εἰς ἄκρον. Δύναταί τις εἰπεῖν, ὅτι λαμβάνει γραμμικήν τινα διαίρεσιν, ὡς ἡ ὑδρόγειος σφαῖρα ὑπὸ τοῦ μεσημβρινοῦ κύκλου, ὑπὸ δὲ τῶν γραμμῶν τούτων ὁρίζεται ἤδη καὶ ἡ διεύθυνσις, καθ' ἣν μέλλει νὰ διαιρεθῇ ὁ πυρήν, σὺν δ' αὐτῷ

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

καὶ τὸ κύτταρον ὅλον. Τὰ μεσημβρινὰ νήματα μετὰ μικρὸν ἀπομακρύνονται ἀπ' ἀλλήλων ἐν τῷ μέσῳ, καὶ ἄρα κατὰ διεύθυνσιν ἰσημερινοῦ, παχύνονται κατὰ τόπους κομβοειδῶς, καὶ σχηματίζουσι τὴν *πλάκα*, ἤτοι τὸ ἔλασμα τοῦ πυρῆνος (Εἰκ. 39, κ.) Ἡ πλὰξ αὕτη διχοτομεῖται ἐφεξῆς εἰς δύο μέρη, ἄτινα, ἀπομακρυνόμενα ἀπ' ἀλλήλων, φαίνονται αὖθις ὡς ὑπὸ νημάτων συνδεδεμένα. Ἐν τῷ μέσῳ τοῦ συστήματος τούτου τῶν νημάτων γενναται διὰ νέας παχύνσεως τῶν καθ' ἕκαστα νημάτων *ἡ πλὰξ τῆς τοῦ κυττάρου οὐσίας* (Εἰκ. 39, ζ) (*κυτταρίτη πλὰξ*), τοῦτ' ἔστιν ἡ πρώτη καταβολὴ τῆς νέας παρειᾶς τοῦ κυττάρου, δι' ἧς χωρίζονται ἀπ' ἀλλήλων τὰ νεογνὰ κύτταρα. Ἐν ἑκατέρῳ τῶν πόλων τοῦ διχαζομένου πυρῆνος διαμορφοῦνται τὰ θεμέλια τῶν δύο νέων πυρήνων (*).

Εἰκ. 40



Μέγ. 350 Διαίρεσις κυττάρων μετ' ἐπακολούθου γενέσεως τῆς παρειᾶς παρὰ τῇ Spirogyra. kk πυρὴν υἱικῶν κυττάρων, ἀρτι πλασσομένων, συνδεδεμένος διὰ νημάτων πρωτοπλάσματος (πυρηνικοῦ). m ὑμὴν τοῦ κυττάρου, ἐκβλαστάνων ἐκ τῆς παρειᾶς τοῦ μητρικοῦ, οὕπω κατακλεισθεὶς (κατὰ Schacht).

Ὅσαι μεταβολαὶ φαίνονται ἐν τῷ πυρῆνι κατὰ τὴν διαίρεσιν. εἶναι ἐξωτερικὴ παράστασις πράξεων ἐσωτερικῶν διαφευγουσῶν μὲν τὴν ἡμετέραν ἀντίληψιν, ἀλλ' ἀφ' ὧν ἀφορμᾶται κατ' ἀνάγκην καὶ καθορίζεται ἡ τῶν κυττάρων *νεοπλασία*

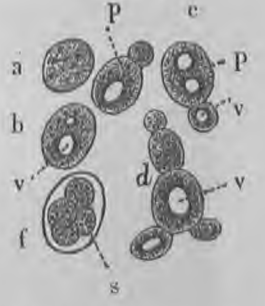
Δύο διακρίνομεν τύπους, καθ' οὓς παράγεται ὁ τῶν κυττάρων χιτὼν κατὰ τὴν τούτων διαίρεσιν· α') τὸν τῆς *συγχρόνου* καὶ β') τὸν τῆς *ἐπακολούθου* γενέσεως. Κατὰ μὲν τὸν πρῶτον τύπον (ἐν τῷ κυτταρώδει ἱστῷ τῶν βλαστικῶν ὀργάνων, φέρ' εἰπεῖν ἐν τῇ ἐπιδερμίδι, καὶ ἐν τῷ παρεγχύματι τοῦτο συμβαίνει κατὰ κανόνα), ἀφοῦ διχοτομηθῇ ὁ πυρὴν καὶ τὸ πρωτόπλασμα τοῦ μητρικοῦ κυττάρου συνίσταται παραχρῆμα καὶ ἡ παρειά, ἡ χωρίζουσα ἀπ' ἀλλήλων τὰ υἱικὰ κύτταρα (Εἰκ. 39)· κατὰ δὲ τὸν δεύτερον τύπον παράγεται ἡ νέα παρειὰ ὡς κρικοειδὴς προβολὴ ἐκ τῆς τοῦ μητρικοῦ κυττάρου παρειᾶς, αὐξανομένη κάθετος ἐπὶ τοῦ ἄξονος τοῦ κυττάρου, ἕως οὗ ἀποτελεσθῇ διάφραγμα τέλειον, ὅ ἐστι πάντοθεν κεκλεισμένον (Εἰκ. 40).

(*) Ἐπ ἐσχάτων ἐπειράθη ὁ Strassburger νὰ παραστήσῃ ἄλλως συμβαίνοντα τὰ κατὰ τὴν διαίρεσιν τῶν κυττάρων, ἰσχυρισθείς, ὅτι κατὰ τὴν πρᾶξιν ταύτην πρωτόπλασμα εἰσδύει εἰς τὸν πυρῆνα· ἀλλ' αἱ ἀποδείξεις, αἱ προσαγόμεναι, δυσκόλως ἐπικυροῦνται ὑπὸ τῶν γεγονότων, (ὅρα Σημ.).

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Ἴδιον εἶδος διαιρέσεως τῶν κυττάρων εἶναι ἡ *ἀπόλυσις βλαστῶν*, ἡ συχνὴ ἐν τοῖς μύκησι καὶ ῥᾴστα πάντων καταφωρωμένη ἐν τῷ σακχαρομύκητι. Ἂν τόν, καθάπερ γνωστόν, μονοκύτταρον τοῦτον μύκητα ἐμβάλωμεν ἐν ὑγρῷ ἐπιτηδείῳ εἰς ζύμωσιν, βλέπομεν ἕκαστον κύτταρον ἐκβάλλον πρὸς τὰ ἔξω ἐκδίπλωσίν τινα σφαιροειδῆ, ἥτις αὐξηθεῖσα εἴτε ἀπολύεται ἀπὸ τοῦ μητρικοῦ κυττάρου, εἴτε παράγει δι' ἐκβλαστήσεως νέον κύτταρον. Κατὰ τοιαύτην διαδοχικὴν ἐκβλάστησιν σχηματίζονται ὅλαι ἀλύσσεις (συνοικίαι) κυττάρων ζυμωτικῶν. Συμβαίνει δὲ ἡ νεοπλασία ἐνθάδε, μηδενὸς παρεμπίπτοντος πυρῆνος (Εἰκ. 41).

ΕΙΚ. 7



Μέγ. 600. Σακχαρομύκης, a,b κύτταρα τοῦ μύκητος. c. d,e μύκης ἄρτι βλαστάνων. v κενοτόπια. P πρωτόπλασμα. Γ ἐφ' ὑποστρώματος ὑγροῦ καλλιεργηθέντα κύτταρα μύκητος μετὰ σπόρων s (γονικῶν κυττάρων).

§ 28. *Αὐτόνομος γένεσις κυττάρων* (Schleiden 1838) παρουσιάζεται ἐπὶ τῆς πρώτης καταβολῆς τοῦ τῶν φυτῶν φύτρου (φέρ' εἰπεῖν ὅταν γεννῶνται τὰ ὠοκύτταρα ἐν τῷ ἐμβρυοφόρῳ σάκκῳ τῶν φανερογάμων, συχνότατα δὲ καὶ κατὰ τὴν γένεσιν τῶν σπόρων κτλ.).

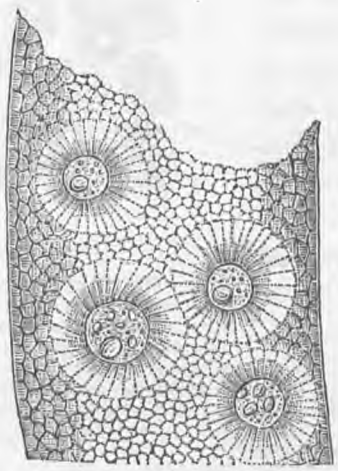
Ὁ τύπος οὗτος τῆς τῶν κυττάρων πλάσεως ἔχει τοῦτο ἴδιον καὶ χαρακτηριστικόν, ὅτι δὲν καταναλίσκεται, ὡς κατὰ τὴν διαίρεσιν, ὅλον τὸ πρωτόπλασμα, ἀλλὰ μόνον μέρος τούτου χρησιμεύει εἰς τὴν τῶν κυττάρων καταβολήν. Ἐπιστεύετο πρότερον, ὅτι κατὰ τὴν αὐτόνομον γένεσιν συμμετέχει τοῦ πλαστικοῦ ἔργου ὁ πυρὴν τοῦ μητρικοῦ κυττάρου ἄλλως ἢ κατὰ τὸν τύπον, τὸν συνήθη τῇ κατὰ διαίρεσιν νεοπλασίᾳ· ὅτι δηλ. ὁ πυρὴν ἐκεῖνος διαλύεται πρὸ τῆς νεοπλασίας, μετὰ δὲ ταῦτα ἐκ τοῦ πρωτοπλάσματος ἐκφυτρώνουσι τοσοῦτοι νέοι πυρῆνες, ὅσα μέλλουσι νὰ σχηματισθῶσι τὰ νεογνὰ κύτταρα.

Ἀλλὰ κατὰ τὰ ἐπ' ἐσχάτων ὑπὸ τοῦ Strassburger παρατηρηθέντα πιστεύεται νῦν, ὅτι καὶ ἐπὶ τῆς αὐτονόμου γενέσεως τῶν κυττάρων οἱ νέοι πυρῆνες παράγονται κατὰ διαίρεσιν ἐκ τοῦ παλαιοῦ, τοῦ ἐν τῷ μητρικῷ κυττάρῳ· ἀπεδείχθη δέ, ὅτι καὶ βεβαιότατα οὕτω συμβαίνει τὸ πρᾶγμα πολλάκις, οἷον ἐπὶ πάσης αὐτονόμου κυττάρων γενέσεως ἐν τῷ ἐμβρυοφόρῳ σάκκῳ τῶν σπερμάτων (γένεσις τῶν ὠοκυττάρων, τοῦ ἐνδοσπέρματος κτλ.). Ἀλλὰ τὸ ζήτημα μένει εἰσέτι ἄλυτον, ἂν κατὰ τὰς τέως παρατηρήσεις δικαιούμεθα νὰ ἐξενέγκωμεν τὸ θεώρημα, ὅτι, ὡς ἐπὶ τῆς τῶν κυττάρων διαιρέσεως, οὕτω καὶ ἐπὶ τῆς αὐτονόμου γενέσεως τούτων πάντοτε παράγωνται κατὰ διαίρεσιν οἱ πυρῆνες· ἀφοῦ μάλιστα καὶ τοσαῦται ὑπάρχουσιν αἱ περὶ τοῦ ἐναντίου παρατηρήσεις τῶν ἀρχαιοτέρων, αἱ οὔπω ἀναιρεθεῖσαι.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

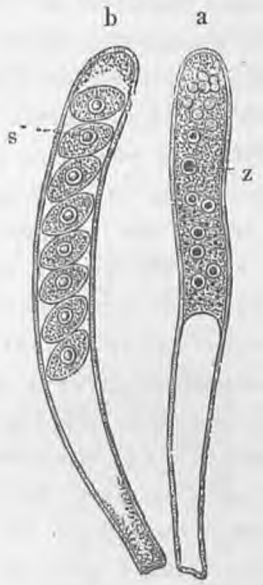
Ἡ αὐτόνομος γένεσις τῶν κυττάρων ἐκτελεῖται ὡς ἑξῆς, ὅταν πλάσσεται τὸ ἐνδόσπερμα ἐντὸς τοῦ ἐμβρυοφόρου σάκκου τοῦ *φασηόλου* καὶ ἐν πολλαῖς καὶ ἄλλαις περιπτώσεσιν ἀναλόγοις. Ἕνα μόνον πυρῆνα περιέχει τὸ κύτταρον, τό συσκευαζόμενον εἰς νεοπλασίαν, οὗτος δὲ διαιρεῖται εἰς ἄλλους νέους καὶ τοσούτους, ὅσα εἶναι τὰ μέλλοντα γενέσθαι ὑϊκὰ κύτταρα. Περὶ ἕκαστον πυρῆνα συντάσσεται τὸ πρωτόπλασμα εἰς μάζαν ἀκτινοειδῆ, τὰ δὲ οὕτω σχηματισθέντα πρωταρχικὰ κύτταρα,

ΕΙΚ. 42



Μέγ. 230. Τεμάχιον ἐμβρυακοῦ σάκκου μετὰ τεσσάρων πρωταρχικῶν κυττάρων, παραχθέντων κατ' αὐτόνομον γένεσιν (κυττάρων ἐνδοσπερμίου). Τούτων τὰ δύο μεσαῖα ἀναπτυχθέντα ἤδη ἐπὶ τοσοῦτον, ὥστε συνεφάπτονται. Τὰ δύο ἄλλα ἀποχωρίζονται εἰσέτι διὰ τοῦ πρωτοπλάσματος τοῦ μητρικοῦ κυττάρου.

ΕΙΚ. 43



Μέγ. 300. Γένεσις ἀσκοπόρων τῆς peziza confluens ὡς ὑπόδειγμα αὐτονόμου κυττάρων παραγωγῆς· ἐν τῷ ἀσκῷ a κατεβλήθησαν ἤδη τὰ θεμέλια τῶν πυρήνων z τῶν ἐν b διαπεπλασμένων ἤδη ἀσκοπόρων (κατὰ De Bary).

τὰ σφαιροειδῆ, μεγεθύνονται, μέχρις οὗ συνάπτοντα ἀλλήλοις καταστῶσι πολυεδρικὰ διὰ τὴν ἀμοιβαίαν πίεσιν, τότε δὲ κατὰ τὰ ἑαυτῶν ὅρια διαπλάσσονται οἱ χιτῶνες (Εἰκ. 42).

Ἀπροσδιόριστος εἶναι ὁ ἀριθμὸς τῶν υἱικῶν κυττάρων, ὅσα παράγονται κατ' αὐτόνομον πλάσιν· ἀλλ' ὡς ἐπὶ τὸ πολὺ γεννῶνται πολλὰ τὰ υἱικὰ κύτταρα ἐν τῷ κόλπῳ τοῦ μητρικοῦ.

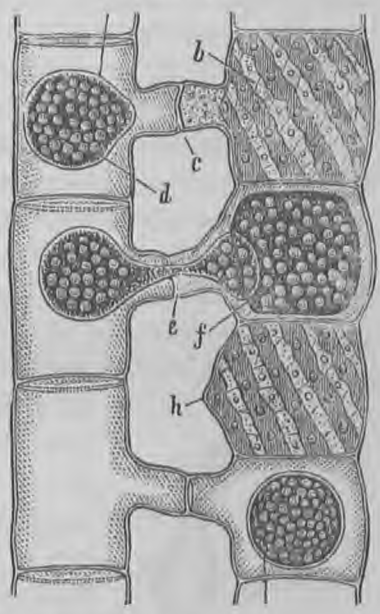
Συμβαίνει ποτὲ ὅμως κατ' αὐτοτελῆ ἢ αὐτόνομον πλάσιν νὰ παραχθῇ ἐν τῷ κόλπῳ τοῦ μητρικοῦ *ἓν καὶ μόνον* τὸ υἱικὸν κύτταρον, ὡς φέρ' εἰπεῖν γενναται τὸ ὠοκύτταρον ἐν τοῖς *περονοσπορειδέσιν*. Ἐνῷ δὲ ἀπὸ διαιρέσεως πάντοτε ἐπέρχεται *πολλαπλασιασμὸς* τῶν

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

κυττάρων, ὑπάρχουσι καὶ περιπτώσεις αὐτονόμου πλάσεως, ἐξ ἧς οὐδεὶς προκύπτει κυττάρων πολλαπλασιασμός.

Ὡς δὲ ἡ ἐκβλάστησις, ἣν ἐγνωρίσαμεν ὡς ἴδιον τύπον διαιρέσεως τῶν κυττάρων, δύναται νὰ συμβῇ καὶ ἄνευ τῆς συνεργείας πυρῆνος (βλάστησις τοῦ σακχαρομύκητος), οὕτως εἶναι δυνατὸν καὶ αὐτονόμως ποτὲ νὰ παραχθῶσι τὰ κύτταρα, χωρὶς νὰ συμμετάσχῃ τοῦ ἔργου τῆς παραγωγῆς ὁ πυρήν. Παράδειγμα τούτου παρέχει ἡμῖν πάλιν αὐτὸς ὁ σακχαρομύκης. Καλλιεργηθεὶς δηλονότι ἐφ' ὑγροῦ ὑποστρώματος καὶ ἐν χώρῳ ὑφύγρῳ, παραχρῆμα μὲν ἀναστέλλει τὴν ἀνάβλάστησιν, ἐν ἑαυτῷ δὲ παράγει κατ' αὐτόνομον γένεσιν πολλὰ—καὶ συνήθως τέσσαρα—υἱικὰ κύτταρα (γονικὰ κύτταρα, ὅρ. Εἰκ. 41, f).

ΕΙΚ. 44



Μέγ. 400. Σύζευξις σπειρογύρας. A ἄρρεν νῆμα. B. θῆλυ νῆμα. Αἱ τῶν κυττάρων προβολαὶ a καὶ b συμβάλλουσιν ἀλλήλαις ἐν Z. h καταβολὴ μιᾶς προβολῆς, i τόπος συνεπαφῆς τῶν συζευγνυμένων κυττάρων, g ἕτοιμος ζυγόσπορος (κατὰ Kny).

§ 29. *Σύντηξις (=συρρόη) κυττάρων.* Εἶναι ἤδη γνωσταὶ πολλαὶ περιπτώσεις νεοπλασίας κυττάρων, ἔνθα δύο κατ' ἐπίφασιν παραπλήσια στοιχεῖα συντήκονται εἰς ἕν. Τοιαύτη κατὰ σύντηξιν νεοπλασία συμβαίνει μάλιστα, ὅταν παράγωνται τὰ κύτταρα, τὰ ἐξ ὧν πολλαπλασιάζονται οἱ μύκητες καὶ αἱ ἄλγαι. Σαφεστάτη ἑαυτῆς παρατηρεῖται ἡ τῆς συντήξεως πρᾶξις παρὰ τῇ *σπειρογύρᾳ*, γνωστῷ γένει τῶν ἀλγῶν, ἐν ᾗ ἀνὰ δύο, κατ' ἐπίφασιν παραπλήσια ἢ μικρὸν παραλάσσοντα κύτταρα, συντήκονται εἰς ἕν, καὶ ἀποτελοῦσιν ἀνὰ ἕνα *ζυγόσπορον*, χρησιμεύοντα ὡς ὄργανον πλλαπλασιασμοῦ. Ἐπίτηδες δὲ φέρομεν ἐν τῇ εἰκόνι εἰς παράστασιν τῆς τῶν κυττάρων συντήξεως ὡς ὑπόδειγμα μορφὴν σπειρογύρας τοιαύτην, ἐν ᾗ ἀνόμοια τὰ συντηκόμενα κύτταρα, ἵνα ὑποδείξωμεν δηλονότι, ὅτι ἡ τῶν ζυγοσπόρων γένεσις παριστᾷ, καίτοι ἀτελέστατον, τὸν ἔγγαμον πολλαπλασιασμὸν τῶν φυτῶν, τὸν κατ' ἀμφιγένειαν.

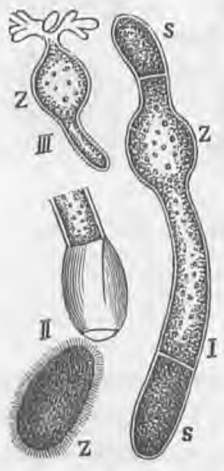
Ἡ περὶ ἧς ὁ λόγος ἐνθάδε ἄλγη σύγκειται ἐκ νημάτων ἀνομοίων, ὧν ἕνια μὲν συγκροτοῦνται ἐκ κυττάρων κυλινδρικῶν, ἄλλα δὲ ἐκ πιθοειδῶν (Εἰκ. 44). Τὰ μὲν πρῶτα δύνανται νὰ θεωρηθῶσιν ὡς ἄῤῥενα, τὰ

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

δεύτερα δὲ ὡς θήλεα νήματα, διότι μόνον ἐν τούτοις γεννῶνται ζυγόσποροι. Τὰ κύτταρα λοιπὸν παρακειμένων ἀῤῥένων τε καὶ θηλέων νημάτων κατ' ἀλλήλας ἐκπέμπουσι προβολάς, αἵτινες συνάψασαι συμφύονται, ἐφ' ᾧ τρῆμα συνίσταται ἐν τῷ ἐπικοίνῳ διαφράγματι c, τῷ ἀπὸ συμφύσεως τῶν παρειῶν γεννηθέντι, τὸ δὲ πρωτόπλασμα μεταγγίζεται ἀπὸ τοῦ ἄῤῥενος ἐπὶ τὸ θῆλυ κύτταρον. Συντακέντα δὲ τηνικαῦτα τὰ πρωτοπλάσματα ἄμφω περιενδύονται ὑπὸ χιτῶνος, νῦν δὲ τέλειος πρόκειται ὁ g ζυγόσπορος. Πρὸ δὲ τῆς συντήξεως μετασχηματίζεται ἡ χλωροφύλλη, ἧς τὸ σπειροειδὲς σῶμα ἐξαφανισθὲν ἀποσυντίθεται εἰς κοκκία, καὶ ταῦτα διαλυόμενα ἐφεξῆς.

§ 30. Ἀναγέωσις ἢ ἀνακαίνισις τῶν κυττάρων (Pringsheim 1858). Τοιούτῳ τρόπῳ γεννῶνται τὰ κύτταρα, ἀφ' ὧν πολλαπλασιάζονται ἔνιαι τῶν ἀλγῶν (φέρ' εἰπεῖν οἱ ὀργαστικοὶ σπόροι τοῦ *οἰδογονίου*, Oedogonium, οἱ κατὰ πρῶτον ἀκριβῶς ἐξετασθέντες ὑπὸ τοῦ Pringsheim), ὡς καὶ οἱ μύκητες καὶ οἱ τῆς γύρεως κόκκοι οἱ ἐν τοῖς μητρικοῖς κυττάροις, τοῖς εἰδικοῖς. Κατὰ τὴν περίπτωσιν ταύτην τὸ πρωτόπλασμα ὡρισμένου κυττάρου μετατίθεται τὰ στοιχεῖα, ἐντὸς δὲ τοῦ χιτῶνος τοῦ μητρικοῦ κυττάρου σχηματίζεται νέον κύτταρον, ὁτὲ μὲν γυμνὸν παντὸς κύτους παραιτοῦν τὴν θήκην, ἐν ᾗ ἐγεννήθη, (ὀργαστικοὶ σπόροι τῆς Vaucheria, Εἰκ. 45), ἄλλοτε δὲ ἐκφεῦγον ἐκεῖθεν, ἀφοῦ σχηματίσῃ ἴδιον ὑμένα περὶ ἑαυτό (κόκκοι τῆς γύρεως).

ΕΙΚ. 45



Vaucheria grandis. I μέγ. 35. Φυτάριον προελθὸν ἐκ τοῦ ζωοσπόρου Z, ἐν SS παράγον ζωοσπόρους κατ' ἀνακαίνισιν κυττάρων. II μέγ. 45. Ζωοσπόρος ἐξολισθαίνων Z. III. μέ- 35· Ζωόσπορος ἄρτι βλαστάνων μετὰ ῥιζοειδῶν κατὰ (Woronin).

§ 31. Καθ' ἃ ἐμνημονεύσαμεν ἤδη, ἡ μὲν διαίρεσις συνεπάγεται πάντοτε *πολλαπλασιασμὸν* τῶν κυττάρων, ἡ δὲ αὐτόνομος πλάσις σχεδὸν πάντοτε, ἐνῷ ἀπὸ τῆς συντήξεως καὶ τῆς τῶν κυττάρων ἀνακαινίσεως οὐδέποτε παράγεται πολλαπλασιασμὸς τῶν κυττάρων.

Ὑπὸ τοὺς προῤῥηθέντας τέσσαρας τύπους ἀβιάστως ὑπάγονται αἱ πλεῖσται μορφαὶ τῆς τῶν κυττάρων γενέσεως. Ἀλλ' ὅμως ἔστιν ὅτε περιερχόμεθα εἰς ἀπορίαν, ὑπὸ τίνα τῶν τύπων τούτων πρέπει νὰ ὑπαγάγωμεν προκειμένην περίπτωσιν, καὶ ἀναγνωρίζομεν, ὅτι οἱ τέσσαρες ἐκεῖνοι τύποι δὲν εἶναι καὶ τοσοῦτον ἀκριβῶς ἀπ' ἀλλήλων κεχωρισμένοι, ὅσον πιστεύεται ὑπὸ τῶν πολλῶν, ἀλλ' ὅτι ὑπάρχουσι μάλιστα πολλαὶ αἱ μεταπτώσεις ἀπὸ τύπου εἰς τύπον καὶ αἱ συνάφειαι μεταξὺ αὐτῶν

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Παραδείγματος χάριν τὴν γένεσιν τῶν ὀργαστικῶν σπόρων τῆς Achlya καὶ ἄλλας τινὰς ἀναλόγους πράξεις ἔνιοι μὲν τῶν φυτολόγων ἐξέλαβον ὡς αὐτόνομον πλάσιν κυττάρων, ἕτεροι δὲ ὡς πλάσιν κατὰ διαίρεσιν. Ἔχει δὲ ἡ μνησθεῖσα περίπτωσις πρὸς μὲν τὴν πλάσιν κατὰ διαίρεσιν τοῦτο κοινόν, ὅτι οὐδὲν ἀπομένει ἐμφανὲς λείψανον πρωτοπλάσματος ἐν τῇ καταβολῇ τῶν κυττάρων, πρὸς δὲ τὴν πλάσιν κατ' αὐτονομίαν ἔχει κοινὴν ὅλην τὴν εἰκόνα τῆς δημιουργίας, μάλιστα δὲ κοινὸν τὸ μέγα πλῆθος τῶν υἱικῶν κυττάρων, τῶν ἐξ ἑνὸς μητρικοῦ παραχθέντων. Ἐνδέχεται μὲν μερὶς τοῦ πρωτοπλάσματος, ἀπολειφθεῖσα ἐν τῷ κυττάρῳ, νὰ ἐκφεύγῃ τῆς παρατηρήσεως, καί τοι ὄντως ὑπάρχει· ἀλλὰ φαίνεται σήμερον ὡς σύμφωνον πρὸς τῶν πραγμάτων τὴν φύσιν τὸ παραδεχθῆναι ἐνθάδε μετάβασιν τῆς αὐτονόμου γενέσεως ἐπὶ τὴν κατὰ διαίρεσιν ἢ καὶ τἀνάπαλιν· τὴν πρᾶξιν δὲ ταύτην ὑπέλαβόν τινες καὶ ὡς ἴδιον τύπον γενέσεως, ὀνομάσαντες αὐτὴν *πλάσιν πολλαπλῆ κυττάρων* (Strassburger).

Πρόδηλον, ὅτι πρέπει νὰ ὑπάρχῃ καί τις μετάβασις ἐκ τῆς αὐτονόμου γενέσεως ἐπὶ τὴν ἀνακαίνισιν τῶν κυττάρων, ἀφοῦ ἔστιν ὅπου γεννᾶται *ἓν καὶ μόνον* τὸ υἱικὸν κύτταρον (§ 28)· διότι, ἂν τὸ πρωτόπλασμα, τὸ μετὰ τὴν νεοπλασίαν ἀπολειφθέν, ἐλαττοῦται ἀεὶ ἐπὶ μᾶλλον μέχρις ἐξαφανίσεως, προσεγγίζει τότε ἡ αὐτόνομος γένεσις ἀεὶ ἐπὶ μᾶλλον πρὸς τὴν ἀνακαίνισιν τῶν κυττάρων.

Βλέπομεν δὲ τὴν νεοπλασίαν ὡρισμένων κυττάρων συμβαίνουσαν συνήθως κατὰ τρόπον λίαν ὡρισμένον, οὐχὶ δὲ ποτὲ μὲν κατ' αὐτονομίαν, ποτὲ δὲ κατὰ διαίρεσιν καὶ οὕτω καθεξῆς· καὶ φαίνεται λοιπόν, ὡς εἰ ὁ τύπος τῆς τῶν κυττάρων γενέσεως ἐξηρτᾶτο παντάπασιν ἐκ τῆς ὀργανώσεως τοῦ μητρικοῦ κυττάρου. Καὶ εἶναι μὲν τοῦτο κανών, ἀλλ' οὐχὶ καὶ νόμος ἀπόλυτος. Περιφανῆ ἐξαίρεσιν τοῦ κανόνος ἀποτελεῖ ὁ σακχαρομύκης. Βλαστάνει μὲν οὗτος ἐν ὑγροῖς σακχαρώδεσιν· ἀλλ' ἐφ' ὑποστρώματος ὑγροῦ καὶ παρόντος ἀέρος πολλαπλασιάζεται κατ' αὐτόνομον πλάσιν· ὅθεν καὶ συμπεραίνομεν, ὅτι δύνανται ἐξωτερικὰ συμβεβηκότα νὰ ἐξαλλοιώσωσι τὸν τύπον, καθ' ὃν γεννῶνται τὰ κύτταρα.

ι') **Τυπικαὶ κυττάρων μορφαί.**

§ 32. Καί τοι ἐπ' ἄκρον παραλάσσουσι τὰ τῶν φυτῶν κύτταρα περί τε τὴν μορφὴν καὶ περὶ τὴν ἐσωτερικὴν κατασκευήν, ἀλλ' ὅμως ἐπικρατοῦσι τύποι τινές, μάλιστα δὲ καὶ κατορθοῦμεν τὰ πλεῖστα τῶν φυτικῶν κυττάρων, καὶ ἰδίᾳ τὰ συντιθεμένα εἰς ἱστούς, νὰ ὑπαγάγωμεν ὑπὸ τύπους ὡρισμένους.

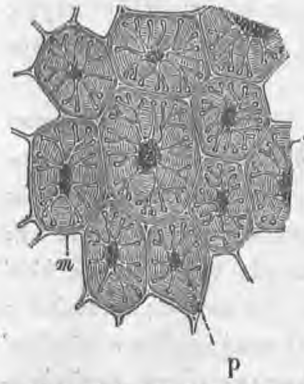
Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Δύσκολον τὸ κατὰ τρόπον φυσικὸν καὶ ἀβίαστον ὑπαγαγεῖν εἰς ἰδίους τύπους ὅσα τῶν φυτικῶν κυττάρων φέρονται ἀσυνάρτητα. Ἐπειδὴ δὲ ἐν τοῖς ἑφεξῆς χαρακτηρίζομεν μόνας τὰς ἐπισημοτάτας καὶ εὐδιακρίτους τυπικὰς μορφὰς τῶν κυττάρων, καὶ ταῦτα ἐπὶ τὸ παραστῆσαι κατὰ τρόπον ὡς οἷόν τε ἁπλοῦν τοὺς ἐν τῷ ἑπομένῳ τμήματι ἱστορηθησομένους ἱστούς, διὰ τοῦτο ἀντιπαρερχόμεθα τὰς μορφὰς τῶν αὐτοτελῶς συνισταμένων κυττάρων, ἁπλῶς ὑπομιμνήσκοντες ἐνθάδε ἑνίας τούτων, οἷον τὴν τῶν σακχαρομυκήτων, ἣν ἐχαρακτηρίσαμεν ἤδη ἀνωτέρω, καὶ τὴν τῶν ὀργαστικῶν σπόρων, καὶ τὴν τῶν ἀμοιβοειδῶν κυττάρων, ἐξ ὧν ὅμως πάλιν τὰ μὲν πρῶτα συναρτῶνται ἀλλήλοις χαλαρῶς, τὰ δὲ τελευταῖα συνάπτουσιν ἀλλήλοις στενότατα, καί τοι ποιοῦσι τοῦτο παραδικῶς.

§ 33. Αἱ ἐν τοῖς ἑφεξῆς ἐξετασθησόμεναι τυπικαὶ μορφαὶ τῶν κυττάρων φέρονται πᾶσαι ὀργανικῶς καὶ ἀναποσπάστως συνδεδεμέναι ἐφ' ὅρου ζωῆς, καὶ συνδέονται εἰς κατασκευὴν τῶν ἱστῶν.

Ὅταν τὰ εἰς ἱστὸν συνδεδεμένα κύτταρα ἦναι νεαρά, διαφέρουσιν ἀλλήλων πολλῷ ἔλαττον, ἢ ὅταν τετελειωμένα. Τὰ νεαρὰ ταῦτα κύτταρα, κύριον ἔργον ἔχοντα τὸ τοῦ πολλαπλασιάζεσθαι κατὰ διαίρεσιν μάλιστα, καλοῦνται *μεριστὰ* ἢ μεριστικά, τὰ δὲ ἐκ τούτων παραγόμενα, εἰς ἄλλας λειτουργίας ὑπηρετοῦντα καὶ πολυμορφότατα γινόμενα, καλοῦνται κύτταρα *διαρκῆ* ἢ *μόνιμα*.

ΕΙΚ. 46



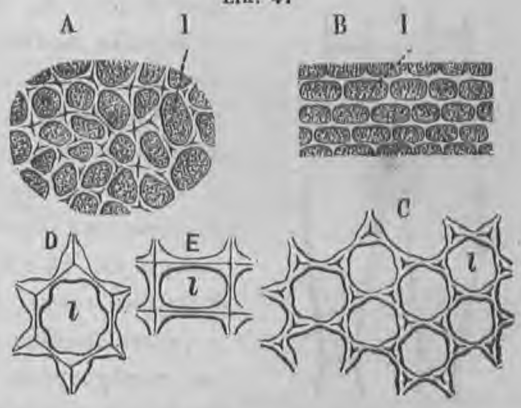
Μέγ. 300. Τεμάχιον ἱστοῦ συγκείμενον ἐκ σκληρεγχυματικῶν κυττάρων ληφθέντων ἐκ τοῦ φλοιοῦ καρύου ἰνδικοῦ. m διάμεσος πλάξ. pp παρῳδεῖς σωλῆνες, διελαύνοντες διὰ τῶν στρωμάτων τῆς τῶν κυττάρων μεμβράνης.

Τὰ νεαρώτατα, οἷον εἰπεῖν τὰ ἐν τῇ αὐξανομένῃ κορυφῇ τοῦ κορμοῦ τῶν φανερογάμων φερόμενα μεριστικὰ κύτταρα, εἶναι πάντα σχεδὸν ἰσοδιάμετρα ἢ καὶ ἠρέμα ὑπομήκη, ἐπάκρως λεπτοχίτωνα, πλήρη πρωτοπλάσματος καὶ πυρηνοφόρα. Ἐν τοῖς ἑφεξῆς σταδίοις τῆς ἀναπτύξεως ἢ παραμένουσιν ἰσοδιάμετρα σχεδόν, ἢ ἐκτείνονται ἐπὶ μῆκος, καὶ οὕτω δὲ πάλιν ὅμως διατηροῦντα τὸν πρῶην αὐτῶν χαρακτῆρα, ὡς κύτταρα μεριστά. Τὰ μὲν πρῶτα ὀνομασθήτωσαν *παρέγχυμα νεαρόν*, τὰ δεύτερα δὲ σημειωθήτωσαν ὡς *κύτταρα ἔμβια*.— Τὰ ἐκ τοῦ νεαροῦ παρεγχύματος προϊόντα διαρκῆ ἢ μόνιμα κύτταρα ὀνομάζουσιν οἱ ἀρχαιότεροι τῶν φυτολόγων συνήθως παρεγχυματικά, τὰ δὲ ἐκ τοῦ ἐμβίου προϊόντα ἰνώδη στοιχεῖα καλοῦσι κύτταρα προσεγχυματικά.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

§ 34. *Κύτταρα παρεγχυματικά* λέγονται τὰ σχεδὸν ἰσοδιάμετρα, τὰ φέροντα μὲν λεπτὰς τὰς ἑαυτῶν παρειάς, ἔχοντα δὲ τὸ σχῆμα ὑποστρόγγυλον ἢ πολυεδρικόν, σπανίως ποτὲ καὶ ἀλλοῖον, φέρ' εἰπεῖν, ἀστροειδὲς (Εἰκ. 4), τὰ πλήρη χυμοῦ κυτταρώδους ὀξυναῦ ὡς ἐπὶ τὸ πολύ, ἐνέχοντα δὲ μεταξὺ τῶν τοῦ πρωτοπλάσματος λειψάνων καὶ ἄλλα πολλάκις σώματα διωργανωμένα (ἄμυλον, χλωροφύλλην, κόκκους ἀλευρώματος κτλ). Σύγκειται δὲ ἡ τοῦ παρεγχυματικοῦ κυττάρου παρειὰ ἐκ κυτταρίνης, καὶ εἶναι ἢ οὐδόλως ἢ κἂν συνήθως τοσοῦτον ὀλίγον ἀπεξυλωμένη, ὥστε εὐοδοῦται παρ' αὐτῇ εἰσέτι ἡ ἐπὶ κυτταρίνῃ ἀντίδρασις τῆς διαλύσεως χλωριούχου ψευδαργύρου καὶ ἰωδίου. Πολλάκις τὰ κύτταρα ταῦτα, μετὰ τὸ τέρμα τοῦ βίου, περιέχουσι μόνον ἀέρα (ἐντεριώνη ἀκτῆς κτλ.). Ἡ τῶν κορμῶν ἐντεριώνη καὶ ὁ σαρκώδης ἰσὸς τῶν καρπῶν καὶ ῥιζῶν ἀπαρτίζεται συνήθως καθ' ὅλου ἢ κατὰ τὸ πλεῖστον ἐκ παρεγχυματικῶν κυττάρων.

ΕΙΚ. 47



A, B μέγ. 200. C—E 400. Ἐγκαρσίως διατετμημένον κολλέγχυμα. A ἐκ τοῦ καυλοῦ τοῦ λευκοῦ χηνοποδίου. B ἐκ τοῦ κορμοῦ τῆς μελαίνης ἀκτῆς. C ἐκ τοῦ μίσχου φύλλου τῆς μικροφύλλου νικοτιανῆς. D ἐκ τοῦ καυλοῦ τοῦ Ceratophylum demersum, τὸ τελευταῖον τοῦτο μετὰ τὴν ἐν θειικῷ ὀξεῖ κατεργασίαν. E ἐκ τοῦ μίσχου φύλλου τῆς Phytolaca decandra. I ὀφθαλμὸς τοῦ κυττάρου. Πλὴν τοῦ B φαίνονται ἀπανταχοῦ τὰ ἐξωτερικὰ ὅρια τῶν κυττάρων.

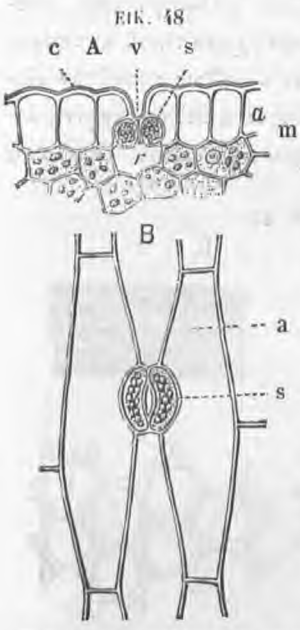
Τὸ *σκληρεγχυματικὸν* κύτταρον, (λιθῶδες κύτταρον, Εἰκ. 46), διαφέρει τοῦ παρεγχυματικοῦ μόνον κατὰ τὸ πολὺ πάχυσμα τῆς παρειᾶς, τὸ προβαῖνον ἐνίοτε καὶ μέχρι τοῦ καταστῆσαι τὸν ὀφθαλμὸν τοῦ κυττάρου (τὸν κόλπον τούτου) ἐπάκρως μικρόν, καὶ σχεδὸν εἰπεῖν ἐξαφανίσαι αὐτόν. Εἶναι δὲ ἡ παρειὰ τοῦ σκληρεγχυματικοῦ κυττάρου πάντοτε σφόδρα ἀπεξυλωμένη. Τὸ ἐνθάδε πρωτόπλασμα ὅλον σχεδὸν καταδαπανᾶται εἰς πλάσιν τῆς παρειᾶς· διὸ καὶ τὸ περιεχόμενον τῶν κυττάρων τούτων εἶναι εὐτελές, μετ' οὐ πολὺ δὲ τὰ κύτταρα φέρουσιν ἀέρα. Τὰ λιθώδη κελύφη τῶν καρπῶν καὶ τῶν σπερμάτων (φέρ' εἰπεῖν τῶν ῥοδακηνῶν, τοῦ κοκκοφόρου φοίνικος κτλ.) σύγκεινται μέχρι τῶν δεσμῶν τῶν ἀγγείων, ὡς καὶ τὰ σκληρὰ συγκρίματα τῶν ἀπίων παντάπασιν ἐκ κυττάρων σκληρεγχυματικῶν. Ἡ ἐντεριώνη τοῦ κορμοῦ τῆς ῥοδωνιᾶς σύγκειται ἐκ σκελετοῦ κυττάρων.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

παραπλησίων, οὗ πλήρεις κυττάρων παρεγχυματικῶν οἱ διάμεσοι τόποι.

Κολλογχυματικὰ δὲ (Εἰκ. 47) ὀνομάζονται τὰ κύτταρα, ὅσα πρισματικά, ὑπομήκη ἢ μικρόν τι ἀπεστρογγυλευμένα, κατὰ τὰς γωνίας παχύτερα ἢ κατὰ τὰς ἐπιπέδους ἐπιφανείας, καὶ ὧν ἐξοιδαίνουσι μὲν (ἀσθενῶς) αἱ παρειαὶ ἐν τῷ ὕδατι, ἀλλὰ δὲν διαλύονται ἐν αὐτῷ, καὶ ἀμέσως δεικνύουσι τὴν ἀντίδρασιν τῆς κυτταρίνης. Περιέχονται δὲ ἐντὸς τῶν κολλεγχυματικῶν κυττάρων, ἐκείνων μάλιστα, ὅσων αἱ παρειαὶ ὀλίγον πεπαχυσμέναι, — περιέχονται πολλάκις καὶ κόκκοι χλωροφύλλης Φέρονται δὲ τὰ κύτταρα ταῦτα συντεθειμένα εἰς ἱστὸν πολλαχοῦ ὑπὸ τὴν ἐπιδερμίδα καυλῶν καὶ μίσχων φύλλων, οἷον ἐν τοῖς καυλοῖς τοῦ *χηδοποδίου* καὶ τῆς Atriplex καὶ τοῦ *λαπάθου* εἰς δέσμας καὶ ἔξωθεν ὁρατάς.

ΕΙΚ. 48



Μέγ. 300. Α ἐγκάρσιος διατομὴ διὰ τῆς πρανοῦς ἐπιδερμίδος καὶ τοῦ προσκειμένου μεσοφύλλου. m τοῦ φύλλου τῆς Bartwegia comosa Β σύστοιχος ἄποψις τῆς ἐπιφανείας τῆς ἐπιδερμίδος. a ἐπιδερμικὰ κύτταρα. s στόματα μετὰ τῶν δύο καταφρακτικῶν κυττάρων τῆς διὰ μέσου σχισμῆς, τῆς ἀναπνευστικῆς κοιλότητος r καὶ τοῦ προθαλάμου v

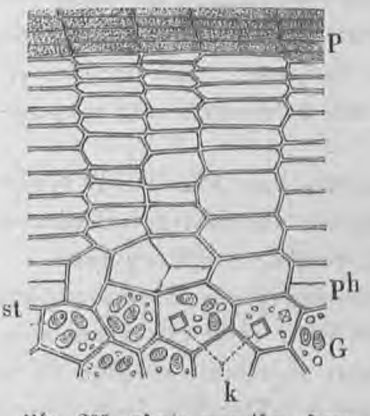
Τὸ τῆς *ἐπιδερμίδος* κύτταρον (Εἰκ. 48, Α) εἶναι παχύτερον πρὸς τὰ ἔξω ἢ πρὸς τὰ πλάγια καὶ τὰ ἔνδον, πολλάκις δὲ καὶ πεπιεσμένον τραπεζοειδῶς. Ἡ ἑτέρα τῶν δύο μεγάλων τραπεζοειδῶν ἐπιφανειῶν, ἡ ἀσθενῶς πεπαχυσμένη, συνάπτεται μετὰ τῶν προσκειμένων ἱστῶν, ἡ δὲ ἄλλη, ἡ κραταιῶς πεπαχυσμένη, συνάπτει τῷ ἀέρι ἢ καὶ καθόλου εἰπεῖν τῷ περιέχοντι, ἐν ᾧ βλαστάνει τὸ ὑπὸ τῆς ἐπιδερμίδος περιενδυόμενον ὄργανον (Εἰκ. 48). Ἡ ἐξωτάτη στιβὰς τοῦ κύτους τῶν τῆς ἐπιδερμίδος κυττάρων πάσχει ἰδιόρρυθμόν τινα χημικὴν μεταμόρφωσιν (ἤτοι μεταπίπτει ὁ ὑμὴν ἐπὶ μέρος εἰς φελλίνην), καὶ ἀφορίζεται ἢ διαρθροῦται ὡς ἰδία στιβάς, τὸ καλούμενον *ὑμένιον*, cuticula. Οὔτ' ἐν τῇ στιβάδι ταύτῃ, οὔτ' ἐν ταῖς ὑποκειμέναις στιβάσι τῆς τῶν κυττάρων παρειᾶς, ὅσαι ἂν ὑποστῶσι τὴν εἰς φελλὸν μεταμόρφωσιν, ἀποδεικνύεται ὑπὸ τῆς ἀμέσου ἐξετάσεως ἐνοῦσα ἡ κυτταρίνη. Ἔχουσι δὲ τὰ ἐπιδερμικὰ κύτταρα τὴν περίμετρον ἐξάγωνον, ὑπομήκη, πολλάκις δὲ καὶ κυματοειδῆ, καὶ περικλείουσιν ἐν ἑαυτοῖς ὀργανικὰ πλάσματα (οἷον κόκκους χλωροφύλλης) συνήθως ὀλίγα, καὶ ταῦτα διαβατικά.

Καὶ τὰ τοῦ *φελλοῦ* κύτταρα (τὰ περιδερμικὰ) ἔχουσιν ὄψιν ἰδιωτά-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

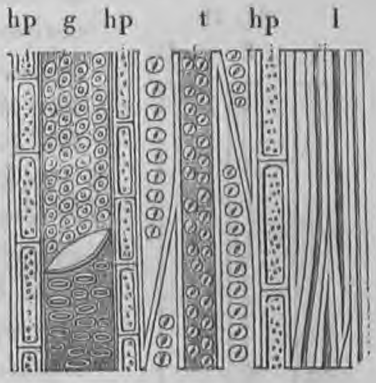
την καὶ συγκροτοῦσι τὸν φελλώδη ἢ περιδερμικὸν ἱστόν, (Εἰκ. 49), οὐ τὰ στοιχεῖα κατὰ σειρὰς ἀκτινοειδεῖς καὶ κατὰ τὴν ἐφαπτομένην πεπλατυσμένα. Τὰ κύτταρα ταῦτα, λεπτότοιχα ὄντα, ἔπαθον τηλικαύτην τὴν χημικὴν τοῦ κύτους μεταμόρφωσιν εἰς φελλίνην, ὥστε ἡ κυτταρίνη οὐκέτι ἀνακαλύπτεται ἐν αὐτοῖς κατ' εὐθεῖαν. Παράλληλος δὲ τῇ χημικῇ μεταμορφώσει χωρεῖ καὶ ἡ ἐξαλλοίωσις τῶν φυσικῶν ἰδιοτήτων τοῦ τῶν κυττάρων χιτῶνος. Καθ' ὅσον δηλ. ἀποφελλοῦται ὁ χιτών, ἀποβάλλει ἀεὶ ἐπὶ μᾶλλον καὶ τὴν δύναμιν τοῦ διαβιβάζειν ὑγρὰ ἢ ἀέρια, καὶ

ΕΙΚ. 49



Μέγ. 200. Φλοιὸς γεωμήλου διατετμημένος. p περίδερμα. ph φελλογόνον. G παρεγχυματικὸς ἱστὸς βασικὸς μετ' ἀμύλου st καὶ κρυσταλλοειδῶν k.

ΕΙΚ. 50



Μέγ. 300. Κατὰ μῆκος ἀκτινωτὴ διατομὴ διὰ τοῦ ξύλου ὄρυός. g ἀγγεῖα. ph παρέγχυμα ξύλου. t τραχειοειδῆ. l βιβλοειδεῖς.

ἀφοῦ ἐκλείψῃ σύμπας ὁ ἐν τοῖς ἐπιδερμ. κυττάροις χυμός, καθίστανται σχεδὸν εἰπεῖν παντάπασιν ἀδιαχώρητος ὑπὸ τῶν μνησθέντων ρευστῶν (κοινοῦ φελλοῦ κύτταρα). Τὰ κύτταρα ταῦτα φέρουσιν ἐν ἑαυτοῖς ὡς τὰ πολλὰ ὀλίγον μόνον τὸ κοκκιῶδες περιεχόμενον, ἔστιν ὅτε κρυστάλλους ραφιδοειδεῖς ἐκ σώματός τινος λιπώδους (φελλὸς ὁ κοινός), ῥητίνην μελανωπὴν, (φελλὸς ὁ τῶν ἐλατῶν καὶ πευκῶν), ἢ καθάπερ τὰ φελλικὰ κύτταρα τῆς σημύδας, εἶναι ἀνάπλεα κοκκίων σημυδίνης. — Κατὰ τὰς ἐπ' ἐσχάτων ἐρεύνας συγκροτεῖται ἡ παρειὰ τῶν τοῦ φελλοῦ κυττάρων ἐκ πολλῶν καὶ διακεκριμένων πλακῶν, ὧν ἡ μὲν ἐξωτάτη (ἡ διάμεσος πλὰξ) σύγκειται ἐκ κυτταρίνης σφόδρα ἀπεξυλωμένης, ἡ δὲ ἐφεπομένη (ἡ φελλώδης πλὰξ) ἐκ φελλίνης καὶ κυτταρίνης, ἡ δὲ ἐνδοτάτη (ἡ κυτταρώδης πλὰξ) εἴτε ἐξ εἰλικρινοῦς εἴτε ἐξ ἀπεξυλωμένης κυτταρίνης. Χαρακτηριστικὴ ὑπὲρ τῶν τοῦ φελλοῦ κυττάρων εἶναι ἡ ἐκ φελλίνης πλάξ, ἡ μεταξὺ τῶν δύο κειμένη.

§ 35. Τοῖς μονίμοις κυττάροις, τοῖς διαμεμορφωμένοις εἰς ἴνας, συγκαταλέγονται αἵ τε τοῦ ξύλου ἶνες καὶ αἱ βιβλικαί, ἀνήκουσαι μὲν

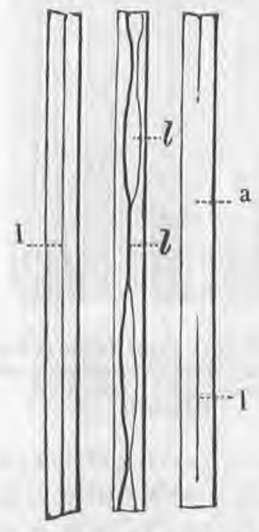
Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ἀμφότεραι εἰς τὰς τῶν ἀγγείων δεσμίδας, ἀλλ' ἀποτελοῦσαι διάφορα τούτων μόρια.

Αἱ τοῦ *ξύλου* ἶνες, ἀποτελοῦσαι τὰ ἰνώδη στοιχεῖα τούτου, φέρονται κατὰ τὴν διεύθυνσιν τῶν ἐν τῷ ξύλῳ *ἰκρῶν*, καὶ εἶναι πάντοτε κραταιῶς ἀπεξυλωμέναι, τότε δὲ περιέχουσιν ἀέρα, σπανίως ποτὲ καί τινα οὐσίαν κοκκοειδῆ, ἐξ ἀραιῶν συγκειμένην ἀμυλοκόκκων.

Δύο μορφὰς ἰνῶν διακρίνομεν ἐν τῷ ξύλῳ, τὰς τραχειωδεις καὶ τὰς βιβλοειδεῖς. Αἱ μὲν *τραχειώδεις* (Εἰκ. 50, t), μετρίως μόνον πεπαχυσμέναι ὡς τὰ πολλά, φέρουσιν ἀλωνοφόρα στίγματα, σπανίως δέ ποτε καὶ ταινίας σπειροειδεῖς. Ἡ γλυφὴ τῶν παρειῶν ἐν αὐταῖς παρομοιάζει πρὸς τὴν τῶν ἀγγείων (τῶν τραχειῶν), περὶ ὧν ὕστερον. Ἐντεῦθεν δὲ καὶ ἡ ἐπωνυμία τῆς τραχειώδους ἰνός.

ΕΙΚ. 51



Μέγ. 300. Τεμάχια κυττάρων βίβλου μεμογωμένων. l ὀφθαλμὸς κυττάρου, A ἐκ τοῦ **Linum uritatissimum** (ἶνες λίνου), B ἐκ τοῦ **Corchorus capsularis**, ἀνομοίως πεπαχυσμένου τὴν παρειάν. C ἐκ τῆς **Sponia Wightii**, κατὰ τόπους (α) τελείως παχυνθέντος, ἤτοι ἄνευ ὀφθαλμοῦ.

Αἱ δὲ *βιβλοειδεῖς* ἶνες (Εἰκ. 50, 1) ἔχουσι τἀνάπαλιν παχείας τὰς παρειὰς καὶ φέρουσι πόρους ἁπλοῦς, συνήθως ἐν εἴδει σχισμῶν.

Τὸ ξύλον τῶν κωνοφόρων σύγκειται ὅλον ἐκ τραχειοειδῶν ἰνῶν, τὸ δὲ τῶν ἄλλων φυλλοφόρων δένδρων σύγκειται συνήθως ἔκ τε τραχειοειδῶν καὶ ἐκ βιβλοειδῶν ἰνῶν, οἷον τὸ τῆς δρυός (Εἰκ. 50).

Αἱ δὲ τῆς *βίβλου* ἶνες (Εἰκ. 51) κατ' ὀλίγον μόνον διαφέρουσι τῶν βιβλοειδῶν περὶ σχῆμα καὶ πάχυνσιν τῆς παρειᾶς. Φέρονται δὲ πολλάκις ἀνίσως παχεῖαι, οὖσαι συνήθως καὶ μακρότεραι τῶν βιβλοειδῶν. Ἀλλὰ καὶ ὡς πρὸς τὴν ἀποξύλωσιν ὑπάρχουσι κατὰ βαθμὸν μόνον διαφοραί, καθ' ὅσον αἱ μὲν τῆς βίβλου ἶνες συνήθως δὲν ἀποξυλοῦνται (ἶνες λίνου) ἢ μικρὰν μόνον πάσχουσιν ἀποξύλωσιν (κανάβεως ἶνες), ἐνιαχοῦ δὲ τοὐναντίον εἶναι τοσοῦτον ξυλώδεις, ὅσον καὶ αἱ τοῦ ξύλου ἶνες. Ὅ,τι μάλιστα χαρακτηρίζει τὰς βιβλικὰς ἴνας, εἶναι ἡ μεγάλη δύναμις εἰς τὸ βαστάζειν τὰ βάρη, ἥτις, ὅταν ᾖ ὡς ὑψίστη ἑαυτῆς, ὑπερβαίνει καὶ τὴν τοῦ χάλυβος. Ὑπηρετοῦσι δὲ αἱ βιβλικαὶ ἶνες εἰς τοὺς μηχανικοὺς σκοποὺς τῶν φυτῶν· διὸ καὶ ὑπάγονται εἰς τὴν κατηγορίαν τῶν *μηχανικῶν* κυττάρων, εἰς ἣν καὶ αἱ βιβλοειδεῖς ἶνες καὶ τὰ κολλεγχυματικὰ κύτταρα.

§ 36. Ὑπολείπεται νῦν τὸ διεξελθεῖν καὶ τὰ παράγωγα ἐκεῖνα

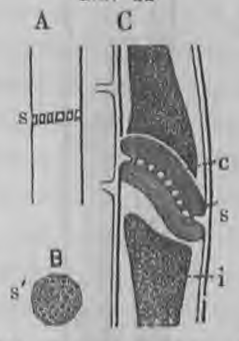
Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

πλάσματα τῶν κυττάρων, τὰ κοινῇ καλούμενα *ἀγγεῖα*, συγκείμενα δὲ ἐκ πολλῶν κυττάρων κατὰ σειρὰς τεταγμένων συνήθως, ὧν τὰ μὲν ἐγκάρσια διαφράγματα ἀπερροφήθησαν καθ' ὅλου ἢ κατὰ τὸ πλεῖστον, αἱ δὲ πλάγιαι παρειαὶ διεμορφώθησαν ὡς παρὰ τοῖς κοινοῖς κυττάροις. Καὶ συνδέονται μὲν τὰ κύτταρα εἰς ἀγγεῖα διὰ τὴν διάλυσιν τῶν ἐγκαρσίων παρειῶν ἢ διαφραγμάτων· ἀλλὰ τοῦτο συμβαίνει μόνον ὡς *ἐπὶ τὸ πολύ*, οὐχὶ δὲ καὶ πάντοτε· διότι ἐνίοτε ἡ εἰς ἀγγεῖα σύνδεσις τῶν στοιχείων ἐκτελεῖται μόνον ἐν τόποις περιγεγραμμένοις κατὰ τὰ πλευρώματα τῶν κυττάρων.

Εἰς τρεῖς κατηγορίας ὑπάγονται τὰ ἀγγεῖα, εἰς τὰ τοῦ ξύλου, εἰς τὰ τοῦ φλοιώματος καὶ εἰς τὰ γαλακτοφόρα ἀγγεῖα.

Τὰ τοῦ *ξύλου ἀγγεῖα* (Εἰκ. 50, g.), τὰ καὶ ἁπλῶς *ἀγγεῖα* ἢ *τραχεῖαι*, ἢ *σωλῆνες ξύλου* ἢ *σπειροειδῆ* ὀνομαζόμενα, κεῖνται ἐν τῇ ξυλικῇ μοίρᾳ τῆς τῶν ἀγγείων δεσμίδος, συνοδεύοντα συνήθως τὰς ἴνας τοῦ ξύλου. Αἱ τούτων παρειαὶ φέρουσιν ὡς ἐπὶ τὸ πολὺ *στίγματα* ἀλωνοφόρα, ἢ δεικνύουσι παχύνσεις σπειροειδεῖς, ἢ κρικοειδεῖς, ἢ δικτυοειδεῖς, ὧν ἕνεκα καὶ ἐπονομάζονται ἀγγεῖα *στιγματοφόρα* ἢ *στικτά*, σπειροειδῆ, κρικοειδῆ ἢ δικτυωτά. Ἡ τῶν παρειῶν γλυφὴ εἶναι πάντοτε εὐκρινής· διὸ καὶ ῥᾳδίως ἀναγνωρίζονται κατὰ τὴν ἐπὶ μῆκος διατομὴν τῆς τῶν ἀγγείων δεσμίδος. Ἀποτελοῦσιν ἄλλως τε καὶ τὰ στοιχεῖα τῆς εἰρημένης δεσμίδος, τὰ φέροντα τὸν μέγιστον ὀφθαλμόν, καὶ διὰ τοῦτο ἀμέσως προσπίπτουσιν εἰς τὴν ὅρασιν ἐπὶ τῆς ἐγκαρσίου διατομῆς τῶν ὀργάνων. Φέρουσι μὲν τὰ ἀγγεῖα ἐν ῥηταῖς περιστάσεσιν ὕδωρ· ἀλλ' ἐν τῷ ξύλῳ εὑρίσκονται ὡς τὰ πολλὰ πεπληρωμένα ἀέρος· σπανιώτερον φέρουσιν ὡς οὐσίαν πληρωματικὴν κόμμι, ῥητίνας, ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον ἢ καὶ ἰστόν, πληροῦντα ἐκεῖνα πολλάκις εἰς μεγάλας ἐκτάσεις, οὗ τὰ στοιχεῖα λέγονται *θύλλαι*. Εἶναι αἱ θύλλαι κύτταρα παρεγχυματικά, ὡς ἐπὶ τὸ πολὺ πεπλατυσμένα, ὅπου ἂν ἐφάπτωνται ἀλλήλων, εἰσδύοντα εἰς τὸν ὀφθαλμὸν τῶν ἀγγείων διὰ τῶν ἀλωνοφόρων στιγμάτων=πόρων, καὶ ἐνταῦθα λαμβάνοντα τὴν πολλὴν ἐκείνην ἀνάπτυξιν. Ἂν αἱ ἐγκάρσιοι παρειαὶ τῶν κυττάρων, ἐξ ὧν τὰ ἀγγεῖα, φέρωνται κάθετοι ἐπὶ τῶν πλευρικῶν ἐπιφανειῶν, τότε ἀπορροφοῦνται ὡς ἐπὶ τὸ πολὺ ὁλοσχερῶς· ἀλλ' ἂν φέρωνται λοξαὶ ἐπ' ἐκείνων, ἡ ἀπορρό-

ΕΙΚ. 52



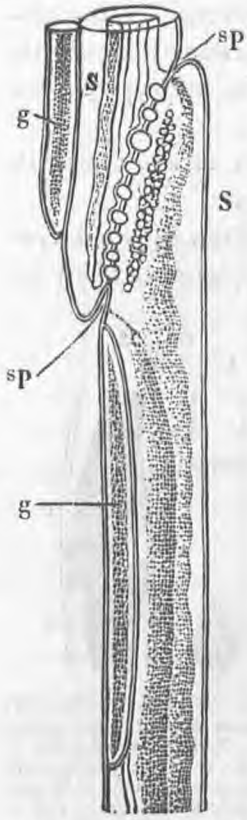
Μέγ. 300. Τεμάχια ἠθμοειδῶν σωλήνων. A καὶ B ἐκ τοῦ φλοιώματος τῆς Quillaja saponaria. C ἐκ τοῦ κλήματος ἀμπέλου τῆς οἰνοφόρου s ἠθμοειδὴς πλάξ κατὰ διατομήν, s' θεωρουμένη κατ' ἐπιφάνειαν. c τύλος. i ἐσωτερικὸν ἀσκίον.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

φησις γίνεται ἀτελὴς συνήθως, ἐξ οὗ περ καὶ παράγονται τρήματα ἢ ῥήξεις σκαληναί, ἐνίοτε δὲ καὶ στιγματοειδεῖς.

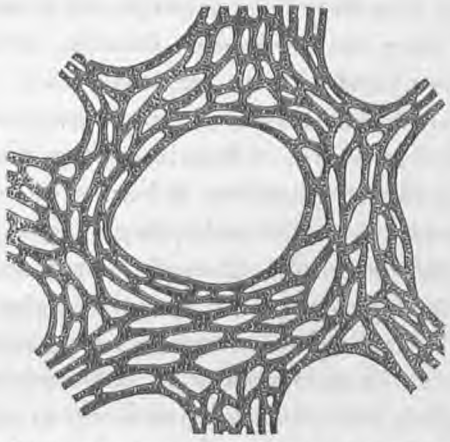
Τὰ μὲν ἀγγεῖα τοῦ ξύλου ἦσαν ἤδη γνωστὰ τῷ Μαλπιγίῳ (1670), τὰ δὲ τοῦ φλοιώματος ἢ τῆς βίβλου, τὰ συνήθως καλούμενα καὶ *σωλῆνες ἠθμοειδεῖς*, ἀνεκαλύφθησαν κατὰ τοὺς νεωτέρους χρόνους (Th. Hartig, 1853). Τὰ τελευταῖα ταῦτα, φερόμενα ἐν τῇ φλοιώδει μοίρᾳ τῆς τῶν ἀγγείων δεσμίδος, καὶ μὴ προσπίπτοντα εἰς τὴν ὅρασιν τοσοῦτον εὐκόλως, ὅσον τὰ πρῶτα, ἀποτελοῦσιν ἀσκία ἢ θυλάκια πλήρη πρωτοπλάσματος ἢ καὶ μικρῶν ἀμυλοκόκκων, καὶ διαιροῦνται

ΕΙΚ. 53



Μέγ. 400. Τεμάχιον ἠθμοειδοῦς σωλῆνος ἐκ τῆς ἀμπέλου. S S ἠθμοειδεῖς σωλῆνες. gg κύτταρα συνοδά. sp ἠθμοειδὴς πλὰξ σύνθετος μετὰ ὀκτὼ ἠθμοειδῶν τρημάτων. (Κατὰ Wilhelm).

ΕΙΚ. 54



Μέγ. 130. Δίκτυον ἀγγείων γαλακτοφόρων ἐκ τῆς κωδίας μήκωνος.

εἰς ἄρθρα δι' ἐγκαρσίων καὶ ἠθμοειδῶς διατρήτων διαφραγμάτων. Τὰ *ἠθμοειδῆ ταῦτα πέταλα* (Εἰκ. 52 καὶ 53), φερόμενα συνήθως ἐπὶ τῶν ἐγκαρσίων, σπανίως ἐπὶ τῶν πλευρικῶν τοίχων τοῦ ἠθμοειδοῦς σωλῆνος, καταφράσσονται ἐν καιρῷ τῆς βλαστικῆς ἀναπαύλας διὰ πλακῶν ἢ πεταλων τυλωδῶν (Εἰκ. 52, C, c.), τὸ δὲ πρωτόπλασμα ἀνακαλύπτεται ἐντὸς τῶν ἠθμοειδῶν σωλήνων, καὶ ὅταν ὡσι τετελειωμένοι τὴν ἀνάπτυξιν· διόλι, συσπασθέν, φαίνεται ὡς ἀσκίον. Παρὰ τοὺς ἠθμοειδεῖς σωλῆνας οὐχὶ σπανίως φέρονται ἐνθάδε καὶ *κύτταρα*, ἃ λέγονται *συνοδά*, ἀποχωριζόμενα μὲν ἀπὸ τῶν ἠθμοειδῶν ἀγγείων διὰ διαφραγμάτων κατὰ μῆκος φερομένων, συγκοινωνοῦντα δ' ἐκείνοις πολλάκις διὰ πλακῶν ἠθμοειδῶν (Εἰκ. 53, g.).

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Τὰ δὲ *γαλακτοφόρα ἀγγεῖα* (σωλῆνες γαλακτοφόροι ἀρθρωτοὶ) προέρχονται ἐκ συρροῆς κυττάρων, ἔχουσι τὰς παρειὰς λεπτάς, πληροῦνται χυμοῦ συνήθως μὲν λευκοῦ, ἐνίοτε ὅμως καὶ κεχρωματισμένου (ἐν τῷ χελιδονίῳ κιτρίνου), καὶ εἶναι εἰς δίκτυον διατεταγμένα πολλάκις. Ὁ χυμὸς οὗτος, γαλακτωματώδης τὴν ἕξιν, ἐνέχει πρὸς τῷ ὕδατι καὶ παρενθέματα στερεά, οἷον ἄμυλον, κόκκους ῥητίνης, ψήγματα κόμμεως ἐλαστικοῦ κτλ. Φαίνεται δέ, ὅτι μέρος τῆς τοῦ γαλακτώδους χυμοῦ οὐσίας πηγάζει ἐκ τῶν παρειῶν τῶν ἀγγείων. Περιέχεται δὲ ὁ γαλαξίας χυμὸς πολλαχοῦ τῶν φυτῶν καὶ ἐντὸς κυττάρων ὑπομήκων (τῶν γαλακτοφόρων κυττάρων, ἢ τῶν ἀνάρθρων γαλακτοφόρων ἀγγείων, οἷον ἐν τοῖς εὐφορβίοις), ἢ περιέχεται ἐνιδίοις μεσοκυτταρίοις ὀχετοῖς (οἷον ἐντὸς τῶν γαλακτιώντων μορίων τῆς Rhus typhica κτλ.).

§ 37. Ἔνιαι μὲν τῶν ἐνθάδε εἰρημένων τυπικῶν μορφῶν τῶν κυττάρων καὶ τῶν ἐξ αὐτῶν παραγώγων εἶναι ἀκριβῶς ἀφωρισμέναι, καθάπερ τὰ ἀγγεῖα, ἄλλαι δὲ παρουσιάζουσι μεταβάσεις πρὸς ἑτέρας μορφὰς συγγενεῖς· οὕτω π. χ. φαίνεται βαθμιαία τις μετάβασις τοῦ παρεγχυματικοῦ κυττάρου πρὸς τὸ κολλεγχυματικὸν καὶ τὸ σκληρεγχυματικὸν ἐνιαχοῦ τῶν ἱστῶν· ὁμοίως δὲ καὶ αἱ βιβλοειδεῖς ἶνες διακρίνονται ἀπὸ τῶν τῆς βίβλου πολλάκις ἐκ μόνης τῆς θέσεως ἐν τῇ τῶν ἀγγείων δεσμίδι. Καθ' ὅλου δ' εἰπεῖν δὲν πρέπει νὰ ἀπαιτῶμεν ἄγαν πολλὰ ἐκ τῆς συστηματικῆς συντάξεως τῶν μορφῶν τῶν κυττάρων· διότι οὐδὲν σύστημα δύναται νὰ περιλάβῃ ἁπάσας τὰς ἀπείρους διατυπώσεις τῆς φύσεως. Εἰ μὲν ἁπλοῦν καὶ εὐσύνοπτον σχηματίσωμεν τὸ σύστημα, ἐφέλκεται πολλὰς ἐξαιρέσεις ἀπὸ τῶν κανονικῶν τύπων· εἰ δὲ τἀνάπαλιν ἀποπειραθῶμεν νὰ δεσπόσωμεν ἁπασῶν τῶν τέως ἐγνωσμένων μορφῶν, γίνεται τοσοῦτον περίπλοκον τὸ σύστημα, ὥστε ἀπόλλυται τὸ εὐσύνοπτον καὶ ἡ πρακτικὴ εὐχρηστία.

ΤΜΗΜΑ ΔΕΥΤΕΡΟΝ

ΙΣΤΟΛΟΓΙΑ

α') Εἰσαγωγή.

§ 38. Εἰς προκαταρκτικὴν καθοδήγησιν παρατηρητέον ἐν πρώτοις, ὅτι ὑπὸ τὸν ὅρον «*ἱστοί*» ἐννοοῦμεν κύτταρα, συντεθέντα εἰς ἓν σῶμα ἁπλοῦν.

Γεννῶνται δὲ οἱ ἱστοὶ συνήθως κατὰ διαίρεσιν τῶν κυττάρων, σπα-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

νίως ποτὲ παράγονται ἐκ κυττάρων, ἀρχῆθεν κεχωρισμένων. Κατὰ τὸν δεύτερον τρόπον δημιουργεῖται φερ' εἰπεῖν τὸ ἐνδόσπερμα, κατ' αὐτόνομον δηλονότι γένεσιν κυττάρων ἐντὸς τοῦ σπέρματος, ἀρχῆθεν μὲν ἀσυνδέτων, ὕστερον δὲ μετ' ἀλλήλων συνδεομένων (τῶν πρωταρχικῶν κυττάρων (ὅρ. ἐν σελ. 64). Οἱ κυτταρώδεις δίσκοι τοῦ *ἀστροποδίου* (Pediastrum), τοῦ ἀνήκοντος εἰς τὰς ἄλγας, παράγονται μάλιστα ἐκ συμφύσεως κυττάρων ἀρχῆθεν κεχωρισμένων καὶ περικλειομένων ὑπὸ χιτώνων

Κατὰ διάφορον βαθμὸν συνδέονται ἀλλήλοις εἰς κατάρτισιν τῶν ἱστῶν τὰ κύτταρα, τὰ εἴτε κατὰ τὸν πρῶτον τρόπον εἴτε κατὰ τὸν δεύτερον γεννηθέντα. Τοῦτ' ἔστιν ὁτὲ μὲν τὰ κατὰ διαίρεσιν συστάντα κύτταρα συνάπτονται μόνον προσκαίρως, ὕστερον δὲ ἀπολύονται πάλιν ἀπὸ τῆς πρώτης αὐτῶν συναφῆς, ἵνα βιώσωσιν αὐτονόμως· τοιαῦται δὲ συνδέσεις κυττάρων λέγονται, ὅτι ἀποτελοῦσιν *ἀποικίας κυττάρων* (ὀρθότερον εἰπεῖν *συνοικίας* M.), οἷον τὰ κύτταρα τῶν σακχαρομυκήτων, καὶ πολλοὶ ἄλλοι μονοκύτταροι μύκητες καὶ ἄλγαι, παρ' οἷς ἅπασιν ὁ τῶν κυττάρων σύνδεσμος εἶναι πρόσκαιρος·—ὁτὲ δὲ τἀνάπαλιν ὁ σύνδεσμος (ἵνα ἀμέσως παραθῶμεν καὶ τὸ ἀντίθετον ἄκρον) εἶναι τοσοῦτον στενὸς καὶ ἐνδόμυχος, ὥστε ἡ τῶν κτττάρων ἀτομικότης ἐξαφανίζεαι. Τοιαῦται συνδέσεις, προελθοῦσαι εἴτε ἐκ μερικῆς εἴτε ἐκ καθολικῆς συγχωνεύσεως, καλοῦνται *συρροαὶ ἢ συμβολαὶ κυττάρων*. Ἐνθάδε ὑπάγονται πάντα τὰ εἴδη τῶν ἀγγείων, ἔτι δὲ τὰ συζευκτικὰ νήματα (τὰ τοὺς ζυγοσπόρους ἀποτελοῦντα) τῶν μυκήτων καὶ τῶν ἀλγῶν, τὰ πλασματώδη τῶν μυξομυκήτων κτλ. Συνήθως ὅμως συνδέονται τὰ κύτταρα εἰς συνθέσεις μονίμους, διαρκούσας ἐφ' ὅρου ζωῆς, καὶ τότε ἀποτελοῦσι τοὺς *ἱστοὺς* κατὰ τὴν στενοτέραν τῆς λέξεως ἐκδοχήν.

Οἱ ἀρχαιότεροι τῶν ἀνατόμων, οἷος ὁ Unger, ἐπειρῶντο νὰ ὑπαγάγωσιν ἁπάσας τὰς τῶν κυττάρων συνθέσεις ὑπὸ τὰς ἑξῆς τρεῖς κατηγορίας, τὴν τῶν ἀποικιῶν ἢ συνοικιῶν, τὴν τῆς συρροῆς ἢ συγχωνεύσεως, καὶ τὴν τῶν ἱστῶν κατ' ἔννοιαν στενοτέραν. Ἀλλ' ἡ διαίρεσις αὕτη ἀπερρίφθη, ὡς μὴ παρέχουσα εὐσύνοπτον θεωρίαν· διότι πᾶσαι σχεδὸν αἱ τῶν κυττάρων συνθέσεις ὑπάγονται ὑπὸ τὴν κατηγορίαν τῶν ἱστῶν κατὰ τὴν στενοτέραν τῆς λέξεως ἐκδοχήν. Ἄλλως τε καὶ ἔπρεπεν ὑπὸ τὴν κατηγορίαν τῆς συρροῆς ἢ συμβολῆς νὰ ὑπαχθῶσιν ἑτερογενέστατα πράγματα. Καὶ οὕτως ὅμως μεταχειριζόμεθα τῇδε κακεῖσε καὶ νῦν ἔτι τοὺς ὅρους «*ἀποικία ἢ συνοικία καὶ συρροή*», κατὰ τὴν ἔννοιαν τῶν ἀρχαιοτέρων.

Παρ' ἅπασι τοῖς φυτοῖς, ὅσα φέρουσι φύλλα, καυλὸν καὶ ῥίζαν, ἔχουσιν οἱ ἱστοὶ μορφὰς πολὺ ἀκριβέστερον ἐκπεφρασμένας καὶ πολὺ αὖ-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

στηρότερον ἀπ' ἀλλήλων ἀφωρισμένας, ἢ ὡς παρουσιάζονται αἱ μορφαὶ ἐν τοῖς θαλλοφύτοις, ὧν τὸ βλαστητικὸν ὄργανον ὁμοιόμορφον (ὁ θαλλός). Διὰ ταῦτα συμφέρει πρὸς τὴν ἐνάργειαν τῆς παραστάσεως τὸ κατάρξασθαι τῆς περιγραφῆς τῶν ἱστῶν ἀπὸ τῶν τῆς πρώτης κατηγορίας φυτῶν. Οἱ τῶν θαλλοφύτων ἱστοί, πλὴν τῆς πολλῷ ἁπλουστέρας κατασκευῆς, φέρουσι καὶ ἄλλας ἰδιορρυθμίας, ὧν ἕνεκα εὐθετώτερον ὑπολαμβάνομεν τὸ ὕστερον πραγματευθῆναι περὶ ἐκείνων.

§ 39. Ἡ τῶν κυττάρων σύνταξις ἐν φύλλοις καὶ στελέχει καὶ ῥίζῃ δεικνύει πάντοτε ἐσωτερικήν τινα ἄρθρωσιν, διότι τὰ στοιχειώδη ταῦτα ὄργανα (= τὰ κύτταρα) συγκροτοῦσι φυσικὰ καὶ εὐδιάκριτα συμπλέγματα — τοὺς ἱστούς. Ἐν ἑκάστῳ φύλλῳ εὑρίσκομεν πάντοτε τριττὰ κυττάρων συμπλέγματα, ἤτοι τὸν δερμικὸν ἱστόν, τὸν περικλείοντα τὸ ὄργανον, τὸν δεσμικὸν ἱστόν, τὸν ἀποτελοῦντα τὰ νεῦρα τοῦ φύλλου, καὶ τελευταῖον ὁμοειδῆ τινα σύστασιν κυττάρων, ἀποτελοῦσαν τὴν βάσιν τοῦ φύλλου, τὸν καλούμενον βασικὸν ἱστόν. Ὁμοίαν δεικνύουσι τὴν ἐσωτερικὴν ἄρθρωσιν ὅ,τε καυλὸς καὶ ἡ ῥίζα. Πρῶτος ὁ Sachs (1868) διεῖδε τὴν ὁμοιότητα τῆς ἐσωτερικῆς τῶν ὀργάνων κατασκευῆς, κατ' εἰσήγησιν δὲ τούτου διηρέθησαν καὶ οἱ ἱστοὶ τῶν τελειότερον διαπεπλασμένων φυτῶν, ἤτοι τῶν φερόντων φύλλα — διηρέθησαν εἰς τρεῖς κατηγορίας, τὴν τῶν *δερματικῶν*, τὴν τῶν *βασικῶν* καὶ τὴν τῶν *δεσμοειδῶν*. Ταύτην τὴν διαίρεσιν θέλομεν καὶ ἡμεῖς ἀκολουθήσει ἐν τοῖς ἑφεξῆς, διότι τε ἁπλῆ, καὶ διότι ἄγει εἰς ταχεῖαν καὶ εὐσύνοπτον θεωρίαν τῶν ἔν τινι ὀργάνῳ περιεχομένων ἱστῶν· ὕστερον δέ, ἐν κεφαλαίῳ ἰδίῳ μετὰ τὴν τῶν ὀργάνων ἀνατομίαν, θέλομεν ἀποπειραθῆ νὰ συντάξωμεν τοὺς ἱστοὺς καὶ κατ' ἄλλα συστήματα, καὶ νὰ δείξωμεν καθόλου εἰπεῖν, ἀπὸ ποίας ἀπόψεως κατορθοῦνται νὰ ἐξετασθῶσιν οἱ ἱστοὶ κατὰ τρόπον ἐπιστημονικόν.

Δὲν βλέπομεν τὴν αὐτὴν αὐστηρότητα περὶ τὴν διάκρισιν εἰς ἱστοὺς ἐν πᾶσι τοῖς φυλλοφόροις φυτοῖς. Ἐν τοῖς ταπεινοτάτοις τούτων, τοῖς βρύοις, ἡ ἐσωτερικὴ διαίρεσις τῶν ὀργάνων εἰς ἱστοὺς εἶναί τι ἥκιστα εὐδιάκριτον καὶ σαφές. Ἐν τοῖς φυτοῖς τούτοις καταφωρῶμεν βαθμιαίαν τὴν μετάβασιν ἐπὶ τὰ θαλλόφυτα· τοὐτέστιν ἐν τῷ θαλλῷ τῶν ταπεινοτάτων μορφῶν τῶν ἡπατικῶν βρύων ἐξαφανίζονται αἱ διαφοραὶ μεταξὺ δερμικοῦ καὶ βασικοῦ καὶ δεσμοειδοῦς ἱστοῦ, ἐν δὲ τοῖς ὑψηλότερον ἀνεπτυγμένοις θαλλοφύτοις τἀνάπαλιν ὑπεμφαίνονται ἤδη οἱ πρῶτοι ὑπαινιγμοὶ τοιαύτης ἐσωτερικῆς διοργανώσεως εἰς ἱστούς.

§ 40. Τὰ τρία μνημονευθέντα γένη τῶν ἱστῶν φέρονται πολυμορφότατα, ὡς ἐκτεθήσεται ἐν ἑκάστῳ τούτων. Πᾶσαι δὲ αἱ μορφαὶ τῶν

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ἱστῶν, αἱ ὑπαγόμεναι εἰς τὰς ἄνω κατηγορίας, ἀποτελοῦσι τοὺς καλουμένους *μονίμους* ἱστούς, ἐκείνους δηλονότι, οἵτινες οὐκέτι χρησιμεύουσιν εἰς πολλαπλασιασμὸν τῶν κυττάρων, ἀλλ' ὑπηρετοῦσιν εἰς ἄλλους φυσιολογικοὺς σκοπούς· διὸ καὶ ἔχουσιν ὡρισμένην καὶ πρόσφορον τὴν ἐξωτερικὴν μορφήν, ἀνάλογον δὲ καὶ τὴν ἐσωτερικὴν διοργάνωσιν.

Οἱ μόνιμοι ἱστοὶ προέρχονται ἐκ τῶν *μεριστῶν*, οὗτοι δὲ θεωρητέοι ὡς νεαραὶ καταστάσεις ἐκείνων. Μαρτυρεῖται δὲ τὸ σύστοιχον καὶ ὁμογενὲς μεριστῶν τε καὶ τῶν ἐξ αὐτῶν παραγομένων μονίμων ἱστῶν,—μαρτυρεῖται λέγομεν πολλῷ μᾶλλον ἐκ τῆς θέσεως ἢ ἐκ τῆς κατασκευῆς. Ἀλλ' οἱ μεριστοὶ δεικνύουσι τηλικαύτην τὴν πρὸς ἀλλήλους ὁμοιότητα, τόσον δὲ ἐναργῆ τὴν διαφορὰν ἀπὸ τῶν μονίμων, ὥστε ἀνάγκη διὰ βραχέων νὰ προϊστορήσωμεν ἐνταῦθα τὰ περὶ τούτων.

Οἱ μεριστοὶ ἔχουσιν ἴδια πρῶτον μὲν τὰ στοιχειώδη ὄργανα, ἐξ ὧν ἀπαρτίζονται, καὶ ἅτινα ἐξετέθησαν ἤδη ἀνωτέρω (σελ. 66—67), καὶ δεύτερον δὲ τὸ συνδέεσθαι τὰ κύτταρα τούτων ἄνευ παρεμπίπτοντος χώρου κενοῦ.

Δύο εἴδη μεριστῶν διακριτέον αὐστηρῶς ἀπ' ἀλλήλων, τὸν *ἀρχέγονον* καὶ τὸν *ἐπίγονον*. Ὁ μὲν ἀρχέγονος ἀποτελεῖ τὴν πρώτην ἀπὸ τῶν κυττάρων καταβολὴν ἐν ὀργάνοις φυτικοῖς, καὶ ἀπαρτίζει τὰ νεαρώτατα μόρια τούτων· προέρχεται δὲ καὶ αὐτὸς ὅλως ἐκ κυττάρων μεριστῶν. Οἱ δὲ ἐπίγονοι, οἱ καὶ μεριστοὶ *ἐπακόλουθοι* καλούμενοι, διαμορφοῦνται ἐν ὡρισμέναις περιστάσεσιν ἐκ μονίμων ἱστῶν, φερόντων εἰσέτι πρωτόπλασμα,—ἢ διαμορφοῦνται ἐκ παρεγχύματος νεαροῦ, ὅταν ῥαγδαία καὶ αἰφνιδία ἐπέλθῃ ἡ διαίρεσις τῶν κυττάρων (σελ. 67). Ὡς παράδειγμα μὲν ἀρχεγόνου μεριστοῦ ἔστω ἡμῖν ἡ βλαστητικὴ κορυφὴ τοῦ καυλοῦ τῶν φανερογάμων, ὡς παράδειγμα δὲ μεριστοῦ ἐπιγόνου ἢ ἐπακολούθου θεωρητέος ὁ ἱστός, ἐξ οὗ παράγεται ὁ φελλός, ὁ ἀναπληρῶν τὴν ἐπιδερμίδα (τὸ φελλογόνον).

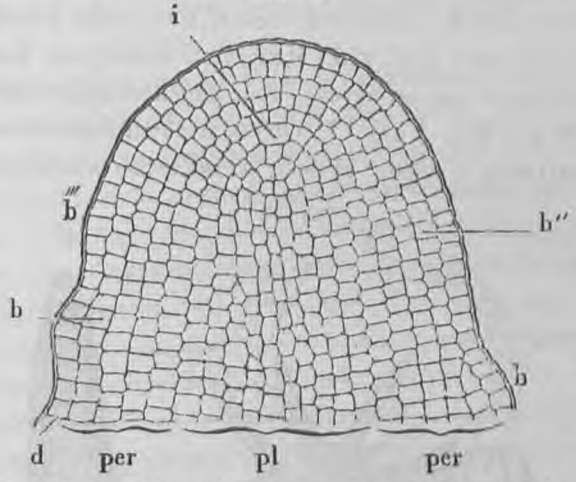
Κατὰ τὰς ἐπ' ἐσχάτων ἐρεύνας (1868) τοῦ Hanstein διαφαίνεται ἐν τῷ μεριστῷ τῆς βλαστητικῆς κορυφῆς ὡρισμένη τις ἄρθρωσις ἐκ πολλῶν στρωμάτων ἱστῶν, περὶ ὧν ῥηθήσονται τὰ δέοντα ἐκτενέστερον, ὅταν ἔλθῃ ὁ λόγος ἐπὶ τὴν ἀνατομικὴν τῶν ὀργάνων κατασκευήν· διὸ καὶ ἀρκεστέον, ἔν γε τῷ παρόντι, εἰς τὸ παρατηρῆσαι τοῦτο καὶ μόνον, ὅτι ὁ ἐν τῇ βλαστητικῇ κορυφῇ μεριστὸς διαιρεῖται εἰς στρώματα τρία, τὸ δερματογόνον, τὸ περίβλημα καὶ τὸ πλήρωμα. Καὶ τὸ μὲν *δερματογόνον* ἀποτελεῖται πάντοτε ὑπὸ μιᾶς καὶ μόνης στιβάδος κυττάρων, διότι ἐν τῷ μεριστῷ τούτῳ ἡ τῶν κυττάρων νεοπλασία γίνεται μόνον διὰ διαφραγμάτων διαιρετικῶν, φερομένων καθέτως ἐπὶ

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

τῆς ἐπιφανείας τοῦ ἱστοῦ. Τὸ δὲ *περίβλημα* σύγκειται ἐκ μιᾶς ἢ καὶ ἐκ πολλαπλῶν στιβάδων κυττάρων, ἅτινα εὑρίσκονται διατεταγμένα ὁμοκέντρως πρὸς τὸ δερματογόνον. Τὸν πυρῆνα δὲ τῆς βλαστητικῆς κορυφῆς ἀποτελεῖ τὸ *πλήρωμα*, οὗ τὰ στοιχεῖα δεικνύουσιν ὡς τὰ πολλὰ διάθεσιν πρὸς τὸ ἐκταθῆναι εἰς μῆκος.

Ἐκ τοῦ ἀρχεγόνου μεριστοῦ προέρχονται ἐκεῖναι αἱ μορφαὶ τῶν πλαστικῶν ἱστῶν, αἵτινες κατὰ τὸ περιγραφὲν ἤδη σχῆμα τῶν τούτους συγκροτούντων στοιχείων καλοῦνται παρέγχυμα *νεαρὸν* καὶ *ἔμβιον*.

ΕΙΚ. 55



Μέγ. 400. Κατὰ μῆκος τομὴ διὰ τῆς βλαστικῆς κορυφῆς τῆς Hippuris vulgaris. d δερματογόνον. per περίβλημα. i pl πλήρωμα (κατὰ Warming).

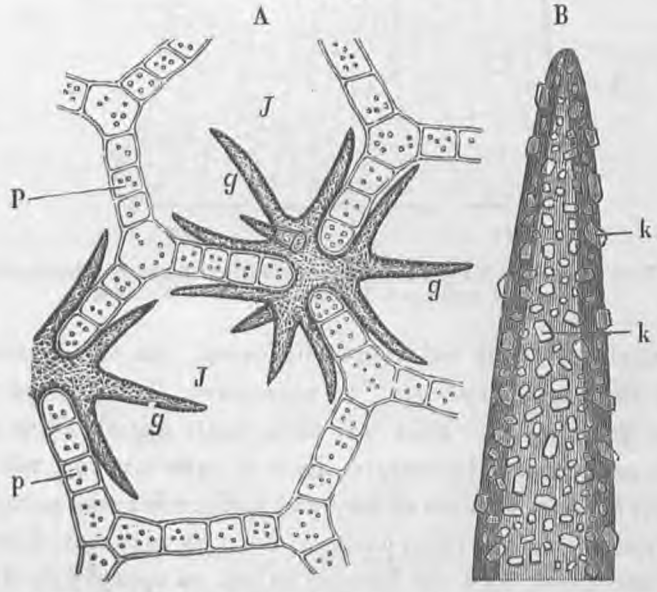
Σημειωτέον ἐνταῦθα καὶ τοῦτο ἰδιαζόντως, ὅτι δὲν δύναται μὲν συνήθως νὰ ὑπάρξῃ ἀμφιβολία, ἂν προκείμενος ἱστὸς θεωρητέος ὡς μεριστὸς ἢ ὡς μόνιμος· ἀλλὰ καὶ οὕτω πάλιν ἀκριβὲς ὅριον μεταξὺ μεριστοῦ καὶ μονίμου δὲν ὑπάρχει. Ἐν τοῖς ταπεινοτάτοις τῶν φυτῶν φέρ' εἰπεῖν δὲν εἶναι δυνατὸν νὰ διαγραφῇ ἀριβὴς ἡ διαφορὰ μεταξὺ κυττάρου μεριστοῦ καὶ κυττάρου μονίμου· διότι τὸ κύτταρον, ὃ ἂν παραχθῇ ἐκ νεοπλασίας, ἔχει τὴν δύναμιν ἀμέσως νὰ προαχθῇ εἰς βλαστητικὸν κύτταρον ἐκ τῶν συνήθων, ἐνῷ τὰ κυριολεκτικῶς μεριστὰ κύτταρα διατελοῦσιν ἐπὶ χρόνον ὡρισμένον παράγοντα κατὰ διαίρεσιν ὅμοια κύτταρα, καὶ ὕστερον μεταπίπτουσιν εἰς μόνιμα κύτταρα. Σημειωτέον ἐνθάδε καὶ ἄλλην τινὰ περίπτωσιν τὴν ἑξῆς. Ὑπάρχουσι δηλαδὴ μόνιμα κύτταρα, ἅτινα, ὅταν ὦσι νεαρά, χωρὶς νὰ μεταschηματισθῶσιν ἀντικρυς εἰς ἐπίγονον μεριστόν, παράγουσιν ἐν ἑαυτοῖς κατὰ διαίρεσιν νέα κύτταρα, καὶ ἄρα κύτταρα μεριστά, ταῦτα δὲ ἀμέσως καθίστανται μόνιμα, οἷον τὰ ἄρθρα τῶν ἡθμοειδῶν σωλήνων, ἀφ' ὧν

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

τὰ *συνοδὰ* (ὅρ. σελ. 72), ἔτι δὲ τὰ κολλεγχυματικὰ κύτταρα καὶ αἱ βιβλοειδεῖς ἴνες, ἅτινα πάντα μεταμορφοῦνται κατὰ τὸν προεκτεθέντα τρόπον εἰς κολλεγχυματικὰ κύτταρα φατνιώδη καὶ εἰς ἴνας βιβλοειδεῖς φατνιώδεις. Ἐπειδὴ δὲ καὶ αὐτὰ τὰ μόνιμα κύτταρα παλινδρομικῶς μεταπίπτουσιν εἰς κύτταρα μεριστά, ὃ καὶ θέλομεν ἰδεῖν ἐφεξῆς, ὅτι δὲν εἶναι ἐκ τῶν σπανιωτάτων φαινομένων, φῶς φανερόν, ὅτι δὲν δύναται νὰ διαγραφῇ ἀνυπέρβλητον ὅριον μεταξὺ τῶν δύο τούτων μορφῶν τῶν κυττάρων, καὶ ἄρα οὔτε μεταξὺ μεριστῶν καὶ μονίμων ἱστῶν.

§ 41. Ἱστοὶ μεριστοὶ εἶναι πάντοτε πυκνοὶ τὴν ὑφὴν, καὶ ἔχουσι τὰ στοιχεῖα αὐτῶν οὕτω προσκείμενα ἀλλήλοις, ὥστε οὐδὲν μεταξὺ ἀφίεται χάσμα, ἐνῷ οἱ μόνιμοι ἱστοί, πλὴν ἐξαιρέσεων εὐαρίθμων, ἀφίνουσι μεταξὺ τῶν κυττάρων χώρους κενούς, τοὺς *μεσοκυτταρίους* καλουμένους· (Ὅρ. Εἰκ. 56 καὶ Εἰκ. 4 καὶ 11). Οἱ χῶροι οὗτοι ἀποτελοῦσι συνήθως αὔλακας ἢ σωλῆνας ἢ πόρους στενοὺς μεταξὺ τῶν κυττάρων, πλήρεις

ΕΙΚ. 55



Μέγ. 130. Διατομὴ διὰ τοῦ βασικοῦ ἱστοῦ μίσχου φύλλου ἐκ τοῦ Nuphar luteum. p παρεγχυματικὰ κύτταρα, ἀφορίζοντα τοὺς μεγάλους (σχιστογενεῖς) μεσοκυτταρίους χώρους J. Τρίχες βασικοῦ ἱστοῦ g (κατὰ Kny) B μέγ. 800. Τεμάχιον τριχὸς βασικοῦ ἱστοῦ μετὰ κρυστάλλων k ἐμφωλευόντων ἐν τῇ παρειᾷ τοῦ κυττάρου ἐξ ἀσβεστίου ὀξαλικοῦ.

ἀέρος καὶ διὰ τοῦτο καλουμένους σωλῆνας ἀεροφόρους, σωλῆνας μεσοκυτταρίους. Ἂν τὰ μεταξὺ τῶν κυττάρων αὐλάκια εἶναι πλήρη κόμμεως, αἰθερίου ἐλαίου, ῥητίνης κτλ., ὀνομάζονται καὶ ἀγγεῖα κομμιοφόρα, ἐλαιοφόρα, ῥητινοφόρα, γαλακτοφόρά κτλ. (Ὅρ. κεφ. Ἀγγεῖα περιέχοντα διακρίσεις).

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Πάντες οἱ κενοὶ οὗτοι χῶροι γεννῶνται ἤτοι ἐκ διαστάσεως τῶν κυττάρων, καὶ ἄρα διὰ μηχανικοῦ χωρισμοῦ, διότι δηλαδὴ δὲν συμβαίνει ἀπανταχοῦ ὁμοιόβαθμος ἡ αὔξησις — ἢ γεννῶνται ἕνεκα διαλύσεως ὡρισμένης μερίδος ἱστῶν· κατὰ δὲ ταῦτα διαιροῦμεν τοὺς μεσοκυτταρίους χώρους εἰς γεννηθέντας εἴτε κατὰ *σχίσιν*, εἴτε κατὰ *λύσιν*. Συνηθεστάτη μορφὴ ἀεροφόρων μεσοκυτταρίων, ἁπαντῶσα ἐν παντὶ παρεγχύματι, εἶναι ἡ κατὰ σχίσιν, καὶ συνίστανται, διότι κατὰ τὰς γωνίας τῶν κυττάρων ἀποσχίζονται αἱ διάμεσοι πλάκες, ἐνῷ αἱ ἐπιφάνειαι διαμένουσι συνδεδεμέναι. Οἱ ἐν τοῖς μονίμοις ἱστοῖς ἁπαντῶντες ῥητινοφόροι ὀχετοί, οἷον οἱ ἐν τῷ φλοιῷ τῶν πευκῶν, συνίστανται κατὰ λύσιν.

Οἱ κατὰ σχίσιν μεσοκυττάριοι χῶροι παράγονται μεταξὺ κυττάρων, διατελούντων εἰσέτι ἐν τῷ αὐξάνεσθαι. Ἀλλὰ καί τινες κατὰ λύσιν χῶροι σχηματίζονται ἐκ κυττάρων νεανικῶν. *Πρωτογενεῖς* μὲν ἀποκαλοῦνται πάντες, ὅσοι ἂν σχηματίζωνται ἐντὸς ἱστῶν νεαρῶν, εἰσέτι αὐξανομένων· ταὐτάπαλιν δὲ ἀποκαλοῦνται *ὑστερογενεῖς*, ὅσοι τῶν μεσοκυτταρίων χώρων σχηματίζονται ἐντὸς ἱστῶν ἡλικιωμένων, πολλάκις δὲ καὶ ὄντων περὶ τὸ τέρμα τοῦ βίου.

§ 42. Συνίστανται δὲ οἱ ἱστοὶ ὁτὲ μὲν ἐκ κυττάρων ὁμοιομόρφων, ἢ κἂν ἐκ κυττάρων μὴ διαφερόντων οὐσιωδῶς ἀπ' ἀλλήλων καὶ συνδεομένων διὰ μορφῶν μεταβατικῶν, ὁτὲ δὲ ἐκ στοιχείων παντάπασιν ἑτερομόρφων. Εἶναι λοιπὸν τὰ κύτταρα ἱστοῦ τινος ἢ *μονόμορφα*, οἷον εἰπεῖν τὰ ἐν τῇ ἐντεριώνῃ τῶν πλείστων φυτῶν, ἢ *πολύμορφα*, οἷον τὰ ἐν τῇ κοινῇ ἐπιδερμίδι. Οἱ πλεῖστοι τῶν μονίμων ἱστῶν σύγκεινται ἐκ πολυμόρφων στοιχείων. Τὴν πολυμορφίαν τῶν κυττάρων ἱστοῦ τινος ἐκφράζουσιν οἱ νεωτερίζοντες τῶν φυτολόγων καὶ διὰ νέου ὅρου καὶ νέας ἐννοίας, τῆς τοῦ *ἰδιοβλάστου*. Ὑπὸ τὸν ὅρον δὲ τοῦτον ἐννοοῦσιν ὄργανα στοιχειώδη, ἰδιάζοντα τὴν μορφήν, ἐμφανῶς διάφορα τῆς ἔν τινι ἱστῷ ἐπικρατούσης μορφῆς τῶν κυττάρων (ὅρ. Εἰκ. 56,9).

β') Βασικὸς ἱστός.

§ 43. Ἐκ τῶν ἐφεξῆς περιγραφησομένων τριῶν εἰδῶν τῶν ἱστῶν ἁπλούστατος εἶναι ὁ βασικός, καθ' ὃ συγκείμενος πολλάκις ἐκ κυττάρων παρεγχυματικῶν τῶν πάντων· καίτοι συνεισέρχονται οὐχὶ σπανίως εἰς τὴν τούτου κατασκευὴν καὶ στοιχεῖα σκληρεγχυματικά τε καὶ κολλεγχυματικά. Σπανίως μόνον ἀποτελεῖται ὅλος ὁ βασικὸς ἱστὸς ἐκ κυττάρων σκληρεγχύματος ἢ κολλεγχύματος.

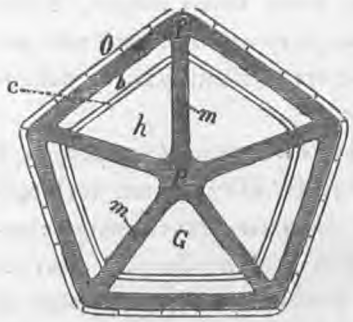
Ἐπειδὴ αἱ μνησθεῖσαι τρεῖς τῶν κυττάρων μορφαὶ περιεγράφησαν ἤδη ἀνωτέρω, ὑπολείπεται εἰς πρόχειρον χαρακτηρισμὸν τοῦ βασι-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

κοῦ ἱστοῦ νὰ προσθέσωμεν, ὅτι τὰ *παρεγχυματικὰ* συμπλέγματα τούτου διατέμνονται πάντοτε ὑπὸ μεσοκυτταρίων χώρων, ἀπαρτιζόντων σύστημα σωλήνων συνεχές, ἐνῷ τὰ σκληρεγχυματικὰ ἢ κολλεγχυματικὰ μέρη δὲν περιέχουσι τοιοῦτον συνεχὲς σύστημα σωλήνων, ἀλλὰ τὰ στοιχεῖα αὐτῶν πολλάκις πρόσκεινται ἀλλήλοις ἀμέσως σχεδὸν, ἐνίοτε δὲ καὶ τοσοῦτον ἐγγὺς τὰ μὲν τοῖς δὲ, ὥστε οὐδ' ἴχνος χάσματος παρεμπίπτει.

Ἐν τῷ κορμῷ τῶν δικοτυληδόνων καὶ γυμνοσπέρμων (εἰκ. 57) διαιρεῖται ὁ βασικὸς ἱστὸς εἰς μοῖραν τινὰ κεντρικήν, περιβαλλομένην ὑπὸ τῶν δεσμίδων τῶν ἀγγείων καὶ καλουμένην *ἐντεριώνην*, καὶ εἰς ταινίας ἐκφυομένας ἐκ τῆς ἐντεριώνης καὶ διαβαινούσας ἀνὰ μέσον τῶν κυκλοτερῶς διατεταγμένων δεσμίδων τῶν ἀγγείων, καλουμένας δὲ πρωτογενεῖς *ἀκτῖνας* τῆς ἐντεριώνης (Εἰκ. 57, m), καὶ τελευταῖον εἰς περιφερικήν τινα μοῖραν, κειμένην μεταξὺ τοῦ δερμικοῦ ἱστοῦ καὶ τῶν πρὸς τὰ ἔξω μεθορίων τῶν ἀγγειωδῶν δεσμίδων, ὅ ἐστιν εἰς τὸν *βασικὸν ἱστὸν τοῦ φλοιοῦ* (τὸν πρωτογενῆ φλοιόν).

ΕΙΚ. 67



Διατομὴ διὰ νεαροῦ κορμοῦ δικοτυληδόνου φυτοῦ, κατὰ διάγραμμα. O ἐπιδερμίς, p φλοιὸς πρωτογενής, m ἀκτῖνες ἐντεριώνης πρωτογενεῖς, b c h μιᾶς τῶν πέντε δεσμίδων τῶν ἀγγείων (b φλοίωμα, c ἔμβιον, h ξύλωμα) p ἐντεριώνη.

Ὁ δὲ τῶν μονοκοτυληδόνων κορμὸς ἐγκλείει τὸν βασικὸν ἱστὸν ὡς οὐσίαν πληρωματικήν, ἐν ᾗ κεῖνται αἱ τῶν ἀγγείων δεσμίδες σποράδην, ἀλλὰ πάντοτε ὅμως πυκνότεραι κατὰ τὴν περιφέρειαν ἢ πρὸς τὰ ἔνδον τοῦ κορμοῦ· διὸ καὶ ὁ βασικὸς ἱστὸς πρὸς τὸν ἄξονα τοῦ κορμοῦ φαίνεται δαψιλέστερον ἀνεπτυγμένος.

Ἐν τοῖς φύλλοις ὑπάρχει πάντοτε βασικός ἱστὸς ὡς παρέγχυμα τοῦ πλατύσματος, δαψιλὴς μάλιστα ἐν φύλλοις σαρκώδεσιν· οὗτος δὲ ὁ βασικὸς ἱστὸς τῶν φύλλων, πολλάκις ἰδιορρύθμως ὢν ἐσχηματισμένος, καλεῖται *μεσόφυλλον*. Σπάνια φέρονται ἐν τῷ φύλλῳ τὰ σκληρεγχυματικὰ κύτταρα, οἷον ἐν τοῖς φύλλοις τῆς καμελίας. Συχνότερα καὶ ἰδίᾳ ἐν τοῖς μίσχοις τῶν φύλλων, ἀπαντῶσι τὰ τοῦ κολλεγχύματος στρώματα.

§ 44. Ὡς προείρηται, τό τε κολλέγχυμα καὶ τὸ σκληρέγχυμα συγκροτοῦσιν ἱστὸν πυκνόν, σχεδὸν ἄνευ χασμάτων ἢ πόρων. Ὁ δὲ τοῦ παρεγχύματος βασικὸς ἱστὸς —ὁ καὶ ἁπλῶς βασικὸν παρέγχυμα καλούμενος— διαστέλλεται εἰς *πυκνὸν* καὶ εἰς *ἀραιόν*, καθ' ὅσον δηλαδὴ τὰ

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

κύτταρα χωρίζονται ἀπ' ἀλλήλων ἢ δι' ἁπλῶν σωλήνων ἀεροφόρων, ἢ διὰ πλατέων μεσοκυτταρίων διαστημάτων. Τὸ μεσόφυλλον π. χ. πολλάκις διαρθροῦται ἐκ βασικοῦ παρεγχύματος πυκνοῦ καὶ ἐξ ἄλλου ἀραιοῦ, ὧν τὸ μὲν πρῶτον ἀποτελεῖ τὰ ὕπτια τοῦ φύλλου, τὸ δεύτερον δὲ τὰ πρανῆ. Ὅταν δὲ τὸ ἀραιὸν τοῦτο παρέγχυμα ἐνέχῃ κανονικῶς διατεταγμένους τοὺς μεσοκυτταρίους χώρους, καλεῖται *παρέγχυμα κανονικόν*, (π. χ. ἡ ἐντεριώνη τοῦ κορμοῦ τῶν Juncus καὶ Cyperus papyrus. Ὅρ Εἰκ. 4, σελ. 16, καὶ Εἰκ. 56).

Εἰ μὲν ὁ βασικὸς ἱστὸς σύγκειται ὅλος ἐκ μονομόρφων στοιχείων, εἶναι ταῦτα συνήθως παρεγχυματικὰ (φῦμα γεωμήλου), σπανιώτερον σκληρεγχυματικὰ (ἰνδικοῦ καρύου κέλυφος), σπανιώτατα δὲ κολλεγχυματικὰ (κορμὸς *κερατοφύλλου*). Ἡ τῶν κυττάρων πολυμορφία ἐνθάδε δὲν προέρχεται ἁπλῶς μόνον, διότι σκληρέγχυμά τε καὶ κολλέγχυμα φέρονται παρὰ τὸ κοινὸν παρέγχυμα, ἀλλὰ καὶ διότι τὸ τελευταῖον τοῦτο ἐκεῖ, ἔνθα παράκειται τῇ ἐπιδερμίδι ἢ ταῖς τῶν ἀγγείων δεσμίσιν, ὑποδύεται μορφὰς ἰδιαζόντως χαρακτηριστικάς, οὐδὲ φαίνεταί τις μετάβασις ἀπὸ τούτων ἐπὶ τὴν μορφὴν τοῦ λοιποῦ παρεγχύματος. Ὡς παράδειγμα περίτρανον τοιούτου σχηματισμοῦ φέρομεν τὸ στρῶμα τοῦ ἱστοῦ, τὸ ὑπὸ τὸν δερμικὸν ἱστὸν τῆς παραπληρωματικῆς (ἐναερίου) ῥίζης τῆς Hartwegia comosa. Σύγκειται δηλονότι ἐνθάδε τὸ στρῶμα ἐκεῖνο (ἡ *ἐνδοδερμὶς*) ἐκ κυττάρων στενῶν, ὑπομήκων, *κυματοειδῶς* ἐχόντων κατὰ τὰς ἀκτινωτὰς αὐτῶν παρειάς· τοιοῦτον δὲ στρῶμα κυττάρων, συνεστὼς ἐκ στοιχείων ὁμοίως διαμεμορφωμένων (κολεὸς *τῆς τῶν ἀγγείων δεσμίδος*), φέρεται κατὰ κύκλον καὶ περὶ τὰς τῶν ἀγγείων δεσμίδας. Ἀλλ' οἱ κολεοὶ τῶν δεσμίδων τούτων πολλάκις καὶ κατ' ἄλλον τρόπον διαφέρουσι τῶν ἐπιλοίπων στοιχείων τοῦ βασικοῦ ἱστοῦ· ἔχουσι δηλαδὴ τὰς παρειὰς καὶ πλεῖον καὶ ἰδιορρύθμως πεπαχυσμένας (πτερίδες) κτλ.· καὶ οὕτω πάλιν ὅμως φέρουσι τὰ στοιχεῖα σχετικῶς εἰπεῖν τεταμένα εἰς μῆκος. Πολύμορφα γίνονται πολλάκις τὰ κύτταρα τοῦ βασικοῦ ἱστοῦ, καὶ διότι τῇδε κἀκεῖσε ἐν αὐτῷ φέρονται καὶ κύτταρα εἴτε μεμονωμένα εἴτε κατὰ στίφη συμπαρεστῶτα—φέρονται λέγομεν διὰ μέσου τοῦ βασικοῦ παρεγχύματος τὰ κύτταρα ταῦτα πεπληρωμένα οὐσίας χαρακτηριστικῆς, ῥοώδους ἢ ἡμιῤῥεύστου, συνήθως συμφύρματος στοιχείων ῥητινωδῶν ἢ αἰθερίων ἐλαίων (*ἐσωτερικοὶ ἀδένες* καλούμενα), ἢ φέρονται μακρὰ ἀσκία ῥητίνης πλήρη ἢ γαλακτώδους χυμοῦ. Ὡραιότατα δὲ καὶ ἁπλῷ ἤδη τῷ ὀφθαλμῷ ὁρατὰ κεῖνται τὰ ῥητινοφόρα ἀσκία ἐν τῇ ἐντεριώνῃ τῆς ἀκτῆς.

Ἐνιαχοῦ τῶν φυτῶν ἀναπτύσσονται ἐν τοῖς μεσοκυτταρίοις χώροις τοῦ παρεγχύματος (οἷον ἐν τῷ φύλλῳ τοῦ Nuphar, τῆς *νυμφαίας*

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

κτλ.), κύτταρα, παρεμφέροντα τὸ σχῆμα καὶ τὴν ἄλλην διάπλασιν πρὸς τρίχας, καὶ δύνανται ἑπομένως νὰ ὀνομασθῶσι τὰ κύτταρα ταῦτα *τρίχες ἱστοῦ βασικοῦ* (Εἰκ. 56).

Τὰ ὑπὸ τὴν ἐπιδερμίδα στρώματα τσῦ βασικοῦ ἱστοῦ, ὅταν διαφέρωσι τῶν ἀλλαχοῦ στρωμάτων αὐτοῦ, καλοῦνται *ὑπόδερμα*, οὗ συνηθεστάτη μορφὴ ἡ τοῦ κολλεγχύματος. Ἐνταῦθα ὑπάγονται καὶ ἡ ἐνδοδερμὶς καὶ ἕτεραί τινα εἴδη ἱστῶν.

Ὅλον τὸ σύστημα τοῦ ἔν τινι ὀργάνῳ βασικοῦ ἱστοῦ προέρχεται ἢ ἐκ μεριστοῦ ἀρχεγόνου (οἷον τὸ μεσόφυλλον, ὁ βασικὸς ἱστὸς μονοετῶν κορμῶν κτλ.), ἢ προέρχεται μέρος μὲν ἐκ τούτου, μέρος δὲ ἐκ μεριστοῦ ὑστερογενοῦς.

Τὰ περαιτέρω περὶ τῆς τοῦ βασικοῦ ἱστοῦ διαπλάσεως ἐκτίθενται ἐφεξῆς ἐν τῷ κεφαλαίῳ περὶ τῆς ἀμοιβαίας προσαρμόσεως τῶν ἱστῶν καὶ ἐν τῷ περὶ τῆς τῶν ὀργάνων ἀνατομῆς, ἔνθα καὶ παραπέμπομεν.

γ΄) Δέρματος ἱστοί.

§ 45. Παραβληθέντες πρὸς τὸν βασικόν, φαίνονται οἱ τοῦ δέρματος ἱστοὶ πολὺ ἐκείνου πολυμορφότεροι περί τε τὸν τύπον, καθ' ὃν κατασκευάζονται τὰ κύτταρα καθ' ἕκαστα, καὶ περὶ τὸν τρόπον, καθ' ὃν συναρμολογοῦνται εἰς ἀποτέλεσιν τῶν ἱστῶν τούτων.

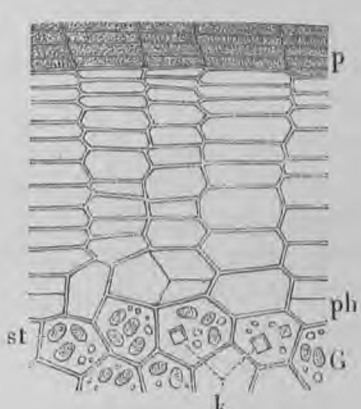
Ὁ δερμικὸς ἱστὸς πρὸς τὰ ἔξω μὲν ἔχει ὅρια εἴτε τὸν ἀέρα, εἴτε τὸ ὕδωρ, εἴτε καὶ τὴν γῆν, πρὸς τὰ ἔσω δὲ τὸν βασικὸν ἱστόν. Συνάπτων μὲν τῷ ἀέρι ἢ τῷ ἐδάφει, λαμβάνει μορφὴν ἰδιάζουσαν καὶ αὐστηρῶς διάφορον τοῦ προκειμένου βασικοῦ ἱστοῦ· ἀλλ' ὅταν συνάπτῃ τῷ ὕδατι, καὶ μάλιστα ἐκεῖ, ὅπου πανταχόθεν περιβάλλονται τὰ φυτικὰ ὄργανα ὑπὸ ὕδατος, ἡ διαφορότης μεταξὺ τῶν δύο ἱστῶν γίνεται ἧττον σαφὴς οὐ μόνον ὡς πρὸς τὴν μορφὴν τῶν στοιχείων, ὑφ' ὧν συγκροτοῦνται, ἀλλὰ καὶ ὡς πρὸς τὰ περιεχόμενα ἐν αὐτοῖς.

Κατὰ τρεῖς τύπους φέρεται ἐν τοῖς φυτοῖς ὁ δερμικὸς ἱστός· α) ὡς *ἁπλῆ ἐπιδερμίς*· β΄) ὡς *ἐπιδερμὶς σύνθετος* ἐκ πολλῶν στρωμάτων καὶ γ΄) ὡς *περίδερμα*. Τὰ μὲν δύω πρῶτα εἴδη προέρχονται ἀμέσως ἐκ τοῦ μεριστοῦ τῆς βλαστητικῆς κορυφῆς, καὶ ταῦτα ἐκ τοῦ προμνημονευθέντος δερματογόνου· (σελ. 76). Τὰ φύλλα, πλὴν σπανίων ἐξαιρέσεων, καλύπτονται πάντοτε ὑπὸ τοῦ μὲν ἢ τοῦ δὲ τῶν δύω τούτων εἰδῶν τοῦ δερμικοῦ ἱστοῦ. Τὸ περίδερμα τἀνάπαλιν παράγεται ἐκ μεριστοῦ ὑστερογενοῦς, καὶ περιβάλλει τοὺς κορμοὺς καὶ τὰς ῥίζας εἰς ἀντικατάστασιν τῆς ἐπιδερμίδος, ὅταν μηκέτι δύναται αὕτη νὰ παρακολουθήσῃ τὴν ἐπὶ πάχος αὔξησιν τοῦ ὀργάνου (κορμοῦ ἢ ῥίζης). Δύναταί τις τὴν

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

στον ἐκ τῶν προπεριγραφέντων κυττάρων τοῦ περιδέρματος, τῶν ἀείποτε σχεδὸν τεταγμένων κατὰ σειρὰς ἢ γραμμὰς ἀκριβῶς ἀκτινωτάς. Τὰ κύτταρα ταῦτα, ὅταν κεῖνται ἐν ὡρισμένῳ τινὶ περιδέρματι, ὁτὲ μὲν παρεμφέρουσι πρὸς ἄλληλα περὶ τὴν μορφήν, ὁτὲ δὲ διαφέρουσι, καὶ εἶναι συνήθως δίμορφα, οἷον ἐν τῷ περιδέρματι τῆς συμήδης, ἧς ὁ κορμὸς καλύπτεται ὑπὸ στρωμάτων περιδέρματος ἐναλλὰξ παχυτοίχων καὶ λεπτοτοίχων. Ἡ γνωστὴ ἀπολέπισις τοῦ τῆς συμήδης φλοιοῦ γίνεται ἀπὸ τῶν λεπτοτοίχων στρωμάτων, ῥηγνυομένων, καθ' ὅσον προβαίνει ἡ πάχυνσις τοῦ κορμοῦ, ἐνῷ τὰ παχύτοιχα στρώματα ἀπολύονται εἰς τεμάχια συνεχῆ.

ΕΙΚ. 63



Μέγ. 300. Φλοιὸς γεωμήλου διατετμημένος. p περίδερμα. ph φελλογόνον. G παρεγχυματικὸς ἱστὸς βασικὸς μετ' ἀμύλου st καὶ κρυσταλλοειδῶν k.

Ἐν πολλοῖς τῶν φελλῶν παρὰ τὰ περιδερμικὰ εὑρίσκονται καὶ σκληρεγχυματικὰ κύτταρα, οἷον ἐν τῷ κοινῷ φελλῷ τῆς φελλοφόρου δρυός, ἔνθα τὰ στοιχεῖα ταῦτα φέρονται κυρίως κατὰ τὴν γειτονίαν τῶν ὕστερον περιγραφησομένων *φακιδίων* (lenticellae). Φερόμενα δὲ τὰ σκληρεγχυματικὰ κύτταρα κατὰ φωλεάς, ἐκπίπτουσι πολλάκις ἐκ τοῦ ἱστοῦ, ὅθεν προέρχεται τὸ ἰδιορρύθμως πορῶδες τῶν ἀχρείων εἰδῶν τοῦ φελλοῦ, δι' οὗ ἐπιπωμάζονται αἱ βαυκάλεις.

Σπανίως ποτὲ γεννᾶται τὸ φελλογόνον ἐν τῇ ἐπιδερμίδι (κορμὸς τοῦ *νειρίου*)· πολλῷ συχνότερον παράγεται ἐν τῷ βασικῷ ἱστῷ, τῷ ἀμέσως τῇ ἐπιδερμίδι ὑποκειμένῳ (εἴτε παρέγχυμα εἶναι ὁ ἱστὸς οὗτος εἴτε κολλέγχυμα), ἢ παράγεται ἐν κυττάροις, κειμένοις παρὰ τὴν ἐπιδερμίδα. Καθ' ἁπάσας τὰς ἄνωθι περιπτώσεις γεννῶνται *τὰ κατ' ἐπιφάνειαν περιδέρματα*. Καὶ φαίνεται μὲν ἐνταῦθα, ὡσεὶ γεννώμενον τὸ φελλογόνον κατὰ τὴν περιφέρειαν τοῦ ὀργάνου, ἀλλὰ δὲν γεννᾶται καὶ πράγματι ἐκεῖ· διότι τὸ τοῦ φελλοῦ στρῶμα σκεπάζεται ἐνταῦθα εἴτε ὑπὸ μόνης τῆς ἐπιδερμίδος, εἴτε ὑπὸ ταύτης τε καὶ ὑπὸ λεπτῆς στιβάδος κυττάρων ἱστοῦ βασικοῦ.

Οὐχὶ σπανίως παράγεται τὸ φελλογόνον ἐκ στρωμάτων κυττάρων, ἅτινα κεῖνται ἐπὶ μᾶλλον ἢ ἧττον κατὰ βάθος ὑπὸ τὴν ἀπονεκρουμένην ἐπιδερμίδα. Ὁ μόνιμος ἱστός, ὁ παραγόμενος ἐκ τῆς κυτταρογόνου ἐνεργείας τοῦ μεριστοῦ τούτου, λέγεται *ἐσωτερικὸν περίδερμα*. Ἐὰν

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

δὲ ἀναλογισθῶμεν τὰς ἰδιότητας τῶν τοῦ περιδέρματος κυττάρων, καὶ μάλιστα τὸ ἀδιάβροχον, κατανοοῦμεν ῥᾳδίως, ὅτι πάντες οἱ ἔξω τοῦ περιδέρματος κείμενοι ἱστοὶ κατ' ἀνάγκην ἀπονεκροῦνται. Τὸ ἔσω περίδερμα, τὸ κατὰ μικρὸν ἀποσπώμενον, καὶ οἱ τούτῳ συναπτοντες καὶ ἀπονεκρωθέντες ἱστοὶ καλοῦνται *φλοιὸς ὀστρακιώδης*, ὅς ις ὁτὲ μὲν ἀπολύεται κατὰ λέπια, ὡς ἐκ τοῦ κορμοῦ τῆς πλατάνου, ὁτὲ δὲ κατὰ τεμάχια κυκλοτερῆ, ὡς παρὰ *φιλαδέλφῳ τῷ στεφανιαίῳ*, Philadelphus coronarius. Κατὰ δὲ τὴν τελευταίαν περίπτωσιν ὁτὲ μὲν ἐκπίπτει κατὰ ταινίας ἢ *ἴρας* ἐκ τοῦ στελέχους (κληματίς, ἄμπελος), ὁτὲ δὲ κατὰ τεμάχια *δικτυοειδῆ* (Broussonetia papyrifera).

Ἐνῷ δὲ ἔνια τῶν δένδρων μετὰ τὴν ἀπονέκρωσιν τῆς ἐπιδερμίδος διατελοῦσιν ἐφ' ὅρου ζωῆς παράγοντα κοινὸν περίδερμα (τὸ κατ' ἐπιφάνειαν ἐσχηματισμένον), πρὸς τὰ ἔξω μὲν ἀπονεκρούμενον, πρὸς δὲ τὰ ἔσω ἀναγεννώμενον, οἷον τὸ ἐπὶ τῆς *ἐρυθρᾶς φηγοῦ* (ὀξύας), τἀνάπαλιν τὰ πλεῖστα τῶν ξυλωδῶν φυτῶν καλύπτονται, ὅταν νεαρά, ὑπὸ περιδέρματος κοινοῦ, ὕστερον δέ, ὅταν ἡλικιωθῶσι, παράγουσι φλοιὸν ὀστρακιώδη, οἷον αἱ δρῦς καὶ αἱ πεῦκαι, ὧν οἱ κορμοὶ ἀπὸ τοῦ δευτέρου ἔτους καὶ ἐφεξῆς τὸ κατ' ἀρχὰς σκεπάζονται ὑπὸ φελλοῦ ὑμενώδους, καὶ πολὺ ὕστερον ὑπὸ φλοιοῦ ὀστρακιώδους.

Τὸ φελλογόνον παρουσιάζεται ἐν τοῖς μονίμοις ἱστοῖς, τοῖς οἰκείοις, συνήθως κατὰ στρῶμα λεπτότατον, πολλάκις συγκείμενον ἐξ ἁπλῆς κυττάρων σειρᾶς, ἄτινα, διαιρούμενα κατὰ τὴν ἐφαπτομένην, πολλαπλασιάζονται, οὕτω δὲ ὁ μεριστὸς μετασχηματίζεται κανονικῶς καὶ κατὰ μικρὸν εἰς ἱστὸν μόνιμον. Συνήθως τὰ τοῦ φελλογόνου κύτταρα παράγουσι πρὸς τὰ ἔξω στοιχεῖα περιδερμικά, τότε δὲ τὰ μὲν ἀρχηγενέστερα τῶν τοῦ φελλοῦ κυττάρων κεῖνται ἐξώτατα, τὰ δὲ νεαρώτατα κεῖνται πρὸς τὰ ἔσω, παρὰ τὸ φελλογόνον. Καὶ ἄρα σχηματίζεται συνήθως τὸ περίδερμα κατὰ διεύθυνσιν *κεντρομόλον*, οἷον ἐπὶ τοῦ γεωμήλου. Σπανιωτέρα φέρεται ἡ ἐπακολουθία τῆς πλάσεως τῶν κυττάρων τοῦ μονίμου ἱστοῦ κατὰ διεύθυνσιν *κεντρόφυγα* ἢ καὶ καθ' *ὑπαμοιβήν*. Κατὰ μὲν τὴν πρώτην περίπτωσιν, διαιρεθέντος τοῦ μεριστοῦ κυττάρου, τὸ μὲν πρὸς τὰ ἔνδον γίνεται μόνιμον κύτταρον, τὸ δὲ πρὸς τὰ ἔξω διατηρεῖται μεριστόν· κατὰ δὲ τὴν δευτέραν περίπτωσιν παράγονται ἐκ τοῦ φελλογόνου ἐναλλὰξ τὰ μόνιμα κύτταρα ὁτὲ μὲν πρὸς τὰ ἔξω, ὅτε δὲ πρὸς τὰ ἔνδον.

§ 55. Οἱ ἐκ τοῦ φελλογόνου προϊόντες μόνιμοι ἱστοὶ δὲν εἶναι πάντες καὶ πάντοτε περιδέρματα. Παρ' ἐνίοις τῶν ξυλωδῶν φυτῶν ἀπὸ τοῦ φελλογόνου πρὸς τὰ ἔξω μὲν παράγεται περίδερμα, πρὸς τὰ ἔσω δὲ παρεγχυματικὸς ἱστὸς ἁπλοῦς (ἢ καὶ κολλεγχυματικός), φέρων χλωρο-

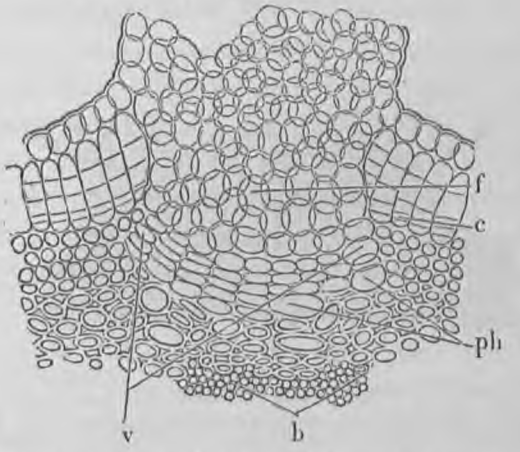
Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

φύλλην, τὸ λεγόμενον *φελλόδερμα* (οἷον ἐν τῷ στελέχει τῆς Salisburya, τῆς Salix purpurea, Sambucus κτλ.). Ὅταν τῶν μονίμων κυττάρων ἡ γένεσις φέρηται κατ' ἀκολουθίαν κεντρομόλον, ἀποχωρίζει τὸ φελλογόνον πολλάκις καὶ ἱστόν τινα φελλώδη, οὗ οἱ ὑμένες στεροῦνται φελλίνης, ὁ δὲ ἱστὸς οὗτος, ὁ εὐραγής, καλεῖται *φελλοειδής*. Ὅταν δὲ τὸ περίδερμα πρὸς τῷ γνησίῳ φελλῷ περιέχει καὶ φελλοειδῆ ἱστόν, τότε τὰ στρώματα αὐτοῦ ἀπολύονται διὰ ῥωγμῶν.

Ἂν ὁ φελλὸς σχηματισθῇ κατὰ πάντα παράλληλος πρὸς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ κορμοῦ, γενναται ἡ κοινὸν περίδερμα, ἡ φλοιὸς ὀστρακώδης, κυκλοτερής. Ἀλλ' ἂν τὸ περίδερμα γεννηθῇ κατὰ βάθος τοῦ φλοιοῦ ἄλλο ἄλλοτε, τότε ἀπολύονται καὶ οἱονεὶ ἐκτέμνονται μεγάλα τοῦ περιδέρματος τεμάχια ἀπὸ τῆς ἐπιφανείας τοῦ κορμοῦ, γενναται δὲ τότε ἡ προρρηθεῖσα λεπιώδης ὀστράκωσις. Ἐνθάδε, ὡς καὶ ὅπου ἄλλοθι σχηματίζεται ὀστρακώδης φελλός, εἰσδύει τὸ φελλογόνον πολλάκις μέχρι τοῦ φλοιώματος τῆς τῶν ἀγγείων δεσμίδος, καὶ συγκατασπᾶται μέρος τῶν βιβλικῶν ἰνῶν τῶν ἀγγείων εἰς τὴν ἀπονέκρωσιν· διὸ καὶ εὑρίσκονται τότε ἐν τῷ ὀστράκῳ δεσμίδες ἀγγείων (ὀστρακώδης φλοιὸς τῆς δρυός, τοῦ κλήματος τῆς ἀμπέλου κτλ.).

Ὡς δὲ ἡ ἐπιδερμὶς διαπεραται συνήθως ὑπὸ στομάτων, δι' ὧν συγ-

ΕΙΚ. 64



Μέγ. 100. Φακίδιον ἐκ τῆς Sambucus nigra. f πληρωτικὰ κύτταρα. c φελλογόνον. v ἀνακαινιστικὴ στιβάς. ph φελλόδερμα, b βιβλικὴ δεσμίς (κατὰ Stahl).

κοινωνεῖ ὁ ἐν τοῖς φυτοῖς ἀὴρ μετὰ τοῦ περιέχοντος, οὕτω καὶ ἐν τῷ περιδέρματι φέρονται ἐπὶ τῷ αὐτῷ σκοπῷ τὰ γνωστὰ ἤδη ἀπὸ μακροῦ χρόνου καὶ ἰδιότυπα στόματα, τὰ ὑπὸ τὴν ὀνομασίαν τῶν *φακιδίων* (lenticellae).

Τὰ φακίδια ταῦτα, ἔχοντα ὡς ἐπὶ τὸ πολὺ μορφὴν φακοειδῆ, φαίνονται

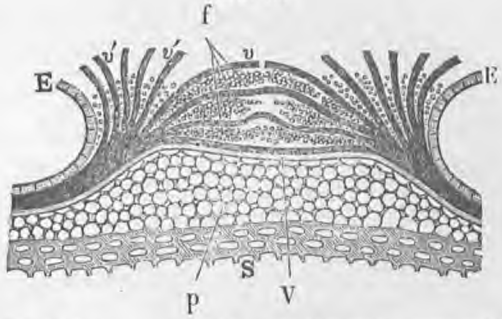
Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ἔξωθεν, ὅτι φέρουσι πολλάκις ἐν τῷ μέσῳ σχισμὴν ὑπομήκη, καὶ ὁτὲ μέν, ὃ καὶ τὸ συνηθέστερον, ἐπαίρονται ὑπὲρ τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ περιδέρματος, ὁτὲ δέ, τὸ καὶ σπανιώτερον, εἶναι ἐμβεβυθισμένα ἐν αὐτῷ, ἢ ἴστανται τούτῳ ἰσοϋψῆ. Δι' ἁπλοῦ τοῦ ὀφθαλμοῦ ὁρώμενα φαίνονται ἔνια τῶν φακιδίων ὡσεὶ μικρὰ στίγματα (ἐπὶ τῶν κλάδων τῆς πλατάνου), συνήθως ὅμως εἶναι πολλῷ μεγαλείτερα, ἔνια δὲ καὶ ὡς ἑνὸς ὑφεκατομμέτρου τὸ μῆκος ἢ καί τι πλέον, (ἐπὶ τῶν κλάδων καὶ τοῦ κορμοῦ τῆς σημύδης, τῆς ἀκτῆς), καὶ τότε εἶναι ὀφθαλμοφανῆ. Ἐπικάθηνται δὲ τὰ μὲν ἐγκάρσια (ἐν τῇ σημύδῃ), τὰ δὲ κατὰ μῆκος (ἐν τῇ ἀκτῇ) ἐπὶ τῶν κορμῶν.

Πάντοτε σχεδὸν εὑρίσκονται φακίδια ἐπί τε τῶν κορμῶν καὶ ἐπὶ τῶν ῥιζῶν τῶν φυτῶν, ὅσα παράγουσι περίδερμα. Σπανιώτερα φέρονται ἐπὶ φύλλων, οἷον ἐπὶ τοῦ μίσχου τῶν φύλλων τῆς ἱπποκαστανίας. Παρετηρήθησαν καὶ ἐπὶ καρπῶν. Ἐπὶ δὲ κλάδων, μὴ φερομένων καθέτων, ἁπαντῶσι πολυπληθέστερα ἐν τοῖς πρανέσιν ἢ ἐν τοῖς ὑπτίοις. Γεννώμενα δὲ κατὰ κανόνα πρωιαίτερον τοῦ περιδέρματος, εὑρίσκονται διὰ τοῦτο ἔστιν ὅτε ἐπὶ καυλῶν νεαρωτάτων, ἐν τῷ αὐξάνεσθαι ὄντων καὶ εἰσέτι σκεπαζομένων ὑπὸ τῆς ἐπιδερμίδος (σαφέστατα ἐπὶ κιτρινοφυλλιζόντων βλαστῶν γεωμήλου).

Σύγκειται δὲ ἐν ἀρχῇ τὸ φακίδιον ἐκ τεμαχίου μεριστοῦ στρογγύλου, ἐπιπέδου ἢ ἐπικύρτου (τοῦ *διαγερνωμένου στρώματος*), ἐξ οὗ ἀφορ-

ΕΙΚ. 65



Μέγ. 60. Φακίδιον πτόρθου μονοετοῦς τῆς Gledischia μετὰ πολλαπλῶν τῶν καταφρακτικῶν στιβάδων v. E ἐπιδερμίς. υ' καταφρακτικὴ στιβὰς διερρωγυῖα. V ἀνακαινιστικὴ στιβάς. f πληρωτικὰ κύτταρα. p παρέγχυμα. s σκληρέγχυμα (λιθώδη κύτταρα).

μᾶται ἡ γένεσις τοῦ κοινοῦ φελλογόνου καὶ ἡ τοῦ περιδέρματος ὕστερον· διὸ καὶ φαίνεται τὸ ἀρχικὸν ἐκεῖνο τεμάχιον τοῦ μεριστοῦ, (ἐξ οὗ δηλαδὴ τὸ φακίδιον), οἱονεὶ ἐντεθαμμένον (ἐμβεβυθισμένον) ἐν τῷ περιδέρματι. Ἀπὸ τοῦ μεριστοῦ τούτου, ὡς ἱστοῦ βλαστητικοῦ, παράγεται πρὸς τὰ ἔξω μὲν παρέγχυμα συγκείμενον ἐκ στρογγύλλων κυττάρων καὶ διαπερώμενον ὑπὸ μεσοκυτταρίων πόρων ἢ σωλήνων (παρα-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

πληρωματικὸς ἱστός), ἔσω δὲ παράγεται φελλόδερμα, ἔστιν ὅτε σφόδρα ἀνέπτυγμένον. Τὸ πρῶτον, τὸ πρὸς τὰ ἔξω, παρέγχυμα διαιρεῖται συνήθως εἰς τὰ ἐξ ὧν σύγκειται στοιχεῖα (τὰ *παραπληρωματικὰ κύτταρα*) (*), ὧν οἱ ὑμένες ἀναπίνουσι σφόδρα τὸ ὕδωρ καὶ ἐξοιδαίνουσι· διὸ καὶ φαίνεται πολλάκις οὐσία τις πηκτώδης ὡσεὶ ἐκβλύζουσα ἐκ τοῦ φακιδίου, ὅταν τοῦτο διαβραχῇ ὑπὸ ὕδατος. Περὶ τὸ φθινόπωρον τὸ ἀνακαινιστικὸν στρῶμα παράγει περίδερμα λεπτὸν (τὸ *καταφρακτικὸν* στρῶμα), τὸ κατακλεῖον τὸ φακίδιον δι' ὅλου τοῦ χειμῶνος. Ἂν τὸ φακίδιον διατελέσῃ αὐξανόμενον ἐπὶ τὰ πρόσω (σημύδα, ἀκτὴ), γεννᾶται κατὰ τὴν προσεχῆ ὥραν τῆς βλαστήσεως ἱστὸς παραπληρωματικός, διαῤῥηγνύων τὸ καταφράγμα, τοὐντεῦθεν δὲ ἐπαναλαμβάνονται τὰ ἐν τῷ παρελθόντι ἔτει συμβάντα, καὶ ἐπαναλαμβάνονται μετὰ τηλικαύτης κανονικότητος, ὥστε ἐκ τοῦ ἀριθμοῦ τῶν διαῤῥαγέντων στρωμάτων τῆς καταφράξεως συνάγομεν τὰ ἔτη τῆς τοῦ φακιδίου ζωῆς. Παρ' ἐνίοις τῶν ξυλωδῶν φυτῶν παράγουσι τὰ φακίδια καθ' ἑκάστην ἐποχὴν τῆς βλαστήσεως πολλὰ στρώματα παραπληρωματικοῦ ἱστοῦ καὶ πολλὰ στρώματα καταφρακτικά, (Εἰκ. 65).

Κατὰ τὴν ἀνάπαυλαν τῆς βλαστήσεως ἀὴρ σχεδὸν εἰπεῖν δὲν δύναται νὰ διέλθῃ διὰ τοῦ φακιδίου, τἀνάπαλιν δὲ κατὰ τὴν ὥραν τῆς βλαστήσεως εὐκόλως εἰσέρχεται καὶ ἐξέρχεται ὁ ἀήρ, ἐξ οὗ δῆλον, ὅτι οὐ μόνον οἱ μόνιμοι, ἀλλὰ καὶ οἱ μεριστοὶ τοῦ φακιδίου ἱστοὶ—ὅ ἐστιν ἐξαίρεσις περίεργος—διελαύνονται ὑπὸ σωλήνων ἀεροφόρων.

Σχηματίζονται δὲ συνήθως αἱ πρῶται τῶν φακιδίων καταβολαὶ ἐν τῷ μέσῳ μεμονωμένων καὶ μεγάλων στομάτων, ἢ ἐν τῷ μέσῳ στίφους μικροτέρων· σπανίως γεννᾶται ὁ τῶν φακιδίων μεριστὸς ἐν τόπῳ κεκαλυμμένῳ ὑπὸ τῆς ἐπιδερμίδος ἢ καὶ ὑπὸ τοῦ περιδέρματος.

§ 57. Περιδέρματα παράγονται καὶ ὡς παθολογικὰ προϊόντα ἀπανταχοῦ, ὅπου τραυματίζονται μόρια φυτῶν ἐπιτήδεια εἰς αὔξησιν, χορτώδη ἢ καὶ καθ' ὅλου εἰπεῖν χυμοβριθῆ καὶ πλήθοντα παρεγχύματος, οἷον ἐπὶ τῶν καυλῶν, τῶν μίσχων, τῶν φύλλων, τῶν καρπῶν, τῶν φυμάτων κ.τ.λ. Τότε δὲ τὰ μὲν τρωθέντα κύτταρα ἀπονεκροῦνται, τὰ δὲ ἀμέσως παρεπόμενα στοιχεῖα διὰ διαφραγμάτων διαιρετικῶν, φερομένων περίπου παραλλήλως τῷ τραύματι, παράγουσιν ἐπίγονον ἢ ὑστερογενῆ μεριστόν, σημασίαν ἔχοντα φελλογόνου, διότι διαπλάσσει κύτταρα περιδερμικά. Παρατείνεται δὲ ἡ τοῦ περιδέρματος γένεσις, ἕως οὗ καταφραγῇ τὸ τραῦμα. *Οὐλὴς δὲ φελλὸς* συγκροτεῖται ἔκ τε

(*) Σημ. Πρόσεχε, μὴ συγχύσῃς τὰ κύτταρα ταῦτα πρὸς τὰ ἐν σελ. 73 ἱστορηθέντα παραπληρωτικὰ κύτταρα.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

παρεγχυματικῶν καὶ ἐκ κολλεγχυματικῶν κυττάρων, μάλιστα δὲ καὶ ἐκ στοιχείων φλοιώματος, λεπτῶν τὰς παρειὰς καὶ φερόντων πρωτόπλασμα (ὅρα σελ. 103).

δ΄) Ἱστοὶ δεσμικοί.

§ 58. Τὰ ὄργανα τῶν φυλλοφόρων φυτῶν ἐνέχουσι συμπλέγματα μορφολογικῶν στοιχείων δεσμοειδῆ, ἐντεθαμμένα ἐν τῷ βασικῷ ἱστῷ, καὶ συγκείμενα ἐκ κυττάρων, ὡς τὰ πολλὰ δὲ καὶ ἐξ ἀγγείων, καὶ καλούμενα συλλήβδην *ἱστοὶ δεσμικοί*.

Αἱ ἀτελέσταται μορφαὶ τῶν φυλλοφόρων φυτῶν, τὰ βρύα, ἔχουσιν *ἁπλοῦν* εἶδος ἱστῶν δεσμικῶν, ἀπαρτιζόμενον σχεδὸν εἰπεῖν καθ' ὁλοκληρίαν ἐκ στοιχείων ὁμογενῶν καὶ ἰνωδῶν, καὶ καλούμενον ἁπλῶς εἰπεῖν *δέσμαι ἰνώδεις*.

Ἀλλ' ἐν τοῖς ὑψηλότερον ἀνεπτυγμένοις φυτοῖς, τοῖς τε ἀγγειοφόροις κρυπτογάμοις καὶ τοῖς φανερογάμοις, διακρίνονται δύο κατηγορίαι δεσμικῶν ἱστῶν, ἡ τῶν *ἁπλῶν* καὶ ἡ τῶν *συνθέτων*. Οἱ μὲν ἁπλοῖ σχηματίζονται ἐξ ὁμοτίμων, σπανίως ποτὲ ἐξ ἀνισοτίμων κυττάρων, ἅτινα ὅμως πάντοτε συνενοῦνται εἰς δέσμας φαινομένας ὁμογενεῖς· οἱ δὲ σύνθετοι σύγκεινται τἀνάπαλιν ἐξ ἀνομοίων μὲν στοιχείων, συνενουμένων δ' ὅμως εἰς δέσμην κοινήν, ἥτις σύγκειται ἐκ δευτερευουσῶν καὶ εὐδιακρίτων δεσμίδων.

§ 59. Ὑπὸ τοὺς *ἁπλοῦς δεσμικοὺς ἱστοὺς* ὑπάγονται αἱ τοῦ κολλεγχύματος, αἱ τῆς βίβλου καὶ αἱ τῶν ἠθμοειδῶν σωλήνων δέσμαι.

Αἱ τοῦ *κολλεγχύματος* δέσμαι φέρονται συνήθως ὑπὸ τὴν μορφὴν ῥαβδίων ἢ πλευρῶν, κειμένων ἀμέσως ὑπὸ τὴν ἐπιδερμίδα, σπανιώτερον ἐν τῷ βάθει τοῦ βασικοῦ ἱστοῦ, ὅτε καὶ σχηματίζουσιν ἢ κοῖλον κύλινδρον πάντοθεν κατάκλειστον (καυλὸς ἐνίων εἰδῶν ἀλθαίας), ἢ δέσμας στερεὰς καὶ μονήρεις (καυλὸς τοῦ Levisticum officinale). Πᾶσαι αἱ δέσμαι αὗται ἀποτελοῦνται ἐκ κυττάρων κολλεγχυματικῶν, ἐπὶ ποσὸν ὑπομήκων. Βραχυνθέντα δὲ τὰ κύτταρα ταῦτα λαμβάνουσι χαρακτῆρα καὶ περιεχόμενον κυττάρων παρεγχυματικῶν. Ἱστοί, ἀπαρτιζόμενοι ἐκ τοιούτων στοιχείων, παρεμφέρουσιν ἐπὶ ποσὸν πρὸς κυριολεκτικὰς δέσμας καὶ ἀφανίζονται ἐν τῷ βασικῷ ἱστῷ. Αἱ πλευραὶ ἢ τὰ ῥαβδία, τὰ ὑπὸ τὴν ἐπιδερμίδα τῶν καυλῶν τοῦ χηνοποδίου, τῆς Atriplex, τοῦ λαπάθου, εἶναι ὡραῖα παραδείγματα δεσμῶν κολλεγχυματικῶν.

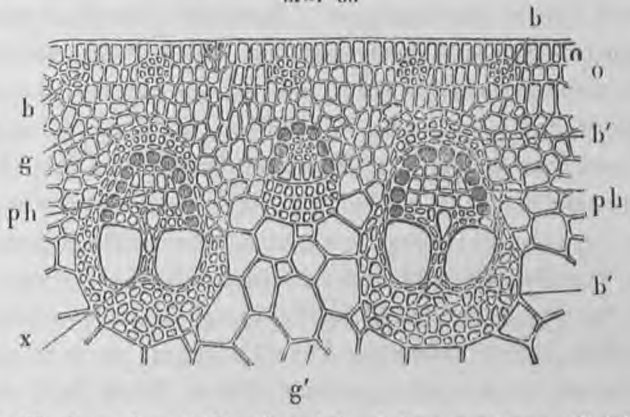
Αἱ δὲ τῆς *βίβλου δέσμαι* σύγκεινται ἐκ κυττάρων βιβλικῶν καὶ φέρονται ὡς ἐπὶ τὸ πολὺ ὡς πλευραὶ ὑπὸ τὴν ἐπιδερμίδα φύλλων καὶ κορμῶν πολλῶν, καὶ μάλιστα μονοκοτυληδόνων φυτῶν, ἔνθα ἐκτελοῦσιν

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ἔργον μηχανικὸν ἐπίσημον, οἷον ἐκτελοῦσι καὶ αἱ κολλεγχυματικαὶ δέσμαι· ἀλλὰ περὶ τούτων ὕστερον.

Ἴδιαι *δέσμαι σωλήνων ἡθμοειδῶν* μόλις ποτὲ πρὸ μικροῦ εὑρέθησαν ἀναμφίλεκτοι ἐν τῇ ἐντεριώνῃ ἑνίων *μελαστοματοειδῶν* (Melastomaceae) καὶ ἀλλαχοῦ. Παρὰ τοὺς ἡθμοειδεῖς σωλῆνας φέρονται καὶ κύτταρα κολλεγχυματικά.

ΕΙΚ. 66



Μέγ. 300. Ἐγκάρσιος διατομὴ διὰ τοῦ καυλοῦ τοῦ Cyperus papyrus μεθ' ἁπλῶν (b) καὶ συνθέτων δεσμικῶν ἱστῶν (δεσμίδων ἀγγείων b ph b'). o ἐπιδερμίς. b μεμονωμέναι δέσμαι βιβλικαί. x ξύλωμα. ph φλοίωμα. bb' δέσμαι βιβλικαὶ τῶν δεσμίδων τῶν ἀγγείων. g g' βασικὸς ἱστός.

§ 60. Συχνότεροι εἶναι οἱ *σύνθετοι δεσμικοὶ ἱστοί*, οἱ ἀποτελοῦντες τὰς τῶν *ἀγγείων δεσμίδας ἐν εὐρυτάτῃ ἐννοίᾳ*. Αἱ δεσμίδες αὗται, καὶ ἔξωθεν εὐδιάκριτοι, συνιστῶσι τὰ νεῦρα ἢ τὰς φλέβας κατὰ τὴν περιγραφικὴν φυτολογίαν.

Ἡ τῶν ἀγγείων δεσμὶς ἀπαρτίζεται πάντοτε ἐκ δύω αὐστηρῶς ἀπ' ἀλλήλων διακεκριμένων στοιχείων, τοῦ *φλοιώματος* καὶ τοῦ *ξυλώματος*. Τὸ μὲν φλοίωμα χαρακτηρίζεται ὑπὸ ἡθμοειδῶν σωλήνων καὶ παρεγχυματικῶν κυττάρων, συντεθειμένων πάντων εἰς μίαν δεσμίδα—τὴν ἡθμοειδῆ δέσμην ἢ μαλακὴν βίβλον, ὡς καλεῖται κοινῶς. Τούτῳ πρόσκειται πολλάκις καὶ δέσμη ἰνῶν βιβλικῶν· διὸ καὶ τὸ φλοίωμα πολλάκις φέρεται ὑπὸ τὴν ὀνομασίαν «*βιβλικὴ μοῖρα*» τῆς τῶν ἀγγείων δεσμίδος· ἀλλ' ἡ ὀνομασία αὕτη τανῦν περιέπεσεν εἰς ἀχρηστίαν διὰ λόγους, περὶ ὧν καὶ ὕστερον. Τὸ δὲ ξύλωμα χαρακτηρίζεται ἐξ ἀγγείων (τῶν ξύλου ἀγγείων), ἀντικαθισταμένων ἐνιαχοῦ ὑπὸ τραχειοειδῶν. Ἐπειδὴ δὲ τὰ ξυλώματα ἀποτελοῦσι τὴν κυρίαν οὐσίαν τοῦ ξύλου τῶν δένδρων, καλοῦνται καὶ *ξυλώδη μέρη* τῆς τῶν ἀγγείων δεσμίδος.

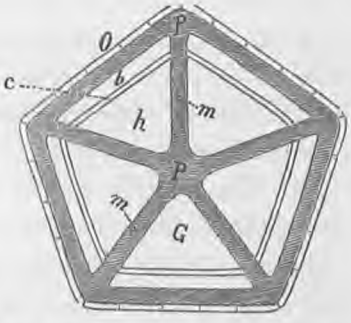
Ἂν ἀποβλέψωμεν εἰς τὴν λειτουργίαν τῶν διαφόρων μερῶν τῆς τῶν

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ἀγγείων δεσμίδος, διακρίνομεν ἐν αὐτῇ στοιχεῖα, τὰ μὲν ὑπηρετοῦντα εἰς μηχανικοὺς σκοπούς, τὰ δὲ μόνον εἰς θρέψιν. Εἰς τὰ πρῶτα, τὰ *μηχανικὰ κύτταρα* τῆς τῶν ἀγγείων δεσμίδος, ὑπάγονται τὰ τῆς βίβλου κύτταρα καὶ αἱ βιβλοειδεῖς ἶνες, εἰς δὲ τὰ *ὑπηρετοῦντα εἰς τὴν θρέψιν* (εἴτε κύτταρα εἶναι εἴτε παράγωγα τῶν κυττάρων) ὑπάγονται τὰ ἀγγεῖα, τὰ τραχειώδη, οἱ ἠθμοειδεῖς σωλῆνες καὶ τὰ παρεγχυματικὰ στοιχεῖα. Τὰ εἰς τὴν θρέψιν ὑπηρετοῦντα λέγονται πάντα συλλήβδην *μέστωμα* ἢ δέσμαι μεστωματικαί. Ἔνιαι τῶν δεσμίδων τῶν ἀγγείων διαπλάσσονται ἁπλῶς ὡς μεστωματικαὶ δέσμαι (οἷον αἱ ἀγγειώδεις δεσμίδες τῶν *σικυοειδῶν*)· ἀλλὰ κατὰ κανόνα φέρονται κατὰ μὲν τὴν ἔξω πλευρὰν τοῦ φλοιώματος ἶνες βίβλου, ἐν δὲ τῷ ξυλώματι τῇ δε κἀκεῖσε καὶ ἶνες βιβλοειδεῖς. Τοιαῦται δὲ ἀγγείων δεσμίδες, ὧν τὰ ἰνώδη στοιχεῖα πολλάκις συνενοῦνται εἰς δέσμας, καλοῦνται *δέσμαι ἐξ ἰνῶν καὶ ἀγγείων*, καὶ αὐταὶ ἀποτελοῦσι τὴν συνήθη μορφὴν τῆς τῶν ἀγγείων δεσμίδος καὶ τῶν δεσμικῶν ἱστῶν καθ' ὅλου εἰπεῖν.

§ 61. Ἡ τῆς τῶν ἀγγείων δεσμίδος καταβολή, ἡ συγκειμένη ἐκ κυττάρων ἐμβίου (ὅ ἐστι μεριστῶν), ἀποτελεῖ δέσμην κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἧττον εὐκρινῆ, τὸ *προέμβιον*, procambium. Τοῦτο δὲ ἡ μετασκευάζεται ὅλον εἰς ἱστὸν μόνιμον (εἴτε φλοίωμα, εἴτε ξύλωμα), ἢ ἀπομένει εἰσέτι στιβὰς ἢ ζώνη κυττάρων μεριστῶν, ὡς *ἔμβιον* παρεντεθειμένη μεταξὺ τῆς βιβλικῆς καὶ τῆς ξυλώδους μοίρας τῆς τῶν ἀγγείων δεσμίδος· ἐκ ταύτης δὲ τῆς ἀπομεινάσης στιβάδος τῶν τοῦ ἐμβίου κυττάρων παράγονται ἐν ταῖς ἐφεξῆς περιόδοις τῆς βλαστήσεως νέοι μόνιμοι ἱστοί. Τὸ πρῶτον εἶδος τῶν τῶν ἀγγείων δεσμίδων εὑρίσκεται ἐν τοῖς ὀργάνοις τῶν ἀγγειοφόρων κρυπτογάμων καὶ τῶν μονοκοτυληδόνων, καὶ λέγεται *περιγεγραμμένη (κεκλεισμένη)* ἀγγείων δεσμίς. Τὸ δεύτερον εἶδος, ἴδιον τῷ κορμῷ καὶ τῇ ῥίζῃ καὶ τῷ φύλλῳ τῶν δικοτυληδόνων καὶ γυμνοσπέρμων, λέγεται *ἀπεριόριστος* ἢ *ἀκλειστος* (= *ἀνεῳγμένη*) δεσμὶς ἀγγείων. Ἐν τῇ ἀνεῳγμένῃ λοιπὸν δεσμίδι διακρίνονται τρεῖς στιβάδες, φλοίωμα, ἔμβιον καὶ ξύλωμα (Εἰκ. 67).

ΕΙΚ. 67



Ἔγκ. διατ. διὰ νεαροῦ κορμοῦ δικοτυληδόνου φυτοῦ, κατὰ διάγραμμα. O ἐπιδερμίς, p φλοιὸς πρωτογενής, m ἀκτῖνες ἐντεριώνης πρωτογενεῖς, b c h μιᾶς τῶν πέντε δεσμίδων τῶν ἀγγείων (b φλοίωμα, c ἔμβιον, h ξύλωμα) P ἐντεριώνη.

§ 62. Τὸ μὲν *φλοίωμα* τῆς τῶν ἀγγείων δεσμίδος σύγκειται, καθ' ὅσον

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ἀνήκει εἴτε εἰς δέσμην αὐτοτελῆ, μεστωματικὴν εἴτε καὶ τὴν ἐξ ἰνῶν καὶ ἀγγείων—σύγκειται ὁτὲ μὲν ἁπλῶς ἐξ ἠθμοειδῶν σωλήνων καὶ ἐκ στοιχείων παρεγχυματικῶν, λεπτοφυῶν καὶ κατὰ μῆκος τετανυσμένων *(φλοιωματῶδες παρέγχυμα)*, ὁτὲ δὲ περιέχει καὶ κύτταρα βιβλικά.

Παρὰ τὸ φλοιωματῶδες παρέγχυμα, ἢ καὶ ἀντὶ τούτου, φέρεται οὐχὶ σπανίως μόνιμός τις ἱστὸς λεπτοφυής, παρεμφέρων τῷ ἐμβίῳ καὶ διὰ τοῦτο καλούμενος *ἐμβιόμορφος*.

Τὸ δὲ *ξύλωμα* φέρει συνήθως ἀγγεῖα καὶ τραχειώδη, πολλάκις δὲ καὶ ἴνας βιβλικὰς καὶ κύτταρα παρεγχυματικά, παραλλήλως τεταγμένα πρὸς τὰς ἴνας τοῦ ξύλου *(κύτταρα τοῦ ξυλικοῦ παρεγχύματος)*. Τὸ ξύλωμα τοῦ τῶν κωνοφόρων στελέχους δὲν φέρει ἀγγεῖα, εἰμὴ ἐν τῷ κρίκῳ, τῷ κατὰ τὸ πρῶτον ἔτος συνισταμένῳ. Ἀλλ' οὐχὶ σπανίως παρατηρεῖται καὶ τἀνάπαλιν, ἤτοι τέλεον ἐλλείπουσι τὰ τραχειώδη. Ἐν τῇ τῶν ἀγγείων δεσμίδι ἁπαντῶσι καὶ *ἀκτῖνες ἐντεριώνης*, μὴ διαφέρουσαι τῶν συστοίχων ἀκτίνων, τῶν ἐν τῷ βασικῷ ἱστῷ, εἰμὴ μόνον κατὰ τὸν τρόπον τῆς ἐμφανίσεως. Μορφὴ καὶ διεύθυνσις τῶν κυττάρων εἶναι ἡ αὐτὴ ἐν ἀμφοτέραις ταῖς περιστάσεσιν. Ὅσαι μὲν ἀκτῖνες ἐντεριώνης ἀνήκουσι τῷ βασικῷ ἱστῷ, καλοῦνται *ἀρχικαί*· ὅσαι δὲ ἔγκεινται ἐν τῇ τῶν ἀγγείων δεσμίδι, λέγονται *δευτερεύουσαι*.

§ 63. Κατὰ τὴν ἐν τῇ τῶν ἀγγείων δεσμίδι διάταξιν φλοιώματος καὶ ξυλώματος διακρίνονται τρεῖς τύποι, ἡ παράπλευρος, ἡ συγκεντρικὴ καὶ ἡ ἀκτινοειδὴς ἢ ἀκτινωτὴ τῶν ἀγγείων δεσμίς.

Ἐν τῇ *παραπλεύρῳ δεσμίδι* κεῖνται φλοίωμα καὶ ξύλωμα ἐπάλληλα κατὰ τὴν ἐφαπτομένην· καὶ ἄρα ἐν μὲν τῷ κορμῷ μερὶς τούτων πρὸς τὸν φλοιόν, μερὶς δὲ ἄλλη πρὸς τὴν ἐντεριώνην, ἐν δὲ τῷ φύλλῳ μερὶς μὲν πρὸς τὰ ὕπτια, καὶ μερὶς ἄλλη πρὸς τὰ πρανῆ. Ἐν τῷ στελέχει πάντοτε τὸ μὲν φλοίωμα δεσμίδος παραπλεύρου φέρεται ἐστραμμένον πρὸς τὸν φλοιόν, τὸ δὲ ξύλωμα πρὸς τὴν ἐντεριώνην (ὄρ. Εἰκ. 67)· ἐν δὲ τῷ φύλλῳ κατὰ κανόνα τὸ μὲν ξύλωμα κεῖται πρὸς τὰ ὕπτια, τὸ δὲ φλοίωμα πρὸς τὰ πρανῆ.

