



Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ΔΗΜΟΣΙΑ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ
 700 ΒΕΡΟΙΑΣ
 Αριθ. εισ. 204
 Δωρεά: Υπουργείου
 Τσαλ. Ν. Σμ.
 Πολιτισμού και Επιστημών

6RKR00071



Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Δ

70

Αρτ

Δωρ

Ποσ

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ΠΕΡΙ

ΑΦΟΜΟΙΩΣΕΩΣ ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ

ΑΦΟΜΟΙΩΣΕΩΣ

ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ

ΥΠΟ

ΣΠ. ΜΗΛΙΑΡΑΚΗ

Διδάκτορος τῆς φιλοσοφίας καὶ τῆς ἱατρικῆς



ΕΝ ΑΘΗΝΑΙΣ,

ΕΚ ΤΟΥ ΤΥΠΟΓΡΑΦΕΙΟΥ Σ. Κ. ΒΛΑΣΤΟΥ

63 ΟΔΟΣ ΕΡΜΟΥ — ΟΔΟΣ ΝΙΚΗΣ 14

—
1885

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας
Αρ. ΕΙ6 204

Πρὸς ἀναπλήρωσιν τῶν ἐλλείψεων τούτων ἐθεωρήσαμεν καταλληλότερον ἐν τῇ παρούσῃ πραγματείᾳ τῆς ἀφομοιώσεως νὰ μεταχειρισθῶμεν μᾶλλον διηγηματικὴν ἔκθεσιν, προτιμήσαντες τὸν τρόπον τοῦτον τῆς ἀφηγήσεως, τὸν ἐπιτρέποντα παρεκβάσεις οὐσιώδεις τε καὶ ἐπουσιώδεις, ἐν μέτρῳ γινομένας, καὶ προσαρμοζόμενον πρὸς τὰς ἀπαιτήσεις τῶν πολλῶν, ἐνῷ συγχρόνως οὐδόλως ἀπομακρύνεται τῆς ἐπιστημονικῆς ἀκριβείας.

Ἀλλὰ πλὴν τούτων ὧν εἰς τὸ ἔργον ἡμῶν εὕρισκόμεθα ἡθικῶς εἰς πλήρη ἀντίθεσιν ἀπέναντι τῆς κοινῶς ἐπικρατούσης παρ' ἡμῖν γνώμης περὶ τῆς οὐσίας τῆς *Βοτανικῆς*. Διότι οἱ πλεῖστοι εἶνε εἰθισμένοι νὰ θεωρῶσι τὴν ἐπιστήμην ταύτην ἀσχολουμένην περὶ τερπνὰ καὶ εὐφρόσυνα ἀντικείμενα, τέρποντα τὴν ὄρασιν καὶ πληροῦντα εὐφροσύνης τὴν καρδίαν, ἐνῷ τὸ πρᾶγμα σήμερον δὲν ἔχει οὕτως. Ἀντὶ περιγραφῆς λεπτομερεστάτης φυτῶν, ἐξεικονίσεως ἀνθέων, καταμετρήσεως στημύων, κατατάξεως κατὰ τὸ δεῖνα ἢ δεῖνα σύστημα, καὶ ἐναποταμιεύσεως ἐν τῇ μνήμῃ ὀνομάτων φυτικῶν εἰδῶν μετὰ τῶν πικιλιῶν αὐτῶν καὶ παραλλαγῶν, εὕρισκει, ὁ ταῦτα καὶ μόνον θεωρῶν σκοπὸν τῆς βοτανικῆς ἐπιστήμης, μικροσκοπικὰς ἀνατομικὰς παρατηρήσεις, καὶ χημικὰς ἀναλύσεις, καὶ ἐφαρμογὰς τῆς φυσικῆς καὶ μηχανικῆς. Ἡ Βοτανικὴ δὲν περιωρίσθη εἰς τὰ στενὰ ὅρια, ἅτινα ἐχάραξεν αὐτῇ ὁ Λινναῖος. Σκοπὸς αὐτῆς εἶνε ἡ ἐξεύρεσις τῶν αἰτίων τῶν *γαινομένων* τοῦ φυτικοῦ βίου· ὡς τοιαύτη δὲ καταλογίζεται σήμερον εἰς τὰς φυσικὰς ἐπιστήμας. Ἡ περιγραφὴ, ἡ τάξις τῶν φυτῶν καὶ ἡ ὀνομασία αὐτῶν δὲν ἀποτελοῦσι πᾶν ὅ,τι ἀπαιτεῖ ἡ ἐπιστημονικὴ ἔρευνα. Ἄν δὲ καὶ ἡ νεωτέρα Βοτανικὴ ἀσχολεῖται καὶ περὶ τὴν τάξιν καὶ ὀνοματολογίαν τῶν φυτῶν, δὲν περιορίζεται ὁμως εἰς τοῦτο καὶ μόνον, ἀλλὰ συγκρίνει τὰς μορφὰς ταύτας, σπουδάζει τὴν ἱστορίαν τῆς ἀναπτύξεως αὐτῶν, τὰς ἀνατομικὰς διαφοράς, ζητεῖ τὰ ἔχνη τοῦ συνδέσμου αὐτῶν πρὸς ἄλληλα, καὶ σπουδάζει

τὰ φαινόμενα, ἅτινα παρουσιάζει ἡμῖν τὸ φυτὸν ἀντιδρῶν πρὸς τὰς ἐξωθεν ἐπιδράσεις. Ἄλλ' αἱ σπουδαὶ αὗται δὲν εἶνε εὐχερεῖς, οὔτε ἡ ἀνάγκωσις καὶ κατ'ἀληψις νεωτέρου βοτανικοῦ βιβλίου δύναται νὰ γείνη ὑφ' οἴουδ' ἂν ποτε καὶ ἀπόνως, ἄνευ γνώσεων τῆς ἀνατομίας τῶν φυτῶν, τῆς χημικῆς συστάσεως, τῶν φυσικῶν αὐτῶν ιδιοτήτων κτλ. Ἐπειδὴ δὲ τοιαῦται γνώσεις παρ' ἡμῖν δὲν εἶνε διαδεδομέναι, ἀναγκαίως ἐλλείπει ἀπὸ τοῦ κοινοῦ καὶ ἡ ἔφεσις πρὸς βαθυτέραν τοῦ φυτικοῦ βίου μελέτην καὶ κατανόησιν.

Ἄλλ' αὕτη ἡ περὶ τῆς οὐσίας τῆς Βοτανικῆς παρ' ἡμῖν γνώμη δὲν ἐθεωρήθη παρ' ἡμῶν ὡς δυσχέρεια, πρὸ τῆς ὁποίας ἔπρεπε νὰ ὑποχωρήσωμεν· διότι ἡ γνώμη αὕτη θὰ ἐξακολουθῇ ὑφισταμένη ἐνόσφ δὲν ἐκδίδονται ἐργασίαι πραγματευόμεναι τὰ τῶν φαινομένων τοῦ φυτικοῦ βίου ἐγγύτερον καὶ βαθύτερον· πρὸς τοῦτο δ' ἔπρεπε νὰ γείνη ἀρχή.

Καὶ ἄλλοτε ἐζητήσαμεν πρῶτοι ἡμεῖς νὰ καταδείξωμεν τοῖς ἡμετέροις ὅτι ἡ ἔννοια τῆς Βοτανικῆς μετεβλήθη σπουδαίως κατὰ τοὺς νεωτέρους χρόνους. Ἐν τῇ «Εἰσαγωγῇ εἰς τὴν Βοτανικὴν»¹ ἐδείξαμεν οἷα πελωρία ἀπόστασις χωρίζει πρὸ 40 ἐτῶν τὴν Βοτανικὴν ἀπὸ τῶν παρελθόντων χρόνων. Ἐπειδὴ δὲ ἡ ἀνάπτυξις ἐπιστήμης τινὸς ἐξαρτᾶται ἐκ τοῦ τρόπου καὶ τῆς ἀπόψεως, ἀφ' ἧς θεωρεῖται καὶ καλλιεργεῖται αὕτη ὑπὸ τῶν συγχρόνων, ἐκ τούτου δὲ ἐξαρτᾶται καὶ ἡ ἐν τῷ μέλλοντι πορεία αὐτῆς, αἰσθανόμεθα τὴν ἀνάγκην εἰς τὰ ἐκεῖ λεχθέντα νὰ προσθέσωμεν ἔτι καὶ τὰ ἐξῆς, ἀναγράφοντες τὴν ἀφήγησιν περὶ τῆς ἀναπτύξεως τῆς Βοτανικῆς ἐνὸς τῶν διασημοτέρων βοτανικῶν τοῦ ἐν Βόννῃ καθηγητοῦ J. Hanstein, ἀποθανόντος ἐν ἔτει 1880.

Ἱστορῶν ὁ καθηγητὴς οὗτος τὴν ἀνάπτυξιν τῶν μεθόδων τῆς βοτανικῆς ἐρεῦνης καὶ διδασκαλίας, λέγει ἅμα ἔφθασεν εἰς τὴν 17 ἑκατονταετηρίδα.

(1) Βοτανικὰ Μελετήματα. Τεύχος Πρῶτον σελ. 13 κ. ἑ.

« Κατὰ τὸν αἰῶνα τοῦτον ἡ Βοτανικὴ ἀπεσπάσθη τέλος ἀπὸ τῆς Ἰατρικῆς, κατασταθεῖσα ἀπὸ ἀπλῆς ὑπηρετίδος αὐθύπαρκτος ἐπιστήμης. Τὸ μικροσκοπίον εἶχεν ἐφευρεθῆ, καὶ ὁ Μαλπίγγης καὶ Nehemia Grew μεταχειρισθέντες αὐτὸ ἐγένοντο ἰδρυταὶ τῆς φυτικῆς ἀνατομίας. Μετ' οὐ πολὺν χρόνον ὁ Στέφανος Hales ἐκτελεῖ τὰ πρῶτα λελογισμένα φυσιολογικὰ πειράματα ἐπὶ τῶν φυτῶν. Ἐνῶ δὲ διὰ τούτων ἠνοίγοντο νέαι χῶραι εἰς τὴν ἔρευναν, ἡ διδασκαλία ἐν τοῖς σχολείοις καὶ πανεπιστημίοις οὐδόλως ἐλάμβανε γνῶσιν τῶν γενομένων προόδων, ἀλλ' ἔμενεν ἐπὶ τῆς παλαιᾶς ὁδοῦ. Καίτοι δὲ περὶ τούτου ὀλίγα γνωρίζομεν, εἶνε ὅμως βέβαιον ὅτι οἱ μάγιστροι τῆς βοτανολογίας ἐπὶ τούτου καὶ μόνου κυρίως προσεῖχον τὸν νοῦν, νὰ διδάσκωσι καὶ ν' ἀπαιτῶσι παρὰ τῶν μαθητῶν τὴν γνῶσιν ὅσῃ τὸ δυνατόν πλειόνων εἰδῶν φυτῶν. Οὕτω τὸ πλεῖστον αὐτῶν ἐρρίφθη εἰς τελειοποίησιν τῆς Συστηματικῆς καὶ Διαγνωστικῆς, ἐθεώρει δὲ τὰς ἀνατομικὰς καὶ φυσιολογικὰς σπουδὰς, κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἥττον, ὡς εὐφυᾶ μὲν ἀλλὰ μειρακειώδη παίγνια. Καὶ αὐτὸς δὲ ὁ Λινναῖος δὲν ἦτο τῶν ἰδεῶν τούτων ἐλεύθερος. Ὅτε μάλιστα οὗτος ἵδρυσε τὸ μέχρι σήμερον ἄμειπτον καθαρῶς ἀναλυτικὸν σύστημα πρὸς διὰ γνῶσιν τῶν φυσικῶν σωμάτων, ὅλον τὸ πλῆθος τῶν συγχρόνων αὐτοῦ καὶ μεταγενεστέρων ἐτράπη πρὸς τὴν διεύθυνσιν ταύτην. Πρὸ τῆς ἀρχῆς δὲ τῆς παρούσης ἑκατονταετηρίδος δυνάμεθα νὰ εἰπώμεν ὅτι πολὺ σπανίως ἐγένετό που χρῆσις μικροσκοπίου, ἢ ἐτέρας συσκευῆς πρὸς κατάδειξιν φυσιολογικῶν πειραμάτων εἰς δημόσιον ἀκροατήριον. »

« Καὶ αὐτὸς δὲ ὁ Λινναῖος ἐδίδασκε τίνι τρόπῳ θὰ γνωρίσῃ τις κατὰ τὸ σύστημα αὐτοῦ τὰ καθεάσματα ζῶα, τὰ φυτὰ καὶ τὰ ὀρυκτά. Ἀλλὰ πρὸς τῇ διδασκαλίᾳ (lectura) ἔδιδε μεγάλην σημασίαν καὶ ἐπὶ τῆς ἐπιδείξεως καὶ ἐπισκοπήσεως (ostensio). Πρὸς τοῦτο δέ, ὅπως δείξῃ καὶ ἐξηγήσῃ τοῖς μαθηταῖς αὐτοῦ τὰς ὀργανώσεις ἐν τῷ τόπῳ, ἐν ᾧ φύονται, ἐπεχειρεῖ τακτικὰς μετ' αὐτῶν

ἐκδρομάς, ἃς δὲν ἐκωλύετο νὰ ἐπιχειρῇ καὶ κατὰ τὰ λαμπρὰ ἔτη τῆς διδασκτικῆς αὐτοῦ δόξης, ὅτε τὸ πλῆθος τῶν ἀκροατῶν του, οἵτινες συνέρρεον ὡς προσκυνηταὶ ἐξ ὅλων τῶν μερῶν τῆς Εὐρώπης, ἔφθασε τοὺς 500. Οὐχ ἥττον ὁ Λινναῖος μετὰ τῶν κατὰ τὰς ἐκδρομάς γενομένων ἀσκήσεων διεξήγαγε καὶ θεωρητικὰς συζητήσεις, ἐν αἷς οἱ μαθηταὶ ὠμίλουν περὶ διαφόρων ἀντικειμένων τῆς φυσικῆς ἱστορίας.»

« Ἐν γένει δὲ δυνάμεθα νὰ εἰπώμεν ὅτι ἕνεκα τοῦ Λινναίου αἱ βοτανικαὶ σπουδαὶ διεδόθησαν εἰς μεγάλην ἔκτασιν, εἰς ἀνθρώπους πάσης τάξεως καὶ παντὸς γένους. Πρὸς τοῦτοις δὲ καὶ πολλοὶ πλούσιοι ἔμποροι μετέφερον νέους φυτικούς θησαυροὺς ἐκ τῶν νεωστὶ ἀποκτηθεισῶν χωρῶν· οὕτω δὲ συνετέλεσαν εἰς αὕξησιν τῆς πρὸς σπουδὴν ὕλης, ἥς, ὡς εἰκός, ἐπωφελήθη πρῶτος ὁ Λινναῖος. Ἀλλὰ πάντα ταῦτα ἐγένοντο μόνον χάριν τῆς Συστηματικῆς, τῆς *scientia amabilis* (διότι τοῦτο τὸ τιμητικὸν ὄνομα ἔδιδον τότε εἰς τὴν Βοτανικὴν). Ἡ μεγάλη ὁμως ἐπίδρασις τοῦ Λινναίου ἡμβλύθη παρὰ τοῖς ἐπιγόνοις, ἡ δὲ Συστηματικὴ αὕτη μετεβλήθη εἰς ἀλληλοδιάδοχον παράθεσιν καὶ ἐπανάληψιν ὅλως ὁμοίων καθ' εἰκόνα καὶ ἔννοιαν δογμάτων καὶ τεχνητῶν ἐκφράσεων. Παρὰ τοῖς πλείστοις τῶν βοτανικῶν σκοπὸς τῆς Βοτανικῆς ἐπιστήμης ἐγένετο τὸ νὰ δύνανται νὰ τάσσωσιν ὀρθῶς ἕκαστον δεδομένον φυτὸν εἰς τὰς ὠρισμένας καὶ κατὰ σύστημα τεταγμένας θήκας τῶν ἐρμαρίων, καὶ περιγράφωσιν αὐτὸ ἀπὸ κορυφῆς μέχρι ποδῶν διὰ τεχνητῶν ὄρων. Τοῦτο δ' ἔπρεπε νὰ ἐκμανθάνωσι καὶ οἱ φοιτηταί. Ἐπειδὴ δὲ ἡ σφαλερὰ αὕτη μέθοδος ἐκληρονομήθη εἰς ὅλας τὰς βοτανικὰς ἑδρας μέχρι τοῦ μέσου τῆς ἐκτονταετηρίδος ἐν ᾗ ζῶμεν, καὶ νυξήθη εἰς κενὴν ὅλως καὶ ἀδιακόπως κενωτέραν γενομένην σχηματογραφίαν, αὐτοὶ οἱ καθηγηταὶ κατόρθωσαν νὰ μετατρέψωσι παρὰ τοῖς ἀκροαταῖς αὐτῶν καὶ μαθηταῖς τὴν *scientiam amabilis* τῶν λινναϊκῶν χρόνων εἰς *scientiam destabililis*. Οὕτω δὲ οἱ

βοτανικοί δὲν ἦσαν τι ἄλλο, ἢ ἄνθρωποι διδάσκοντες τοὺς ἀκροα-
τὰς καὶ ἀπαιτοῦντες παρ' αὐτῶν τὴν ἐκμάθησιν ἐκ στήθους τῶν
24 κλάσεων τοῦ φυτικοῦ βασιλείου καὶ τὴν μέτρησιν κυρίως τῶν
στημόνων ὄλων τῶν ἀνθέων, ἅτινα ἀπῆντων καθ' ὁδόν.»

« Εὐτυχῶς παρὰ τῇ ἐξασκήσει τῆς κατὰ τὸ φαινόμενον ἐπιστη-
μονικῆς ταύτης ἀσχημίας, πκρὰ τῇ ἀκρίτῳ καλλιιεργεῖ μωρφῶν
καὶ ἀριθμῶν, ἀνεπτύσσεται μικρὸν κατὰ μικρὸν ἐπὶ ἄλλου τινὸς
ἐδάφους εὐτυχιστέρα τις μέθοδος ἐρεύνης, μέχρις οὗ ἐγένετο αὕτη
ικανῶς ἰσχυρά, ὅπως ἐπιδράσῃ καὶ ἐπὶ τῆς διδασκαλίας. Πρὸς
τοῦτο δὲ συνετέλεσαν κυρίως Ἑλβετοί, Γάλλοι, Ὁλλανδοὶ καὶ Ἀγ-
γλοὶ βοτανικοί, κηπουροί, καὶ τεχνῖται, οἵτινες κατῴρθωσαν καθ' ὅ-
λην τὴν δεκάτην ὀγδόην ἑκατονταετηρίδα, μέχρι τῶν ἀρχῶν τῆς
παρούσης, νὰ παρακολουθήσωσι διὰ πειραμάτων τὰ φαινόμενα τῆς
ζωῆς τῶν φυτῶν, καὶ νὰ διαλευκάνωσι τοὺς οὐσιώδεις νόμους τῆς
φυσιολογίας τῆς θρέψεως. Εἶνε ὅμως ἀξιοπαρατήρητον, ἵνα μὴ εἴπω
λυπηρόν, τὸ νὰ βλέπῃ τις μεθ' ὅποιας βραδύτητος καὶ σχολαστικό-
τητος Γερμανοὶ βοτανικοί, καὶ οἱ ἐπισημότεροι τούτων, ἀπέκρου-
σαν τὰς νέας ταύτας μεταρρυθμίσεις, ὧν δὲν ἠδύναντο ν' ἀντιλη-
φθῶσι τότε ὀρθῶς, καὶ οὕτω ἀπεδιώξαν ἀπὸ τῶν παραδόσεων αὐ-
τῶν τὴν ζῶσαν διδασκαλίαν περὶ τῶν φαινομένων ἐν τῷ ζῶντι φυ-
τῷ. Αἱ ἐκδρομαί, αἱ εἰκόνες τῶν φυτῶν, αἱ βοτανικαὶ συλλογαὶ
καὶ οἱ βοτανικοὶ κῆποι ἐξηκολούθουν θεωρούμενα ὡς τὰ μόνα μέσα
διδασκαλίας εἰς τὰ πανεπιστήμια. Ὅχι μόνον δ' ἐπαύσαντο καὶ αὐ-
ταὶ αἱ συζητήσεις καὶ ἀσκήσεις ἐν τοῖς φροντιστηρίοις (seminarien),
ἀλλὰ καὶ οἱ καθηγηταὶ ἐπανῆλθον εἰς τὴν παλαιὰν ἔξιν τοῦ νὰ ὑπα-
γορεύωσι τὰς λατινικὰς τῶν φυτῶν περιγραφάς. Ἐνῷ δὲ ἡ θλιβε-
ρωτάτη αὕτη τῶν διδασκτικῶν μεθόδων, ἡ ὑπαγόρευσις, εἶχεν ἀπαγο-
ρευθῇ αὐστηρότατα πρὸ 500 ἤδη ἐτῶν ἀπὸ τῶν παλαιῶν πανεπι-
στημίων, βραδύτερον τόσῳ παρεξέκλινε τοῦ σκοποῦ, ὥστε οἱ σπου-
δασταὶ ἔστελλον τοὺς ὑπηρετάς αὐτῶν πρὸς ἀντιγραφὴν εἰς τὰ

πανεπιστήμια. "Οτι δὲ καὶ οἱ καθηγηταὶ ἔπραττον τὸ αὐτὸ πρὸς ὑπαγόρευσιν, παρασιωπῶμεν, θεωροῦντες αὐτὸ πρὸς τὸ παρὸν ὡς ἱστορικὸν ἀστεῖον.»

« Κατὰ μικρὸν ὅμως ἤρχισαν καὶ οἱ Γερμανοὶ ἐνασχολούμενοι μὲ ἀνατομικὰς καὶ φυσιολογικὰς ἐρεῦνας. Οὕτως εἰς τὸ ἐξῆς ἀφιερροῦντο ὑπ' αὐτῶν κεφάλαιά τινα καὶ εἰς θεωρίαν τῆς λεπτοτέρας ὑφῆς καὶ τῶν φαινομένων τῶν φυτῶν εἰς τὴν γενικὴν Βοτανικὴν, ἥτις πρότερον δὲν ἦτο τι ἄλλο ἢ ὀνοματολόγιον τεχνητῶν ὄρων, χρησίμων πρὸς περιγραφὴν, ἢ πάντως φυσικοφιλοσοφικαὶ θεωρίαι εἰς οὐδὲν ἐξαγόμενον φέρουσαι περὶ τοῦ φυτικοῦ σώματος. Ὁ ἀριθμὸς ὅμως τῶν βοτανικῶν, τῶν οὕτω ἐρευνόντων καὶ διδασκόντων, ἦτο εἰσέτι μικρὸς. Τὸ πλεῖστον αὐτῶν ἐξηκολούθει ἐξάγον τοὺς μαθητὰς εἰς τοὺς ἀγρούς πρὸς γνῶσιν μόνον τῶν εἰδῶν τοῦ φυτικοῦ βασιλείου καὶ πρὸς ἴδρυσιν φυτικῆς συλλογῆς (herbarium)· κύρια δὲ ὄργανα διὰ τὸν βοτανικὸν ἐξηκολούθουν θεωρούμενα τὸ πρᾶσινον βοτανικὸν κιβωτίδιον, τὸ μικρὸν πτύον πρὸς ἐξαγωγὴν τῶν ῥιζῶν, καὶ τὸ βοτανικὸν πιεστήριον. »

« Εἰς πνεῦμά τι ὅμως πρωτότυπον καὶ ἰδιόχζον ἐπεφυλάχασετο νὰ ἐπιφέρῃ γενικὴν τινα τροπὴν τῆς μεθόδου διὰ δραστηρίων ἀναμορφωτικῶν ἐργασιῶν. Ὁ Μαθίας Schleiden, νέος πολυμεροῦς παιδεύσεως καὶ παρελθόντος πολυχυμάντου, ὠθούμενος ἐξ ἐπιστημονικῆς ἀγανακτήσεως, ἀνέλαβε νὰ δείξῃ εἰς ὅλον τὸν βοτανικὸν κόσμον ὅτι ὁ τρόπος τῆς διδασκαλίας εἶνε σχολαστικός, ὅτι ὁ σχηματισμὸς τῶν θεωρητικῶν συστημάτων εἶνε νεκρὸς, ὅτι ἡ ἔρευνα γίνεται ἐπιπολαιῶς, καὶ ὅτι ἡ διδασκαλία εἶνε κενὴ οὐσίας. Αὐτὸς δὲ οὗτος ὁ Schleiden εἰργάζετο μὲ τὸ μικροσκόπιον καὶ ἦτο πεπεισμένος ὅτι μόνον οὕτω δύναται νὰ ἐρευνηθῇ ἐπιστημονικῶς τὸ φυτικὸν σῶμα. Οὐδεὶς δύναται νὰ γνωρίσῃ τὴν ἀληθῆ φύσιν ὀργάνωσεώς τινος ἐὰν μόνον γνωρίζῃ νὰ περιγράψῃ αὐτὴν ἀνεπτυγμένην διὰ τεχνηέντων λατινικῶν ὀνομάτων, ἀλλὰ μόνον ἐὰν ἐρευ-

νήση πῶς ἀνεπτύχθη ἀπὸ τοῦ σπέρματος αὐτῆς καὶ τῶν πρώτων τῆς ἀναπτύξεως αὐτῆς καταστάσεων. α' Ἱστορία τῆς Ἀναπτύξεως» λοιπὸν ἦτο ἡ μεγάλη λέξις, ἡ γεγραμμένη ἐπὶ τῆς σημαίας, ἣν ὁ Schleiden ἀνεπέτασε, καὶ περὶ ἣν πάραυτα συνηθροίσθη στρατιὰ ὅλη νέων ἀνδρῶν, ἐτοίμων πρὸς πόλεμον.»

«Καὶ ἠκολούθησαν μὲν ἡσύχως καὶ πρὸ τοῦ Schleiden τινες τὴν ὁδὸν ταύτην, καὶ δὴ μετὰ πνεύματος μᾶλλον ἐρευνητικοῦ ἢ αὐτός, ἀλλὰ μόλις διὰ τῆς κριτικῆς τοῦ ἀνδρὸς τούτου, τῆς οὐδενὸς φειδομένης, κατωρθώθη ν' ἀνεωχθῇ ὄντως νέα ὁδὸς εὐρεῖα, καὶ νὰ προσηλυτισθῇ ἀριθμὸς τις παλαιότερων καὶ πλῆθος νέων ἐργατῶν. Ὅταν δὲ νέος τις φιλομαθὴς τῆς Βοτανικῆς ἠρώτησε τὸν γηραιὸν αὐτοῦ διδάσκαλον, πῶς θὰ δυνηθῇ νὰ εἰσδύσῃ εἰς τὰ βάθη τῆς ἐπιστήμης ἐν μέσῳ τοῦ ἀγῶνος τούτου τῶν ἀντιθέτων γνώμων, ἔλαβε τὴν ἐξῆς χαρακτηριστικὴν τῶν νέων χρόνων ἀπάντησιν. α' Ἀγόρασον μικροσκοπίον, ὅξυ ξυράφιον, καὶ ἐργάσθητι κατὰ τὰς ὑποδείξεις τοῦ βιβλίου τοῦ Schleiden.» Οὕτω δ' ἐνῷ ἡ λινναϊκὴ σχολὴ ἐξηκολούθει διευθύνουσα κατὰ κρημνῶν, οὕτως εἶπεν, τὴν ἐπιστήμην αὐτῆς, καθιστῶσα τὰς ἐδρας αὐτῆς μισητὰς καὶ γελοίας, καὶ ἐξαντλοῦσα τὰς ἐρευνητικὰς καὶ ἐργατικὰς αὐτῆς δυνάμεις εἰς ἐπιπολαίαν καὶ κατ' ἐπιφάνειαν ἔρευναν, ὁ Schleiden καὶ τινες τῶν ὁπαδῶν του ἤρξαντο νὰ διδάσχωσιν ἐν ταῖς σπουδαστηρίοις αὐτῶν φιλοπόνους τινὰς καὶ φιλοπροόδους μαθητὰς τὸ ἐργάζεσθαι δι' ἐργαλείων, ὅπως καταστήσωσιν αὐτοὺς ἱκανοὺς εἰς ὁμοίας ἐργασίας καὶ ἀναθρέψωσιν αὐτοὺς κατὰ τὸ ἴδιον αὐτῶν πνεῦμα. Εἰς τὴν ἐργασίαν δὲ ταύτην παρώτρυναν αὐτοὺς ζητήματα τινα κυρίως λίαν διαφέροντα, ἐκ τῶν κατὰ τὸ μέσον τῆς ἐκτονταετηρίδος συγκινήσαντων ἅπαντα τὸν βοτανικὸν κόσμον. Οὕτως ἐν κρυπτῷ, παρὰ τὴν παρακμάσασαν σχολαστικὴν μέθοδον τῆς διδασκαλίας τῆς μόνον περιγραφικῆς Βοτανικῆς, ἐβλάστησε νέα, προβάλλουσα εἰς τὸν διδασκόμενον ὡς ἔρευναν σπουδαίαν τὴν ἀνά-

πτυσίν τῆς ἐσωτερικῆς φύσεως τῶν φυτῶν, πρὸς λύσιν τῆς ὁποίας ὠδήγει αὐτόν ὁ καθηγητῆς προσωπικῶς. Τὴν νέαν δὲ ταύτην δι-
εὐθύνει τῆς βοτανικῆς ἐπιστήμης ἀρμοδιώτατα ἐκφράζει διατρι-
βή τις γεγραμμένη πρὸς ἀπόκτησιν τοῦ διδακτορικοῦ διπλώματος
ὑπὸ τινος τῶν ἐμῶν συναδελφῶν, γραφεῖσα κατὰ τοὺς χρόνους ἐ-
καίνοιο καὶ φέρουσα τὴν ἐπιγραφὴν *Non plantas, sed
plantam cognoscendam finem esse bota-
nices*. Οὐχὶ τῶν φυτῶν, ἀλλὰ τοῦ φυτοῦ ἡ γνῶσις εἶνε σκοπὸς
τῆς Βοτανικῆς. »

Ταῦτα περὶ τῶν πρώτων δυσχερειῶν τοῦ ἔργου ἡμῶν, καὶ τῆς
οὐσίας τῆς Βοτανικῆς προτάξαντες, ἀνάγκη νὰ μὴ παραλείψωμεν
ἐνταῦθα καὶ ἑτέραν τινὰ πασίγνωστον καὶ μεγάλην δυσχέριαν, ἐφ'
ἣν προσέκοψαν καὶ προσκόπτουσι πάντες οἱ πραγματευόμενοι ἐπι-
στημονικὰ θέματα, ἥτοι τὴν δυσχέριαν τῆς γλώσσης. Τόσῳ δὲ
προθυμότερον ποιοῦμεν λόγον περὶ τῆς δυσχερείας ταύτης, καθ' ὅ-
σον νομίζομεν ὅτι ἱκανοποιοῦμεν γενικὴν τῶν παρ' ἡμῖν ἐπιστημό-
νων ἐπιθυμίαν, ἐκφράζοντες καὶ καταδεικνύοντες τὰ αὐτὰ κωλύ-
ματα ἐν τῇ ἡμετέρᾳ ἐπιστήμῃ, τῆς Βοτανικῆς, ἅτινα ἐκεῖνοι ὑπέ-
δειξαν ἕκαστος ἐν τῇ ἰδίᾳ ἐπιστήμῃ.

Πραγματευόμενοι δ' ἐνταῦθα ἐκτενῶς πως τὸ περὶ τῆς ἐξελη-
γίσεως τῶν βοτανικῶν ὅρων ζήτημα, οὐδόλως ἔχομεν τὴν ἀξίω-
σιν νὰ εἰσδύσωμεν εἰς φιλολογικὸν κύκλον, οὔτε νὰ ἐκφέρωμεν
γνώμην ἐπὶ τῆς λαλουμένης γλώσσης, οὐδαμῶς πρὸς τοῦτο ὄντες
ἀρμόδιοι. Ἀπλῶς ἐπιχειροῦμεν, ὥθοίμενοι ὑπὸ τῆς ἀνάγκης, νὰ ὑ-
ποδείξωμεν τοῖς ἐξ ἐπαγγέλματος φιλολόγοις, πεδίον φιλολογικόν,
μὴ λίαν αὐτοῖς γνωστόν, καὶ ζητήσωμεν δημοσίᾳ ἐπὶ πολλῶν
πραγμάτων τὴν γνώμην αὐτῶν, τὴν ἀντίληψιν καὶ τὴν ἀρωγὴν.¹

(1) Τὰς δυσχερείας τῆς μεταφράσεως ἐπιστημονικῶν ὅρων κατέδειξαν, καθ' ὅ-

Πρὶν ἢ ὁμῶς εἰσελθῶμεν εἰς τὸ κύριον θέμα, ἐπιτραπήτω ἡμῖν μικρά τις ἱστορικὴ παρέκβασις πρὸς πλείω τῶν λόγων ἡμῶν κατάληψιν.

Ἡ Βοτανικὴ, οὕσα εἰς τῶν ὀψιαιτάτα ὠριμασθέντων καρπῶν τῆς ἀρχαίας ἐλληνικῆς ἀνθήσεως, ἔμεινεν ἐπὶ δύο σχεδὸν χιλιάδας ἐτῶν ἐπὶ τοῦ αὐτοῦ σημείου, ἐφ' οὗ ἀφῆκεν αὐτὴν ὁ Θεόφραστος. Μόλις περὶ τὰ τέλη τῆς 15 ἑκατονταετηρίδος ἀρχεταί πως ἀνακύπτουσα ἀπὸ τῆς στασίμου καταστάσεως ἐν ἣ διετέλει. Καὶ δὲν δυνάμεθα μὲν νὰ εἰπώμεν ὅτι ἀπὸ τῆς ἑκατονταετηρίδος ταύτης ἐφάνησαν αἱ ἀρχαὶ τῆς ἐπιστημονικῆς Βοτανικῆς, διότι οἱ τότε μετὰ τῶν φυτῶν ἐνασχολούμενοι ἐζήτουν νὰ ὀρίσωσι τὰ φυτὰ τοῦ Διοσκουρίδου καὶ Θεοφράστου κατὰ τὰ ἐν τῇ πατρίδι αὐτῶν φυόμενα, καὶ ἀνεύρωσι τὰς ἐν αὐτοῖς ἱματικὰς δυνάμεις, ἀλλ' ἡ ἡὺς εἶχεν ἀναφανῆ. Οἱ σχολιασταὶ πρὸς ὀρισμὸν τῶν φυτῶν καὶ ἀναζήτησιν τῶν δυνάμεων αὐτῶν ἤρξαντο συλλέγοντες καὶ παρατηροῦντες αὐτὰ· ἐσπούδαζον ἕκαστον λεπτομερῶς καὶ συνέκρινον πρὸς ἄλληλα· οὕτω δὲ προέκυψε μὲν σύγχυσις μεγίστη περὶ τὰ ὀνόματα τῶν ἀρχαίων βοτανικῶν, ἀλλ' ἀφ' ἐτέρου ἐκινήθη τὸ διαφέρον καὶ ἡ τάσις πρὸς ἔρευναν τῆς φυτικῆς φύσεως.

Οὕτως ἐξεταζομένων τῶν φυτῶν προέκυψε μετὰ μικρὸν χρόνον ἀφ' ἑαυτῆς ἡ ἰδέα, ὅτι πολλὰ φυτὰ ἔχουσιν ὁμοιότητας πρὸς ἄλληλα, καὶ ὅτι τὰ ὅμοια ἐξ αὐτῶν δύνανται νὰ ταχθῶσι κατ' ἀθροίσματα ὁμοειδῆ· τοῦτο δὲ ἦτο μεγίστη πρόοδος. Οὕτω κατὰ τὴν 16 ἑκατονταετηρίδα ἀνεφάνησαν ἄνδρες ζητήσαντες νὰ τάξωσι τὰ φυτὰ καθ' ὁμοιότητα, ἀφ' ἐνὸς μὲν ὁ Caesalpin, ἀφ' ἐτέρου δὲ ὁ Lobelius, ὁ Caspar Bauchin, ἑκάτεροι ὁρμώμενοι ἀπὸ

σον ἡμεῖς γνωρίζομεν, μέχρι τοῦδε εἰδικῶς ὁ Γεώργιος Καραμήτσας ('Ἀσκληπιὸς Τόμ. IB'· Τεύχος Γ'. σ. 118) ὁ Ἀνδρέας Κορδέλλας (ὀνομαστικὸν ἐπιστημονικῶν ὕμων πρὸς χρῆσιν τῆς στρατιωτικῆς σχολῆς τῶν Εὐελπίδων 1881), εἰδικῶς δὲ τῶν βοτανικῶν ὕμων ὁ Θ. Ὀρφανίδης (Λόγος Πρυτανικός 1868).

διαφόρων αρχῶν. Τεθείσης οὕτω τῆς ἀρχῆς ταύτης εἰς τὴν ἀναγεννωμένην Βοτανικὴν, ἐπεχείρησαν βραδύτερον ἄλλοι νὰ διαγράψωσι σχέδια συστημάτων πρὸς τακτοποίησιν τῶν πολυαριθμῶν φυτῶν.

Μέχρι τοῦ Λινναίου (1736) ἰδρύθησαν διάφορα βοτανικὰ συστήματα, σκοποῦντα τὴν εὐχέρειαν περὶ τὴν ἐπισκόπησιν τῶν φυτῶν καὶ τὴν κατὰδείξιν τῆς φυσικῆς συγγενείας τούτων. Ἄλλ' εἰς τὸν Λινναῖον ἀπόκειται ἡ δόξα τῆς ἰδρύσεως συστήματος πλήρους κατατάξεως τῶν φυτῶν καὶ τῶν ζῴων καθ' ὁμοιότητος, καὶ τῆς κατὰ νόμους ὀνομασίας αὐτῶν, νόμους οὓς αὐτὸς οὗτος ἠκολούθησεν ἀπαρεγκλίτως εἰς τὰ πολυάριθμα αὐτοῦ ἔργα. Καίτοι δὲ ὁ Λινναῖος δὲν δύναται νὰ κληθῇ ἀναμορφωτὴς τῆς Βοτανικῆς, συνήθροισεν ὅμως ἐπὶ τὸ αὐτὸ τὰς γνώσεις τῶν πρὸ αὐτοῦ καὶ μετ' ἀδιαφιλονικήτου ἱκανότητος καὶ τέχνης θείας τάξιν εἰς τὸ χάος, τὸ παραχθέν ὑπὸ τῶν προτέρων, ἰδρυσεν τὸ διπλοῦν σύστημα τῆς βοτανικῆς καὶ ζωολογικῆς ὀνοματολογίας.

Πρὸς ὀνομασίαν ἐκάστου φυτικοῦ καὶ ζωϊκοῦ εἵδους μετεχειρίσθη ὁ Λινναῖος δύο λατινικὰ ὀνόματα, ὧν τὸ μὲν ἐν ἐσήμαινε τὸ γένος, τὸ δ' ἕτερον τὸ εἶδος. Πρὸς ὀνομασίαν π. χ. τῆς κοινῆς γαλῆς μετεχειρίσθη τὰ ὀνόματα *Felis domesticus* (Αἰλουρος ὁ οἰκιακός), ὧν τὸ μὲν *Felis* εἶνε τὸ ὄνομα τοῦ γένους, τὸ δὲ *domesticus* τὸ τοῦ εἵδους. Τὸ ὄνομα τοῦ γένους εἶνε κοινὸν πάντων τῶν ὁμοίων αἰλουροειδῶν ζῴων (τίγριδος, λέοντος), τὸ δὲ δεύτερον δεικνύει τὸ εἶδος ἐκάστου αὐτῶν, οἷον *Felis Tigris*, *Felis Leo* κτλ. Πρὸς ὀνομασίαν δὲ τῶν γενῶν μετεχειρίσθη ὁ Λινναῖος, ὅπως καὶ οἱ μετ' αὐτόν, ἡ οὐσιώδη τινα τοῦ ὅλου γένους ιδιότητα, ἣν ἐξέφρασε δι' ὀνόματος οὐσιαστικοῦ, ὅπερ ἐλάβανεν ἐκ τῆς ἀρχαίας Ἑλληνικῆς ἢ Λατινικῆς γλώσσης, ἢ μετεχειρίζετο γνωστὸν ὄνομα ζῴου ἢ φυτοῦ ἀνήκοντος εἰς τὸ γένος, ἢ ἥντλει τέλος ὀνόματα ἐκ τῆς ἀρχαίας μυθολογίας. Διὰ δὲ τὸ ὄνομα τοῦ

εἶδους μετεχειρίσθη βράχυν τι χαρακτηριστικὸν ὄνομα ἐπιθετὸν ἐκ τῆς Λατινικῆς ἢ Ἑλληνικῆς, ἢ ἐνίοτε καὶ οὐσιαστικόν. Παραδείγματος χάριν *Sinapis* ὠνόμασε τὸ γένος τῶν Σινάπεων. *Sinapis incana* τὰ κοινὰ βλαστάρια, *Sinapis nigra* τὸ κοινὸν σινάπυ.

Διὰ τῶν ὄρων ὁμῶς τούτων, ἀνεξαρτήτως τῆς ἐν τῇ ἐπιστήμῃ σημασίας καὶ ὠφελείας αὐτῶν, προέκυψε τὸ ἐξῆς κακὸν δι' ἡμᾶς τοὺς Ἕλληνας. Ὁ μὲν Γάλλος, Γερμανός, Ἰταλὸς κτλ. πρακτικῶς σκεπτόμενος καὶ ζητῶν νὰ μάθῃ πράγματα, ἅμα ἀκούων ὅτι νὰ μάθῃ τι ἐκ τοῦ συστήματος, ἀναγνωρίζει εὐθὺς τὸ πρᾶγμα, καὶ γράφων οὐδόλως δυσκολεύεται νὰ μεταχειρισθῇ τὰ Λατινικὰ ὀνόματα. Ὁ δὲ Ἕλλην, ὁ ἀνατραφεὶς μὲ τὴν γλῶσσαν τῶν Ὀμηρικῶν θεῶν, δυσκόλως ἀνέχεται νὰ παρεμβληθῶσιν ὀνόματα ξένα, βάρβαρα, ὡς λέγει, ἐν τῷ λόγῳ ἢ τῇ γραφῇ.

