

# ΦΥΤΟΛΟΓΙΚΑ ΖΗΤΗΜΑΤΑ

## Περιεχόμενα

Λιναῖος.

Πειραματική φυσιολογία.

Νεωτέρα φυτολογία.

Γκαΐτε.

Φυτική Γεωμετρία. Ἀλέξανδρος Χούμπολτ. Δαρβίνος.

Ἐφαρμογή τοῦ μικροσκοπίου. Ἀνατομία τῶν φυτῶν.

Ἐξιστόρησις προβλημάτων ἐπὶ τῆς ἀναπτύξεως.

Βιολογικά προβλήματα.

Μικροσκοπικοὶ ὄργανισμοί.

Σχέσις τῆς φυτολογίας πρὸς ἄλλας ἐπιστήμας.

Οἱ πατέρες τῆς νεωτέρας φυτολογίας ἀπλοϊκῶς ἐπίστευον, ὅτι τὰ φυτὰ τῆς Ἑλλάδος καὶ τῆς Μικρᾶς Ἀσίας ἅπαντα εὐρίσκονται εἰς τὰ δάση καὶ τοὺς λειμῶνας τῆς βορείου αὐτῶν πατρίδος, ἀλλ' ἀκριβῆς παρατήρησις ἐξήγαγεν αὐτοὺς ἐκ τῆς ἀπάτης. Ἡ ἐξέτασις ξένων χωρῶν καὶ πρὸ πάντων αἱ γεωγραφικαὶ ἀνακαλύψεις τῆς ἐποχῆς ἐκείνης ἐθεβαίωσαν, ὅτι ἀνομοιοειδῶς εἶναι ἐξυφασμένος ὁ τάπης μὲ τὸν ὁποῖον ἡ βλάστησις καλύπτει τὴν γῆν καὶ ὅτι ὑπάρχουσι πολὺ περισσότερα φυτὰ ἐκείνων, περὶ ὧν γίνεται μνηστὴ ἐν τοῖς αὐτοῖς συγγράμμασι τῶν ἀρχαίων Ἑλλήνων καὶ Ῥωμαίων. Ὁ ἀριθμὸς τῶν διαφόρων φυτῶν ἤρξησε τόσον ταχέως, ὥστε καὶ τὸ ἰσχυρότερον μνημονικὸν ἠδυνάτει νὰ τὰ ἐπισκοπήσῃ. Δι' ἀρχαῖαι ὀνομασίαι δὲν ἐπῆρκον, ἔπρεπε νὰ πλασθῶσι νέα ὀνόματα. Προσπάθειαι κατεβάλλοντο ὅπως αἱ περιγραφαὶ διὰ ξυλογραφικῶν εἰκόνων κατασταθῶσιν ὅσον τὸ δυνατόν καταφανεῖς. Πάντοτε ὅμως ἐπείγουσα ἐγένετο ἡ ἀνάγκη νὰ καταταχθῶσι συνοπτικῶς τὰ συλλεγόμενα φυτὰ. Τοιαύτην κατάταξιν ὀνόμασαν «σύστημα» καὶ ἔκτοτε ἐλογίζετο ὡς τὸ ὑψιστὸν τῆς φυτολογίας πρόβλημα ἡ ἐξεύρεσις συστήματος, ὅπερ νὰ παρέχῃ τὴν εὐκολωτέραν ἐπισκόπησιν καὶ δι' οὗ ὡς οἶόν τε ταχύτερον ἠδυνάτο τις νὰ εὔρη τὸ ἀληθὲς ὄνομα ἀγνώστου τινὸς φυτοῦ.

Μόλις περὶ τὰ μέσα τῆς παρελθούσης ἑκατονταετηρίδος ἐπῆλθεν ἡ

<sup>1</sup> Συνέχεια ἴδ. σελ. 154.

ιδέα τῆς κατατάξεως, δι' ἧς ὁ ἄνθρωπος ἠδυνήθη νὰ ἐπισκοπήσῃ τὸ ἀπειρον πλῆθος τῶν τε φυτῶν καὶ τῶν ζώων. Ὁ Λινναῖος ἀνώτερος τῆς ἐποχῆς, ἐν ἣ ἔζησε, μετὰ μεγαλοφυΐας εἰς τὸ χάος τῶν ἀπειροποικίλων μορφῶν τῆς φύσεως συνέλαβε τὸ σχέδιον συστήματος, δι' οὗ διήρσε καὶ κατέταξεν ἐπὶ τῆ βάσει χαρακτηριστικῶν τινῶν τὸν φυτικὸν κόσμον εἰς Κλάσεις, Τάξεις, Γένη καὶ Εἶδη. Ἦτο μὲν ἐπίμοχος ἀλλὰ σωτήριος σχολή, τὴν ὁποίαν ἡ φυτολογία ἔπρεπε νὰ διέλθῃ ὑπὸ τὸν Λινναῖον. Διὰ τοῦ συστήματος τούτου ἀπέκτησέ τις τὴν ἔξιν νὰ ἐξετάζῃ μετὰ προσοχῆς τὸ φυτόν, νὰ τὸ διαμελίξῃ καὶ τὸ συγκρίνῃ. Ὁ Λινναῖος εἶναι ὡσαύτως ὁ θεμελιωτὴς ἀξιοθαυμάστου ἐπιστημονικῆς γλώσσης, ἥτις ἔχει δι' ἐκάστην διαφορὰν φυτικῆς μορφῆς ἀκριβῆ καὶ γενικὸν καταληπτὸν ὄρον. Ἐκεῖνο δ' ὅπερ πρὸ πάντων καθιστᾷ τὸν Λινναῖον ὑπέροχον τῶν προκατόχων του εἶνε, ὅτι δὲν ἐθεώρησεν ἐξηντημένον τὸ ζήτημα τοῦ φυτικοῦ συστήματος διὰ μόνης τῆς πρακτικῆς αὐτοῦ χρησιμότητος, καθόσον καὶ αὐτὸς ἔτεινε πρὸς σύστημά τι, κατὰ τὸ ὁποῖον κατατάσσονται πρὸς ἄλληλα ἐκεῖνα τὰ φυτὰ τὰ μᾶλλον ὁμοειδῆ ἢ, ὡς αὐτὸς λέγει, τὰ πλησιέστρον μεταξὺ τῶν συγγενέωντα. Τοιοῦτον σύστημα ὠνόμασεν ὁ Λινναῖος «φυσικὸν σύστημα». Ἀνεκήρυξε δὲ ὅτι τὸ φυσικὸν σύστημα εἶνε τὸ ὑψηλότερον καὶ τὸ τελευταῖον πρόβλημα τῆς φυτολογίας. Ἡ λύσις ὅμως αὐτοῦ ἦτο ἀνωτέρα τῶν δυνάμεων τοῦ Λινναίου. Σύγχρονος αὐτοῦ ὑπῆρξεν ὁ Βερνάρδος Ζουσιέ, διευθυντὴς τοῦ βοτανικοῦ κήπου τῶν Παρισίων. Οὗτος ἐφύτευσε ἀριθμὸν τινα φυτῶν κατὰ τὴν τάξιν τοῦ φυσικοῦ συστήματος ἐν τῷ κήπῳ τοῦ Τριανόν, ὃ δὲ ἀνεψιὸς αὐτοῦ Ἀντώνιος Λαυρέντιος Ζουσιέ, κάτοχος ἐμβριθοῦς παλυμαθείας ὑπῆρξε κατόπιν ὁ καθ' ἑαυτὸ δημιουργὸς τοῦ φυσικοῦ τῶν φυτῶν συστήματος, δημοσιεύσας καὶ τὸ σύγγραμμα αὐτοῦ *Genera plantarum secundum ordinem naturalem disposita*, 1789.

Ἡ πρὸς τὴν συστηματικὴν φυτολογίαν τάσις, ἧς τὸ κύριον θέμα εἶνε ἡ περιγραφή καὶ κατάταξις τῶν φυτῶν βεβαίως ἠῤῥησε μεγάλως τὰς εἰδικὰς ἡμῶν γνώσεις, τὰς ἀφορώσας εἰς τὴν μορφολογίαν τῶν φυτῶν. Ἀλλ' ὅσον ἀκριβεστέρον παρετηροῦντο αἱ ἐξωτερικαὶ αὐτῶν διαφοραί, τόσον περισσότερον ἠλαττοῦτο ἡ ἰδέα ὅτι τὸ φυτόν εἶνε ἄψυχός τις μορφή, ἀλλ' ἀπ' ἐναντίας ἐθεωρεῖτο ὅτι εἶνε ὄν πλῆρες ζωῆς. Βεβαίως θελκτικὴ εἶνε ἡ θέα τῆς ἀπείρου ποικιλίας τῶν ἀνθέων, ἥτις κάλλιστα ἐκφράζεται διὰ τῶν λέξεων τοῦ Jean Jaques Rousseau: «*Tant que j'herborise, je ne suis pas malheureux*». Τὸ θέλγητρον τοῦτο ὑπάρχει προσέτι καὶ εἰς αὐτὰ τὰ ἀπεξηραμένα φυτὰ τῶν φυτολογικῶν ἡμῶν συλλογῶν. Εἰς τὸ θέλγητρον τοῦτο ἀποδοτέον ὅτι μίξ τόσον μονομε-

ρής τάσις, οἷαν ἠκολούθει ἡ ἀρχαία τοῦ Λινναίου Σχολή, ἐδέσμευσεν ἐπὶ δεκαετηρίδας τὸ πλεῖστον τῶν ἐξ ἐπαγγέλματος φυτολόγων. Ἀκόμη τὴν σήμερον ὑπάρχουσιν ἐν Ἀγγλίᾳ μᾶλλον καὶ ἐν τῇ λοιπῇ Εὐρώπῃ ἢ ἐν Γερμανίᾳ οἱ ἀκολουθοῦντες τοὺς συλλέκτας τῶν ῥιζῶν καὶ βοτανῶν, οὗς ὁ Θεόφραστος πρὸ δύο χιλιάδων ἐτῶν ἐχλεύασεν.

Ἐνῶ ἡ Φυτολογία μετὰ τὸν Λινναῖον ἐφαίνετο προβαίνουσα εἰς μαρτυρισμὸν, πρὸ πολλοῦ εἶχεν ἀναφανῆ ἐν ἄλλαις ἐπιστήμασι ἔξοχος νοῦς. Ὁ Ἀρχικαγγελάριος τοῦ βασιλέως τῆς Ἀγγλίας Ἰακώβου τοῦ Α' Φράνσις Βάκων ἔδωκεν εἰς τὰς χεῖρας τῶν φυσιολόγων νέον ἐργαλεῖον καὶ ὤθησεν αὐτοὺς εἰς νέαν ὁδόν, ἣτις ἔμελε νὰ ὁδηγήσῃ αὐτοὺς ταχέως ἀπὸ τῆς μιᾶς εἰς τὴν ἄλλην ἀνακάλυψιν καὶ συνετέλεσεν εἰς τὴν ἀνανέωσιν πάσης ἐν τῇ ἀνθρωπότητι παιδείας. Ὁ Βάκων ἐδόξαζεν ὅτι ὁ φυσιοδίφης δὲν πρέπει νὰ ἐπαναπαύηται εἰς μόνην τὴν παρατήρησιν τῆς φύσεως, διότι αἱ ἀπαντήσεις, ἃς ἡ φύσις ἐκουσίως δίδει, εἶνε ἀσαφεῖς καὶ δυσδι-ἀγνώστοι, ὁμοιάζουσαι μὲ τὰς ἀπαντήσεις τῶν μαντείων, ἐκάστη δὲ λύσις καλύπτει νέον αἰνίγμα. Ὁ φυσιοδίφης ὀφείλει νὰ μάθῃ δι' ἐργαλείων νὰ καταναγκάζῃ τὴν φύσιν, ὅπως αὕτη δίδῃ καθαρὰς καὶ ὠρισμένας ἀπαντήσεις, ὀφείλει δὲ συνάμα εἰς τὰς παρατηρήσεις του νὰ προσλαμβάνῃ ὡς ἐπίκουρον καὶ τὰ πειράματα. Ἡ διδασκαλία τοῦ Βάκωνος ἔπεσεν ἐπὶ καλῶς προητοιμασμένου ἐδάφους. Ἀπὸ τῆς ἐποχῆς ἐκείνης πειράματα καὶ παρατηρήσεις ἀλληλοβοηθοῦνται κατὰ πᾶσαν φυσιολογικὴν ἔρευναν.

Οἱ νεώτεροι φυσιοδίφαι ἔθεσαν εἰς ἐνέργειαν τὴν ρῆσιν ταύτην. Μετὰ τοὺς μοχλοὺς καὶ τοὺς κοχλίας τῶν φυσικῶν καὶ χημικῶν συσκευῶν, τῶν τηλεσκοπίων, μικροσκοπίων καὶ φασματοσκοπίων ἐξεβίασαν τὰ κεκρυμμένα τῆς φύσεως μυστήρια τὸ ἐν μετὰ τὸ ἄλλο, τὰ ὅποια αὕτη βεβαίως ποτὲ δὲν ἠθέλεν ἐκουσίως ἀποκαλύψει.

Καὶ πρῶτον κατὰ τὴν 17ην ἑκατονταετηρίδα ἐχρησιμοποιήθη ἡ διὰ πειραμάτων μέθοδος καὶ δι' αὐτῶν ἐξητάθησαν αἱ δυνάμεις τῆς ἀψύχου φύσεως, οἱ νόμοι τῆς πίεσεως τῆς ἀτμοσφαιρας καὶ τοῦ ὕδατος, τῆς βαρύτητος, τοῦ φωτός καὶ ὑπήχθησαν εἰς μαθηματικὰς ὑπολογισμοὺς.

Κατὰ τὰ τέλη τῆς ἑκατονταετηρίδος ταύτης ἡ αὕτη μέθοδος ἐφηρμόσθη διὰ τὴν ἐξέτασιν τῆς ζωῆς τῶν ζῴων, ἡ δὲ ἀνακάλυψις τῆς κυκλοφορίας τοῦ αἵματος εἶνε τὸ πρῶτον αὐτῆς ἀποτέλεσμα. Κατὰ τὴν 18ην ἐτέθη ὡσαύτως καὶ τὸ φυτὸν ὑπὸ τὴν δοκιμασίαν τοῦ πειραματισμοῦ. Ὁ Ἀγγλος Hales πρῶτος ἀντελήφθη ὅτι αἱ ζωϊκαὶ λειτουργίαι τοῦ φυτοῦ εἶνε ἀποτέλεσμα φυσικῶν δυνάμεων. Παραβάλλει τὴν δύναμιν μὲ τὴν ἑποῖαν τὸ κλήμα ὠθεῖ πρὸς τὸ ἄνω τὸν ἐαρινὸν αὐτοῦ χυμὸν ἐκ τοῦ ἀπο-

κοπέντος μέρους με τὸ βάρος στήλης ὑδραργύρου ἐχούσης ὠρισμένον ὕψος, ἢ με τὴν πῆσιν τῆς ἀρτηρίας τοῦ μηροῦ ἐνὸς ἵππου. Ζυγίζει τὴν ποσότητα τοῦ ὕδατος, τὴν ὁποῖαν δένδρον ἀπιθέας ἢ ἡλιανθέμου ἐκμυζᾷ διὰ τῶν ριζῶν ἐκ τοῦ ἐδάφους κατὰ τὸ διάστημα 24 ὡρῶν. Κατὰ δὲ τὸ ἔτος 1727 συγγράφει σατιστικὴν τῶν φυτῶν, δι' ἧς διδάσκει ὅτι ὁλόκληρος ἡ φυτικὴ ζωὴ εἶνε ζήτημα τῆς φυσικῆς. Ὁ Γάλλος Du-Hamel δημοσιεύει φυσικὴν τῶν δένδρων καὶ ἐξετάζει τοὺς νόμους τοὺς διέποντας τὰ ἐν τῷ ξύλῳ καὶ τῷ φλοιῷ ρεύματα τῶν χυμῶν. Κατὰ τὸ αὐτὸ ἔτος δημοσιεύεται ὑπὸ τοῦ Ἑλβετοῦ Bonnet συγγραφή περὶ τῆς χρησιμότητος τῶν φύλλων, δι' ἧς πειρᾶται ὁ συγγραφεὺς νὰ ὀρίσῃ ἀκριθέστερον τὰς φυτικὰς δυνάμεις, αἵτινες στρέφουσι τὰ φύλλα πρὸς τὸ φῶς καὶ διενεργεῖται ἡ διακίνησις. Οὕτως ἡ φυσιολογία τῶν φυτῶν ἐρειδομένη ἐπὶ τῆς φυσικῆς, ἔρχεται εἰς τὴν σειρὰν τῶν θετικῶν ἐπιστημῶν. Κατὰ τὸ τέλος τῆς 18ης ἑκατονταετηρίδος καὶ ἡ χημεία, ἐξελθοῦσα ἀπὸ τὸ σκότος τῶν ἀλχημικῶν ὀνειρῶν, ἐγένετο καὶ αὐτὴ ἀμέσως βοηθὸς τῆς φυτολογίας. Ὁ Βέλγος Ingenhouss, ὁ ἄγγλος Priestley ἀνακαλύπτουσι τὴν θαυμασίαν ἀλληλενέργειαν τοῦ ἡλιακοῦ φωτός καὶ τῆς γήινου ἀτμοσφαίρας, τῆς ζωῆς τῶν ζῴων καὶ τῶν φυτῶν. Οὗτοι ποιοῦσι γνωστόν, ὅτι τὸ ἀνθρακικὸν ὄξύ, τὸ ὁποῖον ἀποπνέουσι τὰ ζῶα, ἀπορροφᾶται ὑπὸ τῶν φυτῶν καὶ ὅτι ἀντιστρόφως τὸ ὄξυγονον, τὸ ὁποῖον εἰς τὸ φῶς τοῦ ἡλίου ἀποπέμπουσι τὰ φυτά, εἶνε ὁ ζωτικὸς ἀήρ τῶν ζῴων. Κατὰ τὸ τέλος τῆς ἑκατονταετηρίδος ταύτης ὁ Θεόδωρος Saussure ἐκ Γενέβης ἀποδεικνύει ὅτι διὰ τὴν θρέψιν τῶν φυτῶν ὁ μὲν ἥλιος συνεισφέρει τὰ ζωογόνα αὐτοῦ φῶς καὶ τὴν θερμότητα, ἡ δὲ ἀτμοσφαῖρα τὸ ἀνθρακικὸν ὄξύ καὶ ἡ γῆ τὸ ὕδωρ καὶ τὴν ἀμμωνίαν καὶ ὅτι ἡ τῶν φυτῶν τέφρα δὲν εἶνε τυχαῖόν τι καὶ περιττόν, ἀλλ' ἀναπόφευκται τοῦ φυτοῦ θρεπτικαὶ οὐσίαι, τὰς ὁποίας διὰ τῶν ριζῶν του προσλαμβάνει ἐκ τοῦ ἐδάφους. Οὕτως ὁ Saussure εἶνε ὁ θεμελιωτὴς τῆς διδασκαλίας περὶ τῆς χημικῆς τῶν φυτῶν θρέψεως, ἥτις ἔκτοτε κατὰ τὰς ἡμέρας ἡμῶν ὑπὸ τοῦ Justus Liebig ἀναπτυχθεῖσα ἐχρησίμευσεν ὡς βᾶσις τῆς ἐπιστημονικῆς ἀγρονομίας.

Διὰ τὴν πρόοδον τῶν ἐπιστημονικῶν γνώσεων τῶν ἀφορωσῶν εἰς τὴν φυτολογίαν, ὅπως μέχρι τοῦδε διελάδομεν, συνεισέφερον ἀλληλοδιαδόχως ἅπαντα τῆς Εὐρώπης τὰ ἔθνη: Ἴταλοί, Ἀγγλοὶ, Βέλγοι, Ὀλλανδοί, Σουηδοί, Γάλλοι, καὶ μάλιστα οἱ τελευταῖοι ἀπὸ τῆς ἐποχῆς Λουδοβίκου τοῦ δεκάτου τετάρτου εἰργάσθησαν μετὰ πρωτοτυπίας καὶ δυνάμεως. Ἡ Γερμανία μόνον ἀπὸ τῆς ἀναμορφώσεως ἔπαισε λαμβάνουσα μέρος εἰς τὴν πρόοδον τῆς ἀναπτύξεως. Ἄν καὶ δὲν ἔλειπον ἐν αὐτῇ ἐπιμελεῖς ργῆται, ἔμεναν ὁμῶς καθυσπεροῦσα καὶ ἠκολούθει ἄνευ ἰδίων ἰδεῶν τὴν

ἐκ τῆς ἀλλοδαπῆς ἀνοιγομένην ὁδόν. Ἄλλ' ὅμως ἀπὸ τῆς ἐποχῆς Φριδερίκου τοῦ Μεγάλου δι' ἰσχυρᾶς πρὸς τὰ πρόσω ὠθήσεως ἤρξατο ἐπιστημονικὴ κίνησις, πλημμυροῦσα μετὰ πολυχρόνιον ἀμπώτιδα. Ἀπὸ ἔτους εἰς ἔτος ἐξογκοῦται πλυμμηρὸς νέας καὶ ἀροσερᾶς ζωῆς ἐπὶ τοῦ γερμανικοῦ ἔδαφους καὶ ὅπως κατὰ τὸ θέρος ἅπαντα τὰ δένδρα ἀνθοῦσι κατὰ σειράν τὸ ἐν μετὰ τὸ ἄλλο, οὕτως ἤρξαντο νὰ ἀνθῶσι διαδοχικῶς καὶ ταχέως ἢ λαμπροτέρα φιλολογία, ἢ μουσικὴ, ἢ φιλοσοφία καὶ πᾶσαι αἱ ἐπιστήμηαι. Κατὰ τὸν χρόνον τοῦ ἐπταετοῦς πολέμου ὁ Γάσπαρ Φριδερίκος Βόλφ ἔθεσε τὰ θεμέλια τῆς νεωτέρας Βιολογίας, τῆς περὶ ζωῆς διδασκαλίας, παρακολουθῶν ἐκ τοῦ ὧοῦ τῇ βοήθειᾳ τοῦ μικροσκοπίου τὴν ἀνάπτυξιν τῶν ζῴων, τὴν γένεσιν τῶν φύλλων καὶ τῶν ἀνθέων ἐν τοῖς κάλυξιν. Ὁ Κελρκίτερ, ὁ Ἐδβιγ, ὁ Κόνραδ Σπέργκελ ἀπεκάλυψαν διὰ περιουστάτων πειραμάτων καὶ παρατηρήσεων τὸ μυστήριον τῆς γονιμοποιήσεως εἰς τὰ φυτά. Κατὰ δὲ τὴν παροῦσαν ἑκατονταετηρίδα ἡ ἐπιστημονικὴ φυτολογία ἔλαβεν ἐν Γερμανίᾳ τοιαύτην ὠθησιν ὅσον οὐδέποτε καὶ πρὸ πάντων διὰ γερμανικῆς ἐργασίας κατέλαβε ταχέως ἰσότιμον θέσιν ἐν τῷ κύκλῳ τῶν συναδέλφων αὐτῆς φυσικῶν ἐπιστημῶν, ἐν τῇ σταδιοδρομίᾳ τῶν ὁποίων ἐπὶ τινα χρόνον καθυστέρει.

Ἐὰν πρόκειται νὰ λάβωμεν ὡς ἀφετηρίαν τῆς νεωτέρας φυτολογίας, ἥτις τῇ ἀληθείᾳ εἶνε τὸ ἔργον μιᾶς γενεᾶς, τὸ ὄνομα ἐνὸς μόνου ἀνδρός, οὐδένα γινώσκω τοιοῦτον ἢ τὸν Γκαϊτε. Καὶ ναὶ μὲν ὁ Γκαϊτε δὲν ἀνήκει εἰς τὴν χορείαν τῶν καθ' ἑαυτὸ φυσιοδίφων, ἀλλ' ὅμως κατ' οὐδὲν καθυστέρησεν εἰς ἐμβριθεῖς τῆς φύσεως μελέτας. Κατὰ τὰς μελέτας ταύτας ὑπερτηκόντιζεν ὁ λογισμὸς τὴν παρατήρησιν καὶ πολλάκις ἢ ποίησις τὸν λογισμὸν, ἕως ὅτου ἐκ τοῦ περικαλλοῦς ἀνθους τῆς ποιήσεως ἀνεπτύχθη ὁ ὄριμος καρπὸς τῆς φιλοσοφίας τῆς φύσεως. « Ἄλλ' ὅμως ποῖος δύναται ἀνὰ ἀρηθρῆ, κατὰ τὸν ἱστοριογράφον, ἐξ οὗ ἐραυιζόμεθα τὴν φράσιν, ὅτι αἱ ἔγθους ψυχῆ τοῦ ποιητοῦ παρατηρεῖ πολλάκις τὴν φύσιν καὶ ἐν μεγάλῳ καὶ ἐν ἀμικρῷ ἀκριβέστερον ἢ ὁ διὰ πολλῶν μικροτήτων ἀμαυρὸς καὶ μικροσκοπικὸς ὀφθαλμὸς τοῦ φυσιοδίφου; »

Ἡ ἀναμορφωτικὴ ἰδέα, τὴν ὁποίαν ὁ Γκαϊτε ὡς ὀδηγὸν ὕψωσε διὰ τὴν κατανόησιν τῆς ζωῆς φύσεως, εἶνε ἡ ἰδέα τῆς ἀναπτύξεως. Ὁ Φ. Βόλφ παρεσκεύαζε τὸ στάδιον τῆς ἱστορίας τῆς ἀναπτύξεως διὰ τῆς μεθόδου τῆς μικροσκοπικῆς παρατηρήσεως, ὁ δὲ Γκαϊτε ἐπλασε διὰ τῆς συγκριτικῆς μεθόδου νέαν ἐπιστήμην τὴν Μορφολογίαν : τὴν διδασκαλίαν δὴλα δὴ τῶν μορφῶν τῶν ζῴων καὶ τῶν φυτῶν. Ὁ Γκαϊτε διαγιγνώσκει τὴν ζωὴν οὐχὶ ἐν τῇ τετελεσμένῃ μορφῇ ὅσον καὶ ἂν αὕτη παρίσταται

έν πλουσιωτάτη ποικιλία, καθὼς οὔτε έν μηχανικαῖς δυνάμεσιν, αἵτινες έν διηγεσει ἔπαναλήψει έκτελοῦσι τὸ παιγνίδιον τῆς ζωῆς. Αὐτὸς διαβλέπει εἰς οἰονδήποτε ὀργανισμόν λειτουργίαν ἀναπτύξεως, ἥτις ἄρχεται ἀπὸ τῆς στιγμῆς τῆς γενέσεώς του καὶ φέρει αὐτὸν διὰ σειρᾶς σταδίων εἰς τὸ τελικὸν αὐτοῦ τέρμα. Ὅπως διὰ τὸ σύμπαν, οὕτω καὶ διὰ τὰ ἐλάχιστα ἰσχύει ἡ ῥῆσις τοῦ Γκαϊτε :

Es muss sieh regen, schaffend handeln,  
Erst sich gestalten, dann verwandeln,  
Nur scheinbar steht 's Momente still ;  
Das ew'ge regt sich fort in Allem  
Denn Alles muss in Nichts zerfallen,  
Wenn es im Sein beharren will <sup>1</sup>».

Διὰ τῆς παρατηρήσεως ὑπὸ τῆς μορφολογίας βοηθουμένης καὶ ἡ συστηματικῆ φυτολογία τοῦ ἐνεστῶτος ἀνήχθη εἰς ὑψηλοτέραν περιωπὴν. Δέν περιορίζεται πλέον εἰς τὴν ἀπλὴν περιγραφὴν τῶν ἐξωτερικῶν μορφῶν ἀλλὰ καὶ εἰς τὴν ἀκριβῆ κατανόησιν τῆς κατασκευῆς τῶν ὀργάνων. Ἐφ' ὅτου ὁ Ἀλέξανδρος Χούμβολτ διὰ τῶν ἀπαραμίλλων καὶ ζωηρῶν παραστάσεων τῶν ἐντυπώσεων, ἃς συνέλεξε κατὰ τὰς περιηγήσεις του, διεμόρφωσε τὴν αὐτοτελεῆ ἐπιστήμην «τὴν φυτικὴν Γεωγραφίαν», ἀναφαίνεται συγχρόνως ἡ συνοχὴ καὶ ἀλληλουχία μεταξὺ τῶν εἰδῶν, γενῶν καὶ οἰκογενειῶν τῶν φυτῶν καὶ τῆς ἀποτυπώσεως τῆς γῆνου σφαίρας έν σχέσει μὲ τὰς κλιματικὰς καὶ ἐδαφικὰς διαφορὰς. Πρὸ πάντων καρποφόρως ἐνεργοῦσιν αἱ ἰδέαι αἱ συνδεόμεναι μὲ τὴν ἀνατρεπτικὴν τοῦ Δαρβίνου ἐμφάνισιν, καθ' ἃς πρέπει νὰ ἐννοῶμεν τὰς ἀπείρους τῶν φυτῶν μορφὰς οὐχὶ ὡς τυχαίας καὶ ἀσυναρτήτους, ἀλλ' ὡς κρίκους μιᾶς μοναδικῆς ἀδιαλείπτου σειρᾶς ἐξελιξεως, ἥτις ἄρχεται ἀπὸ τῆς πρώτης ἐπὶ τῆς γῆς ἐμφανίσεως τῆς ζωῆς καὶ διελθοῦσα ἀπάσας τὰς γεωλογικὰς ἐποχὰς, διεμόρφωσε τὸν φυτικὸν κόσμον, έν αὐξανούσῃ τελειότητι. Οὐχ ἤττον καὶ ὁ Οὐγγερ καὶ οἱ μετ' αὐτὸν ἐδήλωσαν ὅτι ἡ ἐπὶ τῆς γῆς διάδοσις τῶν φυτῶν δέν δύναται νὰ ἐννοηθῆ, εἰάν δέν λάβῃ τις ὑπ' ὄψιν τὴν ἱστορίαν τῶν προγόνων, οἵτινες εἶνε τεθαμμένοι εἰς τὰ στρώματα τῶν διαφόρων γεωλογικῶν ἐποχῶν.

Ὁ Γκαϊτε καθόσον ἀφορᾷ εἰς τὴν ἀνάπτυξιν τοῦ φυτοῦ ἀνέτρεξε μέχρι τῆς βλαστῆσεως. Ἄλλ' ἀπὸ τοῦ σημείου, ἀφ' οὗ ἤρχισε τὴν παρατήρησιν του, ἡ στιγμή καθ' ἣν έν τῷ σπέρματι ἐγκλειομένη βλάστη δια-

<sup>1</sup> Τὰ πάντα κατ' ἀνάγκην κινουῦνται, παράγοντα ἐνεργοῦσι, κατ' ἀρχὰς μορφοῦνται, ἀκολούθως μεταβάλλονται. Ἡ ἡρεμία εἶνε φαινομενικῆ. Ἐν πᾶσιν ὑπάρχει αἰώνια κίνησις, διότι τὰ πάντα έν τῇ ἡρεμίᾳ εἰς τὸ μηδέν ἀπόλλυνται.

τιτρώ τὸ κάλυμμα αὐτῆς καὶ ὑψώνει τὰ φύλλα πρὸς τὸ φῶς, δὲν εἶνε πραγματικὴ ἀρχὴ τῆς φυτικῆς ἀναπτύξεως. Μένει τὸ ζήτημα πόθεν γεννᾶται τὸ φύτρον. Διὰ τὴν λύσιν αὐτοῦ δὲν ἀρκεῖ ὁ ἄοπλος ὀφθαλμὸς, οὔτε ὁ φακὸς μὲ τὸν ὁποῖον ἐργάζεται ὁ φυτολόγος τῆς σχολῆς τοῦ Διωναίου. Πρὸς τοῦτο ἦτο ἀνάγκη τοῦ μικροσκοπίου, ὅπερ εἰσῆχθη κατόπιν εἰς τὸ ἐργαστήριον τοῦ φυτολόγου. Τὸ ἐργαλεῖον τοῦτο ἐπέπρωτο νὰ καταρροίψῃ τοὺς φραγμούς, δι' ὧν περιωρίζετο ὁ ἀτελής ἡμῶν ὀφθαλμὸς καὶ φανερώσῃ τὰ ἐλάχιστα καὶ μικρότατα ἀντικείμενα. Οὕτως ὄχι μόνον ἐπεξετάθη ὁ κύκλος τῆς ὀράσεως, ἀλλὰ καὶ οἱ κύκλοι τῶν γνώσεων ἡμῶν. Ματὰ 50 ἔτη ἀπὸ τῆς ἐφευρέσεως τοῦ μικροσκοπίου, κατὰ τὸ τελευταῖον τρίτον τῆς 17ης ἑκατονταετηρίδος δύο ἄνδρες, ὁ Μάρκελλος Μαλπύγγιος ἐκ Βολωνίας καὶ ὁ Νεερίας Grew ἐκ Λονδίνου, ἕκαστος ἰδιαιτέρως ἐνησχολήθη νὰ ἀνατάμῃ τὴν ἐσωτερικὴν τῶν φυτῶν διασκευὴν μὲ τὴν βοήθειαν τοῦ μικροσκοπίου. Κατὰ παράξενον δὲ σύμπτωσιν αἱ ἐρευνῆ ἀμφοτέρων ὑπεβλήθησαν τὴν 29ην Δεκεμβρίου 1671 εἰς τὸν Βασιλικὸν τῶν Ἐπιστημῶν Σύλλογον τοῦ Λονδίνου. Ἡ ἡμέρα αὕτη ἐπομένως εἶνε ἡ ἡμέρα καθ' ἣν ἐγεννήθη ἡ μικροσκοπικὴ τῶν φυτῶν ἀνατομία· ἀπὸ τῆς ἐποχῆς ἐκείνης γνωρίζομεν ἤδη ὅτι τὸ φυτὸν δὲν συνίσταται ἀπὸ σάρκα καὶ αἷμα, φλέβας, νεῦρα καὶ μῦς, ὡς ὁ Θεόφραστος ἐδόξαζεν, ἀλλὰ καθ' ὅλα αὐτοῦ τὰ μέρη ἀπὸ τὰς ρίζας μέχρι τοῦ καρποῦ συνίσταται ἀπὸ ἀοράτους μικρὰς φυσαλίδας ἢ ἀσκίδια, ἅτινα ἔνεκα τῆς ὁμοιότητος αὐτῶν μὲ τὰ κύτταρα τῆς κηρήθρας ὠνομάσθησαν φυτικὰ κύτταρα καὶ ὅπως ἐκεῖνα κοῖλα οὕτως εἶνε καὶ ταῦτα, ἀλλὰ πεπληρωμένα χυμῶν. Αἱ ἀνακαλύψεις ὅμως αὗται τῶν πατέρων τῆς φυτικῆς ἀνατομίας δὲν κατενοήθησαν ὑπὸ τῶν συγχρόνων αὐτῶν, δὲν ἤγειρον τὴν περιέργειαν ἄλλων καὶ οὕτως ἡ χρῆσις τοῦ μικροσκοπίου πρὸς τοιοῦτον σκοπὸν ἐγκατελείφθη. Μόνον κατὰ τὰς ἀρχὰς τοῦ αἰῶνος ἡμῶν ἐξετάζεται ὅσον οὐδέποτε κατὰ βάθος ἡ διασκευὴ τῶν φυτῶν, καὶ ἀπὸ τῆς τρίτης δεκαετηρίδος ἐχρησίμευσεν τὸ κατὰ τὸ μεταξὺ χρονικὸν διάστημα τελειοποιηθὲν μικροσκόπιον εἰς τὴν λύσιν ζητημάτων ἀναγομένων εἰς τὴν ἀνάπτυξιν τῶν φυτῶν.

Τὸ πρῶτον ζήτημα, ὅπερ διὰ τοῦ μικροσκοπίου ἐπρόκειτο νὰ λυθῇ, ἦτο, ὡς ἤδη παρατηρήσαμεν, ἡ γένεσις τοῦ φύτρον. Ἐνταῦθα δὲν δυνάμεθα νὰ ἀκολουθήσωμεν ἀπάσας ἰδίαι τὰς φάσεις, δι' ὧν ὑπὸ τῶν ἀναμιλλωμένων ἐργασιῶν πολλῶν ἐρευνητῶν ἀνεκαλύφθη ἡ μυστηριώδης λειτουργία, πῶς εἰς τὸ ἐσωτερικὸν τοῦ ἄνθους, ἐγκεκλεισμένον ὑπὸ τῶν ἰστῶν τῆς σπερματικῆς βλάστης ἐπιτελεῖται ἡ γένεσις νέου φυτικοῦ ὄντος. Τὸ ἀποτέλεσμα ὑπῆρξεν ὅτι ἕκαστον φυτὸν, ἀπὸ τῆς δρυὸς καὶ

τοῦ φοίνικος μέχρι τῆς κατωτάτης πόας, ἐμφανίζεται κατὰ πρῶτον ὡς ἀπλοῦν μικροσκοπικὸν κύτταρον, τὸ ὁποῖον ἐν τῷ ἐσωτερικῷ τῆς σπερματικῆς βλάστης προβαίνει μορφούμενον εἰς τὴν ὑπαρξίν. Τοῦτο ἦτο σπουδαιότατη ἀνακάλυψις. Ἡ γένεσις νέου ζωντανοῦ ὄντος εἶνε τῇ ἀληθείᾳ νέον ὠημιούργημα. Ἐκ τούτου ἐγνώσθη ὅτι τὸ μυστήριον τῆς πλάσεως ἔγκειται εἰς τὴν διαμόρφωσιν ἐνός κυττάρου.

Ἐπελείπετο εἰσέτι τὸ δεύτερον πρόβλημα: πῶς ἀναπτύσσεται ἐκ τοῦ πρώτου κυττάρου τὸ πολυσύνθετον φυτὸν μετὰ τὰ ποικίλα αὐτοῦ ὄργανα, τῶν ὁποίων ἕκαστον ἀποτελεῖται ὑπὸ ἀπειραρίθμων κυττάρων. Τὸ μικροσκοπίον ἔδωκε καὶ ἐπὶ τοῦ ζητήματος τούτου τὴν ἐξήγησιν. Πλαγίως διὰ τοῦ ἐσωτερικοῦ χώρου τοῦ πρώτου κυττάρου ἐκτείνεται ὑπὸ τὴν γονιμοποιὸν ἐπίδρασιν τῆς γύρεως τοῦ ἄνθους τοῖχος, ὅστις διαιρεῖ τὸν χώρον τούτον εἰς δύο. Ἐκαστος τῶν χώρων τούτων εἶνε ἐν αὐτοτελῆς κύτταρον, ὅπερ διχάζεται καὶ τοῦτο διὰ νέου τοίχου πάλιν εἰς δύο χώρους. Οὕτω τῶν κυττάρων διχάζομένων καὶ πολλαπλασιαζομένων, προκύπτει τὸ πολυκύτταρον οἰκοδόμημα, ὅπερ ὀνομάζομεν φυτὸν. Καθὼς κατὰ τὴν οἰκοδομὴν οἰκίας ἐπιτίθεται κατὰ προγεγραμμένον σχέδιον λίθος ἐπὶ λίθου, τοῖχος παραπλεύρως τοίχου, οὕτω προσαρμόζεται κατὰ τὴν κατασκευὴν τοῦ φυτοῦ κύτταρον μετὰ κύτταρον κατὰ ἐκ γενετῆς σχέδιον, ὅπερ διάφορον εἰς ἕκαστον εἶδος φυτῶν, μεταβιβάζεται διὰ κληρονομικότητος ἀπὸ γενεᾶς εἰς γενεάν. Ἀμετάβλητος κανὼν ὀρίζει τὴν θέσιν, τὴν διαδοχικὴν σειρὰν καὶ τὴν διεύθυνσιν τῶν τοίχων, τὴν μεταξὺ των θέσιν τῶν κυττάρων, τὴν εὐρυσίαν καὶ τὴν τελειοποίησιν αὐτῶν, πού ἐν τῷ κυτταρικῷ πλέγματι δεόν νὰ μένωσιν ἀνοικταὶ κεναὶ διόδοι, καὶ πού δι' ἀφαιρέσεως τῶν μεσοτοιχῶν ὀλόκληροι σειραὶ κυττάρων ἐνοούμεναι νὰ ἀποτελῶσιν ἕνα κοινὸν χώρον. Φυσικῶς τῷ λόγῳ οἱ φυσιολογοὶ ἐπειράθησαν νὰ μελετήσωσι πρῶτον τὴν ἀνάπτυξιν ἐπὶ τῶν μεγαλειτέρων ἀνθοφόρων φυτῶν, μετὰ τὰ ὁποῖα ἦσαν μᾶλλον ἐξοικειωμένοι. Ταχέως ὁμως ἀπεδείχθη ὅτι τὰ μικρότατα καὶ ἀπλούστατα φυτὰ, τὰ ὁποῖα κατὰ τὸν Διναῖον ἀποτελοῦσι τὰ ἀνανθή ἢ κρυπτόγαμα ὡς αἱ πτερίδες, τὰ βρύα, τὰ φύκη, οἱ λειχήνες, οἱ μύκητες, εἰσὶ τὰ μᾶλλον πρόσφορα διὰ τοιαύτας παρατηρήσεις καὶ τοῦτο διότι ὅσον ἀπλούστερον τὸ φυτὸν, ὅσον ἀτελεῖ τὰ ὄργανα αὐτοῦ, τόσο μικρότερος ὁ ἀριθμὸς τῶν κυττάρων καὶ τόσο εὐκολωτέρα εἶνε ἡ ἐπισκόπησις τῆς διασκευῆς των. Ἄλλ' ἀκριβῶς εἰς τὰ φυτὰ ταῦτα τῆς κατωτέρας τάξεως, ἡ ἀνάπτυξις συνοδεύεται ὑπὸ τῶν ποικιλωτέρων καὶ ἐκπληκτικωτέρων λειτουργιῶν. Μόνον εἰς τὰ φυτὰ ταῦτα ἀπαντῶμεν ἐκεῖνα τὰ ἀναπαραγωγικὰ κύτταρα, τὰ ὁποῖα, ὡς τὰ ἐγγυματικὰ ζῶφια, μετὰ ζωηρὰς κινήσεις περιέ-



χανται ἐν τῷ ὕδατι· εἰς αὐτὰ φαίνεται χωρισμὸς τῶν γενῶν ἐν ἀοράτοις σφαιριδίοις καὶ κηριατίδιοις, ἀπίστευτος ποικιλία τοῦ τρόπου τῆς ἀναπαραγωγῆς καὶ συγχρόνως καταπληκτικαὶ μεταμορφώσεις, κατὰ τὰς ὁποίας ἐν καὶ τὸ αὐτὸ ὄν κατὰ τὰς διαφόρους αὐτοῦ ἡλικίας τόσον διαφορετικὸν παρίσταται, ὥστε δὲν δύναται τις νὰ τὸ ἀναγνωρίσῃ. Ὁ μὴ ἀσχολούμενος εἰς τοιαύτας ἐρεῦνας μόλις δύναται νὰ φαντασθῇ τὸ γόητρον, τὸ ὁποῖον ἀφανὲς τὸ φυτὸν κρατεῖ ἐπὶ τοῦ μικροσκοπίου ὀλοκλήρους ὥρας καὶ ἡμέρας τὸν παρατηρήτην, ἕως ὅτου οὗτος ἐπιτύχῃ νὰ συμπληρώσῃ κενὸν τι ἀφορῶν εἰς τὴν ἀνάπτυξιν τοῦ φυτοῦ. Οὐδὲν ἐπομένως θαῦμα ἂν πρό τεσσαράκοντα ἐτῶν σχεδὸν ἅπαντες οἱ σπουδαῖοι φυτολόγοι ἐνησχολήθησαν μὲ τὴν ἱστορίαν τῆς ἀναπτύξεως τῶν φυτῶν. Ἄνευ δὲ ὑπερβολῆς δύναται τις νὰ εἴπῃ, ὅτι σχεδὸν ἅπασαι αἱ ἐποχὴν ἀφήσασαι μικροσκοπικαὶ ἀνακαλύψεις ἐγένοντο ὑπὸ γερμανῶν ἐρευνητῶν, οἵτινες ἀποτινός εἰσιν ὑπέρτεροι κατὰ τοῦτο πάντων τῶν ἄλλων ἐθνῶν. Εἰς τὴν φυτολογίαν πλεῖστοι συνεισέφερον διὰ τῶν ἀνακαλύψεων καὶ συγγραμμάτων αὐτῶν, ὧν οἱ ἐξοχώτεροι εἰσιν : ὁ Σλάϊδερ, ὅστις διὰ τῶν ἐρευνῶν αὐτοῦ περὶ τῆς γενέσεως τοῦ κυττάρου γενικῶς καὶ ἰδίως τῆς φυτικῆς βλάστης ἔδωκε τὴν μεγάλην εἰς τὴν ἐπιστήμην ὠθησιν· μετ' αὐτὸν ὁ Οὐγγὼ Μὼλ, ὁ Ἀλέξανδρος Βράουν, ὁ Βίλχελμ Χοφμάνιστερ, ὁ Χαουστάιν, ἅπαντες οὗτοι τεθνεῶτες· ἀκολουθῶς ὁ Ναίγελι ἐν Μονάχῳ, ὁ Πρίγκσχαίμ ἐν Βερολίνῳ, ὁ Σάξ ἐν Βυρτσβούργῳ, ὁ Δεβερὺ ἐν Στρασβούργῳ. Ὑπὸ τὴν ὁδηγίαν τούτων καὶ ἄλλων διδασκάλων, ἀφοῦ κατὰ τὴν τελευταίαν εἰκοσιπενταετηρίδα σχεδὸν ἐν ἅπασι τοῖς γερμανικοῖς πανεπιστημίοις καθιδρύθησαν φυτοφυσιολογικὰ ἐκπαιδευτήρια, ἐμορφώθη σχολὴ ἐρευνητῶν, ἣτις ἐπεξεργάσατο τὴν ἱστορίαν τῆς ἀναπτύξεως τῶν φυτῶν τόσον ἐπιμελῶς καὶ ἀποτελεσματικῶς, ὥστε τὴν σήμερον μόλις ὑπάρχει εἶδός τι φυτοῦ, τοῦ ὁποῖου ἢ ἄλυσαι τῆς ἀναπτύξεως κρῖκος πρὸς κρῖκον δὲν εἶνε ἐξηκριθωμένη. Ἐπειδὴ δὲ ταυτοχρόνως καὶ ἡ ἀνάπτυξις τοῦ κόσμου τῶν ζῴων οὐχὶ ὀλιγώτερον διὰ παρατηρήσεων ἐξηρευνήθη, εἴμεθα καὶ σήμερον εἰς θέσιν νὰ παρακολουθήσωμεν τὴν ἀνάπτυξιν σύμπαντος τοῦ ζωικοῦ κόσμου ἀπὸ τοῦ ἀπλουστάτου φυτοῦ μέχρι τοῦ τελειότερου ὄντος, τοῦ ἀνθρώπου, καὶ διὰ συγκρίσεως τῶν μεταξύ αὐτῶν ὁμοιοτήτων καὶ διαφορῶν νὰ ἐξακριβώσωμεν τὸ γενικὸν σχέδιον τοῦ ζωικοῦ οἰκοδομήματος.

Ἐν τῇ ἱστορίᾳ ὅμως τῆς ἀναπτύξεως οὐδόλως ἐξηνητλήθη ἡ βοήθεια, ἣν τὸ μικροσκόπιον παρέχει εἰς τὴν ἐπιστημονικὴν φυτολογίαν, διότι τὰ κύτταρα, τῶν ὁποίων τὴν διαμόρφωσιν καὶ ἀνάπτυξιν παρουσιάζει ἡμῖν τὸ μικροσκόπιον, δὲν εἶνε μόνοι οἱ λίθοι τοῦ οἰκοδομήματος, διὰ τῆς ἐπ'

ἀλλήλων τοποθετήσεως τῶν ὁποίων μορφοῦται τὸ φυτικὸν σῶμα. Ἐκαστον κύτταρον εἶνε συγχρόνως καὶ ἐν ζωντανόν ὄν, ἐν ᾧ μάλιστα ἰδίως ἐδρεύει ἡ ζωὴ τοῦ φυτοῦ. Ἐὰν τὸ δένδρον λαμβάνῃ τὴν τροφήν του ἐκ τοῦ ἐδάφους, τοῦτο πράττουσι τὰ κύτταρα τῶν ριζῶν του, τὰ ὅποια ἐκμυζῶσι τὴν ὑγρασίαν τοῦ ἐδάφους ὁμοῦ μὲ τὰς ἐν αὐτῇ ἐν διαλύσει μεταλλικὰς οὐσίας. Ἐὰν τὰ φύλλα εἰς τὸ φῶς τοῦ ἡλίου ἀποβάλλωσιν ὄξυγονον, τοῦτο ἐνεργοῦσι τὰ πράσινα κύτταρα αὐτῶν, τὰ ὅποια ἀπορροφῶσιν ἐκ τῆς ἀτμοσφαιρας ἀνθρακικὸν ὄξύ, ἐκ δὲ τοῦ ἀερίου τούτου τῇ ἐπιδράσει τοῦ ἡλιακοῦ φωτός παράγουσι χρωστικὴν οὐσίαν, ἄμυλον καὶ ἄλλας οὐσίας, ἐνῶ ἀποβάλλουσι τὸ ὄξυγονον πάλιν εἰς τὴν ἀτμοσφαῖραν. Ἐὰν τὸ φυτὸν αὐξάνῃ, τοῦτο γίνεται διότι τὰ κύτταρα διὰ τῆς θρέψεως αὐτῶν αὐξάνουσι καὶ ἐκτείνονται. Ἐὰν νέα ὄργανα σχηματίζωνται, τοῦτο εἶνε ἀποτέλεσμα τῶν κυττάρων, τὰ ὅποια διὰ μερισμοῦ πολλαπλασιάζονται ἐν τισιν ὠρισμαῖς θέσεσιν. Ἐὰν τὸ φυτὸν ἀσθενῇ, τοῦτο εἶνε συνέπεια τῆς διαταράξεως τῆς κανονικῆς ζωικῆς ἐνεργείας τῶν κυττάρων. Καὶ ἐὰν τὸ φυτὸν ἀποθνήσκῃ, πάλιν καὶ τοῦτο προέρχεται ἀπὸ τὰ κύτταρα εἰς τὰ ὅποια ἡ ζωὴ ἐσθῆσθη.

Καὶ κατὰ τὴν τελευταίαν δεκαπενταετηρίδα ἡ πειραματικὴ τῶν φυτῶν φυσιολογία ἐτελειοποίησε τὰς μεθόδους αὐτῆς καὶ ἀνέπτυξε πολὺ σαφέστερον τὴν σχέσιν τῆς φυτικῆς ζωῆς πρὸς τὸ φῶς, τὴν θερμότητα, τὴν βαρύτητα, τὸν ἠλεκτρισμὸν καὶ τὰς χημικὰς ἀλληλεπιδράσεις, οὐχ ἥττον ὑπελείπετο ἀκόμη νὰ ἐξετασθῇ ἡ φυσικὴ ζωὴ ὡς ἀπόρροια καὶ ἀρχὴν ἔχουσα τὴν ζωὴν τοῦ κυττάρου.

Κατὰ τὸ ἔτος 1838 ὁ Σβάν ἐδίδαξεν, ὅτι ὁ κύκλος τῆς ἀναπτύξεως οἰουδήποτε ζῴου καὶ αὐτοῦ τοῦ ἀνθρώπου ἀρχεται ἀπὸ ἐν ἀπλοῦν κύτταρον, ὅτι ἅπαντα τὰ ὄργανα τοῦ ζῴου σύγκεινται ἐκ κυττάρων, τὰ ὅποια παρήχθησαν διὰ μερισμοῦ ἐκείνου τοῦ πρώτου κυττάρου. Ἀλλὰ καὶ τὸ κύτταρον τοῦ ζῴου εἶνε ἡ αὐτὴ μορφή ὡς ἐκείνη τοῦ φυτικοῦ κυττάρου : ἐν μόνον ὑπάρχει κύτταρον, μία ζωὴ. Ὅπως ὁ μαθηματικὸς δύναται νὰ ὀρίσῃ τὴν ἀξίαν ἀγνώστου ποσοῦ δι' ἀπλῆς ἐξισώσεως, οὕτω καὶ ὁ φυσιολόγος διαγιγνώσκει εὐκόλως τοὺς ἀγνώστους νόμους τῆς ζωῆς κατὰ τὴν ἀπλῆν αὐτῶν ἐμφάνισιν ἐν τῷ φυτικῷ κυττάρῳ. Ἐὰν ἡ περὶ παθολογίας διδασκαλία τοῦ Μπίρχοφ στηρίζηται ἐπὶ τῆς θεωρίας τοῦ ἀσθενοῦς κυττάρου τοῦ ἀνθρωπίνου σώματος, αὕτη θεμελιούται ἐπὶ τῆς ἐπιστημονικῆς τοῦ φυτικοῦ κυττάρου ἐξετάσεως. Ἰδίαν ὄλως ἀξίαν κατὰ τοὺς νεωτέρους χρόνους ἔλαβεν ἡ ἱστορία τῆς ἀναπτύξεως τοῦ μύκητος, ἥτις στενῶς συνδέεται μὲ σειρὰν σπουδαιωτάτων προβλημάτων, εἰς τὴν λύσιν τῶν ὁποίων μετ' ἐνδιαφέροντος ἀτενίζει ἡ ἀνθρωπότης. Πρὸ ἀμνη-

μονεύτων χρόνων ἀσθένειαι προερχόμεναι ἀπὸ τὰ διάφορα εἶδη τοῦ παρσιίου τούτου ἀποδεκατίζουσι καὶ πολλάκις καταστρέφουσι τὴν συγκομιδὴν τῶν καρπῶν. Κατὰ τὰ τελευταῖα εἰκοσιπέντε ἔτη προσεβλήθησαν ὑπὸ ἐπιδημικῶν νοσημάτων ἀλληλοδιαδόχως σχεδὸν ἅπαντα τὰ καλλιεργούμενα φυτά. Καὶ ὄχι μόνον ταῦτα, ἀλλὰ καὶ τὰ ἄτομα ἀκόμη, ὡς ὁ μεταξοσκώληξ, δὲν ἀπέφυγον τὴν νόσον. Ἀπασαὶ αὐταὶ αἱ ἐπιδημικὴν προέρχονται, ὡς γνωρίζομεν, ἀπὸ μικροσκοπικοῦς μυκήτας, τῶν ὁποίων τὰ σπόρια μεταφέρονται ἀπὸ φυτοῦ εἰς φυτὸν καὶ ἀπὸ τόπου εἰς τόπον φέροντα μεθ' ἑαυτῶν συνάμα τὸ σπέρμα θανατηφόρων εἰς τὰ φυτὰ ἀσθενειῶν. Ἀφοῦ ἐγένοντο καὶ ἐβεβαιώθησαν αἱ ἀνακαλύψεις αὐταί, ἀφ' ἑαυτοῦ προέκυψε τὸ ζήτημα μήπως αὐταὶ αἱ ἐπιδημικαὶ καὶ ὀλέθρια νόσοι, αἵτινες πλανώμεναι ἀπὸ χώρας εἰς χώραν, μένουσιν ἐπὶ τινα χρόνον καὶ κατόπιν ἐκλείπουσι; μήπως ἡ χολέρα, ὁ τύφος, ἡ εὐλογία, ἡ φθίσις γεννῶνται ἐπίσης ὑπὸ μικροσκοπικῶν μυκήτων; Βέβαιον εἶνε ὅτι καθ' ἀπάσας ταύτας τὰς ἀσθενείας δηλητηριώδης οὐσία μεταφέρεται ἀπὸ μέρος ἀσθενὲς εἰς ὑγιές. Καθ' ὅσον δ' ἀφορᾷ εἰς τὴν διφθερίτιδα, τὸν ὑποτροπιάζοντα τύφον, τὸν ἀνθρακα, τὴν ἐν ταῖς θεραπευτηρίοις ἀναπτυσσομένην γάγγραιναν, τὴν τοῦ αἵματος δηλητηρίασιν τῶν πληγωμένων καὶ τῶν λεχῶν, εἶνε ἤδη ἀποδεδειγμένον, ὅτι τὸ δηλητήριον εἰς τὰς ἀσθενείας ταύτας προέρχεται ἀπὸ τὴν ἀνάπτυξιν μικροσκοπικῶν μυκήτων. Τοῦ ἀφανοῦς ἐχθροῦ ἐπομένως γνωσθέντος, ὑπάρχει ἡ πιθανότης νὰ ἐξευρεθῶσι τὰ μέσα πρὸς ἀπόκρουσιν καὶ ἀποφυγὴν τῶν φθοροποιῶν αὐτοῦ συνεπειῶν.

Ἐνόσω κατὰ παρελθούσας ἐποχὰς ἡ φυτολογία ἐχορήγει εἰς τοὺς ἰατροὺς τὰ ἀνγκυαῖα αὐτοῖς φάρμακα, ὑπῆρχε μεταξὺ αὐτῆς καὶ τῆς ἰατρικῆς στενὴ σχέσις. Τὴν σήμερον ὁμως, τῶν πλείστων φυτικῶν φαρμάκων ὑπὸ τῆς νεωτέρας φαρμακολογίας ἐγκαταλειφθέντων, ἡ σχέσις αὕτη ἐχαλαρώθη, ἀλλὰ ἀντὶ τούτου ἠνεψύχθησαν δι' ἀμφοτέρας τὰς ἐπιστήμας κατὰ τὴν ἐξέτασιν νοσογόνων μυκήτων νέα προβλήματα, τὰ ὁποῖα μόνον διὰ κοινῆς ἐργασίας πρὸς ὠφέλειαν τῆς ἀνθρωπότητος δύνανται νὰ λυθῶσιν. Ὡσαύτως στενῶς συνοδεύεται ἡ φυτολογία μὲ τὴν νεωτέραν ἀγρονομίαν καὶ τὴν δασικὴν οἰκονομίαν· εἰς ἐκείνην μὲν ἐπιβάλλεται νὰ ἐξερευνηθῶσι τοὺς ὄρους ὑφ' οὗς φυτὸν τι δύναται νὰ παράξῃ τὸ μεγαλείτερον ποσὸν θρεπτικῆς οὐσίας, εἰς ταύτην δὲ ἡ ὑπηρεσία τῆς δημοσίας ὑγιεινῆς.

Τοιοῦτοτρόπως ἡ φυτολογία τῆς ἐνεστῶσης ἐποχῆς ἐξῆλθεν ἐκ τῶν στενῶν ὁρίων, ἐντὸς τῶν ὁποίων ἐκράτει αὐτὴν δεσμίαν ἡ ἀτέλεια τῶν παρατηρήσεων. Αὕτη ἐπελάβετο καὶ ἐνησχολήθη εἰς τὰ ὑψηλότερα προβλήματα τῆς ἐπιστήμης τῆς φύσεως καὶ εἶνε ὁ μέγας παράγων τῆς κα-

θόλου προόδου τῶν φώτων. Ἐξ αὐτῆς ἐλάβομεν καὶ ἀπὸ αὐτὴν περιμένομεν ὡσαύτως ἀκόμη περαιτέρω ἐξηγήσεις περὶ τοῦ κυρίου ζητήματος τῆς ζωῆς. Τί εἶνε ζωὴ; τί εἶνε θάνατος; πῶς γεννᾶται, πῶς διατηρεῖται, πῶς παρέρχεται ἡ ζωὴ; ὑπάρχει μία τις ἰδία ζωϊκὴ δύναμις, ἥτις μένει ἢ αὐτὴ ἀμετάβλητος καὶ ἀφθαρτος ἀκόμη, καὶ ὅταν τὸ ἄτομον καταστρέφεται; ἢ ἡ ζωὴ εἶνε φαινομενικὴ μορφή τῆς γενικῆς κινήσεως τῆς ὕλης; Τίνι τρόπῳ ἔλαβεν ἀρχὴν ἐπὶ τῆς γῆς; Πῶς ἐν ταῖς ἀπειροπληθέσι μορφαῖς τοῦ κόσμου τῶν ζώων καὶ τῶν φυτῶν ἐνεσωματώθη; Πῶς μετεβλήθη ἡ ζωὴ κατὰ τὰς περιόδους τῶν ἐπαλλήλων γεωλογικῶν ἐποχῶν; Καὶ αἱ ὕψιστα ζωϊκαὶ ἐκδηλώσεις — συνείδησις, αἴσθησις, θέλησις, φαντασία, σκέψις, εἶνε ἐνέργεια ἰδιαιτέρας τινὸς Ἀρχῆς, ἢ εἶνε μόνον φαινομενικαὶ μορφαὶ τῆς γενικῆς ζωῆς, ἥς τὴν κεκαλυμμένην πηγὴν δυνάμεθα νὰ ἀνεύρωμεν ἀνατρέχοντες εἰς τὰ ἀπλούστατα ὄντα καὶ εἰς αὐτὸ τὸ φυτικὸν κύτταρον;

Διὰ τῆς συντόμου ταύτης πραγματείας προθέμην νὰ ὑποδείξω μόνον τὰ προβλήματα τῶν ὁποίων ἡ ἐπιστημονικὴ φυτολογία τὴν σήμερον τολμᾷ νὰ ἐπιληφθῆ καὶ διὰ τὴν λύσιν τῶν ὁποίων ζητεῖ νὰ προετοιμασθῆ οὐχὶ δι' ὑποθετικῶν θεωριῶν, ἀλλὰ δι' εἰσαγωγικῶν συμπερασμάτων ἐπιμελῶν καὶ πραγματικῶν παρατηρήσεων καὶ σειρᾶς μὲ σχέδιον ἐπινοουμένων δοκιμασιῶν. Ὀλίγη ἤθελε προκύψει ἡ ὠφέλεια, ἐὰν ἐπεχειροῦν ἐν συντομίᾳ καὶ νὰ διαλάβω ἐν περιλήψει τὰς ἀπαντήσεις, τὰς ὁποίας ἐπὶ τῶν ζητημάτων τούτων μέχρι τοῦδε ἔχομεν, καθότι ἡ πνευματικὴ ἐργασία τῆς ἐπιστήμης δὲν ἀποκτᾶται ἀπὸ ἀπεσπασμένα θεωρήματα. Ὅστις θέλει νὰ ὠφεληθῆ ἐξ αὐτῆς δὲν πρέπει νὰ δειλιάσῃ ὁ ἴδιος νὰ ἀκαλουθήσῃ τὴν ὁδόν, διὰ τῆς ὁποίας ἀπεκτήθησαν καὶ ἐβεβαιώθησαν τὰ ἀποτελέσματα. Ὅστις θέλει διὰ τοῦ οἴνου τῆς γνώσεως νὰ λάβῃ δυνάμεις, ὀφείλει ὁ ἴδιος νὰ φυτεύσῃ τὴν ἄμπελον, νὰ πιέσῃ τὴν σταφυλὴν, νὰ περιμείλῃ τὴν ζύμωσιν πρὶν ἢ ἐπέλθῃ ἡ διαύγεια καὶ ἀναπτυχθῆ ἡ γεῦσις καὶ τὸ πνεῦμα.

Ἐνταῦθα περιώρισα τὸ θέμα μεν μόνον ὅπως δώσω λογοδοσίαν τῶν σκοπῶν, πρὸς τοὺς ὁποίους ἔτεινον οἱ ἄνδρες τῆς Ἐπιστήμης, οἵτινες παρὰ πάσας τὰς μεταβολὰς τῶν προβλημάτων τῶν διαφόρων ἐποχῶν διὰ διηνεκοῦς ἐργασίας ἤλθον πλησιέστερον πρὸς ἀλλήλους ἀπὸ ἐκείνης τῆς στιγμῆς, καθ' ἣν ἡ φυτολογία πρὸ εἰκοσιῶν ἐκατονταετηρίδων διὰ τῆς μεγαλοφυΐας τοῦ Ἀριστοτέλους καὶ Θεοφράστου ἐμορφώθη εἰς αὐτοτελῆ κύκλον ἐρευνῶν καὶ ἐξετάσεων.

(Ἐκ τοῦ Γερμανικοῦ)

Π. Στ. Βαλσαμάκης.