

ΦΩΣ ΚΑΙ ΖΩΗ

Βοτανικαὶ ὁμιλίαι

Γ'.

Ἀνατομία τῶν φύλλων.— Χλωροφύλλον.— Οὐ-
 οῖται ἀκατέργαστοι πρὸς κατασκευὴν τῶν κυτ-
 τάρων. — Ἡ ἀτμοσφαῖρα μεταλλεῖον ἀνθρακοῦ.
 — Ἡ ἐργασία τῶν ἠλιακῶν ἀκτίνων ἐν τοῖς
 πρασίνοις κυττάρου.— Ἀφομοίωσις.— Ἀναπνοή,
 αὐξήσις, πολλαπλασιασμός τῶν κυττάρων καὶ
 ἐναλλαγὴ οὐσιῶν ἐν τοῖς κυττάρου ἀνεξαρτή-
 τως τῆς ἐνεργείας τοῦ φωτός. — Τὸ πράσινον
 χρῶμα τῶν φύλλων γίνεται μόνον εἰς τὸ φῶς.

Ἐὰν ὁ ὀφθαλμὸς ἡμῶν εἶχε τὴν δύναμιν μι-
 κροσκοπίου μεγεθύνοντος ἑκατοντάκις περίπου
 τὸ αντικείμενον, τὸ φύλλον τοῦ φυτοῦ δεῖ ἤθελε
 φανῆ ἡμῖν ὡς πράσινον ὀμαλὸν ἐπίπεδον, ἀλλ'
 ὡς τοιχοποιήμα συγκείμενον ἀπὸ κυλινδρικοειδῶν
 ἢ πολυγώνουσι λίθουσι. Ἄπαντες οἱ λίθοι οὗτοι
 εἰσὶ κοῖλοι πεπληρωμένοι χυμοῦ. Τοὺς λίθους τού-
 τους ἡ ἐπιστήμη ὀνομάζει κύτταρα. Τὰ κύτταρα,
 τὰ ἐπὶ τῆς ἄνω τοῦ φύλλου ἐπιφανείας, ἔχουσι τὸ
 σχῆμα μικρῶν κυλίνδρων ἢ στύλων, οἵτινες πυ-
 κνῶς ὁ εἰς παρὰ τὸν ἄλλον τεταγμένοι ὡς οἱ
 πάσσαλοι χαρακώματος ἀποτελοῦσι στρώμα, ὅ-
 περ ὠνόμασαν οἱ βοτανικοὶ φρακτοειδές. Ἐπὶ
 τῆς κάτω ἐπιφανείας τοῦ φύλλου τὰ κύτταρα
 ἀπ' ἐναντίας κεῖνται ἀκτινοειδῶς καὶ χαλαρῶς
 πρὸς ἀλλήλα εἰς τρόπον ὅστε διακόπονται ἀπὸ
 μεσολαβοῦντα πλήρη αἵρος διαστήματα, ὀνομά-
 ζεται σπογγοειδές. Ἀπλοῦν ἢ πολλαπλοῦν ὕφα-
 σμα— ἡ ἐπιδερμὶς, καλύπτει ἀμφοτέρως τοῦ φύλ-
 λου ἐπιφανείας, ἐξ ὧν ἡ μὲν ἄνω εἶναι συνή-
 θως ἀδιαχώρητος, ἡ δὲ ἑτέρα ἀπ' ἐναντίας πα-
 ρουσιάζει πολυπληθεῖς στρογγυλοειδῆς ὀπᾶς, αἵ-
 τινες ὀλοσχερῶς ἢ ἐν μέρει κατὰ τὴν ἀνάγκην
 ἀνοίγουσιν ἢ κλείουσι. Παρ' ἐκάστη τοιαύτη ὀπῆ
 ὑπάρχει μεγαλύτερος χώρος αἵρος— τὸ ἀναπνεύ-
 στικὸν σπήλαιον,— ὅπερ συγκοινωνεῖ μὲ τοὺς με-
 σολαβοῦντας χώρους τοῦ σπογγοειδοῦς στρώ-
 ματος.

Ἡ ἐξωτερικὴ τῆς ἐπιδερμίδος ἐπιφάνεια δια-
 ποτιζέται ὑπὸ κηρώδους οὐσίας καὶ ἐνδυναμοῦται
 δι' ἐλασμάτων ἐκ πυριτοῦχοῦ ἀσβεστοῦ. Ὑπὸ τὴν
 ζωντανὸν τοῦτον προφυλακτικὸν τοῖχον δύνανται
 τὰ κύτταρα τοῦ τε φρακτοειδοῦς καὶ σπογγο-
 εἰδοῦς στρώματος, ἀποτελούντων ἀμφοτέρων τὸ
 κυρίως σαρκώδες τοῦ φύλλου, νὰ ἐκτελοῦσιν ἀ-
 προσκόπτως τὴν εἰρηνικὴν αὐτῶν ἐργασίαν, κα-
 θόσον ἡ ἐπιδερμὶς προφυλάσσει αὐτὰ ἀπὸ τοῦ
 ἡλίου, μὴ δυνάμενον νὰ τὰ ἀποξηράνη, καὶ ἀπὸ
 τὴν βροχὴν νὰ τὰ βλάψῃ. Ἐκαστον τοῦ σαρκώδους
 τοῦ φυτοῦ κύτταρον εἶναι αὐτοτελές μικρὸν ἐρ-
 γαστήριον, ἐντὸς τοῦ ὁποίου κατασκευάζονται
 πολλὰ καὶ πολύτιμα ἔργα. Τὸ φύλλον, συνιστά-
 μενον ἀπὸ ἑκατομμυρίων τοιούτων ἐργαστηρίων,

φαίνεται ἡμῖν ὡς μέγα ἐργοστάσιον, ἐντὸς τοῦ
 ὁποίου παράγεται ἄμυλον καὶ κυτταρική οὐσία,
 ζάκχαρον καὶ κόμμι, φυτικά ὀξέα, λεύκωμα καὶ
 πράσινοι χρωστικαὶ οὐσία, καὶ συνάμα ἀποχωρί-
 ζονται ἱαματικά ἢ δηλητηριώδη φάρμακα, ἀρω-
 ματικά ἔλαια, ῥητίνη, ἰνδικὸν ἢ δεσφική οὐσία ὡς
 δευτερεύοντα προϊόντα.

Ἀπλούστατά εἰσι τὰ ἐργαλεῖα τῶν ἐργαστη-
 ρίων τούτων, ἄτινα κύτταρα ὠνόμασamen. Οὔτε
 φουσητήρα, οὔτε τροχοῦς, οὔτε κυλίνδρους βλέπο-
 μεν, εἰμὴ μόνον ἐν ἐκάστῳ κυττάρῳ ἄχρουν τιὰ
 οὐσίαν, τὸ πρωτόπλασμα, εἰς τοῦ ὁποίου τὸν ἐ-
 σωτερικὸν τοῖχον εἶναι προσκεκολλημένα περισ-
 σότερα ἢ ὀλιγότερα σφαιρίδια πρασίνου χρώμα-
 τος. Τὰ σφαιρίδια ταῦτα ὀνομάζομεν «χλωρο-
 φύλλον». Ἐκ τούτων προέρχεται τὸ πράσινον
 χρῶμα τῶν φύλλων, καθ' ὃν τρόπον καὶ τὸ ρευ-
 στὸν τοῦ αἵματος λαμβάνει τὸ ἐρυθρὸν χρῶμα,
 ἀπὸ τὰ εἰς αὐτὴν πλέοντα σφαιρίδια. Ἰδίως
 πλούσιά εἰσι χλωροφύλλης τὰ αποτελοῦντα τὸ
 φρακτοειδῆ στρώμα κύτταρα, ἐξ οὗ καὶ ἡ ἄνω
 ἐπιφάνεια τῶν φύλλων λαμβάνει βαθύτερον χρω-
 ματισμόν, τὰ δὲ τοῦ σπογγοειδοῦς στρώματος
 κύτταρα, πτωχότερα σφαιριδίων χλωροφύλλης,
 δίδουσι ἀνοικτότερον χρῶμα εἰς τὴν ὀπισθεν τοῦ
 φύλλου ἐπιφάνειαν.

Τῶν κυττάρων οἱ τοῖχοι, ὡς ὁ ὕψος διαφα-
 νεῖς, οὐδεμίαν ὀπῆν ἔχουσι καὶ ὁμοῦς πληροῦνται
 μὲ ὀρυκτὰς ἐν διαλύσει οὐσίας, αἵτινες προέρχον-
 ται ἀπὸ τὸ ἔδαφος. Τὰς οὐσίας ταύτας αἱ ρίζαι
 ἐξεμύζησαν καὶ μετήγαγον αὐτάς διὰ τῶν ἀγ-
 γειωδῶν ἰστῶν εἰς τὰ πράσινα κύτταρα τῶν φύλ-
 λων. Οἱ ἀγγειώδεις οὗτοι ἰστοὶ ἀπὸ τὰ ἄκρα
 λεπτοτάτων ριζιδίων ἀρχόμενοι, διήκουσι τὰς
 ρίζας, τὸν κορμόν, τοὺς κλώνας καὶ τοὺς μίσχους
 τῶν φύλλων, ὅπου διακλαδιζόμενοι εἰς λεπτοτά-
 τας ἵνας, ἀποτελοῦσι τὰ λεγόμενα νεῦρα ἢ τὸν
 σκελετὸν τοῦ φύλλου. Αἱ διακλαδώσεις αὗται ὄχι
 μόνον φέρουσιν εἰς τὰ κύτταρα τὴν ρευστὴν τρο-
 φὴν ἐκ τοῦ ἔδαφους, ἀλλὰ καὶ κρατοῦσι τεταμένα
 τὰ φύλλα. Ἐντὸς ἐκάστου τῶν κυττάρων τούτων
 εὐρίσκομεν ὕδωρ, τὸ ὁποῖον πρό τινας ἴσως ἀπε-
 τέλει μέρος τοῦ Ὡκεανοῦ, ἐξατμισθὲν ὑπὸ τοῦ ἡ-
 λίου ὑψώθη εἰς τὴν ἀτμοσφαῖραν καὶ διὰ τοῦ αἵ-
 ρος μετηνέχθη εἰς τὴν ξηράν. ὅπου μὲ τὴν βροχὴν
 κατέπεσεν ἐπὶ τοῦ ἔδαφους καὶ ὑπὸ τῶν ριζῶν
 ἀπερροφήθη. Ἐν τῷ ὕδατι ὑπάρχει ἐν διαλύσει
 ὀλίγον κάλιον, ἄμμωνία, φωσφορικὸν ἢ θεικὸν
 ὀξύ κ.τ.λ.

Γνωρίζομεν ὅτι ἀήρ, ὕδωρ καὶ γήινος ὕλη εἶναι
 τὰ ὕλικά, μὲ τὰ ὁποῖα τὸ φυτὸν κατασκευάζει τὸ
 ἐκ κυττάρων αὐτοῦ οἰκοδόμημα. Οἰκοδόμημα
 ὁμοῦς λέγοντες ἐννοοῦμεν ὅτι ἀπαιτοῦνται ὄχι
 μόνον λίθοι, ἄσβεστος, ξυλεῖα καὶ σίδηρος, ἀλλὰ
 καὶ τέκτων γνωρίζων τεχνικῶς νὰ συναρμολογήσῃ
 ταῦτα κατὰ ἐν προδιαγεγραμμένον σχέδιον. Τὰ

φυτὰ ὅμως εἰσὶν οἱ ἀρχιτέκτονες, γνωρίζοντα τὴν τέχνην διὰ τῶν ἀψύχων ὕλικῶν νὰ κατασκευάζωσι ζωντανὸν ἐκ κυττάρων οἰκοδόμημα. Τὰ φυτὰ ἐκτελοῦσιν ἀσυγκρίτως πλείονα ἢ ὅσα οἱ ἀρχιτέκτονες ἡμῶν δύνανται νὰ ἐκτελέσωσιν. Οὗτοι περιορίζονται μόνον εἰς τὴν διαγραφὴν τοῦ σχεδίου, τὴν ἐκτέλεσιν ὅμως καὶ τὴν προμήθειαν τῶν ὕλικῶν ἄλλοι ἀναλαμβάνουσι. Τὸ φυτὸν ἀπ' ἐναντίας ἐκτελεῖ μόνον του τὰ πάντα. Αὐτὸ ἀνορύσσει τὴν γῆν, ἀπὸ τὴν ὁποίαν λαμβάνει τὰ ὕλικα, τὰ προσαρμύζει καὶ στήνει ἐν τοῖς κυττάροις αὐτοῦ τὰς συσκευάς, διὰ τῶν ὁποίων ἀπεργάζεται τὰ πολιτιμότερα προϊόντα.

Ἐξυμνοῦμεν τοὺς θησαυροὺς τῶν χωρῶν, αἵτινες ἔχουσιν ὀρυχεῖα ἀνθράκων καὶ μετάλλων. Ὁ πλοῦτος ὅμως αὐτὸς δὲν εἶναι ἀποκλειστικὸν προνόμιον τόπων τινῶν. Ἀνεξάντλητοι ποσότητες ἄνθρακος καὶ ὀρυκτῶν περιβάλλουσιν ἡμᾶς πανταχόθεν, ὅπου καὶ ἂν σταθῶμεν, καθόσον τὰ ὀρυκτὰ τὰ ἐπὶ τοῦ ἐδάφους συσσωρευμένα εἶναι ἐπίσης πολύτιμα καὶ κατὰ πολὺ μάλιστα βαρυτιμότερα ἢ ὅσον εἶναι τὰ στρώματα τοῦ σιδήρου, τοῦ χαλκοῦ καὶ αὐτοῦ τοῦ χρυσοῦ καὶ τοῦ ἀργύρου. Μὲ τὰ μέταλλα ταῦτα δὲν δύναται ὁ ἄνθρωπος νὰ ζήσῃ. Ἀπὸ τὰ ὀρυκτὰ ὅμως τοῦ ἐδάφους ἀπὸ κάλιον, ασθέστιον καὶ ἄμμωνίαν, ἀπὸ νιτρικόν, θεικόν, φωσφορικόν καὶ ἀνθρακικόν ὀξύ, σίδηρον καὶ ὕδωρ κατασκευάζει ἡ ὀλομέλεια τῶν κυττάρων τοῦ φυτοῦ τὸν ἄστον, μὲ τὸν ὁποῖον τρεφόμεθα, τὸν βάλυκα καὶ τὸ λίνον, μὲ τὰ ὁποῖα ἐνδύόμεθα, τὸ ξύλον διὰ τὰς οἰκιακὰς ἡμῶν ἀνάγκας καὶ τόσα ἄλλα ἀναρίθμητα προϊόντα ἀπαραίτητα εἰς τὴν ἀνθρώπινον βίον.

Αἱ ρίζαι ἐξαπλοῦμεναι καὶ εἰσδύουσαι εἰς τὰ βάθη τοῦ ἐδάφους ἐξορύττουσιν, ὡς ἀκάματοι τῶν ὀρυχείων σκαπανεῖς, τὰς χρυσίμους οὐσίας. Ἡμέραν καὶ νύκτα ἀκαταπαύστως προσλαμβάνουσιν ἡμῶν μὲ τὸ ὕδωρ πᾶν μόνον καλίου, ἄμμωνίας, φωσφορικοῦ καὶ νιτρικοῦ ὀξέως καὶ τὸ φέρουσιν ἐπάνω εἰς τὴν φῶς. Τὰς οὐσίας ταύτας δὲν κατεργάζονται αἱ ρίζαι, τὰς μεταβιβάζουσιν ὅμως, ὡς ἀνωτέρω ἐροῦσθαι, εἰς τοὺς ἀγγειώδεις ἱστούς, οἵτινες δι' ἰσχυρὰς διαποτίσεως ἀναβιβάζουσιν αὐτὰς εἰς τὸ στέλεχος καὶ τὰ φύλλα. Τὰ φύλλα εἶναι κοινότητες κυττάρων, αἵτινες ἐκτελοῦσι τὴν ἡμερησίαν αὐτῶν ἐργασίαν εἰς τὴν φῶς καὶ τὸν ἀέρα. Πασῶν τῶν ὀργασίων σπουδαιότητάς τῃς εἶναι ἡ ἀπόκτησις τοῦ ἄνθρακος. οὐσίας ἥτις ἀποτελεῖ τὸ κύριον συστατικὸν τοῦ φυτοῦ. Ἡ ἀτμοσφαῖρα εἶναι διὰ τὰ φυτὰ ἀνεξάντλητον ἀνθρακωρυχεῖον, ἔχον βάλυκα πολλῶν λευγῶν. Βεβαίως ὁ ἄνθραξ δὲν εὑρίσκεται ἐν τῇ ἀτμοσφαιρᾷ καθαρὸς, ὅπως καθαρὰ δὲν εἶναι καὶ τὰ ἐν τοῖς μεταλλείοις ἐξορυττόμενα μέταλλα. Ἐν αὐτῇ ὁ ἄνθραξ εἶναι ἠνωμένος μετὰ τοῦ ὀξυγόνου ὡς ἀέριον, ὡς ἀνθρακικὸν ὀξύ, διὸ καὶ ἀπαιτεῖται

εἰδικότης, ὅπως ἀποχωρισθῇ ὁ καθαρὸς ἄνθραξ ἀπὸ τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέως τῆς ἀτμοσφαιρας.

Πλησίον εἰς τὰ ὀρυχεῖα εἶναι αἱ κάμινοι, ἐν τῶν ὁποίων ἀποχωρίζεται ἐκκαμινεύμενον τὸ εὐγενὲς μέταλλον ἀπὸ τὰς ἀκαθάρτους ὕλας. Τὰ πράσινα κύτταρα τῶν φύλλων ἔχουσι τὴν τέχνην νὰ ἀπορροφῶσι τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ ἀπὸ τὴν ἀτμοσφαιραν καὶ νὰ ἀποχωρίζωσιν αὐτό, κρατοῦντα καθαρὸν τὸν ἄνθρακα.

Ἐὰν ὅμως προσεκτικώτερον ἐξετάσωμεν, θέλομεν ἰδεῖ ὅτι τὰ ἐνεργούτατα τὰ τοιαῦτα θαύματα κυρίως δὲν εἶναι ἀπὸ κύτταρα, ἀλλ' ὁ ἥλιος, εἰς τὸν ὁποῖον ταῦτα χρησιμεύουν ὡς ὄργανα. Ὁ ἥλιος διὰ τῆς ἐνεργείας του προμηθεύει τὸν ἄνθρακα καὶ αὐτὰς τὰς ὀρυκτὰς τοῦ ἐδάφους οὐσίας. Ὁ ἥλιος εἶναι ποσότης ἐκεῖνος, ὅστις αὐτὰς τὰς ἀπλᾶς χημικὰς ἐνώσεις συγχωνεύει εἰς ὀργανικὰς (ζωντανὰς) οὐσίας, μὲ τὰς ὁποίας τὸ φυτὸν κατασκευάζει τὸ κυτταρικὸν αὐτοῦ σῶμα, τὸ ὁποῖον ὡς τροφή λαμβανόμενον ὑπὸ τῶν ζώων μεταβάλλεται εἰς κρέας καὶ αἷμα.

Ἐπάρχει ὠραῖος μῦθος τοῦ Ἀνδρῶν περὶ ἀνθρώπου, ὅστις ἐπειράθη νὰ συλλάβῃ ἀκτῖνα τοῦ ἡλίου. Τοῦτο δὲν εἶναι εὐκόλον, καθότι, ὡς γνωστὸν, ἡ ἡλιακὴ ἀκτίς ἔχει ταχύτητα ὅσην οὐδὲν ἐν τῷ κόσμῳ. Αὕτη ἐν διαστήματι ἐνὸς δευτερολέπτου δύναται νὰ περιέλθῃ ὀκτάκις τὴν γῆν. Ἐν τούτοις ὑπάρχουσιν ὄντα, τὰ ὁποῖα ἔχουσι τὴν τέχνην νὰ συλλαμβάνωσι τὴν ἡλιακὴν ἀκτῖνα. Ταῦτην ζωγραφθεῖσαν ἐγκλείουσιν ἐντὸς μικροτάτου χώρου, ἐντὸς τοῦ ὁποίου ὑπηρετεῖ ὡς δούλη καὶ ἐργάζεται, πλάττει χυμὸν, ζάχαριν, ἄρτον καὶ οἶνον, ξύλον καὶ λίνον, ὡς καὶ πᾶν ἄλλο, οὕτως ὁ ἄνθρωπος καὶ τὸ ζῶον ἔχει ἀνάγκην ἐν τῇ ζωῇ. Τὰ ὄντα ταῦτα, τὰ ὁποῖα συλλαμβάνουσι τὴν ἡλιακὴν ἀκτῖνα, εἶναι τὰ πράσινα κύτταρα τῶν φύλλων.

Ἐν τῷ σκότειν τὰ φυτὰ δὲν δύνανται νὰ λειτουργήσωσι καὶ ἐπιτελέσωσι τὸ ἔργον, ὅπερ κατὰ τὴν ἡμέραν ἐκτελοῦσι. Καὶ τὴν νύκτα οὕτε ὁ ἄνθραξ ἐκ τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέως ἀποχωρίζεται, οὔτε τὰ ἐκ τῆς ἀτμοσφαιρας, ὡς οὐδὲ τὸ ὕδωρ καὶ τὰ ἐκ τοῦ ἐδάφους ὕλικα μετασχηματίζονται εἰς ὀργανικὰς τῆς ζωῆς οὐσίας. Ὡς γνωστὸν, αἱ νῆσοι τῆς πολιτικῆς θαλάσσης πρὸ πολλῶν χιλιετηρίδων εἶχον κλίμα κατὰ πολὺ θερμότερον ἢ τὴν σήμερον. Κατὰ τὴν ἐποχὴν ἐκείνην ἐκαλύπτοντο ὑπὸ πλουσίων λειμῶνων καὶ δασῶν ἐκ κωνοφόρων δένδρων, τῶν ὁποίων τὰ ἀπῆνθρακωμένα λείψανα σώζονται ἐν τοῖς ἐξ ὀργανοῦ ἀνθράκων κοιτάσμασι τῆς Γροιλανδίας καὶ Σπιτσεβέργης. Κατὰ τὴν ἐξάμνηνον ὅμως νύκτα, τὴν ἐπικρατοῦσαν κατὰ τὰς χώρας ταύτας, οὐδὲν ἠδύνατο εἶναι τὰ προαιώνια δένδρα, ὡς οὐδὲ ἡ σημερινὴ τῶν χωρῶν τούτων γλωτὶς δὲν δύναται οὐδὲ ἐν καὶ μόνον μόνον ἄνθρακος νὰ ἀποσπᾷ ἀπὸ τὸ ἀν-

θρακικὸν τῆς ἀτμοσφαιρας ὀξύ, οὐδὲ τὸ ἐλάχιστον ἴχνος ἀμύλου, λευκωματικῆς ἢ κυτταρικῆς οὐσίας νὰ παράξη. Μόνον κατὰ τὸν χρόνον, καθ' ὃν ὁ ἥλιος ἴσταται ἄνωθεν τοῦ ὀρίζοντος, γίνεται ἡ ἐργασία αὕτη εἰς τὰ φυτά. Ταῦτα εἰσι μηχαναί, αἵτινες τίθενται εἰς κίνησιν διὰ τοῦ φωτός τοῦ ἡλίου. Ὅπως εἰς τὰ κλωστήρια αἱ ἄτρακτοι δὲν δύνανται νὰ κλώσῃσι τὸ νῆμα, ἐὰν μὴ ἀνθρώπινος χεὶρ ἢ ἄλλη τις δύναμις τὰς θέσῃ εἰς κίνησιν, οὕτω καὶ τὰ φυτά ἀδυνατοῦν νὰ ἐκτελέσωσι τὰ θαυμάσια αὐτῶν ἔργα, ἐὰν τὰ πράσινα τῶν φύλλων κύτταρα δὲν τεθῶσιν εἰς ἐνέργειαν διὰ τοῦ ἡλιακοῦ φωτός.

Αἱ ὑπὸ τῶν ῥιζῶν ἐκ τοῦ ἐδάφους προσλαμβανόμεναι οὐσῖαι μεταβαίνουνσι διὰ τῶν ἀγγειωδῶν ἰσθμῶν τοῦ δικτύου τῶν φύλλων εἰς τὰ μὲ χλωροφύλλην πεπληρωμένα τοῦ φρακτοειδοῦς καὶ σπογγοειδοῦς στρώματος κύτταρα, ὅπου μένουσι χωρὶς νὰ συμβῆ ἔνωσις τις μεταξὺ τῶν. Ἄμα ὅμως, τοῦ ἡλίου ἀνατέλλοντος, πέσωσιν αἱ πρῶται τοῦ φωτός ἀκτίνες ἐπὶ τῶν πρασίνων κυττάρων τοῦ φύλλου, ἄρχεται ἡ ἐργασία. Ἡ περιβάλλουσα τὸ φύλλον ἀτμοσφαῖρα συνίσταται ὡς γνωστὸν ἀπὸ 77 ο]ο μέρη ἀζώτου, 21 ο]ο ὀξυγόνου καὶ 2 ο]ο ἀνθρακικοῦ ὀξέως. Τὸ ἀνθρακικὸν τοῦτο ὀξύ, εἰσπνεόμενον ὑπὸ τῶν φύλλων εἰσέρχεται διὰ τῶν στομάτων εἰς τοὺς μεταξὺ τῶν κυττάρων χώρους καὶ ἀπορροφᾶται ἀπὸ τὰ κύτταρα. Εἰς τὸ ἐσωτερικὸν τούτων ἅμα εἰσέλθῃ τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ, ἡ χλωροφύλλη τὴ ἀποχωρίζει διὰ τῆς ἐπιδράσεως τοῦ φωτός καὶ τὸ μὲν ὀξυγόνον καθὼς ἄχρηστον ἐκπέμπεται πάλιν διὰ τῆς κυτταρικῆς μεμβράνης εἰς τὴν ἀτμοσφαῖραν, ὃ δὲ ἄνθραξ μένει ἐν τοῖς κυττάροις. Ὁ ἄνθραξ μάλιστα ἀπομονωθεὶς ἔρχεται ἀμέσως πάλιν εἰς νέας ἐνώσεις: τέσσαρα μέρη ἄνθρακος ἐνοῦνται μὲ πέντε μέρη ὕδατος. Τὰ ἀποτελέσματα τῶν ἐνώσεων τούτων, εἰς τὰς ὁποίας τὰ ὄρυκτά τοῦ ἐδάφους ἄλλα λαμβάνουσι σπουδαῖον μέρος, ὅπερ ἐνταῦθα δὲν θέλομεν λεπτομερῶς ἀναπτύξει, εἶναι ὕδατάνθραξ, σῶμα συνιστάμενον ἀπὸ ἄνθρακα καὶ ὕδωρ, δι' εὐκόλου δὲ μεταβολῆς παρουσιάζεται ὡς ζάχαρον, κόμμι, ἄμυλον, ἢ ὡς κυτταρικὴ οὐσία. Ἐὰν δὲ εἰς τὰς ἐνώσεις ταύτας λάθῃ μέρος ἀμμωνία, θεῖον καὶ φωσφόρον, προκύπτει λεύκωμα, ἢ πρωτόπλασμα. Ὅθεν ὕδατάνθραξ καὶ πρωτόπλασμα εἶναι αἱ τὸ κέντρον ἀποτελοῦσαι οὐσῖαι, οὐσῖαι ὀργανικαί, ἃς δυνάμεθα ἐκ τούτου νὰ ὀνομάσωμεν ζωϊκὰς οὐσῖας.

Διὰ τοῦ μικροσκοπίου δυνάμεθα νὰ ἀντιληφθῶμεν τὰ ποῦτα τῆς ἐνεργείας ταύτης ἀποτελέσματα. Εἰς τοὺς μικροὺς τῆς χλωροφύλλης κόκκους φαίνονται ἄχρωοι κόκκοι ἀμύλου. Τὸ μέγεθος καὶ ὁ ἀριθμὸς αὐτῶν αὐξάνει ὅσον μακρότερον τὰ κύτταρα ἐργάζονται ὑπὸ τὴν ἐπήρειαν τοῦ φωτός. Ἐφ' ὅσον τὸ φῶς τοῦ ἡλίου φωτίζει

καὶ τίθησιν εἰς ἐνέργειαν τοὺς κόκκους τῆς χλωροφύλλης, κατὰ τοσοῦτον διαρκεῖ καὶ ἡ γένεσις τῆς ζωϊκῆς καὶ κυτταρικῆς οὐσίας, ἢ διὰ νὰ κάμωμεν χρῆσιν ἐπιστημονικοῦ ὄρου, ἡ λειτουργία τῆς ἀφομοιώσεως. Ἄμα ὅμως ὁ ἥλιος δύσῃ, παύει ἀμέσως καὶ ἡ ἐργασία τῶν πρασίνων κυττάρων, ὅπως παύει καὶ ἡ μηχανὴ ἐν τοῖς ἐργοστασίοις ὅταν λείψῃ ὁ ἀτμός. Μετὰ τὴν δύσιν ἄρχεται ἡ νυκτερινὴ ἐργασία, ἀλλ' αὕτη εἶναι ὅλως διαφόρου εἶδους. Κατὰ τὴν νύκτα τὸ φυτὸν δὲν πρόκειται πλέον νέας ὀργανικὰς οὐσίας νὰ παρασκευάσῃ, ἀλλὰ τὰς κατὰ τὴν ἡμέραν ἀποκτηθείσας σκοπίμως νὰ χρησιμοποίησῃ Ἄπαρλλακτικῶς, ὡς αἱ μηχαναὶ τῶν ἐργοστασίων διὰ τῆς κινήσεως παθαίνουνσι φθοράν τινα καὶ ἔχουσιν ἀνάγκην ἐπιδιορθώσεως, οὕτω καὶ τὰ κύτταρα διὰ τοῦ ἔργου τῆς ἡμέρας ἔχουσιν ἀνάγκην τοιαύτης, ὅπως κατὰ τὴν ἐπομένην πρωΐαν ὄσι πάλιν ἱκανὰ πρὸς ἐργασίαν. Τὰ κύτταρα τὴν νύκτα ἀποβάλλουσι τὰς εἰς αὐτὰ ἀχρήστους καταστάσας οὐσίας καὶ τοῦτο ἀπλῶς διὰ τῆς καύσεως, δηλαδὴ ἐνώνουσι ταύτας μὲ τὸ ὀξυγόνον τῆς ἀτμοσφαιρας, τὸ ὅποῖον κατὰ κόρον πρὸς τὸν σκοπὸν τούτον εἰσπνεύουσι. Τὸ προτὸν τῆς καύσεως ταύτης εἶναι ἀνθρακικὸν ὀξύ, τὸ ὅποῖον ἀποπέμπουσιν εἰς τὴν ἀτμοσφαῖραν. Κατὰ τὸν αὐτὸν τρόπον, ὡς γνωστὸν, ἀποπέμπει καὶ τὸ ζῶον τὰς διὰ τῆς χρήσεως φθαρείσας οὐσίας, τὰς ὁποίας καίει διὰ τοῦ εἰσπνεομένου ὀξυγόνου καὶ ἀποβάλλει ὡς ἀνθρακικὸν ὀξύ. Τὴν ἀπώλειαν, ἣν τὸ κύτταρον κατὰ τὴν ἐκκαθάρισιν αὐτοῦ ὑπέστη, ἀντικαθίστα ἀμέσως ἀνακινίζον μὲ τὴν νεωστὴ σχηματισθεῖσαν κυτταρικὴν οὐσίαν τοὺς τοίχους αὐτοῦ, καθιστῶν αὐτοὺς συγχρόνως ἰσχυροτέρους καὶ παχυτέρους ἢ ἀνανεοῦν τὸ πρωτόπλασμα αὐτοῦ ἢ τοὺς κόκκους τῆς χλωροφύλλης. Τὸ πλεόνασμα τῶν κατὰ τὴν ἡμέραν παραχθεισῶν οὐσιῶν ἐναποτίθεται εἰς χωριστὰ κύτταρα ὡς ἐν ἀποθήκῃ πρὸς μέλλουσαν χρησιμοποίησιν, ἢ καταναλίσκεται ἀμέσως εἰς σχηματισμὸν νέων τοῦ φυτοῦ μεσῶν. Ὅπως εἰς ἐργοστάσιον εὐδοκίμοῦν καὶ ἀκμάζον εἶναι πάντοτε ἀνάγκη νέων κτιρίων πρὸς ἐπέκτασιν τῶν ἐργασιῶν, οὕτω καὶ εἰς τὸ ζωηρῶς προκόπτον φυτὸν ὑπάρχουσι θέσεις τινὲς—οἱ ὀφθαλμοί,— ὅπου νέα κύτταρα ἀκατακύστως γίνονται διὰ μερισμοῦ τῶν παλαιωτέρων. Ἐνόσω ταῦτα εἶναι μικρὰ καὶ ἀτελῆ, μὴ δυνάμενα μόνον τῶν νὰ διατηρηθῶσι, τρέφονται τρόπον τινὰ ἀπὸ τὰ παλαιὰ κύτταρα. Τοῦτο συμβαίνει ὅπως εἰς μίαν ἐργατικὴν οἰκογένειαν, ἐν ἣ τρέφονται τὰ τέκνα ὑπὸ τῶν γονέων ἐνόσω εἶναι μικρὰ, ἀναπτυχθέντα δὲ πορίζονται διὰ τῆς ἰδίας αὐτῶν ἐργασίας τὸν ἄστον αὐτῶν καὶ συνεισφέρουσιν εἰς κοινὴν τοῦ οἴκου εὐημερίαν. Διὰ τὰς ἐργασίας τῆς ἀνακινίσεως καὶ τὸν σχηματισμὸν νέων κυττάρων, ἢ ποιοῦντες χρῆσιν ἐπι-

στημονικῶν ὄρων, διὰ τὴν διαπνοὴν καὶ θρέψιν, διὰ τὴν αὐξήσιν καὶ τὸν πολλαπλασιασμὸν τῶν κυττάρων καθὼς καὶ διὰ τὰς πολλαπλᾶς λειτουργίας τῆς ἐνώσεως καὶ ἐναλλαγῆς τῶν οὐσιῶν, τὸ φυτὸν οὐδεμίαν ἀνάγκην ἔχει τοῦ φωτὸς καὶ τοῦ ἡλίου. Ἄπαντα ταῦτα ἐνεργοῦνται κατὰ τὴν νύκτα ὡς καὶ κατὰ τὴν ἡμέραν ἐφ' ὅσον αἱ πρὸς αὐξήσιν τοῦ φωτὸς οὐσίαι εἰσὶν ἐπαρκεῖς. Μόνον καὶ μόνον τὰ πράσινα κύτταρα διὰ τῆς ἐπιδράσεως τοῦ φυτοῦ τίθενται εἰς ἐνέργειαν πρὸς παραγωγὴν ὀργανικῶν οὐσιῶν—ζωϊκῶν οὐσιῶν. Οἱ δὲ μὴ πράσινοι κυτταρικοὶ ἴστοι οἱ συγχροτοῦντες τὸ ζυλωδες σῶμα τοῦ στελέχους, τὰς ρίζας, τὰ ἄνθη, καρποὺς καὶ σπέρματα, εἰσὶν ἀνεξάρτητοι ἀπὸ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ φωτὸς. Οὕτω αἱ μέλισσαι περισυλλέγουσι μὲν τοὺς θησαυροὺς τῶν μόνον κατὰ τὴν ἡμέραν, ἀλλὰ τὰ κύτταρα αὐτῶν κατασκευάζουσι ἐκ τῶν προσκομισθειῶν οὐσιῶν καὶ τρέφουσι τὰ μικρὰ τῶν καὶ κατὰ τὸ βαθὺ σκότος.

Τὰ φυτὰ ἀπ' ἐναντίας δὲν δύναται νὰ παρασκευάσωσιν ἐν τῷ σκότειν ὕψος ὀργανικὰς οὐσίας, καὶ τοῦ κεφαλαίου ὅπερ ἐναποταμιεύθη κατὰ τὸν χρόνον τοῦ φωτὸς ποδὸς ἐνωσιν καὶ ἐναλλαγὴν τῶν οὐσιῶν καὶ τὴν θρέψιν τῶν κυττάρων, καταναλωθέντος, δὲν δύναται ταῦτα πλέον νὰ ζήσωσι καὶ φθίνοντα ἀποθνήσκουσιν. Ἐκ τούτου δὲν πρέπει νὰ ἀπορῶμεν διατὶ τὰ φυτὰ ἐν τοῖς κακῶς φωτιζομένοις δωματίοις μὲ ὅλην τὴν πρὸς αὐτὰ ἐπιμέλειαν καὶ περιποίησιν ῥίπτουσι μακροὺς βλαστοὺς ὡς ἐὰν ἤλπιζον ἀκόμη νὰ φθάσωσιν εἰς τὸ ποθοῦμενον φῶς, ἐνῶ τὰ φύλλα αὐτῶν φθισιῶντα κιτρινίζουσι. Τὰ φυτὰ ταῦτα καταστρέφονται ἐὰν εὐσπλαγγνος χεῖρ δὲν τὰ ἐκθέσῃ εἰς τὸ φῶς.

Τὰ κύτταρα τῶν φύλλων, ἐμπεριέχοντα πράσινους κόκκους, ἔχαρακτηροῖσάμεν ὡς συσκευὴν μὲ τὴν βοήθειαν τῆς ὁποίας τὸ ἡλιακὸν φῶς ἀποσυνθέτει τὸ ἀνθρακικὸν ὀξὺ εἰς ἄνθρακα καὶ ὀξυγόνον. Ταῦτά εἰσιν ἀνάλογα κατὰ τινὰ τρόπον μὲ τὰ γαλθανικὰ ἀποσυνθετικὰ κύτταρα, τῆ συνεργίᾳ τῶν ὀπείων ὁ ἠλεκτρισμὸς ἀποσυνθέτει τὴν ἀργίλλον εἰς ὀξυγόνον καὶ ἀργίλλιον. Ὡς ταῦτα ἠλεκτρολυτικὰ ὀνομάζονται, οὕτω δυνάμεθα νὰ ὀνομάσωμεν καὶ τὰ πράσινα τῶν φύλλων κύτταρα «φωτολυτικὰ κύτταρα». Ὁ ἠλεκτρισμὸς ἐν τούτοις δὲν κατασκευάζει τὴν ἠλεκτρικὴν του συστοιχίαν, ἐνῶ ὁ ἥλιος ἐτοιμάζει μόνος του τὴν συσκευὴν, μὲ τὴν ὁποίαν ἐργάζεται. Μόνον εἰς τὸ φῶς γεννᾶται τὸ πράσινον τοῦ φύλλου. Φυτοῦ, ἀνατραφέντος ἐν τῷ σκότειν, τὰ κύτταρα μένουσιν ἄχρωα καὶ ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ἢ πρότερον ὑπάρχουσα εἰς αὐτὰ χλωροφύλλη βαθμηδὸν καταστρέφεται.

Αὐτὸς ὁ ἥλιος ἔδωκε τὸ πράσινον χροῶμα εἰς τοὺς λειμῶνας καὶ τὰ δάση. Ὅπως ἡ εἰκὼν μελανίζεται (ἀποτυποῦται) ἐπὶ τῆς εὐαισθητοῦ φω-

τογραφικῆς πλακῶς, οὕτω γίνεται πράσινον καὶ τὸ φυτὸν εἰς τὸ φῶς τῆς ἡμέρας. Ἐπὶ τῆς «παλέττας» αὐτοῦ ὁ ἥλιος ἐν μόνον χροῶμα ἔχει, τὸ πράσινον, διὸ καὶ ἅπαντα τὰ φυτὰ εἰσι πράσινα. Ἡ ἰδέα τοῦ πρασίνου καὶ τῆς βλαστῆσεως εἶναι σχεδὸν ταυτοσήμαντος. Τὰ ποικίλα τῶν ἀνθῶν χροῶματα, τὰ ὁποῖα προπάντων θεωροῦμεν ὡς τέκνα τοῦ ἡλίου, διατελοῦσι σχεδὸν ἀνεξάρτητα ἀπὸ τὴν ἐπίδρασιν αὐτοῦ. Ταῦτα γίνονται διὰ τῆς ἐναλλαγῆς τῶν οὐσιῶν, τῶν ἐν τοῖς κυττάρους ἀποθηκευμένων, καὶ εἰς τὸ σκότος. Βολβοῦ ἰακίνθου ἢ κρόκου, φυτευσμένου καὶ βλαστάνοντος ἐν τῷ σκότειν, τὰ μὲν φύλλα γίνονται ὠχρά, τὰ ἄνθη ὅμως οὐχ ἔττον ὠραίζονται μὲ τὰ λαμπρὰ αὐτῶν χροῶματα

Π. Σ. ΒΑΣΣΑΜΑΚΗΣ

(Ἐκ τοῦ Γερμανικοῦ)

ΧΡΟΝΙΚΑ

Ἀρχαιολογικά

Τὸ παρελθὸν Σάββατον ἐγένετο ἡ δευτέρα συνεδρίασις τῶν ἐταίρων τῆς ἐν Ἀθήναις Γαλλικῆς Σχολῆς ὑπὸ τὴν προεδρείαν τοῦ διευθυντοῦ τῆς Σχολῆς κ. Homolle. Πρῶτος ὁ κ. Ἀθ. Ρουσόπουλος ἐπέδειξεν ἀποτύπωμα ἐπιγραφῆς ἐπιτυμβίου ἀναφερούσης γυναικῆ Ἀριστοτέλους καὶ εὐρεθείσης πρὸ μικροῦ ἐν Ἀθήναις. Εἶτα δ' ἐπαρουσίασεν ἀγγεῖον ἀρχαῖον ὅμοιον πρὸς κορθανῶν, καὶ χρησιμεῖον, ὡς φαίνεται, πρὸς ἀνάλογον σκοπὸν. Ὁ ἐταῖρος τῆς Σχολῆς κ. Couve ἐπραγματεύθη μετὰ ταῦτα περὶ λέοντος ἀνακαλυφθέντος ἐσχάτως ἐν Περχωρᾷ τῆς Κορινθίας, ὃν θεωρεῖ ὡς ἀπομνημῖον ἔργων ἀσσυριακῆς τέχνης. Εἶτα ὁ κ. Homolle ἀνέγνω ἄρθρον τοῦ κ. Fougères, τέως ἐταῖρου τῆς Σχολῆς, περὶ τεγεατικῶν ἀναγλύφου, ἔργου πιθανῶς τῆς σχολῆς τοῦ Σκόπα καὶ ἀνήκοντος, κατ' αὐτὸν, εἰς τὸν ναὸν τῆς Ἀλαίας Ἀθηνᾶς. Τέλος ὁ κ. Homolle ἐπραγματεύθη περὶ πέντε ἐπιγραφῶν φερουσῶν ψηφίσματα, εὐρεθειῶν δ' ἐν τῇ ἀνασκαπτομένῃ τάφρῳ τῆς προεκτάσεως τοῦ σιδηροδρόμου Πειραιῶς, μετὰ τῶν προπύδων τοῦ λόφου τοῦ Ἰθυσίου καὶ τῆς Ἀττάλου Στοᾶς. Ἡ θέσις, ἐν ἣ εὐρέθησαν αἱ ἐπιγραφαὶ αὗται, ἀνήκει κατὰ τὸν κ. Homolle εἰς τὸ μέγεθος Δήμου καὶ Χαρίτων. Ἐν ταῖς ἐπιγραφαῖς ταύταις ἀναφέρονται καὶ ὀνόματα ἀρχόντων, ὧν τὴν ἐποχὴν μετὰ πολλῆς δεξιότητος ἐπέτυχε νὰ ἐξακριβώσῃ ὁ κ. Homolle.

Κατὰ τὰς γενόμενας ἀνασκαφὰς ἀπέκλυται τοῦ ὀφρανοστροφείου Χατζηκώστα ὑπὸ τῆς Γενικῆς Ἐφορείας τῶν ἀρχαιοτήτων ἀνεκαλύφθησαν τάφοι τοῦ ἐβδόμου π. Χ. αἰῶνος. ἐν αὐτοῖς δὲ πολυαριθμὰ ἀγγεῖα, λίθου καὶ πολλὰ καὶ τέσσαρες ἄμοφοις μεγέθους ἀναστήματος ἀνθρωπίνου σχεδόν, ἀλλὰ συντηρημένοι. Εὐρέθησαν ἐπίσης τρεῖς πλαγκῶνες ἐξ ἐλεφαντοστοῦ παριστώσαι γυναῖκας γυμνὰς ἐπίσης καὶ ἀγαλμάτια λεόντων φέροντα ἱερογλυφικὰς ἐπιγραφὰς. Προσθεῖς ἀνεκαλύφθη εἰς νέος τάφος περιέχων ἀκέρατον σκελετὸν καὶ ἐννέα ἀγγεῖα. Δύο ἐταῖροι τῆς Γερμανικῆς Σχολῆς παρακολουθοῦσι μετ' ἐνδιαφέροντος τὰς ἀνασκαφὰς, φωτογραφοῦντες τοὺς ἀνεκαλυπτομένους τάφους μετὰ τῶν ἐν αὐτοῖς εὐρημάτων. Ταῦτα κατὰ τὰς καθημερινὰς ἐφημερίδας. Αἱ ἀνασκαφαὶ ἐξακολουθοῦσιν.

Φιλολογικά

Ἐγράφη καὶ ἄλλοτε ὅτι ὁ καθηγητῆς τοῦ ἐν Ὀδησσῷ Πανεπιστημίου κ. Korsch ἔκλαμεν ἀνέγνωσμα περὶ νεοελληνικῆς ποιήσεως καὶ ὠμίλησεν ἰδίως περὶ Βαλαωρίτου. Ὁ Ρώσος λόγιος ἐν τῷ