Ἄλλ' ὁ Λινναῖος, μεταχειρισθεὶς διὰ τὰ γένη τῶν φυτῶν καὶ ὀνόματα Ἑλληνικά, οὐδόλως ἠρεύνησεν εἰς πολλὰ καὶ κριτικῶς ἂν ὄντως τὰ φυτὰ ταῦτα ἦσαν αὐτὰ τὰ ὑπὸ τῶν ἀρχαίων σημαινόμενα. Ὁ Λινναῖος ἐζήτει ὀνόματα ἀπλῶς· ἀδιάφορον τίνες τὰ μετεχειρίσθησαν πρότερον, ἢ διὰ ποῖον φυτόν, ἢ ἂν τὰ ἔγραφεν αὐτὸς ὀρθῶς ἢ οὐ, ἢ ἂν οἱ μεταγενέστεροι θὰ ἐνέπιπτον εἰς δυσχερείας. Ἐνεκα τούτου πολλοῦ μὲν ἴσως ἀπὸ σκοποῦ, ἀλλὰ τοῦ δὲ καὶ ἐξ ἀγνοίας πολλὰ ὀνόματα Ἑλληνικὰ ἐν τῷ συστήματι διὰ λατινικῶν χαρακτήρων γεγραμμένα δὲν εἶνε αὐτὰ ταῦτα τὰ τῶν ἀρχαίων. Ἐκ τούτου λοιπὸν προέρχεται ἡ πρώτη δυσχέρεια διὰ τὴν μεταγλώττισιν τῶν ὀνομάτων τούτων εἰς τὴν Ἑλληνικὴν γλῶσσαν. Ἐὰν δὲ εἰς τοῦτο προσθέσωμεν ὅτι καὶ οἱ μεταγενέστεροι τοῦ Λινναίου ἠκολούθησαν τὸ αὐτὸ παράδειγμα, καὶ ὅτι πολλοὶ θελήσαντες νὰ διορθώσωσι τὸ κακὸν προὔξενησαν σύγχυσιν μᾶλλον, ἐννοοῦμεν εὐκόλως διατί ὁ ἐπιχειρῶν νὰ ἐξελληνίσῃ τὰ ὀνόματα τῶν φυτικῶν ἢ ζωικῶν γενῶν καὶ εἰδῶν ἀναλαμβάνει ἐργωδέστατον ἔργον.

Ὀλίγα τινὰ παραδείγματα θέλουσι καταστήσει τὰ ἀνωτέρω ῥηθέντα σαφέστερα.

Actaea spicata. Τὸ γένος *Actaea* ἔχει τὸ ὄνομα τοῦ Ἑλληνικοῦ ὀνόματος ἀκτῆς (κοινοῦ ζαμπούκου). Ἄλλ' ὁ ζαμπούκος οὗτος κληθεὶς ἐν τῷ συστήματι *Sambucus nigra* L. δὲν δύναται νὰ ἐξελληνισθῇ διὰ τοῦ ὀνόματος τῆς ἀκταίας ἢ ἀκτῆς, διότι τὸ ὄνομα τοῦτο ἐδόθη εἰς ἄλλο φυτόν, τὴν *Actaea spicata* μεθ' ἧς ὁ *Sambucus* οὐδὲν ἔχει τὸ κοινὸν ἢ συγγενὲς κατὰ τὴν μορφήν.

Crambe. Ἡ κράμβη τῶν ἀρχαίων καλεῖται *Brassica*, *Crambe* δὲ εἶνε φυτὸν σπάνιον ἐν Ἑλλάδι.

Ἀπίσης τὰ αὐτὰ δυνάμεθα νὰ εἰπώμεν καὶ διὰ τὰ γένη τῶν φυτῶν *Myagrurn*, *Hippuris*, *Itea*, *Daphne*, *Cissus*, *Ptelea*, *Erithalis* κτλ. ἅτινα, ὡς βλέπει ὁ ἀναγνώστης, εἶνε Ἑλληνικά, ἀλλὰ δὲν ἀντιστοιχοῦσι πρὸς τὰ τῶν ἀρχαίων, τὰ διὰ τῶν αὐτῶν ὀνομάτων σημαίνόμενα.

Τὴν δυσχέριαν ὅμως ταύτην δύναται τις ν' ἀποφύγῃ, καὶ ἀπεφύγαμεν ἄλλοτε ἐν τῇ πρὸ 10 ἐτῶν μεταφρασθεῖσῃ παρ' ἡμῶν Φυσικῇ Ἱστορίᾳ τοῦ Koppe, προστιθέντες πρὸ τοῦ ὀνόματος τοῦ γένους ὡς πρῶτον αὐτοῦ συνθετικὸν τὸ ψευδής, οἷον *Daphne* Ψευδοδάφνη, *Cissus* Ψευδοκισσός κτλ. ἀλλ' ἡ παραμόρφωσις αὕτη φαίνεται τανῦν ἡμῖν ἄσκοπος καὶ ἀνωφελής, ὡς θέλομεν ἰδεῖ παρακατιόντες.

Ἐτέρα δυσχέρεια ὡς πρὸς τὴν εἰς τὴν Ἑλληνικὴν μεταγλώττισιν τῶν λατινικῶν ὀνομάτων εἶνε ἡ ἐξῆς.

Πλῆθος φυτικῶν ὀνομάτων συνετέθη ὑπὸ τοῦ Λινναίου καὶ τῶν μετ' αὐτὸν κακῶς. Τῶν μὲν εἶνε ἡ σύνθεσις κακῇ, ἄλλων ἡ ἐννοια, ἄλλων ἀμφοτέρα ταῦτα δυσεξιχνίαστα. Ἐνίοτε δὲ ἔχομεν καὶ ὀνόματα ἰδιάζοντα (*propria*) ἢ ἐκφράζοντα χαρακτῆρας ὅλως ἀνόητους. Ἐπὶ παραδείγματος:

Arrhenatherum [ἄρρην, ἀθήρ] διότι ἔχει μακροὺς τοὺς ἀθήρας.

Eragrostis [ἐράω, ἄγρωστις] = ἄγρωστις τῆς ἀγάπης.

Isonandra, διότι ὅλα τὰ ἄρρενα ὄργανα τοῦ ἀνθους εἶνε ἴσα.

Triodia [τρίς, ὁδοὺς]. Ἐνεκα τῶν τριῶν ὁδόντων τῶν λεπτῶν.

Iatropa [ἰάομαι, τροφή], διότι εὐχρηστεῖ καὶ ὡς φάρμακον καὶ ὡς τροφή.

Stenactis [στενός, ἀκτίς] διότι φέρει τινὰ ἐπιχειλία ἀνθίδια.

Pistia [ἀπὸ τοῦ πίνω !] φυτὸν ὑδρόβιον.

Apera [α, πηρός] μὲ πεπηρωμένον.

Coelebogynae [coelebs = ἄγνος καὶ γυνή] διότι τὸ φυτὸν ὑποτίθεται ὅτι γεννᾷ ἄνευ ἀρρένων ὀργάνων !

Bellidiastrum [Bellis καὶ ἄστρον !]

Calluna [ἐκ τοῦ καλύειν] διότι χρησιμεύει ὡς κόρυθρον.

Ipomæa [ἰψ ἰπὸς καὶ ὅμοιος], προσομοία σκώληκι.

Calystegia [κάλυξ, στέγω].

Cotoneaster [Cotoneus ἀντὶ Κυδώνιος ! καὶ ἀστήρ], ἦτοι ὅμοιος κυδωνίῳ !

Astrantia [ἀστέρι ἀντία] ἦτοι ὁμοία ἀστέρι !

Monodora [μόνος δωρῶ ἢ δορά?].

Hydrangea [διότι τὸ φυτὸν εἶνε παραδάτιον, οἱ δὲ καρποὶ τοῦ ὁμοιάζουσι πρὸς ἀγγεῖα].

Theobroma [θεῶμα θεῶν καὶ

Abroma βρῶμα . . . ?] δηλ. ἀντίθετον τοῦ προηγουμένου.

Symphoricarpus [οὐχὶ ἐκ τοῦ συμφορά, ἀλλ' ἐκ τοῦ συμφέρειν, ἀθροίζειν τοὺς καρπούς !]

κ. τ. λ. κ. τ. λ. κ. τ. λ.

Ἐτέρα δυσχέρεια προέρχεται ἐκ τῆς ἰδιαζούσης ὅλως σημασίας πολλῶν φυτικῶν ὀνομάτων, ἢ τῆς ὀνομασίας αὐτῶν κατὰ ὀνόματα ἀνδρῶν ὀνομαστῶν μὲν ἐν τῇ ἐπιστήμῃ, ἀλλὰ κακοήχων διὰ τὴν ἐλληνικὴν γλῶσσαν π. χ.

Cienkowskia [εἶδος μύκητος].

Hantzschia [ἐκ τοῦ οἶνοποιοῦ! *Hantzsch*] συλλέξαντος τὸ πρῶτον τὸν μύκητα τοῦτον.

Morschella [εἶδος εὐρώτου] ὄνομα γερμανικόν, σημαίνον εὐρώς, ἐκλατινισθέν.

Rhabdoweisia εἶδος βρύου [ἐκ τοῦ ῥάβδος καὶ *Weisia*, ἐτέρου βρύου ὀνομασθέντος οὕτω ἐκ τοῦ *Weis* καθηγητοῦ ποτε τῆς βοτανικῆς].

Osmunda [*nomen proprium*].

Τὸν κατάλογον τοῦτον ἡδυνάμεθα νὰ ἐκτείνωμεν ὡς μήκιστον.

Μετὰ τὰ ὀλίγα ταῦτα παραδείγματα ἐρωτῶμεν τοὺς τυχὸν ἐπιμένοντας νὰ μεταφρασθῶσι τὰ λατινικὰ ταῦτα ὀνόματα καὶ τὰ ὅμοια αὐτοῖς, κατὰ πόσον θὰ διορθώσωμεν τὴν γλῶσσάν μας, ἢ κατὰ πόσον θὰ γείνωσι τὰ πράγματα καταληπτότερα ἂν τὰ κακῶς συντεθειμένα ταῦτα ὀνόματα μεταφράσωμεν Ἑλληνιστί, ἂν τὴν μὲν *Caelebogynae* ὀνομάσωμεν π. χ. Λεῖψανδρον ἢ ἄλλως πως καὶ τὴν *Calluna* Κόρυθρον ἢ Καλυντήριον καὶ τὴν *Anemia* Λιπόπεπλον ἢ ἄλλο τι τοιοῦτον; Ἀφοῦ τὰ ὀνόματα ταῦτα ἐβαπτίσθησαν οὕτω ὑπὸ τῶν ἀναδόχων αὐτῶν εἶνε ἄρά γε ἀσέβεια πρὸς τὴν γλῶσσαν ἂν διατηρήσωμεν αὐτὰ ὡς ἔχουσιν, ἀφοῦ μάλιστα καὶ αὐτοὶ οἱ ἄρχαιοι, δυνάμενοι βεβαίως νὰ μεταφέρωσι πολλὰ ὀνόματα ἄφινον αὐτὰ ὡς ἔχουσιν, οἶον, ἀκινάκης, παράδεισος, κάνδυς, σάρισσα κτλ. Ἄλλ' ἤθελεν ἀπαντήσῃ τις, ἢ σύνθεσις τῶν φυτικῶν ὀνομάτων εἶνε παρὰ τοῦς ἑλληνικοὺς κανόνας καὶ σόλοικος. Καὶ μήπως ἡ σύνθεσις τῆς ἑλληνικῆς λέξεως ἱπποπόταμος εἶνε ὀρθή; Δὲν ἦτο ἄρά γε ὀρθότερον νὰ λεχθῇ ὑπὸ τῶν ἀρχαίων ὑδρόϊππος; Καὶ ὁ δεχόμενος τὴν λέξιν ἱπποπόταμος (διότι οὐδεὶς βεβαίως θὰ σκεφθῇ νὰ διορθώσῃ καὶ τὰς κακῶς συντεθείσας ὑπὸ τῶν μεταγενεστέρων ἀρχαίων λέξεις) διατί νὰ μὴ πλάσῃ τὰς οὐχὶ πολλῷ τερατωδεστέρας λέξεις ἱπποθάλασσος (*Trichechus*) χοιροθάλασσος κτλ. Ἐὰν δὲ ὀνόματα τοιαῦτα ἀπαντῶσιν ὡς ἐξαι-

ρέσεις ἐν τῇ ἀρχαίᾳ καὶ ὡς τύποι κακόζηλοι ἀνάξιοι μιμήσεως, διατί νὰ μὴ θεωρήσωμεν ὅλην τὴν ἐπιστημονικὴν ὀνοματοθεσίαν ὡς ἐξαίρεσιν καὶ νὰ μὴ δεχθῶμεν τὰ ὀνόματα ὡς ἔχουσι, βιαζόμενοι ὑπὸ τῆς ἀνάγκης, ἀποφεύγοντες πάσας τὰς δυσχερείας τῆς μεταφράσεως, οἰκονομοῦντες χρόνον, γινόμενοι καταληπτοὶ καὶ παρ' ἡμῖν αὐτοῖς καὶ παρὰ τοῖς ξένοις, καὶ βαδίζοντες σὺν τῷ πνεύματι τῶν συγχρόνων, οἵτινες ἀπανταχοῦ ζητοῦσι πράγματα καὶ οὐχὶ λέξεις; Ἐὰν δὲ διδάξωμεν εἰς παιδὰ τίνα ἢ καὶ ἐνήλικα τὰ εἶδη τῶν ζώων καὶ τῶν φυτῶν δι' ἑλληνικῶν ὀνομάτων καὶ ὀδηγήσωμεν εἰτα αὐτὸν εἰς μουσεῖόν τι ἢ κῆπον ἢ θηριοτροφεῖον τῶν μεγαλοπόλεων τί θὰ δυνηθῇ οὗτος ν' ἀναγνωρίσῃ (πλὴν τῶν κοινοτέρων φυτῶν καὶ ζώων) ἀφοῦ τὰ ἄπειρα αὐτῶν πλήθη εἶνε λατινιστὶ γεγραμμένα; Εἰς οἷαν δ' ἀμυχανίαν δὲν θέλει εὐρεθῇ ὁ μαθὼν τὰ ὀνόματα μόνον ἑλληνιστί, λαμβάνων δὲ εἰτα ξένον τι ἐπιστημονικὸν βιβλίον ἀνὰ χεῖρας;

Ἐν τέλει δὲ ἐρωτῶμεν, διατί ὁ Διοσκορίδης νὰ λέγῃ Γεντιανὴ καὶ Ζιγγίθερις καὶ Ζεντογάλη κ. τ. λ. καὶ νὰ μὴ δύναται καὶ ὁ νεώτερος Ἕλληνας νὰ μεταχειρισθῇ τὰς ἐπίσης ξένας Λατινικὰς λέξεις ὡς ἔχουσι. Ἄν δὲ αἱ λέξεις κιννάμωμον, κασία, κύμινον, κυπάρισσος, ροιά, σπάδιζ, ἀμυγδαλῇ κ. τ. λ. εἶνε *σημειαί*, καὶ αἱ ἰβίς, ζῦθος, βίβλος, νάπυ (σινάπυ), σέσελι, στίμμι *αἰγυπτιακαί*, καὶ αἱ ἀσπάραγος, μόσχος, πιστάκη, τερέβινθος κ.τ.λ. *περσικαί*, καὶ αἱ κάνναβις, λείριον, τίγρις *μηδικαί*, καὶ ἡ λάδανον *ἀραβική*, καὶ ἡ ζίζυφον *λατινική* καὶ πλῆθος ἄλλο λέξεων¹ ἔχουσιν Ἕλληνας καταλήξεις καὶ μορφήν, κάστανον, σίσαρον, κάστωρ, πάπυρος, στύραξ, τὰως κ.τ.λ. κ.τ.λ. καὶ ὅν ὁ Γαληνὸς λέγῃ Σαξιφραγὲς ἐκ τοῦ *saxum* (βράχον) καὶ *fragere* (θραύειν) διότι τὸ

(1) Hehn. Kulturpflanzen und Haustiere. Τρίτ. Ἔκδ. 1872 καὶ Vá n i c e k Alois Fremdwörter im Griechischen und Lateinischen. Leipzig. 1878

φυτὸν φύεται ἐν ταῖς ῥωγμαῖς τῶν βράχων, διατὶ ὁ νεώτερος Ἑλληνὴν νὰ εἶπῃ τὴν *Primula* Πρωϊανθὴς ἢ Ἡράνθεμον καὶ ὄχι Πρίμουλα; Καὶ ἐπειδὴ τὸ παράδειγμα τοῦτο ἦλθεν ἡμῖν ἐν τῇ μνήμῃ, ἀναφέρωμεν τί συνέβη παρ' ἡμῖν, ἕνεκα τῆς τάσεως τοῦ ἐξελληνίζειν τὰ Λατινικὰ ὀνόματα. Τὸ φυτὸν τοῦτο ὠνόμασεν ὁ Λινναῖος *Primula* ἐκ τοῦ *primus*, διότι ἀνήκει εἰς τὰ πρῶτα μικρὰ ἄνθη τοῦ ἔαρος. Ἐν τῇ ὑφ' ἡμῶν μεταφρασθείσῃ Φυσικῇ Ἱστορίᾳ μετεφράσαμεν τὴν λέξιν Πρωϊανθὴς. Βραδύτερον ὁ Χελδράιχ τὸ εἶπεν Ἡράνθεμον. Ἀλλὰ τότε τί θὰ κάμωμεν τὸ γένος *Heranthis* καὶ *Heranthemum*; Τρίτος τις δύναται νὰ ὀνομάσῃ τὴν *Primula* Ἐαροφόρον (τίς θὰ τὸν κωλύσῃ πρὸς τοῦτο;), τέταρτος Ἡριθαλὲς ἢ ἄλλον τι τοιοῦτον. Ἐξ ὧν δὲ τούτων μόνος ἐκεῖνος θὰ γένηται ἡμῖν καταληπτός, ὅστις θὰ εἶπῃ ἡμῖν *Πρίμουλα*.

Ἡ ἐπιστήμη ἡ νεωτέρα δὲν εἶνε κτῆμα ἰδίου οὐδενὸς ἔθνους, ἐτι δὲ ὀλιγώτερον δύναται νὰ ὀνομασθῇ Ἑλληνική. Ἐπομένως καὶ τὰ ὀνόματα τὰ κοινὰ τῶν φυτῶν καὶ τῶν ζώων, ἅτινα ἔννοεῖ ὁ Γάλλος, ὁ Ἰταλός, ὁ Ἀγγλος, ὁ Ρῶσος, ἔστωσαν κοινὰ, ἵνα τὰ ἔννοῃ καὶ ὁ Ἕλληνας¹. Ἄν δὲ ἡ ἐπίδρασις τῆς γλώσσης ὡς πρὸς τὴν μεταφύτευσιν ἐπιστήμης τινος ἢ τέχνης οὐδεμίαν ἔχει δύναμιν, οὐδὲ ἡ χρῆσις ὀνομάτων παραστατικῶν πραγμάτων ὑπὸ ξένων οὕτω ὀνομασθέντων ἔχει ἐπίδρασιν ἐπὶ τῆς ὅλης γλώσσης, ἥτις ἄλλως δύναται νὰ βαδίζει τὸν δρόμον τῆς.

Ἐπομένως κατὰ τὴν ἡμετέραν γνώμην πρέπει καὶ εἰς τὴν νεωτέραν Ἑλληνικὴν τὰ ὀνόματα τῶν ὀργανικῶν ὄντων, φυτῶν καὶ ζώων, τῶν ἀνοργάνων οὐσιῶν κ.τ.λ. νὰ ἐκλαμβάνωνται οὐχὶ ὡς λέξεις σύνθετοι ἔχουσαι ταύτην ἢ ἐκείνην τὴν σημασίαν ἢ δεικνύουσαι τοῦτον ἢ ἐκεῖνον τὸν χαρακτῆρα, ἀλλ' ἀπλῶς ὡς ἡχοὶ συμβο-

(1) Οὕτω δὲ τὰ μανθάνει καὶ τὰ δέχεται εἰς τὴν γλώσσάν του καὶ ὁ γεωργός καὶ ὁ κηπουρός καὶ ὁ ἀνθοκόμος καὶ ὁ γεωπόνος· βανούγκλες λέγει π. χ. τὰ βατράχια (*Ranunculus*) καὶ Κολέον τὸν *Coleus* καὶ Λιγούστρου τὸ *Ligustrum* κ.τ.λ.

λικοί, δι' ὧν ν' ἀναγνωρίζομεν ὠρισμένα πράγματα, ὅπως π. χ. προφέροντες τὴν λέξιν Σοφέρα (ἀραδικήν), ἀγνοοῦμεν μὲν τί σημαίνει, ἀναπαριστάνομεν δ' ἐν τῷ νῷ τὸ δένδρον τὸ παρὰ τὴν ὁδὸν τῶν Πατησίων πεφυτευμένον. Καὶ τί ἄλλο δὲ ἐπὶ τέλους εἶνε ἡ γλῶσσα ἢ ἡ δι' ἧων συμβολικὴ παράστασις τῶν πραγμάτων καὶ τῶν ἐννοιῶν;

Ἐνεκα τούτου τὰ ὀνόματα δέον νὰ γράφονται Λατινιστὶ πάντοτε, ἢ Ἑλληνιστὶ μὲν, ἀλλ' ὥς ἔχουσιν ἀπαρallάκτως, ἐὰν δὲν εἶνε δυνατόν νὰ ὑποστῶσι διόρθωσιν τινα μικρὰν δι' ἧς ὁμως ν' ἀναγνωρίζονται εὐχερῶς, νὰ γράφονται τοῦτέστιν ὅπως καὶ τὰ κύρια ὀνόματα τῶν ἀνδρῶν τῶν ξένων ἐθνῶν, οἷον Βάϋρων, Βίκτωρ, Νιούτων, Ῥεκλιγγάουζεν κ.τ.λ. Οὕτω θὰ γράψωμεν Πλαγιόθηκιον ἢ Plagiotheca, Νοστόκιον ἢ Nostoc, Καλυπώγων ἢ Calypogeia, Ἀνίξος ἢ Anixia κ.τ.λ.

Ἄλλ' εἰς τήρησιν τῆς λατινικῆς ὀνοματολογίας ἀναγκάζει ἡμᾶς καὶ ἕτερος πολλῷ σπουδαιότερος λόγος.

Ἡ ἐν Παρισίοις τῷ 1867 συνελθοῦσα σύνοδος τῶν βοτανικῶν ὅλων τῶν κρατῶν, βλέπουσα τὴν σύγχυσιν καὶ τὴν λαθουρινθώδη κατάστασιν εἰς ἣν εἶχε περιπλακῇ ἡ βοτανικὴ ὀνοματολογία διὰ τῆς ἐκουσίας ἢ ἀκουσίας τῶν βοτανικῶν ὀνοματοθεσίας, ἐθετο κανόνας τινας οὓς οὐδεὶς νὰ δύναται αὐθαρέτως καὶ ἄνευ λόγου νὰ ὑπερβῇ. Ἄρθρα τινὰ τῶν νόμων τούτων μεταφέρομεν ὧδε.

α' Ἄρθρ. 1. Πρὸς ἀνάπτυξιν αὐτῶν αἱ φυσικαὶ ἐπιστήμαι ἔχουσιν ἀνάγκην συστήματος ὀνοματολογίας καθ' ὠρισμένους νόμους συντεθειμένου, ὅπερ ν' ἀναγνωρίζηται γενικῶς καὶ εἶνε ἀσπαστὸν ὑπὸ τῶν βοτανικῶν ὅλων τῶν χωρῶν.

Ἄρθρ. 2. Οἱ νόμοι τῆς ὀνοματοθεσίας δέον νὰ μὴ εἶνε αὐθαίρετοι καὶ βεβιασμένοι. Δέον νὰ στηρίζονται ἐπὶ τόσῳ σαφῶν καὶ ἐπιτυχῶν λόγων, ὥστε πᾶς τις νὰ κατανοῇ αὐτοὺς καὶ ἀσπάζεταιται.

Ἄρθρ. 3. Ἡ κυρία ἀρχή, ἐφ' ἧς δέον οἱ κλάδοι τῆς ὀνοματο-

θεσίας νὰ στηρίζωνται συνίσταται εἰς τὴν ὀλοσχερῇ ἀποφυγὴν ἢ ἀπομάκρυνσιν τοιούτων ἐκφράσεων καὶ ὀνομάτων, δι' ὧν δυνατόν ν' ἀναφυῶσι ἐν τῇ ἐπιστήμῃ πλάται, σημασίαι διπλαῖ ἢ συγχύσεις.

Σπουδαιότητα εἶνε πρὸς τοῦτοις ἡ ἀποφυγὴ ἀνωφελῶν καὶ ἀχρήστων ὀνομάτων.

Καίτοι δὲ ἀναμφισβητήτου σπουδαιότητος, ἔχουσιν ὁμως δευτερεύουσαν ἀξίαν τὸ γραμματικῶς ὀρθὸν τῶν ὀνομάτων, ἡ κανονικὴ σύνθεσις αὐτῶν καὶ εὐφωνία, ἔξεις γενόμεναι γενικαὶ κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον, καὶ ἀναφοραὶ πρὸς πρόσωπα κ.τ.λ.

Ἄρθρ. 6. Τὰ ἐπιστημονικὰ ὀνόματα δεόν νὰ ὦσι λατινικά. Ἐὰν δὲ πρόκηται νὰ παραλάβωμεν αὐτὰ εἰς ἐτέραν γλῶσσαν ζῶσαν, προσθέτομεν αὐτοῖς λατινικὰς καταλήξεις, εἰς διὰ τῆς χρήσεως δὲν ἐπῆλθεν ἤδη ἐξαίρεσίς τις¹. Ἐὰν τὰ ὀνόματα ταῦτα μετενεχθῶσιν εἰς ζῶσαν τινὰ γλῶσσαν, δεόν νὰ ζητῇται ὅσῳ τὸ δυνατόν νὰ διατηρηθῇ ὁμοιότης μετὰ τοῦ ἀρχικοῦ λατινικοῦ ὀνόματος.»

Τὰ ἄρθρα ταῦτα ἐπεκτείνονται καὶ ἐπὶ τῶν ὀνομασιῶν τῶν γένων τῶν οἰκογενειῶν κ.τ.λ.

Ὁ ὑπὸ τῶν ἀνωτέρω ἰδεῶν κατεχόμενος καὶ τηρῶν τοὺς κανόνας τῆς συνόδου τῶν βοτανικῶν, θέλει δυνηθῇ εὐχερῶς νὰ μεταφέρῃ καὶ ὅλον σύστημα κατατάξεως φυτῶν εἰς τὴν Ἑλληνικὴν γλῶσσαν, φροντίζων μόνον νὰ προσαρμώζῃ τὰς προσηκούσας Ἑλληνικὰς καταλήξεις, ὡς θέλει ἀλλαχοῦ δειχθῇ ἐκτενέστερον.

Τοσαῦτα περὶ τῆς μεταφράσεως τῶν ὀνομάτων τῶν φυτῶν εἰς τὴν Ἑλληνικὴν εἰπόντες, εἰσερχόμεθα εἰς δεύτερον εἶδος βοτανικῶν

(1) Ὁ Ἕλλην ἀντὶ τῶν Λατινικῶν δύναται νὰ μεταχειρίζεται τὰς Ἑλληνικὰς καταλήξεις.

ὄρων ἐφ' ὧν δὲν δυνάμεθα νὰ βαδίσωμεν τὴν αὐτὴν ὁδόν, ἀλλ' ἐπὶ τῶν ὁποίων ἐνίοτε ἀποροῦμεν ὅπως τί νὰ πράξωμεν. Διότι εἰς τὸ δευτέρον τοῦτο εἶδος τῶν ὄρων δὲν πρόκειται πλέον περὶ φυτικῶν ὀνομάτων ἢ χημικῶν οὐσιῶν, ἀλλὰ περὶ λέξεων παριστανουσῶν ὁλοκλήρους ἐπιστημονικὰς ἐννοίας, τοὔτεστι περὶ τῶν ἀνατομικῶν, μορφολογικῶν, φυσιολογικῶν κ.τ.λ. βοτανικῶν ὄρων.

Δυστυχῶς καὶ ἐπὶ τοῦ εἵδους τούτου τῶν ὄρων ἐγένετο μεγίστη κατάχρησις τῆς Ἑλληνικῆς. Πλῆθος λέξεων παρελήφθησαν, ὡς γνωστόν, ἀπὸ τῆς ἀρχαίας ἐπὶ ἄλλων σημασιῶν, ἄλλαι ἐστρεβλώθησαν, ἄλλαι συνετάχθησαν κακῶς. Τινὲς δὲ τῶν λέξεων τούτων καλῶς ἀπ' ἀρχῆς ἀποδοθεῖσαι ἢ πλασθεῖσαι, διατελοῦσι σήμερον ἀκατάληπτοι, μεταβληθείσης διὰ τῆς προόδου τῆς ἐπιστήμης τῆς σημασίας, διὰ τὴν ὁποίαν ἀρχικῶς ἐπλάσθησαν.

Ἀλλὰ τὸ κακὸν τοῦτο ὡς πρὸς τὴν Ἑλληνικὴν γλῶσσαν ηὐξήθη τὰ μέγιστα κατὰ τοὺς τελευταίους μάλιστα χρόνους, διότι ἡ Βοτανικὴ προχωρήσασα μετὰ ταχύτητος ἀτμοῦ εἰς νέας χώρας, ὅπως ἀγνώστους, ἀπεκάλυψε πλῆθος νέων πραγμάτων, ἅτινα ἀπῆλθον νέα ὀνόματα. Εἶνε δὲ δυστύχημα διὰ τὴν Ἑλληνικὴν γλῶσσαν, ὅτι πρὸς τῇ ἀγνοίᾳ αὐτῆς οἱ περισσότεροι Εὐρωπαῖοι ὀνοματοθετοῦν εἶχον καταληφθῇ καὶ ὑπὸ τῆς μανίας νὰ μεταχειρίζονται αὐτὴν ταύτην τὴν γλῶσσαν πρὸς ἔκφρασιν τῶν ἐννοιῶν.

Ἐνεκα τῆς διαστροφῆς δὲ τῆς συνθέσεως τῶν Ἑλληνικῶν λέξεων, καὶ τῆς παραμορφώσεως τῆς σημασίας αὐτῶν συμβαίνει καὶ τὸ ἐξῆς παράδοξον· ὁ νεώτερος Ἕλλην, ἠναγκασμένος νὰ ὁμιλήσῃ ἐπιστημονικῶς διὰ τῆς ἰδίας αὐτοῦ γλώσσης ἐπὶ βοτανικοῦ ἀντικειμένου, θέλει εὐρεθῇ εἰς τὴν κωμικὴν θέσιν νὰ μὴ γείνη καταληπτὸς μεταχειριζόμενος Ἑλληνικὰς λέξεις ὑπὸ ξένων πλασθείσας.

Καὶ ὑπῆρξαν μὲν πολλοί, οἵτινες ἐπλάσαν λέξεις λαμπράς, ἐλληνικωτάτης συνθέσεως καὶ εὐλήπτους, οἵαι ἐπὶ παραδείγματος αἱ ἐξῆς· προσέγγυμα (κατὰ τὸ παρέγγυμα τοῦ Ἑρασιστράτου), ἰδιό-

βλαστα, ἐρημόβλαστα, ὠγόνιον, πρωτόπλασμα, ὀρθότροπος, καμπυλότροπος, γεωτροπισμός, ἡλιοτροπισμός, χρωματοπλάσται, λευκοπλαστίδαι, χρωματοφόρα, ἀπτῆρες κ.τ.λ. ἀλλ' ἀπέναντι τούτων δυνάμεθα νὰ παραθέσωμεν ἕτερον μέγαν ἀριθμὸν τοιούτων λέξεων, ἃς ἀκούων τις ἔρχεται εἰς πειρασμὸν νὰ ἐρωτήσῃ μὴ οἱ ὀνοματουργοὶ οὗτοι οὐδόλως ἔτυχον σχολικῆς παιδείσεως, ἢ μὴ ἀπὸ σκοποῦ ἐστρέβλωναν αὐτάς πρὸς κακοποίησιν τῆς γλώσσης.

Εἶνε δὲ ἀληθῶς παρήγορον δι' ἡμᾶς τοὺς Ἑλληνας, ὅτι καὶ οἱ Γερμανοὶ αὐτοὶ ἠσθάνθησαν τὸ κακόν, οὕτω δὲ πρὸ δύο περίπου ἐτῶν ὁ διδάσκαλος Virchow ὑψωσε φωνὴν κατὰ τῶν βαρβαρισμῶν εἰς τὴν *ιατρικὴν* γλῶσσαν¹, διὰ παραδειγμάτων δὲ δεικνύει τὸ βάρβαρον, τὸ σόλοικον, τὸ κακοςύνθετον καὶ τὸ κακόσημον πολλῶν Ἑλληνικῶν λέξεων ἐν γενικῇ χρήσει ἱατρικῇ ὑπαρχουσῶν. Ἐὰν δὲ ὁ Virchow ὑψωσε φωνὴν διὰ τὴν γλῶσσαν τῆς ἱατρικῆς, ἥτις παρέλαβε θησαυρὸν ὅλον ἀπὸ τῶν ἀρχαίων Ἑλλήνων ἱατρῶν, οἵτινες περιέγραψαν τὰ πάθη καὶ τὸ σῶμα τοῦ γνωριμωτάτου τῶν ὄντων, τοῦ ἀνθρώπου, τί ἤθελεν εἰπεῖ τις περὶ τῆς Βοτανικῆς, περὶ τῆς ὁποίας τόσον ὀλίγα παρέδωκαν ἡμῖν οἱ ἀρχαῖοι, καὶ τὴν ὁποίαν ἐπλήρωσαν βαρβαρισμῶν πάντες σχεδὸν ἀπὸ Λινναίου, τούτου ἡγουμένου, μέχρι σήμερον;

Ἐὰν ἐνταῦθα ἐπρόκειτο νὰ καταδείξωμεν τοὺς βαρβαρισμοὺς ὅσοι εἰσεχώρησαν εἰς τὴν Μορφολογίαν, τὴν Ἀνατομίαν, τὴν Φυσιολογίαν κτλ. ἔπρεπε νὰ γράψωμεν πάντως τόμον ἰσοπαχῇ πρὸς λεξικὸν τῆς νεωτέρας Βοτανικῆς ἐπιστήμης. Ἀλλ' ἐπειδὴ ποσῶς δὲν πρόκειται περὶ τούτου, ἀλλ' ἀπλῶς νὰ καταδείξωμεν τὸ μέγεθος τοῦ κακοῦ, ἀφ' ἑτέρου δὲ τὸ δυσχερὲς τῆς ἐξελληνίσεως πολλῶν

(1) Barbarismen in d. medicinischen Sprache ἐν τοῖς Archiv f. Pathol. Anatomie u. Physiol. u. f. Klin. Medicin. 21 Τόμ. φυλ. I.

κακῶς πεποιημένων λέξεων, ἀναφέροντες ὀλίγα παραδείγματα ἀτάκτως.

Metameren (μετὰ μέρη), εἶνε λέξις ἀνήκουστος εἰς τὴν Ἑλληνικὴν γλῶσσαν. Σημαίνει δὲ τὰς σειρὰς τοῦ ζωικοῦ ἢ φυτικοῦ σώματος, τὰς φερούσας ἅπαντα αὐτῶν τὰ ὄργανα· π. χ., τὰ μεσογονάτια κλάδου τινὸς μετὰ τῶν φύλλων, ὀφθαλμῶν καὶ ἄλλων ὀργάνων, τὰς ζώνας κανθάρου μετὰ τῶν ποδῶν κτλ. Τὸ δὲ παραδοξώτερον εἶνε ὅτι διὰ τῆς προθέσεως μετὰ ἐκφράζεται καὶ ἡ μεταμόρφωσις. Κατὰ τὴν λέξιν δὲ ταύτην ἐπλάσθησαν καὶ τὰ Parameren καὶ Antimeren!

Aleuronkörner (ἀλευρόκοκκοι). Ἄλευρον ἡ ἀρχαία Ἑλληνικὴ καὶ ἡ νέα καλεῖ τὸ γνωστὸν ἄλευρον, ὅπερ χημικῶς τάσσεται εἰς τοὺς ὑδατάνθρακας. Οὐδαμοῦ δὲ οὐδαμῶς τὸ ἄλευρον δύναται νὰ σημάνῃ ἄλλο τι ἐκτὸς τοῦ ἀλεύρου τῶν δημητριακῶν καρπῶν. Ἐν τούτοις ἡ λέξις μετεπήδησεν ἀπὸ τῆς τάξεως τῶν ὑδατανθράκων εἰς τὰ λευκωματώδη, καὶ σημαίνει κόκκους συνισταμένους ἐκ λευκωματώδους οὐσίας. Ὁρθώτερον θὰ ἦτο δι' ἡμᾶς τὸ ὄνομα *πρωτεϊνόκοκκοι*.

Apogamie. Οὕτω ἐκλήθη τὸ φαινόμενον ἰδίως παρὰ τισι πτέρισι καὶ σπερματοφύτοις, καθ' ὃ εἰς τὴν χώραν τοῦ θήλεος γεννητικοῦ ὀργάνου αὐξάνονται τὰ κύτταρα εἰς σχηματισμὸν καὶ συνέχειαν νέου φυτοῦ ἄνευ μεσολαβήσεως γονιμοποιήσεως. Ὁρθώτερον *λιπογαμία* ἢ *λιπογονία*.

Ἐν γένει δὲ παρατηροῦμεν ὅτι διὰ τῆς ὑπὸ τοῦ Λινναίου εἰσαγωγῆς τῆς λέξεως *γάμος* καὶ *γυνή* εἰς τὴν Βοτανικὴν συνετέθησαν μὲν καὶ καλαὶ λέξεις, ἀλλ' ἐπῆλθον καὶ πολλαὶ φρικώδεις συνθέσεις καὶ παραμορφώσεις τῆς Ἑλληνικῆς, οἷον *γαμοπέταλος* ἀντὶ *συμπέταλος*. Ἐπίσης *γαμετοί*, Gameten, ἐκλήθησαν τὰ ἐν τῷ ὕδατι πλέοντα μικροσκοπικὰ σπόρια φυκῶν τινῶν, ἅτινα δυνατόν νὰ εἶνε ἄρρενα ἢ θήλεα. Κατὰ τὴν λέξιν ὁμως ταύτην ἔχομεν

καὶ τὰ Planogameten, Aplanogameten καὶ Isogameten (πλανισιγαμέται, στασιμογαμέται καὶ ὁμογαμέται).

Trichogyne. Ἐὰν ἔλεγε Γερμανὸς τις Haarweib ἤθελεν ἐνο-
ήσει τὸ πολὺ πολὺ γυναῖκα δασύτριχον. Ἐν τούτοις Trichogyne
σημαίνει μίαν καὶ μόνην τριχῶδη ἀποφάδα καθημένην ἐπὶ τοῦ θή-
λεος γεννητικοῦ ὀργάνου φυκῶν τινων. Προτείνομεν τὸ οὐδέτερον,
τριχόγυνον.

Ὡς ἀντίθετον τοῦ μικρὸς εἰς πολλὰς λέξεις ἐτέθη τὸ μακρὸς
ἀντὶ τοῦ μέγας π. χ. μικροσπόριον καὶ μακροσπόριον ἀντὶ μεγα-
λοσπόριον.

Τερατώδεις εἶνε αἱ λέξεις Leptosporangiaten καὶ Euspo-
rangiaten, ἔνθα εἰς μὲν τὴν πρώτην τὸ λεπτὸς σημαίνει ὅτι τὰ
σποριαγγεῖα (ὄργανα περιέχοντα τὰ σπόρια) τῶν πτερίδων τού-
των παράγονται ἐξ ἐνὸς κυττάρου, εἰς δὲ τὴν δευτέραν τὸ εὖ ὅτι
ἀπὸ πολλῶν !

Ἐτι τερατωδέστεραι εἶνε αἱ λέξεις Epinastie, Hyponastie,
Photonastie, πλασθεῖσαι ἐκ τοῦ ἀνάσσω ἢ δυναστεία, ἐπειδὴ
ὄργανά τινα φυτικά (φύλλα π. χ.) ἔχουσι τὴν τάσιν τῆς ἐκ τῶν
ἄνωθεν ἢ κάτωθεν μείζονος αὐξήσεως (κυριαρχίας). Φαίνεται ὅτι
τῆς μὴ συνθέτου λέξεως δυναστεία ἐκόπη ἡ ἀρχή, ἐκολλήθη ἔν ὑπὸ
ἡ ἀπό, οὕτω δὲ ἡ λέξις κατήντησε χίμαιρα.

Akropetale. Κατὰ τὸ ἀκρόβλαστος καὶ ἀκρόκαρπος ἔπρεπε νὰ
σημαίνει τὸν ἔχοντα τὰ πέταλα αὐτοῦ εἰς τὸ ἄκρον, οὐχὶ δὲ καὶ
τὴν σειρὰν καθ' ἣν τὰ παλαιὰ φύλλα ἀφίστανται ἀδιακόπως ἀπὸ
τῆς κορυφῆς ἀφ' ἧς παράγονται μόνον νέα, ἐφ' ἧς σημασίας φέ-
ρεται. Καλὴ λέξις εἶνε ἡ κορυφοβόλος ἢ ἀκρόφυξ.

Dermatogen. Ὅπως λίαν ἀστείως παρατηρεῖ ὁ Virchow ἐν
τῇ ἄνω μνημονευθείσῃ πραγματείᾳ αὐτοῦ, δὲν ἤθελεν ἐκπλαγεῖ ὁ-
λίγον ὁ Διογένης ἂν ἐξῆγε τις ἐκ τοῦ ὀνόματός του τὴν σημασίαν
τοῦ τὸν Δία γεννήσαντος, οὕτω δερματαγενὴς ἰστὸς δὲν εἶνε ὁ ἐκ

δέρματος γεννηθείς ἀλλ' ὁ παράγων τὸ δέσμα. Οὕτως ἔχομεν τὴν παθογενῆ Βακτηρία (pathogene Bacterien) ἀντὶ παθογόνα.

Aphanocyclicæ ἀντὶ Κρυψίκυκλα. Τὰ αὐτὰ ἡδυνάμεθα νὰ πωμεν καὶ περὶ τῶν λέξεων Cambium, Hadrom, Stereom, Meristem, Auxoten, Zygoten κ.τ.λ. κ.τ.λ. καὶ πλήθους ἄλλων, ὧν οὐκ ἔστιν ἀριθμός.

Ἐκ τῶν ὀλίγων τούτων παραδειγμάτων, δύναται νὰ κρίνη τις εἰς ποίαν κατὰστασιν ὑπάρχει ἡ ἐπιστημονικὴ Βοτανικὴ γλῶσσα, καὶ εἰς ποίαν θέσιν εὐρίσκεται ὁ ἐπιχειρῶν νὰ ἐξελληνίσῃ ὁρμητικοὺς παραστατικούς ἐννοιῶν.

Καὶ διὰ τινὰς μὲν τῶν ὀρων τούτων εἶνε εὐκολος, ὥς εἶδομεν ἀνωτέρω ἐν τισὶ παραδείγμασι, ἡ ἐξελληνίσις, ἢ ἡ ἐπὶ τὸ ὀρθὸν τροποποίησις. Ἀλλὰ τοιαύτη συστηματικὴ ἐργασία εἶνε ἀναιδέως νὰ διεξαχθῇ ἐπιτυχῶς ἐφ' ὅλων τῶν βοτανικῶν ὀρων, ὥς πίστεως δεικνύουσί τινα τῶν ἄνω παραδειγμάτων. Ἐνεκα τούτου ἡμεῖς ἠκολουθήσαμεν καὶ θὰ ἀκολουθήσωμεν τὴν ἐξῆς ὁδόν. Ὅσοι μὲν δυνάμεθα ἄνευ βλάβης νὰ διορθώσωμεν τι ἢ ἀντικαταστήσωμεν καλῶς, θέλομεν πράττει τοῦτο, ὅπου δ' οὐχὶ θ' ἀφίνωμεν λέξεις ὡς ἔχουσιν. Ἐπίσης ὁρους κακοῦς, καθιερωθέντας ἤδη τοῦ μακροῦ χρόνου καὶ τῆς χρήσεως καὶ ἀδιασείστους καταστήσαντας θ' ἀφίνωμεν ὡς ἔχουσι, οἷον χλωροφύλλη, κρυπτόγα, σπάδιξ, γῦρις, μονόοικος, καὶ ὅσα τοιαῦτα.