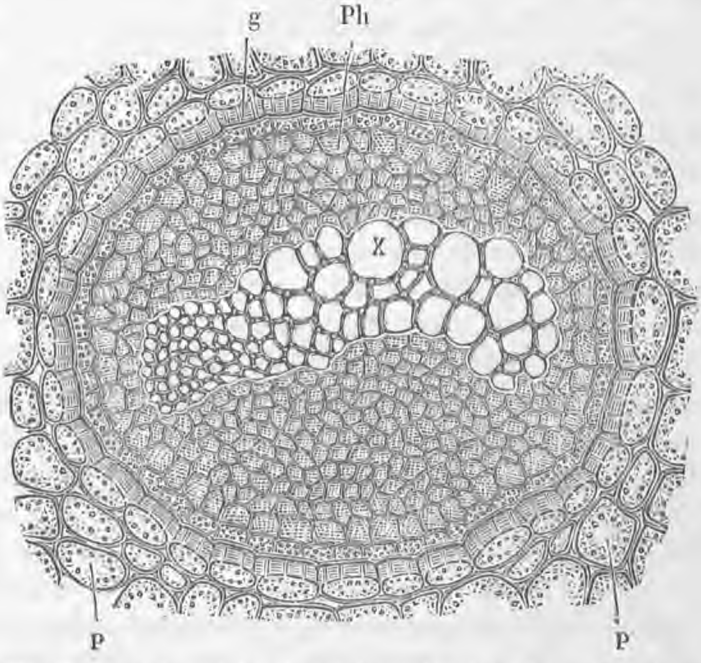
Αἱ παράπλευροι τῶν ἀγγείων δεσμίδες εἶναι αἱ μὲν ἀνεφγμέναι, αἱ δὲ κεκλεισμέναι. Ὁ μὲν τῶν δικοτυληδόνων κορμὸς ἐγκλείει πάντοτε σχεδόν, ὁ δὲ τῶν γυμνοσπέρμων μόνον κατ' ἐξαίρεσιν τὰς παραπλεύρους τῶν ἀγγείων δεσμίδας ἀνεφγμένας. Ἐνταῦθα δὲ (ὡς προεσημειώσαμεν) μεταξὺ φλοιώματος καὶ ξυλώματος παρέγκειται πλὰξ ἐμβίου παράλληλος τὴν φορὰν πρὸς ἀμφότερα, κατ' ἔτος παράγουσα πρὸς τὰ ἔξω μὲν φλοίωμα, πρὸς τὰ ἔσω δὲ ξύλωμα.

Κεκλεισμένη εἶναι ἡ παράπλευρος τῶν ἀγγείων δεσμὶς ἐν τῷ κορμῷ τῶν ἱππουρίδων (Equiseta).

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Ἡ παράπλευρος τῶν ἀγγείων δεσμὶς ἀποτελεῖ τὰ πρῶτα μόνιμα στοιχεῖα κατὰ τὰ περιφερικὰ μέρη τῶν φυτῶν. Ἐκ τοῦ προεμβίου δηλ. πρῶτα πάντων διαμορφοῦνται τὰ ἀγγεῖα κατ' ἔννοιαν εὐρυτάτην (ξύλου ἀγγεῖα καὶ σωλῆνες ἠθμοειδεῖς), ποῦ μὲν τὰ τοῦ ξύλου πρῶτα, ποῦ δὲ τἀνάπαλιν οἱ ἠθμοειδεῖς σωλῆνες. Ἡ δὲ τῶν μεριστῶν κυττάρων μετασχημάτισις εἰς μόνιμα στοιχεῖα ἐν μὲν τῷ φλοιώματι χωρεῖ κατὰ διεύθυνσιν κεντρομόλον, ἐν δὲ τῷ ξυλώματι κατὰ τὴν ἀντίθετον, τοῦτ' ἔστι κεντρόφυγα. – Σπανίως ποτὲ φέρουσιν αἱ παράπλευροι τῶν ἀγγείων δεσμίδες δύο ἔμβια (οἷον εἰπεῖν ἐν τῇ Tecoma radicans), τὸ μὲν

ΕΙΚ. 68



Μέγ. 250. Ἐγκάρσιος διατομὴ διὰ τῆς ὁμοκέντρου δεσμίδος τοῦ κορμοῦ πολυποδίου τοῦ κοινοῦ, περιβεβλημένου ὑπὸ τοῦ κολεοῦ αὐτῆς, οὗ τὰ κύτταρα (g) πρὸς τὰ ἔσω σχετικῶς παχέα τοὺς τοίχους. ξύλωμα x πάντοθεν περιβεβλημένον φλοίωμα (ph) (κατὰ Kny).

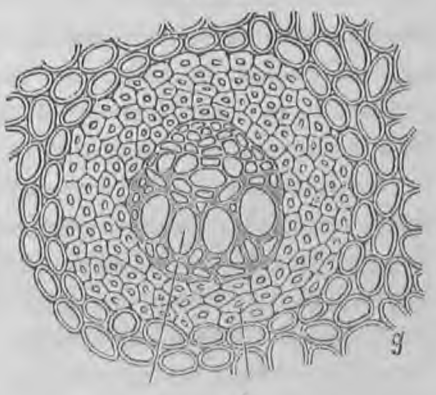
ἐξωτερικόν, ἀνάλογον τῷ κοινῷ ἐμβίῳ, δημιουργοῦν πρὸς τὰ ἐξω φλοίωμα, πρὸς τὰ ἔσω δὲ ξύλωμα,—τὸ δὲ ἐσωτερικόν, ἐπερειδόμενον τῷ ξυλώματι καὶ πρὸς τὴν ἐντεριώνην παράγον δεύτερον φλοίωμα. Ἄγαν σπανία δὲν εἶναι καὶ ἡ περίπτωσις, καθ' ἣν ἐκ τοῦ προεμβίου παράγονται δύο φλοιώματα, ἐξωτερικὸν τὸ πρῶτον, ἐσωτερικὸν τὸ δεύτερον, ἀνὰ μέσον δὲ τούτων γεννᾶται τὸ ξύλωμα. Τοιαῦται δεσμίδες ἀγγείων *ἀμφιπαράπλευροι* φέρονται ἐν τῷ κορμῷ τῆς κολοκύνθης, τοῦ νηρίου, τῆς νικοτιανῆς καὶ ἐν ἄλλοις τῶν φυτῶν. Τὸ ἐσωτερικὸν φλοίωμα τῶν δεσμίδων τούτων διαπλάσσεται συνήθως ὡς βίβλος μαλακή, σπανιώ-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

τερον ἐνέχει, ὡς ἐν τῇ ἰξίᾳ (Viscum album), καὶ ἴνας βιβλικάς, τῇ ἐντεριώνῃ προσκειμένας ἀμέσως.

Ἡ *ὁμόκεντρος τῶν ἀγγείων δεσμίς*, ἡ κατὰ τύπον πεπλασμένη, σύγκειται ἐκ δέσμης ξυλώματος, ἥτις περιβέβληται φλοιὸν σωληνοειδῆ (ἀγγείων δεσμὶς τοῦ στελέχους πτερίδων, Εἰκ. 68). Ἐν τῷ κορμῷ τῶν μονοκοτυληδόνων εὑρίσκονται μορφαὶ μεταβατικαὶ ἐκ τῶν ὁμοκέντρων ἐπὶ τὰς παραπλεύρους δεσμίδας· τοῦτ'ἔστιν ἡ μεσωματικὴ δέσμη, ἡ παράπλευρος, περιβάλλεται πάντοθεν ὑπὸ σωλῆνος ἐξ ἰνῶν βιβλικῶν (Εἰκ. 69). Ἐν δὲ τῷ κορμῷ τῶν ἀγγειοφόρων κρυπτογάμων ἐπικρατεῖ ἡ ὁμόκεντρος δεσμὶς μετὰ ξυλώματος κεντρικοῦ. Κατὰ κανόνα τὰ μόνιμα στοιχεῖα τῆς ὁμοκέντρου δεσμίδος τῶν ἀγγείων προέρχονται ἐκ τοῦ ἐμβίου κατ' ἐπακολουθίαν γενέσεως κεντρομόλον.

ΕΙΚ. 69



x b

Μέγ. 300. Ἐγκάρσιος διατομὴ διὰ τῆς ἡμιομοκέντρου δεσμίδος τῶν ἀγγείων τοῦ κορμοῦ τῆς θρακαίνης. x ξύλωμα. p φλοίωμα, b δεσμὶς βιβλική, περικυκλοῦσα καὶ φλοίωμα καὶ ξύλωμα. g παρεγχυματικὸς ἱστὸς βασικός.

Αἱ ἀκτινωταὶ τῶν ἀγγείων δεσμίδες ἔχουσι τοῦτο ἴδιον, ὅτι τό τε ξύλωμα αὐτῶν καὶ τὸ φλοίωμα εἶναι διατεταγμένα ἀκτινηδόν. Ἑκατέρωθεν δὲ τοῦ ξυλώματος ἑκάστης τῶν ἀγγείων δεσμίδος κεῖνται τὰ σύστοιχα φλοιώματα (Εἰκ. 75). Ἐν πολλαῖς τῶν ῥιζῶν, καὶ μάλιστα παρὰ μονοκοτυληδόνοις φυτοῖς, αἱ τῶν ἀγγείων δεσμίδες ὑπάγονται εἰς ταύτην τὴν κατηγορίαν· ἀλλὰ δὲν εἶναι καὶ σπάνιαι αἱ μεταβάσεις ἀπὸ τῶν ἀκτινωτῶν ἐπὶ τὰς ὁμοκέντρους δεσμίδας. Ὅσα δὲ τῶν ἀγγείων σύγκεινται προφανέστατα ἐκ πάντων τῶν στοιχείων δεσμίδος ἀκτινωτῆς, γεννῶνται ταῦτα κατ' ἐπακολουθίαν *κεντρομόλον*.

Δὲν εἶναι δύσκολον τὸ ἀναγαγεῖν καὶ τοὺς τρεῖς τύπους τῶν δεσμίδων, τοὺς ἄνω μνησθέντας, ὑπὸ τὸν ὁμόκεντρον. Ἂν φαντασθῶμεν, ὅτι ἐν δεσμίδι ὁμοκέντρῳ, κειμένῃ ἐν τῷ στελέχει τοῦ δένδρου, ἐκλείπει τὸ φλοίωμα τὸ πρὸς τὸν φλοιὸν ἢ τὴν ἐντεριώνην, διαπίπτει ἡ ὁμόκεντρος εἰς ἀκτινωτήν. Ἂν δὲ τἀνάπαλιν φαντασθῶμεν, ὅτι αἱ ἐπὶ τὰ πλάγια τοῦ ξυλώματος κείμεναι μερίδες τοῦ φλοιώματος ἐξηφανίσθησαν, ἡ ὁμόκεντρος διαπίπτει εἰς ἀμφιπλεύριον. Ἂν δὲ καὶ ἀπὸ τούτου ἐκλείψῃ ἡ πρὸς τὴν ἐντεριώνην μερίς, γεννᾶται ἡ παραπλεύριος

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

δεσμὶς τῶν ἀγγείων. Καὶ πράγματι δὲ ἁπαντῶσιν ἐν τῷ φυτικῷ βασιλείῳ πᾶσαι αὐταὶ αἱ μεταπτώσεις ἀπὸ τῆς ὁμοκέντρου ἐπὶ τὴν ἀκτινωτὴν καὶ τὴν παραπλεύριον.

§ 64. Περίεργον εἶναι, ὅτι πολλαχοῦ ἐλλείπουσιν αἱ δεσμίδες τῶν βιβλικῶν ἰνῶν, ἡ δὲ κοινὴ καὶ συνήθης τῶν ἀγγείων δεσμὶς μεταβάλλεται εἰς αὐτοτελῆ δέσμην μεστώματος. Ἐπίσης περίεργον, ὅτι αἱ τῶν βιβλικῶν ἰνῶν δεσμίδες καταλαμβάνουσι μεταξὺ τῶν ἐπιλοίπων μερῶν τῆς τῶν ἀγγείων δεσμίδος θέσιν ἄλλην ἄλλοτε. Προσέρχεται δὲ εἰς τὴν ποικιλίαν ταύτην τῆς θέσεως τῶν ἐξ ἰνῶν βίβλου δεσμῶν, πρὸς τὴν τῶν ἀγγείων δεσμίδα, καὶ τὸ προειρημένον γεγονός, ὅτι παρίστανται ἐν τῷ κορμῷ καὶ τῷ φύλλῳ τῶν φυτῶν καὶ δέσμαι βιβλικῶν ἰνῶν παντάπασι μεμονωμέναι.

Ἄπορον ἐφαίνετο τοῖς προτοῦ, πῶς ἄρα ἔπρεπε νὰ ἐξηγηθῇ τὸ ἐπαλλακτικὸν τῆς διατάξεως τῶν μεμονωμένων καὶ τῶν μετὰ τῆς τῶν ἀγγείων δεσμίδος συνδεδεμένων βιβλικῶν δεσμῶν. Ἀλλ' ἐπ' ἐσχάτων ἔδειξεν ὁ Schwendener, ὅτι ἡ βιβλικὴ δεσμὶς θεωρητέα ὡς στοιχεῖον δημιουργικὸν τῶν φυτικῶν ὀργάνων, φερομένη ἐκεῖ μόνον, ἔνθα ἀπαιτεῖται ἡ ταύτης παρουσία ὑπὸ τοῦ ἀρχιτέκτονος τοῦ φυτικοῦ μορίου, ἐλλείπουσα δὲ ἐκεῖθεν, ἔνθα ὑπάρχει περιττή. Διὸ καὶ ἐν πολλοῖς τῶν κορμῶν τὸ φλοίωμα παράγει δεσμίδας βιβλικῶν ἰνῶν, ἐνόσῳ τὸ ὄργανον ἔχει ἀνάγκην νὰ ἦναι στερρὸν ἅμα καὶ εὔκαμπτον, καὶ ἄρα κατὰ τὴν νεαρὰν αὐτοῦ ἡλικίαν, καὶ ἐνόσῳ εἶναι λεπτὸν καὶ χρῄζει τῆς κάμψεως, διότι σαλεύεται τῇδε κακεῖσε ὑπὸ τῶν ἀνέμων. Ἐν τοῖς ἐφεξῆς χρόνοις, ἀφοῦ ὁ κορμὸς ἀποξυλωθεὶς καταστῇ ῥωμαλέος, ἐλαττοῦται καὶ ἡ δημιουργία τῶν τῆς βίβλου ἰνῶν· ὃ καὶ βλέπομεν ἐν τῇ πτελέᾳ καὶ τῇ ἱπποκαστανέᾳ· Ἀλλ' ἐν τῷ Rhus Cotinus, τῇ Cornus sanguinea κτλ., παύεται καὶ πρωϊαίτερον τὸ φλοίωμα ἀπὸ τοῦ παράγειν κύτταρα βίβλου.

§ 65. Φέρουσι δὲ τὰ στελέχη τῶν φυτῶν δεσμίδας ἀγγείων τὰς μὲν ἰδίας ἑαυτοῖς, τὰς δὲ κοινὰς αὐτοῖς τε τοῖς στελέχεσι καὶ τοῖς ἐξ αὐτῶν φύλλοις (=*δεσμίδας τῆς τῶν φύλλων τροχιᾶς*). Ἐν τῷ κορμῷ τῶν μονοκοτυληδόνων πάρεισιν ἀμφότερα τὰ εἴδη, ἐν δὲ τῷ τῶν δικοτυληδόνων καὶ γυμνοσπέρμων κατὰ κανόνα μόνον αἱ δέσμαι τῆς τῶν φύλλων τροχιᾶς.

Ἡ ἐν τῷ φύλλῳ ἐνεχομένη μερὶς τῆς τῶν ἀγγείων δεσμίδος τροχιακῆς τινος δέσμης ἔχει τὴν κατασκευὴν ἀνάλογον πρὸς τὴν τροχιακὴν δέσμην· διότι τὰ μέρη τοῦ φλοιώματος καὶ τοῦ ξυλώματος τῆς μὲν πρόσκεινται εἰς τὰ τῆς ἄλλης ἀμέσως· ὥστε ἐν τῷ φύλλῳ τὸ φλοίωμα φέρεται ἐστραμμένον πρὸς τὰ πρανῆ, τὸ δὲ ξύλωμα πρὸς τὰ ὕπτια.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

§ 66 Ἐν ἑκάστῃ ἀγγείων δεσμίδι διακριτέον στέλεχος καὶ ἄκρα. Μέχρι τοῦδε ἐξητάσαμεν τὰ περὶ τῆς κατασκευῆς μόνον τῶν στελεχῶν τῆς τῶν ἀγγείων δεσμίδος· ἀλλὰ τὰ ἄκρα ἢ πέρατα ταύτης ἔχουσιν ἀλλοίαν τὴν κατασκευήν. Εὑρίσκομεν δὲ τὰ ἄκρα ταῦτα ἐν μὲν τοῖς φύλλοις ὡς ἐσχάτας καταλήξεις τῶν νεύρων (= δεσμίδες ἀγγείων ἐν τοῖς φύλλοις), ἐν δὲ ταῖς ῥίζαις ὡς ἐπακρίους καταλήξεις τῶν ριζιδίων, σπανίως δέ ποτε καὶ ἐν τοῖς στελέχεσιν αὐτοῖς, ἔνθα φέρονται δίκην λεπτοτάτων δεσμῶν ἐν τῷ φλοιῷ ἢ ἐν τῇ ἐντεριώνῃ.

Ἐν τοῖς φύλλοις καταλήγουσιν αἱ τῶν ἀγγείων δεσμίδες εἰς ἀγγεῖα ἢ εἰς σπειροειδῆ, ποῦ μὲν ἀμέσως συνάπτοντα τῷ βασικῷ ἱστῷ, ποῦ δὲ καὶ περιβαλλόμενα ὑπὸ κυττάρων βιβλοειδῶν, ἢ καὶ ὑπὸ λεπτοφυῶν στοιχείων ἐμβιοειδῶν. Ἔστι δ' ὅμως ὅτε καὶ ἐξαπλοῦται τὸ ἄκρον τῆς τῶν ἀγγείων δεσμίδος εἰς στίφος ἀγγείων κορυνοειδές.

Ἐν ταῖς ῥίζαις περατοῦται ἡ τῶν ἀγγείων δεσμὶς εἰς λεπτοφυᾶ δέσμην κυττάρων ἐνιβιωδῶν.

ε') Δοχεῖα διακριμάτων.

§ 67. Πολλὰ τῶν φυτῶν μόρια διακρίνουσιν ἐφ' ὅρου ζωῆς οὐσίας τὰς μὲν ῥοώδεις, τὰς δὲ στερεάς, μηδεμίαν μὲν χρησιμότητα ἐχούσας πρὸς τὴν τῆς ὕλης ἐναλλαγήν, ἀλλ' ὁπωσδήποτε τῷ ὀργανισμῷ ὠφελίμους. Τοιαῦται οὐσίαι, οἷον εἰπεῖν τὰ αἰθέρια ἔλαια, αἱ ῥητίναι, τὸ κόμμι κτλ., καλοῦνται *διακρίματα*, τὰ δὲ ὄργανα, τὰ παραγωγικὰ τούτων, καλοῦνται *ὄργανα διακριτικά*.

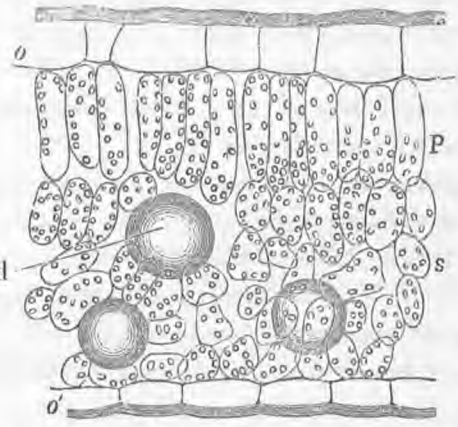
Πλείστην ὅσην παρουσιάζουσι τὴν μορφολογικὴν ποικιλίαν τὰ ὄργανα ταῦτα. Εἶναι δηλαδὴ ὁτὲ μὲν ἐπιδερμίδες, ἐξ ἐκείνων αἵτινες ἐπενδύονται ὑπὸ κηρωτῶν κονιαμάτων, ὁτὲ δὲ τεμάχια ἐπιδερμίδος ἀκριβῶς ἀφωρισμένα ἀπὸ τῆς ἄλλης ἐπιδερμίδος, ὁτὲ δὲ ἢ τρίχες, ἢ ἐπάρματα, ἢ ἰδιοφυῶς διαμεμορφωμένα στόματα, ἢ λοβία φύλλων κτλ. Τοσοῦτον δὲ πολυειδὴς εἶναι ὁ τρόπος τῆς διαμορφώσεως αὐτῶν, ὥστε πάντη ἀδύνατον τὸ συντάξαι τὰ πλάσματα ταῦτα κατὰ διάγραμμα ἁπλοῦν καὶ ἀβίαστον.

Τἀνάπαλιν δὲ εἶναι δυνατὸν νὰ ὑπαγάγωγεν πάντα τὰ *δοχεῖα* τῶν *διακριμάτων* εἰς τύπους ἀνατομικοὺς ὡρισμένους. Ἐννοοῦμεν δὲ ὡς δοχεῖα πάντα τὰ ἀκριβῶς ἀφοριζόμενα μέρη τῶν ἱστῶν, ὅσα πληροῦνται ἐπὶ τὸ πολὺ μέρος ἢ καθόλου διακριμάτων. Ἀνατομικῶς ἐξεταζόμενα ταῦτα εἶναι ὡς ἐπὶ τὸ πολὺ κύτταρα ἢ κυττάρων στίφη, ἢ τεμάχια ἱστοῦ περιγεγραμμένα ἀκριβῶς, ἢ καὶ συρροαὶ κυττάρων, ἢ καὶ μεσοκυττάρια πλάσματα. Πολλὰ τῶν δοχείων τούτων—μάλιστα

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

δὲ καὶ πάντα, πλὴν τῶν γαλακτοφόρων ἀγγείων — ὠνομάσθησαν καὶ *ἀδένες*. Ἔγκεινται δὲ ὡς τὰ πολλὰ ἐν τῷ βασικῷ ἱστῷ, σπανίως δέ ποτε καὶ ἐν ἱστοῖς δεσμικοῖς. Πολλάκις φέρονται ἐν τῷ δέρματι ὑπὸ τὴν μορφὴν τῶν τριχῶν (ὅρ. σελ. 91). Ὡς ἐπισημότατον τῶν ἐνθάδε τύπων θεωρητέον τὰ δοχεῖα, τὰ φέροντα ἔλαιον, βλέννην, κόμμι, ῥητίνην, δεψίνην, κρυστάλλους καὶ γαλακτώδη χυμόν.

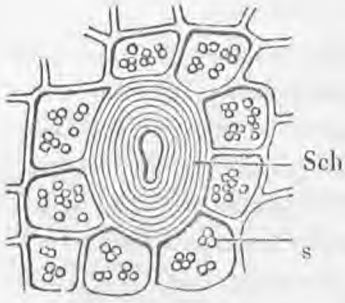
ΕΙΚ. 70



Μέγ. 300. Ἐγκάρσιος διατομὴ διὰ φύλλου τῆς κοινῆς καφουρᾶς. oo' ἐπιδερμίς. p παρέγχυμα ῥαβδῶδες. s παρέγχυμα σπογγῶδες, ἐν ᾧ τρεῖς μεσοκύτταροι ἀδένες, ἀνάπλεοι αἰθερίου ἐλαίου d. (κατὰ Unger).

§ 68. Οἱ *ἐλαιοφόροι ἀδένες* περιέχουσι κατ' ἐξοχὴν αἰθέρια ἔλαια, τὰ μὲν ἀναλλοίωτα, τὰ δὲ καὶ ἐπὶ μέρος ἀπερρητινωμένα, καὶ φέρονται εἴτε ἐσχηματισμένοι εἰς τρίχας εἴτε κατὰ κύτταρα διεσπαρμένα, οἷον ἐν τῷ παρεγχύματι τῶν φύλλων τῆς καφουρᾶς (Εἰκ. 70), εἴτε κατὰ στίφη κυττάρων μικρά. Τὰ στίφη ταῦτα ὁτὲ μὲν παραμένουσιν ἀκέραια, ὁτὲ δέ, διαλυομένων τῶν παρειῶν, συῤῥέουσιν εἰς ἕνα κοινὸν μεσοκυττάριον χῶρον ἢ ὀχετόν, ἀνάπλεων αἰθερίου ἐλαίου.

ΕΙΚ. 71



Μέγ. 250. Διατομὴ κατὰ μῆκος ἐφαπτομένη διὰ τοῦ φλοιοῦ κινναμώμου. Sch βλεννοφόρον κύτταρον (ἢ παρειὰ μεταβεβλημένη εἰς βλέννην) περιβεβλημένον ὑπ' ἀμυλοφόρου παρεγχύματος. s ἀμυλόκοκ. (κατὰ A. Vogl).

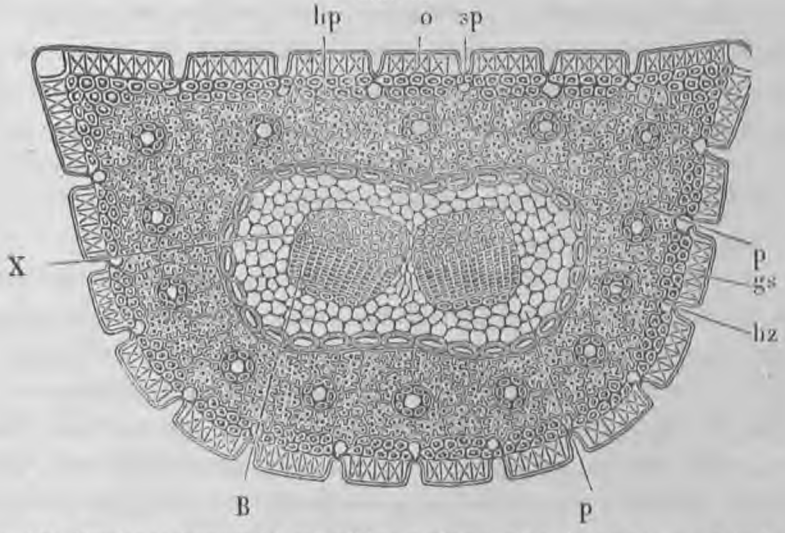
§ 69. Οἱ δὲ *βλέννας* καὶ *κόμμι* φέροντες *ὀχετοὶ* εἶναι πλάσματα μονοκύτταρα ἢ στίφη κυττάρων, ἔχοντες ὡς οἱ σύστοιχοι, οἱ πλήρεις αἰθερίων ἐλαίων. Ἔνιοι τῶν ὀχετῶν τούτων ἢ ὑποδοχέων, οἷον τὰ βλεννοφόρα κύτταρα *κινναμώμου* τοῦ *ξειλανδικοῦ* (Εἰκ. 71), προδίδουσι τὴν ἐκ τῆς παρειᾶς τῶν κυττάρων καταγωγὴν τῆς ἐνεχομένης βλέννης, διότι εἶναι αὕτη κατὰ στιβάδας τεταγμένη ἐντὸς τῶν κυττάρων. Ἀλλαχοῦ ὅμως, οἷον ἐν τοῖς μεγάλοις βλεννοκυττάροις τῶν ὄρχεων, ἐπειδὴ ταῦτα περικυκλοῦνται ὑπὸ παρεγχυματικῶν κυττάρων πεπληρωμένων ἀμύλου, βέβαιον ὅτι ἡ βλέννα προέρχεται ἐκ τῆς ἐντὸς τῶν κυττάρων οὐσίας (διὰ μεταπτώσεως δηλ. τοῦ ἀμύλου εἰς βλέννην).

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Ἐν τῷ φλοιῷ τῆς φιλύρας συντήκονται πολλὰ κύτταρα βλεννοφόρα εἰς ἕνα χῶρον μεσοκυττάριον, πεπληρωμένον βλέννης. Συχνότατα δὲ παρακολουθεῖ τὴν ἐν ἰδίοις ἀγγείοις περιεχομένην βλένναν καὶ ὀξαλικὴ ἄσβεστος κεκρυσταλλωμένη.— Μάλιστα δὲ καὶ καταπληροῖ τὸ κρυσταλλικὸν τοῦτο σῶμα ἐνιαχοῦ τῶν βλεννοπληθῶν ἱστῶν ἴδια κύτταρα, καλούμενα *ἀσκία κρυσταλλοφόρα*, φέροντα δὲ παρὰ τοὺς κρυστάλλους καὶ ταῦτα συχνότατα βλένναν πολλήν.

§ 70. Δαψιλῶς διεσπαρμένα ἐντὸς τῶν ἱστῶν εἶναι καὶ τὰ *ῥητινοφόρα ἀγγεῖα* ἢ δοχεῖα, διαμεμορφωμένα κατὰ πολυειδέστατον τρόπον. Σπανίως ποτὲ φέρονται ὡς κύτταρα μεμονωμένα πλήρη ῥητίνης, εἰ μὴ συγκαταλέξωμεν τούτοις καὶ τὰ κύτταρα, τὰ πλήρη αἰθερίου ἐλαίου ἐπὶ μέρους ἐκρητινωθέντος. Ἐνθάδε ὑπάγονται τὰ μεγάλα, μακρά,

ΕΙΚ. 72



Μέγ. 150. Ἐγκάρσιος διατομὴ διὰ τοῦ φύλλου πεύκης τῆς ἀγροτέρας. o ἐπιδερμὶς μετὰ στομάτων sp. hp ὑπόδερμα. p πράσινον παρέγχυμα μετὰ σωλήνων ῥητινοφόρων hz. gs κολεὸς δεσμίδος ἀγγείων. p' ἄχρουν παρέγχυμα. X ξύλωμα. B φλοίωμα τῆς ἀγγειώδους δέσμης.

πολλάκις καὶ γυμνῷ τῷ ὀφθαλμῷ ὁρατὰ ἀσκία, τὰ πλήρη ἐρυθρᾶς καὶ ῥητινώδους οὐσίας, κείμενα δὲ κατὰ τὸ ἐξώτατον ὅριον τῆς ἐντεριώνης ἐν τῇ ἀκτῇ· καὶ ὑπάγονται ἐνθάδε, διότι, καί τοι τεραστίως μακρὰ (πολλῶν ὑφεκ. τὸ μῆκος), ἀποτελοῦνται ἐξ ἑνὸς καὶ μόνου κυττάρου.

Συνήθως πληροῖ ἡ ῥητίνη χάσματα ἐντὸς τοῦ ἱστοῦ, παραχθέντα εἴτε ἐκ διαστάσεως, εἴτε ἐκ διαλύσεως (=συντήξεως) στίφους κυττάρων. *Σχιστογενεῖς* ῥητινοφόροι σωλῆνες καλοῦνται οἱ πρῶτοι μεσοκυττάριοι χῶροι, οἱ συχνοὶ ἀπαντῶντες ἐν τοῖς φύλλοις τῶν πλείστων κωνο-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

φόρων (Εἰκ. 72), *λυσιγενεῖς* δὲ οἱ δεύτεροι, οἱ κείμενοι ἐν τοῖς πρεσβυτέροις τῶν φλοιῶν παρὰ κωνοφόροις.

Σύγκεινται δὲ οἱ ῥητινοφόροι σωλῆνες καὶ οἱ τὰ διακρίματα περιέχοντες (ὅρ. σελ. 80) ὁτὲ μὲν ἐκ κυττάρων μεριστῶν, ὁτὲ δὲ ἐκ κυττάρων μονίμων, καὶ καλοῦνται κατὰ μὲν τὴν πρώτην περίπτωσιν *πρωτογενεῖς*, κατὰ δὲ τὴν δευτέραν *ὑστερογενεῖς* μεσοκυτταρίοι χῶροι (οἱ διακρίματα φέροντες). Ἐν τῷ φλοιῷ τῆς *ἀγροτέρας πίτυος* καὶ τῆς *κτενοειδοῦς ἐλάτης* καὶ ἄλλων κωνοφόρων, φέρονται τὸ κατ' ἀρχὰς μὲν πρωτογενῆ τὰ ῥητινοῦχα χάσματα, ἀλλ' ὕστερον, ὅταν παράγωνται οἱ ὀστρακώδεις φλοιοί, ἀντικαθιστῶνται ὑφ' ὑστερογενῶν, αὐτῶν ἐκείνων τῶν λυσιγενῶν ῥητινοφόρων ὀχετῶν, ὧν ἐμνήσθημεν ἄνω, τῶν ἐν πρεσβυγενέσι φλοιοῖς. Τοιοῦτοι ὀχετοί, ἔχοντες ἴδιον καὶ τὸ μεγεθύνεσθαι, καθ' ὅσον προβαίνει ἡ ἡλικία τοῦ δένδρου,— μεγεθύνεσθαι μέχρις ὁρίου τινός,—εἶναι διὰ τὸ μέγεθος εὐδιάκριτοι καὶ διὰ τοῦ γυμνοῦ ὀφθαλμοῦ. Ἐνιαχοῦ τῶν ῥητινοφόρων ὀχετῶν, οἷον ἐν τοῖς ἀσκίοις τῆς ἐντεριώνης, τῆς ἐν τῇ ἀκτῇ, φέρεται καὶ οὐσία δεψική. Ἐν τῇ μαλακῇ βίβλῳ ἐνίων *ψυχανθῶν*, οἷον τῆς Robinia pseudacacia, ἁπαντῶσι κύτταρα ὑπομήκη, κατὰ τὸ πλεῖστον ἀνάπλεα οὐσίας δεψικῆς. Συγκαταλέγονται δὲ καὶ τὰ δεψικὰ ταῦτα κύτταρα (ἀσκία δεψικὰ) μετὰ τῶν ἀγγείων, τῶν φερόντων τὰ διακρίματα.

§ 71. *Γαλακτοφόρα δοχεῖα* (ἀγγεῖα). Πολλὰ τῶν φυτῶν φέρουσιν ὀπὸν γαλακτώδη, καὶ τραυματισθέντα γαλακτίζουσι (*). Προέρχεται δὲ τὸ γάλα τοῦτο κατὰ τὸ πλεῖστον μὲν ἐκ τῶν κυττάρων, ἐν οἷς φέρεται, κατὰ τὸ ἔλαττον δὲ ἐκ τῆς οὐσίας τῶν ἐνδοτέρων στρωμάτων τῆς παρειᾶς τῶν κυττάρων. Σπανίως ποτέ, καὶ ταῦτα ὁπόταν πληροῖ χώρους μεσοκυτταρίους, παράγεται ἐντὸς κυττάρων παρεγχυματικῶν, ἀφ' ὧν ἀποκρίνεται εἰς τὸν γαλακτοφόρον σωλῆνα, οἷον ἐν τῷ φύλλῳ τῆς Alisma Plantago.

Οἱ γαλακτοφόροι σωλῆνες εἶναι εἴτε κύτταρα, εἴτε σαφεῖς κυττάρων συῤῥοαὶ (γαλακτοφόρα ἀγγεῖα), εἴτε σχιστογενεῖς μεσοκυττάριοι χῶροι (γαλακτοφόροι ἀγωγοί).

Ἔνια τῶν γαλακτιζόντων φυτῶν (=γαλατίδων), οἷον τὰ εὐφόρβια, φέρουσι τὸ γάλα ἐντὸς κυττάρων, κειμένων τῶν πλείστων ἐν τῷ παρεγχύματι τοῦ φλοιοῦ, καὶ διαθεόντων παραλλήλως τῷ φλοιώματι κατὰ

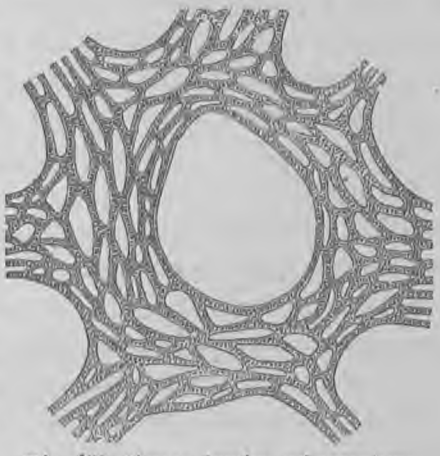
(*) Ἐπ' ἐσχάτων ἐβεβαιώθησάν τινα γεγονότα, ὑποδεικνύοντα, ὅτι ὁ γαλακτώδης χυμὸς χρησιμεύει ὡς ἀποταμίευμα. Κατὰ δὲ ταῦτα ἀμφίβολον φαίνεται, ἔν γε τῷ παρόντι, τὸ ὑπολαβεῖν τὸν χυμὸν τοῦτον ὡς ἀπόκριμα κατὰ τὴν ἄνω σημασίαν (ὅρα Σ η μ.).

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

τὸ πλεῖστον, ἐκπεμπόντων δὲ καὶ κλάδους κατὰ πολλὰς διευθύνσεις. Τὰ κύτταρα ταῦτα, καλούμενα καὶ *σωλῆνες γαλακτοφόροι ἄναρθροι*, πρωίμως ἤδη παράγονται ἐξ *ἑνὸς* κυττάρου μεριστοῦ, διέρχονται διὰ πολλῶν μεσογονίων τοῦ κορμοῦ, καὶ κατατείνονται μάλιστα ἐν τοῖς δενδρώδεσι τῶν εὐφορβίων εἰς τεράστιον μῆκος. Κατατεμνόμενα δὲ εἰς κλάδους, προεκβάλλουσι τούτους καὶ διὰ μέσων τῶν τῆς ἐντεριώνης ἀκτίνων πρὸς αὐτὴν τὴν κεντρῴαν ἐντεριώνην. Ἔχουσι τὰς παρειὰς τρυφερὰς καὶ σφόδρα ἐλαστικάς, δι' οὗ περ καὶ διακρίνονται ἀπὸ τῶν κοινῶν καὶ μὴ ἀπεξυλωμένων παρειῶν τῶν κυττάρων. Ὑπενδύονται δὲ ἔσωθεν αἱ παρειαὶ τῶν περιέργων τούτων ἱστολογικῶν στοιχείων δι' ἀσκοῦ πρωτοπλασματοειδοῦς, ζῶντος καὶ φέροντος μέγαν ἀριθμὸν πυρήνων. Ἐνιαχοῦ τῶν φυτικῶν μορίων, οἷον ἐν τῇ ῥίζῃ τῆς Ipomaea Turpethum, φέρεται τὸ γάλα ἐντὸς κυττάρων παρεγχυματικῶν.

Τὰ δὲ *γαλακτοφόρα ἀγγεῖα* (ἀρθρωτὰ γαλ. ἀγ., σωλῆνες γαλακτοφόροι) φέρονται ἐν τοῖς κιχορίοις, τοῖς μηκωνοειδέσι, καὶ πολλοῖς ἄλλοις τῶν γαλακτιζόντων φυτῶν, συγκροτοῦντα δίκτυον, παρηγμένον ἐκ πολυαρίθμων κυττάρων μεριστῶν, ἐν ᾧ δικτύῳ πᾶσαι αἱ ἐγκάρσιοι παρειαὶ εἴτε ἀπερρофήθησαν παντάπασιν (κιχόρια), εἴτε ἁπλῶς διετρήθησαν. Τὰ δίκτυα τῶν γαλακτοφόρων ἀγγείων κεῖνται πάντα παράλληλα ταῖς τῶν ἀγγείων δεσμίσι, καὶ συνήθως ἐκτὸς τούτων ἐν τῷ φλοιώματι, ἐκπέμποντα πλαγίους κλάδους εἰς τοὺς παρακειμένους ἰσοὺς. Ἐν τῇ Carica papaya κεῖνται τὰ γαλακτοφόρα ἀγγεῖα ἐν αὐτῷ τῷ ξυλώματι. Οὐδέποτε οὔτε ταῦτα, οὔτε ἄλλα γαλακτοφόρα ἀγγεῖα συγκοινωνοῦσι μετὰ τῶν κοινῶν ἀγγείων, οὔτε μετὰ τῶν τραχειοειδῶν, καίτοι φαίνεται ἔστιν ὅτε οὕτως ἔχον τὸ πρᾶγμα· διότι παρατηρεῖται πολλάκις γάλα καὶ ἐν τοῖς κοινοῖς τῶν ἀγγείων. Ἀλλὰ τὸ γάλα τοῦτο εἰσδύει ἐκεῖσε κατὰ τὴν διατομὴν τῶν γαλακτοφόρων ἱστῶν, καὶ εἰσδύει κατὰ τὸν ἑξῆς περίεργον τρόπον. Φέρουσι τὰ ἀγγεῖα,—καθ' ἃ θέλομεν ἱστορήσει εἰδικώτερον ἐν τῷ φυτολογικῷ τμήματι τοῦ παρόντος βιβλίου,— φέρουσιν ἀέρα, συνήθως ἔχοντα τάσιν ἀσθενεστέραν τῆς τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ. Ὅταν λοιπὸν διατμηθῶσιν οἱ ἱστοί, δαψιλὴς ἐκβλύ-

ΕΙΚ. 73



Μέγ. 130. Δίκτυον ἀγγείων γαλακτοφόρων ἐκ τῆς κωδίας μήκωνος.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ζει ἐκ τῶν δοχείων ὁ γαλακτώδης χυμός, καὶ εἰσωθεῖται εἰς τὰ κοινὰ ἀγγεῖα διὰ τῆς πιέσεως τοῦ ἔξωθεν ἀέρος. Ἐπειδὴ δὲ αἱ παρειαὶ τῶν γαλακτοφόρων ὀχετῶν φέρουσι μὲν πόρους πολλάκις, οὐδέποτε ὅμως γλυφὴν τοσοῦτον ἐκπεφρασμένην, οἵαν αἱ τῶν ἀγγείων παρειαί, δὲν εἶναι δυνατὸν νὰ προέλθῃ σύγχυσις τῶν γνησίων γαλακτοφόρων ἀγγείων μετὰ τῶν ἄλλων, τῶν κατὰ συγκυρίαν φερόντων τὸ γάλα.

Ἐπ' ἐσχάτων ἀπεδείχθη, ὅτι καὶ τὰ ἀρθρωτὰ τῶν γαλακτοφόρων ἀγγείων φέρουσιν ἔνδοθεν ἐπὶ τῶν παρειῶν ὑπένδυμα πρωτοπλάσματος ζῶντος.

ς') Ἀμοιβαία προσάρμοσις τῶν ἱστῶν.

§ 72. Πᾶς ἱστὸς ὀργάνου τινὸς παθαίνεται τὴν μορφὴν ὑπ' ἄλλου ἀναπτυσσομένου ἐν τῷ αὐτῷ χρόνῳ, τὸ δὲ πάθημα φανεροῦται κατὰ πρῶτον ἐν τῷ τόπῳ τῆς ἀμέσου τῶν ἱστῶν συναφῆς. Ἡ προσάρμοσις αὕτη προβαίνει μέχρι καὶ τοῦ συνυποστηριχθῆναι τοὺς ἱστοὺς ἀμοιβαίως περὶ τὴν λειτουργίαν, μέχρι καὶ τοῦ ὑποκατασταθῆναι τὸν μὲν ὑπὸ τοῦ δέ, ἢ καὶ μέχρι τοῦ συνδεθῆναι μέρη τοῦ ἑνὸς μὲν τῶν ἱστῶν μετὰ μερῶν τοῦ ἑτέρου, ὥστε νὰ θεωρῶνται καὶ αἱ νέαι συνδέσεις κατ' ἀνάγκην ὡς ἴδια ὄργανα, καίπερ συνεστῶσαι ἐκ στοιχείων ἱστολογικῶς ἀνομοίων.

Θέλομεν ἐνταῦθα νὰ ὑποδείξωμεν μόνον τὰ καιριώτατα τῶν φαινομένων τῆς ἀμοιβαίας ταύτης προσαρμόσεως τῶν ἱστῶν.

§ 73. Ἱστορήσαμεν ἤδη ἐν σελίδι 85, ὅτι τὰ στόματα τῆς ἐπιδερμίδος, τὰ χρησιμεύοντα εἰς ἐπάμειψιν τῶν ἀερίων καὶ εἰς ἐξάτμισιν τοῦ ὕδατος, εἶναι ὄργανα ἀνήκοντα κυρίως εἰπεῖν τῷ τε ἱστῷ τοῦ δέρματος καὶ τῷ βασικῷ ἱστῷ. Ἐκ τοῦ μὲν πρώτου προέρχονται τὰ καταφρακτικὰ κύτταρα (καὶ τὰ παρακύτταρα), ἐκ δὲ τοῦ δευτέρου ὁ ἀναπνευστικὸς βόθρος· καὶ ἄρα μέρος τοῦ βασικοῦ ἱστοῦ προσαρμόζεται ἢ συναρμολογεῖται μέρει τοῦ δερμικοῦ ἱστοῦ, ἄμφω δὲ συναποτελοῦσι τὸ ἀναπνευστικὸν ὄργανον, τὸ στόμα.

§ 74. Συχνότατα προσαρμόζεται ὁ βασικὸς καί τινες δεσμικαὶ ἱστοὶ (κολλεγχυματικαὶ καὶ βιβλικαὶ δέσμαι) μετὰ τοῦ δερμικοῦ, εἴτε ὅπως ὑποβοηθῇ ἡ ἐπιδερμὶς εἰς τὸ περιορίσαι τὴν ἐξάτμισιν τοῦ ὕδατος ἀπὸ τῶν ὀργάνων, εἴτε ὅπως ἐπιρρωσθῇ μηχανικῶς ὁ ἱστὸς τοῦ δέρματος. Τοιαῦτα καὶ τὰ τούτοις παραπλήσια καὶ ὑπὸ τὴν ἐπιδερμίδα κείμενα στρώματα, προσήκοντα τῷ τε βασικῷ καὶ τῷ δεσμικῷ ἱστῷ, καὶ προδήλως χρησιμεύοντα εἰς ἐνίσχυσιν τοῦ δέρματος, ἀποκαλοῦνται συλλήβδην *ὑπόδερμα*.

Συνηθεστάτη τοῦ ὑποδέρματος μορφὴ ἐν τοῖς ὑπεργείοις ὀργάνοις (κορμῷ, μίσχῳ, ἐνίοτε δὲ καὶ τῷ πλατύσματι τῶν φύλλων), εἶναι τὸ

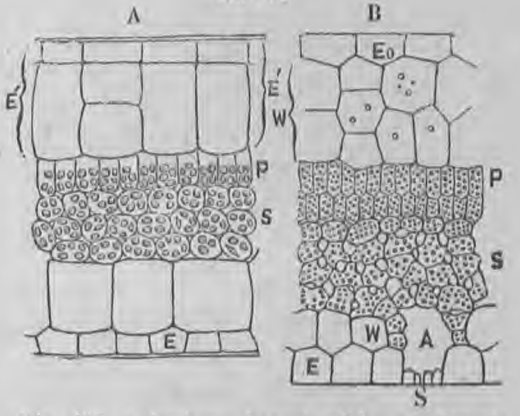
Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

κολλέγχυμα, φερόμενον ὁτὲ μὲν εἰς δέσμας (κατὰ τὰς γωνίας τῶν κορμῶν), ὁτὲ δὲ εἰς κοίλους κυλίνδρους. Κατὰ μὲν τὴν πρώτην περίπτωσιν ὑπηρετεῖ κυρίως εἰς τὴν μηχανικὴν κατασκευὴν τῶν ὀργάνων, κατὰ δὲ τὴν δευτέραν ὑποβοηθεῖ καὶ τὴν λειτουργίαν τῆς ἐπιδερμίδος, καθ' ὅσον ἀνάγεται αὕτη εἰς περιστολὴν τῆς διαπνοῆς τῶν οἰκείων ὀργάνων· καὶ τόσῳ τελεσφορώτερον βοηθεῖ, καθ' ὅσον τὰ στοιχεῖα τοῦ κολλεγχύματος ἢ προσαρμόζονται ἀλλήλοις ἄνευ χασμάτων, ἢ φέρουσι στενοτάτους μόνον καὶ ἀτελῶς συγκοινωνοῦντας ἀλλήλοις τοὺς μεσοκυτταρίους χώρους.

Προδίδει δὲ τὸ κολλέγχυμα τὴν πρὸς τὴν ἐπιδερμίδα προσάρμοσιν καὶ διότι φέρεται μόνον ἐν τόποις, ἔνθα οὐδὲν στόμα ἀπαντᾷ.

Ἴδιον εἶδος ὑποδέρματος εἶναι ὁ *ὑδατοστεγὴς ἱστός*, φερόμενος ἐν τοῖς φύλλοις τῆς Tradescantia καὶ πολλῶν ἄλλων φυτῶν μεταξὺ ἐπιδερμίδος καὶ τοῦ πρασίνου μεσοφύλλου, καὶ συγκείμενος ἐκ μεγάλων κυττάρων. Ταῦτα δέ, καίπερ ἀνήκοντα τῷ βασικῷ ἰσῷ, πρόσκεινται ἀλλήλοις ἀμέσως καὶ ἄνευ χασμάτων, ὥσπου τὰ κύτταρα τῆς ἐπιδερμίδος, ἐνέχοντα καὶ ταῦτα, ὡς καὶ τὰ τῆς ἐπιδερμίδος, ἄχρουν τὸν κυτταρώδη χυμόν. Ἀμφότερα δὲ στεροῦνται χλωροφύλλης. Τὸ δὲ ὑποκείμενον μεσόφυλλον, συγκείμενον ἐκ στοιχείων ὡς ἐπὶ τὸ πολὺ μικρῶν, βριθόντων χλωροφύλλης καὶ διελαυνομένων ὑπὸ πολλῶν μεσοκυτταρίων χώρων, ἀκριβέστατα διακρίνεται ἀπὸ τοῦ ὑποδέρματος. Ὅταν τετελειωμένος ὁ ὑδατοστεγὴς ἱστός, δὲν διακρίνεται παντελῶς ἀπὸ τῆς συνθέτου ἐπιδερμίδος (Εἰκ. 74).

ΕΙΚ. 74



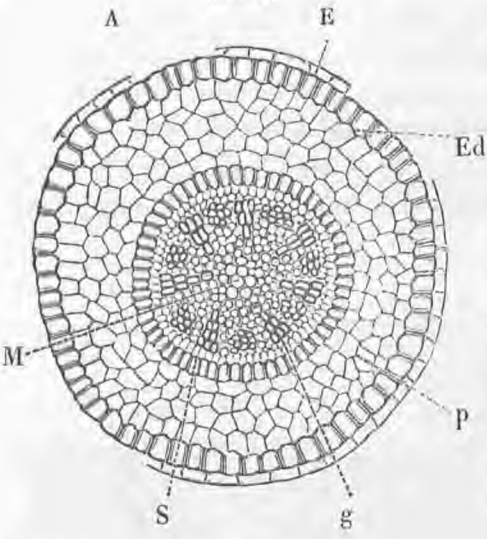
Μέγ. 130. A ἐγκάρσιος διατομὴ φύλλου τῆς Begonia manicata. E σύνθετος ἐπιδερμίς. P, S μεσόφυλλον. P ραβδωτὸν παρέγχυμα. S σπογγώδες παρέγχυμα. B ἐγκαρσία διατομὴ διὰ τοῦ φύλλου τῆς Tradescantia discolor. E ἡ κάτωθεν ἐπιδερμὶς μετὰ στομάτων (s). Eo ἡ ἄνωθεν ἐπιδερμίς, ἄμφω ἁπλαῖ. W ὑπόδερμα ἐσχηματισμένον ὡς ἱστὸς ὑδατοσταγές. P, S ὡς ἄνω. A ἀναπνευστικὸς βόθρος τοῦ στόματος s (κατὰ Pfitzer).

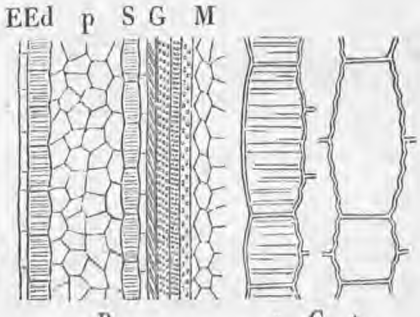
Ἐν ταῖς πλείσταις, εἴποι τις ἄν καὶ ἐν πάσαις ταῖς νεαραῖς ῥίζαις, φέρεται ὑπὸ τὸ ἐπίβλημα στρῶμα βασικοῦ ἱστοῦ, συνεστὸς ἐκ κυττάρων ἀμέσως προσκειμένων ἀλλήλοις, ἤτοι ἄνευ παρεμπιπτόντων χασμάτων, ἐχόντων δὲ τὰς παρειὰς ἐκπεφελλωμένας. Δι' ἄμφω τὰς ἰδιοτροπίας ταύτας συγκαταλέγεται καὶ τὸ στρῶμα τοῦτο ὑπὸ φυσιολογικὴν ἔποψιν τῷ δερμικῷ ἰσῷ. Τὸ εἶδος τοῦτο τοῦ ὑποδέρματος συγκείμενον πάντοτε

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ἐξ *ἁπλοῦ* στρώματος κυττάρων, καλεῖται *ἐνδοδερμὶς* (Εἰκ. 75, Ed). Ἐν μὲν ταῖς ἀερορρίζαις τὸ ἐνδόδερμα ἐπιῤῥωννύει τὴν ἐπιδερμίδα, ἐν δὲ ταῖς κοιναῖς ῥίζαις, ταῖς ὑπὸ τὴν γῆν, τὸ κατ' ἀρχὰς μὲν ὑποστηρίζει τὴν λειτουργίαν τοῦ ἐπιβλήματος, ὕστερον δὲ ὑποκαθιστᾷ ταύτην πολλάκις, ἐνῷ ὁ κύριος ἱστὸς τοῦ δέρματος, ὁ τῷ ἐδάφει συναφής, οὐχὶ σπανίως ἐξαφανίζεται, μόνη δὲ τοὐντεῦθεν ἡ ἐνδοδερμὶς ἀφορίζει πρὸς τὰ ἔξω τὴν ῥίζαν.

ΕΙΚ. 75





A, B μέγ. 100. C μέγ. 300. Διατομὴ διὰ τῆς ἐγκαρσίου ῥίζης τῆς **Hartwegia comosa**. A ἐγκάρσιος διατομή. B διατομὴ κατὰ μῆκος καὶ ἀκτινωτή. E ἐπιδερμὶς ἐπὶ μέρους ἐκπεπτωκυῖα. Ed ἐνδοδερμὶς. P φλοιοῦ παρέγχυμα. S κολεὸς δεσμίδος ἀγγείων. G ἀγγεῖα τῶν ἀκτινωτῶν δεσμίδων τῶν ἀγγείων. M ἐντεριώνη. C κύτταρα ἐνδοδερμίδος. r ἐν τῇ διατομῇ κατὰ μῆκος τῇ ἀκτινωτῇ (ὡς ἐν B), t ἐν τῇ διατομῇ τῇ κατὰ τὸ μῆκος τοῦ στελέχους ἐφαπτομένῃ.

Πρὸς τὰς ἤδη σημειωθείσας καὶ χαρακτηριστικὰς ἰδιορρυθμίας τῆς ἐνδοδερμίδος προστίθεται πολλάκις καὶ ἄλλη μορφολογικὴ σχέσις, ἄγαν περίεργος, ὅ ἐστι τὸ κυματοειδὲς τῶν ἀκτινωτῶν παρειῶν (Εἰκ. 75, C).

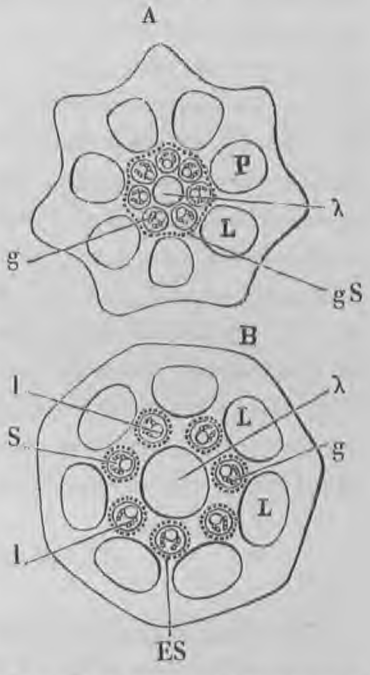
§ 75. Ἐπαισθητοτάτην πάσχει τὴν μεταμόρφωσιν πολλάκις ὁ βασικὸς ἱστὸς (ἐν τῷ κορμῷ μάλιστα τῶν μονοκοτυληδόνων καὶ ἀγγειοφόρων κρυπτογάμων), ὅπου συνάπτεται μετὰ τῆς τῶν ἀγγείων δεσμίδος. Σχηματίζεται δηλονότι ἐνθάδε ὡς *θήκη* ἢ *κολεὸς* τῆς δεσμίδος ἐκείνης. Σύγκειται δὲ ὁ κολεὸς οὗτος ἐξ *ἁπλῆς* κυττάρων στιβάδος, προσαρτωμένων ἀλλήλοις ἄνευ παρεμπιπτόντων χασμάτων, τὰ δὲ κύτταρα ταῦτα εὕρηνται συνήθως ἐπιμηκυνόμενα κατὰ τὴν φορὰν τῆς δεσμίδος, καὶ φέρουσι πολλάκις ἄμυλον, ἔστι δ' ὅτε καὶ χλωροφύλλην (οἷον ἐν τῷ καυλῷ τῶν ἱππουρίδων). Ἐν ταῖς παρειαῖς τῶν κυττάρων παρὰ τὴν κυτταρίνην ὑπάρχει καὶ ξυλίνη, ἐνίοτε δὲ κατὰ περίεργον τρόπον καὶ φελλίνη. Συχνότατα αἱ ἀκτινωταὶ

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

παρειαὶ τῶν κυττάρων τοῦ κολεοῦ τῆς δεσμίδος φαίνονται κυματοειδεῖς, καθ' ἣν ἔννοιαν καὶ τὰ κύτταρα τῆς ἐνδοδερμίδος (ὅρα Εἰκ. 75, S).

Παρετηρήθη ἐν ὀργάνοις, κεκτημένοις καὶ ἐνδοδερμίδα καὶ κολεοὺς τῶν δεσμίδων, μεγάλη ἡ περὶ τὴν κατασκευὴν ἀναλογία ἀμφοτέρων, φανερουμένη ἐν τούτῳ μάλιστα, ὅτι φέρεται ἡ αὐτὴ διεύθυνσις τοῦ κυματισμοῦ, ὅτι τὰ στοιχεῖα ὁμοίως προσαρμόζονται ἀλλήλοις ἄνευ παρεμπιπτόντων χασμάτων, καὶ τὸ τελευταῖον ὅτι αἱ παρειαὶ τῶν κυττάρων ἔχουσι φελλίνην. Καὶ ἄρα πάσχει κατὰ τὴν περίστασιν ταύτην ὁ βασικὸς ἱστός, ὅπου συνεφάπτει τῷ δερμικῷ, τὰς αὐτὰς ἀλλοιώσεις, οἵας καὶ ὅπου συνεφάπτει τῇ τῶν ἀγγείων δεσμίδι. Ἄριστα δὲ φαίνεται ἡ περὶ τὴν κατασκευὴν ὁμοιότης τῆς ἐνδοδερμίδος καὶ τοῦ κολεοῦ τῆς τῶν ἀγγείων δεσμίδος ἐν ταῖς ἀερορρίζαις τῆς πασιγνώστου Hartwegia comosa (Εἰκ. 75).

Εἰκ. 76



Μέγ. 26. Α Ἐγκάρσιος διατομὴ κορμοῦ ἱππουρίδος τῆς ἕλειας (= Equisetum palustre). Β διατομὴ ἐγκάρσιος τοῦ ὑπογείου κορμοῦ τῆς παρακτίου ἱππουρίδος (Equisetum litorale). L, L περιφερικοὶ ἀεραυλῶνες. Π ἀεροφόροι σωλῆνες τῶν δεσμίδων τῶν ἀγγείων gg. λ κεντρικὸς ἀεροφόρος σωλήν. gS σκεπαστικὸς κολεὸς κοινός. ES σκεπαστικὸς κολεὸς περὶ ἑκάστην τῶν δεσμίδων τῶν ἀγγείων F. Κατὰ διάγραμμα (κατὰ Pfitzer).

Ἐπ' ἐσχάτων ἀπεδείχθη ἐκ πειραμάτων, ὅτι οἱ προφυλακτικοὶ κολεοὶ χρησιμεύουσιν εἰς τὸ ἀπομονῶσαι ὡς οἷόν τε τὴν δεσμίδα τῶν ἀγγείων ἀπὸ τοῦ βασικοῦ παρεγχύματος, ἵνα παρεμποδισθῇ δηλονότι ἡ κατὰ διάχυσιν καταλλαγὴ τῆς ὕλης. Ἐντεῦθεν δὲ ἐξηγεῖται ἀβιάστως, καὶ διὰ τί φέρεται, ὡς προεσημειώσαμεν, ἡ φελλίνη ἐν ταῖς παρειαῖς τῶν κυττάρων παρ' ἐνίοις τῶν προφυλακτικῶν ἢ σκεπαστικῶν κολεῶν.—Πῶς ἐξασθενοῦται ἐν τοῖς φελλοφόροις ἱστοῖς ἡ δύναμις τῶν ἀερίων καὶ τῶν ὑγρῶν εἰς τὸ διαβαίνειν διὰ τῶν ἱστῶν τούτων, ὅρα σελ. 40, 42 καὶ 70.

§ 76. Ὅταν τὰ ξυλώματα συνενῶνται εἰς ἓν σῶμα ξυλῶδες ἐν τῷ κορμῷ, δὲν γεννᾶται κολεὸς ἀνὰ τὰς τῶν ἀγγείων δεσμίδας. Ἀντὶ δὲ τούτου βλέπομεν τότε τὴν ἐντεριώνην πολλάκις, ὅπου πρόκειται τῇ ξυλώδει μοίρᾳ τῶν ἀγγείων, λαμβάνουσαν χαρακτῆρα διάφορον τοῦ λοιποῦ βασικοῦ ἱστοῦ· γίνονται δηλονότι τὰ κύτταρα μικρότερα ἢ πα-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

χύτερα τὰς παρειάς. Τὸ μέρος δὲ τοῦτο τοῦ βασικοῦ ἱστοῦ, ἀνεπτυγμένον εὐκρινέστατα ἐν τοῖς πλείστοις τῶν ξυλωδῶν φυτῶν, ἀλλὰ καὶ παρ' ἐνίοις τῶν χορτωδῶν, ἀπεκαλέσθη *θήκη ἐντεριώνης*. Διὰ τοῦ αὐτοῦ ὀνόματος, ἀλλὰ καὶ διὰ τοῦ τῆς *στεφάνης* τῆς *ἐντεριώνης* σημαίνονται καὶ ἄλλα τινά, πάντη διάφορα, οἷον αἱ πρῶται καταβολαὶ τοῦ ξυλώματος, αἱ ὡς τὰ πολλὰ προεκβάλλουσαι πρὸς τὴν ἐντεριώνην καὶ ἀπὸ συναφῆς μετ' αὐτῆς διαπλασσόμεναι ἐν τῷ κορμῷ τῶν δικοτυληδόνων καὶ γυμνοσπέρμων, ἔχουσαι δὲ περὶ τὴν ἐσωτερικὴν διασκευὴν ἄλλως, ἢ ὡς αἱ ὕστερον συνιστάμεναι ξυλώδεις μοῖραι τῆς τῶν ἀγγείων δεσμίδος. Ἐν τῷ στελέχει τῶν κωνοφόρων περιέχει ἡ τῆς ἐντεριώνης στεφάνη ἀγγεῖα, ἐνῷ ἐλλείπουσι ταῦτα ἀπὸ τῶν ἐφεπομένων ξυλωμάτων, ὡς ἀντικαθισταμένα ὑπὸ τραχειοειδῶν· τἀνάπαλιν δὲ ἐν τῷ στελέχει τῶν δικοτυληδόνων ἡ τῆς ἐντεριώνης στεφάνη περιέχει ἀγγεῖα ἀστροειδῆ καὶ κρικοειδῆ, μηδόλως ἀπαντῶντα ἀλλαχοῦ τῶν μορίων τοῦ ξύλου. Ἡ τῆς ἐντεριώνης στεφάνη ἀποτελεῖ μέρος μόνον τοῦ κρικοειδοῦς ξυλώματος (τοῦ πρώτου ἐτησίου δακτυλίου), ἐν δὲ τῷ μέρει τούτῳ συνάπτει τῇ ἐντεριώνῃ τὸ ξύλωμα οὐ μόνον κατὰ τὸ ἐσωτερικὸν αὐτοῦ ὅριον, ἀλλὰ καὶ κατὰ τὰ πλάγια. Καὶ ἡ τῆς ἐντεριώνης στεφάνη ὑπάγεται εἰς τὴν κατηγορίαν τῶν προσαρμοζομένων ἱστῶν.

ζ') Θαλλοφύτων ἱστός.

§ 76. Τῶν φυλλοφόρων φυτῶν πολλῷ ἁπλούστερον κατεσκευασμένα εἶναι τὰ θαλλόφυτα, ἐν οἷς οἱ μύκητες καὶ αἱ ἄλγαι καὶ οἱ ἐκ συνδυασμοῦ ἀμφοτέρων τούτων παραγόμενοι λειχῆνες.

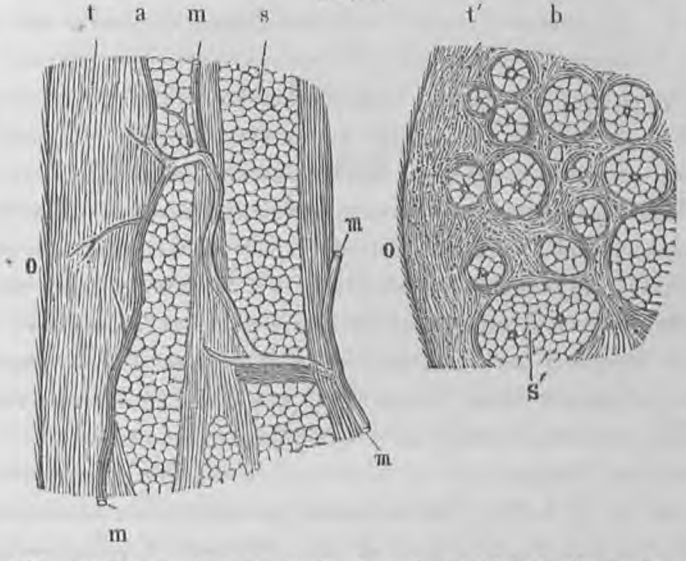
Μεταξὺ τῶν *μυκήτων* φέρονται καὶ μορφαὶ μονοκύτταροι, οἷον οἱ ζυμωτικοὶ μύκητες, οἱ πολλάκις ἀποτελοῦντες, ὡς εἴρηται ἀλλαχοῦ, συνοικίας. Ὁ τῶν μυκήτων ἱστὸς συντίθεται συνήθως ἐκ νημάτων εἴτε ἁπλῶν εἴτε καὶ διηρημένων εἰς κλάδους. Τὰ σύνθετα νήματα, ἀποτελοῦντα τὸ κύριον μορφολογικὸν στοιχεῖον τοῦ θαλλοῦ τῶν μυκήτων, καλοῦνται *ὑφαί*. Ἐν τοῖς μονοκυττάροις τῶν μυκήτων ἁπλουστάτη φέρεται ἡ μορφὴ τῶν ὑφῶν, διότι ἀποτελεῖται ἐξ ἑνὸς καὶ μόνου κυττάρου.

Τὰ κύτταρα τῶν μυκήτων ὡς τὰ πολλὰ μὲν εἶναι κυλινδρικά, ἐνίοτε ὅμως καὶ σφαιροειδῆ ἢ καὶ ἀλλοιόσχημα, ἡ δὲ παρειὰ τούτων, μικρὸν ἢ καὶ ἄγαν πεπαχυσμένη, φαίνεται συνήθως, ὅτι δὲν συγκροτεῖται ὑπὸ στιβάδων, οὔτε λαμπρύνει ὑπὸ περιστάσεις τὰς συνήθεις τὸ ὀπτικὸν πεδίον μεταξὺ τῶν διασταυρουμένων νικολείων τοῦ πεπολωμένου μικροσκοπίου, καὶ ἄρα ἔχει ἰσοτρόπως. Κατεδείχθη ἐπ' ἐσχάτων, ὅτι αἱ τῶν μυκήτων ὑφαὶ ὑπὸ ἰσχυρὰν πίεσιν θλῶσι τὰς ἀκτῖνας διπλῶς·

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ὅθεν συνάγεται, ὅτι ἡ κατὰ φύσιν μεμβράνα τῶν μυκητικῶν κυττάρων οὐδεμίαν ὑπέχει, ἢ κἂν οὐχὶ τὴν βιαίαν ἐκείνην διάτασιν τῶν στιβάδων, οἵαν αἱ παρειαὶ τῶν κυττάρων παρὰ τοῖς λοιποῖς τῶν φυτῶν. Σύγκειται δὲ ἡ παρειὰ τῶν μυκητικῶν κυττάρων ἐκ κυτταρίνης μυκητικῆς (ὅρ. σελ. 38). Διὰ μεταμορφώσεως χημικῆς ἐξαλλοιοῦται μὲν τὴν χροιάν, τὴν σύστασιν κτλ., ἀλλὰ δὲν καταξυλοῦται ποτέ. Ἐντὸς τῶν

ΕΙΚ. 77



Μέγ. 90. a κατὰ μῆκος διατομή. b ἐγκάρσιος διατομὴ διὰ τῆς ἐξωτερικῆς χώρας ποδίσκου τοῦ **Lactarius subdulcis**. o ἐπιφάνεια μετὰ περάτων τῶν ὑφῶν. m κύτταρα γαλακτοφόρα. s′ ψευδοπαρέγχυμα t′ ἱστὸς συμπεπιλημένος (κατὰ de Bary).

κυττάρων τῶν ὑφῶν φέρεται πρωτόπλασμα, ἐν δ' αὐτῷ κενοτόπια μὲν πάντοτε, ἀλλὰ κατὰ κανόνα οὐδεὶς κυττάρων πυρήν (*). Σώματα ὠργανωμένα, οἷον χλωροφύλλη καὶ ἄμυλον, οὐδέποτε ἁπαντῶσιν ὡς περιεχόμενα τῶν μυκητικῶν κυττάρων· τἀνάπαλιν δὲ συχνὸν φέρεται τὸ ὀξαλικὸν ἀσβέστιον ἐν αὐτοῖς· καίτοι πολὺ συχνότερον τὸ σῶμα τοῦτο προσήρτηται ἔξωθεν ἐπὶ τῆς παρειᾶς τῶν κυττάρων.

Οἱ μονοκκύτταροι μύκητες ἀποτελοῦσι συνοικίας πολλάκις. Σύγκεινται δὲ οἱ ἱστοὶ τῶν μυκήτων εἴτε ἐξ ὑφῶν συνυφασμένων ἀδιακρίτως καὶ στερεῶς μετ' ἀλλήλων (*ἱστὸς συμπεπιλημένος*, tella contexta), εἴτε συναρμολογοῦνται αἱ ὑφαὶ εἰς πυκνὸν ψευδοπαρέγχυμα, ἐν ᾧ ὅμως πᾶν νῆμα αὐξάνεται αὐτονόμως.

Ἡ τῶν ὑφῶν συνένωσις, διὰ συγκόλλησιν τῶν νεαρωτάτων στοι-

(*) Ἐπ' ἐσχάτων ἰσχυρίσθησαν, ὅτι καὶ πυρὴν ἔγκειται ἐν τοῖς κυττάροις πολλῶν μυκήτων (ὅρ. Σημ.).

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

χείων, γίνεται πολλάκις τοσοῦτον ἐνδόμυχος καὶ στενή, ὥστε μόλις ποτὲ κατορθοῦται ἡ ἀποχώρισις τῶν προκειμένων νημάτων, ἀφοῦ ἐγκατεργασθῶσιν ἐν ὕδατι ζέοντι ἢ ἀλκαλικῷ.

Ἐν τῷ συμπεπιλημένῳ ἱστῷ, σπανιώτερον ἐν τῷ ψευδοπαρεγχύματι, φέρονται καὶ χάσματα ἀεροφόρα ἐπὶ μᾶλλον ἢ ἧττον μεγάλα. Εἶναι δὲ ὁμοιόμορφα συνήθως τὰ στοιχεῖα τοῦ ἱστοῦ ἐν τῷ θαλλῷ τῶν μυκήτων, σπανιώτερον εἶναι πολύμορφα. Μαρτυρεῖται δὲ ἡ τῶν στοιχείων πολυμορφία ἐν τοῖς μύκησιν, ὧν τὸ καρπικὸν σῶμα φυλλῶδες καὶ γαλακτίζον, ὑπὸ μακρῶν, μονοκυττάρων καὶ γαλακτοφόρων ἀσκίων ἢ θυλάκων, φερομένων μεταξὺ τῶν ὁμοιομόρφων ὑφῶν (Εἰκ. 77)· ἐνιαχοῦ δὲ τῶν ἄλλων μορφῶν (ἐν τῷ *φελλῷ*) καταμαρτυρεῖται ἐκ τῆς παρουσίας στοιχείων σφαιρικῶν, πολλάκις πεπληρωμένων ὑπὸ κρυστάλλων ὀξαλικοῦ ἀσβεστίου, καὶ παρεντεθειμένων μεταξὺ κυττάρων κυλινδρικῶν κτλ.

Οἱ τῶν μυκήτων ἱστοὶ διαφέρουσι τῶν ἐν ἄλλοις ὑψηλότερον ἱσταμένοις φυτοῖς μάλιστα καὶ κατὰ τοῦτο, ὅτι δὲν προηγοῦνται τῶν μονίμων καταστάσεων οἱ κυριολεκτικῶς εἰπεῖν μεριστοί· διότι, ἅμα ὡς συστῇ τὸ κύτταρον ἐν τοῖς μύκησι, λαμβάνει παραχρῆμα τὸν χαρακτῆρα συνήθους κυττάρου βλαστητικοῦ, καί, ἐνῷ διατελεῖ διαιρούμενον, ἐκτελεῖ ἤδη καὶ τὰς λειτουργίας τοῦ εἰρημένου κυττάρου.

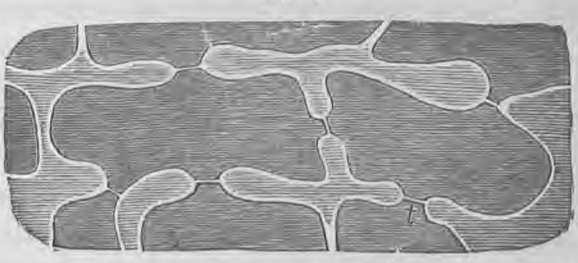
Ἐσωτερικὴ διαφορότης τοῦ θαλλοῦ εἰς ἱστοὺς διακεκριμένους μόλις συμβαίνει ποτέ, ἀσθενὴς δὲ καὶ αὐτή. Αἱ ὑφαὶ κατὰ τὴν περιφέρειαν συνάπτονται πυκνότεραι ἢ πρὸς τὰ ἔνδον τοῦ ἱστοῦ, ἢ συγκροτοῦσι πρὸς τὰ ἔνδον μὲν συμπίλημα, πρὸς τὰ ἔξω δὲ (κατὰ τὴν περιφέρειαν) ψευδοπαρέγχυμά τι, οἷς προστίθενται καί τινες ἰδιορρυθμίαι περὶ τὸ χρῶμα κτλ., οὕτω δὲ καὶ ἐνθάδε συνιστᾶταί τις ὑπαινιγμὸς διαιρέσεως τοῦ μυκητικοῦ πλάσματος εἰς ἱστὸν δερμικὸν (φλοιόν), καὶ εἰς ἱστὸν ἐσωτερικόν (ἐντεριώνην ἢ μυελώδη οὐσίαν τοῦ μύκητος).

§ 78. Εὑρίσκονται καὶ μεταξὺ τῶν *ἀλγῶν* μορφαὶ μονοκύτταροι. Οἰκοδομοῦνται δ' οἱ ἱστοὶ τῶν ἀλγῶν ἐκ στοιχείων, οὐσιωδῶς διαφερόντων ἀπὸ τῶν κυττάρων, τῶν ἐν τοῖς μύκησιν. Ἔχουσι δηλαδὴ σχῆμα μὲν ὡς τὰ πολλὰ κυλινδρικὸν τὰ κύτταρα τῶν ἀλγῶν, ἀλλὰ τὸ σχῆμα τοῦτο φέρεται κατὰ πολλῷ πλείονας παραλλαγάς, ἢ ἐν τοῖς μύκησιν. Ἡ παρειὰ τοῦ κυττάρου τῆς ἄλγης καταφαίνει ἤδη πολλάκις στρωματώδη κατασκευὴν καὶ μορφὰς παχύνσεως, οἷα μόνον ἐν τοῖς κυττάροις τῶν ὑψηλοτέρων φυτῶν ἀπαντῶσι, φέρ' εἰπεῖν ἐξωτερικαὶ προσβολαί, στίγματα (ἄνευ ἄλωνος) ἐν τοῖς *φύκεσιν* (Εἰκ. 78) κτλ. Ὁ ὑμὴν τοῦ τῶν ἀλγῶν κυττάρου σύγκειται ἐκ κυτταρίνης κοινῆς, εἶναι ἀνισότροπος, καὶ ἄρα ἔχει κατ' οὐσίαν, καθάπερ ἡ παρειὰ τῶν κυττάρων ἐν τοῖς ὑψηλοτέροις τῶν φυτῶν. Διὰ χημικῆς μεταμορφώσεως διαπίπτει

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ἡ τῶν παρειῶν κυτταρίνη εἰς βλέννην πολλάκις. Οὐδέποτε παρετηρήθη ἡ καταξύλωσις τῆς παρειᾶς ἐν κυττάροις ἀλγῶν· ἀλλὰ τἀνάπαλιν ἐν πολλοῖς τούτων, φέρ' εἰπεῖν τῶν *διατομίων*, κραταιῶς ἀποχαλικοῦνται αἱ παρειαί, ἀλλαχοῦ δὲ διαπερῶνται ὑπ' ἀσβεστίου ἀνθρακικοῦ· ὥστε

ΕΙΚ. 78



Μέγ. 600. Ἁπλοῖ πόροι (στίγματα) *t* ἐν ταῖς παρειαῖς τῶν κυττάρων τοῦ πομφολυγώδους φύκους (κατὰ Reinke).

γίνονται τοιοῦτοι ὀργανισμοὶ στερροὶ καὶ ἄκαμπτοι, καὶ παρεμφέρουσι πολλάκις πρὸς κοράλλια ὡς πρὸς τὴν ἐξωτερικὴν ὄψιν.

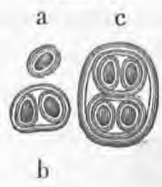
Τὰ ἐν τοῖς κυττάροις τῶν ἀλγῶν περιεχόμενα διαφέρουσι καθ' ὅλου εἰπεῖν οὐσιωδῶς ἀπὸ τῶν περιεχομένων ἐν τοῖς κυττάροις τῶν μυκήτων. Κατὰ κανόνα φέρονται ἐν αὐτοῖς πυρῆνες, ἐλλείπουσι δὲ μόνον ἐκ τῶν κατωτάτων μορφῶν. *Χλωροφύλλη* πάρεστι συνήθως, πολλάκις δὲ καὶ ὡς σῶμα ἰδιοφυῶς ἐσχηματισμένον, τοῦτ' ἔστι σπειροειδὲς ἢ κομβολογιοειδὲς ἢ ἀστροειδὲς (ὅρ. Εἰκ. 33 καὶ 44), ἀλλὰ καὶ δίκην κόκκων, ἢ καὶ ὡς βαφὴ διάχυτος ἐν ὅλῳ τῷ πρωτοπλάσματι τοῦ κυττάρου. Ἀμυλόκοκκοι ἁπαντῶσιν ὁμοίως. — Παρὰ τὴν χλωροφύλλην φέρονται ἐν τοῖς κυττάροις τῶν ἀλγῶν καὶ πολλαὶ χρωστικαὶ οὐσίαι, ἐπὶ μέρος καὶ αὗται συνδεδεμέναι μετὰ τοῦ πρωτοπλάσματος, οἷον ἡ *διατομίνη* (χρυσίζουσα, ἐν οἰνοπνεύματι εὐδιάλυτος, ἐν ὕδατι ἀδιάλυτος, χαλκοπρασινίζουσα μετὰ τὸν θάνατον τῶν κυττάρων ἢ καὶ διὰ θειικοῦ ὀξέος), ἡ *φυκοκυανίνη* (ἐν ὕδατι διαλυτή, ἐπὶ φωτὸς διαπίπτοντος κυανῆ, ἐπὶ δὲ προσπίπτοντος ἐρυθρά), ἡ *φυκερυθρίνη* (ἐν ὕδατι διαλυτή, ἀπὸ φωτὸς διαπίπτοντος ἐξέρυθρος, ἐπὶ προσπίπτοντος κιτρίνη) κτλ. Αἱ χρωστικαὶ αὗται οὐσίαι, αἱ ταῖς ἄλγαις παρέχουσαι τὴν ἰδιάζουσαν χρῶσιν, εἶναι χαρακτηριστικαὶ ὑπὲρ τῶν ὑποδιαιρέσεων τῆς τάξεως ταύτης τοῦ φυτικοῦ βασιλείου, καὶ ἱστοροῦνται εἰδικώτερον ἐν τῷ συστηματικῷ μέρει τοῦ παρόντος συγγράμματος (Τόμ. Β').

Αἱ μονοκύτταροι ἄλγαι ἀποτελοῦσι καὶ αὗται συνοικίας πολλάκις, καθάπερ οἱ μονοκύτταροι μύκητες. Τῶν συνοικιῶν τούτων πολλαὶ δεικνύουσιν ἰδίαν κατασκευήν, καθ' ὅσον πρὸ τοῦ διαιρεθῆναι τὸ κύτταρον παχύνει τὸν ἑαυτοῦ χιτῶνα διὰ στιβάδος κραταιᾶς, ἥτις, ὡς *θήκη*

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

θεωρουμένη καὶ τοῦτο τὸ ὄνομα φέρουσα, συναύξεται ἐφεξῆς μετὰ τῶν ἐντὸς αὐτῆς κατὰ διαίρεσιν γεννηθέντων κυττάρων. Καθ' ὅσον δὲ νέαι ἐπέρχονται διαιρέσεις, ἡ αὐτὴ ἐπαναλαμβάνεται πρᾶξις τῆς παχύνσεως καὶ συμφύσεως τῶν ὑμένων, οὕτω δὲ βλέπομεν πολλάκις μέγα πλῆθος τῶν μονοκυττάρων τούτων ἀλγῶν ἐντεθειμένας τὴν μὲν ἐντὸς τῆς δὲ κατὰ κανονικώτατον τρόπον. Τοιαύτη μορφὴ συνοικίας κυττάρων εὑρίσκεται ὡραιότατα ἀνεπτυγμένη ἐν τῇ Gloeocapsa (ὅρα Εἰκ. 79).

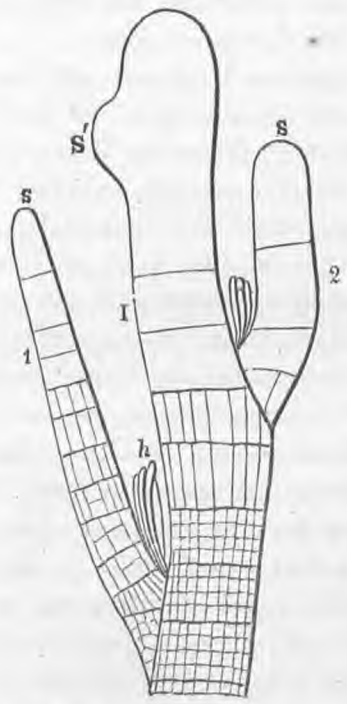
ΕΙΚ. 79



Μέγ. 400. Γλοιοκάψα. a κύτταρον μεμονωμένον. b, c συνοικίαι μετὰ θηκῶν περικαλυπτικῶν.

Οἱ τῶν ἀλγῶν ἱστοὶ συγκροτοῦσιν ἢ νήματα, ἢ ἐπιφανείας, ἢ σώματα. Ἀλλὰ σπανίως συνδέονται τὰ κύτταρα ἐντὸς τῶν εἰς σῶμα στερεὸν διαμεμορφωμένων ἀλγῶν, ὅπως συνδέονται ἐν τῷ συμπιλήματι τῶν μυκήτων· τοὐναντίον μάλιστα συνάπτονται ὡς τὰ πολλὰ εἰς παρέγχυμα εἴτε ἀμυδρὸν καὶ ψευδές, εἴτε καὶ γνήσιον. Ὅταν μὲν συμπίλημα ἢ ψευδοπαρέγχυμα συνιστᾶται ἐν τῷ σώματι τῶν ἀλγῶν, διαιροῦνται τὰ ἀκροτελεύτια κύτταρα τῶν νημάτων, κατὰ διαίρεσιν δὲ ἐνθάδε αὐξάνονται αὐτά τε ταῦτα τὰ νήματα, καὶ ὅλος τοῦ ἀλγικοῦ σώματος ὁ ἱστός· ὅταν δὲ συνιστᾶται παρέγχυμα γνήσιον, φέρεται ἓν καὶ σχετικῶς μέγα κύτταρον (*τὸ κατακόρυφον κύτταρον*), ἐξ οὗ κατὰ διαίρεσιν παράγεται γνήσιος μεριστός, ἐκ τούτου δὲ ὕστερον γνήσιος ἱστὸς μόνιμος μετὰ διαιρέσεις ἐπαλλήλους τῶν κυττάρων τοῦ μεριστοῦ (Εἰκ. 80). Ἀναβαίνοντες δὲ ἀπὸ τῶν κατωτάτων ἀλγῶν πρὸς τὰς ὑψηλοτάτας τούτων μορφάς, βλέπομεν διαδοχικὴν τὴν τελείωσιν τῶν ἱστῶν, δι' ἣν καὶ αἱ ἄλγαι φέρονται ἐγγὺς τῶν βρύων· οὕτω δὲ αἱ ταπεινότεραι μορφαὶ τῶν φυτῶν συναρτῶνται μετὰ τῶν ἀνωτέρων καὶ ὡς πρὸς τὴν διάπλασιν τῶν ἱστῶν.

ΕΙΚ. 80

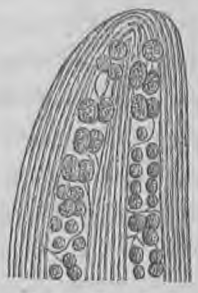


Μέγ. 84. Ἀκροτελεύτιον πέρας ἄλγης, τοῦ Stypocaulon Scoparium Kütz. S, s κατακόρυφα κύτταρα, ἐξ ὧν παράγονται κατὰ διαίρεσιν οἱ μεριστοί. S' καταβολὴ κλάδου πλαγίου. 1, 2 πλάγιοι κλάδοι (κατὰ Geyler).

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Αἱ ἄλγαι παρουσιάζουσι, τοὐλάχιστον ἐν ταῖς ὑψηλοτέραις μορφαῖς, ἀκριβεστέραν τὴν διαφορότητα τῶν ἱστῶν ἢ ὅσον οἱ μύκητες. Οὐχὶ σπανίως τὰ περιφερικὰ κύτταρα τοῦ τῶν ἀλγῶν σώματος διαμορφοῦνται καθάπερ τὰ κύτταρα ἐν τῇ ἐπιδερμίδι, παχυνόμενα τὰς παρειὰς κραταιότερον πρὸς τὰ ἔξω ἢ πρὸς τὰ ἔσω καὶ πρὸς τὰ πλάγια, ἐνῷ τὰ κύτταρα τοῦ ἐσωτερικοῦ ἱστοῦ δεικνύουσι τὴν πάχυνσιν ἀπανταχοῦ ὁμοιόβαθμον.

ΕΙΚ. 81

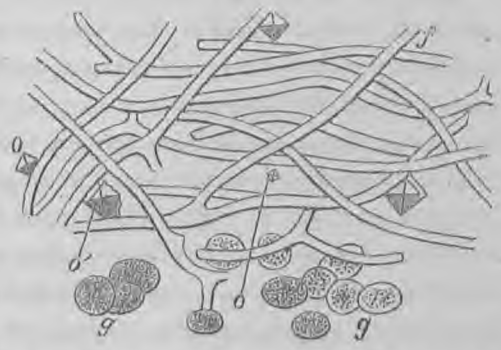


Μέγ. 315. Ἐπὶ μῆκος τομὴ διὰ τῆς κορυφῆς θαλλοῦ τῆς Usnea barbata. r φλοιός. m ἐντεριώνη. g γονίδια, μεθ' ὑφῶν ἐν τῷ μεταξὺ (κατὰ Schwendener).

§ 79. Τὴν κατασκευὴν τοῦ ἱστοῦ τῶν *λειχήνων* κατανοοῦμεν, ὅταν προσχῶμεν τὸν νοῦν τῇ φύσει τῶν περιέργων τούτων ὀργανισμῶν. Κατὰ τὴν νέαν περὶ αὐτῶν θεωρίαν, τὴν ἀσφαλῶς τεθεμελιωμένην, οὐκέτι ὑπολαμβάνονται οἱ λειχῆνες ὡς θαλλόφυτα ἴδια, ἀλλ' ὡς ὀργανικὴ σύνθεσις ἄλγης καὶ μύκητος. Ἀμφότεροι οἱ παράγοντες συνέρχονται εἰς συμβίωσιν ἐν τῷ λειχῆνι (κατὰ De Bary. Ὀρ. καὶ Τόμ. Β'), καθάπερ συμβιοῖ τὸ παράσιτον φυτὸν τῷ ξενίζοντι.

Ὁ περίεργος οὗτος τῆς συμβιώσεως χαρακτὴρ τῶν λειχήνων ἀποτυποῦται καὶ ἐν τῇ τῶν ἱστῶν διαμορφώσει. Δῆλον εἶναι πρὸ πάντων, ὅτι οὐδεὶς ὑπάρχει λειχὴν ἀποτελούμενος ἐξ ἑνὸς κυττάρου· διότι ὁ τοῦ λειχῆνος θαλλὸς συναρθροῦται ἐκ μοίρας μύκητος καὶ μοίρας ἄλγης. Συνήθως δὲ σύγκειται τὸ σῶμα τοῦ λειχῆνος ἐκ στρώματος ἐξωτερικοῦ, μὴ πρασίνου (τῆς φλοιώδους μοίρας τοῦ λειχῆνος), καὶ ἐξ ἑτέρου στρώματος ἐσωτερικοῦ (τῆς μυελώδους μοίρας), καὶ ταύτης μηδαμῶς πρασίνης, ὧν μεταξὺ περιλαμβάνεται στρῶμα διάμεσον, συγκείμενον ἐκ χλωροφυλλοφόρων κυττάρων (τὰ γονίδια, τὸ γονιδιοφόρον στρῶμα). Ἡ μὲν ἐντεριώνη καὶ ὁ φλοιὸς ἀνήκουσι τῷ μύκητι, τὸ δὲ γονιδιοφόρον στρῶμα τῇ ἄλγῃ ἐν τῇ λειχηνοειδεῖ κοινωνίᾳ (Εἰκ. 81). Αἱ ὑφαὶ τῶν

ΕΙΚ. 82



Μέγ. 300. Ἱστοὶ τῆς Rocella tectorum διὰ βελονῶν διασπασθέντες, ἵνα φανερωθῶσι σαφέστερον τὰ μορφολογικὰ τούτων στοιχεῖα. Γ ἶνες τοῦ συμπεπιλημένου ἱστοῦ. o ἀκέραιος, o' διαβεβρωμένος κρύσταλλος ἀσβεστίου ὀξαλικοῦ. g γονίδια.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

λειχήνων παντελῶς δὲν διαφέρουσι τῶν ἐν τοῖς μύκησιν ὑφῶν. Ἡ παρειὰ αὐτῶν σύγκειται ἐκ μυκητικῆς κυτταρίνης, συμπεριέχουσα πολλάκις καὶ λειχηνίνην, σῶμα χρωννυόμενον μὲν ἀμέσως κυανοῦν ἢ ἰῶδες ἀπὸ διαλύσεως ἰωδίου, ἀπαντῶν δὲ καὶ ἐνιαχοῦ τῶν κυττάρων, τῶν ἐν ταῖς ὑφαῖς τῶν μυκήτων. Πρόσκεινται δὲ ταῖς τῶν λειχήνων ὑφαῖς ἐκ τῶν ἔξωθεν, καθάπερ καὶ πολλαχοῦ τῶν μυκήτων, πολλάκις καὶ κρύσταλλοι ὀξαλικοῦ ἀσβεστίου (Εἰκ. 82).

Τὰ τῶν λειχήνων γονίδια ὑπήχθησαν ἤδη ἐπὶ μέρος εἰς τύπους, φερομένους ἐν ἄλγαις, αἵτινες ζῶσιν αὐτοτελῶς. Παρίστανται δὲ ὡς κύτταρα χλωροφυλλοφόρα, παρουσιαζόμενα ἐν τῷ θαλλῷ εἴτε καθ' ἕν, εἴτε καθ' ἁλύσσεις, εἴτε καὶ κατὰ στίφη διαμεμορφωμένα ἀστροειδῶς.

ΤΜΗΜΑ ΤΡΙΤΟΝ

ΒΛΑΣΤΗΤΙΚΩΝ ΟΡΓΑΝΩΝ ΑΝΑΤΟΜΗ

α΄) Φύλλου ἀνατομή.

§ 80. Ἁπλουστάτας παρουσιάζουσι τὰς ἀνατομικὰς σχέσεις τὰ τῶν βρύων φύλλα, διά τε τὴν ἀρχαϊκὴν κατασκευὴν καὶ διὰ τὸ ἀείποτε ἄναρθρον αὐτῶν. Τὸ φύλλον τῶν ἡπατικῶν (φυλλωδῶν) βρύων συγκροτεῖται ἐξ ἁπλῆς στιβάδος κυττάρων τραπεζοειδῶν, ὁμοίως δὲ συγκροτεῖται καὶ τὸ τῶν πλείστων θαλλοφόρων βρύων. Ἀλλ' ὅταν ἐν τῇ τάξει ταύτῃ τῶν φυτῶν διαμορφωθῶσι τὰ φύλλα ὑψηλότερον, δεικνύουσιν ἤδη ἴχνη ἱστῶν δερμικῶν καὶ δεσμικῶν καὶ βασικῶν. Ἐν τοῖς φύλλοις π.χ. τοῦ *πολυτρίχου* εὑρίσκομεν κατὰ τὰ πρανῆ στιβάδα κυττάρων, ἧς τὰ στοιχεῖα παχύνονται πρὸς τὰ ἔξω πλεῖον ἢ πρὸς τὰς ἄλλας πλευράς, τοῦθ' ὅπερ διακρίνει τὰ κύτταρα τῆς ἐπιδερμίδος. Ὁ μὲν βασικὸς ἱστὸς σύγκειται ἐκ κυττάρων παρεγχυματικῶν, ὁ δεσμικὸς δὲ ἀντιπροσωπεύεται ὑπὸ νεύρου διαμέσου, συγκειμένου ἐκ στοιχείων ἰνωδῶν ὁμοιομόρφων. Ἐν τῷ γένει Mnium συζεύγνυνται τῷ διαμέσῳ καὶ δύο ἄλλα παράπλευρα νεῦρα, συγκεκροτημένα ὁμοίως ἐκείνῳ.

§ 81. Ἐν δὲ τοῖς φύλλοις τῶν *ἀγγειοφόρων κρυπτογάμων* φανεροῦται συνήθως αὐστηροτέρα ἤδη ἡ διαφορότης τῶν ἱστῶν· διότι ἐνθάδε περιβάλλει τὸ χαῦνον μεσόφυλλον ἐπιδερμὶς ὡς τὰ πολλὰ εὐκρινής, φέρουσα ἤδη καὶ στόματα, τὸ δὲ μεσόφυλλον συγκροτεῖται συνήθως ἐκ κυττάρων παρεγχυματικῶν, σχεδὸν εἰπεῖν ὁμοιομόρφων καὶ ὑποστρογ-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

γύλων, ἐν οἷς παρέγκειται ἡ τῶν ἀγγείων δεσμίς. Οὐδεμία παρατηρεῖται ἄρθρωσις τοῦ μεσοφύλλου ἐνθάδε ἐκ πλειόνων στιβάδων ἱστοῦ, ἢ κἂν μόλις ποτὲ ὑπεμφαίνεται. Παρατηρεῖται ὅμως τοῦτο τὸ ἰδιόρρυθμον ἐν τοῖς φύλλοις τῶν πτερίδων καὶ ἐνίων λυκοποδίων, ὅτι φέρονται ἐν τοῖς ἐπιδερμικοῖς κυτταρόις τούτων κόκκοι χλωροφύλλης μεγάλοι καὶ ἔμμονοι, οἷοι ἐν μόνῳ τῷ μεσοφύλλῳ παρουσιάζονται ἀλλαχοῦ τῶν φυτῶν.

§ 82. Ἔτι πολυπλοκώτερον εἶναι διηρθρωμένον ἀνατομικῶς τὸ φύλλον τῶν *φανερογάμων*· διότι συνηθέστατα ἐνθάδε διαιρεῖται τὸ μεσόφυλλον εἰς δύο στρώματα, ἀκριβῶς ἀπ' ἀλλήλων κεχωρισμένα, οἷς οὐχὶ σπανίως προστίθεται καὶ ὑπόδερμα, ὡς κολλέγχυμα μὲν ἐσχηματισμένον συνήθως, ἀλλ' ἔστιν ὅπου καὶ ὡς ἱστὸς ὑδατοστεγής.

Σύγκειται δὲ τὸ μεσόφυλλον ὡς τὰ πολλὰ μὲν ἀποκλειστικῶς ἐκ παρεγχυματικῶν κυττάρων, σπανίως δέ ποτε, οἷον ἐν τῷ φύλλῳ τῆς *ἰαπωνικῆς καμελλίας*, καὶ ἐκ στοιχείων ἐπὶ μέρος σκληρεγχυματικῶν.

Ἡ ἐπιδερμὶς κατὰ τὰ ὕπτια τῶν φύλλων διαφέρει συνήθως ἀπὸ τῆς τῶν πρανῶν περὶ τὴν κατασκευήν, καὶ πολλάκις στερεῖται στομάτων, ἅτινα οὐδέποτε σχεδὸν ἐλλείπουσιν ἀπὸ τῶν πρανῶν.

§ 83. Τῶν βρύων τὰ φύλλα εἶναι πάντοτε ἄμισχα. Τἀνάπαλιν δὲ ἐν τοῖς φύλλοις πολλῶν ἀγγειοφόρων κρυπτογάμων (τῶν πτερίδων) καὶ τῶν πλείστων φανερογάμων, φέρονται πρὸς τῷ πλατύσματι καὶ μίσχοι, οἵτινες, παραδαλλόμενοι πρὸς τὸ πλάτυσμα, δεικνύουσί τινας ἀνατομικὰς ἰδιοφυΐας. Εἶναι δῆλον ὅτι ἡ τοῦ μίσχου ἐπιδερμὶς ἐλευθέρα στομάτων, ἢ κἂν φέρει ταῦτα εὐαριθμότερα τῶν ἐν τῷ πλατύσματι. Ἡ τῶν ἀγγείων δεσμὶς καὶ τὸ κολλέγχυμα φέρονται κραταιότερον ἀνεπτυγμένα ἐνθάδε ἢ ἐν τῷ πλατύσματι. Ἐνῷ δὲ παρ' ἐνίοις τῶν φύλλων φέρεται κολλέγχυμα ἐν τῷ μίσχῳ, ἐλλείπει ἐκ τοῦ πλατύσματος. Καθ' ὅλου δ' εἰπεῖν ἡ τοῦ μίσχου κατασκευὴ προσεγγίζει πρὸς τὴν τῶν νεύρων τοῦ φύλλου, ἐν οἷς ὁμοίως ἐπικρατοῦσι τότε κολλέγχυμα καὶ ἡ τῶν ἀγγείων δεσμίς.

Ὅσον δὲ ὑπερέχουσιν ἐν τῷ μίσχῳ καὶ τοῖς νεύροις τῶν φύλλων τὰ μηχανικὰ στοιχεῖα, τοσοῦτον ὑστερεῖ ἢ καὶ τέλεον ἐλλείπει ἐξ αὐτῶν τὸ πράσινον παρέγχυμα (τὸ ἀφομοιωτικόν). Καὶ φαίνεται λοιπόν, ὅτι τὸ πολύπλοκον τῆς κατασκευῆς ἐν τῷ φύλλῳ συνεπάγεται τὸν ἐν αὐτῷ ἐντοπισμὸν τῶν λειτουργιῶν.

§ 84. Μεγάλην ἐξαγγέλλει τὴν ποικιλίαν ἡ τῶν ἀγγείων διανομὴ ἐν τῷ φύλλῳ τῶν φανερογάμων, ὡς δεικνύει ἐπὶ ποσὸν ἐν τῇ περιγραφικῇ ἀνατομίᾳ ἡ ἀδρομερὴς τῶν «*νεύρων*» παράστασις. Ἐνθάδε ὑπομιμνήσκομεν πρῶτον τὰς γραμμικὰς νευρώσεις τῶν φύλλων παρὰ τοῖς μονοκοτυληδόνοις, ἔνθα οἱ κυριώδεις κορμοὶ τῶν δεσμίδων τῶν ἀγγείων

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

διαθέουσι μὲν σχεδὸν εἰπεῖν παράλληλοι, ἀλλὰ συνδέονται ἀλλήλοις διὰ λεπτοφυῶν ἀναστομώσεων· ὑπομιμνήσκομεν δὲ καὶ τὰ φύλλα τῶν δικοτυληδόνων, ὧν τὰ νεῦρα πτεροσχιδῆ, παρ' οἷς δηλονότι τὸ κύριον στέλεχος τῆς τῶν ἀγγείων δεσμίδος διαιρεῖται εἰς κλάδους ἀεὶ μικροτέρους.

Ἡ δεσμὶς τῶν ἀγγείων, ἡ ἐν τῷ φύλλῳ τῶν φανερογάμων, πάντοτε διαιρεῖται εἰς κλάδους Καὶ ἐν αὐτοῖς ἐκείνοις τοῖς μικροῖς καὶ βελονοειδέσι φύλλοις, ἅτινα ἐν τῇ περιγραφικῇ ἀνατομίᾳ σημειοῦνται ὡς *μονόνευρα*, ὑπάρχουσι πλάγιοι κλάδοι, καθ' ἃ δεικνύει ἡ διὰ τοῦ μικροσκοπίου ἐξέτασις.

Φαίνεται πολλάκις, ὡς εἰ *μία* καὶ *μόνη* ἀγγείων δεσμὶς ἐφέρετο ἀπὸ τοῦ κορμοῦ ἐπὶ τὸ φύλλον. Ἀλλ' ὡς τὰ πολλὰ διαθέουσιν ἐν τῷ φύλλῳ δέσμαι κεχωρισμέναι, πλείονες τῆς μιᾶς· καὶ αὐτὰ τὰ πλάγια νεῦρα, τὰ φαινόμενα ἡμῖν ὡς ἁπλᾶ, πολλάκις συγκροτοῦνται, ὡς ἐν τῷ φύλλῳ τῆς *οἰνοφόρου ἀμπέλου* φέρ' εἰπεῖν, ἐκ πλειόνων δεσμίδων ἀγγείων. Φῶς φανερὸν ὅμως ἐπὶ φύλλων, ὧν ἡ βάσις πλατεῖα, ὅτι πλείονες δέσμαι ἐκβάλλουσιν ἐκ τοῦ κορμοῦ εἰς τὸ φύλλον, ἢ (ὅπερ ἓν καὶ τὸ αὐτό, διότι ἐπίκοινοι αἱ τῶν ἀγγείων δεσμίδες ἔν τε τῷ φύλλῳ καὶ τῷ κορμῷ τῶν φανερογάμων) μεταβαίνουσιν αἱ δέσμαι ἐκ τοῦ φύλλου εἰς τὸν κορμόν. — Τὰ μεσαῖα νεῦρα τῶν φύλλων τῶν ἐλατῶν σύγκεινται, πλὴν ἐξαιρέσεων εὐαρίθμων, ἐκ δύο παρακειμένων δεσμίδων ἀγγείων (Εἰκ. 84).

Τὰ τῶν δεσμίδων πέρατα καταλήγουσιν ἢ μόνον εἰς τὴν ἄντυγα ἢ μόνον εἰς τὸ πλάτυσμα τοῦ φύλλου, ἢ καὶ εἰς ἀμφότερα, καὶ καταλήγουσιν ἐλεύθερα, ἢ συνδέονται ἀλλήλοις εἰς δίκτυον. Λεπτοφυεῖς κλάδοι τῶν δεσμίδων, κατὰ τὴν ἄντυγα τῶν φύλλων καταλήγοντες, σχηματίζονται συνήθως εἰς συμποδίας, τοῦτ' ἔστι συντεθέντες ἀλλήλοις, ἀποτελοῦσι νεῦρον ἀντυγοειδές (νεῦρον περιθόριον). Παράδειγμα τὸ φύλλον τοῦ Buxus sempervirens.

Ἂν τὸ μεσόφυλλον διαιρῆται εἰς μίαν στιβάδα πυκνὴν (εἰς ἱστὸν ῥαβδωτόν), καὶ εἰς ἄλλην χαῦνον (σπογγῶδες παρέγχυμα), ἐν τῇ δευτέρᾳ μὲν ταύτῃ κεῖνται αἱ τῶν ἀγγείων δεσμίδες, ἀλλὰ φέρονται ὅμως παρὰ τὴν πρώτην στιβάδα.

Ἐν τοῖς φύλλοις τῶν φανερογάμων διαιρεῖται ἡ τῶν ἀγγείων δεσμὶς εἰς δύο μέρη, τὸ φλοίωμα καὶ τὸ ξύλωμα, ἄμφω συγκοινωνοῦντα ἀμέσως μετὰ τῶν συστοίχων μορίων τῆς τῶν ἀγγείων δεσμίδος ἐν τῷ κορμῷ. Κατὰ δὲ ταῦτα τὸ μὲν φλοιωματῶδες μέρος κεῖται ἐν τοῖς πρανέσι τῶν φύλλων, τὸ δὲ ξυλωματῶδες ἐν τοῖς ὑπτίοις. Ἡ λεπτο-

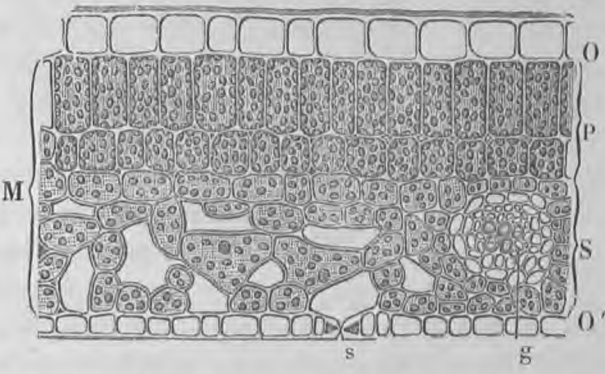
Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

τέρα κατασκευὴ τῶν ἐν τῷ κορμῷ δεσμίδων καὶ τῶν περάτων αὐτῶν περιεγράφη ἤδη ἐν σελ. 102—107.

§ 85. Συγκροτεῖται δὲ συνήθως τὸ φύλλον τῶν φανερογάμων, ὡς ἔπεται. Πάντοθεν περιενδύεται ὑπὸ τῆς ἐπιδερμίδος, ἥτις ὅμως ἔχει ἐν τοῖς ὑπτίοις ἄλλως ἢ ὡς ἐν τοῖς πρανέσι· διότι καὶ ἐπ' ἐκείνων ἡ ἐπιδερμὶς δὲν φέρει στόματα, ἢ κἂν ἐλάττονα τῶν ἐν τοῖς ὑπτίοις. Ὑπὸ δὲ τῆς ἐπιδερμίδος στενῶς περιβάλλεται τὸ μεσόφυλλον, καὶ τοῦτο δεικνύον ἐν τῷ ἀνωτέρῳ ἡμιμορίῳ ἄλλην κατασκευήν, ἢ ἐν τῷ κατωτέρῳ (Εἰκ. 83).

Τὸ ἀνώτερον ἡμιμόριον ἀποτελεῖται ὑπὸ ἱστοῦ ῥαβδωτοῦ, τὸ δὲ κατώτερον ὑπὸ σπογγώδους ἱστοῦ. Ὁ μὲν πρῶτος σύγκειται ἐκ κυττάρων φερομένων καθέτων ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τοῦ φύλλου· μεταξὺ δὲ τῶν κυττάρων τούτων κεῖνται στενότατοι οἱ ἀεροφόροι σωλῆνες· ὁ δεύτερος δὲ σύγκειται ἐκ στοιχείων, ὧν μεταξὺ μεγάλα χάσματα ἀεροφόρα· ἡ δὲ τοῦ ἄνω καὶ κάτω ἡμιμορίου τοῦ μεσοφύλλου προσάρμοσις εἰς τὴν ἄνω καὶ τὴν κάτω ἐπιδερμίδα εἶναι ἀπαραγνώριστος. Ὁ

ΕΙΚ. 83



Μέγ. 300. Διατομὴ φύλλου κυκλαμίνου τοῦ εὐρωπαίου. O ἄνω ἐπιδερμίς. O' κάτω ἐπιδερμίς. s στόμα. M μεσόφυλλον. P ἱστὸς ῥαβδωτός. S παρέγχυμα σπογγῶδες μετὰ τῆς τῶν ἀγγείων δεσμίδος g.

ῥαβδωτὸς ἱστὸς φέρει πλείονα χλωροφύλλην ἢ ὅσην ὁ σπογγώδης ἱστός· διὸ καὶ τὰ ὕπτια τῶν φύλλων εἶναι βαθύτερον πράσινα τῶν πρανῶν (Εἰκ. 83).

Τὰ πλεῖστα τῶν ἐπιπέδων καὶ συμμέτρως ἐσχηματισμένων φύλλων (τῶν ἀμφιπλευρίων) δεικνύουσι τὴν προϊστορηθεῖσαν κατασκευήν. Δὲν εἶναι δὲ μόνον ἀμφιπλεύρια, ἀλλὰ καὶ νωτοκοιλιακά· διότι, ὡς εἴδομεν, τὸ πρὸς τὰ πρανῆ ἡμιμόριον αὐτῶν διαφέρει τοῦ τῶν ὑπτίων κατὰ τὴν κατασκευήν. Τὰ μὲν ὕπτια σύγκεινται ἐκ τῆς ἄνω ἐπιδερ-

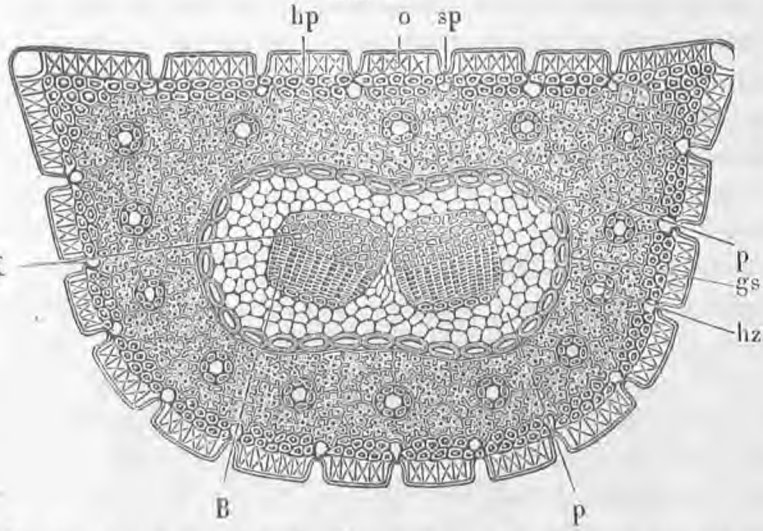
Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

μίδος καὶ ἐκ τῆς στιβάδος τῶν ῥαβδωτῶν κυττάρων, τὰ δὲ πρανῆ σύγκεινται ἐκ τοῦ σπογγώδους ἱστοῦ, ἐκ τῆς δέσμης τῶν ἀγγείων καὶ ἐκ τῆς κάτω ἐπιδερμίδος.

§ 86. Ἀπὸ τοῦ μνησθέντος τύπου παρεκκλίνει πασιφανῶς ἡ κατασκευὴ τῶν ἐπιπέδων ἐκείνων καὶ ἀμφιπλευρίων φύλλων, ἐν οἷς εἴτε ἐκ περιστροφῆς τοῦ μίσχου, εἴτε ἐκ περιελίξεως τοῦ πλατύσματος, εἴτε ἐκ κατακλίσεως τοῦ κλάδου μετετράπησαν τὰ μορφολογικῶς ὕπτια τοῦ πλατύσματος εἰς πρανῆ, καὶ τὰ μορφολογικῶς πρανῆ εἰς ὕπτια.

Περιστρέφεται π. χ. ἐνδιπλούμενον τὸ ὄρθιον φύλλον τῆς Passerina hirsuta οὕτως, ὥστε ἡ κατὰ φύσιν τάξις τῶν τοῦ φύλλου ἐπι-

ΕΙΚ. 84



Μέγ. 130. Ἐγκάρσιος διατομὴ διὰ τοῦ φύλλου πεύκης τῆς ἀγροτέρας. o ἐπιδερμὶς μετὰ στομάτων sp. hp ὑπόδερμα. p πράσινον παρέγχυμα μετὰ σωλήνων ῥητινοφόρων hz. gs καλεὸς δεσμὶδος ἀγγείων. p' ἄχρουν παρέγχυμα. X ξύλωμα. B φλοίωμα τῆς ἀγγειώδους δέσμης.

φανειῶν ἀναστρέφεται. Τοιαύτη διεύθυνσις τοῦ φύλλου συνεπάγεται ἀνατροπὴν περὶ τὴν ἐσωτερικὴν κατασκευήν, καὶ τότε ὁ μὲν ῥαβδωτὸς ἱστὸς ἀναπτύσσεται ἐπὶ τῶν μορφολογικῶς πρανῶν, ὁ δὲ σπογγώδης ἐπὶ τῶν μορφολογικῶς ὑπτίων, τούτων δὲ μόνων καὶ ἡ ἐπιδερμὶς φέρει τότε τὰ στόματα (πρβ. σελ. 86—7). Οὔτε εἶναι δυνατὸν σαφέστερον νὰ ἐκδηλωθῇ ἡ ἀμοιβαία προσάρμοσις τῆς ἐπιδερμίδος πρὸς τὸ μεσόφυλλον.

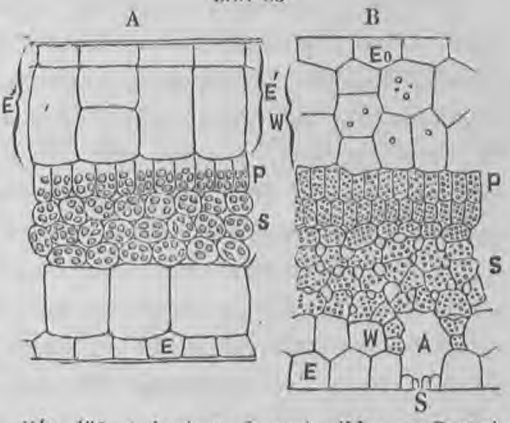
Ἐν τῷ *ἀρκτοσκορόδῳ*, Allium ursinum, εὑρίσκομεν ἀνατροπὴν τῆς ἀνατομικῆς κατασκευῆς ἐν τῷ πλατύσματι τοῦ φύλλου, ἀντιστοιχοῦσαν καὶ ἐνθάδε πρὸς τὴν ἀντίστροφον θέσιν τοῦ μέρους τούτου τοῦ

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

φύλλου. Στρέφεται δηλονότι ἐνθάδε τὸ νεαρὸν πλάτυσμα, τὸ προβαῖνον κάθετον ἐκ τοῦ ὀφθαλμοῦ—στρέφεται κατὰ τὸ ἄνω ἄκρον τοῦ μίσχου ἐπὶ ἐπιπέδου καθέτου ὑπεράνω τοῦ ὀφθαλμοῦ πρὸς τὰ κάτω, τὰ δὲ μορφολογικῶς πρανῆ ἐντεῦθεν διευθύνονται πρὸς τὰ ἄνω. Ἡ δὲ ἀνατροπὴ τῆς διατάξεως τῶν ἱστῶν χωρεῖ εἰς τοιοῦτον βαθμόν, ὥστε τὸ μεσαῖον νεῦρον, τὸ προεξέχον ἐπὶ τῶν πρανῶν τῶν φύλλων, προήκει ἐνταῦθα ἐπὶ τῆς μορφολογικῶς ὑπτίας ἐπιφανείας τοῦ φύλλου, ἥτις διὰ τῆς κινήσεως τοῦ πλατύσματος ἔφθασε μετατραπεῖσα εἰς πρανῆ. Ὁ τοῦ φύλλου μίσχος διατηρεῖται ὄρθιος διὰ παντός, διὰ δὲ τὴν ὀρθίαν στάσιν τούτου καὶ ἡ ἀνατομικὴ τοῦ φύλλου κατασκευὴ διαμένει ὡς κατὰ φύσιν.

§ 87. Ὅσα τῶν φύλλων εἴτε εἶναι κυλινδρικῶς ἐσχηματισμένα, εἴτε καὶ ἁπλῶς μόνον ἀποκλίνουσιν ἀπὸ τῆς ἄγαν ἐπιπέδου μορφῆς, τῆς συνήθους, δεικνύουσι πολλάκις κατασκευὴν ὁμόκεντρον, οἵαν καὶ ὁ κορμός, τοῦτο δὲ βλέπομεν ἐν τοῖς βελονοειδέσι φύλλοις τῆς πεύκης καὶ πολλῶν ἄλλων κωνοφόρων.

ΕΙΚ. 83



Μέγ. 150. Α ἐγκάρσιος διατομὴ φύλλου τῆς **Regonia manicata**. Ε σύνθετος ἐπιδερμίς. P, S μεσόφυλλον. P ῥαβδωτὸν παρέγχυμα. S σπογγώδες παρέγχυμα. Β ἐγκαρσία διατομὴ διὰ τοῦ φύλλου τῆς **Tradescantia discolor**. Ε ἡ κάτωθεν ἐπιδερμὶς μετὰ στομάτων (s). Eo ἡ ἄνωθεν ἐπιδερμίς, ἄμφω ἁπλαῖ. W ὑπόδερμα ἐσχηματισμένον ὡς ἱστὸς ὑδατοσταγές. P, S ὡς ἄνω. A ἀναπνευστικὸς βόθρος τοῦ στόματος s (κατὰ Pfitzer).

Αἱ τῆς πεύκης βελόναι (Εἰκ. 84) περιενδύονται ὑπὸ ἐπιδερμίδος, ἡ ἁρμόζεται πρὸς τὰ ἔνδον ἰνώδες ὑπόδερμα ἀπανταχοῦ, ὅπου ἂν μὴ ὑπάρχωσι στόματα. Μετ' αὐτὸ φέρεται ὁμόκεντρον παρέγχυμα πράσινον, διελαυνόμενον ὑπὸ ῥητινοφόρων σωλήνων. Τούτῳ δ' ἐφέπεται, ὁμόκεντρος καὶ αὐτός, κυλεὸς ἐπίκοινος τῶν δεσμίδων τῶν ἀγγείων, περικυκλούμενος ὑπὸ παρεγχύματος ἄχρου, ἐν δὲ τῷ κέντρῳ τοῦ παρεγχύματος τούτου κεῖνται αἱ δύο τῶν ἀγγείων δεσμίδες, αἱ ἀποτελοῦσαι τὸ νεῦρον τοῦ φύλλου τῆς πεύκης.

§ 88. Μεγαλείτερα καὶ παχύτερα φύλλα μονοκοτυληδόνων μάλιστα φυτῶν διακρίνονται διὰ τὸ στρῶμα ἐκεῖνο τοῦ ἱστοῦ, τὸ πολλάκις λίαν κραταιόν, τὸ πυκνῶς διυφασμένον καὶ τῇ ἐπιδερμίδι στενῶς συνδεόμενον, ᾧ ἐδόθη καὶ ἡ ἐπωνυμία τοῦ *φλοιοῦ τοῦ φύλλου*.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Τὸ στρῶμα τοῦτο, ὁ τοῦ φύλλου φλοιός, ὁτὲ μὲν στερεῖται παντάπασι χλωροφύλλης, ὁτὲ δὲ φέρει μόλις ποτὲ ἴχνη αὐτῆς, καὶ διαστέλλεται ἀκριβῶς ἀπὸ τοῦ ὑποκειμένου μεσοφύλλου, ἐν ᾧ ἔγκειται δαψιλεστάτη χλωροφύλλη. Τὰ κύτταρα τοῦ περὶ οὗ ὁ λόγος ἱστοῦ φέρουσι κυτταρώδη χυμόν.

Ὁ φλοιὸς τοῦ φύλλου ἐνθάδε ἀντιστοιχεῖ ὁτὲ μὲν εἰς ἐπιδερμίδα σύνθετον ἐκ στιβάδων πολλῶν (οἷον ἐν τῷ φύλλῳ τῆς Begonia), ὁτὲ δὲ (οἷον ἐν τῷ φύλλῳ τῆς Tradescantia discolor) ἀντιστοιχεῖ εἰς τὸ εἶδος ἐκεῖνο τοῦ ὑποδέρματος, ὃ ἐγνωρίσαμεν ἤδη ἀνωτέρω (σελ. 116) ὡς ἱστὸν ὑδατοστεγῆ (Εἰκ. 85).

Ἔνδοθεν τοῦ φλοιοῦ κεῖται τὸ μεσόφυλλον, διαιρούμενον καὶ ἐνθάδε εἰς παρέγχυμα ῥαβδωτὸν καὶ σπογγῶδες, ἐν δὲ τῷ σπογγώδει παρεγχύματι περιέχον τὴν τῶν ἀγγείων δεσμίδα.

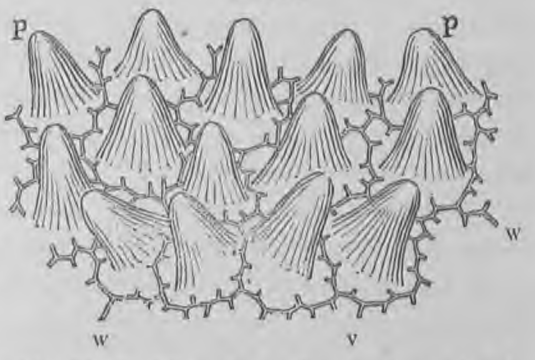
Ἀλλ' ὑπάρχουσιν ὅμως καὶ πολλαὶ αἱ ἀπὸ τοῦ τύπου τούτου παραλλαγαί. Οὕτω φερ' εἰπεῖν ἐν τῷ φύλλῳ τοῦ Phormium tenax αἱ τῶν ἀγγείων δεσμίδες, αἱ φέρουσαι παχέα προσαρτήματα βίβλου, καθήκουσιν ἀπὸ τοῦ ἄνω φλοιοῦ τοῦ φύλλου μέχρι τοῦ κάτω. Ἐν ἄλλοις δὲ φύλλοις μεγάλοις φέρονται τῇδε κἀκεῖσε καὶ δέσμαι βιβλικαὶ ὑπὸ τὴν ἐπιδερμίδα, ἢ ἐντὸς τοῦ φλοιοῦ τοῦ φύλλου, ὑπηρετοῦσαι εἰς τὴν μηχανικὴν κατασκευὴν τοῦ ὀργάνου κτλ.

§ 89. Ὡς ἐν παραρτήματι μνημονευτέον καὶ τῆς ἀνατομικῆς κατασκευῆς ἑτέρων τινῶν ἐν τῷ φύλλῳ φερομένων πλασμάτων. — Αἱ τῶν *ὀφθαλμῶν καλύπτραι*, οὖσαι φύλλα ἐξαμβλωματικά (ὅρ. Τόμ. Β' ἐν τόπῳ οἰκείῳ), ἔχουσι τὴν ἀνατομικὴν κατασκευὴν ἐν πολλοῖς ὁμοίαν πρὸς τὴν τῶν μορίων τοῦ φύλλου, πρὸς ἅτινα καὶ ἀντιστοιχοῦσι. Τὸ πρανὲς μέρος τῆς ἐπιδερμίδος σύγκειται ἐν ταῖς τῶν ὀφθαλμῶν καλύπτραις συνήθως ἐκ στοιχείων παχυτέρων, ἢ τὸ ὕπτιον, ἡ δὲ ἐπιδερμὶς πολλάκις ἀποκρίνει οὐσίαν τινὰ κηρώδη (οἷον ἐν τῇ *μελαίνῃ λεύκῃ*, Populus nigra). Ὡς ἐξαρτήματα φέρονται ἐν τῇ ἐπιδερμίδι τῶν καλυπτρῶν πολλάκις καὶ ἰδιόρρυθμα τριχώματα, ἐκκρίνοντα βλέννην καὶ ῥητίνην, καλούμενα δὲ *κολλητήρια*. Περιεργότατον φαινόμενον εἶναι καὶ τὸ ὅτι ἐν ταῖς καλύπτραις ἐνίων φυτῶν ξυλωδῶν ἀντικαθίσταται ἡ ἐπιδερμὶς ὑπὸ περιδέρματος (οἷον ἐν τῇ *ὑποκαστανείᾳ*. Πρβ. σελ. 96). Ὅταν τὸ κοινὸν φύλλον τῆς κόμης τοῦ φυτοῦ, ᾧ ἀντιστοιχεῖ ὡς ἐξημβλωμένον ὄργανον ἡ καλύπτρα, φέρῃ ὑπόδερμα κολλεγχυματικόν, εὑρίσκεται ὁ ἱστὸς οὗτος καὶ ἐν αὐτῇ τῇ καλύπτρᾳ, μάλιστα δὲ καὶ κραταιότερον ἀνεπτυγμένος. Ἐνιαχοῦ ὅλος ὁ βασικὸς ἱστὸς συγκροτεῖται ὑπὸ κολλεγχύματος. Τὸ παρέγχυμα τῶν καλυπτρῶν οὐδεμίαν μὲν ἐμφαίνει ἐσωτερικὴν ἄρθρωσιν, ἀλλὰ τὰ κύτταρα αὐτοῦ, ὡς τὰ πολλὰ σφόδρα πε-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

παχυσμένα, φέρουσι πολλάκις χλωροφύλλην, καί τοι σχετικῶς εἰπεῖν ἀφανιζομένην ἤδη πρωΐμως. Αἱ τῶν ἀγγείων δεσμίδες ἐν ταῖς καλύπτραις τῶν ὀφθαλμῶν ἔχουσι τὴν κατασκευὴν σχεδὸν παραπλησίαν πρὸς τὴν τῶν κοινῶν φύλλων, μάλιστα ὡς πρὸς τὰ μορφολογικὰ στοιχεῖα αὐτῶν.—Τὰ (πράσινα) *σέπαλα* τῆς κάλυκος ἔχουσι τὴν ἀνατομικὴν κατασκευὴν ἐν πολλοῖς παρεμφερῆ πρὸς τὴν τῶν κοινῶν φύλλων. Ἡ μὲν ἐπιδερμὶς φέρει στόματα μόνον ἐν τοῖς πρανέσι· τὸ δὲ μεσόφυλλον ὑπεμφαίνει πολλάκις διάρθρωσιν ἐκ παρεγχύματος πυκνοῦ (τοῦ ἄνω) καὶ σπογγώδους (τοῦ κάτω)· αἱ δὲ τῶν ἀγγείων δεσμίδες φέρουσι κατ' ἐξοχὴν ἀγγεῖα καὶ στοιχεῖα φλοιώματος, ἐνῷ τὰ κυριολεκτικὰ κύτταρα τῆς βίβλου φέρονται ὡς τὰ πολλὰ σπάνια.— Τὰ *πέταλα τοῦ ἄνθους* (περιγονίου καὶ στεφάνης πέταλα) σύγκεινται ἐκ παρεγχύματος χαύνου καὶ ὁμοιομόρφου, διελαυνομένου ὑπὸ ἀγγείων καὶ σκεπαζομένου ὑπὸ ἐπιθηλίων πολλάκις θηλοειδῶς ἐπηρμένων. Αἱ δὲ χρωστικαὶ οὐσίαι φέρονται ἢ ἐν πᾶσι τοῖς κυττάροις ἢ ἐν μόνῳ τῷ ἐπιθηλίῳ, ἢ καὶ ἐν μόνῳ τῷ παρεγχύματι, συνήθως διαλελυμέναι ἐν τῷ χυμῷ τῶν κυττάρων· σπανιώτερον ἁπαντῶσιν ὑπὸ τὴν μορφὴν σωματίων χρωστικῶν. Ἀμυλόκοκκοι καὶ κρύσταλλοι ὀξαλικοῦ ἀσβεστίου εὑρίσκονται ἐν τῷ μεσοφύλλῳ τῶν πετάλων συχνότερον, ἢ ὡς ἄν τις ὑποθέσειεν. Ἔλαια δὲ αἰθέρια εἶναι στοιχεῖον οὐδέποτε ἐλλεῖπον ἀπὸ τῆς στεφάνης τῶν πετάλων. Εὑρηνται δὲ εἴτε ἐν ἰδίοις δοχείοις (ἐν ἀδενόθριξιν, ἐν ἐλαιοφόροις κυττάροις, ἐν ἐλαιοφόροις ὀχετοῖς), ἤ, ὃ καὶ τὸ συνηθέστατον, δίκην σταγονίων ἀπηωρημένων ἐν τῷ χυμῷ τῶν κυττάρων τοῦ ἐπιθηλίου ἢ τοῦ παρεγχύματος, εἴτε καὶ ἀμφοτέρων, οἷον ἐν τοῖς πετάλοις τῆς φιλύρας. Ἔστιν ὅπου φέρεται καὶ ὑπὸ τὰς δύο μορφὰς τὸ αἰθέριον ἔλαιον, οἷον ἐν τοῖς ἄνθεσι τῶν ἑσπεριδοειδῶν, ἔνθα περιέχεται δίκην σταγονίων ἐντὸς τῶν κυττάρων τοῦ ἐπιθηλίου, ἐνῷ ἐν τῷ ἀμέσως ὑπὸ τὸν δερμικὸν ἱστὸν προσκειμένῳ παρεγχύματι κεῖνται κρύπται ὑστερογενεῖς, πλήρεις ἐλαίου. Αἱ τῶν ἀγγείων δεσμίδες σύγκεινται κατὰ τὸ πλεῖστον ἐξ ἀγγείων (ὡς τὰ

ΕΙΚ. 86



Μέγ. 300. Ἐπιθήλια τῶν πετάλων ἐκ τῆς στεφάνης ἴου τοῦ τριχρόου. P θηλαὶ μετ' ἀκτινωτοῦ ἐπιθηλίου. W κοιλαὶ παρειαὶ τῶν ἐπιθηλιακῶν κυττάρων.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

πολλὰ σπειροειδῶν), παρ' οἷς φέρονται κύτταρα ἰνώδη μετὰ λεπτοφυῶν παρειῶν, δυσδιάκριτα τὸν χαρακτῆρα. Αἱ *κοτυληδόνες*, ὧν βραχεῖαν μνείαν ποιούμεθα ἐνθάδε, σύγκεινται πολλάκις, καὶ μάλιστα ὅπου τὸ λεύκωμα ἐλλείπει ἀπὸ τοῦ σπέρματος, αὐταὶ δὲ αἱ κοτυληδόνες φέρουσι τὰ ἀποταμιεύματα, — σύγκεινται ἐκ παρεγχύματος βασικοῦ ὁμογενοῦς μέν, ἀλλὰ δαψιλοῦς, ὅθεν πηγάζει τὸ σαρκῶδες καὶ ἁπλῶς εἰπεῖν τὸ μαλακὸν τῶν φυλλωδῶν τούτων μορίων, τῶν παχυτάτων πολλάκις, τῶν περιβαλλομένων ὑπὸ λεπτοφυοῦς ἐπιδερμίδος ἄνευ στομάτων ἐν αὐτῇ, καὶ διελαυνομένων συνήθως ὑπὸ δεσμίδων ἀγγείων. Σύγκεινται δὲ αἱ δεσμίδες τῶν ἀγγείων ἐνθάδε εἴτε μόνον ἐξ ἐμβίου κυττάρων (ἀμυγδάλαι), ἢ παρὰ ταῦτα φέρουσι καὶ γνήσια ἀγγεῖα (κύαμοι κακάου), ἀλλὰ καὶ τότε πάλιν ὅμως μόλις ποτὲ καταφωρῶνται διὰ τοῦ μικροσκοπίου. Τὸ τῶν κοτυληδόνων παρέγχυμα πληροῦται ἀποταμιευμάτων ἐλαίου ἀλευρώματος καὶ ἀμύλου· ἂν τὸ λίπος δαψιλὲς ἐν αὐταῖς, ὑπερτερεῖ τὸ ἀλεύρωμα, ἢ φέρεται αὐτὸ μόνον ὡς ἀποταμίευμα παρὰ τὸ λίπος.

β΄) Στελέχους ἀνατομή.

§ 90. Πᾶν στέλεχος σύγκειται ἐξ ἱστοῦ δερμικοῦ, βασικοῦ καὶ δεσμικοῦ.

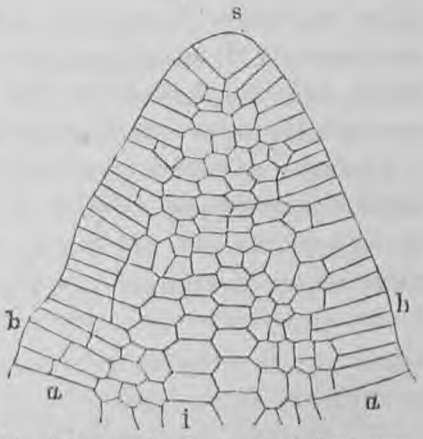
Στελέχη μονοετῆ περισκέπονται ὑπὸ *δερμικοῦ ἱστοῦ* πρωτογενοῦς, φερομένου συνήθως ὑπὸ τὸ σχῆμα ἐπιδερμίδος ἁπλῆς, μακρόβια δὲ στελέχη συνήθως ἀπὸ τῆς δευτέρας βλαστητικῆς περιόδου καὶ ἐφεξῆς, ἀντικαθιστῶσι τὸν πρωτογενῆ τοῦτον ἱστὸν δι' ἑτέρου δευτερογενοῦς, ὅ ἐστι διὰ περιδέρματος. — Ὡς *βασικὸς ἱστὸς* φέρεται ὡς ἐπὶ τὸ πολὺ παρέγχυμα, ᾧ ἐπερείδεται πρὸς τὰ ἔξω στενόταται μετὰ τοῦ δερμικοῦ ἱστοῦ συνδεδεμένον τὸ ὑπόδερμα. — Ὁ *δεσμικὸς ἱστὸς* ἀποτελεῖται συνήθως ὑπὸ δεσμίδων ἀγγείων, μόνον δὲ ἀπὸ τῶν ταπεινοτάτων φυτῶν, δηλονότι τῶν βρύων, παρ' οἷς ἀτελεστάτη εἰσέτι ἡ διάκρισις καὶ διαφορὰ τῶν ἱστῶν, ἐλλείπει ἢ κἂν ἀντιπροσωπεύεται ὑφ' ἁπλῶν δεσμῶν ἐξ ἰνῶν. Παρὰ τὰς τῶν ἀγγείων δεσμίδας φέρονται ἐν πολλοῖς τῶν στελεχῶν καὶ δέσμαι βιβλικαὶ καὶ παρεγχυματικαί, σπανίως δέ ποτε καὶ δέσμαι ἐκ σωλήνων ἠθμοειδῶν (Πρβ. σελ. 101).

Διελαύνεται δὲ τὸ στέλεχος ὁτὲ μὲν ὑπὸ μιᾶς κεντρικῆς ἀγγείων δεσμίδος, ὁτὲ δὲ ὑπὸ πλειόνων ἢ καὶ πολυπληθῶν. Κατὰ τὴν τελευταίαν περίπτωσιν ἀναφαίνονται αὐταὶ ὁτὲ μὲν διεσπαρμέναι ἀτάκτως ἐπὶ τῆς ἐγκαρσίου διατομῆς (ἐν τοῖς πλείστοις τῶν μονοκοτυληδόνων), ὁτὲ δὲ σχηματίζονται, ὅταν τις παρατηρῇ στέλεχος ἐγκαρσίως διατμη-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

θέν, εἰς δακτύλιον ἕνα καὶ μόνον, διαπερώμενον ὑπὸ ταινιῶν βασικοῦ ἱστοῦ (*πρωτογενῶν ἀκτίνων ἐντεριώνης*) ἐν τοῖς πλείστοις φέρ' εἰπεῖν τῶν δικοτυληδόνων, μὴ λαμβανομένων ἄλλως ὑπ' ὄψιν καὶ τῶν πολυειδῶν ἐξαιρέσεων.

ΕΙΚ. 87

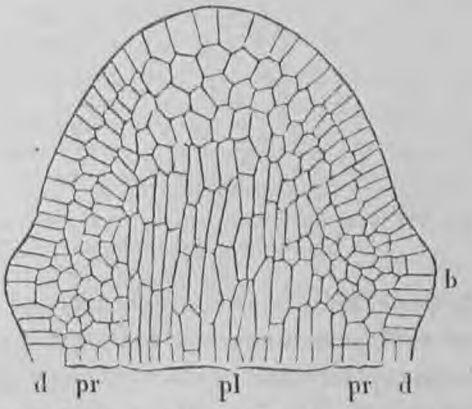


Μέγ. 300. Κορυφὴ τοῦ κορμοῦ τοῦ Equisetum. s κατακόρυφον κύτταρον. a ἐξωτερικός. i ἐσωτερικὸς μεριστός. b φύλλου καταβολή.

'Αλλ' ὅταν φέρωνται πολλαὶ τὸ πλῆθος αἱ τῶν ἀγγείων δεσμίδες, διαχωρίζουσι πολλάκις τὸν βασικὸν ἱστὸν εἰς *φλοιὸν πρωτογενῆ* καὶ εἰς *ἐντεριώνην*, ὧν ὁ μὲν κεῖται ἔξω τοῦ κύκλου τῶν δεσμίδων, ἡ δὲ κεῖται ἐντὸς αὐτοῦ. 'Αλλ' ἐὰν μία καὶ μόνη (κεντρικὴ) φέρεται ἐν τῷ στελέχει ἡ τῶν ἀγγείων δεσμίς, τότε ὅλος ὁ βασικὸς ἱστὸς ἀντιστοιχεῖ πρὸς τὸν πρωτογενῆ φλοιόν.

§ 91. Οἱ μόνιμοι τοῦ στελέχους ἱστοὶ προέρχονται ἐκ τοῦ μεριστοῦ, τοῦ ἐν τῇ βλαστητικῇ κορυφῇ τοῦ στελέχους (ἐκ τοῦ πρωταρχικοῦ μεριστοῦ). Κατὰ πόσον μὲν συμμετέχουσι τῆς τοῦ στελέχους δημιουργίας καὶ λείψανα μεριστῶν παρεμπίπτοντα μεταξὺ τῶν μονίμων (ἔμβιον), ἱστορήσαμεν ἤδη ἀνωτέρω, ὅτε λόγος ἐγίνετο περὶ τῆς τῶν ἀγγείων δεσμίδος (σελ 103)· πῶς δὲ συμπράττει καὶ ὁ ὑστερογενὴς μεριστὸς εἰς τὴν περαιτέρω ἀνάπτυξιν τοῦ στελέχους, ἰσορηθήσεται ὕστερον.

ΕΙΚ. 88



Μέγ. 270. Κατὰ μῆκος τομὴ διὰ τῆς βλαστητικῆς κορυφῆς τοῦ Lycopodium clavatum. d δερματογόνον. pr περίβλημα. pl πλήρωμα. b φύλλου καταβολὴ (κατὰ Sadebeck).

Εἰς τὴν *ἱστορίαν τῆς ἀναπτύξεως* τῶν ὀργάνων, περὶ ἧς ὁ λόγος ἐν τῷ δευτέρῳ τόμῳ τοῦ παρόντος συγγράμματος, ἀνάγεται ἡ παράστασις τοῦ τρόπου, καθ' ὃν δημιουργοῦνται ἐκ τῆς βλαστητικῆς κορυφῆς τό τε στέλεχος καὶ ἡ τούτου εἰς κλάδους καὶ φύλλα διανομή. Ἐνθάδε, ὅπου καθ' ὅλου ὁ λόγος περὶ τῆς ἁπλῆς ἀνατομῆς, ὑπομιμνήσκομεν ἁπλῶς

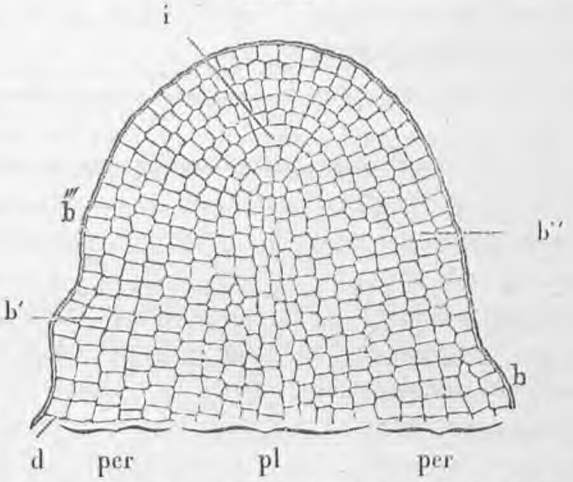
Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

τὴν διαφοράν, ἥτις ἐπικρατεῖ μεταξὺ μεριστῶν καὶ τῶν ἐντεῦθεν προϊόντων μονίμων ἱστῶν.

Ἡ κορυφὴ τοῦ κορμοῦ ἐν τοῖς βρύοις καὶ τοῖς πλείστοις τῶν κρυπτογάμων περατοῦται εἰς κύτταρον μεριστὸν μέγα, διατελοῦν εἰς διηνεκῆ καταμερισμόν, τὸ *κατακόρυφον κύτταρον*, ἐξ οὗ παράγεται ἱστὸς πλαστικός, μηδεμίαν, ἢ κἂν μόλις ποτὲ ἀντιληπτὴν ὑπεμφαίνων τὴν διάκρισιν εἰς ἐσωτερικὸν καὶ ἐξωτερικὸν μεριστόν (Εἰκ. 87).

Τἀνάπαλιν δὲ ἡ βλαστητικὴ κορυφὴ τοῦ τῶν φανερογάμων κορμοῦ, καθ' ἃ εἴρηται ἤδη καὶ ἀλλαχοῦ (σελ. 77), συντίθεται ἐκ τριῶν εὐδιακρίτων μεριστῶν, οἷον τοῦ δερματογόνου, τοῦ περιβλήματος καὶ τοῦ πληρώματος. Αἱ σχέσεις δὲ τῶν εἰρημένων μεριστῶν πρὸς τοὺς ἐντεῦθεν παραγομένους μονίμους ἱστοὺς δὲν εἶναι δυνατὸν νὰ ἱστορηθῶσι διὰ

ΕΙΚ. 89



Μέγ. 400. Κατὰ μῆκος τομὴ (=μακροτομὴ) τῆς βλαστητικῆς κορυφῆς τῆς Hippuris vulgaris. d δερματογόνον. per περίβλημα. i pl πλήρωμα (κατὰ Warming).

βραχέων· ἀλλ' ὡς κανόνα θεωρητέον τὰ ἑξῆς. Ἐκ μὲν τοῦ δερματογόνου προέρχεται ὁ πρωτογενὴς δερμικὸς ἱστός, ἐκ δὲ τοῦ περιβλήματος ὁ πρωτογενὴς φλοιὸς (σὺν τῷ καλλεγχύματι), ἐκ δὲ τοῦ πληρώματος ἡ τῶν ἀγγείων δεσμὶς σὺν τῷ παρακειμένῳ παρεγχύματι καὶ ἡ ἐντεριώνη. Σαφεστάτη μὲν παρίσταται ἡ σχέσις ἡ μεταξὺ δερματογόνου καὶ δερμικοῦ ἱστοῦ· ἀλλ' ἡ πρότερον ὡς ὀρθὴ πιστευομένη θεωρία, καθ' ἣν ἐκ μόνου τοῦ δερματογόνου παράγεται ἱστὸς δερμικός, δὲν ἐπεκυρώθη καθ' ὁλοκληρίαν· διότι βέβαιον, ὅτι καὶ ἁπλοῖ δεσμικοὶ ἱστοί (βιβλικαί τε καὶ κολλεγχυματικαὶ δέσμαι) εἶναι δυνατὸν νὰ παραχθῶσιν ἐκ τοῦ μεριστοῦ τούτου.

Ἂν ἐν τῇ κορυφῇ τοῦ κορμοῦ τῶν τε βρύων καὶ τῶν ἀγγειοφόρων κρυ-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

πτογάμων εἶναι εὐδιάκριτοι δύο μεριστοί, ὁ μὲν ἐξωτερικὸς ἀντιστοιχεῖ πρὸς τὸ ἄθροισμα τοῦ δερματογόνου καὶ τοῦ περιβλήματος, ὁ δὲ ἐσωτερικὸς πρὸς τὸ πλήρωμα τῶν ἐν τοῖς φανερογάμοις μεριστῶν.

Ἡ κορυφὴ τοῦ κορμοῦ ἐνίων ἀγγειοφόρων κρυπτογάμων, οἷον τῶν *λυκοποδίων*, μὴ ἔχουσα κατακόρυφον κύτταρον, σχηματίζεται, ὡς ἡ βλαστητικὴ κορυφὴ τοῦ τῶν φανερογάμων στελέχους, διὰ μεριστοῦ μικροκυττάρου (Εἰκ. 88). Οὕτω συνδέει τὸ *λυκοπόδιον*, ὡς πρὸς τὴν κατασκευήν τῆς βλαστητικῆς κορυφῆς, τὰ λοιπὰ ἀγγειοφόρα κρυπτόγαμα μετὰ τῶν φανερογάμων, ὡς δήπου καὶ τὰ ἀφ' ἑνὸς κατακορύφου κυττάρου αὐξανόμενα ἀγγειοφόρα κρυπτόγαμα καὶ τὰ βρύα συνδέονται μετὰ τῶν ὑψηλοτέρων θαλλοφύτων (ὅρ. σελ. 121), ὧν ἡ βλαστητικὴ κορυφὴ ἀπαρτίζεται ἐξ ἑνὸς ἐπακρίου κυττάρου, μεγάλου, αὐτοῦ παράγοντος τὸν μεριστόν.

§ 92. Αἱ πρῶται ἐνδείξεις εἰς γνήσιον σχηματισμὸν στελεχῶν παρουσιάζονται ἤδη παρὰ τοῖς *ἡπατικοῖς βρύοις*. Μόλις ποτὲ ὑπεμφαίνεται ἐνθάδε ἡ ἄρθρωσις ἐξ ἱστοῦ δερμικοῦ καὶ βασικοῦ καὶ δεσμικοῦ. Τὰ τοῦ δερμικοῦ ἱστοῦ κύτταρα διακρίνονται ἀπὸ τῶν παρακειμένων στοιχείων, διότι εἶναι μᾶλλον πεπαχυσμένα κατὰ τὰς πρὸς τὰ ἔξω παρειάς. Πρόσκειται τῇ ἐπιδερμίδι κοῖλος καὶ λεπτὸς κύλινδρος ἐκ παχυτοίχων κυττάρων, ἀντιπροσωπεύων τὸν δεσμικὸν ἱστόν, ἐντὸς δὲ τούτου φέρεται ὁ βασικὸς ἱστός, ὁ συγκείμενος ἐκ λεπτοτοίχων καὶ μειζόνων στοιχείων.

Ὑπάρχουσι πολλὰ *βρύα φυλλώδη*, οὐδεμίαν σαφεστέραν διαφορότητα δεικνύοντα περὶ τοὺς ἱστοὺς τοῦ στελεχίου αὐτῶν. Ἐν ἅπασι τούτοις ὁ δεσμικὸς ἱστὸς λανθάνει μεταπίπτων εἰς βασικόν. Ἕτεραι μορφαὶ τῶν φυλλωδῶν βρύων (φέρ' εἰπεῖν τὸ *ὕπνον*, τὸ *μνεῖον*) ἐνέχουσι δέσμην κεντρικήν, περιβαλλομένην ὑπὸ βασικοῦ ἱστοῦ παρεγχυματικοῦ πρὸς τὰ ἔσω μὲν ἐντελῶς ἀφωρισμένου, πρὸς τὰ ἔξω δὲ μόλις ποτὲ διαφέροντος ἀπὸ τοῦ δερμικοῦ ἱστοῦ.

Τελειοτάτη φέρεται ἡ διαμόρφωσις τοῦ κορμοῦ ἐν τῷ *πολυτρίχῳ*, τούτῳ μάλιστα πάντων τῶν φυλλωδῶν βρύων. Καὶ διαστέλλεται μὲν ἐνθάδε ὁ δερμικὸς ἱστὸς ἀμυδρῶς πάνυ ἀπὸ τοῦ παρακειμένου βασικοῦ, ἀλλ' ἐν τῷ βάθει τοῦ στελεχίου ἔγκειται κοῖλος κύλινδρος ἐκ κυττάρων ἰνωδῶν, συνηνωμένων εἰς δεσμίδας, ὧν ἑκάστη συγκροτεῖται ἐκ στίφους λεπτοτοίχων στοιχείων (ἐμβιοειδῶν), περὶ ἃ κεῖνται κύτταρα ἰνώδη καὶ παχέα. Ἐκβάλλουσι δὲ ἐκ τῶν φύλλων εἰς τὸ στελέχιον δεσμικαὶ τροχιαί, αἵτινες, διελαύνουσαι διὰ τοῦ πλατέος βασικοῦ ἱστοῦ, συνενοῦνται κατὰ τὸ πλεῖστον μετὰ τῶν ἐσωτερικῶν δεσμίδων (τῶν τῷ στελεχίῳ ἰδίων).

Ὁ δερμικὸς ἱστὸς τοῦ στελεχίου τῶν βρύων ἁπάντων δὲν ἔχει στό-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ματα· μόνος δὲ ὁ ἐπίπεδος θαλλὸς ἐνίων ἡπατικῶν βρύων, οἷον ὁ τῶν Marchantiae, ὁ ὑπεμφαίνων διὰ τὰ φυλλώδη παραρτήματα, τὰ ἐν τοῖς πρανέσιν αὐτοῦ (ἀμφιγάστρια), μεταβασίν τινα ἐπὶ τὸν σχηματισμὸν στελέχους—μόνος, λέγομεν, ὁ θαλλὸς τῶν ἡπατικῶν βρύων καλύπτεται ὑπὸ στοματοφόρου ἐπιδερμίδος. Ἄξιον δὲ παρατηρήσεως καὶ τόδε, ὅτι τὰ στοιχεῖα τοῦ βασικοῦ ἱστοῦ συνάπτουσιν ἀλλήλοις σχεδὸν ἄνευ παρεμπιπτόντων χασμάτων· ὥστε ὁ ἱστὸς οὗτος, ὑπεμφαίνων καί τινα πάχυνσιν ὡς ἀπὸ κολλεγχύματος, εὕρηται ὡς ἐν μεταιχμίῳ ἱστάμενος μεταξὺ ὑποδέρματος καὶ κοινοῦ παρεγχύματος.

§ 93. Ὁ τῶν ἀγγειοφόρων κρυπτογάμων κορμὸς (τῶν πτεριδοφύτων) διαπεραται ἤδη ὑπὸ δεσμίδων ἀγγείων γνησίων, συνήθως ὁμοκέντρων καὶ πάντοτε κεκλεισμένων, τὸ δὲ βασικὸν παρέγχυμα διαστέλλεται ἀκριβῶς ἀπὸ τῶν δεσμικῶν ἱστῶν, ὁ δὲ δερμικὸς ἱστός, φέρων ἤδη ἐνθάδε καὶ στόματα, εἶναι καὶ αὐτὸς εἰδικῶς διαπεπλασμένος (ἔχει εἰδικὸν χαρακτῆρα).

Ἐν τῷ στελέχει τῶν *λυκοποδίων*, τῶν *ῥιζοκαρπίων* καὶ πολυαρίθμων *πτερίδων* κεῖται δεσμὶς ἀγγείων κεντρώα, περιβεβλημένη σκεπαστικὸν κολεὸν διαπεπλασμένον ἄλλως ἄλλοτε· τούτῳ δὲ πρόσκειται βασικὸς ἱστός, παρεγχυματικὸς κατὰ τὰ συνήθη, διελαυνόμενος ὑπὸ μεσοκυτταρίων σωλήνων ἢ καὶ ὑπὸ μειζόνων χώρων ἀεροφόρων (οἷον ἐν τῇ Marsilia), καὶ ἐπικεκαλυμμένος ὑπὸ ἐπιδερμίδος. Ἐν δὲ τῇ τῶν ἀγγείων δεσμίδι, τῇ ἀείποτε σχεδὸν ὁμοκέντρῳ, τὸ φλοίωμα περικυκλοῖ τὸ ξύλωμα, τὸ ἀγγειοβριθές (Εἰκ. 68). Τὰ δὲ φύλλα διαπέμπουσι τροχιῶν δέσμας εἰς τὸν κορμόν, ἐξικνουμένας συνήθως μέχρι τῆς κεντρικῆς τῶν ἀγγείων δεσμίδος, τῆς τῷ στελέχει ἰδίας.

ΕΙΚ. 90



Ἀσθενὴς μεγέθυνσις. Διαδρομὴ τῶν δεσμίδων τῶν ἀγγείων ἐν τῷ κορμῷ τοῦ **Blechnum boreale**. α δεσμίδων κλάδοι διαθέοντες πρὸς τὰ φύλλα (κατ' Unger).

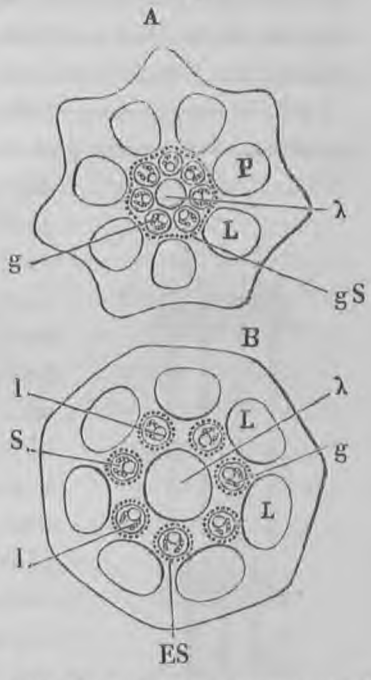
Ἀποκλίσεις ἀπὸ τοῦ περιγραφέντος τύπου εὑρίσκονται μάλιστα μεταξὺ τῶν πτερίδων. Οἷον ἡ συμπαγὴς τῶν ἀγγείων δεσμίς, ἡ κεντρώα, ἐν πολλαῖς τῶν πτερίδων μεταβάλλεται εἰς κύλινδρον κοῖλον· ἐν πολλαῖς τῶν πτερίδων ἀναφαίνεται ἀντὶ τῆς κεντρικῆς δεσμὶς περιφερική, δικτυοειδῶς ἐσχηματισμένη, ἰδίως ἀνήκουσα τῷ στελέχει, ἐκ δὲ τῆς δεσμίδος ταύτης διαπέμπονται εἰς τὰ φύλλα κλάδοι λεπτοὶ καὶ πλάγιοι. Ἂν διατάμωμεν τοιοῦτον στέλεχος πτερίδος, φαίνονται αἱ τῶν ἀγγείων δεσμίδες μεμονωμέναι καὶ τεταγμέναι εἰς κύκλον, ὡς ἐν τῷ τῶν δικοτυληδόνων στελέχει. Οὔσης δὲ τῆς διαταξεως τῶν

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

δεσμίδων δικτυοειδοῦς, διαιρεῖται καὶ ὁ βασικὸς ἱστὸς εἰς φλοιὸν καὶ εἰς ἐντεριώνην (Εἰκ. 90).

Τὰ στελέχη πολλῶν πτερίδων, ἐν οἷς δαψίλεια τῆς ἐντεριώνης, (οἷον τῇ Osmunda), ἀντὶ δεσμίδος ἀγγείων ὁμοκέντρου φέρουσι δεσμίδα παραπλεύριον. Ἐν ταύτῃ δέ, καθάπερ ἐν τῷ τῶν δικοτυληδόνων στελέχει, κεῖται τὸ ξύλωμα τῆς δεσμίδος ἐστραμμένον πρὸς τὴν ἐντεριώνην.

Εἰκ. 91



Μέγ. 26. Α Ἐγκάρσιος διατομὴ κορμοῦ ἱππούριδος τῆς ἑλείας (= Equisetum palustre). Β διατομὴ ἐγκάρσιος τοῦ ὑπογείου κορμοῦ τῆς παρακτίου ἱππούριδος (Equisetum litorale). L, L περιφερικοὶ ἀεροπόροι σωλῆνες. l l ἀεροφόροι σωλῆνες τῶν δεσμίδων τῶν ἀγγείων ξμ. λ κεντρικὸς ἀεροφόρος σωλήν. gS σκεπαστικὸς κολεὸς κοινός. ES σκεπαστικὸς κολεὸς περὶ ἑκάστην τῶν δεσμίδων τῶν ἀγγείων F. Κατὰ διάγραμμα (κατὰ Pfitzer).

Ἐν πολλαῖς τῶν πτερίδων σύγκειται ὁ τῶν δεσμίδων τῶν ἀγγείων κολεός, πολλάκις δὲ καὶ τὸ ὑπόδερμα, ἐκ κυττάρων ἰνωδῶν παχυτοίχων, ἅτινα συνάπτονται εἰς κύλινδρον κοῖλον κεκλεισμένον.

Δευτερογενὴς ἱστὸς δερμικὸς δὲν παράγεται ἐν τοῖς πτερίσιν. Ἀλλ' ἂν πολυχρόνια τὰ στελέχη, τὸ ὑπόδερμα πολλάκις κατέχει τὴν θέσιν τοῦ περιδέρματος.

§ 94. Λίαν ἁπλῶς κατεσκευασμένος εἶναι ὁ τῶν *ἱππουρίδων* (Equiseta) κορμός, ὡς δηλαδὴ πρὸς τὸν τῶν λοιπῶν κρυπτογάμων. Ὁ μὲν δερμικὸς ἱστὸς ἀποτελεῖ ἐπιδερμίδα φέρουσαν στόματα καὶ βρίθουσαν πυριτικοῦ ὀξέος, ἐπιρρωνυμένην δὲ ὑφ' ὑποδέρματος, συνεστῶτος ἐκ κυττάρων ἰνωδῶν παχυτοίχων. Τῷ δερμικῷ ἱστῷ πρόσκειται παρέγχυμα χλωροφυλλοφόρον, διελαυνόμεναν ὑπὸ μεσοκυτταρίων πόρων, ἔνδοθεν δὲ τούτου κεῖται *κύκλος* δεσμίδων ἀγγείων *παραπλεύρων* καὶ κεκλεισμένων. Παρ' ἐνίαις τῶν *ἱππουρίδων* ἑκάστη δεσμὶς περιβάλλεται ὑπὸ ἰδίου κολεοῦ, παρ' ἄλλαις δὲ εἰς φέρεται καὶ κοινὸς ὁ κολεὸς τῶν δεσμίδων (Εἰκ. 91). Ἀλλ' ἔν τισι τῶν μορφῶν φέρεται καὶ διπλοῦς ὁ κοινὸς κολεός, ὁ μὲν ἐσωτερικός, ὁ δὲ ἐξωτερικός. — Χαρακτηριστικώτατα εἶναι ἐν τῷ κορμῷ τῶν ἱππουρίδων καὶ τὰ τρία εἴδη τῶν ἀεροφόρων μεσοκυτταρίων χώρων ἢ πόρων· ὅ ἐστιν εἰς μὲν κύκλος ἀεροφόρων χώρων κεῖται ἐν τῇ τοῦ στελέχους περιφερείᾳ, δεύτερος δὲ κύκλος, μέγας οὗτος, ἐν τῷ κέντρῳ

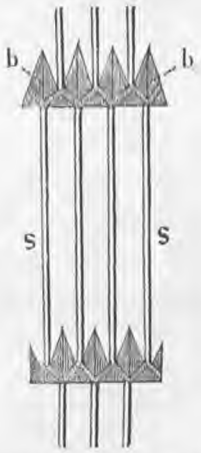
Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

τοῦ στελέχους, τρίτος δὲ ἐν ἑκάστῃ τῶν ἀγγείων δεσμίδι. Οἱ ἔσχατοι τῶν ῥηθέντων μεσοκυττάριοι χῶροι, γεννώμενοι ἐκ διαῤῥαγέντων ἀγγείων, ἀνήκουσι πάντοτε τῷ ξυλώματι τοῦ κορμοῦ καὶ περικυκλοῦνται ὑπὸ ἀγγείων (Εἰκ. 91).

Αἱ τῶν ἀγγείων δεσμίδες παρὰ ταῖς *ἱππουρίσιν* εἶναι δέσμαι τροχιᾶς φύλλων· διότι ἀφ' ἑκάστου ὀδόντος τῶν φύλλων διεκβάλλει μία δεσμὶς εἰς τὸν κορμόν, διχαζομένη δικρανοειδῶς εἰς τὸ παρακείμενον μεσογόνιον, καὶ συνδεομένη μετὰ τῶν τροχιῶν τῶν φύλλων, τῶν ἐκεῖσε εἰσερχομένων, εἰς δέσμας διηκούσας συνηνωμένας (ὅρ. Εἰκ. 92).

§ 95. Ὁ τῶν *μονοκοτυληδόνων* κορμὸς (Εἰκ. 93), πλὴν ἐξαιρέσεων εὐαρίθμων, διακρίνεται ἀπὸ τοῦ τῶν ἄλλων φυτῶν διὰ τὸ μέγα πλῆθος τῶν ἀγγείων (δεσμίδων), τῶν διεσπαρμένων ἐφ' ὅλου ἢ ἐπὶ τοῦ μεγίστου μέρους τῆς ἐγκαρσίας διατομῆς τοῦ στελέχους. Παρέγχυμα εἶναι συνήθως ἐνθάδε ὁ βασικὸς ἱστός, ὁ δὲ πρωτογενὴς δερμικὸς ἱστὸς εἶναι ἐπιδερμὶς φέρουσα στόματα καὶ σχετικῶς εἰπεῖν ἐπὶ μακρὸν διαμένουσα. Ἡ ἐπιδερμὶς αὕτη ἀντικαθίσταται κατὰ τὰς ἐπιούσας βλαστητικὰς περιόδους ὑπὸ περιδέρματος, ἐγκλείοντος πολλάκις καὶ στοιχεῖα σκληρεγχυματικά.

ΕΙΚ. 92



Σχηματικῶς. Παράστασις τῆς τῶν δεσμίδων τῶν ἀγγείων διαδρομῆς ἐν τῷ κορμῷ ἱππουρίδος (Equisetum). ss ἐν τῷ κορμῷ bb ἐν τῷ φύλλῳ διαθέοντα μέρη τῆς τῶν ἀγγείων δεσμίδος (δέσμαι τῆς τῶν φύλλων τροχιᾶς). Αἱ λογχοειδεῖς γωνίαι παριστῶσι τὰς κορυφὰς τῶν περικαύλων φύλλων.

Οὐδέποτε παρίσταται πάντη ὁμοιόμορφος ἐπὶ τῆς ἐγκαρσίου διατομῆς τοῦ στελέχους ἡ τῶν δεσμίδων τῶν ἀγγείων διανομή· διότι αὗται κεῖνται πυκνότεραι κατὰ τὴν περιφέρειαν ἢ ἐν τῷ κέντρῳ. Συχνότατα ὁ ἐν τῷ ἄξονι κείμενος βασικὸς ἱστὸς ἀπομένει πάντη ἐλεύθερος ἀγγείων, καὶ διαπλάσσεται ὡς ἐντεριώνη, ἥτις ἢ διατηρεῖται τοιαύτη καὶ ἐφεξῆς δι' ὅλης τῆς ἀναπτύξεως τοῦ κορμοῦ, ἢ ἀντικαθίσταται ὑπὸ χώρου ἀεροφόρου, συστάντος διὰ τὴν διαῤῥῆξιν τῆς ἐντεριώνης ὡς ἐκ τῆς ἀνισοβάθμου αὐξήσεως τῶν ἱστῶν.

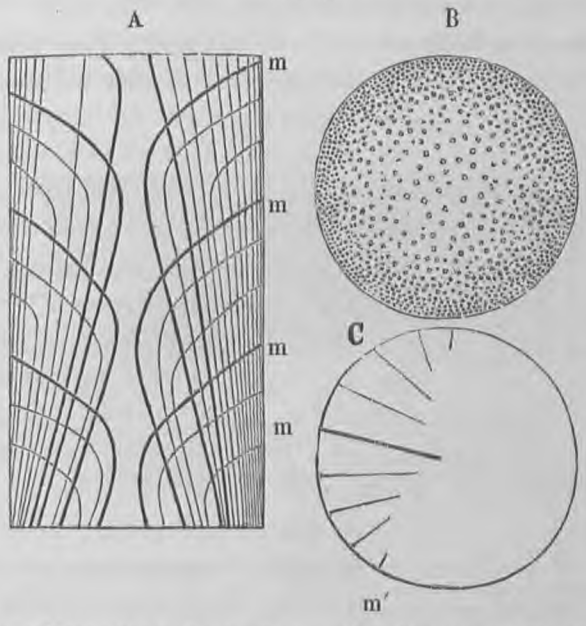
§ 96. Κατὰ κανόνα φέρονται αἱ τῶν ἀγγείων δεσμίδες τοῦ τῶν *μονοκοτυληδόνων* στελέχους παράπλευροι, καὶ παριστάνουσι μεταβασιν πολλάκις ἐπὶ τὸν ὁμόκεντρον τύπον, καθ' ὅσον τό τε φλοίωμα καὶ τὸ ξύλωμα περικλείονται ὑπὸ τῆς βίβλου. Εἶναι δὲ πάντοτε κεκλεισμέναι. Ἐν παντὶ στελέχει τῶν περὶ ὧν ὁ λόγος φυτῶν φέρονται δέσμαι τῶν τροχιῶν τῶν φύλλων, ἀλλ' ἔστιν ὅτε καὶ δεσμίδες ἴδιαι τοῖς στελέχε-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

σιν. Ἂν φέρωνται ἄμφω τὰ εἴδη τῶν δεσμίδων, τότε αἱ πρῶται ὑπερτεροῦσι μὲν ὡς ἐπὶ τὸ πολὺ τῶν ἄλλων, δὲν ἐξικνοῦνται ὅμως καὶ μέχρι τῶν ἀκροτάτων μερῶν τοῦ βασικοῦ ἱστοῦ, ἅτινα (μέρη) κατέχονται πολλῷ μᾶλλον ὑπὸ τῶν δεσμίδων, τῶν ἰδίων αὐτῷ τῷ στελέχει.

Αἱ μὲν τῷ στελέχει ἰδιάζουσαι δεσμίδες ἐν τοῖς μονοκοτυληδόνοις φυτοῖς διήκουσι παράλληλοι, τἀνάπαλιν δὲ αἱ τῶν τροχιῶν δέσμαι φέρονται λοξῶς πρὸς τὸν ἄξονα τοῦ κορμοῦ. Ἐξ ἑκάστου φύλλου εἰσβάλλουσι κατὰ κανόνα πολυάριθμοι φύλλων τροχιαὶ εἰς τὸν κορμόν· κατορ-

ΕΙΚ. 93



Σχηματικὴ παράστασις τῆς διαδρομῆς τῆς ἀγγειώδους δέσμης ἐν τῷ τῶν μονοκοτυληδόνων στελέχει. Α τομὴ κατὰ μῆκος ἀκτινωτή. Β ἐγκάρσιος διατομή. C ὁριζοντία προεκβολὴ τῶν δεσμῶν τῶν τροχιῶν ἑνὸς φύλλου. m νεῦρον μεσαῖον. m′ νεῦρον περιθώριον.

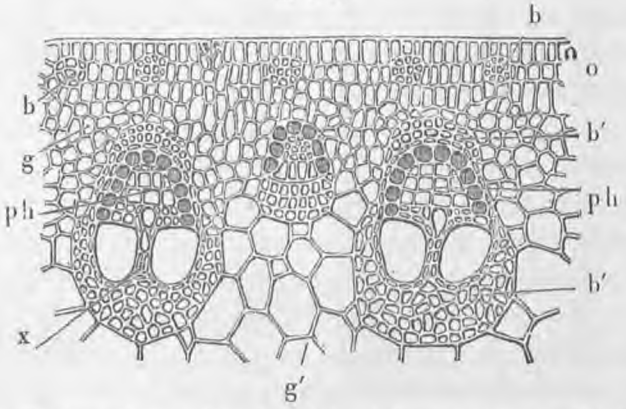
θοῦται δὲ τοῦτο ὡς ἐκ τῆς μεγάλης βάσεως τοῦ φύλλου, τῆς περιβαλλούσης οὐχὶ σπανίως σύμπασαν τὴν περίμετρον τοῦ κορμοῦ. Ἑκάστη φύλλου τροχιὰ εἰσελθοῦσα εἰς τὸν κορμόν, κυρτοῦται κραταιῶς πρὸς τὸ μέσον τοῦ ὀργάνου, ἔπειτα δ' ἐκκαμφθεῖσα ἐπίπεδος, ἐπανέρχεται κατὰ διεύθυνσιν λοξῶς κατιοῦσαν πρὸς τὴν περιφέρειαν τοῦ κορμοῦ, ἵνα ἐκεῖσε καταλήξῃ ἐλευθέρα (Εἰκ. 93, A, C). Καὶ οὕτω μὲν συνήθως χωροῦσι τὰ πράγματα· ἀλλ' ἐνίοτε, (ὡς ἐν τῷ Lilium, τῇ Fritillaria), τὸ κάτω ἄκρον τῆς τροχιᾶς φύλλου, χωρὶς νὰ καμφθῇ παλίντροπος ἡ δεσμὶς πρὸς τὴν περιφέρειαν, ἑνοῦται μετὰ φύλλων τροχιᾶς βαθυτέρας. Καὶ ἄρα κανὼν εἶναι ἐν τῷ τῶν μονοκοτυληδόνων στελέχει τὸ διήκειν

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

τὰς δεσμίδας μεμονωμένας, ἐξαίρεσις δὲ τὸ διήκειν ταύτας συνηνωμένας.

Ὡς πρὸς τὴν θέσιν τῶν τροχιῶν τῶν φύλλων ἐν τῷ τῶν μονοκοτυληδόνων κορμῷ σημειωτέον δύο ἔτι σημαντικὰς περιστάσεις.—Ἄλλοτε ἄλλως ἔχει τὸ βάθος, ἐφ' ὃ εἰσχωρεῖ ἡ τοῦ φύλλου τροχιὰ ἐν τῷ κορμῷ, καὶ ἔχει ἄλλως ἄλλοτε καὶ ὡς πρὸς τὰς δέσμας, τὰς ἀφορμωμένας ἐκ τοῦ αὐτοῦ φύλλου. Πάντοτε τὸ μεσαῖον νεῦρον φέρεται βαθύτατα πρὸς τὸν ἄξονα τοῦ κορμοῦ· τἀντίστροφον συμβαίνει ὡς πρὸς τὰ περιθοριακὰ νεῦρα. Πᾶσαι δὲ αἱ λοιπαὶ τῶν ἀγγείων δεσμίδες ἐν τῷ κορμῷ φέρονται μεταξὺ τῶν δύο ἐκείνων ἄκρων (Εἰκ. 93, C).— Ἡ προϊστορηθεῖσα καμπύλη διαδρομὴ τῶν τῶν φύλλων τροχιῶν φέρεται ἐνίοτε κατὰ διεύθυνσιν ἀκτινωτήν· καὶ κάμπτεται λοιπὸν ἡ δέσμη κατὰ τὴν

ΕΙΚ. 94



Μέγ. 300. Ἐγκάρσιος διατομὴ διὰ τοῦ καυλοῦ τοῦ Cyperus papyrus μεθ' ἁπλῶν (b) καὶ συνθέτων δεσμικῶν ἱστῶν (δεσμίδων ἀγγείων) b ph b′. o ἐπιδερμίς. b μεμονωμέναι δέσμαι βιβλικαί. x ξύλωμα. ph φλοίωμα. bb′ δέσμαι βιβλικαὶ τῶν δεσμίδων τῶν ἀγγείων. gg′ βασικὸς ἱστός.

διεύθυνσιν, τὴν ἀντιστοιχοῦσαν πρὸς τὴν κατὰ μῆκος διατομὴν τοῦ κορμοῦ, τὴν ἀκτινωτήν. Ἀλλ' ἐν τοῖς κορμοῖς ἐνίων μονοκοτυληδόνων φέρονται αἱ δέσμαι κατὰ διεύθυνσιν ἐναργῶς λοξήν, ἀκολουθοῦσαι γραμμὴν σπειροειδῆ· κατὰ δὲ τὴν περίπτωσιν ταύτην ἡ τοῦ φύλλου τροχιὰ δύναται καὶ νὰ περιέλθῃ ὅλον τὸν ἄξονα τοῦ κορμοῦ, μάλιστα δὲ (οἷον ἐν τῷ κορμῷ τῆς Chamaedorea elatior) καὶ νὰ διαγράψῃ καμπύλην μεγαλειτέραν τοῦ κύκλου.

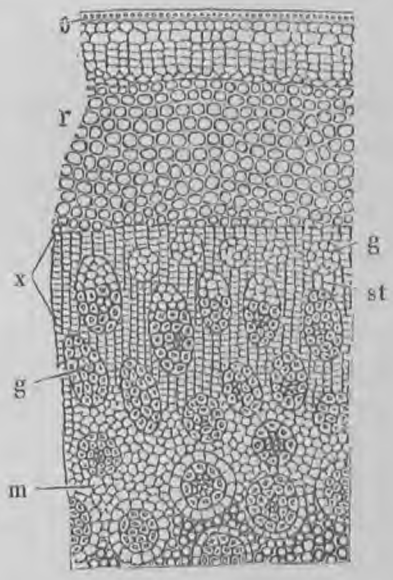
Παρὰ τὰς τῶν ἀγγείων δεσμίδας φέρονται ἐν τῷ τῶν μονοκοτυληδόνων στελέχει καὶ ἁπλοῖ δεσμικοὶ ἱστοί, τοῦτ' ἔστι δέσμαι βιβλικαὶ καὶ κολλεγχυματικαί, συχναὶ μὲν αἱ πρῶται, σπάνιαι δὲ αἱ δεύτεραι (Εἰκ. 94). Κεῖνται δὲ ὡς τὰ πολλὰ ὑπὸ τὴν ἐπιδερμίδα καὶ παράγουσι τότε τὰς λεγομένας γωνίας ἢ πλευρὰς τοῦ στελέχους. Παρ' ἐνίοις τῶν

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

μονοκοτυληδόνων φέρονται αἱ δέσμαι αὗται πολὺ μακρὰν τοῦ δερμικοῦ ἱστοῦ, καὶ παρ' αὐτὸν μάλιστα τὸν ἄξονα τοῦ στελέχους, καὶ ἄρα ἐντὸς τῶν δεσμίδων τῶν ἀγγείων, ὡς φέρ' εἰπεῖν ἐν τῷ στελέχει τῆς Fimbristylis spadicea.—Πάντοτε δὲ ἐκπληροῦσιν αἱ δέσμαι αὗται σκοποὺς μηχανικούς.

§ 97. Καί τοι πολλὰ μονοκοτυλήδονα ἐκκλίνουσιν ὡς πρὸς τὴν τοῦ στελέχους κατασκευὴν ἀπὸ τοῦ τύπου, τοῦ περιγραφέντος ἐνθάδε, τοῦ θεωρουμένου ὡς κανονικοῦ διὰ τὸ ὑπάγεσθαι ὑπ' αὐτὸν τὰ πλεῖστα τῶν μονοκοτυληδόνων· ἀλλ' ὅμως ἡμεῖς δὲν δυνάμεθα νὰ ὑπομνήσωμεν ἄλλας ἀπὸ τοῦ τύπου παραλλαγάς, εἰμὴ τὰς ἀμέσως εἰς τὴν ὅρασιν προσπιπτούσας.

Εἰκ. 95



Μέγ. 200. Μέρος τῆς ἐγκαρσίου διατομῆς κορμοῦ τῆς δρακαίνης (20 ὑφεκατόμετρα κάτωθεν τῆς βλαστητικῆς κορυφῆς). o ἐπιδερμίς, r στρῶμα φλοιωδες τοῦ βασικοῦ ἱστοῦ. m ἐντεριώνη. g ἀρχιγενὴς ἀγγείων δεσμίς. x παχυντικὸς κρίκος μετὰ καταβολῶν τῶν δεσμίδων τῶν ἀγγείων g καὶ μετὰ st τεμαχίων βασικοῦ ἱστοῦ διηκόντων ἀκτινοειδῶς (κατὰ Sachs).

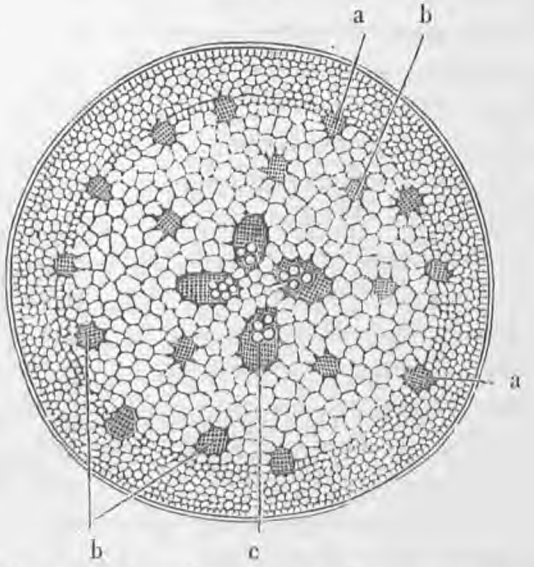
Ἐν τοῖς πολυετέσι κορμοῖς ἐνίων μονοκοτυληδόνων (φέρ' εἰπεῖν τῆς Dracaena. Εἰκ. 95) μερὶς τοῦ μονίμου ἱστοῦ προέρχεται ἐκ μεριστοῦ ὑστερογενοῦς. Ἐπειδὴ δὲ ὁ μεριστὸς οὗτος, ὡς παράγων ἀγγείων δεσμίδας καὶ βασικὸν ἱστόν, παχύνει τὸν κορμὸν τοῦ φυτοῦ, διὰ τοῦτο ἀποκαλεῖται καὶ *κρίκος παχυντικός*. Γεννᾶται δ' ἐν τῷ στελέχει ἐκτὸς τῶν συνήθων καὶ ἤδη τετελειωμένων δεσμίδων τῶν ἀγγείων, καὶ γεννᾶται ἐντὸς στιβάδος κυττάρων παρεγχυματικῶν, ἀποτελῶν κοῖλον κύλινδρον μεριστοειδῆ, κείμενον παρὰ τὴν περιφέρειαν τοῦ κορμοῦ. Ἐν τῷ ἱστῷ τούτῳ σχηματίζονται δεσμίδες ἀγγείων, ὧν μεταξὺ καὶ παρέγχυμα. Διὰ τῆς ἐνεργείας τοῦ πλαστικοῦ τούτου ἱστοῦ παχύνεται τὸ στέλεχος τῶν πολυχρονίων μονοκοτυληδόνων, καθ' ὃν τρόπον παχύνεται καὶ τὸ στέλεχος τῶν δικοτυληδόνων. Μεταξὺ τούτων μόνη διαφορὰ ἐπικρατεῖ, ὅτι αἱ ἤδη ὑπάρχουσαι ἐνθάδε (παρὰ τοῖς μονοκοτυληδόνοις) δεσμίδες τῶν ἀγγείων διατελοῦσι παχυνόμεναι, ἐνῷ ἐν

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

τοῖς δικοτυληδόνοις κατατίθενται νέαι δεσμίδες ἀγγείων. Παρατηρητέον δ' ἐνταῦθα, ὅτι καὶ ὁ μεριστός, ὁ ἐπιφέρων τὴν πάχυνσιν τοῦ τῶν δικοτυληδόνων στελέχους, καλεῖται καὶ αὐτὸς ὁμοίως κρίκος παχυντικός. Ἀλλὰ τὰ ἱστορηθέντα ἐνθάδε μαρτυροῦσιν ἤδη, ὅτι ὁ παχυντικὸς κρίκος τοῦ τῶν δικοτυληδόνων κορμοῦ εἶναι τι πάντη διάφορον τοῦ παχυντικοῦ κρίκου, τοῦ ἐν τῷ τῶν μονοκοτυληδόνων στελέχει.

Μνείας ἀξίαν θεωροῦμεν καὶ τὴν διάταξιν τῶν δεσμίδων τῶν ἀγγείων ἐν τῷ κορμῷ τῶν Tradescantiae καὶ τῶν Commelineae καθόλου εἰπεῖν, διότι ἡ ἀνατομικὴ κατασκευὴ τοῦ στελέχους τῶν μονοκοτυληδόνων τούτων προσεγγίζει στενῶς εἰς τὴν ἐνίων δικοτυληδόνων κορμῶν, καὶ ταῦτα διὰ τὴν διαδρομὴν τῶν δεσμίδων τῶν ἀγγείων (Piperaceae καὶ ἄλλα). Ὅσον δύσκολον εἶναι τὸ ἀνευρεῖν ἐν τῷ κορμῷ τῶν μονοκοτυληδόνων δεσμίδας ἀγγείων ἰδίας τῷ στελέχει, τοσοῦτον εὔκολος καθίσταται ἡ ἀνεύρεσις τούτων ἐνταῦθα. Σχηματίζουσιν αὗται κύκλον τεταγμένον κατὰ τὴν περιφέρειαν τοῦ κορμοῦ, μακρὰν κείμενον τῶν δεσμῶν τῶντῶν φύλλων τροχιῶν. Ἔνδοθεν τοῦ κύκλου τούτου κεῖνται αὗται αἱ δέσμαι τῶν τῶν φύλλων τροχιῶν. Παρὰ τῇ Tradescantia albiflora φέρονται εἰς κύκλον δέκα δεσμίδες ἀγγείων ἴδιαι τῷ στελέχει, ἔνδοθεν δὲ τούτων δίτται δέσμαι τροχιῶν, τέσσαρες μὲν ἐνδότεραι, μεγάλαι, διατρέχουσαι συνηνωμέναι, μείζων δὲ ἀριθμὸς ἀσθενεστέρων δεσμῶν, παρεμφερουσῶν πρὸς τὰς τῷ στελέχει ἰδίας (Εἰκ. 96).

ΕΙΚ. 96



Μέγ. 40. Ἐγκάρσιος διατομὴ διὰ νεαροῦ μεσογονίου τῆς Tradescantia albiflora. a a ἀγγείων δεσμίδες ἴδιαι τῷ κορμῷ, b b μεμονωμέναι διαθέουσαι, c συνηνωμέναι διαθέουσαι τροχιαὶ τῶν δεσμίδων (κατὰ De Bary).

Οἱ φυλλοφόροι κορμοὶ τῆς Dioscorea καὶ Tamus ἔρχονται ὡς πρὸς τὰς ἀνατομικὰς σχέσεις ἐγγὺς τῶν κατὰ φύσιν πεπλασμένων στελεχῶν τῶν δικοτυληδόνων, καὶ ταῦτα κατὰ τρόπον ἐπίσημον, καθ'

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ὅσον δηλονότι φέρουσιν ἕνα μόνον κύκλον δεσμίδων ἀγγείων (δεσμῶν τροχιᾶς φύλλων). Ὡς ἐκ τούτου δὲ καὶ ὡς ἐκ τῆς σαφοῦς διαρθρώσεως τοῦ βασικοῦ ἱστοῦ ἐξ ἐντεριώνης καὶ παρεγχύματος φλοιώδους, λαμβάνει ἡ ἐγκάρσιος διατομὴ τῶν καυλῶν τούτων ὄψιν κατὰ πολλὰ συμφωνοῦσαν πρὸς τὴν τῶν κοινῶν καυλῶν τῶν δικοτυληδόνων. Κατὰ πρώτην ἔποψιν φαίνεται ἡ μεταξὺ ἀμφοτέρων διαφορὰ κειμένη ἐν τῷδε, ὅτι δηλαδὴ αἱ δεσμίδες τῶν περὶ ὧν ὁ λόγος μονοκοτυληδόνων φέρονται εἰς βάθος ἄλλα ἄλλοτε ἐντὸς τῆς ἐντεριώνης, τοῦθ' ὅπερ ὁ κανὼν δηλονότι ἐν τοῖς στελέχεσι τῶν μονοκοτυληδόνων, ἐνῷ αἱ δεσμίδες τῶν στελεχῶν τῶν κοινῶν δικοτυληδόνων φυτῶν οὐδέποτε φέρονται ἐγγὺς τοῦ ἄξονος τῶν κορμῶν. Ἀλλὰ γνωρίζομεν ὅμως καὶ δικοτυλήδονα, ἐν οἷς αἱ τῶν φύλλων τροχιαὶ διαθέουσιν ἐντὸς τοῦ κορμοῦ κατ' ἀκτῖνα λοξήν, καὶ ἄρα ἐγγίζουσι τῇ ἐντεριώνῃ, καθάπερ καὶ ἐν τῇ *Διοσκοσκορείᾳ* καὶ τῇ Tamus Πρόδηλον τοίνυν, ὅτι ὡς πρὸς τὴν ἀνατομικὴν σχέσιν ἀποδεικνύονται ὑπάρχουσαι μεταβάσεις ἀπὸ τῶν μονοκοτυληδόνων ἐπὶ τοὺς τῶν δικοτυληδόνων κορμούς.

§ 98. Ὁ τῶν *δικοτυληδόνων* κορμὸς παραλλάσσει ὡς πρὸς τὴν ἀνατομικὴν κατασκευὴν πολλῷ μᾶλλον, ἢ ὅσον τὰ ἀνάλογα ὄργανα τῶν ἐπιλοίπων φυτῶν. Μεγίστη δὲ ἑαυτῆς παρατηρεῖται ἡ ποικιλία ἐν τῇ διαδρομῇ καὶ τῇ συναρτήσει τῶν δεσμίδων τῶν ἀγγείων. Παραβλέποντες τὰς δύο ταύτας σχέσεις ἔνγε τῷ παρόντι, ἔχομεν εὔκολον τὴν θεωρίαν τοῦ τρόπου, καθ' ὃν κατασκευάζεται ὁ κορμὸς τῶν μνησθέντων φυτῶν.

Τετελειωμένον τὸ στέλεχος τῶν δικοτυληδόνων ἐπικαλύπτεται ὑπὸ δερμικοῦ ἱστοῦ πρωτογενοῦς, κατὰ δὲ κανόνα ὑπὸ ἐπιδερμίδος ἁπλῆς καὶ στοματοφόρου. Ἂν πολυετίζῃ ὁ κορμός, οἷόν τι συμβαίνει ἐπὶ τῶν φυλλοφόρων ξύλων, τὴν θέσιν τῆς ἐπιδερμίδος καταλαμβάνει δερμικὸς ἱστὸς ὑστερογενής, τὸ περίδερμα. Ἐπὶ διετῶν πτόρθων συνετελέσθη ἤδη ἡ μετάπτωσις τοῦ πρώτου περικαλύμματος εἰς τὸ δεύτερον.

Ὁ βασικὸς ἱστὸς τοῦ τῶν δικοτυληδόνων κορμοῦ σύγκειται κατὰ τὸ πλεῖστον ἐκ παρεγχύματος, τὸ δὲ περιφερικὸν τούτου μέρος, τὸ προσερειδόμενον τῷ δερμικῷ ἱστῷ, σύγκειται ἐκ κολλεγχύματος. Οὕτως ἔχουσι τὰ πράγματα συνήθως. Σπανιώτερον βλέπομεν ἀντικαθιστάμενον τὸ παρέγχυμα διὰ σκληρεγχύματος, οὗ τὰ κύτταρα φέρονται ὁτὲ μὲν καθ' ἓν καὶ μεμονωμένα, ὁτὲ δὲ κατὰ φωλεὰς μεταξὺ τοῦ παρεγχύματος, σπανίως ποτὲ καὶ κατὰ ταινίας κεκλεισμένας πάντοθεν. Ὁ βασικὸς ἱστὸς τοῦ κορμοῦ ἐνίων ὑποβρυχίων δικοτυληδόνων (Ceratophyllum demersum καὶ ἄλλων τινῶν), ὁ συγκείμενος ὅλος ἐκ κολλεγχύματος καὶ ἀνταποκρινόμενος δι' ὅλου, καθ' ἃ προεξιστορήσαμεν, εἰς τὸν ἀρχιγενῆ φλοιόν, ποιεῖ ἐξαίρεσιν πασιφανῆ ἀπὸ τοῦ ῥηθέντος τύπου

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Μεταξὺ τῶν δεσμικῶν ἱστῶν μνημονευτέον πρώτων τῶν δεσμίδων τῶν ἀγγείων, τῶν οὐδέποτε ἐλλειπουσῶν ἀπὸ τοῦ τῶν μονοκοτυληδόνων στελέχους. Αἱ δεσμίδες αὗται, ὅσον μὲν κατὰ τὴν κατασκευήν, ἀνήκουσι κατὰ κανόνα εἰς τὸ εἶδος τῶν παραπλευρίων, ὅσον δὲ κατὰ τὸν τρόπον τῆς ἀναπτύξεως ἀνήκουσιν ἅπασαι σχεδὸν εἰς τὰς ἀνεφγμένας. Ἂν θεωρήσωμεν τὴν τῶν δεσμίδων διαδρομὴν ἐν τῷ στελέχει τῶν μονοκοτυληδόνων καὶ δικοτυληδόνων, εὑρίσκομεν τὴν ἐξῆς κυριώδη διαφορὰν ὡς ἐν κεφαλαίῳ εἰπεῖν. Παρὰ μὲν τοῖς δικοτυληδόνοις αἱ τῶν ἀγγείων δεσμίδες διαθέουσι συνήθως κατὰ λοξὴν ἐφαπτομένην, ὅ ἐστι παραλλήλως μὲν πρὸς τὴν περίμετρον τοῦ κορμοῦ, κεκλιμένως δὲ πρὸς τὸν ἄξονα, παρὰ δὲ τοῖς μονοκοτυληδόνοις διαθέουσι συνήθως κατ' ἀκτῖνα λοξήν, τοῦτ' ἔστιν ἡ διαδρομὴ αὐτῶν κεῖται ἐν τῇ κατὰ μῆκος καὶ κατ' ἀκτῖνα τομῇ τοῦ κορμοῦ, ἀλλὰ φέρεται κεκλιμένη πρὸς τὸν ἄξονα τοῦ κορμοῦ.

Ἐκ τῶν ἄλλων δεσμικῶν ἱστῶν, τῶν ἀνηκόντων τῷ τῶν δικοτυληδόνων στελέχει, προσεπιμνημονευτέον τῶν κολλεγχυματικῶν καὶ τῶν βιβλικῶν δεσμῶν, ὡς καὶ τῶν τῶν ἠθμοειδῶν σωλήνων. Αἱ μὲν κολλεγχυματικαὶ δέσμαι φέρονται οὐχὶ τοσοῦτον σπάνιαι, ἐν κορμοῖς μαλιστα μονοέτεσι (*λάπαθον*, *χηνοπόδιον*, *χειλανθῆ*), ὡς τὰ πολλὰ δίκην πλευρῶν ἢ ῥαβδώσεων ἢ γραμμῶν ὑπὸ τὴν ἐπιδερμίδα κειμένων, ἤδη δὲ καὶ ἔξωθεν ὁρατῶν. Μεμονωμέναι δέσμαι βιβλικαὶ παρετηρήθησαν μόνον ἐν ταῖς βιβλικαῖς πλευραῖς, ταῖς ὑπὸ τὴν ἐπιδερμίδα, καὶ τέως μόνον ἐν τοῖς κορμοῖς τῆς Casuarina καὶ Russelia. Χρησιμεύουσι δὲ αἵ τε κολλεγχυματικαὶ καὶ αἱ βιβλικαὶ δέσμαι καὶ ἐνταῦθα εἰς ἐνίσχυσιν τῆς στερρότητος τοῦ κορμοῦ. Ἀλλ' ἐνῷ ἐν τῷ τῶν μονοκοτυληδόνων στελέχει αἱ τὴν στερεότητα τούτου ἐπιῤῥωννύουσαι δέσμαι ἢ ταιναι ἀνήκουσι πᾶσαι σχεδὸν εἰς τὴν βίβλον καὶ σπανίως μόνον εἰς τὸ κολλέγχυμα, ἐν τοῖς δικοτυληδόνοις συμβαίνει τἀναπαλιν διότι ἐνταῦθα σχεδὸν πάντοτε ταιναι κολλεγχυματικαί, σπανίως δὲ μόνον βιβλικαὶ ὑπηρετοῦσιν εἰς τὴν στερεότητα τῶν κορμῶν, δηλονότι παρὰ τὰ ἄλλα στοιχεῖα τῶν ἀγγειωδῶν δεσμίδων, ἅτινα συνδιαπράττουσι τὴν τῶν κορμῶν εἰς τὸ παρέλκεσθαι καὶ κάμπτεσθαι εὐφυίαν.

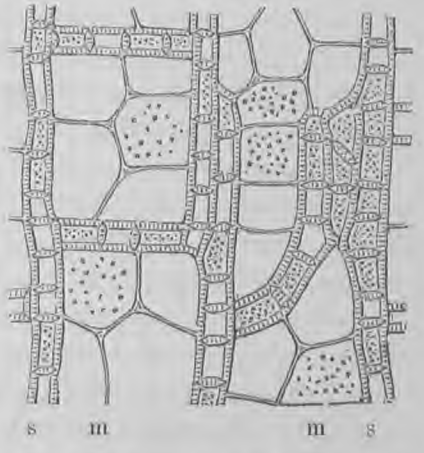
Δέσμαι σωλήνων ἠθμοειδῶν ἐν τῷ τῶν δικοτυληδόνων κορμῷ φέρονται σπάνιαι, ὡς αὐτοτελεῖς ταιναι ἱστῶν, τοῦτ' ἔστιν ἀνεξάρτητοι ἀπὸ τῆς τῶν ἀγγείων δεσμίδος (ὅρα καὶ σελ. 101).

§ 99. Ὁ ἐν τῷ κορμῷ τῶν δικοτυληδόνων βασικὸς ἱστὸς διαρθροῦται πολλῷ σαφέστερον ἢ ὡς ὁ ἐν τῷ κορμῷ τῶν μονοκοτυληδόνων· διότι οὐ μόνον ἡ ἐντεριώνη καὶ ὁ πρωτογενὴς φλοιὸς ἀφορίζεται ἐν τῷ στελέχει τῶν δικοτυληδόνων ἀκριβέστερον ἢ ὡς ἐν τῷ τῶν μονοκοτυληδόνων, ἀφοῦ δήπου ἐν ἐκείνῳ αἱ τῶν ἀγγείων δεσμίδες συνενοῦνται

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

εἰς κοῖλον κύλινδρον κεκλεισμένον, ἀλλὰ καὶ ὡς ἴδια μέρη τοῦ βασικοῦ ἱστοῦ φέρονται ἐν ἐκείνῳ αἱ *ἀρχιγενεῖς τῆς ἐντεριώνης ἀκτῖνες*. Εἶναι δὲ αὗται πλάκες ἱστοῦ, διαθέουσαι ἀκτινηδὸν καὶ συγκείμεναι ἐκ στοιχείων παρεγχυματικῶν, φερομένων πρὸς τὸν ἄξονα τοῦ κορμοῦ ἀκτινηδὸν καὶ καθέτως, αἵτινες, παρεγκείμεναι μεταξὺ τῶν δεσμίδων τῶν ἀγγείων, συνδέουσι τὴν ἐντεριώνην μετὰ τοῦ ἀρχιγενοῦς φλοιοῦ. Ὑπομνηστέον δὲ ἐνθάδε, ὅτι ὅμοιοι ἱστοί, κατὰ τὴν αὐτὴν φορὰν διευθυνόμενοι καὶ ἐκ παραπλησίων συνεστῶτες στοιχείων, διαθέουσι καὶ ἐντὸς τῆς τῶν ἀγγείων δεσμίδος ἐν τῷ κορμῷ τῶν δικοτυληδόνων, αὐτοὶ δέ εἰσιν οἱ ἀποτελοῦντες δήπου τὰς *δευτερευούσας τῆς ἐντεριώνης ἀκτῖνας* (σελ. 103). Ἀνήκουσι δὲ αἱ τῆς ἐντεριώνης ἀκτῖνες εἰς τὰς χαρακτηριστικωτάτας τῶν ἰδιοτήτων ἐν τῷ κορμῷ πολυχρονιζόντων δικοτυληδόνων. Τὰ περαιτέρω περὶ αὐτῶν ἔπονται ἐν τῇ ξύλου καὶ ῥίζης ἀνατομῇ.

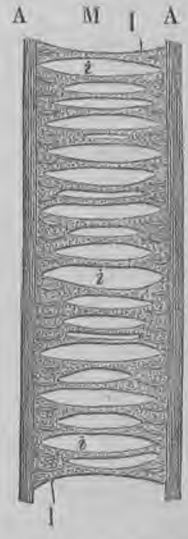
ΕΙΚ. 97



Μέγ. 200. Ἐντεριώνη ῥοδῆς κατὰ διατομὴν ἐπιμήκη. s Σκελετὸς ἐκ σκληρεγχύματος, m κύτταρα παρεγχυματικά.

Ὁ *πρωτογενὴς φλοιὸς* καυλῶν ἐκ τῶν τρυφερωτέρων σύγκειται ὡς ἐπὶ τὸ πολὺ μόνον ἐξ ἐπιδερμίδος καὶ φλοιώδους παρεγχύματος χλωροφυλλοφόρου· ἀλλ' ὅταν οἱ χορτώδεις καυλοὶ εἶναι ἰσχυρότεροι, φέρουσι παρὰ τὰ ἄνω καὶ χιτῶνα ἐκ κολλεγχύματος, ἢ τὰς ἤδη προμνησθείσας δέσμας τοῦ κολεγχύματος, ὁ δὲ χιτὼν οὗτος πρόσκειται τῇ ἐπιδερμίδι καὶ ὑπ' αὐτήν. Σπανιώτερα εἶναι ἐν πρωτογενεῖ φλοιῷ τὰ σκληρεγχυματικὰ στοιχεῖα τὰ ἐμφανιζόμενα κατὰ τὰ ἐφεξῆς στάδια τῆς βλαστήσεως, εἴτε μεμονωμένα μεταξὺ τοῦ φλοιώδους παρεγχύματος, εἴτε συνηνωμένα εἰς φωλεοὺς κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἧττον μεγάλους, ὃ δήπου καὶ τὸ συνηθέστερον. Ἡ δὲ *ἐντεριώνη* σύγκειται συνήθως ἐκ στοιχείων παρεγχυματικῶν, σπανιώτερον συμπαράκεινται τούτοις καὶ κύτταρα σκληρεγχυμα-

ΕΙΚ. 98



Φυσικὸν μέγεθος. Διατομὴ κατὰ μῆκος τοῦ κορμοῦ τῆς Phytolacca triandra. Α ξύλον καὶ φλοιός. Μ ἐντεριώνη. i πλάκες ταύτης. i κοίλοχῶροι πλῆρεις ἀέρος.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

τικά. Ὅταν δὲ τὸ τελευταῖον συμβαίνῃ, ὁτὲ μὲν τὸ σκληρέγχυμα ἀποτελεῖ τὸν σκελετὸν ἢ τὸ δίκτυον, ὃ καταπληροῦσι τρυφερὰ κύτταρα παρεγχυματικὰ (κορμὸς τῶν ῥοδῶν, ὅρ. Εἰκ. 97), ὁτὲ δὲ φέρεται ἐν τῷ μέσῳ τοῦ παρεγχύματος δίκην φωλεῶν (κορμὸς τῆς Hoya carnosa).

Ἡ ἐντεριώνη κορμῶν μονοέτων καὶ πτερίδων περιέχει χλωροφύλλην πολλάκις, ἐκλείπουσαν προϊόντος τοῦ χρόνου ἀπὸ πολυετῶν στελεχῶν. Τοὐναντίον δὲ τὸ ὀξαλικὸν ἀσβέστιον, τὸ φερόμενον ἐν τοῖς κυττάροις τῆς ἐντεριώνης, διατηρεῖται ἐπὶ μακρόν.

Οὐδέποτε συνάπτουσιν ἀλλήλοις στενῶς τὰ κύτταρα τῆς ἐντεριώνης, ἀλλὰ συνήθως διαχωρίζονται διὰ στενῶν μεσοκυτταρίων σωλήνων ἢ πόρωνι σπανιώτερον φέρονται ἐν τῇ ἐντεριώνῃ μεγαλείτεροι χῶροι ἀεροφόροι, παραγόμενοι ὡς ἐκ τῆς ἀνισοβάθμου αὐξήσεως τοῦ κορμοῦ. Ἡ κοίλανσις τῶν καυλῶν προέρχεται ἐκ τῆς κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἧττον τελείας ἐξαφανίσεως τῆς ἐντεριώνης. Κατὰ δὲ τὸν βαθμὸν τῆς ἐξαφανίσεως ἢ φθίσεως ταύτης τρεῖς περιπτώσεις διακριτέον α) ἡ ἐντεριώνη ἐξαφανίζεται παντάπασι (ποδίσκος τοῦ ἄνθους παρὰ τῷ Taraxacum officinale), β) παραμένει ἐν τῷ γόνατι τοῦ καυλοῦ δίκην πεταλου ἢ πλακός, ἐνῷ ἐξαφανίζεται ἐκ τοῦ μεσογονίου (καυλὸς πολλῶν *σκιαδοφόρων*)· γ) ἐντὸς ἑκάστου μεσογονίου διασχίζεται εἰς πλάκας, φερομένας καθέτους πρὸς τὸν ἄξονα τοῦ καυλοῦ (κορμὸς τῆς Phytolacca decandra καὶ Juglans· ὅρ. Εἰκ. 98).

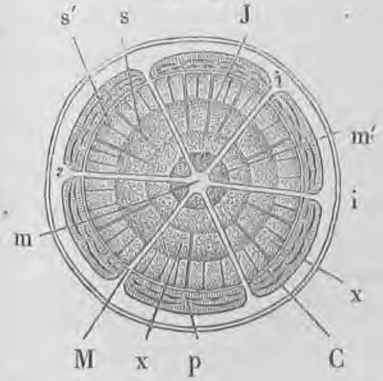
Ἐπειδὴ ἡ ἐντεριώνη τελειοῦται ἤδη κατὰ τὴν πρώτην ἐποχὴν τῆς βλαστήσεως, ἐπουσιώδεις μόνον πάσχει τὰς μεταβολὰς ἐν τοῖς ὕστερον χρόνοις. Ὑπεδείξαμεν ἤδη, ὅτι ἡ χλωροφύλλη καταστρέφεται ἐν τῇ ἀπονεκρωθείσῃ ἐντεριώνῃ. Παρετηρήθησαν καὶ μεταβολαὶ περὶ τὸ σχῆμα ταύτης ἐν τῷ κορμῷ ἐνίων φυτῶν, προερχόμεναι ἐκ πιέσεως κραταιᾶς παρὰ τῶν ἐπὶ τὰ πρόσω ἀναπτυσσομένων ἱστῶν. Ἐν τῇ Aristolochia Sipho φέρ' εἰπεῖν ἡ κατὰ πρῶτον ὑποστρόγγυλος ἐντεριώνη μετατρέπεται ἐν κορμοῖς 6—8έτεσιν εἰς στρῶμα λεπτὸν καὶ σχεδὸν εἰπεῖν πλακοειδὲς ἔστιν ὅτε, διὰ τὴν ἔνθεν καὶ ἔνθεν κραταιὰν πίεσιν.

§ 100. *Διάταξις τῶν δεσμίδων τῶν ἀγγείων ἐν τῷ τῶν δικοτυληδόνων στελέχει.* Ὡς προείρηται, εἶναι αἱ τῶν ἀγγείων δεσμίδες διατεταγμέναι εἰς κύκλον ἐν τῇ ἐγκαρσίᾳ διατομῇ τοῦ τῶν δικοτυληδόνων κορμοῦ. Ἑκάστη δὲ τῶν δεσμίδων — πλήν τινων ἐξαιρέσεων — εἶναι τροχιὰ φύλλου παραπλεύρου καὶ ἀνεφγμένη, ὁ δὲ κορμὸς κατὰ ταῦτα δύναται νὰ προαχθῇ εἰς πάχος διὰ τῆς περαιτέρω ἀναπτύξεως τῶν ὑπαρχουσῶν δεσμίδων τῶν ἀγγείων, οὐδ' ἀπαιτεῖται νέων δεσμίδων δημιουργία (ὡς φέρ' εἰπεῖν ἐν τῷ κορμῷ τῶν *δρακαινῶν*), ἵνα παχυνθῇ τὸ στέλεχος τοῦ φυτοῦ. Φανερὸν ὅμως, ὅτι ἡ περαιτέρω ἀνάπτυξις τῶν *πρω-*

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

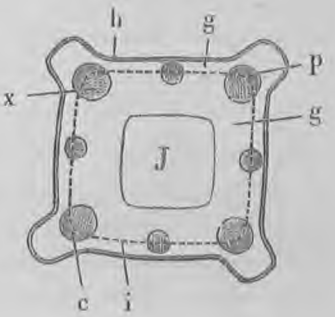
τογερῶν τῆς ἐντεριώνης ἀκτίνων τότε μόνον δύναται χώραν νὰ λάβῃ, ὅταν μέρος τῶν ἀκτίνων τούτων φέρῃ εἰσέτι τὸν χαρακτῆρα τῶν *μεριστῶν*· τοιοῦτος δὲ μεριστὸς πάρεστιν ἀεὶ ἐν τῷ κορμῷ πολυετιζόντων μονοκοτυληδόνων, συνδέων τὰ ἔμβια παρακειμένων δεσμίδων (Εἰκ. 99 καὶ 100) καὶ καλούμενος *ἔμβιον μεσοδέσμιον*· (Cambium interfasciculare). Τὸ ἔμβιον τοῦτο μετὰ τοῦ τῶν δεσμίδων τῶν ἀγγείων ἐν τῷ κορμῷ ἀποτελεῖ χιτῶνα κυλινδρικόν, πάντοθεν κεκλεισμένον, ἐξ οὗ προέρχεται ἡ πάχυνσις ὅλου τοῦ κορμοῦ, ὁ δὲ χιτὼν οὗτος εἶναι δήπου ὁ ἄνω

ΕΙΚ. 99



Ἡ ὡς ἐν σχήματι διατομὴ μονοκοτυληδόνου βετοῦς κορμοῦ (τύπ. ἡ βερβερίς). x ξύλωμα, p φλοίωμα, c ἔμβιον, i ἔμβιον τὸ μεταξὺ τῶν δεσμίδων, m ἐντεριώνη, m′ στεφάνη ἐντεριώνης, M ἀρχιγενεῖς ἀκτῖνες ἐντεριών. J ὅρια ἐτησίου κρίκου, s ὑστερογενεῖς ἀκτῖνες ἐντεριώνης πρώτης, s′ δευτέρας τάξεως.

ΕΙΚ. 100



Ἡ ὡς ἐν σχήμ. διατομὴ κορμοῦ χορτώδους δικοτυληδόνου (τύπος τὸ Lamium). h δερμικὸς ἱστός, g g′ βασικὸς ἱστός. x ξύλωμα, p φλοίωμα. c ἔμβιον, i ἔμβιον τὸ μεταξὺ τῶν δεσμίδων, m ἐντεριώνη, J χῶρος μεσοκύτταρος, πλήρης ἀέρος.

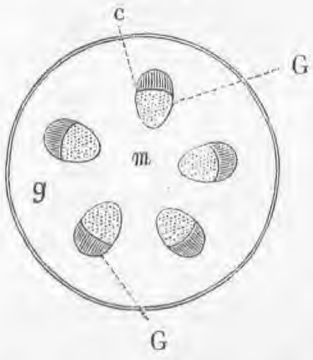
που ἱστορηθεὶς παχυντικὸς κρίκος (*ἐμβίου κρίκος*) (πρθ. σελ. 140). Οὐ μόνον δ' ἐν κορμοῖς δικοτυληδόνων μακροβίων, ἀλλὰ καὶ ἐν πολλοῖς τῶν καυλῶν ἐπετείων δικοτυληδόνων, οἷον ἐν τῷ τοῦ Lamium, φέρεται ἔμβιον μεσοδέσμιον, ἡ δὲ ἐνθάδε ἐμφάνεια τοῦ ἐμβίου ἔχει τὸ διαφέρον ἡμῖν καὶ ὡς πρὸς τὴν περὶ καταγωγῆς διδασκαλίαν. Διότι ἐν *τοιούτοις ἐπετείοις φυτοῖς φαίνεται σαφὴς ἡ φορὰ πρὸς τὸ μεταμορφωθῆναι εἰς φυτὰ πολυχρόνια*. Ἀλλ' ὑπάρχουσιν ὅμως καὶ καυλοὶ ἐπετείων δικοτυληδόνων, ἀφ' ὧν ἐλλείπει τὸ διαδέσμιον ἔμβιον· μάλιστα δὲ καὶ μεταξὺ τῶν ἀνθοφόρων βλαστῶν τῶν δικοτυληδόνων εὑρίσκονται πολλοί, ἐν οἷς φαίνεται τοιαύτη ἡ διάθεσις τῶν κατὰ τὸ ἔμβιον. Ἐπειδὴ ὅμως ὁ βλαστός, ὁ καταλήγων εἰς ἐπάκριον ἄνθησιν, γίνεται τοὐντεῦθεν καὶ ἀναυξὴς καθ' ὅλου εἰπεῖν, παντελῶς ἄσκοπος ἤθελεν εἶναι καὶ ἡ ἐν αὐτῷ καταβολὴ ἐμβίων μεσοδεσμίων ὅρ. Εἰκ. 101).

Θέλομεν ἐνταῦθα νὰ διευθύνωμεν τὴν προσοχὴν τῶν ἀναγνωστῶν καὶ ἐπ' ἄλλο ἐπίσημον γεγονός, παροφθὲν ἤδη ἐπὶ χρόνον μακρόν. Ὑπάρχουσι

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

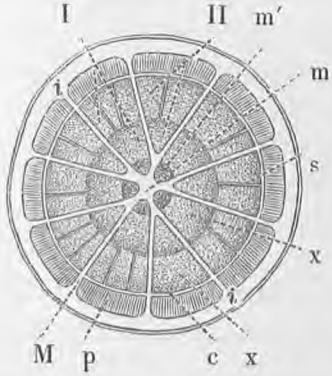
δηλονότι πολλὰ δικοτυλήδονα, ὧν ὁ κορμὸς αὐξάνεται ἐπὶ τὰ πρόσω ἁπλῶς μόνον, διότι ἀναπτύσσονται ἐπὶ τὰ πρόσω αἱ ἀρχῆθεν καταβληθεῖσαι τῶν ἀγγείων δεσμίδες, οἷον ὁ τοῦ *εὐωρύμου* κορμός, ὁ τῶν *βεγγερίδων* (ὅρ. Εἰκ. 99). Ἐν ἄλλοις φυτοῖς (π. χ. ἐν ταῖς ἰτέαις) μερὶς μόνη τοῦ διαδεσμίου ἐμβίου καταδαπανᾶται εἰς τὴν ἐπὶ τὰ πρόσω ἀνάπτυξιν τῶν ἀρχιγενῶν τῆς ἐντεριώνης δεσμίδων, ἡ δὲ ἄλλη μερὶς χρησιμεύει εἰς καταβολὴν νέων δεσμίδων, παρεντιθεμένων μεταξὺ τῶν ἀρχιγενῶν. Τοῦτο δὲ συμβαίνει μάλιστα ἐν ἐκείνοις τῶν κορμῶν, ὅσοι φέρουσι κατὰ τὰ ὑψηλότερα αὐτῶν μέρη ἀριθμὸν φύλλων μείζονα τοῦ ἐν

ΕΙΚ. 101



Κατὰ σχῆμα. Ἐγκάρσιος διατομὴ χορτώδους δικοτυληδόνων κορμοῦ (τύπος τὸ βήχιον, Tussilago). g βασικὸς ἱστὸς μετὰ τῆς ἐντεριώνης m. GG ἀγγείων δεσμίδες, κεχωρισμέναι διὰ βασικοῦ ἱστοῦ. Τὰ ἔμβια c τῶν δεσμίδων τῶν ἀγγείων συνδέονται δι' ἐμβίου μεσοδεσμίου.

ΕΙΚ. 102



Κατὰ σχ. παράστασις. Διατομὴ κορμοῦ τριετοῦς δικοτυληδόνου (τύπος ἡ ἰτέα) x, β, c, i. m. m′, M, s, s′ ὡς ἐν εἰκόνι 99. I ξύλον δεσμικόν. II ξύλον μεσοδέσμιον.

τοῖς κατωτέροις μέρεσιν, οἷον κάτω μὲν φέρουσι τὰ φύλλα ἀντίθετα (=κατ' ἄλληλα), ἄνω δὲ κατὰ $^2/_3$ ἢ κατὰ $^3/_8$. Δῆλον δήπου, ὅτι ὁ ἐν τοῖς ἄνω μέρεσι μείζων ἀριθμὸς τῶν φύλλων συνεπάγεται τὴν ἀνάγκην καὶ πολυαριθμοτέρων δεσμίδων ἀγγείων (δεσμίδων τροχιῶν τῶν ἀγγείων), τὸ δὲ πλεόνασμα τοῦτο τῶν δεσμίδων προέρχεται ἐκ τοῦ ἐμβίου, τοῦ μεταξὺ τούτων (ὅρα Εἰκ. 100).

Αἱ δεσμίδες αὗται, αἱ νεωστὶ παρεντεθεῖσαι, παράγουσι τὰ μέρη τοῦ ξύλου καὶ τῆς βίβλου ἐκεῖνα, ἅτινα καλοῦνται *ξύλον μεσοδέσμιον* καὶ *βίβλος μεσοδέσμιος*, καὶ ἔλαβον τὴν προσωνυμίαν ταύτην, ἵνα διασταλῶσι δηλαδὴ ἀπὸ τοῦ *δεσμικοῦ ξύλου* καὶ τῆς δεσμικῆς *βίβλου*, ἅτινα παρήχθησαν ἐκ τῶν ἀρχῆθεν κατατεθειμένων δεσμίδων (lignum interfasciculare et liber interfascicularis). Ἀλλὰ καὶ ἐν κορμοῖς, ὧν μία καὶ ἡ αὐτὴ διαμένει ἡ τάξις τῶν φύλλων, παράγονται ἔστιν

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ὅτε (οἷον ἐν τῇ *κληματίδι*) ἐκ τοῦ ἐμβίου, τοῦ μεταξὺ τῶν δεσμίδων, δέσμαι παρένθετοι, αἵτινες ὅμως, ὡς μηδεμίαν ἔχουσαι συνάφειαν μετὰ τῶν τροχιῶν τῶν φύλλων, θεωρητέαι ὡς δέσμαι ἴδιαι τῷ κορμῷ.

Ὁ κατὰ φύσιν κορμὸς τῶν μονοκοτυληδόνων, διακρινόμενος διὰ τὸν κύκλον τῶν ἀνεφγμένων καὶ παραπλεύρων δεσμίδων τῶν ἀγγείων, φέρεται κατὰ τὰ εἰρημένα ὑπὸ τοὺς ἑξῆς τέσσαρας τύπους, α΄) ὡς χορτώδης κορμὸς ἄνευ ἐμβίου ἀνὰ μέσον τῶν δεσμίδων (Εἰκ. 101). β΄) ὡς χορτώδης κορμὸς μετ'ἐμβίου ἀνὰ μέσον τῶν δεσμίδων (Εἰκ. 100), γ΄) ὡς κορμὸς ἀποξυλούμενος, πολυετίζων (= πολυχρόνιος = μακρόβιος) καὶ παχυνόμενος διὰ τῆς προσωτέρας αὐξήσεως τῶν ἀρχιγενῶν δεσμίδων τῶν ἀγγείων (Εἰκ. 99) καὶ δ΄) ὡς κορμὸς ἀποξυλούμενος, πολυχρόνιος, καὶ παχυνόμενος διὰ τῆς ἐπὶ τὰ πρόσω αὐξήσεως ἀρχιγενῶν καὶ μεσοδεσμίων δεσμίδων (Εἰκ. 102). Ἐν ταῖς περιπτώσεσι γ΄ καὶ δ΄ παράγεται πάντοτε κεκλεισμένον τὸ σῶμα τοῦ ξύλου, ἐνῷ σπανίως μόνον συμβαίνει τοῦτο ἐν τῇ περιπτώσει β΄ (οἷον ἐν τῷ Galium).

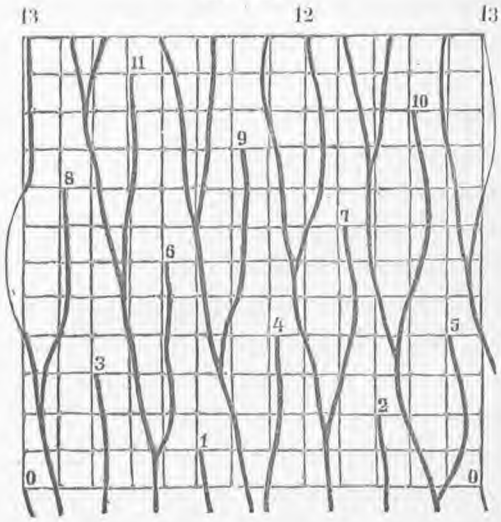
§ 101. *Διαδρομὴ τῶν ἐν τῷ κορμῷ τῶν δικοτυληδόνων δεσμίδων τῶν ἀγγείων.* Αἱ περὶ ὧν ὁ λόγος δεσμίδες, πλὴν ἐξαιρέσεων εὐαρίθμων, διαθέουσιν ὁτὲ μὲν παράλληλοι πρὸς τὸν ἄξονα τοῦ κορμοῦ, ὁτὲ δὲ κατὰ φορὰν κεκαμμένην, καὶ ἄρα *παράλληλον πρὸς τὴν τῶν ὀργάνων ἐπιφάνειαν* (τοῦτ' ἔστι λοξῶς ἐφαπτομένην). Συναποτελοῦσιν ἄρα μετὰ τῶν παρεγκειμένων ἀρχιγενῶν τῆς ἐντεριώνης ἀκτίνων κύλινδρον κοῖλον. Τοσοῦτον συχνὴ δὲν φέρεται ἡ εὐθεῖα διαδρομὴ τῶν δεσμίδων τῶν ἀγγείων, ὅσον ἡ λοξῶς ἐφαπτομένη, καὶ φέρεται κατ' ἐξοχὴν ἐν φυτοῖς, ὧν τὰ φύλλα τεταγμένα κατ' ἄλληλα. Ἀλλὰ καὶ ἐνταῦθα δὲν πραγματοποιεῖται ἐντελεστάτη, οὐ μόνον διότι ἐν τοῖς γόνασι τοῦ κορμοῦ λαμβάνουσι αἱ δεσμίδες πολλάκις ἐγκάρσιον θέσιν, ἀλλὰ διότι αἱ εὐθύωροι δεσμίδες πολλάκις σχίζονται δικρόας δίκην καὶ ἐν τῷ ἄρθρῳ τοῦ κορμοῦ. Ἀλλ'ὅταν διαθέωσι κατὰ φορὰν λοξῶς ἐφαπτομένην, οὐδέποτε φέρονται αἱ δεσμίδες κατὰ γραμμὴν ἀκριβῶς σπειροειδῆ, ἀλλὰ στρέφονται, κατερχόμεναι ἐν τῷ κορμῷ, ἐναλλὰξ πρὸς δεξιὰν καὶ ἀριστεράν· καὶ γίνεται ἑπομένως ἡ διαδρομὴ σιγμοειδὴς (S), καθ' ἃ δεικνύει ἡ 103 εἰκών.

Αἱ τῶν ἀγγείων δεσμίδες ἐν τῷ κορμῷ τῶν δικοτυληδόνων εἶναι, ὡς προεσημειώσαμεν, κατὰ κανόνα τροχιαὶ φύλλων, καὶ ἄρα εἶναι δεσμίδες κοιναὶ τῷ τε φύλλῳ καὶ τῷ κορμῷ· διότι ἐκ τοῦ φύλλου ἐξιοῦσαι εἰσδύουσιν εἰς τὸν κορμὸν καὶ κατέρχονται ἐν αὐτῷ. Σπάνιον τὸ ἰδεῖν κατιοῦσαν *μίαν καὶ μόνην* δεσμίδα ἐκ τοῦ φύλλου εἰς τὸν κορμὸν (*τροχιὰ μονόδεσμος*)· συνήθως φέρονται δύο ἢ καὶ πλείονες αἱ δεσμίδες (*τροχιὰ πολύδεσμος*). Κεῖνται δ' ἐν τῷ κορμῷ αἱ δεσμίδες ὁτὲ μὲν καθ' ἑκά-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

στας, ὁτὲ δὲ συμπαρεστῶσαι, ὅτε καὶ λέγονται εἴτε *μονόδρομοι*, εἴτε *σύνδρομοι*. Σημειωτέον ὅμως, ὅτι ἡ αὐτὴ δεσμὶς εἶναί ποτε δυνατὸν τῆδε μὲν νὰ διαθέῃ καθ' ἑαυτήν, ἀλλαχοῦ δὲ νὰ συμπαραθέῃ μεθ' ἑτέρων. (Εἰκ. 104). Ἂν δὲ παρεισδύωσι μεταξὺ τῶν συνδρόμων δεσμίδων καὶ ἄλλαι, γεννᾶται τροχιὰ φύλλων *διαθέουσα περιπεφραγμένη* (= κατάφρακτος).

ΕΙΚ. 103



Κατὰ σχῆμα παράστασις τῆς (κατὰ λοξὴν ἐφαπτομένην) διαδρομῆς τῶν δεσμῶν ἐν νεαρῷ πτόρθῳ τῆς Iberis amara. Αἱ ἐν ἐπιφανείᾳ κυλινδρικῇ κείμεναι δέσμαι φαίνονται ἐν τῷ σχήματι ἐξηπλωμέναι εἰς ἐπίπεδον κάθετον. 0, 1, 2 — αἱ θέσεις, ἔνθα αἱ τροχιαὶ τῶν φύλλων εἰσβάουσιν εἰς τὸν κορμὸν (κατὰ Naegeli).

Ἁπλουστάτας εὑρίσκομεν τὰς σχέσεις τὰς περὶ τὴν διαδρομὴν τῶν δεσμῶν ἐν τοῖς ὑποκοτυληδόνοις ἄρθροις τοῦ καυλίου, τοῖς κειμένοις μεταξὺ τῶν κοτυλῶν καὶ τῆς ῥίζης τοῦ φύτρου. Ἐν τῷ Lepidium sativum ἡ ἐκ τῶν κοτυληδόνων ἐξιοῦσα τροχιὰ φύλλου εἶναι *ἁπλῆ*, μονόδεσμος (=σύγκειται ἐκ μιᾶς δεσμίδος). Ἀλλὰ συνήθως δύο δεσμίδες εἰσβάλλουσιν εἰς τὸ ὑποκοτύλιον ἄρθρον, ἀποτελοῦσαι τροχιάς, αἵτινες διαθέουσιν εἴτε καθ' ἑαυτάς, εἴτε σύνδρομοι. Κατὰ μὲν τὴν πρώτην περίπτωσιν διαπεραται τὸ ἄρθρον τοῦ καυλίου ὑπὸ τεσσάρων δεσμῶν, κατὰ δὲ τὴν δευτέραν ὑπὸ δύο. Ἀλλ' ὅμως καὶ ἐνθάδε φέρονται περιπλοκώτερα τὰ πράγματα ἔστιν ὅτε, διότι ἐκ τῶν κοτυλῶν ἑνίων φυτῶν ἐκπορεύονται 4—8, μάλιστα δὲ καὶ πλείονες φύλλων τροχιαί.

Ἐν τοῖς φυλλοφοροῦσι καυλίοις δῆλον δήπου, ὅτι αἱ μνησθεῖσαι σχέσεις, αἱ περὶ τὴν τῶν δεσμίδων διαδρομήν, περιπλέκονται ἔτι μᾶλλον, ἢ ὡς ἐν τοῖς καυλίοις τῶν φύτρων. Ἀλλὰ περὶ τοῦ πολυπλόκου τούτου ἀντικειμένου οὐδεὶς εὐρύτερος λόγος δύναται νὰ γείνῃ ἐνθάδε.

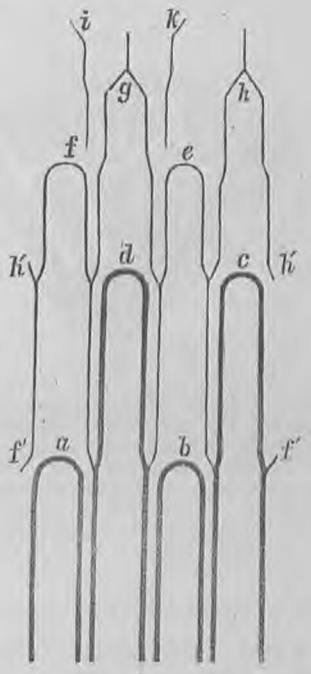
§ 102. *Παραλλαγαὶ ἀπὸ τῆς κανονικῆς κατασκευῆς τοῦ τῶν δικοτυληδόνων κορμοῦ.* Ἐννοεῖται καὶ οἰκοθεν, ὅτι ἐνθάδε περὶ μόνων τῶν πασιφανῶν ἐξαιρέσεων γίνεται λόγος.

Συνήθως τὸ φλοίωμα (σὺν τῇ συστοίχῳ βίβλῳ) ἀναπτύσσεται ὡς πρὸς τὸ ξύλωμα ἀσθενές· ἡ δὲ ἀσθένεια τῆς ἀναπτύξεως φαίνεται μάλι-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

στα ἐναργὴς ἐν κορμοῖς πολυχρονίζουσιν (=μακροβίοις), οἵτινες φέρουσι κραταιὸν μὲν τὸ ξυλῶδες σῶμα, λεπτὴν δὲ τὴν βίβλον. Σπανίως ἀπαντᾷ καὶ ἡ βίβλος τοσοῦτον κραταιά, ὅσον τὸ ξυλῶδες σῶμα, ἢ καὶ ἔτι κραταιοτέρα τοῦ ξυλώματος, οἷον ἐν τῷ κορμῷ ἐνίων εἰδῶν *δελφινίων*.

ΕΙΚ. 103



Σχῆμα τῆς διαδρομῆς τῶν δεσμῶν ἐν τῷ ἄκρῳ τοῦ βλαστοῦ σ ά χ υ ο ς τῆς στενοφύλλου (Stachys angustifolia). ab, dc, fe, gh, ik αἱ τῶν τραχιῶν δέσμαι διαδοχικῶν ζευγῶν φύλλων. Τὰ ψηφία σημαίνουσι τὴν θέσιν τῶν γονάτων. Τοῦ ἀνωτάτου τῶν φύλλων στοίχου φαίνεται ἀνὰ μία τραχεῖα φύλλων i,k (κατὰ Nægali)

Μνημονευτέον δὲ καὶ τῶν δεσμίδων τῶν ἀγγείων, τῶν ἐν τοῖς δικοτυληδόνοις ἐκείνοις, ἅτινα δύω παράγουσι τὰ φλοιώματα (ὅρ. σελ. 104). Ἐν τῷ κορμῷ τῶν φυτῶν τούτων (*νείριων*, *κολοκύνθη*, *ρικοτιαρή*, *ἰξία* κτλ.) κεῖται ἔνδοθεν τοῦ ξυλώματος δεύτερον φλοίωμα, εἴτε διαπεπλασμένον ὡς βίβλος μαλακή, εἴτε, ὡς ἐν τῇ *ἰξίᾳ*, φέρον δεσμίδας βίβλου. — Προϋπομνηστέον ἐνθάδε καὶ ὅτι ἐν τῷ κορμῷ εὐαρίθμων τινῶν μονοκοτυληδόνων παρατηροῦνται κατ' *ἀκτῖνα λοξὴν* διαθέουσαι αἱ τῶν ἀγγείων δεσμίδες, δι' ὅπερ καὶ τὰ φυτὰ ταῦτα τάσσονται ὡς πρὸς τὴν ἀνατομικὴν κατασκευὴν παρὰ τὰ μονοκοτυλήδονα (ὅρ. σελ. 141).

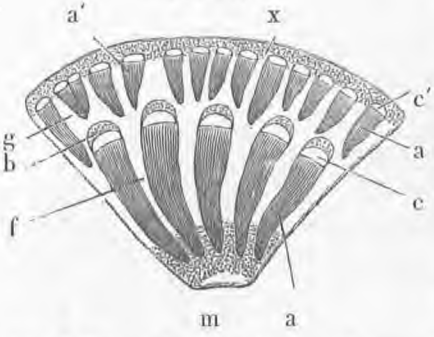
Ὁ κορμὸς ἐνίων δικοτυληδόνων ἔχει ὡς πρὸς τὴν ἀνατομικὴν κατασκευὴν τὸ ἐξαίρετον, ὅτι παρὰ τὸν συνήθη κύκλον φέρονται ἐν αὐτῷ καὶ ἄλλαι ἀγγείων δεσμίδες. Παράγονται δὲ αἱ δεσμίδες αὗται ἤτοι ἐκ τοῦ μεριστοῦ τῆς βλαστητικῆς κορυφῆς, ἢ παράγονται ἐκ μεριστοῦ ὑστερογενοῦς, γεννηθέντος ἐν τῷ πρωτογόνῳ φλοιῷ (οἷον παρὰ τῷ Cocculus. Εἰκ. 105). Κατὰ τὴν πρώτην περίπτωσιν αἱ δεσμίδες κατάγονται ὅθεν περ καὶ αἱ κοιναὶ τῶν ἀγγείων, κατὰ δὲ τὴν θέσιν, ἣν κατέχουσιν ὡς πρὸς τὰς κοινὰς τῶν ἀγγείων δεσμίδας, κεῖνται ἢ ἐν τῷ φλοιῷ (Centradenia), ἢ ἐν τῇ ἐντεριώνῃ. Αἱ μὲν ἐν τῇ ἐντεριώνῃ δέσμαι φέρονται καθ' ἕνα ἢ κατὰ πλείονας ὁμοκέντρους κύκλους (παρ' ἐνίοις τῶν *πεπεροειδῶν*), ἢ ἀναφαίνονται, ὡς αἱ τῶν μονοκοτυληδόνων δεσμίδες, διεσπαρμέναι ἐπὶ τοῦ τῆς διατομῆς ἐπιπέδου. Ἀμφότεραι δέ, εἴτε ἐν τῷ φλοιῷ δηλονότι καὶ αἱ ἐν τῇ ἐντεριώνῃ, ἀποδεικνύονται οὖσαι συνήθως

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

δέσμαι τροχιᾶς φύλλων· ἀλλ' ἐν τῷ κορμῷ τῶν *σκιαδανθῶν*, τῶν *ὀροβαγχῶν* καὶ τῶν *βεγονιῶν* εὑρέθησαν καὶ ἴδιαι τῷ στελέχει ἀκτῖνες, κείμεναι ἐν τῇ ἐντεριώνῃ.

Προσθετέον ἐν τέλει καὶ ὅτι παρ' ἐνίοις τῶν δικοτυληδόνων, ὅσα ἔνυδρα ἢ ἑλειοδίαιτα, ἀντὶ τῶν κοινῶν καὶ κατὰ τὴν περιφέρειαν τεταγμένων δεσμῶν τῶν τῶν φύλλων τροχιῶν φέρεται δεσμὶς ἀγγείων κεντρώα, συστᾶσα εἴτε ἐκ συνενώσεως πλειόνων δεσμῶν τροχιῶν (οἷον ἐν τῇ Hottonia palustris), εἴτε ἀντιπροσωπεύουσα πράγματι μίαν καὶ μόνην δεσμίδα ἀγγείων *ἰδιάζουσαν τῷ κορμῷ*, ἥτις συνδέεται ἐν τοῖς γόνασι μετὰ τῶν ἐκ τῶν φύλλων προεκβαλλουσῶν τροχιῶν (Hippuris, Myriophyllum). Τοιαῦται κεντρικαὶ τῶν ἀγγείων δεσμίδες παρετηρήθησαν καὶ ἔν τισι μονοκοτυληδόνων κορμοῖς (Corallorrhiza, Najas).

ΕΙΚ. 105



Μέγ. ὅ. Μέρος τῆς ἐγκαρσίου διατομῆς κορμοῦ πολυετοῦς τοῦ Cocculus laurifolius. a ξύλωμα. b φλοίωμα. c ἔμβιον τῶν κανονικῶν (πρωτογενῶν) δεσμίδων τῶν ἀγγείων. f πρωτογενὴς ἐντεριώνης ἀκτίς. a, a' δευτερογενεῖς δεσμίδες ξύλου, προελθοῦσαι ἐκ μεριστοῦ ὑστερογενοῦς. g ἐντεριώνης ἀκτὶς μετὰ τῶν δευτερογενῶν δεσμίδων. m ἐντεριώνη (κατὰ Schacht).

§ 103. Ὁ τῶν κωνοφόρων κορμὸς συμφωνεῖ πρὸς τὸν τῶν κοινῶν δικοτυληδόνων περὶ τὴν *ἀνατομικὴν* κατασκευήν· διότι ὁ μὲν βασικὸς ἱστὸς ἐμφαίνει τὴν αὐτὴν ἄρθρωσιν ἐκ φλοιοῦ καὶ ἐντεριώνης καὶ τῶν (πρωτογενῶν) ταύτης ἀκτίνων, ἡ δὲ ἀρχιγενὴς ἐπιδερμὶς ἀντικαθιστᾶται καὶ ἐνταῦθα διὰ δερμικοῦ ἱστοῦ ὑστερογενοῦς (περιδέρματος), αἱ δὲ τῶν ἀγγείων δεσμίδες εἶναι τροχιαὶ φύλλων παράπλευροι καὶ ἀνεφγμέναι.

Τἀνάπαλιν δὲ ὁ τῶν κωνοφόρων κορμὸς διαφέρει τοῦ τῶν δικοτυληδόνων ἁπάντων περὶ τὰς *ἱστολογικὰς* σχέσεις. Ἐνῷ δηλαδὴ ὁ τούτων κορμὸς φέρει πάντοτε ἀγγεῖα, παρὰ δὲ ταῦτα καὶ τραχειοειδῆ, συχνότατα δὲ καὶ βιβλοειδῆ, ὁ τῶν κωνοφόρων κορμὸς περιέχει, μὴ λαμβανομένου ὑπ' ὄψιν τοῦ πρώτου ἐτησίου δακτυλίου, ὡς μόνα ἐνώδη στοιχεῖα τὰ τραχειοειδῆ. Τἀνάπαλιν δὲ ἐν τοῖς ἔνδον τοῦ πρώτου ἐτησίου κρίκου, ἐν τῇ τῆς ἐντεριώνης στεφάνῃ, περιέχουσιν ἀγγεῖα καὶ τὰ κωνοφόρα αὐτά.

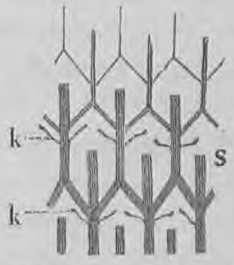
Ὡς πρὸς τὴν τῶν δεσμίδων τῶν ἀγγείων διαδρομὴν ἐν τῷ τῶν κωνοφόρων στελέχει παρατηρητέον καὶ τόδε, ὅτι ἐξ ἑκάστου φύλλου εἰσβάλλουσιν εἰς τὸ στέλεχος μία ἢ πλείονες δέσμαι, ἐκεῖ δὲ διαθέουσι κατ' ἐφαπτομένην λοξήν, συνήθως κατὰ διεύθυνσιν σιγμοειδῆ S. Ἐν τῷ Juni-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

perus communis καὶ ἄλλοις τισὶ κωνοφόροις ἡ τῶν ἀγγείων δεσμὶς σχίζεται κατὰ τὴν διαδρομήν. Ἐξ ἑκάστου φύλλου ἐξέρχεται *μία* δέσμη, διχαζομένη ἐν τῷ παρακειμένῳ μεσογονίῳ, ὡς που γίνεται καὶ ἐν τῷ κορμῷ τῶν Equisetum (ὅρ. Εἰκ. 92). Αἱ δέσμαι δὲ αὗται διαθέουσι παράλληλοι ἡ μὲν πρὸς τὴν δὲ κατὰ γραμμὰς σπειροειδεῖς ἀποτόμους, ἐκ δὲ τῶν τόπων τοῦ διχασμοῦ ἐκφύονται μικραὶ ἀγγείων δεσμίδες φερόμεναι πρὸς τοὺς ὀφθαλμούς (Εἰκ. 106).

ΕΙΚ. 106

A



Σχῆμα τῆς κατὰ μῆκος διαδρομῆς τῶν ἀγγείων ἐν τῷ κορμῷ τῆς Juniperus nana. S τρύχια τῶν δεσμῶν τῶν ἀγγείων. k δεσμίδες ἐν τοῖς ὀφθαλμοῖς (κατὰ Geyler).

§ 104. Ὑποδεικνύομεν δὲ διὰ βραχέων ἐν θάδε καὶ τὰς ἰδιορρυθμίας, τὰς περὶ τὴν διανομὴν καὶ τὴν διάταξιν τῆς τῶν ἀγγείων δεσμίδος, αἵτινες ἀπαντῶσιν ἐν τοῖς *γόνασι* τῶν κορμῶν.

Αἱ τῶν ἀγγείων δεσμίδες ἐν τῷ στελέχει διαπερῶσιν ἐνιαχοῦ τὰ γόνατα, χωρὶς νὰ παρεκκλίνωσι τῆς διευθύνσεως, καθ' ἣν ἐφέροντο ἀρχῆθεν, καὶ χωρὶς νὰ διχάζωνται. Πολλαχοῦ δὲ κατὰ τὰ ὅρια τῶν μεσογονίων, καὶ ἄρα ἐν τῷ γόνατι αὐτῷ (nodium), λαμβάνει χώραν διχασμὸς τῆς δεσμίδος τῶν ἀγγείων κατὰ δικρόαν (ὅρ. Εἰκ. 106) ἢ καὶ ἄλλη πολυπλοκωτέρα διαίρεσις. Καὶ τελευταῖον, ὃ καὶ οὐχὶ σπάνιον, ὅπου μάλιστα ἡ τῶν ἀγγείων δεσμὶς εἶναι διατεταγμένη ἀντίθετος ἢ καὶ σπειροειδής, διαμορφοῦται ἐν τῷ γόνατι δίκτυον δεσμίδων πάντη αὐτοτελές. Τοιαῦται δεσμίδες ἀγγείων, τῷ γόνατι ἰδίως ἀνήκουσαι καὶ εἰς ἐγκαρσίους ζώνας συνηνωμέναι, ἀπαντῶσιν ἐν πολλοῖς φέρ' εἰπεῖν τῶν *ἐρυθροδανοειδῶν* (Asperula, Galium, Rubia κτλ.) Ὅμοιόν τι συμβαίνει καὶ ἐν τῇ *ἀκτῇ*, ἔνθα κλάδοι φέρονται ἀπὸ τῆς ἐν τῷ γόνατι δεσμίδος εἰς τὰ παράφυλλα.

γ') Ῥιζῶν ἀνατομή.

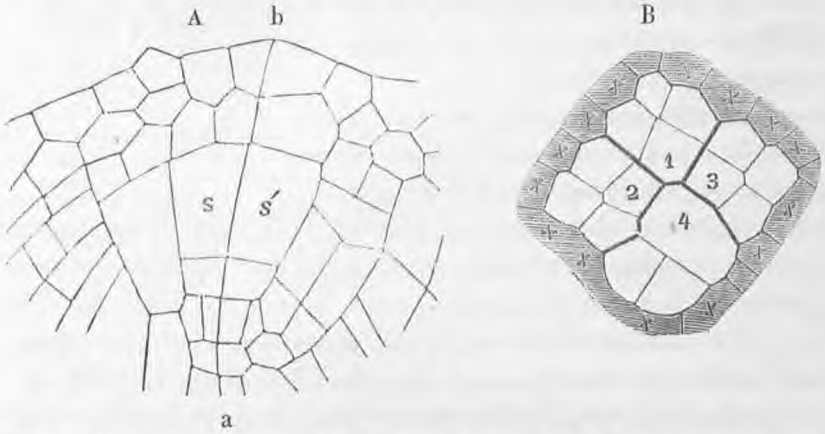
§ 105. Παραβαλλόμεναι πρὸς τοὺς κορμοὺς καὶ τὰ φύλλα, δεικνύουσιν αἱ ῥίζαι ἐξαίρετον τὴν πρὸς ἀλλήλας συμφωνίαν περὶ τὴν ἀνατομικὴν κατασκευήν. Τὸ ἄκρον τῶν ῥιζῶν, τὸ ἀντιστοιχοῦν πρὸς τὴν κορυφὴν τοῦ κορμοῦ—τὸ βλαστητικὸν σημεῖον—περικαλύπτεται πάντοτε ὑπὸ χαρακτηριστικοῦ ἱστοῦ, τοῦ *ῥιζοπιλίου* (ὅρα Εἰκ. 109), αἱ δὲ πρῶται καταβολαὶ τῶν δεσμίδων τῶν ἀγγείων φέρονται πάντοτε κατὰ τύπον ἀκτινωτὸν ἢ τροχοειδῆ (Εἰκ. 110).

Ἀλλ' ἡ ὁμοιομορφία αὕτη, ἡ περὶ τὴν μορφολογίαν, ἐπικρατεῖ

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

μόνον ἐν τῇ συνθέσει καὶ διατάξει τῶν *μονίμων ἱστῶν*, ἐνῷ οἱ ἐν τῇ βλαστητικῇ κορυφῇ τῶν ῥιζῶν παραγόμενοι μεριστοὶ παριστᾶσιν ἡμῖν ἄντικρυς εἰκόνα ἀντίστροφον. Ἐνταῦθα δηλονότι φέρεται πολλῷ μείζων ἡ πολυμορφία περί τε τὸν ἀριθμὸν καὶ περὶ τὴν διάταξιν τῶν μεριστῶν, ἢ ὡς ἐν τῇ κορυφῇ τοῦ κορμοῦ, ἔνθα ἀναφαίνονται δύο (ἐν τοῖς βρύοις καὶ τοῖς ἀγγειοφόροις κρυπτογάμοις) ἢ τρεῖς (ἐν τοῖς φανερογάμοις) οἱ πλαστικοὶ ἱστοί, καὶ ἀναφαίνονται σταθερώτατα ἐκεῖ διατεταγμένοι, ὡς εἴρηται. Κατὰ τὰς ἐπ' ἐσχάτων ἐρεύνας πολλῶν ἀνατόμων διακρίνονται ἐν τῇ τῶν ῥιζῶν κορυφῇ δύο, τρεῖς, ἢ καὶ τέσσαρες διάφοροι μεριστοί, διατεταγμένοι καθ' ἓξ διαφόρους τύπους. Ἐπειδὴ δὲ

ΕΙΚ. 107



A. Μέγ. 440. Μεσαία μακροτομία τῆς ῥίζης τῆς Angiopteris sp. (Marattiaceae). ab μεσαία γραμμή. ss' δύο ἐκ τῶν 4 κατακορύφων κυττάρων. B. Μέγ. 400. Ἐγκάρσιος διατομὴ διὰ τῆς κατακορύφου χώρας τῆς αὐτῆς ῥίζης. 1, 2, 3, 4 τὰ τέσσαρα κατακόρυφα κύτταρα. Τὰ περιφερικὰ κύτταρα, τὰ σεσημειωμένα διὰ σταυροῦ καὶ ἐσκιασμένα, ἀνήκουσι τῷ ῥιζοπιλίῳ (κατὰ Schwendener).

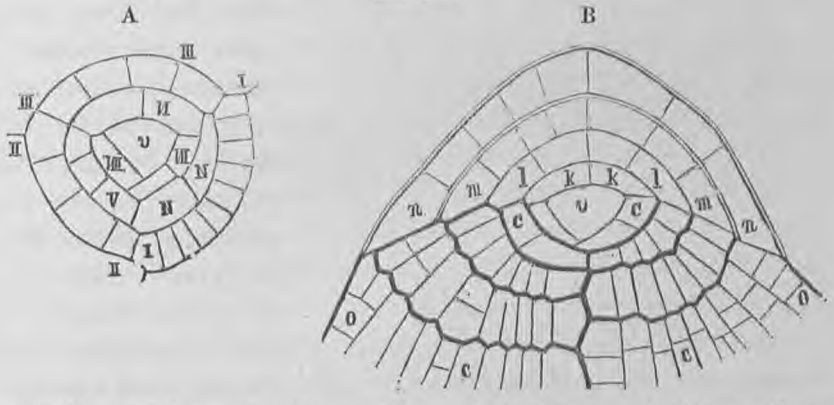
ὁ τρόπος, καθ' ὃν παράγονται οἱ μόνιμοι ἱστοὶ ἐκ τῶν πλαστικῶν, συχνάκις διατυποῦται λίαν πολύπλοκος, ἡμεῖς ἐπ' ὀλίγα μόνον καὶ κεφαλαιώδη σημεῖα διευθύνομεν ἐνταῦθα τὴν προσοχὴν τῶν ἀναγνωστῶν. Καὶ πρῶτον τὸ ὑπὸ τοῦ ῥιζοπιλίου κεκαλυμμένον ἄκρον τῆς ῥίζης ἀποτελεῖται κατὰ κανόνα εἴτε ὑφ' *ἑνὸς* κατακορύφου κυττάρου (ἐν τοῖς πλείστοις τῶν ἀγγειοφόρων κρυπτογάμων, οἷον ταῖς ἱππουρίσι καὶ ταῖς πτερίσιν· ὅρα Εἰκ. 108), εἴτε ὑφ' ἑνὸς πολυκυττάρου μεριστοῦ (ἐν τοῖς πλείστοις τῶν φανερογάμων). Ἐπ' ἐσχάτων εὑρέθη ἐν τῇ κορυφῇ τῶν ῥιζῶν ἐνίων ἀγγειοφόρων κρυπτογάμων (ἐν ταῖς πτερίσι φέρ' εἰπεῖν, ταῖς ἐκ τῆς ὑποδιαιρέσεως τῶν Marattiaceae) καὶ ἐνίων φανερογάμων σύστασις κυττάρων κατακορύφων, ὀλίγων μέν, ἀλλ' ἐχόντων ὡρισμένην τὴν ἰδιότητα, ἢ ὀρθότερον εἰπεῖν τὴν διεύθυνσιν (Εἰκ. 107). Ἡ περίπτω-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

σις αὕτη ἀντιπροσωπεύει τὴν μετάβασιν τοῦ βλαστητικοῦ σημείου τῆς ῥίζης ἀπὸ τῆς μονοκυττάρου ἐπὶ τὴν πολυκύτταρον κορυφήν. Δεύτερον δὲ πάντοτε πάρεστιν ἐν τῇ ῥίζῃ μεριστὸς ἀντιστοιχῶν εἰς τὸ πλήρωμα τοῦ κορμοῦ. Τρίτον τὸ ῥιζοπίλιον παράγεται εἴτε ἐξ ἰδίου μεριστοῦ (τοῦ *καλυπτρογόνου* ἐν τοῖς ἀγρωστεοειδέσιν) — ἢ ἐξ ἱστοῦ πλαστικοῦ, ὅστις, κατ' ἐπακολουθίαν κυτταροπλασίας ἀμειβομένην, πρὸς τὰ ἔξω μὲν γεννᾷ τὸ ῥιζοπίλιον, πρὸς τὰ ἔσω δὲ τὴν ἐπιδερμίδα (ἐν τοῖς πλείστοις τῶν δικοτυληδόνων), μάλιστα δὲ καὶ σύμπαντα τὸν φλοιὸν (ἐν τοῖς *φοίνιξι*, τοῖς *κρίνοις*).

Ὅταν ἀναλογισθῶμεν, ὅτι ἐκ τοῦ μεριστοῦ, τοῦ ἐν τῇ κορυφῇ τῆς ῥίζης, οὐ μόνον διαπλάσσονται οἱ ἱστοὶ τοῦ κυρίου σώματος ταύτης, ὁπόταν αὐξάνεται εἰς τὰ πρόσω, ἀλλὰ καὶ τὰ διηνεκῶς ἀνακαινιζόμενα ῥιζοπίλια, ῥᾳδίως κατανοοῦμεν, διὰ τί φαίνεται ἡ κατασκευὴ τῆς κορυφῆς τῆς ῥίζης πολυπλοκωτέρα τῆς κορυφῆς τοῦ κορμοῦ.

ΕΙΚ. 108



Μέγ. 200. Κατακόρυφος χώρα ῥίζης πτερίδων. Α κατ' ἐγκάρσιον. Β κατ' ἐπιμήκη διατομήν. υ κατακόρυφον κύτταρον, ἐξ οὗ κατὰ διαδοχικὴν διαίρεσιν πρὸς τὰ ἔξω μὲν ἐσχηματίσθησαν αἱ στιβάδες n, m, l, k τοῦ ῥιζοπιλίου, πρὸς τὰ ἔσω δὲ ὁ ἱστὸς τοῦ λοιποῦ σώματος τῆς ῥίζης cc, oo. Ἡ ἐπακολουθία τῆς γενέσεως τῶν κυττάρων φαίνεται ἐκ τῶν ἀριθμῶν I—VIII τῆς εἰκόνος Α. VIII εἶναι τὸ νεώτατον κύτταρον, τὸ παραχθὲν ἐκ τοῦ υ κυττάρου (κατὰ Naegeli καὶ Leitgeb).

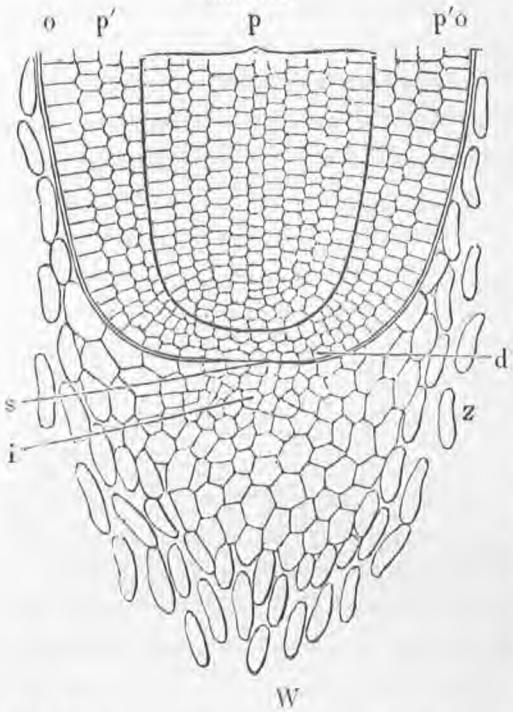
Τὸ *ῥιζοπίλιον* εἶναι ἱστὸς μόνιμος, δίκην πίλου περικαλύπτων τοὺς μεριστοὺς τῆς κυριολεκτικῆς κορυφῆς τῆς ῥίζης. Ὁ ἱστὸς οὗτος ἀποτελεῖ παρέγχυμα, συγκροτούμενον πρὸς μὲν τὴν ἐσωτερικὴν πλευρὰν ἐκ στοιχείων πολυεδρικῶν καὶ πυκνοτάτων, πρὸς τὰ ἔξω δὲ ἐκ κυττάρων ἐστρογγυλευμένων καὶ ἀπ' ἀλλήλων διαχωριζομένων διὰ μεσοκυτταρίων (Εἰκ. 109). Ἐκ τοῦ μεριστοῦ τούτου, τοῦ ἐν τῇ κορυφῇ τῆς ῥίζης, ἀναγεννᾶται ἀδιαπαύστως τὸ ῥιζοπίλιον, τὸ ἀπολύον καὶ ἀποβάλλον τὰ περιφερικὰ αὐτοῦ μέρη. Ὅταν μὲν αἱ ῥίζαι ἦναι ὑπέργειοι, ἀπολύονται ἐκ τοῦ μεριστοῦ αὐτῶν κύτταρα χυμοβριθῆ (Εἰκ. 109), ἐκ τούτων

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

δὲ σχηματίζεται ἡ καλύπτρα ἐκείνη· ὅταν δὲ ἐναέριοι αἱ ῥίζαι, τὸ δὲ πιλίδιον κραταιῶς ἀνεπτυγμένον, ἀπολύονται ἐκ τοῦ μεριστοῦ ὅλα τεμάχια κρατηροειδῆ, ξηρὰ μὲν πρὸς τὰ ἔξω, χυμοβριθῆ δὲ εἰσέτι πρὸς τὴν πλευράν, ἐξ ἧς ἀπολύονται, ἐξ αὐτῶν δὲ συγκροτεῖται τὸ ῥιζοπίλιον.

Ἡ τοῦ ῥιζοπιλίου φυσιολογικὴ σημασία πρόκειται αὐτονόητος. Ἐπειδὴ οἱ μεριστοὶ τῆς ἄκρας ῥίζης δὲν καλύπτονται ἀμέσως ὑπ' ἄλλων ὀργάνων (φύλλων), ὡς οἱ μεριστοὶ τοῦ ἄκρου κορμοῦ, ἵνα προφυλαχθῶσι δηλονότι ἀπὸ τῆς ἐξατμίσεως καὶ τῶν ἔξωθεν μηχανικῶν αἰκιῶν, πρέπει ἐνθάδε νὰ προσέλθῃ ἴδιος ἱστὸς ὡς ὄργανον προασπιστικὸν ἢ σκεπαστικόν, τοῦτ' ἔστι τὸ ῥιζοπίλιον. Προσδεῖται δὲ ἡ ὑπόγειος ῥίζα τῆς σκέπης ταύτης τόσῳ μᾶλλον, καθ' ὅσον ἀναγκάζεται νὰ εἰσδύσῃ μεταξὺ τῶν στερεῶν τοῦ ἐδάφους στοιχείων, ἐνῷ ὁ πίλος τῶν ἐναερίων ῥιζῶν σκοπεῖ ἁπλῶς εἰς τὸ ἀπεμποδίζειν τὴν τῶν μεριστῶν ἀποξήρανσιν.

ΕΙΚ. 109



Μέγ. 130. Μακροτομία (=κατὰ μῆκος τομὴ) διὰ τῆς κορυφῆς ῥίζης τῆς Zea Mais W ῥιζοπίλιον. i νεώτερον μέρος. z κύτταρα ἀπολυόμενα ἐκ τούτου. s βλαστητικὴ κορυφή. o ἐπιδερμὶς φέρουσα τὰ ἀργαιότερα κύτταρα πρὸς τὰ ἔξω σφόδρα πεπαχυσμένα. p' περίβλημα. p πλήρωμα. d δερματογόνον, πρὸς τὰ κάτω ἀφοριζόμενον διὰ στρώματος κυττάρων, τοῦ καλυπτρογόνου.

Σύγκειται δὲ ἡ ῥίζα ἐξ ἱστοῦ δερμικοῦ, βασικοῦ καὶ δεσμικοῦ. Ὁ μὲν δερμικὸς ἱστὸς εἶναι τὸ κατ' ἀρχὰς πάντοτε ἁπλοῦν ἐπιθήλιον· ἀλλ' ὕστερον, ὅταν αἱ ῥίζαι πολυχρονίσωσιν, ἀντικαθιστᾶται τὸ ἐπιθήλιον ὑπὸ περιδέρματος. Ὁ δὲ βασικὸς ἱστὸς σχηματίζεται ὡς τὰ πολλὰ εἰς παρέγχυμα. Ὁ δεσμικὸς δὲ ἱστὸς τελευταῖον ἀντιπροσωπεύεται ἐν τῇ ῥίζῃ μόνον ὑπὸ δεσμίδων ἀγγείων.

Ῥίζα γνησία (ὅρ. Τόμ. Β' ἐν τόπῳ οἰκείῳ), τοῦτ' ἔστιν ὄργανον ἔχον τὰς ῥηθείσας ἀνατομικὰς ἰδιορρυθμίας, ἰδιάζει μόνοις τοῖς ἀγγειοφόροις κρυπτογάμοις καὶ τοῖς φανερογάμοις. Τὰ νηματώδη ἐκεῖνα ὄργανα,

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ὅσα παρὰ τοῖς βρύοις καὶ τοῖς θαλλοφύτοις λειτουργοῦσιν ὡς ῥίζαι (ὡς *ῥιζοειδῆ*, ὡς *ἶνες συνδετικαί*), ἔχουσι τὴν κατασκευὴν πολλῷ ἁπλουστέραν· διότι πολλάκις σύγκεινται ἐξ ἑνὸς ἢ καὶ ἐκ πλειόνων κυττάρων. Παρ' ἐνίοις τῶν φυτῶν (οἷον ἐν τῇ Caulerpa, ὅρ. Εἰκ. 2) θεωρητέον τὴν ῥίζαν ὡς μέρος ἑνὸς κυττάρου. Ἀλλὰ καὶ ἀπό τινων ἀγγειοφόρων κρυπτογάμων (οἷον τοῦ Psilotum ἐκ τῶν *Λυκοποδίων*), μάλιστα δὲ καὶ ἀπό τινων φανερογάμων (οἷον τῆς Lemna arrhiza, τῆς Corallorrhiza innata) ἐλλείπουσιν αἱ γνήσιαι ῥίζαι.

§ 106. Ἐν ταῖς ῥίζαις τῶν *ἀγγειοφόρων κρυπτογάμων* αἱ τῶν ἀγγείων δεσμίδες συνενοῦνται εἰς κεκλεισμένον σῶμα, τὸν *κεντρικὸν κύλινδρον*, ὅστις κατὰ τὴν ἑαυτοῦ σύνθεσιν εἶναι κατεσκευασμένος ἀκτινωτὸς καὶ περιβάλλεται ὑπὸ κολεοῦ. Ἐντὸς τοῦ κυλίνδρου τούτου κεῖνται πολλὰ μὲν ξυλώματα διατεταγμένα ἀκτινηδόν, ἰσάριθμα δὲ φλοιώματα, καθ' ὅμοιον τρόπον διατεταγμένα καὶ ταῦτα. Τὰ μὲν ξυλώματα, περιέχοντα ἀγγεῖα καὶ τραχειοειδῆ καὶ κύτταρα ξυλικοῦ παρεγχύματος, φαίνονται ἀκριβῶς ἀπ' ἀλλήλων κεχωρισμένα· τοὐναντίον δὲ ἀνὰ δύο παρακείμενα φλοιώματα συντήκονται μετ' ἀλλήλων ἢ ἀμυδρῶς διαχωρίζονται διὰ παρεγχυματικῶν ταινιῶν. Ἁπλουστάτη γίνεται ἡ τῆς κατασκευῆς θεωρία, ἂν παραδεχθῶμεν ὑπαρχούσας ἐν τῇ ῥίζῃ τῶν φυτῶν τούτων δεσμίδας ἀγγείων ἰσαρίθμους πρὸς τὰς παρούσας ἀκτῖνας τοῦ ξυλώματος. Ἀλλ' ὅμως τῶν ἀνατόμων τινὲς τὸν κεντρικὸν κύλινδρον ὑπολαμβάνουσιν ὡς *μίαν* κεντρώαν δεσμίδα, ταύτην δὲ ἀποκαλοῦσι μόναρχον, δίαρχον, τρίαρχον καὶ πολύαρχον, κατὰ τὰ 1, 2, 3 ἢ καὶ πλείονα στίφη δηλαδὴ τῶν ἀκτινωτῶν δεσμίδων, ὅσα καταφαίνονται ἐν αὐτῇ. Συνήθως μὲν φέρονται ἐν τῷ κεντρικῷ σωληνὶ δύο ἢ καὶ πλείονες ξυλώματος ἀκτῖνες, σπανίως δὲ μία καὶ μόνη (οἷον ἐν τῷ Isoëtes).—Ὁ κεντρικὸς κύλινδρος κεῖται κατὰ κανόνα ἐν τῷ κέντρῳ, σπανίως δὲ μόνον ἔξω αὐτοῦ (οἷον ἐν τῷ Isoëtes).

Σύγκειται δὲ ὁ βασικὸς ἱστὸς συνήθως ἐκ παρεγχυματικῶν καὶ ἀμυλοφόρων στοιχείων, ἅτινα, ὡς προείρηται, παρὰ τὰ ὅρια μὲν τῆς τῶν ἀγγείων δεσμίδος διαμορφοῦνται εἰς κολεὸν τῶν δεσμίδων, παρὰ τὸν δερμικὸν δὲ ἱστὸν εἰς ὑπόδερμα. Διακρίνεται δὲ ἀπὸ τοῦ λοιποῦ βασικοῦ ἱστοῦ τὸ ὑπόδερμα εἴτε ἁπλῶς μόνον διὰ τῆς πυκνοτέρας ὑφῆς, εἴτε διὰ τοῦ σκληρεγχυματικοῦ χαρακτῆρος τῶν στοιχείων.

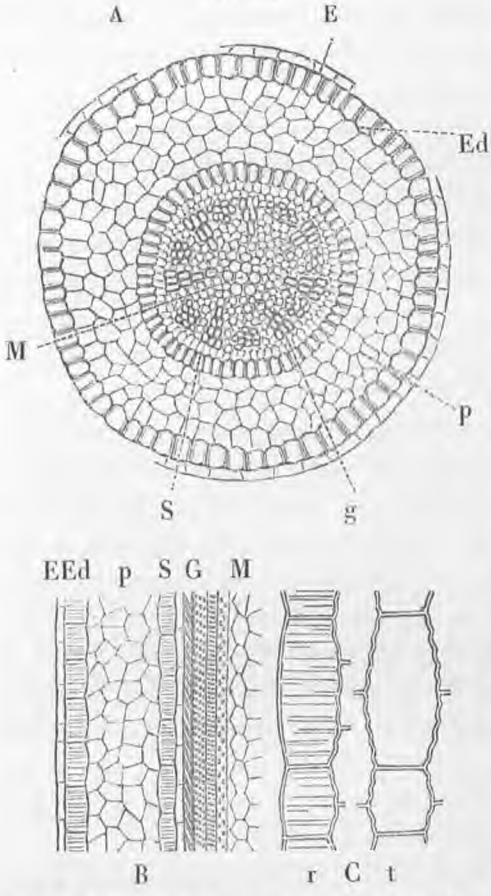
Ἡ ῥίζα τῶν εἰρημένων φυτῶν περικαλύπτεται ὑπὸ ἐπιβλήματος φέροντος ῥιζότριχας. Οὐδέποτε σχηματίζεται ἐνθάδε περίδερμα· ἀλλ' ὅμως πολλάκις μετὰ τὴν ἀπονέκρωσιν τοῦ ἐπιβλήματος ἀντικαθιστᾷ τὸν δερμικὸν ἱστὸν τὸ ὑπόδερμα.

§ 107. Ὡς πρὸς τὸ ὁμόκεντρον τῆς κατασκευῆς δεικνύουσιν αἱ ῥίζαι

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

τῶν *μονοκοτυληδόνων* μεγάλην ὁμοιότητα πρὸς τὰς τῶν ἀγγειοφόρων κρυπτογάμων. Τὸ αὐτοτελὲς ἑκάστης τῶν εἰς ἕνα κεντρῷον κύλινδρον συνηνωμένων δεσμίδων καθίσταται ἔτι ἐμφανέστερον ἐνθάδε· διότι πολλάκις μεταξὺ τῶν κατ' ἀκτῖνας διατεταγμένων δεσμῶν εὑρηται διαπεπλασμένη δαψιλὴς ἡ παρεγχυματικὴ ἐντεριώνη (Εἰκ. 110). Ὑπάρχουσι δὲ καὶ ῥίζαι μονοκοτυληδόνων, φέρουσαι πράγματι διεστῶσας τὰς τῶν ἀγγείων δεσμίδας (Pandanus καὶ ἔνιοι φοίνικες). Ὡς ὑπόδερμα ἀναφαίνεται εἴτε παρέγχυμα πυκνόν, εἴτε ἐνδοδερμίς. Πάντοτε δὲ πάρεστι κοινὸς κολεὸς περὶ τὰς τῶν ἀγγείων δεσμίδας.

ΕΙΚ. 110



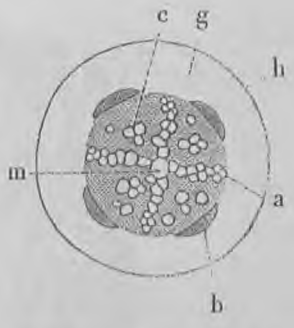
A, B μέγ. 100. C μέγ. 300. Διατομὴ διὰ τῆς ἐναερίου ῥίζης τῆς Hartwegia comosa. A ἐγκάρσιος διατομή. B διατομὴ κατὰ μῆκος καὶ ἀκτινωτή. E ἐπιδερμὶς ἐπὶ μέρος ἐκπεπτωκυῖα. Ed ἐνδοδερμίς. P φλοιοῦ παρέγχυμα. S κολεὸς δεσμίδος ἀγγείων. G ἀγγεῖα τῶν ἀκτινωτῶν δεσμίδων τῶν ἀγγείων. M ἐντεριώνη. C κύτταρα ἐνδοδερμίδος. r ἐν τῇ διατομῇ κατὰ μῆκος τῇ ἀκτινωτῇ (ὡς ἐν B), t ἐν τῇ διατομῇ τῇ κατὰ μῆκος ἐφαπτομένῃ.

§ 108. Πολλῶν μονοετῶν *δικοτυληδόνων* αἱ ῥίζαι, οἷον ἡ τοῦ *δριμέος βατραχίου*, Ranunculus acris, δὲν διαφέρουσιν οὐσιωδῶς ἀπὸ ῥιζῶν μονοκοτυληδόνων φυτῶν. Ἄλλως ἔχει τὸ πρᾶγμα ἐν τοῖς ξυλώδεσι φυτοῖς, ὧν ἡ ῥίζα ἔχει ξυλῶδες σῶμα παρεμφερὲς τῷ ἐν τῷ κορμῷ, καὶ παρηγμένον ὁμοίως ἐκείνῳ. Αἱ ἀνατομικαὶ σχέσεις ἐνθάδε, πολυπλοκώτεραι οὖσαι, καθίστανται ὅσον ἐνεστιν εὔληπτοι ὡς ἑξῆς. Δηλονότι παράγει ἡ ῥίζα τὸ κατ' ἀρχὰς δεσμίδας ἀγγείων *ἀκτινωτάς*, ὧν αἱ δέσμαι προεξέχουσιν εὐκρινεῖς (Εἰκ. 111, a), τὸ δὲ παρεγκείμενον παρέγχυμα παραμένει ὡς μεριστὸς μέχρι τοῦ μέρους, ὅπερ στρέφεται πρὸς τὸν φλοιόν, καὶ ὅπερ διαμορφοῦται εἰς φλοίωμα. Ἐν τῇ βαθμίδι ταύτῃ τῆς ἀναπτύξεως ἡ ῥίζα ὡς πρὸς τὴν ἀνατομικὴν κατασκευὴν

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

παρεμφέρει εἰσέτι τέλεον πρὸς τὴν τοῦ *δριμέος βατραχίου* ἢ τὴν ῥίζαν μονοκοτυληδόνου. Ἀλλὰ τοὐντεῦθεν ὁ μεριστός, ὁ κατὰ τὰ ἔξω μὲν γειτνιάζων πρὸς τὸ φλοίωμα, κατὰ δὲ τὰ πλάγια πρὸς τὰς τῶν ἀγγείων δέσμας, παράγει σῶμα ξυλῶδες, μεταξὺ δὲ τοῦ σώματος τούτου καὶ τοῦ φλοιώματος παράγεται ἐν τοσούτῳ καὶ κύκλος ἐμβίου κεκλεισμένος. Κεῖνται δὲ ἐφεξῆς ἀνὰ μέσον τῶν ἀκτινωτῶν δεσμῶν τῶν ἀγγείων δεσμίδες *παράπλευροι* (Εἰκ. 111, b, c), ὧν τὸ ἔμβιον, ὡς γίνεται καὶ ἐν τῷ τῶν δικοτυληδόνων *κορμῷ*, παράγει καὶ ἐνταῦθα σῶμα ξύλου μετὰ στιβάδων ἐτησίων ξύλου καὶ φλοιώματος ἐναλλάξ.

ΕΙΚ. 111



Ἀσθενὴς μεγέθυνσις. Ἐγκάρσιος διατομὴ διὰ τῆς ῥίζης δικοτυληδόνου. a αἱ κατὰ πρῶτον κατατιθέμεναι καταβολαὶ τῶν ἀγγειωδῶν δεσμῶν. b φλοίωμα. c ἐπακολούθως κατατιθέμενα ξύλου σώματα. g βασικὸς ἱστός. h δερμικὸς ἱστός. m ἐντεριώνη.

Καὶ αἱ ῥίζαι ἐνίων μονοετῶν δικοτυληδόνων (Urtica, Cucurbita κ.τ.λ.), δεικνύουσι παραπλησίας τὰς ἀνατομικὰς σχέσεις, ὃ δήπου ἐπίσημον ἐξ ἀπόψεως τῆς περὶ τὴν καταγωγὴν διδασκαλίας· διότι τοιαῦτα μονοετῆ φυτὰ ἔχουσι διάθεσιν εἰς τὸ μετατραπῆναι εἰς πολυχρονίζοντα ἢ μακρόβια.

Ῥίζαι δικοτυληδόνων πολυετεῖς (πολυχρόνιοι) καὶ κατὰ πάχος αὐξανόμεναι στεροῦνται, καθάπερ αἱ μονοετεῖς, ἐντεριώνης, ἢ κἂν περιέχουσι ταύτην πάνυ ὀλίγην, παραβαλλομένην πρὸς τὴν ἐν τῷ στελέχει.

Ὑπόδερμα πάρεστι κατὰ κανόνα, οὐχὶ σπανίως διαμεμορφωμένον εἰς ἐνδοδερμίδα.

Τὸ ἐπίβλημα τῆς ῥίζης τῶν δικοτυληδόνων πολλάκις ἀντικαθίσταται ὑπὸ περιδέρματος ἤδη ἀπὸ τῆς πρώτης βλαστητικῆς περιόδου.

Αἱ τῶν *γυμνοσπέρμων* ῥίζαι συμφωνοῦσιν ἀνατομικῶς πρὸς τὰς τῶν δικοτυληδόνων περὶ τὰ καίρια.

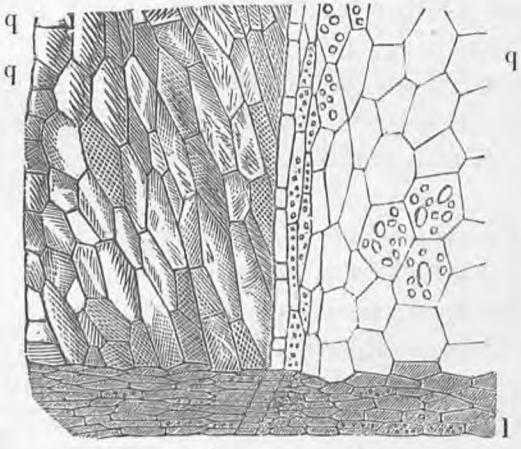
Τελευταῖον δὲ σημειοῦμεν καὶ τόδε, ὅτι ἐν ταῖς ῥίζαις, ἔνδοθεν τοῦ κοινοῦ τῶν δεσμίδων κολεοῦ, κεῖται ἱστὸς λεπτοφυής, συγκροτῶν μίαν ἢ πλείονας στιβάδας, τὸ *περιέμβιον*, ἐξ οὗ προέρχονται αἱ τῶν παραρριζίων καταβολαί· ἀλλὰ περὶ τούτων ἐν τῷ δευτέρῳ τόμῳ τῆς συγγραφῆς.

§ 109. Κατὰ τὴν ἐξαλλοιωθεῖσαν λειτουργίαν ἔχουσι καὶ αἱ *ἐναέριοι ῥίζαι* χαρακτῆρα ἀνατομικὸν ἐν πολλοῖς διαφέροντα τοῦ κατὰ φύσιν τύπου· ὑπεμνήσαμεν δὲ ἡμεῖς ἤδη τὰ περὶ τῆς διαφορᾶς κατὰ τὸν σχηματισμὸν τοῦ ῥιζοπιλίου (σελ. 154). Ἄλλη τις ἰδιορρυθμία

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

τῶν ἀερορρίζων προέρχεται ἐκ τοῦ τρόπου, καθ' ὃν διαμορφοῦται ὁ δερμικὸς ἱστὸς ἐν αὐταῖς. Ἐν πολλαῖς δηλονότι τῶν ἐναερίων ῥιζῶν (οἷον ἐν ταῖς τῶν *ὀρχεοειδῶν* καὶ πολλῶν *ἀροειδῶν*) παρουσιάζεται ἴδιον εἶδος ἐπιδερμίδος, συγκεκροτημένον ἐκ στιβάδων πολλῶν, ἡ λεγομένη *καλύπτρα τῆς ῥίζης*, velamen radicum (Εἰκ. 112), ἧς αἱ στιβάδες σύγκεινται ἐκ κυττάρων κατὰ στρώματα ἐπάλληλα τεταγμένων,

ΕΙΚ. 112



Μέγ. 200. Μέρος ἐναερίου ῥίζης ἐκ τοῦ Dendrobium speciosum, ἐγκαρσίως (g g g) καὶ καθέτως (g g l) διατμηθέν. c καλύπτρα τῆς ῥίζης, b ἐνδοδερμίς, a παρέγχυμα (κατ' Unger).

μικρόν τι ὑπομήκων, ὡς τὰ πολλὰ σπειροειδῶς πεπαχυσμένων, σπανιώτερον στιγματοφόρων. Τὰ κύτταρα τῆς καλύπτρας ταύτης ἔχουσι τὴν δύναμιν τοῦ ἀνασπᾶν ὕδωρ ἐκ τοῦ ἐδάφους καὶ προσάγειν τοῦτο τῇ ῥίζῃ. Κατὰ καιρὸν μὲν πληροῦνται ἀέρος, καὶ τότε ἀποτελοῦσι λευκὸν ἐπένδυμα περὶ τὴν ῥίζαν, κατὰ καιρὸν δὲ πάλιν φέρουσιν ὕδωρ, τότε δὲ διαυγάζει δι' αὐτῶν τὸ πράσινον παρέγχυμα τῆς ἐνδοδερμίδος, ἥτις κατὰ κανόνα κεῖται ἀμέσως ὑπὸ τὴν καλύπτραν.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

1. Ξύλον καὶ φλοιός.

§ 110. Ἐν τοῖς κορμοῖς δικοτυληδόνων καὶ γυμνοσπέρμων, δενδρωδῶν ἢ καὶ θαμνωδῶν, συμπαράκεινται πυκναὶ αἱ τῶν ἀγγείων δεσμίδες, λεπταὶ δὲ πλάκες ἱστοῦ — αἱ πρωτογενεῖς τῆς ἐντεριώνης ἀκτῖνες — διαχωρίζουσι ταύτας ἀπ' ἀλλήλων. Τὰ τῶν δεσμίδων ἔμβια συνδέονται μετὰ τοῦ πλαστικοῦ ἱστοῦ τῶν ἀρχιγενῶν τῆς ἐντεριώνης ἀκτίνων — συνδέονται εἰς μεριστόν, φαινόμενον κεκλεισμένον ἐν τῇ ἐγκαρσίῳ διατομῇ, ὁ δὲ μεριστὸς οὗτος εἶναι ὁ τοῦ ἐμβίου κρίκος (ὁ παχυντικὸς κρίκος τῶν δικοτυληδόνων).

Ἀπὸ τοῦ παχυντικοῦ κρίκου παράγεται ἐντὸς μὲν τοῦ κορμοῦ κύλινδρος μέγας σχετικῶς εἰπεῖν, συμπαγὴς καὶ φέρων ἐντεριώνην, τὸ *ξύλον*, πρὸς τὰ ἔξω δὲ τὸ φλοίωμα, τὸ μετὰ τῶν ἄλλων περιφερικῶν ἱστῶν τοῦ κορμοῦ ἀποτελοῦν τὸν *φλοιὸν* τοῦ φυτοῦ. Ὁ τῶν δικοτυληδόνων καὶ γυμνοσπέρμων κορμὸς διαιρεῖται πάντοτε εἰς τὰ δύο μνησθέντα μέρη, τὰ συνδεόμενα μετ' ἀλλήλων, ὡς προέφημεν, διὰ τοῦ λεπτοῦ ἐκείνου πλαστικοῦ ἱστοῦ, ὃν ἀπεκαλέσαμεν ἐμβίου δακτύλιον ἢ κρίκον. Ἐν τῷ ἔαρι μάλιστα, ὅτε τὰ κύτταρα τοῦ κρίκου τούτου ὀργῶσιν εἰς νεοπλασίαν, πάνυ εὐκόλως διαχωρίζεται ὁ κορμὸς εἰς ξύλον καὶ εἰς φλοιόν.

Ἀλλὰ καὶ ἐν τῇ ῥίζῃ τῶν φυτῶν τούτων ἐνωρὶς διαπλάσσεται κρίκος ἐμβίου, παράγων, καθάπερ ὁ ἄνω, μονίμους ἱστοὺς πρός τε τὰ ἔξω καὶ πρὸς τὰ ἔνδον. Διὸ καὶ δικαίως δύναταί τις νὰ ποιήσῃ λόγον περὶ ξύλου καὶ φλοιοῦ ἐν τῇ ῥίζῃ τῶν ξυλωδῶν καὶ θαμνωδῶν δικοτυληδόνων καὶ γυμνοσπέρμων.

§ 111. Ἐν παντὶ ξύλῳ διατμηθέντι ἐγκαρσίως διακρίνονται κατὰ κανόνα τὰ ἑξῆς μέρη, μάλιστα καὶ διὰ γυμνοῦ ὀφθαλμοῦ ὁρατά, ἤτοι ἡ ἐντεριώνη, οἱ ἐτήσιοι κρίκοι καὶ αἱ τῆς ἐντεριώνης ἀκτῖνες. Ἐν πολλοῖς ξύλοις (οἷον τῷ *καρυᾷ* τῆς *βασιλικῆς*, *ῥοβινίας* τῆς *ψευδακακίας*, τῆς *πτελέας* (Ulmus campestris) διακρίνεται παρὰ τὰ ῥηθέντα μέρη καὶ ξύλου παρέγχυμα δίκην γραμμῶν ἢ ταινιῶν ἱστοῦ λαμπροτέρων, διατεταγμένων κατ' ἐφαπτομένην, ἢ καὶ δίκην μικροτέρων στιγματίων.

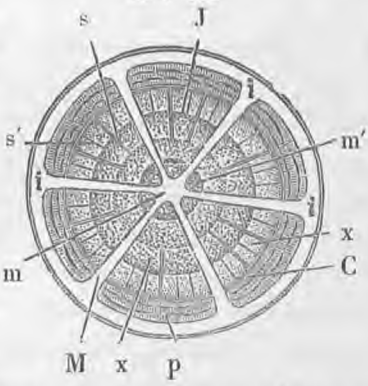
Πάντοτε εὑρίσκεται *ἐντεριώνη* ἐν τῷ ξύλῳ τοῦ κορμοῦ· ἀλλ' ἀπὸ τοῦ ξύλου τῆς ῥίζης ἢ ἐλλείπει παντάπασιν (Rhus Cotinus), ἢ φέρε-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ται ἀσθενέστατα διαπεπλασμένη (*ἀκτὴ μέλαινα*). Ἡ ἀνατομικὴ κατασκευὴ τοῦ ἱστοῦ τούτου ἱστορήθη ἤδη ἐπαρκῶς ἐν τοῖς ἔμπροσθεν (σελ. 143).

Οἱ *ἐτήσιοι κρίκοι* φέρονται ἐν ἅπασι τοῖς παρ'ἡμῖν ξύλοις σαφῶς ἀποτετυπωμένοι καὶ προέρχονται, διότι τὰ κατὰ τὸ φθινόπωρον συστάντα κύτταρα, *τὰ τοῦ φθινοπωρινοῦ ξύλου κύτταρα*, γίνονται παχύτερα τὰς παρειάς, ἢ ὅσον τὰ προσκείμενα *κύτταρα τοῦ ἐαρινοῦ* ξύλου τοῦ ἐπιόντος ἔτους. Ἐν πολλοῖς δὲ τῶν φυλλοφόρων φυτῶν τὸ ἐαρινὸν ξύλον ἔχει οὐ μόνον πλείονα τὰ ἀγγεῖα, ἀλλὰ καὶ φέρει ταῦτα πλατύτερα, ἢ ὡς τὸ μετοπωρινόν. Δῆλον δήπου, ὅτι ἀπὸ ξύλου δένδρων, ἀδιαλείπτως βλαστανόντων, κατ' ἀνάγκην ἐλλείπουσιν οἱ ἐτήσιοι κρίκοι· καὶ ἀληθῶς εἰπεῖν τὰ δένδρα τῶν τροπικῶν καὶ τῶν ὑπὸ τὸν ἰσημερικὸν κειμένων χωρῶν ἤτοι οὐδένα φέρουσι κρίκον, ἢ ἀμυδροτάτην μόνον παρουσιάζουσι τὴν κατὰ κρίκους κατασκευήν.

ΕΙΚ. 113



Κατὰ σχῆμα διατομὴ μονοκοτυληδόνου τριετοῦς κορμοῦ (τύπος ἡ βερβερίς). x ξύλωμα, p φλοίωμα, c ἔμβιον, i ἔμβιον τὸ μεταξὺ τῶν δεσμίδων, m ἐντεριώνη, m' στεφάνη ἐντεριώνης, M ἀρχιγενεῖς ἀκτῖνες ἐντεριώνης I ὅρια ἐτησίου κρίκου, s ὑστερογενεῖς ἀκτῖνες ἐντεριώνης πρώτης, s' δευτέρας τάξεως.

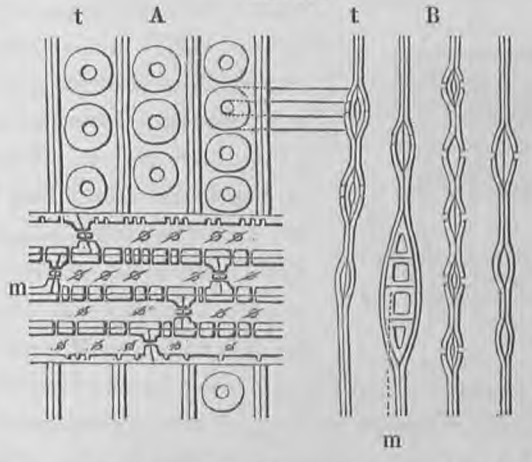
Οἱ ἐτήσιοι κρίκοι δεικνύουσι κατασκευὴν πάντες ὁμοίαν μέχρι τοῦ πρώτου, τοῦ ἀμέσως τῇ ἐντεριώνῃ παρακειμένου, ὅστις κατὰ τὸ ἐνδότατον μέρος αὐτοῦ, τὸν τῆς *ἐντεριώνης στέφανον* ἢ *στεφάνην*, περιέχει πάντοτε ἀγγεῖα κρικοειδῆ (δακτυλιωτὰ) καὶ σπειροειδῆ, ἐνῷ οἱ ἐφεπόμενοι κρίκοι φέρουσι στιγματοφόρα ἀγγεῖα (ἐν τοῖς φυλλοφόροις ξύλοις), ἢ καὶ δείκνυνται τέλεον ἄμοιροι ἀγγείων, ἀντὶ δὲ τούτων περιέχουσι τραχειοειδῆ (τὰ κωνοφόρα). Ὅταν γεννᾶται ξύλον διάμεσον μεταξὺ τῶν δεσμίδων (=ξύλον μεσοδέσμιον), κατ' οὐδὲν συμβάλλεται τοῦτο εἰς τὸν σχηματισμὸν τοῦ τῆς ἐντεριώνης στεφάνου (πρβ. Εἰκ. 105 καὶ 113).

Πᾶν ξύλον περικλείει διττὰς τὰς τῆς *ἐντεριώνης ἀκτῖνας*, πρωτογενεῖς δηλονότι καὶ ὑστερογενεῖς· ὧν αἱ μὲν πρῶται, ὑπαγόμεναι εἰς τὸν βασικὸν ἱστόν, ἐξικνοῦνται ἐκ τῆς ἐντεριώνης μέχρι τοῦ ἀρχιγενοῦς φλοιοῦ, αἱ δεύτεραι δέ, κείμεναι ἐν τῇ τῶν ἀγγείων δεσμίδι, παρατείνονται μὲν μέχρι τοῦ πρωτογενοῦς φλοιοῦ, ἀλλ' οὐχὶ καὶ μέχρι τῆς ἐντεριώνης, καὶ εἶναι τόσῳ βραχύτεραι, ὅσῳ νεαρώτερος ὁ τοῦ ξύλου κρίκος, ἐξ οὗ ἀφορμῶνται. Καθ' ὅσον δὲ αἱ ὑστερογενεῖς τῆς ἐντε-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ριώνης δεσμίδες καταβάλλονται ἐν τῷ πρώτῳ, δευτέρῳ, τρίτῳ ἐτησίῳ κρίκῳ καὶ οὕτω καθεξῆς, σημαίνονται ὡς δευτερογενεῖς ἀκτῖνες ἐντεριώνης πρωτοβάθμιοι, δευτεροβάθμιοι καὶ οὕτω καθεξῆς. Οὐδεμία συνήθως ὑπάρχει διαφορὰ μεταξὺ πρωτογενῶν καὶ δευτερογενῶν

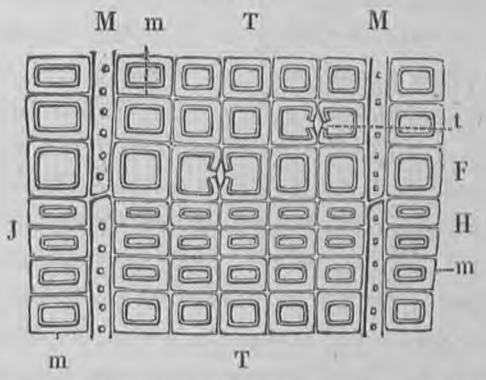
ΕΙΚ. 114



Μέγ. 300. Α Μακροτομία ἀκτινωτή. Β Μακροτομία ἐφαπτομένη διὰ τοῦ ξύλου ἐλάτης. Ζ τραχειώδη μεθ' ἁλκωνοφόρων στιγμάτων. m ἐντεριώνη.

τῆς ἐντεριώνης ἀκτίνων ὡς πρὸς τὴν ἱστολογικὴν σύνθεσιν· διότι ἅπασαι σύγκεινται ἐκ κυττάρων παρεγχυματικῶν, φερόντων ἄμυλον, κειμένων δὲ ἐγκαρσίως ἐν τῷ κορμῷ καὶ ἀκτινηδόν, τεταμένων εἰς μῆκος, καὶ κατεξυλωμένων τὰς παρειάς. Αἱ τῆς ἐντεριώνης ἀκτῖνες ἀποτελοῦσιν ἤτοι *μίαν* καὶ μόνην στιβάδα κυττάρων (Abies pectinata, Εἰκ. 114 καὶ 115· καὶ *Λεύκη*, *ἰτέα* κ.τ.λ.), ἢ σύγκεινται ἐκ πλειοτέρων ἢ πολυαρίθμων στιβάδων (*δρῦς*, *φηγὸς ἐρυθρὰ* κ.τ.λ.). Ἐνιαχοῦ τῶν ξύλων συναλλάσσονται αἱ ἁπλαῖ τῆς ἐντεριώνης ἀκτῖνες μετὰ τῶν συνθέτων (Abies excelsa).

ΕΙΚ. 115



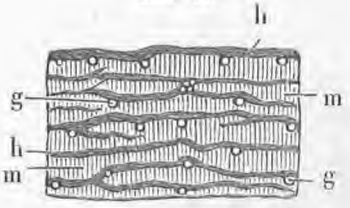
Μέγ. 300. Ἐγκάρσιος διατομὴ ξύλου ἐλάτης (Abies pectinata). TT κύτταρα ξύλου (τραχειοειδῆ) J ὅρια τῶν ἐτησίων κρίκων. H κύτταρα φθινοπωρινοῦ ξύλου. F κύτταρα ἐαρινοῦ ξύλου, t στίγματα ἁλκωνοφόρα. M ἀκτῖνες ἐντεριώνης. m διάμεσοι πλάκες.

Τὸ τοῦ *ξύλου παρέγχυμα*, παραγόμενον ἐκ κυττάρων ἐμβίου διαιρουμένων ἐγκαρσίως, σύγκειται ἐκ κυττάρων παρεγχυματικῶν, ἄτινα

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

φέρονται παράλληλα πρὸς τὰς ἴνας τοῦ ξύλου καὶ εἶναι ὑπομήκη συνήθως καὶ ἀπεξυλωμένα τὰς παρειάς. Ὡς δὲ τὰ κύτταρα τῶν τῆς ἐντεριώνης, φέρουσι καὶ ταῦτα κατὰ τὴν χειμερινὴν ἀνάπαυλαν ἀποταμιεύματα, καὶ συνήθως ἄμυλον. Ἀπό τινων ξύλων ἐλλείπει τέλεον τὸ ξυλῶδες παρέγχυμα (Taxus baccata), ἢ κἂν φέρεται σπάνιον ὡς τὰ πολλά· ἀλλ' ἐν τισι τούτων, οἷον ἐν τῷ τῆς *πτελέας* (Ulmus), τῆς Robinia κτλ., φέρεται τἀνάπαλιν τοσοῦτον τὸ πλῆθος, ὥστε γίνεται εὐδιάγνωστον καὶ τῷ γυμνῷ ὀφθαλμῷ. Τότε δὲ παρίστανται ὑπὸ τὴν μορφὴν μικρῶν καὶ λαμπρῶν στιγμάτων ἢ καὶ ὑπὸ μορφὴν ταινιῶν λαμπρῶν καὶ διατεταγμένων κατ' ἐφαπτομένην. Ἐν τῷ *σανταλλείῳ ξύλῳ* (τῷ ἐκ *πτεροκάρπου* τοῦ *σανταλλείου*) ἀμέσως προσπίπτει εἰς τὴν ὅρασιν, ἐνῷ αἱ τῆς ἐντεριώνης ἀκτῖνες, αἱ πάντοτε φερόμεναι κατὰ μίαν σειράν, μόνον διὰ τοῦ φακοῦ καθίστανται ὁραταί (Εἰκ. 116).

ΕΙΚ. 116



Μακροτομία ἐπ' ἐγκαρσίου διατομῆς ξύλου σανταλείου ἐρυθροῦ. mm ἀκτῖνες ἐντεριώνης. hh παρέγχυμα ξύλου. gg ἀγγεῖα.

§ 112. Ἁπλούστατα πάντων τῶν ξύλων εἶναι κατεσκευασμένον τὸ τῆς Taxus baccata. Σύγκειται δηλαδή— πλὴν τοῦ τῆς ἐντεριώνης στεφάνου— μόνον ἐκ τραχειοειδῶν καὶ ἐξ ἀκτίνων ἐντεριώνης, διατεταγμένων κατὰ μίαν σειράν. Ἐν τῷ ξύλῳ τῶν πλείστων ἐκ τῶν ἄλλων κωνοφόρων φέρονται καὶ ἀκτῖνες ἐντεριώνης κατὰ σειρὰς πολλαπλᾶς, ὡς καὶ ἀραιὸν παρέγχυμα ξυλῶδες. Ἐν δὲ τῷ ξύλῳ τῶν κοινῶν φυλλοφόρων φυτῶν παρὰ τὰ εἰρημένα στοιχεῖα φέρονται πάντοτε καὶ ἀγγεῖα, συχνότατα δὲ καὶ ἴνες βιβλοειδεῖς.

§ 113. Τὸ ζῶν ξύλον ὀνομάζεται *λεύκασμα*, albumen Ἀλλ' ἐν τοῖς πλείστοις τῶν φυλλοφόρων δένδρων, ὡς καὶ ἐν τῷ τῶν κωνοφόρων, ἀπονεκροῦται ἐν τῷ βάθει τοῦ στελέχους τὸ ξύλον, καὶ ἀποβαλὸν μέρος τοῦ ὕδατος, γίνεται βαρύτερον, μελάντερον, καλεῖται δὲ τότε *σκλήρωμα*, duramen. Πάντα τὰ ξύλα, τὰ χρησιμεύοντα εἰς βαφήν, εἶναι *σκληρώματα*, διακρινόμενα ἀπὸ τοῦ λευκάσματος διὰ τῆς ζωηροτέρας χροιᾶς. Λεύκασμα καὶ σκλήρυσμα φέρονται πάντοτε ἀποτόμως ἀπ' ἀλλήλων κεχωρισμένα ἀλλ' ἐν τοῖς στελέχεσιν ἐνίων δένδρων (τῆς *μελίας* καὶ ἄλλων) παρεισφρεῖ μεταξὺ λευκάσματος καὶ σκληρύσματος καὶ ἄλλη ξύλου στιβάς, ἀκριβῶς καὶ αὕτη ἀφωρισμένη καὶ πάντοτε εὐδιάκριτος διὰ τῆς χροιᾶς, τὸ καλούμενον *ξύλον στεφανιαῖον*.

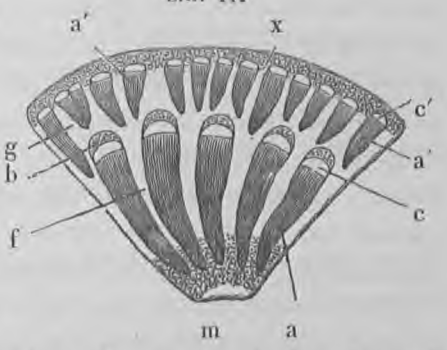
§ 114. Ὑπάρχουσι μὲν καὶ πολλὰ δενδρώδη δικοτυλήδονα καὶ *κυκαδοειδῆ*, ὧν τὸ ξύλον διαφέρει καιρίως ἀπὸ τοῦ τῶν κοινῶν δένδρων

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

περὶ τὴν ἀνατομικὴν κατασκευήν· ἀλλὰ πάντως ὀλίγιστα εἶναι τὰ δένδρα, παρ' οἷς *ἀνώμαλος* ἡ κατασκευὴ τοῦ ξύλου, ἂν παραβληθῶσι πρὸς τὰ κανονικῶς διαπεπλασμένα.

Ἐν τοῖς εἰρημένοις φυτοῖς ἡ περὶ τὴν κατασκευὴν τοῦ ξύλου ἀνωμαλία φέρεται ἐκπεφρασμένη κατὰ πολυειδέστατον τρόπον, καὶ ὡς τὰ πολλὰ κατορθοῦται, διότι, ἀφοῦ διατελέσῃ λειτουργῶν χρόνον ἄλλον ἄλλοτε ὁ κανονικὸς τῆς παχύνσεως κρίκος, παράγονται ἐξ αὐτοῦ μεριστοὶ ὑστερογενεῖς δίκην ἑνὸς ἢ καὶ πλειόνων νέων παχυντικῶν κρίκων, ἀφ' ὧν παρατείνεται ἡ τοῦ ξύλου δημιουργία.

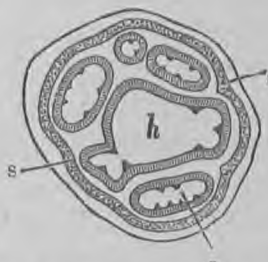
ΕΙΚ. 117



Μέγ. 3. Μέρος τῆς ἐγκαρσίου διατομῆς κορμοῦ πολυετοῦς τοῦ Cocculus laurifolius. a ξύλωμα. b φλοίωμα. c ἔμβιον τῶν κανονικῶν (πρωτογενῶν) δεσμίδων τῶν ἀγγείων. f πρωτογενὴς ἐντεριώνης ἀκτίς. a, a' δευτερογενεῖς δεσμίδες ξύλου, προελθοῦσαι ἐκ μεριστοῦ ὑστερογενοῦς. g ἐντεριώνης ἀκτὶς μετὰ τῶν δευτερογενῶν δεσμίδων. m ἐντεριώνη (κατὰ Schacht).

Ἐν τῷ στελέχει φέρ' εἰπεῖν τοῦ Cocculus laurifolius (Εἰκ. 117), μετὰ πολυετῆ ἐργασίαν τοῦ συνήθους παχυντικοῦ κρίκου, καὶ μάλιστα ἐκτὸς αὐτοῦ, συνίσταται νέος κρίκος παχυντικὸς ἐν τῷ πρωτογενεῖ φλοιῷ, ἀναπτύσσων νέας ἀγγείων δεσμίδας μετὰ ξυλώματος καὶ φλοιώματος. Δῆλον δήπου, ὅτι ἐν στελέχει, οὕτως δημιουργηθέντι, κατ' ἀνάγκην φέρονται φλοιώδεις ἱστοὶ ἐν μέσῳ τῷ ξυλώματι, τοῦθ' ὅπερ χαρακτηρίζει τὰ πλεῖστα ξύλα, τὰ ἐσχηματισμένα παρὰ κανόνα.

ΕΙΚ. 118



Μέγ. 10. Ἐγκάρσιος διατομὴ νεαροῦ κορμοῦ τῆς Serjania caracasana. Ἔνδοθεν τοῦ κρίκου τοῦ σκληρεγχύματος φέρεται ὁ κυριώδης κρίκος μετὰ τεσσάρων ἐξωτερικῶν κρίκων (κατὰ Naegeli).

Ἐν πολλοῖς τῶν Sapindaceae (Serjania, Paullinia κτλ.), ὅταν ὁριζοντίως διατάμωμεν τὰ στελέχη, φαίνονται ἐν τῷ τῆς διατομῆς ἐπιπέδῳ *πολλοὶ* κρίκοι παχυντικοί, οἷον περὶ τὸν κυριώδη κρίκον φέρεται στέφανος κρίκων μικροτέρων, ὧν ἕκαστος ἀναπτύσσει πρὸς τὰ ἔσω μὲν ξύλον, πρὸς τὰ ἔξω δὲ φλοίωμα (Εἰκ. 118). Ἔτι εὐκρινέστερον, ἢ ὡς ἐν τῇ προειρημένῃ περιπτώσει, βλέπομεν ἐνθάδε συνειςερχομένους εἰς τὴν σύνθεσιν τοῦ ξυλώδους σώματος τοῦ κορμοῦ καὶ ἱστούς, ἀπαντῶντας κατὰ κανόνα ἐν μόνῳ τῷ φλοιῷ.

Ἀμφότεραι αἱ ἁπλαῖ αὗται περιπτώσεις καθιστάνουσιν εὔληπτον

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

τὴν ἀνώμαλον τοῦ ξύλου κατασκευήν· διὸ καὶ περιττὸν ὑπολαμβάνομεν τὸ διεξελθεῖν πλατυκώτερον ἐνταῦθα τὰς ἀνατομικὰς σχέσεις, αἵτινες ἄλλως τε εἶναι καὶ σφόδρα περίπλοκοι ὡς ἐπὶ τὸ πολύ.

§ 115. Ὁ ὅρος «*φλοιὸς*» ἐξελήφθη ἀνέκαθεν ἐν τῇ ἀνατομίᾳ ὑπὸ διάφορον ἔννοιαν· ἤγουν ὁτὲ μὲν εἰς ἔκφρασιν τοῦ δερμικοῦ ἱστοῦ (μάλιστα τοῦ περιδέρματος), ὁτὲ δὲ εἰς σήμανσιν μορίων βασικοῦ ἱστοῦ, κειμένων ἐκτὸς τῶν δεσμίδων τῶν ἀγγείων («τοῦ πρωτογενοῦς φλοιοῦ» ὅρ. σελ. 80), ὁτὲ δὲ ὡς ταυτώνυμος πρὸς τὴν βίβλον τοῦ κορμοῦ («τὸν δευτερογενῆ φλοιόν»), καὶ τελευταῖον εἰς προσηγορίαν πάντων τῶν ἱστῶν, τῶν κειμένων ἐκτὸς τοῦ παχυντικοῦ κρίκου.

Ἐνταῦθα μόνον κατὰ τὴν τελευταίαν ἔννοιαν γίνεται λόγος περὶ φλοιοῦ, καὶ ἄρα περὶ ἐκείνης τῆς συστάσεως τῶν ἱστῶν, ἥτις καὶ ἐν τῷ καθ' ἡμέραν βίῳ καὶ ἐν τῇ περὶ τῶν ἀκατεργάστων ὑλῶν καὶ τῶν φαρμάκων διδασκαλίᾳ ἐκλαμβάνεται ὡς φλοιός.

Οὗτος τοίνυν ὁ φλοιός, ὁ φερόμενος περὶ τὸ ξύλον ὡς στρῶμα ἱστῶν κεκλεισμένων καὶ εὐκόλως ἀπολυόμενον ἐξ ἐκείνου, σύγκειται πρῶτον ἐκ δερμικοῦ ἰσοῦ, καὶ δεύτερον ἐκ μερῶν βασικοῦ ἰσοῦ, καὶ τρίτον ἐξ ἰσοῦ συνιστῶντος τὰς τῶν ἀγγείων δεσμίδας. Ὡς δερμικὸς μὲν ἱστὸς φέρεται τὸ περίδερμα, (ὁ ὑμενώδης φελλός, ὁ ὕστερον πολλάκις καὶ ὀστρακώδης)· ὡς βασικὸς δὲ ἱστὸς φέρεται ἐν τῷ φλοιῷ κολλέγχυμα, σκληρέγχυμα καὶ φλοιῶδες παρέγχυμα· ὡς ἱστὸς δὲ ἀγγειώδης τὰ μόρια τοῦ φλοιώματος. Τὰ τελευταῖα μόρια ταῦτα διακρατοῦνται κεχωρισμένα ἀπ' ἀλλήλων ὑπὸ τῶν ἐν τῷ *φλοιώματι φερομένων ἀκτίνων ἐντεριώνης*, αἵτινες, κοινῶς λεγόμεναι καὶ ἀκτῖνες ἐντεριώνης βιβλικαί, εἶναι αὐτόχρημα συνέχεια τῶν ἐν τῷ ξύλῳ διαθεουσῶν τῆς ἐντεριώνης ἀκτίνων = τῶν *τῆς ξυλικῆς ἐντεριώνης ἀκτίνων*.

Τὸ φλοιωματῶδες μέρος τῶν φλοιῶν σύγκειται καὶ αὐτὸ ἐκ στιβάδων, καθάπερ τὸ ξυλῶδες τῶν φυτῶν σῶμα· αἱ δὲ στιβάδες, αἱ ἐκ δεσμίδων βιβλικῶν καὶ δεσμίδων σωλήνων ἠθμοειδῶν συνεστῶσαι (μαλακὴ βίβλος), φέρονται ἐν τῷ φλοιώματι ἐναλλάξ. Αἱ παλαιότεραι στιβάδες (αἱ ἐξώτεραι) ἐνέχουσι πολυπληθέστερα συνήθως τὰ βιβλικὰ κύτταρα, ἢ ὡς αἱ νεώτεραι (αἱ ἐνδότεραι). Πολλάκις δὲ ἡ τῶν βιβλικῶν κυττάρων γένεσις ἐλαττοῦται βαθμηδόν· ὥστε ἐν τοῖς ὕστερον χρόνοις παράγονται στενόταται μόνον αἱ δεσμίδες τῶν τῆς βίβλου ἰνῶν (*πτελέα*), τὰ δὲ ἐνδότατα τοῦ φλοιώματος στρώματα ἔστιν ὅπου ἀποτελοῦνται μόνον ἐκ βίβλου μαλακῆς (*τείριον*). Ὀλίγοι μόνον φλοιοί, οἷον τὸ *λευκὸν κιννάμωμον* (Canella alba), εὑρίσκονται τελείως ἀπεστερημένοι τῆς βίβλου.

Ἐν τοῖς κορμοῖς τῶν πλείστων φυλλοφόρων δένδρων αἱ δεσμίδες τῶν τῆς βίβλου ἰνῶν ἀποτελοῦσι χιτῶνα κυλινδρικόν, πάντοθεν κεκλεισμέ-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

νον. Ὁ χιτὼν οὗτος καλεῖται κοινῇ *βίβλος*, ἢ *βιβλικὸς φλοιὸς* («φλοιὸς δευτερογενής»).

Ἐν τῇ διδασκαλίᾳ, τῇ περὶ τῶν ἀκατεργάστων ὑλῶν ὡς καὶ ἐν τῇ φαρμακογνωσίᾳ, συχνὸς γίνεται λόγος περὶ *ἐξωφλοίου*, *μεσοφλοίου* καὶ *ἐσωφλοίου*. Τὸ μὲν ἐξώφλοιον ἀντιστοιχεῖ πρὸς τὸν δερμικὸν ἱστόν, τὸ δὲ μεσόφλοιον πρὸς τὸν βασικόν, τὸ δὲ ἐσώφλοιον πρὸς τὰς τῶν ἀγγείων δεσμίδας, καὶ ἄρα πρὸς τὸ φλοίωμα. Δῆλον δήπου, ὅτι καὶ αἱ ἐν τῇ βίβλῳ ἀκτῖνες τῆς ἐντεριώνης συγκαταριθμοῦνται τῷ ἐσωφλοίῳ.

2. Παρατηρήσεις περὶ τῶν εἰδῶν τῶν ἱστῶν καὶ περὶ τῶν συστημάτων, τῶν κατ' αὐτούς.

§ 116. Τοσαύτη εἶναι ἡ ποικιλία περὶ τὴν διαμόρφωσιν τῶν ἱστῶν, τοσοῦτον δὲ διαφέρουσιν οὗτοι περὶ θέσιν καὶ σύνθεσιν καὶ ἀνάπτυξιν καὶ λειτουργίαν, ὥστε ἐπιβάλλεται ἡμῖν ἡ ἀνάγκη νὰ ἐπενέγκωμεν τάξιν καὶ περιληπτικὴν θεωρίαν εἰς τὸν συρφετὸν τοῦτον τῶν μορφῶν.

Συντάσσονται δὲ οἱ ἱστοὶ ἐξ ἀφετηρίας ἄλλης ἄλλοτε. Ἁπλούστατος τρόπος, καὶ εὐσυνοπτότερος δὲ διὰ τὸ ἀμέσως ἀντιληπτόν, εἶναι νὰ ὑποστρώσωμεν ὡς βάσιν τῆς διαιρέσεως τὰς μορφολογικὰς σχέσεις τετελειωμένων ἱστῶν. Τὴν περιγραφικὴν ταύτην μέθοδον ἠκολουθήσαμεν δήπου ἡμεῖς ἐν τῇ τέως ἐξιστορήσει αὐτῶν, ἀλλ' ὑπεδείξαμεν ἐν παντὶ εὐθέτῳ καιρῷ διὰ παραδειγμάτων καὶ δι' ἁπλῶν ἀφαιρέσεων—ἐστηριγμένων πάντως ἐπὶ προηγουμένων ἀναπτύξεων—ὑπεδείξαμεν, κατὰ τίνα καὶ ἄλλον τρόπον εἶναι δυνατὴ ἡ κατὰ φύσιν θεωρία τῶν ἱστῶν. Ἁπλῶς δὲ εἰπεῖν, τρία σημεῖα εἴχομεν κυρίως ὑπ' ὄψιν κατὰ τὴν παράστασιν τῶν συμβεβηκότων ἐν τοῖς ἱστοῖς, τὴν ἱστορίαν τῆς ἀναπτύξεως, τὴν φυσιολογικὴν λειτουργίαν, καὶ τρίτην τὴν γένεσιν τῶν φυλῶν.

Ὡς πρὸς τὴν *ἱστορίαν τῆς ἀναπτύξεως* ἀπεδείχθη, πῶς ποτε οἱ μόνιμοι ἱστοί, καὶ τοι ἑτερογενεῖς τὴν διάπλασιν, εἶναι δυνατὸν ν' ἀναχθῶσιν εἰς ὀλίγους τινὰς μεριστούς, καὶ πῶς ἔνιοι τῶν ἱστῶν, καί τοι φαινόμενοι παντάπασιν ὅμοιοι, ὅταν ἦναι τετελειωμένοι, καὶ λειτουργοῦντες ὁμοίως, οἷον ὁ ὑποδερμικὸς ὑδατοστεγὴς καὶ ἡ τούτῳ ἀνάλογος μορφὴ τῆς συνθέτου ἐπιδερμίδος, ὑπάγονται εἰς διαφόρους κατηγορίας καὶ παράγονται ἐκ μεριστῶν διαφόρων (Πρβ. σελ. 114) κτλ.

Ἵνα δὲ πάλιν φανερωθῶσιν αἱ σχέσεις τῆς μορφολογικῆς διαπλάσεως κυττάρων τε καὶ ἱστῶν πρὸς τὰς *φυσιολογικὰς* αὐτῶν *χρησιμότητας* καὶ δυνάμεις, ὑπεδείξαμεν τὰ εἰδικῶς μηχανικὰ κύτταρα, τὸν καταμεριστὸν τῆς ἐργασίας εἰς τὰς διαφόρους τῶν ἀγγείων δεσμίδας, τὴν φυσιολογικὴν σημασίαν τοῦ δερμικοῦ ἱστοῦ, τοῦ ὑποδέρματος κτλ.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Ἀλλὰ καὶ τοῦτο προϋπεδείχθη πολλαχοῦ, πῶς ποτε δηλονότι φανεροῦται ἡ βαθμιαία ἀνάπτυξις τοῦ φυτικοῦ βασιλείου ἐν τοῖς ἱστοῖς. Ἵνα δὲ σαφηνισθῶσι κάλλιον αἱ *φυλογονικαὶ* αὗται σχέσεις τῶν ἱστῶν, ἐδείχθη, ὅτι οἱ κυριολεκτικοὶ μεριστοὶ ἐλλείπουσιν ἀπὸ τῶν φυτῶν, τῶν εὑρισκομένων ἐν τῇ ἐσχάτῃ βαθμῖδι τῆς ἀναπτύξεως, ἔνθα τὰ κύτταρα, ἅμα συστάντα, μετατρέπονται παραχρῆμα καὶ κατ' εὐθεῖαν εἰς μονίμους ἱστούς· ἐδείχθη, ὅτι ἐν τῇ προσεχεῖ τῆς ἀναπτύξεως βαθμῖδι διαπλάσσονται ἤδη κατακόρυφα κύτταρα, ἐπάρχοντα τῶν ἄλλων, ἐφεξῆς δέ, οἷον ἐν ταῖς ὑψηλότερον ἱσταμέναις ἄλγαις, παράγονται μεριστοὶ ἐκ τοῦ κατακορύφου κυττάρου· ἐν δὲ βαθμῖδι τῆς ἀναπτύξεως τῶν φυτικῶν μορφῶν ἔτι ἀνωτέρᾳ ἐδείχθη ἡ μετάβασις τῆς βλαστητικῆς κορυφῆς, τῆς περατουμένης εἰς κατακόρυφα κύτταρα, πρὸς τὸν τύπον ἐκεῖνον, ὅστις συγκροτεῖται ἤδη ἐκ μεριστῶν μικροκυττάρων, καὶ ὃν εὑρίσκομεν μόνον ἐν τῇ καταβολῇ τῶν ὀργάνων, τῶν δεικνυόντων τὸν ὕψιστον βαθμὸν τῆς τελειώσεως. Προσηνέχθησαν δὲ καὶ πολλὰ παραδείγματα προσαρμόσεως ἑνὸς εἴδους ἱστῶν εἰς ἕτερον εἶδος, δι' οὗ φανεροῦται, ὅτι τὰ ὄργανα ἐνίων φυτῶν φέρουσιν ἤδη τὸν ὑπαινιγμὸν τοῦ σχηματισμοῦ αὐτῶν εἰς ἄλλα ὑψηλότερον διαπεπλασμένα. Ὅτε δὲ ἐξιστοροῦμεν τὴν ἀνατομικὴν τῶν βλαστητικῶν ὀργάνων κατασκευήν, ὑπεδείξαμεν τὴν βαθμιαίαν τελείωσιν περὶ τὴν ἀνατομικὴν διασκευὴν τῶν ὀργάνων τούτων, καὶ ἄλλα παρόμοια.

§ 117. Πάνθ' ὅσα ὑπεδείξαμεν ἀνωτέρω παράγουσι τὸ ζήτημα, μή τοι ἄρα εἶναι δυνατὸν νὰ διαιρεθῶσιν οἱ ἱστοὶ κατὰ μίαν τῶν τριῶν προειρημένων ἀπόψεων φυσικώτερον, ἢ ὡς κατορθοῦται ἡ διαίρεσις διὰ τῆς ἐφαρμογῆς μόνης τῆς περιγραφικῆς μεθόδου.

Ἡ ἀρχὴ ἡ ἀπὸ τῆς *ἱστορίας τῆς ἀναπτύξεως* ἐφαίνετο, ὅτι ἦν ἂν ἡ προσφορωτάτη πρὸς τὸν σκοπόν. Ἐπιστεύετο δηλαδὴ καὶ ἠλπίζετο, ὅτι πᾶσαι αἱ μορφαὶ τῶν μονίμων ἱστῶν ἠδύναντο εἰς ὡρισμένους νὰ ὑπαχθῶσι μεριστοὺς καὶ εἰς ὡρισμένους ἀναπτύξεως τύπους. Ἀλλὰ τὸ πρᾶγμα κατευωδώθη ἐπὶ μέρος μόνον, καὶ τότε δὲ πάλιν μέχρι τινός· διότι οὐδ' αὐτὸ τὸ δερματογόνον, τὸ μεταξὺ τῶν μεριστῶν τῆς βλαστητικῆς κορυφῆς προδίδον πασιφανεστάτην τὴν σχέσιν πρὸς τοὺς μονίμους ἱστούς, οὐδ' αὐτὸ λέγομεν ἀπεδείχθη ὂν εἰδικὸς μεριστὸς τοῦ πρωτογενοῦς δερμικοῦ ἱστοῦ, ἀφοῦ κατὰ τὰς ἐπ' ἐσχάτων ἐρεύνας παράγονται ἐξ αὐτοῦ καὶ ἱστοὶ δεσμικοί. Ἀλλ' ὁπωσδήποτε προσηνέχθησαν εἰς τὴν ἱστολογίαν διὰ τῆς ἱστορίας τῆς ἀναπτύξεως νέα καὶ καρποφόρα στοιχεῖα εἰς κατανόησιν, ἐξ ὧν σημειοῦμεν πρῶτον τὴν γενετικὴν συνάφειαν ἐνίων ἱστῶν, καίπερ ἑτερογενῶν φαινομένων, ὁπόταν ἦναι τετελειωμένοι, καὶ δεύτερον τοῦτο, ὅτι ἱστοί, κατ' ἐπίφασιν ὅμοιοι (οἷον ἱστοὶ

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ὑδατοστεγεῖς καὶ ἐπιδερμὶς ἐκ πολλῶν συγκειμένη στιβάδων), διίστανται ὡς πρὸς τὸν τῆς γενέσεως τρόπον.

§ 118. Ἐξ ὅτου ἤδη ἐγένετο ἔναρξις τῶν φυσιολογικῶν ἐρευνῶν, ἀπεπειράθησαν οἱ φυτολόγοι ν' ἀναγάγωσι τὰ ζωτικὰ φαινόμενα εἰς πράξεις, συντελουμένας ἐν τοῖς κυττάροις καὶ τοῖς ἱστοῖς. Ἡ διεύθυνσις αὕτη τῶν πνευμάτων ἐκδηλοῦται ἤδη ἐκ τῆς ἀνέκαθεν ὑφεστώσης κοινῆς ἢ παραλλήλου ἀναπτύξεως τῶν κατὰ τὴν ἀνατομίαν καὶ τὴν φυσιολογίαν ἐν τοῖς φυτοῖς (ὅρ. καὶ σελ. 3). Οὕτω δὲ συνελέχθησαν πλῆθος γνώσεων περὶ τῆς λειτουργικῆς σημασίας τῶν μορφολογικῶν σχέσεων ἐν ἱστοῖς καὶ κυττάροις, χωρὶς διὰ τοῦτο νὰ γείνῃ καὶ ἀπόπειρα, ἵνα πορισθῇ ἡ φυτολογία ἐντεῦθεν καὶ νέαν ἀρχὴν εἰς διαίρεσιν τῶν ἱστῶν.

Μόλις ἐπ' ἐσχάτων κατετέθη ὁ θεμέλιος λίθος τῆς κατὰ φυσιολογικὴν βάσιν συντάξεως τῶν ἱστῶν, καὶ κατετέθη ὑπὸ τοῦ Schwendener (1874), τοῦ καταδείξαντος ἐν τῷ τῶν φυτῶν σώματι τὴν ὕπαρξιν *μηχανικοῦ* συστήματος τῶν ἱστῶν. Ἐπειδὴ δὲ μετὰ βεβαιότητος παρεστάθη τὸ γεγονός, τὸ τέως ἀπαρατήρητον σχεδὸν ἀντιπαρελθόν, ὅτι δηλαδὴ ἐν τῷ συστήματι τῶν ἱστῶν συνταυτίζονται ἀνατομία καὶ φυσιολογία, συνελήφθη ἡ ἐλπίς, ὅτι ἦτο κατορθωτὴ ἡ σύμφωνος πρὸς τὴν φύσιν αὐτὴν τῶν πραγμάτων σύνταξις τῶν ἱστῶν κατ' ἀρχὰς φυσιολογικάς.

Ἵνα δὲ παραστήσωμεν συγκεκριμένην τὴν οὐσίαν τοῦ μηχανικοῦ συστήματος, τοῦ ἀποτελοῦντος τὸ ὡς εἰπεῖν πρότυπον ἁπάντων, ὅσα ἂν ἄλλα ὑπάρχωσι φυσιολογικὰ συστήματα τῶν ἱστῶν, παραθέτομεν τὴν ἑπομένην παρατήρησιν.

Ὑπάρχουσι κύτταρα, οἷς ἀπόκειται σαφῶς καὶ καθαρὰ ἡ μηχανικὴ ἐργασία ἐν τῇ ζωῇ τῶν φυτῶν. Διακρίνονται δὲ τὰ *μηχανικὰ* ταῦτα κύτταρα διὰ τὴν μεγάλην στερεότητα. Ἁπάντων ὑπάγονται μεταξὺ τούτων τὰ ἰνώδη ἐκεῖνα στοιχεῖα, τὰ παχέα τὰς παρειάς, τὰ στερεώτατα πάντων τῶν ἐν τῷ φυτῷ, οἷον αἱ βιβλικαὶ ἶνες, τὰ βιβλοειδῆ κύτταρα καὶ τὰ κολλεγχυματικά, τὰ εἰς μῆκος τεταμένα καὶ πεπαχυσμένα τὰς παρειάς. Ἀλλὰ μετὰ τούτων συγκαταλέγονται καὶ τὰ σκληρεγχυματικὰ κύτταρα, ὧν μεγάλη καὶ ἐξαίρετος ἡ ἀντίστασις πρὸς τὴν πίεσιν, καὶ ἄλλα πολλά.

Τὰ μηχανικὰ ταῦτα κύτταρα φανεροῦσι τὸν σκοπόν, ὑπὲρ οὗ ἐπλάσθησαν, ἤτοι τὴν χρησιμότητα εἰς τὴν *μηχανικὴν κατασκευὴν τοῦ φυτοῦ*, διότι διατάσσονται καὶ συντάσσονται οὕτως, ὥστε τὸ ἐξ αὐτῶν δημιουργούμενον ὄργανον γίνεται ἱκανὸν νὰ ἀντιταχθῇ κραταιῶς κατὰ τῶν ἔξωθεν ἐπιδράσεων, ἕλξεως δηλονότι καὶ πιέσεως κάμψεως κλ., παραμένον σύναμα καὶ ἐν τῇ φυσικῇ καταστάσει—φανεροῦσι, λέγομεν, τὴν

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ἱκανότητα ταύτην διὰ τῆς μεγάλης δυνάμεως τοῦ βαστάζειν τὰ βάρη, τοῦτ' ἔστι διὰ τοῦ μεγέθους τῆς ἀπολύτου στερεότητος ἐντὸς τῶν ὁρίων τελείας ἐλαστικότητος. Συνεισέρχονται δὲ εἰς τὴν κατασκευὴν τῶν φυτικῶν ὀργάνων, ἵνα περιποιήσωσι τὴν δέουσαν στερεότητα ἐπὶ τῆς ἔλξεως, τῆς κάμψεως, τῆς πιέσεως κλπ. Καὶ ὄργανα λοιπόν, προωρισμένα εἰς ἕλξιν, οἷον καυλοὶ φυτῶν βλαστάνοντες ἐν ῥέοντι ὕδατι, κατασκευάζονται ἐπιτήδεια εἰς ἕλξιν, διότι κυρίως εἰπεῖν δέσμαι μηχανικῶν κυττάρων φέρονται ἐν τῷ ἄξονι τῶν ἑλκομένων ἐκείνων καυλῶν. Ἡ τῶν ὀργάνων εἰς τὸ κάμπτεσθαι εὐφυία καὶ στερεότης κατορθοῦται διὰ πολυπλοκωτάτης κατασκευῆς. Πολλάκις δηλονότι τὰ μηχανικὰ κύτταρα συντίθενται εἰς κύλινδρον κοῖλον (*ἀγρωστεοειδῆ*), ὅστις ἐξ ἐλαχίστης ὕλης πορίζεται μεγάλην σχετικῶς εἰπεῖν τὴν ἐν τῷ κάμπτεσθαι στερεότητα, — ἢ συνδέονται εἰς ἑνώσεις, παραβλητέας πρὸς γεφύρας κιγκλιδωτάς, παρ' αἷς τὰ μηχανικὰ κύτταρα ἀποτελοῦσι τὰ περιζώσματα, ἐνῷ ἡ πληρωτικὴ οὐσία—ἀντιστοιχοῦσα πρὸς τὸ κιγκλίδωμα— σύγκειται ἐκ στοιχείων ἧττον στερεῶν (ἐκ παρεγχύματος ἁπλοῦ φέρ' εἰπεῖν). Καὶ φαίνονται λοιπὸν πράγματι ἐφαρμοζόμεναι ἀπανταχοῦ αἱ ἀρχαὶ τῆς μηχανικῆς, οὐ μόνον ὡς πρὸς τὸ ποιὸν τοῦ ὑλικοῦ τῆς οἰκοδομῆς, ἀλλὰ καὶ ὡς πρὸς τὴν σύνταξιν καὶ διάταξιν τῶν μηχανικῶν κυττάδων. Τοιοῦτος δὲ καθορισμὸς τοῦ τῶν ἱστῶν συστήματος, μηχανικοῦ δηλονότι, οὐ μόνον ἀπεδείχθη ὠφέλιμος τῇ φυσιολογίᾳ, ἀλλ' ἐπέδρασεν αἰσίως καὶ ἐπ' αὐτῆς τῆς ἀνατομίας· διότι παρέσχε τὸν μίτον εἰς ἐξήγησιν ἐπαρκῆ πολλῶν ἀνατομικῶν γεγονότων, τέως ἀκατανοήτων, ἅτινα μόνον διὰ τῶν ἀρχῶν τῆς μηχανικῆς εἶναι δυνατὸν νὰ διαφωτισθῶσιν. Ἐντεῦθεν ἐξηγεῖται παραδείγματος χάριν ἡ ταλάντευσις καὶ ἡ ἀστάθεια περὶ τὴν ἐμφάνισιν τῆς βίβλου, ὅθεν ἡ πολλὴ ἐκείνη σύγχυσις τῶν περὶ τὴν ἀνατομίαν ἐν τοῖς πρότερον χρόνοις. Ἀναφαίνεται δηλονότι, ἵνα εἴπωμεν κατὰ τὴν *souverdérieor* θεωρίαν, ἡ βίβλος ἐκεῖ ὅπου ἀναγκαιοῖ, ἐλλείπει δὲ ἢ πάρεστι μόνον ὡς λείψανον ἀργὸν ὅπου ἡ ταύτης παρουσία ματαία. Διὸ καὶ συμβαίνει νὰ παράγωσιν οἱ βλαστοὶ πολλῶν ἐκ τῶν παρ' ἡμῖν ξυλωδῶν φυτῶν βίβλον, ἐφ' ὅσον ἀνάγκη αὐτοῖς νὰ ὑπάρχωσιν στερεὰ ἐν τῷ κάμπτεσθαι, ὅ ἐστι κατὰ τὴν νεανικὴν ἡλικίαν· ὕστερον δέ, ἀφοῦ σχηματισθῇ δηλαδὴ κραταιὸν ἐν αὐτοῖς τὸ σῶμα τοῦ ξύλου, παρέχον τῷ κορμῷ τὴν προσήκουσαν στερεότητα, ἀφανίζεται καὶ ἡ βίβλος. Φέρεται δὲ ἐν τοῖς ὀργάνοις ἐκεῖ, ἔνθα ἀπαιτεῖ ταύτην ἡ μηχανικὴ κατασκευή, καὶ φέρεται εἴτε μόνη, εἴτε ὡς συστατικὸν τῆς τῶν ἀγγείων δεσμίδος, μάλιστα δὲ καὶ κατὰ τὴν ἀπαίτησιν τῆς ἀνάγκης ὁτὲ μὲν ἐστραμμένη πρὸς τὴν ἐντεριώνην, ὁτὲ δὲ περικυκλοῦσα ὅλον τὸ μέστωμα.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

§ 119. Βραδύτερον ἐγένετο ἀπόπειρα κατὰ τὸ *συνεδρεύειν* ὑπόδειγμα, ἵνα ἐφαρμοσθῇ ἡ φυσιολογικὴ ἀρχὴ καὶ ἐπὶ τῶν ἄλλων ἱστῶν, ἐν δὲ τῇ ἀποπείρᾳ ταύτῃ ἀπεκαλύφθησαν σχέσεις τινὲς οὐσιώδεις μεταξὺ φυσιολογικῆς λειτουργίας καὶ μορφολογικῆς διαπλάσεως τῶν ἱστῶν, ἀκριβέστερον δὲ ἀφωρίσθησαν ἔνιαι ἱστολογικαὶ ἰδέαι, ἀποδειχθεῖσαι σκόπιμοι μάλιστα πρὸς φυσιολογικὰς παραστάσεις (*).

Ἀλλ' ὅμως οὔτε ἡ φυσιολογικὴ ἀρχή, ἂν ἀποκλειστικῶς ἐφαρμοσθῇ, οὔτε ἡ ἐκ τῆς ἱστορίας τῆς ἀναπτύξεως παραγομένη, εἶναι ἐπιτήδειαι εἰς παρασκευὴν ἐπαρκοῦς συνοψίσεως τῶν ἱστῶν τῶν ἐν τοῖς φυτοῖς· διότι πολλὰ κύτταρά τε καὶ ἱστοὶ ἔχουσι πλείονας λειτουργίας. Εἶναι δὲ καὶ αἱ λειτουργίαι αὗται πολλάκις δυσεξιχνίαστοι, καὶ ἐν πολλοῖς ἄγνωστοι εἰσέτι ἢ καὶ ἀμφισβητούμεναι. Ἔνιοι τῶν ἐπισήμων καὶ γενετικῶς συνταυτιζομένων ἱστῶν, οἷον αἱ τῶν ἀγγείων δεσμίδες, ἐὰν θεωρηθῶσι μόνον ὑπὸ τὴν φυσιολογικὴν ἔποψιν, ἀποστεροῦνται τῆς κατὰ φύσιν ἑνότητος. Ἀλλὰ πρὸ πάντων στεροῦνται τὰ φυσιολογικὰ συστήματα τῶν ἱστῶν, ἐπειδὴ οἱ θεμελιώδεις αὐτῶν χαρακτῆρες μόνον διὰ πειραμάτων ἰδίων κατορθοῦνται νὰ ὁρισθῶσι — στεροῦνται, λέγομεν, ἐναργείας καὶ ἀποβαίνουσιν ἄχρηστα ἢ δυσμεταχείριστα ἐν τῇ περιγραφῇ τῶν φυτικῶν μορίων.

Σκοπιμωτάτη καὶ συμφωνοτάτη πρὸς τὴν φυσικὴν κατάστασιν τῶν πραγμάτων εἴη ἂν ἡ τῶν ἱστῶν θεωρία καθ' ὕλας τὰς προσημειωθείσας ἐπόψεις καὶ ἡ κατὰ τὰς ἀνάγκας τῆς διδασκαλίας σύνταξις αὐτῶν. Καὶ ναὶ μὲν κατὰ τὸν τρόπον τοῦτον καταφερόμεθα εἰς σύστημα ἁπλῶς *ἐκλεκτικόν*· κατὰ τὸν προτεθειμένον σκοπὸν δηλαδὴ ἐκλέγομεν ἑκάστοτε ἐκ τῶν διαφόρων ἰδιορρυθμιῶν τῶν ἱστῶν τὰς ὅ,τι πλεῖστον ἐπιτηδείας εἰς κατόπτευσιν συνοπτικήν. Ἀλλὰ καὶ ἀδύνατον εἶναι νὰ κατορθώσωμεν σύστημα *τέλειον*, ὅ ἐστι περιλαμβάνον μὲν ἁπάσας τὰς μορφὰς τῶν ἱστῶν, ἀλλὰ καὶ συμπάσας ἀφορίζον ἐναργῶς ἀπ' ἀλλήλων· διότι ἡ τῶν ὀργανισμῶν εὐφυία εἰς τὸ μεταμορφοῦσθαι ἐπὶ τὰ πρόσω ἢ παλινδρομεῖν, ἐγκατοπτριζομένη, ὡς εἴδομεν, καὶ ἐν τῇ τῶν ἱστῶν διαπλάσει, ἀποκλείει τοὺς δι' ὅλου καὶ ἀπολύτως διακριτικοὺς χαρακτῆρας, οὐδὲ συγχωρεῖ νὰ παραδεχθῶμεν ὡς κανόνα ἀνεξαίρετον τὴν ἀπόλυτον εἰδικότητα τῶν κυττάρων.

§ 120. Ἵνα χαρακτηρίσωμεν τοὺς ἱστούς, μεταχειριζόμεθα τὰς ἑπομένας ἐννοίας, ὧν ἄλλως καὶ πολλαπλῆν ἐποιησάμεθα χρῆσιν μέχρι τοῦ νῦν. Ὡς *ἱστοὺς ἁπλοῦς* ἐννοοῦμεν τὰ συστήματα τῶν κυττάρων, ἅτινα

(*) Σημ. Περὶ τῶν μέχρι τοῦδε σχηματισθέντων ἀνατομικῶν καὶ φυσιολογικῶν συστημάτων ὅρα τὰς σημειώσεις, τὰς ἐν τέλει παρεπομένας.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

οὔτ' ἐκ στιβάδων σύγκεινται πολλαπλῶν, οὔτε καὶ ὑπὸ δεσμῶν διελαύνονται, καὶ ὅλως εἰπεῖν ἀπαρτίζουσιν ἓν ὅλον ὁμογενές. Ἱστὸς ἁπλοῦς σύγκειται εἴτε ἐκ κυττάρων ἠθμοειδῶν (οἷον αἱ τῆς βίβλου δεσμίδες, αἱ τοῦ κολλεγχύματος δέσμαι, τὰ ἐπιθήλια κτλ.), ἢ σύγκειται ἐξ ἀνομοίων στοιχείων (μεμονωμέναι δέσμαι ἠθμοειδῶν σωλήνων, κοινὴ ἐπιδερμίς). Τἀνάπαλιν δέ, ἐὰν ἐν οἱῳδήποτε ἱστῷ διακρίνωνται στρώματα ἢ δέσμαι, ἀποκαλεῖται ὁ ἱστὸς ἐκεῖνος *σύνθετος* (οἷον αἱ τῶν ἀγγείων δεσμίδες.

Σύνθετοι ἱστοὶ προέρχονται ἢ ἐκ καταβολῶν ἐνιαίων καὶ μονοειδῶν, οἷον αἱ τῶν ἀγγείων δεσμίδες, καὶ τότε διακρίνονται ὡς *γνησίως σύνθετοι ἱστοί* — ἢ, ὡς τὸ ξύλον καὶ ὁ φλοιός, προέρχονται μὲν ἐκ καταβολῶν ἀνομοίων, ἀλλ' ἀποτελοῦσιν ὡρισμένην ἑνότητα ἀνατομικήν· τοιαῦτα δ' ἱστῶν συστήματα ἀποκαλοῦνται ἱστοὶ *νόθως σύνθετοι*.

Ὅσοι τῶν ἱστῶν, ὁμοιόμορφοι ὄντες, συνδημιουργοῦσιν ὅλον τὸ οἷον δήποτε ὄργανον, ἀποτελοῦσιν *ἓν σύστημα ἱστῶν ἀνατομικόν*, οἷον πᾶσαι αἱ τῶν ἀγγείων δεσμίδες ἑνὸς φύλλου, ἑνὸς κορμοῦ κτλ., ὅλος ὁ δερμικὸς ἱστὸς ἢ ὁ βασικὸς ὀργάνου τινὸς ἢ καὶ ὅλου τοῦ φυτοῦ. Παρατηρητέον δ' ἐν τέλει ὅτι, ὅταν εἷς ἱστὸς ἢ μία σύστασις ἱστῶν ὀργάνου τινὸς ἢ καὶ ὅλου φυτοῦ ἐκπληροῖ ἐντελῶς *φυσιολογικὸν σκοπὸν ὡρισμένον*, θεωρεῖται ὡς ἀποτελῶν ἓν *φυσιολογικὸν σύστημα ἱστῶν*.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟΝ

ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ

ΤΜΗΜΑ ΠΡΩΤΟΝ

ΧΗΜΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΖΩΝΤΟΣ ΦΥΤΟΥ

§ 1. Μία τῶν σπουδαιοτάτων λειτουργιῶν τοῦ ζῶντος φυτοῦ εἶναι καὶ ἡ μετατροπὴ ἀνοργάνων οὐσιῶν εἰς ὀργανικάς· ἡ χημικὴ δ' αὕτη ἐξαλλοίωσις δὲν ὠφελεῖ μόνον αὐτὰ τὰ φυτά, διότι δηλαδὴ αὐξάνει τὴν τούτων οὐσίαν, ἀλλ' ὠφελεῖ καὶ τὰ ζῶα, τά, καθάπερ γνωστόν, μηδαμῶς κεκτημένα τὴν δύναμιν τοῦ μεταπλάττειν ἀνόργανα σώματα εἰς ὀργανικά.

Ἀλλὰ καὶ τὰ φυτὰ δὲν ἔχουσι πάντα ὁμοίαν καὶ ἴσην τὴν δύναμιν τοῦ παράγειν ἐξ ἀνοργάνων οὐσίας ὀργανικάς. Ἐνῷ δηλαδὴ ἔνια τούτων — τὰ εὐμοιροῦντα χλωροφύλλης—ἀνασπῶσι μόνον ἀνόργανον τὴν τροφήν, καὶ χημικῶς ταύτην ἐξαλλοιοῦντα, οἰκοδομοῦσιν ὅλην τὴν ὀργανικὴν οὐσίαν τοῦ ἑαυτῶν σώματος— ἄλλα τἀνάπαλιν, οἷον οἱ μύκητες, φέρονται κατ' ἀνάγκην ἐπὶ τροφὴν κατὰ τὸ πλεῖστον ὀργανικήν, καίτοι καὶ ταῦτα ἱκανὰ ὄντα συνήθως νὰ συμφυσιώσωσιν ἑαυτοῖς οὐσίας τινὰς ἀνοργάνους, φέρ' εἰπεῖν ἀμμωνίαν ἢ νιτρικὸν ὀξύ, ὅ ἐστι νὰ μεταπλάσωσι ταύτας εἰς οὐσίας ὀργανικὰς ἀζωτούχους.

Ἵνα διιδωμεν τὰ κατὰ τὴν μεταμόρφωσιν τῆς ὕλης ἐντὸς τῶν ζώντων φυτῶν, ἐπάναγκες τὸ γνωρίσαι πρῶτον μὲν τὰ ἐπισημότατα χημικὰ ἄτομα, ὅσα ἂν παράγωνται ὑπὸ τῶν φυτῶν, δεύτερον δὲ τὰς τροφάς, ὅσαι ἀναλαμβάνωνται ὑπὸ τῶν φυτῶν, τρίτον δὲ καὶ τελευταῖον τὰς πράξεις ἢ κατεργασίας ἐκείνας, δι' ὧν αἱ τροφαὶ μεταποιοῦνται εἰς τὰ χημικὰ ἄτομα, ὧν ἐμνήσθημεν ἄνω.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

α') Χημικὴ σύνθεσις τῶν φυτῶν.

§ 2. Μέγιστος εἶναι ὡς ἀληθῶς ὁ ἀριθμὸς τῶν χημικῶν ἀτόμων, ὅσα παράγονται ὑπὸ τῶν φυτῶν· διότι μέχρι τοῦδε ἀπεκάλυψεν ἡμῖν ἡ χημεία ὑπὲρ τὰ χίλια. Καὶ ὅμως καὶ ὁ μέγας αὐτὸς ἀριθμὸς ἀναντιρρήτως εἶναι μηδέν, παραβαλλόμενος πρὸς τὸ πλῆθος τῶν πράγματι ὑπαρχόντων. Καὶ ὅτι, ὃ εἴπομεν, εἶναι ἀληθές, ἀρκεῖ νὰ ὑπολογίσωμεν τὴν μεγίστην ποικιλίαν τῶν ὁσμῶν, αἵτινες, ἐγκείμεναι ἐν τοῖς διαφόροις μορίοις τῶν φυτῶν, παράγονται ὑπὸ ὀργανικῶν οὐσιῶν ὡρισμένων, καίπερ τέως ἀγνώστων ὡς τὰ πολλά. Αὐτὸ τοῦτο ῥητέον καὶ περὶ τῶν χρωστικῶν οὐσιῶν τῶν ἐν τοῖς φυτοῖς καὶ περὶ ἄλλων πολλῶν.

Θέλομεν ὑποδείξει ἐνθάδε μόνας τὰς ἐπισημοτάτας τῶν φυτικῶν οὐσιῶν, τοῦτ' ἔστιν ἐκείνας, ὅσαι εἶναι ἐξηπλωμέναι γενικώτερον ἐν τῷ φυτικῷ βασιλείῳ, καὶ ὅσαι ἀπεδείχθησαν ἤδη, ὅτι συντελοῦσιν εἰς σκοποὺς φυσιολογικοὺς ὡρισμένους.

§ 3. Εἰς κατανόησιν τοῦ χημισμοῦ τῶν φυτῶν μεγίστην φέρει ῥοπὴν τὸ γεγονός, ὅτι πᾶν σῶμα ὀργανικὸν συγκροτεῖται ὑπὸ περιπλοκωτάτων στοιχείων χημικῶν. Ἀπέδειξαν φέρ' εἰπεῖν αἱ ἐπ' ἐσχάτων ἔρευναι τῶν χημικῶν, αἱ περὶ τῶν πλασματωδῶν, ὅτι ταῦτα παρὰ τὰ λευκωματοειδῆ σώματα περιέχουσιν καὶ ἄλλα πολυάριθμα χημικὰ ἄτομα (Reinecke 1880), πιθανὸν δὲ ὅτι καὶ τὸ πρωτόπλασμα καὶ ὁ τῶν κυττάρων πυρὴν καὶ ἡ πρωτοπλασματοειδὴς βάσις τῶν κόκκων τῆς χλωροφύλλης, καὶ ἁπλῶς εἰπεῖν πάντα τὰ πρωτοπλασματοειδῆ μόρια ἔχουσιν ὁμοίως περίπλοκον τὴν χημικὴν σύνθεσιν. — Αὐτὸ τοῦτο ῥητέον καὶ περὶ τῆς παρειᾶς τῶν κυττάρων, ἀφοῦ δήπου, ἵνα παραστήσωμεν χημικῶς καθαρὰν τὴν κυτταρίνην ἐξ οἱουδήποτε ἱστοῦ φυτικοῦ, τὴν συγκειμένην σχεδὸν ἀποκλειστικῶς ἐκ παρειῶν τῶν κυττάρων, ἀπαιτοῦνται μέθοδοι περιπλοκώταται, ὅπως κατορθώσωμεν, ἵν' ἀποχωρισθῇ πᾶσα ἄλλη οὐσία συμπαρεστῶσα τῇ κυτταρίνῃ. Αὐτὸ τοῦτο συμβαίνει καὶ περὶ τὰ ὀργανικὰ περιεχόμενα τῶν κυττάρων, π. χ. περὶ τὸ ἄμυλον, ὃ ἐθεωρεῖτο μὲν προτοῦ ὡς ἄτομον χημικόν, νῦν ὅμως γινώσκομεν, ὅτι σύγκειται ἐκ πολλῶν ἰσομερῶν ὑδατανθράκων, φέρει δ' ἐν ἑαυτῷ καὶ οὐσίας χρωστικάς· διότι, ἵνα παρασταθῇ τὸ ἄμυλον ἀκραιφνῶς λευκόν, πρέπει νὰ ὑποβληθῇ εἰς λευκαντικὰς κατεργασίας. Καὶ αὐτὴ ἡ ὀσμὴ τοῦ ἐξ ἀμύλου φλοιώματος καταμαρτυρεῖ τὴν παρουσίαν χημικῶν ἀτόμων ὀδμηρῶν ὅτι δὲ καὶ ὀρυκτὰ στοιχεῖα (οἷον ἅλατα κάλεως κτλ.) ἐνέχονται τῷ ἀμύλῳ, ἀποδεικνύεται πάντοτε ὑπὸ τῆς χημικῆς ἀναλύσεως.

§ 4. Τὸ ἐν τοῖς ζῶσι μορίοις τῶν φυτῶν *ὕδωρ* πάντοτε ὑπερβαίνει

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

τὸ πλῆθος τῆς ξηρᾶς τῶν φυτῶν οὐσίας, μάλιστα δὲ καὶ ἐπισήμως. Ὄργανα, ἄρτι αὐξανόμενα, περιέχουσι συνήθως 80—90⁰ ὕδατος. Ἀλλὰ καὶ μόρια τελεωθέντα μὲν ἤδη, ζῶντα δὲ ὅμως εἰσέτι, πλήθουσιν ὕδατος. Τὸ ξύλον π. χ. τὸ περιμήτριον (=σκλήρασμα, duramen) περιέχει π. χ. 30—70⁰, ἔστιν ὅτε καὶ ἔτι πλέον· φύλλα δὲ τελεωθέντα τὴν αὔξησιν 60 — 70⁰ ὕδατος· ῥίζαι σαρκώδεις καὶ καρποὶ 70 — 90· παρ' ἐνίοις δὲ τῶν μυκήτων ἀναβαίνει τὸ ὕδωρ καὶ εἰς 92—98 %.— Σπόροι ἁπλῶς ξηρανθέντες ἐν τῷ ἀέρι, ἀλλ' ἐπιτήδειοι ὅμως εἰς βλάστησιν καὶ ἠρεμοῦντες, ἔχουσιν ὕδατος κατὰ μέσον ὡς 10 %. Σακχαρομύκητες ἀπεξηραμμένοι ἐν τῷ ἀέρι, ἀλλ' εἰσέτι ἐπιτήδειοι καὶ εἰς ζύμωσιν καὶ εἰς αὔξησιν, περιέχουσιν ὕδατος 10 — 13 %. Μόρια φυτῶν νεαρὰ εἶναι πάντοτε ὑγροσκοπικά, πολλάκις δὲ καὶ ἐπιτήδεια εἰς ἐξοίδησιν, καίτοι βεβαίως ὑποδεέστερον ἢ μόρια ζῶντα. Ἀδρὸν καὶ περιμήτριον ξύλον=σκλήρωμα, ὡς καὶ ξύλου *λεύκασμα* ἀπεξηραμμένον ἐν τῷ ἀέρι, καὶ ὀστρακώδεις δένδρων φλοιοὶ περιέχουσι πάντοτε 8—15 % ὕδατος, καὶ ποτε καὶ ἔτι πλεῖον.

§ 5. *Ὀρυκτὰ συστατικά.* Πᾶν φυτόν, ὡς καὶ πᾶν ὄργανον καὶ πᾶς ἱστός, κατακαέντα ἀπολείπουσιν ὀρυκτὰ στοιχεῖα. Ἐπειδὴ δὲ καὶ πᾶν εἶδος κυττάρων, ἐφ' ὅσον εἶναι δυνατὸν νὰ ἐξετασθῇ ἡ μετὰ τὴν κατάκαυσιν ἀπολειπομένη σποδός, (κόκκοι γήρεως, σπόροι σακχαρομύκητος κτλ.) περιέχουσι καὶ οὐσίας μὴ κατακαιομένας, δυνάμεθα νὰ εἴπωμεν ἀφορισματικῶς, ὅτι *πᾶν φυτικὸν κύτταρον ἔχει ὀρυκτὰ συστατικά.*

Τὸ ποσὸν τῶν ὀρυκτῶν συστατικῶν τῶν φυτῶν ἔχει ἄλλως ἄλλοτε. Ἐνῷ πολλὰ τῶν φυτῶν ἀπολείπουσι μόλις ὀλίγα ἑκατοστὰ σποδοῦ σχετικῶς εἰπεῖν πρὸς τὴν ξηρὰν οὐσίαν αὐτῶν, ἄλλα ἀποφέρουσι καὶ μέχρι τῶν 70 % (οἷον *χάρα ἡ δύσοσμος*, Chara foetida). Τὰ φύλλα συνήθως ἐνέχουσι πλείονα τὰ ἀνόργανα στοιχεῖα ἢ οἱ καυλοὶ καὶ αἱ ῥίζαι, ὁ φλοιὸς πλείονα τοῦ ξύλου, ἡ ἐπιδερμὶς τῶν καυλῶν καὶ τῶν φύλλων πλείονα, ἢ ὡς οἱ ἄλλοι ἱστοὶ τῶν ὀργάνων τούτων. Καθ' ὅλου δὲ εἰπεῖν, εὑρίσκεται παρ' ἑκάστῳ τῶν φυτῶν καὶ τῶν οἰκείων ὀργάνων καὶ τῶν ἱστῶν τὸ πλῆθος τῶν ὀρυκτῶν ταλαντευόμενον ἐντὸς ὁρίων στενῶν.

Ἐξ ἀπόψεως φυσιολογικῆς μεγάλην σπουδαιότητα ἔχει τὸ γεγονός, ὅτι πᾶσα σποδὸς φυτοῦ φέρει κάλι, ἄσβεστον, θεικὸν καὶ φωσφορικὸν ὀξύ, σὺν δὲ τούτοις φέρει ἡ τῶν πρασίνων φυτῶν σποδὸς πάντοτε καὶ μαγνησίαν καὶ σίδηρον.—Συχνότατα εὑρίσκεται ἐν τῇ σποδῷ καὶ χλώριον, (ἡνωμένον δηλαδὴ μετὰ μετάλλων) καὶ πυριτικὸν ὀξύ, νάτρον καὶ μαγγάνιον. Σπανιώτερα ἀνακαλύπτονται ἐν τῇ σποδῷ ἰώδιον, βρώμιον, φθόριον, λίθιον, ῥουβίδιον, βάρυον, στρόντιον, ἀργίλλιον, χαλκός, μό-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

λυβδος, ἄργυρος, ἀρσενικόν, ψευδάργυρος, νικέλιον καὶ κοβάλτιον.—Τὸ ἰώδιον, σπάνιον ἐν τοῖς χερσαίοις φυτοῖς, φέρεται παρὰ τὸ βρώμιον συντεθειμένον μετὰ νατρίου καὶ μαγνησίου ἐν φυτοῖς παρακτίοις ἢ ἐναλίοις, συχνὸν ἐν ἄλγαις κατ' ἐξοχήν.

Τίς ἡ μορφὴ τῆς συνθέσεως, καθ' ἣν φέρονται τὰ ὀρυκτὰ στοιχεῖα ἐν τῷ ζῶντι φυτῷ, ἀγνοεῖται κατὰ τὸ πλεῖστον. Ἡ ἀποδὸς δῆλον δήπου, ὅτι δὲν δύναται νὰ σαφηνίσῃ τὸ πρᾶγμα· διότι, ἵνα τὰ ἄλλα παραλείψωμεν, οὐ μόνον τὰ ὀργανικὰ ἅλατα ἐπὶ τῆς κατακαύσεως διαπίπτουσιν εἰς ἀνθρακικά, ἀλλὰ καὶ αὐταὶ αἱ εἰλικρινεῖς ἑνώσεις τῶν ὀρυκτῶν στοιχείων ἐξαλλοιοῦνται ἐν τῷ κατακαίεσθαι.

Ὅτι ἡ ἄσβεστος φέρεται ἐν τοῖς κυττάροις πολλάκις ὡς ἕνωσις μετ' ὀξέος ὀξαλικοῦ, βεβαιοῦται ἐκ τῆς ἀμέσου παρατηρήσεως (ὅρ. Ἀνατομίαν σελ. 53). Αὐτὸ τοῦτο ῥητέον καὶ περὶ τοῦ ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου.—Εὔκολον ὁμοίως τὸ ἀποδεῖξαι καὶ τίνα καὶ ὁποῖα τὰ ἅλατα, ὅσα ὑπάρχουσιν ἐν τῷ χυμῷ τῶν κυττάρων διαλελυμένα· τἀνάπαλιν ὅμως αἱ πλεῖσται τῶν ἄλλων ὀρυκτῶν ἑνώσεων, ὅσαι φέρονται ἐν τῷ ζῶντι ἱστῷ, δὲν δύνανται νὰ ἐξαχθῶσιν ἐκ τῶν φυτῶν ἀδιάφθοροι, καὶ ἑπομένως ἀδύνατον εἶναι νὰ μάθωμεν, ὑπὸ ποίαν μορφὴν ἔγκεινται αὗται ἐν τοῖς ἱστοῖς τῶν φυτῶν.

§ 6. Τὸ *κάλι* εὑρίσκεται μέν, ὡς προείπομεν, ἐν παντὶ φυτῷ, πιθανώτατον δὲ καὶ ἐν παντὶ κυττάρῳ καὶ ἐν παντί, ὅ,τι ἂν φέρηται ὡς ὀργανικὸν περιεχόμενον ἐν αὐτοῖς, οἷον ἐν τῷ ἀμύλῳ· ἀλλὰ τὸ ποσὸν τοῦ κάλεως ἔχει ἄλλως παρ' ἄλλοις τῶν φυτῶν καὶ τῶν μορίων αὐτῶν. Ὅσα φυτὰ πλήθουσι κάλεως, καλοῦνται *καλιόφυτα*. Καυλοὶ ζέας περιέχουσι 1, 7, καυλοὶ σίτου 4, 7, ὑπέργεια μέρη τοῦ ἀψινθίου 7, 3, τἀνάπαλιν δὲ ξύλον ἐλάτης μόνον 0, 04 $^0/_0$ κάλεως, πάντων ὑπολογισθέντων κατὰ τὴν ἐν τῷ ξηρῷ ἀναλογίαν. Εὐκόλως μὲν ἀποδεικνύεται τὸ ὀξαλικὸν κάλιον καὶ ὅσα ἄλλα τῶν ἐκ κάλεως καὶ ὀργανικῶν ὀξέων ἁλάτων φέρονται διαλελυμένα ἐν τῷ χυμῷ τῶν κυττάρων, ἀλλ' ἀδύνατον τὸ ἀποσπάσαι ἐκ τῶν ζώντων ἱστῶν ἀναλλοιώτους τὰς τοῦ κάλεως ἑνώσεις μέχρι καὶ αὐτοῦ τοῦ φωσφορικοῦ καλίου, ὅ συνοδεύει πάντοτε τὰς ἐν τοῖς φυτοῖς λευκωματοειδεῖς οὐσίας· ὥστε ἀσάφεια εἰσέτι ἐπικρατεῖ περὶ τοῦ εἴδους τῶν συνθέσεων τούτων.—Ἐν ὀργάνοις, πλήθουσι λευκώματος καὶ ἀμύλου, εὑρίσκεται σχετικῶς εἰπεῖν δαψίλεια καλιούχων ἑνώσεων.

Καίτοι εὐρύτατα διακεχυμένον ἐν τῷ ἐδάφει τὸ *νάτρον*, καὶ παρακείμενον τῷ κάλει, πάλιν ὅμως σπανίζει ἐν τοῖς χερσαίοις φυτοῖς. Κύαμοι καλλιεργηθέντες ἐν ἐδάφει, βρίθοντι νάτρου καὶ καλίου, παρέχουσι σποδὸν πλουτοῦσαν μὲν κάλεως, σπανίζουσαν δὲ νάτρου· διότι,

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ἂν σταθμίσωμεν σύμπαν τὸ πλῆθος τῶν ἐν τῇ σποδῷ ἑνώσεων κάλεως καὶ νάτρου ὡς χλωριούχων ἁλάτων, εὑρίσκομεν, ὅτι ἡ σποδὸς ἐνέχει 0, 5 χλωριούχου καλίου, χλωριούχου δὲ νατρίου μόνον 0, 002 %. Σπουδαῖον ἐπίσης εἶναι καὶ τὸ γεγονός, ὅτι αἱ τοῦ νάτρου ἑνώσεις εὑρηνται κατεσκεδασμέναι ὁμοτίμως ἀπανταχοῦ τῶν ἱστῶν, ἐνῷ αἱ τοῦ κάλεως ἑνώσεις συγκεντροῦνται ἐν ὡρισμένοις ἱστοῖς. Ἐν τῇ σποδῷ πολλῶν χερσαίων φυτῶν οὐδὲ ἴχνος νάτρου εὑρέθη, τἀνάπαλιν δὲ δαψιλὲς καταφωρᾶται τὸ νάτρον ἐν φυτοῖς παρακτίοις καὶ ἁλίοις.

Πάντα τὰ φυτὰ περιέχουσιν *ἄσβεστον*, καίτοι ἄλλα ἄλλο τὸ πλῆθος. Ὅσα τῶν φυτῶν χρήζουσιν εἰς εὐδόκιμον βλάστησιν πολλῆς τῆς ἀσβέστου, καλοῦνται *ἀσβεστόφυτα*. Ἐνθάδε ὑπάγεται φέρ' εἰπεῖν ἡ ἄμπελος καὶ ἡ νικοτιανή· διότι ἀπεδείχθη, ὅτι ἐν ἐδάφει σπανίζοντι ἀσβέστου δὲν εὐδοκιμοῦσι τὰ εἰρημένα φυτά. Ὅτι δὲ μεγάλη ἡ τῆς ἀσβέστου σημασία, συμπεραίνομεν καὶ διότι φέρεται ἡ γῆ αὕτη πρὸς ὄργανα ὡρισμένα, καὶ μάλιστα τὰ ὑπερβρίθοντα χλωροφύλλης· κατὰ δὲ ταῦτα καὶ τὸ πλεῖστον τῆς ἀσβέστου εὑρίσκομεν ἐν τοῖς φύλλοις. Εὐνόητον δ' ἐντεῦθεν, διὰ τί φυτὰ ἀχλωρόφυλλα σπανίζουσιν ἀσβέστου.

Καὶ ἡ *μαγνησία* δὲν εἶναι διανεμημένη ὁμοίως ἀπανταχοῦ τῶν φυτῶν· διότι δαψιλεστάτη ἑαυτῆς ἀνακαλύπτεται ἐν τοῖς σπέρμασιν.

Ὁ *σίδηρος* οὐδέποτε ἐλλείπει ἀπὸ τῶν πρασίνων φυτῶν, γνωστὸν δὲ ἀνέκαθεν, ὅτι οὐδὲν φυτὸν πρασινίζει, διαιτώμενον ἐν γῇ ἐστερημένῃ σιδήρου.

Τὸ *μαγγάνιον* ἐλλείπει μὲν ἀπὸ πολλῶν φυτῶν, παρ' ἐνίοις ὅμως εἶναι στοιχεῖον σταθερὸν καὶ εὑρισκόμενον ἔστιν ὅπου εἰς πλῆθος ἱκανόν, οἷον ἐν τῷ ξύλῳ τῆς ἐλάτης. Αὐτὸ τοῦτο ἰσχύει καὶ περὶ τοῦ *ἀργιλλίου* καὶ πάντων τῶν ἄλλων μετάλλων, ὧν ἐμνήσθημεν ἀνωτέρω. Χαρακτηριστικὸν δὲ ὑπὲρ τῶν ὀρυκτῶν στοιχείων, ὅσα δὲν φέρονται ἐν τοῖς φυτοῖς σταθερά, εἶναι, ὅτι ἀνασπῶνται ἐκ τοῦ ἐδάφους ὑπό τινων τῶν φυτῶν, ἐνῷ ὑπ' ἄλλων οὐδὲ κατ' ἴχνος παραλαμβάνονται· ἡ *ἄρκευθος ἡ κοινὴ* π. χ. δὲν ἀνασπᾷ ἐκ τοῦ ἐδάφους ἀργιλλίου ἑνώσεις, ἐνῷ τἀνάπαλιν ἀπὸ τοῦ αὐτοῦ ἐδάφους παραλαμβάνει τοσαύτην ἄργιλλον τὸ λυκοπόδιον (Lucopodium complanatum), ὥστε ἡ σποδὸς τούτου ἐνέχει 38 % ἀργίλλου.

Ἓν τῶν σπουδαιοτάτων στοιχείων τοῦ φυτοῦ εἶναι καὶ ὁ *φωσφόρος*, φερόμενος ἐν πάσῃ φυτικῇ σποδῷ ὡς φωσφορικὸν ὀξύ, συντεθειμένον συνήθως μετὰ βάσεων, ὁ γνωστὸς ἐκεῖνος καὶ ἀδιάσπαστος συμπαραστάτης τῶν λευκωματοειδῶν. Ἂν ταῦτα ἀποδημήσωσιν ἀφ' ἑτέρου εἰς ἕτερον ἱστόν, συμπαρέπονται καὶ τὰ φωσφορικὰ ἅλατα. Τούτων ἡ ὑπὲρ τῶν φυτῶν σπουδαιότης ἀποδεικνύεται ἔκ τε τῆς εὐεργητικῆς ἐπιδράσεως

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

τῶν φωσφορικῶν κοπρισμάτων (ὑπερφωσφορικὰ ἅλατα) εἰς ἐπίδοσιν τῶν φυτῶν, καὶ ἐκ τοῦ γεγονότος, ὅτι τὰ φωσφορικὰ στοιχεῖα ἐγκατατίθενται ἐντὸς ὡρισμένων ὀργάνων εἰς πλῆθος σχετικῶς εἰπεῖν μέγα. Σποδὸς καλάμου σιτηρῶν περιέχει μόνον 1—8 $^0/_0$ φωσφορικοῦ ὀξέος, σποδὸς δὲ αὐτῶν τῶν σπερμάτων περιέχει τἀνάπαλιν 15—52 $^0/_0$ τοῦ μνησθέντος ὀξέος. Ἂν δὲ ταῦτα ἀναλογισθῶμεν, ὅτι τὸ ἐν τοῖς σπέρμασι τῶν σιτηρῶν ἐπισεσωρευμένον φωσφορικὸν ὀξὺ πρέπει νὰ διέλθῃ διὰ τῶν καυλῶν τῶν φυτῶν, ἐννοοῦμεν σαφῶς ἐκ τῶν ἀριθμῶν τούτων, ὅτι ἐκεῖσε φέρεται κατὰ προορισμὸν τὸ πολὺ τοῦ φωσφορικοῦ ὀξέος.

Εὐνόητον μὲν εἶναι τὸ γεγονός, ὅτι πᾶν φυτικὸν κύτταρον φέρει *θεῖον*, ἀλλὰ δὲν εἶναι π. χ. ὁμοίως σαφές, καὶ διὰ τί πάντοτε φέρει κάλι. Τὸ πρῶτον καταλαμβάνομεν, ἅμα ὡς ἀναλογισθῶμεν, ὅτι οὐδὲν φυτικὸν κύτταρον εἶναι δυνατὸν νὰ ὑπάρξῃ ἄνευ λευκωματοειδῶν, ἐν δὲ τοῖς λευκωματοειδέσι πάρεστιν ὡς ἀπαραίτητον χημικὸν στοιχεῖον τὸ θεῖον.

Εὑρηται δὲ τὸ θεῖον ἐν τοῖς φυτοῖς καὶ οἷον ἀνασπᾶται ἐκ τοῦ ἐδάφους, τοῦτ' ἔστιν ὡς ἅλας θειικόν. Τὰ θειικὰ ἅλατα ἀφαιροῦνται πάντοτε ἐκ τῶν φυτῶν δι' ὕδατος, ἐν ᾧ ἀναμεμιγμένον 1 $^0/_0$ ὑδροχλωρικοῦ ἢ νιτρικοῦ ὀξέος. Ἂν προεξαντλήσαντες τὸ φυτὸν δι' ὕδατος, ἐν ᾧ ὑδροχλωρικὸν ὀξύ, κατακαύσωμεν ἔπειτα, ἀπολαμβάνομεν σποδὸν ἐνέχουσαν πάντοτε θειικὸν ὀξύ· ὅθεν δῆλον, ὅτι τὸ θεῖον πρέπει νὰ ὑπάρχῃ ἐν τῷ φυτῷ ὑπ' ἄλλην μορφήν, ἢ ὡς θειικὸν ἅλας. Παρὰ τὰ λευκωματοειδῆ ὑπάρχουσι καὶ ἄλλαι ὀργανικαὶ τοῦ θείου ἑνώσεις, παραγόμεναι ὑπ' αὐτῶν τῶν φυτῶν· ἀλλὰ περὶ τούτων ῥηθήσονται τὰ δέοντα ἐφεξῆς.

Πάμπολλα τῶν φυτῶν ἐνέχουσι *πυριτικὸν ὀξύ*, καὶ ἰδίως τὰ *ἀγρωστειδῆ*, τὰ *ἱππουριδοειδῆ*, (Equiseta) καὶ τὰ *διατομοειδῆ* (Diatomaceae). Ἐν τῇ σποδῷ τῶν κόκκων τῶν σιτηρῶν εὑρέθησαν 50 $^0/_0$, ἐν δὲ τῇ τῶν καυλῶν τῶν ἱππουριδοειδῶν καὶ μέχρι τῶν 60 $^0/_0$ πυριτικοῦ ὀξέος. Τὰ ἐνέχοντα δαψιλὲς τὸ ὀρυκτὸν τοῦτο, καλοῦνται *χαλικόφυτα* ἢ πυριτιόφυτα.

Ἕνια τῶν φυτῶν, καίπερ διαιτώμενα ἐν γῇ χαλικοβριθεῖ καὶ παρὰ χαλικόφυτα, πάλιν ὅμως οὐδὲν μόριον χάλικος ἀνασπῶσιν ἐκ τοῦ ἐδάφους, ἢ κἂν μόνον ἴχνη αὐτοῦ (πολλὰ τῶν συνθέτων). Ἐγκαθίσταται δὲ τὸ πυριτικὸν ὀξὺ κατ' ἐξοχὴν ἐν τοῖς δερμικοῖς ἱστοῖς, παρεντιθέμενον ἐντὸς τῶν μεμβρανῶν τῶν κυττάρων (πρβ. τὰ περὶ σκελετοῦ ἐκ χάλικος. Ἀνατομ. σελ. 39). Ἐπειδὴ δὲ τὸ σῶμα τοῦτο, ἐφ' ὅσον ἐξικνοῦνται αἱ παρατηρήσεις ἡμῶν, πάντοτε φέρεται ἐφ' οἱανμορφὴν διαλύεται ἐν τῷ κάλει, διὰ δὲ τοῦ κάλεως ἐκσπᾶται τῶν ἱστῶν, ἐν οἷς κεῖται, οὐδεμία ἀμφιβολία, ὅτι θεωρητέον ὡς προϊὸν διηθήσεως ἐν ταῖς παρειαῖς τῶν κυττάρων. Καὶ ἑνώσεις τοῦ πυριτικοῦ ὀξέος μετ'

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ἄλλων ὀρυκτῶν φέρονται ἐν τῷ σώματι τῶν φυτῶν· διότι εὑρέθη φέρ' εἰπεῖν ἐντὸς τῶν λιθωδῶν σπερμάτων καὶ ἐντὸς τῶν καρπῶν *λιθοσπερμίου τοῦ φαρμακευτικοῦ* (Lithospermium officinale) ἕνωσις πυριτικοῦ μετ' ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου.—Εἶναι πλάνη, ὅτι ἡ στερεότης τοῦ καυλοῦ τῶν χαλικοφύτων προέρχεται ἐκ τῆς περιουσίας τοῦ πυριτικοῦ ὀξέος· διότι φέρ' εἰπεῖν ἡ ξηρὰ οὐσία τοῦ γνωστοῦ καὶ στερεωτάτου ἱσπανικοῦ καλάμου (Calamus Rotang) ἐνέχει μόνον 0,8 $^0/_0$ πυριτικοῦ ὀξέος· ἄλλως δὲ ἡ στερεότης τῶν φυτικῶν μορίων ἐπαρκῶς ἐξηγεῖται καὶ ἐκ τῆς ἐν αὐτοῖς ὑπάρξεως κυττάρων μηχανικῶν ('Ανατομ. σελ. 41), ταῦτα δὲ συνήθως δὲν φέρουσι πυριτικὸν ὀξύ. 'Αλλὰ τὸ δύσκαμπτον ὅμως τοῦ φύλλου τῶν *ἀγρωστεοειδῶν* καὶ τὸ στερρὸν τοῦ κορμοῦ τῶν *ἱππουριδοειδῶν* ἀναντίρρητον, ὅτι προέρχεται ἐκ τῆς οὐσίας ταύτης.

'Εκ τῶν σπανιωτέρων θεμελιωδῶν στοιχείων, τῶν φερομένων καὶ ὀλίγων ἐν ταῖς φυτοῖς, εἶναι τὸ *φθόριον*, ὅπερ ἄξιον πολλῆς προσοχῆς, διότι συγκατασκευάζει τὴν ἐξήγησιν, διὰ τί ἐν ταῖς ὀστέαις καὶ τοῖς ὀδοῦσι περιέχονται ἑνώσεις φθορίου. Πυριτικὸν φθόριον καὶ ἄλλαι τοῦ μεταλλοειδοῦς τούτου ἑνώσεις εὑρέθησαν ἐντὸς τῶν *ἀγρωστεοειδῶν* καὶ τῶν *ἱππουριδοειδῶν*, ἐν τῷ *τυφίῳ* (Ros marinus) καὶ ἐν τοῖς βλαστητικοῖς ὀργάνοις τοῦ *λυκοποδίου* (L. complanatum).

§ 7. *'Οργανικαὶ ἑνώσεις ἐν τῷ φυτῷ.* "Αν ἀποκλείσαντες τὸν ἀέρα θερμάνωμεν τὴν ξηρὰν τῶν φυτῶν οὐσίαν, πασίγνωστον, ὅτι ἀπολαμβάνομεν ἄνθρακα. Τὸ δὲ πλῆθος τοῦ ἄνθρακος, ὑπολογιζόμενον ἐπὶ τοῦ βάρους τῆς ἀπεξηραμμένης οὐσίας, εἶναι κατὰ μέσον ὅρον περὶ τὰ 50 $^0/_0$. Προέρχεται δὲ ὁ ἄνθραξ ἐκ τῶν ὀργανικῶν ἑνώσεων, αἵτινες ἀνθρακοῦχοι μὲν εἶναι πᾶσαι, ἀλλ' ὅμως περιέχουσι τὸ θεμελιῶδες τοῦτο σῶμα ἄλλαι κατ' ἄλλο πλῆθος καὶ βάρος. 'Εντὸς τῶν ἐν τῷ φυτῷ δαψιλέστερον φερομένων σωμάτων, τοῦτ' ἔστιν τῶν ὑδατανθράκων καὶ τῶν λευκωματοειδῶν, τὸ ποσὸν τοῦ ἄνθρακος περιέχεται κατὰ 44 — 53 $^0/_0$. Πλείων φέρεται ὁ ἄνθραξ ἐν τοῖς λίπεσι καὶ τοῖς ἐλαίοις. 'Εν τοῖς τερεβινθινίοις, φέρ' εἰπεῖν ἐν τῷ τερεβινθίνῳ ἐλαίῳ, ἀναβαίνει ὁ ἄνθραξ καὶ εἰς 90 $^0/_0$, ἐνῷ ἐν τῷ ὀξαλικῷ ὀξεῖ κατέρχεται καὶ μέχρι τῶν 25 $^0/_0$.

Τὸ μέγα ἐκεῖνο πλῆθος τῶν ὀργανικῶν ἑνώσεων, αἵτινες εἴτε παράγονται ἐκ τῶν φυτικῶν καὶ ζωικῶν ὀργανισμῶν, εἴτε παρασκευάζονται διὰ τέχνης, εἴτε καὶ ὅπως δήποτε εἶναι δυνατὸν νὰ παρασταθῶσι, στηρίζεται, καθάπερ γνωστόν, ἐπὶ τῆς τοῦ ἄνθρακος φύσεως, οὗ τὰ ἄτομα ἔχουσι πολὺ μείζονα τὴν δύναμιν εἰς τὸ συζευγνύεσθαι μετ' ἀλλήλων, φέροντα εἰς ἐνέργειαν μέρος μόνον τῆς συγγενείας — ἔχουσι,

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

λέγομεν, πολὺ μείζονα τὴν συζευκτικὴν δύναμιν, ἢ τὰ ἄτομα πάντων τῶν ἄλλων στοιχείων. Ἐπειδὴ δὲ αἱ συγγένειαι = μοναδες συγγενείας) τῶν τοῦ ἄνθρακος ἀτόμων δύνανται νὰ ὑποκατασταθῶσι δι' ὑδρογόνου ἢ δι' ὀργανικῶν ῥιζῶν, δῆλον δήπου, ὅτι εἶναι δυνατὸν καὶ νὰ δημιουργηθῶσι πλεῖστον πλῆθος συνθέσεων τῶν ἐξ ἄνθρακος στοιχείων, (ὅ ἐστι νὰ δημιουργηθῶσι πλῆθος μέγα ἑνώσεων ὀργανικῶν).

§ 8. Τῶν ὀργανικῶν ἑνώσεων, ὅσας εὑρίσκομεν ἐν παντὶ κυτταρῳ φυτοῦ, ἐπισημόταται εἶναι οἱ ὑδατάνθρακες, τὰ λίπη καὶ τὰ λευκωματοειδῆ· διὸ καὶ ἐπὶ ταῦτα κατὰ πρῶτον φέρομεν τὸν λόγον ἐνταῦθα.

Ἐν τῇ τῶν φυτῶν οἰκονομίᾳ πρῶτοι μεταξὺ τῶν *ὑδατανθράκων* φέρονται ὡς στοιχεῖον ἀπαραίτητον ἡ κυτταρίνη, ἡ παιπαλίνη (Granulose) καὶ τὰ διάφορα τοῦ σακχάρου εἴδη. *Ἡ μὲν κυτταρίνη* ἀποτελεῖ τὸν στερεὸν σκελετὸν τῶν φυτῶν· σπανιώτερον χρησιμεύει ὡς ἀποταμίευμα, φέρ' εἰπεῖν, ἐν τῷ ἐνδοσπέρματι τοῦ *φυτελέφαντος*, Phytelephas (λιθώδους καρύου), ἔνθα καὶ πάλιν ὅμως παρίσταται ὡς ἁπλοῦν συστατικὸν τῆς παρειᾶς τοῦ καρποῦ. Ἡ δὲ *παιπαλίνη*, συναναμεμιγμένη τῇ κυτταρίνῃ ἐντὸς τῶν ἀμυλοκόκκων, ἀποτελεῖ τὸ κράτιστον ἀποταμίευμα εἰς τροφὴν τῷ φυτῷ· ἀλλὰ περὶ ἀμφοτέρων τῶν ὑδατανθράκων τούτων ἐμνημονεύσαμεν ἤδη ἐν τῇ ἀνατομίᾳ, πᾶν ὅ,τι ἐπίσημον ἔχει ἀναφορὰν πρὸς τὴν φυσιολογίαν.—Τὰ τοῦ *σακχάρου εἴδη*, συχνότατα διαλελυμένα ἐν τοῖς χυμοῖς τῶν κυττάρων, συγκαταλεκτέα καὶ ταῦτα μετὰ τῶν ἀποταμιευμάτων. Ἐπισημότατα πάντων εἶναι πρῶτον τὸ καλαμοσάκχαρον, τὸ μὴ ἀνάγον τὸ ἐκ χαλκοῦ *τρομμέρειον* δοκιμαστήριον· δεύτερα ἔρχονται τὸ σταφυλοσάκχαρον (τὸ δεξιόστροφον) καὶ τὸ καρποσάκχαρον (τὸ λαιόστροφον), ὧν τὸ μὲν πρῶτον στρέφει τὴν πολωθεῖσαν ἀκτῖνα τοῦ φωτὸς πρὸς δεξιάν, τὸ δεύτερον δὲ πρὸς ἀριστεράν. Τὸ καλαμοσάκχαρον φέρεται ἐν τοῖς καυλοῖς ἀγρωστεροειδῶν, ἐν τοῖς ἐαρινοῖς χυμοῖς πολλῶν δένδρων (δαψιλὲς ἔν τισι τῶν σφενδάμνων), ἐν τῇ ῥίζῃ τοῦ δαύκου καὶ πολλαχοῦ ἄλλοθι. Τὸ δὲ σταφυλοσάκχαρον ἐν οὐδενὶ φυτικῷ μορίῳ εὑρέθη εἰσέτι, ἀποκλειστικῶς αὐτὸ καὶ μόνον ὑπάρχον. Τὸ καρποσάκχαρον, εἴτε καθ' ἑαυτό, εἴτε σταφυλοσακχάρῳ ἀναμικτον, εὑρίσκεται ἐντὸς γλυκέων καρπῶν, ἐν σπέρμασι καὶ πολλαχοῦ ἄλλοθι. Τὸ καλαμοσάκχαρον διὰ τῶν ὀξέων διαπίπτει εἰς μίγμα σταφυλοσακχάρου καὶ καρποσακχάρου, τὸ δὲ μίγμα τοῦτο, τοσοῦτον συχνὸν ἐν τοῖς φυτοῖς φερόμενον καὶ καλούμενον *διάστροφον* σάκχαρον, εὑρίσκεται συχνότατα πάντων ἐν τοῖς γλυκάζουσιν ὀποῖς τῶν φυτῶν. Πιστεύεται, ὅτι ὅλον τὸ σταφυλοσάκχαρον καὶ τὸ καρποσάκχαρον, τὸ ἐν τοῖς φυτικοῖς κυττάροις, παράγεται ἐκ καλαμοσακχάρου διὰ μεταστροφῆς· πιθα-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

νώτατον δὲ τὸ πρᾶγμα, ἀφοῦ περιέχονται ἐν τοῖς πλείστοις τῶν κυττάρων ὀξέα ἢ ζυμώματα, παράγοντα τὴν μεταστροφήν. Τὸ καλαμοσάκχαρον εἶναι μὲν ἀνεπίδεκτον ζυμώσεως, ἀλλὰ καὶ τοῦτο διὰ τοῦ (ζυμώμ.) σακχαρομύκητος *μεταστρέφεται*, καὶ ἄρα διαπίπτει εἰς ςαφυλοσάκχαρον καὶ καρποσάκχαρον, καὶ ἄρα εἰς εἴδη σακχάρου ζυμώσεως ἐπιδεκτικά.

Ἡ μὲν *ἰνουλίνη*, χρησιμεύουσα καὶ αὕτη ὡς ἀποταμίευμα, οὖσα δὲ διαλελυμένη ἐν τῷ χυμῷ τῶν κυττάρων, περιεγράφη ἤδη ἀνωτέρω (ἀνατ. σελ. 56)· ἡ δὲ *δεξιτερίνη*, διαλελυμένη ὁμοίως καὶ αὕτη ἐν τοῖς χυμοῖς τῶν φυτῶν, εὕρηται πολλαχοῦ τοῦ φυτικοῦ βασιλείου, ἀλλ' ὀλίγη ἑκάστοτε.

Ἐκ τῶν *κομμιωδῶν* οὐσιῶν, ταῖς ὑδατάνθραξι συγκαταλεγομένων καὶ τούτων, μνημονευτέον τῆς βασσορίας, τῆς ἀραβίνης καὶ τῆς κερασίνης. Φέρονται δ' αὗται ὡς συστατικὰ τῆς τῶν κυττάρων παρειᾶς ἐν ὡρισμένοις φυτοῖς, οἷον ἡ μὲν βασσορίνη ἐν τοῖς ἄνθεσι τοῦ *ἀστραγάλου*, ἡ δὲ ἀραβίνη ἐν ταῖς γνησίαις *ἀκακίαις*, ἡ δὲ κερασίνη ἐν τῇ κοινῇ *κεράσῳ*. Ἡ μὲν βασσορίνη εἶναι εἰλικρινὴς ὑδατάνθραξ, ἡ δὲ ἀραβίνη εἶναι σύνθεσις τοῦ ἀραβικοῦ ὀξέος μετ' ἀσβέστου, ἡ δὲ κερασίνη καὶ αὐτὴ σύνθεσις τοῦ μετακομμιώδους ὀξέος (ὑδατάνθρακος) μετὰ τῆς αὐτῆς βάσεως. Συγγενεῖς πρὸς τὰς κομμιώδεις οὐσίας εἶναι αἱ φυτόβλενναι, ὑδατάνθρακες καὶ αὗται, φερόμεναι συνήθως ἐν μόνῃ τῇ παρειᾷ τῶν κυττάρων.

§ 9. Τὰ *λευκωματοειδῆ* σώματα (πρωτεϊνώδεις οὐσίαι) ἀποτελοῦσι τὰ χημικὰ ἄτομα τοῦ φυτικοῦ βασιλείου, ὅσα ἔχουσι τὴν ὑψίστην σύνθεσιν. Σύγκεινται δηλαδὴ ἐξ ἄνθρακος, ὑδρογόνου, ὀξυγόνου, ἀζώτου καὶ θείου. Ἀλλ' ἐνῷ τὸ τελευταῖον στοιχεῖον κατὰ τὰς νεωτάτας ἐρεύνας εἶναι ἐκ τῶν ὧν οὐκ ἄνευ εἰς δημιουργίαν λευκωματοειδῶν, δὲν εἶναι ὁμοίως ἀπαραίτητος καὶ ὁ φωσφόρος, καίτοι οἱ ἀρχαιότεροι τῶν χημικῶν ἐπρέσβευον τοὐναντίον. Ἀλλ' ὅμως φωσφορικὰ ἅλατα φέρονται παρ' ἐνίοις τῶν λευκωματοειδῶν σωμάτων ὡς ἀδιάσπαστοι συνοδοί, (οἷον τῆς τυρίνης), διευκολύνοντα τούτοις τὴν πρὸς τὸ διαλύεσθαι εὐφυΐαν.

Τίς ἡ χημικὴ σύνθεσις τῶν λευκωματοειδῶν, εἶναι ἀδιαφώτιστον εἰσέτι· ἀλλ' ὅμως γνωρίζομεν, ὅτι ἀποσυντίθενται εἰς λευκίνην, τυρωσίνην, ἀμμωνίαν, ἀσπαραγικὸν ὀξύ, γλοιαμινικὸν ὀξύ, πτητικὰ ὀξέα λιπαρὰ κτλ., τοῦθ' ὅπερ σπουδαῖον, προκειμένου περὶ τῆς γενέσεως τῶν λευκωματοειδῶν, καθάπερ φανερὰν γενήσεται ἐν τοῖς ἑφεξῆς.

Πάντων τῶν λευκωματοειδῶν σωμάτων σπουδαιότατον εἶναι τὸ λεύκωμα καὶ τὰ διάφορα εἴδη τῆς φυτικῆς τυρίνης καὶ τοῦ φυτικοῦ ἰνώματος (=ἰνικῆς).—Τὸ μὲν *λεύκωμα* εὕρηται ἐν τῷ χυμῷ τῶν κυττάρων

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

καὶ ἐν τοῖς γαλακτώδεσι χυμοῖς, ἐνθάδε μὲν διαλελυμένον, ἀπανταχοῦ δὲ ἄλλοθι πεπηγός. Χυμοὶ κυττάρων φέροντες λεύκωμα πήγνυνται ἐν θερμ. 50—70 Ἑ. Ἐκ δὲ τῶν διαφόρων εἰδῶν τῆς φυτικῆς τυρίνης ἀξία μνείας εἶναι ἡ *ἰξίνη* (Conglutin), ἡ σχετικῶς πρὸς τὰ ἄλλα εἴδη λίαν εὐδιάλυτος, ἀλλὰ καὶ σφόδρα ἰξώδης, ἡ φερομένη π. χ. ἐντὸς τῶν ἀμυγδάλων καὶ τῶν θέρμων· δευτέρα ἡ *χεδροπίνη* (Legumin) ἡ φερομένη ἐν τοῖς σπέρμασι πολλῶν χεδροπῶν, καὶ ὡς ἐπὶ τὸ πολὺ ἀδιάλυτος οὖσα ἐνταῦθα· καὶ τελευταία ἡ *γλοιοτυρίνη*, ἡ ἐν τῷ γλοιώματι τῶν σιτηρῶν παρατηρηθεῖσα. Τὰ τυροειδῆ ταῦτα σώματα, ὄντα διαλελυμένα, ἀπὸ μὲν τῆς θερμότητος δὲν πήγνυνται παντελῶς, πήγνυνται ὅμως ἀπὸ τῶν ὀξέων· ἀδιάλυτα δὲ ὄντα, δύνανται νὰ μεταπέσωσιν εἰς κατάστασιν ῥοώδη διὰ τῆς ἐπιδράσεως ὑγρῶν ἀλκαλικῶν· διὰ δὲ τοῦτο καὶ οὐδεμία τυρίνη ὑπάρχει διαλελυμένη ἐν χυμοῖς κυττάρων ὀξύνοις· ἐντεῦθεν δὲ ἐξηγεῖται καὶ διὰ τί ἡ ἐν τοῖς τῶν παρεγχυματικῶν κυττάρων χυμοῖς, τοῖς ὀξύνοις ὡς τὰ πολλά, περιεχομένη χεδροπίνη φέρεται συνήθως ὑπὸ μορφὴν ἀδιάλυτον. Τῶν δὲ *ἰνωμάτων* ἐπισημότατον εἶδος εἶναι ἡ ἐν τῷ γλοιώματι τῶν ἀγρωστειοειδῶν φερομένη γλοιώδης ἰνική, ἡ ῥᾳδίως διαλυομένη ἐν οἰνοπνεύματι, διαστελλομένη δὲ ἀπὸ τῆς χεδροπίνης κατὰ τοῦτο, καθότι, ὅταν ξηρά, εἶναι δυσραγής, ἐνῷ ἡ χεδροπίνη εἶναι εὔθραυστος καὶ εὔθρυπτος μᾶζα. Ἀπὸ δὲ τοῦ λευκώματος καὶ τῆς τυρίνης διακρίνεται ἡ γλοιώδης ἰνική, ὡς καὶ πᾶν φυτικὸν ἴνωμα καθ' ὅλου εἰπεῖν, διότι, συμβρασθεῖσα θειϊκῷ ὀξεῖ, παρέχει πολὺ ὀλιγώτερον γλοίωμα ἰνικὸν καὶ ἀσπαραγικὸν ὀξύ, ἢ ὡς τὸ λεύκωμα καὶ ἡ τυρίνη.

Τὰ λευκωματοειδῆ ἀποτελοῦσι τὸ σπουδαιότατον στοιχεῖον τῆς ξηρᾶς οὐσίας τοῦ πρωτοπλάσματος· ὅθεν καὶ ἐξηγεῖται, διὰ τί νεαροὶ ἱστοί, καὶ καθ' ὅλου εἰπεῖν ὅσοι τούτων φέρουσι πολὺ τὸ πρωτόπλασμα, βρίθουσι πάντοτε λευκωματοειδῶν. Ἐντεῦθεν δὲ π. χ συμβαίνει, ὥστε τὰ μὲν σπέρματα νὰ περιέχωσι πολλὰ τὰ λευκωματοειδῆ (χεδρόπων σπέρματα πολλάκις 20—30 %), τελειωθέντα δὲ φύλλα (κριθῆς 1.7 %, τὰ βρίζης 2.0 %), τελειωθέντες δὲ καυλοὶ (οἱ τῆς κριθῆς 0.8 %, οἱ τῆς βρίζης 0.9 %) νὰ φέρωσιν ὀλίγα μόνον τὰ λευκωματοειδῆ.—Τὸ κύριον τῆς ξηρᾶς οὐσίας τοῦ ἀλευρώματος (μέχρις 70 %) καὶ τῶν κρυσταλλοειδῶν (ὅρ. Ἀνατομ. σελ. 47 καὶ 48) σύγκειται ἐκ σωμάτων λευκωματοειδῶν.

Ὡς παράρτημα τῶν λευκωματοειδῶν μνημονευτέον ἐνθάδε καί τινων *ὀξυαμιδίων* καὶ *ἀμυδικῶν* ὀξέων, ἃ ἐγνωρίσαμεν ἤδη ὡς προϊόντα ἐξ ἀποσυνθέσεως λευκωμάτων, ἀλλ' ἅτινα κατὰ τὰς ἐπ' ἐσχάτων ἐρεύνας φέρονται ἐπὶ ποσὸν καὶ ἐν τοῖς ζῶσι φυτοῖς· εἶναι δὲ ἄξια τῆς ἡμετέ-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ρας προσοχῆς μάλιστα, διότι ἔχουσι γενετικὴν σχέσιν πρὸς τὰ λευκώματα.—Καὶ αὐτὴ μὲν ἡ ἐμφάνισις τοῦ ἀσπαραγικοῦ ὀξέος μεταξὺ τῶν προϊόντων τῆς ἀποσυνθέσεως πρωτεϊνούχων οὐσιῶν ὑποδεικνύει ἤδη τὴν γενετικὴν σχέσιν τῆς ἀσπαραγίνης πρὸς τὰ λευκώματα· ὡς δὲ καταδειχθήσεται ἐφεξῆς, σχέσις τοιαύτη καὶ ὑπάρχει πραγματική. Ἀρκεῖ νὰ ὑπομνήσωμεν ἐνθάδε τοῦτο καὶ μόνον, ὅτι ἡ ἀσπαραγίνη φέρεται συχνοτάτη ἐν τοῖς φυτοῖς, καὶ ἰδίᾳ τοῖς ὠχριῶσιν ἐν καιρῷ τῆς βλαστήσεως, ὅτε τὸ ποσὸν τοῦ σώματος τούτου ἀποτελεῖ ἔστιν ὅτε τὰ 15 % τῆς ξηρᾶς τῶν φυτῶν οὐσίας. Ἡ ἀσπαραγίνη (= ἀμίδιον τοῦ ἀμιδοηλεκτρικοῦ ὀξ. = $C_4 H_8 N_2 O_3$) διαλύεται ἐν ὕδατι, ἀλλ' οὐχὶ ἐν οἰνοπνεύματι, δι' οὗ καὶ δύναται ἀμέσως νὰ ἐξιχνιασθῇ ἐν τοῖς κυττάροις, ἅτε δή που κατακρημνιζόμενον ἐπὶ προσθήκῃ οἰνοπνεύματος εἰς μορφὴν κρυσταλλικήν. Ἐκ δὲ τῶν ἄλλων σωμάτων, τῶν ἐνθάδε ὑπαγομένων, μνημονευτέον τῆς γλοιαμίνης τῆς τυρωσίνης καὶ τῆς λευκίνης, αἵτινες ἀναφαίνονται ἐν τοῖς φύτροις τοῦ πίσου (Vicia) παρὰ τὴν ἀσπαραγίνην, καί, ὡς αὕτη, εἶναι διαλελυμέναι ἐν τῷ χυμῷ τῶν κυττάρων. Παρετηρήθησαν ὅμως τὰ σώματα ταῦτα καὶ ἐν φυτοῖς, ἅτινα βλαστάνουσι μὲν ἐν τόπῳ ἀφωτίστῳ, ἀλλ' ἔχουσιν ὅμως χλωροφύλλην ἐν τῇ κατὰ φύσιν βλαστήσει, ἔτι δὲ καὶ ἐνιαχοῦ τῶν μυκήτων.

Τὴν μεγάλην τῶν λευκωματοειδῶν σημασίαν κατανοοῦμεν, ἀναλογισθέντες, ὅτι λευκωματοειδῆ εἶναι τὰ κυριώδη στοιχεῖα τοῦ πρωτοπλάσματος, μεθ' οὗ συνδέονται αἱ κράτισται τῶν ζωτικῶν λειτουργιῶν ἐν τοῖς ὀργανισμοῖς τῶν φυτῶν. Πρόσθες δέ, ὅτι χρησιμεύουσιν ὑπὸ τὴν μορφὴν τοῦ ἀλευρώματος καὶ τῶν κρυσταλλοειδῶν καὶ ὡς ἀποταμιεύματα.

§ 10. Τὰ δὲ *λίπη*, ἑνώσεις τῶν λιπαρῶν ὀξέων μετὰ γλυκερίνης, φέρονται ἐν τοῖς φυτοῖς ὡς τριγλυκεριώδη. Συνηθέστατα τῶν λιπαρῶν τούτων ὀξέων εἶναι τὸ φοινικικόν, τὸ ζεατικὸν καὶ τὸ ἐλαϊκόν. Ἐπειδὴ δὲ γνωστόν, ὅτι εἶναι εὐδιάλυτα ἐν αἰθέρι, θειούχῳ ἄνθρακι καὶ βενζελαίῳ, δῆλον δήπου, ὅτι ῥᾳδία καθίσταται ἡ καταφώρασις τούτων. Ἄλλως δὲ καὶ ἐλάχιστα ποσὰ γλυκεριωδῶν ἀνακαλύπτονται διὰ τῆς ἐπὶ δριμελαΐνῃ δοκιμασίας. Ἂν, ἐξατμίσαντες τὸ αἰθεριῶδες ἐκχύλισμα μορίων φυτικῶν, ὑποβάλωμεν ἔπειτα εἰς ξηρὰν ἀπόσταξιν διὰ θερμάνσεως κραταιᾶς, ἀποσυντίθεται μὲν ἡ γλυκερίνη τῶν ἐνόντων λιπῶν, παράγεται δὲ σῶμα δυσοσμότατον καὶ βαρυοσμότατον, ἡ δριμελαΐνη.

Τὰ πλεῖστα τῶν φυτικῶν λιπῶν, ὄντα ῥοώδη ἐν συνήθει θερμοκρασίᾳ, καλοῦνται ἔλαια. Σπανιώτερα εἶναι τὰ ἐν συνήθει θερμοκρασίᾳ ἀπομένοντα στερρά, οἷον τὸ λίπος τὸ ἐν τοῖς σπέρμασι τοῦ θεοβρώ-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ματος (κακάου). Τὰ ἔλαια ἀναπίνουσιν ὀξυγόνον, καὶ τότε ἤτοι ἀπολύσαντα ἀνθρακικὸν ὀξὺ ξηραίνονται, τοιαῦτα δ' εἶναι τὸ λινέλαιον κτλ., ἢ παράγουσι μὲν τότε ὀξέα πτητικὰ καὶ ὡς τὰ πολλὰ κάκοσμα, ἀλλὰ παραμένουσιν ὅμως καὶ ῥοώδη, καὶ ταῦτα εἶναι τὰ συχνότατα, οἷα τὸ ἔλαιον τῶν ἐλαιῶν, τὸ τῶν ἀμυγδάλων καὶ ἄλλα πολλά.

Τὰ φυσικὰ λίπη προσενέχουσι καὶ ἄλλας οὐσίας, ἐξ ὧν ὀνομάζομεν λιπαρά τινα ὀξέα ἐλεύθερα, ὡς συνηθέστατα ἐκείνων παρακολουθήματα. Ἕνια τῶν ἐλαίων περιέχουσι χολοστεατίνην (τὸ ἔλαιον τῶν ἐλαιῶν, τὸ τῶν ἀμυγδάλων, πολλῶν καρπῶν δημητριακῶν καὶ σπερμάτων χεδροπῶν). Καὶ φωσφόρος εὑρέθη διαλελυμένος ἐν τισι τῶν φυτικῶν ἐλαίων (ἐν πίσοις καὶ ἐρεβίνθοις κτλ.).

Τὰ λίπη, ὡς φαίνεται, ὑπάρχουσιν ἐπ' ὀλίγον ἐν παντὶ σώματι πρωτοπλασματοειδεῖ, ἀποτελοῦντα μέρος τῶν κοκκίων τοῦ πρωτοπλάσματος. Δαψιλῆ (μέχρι 56 $^0/_0$ ἐν τῷ σπέρματι τοῦ σησάμου) φέρονται τὰ λίπη ὡς ἀποταμιεύματα ἐντὸς τῶν σπερμάτων, ἀφ' ὧν δήπου καὶ οὐδέποτε ἐλλείπουσι καθ' ὁλοκληρίαν. Σπανίως ἀναφαίνονται πολλὰ τὰ λίπη καὶ ἐντὸς ὑπογείων ὀργάνων, φέρ' εἰπεῖν τῶν φυμάτων *κυπέρου τοῦ ἐδωδίμου*, ἐν τῷ ῥιζώματι τῆς *ἀρρενοπτέριδος* καὶ ἐντὸς μυκήτων (*τῆς ἐρυσιβώδους βρίζης*), ἔνθα ὁμοίως χρησιμεύουσιν ὡς ἀποταμιεύματα. Ὅτι δὲ τὰ κηρώδη ἐπενδύματα τῶν ἐπιδερμίδων εἶναι κατὰ τὸ πλεῖστον ἐξανθήματα λίπους, ἐῤῥήθη ἤδη ἐν τῇ Ἀνατομίᾳ (σελ. 92—93).

§ 11. *Ὀργανικὰ ὀξέα* εἶναι οὐσίαι ἐκ τῶν τὰ μάλιστα διακεχυμένων ἐν τῷ φυτικῷ βασιλείῳ. Καὶ πάντες μὲν σχεδὸν εἰπεῖν οἱ φυτικοὶ χυμοὶ ἔχουσιν ἀντίδρασιν ὀξύνην, ἀλλ' ὁ χυμὸς τῶν κυττάρων τοῦ ζῶντος παρεγχύματος εἶναι ἀείποτε ὄξυνος. Ἡ ὀξυνότης δ' αὕτη προέρχεται εἴτε ἐκ τῶν ὀργανικῶν ὀξέων, εἴτε ἐκ τῶν ὀξύνων ἁλάτων τῶν ὀργανικῶν, φέρ' εἰπεῖν ἐν τῷ χυμῷ τῶν κυττάρων τῆς ὀξαλίδος (Oxalis acetosella) ἐκ τοῦ ἐλευθέρου ὀξαλικοῦ καλίου. Πάντως μέγα ὑπάρχει τὸ πλῆθος τῶν ἐν τοῖς φυτοῖς φερομένων ὀργανικῶν ὀξέων, μέχρι δὲ τοῦ νῦν ἀνεκαλύφθησαν ὑπὲρ τὰ 200. Λέγουσι μὲν συνήθως οἱ χημικοί, ὅτι τὸ *μηλικὸν ὀξὺ* εἶναι πάντων τῶν ἄλλων τὸ τὰ μάλιστα ἐξηπλωμένον ἐν τῷ φυτικῷ βασιλείῳ· διότι κατεδείχθη συχνότατα πάντων ἐν τοῖς φυτοῖς (ἐν 250 καὶ ἐπέκεινα)· ἀλλ' αἱ παρατηρήσεις τῶν φυτολόγων ἀντιφάσκουσι πρὸς τοὺς λόγους τῶν χημικῶν· διότι οἱ φυτολόγοι ὑπολαμβάνουσι τὸ *ὀξαλικὸν ὀξὺ* ἐνὸν τοῦτο μάλιστα ἐν τοῖς πλείστοις τῶν φυτῶν, ἀφοῦ ὀξαλικὸν ἀσβέστιον παρετηρήθη, πλὴν ὀλίγων ὁμογενειῶν (οἷον τῶν ἀγρωστεοειδῶν καὶ Equisetaceæ), ἐν ἅπασι σχεδὸν εἰπεῖν τοῖς ἄλλοις φυτοῖς. Συχνότατα εὑρίσκονται ἐν τῷ

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

κυτταρικῷ χυμῷ ἱστῶν παρεγχυματικῶν καὶ μάλιστα τῷ τῶν καρπῶν τὸ *κιτρικὸν ὀξὺ* καὶ τὸ *τρυγικόν*.

Καὶ ἕνια δὲ τῶν ταπεινοτέρων ἄρθρων ἐκ τῆς σειρᾶς τῶν λιπαρῶν ὀξέων, καὶ ἰδίᾳ τὸ *μυρμηκικὸν ὀξύ*, φέρονται συχνότατα ἐν ἱστοῖς φυτικοῖς (οἷον ἐν τοῖς φύλλοις *ἀειζώου* τοῦ *τῶν στεγῶν* (Sempervivum tectorum), ἐν τῇ *κνίδῃ*, ἐν τοῖς καρποῖς *τοῦ ὀξυφοίνικος* κτλ.). Σπανιώτερον παρετηρήθη τὸ *ὀξικὸν ὀξὺ* ἐντὸς τῶν ἱστῶν· βέβαιον ὅμως εἶναι, ὅτι εὑρέθη καὶ τοῦτο ἐν πολλοῖς σπέρμασιν ἄρτι βλαστάνουσι, καὶ προσέτι εἴτε ἐλεύθερον, εἴτε συνδεδεμένον μετ' ἀσβέστου καὶ κάλεως, καὶ ἐν πολλοῖς τῶν καρπῶν. Εὑρέθη δὲ καὶ *προπιονικὸν* καὶ *βουτυρικὸν ὀξὺ* ἐντὸς τῶν καρπῶν. Τὰ τρία τελευταῖα λιπαρὰ ὀξέα εἶναι ἄλλως τε γνωστὰ καὶ ὡς προϊόντα ἀφομοιώσεως συμφυσιώσεως) μυκήτων τινῶν ἐκ τῶν ζυμώσεως παραγωγικῶν καὶ ἀνηκόντων εἰς τὴν ὁμοιογένειαν τῶν σχιζομυκήτων (τοῦ ζυμώματος τοῦ ὀξικοῦ ὀξέος, τοῦ προπιονικοῦ καὶ τοῦ βουτυρικοῦ). Τὰ δὲ οὐσιωδέστατα τῶν ἐν τοῖς φυτικοῖς λίπεσιν ἀναφαινομένων λιπαρῶν ὀξέων ἱστορήθησαν ἤδη ἐν τοῖς ἔμπροσθεν.

§ 12. Ὅσον καθολικὴ μὲν ἡ ἐξέτασις, μεγάλη δὲ ἡ σημασία τῶν ὀργανικῶν ὀξέων ὡς πρὸς τὴν ζωὴν τῶν φυτῶν, τόσον ὀλίγην φαίνονται ἔχοντα σημασίαν τὰ *ἀλκαλοειδῆ*. Πολλὰ μὲν τούτων ἐγνώσθησαν μέχρι τούτου, ἀλλ' οὐδεμίαν ἀπεδείχθησαν ἔχοντα σχέσιν πρὸς τὰς ζωτικὰς τῶν φυτῶν λειτουργίας καὶ πράξεις. Διαιροῦνται δὲ τὰ ἀλκαλοειδῆ εἰς ἐστερημένα ὀξυγόνου, ἅτινα καὶ θεωρητέα τότε ὡς βάσεις ἀμινικαί, καὶ εἰς εὐμοιροῦντα ὀξυγόνου. Τὰ μὲν πρῶτα εἶναι πτητικά, τὰ δεύτερα δὲ οὐδαμῶς, ἀλλ' ὡς ἐπὶ τὸ πολὺ ὅμως εἶναι ἐπιτήδεια νὰ κρυσταλλωθῶσι. Μεταξὺ τῶν πρώτων ἀνάγεται ἡ τριμεθυλαμίνη, οὐσία φερομένη δαψιλὴς ἐν τῷ φυτικῷ βασιλείῳ, διαχέουσα δὲ ὀσμὴν βαρεῖαν καὶ ἀηδῆ.

$$=N\begin{cases}CH_3\\CH_3\\CH_3\end{cases}$$

(ἐν τῇ πόᾳ τοῦ *χηνοποδίου*, Chenopodium olidum, ἐν τοῖς ἄνθεσι τῆς Beta vulgaris, ἐν τοῖς σπέρμασι τῆς *φηγοῦ*, ἐν τῇ ἐρυσιβώδει βρίζῃ κτλ.)· μεταξὺ δὲ τῶν δευτέρων ὑπάγονται τὰ πασίγνωστα ἀλκαλοειδῆ, μορφίνη, στρυχνίνη, κινίνη, ἀτροπίνη κτλ., ἅτινα πάντα ἢ ἐμφανίζονται μόνον ἐν ὀλίγοις εἴδεσι τῶν φυτῶν, ἢ ἀπαντῶσι σφόδρα ὀλίγα, ὅπου ἂν φέρωνται ἀλλαχοῦ τῶν φυτῶν.

§ 13. Διά τε τὸ συχνὸν τῆς ἐμφανίσεως καὶ διὰ τὰς ἄλλας αὐτῶν ἰδιότητας ἄξια μνήμης εἶναι καὶ τὰ *γλυκωματώδη* Glycoside. Κατὰ

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

τὴν γνώμην τῶν χημικῶν τὰ πλεῖστα τῶν φυτῶν περιέχουσι σώματα τοιαῦτα· βέβαιον δέ, ὅτι ἀνευρέθησαν μέχρι τοῦδε ὑπὲρ τὰ ἑκατὸν ἐν τῷ φυτικῷ βασιλείῳ. Ἔχουσι δὲ τὰ γλυκωματώδη ἴδιον καὶ ἐξαίρετον τοῦτο, ὅτι ἐξ ἐπιδράσεως σωμάτων τινῶν (ὀξέων ἢ ζυμωμάτων) σχίζονται εἰς σάκχαρον καὶ εἰς σῶμά τι ἀδιάφορον.—Ἐκ τῶν εὐρύτατα ἐξηπλωμένων γλυκωμάτων εἶναι ἡ *ἀμυγδαλίνη*=C_{20} H_{27} NO_{11} (ἐν τοῖς φύλλοις, τοῖς ἄνθεσι καὶ τοῖς σπέρμασι πολλῶν *μηλοειδῶν* καὶ *ἀμυγδαλοειδῶν*), ἥτις ἐξ ἐπιδράσεως ζυμώματος (τῆς γαλακτωματίνης) σχίζεται εἰς ὑδροκυανικὸν ὀξύ, εἰς ἔλαιον πικρῶν ἀμυγδάλων καὶ εἰς σάκχαρον· ἡ *σαπωρίνη* (ἡ ἐν τῇ ῥίζῃ τοῦ *σαπωροχόρτου* (Saponaria) καὶ ἐν ταῖς ῥίζαις πολλῶν καὶ ἄλλων *σιληροειδῶν*, ἐν τῷ σπέρματι τοῦ Agrostemma Githago καὶ ἀλλαχοῦ), καὶ ἡ ἐν τοῖς κωνοφόροις εὐρέως διακεχυμένη *κωνοφορίνη*, ἥτις σχίζεται εἰς βανιλλίνην (τὴν ἐν τῷ καρπῷ τῆς βανίλλης),εἰς ῥητίνην καὶ εἰς σάκχαρον. Καὶ ἡ *ἀνθηδίνη* (Floridzin) φαίνεται, ὅτι ὑπάρχει συχνὴ ἐν τοῖς φυτοῖς, ἀφοῦ ἡ *ἀνθογλυκίνη*, προϊοῦσα ἐκ σχίσεως τοιαύτης (ὅρ. Ἀνατ., σελ. 57), παρετηρήθη συχνοτάτη ἐν τοῖς φυτοῖς, ὁμοίως δὲ καὶ ἡ *ἰνδικάνη*, γλυκωματῶδες πολλαχοῦ τῶν φυτῶν ἀνακαλυφθέν. Ἄξιον παρατηρήσεως, ὅτι καὶ σῶμά τι θειοῦχον, φέρον τὸν χαρακτῆρα ὀξέος, ἤγουν τὸ *μυρωτικὸν ὀξύ*, ὑπάγεται εἰς τὴν κατηγορίαν τῶν γλυκωμάτων, ὡς σύνθεσις μετὰ τοῦ κάλεως ἁπάντων ἐν τοῖς σπέρμασι τοῦ *σινάπεως* καὶ ἄλλων *σταυραρθῶν*, καὶ διὰ ζυμώματος (τῆς μυρωσύνης) σχιζόμενον εἰς κυανιοῦχον σκοροδύλλιον (ἔλαιον αἰθέριον σινάπεως), εἰς σάκχαρον καὶ εἰς θειϊκὸν κάλιον. — Εἰς τί χρησιμεύουσι τὰ γλυκωματώδη ἐν τοῖς ζῶσι φυτοῖς, σχεδὸν εἰπεῖν εἶναι παντελῶς ἀδιαφώτιστον εἰσέτι. Ἐῤῥήθη μόνον, ὅτι, ὅσα ὀδμηρὰ στοιχεῖα προκύπτουσιν ἐξ ἀποσυνθέσεως, ἐν ᾧ χρόνῳ βλαστάνουσι σπέρματα ἐνέχοντα γλύκωμα, οἷον τὰ τοῦ σινάπεως, ὑπηρετοῦσιν ἴσως εἰς βιολογικοὺς τῆς φύσεως σκοπούς, καθ' ὅσον διὰ τῆς κακοσμίας ἀπείργουσι τὰς προσβολὰς ζῴων σποροφάγων.

Ἔνιαι τῶν ἐν τῷ φυτικῷ βασιλείῳ τοσοῦτον εὐρέως διακεχυμένων *δεψικῶν οὐσιῶν*, ἡ δεψίνη φέρ' εἰπεῖν, ὑπάγονται εἰς τὰ γλυκώματα. Διαιροῦνται δὲ τὰ δεψώδη κατὰ τὴν ἐπὶ τῶν τοῦ σιδήρου ἁλάτων χημικὴν ἀντίδρασιν εἰς δύο κατηγορίας, εἰς τὴν τῶν πρασίνας ποιούντων τὰς τοῦ σιδήρου διαλύσεις, καὶ εἰς τὴν τῶν κυανᾶς ποιούντων τὰς διαλύσεις ἐκείνας. Εὑρηνται δὲ ἐν τῷ φλοιῷ τῶν πλείστων δένδρων, ἐν ταῖς φύλλοις τοῦ Rus (ἐκ τῶν ἀνακαρδίων), ἐν τοῖς ἄνθεσι (Caryophyllus aromaticus), ἐν τοῖς καρποῖς καὶ ἐν τοῖς πλείστοις τῶν κηκιδοειδῶν ἐξανθημάτων. Ἐπειδὴ δ' ἐν τοῖς ζῶσι μορίοις τῶν φυτῶν

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

φέρονται τὰ δεψικὰ στοιχεῖα διαλελυμένα ἐντὸς τοῦ χυμοῦ τῶν κυττάρων, ἀπαντῶσι πολλάκις καὶ ἐν τοῖς νεαρωτάτοις ἱστοῖς.

§ 14. Τὰ *αἰθέρια ἔλαια* ἀπαντῶσι συχνότατα ἐν πολυειδεστάτοις τῶν φυτῶν μορίοις, οἷον ἐν φύλλοις, ἄνθεσι, ῥίζαις, ῥιζώμασι, καρποῖς, σπέρμασι κτλ., ἔνθα ἢ πληροῦσιν ἴδια κύτταρα (οἷον ἐν τοῖς πετάλοις τοῦ ῥόδου), ἢ αἰωροῦνται ὡς σταγόνια ἐν τῷ χυμῷ τῶν κυττάρων, ἢ φέρονται ὡς ἀποκρίματα ἐν ἰδίοις δοχείοις (ἀγγείοις) μεταξὺ τῶν κυττάρων. Ὑπάγονται μὲν τὰ πλεῖστα εἰς τὴν κατηγορίαν τῶν τερεβινθινίων, (C_{10} H_{10}), φέρ' εἰπεῖν τὸ τερεβίνθινον ἔλαιον· ἀλλ' ὑπάρχουσιν ὅμως καὶ ἄλλα εὐμοιροῦντα ὀξυγόνου. Καίτοι δὲ πολυαριθμότατα, ἔχουσι πάντα ὁμοιοτάτην τὴν χημικὴν σύνθεσιν. Ἐνιαχοῦ τῶν φυτῶν φέρονται πολλὰ *ἰσομερῆ* αἰθέρια ἔλαια, φέρ' εἰπεῖν ἐν τοῖς κιτροειδέσιν, ἄτινα ἐν τοῖς φύλλοις αὐτῶν, τοῖς ἄνθεσι, τοῖς ἀώροις καὶ ὡραίοις καρποῖς ἐγκλείουσι μὲν πολλάκις ἄλλοτε ἄλλα τῶν αἰθερίων τούτων σωμάτων, προφανῶς δὲ ὅμως πάντα τὴν γένεσιν συναφῆ. Καὶ ἄλλαι δὲ πολλαὶ οὐσίαι ἐκ τῆς προκειμένης κατηγορίας, *μηδαμῶς ἰσομερεῖς*, ἀπαντῶσιν ἐν τῷ αὐτῷ φυτῷ, οἷον ἐν μὲν τοῖς φύλλοις τῆς καφουροφόρου δάφνης τὸ καφουρέλαιον $=C_{10}$ H_{16}, ἐν δὲ τῷ ξύλῳ ἡ καφουρὰ C_{10} H_{16} O_2, ἡ ἐκ τοῦ αἰθερίου ἐλαίου δι' ὀξειδώσεως παραχθεῖσα.

Λίαν ἐξηπλωμέναι, καὶ μάλιστα ἐν φυτοῖς ὑπαγομένοις εἰς ὁμογενείας ὡρισμένας (τὰς τῶν *κωνοφόρων*, τῶν *ἀμυριδοειδῶν*, τῶν *σταχτῶν*, τῶν *σκιαδανθῶν* κτλ.) εἶναι αἱ *ῥητῖναι*· ὧν αἱ μὲν πλεῖσται ἄμορφοι, ἔνιαι δέ, ὡς τὸ ἐν τοῖς κωνοφόροις ὑπάρχον ἐλατικὸν ὀξὺ ($=C_{44}$ H_{64} O_5), καὶ κρυσταλλικαί. Πᾶσαι αἱ ῥητῖναι ἀμοιροῦσιν ἀζώτου, πλήθουσιν ἄνθρακος, καὶ χαρακτηρίζονται ἔκ τε τῆς ὀλιγότητος τοῦ ἐν αὐταῖς ὀξυγόνου, καὶ ἐκ τῆς εὐφυΐας πρὸς τὸ διαλύεσθαι ὑπό τε ἀλκαλίων, καὶ τοῦ οἰνοπνεύματος, τοῦ αἰθέρος, τοῦ θειούχου ἄνθρακος, καὶ προσέτι διότι δὲν διαλύονται ἐν ὕδατι, ἀλλ' ἔχουσι τὴν ἰδιάζουσαν ἐκείνην ἕξιν καὶ ὄψιν τὴν «*ῥητινώδη*». Φέρονται μὲν καὶ ἐντὸς κεκλεισμένων κυττάρων, συχνότερον ὅμως ἐν ὀχετοῖς ἢ δοχείοις, κειμένοις μεταξὺ τῶν κυττάρων.

Παρὰ τὰς ῥητίνας κεῖνται αἱ *φλοιοβαφαί*, συχνόταται ἐν τοῖς τῶν δένδρων φλοιοῖς· Καὶ αὗται ἀμοιροῦσιν ἀζώτου ὡς αἱ ῥητῖναι, καὶ διαλύονται ἐν ἀλκαλίοις καὶ οἰνοπνεύματι, οὐδαμῶς δὲ ἐν ὕδατι. Ἐν πολλοῖς τῶν φλοιῶν ἁπαντᾷ καί τις φλοιοβαφή, φέρουσα σύνθεσιν στοιχειομετρικὴν ὡς C_{10} H_{10} O_4, καὶ ἀποτεταμιευμένη ὑπάρχουσα μόνον ἐν ταῖς *παρειαῖς τῶν κυττάρων*.

Ἐντὸς σαρκωδῶν μορίων φυτῶν, καὶ ἰδίᾳ καρπῶν καὶ ῥιζῶν, ἀπαντῶσι καὶ οὐσίαι *πηκτωματώδεις*, συγκείμεναι ἐξ ἄνθρακος, ὑδρογόνου

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

καὶ ὀξυγόνου, διαλυταὶ ἐν ἀλκαλίοις τε καὶ ὀξέσι, καί, ὅταν βρασθῶσιν ἐν ὕδατι, μεταβαλλόμεναι εἰς πηκτήν.

§ 15. *Χλωροφύλλη καὶ αἱ ταύτῃ συγγενεῖς χρωστικαὶ οὐσίαι.* Συνιστῶσα τὴν πρασίνην τῶν φύλλων χροιάν, ὡς χρωστικὴ δὲ οὐσία ἀποτελοῦσα τὸ πράσινον συστατικὸν τῶν ὁμωνύμων σωματίων (ὅρ. Ἀνατ. σελ. 47), εἶναι ἡ χλωροφύλλη οὐσία οὐ μόνον ἐκ τῶν τὰ μάλιστα διακεχυμένων μεταξὺ τῶν φυτῶν, ἀλλὰ καὶ ἐκ τῶν σπουδαιοτάτων ὡς πρὸς τὴν κατὰ φύσιν διαβίωσιν τούτων. Καίπερ δὲ τοιαύτη, δὲν διευκρινήθη περὶ τὴν χημικὴν σύνθεσιν, ὅσον πολλαὶ καὶ ἂν ἐγένοντο αἱ χημικαὶ ἀναλύσεις. Ποῦ καὶ πῶς καὶ ὁπόση φέρεται ἐν τοῖς φυτοῖς, ἐπαρκοῦσι τὰ ἐν τῇ Ἀνατομίᾳ ῥηθέντα.

Ἂν ἐκχυλίσωμεν πράσινα μόρια φυτῶν δι' οἰνοπνεύματος, ἀπολαμβάνομεν διάλυσιν βαθέως σμαραγδόχρουν, ἥτις πρόδηλον, ὅτι πρὸς τῇ χλωροφύλλῃ ἐνέχει καὶ ἄλλας οὐσίας ἐν οἰνοπνεύματι διαλυτάς. Ἂν ὅμως ἔπειτα τὴν ἀκατέργαστον ταύτην διάλυσιν χλωροφύλλης ἀναταράξωμεν μετὰ βενζίνης (μετὰ ξυλελαίου, τολοταϊκοῦ ἐλαίου, ἢ λιπαρῶν ἐλαίων, τερεβινθελαίου καὶ τῶν τοιούτων), τὸ μὲν πράσινον συστατικὸν παραλαμβάνεται ὑπὸ τῆς οὐσίας, μεθ' ἧς ἐγένετο ἡ συνανατάραξις, ἐν δὲ τῷ οἰνοπνεύματι ἀπομένει σῶμα ξανθόν, καλούμενον *ξανθοφύλλη*. Ἔχει δὲ τοῦτο τὸ ἰδιάζον ἡ χλωροφύλλη, ὅτι παράγει φθορισμὸν ἐρυθρόν, καὶ ὅτι τὸ φάσμα τῆς ἀπορροφήσεως σχηματίζεται χαρακτηριστικὸν δι' αὐτὴν (ὅρ. Ἀνατ. σελ. 50).

Πολλὰ καὶ διάφορα λέγονται περὶ τῆς χημικῆς ὑποστάσεως τῆς χλωροφύλλης Πρὸς τῷ ἄνθρακι, καὶ τῷ ὑδρογόνῳ καὶ ὀξυγόνῳ πρεσβεύουσι τῶν συγγραφέων τινές, ὅτι τὸ ἄτομον τῆς χλωροφύλλης περιέχει καὶ ἄζωτον ἢ σίδηρον, ἢ καὶ συνάμφω. Καθ' ἃ εἶπόν τινες ἐπ' ἐσχάτων, στηριζόμενοι ἐπ' ἐκτενῶν ἀναλύσεων, ἀλλ' αἵτινες διὰ τοῦτο δὲν ἀποκλείουσι καὶ τὸ δυνατὸν τῆς ἀποσυνθέσεως— ἀνεκαλύφθη, ὅτι ἡ χλωροφύλλη εἶναι κρυσταλλώσιμος, ἀμοιρεῖ σιδήρου καὶ τύπον ἔχει συνθέσεως τὸν $C_{19}\,H_{22}\,N_2\,O_2$ (ὅρ. σημ.). — Ἀλλ' ἐπειδὴ αὐτὴ μὲν ἡ χλωροφύλλη εὐκόλως ἀποσυντίθεται, παράκεινται δὲ ταύτῃ ἐντὸς τῶν φυτῶν καὶ ἄλλα πολυάριθμα δυσαποχώριστα σώματα, συνάγεται ἐντεῦθεν ὁ λόγος, δι' ὃν μέχρι τοῦδε ἀδύνατον τὸ ἀσφαλῶς καθορίσαι τὴν χημικὴν φύσιν καὶ ὑπόστασιν τοῦ σώματος τούτου.

Ἡ χλωροφύλλη εὐκόλως ἀποσυντίθεται. Ἐν τῷ φωτὶ ὀξειδοῦται καὶ ταχέως ἀποβάλλει τὸ ἴδιον χρῶμα· δι' ὃ καὶ εὐκόλως μὲν πάσχει ἀμφότερα, ὅταν διαλυθῇ ὑπὸ ἰῶν, οὓς αἵτινες, ὥσπερ τὸ οἰνόπνευμα καὶ τὸ τερεβινθέλαιον, πολὺ ἀναστέλλουσι τὸ ὀξυγόνον, βραδέως δὲ ὀξειδοῦται καὶ μεταβάλλει τὴν χροιάν, ὅταν διαλυθῇ ὑπὸ οὐσιῶν, αἵτινες, ὡς ὁ

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

αἰθήρ, ὀλίγον ἀναπίνουσιν ὀξυγόνον. Ἐν τῷ σκότει αἱ τῆς χλωροφύλλης διαλύσεις δὲν ἀποσυντίθενται, μηδὲ παρόντος ἀέρος. Καὶ τὰ σφόδρα ἠραιωμένα τῶν ὀργανικῶν ὀξέων ἐξαλλοιοῦσι τὴν χλωροφύλλην, ποιοῦντα τὴν διάλυσιν ταύτης δύσχρουν, ἐνῷ τἀνάπαλιν, ὅταν προστεθῇ δαψιλὲς ὀξύ τι ἐκ τῶν ἰσχυροτέρων, γίνεται ἡ διάλυσις καταπράσινος, τοῦθ' ὅπερ προέρχεται ἐκ νέου σώματος ἐν τῇ διαλύσει συστάντος, καὶ κατὰ τὰ ἐν τῷ φασματοσκοπίῳ παρατηρούμενα μηκέτι θεωρητέου ὡς χλωροφύλλης.—Εἶναι δὲ καὶ σῶμα ἀναγωγικὸν ἡ χλωροφύλλη· διὸ καὶ ἅλατα ὀξειδίου σιδήρου ἀμέσως ἀνάγονται δι' αὐτῆς εἰς ἅλατα ὑποξειδίου σιδήρου.

Σημειωτέον καὶ τὴν μεγάλην τῆς χλωροφύλλης δύναμιν πρὸς τὸ χρωματίζειν· διό, καὶ ὅπως συναθροίσωμεν καὶ ὀλίγην τὴν χλωροφύλλην, ἀπαιτοῦνται πολλὰ τὰ πράσινα μόρια τῶν φυτῶν.

Τὰ τῆς χλωροφύλλης σώματα ἔλκουσι τὴν χροιὰν ἐκ τῆς *διαλύσεως* οὐσίας χρωστικῆς. Καίτοι δὲν ἔχομεν τοῦ πράγματος ἄμεσον τὴν ἀπόδειξιν, ἀλλ' ὅμως πιθανόν, ὅτι ὡς φυσικὸν διαλυτήριον τῆς χλωροφύλλης ὑπουργεῖ ἔλαιον λιπαρόν. Ὡς δὲ καταστρέφονται ἐν τῷ φωτὶ αἱ τῆς χλωροφύλλης διαλύσεις, οὕτω καταστρέφεται καὶ ἡ πρασίνη χρωστικὴ ὕλη τῶν τῆς χλωροφύλλης σωμάτων. Ὅπως δὲ πάλιν αἱ πρῶται, οὖσαι ἠραιωμέναι, εὐκολώτερον πάσχουσιν ὅ,τι ἂν ἀπὸ τοῦ φωτός, οὕτω καὶ νεαρὰ χλωροφύλλης κοκκία, μήπω τέλεον πρασινίσαντα, ἀποβάλλουσι τὸ οἰκεῖον χρῶμα πολλῷ ῥᾷον τῶν τελεωθέντων καὶ κραταιῶς κεχρωσμένων. Διὸ καὶ εὑρίσκομεν τὰ νεαρὰ τῆς χλωροφύλλης κοκκία ἐν τοῖς φυτοῖς προπεφυλαγμένα κατὰ τοῦ ἄγαν φωτὸς διὰ σκεπασμάτων ἰδίων. Τοιαῦτα δὲ σκεπάσματα εἶναι ὁ πυκνὸς χνοῦς, ὑφ' ὃν χωρεῖ ἀπρόσκοπτος ἡ τῆς χλωροφύλλης ἀνάπτυξις ἐν τῷ παρεγχύματι πολλῶν φύλλων· καὶ τἀνάπαλιν δὲ φύλλα ἤδη καταπρασινίσαντα καὶ τελεωθέντα σκεπάζουσι τὰ νεογνά, τὰ μήπω τέλεον πρασινίσαντα φύλλα, κτλ.

Ἀχώριστος τῆς χλωροφύλλης ἀκόλουθος φέρεται ἡ προρρηθεῖσα *ξανθοφύλλη*, ἡ δεικνύουσα ἐπὶ τοῦ φασματοσκοπίου ἀλλοίαν, ἢ ὡς ἡ χλωροφύλλη, τὴν ἐπὶ τῶν φωτιστικῶν ἀκτίνων ἀπορροφητικὴν δύναμιν (τρεῖς ταινίαι ἀπορροφήσεως ἐν τῷ ἄγαν θλαστικῷ ἡμιμορίῳ τοῦ φάσματος) καὶ ἔχουσα ἴδιον τοῦτο, ὅτι, συμμιγεῖσα ὑδροχλωρικῷ ὀξεῖ, προσλαμβάνει χροιὰν πρασίνην ἐπὶ τὸ κυανοῦν ἀποκλίνουσαν. Πρὸς τὴν ξανθοφύλλην συμφωνεῖ ἡ *κιτρινοφύλλη* (etiolin), τοῦτ' ἔστι τὸ κίτρινον καὶ ἐν οἰνοπνεύματι διαλυτὸν στοιχεῖον κιτρινοφυλλιζόντων φυτῶν, οἷα δηλονότι, ἐκ φύσεως πρασινίζοντα, ἀνετράφησαν ἐν τῷ σκότει.

Τίς ἡ γενεσιουργὸς σχέσις τῆς κιτρινοφυλλίνης πρὸς τὴν χλωροφύλλην, παρακατιόντες ἐξιστοροῦμεν.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Στενῶς συγγενὴς πρὸς τὴν κιτρινοφυλλίνην εἶναι ἡ *ἀνθοξανθίνη*, ἡ τὸ κίτρινον χρῶμα παρέχουσα εἰς πολυάριθμα ἄνθη.

Μετὰ τῶν χρωστικῶν οὐσιῶν, ὅσαι ἐξηπλωμέναι ἐν τοῖς πλείστοις τῶν φυτῶν, συγκαταλεκτέον καὶ τὸ *ἀνθοκυάνιον*. Τὰ πλεῖστα τῶν ἀνθέων, φύλλων, καυλίων, καρπῶν, ὅσα ἂν φέρωσιν ἐρυθρὸν τὸ χρῶμα, ἢ ἰῶδες ἢ κυανοῦν, ἔλκουσι τὴν χροιὰν ἐκ τοῦ σώματος τούτου (ὅρ. τὰ περὶ τῆς ἀντιδράσεως τοῦ ἀνθοκυανίου ἐν Ἀνατομ. σελ. 67).

Μεγάλην ἐπισημότητα ἔχουσι καὶ ῥοπὴν εἰς τὴν ζωὴν τῶν φυτῶν καὶ τὰ *ζυμώματα* (*). Εἶναι δὲ ταῦτα σώματα, ἐνεργοῦντα μὲν ὡς οὐσίαι ἀποσυνθετικαί, αὐτὰ ὅμως μηδεμίαν πάσχοντα ἐξαλλοίωσιν, διὸ καὶ ἱκανὰ καὶ ἀπ' ὀλίγου ποσοῦ νὰ προκαλέσωσι μεγάλα ἀποτελέσματα. Τὰ σώματα ταῦτα εἶναι εὐρέως διάχυτα ἐν τοῖς ἱστοῖς τῶν φυτῶν. Ἄγνωστα εἰσέτι τὴν χημικὴν σύνθεσιν, ἐνέχουσι πάντα ἄζωτον, πιθανῶς δ' εἶναι παράγωγα ἐκ σωμάτων λευκωματοειδῶν. Τὰ ἐπισημότατα τούτων εἶναι α') ἡ *μεταστροφίνη* (Invertin), ἡ ἐνοῦσα τῷ κοινῷ σχιζομύκητι καὶ διὰ γλυκερίνης ὡς οἷόν τε ἀποσπωμένη ἐκεῖθεν, διότι ἐκ ταύτης παραλαμβάνουσα ὕδωρ, μετατρέπει τὸ σακχαρῶδες εἰς δεξιόστροφον καὶ λαιόστροφον σάκχαρον κατὰ τὸν τύπον $C_{12}H_{22}O_{11}+H_2O=C_6H_{12}O_6+C_6H_{12}+O_6$· β') ἡ *διάστασις*, ἡ φερομένη ἐν τοῖς ταμείοις, ἔνθα ἀποθησαυρίζονται αἱ ἀμυλώδεις οὐσίαι ἐντὸς τῶν φυτῶν, καὶ παραγομένη δαψιλὴς μάλιστα κατὰ τὴν βλάστησιν τῶν δημητριακῶν καρπῶν. Ἡ διάστασις διαλύει ἄμυλον, διαιροῦσα τοῦτο εἰς δεξιτερίνην καὶ σάκχαρον (βυνῶδες)· γ') ζυμώματα *πεπτωνίζοντα* (πεψίνη φυτική), ἀφ' ὧν δηλαδὴ πεπτωνίζονται τὰ λευκωματοειδῆ, ἤτοι γίνονται διαλυτὰ καὶ εὐδιάχυτα διὰ τῶν ζωτικῶν καὶ φυτικῶν ὑμένων. Οἱ οὕτω συστάντες πεπτῶνες φέρονται λίαν συχνοὶ ἐν τοῖς φυτικοῖς χυμοῖς καὶ καταμαρτυροῦνται ὑπὸ τῆς ῥοδόχρου βαφῆς, ἣν λαμβάνουσιν αἱ τῶν πεπτώνων διαλύσεις, ὅταν προστεθῇ ταύταις διάλυσις καλίου καυστικοῦ καὶ χαλκοῦ θειικοῦ. Ἡ πεψίνη ἐνεργεῖ πεπτωνιστικῶς μόνον, παρόντων ἡραιωμένων ὀξέων· ἀλλὰ καὶ ἡ ἐν τῷ καρπῷ τῆς Carica Papaya ἐπ' ἐσχάτων ἀνακαλυφθεῖσα παπαΐνη ἐνεργεῖ κατὰ παραπλήσιον τρόπον. δ') *Ζυμώματα ἀποσυνθέτοντα τὰ γλυκωματώδη*. Ἐνθάδε ὑπάγεται ἡ προμνησθεῖσα γαλακτωματίνη καὶ ἡ μυρωσίνη (σελ. 183-184). Ἀπεδείχθησαν δ' ἐν τῷ σώματι τῶν φυτῶν καὶ ζυμώματα

(*) Εὐνόητον, ὅτι ἐνταῦθα περὶ μόνον τῶν ἀναργανίστων (=ἀμόρφων) ζυμωμάτων ὁ λόγος, ἅτινα καὶ πρὸς ἀντιδιαστολὴν ἀπὸ τῶν μεμορφωμένων καὶ ἐνοργάνων, τῶν σχιζομυκήτων καὶ σακχαρομυκήτων καὶ ἄλλων ζυμωμάτων, ἐκλήθησαν ἐ ν ζ υ μ ώ μ α τ α .

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ἀποσυνθετικὰ τῶν λιπῶν (γαλακτωματογόνα ἢ γαλακτωματίζοντα), ὡς καὶ διαλυτικὰ τῆς κυτταρίνης.

Περὶ ἐνίων ἄλλων σωμάτων ὑπὸ φυσιολογικὴν μὲν ἔποψιν ἀπουδαίων, ἀλλ' ὑπὸ τῆς χημείας εἰσέτι ἀτελῶς διευκρινηθέντων, γενήσεται λόγος εἰς τὸ μετέπειτα.

β') Τροφαὶ τῶν φυτῶν.

§ 16. Ἐπειδὴ τὰ φυτὰ οἰκοδομοῦνται διὰ κυττάρων, ἅτινα πάντοθεν περικλείονται ὑπὸ χιτώνων ἢ μεμβρανῶν, δῆλον δήπου, ὅτι μόνον τροφὰς ἀεροειδεῖς ἢ ῥευστὰς εἶναι δυνατὸν νὰ ἀναspάσωσι, καὶ ὅτι αἱ στερεαὶ μόνον ὡς ῥευσταὶ εἶναι δυνατὸν νὰ εἰσδύσωσιν εἰς τὸ σῶμα ἐκείνων. Ἐξαίρεσιν τοῦ κανόνος ποιοῦσι μόνα τὰ φυτικὰ πρωτοπλασματώδη σώματα, τὰ ὄντα γυμνά, οἷον τὰ πλασματώδη τῶν μυξομυκήτων, τὰ δυνάμενα νὰ ἀναspάσωσι καὶ μόρια στερεά, τὰ δὲ ἄχρηστα λείψανα νὰ ἐκκρύσωσιν ὡς περίττωμα.

Τῶν φυτῶν ἄλλα ἄλλην εἰσδέχονται τὴν τροφήν. Εἶναι δυνατὸν μάλιστα κατὰ τὴν φύσιν τῆς ἑαυτῶν τροφῆς νὰ διαιρεθῶσι καὶ τὰ φυτὰ εἰς δύο κατηγορίας α') *εἰς πράσινα καὶ αὐτοτρόφως ζῶντα*, ταῦτα μόνα δυνάμενα νὰ οἰκοδομήσωσι τὸ ἑαυτῶν σῶμα ἐκ τροφῆς παντελῶς ἀνοργάνου, καὶ ἄρα νὰ παραγάγωσιν αὐτὰ ταῦτα οὐσίαν ὀργανικήν. Τοιαῦτα φυτὰ εἰσδέχονται τὴν τροφὴν ἐκ τοῦ περιέχοντος, ἐν ᾧ βλαστάνουσι, καὶ ἄρα καθόλου εἰπεῖν ἐκ τοῦ ἐδάφους καὶ τοῦ ἀέρος, ἢ ἂν ζῶσιν ὑποβρύχια, καὶ ἐκ τοῦ ὕδατος· β') εἰς *φυτὰ ἀχλωρόφυλλα*, ἅτινα ἢ μόνον ὀργανικὴν ἀνέχονται τὴν τροφὴν (παράσιτα γνήσια, *ἀχλωρόφυλλα*, ὡς ἡ Lathraea Squamaria, καὶ ἄλλα ἐκ τῶν ἀχλωροφύλλων, ὅσα τρέφονται ἀπὸ σηπομένων φυτικῶν οὐσιῶν, τὰ καλούμενα καὶ χοοδίαιτα, οἷον ἡ Monotropa Hypopitys), ἢ ὅσα, καθάπερ οἱ μύκητες, δύνανται νὰ συμφυσιώσωσι καὶ τροφὰς ἀζωτούχους μέν, ἀνοργάνους δέ, οἷον ἀμμωνίαν καὶ νιτρικὸν ὀξύ.—Διάμεσα φέρονται τὰ φυτά, τὰ χλωροφύλλης μὲν εὐμοιροῦντα, ζῶντα ὅμως ἐπὶ χοὸς (humus), οἷον *ἐπιπώγων ὁ γμελιναῖος* (Epipogon Gmelini), *νεόττιον φωλεὰ πτηνοῦ*, (Neottium Nidus avis κτλ.), παράσιτα δηλονότι πράσινα, καὶ τελευταῖον τὰ καλούμενα ἐντομοφάγα, τὰ δυνάμενα νὰ καταπέψωσι σάρκα καὶ ἀναγκαζόμενα διὰ τοῦτο νὰ θεραπεύσωσι τὴν χρείαν τοῦ ἀζώτου διὰ τροφῆς ζωικῆς, ὅ ἐστι διὰ τῆς μαλακῆς σαρκὸς τῶν συλλαμβανομένων ἐντόμων.

§ 17. Φέρε λοιπὸν ἐξετάσωμεν κατὰ πρῶτον τὰς *ἀνοργάνους*, τοῦτ' ἔστι τὰς *τροφὰς* τῶν πρασίνων φυτῶν.

Προέρχονται ἐκ τῆς ἀτμοσφαίρας καὶ τοῦ ἐδάφους, ἔστιν ὅτε καὶ ἐκ

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

τοῦ ὕδατος. Ἐνέχει δὲ, καθάπερ γνωστόν, ὁ ἀὴρ 21 ὄγκους ὀξυγόνου, 79 ὄγκ. ἀζώτου, καὶ μόνον 0,04 (ἐπὶ τῶν ἑκατὸν) ἀνθρακικοῦ ὀξέος, ὅπερ ὅμως, καίπερ τοσοῦτον ὀλίγον, ἔχει ὑψίστην σπουδαιότητα καὶ ῥοπὴν εἰς τὴν ζωὴν τῶν πρασίνων φυτῶν. Ἐνέχει μὲν ὁ ἀὴρ καὶ ἴχνη νιτρικοῦ ὀξέος καὶ ἀμμωνίας, ἀλλὰ ταῦτα οὐδεμίαν, ἢ μικρὰν μόνον ἔχουσι τὴν ἐπιῤῥοὴν ἐπὶ τῆς θρέψεως τῶν φυτῶν, καίπερ ὄντα ἐπίσημα στοιχεῖα τοῦ σώματος τούτων, καθ' ἃ ὀφθήσεται παραυτίκα. Οὐδὲν λέγομεν ἐνταῦθα περὶ τῶν ὑδρατμῶν καὶ τῶν ἐν τῷ ἀέρι αὐξομοιώσεων τούτου, οὔτε περὶ τῶν συναπῃωρημένων μορίων κονιορτοῦ, διότι ταῦτα δὲν εἶναι τροφὴ τῶν φυτῶν.

Ὅσα φυσικὰ ὕδατα κατοικοῦνται ὑπὸ φυτῶν, ἐνέχουσι μὲν τὰ τοῦ ἀέρος συστατικά, ἄλλα ὅμως κατ' ἄλλην ποσοτικὴν ἀναλογίαν· συνενέχουσι δὲ καὶ λίαν ἀραιὰς διαλύσεις τῶν ἐν τῷ ἐδάφει ἁλάτων, περὶ ὧν ἐφεξῆς.

§ 18. Ἵνα κατανοήσωμεν τὰ κατὰ τὴν θρέψιν τῶν φυτῶν, ἀπαραίτητοι εἶναι αἱ γνώσεις τῶν φυσικῶν καὶ χημικῶν τοῦ ἐδάφους ἰδιοτήτων, ἃς ἐπόρισαν ἡμῖν οἱ ἀγῶνες τῶν περὶ τὴν γεωργικὴν χημείαν ἀσχοληθέντων. Τῶν πορισμάτων τούτων σημειοῦμεν ἐνθάδε ὅ,τι ἂν σπουδαιότατον.

Καὶ πρῶτον διοριστέον τὸ ἀρχικὸν ἔδαφος καὶ τὸ πρὸς βλάστησιν τῶν φυτῶν ἐπιτήδειον. Τὸ μὲν πρῶτον, συγκείμενον ἐξ ἀποτριμμάτων τοῦ πετρώδους φλοιοῦ τῆς γῆς, ἐπιτρέπει καθάπερ γνωστόν, πενιχράν τινα καὶ πονηρὰν τὴν βλάστησιν ἐπ' αὐτοῦ. Ἀλλ' ἀφοῦ ἀποσυντεθῶσιν αἱ διαδοχικαὶ γενεαὶ τῶν ἐνθάδε βλαστησάντων φυτῶν, μίγνυνται τὰ γεώδη λείψανα τούτων μετὰ τῶν ἀποτετριμμένων πετρῶν, κατὰ μικρὸν δὲ παράγεται οὕτω τὸ κύριον ἔδαφος τῆς βλαστήσεως ὑπὸ τὰ δάση, ἐν ταῖς πεδιάσι καὶ ἀλλαχοῦ.

Ἀποτριβομένων τῶν ἁπανταχοῦ τοῦ προσώπου τῆς γῆς πετρωμάτων (γνείσου, συενίτου, καὶ τῶν συγγενῶν, ἔτι δὲ ἀσβέστου, δολωμίτου, γύψου καὶ τοῦ ὀλίγου μέν, ἁπανταχοῦ δὲ ὅμως παρόντος ἀπατίτου κτλ.) συμμίγνυνται τῷ ἐδάφει ἄλατα πολλὴν ἔχοντα τὴν ἐπιῤῥοὴν ἐπὶ τὴν γένεσιν τῶν φυτῶν, ἢ κἂν ἐπὶ μᾶλλον ἢ ἧττον δαψιλῶς ἀναπώμενα ὑπ' αὐτῶν. Ὁ γνεῖσος, ὁ συενίτης καὶ τὰ συγγενῆ πετρώματα παρέχουσι πυριτικὸν ὀξύ, *κάλι*, ὀξείδιον σιδήρου καὶ ἄργιλλον. Πάντα δὲ τὰ ἄλλα πετρώματα προσάγουσιν *ἄσβεστον*, ὁ δὲ δολομίτης καὶ μαγνησίαν, ἡ δὲ γύψος καὶ *θειικὸν ὀξύ*, ὁ δὲ ἀπατίτης *φωσφορικὸν ὀξὺ* καὶ χλώριον. Βλέπομεν λοιπόν, ὅτι, ὅσα τῶν πετρωμάτων φέρονται ὡς μάλιστα ἐξηπλωμένα ἐπὶ τοῦ προσώπου τῆς γῆς, ταῦτα πορίζουσι καὶ τὰς ἀλκαλικὰς βάσεις καὶ τὰ ὀξέα, ὅσα ὅ,τι πλεῖστα περιέχονται ἐν τῇ

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

σποδῷ τῶν φυτῶν· διότι πάντα ταῦτα, πλὴν τῆς ἀργίλλου, ἥτις καὶ σπανίως παρίσταται ὡς ὀρυκτὸν στοιχεῖον ἐν τοῖς φυτοῖς, εὑρίσκονται καθ' ὅλου εἰπεῖν ἐν πάσῃ σποδῷ φυτικῇ· οὔτε δύσκολον εἶναι νὰ ἐννοήσωμεν, πόθεν πηγάζουσι τὰ ἅλατα τὰ χορηγοῦντα τοῖς φυτοῖς νάτριον, μαγνήσιον, καὶ τὰ ἄλλα ἐκεῖνα θεμελιώδη καὶ προμνημονευθέντα στοιχεῖα, ὅσα φέρονται ἤττον κανονικῶς ἐν τῇ σποδῷ τῶν φυτῶν, ἢ κἂν σπανίως μόνον παρίστανται ἐν αὐτῇ.

Ἡ τῶν πετρωμάτων ἀποσύνθεσις καὶ ἀποτριβὴ προξενεῖται κατὰ πρῶτον λόγον ὑπὸ τοῦ ὕδατος καὶ τῶν ἀτμοσφαιροειδῶν. Ἀλλὰ καὶ ἡ ἄνισος δύναμις τῆς διαστολῆς τῶν ὀρυκτῶν, ὑφ' ὧν συγκροτοῦνται τὰ τοῦ ἐδάφους πετρώματα, ἡ προερχομένη ἐκ τῶν ἐπαλλαγῶν τῆς θερμοκρασίας, συνεργεῖ εἰς ἀποτριβήν, ὡς καὶ αὐτὴ αὕτη ἡ βλάστησις τῶν φυτῶν. Πολλῶν ἐκ τούτων αἱ ῥίζαι, ἐπειδὴ ἀποκρίνουσιν ὀξέα ὀργανικά, διαβιβρώσκουσι τά τε ἐξ ἀσβέστου καὶ τὰ ἄλλα πετρώματα. Ἐβεβαιώθη, ὅτι καὶ στοιχειά τινα πετρωμάτων, ἀδιάλυτα καθ' ἑαυτὰ (οἷον στοιχεῖα ποικιλαμμίτου καὶ βασάλτου κτλ.) ἀναspῶνται ὑπὸ τῶν ῥιζῶν τῶν φυτῶν, καὶ κατ' ἀνάγκην ἄρα διὰ τῶν ἀποκριμάτων τῶν ῥιζῶν περιέρχονται εἰς κατάστασιν ῥοώδη. Γνωστόν, ὅτι καὶ ὄγκοι πετρωμάτων διασπῶνται ὑπὸ ῥιζῶν, εἰσδυουσῶν εἰς τὰς ἐκείνων ῥωγμάς.

Ἕνια τῶν ἐν τῷ ἐδάφει συχνάκις φερομένων ἁλάτων δὲν εἶναι ἁπλᾶ ἀποτρίμματα πετρωμάτων, οἷον τὸ θειικὸν κάλιον, τὰ τῆς ἀμμωνίας ἅλατα, τὸ νιτρικὸν ἀσβέστιον καὶ τὰ ἐπίλοιπα νιτρικὰ ἅλατα. Τὸ μὲν θειικὸν κάλιον παράγεται συνήθως ἐξ ἀποσυνθέσεως τοῦ ἀνθρακικαῦ καλίου, συχνοτάτου προϊόντος τῆς ἀτμοσφαιρικῆς τῶν λίθων ἀποτριβῆς, ἐν συναφῇ μετὰ θειικοῦ ἀσβεστίου (τῆς γύψου)· τὰ δὲ ἐξ ἀμμωνίας ἅλατα σχηματίζονται ἀπὸ σήψεως ὀργανικῶν οὐσιῶν τοῦ ἐδάφους, ἐν αἷς ἄζωτον. Ὅταν πρόκεινται ἰσχυραὶ βάσεις, οἷον κάλι, ἄσβεστος, μαγνησία κτλ., ὀξειδοῦται ἡ ἀμμωνία εἰς νιτρικὸν ὀξὺ ὑπὸ τοῦ ἐν τῷ ἀέρι ὀξυγόνου, οὕτω δὲ συνίστανται νιτρικὰ ἅλατα μετὰ τῶν βάσεων, ἃς προείπομεν. Ἐντὸς δὲ στρωμάτων γῆς βαθέως κειμένων, καὶ ἐλευθέρων ὀξυγόνου, τὸ νιτρικὸν ὀξὺ ἀνάγεται πάλιν εἰς ἀμμωνίαν πολλάκις διὰ τῶν ὀργανικῶν οὐσιῶν.

§ 19. Τὸ ἔδαφος τῆς βλαστήσεως σύγκειται ἐξ ἀδρομερῶν θρυμμάτων λίθων καὶ ἐκ λεπτοτέρων ἄλλων ἀποτετριμμένων ἐκ δράσεως τοῦ ἀέρος. Τὰ πρῶτα ἀποτελοῦσι τὸν *σκελετόν*, τὰ δεύτερα τὸ *λεπτὸν χῶμα* τοῦ ἐδάφους, τὸ συγκείμενον ἐπὶ μέρος μὲν ἐξ ἀποτριμμένων ὀρυκτῶν, ἐπὶ μέρος δὲ ἐκ σμικροτάτων μορίων χοός. Ὅσῳ δαψιλέστερα ἐν τῷ ἐδάφει τὰ λεπτὰ μόρια, τόσῳ κάλλιον εὐδοκιμεῖ τὸ φυτὸν ἐν αὐτῷ· διότι τὸ λεπτὸν ἐκεῖνο χῶμα εὐκολύνει μὲν τὴν κάθεσιν τῆς ῥίζης εἰς τὸ

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

βάθος τῆς γῆς, ταχύνει δὲ τὴν γένεσιν τῶν ἁλάτων, συνιστᾷ δὲ μεγάλην τὴν δύναμιν τοῦ ἐδάφους εἰς τὸ συγκρατεῖν τὸ ὕδωρ καὶ ἀναπίνειν ὑδρατμούς, ἀέρια ἢ καὶ ἅλατα. Ἡ τελευταία μάλιστα τοῦ ἐδάφους ἰδιότης ἔχει πολλὴν ῥοπὴν εἰς τὴν ζωὴν τῶν φυτῶν· διότι πολλὰ τῶν ἁλάτων, συγκρατούμενα ὑπὸ τῆς λεπτότητος τοῦ ἐδάφους, διαβαίνουσι δι' αὐτοῦ σφόδρα ἠραιωμένα, ὡσεὶ διυλίζοντο· ὅθεν δήπου καὶ ἔπεται, ὅτι τὰ ἅλατα μόνον ὡς ἀραιότατα διαλύσεις δύνανται νὰ ὑπάρξωσιν ἐντὸς τοῦ ἐδάφους· διδάσκει δὲ ἡ πεῖρα, ὡς θέλομεν δειξει καὶ παρακατιόντες, ὅτι τὸ φυτὸν ἀραιοτάτας μόνον στέργει τὰς διαλύσεις ἁλάτων. Ἐπειδὴ δὲ ἐκεῖνα τῶν ἁλάτων κατ' ἐξοχὴν ἀναμυζῶνται ὑπὸ τῆς λεπτῆς γῆς, ὅσα εἶναι εὐρύτατα κατεσκεδασμένα ἐν τῷ ἐδάφει (μάλιστα ἑνώσεις ἀσβέστου, μαγνησίας καὶ κάλεως, ἔτι δὲ ἀμμωνία καὶ τὸ φωσφορικὸν ὀξὺ εἰς ἑνώσεις πολυειδεῖς), καταδηλος γίνεται ἡ σπουδαιότης τῆς λεπτῆς γῆς ὑπὲρ τῆς ζωῆς τῶν φυτῶν. Ἀλλ' αὐτὴ αὕτη ἡ λεπτότης τῆς γῆς δύσκολον καθιστᾷ καὶ τὴν ἀπὸ τοῦ ἐδάφους ἐξάντλησιν τῶν ἁλάτων· ἐντεῦθεν δὲ νέος καὶ ἐπίσημος λόγος ὑπὲρ τῆς σπουδαιότητος τῆς λεπτῆς γῆς, ἀφοῦ δηλαδὴ ἕνια τῶν ἁλάτων εὑρίσκονται γλίσχρως διεσπαρμένα ἐν τῷ ἐδάφει, οἷον τὰ φωσφορικά· καὶ ὅμως, καθ' ἃ δειχθήσεται ἐφεξῆς, εἶναι ἀπαραίτητα εἰς ἀνάπτυξιν καὶ ἐπίδοσιν τῶν φυτῶν.

Ἡ τοῦ ἐδάφους θερμότης συμβάλλεται οὐκ ὀλίγον εἰς τὴν εὐδοκίμησιν τῶν ἐν αὐτῷ ἐρριζωμένων φυτῶν. Ἡ σκοτεινὴ τοῦ ἐδάφους χροιὰ ποιεῖ τοῦτο ἐπιτηδειότερον εἰς διαθέρμανσιν, ὅταν μάλιστα ἐπιλάμπῃ ἄμεσον τὸ ἡλιακὸν φῶς. Ἀλλ' ἐπειδή, ὅσῳ πλεῖον τὸ χῶμα τὸ ἐπὶ τοῦ ἐδάφους, τόσῳ πλείων ὁ ἐγκαταμεμιγμένος ἀήρ, οὗτος δὲ εἶναι κάκιστος τῆς θερμότητος ἀγωγός, ἔπεται, ὅτι ἡ διαθέρμανσις τοῦ ἐδάφους κολάζεται ὑπὸ τῆς λεπτοτητος τῆς γῆς. Ὑποβιβάζεται δὲ ἡ τοῦ ἐδάφους δύναμις εἰς τὸ ἄγειν τὴν θερμότητα μάλιστα ὑπὸ τῆς ἀσβέστου, τῆς μαγνησίας καὶ τῶν χοϊκῶν οὐσιῶν. Καθ' ὅσον δὲ πληθύνεται τὸ ὕδωρ, ἐντείνεται κατὰ φυσικὸν λόγον καὶ ἡ δύναμις τοῦ ἐδάφους εἰς τὸ διοχετεύειν τὴν θερμότητα. Εἰ μὴ τὸ ἔδαφος κάθυγρον, καὶ ὑπὸ τὸ δάσος καὶ ἐν τῇ χειμερινῇ ἀναπαύλῃ διατελεῖ αὐξανομένη ἡ ῥίζα, ἥτις οὐδέποτε μέχρι τοῦ νῦν εὑρέθη κατεψυγμένη ἐν τοιούτῳ ἐδάφει· ἐνῷ ἐν γῇ πανηρᾷ καὶ πετρώδει τόσῳ ῥᾷον ἀποπήγνυνται ἐκ τοῦ ψύχους αἱ ῥίζαι, καθ' ὅσον καὶ πρὸς τὰς ταπεινώσεις τῆς θερμοκρασίας εἶναι πολλῷ εὐαισθητότεραι τῶν ὑπεργείων ὀργάνων.

Ὅσῳ δαψιλέστερος ὁ χοῦς ἐπὶ τοῦ ἐδάφους, τόσῳ ὑγροσκοπικώτερον τὸ ἔδαφος. Ἄμμος ἐκ χαλαζίας οὐδὲν ὕδατος μόριον ἀναπίνει· ἔδαφος δὲ τιτανῶδες καὶ ἀργιλλῶδες ἀναπίνει ὀλίγον· καθαρὸς ὅμως χοῦς

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

τόσον δαψιλὲς καὶ μετὰ τηλικαύτης δυνάμεως ἀναπτ̓ τὸ ὕδωρ, ὥστε συνδέεται ἡ τοῦ ὕδατος ἀνάσπασις καὶ μετά τινος ἀνυψώσεως τῆς θερμοκρασίας ἐν τῷ ἐδάφει, τοῦθ' ὅπερ εὐκόλως ἀποδεικνύεται καὶ δι' ἀμέσου παρατηρήσεως.—Τὰ δὲ ἀέρια ἀναπίνονται τόσῳ δαψιλέστερα ὑπὸ τοῦ ἐδάφους, ὅσῳ πλείονες ἐπ' αὐτοῦ αἱ τὸν χοῦν ἀποτελοῦσαι οὐσίαι. Ἐν ὑγρῷ τῷ ἐδάφει, ὀξεῖαι σχετικῶς εἰπεῖν καὶ σύντονοι συμβαίνουσιν αἱ ὀξειδώσεις τῶν τοῦ χοὸς οὐσιῶν, τότε δ' ἄφθονον παράγεται τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ, ἀναπινόμενον ὑπὸ τοῦ ἐδάφους· ὁ δὲ τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος ἀθροισμὸς ἐν τῷ ἐδάφει ἐκ τῆς εἰρημένης αἰτίας τόσῳ μείζονα φέρει τὴν ῥοπὴν εἰς τὴν ζωὴν τῶν φυτῶν, ὅσον πολλὰ ἅλατα τοῦ ἐδάφους, οἷον τὸ ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον καὶ τὰ φωσφορικὰ ἅλατα ἀσβέστου καὶ ὀξειδίου σιδήρου κ.α.π., καίπερ ὄντα ἀπαραίτητος ὅρος τῆς ὑπάρξεως τῶν φυτῶν, δὲν διαλύονται ἐν ἁπλῷ ὕδατι, ἀλλὰ μόνον ἐν τῷ κεκορεσμένῳ ὀξέος ἀνθρακικοῦ.

§ 20. Ἵνα δὲ ὁρίσωμεν ἀσφαλῶς, τίνα τῶν τοῦ ἐδάφους στοιχείων χρησιμεύουσιν εἰς *τροφὴν* τῶν φυτῶν, δὲν ἐπαρκεῖ μόνη ἡ *ἀναλυτικὴ μέθοδος*· διότι ἐκ ταύτης ἁπλῶς διδασκόμεθα, τίνες οὐσίαι ἀναπῶνται ὑπὸ τῶν φυτῶν, οὐχὶ δὲ καί τινες αἱ ἀπαραίτητοι εἰς εὐδόκιμον βλάστησιν τούτων. Μόνη ἡ *συνθετικὴ* μέθοδος λύει τὸ ζήτημα, κατὰ πόσον δηλονότι δεδομένον τοῦ ἐδάφους στοιχεῖον χρησιμεύει ὡς οὐσία θρεπτική, καὶ κατὰ πόσον οὔ. Τὴν ὁδὸν ταύτην πρῶτοι ἐπάτησαν ὁ Wiegman καὶ ὁ Polstorff (1842). Παρηκολούθησαν μὲν οἱ φυσιοδίφαι οὗτοι τὴν ἀνάπτυξιν τοῦ φυτοῦ, προσενεγκόντες στοιχεῖα ἐδάφους ἀκριβῶς προσδιωρισμένα, καὶ ἤχθησαν εἰς τὸ σπουδαιότατον πόρισμα, ὅτι τὸ φυτὸν δὲν δύναται νὰ εὐδοκιμήσῃ ἄνευ οὐσιῶν ὀρυκτῶν· ἀλλὰ πρῶτος ὁ Knop (1861) *καλλιεργήσας τὰ φυτὰ ἐντὸς τοῦ ὕδατος*, κατέδειξε, τίνα τὰ ἅλατα τοῦ ἐδάφους, τὰ ἐκ τῶν ὧν οὐκ ἄνευ εἰς θρέψιν τῶν πρασίνων φυτῶν. Ἐπανῆλθον δηλαδὴ ἐπὶ τὰ ἀπὸ μακροῦ ἤδη χρόνου διδαχθέντα ὑπὸ τῆς πείρας, καθ' ἃ δυνατὸν εἶναι νὰ ἀχθῶσιν εἰς τελείαν καὶ φυσικὴν ἀνάπτυξιν φυτὰ χερσαῖα, καὶ αὐτὰ τὰ ξυλώδη, ἐντὸς φυσικῶν ὑδάτων, ὡς ἐγίνωσκεν ἤδη ὁ Duhamel (1758) καὶ ἐξετέλεσεν ἐπιτυχῶς. Παρεσκευάσθησαν λοιπὸν *διαλύσεις θρεπτικῶν οὐσιῶν*, τοῦτ' ἔστι διαλύσεις ἐν ὕδατι διαφόρων ἁλάτων. ἐνεβλήθησαν δὲ ἐν αὐταῖς πτόρθοι πολυειδεστάτων πρασίνων φυτῶν, καὶ παρετηρήθη ἔπειτα, τίνα τῶν ἁλάτων τούτων εἶναι ἀπαραίτητα εἰς ἀνάπτυξιν τῶν φυτῶν. Ἀπεδείχθη δὲ πρῶτον μέν, ὅτι τὸ φυτὸν στέργει μόνον λίαν ἠραιωμένας διαλύσεις ἁλάτων, δεύτερον δέ, ὅτι ἑνώσεις τινὲς καὶ ἐκ τῶν συχνοτάτων ἐνιαχοῦ τῶν φυτῶν, ἐπ' ὀλίγον συντελοῦσιν εἰς ἐπίδοσιν τούτων, φέρ' εἰπεῖν τὸ πυριτικὸν ὀξύ· τἀνάπαλιν

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

δὲ ἀπεδείχθη σαφέστατα, ὅτι πρὸς τὴν κατὰ φύσιν ἀνάπτυξιν τῶν πρασίνων φυτῶν ἀπαιτοῦνται ἅλατα, ἐνέχοντα φωσφορικὸν καὶ θειικὸν ὀξύ, κάλι, ἄσβεστον, μαγνησίαν καὶ ὀξείδιον τοῦ σιδήρου.

Ἵνα δὲ καὶ ἄζωτον προσκομισθῇ τοῖς φυτοῖς, ἀπαιτεῖται ἕνωσίς τις ἀμμωνιώδης, ἡ ἕνωσις νιτρικοῦ ὀξέος μετά τινος τῶν προειρημένων βάσεων.

Εἰς καλλιέργειαν (= θεραπείαν, ἀνατροφὴν) τῶν πλείστων φυτῶν ἐντὸς διαλύσεως θρεπτικῶν στοιχείων ἐν ὕδατι, ἐπιτηδεία εἶναι ἡ ὑπὸ τοῦ Knop συνταχθεῖσα διάλυσις τῶν στοιχείων ἐκείνων, ἡ ἑπομένη

Ἐπὶ	1000	μ.	βάρους ὕδατος
	1	»	νιτρικοῦ ἀσβεστίου.
	0,25	»	νιτρικοῦ καλίου.
	0,25	»	καλίου φωσφορικοῦ ὀξυνοῦ.
	0,25	»	θειικοῦ μαγνησίου
	0,25	»	φωσφορικοῦ ὀξειδίου σιδήρου.

Ὡς δὲ βλέπομεν, ἡ διάλυσις αὕτη ἐνέχει τὰς θρεπτικὰς οὐσίας μόλις κατὰ 0,002 (ἀκριβῶς δὲ εἰπεῖν κατὰ 0,177 %), καὶ ἄρα εἶναι ἀραιοτάτη μίξις ἁλάτων, ὅσα πρόχειρα πρόκεινται παντὶ φυτῷ ἐντὸς τοῦ ἐδάφους.

Περιεργότατον φαίνεται καὶ τὸ γεγονός, ὅτι τὰ στοιχεῖα τοῦ ἐδάφους, ὅσα ἐγνώσθησαν ὡς ἀπαραίτητα μόρια τῆς τροφῆς τῶν φυτῶν, δὲν δύνανται ν' ἀντικατασταθῶσιν ὑπὸ τῶν παρακειμένων καὶ συγγενῶν χημικῶν ἀτόμων, οἷον οὔτε τὸ κάλι διὰ τοῦ νάτρου ἢ ῥουβιδίου, οὔθ' ἡ ἄσβεστος διὰ τοῦ βαρύου καὶ τῆς στροντιανῆς, οὔθ' ὁ σίδηρος διὰ τοῦ μαγγανίου καὶ οὕτω καθεξῆς.

Ὅσα ἀνεγράψαμεν ἐνταῦθα πορίσματα, ὡς ἀναφερόμενα εἰς τὰ θρεπτικὰ ἅλατα τῶν φυτῶν, στηρίζονται μὲν πάντως ἐπὶ παρατηρήσεων μεγάλου ἀριθμοῦ εἰδῶν φυτῶν, ἀλλὰ δὲν ἔπεται ἐντεῦθεν, ὅτι δὲν ὑπάρχουσι καὶ ἄλλα φυτά, χρῄζοντα ἀλλοίας τροφῆς, οὐδὲ εἶναι πάντη ἀδύνατον, φυτὰ ἐνέλια ἢ παράκτια, φέροντα τηλικαύτην δαψίλειαν νάτρου, νὰ ἔχωσι ταύτης τῆς βάσεως ἀνάγκην, ὅπως βλαστήσωσι κατὰ φύσιν. Τοῦτο μὲν ἰσχυρίσθη ὁ Liebig, στηριζόμενος ἐπ' ἀναλυτικῶν ἐρευνῶν, ἀλλὰ τελεία ἡ ἀπόδειξις δύναται νὰ προσαχθῇ μόνον διὰ συνθετικῶν πειραμάτων, καθάπερ ἐξεθήκαμεν ἀνωτέρω, ὃ οὔπω ἐξετελέσθη διὰ τῶν εἰρημένων φυτῶν.

§ 21. *Τίνα στοιχεῖα τροφῆς εἰσδέχεται τὸ φυτὸν ἐκ τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος;* Ἐπίστευον πάλαι ποτέ, ὅτι τὰ φυτὰ πορίζονται τὸν ἄνθρακα, οὗ χρῄζουσιν, ἐκ τοῦ χοὸς τοῦ ἐδάφους. Ἤγοντο δὲ ἐπὶ τὴν πίστιν ταύτην οὐχὶ ἐξ ἀμέσων πειραμάτων καὶ δοκιμῶν, ἀλλ' ἐξ ἁπλῆς

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

τῆς παρατηρήσεως, ὅτι ἐξόχως εὐδοκιμοῦσι καὶ ἐπιδίδουσι τὰ φυτά, ὅταν ὡσι πεφυτευμένα ἐν ἐδάφει, οὗ ὁ χοῦς δαψιλής. Ἀλλ' ἀφοῦ ὀψιαίτεραι παρατηρήσεις ἀπέδειξαν, ὅτι δὲν εἶναι ἱκανὸν τὸ φυτὸν νὰ ἀναπάσῃ οὐσίας χοϊκάς, ἐπίστευσαν οἱ φυσιοδίφαι, ὅτι ἡ τοῦ χοὸς σημασία κεῖται κυρίως ἐν τούτῳ, ὅτι δηλαδὴ τὰ ἐκ τῆς ἀποσυνθέσεως τῶν τοῦ χοὸς οὐσιῶν προκύπτοντα ἀέρια, καὶ ἰδίᾳ τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ—ταῦτα ἐπίστευσαν, ὅτι χρησιμεύουσιν εἰς τροφὴν τοῖς φυτοῖς. Ἀλλὰ καὶ τὴν ἰδέαν ὅμως ταύτην τρανῶς ἀνῄρεσαν τὰ πειράματα τῆς θεραπείας (=ἀνατροφῆς) φυτῶν διὰ τῆς ἐν ὕδατι διαλύσεως θρεπτικῶν οὐσιῶν. Ἐν ταῖς διαλύσεσι ταύταις, φέρ' εἰπεῖν ἐν τῇ προειρημένῃ *κνοπείῳ* διαλύσει, οὐδὲν ὑπάρχει σῶμα ἀνθρακοφόρον, καὶ ὅμως εὔκολον εἶναι νὰ καλλιεργήσωμεν ἐν αὐταῖς φυτὰ μονοετῆ, μάλιστα καὶ πολυχρόνια καὶ ξυλώδη καὶ ἀπὸ σπέρματος ἤδη, τὰ δὲ κατὰ τὸν τρόπον τοῦτον ἐντὸς θρεπτικῶν διαλύσεων ἀνατραφέντα φυτά, εἴτε χόρτα εἶναι εἴτε δενδρύλλια, οὔτε κατὰ τὴν ὀξύτητα, οὔτε κατὰ τὸ εὐμελὲς τῆς ἀναπτύξεως ὑστεροῦσι τῶν βλαστανόντων κατὰ φύσιν ἐπ' ἐδάφους κοινοῦ. Ἐπειδὴ δὲ τὰ πρῶτα ἐκ μόνου τοῦ ἀέρος δύνανται νὰ πορισθῶσιν ἀνθρακικὸν ὀξύ, δύναταί τις εὐκόλως νὰ συμπεράνῃ, ὅτι ἐπαρκεῖ τοῖς φυτοῖς εἰς θρέψιν καὶ τὸ ἀνθρακικὸν ὀξὺ τοῦ ἀέρος. Ἀπέδειξαν μὲν καὶ ἄλλα ἀλλαχόθεν πειράματα, ὅτι τὰ ἐν τῷ ἐδάφει ἐῤῥιζωμένα φυτὰ παραλαμβάνουσιν ἀνθρακικὸν ὀξὺ καὶ ἐκ τοῦ ἐδάφους, ὅσον δηλονότι ἀπαιτεῖται, ἵνα πρὸς τοῖς ἄλλοις διατηρήσῃ ῥοώδη διάφορα ἅλατα τοῦ ἔδάφους, ἀλλὰ συναπέδειξαν, ὅτι τὸ ἀνθρακικὸν ἐκεῖνο ὀξὺ δὲν συμφυσιοῦται. Καὶ τέλος πάντων ἐφανερώθη ἐναργέστατα ἐκ πειραμάτων ἀμέσων, ὅτι τὸ ἀνθρακικὸν ὀξὺ τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος οὐ μόνον ἀπορροφεῖται ὑπὸ τῶν πρασίνων τοῦ φυτοῦ ὀργάνων, ἀλλὰ καὶ ἄντικρυς συμφυσιοῦται. *Καὶ ἄρα τὰ πράσινα τῶν φυτῶν πορίζονται ἐκ τοῦ ἀέρος ὅλον τὸν ἄνθρακα, τὸν δίκην ὀργανικῶν οὐσιῶν κατατιθέμενον ἐν αὐτοῖς καὶ ἀποτελοῦντα τὸ ἡμιόλιον τῆς ξηρᾶς τῶν φυτῶν οὐσίας, καίτοι τὸ ἐν τῷ ἀέρι ποσὸν τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος ἀποτελεῖ μόνον* 0,04 *κατ' ὄγκον τοῦ ἀέρος, ἐν δὲ ἐδάφει βρίθοντι χοὸς ἐνυπάρχει τὸ ἀνθρακικὸν ὀξὺ* 300×ς *πλεῖον (κατ' ὄγκον) ἢ ἐν τῷ ἀέρι.*

Ἀλλ' ὅμως ἡ γονιμότης ἐδάφους χοοβριθοῦς ἐπαρκῶς ἐξηγεῖται ἐκ τῶν προειρημένων φυσικῶν ἰδιοτήτων, ὡς καὶ ἐκ τοῦ ποσοῦ τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος, ὅ, παραγόμενον ἐξ ἀποσυνθέσεως τῶν ἐν τῷ χοὶ σωμάτων, ἀπομένει ἐν τῷ ἐδάφει καὶ χρησιμεύει εἰς δίοιξιν καὶ ἀποτριβὴν πετρωμάτων, ἢ εἰς διάλυσιν ἁλάτων θρεπτικῶν, οἷον τοῦ ἀνθρακικοῦ καὶ φωσφορικοῦ ἀσβεστίου· ὠφελεῖ δὲ τὸ φυτὸν καὶ ἐμμέσως, καθ' ὅσον μερὶς τοῦ ἐν τῷ ἀέρι ἀνθρακικοῦ ὀξέος πηγάζει ἐκ τοῦ ἐδάφους.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Τὸ δὲ *ἄζωτον*, καίπερ τοσοῦτον ὑπάρχον ἐν τῷ ἀέρι (79 $^0/_0$ κατ' ὄγκον), οὐδὲν τὸ παράπαν συντελεῖ εἰς θρέψιν, ἀλλὰ πάντοτε διαβαίνει ἀδρανὲς διὰ τοῦ σώματος τῶν φυτῶν.

Τἀνάπαλιν μεγάλην ροπὴν ἔχει τὸ *ὀξυγόνον* εἰς τὴν ζωὴν τῶν φυτῶν, καί τοι δὲν δύναται κυρίως εἰπεῖν νὰ συγκαταλεχθῇ μεταξὺ τῶν τροφῶν.—Πᾶν φυτόν, ὡς καὶ πᾶν ζῶον, ὁμοίαν ἔχει τὴν τοῦ ὀξυγόνου ἀνάγκην πρὸς ἀναπνοὴν καὶ μάλιστα κατὰ πᾶσαν περίοδον ἀναπτύξεως· ἀλλὰ περὶ τῆς σημασίας τοῦ σώματος τούτου εἰς τὴν ἀναπνοὴν θέλομεν ἐξηγηθῇ πλατύτερον ἐν τοῖς ἑφεξῆς. Ὅσον δὲ ὀξυγόνον φέρεται ἐν ταῖς ὀργανικαῖς ἑνώσεσι τῶν φυτῶν, δὲν πρέπει νὰ ὑπολη φθῇ ὡς προερχόμενον πάντοτε ἐκ τῆς ἀτμοσφαίρας, ἀλλὰ καὶ ὡς δυνάμενον νὰ πορισθῇ ἐξ οἵας δήποτε τῶν θρεπτικῶν οὐσιῶν, πλὴν τῆς ἀμμωνίας.

Παρὰ τὸ ἄζωτον, τὸ ὀξυγόνον καὶ τὸ ἀνθρακικὸν ὀξὺ ἀπαντῶσι πάντοτε ἐν τῷ ἀτμοσφαιρικῷ ἀέρι καὶ ἀμμωνίας καὶ νιτρικοῦ ὀξέος ἑνώσεις, δυνάμεναι πᾶσαι νὰ συμφυσιωθῶσιν ὑπὸ τῶν φυτῶν, καθ' ἃ ἀπεδείχθη ἐκ πειραμάτων ἀμέσων. Ἀλλ' ὁ ἀὴρ περιέχει τοσοῦτον ὀλίγας τὰς ῥηθείσας ἑνώσεις τοῦ νιτρογόνου (κατὰ μέσον ὅρον τῆς μὲν ἀμμωνίας 0,0001, τοῦ δὲ νιτρικοῦ ὀξέος 0,00001 κατ' ὄγκον $^0/_0$), ὥστε ἀδύνατον νὰ ἔχωσιν αὗται οἱανδήποτε σημασίαν ἐπὶ τῆς θρέψεως τῶν φυτῶν.

Τὰ πράσινα μόρια τῶν ὑποβρυχίων φυτῶν παραλαμβάνουσι τὸν πρὸς δημιουργίαν τῆς ἑαυτῶν ὕλης ἀπαιτούμενον ἄνθρακα ἐκ τοῦ ἐν τῷ ὕδατι ἐγκεκλεισμένου ἀνθρακικοῦ ὀξέος, μεταχειρίζονται δὲ εἰς ἀναπνοὴν τὸ κατὰ τὴν πρᾶξιν ταύτην ἀπολυόμενον ὀξυγόνον.

Ὅτι τὸ ὑδρογόνον τῶν ἐν τῷ φυτῷ ὀργανικῶν ἑνώσεων προέρχεται κατὰ τὸ πλεῖστον ἐκ τοῦ ὕδατος, τοῦ τοσοῦτον δαψιλῶς ἀναπινομένου, κατ' ἐλάχιστον δὲ ἐκ τῆς ἀμμωνίας, δῆλον δήπου καὶ οἰκοθεν. Ἀλλ' ὅμως καὶ ἄμεσα πειράματα ἀπέδειξαν ἐναργῶς, οἷα τὰ διὰ τῆς *κροπείου* διαλύσεως θρεπτικῶν οὐσιῶν, ὅτι τὰ φυτὰ τελέως εὐδοκιμοῦσι, καὶ ἂν μηδὲν αὐτοῖς προσκομισθῇ μόριον ἀμμωνίας· τότε δὲ ὅλον τὸ ὑδρογόνον προέρχεται ἐκ τοῦ ὕδατος.

Θρεπτικὰ λοιπὸν στοιχεῖα τῶν πρασίνων φυτῶν εἶναι ἀνθρακικὸν ὀξύ, ὕδωρ, νιτρικὸν ὀξύ, ἀμμωνία (ἢ τὸ ἕτερον τῶν δύο τελευταίων σωμάτων), ἔτι δὲ φωσφορικὸν καὶ θειικὸν ὀξύ, (ἢ ἀντ' αὐτοῦ νιτρικὸν ὀξύ), ἠρωμένα μετὰ κάλεως, ἀσβέστου, μαγνησίας καὶ ὀξειδίου σιδήρου.

§ 22. Ὅταν χωρῶσι τὰ πράγματα κατὰ φύσιν, πάντοτε τρέφεται τὸ πράσινον φυτὸν ἐξ οὐσιῶν ἀνοργάνων. Ἀλλ' ἀπεδείχθη ἐκ πειραμάτων, ὅτι δύναται τὸ φυτόν, παραλαβόν, νὰ συμφυσιώσῃ καὶ οὐσίας ὀργανικάς, ὧν ταπεινὸν τὸ μοριακὸν βάρος, καὶ αἵτινες ἑπομένως ὡς

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

πρὸς τὴν σύνθεσιν παράκεινται εἰς τὰς συνήθεις τροφὰς τῶν φυτῶν, οἷον τὴν οὐρίαν (CH_4N_2O), τὴν γλυκοκόλλαν ($C_2H_5NO_2$) ἔτι δὲ οὐρικὸν ὀξύ, τὴν λευκίνην καὶ τυρωσίνην. Εἶναι δὲ τὸ πρᾶγμα καίριον κατὰ βιολογικὴν σχέσιν, διότι δεικνύει, ὅτι ἔνθεν μὲν μεταξὺ γνησίων παρασίτων καὶ χοιδιαίτων, ἔνθεν δὲ πρασίνων καὶ αὐτονόμως βιούντων φυτῶν, μόνον βαθμιαία τις ὑπάρχει ἡ περὶ τὴν θρέψιν διαφορά. Τὰ παράσιτα καὶ τὰ χοιδίαιτα δῆλον, ὅτι εἶναι φυτὰ ὀψιγενέστερα τῶν πρασίνων αὐτῶν ξενοδόχων, ἀναμφήριστον δέ, ὅτι κατάγονται ἐκ πρασίνων φυτῶν, ἀπολεσάντων διὰ βαθμιαίας προσαρμόσεως τὴν ἀρχικὴν δύναμιν πρὸς τὸ δημιουργεῖν αὐτονόμως οὐσίαν ὀργανικήν, εἴτε καθ' ὅλου (Lathraea) εἴτε πρὸς μέρος (Neottia), καὶ ἐθισθέντων εἰς τὸ εἰσδέχεσθαι ἐφεξῆς ὀργανικὴν τὴν τροφήν. Ἀλλὰ τὴν διάθεσιν ταύτην, τὴν τοῦ εἰσδέχεσθαι δηλονότι καὶ συμφυσιοῦν οὐσίαν ὀργανικήν, κέκτηνται ἤδη, κατ' ἀρχὴν τούλάχιστον, καὶ πράσινα καὶ συνήθη φυτά.

§ 23. *Μυκήτων τροφαί* (Pasteur 1860). Πάντες οἱ ὀργανισμοὶ οὗτοι εἶναι ἄμοιροι χλωροφύλλης· διὸ καὶ στεροῦνται τῆς εὐφυΐας τοῦ ἀφομοιοῦν ἀνθρακικὸν ὀξύ, πρέπει δὲ νὰ προσκομισθῇ αὐτοῖς κατ' ἀνάγκην ὁ ἄνθραξ ὑπὸ μορφὴν συνθέσεως ὀργανικῆς. Ἀλλὰ πρέπει ὅμως καὶ αἱ τροφαὶ αὗται νὰ ἔχωσιν ἤδη ὡρισμένον καὶ μέγα τὸ μοριακὸν βάρος, οὐ ἄνευ ἀδυνατοῦσιν οἱ μύκητες νὰ μεταχειρισθῶσι ταύτας εἰς καταλλαγὴν ὕλης. Τὸ μυρμηκικὸν ὀξὺ π. χ., οὗ τὸ μοριακὸν βάρος ἔχει ὡς 46, δὲν συμφυσιοῦται, ἐνῷ ὀξέα ὑψηλότερον ἔχοντα τὸ βάρος ἐκεῖνο, οἷον τὸ ὀξικὸν ὀξὺ (μορ. βάρος=60), τὸ ὀξαλικὸν ὀξὺ (μορ. βάρος=90), ἔτι δὲ οἱ ὑδατάνθρακες καὶ ἄλλα σώματα, ὑψηλὴν ἔχοντα τὴν χημικὴν σύνθεσιν, εἰσέρχονται εἰς τὰς περὶ τὴν ὕλην καταλλακτικὰς πράξεις παρὰ τοῖς μύκησιν.

Ἀλλ' ἐπὶ ποσὸν κέκτηνται καὶ αὐτοὶ οἱ μύκητες τὴν δύναμιν τοῦ μετατρέπειν οὐσίαν ἀνόργανον εἰς οὐσίαν ὀργανικήν. Δύνανται δηλ. νὰ συμφυσιώσωσιν ἀμμωνίαν καὶ νιτρικὸν ὀξύ, συνεργουσῶν ὀργανικῶν οὐσιῶν ἐστερημένων ἀζώτου. Ὁ σακχαρομύκης τῆς ζυμώσεως φέρ' εἰπεῖν, ὅταν προσκομισθῇ αὐτῷ ἄζωτον μόνον ὡς ἀμμωνία, καὶ οἱ εὐρῶτος μύκητες, ὅταν προσενεχθῶσι μόνον ἑνώσεις νιτρικοῦ ὀξέος, πλάσσουσιν ἁπάσας τὰς ὀργανικὰς οὐσίας, τὰς ἀζωούχους, ὧν δέονται πρὸς ζωήν. Ἀλλ' ὅμως καὶ οἱ μύκητες κέκτηνται τὴν δύναμιν τοῦ ἀφομοιοῦν καὶ οὐσίας ὀργανικὰς ἀζωτούχους, μάλιστα καὶ ὅταν ἔχωσιν αὗται ὑψηλὴν τὴν μοριακὴν σύνθεσιν.

§ 24. *Τροφαὶ χοιδιαίτων φυτῶν*. Οὐκ εὐάριθμα τῶν φυτῶν, ἐν οἷς καὶ φανερόγαμα, τρέφονται ἐκ φυτικῶν οὐσιῶν ἀποσυντεθειμένων, τὰ δὲ φυτὰ ταῦτα, τὰ χοιδίαιτα, καλοῦνται *σαπρόφυτα*. Ἀλλ' ἐνθάδε ἐπι-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

σκοποῦμεν ἡμεῖς ἐκεῖνα μόνα τῶν σαπροφύτων, ὅσα τρέφονται ἐξ οὐσιῶν ἀποσυντιθεμένων, ὅ ἐστι σηπομένων ἐν τῷ ἐδάφει. Τὰ *χοοδίαιτα* λοιπὸν ταῦτα, ἢ σπανίζουσι χλωροφύλλης, οἷον τὸ Epipogon Gmelini καὶ ἡ Neottia Nibus avis, ἰσχύουσι δὲ τὸ πολὺ νὰ παραγάγωσιν ὀλίγην ὀργανικὴν ὕλην ἐξ ἀνοργάνων στοιχείων, ὅση πάντως δὲν ἐπαρκεῖ πρὸς τὰς βιωτικὰς αὐτῶν χρείας.—ἢ στεροῦνται παντάπασι χλωροφύλλης, ὡς ἡ Monotropa Hypopitys. Καὶ ἀναμφίλεκτον μέν, ὅτι τὰ φυτὰ ταῦτα πορίζονται πάντα τὴν τροφὴν ἐκ τῶν ὀργανικῶν ἑνώσεων τῶν ἐν τῷ χοΐ, ἀλλὰ ζητεῖται εἰσέτι, ἂν, ὡς κοινῇ πιστεύεται, πρέπει νὰ θεωρήσωμεν τὰς χοϊκὰς οὐσίας ὡς τὰς ἐξ ὧν ἀντλοῦσι τὰ προκείμενα φυτὰ τὴν τροφήν, ἢ μήτοι ἄρα πιστευτέον, ὅτι ἀποτελεῖται ἡ τροφὴ τῶν φυτῶν τούτων ἐκ φυτικῶν οὐσιῶν ὑψηλότερον συντεθειμένων, καὶ οὔπω μεταβεβλημένων εἰς σώματα χοϊκά.

§ 25. *Παρασίτων τροφαί.* Εἶναι καὶ ἐν τοῖς φανερογάμοις παράσιτα, οὐδεμίαν ἐνέχοντα χλωροφύλλην, ἡ Cuscuta φέρ' εἰπεῖν καὶ ἡ Lathraea. Ἀναμφίβολον, ὅτι τὰ φυτὰ ταῦτα δὲν δύνανται νὰ συμφυσιώσωσιν ἀνθρακικὸν ὀξύ, κατ' ἀνάγκην δὲ πρέπει νὰ προσκομισθῇ αὐτοῖς ὁ ἄνθραξ ὑπὸ τὴν μορφὴν ἑνώσεων ὀργανικῶν. Τοιαῦτα παράσιτα ὡς πρὸς τὰ ἀνθρακοῦχα στοιχεῖα τῆς ἑαυτῶν τροφῆς ἔχουσιν, καθάπερ οἱ σακχαρομύκητες καὶ τὰ τούτοις ὅμοια. Ἀντίποδας τούτων θεωρητέον ὅσα παράσιτα κέκτηνται δαψιλῆ τὴν χλωροφύλλην, καὶ ὧν ἀντιπρόσωπος ἡ *ἰξία* (Viscum album), ἡ ἀμιλλωμένη πρὸς τοὺς πρασίνους ξενοδόχους ἐπὶ πλούτῳ χλωροφύλλης. Τοιαῦτα παράσιτα δῆλον δήπου, ὅτι κέκτηνται τὴν δύναμιν, ἧς εὐμοιροῦσι καὶ πάντα τὰ ἄλλα πράσινα φυτά, τὴν τοῦ ἀφομοιοῦν τροφὰς ἀνοργάνους, χρεία δὲ μόνον ὑπάρχει, ἵνα προσκομισθῶσι τῷ παρασίτῳ διὰ τοῦ ξενοδόχου ὕδωρ καὶ τὰ θρεπτικὰ ἅλατα τοῦ ἐδάφους. Ἐπειδὴ δὲ ἡ *ἰξία* ἐμπηγνύει τὰς ἐκμυζητηρίους ῥίζας εἰς τὸ ξύλον τοῦ ξενίζοντος δένδρου (ὅρ. εἰκ. 58, σελ. 80 τοῦ Β'. τόμ.), τὸ δὲ ξύλον μόνον ἀκατεργάστους οὐσίας (οἷον ὕδωρ καὶ ἅλατα) ἀναβιβάζει ἐκεῖ, ἔνθα ῥιζοβολεῖ τὸ παράσιτον, οὐδεμία ἀμφιβολία, ὅτι ἐξ αὐτῶν τρέφεται ἡ ἰξία καὶ οἱ παραπλήσιοι ταύτης παράσιτοι· καίτοι δὲν δύναταί τις νὰ ἀποκλείσῃ, ὅτι παρά τε τῇ ἰξίᾳ καὶ παρ' ἄλλοις τῶν πρασίνων παρασίτων εἶναι δυνατὸν νὰ εἰσβιβάζωνται εἰς τροφὴν καὶ στοιχεῖα ὀργανικὰ ἐκ τῶν ἐν τοῖς ξενοδόχοις φυτοῖς.—Μεταξὺ τῶν πάντη ἀχλωροφύλλων παρασίτων καὶ τῶν ἐχόντων δαψίλειαν τοῦ σώματος τούτου, εὑρίσκονται διάμεσα ἄλλα φυτά, ἔχοντα τὴν χλωροφύλλην πάνυ ὀλίγην, ἕνια δὲ καὶ μόνον κατ' ἴχνος, οἷον αἱ ὀροβάγχαι. Τοιαῦτα παράσιτα μετατρέπουσι μὲν τὴν ἀνόργανον τροφὴν εἰς οὐσίαν ὀργανικήν, ἀλλὰ κατορθοῦσι τοῦτο μόνον κατὰ

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

τὸ μέτρον τῆς ἐν αὐτοῖς χλωροφύλλης, κατὰ δὲ τὰ ἄλλα ἐξαρτῶνται ἐκ τῆς προσκομίσεως οὐσίας ὀργανικῆς παρὰ τοῦ ξενοδόχου φυτοῦ.

Ἐπραγματεύθημεν περὶ τῶν μυκήτων ἐν ἰδίᾳ παραγράφῳ, πρῶτον διότι ἐκπροσωποῦσι τὸν τύπον ἀχλωροφύλλων φυτῶν, ἄκραν δὲ ὡς ἐκ τούτου ἀποτελοῦσιν ἀντίθεσιν πρὸς τὰ πράσινα φυτά, τὰ τρεφόμενα αὐτονόμως, καὶ δεύτερον διότι τὰ κατὰ τὴν θρέψιν τῶν μυκήτων ἐσαφηνίσθησαν καὶ ὡς πρὸς τὸ ἄζωτον, οὗ χρείαν ἔχουσιν εἰς συντήρησιν τῆς ζωῆς, ἐνῷ δὲν δυνάμεθα νὰ εἴπωμεν τὸ αὐτὸ καὶ περὶ τῶν χοοδιαίτων φανερογάμων, τῶν παρασιτιζόντων. Πολλοὶ μὲν μύκητες ὑπάγονται εἰς τὴν κατηγορίαν τῶν παρασίτων, ἄλλοι δὲ πάλιν ζῶσιν ἐκ φυτικῆς οὐσίας σαπρᾶς, καὶ εἶναι δήπου σαπρόφυτα. Ἀλλὰ καὶ διὰ πειραμάτων ἀπεδείχθη, ὅτι ἔνιοι τῶν μυκήτων, ζῶντες κατὰ φύσιν ὡς παράσιτα, εἶναι δυνατὸν καὶ ὡς σαπρόφυτα νὰ θεραπευθῶσιν (Ὅρ. Τόμ. Β΄. ἐν οἰκείῳ τόπῳ).

§. 26. *Τροφαὶ τῶν ἐντομοφάγων φυτῶν.* Πρῶτος ὁ Darwin (1876) κατηύθυνε τὴν προσοχὴν τῶν φυσιοδιφῶν ἐφ' ὡρισμένα φυτά, ἀνήκοντα μάλιστα εἰς τὴν ὁμοιογένειαν τῶν Droseraceæ (Drosera, Dionaea muscipula κτλ.), ἔχοντα δὲ ἰδίας συσκευὰς εἰς ἄγραν ἐντόμων καὶ ἐκκρίνοντα ἰδίους χυμούς, ὑφ' ὧν ἡ σὰρξ τῶν συλληφθέντων ἐντόμων καταπέπτεται, ὡς ἐν τῷ στομάχῳ τῶν ζώων. Τίς ὁ πρὸς ἄγραν μηχανισμὸς καὶ τίνα τὰ συμβαίνοντα κατὰ τὴν ἔκκρισιν τῶν πεπτικῶν χυμῶν, θέλομεν ἱστορήσει παρακατιόντες. Ἐνθάδε πρόκειται μόνον νὰ εἴπωμεν, τίς ἡ τροφή, ἡ ἁρμόζουσα εἰς τοὺς περὶ ὧν ὁ λόγος ὀργανισμούς. Περὶ ταύτης λοιπὸν σημειοῦμεν πρῶτον, ὅτι οὐδὲν τῶν ἐντομοφάγων φυτῶν ἀμοιρεῖ χλωροφύλλης, πάντα δὲ φέρουσι τὰ πρὸς ἐξομοίωσιν ἀνθρακικοῦ ὀξέος ὄργανα ἐπαρκῆ, ἐνῷ μόνον τὸ σύστημα τῶν ῥιζῶν εἶναι ἀνεπαρκῶς ἀνέπτυγμένον, καὶ ἄρα ἀνεπαρκὲς φέρεται τὸ ὄργανον, τὸ προωρισμένον νὰ προσκομίσῃ τὸ ἄζωτον ὑπὸ τὸν τύπον τῆς ἀμμωνίας ἢ τοῦ νιτρικοῦ ὀξέος. Ὅ,τι ἂν ἀζώτου ἢ καὶ ἁλάτων (μάλιστα φωσφορικῶν) ἀπαιτῆται εἰς θρέψιν, πορίζονται τὰ προκείμενα φυτὰ ἀπὸ καταπέψεως τῆς σαρκὸς τῶν ἐντόμων. Ὡς δὲ ἡ σὰρξ ἐν τῷ στομάχῳ τῶν ζώων καταπέπτεται διὰ τῆς πεψίνης καὶ τοῦ ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος, οὕτω καὶ ἡ σὰρξ τῶν ἐντόμων, ὅσα ἀγρεύονται ὑπὸ τῶν φυλλωδῶν ὀργάνων τῶν εἰρημένων φυτῶν, καταπέπτεται δι' ἐκκρίματος παραγομένου ὑπὸ τῶν φύλλων, καὶ περιέχοντος πεψίνην ἢ ζύμωμα ἐνεργοῦν ὡς ἡ πεψίνη, ἔτι δὲ καὶ λιπαρὰ ὀξέα ἐκ τῶν ἁπλουστέρων (ὀξικόν, προπιονικὸν καὶ βουτυρικὸν ὀξύ), ἅτινα δρῶσιν ἐπὶ τῆς σαρκός, ὡς δρᾷ τὸ ὑδροχλωρικὸν ὀξύ, ἀσθενέστερον μέντοι.—Παρὰ ταῦτα ὑπάρχουσι καὶ ἄλλα φυτά, κἀκεῖνα μὲν συλλαμβάνοντα ἔντομα, ἀλλὰ τρεφόμενα μό

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

νον ἐκ τοῦ προϊόντος τῆς σήψεως τῶν συλληφθέντων ἐντόμων, οἷα αἱ Utricullariæ. Ὅσα τῶν ζωϋφίων ἐγκαθειρχθῶσιν ἐν τοῖς ἀσκίοις τῶν φύλλων τῶν ἐνύδρων τούτων φυτῶν, θνήσκουσι, τὰ δὲ προϊόντα τῆς σήψεως τῶν μαλακῶν μορίων τῶν αἰχμαλώτων, διαλυθέντα ἐν τῷ ὕδατι τῷ καταπληροῦντι τὰ θυλάκια ἢ ἀσκία τῶν φυτῶν, ἀναπίνονται ἄνευ οὐδεμιᾶς προπαρασκευῆς ἀπὸ συνεργίας χυμῶν, καὶ ἀναπίνονται ὑπὸ τῶν τριχωμάτων, ἅτινα φύονται ἐπὶ τῆς ἐσωτερικῆς ἐπιφανείας τῶν θυλακίων. Φῶς φανερόν, ὅτι ἐνθάδε ἀζωτοῦχοι οὐσίαι προσκομίζονται διὰ τοῦ περιέργου τούτου μηχανισμοῦ εἰς τροφὴν τῶν περὶ ὧν ὁ λόγος φυτῶν, ἅτινα διὰ τοῦτο καὶ συγκαταλεκτέα μετὰ τῶν ἐντομοφάγων.

γ΄) Χημικαὶ μεταμορφώσεις ἐν τῷ φυτῷ.

Ὀλίγα εἰσέτι γνωρίζομεν βέβαια περὶ τοῦ τμήματος τούτου τῆς φυσιολογίας, ὅπερ, ὅσον εἶναι σπουδαῖον καθ' ἑαυτό, τόσον καθολικὸν καὶ μέγα παρουσιάζει καὶ τὸ διαφέρον ἡμῖν ὑπὸ τὴν ἔποψιν τὴν ἀπὸ τῆς φυσικῆς ἱστορίας. Πολλαὶ μὲν πρόκεινται αἱ ὑποθέσεις ἐνθάδε περὶ τῆς γενέσεως πολυαρίθμων ἀτόμων χημικῶν· ἀλλὰ τὸ ἀντικείμενον τοῦτο, ὅσην καὶ ἂν ἐπισπᾶται τὴν προσοχήν, θέλομεν πραγματευθῇ, ἐφ' ὅσον γεγονότα ἐπίσημα καὶ μήπω ἐξετασθέντα ὑπόκεινται ὡς βάσις τῶν ὑποθέσεων, ἢ καὶ ἐφ' ὅσον πρόκεινται ζητήματα, ὧν ἡ φυσιολογικὴ σπουδαιότης ὑψίστη.

Πρὸ πάντων περιεργότατον φαίνεται, πῶς ἄρα, ἐνῷ τὸ πράσινον φυτὸν τρέφεται ἐκ στοιχείων τοσοῦτον εὐαρίθμων, πάλιν ὅμως δημιουργεῖ ἐν τῷ κόλπῳ αὐτοῦ ἐκ τῆς ὕλης ἐκείνης κατὰ χιλιάδας τὰ χημικὰ ἄτομα. Δεύτερον δὲ ἄξιον σημειώσεως καὶ τοῦτο, ὅτι αἱ θρεπτικαὶ οὐσίαι τῶν πρασίνων φυτῶν ἔχουσι ταπεινότερον τὸ μοριακὸν βάθος, ἢ ὅσον τὰ ἐν τοῖς φυτοῖς παραχθέντα ὀργανικὰ σώματα· καὶ πρέπει λοιπὸν ἐν τοῖς πρασίνοις φυτοῖς νὰ λαμβάνωσι χώραν *συνθετικαὶ πράξεις*, ἵνα προκύψῃ ἀποτέλεσμα τοιοῦτον. Ἀλλ' ὡς πρὸς τὸ ζήτημα τοῦτο δύο γεγονότα σημειωτέον, πρῶτον, ἵνα μεταχειρισθῶμεν εἰς παράδειγμα τὴν ἀναπνοήν, (περὶ ἧς θέλομεν ὁμιλήσει ἀναλυτικώτερον ἐφεξῆς, καὶ ἥτις δεσπόζει ἀδιαπαύστως καὶ τῶν πρασίνων φυτῶν)—πρῶτον λέγομεν, ὅτι καὶ ἐν τοῖς φυτοῖς συμβαίνουσι διαιρέσεις ἢ σχίσεις, καὶ δεύτερον ὅτι καὶ ἐν ἀχλωροφύλλοις φυτοῖς συμβαίνουσι χημικαὶ πράξεις συνθετικαί, δι' ὧν δηλονότι δημιουργοῦνται νέα χημικὰ ἄτομα. Οἱ μύκητες φ. ε. ἐκ μὲν ὀργανικῶν ὀξέων δημιουργοῦσι ὑδατάνθρακας, ἐκ δὲ ἀμμωνίας καὶ νιτρικοῦ ὀξέος, συνεργουσῶν δήπου ὀργανικῶν οὐσιῶν, δημιουργοῦσι λευκωματοειδῆ καὶ ἄρα χημικὰ ἄτομα,

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ἔχοντα ὕψιστον τὸ μοριακὸν βάρος, ἐφ' ὅσον τέως γνωστόν. Δῆλον δήπου ἐντεῦθεν, ὅτι ὑπάρχει μὲν βαθέως διήκουσα ἡ περὶ τὸν χημισμὸν διαφορὰ μεταξὺ πρασίνων καὶ μὴ πρασίνων φυτῶν, *καθ' ὅσον μόνα τὰ πρῶτα κέκτηνται τὴν δύναμιν τοῦ δημιουργεῖν οὐσίας ὀργανικὰς ἐξ οὐσιῶν παντάπασιν ἀοργάνων*, ἀλλ' ἡ διαφορὰ αὕτη δὲν εἶναι καὶ τηλικαύτη, οἵα πιστεύεται εἰσέτι ὑπὸ πολλῶν, οὐδ' εἶναι δῆθεν μόνα τὰ πράσινα φυτὰ ἐπιτήδεια εἰς τὸ μετασκευάζειν οὐσίας, ὧν τὸ μοριακὸν βάρος ταπεινὸν—μετασκευάζειν ταύτας εἰς οὐσίας, ὧν ὑψηλὸν τὸ βάρος ἐκεῖνο.

Πᾶσαι αἱ τροφαὶ τῶν πρασίνων φυτῶν, πλὴν τῆς ἀμμωνίας, εὑρίσκονται σφόδρα ὠξειδωμέναι, ἐνῷ αἱ ἐξ αὐτῶν παραγόμεναι ὀργανικαὶ ἑνώσεις φέρονται ἐν τοῖς φυτοῖς ὑποδεέστερον ὠξειδωμέναι ἢ καὶ τέλεον ἐστερημέναι ὀξυγόνου, οἷον εἰπεῖν τὰ *τερεβινθαίνια*. Πρέπει λοιπὸν ἐν τοῖς φυτοῖς νὰ συμβαίνωσι μεγάλαι αἱ ἀναγωγικαὶ=ἀποξειδωτικαὶ πράξεις· ἀλλ' ἡ δόξα τῶν ἀρχαιοτέρων, ὅτι τὸ φυτὸν διαστέλλεται δῆθεν τοῦ ζώου, διότι τὸ μὲν πρῶτον λειτουργεῖ ὡς σῶμα ἀναγωγικόν, τὸ δεύτερον δὲ ὡς ὀργανισμὸς ἁπλῶς ὀξειδωτικὸς—ἡ δόξα αὕτη κατεγνώσθη ὡς ἀνυπόστατος, ἐξ ὅτου ἀπεδείχθη, ὅτι πᾶν φυτόν, ἑπομένως δὲ καὶ τὸ πράσινον, ἀναπνέει πάντοτε καὶ καθ' ὃν τρόπον ἀναπνέει τὸ ζῶον, ἤτοι εἰσδέχεται ὀξυγόνον καὶ ἀπολύει ἀνθρακικὸν ὀξύ. Θεωρητέον δὲ ὡς φαντασίαν κενὴν ὅ,τι καὶ σήμερον ἔτι πιστεύουσιν οὐκ ὀλίγοι, ὅτι δῆθεν μόνον τὸ ζῶον κυριολεκτικῶς εἰπεῖν ἀναπνέει, τὸ δὲ φυτὸν εἰσπνέει μόνον ἀνθρακικὸν ὀξὺ καὶ ἐκπνέει ὀξυγόνον· τὸ δὲ ἀπατηλὸν τῆς φαντασίας ταύτης, ὡς δειχθήσεται ὅσον οὔπω, προέρχεται, διότι συγχέεται παρὰ πολλῶν ἡ ἀναπνοὴ μετὰ τῆς παραγωγῆς *ὀργανικῆς οὐσίας* ἐξ ὕδατος καὶ ἀνθρακικοῦ ὀξέος.

Ἄξιον ὑπολαμβάνομεν κἀπὶ τὸ παραστῆσαι ἐνθάδε, ὅτι ῥητόν τι σῶμα ὀργανικὸν δὲν παράγεται ἐν τῷ φυτῷ πάντοτε κατὰ τὸν αὐτὸν τρόπον. Ἡ χλωροφύλλη φερ' εἰπεῖν συνήθως παράγεται κατὰ πρωτοχημικὴν πρᾶξιν, καὶ ἄρα τοῦ φωτὸς συνεργοῦντος· ἀλλ' ἐν τοῖς φύτροις τῶν κωνοφόρων παράγεται ἐν σκότει βαθυτάτῳ. Λυτὸ τοῦτο ῥητέον καὶ περὶ τοῦ ἀνθοκυανίου.—Τὸ ἄμυλον παράγεται ὁτὲ μὲν κατὰ σύνθεσιν ἐξ ἀνθρακικοῦ ὀξέος καὶ ὕδατος ἐν τῷ τῆς χλωροφύλλης κόκκῳ φύλλων καταλαμπομένων ὑπὸ τοῦ ἡλίου, ὁτὲ δὲ παράγεται ἐκ τῶν γλυκερινοειδῶν ἐν λιπαροῖς σπέρμασιν ἄρτι βλαστάνουσι, πολλοῦ ἀναπινομένου τοῦ ὀξυγόνου.—Τὸ αὐτὸ σῶμα δύναται νὰ παραχθῇ ἐν τῷ φυτῷ ὁτὲ μὲν κατὰ σύνθεσιν, ὁτὲ δὲ κατὰ διαίρεσιν τῶν σωμάτων καὶ σχίσιν· φερ' εἰπεῖν τὸ σάκχαρον ὁτὲ μὲν κατ' εὐθεῖαν συντίθεται ἐξ ἀνθρακικοῦ ὀξέος καὶ ὕδατος, ὁτὲ δὲ γεννᾶται ὡς διάμεσον προϊὸν σχί-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

σεως καὶ ἄλλοτε πάλιν ἐκ σχίσεως γλυκωματοειδῶν· ἀλλ' αὐτὸ τοῦτο τὸ σάκχαρον παράγεται πολλάκις καὶ καθ' ἕτερον τρόπον, ὅ ἐστιν ἐξ ἀμύλου, προστεθέντος ὕδατος, οἷον ἐν τῇ ῥίζῃ τοῦ τεύτλου, ἐν ᾗ τὸ ἄμυλον, καταβαῖνον ἐκ τῶν φύλλων ἐπὶ τὴν ῥίζαν, ὑφίσταται τὴν χημικὴν ἐκείνην εἰς σάκχαρον μετατροπήν.

§ 27. Πῶς εἶναι δυνατὸν νὰ χρησιμεύσωσιν αἱ θεμελιώδεις οὐσίαι εἰς δημιουργίαν τῶν ὀργανικῶν ἑνώσεων ἐν τοῖς φυτοῖς, ἐξηγεῖται ἐκ τῆς χημικῆς συνθέσεως τῶν ἑνώσεων τούτων. Ἀλλὰ δὲν ἀρκεῖ τοῦτο καὶ μόνον, ἵνα παραστήσῃ φανερὰν τὴν συμμετοχὴν τῶν θεμελιωδῶν οὐσιῶν εἰς τὰς χημικὰς πράξεις τὰς ἐν τοῖς φυτοῖς· διότι καὶ περὶ ἄλλα μέν, μάλιστα δὲ περὶ τὰ θεμελιώδη στοιχεῖα τὰ ἀπὸ τοῦ τῶν ὀρυκτῶν βασιλείου, οἷον τὸ κάλιον, τὸ ἀσβέστιον, τὸ μαγνήσιον, τὸν σίδηρον, τὸν φωσφόρον καὶ τὸ θεῖον, πολλὴ εἰσέτι ἐπικρατεῖ ἡ ἀσάφεια. Ὅτι τὸ θεῖον συνεργεῖ εἰς δημιουργίαν τῶν λευκωματοειδῶν, τοῦ μυρωνικοῦ ὀξέος καὶ ἄλλων τινῶν ἑνώσεων, οὐδεμία ἀμφιβολία ἀλλ' ἡ συνεργία τοῦ θείου κατὰ τὴν συμφυσίωσιν οὔπω πάντη σαφής. Ὁ φωσφόρος, παρὰ τὰ πρότερόν ποτε πιστευόμενα, δὲν ἔγκειται μὲν ἐν τῷ ἀτόμῳ τῆς πρωτεΐνης, ἀλλὰ φέρεται ὅμως διὰ τῶν φωσφορικῶν ἁλάτων ἀκόλουθος τῶν ἀζωτούχων ἑνώσεων, τροποποιῶν τὰς τούτων ἰδιότητας, φερ' εἰπεῖν τὰ κατὰ τὴν διαλυτότητα τῆς χεδροπίνης. Γνωστὸν ἤδη καὶ βεβαιωμένον ὑπάρχει ἀπὸ χρόνου μακροῦ, ὅτι ἀπαιτεῖται σίδηρος, ἵνα πλασθῇ χλωροφύλλη· ἀλλὰ διχῇ φέρονται εἰσέτι αἱ γνῶμαι, ἂν ἐν τῷ ἀτόμῳ τῆς χλωροφύλλης ὑπάρχῃ τὸ παράπαν καὶ σίδηρος· οὐδὲ καὶ ἀπεδείχθη εἰσέτι ἀναμφιλέκτως, εἰς τί χρησιμεύουσιν αἱ τρεῖς ἄλλαι θεμελιώδεις οὐσίαι, τὸ κάλιον δηλονότι, τὸ ἀσβέστιον καὶ τὸ μαγνήσιον. Ὅτι οὐδὲν τῶν θεμελιωδῶν τούτων στοιχείων δύναται νὰ ἀντικατασταθῇ ὑπό τινος τῶν ἀμέσως παρακειμένων καὶ συγγενῶν, οἷον τὸ κάλιον διὰ τοῦ νατίρου, τὸ γεγονὸς τοῦτο δὲν μαρτυρεῖ ἄλλο, εἰμὴ ὅτι ἡ χημικὴ διαφορὰ τοιούτων στοιχείων εἶναι πάντως μείζων, ἢ ὡς πιστεύεται κοινῇ, τοῦθ' ὅπερ προσεπιμαρτυρεῖται καὶ ὑπὸ τοῦ ἄλλου γεγονότος, καθ' ὃ ἐξειδώσεις τινὲς σωμάτων ὀργανικῶν εὐοδοῦνται μὲν διὰ τηκομένου νάτρου, ἀλλ' οὐχὶ καὶ διὰ κάλεως τηκομένου. Πιστεύεται ὑπὸ πολλῶν, ὅτι ἅλατα κάλεως καὶ ἀσβέστου συνεργοῦσιν εἰς τὴν διάχυσιν τοῦ ἀμύλου ἐν τῷ παρεγχύματι τῶν φυτῶν, ἀλλὰ πῶς τὰ ἅλατα ταῦτα συνεργοῦσιν εἰς τοῦτο, εἶναι παντελῶς ἄγνωστον. Φαίνεται, ὡς εἰ τὰ ἅλατα τοῦ κάλεως, τῆς ἀσβέστου καὶ τῆς μαγνησίας ἐνήργουν ἐν τῷ φυτῷ, καθ' ὅσον εἰσέρχονται ἐν αὐτῷ εἰς ὡρισμένας ἑνώσεις· ἀλλ' ἐὰν ἀναλογισθῶμεν, πόσον μικρὸν τὸ ποσὸν τῶν ἀπαιτουμένων ἁλάτων πρὸς τὰς τῶν φυτῶν βιωτικὰς πράξεις, ἔπρεπεν ἴσως νὰ παραδεχθῶμεν ὡς πολὺ πιθανώτερον, ὅτι ἐνερ-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

γοῦσι μόνον καταλυτικῶς, ζυμωμάτων δίκην, ὡς π. χ., ὅταν ἐντὸς σωλήνων καταπεφραγμένων διὰ τήξεως ὑπάρχωσιν ὀργανικὰ ἅλατα ἀλκαλίων, ἐξαποσχίζεται ἐν θερμ. 100° έ. ὕδωρ ἐκ τοῦ ἀλδεϊδίου, χωρὶς νὰ ὑποστῶσιν ἐπὶ τῆς πράξεως ταύτης οὐδεμίαν ἐξαλλοίωσιν τὰ ὀργανικὰ ἐκεῖνα ἅλατα.

§ 29. Μέγιστον ἐπισπᾶται τὸ διάφορον ἡμῶν ἡ ἐν τῷ φυτῷ πλάσις οὐσίας ὀργανικῆς ἐξ ἀνθρακικοῦ ὀξέος καὶ ὕδατος, ἐνῷ ἀπολύεται ὀξυγόνον,—πρᾶξις χημικὴ ἅμα καὶ φυσιολογική, ἐκτελουμένη μόνον ἐν τῷ *πρασίνῳ* φυτῷ, καὶ ἐκτελουμένη, ἐφ' ὅσον καταλάμπεται τὸ φυτὸν ὑπὸ τοῦ φωτός.

Ἡ πρᾶξις αὕτη ἔχει πρὸς ἡμᾶς οὐχὶ μόνον φυσιολογικὸν καὶ φυτολογικόν, ἀλλὰ καὶ καθολικὸν τὸ διάφορον ὡς ἀπὸ τῆς φυσικῆς ἱστορίας, καθ' ὅσον ἐρείδεται ἐπ' αὐτῆς κατὰ διττὸν τρόπον ἡ ὕπαρξις τῆς ὀργανικῆς κτίσεως. Μόνον διὰ τῆς πράξεως ταύτης παράγεται *ἐν τῇ φύσει* ἐξάνοργάνου οὐσία ὀργανική, δι' αὐτῆς δὲ ἀνακαινίζεται τὸ τῆς ἀτμοσφαίρας ὀξυγόνον, τὸ ἀπαραίτητον εἰς τὴν ὕπαρξιν πάντων τῶν ὀργανικῶν ὄντων.

Ἤδη πρὸ τοῦ Lavoisier καὶ πρὸ τοῦ γνωσθῆναι, ὅτι τὸ ὀξυγόνον εἶναι στοιχεῖον κατὰ τὴν ἔννοιαν τῶν νῦν χημικῶν, ἐβεβαιώθη ὑπὸ τοῦ Priestley καὶ Scheele, ὅτι τὸ φυτὸν ἀποκρίνει ἀνθρακικὸν ὀξὺ καὶ ὀξυγόνον. Ἀλλ' ὑπὸ τίνας ὅρους ἀπολύεται ἀνθρακικὸν ὀξὺ ὑπὸ τοῦ φυτοῦ, καὶ ὑπὸ τίνας ὀξυγόνον, ὥρισε πρῶτος ὁ Ingenhouz, καταδείξας, ὅτι ὡς τὸ ζῶον, οὕτω καὶ τὸ φυτόν, ἀποκεκλεισμένου τοῦ φωτός, ἀπολύει ἀνθρακικὸν ὀξύ, ὅτι ἄνευ τῆς συμπράξεως τοῦ φωτὸς οὐδέποτε τὸ πράσινον φυτὸν κατορθοῖ νὰ ἀποκρίνῃ τὸ ὀξυγόνον, καὶ τελευταῖον ὅτι τὸ φυτὸν ἀνασπᾷ ἐκ τοῦ ἀέρος ἀνθρακικὸν ὀξύ.

Αἱ ἀνακαλύψεις τῶν μνησθέντων τριῶν φυσιοδιφῶν συμπίπτουσιν ἐν τῷ τελευταίῳ τριτημορίῳ τοῦ παρελθόντος αἰῶνος. Ἀλλ' ἀφοῦ ἐθεμελιώθη ἡ χημεία, κατώρθωσεν ὁ Lavoisier νὰ καταδείξῃ τὸν συνειρμὸν τῶν προειρημένων γεγονότων, τοῦτ' ἔστι τὴν παραγωγὴν οὐσίας ὀργανικῆς, οἵα συμβαίνει ἐν τῷ φωτί, παραλαμβανομένου μὲν ἀνθρακικοῦ ὀξέος, ἀπολυομένου δὲ ὀξυγόνου, συναπεδείχθη δὲ τότε καὶ ἡ διαφορὰ μεταξὺ τῆς πράξεως ταύτης καὶ τῆς ἀναπνοῆς, ἡ δὲ ἀπόδειξις ὀφείλεται τῷ Θεοδ. Saussure (1804).

Καὶ ἀπεδείχθη μὲν τοὐντεῦθεν, ὅτι τὸ *πράσινον* φυτὸν ἐν τῷ φωτὶ τῆς ἡμέρας παράγει οὐσίας ὀργανικάς, ἐνῷ ἀπολύει ὀξυγόνον, ἀλλὰ τίνες αἱ οὐσίαι αἱ συνιστάμεναι τότε, καὶ πῶς παράγονται, ἀπέμεινεν ἄγνωστον.

Εἰς ἐξήγησιν τῆς χημικῆς ταύτης πράξεως ἐσχηματίσθησαν πολλαὶ ὑποθέσεις, ἐξ ὧν ἡ ὑπὸ τοῦ Liebig διδαχθεῖσα καὶ ὕστερον ὑπὸ τοῦ

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Rochleder (1854) προσωτέρω ἀναπτυχθεῖσα ἐπεκράτησεν ἐπὶ πολύ. Ἀφετηρία τῆς θεωρίας ταύτης ὑπῆρξεν ἡ σπουδαία ἀνακάλυψις τοῦ Berthelot, ὅ ἔστιν ἡ σύνθεσις τοῦ μυρμηκικοῦ ὀξέος. Ἂν συνθερμάνωμεν ὀξείδιον ἄνθρακος ἀεριῶδες μετὰ κάλεως καὶ ὕδατος ἐν θερμ. 100° Ἑ. ἐντὸς σωλῆνος διὰ συντήξεως καταπεφραγμένου, παράγεται μυρμηκικὸν κάλιον. Ἐφαντάσθησαν λοιπὸν οἱ χημικοί, ὅτι τὸ ἀνθρακικὸν ὀξὺ ἐν τῷ φυτῷ ἀνάγεται εἰς ὀξείδιον ἄνθρακος, τοῦτο δὲ μεθ' ὕδατος συντίθεται εἰς μυρμηκικὸν ὀξύ, ἐκ διαδοχικῶν δὲ συνθέσεων—συνεπιδρώντων τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος καὶ τοῦ ὀξειδίου τοῦ ἄνθρακος ἐπὶ τῶν ταπεινοτέρων προϊόντων — συνίστανται ὑψηλότερα ὀργανικὰ ὀξέα. τελευταῖον δὲ πλάσσονται ὑδατάνθρακες, Ἀλλ' ἡ θεωρία τῆς διαδοχικῆς συνθέσεως δὲν εἶναι ὀρθή· διότι τὸν σχηματισμὸν τῶν ὀργανικῶν ὀξέων ἔπρεπε τότε νὰ παραδεχθῶμεν συμβαίνοντα ἐν τῷ κόκκῳ τῆς χλωροφύλλης, αὕτη δὲ ἀποσυντίθεται, καὶ ὅταν ἴχνη ὀργανικῶν ὀξέων ἐνέχῃ.—Ἄλλη καὶ εὐπροσωποτέρα ὑπόθεσις ἀφορμᾶται ἐκ τῆς ἐπισήμου ἀνακαλύψεως τοῦ Boussingault (1864), καθ' ἣν ὁ ὄγκος τοῦ ὑπὸ τοῦ φυτοῦ ἀναπινομένου ἀνθρακικοῦ ὀξέος ἐξισοῦται πρὸς τὸν ὄγκον τοῦ ἐν τῷ φωτὶ ἐκπνεομένου ὀξυγόνου. Ἐπειδὴ δὲ εἰς κατάκαυσιν τοῦ ἄνθρακος καταδαπανᾶται τόσον ὀξυγόνον, ὅσον παράγεται τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ, κατ' ὄγκον δηλονότι ὑπολογιζόμενον, καὶ ἐπειδή, κατακαιόμενος ὁ ὑδατάνθραξ, παράγει τοσοῦτον τὸ ὕδωρ, ὅσον φαίνεται δεδεσμευμένον ἐν αὐτῷ, τἀνάπαλιν δὲ τὸ ὀξυγόνον, τὸ πρὸς τὴν κατάκαυσιν τοῦ ἄνθρακος χρησιμεῦον, κατ' ἀνάγκην σύμπαν παραλαμβάνεται ἐκ τοῦ ἀέρος, ἐπιτρέπεται νὰ παραδεχθῶμεν, ὅτι ἐν τῷ πρασίνῳ φυτῷ ἀνθρακικὸν ὀξὺ καὶ ὕδωρ συντίθενται εἰς ὑδατάνθρακα, ἀπολυομένου ὅλου τοῦ ὀξυγόνου, ὃ περιείχετο ἐν τῷ ἀνθρακικῷ ὀξεῖ. Ὁ ὑδατάνθραξ οὗτος κατὰ μὲν τὴν ἰδέαν τοῦ Boussingault εἶναι σάκχαρον, κατὰ δὲ τὴν τοῦ Sachs ἄμυλον. Ὁ δεύτερος τῶν δύο τούτων φυσιοδιφῶν εἰς ἐδραίωσιν τῆς ἑαυτοῦ θεωρίας στηρίζεται ἐπὶ τοῦ γεγονότος, ὅτι ἤδη καὶ ἐν τῷ κόκκῳ τῆς χλωροφύλλης παρουσιάζεται ἄμυλον, τοῦ φωτὸς ἐπιδρῶντος. Καὶ ὄντως δὲ πρῶτον ἐναργὲς τῆς ἀφομοιώσεως πλάσμα ἀναφαίνεται τὸ ἄμυλον. Ἀλλ' ἐπειδὴ τὸ ἄμυλον, καθ' ὃ ὀργανικὸν προϊόν, δὲν εἶναι δυνατὸν ἀμέσως νὰ παραχθῇ διὰ πράξεως χημικῆς, εἶναι δὲ καὶ μίγμα δύο ὑδατανθράκων, προτιμητέαν ὑπολαμβάνομεν τὴν θεωρίαν, καθ' ἣν ἡ τοῦ σακχάρου γένεσις προηγεῖται, ἕπεται δὲ ἡ τοῦ ἀμύλου. Ἂν δὲ τώρα παραδεχθῶμεν οἱονδήποτε ὑδατάνθρακα ὡς πρῶτον τῆς ἀφομοιώσεως προϊόν, ἡ ἐν τῇ χλωροφύλλῃ συμβαίνουσα μεταμόρφωσις τῶν στοιχείων ἤθελεν ἔχει τὸν τύπον

$$xCO_2+yH_2O=CxH_2yOy+2xO \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ἂν δὲ παραδεχθῶμεν φερ' εἰπεῖν, ὅτι σχηματίζεται δεξιόστροφον σάκχαρον (Dextrose), τότε ὁ τύπος ἔχει ὡς

$$6CO_2+6H_2O=C_6H_{12}O_6+12O \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

Τί ποιεῖ ἐνταῦθα ἡ χλωροφύλλη, καταλείπεται ὑπὸ τῆς ὑποθέσεως ἄθικτον.—Τρίτη ὑπόθεσις ἁπλουστάτη μὲν καθ' ἑαυτήν, ἀλλὰ συμπεριλαμβάνουσα ὅμως καὶ τὴν χλωροφύλλην ὡς παράγοντα τῆς ἀφομοιώσεως, ὀφείλεται τῷ Bayer (1870). Ἀφορμᾶται ὁ χημικὸς οὗτος ἐκ τῆς σπουδαίας ἀνακαλύψεως, ὅτι ἐκ τοῦ μυρμηκικοῦ ἀλδεΰδίου κατ' ἐπίδρασιν ἀλκαλίων γεννᾶται σῶμα σακχαρῶδες, τὸ μεθυλενιτάνιον. Ἂν παραδεχθῶμεν, ὅτι ἐν τῷ φωτὶ τῆς ἡμέρας ἡ χλωροφύλλη, σχίζουσα τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ, παράγει ὀξείδιον ἄνθρακος, ἀποχωριζομένου τοῦ ὀξυγόνου, τότε τὸ ὀξείδιον τοῦτο ἠδύνατο, ὑδρογόνῳ συντεθέν, νὰ παραγάγῃ ἀμέσως μυρμηκικὸν ἀλδεΰδιον κατὰ τὴν ἐξίσωσιν· $=CO+2H=CO\,H2$, ἐντεῦθεν δέ, τῇ συνδρομῇ τῶν ἐν τῇ χλωροφύλλῃ ἀλκαλικῶν οὐσιῶν, ἠδύνατο νὰ παραχθῇ σάκχαρον (ὅρ. σημ.)· τὸ δὲ ὑπὸ τοῦ Boussingault ἀνακαλυφθὲν γεγονός, ὅτι ὁ ὄγκος τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος, ὅσον προσλαμβάνεται ἐπὶ τῆς ἀφομοιώσεως, ἐξισοῦται πρὸς τὸν τοῦ ἀπολυομένου ὀξυγόνου, ἤθελεν συνεπιῤῥώσει τὴν βαϋέρειον θεωρίαν, ἀφοῦ δήπου καὶ τὸ μυρμηκικὸν ἀλδεΰδιον ἀνταποκρίνεται εἰς τὸν καθολικὸν τύπον Cx H_2y Oy (πρβ. τὴν ἐξίσωσιν (1) σελ. 204).—Ἀλλ' ὅμως οὐδ' ἡ βαϋέρειος θεωρία δύναται νὰ ἐκληφθῇ ὡς ἀποδεδειγμένη ἐμπράκτως, καί τοι οὔτ' αὐτή, οὔτε καὶ ἡ βουσιγκόλτειος ἀντίκειται εἰς τὰ πράγματα. Καὶ ἄλλαι συνέστησαν θεωρίαι περὶ τῶν κατὰ τὴν ἀφομοίωσιν τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος, ἀλλὰ πᾶσαι στεροῦνται τῆς βάσεως ἐπὶ τῶν πραγμάτων.—Πῶς δὲ συνεργεῖ τὸ φῶς εἰς τὴν ἀφομοίωσιν τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος καὶ τοῦ ὕδατος, θέλομεν ἱστορήσει ὕστερον, τοῦτο μόνον σημειοῦντες ἐνθάδε, ὅτι τὸ φῶς εἶναι ὅρος οὗ οὐκ ἄνευ εἰς τὴν ἐκτέλεσιν τῆς πράξεως ταύτης.

§ 30. Ποῖον λοιπὸν τὸ πρῶτον τῆς συμφυσιώσεως προϊὸν ἐν τῷ ἡλιαζομένῳ κόκκῳ τῆς χλωροφύλλης, ἀδύνατον νὰ ὁρίσωμεν ἀκριβῶς. Φανερὸν ὅμως, ὅτι πᾶσαι αἱ φυτικαὶ ὕλαι κατάγονται ἐκ τοῦ ὀργανικοῦ τούτου σώματος, τῆς χλωροφύλλης. Οὐδὲ καὶ ἄλλως ὡρίσθη εἰσέτι, ἂν δηλαδὴ ὡς πρῶτον τῆς ἀφομοιώσεως προϊὸν ἐμφανίζεται πάντοτε ἓν καὶ τὸ αὐτὸ χημικὸν σῶμα. Ἂν ἐν τοῖς κοκκίοις τῆς χλωροφύλλης βλέπωμεν ἀναφαινομένας ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ φωτὸς καὶ ἄλλας οὐσίας ἀντὶ τῶν κοκκίων ἀμύλου, φέρ' εἰπεῖν λιπώδεις οὐσίας, οὐδὲν τοῦτο πρὸς τὴν λύσιν τοῦ ζητήματος· διότι ἐνδέχονται νὰ παραχθῶσι διτταὶ οὐσίαι ἐξ ἑνὸς καὶ μόνου, ἢ καὶ ἐκ διαφόρων ἀρχικῶν προϊόντων ἀφομοιώσεως.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Πῶς φαντάζονται, ὅτι παράγονται *ὑδατάνθρακες* ἀπὸ τῶν τροφῶν, ἱστορήσαμεν ἤδη. Ἀλλ' ἀναντίρρητον ὅμως, ὅτι ὑδατάνθρακες παράγονται καὶ ἐξ οὐσιῶν ὑψηλότερον συντεθειμένων, φέρ' εἰπεῖν ἐκ γλυκωματοειδῶν, ἴσως δὲ καὶ ἐκ λευκωματοειδῶν· ἡ γένεσις κἂν τῆς τῶν κυττάρων μεμβράνης ἐκ πρωτοπλάσματος φέρει ἐπὶ τὴν εἰκασίαν, ὅτι τὸ τελευταῖον καὶ πράγματι ἐκτελεῖται.

Ἀλλ' ὅμως εἴθ' οὕτως, εἴτ' ἄλλως γεννηθέντες οἱ ὑδατάνθρακες, ῥᾳδίως διαπίπτουσιν ἐν τοῖς φυτοῖς ἐφεξῆς εἰς νέους ὑδατάνθρακας· φερ' εἰπεῖν τὸ ἄμυλον, τὸ ἐν τῇ ῥίζῃ τοῦ τεύτλου, μετατρέπεται εἰς σακχάρωμα, τοῦτο δὲ ἐν τοῖς καρποῖς εἰς μετάστροφον σάκχαρον, καὶ ἐπὶ τέλους εἰς λαιόστροφον. Ἐντὸς τῆς ἐντεριώνης καὶ τῶν ταύτης ἀκτίνων παρὰ πολλοῖς τῶν εἰδῶν ἀστραγάλου βλέπομεν τὰς ἐκ κυτταρίνης παρειὰς τῶν κυττάρων, ἐξαλλοιουμένας εἰς βασσορίνην, ὅθεν καὶ ἡ τραγάκανθα, ἐν δὲ τῷ κόμμει τῆς κεράσου φαίνεται ἡ κυτταρίνη διαπεσοῦσα εἰς κερασίνην, ἐν δὲ τῷ ἀραβικῷ κόμμει εἰς ἀραβίνην. Συχνοτάτη εἶναι καὶ ἡ τῶν παρειῶν τῶν κυττάρων μετάπτωσις (τῆς κυτταρίνης) εἰς βλέννας, οἷόν τι γίνεται φερ' εἰπεῖν ἐν τῷ ἐξοιδαίνοντι στρώματι τῶν σπερμάτων τῶν κυδωνίων καὶ πολυαρίθμων ἄλλων καρπῶν.—Ἀλλ' οἱ ὑδατάνθρακες πάσχουσιν ἐν τῇ παρειᾷ τοῦ ζῶντος κυττάρου καὶ ἄλλας, καὶ δὴ βαθυτέρας μεταμορφώσεις. Ἐν τῇ ῥίζῃ τοῦ τεύτλου π. χ. ἡ τῶν κυττάρων παρειά, ἡ ἐκ κυτταρίνης, μεταποιεῖται ἐπὶ ποσὸν εἰς πηκτώδη οὐσίαν (Pectose). Ἡ ἀπανταχοῦ τῶν ἀπεξυλωμένων ἱστῶν φερομένη *ξυλίνη* ἀναντίρρητον, ὅτι γεννᾶται ἐκ κυτταρίνης, καί τοι ἀγνοεῖται, ἂν ἀμέσως ἢ ἐμμέσως πάσχῃ τὴν μετασχηματίσιν ταύτην. Ἀπεδείξαμεν ἤδη ἐι τῷ ἀνατομικῷ τμήματι τοῦ παρόντος βιβλίου (σελ. 40), τίς ἡ ξυλίνη. Καί τοι δὲ ἀδιευκρίνητος εἰσέτι ἡ χημικὴ σύνθεσις τοῦ σώματος τούτου, πάλιν ὅμως ἀποδεδειγμένον ὑπάρχει, ὅτι ὡς πρὸς τὴν κυτταρίνην φέρει ἐλαττον τό τε ὀξυγόνον καὶ τὸ ὑδρογόνον καὶ τύπον ἔχει $C_{18}H_{24}O_{10}$ (*). Εὐνόητον, ὅτι δὲν πρέπει νὰ θεωρήσωμεν τὴν τῆς κυτταρίνης μεταμόρφωσιν εἰς ξυλίνην ὡς ἁπλῆν πρᾶξιν ἀναγωγῆς· διότι δὲν εἶναι δυνατὸν νὰ ἀποσπασθῇ ὀξυγόνον ἐξ ἱστῶν διαπνεομένων ἀκαταπαύστως ὑπὸ ἀέρος. Πολλῷ εὐλογωτέρα φαίνεται ἡμῖν ἡ ὑπόθεσις. ὅτι ἀποσχίζεται ἐνθάδε σῶμα ὀξυγονοῦχον. Καὶ ἡ ἐν τοῖς ὀστρακώμασι τῆς ἐπιδερμίδος φερομένη *φελλίνη* (ὅρ. φελλοῦ Ἀνατ. σελ. 41) ἀναμφίβολον, ὅτι προέρχεται εἴτε ἀμέσως, εἴτε ἐμμέσως ἐκ κυτταρίνης· διότι τὸ σῶμα τοῦτο παρουσιάζεται ἐν τοῖς ὀστρακώμασι πάντοτε στενότατα ἀνάμικτον μετὰ κυτταρίνης, οὐδὲ κατωρθοῦτο ἐπὶ μακρὸν χρόνον νὰ χωρισθῇ ἡ φελλίνη ἐκ τῆς παρειᾶς τοῦ κυτ-

(*) Πιθανόν, ὅτι ἡ ξυλίνη δὲν εἶναι ἄτομον χημικόν, ἀλλὰ μίγμα (ὅρ. Σημ.).

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

τάρου. Ἐπ' ἐσχάτων ἐδείχθη, ὅτι ἡ φελλίνη εἶναι σῶμα στεατῶδες, μὴ δυνάμενον νὰ ἐξαχθῇ ἐκ τῆς τῶν κυττάρων παρειᾶς κατ' εὐθεῖαν, ἀλλὰ μόνον ὅταν ἐκσαπωνισθῇ διὰ κάλεως διαλελυμένου ἐν οἰνοπνεύματι (ὅρ. σημ.). Ἀνάγκη προσέτι νὰ ὑποδείξωμεν, ὅτι μεταμορφοῦνται οἱ ὑδατάνθρακες εἰς ῥητίνας καὶ αἰθέρια ἔλαια· καὶ δὲν ἐσαφηνίσθη μὲν εἰσέτι ὑπὸ τῆς χημείας τὸ πρᾶγμα, πῶς γίνεται, ἀλλ' ὅμως τὸ μικροσκόπιον ἀπεκάλυψεν ἡμῖν μετὰ βεβαιότητος, ὅτι τοιαύτη μεταμόρφωσις συμβαίνει πραγματική. Βλέπομεν τὸ ἄμυλον, τὸ ἐν ταῖς ἀκτῖσι τῆς ἐντεριώνης κωνοφόρων καὶ ἄλλων φυτῶν—βλέπομεν τοῦτο μεταμορφούμενον εἰς τερεβίνθινον ἔλαιον καὶ εἰς ῥητίνην. Μάλιστα περί τινων ξυλωδῶν φυτῶν καὶ ἐβεβαιώθη, ὅτι, ὅταν μεταμορφοῦται τὸ ἄμυλον εἰς ῥητίνην (ὅρ. ῥητίνης κοκκία ἐν τῇ Ἀνατ. σελ. 54), οὐ μόνον τὸ σχῆμα διατηρεῖται, ἀλλὰ καὶ αὐτὴ ἡ ὑφὴ τῶν ἀμυλοκόκκων. Ἡ μεταμορφωτικὴ δὲ αὕτη πρᾶξις, ἤγουν ἡ διάπτωσις τῶν ὑδατανθράκων εἰς αἰθέρια ἔλαια, φαίνεται εὔληπτος καὶ ὑπὸ χημικὴν ἔποψιν, ὅταν ἀναλογισθῶμεν, ὅτι οἱ ὑδατάνθρακες μεταμορφοῦνται εἰς σώματα ἀλδεϋδιοειδῆ καὶ ὀξονιοειδῆ, ἐκ τούτων δὲ δύνανται νὰ παραχθῶσι πολλὰ αἰθέρια ἔλαια· εἶναι μάλιστα καὶ ἔνια τῶν αἰθερίων ἐλαίων ἁπλῆς προϊόντα συμπυκνώσεως τοιούτων ἀλδεϋδίων, φέρ' εἰπεῖν τὸ ἐν τῷ αἰθερίῳ ἐλαίῳ τοῦ κυμίνου ἐνὸν κυμινικὸν ἀλδεΰδιον. Ἀλλ' αἱ ῥητῖναι βέβαιον, ὅτι εἶναι ὡς ἐπὶ τὸ πολὺ προϊόντα ὀξειδώσεως τερεβινθινίων καὶ ἄλλων αἰθερίων ἐλαίων.

Μία τῶν σπουδαιοτάτων, κατὰ φυσιολογικὴν ἔποψιν, χημικῶν μεταμορφώσεων τῶν ὑδατανθράκων εἶναι καὶ ἡ εἰς *λίπος* μετάπτωσις τοῦ ἀμύλου. Τὸ λίπος, ὃν δαψιλέστατον ἐν τοῖς σπέρμασιν ἀποταμίευμα, προέρχεται ἐξ ἀμύλου· ἀλλ' ἐπὶ τῆς βλαστήσεως γίνεται τἀνάπαλιν, ὅ ἐστι παλινδρομεῖ τὸ λίπος εἰς ἄμυλον. Ἂν παραβάλωμεν τὸν τύπον τοῦ ἀμύλου πρὸς τὸν τύπον ἑνὸς ἐκ τῶν συνήθων λιπῶν τῶν φυτῶν (φερ' εἰπεῖν τῆς τριελαΐνης), καταλαμβάνομεν παραχρῆμα, ὅτι κατὰ τὴν μετάπτωσιν ἐκείνην τοῦ ἀμύλου εἰς λίπος, πρέπει νὰ ἀποσπασθῶσιν ἐκ τοῦ πρώτου μεγάλα ποσὰ ὀξυγόνου. Τἀνάπαλιν δέ, ὅταν ἐπὶ τῆς βλαστήσεως μεταμορφοῦται τὸ λίπος εἰς ἄμυλον, ἀναλαμβάνει ὀξυγόνον, καὶ ἄρα συμβαίνει πρᾶξις ὀξειδωτική. Ἀλλ' ὅμως δὲν πρέπει νὰ ὑπολάβωμεν καὶ τὴν τοῦ ἀμύλου εἰς λίπος μετάπτωσιν ὡσεί τινα ἁπλῆν ἀναγωγήν· τοὐναντίον μάλιστα πρέπει νὰ παραδεχθῶμεν, ὅτι συμβαίνει βαθυτέρα τις ἀποσύνθεσις τοῦ ἀμυλικοῦ *μορίου*, εἰς σώματα ἀλδεϋδικὰ καὶ ὀξονικά, ἐκ τούτων δὲ ὕστερον παράγονται τὰ συστατικὰ τῶν λιπῶν, ὅ ἐστι τὰ λιπαρὰ ὀξέα καὶ ἡ γλυκερίνη.

Ὡς οἱ ὑδατάνθρακες, ἔχουσι μὲν καὶ τὰ λίπη ἀναμφιβόλως ποικίλην τὴν γένεσιν, ἀλλὰ πλὴν τῶν προεκτεθέντων οὐδὲν ἄλλο βέβαιον γινώ-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

σκομεν ἕως τοῦδε. Σπανίως ποτὲ παράγεται λίπος ἐν τῇ μεμβράνῃ τῶν κυττάρων, καὶ κατὰ τελευταῖον λόγον ἐκ κυτταρίνης. Κατὰ τὰς ἐρεύνας τοῦ Naegeli, ὅταν βλαστάνωσι μύκητες (μύκητες εὐρῶτος, σακχαρομύκητες), μεταμορφοῦται ὡς καὶ παρὰ τοῖς ζωικοῖς ὀργανισμοῖς λεύκωμα εἰς λίπος, ἀφοῦ δήπου, παραμένοντος ἴσου τοῦ ποσοῦ τῆς κυτταρίνης, τὸ μὲν λεύκωμα ἀπὸ 42 καταπίπτει εἰς 16 %, τὸ δὲ λίπος ἀπὸ 18 ἀναβαίνει εἰς 50 %.

§ 31. Ὀλίγα τὰ ἐγνωσμένα καὶ περὶ τῆς γενέσεως τῶν ἐν τοῖς φυτοῖς *λευκωματοειδῶν*. Πάντα τὰ φυτὰ φαίνεται, ὅτι κέκτηνται τὴν δύναμιν τοῦ παράγειν ἐξ ἀμμωνίας καὶ νιτρικοῦ ὀξέος σώματα πρωτεϊνοῦχα, ὅταν παρῶσιν ἤδη προεσχηματισμέναι οὐσίαι ὀργανικαὶ ἀμοιροῦσαι ἀζώτου. Ἐντὸς τῶν πρασίνων μάλιστα φυτῶν καὶ ἐντὸς τῶν μυκήτων καὶ ἀπεδείχθη σαφῶς, ὅτι συμβαίνει τὸ πρᾶγμα· διότι τὰ μὲν πράσινα φυτὰ δύνανται νὰ πορισθῶσιν ὅλον τὸ ἄζωτον, οὐ ποτε ἔχουσι χρείαν, ἐξ ἀμμωνίας ἢ νιτρικοῦ ὀξέος, περὶ δὲ τῶν μυκήτων ἐβεβαιώθη, ὅτι ἔνιοι μὲν τούτων (οἷον οἱ σακχαρομύκητες) δύνανται νὰ ἀφομοιώσωσιν ἀμμωνίαν, ἀλλ' οὐχὶ καὶ νιτρικὸν ὀξύ, ἕτεροι δὲ τἀνάπαλιν (φερ' εἰπεῖν οἱ μύκητες τοῦ εὐρῶτος) ἀφομοιοῦσι νιτρικὸν ὀξύ, οὐχὶ δὲ καὶ ἀμμωνίαν.

Τὰ προϊόντα τῆς ἀποσυνθέσεως τῶν λευκωματοειδῶν, περὶ ὧν διελάβομεν ἐν σελ. 179, τοῦτ' ἔστιν ἡ λευκίνη, ἡ τυρωσίνη, τὸ ἀσπαραγικὸν καὶ τὸ γλοιαμιδικὸν ὀξὺ καὶ ὅσα τοιαῦτα, ἄγουσιν ἡμᾶς ἐπὶ τὴν ἰδέαν, ὅτι τὰ λευκωματοειδῆ πλάσσονται ἐκ τῶν χημικῶν τούτων ἀτόμων. Ἐπειδὴ δὲ μέρος μὲν τῶν τῆς ἀποσυνθέσεως προϊόντων (οἷον λευκίνη=ἀμιδοκαπρονικὸν ὀξύ,) ὑπάγονται εἰς τὰς λιπαρὰς ἑνώσιςε,μέρος δὲ (οἷον ἡ τυρωσίνη=αἰθυλαμιδο-παρα-ὀξυβενζοϊκὸν ὀξὺ) ὑποδεικνύουσιν, ὅτι ἐνυπάρχει ἐνθάδε πυρὴν τῶν ἀρωματικῶν ἑνώσεων, ἀναντιῤῥήτως σώματα καὶ ἐκ τῶν δύο κατηγοριῶν συμπράττουσιν εἰς τὴν δημιουργίαν τῶν λευκωματοειδῶν. Πολλὰ τῶν ῥηθέντων σωμάτων καὶ ἄλλα συγγενῆ τούτοις ἀπεδείχθησαν ἤδη, ὅτι εἶναι συνήθη συστατικὰ τῶν φυτῶν· ἑνὸς τούτων μάλιστα, τῆς *ἀσπαραγίνης*, ἀπεδείχθη βεβαιοτάτη ἡ γενετικὴ σχέσις πρὸς τὰς λευκωματοειδεῖς οὐσίας. Τὰ ἐν τῷ σκότει ἀνατρεφόμενα φύτρα τοῦ λαθύρου, τοῦ θέρμου κτλ., ἐνέχουσι πολλὴν τὴν ἀσπαραγίνην, παραγομένην ἐκ τῶν πρωτεϊνούχων οὐσιῶν (τῆς χεδροπίνης) τῶν σπερμάτων. Ἀλλ' ἐὰν τὰ φύτρα ἐκτεθῶσιν εἰς τὸ φῶς, ἀποκατασταθῶσι δὲ πάλιν πάντες οἱ ὅροι ὧν οὐκ ἄνευ πρὸς ἀφομοίωσιν οὐσιῶν ἀνοργάνων, γεννῶνται ἐν τούτοις αἱ λευκωματώδεις οὐσίαι (λεύκωμα), καθ' ὃ μέτρον ἀφανίζεται ἡ ἀσπαραγίνη. Ἡ χημικὴ αὕτη μεταμόρφωσις εἶναι πρᾶξις συνθετική, καθ' ἣν παραλαμβάνεται ἄνθρακ καὶ ὑδρογόνον, ἀποχωρίζεται δὲ ὀξυγόνον, ὡς

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

καταφαίνεται ἐκ τῆς ἑπομένης συντάξεως, ἣν παρέστησεν ὁ Pfeffer (1872), ὁ ἀνακαλύψας τὸ ἐπίσημον τοῦτο γεγονός.

	χεδροπίνη	ἀσπαραγίνη	διαφορά.
C . . .	64·9	36·4	+ 28·5
H . . .	8·8	6·1	+ 2.7
N . . .	21·2	21·2	—
O . . .	30·6	36·3	— 5·7

Αἱ ὑπὲρ τῆς ἀσπαραγίνης σημειωθεῖσαι ἀξίαι σημαίνουσιν ἑκατοστά, αἱ δὲ ὑπὲρ τῆς χεδροπίνης σημειωθεῖσαι δὲν ἀθροίζονται εἰς 100, ἀλλ' εἰς 125.5, τοῦτ' ἔστιν εἰς ἐκεῖνο τὸ κατὰ βάρος ποσὸν τῆς χεδροπίνης, ὅπερ, χωρὶς νὰ ἀποβάλῃ μηδὲν μόριον ἀζώτου, παράγει 100 μέρη ἀσπαραγίνης, ταῦτα δὲ πάλιν ἐπὶ τῆς ἀφομοιώσεως παράγουσι 125.5 λευκώματος, ἄνευ οὐδεμιᾶς ἀπωλείας ἀζώτου.—Ἡ παλινδρομικὴ αὕτη μετάπτωσις τῆς ἀσπαραγίνης συμβαίνει, ἐνῷ καταναλίσκεται σάκχαρον, τὸ δὲ σάκχαρον ἀπεδείχθη, ὅτι δὲν προέρχεται ἐκ σχίσεως τοῦ λευκωματοειδοῦς σώματος, ὃ παρήγαγε τὴν ἀσπαραγίνην, ἀλλὰ γενναται ὡς νέον προϊὸν ἐξ ἀφομοιώσεως. Κατὰ παραπλήσιον τρόπον ἐξηγητέον καὶ τὸ βέβαιον γεγονός, ὅτι τὰ πρωτεϊνοῦχα ἀναγεννῶνται ἐξ ἀσπαραγίνης μόνον ἐν τῷ φωτὶ τῆς ἡμέρας, καὶ ἀναγεννῶνται καθ' ὅλου εἰπεῖν μόνον ὑπὸ τοὺς ὅρους τῆς ἀφομοιώσεως ἄνθρακος καὶ ὕδατος. Κατὰ τίνα τρόπον τὸ σάκχαρον συμμετέχει τῆς παλινδρομικῆς ταύτης ἀναγωγῆς, δὲν κατωρθώθη εἰσέτι νὰ διευκρινηθῇ· ἀλλ' ὅτι τὸ σάκχαρον δὲν προστίθεται ἁπλῶς τῇ ἀσπαραγίνῃ, ἵνα πλασθῇ λεύκωμα, δεικνύουσιν ἤδη οἱ προμνησθέντες ἀριθμοί.

§ 32. Πῶς γεννῶνται αἱ ἄλλαι φυτικαὶ οὐσίαι, ὧν μεγάλη ἡ φυσιολογικὴ σημασία, οὐδὲ περὶ τούτου γινώσκομεν τὰ καθ' ἕκαστα. Ἡ γένεσις τῆς *χλωροφύλλης*, σώματος ἀπαραιτήτου εἰς τὴν παρὰ τοῦ φυτοῦ ἀφομοίωσιν οὐσιῶν ἀνοργάνων, κατ' ἀνάγκην διαμένει ἀνεξιχνίαστος, ἐφ' ὅσον σκότος ἐπικαλύπτει τὴν χημικὴν σύνθεσιν καὶ τὴν φύσιν τοῦ σώματος τούτου. Ἀλλ' ὅμως ἐβεβαιώθη, ὅτι ἡ χλωροφύλλη παράγεται ἐκ τῆς κιτριοφύλλης (etiolin), πιθανὸν δέ, ὅτι καὶ τὸ σῶμα τοῦτο παράγεται ἐξ ἀμύλου κατὰ σύμπραξιν καὶ ἄλλων οὐσιῶν· διότι βλέπομεν τὴν κιτρινοφύλλην παραγομένην τότε μόνον, ὅταν ὑπάρχῃ ἄμυλον ἀποτεταμιευμένον. Ἂν παραχθῇ ξανθοφύλλη ἐν φυτοῖς ἄρτι βλαστάνουσιν, ὧν τὸ ἀποταμίευμα λίπος ἁπλοῦν, τότε προμετασχηματίζεται τὸ λίπος εἰς ἄμυλον. Καὶ φαίνεται λοιπόν, ὅτι ὑπάρχει διπλῆ τις ἡ σχέσις μεταξὺ ἀμύλου καὶ χλωροφύλλης· τοῦτ' ἔστι παράγεται μὲν ἴσως ἡ χλωροφύλλη ἐκ τοῦ ἀμύλου, διαβαίνουσα διὰ τῆς κιτρινοφύλλης ὡς ἄρθρου διαμέσου· ἀλλὰ καὶ ἡ κιτρινοφύλλη πάλιν μόνον

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ὑπὸ τὴν ἐπιῤῥοὴν τοῦ φωτὸς ἀνάγει τὸ ἀνθρακικὸν ὀξὺ καὶ τὸ ὕδωρ, καὶ ἐπιφέρει οὕτω τὴν γένεσιν τοῦ ἀμύλου ἐν τῷ κόκκῳ τῆς χλωροφύλλης.

§ 33. *Ἀναπνοή* Ὡς τὰ ζῶα, οὕτως εἶναι ἠναγκασμένα καὶ τὰ φυτά, καθ' ἃ πρῶτος ἐδίδαξεν ὁ Saussure (1804), νὰ ἀναπνέωσιν ἐφ' ὅρου ζωῆς, καὶ μάλιστα κατὰ τὴν αὐτὴν ἔννοιαν, καθ' ἣν ἀναπνέουσι καὶ τὰ ζῶα, ἤτοι νὰ παραλαμβάνωσιν ἐκ τοῦ ἀέρος ὀξυγόνον, χρησιμεῦον εἰς τὰς ἐν τῷ ὀργανισμῷ ὀξειδώσεις, καὶ νὰ ἀνταποδίδωσιν ἀνθρακικὸν ὀξύ, ἀπὸ τῆς ὀξειδώσεως παραχθέν. Εἴπομεν δὲ ἀνωτέρω (σελ. 201) τὰ δέοντα περὶ τῆς συγχύσεως, ἥτις ἐπεκράτει μεταξὺ τῆς ἀναπνοῆς καὶ τῆς πράξεως ἐκείνης, δι' ἧς παράγεται οὐσία ὀργανικὴ ὑπὸ τὴν ἐπιῤῥοὴν τοῦ φωτός, ἐνῷ ἀναπίνεται ἀνθρακικὸν ὀξὺ καὶ ἀπολύεται ὀξυγόνον. Τὰ μὲν ὑπέργεια ὄργανα τῶν χερσαίων φυτῶν λαμβάνουσι τὸ ὀξυγόνον ἐκ τοῦ ἀέρος, αἱ δὲ ῥίζαι ἐκ τοῦ ἐδάφους· τὰ δὲ ὑποβρύχια ὄργανα ἀναπνέουσι τὸ ἐν τῷ ὕδατι ὀξυγόνον, οἷόν τι δηλαδὴ ποιοῦσι καὶ τὰ διὰ βραγχίων ἀναπνέοντα ζῶα. Τὸ πράσινον φυτὸν ἀναπνέει ἡμέραν καὶ νύκτα, καὶ ἄρα καὶ καθ' ὃν χρόνον ἀπολύεται ἐξ αὐτοῦ ὀξυγόνον. Ἐπειδὴ δὲ μόνα τὰ πράσινα φυτὰ διατηροῦσι τὸ ἐν τῷ ἀέρι ποσὸν τοῦ ὀξυγόνου πάντοτε τὸ αὐτό, τοῦτ' ἔστιν ἀνάγουσι μὲν τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ, ὅσον παρήχθη ἐκ τῆς καθολικῆς ἀναπνοῆς καὶ ἐκ τῶν ἄλλων ὀξειδωτικῶν πράξεων, τῶν ἐν τῷ φυτῷ, συγχρόνως δὲ ἀποδίδουσιν αὖθις τῷ ἀέρι τὸ ὀξυγόνον, ὃ ἀπέσπασαν ἐκ τοῦ ἀέρος· διὰ ταῦτα εὔκολον εἶναι νὰ ἐννοήσωμεν, ὅτι ἡ τοῦ ὀξυγόνου ἀπὸ τῶν φυτῶν τούτων ἐκχώρησις πρέπει νὰ ἦναι πολλῷ μείζων ἢ ὅση ἡ καταναλωσις τοῦ ἀερίου αὐτοῦ. Εὑρέθη δέ, ὅτι φύλλον δάφνης ἐκπνέει τριακοντάκις πλεῖον τὸ ὀξυγόνον, ἢ ὅσον καταναλίσκει.

Τὸ μέγεθος τῆς ἀναπνοῆς μορίου τινὸς φυτικοῦ, ἴσων ὄντων τῶν ὅρων, ἐξαρτᾶται ἐκ τοῦ εἴδους τοῦ φυτοῦ καὶ ἐκ τοῦ βαθμοῦ τῆς ἀναπτύξεως. Περὶ τῶν πρασίνων καὶ τετελειωμένων φύλλων διαφόρων φυτῶν ἐβεβαίωσεν ἤδη ὁ Saussure, ὅτι δαπανᾶται τὸ ὀξυγόνον ἄλλοτε ἄλλο κατ' ἀναλογίαν 1 : 27. Πάντα τὰ φυτικὰ ὄργανα, ὅσα ἂν γοργῶς αὐξάνωνται, οἷον ὀφθαλμοὶ ἄρτι βλαστάνοντες, καταναλίσκουσι πολὺ ὀξυγόνον. Κραταιοτάτη δὲ ἑαυτῆς γίνεται ἡ ἀναπνοὴ βλαστανόντων σπερμάτων, ἢ ἀνθούντων φυτῶν.

Ἀκωλύτου μὲν οὔσης τῆς προσαγωγῆς τοῦ ἀέρος, ὁ ἄνθραξ ἁπασῶν τῶν ὀργανικῶν συνθέσεων κατακαίεται εἰς ἀνθρακικὸν ὀξύ, περιωρισμένης δὲ οὔσης τῆς τοῦ ὀξυγόνου προσαγωγῆς, γενναται ἐξείδιον ἄνθρακος. Ἐπειδὴ δὲ κατὰ τὴν ἀναπνοὴν τῶν φυτῶν βλέπομεν πάντοτε ἀπολυόμενον ἀνθρακικὸν ὀξύ, συνάγομεν ἐντεῦθεν, ὅτι δαψιλὲς πρέπει νὰ ὑπάρχῃ τὸ ὀξυγόνον ἐν τοῖς ἱστοῖς, ἐν οἷς τελεῖται ἡ κατάκαυσις τῆς

ὀργανικῆς οὐσίας, ὅ ἐστιν ἡ ταύτης καταδαπάνησις εἰς ἀναπνοήν.— Ἐκ τῶν ὀργανικῶν οὐσιῶν αἱ μὲν μηδὲν ἐνέχουσαι ἄζωτον παράγουσιν, ὅταν καῶσιν, ἀνθρακικὸν ὀξὺ καὶ ὕδωρ, αἱ δὲ εὐμοιροῦσαι ἀζώτου συμπαράγουσι καὶ ἀμμωνίαν. Ἐπειδὴ δὲ τὸ φυτὸν καθ' ὅλου εἰπεῖν δὲν ἀπολύει ἀμμωνίαν, δῆλον δήπου ὅτι ἐπὶ τῆς ἀναπνοῆς τῶν φυτῶν δὲν κατακαίονται σώματα ἀζωτοῦχα. Καὶ ὅμως συνεισέρχονται εἰς τὴν ἀναπνευστικὴν πρᾶξιν καὶ σώματα ἀζωτοῦχα, καὶ ἰδίως τὰ λευκωματοειδῆ τοῦ πρωτοπλάσματος καὶ τῆς ἀλευρώνης. Ἀλλὰ φῶς φανερόν, ὅτι μόνον ἐπὶ μέρος εἶναι δυνατὸν νὰ κατακαίωνται ταῦτα, τοῦτ' ἔστι μόνον τὸ ἐκ τῆς σχίσεως τῶν λευκωματοειδῶν παραγόμενον σῶμα, τὸ ἀμοιροῦν ἀζώτου, εἶναι δυνατὸν νὰ ὀξειδωθῇ. Ὅταν βλαστάνωσι τὰ σπέρματα, σχίζονται τὰ λευκωματοειδῆ εἰς ἀσπαραγίνην καὶ εἰς σῶμά τι ἐλεύθερον ἀζώτου, καταδαπανώμενον εἰς ἀναπνοήν. Ὑδατάνθρακες, συστάντες ἐν τῷ φωτὶ τοῦ ἡλίου, ἀνακαινίζουσι τὰς πρωτεϊνούχους οὐσίας, καθ' ὅσον συντίθενται τῇ ἀσπαραγίνῃ. Βεβαίως δὲ καὶ ἄλλα σχίσεως προϊόντα ἀπολύονται ἐπὶ τῆς μερικῆς τῶν λευκωματοειδῶν καταναλώσεως εἰς ἀναπνοήν, τὰ δὲ προϊόντα ταῦτα συμβάλλονται εἰς σχηματισμὸν τυρωσίνης, λευκίνης, γλοιαμίνης, καὶ καθ' ὅλου εἰπεῖν εἰς πλάσιν ἀμιδικῶν ὀξέων καὶ ὀξυαμιδίων. Τὸ δὲ προῤῥηθὲν γεγονός, ὅτι διὰ τῆς ἀναπνοῆς παράγεται ἀνθρακικὸν ὀξύ, ἐγκλείει ἐν ἑαυτῷ ἤδη καὶ ἄλλο γεγονός, ὅτι, ὅσα τῶν ὀργανικῶν σωμάτων, ἐνέχοντα ὑδρογόνον, χρησιμεύουσιν εἰς ἀναπνοήν, πρὸς τῷ ἀνθρακικῷ ὀξεῖ παράγουσι καὶ *ὕδωρ* ἐπὶ τῆς ἀναπνοῆς, ὡς ἤδη ἀπέδειξεν ὁ Saussure.

Εὔκολον νὰ βεβαιωθῶμεν καὶ μάλιστα ἐπὶ τῆς βλαστήσεως, ὅτι παρὰ τὰ προϊόντα ἐκ σχίσεως τῶν πρωτεϊνούχων οὐσιῶν καταναλίσκονται εἰς ἀναπνοὴν καὶ ὑδατάνθρακες καὶ λίπη, οὐ μὴν ἀλλὰ καὶ ὀξέα ὀργανικά. —Ὅσα τῶν σπερμάτων ἐνέχουσιν ἄμυλον ἀποτεθησαυρισμένον, καταναλίσκουσι μερίδα τούτου ἐν τῇ ἀναπνοῇ, καὶ καταναλίσκουσιν ὁλοσχερῶς τὴν μερίδα ταύτην, ἐνῷ συγχρόνως παράγεται ἀνθρακικὸν ὀξὺ καὶ ὕδωρ. Ὁ ὄγκος τοῦ ποσοῦ τοῦ ἀέρος, τοῦ προσφερομένου εἰς τοιαῦτα σπέρματα ἄρτι βλαστάνοντα, δὲν παραλλάσσει, ἀλλὰ μένει πάντοτε ὁ αὐτός, καίπερ ἀναπινομένου μὲν ὀξυγόνου, ἀπολυομένου δὲ ὀξέος ἀνθρακικοῦ. *Ὁ ὄγκος τοῦ ἀναληφθέντος ὀξυγόνου κατὰ τὴν περίστασιν ταύτην ἐξισοῦται ἄρα πρὸς τὸν ὄγκον τοῦ ἐκπνευσθέντος ἀνθρακικοῦ ὀξέος.* Ἀλλ' οἱ ὑδατάνθρακες, ὅταν ἀκώλυτος προσάγεται ὁ ἀήρ, κατακαίουσι τὸν ἐκτὸς ἄνθρακα εἰς ἀνθρακικὸν ὀξύ, τὸ δὲ ὑπόλειμμα δῆλον δήπου, ὅτι εἶναι ὕδωρ. Ἐπειδὴ δὲ ὁ ὄγκος τοῦ ὀξυγόνου, ὁ ἀπαιτηθεὶς εἰς παραγωγὴν ἀνθρακικοῦ ὀξέος ἐπὶ τῆς ταῦ ἄνθρακος κατακαύσεως, ἐξισοῦται πρὸς τὸν ὄγκον τοῦ γεννηθέντος ἀνθρακικοῦ ὀξέος, ἕπεται ἐντεῦθεν, ὅτι τὸ κατὰ

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

τὴν κατάκαυσιν τοῦ ἀμύλου εἰς ἀναπνοὴν ἀναληφθὲν ὀξυγόνον κατ' ἀνάγκην πρέπει νὰ ἔχῃ τὸν ὄγκον ἴσον πρὸς τὸ ἐκπνεόμενον ἀνθρακικὸν ὀξύ.— *Ἀλλὰ τὸ ποσὸν τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος, τὸ κατὰ τὴν ἀναπνοὴν παραχθέν, ὁτὲ μὲν εἶναι ἔλαττον, ὁτὲ δὲ μεῖζον τοῦ ἀναληφθέντος ὄγκου τοῦ ὀξυγόνου.* Τὸ μὲν πρῶτον συμβαίνει κατὰ τὴν βλάστησιν σπερμάτων λιπαρῶν, τὸ δεύτερον δέ, ὅταν καταδαπῶνται εἰς ἀναπνοὴν ὀξέα ὀργανικά. Εὐεξήγητα δὲ ἀμφότερα τὰ φαινόμενα. Ὅταν μὲν βλαστάνωσι σπέρματα λιπαρά, διαπίπτουσι τὰ γλυκεριώδη εἰς ἄμυλον. Ἂν παραβάλωμεν τὴν σύνθεσιν τῶν λιπῶν πρὸς τὴν τῶν ὑδατανθράκων, ἐν τῷ ἅμα κατανοοῦμεν, ὅτι τὰ λίπη μεταμορφοῦνται εἰς ὑδατάνθρακας μόνον, ἐὰν ἀναλάβωσιν ὀξυγόνον. Ἐπειδὴ δὲ μερὶς τοῦ ἀναληφθέντος ὀξυγόνου καταδαπανᾶται εἰς δημιουργίαν ἀμύλου, πρέπει κατ' ἀνάγκην τὸ ἐκκρινόμενον ποσὸν τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος νὰ ἦναι ἔλαττον τοῦ ἀναληφθέντος ποσοῦ τοῦ ὀξυγόνου. Ἐπειδὴ δὲ εἰς κατάκαυσιν ὀργανικῶν ὀξέων ἀπαιτεῖται ὀξυγόνον ὀλιγώτερον τοῦ εἰς κατάκαυσιν ἄνθρακος, δῆλον δήπου πάλιν, καὶ διὰ τί ἐπὶ τῆς τῶν ὀργανικῶν ὀξέων κατακαύσεως παράγεται πλεῖον ἀνθρακικὸν ὀξύ, ἢ ὅσον ἀναπνεῖται τὸ ὀξυγόνον.

Δὲν πρέπει νὰ παριδωμεν καὶ ὅτι αἱ πρὸς ἀναπνοὴν καταδαπανώμεναι φυτικαὶ οὐσίαι, ὑδατάνθρακες, λίπη καὶ τὰ τοιαῦτα, ἔχουσι πρὸς τὸ τῆς ἀτμοσφαίρας ὀξυγόνον ὡς παντελῶς ἀδιάφορα σώματα, ἢ κἂν παραμένουσιν ἐπὶ μακρὸν ἀδιάφορα. Ἡ ὀξείδωσις λοιπὸν τῶν σωμάτων τούτων ἐν τῷ ζῶντι φυτῷ δὲν εἶναι τοσοῦτον ἁπλῆ, ὡς ἤθελεν ἴσως φανῇ κατὰ πρώτην θεωρίαν. Τοὐναντίον μάλιστα παραδεκτέον, ὅτι καὶ ἄλλαι πράξεις συνεμπλέκονται μετὰ τῶν ἀναπνευστικῶν. Πιθανὸν μαλιστα, ὅτι, συνεργούντων τῶν ζυμωμάτων, ὅσαι οὐσίαι μέλλουσι νὰ χρησιμεύσωσιν εἰς ἀναπνοήν, διαπίπτουσιν εἰς τοιαύτην κατάστασιν, ἐν ᾗ καὶ εὐκολώτερον ὀξειδοῦνται.

Τὸ παράδειγμα, ὃ ἐπορίσθημεν ἐκ τῶν λιπῶν, δεικνύει, ὅτι δὲν καταδαπανᾶται εἰς ἀναπνοὴν ὅλον τὸ ἀμέσως ἀναποθὲν ὀξυγόνον, ἀλλ' ὅτι μερὶς τούτου χρησιμεύει καὶ εἰς πλάσιν φυτικῶν οὐσιῶν. Ἀλλ' ὅμως δύναται νὰ δαπανηθῇ εἰς ἀναπνοὴν καὶ ὀξυγόνον δεδεσμευμένον ἤδη, οἷον τὸ ἐν τῷ νιτρικῷ ὀξεῖ περιεχόμενον καὶ δίκην ἁλάτων νιτρικῶν προσενεχθὲν εἰς τροφὴν τοῖς φυτοῖς. Ἂν τὸ δεδεσμευμένον τοῦτο ὀξυγόνον ὀξειδώσῃ οὐσίας ὀργανικὰς μέχρις ὀξέος ἀνθρακικοῦ, τὸ δὲ κατ' αὐτὸν τὸν τρόπον συστὰν ἀνθρακικὸν ὀξὺ ἐκπνευσθῇ, ὡς τὸ παραχθὲν ἐπὶ τῆς συνήθους ἀναπνοῆς, συνιστᾶται ἡ λεγομένη *ἐσωτερικὴ, ἢ ἐντὸς τῶν μικκυλίων ἀναπνοή*, ἥτις καὶ ἀποτυποῦται ἐν τούτῳ, ὅτι τὸ φυτὸν ἀπολύει ἀνθρακικὸν ὀξὺ καὶ τότε ἀκόμη, ὅταν δὲν προσκομί-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ζηται αὐτῷ ὀξυγόνον (*). Συνηθεστάτη καὶ διδακτικωτάτη περίπτωσις ἀναπνοῆς ἐντὸς τῶν μορίων εἶναι ἡ πασίγνωστος *οἰνοπνευματώδης ζύμωσις*, ἐν ᾗ ἀποσπᾶται ἐξ ἑνὸς ἀτόμου σακχάρου τὸ ὀξυγόνον καὶ καταδαπανᾶται πρὸς ἀναπνοήν. Οἱ τὴν ζύμωσιν παράγοντες σακχαρομύκητες δέονται ἐλευθέρου ὀξυγόνου, ὅπως αὐξηθῶσι, καταδαπανῶντες τοῦτο εἰς τὴν ἀναπνοήν. Ἀλλ' ἂν ἀποκλεισθῇ ἀπ' αὐτῶν τὸ ἐλεύθερον ὀξυγόνον, λαμβάνεται ἐπ' ἀναπνοῇ τὸ ἐν τῷ σακχάρῳ. Παρετηρήθη δὲ τοιαύτη ἐσωτερικὴ ἀναπνοή, καθ' ἣν δηλαδὴ παράγονται προϊόντα ζυμώσεως (οἷον ἀνθρακικὸν ὀξύ, οἰνόπνευμα καὶ μικρὰ ποσὰ ἄλλων οὐσιῶν) — παρετηρήθη λέγομεν οὐ μόνον ἐν τοῖς σακχαρομύκησιν, ἀλλὰ καὶ ἐν ἄλλοις τῶν μυκήτων, μάλιστα δὲ καὶ ἐν ὀργάνοις πρασίνων φυτῶν. Ἐπὶ τῆς πράξεως ταύτης στηρίζεται καὶ ἡ *αὐτόματος ζύμωσις* γλυκέων καρπῶν, καθ' ἣν τὸ ἐν τοῖς ἱστοῖς τῶν καρπῶν τούτων ἐγκείμενον σάκχαρον, ἄνευ τῆς παρεμβάσεως ὀργανισμῶν μυκητοειδῶν, σχίζεται εἰς ἀνθρακικὸν ὀξὺ καὶ εἰς οἰνόπνευμα.

Ὡς πᾶσα ὀξείδωσις, οὕτω καὶ ἡ ἀναπνοὴ τῶν φυτῶν εἶναι πηγὴ καὶ θερμότητος καὶ ζώσης δυνάμεως Ἡ ἐπὶ τῆς ἀναπνοῆς παραγομένη θερμότης, ἡ ἐκ τῆς κατακαύσεως, εἶναι ἐνίοτε, μάλιστα ὅταν βλαστάνωσι σπέρματα ἢ ἀνθῶσι φυτά, τηλικαύτη, ὥστε καὶ διὰ τοῦ θερμομ. καταμετρεῖται. Χιλιόγραμμον σπερμάτων κριθῆς μεταξὺ βλαστανόντων, ἂν κεῖνται εἰς σωρὸν καὶ περιβάλλωνται ὑπὸ κακῶν τῆς θερμότητος ἀγωγῶν, τοσοῦτον θερμαίνεται, ὥστε τὸ ἐμβυθισθὲν θερμόμετρον δεικνύει 5—10° ὑπὲρ τὴν θερμοκρασίαν τῆς ἀτμοσφαίρας. Ἀνθοῦσαι αἱ τῶν *ἀροειδῶν* σπάθαι τοσοῦτον θερμαίνονται, ὅταν ἀνοίγονται αἱ ἀνθῆραι, ὥστε ἀντιλαμβανόμεθα τῆς θερμάνσεως καὶ ἁπλῶς ψαύοντες διὰ τῶν χειρῶν. Καὶ ὁ Saussure παρετήρησεν ἤδη ἐπὶ τῶν ἀῤῥένων τῆς κολοκύνθης ἀνθῶν αὔξησιν τῆς θερμότητος ὑπὲρ τὸν πέριξ ἀέρα, ἐπικυρουμένην καὶ θερμομέτρων, καταμεμερισμένων ἐπ' ἄκρον.

Ἡ ἀναπνοὴ παρακολουθεῖ πάσας τῶν φυτῶν τὰς ζωτικὰς πράξεις. Καὶ πρῶτον μὲν ἡ συναλλαγὴ τῆς ὕλης ἐπιταχύνεται· διότι, κατακαιομένων τῶν σωμάτων τῶν περιεχομένων ἐντὸς τῶν κυττάρων, μεταβάλλονται μὲν αἱ σχέσεις αἱ περὶ τὴν διάχυσιν τῆς ὕλης, ὑπεισέρχονται δὲ νέαι κινήσεις τῆς ὕλης. Δεύτερον δὲ τὰ φυτὰ αὐξάνονται μόνον ἐν

(*) Τὸ εἶδος τοῦτο τῆς ἀναπνοῆς συμβαίνει καὶ ἐν τοῖς ζώοις, ὑπὸ τοῦ Pflueger (1875) διὰ πειραμάτων ἐπικυρωθὲν ἐπὶ τῶν βατράχων. Ὁ ῥηθεὶς συγγραφεὺς προὔτεινε τὸν ὅρον «ἀναπνοὴ μεταξὺ τῶν μικκυλίων», πάντως προτιμητέον τοῦ συνήθους τοῖς φυτολόγοις ὅρου «ἐσωτερικὴ ἀναπνοή»· διότι ὑπὸ τοῦτον ἐν τῇ φυσιολογίᾳ τῶν ζώων ἐννοεῖται ἡ μεταξὺ αἵματος καὶ ἱστοῦ καταλλαγὴ ὕλης.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

καιρῷ τῆς ἀναπνοῆς, τότε δὲ ἐκτελεῖται καὶ πᾶν εἶδος κινήσεως, ἀπὸ τῶν ἐρεθιστικῶν ἐκείνων τῶν παρά τισι τῶν ὀργάνων μέχρι τῶν ῥευμάτων τοῦ πρωτοπλάσματος κ.τ.λ.

Ἐπὶ τῆς ἀναπνοῆς ἡ διατατικὴ δύναμις μεθίσταται εἰς δύναμιν ζῶσαν καὶ εἰς θερμότητα. Αὐτὸ τοῦτο γίνεται καὶ ὅτε σχίζονται αἱ ὀργανικαὶ ἑνώσεις ἐν τῷ φυτῷ· διότι πᾶσα σχίσις χημικῶν ἀτόμων καθίσταται πηγὴ ζώσης δυνάμεως καὶ θερμότητος, ὅθεν δήπου προέρχονται πᾶσαι αἱ πράξεις ἐκεῖναι, αἱ ἀπαιτούμεναι εἰς αὔξησιν τῶν φυτῶν. Ἀλλ' ἡ πρὸς αὔξησιν ἀναγκαιοῦσα διατατικὴ δύναμις ἐκερδήθη ἐκ τῆς ἀφομοιώσεως, ἥτις, ἐνῷ μετατρέπει οὐσίας ἐχούσας μικρότερον τὸ μοριακὸν βάρος (ἀνθρακικὸν ὀξύ, ὕδωρ, ἀμμωνίαν κ.τ.λ.) εἰς οὐσίας ἐχούσας μέγα τὸ βάρος ἐκεῖνο (λίπη, ὑδατάνθρακας, λευκωματοειδῆ κ.τ.λ), δημιουργεῖ πλεόνασμα δυνάμεως διατατικῆς, ἐξ οὗ ὠφελεῖται οὐ μόνον ἡ ἀναπνοή, ἀλλὰ καὶ τὰ πράσινα ἐκ τῶν φυτῶν, καὶ ὅλον τὸ βασίλειον τῶν ζώων· διότι πάντες οἱ μὴ πράσινοι ὀργανισμοὶ πορίζονται τὴν ἐν ἑαυτοῖς ζῶσαν δύναμιν ἐκ τοῦ μεγάλου ἐκείνου κεφαλαίου τῆς διατατικῆς δυνάμεως, ὃ περισυνάγει τὸ πράσινον φυτόν, ἐν ᾧ χρόνῳ συναφομοιοῖ ἑαυτῷ τὰ ἀνόργανα στοιχεῖα.

§ 34. *Ἀφομοίωσις=συμφυσίωσις.* Πᾶσαι αἱ ἐν τῷ ζῶντι φυτῷ συμβαίνουσαι χημικαὶ ἐξαλλοιώσεις συγκροτοῦσι *τὴν χημικὴν μεταμόρφωσιν ἢ τὴν ἐναλλαγὴν ἢ συναλλαγὴν τῆς ὕλης ἐν τῷ φυτῷ.* Συμφυσίωσις δὲ καὶ ἀναπνοὴ καὶ διάκρισις εἶναι αἱ τρεῖς ἐπισημότατα πράξεις ἐκ τῶν περὶ τὴν συναλλαγὴν τῆς ὕλης.

Συμφυσίωσις λέγεται σήμερον ἐν τῇ τῶν φυτῶν φυσιολογίᾳ ἡ τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος καὶ τοῦ ὕδατος μεταμόρφωσις εἰς οὐσίαν ὀργανικήν, τοῦτ' ἔστιν εἰς ἄμυλον, σάκχαρον ἢ λίπος. Ὡς ὄργανον δὲ τῆς συμφυσιώσεως κατὰ ταῦτα θεωρητέον μόνον τὸν κόκκον τῆς χλωροφύλλης.

Ἡ θεωρία αὕτη συνᾴδει πρὸς τὴν παλαιοτέραν καὶ εἰσέτι ἐν τῇ φυσιολογίᾳ τῶν ζώων ἐπικρατοῦσαν ἰδέαν, καθ' ἣν *συμφυσίωσις εἶναι ἡ τῶν ἀναληφθεισῶν τροφῶν μεταμόρφωσις εἰς στοιχεῖα ἱστῶν.* Καὶ ὅμως σκόπιμον εἶναι ἴσως τὸ ὁρίσαι τὴν ἔννοιαν τῆς συμφυσιώσεως καθ' ἃ εἴπομεν, τοῦτ' ἔστι τὸ θεωρῆσαι τὴν γένεσιν οὐσίας ὀργανικῆς ἐν τῷ κόκκῳ τῆς χλωροφύλλης ὡς τὸ πρῶτον βῆμα εἰς ἀφομοίωσιν ἢ ὡς μίαν μορφὴν τῆς ἀφομοιώσεως.

Τὸν πάντως σαφέστερον τοῦτον καὶ μᾶλλον συγκεκριμένον ὁρισμὸν τῆς ἐννοίας τῆς ἀφομοιώσεως παραδεχόμεθα καὶ ἀκολουθοῦμεν καὶ ἐν τῇ περιγραφῇ. Κατὰ δὲ τὴν ἔννοιαν ταύτην θεωροῦμεν ὡς συμφυσιούμενα οὐ μόνον τὸ ἀνθρακικὸν ὀξὺ καὶ τὸ ὕδωρ, ἀλλὰ καὶ τὸ νιτρικὸν ὀξὺ καὶ τὴν ἀμμωνίαν, καὶ καθόλου εἰπεῖν πᾶσαν ἐξ ἀνοργάνων στοιχείων τροφήν· ἀλλὰ καὶ τροφὴ συμφυσιοῦται ὀργανική· διότι πᾶν φυτὸν συμφυσιοῖ τὴν τροφήν, καὶ αὐτὸς ὁ μύκης ὁμοίως συμφυσιοῖ, καὶ πᾶν ὄργανον εὑρισκόμενον ἐν τῷ διαπλάσσειν ἱστούς, καὶ αὐτὸ τὸ τελεωθὲν φύλλον συμφυσιοῖ, ἐνῷ γεννᾶται ἄμυλον καὶ καθ' ὅλου εἰπεῖν οὐσία ὀργανική.

Ὅ,τι νῦν λέγεται ἐν τῇ τῶν φυτῶν φυσιολογίᾳ συμφυσίωσις, ἔπρεπε νὰ λεχθῇ κατὰ τὴν παρ' ἡμῖν ἐκδοχὴν τῆς ἐννοίας συμφυσίωσις ἀνθρακικοῦ ὀξέος.

Κατὰ δὲ ταῦτα καὶ ἡ τῆς συμφυσιώσεως πρᾶξις δὲν συνίσταται μόνον ἐν τῇ παραγωγῇ ὀργανικῶν οὐσιῶν, ἀλλὰ καὶ ἐν τῇ μεταμορφώσει τῶν οὐσιῶν τούτων εἰς χημικὰ στοιχεῖα ἱστῶν. Ἀλλ' ἡ δευτέρα αὕτη πρᾶξις, ἡ τοσοῦτον ἀκριβῶς καθοριζομένη κατὰ θεωρίαν, εἶναι εἰσέτι ἄγνωστος ἡμῖν ἐπὶ μέρος πολύ. Πιθανόν, ὅτι συνάπτεται ἡ πρᾶξις αὕτη στενότατα μετὰ τῶν ὀργανικῶν πράξεων, ὅσαι τελοῦνται κατὰ τὴν αὔξησιν τῶν φυτῶν, καθ' ὅσον τὰ στοιχεῖα τῆς παρειᾶς τῶν κυττάρων (οἷον ἡ κυτταρίνη) καὶ ἡ τοῦ ἀμύλου οὐσία γίνονται συγκεκριμέναι, πιθανῶς δὲ καὶ γεννῶνται, ἐν ᾧ χρόνῳ ὑποδύονται τὴν ὀργανικὴν μορφὴν ἢ τὸν τύπον.

ΤΜΗΜΑ ΔΕΥΤΕΡΟΝ

Η ΕΝ ΤΩΙ ΦΥΤΩΙ ΚΙΝΗΣΙΣ ΤΗΣ ΥΛΗΣ

α') Ἀνάληψις ῥοώδους τροφῆς.

§ 35. Ὅ,τι ἂν οὐσίας κέκτηται τὸ φυτόν, ἔξωθεν λαμβάνει αὐτήν.

Εἴπομεν ἀλλαχοῦ, ὅτι πᾶν φυτόν, πλὴν τῶν ἀμυσοειδῶν ὀργανισμῶν (ὅρ. σελ. 188), παραλαμβάνει μόνον ὑγρὰ καὶ ἀέρια. πᾶν δὲ στερεόν, ἵνα εἰσέλθῃ εἰς τὸ φυτόν, πρέπει νὰ ἦναι ῥοῶδες.

Ἀλλ' ἡ ἀνάληψις ἢ ἀνάσπασις τῆς ἔξωθεν ὕλης καὶ ἡ ταύτης διὰ τοῦ φυτοῦ κίνησις τότε μόνον κατανοοῦνται, ὅταν παραδεχθῶμεν, ὃ καὶ εὐλογώτατον, ὅτι τὰ ἐν τῇ ἐνοργάνῳ κτίσει διέπονται ὑπὸ τῶν αὐτῶν νόμων, ὑφ' ὧν καὶ τὰ κατὰ τὴν ἀνόργανον κτίσιν, ἡ δὲ ἰδέα αὕτη ἀποτελεῖ τὸ θεμελιῶδες ἀξίωμα, τὸ νῦν διέπον σύμπασαν τὴν ἐπιστημονικὴν φυσιολογίαν.

Φαίνεται, ὡσεὶ ἠδύνατο τὸ φυτὸν κατ' ἐκλογὴν νὰ ἀνακαλέσῃ τὴν θρεπτικὴν ὕλην, καθ' ὅσον δύο διάφορα φυτά, καθ' ἃ προεδείξαμεν, ἀνα-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

σπῶσιν ἐκ τοῦ αὐτοῦ ἐδάφους οὐ μόνον διάφορα κατὰ τὸ πλῆθος, ἀλλὰ πολλάκις καὶ διάφορα κατ' οὐσίαν τὰ πρὸς θρέψιν αὐτῶν (ὅρ. σελ. 175). Ἀλλὰ τὸ γεγονὸς τοῦτο ἐξηγεῖται κατὰ τρόπον ἁπλοῦν. Ὅσα δηλαδὴ τῶν ὀργάνων ὑπηρετοῦσιν εἰς τὴν ἐκ τοῦ ἐδάφους ἀνάσπασιν ῥοώδους οὐσίας, θέλομεν ἡμεῖς γνωρίσει ὡς συσκευὰς διαχύσεως *διαφόρους* τὴν ποιότητα, αἵτινες καὶ ἐνεργοῦσι κατ' ἀνάγκην ἄλλοτε ἄλλως, ὅταν πρόκηται νὰ ἀναλάβωσι διαφόρους οὐσίας.

Τὸ φυτὸν δεικνύει αὐτενέργειαν, ὅταν ἀναλαμβάνῃ τὴν ἑαυτοῦ τροφήν, καθ' ὅσον ἔχει τὰς ῥίζας εὖ πεφυκυίας εἰς τὸ καταστῆσαι ῥοώδη στοιχεῖά τινα τοῦ ἐδάφους. Αἱ ῥίζαι διαβιβρώσκουσι τὰ ἑτερογενέσματα πετρώματα, πάντων δὲ ῥᾷστα τὴν ἄσβεστον καὶ τὴν μαγνησίαν, καθ' ὑποδεέστερον δὲ βαθμὸν καὶ τὴν βάσαλτον καὶ τὸν πορφυρίτην κτλ., διότι δηλαδὴ ἀποκρίνουσι διαφόρους οὐσίας (ὀξέα ὀργανικά, ἀνθρακικὸν ὀξὺ καὶ ἄλλα σώματα μήπω γνωστά), αἵτινες δρῶσιν ἐπὶ τῶν πετρωμάτων ὡς διαλυτήρια.

Ἂν συναναμίξωμεν ὕδατι ἔστω καὶ ἴχνος ἁπλοῦν ἀμμωνίας, προσθῶμεν δὲ ὀλίγην *φαιτκοφθαλεΐτην*, χρωννύεται διὰ τὴν ἀλκαλικὴν ἀντίδρασιν ἡ διάλυσις ἐρυθρά. Ἂν δ' ἐμβάλωμεν εἰς τὸ ὑγρὸν τοῦτο φυτάριον κυάμου ἀνατραφὲν ἐν ὕδατι, ἐξαφανίζεται ἐν βραχεῖ ἡ ἐρυθρὰ χρῶσις· ὅθεν δῆλον, ὅτι αἱ ῥίζαι ἀποκρίνουσιν ὀξέα.

§ 36. Φυτὰ μονοκύτταρα, φέρ' εἰπεῖν μύκητες ζυμωματικοί, ἀνασπῶσι τὸ πρὸς θρέψιν ὑγρὸν δι' ὅλης αὐτῶν τῆς ἐπιφανείας, ἄῤῥιζα δὲ φυτὰ διὰ μέρους μόνον τῆς ἐπιφανείας ἢ καὶ δι' ὀργάνων ῥιζοειδῶν, καὶ τελευταῖον φυτά, φέροντα γνησίας τὰς ῥίζας, ἀναπίνουσι τὸ θρεπτικὸν ὑγρὸν διὰ τῶν τριχῶν τῶν ῥιζῶν (Ἀνατ. σελ. 93)· ἀλλὰ δῆλον δήπου, ὅτι πάντοτε κύτταρα εἶναι τὰ τὸ ὑγρὸν ἀμέσως ἀνασπῶντα ἐκ τοῦ ἐδάφους, ἢ καθολικώτερον εἰπεῖν, τὰ ἐκ τοῦ περιέχοντος ἀνασπῶντα τὴν θρεπτικὴν ὕλην.

Πάντα τὰ κύτταρα ταῦτα, ὅσα ἂν χρησιμεύωσιν εἰς ἀνάληψιν τῶν ὑγρῶν, θεωρητέον ὡς ἀποτελοῦντα συσκευὰς ὡσμωτικάς, ὅ ἐστι μηχανὰς διεσκευασμένας ἐπιτηδείως εἰς *διάχυσιν* τῶν ὑγρῶν (ἀπέρασιν) διὰ τῶν ὑμένων. Ἕκαστον δὲ τῶν κυττάρων τούτων περιβάλλεται ὑπὸ μεμβράνης εὐδιόδου τῷ τε ὕδατι καὶ ταῖς ἐν τῷ ὕδατι διαλύσεσιν ἄλλων οὐσιῶν, καὶ πεπληρωμένης οὐσίας (ἐνδοκυτταρίου), ἥτις ἔχει μεγάλην τὴν κατὰ μέσον ὅρον ἐνδωσμωτικὴν ἰσοδυναμίαν.

Σύγκειται τὸ περιεχόμενον τῶν κυττάρων, καθάπερ ἐῤῥήθη ἐν τῇ Ἀνατομίᾳ, συνήθως μόνον ἐκ πρωτοπλάσματος κατὰ τὰ πρῶτα τῆς ἀναπτύξεως στάδια· ὕστερον δὲ προσέρχεται καὶ ὁ ἐγκυττάριος χυμός, ὁ κατὰ κανόνα περιενδυόμενος διά τινος ὡς εἰπεῖν ἐπιχρίσματος

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

πρωτοπλασματικοῦ, προσηρεισμένου στενότατα πρὸς τὴν παρειὰν τοῦ κυττάρου. *Ὁ τῶν κυττάρων ὑμὴν εἶναι εὐδιαβατώτερος ὑπὸ τῶν πλείστων διαλελυμένων οὐσιῶν, ἢ ὅσον ὁ ἐκ πρωτοπλάσματος θύλακος.* Μάλιστα δὲ καὶ συμβαίνει, ὥστε ἔναι τῶν οὐσιῶν διαλελυμέναι εὐκόλως μὲν νὰ εἰσέρχωνται εἰς τὴν παρειὰν τῶν κυττάρων, νὰ μὴ δύνανται ὅμως νὰ διαπεράσωσι τὸ πρωτόπλασμα. Τοῦτο πάσχει μεταξὺ ἄλλων καὶ τὸ πυριτικὸν ὀξύ π.χ., ὅπερ εὐκόλως μὲν καὶ δαψιλὲς εἰσδύει εἰς τοὺς ἱστοὺς τῶν *ἀγρωστεοειδῶν* καὶ τῶν *ἱππουριδοειδῶν*, ἀλλὰ κατὰ κανόνα δὲν κατορθοῖ νὰ εἰσδύσῃ εἰς τὰ ἔνδον τῶν κυττάρων, οὔτε εὑρίσκεται ὡς περιεχόμενον ἐν αὐτοῖς, καίπερ κινούμενον ἐπὶ τῶν μεμβρανῶν ἀκωλύτως.

Διὰ τὸ πολὺ μέγεθος τοῦ (μέσου) ἐνδωσμωτικοῦ ἰσοδυνάμου τῶν ἐν τοῖς κυττάροις περιεχομένων, τὰ κύτταρα, ὕδατος προσαχθέντος, ἀνασπῶσι μὲν τούτου μέρος πολύ, ἐκπέμπουσι δὲ ὀλίγην μόνον ἐκ τῆς ἰδίας (διαλελυμένης) οὐσίας διὰ τοῦ δρόμου τῆς διαχύσεως.

Ἂς φαντασθῶμεν τοιοῦτον κύτταρον πεπληρωμένον οὐσίας ῥοώδους. Πίεσις φέρεται ὑπὸ τῆς οὐσίας ταύτης ἐπὶ τῆς παρειᾶς, καὶ φέρεται ὑπὸ τοῦ βάρους τοῦ ἠρεμοῦντος ὑγροῦ ἐπὶ τῆς παρειᾶς τοῦ κυττάρου Ἡ πίεσις αὕτη, συνήθως καλουμένη *ὑδροστατική*, ὑψίστη ἑαυτῆς ἐνεργεῖ ἐπὶ τῆς βάσεως τοῦ κυττάρου, ἐπὶ δὲ τῆς κορυφῆς τούτου εἶναι ἴση τῷ μηδενί. Ἂν κύτταρον τοιοῦτον ὑποβεβλημένον εἰς μόνην τὴν ὑδροστατικὴν πίεσιν, φέρ' εἰπεῖν μία ῥίζης θρίξ, ἐγγίσῃ πρὸς ὕδωρ, εἰσορμᾷ τοῦτο κατὰ διάχυσιν πρὸς τὰ ἔνδον τῆς κεκλεισμένης καὶ ἤδη τελείως πεπληρωμένης παρειᾶς τοῦ κυττάρου, τῆς ἔνδοθεν ὑπενδεδυμένης ὑπὸ τοῦ ἐκ πρωτοπλάσματος θυλάκου ἢ ἀσκίου, πίεσις δὲ τανῦν γεννᾶται ὡσμωτικὴ καταὶ πρὸς πάντα τὰ σημεῖα τῆς τοῦ κυττάρου περιφερείας, ὑπερσταθμῶσα τὴν ἐξωτερικὴν πίεσιν καὶ ἐκδηλουμένη κατὰ διάφορον τρόπον. Ἐνδέχεται δηλαδὴ—καὶ τοῦτο μέχρι τινὸς πάντοτε—ἡ ἐλαστικὴ παρειὰ νὰ ἐκτανυσθῇ, ἐνδέχεται ὅμως καὶ μέρος τοῦ ἐνωσμωθέντος ὑγροῦ αὖθις νὰ ἐκβληθῇ διὰ τῆς παρειᾶς τῆς εὐδιόδου τῷ ὕδατι. Ἐπειδὴ δὲ εἰς τὴν πίεσιν τοῦ εἰς τὸ κύτταρον εἰσορμῶντος ὑγροῦ ἀντιτάσσεται ἡ τοῦ κυττάρου ἐλαστικότης, δῆλον δήπου, ὅτι αἱ ἀντίξοαι αὗται δυνάμεις θέλουσιν ἀνταγωνίζεσθαι, ἕως οὗ ἐπέλθῃ ἰσορροπία. Ὁμοίως εὔκολον εἶναι νὰ ἐννοήσωμεν, ὅτι ἡ ἀπὸ τῆς διηθήσεως ἀντίστασις ἀνταγωνίζεται πρὸς τὴν ἐνδωσμωτικὴν δύναμιν τοῦ ἐν τῷ κυττάρῳ ὑγροῦ, ἐνδέχεται δὲ νὰ ἐπέλθῃ κατάστασις ἰσορροπίας, καθ' ἣν τὸ ποσὸν τοῦ ὑγροῦ τὸ διαχεόμενον πρὸς τὰ ἔνδον τοῦ κυττάρου νὰ ἰσοφαρίζῃ πρὸς τὸ διηθούμενον. Ἐφ' ὅσον λοιπὸν ἡ πίεσις, ἡ ἐκ τοῦ ἐν τῷ κυττάρῳ ὑγροῦ φερομένη εἰς τὴν τοῦ κυττάρου παρειάν, εἶναι μείζων τῆς ἐξωτερικῆς πιέσεως, λέγεται, ὅτι τὸ κύτταρον *σφριγᾷ*, ἡ δὲ κατάστασις τοῦ κυττάρου χαρακτη-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ρίζεται ὡς *σφρῖγος*. Ὑπὸ τὸν ὅρον λοιπὸν τοῦτον ἐννοητέον δύναμιν *ὠσμωτικῆς* πιέσεως. Τὸ σφρῖγος τοῦ κυττάρου δύναται νὰ ἐνταθῇ ἐπὶ πολύ, καὶ πολλάκις ἀντιστοιχεῖ πρὸς τὴν πίεσιν πολλῶν ἀτμοσφαιρῶν.

Σφρῖγος καὶ σφρίγησις δύνανται νὰ λεχθῶσι καὶ περὶ ὅλων ἱστῶν καὶ ὅλων ὀργάνων. Ὅσα τῶν ὀργάνων διατελοῦσιν εἰς αὔξησιν κραταιάν, σφριγῶσι καὶ ἐν τῷ σφρίγει τούτῳ ἔχουσι μείζονα βαθμὸν στερρότητος καὶ ἀκαμψίας. Τἀνάπαλιν δὲ μαρανθέντα μόρια φυτῶν εἶναι χαλαρά, ἐκ δὲ τῆς χαλαρότητος ταύτης ἀποδεικνύεται ἤδη, ὅτι ἐλλείπει ἐνθάδε τὸ σφρῖγος.

Προσδιορίζομεν δὲ τὸ μέγεθος τοῦ σφρίγους, ὅταν ἀπομαράναντες τὸν ἐξεταστέον ἱστὸν ἀγάγωμεν αὐτὸν εἰς σύσπασιν πρῶτον, ἔπειτα δὲ διατανύσωμεν βάρη ἐξαρτῶντες, ἕως οὗ ἀνακτήσῃ τὰς πρώην διαστάσεις. Τὰ βάρη ἀναλογοῦσι πρὸς τὸ μέγεθος τοῦ σφρίγους ἐν τοῖς κυττάροις τοῦ ἐξεταζομένου ἱστοῦ. Κατωρθώθη δὲ κατὰ τὸν τρόπον αὐτὸν νὰ ὁρισθῇ, ὅτι ἐν τῷ ἁρμῷ τοῦ φύλλου κυάμου τὸ σφρῖγος ὑπερβαίνει τὴν πίεσιν ἑπτὰ ἀτμοσφαιρῶν.

Τὰ δὲ ὑγρὰ ἀναλαμβάνονται κατὰ τὰ πρῶτα στάδια τῆς ἀναπτύξεως τῶν κυττάρων διὰ τῆς συνεργείας τοῦ πρωτοπλάσματος, συγκειμένου κατὰ τὸ πλεῖστον ἐξ οὐσιῶν, ὧν ἐπίσημον τὸ ἐνδωσμωτικὸν ἰσοδύναμον.

Ἀλλὰ τὸ ὕδωρ ἀναλαμβάνεται τόσῳ πλεῖον, ὅσῳ μᾶλλον ἐλαττοῦται τὸ πλάσμα ἐν τοῖς ἄρτι αὐξανομένοις κυττάροις· ὡς πλεῖστον δὲ συνάγεται τὸ ὕδωρ ἐν τῷ κυττάρῳ, ὅταν τὸ πλάσμα ὑπενδύῃ ἔνδοθεν τὴν παρειὰν τούτου ὡς στρῶμα λεπτόν. Ὅταν δὲ τοιοῦτον καταστῇ τὸ κύτταρον, ἀναλαμβάνουσι ταῦντεῦθεν τὰ ἐν τῷ χυμῷ τοῦ κυττάρου ἐμφανιζόμενα σώματα, ἤτοι κατὰ πρῶτον λόγον τὰ ὀργανικὰ ὀξέα καὶ τὰ ὀργανικὰ ἅλατα — αὐτὰ λέγομεν διὰ τῆς μεγάλης ἐνδωσμωτικῆς δυνάμεως αὐτῶν ἀναλαμβάνουσι τὴν τοῦ ὕδατος ἀνάσπασιν. Αὐτὰ ταῦτα ὅμως δὲν κατορθοῦσι νὰ διαχυθῶσιν, ἐν ὅσῳ ζῇ τὸ πρωτόπλασμα τῶν κυττάρων, ἐν ᾧ περικλείονται· διότι τὸ *πρωτόπλασμα εἶναι ἀδιάβατον ὑπὸ τῶν ὀργανικῶν ὀξέων καὶ τῶν πλείστων σωμάτων ἐκ τῶν ἐν τῷ χυμῷ τῶν κυττάρων* (ὅρ. ἀνατ. σελ. 19). Καὶ συμβαίνει λοιπὸν οὕτω νὰ ἀνασπᾷ μὲν τὸ κύτταρον ὕδωρ, νὰ μὴ ἀποβάλῃ ὅμως ἐν τῇ πράξει ταύτῃ οὐσίας ὀργανικάς. Ἀλλὰ παρατηρητέον ἐνταῦθα, ὅτι τὸ πρᾶγμα, ὡς ἐξετέθη, δὲν εἶναι καὶ κατὰ πάντα ὀρθόν· διότι τὸ ποσὸν τοιούτων ὀργανικῶν οὐσιῶν, τὸ πράγματι διαχεόμενον, ὅταν παραβληθῇ πρὸς τὸ δι' ἐνδωσμώσεως ἀναμυζηθὲν ποσὸν τοῦ ὕδατος, δὲν εἶναι ἴσον τῷ μηδενί, ἀλλὰ μόνον κομιδῇ ὀλίγον· καὶ ἑπομένως καὶ παρὰ τὸν ἐκ πρωτοπλάσματος ἐπενδύτην εἶναι δυνατόν, ὀλίγα ποσὰ οὐσιῶν κατ' ὥσμωσιν νὰ διαχυθῶσιν ἀπὸ κυττάρου εἰς κύτταρον.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Αἱ τῶν ῥιζῶν τρίχες καὶ ὅσα τῶν κυττάρων λειτουργοῦσιν ὁμοίως, δύνανται ἄρα νὰ ἀναπάσωσιν ὕδωρ ἐκ τοῦ περιέχοντος, ἐν ᾧ διαπλοῦνται, χωρὶς νὰ ἐκχωρήσωσι δι' ὡσμώσεως μεγάλα ποσὰ τῆς ἰδίας οὐσίας εἰς τὸ περιέχον ἐκεῖνο. Ἀλλ' ὅμως καὶ αἱ οὐσίαι, αἱ δι' ἐξωσμώσεως ἐκκρουόμεναι ἀπὸ τῶν κυττάρων, ὑπηρετοῦσιν εἰς τὴν ζωὴν τῶν φυτῶν, καθ' ὅσον χρησιμεύουσιν εἰς δίοιξιν (διάνοιξιν) πετρωμάτων κατὰ τὰ προμνημονευθέντα.—Ἐκ τοῦ περιέχοντος, ἐν ᾧ εὑρίσκονται αἱ τῶν ῥιζῶν τρίχες καὶ ὅσα ταύταις ἀνάλογα κύτταρα, ὕδωρ ἀναπᾶται κατὰ πρῶτον λόγον, σὺν αὐτῷ ὅμως καὶ τὰ ἀναπεπομένα ἄέρια καὶ ὅσα τῶν ἁλάτων ὑπάρχουσι διαλελυμένα· πάντων δὲ τούτων, τῶν εἰς τὰ φυτὰ εἰσερχομένων σωμάτων, τὸ ποσὸν καὶ ποιὸν ἐξαρτᾶται ἐκ τῆς ποιότητος τῆς τε τοῦ κυττάρου μεμβράνης καὶ τῶν περιεχομένων ἐν αὐτῷ τῷ κυττάρῳ.

Ἀλλὰ τίνες ὅμως αἱ παραλλαγαὶ αἱ περὶ τὴν ὑφὴν τῶν συσκευῶν τούτων τῆς διαχύσεως, ὧν ἕνεκα παραλλαγῶν αἱ μὲν τῶν συσκευῶν, φέρ' εἰπεῖν αἱ τρίχες τῶν ῥιζῶν ὡρισμένου φυτοῦ, ἀναλαμβάνουσιν ἅλατα ἀργίλλου καὶ λιθίου, ἄλλαι δὲ εἶναι πάντη ἀνεπιτήδειαι εἰς τὴν τούτων ἀνάληψιν, οὔπω ἐξιχνιάσθη.

Λόγος ἐγένετο μέχρι τοῦδε περὶ τῆς ἀναλήψεως ὑγρῶν χρησίμων εἰς τὴν τοῦ φυτοῦ θρέψιν, τῆς συμβαινούσης κυρίως εἰπεῖν διὰ τῶν ῥιζῶν. Ἀλλὰ καὶ ἐκ τῆς ἐπιφανείας τῶν φύλλων καὶ καθόλου εἰπεῖν ἐκ πάντων τῶν ὑπεργείων ὀργάνων εἶναι δυνατὸν νὰ ἀναπασθῇ τὸ ὕδωρ· φύλλα π. χ. μαραινόμενα ἀναμυζῶσιν ὡσμωτικῶς ἱκανὴν δρόσον καὶ ὕδωρ ὑέτιον καὶ σφριγῶσιν ἐπὶ τούτοις.

β') Ἡ διὰ τοῦ φυτοῦ ἀπέρασις τῆς ῥοώδους τροφῆς. Πίεσις ἀπὸ τῶν ῥιζῶν.

§ 37. Ὅσα ὑγρὰ ἀναπίνονται ὑπὸ τῶν ῥιζῶν καὶ τῶν ὁμοίως λειτουργούντων ὀργάνων, κινοῦνται ἐπὶ τὰ πρόσω εἰς τὰ ἐνδότερα τῶν φυτῶν εἴτε κατὰ νέαν πάλιν διάχυσιν, εἴτε διὰ πίεσιν ἐκ τῆς προῤῥηθείσης ὡσμωτικῆς δυνάμεως, ὅ ἐστι διὰ τοῦ σφρίγους.

Φέρε λοιπὸν ἐξετάσωμεν κατὰ πρῶτον, πῶς ἐνεργεῖ ἡ διάχυσις. Ὅταν ἀναλογισθῶμεν, ὅτι οἱ χυμοὶ γειτνιαζόντων κυττάρων οὐδέποτε συμφωνοῦσι κατὰ πάντα περὶ τὴν χημικὴν καὶ φυσικὴν αὐτῶν ἕξιν, καταναοῦμεν, ὅτι τοιαῦται ὡσμωτικαὶ κινήσεις πρέπει νὰ συμβαίνωσι συνηθέστατα ἐν τῷ ζῶντι φυτῷ. Πᾶσαι αἱ ἐκ διαχύσεως κινήσεις φέρονται ἐπὶ τὸ κατασκευάσαι ἰσορροπίαν, τοῦτ' ἔστιν ἐν τῷ ἡμετέρῳ παραδείγματι ἀγωνίζονται τὰ ὡσμωτικὰ ῥεύματα νὰ καταστήσωσιν ἰσόρ-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ροπον τὴν χημικὴν καὶ φυσικὴν ἕξιν τῶν χυμῶν ἀπανταχοῦ τῶν κυττάρων ἐν τῷ φυτῷ. Ἀλλ' ἤδη αὐτὴ ἡ ἀναπνοή, ἀποκρίνουσα ἀλλοιοτάτας οὐσίας ὀργανικάς, διαστρέφει διηνεκῶς τὰς συνισταμένας ἰσορροπίας. Αὐτὸ τοῦτο ποιεῖ καὶ ἡ ἐξάτμισις ἀπὸ τῶν κυττάρων, ὅσα συνάπτουσι τῷ ἀέρι· διότι ἐκ τῆς ἐξατμίσεως ταύτης παράγεται συμπύκνωσις τῶν ἐν τοῖς κυττάροις χυμῶν.

§ 38. Δὲν δημιουργεῖ ἐλάττονα τὴν ροπὴν εἰς ἀπέρασιν τῶν χυμῶν διὰ τοῦ φυτοῦ τὸ σφρίγος τῶν ἱστῶν καὶ ὀργάνων. Διὰ τὴν δύναμιν τοῦ σφρίγους εἰσπιέζεται τὸ ὕδωρ ἀπὸ τῶν τριχῶν τῶν ῥιζῶν καὶ ἄλλων ἀναπινόντων ὀργάνων—εἰσπιέζεται λέγομεν εἰς τὰ γειτνιάζοντα κύτταρα, ὅθεν νέα πάλιν ἔντασις τοῦ σφρίγους ἐνθάδε, ἡ δὲ ἔντασις αὕτη ἐκφαίνεται διὰ νέας διυλίσεως ὕδατος καὶ οὕτω καθεξῆς.

Βλαστοὶ νηματώδεις τοῦ Penicillium glaucum καὶ ἄλλων μυκήτων, καλλιεργηθέντες ἐπ' ἐδάφους ὑφύγρου, φαίνονται πολλάκις ὡς ὑπὸ δρόσου κεκαλυμμένοι, ἧς τὰ λεπτὰ σταγόνια, τὰ κρεμάμενα ἀπὸ τῶν νημάτων τοῦ μυκηλίου, ἐξεθλίβησαν ὑπὸ τῆς δυνάμεως τοῦ σφρίγους.—Ἐπὶ τῶν φύλλων ἀγρωστεοειδῶν, ἄρτι βλαστανόντων, ἐκθλίβονται πολλάκις ὑπὸ τοῦ σφρίγους σταγόνια, καθ' ὅσον ἐν ταῖς πολλαῖς θριξὶ τῶν ῥιζῶν, ταῖς κατ' ὥσμωσιν ἀναπινούσαις τὸ ὕδωρ, παράγεται πίεσις, ἐλαύνουσα τὸ ὑγρὸν κατὰ τὴν διεύθυνσιν τῆς ἐλάσσονος ἀντιστάσεως, καὶ φέρουσα τοῦτο εἰς τὰ στόματα τῶν φύλλων ἐν σχήματι σταγονίων (ὅρ. Ἀνατ. σελ. 89). Ἡ ἐκ τῶν τριχῶν τῆς ῥίζης ἀφορμωμένη, ἀμέσως δὲ ἐπὶ τὰ χυμοφόρα κύτταρα τῆς τριχὸς διαβιβαζομένη καθολικὴ δύναμις τοῦ σφρίγους, ἡ παρατείνουσα τὴν ἑαυτῆς ἐνέργειαν καὶ ἐπὶ τὰ ὑπέργεια μόρια τῶν φυτῶν, ἢ τοὐλάχιστον διαβιβαζομένη εἰς ὕψος ὡρισμένον, σημαίνεται ὡς *δύναμις ἀπὸ τῆς ῥίζης ἢ πίεσις ἀπὸ τῆς ῥίζης* (Hales 1727). Κοινόν τι μὲν χρῆμα εἶναι ἡ ἐνέργεια τῆς ἀπὸ τῆς ῥιζης πιέσεως παρὰ τοῖς χόρτοις, εὔκολος δὲ καὶ ἡ ἀπόδειξις ταύτης, ἄν, ἀποκόψαντες τὸν καυλὸν φυτοῦ μικρόν τι ὑπὲρ τὸ ἔδαφος, προσαρμόσωμεν σωλῆνα ἐπιτήδειον εἰς ἀνάβασιν τῶν ὑγρῶν· διότι παραχρῆμα βλέπομεν τὸ ὑγρὸν ἀναβαῖνον ἐν τῷ σωλῆνι. Ἂν διατηρήσωμεν ὑγρὸν τὸ ἔδαφος, ἐν ᾧ ἐῤῥιζωμένον ἐστὶ τὸ φυτόν, φέρ' εἰπεῖν βαλσαμίνη τις ἢ ἡλίανθος, ἐκβλύζει ἐκ τοῦ κολοβώματος τὸ ὕδωρ ἐφ' ἡμέρας πολλάς· ἐπειδὴ δὲ τὸ ποσὸν τοῦ ἐκρέοντος ὕδατος, ἂν παραταθῇ τὸ πείραμα, ἀποτελεῖ ὄγκον πολλαπλάσιον τοῦ ὄγκου τῆς ῥίζης, δῆλον δήπου, ὅτι διὰ τῆς ὡσμωτικῆς δυνάμεως τῶν τῆς ῥίζης τριχῶν ἀνασπᾶται διηνεκῶς ὕδωρ ἐκ τοῦ ἐδάφους, διὰ δὲ τῆς ἀπὸ τῆς ῥίζης πιέσεως ἀναβαίνει ἀκαταπαύστως. Ἡ δύναμις αὕτη τῆς ῥίζης φωράται δρῶσα καὶ παρ' ἐνίοις τῶν ξυλωδῶν φυτῶν, φέρ' εἰπεῖν παρὰ τῷ κλή-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ματι τῆς ἀμπέλου. Γνωστόν, ὅτι τὸ κλῆμα «*δακρύει*», ἂν ἀποκοπῇ ἐν ἀρχῇ τῆς βλαστητικῆς ἐποχῆς· διότι ἐκβλύζει ὕδωρ ἀπὸ τῆς ἐπιφανείας τοῦ κολοβώματος ἐπὶ μακρὸν καὶ ἀκαταπαύστως, διὰ δὲ μανομέτρου, προσδεθέντος ἐπὶ τοῦ δακρύοντος τόπου, καταδεικνύεται, ὅτι ἀπὸ τοῦ κλήματος ἐκθλίβεται τὸ ὑγρὸν μετὰ δυνάμεως, ἥτις ὑπερβαίνει τὴν θλῖψιν $^1/_2$—1 ἀτμοσφαίρας. Πολλὰ τῶν φυτῶν οὐδὲ τὸ παράπαν διακρίνουσι· παρ' ἄλλοις δὲ τὸ μέγεθος τῆς πιέσεως, ἐξαρτώμενον καθ' ὅλου εἰπεῖν ἐκ τῆς διοργανώσεως τοῦ φυτοῦ, ἰσοσταθμεῖ ὑπὸ τοὺς ἀρίστους ὅρους πρὸς $^1/_4$—1 ἀτμόσφαιραν. Σπανίως αἱ ἀξίαι αὗται ὑποβιβάζονται ἢ ὑπερβιβάζονται. Ἡ ὑψίστη πίεσις (ὡς ἀπὸ 1 $^1/_2$ ἀτμοσφαίρας περίπου) παρετηρήθη ἐν μόνῳ τῷ *κλήματι* τῆς ἀμπέλου. Τροποποιεῖται δὲ ἡ *δακρυρροϊκὴ πίεσις* καὶ ὑπὸ ἐξωτερικῶν συμβεβηκότων. Εὑρέθη φέρ'εἰπεῖν, ὅτι, ἀναβιβαζομένης τῆς θερμοκρασίας, παρακολουθεῖ μέχρι τινὸς ἀναβαίνουσα καὶ ἡ πίεσις, γίνεται ἑαυτῆς ὑψίστη ἐν ὡρισμένῳ θερμοκρασίας βαθμῷ, παρατεινομένης δὲ τῆς θερμοκρασίας καὶ πέραν τοῦ ὑψίστου τούτου βαθμοῦ, καταπίπτει ἡ πίεσις κατὰ μικρὸν μέχρι τοῦ μηδενικοῦ. Ἡ δακρυρροϊκὴ πίεσις ἐν ἑκάστῳ φυτῷ ὑπόκειται μὲν εἰς ἐτησίαν, ἀλλὰ καὶ εἰς ἡμερησίαν περίοδον. Ὡς πρὸς τὰ ξυλώδη φυτὰ τὸ ὕψιστον τῆς ἐτησίας περιόδου συμπίπτει τῷ ἔαρι πρὸ τῆς ἐναρξεως τῆς φυλλοφορίας, τὸ δὲ ὕψιστον τῆς ἡμερησίας περιόδου λαμβάνει χώραν ἐν ὥρᾳ ἡμέρας, τὸ δὲ ἐλάχιστον ἐν ὥρᾳ νυκτός, καὶ ἐπέρχεται πολλάκις περὶ τὰς 12 ὥρας μετὰ τὸ ὕψιστον. Ἥ τε ἐτησία καὶ ἡ ἡμερησία περίοδος φαίνονται ἐξηρτημέναι κατ' ἐξοχὴν ἐκ τῆς δράσεως ἐξωτερικῶν παραγόντων. Περὶ τῆς ἡμερησίας περιόδου ἀπεδείχθη, ὅτι, ἂν ἀπὸ σκοποῦ καὶ ἀπὸ τέχνης ἀναστα λῶσι σταθεροί τινες καὶ ἐξωτερικοὶ ὅροι ὧν οὐκ ἄνευ εἰς τὴν παραγωγὴν ταύτης, μετά τινα χρόνον καταστέλλεται σχεδὸν παντάπασιν.

Ἂν ἀποσπογγίσωμεν τὸ ἐγκάρσιον κολόβωμα κλήματος δακρυρροοῦντος, δυνάμεθα διὰ τοῦ φακοῦ νὰ βεβαιωθῶμεν, ὅτι τὸ ὑγρὸν προχεῖται ἐκ τῶν ἀγγείων, γνωστὸν δέ, ὅτι ἀγγεῖα μόνον ἀπὸ τῆς ῥίζης ἀντλοῦσι τὸ ὕδωρ. Ἐννοεῖται, ὅτι καὶ τὰ μεταξὺ τῶν τριχῶν τῆς ῥίζης καὶ τῶν ἀγγείων κείμενα κύτταρα, καὶ ταῦτα κατ' ἀνάγκην πληροῦνται ὕδατος· ἐπειδὴ δὲ ἐν τοῖς ἀγγείοις κεῖται ἡ ὡς ἐλαχίστη ἀντίστασις κατὰ τῆς ἀναβάσεως τῶν ὑγρῶν, δῆλον δήπου, ὅτι ὁ χυμὸς ἀναβαίνει εἰς τὰ ἀγγεῖα κατ' ἐξοχήν, ἀνωθούμενος ὑπὸ τῆς ἐν τῇ ῥίζῃ δυνάμεως τῆς ἐκ τῶν ὄπισθεν.

Ὁ ἐν τοῖς στοιχείοις τοῦ ξύλου δακρυρροούντων δένδρων (σφενδάμου, σημύδης, λευκῆς φηγοῦ κτλ.) ἐνυπάρχων ἀὴρ καὶ πρὸ τοῦ ἐπελθεῖν τὴν ἀπὸ τῆς ῥίζης πίεσιν, ὁ καὶ πληρῶν ὅλον σχεδὸν τὸν ὀφθαλμὸν τοῦ

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

κυττάρου, δὲν ἀποσοβεῖται σύμπας ὑπὸ τοῦ ὕδατος, τοῦ ἐκ τοῦ ἐδάφους εἰσβιαζομένου, ἀλλ' ἀπομένει κατὰ τόπους ἐν τοῖς στοιχείοις τοῦ ξύλου δίκην φυσαλίδων μεγάλων, κατεχουσῶν πολλάκις ὅλην τὴν ἐγκάρσιον διατομὴν τοῦ ὁφθαλμοῦ τῶν στοιχείων ἐκείνων. Διακόπτονται λοιπὸν ὡς ἐκ τούτου αἱ στῆλαι τοῦ ὕδατος πολλαχῶς ἐντὸς τῶν ἰνωδῶν μορίων τοῦ ξύλου, οὕτω δὲ ἐλαττοῦται κατὰ τρόπον, πολυειδῶς τὰ φυτὰ ὠφελοῦντα, ἡ ὑδροστατικὴ πίεσις τοῦ ἐν τῷ κορμῷ ὑπάρχοντος ὄγκου τοῦ ὕδατος. Ἂν κατὰ τὸν χρόνον τῆς δακρυρροίας ἐνταμόντες ἀπογυμνώσωμεν τεμάχιον τοῦ χυμοβριθοῦς κορμοῦ, ἀναφαίνεται μάλιστα ἐν ὥρᾳ θερμῇ μετά τινα χρόνον ἐπὶ τοῦ τραύματος χυμός, οὐχὶ δῆθεν ἐκβλύζων διὰ πίεσιν κάτωθεν ἀπὸ τῆς ῥίζης, ἀλλὰ διότι διατεθεὶς ὁ ἐντὸς τῶν κυττάρων τοῦ ξύλου ἀὴρ ἐκθλίβει αὐτὸς τὸ ὑγρόν. Καὶ τὸ φαινόμενον τοῦτο, τὸ συχνάκις κατὰ τὸ ἔαρ παρατηρούμενον, προσηγορεῖται «*δακρυρροΐα φυτῶν*».

§ 39. Ἐνιαχοῦ τῶν φυτικῶν μορίων δύναται νὰ ἐκβλύσῃ ὑγρὸν καὶ ἄνευ τῆς ἀπὸ τῆς ῥίζης πιέσεως, φέρ' εἰπεῖν ἐν τοῖς τῶν ἀνθῶν *νεκταρίοις*. Ἐνθάδε εὑρίσκονται κατὰ τόπον συνηγμένοι χυμοί, ἔχοντες ποσήν τινα τὴν ὡσμωτικὴν δύναμιν (σάκχαρον ἰδίᾳ) καὶ ἀνασπῶντες τὸ παρακείμενον ὕδωρ. Διὸ καὶ ἀνθοφόροι βλαστοί, φέροντες νεκτάρια, ἐκκενοῦσιν ἐκ τῶν ὀργάνων τούτων ὑγρὸν καὶ ἀποκεκομμένοι ὄντες, ἐνῷ τἀνάπαλιν ἐν πτόρθοις φυλλοφόροις, ἀποκεκομμένοις, δὲν συμβαίνει πίεσις δακρυρροϊκή, ὃ δήπου καὶ κατανοεῖται ῥᾳδίως ἐκ τῶν γεγονότων, ὅσα ἐξετέθησαν ὡς ἀναφορὰν ἔχοντα πρὸς τὴν δύναμιν τὴν ἀπὸ τῆς ῥίζης.

γ') Ἄδηλος διαπνοή.

§ 40. Ἐν φυτοῖς, ὧν τὰ ὄργανα παντάπασιν ὑποβρύχια, ἡ τοῦ ὕδατος ἀπέρασις ἀπὸ κυττάρου εἰς κύτταρον γίνεται μόνον δι' ὡσμωτικῆς ἀναμυζήσεως καὶ διὰ τῆς δυνάμεως τοῦ σφρίγους. Ἀλλ' ἐν τοῖς χερσαίοις φυτοῖς προσέρχεται εἰς τὰς ἀτομικὰς ταύτας δυνάμεις καὶ ἡ ἐξάτμισις ἐκ πάντων τῶν τῷ ἀέρι συναπτόντων ὀργάνων, τοῦτ' ἔστιν ἡ *ἄδηλος διαπνοή*.

Ὅσα τῶν κυττάρων εἶναι πλήρη χυμοῦ, καὶ ὅσα στοιχεῖα ἔχουσι τὰς παρειὰς τῶν κυττάρων διαβρόχους ὕδατι, ἀποδίδουσιν εἰς τὴν ἀτμόσφαιραν ἢ εἰς τοὺς ἐσωτερικοὺς χώρους τῶν φυτῶν, ὅσοι παρακείμενοι ὄντες συγκοινωνοῦσι καὶ αὐτοὶ μετὰ τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος — ἀποδίδουσι, λέγομεν, ὑδρατμούς, ἕως οὗ εἴτε ἡ ἀτμόσφαιρα εἴτε οἱ παρακείμενοι μεσοκυττάριοι χῶροι καταπληρωθῶσι τοιούτων. Ἐπειδὴ δὲ καρεσμὸς δὲν ἐπέρχεται συνήθως, ἢ καί, ἐπελθών, πάλιν μετ' οὐ πολὺ

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

διαταράσσεται ἐκ τῶν ἔξωθεν συμβεβηκότων, τὰ μόρια τῶν φυτῶν σχεδὸν εἰπεῖν διαπνέουσιν ἀεννάως. Τὰ κύτταρα δηλαδή, τὰ συνάπτοντα τῷ ἐξωτερικῷ καὶ τῷ ἐσωτερικῷ ἀέρι, φέροντα δὲ ὕδωρ, ἀποδίδουσι τοῦτο εἰς ἀτμίδας διὰ τῶν μεμβρανῶν, αὐταὶ δέ, ἀποβαλοῦσαι τὸ τῆς διαβροχῆς ἢ ἀναπόσεως ὕδωρ καὶ τὸν ἐξ αὐτοῦ κορεσμόν, ἀναπῶσι νέον ὕδωρ ἐκ τοῦ χυμοῦ τῶν κυττάρων, ἢ ἐκ τοῦ ὑμένος τῶν γειτνιαζόντων κυττάρων, οὕτω δὲ συμβαίνει τις ἀένναος ἀντλησις, παρατεινομένη, ἐφ' ὅσον τὸ φυτὸν ἀποδίδει ὑδρατμούς, καὶ σπουδαίως συμβοηθοῦσα εἰς τὴν τοῦ ὕδατος ἀπέρασιν διὰ τοῦ φυτοῦ, δηλονότι τὴν δι' ὡσμωτικῆς ἀντλήσεως καὶ διὰ πιέσεως ἐπιφερομένην.

Ἄλλο παρ' ἄλλοις τῶν φυτῶν εὕρηται τὸ μέγεθος τῆς ἀδήλου διαπνοῆς. Γενναιότατα διαπνέουσι φυτὰ χορτώδη. Ἐκ δὲ τῶν ξυλωδῶν φυτῶν τὰ θάλλοντα ἐν μόνῳ τῷ θέρει (οἷα τὰ πλεῖστα τῶν κοινῶν δένδρων, ἐκ δὲ τῶν παρ' ἡμῖν (ἐν Γερμανίᾳ) κωνοφόρων μόνον ἡ Abies larix) διαπνέουσι πλεῖον τῶν ἐν τῷ χειμῶνι θαλλόντων (οἷα τὰ πλεῖστα τῶν κωνοφόρων, ἐκ δὲ τῶν φυλλωδῶν δένδρων τὰ Buxus sempervirens, Berberis, Aquifolium κτλ.). Τὰ πολύχυμα τῶν φυτῶν (οἷον Cactus, Sedum, Sempervivum κτλ.), τὰ διαπνέοντα πάνυ ὀλίγον, καίπερ χυμοβριθῆ, ἀποτελοῦσιν ἐξαίρεσιν προφανῆ ἀπὸ τοῦ κανόνος, τοῦ ἔχοντος ἄλλως καθολικὸν κῦρος, καθ' ὃν δηλαδὴ φυτὰ καὶ μόρια φυτῶν, βρίθοντα ὕδατος, διαπνέουσι σχετικῶς εἰπεῖν μετὰ πολλῆς τῆς δυνάμεως. Ὁπόσον τὸ πλῆθος τοῦ ὕδατος, τὸ ἐκφεῦγον διὰ τῆς ἀδήλου διαπνοῆς ἀπὸ τοῦ φυτοῦ, μαρτυρεῖται ἐκ τοῦ γεγονότος, καθ' ὃ φύλλα κοινὰ ὑπὸ περιστάσεις εὐθέτους ἐν ἡμέρᾳ μιᾷ ἀπολύουσιν ἀφ' ἑαυτῶν ἰσοστάθμιον, ἔστιν ὅτε καὶ πλεῖον τὸ ὕδωρ, ἢ ὅσον τὸ ἴδιον αὐτῶν βάρος. Παραδεχόμενοι τὸ τῆς διαπνοῆς μέγεθος τοῦ φύλλου φιλύρας (Tilia gandifolia), τοῦ ἐκπέμποντος ἐν ἡμέρᾳ θερινῇ ὕδατος ποσὸν ἰσοστάθμιον πρὸς τὸ βάρος τοῦ ἰδίου σώματος ζῶντος—παραδεχόμενοι λέγομεν τὸ ποσὸν τοῦ ἐκδιαπνεομένου ὕδατος=100, ἔχομεν ὡς μέγεθος τῆς ἡμερησίας διαπνοῆς τοῦ φύλλου τῆς λευκῆς φηγοῦ τὸν ἀριθμὸν 96, τοῦ φύλλου τῆς ἐρυθρᾶς φηγοῦ 71, τοῦ *ὀξυφύλλου σφενδάμνου* 64, τῆς *δρυὸς* 43, τῆς *ἐλάτης* 19, τῆς πεύκης καὶ τῆς Berberis aquifolium τὸν ἀριθμὸν 16 κατὰ μέσον ὅρον.

Ἀλλὰ καὶ τὰ ὄργανα τοῦ αὐτοῦ φυτοῦ δεικνύουσιν ἄλλα ἄλλην τὴν διαπνευστικὴν δύναμιν. Τὰ κοινὰ φύλλα διαπνέουσι κατὰ κανόνα τὸ πλεῖστον· ἔπεται ἐφεξῆς ὁ πράσινος φλοιός, ὁ κεκαλυμμένος εἰσέτι ὑπὸ τῆς ἐπιδερμίδος, καὶ ἔσχατος πάντων φέρεται ὁ ἤδη ὑπὸ περιδέρματος περιενδεδυμένος κορμός. Ἀκριβέστεραι δὲ παρατηρήσεις, ἐπ' ἐσχάτων ἐκτελεσθεῖσαι, κατέδειξαν, ὅτι δὲν εἶναι πάντη ἀσήμαντον καὶ τὸ ποσὸν

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

τοῦ ὕδατος, ὃ ἐκπέμπεται ἀπὸ κορμῶν νεαρῶν φερόντων περίδερμα, μάλιστα δέ, ὅτι καὶ ἐν θερμοκρασίᾳ ταπεινῇ τοῦ ἀέρος εἶναι εἰσέτι ἐπαισθητόν. Καὶ αὐτὰ τὰ φυλλορροήσαντα δένδρα ἀπεδείχθησαν, ὅτι ἀποπέμπουσιν ὕδωρ ἐν τῇ χειμερινῇ ἀναπαύλῃ τὸ μὲν ἐκ τοῦ περιδέρματος καὶ τῶν νεαρῶν οὐλῶν τῶν φύλλων, τὸ δὲ ἐκ τῶν ὀφθαλμῶν. Πηγάζει δὲ τότε τὸ ἐκδιαπνεόμενον ὕδωρ κατ' οὐσίαν ἐκ τοῦ ξυλώδους σώματος τῶν φυτῶν· οὕτω δ' ἐξηγεῖται, διὰ τί ἐν τῷ ξύλῳ τῶν δένδρων ἀπὸ τοῦ τέλους τῆς βλαστητικῆς περιόδου μέχρι τῆς ἐνάρξεως τῆς ἐπιούσης βλαστήσεως ἀεὶ ἐπὶ μᾶλλον σπανίζει τὸ ὕδωρ. Τὰ κοινὰ φύλλα ἀφαιροῦσι τὸ τῆς διαπνοῆς ὕδωρ ἐκ τοῦ ξύλου τῶν δεσμίδων τῶν ἐν τοῖς ἀγγείοις· ἀλλ' ἂν ἐξαντληθῇ ἡ ἐνθάδε πηγή, ἀνασπῶσι τὸ ὕδωρ ἐκ τῶν νεαρῶν κορυφῶν τῶν βλαστῶν καὶ ἐξ αὐτῶν τῶν ἀνθέων. Ἐντεῦθεν δ' ἐξηγεῖται καὶ τὸ περίεργον καὶ μόλις ποτὲ ἐπ' ἐσχάτων παρατηρηθὲν γεγονός, ὅτι ἄνθη, ἀποκεκομμένα ἐκ τοῦ κορμοῦ, ἐν ὁμοιότητι συμβεβηκότων μαραίνονται βράδιον τῶν ἐμπεφυκότων ἐπὶ βλαστῶν εἰσέτι φερόντων τὰ φύλλα.

§ 41. Ἡ ἔντασις τῆς διαπνοῆς ἐξήρτηται οὐ μόνον ἐκ συμβεβηκότων ἐξωτερικῶν, ἀλλὰ καὶ ἐκ τῆς διοργανώσεως τῶν ἐκδιαπνεόντων μορίων Καὶ περὶ μὲν τῶν ἐξωτερικῶν συμβεβηκότων παρατηρητέον, ὅτι ἡ διαπνοὴ ἐντείνεται, καθ' ὅσον ἡ μὲν θερμοκρασία ἀνυψοῦται, καταπίπτει δὲ ἡ τοῦ ἀέρος ὑγρότης· ὅτι ὑπὸ τοὺς αὐτοὺς ὅρους εἶναι ἐν τῷ φωτὶ τῆς ἡμέρας ἡ ἐξάτμισις ἐντονωτέρα τῆς ἐν τῷ σκότει, καὶ ὅτι καὶ ἡ τοῦ ἐδάφους ποιότης, καὶ εἰ τὰ διαπνέοντα μόρια τῶν φυτῶν ἠρεμοῦσιν ἢ σαλεύονται, καὶ ταῦτα, λέγομεν, φέρουσι ῥοπὴν ἐπὶ τὸ μέγεθος τῆς διαπνοῆς. Ἡ σχέσις ἔνθεν μὲν μεταξὺ τῆς θερμοκρασίας ἅμα καὶ τοῦ φωτός, ἔνθεν δὲ τῆς διαπνοῆς, θέλει ἐκτενέστερον ἐξηγηθῆ ὕστερον ἐν ἰδίῳ κεφαλαίῳ· ἐν παρόδῳ δὲ σημειωτέον ἐνθάδε πρῶτον, ὅτι τὰ φυτά, ὅσα καὶ τὸν χειμῶνα διαμένουσι πράσινα, καὶ ἐν θερμοκρασίᾳ ὑπὸ τὸ 0 διαπνέουσιν ἔστω καὶ κατὰ βαθμὸν ταπεινότερον, καὶ δεύτερον, ὅτι ἡ τῶν *πρασίνων* ὀργάνων διαπνευστικὴ δύναμις ἐντείνεται πασιφανέστατα διὰ τοῦ φωτισμοῦ. Ἡ τοῦ ἐδάφους ποιότης ἔχει ἐπιῤῥοὴν ἐπὶ τῆς ἐξατμίσεως κατὰ τοῦτο, καθ' ὅσον τὸ μὲν ποσὸν τοῦ ἐν τῷ ἐδάφει διαθεσίμου ὕδατος προάγει καθ' ὅλου εἰπεῖν τὴν ἐξάτμισιν, τὰ δὲ θρεπτικὰ ἅλατα τοῦ ἐδάφους, ὅταν μὲν σφόδρα ἠραιωμένα, εὐκολύνουσι ταύτην ὁμοίως, τἀνάπαλιν δέ, ὅταν αἱ τῶν ἁλάτων διαλύσεις ὑπάρχωσιν ἐν τῷ ἐδάφει πυκναί, ἐπίσχουσιν ἐπὶ ποσὸν τὴν ἐξάτμισιν. — Ἡ δὲ κίνησις προάγει τὴν ἄδηλον διαπνοήν, πρῶτον καθ' ὅσον αἱ περὶ τὰ διαπνέοντα ὄργανα κείμεναι στιβάδες τῶν ὑδρατμῶν ἀποδιώκονται, καὶ δεύτερον, διότι διὰ τῆς κινήσεως στενοῦνται οἱ μεσοκυττάριοι πόροι, οὗ ἕνεκα οἱ μὲν

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ὑδρατμοὶ ἐκδιώκονται, ἀντ' αὐτῶν δὲ ἀναγκάζεται νὰ εἰσρεύσῃ σχετικῶς εἰπεῖν ξηρὸς ὁ ἀήρ. — Περὶ δὲ τῆς διοργανώσεως τῶν φυτικῶν μορίων λέγομεν τοῦτο πρῶτον καὶ κύριον, ὅτι οἱ τοῦ δέρματος ἱστοὶ ἀντιτάσσονται πρὸς τὴν ἔξοδον τοῦ ὕδατος ἐν σχήματι ὑδρατμῶν, καὶ ὅτι τὰ τοῦ ὕδατος ποσά, ὅσα ἐξέρχονται διὰ τῶν τῆς ἐπιδερμίδος καὶ τοῦ περιδέρματος κυττάρων καὶ διὰ τῶν τριχῶν, εἶναι εὐτελέστατα. Ἐν τῇ ἐπιδερμίδι τὰ στόματα, ἐν τῷ περιδέρματι τὰ φακίδια εἶναι οἱ τόποι, ὅθεν σχετικῶς εἰπεῖν ἐκδιαφεύγουσιν οἱ πλεῖστοι τῶν ὑδρατμῶν. Ἀλλ' αἱ ἀτμίδες, αἱ ἐκδιαπνεόμεναι ἐντεῦθεν, ἀπολύονται ἐντὸς τῶν ὀργάνων ἐκ τῆς ἐπιφανείας ἐκείνων τῶν παρειῶν τῶν κυττάρων, ὅσαι περίκεινται καὶ ἀφορίζουσι τοὺς ἐσωτερικοὺς ἀεροφόρους τόπους (τοὺς μεσοκυτταρίους χώρους ἢ πόρους) καὶ συνάπτουσι τῇ ἀτμοσφαίρᾳ διὰ τῶν στομάτων καὶ φακιδίων. Ἐβεβαιώθη, ὅτι ἡ σχισμὴ τῶν στομάτων ἢ πόρων διαστέλλεται ἐν τῷ φωτὶ τῆς ἡμέρας (ὅρ. Ἀνατ. σελ. 89), ἀπὸ δὲ τῆς διαστολῆς ταύτης ἐξαρτᾶται καὶ ἡ ἐπιτάχυνσις τῆς διαπνοῆς, ἡ συμβαίνουσα ἐν εὐδίᾳ. Ὅσῳ εὐαριθμότερα τὰ στόματα, καὶ ὅσῳ παχύτερα τό τε ὑμένιον τῆς ἐπιδερμίδος καὶ τὰ τριχωτὰ τῶν φύλλων ἢ κηρωτὰ περιβλήματα, τόσῳ ἐλάττων ἡ διαπνοή. Τἀνάπαλιν δὲ τὸ λεπτοφυὲς τῆς ἐπιδερμίδος (ἐπιθήλια) προβάλλει ἀσθενῆ τὴν ἀντίστασιν κατὰ τῆς διαπνοῆς, ἥτις δύναται νὰ συμβῇ δαψιλὴς καὶ τότε ἀκόμη, ὅταν ἡ ἐπιδερμὶς φέρηται τέλεον ἐστερημένη στομάτων.

Τὸ διὰ τῆς διαπνοῆς ἀποβαλλόμενον ὕδωρ πηγάζει ὅλον ἢ κατὰ τὸ μέγιστον μέρος ἐκ τοῦ ἐδάφους. Οἱ τῆς ἀτμοσφαίρας ὑδρατμοὶ οὐδεμίαν ἔχουσιν ἄμεσον ροπὴν ἐπὶ τὴν ζωὴν τοῦ φυτοῦ, ἀλλὰ μόνον ἐμμεσόν τινα, καθ' ὅσον δηλονότι κύτταρα μὲν ἀσφίγητα οὐκέτι διαπνέουσιν, ὅταν περιβάλλωνται ὑπ' ἀέρος κεκορεσμένου ἀτμίδων, δύνανται ὅμως διὰ τῆς ὡσμωτικῆς ἀναμυζήσεως νὰ ἀνακτήσωσι τὸ ἀπολωλὸς σφρῖγος. Ἀλλ' ὕδωρ ῥοῶδες εἶναι δυνατὸν ν' ἀναληφθῇ ὑπὸ τῶν ὀργάνων (ὅρ. σ. 219) καὶ νὰ πληθύνῃ τὸ ἐνὸν ἐν αὐτοῖς, καθάπερ ἀποδεικνύουσι τὰ ἐξῆς πάντη βέβαια γεγονότα. Βλαστοὶ ἄρτι μαραινόμενοι, καὶ ἄρα ἀσθενὲς ἔχοντες τὸ σφρῖγος, ἐὰν ἐμβυθισθῶσιν ἐν ὕδατι, οὐ μόνον παραυτίκα ἀνακτῶνται τελείαν τὴν σφρίγησιν, ἀλλὰ καὶ διὰ τῆς σταθμήσεως εἶναι δυνατὸν ἀμέσως νὰ βεβαιωθῇ ἡ ἀνάληψις ὕδατος ἐν αὐτοῖς. *Σαρακηνίαι* διατηροῦνται μῆνας ὅλους δροσεραί, καὶ ὅταν μένῃ ἀνάρδευτον τὸ ἔδαφος, ἐν ᾧ εἰσιν ἐμπεφυτευμέναι, ἂν μόνον κατὰ καιροὺς πληρῶνται ὕδατος τὰ θυλακοειδῆ αὐτῶν φύλλα. Ὅταν ἐπιβραχῶσι τὰ φύλλα ὑπὸ δρόσου ἢ ὑετοῦ ἢ καὶ ὅπως δήποτε ἄλλως, διαπνέουσι καὶ μετὰ τὴν ἐξάτμισιν τοῦ ἐπικαθημένου ὕδατος, ἐπ' ἴσοις τοῖς ὅροις, κραταιότερον τῶν ἀνεπιβρόχων, τὸ δὲ φαινόμενον τοῦτο προέρχεται ἐκ τῆς ἐξοιδήσεως τῶν πα-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιος

ρειῶν τῶν κυττάρων ὡς ἐκ τῆς διαβροχῆς, οὕτως δ' ἔχουσαι αἱ παρειαὶ τῶν κυττάρων, εὐκολώτερον ἀποπέμπουσιν ἀφ' ἑαυτῶν τὰ τοῦ ὕδατος μικκύλια, ἢ αἱ ἀδιάβροχοι.

Αὐτόδηλος εἶναι ἡ σημασία τῆς διαπνοῆς πρὸς τὴν κίνησιν τῶν χυμῶν ἐν τοῖς δένδροις, ὧν τὰ μᾶλλον μετέωρα φυλλώματα οὐκέτι αἰσθάνονται τὴν ἐπιῤῥοὴν τῆς ἀπὸ τῆς ῥίζης πιέσεως. Πόσον δὲ ἀναγκαία καὶ ὠφέλιμος τοῖς φυτοῖς ἡ ὑπὸ τῆς διαπνοῆς διατηρουμένη ἀνάβασις τοῦ ὕδατος εἰς τὰ ὕψη τῶν φυλλωμάτων, ἀποδεικνύει ἡ ἀμέσως ἐπερχομένη φυλλοβολία τῶν ξυλωδῶν φυτῶν, ὅταν ἐντεθῶσιν ἐν χώρῳ καταπεπληρωμένῳ ὑγρότητος. Καὶ αὐτὴ ἡ κατὰ τὸ μετόπωρον ἐπιγινομένη φυλλοβολία εἶναι δυνατὸν κατὰ πρῶτον λόγον νὰ ἐξηγηθῇ ἐκ τῆς ἐλαττώσεως, ἢ καὶ τῆς τελείας καταστολῆς τῆς διαπνοῆς. Ὅσῳ γενναιότερον διαπνέει τὸ ξυλῶδες φυτόν, τόσῳ τάχιον ἐπιφαίνεται ἐν αὐτῷ ἡ φθινοπωρινὴ φυλλοβολία. Διὰ ταῦτα καὶ ὅσα τῶν ξυλωδῶν φυτῶν ἐλάχιστα διαπνέουσι, ταῦτα διαμένουσι καὶ ἀειθαλῆ.

δ΄) **Κίνησις τῶν ἀερίων ἐν τοῖς φυτοῖς.**

§ 42. Ὅσα ἀέρια περιέχονται ἐν τῇ ἀτμοσφαίρᾳ, εἰσδύουσιν εἰς τὸ φυτόν, καὶ ἀπερῶσι δι' αὐτοῦ τὰ μὲν ἀναλλοίωτα, τὰ δὲ καὶ ἠλλοιωμένα διὰ τῶν χημικῶν ἐκείνων πράξεων, ἃς ἤδη προϊστορήσαμεν. Τὸ μὲν ἄζωτον διέρχεται διὰ τῶν ἱστῶν ὡς σῶμα πάντη ἀδρανές, καὶ ἐκφεύγει ἐκ τοῦ φυτοῦ ἀκριβῶς ὅσον εἰσῆλθε. Τἀνάπαλιν τὸ ἀνθρακικὸν ὀξὺ ἀποσυντίθεται, τοῦτ' ἔστι σχίζεται τὴν ἡμέραν ἐντὸς τῶν πρασίνων ὀργάνων, ἀπολύον ἰσομεγέθη ὄγκον ὀξυγόνου, τοῦτο δὲ καταδαπανᾶται διηνεκῶς εἰς τὴν ἀναπνοήν, καθ' ἣν παράγεται πάλιν καὶ ἀποβάλλεται κατὰ λόγον τοῦ πρὸς κατάκαυσιν ὑλικοῦ, ἴσον ἢ μεῖζον ἢ καὶ ἔλαττον ποσὸν ὀξέος ἀνθρακικοῦ (ὅρ. Ἀνατ. σ. 211). Τὰ ἀέρια, ὅσα ἀναλαμβάνονται ὑπὸ τῶν φυτῶν, δὲν ἀπορροφοῦνται πάντα ἐξ ἴσου ὑπὸ τῆς μεμβράνης, ὑπὸ τῶν τοῦ κυττάρου χυμῶν καὶ ὑπὸ πάντων τῶν ἐν τοῖς κυττάροις σωμάτων, τῶν ὑγρότητι διαβρόχων, καὶ διαχέονται διὰ τῶν μεμβρανῶν τῶν κυττάρων μετὰ τάχους ἄλλου ἄλλοτε. Ἀνθρακικὸν ὀξὺ καὶ ὀξυγόνον ἀναπίνονται ὑπὸ τῶν ὑγρῶν κραταιότερον τοῦ ἀζώτου, ἀνθρακικὸν δὲ ὀξὺ διαχεῖται διὰ πολλῶν μεμβρανῶν γοργότερον τοῦ ὀξυγόνου, τοῦτο δὲ πάλιν γοργότερον τοῦ ἀζώτου. — Αἱ πράξεις αὗται ἀπεργάζονται διαφορὰς περὶ τὴν τάσιν καὶ τὴν χημικὴν σύνθεσιν τῶν ἐν τῷ φυτῷ φερομένων ἀερίων σχετικῶς εἰπεῖν πρὸς τὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα, μετὰ δὲ τῶν διαφορῶν τούτων συμπλέκονται καὶ ἄλλαι, ἰδίᾳ δὲ ἡ γοργὴ ἐξάτμισις τοῦ ὕδατος ἐξ ἀγγείων τε καὶ κυττάρων, ὧν αἱ μεμ-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ὁράναι μετὰ δυσκολίας διαβιβάζουσι δι' ἑαυτῶν τὸν ἀέρα. Οὕτω δὲ συμβαίνει, ὥστε ἡ πίεσις, ὑφ' ἣν εὑρίσκεται ὁ ἐν τοῖς ἐσωτερικοῖς ἀεροφόροις τόποις ὑπάρχων ἀήρ, νὰ ἦναι διάφορος τῆς τοῦ ἔξωθεν ἀέρος. Ὡς ἰδίως ἐπίσημον σημειωτέον καὶ τοῦτο, ὅτι ἡ πίεσις τοῦ ἀέρος, τοῦ ἐν τοῖς ἀγγείοις, εἶναι κατὰ κανόνα πολλῷ ἐλάσσων τῆς ἀτμοσφαιρικῆς πιέσεως· εὔκολος δὲ ἡ ἀπόδειξις, ἂν φυλλοφοροῦντας κλάδους ἀποκόψωμεν ὑπὸ τὸν ὑδράργυρον· διότι, καίτοι καθ' ἑαυτὸν δὲν ἀναβαίνει τριχοειδῶς, ἀλλ' ὅμως διὰ τὴν πίεσιν τοῦ ἔξωθεν ἀέρος εἰσωθεῖται ὁ ὑδράργυρος βαθέως ἐντὸς τῶν ἀγγείων. Ὁ ἀήρ, ὁ ὑπάρχων ἐν τοῖς ἀεροφόροις τόποις ὑποβρυχίων ἢ καὶ ὑπογείων ὀργάνων, ἵσταται συνήθως ὑπὸ πίεσιν μείζονα τῆς τοῦ ἔξωθεν ἀέρος· ὃ δήπου καὶ μαρτυρεῖται μάλιστα ἐν ὀργάνοις ὑποβρυχίοις· διότι ταῦτα, ἅμα ὡς διατμηθῶσιν, ἐξακοντίζουσιν ὅλον ῥεῦμα φυσαλίδων ἀέρος.

Ἡ χημικὴ καὶ φυσικὴ διαφορά, ἂς παριστᾷ ὁ ἐν τοῖς κενοῖς χώροις τοῦ φυτοῦ ἐνυπάρχων ἀήρ, παραβαλλόμενος πρὸς τὴν κατάστασιν τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος, ἐπάγουσιν ἀδιαπαύστους τὰς διαχυτικὰς κινήσεις, δι' ὧν ἐπιδιώκεται μὲν πάντως ἡ ἐξίσωσις περὶ τὴν ποιότητα τοῦ ἐσωτερικοῦ καὶ ἐξωτερικοῦ ἀέρος, ἀλλὰ καὶ οὐδέποτε κατορθοῦται.

§ 43. Παρὰ τὰς εἰρημένας *κινήσεις τὰς κατὰ διάχυσιν*, δὲν ὑπάρχουσιν ἐν τοῖς ζῶσι φυτοῖς ἄλλαι ἀερίων κινήσεις, φέρονται δὲ μόνον ἐκεῖναι ὑπὸ διαφόρους μορφὰς κατὰ τὴν φυσικὴν ἕξιν τῶν ἱστῶν, παρ' οἷς ἐξετάζονται. Κατὰ τοὺς φυσικοὺς τούτους ὅρους ὧν οὐκ ἄνευ, ὅσα τῶν ἀερίων ἀπερῶσι διὰ τῶν φυτῶν, διέπονται ὑπὸ τῶν νόμων τῆς ἐκχύσεως, τῆς διαπνοῆς, τῆς διὰ μεμβρανῶν διαχύσεως κατ' ἔννοιαν στενοτέραν ἢ καὶ τῆς ἀπορροφήσεως. *Ἔκχυσις* συμβαίνει, ὅταν τὰ ἀέρια διελαύνωσιν ἐξιόντα καὶ εἰσιόντα διὰ πόρων στενῶν ἐγκειμένων ἐν τοίχῳ λεπτῷ, π. χ. διὰ στομάτων καὶ φακιδίων. Οἱ κατὰ τὴν διάβασιν τῶν ἀερίων χρόνοι ἔχουσιν ἐνταῦθα ὡς αἱ τετραγωνικαὶ ῥίζαι τῆς πυκνότητος τῶν μιγνυομένων ἀερίων, ὃ δήπου καὶ εὐκόλως ἀποδεικνύεται διὰ τῶν ἀποδεδαρμένων ἐπιδερμίδων. *Διαπνοὴ* δὲ κατ' ἔννοιαν φυσικὴν — ἣν, ἵνα μὴ συγχέηται μετὰ τῆς ἐξατμίσεως ἀπὸ φυτικῶν ὀργάνων, ἀποκαλοῦμεν ἐν τοῖς ἑφεξῆς «διαπνοὴν ἀερίων»—συμβαίνει, ὅταν τὰ ἀέρια ἀπερῶσι διὰ στενῶν τῶν τριχοειδῶν. Ἡ τῆς τῶν ἀερίων διαπνοῆς ταχύτης ἐκφράζεται ἐν τῇ φυσικῇ διὰ $\frac{\Delta^4}{\mu}$, ἔνθα τὸ μὲν Δ σημαίνει τὴν διάμετρον, τὸ δὲ μ τὸ μῆκος τῶν τριχοειδῶν. Καὶ διὰ μὲν τῶν ἀγγείων τοῦ ξύλου διολισθάνει ὁ ἀὴρ πράγματι μετὰ τῆς εἰρημένης ταχύτητος, ἀλλὰ πρὸς τὰ τριχοειδῆ, ὡς ἔχουσιν οἱ μεταξὺ τῶν κυττάρων πόροι, δὲν ἰσχύει ὁ τύπος ἐκεῖνος. Συχνοτάτη εἶναι καὶ ἡ τῶν ἀερίων διὰ *μεμβρα-*

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ρῶν διάχυσις κατ' ἔνναιαν στενοτέραν, ἡ συμβαίνουσα πάντοτε, ὅταν τὰ ἀέρια χωρίζωνται ἀπ' ἀλλήλων διὰ διαφραγμάτων, ὅτε καὶ ἡ τῶν ῥευμάτων ταχύτης ἐξαρτᾶται ἐκ τῆς πυκνότητος τῶν διαφραγμάτων ἐκείνων. Κατὰ τὸν τρόπον τοῦτον διαπερᾷ τὸ ἀέριον ἀπὸ κυττάρου εἰς κύτταρον παρεγχυματικόν. Ἀλλ' ἂν τὸ ἀέριον διελαύνει τὰς παρειὰς τῶν κυττάρων διὰ ταχύτητος πάντη ἀνεξαρτήτου τῆς πυκνότητος, ὡς φέρ' εἰπεῖν διὰ πλακὸς ἐκ φελλοῦ ἢ διὰ ῥώματος ἄλλης τινὸς καλλώδους οὐσίας, τότε ἡ πρᾶξις λέγεται *ἀπορρόφησις*. Ἐννοητέον δὲ τὸ ἀέριον τότε, ὅτι διαπερᾷ τὰς παρειὰς τῶν κυττάρων συμπυκνωθὲν εἰς ὑγρόν· ὃ καὶ γίνεται, ὅταν διαβαίνωσι τὰ ἀέρια διὰ τοῦ ὑμενίου, cuticula, τῆς ἐπιδερμίδος. Ἐξευρέθη, ὅτι τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ, καίτοι πυκνότερον τοῦ ὀξυγόνου, διαπερᾷ γοργότερον διὰ τοῦ ὑμενίου, τὸ δὲ ὀξυγόνον πάλιν γοργότερον τοῦ ἀζώτου. — Περίδερμα, μηδὲν φέρον φακίδιον (lenticella), καὶ ὅταν μεγάλη ἡ περὶ τὴν πίεσιν διαφορά, οὐδενὶ ἀερίῳ ἐπιτρέπει νὰ διελάσῃ. Ἐφ' ὅσον ἡ παρειὰ τοῦ φελλώδους κυττάρου εἶναι εἰσέτι διάβροχος ὑπὸ χυμῶν, συγχωρεῖ τὴν διαπέρασιν ἀερίων, τὸ δὲ κύτταρον ἀνταλλάσσει τὸ ἐν αὐτῷ ὑγρὸν πρὸς ἀέρια· ἀλλ' ὅταν ἐκφύγῃ τὸ διαβρέχον ὑγρόν, γίνεται αὖθις καὶ ἡ παρειὰ τοῦ φελλώδους κυττάρου ἀδιάβατος ὑπὸ ἀερίων. Ἀντικρυς τἀνάπαλιν συμβαίνει ἐν τοῖς παρεγχυματικοῖς τῶν κυττάρων. Καθάπερ κύτταρα ἐξ ἀργίλλου κεκαυμένης, συγχωροῦσι τὰ παρεγχυματικὰ κύτταρα τὴν τῶν ἀερίων διαπέρασιν πολλῷ εὐκολώτερον, ὅταν ἦναι ξηρά, ἢ ὅταν διάβροχα. Διὰ τῶν λεπτοφυῶν μεμβρανῶν, αἵτινες κατακλείουσι τοὺς πόρους, διαχέονται τὰ ἀέρια πολλῷ θᾶσσον, ἢ διὰ τῶν πεπαχυσμένων τόπων τῆς παρειᾶς· οὕτω δ' ἐξηγεῖται, ὅτι τόσῳ θᾶσσον συγχωροῦσι τὰ παρεγχυματικὰ κύτταρα τὴν τῶν ἀερίων διάβασιν, ὅσῳ πλείονας φέρουσι τοὺς πόρους ἐπὶ τῆς ἑαυτῶν παρειᾶς. Ἀλλ' ἐν τῷ παρεγχυματικῷ ἱστῷ δὲν κινοῦνται τὰ τῶν ἀερίων μικκύλια μόνον διὰ τῶν μεμβρανῶν, ἀλλὰ καὶ διὰ τῶν μεσοκυτταρίων πόρων, καὶ ἄρα κατὰ τοὺς τῆς διαπνοῆς νόμους. Ὅσῳ μᾶλλον διάβροχοι αἱ μεμβράναι, τόσῳ μᾶλλον ἡ διαπνοὴ ἐπικρατεῖ τῆς διαχύσεως διὰ μεμβρανῶν. Ἡ κίνησις τῶν ἀερίων διὰ ξύλων, μηδὲν φερόντων ἀγγεῖον, εἶναι περίπλοκός τις πρᾶξις διαχύσεως· διότι ἀναντιῤῥήτως ἐνθάδε λαμβάνει χώραν καὶ ἀπορρόφησις, ἥτις τόσῳ ἐπικρατεστέρα ἀποδεικνύεται, ὅσῳ ὑδατοπληθέστερον τὸ ξύλον. Κινοῦνται δὲ τὰ ἀέρια καὶ ἐν τῷ ξύλῳ ἀπὸ κυττάρου εἰς κύτταρον τόσῳ γοργότερον, ὅσῳ λεπτότεραι τῶν κυττάρων αἱ παρειαί· οὕτω δὲ ἐξηγεῖται καὶ διὰ τί ἐν ξύλῳ κωνοφόρων ἡ τῶν ἀερίων διάχυσις συμβαίνει κατὰ τὴν διεύθυνσιν τῆς ἐφαπτομένης γοργοτέρα ἢ κατ' ἀκτῖνα· διότι δηλ. τὰ στίγματα τῶν ἀγγείων ἐπερείδουσι τὰς λεπτὰς αὐτῶν καὶ ὑπὸ τῶν ἀερίων εὐδιαβάτους

καταφρακτικὰς μεμβράνας ἐπὶ τῶν ἀκτινωτῶν παρειῶν τῶν τραχειοειδῶν. Ἔτι περιπλοκωτέρα γίνεται ἡ τῶν ἀερίων διέλασις διὰ ξύλου ἀγγειοφόρου, διότι δηλαδὴ πρὸς τὰ μνησθέντα ἤδη συμβεβηκότα προστίθεται καὶ νέον στοιχεῖον, ἡ κατὰ διαπνοὴν κίνησις τῶν ἀερίων.—Τὸ μέγα πλῆθος τῶν ἀερίων εἰσελαύνουσιν εἰς τὰ φυτὰ καὶ ἐκφεύγουσιν ἐξ αὐτῶν διὰ τῶν πόρων τοῦ δέρματος (στομάτων καὶ φακιδίων). Οἱ πόροι δὲ οὗτοι ἢ αἱ ὁπαὶ φέρουσι τοὺς ἐντὸς τοῦ φυτοῦ ἀεροπληθεῖς τόπους εἰς συναφὴν μετὰ τῆς ἀτμοσφαίρας. Ἐν τοῖς παρεγχυματικοῖς ἱστοῖς ἡ τῶν ἀερίων συναλλαγὴ συμβαίνει γοργοτέρα ἢ ἐν τῷ ξυλώδει ἱστῷ· διότι ἐνθάδε μὲν πρόχειροι πρόκεινται πάντες οἱ ὅροι πρός τε τὴν διὰ μεμβρανῶν διάχυσιν καὶ πρὸς τὴν ἀπορρόφησιν καὶ τὴν τῶν ἀερίων διαπνοήν, ἐν δὲ τῷ ἱστῷ τοῦ ξύλου, πλὴν τῶν τελουμένων ἐντὸς τῶν ἀγγείων, ἡ τῶν ἀερίων διαπνοὴ οὐδὲ τὸ παράπαν συμβαίνει. Εἰς κατανόησιν τῆς τῶν χυμῶν (;) διελάσεως διὰ τοῦ ξύλου πολὺ συμβάλλεται τὸ γεγονός, ὅτι τὰ τοῦ ξύλου ἀγγεῖα καὶ τὰ τραχειοειδῆ δὲν συγκοινωνοῦσι μετὰ τῶν μεσοκυτταρίων πόρων ἢ χώρων, ἔτι δὲ καὶ ὅτι, διὰ τὴν πολλὴν διαβροχὴν τῆς τῶν κυττάρων παρειᾶς, μετὰ πολλῆς μόνον δυσκολίας ἀφίενται νὰ διαβῶσιν ἀέρια δι' αὐτῶν.

Διὰ ταῦτα δήπου, κραταιᾶς οὔσης τῆς διαφορήσεως (διαπνοῆς), ἀνταλλάσσεται ἀντὶ τοῦ διεκφεύγοντος ὕδατος κρᾶμα ἀερίων, ἔχον τὴν τάσιν λίαν ἀσθενῆ.

ε') Διοχέτευσις τοῦ ὕδατος διὰ τοῦ ξυλώδους σώματος.

§ 44. Οἱ μὲν μύκητες καὶ τῶν φυτῶν τὰ χορτώδη καὶ χυμοβριθῆ χρείαν ἔχουσιν ὡσμωτικῶν δυνάμεων ἁπλῶς ἀντλητικῶν καὶ πιεστικῶν, ἵνα διοχετεύσωσι τὸ ὕδωρ δι' ἑαυτῶν, οὐδ' ἔχουσι πρὸς κίνησιν τοῦ ὕδατος διὰ τῶν ὀργάνων ἀνάγκην τῆς διαπνοῆς, καὶ ἄρα παρεμφέρουσι κατὰ τοῦτο πρὸς τὰ ἔνυδρα φυτὰ τὰ μεθ' ὑποβρυχίων ὀργάνων· διὸ καὶ ἐξαιρέτως εὐδοκιμοῦσιν ἐν περιέχοντι διύγρῳ, ἀνασπῶντα τόσον ὕδατος, ὅσου δέονται, ἐνίοτε μάλιστα καὶ ἔτι πλεῖον, ὃ δήπου καὶ ἐκβλύζει τότε εἰς σταγόνια. Ἄλλως ἔχουσι τὰ φυτά, παρ' οἷς αἱ τῶν ἀγγείων δεσμίδες ἐγκλείουσι μεγάλα, μάλιστα δὲ καὶ ἰσχυρῶς ἀνεπτυγμένα τὰ ξυλώδη μέρη, οἷον τὰ δένδρα. Πάρεστι μὲν καὶ ἐν τοῖς φυτοῖς τούτοις πολλάκις πίεσις ἐκ τῆς ῥίζης, ἀλλ' ἡ δύναμις ταύτης ταχέως ἐξασθενεῖ πρὸς τὰ ἄνω, πολλάκις δὲ καὶ ἀποσβέννυται τελέως μικρὸν ὑπεράνω τοῦ ἐδάφους ἐν τῷ στελέχει· οὐ μὴν ἀλλὰ καὶ συχνότατα ἐν τοιούτοις φυτοῖς αἱ ὑπὸ τῆς ὡσμώσεως παραγόμεναι πιέσεις καὶ ἐν αὐτῇ τῇ ῥίζῃ εἶναι

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

τοσοῦτον ἀσθενεῖς, ὥστε κατ' ἀνάγκην παρεισέρχονται καὶ ἄλλαι δυνάμεις, ὅπως ἀναβιβάσωσι τὸ ὕδωρ μέχρι τῶν φύλλων. Δῆλον δήπου, ὅτι ἡ τοῦ ὕδατος κίνησις ἐξαρτᾶται ἐνθάδε ἐκ τῆς *διαπνοῆς*· τοιαῦτα δὲ φυτὰ εἶναι τοσοῦτον εἰθισμένα εἰς ἀδιάπαυστον διαπνοὴν καὶ τοσοῦτον ἐπιτηδείως ἡρμοσμένα πρὸς ταύτην τὴν λειτουργίαν, ὥστε φυλλοβολοῦσιν, ἅμα ὡς ἐγκλεισθῶσιν ἐν χώρῳ ἐπ' ἄκρον πεπληρωμένῳ ὑδρατμῶν. Πρὸς τὰς ὡσμωτικὰς δυνάμεις τὰς κατ' ἀναμύζησιν καὶ πίεσιν προστίθεται ἀπανταχοῦ τῶν φυτῶν τούτων καὶ ἄλλη τις ἀπὸ τῆς διαπνοῆς παραγομένη ἀναμύζησις, ἥτις ἱστορηθήσεται ἀναλυτικώτερον ἐφεξῆς. Καὶ ἡ ὡσμωτικὴ κίνησις τοῦ ἐγκυτταρίου χυμοῦ προάγεται διὰ λόγους συγγενεῖς ἐντὸς τῶν χυμοβριθῶν ὀργάνων διὰ τῆς ἀδήλου διαπνοῆς.

§ 45. Ἐν τῷ στελέχει φυτῶν ξυλωδῶν ἐκ τῶν παρὰ δικοτυληδόνοις καὶ γυμνοσπέρμοις, τὸ πλεῖστον τοῦ ἀναῤῥέοντος ὕδατος ἀναβαίνει διὰ τοῦ ξύλου, τὸ δὲ ξύλον παριστᾷ ἐνθάδε κύλινδρον πάντοθεν κεκλεισμένον καὶ ὑπὸ μόνης τῆς ἐντεριώνης κατὰ τὴν διεύθυσιν πρὸς τὸ κέντρον διακοπτόμενον, ὅστις κατ' ὄγκον ὑπερτερεῖ συμπάντων τῶν ἄλλων ἱστῶν τοῦ κορμοῦ, καὶ διακρίνεται διὰ τὸ μέγα πλῆθος τοῦ ἐν αὐτῷ ὕδατος (ὅρ. σ. 173). Καὶ ἀντλοῦσι μὲν ἐκ τοῦ ἐνθάδε ἀποτεταμιευμένου ὕδατος πάντα τὰ διαπνέοντα ὄργανα, μάλιστα δὲ ἡ τῶν φύλλων σωρεία, ἀλλὰ τὸ ἐξατμιζόμενον ὕδωρ πρέπει ἀενάως νὰ ἀναπληροῦται διὰ τοῦ ἀντλουμένου ἐκ τοῦ ἐδάφους. Εἶναι γνωστὸν ἤδη ἀπὸ τῶν χρόνων τοῦ Hales, ὅτι τὸ ὕδωρ ἀναβαίνει ἐκ τοῦ ἐδάφους ἐπὶ τὸ ξύλον, ὃ δήπου καὶ διδάσκουσι τὰ ἑξῆς πειράματα. Ὅταν μὲν ἐκκοπῇ περὶ τὸν κορμὸν τεμάχιον φλοιοῦ μέχρι τοῦ ξύλου, παραμένει τῷ δένδρῳ ἡ κόμη θαλερά, καίτοι διεκόπη ἡ διὰ τοῦ φλοιοῦ διαβίβασις τοῦ ὕδατος· ἀλλ' ἂν τἀνάπαλιν, διατηρουμένου τοῦ φλοιοῦ ὡς οἷόν τε ἀκεραίου, ἐκκοπῇ τὸ ξυλῶδες σῶμα τοῦ δένδρου, ἐν βραχεῖ μαραίνονται πάντα τὰ φύλλα. Ἡ αὐτὴ ἀπόδειξις φέρεται καὶ διὰ κλάδων ἀποτμηθέντων. Ἂν δηλαδὴ ἀπὸ κλάδου, προσφάτως ἀποτμηθέντος, ἀφαιρέσωμεν τὸ ξυλῶδες σῶμα σὺν τῇ ἐντεριώνῃ κατὰ τὸ κατώτερον ἄκρον, τὸ κολοβωθέν, καὶ ἔπειτα ἐμβυθίσωμεν αὐτὸ εἰς τὸ ὕδωρ, ὥστε νὰ ἐμβρέχηται μόνος ὁ φλοιός, μαραίνεται ὁ κλάδος καὶ ξηραίνεται μετὰ τῆς αὐτῆς σχεδὸν ταχύτητος, ὡς εἰ ἔμενεν ἐκτεθειμένος εἰς τὸν ἀέρα· τἀνάπαλιν δὲ διατηρεῖται δροσερός, ἂν ἐμβυθισθῇ τὸ ξυλῶδες σῶμα, καίπερ ἀφαιρεθὲν ἐπιμελῶς τόν τε φλοιὸν καὶ τὴν ἐντεριώνην κατὰ τὸ ἐμβαπτιζόμενον μέρος.— Δῆλον δήπου, ὅτι τὸ ὕδωρ τοῦ ἐδάφους ὠφελεῖ μὲν καὶ τὴν ἐντεριώνην καὶ τὸν φλοιόν, πάντως καὶ ταῦτα διαποτίζον, ἀλλὰ οὔθ' ὁ φλοιός, οὔθ' ἡ ἐντεριώνη, ὡς δεικνύουσι τὰ μνησθέντα πειράματα, συνυπηρετοῦσιν

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ἐπαισθητῶς εἰς τὴν ἀναβίβασιν τοῦ ὕδατος διὰ τοῦ κορμοῦ.-Ἐν τῷ σελέχει τῶν μονοκοτυληδόνων δένδρων δὲν φέρεται τὸ ῥεῦμα τοῦ ὕδατος τοσοῦτον συνεχές, οἷον περιεγράψαμεν ἀνωτέρω· καὶ δὲν φέρεται, διότι ἐνθάδε τὸ ξυλῶδες σῶμα δὲν παριστᾷ κύλινδρον πάντοθεν περικεκλεισμένον. Καὶ ἀναβαίνει λοιπὸν τὸ ὕδωρ ἐνθάδε καταμεμερισμένον εἰς τόσα ῥυάκια, ὅσαι διαθέουσιν αἱ τῶν ἀγγείων δεσμίδες ἐν τῷ κορμῷ.

§ 46. Αἱ *ὡσμωτικαὶ* δυνάμεις, αἱ εἰς διαπέρασιν τοῦ ὕδατος διὰ τοῦ φυτοῦ ἐνεργοῦσαι, ἥ τε κατ' ἀναμύζησιν καὶ ἡ κατὰ πίεσιν, ἱστορήθησαν ἤδη διὰ βραχέων ἐν τοῖς ἔμπροσθεν (§ 35—39). Ἀλλ' αἱ παρατηρήσεις, αἱ γενόμεναι ἐπ' ἐσχάτων, κατέστησαν πιθανόν, ὅτι ὡσμωτικαὶ δυνάμεις ἐνεργοῦσι καὶ ἐντὸς τῶν ζώντων κυττάρων τοῦ παρεγχύματος, τοῦ ἐν ὀργάνοις βλαστητικοῖς ὑπεργείοις, ὑπηρετοῦσαι εἰς τὴν διαβίβασιν τοῦ ὕδατος διὰ τοῦ φυτοῦ. Ἀλλ'αἱ γνώσεις ἡμῶν ὡς πρὸς τὸ κεφάλαιον τοῦτο εὑρίσκονται εἰσέτι ἐν τῷ γίγνεσθαι, τούτου μόνου ὑπὸ τῶν πειραμάτων καταστάντος πιθανοῦ μέχρι τοῦδε, ὅτι ἐν τῷ ξυλώδει σώματι ἐκεῖ, ἔνθα οὐκέτι ἐξικνεῖται ἡ πίεσις τοῦ ἀέρος, ἵνα εἰςβιάσῃ ὕδωρ ῥοώδες, συνδιαπράττουσι τὰ παρεγχυματικὰ στοιχεῖα (κύτταρα ἀκτίνων ἐντεριώνης καὶ κύτταρα ξυλώδους παρεγχύματος) τὴν ἀνύψωσιν τοῦ ὑγροῦ δι' ὡσμωτικῆς ἀναμυζήσεως.

Κάλλιον γινώσκομεν, πῶς τὸ ξύλον ἀναμυζᾷ δι' *ἐλάττωσιν* τῆς *ἀπὸ τοῦ ἀέρος πιέσεως*, ἥτις ἐπικρατεῖ ἐν τοῖς στοιχείοις αὐτοῦ. Ὅτι ὁ ἐν τοῖς ἀγγείοις ἀὴρ ἐκφαίνει συνήθως πίεσιν ἐλάσσονα τῆς τοῦ περιέχοντος ἀέρος, ἱστορήσαμεν ἤδη ἀνωτέρω (σελ. 227). Τοιοῦτος ὑποβιβασμὸς τῆς τοῦ ἀέρος πιέσεως ἐντὸς τῶν ἀγγείων ἐπέρχεται τότε μάλιστα ὀξύς, ὅταν ῥαγδαίως διαπνέῃ τὸ φυτόν, οὐδ' ὑπάρχει ἀμφιβολία, ὅτι ἡ τοῦ ὕδατος ἐκ τῶν ἀγγείων ἐκδίωξις τόσῳ μᾶλλον θέλει κατορθώσει νὰ πληρώσῃ τὰ ἔνδον τῶν ἀγγείων δι' ἀέρος ἠραιωμένου, διότι στερρὰ αἱ τῶν ἀγγείων παρειαί, διὰ δὲ τὴν μεγάλην ἐξ ὕδατος διαβροχὴν ἐπ' ὀλίγον μόνον εἰσὶ διαχωρηταὶ τῷ ἀέρι. Ὑπὸ περιστάσεις ὁμοίας ἡ διαπνοὴ ἀφαιρεῖ καὶ ἀπὸ τῶν τραχειοειδῶν μέρος τοῦ ἐν αὐτοῖς ὕδατος· διὸ καὶ ταῦτα φέρουσι τὸν ἀέρα ἀσθενῶς τεταμένον. Ἀλλ' ἡ ἀραίωσις αὕτη τοῦ ἀέρος ἐπισπᾶται τὴν ἀνάβασιν τοῦ ῥοώδους ὕδατος, τοῦ ἐντὸς τῶν ὑδατοβριθῶν μορίων τοῦ ξύλου. Τὸ ποσὸν τοῦτο τοῦ ῥοώδους ὕδατος, τὸ ἐν τοῖς στοιχείοις τοῦ ξύλου, εἶναι ἐπίσημον οὐ μόνον κατὰ τὸ ἔαρ, ἀλλὰ καὶ ἐν ᾧ χρόνῳ συμβαίνει ἡ διαπνοὴ κραταιά. Τὸ ὕδωρ λοιπὸν τοῦτο, τὸ ἐν τῷ κορμῷ ἀνίσως διανενεμημένον, αὐτὸ κυρίως ἀναβιβάζεται διὰ τῆς ἄρτι προϊστορηθείσης ἀναμυζητικῆς πράξεως· ἀπέδειξε δὲ τὸ πείραμα, ὅτι, καὶ ὅταν ἡ ἀναμύζησις ἀσθενής, ἡ δὲ ἐπίβρισις τῆς πιέσεως ἐλαφρά, τὸ ὕδωρ διαπεραται ἀπὸ κυττάρου εἰς

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

κύτταρον, τοιαύτη δὲ διαβίβασις ἐξηγεῖται μόνον ὡς ἐκ τῆς μικρᾶς ἀντιστάσεως, ἣν φέρουσι κατὰ τῆς διυλίσεως τοῦ ὕδατος αἱ λεπτοφυέσταται καταφρακτικαὶ μεμβράναι, αἱ ἐπὶ τῶν ἀλωνοφόρων στιγμάτων. Ὁπόσον δὲ μικρὰ ἀπαιτεῖται ἡ ἐπίβρισις τῆς πιέσεως, ἵνα προαγάγῃ τὴν τοῦ ὕδατος κίνησιν εἰς τὰ πρόσω ἐντὸς τοῦ ξύλου, διδάσκεται ὑπὸ τοῦ ἑξῆς πειράματος. Ἂν τεμάχιον ξύλου ἐλάτης ἐγκαρσίως ἑκατέρωθεν τετμημένον, ὡσεὶ πολλῶν δὲ ὑφεκατομμέτρων τὸ μῆκος, νωπὸν καὶ κατάκορον ὕδατος, ταχθῇ κάθετον, ἐπὶ δὲ τῆς ἐπιφανείας τῆς ἄνω διατομῆς τεθῇ σταγὼν ὕδατος, μετ' ὀλίγας στιγμὰς ἀναβρύει ἄλλη σταγὼν ἐκ τῆς ἐπιφανείας τῆς κάτω διατομῆς. Ἀναστραφέντος τοῦ τεμαχίου τοῦ ξύλου, ἐπαναλαμβάνεται τὸ αὐτό.

§ 47. Ὑπολείπεται νὰ προσθέσωμεν τὰ δέοντα καὶ περὶ τοῦ τρόπου, καθ' ὃν *κινεῖται τὸ τῆς ἀναπόσεως ὕδωρ* διὰ τῶν παρειῶν τῶν ἐν τῷ ξύλῳ κυττάρων. Εἴπομεν ἤδη, ὅτι διὰ τοῦ ξύλου τῶν δένδρων διελαύνει ἀδιάκοπον τὸ τοῦ ὕδατος ῥεῦμα, κατευθυνόμενον πρὸς τὸν τόπον τῆς διαπνοῆς. Μέρος μὲν τοῦ ὕδατος τοῦ *διαπνευστικοῦ τούτου ῥείθρου* ἀναμυζᾶται ἀφ' ἑτέρου εἰς ἕτερον ὀφθαλμὸν κυττάρου, μέρος δὲ ἀναβαίνει διὰ μέσων τῶν παρειῶν τῶν κυττάρων. Εἰ μὲν τὸ ξύλον ἄγαν ὑδατοπληθές, διαβιβάζεται τὸ πλεῖστον τοῦ ὕδατος δι' ἀναμυζήσεως· εἰ δὲ τὸ ξύλον σπανίζει ὕδατος, διαβιβάζεται ὅλον τὸ ὕδωρ δι' ἀναπόσεως. Ἡ κίνησις τοῦ τῆς ἀναπόσεως ὕδατος ὑπάγεται εἰς τὴν κατηγορίαν τῶν διαχυτικῶν φαινομένων· διότι σκοπὸς τῆς κινήσεως ὑπάρχει τὸ καταστῆσαι τὴν ἰσορροπίαν περὶ τὴν κόρεσιν τῆς τῶν κυττάρων παρειᾶς δι' ὕδατος ἀναπόσεως. Ἅμα ὡς ὅλον τὸ σύστημα τῶν συναφῶν μεμβρανῶν τῶν κυττάρων κορεσθῇ ὕδατος, καταπαύεται πᾶσα ἐξ ἀναπόσεως κίνησις, οἷον φέρ' εἰπεῖν ἐν χώρῳ ἐπ' ἄκρον ὑγρῷ· ἀλλ' ἅμα ὡς μέρος τοῦ ὕδατος ἐκφύγῃ διὰ τῆς ἀδήλου διαπνοῆς ἢ παραχωρηθῇ εἰς τὰς παρειὰς διαπνεόντων κυττάρων, ἄρχεται πάλιν ἡ ἀνάληψις νέου ὕδατος ἐκ τῶν ὑδατοπληθῶν ὑμένων, ἡ δὲ ἀνάληψις αὕτη ἀεὶ ἐπὶ μᾶλλον χωρεῖ εἰς τὰ βάθη τοῦ ξυλώδους σώματος μέχρι τῶν κυττάρων ἐκείνων, ἅτινα ἀνασπῶσι τὸ ὕδωρ διὰ τῆς ἐνεργείας τῶν ἀναμυζητικῶν καὶ πιεστικῶν δυνάμεων, τῶν ὡσμωτικῶν.

Νωπὸν μὲν τὸ ξύλον διοχετεύει ταχέως τὸ τῆς ἀναπόσεως ὕδωρ, ξηρὸν δὲ ποιεῖ τοῦτο λίαν βραδέως· διὸ καὶ ὅταν πρόκηται νὰ ἐξετάσωμεν τὴν τοῦ ὕδατος διέλασιν διὰ ζῶντος ξύλου, πρέπει νὰ προσέχωμεν τὸν νοῦν μάλιστα εἰς τὰς περιφερικὰς στιβάδας τοῦ ξύλου, εἰς τὸ λεγόμενον λεύκασμα, (alburnum), οὐχὶ δὲ καὶ εἰς τὰς παρὰ τὴν ἐντεριώνην, τὰς ἀπεξηραμμένας, εἰς τὸ λεγόμενον σκλήρασμα (duramen). Ἡ διοχέτευσις τοῦ τῆς ἀναπόσεως ὕδατος ἐξαρτᾶται ἐκ τῆς ἀνατομι-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

κῆς τοῦ ξύλου κατασκευῆς. Τόσῳ τάχιον δηλονότι κινεῖται τὸ τῆς ἀναπόσεως ὕδωρ διὰ τῆς παρειᾶς τῶν κυττάρων, ὅσῳ μακρότερα μὲν τὰ κύτταρα, λεπτότεραι δὲ αἱ παρειαὶ τούτων· διότι τὰ τοῦ ὕδατος μικκύλια εὐκολώτερον κινοῦνται κατὰ τὴν φορὰν τῶν παχυντικῶν στιβάδων ἢ ἐγκαρσίως δι' αὐτῶν. Διὰ ταῦτα δήπου καὶ τὸ τῆς ἀναπόσεως ὕδωρ τάχιστα καὶ ῥᾷστα κινεῖται κατὰ τὴν φορὰν τοῦ ἄξονος τοῦ κορμοῦ, τάχιον διὰ στοιχείων λεπτῶν τὰς παρειὰς καὶ μακρῶν τὰς ἴνας, ἢ διὰ στοιχείων βραχέων καὶ πεπαχυσμένων τὰς παρειάς, καὶ ἄρα θᾶσσον ἐν τῷ ἐαρινῷ ξύλῳ ἢ ἐν τῷ μετοπωρινῷ. Ἡ δὲ τοῦ ὕδατος διοχέτευσις ἐγκαρσίως διὰ τοῦ κορμοῦ πρὸς τὸν φλοιὸν προάγεται μὲν διὰ τῶν κυττάρων τῶν κειμένων ἐγκαρσίως ἐπὶ τοῦ κορμοῦ, ἤτοι τῶν ἐν ταῖς ἀκτῖσιτῆς ἐντεριώνης, παρεμποδίζεται δὲ διὰ τῆς ζώνης τοῦ μετοπωρινοῦ ξύλου. Τἀνάπαλιν δὲ τὰ στίγματα, τὰ κείμενα ἐπὶ τῶν ἀκτινηδὸν τεταγμένων παρειῶν, προάγουσι τὴν τοῦ ὕδατος κίνησιν κατὰ τὴν διεύθυνσιν τῆς ἐφαπτομένης. Διὰ ταῦτα δήπου κατὰ τὴν ἀνατομικὴν κατασκευὴν συμβαίνει καὶ ἡ διὰ τοῦ ξύλου διοχέτευσις τοῦ τῆς ἀναπύσεως ὕδατος παρ' ἐνίοις μὲν τῶν δένδρων γοργότερον κατ' ἀκτῖνα (σφένδαμνος), παρ' ἄλλοις δὲ γοργότερον (πεύκη) κατὰ τὴν ἐφαπτομένην.—Ἡ σχετικὴ ταχύτης τῆς τοῦ ὕδατος κινήσεως ἐν τῷ ξύλῳ εὐκόλως καθορίζεται διὰ πειραμάτων. Ἐκταμόντες ἀπὸ ξύλου νωποῦ τρεῖς κύβους, ἐπικαλύπτομεν διὰ σημαντρίδος γῆς τὰς ἐπιφανείας πάσας μέχρι μιᾶς. Πρέπει δὲ οἱ κῦβοι νὰ τμηθῶσιν οὕτως, ὥστε παρὰ τῷ μὲν νὰ κῆται ἐλευθέρα ἡ κατ' ἀκτῖνα ἐπιφάνεια τῆς διατομῆς, παρὰ τῷ δὲ ἡ κατ' ἐφαπτομένην, παρὰ δὲ τῷ τρίτῳ ἡ ἐγκαρσία. Τὰ τοῦ ὕδατος ποσά, ὅσα ἂν ἀποδιδῶνται ἐν ἴσῳ χρόνῳ ἐκ τῶν κύβων τούτων, ἔχουσι λόγον εὐθὺν πρὸς τὴν ἐν ταῖς προκειμέναις περιστάσεσι ταχύτητα τῆς τοῦ ὕδατος κινήσεως διὰ τῶν παρειῶν· καὶ ἄρα δυνάμεθα φέρ' εἰπεῖν ἐκ τοῦ ποσοῦ τοῦ ὕδατος, ὃ παρέχει ὁ κῦβος, ὁ διαπνέων ἀπὸ τῆς ἐπιφανείας τῆς ἐγκαρσίου διατομῆς, νὰ συναγάγωμεν τὴν σχετικὴν ταχύτητα τῆς τοῦ ὕδατος κινήσεως κατὰ μῆκος τοῦ ξύλου.

§ 48. Τὸ *τριχοειδές*, ᾧ ἀπεδίδετο ἐν τοῖς πρότερον χρόνοις μεγάλη ἡ σημασία καὶ ἡ ῥοπὴ εἰς τὴν τοῦ ὕδατος κίνησιν, οὐδὲν ἀπ' εὐθείας συνεργεῖ εἰς τὴν *ἄρσιν* τοῦ ὕδατος, τἀνάπαλιν μάλιστα καὶ δυσχεραίνει τὴν ἀνάσπασιν· διότι τὰ τριχοειδῆ στηλίδια τοῦ ὕδατος, τὰ συνιστάμενα ἐν τοῖς κυττάροις καὶ ἐναλλασσόμενα μετὰ φυσαλιδίων ἀέρος (πρβ. τὰ ἀνωτ. ἐν σελ. 222), συνενούμενα δὲ μετὰ τούτων εἰς τὴν πασίγνωστον *ἰαμίνειον ἄλυσιν*, ἐπίσχονται μετὰ βίας ὑπὸ τῶν παρειῶν τῶν κυττάρων καὶ τῶν ἀγγείων. Ἀλλ' ἐμμέσως ὅμως προάγει τὸ τριχοειδὲς τὴν πρὸς τὰ ἄνω ἐκμύζησιν τοῦ ὕδατος, καθ' ὅσον ἡ πίεσις τούτου ἐπὶ

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

τῶν φυσαλίδων τοῦ ἀέρος, τῶν ἐν τοῖς κυττάροις (καὶ τοῖς ἀγγείοις) ἐγκεκλεισμένων, ἐλαττοῦται, κατὰ κανόνα δὲ σχεδὸν ἢ καὶ τέλεον ἀναιρεῖται ὡς ἐκ τοῦ μικροῦ ὕψους τῶν τριχοειδῶν στηλιδίων τοῦ ὕδατος, παραβαλλομένου πρὸς τὸ ὕψος τῶν τοῦ ἀέρος φυσαλιδίων.

§ 49. Μετὰ τὰ προεκτεθέντα περὶ τῶν δυνάμεων, αἵτινες κινοῦσι τὸ ὕδωρ, διὰ τοῦ ξύλου ἀναβαῖνον πρὸς τὸν κορμόν, οὐκέτι δύσκολον τὸ σχηματίσαι ἰδέαν ὅσον ἔνεστιν ὀρθήν, περὶ τοῦ πῶς ποτε ἀναβαίνει τὸ ὕδωρ πρὸς τὰ φύλλα ἐκ τοῦ ἐδάφους. Πρόκειται δηλονότι τοὐντεῦθεν νὰ παραστήσωμεν σαφῆ ἐν τῇ διανοίᾳ τὴν συνδρομὴν καὶ συνεργασίαν ἑκάστης τῶν εἰρημένων δυνάμεων εἰς ἀναβίβασιν τοῦ ὕδατος, οἷον τῆς ὡσμωτικῆς δυνάμεως τῆς τε κατ' ἀναμύζησιν καὶ τῆς κατὰ πίεσιν, τῆς διαπνοῆς, τῆς ἀναμυζητικῆς δυνάμεως τῆς διὰ τὴν μικρὰν πίεσιν τοῦ ἀέρος ἐν τοῖς ἀγγείοις, τῆς ἀναποτικῆς δυνάμεως καὶ τῆς ἀπὸ τοῦ τριχοειδοῦς.

Ἀνασπᾶται τὸ ὕδωρ ὡσμωτικῶς διὰ τῶν τριχῶν τῶν ῥιζῶν, καὶ ἔρχονται λοιπὸν εἰς ἐνέργειαν αἱ κατὰ πίεσιν ὡσμωτικαὶ δυνάμεις, ἀναβιβάζουσαι τὸ ὕδωρ ἐκεῖσε, ἔνθα ἡ ἐλάσσων ἀντίστασις. Ὅπου καταλήγει ἡ ἀπὸ τῆς ῥίζης πιεστικὴ δύναμις, ἀναλαμβάνουσιν ἄλλαι ἀτομικαὶ δυνάμεις τὸ ἔργον τῆς ἀνυψώσεως. Ἐπειδὴ ἡ διαπνοὴ ἐλαττοῖ τὸ ποσὸν τοῦ ὕδατος τὸ ἐν τοῖς ἀγγείοις καὶ τοῖς τραχειοειδέσι, συνίστανται ἐν αὐτοῖς χῶροι πεπληρωμένοι ἀέρος (φυσαλίδες) ἐναλλασσόμενοι μετὰ τοῦ τριχοειδοῦς ὕδατος. Ἐπειδὴ δὲ ὁ ἀὴρ τῶν φυσαλιδίων τούτων κεῖται ὑπὸ πίεσιν σχετικῶς εἰπεῖν ἀσθενῆ, ἀναβαίνει τὸ ὕδωρ κατ' ἀναμύζησιν, ἡ δὲ ἀνάβασις αὕτη ὑποστηρίζεται ὑπὸ τῆς ὡσμωτικῆς ἀναμυζήσεως, τῆς κατὰ τόπον καὶ ἐν τοῖς παρεγχυματικοῖς στοιχείοις τοῦ ξύλου. Ὅσῳ πλεῖον ἐκφεύγει τὸ ὕδωρ ἐκ τοῦ ὀφθαλμοῦ τῶν κυττάρων, καὶ ὅσῳ ἐλάσσων ἡ κατὰ πίεσιν διαφορὰ μεταξὺ ἀέρος κυττάρων καὶ ἀτμοσφαίρας, τόσῳ μᾶλλον συνεμπλέκεται ἡ ἐξ ἀναπόσεως κίνησις τοῦ ὕδατος εἰς τὴν διοχέτευσιν τῶν χυμῶν.

Μνημονευτέον ἐν τέλει καὶ ὅτι τὸ ὕψιστον τῆς *ὡσμωτικῆς* εἰσβιάσεως τοῦ ὕδατος συμβαίνει ἐν τῇ ῥίζῃ, τὸ δὲ ὕψιστον τῆς ἀναμυζήσεως, τὸ κατευοδούμενον ὑπὸ τῆς *ἀδήλου διαπνοῆς*, συμβαίνει ἐν τοῖς φύλλοις. Ἐνθάδε καταλήγουσιν αἱ τῶν ἀγγείων δεσμίδες εἰς ἀγγεῖα (ὅρ. σελ. 107), συνάπτοντα τοῖς τοῦ μεσοφύλλου κυττάροις, ὑφ' ὧν ἀμέσως διαβιβάζεται τὸ ὕδωρ εἰς τοὺς μεσοκυτταρίους χώρους ἢ πόρους. Ὅ,τι ἂν ὕδατος ἀφαιρεῖται ἐκ τῶν τοῦ μεσοφύλλου κυττάρων διὰ τῆς ἀδήλου διαπνοῆς, ἀναπληροῦται ἀμέσως διὰ τῶν εἰρημένων ἀγγείων, τῶν διὰ ταῦτα καὶ κατὰ πρῶτον λόγον διψαλέων καθισαμένων, διὰ δὲ τὴν ἐν τούτοις σπάνιν τοῦ ὕδατος οὐ μόνον ἐπέρχεται ἐνθάδε ὡς τάχιστα ἀλλοίωσις τῆς πιέ-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

σεως ἀπὸ τῶν ἀερίων, ἀλλὰ μάλιστα καὶ ὡς μήκιστον διατηρεῖται ἡ ἀλλοίωσις αὕτη ἐπὶ τῇ παρατάσει τῆς ἐξατμίσεως.

§ 50. Πολλάκις ἐγένετο ἀπόπειρα, ἵνα καταμετρηθῇ διὰ πειραμάτων, πόσην ἄρα ταχύτητα ἔχει τὸ ῥεῦμα τοῦ ὕδατος ἐν τῷ σώματι τοῦ ξύλου· φανερὸν δέ, ὅτι, καὶ ὅπου μετεχειρίσθησαν προσδιοριστικὰς μεθόδους ἐκ τῶν ἀκριβεστέρων, ἤχθησαν εἰς ἀριθμοὺς διαφορωτάτους· διότι αἱ εἰδικαὶ ἰδιορρυθμίαι, αἱ περὶ τὴν ἀνατομικὴν κατασκευὴν τῶν διαφόρων φυτῶν, συνιστῶσι καὶ αὗται νέας διαφορὰς περὶ τὴν ταχύτητα, μεθ' ἧς κινεῖται τὸ ῥεῦμα τοῦ ὕδατος ἐν αὐτοῖς. Οὐ μὴν ἀλλὰ ἐν ἑνὶ καὶ τῷ αὐτῷ εἴδει τῶν δένδρων ἐξαρτᾶται ἡ τοῦ ὕδατος κίνησις καὶ ἐκ τῶν ἐξωτερικῶν τῆς βλαστήσεως ὅρων, οἷον ἐκ τῆς ὑγρότητος τοῦ ἀέρος, ἐκ τῆς θερμοκρασίας, ἐκ τῆς στάσεως τοῦ βαρομέτρου καὶ ἄλλων τοιούτων· ὥστε μικρὰ ἀπεδείχθη ἡ ἀξία τῶν ἐξευρεθέντων ἀριθμῶν. Ὅτι δὲ ταῦτα ἔχουσιν οὕτω, προκύπτει ἐναργέστατα, ὅταν μάλιστα ἀναλογισθῶμεν, ὅτι τὰ μικκύλια τοῦ ὕδατος κατ' ἀνάγκην κινοῦνται μετ' ἀνίσου ταχύτητος, διατρέχοντα διὰ στοιχείων ἄλλως ἀλλαχοῦ πεπλασμένων.

στ') Διοχέτευσις ὀργανικῶν οὐσιῶν.

§ 51. Οἱ ἀρχαιότεροι τῶν φυσιολόγων (Grew, Malpighi, Mariotte κτλ.) παρεδέχθησαν διττὸν τὸ ἐν τοῖς δένδροις ῥεῦμα τῶν χυμῶν, τὸ μὲν ἀνιόν, τὸ δὲ κατιόν. Τὸ μὲν πρῶτον φέρεται δῆθεν διὰ τοῦ ξύλου ἐπὶ τὰ φύλλα, τὸ δεύτερον δὲ ἐκ τῶν φύλλων διὰ τοῦ φλοιοῦ ἐπὶ τὰ κάτω. Τὸ ῥεῦμα ταίνυν τῶν χυμῶν, τὸ ἀνιόν, εἶναι αὐτὸ ἐκεῖνο τὸ ἄρτι περιγραφέν, τὸ διὰ τοῦ ξύλου φερόμενον πρὸς τὰ ἄνω. Ὅτι δὲ ὑπάρχει καὶ κατιὸν ῥεῦμα χυμῶν, ἀπεδείχθη διὰ τῆς ἐκκοπῆς κρίκων ἀπὸ τοῦ φλοιοῦ τοῦ κορμοῦ. Ἂν δηλ. ἐκκόψωμεν κυκλοτερῆ ταινίαν, ἢ κρίκον φλοιοῦ ἀπὸ κορμοῦ τινος μέχρι τοῦ ξύλου, ὥστε νὰ μείνῃ ἐκεῖ ὁ κορμὸς τελείως ἀφῃρημένος τὸ δέρμα, βλέπομεν τὰ *ὑπεράνω* μὲν τοῦ τραύματος ὄργανα ἀναπτυσσόμενα κατὰ φύσιν, μάλιστα δὲ καὶ εὐδοκιμοῦντα πλεῖον ἢ τὸ πρίν, τὰ δὲ κάτωθεν τοῦ τραύματος φθίνοντα καὶ μαραινόμενα. Ἐκ τοῦ πειράματος τούτου συνήχθη ὀρθότατον τὸ συμπέρασμα, ὅτι αἱ ἐν τοῖς φύλλοις ἀφομοιωθεῖσαι ἢ συμφυσιωθεῖσαι οὐσίαι αὗται εἶναι αἱ φερόμεναι διὰ τοῦ φλοιοῦ πρὸς τὰ ὄργανα τὰ κατωθεν τῶν φύλλων. Καὶ εὐκόλως μὲν ἐπαναλαμβάνεται τὸ πείραμα μετὰ τοῦ αὐτοῦ πάντοτε ἀποτελέσματος· ἀλλ' ἡ ἰδέα, ὅτι δῆθεν ὑπάρχει ῥεῦμα χυμῶν ἀντίζοον πρὸς τὸ ῥεῦμα τοῦ ὕδατος, ἢ ὅτι ὑπάρχει ἐν τῷ φυτῷ κίνησις τῶν ὑγρῶν ἀνάλογος πρὸς τὴν κυκλοφορίαν τοῦ αἵματος ἐν τῷ σώματι τῶν ζώων, ἦτο ἐσφαλμένη. Τὸ «*κατιὸν τοῦτο ῥεῦμα τῶν*

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

χυμῶν» οὐδὲν ἄλλο εἶναι, εἰμὴ εἰδικὴ περίπτωσις *μετατοπίσεως τῶν ὀργανικῶν οὐσιῶν*. Περιπτώσεις τοιαύτης μετατοπίσεως ὕλης εἶναι καὶ ἄλλαι, οἷον αἱ μετακινήσεις τῶν ἀποταμιευμάτων ἀπὸ τῶν κοτυλῶν πρὸς τὰ ἄρτι ἀναπτυσσόμενα μόρια τοῦ φύτρου, ὁμοίως δὲ καὶ ὁ ἀθροισμὸς ἀμύλου καὶ ἄλλων ἀποταμιευμάτων ἐν ἱστοῖς εἰδικοῖς. Δύναται δὲ ἡ μετατόπισις αὕτη νὰ λάβῃ διευθύνσεις διαφορωτάτας· οἷον τὸ ἄμυλον ἐκ τῶν φύλλων τοῦ *φυματώδους στρύχνου* (Solanum tuberosum) φέρεται ἄνω μὲν πρὸς τὰ σπέρματα, κάτω δὲ πρὸς τὸ ἐν τῷ ἐδάφει γεώμηλον.

§ 52. Σπανίως παραμένουσιν αἱ ὀργανικαὶ οὐσίαι ἐν ᾧ ἐδημιουργήθησαν τόπῳ, ὡς φέρ' εἰπεῖν ἡ οὐσία τοῦ ξύλου. Ὡς κανὼν ἐπικρατεῖ ἡ ἐκ τοῦ τόπου τῆς γενέσεως μετάθεσις ἀλλαχόσε. Φῶς δὲ φανερόν, ὅτι πάντοτε μετατοπίζονται αἱ διαλελυμέναι οὐσίαι, καθόσον δηλαδὴ ἀποδημοῦσιν ἀπὸ κυτταρου εἰς κύτταρον. Ἀλλ' ὅμως καὶ σωρηδὸν μετατοπίζονται αἱ οὐσίαι ἐν τοῖς ὀργάνοις τοῦ φλοιοῦ, τοῖς προϊοῦσιν ἐκ συντήξεως (ἐν τοῖς ἡθμοειδέσιν ὀχετοῖς ἢ αὔλακξι)· δι' αὐτῶν δὲ δύνανται καὶ ἀδιάλυτοι νὰ κινηθῶσιν οὐσίαι (λευκωματοειδῆ σώματα καὶ ἄμυλον).

Σώματα στερεὰ δῆλον δήπου, ὅτι τότε μόνον εἶναι δυνατὸν νὰ ἀποδημήσωσιν ἀπὸ κυττάρου εἰς κύτταρον, ὅταν προσλάβωσι τὴν μορφὴν σώματος διαλυτοῦ καὶ εὐδιαλύτου· καὶ ἄρα οὔτ' ἄμυλον, οὔτε λίπη, οὔτε σώματα λευκωματοειδῆ δύνανται ὡς εἰσὶ καὶ εὑρίσκονται νὰ μεταγισθῶσι. Τὸ μὲν ἄμυλον μεταναστεύει ἀπὸ κυττάρου εἰς κύτταρον ὡς ὑδατάνθραξ διαλυτός, οἷος δηλ. ἀνάγει τὸν ὠξειδωμένον χαλκόν, ὡς *δεξιῶδες* σῶμα τέλος πάντων, καθ' ἃ συνήθως πιστεύεται· τὰ δὲ λίπη πρὸ τοῦ ἀποδημῆσαι μετασκευάζονται συνήθως εἰς ἄμυλον (πρθ. τὰ ἐν σελ. 207), ἢ διὰ ζυμωμάτων προδιαπίπτουσιν εἰς κατάσταιν ῥοώδη· τὰ δὲ λευκωματώδη φέρονται μὲν δήπου ἐν τοῖς φυτικοῖς κυττάροις ἐν καταστάσει ῥοώδει ἐπὶ μέρος (πρθ. Ἀνατ. τὰ ἐν σ. 179), ἀλλ' αἱ διαλύσεις τοιούτων λευκωματοειδῶν μετὰ πολλῆς δυσκολίας καὶ γλισχρότητος διαχέονται εἰς τὰ πέριξ. Τἀνάπαλιν συμβαίνει, ὅταν πεπτωνισθῶσι τὰ λευκωματοειδῆ· διότι τότε διαχέονται μετὰ πολλῆς εὐκολίας, καὶ ἄρα κατὰ τὴν περίπτωσιν ταύτην παρεμβαίνουσι τὰ ζυμώματα, δι' αὐτῶν δὲ κατορθοῦται ἡ μετανάστευσις τῶν λευκωματοειδῶν (ὅρ. σελ. 187). Περὶ δὲ τῶν ἄλλων λευκωματοειδῶν (τῆς ἀλευρώνης), ὅσα χρησιμεύουσιν ὡς ἀποταμιεύματα, ἀπεδείχθη, ὅτι, ἀποχωρίζοντα ἀφ' ἑαυτῶν σῶμα ἀπηλλαγμένον ἀζώτου, μεταβάλλονται εἰς ἀσπαραγίνην, τὴν εὐδιάχυτον. Τοιαύτην περιβεβλημένα μορφὴν μεταναστεύουσι τὰ ἀζωτοῦχα ἀποταμιεύματα ἐντὸς τῶν ἄρτι βλαστανόντων φυτῶν, ὕστερον δὲ ἐν τῷ φωτὶ τοῦ ἡλίου ἀναγεννῶνται αὖθις λευκωματοειδῆ ἐξ ἐκείνων (ὅρ. σ. 208).

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Ὅσαι τῶν ὀργανικῶν οὐσιῶν εἶναι διαλελυμέναι, διαδίδονται ἀπὸ κυττάρου εἰς κύτταρον κατὰ διάχυσιν διὰ μεμβρανῶν, ἡ δὲ ταχύτης τῆς κινήσεως ἐξαρτᾶται ἐκ τῶν ἐνδωσμωτικῶν ἰσοδυνάμων (equivalente) τῶν χημικῶν ἀτόμων, ἅτινα φέρονται κινούμενα τῇδε κἀκεῖσε. Καὶ ἐπιδιώκεται μὲν διὰ τῶν ὡσμωτικῶν ῥευμάτων ἰσορροπία, ἀλλ' ὅμως οὐδέποτε κατορθοῦται· διότι ἡ διηνεκὴς καταδαπάνησις τῆς ὕλης προκαλεῖ νέας καὶ βαθείας διαταραχὰς περὶ τὴν διανομὴν ταύτης, ὅθεν νέα πάλιν καὶ μᾶλλον ἐντεταμένη ἡ κατὰ διάχυσιν κίνησις. Ἡ ἀναπνοὴ φέρ' εἰπεῖν προάγει τὴν κίνησιν τὴν κατὰ διάχυσιν, διότι ἐπὶ τῆς ἀναπνοῆς κατακαίονται καὶ ἀπομακρύνονται οὐσίαι ὀργανικαί, ἡ δὲ ὡσμωτικὴ κίνησις κατ' ἀνάγκην διευθύνεται πρὸς τοὺς τόπους, ἔνθα τὸ πλεῖστον τῆς κατακαύσεως καὶ ἀναπνοῆς. Ἔτι μᾶλλον ὁρίζεται ἡ διεύθυνσις, πρὸς ἣν φέρονται ὅσαι τῶν ὀργανικῶν οὐσιῶν εἰσι διαλελυμέναι, ἐκ τῆς μετασχηματίσεως αὐτῶν εἰς οὐσίας στερεὰς καὶ ἀδιαλύτους ἐν τῷ χυμῷ τῶν κυττάρων, οἷον ἐκ τῆς μετατροπῆς τοῦ σακχάρου καὶ καθ' ὅλου εἰπεῖν τῶν διαλελυμένων ὑδατανθράκων εἰς ἄμυλον καὶ εἰς κυτταρίνην κ.τ.λ. Διὰ τῶν μετασχηματισμῶν τούτων ἐξασθενοῦται ἡ πυκνότης τῆς διαλύσεως τοῦ σώματος, οὗ μερὶς ἤδη ἀπεχωρίσθη, οὕτω δὲ νέα πάλιν ἀναφαίνεται ἀφορμὴ εἰς προσαγωγὴν ἢ ἐπιῤῥοὴν καὶ ἄλλου ποσοῦ τοῦ σώματος τούτου. Ὅθεν δῆλον, καὶ διὰ τί βλέπομεν τὴν ὀργανικὴν οὐσίαν ἐκ τῶν τόπων τῆς παραγωγῆς ἐπὶ θάτερα φερομένην, ἔνθεν μὲν δηλαδὴ ἐπὶ τὰ ταμεῖα τῆς πλαστικῆς ὕλης, καὶ ἄρα πρὸς τὰ σπέρματα, τὰς φυματώδεις ῥίζας, τὰς τῆς ἐντεριώνης ἀκτῖνας κτλ. (*), ἔνθεν δὲ ἐπὶ τοὺς τόπους τῆς νεοπλασίας. Τὰ ἀποταμιεύματα κατατίθενται ἀδιάλυτα συνήθως, ἀφοῦ δήπου ἄμυλον εἶναι καὶ λίπη καὶ κόκκοι πρωτεΐνης τὰ συνηθέστατα τῶν ἀποταμιευμάτων. Ἐπειδὴ δὲ αἱ οὐσίαι αὗται ἐν ταῖς ἀποθήκαις ἀναλαμβάνουσιν μορφὴν στερεάν, δῆλον δήπου, διὰ τί αἱ ἀποθῆκαι ἐνεργοῦσιν ὡσεί τινα κέντρα ἕλξεως πρὸς τὴν ὀργανικὴν ὕλην, τὴν ἐν τοῖς φύλλοις διαπλασθεῖσαν. Ἀλλὰ καὶ ὁ βλαστητικὸς κῶνος (= ἡ βλαστητικὴ κορυφὴ) καὶ πᾶσα ἄλλη τῆς νεοπλασίας ἑστία ἐπισπᾶται τὸ ῥεῦμα τῆς ὀργανικῆς οὐσίας· διότι δηλαδὴ καὶ ἐνθάδε μέγα μέρος τῆς οὐσίας, ἥτις μεταναστεύει ῥοώδης ἢ κἂν διαλελυμένη, λαμβάνει σχῆμα στερεόν, ἐνῷ μεταμορφοῦται εἰς παρειὰς κυττάρων, ἢ εἰς τὰ ἐντὸς τούτων περιεχόμενα σώματα. Φῶς δὲ φανερὸν ἄλλως, ὅτι καὶ ἡ

(*) Κατὰ τὰς ἐπ' ἐσχάτων παρατηρήσεις πιθανόν, ὅτι οἱ γαλακτώδεις χυμοὶ ἐνίων φυτῶν λειτουργοῦσιν ὡς ἀποταμιεύματα (ὅρ. ἀνωτ. σελ. 111 ὡς καὶ τὴν σημείωσιν, τὴν ἀναφερομένην εἰς τὴν παράγραφον ταύτην).

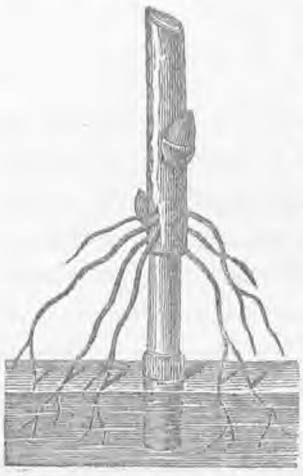
Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

μεγάλη καταναλωσις τῆς ὀργανικῆς οὐσίας, ἡ προερχομένη ἐνθάδε ὡς ἐκ τῆς ἐντόνου διαπνοῆς, ἐπιτείνει καὶ αὕτη τὴν ἐξ ὡσμώσεως συρροὴν ὀργανικῆς ὕλης πρὸς τὰς ἑστίας τῆς νεοπλασίας, οὕτω δ' ἐνισχύει καὶ τὴν αὔξησιν τῶν κυττάρων.

Καὶ διὰ πιέσεως ὡσμωτικῆς μετακινεῖται οὐσία ὀργανική, ὡς ἐξάγεται ἐκ τοῦ ποσοῦ τοῦ σακχάρου τοῦ ἐν τῷ ἐαρινῷ χυμῷ τῆς σημύδης, τοῦ σακχαρώδους σφενδάμνου καὶ ἄλλων δένδρων. Ἀλλ' ὁ τρόπος οὗτος τῆς μετατοπίσεως τῶν ὀργανικῶν οὐσιῶν, παραβαλλόμενος πρὸς τὸν δι' ἁπλῆς ὡσμώσεως, φαίνεται πολλῷ ὑποδεέστερος.

§ 53. Τίνες οἱ δρόμοι, ἐφ' ὧν κινεῖται ἑκάστη τῶν μεταναστευουσῶν οὐσιῶν, οὔπω ἐξηκρίβωται. Ἀλλ' ὡς βέβαιον δύναταί τις εἰπεῖν, ὅτι τὸ μὲν κυριῶδες τῶν ἀποταμιευμάτων, τῶν ἐσερημένων ἀζώτου, καὶ ἄρα τῶν ὑδατανθράκων, φέρεται διὰ τοῦ παρεγχύματος· ὅτι δὲ διὰ τοῦ παρεγχύματος φέρονται οἱ ὑδατάνθρακες, ἀποδεικνύονται ῥᾳδίως τότε μάλιστα, ὅταν κατὰ τὴν μετανάστευσιν διαπλάσσηται ἄμυλον διαβατικὸν (σελ. 47)· τὸ δὲ κυριώτατον μέρος τῶν λευκωματοειδῶν φέρεται διὰ τοῦ φλοιώματος, καθάπερ ἀπέδειξαν τὰ ὑπὸ τοῦ Hanstein (1860) ἐκτελεσθέντα πειράματα, τὰ διὰ κυκλοτεροῦς ἀποφλοιώσεως Κλάδοι ἰτέας, ἀποφλοιωθέντες μέχρι τοῦ ξύλου καὶ ἐντεθέντες ἐν ὕδατι (Εἰκ. 119), οὐ μόνον φέρουσιν εἰς ἀνάπτυξιν τοὺς ὑπεράνω τοῦ τῆς διατομῆς τραύματος ὀφθαλμούς, ἀλλὰ καὶ ῥίζας ἀπολύουσιν ἐκεῖ, ἐνῷ οἱ ὑπὸ τὸν κρίκον τῆς ἀποφλοιώσεως ὀφθαλμοὶ ἐν βραχεῖ ἀνακόπτονται τὴν αὔξησιν, ῥίζα δὲ ἐνταῦθα δὲν ἀπολύεται σχεδὸν εἰπεῖν οὐδεμία. Ἐπειδὴ δὲ οἱ ὑδατάνθρακες δύνανται καὶ διὰ τοῦ ξύλου νὰ διαπεράσωσι, τοῦτ' ἔστι διὰ τῶν παρεγχυματικῶν τούτου στοιχείων, διδάσκει τὸ τῆς κυκλικῆς ἀποφλοιώσεως πείραμα, ὅτι, ὅσαι λευκωματώδεις οὐσίαι χρησιμεύουσιν εἰς γένεσιν πρωτοπλάσματος, κατ' ἀνάγκην πρέπει νὰ ἀπεράσωσι διὰ τοῦ φλοιοῦ. Δῆλον δήπου, ὅτι μόνοι οἱ ἠθμοειδεῖς σωλῆνες καὶ τὰ παρεγχυματικὰ κύτταρα τοῦ φλοιώματος δύνανται νὰ ἐκτελέσωσι τὴν μεταβίβασιν (διοχέτευσιν, διαπέρασιν) ταύτην. Ἡ ἐλευθέρα συγκοινωνία τῶν ἄρθρων τῶν ἠθμοειδῶν ἀγγείων ἢ σωλήνων, καὶ ἡ παρουσία λευκωματούχων καὶ βλεννωδῶν οὐσιῶν ἐντὸς τῶν μνησθέντων ἀγγείων ἀγορεύουσιν ὑπὲρ τῆς σωρηδὸν

ΕΙΚ. 119



Μέγ. φυσικόν. Πτόρθος ἰτέας, κατὰ κύκλον ἀποπεφλοιωμένος καὶ ἐν ὕδατι ἀνατρεφόμενος (κατὰ Hanstein).

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

μετακινήσεως τῶν πρωτεϊνούχων οὐσιῶν διὰ μέσων τῶν ἡθμοειδῶν, ἄνευ παρεμπτώσεως ἄλλης κινήσεως κατὰ διάχυσιν διὰ μεμβρανῶν. Ἀλλὰ τοὐντεῦθεν μέχρι τῶν μεριστῶν πρέπει τὰ ἀζωτοῦχα σώματα νὰ διαβιβασθῶσι κατ' ὥσμωσιν. Πῶς τοῦτο γίνεται, οὔπω ἐξηκρίβωται.

Κατὰ τὴν ἀνάπαυλαν τῆς βλαστήσεως εὑρίσκονται τὰ ἡθμοειδῆ πέταλα καταπεφραγμένα διὰ μάζης τυλώδους (Ἀνατ. σελ. 72)· ἀφοῦ δ' ἀνανήψῃ ἡ βλάστησις, ἀποκαθίσταται πάλιν ἀπρόσκοπτος ἡ μεταξὺ τῶν ἄρθρων τῶν ἡθμοειδῶν σωλήνων ἐλευθέρα συγκοινωνία.

ΤΜΗΜΑ ΤΡΙΤΟΝ

ΑΥΞΗΣΙΣ

Ὁρισμὸς τῆς ἐννοίας.

§ 54. *Αὔξησιν λέγομεν τὴν κατ' ὄγκον μεγέθυνσιν τῶν φυτῶν ἢ τῶν ὀργάνων αὐτῶν διὰ πράξεων ὀργανικῶν ἐνδομύχως ἐκτελουμένων.*

Ἀλλὰ τοιοῦτος τῆς τῶν φυτῶν αὐξήσεως χαρακτηρισμὸς δεῖται πρὸς ὀρθὴν ἐκτίμησιν πολυμεροῦς ἀναπτύξεως.

Ἐξεταστέον πρὸ πάντων, πῶς ποτε *ἀναλαμβάνεται ἡ ὕλη* ἐν καιρῷ τῆς αὐξήσεως. Αὐξάνεται καθ' ὅλου εἰπεῖν τὸ φυτικὸν μόριον, καθ' ὅσον παραλαμβάνει ὕδωρ καὶ οὐσίαν ὀργανικήν. Ἂν παραβάλωμεν τὸ ποσὸν τῆς ξηρᾶς οὐσίας, τῆς ἔν τινι σπέρματι, πρὸς τὸ ποσὸν τῆς ξηρᾶς οὐσίας φύτρου ἀρτιγενοῦς μέν, ζωηρῶς δὲ ἀναπτυσομένου ἐν τόπῳ σκοτεινῷ, βλέπομεν, ὅτι τὸ δεύτερον ποσὸν εἶναι ἔλαττον τοῦ πρώτου. Τὸ ἄρτι βλαστάνον φυτόν, τὸ φύτρον, ἀνέσπασε μὲν δηλονότι κατὰ τὴν ἑαυτοῦ ἀνάπτυξιν δαψιλὲς τὸ ὕδωρ καὶ διωγκώθη, ἀλλὰ τῆς ξηρᾶς οὐσίας ἀπώλεσε μέρος. Δὲν πρέπει ὅμως ἁπλῶς νὰ παραβάλωμεν τὸ σπέρμα πρὸς τὸ ἐξ αὐτοῦ παραχθὲν φυτάριον, ἀλλὰ πρέπει νὰ ἐξετάσωμεν, ὁποία καὶ ὁπόση ἡ αὔξησις τῆς οὐσίας ἐν τοῖς *αὐξηθεῖσι μορίοις*, ἂν θέλωμεν νὰ ἐννοήσωμεν, πῶς ποτε ἡ ὀργανικὴ οὐσία συμμετέχει εἰς τὴν αὔξησιν τοῦ φυτοῦ. Τὰ μόρια ταῦτα τοῦ φύτρου, οἷον τὰ καυλία, τὰ φύλλα κ.τ.λ., ὡς ἀληθῶς ἐν τῷ βλαστάνειν ἐπληθύνθησαν τὴν οὐσίαν, ἐκ τῶν κοτυλῶν ἢ ἐκ τοῦ ἐνδοσπέρματος τῶν σπερμάτων ταύτην παραλαβόντα.

Δύναται μὲν ἄρα μόριον φυτοῦ αὐξανόμενον νὰ παραλάβῃ οὐσίαν ἐξ ἄλλου παρακειμένου· ἀλλ' ἡ οὐσία αὕτη ἡ ὀργανική, ἡ ἀπαιτουμένη πρὸς αὔξησιν, δύναται νὰ παραχθῇ καὶ ὑπ' αὐτοῦ τοῦ φυτι-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

κοῦ μορίου ἐξ ἀνοργάνων ὑλῶν, ὡς καὶ τῷ ὄντι παράγεται ἐν τοῖς πρασίνοις τῶν φύλλων.

Καὶ ἆρα τὸ αὐξανόμενον μόριον τοῦ φυτοῦ δεῖται ὕδατος καὶ οὐσίας ὀργανικῆς, ἵνα αὐξηθῇ· τὴν οὐσίαν δὲ ταύτην ἤτοι παράγει καθ' ἑαυτό, ἐὰν εὐμοιρῇ χλωροφύλλης, ἢ παραλαμβάνει (οἷον οἱ μὲν καυλοὶ καὶ αἱ ῥίζαι ἐκ τῶν φύλλων, οἱ δὲ ὀφθαλμοὶ ἀπὸ τοῦ κορμοῦ, τὰ δὲ φύτρα ἐκ τοῦ λευκώματος τῶν σπερμάτων, σχετικῶς δὲ εἰπεῖν ἐκ τῶν κοτυλῶν) ἐκ μορίων γειτνιαζόντων, ἢ τέλος (καθάπερ οἱ μύκητες) παραλαμβάνει ἔξωθεν τὴν ὀργανικὴν ὕλην.

Ἂν παραβάλωμεν τὸ ποσὸν τῆς ἀναληφθείσης ὀργανικῆς οὐσίας πρὸς τὸ χρήσιμον γενόμενον εἰς τὴν αὔξησιν, εὑρίσκομεν, ὅτι ἐν παντὶ φυτῷ, καθάπερ καὶ ἐν παντὶ ζώῳ, ἀπόλλυται ποσὸν ἄλλο ἄλλοτε οὐσίας ὀργανικῆς, καὶ ὅτι ἑπομένως, *ἐν ᾧ χρόνῳ αὐξάνεται τὸ φυτόν, ἀναλαμβάνεται οὐσία πλείων τῆς συνδιοργανουμένης.* Ἡ ἀπώλεια προέρχεται ὡς ἐκ τῆς ἀναπνοῆς καὶ τῶν διακρίσεων, καθάπερ καὶ παρὰ τοῖς ζώοις. Καὶ εἶναι μὲν αἱ διακρίσεις παρὰ τοῖς φυτοῖς καθόλου εἰπεῖν ὑποδεέστεραι τῶν παρὰ τοῖς ζώοις· ὅτι ὅμως καὶ τὰ φυτὰ ἀπεκκρίνουσιν οὐσίας, δεικνύουσιν αἱ ῥίζαι (σελ. 216) καὶ τὰ ἐκκριτικὰ ὄργανα (Ἀνατ. σελ. 108).

Τοῖς ἄρτι βλαστάνουσι τῶν μορίων προσκομίζεται ἐκ τῶν ἀποταμιεύματων πολὺ πλείων οὐσία, ἢ ὅση καταναλίσκεται εἰς τὴν αὔξησιν, διὰ δὲ τῆς ἀναπνοῆς ἀπόλλυνται πολλάκις περὶ τὰ 40 - 50 % οὐσίας ὀργανικῆς. Ὁ σακχαρομύκης ὁ ζυμωματικὸς παραλαμβάνει πλεῖον τὸ σάκχαρον καὶ τὰς ἄλλας οὐσίας, ἢ ὅσας καταδεσμεύει ἐν ἑαυτῷ αὐξανόμενος· ὃ καὶ συμπεραίνεται ἐξ αὐτῆς ταύτης τῆς δαψιλοῦς ἀποκρίσεως οἰνοπνεύματος καὶ ἀνθρακικοῦ ὀξέος. Ἐπειδὴ δὲ καὶ τὸ πράσινον φύλλον ἀναπνέει διηνεκῶς, δῆλον δήπου, ὅτι κατ' ἀνάγκην μέρος μόνον τῆς ὑπ' αὐτοῦ παραχθείσης ὀργανικῆς οὐσίας χρησιμεύει εἰς αὔξησιν. Ἐὰν τὰ φύλλα ἦναι τετελειωμένα, διατελοῦσιν ἀεὶ παράγοντα ἄμυλον ἀπὸ τῶν τροφῶν, τοῦτο δὲ ἤτοι χρησιμεύει εἰς αὔξησιν ἄλλων ὀργάνων, οἷον ἀνθῶν, σπερμάτων κτλ., ἢ ἀποταμιεύεται ἐν ταῖς ἀποθήκαις, ἵνα χρησιμεύσῃ εἰς τὴν προσεχῆ περίοδον τῆς βλαστήσεως.

Αἱ συμφυσιωτικαὶ πράξεις (ὅρ. σελ. 214) πιθανὸν μέν, ὅτι στενότατα συνδέονται μετὰ τῶν τῆς αὐξήσεως, ἀλλὰ τὰ περὶ τούτων οὔπω ἐσαφηνίσθησαν· δυνατὸν εἰπεῖν μάλιστα, ὅτι οὐδὲ κἂν ἐξετέθησαν εἰς λύσιν τοιαῦτα ζητήματα μέχρι τοῦδε. Ἀλλ' ἐπειδὴ βλέπομεν ἀναφαινομένην τὴν κυτταρίνην ἐν τοῖς φυτικοῖς κυττάροις, ὅταν αὐξάνωνται τούτων αἱ παρειαί, πολλαὶ δὲ καὶ ἄλλαι οὐσίαι προκύπτουσιν, ἢ κἂν τότε γίνονται φανεραί, ὅταν συμμετέχωσι τῆς τῶν κυττάρων δη-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

μιουργίας, ἔξεστι παραδεχθῆναι, ὅτι γεννῶνται ἐν ᾗ ἂν στιγμῇ καὶ διοργανῶνται. Καὶ ἵνα μνημονεύσωμεν ἓν παράδειγμα, βλέπομεν, ὅτι ἐν ᾧ χρόνῳ ἀφανίζεται ἀπὸ τοῦ κυττάρου τὸ ἄμυλον ἢ τὸ σάκχαρον, ἐν τῷ αὐτῷ χρόνῳ παρίσταται ἡ κυτταρίνη ἐν τῇ παρειᾷ τοῦ κυττάρου. Καὶ δῆλον μὲν δήπου, ὅτι συνίσταται ἡ κυτταρίνη ἐξ ἑνὸς τῶν μνησθέντων ὑδατανθράκων, γίνεται ὅμως συγκεκριμένη, ἀφοῦ καταστῇ μόριον συνθετικὸν τῆς παρειᾶς τοῦ κυττάρου, καὶ ἄρα ἀφοῦ λάβῃ ἤδη μορφὴν ὀργανικήν. — Κατὰ τὴν ἡμετέραν πεῖραν παραδεκτέαν, ὅτι αὐτὸ τοῦτο ἰσχύει καὶ ὑπὲρ ἁπάντων τῶν χημικῶν ἀτόμων, ὅσα συνεισέρχονται εἰς τὴν τῶν ἱστῶν δημιουργίαν.

«*Ἡ ἀφομοίωσις λοιπόν, ὡς πρᾶξις ὀργανική, συνδέεται στενότατα μετὰ τῆς αὐξήσεως*».

«*Πᾶν μόριον φυτικὸν ἐν τῷ αὐξάνεσθαι ὂν συμφυσιοῖ τὴν ὕλην. Ἄλλαι μορφαὶ τῆς ἐναλλαγῆς τῆς ὕλης παραμένουσι δρῶσαι καὶ μετὰ τὴν περάτωσιν τῆς αὐξήσεως — καὶ παραμένουσι δρῶσαι πρὸς συντήρησιν τοῦ ὀργανισμοῦ, καὶ μάλιστα πρὸς διατήρησιν τῆς ἀναπνοῆς. Φαίνεται λοιπόν, ὅτι τὸ φυτὸν κατὰ τὴν αὐτὴν ἔννοιαν, καθ' ἣν καὶ τὸ ζῶον, αὐξάνεται καὶ συμφυσιοῖ καὶ ἐναλλάσσει τὴν ὕλην*». Ἡ μεταξὺ τῶν δύο τούτων μεγάλων ὀργανικῶν βασιλείων ὡς πρὸς τὰς εἰρημένας σχέσεις διαφορὰ ἔγκειται ἐν τούτῳ, ὅτι *μέρος τῶν φυτῶν*, τοῦτ' ἔστι τὰ φέροντα χλωροφύλλην, ταῦτα καὶ μόνα κέκτηνται τὴν δύναμιν τοῦ παράγειν ἐξ ἀνοργάνων στοιχείων οὐσίαν ὀργανικήν, ὅση ἂν ἀπαιτῆται εἰς τὴν τῶν ὀργάνων δημιουργίαν, καὶ ὅτι ἡ ἀνακαίνισις τῆς οὐσίας ἐν τοῖς ἱστοῖς τοῦ φυτοῦ ἔχει παντάπασι μικρὰν σημασίαν. Ἐπειδὴ δὲ ἡ χημικὴ μεταμόρφωσις, ἡ τῇ αὐξήσει συμπαραστατοῦσα, εὑρίσκεται ὑπὸ γνόφου κεκαλυμμένη, δὲν θέλομεν νὰ φιλολογήσωμεν ἐπὶ πλέον τὴν ὄψιν ταύτην τοῦ ἡμετέρου προβλήματος. Ὅ,τι ἂν ἐπισυνάπτωμεν ἐνθάδε, ἀνάγεται εἰς τὰς ὀργανικὰς πράξεις, αἵτινες λαμβάνουσι χώραν κατὰ τὴν αὔξησιν.

Ἵνα δὲ συμπληρώσωμεν τὴν πρότασιν, ἣν ἐξηνέγκαμεν ἐν ἀρχῇ τῆς παραγράφου, παρατηροῦμεν προσέτι, ὅτι τὰ ὄργανα δύνανται, καὶ μὴ μεγεθυνθέντα, νὰ αὐξηθῶσι περὶ τὰ ἑαυτῶν μόρια, νὰ παχυνθῶσι, φέρ' εἰπεῖν, τὰς παρειὰς τῶν κυττάρων· καὶ ἄρα δὲν εἶναι πάντοτε μόνη ἡ κατ' ἐπιφάνειαν αὔξησις τῶν ὀργάνων τὸ ἀκριβὲς τῆς αὐξήσεως μέτρον.

β') "Οροι ὧν οὐκ ἄνευ καὶ φαινόμενα τῆς αὐξήσεως.

§ 55. Ἡ αὔξησις τοῦ φυτοῦ ὅλου τε καὶ περὶ τὰ μέρη ἐξαρτᾶται ἔκ τινων *ἐξωτερικῶν συμβεβηκότων*, οἷον ἐκ τῆς θερμότητος, ἔστιν ὅτε καὶ

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ἐκ τοῦ φωτός, πρὸς δὲ ἐκ τῆς προσαγωγῆς ὕδατος καὶ ὕλης. Πρὸς τὰ συμβεβηκότα δὲ ταῦτα δεικνύουσι τὰ αὐξανόμενα εἴτε φυτὰ εἴτε μόρια φυτῶν ἄλλα ἄλλην σχέσιν συνήθως. Τὰ μὲν τούτων δηλαδὴ δέονται ὑψηλοτέρας θερμοκρασίας, τὰ δὲ ταπεινοτέρας· τὰ μὲν χρείαν ἔχουσι πλείονος ὕδατος, τὰ δὲ ἐλάσσονος, καὶ οὕτω καθεξῆς.

Ἀλλὰ καὶ αὐτὴ ἡ περὶ τὴν αὔξησιν δραστηριότης ἑκάστου τῶν φυτικῶν μορίων ἐκφαίνεται ἄλλη ὑπ' ἄλλους ὅρους. Ἄνμέν, φέρ' εἰπεῖν, ἡ πρὸς αὔξησιν μορίου τινὸς φυτικοῦ δρῶσα θερμοκρασία καταπέσῃ ὑπό τινα ὡρισμένον βαθμόν, ἀναστέλλεται τέλεον πᾶσα αὔξησις ἐν αὐτῷ, λέγεται δὲ τοῦτο ὁ κάτω ὅρος Ο τῆς πρὸς αὔξησιν τοῦ φυτοῦ θερμοκρασίας. Ἂν δὲ ἐκείνη διαδοχικῶς ἀναβῇ ὑπεράνω τοῦ βαθμοῦ τούτου, μέχρι μέν τινος ὡρισμένου σημείου ἐντείνεται ἡ περὶ τὴν αὔξησιν ταχύτης (τὸ *κράτιστον*=optimum σημεῖον τῆς αὐξήσεως), ἔπειτα δὲ αὖθις ὑποστέλλεται ἡ αὔξησις, καθ' ὅσον σταθερῶς ὑψοῦται ἡ θερμοκρασία, μέχρις οὗ ἀποσβεσθῇ τέλεον πᾶσα αὔξησις ἐν τῷ βαθμῷ ἐκείνῳ (τῷ σταθερῷ) τῆς ὑψηλῆς θερμοκρασίας, ὃς λέγεται τὸ ἄνω Ο τῆς βλαστήσεως.

Δὲν ἀπαιτεῖται κατὰ κανόνα τὸ φῶς εἰς αὔξησιν τῶν φυτῶν, ἢ κἂν ἐμμέσως μόνον ἀπαιτεῖται, ὅπως δηλονότι παρασκευασθῇ ἡ ὀργανικὴ οὐσία, ἡ μέλλουσα νὰ ἐγκατασταθῇ ἐν ὀργάνῳ τινὶ ἐπὶ τῆς αὐξήσεως. Ἀλλ' ὅμως ἔνια μόρια τῶν φυτῶν, οἷον τὸ ὑπὸ τὴν κοτύλην ἄρθρον τῆς *ἰξίας*, οὐδὲ τὸ παράπαν δύνανται νὰ αὐξηθῶσιν ἄνευ φωτός· ἄλλα δὲ πάλιν, οἷον τὰ φύλλα τῶν πλείστων πρασίνων φυτῶν, δὲν κατορθοῦσι ν' ἀναπτυχθῶσι κατὰ φύσιν, ὅταν τοῦ φωτὸς στερηθῶσιν.

Ἀνεπτύξαμεν ἤδη, τίνα ποτὲ σημασίαν ἔχει ἡ προσαγωγὴ οὐσίας ὀργανικῆς ἐν καιρῷ τῆς αὐξήσεως. Ὅτι δὲ πρὸς τὴν αὔξησιν ἀπαιτεῖται καὶ ὕδωρ, εἶναι πασίγνωστον.

Ἀλλὰ καὶ ὅταν πληρῶνται πάντες οἱ ἐξωτερικοὶ ὅροι, οἱ πρὸς αὔξησιν ἀπαιτούμενοι, καὶ ἂν ἔτι παρῶσιν ἐπαρκεῖς αἱ δημιουργικαὶ ὕλαι, πάλιν ἔρχεται καιρός, ἐν ᾧ καταπαύεται ἡ αὔξησις παντὸς φυτοῦ ἢ καὶ παντὸς ὀργάνου. Διέπουσι λοιπὸν καὶ *ἐσωτερικοὶ ὅροι τὴν αὔξησιν τῶν φυτῶν, τοῦτ' ἔστιν ἐγκείμενοι ἐν αὐτῷ τῷ ὀργανισμῷ τῶν φυτῶν*. Ἐκφαίνεται δὲ ἡ ἐνέργεια τῶν ἐσωτερικῶν τούτων ὅρων οὐ μόνον ἐν τῷ ὅτι, ἐπὶ *σταθερότητι* τῶν ἐξωτερικῶν ὅρων, ἡ αὔξησις τοῦ φυτοῦ χωρεῖ μετ' ἐντάσεως *ἄλλης ἄλλοτε*, ἀλλὰ καὶ διότι ἐκ τῶν ἐσωτερικῶν τούτων ὅρων ῥυθμίζονται αἱ μορφαί, ἃς ἑκάστοτε ὑπενδύονται τὰ αὐξανόμενα μόρια τῶν φυτῶν.

§ 53. Ὡς πρὸς τὸ πρῶτον μέρος τοῦ θέματος ἡ πεῖρα ἐδίδαξε τὰ ἑξῆς. *Πᾶν φυτὸν καὶ πᾶν φυτοῦ μόριον* (φέρ' εἰπεῖν κορμός, ἄρθρον καυλοῦ, ἢ κύτταρον κτλ.) *ἄρχεται ἀναπτυσσόμενον*, ὅταν οἱ μὲν ἐξω-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

τερικοὶ ὅροι τῆς βλαστήσεως μένωσιν οἱ αὐτοί, ἐπαρκὴς δὲ συμβαίνῃ ἡ τῆς ὕλης προσαγωγή·—*ἀναπτύσσεται δὲ κατὰ μικρόν, ἤγουν διὰ μικρᾶς προσθήκης ὕλης, τὰ δὲ ἑκάστοτε προστιθέμενα μικρὰ ὕλης μόρια πληθύνονται κατὰ μικρόν, αἱ δὲ ἀξίαι αὐτῶν, ἀφοῦ χωρήσωσιν εἰς τὸ μὴ περαιτέρω (= τὸ ὕψιστον σημεῖον), πάλιν καταβιβάζονται διαδοχικῶς μέχρι τοῦ μηδενός.* Ταύτην τὴν διαδρομὴν τῆς αὐξήσεως, τὴν ἐκφραζομένην διὰ καμπύλης ἀνιούσης καὶ κατιούσης, λέγουσιν οἱ περὶ τὸν Sachs, τὸν ἀνακαλύψαντα τὸ καθολικὸν κῦρος τοῦ κανόνος τούτου ὑπὲρ τῶν ἀπανταχοῦ φυτῶν — λέγουσι *μεγάλην περίοδον τῆς αὐξήσεως*. Δυνάμεθα δὲ εὐχερέστατα νὰ παρακολουθήσωμεν τὴν μεγάλην περίοδον ἐπὶ τῶν ἄρθρων ἄρτι αὐξανομένων καυλῶν. Ἂν, σημειώσαντες δηλονότι νεαρὸν μεσογόνιον διὰ γραμμῶν ἀφεστωσῶν ἰσοτίμως, ἀφῶμεν ἔπειτα τὸ φυτόν, ἐφ' οὗ ἐκτελεῖται τὸ πείραμα, νὰ ἀναπτυχθῇ προσωτέρω ἐν τῷ σκότει μὲν ἢ ἐν χώρῳ καταυγαζομένῳ διὰ φωτὸς τεχνητοῦ καὶ σταθεροῦ, ἀλλ' ὑφ' ὁμοίους τοὺς ἄλλους τῆς βλαστήσεως ὅρους, εὑρισκομεν, ὅτι τὸ ὅλον μεσογόνιον τὸ κατ' ἀρχὰς δεικνύει προσθήκας μικράς, ὅτι ἡ ἐπὶ μῆκος αὔξησις χωρεῖ βαθμηδὸν μέχρι τοῦ μεγίστου σημείου, τοὐντεῦθεν δὲ ἐλαττοῦται κατὰ μικρόν, ἕως οὗ ἐπὶ τέλους κατενεχθῇ εἰς τὸ μηδέν. Ἀλλὰ καὶ τὸ μεταξὺ δύο ἢ καὶ πλειόνων σημείων περιγεγραμμένον τμῆμα τοῦ καυλοῦ παριστᾷ τὴν αὐτὴν εἰκόνα τῆς προϊούσης καὶ ἐλαττουμένης ἀναπτύξεως. —Ἀφοῦ δὲ συντελεσθῇ ἡ ἐπὶ μῆκος αὔξησις, συμβαίνουσι τὰ ἑξῆς, κῦρος ἔχοντα καθολικὸν καὶ ὑπὲρ πάντων τῶν ἄλλων αὐξανομένων ὀργάνων. Τὰ ἐγγραφέντα σημεῖα, τὰ ἀρχῆθεν ὁμοτίμως ἀφεστῶτα, φαίνονται ἐκ τῆς βάσεως τοῦ καυλικοῦ ἄρθρου πρὸς τὰ ἄνω ἀεὶ ἐπὶ μᾶλλον ἀπομακρυνόμενα ἀλλήλων, μέχρις οὗ φθάσωσιν εἰς τὸ ἀκρότατον ὅριον ἀποστάσεως· ἔνθα δήπου καὶ ἀφιχθέντα, ἄρχονται πάλιν συμπλησιάζοντα τὰ τῆς ἀποστάσεως σημεῖα, κατὰ δὲ τὸ ἔσχατον ζεῦγος αὐτῶν, τὸ κατὰ κορυφὴν ἐπὶ τοῦ ἄρθρου, ἐφ' οὗ ἐκτελεῖται ἡ παρατήρησις, ἡ ἀπόστασις τῶν σημείων καταφθάνει τὴν ἐλαχίστην ἀξίαν. Ἡ αὐξητικὴ λοιπὸν δύναμις διανέμεται ἐπὶ τῶν ζωνῶν τῶν ὀργάνων κατὰ τρόπον κανονικόν. Δὲν κεῖται συνήθως τὸ μέγιστον τῆς αὐξήσεως ἐν μέσῳ τῷ μεσογονίῳ, ἀλλὰ φαίνεται ἐκτετοπισμένον εἴτε πρὸς τὸ ἀνώτερον ἄκρον (φέρ' εἰπεῖν ἐπὶ τῶν εὐθυτενῶν κορμῶν τῶν πλείστων δικοτυληδόνων), εἴτε πρὸς τὸ κατώτερον (ἐν τοῖς μεσογονίοις τῶν καυλῶν ἢ καλάμων τῶν ἀγρωστοειδῶν). *Μίαν καὶ μόνην* κέκτηται κατὰ κανόνα τὴν μεγίστην τῆς αὐξήσεως ζώνην ὡρισμένον ὄργανον, ὁ δὲ κανὼν οὗτος ἰσχύει μάλιστα ὡς πρὸς τὰ εὐθυτενῆ ἢ *ὀρθότροπα* ὄργανα. Ἀλλ' ἐν πολλοῖς τῶν *πλαγιοτρόπων* ὀργάνων (οἷον ἐν τοῖς ἄρθροις τῶν καυλῶν, τοῖς δεικνύουσι κυμαινομένην

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

τὴν νεῦσιν, περὶ ὧν ὕστερον) φέρονται *δύο* αἱ μέγισται τῆς αὐξήσεως ζῶναι. — Ἂν μεταβληθῶσιν οἱ ἐξωτερικοὶ τῆς βλαστήσεως ὅροι, κατασκιάζεται κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἧττον καὶ ἡ *μεγάλη περίοδος* τῆς αὐξήσεως, ἀναφαίνονται δὲ τοὐντεῦθεν ἄλλαι περίοδοι, οἷον ἡ *ἀμφημερινή*, ὅταν γίνεται κανονικὴ ἡ μεταβολὴ τῶν ὅρων ἐκείνων

§ 57. Ὡς πρὸς τὸ δεύτερον μέρος τοῦ θέματος, ὅτι δηλαδὴ διέπεται ἡ μορφὴ τοῦ αὐξανομένου ὀργάνου ὑπὸ ἐσωτερικῶν ὅρων ἢ συμβεβηκότων, οὐδένα περὶ τούτων κανόνα δυνάμεθα νὰ ἐξενέγκωμεν ἔχοντα κῦρος καθολικόν· οὐδὲ δύναται ἔν γε τῷ παρόντι νὰ ἐξηγηθῇ, διὰ τί, φέρ' εἰπεῖν, λαμβάνει τὸ φύλλον φυτοῦ ὡρισμένου σχῆμα ῥητὸν καὶ συγκεκριμένον. Διὸ καὶ ἀρκεστέον τό γε νῦν ἔχον τῷ πιστεῦσαι, ὅτι ἡ πρὸς διαμόρφωσιν ὁρμὴ τοῦ φυτοῦ καὶ τῶν ὀργάνων αὐτοῦ ῥυθμίζεται κατὰ τὸν νόμον τῆς *κληρονομικότητος*, ἂν δήπου μηδόλως ἀπίδωμεν εἰς εὐάριθμά τινα γεγονότα, ἐξιχνιασθέντα ἐπ' ἐσχάτων, ἀναφορὰν μὲν ἔχοντα πρὸς τὴν γένεσιν ἑνίων μορφῶν, μέλλοντα δὲ νὰ ἱστορηθῶσιν, ὅταν ὁ λόγος περὶ τῆς κατὰ *νεῦσιν* αὐξήσεως. Καὶ αὐτῆς τῆς μεγάλης περιόδου τὸν μηχανισμόν, ὄντα εἰσέτι παντελῶς σκοτεινόν, θεωρητέον ὁμοίως ἔν γε τῷ παρόντι ὡσεί τινα ἰδιορρυθμίαν, ἐπικρατήσασαν κατὰ διαδοχὴν κληρονομικήν. Ἐβεβαιώθη καὶ δὴ τὸ ἀνάπαλιν, ὅτι πᾶν ὄργανον δύναται ἐντὸς περιγεγραμμένων ὁρίων νὰ μεταβάλῃ τὸ κατὰ φύσιν καὶ σχῆμα καὶ μέγεθος διὰ τὴν ἐπίδρασιν δυνάμεων ἐξωτερικῶν, ὧν παραδείγματα φέρονται ἐν τοῖς ἑφεξῆς.

§ 58. Ἡ πρὸς αὔξησιν εὐστοχία ὀργάνου ἐκ πολλῶν συνεστηκότος κυττάρων, φέρ' εἰπεῖν ἑνὸς ἄρθρου ἢ μεσογονίου, ἐκδηλοῦται διὰ πολλῶν φυσικῶν ἰδιοτήτων, ὧν ἐπιφανέσταται αἱ ἑξῆς. Ὄργανον τοιοῦτον, ἄρτι αὐξανόμενον, ἂν παραβληθῇ πρὸς ὄργανον τετελειωμένον, εἶναι ἐλατόν, εὔκαμπτον καὶ μικρόντι ἐλαστικόν. Μηκύνεται ἐλκυσθέν, ἀρθείσης δὲ τῆς τανυούσης δυνάμεως, μικρὸν μέντι παλινδρομεῖ, ἀλλ' ἀπομένει ἐμφανῶς μακρότερον. Καμφθὲν ἀπὸ τέχνης, οὐκέτι ἐπανορθοῦται ἐντελῶς, καὶ ἄρα δεικνύει μόνιμον μὲν τὴν μήκυνσιν κατὰ τὴν καμπύλην πλευράν, μόνιμον δὲ τὴν βράχυνσιν κατὰ τὴν ὑπόκοιλον. Ὑπὸ τοῦ γεγονότος τούτου καταμαρτυρεῖται ἤδη καί τις βαθμὸς πλαστικότητος τόσῳ ἐμφανέστερος, ὅσῳ νεαρώτερον τὸ ὄργανον, τὸ περὶ τὴν αὔξησιν ὄν. Ἡλικιουμένου τοῦ ὀργάνου, ἐλαττοῦται καὶ ἡ πλαστικότης ἐκείνη, τὸ δὲ ὄργανον γίνεται δύσκαμπτον τότε, ἐν δὲ τῷ κολοφῶνι τῆς μεγάλης περιόδου σκληρὸν καὶ ἀτέραμνον. Νεαρὰ κατακόρυφα βλαστάρια, φέροντα σχετικῶς εἰπεῖν βαρέα τὰ ἐπάκρια φύλλα (Ulmus campestris), κρέμανται κατανεύοντα διὰ τὴν πλαστικότητα τῶν μεσογονίων.—Δὲν εἶναι ὁμοίως εὔκολον νὰ ἐκτιμήσωμεν καὶ τὴν αὐξητικὴν εὐ-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

στοχίαν τῶν κυττάρων. Αὐξάνονται τὰ κύτταρα μόνον, ἐφ' ὅσον ἔχουσι τὰς παρειὰς ἔνδοθεν ὑπενδεδυμένας εἰσέτι ὑπὸ πρωτοπλάσματος ζῶντος· ἂν δὲ συντύχωσι τὰ κύτταρα καὶ νὰ σφριγῶσι, πιστευτέον, ὅτι εἶναι εἰσέτι δυνατὰ συνήθως καὶ νὰ αὐξηθῶσι τὴν περίμετρον.

§ 59. Ἡ τῶν ὀργάνων αὔξησις στηρίζεται ἐπὶ τῆς αὐξήσεως τῶν τὰ ὄργανα συγκροτούντων κυττάρων. Καὶ ναὶ μὲν καθ' ἑαυτὸν ὁ πολλαπλασιασμὸς τούτων δὲν συνεπάγεται τὴν αὔξησιν ἐκείνων, διότι ἡ τῶν υἱικῶν κυττάρων ἔξοδος ἐκ τοῦ κόλπου τοῦ μητρικοῦ δὲν συνεπάγεται καὶ αὔξησιν κατ' ὄγκον· ἀλλὰ τὰ νεογνὰ ὅμως κύτταρα συνήθως αὐξάνονται ἐν τῷ ἅμα αὐτὰ ταῦτα. Ἡ διὰ τοῦ μικροσκοπίου ἐξέτασις πρόδηλον παριστᾷ, ὅτι δὲν συμβαίνει πλήθυνσις τῶν κυττάρων ἐν τῇ ζώνῃ, ἥτις δεικνύει τὸν ὕψιστον τῆς αὐξήσεως ὅρον ὀργάνου τινός, φέρ' εἰπεῖν τοῦ μεσογονίου, ἀλλὰ συμβαίνει μόνον ἐπίσημος ἡ ἐπὶ μῆκος διατάνυσις τῶν κυττάρων. Καὶ φῶς λοιπὸν φανερόν, ὅτι ἡ αὔξησις τῶν ὀργάνων ἐν τῷ φυτῷ κατὰ πρῶτον λόγον προέρχεται ἐκ τῆς ἐπὶ μῆκος διατάσεως τῶν ὑπαρχόντων κυττάρων.

Τὴν κατ' ἐπιφάνειαν αὔξησιν τῶν κυττάρων ἔδειξε μὲν ὁ Sachs, κατέδειξε δὲ ὁ Traube ἐπὶ τῶν «ἀνοργάνων κυττάρων» (Ἀνατ. σελ. 35), ὅτι πηγάζει ἐκ τῆς ἐνεργείας τοῦ ἐν αὐτοῖς σφρίγους. Ὅταν ἡ ἐπὶ τῶν παρειῶν πίεσις τοῦ ἐγκυτταρίου χυμοῦ εἶναι μείζων τῆς πιέσεως, τῆς ἐκ τῶν ἔξωθεν βαρυνούσης ἐπὶ τοῦ κυττάρου, ἤ, ἄλλως εἰπεῖν, ὅταν σφριγᾷ τὸ κύτταρον, τότε ἐκτανύεται παθητικῶς ὁ χιτὼν αὐτοῦ, νέα δὲ μόρια κυτταρώδους οὐσίας ἐγκατατίθενται ἐν τῇ παρειᾷ, τὸ δὲ κύτταρον αὐξάνεται τότε διὰ παρένθεσιν ὕλης. Ἐπ' ἐσχάτων ἀπέδειξεν ὁ de Vries, ὅτι ἡ αὔξησις τῆς ἐπιφανείας ἐν τῇ παρειᾷ τῶν κυττάρων, ἡ ἐκ τοῦ σφρίγους παραγομένη, δὲν μονιμοποιεῖται παραχρῆμα κατὰ παρένθεσιν τῆς ὕλης, διότι μέρος τῆς ἐκτάσεως, ἥτις ἐπηνέχθη ἐπὶ τῆς παρειᾶς ὑπὸ τῆς πιέσεως τῶν ἐν τῷ κυττάρῳ χυμῶν, παλινδρομεῖ ἐπὶ τὰ πρόσω. Ἂν, φέρ' εἰπεῖν, ἀφῶμεν ν' αὐξηθῇ ἐπί τινα χρόνον ἄρθρον καυλίου, ὃ διὰ γραμμῶν προεσημειώσαμεν κατὰ διαστήματα ἴσα, ἵνα μάθωμεν δηλαδή, πῶς καταμερίζεται ἡ ἐπὶ μῆκος αὔξησις ἐντὸς τῶν σημείων ἐκείνων, ἔπειτα δὲ περιταμόντες ἀπὸ πάσης ὀργανικῆς συναφῆς ἐμβαπτίσωμεν εἰς διάλυσιν μαγειρικοῦ ἅλατος ἐν ὕδατι ὡς 10:100, οὐ μόνον βραχύνεται κατὰ μικρὸν τὸ ὄργανον ἐκεῖνο, ἀλλὰ καὶ ἡ βράχυνσις τῶν σεσημειωμένων ζωνῶν γίνεται τόσῳ κραταιοτέρα, ὅσῳ μείζων ὑπῆρξεν ἡ αὔξησις τούτων. Ὑπὸ τῆς τοῦ ἅλατος διαλύσεως δηλονότι ἀφαιρεῖται μὲν ὕδωρ ἐκ τῶν αὐξανομένων κυττάρων, ἐλαττοῦται δὲ ἡ ἐπὶ τῶν παρειῶν πίεσις τοῦ ἐγκυτταρίου χυμοῦ, αἱ δὲ παρειαὶ ἀποβαλοῦσαι τὴν ἐλαστικὴν διατά-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

νυσιν συμπίπτουσι καὶ βραχύνονται. Ἀλλὰ καὶ ἂν ῥαγδαιοτέρα συστῇ ἡ τοῦ ὕδατος ἔκσπασις, ὥστε διὰ ταύτην δηλονότι ν' ἀπολυθῇ καὶ αὐτὸ τὸ πρωτόπλασμα ἐκ τῆς παρειᾶς τῶν κυττάρων (ἂν συμβῇ ἡ ὡς λέγεται πλασματόλυσις), πάλιν ἡ ζωὴ τούτων δὲν διατρέχει ἀπόλυτον τὸν κίνδυνον τοῦ ἀποσβεσθῆναι· διότι, ἂν ἐκτελέσωμεν τὸ πείραμα ἐπ' ἄρθρων (=μεσογονίων) καυλοῦ, συνεχομένων εἰσέτι ὀργανικῶς μετὰ τοῦ φυτοῦ καὶ ἄρα φερόντων εἰσέτι τὴν δύναμιν τοῦ προσωτέρω αὐξάνεσθαι, ἐμβυθίσωμεν δ' ἐπί τινα χρόνον ἐν ὕδατι τὸ συνεσπασμένον μέρος τοῦ φυτοῦ τῆς πειραματίσεως, ἡ μὲν λύσις τοῦ πρωτοπλάσματος ἀναιρεῖται, τὸ δὲ ἄρθρον ἀνακτᾶται ἐν βραχεῖ τὸ πρώην μῆκος, καί, ἂν μετενεχθῇ εἰς τὸν ἀέρα, συνδράμωσι δὲ ἀγαθοὶ οἱ τῆς βλαστήσεως ὅροι, ἀναλαμβάνει τὴν ἐπὶ τὰ πρόσω αὔξησιν τὴν κατὰ φύσιν. Ἐπειδὴ δὲ τὰ ὄργανα, αὐξανόμενα, προσκτῶνται πάντοτε πολλῷ μείζονα τὸν ὄγκον, ἢ ὅσον εἶναι δυνατὸν διὰ τῆς τοῦ πλάσματος λύσεως νὰ παλινδρομήσωσι, δῆλον δήπου ἐντεῦθεν, ὅτι ἡ ὑπὸ τῆς τοῦ σφρίγους δυνάμεως ἐπενεχθεῖσα παθητικὴ διατάνυσις καθίσταται μόνιμος ἐφεξῆς διὰ παρενθέσεως ὕλης.

Ἡ ἐπὶ πάχος αὔξησις τοῦ τῶν κυττάρων ὑμένος καί, καθόλου εἰπεῖν, τῶν ὠργανωμένων μορίων πηγάζει καὶ αὕτη ἐκ παρενθέσεως ὕλης, ὡς ἐδείχθη ἐν τῇ Ἀνατομίᾳ. Ἀλλὰ τὸ σφρῖγος δὲν συντρέχει εἰς τὴν κατὰ πάχος αὔξησιν, ὅπως εἰς τὴν κατ' ἐπιφάνειαν.

§ 60. *Τάσις ἱστῶν.* Ἂν πάντα τὰ κύτταρα τοῦ φυτοῦ ηὐξάνοντο ὁμοίως ἀπανταχοῦ δι' ὁμότιμον ἐκτάνυσιν ὑπὸ σφρίγους, δὲν ἤθελε γεννηθῇ τάσις οὐδεμία μεταξὺ τῶν καθ' ἕκαστα στρωμάτων ἐν τοῖς ἱστοῖς. Ἀλλὰ τοιοῦτό τι δὲν συμβαίνει· διότι πᾶς ἱστὸς τῶν ὀργάνων κέκτηται καὶ ἴδιον μέτρον ταχύτητος περὶ τὴν αὔξησιν· δύναταί τις εἰπεῖν μάλιστα, ὅτι συνήθως καὶ τὰ στρώματα ἑνὸς καὶ τοῦ αὐτοῦ ἱστοῦ δὲν αὐξάνονται κατὰ τρόπον πάντη ὁμότιμον. Ἐντεῦθεν δὲ γεννῶνται ἐν τοῖς ἱστοῖς καὶ τοῖς στρώμασι τῶν ἱστῶν διατανύσεις, καλούμεναι *τάσεις τῶν ἱστῶν*.

Καθολικώτατα εἰπεῖν, ὁ παρεγχυματικὸς ἱστός, ὁ βασικός, αὐξάνεται κραταιότερον τῆς ἐπιδερμίδος· ὅθεν καὶ συμπιέζεται μὲν ὁ πρῶτος, ἀπαλλαγεὶς δὲ τῶν πέριξ ἐκτανύεται· τἀνάπαλιν δὲ ἡ ἐπιδερμὶς διατανύεται παθητικῶς, ἀποκολληθεῖσα δὲ συσπᾶται. Τὸ μὲν παρέγχυμα λέγεται, ὅτι ἔχει τάσιν *θετικήν*, ἡ δὲ ἐπιδερμὶς *ἀρνητικήν*, ἢ ἄλλως εἰπεῖν, ἐκεῖνο μὲν ἔχει τάσιν πιεστικήν, τοῦτο δὲ τάσιν ἑλκτικήν.— Ἐν ὀργάνοις κατὰ μῆκος ἐκτεταμένοις, οἷον ἐν τοῖς μίσχοις τῶν φύλλων, ἐν τοῖς σελέχεσι, τοῖς καυλοῖς κτλ., διακρίνομεν δύο μορφὰς (θετικῆς καὶ ἀρνητικῆς) τάσεως ἱστῶν, τὴν κατὰ μῆκος καὶ τὴν ἐγκάρσιον. Ἂν σχίσωμεν τὸν καυλὸν κατὰ μῆκος, χαίνουσι τὰ ἡμιμόρια διισάμενα,

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ἡ δὲ πρὸς τὰ ἔξω πλευρὰ γίνεται κοίλη. Ἐκ δὲ τῆς κάμψεως ταύτης ἀποδεικνύεται, ὅτι ἡ μὲν ἐντεριώνη εἶχε θετικὴν *τὴν κατὰ μῆκος τάσιν*, ὁ δὲ δερμικὸς ἱστὸς ἀρνητικήν. Ἂν ἐπ' ἐγκαρσίου δίσκου κορμοῦ τινος κατενεγκόντες ἀκτινηδὸν τομὰς ἐπιμήκεις, ἐλευθερώσωμεν τοὺς ἱστοὺς (ἀπὸ τῆς πιέσεως δηλονότι), βλέπομεν, ὅτι ὁ φλοιὸς συσπᾶται, ἐκ δὲ τῆς συσπάσεως ταύτης συνάγομεν, ὅτι ἦν οὗτος ἀρνητικῶς *τεταμένος κατ' ἐγκάρσιον* διεύθυνσιν, ἐνῷ τὸ σῶμα τοῦ ξύλου εἶχε τάσιν παθητικήν, ἢ κἂν ἀσθενῶς θετικήν.

Ὑπηνίχθημεν ἄνω που τὸν σχεδὸν εἰπεῖν πλαστικὸν χαρακτῆρα τῶν νεαρωτάτων μορίων τοῦ φυτοῦ, τῶν συγκειμένων ἐξ ἰσῶν μεριστῶν. Τὰ μόρια ταῦτα εὑρηνται πάντοτε παντελῶς ἄμοιρα οἵας δήποτε τάσεως· ἀλλά, καθ' ὅσον αὐξάνονται, ἀνυψοῦται συνήθως καὶ ἡ τάσις τῶν ἱστῶν κραταιῶς μὲν ἐν τοῖς καυλοῖς, ἀσθενέστερον δὲ ἐν ταῖς ῥίζαις. Ἀλλὰ καὶ μόρια φυτῶν τελειωθέντα, οἷον τελείως ἀνδρωθέντες ποδίσκοι ἀνθῶν πικραφάκης (Leodondon), καὶ πολλοὶ ἄλλοι καυλοὶ καὶ μίσχοι φύλλων καὶ φύλλα καταφαίνουσι πολλὰς πολλάκις τὰς περὶ τὴν τάσιν διαφοράς.

Ἡ θετικὴ κατὰ μῆκος τάσις κατευοδοῖ τὴν ἐπὶ μῆκος αὔξησιν τῶν μορίων· ὃ δήπου καὶ ἀποδεικνύουσι πασιφανῶς τὰ μεσογόνια δικοτυληδόνων κιτρινοφυλλιζόντων. Ἡ ὑπεράγαν μήκυνσις τοιούτων μεσογονίων ἢ ἄρθρων καυλοῦ προέρχεται κατ' ἐξοχὴν ἐκ τῆς πιεστικῆς τάσεως τῆς σφόδρα ἀναπτυχθείσης ἐντεριώνης, ὡς καὶ ἐκ τῆς σχετικῶς εἰπεῖν μικρᾶς ἐλαστικότητος τῶν ἄλλων ἱστῶν τοῦ καυλοῦ. Ἂν συστῇ πολλὴ ἡ ἐγκάρσιος τάσις ἐν τοῖς ὀργάνοις, δύνανταί ποτε καὶ νὰ βραχυνθῶσι ταῦτα (ῥίζαι) εἰς βαθμὸν καταμετρητόν.

§ 61 *Αὔξησις ὁμοιομερὴς καὶ ἑτερομερής.* Τὰ φυτικὰ ὄργανα, κατὰ τὴν ἑαυτῶν μορφὴν καὶ κατὰ τὴν διάταξιν τῶν ἱστῶν, διορίζονται εἰς κανονικὰ καὶ εἰς σύμμετρα. Τὰ μὲν πρῶτα εἶναι κατ' ἀκτῖνα, τὰ δεύτερα δὲ συνήθως κατ' ἀμφιπλευρίαν κατεσκευασμένα (ἀκτινωτὰ καὶ ἀμφίπλευρα). Παραδείγματα τοῦ μὲν πρώτου εἴδους ἔστωσαν οἱ συνήθεις καυλοί, οἱ ὀρθοφυεῖς (ὀρθότροποι) καὶ φυλλοφόροι, τοῦ δευτέρου δὲ ἀντιπρόσωπος εἶναι τὰ κοινὰ φύλλα. Τὰ ἀμφίπλευρα ὄργανα, οἷον τὰ φύλλα, δεικνύουσι πολλάκις καὶ ἄλλην τινὰ μορφολογικὴν ἕξιν, τοῦτ' ἔστι τὸ ἄνω αὐτῶν ἡμιμόριον (=*τὰ ὕπτια*) ἔχει ἄλλην κατασκευήν, ἢ οἵαν περ τὸ κάτω ἡμιμόριον (=*τὰ πρανῆ*)· εἶναι δηλονότι, ὡς εἴπομεν ἐν τῇ Ἀνατομίᾳ, τὰ φύλλα *νωτογάστρια*.

Ὅσα ἂν τῶν ὀργάνων εἶναι κανονικῶς κατεσκευασμένα, δεικνύουσιν ἰσόπλευρον = ὁμοιομερῆ συνήθως *τὴν ἐπὶ μῆκος αὔξησιν*· τἀναπαλιν δὲ τὰ ἀμφίπλευρα καὶ μάλιστα ὅσα ἔχουσιν ὕπτια καὶ πρανῆ (τὰ νωτογάστρια) δεικνύουσιν ἑτερομερῆ *τὴν αὔξησιν ταύτην*· τοῦτ' ἔστιν ὁτὲ

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

μὲν αὐξάνονται κατὰ τὰ ὕπτια κραταιότερον, σχετικῶς εἰπεῖν, ἢ ὅσον κατὰ τὰ πρανῆ, ὁτὲ δὲ τἀνάπαλιν, κατὰ τὰ πρανῆ κραταιότερον, ἢ ὅσον ἐν τοῖς ὑπτίοις, καὶ πάσχουσι τούτου ἕνεκα ὡρισμένας καμπάς, τὰς (αὐτομάτους) *κατὰ νεῦσιν κάμψεις*, ἃς λαμβάνουσι θέσεις ὡρισμένας. Ἐνίοτε μάλιστα ἐν πολλοῖς τῶν ὀργάνων βλέπομεν τὴν ἐπὶ μῆκος αὔξησιν ἐντεινομένην ὁτὲ μὲν ἐπὶ τῶν ὑπτίων, ὁτὲ δὲ ἐπὶ τῶν πρανῶν ἐναλλάξ. Τὰ κοινὰ φύλλα τῶν δένδρων φέρ' εἰπεῖν κατ' ἀρχὰς μὲν αὐξάνονται κραταιότερον ἐν τοῖς πρανέσιν, ὅθεν καὶ κάμπτονται εἰς θόλον ὑπεράνω τῶν ὀφθαλμῶν, ὕστερον δὲ ἀναστρέφεται ἡ σχέσις, συμβαίνει δὲ τὸ ἐναντίον· τοῦτ' ἔστι διὰ τὴν ἑτερομερῆ ταύτην μορφὴν τῆς αὐξήσεως τὸ φύλλον, ἀποσπασθὲν ἐκ τοῦ ὀφθαλμοῦ, φέρεται ἐπὶ τὴν κανονικὴν θέσιν, ἤτοι ἀποστρέφει ἀπὸ τοῦ ἄξονος τοῦ κορμοῦ τὴν προσνεύουσαν ὄψιν, καὶ φέρει ταύτην ὑπτίαν. Ὅταν μὲν ἐντείνεται ἡ αὔξησις κατὰ τὰ πρανῆ ὀργάνου τινός, λέγουσιν οἱ περὶ τὸν de Vries, ὅτι *ἐπικρατεῖ κάτωθεν* ἡ αὔξησις, ὅταν δὲ ἐντείνεται ἡ αὔξησις κατὰ τὰ ὕπτια (=τὴν ἄνω πλευρὰν ἢ ἐπιφάνειαν), λέγουσιν, ὅτι *ἄνωθεν ἐπικρατεῖ ἡ αὔξησις*. Καὶ τὰ φύλλα λοιπόν, ἄρτι μὲν βλαστάνοντα, κρατύνονται τὴν αὔξησιν κατὰ τὰ πρανῆ, ἡλικιωθέντα δὲ τρέπονται ἐπὶ τὰ ἐναντία. Ἡ ἄνω καὶ κάτω ἐπικράτησις τῆς αὐξήσεως εἶναι μόνον εἰδικαὶ περιπτώσεις τῆς ἁπλῆς *νεύσεως*, ἐν ᾗ ἡ ἑτέρα τῶν πλευρῶν ὀργάνου τινὸς αὐξάνεται κραταιότερον τῆς ἑτέρας.

Τὰ μὲν ἑτερομερῶς αὐξανόμενα ὄργανα (τὰ νεύοντα) καλοῦνται ὑπὸ τῶν περὶ τὸν Sachs *πλαγιότροπα*, τὰ δὲ ὁμοιομόρφως ἀναπτυσσόμενα (τὰ μηδαμῶς νεύοντα) λέγονται *ὀρθότροπα*.

Καὶ εἶναι λοιπὸν πλαγιότροπος ἡ τῶν φύλλων αὔξησις· τοὐναντίον δὲ φαίνεται, ὡς εἰ οἱ ἀπὸ καταβολῆς ἀκτινηδὸν κατεσκευασμένοι κορμοὶ ἦσαν πάντοτε ὀρθότροποι. Καὶ εἶναι μὲν κατὰ κανόνα ἀληθὲς τοῦτο ὡς πρὸς τὸν κορμὸν τῶν μονοκοτυληδόνων, ἀλλὰ δὲν εἶναι ὁμοίως ἀληθὲς καὶ ὡς πρὸς τὸν κορμὸν τῶν δικοτυληδόνων. Πλάγιοι κλάδοι αὐξάνονται πολλάκις κατ' ἐπικράτησιν ἐπὶ τῆς κάτω ἐπιφανείας κραταιότερον ἢ ἐπὶ τῆς ἄνω· ἀλλ' ὅμως συμβαίνει καὶ τὸ ἀνάπαλιν. Ὁ ἀκτινηδὸν κατεσκευασμένος καυλὸς τοῦ φύτρου τῶν δικοτυληδόνων παρουσιάζει ἄλλην εἰκόνα ἑτερομεροῦς αὐξήσεως ἐπὶ μῆκος. Ἡ κορυφὴ δηλαδὴ τοῦ φύτρου (τῆς βλάστης) κάμπτεται ἀγκιστροειδῶς πρὸς τὰ κάτω, ἐνῷ συγχρόνως ἡ πρεσβυτέρα (κατωτέρα) τοῦ καυλίου μοῖρα δεικνύει κάμψιν ἀντίθετον, καίτοι ἦσσον καταφανῆ. Ἂν δὲ σημειώσωμεν ὡς προσθίαν τὴν πλευρὰν τοῦ καυλίου τοῦ φύτρου, ἥτις εἶναι ἐσραμμένη πρὸς τὴν κορυφήν, τὴν προκεκλιμένην ἢ προνεύουσαν, ἐκφράζεται ἡ κάμψις ὡς γινομένη κατὰ τὸν ἑπόμενον τρόπον. Αὐξάνεται δηλαδὴ τὸ καυλίον τοῦ

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

φύτρου (=τῆς βλάστης) ἐν ἀρχῇ μὲν κραταιότερον κατὰ τὴν ὀπισθίαν πλευράν, ἔπειτα δὲ ἀποκαθίσταταί τις ἰσορροπία ἐν τῇ ἐπὶ μῆκος αὐξήσει μεταξὺ προσθίας καὶ ὀπισθίας πλευρᾶς, καὶ ἐπὶ τέλους ὑπερισχύει ἡ αὔξησις κατὰ τὴν προσθίαν πλευράν. Τὸ εἶδος τοῦτο ἑτερομεροῦς ἢ ἀνισοτρόπου αὐξήσεως κατὰ μῆκος καλεῖται *κυματίζουσα ῥεῦσις*. Ἐν τοῖς καυλίοις τῶν φύτρων τοῦ *πολυανθοῦς φασηόλου* (Phaseolus multiflorus), ὡς καὶ τῶν πλείστων ἄλλων δικοτυληδόνων φανεροῦται κάλλιστα τοιαύτη περὶ τὴν αὔξησιν ἰδιορρυθμία. Ὅσα τῶν ὀργάνων φέρουσι ταύτην τῆς νεύσεως τὴν μορφήν, ἔχουσι καὶ τὸ σχῆμα S εἰδές, καὶ δεικνύουσι δύο ὑψίστας αὐξήσεως ζώνας, τὴν μὲν κειμένην ἐν τῷ ἀνωτέρῳ, τὴν δὲ ἐν τῷ κατωτέρῳ τόξῳ αὐτῶν (ὄρ. σελ. 243).

Καὶ ἡ περιέλιξις τῶν καυλῶν προέρχεται ἐκ τῆς ἀνισοπλεύρου (ἑτερομεροῦς) ἐπὶ μῆκος αὐξήσεως. Τὸ ὕψιστον τῆς ἐπὶ μῆκος αὐξήσεως διατρέχει ἐνταῦθα ἐπὶ τοῦ καυλοῦ κατὰ γραμμὴν σπειροειδῆ. Τοιοῦτον δ' αὐξήσεως εἶδος καλεῖται *ῥεῦσις περίστροφος*.

Καυλοὶ συνήθως εἶναι τὰ περιελισσόμενα μόρια τῶν φυτῶν, σπανιώτερον εἶναι φύλλων μίσχοι ἢ ἕτερα ὄργανα. Συμβαίνει δὲ ἡ ἕλιξις συνήθως ἐν ὡρισμένοις φυτοῖς κατὰ διεύθυνσιν ῥητὴν εἴτε πρὸς δεξιάν, κατὰ τὴν ἔννοιαν τοῦ ὡροδείκτου, εἴτε πρὸς ἀριστεράν. Τὸ πρῶτον παρατηρεῖται ἐν τῷ *λυκίσκῳ*, Lupulus, τὸ δεύτερον ἐν τῷ *φασηόλῳ*, καὶ καθ' ὅλου εἰπεῖν ἐν τοῖς πλείστοις τῶν περιελισσομένων (=περιπλοκάδων) φυτῶν. Τοῦ κανόνος ἐξαίρεσιν ἀποτελεῖ *στρύχνος ὁ γλυκύπικρος*, Solanum Dulcamara, οὗ ἄτομά τινα στρέφονται πρὸς δεξιὰν ἑλισσόμενα, ἄλλα δὲ τοὐναντίον πρὸς ἀριστεράν.

Τὰ περιελισσόμενα ὄργανα περιπλέκονται περὶ τὰ στηρίγματα τὸ κατ' ἀρχὰς μὲν χαλαρῶς καὶ κατὰ τόξα μικρὸν ἀναβαίνοντα, ὕστερον ὅμως περισφίγγουσι στενῶς τὰ στηρίγματα δι' ἑλιγμῶν ἀποτόμων, τοῦθ' ὅπερ συμβαίνει κατ' ἀρνητικὸν *γεωτροπισμὸν* (ὄρ. παρακατιών).

Ἐγένετο ἀπόπειρα ἐπ' ἐσχάτων ἐνίας τῶν μορφῶν τῆς αὐτομάτου νεύσεως, αἵτινες τέως ἐθεωροῦντο ὡς φαινόμενα αὐξήσεως ἀνεξήγητα καὶ κατὰ κληρονομίαν μόνιμα καταστάντα, νὰ ὑπαγάγωσιν εἰς ὡρισμένας αἰτίας (ὅρα σημειώσεις). Ἰδίᾳ μάλιστα ὡς πρὸς τὴν ἁπλῆν νεῦσιν ἐδείχθη, ὅτι προέρχεται ἐξ ἀνισοπλεύρου (=ἑτερομεροῦς) καταβολῆς τῶν οἰκείων ὀργάνων, ἥτις προφαίνεται σαφής, καθ' ὅσον ἐντείνεται ἡ ἐπὶ μῆκος αὔξησις, ἀνυψοῦται δὲ καὶ ἡ τάσις τῶν ἱστῶν, ἐνῷ αἱ νεαραὶ τῶν ὀργάνων καταβολαί, ὡς συνεστηκυῖαι ἐξ ἱστῶν κεχαλαρωμένων (ἄνευ τάσεως), οὕπω καταφαίνουσι τὴν νεῦσιν.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ΤΜΗΜΑ ΤΕΤΑΡΤΟΝ

ΕΞΑΡΤΗΣΙΣ ΤΩΝ ΒΛΑΣΤΗΤΙΚΩΝ ΠΡΑΞΕΩΝ ΕΚ ΔΥΝΑΜΕΩΝ ΕΞΩΤΕΡΙΚΩΝ

α') Ἐπιρροὴ τοῦ φωτός.

§ 62. Ὑπάρχουσι βλαστητικαὶ πράξεις, μηδαμῶς ἐξαρτώμεναι ἐκ τοῦ φωτός, οἷον ἡ ἀναπνοὴ καὶ ὁ τῶν κυττάρων πολλαπλασιασμός. Ὑπάρχουσι μάλιστα καὶ φυτά, οἷον οἱ σακχαρομύκητες καὶ πολλοὶ ἄλλοι τῶν μυκήτων, μηδεμίαν ἔχοντες χρείαν φωτός, ὅπως γεννηθῶσιν ἢ ζήσωσιν.—Ἀλλ' ὅμως πράξεις τινὲς τοῦ ζῶντος φυτοῦ συνδέονται μετὰ τοῦ φωτός, οἷον εἰπεῖν ἡ συμφυσίωσις τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος, τελουμένη, ἐνῷ ἀποχωρίζεται ὀξυγόνον (σελ. 203). Πολλαὶ τῶν πράξεων τούτων ῥυθμίζουσιν αὐταὶ μάλιστα τὴν ὕπαρξιν τοῦ φυτοῦ. Καὶ ὑπάρχουσιν ἄρα φυτά, οἷς τὸ φῶς ἀπαραίτητον. Εἰς ταύτην δὲ τὴν κατηγορίαν ὑπάγονται μὲν τὰ πλεῖστα, πρὸ πάντων δὲ τὰ πράσινα τῶν φυτῶν· ἀλλὰ καὶ ἔνιοι τῶν μυκήτων, καὶ ἄρα ὀργανισμοὶ τελέως ἄμοιροι χλωροφύλλης, ἀδυνατοῦσι νὰ τελειωθῶσιν ἄνευ φωτός, οἷον *κοπρίτης ὁ ἐφήμερος*, Coprinus ephemerus.

Διττῶς ἐπιδρᾷ τὸ φῶς ἐπὶ τοῦ φυτοῦ, εἴτε χημικῶς εἴτε μηχανικῶς· κατὰ δὲ ταῦτα διαστέλλονται καὶ αἱ βλαστητικαὶ πράξεις εἰς *φωτοχημικὰς* καὶ εἰς *φωτομηχανικάς*. Εἰς οὐδεμίαν τῶν πράξεων τούτων εἶναι ἀδιάφορος εἴτε ἡ ἔντασις, εἴτε ἡ θλαστικότης τοῦ φωτὸς (χροιὰ τῶν ἀκτίνων, ἀριθμὸς τῶν δονήσεων), εἴτε καὶ αὐτὴ ἔστιν ὅτε ἡ διεύθυνσις, καθ' ἣν προσπίπτει τὸ φῶς· διότι καὶ αὕτη ἔχει σχέσιν πρὸς τὸ σκοπούμενον ἀποτέλεσμα.

§ 63. *Πράξεις φωτοχημικαί*· Αἱ τῶν νεωτέρων ἔρευναι ἐποίησαν ἡμῖν φανερὰς τοσαύτας ἐνεργείας χημικὰς τοῦ φωτός, ὥστε, ἂν ἀποβλέψωμεν εἰς τὸ πολυάριθμον τῶν ἐν τῷ φυτῷ χημικῶν πράξεων καὶ εἰς τὴν ἐξάρτητιν τῆς φυτικῆς ζωῆς ἀπὸ τοῦ φωτός, ἀγόμεθα εἰς τὸ παραδεχθῆναι, ὅτι πολλαὶ τῶν πράξεων τούτων εἶναι φωτοχημικαί.—Τριτταὶ μὲν ἐγνώσθησαν τέως αἱ φωτοχημικαὶ πράξεις, καθόλου ἐξεταζόμεναι, ἤτοι σχιστικαί, συνδετικαὶ καὶ μετατροπικαὶ τῆς συντάξεως τῶν μορίων. Ὁ μὲν χλωριοῦχος ἄργυρος, π.χ., ἀποσυντίθεται ἐν τῷ φωτί, τὸ δὲ ὑδρογόνον καὶ τὸ χλώριον ἢ αἰθυλένιον καὶ χλώριον συντίθενται ἐν τῷ φωτί· ἑνώσεις κινίνης μετασχηματίζονται ἐν τῷ φωτὶ εἰς ἑνώσεις

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

κινιδίνης ἄνευ χημικῆς ἐξαλλοιώσεως, διότι ἀμφότερα τὰ ἀλκαλοειδῆ εἶναι ἰσομερῆ. Ἀνάλογοι πράξεις λαμβάνουσι χώραν καὶ ἐν τῷ φυτῷ. Ἡ τοῦ ἀμύλου δημιουργία, φέρ' εἰπεῖν, ἐξ ἀνθρακικοῦ ὀξέος καὶ ὕδατος ἐν τῷ κόκκῳ τῆς χλωροφύλλης, ὡς καὶ ἡ γένεσις λευκωματοειδῶν σωμάτων ἐξ ἀσπαραγίνης, εἶναι πράξεις συνθετικαί, ἡ δὲ ἐν τῷ φωτὶ καταστροφὴ τῆς χλωροφύλλης εἶναι σχίσις. Χημικαὶ μεταπτώσεις ἢ μεταθέσεις τῶν μορίων δὲν παρετηρήθησαν μὲν ἐν τῷ φυτῷ κατ' εὐθεῖαν, ἀλλ' ἀναντίρρητον, ὅτι λαμβάνουσι χώραν συχνάκις. Ἐκτελεῖ ἢ ὑποβοηθεῖ τὸ φῶς πολλὰς ἀναγωγὰς καὶ ὀξειδώσεις σωμάτων, ἔνιαι δὲ τῶν πράξεων τούτων, καίτοι ὀλίγαι, ἀπεδείχθησαν συμβαίνουσαι καὶ ἐν τῷ ζῶντι φυτῷ. Ὀλίγας μόνον γνωρίζομεν τέως ἐν τοῖς φυτοῖς ἀναφαινομένας φωτοχημικὰς πράξεις, ὧν ἐπισημόταται ἡ δημιουργία καὶ ἡ καταστροφὴ τῆς χλωροφύλλης καί τινων ἄλλων χρωστικῶν οὐσιῶν, ἡ γένεσις οὐσίας ὀργανικῆς ἐν τῷ κόκκῳ τῆς χλωροφύλλης, καὶ τελευταῖον ἡ ἀναγέννησις ἢ ἀνακαίνισις τῶν λευκωματοειδῶν.

§ 64. *Χλωροφύλλης γένεσις.* Ἱστορήθη ἄνω που (σελ. 209), ὅτι πάντοτε ἐκ τῆς κιτρινοφύλλης γεννᾶται ἡ χλωροφύλλη ἐν τῷ φυτῷ, καὶ ταῦτα κατὰ τρόπον διττόν, εἴτε φωτοχημικῶς, εἴτε κατ' ἄλλην χημικὴν πρᾶξιν παντελῶς ἀπὸ τοῦ φυτοῦ ἀνεξάρτητον καὶ οὔπω σαφηνισθεῖσαν. Ἀλλὰ τὸν δεύτερον τοῦτον τρόπον τῆς γενέσεως θεωρητέον ὡς ἐξαίρεσιν, παρατηρηθεῖσαν μέχρι τοῦδε μόνον σχεδὸν ἐπὶ τῆς πρασινίσεως φύτρων τῶν κωνοφόρων.

Πολλὴ δὲν ἀπαιτεῖται ἡ ἔντασις τοῦ φωτὸς εἰς πλάσιν τῆς χλωροφύλλης· διότι καὶ ἐν τῷ φωτὶ τῆς ἡμέρας, τῷ ἀσθενεῖ καὶ διαχύτῳ, συμβαίνει κραταιὰ ἡ τῶν φυτῶν πρασίνισις. Ἀλλὰ καὶ ὑπὸ τοὺς ἀρίστους ὅρους μόρια φυτῶν κιτρινοφυλλίζοντα ἀπαιτοῦσιν ὥρας πολλάς, ὅπως ἀνακτήσωσι σαφὲς τὸ πράσινον χρῶμα.

Καταφωρῶνται δὲ τὰ πρῶτα ἴχνη τῆς χλωροφύλλης διὰ τοῦ φασματοσκοπίου παρ' ἐνίοις τῶν φυτῶν (ἀγρωστεοειδῶν) ἤδη καὶ μετὰ 5–20′ ὥρας. Παράγεται δὲ ἡ χλωροφύλλη (καθάπερ τὸ ὑδροχλωρικὸν ὀξὺ ἐκ χλωρίου καὶ ὕδατος ἐν παρουσίᾳ φωτὸς) διὰ φωτοχημικῆς *ἐπαγωγῆς*, καὶ ἄρα πάντοτε μετὰ παρέλευσιν χρόνου ὡρισμένου, ἔπειτα δέ, ἂν οἱ ὅροι τῆς γενέσεως μένωσι σταθερῶς οἱ αὐτοί, πληθύνεται μέχρι βαθμοῦ ὡρισμένου, διατελεῖ δὲ πλασσομένη καὶ βραχύ τι μετὰ τὴν ἔκλειψιν τοῦ φωτός.

Σταθερὸς ὑπάρχει ὁ σύνδεσμος μεταξὺ χρώματος φωτὸς καὶ πλάσεως χλωροφύλλης, εἰς οὗ τὴν ἀνακάλυψιν χρησιμεύουσιν οἱ *σερεβιέρειοι κώδωνες*. Εἶναι οἱ κώδωνες οὗτοι ὑέλινοι μετὰ διπλῶν παρειῶν, πλήρεις ὑγρῶν κεχρωσμένων, καὶ ἐπιτρέποντες τὴν διάβασιν ὡρισμένου

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

μέρους φωτός. Ὡς ἀπορροφητικὸν δὲ ὑγρὸν λαμβάνεται συνήθως διάλυσις διχρωμικοῦ καλίου, ἐπιτρέπουσα τὴν διάβασιν φωτὸς ἀπὸ ἐρυθροῦ μέχρι πρασίνου, καὶ διάλυσις θειϊκοῦ ἐναμμωνίου χαλκοῦ, συγχωροῦσα νὰ διαβῇ τὸ πράσινον μέχρι τοῦ ἄγαν ἰώδους. Μίγμα τῶν δύο τούτων ὑγρῶν ἀπορροφεῖ πάντα τὰ χρώματα τοῦ φωτός, πλὴν τοῦ πρασίνου. Ἂν ἐφιέμεθα ἀκριβείας πορισμάτων μεγάλης, πρέπει νὰ ἐκτελέσωμεν τὰ πειράματα ἐν φωτὶ ὡς οἷόν τε ἀσθενεῖ· διότι, ὡς θέλομεν παρατηρήσει καὶ ἐφεξῆς, ἡ χλωροφύλλη καταστρέφεται ἀπὸ μείζονος ἐντάσεως τοῦ φωτός. Εὑρέθη λοιπόν, ὅτι ὑπὸ τὸν κίτρινον κώδωνα, τὸν συγχωροῦντα νὰ διαβῇ φῶς ἐρυθρὸν μέχρι τοῦ πρασίνου, ἐπιφαίνεται τὸ πρασίνισμα τῶν φυτικῶν ὀργάνων πολὺ θᾶσσον ἢ ὄπισθεν τῶν κυανῶν καὶ πρασίνων κωδώνων, καὶ ὅτι ἐπομένως αἱ ἐρυθραῖ, αἱ χρυσομηλίζουσαι καὶ αἱ κίτριναι ἀκτῖνες εἶναι πολὺ δραστικώτεραι τῶν ἄλλων. Ἀπέδειξαν δὲ ἄλλα πάλιν πειράματα, ὅτι αἱ κίτριναι καὶ αἱ ἀμέσως προσκείμεναι ἀκτῖνες καὶ ἄρα αἱ ἀκτῖνες, ὧν ὑψίστη ἡ φωτιστικὴ δύναμις, προάγουσιν αὐταὶ μάλιστα πάντων τὴν γένεσιν χλωροφύλλης.

§ 65. *Χλωροφύλλης καταστροφή.* Διάλυσις χλωροφύλλης, ἐντεθεῖσα ἐν τόπῳ σκοτεινῷ, δὲν ἀλλοιοῦται, μηδ' ἂν ᾖ προσιτὴ τῷ ἀέρι. Ἂν δὲ ἀποκλεισθῇ παντελῶς τὸ ὀξυγόνον, δὲν ἀλλοιοῦται, μηδ' ἂν ἐκτεθῇ εἰς ἁπλετώτατον τὸ φῶς τοῦ ἡλίου. Ἀλλ' ἂν ἡ τῆς χλωροφύλλης διάλυσις ἐκτεθῇ εἰς σύγχρονον τὴν ἐπίδρασιν φωτός τε καὶ ὀξυγόνου, διαφθείρεται τὴν χροιάν, διὰ καταστροφὴν τῆς χρωστικῆς οὐσίας. Εὐνόητον ἄρα, ὅτι ἡ τῆς χλωροφύλλης ἀποσύνθεσις εἶναι πρᾶξις ὀξειδωτική, ἐξηρτημένη ἐκ τοῦ φωτός. Ἐνεργοῦσι δὲ καὶ ἐνταῦθα αἱ φωτιστικώτατα τῶν ἀκτίνων καὶ δραστικώτατα ἁπασῶν τῶν ἄλλων, ἡ δὲ δύναμις τοῦ φωτός, ἡ τῆς χλωροφύλλης διαφθαρτική, ἐξασθενεῖ ἑκατέρωθεν τοῦ ὁρατοῦ φάσματος. Ὅταν μὲν τὸ φῶς ᾖ λίαν ἀσθενές, οἷον δήπου ἐπαρκεῖ εἰς γένεσιν χλωροφύλλης, δὲν ἀποδείκνυται εἰσέτι καταστρεπτικὸν ἐπ' αὐτῆς· ἀλλὰ τὸ διάχυτον φῶς τῆς ἡμέρας γίνεται τοιοῦτον. Ἐν τῷ φωτὶ τοῦ ἡλίου χωρεῖ ταχυτάτη ἡ διαφθορὰ τῆς χροιᾶς ἐν τῇ χλωροφύλλῃ· ὡς δὲ εὐκόλως ἀποδεικνύεται, τόσῳ ταχυτέρα χωρεῖ, ὅσῳ ἀραιοτέρα ἡ διάλυσις τοῦ σώματος τούτου.— Καὶ ἐν τῷ ζῶντι φυτῷ, ὅταν παρῇ ὀξυγόνον, ἡ δὲ δύναμις τοῦ φωτὸς ᾖ ἐπαρκής, καταστρέφεται ἡ χλωροφύλλη, ἡ δὲ καταστροφὴ μαρτυρεῖται ἐκ τοῦ γεγονότος, καθ' ὃ ἀπὸ μετρίας ἐντάσεως τοῦ φωτός, ἡ τοσοῦτον προφανὴς δήπου σχέσις μεταξὺ χρώματος φωτὸς καὶ γενέσεως χλωροφύλλης οὐκέτι φανεροῦται ἀκριβής· διότι ἀπὸ τοιαύτης ἐντάσεως τοῦ φωτὸς καταστρέφεται ἤδη μέρος τῆς πλασθείσης χλωροφύλλης.—Νεαρώτατοι κόκκοι χλωροφύλλης, ἄρτι πρασινίζοντες, εἶναι πολὺ εὐαισθητότεροι πρὸς τὸ φῶς, ἢ οἱ τελε-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ωθέντες καὶ βαθέως πρασινίσαντες, οὐδ' ἤθελον δυνηθῆ οἱ ἀρτιγενεῖς ἐκεῖνοι κόκκοι τῆς χλωροφύλλης νὰ τελεωθῶσι κατὰ φύσιν, εἰ μὴ προϋκειντο ἐν τῷ φυτῷ παντοῖοι μηχανισμοὶ εἰς προφυλακὴν ἀπὸ πάσης διαφθορᾶς. Φύλλα νεαρὰ φέρουσι πολλάκις περιενδύματα τριχώδη, ἀπαμβλύνοντα τὴν δύναμιν τοῦ φωτός, καὶ ἐκπίπτοντα μετὰ τὴν τελείαν πρασίνισιν, ἢ περισκέπτονται ὑπὸ φύλλων παλαιοτέρων, πρασίνων ἤδη. Παρὰ ταύτας εὑρίσκονται καὶ πολλαὶ ἄλλαι σκεπαστικαὶ μηχαναί, πολυειδέσταται τὸ σχῆμα.—Σημειωτέον ἐνταῦθα, ὅτι ἀποσυνθέσεις τῆς χλωροφύλλης, καὶ αἱ ἐπιφερόμεναι δι' ὀξειδώσεως, εἶναι δυνατὸν νὰ λάβωσι χώραν καὶ ὅταν μηδαμῶς συμπράττῃ τὸ φῶς. Διάλυσις φέρ' εἰπεῖν χλωροφύλλης ἐν τερεβενθίνῳ ἐλαίῳ ἀπόλλυσι τὴν χροιὰν καὶ ἐν σκότει. Ὀξέα ὀργανικὰ καταστρέφουσιν ἐν βραχεῖ χρωστικὴν οὐσίαν πρασίνην. Καίπερ εὐρύτατα διακεχυμένα τὰ ὀργανικὰ ὀξέα ἐντὸς κυττάρων, ἐν οἷς χλωροφύλλη, πάλιν ὅμως οὐδεμίαν ἐπιφέρουσι διαφθορὰν τῆς χροιᾶς ἐν τοῖς σωματίοις τῆς χλωροφύλλης, διότι ταῦτά εἰσιν ἐμπεφωλευμένα ἐν τῷ πρωτοπλάσματι, τοῦτο δὲ ἐφ' ὅρου ζωῆς ὑπάρχει ἀδιάβατον (σχεδὸν) ὑπὸ τῶν ὀργανικῶν ὀξέων. Ἀλλ' ἂν ἐμβαπτίσωμεν ἐν ζέοντι ὕδατι πράσινον φύλλον, βρῖθον ὀξέος ὀργανικοῦ, φέρ' εἰπεῖν τὸ τῆς Oxatis acetosella, ἐπειδὴ τότε ἀπονεκροῦται τὸ πρωτόπλασμα τοῦ κυττάρου, ἐν ἀκαρεῖ καταφθείρεται καὶ τοῦ φύλλου ἡ πρασίνη χροιά.

§ 66. *Ἀφομοίωσις ἀνθρακικοῦ ὀξέος* (ὅρα ἀνωτ. σ 204). Εἶναι πρᾶξις ἀποκλειστικῶς φωτοχημική, ἐκτελουμένη ἐναργής, ὅταν ἡ μεγάλη ἡ δύναμις τοῦ φωτός. Πόσον συμβάλλεται ἡ τοῦ φωτὸς θλαστικότης εἰς τὴν ἐκτέλεσιν τῆς πράξεως ταύτης, δίχα εἰσέτι φέρονται αἱ γνῶμαι τῶν φυτολόγων. Κατὰ τοὺς μὲν (Sachs, Pfeffer) καὶ ἡ πρᾶξις αὕτη ὡς κρατίστη ἑαυτῆς ἐκτελεῖται διὰ τῶν κιτρίνων ἀκτίνων· ἀπὸ δὲ τοῦ κιτρίνου καὶ ἐφεξῆς ἡ τοῦ φωτὸς δύναμις πρὸς τὸ ἀποσυνθέτειν τὸ ἀνθρακικὸν ὀξὺ ἐλαττοῦται ἑκατέρωθι τοῦ φάσματος, ἀποσβεννυομένη κατὰ τὰ πέρατα τοῦ ὁρατοῦ μέρους τούτου. Τεθέντος τοῦ πλήθους τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος, ὃ ἀποσυντίθεται ἐν τῇ λευκῇ ἀκτῖνι, ὡς 100, τότε τὸ ἐν κιτρίνῳ φωτὶ ἀποσυντιθέμενον εἶναι ὑπὲρ τὰ 40, τὸ δὲ ἐν τῷ κυανῷ πρὸς τὸ ἰῶδες ὡς 7 περίπου. Κατὰ δὲ τὴν ἰδέαν ἑτέρων φυσιοδιφῶν (Timirjaseff, Reinke, Engelmann κ.τ.λ.) τοὐναντίον αἱ ἀκτῖνες, ὅσαι ἐν τῷ φάσματι τῆς χλωροφύλλης (ὅρα σελ. 50) φαίνονται, ὅτι ὡς κράτιστα ἀπορροφοῦνται, μάλιστα αἱ μεταξὺ B καὶ C, αὐταὶ εἶναι αἱ καὶ κατὰ τὸ πλεῖστον προάγουσαι τὴν πρᾶξιν ἐκείνην.

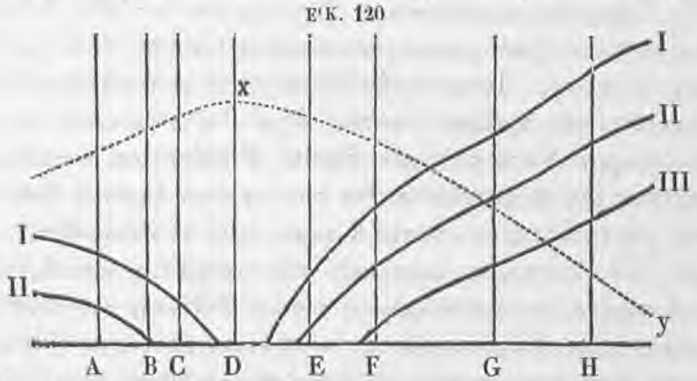
§ 67. Ἐκ τῶν ἐκτεθέντων γίνεται δῆλον, ὅτι αἱ ποικίλαι φωτοχημικαὶ πράξεις ἐν τῷ φυτῷ σχηματίζονται ἄλλαι ἐν ἄλλῳ χρώματι τοῦ φωτός, οὕτω δὲ φαίνεται πιθανόν, ὡς εἰ ἐπέδρων αἱ κίτριναι ἀκτῖ-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

νες ἰσχυρότερον ἁπασῶν τῶν ἄλλων ἐνθάδε. Ἀλλὰ τὸ πρᾶγμα δὲν ἔχει οὕτω πάντοτε καὶ ἁπανταχοῦ. Εὑρέθη, π. χ., ὅτι ἡ τῆς ξανθοφύλλης (κιτρινοφύλλης) ὀξείδωσις τελεσιουργεῖται κραταιοτάτη ἑαυτῆς ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τῶν λεγομένων χημικῶν ἀκτίνων, τοῦτ' ἔστι τῶν κυανῶν, τῶν ἰνδικοχρόων, τῶν ἰωδῶν καὶ τῶν ὑπεράγαν ἰωδῶν.

§ 68. *Πράξεις φωτομηχανικαί.* Θέλομεν ἱστορήσει ἐνθάδε τινὰς μόνον ἐκ τῶν ἐπισημοτάτων, καὶ τῶν τὰ μάλιστα ἐξηκριβωμένων.—Οἱ πλεῖστοι καυλοὶ καὶ ἄλλα πολλὰ τῶν ὀργάνων ἀνακόπτονται ἐπὶ ποσὸν τῆς ἐπὶ μῆκος ἀναπτύξεως ὑπὸ τοῦ φωτός, ἐν δὲ τῷ σκότει αὐξάνονται πολὺ γενναιότερον. Ἀλλ' ὑπάρχουσι μικραί τινες τοῦ φωτὸς ἐντάσεις, καθ' ὧν τοιαῦτα φυτικὰ μόρια οὐκέτι ἀντιδρῶσιν, ὡς καὶ τοιαῦται συγκεντρώσεις φωτός, ὑφ' ἃς ἡ ἐπὶ μῆκος αὔξησις ἀνακόπτεται τέλεον. Ἂν τοιαῦτα μόρια φωτισθῶσιν ἐπὶ τῆς ἑτέρας πλευρᾶς, δῆλον δήπου, ὅτι αὐξάνονται γενναιότερον κατὰ μῆκος ἐπὶ τῆς ὀπισθίας καὶ ἀφωτίστου ἢ ἐπὶ τῆς προσθίας καὶ πεφωτισμένης πλευρᾶς, στρέφονται δὲ πρὸς τὸ φῶς τότε, ἤγουν παρουσιάζουσι τὸ φαινόμενον τοῦ *θετικοῦ ἡλιοτροπισμοῦ*. Ἡ ἡλιοτροπικὴ ἐνέργεια ἀπὸ τοῦ χρυσομηλίζοντος διήκει μέχρι τοῦ ἐξερύθρου καὶ ἀπὸ τοῦ πρασίνου μέχρι τοῦ ὑπεράγαν ἰώδους. Ἐν τῷ κιτρίνῳ χρώματι εἶναι ἴση τῷ μηδενί, ἐν δὲ τῷ ἰώδει καὶ τῷ ὑπεράγαν ἰώδει φθάνει εἰς τὸ ὕψιστον σημεῖον (ὅρ. Εἰκ. 120).

ΕΙΚ. 120



A, B, C.... Γραμμαὶ φραουγχοφέρειαι. — Καμπύλαι, παριστῶσαι τὴν ἡλιοτροπικὴν δύναμιν τῶν τοῦ φωτὸς χρωμάτων: ΙΙ ἐν φύτρῳ τῆς Vicia, ΙΙ ΙΙ ἐν φύτροις καρδάμου, ΙΙΙ ἐν βλαστοῖς κιτρινοφυλλίζουσιν ἰτέας, οἷς ἐπάγουσι κάμψιν ἡλιοτροπικὴν μόναι αἱ ἄγαν θλαστικαὶ τῶν ἀκτίνων..... καμπύλη παριστῶσα τὴν ἀναστολὴν τῆς κατὰ μῆκος αὐξήσεως φύτρων ἡλιάνθου ἐν φωτὶ διαφοροτρόπως θλαστικῷ. Αἱ τεταγμέναι (Ordinaten) παριστῶσι τὰς κατὰ μῆκος αὐξήσεις ἐν τῷ οἰκείῳ χρώματι τοῦ φωτός· καὶ ἄρα ἐν x ἡ ἐλαχίστη, ἐν y ἡ ὑψίστη ἀναστολή.

Ἵνα μάθωμεν, πῶς τὸ χρῶμα τοῦ φωτὸς παρακωλύει τὴν ἐπὶ μῆκος αὔξησιν, θέτομεν βλαστοὺς τοῦ αὐτοῦ εἴδους ὑπὸ *σκεβεβειρείους κώδωνας* κεχρωσμένους, καὶ περιστρέφομεν αὐτοὺς περὶ τὸν ἄξονα, ἵνα ἀποκλείσωμεν πάντα ἡλιοτροπισμόν, ἀφοῦ δήπου διὰ τῆς ἀδιαπαύστου περι-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

στροφῆς πάντοθεν περιλούεται τὸ φυτὸν ὑπὸ φωτὸς ὁμοτίμου. Τὸ ὕψιστον τῆς βραδύνσεως περὶ τὴν αὔξησιν παρατηρεῖται ἐν τῷ ἰώδει φωτί, ἐντεῦθεν δὲ κατὰ μικρὸν ἐλαττοῦται ἡ βράδυνσις διαδοχικῶς μέχρι τοῦ κιτρίνου, καὶ πάλιν ἀνυψοῦται, καί τοι ἀσθενέστερον, μέχρι τοῦ ὑπεράγαν ἐρυθροῦ. Ἐν τῷ κιτρίνῳ φωτὶ δὲν εἶναι ἡ βράδυνσις ἴση τῷ μηδενί, ὡς φαίνεται ἐκ τῆς ἀντιπαραβολῆς πρὸς φυτά, ἀναπτυχθέντα ἐν σκότει.

Ἐπειδὴ ἐν τῷ κιτρίνῳ φωτὶ συμβαίνει τις ἔφεξις ἡ βράδυνσις τῆς ἐπὶ μῆκος αὐξήσεως, καίτοι ἀσθενής, ἔπρεπε καὶ ἐν τῷ χρώματι τούτῳ νὰ παρατηρήσωμεν ἡλιοτροπισμόν. Ἀλλὰ τοιοῦτό τι δὲν συμβαίνει ἐν τῷ κιτρίνῳ φωτί· διότι τὸ κίτρινον χρῶμα ἐπιδρᾷ ἐπὶ τῆς αὐξήσεως μόνον, ὅταν ἡ τὸ φῶς σφόδρα ἐντεταμένον, ἀπὸ δὲ τοιαύτης ἐντάσεως τοῦ φωτὸς σχηματίζονται, ὡς πρὸς τὴν εὐαισθησίαν τῶν ὀργάνων, λίαν σμικραὶ αἱ διαφοραὶ τῆς δράσεως ἐπὶ τῶν πεφωτισμένων ἢ ἐσκιασμένων πλευρῶν τῶν καυλῶν· ὥστε δὲν καθίστανται ἐπαισθηταὶ διὰ τῆς περὶ τὴν αὔξησιν διαφορᾶς.

Ὅτε ἐπίσχεται ἡ αὔξησις, ἐπιδρᾷ τὸ φῶς ἐπί τε τοῦ σφρίγους καὶ ἐπὶ τῆς μεμβράνης τῶν κυττάρων. Ἐν τοῖς φωτιζομένοις κυττάροις οὐ μόνον τὸ σφρῖγος χαλᾶται, ἀλλὰ καὶ ἡ μεμβράνα ἀπυβάλλει ἐπὶ ποσὸν τὸ ἐλατὸν αὐτῆς, ἐνῷ συγχρόνως προσκτᾶται ποσήν τινα ἐλαστικότητα. Ὁ ἑτερομερὴς φωτισμὸς τῶν καυλῶν παράγει μὲν συνήθως ἡλιοτροπισμόν, παράγει ὅμως καὶ πλείονα τάσιν τῶν ἰστῶν, ἢ προκαλεῖ ἀμφότερα καὶ σύγχρονα τὰ φαινόμενα ταῦτα, ὡς δῆλον ἐκ τοῦ ἑξῆς πειράματος. Ἂν σχίσωμεν φύτρον φασηόλου, ἐν τῷ αὐξάνεσθαι ἔτι ὄν, ἀλλ' ἐμφανῶς ἤδη ὅμως κυρτωθὲν πρὸς τὸ φῶς—καὶ σχίσωμεν αὐτὸ κατὰ μῆκος εἰς δύο ἡμιμόρια, τὸ μὲν πρὸς τὸ φῶς, τὸ δὲ πρὸς τὴν σκιάν, βλέπομεν, ὅτι τὸ πρὸς τὸ φῶς ἡμιμόριον, τὸ κοῖλον, κοιλαίνεται ἔτι μᾶλλον· ὅθεν δῆλον, ὅτι ἦν τεταμένον ὑπὸ τοῦ ἡμιμορίου, τοῦ ἐν τῇ σκιᾷ. Διὰ τί δὲ καὶ μονοκύτταρα ὄργανα (φέρ' εἰπεῖν τὸ καρποστήριγμα τοῦ Pilobolus) γίνονται θετικῶς ἡλιότροπα, ἐξηγεῖται ἐκ τῆς τοῦ φωτὸς δράσεως ἐπὶ τῆς παρειᾶς τοῦ κυττάρου, δηλονότι συνεργοῦντος καὶ τοῦ σφρίγους. Ἡ τοῦ σφρίγους ἔντασις φέρει τὴν αὔξησιν, ἧς ἄνευ ἡλιοτροπισμὸς δὲν ὑπάρχει· ἀλλ' ἡ ἐπεσκιασμένη πλευρὰ εἶναι μᾶλλον ἐλατὴ τῆς πεφωτισμένης, διὸ καὶ τανύεται κραταιότερον ταύτης, ὅθεν καὶ ἡ κάμψις τοῦ φυτοῦ πρὸς τὸ φῶς.

Ὁ βαθμὸς τῆς ἡλιοτροπικῆς εὐαισθησίας παραλλάσσει κατά τε τὸ εἶδος τῶν ὀργάνων καὶ κατὰ τὸν βαθμὸν τῆς ἀναπτύξεως αὐτῶν, αἱ δὲ παραλλαγαὶ ἐξηγοῦνται ἐκ τῆς τῶν φυτικῶν μορίων ἕξεως πρὸς τὰ χρώματα τοῦ φωτός. Μόρια φυτῶν ἄγαν εὐαίσθητα, οἷον νεαροὶ *πίσου* βλαστοί, ἀντιδρῶσι πρὸς πᾶν εἶδος ἀκτίνων ἐφεκτικῶν τῆς αὐξήσεως,

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ἐνῷ μόρια ὀλίγον εὐαίσθητα (οἷον βλαστοὶ ἰτέας ξανθοφυλλίσαντες) διατίθενται μόνον ὑπὸ τῶν κυανῶν μέχρι τῶν ἰωδῶν ἀκτίνων (ὅρ. Εἰκ. 120). — Ὄργανα ἄγαν εὐαίσθητα κάμπτονται πρὸς τὸ φῶς, ἕως οὗ λάβωσι διεύθυνσιν παράλληλον πρὸς τὰς προσπιπτούσας ἀκτῖνας, ταύτην δὲ λαβόντα αὐξάνονται ἐφεξῆς κατ' αὐτήν.

Καὶ τὰ φύλλα δεικνύουσιν ἡλιοτροπισμὸν θετικόν, ὁμοίως δὲ καὶ πλεῖστοι τῶν ἀνθέων ποδίσκοι, ἐπὶ δὲ τῆς ἰδιότητος ταύτης στηρίζεται καὶ ἡ πρὸς τὸν ἥλιον καὶ τὸ φῶς στροφὴ τῶν ἀνθέων καὶ συνανθήσεων. Ἕνια τῶν ἀνθέων, οἷον τὰ *βατραχίου τοῦ ἀρουραίου*, Ranunculus arvensis, ὡς καὶ τὰ κεφάλια τοῦ *τραγοπώγωνος* συστρέφονται τῷ ἡλίῳ, ἄλλα δέ, οἷον *ἡλίανθος ὀετέτειος* (Helianthus annuus) λαμβάνουσι σταθερὰν διεύθυνσιν πρὸς τὸ φῶς, καθ' ὅσον στρέφονται ἐκεῖσε, ὅπου μέγιστον τοῦτο· ἐγνώσθησαν δὲ καὶ πολλοὶ μύκητες, ὧν τὰ στηρίγματα ἔχουσιν ἡλιοτροπισμὸν θετικόν.

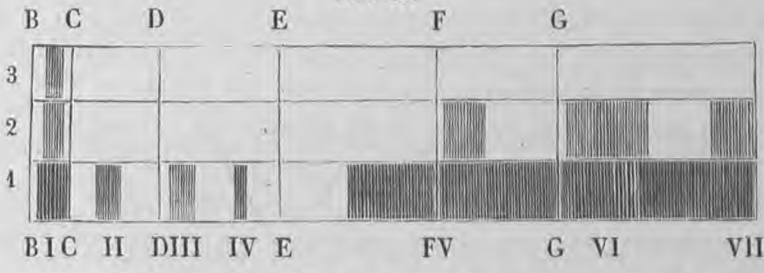
§ 69. Ἔν τισι τῶν φυτικῶν μορίων ἡ αὔξησις συνδέεται μετὰ τοῦ φωτός. Ἡ ῥίζα π. χ. (τὸ ὑπὸ τὴν κοτύλην ἄρθρον τοῦ καυλοῦ) τῆς *ἰξίας* δὲν ἀναπτύσσεται ἐν τῷ σκότει· φωτισθεῖσα δέ, ὁρμᾷ εἰς ἀνάπτυξιν, καὶ δῆλον δήπου γενναιοτέραν καθ' ἣν πλευρὰν προσπίπτει τὸ φῶς ἢ κατὰ τὴν ἐσκιασμένην, καὶ ἄρα ἄπο τρέπεται τοῦ φωτὸς=δεικνύει *ἀρνητικὸν ἡλιοτροπισμόν*. Αἱ πλεῖσται τῶν ἐναερίων ῥιζῶν, ἐπὶ ποσὸν δὲ καὶ πολλαὶ τῶν ἐγγείων, εἶναι ὁμοίως ἀρνητικῶς ἡλιότροποι. Ἀλλ' ὅμως καὶ ἐν τῷ σκότει αὐξάνονται τὰ ὄργανα ταῦτα, διότι περιέχουσι καὶ στοιχεῖα θετικῶς ἡλιοτροποῦντα. Καὶ τῶν καυλῶν ἔνιοι, ὡς καὶ φύλλα, προδίδουσιν ἰδιότητας ἀρνητικῶς ἡλιοτροπικάς, καὶ μάλιστα κατὰ τὰ ὕστερα στάδια τῆς ἑαυτῶν ἀναπτύξεως καὶ ἐπὶ φωτισμοῦ ἰσχυροῦ, φέρ' εἰπεῖν τὰ τοῦ κισσοῦ καυλία. Ἡ δὲ σχέσις μεταξὺ θλαστικότητος φωτὸς καὶ ἀρνητικοῦ ἡλιοτροπισμοῦ ἔχει ὡς καὶ ἐν τῷ θετικῷ ἡλιοτροπισμῷ, κατὰ τοῦτο μόνον διαφέρουσα, καθότι ὁ ἀρνητικὸς ἡλιοτροπισμὸς ἀπαιτεῖ πάντοτε μείζονα φωτὸς ἔντασιν ἢ ὁ θετικός.— Ὅτι δὲ ἀμφότερα τὰ εἴδη τοῦ ἡλιοτροπισμοῦ εἶναι ἁπλῶς φαινόμενα προελθόντα ἐξ ἀνίσου αὐξήσεως τῶν ὀργάνων κατὰ τὰς δύο αὐτῶν πλευράς, τὴν πρὸς τὸν ἥλιον δηλαδὴ ἐστραμμένην καὶ τὴν ὑπὸ σκιάν, συμπεραίνομεν καὶ ἐκ τοῦ ὅτι τὰ φαινόμενα ταῦτα παράγονται μόνον ὑφ' οὓς ὅρους καὶ ἡ αὔξησις τῶν ὀργάνων, τοῦθ' ὅπερ εὐκόλως ἀποδεικνύεται ἐπὶ μορίων φυτικῶν θετικῶς ἡλιοτροπούντων. Τὰ μόρια ταῦτα δηλονότι στρέφονται πρὸς τὸ φῶς μόνον, ἐφ' ὅσον εἶναι πρὸς αὔξησιν ἐπιτήδεια, καὶ ἐφ' ὅσον προσφέρεται αὐτοῖς ὀξυγόνον, πάντοτε δὲ ἀκριβῶς ἐν τηλικαύτῃ θερμότητος εὐκρασίᾳ, ἐν ᾗ εἶναι δυνατὴ ἡ τῆς αὐξήσεως εὐδοκίμησις.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

§ 70. Ὅτι οἱ ὀργαστικοὶ σπόροι ἀναζητοῦσι τὸ φῶς, εἶναι ἤδη γνωστὸν ἀπὸ χρόνου μακροῦ· ἀλλ' ἀφοῦ ὕστερον ἠγέρθησαν δισταγμοὶ περὶ τοῦ φαινομένου τούτου (1876), θεωρηθέντος ὡς ἀποτελέσματος τῶν ρευμάτων, ἃ γεννῶνται ἐξ ἀνομοίου θερμάνσεως τοῦ ὑγροῦ τοῦ ἐγκλείοντος τοὺς ὀργαστάς, τὰ σύστοιχα γεγονότα ὑπεβλήθησαν εἰς νέαν καὶ λεπτομερεστέραν δοκιμασίαν ὑπὸ τοῦ Strassburger (1878). Ἐφανερώθη λοιπόν, ὅτι οὐ μόνον οἱ τῶν ἁλγῶν πράσινοι ὀργασταί, ἀλλὰ καὶ οἱ ἐνίων μυκήτων ἀντιδρῶσι πρὸς τὸ φῶς καὶ κινοῦνται πρὸς τὴν διεύθυνσιν, καθ' ἣν προσπίπτει τὸ φῶς, καὶ συνήθως πρὸς τὴν πηγὴν τοῦ φωτός, ἔστιν ὅμως ὅτε καὶ κατὰ τὴν ἀντίθετον φοράν, καὶ ὅτι πάντως ἡ κίνησις δὲν ἐξαρτᾶται ἐκ τοῦ ποσοῦ τῆς ἐν αὐτοῖς χλωροφύλλης. Μόναι αἱ κραταιῶς θλαστικαὶ ἀκτῖνες τοῦ ὁρατοῦ φάσματος παράγουσι τὸ φαινόμενον τοῦτο, αἱ δὲ ἄλλαι ἐνεργοῦσιν ὡς σκότος, ἢ διεγείρουσι κίνησίν τινα τρομώδη. Τὰ κινητικὰ ταῦτα φαινόμενα ἐκλήθησαν *φωτοταξίαι*.

§ 71. Ὑπεδείξαμεν ἐν τοῖς ἔμπροσθεν (Ἀνατομίας σελ. 49), ὁπόσον χαρακτηριστικὸν παρίσταται τὸ τῆς ἀπορροφήσεως φάσμα, τὸ ἀπὸ διαλύσεων χλωροφύλλης. Ζητεῖται λοιπὸν ἐνταῦθα, ὁποίαν ἄρα ἔχει φυσιολογικὴν σημασίαν ἡ ὑπὸ τῆς χλωροφύλλης ἀπορρόφησις τοῦ φωτός, ἤ, ἄλλως εἰπεῖν, τί κατορθοῦσιν ἐν τῷ ζῶντι φυτῷ αἱ ἀκτῖνες, ὅσαι

ΕΙΚ. 121



Φάσματα διαλύσεων χλωροφύλλης ἐν οἰνοπνεύματι. 1 φάσμα καταπρασίνου, 2 μετρίως ἠραιωμένης, 3 ἄγαν ἠραιωμένης, μέχρις ἀφανείας τῆς πρασίνης χροιᾶς, διαλύσεως. B—C γραμμαὶ φραουνεγχόφειοι. I—VII γραμμαὶ ἀπορροφήσεως.

ἀποσβέννυνται μεταξὺ διαβαίνουσαι διὰ τῆς χλωροφύλλης. Ὅτι τὸ ζητούμενον κατόρθωμα τοῦ φωτὸς οὐδεμίαν ἔχει ροπὴν ἐπὶ τὴν ὀξείδωσιν (καταστροφὴν) τῆς χλωροφύλλης, δῆλον δήπου ἐκ τῆς θέσεως τῶν τῆς ἀπορροφήσεως ταινιῶν· διότι ἐκεῖναι μάλιστα τῶν ἀκτίνων, ὅσαι διαπράττουσι κατὰ τὸ πλεῖστον τὴν ὀξείδωσιν τῆς χλωροφύλλης, τοῦτ' ἔστιν αἱ φωτιστικώταται τῶν ἀκτίνων, κεῖνται ἐκτὸς τῆς περιοχῆς τῶν τῆς ἀπορροφήσεως ταινιῶν. Ὅτι πρόκειταί τις ἐνθάδε συνάφεια μεταξὺ τῆς τοῦ φωτὸς ἀπορροφήσεως, ὅση μαρτυρεῖται ἐν τῷ φάσματι τῆς χλωροφύλλης, καὶ τῆς τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος ἀποσυνθέσεως ἐν τῷ σωμα-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

τίῳ τῆς χλωροφύλλης, ἱστορήσαμεν ἤδη ἄνω που (σελ. 253), ἀλλὰ προσιστορήσαμεν, ὅτι κατὰ τὰς ἐρεύνας ἑτέρων φυσιοδιφῶν τὸ ὕψιστον τῆς ἐπὶ τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος ἀποσυνθετικῆς δυνάμεως τοῦ φωτὸς συμπίπτει ἐν ἐκείνῳ τῷ μέρει τοῦ τῆς χλωροφύλλης φάσματος, ἐν ᾧ οὐδεμία καταδεικνύεται ἀπορρόφησις. Διὰ πειραμάτων εὑρέθη, ὅτι ϛενατάτη ὑπάρχει ἡ συνάφεια μεταξὺ ἀπορροφήσεως φωτὸς ἐν τῇ χλωροφύλλῃ καὶ ἀδήλου διαπνοῆς. Τὸ ἔκπαλαι (Guetard, 1748) γνωστὸν γεγονός, ὅτι τὸ φῶς προάγει τὴν ἄδηλον διαπνοήν, ἐπ'ἐσχάτων καθωρίσθη ἀκριβέστερον κατὰ τοῦτο, καθ' ὅ,τι δηλαδὴ μόνα τὰ χλωροφυλλοφόρα φυτὰ διαπνέουσι γενναιότερον ἐν τῷ φωτί. Ἂν, ἀφοῦ προσδιορισθῇ τὸ μέγεθος τῆς διαπνοῆς ἔν τε τῷ φωτὶ καὶ ἐν τῷ σκότει, ἐνθέσωμεν ἔπειτα φυτὰ κιτρινοφυλλίσαντα ὑπὸ περιστάσεις τοιαύτας, ὥστε νὰ πρασινίσωσι ταχέως, ἐφεξῆς δὲ προσδιορίσωμεν αὖθις τὰς τῆς διαπνοῆς ἀξίας ἔν τε τῷ φωτὶ καὶ ἐν τῷ σκότει, συνάγομεν, ὅτι τὸ πράσινον φυτόν, παραβληθὲν πρὸς τὸ κιτρινοφυλλίζον, διαπνέει ἐν τῷ φωτὶ πολὺ γενναιότερον ἢ ἐν τῷ σκότει. Ἐπειδὴ δέ, ὅταν πειραματίζωμεν ἐν τῷ καθ' ὑποκείμενον φάσματι, τὸ ὑπὸ τὸ πείραμα φυτάριον διαπνέει ἐντὸς τῶν ἀπορροφητικῶν ταινιῶν τοῦ χλωροφυλλικοῦ φάσματος πάντοτε γενναιότερον, ἢ ἐκτὸς τῶν ταινιῶν τούτων, συμπεραίνομεν ἐντεῦθεν, ὅτι τὸ φῶς συνεργάζεται εἰς τὴν ἐξάτμισιν τοῦ ὕδατος, ἡ δὲ συνεργασία ἐξηγεῖται καθ' ἁπλούστατον τρόπον ὡς ἑξῆς· ὅτι δηλαδὴ τὸ φῶς, ὃ ἀπεσβέσθη ἐντὸς τῶν τῆς ἀπορροφήσεως ταινιῶν, διαπίπτει εἰς θερμότητα, αὕτη δὲ ἀπεργάζεται τὴν πλήθυνσιν τῶν ἀτμῶν.— Ὅτι δὲ καὶ ἐπὶ τῆς φωτοχημικῆς πράξεως ἐν τῇ χλωροφύλλῃ πάντως καταδαπανᾶται (=ἀποσβέννυται) φῶς, δῆλον μὲν δήπου καὶ οἰκοθεν· ἀλλ' ὅμως ἐνδέχεται ἄλλα τεμάχια φωτός, οὐχὶ δὲ τὰ ἐξαφανιζόμενα ἐν τῷ φάσματι τῆς ἀπορροφήσεως, νὰ ἦναι τὰ παρέχοντα τὴν χημικὴν ἐργασίαν καὶ ἀποσβεννύμενα ἐν αὐτῇ.

§ 72. Ἂν διὰ φακοῦ ἀθροιστικοῦ κατευθύνωμεν τὸ φῶς εἰς διάλυσιν χλωροφύλλης, ἡ ἀνταύγεια ἢ ἀνταυγασία φαίνεται βαθέως αἱματόχρους, ἡ δὲ διάλυσις μαρμαίρει=φθορίζει. Τὸ τῆς μαρμαρυγῆς φῶς εἶναι ἐρυθρόν, ἔχον θλαστικότητα B—C. Ἐν τῷ προσπίπτοντι φωτὶ δὲν φαίνεται πρασίνη ἡ τῆς χλωροφύλλης διάλυσις, ἀλλ'ἁπλῶς ἐρυθρά. Καὶ δῆλον ἄρα, ὅτι τὸ φῶς, τὸ ἀνακλώμενον ὑπὸ φύλλων πρασίνων, διαφέρει τοῦ προσπίπτοντος ὡς πρὸς τὴν θλαστικότητα, καὶ περιέχει,σχετικῶς εἰπεῖν,πολλὰς ἀκτῖνας ἐκ τῶν τῆς ῥηθείσης θλαστικότητος. Ἀλλ'ἐπειδὴ τὸ ἐρυθρὸν τοῦτο φῶς δὲν ἐνεργεῖ ἐπὶ τῆς φωτογραφικῆς πλακός, αἱ δὲ χημικαὶ ἀκτῖνες (κυναῖ μέχρι τῶν ὑπεράγαν ἰωδῶν) δαψιλῶς καταπίνονται ὑπὸ τῆς χλωροφύλλης, εὔκολον εἶναι νὰ ἐννοήσωμεν, διὰ τί ἄρα

ἐπὶ φωτογραφηθέντων τοπίων τά τε δένδρα καὶ πᾶν ὅ,τι ἂν φέρῃ τὴν πρασίνην τῆς χλωροφύλλης χροιὰν ἀπατυποῦνται ἄγαν ὀρφνώδη. Τὸ γεγονὸς τοῦτο κακῶς ἐξηγεῖται πολλάκις ὑπὸ τῶν φυσικῶν· διότι πολλοὶ τούτων παραδέχονται εἰσέτι, ὅτι αἱ καλούμεναι χημικαὶ ἀκτῖνες ἐκτελοῦσι καὶ ἐν τῷ φυτῷ τὰς χημικὰς πράξεις, καὶ διὰ τοῦτο δῆθεν ἀναπίνονται ὑπὸ τοῦ πρασίνου φυτοῦ. Ἀλλ' ἀπεδείξαμεν ἀνωτέρω, ὅτι αἱ χημικαὶ μάλιστα ἀκτῖνες (αἱ κυαναῖ μέχρι τῶν ἄγαν ἰωδῶν) συντελοῦσιν ἀσθενέστερον ἁπασῶν τῶν ἄλλων εἰς τὴν πρᾶξιν ἐκείνην.

§ 73. *Κιτρινοφύλλισις* (=χλωρίασις). Ἂν *πράσινα* φυτὰ ἀνατραφῶσιν ἐν τῷ σκότει, ἀλλοιοῦνται τὸν χαρακτῆρα ἐν τῷ σκοτεινῷ περιέχοντι, *χλωριῶσι καὶ φθίνουσι* τὰ ὄργανα, ὅσα αὐξάνονται εἰς τὸ μετέπειτα. Ἐπειδὴ δὲ ἐν τῷ σκότει δὲν δημιουργεῖται οὐσία ὀργανική, χλωριῶσι καὶ φθίνουσι μόνα ἐκεῖνα τῶν φυτῶν, ὅσα φέρουσιν ἀποταμιεύματα οὐσίας θρεπτικῆς. Κάλλιστα πάντων δύναται νὰ προκληθῇ τὸ φαινόμενον τῆς κιτρινοφυλλίσεως ἐπὶ φύτρων. Πάντα τὰ φυτά, ὅσα ἂν ὑπάρχωσι πράσινα ὑπὸ τοὺς κατὰ φύσιν ζωτικοὺς ὅρους, ταῦτα,ὅταν κιτρινοφυλλίσωσι,χρωννύονται ὑπόξανθα, διότι παράγουσι κιτρινοφύλλην (=χλωρίασμα) ἀντὶ χλωροφύλλης ἐντὸς τῶν συνήθως πρασίνων ὀργάνων. Μορφολογικῶς δὲ ἀποτυποῦται ἡ χλωρίασις αὕτη συνήθως διὰ τῆς ὑπερμηκύνσεως μὲν τῶν ἄρθρων τοῦ καυλοῦ, δι' ἐξαμβλώσεως δὲ τῶν φύλλων, τῆς δὲ ἕξεως ταύτης παράδειγμα ἐξαίρετον παρέχουσιν ἡμῖν τὰ ἐν ὑπογείοις ἀνατρεφόμενα (=εἰς ἀνάπτυξιν ἀγόμενα) φύτρα τῶν γεωμήλων. Ἡ ὑπερμήκυνσις τῶν καυλῶν προέρχεται ἐκ τῆς ἄγαν ἀναπτύξεως τοῦ ἐν θετικῇ τάσει εὑρισκομένου παρεγχύματος, ἐκ τῆς ἀσθενοῦς ἀναπτύξεως τῆς δεσμίδος τῶν ἀγγείων, καὶ ἐκ τοῦ, σχετικῶς εἰπεῖν, ἄγαν ἐλατοῦ τῆς παρειᾶς τῶν κυττάρων ἐν τῷ ἱστῷ τῆς ἐπιδερμίδος. Ἀλλ' ἡ ὑπερμήκυνσις τοῦ παρεγχύματος οὐσιωδῶς προάγεται ὑπὸ τοῦ ἐντεινομένου ἐν τῷ σκότει σφρίγους τῶν κυττάρων τοῦ ἱστοῦ τούτου· ἡ δὲ τῶν φύλλων ἐξάμβλωσις προέρχεται κατ'ἔσχατον λόγον ἐκ τῆς ἄγαν ἀναπτύξεως τοῦ παρεγχυματικοῦ ἱστοῦ, τοῦ ἐν τῷ καυλῷ, ὅστις καταδαπανᾷ αὐτὸς πάντα σχεδὸν τὰ ἀποταμιεύματα. Ὅτι δὲ ὀρθὴ εἶναι θεωρία τοιαύτη, μαρτυροῦσι τὰ φύτρα τῶν ἀγρωστοειδῶν, ἅτινα, ὅταν χλωριῶσιν, ἀσθενῶς ὑπερμηκύνουσι τὰ μεσογόνια, ἐνῷ παράγουσι φύλλα ἔχοντα διαστάσεις σχεδὸν τὰς κατὰ φύσιν· ἤγουν, ἐπειδὴ τὰ μεσογόνια τῶν καυλῶν ἐν τοῖς φυτοῖς τούτοις, καὶ ὁπόταν χλωριῶσιν, ὡς ἐκ τῆς ἐπικρατούσης μικρᾶς τάσεως τῶν ἱστῶν ὀλίγον μόνον ὑπερμηκύνονται, ἔχουσι διὰ τοῦτο καὶ ὀλίγην τῶν ἀποταμιευμάτων ἀνάγκην· τὸ δὲ πολὺ τούτων φέρεται ἐπὶ τὰ φύλλα, ἅτινα γίνονται καί πως ἐπιμηκέστερα τότε, ἐνῷ διατηροῦσι συνήθως τὸ κατὰ φύσιν πλάτος.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Οὐ μόνον πράσινα φυτά, ἀλλὰ καὶ ἄλλα τινὰ ἐκ τῶν δεομένων φωτὸς προσκτῶνται ἐν τῷ σκότει ἰδιοτροπίας, αἵτινες εὐκόλως ἀνάγονται εἰς χλωρίασιν. Τοιοῦτό τι φέρ' εἰπεῖν δεικνύουσι καὶ ἔνιοι τῶν μυκήτων, οἷον ὁ Pilobolus microsporus μόνον ἐν τῷ φωτὶ παράγει σποράγγεια, ἐν δὲ τῷ σκότει πάσχει ἁπλῶς κραταιὰν τὴν ὑπερμήκυνσιν τοῦ σποραγγειοφόρου ὀργάνου (Brefeld).

§ 74. *Φωσφορισμός*. Τελευταῖον φέρομεν τὸν λόγον ἐπὶ τὸ φωτεινὸν φαινόμενον, τὸ καλούμενον *φωσφορισμός*. Πολλῶν ζώντων μυκήτων, ἐρριζωμένων ἐν ξύλῳ νωπῷ καὶ μαινομένων τὴν θρέψιν, ἐκπέμπουσι τὰ μυκήλια λάμψιν ζωηρὰν ἐν τῷ σκότει, ἐνόσῳ δηλαδὴ προσφέρεται αὐτοῖς ὀξυγόνον. Ὅμοιον φαινόμενον δεικνύουσιν εἴδη πολλὰ τοῦ ἀγαρικοῦ, οἷον ὁ A. igneus, noctilucens καὶ olearius, ὧν ὁ ἔσχατος, ἐνδημῶν ἐν Εὐρώπῃ, ἐξητάσθη περὶ τὸν φωσφορισμὸν ἀκριβέστερον τῶν ἄλλων. Ἀπεδείχθη δὲ κἀνταῦθα, ὅτι οὐ μόνον τελειοτάτη εἶναι ἡ ἀπὸ τῆς ἀναπνοῆς ἐξάρτησις τοῦ φωσφορισμοῦ, ἀλλ' ἐπεκυρώθη καὶ τοῦτο, ὅτι δηλαδὴ τόσῳ μείζων συμβαίνει ἡ ἀπὸ τοῦ μύκητος ἀπόκρουσις τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος, ὅσῳ ζωηροτέρα ἡ λάμψις. Τὸ φαινόμενον τοῦτο, τὸ οὐδεμίαν ἔχον ἐξάρτησιν ἀπὸ προηγουμένου ἡλιασμοῦ καὶ ὂν αὐτόχρημα συνέπεια τῆς ἐν τῷ φυτῷ κατακαύσεως τοῦ ἄνθρακος, κατὰ δὲ τἆλλα συνηρτημένον μετὰ τῆς ζωῆς τοῦ συστοίχου ὀργανισμοῦ, ἐχαρακτηρίσθη ὡς φωσφορισμός, καὶ ἀποτελεῖ τὸ μόνον βέβαιον φωτοβόλον φαινόμενον ζώντων φυτῶν.

Ἐπειδὴ δὲ ἐπ' ἐσχάτων ἐγνώσθησαν οὐσίαι ὀργανικαὶ αὐτομάτως φωσφορίζουσαι, ὅταν, ἀλκαλικαὶ οὖσαι, συνάψωσιν ἐνεργητικῷ ὀξυγόνῳ, οὐδόλως ἀπίθανον, ὅτι ἐν τοῖς προμνησθεῖσι μύκησιν ὁ φωσφορισμὸς προκαλεῖται ἐξ αἰτιῶν παρομοίων.

ϛ') Ἐπιρροὴ τῆς θερμότητος.

§ 75. Πάντα τὰ κατὰ τὴν βλάστησιν ἐξαρτῶνται ἐκ τῆς θερμότητος, καὶ ἔχουσιν ὡς τὰ πολλὰ ὡρισμένην σχέσιν πρὸς τὴν θερμοκρασίαν τοῦ περιέχοντος. Πᾶσαι αἱ ζωτικαὶ πράξεις τῶν φυτῶν συντελοῦνται ἐντὸς τακτῶν ὅρων θερμοκρασίας, ὧν πέραν ἔνθεν καὶ ἔνθεν ἐπέρχεται θάνατος τῷ φυτῷ. Μόρια φυτῶν ἀναπαυόμενα, οἷον σπέρματα, σπόροι, κορμοὶ φυλλοβολήσαντες κτλ., ἀνέχονται μόνον ὡρισμένας θερμοκρασίας. Καὶ φαίνεται μέν, ὅτι σπέρματα καὶ σπόροι ξηρανθέντα ἐν τῷ ἀέρι ἀνέχονται ὅσον δήποτε ταπεινὴν τὴν θερμοκρασίαν, παραμένουσι δὲ πολλάκις ζῶντα καὶ ἐν θερμοκρασίᾳ $+100^0$ Ἑ. ἢ καὶ ὑπὲρ ταύτην· ἀλλ' ὅμως καὶ ἐν τούτοις, ὅταν ὑπερβῶσιν ὡρισμένον θερμο-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

κρασίας βαθμόν, ἀποσβέννυται τέλεον ἡ ὑπολανθάνουσα ζωή. Γνωστόν, ὅτι καταψύχονται καὶ θνήσκουσι δένδρων τε κορμοὶ καὶ ἄλλα τῶν φυτῶν ὄργανα ἐν τῇ χειμερινῇ ἀναπαύλᾳ, ὁμοίως δὲ γνωστὸν καὶ ὅτι καταξηραίνονται ὑπὸ τὴν ἄγαν θερμότητα τὴν ἐν θέρει.

Σχεδὸν εἰπεῖν πᾶσα φυσιολογικὴ πρᾶξις ἐξαρτᾶται ἐξ ὡρισμένου θερμοκρασίας βαθμοῦ.

Ἤτοι ἐντείνεται δηλονότι ἡ δύναμις προκειμένης φυσιολογικῆς πράξεως, καθ' ὅσον ἐντείνεται ἡ θερμοκρασία· ἢ ἐκτελεῖται ἡ πρᾶξις ἐκείνη ἐντὸς ὁρίων θερμοκρασίας τακτῶν, ἄτινα καὶ σημαίνονται ὡς ἐλάχιστον καὶ μέγιστον, ἢ ὡς ἄνω καὶ κάτω 0 τῆς θερμοκρασίας. Τότε δὲ ἀνυψοῦται ἡ ἔντασις τῆς φυσιολογικῆς πράξεως ἀδιαπαύστως ἀπὸ τοῦ ἐλαχίστου τῆς θερμοκρασίας μέχρις ὡρισμένου βαθμοῦ—τοῦ ἀρίστου — καὶ ἔπειτα ἄρχεται καταβιβαζομένη ἀκαταπαύστως, σπανιώτερον καθ' ἅλματα, ἕως οὗ ἀποσβεσθῇ ἐν τῷ ἀκροτάτῳ = μεγίστῳ σημείῳ τῆς ζωηφόρου θερμοκρασίας.

Εἰς μὲν τὴν πρώτην περίπτωσιν ὑπάγονται ἡ διαπνοή, ἡ κίνησις τῶν ἀερίων διὰ τῶν μεσοκυτταρίων σωλήνων καὶ τῶν στομάτων ὡς παραδείγματα δὲ τῆς δευτέρας περιπτώσεως μνημονεύομεν τὴν πλάσιν τῆς χλωροφύλλης, τὴν ἐν τῇ χλωροφύλλῃ ἀποσύνθεσιν τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος καὶ τὴν αὔξησιν. Πρὸς ἐναργεστέραν δὲ ἀπόδειξιν, ὅτι αἱ φυσιολογικαὶ πράξεις ἐξήρτηνται ἐκ τοῦ βαθμοῦ τῆς θερμότητος, ἔστωσαν τὰ ἑπόμενα παραδείγματα.

Καθ' ὃν χρόνον ἐν τοῖς φύτροις τῆς κριθῆς γενναται ἡ χλωροφύλλη, ἐβεβαιώθησαν τὰ ἑξῆς κεφαλαιώδη τῆς θερμοκρασίας σημεῖα: ἐλάχιστος βαθμὸς 4, ἄριστος 35, μέγιστος 38° Ἑ.—Ὑπὲρ τῆς βλαστήσεως (=αὐξήσεως τῶν βλαστητικῶν μορίων) τοῦ κοινοῦ φασηόλου ἐλάχιστος 6.8, ἄριστος 26.25, μέγιστος 42.5. Ἐν ἀμφοτέροις τοῖς παραδείγμασιν ἡ ταχύτης τῆς πράξεως αὐξάνεται καὶ ἐλαττοῦται ἀδιαπαύστως. Τἀνάπαλιν δὲ παρετηρήθη, ὅτι ἡ βλάστησις τοῦ Penicillium glaucum ἀδιαπαύστως προβιβάζεται ἀπὸ τοῦ κάτω 0 σημείου, ὄντος ἐν 2.5° Ἑ., μέχρι τοῦ ἀρίστου, ὄντος ἐν 22° Ἑ., ἐντεῦθεν δὲ ἐλαττοῦται καθ' ἅλματα, ὃ ἐστι διακεκομμένως, μέχρι τοῦ ἄνω 0, τοῦ ἐν 42.5° Ἑ.—Ἡ βλαστητικὴ ῥίζα τῆς ζειᾶς (Zea Mais) αὐξάνεται κατὰ Sachs ἐν 34° Ἑ. (τῷ ἀρίστῳ τῆς πρὸς βλάστησιν θερμοκρασίας) ἐντὸς 96 ὡρῶν εἰς μῆκος 55 ὑποχ. μ., ἐνῷ ἐν 17° κατὰ τὸν αὐτὸν χρόνον μόλις δεικνύει μῆκος 2.6 ὑποχ. μ., ἐν δὲ 42.5° λαμβάνει μῆκος 5.9 ὑποχ. μ.

Τὰ μάλιστα σημειώσεως ἄξιον εἶναι τὸ γεγονός, καθ' ὃ τὰ κεφαλαιώδη τῆς θερμοκρασίας σημεῖα καὶ δι' ὡρισμένην χημικὴν ἢ μηχανικὴν πρᾶξιν κυμαίνονται ἐντὸς ὁρίων ἱκανῶς εὐρέων, καθ' ὅσον δηλον-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ότι ἐν τῷδε τῷ φυτῷ ἢ ἐν τῷδε ἐκτελεῖται ἡ πρᾶξις ἐκείνη. Τὸ κάτω μηδενικὸν φέρ' εἰπεῖν ὑπὲρ τῆς γενέσεως χλωροφύλλης ἐν πολλοῖς τῶν φυτῶν κεῖται κατὰ τὰς μέχρι τοῦδε παρατηρήσεις μεταξὺ 4—10° Ἑ., ὑπὲρ δὲ τῆς ἀποσυνθέσεως τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος καὶ μεταξὺ 0.5 καὶ 10 Ἑ.

§ 76. *Ἐξάρτησις τῶν βλαστητικῶν πράξεων ἐκ τοῦ ποσοῦ τῆς θερμότητος.* Ὅπως ἀναπτυχθῇ τὸ ὄργανον ὡρισμένου φυτοῦ, ἢ περιέλθῃ εἰς ὡρισμένην ἀναπτύξεως φάσιν, ἀπαιτεῖται ποσόν τι θερμότητος, ὅπερ κεῖται ἀναντιῤῥήτως ἐντὸς ὡρισμένων πάντοτε σημείων θερμοκρασίας. Ἀλλ' ὡς πρὸς τὸ κεφάλαιον τοῦτο δὲν ἔχομεν εἰσέτι ἀκριβεῖς τὰς παρατηρήσεις. Ἡ ἀναζήτησις καὶ ὁ καθορισμὸς τῶν ὡς λέγεται *σταθερῶν βαθμῶν τῆς θερμοκρασίας* διὰ τῶν *φαινολόγων, κατ' οὐσίαν θεωρητέος ὡς ἀπόπειρα ἁπλῆ εἰς ἐπίτευξιν τοῦ σκοποῦ, καίπερ δήπου κατὰ τρόπον ἐμπειρικὸν καὶ ἀγροϊκον διωκομένου καὶ τούτου. Ὁ ἀρχικώτατος σταθερὸς βαθμὸς τῆς θερμότητος εἶναι τὸ προϊὸν τῆς μέσης θερμοκρασίας τοῦ ἔτους καὶ τῆς μέσης περιόδου τῆς βλαστήσεως. Τὸ προϊὸν τοῦτο εἶναί πως σταθερὸν δι' ὡρισμένην περίοδον ἀναπτύξεως τοῦ φυτοῦ, ἢ μορίου τινὸς τοῦ φυτοῦ, καθ' ὅσον ὁ τῆς βλαστήσεως χρόνος τόσῳ βραχύτερος ἀποβαίνει, ὅσῳ ὑψηλοτέρα ἡ κατ' ἔτος μέση θερμοκρασία ἐν τῷ τόπῳ, ἐν ᾧ ἐκτελεῖται ἡ παρατήρησις. Δῆλον δήπου ἐκ τοῦ παραδείγματος τούτου, ὅτι αἱ σταθεροὶ οὗτοι βαθμοὶ ἐκφράζουσι — καίτοι λίαν ἐπιπολαίως—τὸ ποσὸν τῆς θερμότητος, τὸ ἀπαιτούμενον ὑπὸ τοῦ φυτοῦ.

§ 77. *Πηγαὶ τῆς θερμότητος ὑπὲρ τοῦ φυτοῦ.* Εὐνόητον, ὅτι κατὰ πρῶτον λόγον τὸ φυτὸν λαμβάνει ἔξωθεν τὴν θερμότητα, καὶ ἄρα τὴν ἐκ τοῦ περιέχοντος, ἐν ᾧ ἐξαπλοῦται, καὶ πρὸ πάντων λαμβάνει αὐτὴν ἀπὸ τοῦ ἡλίου. Παρατηρητέον δ' ἐνθάδε, ὅτι ἡ θερμότης αὕτη ἤτοι κατ' εὐθεῖαν μετοχετεύεται ἐπὶ τὸ φυτόν, ἢ μεταδίδεται πρῶτον δι' ἀκτινοβολήσεως, καὶ διαπίπτει ἐν τῷ φυτῷ εἰς θερμότητα διοχετευομένην. Ἀλλὰ καὶ τὸ φῶς, τὸ ἀπορροφηθὲν καὶ μεταπεσὸν ἐν τῷ φυτῷ εἰς θερμότητα, φέρ' εἰπεῖν ἐν τῇ χλωροφύλλῃ (ὅρ. σελ. 258), καθίσταται νέα πηγὴ θερμάνσεως ὑπὲρ τοῦ φυτοῦ. Πλὴν τῆς *ἐξωτερικῆς* ταύτης ὑπάρχει καὶ ἄλλη πηγὴ θερμότητος ἡ *ἐσωτερική*, λέγομεν δὲ τὰς χημικὰς καὶ φυσικὰς πράξεις, τὰς συντελουμένας ἐν τῷ φυτῷ.

Χημικὰς μὲν πράξεις θερμότητα παραγούσας ἐν τῷ φυτῷ κατὰ πρῶτον λόγον θεωρητέον τὰς ὀξειδωτικάς. Ἡ ἀναπνοή, φέρ' εἰπεῖν (ὅρ. σελ. 209), στηρίζεται ἐπὶ τῆς κατακαύσεως ὀργανικῶν οὐσιῶν διὰ τοῦ ὀξυγόνου τῆς ἀτμοσφαίρας· ἐπειδὴ δὲ ἐπικρατεῖ ἀδιάπαυστος ἡ ἀναπνοὴ ἐν παντὶ ζῶντι μορίῳ φυτῶν, δῆλον δήπου, ὅτι γίνεται πηγὴ ἀνεξάντλητος ἐνεργοῦ θερμότητος, καὶ ἄρα καὶ δυνάμεως ἐν αὐτῷ. Ἰσχυροτάτη

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ἑαυτῆς τελεῖται ἡ ἀναπνοὴ κατὰ τὴν βλάστησιν καὶ τὴν ἄνθησιν· τοσοῦτον δὲ τότε ἀνυψοῦται ἡ θερμότης, ὥστε, ἂν μετά τινος προφυλάξεως χωρήσωμεν ἐπὶ τὸ ἔργον, ῥᾳδίως καταμετροῦμεν αὐτὴν καὶ διὰ τοῦ θερμομέτρου. Χιλιόγραμμον κριθῆς ἄρτι βλαστανούσης, περικυκλωθὲν ὑπὸ κακῶν τῆς θερμότητος ἀγωγῶν, θερμαίνεται ἐν μέσῃ θερμοκρασίᾳ ἀέρος περὶ τοὺς 5 — 8° Ἑ. κτλ. Καὶ ἡ ἐσωτερικὴ δὲ ἀναπνοὴ (σελ. 212), ὡς καὶ ἄλλαι ἐν τῷ φυτῷ συμβαίνουσαι ὀξειδώσεις παράγουσι θερμότητα, αὐτὸ δὲ τοῦτο ποιοῦσι καὶ αἱ χημικαὶ σχίσεις. Ὡς πρὸς τὰς *φυσικὰς* πράξεις παρατηρητέον τοῦτο μάλιστα, ὅτι πᾶσαι αἱ συμπυκνωτικαὶ πράξεις ἀπολύουσι θερμότητα, οἷον, ὅταν ἀέρια μεταβάλλωνται εἰς σώματα ὑγρὰ ἢ στερεά. Ἐπειδὴ δὲ καὶ τὸ ὑπὸ τοῦ φυτοῦ ἀνασπώμενον ὕδωρ συμπυκνοῦται πολλάκις ἐν τοῖς ἱστοῖς (ἐν τοῖς ὑμέσι τῶν κυττάρων, ἐν τοῖς ἀμυλοκόκκοις κτλ.), δῆλον δήπου, ὅτι ἀπολύεται καὶ τότε θερμότης. Τοιαύτη συμπύκνωσις συμβαίνει π. χ., ὅταν ἐξιδαίνωσι σπέρματα ἄρτι βλαστάνοντα.

Ἀλλ' ὑπάρχουσιν ὅμως καὶ πολλαὶ χημικαὶ καὶ φυσικαὶ πράξεις, προξενοῦσαι τῷ φυτῷ κατανάλωσιν θερμογόνου, ἐν αἷς δηλονότι καταδεσμεύεται ἡ θερμότης. Ἐνθάδε ὑπάγονται πᾶσαι αἱ ἐν τῷ φυτῷ συμβαίνουσαι ἀναγωγαὶ τῶν σωμάτων, αἱ πράξεις τῆς χημικῆς συνθέσεως, αἱ μεταπτώσεις σωμάτων στερεῶν καὶ ῥευστῶν εἰς σώματα ἀεριοειδῆ κτλ. Πάντα ταῦτα, γινόμενα ἐν τῷ φυτῷ, ἀλλοιοῦσι τὴν ἐνθάδε κατάστασιν τῆς θερμότητος, τοῦτ' ἔστι ταπεινοῦσι τὴν θερμοκρασίαν τοῦ φυτοῦ. Προεξέχει δ' ὑπὲρ πᾶσαν ἄλλην πρᾶξιν ἡ διαπνοὴ ὡς πρᾶξις ταπεινωτικὴ τῆς θερμοκρασίας.

§ 78. Μικρὰ εἶναι ἡ τῶν φυτῶν *δύναμις περὶ τὸ ἄγειν τὴν θερμότητα*. Ἂν ἀπεδείχθη σφαλερὰ ἡ τῶν ἀρχαιοτέρων δόξα, καθ' ἣν ξηρὰ φυτῶν μόρια εἶναι κακοὶ ἢ καὶ χείρονες τῆς θερμότητος ἀγωγοὶ ἢ ὡς ὁ ἀήρ — κατ' ἀκριβεῖς δὲ τῶν νεωτέρων παρατηρήσεις ξηρὸς βάμβαξ ἄγει τὴν θερμότητα 37κις κρεῖσσον τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος (ὅρ. σημ.) — πάλιν ὅμως καὶ οἱ τῶν ζώντων ὀργάνων ἱστοὶ εἶναι καὶ αὐτοὶ κακοὶ τῆς θερμότητος ἀγωγοί, διότι αἱ παρειαὶ τῶν ἐνθάδε κυττάρων φέρονται διάβροχοι ὑπὸ ὕδατος, καὶ αὐτὰ δὲ τὰ κύτταρα εἶναι πλήρη χυμοῦ ὑδατώδους.

Ἡ θερμότης δὲν διαδίδεται διὰ τῶν ἱστῶν τοῦ φυτοῦ ὁμοίως ἀπανταχόσε. Ἕκαστον κύτταρον διοχετεύει τὴν θερμότητα εὐκολώτερον κατὰ τὴν διεύθυνσιν τῶν τῆς παχύνσεως στρωμάτων ἢ κατὰ κάθετον ἐπ' αὐτῶν, καὶ ἄρα κατὰ τὴν φορὰν τοῦ ἰδίου ἄξονος τάχιον ἢ ἐγκαρσίως. Ἱστοί, συγκεκροτημένοι ἐκ κυττάρων ἰνωδῶν, διοχετεύουσι τὴν θερμότητα τάχιον κατὰ τὴν διεύθυνσιν τῶν ἰνῶν ἢ ἐγκαρσίως. Ἂν περι-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

χρίσαντες βίβλον φιλύρας ἐπὶ τῆς ἑτέρας τῶν πλευρῶν διὰ λεπτῆς στιβάδος στεατίνης, ἐγγίσωμεν τὴν ἀντίθετον πλευρὰν διὰ βελόνης διαπύρου, τήκεται ἡ στεατίνη κατὰ σχῆμα ἐλλειψοειδές, τῆς δὲ ἐλλείψεως ὁ μέγας ἄξων φέρεται παράλληλος πρὸς τὴν διεύθυνσιν τῶν ἰνῶν. Δῆλον τοίνυν ἐκ τῆς ἀνατομικῆς τοῦ ξύλου κατασκευῆς καὶ ἐκ τῶν κατὰ τὴν διάδοσιν τῆς θερμότητος διὰ μέσων τῶν φυτικῶν κυττάρων, διὰ τί ἐπὶ μὲν τῶν κατὰ μῆκος διατομῶν τοῦ ξύλου, ὅταν ἐπιχρισθῇ στεατίνη, γεννῶνται ἐλλείψεις ἐκ συντήξεως τοῦ σώματος τούτου, ἐπὶ δὲ τῶν ἐγκαρσίων διατομῶν γεννῶνται τἀνάπαλιν κύκλοι, ὅταν ἐγγίσωμεν τὰς εὐτήκτους ἐπιφανείας διὰ βελονῶν διαπύρων. Καὶ ἄρα πᾶσα ἀγγείων δεσμὶς καὶ πᾶς κορμὸς φυτοῦ ἄγει τὴν θερμότητα εὐκολώτερον κατὰ μῆκος τοῦ ἄξονος, ἢ κατὰ διεύθυνσιν ἐγκαρσίαν.

Ἐπειδὴ *μεγάλη εἶναι ἡ τοῦ ὕδατος δύναμις εἰς τὸ καταδεσμεύειν ἐν ἑαυτῷ τὴν θερμότητα*, δῆλον δήπου, διὰ τί μόρια φυτῶν ἄρτι αὐξανόμενα, καὶ ἄρα ἀπανταχοῦ πλήθοντα ὕδατος, οὐ μόνον βραδέως θερμαίνονται, ἀλλὰ καὶ ψύχονται μόνον κατὰ μικρόν.

Ζώντων φυτῶν μόρια ἔχουσιν ἐπίσημον τὴν δύναμιν τοῦ *ἀκτινοβολεῖν τὴν θερμότητα*· ὃ καὶ συμπεραίνομεν ἐκ τῆς πάχνης τῆς ἐπὶ τῶν φύλλων, ὅταν ἡ τοῦ ἀέρος θερμοκρασία εἶναι μικρὸν ὑπερτέρα τοῦ 0. Ἡ τοῦ θερμογόνου ἀκτινοβόλησις συμβαίνει ἐπίσημος μάλιστα τὴν νύκτα ἐν εὐδίᾳ, καὶ τόσῳ μείζων συμβαίνει, ὅσῳ μᾶλλον ὀριζόντιος εἶναι ἡ θέσις τοῦ φυτικοῦ μορίου, τἀνάπαλιν δὲ τόσῳ ἐλάττων, ὅσῳ μᾶλλον ἡ θέσις ἐκείνου φέρεται κάθετος ἐπὶ τοῦ ὁρίζοντος· διότι δηλαδὴ τὸ μέγεθος τῆς ἀκτινοβολήσεως συναυξάνεται μετὰ τῆς ὁμολόγου γωνίας τῆς προσκλίσεως (νόμος ὁ τοῦ Leslie-Fourier).

Πάντως πολλὴν δύναμιν δὲν ἔχουσι τὰ φυτικὰ μόρια εἰς τὸ διαβιβάζειν δι' ἑαυτῶν θερμότητα ἀκτινοβολουμένην, ἀφοῦ δήπου καὶ αὐτὸ τὸ ὕδωρ τῶν ἱστῶν ἀπορρροφεῖ πολλὰς τῶν θερμαντικῶν ἀκτίνων. Ἡ σμικρὰ *διαθερμαντικότης* τῶν ὀργάνων φῶς φανερόν, ὅτι ὠφελεῖ τὸ φυτόν, ἀφοῦ ἡ καταποθεῖσα (=καταδεσμευθεῖσα) θερμότης ἤτοι ἀνυψοῖ τὴν θερμοκρασίαν τῶν φυτικῶν μορίων, ἢ μεταπίπτει εἰς (δύναμιν) ἐργασίαν ἐντὸς τῶν φυτῶν.

γ') Ἐπιρροὴ τῆς βαρύτητος.

§ 79. Καίτοι ἡ δύναμις τῆς βαρύτητος ἀδιάπαυστος ἐνεργεῖ ἐπὶ πάντων τῶν φυτικῶν μορίων, πάλιν ὅμως βλέπομεν ἔνια μὲν τῶν βλαστητικῶν ὀργάνων ἀνυψούμενα ὑπεράνω τοῦ ἐδάφους, ἄλλα δὲ τοὐναντίον μετὰ δυνάμεως, ἥτις δὲν ἐξηγεῖται ἐκ μόνου τοῦ βάρους, εἰς-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

δύοντα εἰς τὴν γῆν. Τὸ τὴν ἐνέργειαν τῆς βαρύτητος ὑπερνικῶν εἶναι αὐταὶ αἱ ἀτομικαὶ δυνάμεις, αἱ μετὰ τῆς αὐτῆς ἐνδελεχείας δρῶσαι ἐντὸς τῶν φυτῶν.

Ἀλλὰ καὶ οὕτω πάλιν ἡ δύναμις τῆς βαρύτητος ἐνεργεῖ κατὰ τρόπον ἄντικρυς φανερὸν ἢ καὶ μόνον διὰ πειραμάτων ἐξευρισκόμενον — ἐνεργεῖ, λέγομεν, ἐπὶ τῶν πλείστων μορίων τῶν φυτῶν τῶν ἐν τῷ αὐξάνεσθαι ὄντων, ἡ δὲ ἐνέργεια αὕτη μαρτυρεῖται κατ' ἐξοχὴν ἐκ τῆς *διευθύνσεως* (ἢ στάσεως) τῶν φυτικῶν μορίων. Πιθανὸν δέ, ὅτι καὶ ἐπὶ τὸ *σχετικὸν μέγεθος*, οὐ μὴν ἀλλὰ καὶ ἐπ' αὐτὸ τὸ *σχῆμα* τῶν ὀργάνων φέρει ποσήν τινα ῥοπὴν ἡ βαρύτης.

§ 80. Πολυάριθμοι καυλοὶ καὶ κορμοὶ κλίνουσι (= κατανεύουσι) πρὸς τὰ κάτω διὰ τὸ βάρος, οἷον φέρ' εἰπεῖν οἱ κλάδοι τῆς *πενθούσης ἰτέας*, οἱ πρεσβύτεροι τῆς *συμήθης* βλαστοὶ κ.τ.λ. Ἀλλὰ καὶ νεαρώτατοι καυλοὶ κατανεύουσι πολλάκις διὰ τὸ βάρος τῶν ἐπακρίων φύλλων καὶ ὀφθαλμῶν, ὡς φαίνεται ἐπὶ τῆς *πτελέας*, Ulmus, τοῦ *κορύλου* (λεπτοκαρυᾶς) Corylus κτλ. Αἱ δὲ διὰ τὸ βάρος κυρτώσεις (κατανεύσεις) μίσχων ἀνθέων τε καὶ καρπῶν εἶναι φαινόμενον συνηθέστατον.

Ἀλλ' ἡ διεύθυνσις τῶν φυτικῶν μορίων ὁρίζεται ὑπὸ τοῦ βάρους πολλῷ συχνότερον κατὰ τρόπον πολὺ διαφέροντα τοῦ προειρημένου· καθ' ὅσον δηλαδὴ ἡ δύναμις τῆς βαρύτητος ἐπιδρᾷ εἰς τὴν ἐπὶ μῆκος αὔξησιν τῶν ὀργάνων. Τὸ περίεργον τοῦτο φαινόμενον τῆς αὐξήσεως καλεῖται *γεωτροπισμός*.

Μόρια φυτῶν γεωτροποῦντα αὐξάνονται ὑπὸ τὴν ἐπιρροὴν τῆς βαρύτητος εἴτε πρὸς τὰ κάτω, οἷον δήπου αἱ ῥίζαι, εἴτε πρὸς τὰ ἄνω, οἷον τῶν καυλῶν οἱ πλεῖστοι. Τὰ μὲν πρῶτα κατὰ τὸ εἰωθὸς λέγονται θετικῶς γεωτροπικά, τὰ δεύτερα δὲ ἀρνητικῶς γεωτροπικά. Παράλογον μὲν φαίνεται κατὰ πρώτην προσβολὴν τὸ θεωρῆσαι συλλήβδην τήν τε πρὸς τὰ ἄνω διεύθυνσιν τῶν καυλῶν καὶ τὴν πρὸς τὰ κάτω αὔξησιν τῶν ῥιζῶν ὡς φαινόμενα ἐκ τῆς βαρύτητος προϊόντα, ἀφοῦ δηλονότι ἡ μὲν πρὸς τὰ ἄνω διεύθυνσις τῶν καυλῶν φέρεται ἀντίθετος πρὸς τὴν φορὰν τῆς πτώσεως τῶν σωμάτων, ἡ δὲ ἐπὶ τὴν γῆν καταφορὰ τῶν ῥιζῶν συμβαίνει μετὰ δυνάμεως, ἥτις δὲν ἔχει οὐδεμίαν ἀναλογίαν πρὸς τὸ βάρος τῶν εἰς τὸ ἔδαφος εἰσχωρούντων ὀργάνων. — Ἀλλ' ὑπὸ τοῦ Knight (1806) ἐξετελέσθη περίεργον πείραμα, ἀναμφιλέκτως ἀποδεικνύον, ὅτι πολλὰ μὲν ὄργανα φυτικὰ καὶ ὑπὸ τὴν ἐπιρροὴν τῆς βαρύτητος φέρονται πρὸς τὰ ἄνω, ἄλλα δὲ πάλιν ὑπὸ τὴν αὐτὴν ἐπιρροὴν αὐξάνονται πρὸς τὰ κάτω. Προσέδεσεν ὁ μνησθεὶς πειραματιστὴς φύτρα εἰς συσκευὴν στρεφομένην περὶ ἄξονα κάθετον, καὶ κινουμένην ὑπὸ δυνάμεως ὑδραυλικῆς οὕτως, ὥστε καὶ καυλὸς καὶ

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ρίζα ἠδύναντο νὰ αὐξηθῶσι καθ' οἱανδήποτε διεύθυνσιν. Τὰ φυτάρια ὑπεῖκον ἐν τῷ μνησθέντι πειράματι εἰς τὴν ἀποκρουστικὴν δύναμιν, δῆλον δὲ ὅτι καὶ εἰς τὴν δύναμιν τῆς βαρύτητος. Ἐξευρέθη δέ, ὅτι ἡ διεύθυνσις, καθ' ἣν ηὐξάνοντο οἵ τε καυλοὶ καὶ αἱ ῥίζαι, δὲν ἦτο ἡ κάθετος, ἀλλ' ἡ παραγομένη ἐκ τῶν δύο δυνάμεων (= ἡ διαγώνιος), αἵτινες ἐνήργουν ἐν τῷ πειράματι. Ἂν ἡ περιστροφὴ ἦτο ῥαγδαία, ἂν δηλαδὴ ἡ ἐνέργεια τῆς βαρύτητος ἐξηφανίζετο ὡς πρὸς τὴν τῆς ἀποκρουστικῆς δυνάμεως, διηυθύνετο ὁ ἄξων τοῦ φύτρου μᾶλλον πρὸς τὴν ἀποκρουστικὴν δύναμιν τότε, ἤ, ἄλλως εἰπεῖν, αἵ τε ῥίζαι καὶ οἱ καυλοὶ ηὐξάνοντο κατὰ διεύθυνσιν ὁριζόντιον. Πάντοτε δὲ—καὶ τοῦτο κυρίως εἶναι τὸ ἔχον μεγάλην τὴν σημασίαν — αἱ μὲν ῥίζαι ηὐξάνοντο ἀκτινηδὸν *πρὸς τὰ ἔξω*, οἱ δὲ καυλοὶ ἀκτινηδὸν πρὸς τὰ *ἔνδον*, τοῦτ' ἔστι πρὸς τὸν ἄξονα τῆς περιστροφῆς, ὅπως, ὅταν στρέφηται ταχέως περὶ τὸν ἑαυτῆς ἄξονα σφαῖρα ὑελίνη, ἐνέχουσα ὑγρὰ διάφορα τὸ εἰδικὸν βάρος, τὰ μὲν βαρύτατα στρέφονται πρὸς τὰ ἔξω, τὰ δὲ ἐλαφρότατα πρὸς τὰ ἔσω. Ἀλλ' ὅσον βέβαιον καὶ ἂν ἦναι κατὰ τὸ πείραμα τοῦτο, ὅτι ἡ δύναμις τῆς βαρύτητος τὰς μὲν ῥίζας διευθύνει πρὸς τὰ κάτω, τοὺς δὲ καυλοὺς πρὸς τὰ ἄνω, καὶ ὅσον ἀναμφίλεκτον, ὅτι ὁ γεωτροπισμὸς εἶναι φαινόμενον τῆς αὐξήσεως—διότι τελεῖται ἐν ὀργάνοις ἐπιτηδείοις εἰς αὔξησιν καὶ ἀκριβῶς ὅταν παρῶσιν οἱ τῆς αὐξήσεως ὅροι —τόσον ὀλίγον δυνάμεθα ἡμεῖς σήμερον νὰ ἐξηγήσωμεν, πῶς ἡ δύναμις αὕτη παράγει τὸ φαινόμενον τοῦτο, καί, καθ' ὅλου εἰπεῖν, πῶς συνεργεῖ εἰς τὴν τούτου παραγωγήν. Ἂν καυλίον ἄρτι αὐξανόμενον θῶμεν ὁριζόντιον ἢ λοξόν, κάμπτεται πρὸς τὸ τῆς αὐξήσεως μῆκος, οὗ εἶναι ὁπωσδήποτε ἐπιδεκτικόν, καὶ κάμπτεται ἐπὶ τοσοῦτον πρὸς τἄνω, ἕως ἂν λάβῃ διεύθυνσιν κάθετον· ἐπειδὴ δὲ ἡ κάτω πλευρὰ ἢ ἐπιφάνεια τοῦ ὀργάνου αὐξάνεται ὑπὸ τὸ κράτος τῆς βαρύτητος μᾶλλον τῆς ἄνω πλευρᾶς, γίνεται ἡ κάτω ἐπιφάνεια καμπύλη, τὸ δὲ ὄργανον ἀνορθοῦται. Τἀνάπαλιν συμβαίνει ἐν ῥίζῃ αὐξανομένῃ. Ἐπειδή, ὁριζοντίας ἢ λοξῆς οὔσης τῆς θέσεως, ἡ ἄνω πλευρὰ (τὰ ὕπτια) τῆς ῥίζης διὰ τὸ κράτος τῆς βαρύτητος αὐξάνεται γενναιότερον, δῆλον δήπου, ὅτι ἡ ῥίζα κάμπτεται πρὸς τὰ κάτω, ἡ δὲ κάμψις παρατείνεται, ἕως οὗ ἡ ῥίζα ἀχθῇ κάθετος ἐπὶ τοῦ ἐδάφους.—Ὑπάρχουσιν ὄργανα ἔχοντα τὸν γεωτροπισμὸν ἐντετοπισμένον, οἷον οἱ γονατώδεις καυλοί. Ἂν κάλαμον *ἀγρώστεως* ἢ καυλίον *διάνθου κοινοῦ* θέσωμεν ὁριζόντιον, δὲν συμβαίνει ἡ ἀνόρθωσις τοῦ καυλίου ἐνταῦθα ὅπως ἐν ἄλλοις καυλοῖς τοξοειδής, ἀλλὰ γονατώδης, τοῦτ' ἔστιν ἐν τῷ κονδύλῳ, διότι τὰ κατὰ τοὺς ἁρμοὺς ἢ κονδύλους ἢ γόνατα, ἢ ὅπως ἄν τις εἴπῃ τὰ μέρη ταῦτα, αὐξάνονται ἐν τοῖς πρανέσι (= τῇ κάτω πλευρᾷ) γενναιότερον ἢ ἐν τῇ ἄνω (=τοῖς

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ὑπτίοις). Αἱ γεωτροπικαὶ κυρτώσεις, καθάπερ καὶ αἱ ἡλιοτροπικαί, συμβαίνουσιν ἐν τῇ αὐξανομένῃ μοίρᾳ τῶν οἰκείων ὀργάνων, καὶ μάλιστα πάντοτε ἐν ᾗ ἂν ζώνῃ τελῆται τὸ ὕψιστον τῆς κατὰ μῆκος αὐξήσεως· διὸ καὶ ἐκ τῶν προτέρων φαίνεται πιθανόν, ὅτι ἡ δύναμις τῆς βαρύτητος ἐνεργεῖ ἐπὶ τῶν τόπων, ἔνθα ἡ αὔξησις. Περὶ τῶν ἀρνητικῶς γεωτροπούντων ὀργάνων εἶναι μάλιστα τὸ πρᾶγμα καὶ κοινῶς παραδεδεγμένον, ἐνῷ περὶ τῶν θετικῶς γεωτροπούντων ἔνιοι τῶν φυσιολόγων, οἷος ὁ Δαρβῖνος, πιστεύουσιν, ὅτι ἡ δύναμις τῆς βαρύτητος ἐνεργεῖ ἐπὶ τῆς ἄκρας ῥίζης ὡς ἐρεθισμός, ἐντεῦθεν διαδιδόμενος πρὸς τοὺς τόπους, ἐν οἷς διατελεῖ αὐξανομένη ἡ ῥίζα, καὶ παράγων ἐκεῖ τὴν κύρτωσιν (ὅρ. σημ.).

Τὸ ζήτημα, ἂν ὄργανόν τι γεωτροπῇ, δύναται μόνον διὰ τοῦ *κριτηρίου* πειράματος, τοῦ περιστροφικοῦ, νὰ ὁρισθῇ κατὰ κράτος· ἀλλ' ὅμως εἶναι δυνατὸν κατὰ μεγάλην πιθανότητα νὰ παραδεχθῶμεν, ὅτι ὃ ἂν μόριον φυτοῦ ἐν σκότει αὐξάνηται πρὸς τὰ κάτω, γεωτροπεῖ θετικῶς, ὃ δὲ ἐν σκότει αὐξάνηται πρὸς τὰ ἄνω, τἀναπαλιν γεωτροπεῖ ἀρνητικῶς. Αἱ πλεῖσται μὲν τῶν ῥιζῶν καὶ ἔνια τῶν ῥιζωμάτων εἶναι θετικῶς γεωτροπικά, οἱ πλεῖστοι δὲ τῶν καυλῶν καὶ τῶν μίσχων τῶν φύλλων, ἔτι δὲ καὶ τὰ καρποστηρίγματα καὶ οἱ στύποι ἐνίων μυκήτων εἶναι ἀρνητικῶς γεωτροπικά. Ὁ δὲ τοῦ γεωτροπισμοῦ βαθμὸς ἐν ὀργάνῳ τινὶ δὲν εἶναι μόναν διάφορος, καθ' ὅσον διαφέρει δηλ. τὸ εἶδος τοῦ φυτοῦ, εἰς ὅπερ ἀνήκει, ἀλλὰ παραλλάσσει καὶ κατὰ τὴν κατάστασιν τῆς ἀναπτύξεως, ὡς καὶ κατὰ τὸν τόπον τῆς καταβολῆς τοῦ ὀργάνου. Δύναταί τις, καθ' ὅλου εἰπεῖν, νὰ παραδεχθῇ, ὅτι τὸ ὄργανον ἐν τῷ κολοφῶνι τῆς μεγάλης περιόδου, καὶ ἄρα ἐν τῷ κολοφῶνι τῆς ὑψίστης αὐτοῦ δυνάμεως πρὸς ἀνάπτυξιν, δεικνύει καὶ τὸ ὕψιστον τοῦ γεωτροπισμοῦ, καὶ ὅτι κεφαλαιώδεις ῥίζαι τε καὶ κορμοὶ δεικνύουσι σαφέστερον τὸν γεωτροπισμόν, ἢ οἱ πλάγιοι τούτων κλάδοι. — Παραῤῥίζια καὶ παραβλάσται τοῦ κεντρικοῦ ἄξονος, καὶ ὅταν ἀκόμη ἀναγωνται εἰς τάξεις ἐκ τῶν ὑψηλοτέρων, οὐδ' ἴχνος γεωτροπισμοῦ καταφαίνουσι πολλάκις.

§ 81. Ἕνια τῶν ὀργάνων μεταξὺ αὐξανόμενα ἀντιδρῶσι πρός τε τὸ φῶς καὶ πρὸς τὴν δύναμιν τῆς βαρύτητος, οἷον οἱ καυλοί, οἵτινες εἶναι ὡς τὰ πολλὰ καὶ θετικῶς ἡλιοτροπικοί, καὶ ἀρνητικῶς γεωτροπικοί. Αἱ θέσεις δέ, ἃς λαμβάνουσιν ὄργανα τοιαῦτα, προέρχονται ἐκ τῆς συνδρομῆς τῶν ἐνεργειῶν φωτὸς καὶ βαρύτητος. Περιεργότατον εἶναι ὅτι, ὅταν ὄργανόν τι εὑρίσκηται ἐν τῇ κατὰ φύσιν θέσει, ἀντιπράττουσι ἀλλήλοις ἡλιοτροπισμὸς καὶ γεωτροπισμός, διὰ δὲ τὴν ἀντίπραξιν ταύτην δυσκόλως κατορθοῦται νὰ ἀλλαχθῇ ἡ θέσις τοιούτου ὀργάνου· τἀναπαλιν δέ, ὅταν τὸ ὄργανον κατέχῃ τὴν ἀντίστροφον θέσιν, συμπράττουσιν αἱ ἐνέργειαι φωτὸς καὶ βαρύτητος, τὸ δὲ ὄργανον εὐκόλως ὑπο-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

στρέφει εἰς τὴν νόμιμον θέσιν. Δὲν εἶναι δύσκολον νὰ παραστήσωμεν ἐν τῷ νῷ τὴν εἰκόνα τῶν γινομένων, ὅταν φαντασθῶμεν ἕνα καυλὸν ὀρθοφυᾶ καὶ ἕτερον ἀνεστραμμένον, ἢ μίαν ῥίζαν φέρουσαν τὴν κορυφὴν πρὸς τὴν γῆν, καὶ ἄλλην τἀνάπαλιν ἐστραμμένην – φαντασθῶμεν λέγω ταῦτα φωτιζόμενα μονομερῶς, φέρ' εἰπεῖν διὰ φωτὸς προσπίπτοντος ὁριζοντίως. Ὁ ὀρθοφυὴς βλαστὸς φέρεται μὲν δηλονότι ὑπὸ τοῦ φωτὸς εἰς θέσιν κεκλιμένην, ἀλλ' αὐξάνεται τὴν κάτω πλευρὰν κραταιότερον τῆς ἄνω, τὸ δὲ βάρος ἀγωνίζεται νὰ ἐκτρέψῃ τὴν ὑπὸ τοῦ φωτὸς παραχθεῖσαν θέσιν. Ὁ δὲ βλαστὸς πάλιν, ὁ τὴν κορυφὴν ἔχων ἐστραμμένην πρὸς τὰ κάτω, νεύει πρὸς τὸ φῶς, ἡ δὲ αὔξησις, ἐπελθοῦσα διὰ τὸν ἀρνητικὸν γεωτροπισμὸν μείζων ἐν τῇ κάτω πλευρᾷ τοῦ ἡλιοτρικῶς προνεύοντος βλαστοῦ, ὑποβοηθεῖ τὴν ἀνόρθωσιν τοῦ φυτοῦ.

§ 82. Ἐπὶ βλαστῶν ὀρθοφυῶν εἶναι τὰ φύλλα οὕτω τεταγμένα, ὥστε ἡ ἐξ αὐτῶν ἐπιβάρυνσις συνίσταται ὁμοιόβαθμος, ὅτε καὶ λέγομεν, ὅτι τὰ βάρη εἶναι *ὁμοτίμως* διανενεμημένα. Τἀνάπαλιν δὲ ἐπὶ κλάδων λοξῶν ἢ ὁριζοντίων ἡ τῶν βαρῶν διανομή, τῶν ἀπὸ τῶν φύλλων, εἶναι *σύμμετρος*. Τὸ τῆς συμμετρίας ἐπίπεδον ἢ κλίνει πρὸς τὸν ὁρίζοντα, ὡς καταφαίνεται ἐπὶ βλαστῶν φερόντων μικρὰ ἢ μέτρια φύλλα, φέρ' εἰπεῖν ἐν τῇ *λευκῇ* ἢ τῇ *ἐρυθρᾷ φηγῷ* — ἢ τὸ τῆς συμμετρίας ἐπίπεδον εὑρίσκεται πάντοτε ἀκριβῶς κάθετον, ὡς παρατηρεῖται ἐν τῇ *ἱπποκαστανέᾳ* καὶ τοῖς *σφενδάμνοις*. Ἔχουσιν ἐνθάδε τὰ φύλλα τοῦ κατωτέρου ἡμιμορίου τῶν κλάδων τὸ βάρος μεῖζον τῶν τοῦ ἀνωτέρου. Ἐν τοῖς εἰρημένοις δένδροις φέρεται ἡ τῶν βλαστῶν *ἀνισοφυλλία* (ἡ ὡς ἐκ τῆς θέσεως) ἰδιαζόντως ἐμφαντική, διότι ἕνεκα τῆς κατ' ἄλληλα τάξεως τῶν φύλλων ἐπὶ τῶν βλαστῶν τούτων εἶναι δυνατὸν ἀμέσως νὰ παραβάλωμεν φύλλα ὁμήλικα μέν, διάφορα δὲ τὴν θέσιν— νὰ παραβάλωμεν ταῦτα πρὸς ἄλληλα. Βλέπομεν δηλονότι σαφῶς, ὅτι τὸ ἀνώτερον φύλλον ζεύγους τινὸς εἶναι τὸ μικρότερον, τὸ δὲ κατώτερον εἶναι τὸ μεγαλείτερον. Ἀλλὰ βλέπομεν ἐν ταὐτῷ καὶ ὅτι, ὅταν τὰ φύλλα ζεύγους τινὸς ἔχωσιν ὁμοίαν τὴν πρὸς τὸν ὁρίζοντα κλίσιν, ἔχουσι καὶ τὸ αὐτὸ μέγεθος. Καὶ πρόκειται ἡμῖν ἄρα ἐν τῇ ἀνισοφυλλίᾳ τὸ φαινόμενον τῆς κατὰ *μέγεθος παραλλαγῆς* (ἢ κατὰ βάρος παραλλαγῆς) τῶν ὀργάνων ὡς ἐκ τῆς θέσεως.

Ἀλλὰ μὴν καὶ τὸ *σχῆμα* ὀργάνων ἄρτι αὐξανομένων ἐνδέχεται νὰ παραλλάξῃ ὡς ἐκ τῆς θέσεως. Ὅταν τὸ φύλλον ἐν τῷ φωτὶ λάβῃ τοιαύτην θέσιν, ὥστε νὰ διακρίνωμεν ἓν μὲν ἡμιμόριον ὑπεράνω τοῦ διαμέσου νεύρου, ἄλλο δὲ δεύτερον ὑποκάτω ἐκείνου, εὑρίσκομεν, ὅτι τὸ κάτω ἡμιμόριον αὐξάνεται κατὰ βάρος τε καὶ ὄγκον μᾶλλον τοῦ ἄνω, διὰ ταῦτα δὲ φύλλον ἀρχῆθεν καταβληθὲν σύμμετρον γίνεται ἀσύμμετρον

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ὕστερον, τοιαύτην δὲ ἀσυμμετρίαν δὲν εἶναι δύσκολον νὰ παρατηρήσωμεν ἐν τῇ ἐρυθρᾷ φηγῷ καὶ ἐν ἄλλοις πολυαρίθμοις φυτοῖς.

Φαίνεται ὡς εἰ αἱ μνησθεῖσαι παραλλαγαί, αἱ περὶ μέγεθος καὶ σχῆμα ὡς ἐκ τῆς θέσεως τῶν ὀργάνων, ἐξηρτῶντο, καθάπερ καὶ ὁ γεωτροπισμός, ἐκ τῆς ἐπενεργείας τοῦ βάρους· ἀλλ' οὔπω δέδοται ἡμῖν ἐνθάδε ἡ ἀκριβὴς τῆς θεωρίας ἀπόδειξις.

δ') Μηχανικαὶ ἐπιρροαὶ ἔξωθεν.

§ 83. Καὶ ἐκ τῶν προτέρων εὐνόητον, ὅτι πᾶσαι αἱ ἔξωθεν ἐπὶ τοῦ φυτοῦ ἐνεργοῦσαι ἑλκτικαὶ καὶ πιεστικαὶ δυνάμεις φέρουσι ῥοπὴν ἐπὶ τὴν αὔξησιν, ἀφοῦ δὴ ὅμοιαι δυνάμεις, ἑλκτικαί τε καὶ πιεστικαί, ἐνοικοῦσαι ἐν αὐτοῖς τοῖς κυττάροις, συνεργοῦσιν εἰς τὴν αὔξησιν τῶν φυτῶν. Ἀλλ' αἱ ἐνθάδε ἐνέργειαι, ἃς δηλονότι φέρουσιν αἱ δυνάμεις αἱ ἔξωθεν δρῶσαι ἐπὶ φυτικῶν μορίων ἐν τῷ *αὐξάνεσθαι* ὄντων, χωροῦσι πολὺ μακρότερον, ἢ ὡς ἄν τις εἰκάσειε διὰ λόγους ἐκ τῶν προτέρων.

Ἡ ἔξωθεν ἕλξις ἐνεργεῖ ἐπὶ μορίων ἄρτι αὐξανομένων κατὰ τὸν αὐτὸν τρόπον, καθ' ὃν καὶ πίεσις ἐσωτερική. Διὰ τῆς ἐξωτερικῆς ἕλξεως διατανύονται αἱ παρειαὶ τῶν κυττάρων, ὡς διατανύονται ὑπὸ τοῦ ἐσωτερικοῦ σφρίγους, προάγεται δὲ ἐντεῦθεν ἡ ἐπὶ μῆκος αὔξησις. Ὅσα παρεγχυματικὰ κύτταρα παράκεινται εἰς δεσμίδας ἀγγείων, καταφαίνουσι πολλάκις ὑπερμεγέθη τὴν ἐπὶ μῆκος ἔκτασιν, προερχομένην ἐκ διατανύσεως αὐτῶν τούτων τῶν δεσμίδων. Δῆλον δήπου, ὅτι, ἂν ἐν τοῖς ἐκτεινομένοις κυττάροις δυσχεραίνεται ὁ κατὰ διαίρεσιν πολλαπλασιασμός, ἡ ἔφεξις αὕτη ἀποδοτέα εἰς τὴν ἐξωτερικὴν διατάνυσιν, ἥτις παραβλάπτει τὴν ἐνέργειαν τοῦ πρωτοπλάσματος, τὴν νέων κυττάρων διαπλαστικήν.

Ἐντεῦθεν ἐξηγητέον καὶ διὰ τί τὰ κεκαμμένα τῶν φυτῶν μόρια, ὧν οἱ ἱστοὶ ἐπὶ μέρος κἂν εὑρηνται εἰσέτι ἐν καταστάσει μεριστικῇ, ἐπανορθοῦνται τὰς ἑαυτῶν κάμψεις· διότι δηλαδὴ ἐν τῇ κύρτῃ πλευρᾷ (τῇ τῆς ἕλξεως) ἐλαττοῦται ὁ κατὰ διαίρεσιν πολλαπλασιασμὸς τῶν κυττάρων.

Διὰ τῆς κάμψεως τῶν ὀργάνων ὡς ἐκ τοῦ βαρυντικοῦ φόρτου, ἡ μὲν τῶν πλευρῶν ὀργάνου τινὸς τανύεται ἐν τῷ ἕλκεσθαι, ἡ δὲ ἄλλη ἐν τῷ πιέζεσθαι, οὕτω δὲ προέρχονται *ἰδιοφυΐαι περὶ τὴν αὔξησιν* (οἷον ἡ εἰς ἄγκιστρον κάμψις νεαρῶν βλαστῶν τῆς Ampelopsis hederacea), ὑπὲρ ὧν ἐτέθη καὶ ὁ ὅρος «*αὔξησις καθ' ἕλξιν*».

§ 84. Ὑπάρχουσιν ὄργανα, ἄτινα, ἑτερομερῶς ὑποπιεσθέντα, ἀνακόπτονται ἀπὸ τῆς ἐπὶ μῆκος αὐξήσεως, ὅπως ἀνακόπτονται ἀπὸ ταύτης καὶ τὰ θετικῶς ἡλιοτροποῦντα ὄργανα δι' ἑτερομεροῦς φωτισμοῦ. Ἡ πιε-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ζομένη πλευρὰ αὐξάνεται βραδύτερον τῆς ἀντιθέτου· ἡ μὲν πρώτη κοιλαίνεται, ἡ δὲ δευτέρα κυρτοῦται. Εἰς τὴν κατηγορίαν ταύτην ὑπάγονται αἱ *ἕλικες*. Ὅταν ἡ ἔλιξ συνάψῃ τῷ στηρίγματι, ἐπαρκεῖ ἡ ἐντεῦθεν πίεσις, ἵνα ὑποστείλῃ τὴν αὔξησιν ἐν τῷ τόπῳ τῆς ἐπαφῆς. Ἐντεῦθεν ἐπέρχεται ἡ στροφὴ τῆς ἕλικος περὶ τὸ στήριγμα. Ὅταν ἡ ἔλιξ φθάσῃ τὸν κολοφῶνα τῆς μεγάλης περιόδου, ἀντιδρᾷ κατὰ τῆς πιέσεως. Εἶχεν ἤδη καὶ προκαταστῇ ἐπιτηδεία εἰς τὸ νεύειν περιστρεφομένη, διὰ δὲ τῆς περιστροφικῆς ταύτης νεύσεως ἔρχεται εἰς ἐπαφὴν μετὰ τοῦ στηρίγματος. Ἡ ἐκ τῆς πιέσεως ἐπιφερομένη κύρτωσις ἐκδηλοῦται ἐν πρώτοις δι' ἁπλῆς περὶ τὸ σφρίγος διαφορᾶς, ἀφοῦ δήπου, ἀναιρεθέντος τοῦ σφρίγους διὰ πλασματολυσίας, ἡ κύρτωσις ἐπανορθοῦται, καθ' ἃ ἐξιχνίασεν ὁ De Vries. Ἂν ἕλικα, κυρτωθεῖσαν ὡς ἐκ τῆς ἐπαφῆς μετὰ τοῦ στηρίγματος, ἐμβάλωμεν παραχρῆμα εἰς πυκνὴν διάλυσιν ἅλατος, ἐπέρχεται λύσις ἐν τῷ πρωτοπλάσματι, ἡ δὲ ἕλιξ πάλιν εὐθυωρεῖ. Ἀλλ' ἂν ὅμως παρέλθῃ χρόνος ἀπὸ τῆς κυρτώσεως, οὐκέτι εὐθυωρεῖ ἡ ἕλιξ μετὰ τὴν λύσιν τοῦ πρωτοπλάσματος· ὅθεν δῆλον, ὅτι ἡ κύρτωσις ἐστερεώθη δι' ἐπιγενομένης παρενθέσεως ὕλης, καὶ ὅτι ἄρα συνέστη ἐνθάδε αὔξησις πραγματική.

Ἀρκοῦσα εἶναι, ὡς ἔδειξεν ὁ Darwin, καὶ πίεσις λίαν μικρά, οἵα ἡ ὑπὸ τοῦ βάρους ὀλίγων ὑποχιλ γ., ὅπως ἐπενέγκῃ τὴν κάμψιν εἰς ἕλικας λίαν εὐαισθήτους (Passiflora). Κατὰ δὲ τὴν εὐαισθησίαν τῶν ἑλίκων ἀπαιτεῖται χρόνος ὀλίγων δευτερολέπτων μέχρι πολλῶν ὡρῶν, ὅπως ἡ ἐνέργεια τῆς πιέσεως φανερωθῇ διὰ κυρτώσεως.

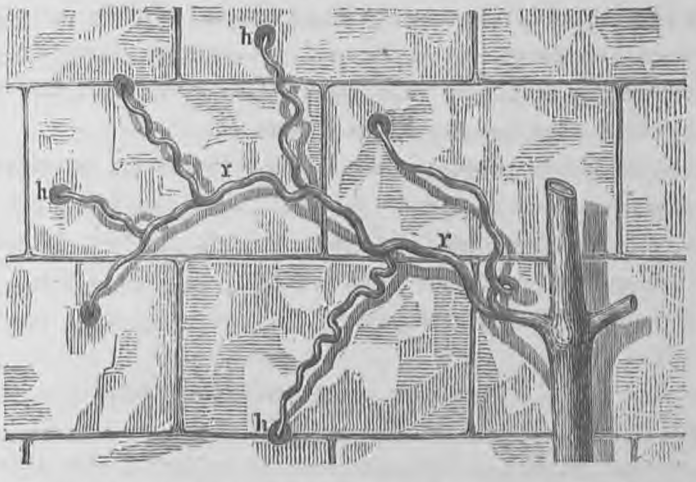
Ἔχουσιν αἱ ἕλικες ἄλλαι ἄλλην τὴν μορφολογικὴν σημασίαν. Εἶναι δηλαδὴ ὁτὲ μὲν πλάσματα (ἐκβλαστήματα) τοῦ κορμοῦ, οἷαι αἱ τῆς ἀμπέλου καὶ τῆς Passiflora, ὁτὲ δὲ ἐκβλαστήματα φύλλων, οἷα τὰ νηματώδη πέρατα τῶν φύλλων τοῦ πίσου. Ἀλλὰ πάντοτε τὸ χαρακτηρίζον τὰς ἕλικας εἶναι κυρίως ἡ ἐν αὐταῖς ἀνακοπὴ τῆς αὐξήσεως διὰ πίεσιν ἐξωτερικήν. Διὸ καὶ διαστέλλονται ἀκριβέστατα ἀπὸ τῶν περιελισσομένων μορίων τῶν φυτῶν, περὶ ὧν ἀπεδείξαμεν ἀνωτέρω (ὅρα σελ. 209), ὅτι ἡ περὶ τὰ στηρίγματα περίπτυξις εἶναι φαινόμενον αὐξήσεως παντελῶς ἀνεξάρτητον ἀπὸ αἰτίων ἐξωτερικῶν, καὶ τεθεμελιωμένον καθ' ὅλου ἐπὶ τῆς ἐσωτερικῆς διοργανώσεως τῶν περὶ ὧν ὁ λόγος μορίων.

Ἐνίων φυτῶν αἱ ἕλικες, οἷον αἱ τῆς Ampelopsis hederacea, δύνανται νὰ προσκολληθῶσι στερεῶς ἐπὶ βράχων, τοίχων κτλ., δι' ἁπλῶν *πιαστικῶν* δίσκων, χωρὶς δηλαδὴ νὰ περιπτυχθῶσι στηρίγματα. Οἱ πιαστικοὶ οὗτοι δίσκοι γεννῶνται, ὅταν τὸ ἐλεύθερον τῆς ἕλικος ἄκρον συνάπτῃ τῇ στερεᾷ βάσει ἐπὶ χρόνον μακρόν, ἐν δὲ τῷ τόπῳ

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

τῆς συναφῆς διογκούμενον ἐκκρίνῃ χυμὸν κολλώδη, ἀποξηραινόμενον ἐν τῷ ἀέρι, δι' οὗ περ καὶ ἡ προσκόλλησις ἐπὶ τοῦ ὑποστρώματος (Εἰκ. 122).

ΕΙΚ. 122



Φυσικὸν μέγεθος. Ἔλιξ ἀμπελόψεως, πολλὰς ἑβδομάδας μετὰ τὴν προσκόλλησιν ἐπὶ τοίχου. h πιαστικοὶ δίσκοι κατ' ἄκρας τὰς ἕλικας (κατὰ Darvin)

§ 85. Περιεργότατον εἶναι καὶ τὸ παρατηρούμενον ἐπὶ ῥιζῶν, ὅταν ἡ τούτων κορυφὴ (ὁ ὑπὸ τὸ ῥιζοπίλιον κῶνος τοῦ μεριστοῦ) τραυματισθῇ ἑτερομερῶς διὰ τομῆς, ἐπικαύσεως κτλ. Ὡς ἔδειξεν ὁ Darvin, κυρτοῦται ῥίζα τοιαύτη, ἐκτρεπομένη ἀπὸ τῆς θέσεως, ἔνθα ἡ τραυμάτισις ἐπηνέχθη. Τὸ φαινόμενον τοῦτο τῆς κυρτώσεως ἐν τῇ κορυφῇ τῆς ῥίζης διὰ τραυμάτων ἑτερομερῶν ἐκλήθη *δαρβίνειος κύρτωσις ἢ κάμψις τῆς ῥίζης*.

ΤΜΗΜΑ ΠΕΜΠΤΟΝ

ΚΙΝΗΣΕΩΣ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ

§ 86. Τὰ ἐν τοῖς φυτοῖς ζωτικὰ φαινόμενα στηρίζονται πάντα ἐπὶ μηχανικῶν πράξεων, καὶ ἄρα ἐπὶ τρόπων κινήσεως τῆς ὕλης καὶ τοῦ αἰθέρος.

Ἀλλὰ καὶ ἄνευ τῆς ἀπόψεως ταύτης, ἥτις ὡς πρὸς τὴν νῦν θεωρίαν τῶν κατὰ τὴν ζωὴν τῶν φυτῶν ὀλίγην ἔχει τὴν πρακτικὴν σημασίαν, ὅσον καὶ ἂν φαίνηται ἄλλως δεδικαιολογημένη, ἐπιδεικνύει ἡμῖν τὸ φυτὸν ἐφ' ὅρου ζωῆς ἄλυσσιν μεταβολῶν βεβαιουμένων ὑπὸ τῆς παρα-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

τηρήσεως, αἵτινες εἶναι ἁπλᾶ φαινόμενα κινήσεως· ἡμεῖς δ' ἐν τοῖς ἔμπροσθεν οὐδὲν ἄλλο κατ' οὐσίαν ἐποιήσαμεν, εἰμὴ περιεγράψαμεν καὶ ἐξηγήσαμεν αὐτὰ ταῦτα τὰ φαινόμενα τῆς κινήσεως.

Δὲν θέλομεν κατατείνει ἐνταῦθα μακρότερον τὸν λόγον, πῶς ποτε κινεῖται ἡ ὕλη ἐντὸς τοῦ ὀργανισμοῦ· τοὐναντίον σκοποῦμεν πολλῷ μᾶλλον διὰ τῶν ἐφεξῆς νὰ παράσχωμεν ἰδέαν συνοπτικὴν περὶ τῶν κινήσεων τῶν διωργανωμένων τοῦ φυτοῦ μορίων.

Δυνάμεθα δὲ νὰ συνοψίσωμεν τὰ περὶ τὴν κίνησιν φαινόμενα τῶν ὠργανωμένων μορίων τῶν φυτῶν ὡς ἑξῆς· α') εἰς κινήσεις τοῦ πρωτοπλάσματος, β') εἰς κινήσεις αὐξήσεως, γ') εἰς κινήσεις δι' ἐρεθισμοῦ καὶ δ') εἰς κινήσεις αὐτονόμους τῶν ἐν ἀκμῇ φυτικῶν μορίων (= μορίων δηλαδὴ φυτῶν τετελειωμένων).

α') Κίνησις πρωτοπλάσματος.

§ 87. Ζῶν μὲν τὸ πρωτόπλασμα διατελεῖ πολλάκις κινούμενον, ἀλλ' ἡ κίνησις ἔχει ἄλλην ἄλλοτε τὴν μορφήν. Ἀκριβέστατα πάντων ἐγνώσθησαν τὰ τοῦ πρωτοπλάσματος ῥεύματα, αἱ ἀμοιβοειδεῖς κινήσεις, αἱ ὀργαστικαὶ καὶ αἱ ἄλλαι ἐκεῖναι, αἱ συμβαίνουσαι ἐξ ἐρεθισμοῦ τοῦ φωτός.

Τὰ τοῦ *πρωτοπλάσματος ῥεύματα* διὰ βραχέων ἤδη περιεγράφησαν ἐν τῇ ἀνατομίᾳ (σελ. 21). Ἡ τῶν ῥευμάτων ταχύτης ἄλλοτε φέρεται ἄλλη. Ὁ Hofmeister εὗρε τὸ μέγιστον τῆς ταχύτητος ἐν τῷ πλασματώδει σώματι ἐνίων μυξομυκήτων (10 ὑποχιλ. μ. ἐν ὥρᾳ λεπτῷ)· μέσην εὗρε τὴν ταχύτητα ἐν τῷ πρωτοπλάσματι τῶν καυστικῶν τριχῶν *κνίδης τῆς διοίκου*, Urtica dioica, (0,3 ὑποχ. μ. ἐν τῷ λεπτῷ), ἐλαχίστην δὲ (0,009 ὑποχ. μ. ἐν τῷ λεπτῷ) ἐν τοῖς κυττάροις τοῦ φύλλου *ποταμογείτονος* τοῦ *σύλου*, Potamageton crispus. Καὶ δὲν δύναται μὲν κάτωθεν τοῦ βαθμοῦ τούτου νὰ καταμετρηθῇ ἡ τῶν ῥευμάτων ταχύτης· ἀλλ' ἐπειδὴ ἐκ τῶν ὑψίστων μέχρι τῶν ἐλαχίστων βαθμῶν τῆς κινήσεως συμβαίνει κλιμακηδὸν ἡ μετάβασις, πιθανώτατον εἶναι, ὅτι πᾶν πρωτόπλασμα μετέχει τῆς ἰδιότητος τοῦ κινεῖσθαι. Τίς ὁ μηχανισμὸς τῆς κινήσεως ταύτης, ἀγνοοῦμεν παντάπασι, μόνην γινώσκοντες τὴν ἐξωτερικὴν ταύτης παράστασιν, τοῦτ' ἔστι τὰ ἄνω που περιγραφέντα ('Ανατ. σελ. 21) κυκλοφορικὰ καὶ περιστροφικὰ ῥεύματα. Ἵνα δὲ διατηρηθῇ ἡ κίνησις, ἀπαιτεῖται ὀξυγόνον, οὗ ἀφαιρεθέντος ἐκ τοῦ κυττάρου, ἐν ἀκαρεῖ καταπαύεται καὶ ἡ κίνησις. Δῆλον δήπου, ὅτι μέρος κἂν τῆς ζώσης δυνάμεως, ἥτις ἀπαιτεῖται εἰς πρόωσιν τοῦ πρωτοπλάσματος, πηγάζει ἐκ τῶν δυνάμεων ἐκείνων τῆς τάσεως, αἵτινες, ἐν ᾧ χρόνῳ συμβαίνει ἡ καῦσις ἐντὸς τῶν

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

φυτῶν, διαπίπτουσιν εἰς δύναμιν ζῶσαν. Οἱ ἐξωτερικοὶ ὅροι ὧν οὐκ ἄνευ, ἐν οἷς ἐκτελεῖται ἡ κίνησις τῶν ῥευμάτων, ἐξηκριβώθησαν ἤδη. Τελεῖται δηλονότι ἡ κίνησις τῶν ῥευμάτων μόνον ἐντὸς ὡρισμένων μὲν θερμοκρασίας βαθμῶν, διαφόρων δ' ὅμως ἐν τοῖς διαφόροις φυτοῖς, ἐντὸς δὲ τῶν ὁρίων τούτων τῆς θερμοκρασίας φέρεται ἡ κίνησις μετὰ δυνάμεως ἄλλης ἄλλοτε. Καὶ ἐν τῇ πράξει ταύτῃ διακριτέον τὸ ἐλάχιστον, τὸ ἄριστον, καὶ τὸ μέγιστον τῆς θερμοκρασίας. Αὐξάνεται ἡ τῶν ῥευμάτων ταχύτης ἀδιαπαύστως μέχρι τοῦ ἀρίστου, εἶτα πάλιν ἀδιάκοπος χωρεῖ ἡ βράδυνσις τῆς ταχύτητος μέχρι τοῦ μεγίστου, τὸ δὲ ἐλάχιστον κεῖται παρ' ἐνίοις τῶν φυτῶν (Chara) ὑπὸ τὸ μηδέν· περὶ τὰ ἔσχατα ὅμως ἡ θερμοκρασία εἶναι ἱκανῶς ὑψηλή, φέρ' εἰπεῖν διὰ τὰς τρίχας τῆς κολοκύνθης εἶναι ὡς 10^0. Τὰ μέγιστα κεῖνται μεταξὺ 28 καὶ 50^0 Ἑ. Ἡ ὑπὸ τὸ ἐλάχιστον ἢ ὑπὲρ τὸ μέγιστον κειμένη, ἢ ὡς ἐκ τῆς θερμοκρασίας δηλ. προϊοῦσα ἠρεμία (ἀνάπαυλα) τοῦ πρωτοπλάσματος σημαίνεται ὡς *πῆξις διὰ ψῦξιν*, καὶ κατ' ἀναλογίαν *πῆξις διὰ θερμότητα*. Ἀλλ' ἀπονέκρωσις τελεία τοῦ πρωτοπλάσματος συμβαίνει μόνον ἐν θερμοκρασίᾳ κειμένῃ κάτωθεν ἢ ἄνωθεν ἐκείνης, ἐν ᾗ ἐπέρχεται ἡ τοῦ πρωτοπλάσματος πῆξις. Δῆλον δήπου, ὅτι, ἅμα ὡς νεκρωθῇ τὸ πρωτόπλασμα, καταπαύεται εἰσαεὶ καὶ πᾶσα ἐν αὐτῷ κίνησις τῶν ῥευμάτων. Τὰ ἠλεκτρικὰ ῥεύματα, ὅταν ἦναι ἀσθενῆ, οὔτε προάγουσιν, ἀλλ' οὔτε καὶ ἀνακόπτουσι τὴν τοῦ πρωτοπλάσματος κίνησιν· ὅταν ὅμως ἰσχυρά τε καὶ διαρκῆ, ἢ καὶ ὅταν σφοδραὶ αἱ πλήξεις τῶν κατ' ἐπαγωγὴν ῥευμάτων, ἀποκτείνεται τὸ πρωτόπλασμα ὡς ἀπὸ θερμοκρασίας ὑψηλῆς. — Ἂν εἰς κύτταρα, ὧν ἐστι κινούμενον τὸ πρωτόπλασμα, προσθέντες οὐσίας ἀποσπώσας τὸ ὕδωρ, ἐπενέγκωμεν λύσιν τοῦ πρωτοπλάσματος (σελ. 245), καταπαύεται μὲν πᾶσα ῥευμάτων κίνησις ἐν αὐτῷ, καθάπερ πρῶτος ἀπέδειξεν ὁ Unger, ἀλλά, προσαχθέντος ὕδατος εἰς τὰ κύτταρα, αὖθις ἀνακύπτει. — Ἄξιον παρατηρήσεως τελευταῖον καὶ τοῦτο, ὅτι τραύματα τῶν ἱστῶν, καθάπερ καὶ πίεσις βραχυχρόνιος, ἀνακόπτουσι τὴν κίνησιν τῶν ῥευμάτων ἐπί τινα χρόνον. Ἂν, φέρ' εἰπεῖν, ἐκταμόντες τεμάχιον ἱστοῦ συγκειμένου ἐκ κυττάρων, ἐν οἷς διατελεῖ κινούμενον τὸ πρωτόπλασμα, ὑποβάλωμεν ὑπὸ τὸ μικροσκόπιον, βλέπομεν, ὅτι τὰ ῥεύματα ἄρχονται κινούμενα μόνον μετά τινα χρόνον. Ἀλλ' ὅμως παρατηρεῖται ἔστιν ὅτε καὶ ἐπιτάχυνσις τῶν ῥευμάτων μετὰ τὰ τραύματα.

§ 88. Σώματά τινα πρωτοπλασματοειδῆ αὐτοτελῆ, τοῦτ' ἔστιν ἐκπροσωποῦντα κύτταρα ἢ συστάσεις κυττάρων, κινοῦνται κατ' ἰδιάζοντα τρόπον, ἀνάλογον πρὸς τὴν τῶν *ἀμοιβῶν* κίνησιν, οἷον ἡ μυξαμοιβὴ τῶν μυξομυκήτων (σελ. 12) καὶ τὰ πλασματώδη, ὅσα προέρχονται ἐκ

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

συντήξεως τῶν μυξαμοιβῶν. Εἶναι δὲ αἱ μὲν *μυξαμοῖβαι* κύτταρα γυμνὰ καὶ πυρηνοφόρα, τὰ δὲ πλασματώδη συστάσεις κυττάρων ἀχιτώνων, ἀποτελοῦσαι τρόπον τινὰ σῶμα πρωτοπλασματοειδὲς ἓν καὶ μέγα. Αἱ *ἀμοιβοειδεῖς* αὗται κινήσεις ἐπιφέρουσι μετατοπίσεις καὶ γίνονται διὰ τοπικὴν ἐκτάνυσιν καὶ συστολὴν τῶν τοῦ πρωτοπλάσματος μορίων, ὅθεν δήπου καὶ ἡ διηνεκὴς ἐκείνη περὶ τὸ σχῆμα μεταλλαγὴ τοῦ φυτικοῦ τούτου σώματος. Συνήθως μέρος τοῦ εἰς ἄτομον σχηματισθέντος πρωτοπλασματικοῦ σώματος ἐκπέμπει προεκβολάς, καὶ συσπώμενον ἕρπει ἐπὶ τὰ πρόσω.

Καὶ αὐτὸς ὁ πυρὴν κατὰ τὰς τοῦ Hanstein παρατηρήσεις ἐκτελεῖ ἐντὸς τοῦ κυττάρου κινήσεις ἀμοιβοειδεῖς.

Καὶ τῶν κινήσεων τῶν *ὀργαστικῶν σπόρων* μνημονευτέον ἐνθάδε. Εἶναι δὲ οἱ σπόροι οὗτοι, ὡς καὶ αἱ μυξαμοῖβαι, ἀχίτωνα κύτταρα, φέροντα βλεφαρίδας μηδαμῶς συσπωμένας εἰς τὰ ἔνδον καὶ διὰ τῶν βλεφαρίδων τούτων δυνάμενα αὐτόνομα νὰ κινῶνται. Ὡς ἤδη ἐδείξαμεν ἀνωτέρω (σελ. 256), ἀντιδρῶσι τὰ κύτταρα ταῦτα καὶ πρὸς τὸ φῶς.

Οἱ ὀργαστικοὶ σπόροι ἐνίων ἀλγῶν καὶ μυκήτων καταφαίνουσι καὶ οὗτοι σύσπασιν καὶ ἐκτάνυσιν ῥυθμικήν, ἐκφραζομένην διὰ τῆς αἰφνιδίας σμικρύνσεως καὶ τῆς βαθμιαίας μεγεθύνσεως τῶν ἐν τοῖς κυττάροις (κατὰ δύο ἢ κατὰ τρία συνήθως) ἐγκειμένων κενοτοπίων. Τὰ χυμοβριθῆ ταῦτα κενοτόπια, τὰ φερόμενα καὶ ἐντὸς τῶν πλασματωδῶν, ὠνομάσθησαν *κενοτόπια σφύζοντα*.

Καὶ ἐπὶ τῶν πλασματωδῶν ἔχει τὸ φῶς ἐπιῤῥοὴν ἐμφανῆ. Παρετηρήθη δηλαδή, ὅτι πλασματώδη, κείμενα ἐφ' ὑποστρώματος λεπτοκόκκου, φέρ' εἰπεῖν ἐπ' ἐδάφους ὑγροῦ, ἀποπειρῶνται, εἰσερπύζοντα εἰς τὸ ὑπόστρωμα, νὰ ὑπεκφύγωσι τὴν ἐπίδρασιν τοῦ ἁπλέτου φωτός.

Πάντων δὲ τελευταῖον σημειωθήτω, ὅτι οἱ τῆς χλωροφύλλης κόκκοι ἐν πολλοῖς τῶν φυτῶν λαμβάνουσιν ἐν τῷ φωτὶ ἄλλην θέσιν ἢ ἐν τῷ σκότει. Αἱ μετατοπίσεις αὗται, οἰκεῖαι δήπου παντὶ πρωτοπλασματώδει μορίῳ, εἶναι ἐπὶ ποσὸν μὲν ἐνεργητικαί, καὶ ἄρα παραβλητέαι πρὸς τὰς τῶν ὀργαστικῶν σπόρων κινήσεις κατὰ τὴν φορὰν τοῦ φωτός, ἐπὶ ποσὸν δὲ παθητικαί, ἐξαρτώμεναι ἐκ τοῦ πρωτοπλάσματος, ἐν ᾧ ἐμφωλεύουσιν οἱ κόκκοι τῆς χλωροφύλλης, καὶ ὅπερ ἔστιν ὅτε ἐμβάλλεται εἰς κίνησιν ὑπὸ τοῦ φωτός.

ϛ') Κινήσεις κατὰ τὴν αὔξησιν.

§ 89. Ὄργανα, ὧν τὰ κύτταρα εὑρηνται ἐν τῷ αὐξάνεσθαι, ἐκτελοῦσι κινήσεις, αἵτινες εἶναι συνήθως τοσοῦτον ἀσθενεῖς, ὥστε οὐδὲ

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

κἂν γίνονται ἀμέσως ἀντιληπταί. Ἀλλ' ὅμως διὰ μηχανημάτων μεγαλυνόντων τὰς κινήσεις (*τῶν αὐξομέτρων*) εἶναι δυνατὸν ἐπαισθητὰς καταστήσαντες νὰ καταμετρήσωμεν ταύτας.

Ὑπεδείξαμεν ἤδη τὰς ἐπισημοτάτας τῶν κινήσεων τούτων, ἐκείνας δηλαδή, αἵτινες συνοδεύουσι τὴν ἀπανταχοῦ *ὁμότιμον αὔξησιν* τῶν ὀργάνων, καὶ μάλιστα κατὰ τὴν μεγάλην περίοδον τῆς βλαστήσεως.

Διὰ τῆς *ἑτερομεροῦς* αὐξήσεως προσκτῶνται τὰ φυτικὰ μόρια ὡρισμένας θέσεις καὶ κυρτώσεις ἢ κάμψεις. Πᾶσαι δὲ αἱ ἐντεῦθεν προϊοῦσαι κινήσεις καλοῦνται *κινήσεις κατὰ νεῦσιν* ἢ *νευστικαί*.

Διαιροῦνται δὲ αἱ κατὰ νεῦσιν κινήσεις εἰς δύο κατηγορίας α') εἰς *αὐτονόμους* καὶ β') εἰς *παρατόνους* (ἢ ἀναληπτικὰς) νεύσεις. Εἰς μὲν τὴν πρώτην κατηγορίαν ὑπάγονται πᾶσαι αἱ κινήσεις αἱ ἀναφορὰν μὲν ἔχουσαι πρὸς τὴν αὔξησιν, μηδόλως δὲ ἐξαρτώμεναι ἐξ ἐπιδράσεων ἔξωθεν, αἱ τεθεμελιωμέναι δηλονότι ἐπ' αὐτῆς τῆς διοργανώσεως τοῦ φυτοῦ. Τοιαῦται κινήσεις εἶναι αἱ ἁπλαῖ νεύσεις, ὡς καὶ αἱ κατ' ἐπικράτησιν τῆς αὐξήσεως ἐν τῇ ἄνω ἢ ἐν τῇ κάτω ἐπιφανείᾳ ἢ πλευρᾷ ὀργάνου τινός, αἱ κυματοειδεῖς καὶ αἱ περιστροφικαὶ νεύσεις. Εἰς δὲ τὴν δευτέραν κατηγορίαν ὑπάγονται ἐκεῖνα τὰ κινητικὰ φαινόμενα, ἐν οἷς τὸ ἑτερομερὲς τῆς αὐξήσεως προέρχεται ἐξ αἰτίων ἐξωτερικῶν, καὶ ἄρα τὰ ἡλιοτροπικὰ καὶ γεωτροπικὰ φαινόμενα, αἱ τῶν ἑλίκων κυρτώσεις, ἡ *βαρύτειος* κύρτωσις τῆς ῥίζης καὶ ὅσα τοιαῦτα, ὧν τὰ ἐπισημότατα διὰ βραχέων ἤδη ἐξιστορήσαμεν ἀνωτέρω.

γ') Κινήσεις ἐξ ἐρεθισμοῦ καὶ κινήσεις αὐτόνομοι τῶν ὀργάνων (κινήσεις παραλλακτικαί).

§ 90. *Κινήσεις ἐξ ἐρεθισμοῦ* εἶναι αἱ ὡς τὰ πολλὰ προσπίπτουσαι εἰς τὴν ὅρασιν ζωηρότατα, ἔχουσαι δὲ τοῦτο κοινὸν πρὸς ἀλλήλας, ὅτι προκαλοῦνται ἐξ ἰδιομόρφου τινὸς ἐξωτερικῆς ἐπιδράσεως, αὐτοῦ δήπου τοῦ *ἐρεθισμοῦ*. Ὡς ἐρεθισμὸς δὲ ἐννοεῖται ἐνταῦθα ἐπιῤῥοή, ἧς ἡ μηχανικὴ δρᾶσις δὲν ἔχει λόγον εὐθὺν πρὸς τὸ ἐπενεχθὲν ἀποτέλεσμα, τὸ μηχανικόν. Οὕτως ἐννοούμενος ὁ ἐρεθισμὸς δὲν παράγει αὐτὸς ἀμέσως τὴν κίνησιν, ἀλλ' ἁπλῶς ἀπολύει τὴν δύναμιν πρὸς τὴν κίνησιν, ὅπως δηλονότι ἡ πίεσις τοῦ δακτύλου ἐπὶ τοῦ ἐλαστικοῦ σκανδαλήθρου τοῦ ὅπλου ἐπάγεται μὲν τὴν ἐκπυρσοκρότησιν, ἀλλὰ δὲν ἔχει λόγον εὐθὺν πρὸς τὴν δύναμιν, μεθ' ἧς ἐκσφενδονίζεται ἡ σφαῖρα ἐκ τοῦ πυραύλου.

Ἅμα ψαυσθέντος τοῦ φύλλου τῆς *αἰθήμονος ἀκακίας* (Mimosa

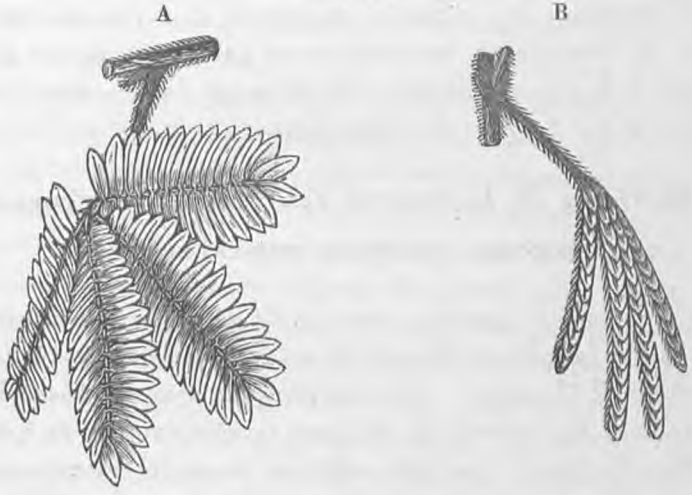
Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

pudica), συμπτύσσονται μὲν τὰ φυλλάρια παραχρῆμα, τὰ δὲ μισχάρια προσκλίνουσιν ἐπ' ἄλληλα, ὁ δὲ κοινὸς μίσχος καθίεται (Εἰκ. 123, Β.). Πρόκειται λοιπὸν ἡμῖν ἐνθάδε καταφανὴς ἡ κίνησις ἐξ ἐρεθισμοῦ. Δὲν ἐνεργεῖ ἄρα ὁ ἐρεθισμὸς ἐν τῇ ἀκακίᾳ ἀμέσως ὡς μηχανικὴ δύναμις, ἀλλὰ μόνον ὡς δύναμις ἀπολυτική· καὶ ἄρα ἡ κυρία δύναμις, ἡ ἐπάγουσα τὴν πραγματικὴν κίνησιν, πρέπει νὰ προϋπάρχῃ ἑτοίμη εἰς τὸ ἔργον, ὡς ἐν τῷ μνημονευθέντι παραδείγματι ὑπάρχει ἡ τάσις.

Κινήσεις καὶ ἐρεθισμοὶ ὑπὸ τὴν ἄνω ἔννοιαν παρίστανται μόνον ἐν μορίοις φυτῶν τετελειωμένων τὴν αὔξησιν. Ὡς ἐρεθισμοὶ δὲ ἐνεργοῦσιν ἡ ψαῦσις, ἡ διάσεισις καὶ δὴ καὶ τὸ φῶς καὶ ἡ θερμότης καὶ ὁ ἠλεκτρισμός. Ἅμα ὡς ἐκτελεσθῇ ἡ ἐξ ἐρεθισμοῦ κίνησις, ἐπανέρχονται αὖθις ὑφ' ὅρους τοὺς ἁρμοδίους τὰ συμβεβηκότα ἐκεῖνα τῆς τάσεως, ἀφ' ὧν δύναται νὰ προέλθῃ νέα πάλιν κίνησις κατ' ἐρεθισμόν.

§ 91. Ἐξ ὅσων τέως γνωρίζομεν φαινομένων κινήσεως κατ' ἐρεθισμόν, ἐπισημότατα εἶναι αἱ τῶν φύλλων τῆς ἀκακίας, αἱ τῶν στημόνων τῆς βερβερίδος (Berberis) καὶ πολυαρίθμων *συνθέτων*, ὡς καὶ αἱ τῶν φύλλων *διοναίας* τῆς *μυιοπόλου*.

ΕΙΚ. 123.



Φύλλα μιμώδους τῆς αἰθήμονος κατὰ τὸ ἥμισυ τοῦ φυσικοῦ μεγέθους. Α φύλλον ἀνερέθιστον. Β φύλλον ἠρεθισμένον. Β παριστᾷ καὶ τὴν νυκτερινὴν στάσιν (κατὰ Duchartre).

Τὸ φύλλον τῆς *αἰθήμονος ἀκακίας*, Mimosa pudica, εἶναι δὶς πτεροσχιδές, καί, ὅτε εὖ πέφυκεν εἰς ἐρεθισμόν, διαπλοῦται ἐπίπεδον. Ὡς ἐν παντὶ φύλλῳ δὶς πτεροσχιδεῖ, διακρίνομεν καὶ ἐν τούτῳ τὸν κοινὸν μίσχον, τοὺς δευτεροβαθμίους μίσχους, καὶ τὰ κυρίως φυλλάρια,

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

τὰ προσκαθήμενα διὰ μισχαρίων βραχέων. Πάντες οἱ μίσχοι καὶ τὰ μισχίδια περατοῦνται κατὰ τὴν βάσιν εἰς πάχυσμα μικρόν, τὸν ἀρθρικὸν κόνδυλον ἢ ὄζον, ὅστις αὐτὸς καὶ μόνος εἶναι ὁ εὐερέθιστος· καθ' ἃ δὲ τὸ πείραμα δεικνύει, εἶναι οὗτος εὐερέθιστος μόνον ἐν τόποις ὡρισμένοις· οἱ δὲ εὐερέθιστοι οὗτοι τόποι εἶναι μόνα τὰ πρανῆ μὲν τοῦ ἀρθρικοῦ κονδύλου τοῦ τε κοινοῦ καὶ μεγάλου μίσχου καὶ τῶν δευτεροβαθμίων μίσχων, τὰ ὕπτια δὲ τοῦ ἀρθρικοῦ κονδύλου ἐν τοῖς μισχιδίοις. Ἅμα ὡς τὰ φυλλάρια ψαυσθῶσιν ἢ διασεισθῶσι, προσκλίνουσι ταῦτα μὲν τὰς ὑπτίας αὐτῶν πλευράς, οἱ δὲ δευτεροβάθμιοι μίσχοι, οἱ πρὸ τοῦ ἐρεθισμοῦ ἀφεστῶτες, πελάζουσι πρὸς ἀλλήλους, ὁ δὲ κοινὸς μίσχος καθίεται. Καὶ καταλαμβάνει μὲν ἡ ἐξ ἐρεθισμοῦ κίνησις πάντα τὰ μέρη τοῦ φύλλου, πράγματι δέ, ἐξ οἱουδήποτε σημείου καὶ ἂν ἀφορμᾶται, διαχέεται ἐφ' ὅλον τὸ φύλλον· ἀλλ' ὅμως ἡ κυρίως δρᾶσις συμβαίνει ἐν τοῖς ἀρθρικοῖς κονδύλοις, ἤ, ἀκριβέστερον εἰπεῖν, ἐν τοῖς εὐερεθίστοις μορίοις αὐτῶν.

Αἱ ἐπὶ τῷ ἐρεθισμῷ συμβαίνουσαι μεταβολαί, ἐξ ὧν ἀφορμᾶται ἡ κίνησις, ἐξιχνιάσθησαν ὑπὸ τοῦ Bruecke (1848). Πᾶς ἀρθρικὸς κόνδυλος ἢ ἁρμὸς σύγκειται ἐκ παρεγχύματος χυμοβριθοῦς, διαπερωμένου ὑπ' ἀεροφόρων σωλήνων ἢ χώρων μεσοκυτταρίων (ἐξ ἱστοῦ ὀργαστικοῦ), καὶ διελαύνεται ὑπὸ δεσμίδος ἀγγείων λίαν εὐκάμπτου. Ὅταν ψαυσθῇ τὸ εὐερέθιστον ἡμιμόριον τοῦ κονδύλου ἢ ἁρμοῦ, συσπᾶται καὶ βαθύτερον πρασινίζει, ἀμφότερα δὲ τὰ φαινόμενα ταῦτα, ἥτε σύσπασις καὶ ἡ βαθυτέρα χροιά, προέρχονται ἐξ ἐλαττώσεως τοῦ σφρίγους ἐν τοῖς κυττάροις. Τὰ κύτταρα τοῦ ἡμιμορίου τούτου προΐενται μέρος τοῦ ἐν αὐτοῖς ὕδατος εἰς τοὺς μεσοκυτταρίους χώρους, οὓς καὶ παρεγχύνουσιν, ὁ δὲ ἱστὸς ἀποβαλὼν μέρος τῆς ἑαυτοῦ τάσεως κατ' ἀνάγκην συσπᾶται. Ἀλλ' ὁ βραχυνθεὶς καὶ ὑπὸ ὑγροῦ παρεγχυθεὶς ἱστός, δῆλον δήπου, ὅτι γίνεται καὶ αὐτὸς βαθύτερος τὴν χροιὰν καὶ πρασινίζει ζωηρότερον· ἐδείξαν δὲ καὶ αἱ ἐπ' ἐσχάτων ἔρευναι, ὅτι ὡς ἐκ τοῦ ἐρεθισμοῦ τούτου μέρος τοῦ ὕδατος ἐκδιώκεται πρὸς τὸ ἀνώτερον ἡμιμόριον τοῦ κονδύλου, ὅθεν ἐντείνεται ἔτι μᾶλλον τὸ ἐν αὐτῷ ἤδη ὂν καὶ προεπικρατοῦν σφρῖγος, ἐκ δὲ τῆς ἐντάσεως ταύτης δῆλον δήπου, ὅτι κατ' ἀνάγκην ἐπαυξάνεται ἡ δύναμις, μεθ' ἧς κινοῦνται τὰ μόρια τοῦ φύλλου. Διασείσεις φέρουσιν ἐν τοῖς φύλλοις τῆς *μιμώδους* τὰ αὐτά, ἄτινα καὶ ἡ ψαῦσις.

Ὁποία ποτὲ καὶ πόθεν ἡ ἐν τῷ εὐερεθίστῳ φύλλῳ ὑπάρχουσα τάσις, καὶ πῶς ἀπολύεται ἐπὶ τῇ ψαύσει ἢ διασείσει τοῦ φύλλου, εἶναι εἰσέτι αἰνιγματῶδες. Ὅτι τὸ φαινόμενον στηρίζεται ἐπὶ τῆς ἐρεθιστικότητος τοῦ πρωτοπλάσματος τῶν κυττάρων, ὅσα ἂν συνεργάζωνται εἰς

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

παραγωγὴν τούτου, οὐδεμία εἶναι δυνατὸν νὰ εἰσχωρήσῃ ἀμφιβολία. Πιστεύεται, ὅτι τὸ πρωτόπλασμα τοῦ εὐερεθίστου ἱστοῦ, ὅταν ὑπέχῃ ἐρεθισμούς, γίνεται ἐν τῷ ἀκαρεῖ μᾶλλον εὐδίοδον τῷ χυμῷ τῶν κυττάρων, ἡ δὲ πίεσις, ἡ ἐν τούτοις ἐπικρατοῦσα, ἰσχύει τοὐντεῦθεν νὰ ἐκδιώξῃ ἐκ τῶν κυττάρων ὡρισμένον ποσὸν τοῦ ὑγροῦ.

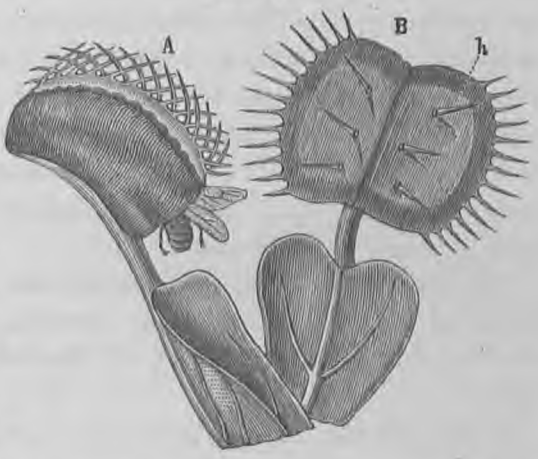
§ 92. Πασίγνωστος εἶναι ἡ ἐρεθιστικότης τῶν στημόνων τῆς *βερβερίδος* καὶ τῆς *μαχονίας* (Berberis καὶ Mahonia, εἴδη τῆς ὁμοιογ. τῶν Berberideæ). Ἂν ψαύσωμεν διὰ βελόνης ἢ ὅπως ἄλλως κατὰ τὴν βάσιν τοὺς στήμονας τῶν εἰρημένων φυτῶν, τοὺς πρὸ τῆς ψαύσεως μακρὰν ἀφεστῶτας ἀπὸ τοῦ στίγματος, καὶ ψαύσωμεν αὐτοὺς μάλιστα κατὰ τὴν ἐσωτερικήν, ὅ ἐστι τὴν πρὸς τὰ ἔνδον τοῦ ἄνθους ἐστραμμένην πλευράν, ἐν ἀκαρεῖ ἀνορθοῦνται οἱ στήμονες, αἱ δὲ τούτων ἀνθῆλαι ἐφάπτονται τῶν στιγμάτων. Ἡ κίνησις αὕτη εἶναι ὁμοίως τυπική, ὡς καὶ ἡ προηγηθεῖσα. Ἐνῷ ἐν τῷ παρεγχύματι τῶν κονδύλων τῆς Mimosa pudica διήκουσιν ὀχετοὶ μεσοκυττάριοι φέροντες ἀέρα, εἰς οὓς ἐκδιώκεται ὁ χυμὸς ἐκ τῶν συσπωμένων κυττάρων τοῦ παρεγχύματος, δὲν εὑρίσκονται τοιοῦτοι ἀεροφόροι ὀχετοὶ ἐν τῷ εὐερεθίστῳ ἱστῷ τῶν στημόνων τῆς *βερβερίδος*, τὸ δὲ ὑγρόν, τὸ ἐκρέον ἐκ τῶν ἐρεθισθέντων κυττάρων, μετατοπίζεται εἰς τὰ κύτταρα τῆς ἀντιθέτου πλευρᾶς, οἷόν τι συμβαίνει καὶ ἐν τῇ Mimosa, ἐν ᾗ μέρος τοῦ ἐν τοῖς κυττάροις ὕδατος μετοχετεύεται ἐκ τοῦ ἐρεθισθέντος ἡμιμορίου εἰς τὸ ἕτερον. Καὶ ἐν τοῖς εἰρημένοις στήμοσιν ἡ κίνησις κατορθοῦται ὡς ἐκ τῆς αἴφνης ἐπερχομένης περὶ τὸ σφρῖγος διαφορᾶς. Ἡ μὲν ἐρεθισθεῖσα πλευρὰ τοῦ στήμονος συσπᾶται, ἡ δὲ ἀντίθετος ἐκτανύεται, καὶ ἐπειδὴ ἡ πρώτη (ἡ ἐρεθισθεῖσα πλευρὰ) κεῖται ἐπὶ τῆς ἄνω ἐπιφανείας τοῦ στήμονος, ἂν φαντασθῶμεν ὁριζόντιον τοῦτον, κατ' ἀνάγκην φέρεται ἡ κίνησις πρὸς τὰ ἄνω. Καὶ ἐνταῦθα ἀγνοοῦμεν τὴν πρᾶξιν, ἥτις φέρει ἐπὶ τὴν κίνησιν, ὡς ἀγνοοῦμεν καὶ τὰ κατὰ τὴν προηγουμένην κατάστασιν τῆς τάσεως· ἀλλ' ὅμως κατ' ἀνάγκην πρέπει νὰ παραδεχθῶμεν κἀνταῦθα, ὅτι τὸ εὐερέθιστον τοῦ ὀργάνου προέρχεται ἐκ τῆς τοῦ πρωτοπλάσματος εὐερεθιστότητος.

§ 93. Περιεργότατα σχηματίζονται τὰ κατὰ τὴν ἐξ ἐρεθισμοῦ κίνησιν τῶν φύλλων *διοναίας* τῆς *μυιοπόλου* (ὅρ. Εἰκ. 124). Τὸ πλάτυσμα τῶν φύλλων εἶναι μικρόν, σχετικῶς εἰπεῖν, ὡς πρὸς τὸ μῆκος τῶν μίσχων. Φέρουσι δὲ τὰ φύλλα πλατείας πτέρυγας, καὶ κατὰ τὴν ἄντυγα ὀδόντας ὑποκεκαμμένους πρὸς τὰ ἔσω. Ἕκαστον ἡμιμόριον τῶν φύλλων φέρει ἐπὶ τῆς ὑπτίας ἐπιφανείας τρεῖς ἀκανθοειδεῖς τρίχας ὡσεί τινα ἀφῆς ὄργανα. Ὅταν ψαυσθῶσιν αἱ τρίχες αὗται, ἢ καὶ ὁ παρακείμενος ἱστός, συγκλείονται τὰ τῶν φύλλων ἡμιμόρια ἐν τῷ ἅμα, οἱ δὲ ὀδόν-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

τες τοῦ φύλλου διασταυροῦνται. Ἂν ἔντομον ἐπενέγκῃ τὸν ἐρεθισμόν, συλλαμβάνεται ὡς ἐν μυάγρᾳ. Καὶ προέρχεται μὲν καὶ ἐνθάδε ἡ κατ' ἐρεθισμὸν κίνησις ἐκ τῆς περὶ τὸ σφρῖγος διαφορᾶς· ἀλλ' ὅ,τι χαρακτηρίζει μάλιστα τὸ φύλλον τῆς διοναίας, εἶναι τοῦτο, ὅτι τὸ ἄνοιγμα τοῦ φύλλου καὶ ἡ πρὸς νέον ἐρεθισμὸν ἀπαιτουμένη τάσις κατορθοῦνται μόνον διὰ νέας αὐξήσεως, ὅ ἐστι διὰ τῆς ἐπὶ μῆκος μεγεθύνσεως τῶν ὑπτίων τοῦ φύλλου (σελ. 248).

ΕΙΚ. 124



Φύλλα διοναίας τῆς μυιοπόλου, μικρόν τι μείζονα τῶν κατὰ φύσιν. A φύλλον κεκλεισμένον, B ἀνεῳγμένον καὶ οὔπω ἐρεθισθὲν φύλλον, ἐν ᾧ φαίνονται τὰ ἓξ ψαυστήρια (tentacula) h.

Παρατηρητέον ἐνταῦθα, ὅτι ἐν τοῖς φύλλοις τῆς διοναίας ἔγκεινται καὶ ἀδένες μικροί, οἵτινες, ὅταν τὸ ἔντομον συλληφθῇ, διὰ τὸν ἀπὸ τούτου μηχανικὸν ἐρεθισμὸν ἐκκρίνουσι χυμὸν ἐπιτήδειον εἰς διάλυσιν (ἢ κατάπεψιν) τῆς σαρκὸς τοῦ ἐντόμου. Διαλυθεῖσα δὲ ἡ σὰρξ ἀναπίνεται ὑπὸ τοῦ φύλλου καὶ χρησιμεύει τούτῳ ὡς τροφὴ ἀζωτοῦχος.

Καὶ ὑπάγεται λοιπὸν ἡ *μυιοπόλος διοναία* εἰς τὴν κατηγορίαν τῶν ἐντομοφάγων φυτῶν (σελ. 199).

§ 94. Τὰ τῆς Mimosa pudica φύλλα, ὡς καὶ ἄλλα ὄργανα ἀντιδρῶντα εἰς ἐρεθισμοὺς μηχανικούς, περιίστανται εἰς κίνησιν καὶ διὰ τοῦ φωτός. Ἐν τούτῳ μὲν ἐξαπλοῦται τὸ φύλλον τῆς *μιμώδους*, ἐν τῷ σκότει δὲ καθίεται, συμπτύσσεται, καὶ ἔχει, καθ' ὅλου εἰπεῖν, τὴν στάσιν, ἣν λαμβάνει, ὅταν ἐρεθισθῇ ἐκ ψαύσεως. Καίτοι φέρει κἀνταῦθα ἡ περὶ τὸ σφρῖγος διαφορὰ εἰς *νυκτερινὴν* στάσιν, συμβαίνει ὅμως αὕτη, καθάπερ πρῶτος ἀπέδειξεν ὁ Bruecke, κατ' ἄλλον τρόπον, οὐχὶ δὲ ὡς ὅταν τὸ φύλλον ψαυσθῇ. Ἐν τῷ φωτὶ δηλαδὴ καταπίπτει τὸ σφρῖγος τῶν κυττάρων, ἐν δὲ τῷ σκότει ἀνυψοῦται. Ἂν ἡ *αἰδήμων μιμώδης* ἐντεθῇ ἐν σκότει, ἐντείνεται τὸ σφρῖγος ἐν τῷ ἀνωτέρῳ ἡμιμορίῳ τοῦ ἄρθρου (τοῦ κοινοῦ μίσχου τοῦ φύλλου), οὕτω δὲ τὸ φύλλον καθίεται· καί, ἐπειδὴ ἀνάλογοι μεταβολαὶ περὶ τὸ σφρῖγος ἐπιφαίνονται καὶ ἐν τοῖς ἀρθρικοῖς ὄχθοις τῶν φυλλαρίων, συμπτύσσεται τὸ φύλλον. Ἀλλ' ἐν τῷ φωτὶ χαλᾶται τὸ σφρῖγος ἐν ᾧ τόπῳ μάλιστα προσπίπτει τὸ φῶς,

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

καὶ ἄρα ἐν τῷ ἄνω ἡμιμορίῳ τοῦ ἄρθρου, τὸ δὲ φύλλον ἐπανακάμπτει ἐπὶ τὴν νόμιμον στάσιν, τοῦτ' ἔστι λαμβάνει τὴν *ἡμερινὴν θέσιν*.

Καθ' ὅλου δ'εἰπεῖν, φύλλον *μιμώδους* ἠρεθισμένον διαφέρει τοῦ ἁπλῶς εὑρισκομένου ἐν *θέσει* νυκτερινῇ κατὰ τοῦτο, καθ' ὅτι τὸ μὲν πρῶτον κρέμαται χαλαρόν, τὸ δεύτερον δὲ εἶναι δύσκαμπτον.

Καὶ τῶν *ῥοβινιῶν* τὰ φύλλα παρουσιάζουσιν, ὡς γνωστόν, τὰ φαινόμενα τῆς νυκτερινῆς καὶ τῆς ἡμερινῆς θέσεως. Τὴν μὲν νύκτα στρέφονται πρὸς τὰ κάτω, τὰ δὲ φυλλάρια καθίενται ἐγγίζοντα ἀλλήλοις διὰ τῶν πρανῶν, ὅταν δὲ ἀναβῇ ὁ ἥλιος πρὸς τὸν οὐρανόν, ἀνορθοῦνται τὰ φύλλα, τὰ δὲ φυλλάρια, στραφέντα κατὰ τὴν φορὰν τῶν ἡλιακῶν ἀκτίνων, ψαύουσιν ἄλληλα διὰ τῆς ὑπτίας ἐπιφανείας. Καὶ ταύτην τὴν κίνησιν θεωρητέον ὡς φαινόμενον ἐρεθισμοῦ, προερχόμενον ἐκ τῆς περὶ τὸ σφιγγος διαφορᾶς. Τὸ φύλλον τῶν ῥοβινιῶν ἀντιδρᾷ μὲν καὶ ὅταν ἐρεθισθῇ μηχανικῶς, ἀλλ' ἀπαιτοῦνται ἰσχυραὶ διασείσεις, ὅπως κατορθωθῇ ἡ κίνησις κατ' ἐρεθισμόν

Ἀλλ' ὑπάρχουσιν ὅμως καὶ ὄργανα φυτῶν ὑπὸ μὲν τοῦ φωτὸς ἐρεθιζόμενα, πρὸς δὲ τοὺς μηχανικοὺς ἐρεθισμοὺς μηδαμῶς ἀντιδρῶντα, οἷον τὰ φύλλα τοῦ *φασηόλου*, τὰ τῆς Marsilia, Maranta καὶ ἄλλων πολλῶν.

Αἱ περὶ τὴν θέσιν τῶν φυτικῶν ὀργάνων παραλλάξεις, ὅσας φέρουσιν αἱ ἐπαλλαγαὶ τοῦ φωτός, ὠνομάσθησαν κατ' εἰσήγησιν τοῦ Δαρβίνου ἐπ' ἐσχάτων *κινήσεις νυκτίτροποι*.

§ 95. Παραμένουσι δὲ τὰ φυτικὰ ὄργανα εὐδιέγερτα μόνον, ἐν ὅσῳ πληροῦνται πάντες οἱ οὐσιώδεις τῆς βλαστήσεως ὅροι, ἐν ὅσῳ δηλαδὴ πάρεστιν ὕδωρ καὶ ὀξυγόνον καὶ ἡ πρέπουσα θερμότης. Ἅμα ὡς ἐλλείψῃ εἷς τῶν ὅρων τούτων, τὸ κατ' ἀρχὰς ἐπέρχεται *ἀκαμψία* ἢ *πῆξις*, ἐξ ἧς εἶναι δυνατὸν νὰ ἐξεγερθῶσι τὰ φυτά, ἂν μὴ ἐπηνέχθη ἤδη ὁ θάνατος ἐκ τῆς κατὰ κράτος διαστροφῆς τῶν τῆς βλαστήσεως ὅρων. Τὰ τῆς *μιμώδους* φύλλα μόνον μεταξὺ 15 καὶ 40° Ἑ διατελοῦσιν εὐδιέγερτα· ὑπὸ μὲν τὸν 15° Ἑ. ἐπέρχεται *ἀκαμψία ἐκ ψύχους*, ὑπὲρ δὲ τὸν 40° Ἑ. ἀκαμψία ἐκ *θάλπους*. Λόγος γίνεται καὶ *περὶ ἀκαμψίας κατὰ ξηρότητα*, ἐπερχομένης δι' ἔλλειψιν ὕδατος, ὡς καὶ περὶ *ἀκαμψίας διὰ σκοτασμόν*, ἐπιφαινομένης, ὅταν φυτὰ εὐδιέγερτα (=εὐερέθιστα) ὑπὸ τοῦ φωτός, ἀφεθῶσιν ἐπὶ μακρὸν ἐν τῷ σκότει.

Ἡ ἐξωτερικὴ ὄψις ὀργάνου περιπεσόντος εἰς ἀκαμψίαν ἔχει ἄλλως ἄλλοτε· μάλιστα δὲ καὶ ἄλλως ἄλλοτε σχηματίζεται ἡ ὄψις τοῦ αὐτοῦ φυτοῦ κατὰ τὰ διάφορα εἴδη τῆς ἀκαμψίας. Τὰ φύλλα τῆς μιμώδους, φέρ' εἰπεῖν, μένουσιν ἀνεωγμένα μὲν ἐν τῇ ἀκαμψίᾳ τῇ ἀπὸ ψύχους καὶ ξηρότητος καὶ σκοτασμοῦ, κεκλεισμένα δὲ ἐν τῇ ἀκαμψίᾳ τῇ ἀπὸ τοῦ

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

θάλπους. Πρόσθες, ὅτι τὰ φυλλάρια τῆς μιμώδους ἐκ τοῦ ψύχους οὐ μόνον καθίενται, ἀλλὰ καὶ ἅμα ψαυόμενα ἀποπίπτουσιν.

Ἡ τῆς ἡμέρας καὶ νυκτὸς ἐπαλλαγὴ φέρει κατ' ἀνάγκην ἐπὶ τῶν φυτῶν, ὅσα ἀντιδρῶσι πρὸς τὸ φῶς, περιοδικήν τινα ἐπακολουθίαν θέσεως ἡμερινῆς καὶ νυκτερινῆς τῶν εὐερεθίστων ὀργάνων. Τοιαῦται ἐξ ἐρεθισμοῦ κινήσεις καλοῦνται *περιοδικαί*.

§ 96. *Κινήσεις αὐτόνομοι.* Ἀλλ' ὑπάρχουσιν ὅμως καὶ παροδικαὶ κινήσεις ὀργάνων φυτικῶν, ἀνεξάρτητοι ἀπὸ παντὸς ἐρεθισμοῦ ἔξωθεν, οὐδαμῶς δυνάμεναι νὰ ἐξηγηθῶσιν ὡς κινήσεις κατ' αὔξησιν, ἀλλὰ στηριζόμεναι ἐπὶ ῥυθμικῶν μεταβολῶν περὶ τὸ σφρῖγος εὐκινήτων μορίων. Κινήσεις τοιαῦται, εἰς ἀντιδιαζολὴν ἀπὸ τῶν περιοδικῶν καὶ ἐξ ἐρεθισμοῦ, καλοῦνται *κινήσεις αὐτόνομοι καὶ περιοδικαί*.— Τὸ περιεργότατον φαινόμενον τοιαύτης κινήσεως αὐτονόμου καὶ περιοδικῆς παρουσιάζει ἡμῖν τὸ φύλλον τοῦ Hedysarum (Desmodium) gyrans, *ἡδυσάρου τοῦ γυρίζοντος*. Ἑκάτερον τῶν πλαγίων φυλλαρίων ἐν θερμ. 22 - 35° Ἑ. ἐντὸς 2 - 5' τῆς ὥρας ἐκτελεῖ μίαν κυκλικὴν κίνησιν, διατρέχουσαν ἐν τῷ φωτὶ καὶ ἐν τῷ σκότει τὸν αὐτὸν καὶ ἀδιάκοπον δρόμον (Εἰκ. 125). Κατὰ νεωτέρας παρατηρήσεις καὶ τὸ μέγα καὶ ἐπάκριον φυλλάριον παντὸς πτεροῦ τοῦ φυτοῦ τούτου ἐκτελεῖ ἀσθενῆ τινα κίνησιν ὡς τὴν ἐκκρεμοῦς. Ἀλλὰ τὸ πλάτος τῆς κινήσεως ταύτης εἶναι μόνον ὡς 6—20°. Πᾶσα λίκνησις ἀπαιτεῖ χρόνον 10—180 δευτ. λεπτ.

Εἰκ. 125.



Φύλλον πτεροσχιδὲς τοῦ Hedysarum gyrans. f φυλλάρια περιδονούμενα, n παράφυλλα (κατὰ Duchartre).

Πολλὰ καὶ ἄλλα ὄργανα φυλλώδη (φέρ' εἰπεῖν τὰ τῆς Mimosa pudica, τῆς Acacia lophantha, Phaseolus vulgaris, Oxalis accetosella κ.τ.λ.) παρουσιάζουσι τὸ αὐτὸ φαινόμενον, καὶ περ ἀσθενέστερον. Βραδεῖα, ἀλλὰ μακροσκελὴς εἶναι ἡ αὐτόνομος κίνησις τῶν φύλλων τοῦ τῶν *λειμώνων τριφύλλου*, Trifolium pratense Ἐν μὲν τῷ φωτὶ κατασκιάζεται ἡ κίνησις αὕτη ὑπ' ἄλλων κινήσεων ἐξ ἐρεθισμοῦ· ἀλλ' ἂν τὸ φυτὸν μετενεχθῇ εἰς τὸ σκότος, βλέπομεν, ὅτι ἕκαστον φύλλον ἐντὸς 2 - 4 ὡρῶν διαγράφει τόξον 100 βαθμῶν κατὰ μέσον ὅρον.

§ 97. Ἅπασαι αἱ κινήσεις, αἵ τε ἐξ ἐρεθισμοῦ καὶ αἱ αὐτόματοι ἢ αὐτόνομοι, συμβαίνουσιν ἄνευ τῆς συνεργείας τῶν κατὰ τὴν αὔξησιν πράξεων· ὅθεν καὶ διαστέλλονται σαφέστατα ἀπὸ τῶν κινήσεων τῶν ἐν

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

καιρῷ τῆς αὐξήσεως καὶ διὰ ταύτην. Παρίστανται δὲ τότε μάλιστα ἐναργέσταται, ὅταν τὸ ὄργανον μηκέτι αὐξάνηται, οὐδὲ καταφωρᾶται ἴχνος τοιαύτης κινήσεως κατὰ τὴν ἀκμὴν τῆς αὐξήσεως τῶν ὀργάνων. Διὸ καὶ τὰς τῆς προκειμένης μορφῆς κινήσεις, ἀντιδιαστέλλοντες πρὸς τὰς ἀπὸ τῆς αὐξήσεως, καλοῦμεν *παραλλακτικὰς κινήσεις*.

Ὁ ἀθροισμὸς τῆς τάσεως (τὸ ἀποταμίευμα τῆς ἐργασίας), ὁ ἀπολυόμενος ὑπὸ τοῦ ἐρεθισμοῦ, συμβαίνει συνήθως ἀνεξάρτητος ἀπὸ τῆς αὐξήσεως· ἀλλ' ἔστιν ὅτε, ὡς φέρ' εἰπεῖν ἐν *διοναίᾳ τῇ μυιοπόλῳ*, ἀπαιτεῖται πρὸς παράστασιν τοῦ εὐδιεγέρτου (= πρὸς κατασκευὴν τῆς τάσεως) νὰ συμβαίνῃ ἐν τῷ φυτῷ καὶ ποσή τις αὔξησις, ἔστω καὶ ἀσθενής.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ.

α΄) Εἰς τὴν Εἰσαγωγήν.

Ἀπεπειράθημεν ἐν τῇ εἰσαγωγῇ νὰ χαρακτηρίσωμεν διὰ βραχέων τὰς θεμελιώδεις τῆς φυτολογίας διδασκαλίας, καὶ νὰ ὑποδείξωμεν τὰς ἀμοιβαίας σχέσεις αὐτῶν. Ἀλλ' ὅσον σπουδαῖαι καὶ ἂν μοι ἐφάνησαν αἱ βραχεῖαι ἐκεῖναι διασαφήσεις, αἱ σκοποῦσαι νὰ καθοδηγήσωσι τὸν πρωτόπειρον ἀμωσγέπως εἰς τὰ κεφαλαιώδη προβλήματα τῆς φυτολογίας, τόσον ματαίαν ἐθεώρησα τὴν προσπάθειαν εἰς τὸ κατασκευάσαι ὁρισμοὺς ἀκριβεῖς τῶν εἰρημένων διδασκαλιῶν. Ὁρισμοὶ τοιοῦτοι, καὶ εἴ ποτε κατωρθοῦντο, ἤθελον ἀποδειχθῇ ὁμοίως ἄγονοι, ὅπως πᾶσα τέως ἐπιχειρηθεῖσα διαίρεσις τῆς ἐπιστήμης κατὰ σύστημα· διότι καὶ τότε πάλιν ἡ ζῶσα ἀνάπτυξις τῶν κλάδων τῆς ἐπιστήμης καὶ συνεξαρτησία τούτων ἤθελε μείνει γνόφῳ ἐπικεκαλυμμένη. Διὰ ταῦτα σκοπιμώτερον ὑπέλαβον τὸ νὰ χωρήσω ἐφ' ἧς ὁδοῦ ἐχώρησα ἐν τῇ εἰσαγωγῇ, ἢ νὰ παρακολουθήσω τὴν κοινῇ φερομένην ἀρχήν, τοῦτ' ἔστιν νὰ εἰσαγάγω τὸν πρωτόπειρον ἀποτόμως εἰς τὰ πράγματα, καὶ παραδείγματος χάριν ἐν τῷ κεφαλαίῳ περὶ «ἀνατομίας» ἀμέσως νὰ παραστήσω αὐτῷ σειρὰν ἀνατομικῶν γεγονότων, χωρὶς νὰ καθορίσω αὖτῷ εἴτε ἐν ἀρχῇ εἴτε ὕστερον τὸν κύριον σκοπὸν τῆς προκειμένης διδασκαλίας. Οὕτω ποιήσας, ἤθελον καταλίπει τὸν πρωτόπειρον νὰ σχηματίσῃ αὐτὸς ἰδέαν τινὰ περὶ τοῦ κυρίου σκοποῦ τῶν διδασκαλιῶν, καὶ δῆλον δήπου ὅτι ἤθελεν αὐτὸς τότε ὑποπέσει εἰς ἀπάτας παντοειδεῖς.

Ἠγωνίσθην μὲν πάντως νὰ διαγράψω ὅσον οἷόν τε κατ' ἀντικείμενον τὰς διαφόρους τῆς βοτανικῆς διδασκαλίας· ἀλλὰ φοβοῦμαι, μήτοι, πολλῆς οὔσης τῆς ἀπορίας εἰσέτι ἐν πολλοῖς τῶν θεμελιωδῶν θεωρημάτων τῆς ἐπιστήμης, ἡ ὑπ' ἐμοῦ σχεδιαγραφηθεῖσα παράστασις εὑρεθῇ πολλαχόθεν ὡς μηδαμῶς ἐπιτυχὴς κατὰ πάντα. Ἰδία δὲ ὁ χαρακτηρισμὸς τῆς συστηματικῆς μορφολογίας καὶ βιολογίας ἐνδέχεται νὰ ὑποστῇ ἀντιρρήσεις παρά τινων φυσιοδιφῶν.

Καὶ ὡς πρὸς μὲν τὴν πρώτην πιστεύω, ὅτι δὲν θέλει γείνει παραδεκτὸν ὑπὸ πολλῶν, ὅτι τὰ λεγόμενα θεμελιώδη ἄρθρα παριστῶσι κατηγορίας τεχνητάς. Ἀλλ' ἐγὼ ἡν θεωρίαν ταύτην ὑπολαμβάνω ὀρθήν· ἐὰν δὲ μάλιστα ἀναλογισθῶμεν τὸ ἀβέβαιον περὶ τὸν ὁρισμὸν τῶν θεμελιωδῶν τούτων ἄρθρων, οἷος ἐδιδάχθη παρὰ συγγραφέων διαπρεπῶν ἐπ' ἐσχάτων — ὁ Warming οὐδεμίαν παραδέχεται διαφορὰν μεταξὺ φύλλου καὶ κορμοῦ, ὑπάγων ἀμφότερα ταῦτα ὑπὸ τὸν ὅρον ἐπιβλάστημα, ὁ δὲ Drude παραδέχεται ὡς θεμελιώδη ἄρθρα μόνον τὸ καύλωμα, τὸ ριζίκωμα καὶ τὸ φύλλωμα, ἵνα παραλείψωμεν ἄλλας

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ἄλλων νεωτέρας θεωρίας—διατιθέμεθα νὰ ἀποδώσωμεν εἰς πάσας τὰς κατηγορίας ταύτας μόνην τὴν ἀξίαν τεχνητῶν ἀφαιρέσεων ("Ορα καὶ τὰ ἐν τῇ εἰσαγωγῇ τοῦ Β' Τόμου).

Ὡς πρὸς τὴν ἔννοιαν τῆς βιολογίας σφόδρα διίστανται αἱ θεωρίαι. Οἱ μὲν ἀρχαιότεροι τῶν φυτολόγων παρεδέχοντο ὡς ταυτοσημάντους ὅρους τὴν βιολογίαν καὶ φυσιολογίαν (ὁ Aghard π. χ. Βιολογία τῶν φυτῶν), ἔνιοι δὲ τῶν φυσιοδιφῶν παρέμειναν ἐν ταύτῃ τῇ ἐννοίᾳ, οἱ δὲ διὰ τῆς βιολογίας ἐννοοῦσι τὴν διδασαλί ν περὶ τῶν συσκευῶν τοῦ ὀργανισμοῦ, ὧν σκοπὸς ἡ ἐκτέλεσις ζωτικῶν λειτουργιῶν ὡρισμένων· οἱ δὲ τὰς σχέσεις τῶν ὀργανισμῶν πρός τε ἀλλήλους καὶ πρὸς τὸν ἔξωθεν κόσμον, καὶ ἄλλοι τελευταῖον ἐκδέχονται τὸν ὅρον εἰς φανέρωσιν τῆς ὑπὸ τοῦ Δαρβίνου ἀναζωπυρηθείσης διευθύνσεως τῶν ἐρευνῶν, καὶ ἄρα ὡς τὴν διδασκαλίαν περὶ τῆς προσαρμόσεως, τῆς κληρονομικότητος, τῆς γενετικῆς συναφείας τῶν φυτικῶν καὶ ζωικῶν μορφῶν κτλ. Ἡ ἐκδοχὴ αὕτη, ἀκριβῶς εἰπεῖν, συνάδει πρὸς τὴν παρ' ἐμοῦ διδαχθεῖσαν, καὶ συνάδει περὶ τὰ καίρια. Πιστεύω δηλαδή, ὅτι ὁ ὅρος «βιολογία» εἶναι ἁρμοδιώτατος εἰς τὸ σημαίνειν τὸ σύνολον ἁπασῶν τῶν «ζωικῶν» πράξεων τοῦ ὀργανισμοῦ, ὅσας οὔπω δυνατὸν ὑπαγαγεῖν ὑπὸ πράξεις μηχανικάς. Ἐπειδὴ δὲ ἡ φυσιολογία ἀσχολεῖται ἤδη περὶ τὴν ἔρευναν τῶν τελευταίων τούτων πράξεων, καθορίζεται σαφῶς ἡ διαφορὰ μεταξὺ φυσιολογίας καὶ βιολογίας, ὡς ἐξετέθη ἐν τῷ βιβλίῳ, τοιοῦτος δὲ καθορισμὸς πρός τε τὴν διδασκαλίαν σκόπιμος εἶναι καὶ τὰς ἐπαναλήψεις ἀποκλείει. (Ὅρ. καὶ τόμον Β' σελ. 306 καὶ ἑφεξῆς).

ϛ') Εἰς τὴν Ἀνατομίαν.

Εἰς § 1-3. Ὁ ὅρος κύτταρον διωρίσθη ἐν τῷ κειμένῳ κατὰ τὸ ὑπόδειγμα τοῦ H. v. Mohl, ᾧ ἠκολούθησαν καὶ οἱ πλεῖστοι τῶν νεωτέρων ἀνατόμων. Ἐν ὅσῳ στοιχειῶδές τι ὄργανον διατηρεῖ τὴν ἑαυτοῦ ἀτομικότητα, θεωρητέον κατὰ τὴν ἔννοιαν ταύτην ὡς κύτταρον· ὡς παράγωγα δὲ κυττάρων θεωρητέα τὰ προϊόντα ἐκ συντήξεως κυττάρων (ἀγγεῖα, ἡθμοειδεῖς σωλῆνας κτλ.). Ἐμμένοντες ἐν τοιούτῳ τῆς ἐννοίας ὁρισμῷ, παριστῶμεν ἁπλούστατα καὶ σαφέστατα τὸ μοναδικὸν περὶ τὴν ἐσωτερικὴν κατασκευὴν τῶν φυτῶν. Τῆς παραστάσεως ταύτης ἀποκλίνει ὁ de Bary (Ἀνατομία), διότι παραδέχεται ὡς κύτταρα ἐκεῖνα τὰ στοιχειώδη ὄργανα, ὅσα φέρουσιν ἔτι πρωτόπλασμα· πάντα δὲ τὰ λοιπὰ θεωρεῖ ὡς παράγωγα κυττάρων, οἷς καὶ συγκαταλέγει ταῦτα, οἷον σωλῆνας (π.χ. γνήσια τοῦ ξύλου ἀγγεῖα), ἴνας (π. χ. στοιχεῖα βιβλοειδῆ) καὶ θυλάκους (π.χ. ῥητινοφόρα ἀγγεῖα). Τοιαύτη διάταξις ἔχει τὸ κακόν, ὅτι πολλάκις δὲν δύνανται νὰ κατατεθῶτι σαφῆ καὶ διακεκριμένα τὰ ὅρια μεταξὺ κυττάρου καὶ τῶν παραγώγων αὐτοῦ, καὶ ὅτι ἀντιφάσκει εἴς τε τὴν συνήθειαν τῆς γλωσσης καὶ εἰς τὴν ἔννοιαν, ἥτις ἀνέκαθεν ἀπεδόθη τῷ ὅρῳ «κύτταρον» ἐν τῇ τῶν φυτῶν ἀνατομίᾳ (πρθ. καὶ τὴν ἑπομένην σημείωσιν). Ἂν θέλωμεν αὐστηρῶς νὰ ἐφαρμόσωμεν τὴν ὀνοματολογίαν τοῦ de Bary, τότε τὸ ἄνιστον σῶμα τοῦ πρωτοπλάσματος (τὸ πρωταρχικὸν κύτταρον) καί, καθ' ὅλου εἰπεῖν, πάντα τὰ στοιχειώδη ὄργανα, ἃ ὁ Swammerdam ἤδη κατὰ τὸν 17ον αἰῶνα εἰς ἀντιδιαστολὴν ἀπὸ τῶν κυττάρων (ἐν στενοτέρᾳ ἐννοίᾳ) ἀπεκάλεσε τοσοῦτον γραφικῶς «βόλους», ἤθελεν εἶναι κύτταρον, τἀνάπαλιν δὲ στοιχεῖον παρεγχυματικόν,

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

πάντη ἑστερημένον πρωτοπλάσματος, δὲν ἔπρεπε νὰ θεωρηθῇ ὡς κύτταρον, καὶ τοι τὸ τελευταῖον τοῦτο μορφολογικὸν στοιχεῖον, ὡς πάντοθεν περικεκλεισμένον ὑπὸ παρειᾶς στερεᾶς, τοσοῦτον ἐπιτυχῶς ἐχαρακτηρίσθη ἀνέκαθεν ὡς κύτταρον.

Εἰς § 4. Διώρισεν ἐπ' ἐσχάτων ὁ Sachs τὰ φυτὰ (ὅρα τὰ τούτου «Μαθήματα περὶ τῆς τῶν φυτῶν φυσιολογίας, σελ. 128) κατὰ τὴν ἐσωτερικὴν αὐτῶν κατασκευὴν εἰς φυτὰ κυτταρώδη καὶ μὴ κυτταρώδη. Τὰ μὲν πρῶτα ταυτίζονται μετὰ τῶν συνήθων φυτῶν, τῶν συνεστηκότων ἐξ ἱστῶν, τοῖς δευτέροις δὲ συγκαταλέγονται τὰ φυτικὰ ἐκεῖνα σώματα, ὅσα περικλείονται ὑπὸ χιτῶνος κυτταρικοῦ, παρ' οἷς δηλαδὴ τὸ σχετικῶς εἰπεῖν μέγα πρωτοπλασματοειδὲς σῶμα δὲν συγκροτεῖται ἐκ κυττάρων περιβεβλημμένων παρειὰς ἢ χιτῶνας, οἷον, φέρ' εἰπεῖν, αἱ καυλέρπαι, αἱ τέως θεωρούμεναι ὡς πλάσματα μονοκύτταρα. Ἐπειδὴ ὁ Sachs τὸν ὅρον «κύτταρον» δὲν ὑπολαμβάνει ὡς ταὐτοσήμαντον «ὀργάνῳ στοιχειώδει», ἀλλ' ὡς σημαίνοντα ἁπλῶς ὄργανον στοιχειῶδες περιενδεδυμένον ὑπὸ χιτῶνος, τοιαύτη τῆς λέξεως ἐκδοχὴ δὲν συγκρούεται πρὸς τὸν ἐν τῷ βιβλίῳ ἐκτεθέντα νόμον περὶ τοῦ μοναδικοῦ τῆς ἐσωτερικῆς κατασκευῆς τῶν φυτῶν. Πρθ. καὶ τὴν σημείωσιν εἰς § 6.

Ὁ ζυμωματικὸς μύκης οὐδένα πυρῆνα δεικνύει ὑπὸ τὸ μικροσκόπιον. Κατὰ Schmitz (Sitzber. d. niederrhein. Gesellsch. 1879 καὶ ἐφεξῆς), ὅταν τὸ ζυμωματικὸν κύτταρον ἐντεθῇ πρὸς κατεργασίαν ἐν αἱματοξυλίνῃ, φαίνεται παρὰ τὸ κενοτόπιον εἷς πυρήν· αὐτὸ τοῦτο βεβαιοῖ καὶ ὁ Strassburger (Bot. practicum, 1884), ὁ ἀνακαλύψας τὸν πυρῆνα, ἀφοῦ τὸν ζυμωματικὸν μύκητα ἀπεσκλήρυνε διὰ πικρικοῦ ὀξέος καὶ ἐχρωμάτισεν ἔπειτα δι' ἀμμωνιούχου αἱματεΐνης. Κατὰ de Bary (Vergleichende Morphologie und Biologie der Pilze etc., Leipzig 1884) συμπεραίνεταί πως ἡ τοῦ πυρῆνος ὕπαρξις ἐν τῷ ζυμωματικῷ μύκητι ἐκ τῆς ἐν αὐτῷ παρουσίας τῆς πυρηνίνης· ἀλλὰ συμπέρασμα τοιοῦτον δὲν εἶναι ἀσφαλές, διότι πυρηνίνη ἀποχωρίζεται καὶ ἐκ σωμάτων, ἐν οἷς βεβαίως δὲν προέρχεται ἐξ ἐγκειμένων πυρήνων. Κατὰ τὰς ἀκριβεστάτας παρατηρήσεις, τὰς γενομένας ἐν τῷ φυσιολογικῷ καθιδρύματι τῷ περὶ φυτῶν, τῷ βιενναίῳ, εὑρίσκεται ἡ πυρηνίνη, ἡ ἐν τοῖς ζυμωματικοῖς μύκησι, διάχυτος ἐν τῷ καθολικῷ πρωτοπλάσματι, ἂν δὲ σκληρυνθέντα βαφῶσι τὰ κύτταρα τοῦ σακχαρομύκητος τοῦ ζύθου, οὐδὲν καταφαίνεται τὸ δυνάμενον νὰ ἐξηγηθῇ μετὰ βεβαιότητος ὡς κυττάρων πυρήν.

Εἰς § 6. Καθ' ἃ ὑπελάμβανον οἱ ἀρχαιότεροι, αἱ καυλέρπαι, καὶ, ἁπλῶς εἰπεῖν, τὰ σιφωνοειδῆ, καίτοι τοσοῦτον μεγάλαι καὶ ἰδιόρρυθμοι, εἶναι ὀργανισμοὶ μονοκύτταροι. Ἀλλ' ὁ Sachs θεωρεῖ ταύτας ὡς φυτὰ ἀκύτταρα (πρθ. Σημ. εἰς § 4). Πρὸς ἐκείνους, ὅσοι παραδέχονται κύτταρα πολυπύρηνα, ἡ ἀρχαιοτέρα θεωρία μένει ἀκλόνητος· ἀλλὰ καὶ οἱ ἐν τῷ πολυκυττάρῳ τοῦ τῶν καυλερπῶν πρωτοπλάσματος διορῶντες τὴν παράστασιν ἀτελοῦς τῶν κυττάρων σχηματισμοῦ, δύνανται νὰ θεωρήσωσι τὰς ἄλγας ταύτας ὡς μονοκυττάρους, καθ' ἣν ἔννοιαν, φέρ' εἰπεῖν, θεωροῦσι τὸν ἐμβρυακὸν ὑάλακον, ἐν ᾧ ἐπῆλθε μὲν ἡ τῶν πυρήνων διαίρεσις, ἀλλ' ὅτις εἰσέτι παριστᾷ σῶμά τι πρωτοπλασματῶδες καὶ συνεχές.

Εἰς § 7. Περὶ τῆς τοῦ πρωτοπλάσματος κατασκευῆς ὅρα Naegeli, Pflanzen physiologische Untersuchungen. Zürich. 1855.—Brücke, Die Elementarorganismen, Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissen-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

sch., Bd. 44, Wien 1861. — Hofmeister, Die Lehre von der Pflanzenzelle, Leipzig 1867. — Hanstein, Das Protoplasma als Träger der pflanzlichen und thierischen Lebensverrichtungen, Heidelberg 1880 — Schmitz, Sitzungsber. d. niederrhein. Gesellschs. für Natur-und Heilkunde 1880.

Εἰς § 9. Περὶ τῆς χημικῆς τοῦ πρωτοπλάσματος ποιότητος ὅρα Reinke, Studien über das Protoplasma, Berlin 1881.

Εἰς § 11. Περὶ τῆς κατασκευῆς τοῦ τῶν κυττάρων πυρῆνος ὅρα Hanstein ἐν χωρίῳ μνημονευθέντι, Schmitz ἐν χ.μ. καὶ Strasburger, Archiv für mikr. Anatomie. Bd. XXI (1883). Κατὰ τὸν τελευταῖον συγγραφέα πρὸ τοῦ διαιρεθῆναι σύγκειται ὁ πυρὴν ἐκ χυμοῦ πυρηνικοῦ περικεκαλυμμένου ὑπὸ χιτῶνος, ὅστις περιέχει ἕν καὶ μόνον νῆμα, τῆδε κἀκεῖσε συνεστραμμένον καὶ εἰς τολύπην συνηνωμένον.

Εἰς § 12. Ἡ ἄμεσος συνάφεια τοῦ πρωτοπλάσματος γειτνιαζόντων κυττάρων ἀνεκαλύφθη ὑπὸ τοῦ Tangl (Pringsheim's Jahrb. f. wissensch. Bot, Bd. XII) — Ὁ Strassburger («Ueber Bau und Wachsthum der vegetab. Zellhäute», Jena 1882) παραδέχεται καθολικὴν τὴν ὕπαρξιν τῆς σχέσεως ταύτης περὶ τὴν κατασκευήν. Ὁμοίως δὲ καὶ ὁ Bussow (Sitzber. d. Dorpater Naturforscher Gesellsch., Sept. 1883). Ἡ μεταβίβασις ἐρεθισμῶν κινητικῶν, τὰ κατὰ τὴν γονιμοποίησιν τῶν φανερογάμων κτλ. ἐξηγοῦνται ἁπλούστερον, ἢ ὡς μέχρι τοῦδε ἐγίνετο, ἂν παραδεχθῶμεν ἄμεσον τὴν συγκοινωνίαν τοῦ πρωτοπλάσματος παρακειμένων κυττάρων.

Εἰς § 12. Ἁλωνοφόρα στίγματα. Αἱ ἐπ' ἐσχάτων ἔρευναι περὶ τῆς ἀναπτύξεως τῶν ἁλωνοφόρων στιγμάτων ἤγαγον πρὸς θεωρίας ἀποκλινούσας μὲν ἀπὸ τῶν ἐν τῷ κειμένῳ ἐκτεθειμένων, ἀλλὰ καὶ μηδαμῶς πρὸς ἀλλήλας συμφώνους, (Ὅρα τὰ περὶ τούτων παρὰ Sanio, in Pringsheim's Jahrb f. wissensch. Bot, Bd. IX; Mikosch in den Sitzber. d. kais. Akad. d. Wissensch., Bd. 84 (1881), und Russow, botan. Centralbl. Bd. 13 (1883). — Κύτταρα ἀνόφθαλμα. Τὴν ἐν τῷ κειμένῳ δημοσιευομένην παρατήρησιν κυττάρων τελέως πεπαχυσμένων (= ἄνευ ὀφθαλμοῦ) ἐποίησα κατὰ τὸ ἔτος 1870 (ὅρ. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch. zu Vien, Bd. 62). Παρώφθησαν δὲ αἱ παρατηρήσεις μου, ἴσως διότι ὁ τίτλος τῆς πραγματείας (Beiträge zur Kenntniss der indischen Faserpflanzen etc) δὲν ὑπεδείκνυε τοιαῦτα ἱστολογικὰ γεγονότα. Ἐν τῷ μνησθέντι χωρίῳ σημειοῦνται καὶ ἄλλα βιβλικὰ κύτταρα, φέροντα τὰς παρειὰς τέλεον πεπαχυσμένας.

Εἰς § 13. Στιβάδες καὶ γραμμισμὸς ἐν τῇ παρειᾷ τῶν κυττάρων. Κατὰ τὰ τέως παραδεδεγμένα καὶ ἐν τῷ κειμένῳ φερόμενα, κατορθοῦται ἤτε τῶν στιβάδων παράστασις καὶ ὁ γραμμισμὸς τῶν ὑμένων ἐν τοῖς κυττάροις διὰ πετάλων ἢ πλακῶν ἐναλλὰξ πληθόντων καὶ σπανιζόντων ὕδατος. Ἀλλ' ἀπεδείχθη, ὅτι καὶ μεμβράναι πάντη ἐξηραμμέναι παριστῶσι στιβάδας, καὶ ὅτι καὶ ἀφοῦ προσαχθῶσιν οὐσίαι, μήτε ὕδωρ ἀφαιροῦσαι ἀπὸ τῶν παρειῶν τῶν κυττάρων, μήτε δὲ καὶ ἄλλο ὕδωρ αὐταὶ προστιθεῖσαι, δύναται νὰ παρασταθῇ στιβάδων ἐμφάνεια. Χρωμικὸν ὀξύ, φέρ'εἰπεῖν, τὸ κραταιὰν ἐπιφέρον ὀξείδωσιν, προκαλεῖ ἐν πολλοῖς τῶν κυττάρων, ἅτινα οὔτε ἐξ οὐσιῶν ἀφαιρουσῶν τὸ ὕδωρ, οὔτε ἐξ ἄλλων προσκομιζουσῶν τοῦτο (ὕδατος, οἰνοπνεύματος κτλ.) φέρονται εἰς παράστασιν στιβάδων — τὸ χρωμικὸν λέγομεν ὀξὺ προκαλεῖ τὴν ἐμφάνειαν πλακῶν

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ἢ πετάλων ἐν τῇ παρειᾷ τῶν κυττάρων. Καταφεύγουσι δὲ οἱ Ἀνατόμοι ἐνθάδε εἰς τὴν ὑπόθεσιν, ὅτι πρόκειταί τις ἰδιόρρυθμος κατασκευή, ἣν καὶ ἀπεκάλεσαν φλοιογονίαν. Ἀλλὰ ποῦ κεῖται τὸ ὅριον μεταξὺ φλοιογονίας καὶ στιβάδων; Ἁπλούστερον πάντως εἶναι τὸ στραφῆναι ἀμέσως πρὸς τὰ γεγονότα καὶ τούτων ἔχεσθαι καὶ ὁμιλεῖν ἁπλῶς περὶ ἀνομοίου θλαστικότητος τῶν ἀκτίνων ἐν ταῖς διαφόροις στιβάσι τῆς παρειᾶς. Ὅτι ἐν ταῖς τῶν κυττάρων παρειαῖς πολλάκις ἐναλλάσσονται στιβάδες πλήθουσαι καὶ σπανίζουσαι ὕδατος, οὐδεὶς δύναται νὰ ἀρνηθῇ, ὡς οὐδ' ὅτι ὁ κατὰ στιβάδας σχηματισμὸς ἐμφανέστατος παρίσταται ἐν ὡρισμένῃ τοῦ ὕδατος διανομῇ. Καὶ ναὶ μὲν ἡ μᾶλλον ἢ ἧττον ἐναργὴς ἐμφάνεια τῶν στιβάδων ἔχει ἀπαραγνώριστον σχέσιν πρὸς τὴν τοῦ ὕδατος διανομὴν ἐν τῇ μεμβράνῃ, ἀλλὰ καθ' ἑαυτὴν ἡ τῶν στιβάδων παράστασις προέρχεται ἐκ τῆς ἀνομοίου φυσικῆς, κατ' ἀναφορὰν δὲ καὶ χημικῆς ἕξεως τῶν πλακῶν ἢ πετάλων. Ἀλλὰ καὶ πάλιν ἐρωτᾶται, πῶς ποτε συμβαίνει μία μὲν στιβὰς νὰ ἀναλαμβάνῃ τὸ ὕδωρ πολύ, ἡ δὲ παρακειμένη ὀλίγον; Τοιαύτη κατάστασις πάντως προϋποτίθησι τοὐλάχιστον φυσικὴν ἀνομοιότητα τῶν πλακῶν ἢ πετάλων. Πρέπει ἄρα αἱ στιβάδες τῆς παρειᾶς, καὶ ὅταν ὦσι παντελῶς ξηραί, νὰ διαφέρωσιν ἀλλήλων. Καὶ ἄρα τὸ στιβαδοειδὲς τῶν παρειῶν δὲν ἐξαρτᾶται ἐκ τοῦ ποσοῦ τοῦ ἐνόντος ὕδατος. Καὶ μέχρι τούτου μὲν ἐξικνοῦντο αἱ παρατηρήσεις μου ἐν τῇ πρώτῃ ἐκδόσει τῶν στοιχείων τούτων τῆς φυτολογίας. Ἐν τοῖς ἐφεξῆς χρόνοις ἀπεφάνθη καὶ ὁ Strasburger (Bau und Wachsthum der Zellhäute 1882) κατὰ τῆς ναιγελείου θεωρίας περὶ τοῦ σχηματισμοῦ τῶν στιβάδων καὶ τῶν γραμμῶν. Τὸν γραμμισμὸν ὑπολαμβάνει οὗτος ὡς σχέσιν ἢ κατάστασιν διοργανώσεως, ὁριζομένην ἐκ τῆς θέσεως τῶν μικκυλίων, ἐνῷ ἔρχονται νὰ μετασχηματισθῶσιν ἀμέσως εἰς στοιχεῖα τῆς παρειᾶς.

Εἰς § 14. Διάμεσος πλὰξ καὶ μεσοκύτταρος οὐσία. Ἀμφότεραι αἱ ἔννοιαι αὗται οὔπω ἐξηκριβώθησαν, οὐδ' ἀφωρίσθησαν ἀπ' ἀλλήλων. Οἱ πλεῖστοι τῶν συγγραφέων ὑπολαμβάνουσιν αὐτὰς ταὐτοσήμους, ἄλλοι δέ, (οἷον ὁ Weiss, Ἀνατομία, 1878) ἐκλαμβάνουσι τὴν διάμεσον πλάκα ὡς τὰς μετ' ἀλλήλων συντακείσας πρωταρχικὰς μεμβράνας παρακειμένων κυττάρων. Δὲν δύναμαι νὰ παραδεχθῶ τὴν τελευταίαν τῆς λέξεως ἐκδοχήν, διότι ἐκ τῆς πρωταρχικῆς μεμβράνης προέρχεται σύμπασα ἡ παρειά, ἐν ταύτῃ δὲ ὕστερον αὐξανομένῃ ἀποχωρίζεται ὡς ἴδιον μόριον ἡ διάμεσος πλάξ. Προσεπάθησα ἐν τῷ κειμένῳ νὰ διαστείλω τὴν διάμεσον πλάκα ἀπὸ τῆς μεσοκυττάρου οὐσίας. Ἡ μὲν πρώτη παράγεται δι' αὐξήσεως, ἡ δευτέρα δὲ διὰ χημικῆς μεταμορφώσεως τῶν προσκειμένων παρειῶν γειτνιαζόντων κυττάρων. Ὅτι δὲ ἡ διάμεσος πλὰξ παράγεται δι' αὐξήσεως, κράτιστα δυνάμεθα νὰ παρατηρήσωμεν, ὅταν γεννῶνται τὰ τραχειοειδῆ ἐν τῷ ξύλῳ τῶν κωνοφόρων. Ὁ κοινὸς καὶ πρωταρχικὸς χιτὼν δύο γειτνιαζόντων κυττάρων ἐμβιακῶν αὐξάνεται εἰς μεμβράνην παχεῖαν καὶ μαλακωτάτην τὸ κατ' ἀρχάς, ἐν ᾗ κατ' αὐτὴν τὴν αὔξησιν ὅλου τοῦ κυττάρου διαπλάσσεται ἡ διάμεσος πλὰξ δίκην ὑμενίου λεπτοφυεστάτου. Ἡ πρᾶξις αὕτη καταφωρᾶται ἐν ταῖς, σχετικῶς εἰπεῖν, παχείαις παρειαῖς τῶν ἐμβιακῶν κυττάρων ταῖς κατ' ἀκτῖνα εὐκολώτερον ἢ ἐν ταῖς παρειαῖς ταῖς κατ' ἐφαπτομένην. Ἐπειδὴ δὲ ἡ διάμεσος πλὰξ λαμβάνει ἰδίαν σύστασιν ἐν τῷ αὐξάνεσθαι, δῆλον δήπου, ὅτι πρέπει καὶ αὐτὴ νὰ αὐξάνεται. Τἀνάπαλιν δὲ ἡ γένεσις ἀναμφιβόλου μεσοκυττάρου οὐσίας (βλέννης

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ἐν τῷ ἐνδοσπέρματι τῆς Ceratonia siliqua, πηκτώδους ἐν τῷ παρεγχύματι τοῦ τεύτλου (Beta), συμπίπτει ἐν ᾧ χρόνῳ ἤδη ὑπάρχει συντετελεσμένη ἡ αὔξησις τοῦ κυττάρου. Καὶ ἄρα ἡ μεσοκύτταρος οὐσία γεννᾶται ἀνεξάρτητος ἀπὸ τῆς αὐξήσεως, προέρχεται δὲ ἐκ μεταστοιχειώσεως καθαρῶς χημικῆς.

Ὅτι ἡ διάμεσος πλάξ, παραβαλλομένη πρὸς τὰς στιβάδας τῶν παρακειμένων παρειῶν τῶν κυττάρων, δεικνύει διάφορον τὸν χημικὸν χαρακτῆρα, οὐδὲν τοῦτο πρὸς τὴν ἐμὴν περὶ τοῦ πράγματος θεωρίαν· διότι καὶ κατὰ τὴν αὔξησιν αὐτὴν δύνανται νὰ πάθωσι χημικὰς ἐξαλλοιώσεις αἱ τῶν κυττάρων μεμβράναι. Ἐπειδὴ ἡ διάμεσος πλὰξ δὲν εἶναι στιβὰς ἐπίπεδος, ἀλλ' ὑμὴν κεκλεισμένος, φαίνεται ἁρμοδιώτερος ὁ ὅρος «ὑμὴν ἐξωτερικός». Ὁ ὅρος οὗτος ἠδύνατο, ἐφαρμοζόμενος καὶ εἰς τὸ πλάσμα ἐκεῖνο, τὸ ἀνάλογον πρὸς τὴν διάμεσον πλάκα, τὸ συνιστάμενον ἐν κυττάροις ἐλευθέροις, νὰ χρησιμεύσῃ εἰς εἰδικωτέραν προσηγορίαν τῆς ἐν τῇ συναφείᾳ τῶν ἱστῶν ἀναφαινομένης διαμέσου πλακὸς ὡς «ἐπίκοινος ὑμὴν ἐξωτερικός».

Ἐσωτερικὸς ὑμήν. Εἶναι ὑμένιον τοσοῦτον χαρακτηριστικὸν καὶ τοσοῦτον συχνὸν φερόμενον ἐν τῷ κυττάρῳ, ὅσον καὶ ἡ διάμεσος πλάξ. Ἐπ' ἐσχάτων τὸ στοιχεῖον τοῦτο τῆς παρειᾶς, τὸ κατὰ πρῶτον ὑπὸ τοῦ Schacht καὶ ἄλλων περιγραφέν, περιέπεσεν εἰς λήθην τελείαν. Οἱ ἀρχαιότεροι τῶν συγγραφέων ὥριζον τὸν ὑμένα τοῦτον ὡς ὁμογενῆ, ἔνδοθεν ὑπενδύοντα τὸ κύτταρον, παρακολουθοῦντα πάντα τὰ ἐπάρματα καὶ βαθύσματα τούτου, τὰ ἀπὸ τῶν παχυντικῶν στιβάδων προερχόμενα, καὶ μετεχειρίζοντο αὐτὸν ὡς στήριγμα τῆς θεωρίας τῆς κατὰ παράθεσιν (appositio) αὐξήσεως. Τοιαύτη ἐκδοχὴ δὲν ἐπιτρέπεται σήμερον· τοὐναντίον μάλιστα ἡ ὕπαρξις τοῦ ἐσωτερικοῦ ὑμένος ἀποτελεῖ τὸ κράτιστον στήριγμα τῆς θεωρίας τῆς παρενθέσεως (intussusceptio), διότι πολλάκις μὲν (οἷον ἐν τοῖς τραχειοειδέσι τῶν κωνοφόρων) γεννᾶται πρὸ τοῦ συντελεσθῆναι τὴν κατὰ πάχος αὔξησιν ἐν τῇ παρειᾷ τῶν κυττάρων, ἀλλ' ἐνίοτε γεννᾶται καὶ ἐν χρόνῳ, ἐν ᾧ οὔπω διεκρίθη εἰσέτι ἡ διάμεσος πλάξ. Ταῖς παρατηρήσεσι ταύταις, φερομέναις ἤδη ἐν τῇ πρώτῃ ἐκδόσει, ἐπισυνάπτω καὶ τάδε. Ὅτι ὁ Strasburger (Structur und Bau der Zellhäute, Jena 1882) προσωνυμεῖ ὡς μεθόριον χιτώνιον, συνταυτίζεται ἐπὶ μέρος μόνον τῷ ἐσωτερικῷ ὑμένι. Κατὰ Strasburger οἰκοδομεῖται ἡ τῶν κυττάρων παρειὰ διὰ παραθέσεως. Πᾶσα εὐδιάκριτος στιβὰς παριστᾷ κατὰ τὴν ἐσωτερικὴν αὐτῆς πλευρὰν πλάκα ἰσχυρότερον θλῶσαν τὸ φῶς, τὸ μεθόριον ὑμένιον. Ἑκάστη δὲ κυττάρου παρειά, ἐν ᾧ ἀναπτύσσεται χρόνῳ, πολλὰ τοιαῦτα φέρει τὰ μεθόρια ὑμένια. Συμβαίνει ὅμως νὰ παριστῶνται ἀσαφῆ, τότε δὲ κατὰ τὴν στρασβούργειον ἰδέαν ἡ νεωτάτη, τοῦτ' ἔστιν ἡ ἐνδοτάτη στιβάς, περιέχει τὸ μεθόριον ὑμένιον, ὃ ὅπου τότε ταὐτὸν τῷ ἐσωτερικῷ ὑμένι. Ἂν αὕτη ἡ ἰδέα, ἡ ἐστηριγμένη ἐπὶ τῶν ἀρχαιοτέρων παρατηρήσεων, παρ' ἐμοῦ δὲ ἐγκατατεθειμένη ἐν τῷ κειμένῳ καὶ ἐν ἄλλαις προηγουμέναις συγγραφαῖς, καθ' ἣν δηλαδὴ πᾶν κύτταρον περιενδεδυμένον μεμβράναν φέρει ὁμοίως καὶ ἐσωτερικὸν ὑμένα, ὡς παράγει καὶ διάμεσον πλάκα (ἐξωτερικὸν ὑμένα) — ἂν λέγω αὕτη ἡ ἰδέα ἦναι ὀρθή, ἀφίεται ἄλυτον τὸ ζήτημα. Νέας παρατηρήσεις περὶ τοῦ ἐσωτερικοῦ ὑμένος περιέχει πραγματεία τις τοῦ Pfurtschneller (1883), δημοσιευθεῖσα ἐν τῷ Wiener pflanzenphysiologischen Institute.

Ἁπλῆ εἶναι ἢ διπλῆ ἡ κατὰ πρῶτον ἐν τῷ ἱστῷ κατα-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

βαλλομένη παρειὰ (ἡ ἐπίκοινος πρωταρχικὴ παρειά); Κατὰ τὰς λεπτομερεῖς τοῦ Strasburger παρατηρήσεις θεωρητέον μὲν τὸ ζήτημα ὡς κατὰ τὴν πρώτην ἔννοιαν λελυμένον· ἀλλ' ὅμως τοῦτο μόνον ἐβεβαιώθη, ὅτι ἡ κοινὴ αὕτη παρειὰ φαίνεται ὁμογενής. Ἐπειδὴ διαπλάσσεται ἐκ πρωτοπλασμάτων κεχωρισμένων, ἤτοι ἐκ δύω παρακειμένων κυττάρων, ὕστερον δὲ πολλάκις διασχίζεται ἐν τῷ μέσῳ εἰς δύο μεμβράνας, δὲν δυνάμεθα νὰ ἀποκλείσωμεν καὶ τὴν δευτέραν περίπτωσιν, ὅτι διπλῆ δηλ. ἡ παρειά. Θεωρῶ δὲ τοὺς προειρημένους λόγους τοσοῦτον ἰσχυρούς, ὥστε ὑπολαμβάνω πιθανωτέραν μάλιστα τὴν ἰδέαν, ὅτι ἡ ἐπίκοινος καὶ πρωταρχικὴ μεμβράνα συγκροτεῖται ἐκ δύο στιβάδων. Φαίνεταί μοι δὲ τοιαύτη θεωρία εὐλογωτέρα ἐξ ἀπόψεως διδακτικῆς. Ἀλλ' ὅμως παραδέχομαι καὶ τὸ ἐνδεχόμενον τῆς ἄλλης θεωρίας, διότι, ἀκριβῶς εἰπεῖν, καὶ νῦν ἔτι ἰσχύει ἡ ῥήτρα, ἣν ἀντιτάσσει ὁ H. v. Mohl ἐν τῇ συγγραφῇ αὐτοῦ (Grundzügen der vegetabilischen Zelle σελ. 194) κατὰ τοῦ Th Hartig, ὅστις, ὡς πράττουσι τὰ νῦν τῶν ἀνατόμων οἱ πλεῖστοι, ἰσχυρίζετο, ὅτι οὐδὲν ὑπάρχει φυσικὸν ὅριον μεταξὺ κυττάρων συνεχομένων εἰς ἱστόν. Ἔχει δὲ ἡ φράσις οὕτω:

«Ἂν ὁ Hartig συμπεραίνει ἐντεῦθεν (ἤγουν ἐκ τοῦ ἀοράτου τῶν ὁρίων μεταξὺ τῶν κυττάρων), ὅτι, καθόλου εἰπεῖν, οὐδὲν ὅριον ὑπάρχει, καὶ ὅτι ἡ ἔξωτέρα μεμβράνα εἶναι κοινὴ δυσὶ παρακειμένοις κυττάροις, τὸ συμπέρασμα εἶναι κατεσπευσμένον. Ἐκ τῆς ἀδυναμίας πρὸς τὸ κατιδεῖν γραμμὴν ἀφοριστικὴν διὰ τῶν μικροσκοπίων τῶν νῦν ἐν χρήσει, δὲν δικαιούμεθα, εἰμὴ νὰ ὑποτοπάσωμεν, ὅτι τὰ ἐργαλεῖα ἡμῶν ἕως ἄρτι εἶναι ἀτελῆ». Ἡ περικοπὴ αὕτη τοῦ λόγου φαίνεται ἡμῖν διδακτική, διότι δεικνύει, ὅτι ἡ σήμερον καθολικῶς δοξαζομένη ἰδέα περὶ τοῦ ἐπικοίνου τῶν παρειῶν παρακειμένων κυττάρων ἤδη ἐξηγγέλθη ὑπὸ τοῦ Th. Hartig ὡρισμένως καὶ ἐστηρίχθη ὑπ' ἐκείνου ἐπὶ λόγων παραπλησίων.

Εἰς § 15. Παράθεσις καὶ παρένθεσις. Ὅτε συνέγραφον τὸ πρῶτον τὰ παρόντα βιβλία, ἐπεκράτει μόνη ἡ ναιγέλειος θεωρία, καθ' ἣν ἡ αὔξησις τῆς τῶν κυττάρων μεμβράνης διέπεται ὑπό τε τῆς παρενθέσεως καὶ ὑπὸ τῆς παραθέσεως τῆς ὕλης. Παρετήρησα μάλιστα, ὅτι ἡ παρένθεσις προϋποτίθησι, κυρίως εἰπεῖν, τὴν παράθεσιν· διότι μόνον, ἀφοῦ συστῇ διὰ τῆς τῶν μικκυλίων παρεμβάσεως ὁ ὑμήν, αὐξάνεται ἐπὶ τὰ πρόσω διὰ παρενθέσεως. Ἀλλ' ἀφοῦ δή που δημιουργεῖται ἐκ τοῦ πρωτοπλάσματος τοῦ κυττάρου ὁ ὑμὴν διὰ παραθέσεως, ἐπιτρέπεται νὰ παραδεχθῶμεν, ὅτι ἡ αὐτὴ πρᾶξις ἐπαναλαμβάνεται κατὰ τὴν αὔξησιν τῆς παρειᾶς. Φαίνεται, ὅτι ἡ μὲν ἐπὶ πάχος αὔξησις τῆς παρειᾶς γίνεται κατ' ἐξοχὴν διὰ παραθέσεως, ἡ δὲ κατ' ἐπιφάνειαν αὔξησις γίνεται διὰ παρενθέσεως.—Ἐπ' ἐσχάτων παρακολουθοῦντες οἱ Schmitz, Strasburger καὶ ἄλλοι (ὅρ. Strasburger ἐν χωρίῳ μνημ.) τὰς ἐρεύνας τοῦ Dippel, τὰς μὴ κατ' ἀξίαν ἐκτιμηθείσας κατ' ἀρχάς, ἀπεπειράθησαν νὰ ἀναγάγωσι τὴν αὔξησιν τῆς τῶν κυττάρων παρειᾶς εἰς ἁπλῆν παράθεσιν ὕλης, τὴν δὲ κατ' ἐπιφάνειαν αὔξησιν νὰ ἐξηγήσωσιν ἐκ διατανύσεως τῶν στιβάδων. Βέβαιον, ὅτι τὰ κύτταρα ἐκεῖνα, ἅτινα μεγαλύνονται κατ' ὄγκον εἰς τὸ ὑπερεκατονταπλάσιον ἐν τῷ αὐξάνεσθαι,— βέβαιον, ὅτι δὲν ἁρμόζονται θεωρίᾳ τοιαύτῃ, οὔτε ὁ σχηματισμὸς τῶν προεκβολῶν δύναται ἀδιάστως νὰ ἐξηγηθῇ κατὰ ταύτην τὴν θεωρίαν.

Εἰς § 12—15. Βιβλιογραφία περὶ τῆς ὑφῆς καὶ τῆς αὐξήσεως τῆς τῶν κυτ-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

τάρων παρειᾶς ὅρα παρὰ Nägeli, Sitzungsber. d. kön. Münchener Akademie der Wissenschaften. 1862 und 1865. — Hofmeister, Die Lehre von der Pflanzenzelle, Leipzig 1867. — Traube, Experimente zur Theorie der Zellbildung etc. im Archiv für Anatomie, Physiologie etc. von Reichert und Du Bois 1867.—Dippel, Structur del Zellhülle, Abhandlungen der Senkenberg'schen naturf. Gesellsch, Bd. X. (1876). — Sshmitz, Sitzungsber. der niederrhein. Gesellsch. für Natur und Heilkunde 1880. — Strasburger l. c.

Εἰς § 16. Βιβλιογραφία περὶ τῆς χημικῆς ποιότητος τῆς τῶν κυττάρων παρειᾶς. Ὅρα Viesner, Technische Mikroskopie, Wien 1867. — Nägeli und Schwendener, Das Mikroskop, 2. Aufl., Leipzig 1877.— Poulsen, Botanische Mikrochemie, aus dem Dänischen von C. Müller. Cassel 1881.— W. Behrens, Hilfsbuch zur Ausführung mikroskopischer Untersuchungen in botanischen Laboratorien, Braunschweig 1883.

Μυκητικὴ κυτταρίνη. Περὶ τῆς μὴ ὑπάρξεως τῆς ὑπὸ τοῦ de Bary μὲν ἀναγραφείσης, εἰσέτι δὲ ὑπὸ πολλῶν πιστευομένης μυκητικῆς κυτταρίνης ὅρα τὴν ἐν τῷ ἐμῷ φροντιστηρίῳ ὑπὸ τοῦ K. Richter ἐκτελεσθεῖσαν ἐργασίαν: Beiträge sur näheren Kenntniss der chemischen Beschaffenheit der Zellmembran bei den Pilzen. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch., Bd. 83, I. Abth., 1881. Ἀπεδείχθη ἐν τῇ ἐργασίᾳ ἐκείνῃ, ὅτι ἡ τῶν μυκητικῶν κυττάρων παρειὰ δὲν παριστᾷ τὰς γνωστὰς ἀντιδράσεις τῆς κυτταρίνης, οἵας δήπου ἡ ἐκφελλωθεῖσα παρειὰ τῶν κυττάρων· διότι τὰ παρὰ τὴν κυτταρίνην συνιστάμενα σώματα ἐμποδίζουσι τὴν ἀντίδρασιν· ἀλλ' ἂν θῶμεν τὴν παρειὰν ταύτην εἰς προσυγκατεργασίαν μετ' ἀντιδραστηρίων, δεικνύει ἀκριβῶς τὴν αὐτὴν ἕξιν πρὸς τὰ σκευάσματα τοῦ ἰωδίου καὶ τὸ ἐναμμώνιον ὀξείδιον τοῦ χαλκοῦ, οἵαν καὶ ἡ καθαρὰ κυτταρίνη.

Ξυλίνη. Κατὰ τὰς ἐπ' ἐσχάτων ἐν τῷ ἐμῷ ἐργαστηρίῳ ὑπὸ τοῦ Max Singer (Beiträge zur Kenntniss der Holzsubstanz, Sitzungsber. d. kais Akad. d. Wissensch., Bd. 85, 1882) ἐκτελεσθείσας ἐρεύνας φαίνεται οὖσα ἡ ξυλίνη μίγμα οὐσιῶν, συγκείμενον ἐκ δύο εἰδῶν κόμμεως, ἐκ κωνοφορίνης, βανιλλίνης καὶ ἄλλων τινῶν οὐσιῶν. Αἱ ὑπ' ἐμοῦ εὑρεθεῖσαι ἀντιδράσεις τῆς ξυλίνης προέρχονται ἐκ τῆς βανιλλίνης.

Εἰς § 17. Βιβλιογραφία περὶ τῆς φυσικῆς ἕξεως τῆς τῶν κυττάρων παρειᾶς. Ὅρα Nägeli καὶ Schwendener ἐν χ. μ.

Ἕξις τῆς τῶν κυττάρων μεμβράνης ἐν τῷ τῆς πολώσεως μικροσκοπίῳ. Ἐν ταῖς σημειώσεσι τῆς πρώτης ἐκδόσεως ἐξέθηκα, τίνες οἱ λόγοι οἱ ἀπὸ πολλῶν ἐτῶν παρακινήσαντές με ν' ἀντιταχθῶ ἐν τῇ διδασκαλίᾳ κατὰ τῆς ὑπὸ τοῦ Nägeli θεμελειωθείσης, καὶ κοινῇ τότε παραδεδεγμένης θεωρίας, καθ' ἣν τὰ φαινόμενα ἐν τῷ πολωτικῷ μικροσκοπίῳ ἐπὶ τῆς τῶν κυττάρων παρειᾶς ἐξηγοῦνται μόνον, ἐὰν παραδεχθῶμεν κρυστάλλια μικκυλικὰ ἔχοντα διπλῆν τῶν ἀκτίνων τὴν θλᾶσιν. Ἐστηρίχθην δὲ ἐπὶ τῆς ἕξεως οὐσιῶν σαφῶς ἀμόρφων, καὶ ὅμως διὰ τὰς περὶ τὴν τάσιν διαφορὰς διπλῶς θλωσῶν τὰς ἀκτῖνας, οἷον τοῦ ἐλαστικοῦ κόμμεως (περὶ τῆς διπλῆς τούτου θλάσεως ὅρα Wiesner, Rohstoffe 1873) τοῦ ἀραβικοῦ κόμμεως κ.τ.λ.· ἐφρόνουν δέ, ὅτι δὲν ἐξαρκοῦσιν αἱ κατὰ τὴν μικροσκοπικὴν ἐξέτασιν ὑφ' ἡμῶν ἐφαρμοζόμεναι δυνά-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

μεις, ἵνα ἐπενέγκωσιν ἐν ταῖς μεμβράναις, ταῖς καὶ καθ' ἑαυτὰς σφόδρα τεταμέναις, ἐξαλλαγὰς τῶν τῆς πολώσεως χρωμάτων. Ἀλλ' ἐν τῷ μεταξὺ χρόνῳ ἀντέταξεν ὁ κ Ebner ἐν τῇ πραγματείᾳ αὐτοῦ « Untersuchungen über die Ursachen der Anisotropie organisirter Substanzen » (Leipzig 1882) βαρυτάτους λόγους κατὰ τῆς ναιγελείου θεωρίας, δείξας πρὸς τοῖς ἄλλοις καὶ τοῦτο, ὅτι αἱ τῶν μυκήτων μεμβράναι, αἱ ὡς ἰσότροποι ἐκλαμβανόμεναι τέως, καθίστανται διὰ ὀλίψεως καὶ ἕλξεως διπλῶς θλαστικαὶ (πειράματα διὰ τῆς Tremella).

Εἰς § 19. Βιβλιογραφία περὶ ἀμύλου. Ὅρα C. Nägeli, Die Stärkekörner. Zürich 1858.—Wiesner, Rohstoffe des Pflanzenreichss, Leipzig 1873. — Walter Nägeli, Die Stärkegruppe. Leipzig 1875. — Flückiger, Pharmakognosie. 2. Aufl. Berlin 1881. — Strasburger, Bau und Wachsthum der Zellhäute Jena 1882.

Περὶ τῆς ἐκ στιβάδων συγκροτήσεως (προτιμητέα ἡ περίφρασις τοῦ ὅρου «στιβάδωσις», ὃν μετεχειρίσθην ἐν τῷ κειμένῳ, μεταφράζων τὴν γερμ. λέξιν Schichtung ἢ κἂν μεταφραστέον στιβαδισμὸς Μεταφ.) τῶν ἀμυλοκόκκων. Περὶ τοῦ θέματος τούτου ἔλεγον ἤδη ἐν τῇ πρώτῃ ἐκδόσει τάδε : «Δὲν δύναμαι καὶ ἐνταῦθα νὰ παραδεχθῶ ὡς τὴν τοῦ στιβαδισμοῦ αἰτίαν τὸ περιεχόμενον ὕδωρ. (Πρθ. Σημ. εἰς § 12). Τὸ ὕδωρ ποιεῖ μὲν κατὰ τὸ ἑαυτοῦ ποσὸν τὰς στιβάδας εἴτε σαφεστέρας εἴτε ἀμαυροτέρας· ἀλλ' ἡ κατὰ στιβάδας διάπλασις πάντως καὶ καθ' ἑαυτὴν εἶναι ἀνεξάρτητος ἐκ τοῦ ποσοῦ τοῦ ὕδατος· διότι αὐτὸ δὴ τοῦτο τὸ ἀλλοῖον περὶ τὴν φυσικὴν ἕξιν τῶν στιβάδων καθίστησι δυνατὸν τὸ φέρεσθαι ἄλλο ἄλλοτε τὸ ὕδωρ ἐν ταυταις. Ἐπειδὴ ἐν τῷ ἀμυλοκόκκῳ τοῦ σίτου προκαλεῖ τὸ χρωμικὸν ὀξύ, τὸ διαλύον τὴν παιπαλίνην, ἐνῷ παραλείπει ἐπὶ μακρὸν χρόνον ἀπείρακτον τὴν κυτταρίνην — τὸ χρωμικὸν ὀξὺ προκαλεῖ τὴν ἐμφάνειαν τῶν στιβάδων, συνάγω ἐντεῦθεν, ὅτι ὁ ἀμυλόκοκκος εἶναι μίγμα παιπαλίνης καὶ κυτταρίνης κατὰ στιβάδας ἐναλλασσομένας.

Ὡς πρὸς τὴν ἐξήγησιν τῶν φαινομένων τῆς πολώσεως ἐν τῷ ἀμυλοκόκκῳ, ὑπολαμβάνω ἐπαρκῆ τὰ ἐν τῇ σημειώσει εἰς § 17 εἰρημένα.

Ἀμύλου παράγοντες ἢ πλάσται. Ἡ δόξα, ὅτι οἱ ἀμυλόκοκκοι γεννῶνται ἐντὸς προεσχηματισμένων σωματίων ἐκ πρωτοπλάσματος, ἐξηγγέλθη κατὰ πρῶτον ὑπὸ τοῦ Hanstein, ὕστερον δὲ ἐτελειώθη ὑπὸ τοῦ A. F. W. Schimper (Untersuchungen über die Entstehung der Stärkekörner. Bot. Zeitung 1880) καὶ ἄλλων

Αὔξησις τῶν ἀμυλοκόκκων κατὰ παράθεσιν. Πρῶτος ὁ Schimper ἀπεπειράθη νὰ ἐξηγήσῃ διὰ παραθέσεως τὴν αὔξησιν τῶν ἀμυλοκόκκων (Botan. Zeitung 1881). Κατὰ τῶν δογμάτων τοῦ Schimper ἀντεπεξῆλθεν ὁ Nägeli (Botan. Zeitung 1881). Καὶ ἄρα ἀμφισβητοῦνται τὰ κατὰ τὴν αὔξησιν τῶν ἀμυλοκόκκων μέχρι τῆς σήμερον, καθάπερ καὶ τὰ περὶ τῆς αὐξήσεως τῆς παρειᾶς τῶν κυττάρων. Κατὰ τὰ ἐν σελ. 289 ἐκτεθέντα καὶ ὡς πρὸς τοὺς ἀμυλοκόκκους φαίνεται ἀναμφίβολον, ὅτι δημιουργοῦνται οὗτοι ἐπὶ μέρος μὲν διὰ παραθέσεως τῆς ὕλης, ἐπὶ μέρος δὲ διὰ παρενθέσεως.

Χημικὴ τῶν ἀμυλοκόκκων ποιότης. Ὅρα τὰ περὶ ταύτης ἐν τῷ φυσιολογικῷ ἐργαστηρίῳ τῷ φυτικῷ, τῷ ἐν Βιέννῃ, ὑπὸ τοῦ Bruno Bruknner πειραματισθέντα (Beitræge zur genaueren Kenntniss der chemischen Beschaffenheit der Stærkekörner. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wis-

Δημόσιο Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

sensch. Bd. 88, 1883), ἔνθα μεταξὺ ἄλλων ἀποδεικνύεται καὶ ἡ ταυτότης τῆς παιπαλίνης καὶ τῆς ἐν τῷ διυλίσματι τῆς κόλλας περιεχομένης ἀμυλίνης (Amidulin), ὡς καὶ τῆς δι'ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος ἐκ τοῦ ἀμύλου ἐξαγομένης ἀμυλοδεξιτερίνης, καὶ τελευταῖον ἡ ταυτότης τοῦ εὐδιαλύτου ἀμύλου, τοῦ καθάπερ γνωστὸν παραγομένου ἐκ συντετριμμένων ἀμυλοκόκκων.

Εἰς § 20. Βιβλιογραφία τῆς ἀλευρώνης. Ὅρα Hartig, Ueber das Klebermehl in der Botan. Zeitunh 1855. — Pfeffer, Untersuchungen über die Proteinkörner etc. in Pringsheim's Jahrb f. wissensch. Botanik. Bd. VIII. 1872.

Βιβλιογραφία τῶν κρυσταλλοειδῶν. Ὅρα παρὰ Radlkofer, Ueber die Krystalle proteinartiger Körper pflanzlichen und thierischen Ursprungs, Leipzig 1859.— A. F. W. Schimper, Untersuchungen über die Proteïnkrystalloïde der Pflanzen. Strassburg 1878. Ueber Krystalloide in den Zellkernen von Utricularia und Pinquicula s. J. Klein, Botan. Centralblatt 1883.

Εἰς § 21. Βιβλιογραφία χλωροφύλλης. Ὅρα παρὰ H. v. Mohl, Ueber den Bau des Chlorophylls, Botan. Zeitung 1855. — Sachs, Experimentalphysiologie 1865. — G. Kraus. Zur Kenntniss der Chlorophyllfarbstoffe. Stuttgart 1872. — Wiesner, Entstehung des Chlorophylls, Wien 1877. — Pringsheim, Untersuchungen über das Chlorophyll, in dessen Jahrb. für wissensch. Botanik, Bd. XII, 1881. — Tschireh, Untersuchungen über das Chlorophyll, Berlin 1884. Ἐν τούτοις εὕρηται καὶ πλουσία τῆς βιβλιογραφίας σύνοψις. Ἡ θεωρία, καθ' ἣν οἱ τῆς χλωροφύλλης κόκκοι γεννῶνται ἐν τοῖς ἱστοῖς τῶν φυτῶν ἁπλῶς κατὰ διαίρεσιν, ἐξηγγέλθη κατὰ πρῶτον ὑπὸ τοῦ Schimper (Botan. Centralbl. 1882) καὶ Arthur Meyer (αὐτόθι). Οἱ προεσχηματισμένοι κόκκοι τῆς χλωροφύλλης = σωμάτια πρωτοπλασματοειδῆ, περιέχονται ἤδη ἐν τοῖς μεριστοῖς. Ἀλλ' ἂν ἡ θεωρία αὕτη περὶ γενέσεως τῆς χλωροφύλλης ἔχει κῦρος καθολικόν, ἢ μή τι ἄρα καὶ τὸ πρωτόπλασμα δύναται νὰ παραγάγῃ ἀφ' ἑαυτοῦ κόκκους χλωροφύλλης (ἢ κιτρινοφύλλης), μένει ἀδιάκριτον εἰσέτι. Περὶ τῆς χλωροφύλλης καὶ τῶν ἄλλων πρωτοπλασματικῶν σωμάτων τῶν ἀλγῶν, ὅσα φέρουσι πολλὴν τὴν χρωστικὴν οὐσίαν, ὅρα Schmitz, die Chromatophoren, Bonn 1882. Ἐκεῖ περιγράφονται ἀκριβῶς καὶ τὰ ἐν τῷ κειμένῳ σημειωθέντα πυρηνοειδῆ, τὰ καθ' ἃ φαίνεται μόνοις τοῖς πρασίνοις θαλλοφύτοις ἰδιάζοντα. Ἐν τοῖς κόκκοις τῆς χλωροφύλλης φέρονται ταῦτα μεμονωμένα, ἐν δὲ χρωματοφόροις ἄλλως ἐσχηματισμένοις (οἷον ἐν τῇ χλωροφυλλώδει ταινίᾳ τοῦ σπειρογύρου) φέρονται πολυάριθμα. Εἶναι κατὰ τὸν Schmitz τὰ πυρηνοειδῆ οἱ ὡς εἰπεῖν πυρῆνες τῶν χρωματοφόρων Ὅταν διαιρῆται κόκκος χλωροφύλλης φέρων πυρηνοειδές, διαιρεῖται καὶ αὐτὸ τὸ πυρηνοειδές Κατὰ Schmitz φαίνεται, ὅτι τὰ πυρηνοειδῆ ἐλλείπουσιν ἐκ τῶν κόκκων τῆς χλωροφύλλης ἐν τοῖς πτεριδοφύτοις καὶ τοῖς φανερογάμοις, ἢ κἂν δὲν γίνονται ὁρατά. Ἀλλ' ἐν βρύοις ἡπατικοῖς παρετηρήθησαν.

Εἰς § 22. Βιβλιογραφία τῶν ἐν τοῖς φυτικοῖς κυττάροις φερομένων κρυσταλλοειδῶν. Ὅρα παρὰ Sanio, Monatsberichte der Berliner Akademie. April 1857. — G. Holzner, Ueber Krystalle in den Pflanzenzellen, «Flora» 1864 und 1867. — Solms-Laubach, Ueder einige geformte Vorkom-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

mnisse oxalsauren Kalks in lebenden Zellmembranen, Botan. Zeitg. 1871. — Wiesner, Ueber eine bestimmte Orientirung der Krystalle von oxalsaurem Kalk in dem Pflanzengewebe, Oesterr. botan. Zeitschrift 1875.— Molisch, αὐτόθι 1882.— Περὶ τῶν ἐκ γύψου κρυστάλλων ἐν κυττάροις φυτικοῖς s. Fischer, Botan. Centralbl. 1883.

Εἰς § 23. Περὶ τῶν ἀντιδράσεων τοῦ ἀνθοκυανίου. Ἡ ἐν τῷ κειμένῳ ἐκτεθεῖσα θεωρία στηρίζεται ἐπὶ τῶν ἐμῶν παρατηρήσεων, ἃς ἐδημοσίευσα ἐν τῇ Botanik, Bd. VIII. Ὁ Naegeli καὶ ὁ Schwendener (Mikroskop. 3 ἔκθεσις 1876) ἔχονται τῆς ἀρχαιοτέρας θεωρίας, ὅτι δηλαδὴ τὸ πρασίνισμα τοῦ ἀνθοκυανίου δι' ἀλκαλίων δὲν προέρχεται, ὡς ἀπέδειξα, ἐκ μίγματος χρωμάτων, ἀλλ' εἶναι ἀντίδρασις χαρακτηρίζουσα τὸ ἀνθοκυάνιον. Πρβ. περὶ τοῦ διαφιλονεικουμένου τούτου ζητήματος τὸν R. Sachsse, Chemie und Physiologie der Farbstoffe etc. Leipzig 1877, Seite 76.

Εἰς § 26—31. Βιβλιογραφία περὶ τῆς πλάσεως τῶν κυττάρων. Ὅρα Unger, Anatomie und Physiologie der Pflanzen, Wien 1856. — Schacht, Anatomie und Ppysiologie der Gewaechse, Berlin 1856. — Hofmeister, Die Lehre von der Pflanzenzelle, Leipzig 1867. — Strasburger, Zellbildung und Zelltheilung. 2. Aufl. Jena 1876; 3. Aufl. 1880. — Derselbe, Ueber der Theilungsvorgang der Zellkerne und das Verhaeltniss der Kerntheilung zur Zellbildung. Archiv für mikr. Anatomie, Bd. XXI (1883). — Derselbe, Botan. Practicum, Jena 1884. — Ἡ αὔζευξις τῆς Spirogyra παρεστάθη ἐν τῷ κειμένῳ κατὰ τὴν περιγραφὴν τοῦ Kny, τὴν μετὰ μεγάλης ἐπιμελείας συντεθειμένην (ὅρα τὸ κείμενον εἰς τὰς « Βοτανικὰς εἰκόνας» 1. μέρ. Βερολ. 1874).

Εἰς § 27. Ὁ Strasburger περιγράφει ἐν τῇ προμνησθείσῃ πραγματείᾳ τὰ κατὰ τὴν διαίρεσιν τῶν κυττάρων ὡς ἕπεται. Ὁ τῶν κυττάρων πυρήν, ὁ ἐν ἀναπαύλᾳ, σύγκειται ἐκ νημάτων συμπεπιλημένων εἰς τολύπην, κειμένων δὲ ἐν ὑγρῷ ὁμογενεῖ (τῷ πυρηνικῷ χυμῷ), καὶ περιβάλλεται πρὸς τὰ ἔξω ὑπὸ μεμβράνης ἰδίας. Ἐπερχομένης τῆς διαιρέσεως, συσπᾶται τὸ νῆμα ἐκεῖνο καὶ διαιρεῖται εἰς ἀριθμόν τινα τεμαχίων σχεδὸν εἰπεῖν σταθερόν, ἅτινα συμπαρατίθενται κατὰ μῆκος περισυναγόμενα παρὰ τὴν παρειὰν τοῦ πυρῆνος. Ἐξαφανισθείσης τῆς τοῦ πυρῆνος μεμβράνης, παρεισδύει τὸ πρωτόπλασμα εἰς τὸν πυρῆνα καὶ ἀποτελεῖ τὰς ἀτρακτοειδεῖς ἶνας, τὰς συγκλινούσας πρὸς τοὺς πόλους, τὰ δὲ τεμάχια τοῦ πυρηνικοῦ νήματος συνωθεῖ πρὸς τὸ μέσον, ἐκ τούτων δὲ ἀποτελεῖται ἡ πυρηνικὴ πλάξ. Διαιρεθείσης δὲ ταύτης, τὰ τεμάχια μετατοπίζονται κατὰ τὴν διεύθυνσιν τῶν ἀτρακτοειδῶν ἰνῶν πρὸς ἀμφοτέρους τοὺς πόλους, καὶ συνενοῦνται ἐν ἑκατέρῳ τῷ πόλῳ εἰς νέαν τολύπην νημάτων πυρηνικῶν, περιβαλλομένων ἐνθάδε ὑπὸ νέου ὑμένος ἐκ πρωτοπλάσματος, ὑφ' ὧν ἁπάντων νέος διαμορφοῦται πυρήν. Ἐνῷ δὲ ἐν ἑκάστῳ τῶν πόλων τοῦ παλαιοῦ πυρῆνος συνίσταται κατὰ τὰ εἰρημένα νέος κυττάρων πυρήν, παράγεται μεταξὺ τῶν δύο πόλων διὰ μικυλλίων (μικροσωματίων) τῶν ἀτρακτοειδῶν ἰνῶν ἡ πλάξ τοῦ κυτταρώδους ἱστοῦ.

Κατὰ τὰ ἐν τῇ ἐσχάτῃ ἁπασῶν μνημονευθείσῃ πραγματείᾳ τοῦ Strasburger σημειούμενα γεγονότα, μόνον μετὰ δυσκολίας δύναταί τις νὰ παρακολουθήσῃ τὴν γένεσιν τῆς τοῦ κυτταρώδους ἱστοῦ πλακὸς ἐκ τῶν μικροσωματίων τοῦ πυρῆνος, φέρ' εἰπεῖν ἐν ταῖς θριξὶ τῶν στημόνων τῆς Tradescantia. Ἐκεῖ

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

δὲ ἰδιαιτέρως σημειοῦται, ὅτι δὲν σχηματίζονται τὰ νήματα ἐκεῖνα ἐπὶ πάσης διαιρέσεως πυρήνων (τοῦτ' ἔστιν ἔμμεσος διαίρεσις τοῦ πυρῆνος), ἀλλ' ὅτι ὁ πυρὴν δύναται νὰ διαιρεθῇ καὶ ἀμέσως δι' ἐντομῆς. Πρὸ τοῦ ἀνακαλυφθῆναι τὸν εἰς νήματα σχηματισμὸν τοῦ πυρῆνος παρεδέχοντο κοινῇ τὴν ἄμεσον ταύτην σύστασιν τοῦ πυρῆνος, ὡς τὴν καθολικῶς συμβαίνουσαν πρᾶξιν. Ἡ ἄμεσος αὕτη διαίρεσις τοῦ πυρῆνος λαμβάνει μὲν χώραν πολλάκις ἐν τοῖς πρεσβυτέροις τῶν κυττάρων φυτῶν ὑψηλότερον διωργανωμένων, παρετηρήθη ὅμως καὶ ἐντὸς κυττάρων ζωηρῶν, φερομένων ἐν τοῖς μεσογονίοις τῶν Characeae.

Ἐπ' ἐσχάτων ἠγωνίσθησαν οἱ Ἀνατόμοι νὰ ἐξηγήσωσι πάντα τὰ μορφολογικὰ πλάσματα, τὰ συνιστάμενα ἐντὸς τῶν κυττάρων — νὰ ἐξηγήσωσι ταῦτα ὡς παραγόμενα κατὰ διαίρεσιν ἐξ ὁμοίων πλασμάτων· ἀλλ' ἡ προσπάθεια αὕτη φαίνεταί μοι μᾶλλον ὡς ἐξαγόμενον ὑποθέσεως εὐλόγου, ἢ ὡς πεῖρας δίδαγμα. Πάντες οἱ κόκκοι τῆς χλωροφύλλης, πάντες οἱ ἀμυλόκοκκοι, πάντες οἱ τῶν κυττάρων πυρῆνες παράγονται δῆθεν κατὰ διαίρεσιν, καὶ ἁπλῶς εἰπεῖν, πλὴν τῆς ἀλευρώνης, οὕτω παράγονται πάντα τὰ διωργανωμένα πλάσματα τῶν κυττάρων. Καθ' ἃ αὐτὸς πεπείραμαι, ἄγομαι νὰ παραδεχθῶ, ὅτι τὰ δύο πρῶτα εἶναι δυνατὸν νὰ διαπλασθῶσιν ὡς ἴδια σώματα καὶ ἄνευ διαιρέσεως ἐντὸς τοῦ καθολικοῦ πρωτοπλάσματος τῶν κυττάρων. Ἀλλ' ὡς πρὸς τὸν πυρῆνα, ἐπειδὴ ἐλλείπει ἐκ τῶν κυττάρων τοῦ μικυλλίου παρὰ πολλοῖς τῶν μυκήτων, ὧν οἱ σπόροι κέκτηνται πυρῆνα, δυνάμεθα νὰ παραδεχθῶμεν, ὅτι οἱ τῶν σπόρων τούτων πυρῆνες σχηματίζονται καὶ χωρὶς νὰ προϋπάρχωσιν ἄλλοι πυρῆνες, καὶ ἄρα παράγονται οὐχὶ κατὰ διαίρεσιν, ἀλλ' ἀμέσως ἐκ τοῦ καθολικοῦ πρωτοπλάσματος τοῦ κυττάρου.

Εἰς § 34. Περὶ τῶν σκληρεγχυματικῶν κυττάρων. Ὁ ὅρος «σκληρέγχυμα» προὐτάθη κατὰ πρῶτον ὑπὸ τοῦ Mettenius, ὅστις ἐν τῇ πασιγνώστῳ αὐτοῦ πραγματείᾳ τῇ περὶ τῶν ὑμενοφυλλοειδῶν (Abhandlungen der mather-phys. Classe der koen. saechsischen Gesellschaft der Wissenschaften, Bd VII, Leipzig 1865 pag 118) μετεχειρίσθη τὸν ὅρον τοῦτον ὑπὲρ κυττάρων στιγματοφόρων, μὴ φερόντων ἄλωνας, ἰσοδιαμέτρων ἢ ὑπομήκων, περιβεβλημένων δὲ μεμβράνας τραχείας καὶ μελανιζούσας. Δῆλον δήπου, ὅτι εἶχε πρὸ ὀφθαλμῶν κατηγορίας κυττάρων, ἅτινα οἱ φαρμακογνῶσται πρὸ χρόνου μακροῦ ἀπεκάλεσαν « λιθώδη κύτταρα ». Κατὰ τὴν αὐτὴν ἔννοιαν παρεδέχθη τὴν λέξιν « κύτταρον παρεγχυματικὸν » ὁ Sachs (Lehrb. 3. Aufl. S. 81), καὶ κατὰ τὴν αὐτὴν ἐκλαμβάνω καὶ ἐγὼ αὐτὸς τὸν ὅρον ἐν τῷ κειμένῳ.

Βραδύτερον μετεχειρίσθησαν τὸν ὅρον τοῦτον, καὶ ἰδίᾳ ὁ de Bary (Ἀνατομία), ἵνα σημάνωσι ὅσα ἂν κύτταρα χαρακτηρίζωνται διὰ τῆς παχύτητος τῶν παρειῶν καὶ ὑπηρετοῦσιν εἰς σκοποὺς μηχανικούς, καὶ ἄρα καὶ τὰ τῆς βίβλου κύτταρα. Τοιοῦτον νεωτερισμὸν δὲν ἠδυνήθην ἐγὼ νὰ ἀποδεχθῶ, διότι τὸ σκληρέγχυμα κατὰ τὴν ἔννοιαν τῶν ἀρχαιοτέρων φαίνεταί μοι καλῶς καθωρισμένον καὶ ἁρμόδιον εἰς τὴν περιγραφὴν τῶν ἱστῶν, ἐνῷ τὰ τῆς βίβλου κύτταρα (ἶνες βίβλου), παρὰ τὴν παχύτητα τῶν τοίχων, παριστῶσι καὶ ἄλλον χαρακτῆρα, πάντη διάφορον. Ἡ ἔκτακτος στερεότης πρὸς τὴν ἔλξιν, ἡ μεγάλη δύναμις πρὸς τὸ βαστάζειν βάρη, τὸ εὔκαμπτον, τὸ ἄχρουν, ἡ μικρὰ χημικὴ μεταμόρφωσις τῶν μεμβρανῶν ἐν τοῖς κυττάροις τῆς βίβλου — ἀφοῦ δήπου δεικνύουσιν ὡς τὰ πολλὰ ἄμεσον τὴν τῆς κυτταρίνης ἀντίδρασιν —, πάντα ταῦτα διαστέλλουσι

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

κατὰ τρόπον ἐναργέστατον τὰ τῆς βίβλου κύτταρα ἀπὸ τῶν σκληρεγχυματικῶν, ἅτινα εἶναι σκληρά, στερρά, ἀπεξυλωμένα, καὶ παραχρῆμα μελανίζουσι. Πρθ. περὶ τούτων καὶ G. Haberlandt, Physiologische Pflanzenanatomie, Leipzig 1884.

Εἰς § 35. Ὁ καθορισμὸς τῆς ἐννοίας « τραχειοειδὲς » φέρεται ἄλλος παρ' ἄλλοις τῶν φυσιοδιφῶν· ἀλλ' ὅμως τὸ ὑπαγαγεῖν ὑπ' αὐτὸν πάντα τὰ κύτταρα, ὧν πεπαχυσμέναι αἱ παρειαί, μεταξὺ δὲ τούτων καὶ τὰ στιγματοφόρα κύτταρα τῆς ἐντεριώνης, καθάπερ ποιεῖ ὁ de Bary (Ἀνατομία, σελ. 506), φαίνεταί μοι ἔξω τοῦ πρέποντος. Τὸ θεωρῆσαι δὲ πάλιν τὰ τραχειοειδῆ ὡς ἀγγεῖα φέροντα ἀκέραια τὰ ἐγκάρσια διαφράγματα, εὑρίσκω παράλογον, ἀφοῦ δήπου τὰ ἀγγεῖα διαστέλλοντα, ἀπὸ τῶν κυττάρων μόνον δι' αὐτῆς ταύτης τῆς ἀπορροφήσεως ἢ διατρήσεως τῶν ἐγκαρσίων διαφραγμάτων ἢ παρειῶν. Νομίζω, ὅτι ὠφελιμώτερον ἴσως εἶνα πρὸς τὸν πρωτότειρον, καὶ καθ' ὅλου δὲ εἰπεῖν, τὸ θεωρῆσαι τὰ τραχειοειδῆ, καθάπερ ἐγένετο καὶ ἐν τῷ κειμένῳ, ὡς τὰ ἰνώδη τοῦ ξύλου κύτταρα, καὶ ἄρα ἁπλῶς ὡς ἴνας ξυλώδεις, ὧν αἱ παρειαὶ πεπαχυσμέναι δίκην παρειῶν τῶν ἀγγείων. Κύτταρα ξυλικοῦ παρεγχύματος, ἀκτῖνες ἐντεριώνης μεθ' ἁλωνοφόρων στιγμάτων, μάλιστα δὲ καὶ στοιχεῖα ἐπιδερμίδος σπειροειδῶς πεπαχυσμένα (ἐκ τῶν καλυπτρῶν ἐνίων ῥιζῶν) διαφέρουσι τῶν ἰνωδῶν στοιχείων τοῦ ξύλου κατὰ τὴν καθ' ὅλου ἕξιν, τὴν γένεσιν κτλ. τοσοῦτον, ὥστε πάντως πρέπει νὰ χωρισθῶσιν ἀπ' ἐκείνων. Τὰ ἰνώδη στοιχεῖα τοῦ ξύλου δύνανται ἀπὸ πρώτης ὄψεως νὰ διαιρεθῶσιν εἰς βιβλοειδῆ καὶ εἰς ἄλλα πεπαχυσμένα τὰς παρειὰς κατὰ τὸν τρόπον τῶν ἀγγείων, τοῦτ' ἔστιν εἰς τραχειοειδῆ. Ἐπείσθην δέ, ὅτι τοιαύτη ἐκδοχὴ τοῦ ὅρου τῶν τραχειοειδῶν εἶναι ἡ εὐληπτοτάτη πρὸς τὸν πρωτότειρον, δι' αὐτῆς δὲ προσεγγίζομεν αὖθις πρὸς τὴν ἰδέαν τοῦ Sanio, τοῦ ἐξ ἀνάγκης εἰσηγησαμένου τὸν ὅρον τοῦτον, (Vergleichende Urtersuchungen über die Elementarorgane des Holzkörpers. Botan Zeitung, 1863, S. 113).

Εἰς § 36. Βιβλιογραφία περὶ τῶν θυλλῶν: Ein Ungenannter, Botan. Zeitung 1845. — Rees, Botan. Zeitung 1868. — Zur Literatur über Siebroehren: Th. Hartig, Botan. Zeitung 1853.—Hanstein. die Milchsaftgetaesse und verwandte Organe der Rinde, Berlin 1864. — Wilhelm, Beitraege zur Kenntniss des Siebröhrenapparates Leipzig 1880.

Βιβλιογραφία περὶ τῶν γαλακτοφόρων ἀγγείων. Unger, Anatomie und Physiologie der Pflanzen, Wien 1855. Hanstein, l. c.; Dippel, die Milchsaftgefaesse. Rotterdam 1865. Ὅρα καὶ παρακατιὼν τὰ τῆς βιβλιογραφίας τῶν δοχείων (=ἀγγείων) τῶν διακριμάτων.

Εἰς § 40. Βιβλιογραφία περὶ τῶν μεριστῶν ὅρα Naegeli, die neuen Algensysteme. Neuenburg 1847. — Naegeli und Leitgeb, Entstehung und Wachsthum der Wurzeln. München 1867. — Hanstein, die Scheitelzellgruppe im Vegetationspunkt der Phanerogamen. Bonn 1868 — J. Reinke, Wachsthum und Morphologie der Phanerogamenwurzel, in Hanstein's Botan. Abhandlungen, Bonn 1871. — Schwendener, Ueber das Scheitelwachsthum der Phanerogamenwurzel. Sitzungsber. d. Berliner Akad., 1882.

Εἰς § 41. Βιβλιογραφία περὶ τῶν μεσοκυτταρίων χώρων.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Frank, Ueber die Entstehung der Intercellularraeume in den Pflanzen, Leipzig 1867.

Εἰς § 42. Ἵνα χαρακτηρίσω ἀκριβέστερον τὰ κατὰ τὴν ἀνατομικὴν κατασκευὴν τῶν φύλλων, ὑφ' ὧν περικαλύπτεται ὁ στάχυς τοῦ ἀραβοσίτου, μετεχειρίσθην καὶ ὥρισα εἰδικώτερον τὴν ἔννοιαν τῆς «πολυμορφίας τῶν κυττάρων ἔν τινι ἱστῷ» (Dingler's Polytechn. Journal 1865). Ὁ ὅρος ἰδιοβλάστη (Idioblast), δι' οὗ σημαίνονται κύτταρα, διαφέροντα περὶ τὸ σχῆμα οὐσιωδῶς ἀπὸ τῶν ἄλλων στοιχείων ἑνὸς ἱστοῦ, εἰσήχθη ὑπὸ τοῦ Sachs (Lehrbuch der Botanik, 4 Aufl 1874).

Εἰς § 46. Ἐπ' ἐσχάτων εὗρεν ὁ Hiller (s. Pringsheim's Jahrb. t. wissensch. Botanik, Bd XV, 1884), ὅτι ἐνίων ἐπιθηλίων τὰ κύτταρα δὲν προσαρμόζονται μὲν ἀλλήλοις ἄνευ χασμάτων, ἀλλ' ὅμως καὶ τότε τὸ ὑμένιον, cuticula, ἀποτελεῖ συνεχὲς πλασμα, καὶ ἄρα τὰ μνησθέντα χάσματα (τὰ μεσοκυττάρια) καταφράσσονται πρὸς τὰ ἔξω.

Εἰς § 48. Βιβλιογραφία τῶν στομάτων. Ὅρα A Weiss in Pringsheim's Jahrb. für wissensch. Botanik IV. 1865. — Strasburger, ebendaselbst, Bd. V. 1866. — Pfitzer, ebendaselbst, Bd. VII 1870. Εἰδικῶς δὲ περὶ τῆς μηχανικῆς τῶν στομάτων κατασκευῆς: H. v. Mohl, Botan. Zeitung 1856, und Schwendener, Ueber Bau und Mechanik der Spaltöffnungen, Monatsber. d. kön. Berliner Akad. f. Wissensch. 1881.

Περὶ τῶν ὑδροχοῶν ὅρα de Bary, Anatomie σελ. 54.

Εἰς § 49. Βιβλιογραφία τῶν τριχῶν καὶ τῶν συγγενῶν πλασμάτων. Ὅρα A. Weiss, die Pflanzenhaare, in Karsten's botan. Untersuchungen, Berlin 1867. — F. Ranter, Entwicklungsgeschichte der Trichomgebilde in den Denkschriften der kais. Akad. der Wissensch., Bd. 31, Wien 1871. — Delbrouck, die Pflanzenstacheln, in Hanstein's «botan. Abhandlungen» Bd. II, Bonn 1875.

Εἰς § 50. Βιβλιογραφία τῶν κηρωδῶν περιβλημάτων. De Bary, Botan. Zeitung, 1871, pag. 128 ff. — Wiesner, ebendaselbst 1871, pag. 771 ff., und 1876, pag. 225 ff. Wilhelm, Berichte d. deutsch. Botan. Gesellsch. 1883. pag 325.

Ὡς πρὸς τὴν ἐξωτερικὴν μορφὴν καὶ τὴν γένεσιν τῶν κηρωτῶν περιβλημάτων ἠκολούθησα μὲν τὴν λεπτομερῆ καὶ πλήρη παράστασιν τὴν κατὰ de Bary, ἀλλὰ δὲν δύναμαι καὶ νὰ παραδεχθῶ τὴν θεωρίαν αὐτοῦ, καθ' ἣν τὰ κηρώδη περιβλήματα, τὰ μεμορφολογημένα, συγκαταλεκτέα τοῖς ὠργανωμένοις πλάσμασιν (ἐν χωρίῳ μνημ. σελ. 613). Ὅτι τὰ κηρώδη ταῦτα περιβλήματα, τὰ μεμορφολογημένα, εἶναι κρυσταλλικὰ ἐξανθήματα τῶν τῆς ἐπιδερμίδος κυττάρων, κατ' οὐσίαν συγκείμενα ἐκ λιπῶν γνησίων (γλυκεριώδη), τόσῳ μᾶλλον δικαιοῦμαι νῦν νὰ εἰσαγάγω ἐν τῷ κειμένῳ θεωρίαν τοιαύτην, καθ' ὅσον ἐγένετο κοινῶς ἀποδεκτή.

Εἰς § 52. Βιβλιογραφία περὶ τῆς ἐπιδερμίδος, τῆς ἐκ πολλῶν στιβάδων συνεστηκυίας. Ὅρα Pfitzer, Ueber die mehrschichtige Oberhaut und das Hypoderm, in Pringsheim's Jahrb für wissenschaftliche Botanik, Bd. AIII, 1872.

Εἰς § 53—56. Βιβλιογραφία περὶ τοῦ περιδέρματος. Ὅρα Hanstein,

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Untersuchungen über Bau und Entwicklung der Baumrinde, Berlin 1853. — De Bary, Anatomie. — Höhnel, Ueber Kork und verkorkte Gewebe, in den Sitzumgsberichten der kais. Akad. der. Wissensch., Bd. 76 (1877). Ὡς πρὸς τὸ χημικὸν στοιχεῖον, τὸ χαρακτηρίζον τὸ περίδερμα, ἤγουν τὴν φελλίνην, ὅρα c. A. Meyer in den ver. d. deutschen botan. Gesellsch., 1883, pag. 29. Ἐκεῖ σημειοῦται, ὅτι κατὰ τὰς ἐρεύνας τοῦ Kügler ἡ φελλίνη εἶναι λίπος στεατῶδες καὶ μάλιστα μίγμα ἐκ στεατίνης καὶ ἐκ τοῦ γλυκεριώδους νέου τινος λιπαροῦ ὀξέος, τοῦ φελλονικοῦ, τηκομένου ἐν θερμ· 96° Ε.

Εἰς § 56. Βιβλιογραφία περὶ τῶν φακιδίων. Stahl, Entwicklungsgeschichte und Anatomie der Lenticellen. Botan. Zeitung, 1873, pag. 561 ff. — G. Haberlandt, Beitraege zur Kenntniss der Lenticellen, in den Sitzungsberichten der kais. Akad. des Wissensch., Wien. Juli 1875.

Πιστεύεται μὲν κοινῶς, ὅτι τὰ φακίδια εἶναι ἀδιάβατα τῷ ἀέρι κατὰ τὴν χειμερινὴν ἀνάπαυλαν· ἀλλ' ἡ πίστις αὕτη δὲν εἶναι κατὰ πάντα ὀρθή. Διότι ἂν τότε αὐξηθῇ ἡ τοῦ ἀέρος πίεσις ἐν τοῖς ἱστοῖς τοῦ κορμοῦ, ἀπομείνωσι δὲ ξηρὰ τὰ φακίδια, εἶναι δυνατὸν νὰ διελάσῃ δι' αὐτῶν ὁ ἀήρ (Πρβ. Wiesner Versuche über den Ausgleich des Gasdruckes in den Geweben der Pflanzen, in der Sitzungsberichten d. kais. Akad. d. Wissensch., Wien, April 1879). Εἰς τὴν σημείωσιν ταύτην, ἣν παρενείρω ἐνταῦθα ἐκ τῆς πρώτης ἐκδόσεως, προσθετέον καὶ τοῦτο, ὅτι ἐν τῷ μετέπειτα χρόνῳ καὶ ὁ Klebahn (Ueber die Structur und die Function der Lenticellen, Ber. b. deutschen botan. Gesellsch., 1883 σελ. 113 καὶ ἑφεξῆς) καὶ ὁ Zahlbruckner (Verh. d k. k zool. botan. Gesellschaft zu Wien, Bd. 34, 1884), παρετήρησαν τὸ ὑπ' ἀέρος διαβατὸν τῶν φακιδίων ἐν καιρῷ χειμῶνος.

Εἰς § 58. Καθορισμὸς τῆς ἐννοίας «τοῦ δεσμικοῦ ἱστοῦ». Ἡ διαίρεσις τῶν ἱστῶν εἰς δερμικούς, βασικοὺς καὶ δεσμικοὺς ἐγένετο, εἰσηγουμένου τοῦ Sachs, καθάπερ γνωστόν. Ἡ διαίρεσις αὕτη παρέχει τῷ πρωτοπείρῳ μάλιστα μεγάλην εὐκολίαν, ἵνα καθοδηγηθῇ εἰς τὰ περὶ τὴν σύνθεσιν τῶν ἱστῶν καὶ ὀργάνων· τοσοῦτον δὲ καλὴν καθιστᾷ τὴν συνόπτευσιν τῶν μορφῶν, ὥστε κἀγώ, ὡς καὶ οἱ πλεῖστοι τῶν συγχρόνων φυτολόγων, παραδεχθεὶς κατέστρωσα τὴν διαίρεσιν ταύτην ὡς βάσιν τῆς ἀνωτέρω περιγραφῆς.

Ἀλλ' ἐφάνη μοι σκόπιμον τὸ ἐκτελέσαι συνεπεστέραν τὴν διαίρεσιν ταύτην, ἢ ὡς ἐποίησεν ὁ Sachs, συμπαραλαμβάνοντι πάντας τοὺς δεσμοειδεῖς ἱστοὺς ὑπὸ μίαν κατηγορίαν· καὶ ἐποίησε μὲν τοῦτο καὶ ὁ Sachs ἐν τῇ καθολικῇ περιγραφῇ τῶν μορφῶν ἐν τοῖς ἱστοῖς (Lehrb. 3 ἔκδ. σ. 80 καὶ 81), τοὺς δεσμικοὺς ἱστοὺς ἀφορίζων καὶ αὐτὸς κατὰ παραπλήσιον τρόπον, ἀλλ' ἐν τῇ παραστάσει τῶν καθ' ἕκαστα συγκαταριθμεῖ καὶ τὰς τῶν ἀγγείων δεσμίδας (ἐν χ. μ. σελ. 95), συναναμιγνύει δὲ τῷ βασικῷ ἱστῷ καὶ ἄλλους δεσμικοὺς ἱστούς, ἔχοντας χαρακτηριστικώτατον τὸν σχηματισμόν.

Ἡ κατὰ Sachs διαίρεσις τῶν μορφῶν τῶν ἱστῶν ἔχει ἐξαίρετον τὴν ὑπὲρ τῆς διδασκολίας ἀξίαν· ἀλλ' ἂν ὅμως πρόκειται δι' αὐτῆς ταχέως καὶ ἀσφαλῶς νὰ καθοδηγηθῇ ὁ ἀναγνώστης εἰς τὴν κατανόησιν πάντων τῶν εἰδῶν τῶν ἱστῶν, τότε πρέπει αἱ τρεῖς μορφαὶ τῶν ἱστῶν, ὧν ἐμνήσθημεν ἄρτι, νὰ παρασταθῶσιν ὡς οἷόν τε καταφανεῖς, οὗτος δὲ εἶναι μάλιστα καὶ ὁ λόγος, δι' ὃν λυσιτελέστατον ὑπέλαβον νὰ συμπαραστήσω πάσας τὰς μορφὰς τῶν δεσμικῶν ἱστῶν

Δημόσιο Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

καὶ ὑπαγάγω ἄρα ὑπὸ μίαν κατηγορίαν καὶ τὰς βιβλικὰς καὶ τὰς τῶν ἠθμοειδῶν ἀγγείων δέσμας, καὶ τὰς τοῦ κολλεγχύματος ταινίας καὶ τὰς τῶν ἀγγείων δεσμίδας ἐν εὐρυτάτῃ ἐννοίᾳ τῆς λέξεως. Κατορθοῦμεν δὲ οὕτω νὰ ὁρίσωμεν ἀκριβέστερον τὴν ἔννοιαν τοῦ βασικοῦ ἱστοῦ, χωρὶς ν' ἀναγκασθῶμεν νὰ περιάψωμεν τῷ συστήματι τῶν δεσμικῶν ἱστῶν χαρακτῆρα βεβιασμένον.

Νομίζω δέ, ὅτι διαιρέσας τοὺς δεσμικοὺς ἱστοὺς εἰς ἁπλοῦς καὶ συνθέτους, εὐκόλυνα τὴν συνόπτευσιν τούτων.

Εἰς § 59—66. Βιβλιογραφία περὶ τῶν δεσμικῶν ἱστῶν. Ὅρα Naegeli, Beitraege zur wissenschaftlichen Botanik 1858. — Sachs Lehrbuch der Botanik. — De Bary, Anatomie. — Russow, Vergleichende Untersuchungen, Petersburg 1872. — Schwendener, Das mechanishe Princip im Aufbaue der Monocotylen. Leipzig 1874. — G. Haberlandt, Physiologische Pflanzenanatomie, Leipzig 1884.

Εἰς § 67—71. Βιβλιογραφία περὶ τῶν δοχείων τῶν διακριμάτων. Frank, Ueber die Entstehung der Intercellularraeume in den Pflanzen Leipzig 1867.—N. J. C. Mueller, Untersuchungen ueber die Vertheilung der Harze, aetherischen Oele, Gummi und Gummiharze und die Stellung der Secretionsbehaelter im Pflanzenkörper, in Pringsheim's Jahrb. f. wissensch. Botanik, Bd. V. 1867. — De Bary, Anatomie.

Ἰδίᾳ δὲ περὶ τῶν γαλακτοφόρων ἀγγείων ὅρα c. Schullerus, Die physiologische Bedeutung des Milchsaftes etc, Abhandlung des bontanischen Vereines der Provinz Brandenburg, 1882. — W. H. Scott, Ueber gegliederte Milchröhren in den Arbeiten des botan. Institutes in Würzburg von Sachs. Bd. II (1882).—E. Schmidt. Ueber den Plasmakörper der gegliederten Milchröhreu. Botan Zeitung 1882; ferner die oben ad 36 genannten Abhandlungen. Ἡ ἐν τῷ κειμένῳ ἀναγραφεῖσα ἐξήγησις τοῦ τρόπου, καθ' ὃν ἀναφαίνεται χυμὸς γαλακτώδης ἐντὸς δεσμίδων ἀγγείων ξυλικῶν, στηρίζεται ἐπὶ τῶν παρατηρήσεων τοῦ Höhnel's (s. Oesterr. botan. Zeitschrift 1878, S. 15 ff.).

Εἰς § 74. Περὶ τοῦ ὑποδέρματος καὶ τῶν ὑδατοστεγῶν ἱστῶν ὅρα s. Pfitzer, Ueber die mehrschichtige Epidermis und das Wassergewebe, in Pringsheim's Jahrb. f. wissensch. Botanik, Bd VIII, 1872.

Εἰς § 75. Περὶ τῶν κολεῶν τῆς τῶν ἀγγείων δεσμίδος ὅρα c. Caspary, Bemerkungen über die Schutzscheide etc. in Pringsheim's Jahrb. f. wissensch. Botanik, Bd IV, 1865. — Pfitzer, Ueber die Schutzscheide der deutschen Equisetaceen, ebendaselbst, Bd, IV, 1867. — Schwendener, die Schutzscheide und ihre Verstärkungen Abhandlungen der kön. Akad. der Wissensch. zu Berlin, 1882.

Εἰς § 77. Περὶ τῶν ἱστῶν τῶν μυκήτων ὅρα s. de Bary, Morphologie und Physiologie der Pilze, Flechten und Myxomyceten, Leipzig 1866; 2. Auflage (Vergleichende Morphologie und Biologie der Pilze); Leipzig 1884. — Brefeld, Die Schimmelpilze, Leipzig 1872 — 1883. Ἐν τοῖς κυττάροις τοῦ βλαστητικοῦ ἱστοῦ τῶν μυκήτων φέρονται συνήθως πυρῆνες κατὰ Schimtz· ἀλλ' ἔν τισι τῶν περιπτώσεων, ἃς ἀναφέρει ὁ συγγραφεύς (ὅρα περὶ τούτων καὶ σημείωσιν εἰς § 4), οἷον ἐν τοῖς κυττάροις σακχαρομύκητος τοῦ ζυμωματικοῦ, ἀμφίβολος φαίνεται ἡ ὕπαρξις τοῦ πυρῆνος.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Εἰς § 78. Περὶ τῶν ἱστῶν τῶν ἀλγῶν ὅρα s Nägeli, Die neueren Algensysteme. Zürich 1847. — Reinke, Beiträge zur Kentniss der Tange, in Pringheim's Jahrb. f. wissench. Botanik, Bd. X, 1875.

Εἰς § 79. Περὶ τῶν ἱστῶν τῶν λειχήνων ὅρα s. de Bary l. c. — Stahl, Beiträge zur Entwicklumgsgeschichbte der Floechten, Leipzig 1877.

Εἰς § 80 — 89. Βιβλιογραφία περὶ τῆς τῆς τοῦ φύλλου ἀνατομίας. Ὅρα Dippel, Das Mikroskop, Braunschweig 1872. — De Bary, Anatomie. — Schwendener, Das mechanische Princip etc. — Göber, Beiträge zur Morphologie und Physiologie des Blattes, Botan. Zeitung, 1888.— Speciell über die Anatomie der Knospendecken s. Mikosch, Anatomie der Knospendecken in den Sitzungsber. d. kais. Akat. der Wissensch., Bd. 74 (1876).

Εἰς § 90—104. Βιβλιογραφίαν περὶ τῆς τοῦ στελέχους ἀνατομίας παρὰ τὰ εἰρημένα συγγράμματα ὅρα H. v Mohl, Bau des Palmenstammes, in dessen Vermischten Schriften. Tübingen 1845. — Nägeli, Beiträge zur wissensch. Botanik, Leipzig 1858; Derselbe, über Dickenwachsthum und Anordung der Gefässstränge bei den Sapindaceen, München 1864. — Radlkofer, in den Actsn des botan. Congresses zu Florenz (1874).

Εἰς § 105—109. Περὶ τῆς τῶν ῥιζῶν ἀνατομίας ὅρα τὰ ἄρτι μνημονευθέντα συγγράμματα, ἰδίᾳ τὴν ἀνατομίαν τοῦ de Bary. Περὶ δὲ τῶν μεριστῶν τῆς ἐν τῇ ῥίζῃ βλαστητικῆς κορυφῆς ὅρα τὰ ἐν § 40 μνημονευθείσης πραγματείας.

Εἰς § 100—114. Περὶ τῆς τοῦ ξύλου ἀνατομίας ὅρα Sanio, Vergleichende Untersuchungen ueber die Elementarorgane des Holzkörpers, Botan. Zeitung 1863. Εἰδικῶς δὲ περὶ τῆς ἀνωμάλου κατασκευῆς τοῦ ξύλου ὅρα καὶ τὰ τελευταῖον μνημονευθέντα συγγράμματα τῶν Nägeli καὶ Radlkofer, ἔτι δὲ καὶ τὴν τοῦ Radlkofer μονογραφίαν τοῦ γένους Serjania, Muenchen 1875.

Εἰς § 115. Περὶ τῆς τῶν φλοιῶν ἀνατομίας ὅρα τὰ γνωστὰ συγγράμματα περὶ φαρμακογνωστικῆς, οἷον τὸν Berg (Pharmaceutische Waarenkunde. 4. Aufl. Berlin 1869), A. Vogl (Commentar znr österr Pharmacopoe. 3. Aufl. Wieu 1880) etc., ferner J Möller, Anatomie der Baumrinden, Berlin 1882.

Εἰς § 119. Πολλαὶ ἐγένοντο ἐπ' ἐσχάτων αἱ ἀπόπειραι κατὰ τὸ ὑπόδειγμα τοῦ Schwendener, τοῦ ὁρίσαντος τὸ σύστημα τῶν μηχανικῶν ἱστῶν, νὰ σχηματισθῶσι καὶ ἄλλα φυσιολογικὰ ἱστῶν συστήματα. Θερμουργότατος παρέστη ὁ G. Haberlandt (Physiologische Pflanzenanatomie, Leipzig 1884, καὶ ἄλλαι ἐν τῷ συγγράμματι τούτῳ μνημονευόμεναι πραγματεῖαι) πρόμαχος τῆς ἰδέας τοῦ ὑποστρῶσαι ὡς βάσιν τοῦ περὶ τῶν ἱστῶν συστήματος τὴν φυσιολογικὴν ἀρχήν. Ἐν τῷ μνησθέντι συγγράμματι γίνονται παραδεκτὰ τὰ ἑφεξῆς φυσιολογικὰ συστήματα τῶν ἱστῶν.

Α. Συστήματα σκεπαστικά.

1. Σύστημα δερμικὸν (ἐπιδερμίς, φελλός, ὄστρακον).

2. Σύστημα σκελετοῦ (= μηχανικὸν σύστημα), ἐν ᾧ βίβλος, βιβλοειδές, κολλέγχυμα καὶ σκληρέγχυμα).

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Β. Συστήματα θρεπτικά.

1. Σύστημα ἀποῤῥοφήσεως (ἐπιθήλιον ῥίζης μετὰ τῶν τριχῶν τῶν ἐν αὐτῇ κτλ.).

2. Σύστημα ἀφομοιωτικὸν (παρέγχυμα χλωροφυλλικόν, παρέγχυμα ῥαβδωτὸν καὶ σπογγῶδες).

3. Σύστημα διοχετευτικὸν (παρέγχυμα φλοιοῦ καὶ ἐντεριώνης, ἀκτῖνες ἐντεριώνης, ἀγγείων δεσμίδες, πλὴν τῶν βιβλικῶν κτλ.).

4. Σύστημα εἰδικὸν (δοχεῖα ἀποταμιευμάτων κτλ.).

5. Σύστημα ἀερισμοῦ (μεσοκυττάρια φέροντα ἀέρα μετὰ τῶν στομάτων καὶ τῶν φακιδίων)

6. Δοχεῖα διακριμάτων καὶ ἀποκριμάτων (ἀδένες κτλ.).

γ΄) Εἰς τὴν Φυσιολογίαν.

Εἰς § 3. Περὶ τῆς χημικῆς συνθέσεως τοῦ πρωτοπλάσματος ὅρα Reinke «Περὶ τῆς τοῦ πρωτοπλάσματος συνθέσεως τοῦ σηπτικοῦ αἰθαλίου, Γοτίγγη 1880. Ἔτι δὲ χρονικὰ τῆς Χημείας, ἐν τόμῳ 207, 1881.

Εἰς § 5—6. Βιβλιογραφία περὶ τῶν ὀρυκτῶν στοιχείων τῶν φυτῶν Liebig, Agriculturchemie, ἔκ. 8. Βρυνσβείγη, 1864, καὶ E. Wolf, Ἀναλύσεις τῆς σποδοῦ, Βερολίνῳ 1871

Εἰς § 7—14. Βιβλιογραφία περὶ τῶν ὀργανικῶν στοιχείων τῶν φυτῶν Rochleder, Phytochemie. Leipzig 1854. — Husemann, Die Pflanzenstoffe. Berlin 1871. (2. Aufl. 1883). — Sachsse, Die Chemie mnd Physiologie der Farbstoffe, Kohlenhydrate etc, Leipzig 1877. — Ebermeyer, Chemische Physiologie dea Pflanzen, Bd. I, Die Bestandtheile der Pflanzen, Berlin 1882.

Εἰς § 15. Περὶ χλωροφύλλης ὅρα πλὴν τῶν τελευταίων ὀνομασθέντων συγγραφῶν καὶ τὸν Sachs, Vorlesungen ueber Pflanzenphysiologie, 1882. — Wiesner, Sitzungsber d. kais. Akad. d. Wissensch. zu Wien, Bd. 69 (April 1874), und Entstehung des Chlorophylls, Wien, 1877. — Pringsheim, Uutersuchungen ueber Lichtwirkung und Chlorophyllfunction in der Pflanze, in dessen Jahrb. f. wissensch. Botanik, Bd. XII. 1881.— Tschirch, Untersuchungen ueber das Clorophyll, Berlin 1884, ἔνθα εὑρίσκεται πληρεστάτη βιβλιογραφία.

Περὶ τῆς χημικῆς ποιότητος τῆς χλωροφύλλης. «Ἐπ' ἐσχάτων ἐκτελέσαντες οἱ Gauthier καὶ Hoppe-Seyler ἀναλύσεις, λέγουσιν, ὅτι εὗρον τὴν χλωροφύλλην ἐπιτηδείαν εἰς κρυστάλλωσιν καὶ ἐλευθέραν σιδήρου. Ἐπειδὴ οὐδεμίαν ἐγὼ μνείαν ποιοῦμαι ἐν τῷ κειμένῳ τῆς κατ' ἐπίφασιν ἐπισήμου ταύτης ἀνακαλύψεως, δίδωμι ἐνθάδε τὴν ἐξῆς διασάφησιν. Δὲν ἀρνοῦμαι, ὅτι ἐλευθέρα σιδήρου ἦτο, ἢ κἂν ὀλίγον μόνον περιεῖχε τὸν σίδηρον ἡ οὐσία, ἣν ἐξήτασαν οἱ ῥηθέντες συγγραφεῖς· ἀμφιβάλλω ὅμως, ἂν τὸ ὑπ' αὐτῶν παρασταθὲν σῶμα ἦν αὐτὴ ἡ ἐν τῷ φυτῷ χλωροφύλλη. Εἶναι δὲ ἡ πρᾶξις, δι' ἧς παρεστάθη αὕτη ἡ δῆθεν χλωροφύλλη, τοσοῦτον περίπλοκος καὶ χρόνου δαπανηρά, ὥστε πολὺ ἐνδέχεται, ὅτι συνέβη τις ἀποσύνθεσις». Τῇ σημειώσει ταύτῃ, περιεχομένῃ ἐν τῇ πρώτῃ ἐκδόσει, προστίθεμαι καὶ τὰς ἑξῆς

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

παρατηρήσεις. Ὅτι μέχρι τοῦδε ἐκλαμβάνουσιν οἱ χημικοὶ ὡς χλωροφύλλην, ἀπεδείχθη ὡς τῆς χλωροφύλλης παράγωγον, οἷον καὶ ἡ χλωροφύλλη τοῦ B. Fremy· ἀλλ' ὅμως κατὰ τὰς ἐπ' ἐσχάτων δημοσιευθείσας παρατηρήσεις, πάσας συμφωνούσας πρὸς ἀλλήλας, ἡ ἐν τῷ κειμένῳ σημειουμένη χλωροφύλλη ἡ κρυσταλλικὴ (ἡ κατὰ Hoppe-Seyler χλωροφυλλάνη) εἶναι προϊὸν ἀποσυνθέσεως τῆς ἐν τῷ φυτῷ χλωροφύλλης. (Πρθ. Tschirch ἐν χ. μ.), εἶναι δηλαδὴ ἡ χλωροφυλλάνη αὕτη ἡ αὐτὴ πρὸς τὴν (ἐν σελ. 50) φερομένην ὑποχλωρίνην. Ὅτι ἐν τῷ μικκυλίῳ τῆς χλωροφύλλης φέρεται σίδηρος, ὅρα Wiesner, Γένεσις χλωροφύλλης.

Περὶ τῆς ἐν τῷ ζῶντι φυτῷ καταστροφῆς τῆς χλωροφύλλης ὅρα τὴν ἐμὴν πραγματείαν «Οἱ φυσικοὶ μηχανισμοὶ εἰς προφύλαξιν τῆς χλωροφύλλης ἐν τῷ ζῶντι φυτῷ» Wien 1876 καὶ Pringsheim ἐν χ. μ.

Ξανθοφύλλη. Δίχα φέρονται εἰσέτι αἱ γνῶμαι περὶ τῆς φύσεως τοῦ σώματος τούτου. Ἐνῷ ὁ C. Kraus, ἐγὼ καὶ ἄλλοι ὑπολαμβάνουσι τὸ σῶμα τοῦτο (οἷον τὸν κιτρινοβαφῆ ἀκόλουθον τῆς χλωροφύλλης) ὡς ταὐτὸ πρὸς τὴν κιτρινοφύλλην (etiolin), δὲν παραδέχεται ὁ Tschirch, σὺν αὐτῷ δὲ καὶ ἄλλοι, τοιαύτην ταὐτότητα.

Εἰς § 16—24. Βιβλιογραφία τῶν τροφῶν τῶν φυτῶν. Ὅρα παρὰ Sachs, Experimentalphysiologie, Leipzig 1865. — Knop, Kreislauf des Stoffes, Leipzig 1868. — Derselbe, Die Ackererde, 1883. — A. Meyer, Agriculturchemie, Heidelberg 1871, 2. Auflage 1878. — Detmer, Bodenkunde, Heidelberg 1876, und dessen Lehrbuch der Pflanzenphysiologie, Breslau 1885.

Εἰς § 24. Πιθανώτερον, ὅτι τὰ λεγόμενα «φυτὰ χοοδίαιτα» ἀνασπῶσιν ἐκ τοῦ ἐδάφους καὶ ἀναλλοίωτα λείψανα ταμιευμάτων ὡς οὐσίας χοινικὰς (Huminsubstanzen). Τοῦτο δὲ καὶ παραδέχονται τῶν φυτολόγων οἱ πλεῖστοι. Ὅρα Wiesner, Περὶ τοῦ πλήθους τῆς χλωροφύλλης ἐν τῷ Neottia Nidus avis, Flora 1874).

Εἰς § 25. Λέγεται συνήθως, ὅτι τὰ ἀχλωρόφυλλα φανερόγαμα, τὰ παράσιτα, εἶναι προωρισμένα νὰ λαμβάνωσι τροφὴν καθαρῶς ὀργανικήν· καὶ ὄντως ὡς πρὸς τὰς ἑνώσεις, τὰς ἑστερημένας ἀζώτου, οὕτως ἔχει τὸ πρᾶγμα· ἀλλ' ἂν ὅμως τὰ φυτὰ ταῦτα, καθάπερ οἱ μύκητες, ἔχουσι τὴν δύναμιν τοῦ ἀφομοιοῦν ἀμμωνίαν ἢ νιτρικὸν ὀξὺ ἢ καὶ συνάμφω, ἤτοι τοῦ μεταμορφοῦν ἐκεῖνα εἰς οὐσίας ὀργανικὰς ἐνεχούσας ἄζωτον, ἄλυτον μὲν εἶναι εἰσέτι τὸ ζήτημα, ἀλλ' ὡς πρὸς τὴν ἐν τοῖς μύκησιν ἐναλλαγὴν τῆς ὕλης, φαίνεται πιθανώτατον τὸ πρᾶγμα.

Εἰς § 26. Βιβλιογραφία περὶ ἐντομοφάγων φυτῶν. Ὅρα Darwin, Insectenfressende Pflanzen, deutsch. v. Carus, Stuttgart 1876.—Drude, Die insectenfressenden Pflanzen, in Schenk's Handbuch der Botanik, Breslau 1879.

Εἰς § 27 — 34 Ἡ βιβλιογραφία περὶ τῶν χημικῶν μεταμορφώσεων ἐν τῷ φυτῷ εὑρίσκεται ἐκτενέστατα ἐκτεθειμένη παρὰ Sachsse, Die Chemie und Physiologie der Farbstoffe, Kohlenhydrate und Eiweisskörper etc., Leipzih 1877. — Εἰδικῶς δὲ περὶ τῆς ἐν τῷ φωτὶ ἀνακαινίσεως τῶν λευκωματοειδῶν ὅρα Pfeffer, Ueber die Proteïnkörner und die Beziehung des Asparagins zur Eiweissbildung in der Pflanze, in Pringsheim's Jahrb. fuer wissensch. Botanik, Bd. VIII, 1871.

Δημόσιο Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Εἰς § 30. Λ ί π ο ς ἐ ν τ ο ῖ ς κ ό κ κ ο ι ς τ ῆ ς χ λ ω ρ ο φ ύ λ λ η ς. Ὡς πρῶτον φανερὸν τῆς ἀφομοιώσεως προϊὸν ἐσημειώθη παρὰ τὸ ἄμυλον καὶ τὸ λίπος. Μάλιστα δὲ καὶ προῆλθόν τινες καὶ εἰς τὸ παραστῆσαι ἀντιληπτὸν δι' ἐξισώσεως, πῶς ποτε γεννᾶται τὸ λίπος ἐξ ὕδατος καὶ ἀνθρακικοῦ ὀξέος, ἀπολυομένου ὀξυγόνου. Παρατηρητέον ὅμως, ὅτι οὔπω ἐξηκρίβωται, ἂν παρενθέματα χλωροφυλλικά, οἷα φέρονται ἐν τῇ Strelitzia, τῇ Rhipsalis etc, καὶ ἐκλαμβάνονται ὡς λίπη — ἂν λέγω τὰ παρενθέματα ταῦτα εἶναι γνήσια λίπη, τοῦτ' ἔστι γλυκεριώδη. Παραδεχόμενοι τοιοῦτόν τι, στηρίζονται ἐπὶ τῆς διαλυτότητος τῶν παρενθεμάτων τούτων· ἀλλ' ἐντεῦθεν οὐδὲν βέβαιον πόρισμα εἶναι ἐπιτετραμμένον νὰ συναχθῇ, διότι πολυάριθμα ὑπάρχουσι σώματα, ἔχοντα τὴν αὐτὴν διαλυτότητα, οἷαν καὶ τὰ γλυκεριώδη, π. χ. ἡ χολοστεατίνη, ἡ τοσοῦτον συχνῶς φερομένη ἐν τοῖς αἰθεριώδεσιν ἐκχυλίσμασι φυτικῶν ἱστῶν, ὁμοίως δὲ καὶ αἰθέρια ἔλαια, καὶ ῥητίναι ἐν τοῖς αἰθερίοις ἐλαίοις διαλελυμέναι κτλ. Οὔτε δὲ καὶ λύουσι τὸ ζήτημα αἱ μικροχημικαὶ ἀναλύσεις, αἱ δι' ὑπερχλωριούχου χρυσοῦ καὶ ὑπεροσμικοῦ ὀξέος, ἃς προσάγουσιν εἰς ἀπόδειξιν τῶν λιπῶν.

Ἐπ'ἐσχάτων πιθανὸν κατέστησαν περίεργά τινα πειράματα, ὑπὸ τοῦ Boehm ἐκτελεσθέντα, ὅτι τῆς αὐτοχθόνου παραγωγῆς τοῦ ἀμύλου προηγεῖται ἡ τοῦ σακχάρου γένεσις ἐν τῷ κόκκῳ τῆς χλωροφύλλης (s. B o e h m, Botan. Zeitung 1883, Sp 33). — K o κ κ ί α ῥ η τ ί ν η ς. Πρῶτος ἐφείλκυσα τὴν προσοχὴν τῶν φυτολόγων ἐπὶ τὴν μετατροπὴν τῶν ἀμυλοκόκκων εἰς ῥητίνης κοκκία (Sitzungsber d. kais. Akad. d Wissensch. Bd. 51, Juni 1865). Ὕστερον παρετηρήθη τὸ φαινόμενον καὶ ὑπὸ τοῦ V o g l Botan. Zeitung 1866), ἐπ' ἐσχάτων δὲ ὑπὸ τοῦ R a d l k o f e r.

M e τ α σ χ η μ ά τ ι σ ι ς τ ῶ ν ὑ δ α τ α ν θ ρ ά κ ω ν ε ἰ ς λ ί π η. Ἡ ἐν τῷ κειμένῳ ἐκπροσωπουμένη ἰδέα περὶ τῆς χημικῆς πράξεως, ἥτις φέρει ἐπὶ τὴν μετατροπὴν τῶν ὑδατανθράκων εἰς λίπη, στηρίζεται ἐπὶ τῶν ἔργων τοῦ S a c h s s e (Chem. und Physiol. der Faabstoffe etc., pag. 143 καὶ ἑφεξῆς). Ἀλλ' ὅτι καὶ κυτταρίνη δύναται νὰ μετασχηματισθῇ εἰς λίπος, ἀπέδειξα ἐγὼ πρὸ πολλοῦ ὡς πρὸς τὸ παρέγχυμα τοῦ τεύτλου, (ὅρα Sitz d kais. Akad. d. Wissensch., Bd. 50, Nov. 1864).

Εἰς § 32. Περὶ τῆς παραγωγῆς τῆς χλωροφύλλης ἐκ τῆς κιτρινοφύλλης (etiolin) ὅρα Wiesner, Γένεσις χλωροφύλλης· περὶ δὲ τῆς σχέσεως τοῦ ἀμύλου πρὸς τὴν γένεσιν τῆς κιτρινοφύλλης τῆς χλωροφύλλης ὅρα καὶ S a c h s s e ἐν τῇ προμνησθείσῃ συγγραφῇ.

Εἰς § 33. Βιβλιογραφία περὶ τῆς ἀναπνοῆς. Κατ' ἐξαίρεσιν παραπέμπομεν ἐνταῦθα εἰς βιβλίον παλαιὸν μέν, κλασικὸν δὲ καὶ διδακτικώτατον ἔτι καὶ νῦν, τὰς τοῦ Saussure X η μ ι κ ὰ ς ἐ ρ ε ύ ν α ς π ε ρ ὶ β λ α σ τ ή σ ε ω ς, γαλλιστί. Περὶ δὲ τῆς ἐσωτερικῆς ἀναπνοῆς ὅρα B o e h m, Ueber die Respiration von Landpflanzen, in Sitzungber. d. kais. Akad d. Wissensch., Bd. 67, 1873. — B r e f e l d, Ueber Gährung, in den landwirthschaftlichen Jahrbächern von Nathusius und Thiel, 1876. — W o r t m a n n, Ueber intramolekulare Athmung der Pflanzen, Inaug - Dies., Würzburg 1879. Πλουσία βιβλιογραφία περὶ τῆς ἀναπνοῆς εὑρίσκεται ἐν τῇ τοῦ D e t m e r Φ υ σ ι ο λ ο γ ί α τ ῆ ς β λ α σ τ ή σ ε ω ς, Ἰέννῃ 1880, καὶ ἐν τῷ συγγράμματι τοῦ αὐτοῦ περὶ τῆς τῶν φυτῶν φυτολογίας.

Εἰς § 34. Ἀ φ ο μ ο ί ω σ ι ς. Σκόπιμον ἐθεώρησα νὰ ὁρίσω τὴν ἀφομοίωσιν,

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ὡς ὁρίζεται ἐν τῇ φυσιολογίᾳ τῶν ζώων, τοῦτ' ἔστιν ὡς ἔκφρασιν καθολικὴν πάντων τῶν κατὰ τὴν μεταμόρφωσιν τῶν τροφῶν εἰς τὰ χημικὰ ἐκεῖνα ἄτομα, ἐξ ὧν οἰκοδομεῖται ὁ ὀργανισμὸς τοῦ φυτοῦ. Ἐν τῷ αὐτῷ χρόνῳ καὶ ὁ Pfeffer ἐπλάτυνε τὴν ἔννοιαν τῆς ἀφομοιώσεως ἐν τῇ συγγραφῇ αὐτοῦ περὶ τῆς τῶν φυτῶν φυσιολογίας. Ὁ Sachs περιώρισε τὴν ἔννοιαν τῆς ἀφομοιώσεως εἰς τὴν ἐν τῷ κόκκῳ τῆς χλωροχύλλης μετατροπὴν τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος καὶ τοῦ ὕδατος εἰς οὐσίαν ὀργανικήν. Ὁ ὁρισμὸς οὗτος ἐγένετο κοινῇ παραδεκτός, κατ' ἔθος δὲ κοινὸν σήμερον ἐν τῇ φυτολογίᾳ ἐκδέχονται τὴν ἀφομοίωσιν ἐν ταύτῃ τῇ στενοτέρᾳ ἐννοίᾳ, ὡς μόνον δὲ τῆς ἀφομοιώσεως ὄργανον θεωροῦσι τὸν κόκκον τῆς χλωροφύλλης. Ἀλλ' ἐγὼ δὲν εὑρίσκω οὔτ' εὔλογον οὔτε δίκαιον, τὸ διατυπῶσαι τὴν καθολικὴν ταύτην ἰδέαν κατὰ τρόπον τοσοῦτον μονομερῆ. Διὰ τὸν αὐτὸν λόγον, δι' ὃν ὁμιλοῦμεν περὶ ἀφομοιώσεως τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος, δυνάμεθα νὰ ὁμιλήσωμεν καὶ περὶ τῆς ἀφομοιώσεως τοῦ νιτρικοῦ καὶ τῆς ἀμμωνίας. Καὶ ναὶ μὲν οἱ ἐθίσαντες ἑαυτοὺς εἰς τὴν ἐπικρατοῦσαν θεωρίαν θὰ εἴπωσιν, ὅτι δῆθεν εἰς ἀφομοίωσιν τῶν δύο εἰρημένων οὐσιῶν ἀπαιτεῖται ἤδη νὰ ὑπάρχῃ οὐσία ὀργανική. Ἀλλὰ μήτοι ἡ ὀργανικὴ οὐσία δὲν προαπαιτεῖται νὰ ὑπάρχῃ, ὅταν πρόκειται νὰ ἀφομοιωθῇ ἀνθρακικὸν ὀξύ; ἢ μήτοι τὰ ὀργανικὰ στοιχεῖα τοῦ κόκκου τῆς χλωροφύλλης δὲν συνενέχονται εἰς τὴν πρᾶξιν ταύτην; Ἂν παραδεχθῶμεν περὶ τῆς ἀφομοιώσεως ἣν ἐν τῷ κειμένῳ καθωρίσαμεν ἔννοιαν, ἀποβάλλει αὕτη τὸν τέως νηπιώδη αὐτῆς χαρακτῆρα, καὶ προσκτᾶται εὐρύτητα καθολικὴν καὶ ἀκριβῶς περιγεγραμμένην. Ἀλλὰ πρὸς τούτῳ κερδαίνομεν ἀπὸ τοιούτου ὁρισμοῦ καὶ τάδε τὰ ἀγαθά. Ὁ ὅρος ἀφομοίωσις ἔν τε τῷ τῶν ζώων καὶ ἐν τῷ τῶν φυτῶν βασιλείῳ φέρει τοὐντεῦθεν τὴν αὐτὴν ἔννοιαν, ὃ ἄξιον πολλῆς προσοχῆς οὐ μόνον ὡς πρὸς τὴν φυσικὴν συνεξαρτησίαν ἀμφοτέρων τῶν διδασκαλιῶν, ἀλλὰ καὶ ἐκ λόγων διδακτικῶν. Δεύτερον ὁ ὅρος οὗτος ἀνταποκρίνεται εἰς τὴν κυριολεκτικὴν αὐτοῦ σημασίαν. Καὶ τελευταῖον, τοῦτο δὲ εἶναι καὶ τὸ ἀξιώτατον λόγου, κερδαίνομεν καὶ μίαν ἔκφρασιν ὑπὲρ τῶν χημικῶν πράξεων, τῶν συμπαραμαρτουσῶν τοῖς κατὰ τὴν διοργάνωσιν. Φαίνεται ὅμως κατὰ τὸν ἐν τῷ κειμένῳ ἀφορισμὸν τῆς ἐννοίας ἐλλείπουσα ἡ λέξις, ἡ σημαντικὴ τῆς οὐσιώδους ἐκείνης πράξεως, ἣ ἐκαλεῖτο τέως ἀφομοίωσις· ὡς τοιαύτη δὲ ἠδύνατο νὰ χρησιμεύσῃ ἡ ἐν τῷ κειμένῳ φερομένη φράσις «ἀνθρακικοῦ ὀξέος ἀφομοίωσις». Ἡ ὑπὸ τοῦ Pfeffer ἤδη εἰσαχθεῖσα φράσις «ἀφομοίωσις ἄνθρακος» φαίνεται ἧττον πρόσφορος, ἅτε ἁρμοζομένη εἰς πᾶσαν ἀφομοίωσιν οὐσίας ὀργανικῆς.

Ἡ φράσις «ἐναλλαγὴ τῆς ὕλης» κατετέθη ἐν τῷ βιβλίῳ εἰς παράστασιν πάσης ἐν τῷ φυτικῷ σώματι συμβαινούσης πράξεως, ἀφορώσης δὲ εἰς χημικὴν μεταμόρφωσιν, καθ' ἃ εἴθισται νῦν, εἰσηγουμένου τοῦ Sachs Lehrbuch, 3 ἔκδ. σελ. 612). Συνεπέστερον ἴσως εἶναι πᾶν εἶδος «ἐναλλαγῆς τῆς ὕλης», καὶ ἂν μὴ συνδέηται μετὰ χημικῆς μεταμορφώσεως (οἷον φέρ' εἰπεῖν ἡ τοῦ ὕδατος ἀντικατάστασις κατὰ τὴν διπνοπὴν) νὰ ὑπαγάγωμεν ὑπὸ τὴν ἔννοιαν ταύτην, ὡς που εἴθισται νὰ γίνεται καὶ ἐν τῇ φυσιολογίᾳ τῶν ζώων.

Εἰς § 35 καὶ 36. Βιβλιογραφία περὶ τῆς ἀναλήψεως τῶν τροφῶν. Ὅρα Sachs, Πειραματικὴ Φυσιολογία. Πολυάριθμοι βιβλιογραφικαὶ ἐνδείξεις εὑρίσκονται ἐν τῷ Ἐγχειριδίῳ τοῦ Detmer, τῷ περὶ τῆς φυσιολογίας τῶν φυτῶν, Breslau 1880.

Περὶ τῶν ὀργανικῶν ὀξέων, ὡς οὐσιωδῶν οὐσιῶν ἐκ τῶν ὁσμωτικῶς ἐνεργου-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

σῶν ἐν τοῖς φυτικοῖς κυττάροις ὅρα de Vries, Bot. Zeitung, 1879, σελ. 847 Περὶ δὲ τοῦ ἀδιαπεράστου τοῦ ζ ῶ ν τ ο ς πρωτοπλάσματος ὑπὸ τῶν ὀργανικῶν ὀξέων ὅρα τὴν ἀνωτέρω ἐν σελ. 299 μνημονευθεῖσαν πραγματείαν μου περὶ μηχανισμῶν εἰς περισκέπασιν τῆς χλωροφύλλης.

Εἰς § 37. Βιβλιογραφία περὶ τῆς ἀπὸ τῆς ῥίζης πιέσεως. Ὅρα Brücke, Annalen der Phys. und Chem., Bd. LXIII, 1844. — Hofmeister, Flora 1858 und 1862. — Baranetzky, Untersuchung über die Periodicität des Blutens, Abhandlung der naturf. Gesellschaft zu Halle, Bd. XIII, 1873. — Detmer, Theorie des Wurzeldruckes, in Preyer's Sammlung phys. Abhandlungen, Jena 1877, καὶ τὸ τούτου ἐγχειρίδιον περὶ τῆς τῶν ζώων φυσιολογίας, Breslau, 1883.

Εἰς § 40 καὶ 41. Βιβλιογραφία περὶ τῆς διαπνοῆς. Ὅρα Unger, Anatomie und Physiologie der Pflanzen, 1855. — Baranetzky, Botan. Zeitung, 1872. — Burgerstein, Sitzungber d. kais. Abad. d. Wissensch. in Wien, Bd. 73 (März 1876) und Bd. 78 (December 1878). — Hoehnel, Ueber Transpiration bei der Entwicklung des Blattes, in Wally's Forschungen a. d. Gebiete der Agriculturphysik, Bd. I. 1878, pag. 299 ff. — Wiesner, Studien über das Welken von Blüthen und Laubsprossen. Ein Beitrag zur Lehre von der Wasseraufnahme, Saftleitung und Transpiration der Pflanzen, Sitzungsber. d. kaia. Akad. d. Wissensch., Bd. 86. 1882. Ἐκ τῆς πραγματείας ταύτης ἠρανίσθην καὶ τὴν παρατήρησιν, ὅτι ἔστιν ὅτε ἐκσπῶσι τὰ κοινὰ φύλλα ὕδωρ ἐκ τῶν κορυφῶν τῶν βλαστῶν καὶ ἐκ τῶν ἀνθέων.

Εἰς § 42. Περὶ τῆς ἀποδείξεως, ὅτι ἐλαττοῦται ἡ τοῦ ἀέρος πίεσις, ὅταν κλάδοι ἀποκοπῶσιν ὑπὸ τὸν ὑδράργυρον, ὅρα Hoehnel, Ueber den negativen Luftdruck in den Gefässen der Pflanzen, Strassburg 1876, ἐναίσιμος διατριβή.

Εἰς § 43. Αἱ ἐν τῇ παραγράφῳ ταύτῃ ἐξενηνεγμέναι παρατηρήσεις καὶ θεωρίαι στηρίζονται κυρίως ἐπὶ τῶν ἐφεξῆς πραγματειῶν. Wiesner, Ueber den Ausgleich des Gasdrucks in den Geweben der Pflanze, Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch. zu Wien, Bd. 79 (April 1879), udd Hoehnel, Beiträge zur Kenntniss der Luft- und Saftbewegungen in den Pflanzen, in Pringsheim's Jahrb. f. wissensch. Botanik, Bd XII, 1879.

Εἰς § 44—50. Βιβλιογραφία περὶ τῆς διαπεράσεως τοῦ ὕδατος διὰ τῶν ἱστῶν. Ὅρα Sachs, Lehrkuch der Botanik. — Höhnel, Luft-und Saftbewegung etc. (s. ad. 43). — Wiesner, Ueber die Bewegung des Imbibitionswassers in den Geweben der Pflanze, in Sitzungsber. d. kais Akad. d. Wissensch., Bd 72, Wien (October 1875). — R. Hartig, Untersuchungen aus dem forstbotanischen Institute in München, Berlin 1882 und 1883. — Πολλαὶ ἐπίσημοι παρατηρήσεις περὶ τῶν καθ' ἕκαστα εὑρηνται ἐν ταῖς συγγραφαῖς τοῦ J. Böhm, καὶ μάλιστα ἐν ταῖς ἐφεξῆς: Ueber die Wasserbewegung in transpirirenden Pflanzen (Nobbe's Landwirthschaftliche Versuchsstationen, Bd. XX, 1877). Warum steigt der Saft in den Bäumen? Wien 1878. Ueber die Function der vegetabilischen Gefässe, Botan. Zeitung, 1879. — Σύνοψις καὶ ἐπικρίσεις τῶν νεωτέρων ἐρευνῶν περὶ

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

τῆς τῆς τοῦ ὕδατος κινήσεως διὰ τῶν φυτῶν, ἐκδιδομένη ὑπὸ τῶν von Böhm, Elfving, Hartig, Russow, Pitra, Westermaier, Zimmermann u. A., περιέχει ἡ διατριβὴ τοῦ Godlewski, Zur Theorie der Wasserbewegung in den Pflanzen, in Pringsheim's Jahrb. f. wissensch. Botanik, Bd. XV, 1884.

Εἰς § 51—53. Βιβλιογραφία περὶ τῆς διοχετεύσεως ὀργανικῶν οὐσιῶν. Ὅρα J. Hanstein, Versuche über die Leitung des Saftes durch die Rinde etc., in Pringsheim's Jahrb. f. wissensch. Botanik, Bd. II, 1860 — Sachs, Experimentalphysiologie und dessen Vorlesungen über Pflanzenphysiologie, Leipzig 1882. — Pfeifer, Ueber Proteïnkörner etc., ebendaselbst Bd. VIII, 1872.—Vöchting, Ueber Organbildung im Pflanzenreiche, Bonn 1878.—Κατὰ τὰς τοῦ Schullerus ἐρεύνας (ὅρα σημείωσιν εἰς § 67 — 71) περιέχει ὁ γαλακτώδης χυμὸς τῶν εὐφορβίων λευκωματοειδῆ καὶ ἀποταμιεύματα. Περὶ τῆς φυσιολογικῆς λειτουργίας τῶν δοχείων τοῦ γαλακτώδους χυμοῦ ὅρα καὶ C. Haberlandt, Physiologische Pflanzenanatomie, Leipzig 1884. Κατὰ τὴν ἰδέαν τοῦ συγγραφέως τούτου ὁ γαλακτώδης χυμὸς κατὰ πρῶτον λόγον εἶναι χυμὸς πλαστικός, τὰ δὲ δοχεῖα ἢ ἀγγεῖα τούτου θεωρητέα ὡς ὄργανα διοχετευτικὰ οὐσιῶν πλαστικῶν, (ἐν χ. μ. σελ. 226 καὶ 228).

Εἰς § 54. Αὔξησις καὶ ὕλης ἐναλλαγή. Ἀποβλέποντες εἰς τὴν ἀναγέννησιν τῆς ὀργανικῆς οὐσίας ἐν τετελειωμένοις μορίοις τοῦ ζωϊκοῦ σώματος, δυνάμεθα νὰ ἐρωτήσωμεν καὶ περὶ τοῦ φυτοῦ, ἂν κέκτηται τὴν αὐτὴν ἱκανότητα, οἵαν περ καὶ τὸ ζῶον, περὶ τὸ ἀνακαινίζειν τὴν ὀργανικὴν ὕλην— ἢ ἂν μόριον φυτοῦ τετελειωμένον οὐκέτι δύναται νὰ ἀνανεώσῃ τὴν ἅπαξ κατατεθεῖσαν ὀργανικὴν οὐσίαν. Δὲν ὑπολογίζομεν ἐνθάδε τὴν πρᾶξιν, καθ' ἣν ἐν φύλλοις τετελειωμένοις διαπλάσσεται ἄμυλον· διότι ἡ ἐν τοῖς φύλλοις διαπλασσομένη ὀργανικὴ οὐσία εἶναι ἀποταμίευμα, οὐδαμῶς δαπανώμενον ἐν ᾧ τόπῳ καὶ διεπλάσθη. Πολλῷ μᾶλλον πρόκειται νὰ μάθωμεν, ἂν κύτταρόν τι δύναται νὰ ἀνανεώσῃ τὴν οὐσίαν, ἧς αὐτὸ τοῦτο προεδεῖται εἰς ὑπόστασιν. Ἐφ' ὅσον γινώσκω, ζήτημα τοιοῦτον οὐδὲ κἂν προεβλήθη εἰς λύσιν. Ἀλλ' ἐπειδὴ φυτῶν μόρια τετελειωμένα, ἐν ὅσῳ ζῶσιν, ἀδιαπαύστως καταναλίσκουσιν ὀξυγόνον, ἔνια δὲ τούτων καὶ ἐκτελοῦσι κινήσεις κατ' ἐρεθισμὸν συνδεομένας ἀναντιῤῥήτως μετὰ καταναλώσεως οὐσίας, εὔκολον εἶναι νὰ ἐννοήσωμεν, ὅτι τὸ ζήτημα θεωρητέον ὡς δεκτικὸν λύσεως καταφατικῆς. Ὁ συλλογισμὸς οὗτος ἔστω εἰς δικαιολόγησιν τῶν ἐν τῷ κειμένῳ.

Εἰς § 54—61. Βιβλιογραφία περὶ τῆς κατὰ μῆκος αὐξήσεως. Ὅρα Sachs, Lehrbuch der Botanik, 4 Aufl., 1874. — Derselbe, Ueber orthotrope und plagiotrope Pflanzetheile in «Arbeiten des botan. Instituts zu Würzburg», Bd. II, 1879. — De Vries, Ueder einige Ursachen der Richtung bilateral symmetrischer Pflanzentheile, ebendaselbst, Bd. I, 1872. — — Derselbe, Untersuchungen über die mechanischen Ursachen der Zellstreckung, Leipzig 1877. — Sachs, Vorlesungen über Pflanzenphysiologie, Leipzig 1882. — Wiesner und v. Wettstein, Die Waehsthumsgesetze der Pflanzenorgane, Sitzungsber. d. bais. Akad. d. Wissensch., I. Reihe: Nutirende Vrgane, Bd. 88 (1883), 2 Reihe: Wurzeln, Bd. 89 (1884).—Speciell über Gewebespannung s. Gregor Knaus, Die Gewebespannung des Stammes und ihre Folgen, Botan. Zeitung,

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

1867. — Ueber undulirende Nutation s. Wiesner, Die undul. Nutation der Internodien, in Sitzungsber d. kais. Akad. d. Wissensch., Bd. 77, 1878. — Ueber Mechanik des Windens: Baranetzki, Die kreisförmige Nutation und das Winden der Stengel, Petersburg 1883. — Schwendener, Ueber das Winden der Pflanzen, Monatsbericht d. kön. Akad. d. Wissensch. zu Berlin 1881

Τὴν ἐξήγησιν τοῦ τρόπου, καθ' ὃν συμβαίνουσιν αἱ αὐτόνομοι νεύσεις, τὴν φερομένην ἐν τέλει τῆς § 61, ἐξέθηκα εἰδικώτερον κατὰ πρῶτον ἐν τῇ προμνησθείσῃ πραγματείᾳ, τῇ δημοσιευθείσῃ ἐν τῇ Bot. Zeit. 1884.

Εἰς § 62. Περὶ τῆς ἐκ τοῦ φωτὸς ἐξαρτήσεως τῆς ζωῆς τῶν μυκήτων ὅρα Brefeld, Περὶ τῆς τοῦ φωτὸς σημασίας ὑπὲρ τῆς ἀναπτύξεως τῶν μυκήτων, ἐν τοῖς Sitzungsber. naturforschender Freunde zu Berlin, 1877.

Εἰς § 64. Περὶ γενέσεως τῆς χλωροφύλλης. Ὅρα Wiesner, Die Entstehung des Chlorophylls, Wien 1877

Εἰς § 65. Περὶ φθορᾶς τῆς χλωροφύλλης. Ὅρα Wiesner, Die natürlichen Einrichtungen zum Schutze des Chlorophylls der lebenden Pflanzen, Festschrift d. k. k. zoof-botan. Gesellschaft in Wien, 1876. Ἐκεῖ εὕρηται κατὰ πρῶτον ἡ ἀπόδειξις, ὅτι ἐν φυτοῖς ζῶσι καὶ εἰσέτι ἱκανοῖς εἰς πρασίνισιν φθείρεται ἡ χλωροφύλλη ἀπὸ μεγάλης ἐντάσεως τοῦ φωτός.

Εἰς § 66. Περὶ τῆς τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος ἀφομοιώσεως ἐν τῷ φωτί. Ὅρα Pfeffer, Die Wirkung farbigen Lichtes auf die Kohlensäurezersetzung der Pflanze, in Sachs' Arbeiten des botan. Instituts zu Würzburg, Bd. I, 1871. — Reinke, Untersuchungen über die Einwirkung des Lichtes auf die Sauerstoffausscheidung, Botan. Zeitung 1881.

Εἰς § 68 καὶ 69. Περὶ ἡλιοτροπισμοῦ. Ὅρα Wiesner, Die heliotropischen Erscheinungen im Pflanzenreiche, eine physiologische Monographie, in den Denkschriften d. kais. Akad. d. Wissensch., Bd. 39, 1878, und Bd. 41, 1880. — Ἄλλην, ἣ τὴν ἐκτεθειμένην ἐνθάδε ἰδέαν, οὐσιωδῶς ταύτης διεστῶσαν, προὔβαλεν ἐπ' ἐσχάτων ὁ Sachs. Ὅρα τὰ τούτου: Μαθήματα περὶ τῆς τῶν φυτῶν φυσιολογίας, Λειψία 1882.

Εἰς § 70. Περὶ φωτοταξίας Ὅρα Strasburger, Wirkung des Liches und der Wärme auf Schwärmsporen, Jena 1878, καὶ Stahl, Ueber Einfluss von Richtung und Stärke der Beleuchtung auf einige Bewegungserscheinungen im Pflanzenreiche, Botan. Zeitung, 1880.

Εἰς § 71. Περὶ τῆς συναφείας μεταξὺ ἀπορροφήσεως τοῦ φωτὸς ἐν τῇ χλωροφύλλῃ καὶ ἐντάσεως τῆς διαπνοῆς ἐν τῷ φωτί. Ὅρα Wiesner, Ueber den Einfluss des Lichtes und der strahlenden Wärme auf die Transpiration, in Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch., Bd. 74, Wien 1876.

Εἰς § 73. Περὶ τῆς κιτρινοφυλλίσεως ἢ χλωριάσεως. Ὅρα Kraus, Ueber die Ursachen der Formänderungen etiolirender Pflanzentheile, in Pringsheim's Jahrb. für wissensch. Botanik, Bd VII, 1869. — Brefeld, Ueber Einfluss des Lichtes auf Pilze, in den Berichten der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin, 1877

Εἰς § 74. Περὶ φωσφορισμοῦ ἐν τῷ φυτικῷ βασιλείῳ Ὅρα Fabre, Annales des scienc. nat., Tome IV, 1855. — Περὶ τῆς εὐφυΐας ὀργανικῶν τινων οὐσιῶν πρὸς τὸ φωταυγεῖν, ὀξυγόνου προσχωροῦντος ἐν ἀλκαλικοῖς διαλύσεσιν. Ὅρα Radziszewski, Annalen des Chemie, Bd. 203 (1880).

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Εἰς § 75. Περὶ ἐξαρτήσεως τῶν φυτῶν ἐκ τῆς θερμοκρασίας. Ὅρα Sachs. Ueber die Abhängigkeit der Keimung von der Temperatur in Pringsheim's Jahrb für wissensch Botanik, Bd, II, 1860. — Fr. Haberlandt, Die oberen und unteren Temperaturgrenzen für die Keimung der Samen, in Nobbe's landwirthsch. Versuchsstation, Bd. XVII, 1874.

Τὰ ἐν τῷ κειμένῳ φερόμενα περὶ τῆς καθ' ἅλματα ἐλαττώσεως τῆς περὶ τὸ αὐξάνεσθαι ταχύτητος ἐκ τοῦ ἀρίστου μέχρι τοῦ ἀνωτέρου Ο στηρίζονται ἐφ' ὅσων ἐγὼ παρετήρησα περὶ τῆς ἐπιῤῥοῆς τῆς θερμοκρασίας ἐπὶ τῆς ἀναπτύξεως τοῦ Penicillium glaucum, καὶ ἐδημοσίευσα ἐν Sitz. ber. d kais. Akad. d. Wissensch., Bd. 67, Wien 1873.

Εἰς § 76. Περὶ ἐξαρτήσεως τῶν φυτῶν ἐκ τοῦ ποσοῦ τῆς θερμότητος. Ὅρα H Hoffmann, Das Wärmebedürfnies der Pflanze, in den Abhandlungen der Senkenberg'schen naturf. Gesellsch., Bd. VIII, 1873. — Τὰ ἐκτιθέμενα περὶ τοῦ ἐν τοῖς φυτοῖς ἀθροισμοῦ τῆς θερμότητος διὰ τῆς πυκνώσεως τοῦ ὕδατος ἔν τε τοῖς ἱστοῖς καὶ ἐν τῷ ἀμύλῳ στηρίζονται ἐπὶ τῶν ἑξῆς ἐρευνῶν: Jungk, ἐν Poggendorf's Annalen, 1865, Bd. 125. Wiesner, Experimentaluntersuchungen über die Keimung der Samen, in der Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch., Bd 54, 1871, und Reinke, Quellungserscheinungen vegetabilischer Substanzen, in Hanstein's botan. Abhandl., Bd. IV, 1879.

Εἰς § 78. Ὁ ἐν τῷ κειμένῳ ἀναγραφεὶς «σταθερὸς βαθμὸς» τῆς διοχετεύσεως τῆς θερμότητος ἐν τῷ βάμβακι ἐξηκριβώθη δι' ὀγκομετρικῶν πειραμάτων ὑπὸ τοῦ Schuhmeister (Sitzungsber d. kais. Akad. d. Wissensch., Bd. 76, 1877).

Εἰς § 80. Βιβλιογραφία περὶ τοῦ γεωτροπισμοῦ. Ὅρα Frank, Beiträge zur Pflanzenphysiotogie, Leipzig 1868. — Th. Ciesielcki, Untersuchungen über die Abwärtskrümmung der Wurzeln, in Cohn's Beiträgen zur Biologie der Pflanzen, Bd. I, Heft 2, 1872 — Sachs, Ueber das Wachsthum der Haupt - und Nebenwurzeln, in dessen Arbeiten des botan. Instituts zu Würzburg, Bd. I, Heft 3 u. f., 1873—1884; ferner dessen Lehrbuch der Botanik, 4 Aufl. 1874 Ὅτι ὁ τῆς ῥίζης γεωτροπισμὸς προέρχεται δῆθεν ἐκ τῆς κορυφῆς ταύτης, ἐδιδάχθη κατὰ πρῶτον ὑπὸ τοῦ Darwin (The power of movements in plants, London 1880). Τὰ κατὰ τῆς θεωρίας ταύτης ὅρα παρὰ Wiesner, Das Bewegungsvermögen der Pflanzen, Wien 1881. und dessen Untersuchungen über die Wachsthumsbewegungen der Wurzeln, in den Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch., Bd. 89 (1884). Στηρίζει δὲ ὁ Darwin τὴν περὶ τοῦ ἐρεθισμοῦ ὑπόθεσιν αὐτοῦ ἐπὶ τῆς παρατηρήσεως, ὅτι ῥίζαι, ἀποκοπεῖσαι τὴν κορυφήν, οὐκέτι κυρτοῦνται γεωτροπικῶς. Ἀλλ' ἐναντίος πρὸς ταῦτα ἀπέδειξα ἐν τῇ προμνημονευθείσῃ πραγματείᾳ, ὅτι ἡ τῆς κορυφῆς ἀποκοπή, τραυματίζουσα τὴν ῥίζαν, ἐξασθενίζει μὲν τὸν γεωτροπισμόν, ἀλλ' ἂν ῥίζας, οὕτως ἀποκεφαλισθείσας, ὑποβάλωμεν εἰς τὸ κνεῖτειον πείραμα ὑφ' ὅρους ἁρμοδίους εἰς αὔξησιν, ἀναφαίνεται ἡ γεωτροπικὴ ἀντίδρασις τῶν βεβλαμμένων ῥιζῶν.

Ὅ,τι ἐν τῷ κειμένῳ φέρεται εἰδικῶς περὶ τῆς συνεργείας καὶ ἀντιπράξεως τοῦ γεωτροπισμοῦ καὶ ἡλιοτροπισμοῦ, στηρίζεται ἐπὶ τῆς τοῦ Wiesner «μονογραφίας περὶ ἡλιοτροπισμοῦ». Ὅρα ἀνωτέρω σημ. εἰς § 68 καὶ 69.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Εἰς § 82. Περὶ ἀνισοφυλλίας καὶ ἀσυμμετρίας τῶν φύλλων ὡς ἐκ τῆς θέσεως, ὅρα Hofmeister, ἐν τῇ Allgemeine Morphologie, Leipzig 1868.— Frank, Ueber die Einwirkurg der Gravitation auf das Wachsthum einiger Pflanzentheile, Botan. Zeitung, 1868. Wiesner, Ueber den Einfluss der Erdschwere auf Grössen und Formverhälthisse der Pflanzen, Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch., Bd. 58, 1868. Αἱ τρεῖς αὗται πραγματεῖαι ἐδημοσιεύθησαν ταυτόχρονοι καὶ ἀνεξάρτητοι ἀπ' ἀλλήλων. Ἔτι δὲ Kny, Ueber das Dickenwachsthum des Holzkoerpers, Berlin 1882.

Εἰς § 84—85. Βιβλιογραφία τῶν ἑλίκων. Ὅρα Darwin, Die Bewegungen und Lebensweise der Kletterpflanzen, deutsch von J. V. Carus, Stuttgart 1876 (das Originol erschien 1875). — Sachs, Vorlesungen über Pflanzenphysiologie. Leipzig 1882.

Εἰς § 87—88. Περὶ τῆς κινήσεως τοῦ πρωτοπλάσματος καὶ τῶν πρωτοπλασματοειδῶν σωμάτων (μυξαμοιβῶν, πλασματωδῶν, ὀργαστικῶν σπόρων, κόκκων χλωροφύλλης. Ὅρα Hofmeister, Die Lehre von der Pflanzenzelle, Leipzig 1867. — Strasburger l. c. — Stahl l. c.; ferner derselbe, Ueber den Einfluss des Lichtes anf die Bewegungen der Desmidien etc., in den „Verhandlungen der phys-med. Gesellschaft zu Wuerzburg, Bd. XIV, 1879.

Εἰς § 89. Περὶ τοῦ τῶν αὐξήσεων καθορισμοῦ δι' αὐξομέτρων. Ὅρα Sachs in Arbeiten des botan. Instituts zu Wuerburg, Bd. I, 2. Heft, 1872, und Reinke, Untersuchungen ueber Wachsthum Botan. Zeitung, 1876

Εἰς § 90 — 97. Βιβλιογραφία περὶ τῶν παραλλακτικῶν κινήσεων Ὅρα Brucke, Ueber die Bewegungen der Mimosa pudica in J. Mueller's Archiv fuer Anatomie und Physiologie. 1848; s. aueh Brucke, Vorlesungen ueber Physiologie, Wien, 1875, wo eine höchst lichtvolle Darstell ung der Reizbewegungen von Mimosa pudica zu finden ist. — Cohn. Ueber contractile Gewebe im Pflanzenreiche, Jahrbuch der schlesischen Gesellschaft fuer vaterländische Cultur, 1861. — Sachs, Ueber Starrezustände petiodisch beweglicher und reizbarer Pflanzenorgane, Flora 1863, und Vorlesungen ueber Pflanzenphysiologie, 1882. — Pfeffer, Die periodischen Bewegungeu der Blattorgane, Leipzig, 1875.

Ἐρεθισμῶν μεταβίβασις. Ἡ ἐν τῷ κειμένῳ φερομένη ἀνεύρεσις τῆς συναφείας τοῦ πρωτοπλάσματος γειτνιαζόντων κυττάρων προσήχθη ἐπ' ἐσχάτων εἰς ἐξήγησιν τῆς μεταβιβάσεως τῶν ἐρεθισμῶν ἐν τῇ μιμώδει καὶ ἀλλαχοῦ. Παραδεχόμενοι, ὅτι τὸ πρωτόπλασμα τῶν εὐερεθίστων ὀργάνων συγκοινωνεῖ ὡς ἀδιάκοπον σῶμα, ἔχομεν τὴν διαβίβασιν τῶν ἐρεθισμῶν εὐληπτοτέραν ἢ κατὰ τὴν προγενεστέραν θεωρίαν, καθ' ἣν τὸ πρωτόπλασμα ἑκάστου κυττάρου διακόπτεται καὶ ἀπομονοῦται διὰ τῆς μεμβράνης τῶν γειτνιαζόντων κυττάρων. Ἐπ' ἐσχάτων ἰσχυρίσθησαν, ὅτι συνέχεται τὸ πρωτόπλασμα τοῦ ὀργαστικοῦ ἱστοῦ ἐν τῷ φύλλῳ τῆς μιμώδους. Ὅρα Botan. Zeit. 1884, σελ 443 καὶ ἑφεξῆς, ἔνθα περιέχεται καὶ ἡ βιβλιογραφία, ἡ περὶ τῆς τοῦ πρωτοπλάσματος συναφείας γειτνιαζόντων κυττάρων.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ΠΙΝΑΞ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΣ

Α

Σελ.

Ἀγγεῖα 71
Ἀγγεῖα δικτυοειδῆ 26, 71
Ἀγγεῖα κρικοειδῆ 25, 71
Ἀγγείων δέσμαι ἴδιαι τῷ κορμῷ 107
Ἀγγείων δεσμίδες 102
Ἀδένες 82, 108
Ἀδένων τρίχες 90
Ἀέρος πίεσις 231
Ἄζωτον 189, 195
Αἰθέρια ἔλαια 57, 185
Αἱματοξυλίνη 40
Ἄκανθαι 91
Ἀκροχορδόνες 28, 91
Ἄλγαι ἐρυθραὶ 48
Ἀλγῶν ἱστοὶ 119
Ἀλευρώνη ἢ ἀλεύρωμα 46, 180
Ἀλωνοφόρα στίγματα 26
Ἀμιδικὰ ὀξέα 180
Ἀμμωνία 191, 196
Ἀμυγδαλίνη 184
Ἄμυλον 42, 290
Ἀμύλου κόκκοι 41
Ἀμφιγάστρια 134
Ἀναπνευστικὸς βόθρος 86
Ἀναπνοὴ 209, 263, 301
Ἀνθοειδεῖς (ἄλγαι) 48
Ἀνθογλυκίνη 39, 57, 184
Ἀνθοκυάνιον 49, 57, 187, 292
Ἀνθρακικοῦ ὀξέος ἀφομοίωσις 253, 304
Ἄνθραξ 177
Ἀνισοφυλλία 268, 306
Ἀποξύλωσις, ὅρα Ξύλου οὐσία
Ἀπορρόφησις 228
Ἀποταμιεύματα 46, 130, 178
Ἀραβικὸν ὀξὺ 179
Ἀραβίνη 179
Ἄσβεστος 175, 190
Ἀσπαραγικὸν ὀξὺ 179, 180, 208
Ἀσπαραγίνη 58, 180, 208
Ἀτροπίνη 183
Αὔξησις 239, 303
Αὔξησις καθ' ἕλξιν 269
Λύξητικαὶ κινήσεις 275
Αὐξόμετρον 275
Ἀφομοίωσις 204, 209, 214, 240, 253

Β

Βακτήρια 17
Βανιλλίνη 53, 290
Βασικὸν παρέγχυμα 81
Βασικὸς ἱστὸς 75, 80
Βασικοῦ ἱστοῦ τρίχες 82
Βιβλικαὶ ἶνες 71
Βιβλοειδῆ ἀγγεῖα, ὅρα ἡθμοειδεῖς σωλῆνας
Βιβλοειδεῖς δέσμαι 102, 113
Βιβλοειδεῖς ἶνες 70
Βίβλος μαλακὴ 102, 164
Βλέννης δοχεῖα 109
Βουτυρικὸν ὀξὺ 182
Βρασιλίνη 40

Γ

Γαλακτοφόρα ἀγγεῖα 73, 111
Γαλακτοφόρα κύτταρα 29, 73, 111
Γαλακτώδεις σωλῆνες 73, 111
Γαλακτώδης χυμὸς 73
Γαλακτ. χυμοῦ δοχεῖα ἢ ἀγγεῖα 111
Γαλακτωματίνη 183, 188
Γεωτροπισμὸς 249, 265, 278
Γῆ λεπτὴ 191
Γλοιαμίνη 184
Γλοιαμινικὸν ὀξὺ 179
Γλοιοτυρίνη 179
Γλυκεριώδη 59, 93, 184
Γλυκόκολλα 196
Γλυκωματώδη 58, 180
Γονίδια 122

Δ

Δακρύειν τὸ φυτὸν 222
Δαρβίνειος κύρτωσις 275
Δεξιτερίνη 57, 179
Δεξιῶδες 57, 178
Δέρματος στιβάδες 18, 29
Δέσμαι ἀγγειώδεις 102
Δεψικαὶ οὐσίαι 58, 184
Δεψικῆς οὐσίας θύλακοι 111
Δεψίνη 184
Διαθερμαντικότης 264
Διαπνοὴ 202, 222, 230, 258, 261
Διάστασις 188
Διατομὴ 120

Ε

Ἐκκριτικὰ ὄργανα 108
Ἐκκρίσεων δοχεῖα 108, 217
Ἔκχυσις 227
Ἔλαιον 58, 181

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Σελ.
Ἔλαιον αἰθέριον 58, 184
Ἐλαιοφόροι ἀδένες 109
Ἐλατικὸν ὀξύ 185
Ἕλικες 270, 306
Ἔμβιον 57, 77, 103
Ἐμβιοειδὲς 103
Ἐμβίου κρίκοι ἢ δακτύλιοι 145, 159
Ἐμβίου κύτταρα 67
Ἐνδοδερμὶς 81, 114
Ἐντεριώνη 81, 130, 131, 143, 160
Ἐντεριώνης στεφάνη 116, 151, 160
Ἐντεριώνης κολεὸς 116
Ἐντομοφάγα φυτὰ 199, 279
Ἐπαγωγὴ φωτοχημικὴ 251
Ἐπάρματα 91
Ἐπιδερμὶς 83, 84

Ζ

Ζυγόσποροι 65
Ζυμώματα 57, 187
Ζυμωματικὸς σακχαρομύκης 19, 36, 62, 67
Ζύμωσις αὐτόματος 213
Ζωόσποροι 21, 256, 214

Η

Ἠθμοειδεῖς πλάκες 72
Ἠθμοειδεῖς σωλῆνες 72, 236
Ἡλιοτροπισμὸς 254, 275, 304

Θ

Θειϊκὸν ὀξὺ 190, 196
Θεῖον 176
Θερμότητος διακράτησις 264
Θερμότητος διοχέτευσις 263
Θηλαὶ 83
Θύλλαι 72

Ι

Ἰδιοβλάστη 80
Ἰνδικάνη 284
Ἶνες 284
Ἰνουλίνη 56, 179
Ἴνωμα 180
Ἱστοὶ 74
Ἱστοὶ δεσμικοὶ 75, 100, 296
Ἱστοὶ ῥαβδωτοὶ 125
Ἱστὸς δερμικὸς 75, 82
Ἱστὸς λειχήνων 121, 297
Ἱστὸς μόνιμος 76
Ἱστὸς συμπεπιλημένος 118
Ἱστῶν συστήματα 165, 298
Ἱστῶν τάσις 246
Ἰώδιον 173

Κ

Καλαμοσάκχαρον 178
Κάλι 174, 190
Καλύμματα 129
Καλύπτρα valamen 58
Καρποσάκχαρον 178
Κατεχίνη ἐμπυρευματικὴ 57
Καφουρὰ 185
Κενοτόπια 19, 22, 274
Κερασίνη
Κηροῦ ἐπιχρίσματα 92, 295
Κινήσεις ἐρεθιστικαὶ 275, 306
Κινήσ. παραλλακτικαὶ 275, 282, 306
Κινίνη 180, 183
Κιτρικὸν ὀξὺ 182
Κιτρινοφύλλη 49, 187, 209, 301
Κιτρινοφύλλισις=χλωρίασμα 51, 259
Κολεοὶ δεσμίδων ἀγγείων 82, 115, 119, 297
Κολλεγχυματικὰ κύτταρα 27, 68, 167
Κολλεγχυματικαὶ δέσμαι 101, 113
Κολλητήρια 129
Κομαρίνη 183
Κόμμεως δοχεῖα 109
Κόμμεως ὀχετοὶ 78, 109
Κόμμι 179
Κρυσταλλικὴ ἄμμος 54
Κρύσταλλοι 52
Κρυσταλλοειδῆ 47, 180
Κρυστάλλων θύλακοι 109
Κύλινδρος κεντρικὸς 145
Κυστιόλιθοι 28
Κύτταρα διαρκῆ ἢ μόνιμα 66
Κύτταρα καταρακτικὰ 85
Κύτταρα λιθώδη 67
Κύτταρα μηχανικὰ 41, 71
Κύτταρα νάνα 85
Κύτταρα νεαροῦ παρεγχύματος 67
Κύτταρα παραπληρωματικὰ 72, 99
Κύτταρα σκληρεγχυματικὰ 67
Κύτταρα τεχνητὰ 35
Κύτταρα ὑικὰ 58
Κύτταρον 10
Κύτταρον κατακόρυφον 121, 132, 152
Κύτταρον μητρικὸν 58
Κύτταρον πρωταρχικὸν 23
Κυττάρου ὑμὴν ἢ μεμβράνη, ἢ ὀχετοὶ 13, 23
Κυτταρώδ. ἱστός, ὅρα Κυτταρίνη
Κυτταρώδους ἱστοῦ πλάκες 60
Κυττάρων ἀνακαίνισις 64
Κυττάρων διαίρεσις 60, 292
Κυττάρων παράγωγα 284
Κυττάρων παρειά, ὅρ. κυτ. ὑμὴν
Κυττάρων πλάσις ἐλευθέρα 60, 61
Κυττάρων πολλαπλασιασμὸς 65
Κυττάρων συνοικία 74, 120
Κυττάρων σύντηξις 60, 64, 75
Κυττάρων χυμὸς 19, 55

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Σελ.

Α

Λέπια 90
Λειχηνίνη 111
Λεύκασμα 162
Λευκίνη 179, 208
Λεύκωμα 179
Λευκωματοειδῆ σώματα 179, 208
Λίπη 58, 93, 181, 207

Μ

Μαγγάνιον 175
Μαγνησία 175
Μεριστὸς 77
Μεριστὸς ἐπίγονος 76, 149
Μεριστοῦ κύτταρα 66
Μεσοδέσμιον ἔμβιον 145
Μεσοδέσμιον ξύλον 147
Μεσοκυττάρια 78
Μεσοκυττάριοι ὀχετοὶ ἢ σωλῆνες 78
Μεσοκυττάριοι χῶροι 78
Μεσοκυττάριος οὐσία 32, 287
Μεσόφλοιον 164
Μεστώματος δέσμαι 102
Μήριγγες 90
Μηλικὸν ὀξὺ 56, 182
Μικκύλια 30
Μικρόσωμα 18
Μορφίνη 183
Μυκητικὴ κυτταρίνη 38, 289
Μυκήτων ἱστοὶ 117, 297
Μυξαμοίβη 12, 27
Μυρωνικὸν ὀξὺ 184
Μυρωσίνη 284, 188

Ν

Νάτρον 174
Νεαρὸν παρέγχυμα 71
Νεαροῦ παρεγχύματος κύτταρα 67
Νεκτάρια 222
Νεῦσις 247, 275, 301
Νιτρικὸν ὀξὺ 191, 196
Νυκτίτροποι κινήσεις 280

Ξ

Ξανθοφύλλη 49
Ξυλίνη, ὅρα Ξύλου οὐσία
Ξυλον 159, 298
Ξύλον δεσμοειδὲς 147
Ξύλον ἔαρος 160
Ξύλον μετωπορινὸν 160
Ξύλου ἶνες 70
Ξύλου οὐσία 37, 39, 206, 290
Ξύλου παρέγχυμα 103, 161
Ξύλου σωλῆνες 70
Ξύλωμα 102, 103

Ο

Ὀξαλικὸν ἀσβέστιον 53
Ὀξαλικὸν ὀξὺ 56, 182
Ὀξέα ὀργανικὰ 57, 182
Ὀξικὸν ὀξὺ 182
Ὀξυαμίδια 184
Ὀξυγόνον 189, 195
Ὀργαστικοὶ σπόροι 21, 256, 274
Ὀργαστικὸς ἱστὸς 276
Ὀρθότροπα ὄργανα 243
Ὀρυκτὰ στοιχεῖα 173
Οὐρεία 199
Ὀφθαλμῶν καλύμματα 129

Π

Παιπαλίνη 41, 49, 178, 291
Παπαυίνη 188
Παράθεσις 35
Παράσιτα 197
Παρέγχυμα 81
Παρεγχυματικὰ κύτταρα 67
Παρένθεσις 35, 289
Παχυντικαὶ στιβάδες ὅρα τὰ
Παχυντικὰ στρώματα 129, 145
Πεπτῶνες 188
Περίβλημα 77, 132
Περίδερμα 83, 94
Περιδερμικὰ κύτταρα 69
Περιέμβιον 158
Περίοδος ἡμερησία 243
Περίοδος μεγάλη 243
Πηκτώδεις οὐσίαι 39, 185, 287
Πῆξις ἐκ θερμότητος 262, 280
Πῆξις διὰ ξηρότητος 280
Πῆξις διὰ σκοτασμὸν 280
Πίεσις ῥίζης 219, 302
Πλαγιότροπα (ὄργανα) 243
Πλὰξ διάμεσος 25, 31, 287
Πλασματικὴ οὐσία 245, 270, 273
Πλασματωδὴ 12, 20, 21, 23, 55, 188, 274
Πλήρωμα 33
Πολυμορφία κυττάρων 25
Προέμβιον 103
Προπτονικὸν ὀξὺ 182
Πρωταρχικὸς θήλακος 18, 20
Πρωτεΐνης κόκκοι 47
Πρωτεΐνης σώματα=Λευκωματοειδῆ σώματα
Πρωτογόνος ἐπίκοινος ὑμὴν 31
Πρωτόγονος ὑμὴν 25
Ραφῖδες 54

Ρ

Ρητῖναι
Ρητινῶν δοχεῖα
Ρητινῶν ὀχετοὶ
Ῥίζα 80, 131, 143, 159, 163, 298

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

	Σελ.
Ρίζαι ἐναέριοι	158
Ριζοειδῆ	155
Ριζοπίλιον	152, 153
Ριζῶν δύναμις	219, 302
Ριζῶν καλύπτρα	158
Ριζῶν πίεσις	219, 302
Ριζῶν τριχες	93, 216
Σ	
Σάκχαρον	56, 176
Σάκχαρον ἀριστερόστροφον	56, 178
Σάκχαρον δεξιόστροφον	56, 178
Σάκχαρον μετάστροφον	178
Σακχαρώδη	56, 178
Σαπονίνη	183
Σαπρόφυτα	197
Σέπαλα	129
Σίδηρος	175, 196
Σκλήρασμα	162, 232
Σκληρέγχυμα	81, 293
Σκληρεγχυματικὰ κύτταρα	87
Σπειροειδῆ	71
Σπειροειδῆ ἀγγεῖα	25, 71
Σπογγῶδες παρέγχυμα	125
Σταφυλοσάκχαρον	56, 178
Στεφάνης πέταλα	129
Στιβάδων σχηματισμὸς	26
Στιβὰς ἀνακαινιστικὴ	99
Στιβὰς καταφρακτικὴ	99
Στίγματα	25, 26
Στίγματα ἁλωνοφόρα	26
Στόματα	85
Στρυχνίνη	85
Στρωμάτισις	29
Συμβίωσις	122
Συντήξεις	73
Σφαιροειδῆ	46
Σφαιροκρύσταλλοι	56
Σφρῖγος	217
Σχιζομύκητες	17
Σχισμαὶ (στομάτων)	85, 117
Σωλῆνες ἀεροφόροι	79
Τ	
Τερεβινθίνια	184
Τερεβινθίνης	184
Τραγάκανθα	39
Τραχεῖαι, ὅρα Ἀγγεῖα ξύλου	
Τραχειοειδῆ	27, 70, 294
Τριμεθυλαμίνη	183
Τρίχες	89
Τρίχες κεφαλωταὶ	90
Τρίχες κρομμύων	90
Τρίχες ῥίζης	93, 216
Τριχοειδὲς	234
Τρίχωμα	91
Τρυγικὸν ὀξὺ	56, 182
Τυρωσίνη	179, 181, 208
Υ	
Ὕδατι (ἐν) καλλιέργεια	193
Ὑδατοστεγὴς ἱστὸς	114, 128
Ὑδροδαυκίνη	55
Ὑδροχόαι	89
Ὕδωρ ἀναπόσεως	232
Ὑπόδερμα	82, 113
Ὑποχλωρίνη	49
Ὑφαὶ	55
Φ	
Φακίδια	98, 296
Φελλίνη	37, 40, 68, 207, 295
Φελλίνης πλάκες	69
Φελλογόνον	94
Φελλόδερμα	97
Φελλοειδὴς	97
Φελλὸς	42
Φελλοῦ ἱστός, ὅρα Περίδερμα	
Φελλοῦ κύτταρα	69
Φλοιοβαφὴ	97
Φλοιὸς ἐσωτερικὸς	164
Φλοίωμα	102, 103
Φλοιώμ. ἀγγεῖα= ἡθμοειδεῖς σωλῆνες	
Φλωριδίνη	183
Φυκερυθρίνη	48, 120
Φυκοκυάνιον	120
Φύλλα βλαστικὰ	129
Φύλλων πτῶσις	226
Φύλλων τροχιαὶ	107, 148
Φωσφορισμὸς	260, 305
Φωσφόρος	175
Φωτοταξία	256, 304
Χ	
Χάλικος σκελετοὶ	39
Χαλικόφυτα	39
Χεδροπίνη	179
Χοϊκαὶ οὐσίαι	173
Χοοδίαιτα φυτὰ	178
Χολοστεατίνη	181
Χλώριον	173
Χλωροφύλλη 47, 185, 209, 251, 294, 299, 304	
Χλωροφύλλης κόκκοι	50
Χλωροφύλλης σώματα	50
Χλωροφύλλης φάσμα	48, 257
Χλωροφυλλίνη	299
Χρωστικαὶ οὐσίαι	167
Ψ	
Ψευδοπαρέγχυμα	118

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ΕΛΕΓΧΟΣ ΠΑΡΟΡΑΜΑΤΩΝ (*)

—

Σελ. 2, στίχ. 21 στοιχειώδους σπουδῆς. — Σ. 4, σ. 4 χημ. μόρια καὶ ἄτομα, στίχ. 7 τὰ ἄτομα καὶ τὰ μόρια.—Σ. 6, σ. 8 κάτωθεν τῶν φυτῶν. Σελ. σ. 8 κάτ. γνησία ῥίζα.—Σ. 9, σ. 1 ἀκριβολόγων πειραμάτων καὶ γνώσεων.—Σ. 15, σ. 16 κάτ. ῥιζῶν (Εἰκ. 2). 9 κάτ. Ἐξαιροῦνται αἱ περιπτώσεις, ἐν αἷς ἀλλάσσεται τὸ σχῆμα διὰ πίεσιν, τάνυσιν, ῥίκνωσιν κτλ.,καὶ τότε δὲ πάλιν ἐπουσιωδῶς.—Σ. 16, σ. 10 κάτ. παρὰ τὴν.—Σ. 38, σ. 5 ἐλύτρῳ τῶν σπερμάτων τῆς.—Σ. 39, σ. 3 (Εἰκ. 26).—12 κάτ. ὑδροχλωρικοῦ.—Σ. 42, σ. 1 δὲ καὶ—8 μάλιστα ἰσομερεῖς.—Σ. 43, σ. 1 κάτ. συνδυασμοῦ μορίων.— Σ. 81, σ. 11 ὡς ἐπὶ τὸ πολὺ τεταμ.— Σ. 84, σ. 17 κάτ. ἀδρῶν καὶ — 7 (Εἰκ. 60, A, c).— Σ. 89, σ. 18 ἄρθρον.— Σ. 90, σ. 4 τραχεῖαι καὶ δύςκαμπτοι. — Σ. 92, σ. 2 andicola — 5 ἐκεῖναι δύο.— Σ. 94, σ. 17 κάτ. δευτερογενοῦς.— Σ. 98, σ. 1 ὑπομήκη καὶ χαίνουσαν.— Σ. 99, σ. 13 κανονικότητος πολλάκις. — 11 κάτ. κεκαλυμ. ὑπὸ κυττάρων ἐπιθ. — Σ. 101, σ. 6 παρεγχυματικά. — 8 κάτ. φλοίωμα πρότερόν ποτε ἐφέρετο καὶ. — Σ. 103, σ. 9 βιβλοειδεῖς. — Σ. 104, σ. 5 ἔξωτ. τὸ μέν, ἔσωτ. τὸ δέ,. — Σ. 105, σ. 5 κάτ. καὶ τὴν — 2 ἀμφιπαράπλευρον. — Σ. 106, σ. 13 τὸ ἄγαν. — Σ. 108, σ. 16 ἐλαίου, οἷον ἐν τῷ φλοιῷ τῶν χρυσομήλων — 11 ἢ τὴν δοχείων — 4 ῥιζῶν τῶν ὄρχεων. — Σ. 110, σ. 3, μεσοκυττάριοι ῥητιν·· — 12 κάτ. ἐκ τοῦ περιεχομένου τῶν κυτ. — Σ. 113, σ. 11 κάτ. μικροτέρων. — Σ. 114, σ. 11 κάτ. οὗτος πολλάκις. — Σ. 115, σ. 14 κάτ. δηλονότι ὅσον ἔνεστιν. — Σ. 118, σ. 11 φαλλῷ. — Σ. 119, σ. 3 διατομῶν.— Σ. 121, σ. 3 κάτ. τὸ γόνιμον.— Σ. 122, σ. 10 στρογγύλα ἢ πολύεδρα, παρ... — Σ. 123, σ. 1 στρογγύλων, φερόντων δὲ ὡς τὰ πολλὰ χλωροφύλλην.— Σ. 124, σ. 3 πολυσχιδῆ. — Σ. 125, σ. 1 τῶν εἰς κορμὸν συντεθειμένων δεσμ.—σ.5 διότι ἐπ'.—Σ. 127, σ. 4 τοὐντεῦθεν.— 7 κάτ. περικυκλούμενος ἔνδοθεν.— Σ. 128, σ. 12 κάτ. τινὰ ῥητινώδη. — Σ. 130, σ. 10 κάτ. ταπεινοτάτων μορφῶν.— 7 βιβλικαὶ ἢ κολλεγχυματικαί. — Σ. 132, σ. 3 ἀγγειοφόρων κρυπτ. — 8 κάτ. παρεγκειμένῳ. — Σ. 133, σ. 16 ἡ τοῦ κορμοῦ ἄρθ... — Σ. 139, σ. 18 κάτ. τοιούτου φυτοῦ. — Σ. 141, σ. 8 κάτ. βλέπομεν ἐπὶ μέρος — Σ. 142, σ. 2 δικοτυληδόνων. —Σ. 143, σ. 5 κάτ. φωλεοὺς (δρῦς).— Σ. 144, σ. 5 κορμῶν καὶ πτόρθων μονοέτων περιέ-

(*) Ἡ μετάφρασις ἐγένετο κατὰ τὸ κείμενον τῆς πρώτης ἐκδόσεως, καὶ ἦν ἐν τῷ ἐκτυποῦσθαι, ὅτε ὁ συγγραφεὺς ἔπεμψέ μοι καὶ τὴν δευτέραν ἔκδοσιν, κατὰ φύλλα. Ἐδέησε λοιπὸν νὰ διορθωθῇ κατὰ τὸ δεύτερον κείμενον, αἱ δὲ προσθαφαιρέσεις κατέστησαν τὸ χειρόγραφον δυσανάγνωστον ἐν πολλοῖς. Πρόσθες τούτοις καὶ ὅτι ἡ ἐπιστασία τῆς διορθώσεως ἀφέθη εἰς χεῖρας τρίτων, καὶ ἔχεις ἀποχρῶντα τὸν λόγον τῶν πολλῶν παροραμάτων. Ἐλπίζω ὅμως, ὅτι συνελήφθησαν οἱ δραπέται, οἱ καίριοι κἄν, καὶ προστίθενται νῦν, διότι ἡ ἐκτύπωσις τοῦ Β' τόμου λίαν βραδέως χωρεῖ.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

χει. — 5 κάτ. φύλλου παράπλευρος.— Σ. 145, σ. 4 δικοτυλ. . . (ὁμοίως καὶ ἐν εἰκ. 99 γραπτέον : δ ι κ ο τυλ. — Σ. 146, σ. 1 δικοτυλήδονα ξυλώδη.— Σ. 149, σ. 18 δικοτυλ.— Σ. 151, σ. 3 ἐν τῷ ἀμέσως ὑποκειμένῳ.— Σ. 153, σ. 2 κάτ. ὑπόγειοι.— Σ. 154, σ. 7 καὶ 8 κάτ. ἐπίβλημα.— Σ. 155, σ. 3 ἢ καὶ ἐξ ὀλίγων. — Σ. 158 ἡ εἰκὼν εἶναι ἀνεστραμμένη. — Σ. 160, σ. 11 φυλλοφόρων καὶ ξυλωδῶν. — Σ. 162, σ. 3 ἐντεριώνης ἀκτίνων. — Σ. 164, 8. κάτ. βιβλικῶν δεσμίδων. — Σ. 170, σ. 3 αἱ τῶν ἰνῶν τῆς βίβλου. — Σ. 172, σ. 5 κάτωθεν γλοιώματος. — Σ. 173, σ. 11 νεκρά. — Σ. 176, σ. 19 κάτωθεν καὶ ὑπ' ἄλλων. — Σ. 179, σ. 14 ἐν τοῖς εἴδεσι. — Σ. 180, σ. 2 ἄλλοθι κατὰ παραλλαγὴν ἀδιάλυτον.— 17 κάτ. γλοιαμυδικόν.— 15 συστατικόν.— Σ. 183, σ. 18 ἡ ἐξάπλωσις.— Σ. 188, σ. 6 κάτ. θειϊκοῦ χαλκοῦ διάλυσις ἀραιά. — Σ. 209, σ. 1 κάτ. χλωροφύλλης. — Σ. 221, σ. 21 ἀπαλειφθήτωσαν αἱ λέξεις : ἐνέχοντα ὑδρογόνον.— Σ. 212, σ. 2 κάτ. τῶν μορίων ἀναπ. — Σ. 213, σ. 2 τῶν μορίων. — Σ. 218, σ. 2 πιέσεως ἐνεργούσης ὁμοίως ἁπανταχόσε ἐπὶ τῆς παρειᾶς τοῦ κυττάρου.—13 ἀναλογοῦσι σχεδὸν.—14 κάτ. ἄλατα, τὰ ὀξυνά.—Σ. 220, σ. 17 κάτ. τῆς ῥίζης —10 προσαρμόσωμεν ἐπὶ τοῦ κολοβώματος στεγανῶς.—Σ. 221, σ. 7 δακρύουσι. . πιέσεως ταύτης—Σ. 222, σ. 10 κάτ. μοριακὰς ταύτας.—5 ἀεροφόρους χώρους.—Σ. 223, σ. 3 ἢ καὶ τῷ.—4 κάτ. ἔπονται τὰ πέταλα τῶν ἀνθῶν, ἐφεξῆς.—Σ. 225, σ. 16 κάτ. ἐπὶ τὴν διαπνοὴν τοῦ φυτοῦ.—Σ. 227, 12, κάτ. Οἱ διὰ τὴν —2 ὡς ἔχουσιν ἐν τοῖς μεταξὺ τῶν κυττάρων πόροις —Σ. 228, σ. 13 κάτ. ἀερίων μόρια.— 12 ἄρα καὶ.— Σ. 233, σ. 4 ὕδατος μόρια. — Σ. 234, σ. 18 ἄλλαι μοριακαὶ. — 13 κάτ. ἀέρος ξύλου καὶ. — Σ. 235, σ. 15 μόρια. — Σελ. 238, σ. 2 ἀναπνοῆς. — 12 καὶ ἄρα οἱ ὑδατάνθρακες. — Σ. 263, σ. 17 τῷ ζῶντι φυτῷ.— Σ 265, σ. 2 μοριακαί.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΝ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΚΙΝΗΤΗ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΒΕΡΟΙΑΣ



ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ

		No 3	

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

500

ΒΙ Βισνέρος, Ἰούλιος.

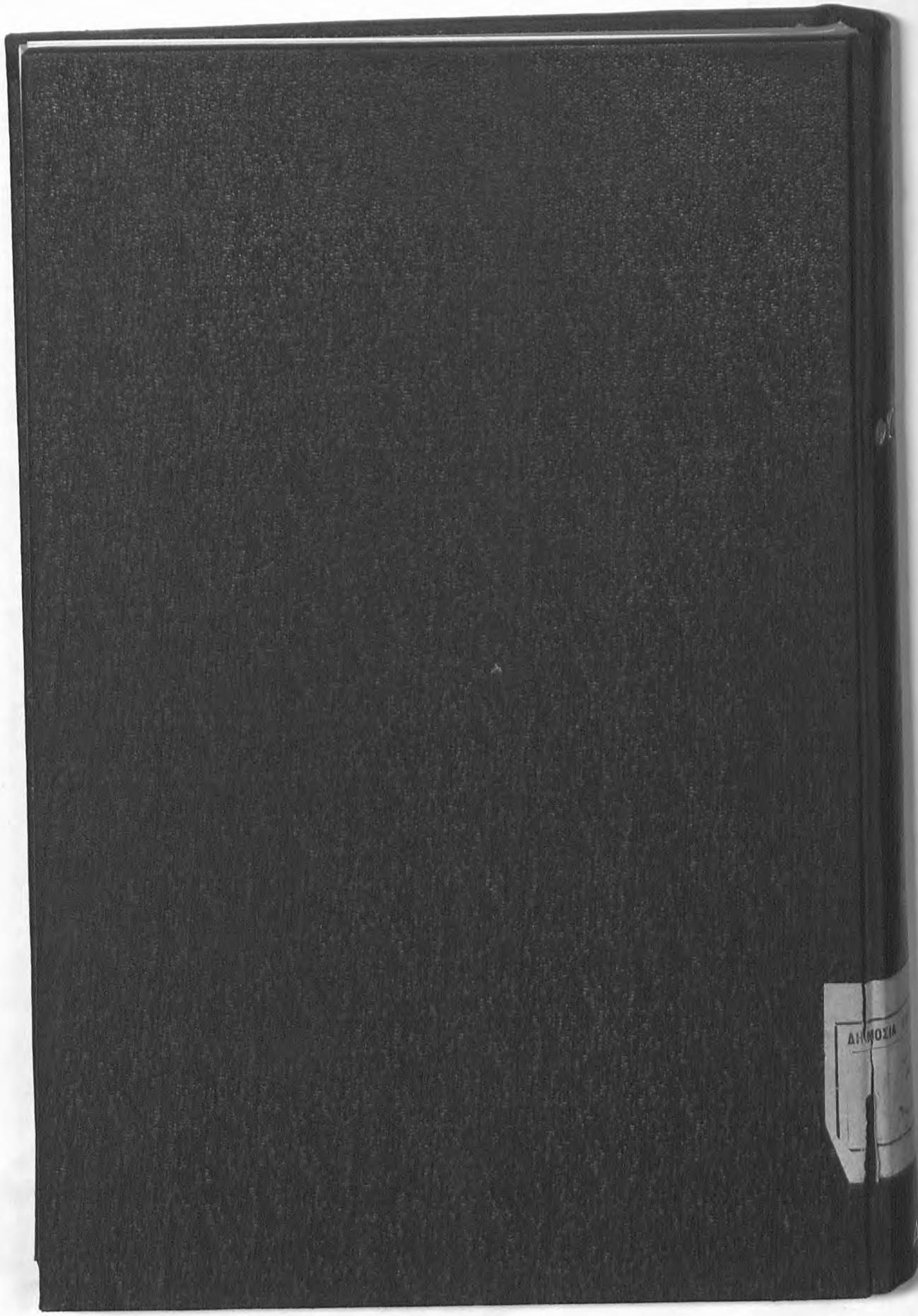
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΦΥΤΟΛΟΓΙΑΣ

ἀριθ. χρ. 353

Ἡμερομηνία ἐπιστροφῆς	ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟΝ

ΤΑΜΕΙΟ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ ΔΗΜΟ ΒΕΡΟΙΑΣ

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας



Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας