

6

BUYER TO IN ASSESSOR'S OFFICE

$\frac{\Delta}{22}$

ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ
ΠΑΙΔΑΓ. ΑΚΑΔΗΜΙΑΣ
ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ
*Αριθ.

~~12/33~~

Π.Ε.Κ. ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ
Αριθ. 13/2516

22
4

ΤΟ ΠΡΑΣΙΝΟΝ ΒΑΣΙΛΕΙΟΝ

ΜΕΤΑΦΡΑΣΙΣ

(ἐκ τοῦ ρωσικοῦ)

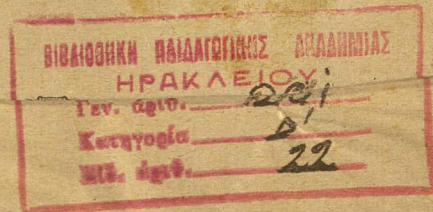
ΜΕΡΚ. ΤΣΑΚΙΡΗ

ΔΙΔΑΣΚΕΥΗ

ΔΗΜΗΤΡ. ΤΣΑΜΑΣΦΥΡΟΥ

διδάκτ. τῶν φυσ. ἐπιστημῶν,
τέως καθηγ. τοῦ διδασκαλείου
τῆς μέσης ἐκπαίδευσως.

ΕΚΔΟΣΙΣ ΔΕΥΤΕΡΑ



Ἀθῆναι

Ἐκδοτικὸς Οἶκος Δ. καὶ Π. Δημητράκου

56 — Ὀδὸς Σταδίου—56

ΑΝΤΙ ΠΡΟΛΟΓΟΥ

«Αγαπάτε τὰ ἄνθη! ἀγαπάτε τὰ δάση!
Κάθε ἄγνὸ λουλουδάκι, κάθε πράσινο φύλλο,
Ποῦ καλύτερον ἄλλο θεὸ νὰ βροῖτε στὴν Πλάσι
Καὶ πιστότερο φίλο;

Μὲ ὀλίγο νεράκι, λίγο χῶμα κι' ἀέρα
Ξεφυτρώνουν, βλαστάνουν καὶ τὸν κόσμον στολίζουν,
Καὶ σὲ μᾶς ὅ,τι ἔχουν, ναί, σὲ μᾶς, νύχτα-μέρα.
Τὴ ζωὴ τους χαρίζουν.

Ξεκουράζει τὰ μάτια τὸ γλυκό τους τὸ χρῶμα,
Μέσ' στοῦ ἡλίου τὴ λαύρα μᾶς δροσίζ' ἢ σκιά τους'
Οἱ καρποὶ τους μᾶς τρέφουν· δίνει σφριγὸς στὸ σῶμα
Τὸ ἄγνὸ ἄρωμά τους.

Ὅταν μέσα στὰ δάση τὸ νερὸ μουρμουροῖξη,
Καὶ γλυκὰ ψιθυρίζει μεσ' στὰ φύλλα ἢ αὔρα,
Ἡ θλιμμένη ψυχὴ μας ἀνασαίνει, ἐλπίζει,
Δὲν τὰ βλέπει ὅλα μαῦρα.

Ναί, μειδιάμα εἶναι τοῦ Θεοῦ τὸ λουλούδι,
 Ποῦ ὄλο δρόσο καὶ χάρι μεσ' στὸν κήπο προβάλλει·
 Ὡ! κανὲν ἄλλο πλάσμα, ὦ! κανένα τραγοῦδι
 Δὲν τὸ φθάνει στὰ κάλλη.

Τ' ἄνθη μόνον τὶς λύπες καὶ χαρὲς μας γνωρίζουν·
 Στὴ γιορτὴ μας ἐν ἄνθος λέγει ἀγάπης τραγοῦδια·
 Καὶ στοῦ γάμου τὴν ὥρα λεμονιάς μᾶς στολίζουν
 Μυρωμένα λουλούδια.

Κι' ὅταν πάλι τὰ μάτια κουρασμένα μᾶς κλείσουν,
 Ἄνθη πάλι σκεπάζουν τὸ φτωχό μας τὸ σῶμα·
 Καί, πιστὰ στὴν ἀγάπη, ἄνθη πάλι θ' ἀνθήσουν
 Στοῦ κορμιοῦ μας τὸ χῶμα.

Κ' ἐνῶ ὅσοι μ' ἀγάπη μᾶς κυττάζουν ἴδω πέρα,
 Μοναχοὺς μέσ' τὸ μνημα θὰ μᾶς ἔχουν ἀφῆσει
 Εἰς τὸν τάφο μας ἴπάνω θὰ θρηγῆ νύχτα-μέρα
 Θλιβερὸ κυπαρίσσι.

Ἀγαπάτε τὰ ἄνθη, ἀγαπᾶτε τὰ δάση
 Κάθε ἄγνὸ λουλουδάκι, κάθε πράσινο φύλλο,
 Ποῦ καλύτερον ἄλλον θεὸ νὰ βροῖτε στὴν Πλάσι
 Καὶ πιστότερο φίλο;»

Ὡραῖα, ὅσον ὥραῖα μπορεῖ νὰ αἰσθανθῆ μία εὐαίσθητος
 ψυχὴ, ἐκφράζει τὸ ἀνωτέρω ποίημα τοῦ καθηγητοῦ κ. Ν. Ι.
 Χατζηδάκι τὰ εὐγενῆ συναισθήματα ποῦ γεννᾷ εἰς τὴν ἀν-
 θρωπίνην ψυχὴν ἢ θεὰ καὶ τὸ ἄρωμα τῶν ἀνθέων. Θὰ ἦτο

λοιπὸν περιττολογία νὰ ἐπαναλάβω ἐκ νέου ἐγὼ πόσον
 εὐεργετικῶς ἐπιδρῶν ἐπὶ τῆς ψυχῆς τοῦ ἀνθρώπου τὰ χρώ-
 ματα, τὸ ἄρωμα, τὸ σχῆμα τῶν ἀνθέων, τὸ πράσινον ἔνδυμα
 μὲ τὸ ὁποῖον στολίζεται ἡ γῆ τὴν ἀνοιξιν, ἡ θεία δρόσος
 καὶ ἡ σκιά τῶν δασῶν. Νομίζω ὅμως ὅτι δὲν εἶναι ἄσκο-
 πον νὰ προσθέσω ὀλίγας λέξεις, διὰ νὰ τονίσω τὴν ἀνεκτί-
 μητον ἀξίαν, τὴν ὁποίαν ἔχουν γενικῶς τὰ φυτὰ ὄχι πλέον
 διὰ τὴν αἰσθηματικότητά μας καὶ διὰ τὴν ψυχικὴν ἀγαλ-
 λίασιν ποῦ μᾶς προσενοῦν, ἀλλὰ διὰ τὴν ζωὴν μας αὐτήν.
 Σκέψου, ἀγαπητὲ ἀναγνώστα, ὅτι ἀπὸ τὰ φυτὰ ἔχεις

1) **Τροφὴν** (σιτηρὰ — ὄσπρια — καρποὶ — ἔλαια — οἶ-
 νοὶ κλπ.).

2) **Ἐνδύματα** (βάμβαξ—λινάρι—κάνναβις κλπ.).

3) **Κατοικίαν** (σανίδες—δοκοὶ κλπ.).

4) **Θέρμανσιν** (ξυλάνθρακες—καυσόξυλα—δαδι κλπ.).

5) **Φάρμακα** (ἀπειροπληθῆ).

6) **Χρώματα** (οἰζάρια—λουλάκι—μπακάμι κλπ.).

7) **Πλοῖα, ἀμάξας, κάρρα**, (βαγόνια σιδηροδρόμων
 κλπ.).

8) **Ἐπιπλα καὶ σκευὴ** (ἐπιπλα οἰκιῶν, κιβώτια, βα-
 ρέλια κλπ.).

9) **Βιομηχανικὰ προϊόντα** (χαρτί, νέφτι, πίσσα, οἶνο-
 πνεύματα κλπ.).

10) **Κρέατα**. Διότι κάθε ζῷον ἀπὸ φυτὰ τρέφεται· ἀκόμη
 καὶ ἐκεῖνα, τὰ ὁποῖα τρέφονται μὲ σάρκας ἄλλων ζῶων!
 Ἄφοῦ τρέφονται μὲ φυτοφάγα ζῶα.

Σκέψου ἀκόμη, ὅτι, ὅταν τὰ φυτὰ ἀποτελοῦν δάση, ἐκτὸς
 τῶν ἀμέσων ὠφελειῶν, ποῦ σοῦ ἠορίθησα ἀνωτέρω, μᾶς
 καθαρίζουν τὴν ἀτμόσφαιραν καὶ τὴν ἐξυγιάνουν· μετριά-

ζουν τὴν δομύτητα τοῦ χειμῶνος καὶ δροσίζουν τὴν χόραν κατὰ τὴν ἐποχὴν τῶν θερινῶν καυμάτων· ὅτι πλουτίζουν τὰς πηγὰς καὶ προσιατεύουν τὸ ἔδαφος ἀπὸ τὴν διαβρωτικὴν τῶν χειμάρρων ἐνέργειαν. Καὶ θὰ ὁμολογήσης, πιστεύω, ὅτι δὲν εἶναι χαμένος κόπος, ἂν ἀποφασίσῃς νὰ γνωρίσῃς τὰ φυτὰ.

Τὸ παρὸν βιβλίον αὐτὸν ἀκριβῶς τὸν σκοπὸν ἔχει. Νὰ σὲ κάμῃ νὰ γνωρίσῃς τὴν ζωὴν τῶν φυτῶν καὶ νὰ τὰ ἀγαπήσῃς, διότι θὰ μάθῃς, ὅτι εἶναι ἀδελφοὶ μας.

Δ. Τ.

ΑΝΑ ΤΑ ΠΑΡΑΛΙΑ ΤΗΣ ΒΑΛΤΙΚΗΣ

Εἰς ἀπόστασιν 28—30 χιλιομέτρων ἀπὸ τὴν Πετροῦπολιν, εἰς τὴν παραλίαν τοῦ Φιννικοῦ κόλπου εὐρίσκεται τὸ χωρίον Σεστοροέτς. Τὰ θανμάσια δάση του ἀπὸ πυκνὰ πεῦκα καὶ ἡ σπανία διὰ τοὺς κατοίκους τῆς Πετροπόλεως ξηρὰ ἀτμόσφαιρά του προσελκύουν το καλοκαῖρι πολλὸν κόσμον. Τὸ ταξεῖδι μέχρι τοῦ Σεστοροέτς εἶναι ἕνας ἀπὸ τοὺς καλλιτέρους ἐξοχικοὺς περιπάτους διὰ τοὺς κατοίκους τῆς πρωτενούσης καὶ τοὺς ξένους τῆς. Ὅλη ἡ παραλία καλύπτεται ἀπὸ θανμάσιον δάσος πεύκων. Πλατεῖα δὲ γραμμὴ ἄμμου ἀπλώνεται εἰς τὴν ἄκρην τῆς παραλίας. Εἰς πολλὰ μέρη ἡ ἄμμος ἔχει συσσωρευθῆ εἰς ὀλοκλήρους λόφους, οἱ ὁποῖοι σὰν ἄλυσος περιζώνουν τὴν παραλίαν.

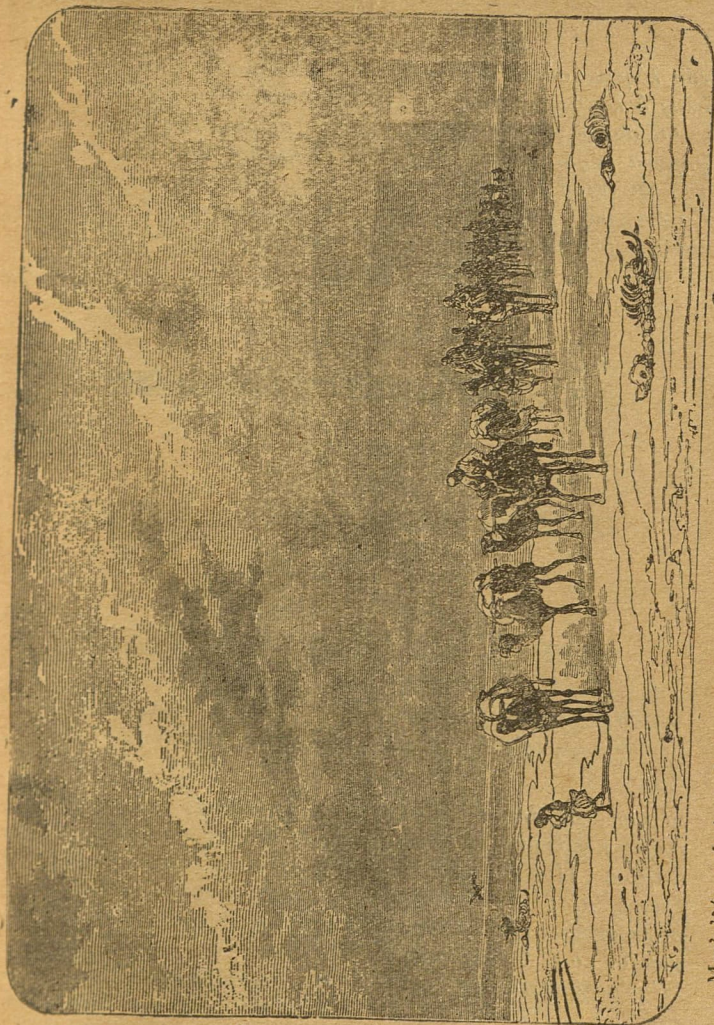
Ὅλογγυνα καὶ κίτρινα τὰ ὑψώματα αὐτά, χωρὶς κανένα ἴχνος φυτείας κάμνουν ἐντύπωσιν μελαγχολικὴν. Ἄν τὰ ἐπισκεφθῶμεν ὅταν πνέῃ ἰσχυρὸς ἄνεμος ἐνώπιόν μας ἐκτυλίσσεται ἀγρία εἰκὼν! Κάθε ὑψωμα ὁμοιάζει μὲ ἡφαίστειον, τὸ ὁποῖον ἐκπέμπει ἀτμούς καὶ τέφραν. Ἡ ἄμμος ἀπὸ τὰς κορυφὰς τῶν λόφων ὑψώνεται, φέρεται πρὸς τὴν ἄλλην πλευρὰν τοῦ ὑψώματος, ἐπαναπίπτει σὰν ἐξηγνημένη καὶ σκεπάζει δένδρα καὶ θάμνους καὶ ὀλονὲν πλησιάζει εἰς τὸ χωρίον.

Πλησίον εἰς κάθε θάμνον καὶ λίθον σχηματίζονται ἄλλοι σωροί. Ὅπως στριφογυρίζουν αἱ νιφάδες τῆς χιόνος ἐν καιρῷ θνέλλης τοιοντοτρόπως χορεύουν ἀναριθμητοὶ κόκκοι ἄμμου εἰς τὸν ἀέρα, τυφλώνουν τοὺς ὀφθαλμούς, εἰς-

έρχονται εἰς τὸ στόμα τῶν ζώων καὶ τῶν ἀνθρώπων καὶ εξαφανίζονται κάθε ἴγος ζωῆς.

Εἰς τοιαύτας ἡμέρας νέφη ἄμμου φέρονται καὶ μέχρι τοῦ χωρίου εἰς τοὺς δρόμους, τοὺς κήπους καὶ τὰ χωράφια. Πλησίον εἰς τοὺς φράκτας τῶν κήπων καὶ τοὺς τοίχους τῶν σπιτιῶν συναθροίζεται εἰς μεγάλους σωρούς. Εἰς τὰ 1881 ἡ μεγάλη δημοσία ὁδός, ἐκαλύφθη ἐντελῶς ὑπὸ τῆς ἄμμου, ἡ ὁποία, ἀφοῦ ἐσχημάτισε μεγάλους σωρούς, ἐσηκώνητο στὸν ἀέρα μὲ τὸ παραμικρὸν φύσημα τοῦ ἀνέμου καὶ ὀλονὲν προσήγγιζεν εἰς τὸ Σεστρορέτς. Εἰς ἓνα τμήμα τῆς ὁδοῦ ταύτης πλησίον τοῦ ποταμοῦ Σεστροῦ συνέβη κάποτε φοβερὰ καταστροφή. Ἡ ἄμμος ἔφραξε τὴν κοίτην τοῦ ποταμοῦ, καὶ ἐξηνάγκασεν αὐτὸν νὰ μεταστρέψῃ τὸν ροὺν του. Οἱ πράσινοι καλάμῳνες παρὰ τὰς ὄχθας τοῦ ποταμοῦ μὲ ὑπομὸνῃν περιέμεναν τὴν καταστροφὴν των κάτω ἀπὸ τὴν ἄμμον ! Τὰ νερὰ τοῦ ποταμοῦ ἐκάλυψαν καλλιερρημένας ἐκτάσεις, τὰς ὁποίας κατέστρεψαν καὶ ἔπνιξαν πολλὰ ζῶα καὶ ἀνθρώπους.

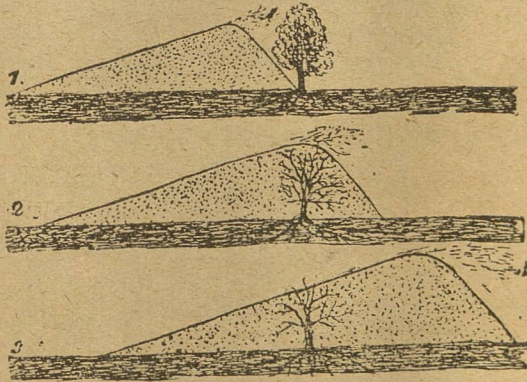
Παντοῦ εἰς ὅλας τὰς παραλίας καὶ τὰς ἀκτὰς τῶν θαλασσῶν, τῶν ποταμῶν καὶ τῶν λιμνῶν, ὅπου ὑπάρχει ἄμμος, συχνὰ παρουσιάζονται παρόμοιαι καταστροφαί. Αἱ χαμηλαὶ παραλίας τῆς θαλάσσης εἶναι σκεπασμένα ἀπὸ λεπτὴν ἄμμον, ἡ ὁποία φέρεται ἐκεῖ ὑπὸ τῶν κυμάτων. Καὶ ἐνόςφω μὲν ἡ ἄμμος αὕτη βρέχεται ἀπὸ τὰ κύματα καὶ εἶναι ὑγρὰ, ὁ ἀνεμος δὲν τὴν μετακινεῖ, ἀμα ὅμως στεγνώσῃ, μὲ τὴν πρώτην μικρὰν πνοὴν τοῦ ἀνέμου ὅλη ἡ παραλία φαίνεται ὡς νὰ ἐξωτάνεψεν ἡ ἄμμος ἀρχίζει νὰ κινῆται. Νέφη ἄμμου σηκῶνται ὑψηλὰ καὶ φέρονται μακρὰν. Ἀμα ἐξασθενήσῃ ὁ ἀνεμος ἡ ἄμμος καταπίπτει ἐπὶ τῆς γῆς. Ὅταν δὲν ὑπάρχῃ ἀντίστασις ἐξαπλώνεται εἰς στρώμα ἄλλ' ἄμα τύχῃ κανένα δένδρον ἢ βράχος κτλ. ἡ ἄμμος συσσωρεύεται ἐκεῖ καὶ σχηματίζει λόφους ὀλοκλήρους. Οἱ σωροὶ οὗτοι δὲν μένουσιν ἀκίνητοι. Ὁ ἀνεμος ὠθεῖ τὴν ἄμμον καὶ οἶπτει αὐτὴν πρὸς τὰ ἔμπροσ' ἢ πρὸς τὸν ἀνεμον πλευρὰ



Μετ' ὀλίγας ἡμέρας ὁ ἄνεμος ἐξέχτισε τὰ πτόματα τοῦ φοβεροῦ Σίμουσιν τὰ ὅποια τώρα συναντοῦν εἰς τὸν δρόμον των τὰ παραβάνα διὰ μέσου τῆς Σαγάρρα

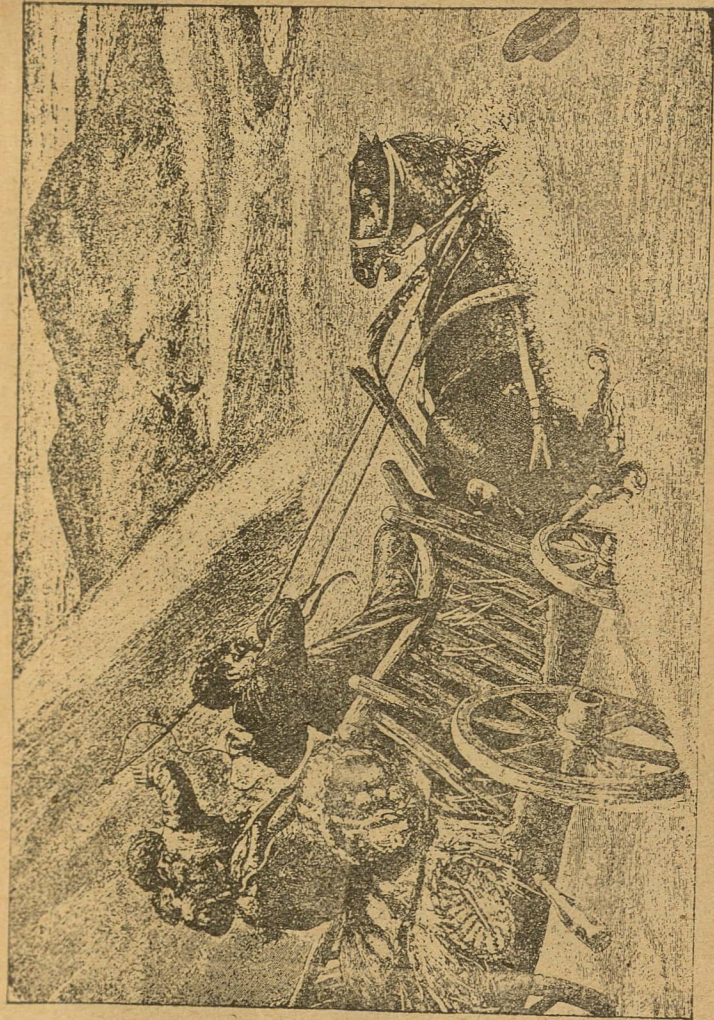
τοῦ λόφου τούτου ἐξανεμίζεται ἢ δὲ ὀπισθία ἀπλώνεται καὶ ὄλος ὁ λόφος προχωρεῖ κατὰ τὴν διεύθυνσιν τοῦ ἀνέμου.

Οἱ σωροὶ τῆς ἄμμου δσάκις προχωροῦν μέσα εἰς καλλιερ-
γημένα μέρη προξενοῦν μεγάλας ζημίας. Εἰς τὴν εἰσόδον
τοῦ Φινικικοῦ Κόλπου ὅλη ἡ παραλία εἶναι σκεπασμένη ἀπὸ
ἄμμον, καὶ παρουσιάζει ὄψιν γυμνῆς ἐρήμου, ἐστερημένης
πάσης βλαστήσεως. Οἱ σωροὶ ἔχουν ὕψος 50 καὶ πλέον



Κάθετος τομὴ κινουμένου σωροῦ ἄμμου εἰς τρεῖς διαφ-
ερουσ στιγμάς. πρὸς ποῖον μέρος κινεῖται;

μέτρων. Αἱ πλευραὶ αὐτῶν εἶναι ἀπότομοι, ἀπόκρημνοι ὡς
τοῖχος καὶ ὅταν φυσοῦν δυνατοὶ ἀνεμοὶ, σηκώνονται σύννεφα
ἄμμον. Πρὸ ὀλίγων ἐτῶν ἓνα τοιοῦτο σύννεφον ἄμμον
ἔκαμε μεγάλην καταστροφὴν. Δεκατέσσαρες χωρικοὶ ἐπέ-
στρεφον ἐκ τῆς ἐμπορικῆς πανηγύρεως τοῦ Ρέβαλ εἰς τὸ
χωρίον των. Ἐπρεπε γὰρ διέλθουν διὰ σωρῶν ἄμμον.
Ἐφύσα δυνατὸς ἀνεμὸς ἢ ὁδὸς ἦτο σκεπασμένη ἀπὸ ἄμ-
μον. Τὰ ἄλογα ἐξηντλημένα ἐβυθίζοντο εἰς τὴν ἄμμον καὶ
ἐπιπτον. Ἐπὶ πολλὰς ὥρας ἐπλανῶντο μεταξὺ τῶν ἄμ-



Καὶ ἐν ριπῇ ὀφθαλμοῦ κατέγυσε καὶ κατεκάλυψεν ὄλα καὶ ἀμάξας καὶ ἄλογα καὶ ἀνθρώπους,...

μωδῶν τούτων υψωμάτων. Αἰφνης κατέπεσε μέγας ὄγκος ἄμμων ἀπὸ μίαν ἀπότομον πλευρὰν ἐνὸς υψώματος καὶ ἐν ὀριπῇ ὀφθαλμοῦ κατέχωσε καὶ κατεκάλυπεν ὄλα, ἀμάξας, ἄλλα καὶ ἀνθρώπους. Καὶ οἱ δεκατέσσαρες χωρικοὶ ἐτάφησαν ὑπὸ τὴν ἄμμον !

Αἱ τοιοῦτον εἶδους καταστροφὰι συμβαίνουσι βέβαια πολὺ σπανίως, ἀλλ' ὅμως πολλάκις γίνονται καὶ μεγαλύτεραι ζημιαί· δλόκληρα τότε χωρία, θάπτονται ὑπὸ τὴν ἄμμον καὶ ἑκατοντάδες ἀνθρώπων χάνουσι διὰ παντὸς τὰ κτήματά των καὶ τὰς κατοικίας των. Ἄλλοτε πάλιν ἡ ἄμμος προχωρεῖ σιγὰ καὶ σκεπάζει ὑπὸ τοὺς μεγάλους ὄγκους τῆς δάση, χωρία καὶ ἀγρούς. Οἱ κάτοικοι ἐγκαταλείπουσι τὰς κατοικίας των, τοὺς κήπους, τοὺς ἀγρούς εἰς τὴν τύχην των καὶ φεύγουσι. Νέα χωρία ἀνεγείρονται—ἀλλὰ καὶ ταῦτα περιμένει ἡ ἰδία τύχη. Εἰς τὰ παράλια τοῦ Φινικοῦ κόλπου δλόκληρα χωρία καὶ συνοικισμοὶ ἐξηφανίσθησαν ἐκ τοῦ προσώπου τῆς γῆς. Μόνον τὰ ὀνόματά των διεφύλαξε μέχρις ἡμῶν ἡ ἱστορία.

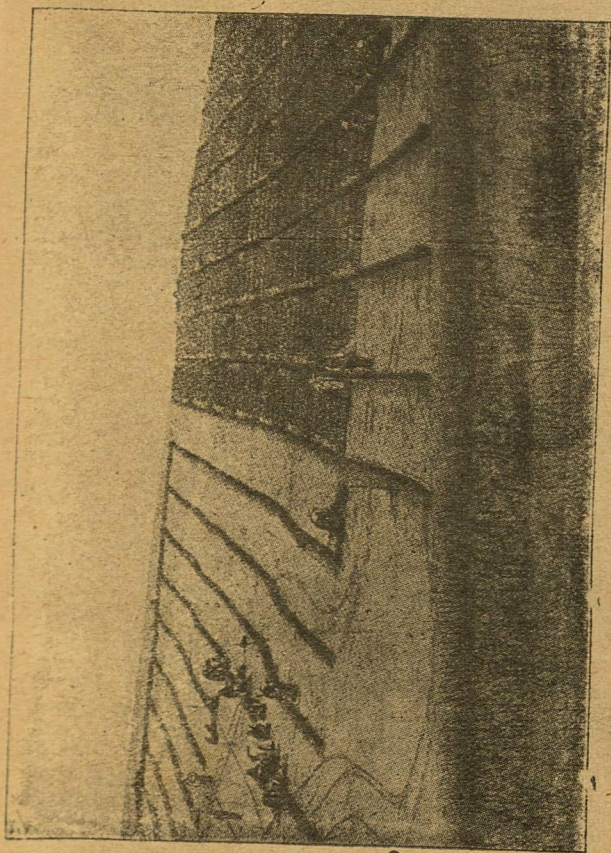
Μία ἀπὸ τὰς μεγαλύτερας ἐρήμους τῆς γῆς εἶναι ἡ Σαχάρα (Ἀφρικῆ). Τὴν ἐρημον διέρχονται πολλάκις ταξιδιωταί, ἰδίως ἔμποροι. Ἄλλα δὲν ταξιδεύουσι ἕνας, ἕνας, ταξιδεύουσι κατὰ καραβάνια δηλ. πολλοὶ μαζί, ἑκατὸν διακόσιοι ἢ καὶ περισσότεροι ἐπάνω εἰς καμήλους διότι ὑπάρχουσι λησταὶ ἄγριοι, οἱ ὁποῖοι ζοῦν πλανώμενοι κατὰ τὰ μεθόρια τῆς ἐρήμου ἢ εἰς τὰς δάσεις τῆς.

Διηγοῦνται ὅτι πρὸ ἑκατὸν περίπου ἐτῶν ἕνα καραβάνι ἀπὸ 2.000 πρόσωπα καὶ 1.800 καμήλους ἐχώθη ὑπὸ τὴν ἄμμον τοῦ φοβεροῦ Σιμουῦν ! Δὲν ἐγλύτωσε ψυχὴ. Ὅλοι ἐτάφησαν ἐκεῖ διὰ παντὸς ὑπὸ τῆς ἄμμου.

Ἄλλ' ὅπως ὄλα τὰ γῆινα, οὕτω καὶ οἱ σωροὶ οὗτοι τῆς ἄμμου ἔχουσι καὶ τὸ τέλος των. . . . Ἀφοῦ διασχίσουσι ἀπέ-

(1) Σιμουῦν ὀνομάζεται ὑπὸ τῶν κατοίκων τῶν περὶ τὴν Σαχάραν μερῶν ὁ ἰσχυρὸς καὶ θερμὸς ἄνεμος, ὁ ὁποῖος σηκώνει σύννεφα ἄμμου καὶ ὁ ὁποῖος πνέει πολλάκις εἰς τὰ μέρη ἐκεῖνα. Εἶναι φοβερώτατος καὶ καταστρεπτικώτατος.

ράντους ἐκτάσεις καὶ προξενήσουσι κατὰ τὴν διάβασίν των



Καὶ ἐστὶ δλίγον κατ' ὀλίγον αἱ ἐκτεταμέναι ἄμμώδεις ἐκτάσεις τῆς παραλιαῆς τῆς Βαλτικῆς μεταβάλλονται εἰς δάση ὑπὸ τῶν ἀνθρώπων διὰ τῆς ἀναδάσωσης.

τρομερὰς καταστροφάς, ἐπὶ τέλους τιθάσεύονται ἀπὸ τὸν ἀνθρώπων. Ρίπτεται ἐπάνω εἰς τοὺς ἄμμοσοροὺς ὡς παχὺς

τάπης ἢ βλάστησις φυτεύονται, ἢ καὶ φυτρώνουσι μόνα τῶν διάφορα φυτὰ καὶ βαθμηδὸν δάση ὀλόκληρα. Ἡ πρασινάδα προφυλάττει τὴν ἄμμον ἀπὸ τῶν ἀνέμων, αἱ δὲ οἴζαι τῶν δένδρων, αἱ ὁποῖα διασχίζουν τὴν ἄμμον, ἀποτελοῦν στερεὸν σκελετὸν δι' αὐτήν. Μετὰ ἔτη τὰ ξηρὰ φύλλα τῶν δένδρων σχηματίζουν παχὺ στρώμα γῆς, καὶ ἐκεῖ ὅπου πρὶν ἐπλανᾶτο ἡ ἐρημία καὶ ἡ νέκρα σήμερον ἀπλοῦται ἢ πρασινάδα καὶ ἡ ζωή.

Εἰς τὰς χώρας, ὅπου ἀνεπτύχθησαν οἱ σωροὶ οὗτοι εἰς ἐπίφοβον σημεῖον, ἀρχίζει τεχνητὴ φύτευσις δασῶν. Ἄλλὰ πόσον μεγάλοι κόποι καταβάλλονται καὶ ποῖα χρηματικὰ μέσα ἀπαιτοῦνται διὰ τὴν στερεοποίησιν τῶν ἀμμωδῶν τούτων ἐκτάσεως. Πόσαι φροντίδες καταβάλλονται διὰ τὴν περιποίησιν τῶν μικρῶν δενδρουλλίων! Ὡς μοναδικόν, ἀλλὰ καὶ λαμπρὸν δεῖγμα τῆς νίκης τοῦ ἀνθρώπου παρουσιάζεται ἡ ἀπέραντος πεδιάς τῆς Γασκώνης τῆς Γαλλίας μεταξὺ τῶν Πυρηναίων ὄρεων καὶ τοῦ ποταμοῦ Γαροῦνα. Πρὸ ἐξήκοντα μόλις ἐτῶν τὸ μέρος τοῦτο ἦτο ἄγονος καὶ νεκρὰ ἐρημος, σκεπασμένον ἀπὸ ἐρεΐκας καὶ ἀΐαβατα ἔλη. Κατὰ μῆκος τῆς δυτικῆς παραλίας ἦτο μακρὰ ἄλυσος ἀπροσπελάστων κολπίσκων καὶ λιμνοθαλασσῶν καὶ ὀπισθεν αὐτῶν ἄλλη ἄλυσος λιμνῶν γεμάτων ἀπὸ καλάμια, καὶ ἐν μέρει ἀπὸ τέλματα. Ἐμπροσθεν δὲ καὶ ὀπισθεν αὐτῶν ἐφαινετο πλατεῖα γραμμὴ ἄμμον.

Κατὰ τὸ διάστημα τῆς τελευταίας ἑκατοσταετίας οἱ Γάλλοι κατώρθωσαν νὰ στερεώσουν τὴν ἄμμον αὐτήν, καὶ τώρα τὰ ἀπέραντα ἔλη μετεβλήθησαν εἰς σύσκια δάση. Ἀπὸ τοῦ 1789 ἤρχισε κατ' ἀρχάς ἡ φύτευσις πεύκων καὶ κατόπιν ἡ ἐκχέρσασις καὶ ἐπιχωμάτωσις τῶν τελμάτων καὶ τῶν ἐλῶν. Καὶ τώρα τὸ μέρος αὐτὸ ἔγινεν ἕνα ἀπὸ τὰ τερατώτερα ἐξοχικὰ κέντρα τῆς δυτικῆς Εὐρώπης. Ἡ ἐπιστήμη κατήγαγε περιφανῆ νίκην κατὰ τοῦ κακοῦ, τὸ ὁποῖον πρὸ ὀλίγων ἀκόμη χρόνων τόσας ζημίας ἐπροξένει εἰς τοὺς ἀνθρώπους. Ἀμμοσωροὶ εὐρίσκονται καὶ εἰς πολλὰ ἄλλα μέρη. Ἡ ἄμμος περιβάλλει σὰν κτριγὴ ταινία τὰ παράλια τοῦ Φιννικοῦ



Τρόμος καὶ ἀπελπισία καταλαμβάνει τοὺς εἰς τὴν Σαγάρην ἐπὶ τῇ προσεγγίσει τοῦ Σιρόν.

κόλπον, τοῦ κόλπου τῆς Ρίγας καὶ τὴν παραλιαν τῆς Βαλτικῆς θαλάσσης. Πολὺ πένθιμον ὄντων ἔχουν οἱ ἄμμοσσοροὶ οἱ πλησιοὶ τῆς πόλεως Ρέβαλ, ὅπου ἐκτείνονται κατὰ μῆκος τῶν ἀποκρήμνων ἀκτῶν εἰς ἕκτασιν 8—10 χιλιομέτρων. Πρὸς βορρᾶν αὐτῶν τὸ μέρος εἶναι χαμηλὸν καὶ τελματώδες. Παρέκει φαίνεται τὸ Ρέβαλ μὲ τὸν ἀμανροῦς πύργου του καὶ τὰ ὑψηλὰ κωδωνοστάσια τῶν ναῶν του καὶ εἰς τὴν ἄκρον τῆς πόλεως ἀπλώνεται ἡ θάλασσα σὰν κυανῆ γραμμὴ. Ἐκτὸς τῆς ποικιλοχρῶμου ταύτης εἰκόνας ἐξέχουν ὁμοιόμορφα ὑψώματα, οἱ ἀσπροκίτρινοι σωροὶ τῆς ἄμμου, καλούμενοι, ἄγνωστον διατί, «κωνὰ ὄρη». Τὰ ὄρη ταῦτα τῶν ἄμμων εἶναι μελαγχολικότερα ἀπὸ τὰ ὄρη τοῦ χωρίου Σεστρορέτς· δὲν φαίνεται κανένα δένδρον καὶ μόνον κατὰ τὸ ἄκρον αὐτῶν προσεξέχουν κατὰ τὸ ἥμισυ καταχωσμένοι μικροὶ θάμνοι καὶ ὀλίγη πρασινάδα.

Ὅσοι ἐταξείδενσαν μέχρι τῆς Ρίγας θὰ ἔμειναν κατάπληκτοι πρὸ τῆς νεκρᾶς σκηνογραφίας τῆς φύσεως, ἡ ὁποία ἐκτυλλίσσεται πέριξ τῆς πόλεως. Παντοῦ ἄμμος καὶ πάλιν ἄμμος. Πανταχοῦ δλόγγυμοι σωροὶ ἄμμου. Ἡ ἱστορία ἀναφέρει, ὅτι κατεκάλυψαν χιλιάδας στρεμμάτων ἀγρῶν καὶ λειμώνων. Ἀπὸ τοῦ 1850 περίπου ἤρχισεν ἡ ἀναδάσους διὰ τὴν στερέωσιν τῶν σωρῶν τούτων τῆς ἄμμου ἀλλὰ μέχρι τῆς ἀποτελειώσεως τῆς ὅλης ἐργασίας ἀπαιτεῖται ἀκόμη πολλὸς χρόνος. Πλησίον τῆς Πετροπόλεως οἱ ἄμμοσσοροὶ ἐκτείνονται μέχρι τοῦ Βίμποργ. Ἀλλὰ καὶ πέραν τῶν ὁρίων τῆς Ρωσσίας ἐκτείνεται ἡ καταστρεπτικὴ κίτρινη ταινία τῆς ἄμμου κατὰ τὰς χαμηλὰς ἀκτὰς τῆς Βαλτικῆς καὶ Γερμανικῆς θαλάσσης εἰς τὴν Γερμανίαν, Δανίαν, Ὀλλανδίαν καὶ Βέλγιον καὶ καταπολεμεῖται δραστηρίως διὰ τῆς ἀναδάσσεως.

ΠΕΡΙ ΤΩΝ ΟΦΘΑΛΜΩΝ ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ

Τὴν ἀνοιξιν, ὅταν ἡ φύσις ἐξυπνᾷ ἀπὸ τὸν βαρὺν ὕπνον τοῦ χειμῶνος, τίποτε δὲν εὐχαριστεῖ τόσον τὰ βλέμματά μας, ὅσον ἡ νεαρὰ πράσινη χλόη.

Ἀκόμη εἰς τὰ βουνὰ δὲν ἔλυσε παντοῦ τὸ χιόνι· εἰς τὰ μέρη ὅμως ἐκεῖνα ὅπου ἔλυσε τὸ χιόνι, φυτρώνουν πλέον χιλιάδες μικρὰ φύλλα, χιλιάδες νέα βλαστάρια. Στρέφουν τὰ φυλλαράκια των πρὸς τὰς θερμὰς ἀκτῖνας τοῦ ἡλίου καὶ ἀχόρταστα πίνουν μὲ τὰ ριζιδιαῖα των νερὸ ἀπὸ τὴν γῆν.

Ταχέως αὐξάνει ἡ χλόη· γύρω της εἶναι τόσον ὦρατα! Ὁ ἥλιος θερμὸς, γαλανὸς οὐρανὸς, ἀέρας δροσερὸς καὶ γεμεῖος ἀπὸ τὴν μυρωδιὰ τοῦ δάσους! Οἱ ὀφθαλμοὶ τῶν δένδρων φουσκώνουν, ἀνοίγουν καὶ ἀπὸ μέσα ἀπὸ καθένα παρυσιάζεται μία δέσμη ἀπὸ δροσερὰ φυλλαράκια. Τοὺς ἐξωγόννησεν ἡ θερμότης τῆς ἀνοιξέως καὶ τὸ νερὸ, τὸ ὅποιον ἀπερρόφησαν τὰ δένδρα μὲ τὰς ρίζας των. Τὸ νερὸ αὐτὸ ἀνέβη διὰ τοῦ κορμοῦ καὶ ἐκυκλοφόρησεν εἰς τοὺς κλάδους καὶ ἔφθασεν ἕως τὰ λεπτότατα κλωνία. Ἐφθασε καὶ εἰς τοὺς ὀφθαλμούς, τοὺς ἐπότισε καὶ τοὺς ἐξόπνησεν ἀπὸ τὸν ὕπνον τοῦ χειμῶνος.

Κατὰ τὴν παιδικὴν μου ἡλικίαν εὕρισκα μεγάλην εὐχαρίστησιν νὰ κόπτω κατὰ τὰς ἀρχὰς τῆς ἀνοιξέως κλωνάρια μικρὰ ἀπὸ διάφορα δένδρα, νὰ τὰ θέτω εἰς φιάλας μὲ νερὸ εἰς τὸ παράθυρον καὶ νὰ παρατηρῶ, πῶς ἀπὸ ἡμέρας εἰς ἡμέραν φουσκώνουν, ξεδιπλώνουν τὰ φυλλαράκια

των και ανοίγουν οι ὀφθαλμοὶ των. Κάμετε και σεις εἰς τὸ παράθυρόν σας ἓνα τέτοιον κήπον. Εἴμπορεῖτε νὰ κόψετε μικρὰ κλαδιὰ ἀπὸ τὴν μηλιά, ἀπὸ τὴν ἀχλαδιά και ἀπὸ τὴν κερασία τοῦ κήπου σας κατὰ τὰ τέλη τοῦ χειμῶνος. Οἱ ὀφθαλμοὶ τῶν κλαδιῶν αὐτῶν θὰ ἀνοίξουν πολὺ ἐνωρὶς.



Εἰκ. 1. Κλαδί-σκος κερασῆας με ὀφθαλμούς.

Παντοῦ τὰ δένδρα εἶναι ἀκόμη γυμνά, διότι ἔξω τὸ ψῦχος—τὴν νύκτα πρὸ πάντων—εἶναι ὀδυρῆ, ἀλλ' εἰς τὸ παράθυρόν σας ἔχει ἀρκετὴν θερμότητα ἀπὸ τὸ δωμάτιόν σας διὰ νὰ ἀρχίσουν οἱ ὀφθαλμοὶ τῶν κλαδιῶν σας νὰ φουσκώσουν και νὰ ἀνοίξουν και νὰ σκεπασθοῦν με μικρὰ πράσινα φύλλα.

Θὰ ἴδῃτε τότε, ὅτι τὰ φύλλα αὐτὰ εὐρίσκοντο προτιήτερα μέσα εἰς τοὺς ὀφθαλμούς, ἐσκέπαζαν τὸ ἓνα τὸ ἄλλο, και ὅτι ἐξωτερικῶς ἦσαν σκεπασμένα και προφυλαγμένα με κάτι καστανὰ λέπια· εἰς πολλὰ ἀπὸ αὐτὰ τὰ λέπια ἢ ἀφή διακρίνει μίαν κολλητικὴν οὐσίαν· εἶναι οὐσία ρητινώδης και ἔχει σκοπὸν νὰ προστατεύῃ ὡς ἀδιάβροχον τὸν ὀφθαλμόν. Τὸ ἐξωτερικὸν αὐτὸ καστανὸ και σχεδὸν ξηρὸ περιάλυμμα τοῦ ὀφθαλμοῦ, τὸ ὁποῖον συχνὰ συντροφεύεται και με ἓνα στρώμα ἀπὸ χνοῦδι, ἐπροφύλαξε τὸν ὀφθαλμόν ἀπὸ τὸ ψῦχος τοῦ χειμῶνος. Τώρα τὰ λέπια εἶναι ἀχρηστα θὰ πέσουν, και τὰ νέα φυλλαράκια θὰ ξεδιπλωθοῦν εἰς τὸ θεῖον φῶς. Ὅσον οἱ κλάδοι σας πίνουν περισσότερον νερὸ, τόσον ταχύτερα ξεδιπλώνουν τὰ φύλλα των· αὐτὰ αὐξάνουν, γίνονται ζωηρότερα και ὠραιότερα. οἱ δὲ ὀφθαλμοὶ ὀλίγον κατ' ὀλίγον μεταβάλλονται εἰς τρυφεροὺς πρῶσινοὺς κλάδους.

Τὸ ἴδιον θὰ γίνῃ ὀλίγον ἀργότερα εἰς ὄλα τὰ δένδρα. Με τὰς πρώτας θερμὰς ἡμέρας θὰ ἐξυπνήσουν ἀπὸ τὸν χειμερινὸν ὕπνον των, διὰ νὰ ἐπαναρχίσουν τὴν ζωὴν των. Κάθε ὀφθαλμὸς λοιπὸν τοῦ δένδρου δὲν εἶναι τίποτε ἄλλο

παρὰ ἓνα μικρὸ κλαδάκι. Καὶ πράγματι, ἀν ἀνοίξετε ἓνα ὀφθαλμόν θὰ ἴδῃτε τὸ ἄκρον κοντοῦ μίσχου. Τὸ ἄκρον τοῦτο τὸ καλοκίρι αὐξάνει, μακραινει και ὀλίγον κατ' ὀλίγον ἐνδύεται με φύλλα. Ἴαν κόψετε τὸ ἄκρον τοῦτο, ἢ αὐξήσις τοῦ κλαδίσκου πρὸς τὰ ἐμπρὸς σταματᾷ.



Εἰκ. 2. Ὅφθαλμος ὁ ὁποῖος ἀνοίγει (1,2,3). Φύλλον ὀξυᾶς τὸ ὁποῖον ξεδιπλώνεται ὀλίγον κατ' ὀλίγον (4,5,6).

Πρέπει ὅμως νὰ σας εἶπω, ὅτι εἰς κάθε κλαδάκι και εἰς τὴν βάσιν ἐκάστου φύλλου σχηματίζονται και αὐξάνουν με τὸν καιρὸν νέοι ὀφθαλμοί. Ἐκ τῶν ὀφθαλμῶν τούτων, ὅταν ἀνοίξουν, σχηματίζονται οἱ πλάγιοι κλώνοι τῶν ξένδρων. Ὅστε κάθε κλώνος δὲν αὐξάνει μόνον εἰς μῆκος ἀπὸ τὸν ἐπάνωριον ὀφθαλμόν, δηλαδὴ τὸν ὀφθαλμόν τοῦ ἄκρου, ἀλλὰ βαθμηδὸν αὐξάνει και πρὸς τὰ πλάγια, με τοὺς πλάγιους ὀφθαλμούς, με τοὺς ὀφθαλμοὺς δηλαδὴ, οἱ

ὅποιοι εἶναι εἰς τὰ πλάγια τοῦ κλάδου, οἱ ὅποιοι ὀλίγον κατ' ὀλίγον συμπληρῶνουν τὴν διακλάδωσιν τοῦ δένδρου. Τοιοῦτοτρόπως λοιπὸν ἐκ τοῦ ἀπλοῦ ὀφθαλμοῦ γίνεται σιγὰ σιγὰ μέγας καὶ πυκνὸς κλώνος καὶ κατόπιν δένδρον μὲ ἀπειρα φύλλα, εἰς τὴν σκιάν τοῦ ὁποίου τὸ καλοκαίρι ἀναπαυόμεθα.

Πῶς εἶναι τὰ φύλλα τῶν φυτῶν.

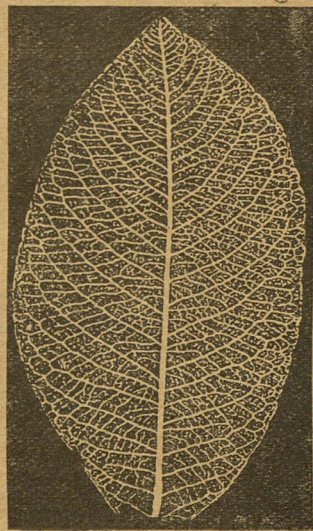
Κόψατε ἓνα φύλλον ἀπὸ ἓνα δένδρον καὶ παρατηρήσατέ το προσεκτικὰ. Τὰ φύλλα εἶναι τὸ σπουδαιότερον μέρος τῶν φυτῶν. Ἐν ὅσῳ τὰ φύλλα αὐξάνουν, αὐξάνει καὶ ὄλον τὸ δένδρον. Ἐὰν τὰ φύλλα ξηρανθοῦν καὶ πέσουν, τὸ δένδρον παύει ἀπὸ τοῦ νὰ αὐξάνῃ. Τὸν χειμῶνα τὰ φύλλα πέπτουν καὶ τὰ δένδρα ἀπομένουν γυμνά. Ὅλοι γνωρίζομεν, ὅτι μὲ τὴν πτώσιν τῶν φύλλων σταματᾷ καὶ ἡ αὐξησις τοῦ δένδρου· θὰ ἔλεγε κανεὶς, ὅτι τὸ δένδρον ἐξηράνθη· δὲν εἶναι ὅμως ξηρόν! Κοιμᾷται μόνον· μέσῃ εἰς τοὺς ὀφθαλμοὺς εἶναι κρυμμένα ἄλλα φύλλα, τὰ ὅποια εἶναι ἔτοιμα νὰ ξεδιπλωθοῦν καὶ νὰ στολίσουν τὸ δένδρον, μόλις ἔλθουν πάλιν αἱ πρώται θερμαὶ ἡμέραι τῆς ἀνοιξέως.

Εἰς ἕκαστον φύλλον διακρίνομεν τὸν μίσχον, τὸ λεπτόν ἐκεῖνο μέρος, μὲ τὸ ὁποῖον τὸ φύλλον συνδέεται μὲ τὸν κορμὸν ἢ μὲ τὸν κλάδον τοῦ δένδρου, καὶ τὸ πλατὺ μέρος τοῦ φύλλου, τὸ ὁποῖον λέγεται δίσκος. Ὁ δίσκος εἰς τὰ διάφορα εἶδη τῶν δένδρων εἶναι διάφορος· ἀπὸ τὸν δίσκον δὲ δυνάμεθα νὰ διακρίνωμεν τὸ φύλλον τῆς κωδιωνιάς ἀπὸ τὸ φύλλον τῆς ἀχλαδιάς, τὸ φύλλον τῆς καστανιάς ἀπὸ τὸ φύλλον τῆς καρυδιάς, τὸ φύλλον τῆς πλατάνου ἀπὸ τὸ φύλλον τῆς ἀμπέλου κλπ. Μερικὰ φύλλα εἶναι πολὺ ὠραία. Οἱ ἀρχαῖοι Ἕλληνες καὶ οἱ Ῥωμαῖοι ἐξωγράφισον εἰς τοὺς τοίχους τῶν οἰκιῶν των γιρλάνδας ἀπὸ ὠραία φύλλα. Δύναμαί ὅμως ἀ σὰς εἶπω, ὅτι τὰ φύλλα δὲν τὰ ἔδωκεν ἡ φύσις εἰς τὰ δένδρα πρὸς στολισμὸν των. Τὰ φύλλα ἔχουν

πολὺ σπουδαιότερον προορισμὸν καὶ πολὺ σπουδαιότεραν σημασίαν διὰ τὴν ζωὴν τῶν φυτῶν.

Ἐὰν παρατηρήσετε τὸ φύλλον τῆς συκῆς, τῆς ἀμπέλου, τοῦ πλατάνου, τῆς καστανιάς, τῆς καρυδιάς κλπ. θὰ ἴδητε, ὅτι ὁ μίσχος προχωρεῖ καθ' ὄλον τὸ μήκος καὶ καθ' ὄλην τὴν ἔκτασιν τοῦ δίσκου καὶ διακλαδίζεται εἰς ὠραῖον δίκτυον. ὅπως βλέπετε εἰς τὴν εἰκόνα 3. Ὅλοι αὐταὶ αἱ διακλαδώσεις τοῦ μίσχου, αἱ πόσαι σχηματίζονται εἰς τὸν δίσκον τοῦ φύλλου, λέγονται νεῦρα τοῦ φύλλου.

Ἐὰν θέλετε νὰ θαυμάσετε τὸ δαντελλωτὸν αὐτὸ δίκτυον τῶν νεύρων τοῦ φύλλου, ἀναζητήσατε εἰς τὸ δάσος ξηρὰ σαπισμένα φύλλα· μεταξὺ αὐτῶν θὰ εὑρετε καὶ φύλλα, εἰς τὰ ὅποια μόνον αὐτὸς ὁ σκελετὸς ἀπὸ τὰ νεῦρα ἔμεινεν, ὄλον δὲ τὸ σαρκώδες καὶ τρυφερὸν μέρος τοῦ φύλλου ἐσάπισε. Καὶ σεῖς οἱ ἴδιοι δύνασθε νὰ παρασκευάσετε ἓνα τοιοῦτον φύλλον ἀπὸ τὰ φύλλα τῶν δένδρων τοῦ κήπου σας. ἂν βαρύνεσθε νὰ τὸ ἀναζητήσετε εἰς τὸ δάσος. Ἀπὸ τὴν πορτοκαλιά σας ἢ ἀπὸ τὴν μηλιά σας λάβετε ἓνα πρᾶσινο φύλλο, θέσατέ το ἐπάνω εἰς ἓνα τεμάχιον στουποχάρτου καὶ κτυπάτέ το ἐλαφρὰ μὲ τὴν βούρτσαν τῶν ροζῶν. Αἱ τρίχες τῆς βούρτσας θὰ καταστρέψουν ὀλίγον κατ' ὀλίγον ὄλον τὸ σαρκώδες μέρος τοῦ φύλλου καὶ θὰ μείνουν μόνον τὰ νεῦρα· μὲ ὀλίγην ὑπομονὴν εἰς τὴν ἐργασίαν αὐτὴν θὰ ἔχετε ἓνα ὠραῖον δαντελλωτὸν φύλλον.



Εἰκ. 3. Νεῦρα τοῦ φύλλου.

Εἰς τί χρησιμεύουν τὰ νεύρα αὐτά; Ὅχι βέβαια πρὸς στολισμὸν τῶν φύλλων. Ἡ φύσις εἶναι σοφὴ καὶ φρόνιμος οἰκοκυρά, καὶ δὲν κάμνει τίποτε χωρὶς σκοπὸν. Καὶ τὰ νεύρα εἰς τὰ φύλλα ἔχουν τὸν σκοπὸν τῶν μετὰ τὴν σκληροτήτᾳ των χρησιμεύον ὡς στήριγμα εἰς ἕλον τὸ φύλλον ἔκτος τούτου ὅμως, διὰ τῶν νεύρων κυκλοφορεῖ εἰς ἕλον τὸ φύλλον τὸ ὑγρὸν ἐκεῖνο, τὸ ὁποῖον χρησιμεύει ὡς τροφή αὐτοῦ, καὶ τοῦτο εἶναι τὸ σπουδαιότερον.

Πῶς γεννῶνται τὰ φύλλα.

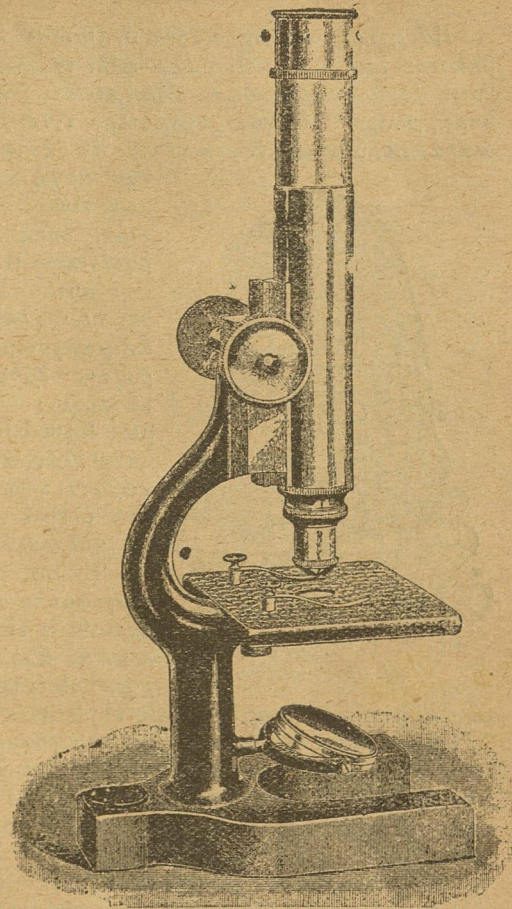
Ὅπως ὅλα τὰ πράγματα, τοιουτοτρόπως καὶ τὰ φύλλα ἔχουν τὴν ἱστορίαν των. Σεῖς γνωρίζετε τώρα, ὅτι κάθε φύλλον ἦτο πρὶν κρυμμένον μέσα εἰς ἕνα ὀφθαλμόν. Ἀλλὰ μέσα εἰς τὸν ὀφθαλμὸν τὸ φύλλον οὔτε ἐσχηματίσθη οὔτε ἐμεγάλωσε διὰ μιᾶς. Διὰ νὰ ἴδῃτε πῶς αὐξάνει τὸ φύλλον πρέπει νὰ κόψετε τὸ ἄκρον τοῦ βλαστοῦ, πού ἦτο κρυμμένος μέσα εἰς τὸν ὀφθαλμόν, καὶ νὰ τὸ παρατηρήσετε προσεκτικὰ μὲ καλὸν, μεγεθυντικὸν φακόν.

ὑποθέτω, ὅτι εἶδατε μεγεθυντικὸν φακόν. Κάθε στρογγυλὸν γυαλί, ὅπως τὰ ματογυαλία τῶν γερόντων, τὸ ὁποῖον εἶναι παχὺ εἰς τὸ κέντρον καὶ λεπτότερον εἰς τὰ χεῖλη, μεγαλῶνει τὰ ἀντικείμενα, τὰ ὁποῖα παρατηροῦμεν μετὰ αὐτό· εἶναι μεγεθυντικὸς φακός. Ἐὰν μὲ δυνατόν μεγεθυντικὸν φακόν παρατηρήσετε τὸν δάκτυλόν σας, θὰ σᾶς φανῆ πολὺ μεγαλύτερος ἀπὸ ὅ,τι πραγματικῶς εἶναι. Ἀκόμη πιὸ πολὺ μεγαλῶνει τὰ ἀντικείμενα τὸ μικροσκόπιον, ἕνα ὄργανον, εἰς τὸν σωλήνα τοῦ ὁποῖου ἔχουν τοποθετηθῆ καταλλήλως πολλοὶ φακοί.

Τὸ μικροσκόπιον τὸ βλέπετε εἰς τὴν εἰκόνα 4. Εἰς κάθε ἄκρον τοῦ σωλήνος, πού βλέπετε εἰς τὴν εἰκόνα, ὑπάρχει φακός· κάτωθεν δὲ τοῦ σωλήνος τοῦ μικροσκοπίου ἔχουν στηρίξει μικρὰν πλάκα, ἐπάνω εἰς τὴν ὁποῖαν θέτουν τὸ πρὸς ἐξέτασιν ἀντικείμενον. Εἰς τὸ μέσον τῆς πλακῆς ταύτης ὑπάρχει ὀπή καὶ κάτωθεν τῆς πλακῆς κινητὸν στρογγυ-

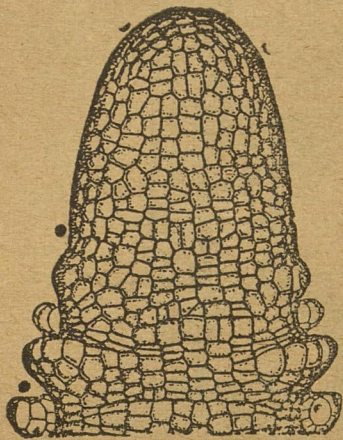
γύλον κάτωπτρον μετὰ τὸ κάτωπτρον αὐτὸ εἰμποροῦμεν νὰ ρίψωμεν εἰς τὸ ἀντικείμενον, πού πρόκειται νὰ παρατηρήσωμεν, τὸ φῶς τοῦ ἡλίου ἢ τὸ φῶς δυνατῆς λάμπας, καὶ νὰ φωτίσωμεν πολὺ τὸ ἀντικείμενον.

ὑπάρχει μικροσκόπια πού εἰμποροῦν νὰ μεγαλώσουν ἕνα ἀντικείμενον χιλίας καὶ πλέον φορές. Διὰ σᾶς ὅμως, ἂν θέλετε, ἀρκεῖ μικροσκόπιον, τὸ ὁποῖον νὰ μεγαλῶνῃ τὰ ἀντικείμενα 150 ἕως 250 φορές. Ἀρκεῖ νὰ θελήσετε, καὶ θὰ ἀποκτήσετε ἕνα τοιοῦτον μικροσκόπιον. Μετὰ αὐτὸ θὰ ἴδῃτε νέον κόσμον, τὸν ὁποῖον δὲν γνωρίζετε καὶ οὔτε τὸν φαντάζεσθε.



Εἰκ. 4. Μικροσκόπιον.

Παρατηρήσατε τὴν εἰκόνα 5. Παριστάνει τὸ ἄκρον τοῦ βλαστοῦ περὶ τοῦ ὁποίου σὰς ὠμίλησα ἀνωτέρω, ὅπως φαίνεται μὲ τὸ μικροσκόπιον. Βλέπετε ὅτι ἡ κορυφή του εἶναι στρογγυλὴ καὶ ὀλίγον χαμηλότερα εἶναι σκεπασμένον μὲ μικρὰ, πολὺ μικρὰ ἐξογκώματα. Τὰ ἐξογκώματα αὐτὰ εἶναι ἀρχὴ σχηματισμοῦ φύλλων, εἶναι καταβολαὶ φύλλων, ὅπως λέγωμεν εἰς τὴν βοτανικὴν. Πλησίον τῆς κορυφῆς αὐτὰ τὰ ἐξογκώματα εἶναι πολὺ ὀλίγα· ὅσον ὅμως ἀπομακρυνόμεθα ἀπὸ τὴν κορυφὴν, τόσον περισσότερα καταβολὰς φύλλων διακρίνομεν. Κάθε μία ἀπὸ αὐτὰς τὰς καταβολὰς, ἀπὸ αὐτὰ τὰ ἐξογκώματα, θὰ αὐξάνῃ ὀλίγον κατ' ὀλίγον καὶ θὰ μεταβληθῇ εἰς φύλλον.



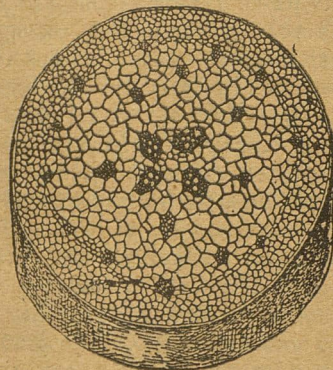
Εἰκ. 5. Τὸ ἄκρον βλαστοῦ πολὺ μεγεθυμένον.

Ἐπίσης βλέπετε, ὅτι τὰ ἐξογκώματα αὐτὰ, ποὺ θὰ σχηματισθοῦν εἰς φύλλα, ἀποτελοῦνται ἀπὸ μικρότατα τεμάχια, ποὺ ὁμοιάζουν μὲ μικροὺς κύβους ἢ μικρὰ κεραμίδια. Εἰς τὴν εἰκόνα μας τὰ κεραμίδια αὐτὰ χωρίζονται μὲ μαύρην γραμμὴν. Ὅλοι μαζί αὐταὶ αἱ γραμμὴ ἀποτελοῦν σωστὸν δίκτυον. Τὸ μικροσκόπιον ἔδειξεν εἰς τοὺς ἀνθρώπους, ὅτι ὄχι μόνον ὁ μικρὸς αὐτὸς βλαστὸς τοῦ ὀφθαλμοῦ ἀποτελεῖται ἀπὸ τὰ μικρὰ ταῦτα μέρη, ἀλλὰ καὶ ὅλον τὸ φυτὸν.

Ἀξίζει νὰ παρατηρήσῃ κανεὶς λεπτομερῶς τὰ μικρὰ αὐτὰ πλάσματα. Κόψατε ἀπὸ ἐποιοιδήποτε μέρος τοῦ φυτοῦ ἓνα λεπτότατον τεμάχιον καὶ παρατηρήσατέ το μὲ τὸ μικροσκόπιον. Θὰ ἴδητε (εἰκ. 6), ὅτι ὅλον τὸ τεμάχιον εἰς τὸ ἐσωτερικόν του εἶναι διηρημένον εἰς ἄπειρα μικρὰ μέρη,

εἰς κύτταρα. Ὅλον τὸ φυτὸν ὑπὸ τοιαῦτα κύτταρα ἀποτελεῖται, ὅπως ἡ κηρήθρα ἀπὸ κυψελίδας γεμάτας μέλι.

Τὰ κύτταρα εἶναι συνήθως πολὺ μικρὰ, καὶ τότε μόνον μὲ τὸ μικροσκόπιον δυνάμεθα νὰ τὰ ἴδωμεν. Κάποτε ὅμως εἶναι ἄρκετὰ μεγάλα, ὥστε νὰ δυνάμεθα νὰ τὰ ἴδωμεν καὶ χωρὶς τὴν βοήθειαν τοῦ μικροσκοπίου, ἢ τοῦ φακοῦ. Τοιαῦτα μεγάλα κύτταρα π. χ. δυνάμεθα νὰ ἴδωμεν εἰς τὸ πορτοκάλι. Ἄμα καθαρῶς ὅμως ἓνα πορτοκάλι ἀπὸ τὸν φλοιόν, δυνάμεθα, ὡς γνωστόν, νὰ τὸ μοιράσωμεν εἰς σχίζας χωρὶς τὴν βοήθειαν μαχαίρου. Κάθε σχίζα περιβάλλεται μὲ μίαν λεπτὴν ἐπιδερμίδα· ἐὰν σχίσετε τὴν ἐπιδερμίδα ταύτην ἀπὸ μίαν σχίζαν, παρατηρεῖτε ὅτι ὅλον τὸ σαρκώδες μέρος ἀποτελεῖται ἀπὸ μικρὰς ὁμοιόμορφους φουσκαλίδας. Εἶναι τὰ κύτταρα, ποὺ μαζί μὲ σὰς ζῆτο. Κάθε μία ἀπὸ αὐτὰς τὰς μικρὰς φουσκαλίδας, ἀπὸ αὐτὰ τὰ κύτταρα, περιβάλλεται μὲ μίαν λεπτοτάτην καὶ διαφανῆ μεμβράναν. Τὰ κύτταρα εἶναι γεμάτα ἀπὸ ὑγρὸν. Ἐὰν πιέσετε μὲ τὰ δάκτυλά σας ἓνα ἀπὸ αὐτὰ τὰ κύτταρα, τὸ ὑγρὸν θὰ ἐξέλθῃ, εἰς δὲ τὰ δάκτυλα θὰ μένῃ ἡ λεπτὴ μεμβράνα τοῦ κυττάρου.



Εἰκ. 6. Τεμάχιον ἀπὸ κλάδον φυτοῦ.

Ὅλα τὰ φυτὰ ἀποτελοῦνται ἀπὸ μικρὰ κύτταρα, ἕκαστον ἐκ τῶν ὁποίων ἔχει ἐξωτερικῶς μεμβράναν, ἢ ὁποία ὀνομάζεται κ υ τ τ α ρ ι κ ἡ μ ε μ β ρ ἄ ν α, ἐντὸς δὲ τῆς μεμβράνας ἔχει πυκνὸν κάπως ὑγρὸν, τὸ ὁποῖον λέγεται π ρ ω τ ὄ π λ α σ μ α. Τὰ κύτταρα εἰς τὰ διάφορα φυτὰ καὶ εἰς τὰ διάφορα μέρη τοῦ ἴδιου φυτοῦ δὲν εἶναι ὅμοια. Ὑπάρχουν κύτταρα, τὰ ὁποῖα φαίνονται ὡς τὰ κεραμίδια τῆς στέγης, ὅπως εἶναι τὰ κύτταρα τοῦ ἄκρου

τοῦ βλαστοῦ· ἄλλα πάλιν εἶναι ἐπιμήκη, ὅπως εἶναι τὰ κύτταρα τῶν νεύρων τοῦ φύλλου· τοιαῦτα ἐπιμήκη κύτταρα εἶναι καὶ αἱ ἴνες τοῦ δάμδακος· ὑπάρχουν τέλος κύτταρα, τὰ ὁποῖα ἔχουν τὸ σχῆμα δισκαρίου. Μερικὰ ἔχουν τοιχώματα πολὺ λεπτά, ἄλλων πάλιν τὸ ἐναντίον, τὰ τοιχώματα εἶναι τόσον χονδρά, ὥστε εἰς τὸ ἐσωτερικὸν τοῦ κυττάρου δὲν μένει σχεδὸν ἐλευθέρος χώρος. Ἀπὸ τοιαῦτα κύτταρα μὲ πολὺ χονδρὰ καὶ σκληρὰ τοιχώματα, ἀποτελεῖται τὸ περισσότερον μέρος, τὸ ξυλῶδες, τοῦ κορμοῦ καὶ τῶν κλάδων τῶν δένδρων καὶ τῶν θάμνων.

Πολλάκις εἰς τὰ τοιχώματα τῶν κυττάρων εὐρίσκονται ὅπαι διαφόρου σχήματος καὶ μεγέθους, κλεισμένοι μὲ λεπτότατον ὄμιον· διὰ μέσου τοῦ λεπτοῦ τούτου ὀμίονος τὰ ὑγρά δύνανται νὰ περνοῦν μέσα εἰς τὸ κύτταρον ἢ ἀπὸ τὸ ἓνα κύτταρον εἰς τὸ ἄλλο. Μὲ μιαν λέξιν τὰ κύτταρα εἶναι διάφορα, καὶ διὰ νὰ σᾶς ἀπαριθμήσω τὰ σχήματά των εἶναι τὸ ἴδιον, ὡς νὰ θέλω νὰ σᾶς ὀνομάσω ὅλα τὰ φυτὰ ποὺ εὐρίσκονται ἐπὶ τῆς γῆς. Δὲν εἶναι τὸ σχῆμα τῶν κυττάρων τὸ σπουδαίον. Πολὺ σπουδαιότερον εἶναι τὸ ὅτι ὅλα αὐτὰ τὰ κύτταρα, ὅσον διάφορα καὶ ἂν εἶναι, εἶχον κάποτε ἀπλοῦν σχῆμα· ὅταν ἦσαν νεαρὰ, εἶχον σχῆμα μικροτάτων κυθῶν ἢ στρογγυλῶν. Μόνον κατόπιν, ἀφ' οὗ ἐγήρασαν, ἤλλαξαν τὸ ἀπλοῦν τῶν σχῆμα.

Μὰ ὑπάρχουν λοιπὸν νεαρὰ καὶ γηραλέα κύτταρα ; Ζοῦν λοιπὸν καὶ τὰ κύτταρα ;

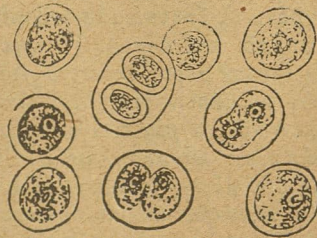
Ἡ ζωὴ τῶν κυττάρων.

Κανένα ἀπὸ τὰ κύτταρα τοῦ τρυφεροῦ ὀφθαλμοῦ δὲν θὰ εἶναι κύτταρον τοῦ μέλλοντος κλώνου. Εἰς τὴν εἰκόνα 5 βλέπετε, ὅτι τὰ ἐξογκώματα, ποὺ θὰ σχηματισθοῦν εἰς φύλλα, δὲν ἀποτελοῦνται ἀπὸ τὸν ἴδιον ἀριθμὸν κυττάρων. Ὅσοῦ νεαρώτερον, ὅσοῦ μικρότερον εἶναι τὸ ἐξογκῶμα τοῦτο, τόσοῦ ὀλιγώτερα κύτταρα ἔχει. Τὰ ἐξογκώματα εἰς τὰ ὁποῖα παρατηρεῖτε πολλὰ κύτταρα εἶναι μεγαλύτερας ἡλικίας·

ὥστε ὁ ἀριθμὸς τῶν κυττάρων ἐκάστου ἐξογκώματος ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὴν ἡλικίαν του. Βεβαίως καὶ τὰ ἴδια τὰ κύτταρα μεγαλώνουν, ὅπως μεγαλώνει κάθε ὀργανικὸν πλάσμα, ἀλλὰ μεγαλώνουν πολὺ. Ἡ αὔξησις τοῦ ἐξογκώματος, ἀπὸ τὸ ὁποῖον ὀλίγον κατ' ὀλίγον θὰ σχηματισθῆ φύλλον, διφύεται, ὅπως καὶ ἡ αὔξησις ὅλου τοῦ φυτοῦ, εἰς τὸν πολλαπλασιασμὸν τῶν κυττάρων.

Ὅσοῦ μικρότερον εἶναι ἓνα φυτόν, τόσοῦ καὶ ὀλιγώτερα κύτταρα περιέχει. Ὑπάρχουν φυτὰ, τὰ ὁποῖα ἀποτελοῦνται ἀπὸ ὀλίγα μόνον κύτταρα· ὑπάρχουν ἀκόμη καὶ μονοκύτταρα φυτὰ, δηλαδή φυτὰ ἀποτελούμενα ἀπὸ ἓνα μόνον κύτταρον· ἀλλὰ τὰ τελευταία αὐτὰ εἶναι τόσον μικρά, ὥστε δὲν εἰμποροῦμεν χωρὶς μικροσκόπιον νὰ τὰ ἴδωμεν. Ἰδοῦ διατὶ δὲν τὰ βλέπετε, ἂν καὶ ὑπάρχουν πάντοτε πλησίον μας.

Εἶδате ποτὲ πράσινα στίγματα εἰς ὑγροὺς παλαιοὺς τοίχους ; Τὰ ὀνομάζομεν κοινῶς μούχλαν. Ὅμοίαν μούχλαν παρατηροῦμεν πολλάκις καὶ εἰς τὸν ἄρτον, ὅταν εἶναι πολλῶν ἡμερῶν, καὶ εἰς ἄλλα τρόφιμα καὶ γλυκίσματα. Τὰ πράσινα αὐτὰ στίγματα, ἢ μούχλα αὐτῆ, ἀποτελεῖται ἀπὸ πολλὰς ἑκατοντάδας φυτῶν· κάθε ἓνα ἀπὸ αὐτὰ, ἂν τὸ παρατηρήσετε μὲ τὸ μικροσκόπιον, ἔχει σχῆμα μικρᾶς



Εἰκ. 7. Πολλαπλασιασμός τῶν κυττάρων.

στρογγυλῆς φύσικας. Εἶναι φυτὰ μονοκύτταρα (εἰκὼν 7). Βεβαίως δὲν ἔχει οὔτε φύλλα, οὔτε ρίζαν, οὔτε τὰ ἄλλα μέρη, ποὺ γνωρίζομεν ὅτι ἔχει κάθε φυτόν. Δὲν εἶναι τίποτε ἄλλο παρὰ ἓνα στρογγυλὸν κύτταρον, μὲ ἀπλοῦν, ἀρκετὰ χονδρὸν τοίχωμα καὶ μὲ πυκνὸν ὑγρὸν ἐσωτερικῶς. Ὅσοῦ ἀπλᾶ καὶ ἂν εἶναι τὰ φυτὰ αὐτὰ, ζοῦν ἐν τούτοις, καὶ μάλιστα ὄχι χειρότερα ἀπὸ τὰ ἄλλα φυτὰ. Τρέφονται, αὐξά-

νουν και πολλαπλασιάζονται· παράγουν δηλαδή άλλα ὅμοια πλάσματα. Ἀπὸ καιροῦ εἰς καιρὸν τὸ πηκτὸν ἐκείνο ὑγρὸν, ποῦ ὑπάρχει μέσα εἰς τὸ κύτταρον, χωρίζεται εἰς δύο μικρὰ σταγονίδια· σχηματίζεται μεταξύ τῶν δύο σταγονίων ἓνα χώρισμα, ἓνα διάφραγμα, τὸ ὁποῖον χωρίζει τὸ ἀρχικὸν κύτταρον εἰς δύο νέα, ὅπως βλέπετε εἰς τὴν εἰκόνα 7. Τώρα τὸ καθὲν ἀπὸ τὰ δύο νέα αὐξάνει και γίνεται τέλειον κύτταρον, και, ἀφοῦ και τὸ νέον κύτταρον ἐνηλικιωθῆ, χωρίζεται κατὰ τὸν ἴδιον τρόπον εἰς δύο νέα πάλιν κύτταρα και οὕτω καθ' ἑξῆς. το ουτοτρόπως ὁ ἀριθμὸς τῶν κυττάρων αὐξάνει. Τοιουτοτρόπως ἡ μούχλα ὀλίγον κατ' ὀλίγον ἐξαπλώνεται.

Κάθε κύτταρον τῶν ἄλλων φυτῶν δυνάμεθα νὰ τὸ θεωρήσωμεν ὡς μίαν ἀπὸ τὰς φουσκαλίδας τῆς μούχλας. Πραγματικῶς δὲ ὑπάρχει μεγάλη ὁμοιότης. Και εἰς τὴν φουσκαλίδα τῆς μούχλας και τὰ κύτταρα ἄλλων φυτῶν παρατηροῦμεν ἐκτὸς τοῦ ἐξωτερικοῦ ὑμένος, και τὸ ἐσωτερικὸν ὑγρὸν, τὸ ὁποῖον μᾶς ἐνθυμίζει τὴν βλένναν ἢ τὸ ἀψηγτον ἀσπράδι τοῦ αἰγῶς. Τὸ πηκτὸν γυτὸ ὑγρὸν εἶναι τὸ σπουδαίτερον μέρος ἐκάστου νεαροῦ κυττάρου. Τὰ τοιχώματα τῶν κυττάρων δὲν ζοῦν, εἶναι νεκρά. Ζῆ μόνον αὐτὸ τὸ βλενώδες ὑγρὸν τῶν κυττάρων, τὸ ὁποῖον ἀνωτέρω τὸ ὠνομάσαμεν **πρωτόπλασμα**. Ἐὰν τὸ πρωτόπλασμα χωρισθῆ εἰς δύο μέρη, τότε και τὸ ὅλον κύτταρον χωρίζεται εἰς δύο νέα κύτταρα· ἐὰν τὸ πρωτόπλασμα καταστραφῆ, τότε και τὸ ὅλον κύτταρον ἀποθνήσκει. Χωρὶς τὸ πρωτόπλασμα δὲν ζῆ τὸ κύτταρον. Ἄμα ἐκλείψῃ τὸ πρωτόπλασμα, παύει τὸ κύτταρον νὰ ἀπορροφᾷ τροφήν, παύει νὰ αὐξάνῃ δὲν διαιρεῖται. πλέον εἰς νέα κύτταρα, ἀποθνήσκει! Τοῦτο ἀκριβῶς συνέβη εἰς τὰ ξυλῶδη κύτταρα τῶν δένδρων.

Δέν σᾶς φαίνεται παράδοξον, ὅτι σᾶς ὀμιλῶ περὶ τῆς ζωῆς τῶν κυττάρων; Καθένας βέβαια ἐννοεῖ ὅτι τὰ φυτὰ ζοῦν, διότι βλέπει ὅτι ἀνοίγουν οἱ ὀφθαλμοὶ των, ὅτι ἀναπτύσσουν βλαστὸς και κλάδους, ὅτι σκεπάζονται μὲ φύλλα, ὅτι στολιζονται περιοδικῶς μὲ ἄνθη και ὅτι τέλος κά-

μνουν τοὺς καρποὺς μὲ τοὺς σπόρους, ἐκ τῶν ὁποίων γεννῶνται κατόπιν νέα ὅμοια φυτὰ. Ἄλλὰ πῶς νὰ φαντασθῆ κανεὶς τὴν ζωὴν τῶν κυττάρων; Και ὅμως ἡ ζωὴ τοῦ φυτοῦ εἶναι ἡ ζωὴ τῶν κυττάρων του! Ὅτι ἀπορροφᾷ τὸ φυτὸν μὲ τὰς ρίζας του, ἀπορροφᾶται ἀπὸ τὰ κύτταρά του και περνᾷ διὰ μέσον τῶν τοιχωμάτων των μέσα εἰς τὸ πρωτόπλασμα. Τοιουτοτρόπως τὰ κύτταρα τρέφονται και αὐξάνου, και, ἀφοῦ αὐξηθοῦν μέχρις ὀρίου τινός, ἀφοῦ οὕτως εἶπειν ἐνηλικιωθοῦν, γεννοῦν. Τὸ πρωτόπλασμα των διαιρεῖται εἰς δύο σταγονίδια, διάφραγμα σχηματίζεται μεταξύ αὐτῶν, και ἰδοὺ δύο νέα κύτταρα ἔτοιμα νὰ ἀπορροφήσουν και αὐτὰ τροφήν, νὰ αὐξήσουν και νὰ πολλαπλασιασθοῦν. Ἴδοὺ τὸ μυστήριον τῆς αὐξήσεως τοῦ φυτοῦ! Τὸ φυτὸν μεγαλώνει, διότι αὐξάνει ὁ ἀριθμὸς τῶν κυττάρων του. Εἶναι λοιπὸν δικαιολογημένον ἐκεῖνο, τὸ ὁποῖον εἶπομεν, ὅτι **δηλαδή ζωὴ τοῦ φυτοῦ εἶναι ἡ ζωὴ τῶν κυττάρων του;**

Ἡ βλάστησις τῶν σπόρων.

Διὰ νὰ γνωρίσωμεν καλύτερα τὴν ζωὴν τῶν φυτῶν, ἄς κάμωμεν ἓνα μικρὸν κήπον, μίαν πρασιάν δύο πήχεων μήκους και ἑνὸς πήχεως πλάτους· ὁ μικρὸς κήπος μας θὰ μᾶς διδάξῃ πολλὰ και ὠραία πράγματα. Ἄς προμηθευθῶμεν ἓνα σκαλιστήρι και ἓνα κτένι, ὀλίγους σπόρους και ἄς ἀρχίσωμεν τὴν ἐργασίαν μας. Τί εἶμπορεὶ νὰ εἶναι περισσότερο εὐχάριστον ἀπὸ τὸ νὰ περνᾷ κανεὶς ὀλίγας ὥρας ἐργαζόμενος εἰς τὸν κήπον; Σκάψατε τὸ χῶμα, βωλοκοπήσατέ το, δηλαδή κυπάτε τοὺς μεγάλους βόλους μὲ τὴν ἀξίνην διὰ νὰ τριφθοῦν· ξεριζώσατε ὅλα τὰ χόρτα και ἰσοπεδώσατε μὲ τὸ κτένι τὴν πρασιάν σας. Εἶναι τώρα ἔτοιμη. Τί φυτὰ θὰ καλλιεργήσωμεν; Θὰ καλλιεργήσωμεν πολλὰ. Θὰ σπείρωμεν φασόλια, μπιζέλια, γογγύλια, κριθάρι· θὰ φυτεύσωμεν πιτάτες. Καθὼς βλέπετε θὰ καλλιεργήσωμεν ὄχι μόνον φυτὰ τοῦ λαχανοκήπου, ἀλλὰ και τοῦ ἀγροῦ, ὅπως π. χ. τὸ κριθάρι.

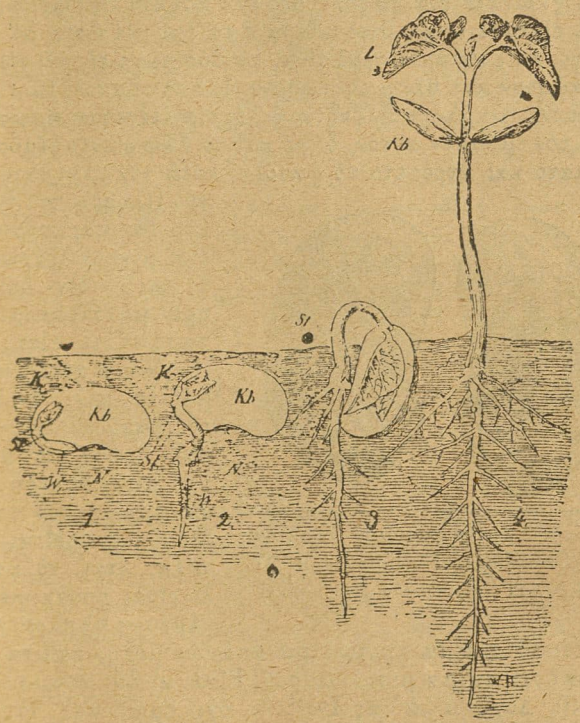
Διὰ τὸ κριθάρι θὰ χρειασθῆ ἡ μισὴ πρασιά. Ἄς σπειρω-
 μεν τὸ κριθάρι. Πλησίον τοῦ κριθαριοῦ ἄς κάμωμεν τέσσαρας
 μικροὺς λάκκους εἰς ἀπόστασιν σπιθαμῆς περίπου τὴν ἓνα
 ἀπὸ τὸν ἄλλον καὶ ἄς φυτεύωμεν πατίτες ὀλίγον παρέκει ἄς
 σπειρωμεν τὰ γογγυλία καὶ τέλος εἰς τὸ ἄκρον τῆς πρασιάς
 ἄς κάμωμεν μὲ τὸ δάκτυλό μας εἴκοσι τρύπες διὰ τὰ φασόλια
 καὶ τὰ μπιζέλια, τὰ ὅποια ἔχομεν ἀπὸ 24 ὥρας πρὶν καὶ
 μουσκεύουν εἰς χλιαρὸ νερό, καὶ ἄς δάλωμεν σὲ κάθε τρύπαν
 ἀπὸ ἓνα φασόλι εἰς μερικὰς καὶ εἰς ἄλλας ἀπὸ ἓνα μπιζέλι.

Ἐκτὸς τούτου φυτεύσατε καὶ εἰς τρεῖς γάστρες ἀπὸ τὰ
 ἴδια φασόλια, καὶ τὰς μὲν δύο τοποθετήσατέ τας εἰς μέρος
 σκοτεινόν, π. χ. εἰς τὸ ὑπόγειον, τὴν δὲ ἄλλην τοποθετή-
 σατέ τὴν εἰς τὴν αὐλήν, εἰς τὸ φῶς. Μὴ λησιμονήσετε νὰ
 σημειώσετε μὲ κἀτι τὰ μέρη εἰς τὰ ὅποια ἐσπείρατε τοὺς
 διαφόρους σπόρους.

Τώρα πλέον εἶναι ὅλα ἕτοιμα! Θὰ παρατηροῦμεν κάθε
 πρωὶ τὸν κήπὸν μας· θὰ φροντίζωμεν νὰ κρατοῦμεν τὸ χῶμα
 τοῦ κήπου ὑγρὸν, ἂν τυχὸν ἀκολουθήσουν μετὰ τὴν σπορὰν
 ἡμέραι πολὺ ξηραί, καὶ θὰ περιμένωμεν νὰ φυτρώσουν τὰ
 νέα φυτάρια μας.

Ἴδου ἐπὶ τέλος σκάζει τὸ χῶμα! Ἀρχίζουν νὰ φυτρώ-
 νουν! Ἴδου δύο μικρὰ φυλλαράκια ποὺ προβάλλουν δεξιὰ —
 δεξιὰ. Πῶς δὲν ὁμοιάζουν τὰ δύο αὐτὰ πρῶτα φυλλαράκια
 μὲ τὰ φύλλα ἐκεῖνα, μὲ τὰ ὅποια θὰ σκεπασθῆ κατόπιν ὅλον
 τὸ φυτόν! Ὁ βλαστὸς τὰ ἔφερε μαζί του ἀπὸ τὸ ἔδαφος. Τὸ
 φασόλι ἐκεῖ μέσα ἐξωγκώνη, ἐπέταξε τὴν ἐπιδερμίδα του, τὸ
 περὶσπέρμιόν του, ὅπως λέγωμεν, ἀνοιξεν εἰς δύο, καὶ κα-
 θὲν ἀπὸ αὐτὰ τὰ δύο μέρη ἐπρῆσιν.σε καὶ ἔγινε τώρα τὸ
 πρῶτον φύλλον τοῦ νεαροῦ φυτοῦ, Ἴδου λοιπὸν τί εἶναι τὰ
 δύο πρῶτα φυλλαράκια ποὺ εἶδομεν νὰ προβάλλουν ἀπὸ τὸ
 ἔδαφος. Καὶ τὸ σχῆμά των ἀκόμη καὶ τὸ πάχος των καὶ τὸ
 λευκοπράσινον χρῶμά των μᾶς κινεῖν τὴν ὑποψίαν ὅτι δὲν
 εἶναι ἀπὸ τὰ συνηθισμένα φύλλα. Θὰ τὰ λέγωμεν εἰς τὸ ἐξῆς
 κοτυληδόνας. Αἱ δύο κοτυληδόνας τοῦ σπέρματος μεταβάλλο-
 νται εἰς τὰ δύο πρῶτα φύλλα τοῦ νέου φυτοῦ (εἰκὼν 8).

Παρατηρήσατε τώρα προσεκτικώτερα τὰ μικρὰ φυτὰ,
 τὰ ὅποια ἀρχίζουν νὰ φυτρώνουν εἰς τὸν κήπὸν μας. Δὲν
 ἔχουν ὅλα κοτυληδόνας, ὅπως τὸ φασόλι καὶ τὸ μπιζέλι.

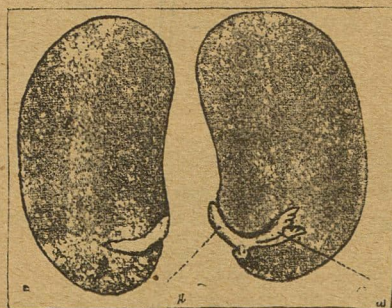


Εἰκ. 8. Βλάστησις σπέρματος φασιόλου.

Δὲν θὰ εὑρετε π. χ. δύο κοτυληδόνας εἰς τὸ κριθάρι· καὶ εἰς
 πολλὰ ἄλλα φυτὰ δὲν ὑπάρχουν κοτυληδόνας. Διὰτὶ ἄρα γε
 δὲν προβάλλουν ὅλα τὰ φυτὰ κοτυληδόνας ὅταν φυτρώνουν;

Τὰ σπέρματα δὲν ἔχουν ὄλα τὸν αὐτὸν σχηματισμόν.

Συγκρίνατε ἓνα φασόλι μὲ ἓνα κόκκον κριθαριοῦ. Διὰ τὰ ἐξετάσετε καλύτερα θέσατέ τα ἐπὶ 24 ὥρας νὰ μουσκευῶσιν εἰς χλιαρὸν νερὸ. Καὶ τὰ δύο μέσα εἰς τὸ νερὸ θὰ φουσκώσιν καὶ θὰ μαλκώσιν. Εἰς τὸ φασόλι θὰ εὑρετε μίαν πολὺ μικρὰν κοιλότητα ἢ ὅποια λέγεται ὀμφαλός. Ἀπὸ τὸν ὀμφαλὸν αὐτὸν, ὅπως καὶ τὸ ἀνθρώπινον ἔμβρυον, ἐκρέματο καὶ ἐτρέφετο τὸ φασόλι κατὰ τὸν σχηματισμόν του.



Εἰκ. 9. Σπέρμα φασιόλου ἀνοικτόν. η. Τὸ πτερίδιον τοῦ ἐμβryoῦ. κ. Τὸ ριζίδιον τοῦ ἐμβryoῦ (ἐν μεγεθύνσει)

Πλησίον τοῦ ὀμφαλοῦ θὰ παρατηρήσετε ἓνα μικρὸν ἐξόγκωμα, τὸ ὅποιον δὲν ὑπῆρχε πρὶν μουσκευῶμεν τὸ φασόλι· τί εἶναι τὸ ἐξόγκωμα αὐτό, θὰ τὸ μάθετε μὲ ἀνοίξετε τὸ φασόλι. Ἀφαιρέσατε τώρα τὸ περισπέρμιον δηλαδὴ τὴν ἐπιδερμίδα τοῦ φασολιοῦ· ἀφαιρεῖται εὐκολα, ὅταν τὸ φασόλι εἶναι φουσκωμένον. Ἀμέσως θὰ παρατηρήσετε ὅτι τὸ σπέρμα ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο μέρη, καθένα τῶν ὁποίων ἔχει σχῆμα μισοῦ νεφροῦ. Εἶναι αἱ δύο κοτυληδόνες (εἰκ. 9). Δύνασθε νὰ τὰς ἀνοίξετε, ὅχι ὅμως καὶ νὰ τὰς χωρίσετε ὅλως δ' ὄλου, διότι καὶ αἱ δύο προσκολλῶνται μετξὺ των εἰς ἓνα σημεῖον. Προσκολλῶνται ἐκεῖ ὅπου εἶναι τὸ μικρὸν κοίλωμα, ὁ ὀμφαλός. Χωρίσατε ἐν τούτοις τὸ σπέρμα εἰς τὰς δύο κοτυληδόνες του. Εἰς τὸ ἄκρον τῆς μίας ἐξ αὐτῶν θὰ παρατηρήσετε ἓνα σκωληκοειδὲς πλάσμα. Δὲν εἶναι ἐν τούτοις σκώληξ αὐτὸ τὸ ὅποιον παρατηρεῖτε, ἀλλὰ

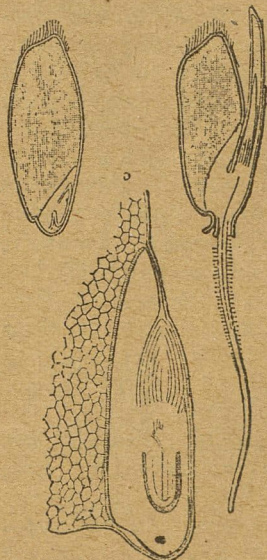
αὐτὸ τοῦτο τὸ ἔμβρυον τοῦ φυτοῦ, τὸ ὅποιον εἶναι προωρισμένον γὰ ἀξήθη ὑπὸ καταλλήλους περιστάσεις εἰς τέλειον φυτόν. Ἡ κεφαλὴ τοῦ σκώληκος, τὴν ὅπιαν θὰ ὀνομάζωμεν εἰς τὸ ἔξης πτερίδιον, θὰ ἀναπτυχθῇ ὀλίγον κατ' ὀλίγον εἰς μικρὸν ὀφθαλμόν· ἢ οὐρὰ θὰ σχηματίσῃ τὴν ρίζαν. Ἀπὸ τὸν ὀφθαλμὸν θὰ παραχθῇ ὁ βλαστὸς μὲ τὰ μικρὰ φύλλα. Ἴδετε τὸ πῶς εἶναι κυρτωμένον σὰν ἀγκίστρι μέσα εἰς τὸ σπέρμα! Εἰς τὸ ἀκέραιον σπέρμα δὲν τὸ βλέπομεν, διότι κρύπτεται μετξὺ τῶν δύο κοτυληδόνων. Καὶ εἰς τὸ ξηρὸν σπέρμα, ἂν τὸ ἀνοίξωμεν, δύσκολα διακρίνομεν τὸ φυτικὸν ἔμβρυον, διότι εἶναι πολὺ μικρὸν, μόλις ἀρχίσῃ τὸ σπέρμα νὰ ἀπορροφᾷ νερὸ ἀρχίζει ἀμέσως ἢ ἀνάπτυξις τοῦ ἐμβryoῦ. Βιάζεται, σπεύδει εἰς τὴν ἀπόλαυσιν τῆς ζωῆς καὶ τοῦ φωτός. Ἀρχίζει νὰ μεγαλῶνῃ πρῶτα τὸ ριζίδιον του, διὰ τοῦτο δὲ παρατηροῦμεν τὸ μικρὸν ἐκεῖνο ἐξόγκωμα εἰς τὸ μουσκευμένο φασόλι, περὶ τοῦ ὁποίου σὰς ὀμίλησα πρὸ ὀλίγου· εἶναι ἡ ρίζα τοῦ νέου φυταρίου· αὐτὴ θὰ προβάλλῃ πρῶτη.

Δὲν εἶναι ἀλήθεια, ὅτι τὸ σπέρμα τοῦ φασολιοῦ ποῦ ἐξητάσαμεν, δὲν εἶναι τόσο ἀπλᾶ κατασκευασμένον, ὅπως ἴσως θὰ ἐνομίζετε;

Μέσα λοιπὸν εἰς τὸ σπέρμα εὐρήκαμεν ὄλα τὰ κύρια μέρη τοῦ μέλλοντος φυτοῦ. Εἰς τὸ ἐν ἄκρον τοῦ φυτικοῦ ἐμβryoῦ εἶναι τὸ πτερίδιον, εἰς τὸ ἄλλο ἄκρον τὸ ριζίδιον καὶ μετξὺ αὐτῶν ὁ κορμὸς τοῦ σκώληκος, τὸ μέρος δηλαδὴ τοῦ ἐμβryoῦ ποῦ συνδέει τὸ πτερίδιον μὲ τὸ ριζίδιον, τὸ ὅποιον θὰ λέγωμεν φύτραν· ἢ φύτρα θὰ γίνῃ κατόπιν ὁ κορμὸς τοῦ φυτοῦ. Ἄς μὴ λησμονήσωμεν καὶ τὰς δύο κοτυληδόνες μετξὺ τῶν ὁποίων εἶναι σφηνωμένον τὸ φυτικὸν ἔμβρυον, καὶ τὸ σκληρὸν μεμβρανῶδες περισπέρμιον, τὸ ὅποιον προστατεύει ὄλα ἀπὸ διαφόρους κακώσεις. Τὰ ἴδια ἀκριβῶς μέρη θὰ εὑρετε καὶ εἰς τὰ σπέρματα τοῦ μπιζελιοῦ, τῶν ρεβιθῶν καὶ πολλῶν ἄλλων φυτῶν.

Τὰ φυτὰ, τῶν ὁποίων τὸ σπέρμα περιέχει τὸ ἔμβρυον μετξὺ δύο κοτυληδόνων, λέγονται **δικοτυλήδονα**. Ἡ ἀμυ-

γδαλέα, ή έλαλα, ή μουριά, ή κολοκυθιά, τὸ γιασεμί, ή πικροδάφνη, τὰ όσπρια, ή πατάτα, ή ντομάτα, ή μελιτζάνα καὶ πλείστα άλλα, είναι φυτὰ δικοτυληδόνα.



Εἰκ. 10. 3. Κόκκος κοι-
θῆς ἐσοχισμένος κατὰ μήκος
(μεγεθυσμένος 3 φορές).
4. Ὁ ἴδιος κόκκος, ὅταν
ἀρχίξῃ νὰ βλαστήσῃ.
5. Ἡ φύτρα με μέρος
τῆς λευκῆς οὐσίας (μεγε-
θυσμένη 8 φορές).

ἀνοίξωμεν τὸν κόκκον· τὸ φασόλι τὸ ἀνοίγωμεν μετὰ δάκτυλα μόλις ἀφαιρέσωμεν τὸ περισπέρμιον. Ἄλλὰ προσέξτε κα-
λύτερα μεταξὺ τοῦ ἐμβρύου καὶ τῆς λευκῆς οὐσίας! Μὲ τὸν
φακὸν θὰ παρατηρήσετε κάτι σὰν χώρισμα. Ὅθι διακρίνετε
πρὸς τὸ ἓνα μέρος τὴν λευκὴν οὐσίαν, κατόπιν τὸ χώρισμα

Γνωρίζομεν τώρα τί ἔχει νὰ
παρατηρήσῃ κανεὶς εἰς ἓνα φασόλι.
Ἄς ἴδωμεν τί δυνάμεθα νὰ πα-
ρατηρήσωμεν καὶ εἰς ἓνα κόκκον
κριθαριοῦ. Γενικῶς θὰ εὕρωμεν καὶ
ἐδῶ ἔλα ὅσα παρατηρήσαμεν καὶ
εἰς τὸ φασόλι, μόνον ὅτι θὰ εἶναι
μικρότερα καὶ θὰ διακρίνονται
δυσκολώτερα· ἀλλὰ θὰ μᾶς βοηθή-
σῃ ἓνας μεγεθυντικὸς φακός. Σχι-
σατε μετὰ ἓνα κοπτερόν μαχαιράκι
τὸν κόκκον κατὰ μήκος καὶ παρα-
τηρήσατε τὸ ὀξύτερον ἄκρον τοῦ
κόκκου. Ὅθι ἴδητε καὶ ἐδῶ τὸ φυτι-
κὸν ἐμβρυον μετὰ τὸ πτερίδιον καὶ τὸ
ρίζιδιον τοῦ (εἰκὼν 10). Ὅθι ἴδητε
ἀκόμη, ὅτι ὅλος ὁ ὑπόλοιπος κόκκος
ἀποτελεῖται ἀπὸ πυρήνα λευκόν·
ὁ λευκὸς αὐτὸς πυρῆν δὲν ὑπάρχει
εἰς τὸ φασόλι· ἐκεῖ ὑπάρχουν αἱ
κοτυληδόνας. Ἐδῶ εἰς τὴν θέσιν
τῶν κοτυληδόνων ὑπάρχει αὐτὴ ἡ
λευκὴ οὐσία. Δὲν ἔχει λοιπὸν κο-
τυληδόνας ὁ κόκκος τοῦ κριθαριοῦ·
Δύο κοτυληδόνας ἀσφαλῶς δὲν ἔχει,
ἀφοῦ ἐχρησιάσθημεν μαχαίρι, διὰ νὰ

αὐτό, καὶ κάτω ἀπὸ τὸ χώρισμα τὸ φυτικὸν ἐμβρυον. Ἀπο-
σπάσατε τώρα τὸ φυτικὸν ἐμβρυον μετὰ τὴν δοήθειαν μιᾶς δε-
λόνης· μᾶζι μετὰ τὸ ἐμβρυον θὰ ἀποσπασθῇ καὶ τὸ χώρισμα
αὐτό, διότι συνδέεται μετὰ τὴν φύτραν τοῦ ἐμβρύου ἀκριβῶς
ἐκεῖ, ὅπου συνδέονται αἱ κοτυληδόνας μετὰ τὴν φύτραν εἰς τὸ
φασόλι.

Τὸ πλάσμα αὐτὸ λοιπὸν εἶναι κοτυληδών. Τὸ κριθάρι
λοιπὸν ἔχει μιαν κοτυληδόνα εἰς τὸ σπέρμα του. Εἶναι
φυτὸν μονοκοτυληδόνον. Μονοκοτυληδόνα εἶναι ἐπίσης τὸ
σιτάρι, ὁ ἀραβόσιτος, τὸ ρύζι, ὁ φοινῖξ (χουρμαδιά) καὶ
ἄλλα πολλά.

Ἵσως τώρα μοῦ εἴπη κανεὶς, ὅτι εἰς τὸ φασόλι ἔχομεν
φυτικὸν ἐμβρυον καὶ κοτυληδόνας, ἐνῶ εἰς τὸ κριθάρι ἔχο-
μεν φυτικὸν ἐμβρυον, μιαν κοτυληδόνα καὶ ἐπὶ πλέον τὴν
λευκὴν οὐσίαν, ἡ ὁποία μάλιστα εἶναι τὸ περισσότερον μέ-
ρος τοῦ κόκκου. Εἶναι ἀληθές, ὅτι δὲν δέλομεν χωριστὰ
τὴν λευκὴν αὐτὴν οὐσίαν εἰς τὸ φασόλι· ἀλλ' ὅμως ὑπάρ-
χει καὶ ἐκεῖ· προσέξτε τὸ πάχος τῶν κοτυληδόνων! Ἐντὸς
τῶν κοτυληδόνων ὑπάρχουν τὰ αὐτὰ συστατικά, τὰ ὁποία
εὕρισκονται καὶ εἰς τὸν λευκὸν πυρῆνα τοῦ σίτου καὶ τῆς
κριθῆς. Ἐν ὅσῳ τὸ φυτὸν ἔδεν ἔχει ἀποκτήσει ἀκόμη πρά-
σινα φύλλα, δὲν εἶναι ἱκανὸν νὰ προμηθευθῇ τροφήν διὰ νὰ
συντηρηθῇ, διότι τὸ κυριώτερον μέρος τῆς τροφῆς του, κα-
θὼς θὰ μάθετε, παρασκευάζεται μέσα εἰς τὰ φύλλα. Δύναται
μόνον νὰ ἀπορροφᾷ ἀπὸ τὴν γῆν νερὸ μετὰ τὸ ρίζιδιον του,
ἀλλὰ μετὰ τὸ νερὸ μόνον δὲν θὰ ἠδύνατο ἐπὶ πολὺ νὰ ζήσῃ
ὅπως δὲν δύναται καὶ κανένα ζῷον νὰ ζῆ μετὰ τὸ νερὸ μόνον.
Διὰ νὰ μὴ ἀποθάνῃ λοιπὸν τὸ νεαρὸν φυτὸν ἀπὸ τὴν πείναν,
ἡ μήτηρ φύσις, ἡ σοφὴ οἰκοκυρά, ἐφρόντισε νὰ ὑπάρχῃ
μέσα εἰς κάθε σπέρμα ἀποθηκευμένη ἐτοίμη τροφή διὰ τὸ
νεαρὸν φυτάριον. Ἀπὸ τὴν ἐτοίμη αὐτὴν τροφήν συντηρεῖ-
ται τὸ νεαρὸν φυτὸν μέχρις ὅτου ἀποκτήσῃ φύλλα καὶ γίνῃ
ἱκανὸν νὰ τρέφεται μόνον του. Αἱ κοτυληδόνας εἶναι οἱ μα-
στοί, ἀπὸ τοὺς ὁποίους τὸ φυτάριον θηλάζει τὴν τροφήν
του! Παρατηρήσατε πῶς ἐλαττώνεται τὸ πάχος τῶν ἡμέρα

τῆ ἡμέρᾳ ! Ἡ ἀποθήκη ἐξαντλεῖται ἐπὶ τέλους, αἱ κοτυληδόνες εἶναι ἄχρηστοι τότε καὶ ἀποπίπτουν, ἀλλὰ τὸ νεαρὸν φυτὸν ἀπέκτησεν ἤδη φύλλα καὶ δύναται νὰ ζήσῃ μὲ τὰ ἴδικά του ὄργανα. Τὸ ἴδιον συμβαίνει καὶ μὲ τὴν λευκὴν οὐσίαν τοῦ κόκκου τῆς κριθῆς· ὀλίγον κατ' ὀλίγον ἢ οὐσία αὐτὴ περνᾷ εἰς τὴν κοτυληδόνα καὶ ἀπ' ἐκεῖ εἰς τὸ ἀναπτυσσόμενον φυτάριον.

Δυνάμεθα λοιπὸν νὰ εἰπώμεν, ὅτι κάθε σπέρμα ἔχει δύο κύρια μέρη. Τὸ ἓνα μέρος εἶναι τὸ φυτικὸν ἔμβρυον, τὸ ὅποιον εἶναι προωρισμένον νὰ ἀναπτυχθῆ ὑπὸ καταλλήλους συνθήκας εἰς τέλειον φυτὸν. Τὸ ἄλλο μέρος τοῦ σπέρματος ἀποτελεῖ ἢ τροφή, ἢ ἀποθηκευμένη ἐκεῖ, τὴν ὅποιαν θὰ χρησιμοποιήσῃ τὸ νεαρὸν φυτὸν κατὰ τὰς πρώτας ἡμέρας τῆς ζωῆς του.

Ἄμυλον.

Αἱ τροφαὶ αἱ ἀποθηκευμέναι μέσα εἰς τὰ σπέρματα εἶναι διαφόρων εἰδῶν· τὰς ἔχει δὲ τοποθετήσῃ καὶ προφυλάξῃ ἐκεῖ ἢ φύσις μὲ ἐπιμέλειαν. Ἐνθυμηθῆτε, ὅτι κάθε φυτὸν, μικρὸν ἢ μέγαλον, ἀποτελεῖται ἀπὸ κύτταρα· δὲν εἶναι ἀνάγκη θέβαια νὰ σὰς εἴπω, ὅτι καὶ τὰ σπέρματα τῶν φυτῶν ἀποτελοῦνται ὡσαύτως ἀπὸ κύτταρα. Παρατηρήσατε τὸν ἀριθ. 5 τῆς 10ης εἰκόνας. Τὸ δικτυωτὸν ἐκεῖνο πλέγμα ποῦ βλέπετε ἀριστερά, ἐκεῖ ὅπου εὐρίσκεται, ὡς εἴπομεν, ὁ λευκὸς πυρήν, ἢ τροφή τοῦ νέου φυτοῦ, εἶναι κύτταρα. Ὅπως τὰ βλέπετε εἰς τὴν εἰκόνα εἶναι 8 φορές μεγαλύτερα τοῦ φυσικοῦ· μεγαλύτερα ὅμως μεγέθους εἰς θὰ μᾶς παρουσιάξῃ τὰ κύτταρα αὐτὰ γεμάτα ἀπὸ κόκκους λευκοῦς στιλπνοῦς. Αὐτοὶ οἱ κόκκοι εἶναι ἢ τροφή τοῦ φυταρίου. Εἶναι ἀφθονώτατοι καὶ ὀνομάζονται ἄμυλον. Τὸ ἄμυλον λοιπὸν εὐρίσκεται ἐντὸς κυττάρων, Ἄργότερα θὰ μάθωμεν ὅτι τὰ κύτταρα εἶναι τὸ ἐργαστάσιον, μέσα εἰς τὸ ὅποιον κατασκευάζεται τὸ ἄμυλον.

Τὸ ἄμυλον ἔχει μεγάλην σημασίαν διὰ τὰ φυτὰ καὶ διὰ

τοῦτο πρέπει νὰ τὸ γνωρίσωμεν καλύτερα. Εἰς κάθε ἀλεύρι τὸ περισσότερο μέρος του εἶναι ἄμυλον. Ἡμεῖς τὸ ἀλεύρι τὸ κατασκευάζομεν ἀπὸ τοὺς κόκκους τῶν σιτηρῶν (σίτου, κριθῆς, ἀραβοσίτου κλπ.)· ἐπειδὴ δέ, ὅπως εἶδομεν, τὸ μεγαλύτερον μέρος ἐκάστου κόκκου ἀποτελεῖται ἀπὸ τὸν λευκὸν πυρήνα, ὁ ὅποιος εἶναι γεμάτος ἀπὸ ἄμυλον, ἔπειτα, ὅτι καὶ τὸ περισσότερο μέρος τοῦ ἀλεύρου εἶναι ἄμυλον. Ἄλλοῦ, εἰς ἄλλας χώρας, κάμνουν ἀλεύρι καὶ ἀπὸ ἄλλα ἄμυλώδη φυτὰ· π. χ. ἀπὸ πατάτες, αἱ ὁποῖαι ἔχουν ἀφθονώτατον ἄμυλον. Τὸ ἀλεύρι μάλιστα αὐτὸ εἶναι καθαρὸν ἄμυλον χωρὶς τίποτε ἄλλο.

Ἐὰν ἐξετάσωμεν τὸ ἄμυλον μὲ τὸ μικροσκόπιον, θὰ ἴδωμεν, ὅτι τοῦτο ἀποτελεῖται ἀπὸ μικροτάτους στιλπνοὺς στρογγύλους ἢ ὀσειδεῖς κόκκους (εἰκ. 11). Εἰς τὰ διάφορα φυτὰ εἶναι διάφοροι οἱ κόκκοι τοῦ ἄμύλου. Δυνάμεθα μάλιστα ἀπὸ ἓνα τοιοῦτον κόκκον νὰ εἰπώμεν ἀπὸ τί-νος εἴδους φυτὸν προερχεται. Καὶ πράγματι, παρατηρήσατε τὴν εἰκόνα 11 ὅπου παρίστανται κόκκοι ἄμύλου ἐκ διαφόρων φυτῶν· βλέπετε, ὅτι διαφέρουν ἄρκετὰ εἰ μὲν ἀπὸ τοὺς δέ. Δυνάμεθα λοιπὸν νὰ ὀμιλοῦμεν ὄχι περὶ ἐνὸς ἄμύλου, ἀλλὰ περὶ διαφόρων ἄμύλων. Κάθε ὅμως ἄμυλον, ἀπὸ ὁποιοῦδήποτε



Εἰκ. 11.— ΑΜΥΛΟΝ

1) σίτου, 2) φασιόλου, 3) βρώμης, 4) πατάτας.

φυτὸν καὶ ἂν προέρχεται, ἔχει μερικὰς ἰδιότητες, μὲ τὰς ὁποίας εἰμποροῦμεν νὰ τὸ ἀναγνωρίζωμεν καὶ νὰ τὸ διακρίνωμεν ἀπὸ ἄλλας τὰς ἄλλας οὐσίας.

Ἄς σὰς εἶπω πρῶτα πῶς ἔβγαζαν οἱ παλαιότεροι τὸ ἄμυλον. Ἐμοῦσκευαν σιτάρι μερικὰς ἡμέρας, φροντίζοντες νὰ ἀλλάζωμεν δύο-τρεις φορὰς τὸ ἡμερονύκτιον τὸ νερό, διὰ νὰ μὴ ὀσμώσῃ.

Ἐπειτα, ἅμα τὸ σιτάρι ἐφοῦσκωνε καλά, ἅμα ἐφοῦσκωνε τόσον, ὥστε ἀπὸ κάθε κόκκον νὰ ἔγαλινῃ γαλακτώδες ὑγρὸν, ὅταν ἐπιέζετο μέσα στὰ δάκτυλα, ἔστιθαν τὸ σιτάρι καὶ ἔπεραν αὐτὸ τὸ γαλακτώδες ὑγρὸν. Τὸ ὑγρὸν αὐτὸ τὸ ἀπλώναν εἰς ἀβαθῆ ἀγγεῖα ἕως ὅτου ξηρανθῆ τελείως. Πράγματι δὲ εἰς ὀλίγας ἡμέρας δὲν ὑπῆρχε πλέον εἰς τὰ ἀγγεῖα ὑγρὸν, ἀλλὰ μία λευκοτάτη καὶ πολὺ λεπτὴ κόνις, ἡ καταστάσις, ἡ νισσοτής, τὸ ἄμυλον. Οἱ παλαιότεροι τὸ μετεχειρίζοντο, ἕκτος τῶν ἄλλων, ἀντὶ ἀλεύρου εἰς τὴν κατασκευὴν διαφόρων γλυκισμάτων. Καὶ μήπως δὲν εἶναι ἀλεύρι, ἀφοῦ τὸ λαμβάνομεν ἀπὸ τὸ σιτάρι; ἀλεύρι ὅμως, τὸ ὅποιον κατασκευάσθη χωρὶς τὸ σιτάρι νὰ περάσῃ ἀπὸ μύλον. Ἐννοεῖτε τώρα διατὶ ἡ οὐσία αὕτη ὀνομάσθη ἄ-μυλον;

Σήμερον τὸ ἄμυλον κατασκευάζεται εἰς εἰδικὰ μεγάλα ἐργοστάσια εἰς μεγάλας ποσότητας, διότι ἡ βιομηχανία, αἱ τέχναι, ἡ ζάχαροπλαστική, ἡ φαρμακευτικὴ χρειάζονται συχνὰ τὸ ἄμυλον. Μάθετε τώρα, ὅτι καὶ ἡ πούδρα εἶναι ἄμυλον ἀπὸ ρύζι, ἐπίσης καὶ ἡ κόλλα τῶν ὑποκαμίσων.

Ἀπὸ κάθε ἄμυλον δύνασθε νὰ παρασκευάσετε κόλλαν. Κάμετε πολτὸν ἀραιὸν ἀπὸ τὸ ἄμυλον ἐκεῖνο ποῦ εἰς τὸ ἐμπόριον τὸ λέγομεν «κόλλαν ὑποκαμίσων». Βάλτε τὸν ἀραιὸν αὐτὸν πολτὸν ἐντὸς ἀγγείου στῆ φωτιά καὶ ἀφήσατέ τον νὰ θερμανθῆ ἀρκετὰ: οἱ κόκκοι τοῦ ἄμύλου θὰ φουσκώσουν καὶ θὰ διαλυθοῦν εἰς τὸ νερό, καὶ, ἀντὶ τοῦ γαλακτώδους θολοῦ ὑγροῦ, θὰ ἔχετε κόλλαν. Τοιαύτην κόλλαν καὶ κατὰ τὸν ἴδιον τρόπον δύνασθε νὰ κατασκευάσετε ἀπὸ κάθε ἄμυλον. Κάθε ἄμυλον μὲ θερμὸν νερό, φουσκώνει καὶ

μεταβάλλεται εἰς κόλλαν. Ἴδου μία σπουδαία ἰδιότης τοῦ ἄμύλου. Ἴδου τώρα καὶ μία ἄλλη περίεργος ἰδιότης του.

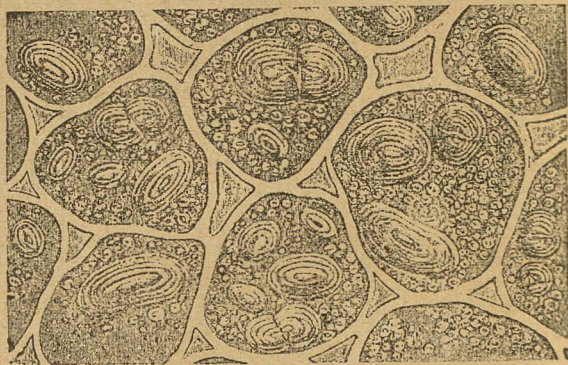
Ἀγοράσατε ἀπὸ ἕνα φαρμακεῖον ὀλίγον δάμμα ἰωδίου. Τὸ χρῶμα τοῦ δάμματος, ὅπως γνωρίζετε, εἶναι μαυροκίτρινον. Ρίψατε μίαν ἢ δύο σταγόνας εἰς τὸ καθαρὸ νερὸ ἐνὸς ποτηρίου· τὸ νερὸ θὰ λάβῃ τὸ χρῶμα τοῦ δάμματος, ἀλλὰ ἀνοικτέν, πολὺ ἀνοικτόν, σχεδὸν κίτρινον· ρίψατε τώρα μίαν σταγόναν δάμματος εἰς κόλλαν ἀπὸ ἄμυλον· ἡ κόλλα θὰ χρωματισθῇ μὲ ὠραῖον βαθύ γαλάζιο χρῶμα. Γιατὶ; Διότι τὸ ἴδιον χρωματίζει τὸ ἄμυλον μὲ χρῶμα γαλάζιο. Καὶ εἰς ψωμί βρεγμένον, ἂν ρίψετε βάμμα ἰωδίου, καὶ εἰς τὸ ψωμί θὰ παρουσιασθῇ τὸ γαλάζιο χρῶμα. Μὲ τὸν ἴδιον τρόπον δύνασθε νὰ ἀνακαλύψωμεν τὸ ἄμυλον καὶ εἰς τὰ κολλαρισμένα ἀσπρόρρουχα καὶ εἰς τὸ χαρτὶ ποῦ γράφομεν καὶ γενικῶς ἐκεῖ ὅπου προηγουμένως οὔτε τὸ ὑπωπτεύομεν.

Τὸ ἄμυλον μεταβάλλεται ἐντὸς τῶν φυτῶν

Τὸ ἄμυλον μεταβάλλεται εὐκόλα, τοῦτο δὲ ἔχει μεγάλην σημασίαν διὰ τὰ φυτά. Πράγματι, πρὸ παντὸς εἶναι ἀνάγκη τὸ ἄμυλον νὰ μεταφερθῇ ἀπὸ τὰς κοτυληθόνας εἰς τὸ ἔμβρυον, διὰ νὰ θρέψῃ τὰ κύτταρα αὐτοῦ. Ἐὰν τὸ ἄμυλον δὲν ἠδύνατο νὰ μεταβληθῇ, δὲν θὰ ἠδύνατο καὶ νὰ ἐξέλθῃ ἀπὸ τὰ κύτταρα τῶν κοτυληθόνων, διότι οἱ στερεοὶ κόκκοι του δὲν θὰ ἠδύναντο νὰ περάσουν τὴν μεμβράναν τῶν κυττάρων. Οἱ κόκκοι οὗτοι πρέπει νὰ γίνουν ὑγροί, νὰ πάθουν ὅ,τι παθαίνει ἡ ζάχαρις εἰς τὸ νερό, νὰ διαλυθοῦν δηλαδῆ, καὶ τότε μόνον δύνανται νὰ περάσουν διὰ μέσου τῆς μεμβράνης. Καὶ πράγματι τὸ ἄμυλον τοῦ σπέρματος γίνεταί ὑγρὸν· διαλύεται, ὅπως λέγομεν, εἰς τὸ νερὸ ἐκεῖνο, τὸ ὅποιον ἀπορροφᾷ τὸ σπέρμα. Τὸ σπουδαῖον εἶναι, ὅτι ἀφοῦ διαλυθῇ τὸ ἄμυλον, παύει πλέον νὰ εἶναι ἄμυλον, μεταβάλλεται εἰς ἄλλην οὐσίαν. Θέλετε νὰ βεβαιωθῆτε περὶ τῆς μεταβολῆς αὐτῆς τοῦ ἄμύλου τῶν σπερμάτων; Μασήσατε κουκκιά ξηρὰ πρῶτον καὶ κατόπιν κουκκιά

μουσκευμένα και προσέξατε την γευσίν των. Τὰ μουσκευ-
μένα θά τὰ εὑρετε γλυκύτερα εἰς τὴν γευσίν· δὲν εἶναι
τοῦτο μεταβολή;

Εἶπομεν, ὅτι τὰ σπέρματα εἰς τὸ νερὸ φουσκώνουν. Τὸ
νερὸν εἰσέρχεται διὰ μέσου τῆς κυτταρικῆς μεμβράνης εἰς
τὸ ἔσωτερικὸν τῶν κυττάρων, καὶ τὰ κύτταρα ἐξογκώνον-
ται· ὅλον τὸ σπέρμα ἐξογκώνεται καὶ ἡ ἐπίδερμις του σχλι-



Εἰκ. 12. Τεμάχιον μιζελίου. Εἰς τὸ ἔσωτερικὸν τῶν κυττάρων
κόκκοι πρωτόπλασματος (οἱ μικροί), καὶ κόκκοι ἀμύλου
(οἱ μεγάλοι μετὰς κυκλικῆς γραμμῆς).

Μεγεθυσμένον 300 φορές.

ζεται. Τὸ σπέρμα ζωογονεῖται. Τὸ νερὸ ἐπαναφέρει εἰς τὴν
ζωὴν τὸ πρωτόπλασμα τῶν κυττάρων, τὸ πυκνὸν ἐκεῖνο
βλενωδὲς ὑγρὸν, περὶ τοῦ ὁποῦ οὐ σὰς ὠμίλησα, ὅταν σὰς
διηγούμενη περὶ τοῦ πολλαπλασιασμοῦ τῶν κυττάρων. Εἰς
τὸ ξηρὸν σπέρμα τὸ πρωτόπλασμα ἐκοιμᾶτο ὑπὸ μορφῆν
μικροτάτων κόκκων (εἰκ. 12). Τώρα οἱ κόκκοι οὗτοι ἐπο-
τίσθησαν μετὰ νερό, ἐφούσκωσαν καὶ μετεβλήθησαν ἐκ νέου
εἰς ζωντανὸν πρωτόπλασμα. Τὰ κύτταρα ἐξύπνησαν καὶ ἤρ-
χισαν τὴν ἐργασίαν των, καὶ ἡ ἐργασία αὕτη θά εἶναι νὰ

μεταβάλλουν τὸ ἄμυλον, νὰ τὸ κάμουν ὑγρὸν καὶ ἔπειτα νὰ
τὸ μεταβιβάσουν εἰς τὰ κύτταρα τοῦ νεαροῦ φυτοῦ.

Διὰ νὰ ἴδῃτε πῶς τὸ ἄμυλον μεταβάλλεται, δύνασθε νὰ
κάμετε τὸ ἔξῃς πείριμα. Εἰς τὴν κρηθραίν σας ἔχετε σπείρει
ἀριετοῦς κόκκους κριθάρι. Ὄταν οἱ κόκκοι αὐτοὶ ἀρχίσουν
νὰ βλαστάνουν, ἐκριζώνετε ἀπὸ τὸ χῶμα μερικῆς δεκαδάς
ἀπὸ τὰ φυτάρια αὐτὰ μετὰς ριζῶν των, ἀφοῦ ποτίσετε τὴν
κρηθραίν διὰ νὰ ἐκριζώνωνται εὐκόλως· θά ἔχουν ἰσχυρὴ ἐπά-
νω των τὰ φυτάρια καὶ τὸ ὑπόλειμμα τῶν κόκκων κριθῆς.
Τὰ φυτάρια αὐτὰ τρίψατέ τα μαζί με νερὸ ἐντὸς ἰγδίου,
καὶ τὸ ὑγρὸν ποῦ θά σχηματισθῆ ἀνακατώσατέ το με κόλλ-
αν ἀπὸ ἄμυλον, χρωματισθεῖσαν με ἐλαφρὸν γαλάζιο χρω-
μα διὰ τῆς ἐνεργείας ἰωδίου. Μετ' ὀλίγον θά ἴδῃτε, ὅτι τὸ
γαλανὸν χρῶμα τῆς κόλλας θά ἐξαφανισθῆ ὀλίγον κατ' ὀλί-
γον. Ἀπὸ τὴν ἐξαφάνισιν αὐτὴν τοῦ γαλαζίου χρώματος
τοῦ ἀμύλου ἐννοοῦμεν, ὅτι συνέβη κάποια μεταβολὴ εἰς τὸ
ἄμυλον, μετὰ τὴν προσθήκην τοῦ ὑγροῦ, ποῦ ἐλάβομεν μετὰ
τὸ τρίψιμον τῶν βλαστῶν τῆς κριθῆς· καὶ εἴμεθα ὑποχρε-
ωμένοι νὰ παραδεχθῶμεν, ὅτι εἰς τὸ ὑγρὸν αὐτὸ ὑπῆρχε
κάτι τι, τὸ ὁποῖον μετέβαλε τὸ ἄμυλον. Καὶ αὐτὸ τὸ «κάτι
τι» ὑπῆρχε βέβαια μέσα εἰς τὰ νεαρὰ φυτάρια τῆς κριθῆς,
ἀφοῦ ἐντὸς τούτων τίποτε ἄλλο δὲν ἐπροσθέσαμεν εἰς τὸ
νερό.

Τὸ συμπέρασμα μας εἶναι, ὅτι εἰς τοὺς νεαροὺς βλα-
στοὺς ὑπάρχει πραγματικῶς οὐσία, ἡ ὁποία μεταβάλλει τὸ
ἄμυλον.

Ὁ ζύθος (μπύρα), ὅπως ἴσως θά γνωρίζετε γίνεται ἀπὸ
τὸ κριθάρι. Πρὸς τὸν σκοπὸν τοῦτον τοὺς σπόρους τῆς κρι-
θῆς, ποῦ ἀρχίζουν νὰ βλαστάνουν, τοὺς ξηραίνουν καὶ τοὺς
ἀλέθουν. Τὸ ἀλεύρι, τὸ ὁποῖον κάμνουν κατ' αὐτὸν τὸν
τρόπον, ἔχει ὑπόγλυκον γεῦσιν. Σεῖς γνωρίζετε πλέον, ὅτι
τὸ ἀλεύρι τῆς κριθῆς, τὸ συνειθισμένον, ὅπως δηλαδὴ τὸ
κάμνομεν, ὅταν ἀλεθθῶμεν συνειθισμένον κριθάρι, περιέχει
πολὸ ἄμυλον. Εἰς τὸ κριθάρι ὅμως ποῦ ἀρχίζει νὰ βλαστάν-
ῃ, μέρος τοῦ ἀμύλου τούτου ἔχει μεταβληθῆ· σὰς τὸ ἀπέ-

δειξε τὸ πείραμά σας. Τοῦτο τὸ μεταβεβλημένον ἄμυλον δίδει εἰς τὸ ἀλευρί τῆς κριθῆς τὴν ὑπόγλυκον γεῦσιν. Τὸ ἄμυλον ἔπαυσε νὰ εἶναι ἄμυλον καὶ μεταβλήθη εἰς σάκχαρον. Τὸ σάκχαρον, καθὼς γνωρίζετε, διαλύεται πολὺ εὐκόλα εἰς τὸ νερὸ καὶ τοιουτοτρόπως δύναται νὰ περάσῃ ἀπὸ κυττάρου εἰς κύτταρον διὰ μέσου τῶν μεμβρανῶν των.

Εἶς ἄλλα σπέρματα ἀντὶ ἄμυλου εὐρίσκεται ἔλαιον, ὅπως π.χ. εἰς τὰ σπέρματα τῆς ἐλαίας, τῆς καρυδιᾶς, τῆς ἄμυγδαλιᾶς, τοῦ θάμβακος, τοῦ λιναριοῦ, τοῦ σιναπιοῦ κλπ. Διὰ νὰ δεβαιωθῆτε τρίψατε μὲ τὸ σφυρί ἢ μὲ μίαν πέτραν μερικά ἀπὸ τὰ σπέρματα τῶν φυτῶν ποὺ σᾶς ἀνέφερα, σινάπι π.χ. βαμβακόσπορον, λιναρόσπορον, ἄμύγδαλα κλπ. ἐπάνω εἰς ἓνα χαρτί. Τοιαῦτα σπέρματα λέγονται ἐλαιοῦχα, ὅπως δὲ εἰς τὰ ἄμυλοῦχα σπέρματα τὸ ἄμυλον χρησιμεύει ὡς τροφή τοῦ νεαροῦ φυτοῦ, τοιουτοτρόπως καὶ τὸ ἔλαιον τῶν ἐλαιοῦχων σπερμάτων εἶναι προωρισμένον νὰ χρησιμεύσῃ ὡς πρώτη τροφή τοῦ νεαροῦ φυτοῦ. Ἀλλὰ καὶ εἰς τὰ ἐλαιοῦχα σπέρματα, ὅταν ἀρχίσουν νὰ διασπώνουν, τὸ ἔλαιον μεταβάλλεται εἰς ἄμυλον καὶ κατόπιν εἰς σάκχαρον.

Πῶς πρασινίζουν τὰ φυτά.

Γνωρίζομεν τώρα πλέον, ὅτι εἰς τὰ βλαστάνοντα σπέρματα τὸ ἀποθηκευμένον ἄμυλον μεταβάλλεται εἰς σάκχαρον, τὸ ὅποσον χρησιμεύει διὰ τὴν θρέψιν τῶν κυττάρων τοῦ νεαροῦ φυτοῦ.

Ἐν ὅσῳ ὑπάρχει ἐτοιμὴ τροφή, τὰ κύτταρα τοῦ φυτάρου τρέφονται καλύτερα, μεγαλώνουν καὶ πολλαπλασιάζονται ταχύτερα καὶ ὁ ἀριθμὸς αὐτῶν ἀυξάνει πολὺ σύντομα. Τὸ φυτάριον αὐξάνει ἀπὸ ἡμέρας εἰς ἡμέραν. Ἡ ἀποθήκη ὅμως θὰ ἐξαντληθῇ κάποτε. Ἐτοιμὴ τροφή δὲν θὰ ὑπάρχῃ πλέον τότε τὸ φυτὸν πρέπει νὰ παρασκευάσῃ μόνον του τὴν τροφήν του, καὶ εἶναι βέβαια δυσκολώτερον νὰ παρασκευάσῃ τὴν τροφήν ἀπὸ τοῦ νὰ τὴν εὕρισκῃ ἐτοι-

μην, διὰ τοῦτο ἡ αὐξήσις τοῦ φυτοῦ γίνεται πλέον βραδέα. Τὴν ἐργασίαν αὐτὴν θὰ τὴν κάμουν τὰ πράσινα φύλλα.

Ἡ ἀνάπτυξις πρασίνων φύλλων μᾶς λέγει, ὅτι ἤρχισε τώρα μέσα εἰς αὐτὰ ἡ παρασκευὴ τῆς τροφῆς τοῦ φυτοῦ. Τὸ πρασίνισμα τῶν φύλλων δὲν γίνεται διὰ μιᾶς καὶ ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὸ φῶς. Τὸ φῶς τῆς ἡμέρας, ὡς καλὸς ζωγράφος, χρωματίζει τὰ φυτὰ μὲ τὸ ὠραῖον πράσινον χρῶμα, τὸ ὅποσον τόσον πολὺ εὐχαριστεῖ τοὺς ὀφθαλμοὺς μας.



Εἰκ. 13. Φασόλι, τὸ ὅποσον ἐμεγάλωσε εἰς τὸ σκότος (ἀριστερά). Φασόλι τὸ ὅποσον ἐμεγάλωσε εἰς τὸ φῶς (δεξιὰ).

Ἐνθυμεισθε, ὅτι ἐφυτεύσατε εἰς τρεῖς γλάστρες φασόλια καὶ ὅτι σᾶς εἶπα νὰ θέσετε τὰς δύο εἰς τελείως σκοτεινὸν μέρος καὶ τὴν μίαν εἰς τὸ παράθυρον, εἰς τὸ φῶς. Τώρα τὰ σπέρματα ἐβλάστησαν καὶ εἰς τὶς τρεῖς γλάστρες καὶ ἐμεγάλωσαν ἄρκετὰ καὶ ἀνοιξαν τὰ πρῶτα φύλλα των. Δυνάμεθα λοιπὸν νὰ συγκρίνωμεν τὸ φυτὸν ποὺ ἀνεπτύχθη εἰς τὴν γάστραν ποὺ εἶχομεν εἰς τὸ φῶς πρὸς τὰ ἄλλα ποὺ ἐβλάστησαν καὶ ἀνεπτύχθησαν εἰς τὸ σκότος. Τί μεγάλη διαφορά!

Εἰς τὸ σκότος ἀνεπτύχθησαν ἐξαιμβλωματικά, μικρὰ καὶ ἀσθενικὰ φυτὰ (εἰκ. 13). Εἶναι τόσον ἀδύνατα καὶ

μαλακά, ὥστε δὲν εἰμποροῦν νὰ σταθοῦν χωρὶς στήριγμα. Καὶ τὰ φυλλαράκια τῶν δὲν ὁμοιάζουν καθόλου μὲ τὰ φύλλα ἐκεῖνου πού ἐξησεν εἰς τὸ φῶς. Τὰ φύλλα αὐτοῦ τοῦ τελευταίου εἶναι πράσινα, χονδρά, ζωηρά, ἐνῶ τῶν ἄλλων εἶναι κιτρινωπά, μαλακά, μικρά καὶ ὁμοιάζουν πρὸς τὰ φύλλα ὀφθαλμοῦ, ὁ ὁποῖος μόλις ἀνοίξει.

Ἡ διαφορὰ εἶναι ἀκόμη μεγαλύτερα εἰς τὸ χρῶμα τῶν βλαστῶν. Ἐὰν εἰς τὸ σκοτεινὸν δωμάτιον, πού τὰ ἐφυλάξατε, δὲν ὑπῆρχεν οὔτε μικρὰ σχισμὴ, ἀπὸ τὴν ὅποیان νὰ περῶ ἔστω καὶ ὀλίγον φῶς, τότε τὰ φυτὰ, τὰ ὁποῖα ἀνεπτύχθησαν εἰς τὸ σκοτεινὸν τοῦτο δωμάτιον, θὰ ἔχουν βλαστὸν λευκὸν ἢ ἐλαφρῶς κιτρινωπὸν· εἰς αὐτὰ δὲν ὑπάρχει οὔτε ἴχνος πρασίνου χρώματος. Δὲν ὑπῆρχε φῶς, δὲν ὑπῆρχεν ἥλιος, δὲν ὑπάρχει καὶ πρασινάδα. Τώρα δύνασθε νὰ ἐξηγήσητε εὐκολα διατὶ τὰ λαχανικά μας, τὰ κρομμύδια, τὰ μαρούλια κλπ. ἔχουν λευκὸν ὅσον μέρος εἶναι χωμένον εἰς τὸ ἔδαφος καὶ διατὶ τὰ ἐσωτερικά φύλλα τῆς μάπας (λάχανον) εἶναι λευκὰ σχεδόν.

Ὅπως οἱ ἄνθρωποι γίνονται ἀσθενικοὶ καὶ καχεκτικοὶ χωρὶς ἥλιον, τοιοῦτοτρόπως καὶ τὰ φυτὰ. Τὸ πράσινον χρῶμα τῶν φυτῶν εἶναι τὸ χρῶμα τῆς υγείας καὶ δύναμθα νὰ τὸ παρομοιάσωμεν μὲ τὸ κόκκινον χρῶμα τῶν παρειῶν μας.

Τοποθετήσατε τώρα τὴν γάστραν μὲ τὸ ἄρρωστον φυτὸν εἰς τὸ παράθυρον, ὅπου ὑπάρχει φῶς, καὶ παρακολουθήτε τὴν μεταβολὴν πού θὰ συμβῆ. Παρατηρεῖτε το δύο φορές τὴν ἡμέραν. Πρῶτα πρῶτα θὰ παρατηρήσετε, ὅτι τὸ φυτὸν στρέφει σιγά-σιγά καὶ τεντώνεται πρὸς τὸ φῶς, ἐπειτα θὰ ἴδητε, ὅτι ὅλα τὰ φυλλαράκια του ἀρχίζουν νὰ πρασινίσουν, καὶ ὄχι μόνον τὰ φύλλα, ἀλλὰ καὶ ὅλον τὸ φυτὸν. Τὸ φῶς ἄρχισε νὰ ἐπενεργῆ καὶ τὸ φυτὸν δυναμώνει. Μετὰ τρεῖς-τέσσαρας ἡμέρας θὰ ἴδητε μὲ πόσῃ ζωηρότητα ἀρχίζει νὰ αὐξάνεται καὶ νὰ πετᾷ πρὸς τὰ ἐπάνω τοὺς βλαστούς του. Προηγουμένως τὸ φυτὸν ἐπέινα, διότι ὄλη ἢ ἀποθηκευμένη εἰς τὸ σπέρμα τροφή κατηναλώθη ἀπὸ

τὸ φυτὸν καὶ νέαν τροφήν δὲν ἴδύνατο νὰ παρασκευάσῃ χωρὶς φῶς, χωρὶς ἥλιον. Ἀδυνατίσεν ἀπὸ τὴν πείναν καὶ δὲν εἶχε πλέον δυνάμεις νὰ ἐπανυχθῆ, νὰ μεγαλώσῃ. Καὶ τώρα ἰδοῦ, μαζὶ μὲ τὸ φῶς ἐπανήλθον καὶ αἱ δυνάμεις του. Τὰ φύλλα ἐπρασίωσαν, ἤρχισαν νὰ παρασκευάζουν τροφήν, καὶ ἡ τροφή αὐτὴ ἔθρεψε τὰ κύτταρα τοῦ φυτοῦ.

Ἀπὸ ὅσα εἶπομεν εὐκολα ἐξηγεῖται διατὶ δὲν προκόπτουν καὶ μένουν ἀσθενικά τὰ φυτὰ καὶ τὰ ἄνθη, πού ἔτυχε νὰ φυτευθοῦν κάτω ἀπὸ μεγάλα δένδρα ἢ εἰς μέρη σκιερά.

Τὴν μιαν γάστραν μὲ τὸ ἀσθενικὸν φυτὸν ἀφήσατέ τὴν εἰς τὸ σκοτεινὸν δωμάτιον. Ἐὰν πράγματι τὸ φυτὸν δὲν δύναται χωρὶς φῶς νὰ παρασκευάσῃ τροφήν, καὶ ἂν δὲν εἶναι ἀρκετὸν τὸ πότισμα μόνον, τότε τὸ φυτὸν ὀφείλει νὰ ἀποθάνῃ, ἀφοῦ ἡ ἀποθηκευμένη εἰς τὸ σπέρμα τροφή θὰ τελειώσῃ ἐπὶ τέλους. Ἐχετε ὀλίγην ὑπομονὴν καὶ θὰ ἴδητε, ὅτι πράγματι αὐτὸ θὰ γίνῃ. Τὸ φυτὸν ἰπὸ ἡμέρας εἰς ἡμέραν θὰ ἀδυνατίξῃ, τὰ νέα φύλλα του θὰ γίνωνται μικρότερα καὶ τέλος θὰ πύσῃ ὅλως διόλου ἢ αὐξήσις του. Μετ' ὀλίγας ἡμέρας τὸ φυτὸν θὰ μαραινῆ. Ἀπέθανεν ἀπὸ πείναν!

Κόψατε ἓνα κλωνάρι ἀπὸ τὸ μαρμημένον αὐτὸ φυτὸν καὶ θέσατέ το εἰς μικρὰν φιάλην μὲ οἰνόπνευμα (ἀχρωματίστον). Θὰ μᾶς χρησιμεύσῃ ἀργότερα.

Πῶς εἶναι κατεσκευασμένα αἱ ρίζαι.

Αἱ ἡμέραι περνοῦν γρήγορα. Κάθε ἡμέρα μᾶς παρουσιάζει καὶ κάτι τι νέον καὶ τοιοῦτοτρόπως περᾶ ὁ καιρὸς χωρὶς νὰ τὸ καταλαμβάνωμεν.

Ὅπως εἰς τὸ δάσος καὶ εἰς τὰ καλλιεργημένα χωράφια, τοιοῦτοτρόπως καὶ εἰς τὸν κηπὸν μας γίνεται κάθε ἡμέραν καὶ κάποια νέα ἀλλαγὴ. Οἱ μικροὶ βλαστοὶ τώρα μετεβλήθησαν εἰς νεκρὰ αὐτὰ σκεπασμένα μὲ πυκνὰ μικρὰ φύλλα. Προσέξατε μόνον μήπως ὁ κηπὸς σας γεμίσῃ

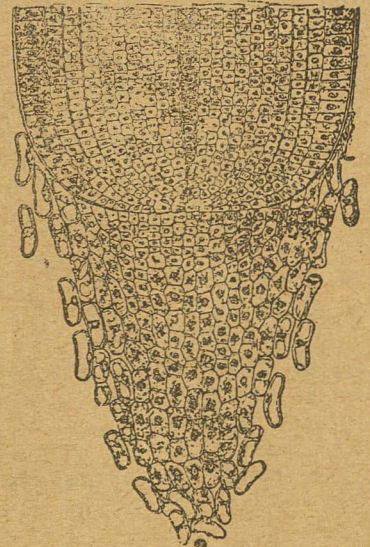
μέ ἀχρηστα ἄγρια χόρτα· εἶναι ἀνάγκη νά τόν βοτανίζετε ἀπό καιροῦ εἰς καιρόν. Καλόν εἶναι μάλιστα νά ἐκριζώσετε ἀπό τήν πρασιάν σας καί μερικά ἀπό τά σπαρμένα φυτά, ἂν ἔτυχε νά φυτρώσουν πολὺ πυκνά, διότι μέ τὰς ρίζας των θά στενοχωρηθῶσονται τὸ ἄλλο καί δὲν ἀναπτύσσονται εὐρωστα φυτά. Ἐάν θέλετε δύνασθε νά μεταφυτεύσετε τὰ φυτά, τὰ ὅποια θά ἐκριζώσετε, εἰς ἄλλο μέρος τοῦ κήπου σας. Προσέξτε μόνον ἐν τοιαύτῃ περιπτώσει νά μὴ κοποῦν κατὰ τήν ἐκριζωσιν τὰ ριζιδιά των. Διὰ νά μὴ συμβῆ αὐτὸ ποτιζομεν ἀφθόνως τήν πρασιάν μας πρὸ τῆς ἐκριζώσεως.



Εἰκ. 14. Νεαρὰι ρίζαι κριθῆς.

Χωρὶς ρίζας, τὸ γνωρίζετε, δὲν δύναται νά ζήσῃ κανένα φυτόν. Μὲ τὰς ρίζας των τὰ φυτὰ κάμνουν δύο ἐργασίας· πρῶτον στερεώνονται καί στηρίζονται εἰς τὸ ἔδαφος· καί εἶδате μέ πόσῃν δύναμιν εἶναι στερεωμένα· ἐκεῖ· δεῦτερον παραλαμβάνουν ἀπὸ τὸ ἔδαφος μαζί μὲ τὸ νερὸ καί μερικάς ἄλλας οὐσίας, ποὺ εἶναι ἀπαραίτητοι διὰ τὴν ζωὴν των. Ἐάν ἐκριζώσετε μὲ προσοχὴν ἀπὸ τὸ ἔδαφος ἓνα νεαρὸν φυτόν καί τὸ τινάξετε ἑλαφρὰ θά ἴδητε, ὅτι ἕκαστον ριζιδιόν του ἀποτελεῖται ἀπὸ τρία διάφορα μέρη (εἰκ. 14). Τὸ πρῶτον μέρος εἶναι τὸ πῖθ παλαιὸν μέρος τοῦ ριζιδίου· μὲ τὸ μέρος αὐτὸ δὲν ἀπορροφᾷ πλέον τὸ φυτόν νερὸ ἀπὸ τὸ ἔδαφος. Τὸ μέρος αὐτὸ δὲν εἶναι πλέον λευκόν, σκεπάζεται μὲ σκοθρον φλοιόν, τὸ δὲ χῶμα ἀπεπίπτει ἐκ τοῦ μέρους αὐτοῦ, μόλις ἀρχίσωμεν νά τινάξωμεν τὸ φυτόν. Κατόπιν ἔρχεται τὸ μεσαῖον μέρος, τὸ

ὁποῖον εὐκολὰ δύνασθε νά ἀναγνωρίσετε, διότι εἶναι σκεπασμένον μὲ χῶμα. Δύνασθε νά τινάξετε τὸ φυτόν ἀρκετὰ δυνατὰ· τὸ χῶμα δὲν ἀποπίπτει ἀπὸ τὸ μέρος τοῦτο. Οἱ κόκκοι τοῦ χῶματος συγκρατοῦνται καλὰ ἀπὸ τὰς ἀπειραριθμοὺς μικρὰς τρίχας, ποὺ ἔχει ἡ ρίζα εἰς τὸ μέρος τοῦτο. Μὲ αὐτὰς τὰς τρίχας ἀπορροφᾷ τὸ φυτόν τὸ νερὸ ἀπὸ τὸ ἔδαφος. Τοιαῦται τρίχες δὲν ὑπάρχουν οὔτε εἰς τὸ ἐπάνω, τὸ παλαιότερον μέρος τῆς ρίζης, οὔτε εἰς τὸ κάτω-κάτω μέρος, τὸ νεώτερον. Εἰς τὸ ἄνω μέρος ὑπῆρχον ἄλλοτε, ὅταν τὸ μέρος τοῦτο ἦτο νεαρὸν· ὅταν κατόπιν ἐπάληθωσεν αἱ τρίχες ἐξηράνθησαν· εἰς τὸ κάτω μέρος δὲν ἐφύτρωσαν ἀκόμη τρίχες. Τὸ κάτω τοῦτο μέρος, τὸ ἄκρον δηλαδὴ τῆς ρίζης, ἔχει λευκὸν χρῶμα, ταχέως μεγαλώνει, διατρυφᾷ τὸ ἔδαφος καλύπτει (μεγέθυνσις 150 φορές) καί προχωρεῖ εἴτε πλαγίως εἴτε πρὸς τὸ βάθος· εἰς τὰ ἀνώτερα σημεῖα αὐτοῦ τοῦ τελευταίου μέρους φυτρώνουν αἱ νέαι τρίχες.



Εἰκ. 15. Ἄκρον ρίζης κριθῆς μὲ τὴν διατρυφᾶ τὸ ἔδαφος καλύπτει (μεγέθυνσις 150 φορές).

Τὸ ἄκρον τῆς ρίζης εἶναι πολὺ τρυφερόν. Ἀποτελεῖται ἀπὸ λεπτὰ κύτταρα μὲ λεπτὴν μεμβράναν. Δὲν εἶναι περιεργὸν πῶς τόσον τρυφερόν πλάσμα αὐξάνει ἐντὸς τῆς σκληρᾶς γῆς καί κατορθώνει μάλιστα νά τήν διατρυφᾷ καί νά προχωρή; δὲν θά τὸ σχίσουν οἱ σκληροὶ κόκκοι τοῦ χῶματος ὅταν προσπαθῆ νά εἰσδύσῃ μεταξὺ αὐτῶν; Παρα-

τηρήσατε τὸ ἄκρον τοῦτο μὲ τὸ μικροσκόπιον. Θὰ ἴδητε, ὅτι καλύπτεται ἐξωτερικῶς μὲ ἰδιαίτερον κάλυμμα, τὸ ὁποῖον ἀποτελεῖται ἀπὸ μεγαλύτερα κάπως κύτταρα (εἰκ. 15). Τὸ κάλυμμα τοῦτο, τὸ ὁποῖον προστατεύει τὸ ἄκρον τῆς ρίζης κατὰ τὴν διεύθυνσίν του, λέγεται **καλύπτρα**.

Τὰ κύτταρα τῆς καλύπτρας εἶναι εὐθρυπτα καὶ εὐκόλως ἀποσπῶνται ὡς μικρὰ λέπια, ἀλλὰ πρὸς ἀντικατάστασιν τῶν ἀποσπωμένων ἀπὸ τοῦ χόματος σχηματίζονται διαρκῶς νέα, καὶ τοιοῦτοτρόπως τὸ ἄκρον τῆς ρίζης δύναται προστατευόμενον ὑπὸ τῆς καλύπτρας, νὰ προχωρῇ ἀβλαβὲς ὑπὸ τὸ ἔδαφος. Ἡ καλύπτρα δηλαδὴ ὁμοιάζει μὲ τὴν δικτυλήθραν ποῦ μεταχειρίζομεθα ὅταν ράπτωμεν.

Τοιοῦτοτρόπως ὀλίγον κατ' ὀλίγον ἀπὸ τὴν πρώτην ρίζαν τοῦ φυταρίου, τὴν **κυρίαν ρίζαν**, ἀναπτύσσονται ἄλλαι ρίζαι πλάγιαι καὶ ἀπὸ ταύτας ἄλλαι, καὶ αὐτὸ γίνεται συνεχῶς εἰς τὰς νεωτέρας ἐξ αὐτῶν φυτρῶνον αἱ **ριζικαὶ τρίχες**, αἱ ὁποῖαι ροφοῦν ἀχόρταστα διαρκῶς νερό, μὲ τὸ ὁποῖον εἰσέρχονται εἰς τὰ φυτὰ καὶ μερικαὶ οὐσίαι τοῦ ἔδαφους, περὶ τῶν ὁποίων θὰ σᾶς ὁμιλήσω ἀμέσως.

Ποίας οὐσίας παραλαμβάνουν τὰ φυτὰ ἀπὸ τὴν γῆν.

Πλύνετε καλὰ ἓνα ποτήρι καὶ ἀφήσατέ το νὰ στεγνώσῃ χωρὶς νὰ τὸ σπογγίσετε· ὅταν στεγνώσῃ, θὰ τὸ ἴδητε γεμάτον κηλίδας· ὅπου εἶχε σταθῆ εἰς τὰς πλευρὰς τοῦ ποτηρίου καμμία σταγὼν νεροῦ, ἐκεῖ ἔβρινε κηλὶς ἢ κηλὶς αὐτῆ ἀφαιρεῖται εὐκόλα μὲ ἓνα παντὶ ἢ καὶ μὲ τὸ χέρι· νομίζει κανεὶς, ὅτι ἡ κηλὶς εἶναι ἀπὸ σκόνην, καὶ πράγματι εἶναι ἀπὸ σκόνην, ἀλλὰ ὄχι ἀπὸ τὴν συνειθισμένην σκόνην τοῦ δρόμου, διότι ἡ κηλὶς θὰ σχηματισθῆ καὶ ἂν ἀκόμη βάλωμεν τὸ ποτήρι νὰ στεγνώσῃ εἰς προφυλαγμένον ἀπὸ τὴν σκόνην μέρος, π. χ. εἰς ἓνα ἐρμάριον, ἀρκεῖ νὰ μείνουν ἐπάνω εἰς τὰς πλευρὰς τοῦ ποτηρίου σταγόνες νεροῦ. Πρέπει λοιπὸν νὰ παραδεχθῶμεν, ὅτι τὸ νερὸ ἔσται

διαυγές καὶ ἂν εἶναι περιέχει μέσα του οὐσίας στερεὰς διαλελυμένας. Τὸ πρᾶγμα εἶναι ἀκόμη καταφανέστερον εἰς παλαιὰ ὑδροσοχεῖα (κανάτας), εἰς τὰ καζάνια τοῦ πλυτηρίου κλπ. εἰς τὰ ὁποῖα βλέπομεν μὲ τὸν καιρὸν νὰ σχηματίζεται παχὺ κατακάθισμα λευκὸν ἢ κιτρινόλευκον, ἀπὸ τὰς στερεὰς οὐσίας ποῦ ἀφήνει ἐκεῖ τὸ νερό.

Εἰς κάθε νερό, καὶ εἰς ἐκεῖνο ἀκόμη ποῦ εἶναι διαυγές ὡς κρύσταλλον, εὐρίσκονται τοιαῦται ξένα στερεὰ οὐσία διαλελυμένα. Εἰς τὴν φύσιν δὲν ὑπάρχει νερὸ ἐντελῶς καθαρὸν, χωρὶς νὰ περιέχῃ διαλελυμένας οὐσίας ἀπὸ τὸ ἔδαφος. Καὶ τὸ νερὸ ἀκόμη τῆς βροχῆς δυνάμεθα νὰ εἴπωμεν ὅτι δὲν εἶναι ἐντελῶς καθαρὸν. Τὸ νερὸ τῶν πηγῶν, τὸ νερὸ τῶν φρεάτων, τὸ νερὸ τῶν ποταμῶν καὶ τῶν λιμνῶν περιέχει διαλελυμένας πολὺ περισσοτέρας οὐσίας ἀπὸ τὸ νερὸ τῆς βροχῆς.

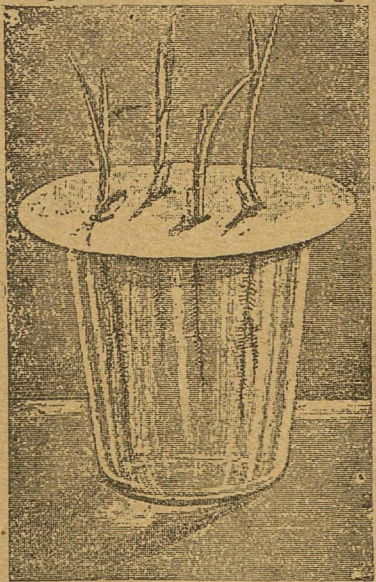
Γνωρίζετε βεβαίως, ὅτι εἰς τὸ νερὸ διαλύεται τὸ ἅλας καὶ ἡ ζάκχαρις. Κατὰ τὸν ἴδιον τρόπον, ἀλλ' εἰς μικρότερον βαθμὸν, διαλύονται καὶ πολλαὶ ἄλλαι οὐσίαι εἰς τὸ νερό. Καὶ ὑπάρχουν πολλὰ τοιαῦτα οὐσία εἰς τὸ ἔδαφος, ἐκ τῶν ὁποίων πολλὰ εἶναι χρησιμώτατα καὶ ἀπαραίτητοι διὰ τὴν θρέψιν τῶν φυτῶν. Ὅσῳ περισσότερον εὐφορον εἶναι τὸ ἔδαφος, τόσῳ περισσοτέρας διαλυτὰς θρεπτικὰς οὐσίας περιέχει. Τὸ ἀμμώδες ἔδαφος δὲν περιέχει πολλὰς διαλυτὰς οὐσίας, διὰ τοῦτο δὲ εἰς ἀμμώδη ἔδαφη πολὺ ὀλίγα φυτὰ δύναται νὰ προκόψουν. Δυνάμεθα ὅμως καὶ τὸ ἀμμώδες ἔδαφος νὰ τὸ κάμωμεν εὐφορον, ὅπως τὸ παχὺ μαῦρον ἔδαφος, ἐὰν προσθέσωμεν εἰς αὐτὸ οὐσίας τινὰς, αἱ ὁποῖαι εἶναι ἀναγκαῖαι διὰ τὴν ζωὴν τῶν φυτῶν. Οἱ ἐπιστήμονες εὐρον ποταὶ εἶναι αὐταὶ αἱ οὐσίαι. Ἴδου αὐταί.

1) Νιτρικὸν κάλι, 2) ἅλας μαγειρικόν, 3) θεϊκὴ μαγγνησία, 4) γύψος, 5) φωσφορίτης καὶ 6) ὑπερχλωριούχος σίδηρος.

Σᾶς εἶπα τὰ ὀνόματα τῶν οὐσιῶν τούτων, διότι ἴσως θελήσετε μόνον σας νὰ δοκιμάσετε κατὰ πόσον εἶναι αὐταὶ ὠφέλιμοι καὶ ἀναγκαῖαι διὰ τὴν ζωὴν τῶν φυτῶν. Δύνασθε

νά τὰς προμηθευθῆτε ἀπὸ οἰονδήποτε φαρμακεῖον. Ἄν πο-
τὶς τετὴν ἄμμον με διάλυσιν τῶν οὐστῶν τούτων, καὶ εἰς
αὐτὴν ἀκόμη θὰ βλαστήσουν καὶ θὰ αὐξήσουν εὐρωσάτα φυτά.

Περὶσσότερον ἀκόμη ἐνδιαφέρον εἶναι νὰ ἀναγκάσετε



Εἰκ. 16.—Κριθή, ἡ ὁποία ἀναπτύσσεται
εἰς δοχεῖον, τὸ ὁποῖον περιέχει διά-
λυσιν με θρεπτικὰς οὐσίας.

με φελλόν, εἰς τὸν ὁποῖον προηγουμένως ἐκάματε μερικὰς
ὀπάς. Ἀπὸ τὰς ὀπάς τοῦ φελλοῦ διαπεράσατε τὰς ρίζας
φυταρίων κριθῆς, τὰ ὁποῖα ἐβλάστησαν μέσα εἰς βρεγμένα
πριονίδια· βυθίσατε τὰς ρίζας τῶν φυταρίων μέσα εἰς τὸ
ὕγρον καὶ ἀφήσατε ἔξω τὸν βλαστὸν καὶ τὰ φύλλα· τοπο-

εῖνα φυτόν, π. χ. τὸ κρι-
θάρι, νὰ μεγαλώσῃ χω-
ρὶς χῶμα, ἀπ' εὐθείας,
εἰς διάλυσιν ἡ ὁποία πε-
ριέχει τὰς θρεπτικὰς οὐ-
σίας, ποῦ σὰς ἀνέφερα.
Θὰ σὰς εἶπω με τι τρό-
πον θὰ κάμετε τοῦτο.

Παρασκευάσατε διά-
λυσιν, ρίπτοντες εἰς 1
λίτραν (312 δράμια) νε-
ρὸ τῆς βροχῆς (ἢ ἀπε-
σταγμένον) 1 γραμμά-
ριον νιτρικοῦ καλλίου,
καὶ ἀπὸ μισὸ γραμμάρι-
ον μαγειρικοῦ ἄλατος,
γύψου, θεϊκῆς μαγνη-
σίας καὶ φωσφορίτου
εἰς τὴν διάλυσιν ρίψατε
καὶ ὀλίγας σταγόνας
ὕπερχλωριούχουσιδήρου.

Ρίψατε τὴν διάλυσιν
μέσα εἰς πλατύλαιμον
φιάλην ἢ εἰς ἓνα ἀνοι-
κτὸν δοχεῖον (εἰκ. 16)
καὶ κλείσατε τὸ δοχεῖον

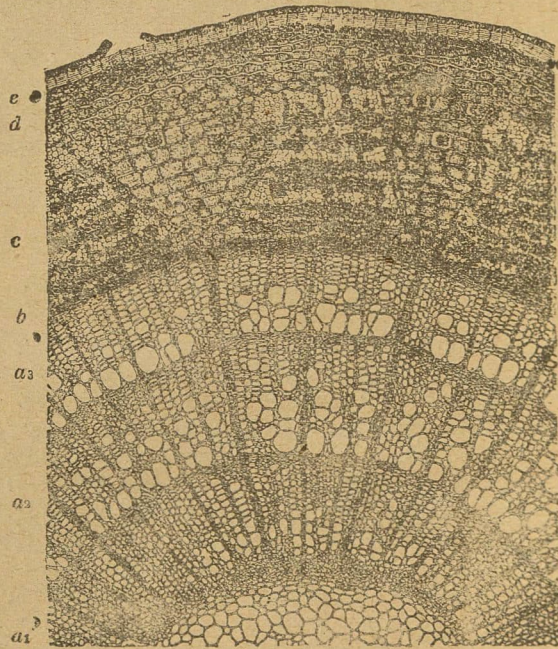
θετήσατε τέλος τὸ δοχεῖον πλησίον τοῦ παραθύρου εἰς τὸ
φῶς. Μὴ λησμονήτε κάθε ἡμέραν ἢ κάθε δύο ἡμέρας νὰ
ἀλλάξετε τὴν διάλυσιν, χύνοντες ἀπὸ τὸ δοχεῖον τὴν πα-
λαιάν καὶ ρίπτοντες νέαν. Θὰ παρατηρήσατε τότε ὅτι ἡμέ-
ραν με τὴν ἡμέραν τὰ φυτὰ σας γίνονται μεγαλύτερα. Νο-
μίζει κανεὶς, ὅτι εὐρίσκοντο φυτευμένα εἰς τὸν κήπον, εἰς
παχὺ γόνιμον χῶμα. Μετὰ ἓνα μῆνα τὰ φυτάρια θὰ ἔχουν
ἀποκτήσει ὑψηλοῦς ὠραλοῦς βλαστοῦς. Ἡ κριθὴ με τὰς
τρίχας τῶν ριζῶν τῆς πίνει τὸ νερὸ ἐκεῖνο, εἰς τὸ ὁποῖον
ἐβυθίσατε τὰς ρίζας τῆς. Μαζὶ ὅμως με τὸ νερὸ παραλαμ-
βάνει καὶ τὰς θρεπτικὰς οὐσίας, αἱ ὁποῖαι ἦσαν διαλυμέ-
ναι εἰς τὸ νερὸ αὐτό. Ἡ διάλυσις διαμοιράζεται κατόπιν
ἀπὸ τὰς ρίζας εἰς ὅλον τὸ φυτόν.

Καὶ ὁ κορμὸς τῶν φυτῶν ἔχει ἀγγεῖα.

Εἶδομεν εἰς τὰ προηγουμένα ὅτι τὰ φύλλα ἔχουν νεῦρα,
τὰ ὁποῖα πρὸς τοὺς ἄλλοις εἶναι καὶ ὄργανα διὰ τῶν
ὁποῖων κυκλοφοροῦν οἱ χυμοί. Τοιαῦτα νεῦρα, ἰνώδη δηλα-
δὴ ἀγγεῖα, ὑπάρχουν καὶ εἰς τὸν κορμὸν καὶ εἰς τὰς ρίζας,
ὅπως εἰς τὰ φύλλα. Δὲν δυνάμεθα μόνον νὰ τὰ ἴδωμεν, διότι
δὲν διακρίνονται ἔξωθεν, καλυπτόμενα ἀπὸ τὸν φλοιόν· ἐν
τούτοις εἰς μερικὰ χόρτα με σαρκώδες ἡμιδιαφανὲς στέλε-
χος, δύνασθε νὰ ἴδητε τὰ νεῦρα αὐτὰ εἰς τὸ φῶς. Ἐάν μου-
σκέψετε καλὰ τοιοῦτο στέλεχος, εὐκολὰ δύνασθε νὰ ἀπο-
σπάσετε ἀρκετὰ πράσινα καὶ μακρὰ νήματα· εἶναι τὰ
νεῦρα περὶ τῶν ὁποῖων σὰς ὀμιλῶ καὶ τὰ ὀνομάζομεν
ἀγγεῖα, ἐπειδὴ κάμνουν ἀκριβῶς ὅ,τι καὶ αἱ φλέβες εἰς
τὰ ζῷα.

Τὰ ἰνώδη ταῦτα ἀγγεῖα τοῦ κορμοῦ καὶ τῶν φύλλων
ἀποτελοῦνται καὶ αὐτὰ ἀπὸ κύτταρα· ἐδῶ ὅμως τὰ κύτταρα
ἐνἄκρυνται πολὺ ὀμοιάζουσιν με σωλήνας, διὰ τῶν ὁποῖων
ἀνέρχεται καὶ κατέρχεται τὸ νερὸ καὶ οἱ χυμοὶ τοῦ φυτοῦ.
Τὰ νεῦρα τῶν φύλλων ἔχουν τὴν ἀρχὴν των εἰς τὰ νεῦρα
τοῦ κορμοῦ.

Εἰς τὰ δένδρα τὰ ἀγγεῖα ταῦτα εὐρίσκονται κάτω ἀπὸ τὸν φλοιόν, ἐκεῖ δηλαδὴ ποῦ ἀρχίζει τὸ σκληρὸν καὶ στερεὸν μέρος τοῦ δένδρου, τὸ ὁποῖον συνήθως ὀνομάζομεν **ξυλῶδες μέρος**. Δύνασθε νὰ ἴδητε τὰ ἀγγεῖα ταῦτα εἰς τὴν



Εἰκ. 17. Τεμάχιον ἐκ κλάδων μηλέας μεγεθυσμένον.

εἰκόνα μας (εἰκ. 17). Παριστᾷ τεμάχιον τριετοῦς κλάδου μηλέας. Ὅλον τοῦτο τὸ τεμάχιον, καθὼς γνωρίζετε, ἀποτελεῖται ἀπὸ κύτταρα, καὶ εἰς τὴν εἰκόνα φαίνεται δαντελωτόν. Κάθε θηλειὰ τῆς δαντέλλας εἶναι ἓνα κομμένον κύτταρον. Μερικαὶ θηλειαὶ εἶναι μικρότεραι καὶ ἄλλαι με-

γαλύτεραι. Αἱ μεγαλύτεραι ἀκριβῶς εἶναι αἱ τομαὶ τῶν ἀγγείων.

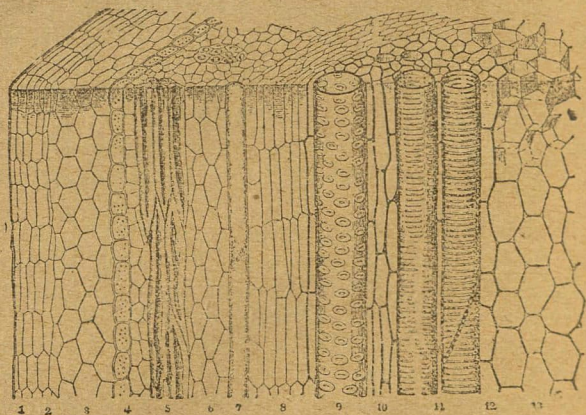
Πῶς σχηματίζεται ὁ κορμὸς τῶν δένδρων.

Τὸ δένδρον, ὅπως γνωρίζετε, μεγαλύνει ἀπὸ ἔτους εἰς ἔτος, καὶ μεγαλύνει ὄχι μόνον κατὰ τὸ ὕψος, ἀλλὰ καὶ εἰς πᾶχος. Τὰ λεπτὰ κλωναράκια μεταβάλλονται εἰς κλώνους καὶ οἱ κλώνοι εἰς χονδρὰ κλαδιά. Ὅλα ἐπίσης τὰ δένδρα ἔχουν ἐξωτερικῶς φλοιόν, ὃ ὅποτος κατ' ἀρχάς μὲν εἶναι λεπτός, τρυφερός καὶ μαλακός, ὀλίγον δὲ κατ' ὀλίγον αὐξάνει οὗτος, γίνεται παχύτερος καὶ σκληρότερος. Ἐν τούτοις ὁ φλοιὸς δὲν αὐξάνει ὅσον τὸ ξυλῶδες μέρος τοῦ δένδρου.

Τὸ ξυλῶδες μέρος τοῦ δένδρου περιβάλλεται μὲ χυμώδη (ζουμερά) κύτταρα (εἰκὼν 18). Τὸ στρώμα αὐτὸ τῶν κυττάρων εὐρίσκεται, ὅπως εὐκόλα δύνασθε νὰ ἐννοήσετε, μεταξὺ τοῦ φλοιοῦ καὶ τοῦ ξύλου, καὶ διὰ τούτο εἰς ὠρισμένας ἐποχὰς τόσον εὐκόλα ἀποχωρίζεται ὁ φλοιὸς ἀπὸ τὸ ξύλον τοῦ κορμοῦ διὰ τῶν κυττάρων τούτων, τῶν ὁποίων τὰ τρυφερά τοιχώματα πολὺ εὐκόλα διαρρηγνύονται. Εἰς τὰ κλωνάρια τῶν δένδρων, εἰς τὰ ὁποῖα δὲν ἐσκληρύνθη ἀκόμη ἢ φλούδα, ἀλλ' εἶναι τρυφερά καὶ λεπτή, τὰ κύτταρα ταῦτα διατηροῦνται ἀρετὸν καιρὸν πράσινα, καὶ δύνασθε νὰ ἴδητε τὸ πράσινον στρώμα, ποῦ ἀποτελοῦν τὰ κύτταρα αὐτά, ἐὰν ἀφαιρέσετε τὸν φλοιόν.

Μόλις ἀρχίσῃ ἢ ἀνοιξίς καὶ ἀνοίξουν οἱ ὀφθαλμοὶ τῶν δένδρων καὶ ἐξυπνήσῃ τὸ δένδρον ἀπὸ τὸν ὕπνον τοῦ χειμῶνος, ἀρχίζουν καὶ τὰ κύτταρα, περὶ τῶν ὁποίων ὀμιλοῦμεν, τὰ κύτταρα δηλαδὴ τὰ ὁποῖα εὐρίσκονται μεταξὺ τοῦ φλοιοῦ καὶ τοῦ ξυλῶδους μέρους τοῦ κορμοῦ, νὰ μεγαλύνουν καὶ νὰ πολλαπλασιάζωνται. Πολλαπλασιάζονται διαιρούμενα κατὰ τὸν ἴδιον τρόπον, κατὰ τὸν ὅποιον καὶ ὅλα τὰ ἄλλα κύτταρα. Γεννῶνται νέα κύτταρα καὶ πρὸς τὸ μέρος τοῦ ξύλου καὶ πρὸς τὸ μέρος τοῦ φλοιοῦ. Πρὸς τὸ μέ-

ρος όμως του ξύλου γεννώνται περισσότερα κύτταρα, και διὰ τούτο τὸ ξυλώδες μέρος τοῦ κορμοῦ αὐξάνει περισσότερο τοῦ φλοιοῦ. Ὅλα αὐτὰ τὰ νέα κύτταρα, ἐν ὄσῳ πολλαπλασιάζονται, ἐξακολουθοῦν νὰ μεγαλώνουν· δὲν μεγαλώνουν όμως τὸ φθινόπωρον ὅσον τὴν ἀνοιξιν και τὸ καλοκαίρι. Διὰ τούτο τὰ κύτταρα ἐκεῖνα, τὰ ὁποῖα ἐγεννήθη-



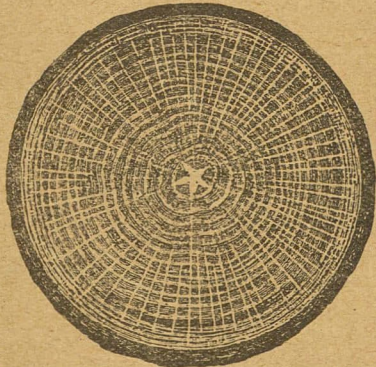
Εἰκ. 18. Τεμάχιον κλώνου λεπτότατον, κομμένον ἐγκαρσίως (μεγέθυνσις 350). Οἱ ἀριθμοὶ παριστάσι διαφόρων εἰδῶν κύτταρα. 1—8 κύτταρα τοῦ φλοιοῦ. 8—13 κύτταρα τοῦ ξύλου. 8 τρυφερά κύτταρα πολλαπλασιάζόμενα και πρὸς τὸ ξυλώδες μέρος και πρὸς τὸν φλοιόν. 5—7, ἀγγεῖα τοῦ φλοιοῦ. 9 και 11 ἀγγεῖα τοῦ ξυλώδους μέρους.

σαν τὴν ἀνοιξιν, τὰ ἀνοιξιάτικα κύτταρα, θὰ εἶναι μεγαλύτερα ἀπὸ τὰ φθινοπωρινά. Τὸ φθινόπωρον, ὅταν πέσουν τὰ φύλλα τῶν δένδρων, σταματᾷ ἡ αὔξησις και ὁ πολλαπλασιασμὸς τῶν κυττάρων, τὰ ὁποῖα χωρίζουν τὸν φλοιόν ἀπὸ τὸ ξύλον· σταματᾷ τότε και ἡ κατὰ πάχος αὔξησις τοῦ κορμοῦ, διὰ νὰ ἐπαναληφθῇ τὴν ἐπομένην ἀνοιξιν.

Ἀπὸ ὅσα εἶπαμεν εἶναι εὐκόλον νὰ ἐννοήσετε, ὅτι τὸ πάχος τοῦ κορμοῦ και τῶν κλάδων τῶν δένδρων σχηματίζ-

ζεται ἀπὸ τὴν ἀνοιξιν ἕως τὸ τέλος τοῦ φθινοπώρου και σχηματίζεται ἀπαράλλακτα ὅπως τὸ πάχος μιᾶς ἐκ κηροῦ λαμπάδος, μὲ μόνην τὴν διαφοράν, ὅτι κατὰ τὸ χύσιμον τῆς λαμπάδος τὸ προστιθέμενον στρώμα τοῦ κηροῦ εἶναι ἐντελὸς πρὸς τὰ ἔξω· εἰς τὰ δένδρα τὸ προστιθέμενον στρώμα εἶναι μεταξὺ τοῦ φλοιοῦ και τοῦ ξύλου.

Σπάσατε μιὰ λαμπάδα και παρατηρήσατε τὴν τομήν· θὰ ἴδητε ἀπὸ τὸ κέντρον πρὸς τὰ ἔξω μερικοὺς κύκλους εἶναι τὰ στρώματα τοῦ κηροῦ· ἂν τὰ μετρήσωμεν, δυνάμεθα ἀσφαλῶς νὰ μάθομεν πόσας φορὰς ὁ κηροπλάστης ἔχυσε τὸ λυωμένον κηρὶ γύρω εἰς τὴν λαμπάδα. Κόψατε τώρα μὲ τὸ πριόνι ἓνα χονδρὸν κλωνάρι και παρατηρήσατε τὴν τομήν, ἢ παρατηρήσατε τοιαύτας τομὰς χονδρῶν κορμῶν δένδρων εἰς τὰς ξυλαποθήκας. Ὁ-Εἰκ. 19. Δακτύλιοι τοῦ κορμοῦ δεκαοκταετοῦ δρυὸς (βαλανιδιάς).



σειρὰν κύκλων, σειρὰν δακτυλίων (εἰκ. 19). Ἀρχίζου ἀπὸ τὸ κέντρον και φθάνουν ἕως τὸν φλοιόν, και ὁ ἓνας δακτύλιος περιβάλλει τὸν ἄλλον. Ἐνθυμηθῆτε τώρα, ὅτι ἕκαστος ἀπὸ τοὺς δακτυλίους αὐτοὺς ἐσχηματίσθη ἀπὸ τὴν ἀνοιξιν ἕως τὸ φθινόπωρον και ὅτι μόνον τὴν ἐπομένην ἀνοιξιν ἤρχισε νὰ σχηματίζεται ὁ ἐπόμενος και θὰ ἐννοήσετε, ὅτι ὅσοι εἶναι οἱ δακτύλιοι ποὺ θὰ μετρήσετε, τῶσων ἐτῶν εἶναι και ὁ κορμὸς τὸν ὁποῖον ἐξετάζετε.

Δακτύλιοι φυσικὰ σχηματίζονται και εἰς τὸν φλοιόν, ἀλλ' ἐπειδὴ εἶναι πολὺ λεπτοί, δὲν διακρίνονται εὐκόλα.

Τοιούτους δακτυλίους π.χ. δύνασθε κάλλιστα νὰ παρατηρήσετε εἰς τὸν φλοιὸν τῆς πεύκης.

Ἀπὸ ὅσα εἶπομεν ἀνωτέρω δύνασθε νὰ ἐξηγήσετε καὶ διατὶ δὲν ἐπιτυγχάνομεν νὰ ἐμβολιάσωμεν εἰς πᾶσαν ἐποχὴν ὅσα δένδρα θέλομεν νὰ ἐξευγενίσωμεν, ἀλλὰ κάμνομεν τὴν ἐργασίαν αὐτὴν τὴν ἀνοιξιν, πρὸ πάντων καὶ κατὰ τὰς ἀρχὰς τοῦ φθινοπώρου. Διὰ νὰ ἐπιτύχη ὁ ἐμβολιασμός ἢ ὁ ἐνοφθαλμισμός, εἶναι ἀπαραίτητον, ὅπως ἴσως θὰ γνωρίζετε, νὰ ξεκολλᾷ εὐκολὰ ὁ φλοιὸς τοῦ δένδρου, τὸ ὅποσον πρόκειται νὰ ἐξευγενίσωμεν, διὰ νὰ δυνηθῶμεν νὰ ἐπικολλήσωμεν τὸ ἐμβόλιον. Καὶ βέβαια ἢ κατὰλληλοτέρα ἐποχὴ διὰ νὰ ξεκολλᾷ ὁ φλοιός, διὰ νὰ ἀνοιγῆ, ὅπως λέγομεν, εἶναι ἡ ἀνοιξίς, κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς ὁποίας γίνεται ζωηροτάτη κυτταροπλασία εἰς τὴν μεταξὺ τοῦ φλοιοῦ καὶ τοῦ ξύλου κυτταρογόνον ζώνην.

Μέσα εἰς τὰ φύλλα ὑπάρχει χλωροφύλλη.

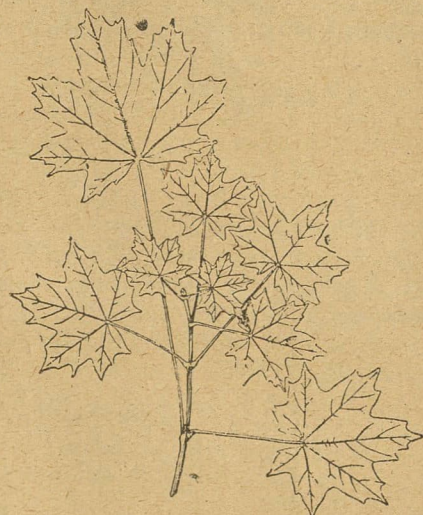
Εἰς τὰ προηγούμενα ἐμάθομεν, ὅτι μόνον εἰς τὸ φῶς πρασινίζουν τὰ φύλλα τῶν φυτῶν. Εἶναι καιρὸς νὰ μάθωμεν τί εἶναι τέλος πάντων καὶ τί σκοπὸν ἐκπληρώνει τὸ πράσινον αὐτὸ χρῶμα εἰς τὰ φυτά.

Ἔχει πλέον ἔλθει τὸ καλοκαίρι· ἴλα τὰ δένδρα ἔχουν φορέσει τὸν πυκνὸν πράσινον στολισμὸν των καὶ ἡ σκιά παχεῖα ἀπλώνεται κάτω ἀπὸ τὸ πυκνὸν φύλλωμα των δένδρων τοῦ δάσους. Τὰ φύλλα τῶν δένδρων ἐμποδίζουν τὰς ἀκτῖνας τοῦ ἡλίου νὰ περάσουν πρὸς τὰ κάτω, παρακολουθοῦν τὸν ἥλιον καὶ λαίμαργα στρέφουν πρὸς αὐτὸν τὴν ἄνω, τὴν στιλπνὴν, ἐπιφανείαν των (εἰκ. 20). Ροφοῦν τὸ φῶς καὶ τὴν θερμότητά του, διότι εἶναι ἀπαραίτητα διὰ τὴν ζωὴν των, διότι μὲ τὴν βοήθειαν αὐτῶν θὰ παρασκευάσουν τροφήν καὶ διὰ τὸν ἑαυτῶν των καὶ δι' ἄλλον τὸ φυτόν. Μέσα εἰς αὐτὰ τὰ πράσινα καὶ χυμώδη φύλλα γίνεται τώρα σπουδαία καὶ σοβαρὰ ἐργασία, ἀπὸ τὴν ὁποίαν ἐξαρτᾶται ἡ ζωὴ

τοῦ δένδρου. Ἐὰν σταματήσει ἡ ἐργασία αὐτὴ τῶν φύλλων, θὰ παύσῃ μετ' ὀλίγον καὶ τὸ δένδρον νὰ ζῆ.

Δυνάμεθα νὰ παρομοιάσωμεν τὰ φύλλα μὲ τὸ μαγειρεῖόν μας, ὅπου ἀπὸ διαφόρους οὐσίας παρασκευάζομεν τὴν ἀναγκαίαν διὰ τὴν θρέψιν τοῦ σώματός μας τροφήν. Καὶ τὰ φύλλα εἶναι τὸ μαγειρεῖον τῶν φυτῶν, μέσα εἰς τὸ ὅποσον χιλιάδες μικρῶν μαγειρῶν, χιλιάδες κυττάρων παρασκευάζουν τὴν τροφήν τοῦ φυτοῦ.

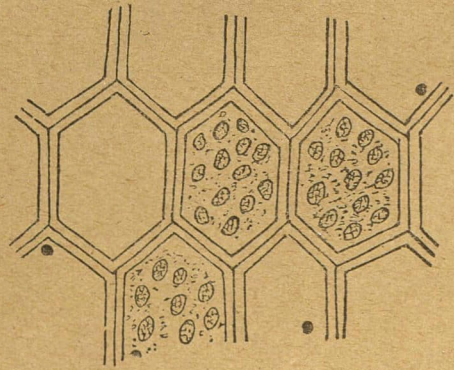
Ἐπάρχει μεταξὺ τῶν φυτῶν μὴ τάξις αὐτῶν, τὰ ὅποια οἱ βοτανικοὶ ὀνομάζουν βρύα. Τὰ παρατηροῦμεν εἰς τὰ κεραμίδια τῶν οἰκοδομῶν, εἰς τοὺς βράχους, μάλιστα πλησίον πηγῶν, εἰς τοὺς φλοιοὺς τῶν δένδρων καὶ εἰς ὑγρὰ μέρη τοῦ ἐδάφους· ἄλλα ἐξ αὐτῶν εἶναι πολὺ μικρὰ φυτάρια, καὶ πολλὰ μαζί φαίνονται ὡς πράσινον γροῦδι ἐπάνω εἰς τοὺς βράχους, ἄλλα ὅμως εἶναι κάπως μεγαλύτερα καὶ δὲν διαφέρουν ἀπὸ τὰ ἄλλα χορταράκια τοῦ ἀγροῦ· τοιοῦτον θρύον παριστᾷ ἡ εἰκὼν 21. Οἱ βοτανικοὶ τὸ εἶδος αὐτὸ τοῦ θρύου τὸ ὀνομάζουν πολυτρίχον. Δὲν εἶναι ὅμως τὸ πολυτρίχον αὐτὸ ἐκεῖνο, τὸ ὅποσον παρατηροῦμεν εἰς ἕλλην τὴν Ἑλλάδα φυόμενον πλησίον τῶν πηγῶν καὶ τῶν ρυακίων, τὸ ὅποσον κοινῶς ὀνομάζομεν πολυτρίχι.



Εἰκ. 20. Κλώνος πλατάνου, μετὰ τὰ φύλλα ἑστραμμένα πρὸς τὸν ἥλιον.

Ὅπως βλέπετε τὴν εἰκόνα 21 εἰς τὸ στέλεχος τοῦ βρύου σκεπάζεται μὲ πυκνά καὶ πολὺ λεπτὰ φυλλάρια, τὰ ὅποια ὁμοιάζουν μὲ λέπια μυτερὰ.

Ἐὰν ἐξετάσετε μὲ τὸ μικροσκόπιον ἓνα χλωρὸ φύλλον τοῦ βρύου αὐτοῦ θὰ παρουσιασθῇ εἰς τοὺς ὀφθαλμούς σας θαυμασία εἰκὼν. Κατὰ μῆκος ἐκάστου φυλλαρίου διέρχεται ἓνα μόνον νεῦρον. Τὸ ὑπόλοιπον μέρος τοῦ φύλλου εἶναι τόσομ τρυφερὸν καὶ λεπτόν, ὥστε εἶναι σχεδὸν διαφανές, καὶ διὰ μέσου αὐτοῦ βλέπετε τὸ φῶς. Τὸ φυλλάριον ἀποτελεῖται ἀπὸ ἓνα στρώμα πλατέων ἑξαγωνικῶν κυττάρων (εἰκὼν 22), τὰ ὅποια εἶναι τοιουτοτρόπως προσκολλημένα τὸ ἓνα μὲ τὸ ἄλλο, ὥστε νομίζει κανεὶς, ὅτι βλέπει ἕδαφος στρωμένον μὲ ἑξαγωνικὰς πλάκας, ὅπως τὸ δάπεδον τῶν ἐκκλησιῶν. Τὰ φύλλα ἄλλων φυτῶν ἀπο-



Εἰκ. 22. Φύλλον βρύου ἰσχυρῶς μεγεθυμένον.



Εἰκ. 21. Βρύον (πολύτριχον).

τελοῦνται ὄχι ἀπὸ ἓνα, ἀλλ' ἀπὸ πολλὰ στρώματα κυττάρων διὰ τοῦτο δὲ τὰ κύτταρα τῶν σπανίως διακρίνονται τόσο καλά, ὅσον τὰ κύτταρα τῶν φυλλαρίων τοῦ βρύου, τῶν ὅποιων τὸ κανονικὸν καὶ ὁμοιόμορφον σχῆμα τῶν κυττάρων του αὐξάνει ἔτι μᾶλλον τὴν ὠραιότητά των.

Θὰ ἐπερίμενε κανεὶς, ἄφοῦ τὰ φυλλάρια τοῦ βρύου εἶναι πράσινα καὶ τὰ κύτταρα τοῦ φύλλου, παρατηρούμενα μὲ τὸ μικροσκόπιον, νὰ ἐμφανίζωνται πράσινα· καὶ ὅμως μᾶς παρουσιάζονται ἄχρσα, καὶ μόνον μερικοὶ κόκκοι ἢ μικρὰ σφαιρίδια μέσα εἰς τὰ κύτταρα ἔχουν χρῶμα πραγματικῶς πράσινον. Εἰς τὴν εἰκόνα μας (22) φαίνονται τὰ σφαιρίδια ταῦτα ἐντὸς τῶν κυττάρων· εὗρισκονται μέσα εἰς τὴν πηκτὴν οὐσίαν, μὲ τὴν ὅποιαν εἶναι γεμάτα τὰ ζωντιανὰ κύτταρα, δηλαδὴ μέσα εἰς τὸ πρωτόπλασμα.

Ἐκαστον σφαιρίδιον, ἕκαστος κόκκος δὲν εἶναι τίποτε ἄλλο παρὰ μικρότατος βῶλος ἀπὸ οὐσίαν ὅμοιαν πρὸς τὸ πρωτόπλασμα, ἀλλὰ πράσινος. Οἱ πράσινοι αὗτοι κόκκοι λέγονται **χλωροφυλλόκοκκοι**, τὸ δὲ πράσινον χρῶμά των **χλωροφύλλη**.

Κόψατε μερικά φυλλάρια καὶ θέσατέ τα εἰς ἓνα φιαλίδιον μὲ οἰνόπνευμα (ὄχι χρωματισμένον) ἢ βενζίνη. Μετὰ μίαν ἢ δύο ἡμέρας τὸ οἰνόπνευμα ἢ ἡ βενζίνη θὰ χρωματισθοῦν μὲ ὠραῖον πράσινον χρῶμα, τὰ δὲ φύλλα θὰ ἀπομείνουν ἄχρσα, ἀσπριδερά. Ἡ χλωροφύλλη, τὸ πράσινον δηλαδὴ χρῶμα τῶν χλωροφυλλόκοκκων, διελύθη εἰς τὸ οἰνόπνευμα. Τὸ αὐτὸ ἀποτέλεσμα δύναται τις νὰ τὸ ἔχη ἐντὸς ὀλίγων στιγμῶν, ἀν θράσῃ μὲ οἰνόπνευμα τὰ φυλλάρια, ἀλλὰ δὲν σᾶς συνιστῶ τὴν δοκιμὴν αὐτὴν, διότι καὶ τὸ οἰνόπνευμα καὶ ἡ βενζίνη εἶναι εὐφλεκτὰ ὑγρά. Δὲν εἶναι ἀνάγκη, νομίζω, νὰ σᾶς βεβαιώσω, ὅτι τὸ πείραμα δύναται νὰ γίνῃ μὲ πράσινα φύλλα οἰουδήποτε φυτοῦ.

Οἱ κόκκοι τῆς χλωροφύλλης ἔχουν μεγίστην σημασίαν διὰ τὰ φυτά. Μέσα εἰς τοὺς κόκκους τούτους παρασκευάζεται ἡ κυριωτάτη τροφή τοῦ φυτοῦ, ἢ ὅποια κατόπιν διαμοιράζεται εἰς ὅλον τὸ φυτόν.

Πῶς ἐργάζοται μετὰ τὰ φύλλα των τὰ φυτά.

Δὲν σὰς φαίνεται περιεργον, ὅτι τὰ φυτὰ μόνα των παρασκευάζουν τροφήν διὰ τὸν ἑαυτὸν των; καὶ δὲν σὰς φαίνεται περιεργότερον ἀκόμη, νὰ ἀκούσετε, ὅτι ἡ τροφή των φυτῶν παρασκευάζεται μέσα εἰς τὰ φύλλα, ἐνῶ σεις συνηθίσατε, ἴσως, νὰ νομίζετε ὅτι τὰ φυτὰ παραλαμβάνουν τὴν τροφήν των ἀπὸ τὸ ἔδαφος μετὰ τὰς ρίζας των;

Ἄλλὰ τώρα πλέον γνωρίζετε ποίας οὐσίας παραλαμβάνουν τὰ φυτὰ ἀπὸ τὸ ἔδαφος, διαλυμένας μέσα εἰς τὸ νερό, τὸ ὁποῖον ἀπορροφοῦν αἱ ρίζαι. Ἄς ὀνομάσωμεν τὰς οὐσίας αὐτὰς ἀκατέργαστον, ὅχι ἐτοίμην τροφήν, πρὸς διάκρισιν ἀπὸ τὴν ἄλλην, βέβαιον δηλαδή πὸς παρασκευάζεται, μετὰ τὴν βοήθειαν βέβαια αὐτῶν τῶν οὐσιῶν, μέσα εἰς τὰ φύλλα ἀπὸ τοῦς κόκκους τῆς χλωροφύλλης.

Τοὺς πρασίνοὺς κόκκους τῆς χλωροφύλλης δυνάμεθα νὰ παρομοιάσωμεν μετὰ μικρότατα ἐργοστάσια κατασκευῆς τροφῆς διὰ τὰ φυτὰ· κανὲν ἀπὸ τὰ γνωστά σας ζῷα δὲν ἔχει τοιαῦτα ἐργοστάσια καὶ κανὲν ἀπὸ τὰ ζῷα δὲν εἶναι ἰκανὸν νὰ παρασκευάσῃ τροφήν διὰ τὸν ὀργανισμόν του.

Τὰ φυτὰ κάμνουν τὸ ἔργον αὐτὸ καὶ διὰ τὰ ζῷα. Ἐνθυμηθῆτε, ὅτι ἔλα τὰ ζῷα τρέφονται εἴτε ἀμέσως μετὰ φυτὰ, τὰ φυτοφάγα (πρόβατον, βοῦς, ἵππος, λαγὸς κλπ.), εἴτε ἐμμέσως, τὰ σαρκοφάγα (λύκος, λέων, αἰετὸς κλπ.), τὰ ὁποῖα τρέφονται μετὰ σάρκα φυτοφάγων· κανένα ζῷον δὲν δύναται, ὅπως γνωρίζετε, νὰ ζῆσῃ μετὰ νερὸν μόνον καὶ μετὰ ἀέρα. Ὅτι ἄλλο, ἐκτὸς τοῦ νεροῦ καὶ τοῦ ἀέρος, χρειάζεται ἕνα ζῷον διὰ νὰ συντηρηθῇ, τὸ λαμβάνει ἐκ τῶν φυτῶν, καὶ διὰ τοῦτο σὰς εἶπα, ὅτι τὰ φυτὰ παρασκευάζουν τροφήν καὶ διὰ τὰ ζῷα. Ἐργαστήριον τῆς φύσεως, εἰς τὸ ὁποῖον ἡ φιλόστοργος αὐτῆς μητέρα παρασκευάζει ὅ,τι χρειάζεται διὰ τὴν συντήρησιν τῶν ὀργανικῶν πλασμάτων, τῶν φυτῶν δηλαδή καὶ τῶν ζῷων, εἶναι τὰ φύλλα τῶν φυτῶν ἢ μᾶλλον οἱ χλωροφυλλόκοκκοι τῶν φύλλων.

Τὰ φυτὰ ἀπορροφοῦν μετὰ τὰ φύλλα των ἀπὸ τὸν ἀέρα μίαν οὐσίαν ἀερῶδη, ἕνα ἀέριον, τὸ ὁποῖον εἶναι πάντοτε γύρω σας, ἀν καὶ δὲν τὸ βλέπετε. Δὲν τὸ βλέπετε, διότι εἶναι διαφανές, ὅπως ὁ ἀέρας, καὶ δὲν ἔχει οὔτε ἰδιαιτέραν ὀσμὴν οὔτε χρῶμα· εἶναι πάντοτε ἀναμειγμένον μετὰ τὸν ἀέρα. Τὸ ὀνομάζουν ἀνθρακικὸν ὀξύ (διοξειδίον τοῦ ἀνθρακος). Εἰς ἄλλο διβιβλίριόν μας θὰ μάθετε, διατὶ ἔδωκαν εἰς αὐτὸ τὴν ὀνομασίαν ταύτην.

Τὸ ἀέριον τοῦτο εὐρίσκεται πάντοτε ὅχι μόνον εἰς τὸν ἀέρα, ἀλλὰ καὶ εἰς τὸ νερό. Ἀπὸ ὁποιοῦδήποτε μέρος καὶ ἀν λάβετε νερό, εἴτε ἀπὸ πηγῆν, εἴτε ἀπὸ ποταμόν, εἴτε ἀπὸ πηγᾶδι, θὰ ὑπάρχῃ μέσα εἰς τὸ νερὸ αὐτὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ. Δὲν φαίνεται καὶ μέσα εἰς τὸ νερό, διότι εἶναι διαλυμένον, ὅπως ἡ ζάχαρις εἰς τὸ τσάι ἢ τὸ ἄλας εἰς τὸ φαγητόν. Ἐν τούτοις εἰς τὸ νερὸ μερικῶν πηγῶν εἶναι τόσῳ ἄφθονον τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ, ὥστε τὸ νερὸ τῶν πηγῶν αὐτῶν ἀναβλύζει ἀφρίζον.

Εἰς τὸν ἀέρα, τὸ ὁποῖον ἐκπνέομεν, ὑπάρχει πάντοτε περισσότερον ἀνθρακικὸν ὀξύ, παρὰ εἰς τὸν συνήθη ἀέρα, διότι ἐντὸς τοῦ σώματος τῶν ζῳῶν, σχηματίζεται πάντοτε ἀνθρακικὸν ὀξύ, τὸ ὁποῖον διὰ τῆς ἐκπνοῆς ἐξέρχεται εἰς τὴν ἀτμόσφαιραν. Διὰ τὴν ζωὴν τῶν πρασίνων φυτῶν εἶναι ἀπαραίτητον τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ, ὅπως δι' ἡμᾶς ὁ ἄρτος. Εἰς ἀέρα, ὁ ὁποῖος δὲν θὰ περιεῖχε καθόλου ἀνθρακικὸν ὀξύ, ἐν φυτῶν θὰ ἀπέθνησκεν ἐκ πείνης.

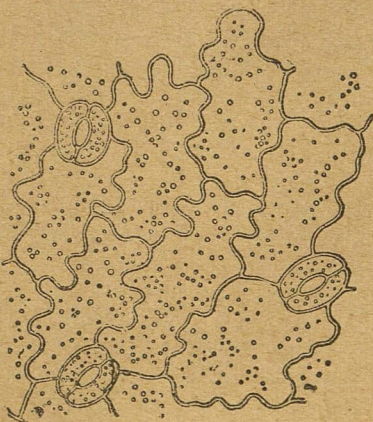
Πῶς ὅμως τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ εἰσέρχεται ἐντὸς τῶν φυτῶν, καὶ τί γίνεται κατόπιν;

Γνωρίζετε βέβαια, ὅτι τὸ νερὸν εἰσέρχεται εἰς τὰ φυτὰ. Τὸ ἀπορροφοῦν μετὰ τὰς ρίζας των, ἔπειτα ἀναβαίνει ἀπὸ τὰς ρίζας διὰ μέσου τοῦ κορμοῦ, εἰς τοὺς κλάδους καὶ ἀπὸ ἐκεῖ εἰς τὰ φύλλα. Εἰς τὰ φύλλα εἰσέρχεται καὶ τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ, μαζί μετὰ τὸν ἀέρα, διὰ μέσου πολυαριθμῶν μικροτάτων ὀπῶν, αἱ ὁποῖαι λέγονται στόματα καὶ εἶναι ἐγκατεστημέναι εἰς ἄλλην τὴν ἐπιφάνειαν τῶν φύλλων.

Κάθε φύλλον διὰ τῶν στομάτων του εἰσπνέει τὸν ἀέρα,

ὁ ὁποῖος εἶναι γύρω του· ὁ ἀὴρ αὐτός, καὶ μαζὶ μὲ αὐτὸν καὶ τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ, μεταφέρεται εἰς τὸ ἐσωτερικὸν τοῦ φύλλου διὰ λαβυρίνθου λεπτοτάτων σχισμῶν, αἱ ὁποῖαι ὑπάρχουν μεταξύ τῶν πρασίνων κυττάρων· διαπερᾶ τέλος καὶ τὰ τοιχώματα τῶν κυττάρων καὶ εἰσέρχεται ἐντὸς αὐτῶν.

Παρατηρήσατε τὴν εἰκόνα 23, παριστᾷ μικρὸν μέρος



Εἰκ. 23. Μέρος τῆς ἐπιδερμίδος φύλλου (μεγέθυνσις 250).

Φαίνονται τρία στόματα.

νεταί εἰς τὸ μικροσκοπίον καλυπτομένη μὲ μικρὰς ὀπάς, ὅπως τὸ κόσκινον.

Διὰ μέσου τῶν στομάτων τούτων εἰσέρχεται εἰς τὰ φύλλα τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ, καὶ διὰ μέσου αὐτῶν ἐξέρχεται εἰς τὸν ἀέρα καὶ ἐξατμίζεται τὸ περισσεῦον νερὸν, ἀπαράλλακτα ὅπως ἐξατμίζεται ἀπὸ τὰ βρεγμένα σανίδια τοῦ πατώματος. Καὶ εἶναι πολὺ, παρὰ πολὺ τὸ νερὸ ποῦ φεύγει, ποῦ ἐξατμίζεται ἀπὸ τὰ φύλλα. Εἰς πολλὰ φυτὰ ἐντὸς ὀλίγων ἡμέ-

ρῶν ἐξατμίζεται νερὸν ἴσον πρὸς τὸ βάρος τοῦ φυτοῦ. Κατὰ τὰς θερμὰς καὶ ξηρὰς ἡμέρας ἡ ἐξάτμισις εἶναι ταχύτερα παρὰ κατὰ τὰς ὑγρὰς. Ἐπίσης εἶναι ζωηροτέρα εἰς φυτὰ ἐκτεθειμένα εἰς τὸν ἥλιον, παρὰ εἰς φυτὰ προφυλαττόμενα εἰς σκιερὰ μέρη. Διὰ τὸ νὰ ἐμποδίζεται μάλιστα ἡ πολλὴ ἐξάτμισις, τὰ περισσότερα στόματα τῶν φύλλων εὐρίσκονται εἰς τὴν κάτω ἐπιφάνειαν καὶ ὄχι εἰς τὴν ἄνω, τὴν ἐκτεθειμένην εἰς τὴν ἄμεσον ἐπίδρασιν τῆς ἡλιακῆς θερμότητος. Ἡ κάτω ἐπιφάνεια εὐρίσκεται εἰς τὴν σκιάν, καθ' ὃν χρόνον ἡ ἄνω ἐπιφάνεια θερμαίνεται ὑπὸ τοῦ ἡλίου. Πολλὰ ἐκ τῶν φυτῶν ἐκείνων, τὰ ὁποῖα ζοῦν εἰς θερμὰς χώρας, δὲν ἔχουν καθόλου στόματα εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τῶν φύλλων, παρὰ μόνον εἰς τὴν κάτω· ἀλλῶς ταχέως θὰ ἐξηραίνοντο ἕνεκα τῆς πολλῆς ἐξατμίσεως. Μήπως καὶ τὰ φυτὰ τῶν ἰδικῶν μας κλιμάτων δὲν ὑποφέρουν τὸ καλοκαίρι;

Ἐν τούτοις δὲν εἶναι μόνον ἡ θέσις τῶν στομάτων, ἡ ὁποία προστατεύει τὰ φυτὰ ἀπὸ τὴν μεγάλην ἀπώλειαν ὕδατος. Παρατηρήσατε κατὰ τοὺς περιπάτους σας εἰς τὴν ἐξοχὴν φύλλα διαφόρων φυτῶν, διαφόρων δένδρων, φύλλα ἀμπέλου, ἐλαίας, συκῆς, ἀχλαδέας, κωδωνέας, πλατάνου κλπ. Παρατηρήσατε τὴν διαφορὰν ποῦ ὑπάρχει μεταξύ τῆς ἄνω καὶ τῆς κάτω ἐπιφανείας τοῦ αὐτοῦ φύλλου. Εἰς τὴν ἄνω ἐπιφάνειαν παρατηρεῖ τις μίαν στιλπνὴν ἐπιδερμίδα· θὰ ἔλεγε κανεὶς ὅτι εἶναι βερνικωμένη, καὶ εἶναι πράγματι! Διὰ τὸ νὰ ἐμποδίσῃ τὴν ἐξάτμισιν. Ἐνῶ ἡ κάτω ἐπιφάνεια εἶναι ἐντελῶς διαφορετικὴ. Ἐκτὸς τούτου φροντίζουν καὶ τὰ φύλλα μόνον τῶν νὰ μὴ ἐξατμίζεται τὸ νερὸν πολὺ ταχέως. Ἐὰν ἡ ἡμέρα εἶναι πολὺ θερμὴ καὶ ξηρὰ, τὰ στόματα συστέλλονται, μικραίνουν· τὰ κύτταρα ποῦ ἀποτελοῦν τὰ στόματα πλησιάζουν. Ἀντιθέτως δὲ ὅταν ἡ ἡμέρα εἶναι ὑγρὰ ἢ δροσερά, τὰ στόματα μεγαλώνουν μόνον τῶν.

**Πώς κατασκευάζουν τὰ φυτὰ τὸ ἄμυλον,
ἀπὸ τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ καὶ ἀπὸ τὸ νερὸν
ποῦ ἀπορροφοῦν.**

Τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ εἰσέρχεται εἰς τὰ φυτὰ διὰ τῶν στομάτων τῶν φύλλων καὶ κατόπιν εἰσέρχεται εἰς τὰ κύτταρα διὰ τῶν τοιχωμάτων αὐτῶν. Ἐδῶ τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ μεταβάλλεται κατὰ πολὺ περιεργον τρόπον. Ἐξ αὐτοῦ καὶ ἐκ τοῦ ὕδατος, τὸ ὅποσον εὑρίσκεται μέσα εἰς τὰ κύτταρα, παράγεται εἰς τὸ ἐσωτερικὸν τῶν κόκκων τῆς χλωροφύλλης νέον σῶμα, τὸ ὅποσον δὲν ὁμοιάζει καθόλου οὔτε μὲ τὸ νερὸν, οὔτε μὲ τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ.

Θὰ σᾶς τὸ διασαφήσω μὲ ἓνα παράδειγμα. Ἀνάψατε ἓν τεμάχιον ἀνθρακος καὶ φυσᾶτέ το διὰ νὰ μὴ σβύσῃ. Ὁ ἀνθραξὶ δλονὲν θὰ ὀλιγοστεύῃ καὶ τέλος θὰ ἐξαφανισθῇ. Θὰ εἶπτε, ὅτι ὁ ἀνθραξὶ ἐκάη καὶ θὰ ἔχετε τὴν ἰδέαν ὅτι ἐκτός ἀπὸ τὴν ὀλίγην στάκτην ποῦ ἀφήκεν ὄλος ὁ ἄλλος ἀνθραξὶ ἐχάθη. Ἐν τούτοις ἐγὼ σᾶς λέγω, ὅτι δὲν ἐχάθη, μετεβλήθη μόνον καὶ ἔγινεν ἀόρατος. Ἠνώθη μὲ ἓν μέρος τοῦ ἀέρος καὶ ἐσχημάτισε νέον σῶμα. Τὸ νέον αὐτὸ σῶμα εἶναι ἀέριον ἄχρουν καὶ διαφανὲς καὶ διὰ τοῦτο δὲν τὸ βλέπομεν. Τὸ ἀέριον τοῦτο εἶναι τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ, καὶ παρήχθη ἐκ τῆς ἐνώσεως τοῦ ἀνθρακος μὲ ἓν ἀπὸ τὰ συστατικὰ τοῦ ἀέρος. Κατὰ τὴν ἐνωσιν ταύτην παρήχθη ὄχι ἀπλοῦν μείγμα ἀνθρακος καὶ ἀέρος, ἀλλὰ νέον σῶμα τὸ ὅποσον δὲν ὁμοιάζει διόλου μὲ τὸν ἀνθρακα.

Κατὰ τὸν ἴδιον τρόπον, κατὰ τὸν ὅποσον ἐσχηματίσθη τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ ἀπὸ ἀνθρακα καὶ ἓν συστατικὸν τοῦ ἀέρος, σχηματίζεται μέσα εἰς τοὺς κόκκους τῆς χλωροφύλλης ἀπὸ τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ καὶ τὸ νερὸ νέον σῶμα, ἐντελῶς διάφορον ἀπὸ τὸ νερὸ καὶ τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ, ἀπὸ τὰ ὅποια παρήχθη. Τὸ γνωρίζετε εἶναι τὸ ἄμυλον ἐκεῖνο, περὶ τοῦ ὁποίου ἄλλοτε σᾶς ὠμίλησα. Τὸ ἄμυλον λοιπὸν εἶναι ἐνωσις ἀνθρακος καὶ ὕδατος. Προσέξατε, ἐνῶ ἀνωτέρω σᾶς εἶ-

πον, ὅτι ἐντὸς τῶν κόκκων τῆς χλωροφύλλης ἐνώνεται τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ μὲ τὸ νερὸ, τελευταία σᾶς εἶπον, ὅτι τὸ ἄμυλον εἶναι ἐνωσις ἀνθρακος καὶ ὕδατος. Πραγματικῶς τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ, ἅμα εἰσέλθῃ εἰς τὰ κύτταρα, ἀποσυντίθεται ἐκ νέου εἰς ἀνθρακα καὶ εἰς τὸ συστατικὸν ἐκεῖνο τοῦ ἀέρος (ὀξυγόνον), μὲ τὸ ὅποσον ἦτο ἠνωμένος· ὁ ἀνθραξὶ ὅμως οὗτος δὲν μένει ἐλεύθερος· μόλις ἀποχωρισθῇ ἀπὸ τὸ ὀξυγόνον ἀμέσως ἐνώνεται μὲ τὸ νερὸ καὶ παράγει τὸ ἄμυλον. Διὰ τοῦτο ποτὲ δὲν θὰ εὑρετε εἰς ζωντανὸν φυτὸν τὸ γνωστόν σᾶς μαῦρον κάρβουνον. Ἀλλὰ διότι δὲν βλέπομεν μέσα εἰς τὰ φυτὰ μαῦρον κάρβουνον, δὲν εἶναι λόγος νὰ νομίζωμεν, ὅτι καὶ δὲν ὑπάρχει ἐντὸς τοῦ ὄργανισμοῦ τῶν φυτῶν ἀφθονον κάρβουνον, ἀφθονος ἀνθραξὶ. Ρίψατε εἰς τὸ πῦρ ἓνα κομμάτι ζάκχαριν, ἀφήσατε τὸν ἄρτον εἰς τὸν φούρνον πολλὴν ὥραν, κρέας, ὄσπρια, φρούτα ἀκόμη, θέσατέ τα εἰς τὸ πῦρ καὶ ἀφήσατέ τα ἀρκετὴν ὥραν, ὅλα θὰ γίνουν κάρβουνα. Καὶ αὐτὸ τὸ λευκώτατον μάρμαρον περιέχει ἀνθρακα· ὁ δὲ λαμπρὸς καὶ πολυτιμώτατος ἀδάμας δὲν εἶναι τίποτε ἄλλο παρὰ καθαρῶτατος ἀνθραξὶ. Θέλω νὰ εἶπω μὲ αὐτὰ, ὅτι ἔχομεν πολὺ περιωρισμένην ἰδέαν διὰ τὸν ἀνθρακα, ποῦ εἶναι σκορπισμένος εἰς τὴν φύσιν· ἂν νομίζωμεν, ὅτι μόνον τὰ μαῦρα ξυλοκάρβουνα ἢ οἱ λιθάνθρακες, ποῦ μεταχειρίζονται εἰς τὰ ἐργαστάσια, εἶναι ἀνθραξὶ. Οἱ λιθάνθρακες καὶ οἱ ξυλάνθρακες καὶ ὁ ἀδάμας εἶναι ἀνθραξὶ ἀπλοῦς· ἐκτὸς ὅμως τῆς μορφῆς ταύτης εὑρίσκουμεν τὸν ἀνθρακα ἐν τῇ φύσει καὶ ἠνωμένον νὰ ἀποτελῇ διάφορα σῶματα, εἴτε στερεά (μάρμαρον, σόδα, κηρός, σάκχαρον, ἄμυλον κλπ.), εἴτε ὑγρά (πετρέλαιον, οἰνόπνευμα, κλ.), εἴτε ἀέρια (ἀνθρακικὸν ὀξύ, φωταέριον κλπ.).

Ὅλος λοιπὸν ὁ ἀνθραξὶ ἐντὸς τῶν φυτῶν εὑρίσκεται ἠνωμένος μὲ ἄλλας οὐσίας καὶ πρὸ πάντων μὲ τὸ νερὸ. Διὰ νὰ λάβωμεν τὸν ἀνθρακα τοῦτο, τὸν ὅποσον τὰ φυτὰ παράλαβον προηγουμένως ἀπὸ τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ τοῦ ἀέρος, πρέπει νὰ κόψωμεν τὸ φυτὸν καὶ νὰ τὸ καύσωμεν, ὅπως κάμουν οἱ ἀνθρακεῖς. Γνωρίζετε, ὅτι τὰ ξύλα ὅταν καίωνται

γίνονται μαύρα και μεταβάλλονται εις άνθρακας. Έκ τής μεγάλης θερμότητος τὸ ξύλον, ὃ ἠνωμένος δηλαδὴ άνθραξ, ἀποχωρίζεται ἐκ νέου ἀπὸ τὰς διαφόρους οὐσίας μετὰ τῶν ὁποίων ἦτο ἠνωμένος, καὶ ἀπομένει καθαρὸς σχεδὸν άνθραξ. Καὶ τὸ συμπέρασμα ;

Τὰ φυτὰ παραλαμβάνουν ἀπὸ τὸν ἀέρα τὸ άνθρακικὸν ὀξύ, τὸ ἀποχωρίζουν ἐντὸς τῶν κυττάρων των, καὶ τὸ μὲν ὀξυγόνον τὸ ἀποδίδουν πάλιν εἰς τὸν ἀέρα, τὸν δὲ άνθρακα κρατοῦν καὶ δι' αὐτοῦ καὶ διὰ τοῦ ὕδατος, ποῦ παραλαμβάνουν μὲ τὰς ρίζας των ἀπὸ τὸ ἔδαφος, κατασκευάζουν τὸν ὀργανισμόν των. Ὅταν δὲ ἡμεῖς τὰ καίωμεν, λαμβάνομεν τὸν άνθρακα, ὅστις κατὰ τὴν καθυσιν ἐνοῦται πάλιν μετὰ τὸν ἀέρα εἰς άνθρακικὸν ὀξύ, τὸ ὅποιον θὰ ἀπορροφηθῆ κατόπιν ὑπὸ ἄλλων φυτῶν διὰ νὰ ἐπαναληφθῆ τὸ αὐτό.

Τὸ ἄμυλον παρουσιάζεται εἰς τοὺς κόκκους τῆς χλωροφύλλης ὑπὸ μορφήν μικροτάτων κόκκων. Μὲ τὸ μικροσκοπικὴν δύνασθε ὄχι μόνον νὰ ἴδῃτε ἐντὸς τῶν πρασίνων κόκκων τῆς χλωροφύλλης τοὺς ἀχρόους κόκκους τοῦ ἄμυλου, ἀλλὰ καὶ νὰ παρατηρήσετε πῶς οὗτοι μεγάλωνουν ὀλίγον κατ' ὀλίγον καὶ πῶς εἰς τὸν ἴδιον κόκκον χλωροφύλλης παρουσιάζονται ὀλονὲν καὶ νέοι κόκκοι ἄμυλου. Καθ' ἕλλην τὴν ἡμέραν οἱ κόκκοι τῆς χλωροφύλλης ἀσχελοῦνται εἰς τὸ νὰ σχηματίζουσιν ἄμυλον ἀπὸ τὸν άνθρακα τοῦ άνθρακικοῦ ὀξέος καὶ ἀπὸ νερόν. Ἐν ὅσῳ εἶναι φῶς, οἱ κόκκοι δὲν σταματοῦν τὴν ἐργασίαν των οὔτε λεπτόν, ἀλλὰ μόλις δύστη ὁ ἥλιος καὶ τὸ σκότος τῆς νυκτὸς ἐξαπλωθῆ εἰς τὴν γῆν, οἱ χλωροφυλλόκοκκοι παύουν τὴν ἐργασίαν των. Τὰ μικρὰ ἐργοστάσια, τὰ ὅποια παρασκευάζουν τροφήν δι' ὄλον τὸ φυτόν, ἀναπαύονται τώρα. Τὸ άνθρακικὸν ὀξύ δύναται νὰ ἐξέρχεται εἰς τὴν ἀτμόσφαιραν ἀπὸ τὰ στόματα τῶν φύλλων. Οἱ κόκκοι τῆς χλωροφύλλης δὲν δύνανται χωρὶς τὴν βοήθειαν τοῦ φωτὸς νὰ ἀποσυνθέσουσιν τὸ άνθρακικὸν ὀξύ καὶ νὰ κρατήσουσιν τὸν άνθρακα δὲν δύνανται τώρα νὰ ἐνώσουσιν μὲ τὸν άνθρακα οὔτε μίαν σταγόνα ὕδατος διὰ τὴν

ἐργασίαν αὐτὴν εἶναι ἀπαραίτητον τὸ φῶς, ἀλλὰ τὸ φῶς ἐξηφανίσθη μαζί μετὰ τὸν ἥλιον.

Τὰ φυτὰ λοιπὸν χρησιμοποιοῦν τὸ φῶς καὶ τὴν θερμότητα τοῦ ἡλίου διὰ νὰ παρασκευάσουσιν τὴν τροφήν των. Εἶναι ἀναγκαιότατα τὸ φῶς καὶ ἡ θερμότης εἰς τὰ φυτὰ. Μήπως καὶ εἰς ἡμᾶς δὲν εἶναι ἀπαραίτητος ἡ θερμότης διὰ νὰ ψήσωμεν τὸ φαγητόν μας ; Τὴν θερμότητα, τὴν ὅποیان χρειαζόμεθα διὰ τὸν σκοπὸν τοῦτον, τὴν παράγομεν διὰ τῆς καύσεως ξύλων ἢ άνθράκων, διὰ τῆς καύσεως δηλαδὴ φυτῶν, τὰ φυτὰ ὅμως παρασκευοῦν τὴν θερμότητα, ἢ ὅποια ἀπαιτεῖται διὰ τὴν παρασκευὴν τῆς τροφῆς των, ἀπ' εὐθείας ἐκ τοῦ ἡλίου. Τοιοῦτρόπως δυνάμεθα νὰ εἴπωμεν, ὅτι, ὅταν καίωμεν φυτὰ ἢ άνθρακας πρὸς παραγωγὴν θερμότητος, δὲν κάμνομεν τίποτε ἄλλο, παρὰ νὰ χρησιμοποιοῦμεν τὴν θερμότητα ἐκεῖνην, τὴν ὅποیان παρέλαβον τὰ φυτὰ ἀπὸ τὸν ἥλιον κατὰ τὸν χρόνον ἐκεῖνον, κατὰ τὸν ὅποιον ἦσαν ἀκόμη ζωντανά.

Δυνάμεθα ἐν τούτοις τὸ φῶς τοῦ ἡλίου νὰ τὸ ἀντικαταστήσωμεν καὶ μὲ τεχνητὸν φῶς, π. χ. μὲ ἠλεκτρικὸν φῶς ἢ καὶ μὲ τὸ φῶς δυνατῆς λάμπας. Τότε ἡ ἐργασία τῶν κόκκων τῆς χλωροφύλλης θὰ ἐξακολουθήσῃ καὶ τὴν νύκτα, ἐάν, ἐννοεῖται, ὑπάρχῃ καὶ ἡ κατάλληλος θερμοκρασία· θὰ συναθροίζεται ἐντὸς τῶν κόκκων ἄμυλον ἕως ὅτου γεμίσουσιν ἐντελῶς.

Τί ἀπογίνεται τὸ σχηματιζόμενον ἄμυλον ;

Τὸ ἄμυλον, ἅμα σχηματισθῆ, δὲν μένει διαρκῶς εἰς τὰ φύλλα τῶν φυτῶν. Ὅλον ἐκεῖνο τὸ ἄμυλον, τὸ ὅποιον παρασκευάσαν κατὰ τὸ διάστημα τῆς ἡμέρας τὰ φύλλα, βαθμῆδὸν ἐξέρχεται ἐξ αὐτῶν. Τὴν ἡμέραν, ὅτε ἡ ἐργασία τῶν φύλλων εὐρίσκεται εἰς τὴν μεγάλην ἀκμὴν τῆς, παράγεται περισσότερον νέον ἄμυλον ἀπὸ ὅσον ἐξέρχεται. Τὴν νύκτα ὅμως, ὁπότε οἱ κόκκοι τῆς χλωροφύλλης παύουν τὴν ἐργασίαν των, οἱ κόκκοι τοῦ ἄμυλου ταχέως ὀλιγοστεύουν,

ὡσάν νά διαλύεται τὸ ἄμυλον ἐντός τοῦ χυμοῦ τῶν κυττάρων καὶ ἐξέρχεται ἐξ αὐτῶν ὑπὸ μορφήν τοιαύτης διαλύσεως. Διὰ τοῦτο τὸ πρῶν ὑπάρχει εἰς τὰ φύλλα πολὺ ὀλιγώτερον ἄμυλον ἀπὸ ὅσον ὑπάρχει τὴν ἐσπέραν, διότι κατὰ τὸ διάστημα τῆς νυκτὸς ἐξῆλθεν ἐξ αὐτῶν μέρος τοῦ ἄμυλου, τὸ ὁποῖον ἐσχηματίσθη ἐντός τῶν κόκκων τῆς χλωροφύλλης κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς ἡμέρας. Τὸ πρῶν, θὰ ἡδυνάμεθα νά εἴπωμεν, εἶναι τὰ φύλλα πεινασμένα, ἐνῶ τὴν ἐσπέραν ἔχουν χορτάσει. Μὲ τὴν βοήθειαν τοῦ μικροσκοπίου δύνασθε νά διακρίνετε τὸ χορτασμένον φύλλον ἀπὸ τὸ πεινασμένον. Ὑπάρχει ὅμως καὶ εὐκολώτερος τρόπος, διὰ τοῦ ὁποῖου δύνασθε νά διακρίνετε τὸ χορτάτον φύλλον, τὸ γεμάτον δηλαδὴ ἀπὸ ἄμυλον, ἀπὸ τὸ πτωχὸν εἰς ἄμυλον. Ἴδου πῶς δύνασθε νά δοκιμάσετε.

Κόψατε ἐν φύλλον ἀπὸ ὁποιοῦδήποτε δένδρον καὶ θράσατέ το με νερό ἄς θράση ἀρκετά. Τὸ θρασμένον αὐτὸ φύλλον θέσατέ το εἰς μικρὰν φιάλην μὲ οἰνόπνευμα. Τὸ φύλλον ἐντός τοῦ οἰνοπνεύματος, ἐθιμεῖσθε πιστεῦμα, θὰ ἀσπρίσῃ σχεδόν, διότι ἡ χλωροφύλλη του θὰ ἐξέλθῃ καὶ θὰ διαλυθῇ εἰς τὸ οἰνόπνευμα. Ὅταν τὸ φύλλον ἀσπρίσῃ ἐνεργήσατε ἐπ' αὐτοῦ διὰ τοῦ ἰωδίου. Χύσατε ὀλίγας σταγόνας θάμματος ἰωδίου εἰς ἕνα μικρὸν ποτήριον μὲ νερὸ καὶ θέσατε ἐντός αὐτὸ τὸ ἀσπρισμένον φύλλον. Θὰ παρατηρήσετε τότε, ὅτι τὸ φύλλον θὰ χρωματίσθῃ γαλάζιο, ἐὰν θέβαια περιέχῃ ἄμυλον, ἀλλῶς θὰ μελινῇ ἄσπρον. Κατ' αὐτὸν τὸν τρόπον δύνασθε νά συγκρίνετε τὸ χρῶμα πού θὰ ἀποκτήσουν φύλλα, τὰ ὁποῖα ἐκόψατε πολὺ πρῶν κατὰ τὰ χαράγματα, πρὸς τὸ χρῶμα πού θὰ ἀποκτήσουν φύλλα ἀπὸ τὸ ἴδιον δένδρον τὰ ὁποῖα ἐκόψατε τὴν ἐσπέραν. Τὰ ἐσπερινὰ φύλλα θὰ χρωματισθοῦν πολὺ ζυηρότερα.

Θέσατε τὸν φασόλον, ὁ ὁποῖος μεγαλώνει, πλησίον τοῦ παραθύρου σας, εἰς τὸ σκότος ἐπὶ τινὰς ἡμέρας κατόπιν δοκιμάσατε με τὸν τρόπον, πού σας εἶπα προηγουμένως, ἕνα φύλλον του· θὰ ἴδῃτε, ὅτι δὲν περιέχει ἄμυλον. Κατὰ τὰς ἡμέρας, κατὰ τὰς ὁποίας εἶχατε θέσει τὸ φυτὸν εἰς τὸ

σκότος, ἐπρόφθασε τὸ ἄμυλον τοῦ ὄλον νά φύγῃ ἐκ τῶν φύλλων του χωρὶς νά σχηματισθῇ νέον. Μεταφέρατε τώρα ἐκ νέου εἰς τὸ φῶς τὸ φυτὸν καὶ δοκιμάσατε μετὰ τινὰς ἡρας κατὰ τὸν ἴδιον τρόπον ἐν φύλλον του· θὰ βεβαιωθῆτε, ὅτι ἐσχηματίσθη νέον ἄμυλον εἰς τὰ φύλλα του. Δοκιμάσατε ἀκόμη καὶ τὸν φασόλον ἐκεῖνον, ὁ ὁποῖος ἐφύτρωσε καὶ ἐμεγάλωσεν εἰς τὸ σκοτεινὸν δωμάτιον καὶ τὸν ὁποῖον, ἐὰν ἐνθυμηθῆτε, ἐθέσατε εἰς φιάλην μὲ οἰνόπνευμα. Δὲν θὰ εὑρετε οὔτε ἕνα κόκκον ἄμυλου οὔτε εἰς τὰ φύλλα του, οὔτε εἰς τὸν βλαστὸν του. Ὅλον τὸ ἄμυλον, τὸ ὁποῖον εὐρίσκετο εἰς τὸ σπέρμα τὸ ἔφαγε τὸ φυτὸν.

Ἄς σᾶς προσθέσω εἰς τὸ σημεῖον αὐτό, ὅτι ἀπὸ τὸν ἀνθρακα τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος καὶ ἀπὸ τὸ νερὸν τὰ φυτὰ δὲν παρασκευάζουν μόνον ἄμυλον, ἀλλὰ καὶ πολλὰς ἄλλας οὐσίας.

Τώρα γνωρίζομεν τὴν ἐργασίαν τῶν φύλλων. Μὲ τὴν βοήθειαν τοῦ φωτὸς ἀποσυνθέτουν πρῶτον τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ καὶ ἔπειτα παρασκευάζουν ἄμυλον. Τὸ ἄμυλον χρησιμεύει ὡς τροφή τῶν φυτῶν, ὡς τροφή δηλαδὴ τῶν κυττάρων ἐκεῖνων, ἀπὸ τὰ ὁποῖα ἀποτελεῖται τὸ φυτὸν. Ἡ διάλυσις τοῦ ἐξέρχεται ἐκ τῶν φύλλων καὶ διαμοιράζεται εἰς ὄλον τὸ φυτὸν. Ἡ διάλυσις ὅμως αὐτῆ κυκλοφορεῖ ἐντός τοῦ φυτοῦ ὄχι διὰ τῶν νεύρων ἢ τῶν ἀγγείων τοῦ ξυλόδου μέρους, διὰ τῶν ὁποίων μεταβαίνει εἰς τὰ φύλλα τοῦ νερό, τὸ ὁποῖον ἀπορροφοῦν αἱ ρίζαι, ἀλλὰ διὰ τῆς ἐσωτερικῆς πρὸ πάντων ἐπιφανείας τοῦ φλοιοῦ τοῦ φυτοῦ. Ἐκ τῶν φύλλων τὸ ἄμυλον μεταβαίνει διὰ τοῦ μίσχου εἰς τοὺς κλάδους, ἐκ τῶν κλάδων εἰς τὸν κορμὸν καὶ ἐκ τοῦ κορμοῦ εἰς τὴν ρίζαν τοῦ δένδρου. Γενικῶς τὸ ἄμυλον μεταβαίνει ἐκεῖ ὅπου ὑπάρχει μεγαλύτερα ἀνάγκη τροφῆς, ὅπου τὰ μέρη τοῦ δένδρου αὐξάνουν ταχύτερον.

Κανεὶς ὅμως δὲν δύναται νά εἰδῆσθῃ ἀσφαλῶς ὑπὸ ποίαν μορφήν τὸ ἄμυλον διαμοιράζεται εἰς τὰ διάφορα μέρη τοῦ φυτοῦ. Τὸ ὑγρὸν, τὸ ὁποῖον μεταβαίνει ἐκ τῶν φύλλων εἰς τοὺς κλάδους, δὲν ἔχει πλέον ἐντός του τοὺς

γνωστούς σας κόκκους τοῦ ἀμύλου, ἀλλ' ἀντὶ τούτων περιέχει ἄλλας οὐσίας, αἱ ὁποῖαι ἐσχηματίσθησαν ἐκ τοῦ ἀμύλου. Τὸ περίεργον, εἶναι ὅτι αἱ τελευταῖαι αὐταὶ οὐσίαι δύνανται νὰ μεταβληθῶσι πάλιν εἰς ἀμυλον, ἐὰν τοῦτο εἶναι ἀναγκαῖον· εἰς τὸ ἐσωτερικὸν τοῦ ζώντος φυτοῦ γίνονται ἀκατάπαυστα τοιαῦται μεταβολαί· εἰς μερικὰ μέρη τὸ ἀμυλον ἐξαφανίζεται, εἰς ἄλλα πάλιν παρουσιάζεται ἐκ νέου.

Τὸ ἀμυλον, τὸ ὅποσον σχηματίζεται καθ' ἐκάστην ἑν-
τὸς τῶν φύλλων, δὲν χρησιμοποιεῖται ὅλον, δὲν δαπανᾶται ὅλον διὰ τὴν καθημερινὴν συντήρησιν τοῦ φυτοῦ. Μέρος τοῦ ἀμύλου ἀποθηκεύεται διὰ τὸν χειμῶνα καὶ διὰ τὴν πρώτην ἀνοιξιν. Τὰ φυτά, ὡς καλοὶ καὶ προβλεπτικοὶ οἰκοκυρατοὶ, ἀποθηκεύουν τροφάς. Τὰς ἀποθηκεύουν εἰς τὸν κορμόν, εἰς τοὺς κλάδους, εἰς τὰς ρίζας διὰ τὸν ἑαυτὸν των, εἰς τοὺς σπόρους διὰ τοὺς ἀπογόνους των. Φροντίζουν μάλιστα κατὰ τὴν ἐποχὴν, πὺ πρὸκειται νὰ πέσουν τὰ φύλλα των, νὰ ἀποσύρουν ἀπὸ τὰ φύλλα ἕτι χρήσιμον ὑπόλειμμα ἐκεῖ, ὥστε νὰ μὴ χάσῃ τίποτε χρήσιμον τὸ φυτόν. Καθ' ὅλην τὴν διάρκειαν τοῦ χειμῶνος, ὁπότε τὰ φυτὰ κοιμῶνται καὶ ἀναπαύονται ἀπὸ τὴν καλοκαιρινὴν ἐργασίαν των, αἱ ἀποθηκευμέναι τροφαὶ μένουσιν σχεδὸν ἀθικτοί. Τὴν ἀνοιξιν ὁμως τὸ φυτόν, ὅταν τὰ κύτταρά του ἐξυπνήσουν διὰ νὰ ἐπαναλάβουν τὴν ἐργασίαν των, χορηγεῖ εἰς αὐτὰ ἀπὸ τὸ ἀποθηκευμένον ἀμυλον· τὸ ἀμυλον, πὺ εἶχεν ἀποθηκεύσει τὸ περασμένον καλοκαίρι, καὶ τροφοδοτεῖ μετ' ἐπὶ τὴν ἐτοίμησιν αὐτὴν τροφήν τὰ κύτταρα, μέχρις ὅτου ἀναπτύχθωσιν τὰ νέα φύλλα καὶ θέσουν εἰς ἐνέργειαν τὰ ἐργαστάσια των.

Ἔχουν ὁμόνοιαν τὰ φυτὰ μεταξύ των ;

Τὰ φύλλα τῶν φυτῶν ἐργάζονται, ὅπως ἐμάθομεν, ἀκατάπαυστα, ἐν ὅσῳ ζοῦν τὰ πράσινα κύτταρά των. Καὶ ἐργάζονται ὄχι μόνον διὰ τὸν ἑαυτὸν των, ἀλλὰ δι' ὅλον τὸ φυτόν. Καὶ ἐργάζονται ὄχι μόνον διὰ τὸ παρὸν, ἀλλὰ καὶ διὰ τὸ μέλλον. Εἰμποροῦμεν μάλιστα νὰ εἰπώμεν, ὅτι τὰ φύ-

λα ἐργάζονται πολὺ περισσότερο δι' ἄλλους, παρὰ διὰ τὸν ἑαυτὸν των, ἀφοῦ, ἀπὸ τὰς τροφὰς πὺ θὰ ἀποθηκεύσῃ τὸ φυτόν, τὰ φύλλα δὲν θὰ λάβωσιν τίποτε, διότι τὸ φθινόπωρον θὰ πέσουν. Θὰ κληροδοτήσουν τὸν θησαυρὸν των εἰς τοὺς ὀφθαλμοὺς καὶ εἰς τὰ ἄνθη τῆς ἀνοιξέως. Δὲν νομίζετε, ὅτι τὰ διάφορα μέρη τοῦ φυτοῦ συντρέχουν τὸ ἐν τὸ ἄλλο, ὡς καλοὶ ἀγαπημένοι ἀδελφοί ; Ὅλα τὰ μέρη τοῦ φυτοῦ ζοῦν πραγματικῶς τὸ ἐν διὰ τὸ ἄλλο, ζοῦν μίαν κοινήν καὶ ἀγαπημένην ζωὴν· καὶ ὅσον μετ' ἐπιπλέον ὁμόνοιαν γίνονται ἢ κοινὴ ἐργασία, τόσον καλύτερον ζῆ καὶ ἀναπτύσσεται τὸ φυτόν.

Δὲν συμβαίνει ὁμως τὸ ἴδιον καὶ μεταξύ τῶν διαφόρων φυτῶν. Ἄν τὰ διάφορα μέρη τοῦ αὐτοῦ φυτοῦ ἔχουν ὁμόνοιαν καὶ ἀγάπην μεταξύ των, τὰ διάφορα ὁμως φυτὰ εὐρίσκονται εἰς διαρκῆ πόλεμον, καὶ ἀλλοίμονον εἰς τὸν ἀδύνατον ! καὶ ἀδύνατος ἐδῶ δὲν εἶνε πάντοτε ὁ μικρότερος. Κάθε φυτόν θέλει ἥλιον, ἀέρα, ὕγρὸν καὶ παχὺ ἔδαφος· ὅσῳ ἀφθονώτερα ἔχει τὰ στοιχεῖα αὐτά, τόσῳ καλύτερον τρέφεται, τόσῳ καλλίτερον εἶναι ἐξησφαλμένον. Κάθε φυτόν θέλει νὰ καταλάβῃ περισσότερον τόπον, κάθε δένδρον, κάθε θάμνος, κάθε χορταράκι προσπαθεῖ, ὅσον εἰμπορεῖ, νὰ ἐξελπύσῃ τοὺς κλάδους του, νὰ βγάλῃ περισσότερα φύλλα. Ὅλα τεντώνονται πρὸς τὸ φῶς, ὅλα πίνουσι ἀχόρταστα μετ' ἐπιπλέον τὸ ἴδιον νερό.

Ἄν ἀπὸ ὅλα τὰ σπέρματα, τὰ ὅποια φέρουν τὰ φυτὰ τὸ φθινόπωρον, ἐφύτρωσαν τὴν ἐπομένην ἀνοιξιν νέα φυτά, τότε εἰς ὀλίγα ἔτη, ἴσως καὶ εἰς ἑν ἔτος, ὅλη ἢ ἐπιφάνεια τῆς γῆς θὰ ἐσκεπάζετο μετ' ἐπιπλέον φυτὰ· δὲν θὰ ὑπῆρχε μέρος ἐπ' αὐτῆς δι' ὅλα τὰ φυτά. Ἴδού διατὶ τὰ ἰσχυρότερα φυτὰ στενεχωροῦν καὶ ἐκτοπίζουσι τὰ ἀσθενέστερα. Ἄς σὰς εἰπῶ ἐκ νέου, ὅτι ἰσχυρότερα φυτὰ δὲν εἶναι πάντοτε τὰ μεγαλύτερα, ἀλλὰ ἐκεῖνα, εἰς τὰ ὅποια ὅλα τὰ μέρη ζοῦν μετ' ἐπιπλέον ὁμόνοιαν μεταξύ των καὶ τὰ ὅποια δι' αὐτὸ ἀντέχουν καλύτερον εἰς τὰ διάφορα δυστυχήματα. Ὅπως εἰς τὰ ζῷα, τοιοῦτοτρόπως καὶ εἰς τὰ φυτὰ, τὰ ἰσχυρότερα προσ-

βάλλον και άδικούν τὰ άσθενέστερα. Οί άνθρωποι βεβαίως, τούλάχιστον οί ήθικοί άνθρωποι, δέν πιέζουν, δέν άδικούν τούς άσθενεστερούς των, αλλά δέν δυνάμεθα διά τούτο νά κατακρινώμεν τὰ φυτά, άφού τὰ φυτά δέν έχουν κρίσιν και δέν γνωρίζουν τί είναι καλόν και τί είναι κακόν. Κάθε φυτόν θέλει νά ζήση, κάθε ένα θέλει νά εξασφαλίση και νά καλυτερεύση τήν ζωήν του· διά τούτο δέν δίδει καμμίαν προσοχήν εις τὰ άλλα φυτά. Μάχονται μεταξύ των και τήν θέσιν εκείνου, τó όποιον κατεστράφη εις τήν μάχην ταύτην, τήν καταλαμβάνουν άμέσως άλλα φυτά. Πολλά από αυτά ισχυρά φυτά κατορθώνουν όχι μόνον νά νικούν εις τόν πόλεμον κατά των άλλων φυτών, αλλά νά άντέχουν και εις τόν πόλεμον πού διεξάγει εναντίον αυτών ό άνθρωπος. Ποίος υπό σάς δέν γνωρίζει τήν πτέριν (φτέρη), ή όποία κινεί τήν άπελπισίαν των καλλιεργητών και ματαιώνει όλους τούς άγώνας, τούς όποιους καταβάλλουν πρός εξόντωσίν της από τὰ κτήματά των;

Τά φυτά μάχονται με διάφορα όπλα, αλλά τó κυριώτερον όπλον των είναι εκείνο, τó όποιον εις ήμάς άρέσκει περισσότερο. Τó κυριώτερον όπλον των φυτών είναι τὰ άνθη των και οί καρποί των.

Δέν είναι, άλήθεια, περιέργον; Ο στολισμός της χλόης και των δένδρων, τὰ άνθη, τὰ όποία ήμείς τόσο αγαπώμεν, άποτελούν όπλον, με τó όποιον τó ισχυρότερον φυτόν προσάλλει και άδικεί τó άσθενέστερον. Τὰ άνθη διά τó φυτόν είναι όπλον μάχης και άδικίας! Άς μη λησμονώμεν όμως, ότι πάν ό,τι συμβαίνει εις τήν περίξ ήμών φύσιν γίνεται πρός ίδιον σκοπόν, πρός επιτυχίαν τού τελικού σκοπού, διά τόν όποιον προσορίζει ή φύσις έκαστον πλάσμα της, σκοπόν, ό όποιος συχνά διαφέρει πολύ από ό,τι φανταζόμεθα ή θέλομεν ήμείς. Τὰ άνθη δι' ήμάς τούς ανθρώπους είναι τó σύμβολον της ειρήνης και της αγάπης: οί καρποί μας τρέφουν. Διά τὰ φυτά είναι τó κυριώτερον όπλον των, διά τόν πόλεμον πού διεξάγουν μεταξύ των.

Πώς είναι κατεσκευασμένον τó άνθος.

Παρατηρήσατε ποτέ τó έσωτερικόν ενός άνθους; Άν όχι, τότε λάβετε έν, όσον τó δυνατόν άπλούστερον και με-



Εικ. 24. Κλάδος άγριοτριανταφυλλιάς με άνθη.

γαλύτερον άνθος με όλίγα πέταλα και παρατηρήσατέ τó προσεκτικá. Νά, π. χ. τó άνθος της άγριοτριανταφυλλιάς· θαυμάσιον άνθος, ό καλύτερος στολισμός των έξοχών μας κατά τήν άνοιξιν, με λεπτήν ευωδίαν και με μεγάλα κόκκινα ή λευκά πέταλα (εικόν 24). Έντός αυτού βλέπετε όλόκληρον κύκλον από λευκά και κίτρινα νηματώδη όργανα με κίτρινα κεφαλάκια. Εις τó μέσον του κύκλου τούτου,

ἐκ τοῦ βάθους τοῦ πυθμένος τοῦ ἄνθους ὑψώνονται ἄλλα νήματα, τὰ ὅποια μόλις φαίνονται ἐκ τῶν ἔξω καὶ τὰ ὅποια διακρίνονται πολὺ καλὰ, ἐὰν χωρίσωμεν τὸ ἄνθος εἰς δύο, ὅπως φαίνεται εἰς τὴν εἰκόνα 25.

Εἰς τὸ ἄνθος τοῦτο δύνασθε νὰ παρατηρήσετε, ὅτι κάθε μεσαῖον νήμα προχωρεῖ εἰς τὸ βάθος τοῦ ἄνθους καὶ ἐνώνεται ἐκεῖ μὲ κάποιον ἐξόγκωμα,



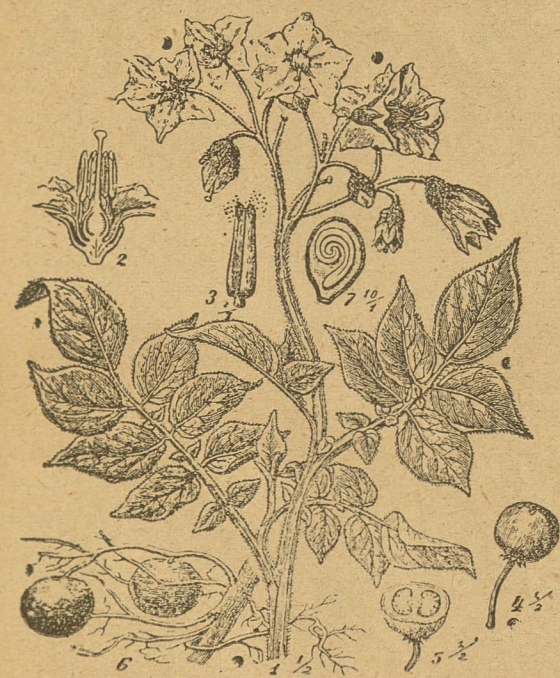
Εἰκ. 25. Ἄνθος ἀγριοτριανταφυλλιάς διηρημένον εἰς δύο κατὰ μῆκος.

τὴν **ψοθήκη**, ἐντὸς τῆς ὁποίας, ἂν τὴν ἀνοίξετε, θὰ εὑρετε μικρὰ πράσινα φάρια, τὰ φάρια αὐτὰ θὰ γίνουσι σπόροι, ὅταν μὲ τὸν καιρὸν ὠριμάσουν. Ἀκόμη καλύπτεται τὴν ψοθήκη καὶ τὰ ἐντὸς αὐτῆς φάρια εἰς τὰ ἄνθη τοῦ **διάνθου**, τῆς κοινῆς γαρυφαλιάς, ὅταν ἀπογυμνώσετε τὸ γαρόφαλον ἀπὸ τὰ πέταλα. Ὡραία ἐπίσης δύνασθε νὰ ἴδητε τὴν ψοθήκην εἰς τὰ ἄνθη τῆς λεμονέας, τῆς

μηλέας, τῆς κερασεάς, τῆς ἐλαίας κλπ. ἀρκεῖ νὰ ἀπογυμνώσετε τὸ ἄνθος ἀπὸ τὰ πέταλά του. Εἰς τὰ ἄνθη τῆς λεμονέας μάλιστα θὰ ἴδητε, ὅτι ἡ ψοθήκη ἔχει εἰς τὸ ἄνω μέρος τῆς ἓνα στύλον, ὃ ὅποιος εἰς τὸ ἄκρον του πλατύνεται κάπως καὶ παρουσιάζει, ὅταν ἐγγίσωμεν μὲ τὸν δάκτυλον τὸ ἄκρον τοῦτο, κολλητικὴν τινα υγρότητα. Ὅλα αὐτὰ τὰ μέρη, τὴν ψοθήκην δηλαδὴ μὲ τὸν ἐπ' αὐτῆς στύλον καὶ τὸ ἄκρον τοῦ στύλου, οἱ βοτανικοὶ ὀνομάζουσι ὑπερον τοῦ ἄνθους. Τὰ δὲ νήματα, τὰ ὅποια εἰς τὴν κορυφὴν φέρουσι τὰ κίτρινα κεφαλάκια, ὀνομάζουσι τὰ μὲν νήματα **στήμονας**, τὰ δὲ κίτρινα κεφαλάκια **ἀνθήρας**. Οἱ ἀνθήρες εἶναι ἀσκίδια γεμάτα ἀπὸ λεπτοτάτην κίτρινον κόνιν, ἣτις λέγεται **γῦρις**

ὅταν ὠριμάσῃ τὸ ἄνθος οἱ ἀνθήρες διαρρηγνύονται καὶ ἡ γῦρις ἐκτινάσσεται.

Παραβάλλατε τώρα πρὸς τὸ ἄνθος τῆς λεμονέας ἢ πρὸς τὸ τριαντάφυλλον τὸ λευκὸν ἢ γαλάζιον ἄνθος τῆς πατάτας



Εἰκ. 26. Φυτόν γεωμόλου μὲ ἄνθη.

(εἰκὼν 26)· θὰ εὑρετε καὶ εἰς αὐτὸ τὰ ἴδια μέρη. Παρατηρήσατε ἐπίσης τὰ ἄνθη τοῦ μπιζελιοῦ, τοῦ φασιόλου, τῆς μολόχας, τῆς παπαρούνας καὶ θὰ εὑρετε πάλιν πέταλα μὲ ζωηρὸν χρωματισμὸν, στήμονας καὶ ὑπερον παντοῦ τὰ ἴδια.

Ἐὰν ἐπροσέξατε, πιθανὸν θὰ παρατηρήσατε, ὅτι ὁ πρῶ-
σινος στάχυς τῆς κριθῆς τοῦ κήπου σας ἦτο κάποτε σκεπα-
σμένος μὲ βραχέα γήματα μὲ κιτρινωπὰ κεφαλάκια, μὲ στή-
μονας δηλαδὴ καὶ ἀνθήρας. Κατὰ τὸν χρόνον ἐκεῖνον ἡ



Εἰκ. 27. Ἀνθισμένος στάχυς κριθῆς.
(Δεξιὰ καὶ ἄνω χωριστὸν ἄνθος
ὑπὸ μεγέθυνσιν.)

Κάθε ἄνθος τοῦ στάχυος ἔχει τρεῖς στήμονας καὶ ἓνα ὑπε-
ρον (εἰκ. 27). Οἱ στήμονες ἐκ τῶν ἔξω δὲν φαίνονται· διὰ
τὸ νὰ τοὺς ἴδῃτε πρέπει νὰ ἀνοίξετε τὰ λέπυρα ἐκεῖνα, τὰ
ὁποῖα τοὺς περιβάλλουν καὶ τὰ ὁποῖα ἀντικαθίστουν εἰς
τὰ πέταλα. Εἰς τὰ λέπυρα αὐτὰ μένει κατόπιν ὁ καρπός, ὁ
κόκκος τῆς κριθῆς, ὁ ὁποῖος ἐσχηματίσθη ἀπὸ τὸν ὑπερον.
ἕως ὅτου ὠριμάσῃ καὶ πύσῃ ἀπὸ τὸν ξηρὸν στάχυν εἰς
τὴν γῆν.

κριθῆ ἦτο ἀνθισμένη. Ὁ
στάχυς τῆς κριθῆς, πρὶν
γίνῃ καρπός, ἦτο ἄνθος μὲ
τὴν διαφορὰν, ὅτι ὁ στά-
χυς δὲν εἶναι ἓν μόνον ἄν-
θος, ἀλλ' ἀποτελεῖται ἀπὸ
πολλὰ μικρὰ ἄνθη, κολ-
λημένα εἰς τὸ αὐτὸ στήρι-
γμα. Μήπως δὲν βλέπομεν
καὶ εἰς ἄλλα φυτὰ πορο-
μοίαν διάταξιν τῶν ἀνθέων
τῶν; Ἐπροσέξατε τὰ ἄνθη
τῆς βιολέττας; τὰ ἄνθη τῆς
ἀμπέλου; τὰ ἄνθη τῆς ἐ-
λαίας; τὰ ἄνθη τῆς ὀρτεν-
σίας; τὰ ἄνθη τῶν κρομ-
μύων; Ὅταν πολλὰ ἄνθη
τοῦ αὐτοῦ φυτοῦ στηρίζον-
ται μὲ ἓνα κοινὸν στήριγμα
εἰς τὸν βλαστὸν, τότε τὰ
λέγομεν ἀνθοθεσίαν. Ται-
αὕτη ἀνθοθεσία εἶναι καὶ
ὁ στάχυς τῶν σιτηρῶν.

Εἰς κάθε ἄνθος ὑπάρχουν, ὅπως εἶπομεν, στήμονες καὶ
ὑπεροι. Συμβαίνει ἐν τούτοις εἰς μερικὰ ἄνθη νὰ ὑπάρχουν
μόνον στήμονες καὶ εἰς ἄλλα μόνον ὑπεροι. Δὲν εἶναι ἀνάγκη
νὰ εἶναι τις βοτανι-
κός, διὰ νὰ ἐννοήσῃ,



Εἰκ. 28. Κλάδος ἀνθισμένης βελανιδιάς.
(Ἄνω ἄνθη μὲ ὑπέρους. Κάτω ἄνθη
μὴ στήμονας.)

παρατηρῶν μίαν κα-
ρουδιὰν ἀνθισμένην,
ὅτι εἶλα τὰ ἄνθη τῆς
δὲν εἶναι ἕμοια. Τὸ
ἴδιον συμβαίνει εἰς
τὴν ἰτέαν, εἰς τὴν
λευκκην, εἰς τὴν κα-
στανιάν, εἰς τὴν ὀξυᾶν
καὶ εἰς πολλὰ ἄλλα
δένδρα. Εἰς τὴν βα-
λανιδιάν π. γ. τὰ
ἄνθη ἐκεῖνα, ἀπὸ τὰ
ὁποῖα θὰ γίνουν κα-
τόπιν τὰ βαλανίδια,
ἔχουν μόνον ὑπέρους,
ἀλλ' εἰς τὴν ἴδιαν
βαλανιδιάν ὑπάρχουν
καὶ ἄλλα ἄνθη τὰ
ὁποῖα ἔχουν μόνον
στήμονας (εἰκὼν 28).

Διὰ τοῦτο δυνάμεθα
νὰ εἴπωμεν, ὅτι οἱ
στήμονες καὶ οἱ ὑπε-
ροι εἶναι τὰ σπου-
δαίοντα μέρη τῶν ἀνθέων. Καὶ οὗτοι καὶ ἐκεῖνοι πρέπει νὰ
ὑπάρχουν εἰς ἕκαστον ἄνθος. Τώρα ἀν εὐρίσκωνται μαζὶ εἰς
ἓν καὶ τὸ αὐτὸ ἄνθος ἢ εἰς ξεχωριστὰ ἄνθη, ἢ εὐρίσκονται
τὰ ἄνθη ταῦτα εἰς τὸ αὐτὸ δένδρον ἢ εἰς δύο τοῦ αὐτοῦ εἴ-
δους δένδρα, τοῦτο εἶναι ἀδιάφορον. Ἐὰν τοχὸν εἰς μερικὰ
ἄνθη δὲν εὐρεῖται οὔτε στήμονας οὔτε ὑπέρους, παρὰ μόνον

πέταλα, τὰ ἄνθη ταῦτα δὲν θὰ κάμουν σπέρματα, εἶναι ἄγονα, εἶναι στέρρα! Στολιζοῦν μόνον τοὺς κήπους μας. Καὶ πράγματι τὰ ἄνθη μᾶς τέρπουν μὲ τὰ ὄρατα χρώματά των καὶ μὲ τὴν εὐωδίαν των, καὶ συχνὰ θεωροῦμεν ὡς ὄρατοι ἀπόκτημα τὸ νὰ ἔχωμεν μίαν ὄραταν ἀνθοδέσμη. Ἐν τούτοις ἐγὼ καμμίαν ἀνθοδέσμη δὲν ἀνταλλάσσω μὲ τὸ ἀνθισμένον λιβάδι. Ὅταν παρατηρῶ μίαν ἀνθοδέσμη, ἐνθυμούμαι ἀμέσως τὸν κάμπον ἢ τὸν κήπον, ὅπου τὰ ἄνθη ἐμεγάλωναν εἰς τὸν ἐλεύθερον ἀέρα. Ἐκεῖ ἀνοίξαν τοὺς κάλυκας των, ὄχι βέβαια διὰ νὰ χρησιμοποιηθοῦν ἀπὸ ἡμᾶς πρὸς στολισμὸν τοῦ δωματίου μας. Ἐκεῖ ἐχαίροντο τὴν ζωὴν, ἐκεῖ ἔπαιζε μαζί των τὸ ἀεράκι καὶ γύρω των ἐπετοῦσαν ποικιλόχρωμοι πεταλοῦδι καὶ αἱ μέλισσαι τὰ ἐπεσκέπτοντο διὰ τὸ μέλι των. Καὶ τώρα τὰ ἔκοψαν, τὰ ἀπέσπασαν ἀπὸ τὸ μητρικὸν φυτὸν καὶ τὰ μετέφερον εἰς ἓνα πολυτελὲς ἀνθοδοχεῖον διὰ νὰ ζήσουν ὀλίγας ἡμέρας τεχνητῶς! Ταχέως, τὰ πτωχά, θὰ ξηρανθοῦν, χωρὶς νὰ ἐκπληρώσουν τὸν σκοπὸν, διὰ τὸν ὅποιον τὰ προώρισεν ἡ μήτηρ φύσις. Καὶ ὁ σκοπὸς αὐτός, διὰ τὸν ὅποιον εἰργάζοντο ἐπὶ μακρὸν χρόνον μὲ ὁμόνοιαν ὅλα τὰ μέρη τοῦ φυτοῦ, ἡ ρίζα, καὶ φύλλα καὶ ὁ βλαστὸς ἀκόμη, καὶ παρεσκευάζον τροφήν καὶ τὴν ἔδιδον εἰς τὰ ἄνθη αὐτά, διὰ νὰ γίνουν μεγαλύτερα καὶ ζωηρότερα, ἦτο διὰ νὰ ὀριμάσουν ἐντὸς αὐτῶν ἄκματα καὶ ζωηρά σπέρματα.

Εἰς τί χρησιμεύουν τὰ ἄνθη.

Διατί τὰ ἄνθη τὰ ἐπροίκισεν ἡ φύσις μὲ τόσον ζωηρά χρώματα; Διατί τὰ πλείστα ἐξ αὐτῶν χύνουν γύρω των τόσον γλυκεῖαν εὐωδίαν; Τί χρειάζεται εἰς τὰ ἄνθη ἡ γλυκεῖα ἐκείνη οὐσία, τὴν ὅποιαν αἰσθανόμεθα ὅταν πιπιλίζωμεν τὸν πυθμένα των; Ὅλαι αὐταὶ αἱ καλλογαὶ τῶν ἀνθέων, ἀναγνώστα, δὲν ἐγένεν δι' ἐμὲ καὶ διὰ σᾶς, ἀλλὰ διὰ τὰ διάφορα μικρὰ ζωῦφια, εἰς τὰ ὅποια ἡμεῖς δὲν δίδομεν καμμίαν προσοχήν, τὰ ὅποια ὁμοίως, ἀφ' ὅτου ὑπάρχει κό-

σμος, συνδέονται διὰ στενοτάτης φιλίας καὶ ἀλληλεγγύης μὲ τὰ ἄνθη. Θὰ ἐνοήσατε, πιστεύω, ὅτι ὁμιλῶ διὰ τὰ ἔντομα, διὰ τὰς μελίσσας, διὰ τοὺς βομβυλιούς, διὰ τὰς διαφόρους ἐν γένει πεταλοῦδας. Τὸ ζωηρὸν χρῶμα τοῦ ἄνθους, διαφορετικὸν πάντοτε ἀπὸ τὸ πράσινον εἶναι σημαῖα, ἢ ὅποια ἀπὸ μακρὰν πιστοποιεῖ εἰς τὸ ἔντομα τὴν παρουσίαν τοῦ ἄνθους. Ἀπὸ μακρὰν ἡ μέλισσα θὰ τὸ ἴδῃ ἢ θὰ αἰσθανθῇ τὴν εὐωδίαν του· θὰ βομβήσῃ, θὰ πετάξῃ κατ' εὐθείαν πρὸς αὐτὸ καὶ θὰ βυθίσῃ ἐντὸς αὐτοῦ τὸ ρύγχος της καὶ θὰ ἀντλήσῃ μὲ τὴν μακρὰν γλῶσσάν της, τὸ νέκταρ του, τὴν γλυκεῖαν ἐκείνην οὐσίαν περὶ τῆς ὀπίας σᾶς ὀμίλησα ἀνωτέρω, ἀπὸ τὴν ὅποιαν θὰ κατασκευάσῃ τὸ μέλι της. Τὰ ἄνθη λοιπὸν εἶναι προωρισμένα νὰ τροφοδοτοῦν μὲ τὸ νέκταρ των τὰ ἔντομα; Ἠσῶς! Ἀλλὰ τί λοιπὸν, αἱ μέλισσαι κλέπτουν τὰ ἄνθη; Οὕτε τοῦτο ἀληθεύει. Ἀπλῶς τὰ ἔντομα προσφέρουν πολύτιμον ὑπηρεσίαν εἰς τὰ ἄνθη καὶ εἰς ἀνταμοιβὴν τῆς ὑπηρεσίας ταύτης, τὰ ἄνθη παρέχουν εἰς τὰς μελίσσας τὸ νέκταρ των! Ὅπως γνωρίζετε, τὸ σῶμα τῶν μελισσῶν καὶ πολλῶν ἄλλων ἐντόμων εἶναι χνουδωτὸν ὡς βελουδῶν· ἐνθυμηθῆτε, ὅτι καὶ ὅταν ὀριμάσουν οἱ ἀνθήρες τῶν στημόνων, διαρρηγνύονται καὶ ἐκτινάσσουν τὴν γύριν. Ἐν ὅσῳ λοιπὸν ἡ μέλισσα ἀσχολεῖται νὰ ἀπορροφᾷ τὸ νέκταρ τοῦ ἄνθους βυθισμένη μέσα εἰς τὰ πέταλά του, πασπαλίζεται τὸ σῶμά της μὲ τὴν κιτρίνην γύριν. Θὰ πετάξῃ κατόπιν εἰς ἄλλο ἄνθος, θὰ βυθίσῃ καὶ εἰς τὸ νέον ἄνθος τὸ γλωσσίδιον της διὰ νὰ ροφήσῃ νέκταρ, ἀλλὰ μὲ τὴν προσπάθειαν ποῦ καταβάλλει διὰ νὰ εἰσδύσῃ εἰς τὸ δευτερον ἄνθος θὰ ἀφήσῃ τώρα εἰς αὐτὸ ἄρκετὴν γύριν, ἀπὸ ἐκείνην ποῦ ἔφερεν ἐπάνω εἰς τὸ χνουδί της ἀπὸ τὸ πρῶτον ἄνθος. Τοιοῦτοτρόπως τὰ ἔντομα ἐπισκεπτόμενα τὰ ἄνθη μεταφέρουν ἀπὸ τὸ ἓν εἰς τὸ ἄλλο τὴν κιτρίνην γύριν. Τοῦτο δὲ ἀκριβῶς χρειάζονται τὰ ἄνθη.

Χωρὶς γύριν κανένα ἀπὸ τὰ φάρια τῆς φύθῃκης δὲν δύναται νὰ ὀριμάσῃ καὶ νὰ γίνῃ σπέρμα. Ἡ γύρις πρέπει νὰ πέσῃ ἐπὶ τοῦ ὑπέρου, εἰς τὸ ἰσῶδες ἄκρον τοῦ στύλου.

Ἄμα κολληθήσῃ ἐκεῖ θά προεκτελεθῇ ἓνα λεπτότατον νήμα πρὸς τὰ φάρια. Ὅτι εὐρίσκεται ἐντὸς τῆς γύρεως, ὀφείλει νὰ φθάσῃ διὰ τοῦ νήματος τούτου μέχρι τῆς φοθήκης, μέχρι τῶν φαρῶν· τὸ νήμα θά κολληθῇ εἰς τὴν μικροπύλην τοῦ φαρῖου, τὸ ὅποιον θά ἀρχίσῃ ἀπὸ τῆς στιγμῆς ἐκείνης ὀλιγον κατ' ὀλίγον νὰ μεταβάλλεται εἰς ὄριμον σπέρμα.

Κάθε φάριον ἀποτελεῖται ἀπὸ πυρήνα, καλυπτόμενον



Εἰκ. 29. Κόκκοι γύρεως διαφόρων ἀνθέων.

ἀπὸ [λεπτῆς] μεμβράνας, αἱ [ὅποιοι ἀφήνουν κάπου] μικρὰ ὀπήν· ἡ ὀπή αὐτὴ εἶναι ἡ μικροπύλη τοῦ φαρῖου.

Καὶ οἱ κόκκοι τῆς γύρεως εἶναι μικρότατα κύτταρα, χωρισμένα ἐντελῶς ἀπ' ἀλλήλων· περικλείονται ὑπὸ ὑμένος, εἰς δὲ τὸ ἐσωτερικόν των περιέχουν καὶ ταῦτα, ὅπως κάθε ζωντανὸν κύτταρον πρωτόπλασμα. Εἶναι ἀξιοπεριέργοι οἱ κόκκοι τῆς γύρεως, ὅταν τοὺς παρατηροῦμεν μὲ τὸ μικροσκοπίον. Παρατηρήσατε τὴν εἰκόνα 29· παριστάνει κόκκοις γύρεως διαφόρων ἀνθέων ἰσχυρῶς μεγεθυσμένους. Μερικοὶ ὁμοιάζουν μὲ σφαιρίδια, ἄλλοι εἶναι ἀνίσως ἐξωγκωμένοι καὶ ὁμοιάζουν μὲ αὐγά· ἄλλοι ἔχουν σχῆμα τετραέδρου· ἄλλοι..... δὲν εἶναι δυνατόν νὰ σᾶς ἀπαριθμήσω τὰ σχήματα τῶν κόκκων τῆς γύρεως ὄλων τῶν ἀνθέων. Ἐν εἶναι βέβαιον, ὅτι οἱ κόκκοι τῆς γύρεως ἐκάστου φυτοῦ κάτι θά διαφέρουν καὶ μὲ κάτι θά διακρίνονται ἀπὸ τὴν γύριν ἄλλων φυτῶν. Ἴδου διατὶ ἡ γύρις ἐκάστου φυτοῦ, διὰ νὰ φέρῃ

ἀποτέλεσμα, ὀφείλει νὰ πέσῃ εἰς τὸν ὑπερον ὁμοίου φυτοῦ. ἢ γύρις τοῦ μπιζελιοῦ εἰς τὸν ὑπερον μπιζελιοῦ, ἢ γύρις τοῦ φασιόλου εἰς τὸν ὑπερον φασιόλου, ἢ γύρις τοῦ γεωμήλου εἰς τὸν ὑπερον γεωμήλου κτλ.

Ὅποιοι ἐπρόσεξε τὰς μελίσσας, θά παρατήρησεν, ὅτι κάθε μέλισσα προτιμᾷ νὰ ἐπισκέπτεται τοῦ αὐτοῦ εἶδους ἄνθη. Ἐὰν ἡ μέλισσα ἐκάθησεν εἰς θυμάρη, τότε, ἅμα πετάξῃ ἀπὸ αὐτό, θά καθίσῃ εἰς τὰ ἄνθη ἄλλου θυμαριοῦ· ἄλλη μέλισσα θά πετάξῃ ἀπὸ ἓν μπιζέλι εἰς ἄλλο, ἄλλη ἀπὸ ἓνα ἡδύοσμον εἰς ἄλλον κτλ. Τοιοῦτοτρόπως καὶ τὰ ἄλλα ἔντομα δὲν ἀγαποῦν νὰ ἀλλάσσουν τὰ εἶδη τῶν ἀνθέων χωρὶς αἰτίαν. Δὲν τοὺς χρειάζεται ἡ ποικιλία, ὅπως εἰς ἡμᾶς. Ἐὰν τοὺς ἤρεσεν ἓν ἄνθος, θά ἐπισκέπτονται ἐπὶ μακρὸν χρόνον ὁμοία ἄνθη. Ἴδου διατὶ μὲ ἡσυχίαν τὰ ἄνθη περιμένουν τὰ ἔντομα νὰ τοὺς δώσουν τὴν γύριν τῶν ἀδελφῶν των, τὴν ὁποίαν μεταφέρουν ἐπάνω εἰς τὸ χνοῦδι των. Τὰ ἄνθη εἶναι ἡσυχὰ, διότι γνωρίζουν, ὅτι ἡ γύρις θά ἐκτελέσῃ ἀσφαλῶς τὸ ταξιδίόν της καὶ θά μεταφερθῇ εἰς ἄλλα ὅμοια ἄνθη καὶ δὲν θά χαθῇ ἀνωφελῶς.

**Ἐκτὸς τῶν ἐντόμων μεταφέρουν γύριν
καὶ οἱ ἄνεμοι.**

Δὲν εἶναι ὅλα τὰ ἄνθη ὠραία, οὔτε ὅλα εἶναι εὖοσμα· ὑπάρχουν καὶ ἄνθη ἄσσμα ἀκόμη καὶ δύσοσμα· οὔτε καὶ ὅλα ἔχουν νέκταρ, τὸν γλυκὸν δηλαδὴ ἐκεῖνον χυμόν, χάριν τοῦ ὁποίου τὰ ἐπισκέπτονται τὰ ἔντομα. Θά εἰμποροῦσε κανεὶς νὰ εἶπῃ, ὅτι τὰ ἄνθη ταῦτα ἔχουν ἀδικηθῆ ἀπὸ τὴν φύσιν. Πολὺ σπανίως θά τύχῃ νὰ πετάξῃ πρὸς αὐτὰ κανὲν ἔντομον, καὶ ἂν μάλιστα πετάξῃ, θά φύγῃ ἀμέσως χωρὶς καμμίαν ὠφέλειαν διὰ τὸ ἄνθος, οὔτε θά πλησιάσῃ πλέον εἰς τὸ ἄλλο ὅμοιον ἄνθος. Πῶς οἰκονομοῦνται τὰ τοιαῦτα ἄνθη εἰς τὸ ζήτημα τῆς μεταφορᾶς τῆς γύρεως; ποῖος θά μεταφέρῃ ἀπὸ τὸ ἓν ἄνθος εἰς τὸ ἄλλο τὴν γονιμοποιὸν γύριν;

Τὰ τοιαῦτα ἄνθη διὰ τὴν μεταφορὰν τῆς γύρεως περι-

μένουν τὴν βοήθειαν τοῦ ἀνέμου. Ὁ ἀνεμος ὅπως εὐκόλα ἐννοεῖτε, δὲν εἶναι πάντοτε καλὸς βοηθός. Φυτὰ ἄλλοτε πρὸς μίαν καὶ ἄλλοτε πρὸς ἄλλην διεύθυνσιν ἄλλοτε πάλιν φυτὰ μὲ τὴν ὁρμήν, ὥστε ὄχι μόνον νὰ μὴ εἶναι ὠφέλιμος εἰς τὸ ἄνθος, ἀλλὰ καὶ νὰ τὸ κουρελάζῃ μὲ τὴν ὁρμήν του. Ἐν τούτοις, καὶ μὲ ὅλα αὐτὰ, αἱ ὑπηρεσίαι τοῦ ἀνέμου, διὰ μερικὰ εἶδη ἀνθέων, εἶναι σπουδαῖαι. Εἶναι ἀληθές, ὅτι θὰ διασκορπίξῃ ἀνωφελῶς πολλὴν γύριν, ἀλλὰ τί ἐμποδίζει τὸ φυτὸν νὰ παρασκευάζῃ ἄφθονον γύριν; Καὶ ὅταν ἡ γύρις εἶναι ἄφθονος, ὅσην καὶ ἂν διασκορπίσῃ ὁ ἀνεμος, πάντοτε μερικοὶ κόκκοι θὰ εὔρουν εἰς τὸν δρόμον των ὑπέροους ἄλλων ἀνθέων, ἐπὶ τῶν ὁποίων νὰ ἐπικολλήσουν μὲ τὴν βοήθειαν τοῦ ἀνέμου.

Τοιοτοτρόπως λοιπὸν μερικὰ μὲν φυτὰ κάμνουν ἄνθη μὲ ζωηρὰ χρώματα, μὲ ὠραίαν εὐωδίαν καὶ μὲ νέκταρ, διὰ νὰ ἀρέσκουν εἰς τὰ ἔντομα· ἄλλα πάλιν παράγουν μεγάλην ποσότητα γύρεως διὰ νὰ τὴν μεταφέρῃ ὁ ἀνεμος. Ἐὰν ἔτυχε νὰ περιπατήσετε κατὰ τὰ τέλη Ἀπριλλίου μέσα εἰς δάσος πεύκων, καὶ νὰ φυτὰ ἐλαφρὸν ἀεράκι, θὰ ἐνθυμηθεῖσθε ἴσως, ὅτι τὰ ἐνδύματά σας μετὰ τὸν περίπατον ἦσαν πησαλισμένα ἀπὸ κιτρινὴν σκόνην, ἢ ὅποια δὲν ἦτο τίποτε ἄλλο, παρὰ γύρις ἀπὸ τὰ ἄνθη τῶν πεύκων. Τὸ ἴδιον μᾶς συμβαίνει καὶ ὅταν καθήσωμεν κάτω ἀπὸ καμμίαν ἐλαίαν κατὰ τὴν ἐποχὴν τῆς ἀνθήσεώς της.

Τὰ ἄνθη, τὰ ὅποια εἶναι πολὺ ζωηρῶν χρωμάτων καὶ εὐωδέστερα, τὰ προτιμοῦν περισσότερο τὰ ἔντομα καὶ τὰ ἐπισκέπτονται συχνότερον. Εἶναι τοῦτο συμφέρον τῶν ἐντόμων, ἀλλὰ εἶναι καὶ συμφέρον τῶν ἀνθέων, διότι τὸ μεγαλύτερον μέρος τῶν ἀνθέων τούτων θὰ γονιμοποιηθῇ καὶ θὰ δώσῃ σπέρματα. Γνωρίζω κτηματίαν, ὁ ὅποιος ἐπέτυχε νὰ ἔχῃ πολὺ περισσότερον εἰσόδημα ἀπὸ τὴν καρποφορίαν τοῦ κτήματός του, ἀπὸ τὴν ἐποχὴν ποὺ ἐτοποθέτησε μέσα εἰς τὸ κτήμά του κυψέλας μελισσῶν. Εἰς τὰ ἐντομοφιλα ὅμως ἄνθη οἱ ἀνεμοὶ εἶναι ἐπιβλαβεῖς καὶ ἐπικινδυνοὶ· σκορπίζουν ματαίως τὴν ὀλίγην γύριν τὴν ὅποیان παράγουν, καὶ

ἂν μὲν εἰς τὸ ἴδιον ἄνθος ὑπάρχουν καὶ στήμονες καὶ ὑπερος, τότε ἡ γύρις δύνάται καὶ χωρὶς τὴν βοήθειαν τῶν ἐντόμων νὰ πέσῃ καὶ νὰ κολλήσῃ εἰς τὸ ἰξῶδες στίγμα τοῦ ὑπέρου, ὅπως συμβαίνει π. χ. εἰς τὸ ἄνθος τῆς ἀγριοτριανταφυλλιάς. Εἶπομεν ὅμως, ὅτι τὰ σπέρματα τοιούτων ἀνθέων γίνονται συνήθως ἀδύνατα. Συμφέρον λοιπὸν τῶν ἀνθέων τούτων εἶναι νὰ ἀρέσκουν εἰς τὰ ἔντομα διὰ νὰ προκαλοῦν ἐγκαίρως τὴν ἐπίσκεψίν των, πρὶν ὁ ἀνεμος διασκορπίσῃ τὴν γύριν των. Πολλὰ μάλιστα ἄνθη ἔχουν κατασκευὴν καταλληλοτάτην διὰ νὰ προφυλάσσωνται ἀπὸ τὸν ἀνεμον.

Ἐὰν ἦνθησαν εἰς τὸν κήπὸν σας τὰ μπιζέλια, ἐξετάσατε τὰ ἄνθη των μὲ προσοχὴν, θὰ ἴδητε, ὅτι τὰ πέταλα, οἱ στήμονες καὶ ὁ ὑπερος τῶν ἀνθέων τούτων εἶναι καμωμένα μὲ μεγάλην σοφίαν. Εἶναι καμωμένα κατὰ τοιοῦτον τρόπον, ὥστε οὔτε ἡ γύρις τῶν στημόνων νὰ δύναται νὰ πέσῃ εἰς τὸ ὑπερον τοῦ ἴδιου ἄνθους, οὔτε ὁ ἀνεμος νὰ δύναται νὰ διασκορπίσῃ μὲ τὴν ὁρμήν του τὴν γύριν τοῦ ἄνθους. Καὶ πρῶτον ἄς ἴδωμεν διατὶ ὁ ἀνεμος δὲν δύναται νὰ εἰσέλθῃ εἰς τὸ ἐσωτερικὸν τοῦ ἄνθους καὶ νὰ ἐλάψῃ τοὺς στήμονας ἢ τὸν ὑπερον. Προσέξατε τὸ σχῆμα καὶ τὴν θέσιν τῶν πετάλων του! Τὸ μεγαλύτερον πέταλον διευθύνεται πρὸς τὰ ἐπάνω, ὡς ἴστιον πλοίου (εἰκὼν 30 Α). Τὸ ὀνομάζουσι πέτασον, ἢ ὀνομασία ὅμως αὕτη δὲν εἶναι ὀρθή, διότι ὁ πέτασος οὗτος δὲν χρησιμεύει εἰς τὸ ἄνθος ὡς ἴστιον, ἀλλ' ὡς πηδάλιον. Ὅταν φυτὰ ἀνεμος ὁ πέτασος συντελεῖ νὰ στρέφεται τὸ ἄνθος εἰς τρόπον ὥστε νὰ προφυλάσσεται τὸ ἐσωτερικὸν του. Χαμηλότερον τοῦ πετάσου εὐρίσκονται καὶ ἀπὸ τὰ δύο μέρη δύο ἄλλα μεγάλα πέταλα, τὰ ὅποια ὀμοιάζουν πρὸς πτέρυγας, καὶ τὰ ὅποια προφυλάσσουσι ἐκ τῶν πλαγίων τοὺς στήμονας καὶ τὸν ὑπερον. Ἐὰν ἀνοίξετε ὀλίγον τὰς δύο πτέρυγας, θὰ ἴδητε μεταξύ αὐτῶν δύο ἀκόμη μικρὰ πέταλα, τὰ ὅποια ὀμοιάζουν πρὸς μικρὰν λέμβον ἐντὸς αὐτῆς ἀναπαύεται ὁ ὑπερος μετὰ τῶν στημόνων.

Ὡς βλέπετε, ἀπὸ ὁποιοδήποτε μέρος καὶ ἂν φυτὰ ὁ ἀνεμος, δὲν δύναται νὰ εὕρῃ τοὺς στήμονας τοῦ ἄνθους τοῦ

μπιζελίου, ἀλλὰ καὶ ἂν τύχη νὰ φθάσῃ εἰς τὸ ὑψηλότερον ἐξ αὐτῶν. τότε θὰ μεταφέρει τὴν γύρην του, πρὸς τὸν πέτασον· δὲν δύναται λοιπὸν ἢ γύρις νὰ πέσῃ εἰς τὸν ὑπερον διὰ



Εἰκ. 30. Ἀνθισμένος κλώνος μπιζελίου. 30 Α. Ἄνθος μπιζελίου α πέτασος β πτέρυγες γ στήμονες καὶ ὑπερος δ στήμονες καὶ ὑπερος ἰδιαίτερος.

τοῦ ἀνέμου. Καὶ δι' ἄλλον ἀκόμη λόγον ἢ γύρις τοῦ ἀνθους τοῦ μπιζελίου δὲν δύναται μόνη τῆς νὰ πέσῃ ἐπὶ τοῦ ὑπερου, ὁ λόγος δὲ αὐτὸς εἶναι, ὅτι τὸ ἄκρον τοῦ ὑπερου κυρτοῦται πρὸς τὰ ἐπάνω. Ταῦτα φαίνονται εἰς τὴν εἰκόνα 30B.

ἀλλὰ πολὺ καλύτερα δύνασθε νὰ ἴδῃτε ἄλλα αὐτὰ εἰς τὸ πραγματικὸν ἄνθος, τὸ ὁποῖον θὰ κόψετε ἀπὸ τὸν κηπὸν σας. Διὰ νὰ μεταφερθῇ λοιπὸν γύρις εἰς τὸν ὑπερον τοῦ ἀνθους τοῦ μπιζελίου εἶναι ἀπαραίτητα τὰ ἔντομα, καὶ ἰσοῦ διατὶ τὰ ἄνθη τοῦ φυτοῦ εἶναι καὶ ὠραία καὶ ἔχουν καὶ ἐλαφρὰν εὐωδίαν μέλιτος.

Χάριν περιεργείας ἃς σὰς ἀναφέρω ἀκόμη, ὅτι ἕκαστον ἄνθος μπιζελίου περιμένει καὶ δέχεται μίαν μόνον ἐπίσκεψιν ἐντόμου· δευτέρα ἐπίσκεψις ἐντόμου θὰ τὸ ἐβλάπτει· μετὰ τὴν πρώτην ἐπίσκεψιν παύει πλέον νὰ παράγῃ μέλι καὶ νὰ εὐωδιάζῃ. Ἴσως θὰ ἔτυχε νὰ ἴδῃτε κανένα βομβυλίην νὰ πλισιάζῃ ἄνθη μπιζελίου καὶ νὰ μὴ κἀθηται ἐπ' αὐτῶν· εἶναι ἀπὸ τὰ ἄνθη, ποὺ τὰ ἐπεσκέφθη ἤδη ἄλλος βομβυλίος, καὶ ὁ νέος ἐπισκέπτῃς γνωρίζει, ὅτι ἀπὸ τοιοῦτον ἄνθος δὲν ἔχει νὰ περιμένῃ τίποτε, καὶ πετᾷ πρὸς ἄλλα ἄνθη. Μάθετε ἀκόμη, ὅτι τὰ ἄνθη τοῦ μπιζελίου μόνον βομβυλίαι τὰ ἐπισκέπτονται. Τὸ μέλι εἰς τὰ ἄνθη ταῦτα εἶναι πολὺ βαθεῖα καὶ καλὰ κρυμμένον μέσα εἰς τὸν σωλήνα τῶν στημῶνων, ὥστε μόνον τὰ ἔντομα ταῦτα δύνανται νὰ τὸ ἀνακαλύψου· καὶ νὰ τὸ λάβουσι. Τὰ ἄλλα ἔντομα, μέλισσαι, πεταλοῦσαι κλπ. θὰ ἔχοναν ματαίως τὸν κόπον των, καὶ κανεῖς δὲν στέργει νὰ ἐργάζεται ἐπὶ ματαίῳ.

Πῶς τὰ φυτὰ ἀποθηκεύουν τροφήν διὰ τὸν χειμῶνα.

Καθ' ὅλην τὴν ζωὴν των τὰ φυτὰ κοπιᾶζουσι διὰ τὰ ἄνθη καὶ τὰ σπέρματα· ἐργάζονται μὲ τὸν μόνον σκοπὸν νὰ δώσουσι ζωὴν καὶ νὰ ἐξασφαλίσουσι τὴν πρώτην τροφήν εἰς τὰ νέα φυτὰ, τὰ τέκνα των, τὰ ὅποια θὰ γεννηθοῦν ἀπὸ τὰ σπέρματα. Οἱ θάμνοι καὶ τὰ χόρτα, τὰ μικρὰ ἐν γένει φυτὰ δὲν ζοῦν πολὺ γεννῶνται, μεγαλώνουσι καὶ γεννοῦσι εἰς διάστημα ὀλίγων μηνῶν. Πρὶν ἀκόμη περάσῃ τὸ καλοκαίρι, πολλὰ ἐξ αὐτῶν ἀνθούσι, πρώτον, καὶ ὀλίγον κατόπιν, μὲν μαρνανθοῦσι τὰ ἄνθη, κιτρινίσουσι τὰ φύλλα καὶ τὸ χόρτον

ξηραίνεται. Τότε μένουν από αυτό μόνον τὰ σπέρματα· αὐτὰ θὰ πέσουν εἰς τὴν γῆν καὶ θὰ ἀναμιχθῶν μὲ τὸ χῶμα τῆς· ἐπὶ τῶν ὁρέων θὰ μείνουν πολλοὺς ἴσως μῆνας κάτωθεν τῶν χιόνων· ὁμοίως κατὰ τὴν ἐπομένην ἀνοιξιν θὰ βλαστήσῃ ἐξ αὐτῶν νέα χλόη, νέα πρασινίδα. Πολλῶν ἐξ αὐτῶν τῶν μικρῶν φυτῶν, ἐκτὸς τῶν σπερμάτων, μένουν ἐντὸς τῆς γῆς καὶ αἱ ρίζαι καὶ τὸ μέρος τοῦ βλαστοῦ των. Πῶς συντηροῦνται αἱ ρίζαι καὶ οἱ ἀπομειναντες βλαστοὶ τῶν φυτῶν τούτων;

Ἐκριζώσκατε ἀπὸ τὸν κήπὸν σας ἓνα γογγύλι. Δὲν πειράζει ἂν ἀκόμη δὲν ὤριμασεν. Ἡ ρίζα του εἶναι σαρκώδης. Δὲν ἐδαπάνησε τὸ γογγύλι διὰ τὰ ἄνθη καὶ τὰ σπέρματά του ὅλην τὴν τροφήν, τὴν ὅποιαν παρεσκευάσαν τὰ φύλλα του. Μέρος τῆς τροφῆς αὐτῆς κατῆλθεν ἐκ τῶν φύλλων εἰς τὴν ρίζαν καὶ ἀποθηκεύθη ἐκεῖ. Τὸ ἴδιον συμβαίνει καὶ εἰς τὴν πατάτα. Μέρος τοῦ ἀμύλου, τὸ ὅποιον παρασκευάζουν τὰ φύλλα τῆς, δὲν χρησιμοποιοῦται ἀπὸ τὰ ἄνθη τοῦ φυτοῦ. Ἀπὸ τὸ μέρος τοῦ βλαστοῦ τῆς πατάτας, τὸ ὅποιον εὐρίσκεται ἐντὸς τοῦ ἐδάφους, φυτρῶνουν νέοι βλαστοὶ τρυφεροί, λεπτοὶ ὡς νήματα, κιτρινωποί, ὅπως οἱ βλαστοὶ τοῦ φασιλιοῦ, οἱ ὅποιοι ἐβλάστησαν εἰς τὸ σκόσις. Δὲν εἶναι ἀνάγκη βέβαια νὰ σας ἐξηγήσω, διατὶ οἱ νέοι οὗτοι ὑπόγειοι βλαστοὶ εἶναι κιτρινωποί, ἀφοῦ ἀναπτύσσονται ἐντὸς τοῦ ἐδάφους, χωρὶς δηλαδὴ φῶς. Θὰ ἐνόμιζε κανεὶς, ὅτι οἱ βλαστοὶ οὗτοι εἶναι οἱ ρίζαι καὶ ὁμοιάζουν, ἂν θέλετε, μὲ ρίζαν (εἰκὼν 31), διότι ὅπως ἡ ρίζα τοιουτοτρόπως καὶ οὗτοι δὲν προσπαθοῦν νὰ ἐξέλθουν εἰς τὸ φῶς, ἀλλὰ τὸνναντίον προσπαθοῦν νὰ εἰσχωρήσουν ὅσον τὸ δυνατόν θαθύτερον ἐντὸς τοῦ ἐδάφους. Ἀλλὰ ματαίως θὰ ζητήσετε εἰς τοὺς βλαστοὺς αὐτοὺς τὰς λεπτὰς ἐκείνας ἴνας, τὰς ὁποίας παρατηροῦμεν εἰς πᾶσαν ρίζαν, καὶ τὰς ὁποίας ἐκαλέσαμεν τρίχας· οὔτε καὶ τὸ λεῖον ἄκρον τῆς ρίζης, τὴν καλύπτραν, θὰ εὐρετε· δὲν εἶναι λοιπὸν ρίζαι τὰ ὑπόγεια αὐτὰ λευκὰ νήματα τὰ ὅποια φυτρῶνουν ἀπὸ τὸν βλαστὸν τῶν γεωμήλων, ἀλλὰ ὁ π ὅ γ ε ι οἱ βλαστοὶ, ὑπόγειοι κλώνοι. Θὰ δεβαιωθῆτε δέ,

ὅτι πράγματι εἶναι βλαστοὶ καὶ ὄχι ρίζαι, ἂν προσέξετε τὸ ἄκρον των. Θὰ εὐρετε ἐκεῖ στρογγύλον ὀφθαλμὸν μὲ μικρὰ φυλλάρια. Εἰς τοὺς ὀφθαλμοὺς τούτους μεταφέρεται ἡ πε-



Εἰκ. 31. Ὑπόγειοι βλαστοὶ πατάτας μετ' ὀφθαλμῶν.

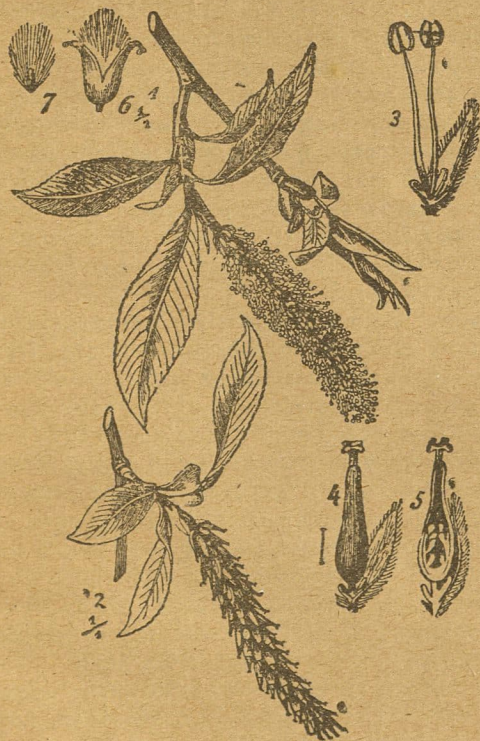
ρισσεύουσα τροφή ἐκ τῶν φύλλων τοῦ γεωμήλου· καὶ ἐδῶ πλέον ἐντὸς τῶν μικρῶν κυττάρων τῶν ὀφθαλμῶν μεταβάλλεται ἐκ νέου εἰς κόκκους ἀμύλου. Τὰ κύτταρα εἰς τὸ ση-

μετὸν αὐτὸ πολλαπλασιάζονται, μεγαλώνουν καὶ γεμίζουν μὲ ἄμυλον· ὅλος ὁ ὀφθαλμὸς χονδραίνει καὶ τέλος σχηματίζει μεγάλον ὑποστρόγγυλον ἐξόγκωμα, τὸ γεώμηλον.

Ἰοὶ χυμοὶ τῶν φυτῶν κατὰ τὴν ἀνοιξιν.

Ὅχι μόνον εἰς τὰ δένδρα καὶ εἰς τοὺς θάμνους φυλάσσεται μέρος τῆς τροφῆς κατὰ τὸν χειμῶνα, ἀλλὰ καὶ εἰς πολλὰ χόρτα μέρος τῆς τροφῆς διευθύνεται εἰς τὴν ρίζαν καὶ τοὺς ὑπογείους βλαστούς. Τὴν ἀνοιξιν τὸ νερὸ ποτίζει τὰς ρίζας τῶν φυτῶν καὶ ἡ θερμὴ ἀτμόσφαιρα ὑπενθυμίζει εἰς αὐτὰ πόσον γλυκεῖα εἶναι ἡ ζωὴ. Θὰ ἐξυπνήσουν λοιπὸν ἀπὸ τὸν ὕπνον τοῦ χειμῶνος τὰ κύτταρά των καὶ με ὄρεξιν θὰ ἀρχίσουν τὴν ἐργασίαν των. Καὶ χάρις εἰς τὴν ἐργασίαν ταύτην θὰ διαλυθοῦν ἐντὸς τοῦ ὕδατος αἱ ἀποθηκευμέναι τροφαὶ καὶ θὰ ἀρχίσουν νὰ κυκλοφοροῦν. Θὰ ἀνέλθῃ τώρα ἡ τροφή αὐτή, ὡς γλυκὺς χυμὸς, πρὸς τὰ ἐπάνω, πρὸς τοὺς κλάδους καὶ πρὸς τοὺς ἐπ' αὐτῶν ὀφθαλμοὺς διὰ τῶν ἀγγείων τοῦ φυτοῦ. Οἱ ὀφθαλμοὶ πρῶτον φουσκώνουν, ὀλίγον κατ' ὀλίγον ἀνοίγουν, καὶ ἀπειράριθμα μικρὰ φυλλάρια ξεδιπλώνονται λαίμαργα εἰς τὸ φῶς.

Ὅρατα δύνασθε νὰ παρατηρήσετε τὸ ἀνάεασμα τῶν χυμῶν, ὅταν κλαδεύετε τὴν κληματαριὰν τῆς αὐλῆς σας. Ὅπως γνωρίζετε, τὴν κληματαριὰν τὴν κλαδεύομεν πολὺ ἀργότερα ἀπὸ τὸν Δεκέμβριον ἢ τὸν Ἰανουάριον, ὁπότε κλαδεύομεν τὰ ἀμπέλια. Τὸ κλάδευμα τῆς κληματαριᾶς γίνεται κατὰ τὰς ἀρχὰς τοῦ Μαρτίου, ὁπότε, ἕνεκα τῆς ἀνοίξεως, ἔχει ἀρχίσει ἡ κυκλοφορία τῶν χυμῶν τοῦ φυτοῦ. Καὶ βλέπομεν τότε νὰ στάζῃ ἀπὸ τὴν κοψάδα τῶν κλαδευομένων βλαστῶν πηκτὸν ὑγρὸν. Εἶναι οἱ χυμοὶ τοῦ φυτοῦ, οἱ ὅποιοι ἀναβαίνουν ἐκ τῆς ρίζης καὶ στάζουν, διότι ἐκόπησαν τὰ ἀγγεῖα, ἐντὸς τῶν ἐποίων ἐκυκλοφόρουν. Οἱ κλαδευόμενοι βλαστοὶ τῆς κληματαριᾶς στάζουν μίαν ἢ δύο ἡμέρας καὶ κατόπιν σταματοῦν. Εἰς κάθε δένδρον δύνασθε τὴν πρώτην ἀνοιξιν νὰ παρατηρήσετε ὅμοιον φαινόμενον, ἀρκεῖ νὰ κά-



Εἰκ. 32. Ἄνθη ἰτέας.

1. (Πρὸς τὰ ἄνω) ἄνθος με στήμονας) $\frac{1}{2}$ τοῦ φυσ. μεγέθους.
2. (Πρὸς τὰ κάτω) ἄνθος με ὕπερον
3. (Δεξιὰ ἐπάνω) ἄνθος με στήμονας, χωριστὸν, μεγεθυθὲν.
4. (Δεξιὰ κάτω) ἄνθος με ὕπερον
5. Ὑπερος σχισμένον κατὰ μῆκος.) μεγεθυθὲντα.
6. Κορπὸς ἀνοίγων.
7. Σπέρμα ἰτέας.

μετε με̄ ένα μαχαιρίδιον εις ένα κλάδον με̄ τρυφερὸν φλοιὸν μιαν σχισμὴν· ἀπὸ τὴν σχισμὴν θά ξειδρώσουν μικραὶ σταγόνες ὑγροῦ χυμοῦ. Ἀκριβῶς αὐτὴν τὴν ἐποχὴν ἀποκολλᾶται εὐκολώτατα καὶ ὁ φλοιὸς ἀπὸ τὸ ξυλωδες μέρος καὶ δι' αὐτὸ ἐνεργοῦμεν κατὰ τὴν ἐποχὴν αὐτὴν καὶ τὸν ἐμβολιασμόν.

Ἡ αὐτὴ ἡ τροφή, ἡ ὅποια ἐσχηματίσθη ἐκ τῶν ἀποθηκευμένων κατὰ τὸν χειμῶνα θρεπτικῶν οὐσιῶν καὶ ἀπὸ νερό, θά χρησιμεύσῃ ὅλη διὰ τὴν θρέψιν τῶν νεαρῶν φυλλαρίων καὶ τῶν ἀνθέων καὶ θά δαπανηθῇ συντόμως, ἀλλὰ τὰ φύλλα εἶναι πλέον εἰς τὰς θέσεις τῶν καὶ ἔχουν ἤδη ἀρχίσει τὴν ἐργασίαν τῶν.

Τὴν ἀνοιξιν ὄλα τὰ δένδρα εἶναι σκεπασμένα με̄ χνθῆ. Ἐνθουμεσθε τὰ λευκωπὰ ἀργυροειδῆ ἄνθη τῆς ἰτέας ; Τὸ ἓνα κἀθητά ἐπὶ τοῦ ἄλλου πολλὰ μαζί, χωρὶς ποδίσκον, ἐπὶ κοινῆς ραχέως. Ἀποτελοῦν τὸ εἶδος ἐκεῖνο τῆς ταξιανθίας, τὸ ὁποῖον λέγεται Ἰ ο υ λ ο ς (εἰκὼν 32). Εἰς τὰ ἄνθη μερικῶν ἰτέων ὑπάρχουν μόνον ὑπεροὶ· ἀπὸ τὰ ἄνθη ταῦτα θά γίνῃ εἰς τὸ μέλλον ὁ κερπός. Εἰς τὰ ἄνθη πάλιν ἄλλων ἰτέων ὑπάρχουν μόνον στήμονες, ἀπὸ δύο στήμονας εἰς ἕκαστον ἀνθύλιον τοῦ ἰούλου με̄ μικροὺς κιτρίνους ἀνθήρας εἰς τὸ ἄκρον. Με̄ τὴν ἀνθισιν τῆς ἰτέας ἐξύπνησαν καὶ τὰ ἔντομα, ἐξελκνήσαν ἀπὸ τὰς κυψέλας τῶν, ὅπου ἐπροφυλάσσοντο τὸν χειμῶνα, αἱ μέλισσαι, καὶ πετοῦν με̄ βρόμβον εἰς τοὺς ἀνθισμένους κλάδους τῆς ἰτέας διὰ μέλι.

Τὰ ἄνθη τῆς ἰτέας, τὰ ὅποια ἔχουν στήμονας, δὲν μένουν πολὺν χρόνον ἐπάνω εἰς τὸ δένδρον. Μόλις ὠριμάσῃ ἡ γύρις θά ἐκτιναχθῇ ἐκ τῶν ἀνθῆρων καὶ θά μεταφερθῇ διὰ τοῦ ἀνέμου ἢ διὰ τῶν ἐντόμων· ἀμέσως μετὰ ταῦτα τὰ ἄνθη ταῦτα μαραίνονται καὶ πίπτουν. Θά μείνουν μόνον τὰ ἄνθη ἐκεῖνα, τὰ ὅποια ἔχουν ὑπερον. Μετὰ ἓνα μῆνα ἐντὸς τῶν ὑπέρων θά ὠριμάσουν τὰ σπέρματα· ἡ φθογῆ τῶν ὑπέρων θά μετασχηματισθῇ εἰς κάψα, ἐντὸς τῆς ὁποίας θά ἐγκλειωνται τὰ σπέρματα. Ἡ κάψα κατὰ τὴν θά διαρρηχθῇ καὶ τὰ σπέρματα θά ἐκτιναχθοῦν. Τὸ φυτὸν φροντίζει διὰ τὴν ἀιώνισίν του.

Πολλῶν φυτῶν τὰ σπέρματα μεταφέρονται διὰ τῶν ἀνέμων.

Τὰ σπέρματα τῆς ἰτέας, ὅταν διαρρηγοῦν αἱ κάψαι ἐντὸς τῶν ὁποίων ἀνεπτύχθησαν, δὲν πίπτουν ἀμέσως καὶ κατ' εὐθείαν πρὸς τὴν γῆν, ὅπως π. χ. πίπτουν οἱ κόκκοι τοῦ κριθαριοῦ, θά τὰ μεταφέρῃ μακρὰν ἀπὸ τὸ μητρικὸν δένδρον ὁ ἄνεμος. Παρατηρήσατε τὴν εἰκόνα 33, παριστᾶ ἐν μεγεθύνσει σπέρμα ἰτέας, καὶ, ὅπως βλέπετε, τὸ σπέρμα τοῦτο καλύπτεται ἀπὸ θύσανον μακρῶν τριχῶν. Χάρις εἰς τὸν ἐκ τριχῶν αὐτῶν θύσκον τὸ σπέρμα δύναται νὰ πετᾷ εἰς τὸν ἀέρα, δύναται νὰ μεταφερθῇ ὑπὸ τοῦ ἀνέμου εἰς ἀρκετὰ μακρινὴν ἀπόστασιν. Ὁ ἄνεμος, ὁ ὁποῖος ἐβόηθησε διὰ τῆς μεταφορᾶς τῆς γύριως τὸν σχηματισμὸν τῶν σπερμάτων, τώρα συμπληρώνει τὴν ὑπηρεσίαν του, μεταφέρειν καὶ τὰ σπέρματα μακρὰν τοῦ μητρικοῦ δένδρου· καὶ ὅσῃ μακρότερον τὰ μεταφέρει, τόσῃ ὠφελιμώτερον διὰ τὰ μέλλοντα φυτὰ.



Εἰκ. 33.
Σπέρμα ἰτέας
ἐν μεγεθύνσει

Πράγματι, ὑποθέσατε, ὅτι ὄλα τὰ σπέρματα μεγάλου τινὸς δένδρου πίπτουν ἀμέσως ἀνωθεν αὐτοῦ. εἰς τὸ ἔδαφος· ἕκαστον δένδρον παράγει χιλιάδας σπερμάτων, καὶ ἂν ὄλα αὐτὰ αἱ χιλιάδες πέσουν κάτωθεν τοῦ δένδρου καὶ τὴν ἐπομένῃ ἀνοιξιν φυτρῶσουν ὄλα, θά ἴδωμεν χιλιάδας νέα φυτάρια, χιλιάδας νέους βλαστοὺς, τὸν ἓνα πλησίον τοῦ ἄλλου νὰ ὑψώνωνται ἐκ τῆς γῆς, καὶ ἕκαστος ἐκ τῶν νεαρῶν αὐτῶν βλαστῶν εἶναι προωρισμένος νὰ μεγαλώσῃ, νὰ ἀναπτυχθῇ εἰς δένδρον. Ἄλλ' εἰς τόσῃ μικρὰν ἔκτασιν εἶναι ἀδύνατον νὰ ζήσουν, διότι οὔτε τόπον θά εἶχον ἀρκετὸν διὰ νὰ ἐξαπλώσουν ὄλα τὰς ρίζας τῶν, οὔτε τροφήν οὔτε φῶς ἐπαρκῆ. Τὰ νέα φυτὰ, ἐφ' ἔσον θά ἀνεπτύσσοντο, θά ἐπνίγοντο ἀπὸ τὴν στενοχωρίαν, θά ἐπνιγον τὸ ἓνα τὸ ἄλλο καὶ θά ἀπέβησκον ἀπὸ πείναν.

Ἴδου λοιπὸν διατί τὰ δένδρα ἐκεῖνα καὶ οἱ θάμνοι ἐκείνοι, τὰ σπέρματα τῶν ὁποίων δὲν εἰμποροῦν νὰ πετάξουν μακρὰν εἰς διάφορα μέρη, παράγουν ὀλιγώτερα σπέρματα. Ὅσον ὅμως περισσότερα σπέρματα παράγει ἕνα φυτὸν, τόσον περισσότερον πιέζει καὶ στενοχωρεῖ τὰ ἄλλα φυτά, διότι ταχέως θὰ ἐξαπλωθῇ καὶ θὰ σκεπάσῃ αὐτὸ μὲ τοὺς ἀπογόνους του ἕλον τὸ ἔδαφος. Διὰ κάθε φυτὸν λοιπὸν εἶναι ὑφέλιμον, ὄχι μόνον νὰ παραγάγῃ περισσότερα σπέρματα, ἀλλὰ καὶ νὰ μεταφέρωνται τὰ σπέρματα εἰς διάφορα μέρη καὶ ὅσον τὸ δυνατόν μακρότερον. Διωνίως τὰ



Εἰκ. 34. 1) Σπέρματα πικραλίδος
2) Χωριστὸν σπέρμα πικραλίδος ἐν μεγεθίνσῃ.

διάφορα φυτά κάμνουν κατὰ κτητικὰς ἐπιδρομὰς εἰς τὴν χώραν ἄλλων φυτῶν! Θὰ ἠδυνάτο τις νὰ εἴπῃ, ὅτι εἰς τὸ ζήτημα τοῦτο τὰ φυτά ὁμοιάζουν τοὺς ἀγρίους ἐκείνους λαοὺς, οἱ ὅποιοι εἴτε εἰς ἀρχαιότερας ἐποχὰς εἴτε καὶ τώρα ἀκόμη ἐξορμοῦν ἀπὸ τὴν χώραν τῶν διὰ τὴν κατάκτησιν τῆς χώρας ἄλλων.

Εἰς τὸν ἀγῶνα αὐτὸν τῆς ἐπικρατήσεως, τὰ φυτά προσπαθοῦν μὲ διαφόρους τρόπους νὰ ὑπερνικήσῃ τὸ ἕνα τὸ ἄλλο. Ποῖος ἀπὸ σὰς δὲν γνωρίζει π. χ. τὴν πικραλίδα, τὸ ἄγριον ραδίκι; Ποῖος δὲν εἶδε τὰ πουπουλένια ἄσπρα σφαιρίδια, εἰς τὰ ὁποῖα μεταβάλλεται κατόπιν τὸ ἄνθος τῆς; Ἄν φυσήσωμεν τοιοῦτον σφαιρίδιον, αὐτὸ πετᾷ ἐλαφρότατα ὡς πούπουλον. Παρατηρήσατε τώρα ἕνα τοιοῦτον πούπουλο καὶ θὰ ἴδητε, ὅτι κάθεται ἐπὶ τοῦ ἄκρου ἐνὸς πολὺ μικροῦ σπέρματος. Μὲ τὸ ἄλλο ἄκρον τὸ σπέρμα κάθεται ἐπὶ μικρᾷ λευκῆς κεφαλῆς τοῦ στύλου τοῦ ἄνθους, καὶ ὁμοίως κάθονται παραπλευρῶς ἐπὶ τοῦ αὐτοῦ στύλου πολλὰ ἄλλα τοιαῦτα σπέρματα μὲ θύσανον ἀπὸ τρίχας (εἰκ. 34). Ἄρκει

ἐλαφρὸς ἄνεμος διὰ νὰ ἀποσπασθοῦν τὰ σπέρματα ταῦτα εἰς τὸν ἀέρα· ὁ θύσανος εἶναι δι' αὐτὰ ὅ,τι καὶ τὸ ἴσθιον διὰ τὸ πλοῖον· χάρις εἰς τὸν θύσανον αὐτὸν τὰ σπέρματα δύνανται ἐπὶ πολὺ νὰ πετοῦν, χωρὶς νὰ πίπτουν εἰς τὴν γῆν.

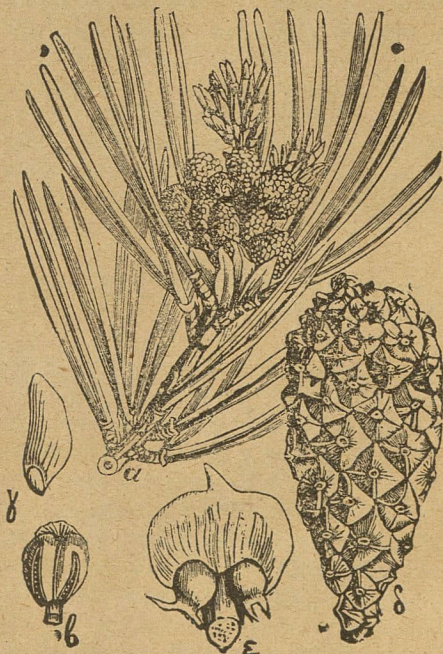
Θύσανος ὑπάρχει εἰς τὰ σπέρματα πολλῶν φυτῶν, ἀλλὰ σπανίως ὁ θύσανος βοηθεῖ τόσον καλὰ τὰ σπέρματα τῶν φυτῶν τούτων νὰ μεταφέρονται διὰ τοῦ ἀνέμου, ὅσον ὁ θύσανος τῆς πικραλίδος. Διὰ τοῦτο πικραλίδες εὐρίσκονται καὶ εἰς μέρη ἔπου δὲν δύνανται νὰ φυτρώσουν ἄλλα φυτά.

Κατὰ ποίους τρόπους μεταφέρονται μακρὰν τὰ σπέρματα.

Εἰς πολλὰ φυτά τῶν ὁποίων τὰ σπέρματα δὲν φέρουν θύσανον, ἢ φύσις ἔδωκεν ἄλλον παρόμοιον σχεδὸν τρόπον, διὰ νὰ μεταφέρωνται τὰ σπέρματα αὐτὰ διὰ τοῦ ἀνέμου. Τὰ σπέρματα τῶν φυτῶν τούτων ὀνομάσθησαν διὰ τοῦτο πτερυγιοφόρα. Εἰς τὴν εἰκόνα 35 βλέπετε τοιοῦτον πτερυγιοφόρον σπέρμα πεύκης. Τὰ σπέρματα τῆς πεύκης, ἅμα ὀριμάσουν ἐντὸς τῶν στροβίλων (τῶν κώνων) ἐκτινάσσονται, ἀνοιγομένων τῶν καρποφύλλων τοῦ κώνου ἀποτόμως. Εἶναι μικρότατα καὶ ἔχουν δυσαναλόγως μέγα πτερύγιον. Κατὰ τὴν πτώσιν τῶν ἀρκεῖ καὶ ἐλαχίστη πνοὴ ἀνέμου νὰ τὰ κάμῃ νὰ στριφογυρίζουν καὶ ἕνεκα τούτου νὰ παρασύρωνται μακρὰν τοῦ μητρικοῦ φυτοῦ· ἐὰν δὲ κατὰ τὸ τριεῖδιόν τῶν τοῦτο τύχη νὰ πέσουν εἰς ἔδαφος κατάλληλον, βλαστάνουν ἐκεῖ καὶ μὲ τὸν καιρὸν πολλὰ μαζὶ θὰ κάμουν δάσος (αὐτόματος ἢ φυσικῆ δάσωσης).

Ἡ εἰκὼν 36 παριστᾷ κλάδον δένδρου, τὸ ὁποῖον εἰς τὴν βορείαν Εὐρώπῃν καὶ γενικῶς εἰς τὰς ψυχρὰς χώρας τῆς γῆς, σχηματίζει ἐκτεταμένα δάση. Οἱ βοτανικοὶ τὸ ὀνομάζουσι βετούλην καὶ εἶναι συγγενὲς πρὸς τὴν λεύκην, τὴν ἰτέαν, τὴν ὀξυᾶν καὶ ἄλλα ἰδικὰ μᾶς. Τὰ σπέρματα

της βετούλης, όπως βλέπετε εις την εικόνα, έχουν διπλόν πτερύγιον· ὁ ἄνεμος τὰ μεταφέρει πολλάκις εις ἀπόστασις πολλῶν χιλιομέτρων.



Εἰκ. 35.

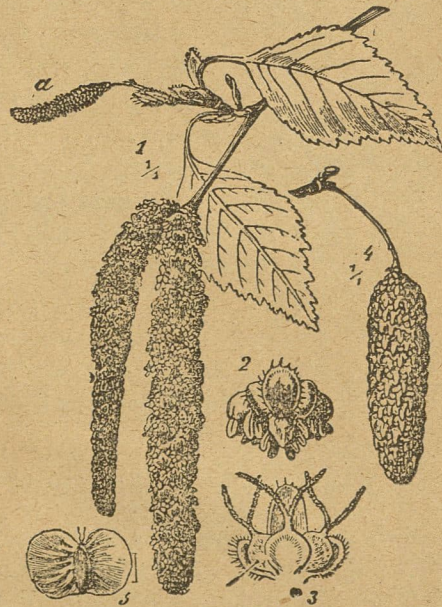
- α' Ἀνθισμένος κλάδος πεύκης
- β' στήμιον ἐν μεγεθύνσει,
- γ' σπέρμα πτερωτόν,
- δ' στρόβιλος (καρπός),
- ε' καρπόφυλλον με φάριον.

καὶ τοὺς ἀνθρώπους ἀκόμη· σὰς φαίνεται περιεργον τὸ τελευταῖον τοῦτο; Πιθανόν νὰ μὴ παρατηρήσατε τοιαῦτα φυτὰ, καὶ ὅμως ὑπάρχουν ὄχι ὀλίγα· πολλάκις

ὅταν τὸ καλοκαίρι ἐπιστρέφετε ἀπὸ τὸν ἐξοχικὸν περιπατῶν σας, εἰς τὸ πανταλόνι σας εἶναι καρφωμένα δυνατὰ πολλὰ τοιαῦτα σπέρματα· εἶναι ἀγκιστρωμένα εἰς τὰ ἐνδύματά σας καὶ κρατοῦνται στερεὰ μετὰ πολλὰ μικρὰ ἀγκίστρα, μετὰ σκληρὰς τρίχας κλπ. Ἄλλων τῶν σπέρμα καλύπτεται μετὰ πολλὰς ἀκάνθας (εἰκ. 37). Αἱ ἀκάνθαι αὗται ὑπάρχουν γύρω εἰς τὸ σπέρμα, μόνον καὶ μόνον διὰ νὰ δυνηθῇ τοῦτο νὰ ἐμπλακῇ εἰς τὸ τρίχωμα ζῆου τινός, τὸ ὅποιον κατὰ τύχην ἐπέρσασε πλησίον του. Μαζὶ μετὰ τὰ ζῆα κατόπιν κάμνουν σπῆνην περιήγησιν. Τὰ ζῆα δὲν ἐννοοῦν βεβαίως ὅτι εἰς τοιαύτην περιπτώσιν ὑπηρετοῦν τὰ φυτὰ εἰς τὸν πολλαπλασιασμόν των, καὶ ὅμως! τὸ ἀγκιστρωμένον σπέρμα κάπου θὰ πέσῃ ἐκ νέου εἰς τὴν γῆν. Μὴ λησμονήτε ἀκόμη καὶ τὰ πτηνὰ, τὰ ὅποια διὰ τοῦ πεπτικοῦ των σωλήνος δύνανται νὰ μεταφέρουν σπόρους (ἐλαίων, κερασέας κλπ.) εἰς πολὺ μακρινὰς ἀποστάσεις.

Ἄλλα φυτὰ χρησιμοποιοῦν διὰ τὴν μεταφορὰν τῶν σπερμάτων των τὰ ζῆα

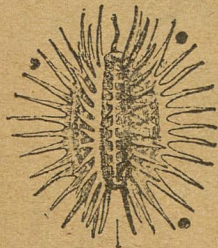
ὅταν τὸ καλοκαίρι ἐπιστρέφετε ἀπὸ τὸν ἐξοχικὸν περιπατῶν σας, εἰς τὸ πανταλόνι σας εἶναι καρφωμένα δυνατὰ πολλὰ τοιαῦτα σπέρματα· εἶναι ἀγκιστρωμένα εἰς τὰ ἐνδύματά σας καὶ κρατοῦνται στερεὰ μετὰ πολλὰ μικρὰ ἀγκίστρα, μετὰ σκληρὰς τρίχας κλπ. Ἄλλων τῶν σπέρμα καλύπτεται μετὰ πολλὰς ἀκάνθας (εἰκ. 37). Αἱ ἀκάνθαι αὗται ὑπάρχουν γύρω εἰς τὸ σπέρμα, μόνον καὶ μόνον διὰ νὰ δυνηθῇ τοῦτο νὰ ἐμπλακῇ εἰς τὸ τρίχωμα ζῆου τινός, τὸ ὅποιον κατὰ τύχην ἐπέρσασε πλησίον του. Μαζὶ μετὰ τὰ ζῆα κατόπιν κάμνουν σπῆνην περιήγησιν. Τὰ ζῆα δὲν ἐννοοῦν βεβαίως ὅτι εἰς τοιαύτην περιπτώσιν ὑπηρετοῦν τὰ φυτὰ εἰς τὸν πολλαπλασιασμόν των, καὶ ὅμως! τὸ ἀγκιστρωμένον σπέρμα κάπου θὰ πέσῃ ἐκ νέου εἰς τὴν γῆν. Μὴ λησμονήτε ἀκόμη καὶ τὰ πτηνὰ, τὰ ὅποια διὰ τοῦ πεπτικοῦ των σωλήνος δύνανται νὰ μεταφέρουν σπόρους (ἐλαίων, κερασέας κλπ.) εἰς πολὺ μακρινὰς ἀποστάσεις.



Εἰκ. 36. Ἀνθισμένος κλάδος βετούλης. 5 πτερυγιόφορον σπέρμα (ἐν μεγεθύνσει).

Τοιοῦτοτρόπως τὰ φυτὰ χρησιμοποιοῦν τὰ σπέρματά των διὰ νὰ ἐξαπλωθοῦν εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τῆς γῆς. Ἐκεῖνα ἐξ

αυτῶν, τὰ ὁποῖα ἔχουν καλύτερα μέσα μεταφορᾶς, ξεαπλώνονται ταχύτερα καὶ ἀσφαλέστερα ἀπὸ τὰ ἄλλα. Μεταξὺ τῶν φυτῶν λοιπὸν διεξάγεται ἀκατάπαυστος πόλεμος, ὅπως καὶ μεταξὺ τῶν ζώων. Ἐὰν δὲν παρατηρήσατε τοῦτο ἕως τῶρα, τοῦτο συνέβη, διότι πολὺ ὀλίγον εἶχετε ἐξετάσει τὴν ζωὴν τῶν φυτῶν.



Εἰκ. 37.

Σπέρμα ἀκανθοτόν.
(τριπλάσιον τοῦ φασ.)

Κυκλοφορία τοῦ ἀνθρακος ἐν τῇ φύσει. §

Ἐνθυμηθῆτε, ἐκεῖνο, τὸ ὁποῖον ἐμάθετε εἰς ἄλλο βιβλίον μας περὶ τῆς κυκλοφορίας τοῦ ὕδατος ἐν τῇ φύσει, τὸ ὁποῖον ξεατμιζόμενον ἀπὸ τὴν θάλασσαν, διαχύνεται ὡς ἀτμὸς εἰς τὴν ἀτμόσφαιραν, μεταφέρεται ὑπεράνω τῆς ξηρᾶς διὰ τῶν ἀνέμων καὶ σχηματίζει ὀμίχλην, νέφη, δρόσον κλπ. καταπίπτει ἐπὶ τέλους εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τῆς γῆς διὰ τὴν ἐπανεῖθθαι διὰ τῶν ρυάκων, χειμάρρων καὶ ποταμῶν εἰς τὴν θάλασσαν, ἵνα ἐπαναλάβῃ ἐκ νέου τὸν δρόμον τοῦ πρὸς τὴν ἀτμόσφαιραν. Ἐνθυμηθῆτε λήκη πόσῃν σημασίαν ἔχει ἡ κυκλοφορία τοῦ ὕδατος διὰ τὴν ὑπαρξίν τῶν ζώων καὶ τῶν φυτῶν.

Ἀπὸ ὅσα ἐμάθομεν εἰς τὸ παρὸν βιβλιάριον, εὐκολὸν εἶναι νὰ ἐννοήσωμεν, ὅτι ἡ κυκλοφορία τοῦ ὕδατος ἔχει καὶ

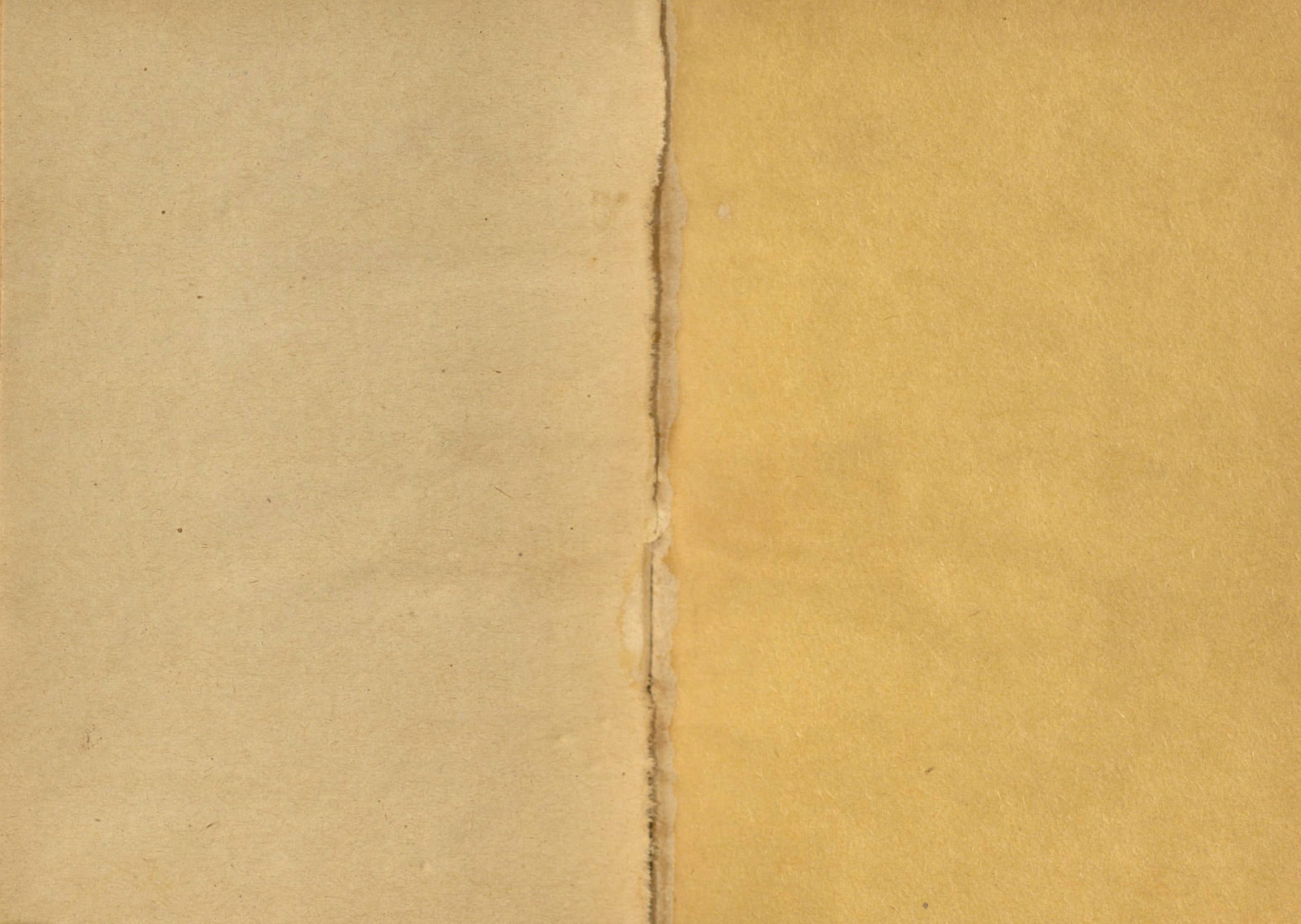
ἀδελφήν ! ὅτι καὶ ἄλλη τις κυκλοφορία τελεῖται ἐν τῇ φύσει. Πράγματι ὅπως ἐμάθομεν, τὰ φυτὰ διὰ τὴν ζῆσιν, λαμβάνουν ἀπὸ τὴν γῆν μὲν τὸ ὕδωρ μὲ τὰς εἰτὸς αὐτοῦ διαλελυμένας οὐσίας, ἀπὸ τὸν ἀέρα δὲ τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ, τὸ ὁποῖον ἐντὸς τῶν φύλλων τῶν τὸ διαιροῦν, καὶ, ἀφοῦ κρατήσουν διὰ τὸ ἑαυτὸν τῶν τὸν ἀνθρακὰ, ἀποδίδουν τὸ ὀξυγόνον εἰς τὴν ἀτμόσφαιραν. Μὲ τὸν ἀνθρακὰ καὶ μὲ τὸ ὕδωρ θὰ θρέψουν τὸν ἑαυτὸν τῶν, θὰ μεγαλώσουν, καὶ θὰ κάμουν καὶ τὰ σπέρματά των. Θὰ ἐνόμιζε κανεὶς, ὅτι τὸ πρᾶγμα τελειώνει ἐδῶ. Ἐνθυμηθῆτε ὅμως, ὅτι ἔλα τὰ ζῶα, εἴτε ἀμέσως εἴτε ἐμμέσως, τρέφονται ἐκ φυτῶν. Μὲ ἄλλας λέξεις, ὁ ἀνθραξ ἀπὸ τῆς ἀτμοσφαιρας εἰσῆλθε πρῶτον εἰς τὸν ὄργανισμόν τῶν φυτῶν, κατόπιν δὲ ἀπὸ τὰ φυτὰ εἰσῆλθε καὶ εἰς τὸν ὄργανισμόν τῶν ζώων διὰ τὴν συντηρήσῃ βέβαια καὶ αὐτά. Εἶναι ἀνάγκη τῶρα νὰ σᾶς εἶπω, ὅτι οὕτε ἐντὸς τοῦ ὄργανισμοῦ τῶν ζώων σταματᾷ ὁ ἀνθραξ ; Εἶναι ἀνάγκη νὰ σᾶς ὑπενθυμίσω, ὅτι τὸ ζῶον ἐκ τῶν πνευμόνων τοῦ κατὰ πᾶσαν ἐκπνοὴν ἀποδίδει εἰς τὴν ἀτμόσφαιραν ἀνθρακικὸν ὀξύ ; Εἶναι ἀνάγκη νὰ σᾶς ὑπενθυμίσω, ὅτι κάθε φυτικὴ οὐσία, ὅταν καλεῖται, παράγει ἀνθρακικὸν ὀξύ, τὸ ὁποῖον διαχέεται εἰς τὴν ἀτμόσφαιραν ; Ἴδου λοιπὸν καὶ ὁ ἀ ν θ ρ α ξ τῆς φύσεως ἐν κινήσει, ἐν κ υ κ λ ο φ ο ρ ῖ α, ὅπως καὶ τὸ ὕδωρ.

Καὶ μήπως ἦτο δυνατόν νὰ συμβῇ ἄλλως ; Αἱ μυριάδες τῶν φυτῶν καὶ τῶν ζώων θὰ εἶχον πρὸ πολλοῦ ξεαντλήσει τὸν ἀνθρακὰ τῆς φύσεως καὶ ἡ ζωὴ πρὸ πολλοῦ θὰ εἶχε παύσει νὰ στολιζῆ τὴν γῆν. Διὰ τῆς κυκλοφορίας τοῦ ἀνθρακος ἡ φύσις ἐπέτυχεν νὰ οἰκονομήσῃ κατὰ θαυμαστὸν τρόπον αὐτὴν τὴν ἀνάγκην. Ἡ φύσις δ α ν ε ἶ ζ ε ἰ τὸν ἀνθρακὰ τῆς εἰς τὰ φυτὰ ταῦτα ὅταν μὲν καίονται ἀποδίδουν ἀπ' εὐθείας τὸ δάνειον, ἀλλέως δανείζονται καὶ αὐτὰ τὰ ζῶα, τὰ ὁποῖα πάλιν ἐπιστρέφουν τὸ χρέος εἰς τὴν φύσιν ! Καὶ ἡ φύσις μὲ τὸ ἴδιον ὄλικόν συντηρεῖ τὰς γενεὰς τῶν πλασματικῶν τῆς ! Ἴσως τὸ μῦθον τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος, πλ-

ὅποιον φεύγει ἀπὸ τὸ στήθος ἐνὸς ἐτοιμοθνήτου ἀνθρώπου,
νὰ ἐπανθήσῃ μετ' ὀλίγον εἰς τὸ ὠραῖον ἄνθος ! Ἴσως ὁ ἄν-
θραξ, διὰ τοῦ ὁποίου ἐσχημάτισε τὰ φύλλα του ἢ τοὺς καρ-
πούς του ἐν κοινὸν λάχανον, νὰ κυκλοφορῇ μετ' ὀλίγον εἰς
τὸν ἐγκέφαλον ἐνὸς σοφοῦ !

Πόσους κόπους κατέβαλε μέχρι τοῦδε ἡ ἀνθρωπότης διὰ
νὰ γνωρίσῃ τὰ μυστήρια τῆς φύσεως ! Πόσον ἀδικεῖ τὸν
ἑαυτὸν του ἐκεῖνος ὁ ὅποιος δὲν αἰσθάνεται τὴν ἐπιθυμίαν
νὰ μελετᾷ !

Τ Ε Λ Ο Σ





2