Ἐγγραφον ἐν Ἀθήραις ἐν μηνὶ Δεκεμβρίῳ 1884.

Σ. ΜΗΛΙΑΡΑΚΗΣ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τὰ δύο ἀθροίσματα τῶν ἐνοργάνων ὄντων, ζῳά τε καὶ φυτά, κίττοι ἔχοντα πολλάς τὰς κοινὰς ιδιότητας, διακρίνονται σαφέστατα ἀλλήλων διὰ τῆς λειτουργίας τῆς ἀφομοιώσεως. Λέγοντες δὲ ἀφομοίωσιν, νοοῦμεν τὴν διεργασίαν, δι' ἧς τὰ ἐνόργανα ἐν γένει ὄντα παραλαμβάνουσιν ἐν ἑαυτοῖς ξένας οὐσίας, τροφάς, καὶ μεταβάλλουσιν αὐτάς εἰς ἰδίαν οὐσίαν, ὁμοίαν πρὸς τὸ σῶμα ἐξ οὗ συνίστανται. Ἡ διεργασία αὕτη, ἀποτελοῦσα τμημά τι μόνον τῆς λειτουργίας τῆς ὅλης θρέψεως, ἐν μὲν τοῖς φυτοῖς συνίσταται εἰς τὴν πλάσιν ὀργανικῶν ἐνώσεων ἐξ ἀνοργάνων συστατικῶν τῆς πέριξ νεκρᾶς φύσεως, ἐν δὲ τοῖς ζῳοῖς εἰς τὴν σύνθεσιν ὀργανικῶν ἐνώσεων ἐξ ὀργανικῶν οὐσιῶν, ἀπὸ τοῦ ζωικοῦ ἢ φυτικοῦ βασιλείου παραλαμβανομένων. Ὡστε ἡ ἀφομοίωσις, κίττοι κοινὴ λειτουργία τῶν ζῳῶν καὶ τῶν φυτῶν, χωρίζει ἀποτόμως καὶ σαφῶς τὰ δύο ταῦτα ἀθροίσματα¹, ὡς ἐκ τοῦ εἵδους τῶν οὐσιῶν ἀφ' ὧν τελεῖται ἐν ἐκάστῳ τῶν ἀθροι-

(1) Ἴδε καὶ Βοτανικὰ μελετήματα. Εἰσαγωγή εἰς τὴν βοτανικὴν. Τεῦχος πρῶτον ὑπὸ Σπ. Μηλιαράκη. Würzburg 1882, σελ. 10 καὶ ἑ.

σμάτων, και ὡς ἐκ τοῦ τρόπου οἱ οὐ αἱ οὐσίαι αὐται ἐν ἐκάστῳ παραλαμβάνονται. Ἀφ' ἧς ὅμως ἡ ἀφομοίωσις συντελεσθῇ καὶ ἀρχίσῃ ἡ λειτουργία τῆς διαμείψεως τῆς ὕλης, τὰ φαινόμενα τοῦ ζωικοῦ καὶ φυτικοῦ βασιλείου ἔχουσι πρὸς ἄλληλα ἀναλογίαν καὶ βαδίζουσι παραλλήλως. Εἰς ἀμφοτέρα τὰ ἀθροίσματα ταῦτα ἀπαντῶμεν τὴν διὰ μείψιν τῆς ὕλης καὶ τὴν δι' αὐτῆς αὐξησιν τῶν ὄντων κατ' ὄγκον, ἥτοι τὴν θρέψιν καὶ αὐξησιν, δεύτερον τὴν προέκτασιν τῆς αὐξήσεως καὶ πέραν τοῦ διηνεκῶς ἀφομοιοῦντος καὶ τρεφομένου ἀτόμου, ἥτοι τὴν γένεσιν νέων ὄντων, τέλος δὲ τὴν ἕνεκα τῆς χημικῆς μεταβολῆς τῆς ὕλης μεταβολὴν τῶν ἐν δράσει ἢ λανθανούσῃ καταστάσει δυνάμεων, καὶ παραγωγὴν ποικιλωτάτων φαινομένων ἀντιδράσεως πρὸς τὰ ἔσωθεν καὶ ἔξωθεν ἐρεθίσματα, ἥτοι διαφορὰ εἶδη κινήσεως.

Ἡ φυτικὴ φυσιολογία σκοποῦσα, ὅπως καὶ ἡ ζωϊκὴ, τὴν ἔρευναν τῶν φαινομένων τῆς ζωῆς ὠρισμένου τμήματος τοῦ ἐνοργάνου κόσμου¹, ἐρευνῶσα τοὔτέστι τὰς αἰτίας καὶ τὰ φαινόμενα τῆς θρέψεως, γεννήσεως καὶ κινήσεως τῶν φυτῶν, θεωρεῖ ὡς μίαν τῶν πρώτων καὶ σπουδαιοτάτων αὐτῆς ἐνασχολήσεων τὴν ἔρευναν τῆς ιδιότητος τῶν φυτῶν τοῦ μεταβάλλειν τὰς ἀνοργάνους οὐσίας εἰς ὀργανικὰς, ἥτοι τὴν λειτουργίαν τῆς ἀφομοιώσεως.

Ἡ ἀφομοίωσις, οὕσα λειτουργία πλαστοουργὸς οὐσιῶν ὅλως νέων καὶ διαφόρων τῶν συστατικῶν ἐξ ὧν ἐπλάσθησαν, οὐσιῶν τὸ πρὶν μὲν νεκρῶν, ἀφθόνως ἐν τῇ ἀνοργάνῳ φύσει διακεχυμένων, νῦν δ' ἐκδηλουσῶν πληθύν φαινομένων περιλαμβα-

(1) Ἐν ἄλλῃ κεφαλαίῳ τῆς Βοτανικῆς περὶ τῶν φυτικῶν ἐρεθισμῶν θέλει δεῖχθῃ ὅτι ἡ φυσιολογία δύναται ἀκριβέστερον καὶ σαφέστερον νὰ ὁρισθῇ κατὰ Sachs ὡς ἐπιστήμη τῶν φαινομένων τῶν ἐρεθισμῶν.

νομένων ὑπὸ τὸ γενικὸν καὶ δυσόριστον ὄνομα τῆς ζωῆς, θεωρητέα ὡς βάσις καὶ ἀρχὴ ἀπάντων τῶν φαινομένων τοῦ φυτικοῦ καὶ ζωικοῦ βίου.

Ἐάν δὲ ἀπὸ τοῦδε δεχθῶμεν ὡς θετικὸν ὅτι μόνον τὰ φυτὰ διὰ τῆς ἀφομοιώσεως κατασκευάζουσιν οὐσίαν ὀργανικὴν, καὶ ὅτι τὰ ζῶα τρεφόμενα ἀπὸ τῶν φυτῶν (διότι καὶ τὰ σαρκοφάγα τρέφονται ἀπὸ ζῶων φυτοφάγων) παραλαμβάνουσι τὰς οὐσίας ταύτας ἐσχηματισμένας, ἀγόμεθα καὶ ἄκοντες εἰς τὸ συμπέρασμα ὅτι τὰ φυτὰ ἀνεφάνησαν ἐν τῇ ὑπάρξει πρὸ τῶν ζῶων. Ἀλλὰ τίς θέλει δυνηθῇ νὰ ὀρίσῃ ἡμῖν πῶς ἐπλάσθη ἡ πρώτη καὶ ἀρχέγονος πρωτοπλασματικὴ φυτικὴ μάζα, ἡ κίνηθις διὰ τῶν ἔξω δυνάμεων πρὸς ἀφομοίωσιν καὶ πλάσιν ἀνθρακος; Ὅπως ποτ' ἂν ἡ φύσις ἐξετάζουσα τὰ ἐνόργανα ὄντα ὡς ἔχουσι σήμερον, μὴ ἀποπλανωμένη δὲ εἰς ὑποθέσεις, αἵτινες δυσκόλως καθίστανται πιθαναί, ἐάν δὲν στηρίζωνται ἐπὶ θετικῶν γεγονότων, διαβλέπει ἐν τοῖς ζῶσι καὶ προϋπάρξασι φυτοῖς τὴν μόνην καὶ ἀποκλειστικὴν πηγὴν, τὸ πρῶτον ἐργαστήριον, ἐν ᾧ ἐν παμμεγέθει ποσότητι κατασκευάζονται οὐσῖαι ἐνόργανοι, τὸ πρῶτον, οὕτως εἰπεῖν, ἀνθρακοπηκτῆριον ἐξ οὗ καὶ ἀφ' οὗ ἐκπηγάζει πᾶσα ὑπαρξὺς ζωσα.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟΝ

Προκαταρκτικαὶ γνώσεις ἐκ τῆς φυτικῆς ἀνατομίας.

Πρὶν ἢ εἰσέλθωμεν εἰς τὴν καθέκαστον ἀνάπτυξιν τῆς θεμελιώδους λειτουργίας τῆς ἀφομοιώσεως τῶν φυτῶν, δεόν νά θεωρήσωμεν ἐγγύτερον καὶ ὅσον ἀρκεῖ ἡμῖν πρὸς κατάληψιν αὐτῆς φυτικά τινα ὄργανα ἀνατομικῶς, τὸ μὲν ὅπως, γνωρίσαντες καλῶς τὴν κατασκευὴν αὐτῶν, δυνηθῶμεν νά παρακολουθήσωμεν τὴν ἀφομοίωσιν μέχρι τῶν μυχιαιτέρων πηγῶν εἰς ἃς δύναται νά εἰσδύσῃ τὸ ὄμμα τῆς φυσιολογικῆς ἐρεῦνης, τὸ δέ, ὅπως ἐθισθῶμεν ἀπὸ τοῦ νῦν πρὸς τὰς ἐννοίας τῶν ὄρων κατὰ τὰς ἀρχάς τῆς νέας φυσιολογίας.

Κύρια συστατικὰ τελείου φυτοῦ.

Τὸ σῶμα ἐκάστου τελείου φυτοῦ, ὡς γνωστόν, ἀπαρτίζεται ἀπὸ τῆς ῥίζης καὶ τοῦ βλαστοῦ¹⁾). Καὶ ῥίζα μὲν εἶνε τὸ συνήθως ἐντὸς τῆς γῆς, τοῦ ὕδατος, ἢ ἄλλης τινὸς οὐσίας βεβυθισμένον τμῆμα τοῦ φυτικοῦ σώματος, ὅπερ σκοπεῖ ἀφ' ἐνὸς μὲν νά στερεοῖ καὶ συγκρατῇ τὸ φυτὸν στερεῶς ἐντὸς τοῦ ὑποθέματος, ἀφ' ἐτέρου δὲ ν' ἀντλή τὰς πρὸς τροφήν αὐτοῦ ἀναγ-

(1) ¹⁾Id. Vorlesungen Ueber Pflanzen - Physiologie von Julius Sachs. 1882. I Τόμ. σελ. 4 καὶ ἐξῆς.— Εἶτα Lehrbuch d. Botanik von J. Sachs IV. ἔκδοσις 1874 σελ. 152.

καιούσας ουσίας, βλαστὸς δὲ τὸ ἄνω τῆς γῆς ἢ τοῦ ὕδατος ὑπερέχον μέρος τοῦ φυτοῦ, ὅπερ φέρει τὰ ὄργανα τῆς ἀφομοιώσεως (συνήθως φύλλα) καὶ τὰ ὄργανα τῆς γεννήσεως.

Ἐκ τοῦ ὀρισμοῦ τούτου γίνεται δῆλον ὅτι κύριος διακριτικὸς χαρακτήρ τῆς ῥίζης ἀπὸ τοῦ κορμοῦ εἶνε ἡ ἐκφυσις ἢ μὴ ἀφομοιωτικῶν καὶ γεννητικῶν ὀργάνων, καὶ ὅτι ὅπως δὲν εἶνε ῥίζα πᾶν φυτικὸν ὄργανον ἐντὸς ὑποθέματος ἐμβυθισμένον, οὕτω δύναται νὰ μὴ εἶνε βλαστὸς πᾶν τὸ ἄνω τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς ἔξέχον. Αἱ κρεμάμεναι ἐναέριοι ῥάβδοι π. χ. ἀπὸ τῶν κλάδων ὀρχοειδῶν τινων, ἢ τῆς *Monstera*, τῆς *Ficus Indica* κ. τ. λ. εἶνε ῥίζαι· ἐπίσης ὁ χνοὺς τοῦ κορμοῦ διαφόρων πετρίδων, αἱ πρὸς τὰ κάτω νεύουσαι ἀποφυάδες ἀπὸ τῶν γονάτων ἐνίοτε τοῦ ἀραβοσίτου κ.τ.λ. Ἄφ' ἑτέρου δὲ οἱ κόνδυλοι τῶν ὑπογείων γεωμήλων, οἱ ἔρποντες ὀρίζοντιοι ὑπόγειοι κλάδοι τοῦ ἡδυσμοῦ κ.τ.λ. ἀφ' ὧν ἐκφύονται αἱ τριχοειδεῖς ῥίζαι, εἶνε βλαστοὶ ὑπόγειοι.

Εἰς τοὺς βλαστοὺς ἐδίδοντο πρότερον διάφορα ὀνόματα, κορμός, καυλός, στέλεχος, πρέμων. Γενικόν, πασῶν τῶν ἐννοιῶν περιληπτικόν, καὶ φυσιολογικῶς ὀρθὸν εἶνε τὸ ὄνομα βλαστός.

Ἐνταῦθα δὲν σκοποῦμεν ν' ἀναφέρωμεν τὰ διάφορα καὶ πολυπληθῆ εἶδη τοῦ βλαστοῦ καὶ τῆς ῥίζης, οὐδὲ νὰ μνημονεύσωμεν τῆς πληθύος τῶν ὀνομάτων, ἅτινα μεταχειρίζονται οἱ βοτανικοὶ πρὸς χαρακτηρισμὸν τῶν διαφόρων μορφῶν τῶν ὀργάνων τούτων. Ἡ Φυσιολογία λαμβάνουσα συνήθως ἐν οἰονδήποτε τῶν τελείων φυτῶν ὡς τύπον, σπουδάζει αὐτό, εἴτα δ' ἐπ' αὐτοῦ συγκρίνει τὰς διαφορὰς τῶν ἄλλων. Λάβωμεν λοιπόν, εἴτε ἀναπαραστήσωμεν ἐν τῷ νῷ, οἰονδήποτε τῶν κοινῶν φυτῶν, ἐλαίαν, ἀμυγδαλὴν, ἄμπελον, φασίλον, συκῆν. Ἐπὶ τῶν φυτῶν τούτων βλέπομεν τὴν πρασίνην κόμην ἀποτελουμένην ἐκ τῶν φύλλων καὶ τῶν πολλαγῶς διακεκλαδισμένων κλάδων, καὶ ἐκ τοῦ ἄρχικοῦ ὀγκώδους στηλοειδοῦς βλαστοῦ ἢ κορμοῦ, ὃν δυνάμεθα πρὸς διάκρισιν ἀπὸ τῶν κλάδων νὰ ὀνομάσωμεν μητρικὸν ἢ πρωτεύοντα, ἐκείνους δὲ θυγατρικοὺς βλαστοὺς ἢ δευ-

τερεύοντας. Ἡ ρίζα εἶνε κάτωθεν τοῦ μητρικοῦ βλαστοῦ βε-
θυθισμένη ἐντὸς τοῦ ἐδάφους, φέρουσα ἀπὸ τῶν πλαγίων αὐτῆς
δευτερευούσας ἐπίσης διακλαδώσεις.

Θεωροῦντες τὰ τέλεια φυτὰ ἐν ἀρχῇ τῆς ἀναπτύξεως αὐτῶν
ἀπὸ σπέρματος, βλέπομεν ὅτι συνίστανται ἀπὸ βλαστικοῦ ἄ-
ξονος καὶ ἀπὸ φύλλων. Τὰ δύο ὅμως ταῦτα μέρη δὲν εἶνε
δύο ὄργανα διάφορα ἀλλήλων, ἀλλὰ κατὰ τὴν ἱστορίαν τῆς ἀνα-
πτύξεως καὶ τὴν οὐσίαν αὐτῶν εἶνε ἓν καὶ μόνον, καθόσον τὰ
φύλλα εἶνε ἐκφύσεις, ἀποφυάδες τοῦ βλαστικοῦ ἄξονος, πλα-
τυνόμεναι ἕνεκα τῆς ἰδιαζούσης αὐτῶν λειτουργίας¹. Ὅπως δὲ
νοήσωμεν σαφέστερον τὴν ἀνατομικὴν ταύτην σχέσιν τῶν φύλ-
λων πρὸς τὸν βλαστόν, θεωρήσωμεν ἐγγύτερον τὴν ἀνάπτυξιν
τῶν ἀφομοιωτικῶν ὀργάνων τῶν φυτῶν, περὶ ὧν κυρίως ἐνταῦθα
πρόκειται.

Εἶνε γνωστὸν τί καλοῦμεν εἰς τὰ φυτὰ ὀφθαλμοὺς (κοι-
νῶς μάτια). Ὅταν φυτὸν πολυετές (ἀμυγδαλὴ, μωρέα, μηλέα)
παρασκευάζεται κατὰ τὸ φθινόπωρον πρὸς τὴν χειμερινὴν αὐτοῦ
ἡρεμίαν, φέρει ἤδη εἰς τὰς μασχάλας τῶν φύλλων αὐτοῦ μι-
κρότατα φύμακα κωνοειδῆ, ὀρθὰ τὸ χρῶμα ἔξωθεν, ἔσωθεν δὲ
πλήρη σμικροτάτων, λεπτοτάτων καὶ τρυφερωτάτων φύλλων,
τοὺς ὀφθαλμοὺς. Τὰ φύλλα τῶν φυλλοβόλων δένδρων καταπί-
πτοντα καταλείπουσιν ἐπὶ τῶν κλάδων αὐτῶν τὰ φύμακα ταῦτα,
ἅτινα ἡρεμοῦσι δι' ὅλου τοῦ χειμῶνος, μέχρις οὔ, τοῦ ἔαρος
ἀρχομένου, διογκηθῶσιν, ἐκπτύξωσι φύλλα, καὶ προβάλουσιν
βραδύτερον θυγατρικοὺς βλαστοὺς καὶ ἄνθη.

Ἐν τοῖς ὀφθαλμοῖς λοιπὸν περιέχονται πάντα τὰ εἶδη τῶν
ὀργάνων τῶν βλαστῶν. Ἐὰν φαντασθῶμεν μητρικοῦ τινος ἢ
θυγατρικοῦ βλαστοῦ τὰ μεταξὺ τῶν φύλλων μεσογονάτια δια-
στήματα, τὰ φύλλα καὶ τὰ ἄλλα αὐτοῦ ὄργανα σμικρυνόμενα
καὶ συμπτυσσόμενα ἐν σμικροτάτῳ χώρῳ, ὥστε τὸ ὅλον νὰ κα-

(1) Sachs Vorles. I. σελ. 49.

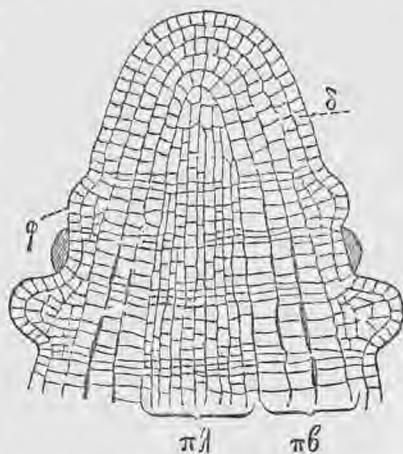
τασπῇ μικρότατον καὶ ἐγκλείσθη ἑντὸς ὀλίγων ξηρῶν φύλλων κωνοειδῶς ἑντὸς ἀλλήλων τεθειμένων, λαμβάνομεν ἰδέαν τινὰ ὀφθαλμοῦ ἐγκλείοντος ὅλον βλαστὸν μὴ ἀνεπτυγμένον. Ἄπας ὁ βλαστὸς εἶνε ἐν τῷ ὀφθαλμῷ προεσχηματισμένος. Φυτὰ τινα μάλιστα (διάφορα ὀπωροφόρα δένδρα) ἐγκλείουσιν ἐν τοῖς ὀφθαλμοῖς αὐτῶν καὶ τὰ ἄνθη ἱκανῶς ἀνεπτυγμένα. Ὅ,τι ὅμως ἔχει σημασίαν διὰ τὴν φυτικὴν ζωὴν εἶνε ὅτι καὶ ὅλον τὸ φυτὸν εὐρίσκεται ἐγκεκλεισμένον ἐν τῷ σπέρματι, ὡς ὀφθαλμὸς σμικρότατος. Τὸ σπέρμα δὲν εἶνέ τι ἄλλο ἢ ὀφθαλμὸς γεννηθεὶς εἰς τὸ ἄκρον βλαστοῦ, ἔχων κοινὴν μετὰ τῶν ἄλλων ὀφθαλμῶν τὴν ιδιότητα τοῦ ἐφησυχάζειν ἐπὶ μακρὸν χρόνον, κεχωρισμένος τοῦ μητρικοῦ φυτοῦ, εἴτα δὲ τοῦ ἐκπύσσεσθαι ὑπογείως κατὰ τὸ ἐπόμενον ἔαρ εἰς νέον φυτόν, καὶ ἀνέρχεσθαι εἰς τὸ φῶς πρὸς τὰ ἄνω. Τὰ σπέρματα τῶν τελειότερων φυτῶν, τῶν οὕτω δὴ καλουμένων φανερογάμων, δὲν ἐγκλείουσι τι μυστηριῶδες, οὔτε ἐκπύσσουσι τι μὴ ὑπάρχον· εἶνε ὀφθαλμοὶ τῶν φυτῶν, μικρόν τι τροποποιημένοι καὶ ἡρμοσμένοι πρὸς αὐθύπαρκτον ζωὴν, ἀποσπασθέντες τοῦ μητρικοῦ φυτοῦ, καὶ παρατείνοντες τὴν συνέχειαν τῆς βλαστήσεως εἰς ἄλλον χρόνον καὶ χώρον¹. Δυνάμεθα ἐπομένως νὰ θεωρήσωμεν τοὺς ὀφθαλμοὺς ὡς ἄτομα φυτικά, μὴ τελείως ἀνεπτυγμένα, περιέχοντα ὅλα αὐτῶν τὰ ὄργανα ἐν ἐμβρυακῇ καταστάσει ἐπιδεκτικῇ ἀναπτύξεως, τὸ δὲ φυτὸν ἐξ οὗ φύονται οἱ ὀφθαλμοὶ ὡς τι ἀνεπτυγμένον καὶ τέλειον ἄτομον, φέρον παρὰ τοῖς τελείοις αὐτοῦ ὄργανοις καὶ ἕτερα τοιαῦτα ἐγκλείοντα ἐν ἑαυτοῖς τὰς ἀρχὰς νέων ὀργάνων καὶ νέων ἀτόμων.

Ἀφαιροῦντες μετὰ προσοχῆς τὰ ὁρατὰ φύλλα ὀφθαλμοῦ τινος τὸ ἐν μετὰ τὸ ἄλλο, φθάνομεν ἐν τέλει εἰς κυλινδρικόν τι σμικρότατον σῶμα ἀπολήγον κωνοειδῶς, κείμενον ἐν τῷ κέντρῳ τοῦ ὀφθαλμοῦ καὶ ἀποτελοῦν τὸν ἄξονα αὐτοῦ περὶ ὃν ἦσαν τεταγμένα τὰ ἀφαιρεθέντα φύλλα. Τὸ σῶμα τοῦτο, ὅπερ ἀνευρίσκομεν εἰς πάντα τὰ ἄκρα τῶν μητρικῶν καὶ θυγατρικῶν βλα-

(1) Πρὸς. καὶ Sachs Vorles. σελ. 502.

στῶν, εἶνε αὐτὸ τοῦτο τὸ παράγον τὰ φύλλα τῶν ὀφθαλμῶν καὶ τῶν βλαστῶν, εἶνε τὸ ὄργανον, ὅπερ ἀπὸ τῆς κορυφῆς αὐτοῦ γεννᾷ πάντα τὰ λοιπὰ φυτικά ὄργανα, καὶ ὅπερ ἐπιμηκυνόμενον προκαλεῖ τὴν αὔξησιν τοῦ ὅλου βλαστοῦ κατὰ μήκος, εἶνε τὸ βλαστικὸν κέντρον ἢ βλαστοφύμα. Ἐὰν δὲ ἀναλογισθῶμεν ὅτι οὐδεὶς μητρικὸς ἢ θυγατρικὸς βλαστὸς ἀναπτύξιμος ὑπάρχει, ὁ μὴ τελευτῶν εἰς τοιοῦτο βλαστοφύμα, ὅτι καὶ ὁ ὀφθαλμὸς εἶνε βλαστοφύμα περικλειόμενον ἐντὸς φύλλων μικροτέρων, καὶ ὅτι καὶ τὸ πρῶτον ἐντὸς τοῦ σπέρματος φύτρον δὲν εἶναι τι ἄλλο ἢ βλαστοφύμα διατελοῦν ἐπὶ μακρὸν κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον χρόνον ἀδρανές, καὶ ἀναβιοῦν καθ' ὠρισμένας ὥρας τοῦ ἔτους καὶ περιστάσεις καὶ σχηματίζον τὸ ὅλον φυτόν, θέλομεν ἰδεῖ πόσον ὠφέλιμος πρὸς σπουδὴν τῶν φαινομένων τοῦ φυτικοῦ βίου εἶνε ἡ ἀρχὴ τῆς ἐρεῦνης ἀπὸ τοῦ μικροῦ τούτου φυτικοῦ ὀργάνου. Ἐνταῦθα θέλομεν μόνον διαλάβει ὅσα εἶνε σχετικὰ πρὸς τὴν ἀνάπτυξιν τῶν ἀφομοιωτικῶν ὀργάνων ἀπὸ τοῦ βλαστοφύματος.

Διατέμνοντες βλαστοφύματι καθέτως καὶ ἀκριβῶς διὰ τοῦ ἄξονος τοῦ κώνου, εἴτα δὲ ἀφαιροῦντες ἀπὸ τῆς διατόμου ἐπιφανείας τοῦ ἐνὸς ἡμίσεως λεπτότατον τεμάχιον καὶ θεωροῦντες αὐτὸ διὰ τοῦ μικροσκοπίου, βλέπομεν ὅτι τοῦτο συνίσταται κατὰ τὸ ἀμβλὺ αὐτοῦ ἄκρον ἐκ πλήθους μικρῶν τετραγώνων (εἰκ. 1). Ἐκαστον τῶν τετραγώνων τούτων, ἅτινα δέον νὰ φαντασθῶμεν ἐν ζωῇ ἔχοντα κυβοειδῆ μορφήν εἶνε πλήρες αὐσιῶν διαφόρων (ἴδ. κατωτ.) καὶ ὀνομάζεται κύτταρον. Ἀπὸ τοιούτων κυττάρων συνίσταται οὐ μόνον



Εἰκ. 1. Κάθετος διατομή τοῦ βλαστοφύματος Ἰπποῦριδος τῆς κοινῆς *Hippuris vulgaris*. δ δερματογενές, πβ περίδλημα, πλ πλήρωμα, φ ἀρχὴ φύλλου (κατὰ Strasburger).

εὐλόκληρον ἀκέραιον τὸ βλαστόφυμα, ἀλλὰ καὶ ὅλον τὸ φυτὸν ἐν γένει, ὡς θέλομεν ἰδεῖ κατωτέρω.

Ἡ λέξις κύτταρον εἰς τὴν βοτανικὴν, ὅπως καὶ εἰς τὴν ζωολογίαν, εἶνε ὁρος κατὰ συνθήκην, μὴ ὑπονοῶν ποσῶς τοὺς κυττάρους τῶν κηρηθρῶν τῶν μελισσῶν, ἀλλ' ἀπλῶς τὴν ἐλαχίστην φυτικὴν μονάδα, ἀφ' ἧς συνίσταται τὸ σῶμα τῶν φυτῶν, καὶ ἣτις εἶνε πολυσχήμων, στρογγύλη, πολύγωνος, ἀστροειδῶς ἢ δενδροειδῶς διακεκλαδισμένη κ. τ. λ. Τὸ ἡμέτερον παρασκευάσμα, ὅπερ ἔχομεν πρὸ ὀφθαλμῶν ἐν τῷ βλαστοφύματι, δὲν εἶνε κατάλληλον ὅπως σπουδασθῇ τὸ κύτταρον καθ' ὅλας αὐτοῦ τὰς ἐπόψεις. Ἐπειδὴ δὲ ἐνταῦθα κατὰ πρώτην φορὰν ἀπαντῶμεν τὴν φυτικὴν ταύτην μονάδα, εἶνε ἀνάγκη νὰ διαλάβωμέν τινα γενικῶς καὶ ἐν παρεκβάσει περὶ τῶν στοιχειωδῶν τούτων συστατικῶν τῶν φυτῶν, ἅτινα θέλομεν εἰς τὸ ἐξῆς ἀπαντᾶ εἰς ἕκαστον ἡμῶν βῆμα, καθ' ὅσον τὰ φαινόμενα τοῦ φυτικοῦ βίου τόσῳ σαφέστερα καθίστανται ἡμῖν, ὅσῳ καθαροτέραν ἔννοιαν τοῦ κυττάρου καὶ τῶν ἐξ αὐτοῦ ἰστῶν σχηματίζομεν, ἥτοι ἐν ἄλλαις λέξεσιν, ὅσῳ περισσότερον ἐνδιατρίβωμεν εἰς τὰς χώρας τῆς φυτικῆς ἱστολογίας.

Περὶ κυττάρου.

Τὸ κύτταρον εἶνε μὲν τὸ τὰ μέγιστα διαδεδομένον συστατικόν, ἀφ' οὗ συνίστανται αἱ φυτικαὶ ὀργανώσεις, δὲν εἶνε ὁμῶς καὶ ἀποκλειστικόν καὶ ἀπαραίτητον αὐτῶν στοιχεῖον. Πλῆθος φυτῶν δὲν συνίσταται ποσῶς ἐκ κυττάρων. Τὸ μέγα ἄθροισμα π. χ. τῶν μυξομυκήτων ἀποτελεῖται ἐξ ἀτελῶν φυτῶν, ὧν τὸ σῶμα συνίσταται ἐξ οὐσίας τινὸς μυκώδους, ὁμοίας πρὸς βλέννην, πρωτοπλασματσοειδοῦς, ἀορίστου σχήματος καὶ μορφῆς, ἐκδηλούσης ἐν πλήρει ἐνεργείᾳ τὰς λειτουργίας τῆς ζωῆς, θρέψιν, γένεσιν καὶ πάσας τὰς ἀντιδράσεις πρὸς τὰ ἔξωθεν ἐρεθίσματα. Ἐπειδὴ ὁμῶς τὰ ὄντα τὰ συνιστάμενα ἀπὸ κυττάρων ἴστανται εἰς πολλῷ τελειοτέραν βαθμίδᾳ, ἐν δὲ τῷ κυττάρῳ ἀ-

να φαίνεται τὸ πρῶτον ἤδη ὁ καταμερισμὸς τῆς ἐργασίας τοῦ φορέως τῆς ζωῆς, τοῦ πρωτοπλάσματος, δυνάμεθα νὰ θεωρήσωμεν τὸ κύτταρον μετὰ τῶν νεωτέρων φυσιολόγων ὡς βαθμιδὰ τινα μόνον τελειοτέρας ἀναπτύξεως τοῦ πρωτοπλάσματος.

Βῶλος πρωτοπλάσματος¹ περιβαλλόμενος ὑπὸ μεμβράνης, ἐγκλείων δ' ἐν ἑαυτῷ πυρῆνα, διδὲι ἡμῖν ἔννοιάν τινα ἀρχικὴν τοῦ φυτικοῦ κυττάρου. Ἐκ τῶν τριῶν δὲ τούτων συστατικῶν, πρωτοπλάσματος, πυρῆνος καὶ μεμβράνης, ἅτινα θέλομεν γνωρίσει παρακατιόντες, συνίστανται ἀρχικῶς, ἢ τοῦλάχιστον ἐν τῇ πρώτῃ αὐτῶν ἡλικίᾳ, πάντα τὰ φυτικὰ κύτταρα.

Τὸ πρωτόπλασμα τῶν κυττάρων εἶνε τὸ οὐσιωδέστερον αὐτῶν συστατικόν, ἀποτελοῦν τὴν κυρίως ζῶσαν αὐτῶν οὐσίαν. Εἶνε δὲ ἡ οὐσία αὕτη πηκτώδης, ἄχρους, διαυγής, πληροῦσα ἐντελῶς τὸ κύτταρον ὅταν εἶνε νεαρόν, βραδύτερον δέ, τούτου αὐξανομένου, διασπώμενη καὶ καταλείπουσα ἐντὸς χάσματα καὶ χώρους, πληρουμένους ἐτέρων οὐσιῶν, ἰδίως χυμοῦ κυτταρικοῦ. Ἐνεκα τούτου τὸ πρωτόπλασμα ὑπενδύον συνήθως ἐσωτερικῶς τοὺς τοίχους (τὰς μεμβράνας) τῶν ἱκανῶς ηὐξημένων ζώντων κυττάρων, σχηματίζει πρὸς τὰ ἔνδον πλέγμα ἰνῶν καὶ ταινιῶν, διηκουσῶν ἀτάκτως διὰ τοῦ λοιποῦ χώρου τοῦ κυττάρου (εἰκ. 2), καὶ καταλείπουσάν τὰ πλήρη χυμοῦ κυτταρικοῦ χάσματα. Αἱ ἱνες αὗται ἐνοῦνται συνήθως περὶ βῶλόν τινα πρωτοπλάσματος, καίμενον ἐν τινὶ χώρῳ τοῦ κυττάρου, ἐγκλείοντα



Εἰκὼν 2. Κύτταρον ἐμπύρηνον μετὰ πλέγματος ἰνῶν καὶ ταινιῶν πρωτοπλασματικῶν, ἐκ τριγῶς τῶν στημάτων τῆς *Tradescantia virginica*. (Κατὰ Strasburger).

(1) Οὕτως ἐκάλεσεν ὁ διασημὸς φυσιολόγος βοτανικός Hugo von Mohl (1805,† 1872) καὶ καθηγητὴς τῆς βοτανικῆς ἐν Βέρνῃ καὶ Τυβίγγῃ, τὴν βλεννώδη οὐσίαν, τὴν ἐντὸς τῶν φυτικῶν κυττάρων. Τὸ ὄνομα τοῦτο παρέλαβε βραδύτερον καὶ ἡ ζωικὴ Φυσιολογία, ἔκαστε δὲ ἔμεινε ἀσάλευτον μέχρι σήμερον.

δὲ τὸν πυρῆνα (ἴδ. κατωτ.). Ἄλλοτε ὁμως τὸ πρωτόπλασμα ἐκλείπει ἐντελῶς, ἀπομενούσης μόνον τῆς μεμβράνης τοῦ κυττάρου μετὰ ἢ ἄνευ πυρῆνος, πλήρους ἀέρος ἢ ἄλλων οὐσιῶν. Τὸ κύτταρον τότε θεωρητέον ὡς νεκρόν, ἢ τοῦλάχιστον μὴ λειτουργοῦν.

Ἡ ἄχρους οὐσία τοῦ πρωτοπλάσματος ἐγκλείει πληθὺν μικροτάτων κοκκίων ἀχρώων, ἐν τῇ οὐσίᾳ αὐτοῦ αἰωρουμένων, τῶν καλουμένων μικροσωμάτων, πρὸς δὲ καὶ κόκκους μείζοντας ἐγχρόους, πλήρεις διαφόρων χρωστικῶν οὐσιῶν, ἰδίως πρασίνης, τοὺς κόκκους τῶν καλουμένων χρωματοφόρων (περὶ ὧν ἴδε κατωτ.). Πλὴν τούτου δὲ ἐντὸς αὐτοῦ περιέχονται καὶ κόκκοι ἀμύλου, λίπη, σάκχαρον, ἕτεροι ὑδατάνθρακες κ.τ.λ. Ἐν τινι χώρᾳ τοῦ πρωτοπλάσματος κεῖται ὁ πυρῆν, ἐν αὐτῷ αἰωρημένος.

Ἐπειδὴ καὶ οἱ ἐν τῷ πρωτοπλάσματι κόκκοι, τὰ μικροσώματα καὶ τὰ χρωματοφόρα, συνίστανται ἐκ τῆς αὐτῆς χημικῆς οὐσίας, διακρίνομεν ἐντὸς τῶν κυττάρων τριῶν εἰδῶν πρωτόπλασμα. Τὸ κυττόπλασμα, ἐξ οὗ ἀποτελεῖται τὸ ὅλον πρωτόπλασμα τοῦ κυττάρου, τὸ κοκκόπλασμα, ἐξ οὗ σχηματίζονται οἱ ἄχροι κόκκοι, καὶ τὸ χρωματοπλασμα, ἐξ οὗ συνίστανται τὰ χρωματοφόρα, τὰ ἐντὸς τοῦ πρωτοπλάσματος ἐγκατεσπαρμένα, ἅτινα δύνανται νὰ εἶνε ἐνίοτε καὶ ἄχροα, ἐπιδεκτικὰ ὁμως χρώσεως κατὰ τὰς ἐκάστοτε συνθήκας. Πάντα ταῦτα εἶνε τμήματα παρηλλαχμένα τοῦ πρωτοπλάσματος, ἐνεργητικῶς ὁρῶντα, διὸ καὶ καταλέγονται εἰς τὰ ἐνεργητικὰ τούτου συστατικά, κατ' ἀντίθεσιν ἐτέρων οὐσιῶν τῶν πρωτεϊνούχων, αἵτινες ἐπίσης ἀπαντῶνται ἐνίοτε ἐντὸς τοῦ πρωτοπλάσματος, ἔχουσι τὴν αὐτὴν χημικὴν σύστασιν, δὲν συγκαταλέγονται ὁμως εἰς τὸ πρωτόπλασμα, ἅτε διατελοῦσαι ἐν ἀδρανεί καὶ νεκρᾷ, οὕτως εἰπεῖν, καταστάσει, χρησιμεύουσαι μόνον πρὸς σχηματισμὸν τοῦ πρωτοπλάσματος.

Εἰς τινας περιστάσεις τὸ πρὸς τὸ τοίχωμα τῶν κυττάρων πρωτόπλασμα ἢ καὶ τὸ ἄνευ μεμβράνης πρωτόπλασμα τῶν μυξομυκήτων μένον ἐλεύθερον κόκκων καλεῖται ὑαλόπλασμα.

Τὸ πρωτόπλασμα συνίσταται ἐξ οὐσιῶν λευκωματωδῶν ¹ καὶ ὕδατος, ἐν αἷς εἶνε διανενημεμένα λεπτότατα μόρια ἄλλων ἐνοργάνων οὐσιῶν (λίπους, ὕδατανθράκων κ.τ.λ.) ἢ ἀνοργάνων (ἄκαυστα συστατικά, τέφρα). Εἶνε δ' ἐπόμενον ἐν τῷ πρωτοπλάσματι νὰ εὐρίσκηται καὶ πλῆθος ἄλλο οὐσιῶν καὶ ἐνώσεων ὀργανικῶν, ὧν ἀνευρίσκει μὲν τὰ ἔχνη ἢ ὀργανικὴ χημεία, ἀλλ' εἰσέτι δὲν κατόρθωσε νὰ ὀρίσῃ ἀκριβῶς τὴν φύσιν, διότι τὸ πρωτόπλασμα εἶνε τὸ χημικὸν ἐργαστήριον ἐν ᾧ σχηματίζονται ὅλα τὰ προϊόντα τῆς θρέψεως καὶ διαμείψεως τῆς ὕλης καὶ αἱ πολυποίκιλοι χημικαὶ μεταβολαὶ καὶ μετουσιώσεις αἱ συνοδεύουσαι τὰς διεργασίας ταύτας.

Ὁ πυρὴν τῶν κυττάρων εἶνε τὸ δεύτερον αὐτῶν συστατικὸν στοιχεῖον (ἴδε εἰκ. 2). Ἀπαντᾷ δὲ εἰς συνήθως, περιβαλλόμενος κύκλῳ ὑπὸ πρωτοπλάσματος, ἐντὸς ἐκάστου τῶν κυττάρων τῶν τελειότερων φυτῶν, πλείότεροι δὲ, μέχρι χιλιάδων ἐνίοτε, ἐντὸς ἀτελεστέρων τινῶν φυτῶν κατὰ τὰς ἐρεύνας τῶν τελευταίων ἐτῶν.

Εἶνε δὲ ὁ πυρὴν τμήμα παρηλλαγμένον τοῦ πρωτοπλάσματος καὶ σαφῶς τούτου διακεκριμένον, ἔχον διάφορον ἐκείνου καὶ ἰδιόζουσαν, ἀνεξάρτητον δὲ ὅλως τὴν ὁρᾶσιν καὶ τὴν λειτουργίαν, ἀλλ' ἐπίσης ζῶν καὶ λαμβάνον ἐνεργητικὸν μέρος εἰς τὰς λειτουργίας τῶν κυττάρων. Τούτου ἕνεκα τελευταῖον περιελήφθη καὶ ὁ πυρὴν εἰς τὴν ἔννοιαν τοῦ πρωτοπλάσματος. Τὸ σχῆμα τοῦ πυρῆνος εἶνε διάφορον, σφαιροειδὲς ἢ ὠσειδές, φακοειδὲς ἢ, σπανιώτερον, ταινιοειδὲς ἢ σκωληκοειδές.

Ὁ πυρὴν κατ' ἀρχὰς ἐν τῇ νεανικῇ ἡλικίᾳ τῶν κυττάρων εἶνε σῶμα ὁμογενές, μὴ κυκλούμενον ὑπὸ ἰδίας μεμβράνης, ἐγκλείον δὲ ἓνα ἢ δύο κόκκους ἐπίσης ἐκ πρωτοπλάσματος συνι-

(1) Οὐσαὶ λευκωματώδεις λέγονται αἱ ὁμοίαι κατὰ τὰς φυσικὰς καὶ χημικὰς ιδιότητας πρὸς τὸ λεύκωμα τοῦ ὄσφ, τὴν τυρίνην, τὴν μουσίνην, τὴν ἰνικὴν τοῦ αἵματος τῶν σπονδυλωτῶν κ.τ.λ. Χημικῶς αἱ λευκωματώδεις οἶσαι εἶνε αἱ πολυπλοκώτεραι τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων, ἡ δὲ σύστασις τῶν ἐνώσεων αὐτῶν δὲν εἶνε εἰσέτι ἀκριβῶς ἐγνωσμένη. Ἀπασαὶ περιέχουσιν ἄνθρακα (52—54%) ὕδρογονον (περίπου 7%) ὠζον (13—16%), ὀξυγόνον (21—26%), θειον (1—1,6%).

σταμένους, τούς πυρηνίσκους, οίτινες ὁμως ἀπὸ πολλῶν πυρήνων ἐλλείπουσιν.

Ὁ πυρὴν συνίσταται ἐκ δύο οὐσιῶν εὐχερῶς δι' ἀντιδραστηρίων καταδεικνυομένων, ἐξ οὐσίας τινὸς λευκωματώδους, ὁμοίας τῷ πρωτοπλάσματι, τοῦ πυρηνοπλάσματος, καὶ ἐξ ἐτέρας ἐντὸς τῶν κενῶν αὐτῆς χώρων ἐγκλεισμένης κατὰ κόκκους ἢ ἀκανόνιστα τεμάχια (μικροσώματα) τῆς νοσυλεϊνῆς ἢ πυρινίνης, περιεχούσης φωσφόρον.

Ἡ μεμβράνα (κυττῶδες δερμα, τοίχος) τῶν κυττάρων, τὸ τρίτον αὐτῶν συστατικόν, εἶνε ὑμὴν περιβάλλον κύκλω τὸ πρωτοπλάσμα, διαφόρου δὲ μορφῆς καὶ συστάσεως.

Ἡ μεμβράνα τῶν κυττάρων, οὕσα συνήθως στερεὰ καὶ ἐλαστική, συνίσταται ἐξ ἰδιαζούσης τινὸς ὀργανικῆς ἐνώσεως, τῆς φυτοκυτταρίνης (Cellulose), οὐσίας ἀναγομένης εἰς τὴν τάξιν τῶν ὕδατανθράκων, ἐχούσης δὲ τὴν ιδιότητα τοῦ ἀνθίστασθαι εἰς τὴν διάλυσιν διὰ τῶν χημικῶν διαλυτικῶν μέσων, δι' ὧν τὰ ἄλλα συστατικὰ τῶν φυτῶν διαλύονται. Ἡ οὐσία αὕτη, περιεχομένη πρότερον ὡς διάλυσις διανεμημένη ἐν τῷ πρωτοπλάσματι, ἐκκρίνεται διὰ τῆς ἐπιφανείας αὐτοῦ πρὸς τὰ ἔξω, λαμβάνουσα σύστασιν στερεάν καὶ τροποποιουμένη βραδύτερον διαφοροτρόπως. Ποίαν χημικὴν ἔνωσην ἀποτελεῖ ἡ φυτοκυτταρίνη διαλελυμένη οὕσα ἐν τῷ πρωτοπλάσματι δὲν εἶνε ἀκριβῶς καθωρισμένον· ἐξ ὧν ὁμως τῶν κατὰ τὴν θρέψιν καὶ διάμειξιν τῆς ὕλης τῶν φυτῶν γνωστῶν γεγονότων, ὡς θέλομεν ἰδεῖ ἐν ἐτέρῳ κεφαλαίῳ τῆς Φυσιολογίας, ἐξάγεται τὸ συμπέρασμα ὅτι οἱ ἐν τοῖς φυτοῖς ὕδατάνθρακες, ὄντες στενῶς συγγενεῖς μετ' ἀλλήλων, δύνανται καὶ νὰ μεταβάλλωνται εἰς ἀλλήλους ὡς διδάσκει ἡ χημεία, καὶ ὅτι ὅχι μόνον τὸ ἐντὸς τῶν κυττάρων ἄμυλον μεταβάλλεται εἰς ὕδατάνθρακα συγγενῆ, τὴν ἰνουλίνην, ἀλλ' ὅτι καὶ τὸ σάκχαρον καὶ ἡ ἰνουλίνη δύνανται νὰ μεταβληθῶσιν εἰς ἄμυλον καὶ φυτοκυτταρίνην.

Ἐκ καθαρᾶς φυτοκυτταρίνης μεμιγμένης μόνον μεθ' ὕδατος καὶ μικρῶν ποσοτήτων ἀλάτων, αὐξανομένων τὸ ποσὸν προϊού-

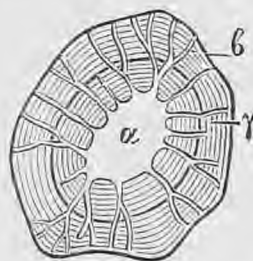
σης τῆς ἡλικίας τῶν κυττάρων, συνίστανται οἱ τοῖχοι τῶν νεαρῶν κυττάρων τῶν ἀρτιφυῶν φυτικῶν ὀργάνων, τῶν βλαστοφυμμάτων κτλ· προοιούσης ὁμως τῆς ἡλικίας αὐτῶν ἡ φυτοκυτταρὶνὴ ἀλλοιοῦται ὥς πρὸς τὰς φυσικὰς καὶ χημικὰς αὐτῆς ιδιότητας. Ἐνταῦθα ἀναφέρομεν ἐκ τῶν πολλῶν τρεῖς κυρίας αὐτῆς ἀλλοιώσεις.

α') Ἡ λεπτὴ μεμβράνη μεταβάλλεται εἰς λίαν ἐλαστικὸν δέρμα, εὐέκτατον καὶ εὐλύγιστον, δυσκόλως διαπερῶμενον ὑπὸ τοῦ ὕδατος καὶ μὴ διογκωτὸν δι' αὐτοῦ. Ἡ μετουσίωσις αὕτη ὀνομάζεται ἀποφέλλωσις καὶ ἀπαντᾷ εἰς τὰς μεμβράνας τῶν κυττάρων τοῦ φέλλου, τῆς ἐπιδερμίδος τῶν φυτῶν, τοῦ φλοιοῦ τῶν γεωμήλων, τῆς γύρεως τῶν ἀνθῶν κ.τ.λ.

β') Ἡ μεμβράνη παχύνεται, γίνεται λίαν στερεά, μὴ ἐκτατὴ, ἐλαστικὴ, διαπερᾶται εὐκόλως ὑπὸ τοῦ ὕδατος καὶ δὲν διογκοῦται σημαντικῶς ὑπ' αὐτοῦ διυγραينوμένη. Ἡ μεταβολὴ αὕτη ὀνομάζεται ἀποξύλωσις καὶ ἀπαντᾷ εἰς πάντα τὰ ἀπεξυλωμένα κύτταρα τῆς ξυλώδους μάζης τῶν κορυμῶν, τῶν ξυλωδῶν μορίων τῶν ποτῶν κτλ.

γ') Ἡ μεμβράνη ἀλλοιοῦται οὕτως ὥστε ἐν ἐπαφῇ μεθ' ὕδατος παραλαμβάνει ἐν ἑαυτῇ μεγάλας αὐτοῦ ποσότητας, διογκοῦται τὰ μέγιστα καὶ λαμβάνει σύστασιν πηκτώδη. Ἡ μεταβολὴ αὕτη ὀνομάζεται ἀποβλένωσις.

Ἡ μεμβράνη παλαιότερων κυττάρων, τεμνομένη καθέτως, φαίνεται κατὰ πᾶχος ἐκ συγκεντρικῶν στρωμάτων συνεστηκυῖα (εἰκ. 3). Διότι ἡ μεμβράνη τῶν νεωτέρων κυττάρων αὐξανομένη κατὰ πᾶχος καὶ κατ' ἐπιφάνειαν, κατὰ μὲν τὴν θεωρίαν τῆς παρεμβύσεως (Intussusception, Nägeli), ἀλλοιοῦται κατὰ στρώματα ἢ πλάκας, οὕτω δὲ σχηματίζονται χιτῶνες ὕδατοβριθέστεροι, ἐναλλασσόμενοι πρὸς χιτῶνας



Εἰκ. 3. Ἐγκοσμία τομὴ κυττάρου σκληρεγγύματος τῆς *Dahlia variabilis*. α ἐσωτερικὴ κοιλότης τοῦ κυττάρου, β στίγματα, γ στρώματα τῆς μεμβράνης.

ξηροτέρους, ὅθεν ἡ διάφορος θλάσις καὶ στρωτὴ ὄψις, κατὰ δὲ τὴν θεωρίαν τῆς ἐπιθέσεως ἢ παραθέσεως (Apposition, Schimper, Strasburger) λαμβάνει τὴν ὄψιν ταύτην ἐκ τῶν προσκεκολλημένων ἐπιφανειῶν τῶν διαφόρων στρωμάτων, ἅτινα ἄλλως περιέχουσι τὸ αὐτὸ ποσὸν τοῦ ὕδατος¹. Πλὴν τῆς στρώσεως ὅμως ταύτης βλέπομεν ἐνίοτε ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς μεμβράνης καὶ τὴν καλουμένην *χαραγὴν*, ἥτοι διττὸν σύστημα γραμμῶν παραλλήλων, κατὰ δύο διευθύνσεις λοξῶς διευθυνομένων καὶ τεμνουσῶν ἀλλήλας κατὰ διάφορον ἐκάστοτε γωνίαν.

Ἡ κυτταρική μεμβράνα εἰς τινὰ κύτταρα δὲν αὐξάνεται ὁμοειδῶς καθ' ἅπασαν τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ κυττάρου, ἀλλὰ τοπικῶς μόνον ἀναλόγως τῆς λειτουργίας αὐτῶν καὶ τῆς φύσεως. Ἔνεκα τούτου ἡ μορφή καὶ τὸ σχῆμα πολλῶν κυττάρων ἀλλοιοῦται, μετασχηματιζόμενον ἀπὸ σφαιροειδοῦς ἢ πολυεδρικοῦ εἰς κυλινδρικόν, ἀσκοειδές, ἀστροειδῶς διακεκλαδισμένον, πλακοειδές κτλ. Ἐὰν ἡ μεμβράνα αὐξάνεται κατὰ θέσεις κατὰ πᾶχος, ἐνῶ κατ' ἄλλας θέσεις μένει ἀναύξητος, προκαλοῦνται διαφοροὶ προεξοχαὶ ἢ προβολαὶ πρὸς τὰ ἔξω ἢ ἔσω τοῦ κυττάρου χαρακτηριστικαὶ ἐκάστου τῶν εἰδῶν αὐτῶν. Τοιαύτη δὲ μεμβράνα πλαγίως θεωρουμένη εἶνε ποῦ μὲν λεπτή, εἰς ἣν θέσιν ἔμεινεν ἀναύξητος, ποῦ δὲ παχεῖα. Αἱ παχεῖαι δὲ αὗται θέσεις αὐξάνονται βραδύτερον περαιτέρω. Ἐκ τούτου δὲ ὅταν λεπτὰ μέρη τῆς μεμβράνης εἶνε λίαν σμικρὰ καὶ στρογγύλα, σχηματίζονται βοθρία φρεατοειδῆ, εἰσδύοντα μὲν ἐντὸς τῆς μεμβράνης βαθέως, ἐνίοτε δὲ καὶ διακλαδιζόμενα ἐντὸς αὐτῆς, ἔξωθεν ὅμως ἀποφρασσόμενα διὰ τοῦ ἑξωτάτου στρώματος τῆς μεμβράνης τοῦ κυττάρου. Τοὺς βόθρους τούτους ἔνεκα τῆς ἀπὸ τῶν ἑξωθεν ὀψεως τῶν κυττάρων ἐκάλεσαν *στίγματα*. Ἡ εἰκὼν 3 παρίστα τοιοῦτόν τι ἐνστικτον κύτταρον, οὗτινος ἡ μεμβράνα εἶνε παρηλλαγμένη κατὰ στρώματα. Εἶνε δὲ φανερόν ὅτι ἀναλό-

(1) Strasburger Ueber den Bau und das Wachstum der Zellhæute 1882. σ. 148. — Πρὸς τὴν γνώμην ταύτην τοῦ Strasburger κλίνουσι σήμερον οἱ πλείστοι τῶν βοτανικῶν φυσιολόγων.

γως τοῦ μεγέθους τῶν στιγμάτων καὶ τοῦ εἶδους καὶ τῶν διευθύνσεων τῶν παχύνσεων, διακρίνομεν διαφόρους χαρακτηριστικὰς γλυφὰς ἐπὶ τῶν τοίχων τινῶν κυττάρων, οἷον πλέγματα δικτυοειδῆ, κλιμακοειδῆ, ἐλικοειδῆ κ.τ.λ. (εἰκ. 6 σελ. 24.).

Ἐξ ἑνὸς καὶ μόνου κυττάρου ὀλίγιστα μόνον φυτὰ συνίστανται. Εἶδομεν ἄνωτέρω (σελ. 10) ὅτι ὑπάρχουσι φυτὰ, ὡς ἐπὶ παραδείγματος οἱ μυξομύκητες, συνιστάμενα ἀπλῶς ἐξ ἀχρόου μεμβράνης καὶ ἀπυρήνου πρωτοπλάσματος. Πλείονα εἶνε τὰ φυτὰ τὰ συνιστάμενα ἐκ συμπλεγμάτων κυττάρων, ἡνωμένων κατὰ ἀθροίσματα καὶ μὴ παρηλλαγμένων τὴν σύστασιν καὶ τὰς λειτουργίας, ὡς ἐπὶ παραδείγματος, τὰ θαλλόφυτα. Τὰ πλείστα ὅμως τῶν φυτῶν συνίστανται ἐκ συμπλεγμάτων κυττάρων, ἡνωμένων καὶ παρηλλαγμένων διαφοροτρόπως, οἷον τὰ τελειότερα φυτὰ, βρύα, ἀρχεγονιᾶται, σπερματόφυτα.

Παραλείποντες τὰ ἀθροίσματα τῶν ὁμοειδῶν κυττάρων, τὰ σχηματίζοντα παρὰ τοῖς ἀτελεστέροις τῶν φυτῶν σωρείας ἢ ἀθροίσματα κυτταρώδη (φύκη), ἀναφέρομεν μόνον τὰ ἀθροίσματα, τὰ ἀποτελοῦντα τοὺς καλουμένους ἱστούς, οὓς ἀπαντῶμεν εἰς τὰ τελειότερα φυτὰ.

Περὶ ἱστῶν.

Ἡ λέξις ἱστὸς καθιερωθεῖσα ἐν τοῖς χρόνοις, καθ' οὓς συνέκρινον τὸ φυτικὸν σῶμα πρὸς ἱστὸν βαμβάκινον ἢ ἐριοῦχον ὑφαντόν, καὶ ἐκ τῆς Βοτανικῆς μεταδοθεῖσα καὶ εἰς τὴν Ζωολογίαν καὶ τὴν Ἀνατομίαν καὶ τὴν Φυσιολογίαν τοῦ ἀνθρώπου, μετέβαλεν, ὅπως καὶ ἡ λέξις κύτταρον, ἔννοιαν καὶ σημασίαν. Κατὰ τὴν σημερινὴν ἔννοιαν τῆς λέξεως ἱστὸς φυτικὸς εἶνε μικρὸν ἢ μέγα ἄθροισμα ἢ συμπλεγμα ὁμοίων ἢ ὁμοειδῶς παρηλλαγμένων κυττάρων, κατὰ στρώματα ἢ δέσμας ἢ ἄλλην τινὰ μορφήν ἀπαντῶν, οὔτινος τὰ κύτταρα διέπονται ὑπὸ κοινῆς τῶν

κυττάρων αὐξήσεως καὶ ἔχουσι σχεδὸν πάντοτε τὴν αὐτὴν φυσιολογικὴν λειτουργίαν¹.

Ἡ γένεσις λοιπὸν τῶν ἰστῶν συνίσταται εἰς τὴν παραλλαγὴν² ὁμοειδῶν κυττάρων. Εἰς τὴν βοτανικὴν ὅμως ἐπεκράτησεν ἐν τῇ ἐννοίᾳ τοῦ ἰστοῦ νὰ περιλαμβάνεται πᾶσα κυτταρώδης ἐν γένει ὑφὲ τῶν φυτῶν ἔχουσα τοὺς ἄνω χαρακτῆρας, νὰ διακρίνονται δὲ αἱ μορφαὶ τῶν ἰστῶν τούτων ἀπ' ἀλλήλων. Ὅταν πολλάι μορφαὶ ἰστῶν συνερχόμεναι ἀποτελῶσιν ἐν ὅλῳ, σκοποῦν τὴν τέλεσιν ὠρισμένης φυσιολογικῆς λειτουργίας, τὸ τοιοῦτον καλεῖται σύστημα ἰστῶν. Τοιαῦτα δὲ συστήματα ἰστῶν, συνιστῶντα τὸ σῶμα τῶν τελειότερων φυτῶν, διακρίνομεν τρία· τὸ δερμικόν, τὸ τοῦ θεμελιώδους ἰστοῦ, καὶ τὸ ἰναγγειῶδες, περὶ ὧν θέλει γείνει λόγος εὐθύς, ἐν τῇ παρακολουθῇ τῆς παραλλαγῆς τῶν κυττάρων τοῦ βλαστοφύματος, διότι τοῦτο εἶνε ὁ πρῶτος ἐμβρυακὸς ἰστός, ἀφ' οὗ ἀναπτύσσονται πάντες οἱ λοιποὶ³.

Νῦν ἐπανερχόμεθα ἀπὸ τῆς ἡμετέρας μακρᾶς παρεκβάσεως εἰς τὴν ἐν σελίδι 9 διακοπεῖσαν ἀφήγησιν περὶ βλαστοφύματος. Εἰς τὴν περίστασιν ταύτην, εἰς τὸ βλαστόφυμα τοῦ φυτοῦ Ἰππούριδος τῆς κοινῆς, εἶδομεν ὅτι ἅπαντα τὰ κύτταρα ἔχουσι μορφήν τετράγωνον καὶ ἄπτονται ἀλλήλων ἀφ' ὧν αὐτῶν τῶν πλευρῶν, μὴ καταλείποντα διάμεσα κενὰ διαστήματα.

(1) Sachs Vorles. VIII. σ. 131.

(2) Τὴν ιδιότητα ταύτην τῶν κυττάρων τοῦ ἀλλοιοῦσθαι, διακρίνεσθαι, ἢ παραλλάττειν κατὰ τὸν καταμερισμὸν τῆς ἐργασίας ἀπέδωκα ἀλλαχού διὰ τῆς λέξεως *différencierung* (Differenzierung) Botαν. Μελέτηματα σελ. 15.

(3) Ἡ διάκρισις αὕτη τῶν ἰστῶν κατὰ Nægeli, τροποποιημένη ὑπὸ Sachs, καλεῖται καταλληλοτέρα, ὡς σαφεστέρα, αἱ ἀρχαίους, δὲν πληροὶ ὄλους τοὺς ὅρους τῆς ἱστορίας τῆς ἀναπτύξεως καὶ τὰς ἀπαιτήσεις τῆς φυσιολογίας. Ἐπειδὴ ὅμως αἱ μέχρι σήμερον προσπάθειαι πρὸς ἀντικατάστασιν αὐτῆς δὲν ἀπέβησαν ὅσον ἔπρεπε τις νὰ προσδοκᾷ ἐπιτυχεῖς, οἷον ἡ τελευταία ὑπὸ Haberland προταθεῖσα (Physiologische Pflanzenanatomie 1884. Σελ. 28.) ἡ βασιζομένη ἐπὶ φυσιολογικῶν λειτουργιῶν εἰσέτι μὴ ἐντελῶς ἐξηκριθωμένων, διατηροῦμεν τὴν ἄνω διαίρεσιν ἐνταῦθα, προτιθέμενοι ἐν ἄλλῃ τινὶ εὐκαιρίᾳ νὰ ἐκθέσωμεν τὰ τῆς διαίρεσεως τῶν ἰστῶν ἐκτενέστερον.

"Ὡστε τὸ κωνοειδὲς ἄκρον τοῦ βλαστοφύματος ἀποτελεῖται ἐξ ὁμοειδοῦς κυτταρώδους μάζης. Τὰ κύτταρα δὲ ταῦτα ἔχουσι πολλὰ τὰ ἰδιάζοντα. Ἐἵνε εἰς ἄκρον λεπτότοιχα, πλήρη πρωτοπλάσματος, δὲν ἐγκλείουσιν ἐντὸς κενὰ πλήρη χυμοῦ, οὔτε ἑτέρας οὐσίας ἀμυλώδεις, ἔχουσι πυρῆνα μέγιστον, τὸ δὲ σπουδαιότερον ἔχουσι τὴν ιδιότητα τοῦ μερίζεσθαι, ἥτοι παράγειν νέα κύτταρα, ὡς θέλομεν ἰδεῖ ἐκτενέστερον ἐν ἄλλῃ τμηματι τῆς Φυσιολογίας, ἐνταῦθα δὲ μόνον ὑποδεικνύμεν. Μετὰ προηγούμενον διχασμὸν τοῦ πυρῆνος σχηματίζεται ἐν μέσῳ τοῦ κυττάρου τοῖχος λεπτοφυής, διαιρῶν αὐτὸ εἰς δύο ἡμίση, ἐγκλείοντα ἕκαστον τὸ ἕτερον ἡμισυ τοῦ πυρῆνος. Οὕτω δὲ τὸ ἀρχικὸν μητρικὸν κύτταρον διαιρεῖται εἰς δύο θυγατρικά, ἐγκλείοντα ἕκαστον ἀνὰ ἓνα πυρῆνα· τὰ μεμερισμένα ταῦτα τοῦ βλαστοφύματος κύτταρα αὐξανόμενα ἀθρόα καὶ μερίζόμενα ἐκ δευτέρου καὶ τρίτου κ. τ. λ. προκαλοῦσι τὴν περαιτέρω κατ' ὄγκον αὐξησιν καὶ τὴν ἐπιμήκυνσιν τοῦ βλαστοφύματος.

Ἰστὸς ἀποτελούμενος ἐκ τοιούτων μεριστικῶν κυττάρων καλεῖται ἐμβρυακὸς ἢ μεριστικὸς (Meristem). Ἐπειδὴ δὲ ὁ μεριστικὸς ἴστος τοῦ βλαστοφύματος εἶνε ἡ ἀρχέγονος μορφή ὅλων τῶν ἰστών, ἀφ' ὧν παράγονται τὰ φυτικά ὅργανα, ἐκλήθη καὶ πρωταρχικὸς μεριστικὸς ἴστος. Ἐκ τοῦ ἱστοῦ τούτου, μικρόν τι ἐσώτερον τοῦ διηνεκῶς αὐξανομένου ἄκρου τοῦ βλαστοφύματος, ὠρισμένοι σειραί, ἢ στρώματα, τῶν διατεταγμένων ἐνωρίτατα καθ' ὠρισμένην τάξιν κυττάρων τροποποιεῖνται καὶ παραλλάσσουσι τὴν μορφήν καὶ τὴν λειτουργίαν, οὕτω δὲ μεταβάλλονται εἰς διαφόρους ἰστούς, ἀποτελουμένους ἐκ κυττάρων μὴ περαιτέρω διαιρετῶν, ἐξ ἰστών μονίμων.

Οὐ μόνον δὲ τὸ βλαστόφυμα ἀλλὰ καὶ τὰ νεαρά ὅργανα τὰ ἀπὸ τοῦ βλαστοφύματος (ἴδε κατωτ.) ἀποφυόμενα, συνίστανται ἀπὸ τοιούτου ὁμοειδοῦς ἐμβρυακοῦ ἱστοῦ, οὗτινος τὰ κύτταρα ἐξακολουθοῦσι νὰ παραλλάσσωσι κατὰ στρώματα καὶ δέσμας καὶ νὰ διακρίνονται διηνεκῶς ἐς τὰ ὅργανα ταῦτα αὐξάνοντα τὸ μέγεθος καὶ προσκτῶνται ἀδιακόπως τὴν ἰδιάζουσαν ἐκάστῳ ἔμφυ-

τον μορφήν. Τούτων δὲ ἐντελῶς αὐξηθέντων καὶ ἡ διάκρισις τῶν ἰστῶν ἔχει φθάσει τὴν τελείαν αὐτῆς ἀνάπτυξιν. — Ἐμβρυακὸς ἰστὸς ἀπαντᾷ καὶ εἰς ἄλλας χώρας τοῦ φυτικού σώματος, μεταξύ τῶν μεσογονατίων ἐνίοτε τῶν σωματίων τῶν βλαστῶν, μεταξύ ξύλου καὶ φλοιοῦ (κάμβιον), εἰς τὴν βάσιν φύλων τινῶν κτλ.

Κατὰ τὴν τομὴν τοῦ ἡμετέρου βλαστοφύματος (εἰκ. 1.) βλέπομεν ἐν πρώτοις μὲν τὰ ἐξώτατα κύτταρα ἐν σειρᾷ μεταβαίνοντα πρὸς τὰ κάτω εἰς ἕτερα γηραιότερα, εἰς τὰ κύτταρα τῆς ἐπιδερμίδος τοῦ βλαστοῦ. Τὸ ἀπλοῦν τοῦτο ἐκ κυττάρων στρώμα ἢ χιτῶν, τὸ ἐκ τοῦ στρώματος τῶν κυττάρων τούτων ἀποτελούμενον καὶ περιβάλλον τὴν κορυφὴν τοῦ βλαστοφύματος ὀνομάζεται δερματογενές (δ). Ὑπὸ τὸν χιτῶνα τοῦτον κεῖται ἑτέρα μᾶζα ἰστοῦ, συνισταμένη ἐκ στρωμάτων κυττάρων, ἐπικαλύπτουσα ἐπίσης ἐκ τῶν ἄνω θολοειδῶς τὴν κορυφὴν τοῦ βλαστοφύματος, συνεχιζομένη δὲ πρὸς τὰ κάτω μετὰ τῶν στρωμάτων τοῦ ἡϋξημένου ἤδη βλαστοῦ, ἅτινα καλοῦνται φλοιὸς (πβ). Τὰ στρώματα ταῦτα τοῦ πρωταρχικοῦ μεριστικοῦ ἰστοῦ καλοῦνται περίβλημα καὶ περιβάλλουσιν ἄνωθεν τρίτον ἰστόν, τὸ καλούμενον πλήρωμα (πλ), οὗτινος τὰ στρώματα δὲν κάμπτονται πρὸς τὰ ἄνω θολοειδῶς, ἀλλ' ἀπολήγουσιν εἰς ἀπλοῦν ἄθροισμα κυττάρων. Ἐκ τοῦ πληρώματος τούτου, ὀλίγον μακρὰν τοῦ ἄκρου τοῦ βλαστοφύματος, ἄρχονται αἱ παραλλαγαὶ τῶν κυττάρων τῶν σχηματιζόντων τὰς ἰναγγειώδεις δέσμας, τὸ παρέγχυμα, τὸ προσέγχυμα, τὴν ἐντεριώνην κτλ.

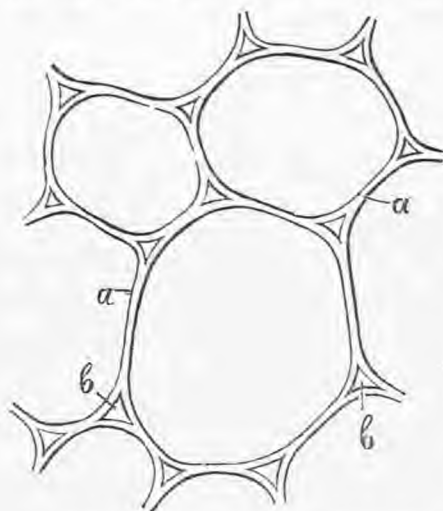
Ἐκ τῆς παραλλαγῆς λοιπόν, τῆς διαφοροῦ συμπλοκῆς καὶ ἀναπτύξεως τῶν πρωταρχικῶν τούτων ἐμβρυακῶν κυττάρων τοῦ βλαστοφύματος, γεννῶνται ἐν πρώτοις μὲν τὰ ἀρχικά τῶν ἰστῶν στρώματα, δερματογενές, περίβλημα, πλήρωμα, ἐξ αὐτῶν δὲ πάλιν τῶν ἰστῶν, τῶν εἰσέτι διατελούντων ἐν μεριστικῇ καταστάσει, σχηματίζονται οἱ τρεῖς ἔμμονοι ἰστοί, οἱ συμπλεκόμενοι μετ' ἀλλήλων, ὁ δερματικός, ὁ θεμελιώδης, καὶ ὁ ἰναγγειώδης, οἱ ἀπαντῶντες ἐπὶ τοῦ λοιποῦ σώματος τοῦ φυτοῦ.

Ἐκ τῶν τριῶν εἰδῶν τῶν ἰστῶν τούτων βραδύτερον ὁ μὲν δερματικὸς ἐπικαλύπτει πάντα σχεδὸν τὰ ὄργανα τοῦ φυτοῦ, βλαστὸν μητρικὸν καὶ θυγατρικοῦς, φύλλα κ. τ. λ. ὁ ἱναγγειώδης ἀποτελεῖ τὰς νηματοειδεῖς Ἴνας, τὰς ἀπαντώσας ἐπὶ τῶν διαφόρων ὀργάνων, τῶν φύλλων καὶ τοῦ βλαστοῦ, ὁ δὲ θεμελιώδης τέλος πληροῖ τὸν καταλειπόμενον χῶρον μεταξύ ἱναγγειώδους καὶ δερματικοῦ. Θεωρήσωμεν τοὺς ἰστούς τούτους νῦν ἀπωτέρω τοῦ βλαστοφύματος εἰς ὄργανα ἡϋξημένα.

Ὁ δερματικὸς ἰστός (ἐπιδερμὶς), εἶνε τὸ ἐξώτατον ἐκ κυττάρου στρώμα, τὸ ἐπικαλύπτει ἅπαντας τοὺς βλαστοὺς καὶ τὰ φύλλα τῶν φυτῶν, οὐδέποτε δέ, ἢ λίαν σπανίως, τὰς γνησίας ῥίζας. Ὁ ἰστός οὗτος συνίσταται ἐξ ἑνὸς καὶ μόνου στρώματος (σπανίως περισσοτέρων) κυττάρων πλατέων, πυκνῶς πλησίον ἀλλήλων παρατεθειμένων καὶ μὴ καταλειπόντων κενὰ διαστήματα. Ἐνεκα τούτου δυνάμεθα νὰ ὑψώσωμεν αὐτὸν ἀπὸ τῶν ὑπ' αὐτὸν ἰστῶν ὡς ὅλον τινὰ συνεχῆ ὕμνον. Ὁ ἐπιδερμικὸς ἰστός, παραγόμενος ἐκ τοῦ δερματογενοῦς καὶ ὢν συνέχεια τούτου, ἀποτελεῖται ἐκ κυττάρων, ὧν οἱ ἔξω μετὰ τῆς ἀτμοσφαίρας, ἢ τοῦ ὕδατος κοινωνοῦντες τοῖχοι παχύνονται πλεῖον τῶν λοιπῶν καὶ ἀλλοιοῦνται χημικῶς οὕτως, ὥστε ἅπαν ἐνίοτε τὸ τμήμα τῶν ἀλλοιουμένων ἐξωτερικῶν τοίχων τῶν κυττάρων δύναται ν' ἀποσπασθῇ τῆς ἐπιδερμίδος ὡς τι συνεχές λεπτοφυέςστατον ὕμένιον, καταλείπον τότε λεπτοὺς τοὺς ἔξω τοίχους τῶν κυττάρων. Τὸ ὕμένιον τοῦτο καλεῖται ἐφυμενίς (Cuticula). Ἐκ τῶν ἐπιδερμικῶν κυττάρων φύονται διάφοροι ἀποφυάδες γνωσταὶ ὡς ἐπάρματα, τρίχες κ.τ.λ. ἐξ αὐτῶν δὲ κατὰ θέσεις παράγονται καὶ τὰ στόματα (ἴδε κατωτέρω).

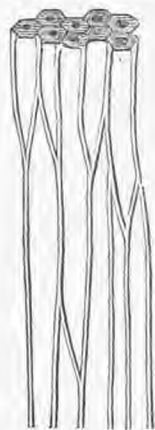
Ὁ θεμελιώδης ἰστός διακρίνεται τοῦ ἐπιδερμικοῦ διότι συνίσταται ἐξ ἀπλῶν ἢ πολλαπλῶν στρωμάτων κυττάρων, πρὸς τὰ ἔνδον τῶν φυτικῶν ὀργάνων εὐρισκομένων, μεγάλων σχετικῶς τὸ μέγεθος, λεπτοφυῶν δὲ τὰ τοιχώματα. Ὁ ἰστός οὗτος ἀποτελεῖται ἐκ τῶν κυττάρων τοῦ βλαστοφύματος, ἅτινα δὲν παραλλάσσονται εἰς ἐπιδερμικὸν καὶ ἱναγγειώδην ἰστόν, καίτοι

ταῦτα εἰς τινὰς περιστάσεις λαμβάνουσι διαφόρους μορφάς. Ὁ-
ταν τὰ κύτταρα τοῦ ἱστοῦ τούτου ἔχουσι τὸ αὐτὸ πλάτος καὶ



Εἰκὼν 4. Παρεγγυματικά κύτταρα ἐκ τῆς ἐν-
τεριώνης τοῦ κοινοῦ ἀραβοσίτου· α κοινὸς τοί-
χος δύο κυττάρων· β μεσοκύτταροι πόροι.

τῶν περιπτώσεων ἐκ λεπτοτοίχου παρεγγύματος, ἔχοντος κύτ-
ταρα πρωτοπλάσματοῦχα, γυμῶδη, πλήρη ἐνίοτε τῶν προϊόντων
τῆς ἀφομοιώσεως (ἀμύλου, σακχάρου κ.τ.λ.).



Εἰκ. 5. Ἰδεατὴ
παράστασις προσ-
εγγυματικῶν κυτ-
τάρων κατὰ μῆκος.

ὕψος, καταλείπουσι δὲ κατὰ
τὰς γωνίας τῆς προσαρμο-
γῆς αὐτῶν κενὰ ἀεριοῦχα,
ὁ ἱστὸς καλεῖται παρεγ-
χυματικός ἢ παρεγ-
χυμα (εἰκ. 4), ὅταν δὲ
τὰ κύτταρα εἶνε μικρότερα
τὸ μῆκος ἢ τὸ πλάτος, καὶ
προσαρμόζονται ἀλλήλοις
διὰ τῶν ἀποξυσμένων ἄ-
κρων αὐτῶν, ὁ ἱστὸς καλεῖ-
ται προσεγγυματικός ἢ
προσέγγυμα (εἰκ. 5).

Ὁ θεμελιώδης ἱστὸς
συνίσταται εἰς τὰς πλείστας

ἑτέρα μορφή τοῦ θεμελιώδους ἱστοῦ εἶνε τὸ
κολλέγγυμα, στρῶμα ἢ στρώματα κυττά-
ρων, συνήθως ὑπὸ τὴν ἐπιδερμίδα τῶν φύλλων
κεείμενα, χαρακτηριζόμενα δ' ἐκ τῆς ἰδιαζούσης
παχύνσεως τῶν τοίχων αὐτῶν κατὰ μόνας τὰς
γωνίας, καὶ ἐκ τῆς ιδιότητος τῶν παχύνσεων
τούτων τοῦ διογκοῦσθαι δι' ὕδατος

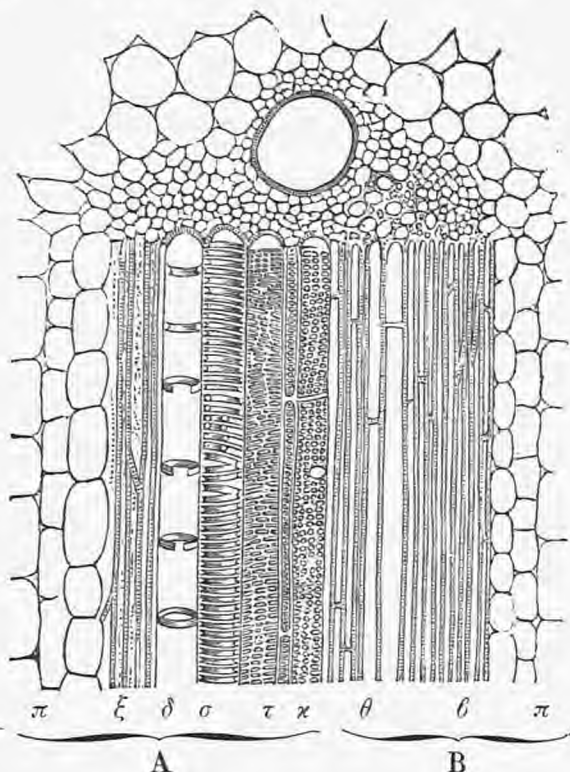
Ἐντὸς τοῦ θεμελιώδους ἱστοῦ εὐρίσκεται καὶ
τὸ σκληρέγγυμα, ἱστὸς αποτελούμενος ἐκ
κυττάρων ἐπιμήκων, ἰνωδῶν, παχυτάτων καὶ
σκληροτάτων τὰ τοιχώματα. Ἡ μορφή αὕτη
τοῦ ἱστοῦ προσεγγίζει ἐνίοτε τῇ τοῦ παρεγγύ-
ματος ἢ προσεγγύματος.

Ὁ ἰναγγειώδης ἰστός, (ἀγγειώδεις, ἰνώδεις, ἰναγγειώδεις δέσμαι, μέστωμα) ἐγκλειόμενος ἐντὸς τοῦ θεμελιώδους καὶ ἐπιδερμικοῦ, διαπλάσσεται ὀλίγοντι μακρὰν τοῦ βλαστοφύματος ἐκ κυττάρων τοῦ πληρώματος ἐπιμήκων ἢ μὴ, τεταγμένων ἐν σειρᾷ, ὧν αἱ μὲν ἐγκάρσιοι τοῖχοι τῶν διὰ τῶν ἄκρων αὐτῶν ἐξαπτομένων κυττάρων ἀπορροφῶνται, οἱ δὲ κάθετοι παχύνονται ἰδιαζόντως. Διατρέχει δὲ ὁ ἰστός οὗτος διὰ τοῦ θεμελιώδους ἰστοῦ τοῦ φυτικοῦ σώματος, τοῦ βλαστοῦ, τῶν φύλλων, τῆς ῥίζης, ὡς ἴνες λεπταὶ δίκην λεπτοφυῶν νημάτων καὶ διὰ γυμνῶν ὀρθαλμῶν ὁρατῶν· ἕνεκα τούτου διασπῶντες φύλλα τινὰ βλέπομεν τὰς δέσμας ταύτας ἀπομενούσας ὡς νήματα, ἅπαν δὲ τὸ δικτυωτὸν πλέγμα τῶν φύλλων, ὅπερ ὀνομάζομεν νεῦρα καὶ φλέβας τῶν φύλλων, καὶ ὅπερ ἀπομένει μετὰ τὴν ἀφαίρεσιν ἢ σῆψιν τῶν λειπῶν ἰστῶν τῶν φύλλων ἢ τῶν βλαστῶν, συνίσταται ἐκ τῶν δεσμῶν τούτων, αἵτινες συνήθως εἶνε ἡνωμένοι πολλὰ κατὰ συμπλέγματα.

Ἐκάστη ἀπλὴ ἀγγειώδης δέσμη συνίσταται ἐκ δύο μερῶν τοῦ ἀγγειώδους ἢ ξυλωδους (Xylem), καὶ τοῦ ἡθμώδους, ἡθμοσωληνώδους ἢ φλοιώδους (Phloëm). Ἀμφοτέρων τῶν τμημάτων τούτων τὰ κύτταρα εἶνε ἐπιμήκη καὶ στενώτατα τὸ εὖρος τῶν αὐλῶν. Διακρίνονται δὲ τῶν τοῦ λειποῦ μεγακυττάρου θεμελιώδους ἰστοῦ, καὶ διότι δὲν φέρουσι μεσοκυττάρους πόρους, ἀλλὰ πυκνῶς παράκεινται πρὸς ἀλλήλα. (εἰκ. 6).

Τὸ ἀγγειώδες ἢ ξυλωδες μέρος ἐκάστης δέσμης, τὸ καλούμενον καὶ ἄδρωμα, συνίσταται ἐκ τῶν ἀγγείων, τῶν ἰνῶν καὶ τοῦ παρεγγύματος. Κύτταρα πολλὰ, ἐν μιᾷ καὶ τῇ αὐτῇ σειρᾷ παραλλήλως πρὸς τὸν ἄξονα τοῦ βλαστοῦ ἐνούμενα διὰ τῶν ἄκρων αὐτῶν καὶ χάνοντα τὰ διαπράγματα μεταβάλλονται εἰς ἀγγεῖα. Οἱ τοῖχοι δὲ τῶν ἀγγείων τούτων δὲν εἶνε ὁμαλοί, ἀλλὰ παχύνονται ἰδιαζόντως κατ' ὠρισμένης μορφᾶς, σχηματίζοντες ἑξοχὰς διαφόρους, γραμμᾶς δικτυοειδείς, σπειροειδείς, δακτυλιοειδείς ἢ καὶ ἀπλῶς κατὰ ἀκανόνιστα στίγματα, ἔθεν καὶ τὰ ἀγγεῖα ὀνομάζονται σπειροειδῆ, δικτυωτά

κτλ. (είκ. 6. Α. δ, σ, τ, κ). Τὰ ἀγγεία ταῦτα ἐνίοτε ἔχουσι μῆκος μέγιστον, ἐνίοτε ὅσον τὸ μῆκος τοῦ ὅλου φυτοῦ, εἶνε ἔνδοθεν κενά, δὲν περιέχουσι πρωτόπλασμα, οὔτε φυτικὸν χυμὸν· συνήθως δὲ περιέχουσιν ἀραιωμένον ἀέρα.



Εἰκὼν 6. Ἰδεατὴ παράστασις κατὰ τὸ φυσικὸν ἀγγειώδους δέσμης ἀραβοσίτου (*Zea Mais*) πρὸς μὲν τὸ ἄνω τρίτον ἔγκαρσίως, πρὸς δὲ τὰ κάτω καθέτως τετμημένη. Α. Μέρος ξυλῶδες, Β. Μέρος φλοιῶδες· ξ ξυλώδη κύτταρα ἢ ἴνες, δ δακτυλιοειδῆ ἀγγεῖα, σ σπειροειδῆ ἀγγεῖα, τ, κ στικτὰ ἀγγεῖα, θ ἡθμοειδεῖς σωλῆνες, θ κύτταρα βιβλιώδη, π παρεγγυματικὸς ἰστός.

Αἱ ἴνες τῶν ἀγγειωδῶν δεσμῶν ξ εἶνε ἐπίσης κύτταρα ἐπιμήκη, λίαν παχύτοιχα, προσηρμοσμένα ἀλλήλοις διὰ τῶν ἀπώξυσμένων αὐτῶν ἄκρων, ἔχοντα τοὺς παχείς αὐτῶν τοίχους πλήρεις μικρῶν στιγμάτων, καὶ ἄμοιρα πρωτοπλάσματος.

Τὸ παρὲγχυμα δὲ τῶν ἀγγειωδῶν δεσμῶν ππ συνίστα-

ται ἐκ τῶν συνήθων σχετικῶς λεπτοτοίχων κυττάρων τοῦ πα-
ρεγγύματος, περιεχόντων πρωτόπλασμα καὶ προϊόντα ἀφομοιώ-
σεως, ἄμυλον, σάκχαρον κτλ.

Τὸ δεύτερον τμήμα τῶν ἀγγειωδῶν δεσμίδων, ἡ ἡθμώ-
δης μοῖρα, καλουμένη καὶ λέπτωμα, κεῖται εἰς τὰ τε-
λειότερα φυτὰ ἔξωθεν τοῦ ἀγγειώδους μέρους (εἰκ. 6, Β.) καὶ δια-
κρίνεται τούτου τὸ μὲν διότι τὰ κύτταρα αὐτῆς συνήθως δὲν εἶνε
ἀπεξυλωμένα, διὸ καὶ δὲν δεικνύουσιν ἡμῖν τὰς ἀντιδράσεις τῆς
φυτοκυτταρίνης, τὸ δὲ διὰ τῶν ἡθμοειδῶν αὐλῶν. Οἱ αὐλοὶ
οὗτοι εἶνε λεπτότοιχοι σωληνες, παρελαύνοντες παραλλήλως
τῶν ἀγγειωδῶν αὐλῶν, φέροντες διαφράγματα διάτρητα ἡθμο-
ειδῶς (ἡθμοειδεῖς πλάκας) ἢ καὶ τοιχώματα ἐνίοτε διάτρητα.
Περιέχουσι δὲ βλεννώδεις λευκωματώδεις οὐσίας, ἡ διανγῆ χυ-
μόν. Καὶ παρὰ τοῖς ἡθμοειδέσι τούτοις σωλῆσι πρὸς τὰ ἔξωθεν
αὐτῶν εὐρίσκονται ἱνες λίαν παχύτοιχοι (βιβλικαὶ ἱνες) καὶ
λεπτότοιχον παρέγχυμα, ἀλλὰ ταῦτα ἢ δὲν ἀποξυλοῦνται
ποσῶς, ἢ εἰς πολλῶν γηραιότεραν ἡλικίαν τῶν ἀγγειωδῶν δεσμῶν.

Ἡ εἰκὼν 7 παριστᾷ ἰδεατὴν ἐγκαρσίαν τομὴν μονοετοῦς
βλαστοῦ τελείου τινὸς δικοτυληδόνου φυτοῦ,
πρὸς κατάδειξιν τῆς θέσεως, ἣν οἱ τρεῖς οὗτοι
ἱστοὶ κατέχουσιν ἐν τῷ βλαστικῷ ἄξονι. Ἐπ' αὐ-
τῆς βλέπομεν τὴν ἐπιδερμίδα κυκλοῦσαν τὸ ὅ-
λον, εἴτα δὲ περὶ τὸ μέσον τεταγμένους πέντε
ἀγγειώδεις δέσμας ἐν κύκλῳ. καταλείπουσας
μεταξὺ κενὸν χώρον. Τὸν λοιπὸν λευκὸν χώρον τῆς εἰκόνος
δέον νὰ φαντασθῶμεν πληρούμενον ὑπὸ θεμελιώδους ἱστοῦ. Ἐν-
δοθεν τῶν δεσμῶν εἶνε ἡ ἐντερίων η, ἔξωθεν δ' αὐτῶν ὁ
φλοιὸς φ. Ἀμφοτέρωθεν ταῦτα τὰ τμήματα τῆς τομῆς ἐνοῦνται διὰ
τῶν κενῶν τῶν μεταξὺ τῶν ἀγγειωδῶν ἰνῶν, ἐκ θεμελιώδους ἱστοῦ
ἐπίσης συγκειμένων, τῶν ἀκτίνων τῆς ἐντερίων ης. Ἐπὶ
τῶν ἀγγειωδῶν δεσμῶν καὶ εἶνε τὸ ξυλωδες ἢ τὸ φλοιῶδες μέρος.

Παραλείποντες τὰς λεπτομερείας περὶ τῆς διατάξεως τοῦ ἀγ-
γειώδους καὶ ἡθμώδους τμήματος ἐντὸς τῶν ἀγγειακῶν δεσμῶν



Εἰκὼν 7.

τοῦ βλαστοῦ καὶ τῆς ρίζης εἰς διάφορα φυτά, ὡς καὶ τὸν τρόπον καθ' ὃν αἱ δέσμαι διατρέχουσιν ἐντὸς τοῦ βλαστοῦ τῶν μονοκοτυληδόνων καὶ δικοτυληδόνων φυτῶν, καὶ τὸν τρόπον καθ' ὃν τελεῖται ἡ μεθυστέρα αὐξήσις κατὰ πάχος καὶ ἡ συσπώρευσις τῶν ἀγγείων εἰς ἀποτελέσειν ὀγκωδῶν φυτικῶν σωμάτων (βλαστοῦ, ρίζης), χωρήσωμεν εἰς ἐπιθεώρησιν τῆς ἀναπτύξεως τῶν ἀφομοιωτικῶν ὀργάνων καὶ τῆς σχέσεως αὐτῶν πρὸς τὸν βλαστὸν.

Ἐπὶ τοῦ βλαστοφύματος ὀλίγον τι ἀπωτέρω τοῦ κωνοειδοῦς αὐτοῦ ἄκρου βλέπομεν προβολάς τινας (εἰκ. 1, φ), μεγεθυνομένης ὅσῳ ἀπώτερον τοῦ ἄκρου χωροῦμεν, αἵτινες καλύπτονται ὑπὸ τῆς ἐπιδερμίδος. Αἱ προβολαὶ αὗται εἶνε αἱ πρῶται ἀρχαί, αἱ πρῶται ὑποστάσεις τῶν ἀφομοιωτικῶν ὀργάνων, τῶν φύλλων. Τὰ κύτταρα τῶν φυμάτων τούτων μερίζόμενα ἀδιακόπως καθέτως πρὸς τὴν ἐπιφάνειαν τῆς ἐπιδερμίδος, ἥς τὰ κύτταρα ἐπίσης μερίζονται συνήθως καθέτως, προκαλοῦσι τὴν μεγέθυνσιν κατὰ πλάτος καὶ ὕψος τοῦ ὄγκου τοῦ φύματος, τὸ δὲ οὕτω σχηματιζόμενον δισκοειδὲς πλάτυσμα συνίσταται, ὡς εἰκός, ἐκ δύο ἐπιδερμίδων ἔσω καὶ ἔξω, ἡ ἄνω καὶ κάτω, μέσῳ τῶν ὁποίων ἐγκλείονται πολυάριθμα κύτταρα, ἀποτελοῦντα εὐάριθμα στρώματα ὁμοειδῶν μεριστῶν κυττάρων.

Ὀλίγον τι λοιπὸν μακρὰν τοῦ ἄκρου τοῦ βλαστοφύματος παράγονται τὰ φύλλα ὡς πλάγιοι τὸ κατ' ἀρχὰς φυλλοειδεῖς ἐκφύσεις εἴτε κατὰ μόνας, εἴτε πολλαὶ ἐν σειρᾷ καὶ κύκλῳ τοῦ βλαστοφύματος. Ἐπειδὴ δὲ ἡ αὐξήσις τοῦ βλαστοφύματος εἶνε βραδυτέρα τῆς τῶν φύλλων, αἱ ἐκφύσεις αὗται μικρὸν αὐξηθεῖσαι, περιβάλλουσι καὶ ἐπιστεγάζουσι θολοειδῶς τὸ ἄκρον αὐτοῦ, ὅπερ εὐρίσκεται εἰς τὸ κέντρον, διότι κατὰ τὴν ἀνάπτυξιν αὐτῶν ἡ ἐξωτερικὴ ἐπιφάνεια αὐξάνεται πλεον τῆς ἐσωτερικῆς, οὕτω δὲ τὰ φύλλα εἶνε κοῖλα πρὸς τὸ κέντρον, ἐν ᾧ τὸ βλαστόφυμα. Ἐάν ἐκ τῶν πλαγίων φυμάτων τῶν ἀπὸ τοῦ βλαστοφύματος βλαστοῦ τινος ἐκφυομένων ἐν ἡ πλείονα ἐξακολουθῶσιν ἐπιμηκυνόμενα καὶ ἀπὸ τῶν πλαγίων αὐτῶν προβάλλοντα κύκλῳ νέα

φύματα, γεννῶνται νέα βλαστοφύματα θυγατρικῶν βλαστῶν, παράγονται ἐπίσης φύλλα ὅπως καὶ τὰ τῶν μητρικῶν.

Ὅταν οἱ ἱστοὶ ἐντὸς τῶν ἀρχικῶν τούτων ἐκφύσεων τῶν φύλλων διὰ τῆς παραλλαγῆς τῶν κυττάρων ἀναπτυχθῶσι βραδύτερον περαιτέρω, τὰ φύλλα ἐκτείνονται καὶ ἐξέρχονται τῆς θέσεως, ἐν ᾗ εὐρίσκοντο ἐντὸς τῶν ὀφθαλμῶν. Ἐὰν δὲ καὶ τὰ διάμεσα βλαστοφύματός τινος μητρικοῦ ἢ θυγατρικοῦ βλαστοῦ, τὰ μετὰ τῆς ἐκφύσεως τῶν φύλλων κείμενα, ἀρχίσωσιν ἐκτεινόμενα, τὰ φύλλα ἀφίστανται ἀλλήλων καὶ ἀπομακρύνονται τῆς πετυκνωμένης θέσεως, ἣν εἶχον ἐν τῷ ὀφθαλμῷ, οὕτω δὲ σχηματίζεται νέος βλαστός φυλλοφόρος, ἔχων μετὰ τῶν φύλλων καθ' ὅψος μεσογονάτια διαστήματα.

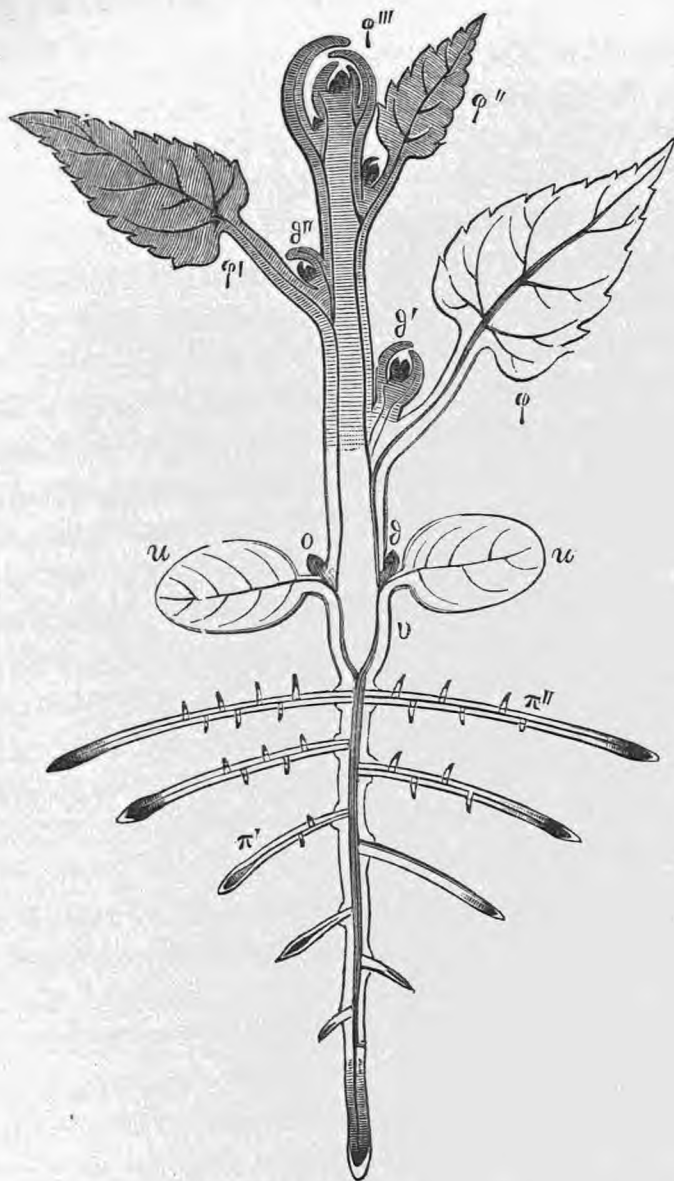
Τὰ κύτταρα τῶν ἀρτιγενῶν πλατυσμάτων τῶν φύλλων ἀνέκοντα εἰς τὰ μεριστικά τῶν ἐμβρυακῶν ἱστῶν κύτταρα, διατρέχουσι, προϊόντος τοῦ χρόνου, καὶ τῆς αὐξήσεως προκαλούσης εἰς μεταβολήν, τὰς παραλλαγὰς ὅσας εἶδομεν καὶ εἰς τὸ βλαστόφυμα τοῦ βλαστοῦ, πρὸς ἀποτελέσιν τῶν ἐμμόνων ἱστῶν τῶν φύλλων. Κύτταρά τινα δηλ. καθ' ὥρισμένης σειράς, ἀναλόγους πρὸς τὰς βραδυτέρας διακλαδώσεις τῶν κοινῶς λεγομένων νεύρων ἢ πλευρῶν τῶν φύλλων, διατεταγμένα, μεταβάλλονται εἰς ἀγγειώδεις δέσμας, ἄλλα σχηματίζουσι τὸ παρέγχυμα, ἄλλα τὸ κολλέγχυμα κ.τ.λ. Πάντας δὲ τούτους τοὺς ἱστοὺς ἐπικαλύπτει ἀνωθέν τε καὶ κάτωθεν ἡ ἐπιδερμὶς.

Αἱ ἀγγειώδεις δέσμαι, αἱ ἱκανῶς παχεῖαι καὶ στερεαί, αἱ ἐπικαλυπτόμεναι ὑπὸ τῆς ἐπιδερμίδος ἢ καὶ ὑπὸ παρεγχυματικοῦ ἱστοῦ, καὶ ἀποτελοῦσαι τὰ ἐξέρχοντα νεῦρα τῶν φύλλων, συνενούμεναι ἐν τῷ μίσχῳ, τῶν ἐχόντων τοιοῦτον φύλλον, μεταβαίνουν εἰς τὸν βλαστὸν καὶ χωροῦσι πρὸς τὰ κάτω ἐντὸς αὐτοῦ, συνενούμεναι μετὰ τῶν ἄλλων τῶν ἐκ τῶν κάτω ἐντὸς αὐτοῦ τοῦ βλαστοῦ ἀνερχομένων. Ὡστε αἱ ἀγγειώδεις δέσμαι τῶν φύλλων δύνανται νὰ θεωρηθῶσιν ὡς συνέχεια τῶν ἀγγειωδῶν δεσμῶν τοῦ βλαστοῦ, ὧν τὸ ἄνω ἄκρον κάμπτεται πρὸς τὰ ἔξω, μεταβαίνουν πρὸς τὰ φύλλα, ἐνθα διακλαδοῦνται πολυτρόπως. Τὰ

κενά τὰ καταλειπόμενα μεταξύ τῶν διακλαδώσεων τῶν δεσμῶν τούτων πληροῦσιν αἱ λοιποὶ ἱστοί, αἱ ἐντὸς τῶν φύλλων.

Αἱ ἱναγγειώδεις λοιπὸν δέσμαι, αἱ ἐντὸς τοῦ βλαστοῦ διήκουσαι, δύνανται ὑπὸ τινα ἔποψιν νὰ θεωρηθῶσιν ὡς τὰ ἀρχικὰ ἄκρα τῶν εἰς τὰ φύλλα μεταβαινουσῶν δεσμῶν. Ἐνεκα τούτου ἐκλήθησαν καὶ ἀρχαὶ τῶν δεσμῶν τῶν φύλλων. Ἐν τῷ βλαστῷ ὁμῶς αὐτῷ διατρέχουσι ποικιλοτρόπως, ὅπως θέλει διδάξει ἡμᾶς ἡ ἀνατομία τοῦ βλαστοῦ ἐν ἄλλῃ κεφαλαίῳ τῆς Ἀνατομίας καὶ Φυσιολογίας.

Ὅπως νοήσωμεν ἀκριθέστερον τὴν ἀνάπτυξιν τῶν φύλλων ἀπὸ τῶν βλαστοφυμάτων, καὶ τὴν διάταξιν καὶ τὸν σύνδεσμον τῶν ἀγγειωδῶν δεσμίδων τοῦ βλαστοῦ μετὰ τῶν φύλλων, καὶ τὴν διανομὴν τοῦ ἐμβρυακοῦ ἱστοῦ εἰς τὰ διάφορα φυτικά ὄργανα, ἀρκεῖ ἡμῖν νὰ ρίψωμεν τὸ βλέμμα ἐπὶ τῆς εἰκόνος 8, παριστώσης ἐν ἰδεατῇ παραστάσει τὸ σχῆμα φυτοῦ τινος τελείου, οἷον φασιόλου, ὀλίγον χρόνον μετὰ τὴν βλάστησιν αὐτοῦ ἀπὸ τοῦ σπέρματος. Τὰ λευκὰ μέρη τῆς εἰκόνος συνίστανται ἀπὸ ἱστῶν μονίμων, τὰ σκιερὰ ἀπὸ μεριστῶν, τὰ δὲ ὅλως μελανὰ εἶνε βλαστοφύματα ὅλως ἐξ ἐμβρυακοῦ ἱστοῦ συνιστάμενα. Ἐπὶ τῆς κορυφῆς τοῦ βλαστοῦ διακρίνομεν κάτωθεν τοῦ φύλλου φ'' ἕτερα δύο μικρότερα ἐπιστεγάζοντα τὸ βλαστόφυμα δι' οὗ ἐπιμηκύνεται ὁ βλαστὸς, καὶ ἀφ' οὗ δεξιόθεν μὲν ἐκφύεται μεῖζων τις προβολὴ φύλλου, ἀριστερόθεν δὲ φύμα τι μόνον ἀπλοῦν. Διὰ μέσου τῶν δύο ἐπιστεγαστικῶν τοῦ ἄκρου τοῦ βλαστοῦ φύλλων διέρχονται ἀνὰ μία ἱναγγειώδης δέσμη, συνεχόμεναι μετὰ τῶν ἀπὸ τοῦ βλαστοῦ ἀνερχομένων. Τὰ αὐτὰ παρατηροῦμεν καὶ εἰς τὸν ὀφθαλμὸν θ' καὶ θ''. Ὁ βλαστὸς κάτωθεν τοῦ ὀφθαλμοῦ θ' ἀποτελεῖται ἐξ ἱστῶν μονίμων καὶ ἐπαύσατο αὐξανόμενος, ἄνωθεν δὲ ἐξακολουθεῖ ἐπιμηκυνόμενος καὶ διὰ τῆς αὐξήσεως τοῦ βλαστοφύματος, καὶ διὰ τῶν μεριστικῶν ἱστῶν ἐξ ὧν ἀποτελεῖται. Ἐπίσης ἡ ἀνάπτυξις τοῦ φύλλου φ' ἔχει ἤδη συντελεσθεῖ ἐντελῶς, ἐνῶ τὰ φύλλα φ' καὶ φ'' ἀποτελοῦνται εἰσέτι ἐξ ἱστῶν μεριστῶν.

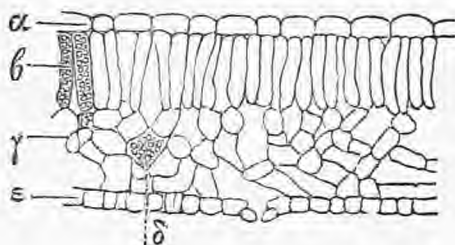


Εἰκ. 8. Ἰδεατὴ παράστασις τελείου φυτοῦ πρὸς κατάδειξιν τοῦ τρόπου τῆς αὐ-
 ξήσεως καὶ ἀναπτύξεως τῶν βλαστοφυμμάτων καὶ τῶν ἀφομοιωτικῶν ὀργάνων, καὶ
 τῆς μεταβάσεως τῶν μεριστικῶν ἰστῶν εἰς μονίμους. Ἡ ἐξήγησις τῆς εἰκόνος ἐν
 σελ. 28.

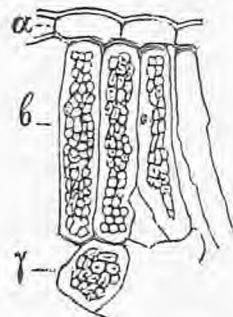
Ἐκ τῆς εἰκόνης ταύτης δυνάμεθα νῦν νὰ νοήσωμεν πῶς τὰ φύλλα, τὰ ἀπὸ τῆς κορυφῆς τοῦ βλαστοῦ, ἀπὸ τοῦ βλαστοφύματος ἀναπτυσσόμενα, ἀπομακρύνονται ἀλλήλων, ἀναπτυσσομένων καὶ ἐπιμηκνυομένων τῶν μεταξὺ τῶν φύλλων μεσογονατίων διαστημάτων. Τέλος δὲ παρατηροῦμεν ὅτι τὰ φύλλα ὅσῳ πλησιάζομεν πρὸς τὸ ἄκρον τοῦ βλαστοῦ τόσοῦ εἶνε νεώτερα τὴν ἡλικίαν.

Τὸ φύλλον λοιπόν, ἔχον παρηλλαγμένα τὰ κύτταρα αὐτοῦ καὶ στενῶτατα συνδεόμενον μετὰ τοῦ βλαστοῦ, ἢ μᾶλλον συνέχεια καὶ παραφυὰς αὐτοῦ ὣν, διατελεῖ μακρὸν κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον χρόνον ἐντὸς τοῦ ὀφθαλμοῦ ἐγκλεισμένον, δὲν ἀπαιτεῖται δὲ ἢ μόνον ἡ αὔξησις τῶν κυττάρων καὶ περαιτέρω διαμόρφωσις αὐτῶν, ὅπως λάβῃ τὴν τελείαν αὐτοῦ μορφήν.

Θεωροῦντες νῦν μικροσκοπικῶς τομὴν φύλλου ἡϋξημένου κάθετον πρὸς τὴν ἐπιφάνειαν αὐτοῦ, (εἰκ. 9) θέλομεν ἰδεῖ τὰς δύο ἐπιδερμίδας, τὴν ἄνω καὶ τὴν κάτω, ἐν μέσῳ ὀλίγας



Εἰκ. 9. Κάθετος τομὴ φύλλου ἀμπέλου. α, ε, ἐπιδερμίδες. β, κύτταρα ὀρυφαντοειδῆ, ὧν τὰ δύο παρεστάθησαν μετὰ χλωροφύλλης. γ, Σπογγώδεις παρέγχυμα. Ἐν μέσῳ ἐσημειώθη ἓν κύτταρον μετὰ τῆς ἐν αὐτῷ χλωροφύλλης.



Εἰκὼν 10. Ἠϋξημένα κύτταρα τοῦ ὀρυφαντοειδοῦς παρεγγύματος. Τὰ στοιχεῖα σημαίνουν τὰ αὐτὰ οἷα καὶ ἐν τῇ εἰκ. 9.

στοιβάδας κυττάρων, καὶ διὰ μέσου τῶν κυττάρων τούτων διατρεχούσας τὰς δέσμας τῶν ἀγγείων. Πάντα τὰ κύτταρα, τὰ μεταξὺ τῶν δύο ἐπιδερμίδων καὶ τῶν ἀγγείων κείμενα, ἀνήκουσιν εἰς τὸν παρεγγχυματικὸν ἰστόν, καὶ ὀνομάζονται μεσόφυλλον ἢ ἀφομοιωματικὸς ἰστός. Τὸ μεσόφυλλον (β, γ, εἰκ. 10) συνί-

σταται ἐκ δύο στοιδιάδων κυττάρων· τὰ μὲν πρὸς τὴν ἄνω ἐπιφάνειαν τοῦ φύλλου, ὑπὸ τὴν ἐπιδερμίδα καθέτως πρὸς ταύτην κείμενα, ἔχουσι σχῆμα πρόμηκες κυλινδρικόν, κεῖνται ἐν σειρᾷ παραλλήλως πλησίον ἀλλήλων καὶ ἀποτελοῦσι τὸ καλούμενον ἐκ τῆς ὀψεως αὐτοῦ δρυφακτοειδές παρέγχυμα· τὰ δὲ ἄνωθεν τῆς κάτω ἐπιφανείας τῶν φύλλων κείμενα, μετὰ τὴν κάτω ἐπιδερμίδος καὶ τοῦ δρυφακτοειδοῦς παρεγχύματος, ἔχουσι συνήθως σχῆμα πρόμηκες ἄσκοειδές, καὶ ἐνοῦνται μετ' ἀλλήλων οὐχὶ ἐν σειρᾷ ὅπως τὰ κύτταρα τῆς ἄνω ἐπιφανείας, ἀλλ' ἀκανονίστως, διατηροῦντα θέσιν μᾶλλον παράλληλον πρὸς τὴν διεύθυνσιν τῆς ἐπιδερμίδος, καταλείποντα μετὰ αὐτῶν κενοὺς χώρους ἢ χάσματα, καὶ ἀποτελοῦντα τὸ σπογγώδες παρέγχυμα τῶν φύλλων. Πάντα τὰ κύτταρα τοῦ τε δρυφακτοειδοῦς καὶ τοῦ σπογγώδους παρεγχύματος τῶν φύλλων εἶνε πλήρη πρωτοπλάσματος, γυμοῦ κυτταρικοῦ, κόκκων πρασίνων, κόκκων ἀχρόων, ἀμύλου, σακχάρου, λιπαρῶν ἐλαίων κ. τ. λ. Κυρίως ὅμως ἐπικρατοῦσιν οἱ πράσινοι κόκκοι, ἐξ ὧν προέρχεται καὶ ἡ πρασίνη τῶν φύλλων χροιά.

Ἡ ἐπιδερμὶς τῶν φύλλων, ὀρωμένη ἀπὸ τῆς ἐπιφανείας, ἀποτελεῖται ἐξ ἐνὸς ἢ σπανιώτερον πλειοτέρων στρωμάτων κυττάρων διαφόρου μορφῆς, ἀκριβῶς προσηρμοσμένων ἀλλήλοις διὰ τῶν τοίχων αὐτῶν, καταλειπόντων μόνον κενὰ ἐκεῖ ἔνθα ὑπάρχουσι τὰ στόμια. Εἶνε δὲ τὰ στόμια ὅπαι σμικρόταται, περιοριζόμεναι συνήθως ὑπὸ δύο κυττάρων ἡμισελήνοειδῶν τὸ σχῆμα, χωριζομένων ἐν τῷ μέσῳ διὰ σχισμῆς, τοῦ πόρου, ὅστις ἄγει εἰς τὸν κάτωθεν τῆς ἐπιδερμίδος εὐρύτερον κενὸν χώρον, τὸν σχηματιζόμενον δι' ἀπομακρύνσεως τῶν κυττάρων τοῦ παρεγχύματος ἀπ' ἀλλήλων (εἰκ. 9). Τὰ κύτταρα τῆς ἐπιδερμίδος, τὰ σχηματίζοντα τὰ στόμια περιέχουσι χλωροφύλλην. Αἱ ὅπαι ἢ πόροι τῶν στομιῶν εἶνε σμικρότατοι τὸ μέγεθος, εὐρίσκονται κυρίως ἐπὶ τῆς κάτω ἐπιφανείας τῶν φύλλων καὶ ἀπαντῶσιν ἐπὶ 1 $\square$ χιλιοστομέτρου 40 μέχρις 700 τὸν ἀριθμόν.

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟΝ

Περὶ ἀφομοιώσεως τῶν φυτῶν.

Τί εἶνε κυρίως βλαστὸς καὶ ρίζα, τίς ἡ σημασία τῶν ὀφθαλμῶν καὶ ἡ ἀνατομικὴ ὕψῃ τῶν βλαστοφυμάτων, τέλος δὲ ποία ἡ ἱστορία τῆς ἀναπτύξεως τῶν ἀφομοιωτικῶν ὀργάνων ἐγένετο ἤδη γνωστὸν ἐκ τῶν ἐν τοῖς προηγουμένοις λεχθέντων.

Μετὰ τὰς προεισαγωγικὰς ταύτας γνώσεις, λαβόντες νῦν γενικὴν τινα τῶν ἀφομοιωτικῶν τοῦ φυτοῦ ὀργάνων ἰδέαν, κλείομεν πρὸς τὸ παρὸν τὴν βραχεῖαν ταύτην ἀνατομικὴν ἐπιθεώρησιν, καὶ εἰσερχόμεθα εἰς τὸ κύριον ἡμῶν θέμα, ἐπιφυλάσσοντες βραδύτερον ἀνατομικὰς τινας ἔτι λεπτομερίας, ὅταν ἡ ἀνάγκη εἰς ἐκτενεστέραν περιγραφὴν ὀργάνων τινῶν ἐπιστῇ ἀναπόφευκτος.

Ἡ λειτουργία τῆς ἀφομοιώσεως τῶν φυτῶν (Assimilation) συνίσταται κυρίως, ὡς εἶδομεν ἐν ἀρχῇ τῆς εισαγωγῆς, εἰς τὴν ἐντὸς τοῦ φυτοῦ μεταβολὴν τῶν ἀνοργάνων οὐσιῶν εἰς ὀργανικάς. Ἀνάγκη λοιπὸν πρὸς σπουδὴν τῆς λειτουργίας ταύτης νὰ ἐρευνηθῶσι τὰ ἑξῆς. Ἐν πρώτοις μὲν ἐκ τίνων οὐσιῶν συνίσταται τὸ φυτόν, δεύτερον πόθεν τοῦτο παραλαμβάνει καὶ διὰ τίνων ὀργάνων ἀφομοιεῖ καὶ ἰδιοποιεῖ τὰς οὐσίας ταύτας, τρίτον εἰς τί μεταβάλλει αὐτάς, τέλος δὲ ποῦ πρέπει νὰ ἀναζητήσωμεν τὴν δύναμιν τὴν προκλητικὴν τοιαύτης ριζικῆς ἀλλοιώσεως καὶ μεταμορφώσεως τῶν ἀνοργάνων οὐσιῶν.

Πρὸς λύσιν τῶν ζητημάτων τούτων ἡ φυτικὴ Φυσιολογία, ὅπως καὶ ἡ τοῦ ἀνθρώπου, μίαν καὶ μόνην γνωρίζει μέθοδον, τὴν μέθοδον τῆς ἀπ' εὐθείας παρατηρήσεως καὶ τοῦ πειράματος. Μόνον διὰ τοῦ πειράματος ἐξαναγκάζεται ἡ ἄλλος φύσις νὰ φελλίσῃ ὀλίγας λέξεις. Ὁ φυσιοδίφης ἀρχόμενος τῆς ἐρεῦνης οὐδόλως στηρίζεται εἰς ἀρχὰς καὶ ἰδέας, ἅς θεωρεῖ ἀπταιστούς ἐκ τῶν προτέρων. Καὶ ἂν δ' ἐνίοτε, ὠθούμενος ὑπὸ τῆς ἀνάγκης, παραδεχθῇ ἀρχὰς ἢ ἰδρύσῃ θεωρίας, δὲν δέχεται αὐτὰς ὡς ἀλανθάστους, ἂν μὴ δοκιμάσῃ αὐτὰς ἀδιαλείπτως διὰ τῆς συγκρίσεως τῶν φαινομένων, διὰ τῆς ἐλλείψεως ἀντιφάσεων κατὰ τὰς παρατηρήσεις καὶ τὰ συμπεράσματα αὐτοῦ, τέλος δὲ διὰ τῆς προφητικῆς προβλέψεως νέων γεγονότων, ἅτινα ἀνευρίσκονται εἴτα ὡς ἀληθῆ. Εἰς ὅλας ταύτας τὰς ἐρεῦνας καὶ τὰ συμπεράσματα θέτει ὡς βάσιν τὴν παρατήρησιν καὶ τὸ πείραμα. Εἶνε δὲ τὸ πείραμα οὐχὶ ἄσκοπός τις καὶ ἄνευ σχεδίου προσπάθεια εἰς συνδρομὴν περιστάσεων πρὸς εὔρεσιν τρίτου τυχαίου ἀγνώστου γεγονότος ἢ πρὸς ἀνακάλυψιν ἐξηγήσεώς τινος, ἀλλὰ λελογισμένη δοκιμασία προερχομένη ἐκ λελογισμένης ἐπίσης καὶ ἐκ τῶν προτέρων ὡς πιθανῆς θεωρουμένης θεωρίας. Ἀφ' ἧς δὲ καὶ ἡ Βοτανικὴ ἠκολούθησε τὴν ὁδὸν τῆς θετικῆς ταύτης ἐρεῦνης, εἰσεχώρησε τὸ βλέμμα ἡμῶν βαθέως εἰς τὰ φαινόμενα τοῦ φυτικοῦ βίου, εἰς δὲ τὸ δυσδιάδυτον σκότος, τὸ καλύπτει τὴν ζωὴν τῶν φυτῶν, ἤρξαντο ἀναφαινόμενα φωτεινὰ σημεῖα, ἀδιακόπως ἐπεκτεινόμενα ὅσῳ ἡ ἔρευνα προχωρεῖ. Μέγιστον δὲ καὶ ἀνεκτίμητον διὰ τὴν ἐπιστήμην κέρδος εἶνε ὅτι αἱ μυστηριώδεις ὑπερφυσικαὶ δυνάμεις, αἱ τέως διέπουναι τὴν φυτικὴν ὀργάνωσιν, ἐξέλιπον ἐντελῶς ἐκ τῶν ἐξηγήσεων τῶν φαινομένων τῆς ζωῆς, πάντα δὲ τὰ ἐν τοῖς φυτοῖς τελούμενα ὑπάρχουσι τανῦν εἰς τοὺς κοινούς ὄλῃς τῆς φύσεως νόμους, τοὺς νόμους τῆς φυσικῆς καὶ τῆς χημείας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΠΡΩΤΟΝ

Χημικά τῶν φυτῶν συστατικά.

Ὅτι τὰ φυτὰ συνίστανται τὸ πλεῖστον ἐξ ἄνθρακος εἶνε ἀλήθεια γνωστὴ εἰς πάντα ἰδόντα ξύλα καίόμενα. Ἀποξηραίνοντες ἐντελῶς φυτὸν τι ἐν θερμοκρασίᾳ 100 C. ἀποκτῶμεν ξηρὰν φυτικὴν μᾶζαν, στερουμένην ὕδατος, ἔχουσαν βάρος $\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{3}$ περιπόου τοῦ ἀρχικοῦ αὐτῆς βάρους. Ἐὰν δὲ παρατείνωμεν τὴν θέρμανσιν ταύτην μέχρι πυρακτώσεως ἐν τῇ συνήθει ἀτμοσφαίρᾳ, καίεται τὸ πλεῖστον τῆς φυτικῆς ταύτης μάζης, ἀπομένει δὲ τέφρα. Τὸ βάρος τῆς τέφρας πρὸς τὴν ὅλην μᾶζαν εἶνε ὀλίγα τινα μόνον ἑκατοστὰ, ποικίλοντα ἀναλόγως τοῦ φυτοῦ καὶ τῆς ἡλικίας αὐτοῦ (1 — 10% τοῦ βάρους τῆς ξηρᾶς οὐσίας).

Ἐνῷ δὲ οὕτω γνωρίζομεν τὰ ἀποπτάντα συστατικά τοῦ φυτοῦ διὰ τῆς πυρακτώσεως καὶ καύσεως, κυρίως ἀνθρακικόν ὀξύ καὶ ὕδωρ, ἀναλύοντες χημικῶς τὴν ἐναπομείνασαν τέφραν ἀνευρίσκομεν ἄλλας ἀνοργάνους ἐνώσεις, ὧν τινὰς μὲν ἀπαντῶμεν εἰς ἀπάσας τὰς φυτικὰς ὁργανώσεις σταθερῶς, ἄλλας δὲ οὐ. Σταθερὰ δὲ τῶν φυτικῶν τεφρῶν ἀνόργανα συστατικά, ὡς ἔδειξαν πολυπληθέστατοι ἀναλύσεις, εἶνε ἐν πρώτοις μὲν τὸ κάλιον, εἴτα δὲ τὸ νάτριον, τὸ τιτάνιον, τὸ μαγνήσιον, ὁ σίδηρος, ὁ φωσφόρος, τὸ θεῖον, τὸ πυρίτιον καὶ τὸ χλώριον. Εἰς τινα φυτὰ εὐρίσκομεν ἐνίοτε καὶ ἕτερα σταθερὰ συστατικά, οἷον εἰς τὰ θαλάσσια ἰώδιον καὶ βρώμιον, εἰς ἄλλα δ' ἕτερα ὅλως τυχαῖα καὶ σπανίως ἀπαντῶντα ἕνεκα τῆς ἰδιαζούσης φύσεως τοῦ ἐδάφους, οἷον ἀργίλλιον, χαλκόν, ψευδάργυρον, κοβάλτιον, νικέλιον, σπρόντιον, βάριον. Πάντα δὲ ταῦτα τὰ στοιχεῖα εὐρίσκονται ἐν τῇ τέφρᾳ ἠγνωμένα μετ' ὀξυγόνου ἢ ἄλλων οὐσιῶν.

Αἱ χημικαὶ ὁμῶς ἐνώσεις, αἱ ἀποτελοῦσαι τὰ συστατικά τῆς τέφρας, δὲν δεικνύουσιν ἡμῖν ὅτι αὗται οὕτως ἀναλλοιώτοι περιείχοντο καὶ ἐν τῷ ζῶντι φυτικῷ σώματι. Διότι ἐξ ἄλλων ἀνα-

λύσεων γνωρίζομεν π. χ. ὅτι τὸ θεῖον ἐν τοῖς ζῶσι φυτοῖς ἀποτελεῖ συστατικὸν ἀδιάσπαστον τοῦ πρωτοπλάσματος, μετὰ δὲ τὴν καύσιν εὐρίσκεται ἐν τῇ τέφρᾳ ὡς θεϊκὸν ὁξὺ ἡνωμένον μετὰ διαφόρων βάσεων. Ἐπίσης τὸ κάλι ἐντὸς μὲν τῶν φυτικών κυττάρων εὐρίσκεται ἡνωμένον μετὰ φυτικῶν ὀξέων ἐν δὲ τῇ τέφρᾳ μετ' ἀνθρακικοῦ.

Ἐκ τῶν χημικῶν ἀναλύσεων τῶν τεφρῶν καταφαίνεται ὅτι ἡ ἀναλογία τῶν συστατικῶν τῆς τέφρας ἐν ἐκάστῳ φυτῷ εἶνε διάφορος. Ἐξ ἄλλων δὲ παρατηρήσεων, ἀναγομένων εἰς τὴν κυρίαν λειτουργίαν τῆς θρέψεως, ἀποδεικνύεται ὅτι καὶ ἐκ τῶν σταθερῶν τούτων συστατικῶν τινὰ δὲν εἶνε ἀπαραίτητα πρὸς θρέψιν τῶν φυτῶν, δύνανται δὲ καὶ νὰ λείψωσι. Τὸ φυτὸν π. χ. δύναται νὰ αὐξηθῇ καὶ καρποφορήσῃ καὶ ἄνευ πυριτικοῦ ὀξέος¹ καὶ ἄνευ νατρίου. Μέλлонτες ἐν τοῖς περὶ διαμέψεως τῆς ὕλης καὶ θρέψεως τῶν φυτῶν νὰ διαλάβωμεν ἐκτενῶς περὶ τῶν ἀνοργάνων συστατικῶν τῶν φυτῶν καὶ τῆς σημασίας αὐτῶν, τοῦτο μόνον σημειοῦμεν ἐνταῦθα, ὅτι διάφορα φυτὰ ἀπὸ τοῦ αὐτοῦ ἐδάφους φυόμενα καὶ ὑπὸ τὰς αὐτὰς ὅλας συνθήκας ἀναπτυσσόμενα, δεικνύουσιν ἐν τῇ τέφρᾳ αὐτῶν διάφορον ἀναλογίαν ἀνοργάνων οὐσιῶν, ἔνεκα τῆς ἐκλεκτικῆς τῶν ριζῶν ἐκάστου φυτοῦ πρὸς τὰς οὐσίας ταύτας δυνάμεως.

Τὰ συστατικὰ ταῦτα τοῦ φυτοῦ τὰ καταδειχθέντα μέχρι τοῦ νῦν διὰ τῆς καύσεως τῶν φυτῶν, ἡ τέφρα τοῦτέστι καὶ ὁ καεῖς καὶ εἰς ἀέριον ἀνθρακικὸν ὁξὺ καὶ ἀτμοὺς μεταβληθεὶς ἀνθραξ, δὲν εἶνε τὰ μόνον ἐμπεριεχόμενα ἐν τῷ ζῶντι φυτικῷ σώματι· διότι πλὴν τούτων κατὰ τὴν καύσιν σχηματίζονται καὶ ἕτερα προϊόντα ἀποσυνθέσεως καὶ συνθέσεως π. χ. ἀμμωνία κτλ., ἅτινα ὅμως οὐδόλως διαφέρουσιν ἡμᾶς ἐνταῦθα. Εἰς ἡμᾶς ἀρκεῖ ἡ γνώσις ὅτι τὸ πλεῖστον τῆς φυτικῆς οὐσίας ἀποτελεῖ ὁ ἀνθραξ, ὁ ἀφιπτάμενος ὡς ἀνθρακικὸν ὁξὺ, καὶ τὸ ὕδωρ τὸ διὰ τῆς θερμότητος μεταβαλλόμενον εἰς ἀτμούς. Ὁ ἀνθραξ οὗτος

(1) Sachs, Hndbeh. 1874. σ. 671. S. Miliarakis, die Verkiezelung. σ. 9.

ζώντος τοῦ φυτοῦ ἀποτελεῖται ἐκ διαφόρων ὀργανικῶν ἐνώσεων. Οἱ ὑδατάνθρακες,¹ π. χ. σχηματίζουνσι πλῆθος ἐνώσεων, αἵτινες συνιστῶσι τὸ φυτικὸν σῶμα, οἷον τὴν φυτοκυτταρίνην, ἥτοι τὴν οὐσίαν τὴν ἀποτελοῦσαν τοὺς τοίχους τῶν κυττάρων, τὸ ἄμυλον, τὰ κόμμεα κτλ. Ἐπίσης αἱ ἐνώσεις τῶν λευκωματωδῶν σχηματίζουνσι τὸ πρωτόπλασμα τῶν κυττάρων μετὰ τῶν ἐν αὐτῷ χρωματοφόρων, ἄμυλογεννητόρων καὶ πρωτεϊνούχων οὐσιῶν. Ὅργανικαὶ ἐπίσης ἐνώσεις, εἰς τὴν χώραν τῆς ὀργανικῆς χημείας ὑπαγόμεναι, εἶνε καὶ τὰ λιπαρὰ σώματα, ἔλαια, λίπη, τὰ ὀργανικὰ ὀξέα, ὀξάλικόν, κιτρικόν κ.τ.λ. καὶ πλῆθος ἄλλο ἐνώσεων περιεχομένων ἐντὸς τῶν φυτικῶν κυττάρων. Αἱ ἐνώσεις αὗται καταδεικνύονται εὐχερῶς κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον διὰ τῶν κοινῶν ἢ διὰ τῶν μικροχημικῶν ἀντιδράσεων.

(1) Ὑδατάνθρακες καλοῦνται ἐνώσεις χημικαὶ συνιστάμεναι ἐξ 6 ἢ πολυπλασίων τοῦ 6 ἀτόμων ἄνθρακος, ἡνωμένων μετὰ διπλασίων ἀτόμων ὑδρογόνου σχετικῶς πρὸς τὸ δευτέριον. Οἱ ὑδατάνθρακες δὲν εἶνε ἀποκλειστικαὶ τοῦ φυτικοῦ βασιλείου ἐνώσεις, διότι τινὲς αὐτῶν ἀπαντῶσι καὶ εἰς τὸ ζῷκόν. Χημικῶς ἔχουσι τὰς ἰδιότητας τῶν πολυδυνάμων οἰνοπνευμάτων, πολλοὶ δ' ἔχουσιν ἰδιότητας ἀλδεϋδίων. Χημικῶς ὑπάγονται ὑπὸ τρεῖς χημικοὺς τύπους $C_6H_{12}O_6$, $C_{12}H_{22}O_{11}$, καὶ $C_6H_{10}O_5$. Τὰ εἶδη τῶν ὑδατανθράκων, τὰ ὑπαγόμενα εἰς τοὺς δύο πρώτους τύπους εἶνε διαλυτὰ εἰς τὸ ὕδωρ, ἔχουσι γεῦσιν γλυκεῖαν καὶ ὀνομάζονται σάκχαρα. Τὰ τοῦ τελευταίου τύπου εἶνε εἰς τὸ ὕδωρ ἀδιάλυτα, δὲν φέρουσι δὲ κοινὸν ὄνομα. Εἰς τοὺς ὑδατάνθρακας καταλέγονται α.) τὸ γαλακτοσάκχαρον ἢ σακχάρωσις, τὸ καλαμοσάκχαρον, ἡ μελίττωσις, ἡ μύκωσις, κατὰ τὸν τύπον $C_{12}H_{22}O_{11}$, β.) τὸ σταφυλοσάκχαρον, τὸ καρποσάκχαρον ἢ λαίωσις, ἡ γαλακτώσις, ἡ ἰνσίτη, ἡ φελλίνη, ἡ σορβίνη, κατὰ τὸν τύπον $C_6H_{12}O_6$, καὶ γ.) τὸ ἄμυλον, τὸ γλυκογόνον, ἡ δεξτρίνη, ἡ ἰνουλίνη, τὰ διάφορα εἶδη τῶν κόμμεων, ἡ κυτταρίνη (φυτική), ἡ τουνικίνη ἢ χιτωνίνη κατὰ τὸν τύπον $C_6H_{10}O_5$. Πολλὰ τῶν εἰδῶν τούτων τῶν ὑδατανθράκων εἶνε εἰς ἄλληλα μεταβλητά· οὕτω π. χ. τὸ ἄμυλον μεταβάλλεται εἰς δεξτρίνην, τὸ γλυκογόνον εἰς δεξτρίνην κ. τ. λ.

Οἱ ὑδατάνθρακες οἱ ἐν ὕδατι διαλυτοὶ φέρονται διαφόρως πρὸς τὴν πόλωσιν τοῦ φωτός, ἐξ οὗ καὶ διακρίνονται ἐνίοτε ἀλλήλων. Οὕτω τὸ σταφυλοσάκχαρον στρέφει τὸ φῶς πρὸς τὰ δεξιὰ, τὸ καρποσάκχαρον πρὸς τ' ἀριστερά.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΔΕΥΤΕΡΟΝ

Πηγαὶ τῶν ὀργανικῶν καὶ ἀνοργάνων συστατικῶν τῶν φυτῶν.

Γνωρίζοντες οὕτως ὅτι τὰ φυτὰ συνίστανται ἀπὸ τῶν ἄνω καταλεχθειςῶν ὀργανικῶν καὶ ἀνοργάνων ἐνώσεων, ἐξετάσωμεν ἤδη καὶ πόθεν παραλαμβάνουσι τὰς οὐσίας ταύτας, ἐκ τοῦ ἐδάφους ἢ τῆς ἀτμοσφαίρας ἢ καὶ ἐκ τῶν δύο συνάμα, ἢ τινὰς μὲν ἐκ τοῦ ἐδάφους, τινὰς δὲ ἐκ τῆς ἀτμοσφαίρας.

Πρὸς λύσιν τοῦ ζητήματος τούτου ἀρίστη μέθοδος εἶνε ν' ἀναγκάσωμεν φυτόν τι ν' αὐξηθῇ κατὰ συνθήκας ἰδιαιτέρας, ἃς ἡμεῖς θὰ ὀρίσωμεν ὁδηγούμενοι ἀπὸ τῶν γνωστῶν ἤδη συστατικῶν αὐτοῦ καὶ τῆς πείρας, ἥτοι ν' ἀναθρέψωμεν αὐτὸ διὰ τῆς δι' ὕδατος καλουμένης θεραπείας, ἥτις συνίσταται εἰς τὰ ἑξῆς.

Ἐμφυτεύοντες σπέρματα κριθῆς, σίτου, πίσου, φασιόλων, ἀραβοσίτου ἢ οἰουδήποτε ἄλλου φυτοῦ ἐν ἀποπρίσμασι ξύλων, ποτίζομεν αὐτὰ συνεχῶς, ὅπως διατηρηθῶσι διυγρασμένα, μέχρις οὗ ἀπὸ τοῦ σπέρματος ἐκπτυχθῶσι τὰ πρῶτα φυλλάρια πρὸς τὰ ἄνω καὶ ἡ πρώτη ρίζα χωρήσῃ πρὸς τὰ κάτω. Λαμβάνοντες εἴτα ἐν τῶν φυταρίων τούτων ἐκ τῶν εὐρωστοτέρων, ἀποπλύνομεν δι' ὕδατος μετὰ προσοχῆς, ὅπως ἀπομακρύνωμεν τὰ ἐπὶ τῆς ρίζης αὐτοῦ προσκεκολλημένα ἀποπρίσματα, εἴτα δὲ περιτυλίσσοντες αὐτὸ ἄνωθεν τῆς ρίζης καὶ κάτωθεν τῶν πρώτων φύλλων διὰ βάμβακος ἐνθέτομεν στηρίζοντες ἐν τῇ ὀπῇ διατρήτου πλατέος πώματος ἐκ φελλοῦ, εὐμεγέθους καὶ πλατυστόμου κυλινδρικῆς διαφανοῦς φιάλης. Ἐν τῇ φιάλῃ τὴν μὲν πρώτην ἡμέραν ἐγγέομεν ὕδωρ ἀπλοῦν, φρεάτιον ἢ πηγαῖον, μέχρις οὗ βυθισθῇ πᾶσα ἡ ρίζα, τὴν δὲ δευτέραν ἀντικαθιστῶμεν τὸ ὕδωρ τοῦτο δι' ἐτέρου περιέχοντος ἐν ἑαυτῷ διαλελυμένα τὰ ἑξῆς συστατικά. Εἰς 1000 κυβ. ἑκατοστόμμετρα ὕδατος δια-

λύομεν 1 γράμμον νιτρικού καλίου (νίτρου), 0,5 χλωριούχου νατρίου (άλατος κοινού), 0,5 θεικῆς τιτάνου (γύψου), 0,5 θεικῆς μαγνησίας (κοινού άλατος τῆς Ἀγγλίας), 0,5 κόνεως λεπτοτάτης κοινῆς φωσφορικῆς τιτάνου.¹ Ἡ ἀναλογία αὐτῶν συστατικῶν δύναται νά ποικίλῃ ἄνευ ἐπιδράσεως ἐπὶ τῆς ἀναπτύξεως τοῦ φυτοῦ ἀναλόγως τῶν περιστάσεων καὶ τοῦ ἐπιδιωκουμένου σκοποῦ, ὡς θέλομεν δεῖξει ὅταν πραγματευθῶμεν ἀλλաχοῦ τὰ περὶ τῆς ιδίως θρέψεως.

Ἐν τοιαύτῃ διαλύσει ὅλως ἀνοργάνων οὐσιῶν ἐμβυθίσαντες τὰς ρίζας τοῦ ἐν τῷ πώματι ἐστηριγμένου φυτοῦ, περιτυλίσσομεν τὸ ἀγγεῖον διὰ μέλανος χάρτου, ἥ θέτομεν αὐτὸ ἐν κιβωτίῳ σκοτεινῷ, ἔχοντι τὸ ὕψος τοῦ ἀγγείου, καὶ ἐκθέτομεν εἰς τὸ ὑπαιθρον ἢ ἐπὶ τοῦ παραθύρου, φροντίζοντες ὅπως φωτίζεται μὲν τὸ φυτὸν ὑπὸ τοῦ φωτός τῆς ἡμέρας, μὴ θερμαίνηται δὲ τὸ ὕδωρ ὑπὸ τῶν ἡλιακῶν ἀκτίνων. Ἐὰν συμβαίῃ τὸ τελευταῖον τοῦτο θέτομεν πρὸ τοῦ ἀγγείου διάφραγμα πρὸς σκιασμόν.

Μετά τὴν τοιαύτην παρασκευὴν τοῦ φυτοῦ ἀναμένομεν ἡμέρας τινάς, ὅτε βλέπομεν ὅτι τὸ φυτάριόν μας αὐξάνεται καὶ ἐκπτύσσει κάτωθεν μὲν ἐντὸς τοῦ ὕδατος νέας ρίζας, μηχανομένας διηγεκῶς, ἄνωθεν δὲ κρατεροὺς βλαστοὺς καὶ νέα φύλλα, καὶ ὅτι ἡ αὐξήσις αὕτη χωρεῖ ἀτάραχος ἐπὶ τινας ἡμέρας. Μετὰ τινὰ ὅμως χρόνον (μίαν ἢ δύο ἐβδομάδας) παρατηροῦμεν ὅτι τὰ νέα ἐκπτυσσόμενα φύλλα, ἅτινα πρὶν ἐξεβλάστανον ζωηρῶς πράσινα, ἔχουσι νῦν χρῶμα λευκότερον, καὶ δὲν ἀναπτύσσονται μετὰ τῆς αὐτῆς ταχύτητος ὡς τὸ πρὶν· πάσχουσιν ἀπὸ χλῶρωσιν. Τότε ἐξάγομεν τὸ φυτὸν μετὰ τοῦ πώματος, ἀλλάσσομεν τὸ ὕδωρ τοῦ ἀγγείου, ἀντικαθιστῶντες αὐτὸ δι' ἐτέρου περιέχοντος ἐλάχιστον

(1) Ἡ θεικὴ τίτανος μικρὸν μόνον διαλύεται ἐν τῷ ὕδατι, ἔτι δ' ὀλιγώτερον ἢ φωσφορικῇ. Τὸ δυσδιάλυτον τῆς θεικῆς τιτάνου οὐδόλως ἐπιδρᾷ ἐπὶ τῶν ριζῶν. Παρατηρήθη δὲ ὅτι ἐν διαλύσει καὶ μόνῃς θεικῆς τιτάνου κατὰ τὴν ἄνω ἀναλογίαν ἐπὶ τινας ἡμέρας αἱ ρίζαι τῶν ἀνατρεφόμενων φυτῶν αὐξάνονται κραταιότερον. Ἡ φωσφορικὴ τίτανος ὅση μένει ἀδιάλυτος καταπίπτει ἐπὶ τοῦ πυθμένος τοῦ ἀγγείου.

ποσόν ἄλατὸς τινος τοῦ σιδήρου διαλελυμένου (θειικοῦ σιδήρου π. χ.), καὶ ἀφίνομεν οὕτως αὐτὸ ἐπὶ δύο ἡμέρας μέχρις οὗ τὰ φύλλα ἐπανακτῇσωσι τὴν προτέραν χροιάν, ἢ καὶ πρὸ τούτου, κατόπιν δὲ ἐξάγοντες ἐμβυθίζομεν αὐτὸ εἰς τὴν πρώτην διάλυσιν τῶν ἀλάτων ἢ εἰς νέαν περιέχουσαν τὰ αὐτὰ συστατικά. Ἐπαναλαμβάνοντες τὴν ἀλλαγὴν ταύτην κατὰ καιροῦς ἀπὸ τῆς θρεπτικῆς διαλύσεως εἰς τὸν θεικὸν σίδηρον ὁσάκις εἶνε ἀνάγκη, καὶ προσέχοντες ν' ἀναπληρῶμεν τὸ ποσὸν τοῦ ὕδατος, ὅπερ ἀφίπταται ἀπὸ τῆς διαλύσεως ἕνεκα τῆς ἐκ τῆς θερμότητος ἐξατμίσεως ἀπὸ τοῦ ἀγγείου, τῆς ἀπορροφήσεως διὰ τῶν ῥιζῶν καὶ τῆς διαπνοῆς διὰ τῶν φύλλων, βλέπομεν ὅτι ἡ ἀνάπτυξις τοῦ φυτοῦ οὐδόλως διὰ τῆς θεραπείας ταύτης διαταράσσεται, ἀλλ' ὅτι τοῦτο μεγεθύνεται ἀδιακόπως, ἐκπτύσσει ἄνθη, εἰάν δὲ φροντίσωμεν καὶ περὶ τῆς γονιμοποιήσεως αὐτῶν, ὅτι παράγει καὶ καρπούς, ἔχοντας σπέρματα βλαστήσιμα.

Ὅλως τὸ αὐτὸ ἐξαχόμενον ἠθέλαμεν ἔχει καὶ εἰάν ἐφυτεύσωμεν τὸ φυτὸν ἐν ἄμμῳ, πυρακτωθείσῃ πρότερον ἐν κλιβάνῳ, ὅπως καύσωμεν τὰς τυχόν ἐνυπαρχούσας ὀργανικὰς οὐσίας, καὶ ἐποτίζομεν τὸ φυτὸν διὰ τῶν ἄνω διαλύσεων.

Ἡ μέθοδος αὕτη τῆς δι' ὕδατος θεραπείας, ἐφ' ἧς ἐνδιετρίψαμεν ἐκτενέστερον, διότι αὕτη θεωρεῖται ἐν τῶν θεμελιωδেষτερον πειραμάτων πρὸς κατάληψιν τῶν τῆς θρέψεως τῶν φυτῶν, ἐφηρμόσθη τὸ πρῶτον μεθοδικῶς ὑπὸ τοῦ Ἀγγλοῦ Woodward κατὰ τὰ τέλη τοῦ 17^{ου} αἰῶνος (ἔτος 1699). Διὰ τῆς θεραπείας ταύτης ἐβεβαίωσεν ὁ φυσιολόγος οὗτος τὸ διὰ τοὺς τότε χρόνους σπουδαῖον γεγονός, ὅτι τὰ φυτὰ εὐδοκίμοισι καλλίτερον εἰς τὸ ποτάμιον ἢ εἰς τὸ ὕμβριον ὕδωρ, ἔτι δὲ καλλίτερον εἰς τὸ ὕδωρ τὸ περιέχον διαλελυμένα συστατικὰ τοῦ ἐδάφους. Ὁ αὐτὸς φυσιολόγος ἐπειραματίσθη προσθέσας καὶ ἄλλα ἀνόργανα διαλυτὰ εἰς τὸ ὕδωρ. Ὁλιγωτέραν σημασίαν ἔχουσι τὰ πειράματα τῆς ἀπλῆς δι' ὕδατος ἀνατροφῆς, ἣν ἐπεχείρησεν ὁ Duhamel περὶ τὰ μέσα τοῦ δεκάτου ὀγδόου αἰῶνος (1765). Ἐν ἔτει 1858 ὁ Sachs μετεχειρίσθη τὴν λησμονηθεῖσαν μέθοδον τῆς δι' ὕδατος θεραπείας πρὸς διαλεύκανσιν

πολλῶν φυσιολογικῶν ζητημάτων, ἔκτοτε δὲ ἀνεγνωρίσθη ὑπὸ πάντων ἡ σπουδαιότης αὐτῆς¹.

Ἐκ τοῦ πειράματος, ὅπερ ἀνωτέρω περιεγράψαμεν καὶ ἐξ ἄλλων ὁμοίων, ἅπερ διαφόρως τροποποιούμενα δύνανται νὰ διδάξωσιν ἡμᾶς καὶ πλῆθος ἄλλο πραγμάτων τὴν θρέψιν τῶν φυτῶν ἀφορώντων, ἐξάγομεν, ἐν σχέσει πρὸς τὸ ἡμέτερον θέμα τῆς ἀφομοιώσεως, τὰ ἀκόλουθα ἀναμφισβήτητα συμπεράσματα.

α'.) Ὅτι χωρὶς ἐν τῇ διαλύσει νὰ ὑπάρχῃ ποσοστόν τι ἀνθρακος, οὔτε ἄλλο τι ἵχνος ὀργανικῆς οὐσίας τὸ φυτὸν ηὐξήθη καὶ ἐκαρποφόρησεν, ἤτοι ἐν ἄλλαις λέξεσι τὸ φυτὸν ἔπλασε μέγιστον ποσὸν ὀργανικῶν ἀνθρακούχων οὐσιῶν, καὶ ὅτι τὰς οὐσίας ταύτας δὲν εἶνε δυνατόν νὰ ἥντλησεν ἄλλοθεν ἢ ἐκ τῆς ἀτμοσφαίρας καὶ ὁμῶς ἐκ τοῦ ἀνθρακικοῦ αὐτῆς ὀξέως, διότι οὐδὲν ἕτερον τῶν συστατικῶν αὐτῆς περιέχει ἀέριον ἀνθρακα.

β'.) Ὅτι τὸ ὕδωρ καὶ τὰ ἀνόργανα συστατικὰ τῶν φυτῶν βεβαίως εἰσῆλθον εἰς τὸ φυτὸν διὰ τῶν ῥιζῶν.

γ'.) Ὅτι πρὸς αὐξήσιν τῶν φυτῶν εἶνε ἀπαραίτητα τὸ ὕδωρ καὶ τὰ ἅλατα, ἅτινα διελύσαμεν ἐν αὐτῷ ἐν ποιᾷτινι ἀναλογία, πρὸς δὲ τούτοις καὶ τὸ ἐλάχιστον ποσὸν τοῦ σιδήρου.

δ'.) Ὅτι πρὸς αὐξήσιν τῶν φυτῶν δὲν εἶνε μόνον τὸ ἔδαφος τῆς γῆς ἀπαραίτητον, ἀλλ' ὅτι καὶ ἕτερα οἰαδήποτε ὑποθέματα τῶν ῥιζῶν μὴ βλάπτοντα αὐτὰς ποσῶς, παρέχοντα δὲ τὰ ἀνόργανα συστατικὰ εὐχερῶς, συντελοῦσι πρὸς αὐξήσιν τοῦ φυτοῦ.

Τὸ φυτὸν ὅπερ ἀνθρέψαμεν δι' ὕδατος, ἐτοποθετήσαμεν, ὡς εἶδομεν, πρὸ τοῦ διαχύτου φωτὸς τοῦ οὐρανοῦ. Ἐὰν ὁμῶς θέσωμεν αὐτὸ ἐν ὁματίῳ κεκλεισμένῳ καὶ σκοτεινῷ, ἢ εἰς τὸ βάθος μὴ καλῶς φωτιζομένου θαλάμου, θέλομεν παρατηρήσει ὅτι ὡχρίᾳ, ὅτι μεγαθύνει μὲν τοὺς ποδίσκους ἢ μίσχους τῶν φύλλων του, ἀλλὰ τὰ ἐλάσματα αὐτῶν μένουσι μικρὰ καὶ δυσ-

(1) Pfeffer Physiologie σ. 253.

αυξή, τέλος δε ότι τὸ φυτὸν πάσχει. Ὅμοια φαινόμενα ἀναφαίνονται καὶ ἐὰν τεθῇ ἐν χώρῳ, ἐνθα ἡ θερμοκρασία εἶνε λίαν ταπεινή. Ἐκ τούτου δὲ συνάγομεν τὸ σπουδαιότατον συμπέρασμα εἶ.) Ὅτι πρὸς αὐξήσιν τοῦ φυτοῦ εἶνε ἀναγκαῖον καὶ ἀπαραίτητον καὶ τὸ φῶς καὶ ὠρισμένη θερμοκρασία.

Κατὰ πρῶτον λοιπὸν λόγον τὸ ἀνθρακικὸν ὀξὺ τῆς ἀτμοσφαίρας, καὶ κατὰ δεύτερον λόγον τὸ ὕδωρ μετὰ τῶν ἐν αὐτῷ διαλελυμένων ἀλάτων εἶνε αἱ πηγαί, ἀφ' ὧν τὸ φυτὸν διὰ τῆς δι' ὕδατος θεραπείας ἀντλεῖ τὰς οὐσίας ἃς ἀνευρίσκομεν ἐν τῷ σώματι αὐτοῦ ὡς ἀνθρακα καὶ ὡς ἀνόργανα συστατικά.

Ἐνταῦθα ὅμως γενῶνται τὸ ζήτημα δύναται νὰ εἴπῃ τις τὰ αὐτὰ καὶ περὶ τῶν φυτῶν τῶν ἐν τῇ γῇ πεφυτευμένων; Ὁ ἀνθραξ τῶν φυτῶν τούτων παραλαμβάνεται ὄντως ἀπὸ τῆς ἀτμοσφαίρας; Δὲν ὑπάρχει ἄρά γε ἐν τῷ σώματι τοῦ ἐδάφους μέγα ποσὸν ἀνθρακικοῦ ὀξέος ἐκ τῶν σηπομένων ὀργανικῶν οὐσιῶν πηγάζον; Δύναται δὲ τὸ φυτὸν νὰ εὕρῃ ἐν τῷ ἐδάφει καὶ εἰς ἐπαρκοῦσαν ποσότητα ἐν πρῶτοις μὲν τὸ ἀναγκαιοῦν αὐτῷ ὕδωρ, εἶτα δὲ τὰ ἀπαραίτητα ἄλλατα, καὶ μάλιστα διαλελυμένα ὅπως τὰ ἐν τῇ διαλύσει τοῦ ὕδατος;

Αἱ ἀπορίαι αὗται ἐγείρονται ἀφ' ἑαυτῶν, διότι εἶνε γνωστὸν ὅτι τὸ ἔδαφος, ἰδίᾳ δὲ τὸ λελιπασμένον, περιέχει μεῖζον ποσὸν ἀνθρακικοῦ ὀξέος ἢ ἡ ἀτμοσφαῖρα. Τὸ ποσὸν τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος, ὅπερ περιέχει ἡ ἀτμοσφαῖρα εἶνε ἐλάχιστον· εἰς 10000 ὄγκους καθαροῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος περιέχονται 2—5 ἀνθρακικοῦ ὀξέος· τὸ ὅξυ δὲ τοῦτο πηγάζει οὐ μόνον ἐκ τῆς ἀναπνοῆς τοῦ ἀνθρώπου καὶ τῶν ζώων, καὶ τῆς καύσεως τῶν ξυλανθράκων καὶ γαιανθράκων ἐν ταῖς πολυαρίθμοις καμίνοις καὶ ἐστίαις, ἀλλὰ καὶ ἐκ τῆς ἐν μεγάλῳ ποσῷ καὶ καθ' ἅπασαν τὴν φύσιν διηνεκῶς τελουμένης σήψεως καὶ ἀποσυνθέσεως τῶν ὀργανικῶν οὐσιῶν¹. Ὁ ἀήρ δ' ὁ περιεχόμενος ἐν τοῖς κενοῖς πόροις

(1) Ἑτέρα πηγὴ ἀνθρακικοῦ ὀξέος εἶνε τὰ ἡφαίστεια.

τοῦ ἐδάφους περιέχει $9\frac{0}{10}$ ἀνθρακικοῦ ὀξέος, ἥτοι $180^{\text{μι}}$ πλεῖ-
ον τοῦ τῆς ἀτμοσφαίρας. Ἀφ' ἐτέρου δὲ αἱ ἀνόργανοι οὐσίαι ἐν
τῷ χώματι εἶνε αἱ πλείσται ἀδιάλυτοι εἰς τὸ ὕδωρ, ὥστε ἡ
παραλαβὴ αὐτῶν ἀπὸ τῶν ῥιζῶν τοῦ φυτοῦ δὲν φαίνεται ἐκ πρῶ-
της ὀψews πόσον εὐχερῆς ὅπως ἡ ἐκ τῆς διαλύσεως ἐν τῷ ὕ-
δατι εἰς τὴν δι' ὕδατος θεραπείαν.

Πρὸς ἀπόδειξιν ὅτι τὸ φυτὸν οὐδ' ἐλάχιστον ποσὸν ἀνθρακι-
κοῦ ὀξέος παραλαμβάνει ἀπὸ τοῦ ἐδάφους ὁ I. w. Mohl μετε-
χειρίσθη διάφορα πειράματα¹, ἐξ ὧν ἀναφέρομεν δύο τῶν ἀ-
πλουστέρων. Θεῖς οὗτος τὸ ἥμισυ φύλλου εὐμεγέθους ὑπὸ ὑά-
λινον κώδωνα, ἀπὸ τῆς ἀτμοσφαίρας τοῦ ὁποίου εἶχεν ἀφαιρέσει
πρότερον τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ, εἰσαγαγὼν ἐντὸς φιάλιον περιέχον
διάλυσιν καυστικοῦ καλίου, ἀφῆκε τὸ ἔτερον ἥμισυ τοῦ φύλ-
λου ἐκτὸς τοῦ κώδωνος εἰς τὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα. Δι' ἀκριβοῦς
δὲ μικροσκοπικῆς καὶ χημικῆς ἐξετάσεως παρετήρησεν ὅτι τὸ
μὲν ἐν τῷ κώδωνι ἥμισυ τοῦ φύλλου δὲν ἐσχημάτισε ποσῶς ὀρ-
γανικὰς οὐσίας (ἶδε κεφ. τέταρτ.) τὸ δ' ἐκτὸς τοῦναντίον. Τὸ αὐ-
τὸ ἀποτέλεσμα ἀπήλαυσεν καλλιεργήσας διάφορα φυτὰ ἐπὶ ἐ-
δάφους λιπαροῦ πλήρους ἀνθρακικοῦ ὀξέος καὶ θεῖς τὰ φύλλα
αὐτῶν δι' ἰδίων σκευασιῶν ἐν ἀτμοσφαίρᾳ περιεχούσῃ μὲν ὀξυ-
γόνον οὐχὶ ὅμως καὶ ἀνθρακικὸν ὀξύ. Τὰ φυτὰ ταῦτα καίτοι ἔ-
χοντα τὰς ῥίζας αὐτῶν ἐμβεβυθισμένας ἐντὸς γῆς πλήρους ἀν-
θρακικοῦ ὀξέος, οὐδόλως ἔπλασαν διὰ τῶν φύλλων αὐτῶν ὀργα-
νικὴν οὐσίαν.

Γνωρίσαντες νῦν τὴν μόνην καὶ ἀποκλειστικὴν πηγὴν, ἐξ
ἧς παραλαμβάνεται ὁ ἀνθραξ τῶν φυτῶν τῶν ἐν τῇ γῇ πεφυ-
τευμένων, μεταβῶμεν εἰς ἀναζήτησιν τῆς πηγῆς τῶν λοιπῶν
ἀνοργάνων συστατικῶν, ὕδατος καὶ ὀρυκτῶν οὐσιῶν, ἃς ἀνευρί-
σκομεν ἐν τῇ τέφρᾳ.

(1) Ueber die Herkunft des Kohlenstoffs der Pflanzen. Arbeit. d. bo-
an. Instit. in Würzburg 1878. Τομ. II. Τεύχος I. σελ. 105. κ. ε.

Ἐάν ἡδυνάμεθα νὰ παρακολουθήσωμεν ὅλας τὰς διακλαδώσεις τῆς ῥίζης ἐντὸς τοῦ ἐδάφους ἠθέλαμεν ἐκπλαγῇ διὰ τὸ μέγεθος τῆς ἐκτάσεως αὐτῶν. Γνωρίζομεν ἤδη ὅτι ἀπὸ τοῦ κυρίου κορμοῦ τῆς ῥίζης διακλαδίζονται ἕτεροι δευτερευούσης παχύτητος κατὰ διαφόρους πλαγίας διευθύνσεις, ὅτι ἀπὸ τούτων ἀποβλαστάνουσιν ἕτεροι πολλῶ λεπτότεροι, καὶ ὅτι τέλος τὸ ἄκρον τῶν ῥιζῶν καταλήγει εἰς μικρὰς λεπτοτάτας νηματοειδεῖς ἀποφυάδας, τὰ ῥιζιδία.

Αἱ ῥίζαι μετὰ τῶν διακλαδώσεων αὐτῶν εἶνε τόσῳ ἀφθονώτεραι ὅσῳ μεγαλητέρα ἡ κόμη τοῦ φυτοῦ εἰς ἣν ἀνήκουσιν. Ἐάν ᾗτο δυνατὸν δὲ νὰ παρακολουθήσωμεν τὰς διακλαδώσεις ῥίζης τινὸς καθ' ὅλας αὐτῆς τὰς διευθύνσεις, ἠθέλομεν ἰδεῖ ὅτι ἐλάχιστοι μόνον χώροι τοῦ ἐδάφους μένουσι μὴ περικλείοντες ῥίζας ἢ διακλαδώσεις τρυφεράς ἢ λεπτοφυεῖς αὐτῶν. Ἐάν δὲ παραθέσωμεν ἅπαντα τὰ νήματα ῥίζης τινὸς μετὰ τῶν διακλαδώσεων αὐτῶν ἐν εὐθείᾳ γραμμῇ κατὰ μῆκος, θέλομεν λάβει ἰδέαν τινὰ τῆς συμπτύξεως καὶ τῶν διακλαδισμῶν ἐν τῷ σμικρῷ χώρῳ, ὃν αὐταὶ ὑπὸ τὸ φυτὸν καταλαμβάνουσιν. Ὁ Ἀγγλος S. Clark ὑπολογίσας τὸ μῆκος ῥίζης εὐτραפוῦς τίνος φυτοῦ σικύου, εὔρεν αὐτὸ 25 χιλιόμετρα. Ἐάν δὲ τις φαντασθῇ ἵνα ἔχουσιν τὸ μῆκος τοῦτο καὶ κεκομμένην κατὰ τεμάχια, ἅτινα ἐν σμικρῷ χώρῳ ὀλίγων μέτρων διακλαδίζονται διαφοροτρόπως, θέλει λάβει ἰδέαν τινὰ τοῦ πυκνοῦ πλέγματος τῶν παχέων ἢ λεπτοφυῶν ῥιζῶν καὶ ῥιζιδίων, ἅτινα διαπερῶσι τὸ ἔδαφος καθ' ὅλας τὰς διευθύνσεις.

Τὸ ἄκρον τῶν λεπτοτέρων ῥιζικῶν ἀποφυάδων κυκλοῦται ὑπὸ χνοῦ λευκοῦ, ἀποτελουμένου ἐκ λεπτοφυεστάτων τριχῶν καὶ διὰ τοῦ γυμνοῦ ὀφθαλμοῦ ὁρατῶν. Μικροσκοπικῶς αἱ τρίχες αὐταὶ θεωρούμεναι εἶνε ἐκπτύξεις τῶν κυττάρων τῆς ἐπιδερμίδος, ἀσχοειδεῖς αὐτῶν λεπτότοιχοι ἀποφυάδες, ἀξαναόμεναι δι' ἐπιμηκύνσεως τοῦ ἄκρου αὐτῶν, ἔχουσαι δὲ λίαν βραχεῖαν ὑπαρξιν. Αἱ τρίχες αὐταὶ φύονται εἰς ὠρισμένην χώραν τῶν μικρῶν ῥιζιδίων, καὶ ἐκτείνονται ἑκατοστὰ τινα μόνον μακρὰν τοῦ

ἄκρου τούτων. Ἐφ' ὅσον τὸ ἄκρον τοῦ ριζιδίου αὐξάνεται ἀναπτύσσονται πρὸς τὸ ἄκρον τούτου νέαι χυνώδεις τρίχες, αἱ δὲ παλαιαὶ φθίνουσιν, οὐδὲν ἔχον καταλείπουσαι τῆς ὑπάρξεώς των ἐπὶ τῆς ἐπιδερμίδος. Αἱ τρίχες αὗται ἀναπτυσσόμεναι μόνον εἰς νεαρὰ ριζίδια, ἐλλείπουσιν ὅλως ἀπὸ τῶν παλαιῶν καὶ ἀπὸ τῶν ἠϋξημένων ἤδη χωρῶν τῶν νέων.

Ὁ χυνοῦς οὗτος εἶνε κυρίως τὰ ἀπορροφητικὰ ὄργανα δι' ὧν τὸ φυτὸν παραλαμβάνει ἀπὸ τοῦ ἐδάφους τὸ ὕδωρ μετὰ τῶν ἐν αὐτῷ διαλελυμένων θρεπτικῶν ὀρυκτῶν οὐσιῶν. Τίνι τρόπῳ γίνεταί ἡ παραλαβὴ αὕτη, καὶ πῶς τὰ ριζίδια χωροῦσι διὰ μέσου τῶν βῶλων καὶ κοκκίων τοῦ χώματος, ποῦ καὶ πῶς εἶνε τὸ ὕδωρ διανενημένον ἐν τῷ ἐδάφει, εἶνε ζητήματα ἀνήκοντα εἰς τὴν κυρίως λειτουργίαν τῆς θρέψεως. Ἐνταῦθα ἐπίσης ὑπάγεται καὶ τὸ ζήτημα τῆς ἀναβάσεως τοῦ ὕδατος ἀπὸ τῶν ριζῶν μέχρι τῆς κορυφῆς, ἃν τοῦτέστιν ἀνέρχεται διὰ τοῦ τριχοειδοῦς, ὅπως κακῶς ἐπρέσβευον οἱ ἀρχαιότεροι, ἢ διὰ τῆς διαποτιστικῆς τῶν τοίχων τῶν κυττάρων δυνάμεως, ὡς ὑποθέτουσιν οἱ νεώτεροι φυσιολόγοι. Ἐνταῦθα, προκειμένου νὰ λάβωμεν γενικὴν τινα μόνον ιδέαν τοῦ τρόπου, καθ' ὃν αἱ ἀνόργανοι οὐσαὶ εἰσδύουσιν εἰς τὸ φυτὸν, σημειοῦμεν μόνον ὅτι τὸ φυτὸν διὰ τῶν ριζιδίων αὐτοῦ καὶ τοῦ χυνοῦ αὐτῶν ὁρᾷ ἐνεργητικῶς καὶ οὐχὶ παθητικῶς πρὸς τὰ πέριξ. Τὰ τριχία δηλ. ἐφαπτόμενα τῶν βῶλων τοῦ χώματος, ἥτοι τῶν ὀρυκτῶν οὐσιῶν, εἰσδύουσιν ἐντὸς τῶν στενωπῶν αὐτῶν χώρων καὶ προσφύονται αὐτοῖς μετὰ τοιαύτης ἀκριβοῦς ὥστε, ἀποσπῶντες φυτὸν τι ἀπὸ μαλθακῆς πεποτισμένης γῆς, οὐ μόνον συναποσπῶμεν καὶ πλῆθος ριζιδίων καὶ τριχῶν, ἀλλὰ μετὰ τὴν ἐξαγωγήν τοῦ φυτοῦ βλέπομεν κρεμάμενα τεμάχια μικρὰ χώματος ἀπ' αὐτῶν, ἅτινα ἐνίοτε καὶ διὰ πλύσεως μετ' ὕδατος δυσκόλως ἀποσπῶνται. Ἐνεκα τῆς στενῆς ταύτης προσφύσεως τὰ τριχία τὸ μὲν ἀφαιροῦσι καὶ τὴν ἐλαχίστην ποσότητα τοῦ ὕδατος, τὴν περιεχομένην ἐν τοῖς βωλαρίοις τοῦ χώματος, τὸ δὲ διαλύουσι τὰς ὀρυκτὰς οὐσίας κατ' ἐπιπολὴν ἔνεκα οὐσίας τινὸς ὀξίνης, ἣν ἀποκρίνουσιν ἀπὸ τῆς

ἐπιφανείας αὐτῶν, οὕτω δὲ διαλελυμένης ἀπορροφῶσι μεθ' ὕδατος. Ὅπως πεισθῶμεν δ' ἐναργέστερον περὶ τῆς διαδρωτικῆς ταύτης τῶν ῥιζῶν ιδιότητος, ἀρκεῖ νὰ σπείρωμεν σπέρματα κυάμων ἢ ἐρεβίνθων ἢ ἄλλου τινὸς φυτοῦ ἐν ἀγγείῳ, οὕτινος τὸ ἔδαφος εἶνε ἐστρωμένον διὰ πλακὸς ἐκ μαρμάρου ἐστιλβωμένου. Αἱ ῥίζαι καταλείπουσιν ἵχνη ἐπὶ τῶν θέσεων ἐφ' ὧν ἤψαντο τοῦ μαρμάρου, διότι ἀποπλύνοντες αὐτὸ ἀνευρίσκομεν τὰς δενδροειδεῖς αὐτῶν διακλαδίσεις ἐλαφρῶς ἐπὶ τοῦ μαρμάρου ἀποτετυπωμένας. Ὅχι μόνον δὲ τὸ μάρμαρον, ἀλλὰ καὶ τὸ σκληρὸν καὶ ἀδιάλυτον σχεδὸν εἰς τὸ ὕδωρ πυρίτιον διαλύεται σὺν τῷ χρόνῳ ὑπὸ τῶν ῥιζῶν τῶν φυτῶν. ¹

Αἱ ῥίζαι λοιπὸν, ὅπως εἶδομεν εὐθὺς ἐν ἀρχῇ κατὰ τὸν ὁρισμὸν κύττων ὡς φυτικῶν ὀργάνων, ἐνῶ ἀφ' ἑνὸς στερεοῦσι τὸ φυτὸν ἐντὸς τοῦ ἔδαφους, εἶνε ἀφ' ἑτέρου ὄργανα χρήσιμα πρὸς παραλαβὴν τοῦ ὕδατος καὶ τῶν ἀνοργάνων θρεπτικῶν οὐσιῶν, ἃς εἰσάγουσιν εἴτα διὰ διαπιδύσεως ἐντὸς τοῦ φυτικοῦ σώματος, ἀφ' οὗ εἴτα ἀνέρχονται πρὸς τὸν βλαστὸν καὶ τὰ φύλλα. Ὡς δεύτερον λοιπὸν ταμιευτήριον ἀφ' οὗ τὸ φυτὸν ἀντλεῖ τὸ ἔτερον εἶδος τῶν θρεπτικῶν οὐσιῶν, ἥτοι τὰς ἀνοργάνους οὐσίας, θεωρητέον τὸ ἔδαφος.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΤΡΙΤΟΝ

Κύρια ὄργανα τῆς ἀφομοιώσεως. Χλωροφύλλη.

Περιγράφοντες τὴν μικροσκοπικὴν ὑφὴν τῶν φύλλων εἶδομεν ὅτι ὑπὸ τὴν ἄνω καὶ κάτω ἄχρουν συνήθως ἐπίδερμίδα αὐτῶν ὑπάρχουσι κύτταρα πράσινα ἀποτελοῦντα τὸ μεσόφυλλον

(1) S. Miliarakis Die Verkieselung lebender Elementarorgane bei den Pflanzen. 1884 σελ. 10 σημ.

αὐτῶν καὶ ὅτι ἡ πρασίνη χροῖα τῶν κυττάρων τούτων πηγάζει ἐκ πρασίνων κόκκων, ἀφθόνως ἐντὸς αὐτῶν ἐγκατεσπαρμένων. Οἱ πράσινοι οὗτοι κόκκοι εἶνε ἡ χλωροφύλλη, εἶνε τὸ κυρίως καὶ κατ' ἐξοχὴν ὄργανον τῆς ἀφομοιώσεως.

Λέγομεν δὲ τὸ κυρίως καὶ κατ' ἐξοχὴν ἀφομοιωματικὸν τῶν φυτῶν ὄργανον, διότι ἐντὸς τῶν κυττάρων φυτῶν τινων ἢ φυτικῶν τινων ὀργάνων (ἀνθέων), πλὴν τῶν πρασίνων τούτων κόκκων ὑπάρχουσι καὶ ἕτεροι, φέροντες ἕτερα χρώματα, κυρίως κίτρινον ἢ ἐρυθρόν, ἕτεροι δὲ ὅλως ἄχρους. Οἱ κόκκοι οὗτοι, εἰς πολλῶν ἐλάσσονα ἀριθμὸν τοῦ τῶν χλωροφυλλοκόκκων συνήθως ἀπαντῶντες, εἶνε τμήματα τοῦ κυτταρικοῦ πρωτοπλάσματος διακριθέντα, ἀλλοιωθέντα καὶ ἀναλαβόντα καὶ ταῦτα λειτουργίαν τῆς ἀφομοιώσεως ἀνεξαρτήτως τῆς λοιπῆς μάζης τοῦ πρωτοπλάσματος. Ὅλα ταῦτα τὰ πρωτοπλασματικά σωματίδια, τῶν κόκκων τῆς χλωροφύλλης συμπεριλαμβανομένων, ὀνομάζονται χρωματοφόρα, ὑποδιαίρουνται δὲ εἰς χλωροπλάστας (κόκκοι χλωροφύλλης), χρωμοπλάστας (κόκκοι ἔγχρους) καὶ λευκοπλάστας (κόκκοι ἄχρους). Τὰ πλάσματα ταῦτα ὄντα χημικῶς συγγενῇ δύνανται καὶ νὰ μεταβάλλονται εἰς ἄλληλα. Οἱ κόκκοι τῆς χλωροφύλλης π. χ. εἰς κόκκους ἔγχρους ἢ οἱ ἄχρους εἰς κόκκους χλωροφύλλης καὶ τούναντίον. Ἀπαντα τὰ χρωματοφόρα κεῖνται βεβυθισμένα ἐντὸς τοῦ πρωτοπλάσματος.¹

Ἐπειδὴ ὅμως οἱ κόκκοι τῆς χλωροφύλλης εἶνε τὸ μᾶλλον διαδεδομένον ἀφομοιωτικὸν στοιχεῖον, ἀφ' ἑτέρου δὲ καὶ τὸ μᾶλλον σπουδασθέν, ὁμιλοῦντες ἐνταῦθα περὶ ἀφομοιωτικῶν ὀργάνων θέλομεν πάντοτε νοεῖ τὴν χλωροφύλλην ἐξ ὅλων τῶν χρωματοφόρων, καὶ μόνον τὰ πράσινα φύλλα θέλομεν ἔχει ὑπ' ὄψιν μας.

(1) Πρὸς τὰ χρωματοφόρα θεὸν νὰ μὴ συγχέωνται ἕτεροι κεχρωσμένοι κόκκοι π. χ. οἱ κυανοὶ ἀστέρες, οἱ ἀνευρισκόμενοι εἰς τὸν χυμὸν τοῦ *Delphinium consolida* εἶτε οἱ βῶλοι ἐκ χρωστικῆς οἱ εἰς ἄλλα ἄνθη ἀνευρισκόμενοι κ. ἄ. οἵτινες εἶνε χρωστικαὶ κεκρυσταλλωμένοι ἐκ χρωστικῆς διαλελυμένης ἐν τῷ φυτικῷ γυμῶ.

Ὅτι τὰ πράσινα φύλλα εἶνε τροφοφόρα ὄργανα καὶ ὅτι αἱ δι' αὐτῶν σχηματιζόμεναι οὐσίαι μεταβαίνουσιν εἰς τὸ λοιπὸν σῶμα τοῦ φυτοῦ, ὅπως χρησιμοποιοιθῶσι πρὸς αὐξησιν αὐτοῦ, ἦτο ὑπόθεσις ἐξενηχθεῖσα ὑπὸ τοῦ Malpighi ἀπὸ τοῦ 17^{ου} ἤδη αἰῶ-
νος. Ὅτε δὲ ὁ Hales μικρὸν βραδύτερον προσέθηκεν εἰς τὴν ὑπόθεσιν ταύτην ὅτι μέρος τῶν στερεῶν οὐσιῶν τοῦ φυτοῦ παρα-
λαμβάνεται ἀπὸ τοῦ ἀέρος, ἐτέθησαν ἔκτοτε τὰ στοιχεῖα πρὸς
ἵδρυσιν τῆς θεωρίας τῆς θρέψεως ἀπὸ τῆς δεκάτης ἤδη ὀγδόης ἐ-
κατονταετηρίδος.

Ἄλλ' εἰς τὴν θεωρίαν ταύτην ἐπεκράτει ἡ ἀοριστία, καθ' ὅσον
δὲν εἶχεν εἰσέτι ἀκριβῶς βεβαιωθῇ τίνες οὐσίαι πηγάζουσιν ἀπὸ
τῆς γῆς καὶ τίνες προσφέρονται εἰς τὸ φυτὸν ἀπὸ τῆς ἀτμοσφαίρας.

Μὴ προτιθέμενοι ἐνταῦθα νὰ ἐνδιατρίψωμεν ἐπὶ τοῦ ἱστορικοῦ
μέρους τῆς θεωρίας τῆς ἀφομοιώσεως, ἀναφέρομεν μόνον τὰ ἐν τῇ
ἱστορίᾳ τῆς ἀναπτύξεως τῆς θεωρίας τῆς ἀφομοιώσεως ἐξέχοντα
πρόσωπα.

Ὁ Ingen-Houss (1769) στηριχθεὶς ἐπὶ τῶν χημικῶν θεω-
ριῶν τοῦ Lavoisier ἔδειξεν ὅτι τὸ φυτὸν δαπανᾷ ἀδιακόπως ὀξυ-
γόνον καὶ σχηματίζει ἀνθρακικὸν ὀξὺ ἐν καιρῷ νυκτός, τοῦναντίον
δὲ ἀπορροφᾷ ἀνθρακικὸν ὀξὺ καὶ ἀποδίδει ὀξυγόνον ἐν καιρῷ ἡμέ-
ρας. Τέλος δὲ ὅτι εἶνε πιθανὸν ὅλη ἡ μᾶζα τοῦ ἀνθρακος τῶν φυ-
τῶν νὰ πηγάζῃ ἀπὸ τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος τῆς ἀτμοσφαίρας.

Κατὰ τὰς ἀρχὰς τοῦ παρόντος αἰῶνος (1804) οἱ Ἑλβετοὶ φυ-
σιολογοὶ Senebier καὶ Saussure, ἰδίως δὲ ὁ τελευταῖος προήγα-
γον περαιτέρω τὴν θεωρίαν ταύτην, ὀρίσαντες ἀκριβέστερον τὰ τοῦ
σχηματισμοῦ στερεοῦ ἀνθρακος ἀπὸ τοῦ ἀερίου τῆς ἀτμοσφαίρας
καὶ ὑποδείξαντες ὅτι μετὰ τῶν συστατικῶν τοῦ ἀνθρακος συνά-
πτονται ἐν τῷ φυτικῷ σώματι καὶ τὰ τοῦ ὕδατος. Πρὸς τούτοις
ἠρεύνησαν καὶ τὴν σημασίαν τῶν ἀλάτων τῆς γῆς καὶ κατέδειξαν
ὅτι ἡ ἀποσύνθεσις τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος, συντελεῖται μόνον ὑπὸ
τὴν ἐπίδρασιν τοῦ φωτός.

Αὗται ἦσαν αἱ κύριαι βάσεις τῆς θεωρίας τῆς ἀφομοιώσεως καὶ
θρέψεως πλὴν ὀλίγων προσθηκῶν ὑπὸ τοῦ Hugo von Mohl, Lie-
big, Boussingault καὶ τινων ἄλλων, μέχρι τοῦ ἔτους 1862 ὅτε
παρέλαβε τὸ ζήτημα ὁ Sachs καὶ διὰ νέων πειραμάτων καὶ νέων

ἰδεῶν ὥρισε σαφέστερον καὶ ἀκριβέστερον τὰ τῆς φυσιολογικῆς ταύτης λειτουργίας καὶ ἰδρυσε τὴν θεωρίαν τῆς ἀφομοιώσεως πλήρη καὶ τελείαν οἷα σχεδὸν ὑπάρχει μέχρι σήμερον.

Αἱ ἔρευναι τοῦ Sachs, ἃς ἐδημοσίευσεν ἐν ἔτει 1862 τὸ πρῶτον ἐν τῇ Flora, ἀνεπτύχθησαν βραδύτερον ὑπ' αὐτοῦ τοῦ ἰδίου ἔτι μᾶλλον, ἐν μέρει δὲ καὶ ὑπὸ ἄλλων. Ποίαν δὲ σημασίαν κέκτηται ἡ θεωρία αὕτη εἰς τὴν Βοτανικὴν βλέπομεν ἐκ τῶν λόγων ἐτέρου ἐπίσης διαπρεποῦς φυσιολόγου, τοῦ Dettmer, καθ' ὃν « οὐδεμία τῶν νέων ἀνακαλύψεων κέκτηται τόσῃ θεμελιώδη σημασίαν δι' ὅλην τὴν φυτικὴν Φυσιολογίαν ὅσῃ ἡ ὑπὸ τοῦ Sachs γενομένη », τοῦτέστιν ὅτι ἡ χλωροφύλλη εἶνε τὸ κατ' ἐξοχὴν ἀφομοιωτικὸν τῶν φυτῶν ὄργανον καὶ ὅτι τὸ πρῶτον ὄρατὸν προῖον τῆς ἀφομοιώσεως εἶνε τὸ ἄμυλον.

Περὶ χλωροφύλλης.

Ἡ χλωροφύλλη εἶνε τὸ σπουδαιότερον τῶν ὀργάνων τοῦ φυτικοῦ σώματος ἅτε αὕτη κυρίως καὶ μόνῃ οὔσα, ὡς εἶδομεν, ἀφορμὴ τῆς πλάσεως ὀργανικῶν οὐσιῶν ἐξ ἀνοργάνων. Ἡ χημεία οὐδὲν ἕτερον σῶμα γνωρίζει, ὅπερ δύναται νὰ διασπάσῃ τὸ ἀέριον ἀνθρακικὸν ὀξὺ καὶ διαχωρίσῃ αὐτὸ εἰς ἀνθρακα καὶ ὀξυγόνον πλὴν τῶν χρωματοφόρων τούτων πρασίνων κόκκων τῶν ἐντὸς τῶν ἀχρῶν κυττάρων τοῦ παρεγχύματος τῶν φύλλων ἐγκατεσπαρμένων. Ἐνεκα τῆς σπουδαιότητος δὲ ταύτης ἀφ' ἧς ὁ Sachs διείδε τὴν σημασίαν αὐτῆς, ἡ χλωροφύλλη ἐγένετο κατὰ τοὺς τελευταίους χρόνους, τὸ ἀντικείμενον πολυειδῶν ἐρευνῶν, ὧν τὸ ἐξαγόμενον θέλομεν ἐνταῦθα συνοψίσει ἐν συντομίᾳ, παραλείποντες τὰς γνώμας, αἵτινες εἰσέτι κυμαίνονται ἐν θεωρίαις ἡ δὲν στηρίζονται ἐπὶ γεγονότων ἀναμφισβητήτων.

Ἄπαντα τὰ πράσινα φυτά, τὰ συνιστάμενα εἴτε ἐξ ἑνὸς καὶ μόνου κυττάρου (φυτά τινα ἀτελῆ, φύκη, *Chroococcus*, *Chlorococcum* κτλ.) εἴτε ἐκ πολλῶν (πάντα τὰ λοιπὰ φυτά), περιέχουσιν ἐντὸς τῶν κυττάρων αὐτῶν κόκκους πρασίνοους χλωροφύλλης, ὅθεν πηγάζει καὶ τὸ πράσινον αὐτῶν χρῶμα.

Φυτὰ στερούμενα χλωροφύλλης εἶνε ἄχρωα, δὲν δύνανται νὰ πλάσσωσι θρεπτικές οὐσίας ἀφ' ἑαυτῶν, δὲν ἀφομοιοῦσιν, ἀλλὰ παραλαμβάνουσιν αὐτὰς ἐτοιμούς· εἴτε ἀπὸ σηπομένων εἴτε ἀπὸ ζώσων οὐσιῶν ἐφ' ὧν παραιοῦσι. Τοιαῦτα δὲ φυτὰ ἄχλωρα εἶνε ἐκ μὲν τῶν ἀτελεστέρων οἱ μύκητες πάντες, ἐκ δὲ τῶν τελειοτέρων ἡ Ὀροβάγχχη, ἡ Νεοττιὰ κ. ἄ. π. Ἀλλὰ καὶ τὰ φυτὰ τὰ φέροντα φύλλα ἔχοντα ἕτερα χρώματα πλὴν τοῦ πρασίνου, π. χ. τὸ κόκκινον, κίτρινον κ.τ.λ. ἐγκλείουσιν ἐντὸς τῶν κυττάρων αὐτῶν χλωροφύλλην, ἣτις ὅμως εἴτε καλύπτεται ὑπὸ ἐγγρόου ἐπιδερμίδος, εἴτε εὐρίσκεται μεμιγμένη μετὰ ἐτέρων χρωστικῶν, ἐντὸς τῶν κυττάρων εὐρισκομένων (φύκη τινα θαλάσσια φαιά, ἐρυθρά, τὰ διάτομα κ. τ. λ.).

Οἱ κόκκοι τῆς χλωροφύλλης ἔχουσι μορφήν κυρίως φακοειδῆ, στρογγύλην, πολυέδρον, ἀμόρφως βλωώδη ἢ γωνιώδη, ταινιοειδῆ ἢ πλακώδη. Εἶνε δὲ οἱ κόκκοι οὗτοι ἀπάκτως καὶ χύδην ἐντὸς τῶν κυττάρων τεταγμένοι, ὅτε μὲν ὀλίγοι, κείμενοι παρὰ τοὺς τοίχους αὐτῶν, ὅτε δὲ πληροῦντες αὐτὰ ἐντελῶς, (εἰκ. 10), πάντοτε δὲ κεῖνται ἐντὸς τοῦ κυτταρικοῦ πρωτοπλάσματος ἐμβεθυθισμένοι καὶ οὐδέποτε ἐν τῷ χυμῷ. Ἡ θέσις ἄλλως τῶν κόκκων τῆς χλωροφύλλης ἐντὸς τῶν κυττάρων ἐξαρτᾶται ἐκ τῆς ἡλιασέως τῶν φύλλων καὶ τοῦ σκιασμοῦ αὐτῶν, καθ' ὅσον τὸ φῶς προκαλεῖ κινήσεις αὐτῶν ἰδιαζούσας (ἰδὲ κατωτ.).

Ἐκαστος κόκκος χλωροφύλλης συνίσταται ἐκ δύο συστατικῶν, ἐξ ἀχρόου ἢ σχεδὸν ἀχρόου πρωτοπλασματικῆς οὐσίας, σπογγώδους ἢ ἰνώδους τὴν ὑφήν, καὶ ἐκ χρωστικῆς πρασίνης, ἐπαλειφούσης τὴν ἐπιφάνειαν τῶν ἰνῶν ἢ καὶ διαποτιζούσης αὐτάς, δυναμένης δὲ νὰ ἐξαχθῇ ἐὰν κατεργασθῶμεν τὰ φύλλα ἢ τὰ κύτταρα αὐτῶν δι' οἶνοπνεύματος, αἰθέρος ἢ ἄλλων ὁμοίων οὐσιῶν. Ἐντὸς τῶν σπογγωδῶν χώρων τῆς ἀχρόου πρωτοπλασματικῆς οὐσίας ὑπάρχουσι σωμάτια μελανῶς πράσινα, ὀνομαζόμενα γόνόροι (Grana), συνιστάμενα πιθανῶς ἐκ καθαρᾶς πρασίνης χρωστικῆς. Ἐὰν δι' αἰθέρος, οἶνοπνεύματος, χλωροφορμίου, ἢ ἄλλων οὐσιῶν διαλύσωμεν τὴν χρωστικὴν

οὐσίαν τῶν χλωροφυλλοκόκκων μένει τὸ ἄχρουν πρωτόπλασμα, διατηροῦν τὸ αὐτὸ σχῆμα καὶ τὸν αὐτὸν ὄγκον, ὃν εἶχεν ἕκαστος τῶν κόκκων πράσινος ὢν. Ἰδία μεμβράνα περὶ τοὺς κόκκους τῆς χλωροφύλλης, ὥς ἰσχυρίσθησάν τινες τελευταῖον, δὲν ὑπάρχει. ¹

Γεννῶνται δὲ οἱ κόκκοι τῆς χλωροφύλλης κατὰ Sachs ² ἐκ τοῦ πρωτοπλάσματος τῶν κυττάρων, σχηματιζομένων ἐν αὐτῷ δύο οὐσιῶν, αἵτινες κεχωρισμένοι εὐρίσκονται διάχυτοι μεταξὺ τῶν μορίων αὐτοῦ ἢ σχηματίζονται ἐπὶ τοῦ τόπου τῆς γεννήσεως αὐτῶν, καὶ ὧν ἡ μὲν εἶνε φύσεως πρωτοπλάσματοειδοῦς, ἡ δὲ φύσεως χρωματογενοῦς. Τὰ διακεχυμένα ταῦτα ἐν τῷ πρωτοπλάσματι μόρια ἀθροίζονται κατὰ μικρὸν περὶ ὠρισμένα κέντρα, ἀποχωρίζονται κατὰ μικρὸν τοῦ πρωτοπλάσματος, καὶ τιθέμενα πλησίον ἀλλήλων καὶ συνενούμενα σχηματίζουν οὕτως χλωροφυλλοκόκκους.

Ὡς πρὸς τὴν χημικὴν σύστασιν τῆς χλωροφύλλης αἱ γνώσεις ἡμῶν, δυστυχῶς, εἶνε λίαν ἐπιδεεῖς, διότι ἡ ἔρευνα τῆς χρωστικῆς, ἐξ ἧς αὕτη συνίσταται συνδέεται μετὰ μεγίστων δυσχερειῶν. Πλὴν ἄλλων χημικῶν ὁ ἐν Στρασβούργῳ τοιοῦτος Horpe-Seyler, ἀσχολούμενος πρὸ ἐτῶν πολλῶν εἰς ἔρευναν τῆς χλωροφύλλης, δὲν ἔφθασε μέχρι τοῦδε εἰς θετικόν τι ἀποτέλεσμα ³. Ἡ χλωροφύλλη, ἣν ἀπεμόνωσε καὶ ἀπῆλαυσε εἰς κρυστάλλους, εἶνε σῶμα ἔχον μὲν ὁμοιότητα πρὸς τὴν χρωστικὴν τῆς χλωροφύλλης, ἀλλ' οὐχὶ καὶ ταυτότητα. Καὶ ἡ οὐσία δὲ ἦν ἕτεροι χημικοὶ ἐνόμισαν ὅτι παρσκευάσαν καθαρὰν, οἷον ὁ Gautier, δὲν εἶνε γνησία, διότι αὕτη περιεῖχε μαγνήσιον, τιτάνιον, φωσφορικὰ ἀλάλαα καὶ θειώδη ἄλατα.

Τελευταῖον ὁ Hansen ἐρευνήσας τὴν χημικὴν σύστασιν τῆς

(1) Schmitz. Beiträge zur Kenntniss d. Chromatophoren σ. 162. 'Ev Pringsheim's Jahrb. XV.

(2) Sachs Experim. Physiologie σ. 315. Handb. d. Botanik σ. 46. §. 6.

(3) Zeitschrift für physiolog. Chemie. Τόμ. 3.

χλωροφύλλης¹ εὔρεν ὅτι αὕτη συνίσταται ἐκ δύο χρωστικῶν, πρᾶγμα ὅπερ εἶχε μὲν ὑποτεθῇ καὶ δειχθῇ καὶ ὑπὸ ἄλλων πρότερον, δὲν εἶχεν ὅμως πειστικώτερον ὀρισθῇ τίνες εἶνε αἱ δύο αὗται χρωστικάι, ἐξ ὧν τὸ πράσινον χρῶμα τῆς χλωροφύλλης συνίσταται, διότι αἱ πλείσται τῶν ἐργασιῶν ἐγένοντο οὐχὶ διὰ καθαρὰς χλωροφύλλης, ἔνεκα τῶν μεθόδων τῆς διαλύσεως αὐτῆς. Ὁ Hansen μεταχειρισθεὶς τὴν μέθοδον, ἣν μετεχειρίσθη ὁ Kühne πρὸς ἀποχωρισμὸν τῶν χρωστικῶν τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς τοῦ ὀφθαλμοῦ χιτῶνος, εὔρεν, ὅτι αἱ χρωστικάι τῆς χλωροφύλλης εἶνε ἡνωμέναι μετὰ λίπους. Τὰς δύο ταύτας χρωστικὰς ἐκάλεσε τὴν μὲν πρασίνην χλωροφυλλοπρασίνην, τὴν δὲ χλωροφυλλοκιτρίνην. Κατὰ τῆς μεθόδου τοῦ Hansen ἀντεπεξῆλθε τελευταῖον ὁ Tschirsch² οὐχὶ ὅμως διὰ πειστικῶν γεγονότων. Τὸ βέβαιον εἶνε ὅτι ἐξ ὧν τῶν μέχρι τοῦδε διαφορῶν δοξασιῶν περὶ χλωροφύλλης, καὶ τῶν πολλῶν ἀντιφάσεων καὶ ἀσαφειῶν, αἵτινες ὑπάρχουσιν εἰς τὰ περὶ αὐτῆς γεγραμμένα, τὸ μὲν δεικνύεται τὸ δυσχερὲς τῆς χημικῆς αὐτῆς ἐρεύνης, τὸ δὲ καταφαίνεται ὅτι αἱ περὶ αὐτῆς ἐρευνᾶι πόρρω ἀπέχουσι τοῦ νᾶ θεωρηθῶσι τετελεσμένοι, καταλείπεται δὲ τοῖς βοτανικοῖς καὶ χημικοῖς πεδῖον εὐρὺ εἰς παρατηρήσεις καὶ ὑποθέσεις.

Καὶ αἱ ἐπὶ τῶν ὀπτικῶν δὲ ἰδιοτήτων τῆς χλωροφύλλης ἐρευνᾶι δὲν ἔφεραν ἐπίσης εἰς θετικόν τι καὶ φυσιολογικῶς ἄξιον χρησιμοποίησεως ἐξαγόμενον. Διάλυσις χλωροφύλλης ἐν οἶνοπνεύματι φαίνεται ἡμῖν εἰς μὲν τὸ διαπίπτον φῶς πρασίνη, εἰς δὲ τὸ ἀνακλώμενον αἵματέρυθρος. Τοιαύτη διάλυσις ὁρωμένη διὰ τοῦ φασματοσκοπίου δεικνύει 7 ταινίας, ὧν αἱ μὲν 4 στεναὶ κεῖνται εἰς τὸ πρῶτον, αἱ δὲ 3 εὐρεῖται εἰς τὸ δεύτερον ἥμισυ τοῦ

(1) Sitzungsberichte der würzburger physik.-medizinischen Gesellschaft 1883 A. Hansen. Ueber die Farbstoffe des Chlorophyllkorns. Εἴπα der Chlorophyllfarbstoff ὑπὸ τοῦ αὐτοῦ ἐν ταῖς Arbeiten d. botan. Instituts in Würzburg. Τόμ. Γ'. φύλ. 1. σελ. 123.

(2) Berichte d. deutsch. botan. Gesellsch. T. I. φύλ. 11 καὶ Berichte d. deutschen Chem. Gesellschaft 1883 N° 16.

φάσματος. Αἱ πρῶται κεῖνται ἐν τῷ ἐρυθρῷ, πορτοκαλλοειδεῖ, ξανθῷ καὶ πρασίνῳ. Ἐξ ὧν δὲ τούτων τῶν ταινιῶν χαρακτηριστική εἶνε ἡ ταινία ἢ μεταξὺ Β καὶ C κειμένη, ἥτις εἶνε ἡ χαρακτηριστικὴ τῆς χλωροφύλλης.

Ἦθελεν ἀγάγει ἡμᾶς λίαν μακρὰν ὁ λόγος, ἀν ἐπεχειροῦμεν ἐνταῦθα ν' ἀναφέρωμεν τὰς πολυπληθεῖς ἐρεῦνας περὶ τοῦ φάσματος τῆς χρωστικῆς τῆς χλωροφύλλης, καὶ ἐκ τίνων συνδυασμῶν τοῦτο συνίσταται· τόσῳ δὲ μᾶλλον θεωροῦμεν τοῦτο παραλείπτεον, καθ' ὅσον αἱ ἐπὶ τούτου γινώμει εἰσέτι δὲν διευκρινίσθησαν, ἀλλὰ κυμαίνονται ἐν ἀμφιβόλοις παρατηρήσεσι καὶ πειράμασιν. Ἀλλως τε καὶ κατὰ τὸν Sachs ἠθέλαμεν γνωρίζει περὶ τῆς φυσιολογικῆς λειτουργίας τῆς χλωροφύλλης ἐπίσης τὰ αὐτὰ ὅσα καὶ σήμερον, καὶ ἀν τὸ φάσμα αὐτῆς ἦτο ἡμῖν ὅλως ἄγνωστον¹.

Ἀπόχρωσις τῶν φυτῶν.

Θέτοντες φυτὰ ηὔξημένα, ἢ σπέρματα φυτῶν, πρὸ βραχείου χρόνου ἐκβλαστήσαντα, ἐν σκιερῷ τινι χώρῳ, οἷον ἐν ὑπογείῳ, ἢ εἰς τὸν μυχὸν μὴ καλῶς φωτιζομένης αἰθούσης, ἔνθα οὔτε τὸ ἄμεσον τοῦ ἡλίου, οὔτε τὸ διάχυτον τοῦ οὐρανοῦ φῶς εἰσχωροῦσι, βλέπομεν ὅτι τὰ φυτὰ μικρὸν κατὰ μικρὸν ἀποβάλλουσι τὸ πράσινον χρῶμα, ἀρχονται ἀποχρωματιζόμενα, τὸ πρὶν ζωηρὸν πράσινον χρῶμα τῶν φύλλων αὐτῶν καὶ λοιπῶν ὀργάνων μεταβάλλεται εἰς ὠχρόξανθον, τὰ δὲ φύλλα μένουσι μικρὰ καὶ δυσαυξή, ἐνῷ οἱ ποδίσκοι τῶν, καὶ τὰ μεσογονάτια τοῦ βλαστοῦ, ὅσα διετέλουν ἐν αὐξήσει, ἐπιμηκύνονται.² Τὴν κατάστασιν ταύτην τῶν φυτῶν ὀνομάζομεν ἀπόχρωσιν (Etiollement).

(1) Sachs. Vorles. XIX. σελ. 388.

(2) Παρ' ἡμῖν ἔνθα τὸ διάχυτον τοῦ οὐρανοῦ φῶς εἶνε ἄφθονον δύνανται τὰ φυτὰ νὰ παραμείνωσι καταπράσινα καὶ ἐκτελέωσιν ἐπὶ μακρὸν χρόνον ἀκωλύτως ὅλας αὐτῶν τὰς λειτουργίας καὶ ἐντός καλῶς φωτιζομένων αἰθουσῶν καὶ δωμάτων, ἐχόντων μεγάλα καὶ φωτεινὰ παράθυρα καὶ τὸ χρῶμα τῶν τοίχων λευκόν.

Παραλείποντες τὰ λοιπὰ φαινόμενα τὰ συμβαίνοντα εἰς τὰ ἀποχρωματισθέντα φυτὰ θεωρήσωμεν τομὴν φύλλου τοιούτου φυτοῦ διὰ τοῦ μικροσκοπίου. Ὅλοι οἱ κόκκοι τῆς χλωροφύλλης εὐρίσκονται ἐντὸς τῶν κυττάρων, ἔχοντες τὸ αὐτὸ μέγεθος, εἶνε ὅμως νῦν δυσδιάγνωστοι, διότι τὸ πράσινον αὐτῶν χρῶμα ἀντικατέστησε κιτρίνη τις οὐσία, ἡ ἐτιολίνη, οὐσία χρωστική, ὁμοία πιθανῶς πρὸς τὴν ξανθοφύλλην, τὴν κιτρίνην συνόδον τῆς χλωροφύλλης, καὶ τὴν χρωστικὴν τῶν φύλλων ἐν καιρῷ φθινοπώρου.

Ἐὰν τὰ φυτὰ ταῦτα τὰ παθόντα ἀπόχρωσιν ἐκθέσωμεν εἰς ἀρκοῦν διάχυτον φῶς καὶ εἰς ὠρισμένην θερμοκρασίαν, ἡ πρασίνη αὐτῶν χρωσὶς ἐπανερχεται μετὰ βραχύν, κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον, χρόνον, πρασινίζουσης τῆς ἐτιολίνης, καὶ τὰ φυτὰ ἐπανερχονται εἰς τὴν νόμιμον αὐτῶν κατάστασιν. Ὡστε ἐκ τούτου καὶ μόνου τοῦ γεγονότος γίνεται δῆλον, ὅτι στενὴ ὑπάρχει σχέσις μεταξὺ ἐτιολίνης καὶ χλωροφύλλης, καὶ ὅτι πρὸς πρασίνισιν τῆς χλωροφύλλης εἶνε ἀπαραίτητον τὸ φῶς καὶ ἡ ἀρκοῦσα θερμότης. Παρατηρήθη πρὸς τούτοις ὅτι τὸ διάχυτον φῶς δρᾷ ταχύτερον ἢ τὸ ἀπ' εὐθείας.

Ὅποια ἕτερα φαινόμενα προκαλεῖ ἡ ἔλλειψις τοῦ φωτὸς ἐπὶ τῆς αὐξήσεως τῶν φυτῶν εἶνε ζήτημα, μὴ ὑπαγόμενον ἐνταῦθα. Ἀρκεσθῶμεν νῦν εἰς ἄλλην τινὰ συνεχομένην πρὸς τὴν προηγούμενην παρατήρησιν, καθ' ἣν φύλλα, ἅτινα εὐθὺς ἐξ ἀρχῆς ἀνεπτύχθησαν ἀπὸ σπέρματος ἐν σκιᾷ, ἐσχημάτισαν μὲν κόκκους χλωροφύλλης, ἀλλὰ καὶ οὗτοι ἦσαν κιτρινωτοὶ ἐκ τῆς ἐτιολίνης. Καίτοι δὲ τὸ φαινόμενον τοῦτο δὲν ἀποτελεῖ κανόνα ἰσχύοντα δι' ὅλου τοῦ φυτικοῦ βασιλείου, διότι ἄλλα τινὰ ὀλίγιστα φυτὰ δὲν ἀχρῶσι σκισιοῦντα, δεικνύει ὅμως ἡμῖν καταφανῶς ὅτι τὸ μὲν ἄχρουν σῶμα τῶν χλωροφυλλοκόκκων γεννᾶται ἐκ τοῦ πρωτοπλάσματος τῶν φυτικῶν κυττάρων ἄνευ δράσεως τοῦ φωτός, καὶ ὅτι ἡ ἐτιολίνη διὰ τοῦ φωτὸς μεταβάλλεται εἰς πρασίνην χρωστικὴν, εἰς χλωροφύλλην.

Εἵπομεν ἀνωτέρω ὅτι καὶ ἡ θερμοκρασία συντελεῖ εἰς πρασί-

νισιν τῆς ἐπιολίνης. Ἐὰν φυτὰ ἀποχρωματισμένα ἐκθέσωμεν μὲν εἰς τὸ φῶς, διατηρήσωμεν δὲ τὴν περὶ αὐτὰ θερμοκρασίαν ψυχράν, δὲν ἐπέρχεται οὐδεμία μεταβολή. Ὅσῳ ἡ θερμοκρασία πλησιάζει πρὸς τοὺς 25° — 35° C τόσῳ τὰ φυτὰ πρασινίζουσι ταχύτερον, ὅσῳ δὲ πρὸς τοὺς βαθμοὺς 4° — 5° βραδύτερον.

Ἀποσύνθεσις τῆς χλωροφύλλης

Ἄλλ' ἡ χλωροφύλλη ἐνῶ σχηματίζεται τῇ ἐπιδράσει τοῦ φωτός, δι' αὐτοῦ τούτου ὑφίσταται πολυειδεῖς ἀλλοιωσεις καὶ τροποποιήσεις, αἵτινες συμβαδίζουσι μεθ' ὁμοίων μεταβολῶν τῆς πρωτοπλασματικῆς οὐσίας τοῦ ἀχρόου πρωτοπλάσματος τῶν χλωροφυλλοκόκκων.

Δύο διηλ. διεργασίαι τελῶνται ἐν τοῖς χλωροφυλλοκόκκοις, ὅταν οὗτοι προσβάλλωνται ὑπὸ τοῦ φωτός. Ἀφ' ἑνὸς μὲν πλάσις χρωστικῆς πρασίνης, ἀφ' ἑτέρου δὲ ἀποσύνθεσις τῆς χρωστικῆς ταύτης. Αἱ δύο αὗται διεργασίαι βαίνουνσι παραλλήλως, καὶ ἐν ἰσορροπίᾳ, ἄλλοτε ὅμως ἀναλόγως τῶν περιστάσεων ὑπερισχύει ἡ τελευταία τῆς πρώτης. Οὕτω π.χ. εἰς φύλλα δένδρων τινῶν, ἐκτεθειμένων εἰς ἄπλετον φῶς, ἡ ἀποσύνθεσις τῆς χλωροφύλλης τελεῖται τόσῳ ζωνηρά, ὥστε ἡ καταστροφή καλύπτει τὴν παραγωγὴν αὐτῆς καὶ οἱ κόκκοι μένουσιν ὑπωχροί. Ἐνεκα τούτου ἐξηγῆται καὶ διατί φύλλα, ἰδίως τὰ τρυφερά τῶν ἡμετέρων ἀμπελώνων μένουσιν ἐνίοτε ὑπωχρα ἢ φέρουσι κατὰ θέσεις κηλίδας λευκάς. Ἡ τοπικὴ αὕτη ἄχροια, πηγάζουσα πιθανῶς ἐξ ἥττονος ἀντιστάσεως ἀθροίσματός τινος κυττάρων πρὸς τὸ φῶς ἢ τὴν ἡλιακὴν θερμότητα, εἶνε παθολογικὴ κατὰστασις, ἔχουσα τὸ φυσικὸν αὐτῆς ἀνάλογον εἰς τὴν ιδιότητα τῆς χλωροφύλλης τοῦ ἀποσυντίθεσθαι διὰ τῶν ἐντόνων ἡλιακῶν ἀκτίνων.

Ἐτεραι ἀλλοιωσεις καὶ τροποποιήσεις τῆς χλωροφύλλης, καθ' ἃς πάλιν τὸ φῶς καὶ ἡ θερμοκρασία ἀσκοῦσι σπουδαιότατην ἐπίδρασιν, εἶνε αἱ ἐν ὥρᾳ φθινοπώρου διάφοροι ξανθοὶ χρώσεις τῶν πρὶν πρασίνων φύλλων διαφόρων ἀειθαλλῶν φυτῶν

Θυία, Sedum, Mahonia, Buxus κ. τ. λ. Τὸ φαινόμενον ὅμως τοῦτο δεόν νά μὴ συγχέωμεν μὲ τὴν ὠχρίασιν τῶν φύλλων φυλλοβόλων δένδρων, ἥτις δύναται νά ἔχῃ καὶ ἄλλα χρώματα ὀρφνὸν ἢ ἐρυθρὸν.

Ἐκ τῆς πρασίνης λοιπὸν ταύτης οὐσίας εἶνε πλήρη τὰ κύτταρα τῶν φύλλων, τὰ τε σχηματίζοντα τὸ δρυφακτοειδὲς καὶ τὰ τὸ σπογγώδες αὐτῶν παρέγχυμα. Τὰ κύτταρα δὲ ταῦτα καὶ δι' αὐτῶν καὶ ἡ γλωροφύλλη εἶνε ἐκτεθειμένα εἰς ἑμμεσον (διάχυτον) ἢ ἄμεσον ἡλιακὸν φῶς. Δὲν εἶνε τοῦ παρόντος θέματος νά ἐξετάσωμεν τὰς κινήσεις τῆς γλωροφύλλης καὶ τὰς θέσεις ἃς αὕτη λαμβάνει ἀναλόγως τῆς ἐντάσεως τοῦ φωτός· εἰς ἕν ὅμως δεόν νά ἐπιστήσωμεν τὴν προσοχὴν ἡμῶν, εἰς τὰς παρατηρήσεις τοῦ Stahl, καθ' ἃς ὅσῳ ἐλαττοῦται ἡ ἔντασις τοῦ φωτός ἐν τινι χώρᾳ, τόσῳ ἐλαττοῦται καὶ τὸ δρυφακτοειδὲς παρέγχυμα τῶν φύλλων τῶν αὐτόθι φυομένων φυτῶν. Φύλλα, αὐξανόμενα ἐν ἀπλέτῳ ἐντόνῳ φωτί, ἔχουσι κυρίως, ἢ τοῦλάχιστον πλεονάζον δρυφακτοειδές, φύλλα δὲ σκιαθίων δένδρων σπογγώδες παρέγχυμα. Φύλλα ἀφ' ἑτέρου ὀριζόντεια ἔχουσι τὸ δρυφακτοειδὲς παρέγχυμα ἐπὶ τῆς πρᾶνους, πρὸς τὸν ἥλιον ἐστραμμένης ἐπιφανείας, τὸ δὲ σπογγώδες ἐπὶ τῶν ὑπτίων· φύλλα κάθετα στεροῦνται σχεδὸν τοῦ σπογγώδους παρεγχύματος, φέροντα δρυφακτοειδὲς παρέγχυμα ἐξ ἴσου ἀνεπτυγμένον ἑκατέρωθεν. Τὰ κάθετα λοιπὸν κύτταρα τῶν φύλλων εἶνε τὰ ἄμεσως ὑπὸ τοῦ φωτός προσβαλλόμενα, ἐνῶ τὰ δεύτερα, τὰ ὀριζόντεια, δέχονται τὸ φῶς, ὅπερ διήλθε διὰ τῶν πρώτων. Ἐπειδὴ δὲ τὸ φῶς διέρχεται διὰ τῶν καθέτων κυττάρων τῶν φύλλων, ἔνεκα τῆς διατάξεως τῶν κόκκων τῆς γλωροφύλλης, οἷτινες ἀλλάσσουσι θέσιν ὅταν τὸ φῶς εἶνε ἐντονον, στρέφοντες πρὸς αὐτὸ τὴν στενωτέραν αὐτῶν ἐπιφάνειαν, τὰ κύτταρα τοῦ σπογγώδους παρεγχύματος, ὑπὸ τὰ δρυφακτοειδῆ εὕρισκόμενα, λαμβάνουσιν ὀλιγώτερον ποσὸν φωτός, ὅπως δὲ λάθῃσι πλεῖον συντελεῖ ἡ σχεδὸν ὀριζοντεία αὐτῶν θέσις καὶ ἡ κατὰ τὴν μεγαλητέραν

καὶ πλατυτέραν ἐπιφάνειαν στροφή τῶν κόκκων τῆς χλωροφύλλης πρὸς τὸ φῶς ¹.

Πρὸς τῇ ἐνδομύχῳ ὁμῶς ταύτῃ διευθετήσῃ τῶν κυττάρων αὐτῶν τὰ φυτά, ὅπως δέχονται ἄφθονον τὸ φῶς ἐπὶ τῶν κόκκων τῆς χλωροφύλλης, ἔχουσι καὶ τὰ ἐλάσματα τῶν φύλλων αὐτῶν δισκορειδῇ καὶ τὴν θέσιν αὐτῶν ὀρίζουσι κάθετον σχεδὸν πρὸς τὸ φῶς, τὸ ἐρχόμενον ἀφ' ὧλων τῶν σημείων τοῦ οὐρανοῦ. Ἐὰν δὲ ἀναλογισθῶμεν τὰ φύλλα δένδρου εὐμεγέθους, λεύκης τινὸς π. χ. ἡ μηλέας, ἡπλωμένα πλησίον ἀλλήλων ἐπὶ μιᾷ ἐπιφανείας καὶ συγκεχωνευμένα εἰς ἀποτελέσειν μιᾶς πρασίνης σινδόνης, ἀναλογισθῶμεν δὲ πόσας χιλιάδας φύλλων καὶ πόσας μυριάδας κυττάρων περιέχει ἕκαστον φύλλον, καὶ τὸ πλῆθος τῶν κόκκων τῆς χλωροφύλλης, τῶν ἐγκλεισμένων ἐντὸς σωρείας τινος μικροτάτης κυττάρων, τότε δυνάμεθα νὰ φαντασθῶμεν, οἷαν σημασίαν ἔχει ἡ διάταξις αὕτη τῶν φυτῶν, δι' ἧς ὅλα τὰ φύλλα διὰ τῶν πλατυσμάτων αὐτῶν ἀπλοῦνται εἰς τὴν ἀτμοσφαῖραν, ὅπως μείζων ὅσω τὸ δυνατόν ἐπιφάνεια αὐτῶν ἐκτίθεται εἰς τὴν ἐπίδρασιν τοῦ φωτός, καὶ θέλομεν ὀρθῶς ἐξηγήσῃ τὰ φύλλα ὡς πλατείας ἀποφυάδας τοῦ βλαστοῦ, σκοπούσας νὰ ἐκθέσωσιν εἰς τὸ φῶς πλατεῖαν ἐπιφάνειαν, καὶ παρασκευάσωσι τροφήν διὰ τὴν ὑπαρξίν τοῦ ατόμου.

Οὕτω τὸ φυτόν, ἐρριζωμένον ἐν τῇ γῇ, διὰ μὲν τοῦ κάτω αὐτοῦ τμήματος διευθύνεται πρὸς τὸ βάθος τοῦ ἐδάφους μυζῶν ἀπὸ τούτου ὕδωρ μετὰ τῶν ἐντὸς τούτου διαλελυμένων ἀνοργάνων οὐσιῶν, διὰ δὲ τοῦ κορμοῦ βεβυθισμένον ἐντὸς τῆς ἀτμοσφαίρας, ἐκτείνει τοὺς κλάδους αὐτοῦ καὶ δι' αὐτῶν τὰ φύλλα πρὸς τὸ φῶς καὶ τὴν κυρίαν αὐτοῦ τροφήν, τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ, ὅπερ διὰ τῆς μεγάλης καὶ πλατείας αὐτοῦ ἐπιφανείας διασπῶν, σχηματίζει ὀργανικὰς ἐνώσεις διὰ τῆς διεργασίας τῆς ἀφομοιώσεως, πρὸς ἣν εὐθὺς μεταβαίνομεν.

(1) Stahl. Ueber den Einfluss des sonnigen od. schattigen Standortes auf die Ausbildung der Laubblätter. Jena 1883. σελ. 3.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΤΕΤΑΡΤΟΝ

Διεργασία τῆς ἀφομοιώσεως.

Πρὸς ἀπόδειξιν ὅτι τὰ κατ' ἐξοχὴν ὄργανα τῆς διασπάσεως τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος καὶ τῆς ἰδιοποιήσεως καὶ ἀφομοιώσεως τοῦ ἀνθρακος εἶνε τὰ χλωροφυλλοῦχα κύτταρα, καὶ ὅη αὕτη αὕτη ἢ χλωροφύλλη, οὐ μόνον ὑπάρχει τὸ γεγονός, καθ' ὃ φυτὰ μὴ χλωροφυλλοῦχα ἀδυνατοῦσι ν' ἀφομοιώσωσι τὸν ἀνθρακα τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος, καὶ ἐπομένως κατ' ἀνάγκην παρασιτοῦσι, παραλαμβάνοντα τὰς θρεπτικὰς αὐτῶν οὐσίας ἐτοίμους ἀπὸ ἄλλων φυτῶν ἢ ζώων, ἢ σηπομένων ὀργανικῶν οὐσιῶν, οἷον πάντες οἱ μύκητες, ἡ Ὀροβάγχη, ἡ Νεοττία κ. τ. λ., ἀλλὰ καὶ ἡ ἑτέρα παρατήρησις ἡ γενομένη εἰς τὰ φυτὰ τὰ παθόντα ἀπόχρωσιν (σελ. 52), καθ' ἣν τὰ φυτὰ ταῦτα, τὰ φέροντα κόκκους χλωροφύλλης μὴ πρασίνοους, ἐκπνέουσι διὰ τῶν φύλλων αὐτῶν ἀνθρακικὸν ὀξύ καὶ οὐχὶ ὀξυγόνον, καὶ ἐπομένως δὲν διασπῶσι τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ, ὅπως κρατήσωσι τὸν ἀνθρακα, ἀλλ' ὀξυδοῦσι μόνον τὸν ὑπάρχοντα, ὅπως συμβαίνει εἰς ὅλα τὰ φυτά, εἰς τὰ ὅποια ὅμως σὺν τῇ ὀξειδῶσει ταύτῃ (ἀναπνοῇ) τελεῖται καὶ ἀφομοίωσις.

Ταῦτά συμβαίνουνσι καὶ εἰς ἕτερα ὄργανα στερούμενα χλωροφύλλης, εἰς τὰς κονδυλώδεις ρίζας π.χ. τοὺς στήμονας, τὰ πέταλα τῆς στεφάνης κ.τ.λ.

Λίαν ὅμως ὀφθαλμοφανῇ ἀπόδειξιν τῆς δράσεως τῆς χλωροφύλλης πρὸς διάσπασιν τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος παρέχει ἡμῖν τὸ ἐπόμενον πείραμα.

Λαμβάνομεν σωλῆνα ὑάλινον εὗρους μεγάλου δακτύλου περίπου, μήκους δὲ σπιθαμῆς, κεχαραγμένους ἔχοντα τοὺς βαθμοὺς τῆς χωρητικότητος αὐτοῦ καθ' ὕψος, ἔχοντα δὲ τὸ ἄνω αὐτοῦ ὠρειδὲς τμήμα εὐρύτερον καὶ κεκλεισμένον πανταχόθεν. Τοῦ σωλῆνος τούτου βυθίζομεν τὸ κάτω ἀνεωγμένον ἄκρον ἐντὸς μι-

κρᾶς λεκάνης ὑδραργύρου, ἐφ' οὗ ὑπάρχει λεπτόν στρώμα ὕδατος. Ὁ σωλὴν περιέχει ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα μέχρι τοῦ ὕψους εἰς ὃ ἀνέρχεται ὁ ὑδράργυρος ἐντὸς τοῦ σωλῆνος. Προσδένοντες νῦν φύλλα πράσινα φυτοῦ οἰουδήποτε διὰ σύρματος μεταλλίνου, εἰσάγομεν αὐτὰ διὰ τοῦ ὑδραργύρου ἐντὸς τοῦ σωλῆνος καὶ φέρομεν ἐντὸς τοῦ ἄνω ὠρειδοῦς τμήματος αὐτοῦ. Ἐντὸς τοῦ σωλῆνος ἐπίσης εἰσάγομεν κάτωθεν ὠρισμένον ποσὸν ἀνθρακικοῦ ὀξέος καὶ φέρομεν τὸ ὅλον πρὸ τῶν ἡλιακῶν ἀκτίνων καὶ ἀφίνομεν αὐτὸ ἐπὶ δύο ἢ τρεῖς ὥρας ὑπ' αὐτῶν καταυγαζόμενον. Ἐξετάζοντες μετὰ ταῦτα τί συνέβη ἐν τῷ σωλῆνι διὰ τῆς ἀναλύσεως τῶν ἐν αὐτῷ αερίων καὶ τῆς αεριομετρικῆς μεθόδου, εὐρίσκομεν ὅτι τὸ μὲν ἀνθρακικὸν ὀξὺ ἐξέλιπεν, ἀντ' αὐτοῦ δὲ ὅτι ὑπάρχει ὀξυγόνον, καὶ ὅτι ἴσον ὄγκον ἀνθρακικοῦ ὀξέος ἀντικατέστησεν ἴσος ὄγκος ὀξυγόνου. Τὸ ἐξαγόμενον ὁμῶς τοῦτο δὲν θέλομεν ἔχει ἑὰν ἀντὶ πρασίνων θέσωμεν τὰ ἄχρσα φύλλα ἀποχρωσθέντων φυτῶν ἐν τῷ σωλῆνι.

Εἰς τὸ αὐτὸ ἀποτελεσμα, οὐχὶ ὁμῶς καὶ μετὰ τῆς αὐτῆς ἀκριβείας, φθάνομεν, ἐκτελοῦντες τὸ ἐξῆς πείραμα. Ἐντὸς εὐρείας πλατυστόμου φιάλης πλήρους ὕδατος, κεκορεσμένου δι' ἀνθρακικοῦ ὀξέος, ἐμβυθίζομεν μικρὰ φυτὰ πράσινα, ἐνυδρόβια ἢ καὶ πράσινα φύλλα φυτῶν χειρσαίων. Ἐκθέτοντες τὴν φιάλην εἰς τὸ ἡλιακὸν φῶς, βλέπομεν συνεχῶς φυσαλλίδας ἀνερχομένας, ἃς δυνάμεθα νὰ συλλέξωμεν, ἐπιθέτοντες ἐπὶ τῆς ἄνω ἐπιφανείας τοῦ ὕδατος χώνην ἀνεστραμμένην, ἔχουσιν τὸ ὀξὺ αὐτῆς ἄκρον κεκλεισμένον καὶ πλήρη ὕδατος, ἀπαραλλάκτως, ὅπως συλλέγομεν τὰ ἀναπτυσσόμενα αέρια ἐντὸς φιαλῶν. Αἱ ἐντὸς τῆς χώνης ἀνερχόμεναι φυσαλλίδες ἀπωθοῦσι μικρὸν κατὰ μικρὸν τὸ ὕδωρ πρὸς τὰ ἐκτός, οὕτω δὲ αὕτη πληροῦται ἐν τέλει τοῦ αερίου τῶν φυσαλλίδων. Ὅτι δὲ τὸ αἶριον τοῦτο συνίσταται τὸ πλεῖστον ἐξ ὀξυγόνου, πειθόμεθα εὐχερῶς ἀναφλέγοντες, ὡς γνωστόν, ἐν αὐτῷ πεπυρακτωμένον ξυλάριον. Λέγομεν δὲ τὸ πλεῖστον, διότι αἱ φυσαλλίδες ἀνερχόμεναι παραλαμβάνουσιν ἀπὸ τοῦ κεκορεσμένου δι' ἀνθρακικοῦ ὀξέος ὕδατος πο-

σόν τι τοῦ αἰρίου τούτου, κατὰ τοὺς νόμους τῆς διαπιδύσεως τῶν αἰρίων.

Διὰ τοῦ πειράματος τούτου καὶ ἐτέρων ἀναλόγων, διαφόρως τροποποιουμένων, ἐξάγεται τὸ συμπέρασμα, ὅτι τὰ πράσινα φύ-
τικὰ ὄργανα, τὰ χλωροφυλλοῦχα κύτταρα, χρησιμεύουσιν ὡς
κέντρα ἀπορρόφησης τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος τῆς ἀτμοσφαίρας,
διασπάσεως αὐτοῦ τῇ ἐπιδράσει τοῦ φωτός καὶ ἀποδόσεως, εἴτε
ἐκπνοῆς ὀξυγόνου.

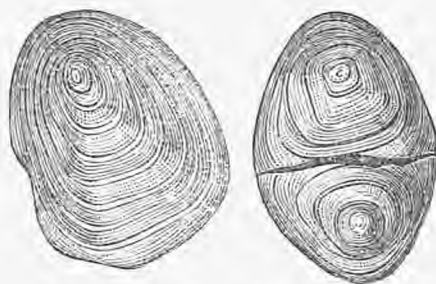
Παρακολουθήσωμεν νῦν τὴν τύχην τοῦ ἀνθρακος, ὅστις δια-
κρατεῖται ἐντὸς τῶν χλωροφυλλοῦχων κυττάρων. Γνωρίζοντες
ἐκ τῶν προτέρων ὅτι τὰ χλωροφυλλοῦχα ὄργανα τότε μόνον
γεννῶσιν οὐσίαν ὀργανικὴν, ὅταν προσβάλλωνται ὑπὸ τοῦ ἀμέ-
σου ἢ ἐμμέσου ἡλιακοῦ φωτός, θέλωμεν εὐχερῶς λύσει τὰς ἀ-
πορίας ἡμῶν ἂν ἐξετάσωμεν τί συμβαίνει ἐντὸς τῶν χλωροφυλ-
λοῦχων κυττάρων, ὅταν τὰ φύλλα διατελέσωσι τὸ πρῶτον ἐν
σκότει, εἴτα δὲ ἐκτεθῶσιν ἐπὶ πολὺ εἰς τὸ φῶς.

Εἶδομεν ἀνωτέρω, ὅτι τὰ παθόντα ἀπόχρωσιν φυτὰ μένουσι
δυσανθῆ, καὶ ὅτι δὲν κατασκευάζουσιν ὀργανικὴν οὐσίαν. Τὰ
φύλλα δὲ φυτῶν τοιούτων, μικροσκοπικῶς ἐξεταζόμενα, εἶδομεν
ὅτι περιέχουσι μὲν κόκκους χλωροφύλλης, ἀλλ' ὅτι οὗτοι εἶνε
ξανθοὶ τὴν χροιάν. Εἰς τοὺς χλωροφυλλοκόκκους τούτους προσ-
τιθέντες βάμμα ἰωδίου δὲν ἀνακαλύπτομεν ἐντὸς αὐτῶν ἐτέραν
τινὰ οὐσίαν. Ὡστε τὰ κύτταρα τῶν ἀποχρωματισμένων φύλλων
συνίστανται ἀπλῶς ἐκ τῶν μεμβρανῶν αὐτῶν, τοῦ πρωτοπλά-
σματος, τῶν ξανθῶν κόκκων, τῆς ἐτιολίνης καὶ τοῦ ὕδατος. Ἐάν
νῦν τὰ ἄχρωα ταῦτα φυτὰ ἐκθέσωμεν εἰς τὸ φῶς τοῦ ἡλίου, βλέ-
πομεν ὅτι καὶ οἱ κόκκοι τῆς χλωροφύλλης γίνονται πράσινοι,
καὶ ὅτι ἐντὸς αὐτῶν ἄρχονται ἀναφαινόμενοι ἕτεροι κόκκοι, οὓς
διὰ τῆς δι' ἰωδίου ἀντιδράσεως ἀναγνωρίζομεν ὡς ἄμυλον.
Παρατείνοντες τὴν ἡλίαν τῶν φύλλων ἐπὶ τινὰς ἡμέρας, οὐ
μόνον βλέπομεν τὸ ποσὸν τοῦ ἁμύλου ἐντὸς τῆς χλωροφύλλης
αὐξανόμενον, ἀλλὰ καὶ συσσωρευόμενον μικρὸν κατὰ μικρὸν καὶ

εἰς ἄλλα ὄργανα φυτικά, ἐντὸς ὠρισμένων στρωμάτων τῶν ἰστῶν τῶν μίσχων, τῶν βλαστῶν κ. τ. λ. συγχρόνως δὲ παρατηροῦμεν ὅτι τὰ πρὶν ἀπεχρωσμένα φυτὰ πράσινα καὶ ζωηρὰ αὐξάνονται καὶ μεγεθύνονται περαιτέρω.

Οἱ κόκκοι οὗτοι τοῦ ἀμύλου ἐντὸς τῶν χλωροφυλλοκόκκων, ἀνακαλυφθέντες τὸ πρῶτον ὑπὸ τοῦ H. von Mohl ἐν ἔτει 1855¹, ἐθεωρήθησαν πρῶτον ὑπὸ τοῦ Sachs² ἐν ἔτει 1862 ὡς τὸ πρῶτον ὅρατὸν προϊόν τῆς ἀφομοιώσεως τῶν φυτῶν, γεννηθέντες τῇ ἐπιδράσει τῶν ἡλιακῶν ἀκτίνων.

Οἱ κόκκοι τοῦ ἀμύλου ἔχουσι συνήθως σχῆμα σφαιροειδές κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον, διὰ μεγάλης δὲ μεγεθύνσεως θεωρούμενοι, φαίνονται ἀποτελούμενοι ἐκ συγκεντρικῶν στρωμάτων οὐσίας σκοτεινοτέρας, ἐναλασσομένης πρὸς οὐσίαν φωτεινοτέραν



Εἰκ. 11. Κόκκοι ἀμύλου γαιωμήλων.

(ἴδε εἰκὼν 11). Ἐκαστος κόκκος ἀμύλου συνίσταται ἐκ τῆς κυρίως ἀμυλώδους οὐσίας, ἐξ ὕδατος καὶ ἐξ ἀνοργάνων συστατικῶν (τέφρας). Ἡ ἀμυλώδης οὐσία συνίσταται ἐξ ἐτέρων δύο προποποιήσεων τῆς αὐτῆς οὐσίας, ἐξ

ἀμύλου εὐδιαλύτου ἐν διαφόροις ὑγροῖς (σιάλφι, ὀργανικοῖς ὀξέσι, πεψίνη κ. τ. λ.), χρωματιζομένου δὲ δι' ἰωδίου καθαρῶς κυανοῦ, τοῦ κοκκώδους (Granulose), καὶ ἐξ ἀμύλου δυσδιαλύτου, οὐτινος ἡ δι' ἰωδίου ἀντίδρασις προσομοιάζει μᾶλλον τῇ τῆς φυτοκυτταρίνης, ἐξ ἧς συνίστανται οἱ τοῖχοι τῶν κυττάρων ἡ δευτέρα αὕτη οὐσία ὠνομάσθη ἀμυλοκυτταρῶδες. Ἀφαιρουμένης τῆς πρώτης, ἥτις σχετικῶς εἶνε μείζων τὸ ποσόν, μένει ἡ δευτέρα ὡς σκελετός.

(1) Hugo von Mohl. Vermischte Schriften σ. 349 καὶ Botan. Zeitung 1855.

(2) Botanische Zeitung 1862 N° 9. — Flora 1862 N° 11 καὶ 12 Sachs Vorlesungen. σελ. 370 π. ἐ.

Δὲν εἶνε τοῦ παρόντος θέματος ἀντικείμενον νὰ εἰσέλθωμεν εἰς τὰς λεπτομερείας περὶ τῆς ἰδίας ὑφῆς τῶν ἀμυλοκόκκων, τῆς αἰτίας τῆς κατὰ στρώματα ὀφείας, τοῦ τρόπου τῆς αὐξήσεως αὐτῶν κατὰ Nägeli διὰ παρεμβύσεως, ἢ δι' ἐπιθέσεως κατὰ Schimper. Ὅτι ἐνδιαφέρει κυρίως ἡμᾶς ἐνταῦθα εἶνε ὅτι τὸ ἄμυλον ὡς ὕδατάνθραξ ἔχει στενὴν, στενωπάτην συγγένειαν πρὸς τὴν φυτοκυτταρίνην τῶν τοίχων τῶν κυττάρων (ἴδε σελ. 36), πρὸς τὰ διάφορα εἶδη τῶν σακχαρῶν, καὶ ὅτι χημικῶς δὲν ἀποκλείεται ἡ ὑπόθεσις τῆς ἐξ ἀμύλου πλάσεως καὶ τῶν λιπῶν, ἅτινα ἀπαντῶμεν ἐντὸς τοῦ φυτικοῦ κυττάρου.

Ἀλλὰ δὲν εἶνε πάντοτε ἄμυλον τὸ πρῶτον καταφανὲς προϊόν τῆς ἀφομοιώσεως, διότι εἰς τινὰς ἐξαιρετικὰς περιστάσεις ὡς ἔδειξεν ὁ Sachs (π. χ. εἰς τὰ φύλλα τοῦ κρομμύου) ὡς πρῶτον προϊόν καταδεικνύεται γλύκωσις (σταφυλοσάκχαρον), εἰς ἄλλας δέ, ὡς ἔδειξεν ὁ Briosi¹ (Musa, Strelitzia, Vaucheria) λίπη ἢ λιπαρὰ ἔλαια. Ἀλλὰ καὶ εἰς τὰς περιστάσεις ταύτας εἶνε πολὺ πιθανὸν ὅτι ἐσχηματίσθη κατὰ πρῶτον ἄμυλον, ὅπερ ταχέως δι' ἰδίων, παρὰ τοῖς φυτοῖς τούτοις χημικῶν διεργασιῶν, μετεβλήθη εἰς λιπαρὰ ἔλαια. Τὴν ὑπόθεσιν δὲ ταύτην ἐνισχύει οὐ μόνον ἡ ἀμφισβήτησις τῶν παρατηρήσεων τοῦ Briosi ὑπ' ἄλλων, ἀλλὰ καὶ τὸ γεγονός καθ' ὃ τὸ ποσὸν τοῦ ἐκπνεομένου ὀξυγόνου ἐκ τῶν φυτῶν τούτων εἶνε ἴσον πρὸς τὸ ποσὸν τοῦ διασπωμένου ἀνθρακικοῦ ὀξέος, ὅπερ δὲν ἤθελε συμβαίνειν ἐὰν ἐσχηματίζοντο κατὰ πρῶτον λίπη· διότι ταῦτα εἶνε ἐνώσεις χημικαὶ πτωχαὶ ὀξυγόνου.²

Ὅτι τὸ ἄμυλον σχηματίζεται ἐκ τοῦ ἀνθρακος, ὃν παραλαμβάνει ἡ χλωροφύλλη ἀπὸ τῆς ἀτμοσφαίρας τῇ ἐπιδράσει τοῦ φωτός, βεβαιοῦται καὶ ἐξ ἄλλων παρατηρήσεων, ἀλλὰ καὶ ἐκ τῆς ἐξῆς· Ἀφαιροῦντες τὸ ἀνθρακικὸν ὀξὺ τῆς ἀτμοσφαίρας ἐν ᾗ ζῇ φυτόν τι, τιθέντες αὐτὸ ὑπὸ κώδωνα ὑάλινον, ἐν ᾧ ὑπάρχει δο-

(1) Botan. Zeitung 1873 N^o 34.

(2) Sachs Vorl. σ. 375.

χειον πλήρες διαλύσεως καυστικοῦ καλίου, ἀπορροφῶντος τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ, βλέπομεν ὅτι ἡ πλάσις τοῦ ἄμυλου παύεται ἐντελῶς. Δι' ἐτέρων ἐπίσης πειραμάτων ἀποδεικνύεται ὅτι μόνον πράσινα φυτὰ δύνανται νὰ σχηματίζωσιν ἄμυλον τῇ ἐπιδράσει τῶν ἡλιακῶν ἀκτίνων καὶ ὅτι ἄλλα ἀέρια, κυκλοῦντα τὰ φυτὰ, οὐδόλως παράγουσι προϊόντα ἀφομοιώσεως.

Ἐξ ὧλων τούτων τῶν παρατηρήσεων καὶ πειραμάτων ἐξάγεται, ὅτι ἡ διάσπασις τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος, ἡ ἐκπνοὴ τοῦ ὀξυγόνου, καὶ ἡ πλάσις τοῦ ἄμυλου εἶνε τρία φαινόμενα, προκαλούμενα ἀποκλειστικῶς καὶ μόνον ἐκ τῶν πρασίνων κόκκων τῶν ἀφομοιωτικῶν ὀργάνων, καὶ ὅτι ἡ ἐκπνοὴ τοῦ ὀξυγόνου καὶ ἡ ἀμυλογονία εἶνε τ' ἀποτελέσματα χημικῶν διεργασιῶν ἐντὸς τῆς χλωροφύλλης τελουμένων, ἀπὸ τῶν αὐτῶν ἐξαρτώμενα περιστάσεων, καὶ βαρῖζοντα παραλλήλως.

Πλὴν τῶν χλωροφυλλοκόκκων ἀνεκαλύφθησαν νεωστὶ καὶ ἕτερα ἀμυλογόνα πλάσματα, οἱ ἀμυλοπλάσται ἢ ἀμυλογεννήτορες¹. Τὰ σώματα ταῦτα, τὰ ὅμοια τὴν κατασκευὴν πρὸς τοὺς κόκκους τῆς χλωροφύλλης, πρὸς οὓς δύνανται καὶ νὰ μεταβάλλωνται, εὐρίσκονται πολλοῦ τοῦ φυτικοῦ σώματος διανεμημένα καὶ γεννῶσιν ἄμυλλον οὐχὶ ἀπ' εὐθείας ἐκ τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος τῆς ἀτμοσφαίρας, ἀλλ' ἐξ ὀργανικῶν οὐσιῶν ἤδη ἐσχηματισμένων. Τούτου ἕνεκα ὁ περὶ αὐτῶν λόγος ἀνήκει εἰς ἕτερον κεφάλαιον τῆς φυτικῆς Φυσιολογίας.

Κατὰ τὴν διεργασίαν τῆς ἀμυλογονίας ἐκ τοῦ ἀνθρακος τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος σπουδαίως συντελεῖ καὶ τὸ ὕδωρ, τὸ διαποτίζον ἅπαντα τὰ συστατικὰ τῶν κυττάρων καὶ τῶν χλωροφυλλοκόκκων. Ἰσως δὲ καὶ ἀνόργανα συστατικά, ἐκ τῶν ἀπὸ τοῦ ἐδάφους ἀνελθόντων μέχρι τῶν φύλλων, λαμβάνουσι μέρος εἰς τὰς χημικὰς δράσεις πρὸς παραγωγὴν τῆς θεμελιώδους ταύτης μεταβολῆς. Δυστυχῶς αἱ χημικαὶ αὗται διεργασίαι τελοῦνται τόσῳ πο-

(1) Schimper. Botan. Zeitung. 1880. N^o 52.

λυπλόκως καὶ ἡ ἔρευνα αὐτῶν συνδέεται μετὰ τόσων δυσχερειῶν, ὥστε αἱ θετικαὶ τῆς Φυσιολογίας γνώσεις ἐπὶ τοῦ πεδίου τούτου εἶνε εἰσέτι ἐλάχιστοι. Πάντως ὅμως εἶνε πιθανόν, ὅτι κατὰ τὴν διεργασίαν τῆς ἀφομοιώσεως τὸ ὕδωρ δὲν ἐνοῦται ὡς τοιοῦτο μετὰ τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος πρὸς πλάσιν ἀμύλου, ἀλλ' ὅτι σχηματίζονται κατὰ πρῶτον διάμεσοί τινες χημικαὶ ἀποσυνθέσεις, ὅς ὅμως ἡ φυτικὴ φυσιολογικὴ Χημεία δὲν παρηκολούθησεν εἰσέτι ἐγγύτερον. Ἐπίσης δὲν γνωρίζομεν ἀκριβῶς τὴν χημικὴν δράσιν τῶν ἀνοργάνων ἀλάτων, τῶν ἐκ τοῦ ἐδάφους ὑπὸ τοῦ φυτοῦ παραλαμβανομένων, κατὰ τὴν ἀφομοίωσιν. Εἶνε γνωστὸν ὅτι ἐντὸς τῶν φύλλων περιέχεται μέγιστον ποσὸν ἀνοργάνων συστατικῶν, περὶ οὗ δυνάμεθα βεβαίως νὰ εἰπώμεν ὅτι συμμετέχει εἰς τὰς χημικὰς διεργασίας τῆς ἀφομοιώσεως, καθ' ὅσον τὰ ἄλλα ταῦτα δὲν εἶνε μόνον κατὰ τὴν διάμεψιν τῆς ὕλης ἀπαραίτητα, ἀλλὰ καὶ κατὰ τὴν ἀφομοίωσιν, ἥτις παύεται πάραυτα ἅμα ὡς ἐλλείψωσιν ὠρισμένα ἀνόργανα συστατικὰ ἀπὸ τῶν κυττάρων, οἷον τὸ κάλι.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΠΕΜΠΤΟΝ

Περὶ τῆς ἐπιδράσεως τοῦ φωτός ἐπὶ τῆς ἀφομοιώσεως.

Ἐπανειλημμένως μέχρι τοῦδε ἀνεφέραμεν ὅτι τὰ φυτὰ ὅπως ἀφομοιώσι δεόν νὰ ὦσιν ἐκτεθειμένα εἰς τὸ ἥμεσον ἢ ἔμμεσον ἡλιακὸν φῶς. Τὸ γεγονός δὲ τῆς ἀποχρώσεως, ἣν ἀνεφέραμεν ἐν σελ. 52, ἥτις ἐπέρχεται τῶν φυτῶν ἀνατρεφομένων ἐν σκότει ἢ ἐν μὴ ἱκανῶς ἐντόνῳ φωτί, καὶ τῆς ἐκ νέου πρασινίσεως αὐτῶν, ὅταν ἐκθέσωμεν εἰς τὸν ἥλιον, πρὸς δὲ καὶ ἡ παρατήρησις, καθ' ἣν αὐτὰ τὰ κοκκία τῆς χλωροφύλλης εἶνε τὰ ἀποβάλλοντα τὸ πρᾶσινον αὐτῶν χρῶμα καὶ μὴ παράγοντα ἄμυλον κατὰ τὴν

ἀπόχρωσιν τῶν φυτῶν, δεικνύει ἡμῖν ἐναργῶς ὅτι, ὅπως αἱ κόκκοι τῆς χλωροφύλλης διενεργήσωσι τὴν διάσπασιν τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος καὶ τὴν σύνθεσιν ἐτέρων ἐνώσεων ὀργανικῶν, δεόν νά κινηθῶσι πρὸς τοῦτο ὑπὸ τῆς ζωστικῆς δυνάμεως τῶν δονήσεων τοῦ αἰθέρος, ἣν ὀνομάζομεν φῶς. Τὸ φῶς λοιπὸν εἶνε ἡ ἐνεργὸς δύναμις ἡ ἐκ τῶν ἔξωθεν τοῦ φυτοῦ δρῶσα, καὶ χωρίζουσα τὰ ἅτομα τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος καὶ ὕδατος διὰ τῆς χλωροφύλλης. Τίνι τρόπῳ γίνεται ἡ μετάδοσις αὕτη τῶν δονήσεων ἀπὸ τῶν ἡλιακῶν ἀκτίνων εἰς τὴν χλωροφύλλην, καὶ ἀπὸ ταύτης εἰς τὰ περὶ αὐτὴν σώματα, εἶνε ἐρώτησις ἐφ' ἧς τότε ἡ Φυσιολογία τῶν φυτῶν θὰ ἀπαντήσῃ, ὅταν καὶ ἡ Χημεία ἀποκριθῇ τίνι τρόπῳ αἱ δονήσεις τοῦ ἡλιακοῦ φωτὸς κινῶσι τὰ ἅτομα τοῦ ὕδρογόνου καὶ τοῦ χλωρίου εἰς ἔνωσιν κατὰ τὴν εἰς τὸ φῶς ἔκθεσιν τῶν δύο τούτων ἀερίων, ἢ τίνι τρόπῳ ἐλαχίστη ποσότης χημικῆς τινοῦ ἐνώσεως δύναται νά μεταβάλλῃ τὴν διάταξιν τῶν μορίων ἐτέρας ἐνώσεως, καὶ προκαλέσῃ ἀποσυνθέσεις, ὡς συμβαίνει π. χ. διὰ τῶν φυραμάτων.

Τὴν σημασίαν τοῦ φωτὸς ἐπὶ τῆς ἀφομοιώσεως καὶ διὰ ταύτης εἰς ἅπαντα τὸν ἐνὸργανον κόσμον θέλομεν κατανοήσῃ ἐὰν ἀναλογισθῶμεν ὅτι ἄνευ φωτὸς ἐπέρχεται παῦσις αὐτῆς ταύτης τῆς ἀφομοιώσεως, ὅτι ἄνευ ταύτης ἀδύνατον νά τελεσθῇ ὀρέψις, καὶ ἐπομένως οὔτε καρποφορία, οὔτε ἀνάπτυξις, οὔτε διαιώνισις τοῦ εἶδους. Ἀπὸ τοιαύτης δὲ ἀπόψεως θεωρούμεν αἱ ἡλιακαὶ ἀκτίνες ὡς πηγὰς τῆς ζωῆς τῶν φυτῶν, δικαίως ἐκλαμβάνονται ὡς πηγὰς τῆς ζωῆς καὶ ὅλου τοῦ ὀργανικοῦ κόσμου, πρὸ αἰώνων διατηροῦσαι καὶ τρέφουσαι τὰς ζώσας ὑπάρξεις. Ἡ ποιητικὴ ἐκφρασις ὅτι ἅπαντα τὰ ἐνὸργανα ὄντα μετὰ τοῦ ἀνθρώπου εἴμεθα τέκνα τοῦ ἡλίου εἶνε ἐντὸς τῆς πραγματικότητος.

Εἶνε γεγονός, ἐκ τῆς Φυσικῆς καὶ τῆς Χημείας γνωστόν, ὅτι ἡ ζῶσα δύναμις τῶν δονήσεων τοῦ αἰθέρος κατὰ τὸν νόμον τῆς διατηρήσεως τῶν δυνάμεων εἶνε ἴση πρὸς τὸ ποσὸν τῆς ἀτομικῆς ἐργασίας κατὰ τὴν σύνθεσιν τῶν ἐνώσεων τοῦ ἀνθρακος ἐν-

τὸς τοῦ φυτοῦ καὶ ὅτι αὕτη ἀποταμιεύεται ὡς δυνάμεις ἐν ἐντάσει ἐντὸς τοῦ φυτικοῦ σώματος. Ἡ λανθάνουσα αὕτη δύναμις μεταβάλλεται πάλιν εἰς δυνάμιν ἐνεργόν, εἰς θερμότητα, ὅταν τὸ ξύλον καίεται καὶ ἀποσυντίθεται εἰς τὰ ἐξ ὧν συνέστη συστατικά, ἀνθρακικὸν δὲ καὶ ὕδωρ, ἡ δὲ θερμότης αὕτη ἀναλόγως τῆς ποσότητος αὐτῆς δύναται νὰ μεταβληθῇ εἰς μηχανικὴν ἐργασίαν.

Τὸ μέγεθος τῆς δυνάμεως ταύτης, ἥτις πρὸ αἰώνων ἐκπέμπεται ἀπὸ τοῦ ἡλίου, καὶ ἥς ποσοστὸν τι μόνον ἐλάχιστον λαμβάνει ἡ ἡμετέρα γῆ, ἐτι δὲ ὀλιγώτερον ἐναποταμιεύουσι τὰ φυτά, δύναται νὰ φαντασθῇ τις, ὑπολογίζων μετὰ τοῦ Tyndall τὸν ἀποθησαυρισμὸν τῆς ἐν ἐνεργείᾳ δυνάμεως, ἥτις εὐρίσκεται ἐναποταμιευμένη ἐντὸς τῶν στρωμάτων τῶν γαιανθράκων¹. « Κατ' ἔτος ἐξάγομεν, λέγει ὁ ἄνω φυσιοδίφης, 48 ἑκατομμύρια τόνους γαιανθράκων, ὧν ὑπολογίζοντες τὴν ἰσοδύναμον μηχανικὴν ἐργασίαν φθάνομεν εἰς μυθώδη ποσότητα. Ἡ καῦσις μιᾶς καὶ μόνης λίτρας ἄνθρακος ἐν ἐνὶ πρώτῳ λεπτῷ ἰσοδυναμεῖ τῇ μηχανικῇ ἐργασίᾳ, ἣν θὰ ἐκτελέσωσι 300 ἵπποι κατὰ τὸν αὐτὸν χρόνον. Πρὸς παράστασιν δὲ τῆς ποσότητος, ἥτις θὰ ἰσοδυνάμῃ πρὸς τὴν ζῶσαν δύναμιν, τὴν κατατεθεῖσαν κατὰ τὴν λιθανθρακικὴν τῆς γῆς περίοδον ἐν τοῖς ἀνθρακωρυχείοις ἐν ἐνὶ καὶ μόνῳ ἐνιαυτῷ, δεῖον νὰ φαντασθῶμεν 108 ἑκατομμύρια ἵππων, ἐργαζομένων ἡμέρας καὶ νυκτὸς διὰ τῆς αὐτῆς ἀκαταβλήτου μυϊκῆς δυνάμεως πρὸς τινα οἰανδήποτε ἐργασίαν ».

Ἐξ ὅσων μέχρι τοῦδε εἶπομεν περὶ ἀχροίας τῶν φυτῶν, ὅταν διατηρῶμεν αὐτὰ εἰς τὸ βάθος τοῦ δωματίου, ἐξάγεται ὅτι πρὸς λειτουργίαν τῆς χλωροφύλλης ἀνάγκη φωτὸς ἐπαρκοῦς. Ἐὰν εἴχομεν ἀκριβῆ ἐργαλεῖα πρὸς καταμέτρησιν τῆς ἐντάσεως τοῦ φωτός, ὅπως ἔχομεν πρὸς καταμέτρησιν τῆς θερμότητος, ἡδυνάμεθα νὰ ὀρίσωμεν ἀκριβέστερον τὸν βαθμὸν τῆς ἐντάσεως

(1) Tyndall: Die Wärme betrachtet als eine Art der Bewegung. Μετάφρ. Γερμαν. 1875. ὑπὸ H. Helmholtz καὶ Wiedemann. σελ. 615.

τοῦ ἀπαιτουμένου φωτὸς πρὸς διέγερσιν τῆς χλωροφύλλης εἰς ἀφομοίωσιν. Ἡ μέθοδος τοῦ Bunsen-Roscoe, δι' ἧς ὀρίζεται ἡ ποσότης τῶν χημικῶν ἀκτίνων, δὲν δύναται ἐπίσης νὰ ἔχῃ σημασίαν τινά, διότι αἱ χημικαὶ κυρίως τοῦ φωτὸς ἀκτίνες εἶνε αἱ λαμβάνουσαι δευτερεῦον μέρος κατὰ τὴν ἀφομοίωσιν. Ἐφ' ὅσον ὅμως διελευκάνθη τὸ ζήτημα διὰ πειραμάτων στηριζομένων ἐπὶ τῆς ἀρχῆς, καθ' ἣν ἡ ποσότης τοῦ φωτὸς ἡ προσπίπτουσα ἐπὶ τινος ἐπιφανείας εἶνε ἀντιστρόφως ἀνάλογος τῶν τετραγώνων τῶν ἀποστάσεων ἀπὸ τῆς πηγῆς τοῦ φωτός, γίνεται ὀφλόν ὅτι ἡ ἐνέργεια τῆς ἀφομοιώσεως εἶνε κατ' εὐθείαν ἀνάλογος τῆς ἐντάσεως τοῦ φωτός, μέχρις ὠρισμένου ὅμως ὁρίου. Ἐν γένει δὲ δυνάμεθα νὰ εἴπωμεν ὅτι ἡ ἀφομοίωσις ἄρχεται, καίτοι ἀσθενῶς, διὰ τοῦ ἐλαχίστου ποσοῦ τοῦ διαχύτου ἢ ἀπ' εὐθείας ἡλιακοῦ φωτός, καὶ ὅτι τὸ σύννηθες ἐν ὑπαίθρῳ ἐν ὥρᾳ ἕαρος φῶς εἶνε ἱκανῶς ἐπαρκὲς πρὸς ἀφομοίωσιν, καὶ ὅτι ἡ σκιερότης ἡμέρας τινὸς καὶ ἡ προσωρινὴ βραχυχρόνιος διαμονὴ ἐν ὑποσκίῳ χώρῳ δὲν ἔχουσι σπουδαίαν καὶ διαρκῆ ἐπίδρασιν ἐπὶ τῆς περαιτέρω, βραδύτερον ἐν φωτὶ τελεσθησομένης, ἀφομοιώσεως. Ἀφ' ἑτέρου ὅμως εἶνε γνωστόν, ὅτι φυτὰ τινὰ ὀλίγα φύονται ἐντὸς βαθυσκίων δασῶν, ἐντὸς ἄντρων κ.τ.λ., ἢ εἰς τὸ βάθος τῶν θαλασσῶν, καὶ ὅτι ταῦτα ἔχουσι πράσινον χρῶμα καὶ ἀφομοιοῦσιν ἐπαρκῶς. Εἰς ἴσου ἐνδιαφέροντος καὶ βεβαιότερα ἀποτελέσματα ἔφευρεν ἡ ἔρευνα τῆς ἐπίδράσεως τῶν διαφόρων ἀκτίνων τοῦ φωτὸς ἐπὶ τῆς ἀφομοιώσεως.

Αἱ συστατικαὶ ἀκτίνες τοῦ λευκοῦ ἡλιακοῦ φωτός ἔχουσιν, ὡς γνωστόν, διάφορον θλαστικότητα, προερχομένην ἐκ τοῦ διαφόρου μήκους τῶν κυμάτων τῶν δονήσεων τοῦ αἰθέρος, ἧς ἀποτελέσμα εἶνε τὰ διάφορα χρώματα τοῦ ἡλιακοῦ φάσματος. Ἐνεκα τούτου γεννᾶται τὸ ζήτημα· ποία εἶνε ἡ δρᾶσις ἐκάστου συστατικοῦ τοῦ ἡλιακοῦ φωτός, καὶ ποία χώρα κυρίως τοῦ φάσματος εἶνε ἡ δρῶσα πλειότερον ἐπὶ τῆς ἀφομοιώσεως. Συνοψίζοντες τὰ ἀποτελέσματα τῶν πολυαριθμῶν ἐργασιῶν ἐπὶ τοῦ ζητήματος τούτου, ἀναφέρομεν ὅτι, ὅπως ἐδείχθη πειραματικῶς

ἡ χώρα τοῦ ἡλιακοῦ φάσματος, ἡ περιλαμβάνουσα τὰς ἐρυθράς, πορτοκαλλοειδεῖς καὶ ξανθὰς ἀκτῖνας, εἶνε κυρίως ἡ δρῶσα πρὸς διάσπασιν τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος, καὶ ὅτι ἡ χώρα ἡ περιλαμβάνουσα τὰς κυανᾶς καὶ ἰώδεις ἀκτῖνας, αἵτινες κατὰ τοὺς φυσικοὺς εἶνε αἱ χημικαὶ ἀκτῖνες τοῦ ἡλιακοῦ φάσματος, οὐδεμίαν φαίνεται ἀσκοῦσα δρᾶσιν ἐπὶ τῆς ἀφομοιώσεως. Ἡ μεῖζων αὕτη τῶν διαφορῶν χρωμάτων τοῦ πρώτου ἡμίσεως τοῦ φάσματος ἐνέργεια ἐπὶ τῆς ἀφομοιώσεως, ἀρχομένη ἀπὸ τοῦ ἐρυθροῦ χρώματος καὶ προϊοῦσα αὐξανομένη μέχρι τοῦ ξανθοῦ, οὐδόλως ἔχει σχέσιν τινὰ καὶ ἀναλογίαν πρὸς τὰς θερμαντικὰς ιδιότητας ἐκάστου τῶν χρωμάτων τούτων, οὔτε πρὸς τὴν φωτεινότητα αὐτῶν εἰς τοὺς ἡμετέρους ὀφθαλμούς, καίτοι ἡ μεῖζων δρᾶσις ἐκείνης τῆς χώρας τοῦ φάσματος, τῆς ἐχούσης τὸ ξανθὸν χρῶμα, συμπίπτει πρὸς τὸ χρῶμα, ἔπερ λάμπει πλειότερον εἰς τοὺς ἡμετέρους ὀφθαλμούς.

Ὡς εἰκός, ἀφομοιώσις δύναται νὰ γείνη καὶ διὰ τεχνητῆς λυχνίας κοινῆς, ἢ δι' ἡλεκτρικοῦ, δρουμονταίου, μαγνησίου φωτὸς κ. τ. λ. ὅταν ταῦτα ἔχωσιν ἔντασιν ἰκανήν.

Οὕτω διὰ τῆς ἔξωθεν τοῦ φυτοῦ προσερχομένης δυνάμεως τῶν αἰθερίων δονήσεων τοῦ φωτὸς ἡ χλωροφύλλη διεγείρεται εἰς διάσπασιν τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος τῆς ἀτμοσφαίρας καὶ τοῦ ὕδατος τοῦ ἐντὸς τῶν φυτικῶν κυττάρων εὐρισκομένου, καὶ εἰς κατασκευὴν τοῦ πρώτου ὁρατοῦ προϊόντος τῆς ἀφομοιώσεως, τῆς πρώτης ὀργανικῆς οὐσίας ἐξ ἀνοργάνων οὐσιῶν ἐν τῷ ὀργανικῷ κόσμῳ. Τῆς οὐσίας δὲ ταύτης πλασθείσης, ἔχομεν ἤδη ἄφθονον τὴν πρώτην ὕλην, ἐξ ἧς θέλουσι σχηματισθῇ διὰ περαιτέρω χημικῶν συνθέσεων καὶ ἀποσυνθέσεων πᾶσαι αἱ λοιπαὶ οὐσίαι τοῦ φυτικοῦ σώματος. Οὕτω εἰσερχόμεθα εἰς τὰ ὅρια ἐτέρων ἐπίσης σπουδαίων κεφαλαίων τῆς φυτικῆς Φυσιολογίας, εἰς τὰ φαινόμενα τῶν περαιτέρω τυχῶν τοῦ ἀμύλου, τῆς συνθέσεως τοῦ πρωτοπλάσματος, τῆς διαμείψεως τῆς ὕλης, καὶ τῆς φυτικῆς ἀναπνοῆς.

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ

[illegible]

500

ΜΗ Μηλιόπουλος, Σπ.

ΠΕΡΙ ΑΝΟΜΟΙΩΣΕΩΣ ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ

ἀριθ. χρ. 204

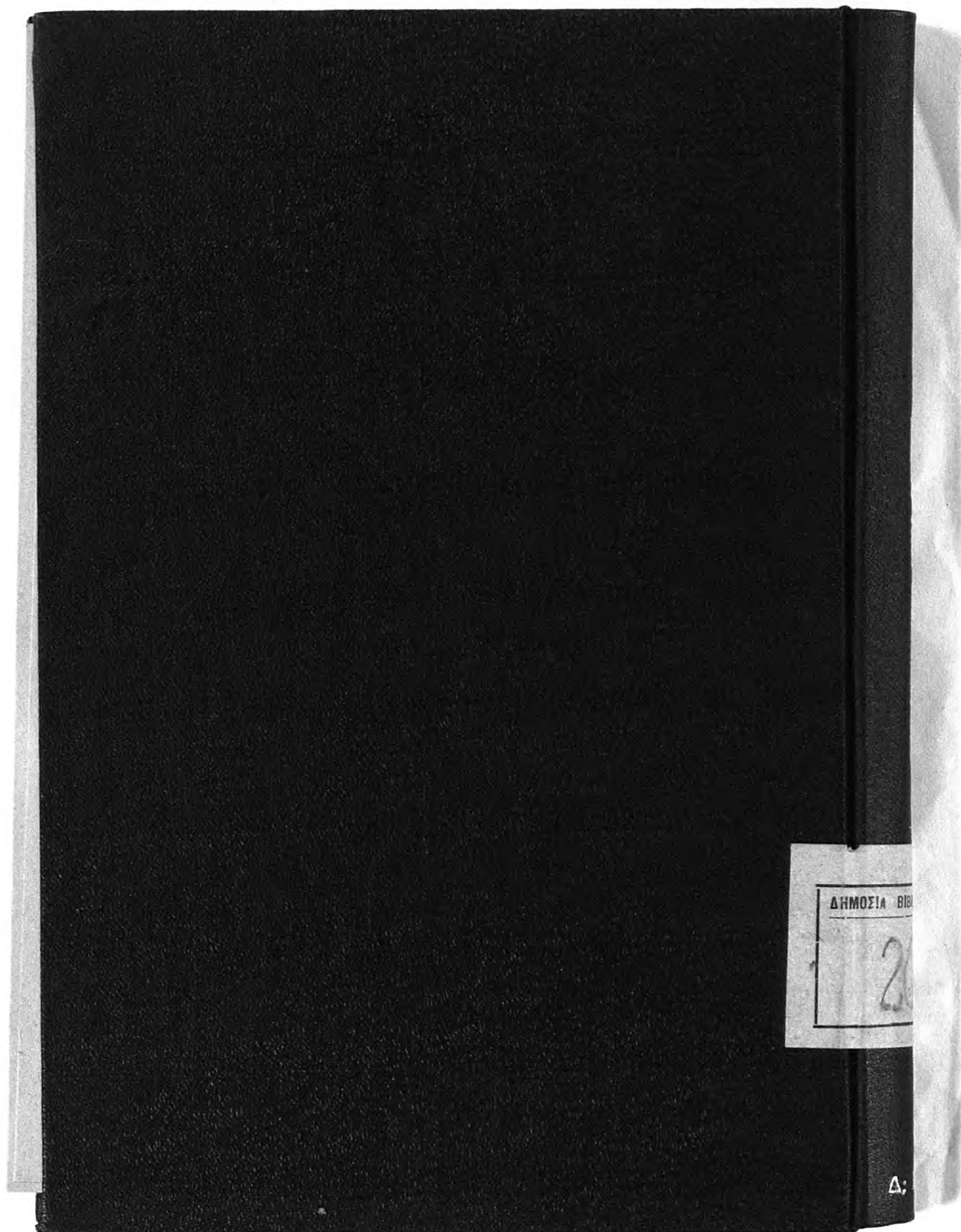
Ἡμερομηνία
ἐπιστροφῆς

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟΝ



Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας



Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας