



ΣΤΥΛΙΑΝΟΥ Ε. ΚΑΤΑΚΗ

ΖΩΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΦΥΤΟΛΟΓΙΑ

ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΝ ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

ΑΘΗΝΑ 1977

ΖΩΟΛΟΓΙΑ

ΚΑΙ

ΦΥΤΟΛΟΓΙΑ

Με απόφαση τῆς Ἑλληνικῆς Κυβερνήσεως τὰ δι-
δακτικά βιβλία τοῦ Δημοτικοῦ, Γυμνασίου καὶ Λυ-
κείου τυπώνονται ἀπὸ τὸν Ὄργανισμό Ἐκδόσεως
Διδακτικῶν Βιβλίων καὶ μοιράζονται ΔΩΡΕΑΝ.

Τῆ διόρθωση καί τήν ἐπιλογή τῶν κεφαλαίων ἐπιμελήθηκαν οἱ φυσιογνώστες
Πέτρος Γ. Βότσης καί Μαρία Τσώνου-Πολάτου.

ΣΤΥΛΙΑΝΟΥ Ε. ΚΑΤΑΚΗ

ΖΩΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΦΥΤΟΛΟΓΙΑ

Α΄ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ



ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΝ ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ

ΣΥΛΛΟΓΗ Ε. ΚΑΤΑΚΗ

ΑΠΟΛΟΓΟΣ
ΚΑΙ
ΕΥΧΟΛΟΓΙΑ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΑ



ΕΚΔΟΣΗ ΕΚΔΕΙΞΗ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Όλα τὰ πράγματα πού βρίσκονται στή Φύση τὰ χωρίζουμε σέ δύο μεγάλες κατηγορίες:

I. Σ' ἐκεῖνα πού ἔχουν ζωή, καί

II. Σ' ἐκεῖνα πού δέν ἔχουν ζωή.

Τά πρῶτα τὰ λέμε «ἐνζωα» ἢ ἔμβια καί τὰ δεύτερα τὰ λέμε «ἄζωα». Τά ἐνζωα ἔχουν κατάλληλα ὄργανα γιά νά κινοῦνται, νά τρέφονται, νά αἰσθάνονται, νά πολλαπλασιάζονται κτλ. Γι' αὐτό τό λόγο τὰ λέμε καί ἐνόργανα ἢ ὀργανισμούς. Ὅργανισμοί εἶναι τὰ ζῶα καί τὰ φυτά. Ὅταν οἱ ὀργανισμοί παύουν νά ζοῦν λέγονται νεκρά σώματα. Τέτοια σώματα π.χ. εἶναι οἱ κομμένοι κορμοί τῶν δέντρων, οἱ σανίδες, τὰ δέρματα τῶν ζῶων κτλ.

Καμιά φορά βρίσκονται μέσα στά στρώματα τῆς γῆς σώματα, πού μοιάζουν μέ σκελετούς ζῶων ἢ μέ ὀργανισμούς πού ἀπολιθώθηκαν. Γι' αὐτό τό λόγο τὰ λέμε ἀπολιθώματα.

Μέ τήν τελειοποίηση τοῦ μικροσκοπίου ἀνακάλυψαν οἱ ἐπιστήμονες καί μία τέταρτη κατηγορία φυσικῶν σωμάτων, πού τὰ λέμε ἰούς. Τά σώματα αὐτά εἶναι πάρα πολύ μικρά καί παρουσιάζουν τήν ἀτελέστερη μορφή τῆς ζωῆς. Πολλές φορές οἱ ἰοί γίνονται αἰτία διάφορων ἀσθενειῶν στόν ἄνθρωπο, στά ζῶα καί στά φυτά.

Γιά νά ἐξετάσει τὰ ζῶα ἡ Ζωολογία καί τὰ φυτά ἡ Φυτολογία, τὰ κατατάσσει μέ βάση τή συγγένεια καί τίς ὁμοιότητές τους σέ ὁμάδες. Ἐτσι αὐτά πού ἔχουν τίς περισσότερες ὁμοιότητες μεταξύ τους τὰ κατατάσσει στήν πρώτη ὁμάδα πού τή λέμε εἶδος. Ἀπό εἶδη, πού ἔχουν πολλές ὁμοιότητες μεταξύ τους, γίνεται τό γένος. Ἐτσι κάθε εἶδος ζῶου ἢ φυτοῦ ὀρίζεται ἀκριβῶς μέ τό ὄνομα τοῦ γένους του, πού προτάσσεται σάν ἐπώνυμο, καί μέ τό ὄνομα τοῦ εἶδους, πού ἀκολουθεῖ σάν ὄνομά του. Π.χ. ὅταν λέμε «γάτα ἢ κατοικίδια», ἡ λέξη «γάτα» εἶναι τό ὄνομα τοῦ γένους της καί ἡ λέξη «κατοικίδια» τό ὄνομα τοῦ εἶδους της.

Από γένη, πού ἔχουν ὁμοιότητες μεταξύ τους, γίνεται ἡ οἰκογένεια. Ἀπό τίς οἰκογένειες ἡ τάξη, ἀπό τίς τάξεις ἡ ὁμοταξία, ἀπό τίς ὁμοταξίες ἡ συνομοταξία καί ἀπό τίς συνομοταξίες τό Βασίλειο.

Τόν τρόπο αὐτό, μέ τόν ὁποῖο κατατάσσονται τά ζῶα ἢ τά φυτά σέ μικρές ἢ μεγάλες ὑποδιαιρέσεις, τόν λέμε ταξινόμηση. Ἡ ταξινόμηση μᾶς ἐπιτρέπει νά ἐξετάζουμε ἀπό κάθε ὑποδιείρεση τά πιό ἀντιπροσωπευτικά εἶδη ζῶων καί φυτῶν.

Ἐπειδὴ οἱ συγγενεῖς ὄργανισμοί, πού κατατάσσονται σέ ὁμάδες, ἔχουν πολλές ὁμοιότητες μεταξύ τους, μπορούμε μέ τήν ἐξέταση ἑνός ἀντιπροσώπου ἀπό κάθε ὁμάδα νά γνωρίσουμε καί ὅλους τοὺς ἄλλους. Ἔτσι μέ τήν ταξινόμηση γίνεται πιό εὐκόλα καί πιό σύντομα ἡ ἐξέταση ὅλου τοῦ ὀργανικοῦ κόσμου.

Γιά τήν πιό εὐκόλη μελέτη τῶν ὀργανισμῶν ἔχουν δημιουργηθεῖ κλάδοι, ὁ καθένας ἀπό τοὺς ὁποίους χρησιμοποιεῖ καί δική του μέθοδο. Οἱ σπουδαιότεροι ἀπ' αὐτοὺς τοὺς κλάδους εἶναι:

1. Ἡ μορφολογία. Ἐξετάζει τήν ἐξωτερική μορφή τῶν ὀργανισμῶν.
2. Ἡ ἀνατομία. Ἐξετάζει τήν ἐσωτερική μορφή τῶν ὀργάνων καί τήν κατασκευή τῶν ὀργανισμῶν.
3. Ἡ φυσιολογία. Ἐξετάζει τίς λειτουργίες τῶν ὀργανισμῶν.
4. Ἡ οἰκολογία. Ἐξετάζει τίς σχέσεις τῶν ὀργανισμῶν μέ τόν ἀνόργανο καί ὀργανικό κόσμο, δηλ. μέ τό περιβάλλον καί
5. Ἡ βιογεωγραφία, πού ἐξετάζει τήν κατανομή τῶν ὀργανισμῶν πάνω στή γῆ καί διακρίνεται στή ζωογεωγραφία καί τή φυτογεωγραφία.

ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ

ΖΩΟΛΟΓΙΑ

1ο ΥΠΟΒΑΣΙΛΕΙΟ:
I ΣΥΝΟΜΟΤΑΞΙΑ:
ΥΠΟΣΥΝΟΜΟΤΑΞΙΑ:
Α΄ ΟΜΟΤΑΞΙΑ:

ΜΕΤΑΖΩΑ
ΧΟΡΔΩΤΑ
ΣΠΟΝΔΥΛΩΤΑ
ΘΗΛΑΣΤΙΚΑ



ΠΙΣΤΟΛΑ 3 & 4

Εικ. 1. Ἡ γάτα είναι ἔξυπνο καί χαριτωμένο ζῶο.



ΠΙΣΤΟΛΑ 3 & 4

Εικ. 2. Ἡ γάτα δείχνει μέ τή στάση της τή χαρά της.

ἱερότερο ζῶο¹. Στήν Ἑλλάδα μεταφέρθηκε κατά τό 400 π.Χ.

1. Οἱ Αἰγύπτιοι καταδικάζαν σέ θάνατο ἐκεῖνον πού σκότωνε γάτα. Ὁ Ἡρόδοτος ἀναφέρει πῶς κατά τή διάρκεια μιάς πυρκαγιάς, τό πρώτο πού φρόντιζαν, ἦταν νά σώσουν τή γάτα τοῦ σπιτιοῦ.

α1 Οἰκογένεια: ΑἼΛΟΥΡΙΔΑΙ

ΓΑΤΑ Η ΚΑΤΟΙΚΙΔΙΑ

(Γαλή ἢ οἰκοδίαιτος)

I. Γενικά.

Τή γάτα τήν τρέφει ὁ ἄνθρωπος στήν κατοικία του, γιατί εἶναι ἓνα ἔξυπνο καί χαριτωμένο ζῶο, ἀλλά καί γιατί κυνηγᾷ τούς ποντικούς καί ἄλλα βλαβερὰ μικρά ζῶα, πού παρουσιάζονται καμιά φορά στά σπιτία, ὅπως κατσαρίδες καί ἄλλα. Γι' αὐτό τή λέμε κατοικίδιο ζῶο.

Ἡ γάτα (εἰκ. 1, 2) εἶναι ἓνα μικρόσωμο σαρκοφάγο ζῶο, πού τό ἐξημέρωσε ὁ ἄνθρωπος ἀπό τήν παλιά ἐποχή. Ἀπό ἱστορικές ἔρευνες συμπεραίνουμε ὅτι τήν ἐξημέρωσαν πρῶτοι οἱ Αἰγύπτιοι, στήν ἐποχή τῶν Φαραῶ. Τή γάτα τή θεωροῦσαν στήν Αἴγυπτο, τήν ἐποχή ἐκεῖνη, σάν τό

Ἡ γάτα, ὅταν βρίσκει εὐκαιρίες, κυνηγᾷ καί ἔξω ἀπό τὰ σπίτια, ἐκτός ἀπό ποντικούς καί σαῦρες, πουλιά κτλ. Γιά νά πιάσει τὰ θηράματά της, παραμονεύει καί τήν κατάλληλη στιγμή ὀρμᾷ ἀπότομα καί τὰ ἀρπάζει.

2. Μορφολογική ἐξέταση τοῦ σώματος τῆς γάτας.

Τό κεφάλι της εἶναι περίπου σφαιρικό καί μπροστά καταλήγει σέ μικρή μύτη. Στό ἐπάνω χεῖλος, δεξιά καί ἀριστερά, ἔχει χοντρές τρίχες, σάν μουστάκια, πού εἶναι ἐξαιρετικά ὄργανα ἀφῆς γιά τή νυκτερινή ἰδίως ἐξευρεύνηση.

Γιά νά μπορεῖ ἡ γάτα νά ἀρπάξει τό θύμα της, ἔχει τήν κατάλληλη σωματική κατασκευή. Οἱ μύες τῆς γάτας εἶναι σκληροί καί ἐλαστικοί. Ἡ σπονδυλική της στήλη λυγίζει εὐκόλα, γιατί οἱ σπόνδυλοι συνδέονται μεταξύ τους μέ ἀρκετή χόνδρινη οὐσία. Τά πίσω πόδια της εἶναι ψηλότερα ἀπό τὰ μπροστινά καί ἔτσι μπορεῖ νά κάνει μεγάλα καί γρήγορα πηδήματα, ὅταν ὀρμᾷ γιά ν' ἀρπάξει τό θύμα της. Ἐπειδῆ πρέπει νά βαδίζει ἀθόρυβα, ἔχει κάτω ἀπό τὰ πόδια της μικρά ἐξογκώματα σάν μαλακά μαξιλαράκια (εἰκ. 3). Ἐχει 30 δόντια. Ἀπό αὐτά 12 εἶναι κοπτηῆρες, ἀπό 6 σέ κάθε σαγόνι. Δέν εἶναι ὅμως ἰσχυροί, γιατί δέν τούς χρησιμοποιεῖ σχεδόν καθόλου. Δίπλα σ' αὐτούς βρίσκονται οἱ 4 μυτεροί καί ἰσχυροί κυνόδοντες (ἕνας σέ κάθε πλευρά). Ἀπό τούς ὑπόλοιπους 14, οἱ 10 εἶναι προγόμφιοι καί οἱ 4 γομφίοι. Ἀπό τούς προγόμφιους οἱ 6 εἶναι στό πάνω σαγόνι καί οἱ 4 στό κάτω. Ὅταν μασᾷ ἡ γάτα, οἱ προγόμφιοι καί οἱ 4 γομφίοι κινοῦνται σάν ψαλίδι καί κόβουν τίς σάρκες σέ μικρά κομμάτια. Ἡ γλώσσα ἔχει στήν ἐπιφάνειά της μικρές κοφτερές προεξοχές σάν τίς ἀνωμαλίες τῆς λίμας. Ἐτσι κατορθώνει νά ξεκολλᾷ καί τό ἐλάχιστο κρέας πού βρίσκεται στά κόκαλα. Ὁ τύπος τῶν δοντιῶν τῆς γάτας δείχνει πώς εἶναι σαρκοφάγο:



Εἰκ. 3. Ἡ εἰκόνα μᾶς δείχνει τὰ μαλακά σάν βελούδο «μαξιλαράκια» τῶν δαχτύλων τῆς γάτας.

$$2 \left[\text{Κοπ. } \frac{3}{3}, \quad \text{Κυν. } \frac{1}{1}, \quad \text{Προγόμεφ. } \frac{3}{2}, \quad \text{Γομφ. } \frac{1}{1} \right] = 30$$

3. Ανατομική εξέταση του σώματος τής γάτας.

Ἡ εἰκόνα 5 μᾶς δείχνει τήν τομή τοῦ σώματος τής γάτας. Ἐκεῖ βλέπουμε μιά σειρά ἀπό κόκαλα (σπονδύλους), πού ἀρχίζουν ἀπό τή βάση τής κεφαλῆς μέχρι τήν ἄκρη τής οὐράς. Αὐτά ἀποτελοῦν τή «σπονδυλική στήλη» τής γάτας, ὅπως καί ὄλων τῶν ζῶων πού ἀποτελοῦν τήν πρώτη ὑποσυννομοταξία τῶν σπονδυλωτῶν. Στήν ἴδια εἰκόνα βλέπουμε ὅλα τά ἐσωτερικά ὄργανα.

4. Αἰσθητήρια ὄργανα.

Ἅλλες οἱ παρατηρήσεις δείχνουν πῶς ἡ γάτα ἔχει ὀξύτατη ἀκοή. Τά αὐτιά της εἶναι σάν μικρά χωνάκια, τά ὁποῖα κινοῦνται εὐκόλα καί γρήγορα πρὸς τό μέρος πού αὐτή θέλει νά προσέξει περισσότερο.

Ἡ γάτα στή φυσική ζωή της ἔχει τή συνήθεια νά κινεῖται τή νύχτα. Γι' αὐτό τό λόγο ἔχει καί τήν κατάλληλη ὄραση. Ἡ κόρη τῶν ματιῶν της μοιάζει μέ σχισμή πού μπορεῖ νά μεγαλώνει, νά στρογγυλεῖ ἢ νά μικραίνει, ἀνάλογα μέ τό φωτισμό τοῦ χώρου πού βρίσκεται. Ἔτσι ἔχει τήν ἰκανότητα νά βλέπει καί στό πολύ λίγο φῶς.

Ἡ γάτα μπορεῖ καί νά ὀσφραίνεται ἀπό ἀρκετή ἀπόσταση καί γι' αὐτό ἡ μύτη της εἶναι ὑγρή.

5. Ὀργανα ἀναπνοῆς τής γάτας.

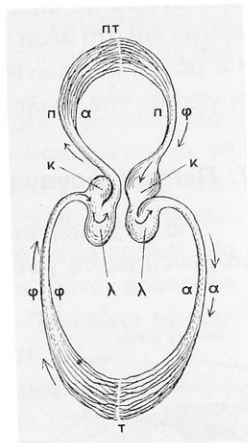
Ἡ γάτα ἀναπνέει ἀτμοσφαιρικό ἀέρα, ὅπως ἀναπνέει ὁ ἄνθρωπος καί ὅλα τά θηλαστικά. Γιὰ νά φτάσει ὁ ἀτμοσφαιρικός ἀέρας στούς πνεύμονες, ἀκολουθεῖ τήν ἀναπνευστική ὁδό. Αὐτή ἀρχίζει ἀπό τή μύτη (ρινικές κοιλότητες) καί συνεχίζεται μ' ἓνα σωλήνα, πού ξεκινᾷ ἀπό τό στόμα καί προχωρεῖ κατά μήκος τής κάτω πλευράς τοῦ λαιμοῦ της. Αὐτός ὁ σωλήνας εἶναι ἓνα μεγάλο ἄθροισμα ἀπό δακτυλίδια πού τό ἓνα βρίσκεται πάνω στό ἄλλο καί πού ἐσωτερικά καλύπτεται ἀπό βλεφαριδωτό βλεννογόνο μανδῦα, γιά νά ἔχει ἐλαστικότητα. Τό πρῶτο μέρος τοῦ σωλήνα εἶναι διαμορφωμένο γιά τήν παραγωγή τής φωνῆς καί λέγεται « λ ἄ ρ υ γ ξ ». Τό ὑπόλοιπο τμήμα εἶναι ἡ τ ρ α χ εῖ α . Μόλις ἡ τραχεῖα φτάσει στό ὕψος τοῦ στέρνου, χωρίζεται σέ δύο κλάδους,

τούς « βρόγχους ». Κάθε βρόγχος εισέρχεται στόν πνεύμονα και ἐκεῖ χωρίζεται συνεχῶς σέ μικρότερα βρογχικά ἀγγεία, πού διαδίδονται σ' ὅλη τή σπογγώδη μάζα τῶν πνευμόνων. Τά ἐλάχιστα σέ μέγεθος καί πάχος βρογχικά ἀγγεία καταλήγουν σέ μικρούς σφαιρικούς χώρους, τίς πνευμονικές κυψελίδες. Αὐτές περιβάλλονται ἀπό πλήθος ἀρτηριακῶν καί φλεβικῶν ἀγγείων, πού παίρνουν τό φλεβικό αἷμα (πλούσιο σέ διοξειδίο τοῦ ἄνθρακα) ἀπό τήν καρδιά καί φέρνουν σ' αὐτήν τό ἀρτηριακό αἷμα (πλούσιο σέ ὀξυγόνο), ὅπως θά δοῦμε στήν κυκλοφορία.

6. Καρδιά. – Κυκλοφορία τοῦ αἵματος.

Ἡ Καρδιά: Εἶναι τό ὄργανο τῆς κυκλοφορίας τοῦ αἵματος. Εἶναι μυϊκό ὄργανο σέ σχῆμα κωνικό πού χωρίζεται σέ δύο χώρους πρὸς τά πάνω (κόλποι) καί σέ δύο πρὸς τά κάτω (κοιλίες). Σ' ὅλα τά θηλαστικά ἡ καρδιά ἔχει τήν πιό ἐξελιγμένη μορφή. Οἱ κόλποι μεταξύ τους δέ συγκοινωνοῦν, ὅπως δέ συγκοινωνοῦν καί οἱ κοιλίες. Ὁ ἀριστερός κόλπος καί ἡ ἀριστερή κοιλία συγκοινωνοῦν μέ μιά βαλβίδα πού ἀνοίγοκλείνει. Μέ τόν ἴδιο τρόπο συγκοινωνεῖ καί ὁ δεξιός κόλπος μέ τή δεξιά κοιλία. Ἀπό τήν καρδιά ξεκινοῦν αἰμοφόροι σωληνες πού διακλαδίζονται σ' ὅλο τό σῶμα. Ὅσοι σωληνες μεταφέρουν τό αἷμα ἀπό τίς κοιλίες λέγονται ἀρτηρίες καί ὅσοι φέρνουν τό αἷμα στούς κόλπους λέγονται φλέβες¹.

Τό αἷμα ἔρχεται ἀπό τούς πνεύμονες στόν ἀριστερό κόλπο καί εισέρχεται στήν ἀριστερή κοιλία καί ἀφοῦ φύγει ἀπό κεῖ θά καταλήξει



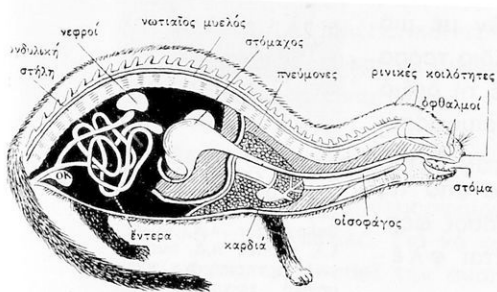
Εἰκ. 4. Σχηματική παράσταση τῆς γενικῆς κυκλοφορίας τοῦ αἵματος τῶν θηλαστικῶν. κ.κ. κόλποι· λ.λ. κοιλίες· π.α. πνευμονικές ἀρτηρίες· π.τ. πνευμονικά τριχοειδή· π.φ. πνευμονικές φλέβες· α.α. ἀρτηρίες· τ. τριχοειδή· φ.φ. φλέβες. (Τά βέλη δείχνουν τήν πορεία τοῦ αἵματος).

1. Συνήθως οἱ ἀρτηρίες μεταφέρουν αἷμα ἀρτηριακό (πλούσιο σέ ὀξυγόνο) καί οἱ φλέβες φλεβικό (πλούσιο σέ διοξειδίο τοῦ ἄνθρακα). Ἐξαίρεση παρουσιάζουν ἡ πνευμονική ἀρτηρία, πού μεταφέρει αἷμα φλεβικό καί οἱ πνευμονικές φλέβες πού μεταφέρουν αἷμα ἀρτηριακό.

στis πιό μακρινές διακλαδώσεις του σώματος. Έτσι φτάνει τό όξυγόνο καί τά θρεπτικά συστατικά στά διάφορα μέρη του οργανισμού. Στά ση- μεία αυτά γίνεται ένωση του όξυγόνου με άλλες χημικές ούσιες πού βρίσκονται στά θρεπτικά συστατικά, καί παράγεται ή ζωική θερ- μότητα. Από τήν ένωση αυτή σχηματίζεται ένα άέριο πού λέγεται διοξειδίο του άνθρακα. Τό άέριο αυτό περνά στis άγγειακές διακλαδώ- σεις πού παίρνουν τό φλεβικό αίμα καί τό φέρνουν στό δεξιό κόλπο τής καρδιάς. Από εδώ έρχεται τό αίμα στή δεξιά κοιλία, συνεχίζει καί φτάνει στους πνεύμονες καί άπλώνεται απέξω από τίς κυψελίδες με τά άρτηριακά άγγεία. Έκεί όμως όπου τελειώνουν αυτά, αρχίζουν τά φλε- βικά άγγεία με αίμα πλούσιο σε όξυγόνο. Τό διοξειδίο του άνθρακα φεύγει καί στή θέση του μπαίνει τό όξυγόνο. Τό αίμα γίνεται άρτηριακό καί με τίς πνευμονικές φλέβες έρχεται καί πάλι στήν καρδιά για να συνεχίσει τήν κυκλοφορία του.

7. Πεπτικά όργανα τής γάτας.

Γιά να χρησιμοποιηθεί ή τροφή στή θρέψη του οργανισμού πρέπει να χωνευτεί, να γίνει δηλαδή ρευστή σαν χυλός. Γι' αυτό τό σκοπό ή γάτα, όπως καί κάθε ζωο, έχει τά κατάλληλα όργανα (εικ. 5). Αυτά είναι: α) Τό στόμα. β) Ένας ελαστικός σωλήνας πού ξεκινά από τό πίσω μέρος του στόματος καί λέγεται οίσοφάγος. γ) Ένας ελαστικός σάκος πού λέγε- ται στόμαχος καί δ) Ένας ελαστικός λεπτός σωλήνας, τό έντερο, πού καταλήγει στον πρωκτό. Τό έντερο τής γάτας είναι τέσσερις φορές μακρύτερο από τό μήκος του σώματός της.



Εικ. 5. Τομή του σώματος τής γάτας κατά μήκος τής σπονδυλικής στήλης.

8. Πολλαπλασιασμός.

Η γάτα γεννά δύο φορές τό χρόνο (τό Μάρτιο καί τόν Ιούνιο) από

2 - 6 μικρά, σχεδόν γυμνά και πολύ αδύνατα, με μάτια και αυτιά κλειστά. Τά μικρά αυτά γατάκια τρέφονται στην αρχή από τό γάλα τῆς μητέρας τους, πού τά θηλάζει από τούς μαστούς της. Ἡ γάτα λοιπόν εἶναι ζωοθηλαστικό και σπονδυλωτό.

9. Ὠφέλεια.

Τῆ γάτα, ἐπειδή κυνηγᾷ τούς ποντικούς και ἄλλα βλαβερὰ μικροζωα, μπορούμε νά τῆ χαρακτηρίσουμε ὡς ὠφέλιμο ζωο για τόν ἄνθρωπο. Ἐπειδή ὅμως προσβάλλεται καμιά φορά και ἀπό μεταδοτικές ἀρρώστιες, ὅπως ἡ τριχινίαση, ἡ λύσσα κτλ., γίνεται πολύ ἐπικίνδυνη για τούς ἄνθρώπους τοῦ σπιτιοῦ. Εἶναι ὅμως και πολύ χρήσιμη, κυρίως στά χωριά και στά λιμάνια.

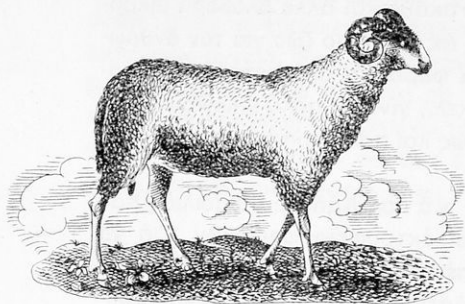
Μιά μικρή ἱστορία για τῆ γάτα: Κάποτε ὁ βασιλιάς Κάρολος τῆς Νεάπολης ἔκαμε ἓνα νησί ἐκτροφείο φασιανῶν. Για νά προστατέψει τούς φασιανούς, δέν ἐπέτρεψε νά διατηροῦν στό νησί αὐτό γάτες. Μέσα σέ λίγο χρονικό διάστημα ὅμως οἱ ποντικοί πλήθυναν τόσο πολύ, ὡστε ἔκαναν ἐπίθεση ἀκόμα και στά μωρά παιδιά, μέσ στίς κούνιες τους. Ὁ βασιλιάς φυσικά, ὕστερα ἀπ' αὐτό, ἐπέτρεψε στούς κατοίκους νά φέρουν γάτες στά σπίτια τους. Ποιο εἶναι τό συμπέρασμα αὐτῆς τῆς ἱστορίας; (Βιολογική ἰσορροπία)

Συγγενή ζωα εἶναι ὁ τσακαλόλυκος («Λύγξ»), τό λιοντάρι («λέων») και ἡ τίγρη. Κατατάσσονται στην οἰκογένεια τῶν αἰλουροειδῶν ἢ αἰλουριδῶν.

ΥΠΟΤΑΞΗ: ΜΗΡΥΚΑΣΤΙΚΑ

α₂ Οικογένεια: ΚΟΙΛΟΚΕΡΑ

ΠΡΟΒΑΤΟ
(τό οικοδίαιτο)



Εικ. 6. Κριός (κριάρι) της βλάχικης φυλής.

Προέλευση και προστασία: Τό ήμερο πρόβατο (εικ. 6, 7), κατάγεται από τό άγριο πού βρίσκεται άκόμη και σήμερα στά όρεινά της Μογγολίας, της Ν. Αμερικής και της Κορσικής. Στά μέρη πού ζει τό άγριο πρόβατο κάνει πολύ κρύο, ρίχνει χιόνια και πολλές βροχές. Γι' αυτό τό λόγο τό πρόβατο είναι από κληρονομικότητα σκληραγωγημένο. Προστατεύεται και από τό πυκνό μαλλί του. Ο άνθρωπος από την παλιά εποχή εξημέρωσε τό πρόβατο για τό κρέας του, για τό γάλα του και για τό μαλλί του. Με κατάλληλες διασταυρώσεις πέτυχε ποικιλίες πού άλλες δίνουν πολύ και παχύ γάλα, άλλες πολύ κρέας και άλλες έκλεκτό μαλλί.

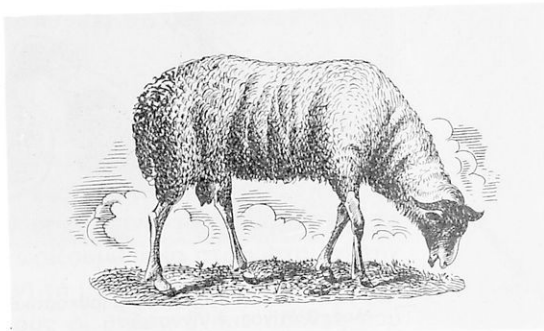
Τό πρόβατο προστατεύεται από τό κρύο και την ύγρασία με τό μαλλί του, γιατί ανάμεσα στις τρίχες μένει στάσιμος άέρας, πού είναι κακός άγωγός της θερμότητας. Έμποδίζεται έτσι ή πτώση της θερμοκρασίας στό σώμα του προβάτου. Έκτός αυτού προστατεύεται και με τό λίπος του.

Κατασκευή των ποδιών. Τά πόδια του είναι λεπτά και τό καθένα έχει δύο δάχτυλα σκεπασμένα με θήκες από σκληρή ούσια πού λέγονται χηλές ή όπλές. Όσα ζώα έχουν τόσα και τέτοια δάχτυλα στά πόδια λέγονται δίχηλα ή αρτιοδάκτυλα.

Στό πίσω μέρος και επάνω από τίς χηλές βρίσκονται δύο άτροφικά

δάχτυλα πού δέ χρησιμοποιοῦνται. Ὅμοια πόδια ἔχει καί ἡ κατσίκα, καθώς καί ἄλλα ζῶα. Μέ τέτοια πόδια καί δάχτυλα τά ζῶα αὐτά μποροῦν ν' ἀνεβοκατεβαίνουν εὐκόλα σέ ἀνώμαλες πλαγιές, ὅπου βρίσκουν τήν τροφή τους, καί νά ἀποφεύγουν τούς ἐχθρούς τους.

Κατασκευή τοῦ στόματος καί τρόπος διατροφῆς. Τό πρόβατο ἔχει 32 δόντια. Στά πλάγια καί στό πίσω μέρος κάθε σαγονιοῦ βρίσκονται ἀπό 12 γομφιοί πού ἔχουν αὐλακωτή καί σκληρή ἐπιφάνεια. Ἐπειδή τά αὐλάκια τῶν δοντιῶν εἶναι παράλληλα μέ τή διεύθυνση τῶν σαγωνιῶν, κάθε σαγόني κινεῖται ἀπό δεξιὰ πρὸς τ' ἀριστερά καί ἀντίθετα. Ἐχει κοπτήρες καί κυνόδοντες μόνο στό κάτω σαγόνη. Στό ἐπάνω, ἀντί νά ἔχει ἀντίστοιχα δόντια, πού θά τό δυσκόλευαν νά κόβει τά μικρά χόρτα, ἔχει κατάλληλη σκληρή πλάκα. Ὁ τύπος τῶν δοντιῶν του εἶναι:



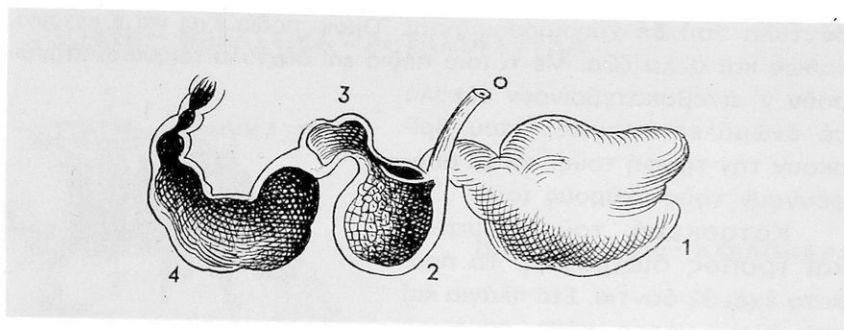
Εἰκ. 7. Πρόβατο γκέκινης φυλῆς.

$$2 \left[\text{Κοπτ. } \frac{0}{3}, \quad \text{Κυν. } \frac{0}{1}, \quad \text{Προγόνφ. } \frac{3}{3}, \quad \text{Γομφ. } \frac{3}{3} \right] = 32$$

Ἄν παρακολουθήσουμε ἓνα πρόβατο ὅταν βόσκει σέ κοντό χορτάρι, θά δοῦμε, πῶς τινάζει συνεχῶς τό κεφάλι του πρὸς τά πάνω. Αὐτό γίνεται, γιατί πρῶτα πιάνει τά χόρτα μέ τή γλώσσα καί τά χεῖλη, κατόπιν τά πιέζει στό σαγόνη του καί ὕστερα μέ τό τίναγμα τοῦ κεφαλιοῦ τά τραβάει ἀπότομα καί τά κόβει σύρριζα.

Πεπτικά ὄργανα. Ὅταν βόσκει, δέ μασᾷ καλά τήν τροφή του, ἀλλά τήν ἀποθηκεύει στό στομάχι του καί τή μασᾷ πάλι τήν ὥρα πού ξεκουράζεται. Ὁ τρόπος αὐτός τῆς πέψης λέγεται μηρυκασμός (κν. ἀναχάρασμα) καί τά ζῶα, στά ὁποῖα τόν συναντοῦμε, λέγονται μηρυκαστικά.

Τό πρόβατο λοιπόν εἶναι ζῶο μηρυκαστικό καί γι' αὐτό τό λόγο ἔχει καί τό κατάλληλο στομάχι (εἰκ. 8). Αὐτό ἔχει τέσσερα χωρίσματα. Τό πρῶτο λέγεται μέγανθη κοιλία καί εἶναι τό μεγαλύτερο. Τό δεύ-



Εικ. 8. Πεπτικό σύστημα των μηρυκαστικών. Ο. οισοφάγος, 1. μεγάλη κοιλία, 2. κεκρύφαλος, 3. έχινος, 4. ήνυστρο.

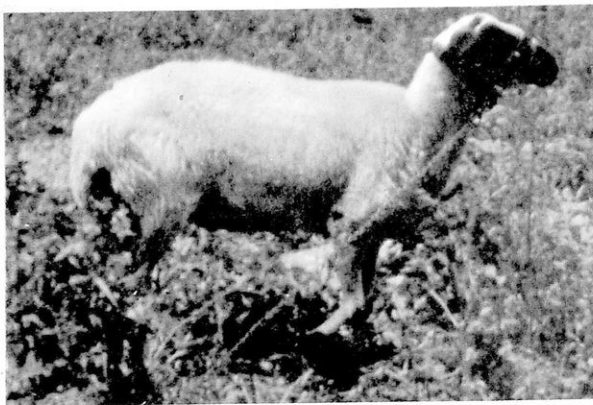
τερο λέγεται κεκρύφαλος, τό τρίτο έχινος καί τό τέταρτο ήνυστρο.

“Όταν, ὅπως εἶδαμε, τό πρόβατο κόψει τά χόρτα, τά φέρνει στούς γομφίους καί τά ἀλέθει λίγο. Ἐκεῖ τά ἀνακατεύει καί μέ λίγο σάλιο. Τά κάνει ἔπειτα σφαιρίδια μέ τή γλώσσα του καί τά καταπίνει γρήγορα. Τό σφαιρίδιο ἀπό τόν οἰσοφάγο μπαίνει στή μεγάλη κοιλία, πού μπορούμε νά τήν παρομοιάσουμε μέ προσωρινή ἀποθήκη. Τήν ὥρα πού βόσκει τό πρόβατο, ἡ τροφή διαποτίζεται μέ τά ὑγρά τοῦ στομάχου καί ἔρχεται ἔπειτα στόν κεκρύφαλο. Ἐκεῖ συνεχίζεται ἡ διαπότιση μέ ὑγρά καί τά χόρτα χωνεύονται λίγο. “Όταν ἀναπαύεται, ἀπό τόν κεκρύφαλο ἔρχονται τά χόρτα στό στόμα κατά δόσεις. Αὐτό γίνεται μέ συστολές τοῦ κεκρύφαλου, πού ἐκτελοῦνται μέ τή θέληση τοῦ προβάτου. Κάθε φορά φτάνει στό στόμα ἕνα σφαιρίδιο ἀπό χόρτα μισοχωνεμένα. Ἐκεῖ τά μασάει τώρα πολύ καλά καί τά ἀνακατεύει μέ ἄρκετό σάλιο. “Όταν καταπίνεται ἡ τροφή γιά δευτέρα φορά, πέφτει στόν έχينو καί μετά στό ήνυστρο. Αὐτό τό διαμέρισμα εἶναι καί τό κυρίως στομάχι. Ἀπό δῶ ἀρχίζει τό ἔντερο, πού μοιάζει μέ πολύ μακρύ ἐλαστικό σωλήνα. Τό μάκρος του εἶναι 28 φορές μεγαλύτερο ἀπό τό μάκρος τοῦ σώματος τοῦ προβάτου. Ἐνας τόσο μακρὺς σωλήνας ἔχει μεγάλη ἐπιφάνεια στό μέσα μέρος του. Γι’ αὐτό τό λόγο ἀπλώνεται ἡ φυτική τροφή σέ μεγάλη ἔκταση καί σέ μικρό πάχος. Μ’ αὐτό τόν τρόπο μποροῦν νά χωνευτοῦν καί νά ἀπορροφηθοῦν σιγά σιγά οἱ θρεπτικές οὐσίες γιά νά εἰσχωρήσουν εὐκόλα στά αἰμοφόρα ἀγγεῖα.

Πολλαπλασιασμός. Τό θηλυκό γεννά άφού συμπληρώσει τόν πρώτο χρόνο τής ηλικίας του. Συνήθως γεννά ένα ως δύο μικρά ύστερα από κυοφορία 140 - 155 ημερών. Ζει 8 - 10 χρόνια περίπου.

Ώφέλειες: 1. Τό μαλλί του προβάτου. Οί τρίχες του προβάτου γίνονται από κατάλληλα κύτταρα πού βρίσκονται κάτω από τό δέρμα. Κάθε τρίχα φυτρώνει μέσα από μιά κοιλότητα πού στό βάθος της βρίσκεται ή θηλή. Τό ύλικό τής τρίχας λέγεται κεράτινη ούσία καί μοιάζει μέ τό ύλικό, από τό όποιο γίνονται τά νύχια καί τά κέρατα τών ζώων. Σε κάθε τρίχα ξεχωρίζουμε τρία στρώματα: α) τήν επιδερμίδα, β) τή φλοιώδη ούσία καί γ) τή μυελώδη ούσία πού βρίσκεται στό κεντρικό μέρος. Στη βάση τους οί θηλές έχουν αδένες πού βγάζουν ένα λιπαρό υγρό. Μ' αυτό αλείφονται συνεχώς οί τρίχες καί μένουν πάντα ελαστικές. Έτσι προφυλάγονται από τό κόψιμο ή τό σπάσιμο. Στίς θερμές μέρες ή λιπαρή αυτή ούσία ανακατεύεται μέ τόν ιδρώτα πού βγάζουν άλλοι αδένες (ιδρωτοποιοί). Τότε αναδίνεται μιά άσχημη όσμη, πού είναι συνηθισμένη στά κοπάδια τών προβάτων. Τή λέμε σαργιά ή μαρόλιπο («οΐσυπος»).

Τό μαλλί είναι για τό πρόβατο, όπως είδαμε, ένας προστατευτικός θώρακας για τό κρύο καί τή βροχή. Ωστόσο ένοχλεί πολύ στίς ζεστές μέρες. Η φύση βέβαια έχει προβλέψει νά πέφτει τό μαλλί του προβάτου τή θερμή έποχή καί νά φυτρώνει τότε άλλο άραιότερο καί πιό άνοιχτόχρωμο. Θά ήταν όμως μεγάλη ζημιά για τόν κτηνοτρόφο καί γενικότερα για τόν άνθρωπο γι' αυτό οί κτηνοτρόφοι κουρεύουν τήν άνοιξη τά πρόβατα. Όλοι ξέρουμε τή σημασία πού έχει τό μαλλί του προβάτου στη ζωή του ανθρώπου. Από



Εικ. 9. Πρόβατο μαλτέζικο στή βοσκή του.

τήν πολύ παλιά εποχή ο άνθρωπος κατασκεύαζε με μαλλί κλωστές και διάφορα υφάσματα. Σήμερα το μαλλί του προβάτου είναι ένα υλικό βιομηχανικό πρώτης ανάγκης. Ξέρουμε πώς σήμερα υπάρχουν σ' όλο τον κόσμο βιομηχανίες μάλλινων νημάτων και υφασμάτων. Ξέρουμε επίσης και τη σημασία που έχουν τα μάλλινα υφάσματα, ως είδος πρώτης ανάγκης για την ένδυμασία και τα κλινοσκεπάσματα.

2. Τό κρέας και τό γάλα. Μιά άλλη ωφέλεια είναι τό κρέας και τό γάλα, που παίρνει ο άνθρωπος από τά πρόβατα. Ύπάρχουν ποικιλίες που τίς τρέφει ο άνθρωπος αποκλειστικά για τό μαλλί τους (μερινός). Ύπάρχουν όμως και ποικιλίες προβάτων που δίνουν αρκετό και νόστιμο κρέας και άλλες ποικιλίες που δίνουν αρκετό και λιπαρό γάλα. Τό κρέας λοιπόν, τό γάλα και τό μαλλί του προβάτου είναι βασικά προϊόντα, που μία αγροτική οικογένεια μπορεί νά τά έχει χωρίς πολλές φροντίδες και μεγάλα έξοδα. Γι' αυτό τό λόγο τό πρόβατο τό λέμε και «θρεφτάρι του φτωχού». (είκ. 9).

3. Η κοπριά. Στους χώρους που μένουν τά πρόβατα για νά ήσυχάζουν και νά κοιμούνται (στάνες), αφήνουν αρκετή κοπριά. Αύτη είναι ένα σπουδαίο φυσικό λίπασμα που τό χρησιμοποιούν στή γεωργία.

Έχθροί και προφυλάξεις. Τά άγρια πρόβατα έχουν φυσικούς έχθρους τό λύκο, τό λιοντάρι, τήν άρκούδα κτλ. Γι' αυτό τό λόγο τά άγρια πρόβατα έχουν οξύτατη ακοή. Άν τά προσέξουμε καθώς βόσκουν όμαδικά, θά δοῦμε πώς παρακολουθούν τούς ήχους, κουνώντας τ' αυτιά τους στις διάφορες διευθύνσεις. Όταν ακούσουν ύποπτο θόρυβο, φεύγουν όσο μπορούν γρηγορότερα, σέ απόκρημνες βουνοπλαγιές. Η όσφρησή τους επίσης είναι πολύ λεπτή, γιατί οί ρινικές κοιλότητες είναι μεγάλες και πάντοτε ύγρες.

Άλλά και ο μηρυκασμός μπορεί νά θεωρηθεί σαν προστασία του προβάτου από τή φύση. Έπειδή τά πρόβατα ζουν σέ κοπάδια, αναγκάζονται νά μετακινούνται συνεχώς. Άλλα όμοια μηρυκαστικά είναι ή γίδα (αιΐ), τό βόδι, τό βουβάλι, τό άγρίμι (αϊγαγρος), ο τάρανδος, ή καμηλοπάρδαλη, ή καμήλα κτλ.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ - ΖΗΤΗΜΑΤΑ

1. Τί τρώγει ή γάτα;

2. Ποιά ὄργανα στοῦ σώματος τῆς γάτας βοηθοῦν νά κάνει γρήγορες στροφές καί γρήγορα πηδήματα;
3. Ποιά δόντια τῆς γάτας εἶναι τά ισχυρά, ποιά τά ἀδύνατα καί γιατί;
4. Γιατί δέν κρῶνει εὐκόλα τό πρόβατο;
5. Ποιά ἡ ὠφέλεια τοῦ ἀνθρώπου ἀπό τό πρόβατο;
6. Ποιά ἄλλα ὅμοια ζῶα μέ τῆς γάτας καί τό πρόβατο ξέρετε καί σέ ποιά ὁμάδα κατατάσσονται;

Β' ΟΜΟΤΑΞΙΑ: ΤΑ ΠΤΗΝΑ

Β' ΤΑΞΗ: ΟΡΝΙΘΟΜΟΡΦΑ

Η ΚΟΤΑ

(Ὅρνις ἢ κατοικίδιος)

Ἡ κότα εἶναι ἓνα μεγάλο πουλί πού δέν πετᾷ. Κατάγεται ἀπό τήν ἀγριόκοτα πού ζεῖ σήμερα στή δάση τῆς Ἰάβας καί τῆς Ἰνδονησίας.

Ἡ ἡμερη κότα, ἐπειδή ἄλλαξε κλίμα καί συνήθειες, ἐγίνε ἀρκετά διαφορετική ἀπό τήν ἀγρια, ἔγινε λ.χ. βαρύτερη, ὀγκωδέστερη καί ἄλλαξε χρωματισμό. Μέ κατάλληλες διασταυρώσεις πέτυχαν οἱ ὀρνιθοτρόφοι νά κάμουν μιά ποικιλία κότες πού γεννᾷ 200 - 240 αὐγά τό χρόνο. Λέγεται λέγγχορν. Ἐνα πολύ σπουδαῖο προτέρημα τῆς κότες λέγγχορν εἶναι ὅτι δέν κλωσᾷ, ὅπως οἱ ἄλλες καί ἔτσι δέ σταματᾷ νά γεννᾷ αὐγά. Μιάς ἄλλης ποικιλίας οἱ κότες εἶναι μεγαλόσωμες (ρόντ - ἄιλαντ) καί κοκκινωπές καί τό βάρος τους φτάνει τά 4 κιλά. Οἱ κότες μιάς ποικιλίας στήν πολιτεία Ζέρ-



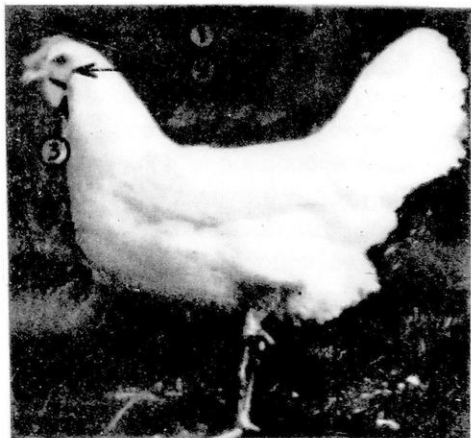
Εἰκ. 10. Φυσική ζωή καί ἀνάπτυξη ὀρνίθων (1. Τό πλήκτρο).

σευ̅ έχουν μαύρο χρώμα και βάρος περίπου 5-6 κιλά. Τίς ποικιλίες αυτές τίς τρέφουν για τὸ κρέας τους.

Τὸ ἄρσενικό (εἰκ. 10) λέγεται κόκορας ἢ πετεινός (ἀλέκτωρ) καὶ εἶναι κάπως μεγαλύτερο ἀπὸ τὸ θηλυκό (εἰκ. 11). Εἶναι καὶ ὠραιότερο, γιατί ἔχει στὸ σῶμα του διάφορα στολίδια. Ἔχει λ.χ. σπαθάτα φτερά στὴν οὐρά καὶ στίς φτεροῦγες. Ἔχει ἐπίσης ἰδιαίτερα χρωματιστά καὶ λαμπερά φτερά γύρω στὸ λαιμό του. Ἔχει πάνω ἀπὸ τὸ κεφάλι του, σάν στέμμα, ἓνα κόκκινο ὀδοντωτὸ λοφίο (λειρί) καὶ κάτω ἀπὸ τὸ σαγόνι του δύο κόκκινα μεγάλα κρόσσια, τὰ κάλλαια. Ὁ κόκορας μιᾶς ποικιλίας (Γιοκοχάμα Ἰαπωνίας) ἔχει ἐξαιρετικά πολύχρωμα φτερά στὴν οὐρά του, πού εἶναι ἀρκετὰ μακριά. Ὁ κόκορας ἔχει καὶ στὰ δύο πόδια ἀπὸ ἓνα μεγάλο νύχι λίγο πιὸ πάνω ἀπὸ τὸ πίσω δάχτυλο. Τὸ νύχι αὐτὸ τὸ λένε πλῆκτρο, γιατί μ' αὐτὸ χτυπᾷ ὁ ἓνας κόκορας τὸν ἄλλο, ὅταν μαλώνουν.

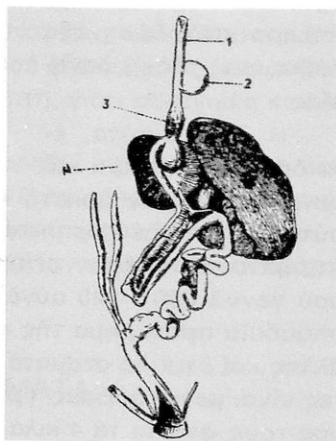
Τροφή. Ἡ κότα, ὅταν εἶναι ἐλεύθερη ἔξω ἀπὸ τὸ κοτέτσι, ψάχνει σχεδόν συνεχῶς γιὰ τροφή. Γι' αὐτὸ τὴ βλέπουμε σκυμμένη πρὸς τὰ κάτω νὰ σκαλίζει τὸ χῶμα μέ τὰ γερά νύχια της. Τὴ συνήθεια αὐτὴ τοῦ σκαλίσματος τὴν ἔχουν καὶ ἄλλα πουλιά, ὅπως ἡ πέρδικα, τὸ ὀρτύ-

Εἰκ. 11. Μία ἄσπρη κότα: 1 λειρί, 2. βλέφαρα, 3. κάλλαια.



Εἰκ. 12. Ἡ πεπτικὴ συσκευὴ τῆς κότας:

1. οἰσοφάγος, 2. πρόλοβος, 3. προστόμαχος, 4. κυρίως στόμαχος.



κι, ὁ φασιανός, ἡ φραγκόκοτα, ὁ «γάλος» (ινδιάνος) καί τὸ παγόνι.

Ἡ κότα λοιπόν ἐπειδὴ εἶναι πουλί πού σκαλίζει, ἔχει γερά πόδια. Αὐτό τὸ καταλαβαίνουμε ἀπὸ τοὺς μῦς τῶν ποδιῶν της, πού εἶναι σκληροί καί γραμμωτοί. Τὸ κάθε πόδι ἔχει τέσσερα χοντρά δάχτυλα, τὰ τρία πρὸς τὰ ἐμπρός καί τὸ ἓνα πρὸς τὰ πίσω. Στὶς ἄκρες τὰ δάχτυλα ἔχουν σκληρά νύχια πού κυρτώνουν λίγο πρὸς τὰ μέσα. Αὐτά εἶναι τὰ ἐργαλεῖα της γιὰ τὸ σκάλισμα. Τὸ πίσω δάχτυλο βρίσκεται κάπως ψηλότερα ἀπὸ τὰ ἄλλα. Εἶναι ἀδύνατο, γιατί δέν τὸ μεταχειρίζεται οὔτε γιὰ σκάλισμα οὔτε καί γιὰ νὰ στηρίζεται. Ἡ κότα, ὅπως καί ὅλα τὰ πουλιά, ἀντὶ γιὰ χεῖλια καί δόντια ἔχει τὸ ράμφος. Τὸ ράμφος εἶναι καμωμένο ἀπὸ σκληρὴ κεράτινη οὐσία.

Στὸ ἐπάνω χεῖλος ἔχει δύο τρυπίτσες (ἀναπνευστικοὶ πόροι). Τὸ σχῆμα τοῦ ράμφους τῆς κότας εἶναι κωνικὸ καί λίγο καμπυλωτὸ στὴν ἄκρη πρὸς τὰ κάτω. Ἔτσι μπορεῖ νὰ κόβει τίς κορυφές ἀπὸ τοὺς τρυφεροὺς βλαστοὺς καί τὰ πράσινα μικρά φύλλα. Μὲ αὐτὸ ἐπίσης χτυπᾷ καί τοὺς σκληροὺς σπόρους, γιὰ νὰ τοὺς βγάλει τὴ φλούδα. Γι' αὐτὸ τὸ λόγο τὸ ράμφος της ἔχει ἄρκετὸ μῆκος καί εἶναι καί ἄρκετὰ σκληρό. Ἐπειδὴ ὁ λαιμὸς της εἶναι μακρὺς, μπορεῖ μερικές φορές νὰ δίνει δυνατὰ χτυπήματα μὲ τὸ ράμφος της.

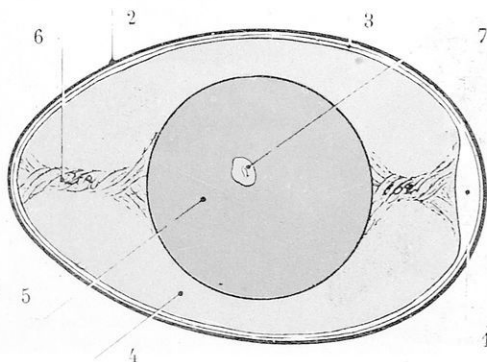
Πεπτικὴ συσκευὴ (εἰκ. 12). Ὁ οἰσοφάγος εἶναι ἓνας σωλήνας, πού ἀρχίζει ἀπὸ τὸ πίσω μέρος τῆς στοματικῆς κοιλότητος. Κάτω ἀπὸ τὸ λαιμὸ φαρδαίνει καί κάνει ἓνα σάκο, πού μπορεῖ νὰ μεγαλώνει πολὺ. Ὁ σάκος λέγεται *πρόλοβος*. Σ' αὐτὸν κατεβαίνουν οἱ τροφές πού καταπίνει ἡ κότα. Ἐδῶ, μὲ τὸ νερὸ πού πίνει καί μὲ ἓνα



Εἰκ. 13. Ζεῦγος ἀγρίων ὀρνίθων, ἀπὸ ὅπου προέρχονται ὅλες οἱ ποικιλίες.

διαλυτικό υγρό πού βγαίνει από τὰ τοιχώματα του προλόβου, διαβρέχονται οί σκληροί σπόροι. Από τόν πρόλοβο ή τροφή έρχεται τμηματικά σ' έναν μικρότερο σάκο, πού λέγεται προστόμαχος. Μές στον προστόμαχο διαλύονται οί τροφές περισσότερο, γιατί ανακατεύονται μέ τό γαστρικό διαλυτικό υγρό πού βγαίνει από τὰ τοιχώματά του. Όπως είναι τώρα μισοχωμένες, κατεβαίνουν στο πραγματικό στομάχι, όπου συμπληρώνεται ή χώνεψη μέ τίς συμπίεσεις καί τίς διαστολές πού γίνονται εκεί. Η χώνεψη διευκολύνεται καί μέ τό τρίψιμο από τίς μικρές πετρίτσες πού καταπίνει κάπου κάπου ή κότα. Οί πετρίτσες αυτές δέν πληγιάζουν τό στομάχι της, γιατί αυτό έχει από τό μέσα μέρος του ένα πολύ σκληρό δέρμα, τήν πέτσα.

Τό γαστρικό διαλυτικό υγρό, πού συναντούν οί τροφές στον προστόμαχο, τίς άραιώνει. Στη συνέχεια μπαίνουν στο στομάχι καί μέ μηχανική έπεξεργασία γίνεται ό χυμός. Έτσι μπαίνουν στα έντερα, όπου χύνονται: α) ή χολή, πού γίνεται στον αδένα συκώτι καί β) τό παγκρεατικό υγρό, πού γίνεται στον αδένα πάγκρεας. Τά υγρά αυτά διαλύουν ακόμη περισσότερο τό χυμό καί τόν κάνουν χυλό, δηλ. πολύ άραιό. Από τὰ έντερα απορροφάται ό χυλός μέ κατάλληλα απορροφητικά όργανα πού βρίσκονται σ' όλη τή μέσα επιφάνεια των έντερων καί λέγονται λάχνες. Μέ μικρούς σωληνες έρχεται από τίς λάχνες ό θρεπτικός χυλός καί εισχωρεϊ στο αίμα. Όταν οί κότες τρέφονται μέ κόκκους, έχουν ανάγκη νά πίνουν αρκετό νερό. Πρέπει λοιπόν νά φροντίζουμε νά μή λείπει τό καθαρό νερό από τήν ποτίστρα τους. Η κότα δέν πίνει τό νερό όπως τό πρόβατο ή τό άλογο, αλλά τό ρουφά



Εικ. 14.

1. αερίκος θάλαμος.
2. κέλυφος.
3. ύμένας.
4. λεύκωμα.
5. λέκιθος.
6. χάλαζα.
7. έμβρυο.

μέ γουλιές καί σέ κάθε γουλιά σηκώνει τό κεφάλι της πρὸς τὰ πάνω.

Πολλαπλασιασμός. Τό αὐγό. "Ὅπως ὅλα τὰ πουλιά, ἔτσι καί ἡ κότα πολλαπλασιάζεται μέ αὐγά. "Ἄν κόψουμε μέ προσοχή ἓνα αὐγό καί τό ἐξετάσουμε (εἰκ. 14, 15), θά δοῦμε:

1. Τό ἐξωτερικό σκληρό περίβλημα, πού λέγεται **κέλυφος** (2) (τσόφλι). Τό κέλυφος σπάζει εὐκόλα καί ἄν παραβά-
λουμε τό ὑλικό του μέ τό ὑλικό τοῦ μαρ-
μάρου ἢ τῆς κιμωλίας, θά διαπιστώσουμε
πὼς εἶναι τό ἴδιο (ἀσβεστολιθικό).

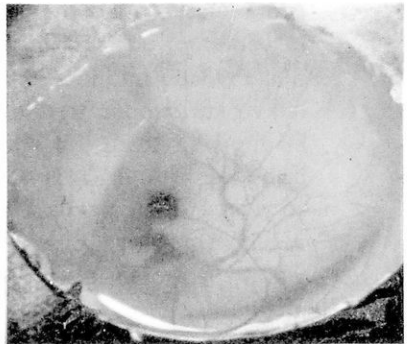
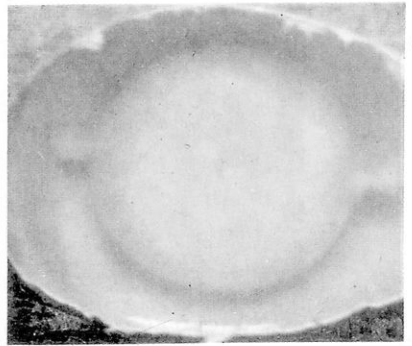
2. Μία λεπτή μεμβράνα, πού εἶναι
κολλημένη στό κέλυφος σέ ὅλη τή μέσα
ἐπιφάνειά του, τόν **ὑμένα** (3).

3. Στό πίσω μέρος, ἓναν μικρό χῶρο,
πού ἔχει ἀτμοσφαιρικό ἀέρα. Ὁ χῶρος αὐ-
τός φαίνεται καλύτερα στό βρασμένο αὐγό
καί λέγεται **ἀεριστικός θάλαμος** (1).

4. Ἐνα στρογγυλό κίτρινο βῶλο, τή
λέκιθο (κρόκο), πού βρίσκεται στή μέση
περίπου τοῦ αὐγοῦ (5).

5. Ἐνα διάφανο καί πυκνό ὑγρό, τό
λεύκωμα (ἀσπράδι) (4), μέσα στό ὅποιο

Εἰκ. 15. Στάδια στήν ἐξέλιξη
τοῦ αὐγοῦ.





Εικ. 16. Ἡ κλώσσα ἔχει πάντοτε τὸ νοῦ της στοὺς ἐχθροὺς της.

βρίσκεται ὁ κρόκος. Ὁ κρόκος συγκρατεῖται στό κέντρο τοῦ αὐγοῦ μέ, τή βοήθεια μιᾶς πυκνότερης μάζας, τῆς χάλιαζας (6). Στόν κρόκο καί στό λεύκωμα υπάρχουν καί θρεπτικές οὐσίες πού χρειάζεται τό πουλί (ὁ νεοσσός) σάν πρώτη μητρική τροφή γιά νά μεγαλώσει. Μέ τή βοήθεια φακοῦ μπορούμε νά ξεχωρίσουμε πάνω ἀπό τόν κρόκο μιά πιό πυκνή καί σκούρα βούλα. Ἐκεῖ βρίσκεται τό ἔμβρυο (7), ἂν τό αὐγό εἶναι γονιμοποιημένο. Ἀπό τό κύτταρο αὐτό θά βγεῖ τό κλωσόπουλο, ἀφοῦ προηγουμένως ἡ κότα κλωσήσει τό αὐγό. Πρέπει δηλαδή ἡ κότα νά γίνεῖ κλώσα καί νά καθήσει στά γονιμοποιημένα αὐγά ἐπί 21 ἡμέρες, χωρίς νά σηκώνεται παρά μόνον γιά νά τρώγει (κάθε 1 ἢ 2 ἡμέρες καί γιά λίγο). Μιά κλώσα μέ διαστάσεις μέτριες μπορεῖ νά σκεπάζει 12-15 αὐγά.

Κλωσώντας τά αὐγά, τά κρατᾶ στή σταθερή θερμοκρασία πού ἔχει τό σῶμα της (40,5°-41° C). Τότε σιγά σιγά τό ἔμβρυο μεγαλώνει καί γίνεται κλωσόπουλο, ἐνῶ φυσικά λιγοστεύουν τά θρεπτικά ὑλικά πού βρίσκονται στόν κρόκο καί στό ἀσπράδι. Τό τσόφλι ἐπίσης γίνεται λεπτότερο καί ὅταν συμπληρωθεῖ ἡ 21η ἡμέρα, βγαίνουν τά κλωσόπουλα ἀπό τά αὐγά σχεδόν ἄπτερα. Ἐπειδῆ μποροῦν νά βαδίζουν ἀμέσως μόλις γεννηθοῦν, τά λέμε εὐθύς βαδιστικά. Ἐπομένως τά θρεπτικά ὑλικά κάθε αὐγοῦ εἶναι ἀρκετά γιά νά μεγαλώσει τό κλωσόπουλο τόσο, ὥστε νά μπορεῖ ἀμέσως μετά τή γέννησή του νά βαδίζει καί νά παίρνει μόνο του τήν τροφή του. Ἐπειδῆ τά κλωσόπουλα, μόλις βγαίνουν ἀπό τ' αὐγά, εἶναι σχεδόν ἄπτερα καί δέν ἀντέχουν στό κρύο, ἡ κλώσα τά μαζεύει γύρω της, τά σκεπάζει καί ἔτσι τά ζεσταίνει. Πολλές

φορές ή κλώσα παίρνει τὰ μικρά της ἔξω στά χωράφια καί τούς μαθαίνει νά βρίσκουν μόνα τους τήν τροφή τους (εἰκ. 16). Γενικά εἶναι στοργική μητέρα. Κάνει ἐπίθεση ἀκόμη καί στή γάτα καί στό σκυλί, ὅταν τύχει νά πλησιάσουν τὰ μικρά της. Εἶναι χαρακτηριστικό τό ὅτι, ὅταν δώσουμε τροφή στά μικρά της, δέν τρώγει ἀπ' αὐτήν ἡ ἴδια. Περιμένει νά φάνε πρῶτα τὰ παιδιά της καί ὕστερα θά φάει κι αὐτή.

Τεχνητή παραγωγή κλωσόπουλων. Ὅπως ξέρουμε, σήμερα δημιουργοῦνται συστηματικά ὀρνιθοτροφεῖα, γιατί εἶναι μιὰ ἐπιχείρηση πού μέ λίγα κεφάλαια φέρνει ἀρκετά κέρδη. Στήν περίπτωση ὅμως αὐτή ὁ πολλαπλασιασμός δέ γίνεται μέ ἐπάωση ἀπό κλωσες ἀλλά μέ εἰδικές συσκευές (τίς κλωσομηχανές). Αὐτές μποροῦν νά παράγουν πολλά κλωσόπουλα, χιλιάδες ὀλόκληρες. Στίς μηχανές ἡ θερμοκρασία διατηρεῖται στούς 38°-40° Κελσίου. Διατηρεῖται ἐπίσης σταθερή, κανονική ὑγρασία καί κατάλληλος ἀερισμός.

Ὡφέλεια. Ὁ ἄνθρωπος ἐξημέρωσε τήν κότα ἀπό τήν πολύ παλιά ἐποχή, γιατί παίρνει τ' αὐγά της καί τό κρέας της. Ἔχει ἀποδειχτεῖ πῶς ἓνα αὐγό ἔχει θρεπτική δύναμη ἴση μέ 180 γραμμάρια γάλα ἢ μέ 30 γραμμάρια κρέας. Γι' αὐτό τό λόγο ἡ ἀγροτική οἰκογένεια ἔχει συμφέρον νά τρέφει κότες, γιατί ἔτσι συμπληρώνει τή διατροφή τῶν μελῶν της.

Πρόχειρο κοτέτσι. Γιά νά μὴν ἀρρωσταίνουν καί γιά νά γεννοῦν ἀρκετά αὐγά, οἱ κότες πρέπει νά ἔχουν ὑγιεινή κατοικία καί ἀρκετή τροφή. Πρέπει λοιπόν τό κοτέτσι νά χτίζεται σέ μέρος πού νά ἀερίζεται καί νά λιάζεται. Δέν εἶναι δύσκολο κοντά στό κοτέτσι καί σέ κατάλληλο χῶρο νά τοποθετηθεῖ μιὰ ποσότητα ἄμμου γιά ἄμμόλουτρα, πού τόσο ἀρέσουν στίς κότες. Ἐκεῖ κοντά πρέπει ὅπωςδήποτε νά ὑπάρχει πάντα καθαρό νερό.

Ἀρρώστιες. Οἱ κότες ἀρρωσταίνουν εὐκόλα. Γι' αὐτό πρέπει νά καθαρίζεται συχνά τό κοτέτσι καί νά διατηρεῖται καθαρή ἡ ποτίστρα τους. Οἱ χειρότερες ἀρρώστιες εἶναι ἡ χολέρα καί ἡ πανοῦκλα τῆς κότας. Οἱ ἀρρώστιες αὐτές εἶναι μεταδοτικές. Γι' αὐτό, ὅταν τύχει νά φοφήσει καμιὰ κότα ἀπό τέτοια ἀρρώστια πρέπει νά τήν πηγαίνουν μακριά καί νά τή θάβουν βαθιά στό χῶμα. Οἱ ἀρρώστιες αὐτές προλαβαίνονται ὅμως μέ τόν κατάλληλο ἐμβολιασμό.

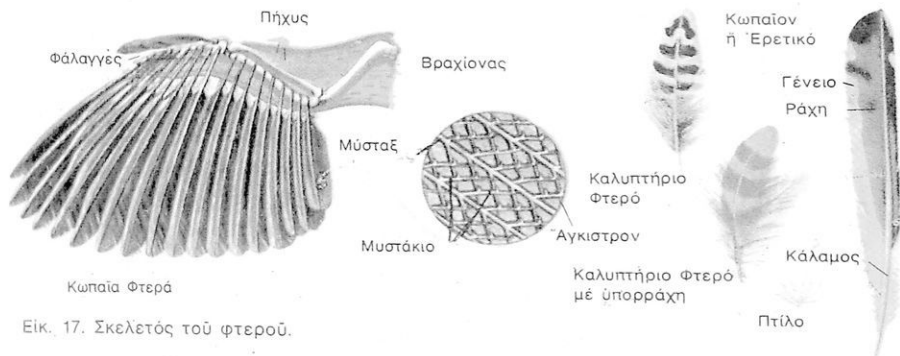
Ταξινόμηση

Η κότα είναι πουλί που ανήκει στην τάξη των ορνιθόμορφων. Υπάρχουν όμως και τάξεις πουλιών με επιμέρους κοινά γνωρίσματα. Όλα τα πουλιά όμως, όλων των τάξεων έχουν το σώμα τους σκεπασμένο με φτερά. Γι' αυτό το λόγο αποτελούν μία ιδιαίτερη ομάδα, την όμοταξία των πτηνών. Τα φτερά έχουν δημιουργηθεί από μία σκληρή ύλη, την κερατίνη ουσία. Αυτή παράγεται από ιδιαίτερα όργανα, τους αδένες, που βρίσκονται κάτω από το δέρμα των πουλιών.

Τά μέρη του φτερού. Σε κάθε φτερό ξεχωρίζουμε δύο μέρη. Το ένα, το τριχωτό, λέγεται γένειο και το άλλο άξονας. Το κάτω μέρος του άξονα, που είναι κούφιο, λέγεται κάλαμος. Το μέρος του άξονα που στηρίζεται το γένειο, λέγεται ράχη του φτερού. Το γένειο αποτελείται από λεπτές ελαστικές ακτίνες, που φυτρώνουν από τα δεξιά και από τα αριστερά της ράχης. Κάθε ακτίνα έχει άλλες μικρότερες διακλαδώσεις προς τα πάνω και προς τα κάτω. Έτσι έφασμαζούν μεταξύ τους και δημιουργούν το γένειο του φτερού. Με τη σύνδεση αυτή των ακτίνων δύσκολα οι άνεμοι μπορούν να σχίσουν το γένειο.

Σε μερικά σημεία του σώματος των πουλιών βρίσκονται μαλακά φτερά που λυγίζουν εύκολα. Στο γένειο αυτών των φτερών οι ακτίνες δέν ενώνονται μεταξύ τους και γι' αυτό φαίνονται σγουρά. Τα λένε πτίλα (πούπουλα).

Στο σώμα των μαδημένων πουλιών βλέπουμε να μένουν και τριχωτά φτερά (τά τριχόπτερα), που τά εξαφανίζουμε με τό καψάλισμα



στή φλόγα. Από τὰ φτερά πού σκεπάζουν τό σώμα τῶν πουλιῶν ξεχωρίζουμε αὐτά πού βρίσκονται στίς φτεροῦγες. Τά λέμε κωπαῖα ἢ ἐρετικά (εἰκ. 17)· αὐτά πού βρίσκονται στήν οὐρά τά λέμε πηδάλιῶδη. Εἶναι μεγαλύτερα, σκληρότερα, στερεώτερα καί μέ πικνότερο γένειο. Ὅλα τά ἄλλα λέγονται καλυπτῆρια.

Σημασία τῶν φτερῶν. Τά φτερά σκεπάζουν τό σώμα τῶν πουλιῶν κατά τέτοιο τρόπο, ὥστε νά συγκρατεῖται ἀνάμεσά τους ἕνα στρώμα ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρα. Ἔτσι δέ χάνεται θερμότητα, διατηρεῖται σταθερή ἡ θερμοκρασία τους καί δέν κρυώνουν τό χειμῶνα.

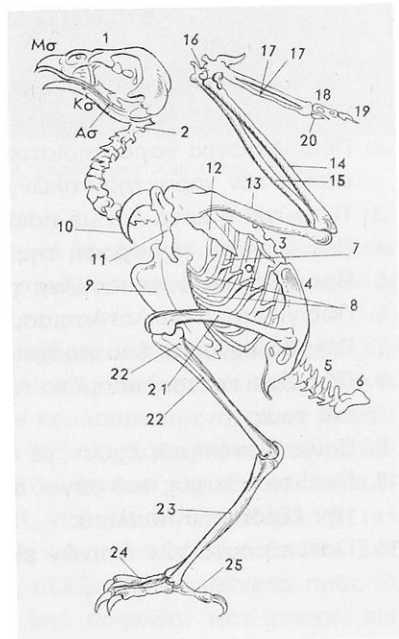
Γενικές ὁμοιότητες τῶν πουλιῶν

Ξέρουμε ὅτι ἐκτός ἀπό τήν κότα, γιά τήν ὁποία μιλήσαμε, ὑπάρχουν καί ἄλλα πολλά εἶδη πουλιῶν, λ.χ. ἡ κουκουβάγια, ὁ μπουφός, τὸ ἀηδῶνι, ὁ κότσυφας, ὁ σπουργίτης κτλ.

Ἔτσι ὅλα τά πουλιά γενικά ἔχουν φτερά. Αὐτό καί μόνο τό ὄργανο θά

Εἰκ. 18. Σκελετός πουλιῶ.

1. κορυφή, Μσ μεσοσιαγόνα, Κσ κάτω σιαγόνα, Πσ πάνω σιαγόνα, 2. τραχηλικοί σπόνδυλοι, 3. νωτιαῖοι σπόνδυλοι, 4. ἱερὸ ὀστέον, 5. κοκκυγικοί σπόνδυλοι, 6. τελευταῖος κοκκυγικός σπόνδυλος, 7. πλευρές μέ τίς ἀγκυστροειδεῖς ἀποφύσεις (α), 8. στενοπλευρικά ὀστά, 9. στέρνο μέ τήν τρόπιδα, 10. κλειδα (δίκρανο), 11. κορακοειδές ὀστέον, 12. ὠμοπλάτη, 13. βραχίονας, 14. ὠλήνη, 15. κερκίδα, 16. ὀστά καρποῦ, 17. τὰ δύο ὀστά τοῦ μετακαρπίου, 18. τὸ πρῶτο δάχτυλο, 19. οἱ δύο φάλαγγες τοῦ δευτέρου δάχτυλου, 20. τὸ τρίτο δάχτυλο, 21. μηρός, 22. κνήμη μέ τήν ἀτροφική περόνη, 23. ταρσομεταρσιακὸ ὀστέον, 24. καί 25. δάκτυλοι.



τά ξεχώριζε από τά άλλα ζώα. Έχουν όμως καί άλλες ομοιότητες μεταξύ τους. Μιά απ' αυτές είναι ότι δέν έχουν μαλακά χείλια αλλά ένα άλλο ὄργανο, πού ἔγινε από σκληρή κεράτινη οὐσία. Έρχεται σάν συνέχεια τῶν σαγονιῶν καί λέγεται ρά μ φ ο ς . Τό σχῆμα καί ἡ ἄντοχή του ἐξαρτῶνται ἀπό τό εἶδος καί τήν ποσότητα τῆς τροφῆς τοῦ πουλιοῦ. Τά πουλιά δέν ἔχουν δόντια.

Ὁ σκελετός τῶν πουλιῶν . Ὁ σκελετός τῶν πουλιῶν ἀποτελεῖται ἀπό ὀστά, πού τά περισσότερα εἶναι κυλινδρικά, κούφια καί γεμάτα ἀέρα. Έτσι γίνονται ἐλαφριά, ἐλαστικά καί πιό στερεά. Οἱ φτεροῦγες εἶναι τά ἐπάνω ἄκρα (ὅπως στόν ἄνθρωπο τά χέρια) καί κινουῦνται μέ ἰσχυρούς μῦς, πού βρίσκονται στό στήθος καί στήν πλάτη.

Ὡφέλεια . Τά πουλιά γενικά, μέ ἐλάχιστες ἐξαιρέσεις, εἶναι ὠφέλιμα γιά τόν ἄνθρωπο, γιατί καταστρέφουν πολλά βλαβερά ἔντομα. Γι' αὐτό τό λόγο τό Κράτος ἔχει θεσπίσει προστατευτικούς γιά τά πουλιά νόμους (ἐπιτρέπει λ.χ. τό κυνήγι ὀρισμένες μόνο ἐποχές τοῦ ἔτους).

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ – ΖΗΤΗΜΑΤΑ

1. Μέ ποιό τρόπο ἔγιναν οἱ διάφορες ποικιλίες ἡμερης κότας καί γιατί;
2. Ποιά ἰδιαίτερα χαρακτηριστικά ἔχουν οἱ κότες καί ποιά ἡ σημασία αὐτῶν τῶν χαρακτηριστικῶν;
3. Τί τρώγει ἡ κότα καί μέ ποιό τρόπο βρίσκει τήν τροφή της;
4. Πῶς χωνεύει τήν τροφή της ἡ κότα;
5. Πῶς εἶναι κατασκευασμένο τό αὐγό;
6. Πῶς γίνεται ὁ πολλαπλασιασμός στίς κότες καί στά πουλιά γενικά;
7. Πῶς θά κάνουμε ένα πρόχειρο κοτέτσι;
8. Πῶς εἶναι κατασκευασμένα τά φτερά τῶν πουλιῶν καί ποιά ἡ σημασία τους;
9. Ποιές ὁμοιότητες ἔχουν τά πουλιά μεταξύ τους;
10. Γιατί τό κέλυφος τοῦ αὐγοῦ εἶναι σέ ὅλα τά πτηνά λεπτότερο μετά τήν ἔξοδο τοῦ πουλιοῦ;
11. Γιατί τά ὀστά τῶν πτηνῶν εἶναι κυλινδρικά καί ἄδεια;

ΥΠΟΤΑΞΗ: ΟΦΙΔΙΑ

Η ΟΧΙΑ

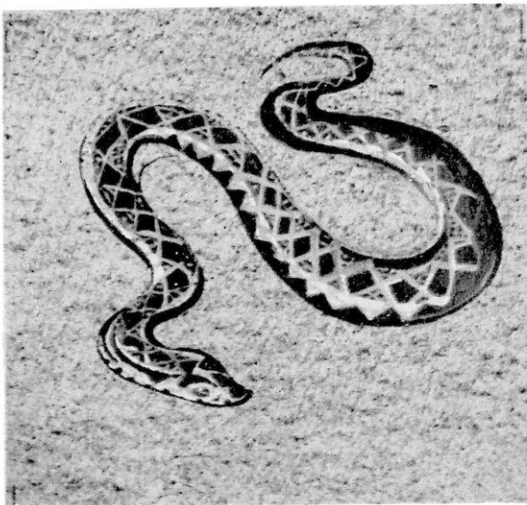
(Έχιδνα ή κοινή)

Η όχια είναι ένα δηλητηριώδες φίδι, πού τό δάγκωμά του μπορεῖ νά προκαλέσει τό θάνατο.

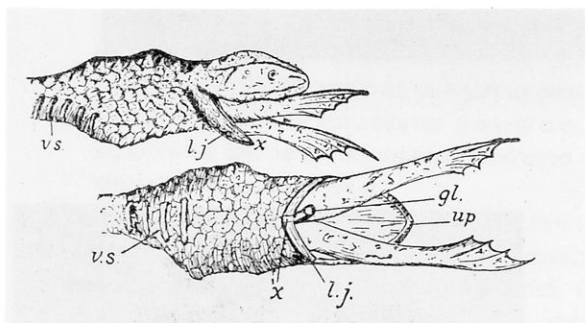
Παρουσιάζεται μόνο τό καλοκαίρι, γιατί εἶναι ἐτερόθερμο ζῶο. Τήν ψυχρή ἐποχή κρύβεται μέσα στίς βαθιές τρύπες καί σέ κοιλότητες δέντρων.

Τό καλοκαίρι βγαίνει καμιά φορά γιά νά λιαστεῖ. Μένει ὅμως καί τότε κοντά στήν κρύπτη της. Τήν ξεχωρίζουμε ἀπό ένα διακριτικό Χ πού ἔχει στό κεφάλι της (εἰκ. 19).

Τ ρ ο φ ή . Γιά νά βρεῖ τήν τροφή της, βγαίνει τή νύχτα. Τρέφεται μέ ποντικούς, βατράχους, μικρά πουλιά κτλ. Τά θύματά της τά πιάνει μέ ἐνέδρα. Παραμονεύει κρυμμένη καί κουλουριασμένη, μέ τό κεφάλι ἔξω ἀπό τήν κουλούρα. Ὄταν τό θύμα της πλησιάζει, πετάγεται μέ ὀρμή, τό ἀρπάζει καί τό δαγκώνει. Μετά τό ἀφήνει καί κάθετα περιμένοντας τό ἀποτέλεσμα, πού δέν ἀργεῖ, γιατί σέ λίγο τό θύμα της πεθαίνει. Τότε τό παίρνει μέ τό στόμα της καί σιγά-σιγά τό καταπίνει. Στό διάστημα αὐτό ἡ τραχεία βγαίνει πρὸς τά ἔξω καί διευθύνεται πρὸς τά κάτω (εἰκ. 20). Ἔτσι δέν κινδυνεύει ἀπό ἀσφυξία, γιατί μπορεῖ καί

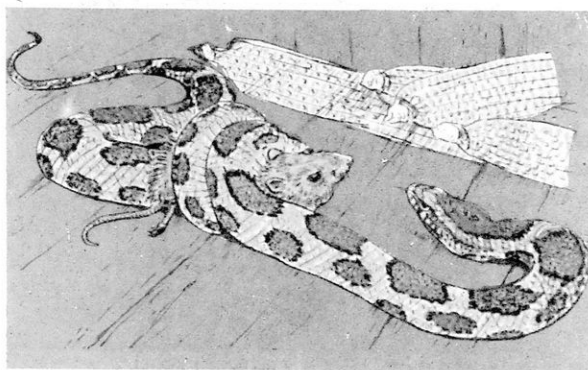


Εἰκ. 19. Χαρακτηριστικός τύπος ὀχίας.



Εικ. 20. Πώς τό φίδι καταπίνει βάτραχο.

vs: γαστρική άσπίδα.
lj: κάτω σιαγόνα.
x: λαβίδα κάτω σιαγόνας.
gl: άκρη τής τραχείας.
up: άνω σιαγόνα με τά δόντια τής.



Εικ. 21. Φίδι πού πνίγει ποντικό.

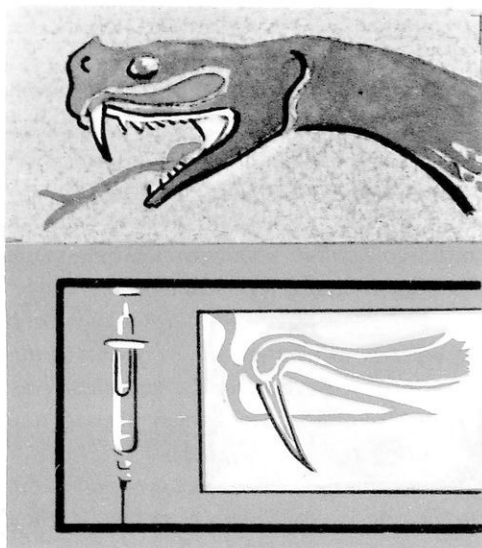
αναπνέει καί τήν ώρα πού καταπίνει. Αυτό γίνεται σέ όλα τά φίδια πού γι' αυτό τό λόγο έχουν τόν άριστερό πνεύμονα μικρό καί άτροφικό. Ό δεξιός είναι μακρύς καί στενός. Αυτός προχωρεί άρκετά μέσα στό σώμα τους καί με τήν επάνω επιφάνειά του άκουμπά στή ράχη του φιδιού. Εκεί βρίσκονται τά αίμοφόρα άγγεία. Η κάτω επιφάνεια του πνεύμονα φαίνεται πώς χρησιμεύει ως άποθήκη άτμοσφαιρικού άέρα. Η όχιά μπορεί νά καταπίνει μεγάλους ποντικούς κτλ., γιατί έχει έλαστική στοματική κοιλότητα. Τά σαγόνια της δέν είναι ένωμένα με κόκαλα, αλλά με έλαστικούς σύνδεσμούς καί έτσι μπορούν νά κινούνται, όχι μόνο πάνω κάτω αλλά καί μπρός πίσω. Για νά καταπίνεται εύκολα ή μεγάλη μπουκιά, βοηθούν καί τά δόντια της, πού έχουν κλίση προς τά πίσω. Τό σάλιο της επίσης με τή βλέννα του βοηθά τό γλύστρημα. Αν τύχει νά είναι ζωντανό τό θύμα μέσ στό στομάχι της, τότε τεντώνει τό

σώμα της και τό κρατᾶ ἀκίνητο ὡσπου νά πεθάνει τό θύμα ἀπό ἀσφυξία.

Τό σώμα τῆς ὀχιᾶς εἶναι κυλινδρικό καί λεπταίνει ἀπότομα στό σημεῖο πού ἀρχίζει ἡ οὐρά. Τό μήκος τῆς κοινῆς ὀχιᾶς εἶναι 50-70 ἑκατ. Τό δέρμα της εἶναι ξερό. Σέ ὀρισμένα σημεῖα βρίσκεται τό δερμικό στρώμα, πού σχηματίζει τά κοκάλινα λεπίδια ἐνῶ στό ὑπόλοιπο σώμα σχηματίζει φολίδες. Αὐτά σχηματίζουν γραμμικές παράλληλες ζώνες. Εἶναι οἱ λεγόμενες «σκάλες» τῶν ἔρπετῶν. Μ' αὐτό τόν τρόπο γίνεται ὁ ἐξωτερικός σκελετός τῆς ὀχιᾶς καί τῶν φιδιῶν γενικά. Ὁ σκελετός αὐτός, πού φεύγει κάπου κάπου, ὅσο μεγαλώνει τό φίδι, μᾶς εἶναι γνωστός ὡς «φιδοποικάμισο». Βγαίνει ἀνάποδα καί ἔτσι ἡ πλευρά πού ἦταν πρὸς τό σώμα τῆς ὀχιᾶς βρίσκεται τώρα ἀπ' ἔξω.

Ἡ ὀχιά, ὅπως καί ὅλα τά φίδια, δέν ἔχει πόδια καί κινεῖται μέ συσπάσεις. Στήν κίνηση τοῦ σώματός της τή βοηθοῦν καί τά λεπίδια, πού ἔχει στό δέρμα τῆς κοιλιᾶς. Τά λεπίδια στηρίζονται μέ τή μιά ἄκρη τους στήν ἐπιφάνεια τῆς κοιλιᾶς, ἐνῶ ἡ ἄλλη μένει ἐλεύθερη. Ἔτσι μποροῦν νά κάνουν κυματιστή κίνηση βοηθώντας τήν ὀχιά νά σέρνεται στό ἔδαφος. Τό ἴδιο γίνεται σέ ὅλα τά φίδια. Τό σώμα τῆς ὀχιᾶς ἔχει φυσιολογική θερμοκρασία 22° Κελσίου. Ἔχει ἀποδειχτεῖ μέ πειραματικές ἔρευνες ὅτι στήν περίπτωση αὐτή ἡ ὀχιά ξοδεύει 40 φορές λιγότερη ἐνέργεια ἀπό τόν ἄνθρωπο. Αὐτό συμβαίνει σέ ὅλα τά φίδια καί γενικότερα σέ ὅλα τά ἑτερόθερμα ζῶα. Ἔτσι ἐξηγεῖται γιατί τά ζῶα αὐτά μποροῦν καί διατηροῦνται στή ζωὴ γιά πολύ χρονικό διάστημα χωρίς τροφή. Ὁ πύθωνας λ.χ. ζεῖ χωρίς τροφή τέσσερα χρόνια. Ἡ ὀχιά ἀπό τό κεφάλι ὡς τήν οὐρά ἔχει μιά σκούρα «ὀφιοειδῆ» γραμμή. Στό κεφάλι συχνά ἔχει ἓνα κεφαλαῖο Χ. Τό χρῶμα της δέ μένει πάντα σταθερό, ἀλλά προσαρμόζεται στό περιβάλλον.

Ἡ κυκλοφορία τοῦ αἵματος. Ἡ καρδιά τῆς ὀχιᾶς ἔχει δύο κόλπους πάνω καί δύο κοιλίες κάτω. Οἱ κοιλίες ὅμως δέ χωρίζονται ἐντελῶς ὅπως στά θηλαστικά καί στά πτηνά. Γι' αὐτό τό λόγο ἀνακατεύεται τό ἀρτηριακό μέ τό φλεβικό αἷμα καί κυκλοφορεῖ σά μείγμα. Ἔτσι ἐξηγεῖται γιατί δέν ἔχει ἀρκετά σταθερή θερμοκρασία στό σώμα της. Τήν ὀνομάζουμε ἐτερόθερμο ἢ ποικιλόθερμο ζῶο. Γιά νά μήν πεθάνει ἀπό τό κρύο τό χειμῶνα, μπαίνει σέ βαθιές τρύπες καί ἐκεῖ ναρκώνεται. Σ' αὐτή τήν κατάσταση περιορίζει στό ἐλάχιστο τήν ἀναπνοή της, κι ἔτσι κρατιέται στή ζωή. Ξυπνᾶ τήν ἀνοιξη.



Εικ. 22. Ἡ ὄχιά σκοτώνει τὰ θύματα της μέ τὸ δηλητήριό της καὶ μέ τὴ βοήθεια δοντιῶν, πού μοιάζουν μέ τὴ σύριγγα τοῦ γιατροῦ.

Πολλαπλασιασμός τῶν φιδιῶν. Τά φίδια πολλαπλασιάζονται μέ αὐγά ἢ γεννοῦν ζωντανά μικρά. Ὁ πύθωνας λ.χ. γεννά αὐγά καὶ τὰ ἐπώαζει, ὥσπου νά βγοῦν τὰ μικρά. Ἄλλα φίδια κρατοῦν τὰ αὐγά μέσα στό σῶμα τους, ὥσπου νά βγοῦν τὰ μικρά τους, ὅπως γίνεται στήν ὄχιά.

Τό δηλητήριό τῆς ὄχιᾶς. Ἡ ὄχιά ἐκτός ἀπό τὰ κοινά δόντια, ἔχει καὶ δύο ἄλλα, διαφορετικά. Αὐτά εἶναι κούφια σάν σωληνες, αἰχμηρά καὶ μέ μία μικρὴ τρύπα στήν ἄκρη τους. Γυρίζουν πρὸς τὰ μέσα ἔτσι, ὥστε, ὅταν ἡ ὄχιά κρατᾶ τὸ στόμα της κλειστό, αὐτά παίρνουν ὀριζόντια θέση πρὸς τὰ πίσω. Ὅταν ἀνοίγει τὸ στόμα της, παίρνουν κατεύθυνση ἀπό πάνω πρὸς τὰ κάτω (εἰκ. 22).

Καθένα ἀπ' αὐτά τὰ δόντια συγκοινωνεῖ μέ ἓναν μικρὸ ἀδένα, πού παρασκευάζει δηλητήριό. Ὅταν δαγκῶνει ἡ ὄχιά, πιέζεται ὁ ἀδένας καὶ τότε μπαίνει τὸ δηλητήριό στήν πληγὴ ἀπό τὴ μικρὴ τρύπα τοῦ δοντιοῦ. Μ' αὐτὸ τὸν τρόπο δηλαδή γίνεται ἓνα εἶδος ἔνεσης στό θύμα.

Πρῶτες βοήθειες

Τό δηλητήριό τῆς ὄχιᾶς καὶ πολλῶν ἄλλων φιδιῶν εἶναι τόσο ἰσχυρό, ὥστε μπορεῖ νά προκαλέσει τὸ θάνατο καὶ στόν ἄνθρωπο. Γι' αὐτὸ τὸ λόγο πρέπει νά ξέρομε τίς πρῶτες βοήθειες πού ἐπιβάλλονται



Εικ. 23, 24. Διάφοροι τύποι φιδιών με ισχυρό δηλητήριο.

σε περίπτωση δαγκώματος από όχια ή άλλα παρόμοια φίδια. Συγκεκριμένα πρέπει:

1. Νά ρουφήξουμε τό αίμα τῆς πληγῆς καί νά τό φτύσουμε ἀμέσως. Πρέπει ὅμως νά προσέξουμε μήπως ἔχουμε καμιά σχισμή στό χεῖλη ἀπό τό κρῦο ἢ ἔστω καί μικρή πληγή στό δόντια.
2. Νά δέσουμε τό πόδι ἢ τό χέρι τοῦ θύματος πάνω ἀπό τήν πληγή, πολύ σφιχτά μέ ζωστήρα ἢ μαντήλι ἢ πουκάμισο κτλ.
3. Νά δώσουμε λίγο κονιάκ, οὔζο ἢ μαστίχα στό θῦμα τοῦ φιδιοῦ.
4. Ν' ἀνοίξουμε στήν ἀνάγκη λίγο τήν πληγή καί νά τήν πιέσουμε, γιά νά τρέξει τό αἷμα.
5. Νά καταφύγουμε σέ γιατρό ὅσο μπορούμε γρηγορότερα.

Ταξινόμηση

Ἄλλα φίδια εἶναι ἡ ἔχιδνα ἡ ἀσπίς, ἡ ἔχιδνα ἡ ἀμμοδύτης. Ζοῦν στή Ν. καί στή Ν.Δ. Εὐρώπη.

Ὁ κροταλιάς. Τό ὄνομά του τό πήρε ἀπό τόν κρότο πού κάνουν, ὅταν κινοῦνται, μιά σειρά σκληροί κρίκοι πού ἔχει στήν ἄκρη τῆς οὐρᾶς του. Ζεῖ στήν Ἀμερική.

Νάϊα ἡ διοπτροφόρος καί Νάϊα ἡ Αἰγυπτιακή. Ἐχουν ἀδένες πού παράγουν δηλητήριο, καί δόντια κατάλληλα γιά τή διοχέτευση του στό αἷμα (εἰκ. 23, 24).

Ὁ βόας, ὁ πύθωνας καί ἡ δεντρογαλιά εἶναι φίδια πού δέν ἔχουν δηλητήριο.

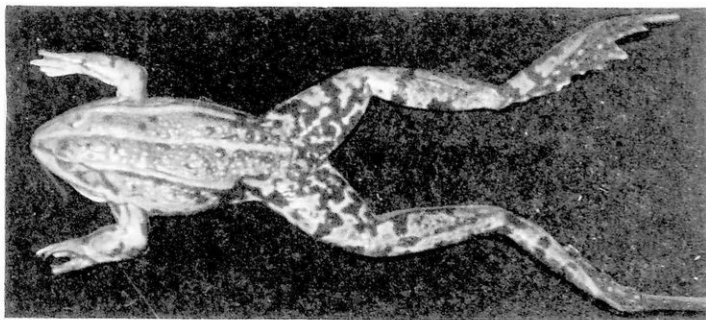
Τά φίδια ἔχουν κυλινδρικό σῶμα μέ λεπίδια ἢ φολίδες. Δέν ἔχουν

πόδια ούτε βλέφαρα στά μάτια. Για νά κινουῦνται, σέρνονται κυματιστά στοῦ ἔδαφος (ἔρπουν). Κατατάσσονται στήν ὑπόταξη τῶν ὀφιδίων.

Σέ ὅμοιες τάξεις ἀνήκουν οἱ χελῶνες, οἱ σαύρες καί οἱ κροκόδειλοι. Τά ζῶα αὐτῶν τῶν τάξεων εἶναι σπονδυλωτά. Ἔχουν τό σῶμα τους σκεπασμένο μέ κερατίνες φολίδες ἢ μέ ὀστέινα λέπια. Ἡ κοιλία τῆς καρδιάς δέν εἶναι τελείως χωρισμένη (ἐξάιρεση ἀποτελοῦν οἱ κροκόδειλοι). Εἶναι ζῶα ἐτερόθερμα. Γεννοῦν αὐγά πού τά ἐκκολάπτουν ἢ ἔξω ἀπό τό σῶμα τους ἢ μέσα σ' αὐτό. Ἀναπνέουν μέ πνεύμονες. Κατατάσσονται στήν ὁμοταξία τῶν ἔρπετων.

Δ' ΟΜΟΤΑΞΙΑ: ΤΑ ΑΜΦΙΒΙΑ

Δ'1 ΤΑΞΗ: ΑΚΕΡΚΑ ἢ ΑΝΟΥΡΑ



Εἰκ. 25. Βάτραχος ὁ ἑλληνικός.

Ο ΒΑΤΡΑΧΟΣ

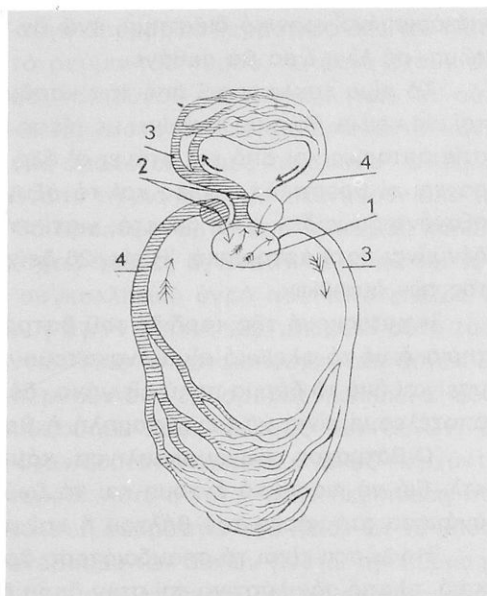
(Βάτραχος ὁ ἑλληνικός)

Ὁ βάτραχος (ἢ βατράχι) ἔχει σῶμα πλατύ καί λίγο βαθουλωτό στή ράχη (εἰκ. 25). Ἔχει τέσσερα πόδια. Τά δύο ἐμπρόσθια εἶναι πιό κοντά ἀπό τά πίσω καί ἔχουν τέσσερα δάχτυλα τό καθένα. Τά πίσω πόδια εἶναι μακρύτερα καί δυνατότερα. Ἐνώνονται μεταξύ τους μέ λεπτό δέρμα πού βρίσκεται ἀνάμεσά τους. Τά πίσω πόδια τοῦ βατράχου, ὅπως βλέπουμε στήν εἰκόνα, εἶναι σάν κουπιά πού τόν βοηθοῦν στό κολύμπι. Τά πίσω πόδια του τόν ἐξυπηρετοῦν ἐπίσης καί στή στεριά,

όπου περπατά αλλά κάνει και μεγάλα πηδήματα. Το κεφάλι του είναι πλατύ και στο εμπρόσθιο μέρος τριγωνικό. Στην επάνω άκρη του τριγωνικού κεφαλιού του βρίσκονται δύο μικρές τρύπες. Από αυτές περνά ο αέρας της αναπνοής. Τα μάτια του, σε σύγκριση με το σώμα του, είναι μεγάλα, προεξέχουν και βρίσκονται στα πλάγια του κεφαλιού. Πίσω από τα μάτια βρίσκονται δύο δερμάτινοι μικροί δίσκοι. Οι δίσκοι αυτοί είναι τα ακουστικά τύμπανα των αυτιών του και δεν παρουσιάζουν εξωτερικό πτερύγιο. Το δέρμα του είναι άτριχο, χωρίς λέπια και πάντα αλειμμένο με ένα γυαλιστερό υγρό. Αναnevώνεται περιοδικά, όπως συμβαίνει και στα φίδια και σε πολλά άλλα ζώα. Το χρώμα του είναι πρασινωπό στη ράχη, με γκριζες γραμμές ή καφέ, με στίγματα ή γραμμές από διάφορα χρώματα, ανάλογα με το περιβάλλον. Στην κοιλιά είναι άσπρο με μικρές φακίδες.

Πώς αναπνέει και πώς κυκλοφορεί το αίμα

Ο βάτραχος αναπνέει με πνεύμονες, πού δεν είναι όμως τέλεια αναπτυγμένοι, ώστε να δίνουν στο αίμα αρκετό οξυγόνο. Γι' αυτό το



Εικ. 26. Οι δύο φάσεις της κυκλοφορίας των αμφιβίων σε σχηματική παράσταση. 1. κοιλία της καρδιάς, 2. οι δύο κόλποι της καρδιάς, 3. αρτηρίες, 4. κοίλη φλέβα.

Εικ. 27. Ἡ γλῶσσα τοῦ βατράχου στερεώνεται
στήν ἄκρη τῆς κάτω σιαγόνας καί ὅταν βρί-
σκεται μέσ στό στόμα, ἡ πίσω καί παχιά ἄκρη
τῆς εἶναι ἐλεύθερη.



λόγο ὁ βάτραχος ἀναπνέει καί ἀπό τό δέρμα. Μποροῦμε μάλιστα νά ἀποδείξουμε ὅτι τό περισσότερο ὀξυγόνο τό παίρνει ἀπό τό δέρμα: ἂν βγάλουμε τούς πνεύμονες ἀπό ἕναν βάτραχο, θά δοῦμε πῶς θά ζήσει γιά ὀρισμένο χρονικό διάστημα, ἐνῶ ἂν τοῦ σκεπάσουμε τό δέρμα μέ χῶμα, σέ λίγη ὥρα θά πεθάνει.

Τό αἷμα κυκλοφορεῖ ἀπό τήν καρδιά του, πού ἔχει δύο κόλπους καί μιά κοιλία. Τό αἷμα πηγαίνει μέ πίεση ἀπό τό διαμέρισμα τῆς κοιλίας στίς ἀρτηρίες καί ἀπό κεῖ φτάνει σ' ὅλο τόν ὀργανισμό. Ἔτσι μεταφέρονται οἱ θρεπτικές οὐσίες καί τό ὀξυγόνο σ' ὅλο τό σῶμα του. Τό ὀξυγόνο ὅμως δέν εἶναι ἀρκετό, γιατί στήν κοιλία τῆς καρδιάς τό αἷμα δέν εἶναι ποτέ ἀρτηριακό. Ἡ εἰκ. 26 δείχνει τήν κυκλοφορία τοῦ αἵματος τῶν ἀμφιβίων.

Ἡ κατασκευή τῆς καρδιάς τοῦ βατράχου εἶναι τέτοια, ὥστε τό ἀρτηριακό μέ τό φλεβικό αἷμα ἀνακατεύονται. Καί ἐπειδή δέν μπορεῖ νά μπεῖ καί ἀπό τό δέρμα πολύ ὀξυγόνο, δέ γίνεται ζωηρή ἢ καύση καί τό ἀποτέλεσμα εἶναι νά μένει χαμηλή ἢ θερμοκρασία στό σῶμα του.

Ὁ βάτραχος τρώγει σκουλήκια, κάμπιες, μικρά ζώδια τοῦ νεροῦ κτλ. Γιά νά πιάσει τά ἔντομα καί τά ζώδια, παραμονεύει κρυμμένος ἀνάμεσα στά χόρτα τοῦ βάλτου ἢ καί μέσα στό νερό.

Ἡ γλῶσσα εἶναι τό σπουδαιότερο ὄργανο τοῦ βατράχου. Εἶναι μακριά, πλατιά σάν λάστιχο καί στήν ἄκρη διχαλωτή (εἰκ. 27). Στήν ἐπιφά-

νειά της έχει ένα ύγρό πού κολλάει. Διπλώνει προς τὰ μέσα καί στερεώνεται σέ ὅλη τή βάση τοῦ κάτω σαγονιοῦ. Γενικά ἡ κατασκευή της εἶναι τέτοια, ὥστε ὁ βάτραχος μπορεῖ νά τήν τινάζει ἀπότομα, ὅταν πλησιάσει τό θύμα του. Μ' αὐτόν τόν τρόπο τό ἀρπάζει, τό φέρνει ἀμέσως στό στόμα καί τό καταπίνει. Ὅταν καταπίνει, κλείνει τὰ μάτια του, γιατί ἔτσι σπρώχνει τή μπουκιά καί μέ τίς θήκες τῶν ματιῶν (κόγχες).

Στήν ἐπάνω σιαγόνα ἔχει μικρά ἀτροφικά δόντια πού διευθύνονται πρὸς τὰ μέσα. Ἐτσι μπαίνει εὐκόλως στό στόμα τό θύμα του. Τό στομάχι του ἔχει ἀδένες πού ἐκκρίνουν κατάλληλα ὑγρά καί γιά τή χώνεψη καί γιά τήν ἀπολύμανση ἀπό τὰ βλαβερά μικρόβια.

Ὁ βάτραχος ὁ ἑλληνικός. Εἶναι λαίμαργος καί ὅταν βρίσκει ἀρκετή τροφή, τρώγει καί γίνεται παχύς. Ὅταν δέ βρίσκει τροφή, καταναλώνει ἀπό τό λίπος πού ἀποθηκεύει στό σῶμα του καί ἔτσι μπορεῖ νά μείνει νηστικός πολλές μέρες, ἀκόμη καί μῆνες.

Πολλαπλασιαμός. Τήν ἀνοιξη ὁ θηλυκός βάτραχος γεννᾷ 500 περίπου αὐγά, πού τὰ συσσωρεύει στά ρηχά νερά, μέσ στους βάλτους. Μοιάζουν μέ χάντρες, ἔχουν χρῶμα περίπου ἄσπρο καί τό καθένα ἔχει μιά μαύρη βούλα στή μέση. Μέ τή μαύρη βούλα πού βρίσκεται πάντα πρὸς τὰ ἐπάνω, τό αὐγὸ ἀπορροφᾷ θερμότητα ἀπό τόν ἥλιο.

Γιά νά μὴν τὰ παίρνει τό ρεῦμα τοῦ νεροῦ, τὰ αὐγά ἔχουν ἓνα ὑλικό διάφανο σάν τό ἀσπράδι τοῦ αὐγοῦ καί συγκολλητικό. Μ' αὐτό κολλοῦν μεταξύ τους, ἀλλά καί πάνω στά κλαδιά πού βρίσκονται κοντά στίς ὄχθες τοῦ βάλτου. Ὑστερα ἀπό λίγες μέρες ἀρχίζουν ν' ἀλλάζουν σχῆμα. Στήν ἀρχὴ πλαταίνουν ἀπὸ τή μιά ἄκρη καί στενεύουν ἀπὸ τήν ἄλλη. Ἀπὸ τήν πλατιά ἄκρη θά προκύψει ἀργότερα τό κεφάλι καί ἀπὸ τή στενή ἢ οὐρά. Μετά ἀπὸ ὀχτῶ ἡμέρες βγαίνουν τὰ μικρά καί τότε ξεκολλοῦν ἀπὸ τό διάφανο συγκολλητικό ὑγρὸ πού τὰ σκεπάζει. Τὰ ζωάκια αὐτά πού ὀνομάζονται γυρίνοι (εἰκ. 28), μποροῦν μόνον νὰ κολυμποῦν καί νὰ τρέφονται. Ἀπὸ τή γονιμοποίηση τῶν αὐγῶν ὡς τό σχηματισμὸ τῶν γυρίνων περνοῦν δύο ἐβδομάδες περίπου. Σ' αὐτὸ τό διάστημα, ἂν παρακολουθήσουμε τοὺς σωρούς τῶν αὐγῶν, θά δοῦμε πῶς τήν ἡμέρα - καί ὅταν ζεστάνει ἀρκετὰ ὁ ἥλιος - ἔρχονται κοντά στήν ἐπιφάνεια τοῦ νεροῦ. Αὐτὸ γίνεται στήν περίπτωση πού εἶναι βαθύ τό νερό καί δέ φτάνει ἡ θερμότητα τοῦ ἡλίου ὡς τό βάθος πού βρίσκονται τὰ αὐγά. Τό ἀνέβασμα τῶν αὐγῶν γίνεται τήν ἡμέρα μέ τίς φυσαλίδες τοῦ ὀξυγόνου πού σχηματίζονται ἀπὸ τὰ πράσινα ὑδρό-

βια φυτά μέ τήν άφομοίωση. Τό όξυγόνο αυτό χρησιμοποιείται συγχρόνως καί γιά τήν άναπνοή τών έμβρύων. Τή λειτουργία τής άφομοίωσης θά τήν έξετάσουμε στή φυτολογία. Έπειδή δέ γίνεται άφομοίωση τών ύδρόβιων φυτών τή νύχτα, τά αυγά κατεβαίνουν βαθύτερα. Οί σωροί τών αυγών δέν μπορούν νά κρατηθοῦν ψηλά στό νερό τή νύχτα, γιατί καί οί φυσαλίδες τοῦ νεροῦ πού τούς συγκρατοῦσε ψύχονται καί συστέλλονται.

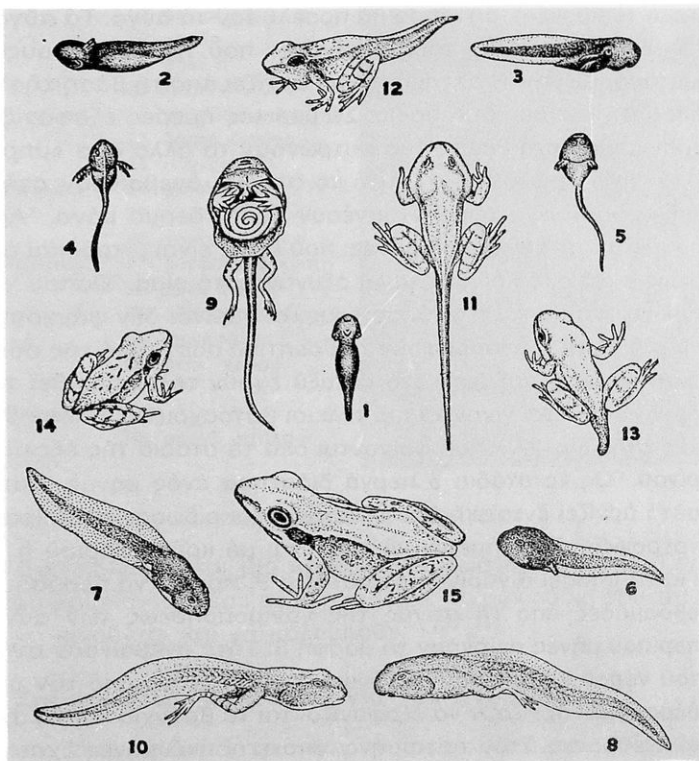
Ἡ πρώτη τροφή τους (ή μητρική) εἶναι τό διάφανο ὑλικό πού τά σκεπάζει. Τήν παίρνουν μέ τόν οίσοφάγο πού διαθέτουν. Ὁ οίσοφάγος αὐτός δέν εἶναι τέλειος καί βρίσκεται κάτω ἀπό τό κεφάλι τους.

Πῶς ἀναπνέουν οἱ γυρίνοι. Οἱ γυρίνοι ἀναπνέουν τό όξυγόνο πού βρίσκεται διαλυμένο μέσα στό νερό. Γι' αὐτό τό λόγο ἔχουν ὅπως τά ψάρια κατάλληλα ὄργανα, πού λέγονται βράγχια (σπάραχνα).

Τά βράγχια στήν ἀρχή εἶναι έξωτερικά καί μοιάζουν μέ κρόσσια (εἰκ. 28, 4). Βρίσκονται δεξιά καί ἀριστερά, κάτω ἀπό τό κεφάλι. Τά βράγχια εἶναι λεπτοί σωληνες, μέσα στούς ὁποίους κυκλοφορεῖ νερό. Τό όξυγόνο πού εἶναι διαλυμένο στό νερό, περνᾶ ἀπό τά τοιχώματα τών σωληνών καί μπαίνει στό αἷμα, πού ἔρχεται στά βράγχια. Μ' αὐτόν τόν τρόπο γίνεται καθαρό τό αἷμα. Ὅταν μένουν ἀκίνητοι οἱ γυρίνοι, δέν τούς παρσούρει τό ρεῦμα τοῦ νεροῦ, γιατί κάπου κολλοῦν μέ τίς μικρές βεντοῦζες πού ἔχουν μπροστά στό κεφάλι. Ὑστερα ἀπό 2-3 μέρες ἀποκτοῦν οἱ γυρίνοι μάτια καί στόμα. Τότε τά πρῶτα έξωτερικά βράγχια πού εἶδαμε ζαρώνουν καί πέφτουν, γιατί βγαίνουν ἀπό μέσα ἄλλα τελειότερα, τά έσωτερικά βράγχια. Τότε ἐμφανίζονται στά πλάγια τοῦ κεφαλιού μικρές σχισμές καί συγχρόνως σχηματίζεται καί τό στόμα (6-7). Ἐτσι τό νερό μπαίνει ἀπό τό στόμα καί βγαίνει ἀπό τίς σχισμές. Μ' αὐτόν τόν τρόπο ἀναπνέουν τώρα οἱ γυρίνοι. Σ' αὐτό τό στάδιο οἱ γυρίνοι τρώγουν τρυφερά φύλλα ἀπό φυτά πού βρίσκονται γύρω τους.

Ἐχθροί τοῦ βατράχου. Ὁ βάτραχος ἔχει γενικά πολλούς ἔχθρους. Τά πουλιά πού ζοῦν στά νερά (τά ὑδρόβια), τρώγουν καί τά αυγά καί τούς γυρίνους καί τούς μεγάλους βατράχους. Καί στίς περιπτώσεις ὁμως μεγάλης καταστροφῆς αυγών καί, γενικά, ἀπογόνων τό εἶδος διασώζεται χάρη στή γέννηση μεγάλου πάντοτε ἀριθμοῦ αυγών, ἀπό τά ὅποια προκύπτουν πολυἀριθμοί ἀπόγονοι.

Ὁ βιολογικός κύκλος καί ἡ μεταμόρφωση. Κατά



Εικ. 28. Μιά εικόνα πλήρους βιολογικής εξέλιξης του γυρίνου σε τέλειο βάτραχο.

τό Νοέμβριο, όποτε ψυχραίνει ό καιρός, οί βάτραχοι κατεβαίνουν στη λάσπη του βάλτου και παραχώνονται. Έκει μένουν ναρκωμένοι ως την άνοιξη. Όσο κρατάει ή νάρκη τους, δέν παίρνουν καθόλου τροφή και άναπνέουν λίγο, για να κρατηθούν άπλως στη ζωή. Όταν ξυπνήσουν την άνοιξη, τούς βλέπουμε να ζωηρεύουν σιγά-σιγά. Τότε αρχίζουν να τρώνουν πάλι πολλή τροφή, γιατί και ή άναπνοή και ή κυκλοφορία γίνονται τώρα κανονικά. Οί βάτραχοι έχουν πιά μεγαλώσει αρκετά, θά πέσουν όμως σε νάρκη και για δεύτερη φορά. Τό φθινόπωρο δηλαδή θά ναρκωθούν πάλι και θά ξυπνήσουν την άνοιξη για να γίνει ή γονιμοποίηση των ωαρίων από τά σπερματοζώαρια των άρσε-

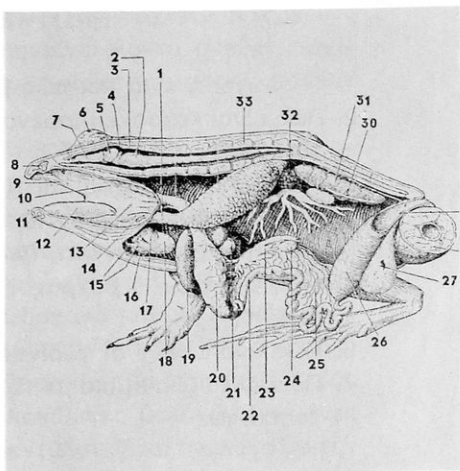
νικῶν (ἐπίβρεξη), ἀπ' ὅπου θά προέλθουν τὰ αὐγά. Τά αὐγά θά δώσουν (σέ 2-3 ἐβδομάδες) τούς γυρίνους, πού ἡ μορφή τους θά ἀλλάξει (μεταμόρφωση). Ἡ μεταμόρφωση ἀρχίζει ἀπό τή βάση τῆς οὐράς τους, ὅπου φυτρώνουν δύο πόδια. Σέ μερικές ἡμέρες ἐξαφανίζονται καί τὰ βράγχια καί στή θέση τους φυτρώνουν τά ἄλλα δύο ἐμπρόσθια πόδια (11). Ἐνῶ βρίσκονται σ' αὐτό τό στάδιο, ἀνεβαίνουν στήν ἐπιφάνεια τοῦ νεροῦ, γιατί τώρα ἀναπνέουν μέ τό δέρμα μόνο. Ἀργότερα παρυσιάζονται καί οἱ πνεύμονες, πού ὅμως εἶναι μικροί καί ἀδύνατοι καί, ὅπως εἶδαμε, δέ δίνουν πολύ ὀξυγόνο στό αἷμα. Ὡσπου νά τελειοποιηθεῖ τό στόμα καί ἡ γλώσσα τους, οἱ γυρίνοι δέν ψάχνουν φυσικά γιά τροφή. Ἀπλῶς ἀπορροφοῦν τά θρεπτικά συστατικά τῆς οὐράς τους καί διατηροῦνται στή ζωή. Στό μεταξύ ἔχουν τελειοποιηθεῖ τά στοματικά ὄργανα καί ἔτσι γίνονται πιά τέλειοι βάτραχοι(15). Βλέπε βιολογικό κύκλο στήν εἰκ. 28, ὅπου φαίνονται ὅλα τά στάδια τῆς ἐξελιξεως τοῦ γυρίνου. Ὡς τό στάδιο 5 περνά διάστημα ἑνός μηνός. Ἀπό τό στάδιο αὐτό ἀρχίζει ἐντατική θρέψη, ὅπως ἐξακρίβωσαν σέ πειραματικό γυρινοτροφεῖο. Τότε πρέπει νά τρέφεται μέ κρέας ψαριοῦ ἢ ἄλλου ζώου. Γιά νά φτάσει ὁ γυρίνος στό στάδιο 9, πρέπει νά περάσουν 7 περίπου ἐβδομάδες ἀπό τή στιγμή τῆς γονιμοποίησης τῶν αὐγῶν. Μετά 2 περίπου μήνες παίρνουν τή μορφή 3. Τότε ἀνεβαίνουν στήν ἐπιφάνεια τοῦ νεροῦ καί μποροῦν ν' ἀναπνέουν ὀξυγόνο ἀπό τόν ἀτμοσφαιρικό ἀέρα, γιατί ἀρχίζουν νά ἐξαφανίζονται τὰ βράγχια καί νά σχηματίζονται οἱ πνεύμονες. Στόν τρίτο μήνα, ὅποτε οἱ πνεύμονες ἔχουν γίνει τελειότεροι, ἀνεβαίνουν συχνότερα γιά ν' ἀναπνεύσουν. Ἡ τέλεια μεταμόρφωση συμπληρώνεται σέ 12 περίπου ἐβδομάδες.

Ὅπως εἶδαμε, ὁ βάτραχος ἀρχίζει τή ζωή του ὡς γυρίνος καί μεταμορφώνεται μέσ τό νερό πού ζεῖ. Τότε ἀναπνέει φυσικά μέ βράγχια. Τή ζωή του τή συμπληρώνει ὡς βάτραχος πού ἔχει πνεύμονες καί ἄλλα ὄργανα, τά ὅποια τοῦ ἐπιτρέπουν νά ζεῖ καί στή στεριά καί στό νερό. Γι' αὐτό λέμε ὅτι ἀνήκει στήν ὁμοταξία τῶν ἀμφιβίων.

Ταξινόμηση

Ἄλλα ἀμφίβια εἶναι ὁ φρύνος (βούζα), ἡ σαλαμάντρα κτλ. Ὅλα τὰ ἀμφίβια ἔχουν γυμνό δέρμα. Ἀναπνέουν στό πρῶτο στάδιο τῆς μεταμορφώσεώς τους μέ βράγχια καί στό τελευταῖο μέ πνεύμονες. Ἡ

- | | |
|-----------------------------------|----------------------|
| 1. τραχεία | 17. δεξιός κόλπος |
| 2. νωτ. μυελός | 18. κοιλία |
| 3. κρανίο | 19. συκώτι |
| 4. σπονδυλική στήλη | 20. στομάχι |
| 5. άριστ. όπτικό νεύρο | 21. χοληδόχος κύστη |
| 6. μάτια | 22. λεπτό έντερο |
| 7. έγκέφαλος | 23. πάγκρεας |
| 8. ρινικές έσωτερικές κοιλότητες | 24. σωλήνας |
| 9. δόντια | 25. περιτόναιο |
| 10. είσοδος εύσταχιανής σάλπιγγας | 26. χοντρό έντερο |
| 11. κάτω σιαγόνα | 27. ούροδόχος κύστη |
| 12. γλώσσα | 28. μύες ποδιού |
| 13. φάρυγγας | 29. ούροφόρος άγωγός |
| 14. έπιγλωττίδα | 30. έπινεφρίδια |
| 32. δεξιός πνεύμονας | 31. δεξιό νεφρό |
| 15. άορτή | 33. σπονδ. στήλη |
| 16. άριστερός κόλπος | |



Εικ. 29. Έσωτερική κατασκευή και θέση τών όργάνων του βατράχου.

καρδιά έχει δύο κόλπους και μία κοιλία. Είναι ζώα έτερόθερμα. Γεννούν αύγά πού βρίσκονται μέσα σέ πηχτή μάζα. Έχουν πόδια πού τούς έπιτρέπουν νά κινούνται και νά κολυμπούν.

Σημασία τών βατράχων για τόν άνθρωπο

Οί γυρίνοι, όπως είδαμε, τρώγουν τά μικρά φυτά πού βρίσκουν μέσα στό νερό. Τρώγουν όμως και τά νεκρά μικροέντομα και τίς άκαθαρσίες πού προέρχονται από όργανικές ουσίες. Κατά κάποιο τρόπο λοιπόν καθαρίζουν τά στάσιμα νερά και γι' αυτό είναι ώφέλιμοι για τόν άνθρωπο. Η εικ. 29 δίνει την έσωτερική κατασκευή και θέση τών όργάνων του βατράχου.

Ο φ ρ ύ ν ο ς είναι όμοιος μέ τόν κοινό βάτραχο. Προτιμά νά μένει μέσα σέ κήπους, γιατί εκεί κυνηγά τόν πρασοκόφτη ή κολοκυθοκόφτη, πού είναι τό νοστιμότερο φαγητό του. Οί έξυπνοι περιβολάρηδες φέρνουν γι' αυτό τό λόγο στους κήπους τους φρύνους άφου ό πρασοκόφτης είναι ένα έντομο πού καταστρέφει τίς ρίζες τών τρυφερών φυτών. Πολλοί άνθρωποι στήν Άμερική και στήν Εύρώπη τρώγουν τά πίσω πόδια μιås ποικιλίας βατράχου, πού ζει στά γλυκά νερά.

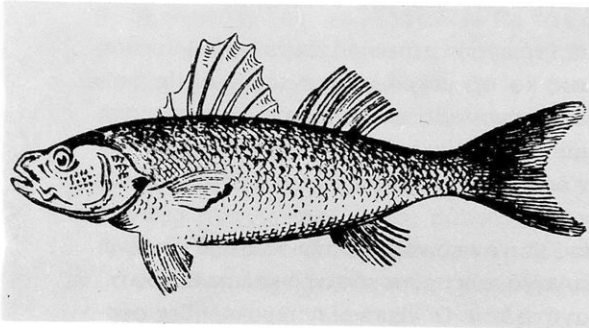
Οί βάτραχοι λοιπόν είναι ώφέλιμα ζώα για τόν άνθρωπο.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ – ΖΗΤΗΜΑΤΑ

1. Τί τρώγει ή όχιά καί πώς βρίσκει τήν τροφή της;
2. Πώς είναι κατασκευασμένα τά όργανα πού περιέχουν τό δηλητήριο της όχιäs;
3. Πού ζει ό βάτραχος καί τί τρώγει;
4. Ποιά κατασκευή έχουν τά πόδια του καί ή γλώσσα του βατράχου καί γιατί τόν βοηθοῦν στή ζωή του;
5. Πώς αναπνέει ό βάτραχος καί πώς κυκλοφορεϊ τό αίμα στό σώμα του;
6. Πώς αναπνέουν οί γυρίνοι καί από τί τρέφονται;
7. Ποιά άλλα ζώα όμοια μέ τό βάτραχο ξερετε καί σέ ποιά όμάδα κατατάσσονται;

Ε΄ ΟΜΟΤΑΞΙΑ: ΟΣΤΕΪΧΘΥΕΣ

Ε΄ ΤΑΞΗ: ΠΕΡΚΟΜΟΡΦΑ



α₁ Οικογένεια:
ΣΕΡΡΑΝΙΔΑΙ
ΑΚΑΝΘΟΠΤΕΡΥΓΙΟΙ

ΤΟ ΛΑΒΡΑΚΙ
(Μορώνη ή Λάβραξ)

Είκ. 30. Τό λαβράκι είναι συνηθισμένο ψάρι στά ελληνικά νερά.

Τό λαβράκι (είκ. 30) είναι ένα ψάρι πού ζει κοντά σέ όλες τίς άκτές τής πατρίδας μας. Τό τρέφουν καί στά ιχθυοτροφεία. Τρώγει μικρά ψά-

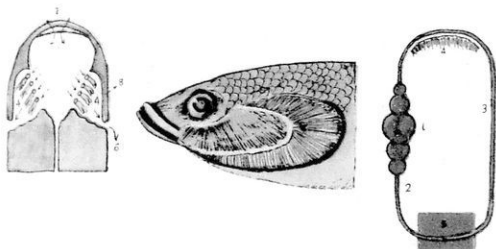
ρια, μαλάκια, σκουλήκια κτλ. Για τήν τροφή του ψάχνει κοντά στους βράχους καί στό βουρκο. Καμιά φορά πηγαίνει κοντά στους ύπονόμους, πού χύνονται στή θάλασσα, γιατί ἐκεῖ βρίσκει ποντικούς, πού καί αὐτούς δέν τούς περιφρονεῖ.

Τό σχῆμα του εἶναι ἀτρακτοειδές, ἔχει δηλ. σχῆμα ἀτράκτου (= ἀδραχτιοῦ).

Χάρη στό σχῆμα πού ἔχει τό σῶμα του, δέν παρουσιάζει μεγάλη ἐπιφάνεια καί ἔτσι δέ βρίσκει μεγάλη ἀντίσταση, ὅταν κινεῖται μέσα στό νερό. Ἐπομένως δέν ξοδεύει πολλή δύναμη γιά τήν κίνησή του. Ἐξάλλου δέν ἔχει οὔτε λαιμό οὔτε ἄλλα ὄργανα πού νά προεξέχουν, ἐκτός ἀπό τά πτερύγια πού τό βοηθοῦν στήν κίνηση. Τά πτερύγια παίρνουν τό ὄνομά τους ἀνάλογα μέ τή θέση πού βρίσκονται (εἰκ. 30). Κάθε πτερύγιο ἀποτελεῖται ἀπό λεπτές κοκάλινες βελόνες ἐνωμένες μεταξύ τους μέ μεμβράνα καί θυμίζου βεντάλια. Ἐτσι ἀνάλογα μέ τήν περίπτωση τό ψάρι μεγαλώνει ἢ μικραίνει τήν ἐπιφάνεια τοῦ πτερυγίου. Ὁ τρόπος τοποθετήσεως τῶν πτερυγίων στό σῶμα του τοῦ ἐπιτρέπει νά τά μεταχειρίζεται εὐκολα καί γρήγορα, σάν ὄργανα πού κανονίζουν τήν ταχύτητα καί τήν κατεύθυνση τῆς κινήσεώς του στό νερό.

Μορφή καί ὄργανα τῆς κεφαλῆς. Ἀνάμεσα στό κεφάλι καί στό σῶμα του δέν παρεμβάλλεται λαιμός. Τά μάτια του δέν ἔχουν βλέφαρα ὅπως καί ὄλων τῶν ψαριῶν, ἀλλά προφυλάσσονται ἀπό διαφανέστατο δέρμα. Στό κεφάλι ἔχει τέσσερις μικρές ὀπές (τρύπες) καί στήν ἄκρη του βρίσκεται τό ἄνοιγμα τοῦ στόματος. Οἱ μικρές αὐτές ὀπές ὀδηγοῦν σέ μικρούς σωληνες χωρίς διέξοδο καί δέν ἔχουν σχέση μέ τήν ἀναπνοή. Φαίνεται ὅτι εἶναι ὄργανα ἀνιχνεύσεως τῆς ποιότητος τοῦ νεροῦ. Μ' αὐτές δηλαδή καταλαβαίνουν τά ψάρια ἂν τό νερό εἶναι καθαρό, ἂν ἔχει ἄλατα ἢ χρήσιμα ὑλικά κτλ. Στά πλάγια τοῦ κεφαλιοῦ ὑπάρχει σχισμὴ πού κλείνει μέ κοκάλινα βραγχιοκαλύμματα. Ἐκεῖ μέσα βρίσκονται τά ὄργανα τῆς ἀναπνοῆς, πού λέγονται βράγχια (εἰκ. 31).

Τά βράγχια σχηματίζονται συνήθως ἀπό τό μεσόδερμα. Εἶναι μαλακοί λεπτοί σωληνες, πού δημιουργοῦν ἓνα πτυχωτό σύνολο, μέ ἀποτελεσμα νά καταλαμβάνουν μικρό χώρο καί νά παρουσιάσουν μεγάλη ἐπιφάνεια. Στήν ἐπιφάνειά τους ἀπλώνεται πυκνό δίκτυο ἀπό λεπτά αἰμοφόρα σωληνάκια, τὰ αἰμοφόρα ἀγγεῖα. Ἐτσι ἐξηγεῖται καί τό ζωηρό κόκκινο χρῶμα τους. Ἐπειδὴ τά βράγχια εἶναι μαλακά ὄργανα, στηρί-



Εικ. 31. Μορφή, σχήμα και θέση των βραγχίων. Είσοδος και έξοδος του νερού για την άναπνοη των ψαριών.

1. Καρδιά, 2. φλέβα, 3. Άρτηρία, 4. Βράγχια, 5. Σώμα, 6. Σχισμές, 7. Στόμα, 8. Βραγχιοκαλύμματα.

ζονται σέ κοκάλινα τόξα. Αύτά εΐναι τέσσερα καΐ βρΐσκονται τό ένα δίπλα στό άλλο. Άφήνουν όμως τόν κανονικό χώρο γΐα νά περνά τό νερό, πού μπαΐνει άπό τό στόμα. Τό νερό αύτό, καθώς περνά, περιβρέχει τά βράγχια. Άφοϋ αφήσει τό όξυγόνο του, βγαΐνει άπό τίς σχισμές, πού βρΐσκονται στά πλάγια τΐς κεφαλΐς. Τά βράγχια σκεπάζονται μέ κατάλληλες όστέινες πλάκες πού λέγονται βραγχιοκαλύμματα. Αύτά φυσικά μπορούν νά άνασκηώνονται τΐν ώρα πού βγαΐνει τό νερό τΐς άναπνοΐς.

Λέπια καΐ πλευρική γραμμή. Τό λαβράκι έχει σώμα λείο καΐ μαλακό. Γλιστρά εύκολα, γΐατί άλείφεται μέ βλέννα, πού βγαΐνει άπό κατάλληλους αδένες του δέρματος. Σκεπάζεται επίσης μέ ένα στρώμα άπό λεπτές κερατΐνες πλάκΐτσες, πού λέγονται λέπια. Όλα σχεδόν τά ψάρια έχουν λέπια. Μ' αύτόν τόν τρόπο προστατεύονται άπό τΐν τριβΐ στό νερό. Τά λέπια (εΐκ. 32) στρώνονται στό σώμα τών ψαριών, όπως τά κεραμίδια σΐς στέγες. Κάθε λέπι ένώνεται μέ τό δέρμα μέ τΐν έμπρόσθια άκρη του, ένω ή άλλη μένει έλεύθερη καΐ διευθύνεται πρός τΐν ουρά. (Γ' αύτό τό λόγο ξύνουμε τά ψάρια μέ κατεύθυνση άπό τΐν ουρά πρός τό κεφάλι). Άν παρατηρήσουμε προσεχτικά τίς πλευρές του ψαριού, θά διακρΐνουμε καθαρά μΐα γραμμή, πού άρχΐζει μετά τΐ βραγχιακή σχισμΐ καΐ φτάνει σΐτΐν ουρά. Η γραμμή



Εΐκ. 32. Τά λέπια τών ψαριών έχουν ώραΐα κανονικά σχΐματα.

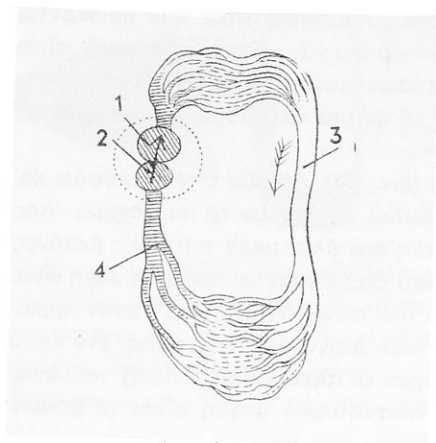
αυτή, ή όποία γίνεται από μικρές όπές καί κοιλότητες πού βρίσκονται στό λέπια, λέγεται πλευρική γραμμή. Στήν πλευρική αυτή γραμμή καταλήγουν αισθητικά κύτταρα πού μοιάζουν νά έρεθίζονται από τίς δονήσεις του νερού. Έτσι τά ψάρια καταλαβαίνουν τό βάθος, στό όποιο βρίσκονται.

Ή σπονδυλική στήλη (είκ. 34), αρχίζει από τό κεφάλι καί φτάνει ώς τήν ουρά. Όλοι οί σπόνδυλοι της έχουν τό ίδιο σχήμα. Από κάθε σπόνδυλο ξεκινούν δύο λεπτές καί έλαστικές όστείνες βελόνες πού λέγονται άκανθες. Αυτές πού διευθύνονται πρós τή ράχη εΐναι στή βάση τους διχαλωτές καί λίγο πιό πάνω σχηματίζουν έναν κρίκο. Έτσι δημιουργείται ένας σωλήνας πού φτάνει ώς τήν ουρά. Στο κάτω μέρος, στό θώρακα μένουν έλεύθερες οί πλευρές (άκανθες), πού ένώνονται στό τμήμα τής ουράς. Ή σπονδυλική στήλη εΐναι τό βασικό στήριγμα γιά τό σωμα των ψαριών.

Τό λαβράκι έχει δόντια μόνο στήν επάνω σιαγόνα. Αυτά τό βοηθούν νά συγκρατεί γιά λίγο τήν τροφή του, ώσπου νά τήν καταπιεί.

Πώς χωνεύει τήν τροφή του τό λαβράκι. Γιά νά χωνευτεί ή τροφή, πηγαίνει από τό στόμα στόν οισοφάγο καί από εκεί στό στομάχι. Μετά τή χώνεψη ή θρεπτικός χυλός μπαίνει στό έντερα. Τό λαβράκι έχει αρκετά μακρύ έντερικό σωλήνα, γιατί τρώγει καί φυτικές τροφές. Αυτές, όπως ξέρουμε, πρέπει ν' άπλωθούν σέ μεγάλη επιφάνεια καί σέ λεπτό στρώμα, όπως γίνεται καί στόν έντερικό σωλήνα των φυτοφάγων ζώων.

Ή κυκλοφορία του αίματος. Ή καρδιά στό λαβράκι καί σ' όλα τά ψάρια έχει έναν κόλπο πρós τά κάτω καί μία κοιλία πρós τά πάνω, πού συγκοινωνούν μέ βαλβίδα. Ή βαλβίδα ανοίγει μόνο από κάτω πρós τά πάνω, από τόν κόλπο δηλαδή πρós τήν κοιλία. Έτσι ή καρδιά έχει πάντα φλεβικό αίμα. Μέ σφίξιμο τής κοιλίας πιέζεται τό αίμα καί μπαίνει σέ μία αρτηρία, πού συνδέει τήν κοιλία μέ τά βράγχια. Έκει, όπως ξέρουμε, κυκλοφορεί συνεχώς νερό πού τά περιουίζει. Έτσι μπαίνει τό όξυγόνο στό αίμα καί αποβάλλεται τό διοξειδιο του άνθρακα από τά βράγχια στό νερό. Έμπλουτισμένο τώρα τό αίμα μέ όξυγόνο περνά σέ ένα άλλο δίκτυο άγγείων, πού αρχίζουν εκεί όπου τελειώνουν τά πρwτα. Αυτά σχηματίζουν μία αρτηρία πού διακλαδίζεται σέ όλα τά μέρη του σώματος. Στήν κορυφή τής καρδιάς καί στήν αρχή τής αρτηρίας, πού μεταφέρει τό αίμα από τήν καρδιά στό βράγχια,



Εικ. 33. Κυκλοφορία του αίματος των ψαριών: 1. κοιλία, 2. κόλπος, 3. ραχιαία αρτηρία 4 φλέβες.

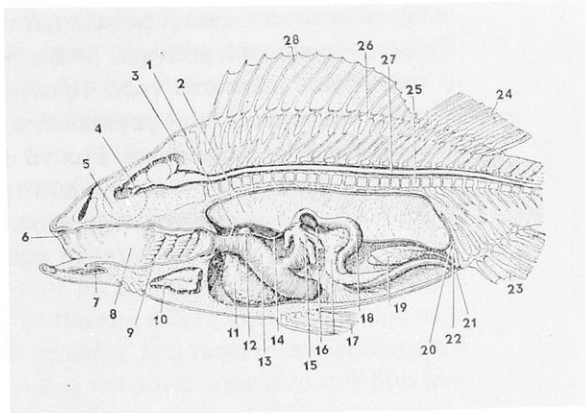
σχηματίζεται μία κύστη, ή όποια λέγεται αρτηριακός βολβός. Ο αρτηριακός βολβός κάνει συνεχώς συστολές και διαστολές, για να διευκολύνει την κυκλοφορία του αίματος. Με κάθε συστολή πιέζεται τό αίμα προς τα διάφορα σημεία του σώματος, ενώ με τις διαστολές έρχεται αίμα από τα βράγχια. Στην εικ. 33 φαίνεται ή κυκλοφορία του αίματος.

Μ' αυτόν τόν τρόπο φτάνουν τά θρεπτικά συστατικά στά διάφορα μέρη του σώματος. Από τά σημεία αυτά παίρνει τό αίμα διοξειδίο του άνθρακα καί άλλα άχρηστα ύλικά καί περνά σέ άλλα άγγεία, στά φλεβικά, πού συνδέονται μέ τά αρτηριακά. Έτσι μέ τίς φλέβες έπιστρέφει τώρα τό αίμα στόν κόλπο τής καρδιάς. Από τόν κόλπο περνά στην κοιλία. Η κίνηση πού κάνει τό αίμα από τήν καρδιά προς τά διάφορα μέρη του σώματος καί από κει προς τήν καρδιά, λέγεται κυκλοφορία του αίματος.

Πολλαπλασιασμός. Κατά τήν άνοιξη τό θηλυκό λαβράκι έχει στην κοιλία δύο σάκους γεμάτους από πολλές χιλιάδες αυγά (εικ. 34, 19). Αυτά θά τά γεννήσει τό Μάιο ή τόν Ιούνιο, μέσα στη θάλασσα, σέ μέρος πού νά μήν υπάρχουν πολύ δυνατά ρεύματα. Όταν πρόκειται νά γεννήσει τό θηλυκό, παρακολουθείται από τό άρσενικό, πού πηγαίνει τότε καί ραντίζει τά ώάρια μέ ένα ύγρό. Σ' αυτό τό ύγρό βρίσκονται τά σπερματοζώάρια, πού κάνουν τή γονιμοποίηση. Η γονιμοποίηση

Εικ. 34. Έσωτερική διάταξη των ὀργάνων τῶν ψαριῶν.

- | | |
|--------------------------|---------------------------------|
| 1. ἀγχοί νηκτικῆς κύστης | 14. χοληδ. κύστη |
| 2. νηκτικὴ κύστη | 15. πυλωρός |
| 3. κρανίον | 16. σπλήνα |
| 4. ὀπτικὸ νευρο | 17. δεξιό ἐπιστεγα-στ. πτερύγιο |
| 5. θέση δεξιού μα-τιοῦ | 18. ἔντερο |
| 6. στόμα | 19. ὠρία |
| 7. γλώσσα | 20. γεννητικοὶ ἀδέν. |
| 8. φάρυγγας | 21. ἔδρα |
| 9. σχισμὲς καὶ βράγχια | 22. οὐροδ. κύστη |
| 10. ἄορτή | 23. οὐρ. πτερύγιο |
| 11. συκώτι | 24. ραχ. πτερύγιο |
| 12. οἰσοφάγος | 25. σπόνδυλοι |
| 13. στόμαχος | 26. σπονδ. στήλη |
| | 27. νωτ. μυελός |
| | 28. θωρ. πτερύγιο |



δηλαδή στά ψάρια γίνεται ἔξω ἀπὸ τὸ μητρικὸ σῶμα. Τὰ αὐγά δὲν κινδυνεύουν ἀπὸ βλάβες μέσα στό νερό, γιατί προστατεύονται ἀπὸ μιὰ πηχτὴ βλέννα, πυκνότερη καὶ ἀπὸ τὸ ἀσπράδι τοῦ αὐγοῦ, μέ τὴν ὁποία κολλοῦν μεταξύ τους, ὅπως καὶ τὰ αὐγά τοῦ βατράχου. Βέβαια πολλὰ ἀπὸ τὰ αὐγά θὰ φαγωθοῦν ἢ θὰ παρασυρθοῦν μέσα στή λάσπη. Ὅστόσο θὰ μείνουν ἀρκετὰ γιὰ νὰ δώσουν πολλοὺς ἀπογόνους.

Δὲν πρέπει νὰ ξεχνᾶμε ὅτι στή θάλασσα ἐπικρατεῖ ὁ νόμος, σύμφωνα μέ τὸν ὁποῖο «τὸ μεγάλο ψάρι τρώει τὸ μικρό». Ὅμως τὰ ψάρια γεννοῦν κάθε φορά πολλές δεκάδες χιλιάδες ἢ ἑκατοντάδες χιλιάδες ἢ καὶ ἑκατομμύρια αὐγά καί, ἐπομένως, ἡ ἐπιβίωση τοῦ εἴδους εἶναι ἐξασφαλισμένη. Ἐξάλλου στή θάλασσα καὶ γενικά μέσα στά νερά, ἡ τροφή βρίσκεται εὐκόλα καὶ ἔτσι δὲ δημιουργεῖται πρόβλημα διατροφῆς.

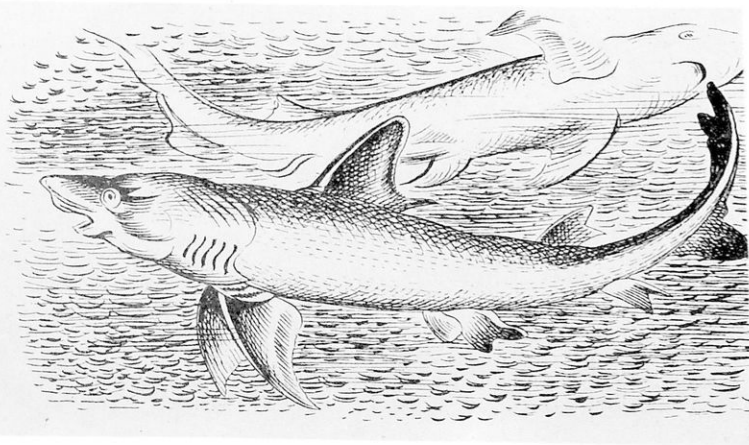
Ἔ φ ε λ ι α . Ἀπὸ τὰ αὐγά τοῦ λαβρακιοῦ κάνουν ἐπίσης καλῆς ποιότητας αὐγοτάραχο. Τὸ κρέας του ἐπίσης εἶναι ἄσπρο, νόστιμο καὶ θρεπτικὸ, ὅπως εἶναι τὸ κρέας τῶν περισσώτερων ψαριῶν.

Νηκτικὴ κύστη

Τὸ λαβράκι καὶ τὰ περισσότερα ψάρια ἔχουν στήν κοιλία τους (εἰκ. 34,2) μιὰ μεγάλη κύστη, πού λέγεται νηκτικὴ κύστη. Αὐτὴ ἔχει μέσα της ἓνα μεῖγμα ἀέρα ἀνάμεικτο μέ ἄζωτο καὶ χρησιμεύει γιὰ δύο σκοποῦς: α) Ἐνισχύει τὴν ἀναπνοή μέ ὀξυγόνο, γιατί ὅλες τίς φορές

δέν γίνεται κανονικά ή ανταλλαγή τών αερίων όξυγόνου καί διοξειδίου του άνθρακα στά βράγχια. β) Διευκολύνει τήν άνοδο καί τήν κάθοδο του ψαριου μέσα στο νερό. Πραγματικά, όταν ή κύστη γεμίζει με τον άερα που αναφέραμε, μεγαλώνει ο όγκος του ψαριου, όποτε μεγαλώνει φυσικά καί ή άνωση καί έτσι τό ψάρι ανεβαίνει. Όταν λιγοστεύει τό άέριο, μικραίνει ο όγκος τής κύστης καί τό ψάρι κατεβαίνει. Φαίνεται ότι ή λειτουργία τής νηκτικής κύστης ρυθμίζεται με έρέθισμα τής πλάγιας γραμμής, που κανονίζει τό κατάλληλο βάθος για μία άνετη διαβίωση του ψαριου.

Ε' ΟΜΟΤΑΞΙΑ: ΧΟΝΔΡΙΧΘΥΣ



Εικ. 35. Καρχαρίας ο γλαυκός.

α1 Οικογένεια:
ΚΑΡΧΑΡΙΙΔΑΙ

ΚΑΡΧΑΡΙΑΣ
(Καρχαρίας
ό γλαυκός)

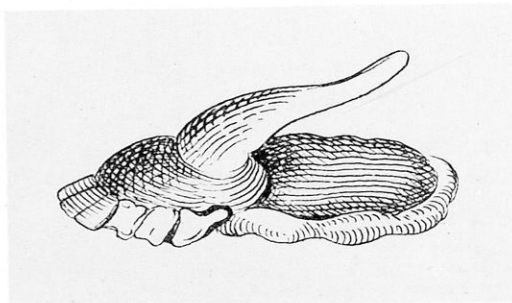
Τόν λένε γλαυκό, γιατί τό χρώμα τής ράχης του είναι γλαυκό (γαλάζιο). Καρχαρίας σημαίνει κοφτερός σαν πριόνι. Ο καρχαρίας αυτής τής ποικιλίας φτάνει τά 7 μέτρα μήκος (εικ. 35). Τό στόμα του δέ βρί-

σκεται ακριβώς μπροστά αλλά λίγο χαμηλότερα και προς τα πίσω, έπειδή ή κάτω σιαγόνα του είναι προς τό κάτω μέρος του κεφαλιού. Έχει πολλά τριγωνικά και ισχυρά δόντια. Βρίσκονται παράλληλα σέ δύο ή τρεις σειρές και θυμίζουν πριονοκορδέλα. Τό ένα δόντι δηλαδή βρίσκεται σέ κάποια απόσταση από τό άλλο. Έτσι, όταν κλείνει τό στόμα του, τά δόντια της επάνω σιαγόνας μπαίνουν στά κενά πού αφήνουν τά δόντια της κάτω και άντιστρόφως. Είναι λευκά και γυαλιστερά και στερεώνονται μέ ισχυρό μυϊκό ιστό.

Τό σώμα του είναι θωρακισμένο μέ χοντρό δέρμα πού σκεπάζεται από σκληρές κοκάλινες πλάκες. Οί πλάκες αυτές έχουν αιχμηρές προεξοχές πού κατευθύνονται προς τά πίσω. Στο πίσω μέρος βρίσκεται ή ουρά του καρχαρίας, ή οποία έχει ένα πτερύγιο σχισμένο στά δύο (ουραίο). Ό καρχαρίας έχει ακόμη και άλλα πτερύγια: α) όρισμένα τριγωνικά στή ράχη (ραχαϊα), β) δύο θωρακικά, από ένα δεξιά και άριστερά, άμέσως πίσω από τό κεφάλι, γ) δύο στήν κοιλιά, όμοια μεταξύ τους (έπιγαστρικά) και δ) ένα ακόμη κάτω από τήν ουρά (τό πυγαίο πτερύγιο). Καταλαβαίνουμε λοιπόν πόσο γρήγορα και εύκολα κολυμπά μέσα στό νερό μέ τέτοιο έξοπλισμό.

Τά όργανα της άναπνοής του είναι βράγχια, όπως και στό λαβρακι. Μόνο πού ό καρχαρίας έχει πέντε σχισμές σέ κάθε πλευρά του κεφαλιού, ένω τό λαβράκι έχει μία.

Τ ρ ο φ ή . Ό καρχαρίας τρώγει κάθε ζωντανό, πού τυχόν θά συναντήσει στό δρόμο του. Έχει μεγάλη δύναμη και μπορεί νά θανατώσει ακόμη και μεγαλύτερα άπ' αυτόν ψάρια. Η άρπακτική manía του τον έξωθει στό νά καταβροχθίζει τά πάντα. Καθώς παρακολουθει κάποτε πλοία, συμβαίνει νά πέσουν άπ' αυτά στή θάλασσα διάφορα πράγματα,



Εικ. 36. Πλακίδιο του δέρματος του καρχαρίας του γλαυκού μέ τήν άγκαθωτή προεξοχή.

λ.χ. κασόνια, ἄδεια κουτιά, σίδερα, ἄδεια σακιά κτλ. Ὅλα λοιπόν αὐτά τὰ ἀρπάζει καί τὰ καταπίνει. Ὅσα δέν κατορθώνει νά χωνέψει, τὰ βγά-
ζει ἀπό τό στομάχι του ἀργότερα. Εἶναι τόσο λαίμαργο καί αἰμοβόρο
ζῶο, ὥστε, ὅταν πέσει σέ κοπάδι ἀπό ψάρια, δέ σκοτώνει μόνο ὅσα θά
φάει γιά νά χορτάσει, ἀλλά θά προσπαθήσει νά καταβροχθίσει καί
πολλά ἄλλα, πού θά τὰ βγάλει πάλι ἀλλά θανατωμένα. Ὁ καρχαρίας
δέν ἔχει συνηθίσει νά ἐπιτίθεται στόν ἄνθρωπο ὅταν τόν συναντήσει
στό δρόμο του. Ὅταν ὅμως πεινᾷ δέ χάνει τήν εὐκαιρία. Τό χειρότερο
εἶναι ὅτι, ἂν δοκιμάσει μιά φορά τό κρέας του, γίνεται φοβερός ἄν-
θρωποκυνηγός. Ὁ καρχαρίας γεννᾷ ζωντανά, πού μποροῦν ἀμέσως
μόνα τους νά βρίσκουν τήν τροφή τους.

Γενικά χαρακτηριστικά τῶν ψαριῶν

Τά ψάρια εἶναι ζῶα σπονδυλωτά πού ζοῦν μέσα στό νερό. Τό
δέρμα τους σκεπάζεται ἀπό λέπια. Ἄναπνέουν μόνο μέ βράγχια. Εἶναι
ἐτερόθερμα ζῶα. Ἡ καρδιά τους ἔχει ἕναν κόλπο καί μιά κοιλία. Γεν-
νοῦν πολλά ὠάρια σέ σωρούς. Ἡ γονιμοποίηση τῶν ὠαρίων αὐτῶν γί-
νεται ἔξω ἀπό τό μητρικό σῶμα. Ἐχουν σάν ὄργανο ἐκτιμήσεως τοῦ
βάθους τήν πλάγια γραμμή. Τό σῶμα τους χωρίζεται σέ κεφάλι, θώ-
ρακα καί οὐρά. Ἐχουν μικρές τρύπες στό κεφάλι, πού χρησιμεύουν γιά
ἐκτίμηση τῆς ποιότητας τοῦ νεροῦ. Τά περισσότερα ἔχουν πτερύγια,
πού τὰ βοηθοῦν γιά τή μετακίνηση μέσα στό νερό. Πολλά ἔχουν μιά
κύστη μέσα στήν κοιλία, πού γεμίζει ἀέρα ἢ ἄζωτο.

Ἄλλα ψάρια εἶναι τό χέλι, ἡ παλαμίδα, τό λιθρίνι, τό μπαρμποῦνι,
τό φαγκρί, ἡ πέστροφα κτλ. Ἡ πέστροφα πού εἶναι περιζήτητη γιά τό
νόστιμο κρέας της, ἄρχισε νά ἐκτρέφεται συστηματικά στά ποτάμια μέ
γόνο, πού ἔφεραν ἀπό τό ἐξωτερικό. Αὐτά καί ἄλλα πολλά ἀνήκουν
στήν ὁμοταξία τῶν ἰχθυῶν (ψαριῶν)*.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ – ΖΗΤΗΜΑΤΑ

1. Πού ζεῖ τό λαβράκι καί μέ τί τρέφεται;
2. Πῶς εἶναι κατασκευασμένο τό σῶμα του; Ποιά ἡ σημασία τῆς κατα-
σκευῆς του αὐτῆς;

* Ὑποσημείωση: Σήμερα τὰ ψάρια κατατάσσονται σέ 3 ὁμοταξίες: στήν ὁμοταξία τῶν
Ὄστειχθύων (Λαβράκι), τῶν Χονδριχθύων (Καρχαρίας) καί τῶν Ἀγνάθων (Πετρόμυζο).

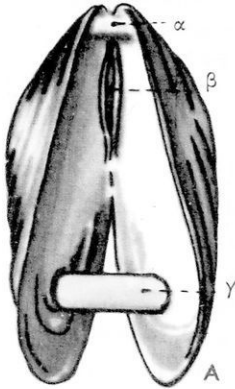
3. Πώς πολλαπλασιάζονται γενικά τὰ ψάρια;
4. Ποιό ρόλο παίζει ἡ κύστη, ποὺ ἔχουν μερικά ψάρια στὴν κοιλιά τους;
5. Πώς ἀναπνέουν τὰ ψάρια;
6. Πώς εἶναι κατασκευασμένη ἡ καρδιά τῶν ψαριῶν καὶ πώς κυκλοφορεῖ τὸ αἷμα στό σῶμα τους;
7. Ποιά ὅμοια μέ τό λαβράκι ψάρια ξέρετε καὶ σέ ποιά ὁμάδα κατατάσσονται;

ΑΣΠΟΝΔΥΛΑ

II ΣΥΝΟΜΟΤΑΞΙΑ: ΤΑ ΜΑΛΑΚΙΑ

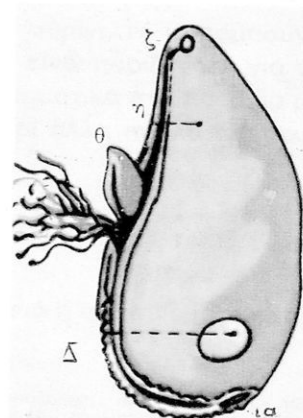
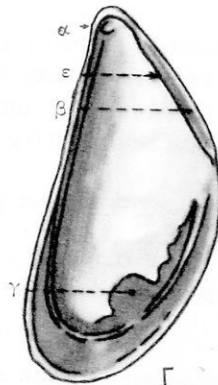
Α' ΟΜΟΤΑΞΙΑ: ΤΑ ΑΚΕΦΑΛΑ

ΤΟ ΜΥΔΙ (Μύτιλος ό έδώδιμος)



Εικ. 37. (Α, Β, Γ, Δ.) Τό μύδι σέ διάφορες θέσεις, στίς όποιες φαίνονται οι λεπτομέρειες τής κατασκευής του.

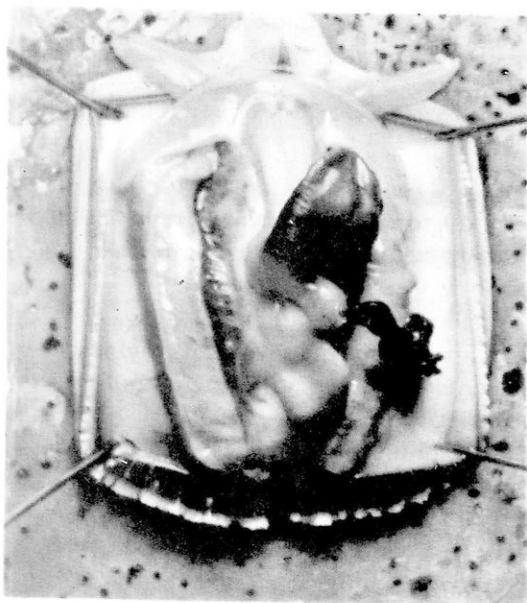
- | | |
|------------------------|------------------------|
| α. Έμπρόσθιος μύς. | ζ. Κορυφή. |
| β. Πλευρικός μύς. | η. Μανδύας. |
| γ. Όπίσθιος μύς. | θ. Πόδι. |
| δ. Θέση στηρίξεως. | ι. Βύσσος. |
| ε. Ράχη. | ια. Αποτυπώματα μυϊκά. |
| στ. Καμπύλες αύξήσεως. | |



Τό μύδι είναι ένα θαλασσινό κοχύλι. Τό βρίσκουμε σέ όλες σχεδόν τίς παραλίες τής πατρίδας μας, κολλημένο σέ βράχους, πέτρες, ξύλα κτλ. Τό καθαυτό σῶμα του δέν ἔχει σκελετό, εἶναι λοιπόν μαλακό (μαλάκιο). Τό μύδι εἶναι ζῶο ἀκέφαλο. Γιά νά προφυλάσσει, τό μύδι εἶναι κλεισμένο μέσα σέ μιά θήκη. Αὐτή σχηματίζεται ἀπό δύο ἴσα, σκληρά καί θολωτά καλύμματα (εἰκ. 37), πού λέγονται κόγχες ἢ θυρίδες. Αὐτός εἶναι ὁ λόγος πού τά ζῶα αὐτά ὀνομάζονται δίθυρα καί ἰσόθυρα. Μέ κατάλληλη ἐφαρμογή καί μέ κατάλληλη μυϊκή σύνδεση, τά καλύμματα μποροῦν ν' ἀνοίγοκλείνουν. Μέ τό κλείσιμο γίνεται τέλεια ἐφαρμογή στό χεῖλη τους· ἔτσι μπαίνει τόσο νερό ὅσο χρειάζεται τό ζῶο. Τό κλείσιμο καί τό ἀνοίγμα γίνεται μέ συστολές καί διαστολές δύο μυϊκῶν δεσμῶν. Ἡ κάθε θυρίδα ἀποτελεῖται ἀπό τρία στρώματα: α) Τό ἔξω στρώμα πού εἶναι λίγο σκληρό καί ἔχει χρῶμα σκουῖρο καστανό ἢ μαῦρο. β) Τό μεσαῖο, πού εἶναι σκληρό σάν πέτρα, γιατί τό συστατικό ὑλικό του εἶναι τό ἴδιο μέ τό ὑλικό τοῦ μαρμάρου (ἀσβεστολιθικό). γ) Τό τελευταῖο στρώμα, πού εἶναι ἀνάμεικτο ἀπό ἀνόργανο καί ὀργανικό ὑλικό, λέγεται κογχιολίνη καί μοιάζει μέ ἔλεφαντόδοντο («φίλντισι»). Στό σῶμα τοῦ μυδίου βρίσκεται ἕνας μανδύας μέ πτυχές, πού τό σκεπάζει ὀλόκληρο. Ἐκεῖ εἶναι οἱ ἀδένες πού παράγουν τό ὑλικό γιά τήν κατασκευή τῶν θυρίδων.

Οἱ ἄκρες τοῦ μανδύα ἐνώνονται δεξιά καί ἀριστερά, ἀλλά ἀφήνουν δύο ἀνοίγματα, ἕνα πρὸς τά ἔμπρός καί ἕνα πρὸς τά πίσω. Ἀπό τό ἔμπρόσθιο ἀνοίγμα ξεπροβάλλει μιά μυϊκή προεκβολή σάν μικρό πόδι πού λέγεται πούς (πόδι), ἀλλά δέ χρησιμοποιεῖται γιά μετακίνηση, γιατί τό μύδι δέν ἀλλάζει θέση σέ ὅλη του τή ζωή. Κοντά στή βάση τοῦ ποδιοῦ αὐτοῦ βρίσκονται ἀδένες, πού παράγουν ἕνα πυκνό ὑγρό. Τό ὑγρό αὐτό, μέ τήν ἐπίδραση τοῦ ὀξυγόνου πού βρίσκεται διαλυμένο στό νερό, γίνεται στερεό. Ἔτσι μέ τόν καιρό βλέπουμε ἐκεῖ πού στηρίζεται τό μύδι μιά τούφα ἀπό σκληρές καί λεπτές κλωστές. Ἡ τούφα αὐτή λέγεται βύσσοσ καί χρησιμεύει γιά τή σταθερή στήριξη τοῦ ζώου.

Τό μύδι ἀναπνέει μέ δύο ζευγάρια βράγχια πού βρίσκονται ἀνάμεσα στό σῶμα του καί στό μανδύα. Τά βράγχια μοιάζουν μέ ἐλάσματα καί γι' αὐτό τό μύδι λέγεται ἐλάσματοβράγχιο. Τό αἷμα του δέν εἶναι χρωματισμένο, γιατί ἡ κυκλοφορία του δέν εἶναι τέλεια. Τό νευρικό του σύστημα εἶναι ἀπλό. Ἀποτελεῖται ἀπό δύο ἕως τρία νευρικά



Εικ. 38. Μιά φωτογραφική παράσταση τής μορφολογίας του μύδιου.

έξογκώματα πού λέγονται γάγγλια καί από τά λεπτά σάν κλωστές νεύρα, μέ τά όποια ένώνονται τά γάγγλια.

Τροφή. Τό νερό τής θάλασσας καί γενικά τό φυσικό νερό έχει μέσα του ένα πλήθος από μικροοργανισμούς, πού μέ ένα όνομα τούς λένε πλαγκτόν. 'Απ' αυτό τρέφεται τό μύδι καί πολλά ύδρόβια μικρά ζώα. Γιά νά πάρει τό μύδι τήν τροφή του, δέν έχει ανάγκη νά καταβάλει καμιά προσπάθεια. 'Εκεί πού στέκεται, έρχεται τό νερό μέ τά κύματά του καί μπαίνει στό στόμα του, γιά νά βγει άμέσως καί νά μπει άλλο. Αυτό γίνεται συνέχεια. 'Από τό στόμα του πηγαίνει ή τροφή στόν οισοφάγο καί από κει στό στομάχι γιά νά επακολουθήσει ή πέψη στό έντερο. Τά άχρηστα ύλικά φεύγουν από τήν έδρα, πού βρίσκεται δίπλα στό στόμα.

Πολλαπλασιασμός. Γεννά τήν άνοιξη αύγά πού μένουν κολλημένα στό μανδύα. Όταν παρουσιαστούν τά νεογέννητα, κολυμπούν μόνα τους καί δέ φεύγουν πολύ μακριά από τή μητέρα τους, αλλά κολλοῦν κάπου εκεί κοντά. Γι' αυτό τό λόγο τά μύδια βρίσκονται σέ σωρούς πού τούς λένε πάγκους.

Ώ φ έ λ ε ι α . Τό μύδι ἔχει νόστιμο καί θρεπτικό κρέας, πού τρώγεται μαγειρεμένο καί σπάνια ὠμό. Ὅταν μαζεύουν τά μύδια ἀπό μέρη στά ὁποῖα βρίσκονται ἀκαθαρσίες, ὑπάρχει κίνδυνος δηλητηριάσεως ἀπό παράσιτα ἢ ἀπό ὑλικά μέταλλων, ὅπως ὀξειδία τοῦ σιδήρου, τοῦ χαλκοῦ κτλ. Καμιά φορά μαζί μέ τά φαγώσιμα μύδια βρίσκονται καί μύδια μιᾶς εἰδικῆς ποικιλίας, πού εἶναι δηλητηριώδη. Αὐτά δύσκολα τά ξεχωρίζουν ἀπό τά ἀκίνδυνα.

Τά μύδια τά χρησιμοποιοῦν οἱ ψαράδες γιά δολώματα.

Ταξινόμηση

Ἐπάρχουν καί ἄλλα ὅμοια μέ τό μύδι ζῶα, πού ἔχουν μαλακό σῶμα (μαλάκια) καί προφυλάσσονται μέ κόγχες. Σ' αὐτά ἀνήκουν τά στρείδια (ὄστρεα), τά κτένια καί ἡ μελεαγρίνη ἢ μαργαριτοφόρος, πού στό ἐσωτερικό τοῦ ὀστράκου τῆς δημιουργοῦνται τά μαργαριτάρια μέ τόν ἀκόλουθο τρόπο: ὅταν ἡ μελεαγρίνη τσιμπηθεῖ ἀπό ἓνα μικρό σκουλήκι, παράγει ἓνα ὑλικό γιά νά ἀμυνθεῖ. Αὐτό τό ὑλικό πού γίνεται στερεό καί σφαιρικό, λέγεται μάνα τοῦ μαργαριταριοῦ καί ἐξελίσσεται σέ μαργαριτάρι. Στήν ἴδια ὁμοταξία ἀνήκουν καί τά σιφωνωτά: ὁ σίφωνας, ἡ κόγχη τῆς Ἀφροδίτης (ἀχιβάδα), τά κάρδια (κυδῶνια) κτλ.

Τά περισσότερα ζοῦν μέσα στό νερό τῆς θάλασσας. Βρίσκονται κλεισμένα μέσα σέ θήκη μέ δύο θυρίδες καί δέν ἔχουν αἰσθητήρια ὄργανα. Κατατάσσονται στήν ἴδια ὁμοταξία καί λέγονται ἀκέφαλα.

Β' ΟΜΟΤΑΞΙΑ: ΤΑ ΚΕΦΑΛΟΠΟΔΑ

Β' ΤΑΞΗ: ΟΚΤΑΠΟΔΑ



Είκ. 39. Τό χταπόδι στή φυσική του ζωή.

τρυφερό σώμα του προφυλάσσεται μέσα σ' ένα μαλακό σάκο. 'Απ' αυτόν βγαίνει έξω μόνο τό κεφάλι του.

Τό σώμα του δέ χωρίζεται σέ εϋδιάκριτα μέρη, αλλά υπάρχει ένα ένιαϊο ὄργανο, ὁ κεφαλόποδας. Τό κεφάλι ἔχει δύο μάτια καί στό ἐμπρόσθιο μέρος τό στόμα. Γύρω ἀπό τό στόμα του σχηματίζεται κυκλικός δίσκος ἀπό δερμάτινη πτυχή. 'Απ' αὐτόν ξεκινοῦν τά ὀχτώ πόδια του (πλοκάμια). Αὐτά εἶναι χοντρά στή βάση καί λεπτά πρὸς τίς ἄκρες. Κινοῦνται εὐκόλα καί γρήγορα· τό μήκος τους εἶναι ἀνάλογο μέ τήν ἡλικία τοῦ ζώου.

Στήν ἐπιφάνειά τους πρὸς τό στόμα καί σ' ὅλο τό μήκος τους βρίσκονται περίπου 100 μικρά στρογγυλά καί βαθουλωτά ἐξογκώματα

Οἰκογένεια: ΟΚΤΑΠΟΔΙΔΑΙ

ΤΟ ΧΤΑΠΟΔΙ ('Οκτάπους ὁ κοινός)

Τό χταπόδι (εἰκ. 39) εἶναι ἓνα θαλασσινό ζῷο. Κρύβεται μέσα στίς κοιλότητες τῶν βράχων καί βρίσκεται πάντα κοντά στίς ἀκτές. Τό

οί κοτύλες (εϊκ. 40). Μέ τά ὄργανα αὐτά τό χταπόδι προσκολλάται, ἀνάλογα μέ τίς ἀνάγκες του, σέ διάφορα ὑποστηρίγματα. Τά ἴδια ὄργανα τό βοηθοῦν ἐπίσης νά κινεῖται, νά πιάνει καί νά συγκρατεῖ τό θύμα του, ἀλλά καί νά ἀμύνεται. Τό στόμα του ἀποτελεῖται ἀπό ἓνα δερμάτινο κυκλικό χεῖλος καί ἔχει δύο κεράτινες προεξοχές πού μοιάζουν μέ ράμφος παπαγάλου. Μ' αὐτές ἀνοίγει τίς θήκες τῶν μαλακίων.

Ἡ γλώσσα του ἔχει πολλές σκληρές προεξοχές, πού ἄλλες μοιάζουν μέ δόντια καί ἄλλες μέ ἀγκίστρια. Μέ τή βοήθεια τῆς γλώσσας σχίζει τή σάρκα τοῦ θύματός του.

Συνέχεια τοῦ στόματος εἶναι ὁ οἰσοφάγος, τό στομάχι καί τέλος τό ἔντερο. Ἡ ἐξοδός του καταλήγει μέσα σέ σάκο. Τά ἄχρηστα ὑλικά τά παρασύρει τό ρεῦμα τοῦ νεροῦ. Αὐτά τό προδίδουν στούς ψαράδες, γιατί συγκεντρώνονται γύρω ἀπό τήν κρύπτη του. Γιά νά τό βγάλουν ἀπ' αὐτήν, τοῦ πλησιάζουν ἓνα ἀντικείμενο, πού τό νομίζει φαγώσιμο καί ξεπροβάλλει. Τότε βρίσκουν τήν εὐκαιρία νά τό χτυπήσουν μέ τό καμάκι.

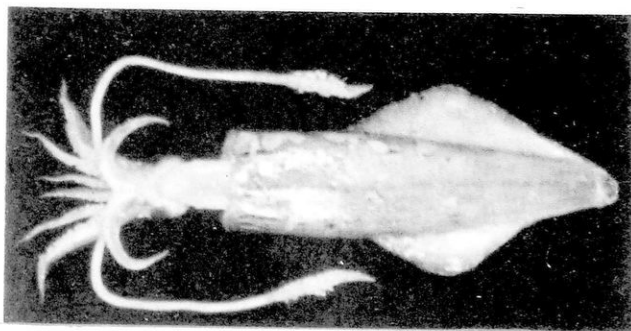
Τό χταπόδι εἶναι ὁ μεγαλύτερος ἐχθρός τοῦ ἀστακοῦ. Ὅταν ὁ ἀστακός νιώσει κοντά του τό χταπόδι, τότε «χύνεται μέσα του», ὅπως λένε οἱ ψαράδες.

Ὅταν τό χταπόδι προλάβει τόν ἀστακό, τόν ἀρπάζει μέ τά πλοκάμια του. Μέ τά διάφορα ὄργανα τοῦ στόματός του ἔπειτα καταφέρνει νά ρουφήξει ὅλο τό τρυφερό σῶμα του.

Ἡ καρδιά τοῦ ἔχει δύο κόλπους καί μία κοιλία. Ἡ κυκλοφορία γίνεται μέ ἀρτηρίες καί φλέβες. Τό αἷμα ὅμως δέν παίρνει ἀρκετό ὀξυγόνο καί ἔτσι τό χταπόδι εἶναι ψυχρόαιμο ζῶο.



Εϊκ. 40. Οἱ βεντουζες ἐπιτρέπουν στό χταπόδι νά στηρίζεται καί νά συγκρατεῖ τήν τροφή του.



Είκ. 41. Τό καλαμάρι, όταν πιάνουν οί ζέστες καί ή θάλασσα είναι ήρεμη, κυνηγιέται από τόν κέφαλο καί πέφτει στή στεριά κατά κοπάδια γιά νά σωθει.

Ταξινόμηση. Όμοια μέ τό χταπόδι θαλασσινά ζῶα είναι ή σουπιά (σηπία) καί τό καλαμάρι (τευθίς) (είκ. 41). Αὐτά ἔχουν δέκα πλοκάμια, ἀπό τά ὁποία τά δύο είναι μεγαλύτερα ἀπό τά ἄλλα. Όλα ἔχουν κέφαλί πού ξεχωρίζει ἀπό τό ὑπόλοιπο σῶμα. Ἐντί γιά πόδι ἔχουν τόν αὐλό καί ἀναπνέουν μέ βράγχια. Τά κατατάσσουν στήν ὁμοταξία τῶν κεφαλοπόδων (ὀκτάποδα-δεκάποδα). Τά δεκάποδα διαφέρουν ἀπό τό χταπόδι, γιατί ἔχουν ἐσωτερικό σκελετό. Στή σουπιά ὁ σκελετός είναι ἓνα πλατύ ἀσβεστολιθικό καί πορῶδες σῶμα πού μοιάζει μέ κατάστρωμα μικρῆς βάρκας. Στό καλαμάρι ὁ σκελετός είναι ἀπό κεράτινη ὕλη, πολύ διάφανη καί ἐλαστική.

Γενικά χαρακτηριστικά τῶν μαλακίων

Τά μαλάκια ξεχωρίζουν ἀπό τά προηγούμενα ζῶα πού ἐξετάσαμε καί ἀποτελοῦν μία ἰδιόρρυθμη ὁμάδα ζῶων μέ ἰδιαίτερα γνωρίσματα:

1. Τό κέφαλί ξεχωρίζει ἀπό τό σῶμα τους λίγο ἢ δέν ἔχουν κέφαλί. Γι' αὐτό τό λόγο τά ὀνομάζουν ἀκέφαλα καί κεφαλόποδα μαλάκια.
2. Ὁ σκελετός - ἐσωτερικός ἢ ἐξωτερικός - είναι ἀπλός ἢ δέν ὑπάρχει καθόλου.
3. Ἐναπνέουν μέ βράγχια, πού παρουσιάζουν ἀτέλεια διάφορων βαθμῶν. Τά βράγχιά τους είναι γενικά πολύ ἀτελέστερα ἀπό τά βράγχια τῶν ψαριῶν.
4. Τό κυκλοφοριακό σύστημα είναι ἀτελέστερο ἀπό ἐκεῖνο πού ἔχουν τά σπονδυλωτά καί τό αἷμα τους δέν ἔχει κόκκινο χρῶμα (αιμοκυανίνη).
5. Τό πεπτικό σύστημα τῶν ζῶων αὐτῶν, ἀπό τό μύδι ὡς τό χτα-

πόδι και τὰ δεκάποδα, παρουσιάζει διάφορες διαβαθμίσεις και γίνεται συνεχώς ατελέστερο.

6. Τό είδος τῆς τροφῆς τους ἔχει σχέση μέ τή μετακίνησή τους.

7. Ἐχουν μανδύα ανάμεσα στό κύριο σῶμα τους και στό σάκο μέ τά πεπτικά ὄργανα.

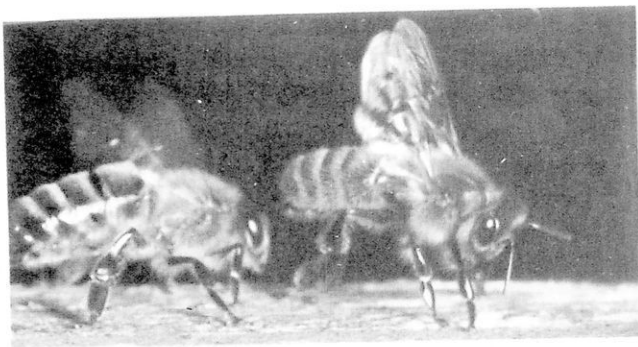
8. Μερικά σχηματίζουν θυρίδες ἢ κόγχες μέ ὑλικά πού βγαίνουν ἀπό ἀδένες τοῦ μανδύα.

III ΣΥΝΟΜΟΤΑΞΙΑ: ΤΑ ΑΡΘΡΟΠΟΔΑ

Α' ΟΜΟΤΑΞΙΑ: ΤΑ ΕΝΤΟΜΑ

Α΄ ΤΑΞΗ: ΥΜΕΝΟΠΤΕΡΑ

Η ΜΕΛΙΣΣΑ (Μέλισσα ἢ μελιτοφόρος)



Εικ. 42. Μέλισσες σέ μεγέθυνση πού δείχνει τίς τρίχες, τούς σύνθετους ὀφθαλμούς και πολλά ἄλλα μέρη τους.

Εἶναι ἓνα γνωστό ἔντομο μέ δύο ζευγάρια «ύμενώδη» φτερά, δηλ. λεπτά, διαφανή και ἔλαστικά σάν ἀπό ζελατίνα (εἰκ. 43). Ἐξαιτίας τῶν φτερῶν αὐτῶν οἱ μέλισσες ἀνήκουν σ τὰ ὑ μ ε ν ὀ π τ ε ρ α. Τῆ μέλισσα



Εικ. 43. Φτερό μέλισσας σε μεγέθυνση.

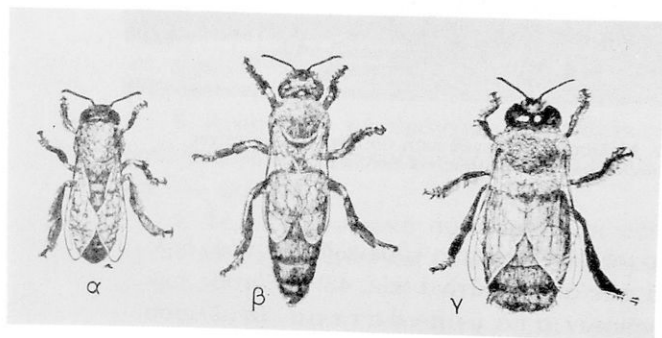
νει μέσα της ένα μεγάλο αριθμό μελισσών, που παράγουν μέλι και κεριά, προϊόντα πολύ χρήσιμα στον άνθρωπο.

τή βλέπουμε στην, έξοχή τη θερμή εποχή που έπακολουθεί μετά την άνοιξη.

Οί μέλισσες ζούν πολλές μαζί σε κοινωνίες που αριθμούν 10-20 χιλιάδες έντομα. Έπειδή οι μέλισσες δίνουν έκλεκτά προϊόντα για τον άνθρωπο, ή ένασχόληση με την έκτροφή τους έχει οργανωθεί συστηματικά και λέγεται μελισσοκομία. Στά μελισσοτροφεία οι μέλισσες διατηρούνται σε κατάλληλους περιορισμένους χώρους, τις κυψέλες. Κάθε κυψέλη κλεί-

Ή κυψέλη και οι κάτοικοί της

Σε κάθε κυψέλη βρίσκονται τρία είδη μελισσών (εικ. 44). Τό ένα είδος αντιπροσωπεύεται από μία θηλυκιά μέλισσα, που λέγεται βασιλισσα. Αυτή ξεχωρίζει, γιατί είναι ή μεγαλύτερη και ή λεπτότερη και



Εικ. 44. α εργάτιδες, β βασίλισσα, γ κηφίνες.

γιατί τὰ φτερά της, όταν μένει ακίνητη, φτάνουν στήν τρίτη από τό τέλος ζώνη τῆς κοιλιᾶς της.

Τό δεύτερο εἶδος εἶναι οἱ ἀρσενικοὶ πού λέγονται κηφῆνες καί εἶναι λίγο μικρότεροι ἀπό τή βασίλισσα. Εἶναι ὅμως χοντρότεροι καί μέ πλατύτερα φτερά, πού φτάνουν ὡς τήν προτελευταία ζώνη τῆς κοιλιᾶς τους.

Τό τρίτο εἶδος εἶναι οἱ μικρότερες καί οἱ περισσότερες μέλισσες τῆς κυψέλης. Τά φτερά τους ξεπερνοῦν καί τήν τελευταία κοιλιακή ζώνη. Εἶναι θηλυκές, ἀλλά δέ γεννοῦν αὐγά. Αὐτές ἔχουν προορισμό νά ἐργάζονται συνεχῶς. Γι' αὐτό τίς λένε ἐργάτιδες. Ἡ ἀναλογία εἶναι 70 ἐργάτιδες πρὸς ἓνα κηφήνα.

Τό σῶμα τῆς μέλισσας, ὅπως καί ὄλων τῶν ἐντόμων, χωρίζεται σέ κεφάλι, θώρακα καί κοιλιά. Ἐχει μικρές τρίχες πού τίς βλέπουμε μέ τή βοήθεια φακοῦ. Δεξιά καί ἀριστερά στό κεφάλι βρίσκονται δύο μάτια, πού τό καθένα τους εἶναι ἓνα συγκρότημα ἀπό μικροσκοπικά ἀπλά μάτια (13.000 περίπου), τὰ ὁποῖα καταλαμβάνουν ἕκταση ἴση μέ τήν πλευρική ἐπιφάνεια τοῦ κεφαλιοῦ (εἰκ. 42). Γι' αὐτό τό λόγο τὰ μάτια της λέγονται σύνθετα. Ἐπάνω ἀπό τό κεφάλι της ἔχει τρία ἀκόμη ἀπλά μάτια, πού σχηματίζουν ἓνα τρίγωνο. Ἐχει δύο κεραῖες σάν δέκτες ραδιοφώνου μέ δύο ἀρθρώσεις. Ἡ μιά εἶναι ἀπλή καί ἡ ἄλλη σύνθετη, σάν ἀλυσίδα μέ 9 κρίκους. Εἶναι τὰ ὄργανα τοῦ προσανατολισμοῦ, τῆς ἀκοῆς καί τῆς ὀσφρήσεως.

Τό στόμα της ἔχει δύο σιαγόνες, πού κινοῦνται ἀπό δεξιά πρὸς τ' ἀριστερά καί ἀντιστρόφως. Μ' αὐτό τόν τρόπο πλάθει τό κερί. Δέν ἔχει ἀνάγκη νά μασᾷ, γιατί ἡ τροφή της εἶναι ὑγρή καί τή ρουφᾷ. Σ' αὐτό βοθεῖται πολύ ἀπό τή γλώσσα της, πού μοιάζει μέ προβοσκίδα. Ἐπειδῆ εἶναι μεγάλη, τήν κρατᾷ κολουριασμένη κάτω ἀπό τήν κοιλιά της, ὅταν δέν τήν χρησιμοποιεῖ. Τήν ξετυλίγει μόνο ὅταν πρόκειται νά ρουφήξει τό χυμό, τό νέκταρ τῶν λουλουδιῶν.

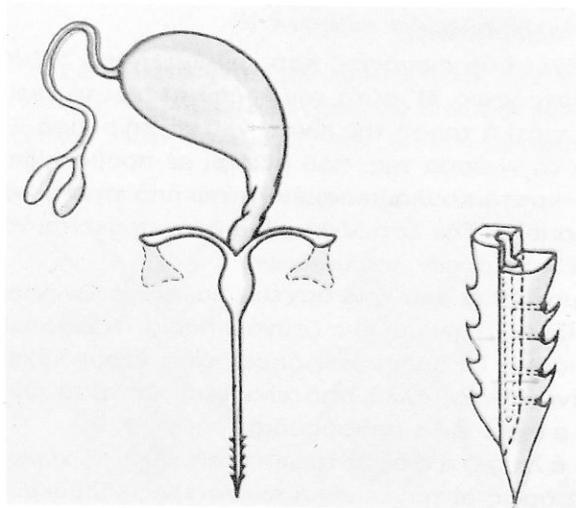
Ὁ θώρακας σχηματίζεται ἀπό τρία δαχτυλίδια, πού ἐνώνονται σταθερά. Σέ κάθε δαχτυλίδι ὑπάρχει καί ἓνα ζευγάρι πόδια. Ἡ μέλισσα δηλαδή ἔχει 3 ζευγάρια πόδια. Τά πόδια στίς ἄκρες τους ἔχουν νύχια σάν ἀγκίστρια καί δέν εἶναι ἀπλά, ἀλλά ἀποτελοῦνται καί αὐτά ἀπό τμήματα πού λέγονται ἄρθρα (ζῶα ἀρθρόποδα).

Τά πόδια τῆς μέλισσας εἶναι τριχωτά, ὅπως καί τό κύριο σῶμα της. Στά πίσω πόδια ὅμως οἱ τρίχες εἶναι πυκνότερες καί μακρῶ-

τερες. Αυτές τις μεταχειρίζεται σάν βούρτσες, για νά σκουπίζει τή γύρη από τά λουλούδια. Έπειτα τή μαζεύει μέ τήν προβοσκίδα της, τήν άνακατεύει μέ ένα κατάλληλο ύγρό καί τήν κάνει μικρούς βόλους. Τούς βόλους αυτούς τούς ρίχνει μέσα σέ κοιλότητες πού βρίσκονται στό τρίτο άρθρο τών πίσω ποδιών. Οί κοιλότητες λέγονται κ α λ ά θ ι α καί χρησιμεύουν για τήν αποθήκευση τής γύρης, ώστε νά μήν είναι άναγκασμένη ή μέλισσα νά έπιστρέφει κάθε τόσο στήν κυψέλη. Στο δεύτερο καί τρίτο δαχτυλίδι του θώρακα βρίσκονται τά δύο ζευγάρια τών φ τ ε ρ ώ ν. Άπ' αυτά τό πρώτο είναι μικρότερο καί τό δεύτερο μεγαλύτερο. Στην επιφάνειά τους άπλώνεται ένα δίχτυ από λεπτά νεύρα, πού είναι ένα είδος σκελετοῦ τών φτερών. Έπειδή τά φτερά μοιάζουν μέ διάφανη λεπτή μεμβράνη (ύμένα), τά λέμε ύ μ ε ν ώ δ η. Τά έντομα πού έχουν τέτοια φτερά τά λέμε ύ μ ε ν ό π τ ε ρ α, όπως τή μέλισσα.

Τό τρίτο μέρος του σώματος, ή κ ο ι λ ι ά, σχηματίζεται από 6 δαχτυλίδια, πού έχουν σκληρή τήν έξωτερική τους επιφάνεια. Τά δαχτυλίδια έχουν κάποια έλαστικότητα μόνο στα σημεία πού ένώνονται μεταξύ τους.

Στήν άκρη τής κοιλιās της ή μέλισσα έχει ένα μικρό τρυπανάκι, πού λέγεται κ έ ν τ ρ ο (κεντρί) (εικ. 45). Αυτό είναι κούφιο έσωτερικά σάν τή βελόνα του γιατροῦ πού κάνει τίς ένέσεις, καί συγκοινωνεί μέ

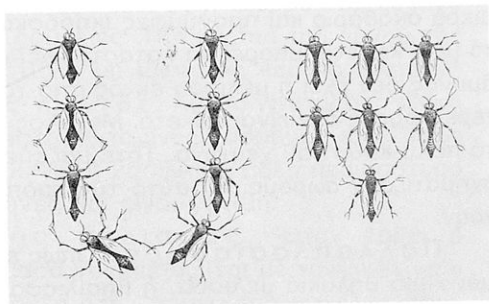


Εικ. 45. Τό κεντρί τής μέλισσας, μέ τό οποίο αυτή άμύνεται έναντίον τών έχθρών της.

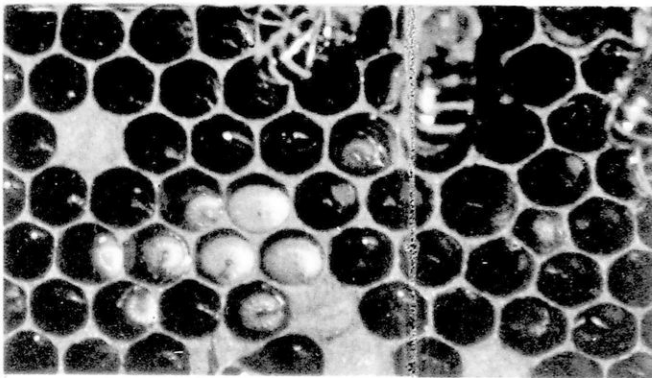
έναν αδένα. Μέσα σ' αυτή τή μικρή κύστη αποθηκεύεται δηλητήριο. Αυτό είναι τό άμυντικό όπλο τής μέλισσας έναντίον τών σαρκοφάγων έντόμων, όπως είναι οί σφήκες. Από τό ένστικτο τής αυτοσυντηρήσεως καμιά φορά κεντρίζει μεγάλα ζώα καί τόν άνθρωπο. Στην περίπτωση αυτή όμως μένει στό δέρμα του μεγάλου ζώου ή του ανθρώπου όλο τό σύστημα του κεντριού, όποτε ή μέλισσα ή πεθαίνει ή μένει πιά χωρίς άμυντικό μηχανισμό, μέ αποτέλεσμα νά είναι στό έξής ή επιβίωση τής άμφίβολη. Πρός τήν κάτω επιφάνεια τών τεσσάρων τελευταίων δαχτυλιδίων βρίσκονται οί αδένες, πού παράγουν από τό μέλι κερί. Τό κερί μιάς μέλισσας τό μαζεύει άλλη μέλισσα μέ τίς βουρτσές τών ποδιών της καί τό φέρνει στό στόμα. Έκεί, όπως είδαμε τό μασά πλάθοντας μικρούς βόλους. Μ' αυτούς χτίζουν τίς κηρήθρες τους οί μέλισσες μέ τόν άκόλουθο τρόπο: μαζεύονται πολλές μαζί καί κάνουν ένα συνεργείο. Πιάνεται έπειτα ή μία από τά πόδια τής άλλης (εικ. 46) καί χτίζουν τήν κηρήθρα από πάνω πρός τά κάτω. Αυτή τή δουλειά τήν κάνουν τή νύχτα. Τό σπουδαίο είναι πώς δίνουν στά κελιά τής κηρήθρας τό σχήμα κανονικών έξαγώνων.

Τ ό μέ λι. Τό μέλι είναι πηχτό υγρό μέ σκούρο κόκκινο χρώμα (μελί). Είναι παρασκευάσμα πού περιέχει όλα τά θρεπτικά συστατικά για νά ζήσει ένας οργανισμός. Οί μέλισσες τρέφονται τό χειμώνα μέ τό μέλι πού παρασκευάζουν, γιατί δέν πέφτουν σέ νάρκη, όπως άλλα ζώα, κατά τήν έποχή αυτή.

Τή θερμή έποχή οί μέλισσες βγαίνουν κάθε μέρα για νά μαζέψουν γύρη καί νά ρουφήξουν τό γλυκό χυμό από τά λουλούδια. Αυτά τά ύλικά τά ζυμώνουν μέ σάλιο, τά κάνουν βόλους καί τά καταπίνουν. Οί βόλοι μένουν στό πρώτο διαμέρισμα του στομαχιού, στον πρόλοβο.



Εικ. 46. Έτσι πιάνονται μεταξύ τους οί μέλισσες. Προσέξτε τί κανονικούς σχηματισμούς δημιουργούν. Έτσι εξηγείται καί τό κανονικό σχήμα του κελιού.



Εικ. 47. Πώς τοποθετεί η βασίλισσα τὰ αὐγά της σέ κάθε κελί.

Ἐκεῖ ζυμώνεται τὸ μείγμα περισσότερο καὶ γίνεται μέλι. Ὅταν πηγαίνει ἡ μέλισσα στὴν κηρήθρα, τὸ βγάζει ἀπὸ τὸ στομάχι της σάν ἐμετό καὶ τὸ ρίχνει μέσα στὰ κελιά. Ὅσα κελιά γεμίζουν, τὰ σφραγίζουν ἀμέσως μὲ κερί.

Ὁ μελισσοτρόφος παίρνει κάθε τόσο τὸ μέλι ἀπὸ τὴν κυψέλη. Αὐτὸ δὲν ἐμποδίζει ὅμως τίς μέλισσες νὰ παράγουν κάθε φορά καινούργιο μέλι, ἐφόσον τίς βοηθεῖ φυσικά ὁ καιρὸς. Ἄν δὲν μπορέσουν οἱ μέλισσες νὰ κατασκευάσουν ἀρκετὸ μέλι, τότε πρέπει νὰ προσέξει ὁ μελισσοτρόφος. Καμιά φορά ὄχι μόνο δὲν πρέπει νὰ πάρει μέλι, ἀλλὰ πρέπει νὰ δώσει τροφή στίς μέλισσες.

Ὠφέλεια. Τὸ μέλι εἶναι ἄριστη τροφή γιὰ τὸν ἄνθρωπο. Γι' αὐτὸ τὸ λόγο ὁ ἄνθρωπος ἔχει μελετήσει ἐπιστημονικά πῶς πρέπει νὰ περιποιηεῖται τὴ μέλισσα, τὸ ὠφέλιμο αὐτὸ ἔντομο.

Ἐχθροὶ τῆς μέλισσας. Οἱ μέλισσες ἔχουν ἐχθροὺς πολλὰ πουλιὰ, καθὼς καὶ τὴ μεγάλη κοκκινοκίτρινη σφήκα. Ἄλλὰ καὶ τὰ μικρὰ σκαθάρια καὶ προνύμφες (κηρόσκωρος) τρώγουν τοὺς γόνους ἢ τὸ μέλι καὶ ἔτσι μπορεῖ νὰ καταστραφεῖ ὁλόκληρη κυψέλη. Ἄλλο ὄπλο ἄμυνας δὲν ἔχει ἡ μέλισσα ἐκτός ἀπὸ τὸ κεντρί της, πού τίς περισσότερες φορές δὲν εἶναι ἀρκετὸ. Μεγάλος ἐχθρὸς τῆς μέλισσας εἶναι καὶ τὸ πολὺ κρύο τοῦ χειμῶνα. Τότε μαζεύεται ἡ μία πάνω στὴν ἄλλη καὶ σχηματίζουν σωροὺς. Μ' αὐτὸ τὸν τρόπο ζεσταίνονται καὶ δὲν παγώνουν.

Πολλαπλασιασμός. Ὅπως εἶδαμε, στὴν κυψέλη βρίσκεται μόνο μιά θηλυκιά μέλισσα, ἡ βασίλισσα.

Ἄπ' αὐτὴν γεννιοῦνται ὅλες οἱ μέλισσες τῆς κυψέλης. Ζεῖ 4-5 χρόνια καὶ δέν κάνει ἄλλη δουλειὰ ἐκτός ἀπὸ τὸ νά γεννᾷ αὐγά. Αὐτὸ εἶναι ἀπαραίτητο γιὰ τὴν κοινωνία τῆς κυψέλης, γιατί οἱ ἐργάτιδες πεθαίνουν σέ ἡλικία 4-5 μόλις μηνῶν, ἐνῶ πολλές ἀπὸ αὐτές βρίσκουν τὸ θάνατο κατὰ τίς μετακινήσεις τους. Ἐπειδὴ ὅμως ἡ βασίλισσα γεννᾷ συνεχῶς, δέ λιγοστεύει ὁ πληθυσμὸς τῆς κυψέλης.

Ἡ βασίλισσα γεννᾷ 50-60 χιλιάδες αὐγά τὸ χρόνο. Καμιά φορά γεννᾷ περίπου 3.000 αὐγά τὴν ἡμέρα. Τὰ αὐγά τὰ βάζει σέ κελιά (εἰκ. 47), πού ἔχουν κατασκευαστεῖ ἀπὸ τίς ἐργάτιδες ἐπιτηδες γι' αὐτὸ τὸ σκοπό. Στά περισσότερα ἀπ' αὐτὰ τὰ κελιά ἀφήνει γονιμοποιημένα ὠάρια (αὐγά). Ἄπ' αὐτὰ θά βγοῦν οἱ ἐργάτιδες. Σέ μερικά κελιά ἀφήνει ἄλλα ὠάρια ἀγονιμοποίητα, ἀπὸ τὰ ὁποῖα θά βγοῦν οἱ κηφήνες. Σ' ἓνα μεγαλύτερο κελί ἀφήνει ἓνα γονιμοποιημένο ὠάριο, ἀπὸ τὸ ὁποῖο θά βγεῖ ἡ βασίλισσα. Μετὰ 4 μέρες θά βγοῦν ἀπὸ τὰ αὐγά οἱ κάμπιες τῆς μέλισσας, πού μοιάζουν μέ μικρά σκουλήκια. Αὐτές τίς τρέφουν συνεργεῖα ἀπὸ ἐργάτιδες. Τούς δίνουν γιὰ τροφή ἓνα μείγμα ἀπὸ μέλι, γύρη καὶ νερό (μελόψωμο). Σέ μιά ἐβδομάδα μεγαλώνουν οἱ κάμπιες τόσο πολύ, ὥστε δέ χωροῦν πιά στά κελιά καὶ τότε οἱ ἐργάτιδες τὰ σφραγίζουν μέ κερὶ. Μέσα στά κελιά οἱ κάμπιες θά πάθουν μιά σειρά ἀπὸ μεταμορφώσεις. Ἀπὸ κάμπιες θά γίνουν νύμφες καὶ ἀπὸ νύμφες χρυσαλλίδες. Μετὰ ἀπὸ 8-10 μέρες οἱ χρυσαλλίδες γίνονται τέλειες μέλισσες. Ἀνοίγουν τότε μέ τίς κοφτερές σιαγόνες τους τίς πόρτες τῶν κελιῶν καὶ βγαίνουν ἔξω. Ἐπειδὴ ἔχουν κληρονομήσει ὅλα τὰ χαρακτηριστικὰ τῆς φυλῆς τους, ἀρχίζουν σιγά σιγά νά δουλεύουν ὅπως οἱ παλιές ἐργάτιδες. Στὴν ἀρχὴ βέβαια κάνουν ἐλαφρῆς δουλειές μέσα στὴν κυψέλη: καθαρίζουν, συνοδεύουν τὴ βασίλισσα καὶ τὴν ἀερίζουν, στέκονται φρουροὶ στὴν εἴσοδο κτλ. Σέ λίγο καιρὸ κάνουν καὶ τίς ἐξωτερικῆς δουλειές. Τὴν κάμπια τοῦ αὐγοῦ τῆς βασίλισσας τὴν τρέφουν οἱ ἐργάτιδες μέ ἰδιαίτερη καὶ πιὸ θρεπτικὴ τροφή, πού λέγεται βασιλικὸς πολτός. Αὐτὸς γίνεται ἀπὸ ὑλικά πού ἔχουν περισσότερα λευκώματα, βιταμίνες, ὁρμόνες κτλ. Ἴσως αὐτὴ ἡ τροφή νά εἶναι ἡ αἰτία πού ζεῖ ἡ βασίλισσα πολὺ περισσότερο ἀπὸ τίς ἐργάτιδες καὶ τούς κηφήνες καὶ εἶναι γόνιμη.

Ἡ γονιμοποίηση τῆς μέλισσας. Ὄταν ἔρθει ὁ κατάλληλος χρόνος, ἡ νέα βασίλισσα γονιμοποιεῖται μέ τὸν ἀκόλουθο τρόπο. Πρῶτα πρῶτα πηγαίνει κοντὰ στὴν πόρτα τῆς κυψέλης δημι-

ουργώντας συγχρόνως ένα ιδιότυπο βούισμα. Μέ αυτό ειδοποιεί τούς κηφήνες ότι πρέπει νά τή συνοδεύσουν στό ταξίδι πού πρόκειται νά κάμει. Όταν μαζευτούν γύρω της οί κηφήνες, πετάγεται έξω από τήν κυψέλη καί μαζί πετάγονται καί οί κηφήνες. Έπειδή ή βασίλισσα έχει μεγαλύτερη άντοχή, πετᾶ πολύ γρηγορότερα καί άνεβαίνει συνεχῶς ψηλότερα στόν ἀέρα. Στό ὕψος πού φτάνει αὐτή, δέν μποροῦν νά φτάσουν ὄλοι οί κηφήνες. Ένας ἀπ' αὐτούς τήν πλησιάζει πρῶτος. Φυσικά εἶναι ὁ πιό δυνατός καί μ' αὐτόν γονιμοποιεῖται ή βασίλισσα. Οί ἄλλοι κηφήνες ή πέφτουν νεκροί ή ἐπιστρέφουν στήν κυψέλη. Έκεῖ ὅμως τούς περιμένει σκληρό τέλος. Μόλις γυρίσουν τούς σκοτώνουν οί ἐργάτιδες, γιατί δέν ἔχουν πιά προορισμό καί ἀπλῶς θά τρώγουν ἄδικα τό μέλι. Μετά τή γονιμοποίηση ή βασίλισσα ἐπιστρέφει στήν κυψέλη καί ἀρχίζει νά γεννᾶ αὐγά σύμφωνα μέ τόν προορισμό της.

Ἡ γονιμοποίηση γίνεται μόνο μιά φορά.

Νέα κυψέλη. Όταν ή παλιά καί νέα βασίλισσα βρεθοῦν στήν ἴδια κυψέλη, ἐκεῖ μέσα προκαλεῖται μεγάλη ἀναταραχή. Ἡ παλιά προσπαθεῖ νά σκοτώσει ή νά διώξει τήν καινούργια. Τότε ὅμως οί νέες ἐργάτιδες ὄχι μόνο προστατεύουν τή νέα βασίλισσα, ἀλλά τελικά διώχνουν τήν παλιά μαζί μέ τίς παλιές ἐργάτιδες πού τήν ὑποστηρίζουν. Μετά τήν ἐξοδὸ του ἀπό τήν κυψέλη, τό παλιό κοπάδι μαζεύεται σέ κάποιο κλαδί δέντρου. Έκεῖ κρεμιοῦνται στοιβαγμένες οί μέλισσες καί σχηματίζουν ἕνα σωρό σάν σταφύλι, τό «σμάρι». Ἡ ἐξοδος αὐτή πού κάνουν οί παλιές μέλισσες μέ τήν παλιά βασίλισσα λέγεται ἀ φ ε σ μ ὁ ς τῶν μελισσῶν. Γίνεται τήν ἀνοιξη καί μάλιστα κατά τό μεσημέρι. Στή θέση αὐτή θά μείνουν οί μέλισσες ὥσπου νά γυρίσουν οί ἀνιχνευτές. Γιατί ξεχάσαμε νά ποῦμε πῶς κατά κάποιο ἄγνωστο σέ μᾶς τρόπο μερι-



Εἰκ. 48. Ένα σύγχρονο μελισσοτροφεῖο.

κές ἐργάτιδες θά φύγουν γιά νά ψάξουν καί νά βροῦν κατάλληλο μέρος γιά νέα κατοικία. Ὅταν βροῦν τό μέρος αὐτό, ἐπιστρέφουν καί παίρνουν μαζί τους ὅλο τό κοπάδι, πού τίς ἀκολουθεῖ στή νέα κατοικία.

Ὁ μελισσοτρόφος ὅμως παρακολουθεῖ καί αὐτός τήν ὅλη κίνηση. Μόλις λοιπόν σχηματίσουν οἱ μέλισσες τό «σταφύλι», τίς πιάνει μέ μιὰ ἀπόχη καί τίς μεταφέρει σέ νέα κυψέλη. Ἔτσι πληθαίνει τίς κυψέλες του ὁ μελισσοτρόφος καί αὐξάνει τήν παραγωγή του σέ μέλι καί σέ κερί.

Ἡ μελισσοτροφία στήν Ἑλλάδα

Τό Ἑλληνικό κράτος ὑποστηρίζει πολύ τή μελισσοκομία, γιατί τή θεωρεῖ πηγή οἰκονομικῆς ἐνισχύσεως τοῦ ἀγροτικοῦ πληθυσμοῦ, Γι' αὐτό τό λόγο ἡ Ἀγροτική Τράπεζα δίνει δάνεια σ' αὐτούς πού τρέφουν μέλισσες καί θέλουν ν' ἀναπτύξουν περισσότερο τήν ἐπιχείρησή τους αὐτή.

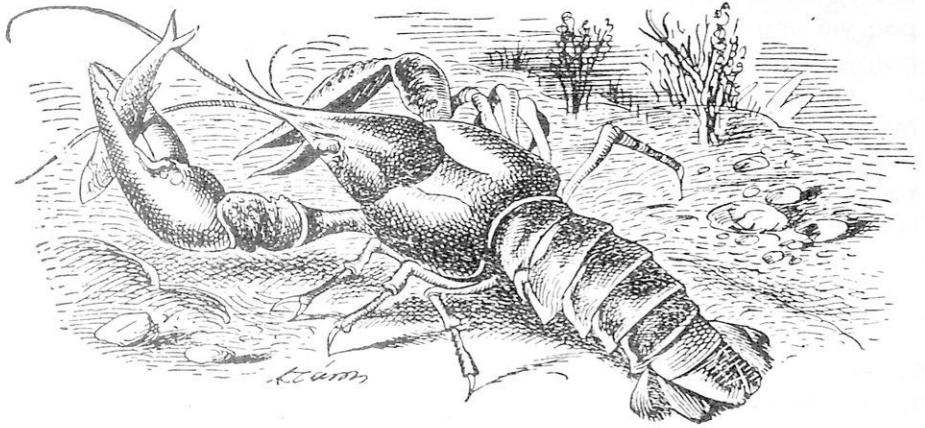
Στήν Ἑλλάδα ὑπάρχει ὀργάνωση μελισσοκόμων, πού λέγεται «Κοινοπραξία Μελισσοκομικῶν Συνεταιρισμῶν» καί εἶναι μέλος τῆς διεθνοῦς ὀργανώσεως μέ τόν τίτλο Ἰ Α π ι μ ὀ ν τ ι α . Ἡ ἐβδομάδα τῆς μελισσοκομίας γιορτάζεται κάθε χρόνο ἀπό τίς 13 ὡς τίς 20 Δεκεμβρίου.

Τό 1960 ὑπῆρχαν στήν Ἑλλάδα 700.000 κυψέλες πού ἀπασχολοῦσαν 46.000 μελισσοτρόφους. Τόν ἴδιο χρόνο ἡ παραγωγή ἔφτασε τούς 4.500 τόνους μέλι καί τούς 140 τόνους κερί. Ἡ ἀξία τους ἦταν 90.000.000 δρχ. περίπου. Τό 1972 εἶχαμε παραγωγή: μέλι 9.707 τόνοι καί κερί 252 τόνοι. Τό 1974 ἡ παραγωγή σέ μέλι ἦταν 8.540 τόνοι (Πρβλ. στ. ἐπετ. 1975). Τό μέλι τῆς Ἑλλάδας εἶναι τό καλύτερο στόν κόσμο. Τό 95% ἀπό τά μελισσοκομικά μας προϊόντα ξοδεύεται στή χώρα μας.

Γ' ΟΜΟΤΑΞΙΑ: ΚΑΡΚΙΝΟΕΙΔΗ

ΑΣΤΑΚΟΣ Ο ΚΟΙΝΟΣ

Τό σῶμα τοῦ κοινοῦ ἀστακοῦ ἔχει μήκος 30-35 ἐκ. καί βάρος 3-4 κιλά (εἰκ. 49).

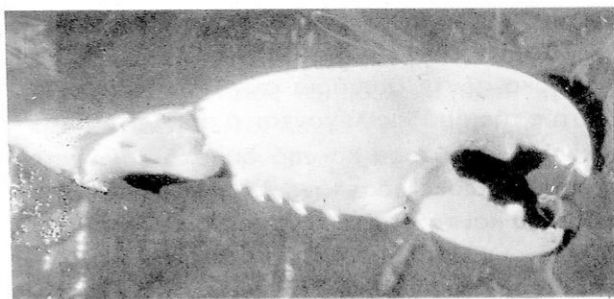


Εικ. 49. Ο αστακός

Ένα είδος αστακού πού λέγεται πολίτης, μπορεί νά φτάσει τά 60-90 εκ. μήκος καί τά 6-7½ κιλά βάρος.

Έχει χρώμα σταχτοπράσινο, ὅμοιο μέ τό χρώμα τοῦ πυθμένα τῆς θάλασσης. Ἐτσι προσαρμόζεται στό περιβάλλον του καί προστατεύεται ἀπό τοὺς ἐχθρούς του. Ὅταν βράσουμε ἢ ψήσουμε αστακό, βλέπουμε πώς γίνεται κόκκινος. Αὐτό σημαίνει πώς μέ τό ζέσταμα διαλύθηκε τό σταχτοπράσινο χρώμα καί παρουσιάστηκε τό πραγματικό του κόκκινο χρώμα. Τό σταχτοπράσινο χρώμα του ἦταν ἀπλῶς μιά προσαρμογή πρὸς τό περιβάλλον (καμουφλάρισμα). Τό ἴδιο θά παρατηρήσουμε ἂν τόν ἀφήσουμε στόν ἥλιο τό καλοκαίρι. Τό σῶμα τοῦ αστακού εἶναι πολύ μαλακό καί γι' αὐτό τό λόγο προφυλάσσεται μέσα σέ σκληρή θήκη, τό ὄστρακο, πού παίζει ρόλο ἐξωτερικοῦ σκελετοῦ.

Τό κεφάλι δέν ξεχωρίζει ἀπό τό θώρακα. Γι' αὐτό χωρίζεται τό σῶμα του σέ κεφαλοθώρακα καί σέ κοιλιά. Μόνο στό κάτω μέρος τοῦ κεφαλοῦ, πρὸς τή ράχη, ἔχει μιά κάθετη σχισμή, πού δείχνει τό σημεῖο, ὅπου τελειώνει τό κεφάλι καί ἀρχίζει ὁ θώρακας. Τό ὄστρακο τῆς κοιλιάς χωρίζεται σέ ἑφτά ζώνες. Οἱ ζώνες αὐτές, ὅπως καί ὀλόκληρος ὁ ἐξωτερικός σκελετός, εἶναι κατασκευασμένες ἀπό μείγμα μιάς ὀργανικῆς οὐσίας πού λέγεται χιτίνη, καί ἀπό ἄλατα (ἀνθρακικό ἀσβέ-



Εικ. 50. Δαγκάνα από πολίτη που πιάστηκε στα νερά της Σκύρου και ζύγιζε 7,5 κιλά.

στιο και φωσφορικό ασβέστιο). Μέ αυτά τά άλατα σκληραίνει ή χιτίνη και γίνεται κατάλληλη για τόν προορισμό της.

Ό άστακός ή ή караβίδα μπορούν νά ζήσουν σέ νερά πόσιμα ή βρόχινα.

Τό ύλικό του σκελετού στά σημεία πού ένώνονται οί ζώνες μεταξύ τους, είναι καθαρή έλαστική χιτίνη. Γι' αυτό τό λόγο μπορούμε νά κουλουριάσουμε τόν άστακό χωρίς νά του προξενήσουμε βλάβη.

Στό κάτω μέρος του σκελετού της κοιλιάς ή άναλογία της χιτίνης είναι μεγαλύτερη και τό χρώμα της είναι κάπως άνοιχτότερο και διάφανο.

Οί ζώνες πός τά κάτω και πλάγια έχουν, αντί για πόδια, από ένα ζευγάρι μικρές, σκληρές και τριγωνικές προεξοχές. Δίπλα από κάθε τέτοια προεξοχή βλέπουμε τριγωνικά έλάσματα, πού άκουμπούν σχεδόν στην έπιφάνεια της κοιλιάς. Τά έλάσματα αυτά έχουν σκούρο χρώμα και λέγονται ψευδοπόδες. Είναι πολύ μεγαλύτερα στους θηλυκούς άστακούς, γιατί αυτοί βάζουν τ' αυγά τους εκεί, ώσπου νά τ' άφήσουν έλεύθερα.

Η τελευταία ζώνη έχει μεταβληθεί σέ ούρά μέ πέντε πτερύγια, πού χρησιμοποιούνται σαν κουπιά για τή μετακίνηση. Τό σώμα του άστακού έχει λεπτές τρίχες πού είναι πυκνότερες στις τριγωνικές προεξοχές και στις άρθρώσεις των ποδιών και περισσότερο στά 5 πτερύγια της ούρας.

Η σκληρή θήκη, τό όστρακο, δέ μεγαλώνει ταυτόχρονα μέ τό σώμα και γι' αυτό τό λόγο κάθε τόσο σχίζεται και φεύγει από αυτό. Όσπου νά γίνει τό νέο όστρακο, ό άστακός προφυλάσσεται μέσα σέ κοιλότητες. Η άποδερμάτωση αυτή γίνεται μιά φορά τό μήνα στους

μικρούς άστακούς. Αργότερα γίνεται τρεις φορές τό χρόνο, ύστερα δύο καί τέλος μόνο μία φορά.

Ό άστακός έχει στό θώρακα πέντε ζευγάρια σύνθετα (άρθρωτά) πόδια· γι' αυτό καί τά ζώα αύτής τής ομάδας λέγονται άρθροποδα.

Τά δύο πρώτα πόδια είναι μεγαλύτερα καί πιό δυνατά καί έχουν στίς άκρες τους δύο ισχυρές λαβίδες (δαγκάνες). Μικρές λαβίδες έχουν καί τά πόδια του δεύτερου καί του τρίτου ζευγαριού. Οί λαβίδες του πρώτου ζευγαριού δέ μοιάζουν μεταξύ τους. Ή μιά είναι μεγαλύτερη, χοντρότερη καί ισχυρότερη. Αύτή γύρω στά χείλη της έχει μεγάλα δόντια σάν γομφίους. Ό άστακός τή μεταχειρίζεται γιά νά πιάνει τό θύμα του. Ή άλλη λαβίδα είναι λεπτότερη καί μακρύτερη. Στά χείλια της έχει μικρά πριονωτά δόντια, πού βοηθοούν στό κόψιμο τής τροφής. Τά άλλα ζευγάρια είναι σάν πιρούνια καί μ' αυτά φέρνει τά κομμάτια στό στόμα του. Τά όργανα αυτά τά λένε προσακτρίδες καί υπάρχουν σέ όλα τά άρθρωτά.

Τό στόμα του άστακού δέν έχει δόντια ούτε καί χείλια. Έχει όμως έξι ζευγάρια λεπίδες πού ανοιγοκλείνουν όπως οί λεπίδες στό ψαλίδι. Καταλαβαίνουμε τώρα πόσο εύκολα κομματιάζει τά θύματά του, όταν τά πιάσει καί τά φέρει στό στόμα του. Μπροστά στό κεφάλι του βρίσκονται δύο μακριές κεραίες, οί όποιες αποτελούνται από πολλά κομμάτια σάν δαχτυλίδια, πού έχουν τοποθετηθεί τό ένα πάνω στό άλλο. Μοιάζουν μέ μαστίγια πολύ εύλύγιστα, σάν από λυγαριά καί μπορεϊ νά τίς κινεί εύκολα. Οί κεραίες είναι όργανα άφής καί άκοής του άστακού. Μπροστά από τίς μεγάλες κεραίες βρίσκονται καί δύο ακόμη μικρότερες. Στή βάση τους υπάρχει ένα βαθούλωμα, πού έχει μέσα στερεή άσβεστολιθική ύλη. Φαίνεται πώς αυτά είναι όργανα πού βοηθοούν τόν άστακό νά κρατιέται σέ ίσορροπία, όταν αναγκάζεται νά μένει σέ όρθια στάση. Είναι ένδεχόμενα νά παίζουα τό ρόλο όργάνων πού αντιστοιχοούν σέ μιά ιδιαίτερη αίσθηση.

Τά μάτια του βρίσκονται στίς άκρες δύο μικρών στύλων καί είναι μεγάλα, σύνθετα, γυμνά καί αρκετά έξω από τό όστρακο.

Πώς μετακινείται. Ό άστακός ζει πάντοτε στό βυθό καί τήν κίνησή του τήν κάνει μέ τά τέσσερα τελευταία ζευγάρια τών ποδιών του. Μπορούμε νά πούμε δηλαδή πώς στήν περίπτωση αύτή ό άστακός βαδίζει. Όταν όμως άντιληφθει κανένα ψαράκι εκεί κοντά, κάνει κάτι άλλο: κυρτώνει άπότομα τήν κοιλιά του, φέρνει τήν ούρά

του μπροστά και χτυπά το νερό με δύναμη. Τότε η αντίσταση του νερού τον σπρώχνει απότομα προς τα πίσω. Μ' αυτό τον τρόπο προφταίνει καμιά φορά και πιάνει ψάρια ή καταφέρνει να ξεφεύγει από την επίθεση κάποιου έχθρου.

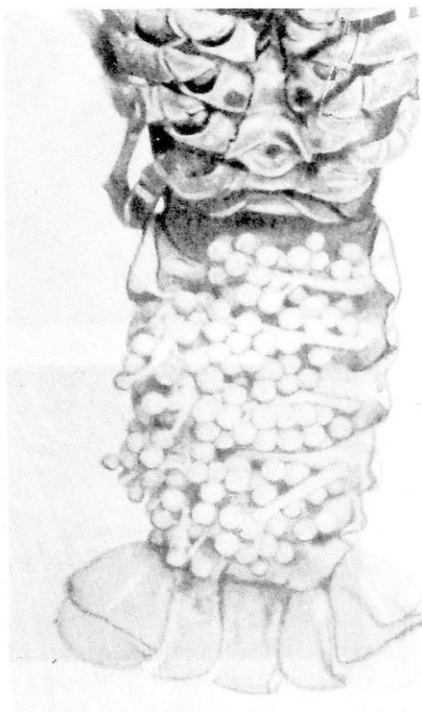
Τροφή. Τρέφεται με μαλάκια, ψάρια, στρείδια και ζωα βυθού. Δεν κατορθώνει εύκολα να πιάσει τα θύματά του με καταδίωξη. Γι' αυτό προτιμά να παραφυλάξει κρυμμένος στη φωλιά του. Τότε μόνο βγάζει το κεφάλι του έξω. Τεντώνει προς τα έξω και τους ποδίσκους των ματιών και περιμένει, κουνώντας τις κεραίες. Έτσι τα θύματά του νομίζουν πως οι κεραίες είναι σκουλήκια και πλησιάζουν. Ο αστακός τότε πετάγεται απότομα και τ' αρπάζει με τις δαγκάνες του. Αν τύχει να είναι ένα ψάρι σχετικά μεγάλο, τότε το κόβει κομμάτια και το φέρνει στο στόμα με τη βοήθεια και των μικρών λαβίδων.

Έχει από μέσα ένα πλήθος από σκληρές προεξοχές, τις μπαλένες, που μοιάζουν σαν ὄρθια ξυραφάκια. Αυτές κάνουν διαρκώς συσπάσεις με ισχυρούς μύς. Έδω δηλαδή το στομάχι δουλεύει σαν μύλος, γιατί πραγματικά αλέθεται η τροφή. Έτσι μπορούμε να τον πούμε και **στομαχικό μύλο**.

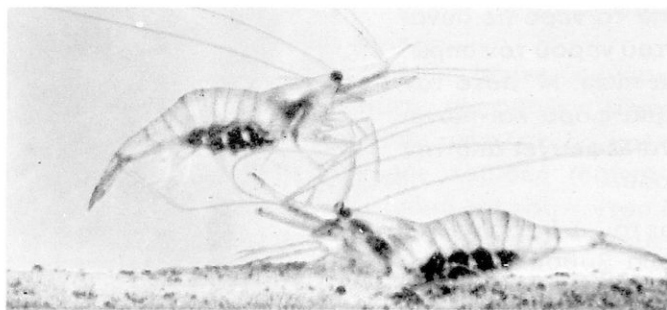
Η τροφή γίνεται χυλός με τη βοήθεια χωνευτικών υγρών που βγαίνουν από κατάλληλους αδένες.

Απορρόφηση και κυκλοφορία. Ο θρεπτικός χυλός απορροφάται και περνά από τα τοιχώματα του έντερου στην κυκλοφορία του αίματος.

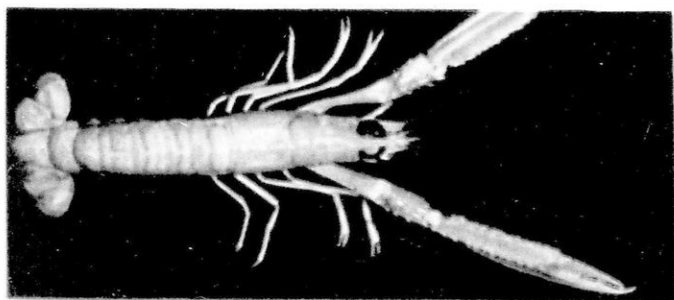
Ο αστακός έχει αρκετά αναπτυγμένη καρδιά, που στέλνει αίμα σε 6 αρτηρίες, οι οποίες διακλαδίζονται σε όλο το σώμα.



Εικ. 51. Άστακός με τα αυγά του έτοιμα να πέσουν από το σώμα. Είναι ανάμεσα στα τοιχώματα της κοιλιάς και των ψευδοπόδων.



Είκ. 52. Γαρίδες καί κάρραβίδα, έκλεκτή τροφή γιά τόν άνθρωπο.

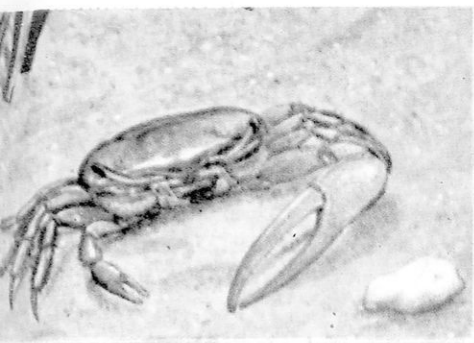


Ἄναπνοή. Εἶναι διαφορετική ἀπό τήν ἀναπνοή τῶν ἐντόμων. Ὁ ἄστακός ζεῖ στό νερό καί γι' αὐτό ἔχει ἀναπνευστικά ὄργανα ὅμοια μ' αὐτά πού ἔχουν τά ψάρια.

Ἐχει λοιπόν βράγχια πού βρίσκονται στίς βάσεις τῶν ποδιῶν του καί συγκοινωνοῦν ἀπό τό ἐσωτερικό μέ τοὺς ἀναπνευστικούς χώρους. Αὐτοί οἱ χώροι σχηματίζονται ἀπό προεξοχές τοῦ ἐξωτερικοῦ σκελετοῦ. Εἶναι εὐαίσθητα ὄργανα καί προφυλάσσονται μέσα στό θώρακα. Βρίσκονται πρὸς τίς δύο πλευρές.

Πολλαπλασιασμός. Κατά τόν Ἀπρίλιο ὁ θηλυκός ἄστακός γεννᾷ αὐγά, πού τά κρατᾷ κολλημένα στήν κοιλιά του, στό ἐσωτερικό μέρος τῶν τοιχωμάτων τῆς κοιλιάς τῶν ψευδοπόδων (εἰκ. 51). Μετά ἀπό μερικές μέρες βγαίνουν ἀπό τ' αὐγά οἱ μικροὶ ἄστακοί. Τρέφονται μέ θαλασσινούς μικροοργανισμούς.

Ἐχθροί. Ἐχθροὺς ὁ ἄστακός ἔχει πολλούς, γιατί εἶναι εὐκόλο θύμα καί ἔχει νόστιμο κρέας.



Εικ. 53. Είδη καβουριών.

Τό είδος του σώζεται μέ τούς πολλούς απογόνους πού γεννιοῦνται κάθε φορά. Ὅπως εἶπαμε, ὁ μεγαλύτερος ἐχθρός του εἶναι τό χταπόδι.

Ὠφέλεια. Ὁ ἀστακός καί τά ὅμοια πρὸς αὐτόν, δηλαδή ἡ γαρίδα, ἡ καραβίδα τοῦ γλυκοῦ νεροῦ καί τά καβούρια (εἰκ. 52, 53) εἶναι διαλεχτές τροφές γιά τόν ἄνθρωπο.

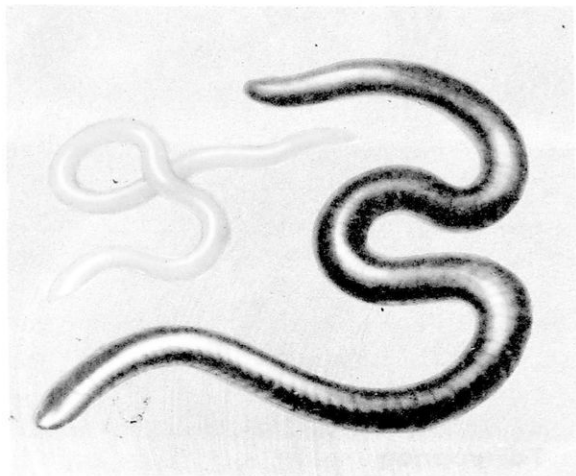
Ταξινόμηση

Ὅμοια ζῶα μέ τόν ἀστακό εἶναι ἡ καραβίδα, οἱ κάραβοι, οἱ γαρίδες, οἱ πάγουροι, τά καβούρια, ὁ κανιάς κλπ. Ὅλα ἔχουν μαλακό σῶμα πού προφυλάσσεται ἀπό ὄστρακο (μαλακόστρακα).

Ζοῦν μέσα στό νερό καί ἀναπνέουν μέ βράγχια. Τό κεφάλι καί ὁ θώρακας στά περισσότερα ἐνώνονται καί σχηματίζουν τόν κεφαλοθώρακα. Τά ζῶα αὐτά ἔχουν δύο ζευγάρια κεραίες καί πολλά πόδια στήν κοιλιά τους. Κατατάσσονται στή συνομοταξία τῶν ἀρθροπόδων καί στήν ὁμοταξία τῶν καρκινοειδῶν.

IV ΣΥΝΟΜΟΤΑΞΙΑ: ΔΑΚΤΥΛΙΟΣΚΩΛΗΚΕΣ

Α΄ ΟΜΟΤΑΞΙΑ: ΟΛΙΓΟΧΑΙΤΟΙ



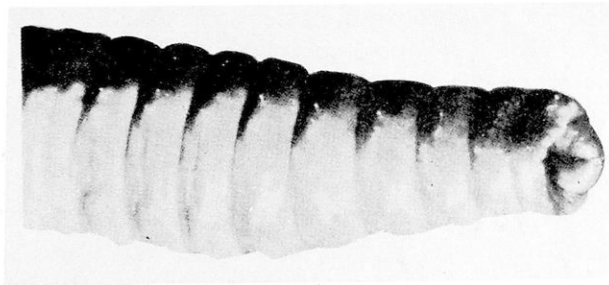
Ο ΓΕΩΣΚΩΛΗΚΑΣ
(Σκώληξ ό γήινος)

Εικ. 54. Γεωσκώληκες.

Τό σῶμα τοῦ γεωσκώληκα (εικ. 54) μοιάζει μέ χοντρό σπάγκο καί ἔχει μήκος 20-30 ἐκ., ἐνῶ ό γεωσκώληκας τῆς Αὐστραλίας μπορεῖ νά φτάσει τό μήκος τῶν 80-100 ἐκ. Τό δέρμα του εἶναι ἀρκετά χοντρό, ὥστε νά ἀντέχει στήν τριβή μέ τό χῶμα. Ἐχει χρῶμα κόκκινο σκουῖρο. Μέ ἐλαφρές κάθετες τομές χωρίζεται τό σῶμα του σέ 80-150 ζῶνες. Γιά τό λόγο αὐτό τοῦς γεωσκώληκες τοῦς λένε καί ζωνοσκώληκες. Κεφάλι, πόδια καί μάτια δέν ἔχει. Φαίνεται ὅμως πῶς ἐρεθίζεται κάπως ἀπό τό φῶς, γιατί, ἀν τόν φωτίσουμε τή νύχτα, τόν βλέπουμε νά φεύγει σάν νά νοιώθει κάποια ἐνόχληση. Ἴσως λοιπόν νά βρίσκονται κάποια αἰσθητικά κύτταρα πού ἐρεθίζονται μέ τό φῶς.

Γιατί μένει μέσα στό χῶμα ό γεωσκώληκας. Ξέρουμε πῶς τό τρυφερό σῶμα του εἶναι περιζήτητη τροφή γιά πολλά ζῶα. Πόσες φορές δέν εἶδαμε ἕνα πλῆθος ἀπό μυρμηγκία στό πτῶμα

Εικ. 55. Στην εικόνα φαίνεται καθαρά η χαιτή των τριχιδίων.



ένός τέτοιου ζώου!.. Ξέρουμε ακόμη πώς δεν έχει άμυντικά όργανα έναντιόν των έχθρων του, αφού ούτε μάτια έχει για να τούς δεί ούτε πόδια για να φύγει. Μόνο γι' αυτό τό λόγο λοιπόν θά ήταν δικαιολογημένος νά κρύβεται εκεί μέσα, ώστε νά μήν τόν βρίσκουν οί έχθροί του. Ύπάρχει όμως καί άλλος λόγος: ό γεωσκώληκας δεν έχει αναπνευστικά όργανα καί ή αναπνοή του γίνεται από τό δέρμα. Έχει όμως αποδειχτεί πώς δεν περνά άέρας από τό δέρμα του, όταν δεν είναι υγρό. Μένει λοιπόν ό γεωσκώληκας μέσα στό χώμα καί για νά γίνεται ή αναπνοή του κανονικά.

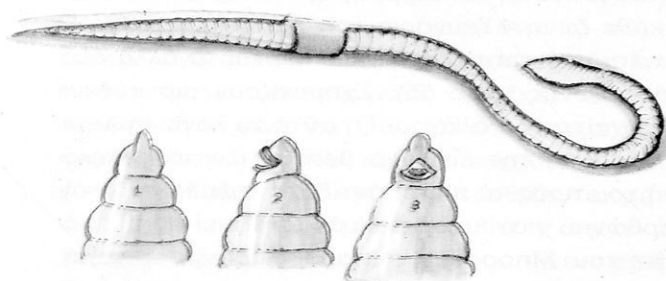
Μπορούμε νά κάνουμε ένα πείραμα για νά τό αποδείξουμε αυτό. Παίρνουμε έναν γεωσκώληκα καί τόν κρατάμε στόν ήλιο καί στόν άέρα. Θά δούμε ότι σέ λίγο χρονικό διάστημα ζαρώνει καί στό τέλος πεθαίνει. Τό ίδιο θά δούμε αν βάλουμε στό σώμα του λεπτή σκόνη από χώμα. Θά ζαρώσει πάλι καί σέ λίγο θά πεθάνει. Καί στό νερό μέσα θά πεθάνει ό γεωσκώληκας, γιατί καί εκεί δεν μπορεί νά αναπνεύσει.

Μένοντας μέσα στή γη, ό γεωσκώληκας τρυπά τό χώμα καί κάνει στοές πρός όλες τίς κατευθύνσεις. Για νά μπορεί ν' άνεβοκατεβαίνει μέσα σ' αυτές, έχει σέ κάθε ζώνη 4 ζευγάρια τριχίδια (μικρές τρίχες). Τά δύο ζευγάρια βρίσκονται στό τοίχωμα τής κοιλιάς καί τά άλλα δύο στα πλάγια ακριβώς κάθε ζώνης. (εικ. 55). Σχηματίζουν μιά ευθεία γραμμή πού μοιάζει μέ τή χαιτή του άλόγου. Γι' αυτό τό λόγο τή λένε χαιτή τριχιδίων. Ό ρόλος της είναι νά βοηθά τό γεωσκώληκα στήν κατακόρυφη κίνησή του πρός τά πάνω, αντίθετα δηλαδή πρός τή βαρύτητα. Αυτό τό κατορθώνει, γιατί μπορεί νά ανασκώνει τμηματικά από ζώνη σέ ζώνη τή χαιτή του. Μπορούμε νά παρομοιάσουμε τή χαιτή του μέ άνελκυστήρα (άσανσέρ).

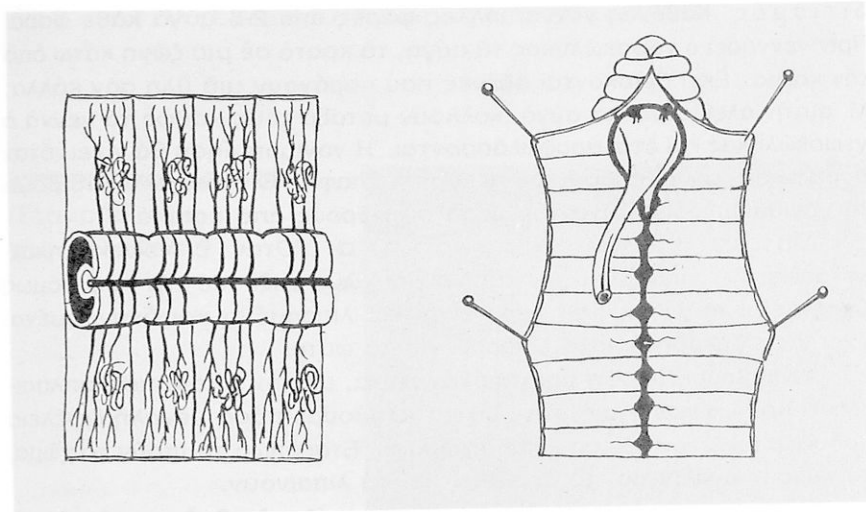
Τό μυϊκό σύστημα τοῦ γεωσκώληκα ἔχει δύο στρώματα. Τό ἐξωτερικό εἶναι κυλινδρικό καί ἀκολουθεῖ τήν περιφέρεια κάθε ζώνης. Ἐτσι μέ συστολές καί διαστολές μπορεῖ νά λεπταίνει καί νά μικραίνει τό σῶμα του. Τό ἐσωτερικό στρώμα ἔχει κάθετη διεύθυνση πρὸς τίς ζώνες ἀρχίζοντας ἀπό τό πρῶτο δαχτυλίδι καί φτάνοντας ὡς τό τελευταῖο. Μ' αὐτό τό στρώμα μπορεῖ νά χοντραίνει καί νά κονταίνει.

Τροφή. Ὁ γεωσκώληκας κάπου κάπου βγαίνει ἔξω ἀπό τό χῶμα. Ὅμως αὐτό γίνεται μόνο τή νύχτα, ὅταν ἔχει πέσει δροσιά πάνω στό ἔδαφος ἢ ὅταν ἔχει βρέξει. Τότε κινεῖται ἔρποντας καί ψάχνει γιά τροφή. Ψάχνει νά βρεῖ σάπια φύλλα πού τοῦ ἀρέσουν καί τρώει ἐπί τόπου ὥσπου νά χορτάσει. Στήν ἀντίθετη περίπτωση παίρνει μέ τό στόμα του ἓνα φύλλο μαραμένο καί τό μεταφέρει στή στοά του. Ἐκεῖ τό ἀφήνει νά σαπίσει κι ὕστερα τό τρώγει. Τό φύλλο τό πιάνει μέ τό στόμα του πού εἶναι σάν προβοσκίδα, γιατί τό πάνω χεῖλος κυρτώνεται πρὸς τά κάτω (εἰκ. 56). Μ' αὐτή τήν προβοσκίδα ἀνοίγει καί τίς στοές μέσα στή γῆ. Ἡ φυσική του τροφή λοιπόν εἶναι τά σάπια φύλλα. Ἐτσι μπορεῖ καί τά τρώγει, μολονότι δέν ἔχει οὔτε δόντια οὔτε σκληρά χεῖλια. Τό χειμῶνα ὁ γεωσκώληκας μπαίνει πιό βαθιά μέσα στή γῆ καί ναρκώνεται.

Ἡ κυκλοφορία τοῦ αἵματος. Τό αἷμα κυκλοφορεῖ μέσα σέ δύο σωλήνες, πού βρίσκονται ὁ ἓνας στή ράχη τοῦ γεωσκώληκα καί ὁ ἄλλος στήν κοιλιά του (εἰκ. 57). Ἀπό τούς σωλήνες αὐτούς ξεκινοῦν πολλές διακλαδώσεις πού οἱ ἄκρες τους εἶναι κλειστές. Τά αἷμα κινεῖται στό σωλήνα τῆς ράχης ἀπό πίσω πρὸς τά ἐμπρός, ἐνῶ στό σωλήνα τῆς κοιλιάς κινεῖται πρὸς τήν ἀντίθετη κατεύθυνση. Καρδιά δέν ὑπάρ-



Εἰκ. 56. Τό στόμα τοῦ γεωσκώληκα: 1. ὀπίσθια ὄψη, 2. πλάγια ὄψη, 3. ἐμπρόσθια ὄψη.



Εικ. 57. Τομή κάθετη, πού δείχνει τούς σωλήνες κυκλοφορίας του αίματος.

Εικ. 58. Τά γάγγλια είναι βασικό όργανο του νευρικού συστήματος όλων των ανωτέρων ζώων.

χει καί γι' αυτό ή κίνηση του αίματος γίνεται μέ συστολές καί διαστολές των σωλήνων. Έτσι περνά τό αίμα στίς κλειστές διακλαδώσεις καί τροφοδοτείται ὅλος ὁ οργανισμός.

Νευρικό σύστημα. Πάνω καί κάτω από τό ἄνοιγμα του οισοφάγου βρίσκονται δύο μικρά ἐξογκώματα. Ὅμοια ἐξογκώματα βρίσκονται ἐπίσης στό ἐσωτερικό ὅλου του σώματος. Αὐτά εἶναι τά νευρικά κέντρα του σκώληκα τῆς γῆς, τά γάγγλια (εἰκ. 58). Τά γάγγλια κοντά στον οισοφάγο ἐνώνονται μεταξύ τους μέ πολύ πεπτά νεῦρα καί σχηματίζουν ἓνα δαχτυλίδι, πού λέγεται οἰσοφαγικός δακτύλιος.

Τά γάγγλια τῆς κοιλιάς ἀνώνονται μέ πολύ λεπτά νεῦρα ἐπίσης καί σχηματίζουν μιá ἀλυσίδα, πού λέγεται κοιλιακή γαγγλιακή ἀλυσίδα.

Πολλαπλασιασμός. Ὁ πολλαπλασιασμός γίνεται μέ αὐγά. Ὁ κάθε γεωσκώληκας, ὅταν συμπληρώσει τήν ἀνάπτυξή του, γεννά ὠάρια καί σπερματοζῶάρια (σέ διαφορετικό χρόνο), εἶναι δηλ. ὁ καθένας ἀρσενικός καί θηλυκός. Τό φαινόμενο αὐτό λέγεται ἐρμαφρο-

διτισμός. Καθένας γεννά πολλές φορές από 2-6 αυγά κάθε φορά. Πρίν γεννήσει ο γεωσκώληκας τὰ αυγά, τὰ κρατᾶ σέ μιά ζώνη κάτω ἀπό τήν κοιλιά. Ἐκεῖ βρίσκονται ἀδένες πού παράγουν μιά ὕλη σάν κόλλα: Μ' αὐτὴν ἀλείβονται τὰ αυγά, κολλοῦν μεταξύ τους καθὼς τὰ γεννᾶ ὁ γεωσκώληκας καί ἔτσι προφυλάσσονται. Ἡ γονιμοποίηση θά γίνει, ὅταν δύο γεωσκώληκες ἔρθουν σέ πλευρική ἐπαφή. Ὁ γεωσκώληκας βάζει τὰ γονιμοποιημένα αυγά του μέσα σέ σωρούς ἀπό κοπριά.

Σημασία τοῦ γεωσκώληκα. Ὅταν ὁ γεωσκώληκας καταπίνει τίς σάπιες ὕλες, καταπίνει καί χῶμα μαζί. Μέ τήν πέψη ὅμως βγάζει ἔξω τὸ χῶμα, πού τώρα εἶναι καί λιπασμένο καί ἀνανεωμένο, ἔχει γίνει δηλαδή ἄριστο λίπασμα γιά τὰ φυτά.

Ἄν λάβουμε ὑπόψη μας τήν ταχύτητα, μέ τήν ὁποία πολλαπλασιάζονται οἱ γεωσκώληκες, τότε θά καταλάβουμε πόσο μεγάλη ὠφέλεια προσφέρουν σ' ἓνα μικρὸ κῆπο ἢ χωράφι. Ἐτσι ὅπως τρυποῦν τὸ χῶμα, τὸ κάνουν ἀνάλαφρο, τὸ ἀερίζουν καί τὸ λιπαίνουν.

Οἱ ἴδιοι χρησιμεύουν γιά τροφή σέ μεγάλο ἀριθμὸ μικρῶν ζώων πού καί αὐτὰ μέ τὴ σειρά τους χρησιμεύουν γιά τροφή μεγαλύτερων ζώων. Ἀπ' αὐτὸ καταλαβαίνουμε πῶς ὁ γεωσκώληκας εἶναι ἓνας κρίκος στὴν ἀλυσίδα τῆς ζωῆς στὴ φύση.

Μιά παρατήρηση. Ἄν ἔχουμε τήν ὑπομονή νά παρακολουθήσουμε ἓνα γεωσκώληκα τὴν ὥρα πού ψάχνει γιά τροφή, θά δοῦμε πῶς πηγαίνει ἴσια πρὸς τὸ σάπιο φύλλο. Ἄν μάλιστα εἶναι πολλά τὰ φύλλα τότε κάνει καί ἐκλογή. Παίρνει ἐκεῖνο πού εἶναι περισσότερο σάπιο. Ἴσως λοιπὸν ἔχει ὀρισμένα αἰσθητικά κύτταρα.

Ταξινόμηση

Ἄλλοι σκώληκες εἶναι ἡ ταινία, ἡ βδέλλα, τὸ δίστομο (χλαμπάτσα), ἡ λεβίδα, ἡ τριχίνη κτλ.

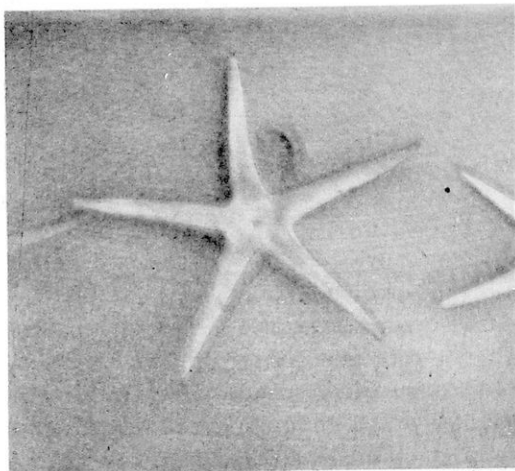
Ὅλοι οἱ δακτυλιοσκώληκες ἔχουν σῶμα μέ ἐξωτερικὸ σκελετὸ ἀπὸ δέρμα. Τὸ σῶμα τους εἶναι μονοκόμματο καί δέν ἔχουν πόδια. Κατάσσονται στὴ συνομοταξία τῶν δακτυλιοσκωλήκων.

¹ Ὑποσημείωση. Σήμερα διακρίνουμε τίς συνομοταξίες τῶν Πλατυελμίνθων (ὅπως τὸ δίστομο ἢ χλαμπάτσα, ἡ ταινία, ὁ ἐχινόκοκκος), τῶν Νηματελμίνθων ἢ Νηματωδῶν (ὅπως ἡ λεβίδα, ἡ τριχίνη), τῶν Νημερτίων ἢ Λωριδοσκωλήκων, τῶν Ἀκανθοκεφάλων καί τῶν Νηματομόρφων.

Υ. ΣΥΝΟΜΟΤΑΞΙΑ: ΤΑ ΕΧΙΝΟΔΕΡΜΑ

ΑΣΤΕΡΙΑΣ Ο ΚΟΙΝΟΣ

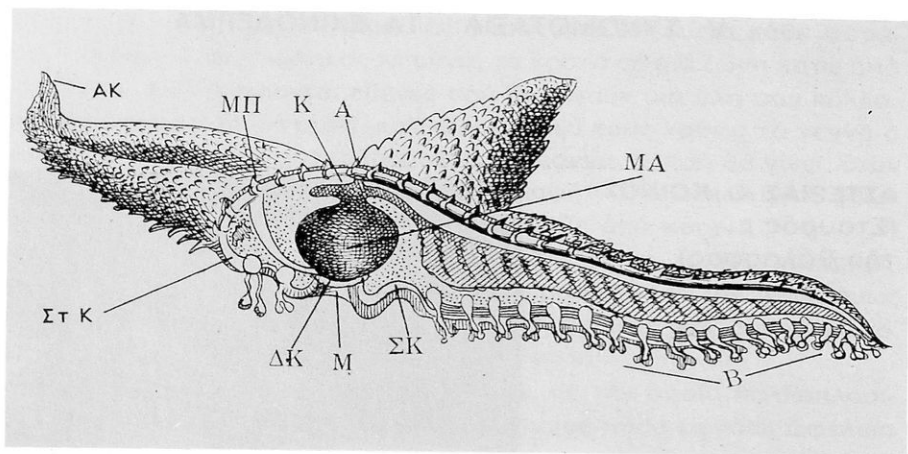
(Σταυρός
της θάλασσας)



Εικ. 59. Είδος σταυρού που άπαντά στις ελληνικές θάλασσες.

Ο άστερίας είναι ένα θαλασσινό ζώο και ζει κοντά στις παραλίες της πατρίδας μας. Θα τον δούμε τό καλοκαίρι ξαπλωμένο στό βυθό. Θα τον άναγνωρίσουμε άπό τό σχήμα του, που μοιάζει μέ σταυρό· γι' αυτό τον λένε καί σταυρό της θάλασσας (εικ. 59).

Άν τον έξετάσουμε άπό κοντά, θα δούμε πώς άπό τό κεντρικό μέρος του σώματός του, που λέγεται δίσκος, διακλαδίζονται πέντε βραχίονες σάν άκτίνες. Έπειδή τό σχήμα τους μοιάζει μέ εικόνα άστερα, τον λένε άστερία. Τό δέρμα του μπορεί νά έχει τό χρώμα της άμμου καί νά είναι τριανταφυλλί καί κόκκινο. Σκεπάζεται μέ μικρές άσβεστολιθικές πλάκες που στρώνονται επάνω του κανονικά. Έτσι δημιουργείται μιá στερεή θήκη (έξωτερικός σκελετός), που προφυλάσσει καί συγκρατεί τό μαλακό σώμα του ζώου. Στην επιφάνειά τους οί πλακίτσες έχουν προεξοχές σάν βελόνες. Σέ μερικά σημεία της έξωτερικής επιφάνειας βλέπουμε νά προβάλλουν μικρές προεξοχές που μοι-



Εικ. 60. Οι ποδολαβίδες, πού χρησιμεύουν πιθανώς γιά τό καθάρισμα τής επιφάνειας.

άζουν μέ λαβίδες (εικ. 60). Τίς λένε ποδολαβίδες καί ἴσως χρησιμεύουν γιά τό καθάρισμα τοῦ σώματός του. Ἀπό τήν κάτω ἐπιφάνεια τοῦ δίσκου καί ἀπό τό κέντρο του ξεκινοῦν πέντε αὐλάκια, πού φτάνουν ὡς τήν ἄκρη τῶν πέντε βραχιόνων. Σέ ὅλο τό μήκος τῶν αὐλακιῶν βρίσκονται, σέ μία ἢ δύο σειρές, πολλοί μικροί σωληνες, πού μοιάζουν μέ σκουλήκια. Τούς λένε βαδιστικούς σωληνες ἢ ψευδόποδες.

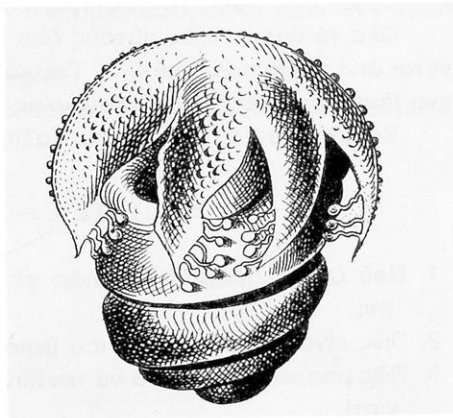
Πῶς μετακινεῖται ὁ ἄστερίας. Ὁ ἄστερίας μετακινεῖται μέσα στή θάλασσα μέ μία συσκευή πού λέγεται ὑδροφορική. Ἡ συσκευή αὐτή ἀρχίζει ἀπό ἓνα ἄνοιγμα πού βρίσκεται στή ράχη τοῦ ἄστερία ἀνάμεσα σέ δύο βραχίονες καί λέγεται μαδρεπόρος ἢ μητροπόρος. Τό νερό μπαίνει ἀπό τή μητροπόρο πλάκα καί διευθύνεται πρὸς ἓνα σύστημα μικρῶν σωληνῶν καί κυστιδίων, γιά νά καταλήξει στούς βαδιστικούς σωληνες, οἱ ὁποῖοι μ' αὐτόν τόν τρόπο μετακινοῦνται.

Ὅταν ὁ ἄστερίας θέλει ν' ἀλλάξει θέση, μακραίνει μερικούς ψευδόποδες βάζοντας μέσα τους νερό. Τούς ἀκουμπᾶ ἔπειτα σέ κάποια πέτρα καί κρατιέται σ' αὐτή. Μέ τήν ἔξοδο τοῦ νεροῦ ζαρώνουν οἱ ψευδόποδες καί ἔτσι μετακινεῖται τό σῶμα τοῦ ἄστερία πρὸς τήν πέτρα. Ἄν αὐτό τό κάνει διαρκῶς, τότε φυσικά βαδίζει στό βυθό ὁ ἄστε-

ρίας. Κάθε βραχίονας έχει στην άκρη του μία μικρή βούλα (στίγμα). Φαίνεται πώς αυτές οι βούλες είναι τα μάτια του άστερια. Αυτό το υποθέτουμε, γιατί συχνά, όταν θέλει το ζώο αυτό να προσέξει κάτι, σηκώνει προς αυτό έναν από τους βραχίονές του, ίσως για να δει. Στην επιφάνεια του δίσκου βρίσκεται το άνοιγμα του στόματος. Είναι ένα απλό άνοιγμα, χωρίς δόντια ή άλλα όργανα. Το στόμα συγκοινωνεί άπευθείας με το στομάχι που μοιάζει με σάκο. Με το στομάχι ένωνεται ένα μικρό έντερο, που έχει την έξοδό του στη ράχη του ζώου.

Τροφή. Ο άστερίας είναι σαρκοφάγος. Επειδή μετακινείται δύσκολα και αργά, γι' αυτό τα θύματά του ή είναι και αυτά αργοκίνητα ή δέν κινούνται καθόλου. Τέτοια είναι τα μικρά μαλάκια, τα στρείδια, τα μύδια κτλ.

Πώς πιάνει τα θύματά του και πώς τα τρώγει. Όταν βρεϊ κανένα θαλασσινό κοχλία, τον αρπάζει με τους βραχίονές του και τον αγκαλιάζει (εικ. 61) κατά τέτοιο τρόπο, ώστε το άνοιγμα του κοχλίου να βρίσκεται απέναντι από το στόμα του. Στερεώνεται έπειτα καλά στη θέση του, βγάζει έξω από το στόμα το στομάχι του αναποδογυρισμένο και το κολλᾷ στη σάρκα του κοχλίου. Έτσι με τα ύγρά του στομαχιού του διαλύει τη σάρκα και την απορροφᾷ. Τραβά έπειτα το στομάχι του προς τα μέσα και ψάχνει για άλλο θύμα. Όταν συναντήσει κανένα στρείδι, κάθεται και περιμένει ν' ανοίξει για να μπει νερό με όξυγόνο και ν' αναπνεύσει. Τότε προλαβαίνει ο άστερίας και χώνει μέσα στο άνοιγμα την άκρη ενός βραχίονα. Έπειτα είναι εύκολο



Εικ. 61. Ο άστερίας βρήκε το θύμα του και αφού πρώτα τό θανάτωσε, τό διαλύει με τά όξέα του.

πιά νά μεταχειρισθεῖ καί ἄλλους βραχίονες γιά ν' ἀνοίξει τελείως τό στρείδι. Ἡ συνέχεια μᾶς εἶναι γνωστή.

Τό αἷμα κυκλοφορεῖ μέσα σέ πυκνό δίκτυ ἀπό σωλήνες. Ἐπειδή δέν ὑπάρχει καρδιά, κινεῖται μέ συστολές καί διαστολές τῶν σωλήνων. Τό αἷμα δέν ἔχει ἀρκετά θρεπτικά συστατικά. Τό περισσότερο εἶναι νερό γιατί τό κυκλοφοριακό σύστημα καί τό ὑδροφορικό συγκοινωνοῦν. Τό αἷμα ἔχει χρῶμα ἀνοιχτό κυανό.

Γιά τήν ἀναπνοή ἔχει μικρά βράγχια, πού φυτρώνουν μέσα ἀπό τό σῶμα του καί φτάνουν ὡς τή ράχη του. Μέ αὐτά παίρνει τό ὀξυγόνο ἀπό τόν ἀέρα πού βρίσκεται διαλυμένος στό νερό.

Πολλαπλασιασμός. Ὁ πολλαπλασιασμός γίνεται μέ αὐγά. Ἀπό κάθε αὐγό γεννιέται ἓνα σκουλήκι, πού λέγεται νύμφη καί δέ μοιάζει μέ τούς γονεῖς του. Μετά ἀπό μερικές μεταμορφώσεις θά καταλήξει σέ τέλειο ἄστερία.

Πολλαπλασιασμός μπορεῖ νά γίνει καί ὡς ἐξῆς: ἂν κοπεῖ ἓνας βραχίονας τοῦ ἄστερία, θά συμπληρωθεῖ καί θά γίνει ἓνας τέλειος ἄστερίας. Μπορεῖ λοιπόν νά γίνει πολλαπλασιασμός σ' αὐτό τό ζῶο καί μέ τό διαμελισμό του. Αὐτός ὁ τρόπος λέγεται **πολλαπλασιασμός μέ ἀναγέννηση**. Ὁ τρόπος αὐτός παρατηρεῖται σπάνια καί ὅταν λείπει τό ἄλλο φύλλο.

Ταξινόμηση

Ὅμοιο ζῶο πρὸς τόν ἄστερία εἶναι ὁ ἐχίνος (ἄχινός) κτλ.

Ὅλα τὰ ὅμοια πρὸς αὐτούς ζῶα ἔχουν δερμάτινο σκελετό πού γίνεται ἀπό ἀσβεστολιθική ὕλη. Γιά νά κινοῦνται μέσα στό νερό, ἔχουν ἓνα ἰδιαίτερο σύστημα κυκλοφορίας νεροῦ, πού λέγεται ὑδροφορικό.

Κατατάσσονται στή συνομοταξία τῶν ἐχινοδέρμων.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ – ΖΗΤΗΜΑΤΑ

1. Πού ζεῖ ἡ караβίδα καί πῶς εἶναι κατασκευασμένος ὁ θώρακός της;
2. Πῶς εἶναι τό σῶμα της πού βρίσκεται μέσα στό θώρακα;
3. Πῶς μπορεῖ ἡ караβίδα νά τεντώνει καί νά λυγίζει τήν οὐρά της καί γιατί;

4. Πώς είναι κατασκευασμένα τὰ πόδια τῆς караβίδας;
5. Πώς μετακινεῖται ἡ караβίδα στὸν πυθμένα τοῦ νεροῦ;
6. Τί τρώγει ἡ караβίδα καὶ πώς πιάνει τὴν τροφή της;
7. Πώς πολλαπλασιάζεται ἡ караβίδα;
8. Ποιά ἄλλα ὅμοια ζῶα ξέρετε, σὲ ποιά ὁμοταξία καὶ συνομοταξία κατατάσσονται καὶ γιατί;
9. Ποῦ ζεῖ ὁ γεωσκώληκας καὶ πότε παρουσιάζεται;
10. Πώς εἶναι κατασκευασμένο τὸ σῶμα του;
11. Ἀπὸ τί πράγματα τρέφεται ὁ γεωσκώληκας καὶ πώς βρίσκει τὴν τροφή του;
12. Γιατί μένει μέσα στό χῶμα ὁ γεωσκώληκας;
13. Πώς ἀναπνέει ὁ γεωσκώληκας καὶ πώς κυκλοφορεῖ τὸ αἷμα στό σῶμα του;
14. Πώς εἶναι κατασκευασμένο τὸ νευρικό σύστημα στό γεωσκώληκα;
15. Πώς πολλαπλασιάζεται ὁ γεωσκώληκας καὶ ποιά ἡ σημασία του γιὰ τὸν ἄνθρωπο;
16. Ποιούς ἄλλους σκώληκες ξέρετε, σὲ ποιά συνομοταξία κατατάσσονται καὶ γιατί;
17. Ποῦ ζεῖ ὁ ἀστερίας, γιατί τὸν λένε ἔτσι καὶ γιατί ὀνομάζεται καὶ σταυρός τῆς θάλασσας;
18. Πώς εἶναι κατασκευασμένο τὸ σῶμα τοῦ ἀστερία;
19. Μέ ποιό τρόπο μετακινεῖται ὁ ἀστερίας;
20. Τί τρώγει ὁ ἀστερίας καὶ πώς πιάνει τὰ θύματά του;
21. Πώς ἀναπνέει ὁ ἀστερίας καὶ πώς κυκλοφορεῖ τὸ αἷμα στό σῶμα του;
22. Πώς πολλαπλασιάζεται ὁ ἀστερίας;
23. Ποιά ἄλλα ζῶα ὅμοια μέ τὸν ἀστερία ξέρετε, σὲ ποιά συνομοταξία κατατάσσονται καὶ γιατί;

VI. ΣΥΝΟΜΟΤΑΞΙΑ: ΚΝΙΔΟΖΩΑ



ΥΔΡΑ Η ΠΡΑΣΙΝΗ

Εικ. 62. "Υδρες κολλημένες στα φύλλα υδρόβιων φυτών.

Ἡ ὕδρα (εἰκ. 62) ζεῖ στά στάσιμα νερά καί κατά προτίμηση ἐκεῖ ὅπου ὑπάρχουν φυτά ἢ ὕδρα συμβιώνει μέ τά φύκη.

Τό σῶμα της εἶναι κυλινδρικό καί μοιάζει σάν ενα μικρό ἀγγουράκι, πού ἔχει ἀγκάθια στήν ἐπιφάνεια καί τό ἄνθος του στήν ἄκρη. Ἔτσι μοιάζουν τά πλοκάμια τῆς ὕδρας. Ἡ ἄλλη ἄκρη της ἔχει σχῆμα δίσκου καί θυμίζει βεντούζα χταποδιοῦ. Ἐχει μήκος 0,2-20 χιλιοστά. Ἡ ὕδρα στηρίζεται σέ κάποιο κλαδί, φύλλο ἢ βράχο.

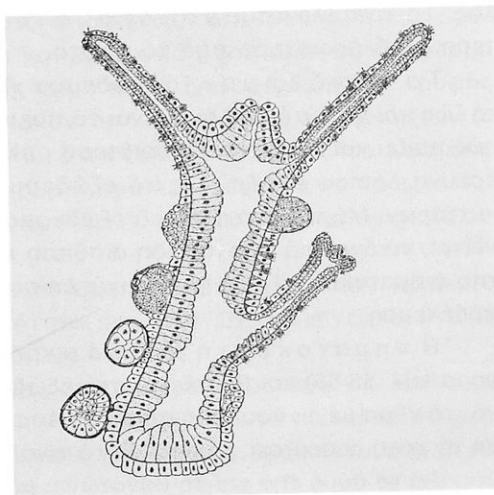
Ἡ ἐπάνω ἐλεύθερη ἄκρη της ἔχει ἓνα ἄνοιγμα (τό στόμα) καί γύρω ἀπ' αὐτό 6-12 λεπτά σάν κλωστές πλοκάμια.

Πῶς τρέφεται ἡ ὕδρα. Τροφή τῆς ὕδρας εἶναι σχεδόν ἀποκλειστικά οἱ μικρές κάμπιες τῶν κουνουπιῶν. Ἄν ἔχουμε τήν ὑπομονή νά παρακολουθήσουμε τήν ὕδρα ἐκεῖ πού βρίσκεται κολλημένη,

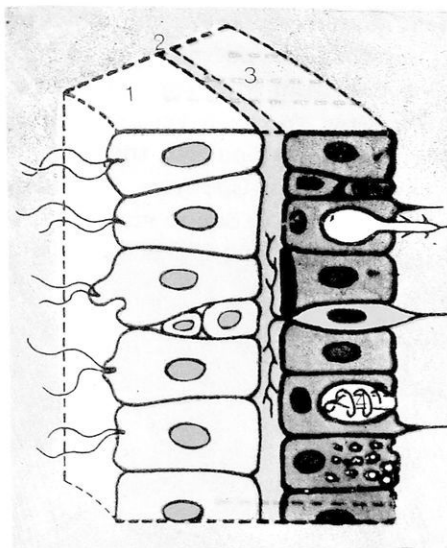
θά δοῦμε τό ἐξῆς: ὅταν περάσει καμιά κάμπια ἀπό κοντά της, φαίνεται πῶς τή νιώθει γιατί τή βλέπουμε νά γυρίζει τό σῶμα της πρὸς τὰ ἐκεῖ. Ἀμέσως τότε ἀπλώνει γρήγορα 2-3 πλοκάμια της καί τήν πιάνει. Ἐπειτα τήν φέρνει στό ἄνοιγμα (στόμα) καί τή σπρώχνει μέσα. Μποροῦμε καί μέ πείραμα νά δοῦμε πῶς τρώγει ἢ ὕδρα. Ἄν τῆς ρίξουμε ἓνα ἄλλο μικρό πράγμα, λ.χ. ἓνα μικρό κομμάτι φρούτου, θά δοῦμε πῶς τό ἀρπάζει, τό πηγαίνει ὡς τό στόμα της, ἀλλά δέν τό καταπίνει. Ἡ ὕδρα λοιπόν εἶναι μόνο σαρκοφάγο ζῶο καί τρέφεται ἀπό μικρά ζωύφια τοῦ νεροῦ.

Ἀνατομική ἐξέταση τοῦ σώματος τῆς ὕδρας

Πῶς εἶναι ἀπό τό μέσα μέρος τό σῶμα τῆς ὕδρας. Ἄν κόψουμε τό σῶμα της ἀπό πάνω πρὸς τὰ κάτω, θά δοῦμε μέ τή βοήθεια φακοῦ πῶς τό ἄνοιγμα (στόμα) ἀποτελεῖ συνέχεια μιᾶς κοιλότητας. (εἰκ. 63). Σχηματίζεται δηλαδή μιᾶ μονοκόμματη κοιλότητα πού λέγεται γαστραγγειακή κοιλότητα. Μέ τήν κοιλότητα αὐτή συγκοινωνοῦν καί τὰ πλοκάμια της, πού ἔχουν τή μορφή κλειστών σωλήνων. Ἡ γαστραγγειακή κοιλότητα συγκοινωνεῖ ἐπίσης καί μέ ὅλα τὰ ἄλλα μέρη τοῦ σώματος, γιατί ἀπ' αὐτό ξεκινοῦν πολλοί σχηματισμοί γιά ἄλλους σκοπούς καί λειτουργίες, ὅπως θά δοῦμε πιό κάτω.



Εἰκ. 63. Μία τομή κατά μήκος τῆς ὕδρας.



Εικ. 64. Μία πολύ παραστατική εικόνα τομής της ύδρας με τὰ τρία στρώματα.

1. τὸ ἐνδόδερμα
2. τὸ μεσόγλοιο
3. τὸ ἐξώδερμα
4. ἡ νηματοκύστη

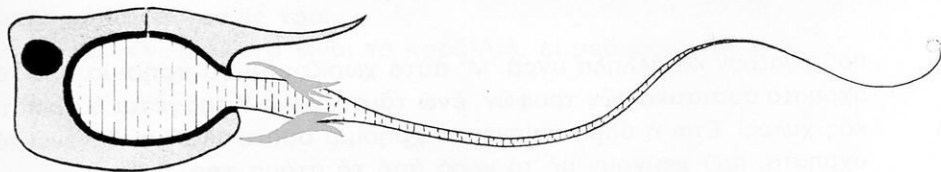
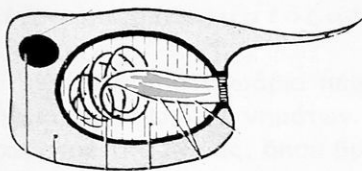
Στὸ σῶμα τῆς ὕδρας μπορούμε νὰ ξεχωρίσουμε τρία στρώματα: τὸ πρῶτο λέγεται ἐξώδερμα καὶ εἶναι τὸ πυκνότερο. Τὸ δεύτερο, πού εἶναι ἀδιαφοροποίητο λέγεται μεσόγλοιο καὶ εἶναι ἀραιό σάν χυλός. Τὸ τρίτο λέγεται ἐσώδερμα καὶ εἶναι πυκνότερο ἀπὸ τὸ δεύτερο ἀλλὰ ἀραιότερο ἀπὸ τὸ πρῶτο.

Τὸ ἐξώδερμα. Τὸ ἐξώδερμα χρησιμεύει γιὰ νὰ προστατεύει τὸ ζῶο καὶ γι' αὐτὸ τὸ λόγο εἶναι τὸ πυκνότερο στρώμα. Φαίνεται ὅμως πῶς παίζει καὶ κάποιον σπουδαιότερο ρόλο σχετικά μὲ τὶς αἰσθήσεις. Ἡ ἔρευνα λοιπὸν ἔδειξε πῶς τὸ ἐξώδερμα σχηματίζεται ἀπὸ δύο εἶδη κυττάρων. Μὲ τὰ κύτταρα τοῦ ἐξωδέρματος καταφέρνει ἡ ὕδρα νὰ κινεῖται, νὰ ἔχει μιά ὑποτυπώδη αἴσθηση καὶ νὰ συλλαμβάνει τὴν τροφή τῆς (νηματοκύστη). Τὰ γεννητικά ἐπίσης κύτταρα ἔχουν ἐξωδερμικὴ προέλευση.

Ἡ νηματοκύστη εἶναι μιά μικρὴ κύστη, πού ἔχει μέσα τῆς ἓνα νῆμα (εἰκ. 65-66) καὶ βρίσκεται στὸ ἐξώδερμα. Ὄταν ἡ ὕδρα εἶναι ἤσυχη, τὸ νῆμα μένει κουλουριασμένο μέσα στὴν κύστη. Ὄταν ὅμως θέλει νὰ τὸ χρησιμοποιήσει, μπορεῖ νὰ τὸ τινάξει πρὸς τὰ ἔξω ἀπότομα. Ἔτσι ἀρπάζει τὸ θῦμα τῆς καὶ τὸ θανατώνει μὲ τὸ ὑγρὸ δηλητήριο πού περι-

Εικ. 65. Ἡ νηματοκύστη σέ κατά-
σταση ἀδράνειας.

Εικ. 66. Ἡ νηματοκύστη ἐνὼ λειτουργεῖ.



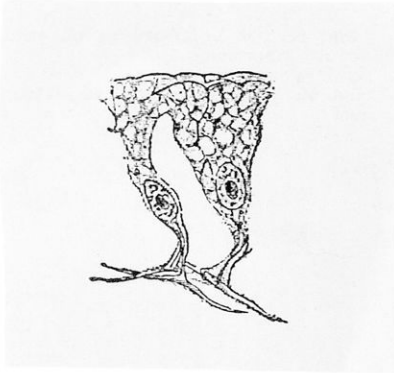
ἔχει τό νῆμα. Ἐπειδή τό νῆμα αὐτό προκαλεῖ ὁμοιο ἐρεθισμό μέ τήν τσουκνίδα, τό λένε κνιδοβλάστη.

Τό ἐνδόδεσμα εἶναι παχύτερο ἀπό τό ἐξώδεσμα. Ἡ ἔρευνα ἔδειξε πώς καί τό στρώμα αὐτό ἀποτελεῖται ἀπό δύο εἶδη κυττάρων (εἰκ. 64). Εἶναι σχετικά μεγάλα καί μέ πλατιά βάση πρὸς τό ἐσώδεσμα. Μ' αὐτά τά κύτταρα γίνεται ἡ πέψη καί ἡ ἀπορρόφηση τῆς τροφῆς. Στήν ἐλεύθερη ἄκρη τους βρίσκονται διακλαδώσεις πού μοιάζουν μέ δάχτυλα καί λέγονται γι' αὐτό δακτυλοειδεῖς ἀποφύσεις. Ἀνάμεσά τους μένουν κενοί χῶροι πού λέγονται κενοτόπια.

Οἱ ἄκρες στό ἓνα εἶδος κυττάρων μακραίνουν καί σχηματίζουν προεξοχές, πού λέγονται βλεφαρίδες. Μ' αὐτά ἡ ὕδρα ἀναταράζει ὕδρα ἀναταράζει τό νερό μέ τά θρεπτικά συστατικά πού βρίσκεται μέσα στή γαστραγγειακή κοιλότητα (εἰκ. 63). Ἐτσι μπαίνει καί βγαίνει διαρκῶς νερό καί τρέφεται τό ζῶο.

Τά κύτταρα στό ἄλλο εἶδος ἔχουν γύρω τους ἀπό 2-4 λεπτά καί μακριά νήματα. Αὐτά χρησιμεύουν στήν ὕδρα γιά νά πιάνει καί νά φέρνει κοντά στό ἐσώδεσμα τίς μικρές οὐσίες πού βρίσκονται στό νερό. Μιά ἄλλη κατηγορία κυττάρων πού λέγονται ἀδενικά, εἶναι κύτταρα

Είκ. 67. Δύο κύτταρα πού περιέχουν μυϊκές κλωστές στό έξώδερμα τής ύδρας.



πού βγάζουν κατάλληλα ύγρά. Μ' αυτά χωρίζονται τά χρήσιμα από τά άχρηστα συστατικά τών τροφών, ένώ ταυτόχρονα παράγεται ό θρεπτικός χυλός. Έτσι ή ύδρα παίρνει τά χρήσιμα συστατικά καί διώχνει τά άχρηστα, πού φεύγουν μέ τό νερό από τό στόμα τής.

Στό ένδόδερμα βλέπουμε καί μιά άλλη κατηγορία κυττάρων πού δέχονται τούς έρεθισμούς τής ποιότητας τής τροφής. Τό όξυγόνο πού χρειάζεται ή ύδρα τό βρίσκει μέσα στό νερό, όπως τό βρίσκουν όλοι οί ύδρόβιοι όργανισμοί.

Στό ένδόδερμα λοιπόν, όπως είδαμε, γίνεται ή πέψη, ή άπορρόφηση καί ή άφομοίωση τών θρεπτικών συστατικών τής ύδρας. Άπ' αυτό τροφοδοτείται όλο τό σώμα τής ύδρας καί έτσι αναπληρώνονται οί φθορές. Σέ περίπτωση πού περισσεύουν θρεπτικά ύλικά, αυτά άποθηκεύονται σέ κατάλληλους χώρους πού βρίσκονται στό έξώδερμα. Αύτά ή ύδρα τά χρησιμοποιεί σέ ώρα ανάγκης.

Πολλαπλασιασμός. Η ύδρα πολλαπλασιάζεται μέ τρεις τρόπους, μέ άποβλάστηση, άναγέννηση καί μέ γονιμοποιημένα ώάρια.

Ο πολλαπλασιασμός μέ τόν πρώτο τρόπο γίνεται ως εξής: όταν αναπτυχτεί ή ύδρα, σχηματίζεται στό έξώδερμά τής ένα έξόγκωμα σάν βλαστός. Ο βλαστός αυτός, όταν μεγαλώσει κάπως, κόβεται καί ύστερα από λίγο χρονικό διάστημα γίνεται ζωο όμοιο μέ τό μητρικό.

Αν κόψουμε καί τήν ίδια τήν ύδρα σέ δύο ή περισσότερα κομμάτια, θά δούμε πώς κάθε κομμάτι γίνεται καί νέο ζωο, σάν τό μητρικό. Αύτός ό τρόπος του πολλαπλασιασμού λέγεται άναγέννηση.

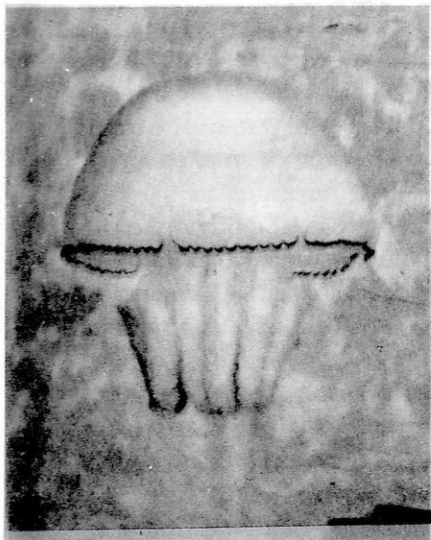
Ο τρίτος τρόπος γίνεται με άρσενικά γεννητικά κύτταρα, που λέγονται σπερματοζώαρια και με θηλυκά, που λέγονται ώαρια.

Τά σπερματοζώαρια πέφτουν στο νερό και κινούνται με τη βοήθεια κατάλληλων νημάτων. Έτσι φτάνουν σε όρισμένο σημείο του σώματος της ύδρας, όπου βρίσκονται τά ώαρια. Εκεί γίνεται ή γονιμοποίηση σε ένα μόνο ώαριο και έτσι παράγεται τό αυγό με τό έμβρυο. Αυτό αποχωρίζεται και πέφτει μέσα στο σώμα της ύδρας. Εκεί μένει μερικές εβδομάδες. Όταν αναπτυχτεί τό έμβρυο αρκετά, ανοίγει τό περίβλημά του και βγαίνει έξω τό νερό. Μετά από λίγες μέρες γίνεται όμοιο με τούς γονείς του.

Άλλα κνιδόζωα είναι τά κοράλλια, οί μέδουσες και άλλα.

Εικ. 68. Μιά συνηθισμένη μορφή μέδουσας στις έλληνικές θάλασσες.

Εικ. 69. Μιά μορφή άσπρων κοραλλιών.

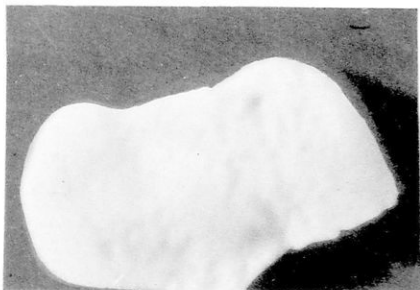


VII. ΣΥΝΟΜΟΤΑΞΙΑ: ΤΑ ΣΠΟΓΓΩΔΗ ἢ ΠΟΡΟΦΟΡΑ



Εἰκ. 70. Θαλάσσιος βυθός
μέ ἀποικίες σπόγγων.

Εἰκ. 71. Σπόγγος γιά πλύσιμο.



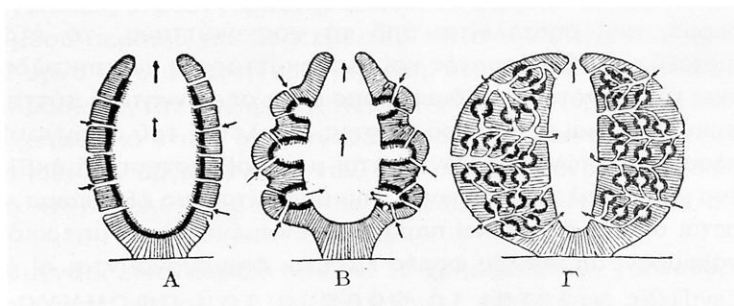
ΤΟ ΣΦΟΥΓΓΑΡΙ

(Σπόγγος ὁ φαρμακευτικός)

Εἶναι ζῶο πού ζεῖ στό βυθό τῆς θάλασσης καί κάνει καί αὐτό «ἀποικίες» (εἰκ. 70). Αὐτό πού ξέ-
ρουμε ἔμεῖς καί τό λέμε σφουγγά-
ρι, εἶναι ὁ ἐξωτερικός σκελετός τῆς
ἀποικίας. Ἄν πάρουμε στά χέρια
μας ἓνα τέτοιο σφουγγάρι, θά
παρατηρήσουμε πῶς εἶναι ἐλαφρύ
καί γεμάτο πόρους. Γι' αὐτό τό
λόγο τά ζῶα αὐτά ὀνομάζονται καί
ποροφόρα.

Εἶναι φανερό πῶς αὐτό κατα-
σκευάστηκε ἀπό ὑλικά πού εἶχε τό
νερό σέ διάλυση. Ὁ σκελετός φυ-
σικά ἔγινε γιά νά στηριξε τό μα-
λακό σῶμα τῶν ζῶων τῆς ἀποικίας.

Οί πόροι πού ἔχει ὁ σκελετός, ἔγιναν γιά νά κυκλοφορεῖ τό νερό μέσα στήν ἀποικία καί νά τροφοδοτεῖ ὅλα τά ἀτομά της, πού τά περιλουζει. Ἔτσι ἔρχεται νερό καί στίς γαστραγγειακές κοιλότητες καί στούς σωληνες τῆς κυκλοφορίας ὄλων τῶν ἀτόμων τῆς ἀποικίας (εἰκ. 72).



Εἰκ. 72. Τύποι τῶν γαστραγγειακῶν κοιλότη-
των ὀρισμένων εἰδῶν σπόγγου: Α. τύπος
ἀσκού, Β. τύπος σύκου, Γ. τύπος λευκοῦ
σπόγγου.

Πῶς ἔγινε ἡ ἀποικία τῶν σφουγγαριῶν

Στά ὠριμης ἡλικίας σφουγγάρια οἱ εἰδικοί ἐρευνητές ἔχουν παρατηρήσει πῶς σέ μερικά μέρη τοῦ σώματός τους δημιουργοῦνται ἀρσενικά καί θηλυκά γεννητικά κύτταρα, ὅπως καί στήν ὕδρα. Τά ἀρσενικά τα λέμε σπερματοζῶα καί τά θηλυκά ὠάρια. Τά κύτταρα αὐτά ὠριμάζουν μετά ἀπό μερικές ἡμέρες καί τότε ξεκολλοῦν καί πέφτουν στό νερό. Ἐκεῖ, ὅταν συναντηθοῦν ἕνα ἀρσενικό καί ἕνα θηλυκό, ἐνώνονται καί δημιουργοῦν ἕνα γονιμοποιημένο κύτταρο πού τό λένε ζυγωτό. Αὐτό θά ἀκολουθήσει τά ἴδια στάδια ζωῆς ὅπως καί στήν ὕδρα. Ἀφοῦ στερεωθεῖ κοντά στό βυθό, τρέφεται ἀπό τά μικροζώφια πού ἔχει τό νερό τῆς θάλασσας. Μετά ἀπό ἕνα χρονικό διάστημα ἀλλάζει μορφή τό σκουλήκι. Τώρα μοιάζει μέ μικρό σταμνάκι, πού ἔχει τή βάση του στό ὑποστήριγμα καί τό στόμα πρὸς τά πάνω. Στή μέσα ἐπιφάνειά του τό σταμνάκι ἔχει πολλούς πόρους. Ἔτσι μπαίνει νερό μέσα στή γαστραγγειακή κοιλότητα (σπογγοκοιλίωμα). Ἡ κοιλότητα αὐτή εἶναι κοινό ὄργανο καί γιά τή χώνεψη καί γιά τήν

κυκλοφορία του θρεπτικού χυλού. Στή μέσα επιφάνειά της έχει όρισμένες λεπτές τριχίτσες πάνω σέ κύτταρα, πού λέγονται χ ο α ν ο κ ύ τ τ α ρ α . Μέ τίς κινήσεις τών χοανοκυττάρων σχηματίζεται ρεύμα νερού από τούς πόρους πρός τό στόμα. Έτσι έρχεται διαρκώς νερό μέ τροφή καί όξυγόνο.

Στό μαλακό σώμα του ζώου ξεχωρίζουμε τρία στρώματα, τό έσω-δερμα, πού αποτελείται από τά χοανοκύτταρα, τό έξώδερμα καί (μεταξύ του έξωδέρματος καί χοανοκυττάρων) μιά πηκτώδη ούσία πού έχει τήν ικανότητα νά διαφοροποιείται σέ γεννητικά κύτταρα, σέ τροφοκύτταρα καί σέ σκληροβλάστες (σκελετός του σπόγγου). Ό πλασσιασμός τών σπόγγων γίνεται μέ αποβλάστηση (ή έκβλάστηση). Σ' ένα μέρος δηλ. του σπόγγου δημιουργείται ένα έξόγκωμα, πού εξελίσσεται σέ νέο άτομο καί παραμένει ένωμένο μέ τό μητρικό. Αυτό επαναλαμβάνεται πολλές φορές καί έτσι δημιουργούνται οί αποικίες.

Πώς γίνεται τό ψάρεμα του σφουγγαριού. Τό σφουγγάρι ψαρεύεται μέ πολλούς τρόπους:

1. Στά ξέβαθα μέρη μέ τό καμάκι, δηλαδή μέ ένα είδος μεγάλου πιρουιού καί μέ τή βοήθεια ενός δοχείου, πού γιά βάση έχει ένα κοινό γυαλί. Μέ τό δοχείο αυτό βυθισμένο μέσα στό νερό βλέπουμε καθαρά τό βυθό της θάλασσας καί αναγνωρίζουμε τό σφουγγάρι. Τό «γυαλί», όπως τό λένε, τό χρησιμοποιούμε καί γιά χταπόδια.

2. Μέ τή γαγκάβα. Αυτό είναι ένα μεγάλο δίχτυ σάν απόχη, στερεωμένο γύρω από ένα σιδερένιο στεφάνι. Τό όργανο αυτό τό σέρνουν στό βυθό της θάλασσας. Πρέπει όμως ή θάλασσα νά έχει βυθό όμαλό γιά νά είναι εύκολη ή κίνηση της γαγκάβας.

3. Δύτες. Αυτοί είναι ειδικοί ψαράδες, νησιώτικης καταγωγής. Οί πιό σπουδαίοι απ' αυτούς είναι οί Καλύμνιοι. Τούς λένε καί βουτηχτές. Τό μόνο πού χρησιμοποιούν όταν πέφτουν στή θάλασσα οί βουτηχτές αυτοί είναι πέτρες καί μαρμαρόπλακες, γιά νά γίνεται γρήγορο τό κατέβασμά τους. Είναι νέοι συνήθως, έχουν άντοχή καί μπορούν νά κρατήσουν τήν άναπνοή τους γιά πολλά δευτερόλεπτα, ακόμη καί γιά λεπτά. Είναι σέ κάθε καίκι 6-8, μέ έναν καπετάνιο επικεφαλής καί πέφτουν ένας-ένας μέ τή σειρά, αφού γυρίσει ό προηγούμενος.

4. Δύτες μέ σκάφανδρο. Αυτοί είναι έφοδιασμένοι μέ ειδική άναπνευστική στολή καί άναπνέουν μέ άέρα πού τόν στέλνουν από τό καίκι ή από μικρό πλοiάριο. Είναι καί δεμένοι μέ δυνατό σκοινί.

Σήμερα οί πιό έξοπλισμένοι δύτες έχουν μαζί τους ειδικές φιάλες από όξυγόνο καί μπορούν νά μείνουν πολύ χρόνο στό βυθό τής θάλασσας, άν βροϋν σπογγότοπο.

Χρησιμότητα. Εΐδη σφουγγαριῶν

Οί σπογγαλιεΐς (σφουγγαράδες) ξεκινούν τό μήνα Ἄπριλιο καί γυρίζουν στά μέσα περίπου τοῦ Σεπτεμβρίου. Κατά τήν αναχώρησή τους από τήν Κάλυμνο γίνεται πανηγυρική τελετή, στήν όποία παρευρίσκονται καί άντιπρόσωποι τής Ἑλληνικῆς Κυβερνήσεως. Ἡ Κυβέρνηση δίνει καί δάνεια χρηματικά στούς σφουγγαράδες καί στίς οικογένειές τους, γιά νά βοηθήσει τήν έργασία τους, πού εΐναι πολύ επικίνδυνη αλλά καί παραγωγική. Οί μεγαλύτερες ποσότητες σφουγγαριῶν έξάγονται στό έξωτερικό.

Τό σφουγγάρι εΐναι άκριβό προΐόν. Τό χρησιμοποιούν γιά καθαρισμό, καθώς επίσης καί σέ πολλές βιομηχανίες ειδῶν όπως τά ψυγεΐα κτλ. Ἄφοῦ καθαριστεΐ από τό ζῶο, τό σφουγγάρι λευκαΐνεται μέ κατάλληλα ύγρά. Ὁ σκελετός τοῦ σφουγγαριοῦ εΐναι ένα άθροισμα από σκληροβλάστες, πού μοιάζουν μέ βελόνες σέ διάφορα σχήματα. Οί σπόγγοι ανάλογα μέ τό ύλικό τῶν σκληροβλαστῶν διακρίνονται σέ άσβεστοσπόγγους (άνθρακικό άσβέστιο), σέ πυριτοσπόγγους (διοξειδίο τοῦ πυριτίου) καί σέ κερατοσπόγγους (σπογγίγη). Οί κερατόσπογγοι εΐναι οί σπόγγοι καθαριότητας.

2ο ΑΘΡΟΙΣΜΑ: ΜΟΝΟΚΥΤΤΑΡΑ ΖΩΑ

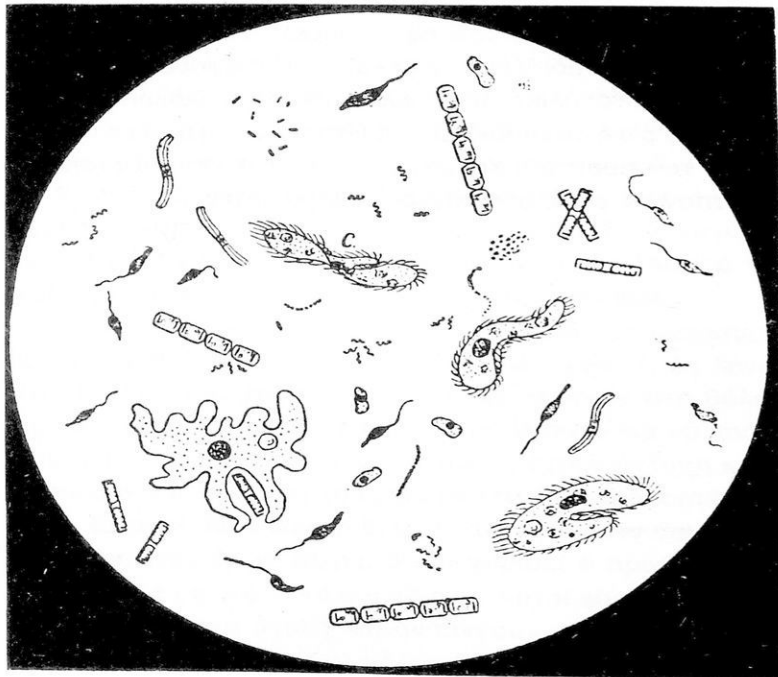
VIII. ΣΥΝΟΜΟΤΑΞΙΑ: ΠΡΩΤΟΖΩΑ

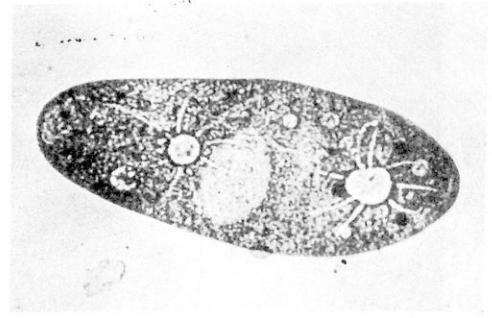
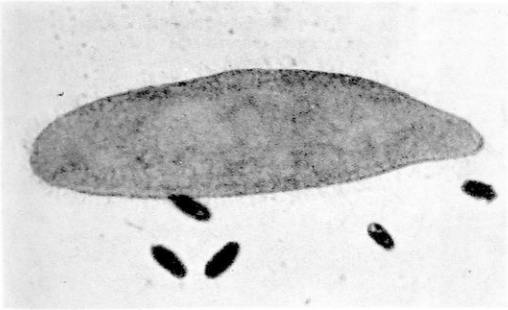
Εισαγωγή στα πρωτόζωα.

Ἡ ομάδα αὐτή περιλαμβάνει ἓναν τεράστιο ἀριθμὸ ζῶν πάνω ἀπὸ 30.000 εἴδη.

Τὰ ζῶα αὐτὰ ἀποτελοῦνται ἀπὸ ἓνα κύτταρο καὶ ἐπομένως ἡ ἔννοια ὀργανισμοῦ καὶ κυττάρου συμπίπτουν. Ὡς ὑπόδειγμα πρωτόζωου θὰ ἐξετάσουμε τὴν ἀμοιβάδα.

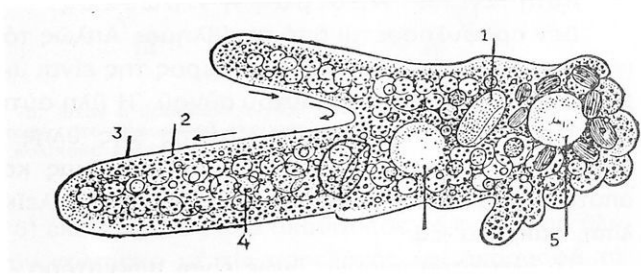
Εἰκ. 73. Σταγόνα νεροῦ ἀπὸ βάλτο, ἡ ὁποία περιέχει ἓνα μεγάλο ἀριθμὸ ἀπὸ πρωτόζωα.





Διάφορα πρωτόζωα (βλεφαριδοφόρα).

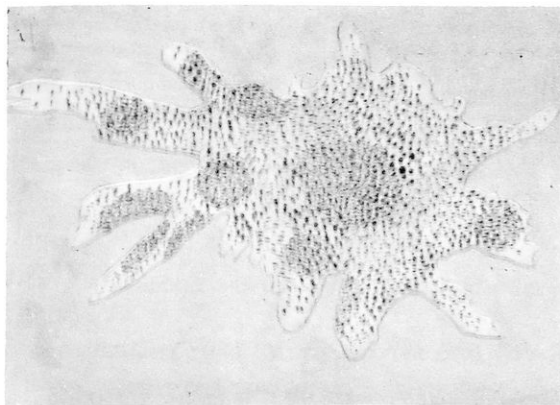
Α' ΟΜΟΤΑΞΙΑ: ΡΙΖΟΠΟΔΑ
Α΄ ΤΑΞΗ: ΑΜΟΙΒΑΔΕΣ



Είκ. 74. «Άμοιβάς ή Πρωτεύς»: 1) πυρήνας, 2) εκτόπλασμα, 3) ψευδοπόδο, 4) ένδοπλασμα, 5) κενोटόπια. Τά βέλη δείχνουν τήν κατεύθυνση του πρωτοπλάσματος τής άμοιβάδας.

ΑΜΟΙΒΑΔΑ
(Άμοιβάς ή Πρωτεύς)

Ἡ άμοιβάδα εἶναι ἕνας μονοκύτταρος ὄργανισμός πού ζεῖ στό νερό. Δέ φαίνεται μέ γυμνό μάτι καί γι' αὐτό πρέπει νά τή δοῦμε στό μικροσκόπιο (εἰκ. 73). Ἄν πάρουμε μιά σταγόνα νεροῦ ἀπό ἕνα βάλτο καί τήν ἐξετάσουμε μέ τό μικροσκόπιο, θά δοῦμε μέσα σ' αὐτήν νά κινουῦνται πολλοί καί διάφοροι ὄργανισμοί. Ἐκεῖ βρίσκονται πολλά εἶδη άμοιβάδας. Ἐμεῖς ὅμως θά ξεχωρίσουμε τήν άμοιβάδα πού δέν ἔχει



Εικ. 75. Μιά μορφή άμοιβάδας που θά τήν Ξαναδούμε, γιατί αλλάζει άπό στιγμή σέ στιγμή.

κανονικό σχήμα, άφοϋ στήν περιφέρεια της βλέπουμε κόλπους καί προεξοχές που μεταβάλλονται συνεχώς.

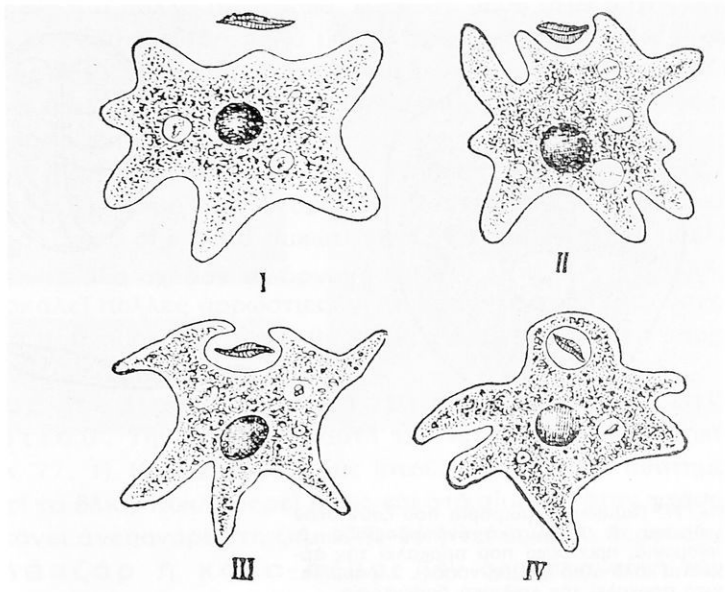
Αυτή λέγεται Άμοιβάς ή Πρωτεύς.

Δέν προφυλάσσεται άπό περιβλήμα. Άπλως τό σώμα της είναι κάπως πυκνότερο άπ' έξω. Τό μέσα μέρος της είναι μία διάφανη ύλη, που μοιάζει μέ τό άσπράδι άβραστου αυγού. Ή ύλη αυτή λέγεται πρωτόπλασμα. Στή μέση περίπου αυτής της ύλης ύπάρχει μία μικρή σφαίρα που λέγεται πυρήνας. Ό πυρήνας καί τό πρωτόπλασμα άποτελοϋνται άπό χημικές ένώσεις όπως νουκλεϊκά όξέα, πρωτεΐνες, λίπη, σάκχαρα κ.ά.

Τό υλικό του πυρήνα όμως είναι πυκνότερο. Τό άπλό αυτό σώμα της άμοιβάδας είναι ένα κύτταρο.

Μέ τό μικροσκόπιο μπορούμε νά παρακολουθήσουμε τήν κίνηση της άμοιβάδας μέσα στό νερό. Βλέπουμε λοιπόν στήν άρχή νά σχηματίζει γλωσσίτσες μέ τό πρωτόπλασμά της προς τό μέρος που θέλει νά κινηθεΐ. Πιέζει έπειτα τίς γλωσσίτσες προς τά κάτω καί κινείται προς τά εκεί. Οί γλωσσίτσες λοιπόν λειτουργοϋν σαν πόδια καί γι' αυτό λέγονται ψευδοπόδες.

Πώς τρέφεται ή άμοιβάδα. Παρακολουθώντας τήν άμοιβάδα, τή βλέπουμε νά κάνει κολπώσεις μέ τό πρωτόπλασμά της καί ύστερα νά τίς κλείνει. Αυτό γίνεται γιά νά πιάνει τήν τροφή της. Ή άμοιβάδα τρέφεται μέ διάφορα ζωικά καί φυτικά υλικά που βρίσκονται στό νερό. Όταν άγγίξει κάτι φαγώσιμο άπ' αυτά τά υλικά, σχηματίζει



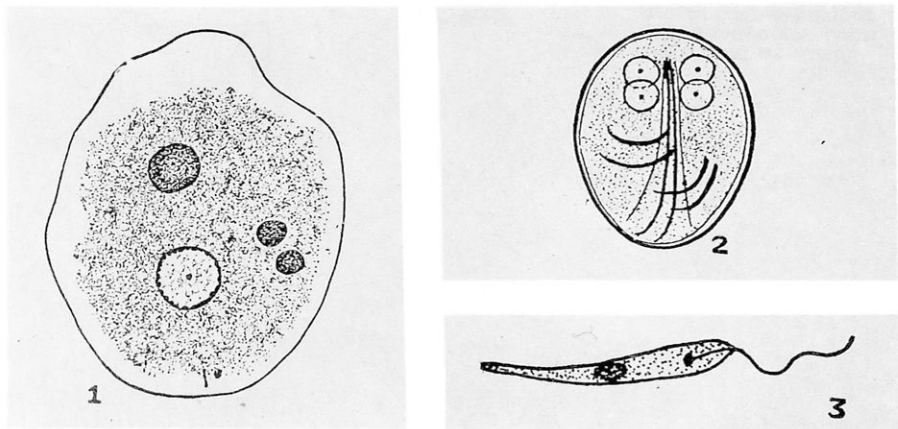
Είκ. 76. Όταν η άμοιβάδα άγγιξει κάτι φαγώσιμο, σχηματίζει έναν κοιλίσκο στο μέρος πού άκούμπησε αυτό τό ύλικό· έπειτα κλείνει τόν κοιλίσκο και τό άπορροφά.

έναν κοιλίσκο (είκ. 76) έκει άκριβώς πού άκούμπησε τό φαγώσιμο ύλικό. Κλείνει έπειτα τόν κοιλίσκο μέ τίς προεξοχές και άπορροφά τά θρεπτικά συστατικά του ύλικου πού έπιασε. Έτσι τρέφεται ή άμοιβάδα.

Η άμοιβάδα άναπνέει. Αν βάλουμε άμοιβάδες μέσα σέ κρύο νερό πού, άφου τό βράσουμε καλά, δέ θά έχει άτμοσφαιρικό άέρα, θά δούμε πώς αυτές θά πεθάνουν. Αυτό δείχνει πώς ή άμοιβάδα άναπνέει τό όξυγόνο του άτμοσφαιρικού άέρα πού βρίσκεται μέσα στό νερό και ότι χωρίς αυτό δέν μπορεί νά ζήσει, όπως γίνεται άλλωστε και μέ τά ψάρια και τά άλλα ύδρόβια ζώα.

Τό διοξειδίο του άνθρακα πού δημιουργείται μέ τήν καύση μαζεύεται σέ όρισμένους χώρους μαζί μέ όλα τά άχρηστα ύλικά. Οί χώροι αυτοί λέγονται κενοτόπια. Όταν ανοίξουν τά κενοτόπια, τότε φεύγουν και τά άχρηστα ύλικά.

Η άμοιβάδα αισθάνεται. Έχει άποδειχτεί πειραματικά



Εικ. 77. Παρασιτικά μικρόβια που ζούν στον άνθρωπο. 1. Ιστολυτική ενδοαμοιβάδα. 2. Λείσμανία: πρωτόζωο που προκαλεί την αρρώστια κάλα-άζάρ (μαύρη νόσος). 3. Λάμβλια: αυτή προκαλεί την κοιλιακή δυσεντερία.

ότι η αμοιβάδα έρεθίζεται από τό φώς. Όταν λ.χ. φωτίσουμε ένα μέρος του νερού όπου βρίσκονται αμοιβάδες, βλέπουμε πώς μαζεύονται όλες προς τό μέρος που φωτίζεται. Φαίνεται πώς η αμοιβάδα έρεθίζεται και όταν ακόμη την άγγιξει κάτι μέ πολύ μικρές διαστάσεις, γιατί τή βλέπουμε νά μαζεύεται στην περίπτωση αυτή.

Αν βάλουμε κοντά της κάτι φαγώσιμο, θά δοῦμε πώς πηγαίνει προς τά έκεϊ. Αντίθετα, αν βάλουμε και ἶχνος μαγειρικού άλατιού κοντά της, θά φύγει μακριά απ' αυτό.

Όλα αυτά δείχνουν πώς η αμοιβάδα δέχεται έρεθίσματα σχετικά μέ τό φώς, τή όσφρηση, τή γεύση και περισσότερο τήν άφή.

Πολλαπλασιασμός. Όταν η αμοιβάδα συμπληρώσει τήν ανάπτυξη της, χωρίζεται στά δύο. Κάθε κομμάτι έχει μισό από τό πρωτόπλασμα και μισό από τόν πυρήνα. Τό καθένα απ' αυτά τά κομμάτια θά γίνει μιά καινούρια αμοιβάδα. Απ' αυτές πάλι θά δημιουργηθούν άλλες μέ τόν ἴδιο τρόπο κ.ο.κ. Κάτω απ' αυτές τίς συνθήκες θά έπρεπε κανονικά νά έχουν γεμίσει τά νερά από αμοιβάδες. Δέ γίνεται αυτό, γιατί μετά από μερικές γενεές έκφυλίζονται και καταστρέφονται. Οί

άμοιβάδες, όπως και πολλά πρωτόζωα, ζουν και μέσα στον οργανισμό των ζώων και των φυτών. Πιο πολύ μās ενδιαφέρει η ζωή τους μέσα στον οργανισμό του ανθρώπου. Τότε γενικά λέγονται παράσιτα. Τά παράσιτα αυτά τρέφονται σέ βάρος του ανθρώπου και του προξενούν μεγάλες και σοβαρές αρρώστιες.

Παθογόνα πρωτόζωα. Είναι τά πρωτόζωα πού ζουν σάν παράσιτα στον οργανισμό του ανθρώπου. Παρασιτούν στον πεπτικό σωλήνα (έντερα), στό αίμα, στό συκώτι, στους πνεύμονες, στό μυελό των οστών και σέ όλα σχεδόν τά όργανα και τους ιστούς. Ή είσοδος τους εκεί προκαλεί πολλές αρρώστιες, γι' αυτό τά λέμε και παθογόνα. Τίς αρρώστιες πού προκαλεί ή άμοιβάδα τίς γνωρίζουμε μέ τά παρακάτω όνόματα:

1. **Δυσεντερία και άνεπάρκεια λειτουργίας του συκωτιού.** Τήν αρρώστια αυτή τήν προκαλεί ή ιστολυτική άμοιβάδα (εικ. 77, 1). Καταστρέφει τούς ιστούς στό πεπτικό σύστημα και δημιουργεί τά έλκη. Κυκλοφορεί όμως και στό αίμα και όταν φτάσει στό συκώτι, κάνει άνεπανόρθωτη ζημιά, άν δέ γίνει έγκαιρη θεραπεία.

2. **Καλααζάρ ή κάλα-άζάρ.** Τήν αρρώστια αυτή τήν προκαλεί ένα πρωτόζωο γνωστό ως λεισμανία (εικ. 77, 2). Μεταδίδεται στό συκώτι μέ τούς ψύλλους, τίς μύγες κτλ. (μαύρη νόσος).

3. **Κοιλιακή δυσεντερία.** Ή άμοιβάδα αυτή έχει τή μορφή τής εικόνας 77, 3 και προκαλεί τήν τροπική άμοιβαδοδυσεντερία. Έχει μεταδοθεί και στή χώρα μας.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ – ΖΗΤΗΜΑΤΑ

1. Πού συναντούμε τήν ύδρα τήν πράσινη και μέ τί τρέφεται αυτή;
2. Πώς είναι τό έσωτερικό μέρος του σώματός της;
3. Είναι έξακριβωμένο πώς ή ύδρα δέχεται έρεθίσματα; Μέ ποιά όργανα αντιδρά;
4. Πώς πολλαπλασιάζεται ή ύδρα;
5. Πού συναντούμε τά σφουγγάρια και πώς γίνονται οί άποικίες τους;
6. Πώς είναι τό σώμα τους από τό μέσα μέρος; Πώς ή κατασκευή αυτή τούς επιτρέπει νά τρέφονται και ν' αναπνέουν;
7. Σέ μοιά συνομοταξία κατατάσσονται ή ύδρα, ή μέδουσα, τά κοράλλια κτλ. και γιατί;

8. Ποῦ ζεῖ ἡ ἀμοιβάδα καί μέ τί τρέφεται;
9. Ἡ ἀμοιβάδα ἀναπνέει;
10. Ἡ ἀμοιβάδα αἰσθάνεται;
11. Πῶς πολλαπλασιάζεται ἡ ἀμοιβάδα;
12. Σέ ποιά συνομοταξία κατατάσσονται ἡ ἀμοιβάδα καί τά ὅμοια μέ αὐτήν μικρά ζῶα καί γιατί;

ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ

ΓΕΝΙΚΕΣ ΟΜΟΙΟΤΗΤΕΣ ΤΩΝ ΖΩΩΝ

Τήν εξέταση τῶν ζῶων σ' αὐτό τό βιβλίον τήν ἀρχίσαμε ἀπό τά τελειότερα πρὸς τά ἀτελέστερα. Ὡστόσο εἶδαμε πῶς γενικά ὅλα τά ζῶα:

1. Γεννοῦν ἄτομα πού μοιάζουν μέ τούς γονεῖς τους.
2. Παίρνουν τροφές καί ἔτσι μποροῦν νά ἀναπτύσσονται καί νά διατηροῦνται στή ζωή.
3. Πεθαίνουν· μόνο ἡ διάρκεια τῆς ζωῆς εἶναι διαφορετική στά διάφορα ζῶα.

Ὁ πολλαπλασιασμός

Ὁ πολλαπλασιασμός στά ζῶα γίνεται μέ δύο εἰδῶν κύτταρα: τά ὠάρια καί τά σπερματοζῶάρια, πού ἐνώνονται μεταξύ τους καί δημιουργοῦν τό ζυγωτό.

Ἀπ' αὐτά γίνονται ἀπόγονοι ὅμοιοι μέ τούς γονεῖς τους. Στούς ἀτελέστερους ὀργανισμούς ὁ πολλαπλασιασμός γίνεται μέ σπόρια. Εἶναι καί αὐτά κύτταρα, πού γίνονται ἀπό ὀρισμένα ὄργανα κατωτέρων ζῶων, τά ὁποῖα λέγονται σποροζῶα.

Στά μονοκύτταρα ζῶα ὁ πολλαπλασιασμός γίνεται συνήθως μέ διχοτόμηση κάθε ὠριμου κυττάρου (ζῶου) ἢ καί διαφορετικά.

Διατήρηση τοῦ εἴδους

Γιά νά διατηροῦνται τά ζῶα στή ζωή, πρέπει νά βρίσκουν ἀρκετή τροφή καί νά διαθέτουν τά κατάλληλα ὄργανα γιά νά τήν παίρνουν. Πρέπει ἐπίσης νά ἔχουν βοηθητικά ὄργανα, γιά νά σώζονται ἀπό τούς ἐχθρούς τους.

Τό κλίμα καί τά ζῶα

Στά θερμά κλίματα. Τά ζῶα στά θερμά κλίματα ἔχουν παχύτερη ἐπιδερμίδα. Ἔχουν ἓνα στρῶμα κάτω ἀπό τήν ἐπιδερμίδα, τό χόριο, πού καί αὐτό γίνεται παχύτερο. Γιατί; Γιατί στά θερμά κλίματα

τό αίμα κυκλοφορεί ζωηρότερα πρὸς τὰ ἐξωτερικά στρώματα τοῦ σώματος τῶν ζῶων. Ἔτσι αὐτὰ τὰ στρώματα παίρνουν περισσότερα θρεπτικά ὑλικά καί γίνονται παχύτερα.

Στὰ ψυχρά κλίματα. Στὰ ψυχρά κλίματα γίνεται τό ἀντίθετο. Τό αίμα σ' αὐτά κυκλοφορεῖ ζωηρότερα κάτω ἀπό τήν ἐπιδερμίδα καί ἀπό τό χόριο. Γι' αὐτό τό λόγο τὰ ζῶα σ' αὐτά τὰ κλίματα παχαίνουν κάτω ἀπό τό χόριο. Ἐκεῖ δημιουργεῖται ἓνα στῶμα ἀπό λίπος πού τὰ προστατεύει ἀπό τό κρύο. Τὰ ζῶα στὰ ψυχρά κλίματα ἔχουν καί πυκνότερα καλυπτήρια ὄργανα (μαλλί, φτερά) γιατί, ὅπως εἶδαμε πιό πάνω, τό αίμα κυκλοφορεῖ ζωηρότερα κάτω ἀπό τό χόριο, δηλαδή ἐκεῖ πού ἔχουν τίς ρίζες τους οἱ τρίχες. Τρέφονται λοιπόν οἱ τρίχες περισσότερο καί γίνονται πυκνότερες καί μεγαλύτερες.

Ἡ θερμοκρασία καί ὁ χρωματισμός τοῦ δέρματος, τῶν τριχῶν καί τῶν φτερῶν. Στὰ θερμά κλίματα τὰ ζῶα γενικά ἔχουν σκοῦρα χρώματα, στὰ ψυχρά ἔχουν ἄσπρα ἢ ξανθά καί γενικά ἀνοιχτά χρώματα.

Γιατί ἄραγε ἔγινε μαῦρο τό δέρμα τῶν ἀνθρώπων πού ζοῦσαν καί ζοῦν στὰ πολύ θερμά κλίματα; Φαίνεται πῶς μ' αὐτό τό δέρμα προφυλάσσονται ἀπό τὰ ἐγκαύματα τοῦ ἡλίου. Τό μαῦρο χρώμα δηλαδή ἀπορροφᾷ τίς διαπεραστικές ἀκτίνες τοῦ ἡλίου καί ἔτσι δέν περνοῦν αὐτές μέσα στή σάρκα γιά νά τήν καταστρέψουν.

Ἡ πίεση τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρα. Στὰ ψηλά μέρη τό ὄξυγόνο εἶναι λιγότερο, γιατί ὅσο ψηλότερα ἀνεβαίνουμε τόσο ἀραιότερο γίνεται. Γιά νά παίρνουν λοιπόν τὰ ζῶα τό ὄξυγόνο πού χρειάζονται, ἀναπνέουν πιό γρήγορα καί πιό βαθιά. Γι' αὐτό τό λόγο ἔχουν μεγαλύτερους πνεύμονες ἀπό τὰ ζῶα πού μένουν στίς πεδιάδες.

Στὰ ὀρεινά μέρη τό αίμα ἔχει περισσότερα ἐρυθρά αίμοσφαίρια. Γιατί; Τά ἐρυθρά αίμοσφαίρια ἔχουν ἓνα ὑλικό πού λέγεται αίμοσφαιρίνη. Μέ αὐτήν παίρνουν τό ὄξυγόνο τῆς ἀναπνοῆς. Θά πρέπει λοιπόν νά εἶναι ἄρκετά τὰ αίμοσφαίρια αὐτά στό αίμα, γιά νά παίρνουν τό ὄξυγόνο πού χρειάζεται ὁ ὀργανισμός.

Τί συμβαίνει στὰ πολύ ψηλά μέρη σχετικά μέ τό ὄξυγόνο; Ὅσο πιό ψηλά ἀνεβαίνουμε, τόσο πιό δύσκολη γίνεται ἡ ἀναπνοή. Ἔτσι σέ ὕψος 2000-4000 μέτρων παρουσιάζεται στὰ ζῶα ἡ ἀρρώστια τῶν ψηλῶν βουνῶν. Ἡ ἀρρώστια αὐτή στήν ἀρχή

προκαλεί γενική αδυναμία, άνορεξία, διάρροια, πληγές στο στόμα κτλ. Στο τέλος έρχεται ο θάνατος από συγκοπή της καρδιάς. Τό καλύτερο κλίμα έχουν τά μέρη πού δέν είναι ούτε πολύ ψηλά ούτε πολύ χαμηλά.

Τό φώς παίζει ρόλο στη ζωή τών ζώων; Τήν απάντηση θά τή δώσει ένα πείραμα.

“Έτρεφαν μερικά κουνέλια στό φώς καί μερικά κουνέλια στό σκοτάδι. “Υστερα από 4-5 μήνες παρατήρησαν πώς τά κουνέλια πού έμεναν στό σκοτάδι, είχαν στό αίμα τους πολύ λιγότερα έρυθρά αίμοσφαίρια. Είδαν ακόμη πώς τό βάρος τους ήταν μικρότερο από τό βάρος τών άλλων, πού έμεναν στό φώς. Τό φώς δηλαδή κάνει ζωηρότερη τήν ανταλλαγή της ύλης στά κύτταρα τών ζώων. Μέ τόν έρεθισμό από τό φώς γίνεται σκούρα ή επιδερμίδα καί ζωηρό τό χρώμα στά φτερά καί στίς τρίχες τών ζώων.

Φυσική ζωή τών ζώων

Η Παλαιοντολογία είναι μιά έπιστήμη πού εξετάζει τά άπολιθωμένα όργανικά σώματα καί τά ίχνη από όργανα ζώων, πού έζησαν στήν πολύ παλιά έποχή. Από τήν εξέταση τών άπολιθωμάτων μαθαίνουμε πώς κάποτε έζησαν ζώα πού σήμερα δέν υπάρχουν. Που όφείλεται ή εξαφάνισή τους;

Γιά νά τήν εξηγήσουμε, πρέπει νά γίνει δεκτό πώς τά ζώα αυτά δέν μπόρεσαν νά προσαρμοστούν στό κλίμα, πού φυσικά άλλαζε όσο περνούσε ο χρόνος. Παραδέχονται δηλαδή οί έπιστήμονες ότι οί οργανισμοί πού βρίσκονται σήμερα στή γή, είναι ή συνέχεια παλαιών οργανισμών, αυτών δηλαδή πού μπόρεσαν νά παρακολουθήσουν τίς μεταβολές πού έγιναν στό περιβάλλον τους. Έτσι εξηγείται πώς ο άνθρωπος κατόρθωσε μέ τίς προσπάθειές του νά δημιουργήσει κανούριες ποικιλίες ζώων καί φυτών.

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ

ΦΥΤΟΛΟΓΙΑ

1. ΣΥΝΟΜΟΤΑΞΙΑ:

Α' ΟΜΟΤΑΞΙΑ:

Α₁ ΥΠΟΔΙΑΙΡΕΣΗ:

α₁ Οικογένεια:

ΦΑΝΕΡΟΓΑΜΑ

ΑΓΓΕΙΟΣΠΕΡΜΑ

ΔΙΚΟΤΥΛΗΔΟΝΑ

ΧΩΡΙΣΤΟΠΕΤΑΛΑ

ΨΥΧΑΝΘΗ

ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ

ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ



Η ΦΑΣΟΛΙΑ

(Φασίολος)

(ΩΣ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ
ΜΕΛΕΤΗΣ
ΤΗΣ ΓΕΝΙΚΗΣ
ΦΥΤΟΛΟΓΙΑΣ)

Εικ. 1. Στην εικόνα αυτή βλέπουμε τη φασολιά σε πλήρη εξέλιξη.

Ι. ΤΟ ΣΠΕΡΜΑ

Ἡ φασολιά εἶναι ἓνα φυτό πολύ γνωστό στήν Ἑλλάδα. Ὅσοι δέν τήν ξέρουν ὡς φυτό, ξέρουν τούς καρπούς της, τὰ φασόλια (εἰκ. 1). Γιά νά ἐξετάσουμε τό φασόλι, κάνουμε τό ἐξής: βάζουμε ἄρκετό νερό σ' ἓνα δοχεῖο καί μέσα σ' αὐτό ρίχνουμε μερικά φασόλια καί τὰ ἀφήνουμε νά διαποτιστοῦν ἐπί 20-24 ὥρες.

Συγκρίνουμε ἔπειτα ἓνα βρεγμένο φασόλι μέ ἓνα ξερό. Θά δοῦμε πώς τό πρῶτο εἶναι χοντρότερο ἀπό τό ξερό. Γιατί; Ἀπλούστατα, γιατί τό βρεγμένο «τράβηξε» νερό μέσα στά συστατικά του.

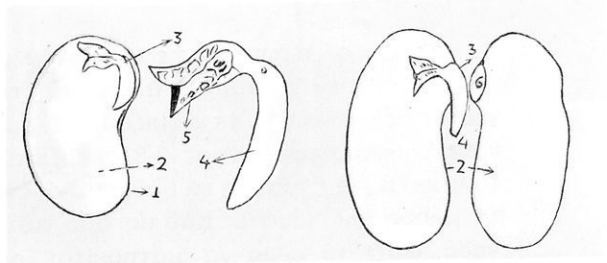
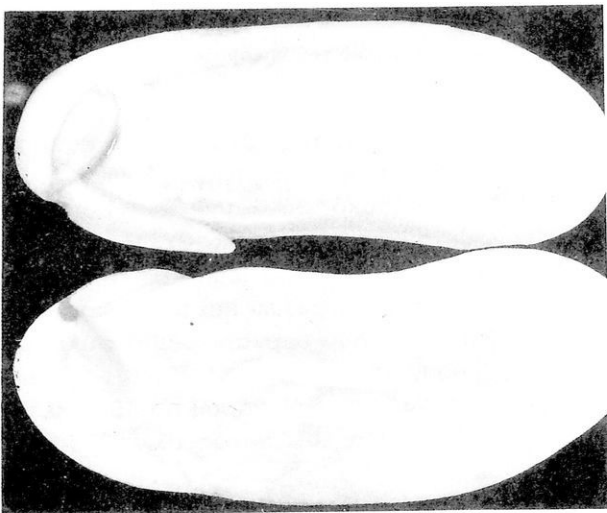
Ἀπό τό χοντρό φασόλι τώρα μπορούμε εὐκόλα νά ξεκολλήσουμε τόν ἐξωτερικό λεπτό φλοιό, πού, ἐπειδή περιβάλλει τό σπέρμα, τό λέμε περισπέρμιο.

Παρατηρούμε πώς στη μέση περίπου βρίσκεται μιά μικρή προεξοχή. Αυτή ή προεξοχή λέγεται όμφαλός (εικ. 2). Γιά νά καταλάβουμε τή σημασία του όμφαλου, πρέπει νά παρατηρήσουμε τό φασόλι, όταν είναι μέσα στόν καρπό. Θά δοῦμε πώς ό όμφαλός συνδέεται μέ τό φλοιό του πράσινου φρέσκου φασολιού (τά καρπόφυλλα) μέ ένα λεπτό σωλήνα. Αυτός ό σωλήνας λέγεται όμφάλιος λώρος.

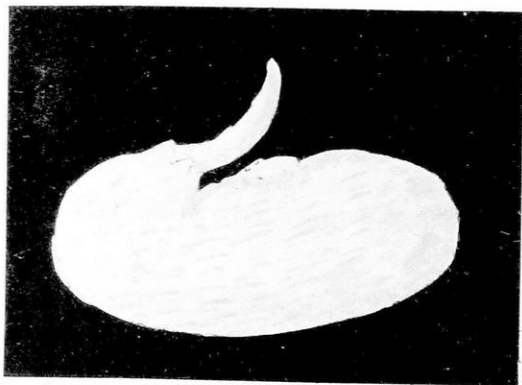
Είναι εύκολο νά καταλάβουμε τή σημασία του όμφάλιου λώρου. Ἀπ' αυτόν φυσικά δι-
οχετεύεται ό θρεπτικός χυ-
μός στό σπέρμα. Σέ άλλο κε-
φάλαιο του βιβλίου θά δοῦμε
πώς γίνεται ό θρεπτικός χυ-
μός μέσα στό σώμα των φυ-
τών. Βλέπουμε πώς τό σπέρ-
μα, όταν μείνει χωρίς περι-
σπέρμιο, εύκολα χωρίζεται
σέ δύο μικρές πλάκες, πού
έχουν κυρτή τήν έξωτερική
τους επιφάνεια καί επίπεδη
τήν έσωτερική. Τίς πλάκες
αυτές τίς λέμε κοτυλη-
δόνες (εικ. 3).

Ἐπειδή τό σπέρμα του
φασολιού έχει δύο κοτυλη-
δόνες, τή φασολιά τή λέμε
δικοτυλήδονο φυτό.
Ἐπάρχουν καί άλλα δικοτυ-
λήδονα φυτά, όπως λ.χ. τό
φιστίκι (άραχίς), τό κουκί, τό
ρεβίθι, τό μπιζέλι, ή φακή
κτλ.

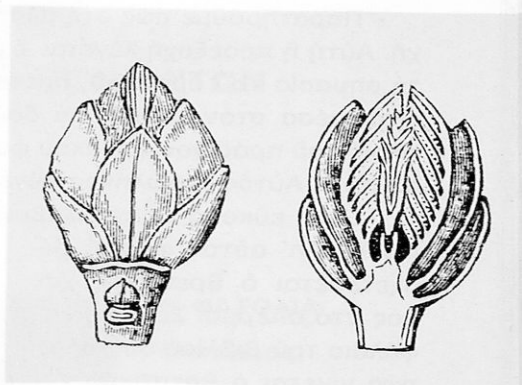
Εικ. 2. Ἐδῶ φαίνεται ό όμφαλός, δηλ. τό μέρος
πού τό σπέρμα είναι κολλημένο στό καρπόφυλλο.



Εικ. 3.1. 1. περισπέρμιο, 2. κοτυληδόνα, 3. έμβρυο, 4. ρίζα, 5. πρώτα φύλλα, 6. άποτύπωμα από τή σύνδεση των κο-
τυληδόνων.



Εικ. 4. Τό ριζίδιο του σπέρματος.



Εικ. 5. Ο άκραιος όφθαλμός και τά μικρά, σκληρά φύλλα του.

Ανάμεσα στις κοτυληδόνες και πρός τό στενό μέρος του σπέρματος, βλέπουμε ένα μικρό έξόγκωμα. Αν τό παρατηρήσουμε μέ μεγεθυντικό φακό, θά δοῦμε πώς μοιάζει μέ μικροκαμωμένο φυτό. Αυτό λέγεται έμβρυο (εικ. 3). Η κάτω άκρη του είναι αιχμηρή, όπως ή μύτη του μολυβιού (εικ. 4). Τή λένε ριζίδιο, γιατί αυτή θά γίνει ή ρίζα, όταν φυτρώσει και μεγαλώσει τό φυτό. Στην επάνω άκρη (εικ. 3) βλέπουμε δύο περγαμινοειδή φυλλαράκια και τήν κορυφή του εμβρύου.

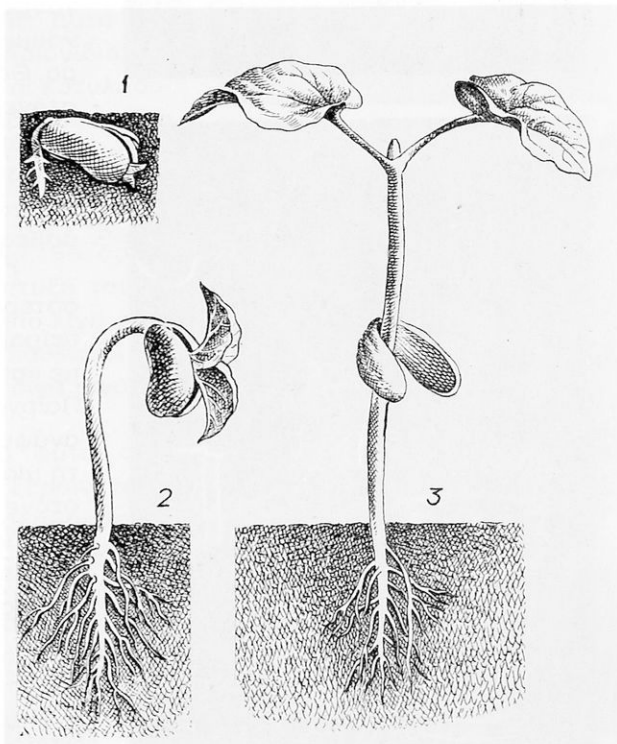
Ο λεπτός κύλινδρος πού βρίσκεται ανάμεσα στην κορυφή και στο ριζίδιο, είναι ό βλαστός του εμβρύου.

II. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΤΗΣ ΒΛΑΣΤΗΣΕΩΣ

Πώς και πότε γίνεται ή βλάστηση. 1ο πείραμα. Για να παρακολουθήσουμε τή βλάστηση του φασολιού, παίρνουμε τρεις γλάστρες όμοιες και τίς γεμίζουμε μέ μείγμα από κοπριά και χώμα. Σε κάθε γλάστρα φυτεύουμε 2-3 σπέρματα, όχι πολύ βαθιά, για να αερίζονται. Τή μιά γλάστρα τή βάζουμε σ' ένα ψυχρό μέρος και τή δεύτερη σε μέρος ηλιόλουστο. Και τίς δύο αυτές γλάστρες τίς ποτίζουμε μέ νερό, ώστε τό χώμα να διατηρείται υγρό. Μετά από 10-12 μέρες θά

δοῦμε πὼς φύτρωσαν τὰ σπέρματα μόνο τῆς δεύτερης γλάστρας. Γιατί; Γιατί τὰ σπέρματα τῆς πρώτης δὲ βρέθηκαν σὲ χώρο μὲ κατάλληλη θερμοκρασία. Τὴν τρίτη γλάστρα τὴ διατηροῦμε σὲ ἠλιόλουστο μέρος, ἀλλὰ δὲν τὴν ποτίζουμε. Τὰ σπέρματα καὶ σ' αὐτὴ δὲ θὰ φυτρώσουν ἀπὸ ἔλλειψη νεροῦ. Τὸ συμπέρασμα ἀπὸ τὸ πείραμα εἶναι ὅτι, γιὰ νὰ φυτρώσουν τὰ σπέρματα, πρέπει νὰ βρεθοῦν σὲ κατάλληλη ὑγρασία καὶ σὲ κατάλληλη θερμοκρασία.

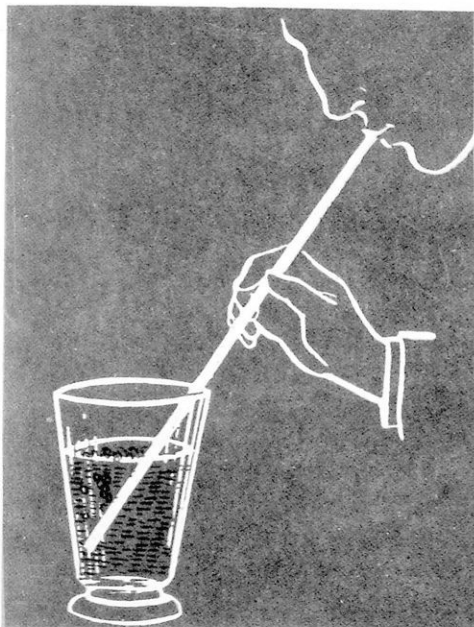
Ἔτσι πήραμε τὸ φυτό τῆς γλάστρας πού φαίνεται στὴν εἰκ. 6. Τὰ φασόλια λ.χ. δὲ φυτρώνουν σὲ θερμοκρασία μικρότερη τῶν 12° C. καὶ γι' αὐτὸ τὸ λόγο τὰ φυτεύουν τὴ θερμὴ ἐποχὴ. Εἴπαμε πῶς τὰ σπέρματα πρέπει νὰ τὰ φυτεύουμε σὲ μικρὸ βάθος, γιὰ νὰ ἀερίζονται. Αὐτὸ σημαίνει πὼς ἀσκεῖ ἐπίδραση καὶ ὁ ἀέρας. Πρέπει λοιπὸν νὰ μὴν εἶναι βαθιὰ φυτεμένα γιὰ νὰ βλαστήσουν εὐκολα (εἰκ. 7).



Εἰκ. 6. Μερικὰ στάδια ἀπὸ τὴν βλάστηση τοῦ σπέρματος.



Εικ. 7. Μία κανονική ανάπτυξη φασολιών.



2ο Πείραμα. Παίρνουμε μία φιάλη πλατύστομη και τη γεμίζουμε ως τη μέση περίπου με βρεγμένα πριονίδια ή πΐτουρα. Μέσα σ' αυτά φυτεύουμε αρκετά σπέρματα φασολιού (50-60). Κλείνουμε έπειτα τη φιάλη με ένα φελλό και τήν αφήνουμε μερικές ήμέρες σέ ένα μέρος ήλιόλουστο. Όταν φυτρώνουν τά σπέρματα, ανοίγουμε τό δοχείο και άμέσως χύνουμε μέσα καθαρό άσβεστόνερο. Θά δοΰμε τότε πώς τό άσβεστόνερο γίνεται θολό. Αυτό σημαίνει ότι μέσα στό δοχείο σχηματίστηκε διοξειδίο του άνθρακα, γιατί μόνο αυτό θολώνει τό άσβεστόνερο.

Γιά νά βεβαιωθοΰμε περισσότερο, κάνουμε και ένα άλλο πείραμα: παίρνουμε ένα ποτήρι με καθαρό άσβεστόνερο (είκ. 8). Παίρνουμε έπειτα ένα καλαμάκι άναψυκτικού και άφοΰ βάλουμε τή μία άκρη του μέσα στό άσβεστόνερο, διοχετεύουμε μέσα τόν άέρα τής έκπνοης μας. Θά δοΰμε πώς και αύτή τή φορά τό άσβεστόνερο θόλωσε.

Εικ. 8. Μέ τόν άέρα τής έκπνοης μας τό άσβεστόνερο θόλωσε.

Δέν υπάρχει λοιπόν ἀμφιβολία πώς καί στά δύο πειράματα τό ἀσβεστόνερο θόλωσε ἀπό τό διοξειδίο τοῦ ἄνθρακα. Αὐτό βρίσκεται στόν ἀέρα πού βγαίνει μέ τήν ἐκπνοή τῶν ζῶων.

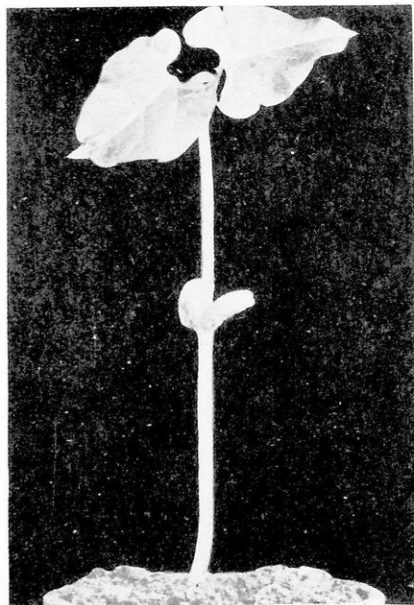
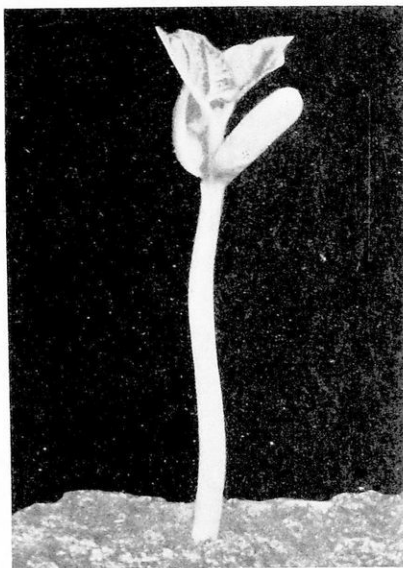
Συμπέρασμα. Ἀπό τά προηγούμενα πειράματα συμπεραίνουμε πώς τά φυτά ἀναπνέουν ὅπως ὁ ἄνθρωπος καί τά ζῶα. Ἀπαραίτητο λοιπόν συστατικό γιά νά φυτρώσουν τά σπέρματα τῶν φυτῶν εἶναι καί ὁ ἀτμοσφαιρικός ἀέρας.

Ποιά εἶναι ἡ σημασία τῶν κοτυληδόνων. Ἄν παρακολουθήσουμε ἓνα φασόλι ἀπ' αὐτά πού φύτρωσαν στά βρεγμένα πριονίδια, θά δοῦμε σέ λίγες μέρες πώς οἱ κοτυληδόνες του ἀρχίζουν νά ζαρώνουν. Στό μεταξύ ὅμως τό φυτό φασόλι μεγαλώνει, βγάζει ρίζες καί φύλλα, καί αὐτό συνεχίζεται γιά ἀρκετές ἡμέρες. Ἄν καταβρέχουμε τά πριονίδια, θά δοῦμε πώς θά συνεχιστεῖ ἡ ἀνάπτυξη του. Θά δοῦμε ὅμως καί ὅτι μετά ἀπό λίγο ἀρχίζει νά γίνεται καχεκτικό, καθώς οἱ κοτυληδόνες του μαυρίζουν σιγά σιγά καί ζαρώνουν.

Σιγά σιγά λοιπόν τό φυτό αὐτό μαραίνεται καί στό τέλος ξεραίνεται.

Εἶναι εὐκόλο νά καταλάβουμε γιά ποιοῦ λόγου ξεράθηκαν τά φασόλια πού τοποθετήθηκαν στά πριονίδια. Μεγάλωσαν καί κρατήθηκαν στή ζωή ὅσο ἔπαιρναν τροφή ἀπό τίς κοτυληδόνες.

Εἰκ. 9-10. Οἱ κοτυληδόνες ἔδωσαν τά πρώτα θρεπτικά συστατικά καί σιγά σιγά μαραίνονται.



Τά φυτά τῆς γλάστρας ἐζῆσαν καί μεγάλωσαν κανονικά, γιατί βρῆκαν τροφή στό χῶμα.

Σ υ μ π ἔ ρ α σ μ α . Τά πρῶτα θρεπτικά ὕλικά γιά τό φυτικό ἔμβρυο καί τό νερό φυτό βρίσκονται στίς κοτυληδόνες (μητρική τροφή). Αὐτά τά ὕλικά ξεδεύει τό φυτό γιά νά κάμει τή ρίζα καί τά φύλλα, πού θά τό βοηθήσουν νά ζῆσει στό χῶμα τῆς γῆς (εἰκ. 9-10).

Ἐ φ α ρ μ ο γ ἑ ῶ ς . Ἐπειδή ἡ μητρική τροφή βρίσκεται στίς κοτυληδόνες τῶν φυτῶν, πρέπει οἱ καλλιεργητές:

1. νά μή μαζεύουν τά σπέρματα πρὶν ὠριμάσουν καλά,
2. νά μή φυτεύουν πολύ παλιά σπέρματα, γιατί τά θρεπτικά συστατικά τῶν κοτυληδόνων ἴσως νά ἔχουν ἀλλοιωθεῖ ἀπό ὕγρασία κτλ.,
3. νά μή φυτεύουν σπέρματα πού ἔχουν προσβληθεῖ ἀπό ἔντομα, καί
4. νά ἀερίζουν τίς ἀποθήκες, ὅπου τοποθετοῦν τά σπέρματα, ὥστε νά μήν ἔχουν αὐτές ὕγρασία.

Μ' αὐτούς τούς ὅρους τά σπέρματα πού φυτεύονται θά ἔχουν ἄριστη ἀπόδοση.

III. ΟΡΓΑΝΑ ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ

ΟΡΓΑΝΑ ΦΥΤΩΝ

ΡΙΖΑ (I) - ΒΛΑΣΤΟΣ (II) - ΦΥΛΛΑ (III)

I. ΡΙΖΑ

A. ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ

B. ΑΝΑΤΟΜΙΑ

Γ. ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ

Γ₁ - Αύξηση

Γ₂ - Διεύθυνση.

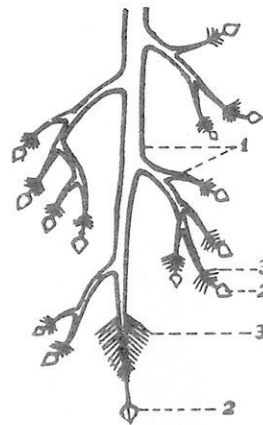
I. Η ΡΙΖΑ

A. Η ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΡΙΖΑΣ

Σε μία ρίζα ενός φασολιού θα διακρίνουμε:

α. Τήν κεντρική ρίζα και τὰ παράρριζα. Στά άκρα τους διακρίνουμε ένα σκληρότερο έξόγκωμα σε σχήμα Δ, τό οποίο λέγεται καλύπτρα και χρησιμεύει για νά μπορούν οι ρίζες νά μπαίνουν μέσα στό χῶμα χωρίς νά καταστρέφονται (εϊκ. 11).

β. Πάνω άπό τήν καλύπτρα ύπάρχει ένα μικρό μέρος μέ τριχίδια, τά όποία λέγονται ριζικά ή άπορροφητικά τριχίδια.



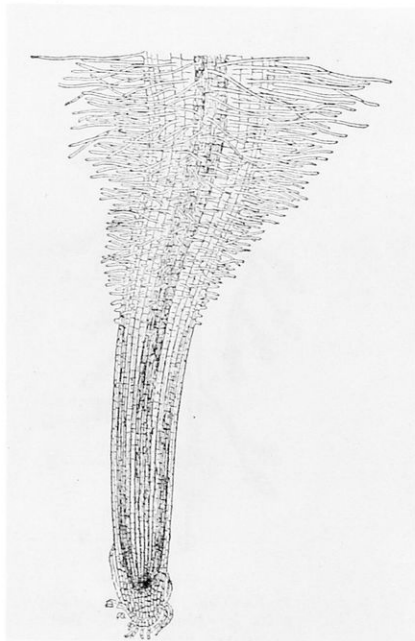
Εϊκ. 11.

1. Κεντρική ρίζα και παράρριζα 2. καλύπτρα 3. Άπορροφητικά τριχίδια.



Εικ. 12. Με την κίνησή του τό φυτό προς τό ηλιόλουστο μέρος, δείχνει τό φωτοτροπισμό του.

Εικ. 13. Κατά μήκος τομή ρίζας.



Ἡ ρίζα λοιπόν ἀποτελεῖται ἀπό τήν κεντρική ρίζα, τά παράρριζα, τήν καλύπτρα καί τά ριζικά τριχίδια.

B. ANATOMIA ΤΗΣ ΡΙΖΑΣ

(Κωνοφόρα – Δικοτυλήδονα)

Πῶς εἶναι κατασκευασμένη ἡ ρίζα. Πείραμα. Παίρνουμε ρίζες ἀπό διάφορα φυτά καί τίς πλένουμε μέ ἄρκετό νερό. Κόβουμε ἔπειτα μιά φέτα λεπτή ἀπό κάθε ρίζα καί τήν ἐξετάζουμε προσεχτικά μ' ἓνα φακό.

Θά δοῦμε τότε (εἰκ. 13) ὅτι:

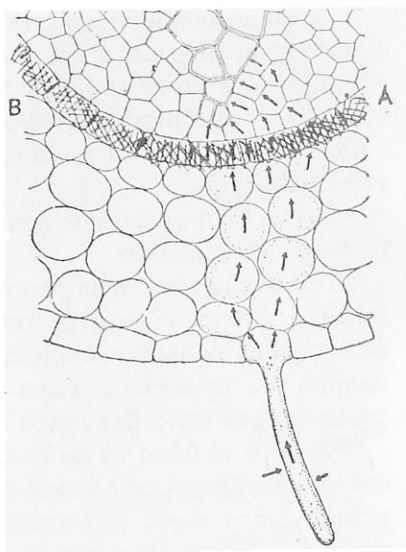
1. Ὅλες οἱ ρίζες ἔχουν ἀπ' ἔξω ἓνα στρώμα λεπτό, τήν ἐπιδερμίδα. Αὐτό τό στρώμα λέγεται τριχοφόρος στιβάδα, γιατί ἀπ' αὐτό φυτρώνουν λεπτές ρίζες σάν τρίχες, τά ριζικά τριχίδια.

2. Μετά τήν ἐπιδερμίδα ὑπάρχει ἓνα παχύτερο στρώμα πού λέγεται φλοιός.

3. Στή μέση ξεχωρίζει ἓνα κυκλικό τμήμα, πού εἶναι ἡ συνέχεια τοῦ κεντρικοῦ κυλίνδρου τῆς ρίζας. Μέ τή βοήθεια μικροσκοπίου θά ἀνακαλύψουμε πώς ὑπάρχουν δύο εἶδη σωλήνων. Ἐνα εἶδος βρίσκεται πρὸς τά μέσα καί ἓνα ἄλλο πρὸς τήν περιφέρεια τῆς φέτας. Οἱ πρὸς τά μέσα σωλήνες δίνουν τό ξύλο τοῦ φυτοῦ καί λέγονται ξυλώδεις σωλήνες.

Αυτοί που βρίσκονται στην περιφέρεια είναι τρυφεροί και λέγονται ή θ μ ώ δ ει ς σ ω λ ή ν ε ς. Αυτοί χωρίζονται από τους πρώτους με έναν ιστό, που λέγεται κάμβιο (εικ. 16).

4. Στο κέντρο κάθε φέτας βρίσκεται ένας σκοτεινός μικρός κύκλος από πολύ μαλακό ιστό. Αυτό είναι χαρακτηριστικό της κάθε ρίζας, με τη διαφορά πως στα πολυετή φυτά γίνεται σκληρότερος. Αυτός ο ιστός λέγεται έντεριώνη (ψίχα). Η έντεριώνη στην αρχή είναι τρυφερή και χυμώδης με χρώμα πρασινωπό. Αργότερα ξεραίνεται, γιατί σπάζουν τα κύτταρα και αφήνουν κενά μεταξύ τους. Στο αρχικό της στάδιο φαίνεται πως παίζει κάποιο ρόλο στη διατροφή του νεαρού φυτού.



Εικ. 14. Όριζόντια τομή ρίζας (AB είναι η ζώνη του κάμβιου).

Γ. ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΡΙΖΑΣ

Γ1. Η αύξηση της ρίζας

Η ρίζα του κάθε φυτού έχει προορισμό να μπει μέσα στο χώμα. Γι' αυτό τό λόγο έχει στην άκρη της ένα είδος θήκης που την προφυλάσσει, όπως αυτή που βάζουν στα μπαστούνια για να μην καταστρέφεται ή άκρη τους από την τριβή στο έδαφος (εικ. 15). Η θήκη της ρίζας, που λέγεται κ α λ ύ π τ ρ α γίνεται από κύτταρα που συνεχώς καταστρέφονται και συνεχώς αναπληρώνονται από νέα. Μ' αυτά γίνεται και η αύξηση της ρίζας. Μέσα απ' αυτά βρίσκονται άλλα μικρότερα κύτταρα, που έχουν προορισμό να παίρνουν τροφή. Τό σύνολο αυτών των κυττάρων αποτελεί τόν ιστό, που λέγεται μεριστωματικός ιστός ή κάμβιο της ρίζας.

Πάνω σ' αυτόν βρίσκεται ένα άλλο στρώμα από κύτταρα, πού έχουν λεπτά τοιχώματα και πολλαπλασιάζονται με γρήγορο ρυθμό. Τά κύτταρα αυτά τοποθετούνται τό ένα πίσω από τό άλλο μέ απόλυτη έφαρμογή στήν έπιφάνεια τών τοιχωμάτων. Μ' αυτά τά κύτταρα γίνεται ό προστατευτικός φλοιός καί ή έπιδερμίδα. Στήν εικ. 16 φαίνονται διάφορα είδη ρίζας.

Γιά νά δοῦμε μέ ποιό τρόπο μεγαλώνει ή ρίζα τοῦ φυτοῦ, κάνουμε τό ακόλουθο πείραμα.

Παίρνουμε ένα στυπόχαρτο χρωματισμένο μέ πράσινη μελάνη. Βάζουμε έπειτα πάνω στό στυπόχαρτο 3-4 νεαρά φυτά στή σειρά καί φροντίζουμε ή άκρη τής ρίζας τους νά πέφτει πάνω στήν τελευταία γραμμή αβ. Όπως είναι τώρα τά νεαρά φυτά στό τραπέζι, τά σκεπάζουμε μέ ένα άλλο βρεγμένο στυπόχαρτο.

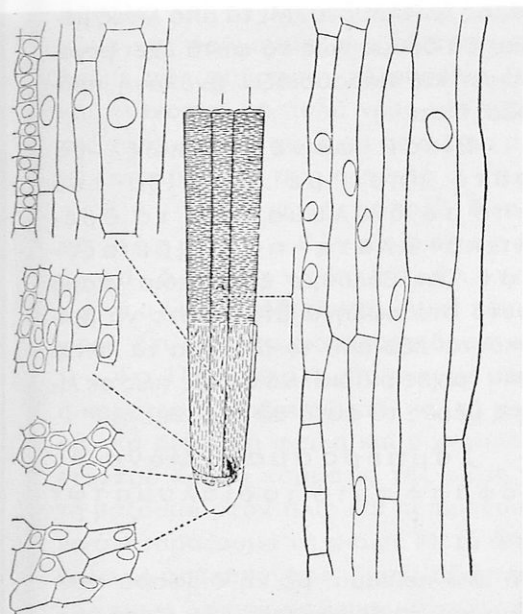
Σ' αυτή τή θέση τά αφήνουμε 3-4 μέρες. Πρέπει όμως νά θυμόμαστε νά καταβρέχουμε έλαφρά κάπου κάπου τό επάνω στυπόχαρτο. Τήν τέταρτη μέρα, αφού ξεσκεπάσουμε τά νεαρά φυτά, θά δοῦμε εύκολα πώς προχώρησαν μόνο οί άκρες τους. Αν κόψουμε τήν άκρη τής ρίζας τοῦ ενός φυτοῦ, αυτό δέ θά μεγαλώσει καί στό τέλος θά ξεραθει.

Συμπέρασμα. Η ρίζα μεγαλώνει μόνο από τήν άκρη της κατά μήκος.

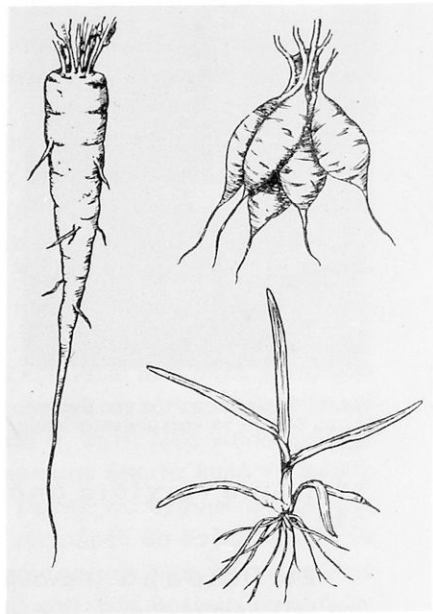
Γ₂ Διεύθυνση τής ρίζας

Ποιά διεύθυνση παίρνει ό βλαστός, όταν μεγαλώνει ένα φυτό.

Πείραμα. Μέσα σέ μία γλάστρα πού έχει κοπρόχωμα, φυτεύουμε μερικά βρεγμένα φασόλια ή καί άλλα σπέρματα (μπιζέλια, κουκιά κτλ.). Βάζουμε έπειτα τή γλάστρα ανάποδα μέσα σ' ένα δίχτυ πλαστικό καί τήν κρεμοῦμε σέ ένα ηλιόλουστο μέρος μέ τό άνοιγμά της πρós τά κάτω. Μετά από 10-15 ήμέρες θά φυτρώσουν τά σπέρματα, εφόσον βέβαια τά ποτίζουμε κάπου κάπου, γυρίζοντας πρós τά πάνω τό άνοιγμα τής γλάστρας. Τότε θά δοῦμε ότι οί ρίζες όλων τών μικρών φυτῶν βγαίνουν έξω από τό χῶμα καί κατευθύνονται πρós τά κάτω, ένῶ οί βλαστοί τους διαγράφουν τόξο καί κατευθύνονται πρós τά πάνω.



Εικ. 15. Η θήκη της ρίζας ως προστατευτικό στρώμα κατά την κίνησή της. Οι διακεκομμένες γραμμές δείχνουν το είδος των κυττάρων, που αποτελείται κάθε μέρος της ρίζας.

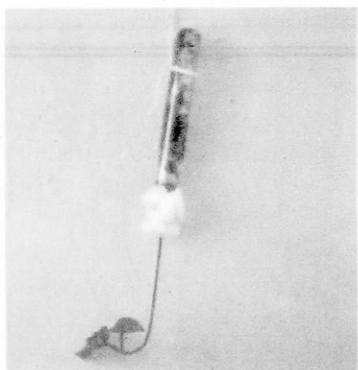


Εικ. 16. Διάφορα είδη-ρίζας: καρότου, ντάλιας, χλόης.

Στή φυτολογία λέμε πώς ο βλαστός έχει αρνητική γεωτροπία και η ρίζα θετική (εικ. 12).

Πολλές φορές δέν μπορούμε, τραβώντας, νά ξεριζώσουμε ένα φυτό. Ωστόσο καί αν τά καταφέρουμε, θά έχουμε κουραστεί αρκετά. Αυτό σημαίνει πώς τά φυτά στερεώνονται στό χῶμα μέ τίς ρίζες τους.

1ο Πείραμα. Σέ μιά φιάλη μέ φαρδύ λαιμό βάζουμε νερό ὡς τό 1/3 του. Ρίχνουμε ἔπειτα μέσα στή φιάλη αὐτή λίγο λίπασμα ἢ λίγο κοπρόχωμα. Τό ἀνακατεύουμε ἀρκετά καί τό ἀφήνουμε νά κατασταλάξει. Κλείνουμε ἔπειτα τή φιάλη μέ ἕνα τρυπημένο φελλό. Ἀπό τήν τρύπα τοῦ φελλοῦ περνοῦμε προσεχτικά στό διάλυμα μόνο τή ρίζα ἑνός φασολιοῦ καί κλείνουμε τό λαιμό γύρω γύρω ἀπό τή ρίζα μέ κερί ἢ πλαστελίνη. Τοποθετοῦμε ἔπειτα τό νεαρό φυτό, ὅπως εἶναι, σ' ἕνα



Εικ. 17. Η βαρύτητα της γης αναγκάζει τό βλαστό νά κατευθύνεται πρὸς τὰ πάνω.

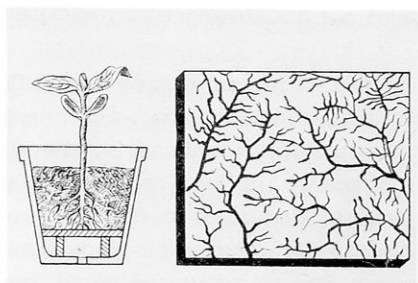
μέρος ηλιόλουστο. Μετά από λίγες μέρες θά δοῦμε πὼς τό φυτό ἔχει μεγαλώσει καί παρουσιάζει ἀνάλογη πρόοδο. Γιατί;

Εἶναι φανερό πὼς τό φυτό πήρε μέ τή ρίζα του ἀπό τό διάλυμα ὅλα τά θρεπτικά ἄλατα πού χρειαζόταν. Ἄν βάλουμε ἓνα ὅμοιο νεαρό φυτό στό σωλήνα ἔτσι, ὥστε νά βρίσκονται ἔξω ἀπό τό διάλυμα τά λεπτά σάν τρίχες ριζίδια, θά δοῦμε πὼς σέ λίγες μέρες τό φυτό θά ξεραθεῖ.

Συμπέρασμα. Μόνο μέ τά ριζικά τριχίδια ἀπορροφᾷ τό φυτό τό διάλυμα τῶν ἀλάτων.

2ο Πείραμα. Κάνουμε τό ἴδιο πείραμα, μέ τή διαφορά πὼς στό διάλυμα ρίχνουμε λίγο κόκκινο χρώμα βαφῆς (εἰκ. 18). Μετά ἀπό λίγες μέρες κόβουμε μιά φέτα πιο πάνω ἀπό τά ριζίδια καί τήν ἐξετάζουμε μέ φακό ἢ μικροσκόπιο. Θά δοῦμε πὼς εἶναι χρωματισμένοι μόνο οἱ ξυλώδεις σωλήνες. Γιατί; Γιατί μόνο μέ τούς ξυλώδεις σωλήνες μεταφέρονται τά διαλύματα τῶν ἀλάτων.

3ο Πείραμα. Σ' ἓνα μέρος ηλιόλουστο τοποθετοῦμε μιά μαρμάρηνη πλάκα (εἰκ. 19). Στήν ἐπιφάνειά της βάζουμε μερικά βρεγμένα



Εικ. 18. Τό χρώμα ἔχει φτάσει ἀκόμη καί ὡς τά νεῦρα τῶν φύλλων.

Εικ. 19. Οἱ ρίζες τῶν φασολιών μέ τά ὀξέα πού παράγουν, διαλύουν τή μαρμάρηνη βάση τοῦ δοχείου.

φασόλια και τὰ σκεπάζουμε μέ χῶμα. Στή συνέχεια καταβρέχουμε τό χῶμα και φεύγουμε, γιά νά ἐπιστρέψουμε μετά 10 ἡμέρες. Τότε θά δοῦμε πῶς φύτρωσαν τὰ φασόλια. Ἐν βγάλουμε τὰ φυτά και τό χῶμα και πλύνουμε μέ πολύ νερό τήν πλάκα, θά δοῦμε ὅτι στήν ἐπιφάνεια τῆς χαραχτηκαν αὐλάκια σέ σχῆμα μικροῦ δέντρου. Δέν εἶναι δύσκολο νά καταλάβουμε πῶς ἡ πλάκα χαραχτηκε ἔτσι ἀπό τὰ ὑγρά πού βγῆκαν ἀπό τὰ ριζίδια. Αὐτά τὰ ὑγρά διαλύουν τό μάρμαρο. Εἶναι φανερό λοιπόν πῶς μ' αὐτά τὰ ὑγρά διαλύονται τὰ ἄλατα, ὅταν εἶναι σέ στερεή κατάσταση (ἀδιάλυτα). Αὐτό κάνουν και τὰ χημικά ὀξέα, μέ τή διαφορά ὅτι εἶναι περισσότερο δραστικά.

4ο Πείραμα. Παίρνουμε μερικά κομμάτια ἀπό ρίζες φασολιοῦ ἢ καρότου ἢ ραδικιοῦ κτλ. και τὰ πλένουμε μέ πολύ νερό. Παίρνουμε και μιὰ διαφανή φιάλη και ρίχνουμε μέσα σ' αὐτή λίγο καθαρό ἀσβεστόνερο και τὰ κομμάτια τῆς ρίζας. Κλείνουμε ἔπειτα καλά τή φιάλη, τή βάζουμε στόν ἥλιο και περιμένουμε. Πρέπει νά ἔχουμε ὑπόψη μας νά ἀναταράζουμε τή φιάλη. Μετά ἀπό λίγες μέρες θά δοῦμε πῶς ἔγινε θολό τό ἀσβεστόνερο. Γιατί; Ἐδῶ τήν ἀπάντηση τή δίνει ἡ χημεία. Ἀπό τή χημεία λοιπόν μαθαίνουμε πῶς τό ἀσβεστόνερο θολώνει μόνο ὅταν ἀνακατευτεῖ μέ διοξειδιο τοῦ ἄνθρακα. Ἐμεῖς ὁμως ξέρουμε πῶς διοξειδιο τοῦ ἄνθρακα βγαίνει μέ τήν ἐκπνοή μας. Τό ἴδιο λοιπόν γίνεται και μέ τὰ κομμάτια τῆς ρίζας: Ἀναπνέει λοιπόν και ἡ ρίζα. Παίρνει δηλαδή ὀξυγόνο ἀπό τόν ἀέρα, πού ἐνώνεται μέ ὑδρογόνο σχηματίζοντας νερό και ἐλευθερώνεται διοξειδιο τοῦ ἄνθρακα ἀπό τίς θρεπτικές οὐσίες.

Συμπέρασμα. Τὰ σπέρματα δέν πρέπει νά τὰ φυτεύουμε βαθιά στό χῶμα οὔτε και νά τὰ πιέζουμε πολύ. Ἐτσι θά ἀναπνέουν κανονικά και θά φυτρώσουν κανονικά.

A. ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ – Μέρη

II ΒΛΑΣΤΟΣ

B. ΑΝΑΤΟΜΙΑ

Γ. ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ

Γ₁ – Αύξηση

Γ₂ Διεύθυνση

II ΒΛΑΣΤΟΣ

A. Η ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ ΤΟΥ ΒΛΑΣΤΟΥ

A. Τά μέρη του βλαστοῦ

Ἄν κόψουμε μιά φασολιά πάνω ἀπό τό χῶμα, τότε αὐτό πού κρατᾶμε εἶναι ὁ βλαστός της. Ἐξετάζουμε τώρα αὐτόν τό βλαστό σέ ὄλο του τό μήκος καί βλέπουμε (εἰκ. 18):

1. Ἐκεῖ πού φυτρώνουν τά φύλλα, βρίσκονται μικρά ἐξογκώματα. Αὐτά τά λένε γόνατα. Τά μέρη τοῦ βλαστοῦ πού εἶναι ἀνάμεσα στά γόνατα, τά λένε μεσογονάτια διαστήματα.

2. Στήν κορυφή τοῦ βλαστοῦ βλέπουμε ἓνα φυσικό μάτι, πού λέγεται ἀκραῖος ὀφθαλμός.

3. Βλέπουμε πῶς τό φύλλο καί ὁ βλαστός σχηματίζουν μιά γωνία. Αὐτή τή λένε μασχάλη.

4. Ἀπό τίς μασχάλες θά φυτρώσουν ἀργότερα ἄλλοι ὀφθαλμοί, πού θά δώσουν τίς διακλαδώσεις τοῦ βλαστοῦ, τά φύλλα καί τά ἄνθη.

B. ΑΝΑΤΟΜΙΑ ΤΟΥ ΒΛΑΣΤΟΥ

Πῶς εἶναι ἀπό τό μέσα μέρος ὁ βλαστός; Πείραμα.

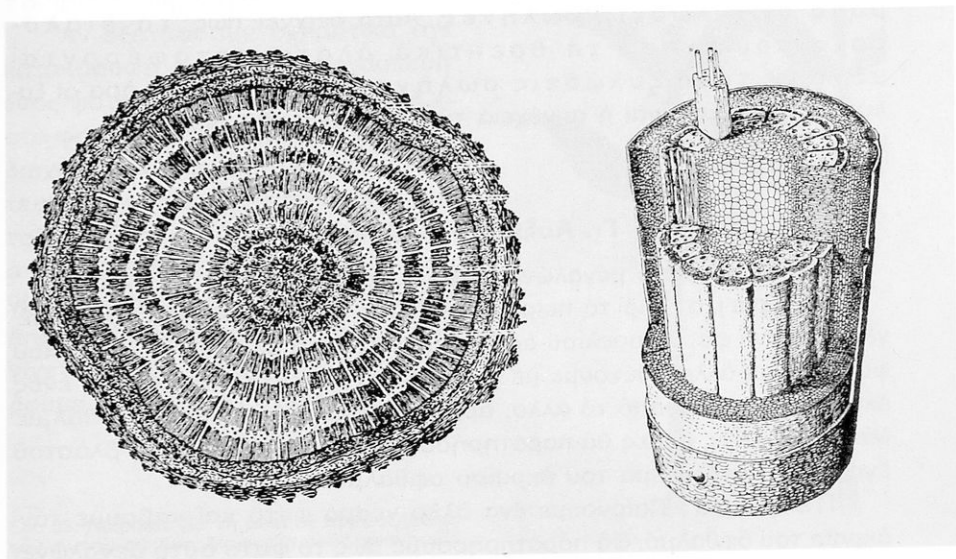
Ἄπό ἓναν βλαστό κόβουμε μιά ὀριζόντια λεπτή φέτα.

1. Βλέπουμε προς τὰ ἔξω μιά λεπτή μεμβράνα πού λέγεται ἐπι-
 δερμίδα. Μέ τό φακό ἢ τό μικροσκόπιο βλέπουμε ὅτι ἡ ἐπιδερμίδα
 εἶναι γεμάτη ἀπό πολύ μικρές τρύπες. Αὐτές λέγονται στόματα.
 Ὑπάρχουν καί μικρά ἐξογκώματα. Αὐτά τὰ λένε φακοειδή κύτ-
 ταρα. 2. Μετά ἀπό τήν ἐπιδερμίδα βρίσκεται ἕνα πράσινο στρώμα.
 Αὐτό λέγεται φλοιοῦς. Τό χρῶμα του εἶναι πράσινο, γιατί εἶναι γεμά-
 τος ἀπό μικροσκοπικούς πράσινους κόκκους, πού λέγονται χλωρο-
 φυλλοκοκκοί (εἰκ. 29). 3. Στή μέση βλέπουμε ἕναν κύκλο. Αὐτό
 δείχνει πῶς τό κεντρικό μέρος τοῦ βλαστοῦ εἶναι κυλινδρικό. Γι' αὐτό
 τό λόγο λέγεται κεντρικός κύλινδρος. Πρὸς τό κέντρο του
 βλέπουμε δέσμες σωλήνων, τή μιά δίπλα στήν ἄλλη καί σέ κυκλική διά-
 ταξη (εἰκ. 20-21).

Ἄν ἐξετάσουμε τίς δέσμες αὐτές μέ μικροσκόπιο, θά δοῦμε πῶς
 ἀποτελοῦνται ἀπό δύο εἰδῶν σωλήνες. Οἱ παχύτεροι βρίσκονται πρὸς
 τὰ μέσα καί οἱ λεπτότεροι πρὸς τὰ ἔξω. Θά δοῦμε ἀκόμη πῶς οἱ δέσμες

Εἰκ. 20. Τομή ὁριζόντια καί κάθετη βλαστοῦ
 πολυετοῦς φυτοῦ ἀλλά δικοτυλήδονου, ὅπως
 τό φασόλι.

Εἰκ. 21. Ὅριζόντια τομή βλαστοῦ σέ
 πολυετές φυτό.



τῶν σωλῆνων χωρίζονται μέ κυκλική διαχωριστική παχιά γραμμή ἔτσι, ὥστε οἱ δέσμες μέ τούς λεπτούς σωλῆνες νά βρίσκονται πρὸς τὰ ἔξω τῆς ζώνης, ἐνῶ οἱ ἄλλες νά βρίσκονται πρὸς τὰ μέσα. Τό τμήμα ἀπὸ τό διαχωριστικό κύκλο ὡς τό φλοιό λέγεται κά μ β ι ο καί τό ἐσωτερικό λέγεται ξύλο.

Στή μέση τοῦ κυλίνδρου ὑπάρχει ἡ ἐ ν τ ε ρ ι ὠ ν η (ψίχα).

Σέ μερικά φυτά τὰ κύτταρα τῆς ἐντεριώνης σιγά-σιγά ξεραίνονται καί χωρίζουν ἀπὸ τό βλαστό. Τότε ὁ βλαστός, καθὼς αὐξάνει συνέχεια, μένει κενός καί μόνο στά μεσογονάτια διατηρεῖται γεμάτος (καλάμι, σιτάρι κτλ.).

Γ. ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΤΟΥ ΒΛΑΣΤΟΥ

Πείραμα. Σέ ἓνα ποτήρι βάζουμε χρωματισμένο νερό καί μέσα σ' αὐτό στηρίζουμε ἓνα τρυφερό κλαδάκι ἀπὸ ἓνα φυτό φασολιάς. Μετά ἀπὸ λίγες μέρες κόβουμε μιά λεπτή φέτα ἀπὸ τό μέρος τοῦ βλαστοῦ πού βρίσκεται ἔξω ἀπὸ τό ποτήρι καί τήν ἐξετάζουμε μέ τό μικροσκόπιο. Θά παρατηρήσουμε πὼς εἶναι χρωματισμένοι μόνο οἱ ξυλώδεις σωλῆνες. Αὐτό δείχνει πὼς τὰ διαλύματα πού ἔχουν τὰ θρεπτικά ἄλατα μεταφέρονται μόνο μέ τούς ξυλώδεις σωλῆνες τῶν φυτῶν, ἄρα οἱ ξυλώδεις σωλῆνες εἶναι ἡ συνέχεια τῶν σωλῆνων τῆς ρίζας.

Γ1. Αὐξηση τοῦ βλαστοῦ

Μέ ποιόν τρόπο μεγαλώνει ὁ βλαστός;

Πείραμα. Γιά τό πείραμά μας (εἰκ. 23) πρέπει νά ἔχουμε σέ γλάστρα ἓνα φυτό φασολιοῦ ἄρκετά μεγάλο. Στό βλαστό ἑνός τέτοιου φυτοῦ ἢ καί ἄλλου δένουμε μέ κλωστή δαχτυλίδια σέ ἀπόσταση ἑνός ἑκατοστοῦ τό ἓνα ἀπὸ τό ἄλλο, ὀρχίζοντας ἀπὸ τόν ἀκραῖο ὀφθαλμό. Μετά ἀπὸ λίγες μέρες θά παρατηρήσουμε πὼς ἡ αὐξηση τοῦ βλαστοῦ ἔγινε μόνο στό τμήμα τοῦ ἀκραίου ὀφθαλμοῦ.

Πείραμα. Παίρνουμε ἓνα ἄλλο γερό φυτό καί κόβουμε τόν ἀκραῖο του ὀφθαλμό. Θά παρατηρήσουμε πὼς τό φυτό αὐτό μεγαλώνει

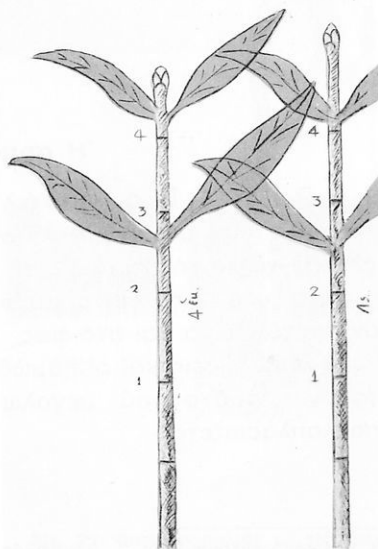
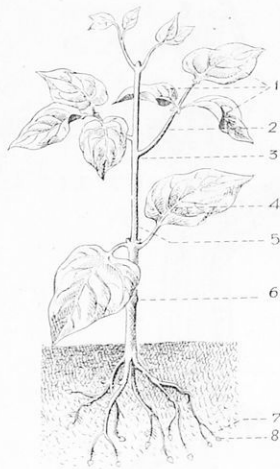
Εικ. 22. Νεαρό φυτό φασολιού: 1. φυλλάρια, 2. μίσχος, 3. γόνατο, 4. άπλό φύλλο, 5. μίσχος του φύλλου και τό μεσογονάτιο διάστημα στό βλαστό, 6. τό μέρος πού υπήρχαν οί κοτυληδόνες, 7. ριζικά τριχίδια, 8. καλύπτρα.

τώρα από μάτια πού φύτρωσαν από τίς παρακάτω μασχάλες. "Αν επαναλάβουμε τό πείραμα, θά δοῦμε πώς οί νέοι βλαστοί μεγαλώνουν μόνο από τό άκραιο τμήμα τους. "Αν τούς κόψουμε πάλι, κάθε βλαστός θά μεγαλώνει από πλάγιους και γειτονικούς όφθαλμούς.

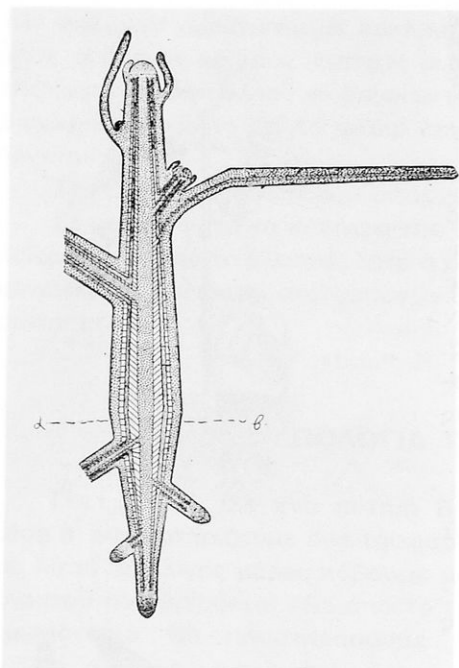
Γ₂. Η διεύθυνση του βλαστού

Ο βλαστός διευθύνεται προς τά πάνω και προς τό φώς (εικ. 24).

"Αν εξετάσουμε σχηματικά την κατακόρυφη έσωτερική κατασκευή ενός φυτού από πάνω ως κάτω, λ.χ. στό φασόλι, θά δοῦμε πώς υπάρχει διαχωριστική ζώνη (α-β) στις κατευθύνσεις της αύξησεως του φυτού. Βλέπουμε δηλαδή πώς πάνω από τή ζώνη ή αύξηση του φυτού γίνεται προς τά πάνω, ενώ κάτω από τή ζώνη ή αύξηση του φυτού γίνεται προς τά κάτω. "Όπως ξέρουμε, ή ρίζα έχει σχέση μέ τά συ-



Εικ. 23. Πείραμα για τή μελέτη της αύξησεως του φυτού σε δύο διαφορετικούς χρόνους.



Εικ. 24. Ἡ διαχωριστική ὑποθετική ζώνη αβ, πού χωρίζει σέ δύο αντίθετες διευθύνσεις τίς διακλαδώσεις τῆς ρίζας ἀπό τό βλαστό.

στατικά τοῦ ἐδάφους καί κατευθύνεται πρὸς αὐτό. Τό φαινόμενο αὐτό τό λένε χημειοτροπισμό¹.

Ὁ βλαστός πάλι καί τά φύλλα ἔχουν σχέση μέ τή φωτοσύνθεση καί ἀφομοίωση πού γίνεται μέ τήν ἐνέργεια τοῦ φωτός. Τό φαινόμενο αὐτό τό λένε φωτοτροπισμό².

Ἡ σημασία τοῦ ξύλου

Ποιός εἶναι ὁ ρόλος τοῦ ξύλου στά φυτά. Σκεφθήκατε ποτέ ἂν θά μπορούσαν νά σταθοῦν ὀρθια στή θέση τους τά δέντρα χωρίς τό στερεό ἴστό τους, πού λέγεται ξύλο;

Τό ξύλο λοιπόν εἶναι αὐτό πού κρατάει τά κλαδιά, τά φύλλα καί τά ἄνθη στόν ἀέρα καί στό φῶς. Στά ὄργανα αὐτά, ὅπως θά δοῦμε, φτάνουν οἱ ξυλώδεις καί οἱ ἠθμώδεις σωληνες. Ἔτσι γίνονται ὅλες οἱ λειτουργίες τοῦ φυτοῦ: μεγαλώνει κανονικά, διατηρεῖται στή ζωή καί πολλαπλασιάζεται.

1. Θετικός γεωτροπισμός. 2. Ἀρνητικός γεωτροπισμός.

ΙΙΙ. ΤΑ ΦΥΛΛΑ

Α ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ

Γ₁ Χλωροφυλλόκοκκοι

Β ΑΝΑΤΟΜΙΑ

Γ₂ Διαπνοή

Γ₃ Άφομοίωση
φωτοσύνθεση

Γ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ

Γ₄ Φωτοσύνθεση

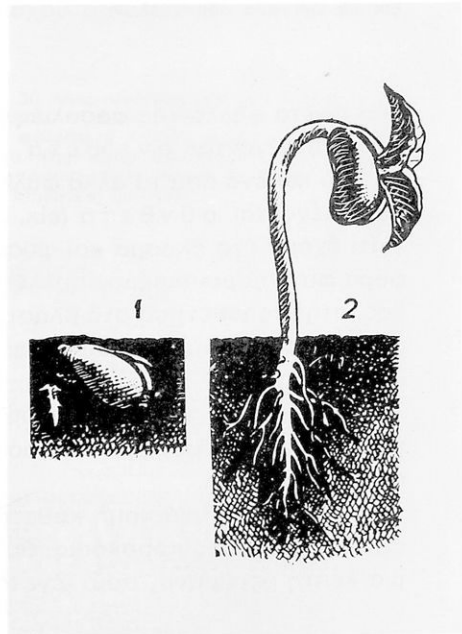
καί ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ

μεταβολισμός

Γ₅ Άναπνοή

Α' ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ ΤΟΥ ΦΥΛΛΟΥ

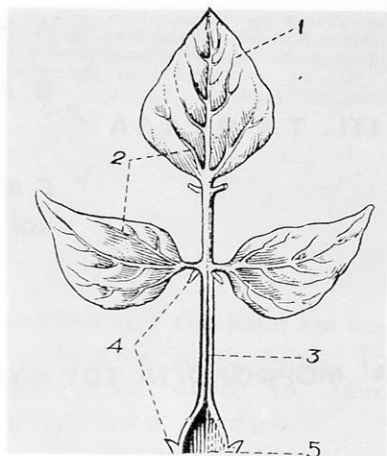
Πώς είναι κατασκευασμένο τό φύλλο από τό έξω μέρος. Άν πάρουμε στό χέρι μας ένα από τά δύο πρώτα φύλλα τής φασολιάς, θά δοῦμε πώς αποτελείται από ένα πλατύ κομμάτι καί από ένα κοτσανάκι πού βρίσκεται κάτω από αυτό. Τό πλατύ κομμάτι τό λένε ἔλασμα καί τό στενό κοτσανάκι μίσχος. Βλέπουμε ακόμη πώς ὁ μίσχος φαρδαίνει στή βάση του καί σχηματίζει μιά θήκη πού ἀγκαλιάζει τό βλαστό. Αὐτή τή θήκη τή λέμε κολεό. Βλέπουμε ἐπίσης πώς ὁ μίσχος προχωρεῖ μέσα στό φύλλο καί ἐκεῖ διαχωρίζεται σέ πολλές διακλαδώσεις, πού λέγονται νεῦρα τοῦ φύλλου. Ἡ διακλάδωση στά φύλλα τής φασολιάς μοιάζει στό σχῆμα μέ φτερό καί γι' αὐτό λέγεται πτερόμορφη. Τά



Εἰκ. 25. Φυτό φασολιάς μέ τίς κοτυληδόνας, τό μικρό φυτό καί τή ρίζα. (Φάσεις ἀπό τή βλάστηση).



Εικ. 26. Διάφορα είδη φύλλων.



Εικ. 27. Σύνθετο φύλλο φασολιού: 1. έλασμα, 2. νέυρα, 3. μίσχος, 4. παράφυλλα, 5. κολεός.

δύο πρώτα φύλλα της φασολιάς βρίσκονται τό ένα άπέναντι στό άλλο. Γι' αυτό λέγονται αντίθετα.

Τό καθένα από τά άλλα φύλλα άποτελείται από τρία μικρότερα. Γι' αυτό λέγονται σύνητα (εικ. 27). Τά δύο πρώτα είναι άπλά φύλλα, γιατί έχουν ένα έλασμα καί φυσικά καί ένα μίσχο. Τά φύλλα στά διάφορα φυτά παρουσιάζουν πολλές διαφορές, λ.χ. στό σχήμα, στό μέγεθος, στην τοποθέτηση στό βλαστό κτλ. Γι' αυτό παίρνουν καί ανάλογες όνομασίες. Έχουμε λ.χ. άπλά καί σύνθετα, αντίθετα καί κατ' έναλλαγή (εικ. 26) κτλ.

Ανάλογα μέ τό σχήμα τους όνομάζονται σπαθοειδή, χοανοειδή, έλικοειδή, πτερόμορφα, παλαμοειδή, έλλειψοειδή, λογχοειδή, δισκοειδή, ώοειδή κτλ.

Αν κάνουμε μιά τομή κάθετη στην έπιφάνεια του φύλλου καί την έξετάσουμε στό μικροσκόπιο, θά δούμε ότι τό καθένα σκεπάζεται από μιά λεπτή μεμβράνα, πού λέγεται έπιδερμίδα.

Β' ΑΝΑΤΟΜΙΑ ΤΟΥ ΦΥΛΛΟΥ

Στήν έπιφάνεια της κάτω έπιφάνειας του φύλλου βλέπουμε μικρά

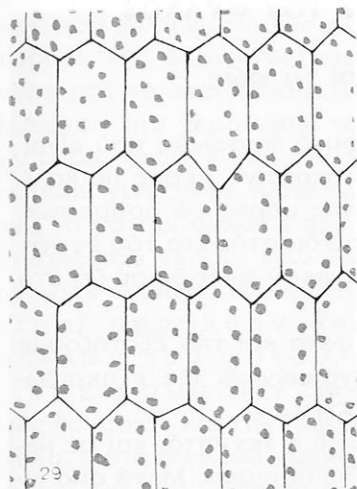
άνοιγματα (είκ. 28, 30). Αυτά σχηματίζονται με χείλη, πού ἔχουν κοίλη τήν ἔσωτερική τους ἐπιφάνεια καί λέγονται στόματα.

Στόματα, ὅπως εἶδαμε, βρίσκονται καί στήν ἐπιδερμίδα τοῦ βλαστοῦ. Μέ τή βοήθεια μικροσκοπίου βλέπουμε γύρω σέ κάθε στόμα μικρά κύτταρα, πού χρησιμεύουν γιά νά μεγαλώνουν καί νά μικραίνουν τό ἄνοιγμά του. Γι' αὐτό τό λόγο λέγονται καταφρακτικά κύτταρα. Στήν πρόσοψη τῆς τομῆς βλέπουμε κύτταρα μέ διάφορα σχήματα. Τό καθένα ἀπ' αὐτά ἔχει μέσα του πολλούς μικρούς πράσινους κόκκους. Τό χρῶμα τους τό παίρνουν ἀπό μία οὐσία πού λέγεται χλωροφύλλη καί γι' αὐτό τό λόγο τοὺς λέμε χλωροφυλλόκοκκους. Τά φύλλα εἶναι περισσότερο πράσινα στήν ἐπάνω ἐπιφάνεια, γιατί πρὸς τὰ ἐκεῖ βρίσκονται περισσότεροι χλωροφυλλόκοκκοι.

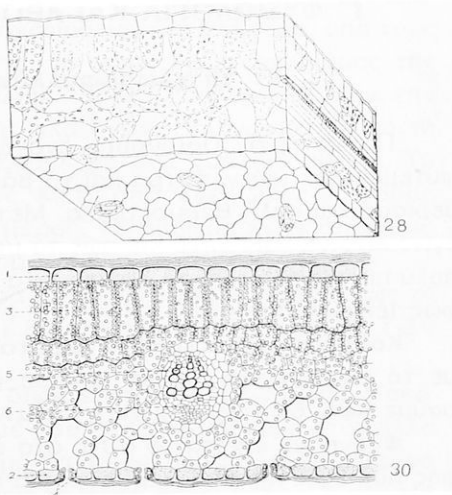
Στήν ἐπιφάνεια τῆς τομῆς τοῦ φύλλου βλέπουμε ὀρισμένα στίγματα, πού μᾶς θυμίζουν τομές λεπτῶν βλαστῶν. Αὐτές πραγματικά εἶναι τομές τῶν διακλαδώσεων τοῦ μίσχου τοῦ φύλλου, πού φτάνουν ὡς ἐδῶ καί λέγονται νεῦρα.

Εἰκ. 28. Τομή φύλλου πού δείχνει τή σχέση διάφορων μερῶν τοῦ ἴστού του.

Εἰκ. 29 Τομή φύλλου μέ τοὺς χλωροφυλλόκοκκους.



Εἰκ. 30. Μικροσκοπική ἐξέταση λεπτῆς τομῆς φύλλου. 1. καί 2. Ἄνω καί κάτω ἐπιδερμίδα τοῦ φύλλου. 3. Κόκκοι χλωροφύλλης. 4. Στόματα τῆς κάτω ἐπιδερμίδας τοῦ φύλλου (καταφρακτικά κύτταρα). 5. καί 6. Ξυλῶδεις καί ἠθμῶδεις σωληνες.



Τά νεῦρα συγκρατοῦν καί στερεώνουν τό φύλλο σάν σκελετός, ἐνῶ συγχρόνως μεταφέρουν τά διαλύματα τῶν ἀλάτων ἀπό τή ρίζα στό φύλλο καί τό θρεπτικό χυμό ἀπό τά φύλλα πρὸς τά διάφορα μέρη τοῦ φυτοῦ. Γι' αὐτό τό λόγο· θά βροῦμε στά νεῦρα καί τούς ξυλώδεις καί τούς ἡθμώδεις σωληνες (εἰκ. 30).

Ὅσα φυτά δέν ἔχουν ἀρκετούς ξυλώδεις σωληνες, ὅπως τό φασόλι πού εἶναι μονοετές φυτό, δέν μποροῦν νά σταθοῦν ὄρθια. Γι' αὐτό τό λόγο ἀνεβαίνουν σέ ὑποστηρίγματα φυσικά ἢ τεχνητά καί πιάνονται σ' αὐτά μέ εἰδικά βλαστάρια, πού γίνονται ἀπό μεταμορφωμένα φύλλα ἢ ἄνθη. Αὐτά τά λέμε ἔλικες ἢ ψαλίδες. Ἔτσι καί αὐτά παίρνουν θέση στό φῶς καί στόν ἀέρα (ἀμπέλι, κολοκυθιά, φασολιά κτλ.).

Ὅσα φυτά δέν μποροῦν νά σταθοῦν ὄρθια, λέγονται πόες. Τό φασόλι λοιπόν εἶναι μία πόα, πού ζεῖ τή θερμή ἐποχή.

Παρατήρηση. Ἄν ἀφαιρέσουμε τήν ἐπιδερμίδα μαζί μέ τό φλοιό ἀπό ἓνα τρυφερό φυτό, θά ξεραθεῖ σέ λίγες μέρες. Γιατί; Εἶναι φανερό πῶς ἡ ἐπιδερμίδα καί ὁ φλοιός προστατεύουν τό φυτό ἀπό τήν ὑπερβολική ἐξάτμιση. Ὅταν λοιπόν τά ἀφαιρέσουμε αὐτά, τό φυτό θά ξεραθεῖ ἀπό ἔλλειψη νεροῦ.

Γ' ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΤΟΥ ΦΥΛΛΟΥ

Γ₁ Οἱ χλωροφυλλόκοκκοι καί τό φῶς

Πείραμα. Παίρνουμε ἓνα τρυφερό φυτό φασολιάς πού εἶναι φυτεμένο σέ μιά γλάστρα καί τό βάζουμε σέ σκοτεινό μέρος μέ καλό ἀερισμό καί καλή θερμοκρασία. Μετά ἀπό λίγες μέρες θά δοῦμε πῶς ἔγινε κίτρινο καί λεπτό καί πῶς τά μεσογονάτια διαστήματά του ἔγιναν πολύ πιό μεγάλα ἀπό τά διαστήματα ἑνός κανονικοῦ φυτοῦ πού ζεῖ στό φῶς (ἐκχλοίωση).

Κόβουμε ἔπειτα ἀπό τό βλαστό του μιά φέτα καί τήν ἐξετάζουμε μέ τό μικροσκόπιο, ὅπως κάναμε καί προηγουμένως. Θά ἐξακριβώσουμε πῶς δέν ἔχει χλωροφυλλόκοκκους.

Φέρνουμε ἔπειτα τό φυτό στό φῶς, φυσικό ἢ τεχνητό, καί σέ μέρος πού ἔχει τήν ἴδια θερμοκρασία καί τόν ἴδιο ἀερισμό. Μετά ἀπό λί-

γες μέρες θά δοῦμε πώς τό φυτό ἔγινε πάλι πράσινο. Μέ τό μικροσκόπιο τώρα μπορούμε νά δοῦμε τούς χλωροφυλλόκοκκους.

Ἄν ἀντί γιά φασόλι πάρουμε ἕνα ὁποιοδήποτε ἄλλο πράσινο φυτό, θά ἔχουμε τά ἴδια ἀποτελέσματα.

Τό φῶς λοιπόν εἶναι ἀπαραίτητο γιά νά γίνουν οἱ χλωροφυλλόκοκοι.

Σημείωση. Οἱ ἐπιστήμονες ἔχουν ἐξακριβώσει ἐπίσης ὅτι γιά νά γίνει ἡ χλωροφύλλη, πρέπει τό φυτό νά πάρει σίδηρο. Ὄταν δέν ἔχει σίδηρο τό ἔδαφος, τά φυτά κιτρινίζουν καί γίνονται καχεκτικά. Στήν περίπτωση αὐτή, ρίχνουμε στό ἔδαφος οὐσίες πού ἔχουν σίδηρο, ὅπως εἶναι λ.χ. ἡ καραμπογιά.

Μέ τή βοήθεια τῶν ξυλωδῶν καί ἠθμωδῶν σωλήνων, τῶν στομάτων καί τῶν χλωροφυλλοκόκκων, τά φύλλα ὅλων τῶν φυτῶν ἐκτελοῦν μιά σειρά ἀπό διάφορες λειτουργίες. Αὐτές οἱ λειτουργίες ἀποτελοῦν τή γενική φυσιολογία τοῦ φύλλου, πού θά ἐξετάσουμε στά ἐπόμενα κεφάλαια.

Γ₂ Διαπνοή τῶν φύλλων (1η λειτουργία)

Πῶς παίρνει τό φυτό τά ἄλατα ἀπό τό ἔδαφος. Πείραμα. Παίρνουμε ἕνα τρυφερό φυτό λ.χ. ἕνα φυτό φασολιάς πού εἶναι φυτεμένο σέ μιά ἐλαιοχρωματισμένη γλάστρα, ἀπό τούς πόρους τῆς ὁποίας δέ μπορεῖ νά βγεῖ τό νερό. Τό ἐπάνω μέρος τῆς γλάστρας τό σκεπάζουμε μέ μιά γυάλινη πλάκα. Ἔτσι ἐμποδίζουμε τήν ἐξάτμιση τοῦ νεροῦ ἀπό τό χῶμα τῆς γλάστρας. Παίρνουμε ἔπειτα τή γλάστρα, ὅπως εἶναι, καί τή σκεπάζουμε μέ ἕνα γυάλινο ποτήρι. Τό πείραμα γίνεται σέ ἡλιόλουστο μέρος. Μετά ἀπό λίγες ὥρες θά δοῦμε πώς τό ποτήρι θόλωσε ἀπό τό μέσα μέρος. Τό θόλωμα ἔγινε ἀπό τούς ἀτμούς τοῦ νεροῦ. Πού βρέθηκαν ὅμως αὐτοί οἱ ἀτμοί;

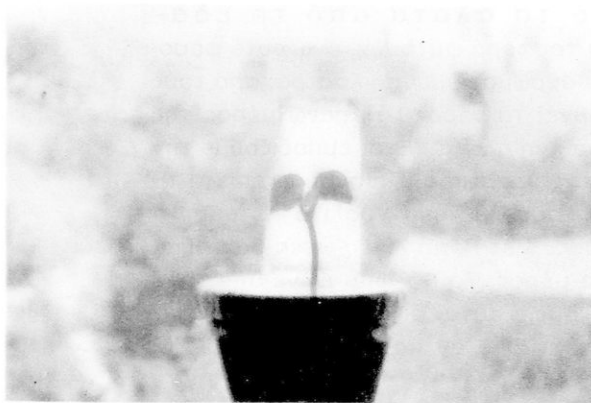
Δέν ὑπάρχει ἄλλη ἐξήγηση παρά μόνο ἄν παραδεχθοῦμε πώς οἱ ἀτμοί προῆλθαν ἀπό τήν ἐξάτμιση τοῦ νεροῦ τῶν φύλλων τοῦ φυτοῦ.

Πείραμα. Τήν ἴδια γλάστρα, ὅπως εἶναι, τή βάζουμε στό δίσκο μιάς ζυγαριᾶς καί τήν ἰσορροποῦμε μέ βάρη πού τά βάζουμε στόν ἄλλο δίσκο. Μετά ἀπό ἕνα χρονικό διάστημα θά δοῦμε ὅτι ὁ ζυγός ἀρχίζει νά γέρνει πρὸς τά βάρη. Αὐτό δείχνει πώς τό φυτό χάνει βάρος. Γιατί; Μά



Είκ. 31. Τό ποτήρι είναι διαφάνες, γιατί ή διαπνοή του φυτού δέν άρχισε νά γίνεται.

Είκ. 32. Τό φυτό μέ τή διαπνοή του θόλωσε τό ποτήρι πού έχασε τώρα τή διαφάνειά του.



φυσικά γιατί έφυγε ένα μέρος του νερού από τά φύλλα του. Από πού άραγε έφυγαν οί άτμοί του νερού; Έδω πρέπει νά θυμηθούμε τά στόματα πού είδαμε στήν κάτω έπιδερμίδα των φύλλων για νά δώσουμε τήν εξήγηση (είκ. 30).

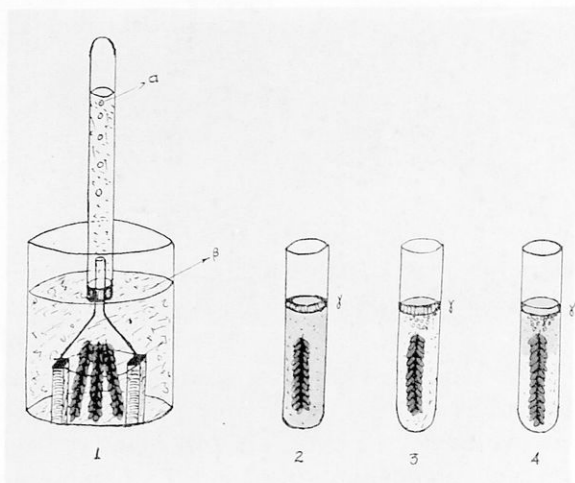
Τό νερό έρχεται μέ θρεπτικά συστατικά (άλατα) από τίς ρίζες καί φτάνει στά στόματα, όπου καταλήγουν οί ξυλώδεις σωλήνες. Έκεί εξεατμίζεται καί οί άτμοί του εισέρχονται στόν άέρα. Τό φαινόμενο αυτό λέγεται διαπνοή των φυτών.

Μέ τή διαπνοή άνανεώνεται τό νερό πού έρχεται από τό έδαφος καί έτσι φτάνουν συνέχεια νέα άλατα στά φύλλα. Τά άλατα τά παίρνει τό φυτό, όπως είδαμε, γιατί μαζί μέ άλλα συστατικά συνθέτει τά υλικά πού του χρειάζονται για ν' άναπτυχτεί, για νά ζήσει καί για νά πολλαπλασιαστεί. Μ' αυτά τά υλικά επίσης δίνει τροφή στά ζώα καί στόν άνθρωπο.

Γ3 Άφομοίωση των φυτών - Φωτοσύνθεση (2η λειτουργία)

Πείραμα. Παίρνουμε ένα μεγάλο δοκιμαστικό σωλήνα καί βάζουμε μέσα σ' αυτόν πράσινα φύλλα. Για τό πείραμά μας προτιμότερο

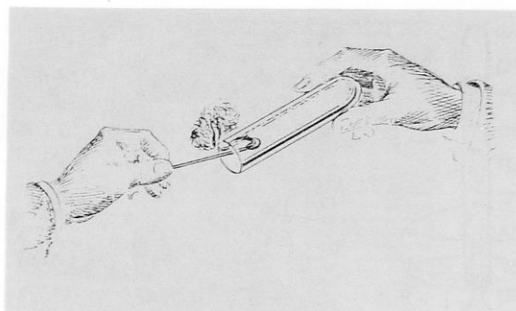
Εικ. 33. Πείραμα για την απόδειξη της λειτουργίας της αφομοίωσης: α. φυσαλίδες οξυγόνου, β. νερό Σέλτς, γ. σταγόνες ελαίου, 2. δείκτης, 3. αποχρωματισμός δείκτη με υδροθειώδες νάτριο, 4. επαναφορά χρώματος δείκτη με οξυγόνο που παράγεται από τη φωτοσύνθεση.



είναι να πάρουμε φύλλα φυτού που ζει στο νερό (εικ. 33). Το γεμίζουμε με νερό σόδας ή νερό Σέλτς¹. Φέρνουμε έπειτα το σωλήνα, όπως είναι, σε μία λεκάνη γεμάτη νερό. Τόν αναποδογυρίζουμε μέσα στο νερό κρατώντας το στόμα του κλειστό με το μεγάλο μας δάχτυλο ή με ένα μικρό γυάλινο δίσκο. Ξεσκεπάζουμε έπειτα το στόμα του και τόν στηρίζουμε στη λεκάνη όρθιο. Βλέπουμε πώς σ' αυτή τη θέση μένει γεμάτος ο σωλήνας. Βάζουμε έπειτα τη λεκάνη με το σωλήνα σε μέρος ηλιόλουστο. Σε μερικές ώρες βλέπουμε φυσαλίδες μέσα στο σωλήνα, οι περισσότερες από τις οποίες βρίσκονται στην αρχή γύρω από τα φύλλα. Σε λίγο όμως φτάνουν πολλές τέτοιες στην επιφάνεια του νερού και εκεί σπάζουν. Βλέπουμε ακόμη πώς όσο έρχονται φυσαλίδες, τόσο κατεβαίνει το νερό. Γιατί; 'Η απάντηση είναι εύκολη: οι φυσαλίδες είχαν κάποιο αέριο, που σαν ελαφρύτερο από το νερό ανέβηκε, πίεσε το νερό προς τα κάτω και πήρε τη θέση του.

Πείραμα (εικ. 34). Όταν δούμε πώς έφυγε αρκετό νερό από το σωλήνα, κλείνουμε πάλι το στόμα του βάζοντας το χέρι μας μέσα στο νερό, και τόν φέρνουμε έξω από τη λεκάνη, με το στόμα του προς τα πάνω. Σ' αυτή τη θέση βάζουμε μέσα στο σωλήνα ένα σπέρτο ή ένα

1. Το νερό Σέλτς δεν είναι τίποτα άλλο από νερό που έχει συγκρατήσει μέσα του διοξείδιο του άνθρακα.



Εικ. 34. Όταν μέσα στο σωλήνα βάλουμε ένα αναμμένο σπίρτο, τότε η καύση του γίνεται πιο έντονη και πιο απότομη.

ξυλάκι αναμμένο. Όπως τό κρατάμε, θά δοῦμε πώς ἡ καύση του γίνεται πιο έντονη και πιο απότομη. Γιατί; Όπως μᾶς λέει ἡ χημεία, τό γνωστό ἀέριο τῆς ἀναπνοῆς, τό ὀξυγόνο, ἔχει τήν ιδιότητα νά κάνει τήν καύση γρήγορη και ζωηρή. Τό ἀέριο λοιπόν πού συγκεντρώθηκε στό σωλήνα ἦταν ὀξυγόνο.

1ο Πείραμα. Παίρνουμε ἕναν ἄλλο σωλήνα, ὅπως κάναμε και στό παραπάνω πείραμα και βάζουμε μέσα διάφορα τρυφερά κομμάτια ἑνός φυτοῦ, πού δέν εἶναι πράσινα. Βάζουμε πάλι τό σωλήνα στόν ἥλιο και περιμένουμε. Ἄδικος κόπος· ὅσο και νά περιμένουμε, δέ θά ἐπαναληφθοῦν αὐτά πού εἶδαμε στό προηγούμενο πείραμα. Στήν περίπτωση αὐτή δέ σχηματίζεται μέσα στό σωλήνα ὀξυγόνο.

2ο Πείραμα. Μέ τόν ἴδιο σωλήνα και μέ πράσινα φύλλα ἐπαναλαμβάνουμε τό πείραμα, ἀλλά μέ μία διαφορά. Τώρα τό σωλήνα, ὅπως εἶναι, τόν βάζουμε στό σκοτάδι. Αὐτή ὁμως τή φορά δέ σχηματίζεται ὀξυγόνο. Γιατί; Δέν μπορούμε νά δώσουμε ἄλλη ἐξήγηση, ἀφοῦ ἡ διαφορά στά δύο πειράματα ἦταν φῶς στό ἕνα και σκοτάδι στό ἄλλο. Τό φῶς λοιπόν ἦταν ἡ αἰτία πού παρουσιάστηκε τό ὀξυγόνο στά πράσινα φύλλα τοῦ φυτοῦ.

Ἡ χημεία θά μᾶς πει μέ ποιό τρόπο ἔγινε τό ὀξυγόνο. Ἐχουμε ὑπόψη μας πώς μέσα στό σωλήνα, στό πείραμα 1, εἶχαμε διοξειδίου τοῦ ἄνθρακα. Αὐτό τό σῶμα εἶναι σύνθετο, (χημική ἔνωση) και ἔχει ἄνθρακα και ὀξυγόνο. Τό ἀέριο αὐτό ἐνσωματώνεται σέ ὀργανικές ἐνώσεις τοῦ φυτοῦ και τό ὀξυγόνο πού παράγεται προέρχεται ἀπό τή φωτολύση τοῦ νεροῦ. Γιά νά κάνει ὁμως αὐτή τή δουλειά, χρειάζεται ἐνέργεια. Αὐτήν τήν παίρνει ἀπό τό φῶς, και γι' αὐτό τή λέμε φωτοεινή ἐνέργεια (εἰκ. 35).

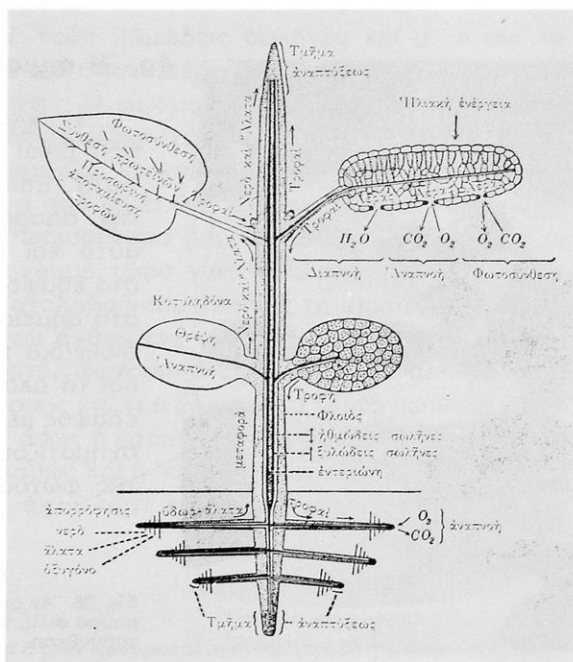
Στήν εικόνα 35 δίνεται μία λεπτομερής εξήγηση για κάθε τμήμα του φυτού. Δίνονται ακόμα ή επίδραση που έχει το φως στα φύλλα όπως και όλες οι λειτουργίες: της φωτοσύνθεσης, της αφομοίωσης, της διαπνοής και της αναπνοής, που γίνονται από τα στόματα της κάτω επιφάνειας του φύλλου.

Η λειτουργία αυτή του φυτού λέγεται μερική φωτοσύνθεση ή αφομοίωση.

Γ4 Φωτοσύνθεση – Μεταβολισμός (3η λειτουργία)

Στό πρώτο στάδιο γίνεται διάσπαση του νερού (φωτόλυση) με φωτεινή ενέργεια που δεσμεύεται με τη βοήθεια της χλωροφύλλης.

Στό δεύτερο στάδιο γίνεται ενσωμάτωση του διοξειδίου του άνθρακα σε οργανικές ουσίες. Με βάση αυτές τις ουσίες και με τα άλατα που παίρνει από το έδαφος, το φυτό σχηματίζει στα έργαστήρια των



Είκ. 35. Μία γενική τομή ενός φυτού από το άκραιο μάτι ως το επιμεριστικό τμήμα της ρίζας με όλα τα κύρια μέρη του και με τα σημεία όπου γίνονται οι λειτουργίες του φυτού.

κυττάρων τῶν διάφορων μερῶν του ἄλλες σύνθετες οὐσίες, ἀνάλογα μέ τή φύση του καί τίς ἀνάγκες πού ἔχει. Τέτοιες οὐσίες εἶναι τό ἄμυλο, ἡ κυτταρίνη, τό σάκχαρο, τά ἔλαια καί τά λίπη, τά λευκώματα, τά αἰθέρια ἔλαια, οἱ προβιταμίνες κτλ.

Οἱ οὐσίες αὐτές δέν εἶναι χρήσιμες μόνο γιά τό φυτό, ἀλλά καί γιά κάθε ζῶο καθῶς καί γιά τούς ἀνθρώπους, πού δέν θά ὑπῆρχαν χωρίς αὐτές. Μόνο τά φυτά κάνουν ὀργανικές οὐσίες ἀπό ἀνόργανα συστατικά.

Ἡ λειτουργία αὐτή πού γίνεται, ὅπως εἶδαμε, σέ δύο στάδια λέγεται φωτοσύνθεση - μεταβολισμός.

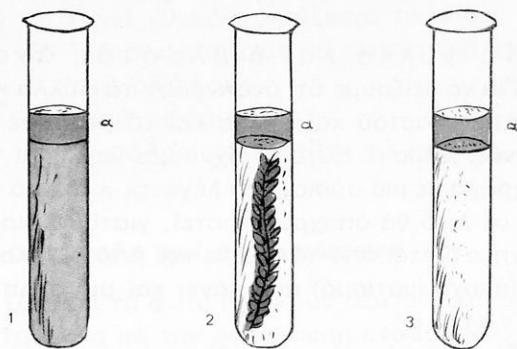
Τώρα μπορούμε νά ρωτήσουμε: πῶς μεταφέρονται τά θρεπτικά καί τά ἄλλα χρήσιμα συστατικά, πού γίνονται μέ τή φωτοσύνθεση, στά διάφορα σημεία τοῦ φυτοῦ; Εἶναι φανερό πῶς αὐτό γίνεται μέ τούς ἠθμῶδεις σωληνες, πού συναντήσαμε στήν τομή τοῦ φύλλου (εἰκ. 30). Οἱ ξυλῶδεις σωληνες φτάνουν κι αὐτοί, ὅπως εἶδαμε, ὡς το φύλλο, γιὰτί φέρνουν τό νερό μέ τά ἄλατα πού χρειάζεται τό φυτό γιά τήν ἀφομοίωση - φωτοσύνθεση - μεταβολισμό.



4α. Ἡ σημασία τῆς χλωροφύλλης

Ἡ χλωροφύλλη εἶναι ἐκεῖνη πού δίνει τό πράσινο χρῶμα στά φυτά. Ἐπίσης εἶναι ἀπαραίτητη γιά τήν ἀπορρόφηση τοῦ φωτός. Γι' αὐτό καί δέ βλέπουμε βλάστηση στό ἔδαφος τοῦ δάσους παρά μόνο στά σημεία πού φτάνει τό φῶς. Τό διοξείδιο τοῦ ἀνθρακα μέ τό νερό καί τά ἄλατα πού ἔρχονται ἀπό τό ἔδαφος μέ τούς ξυλῶδεις σωληνες, σχηματίζουν τά πρῶτα συστατικά τῆς φωτοσυνθέσεως. Αὐτά ἔρχον-

Εἰκ. 36. Ἄν σκεπάσουμε μέρη τοῦ φύλλου μέ μαῦρο φίλμ, θά δοῦμε πῶς ἐμποδίζεται ἡ φωτοσύνθεση.



Εικ. 37. Πείραμα για την απόδειξη της αναπνοής: 1. δείκτης, 2. αποχρωματισμός του δείκτη κατά τη διάρκεια της αναπνοής, 3. αποχρωματισμός του δείκτη από διάλυση υδροθειώδους νατρίου. α: σταγόνες ελαίου.

τα στην κυκλοφορία με τούς ήθμώδεις σωλήνες καί μ' αυτόν τόν τρόπο τό φυτό τρέφεται καί αποταμιεύει τό περίσσευμα.

1η Παρατήρηση. Ἡ ἀφομοίωση γίνεται μόνο τήν ἡμέρα (εἰκ. 36), γιατί τή νύχτα δέν ὑπάρχει τό φῶς τοῦ ἡλίου, πού εἶναι ἀπαραίτητο γι' αὐτή τή λειτουργία¹. Οἱ ἐπιστήμονες ἔχουν ὑπολογίσει μέ πειράματα ὅτι τό ὀξυγόνο πού δίνει ἓνα πράσινο δέντρο μέ τήν ἀφομοίωση, εἶναι 40 φορές περισσότερο ἀπό τό ὀξυγόνο πού παίρνει μέ τήν ἀναπνοή. Καταλαβαίνουμε τώρα γιατί ὁ ἀέρας στήν ἐξοχή ἔχει περισσότερο ὀξυγόνο. Καταλαβαίνουμε ἐπίσης τή σημασία πού ἔχουν τά δάση γιά τήν ὑγεία τοῦ ἀνθρώπου.

2η Παρατήρηση. Φωτοσύνθεση γίνεται καί σέ λίγο φῶς, ὅπως στά φυτά τῆς θάλασσας καί τοῦ ὠκεανοῦ. Σ' αὐτό βοηθοῦν ἄλλου εἴδους χρωστικές οὐσίες ὅπως ἡ καροτίνη καί ἡ φυκοβιλίνη, πού ἔχουν τά φυτά τῆς θάλασσας, καθώς καί ἡ ἰκανότητά τους νά ἀπορροφοῦν τό πράσινο ἢ τό κυανό φῶς, ἀφοῦ οὔτε τό κόκκινο οὔτε τό κίτρινο φτάνει ὡς ἐκεῖ.

1. Στά ἐπιστημονικά ἐργαστήρια ἡ στήν ἐφαρμοσμένη ἀνθοκηπουρική γίνεται καί τή νύχτα, ἀλλά τό φῶς πού χρησιμοποιεῖται εἶναι τεχνητό.

Γ5. Ἀναπνοή τῶν φυτῶν (4η λειτουργία)

Τά φύλλα καί ὁ βλαστός ἀναπνέουν. Πείραμα. Γιά νά δείξουμε ὅτι ἀναπνέουν τά φύλλα καί ὁ βλαστός παίρνουμε κομμάτια βλαστοῦ καί φύλλα καί τά βάζουμε μέσα σέ δοκιμαστικούς σωλήνες. Μέσα σ' αὐτούς ρίχνουμε νερό καί τοῦ δίνουμε ἐλαφρό κυανό χρώμα μέ μιὰ οὐσία, πού λέγεται κυανό τοῦ μεθυλίου¹ – Τό νερό σέ λίγο θά ἀποχρωματιστεῖ, γιατί τό διοξείδιο τοῦ ἄνθρακα πού θά σχηματίζεται ἀπό τά φύλλα καί ἀπό τό βλαστό, κάνει τήν ἴδια δουλειά (ἀποχρωματισμό) πού κάνει καί μιὰ ἄλλη οὐσία, τό ὑδροθειικό νάτριο².

Τά φύλλα λοιπόν καί ὁ βλαστός ἀναπνέουν, ὅπως ἀναπνέει καί ἡ ρίζα. Ὅλα δηλαδή τά μέρη τοῦ φυτοῦ ἀναπνέουν, ἐκτός ἀπό τό ξερό ξύλο, πού εἶναι νεκρό.

1. Δείκτης 2. διθειικό νάτριο.

ΣΧΕΣΕΙΣ ΙV ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΩΝ ΖΩΟΥ – ΦΥΤΟΥ

- 1. Σχέση άναπνοής και άφομοιώσεως.
- 2. Ποιά ύλικά χρειάζεται τό φυτό.
- 3. Τί ρόλο παίζουν τά συστατικά ύλικά του έδάφους.
- 4. Τά λιπάσματα.
- 5. Ό ρόλος πού παίζει τό χῶμα.

1. Σχέση άναπνοής και άφομοιώσεως.

Μέ τήν άναπνοή τά ζῶα και τά φυτά παίρνουν όξυγόνο και δίνουν διοξειδίο του άνθρακα. Τά φυτά μέ τήν άφομοίωση ένσωματώνουν τό διοξειδίο του άνθρακα και έλευθερώνουν όξυγόνο. Ζῶα και φυτά άναπνέουν συνεχῶς σέ όλη τους τή ζωή, νύχτα και μέρα.

Ή άφομοίωση γίνεται τήν ήμέρα. Δέ λιγοστεύει όμως τό όξυγόνο, γιατί: α) τήν ώρα τής άναπαύσεως και του ύπνου τά ζῶα δέν κάνουν ζωηρή άναπνοή και β) γιατί τό όξυγόνο πού σχηματίζεται μέ τήν άφομοίωση των φυτών είναι 40 φορές περισσότερο από αυτό πού ξοδεύουν μέ τήν άναπνοή.

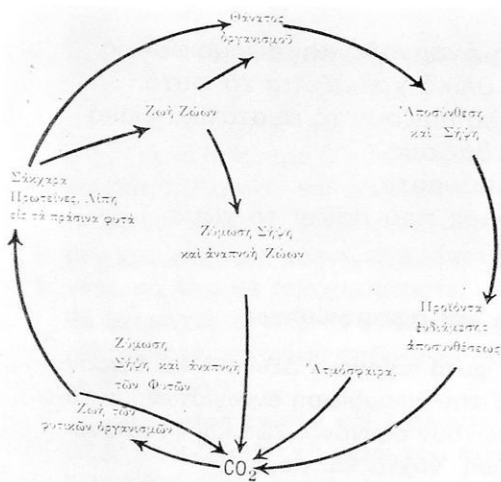
Ή εικ. 38 μάς δίνει τή σχέση πού έχει ή ζωή των ζῶων μέ τή ζωή των φυτών όσον άφορᾶ τόν άτμοσφαιρικό άέρα¹.

2. Ποιά ύλικά χρειάζεται τό φυτό.

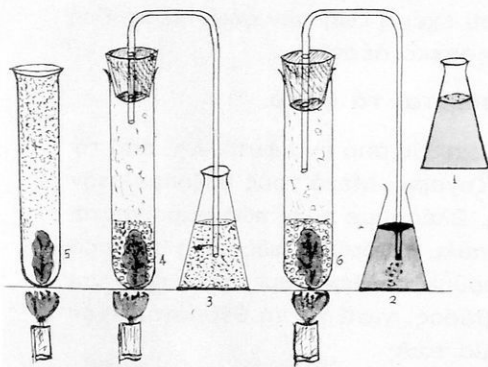
1ο Πείραμα. Παίρνουμε βλαστούς από ένα φυτό, λ.χ. από τή φασολιά, και τούς ζυγίζουμε σέ μία ζυγαριά. Μετά τούς βάζουμε στον ήλιο και τούς αφήνουμε 5-6 ήμέρες. Βλέπουμε τότε πώς μαραίνονται και κιτρινίζουν. Άν τούς ζυγίσουμε πάλι, θά δοῦμε πώς αυτή τή φορά είναι έλαφρότεροι. Γιατί; Δέν μπορούμε νά δεχτοῦμε άλλη εξήγηση παρά μόνο μία: οί βλαστοί έχασαν βάρος, γιατί μέ τή θερμότητα του ήλιου εξεατμίστηκε νερό από τό σώμα τους.

2ο Πείραμα. Τούς ίδιους βλαστούς τούς αφήνουμε νά ξεραθοῦν κι έπειτα τούς βάζουμε στή φωτιά. Βλέπουμε πώς καίγονται. Αυτό

1. Έχει υπολογιστεί ότι κάθε χρόνο μέ τή φωτοσύνθεση και τήν άναπνοή γίνεται επεξεργασία 400 δισεκατ. τόννων διοξειδίου του άνθρακα.



Εικ. 38. Τό σχήμα αυτό δείχνει μία πλήρη αναπαράσταση της κυκλοφορίας του άνθρακα μέσα στη φύση.



Εικ. 39. Πειράματα για την απόδειξη των χημικών συστατικών κάθε φυτού.

5. Καύση τμήματος φυτού (φύλλου) και παραγωγή υδρατμών.
4. Καύση φύλλου με οξειδίο του χαλκού και παραγωγή διοξειδίου του άνθρακα, πού θολώνει τό άσβεστόνερο στό δοχείο (3).
6. Καύση φύλλου με νατράσβεστο και μετατροπή του χρώματος του δείκτη από έρυθρό (στό 1) σέ βαθύ κυανό (στό 2) από την παραγωγή άμμωνίας.

σημαίνει πώς γίνονται άέρια καί στάχτη. Για νά δούμε από ποιά ύλικά αποτελούνται τά άέρια αυτά, πρέπει πάλι νά τά μαζέψουμε καί νά τά δώσουμε για χημική εξέταση. 'Η εξέταση αυτή μās πληροφορεί ότι στά άέρια αυτά βρίσκονται άτμοί νερού καί διοξειδίου του άνθρακα καί ίσως άλλα άέρια (εικ. 39). 'Η χημεία μās εξηγεί καί μέ ποίο τρόπο έγιναν αυτά τά άέρια. "Ετσι μαθαίνουμε πώς στό ξύλο βρισκόταν υδρογόνο καί άνθρακας, πού ένώνονται μέ τό όξυγόνο του άέρα πολύ ζωηρά καί γι' αυτό δίνουν φλόγα καί θερμότητα. Μέ την ένωση λοιπόν του υδρογόνου μέ τό όξυγόνο γίνονται οί άτμοί του νερού καί μέ την ένωση του άνθρακα μέ τό όξυγόνο γίνεται τό διοξειδίο του άνθρακα. Τό άζωτο καί τό υδρογόνο έδωσαν άμμωνία.

3ο Πείραμα. Παίρνουμε ένα ξερό κλαδάκι από φυτό, λ.χ. από μία φασολιά, καί

τό βάζουμε μέσα σ' ένα μικρό γυάλινο σωλήνα (τόν λέμε στή χημεία δοκιμαστικό σωλήνα). Τό σωλήνα αυτόν τόν βάζουμε πάνω από μιά φλόγα καί τόν θερμαίνουμε προσεχτικά.

Σέ λίγο θά δοῦμε πώς ό βλαστός ἀρχίζει νά ζαρώνει, νά κιτρινίζει καί στό τέλος νά γίνεται κατάμαυρος. Γιατί; Γιατί ἔφυγε τό νερό πού εἶχε καί ἔμεινε μόνο ό ἀνθρακας (τό κάρβουνο).

Τό ἴδιο γίνεται ἂν βάλουμε ζάχαρη πού γίνεται ἀπό φυτό (ζαχαροκάλαμο, πατζάρι). Ἀποδείξαμε λοιπόν ὅτι στό σῶμα τῶν φυτῶν βρίσκονται, σάν ἀπαραίτητα ὑλικά, νερό καί ἀνθρακας.

3. Τί ρόλο παίζουν τά ὑλικά συστατικά τοῦ ἐδάφους.

Μέ τά πειράματα πού κάναμε μέχρι τώρα, ἀποδείξαμε πώς τά φυτά γιά νά φυτρώσουν, νά μεγαλώσουν, νά ζήσουν καί νά πολλαπλασιαστούν, ἔχουν ἀνάγκη ἀπό νερό, ἀνθρακα, ὀξυγόνο, θερμότητα καί φῶς.

Τώρα πρέπει νά θυμηθοῦμε πώς τότε πού κάψαμε τούς βλαστούς, δέ δημιουργήθηκαν μόνο ἀέρια, ἀλλά ἔμειναν καί στερεά ὑλικά, δηλαδή στάχτη. Ἡ στάχτη λοιπόν εἶχε στερεά ὑλικά πού ἄλλοτε βρίσκονταν στό σῶμα τοῦ φυτοῦ. Γιά νά βρίσκονται ὁμως στό σῶμα τοῦ φυτοῦ, πρέπει νά τοῦ εἶναι ἀπαραίτητα.

Ἄς δοῦμε τώρα ποιά εἶναι αὐτά τά ὑλικά.

Ἡ χημική ἀνάλυση μᾶς πληροφορεῖ ὅτι τά περισσότερα εἶναι ἄλατα τοῦ φωσφόρου, τοῦ καλίου καί τοῦ ἀσβεστίου. Βρίσκονται ὁμως μαζί μέ αὐτά σέ μικρές ἀναλογίες καί ἄλατα τοῦ μαγνησίου, τοῦ σιδήρου, τοῦ χαλκοῦ, τοῦ θείου κτλ.

Όλα ἔχουν σημασία γιά τήν κανονική ἀνάπτυξη καί τή διατήρηση τοῦ φυτοῦ. Πρέπει λοιπόν νά βρεῖ τό φυτό τά ἄλατα πού χρειάζεται, γιατί διαφορετικά δέ θά φυτρώσει, δέ θά μεγαλώσει καί δέ θά ζήσει κανονικά.

Όλα τά ὑλικά πού δέν καίγονται τά βρίσκει τό φυτό στό ἔδαφος καί τά παίρνει στίς ρίζες του.

4. Τά λιπάσματα

Γιά νά πάρει τό φυτό τά ὑλικά πού χρειάζονται ἀπό τό ἔδαφος,

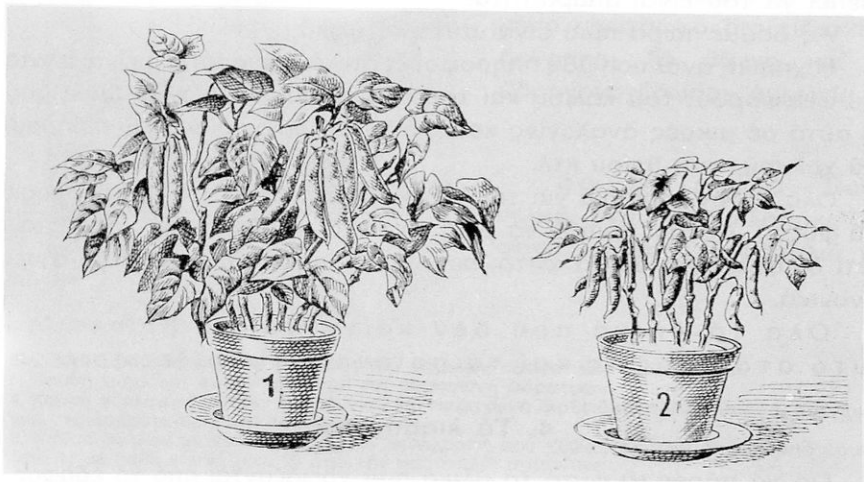
πρέπει αυτά νά σχηματίσουν διαλύματα μέ τό νερό. "Ετσι μόνο μποροῦν νά περάσουν ἀπό τά ἀπορροφητικά τριχίδια στούς ξυλώδεις σωληνες καί ἀπό κεί στά κλαδιά, στά φύλλα, στά ἄνθη καί στούς καρπούς.

Στήν περίπτωση δέ πού δέ θά βρεῖ τό φυτό τά ἄλατα πού πρέπει νά πάρει, τί θά γίνει; Αὐτό θά τό δοῦμε μέ πείραμα :

Παίρνομε δύο μεγάλους δοκιμαστικούς σωληνες καί βάζομε στόν ἕνα ἀποσταγμένο νερό καί στόν ἄλλο διάλυμα ἀπό τά ἄλατα πού βρίσκει τό φυτό στό χῶμα. Κλείνομε ἔπειτα τούς σωληνες μέ φελλούς τρυπημένους στή μέση. Βάζομε ἔπειτα ἕνα νεαρό φυτό σέ κάθε σωληνα μέ τέτοιο τρόπο, ὥστε ἡ ρίζα του νά εἶναι μέσα στό ὑγρό τοῦ σωληνα. Μετά ἀπό λίγες μέρες θά δοῦμε ὅτι τό φυτό πού ἔχομε στό σωληνα μέ τό ἀποσταγμένο νερό μαραίνεται καί στό τέλος ξεραίνεται.

Στόν ἄλλο σωληνα τό φυτό μεγαλώνει κανονικά. "Αν θέλομε μάλιστα, τοῦ ρίχνομε κάπου κάπου λίγα ἄλατα καί τότε τό φυτό μπορεῖ νά συνεχίσει τήν ἀναπτυξή του καί μάλιστα νά δώσει καρπούς. "Αν δέ συμπληρώσουμε τά ἄλατα πού καταναλώθηκαν, τότε καί αὐτό θά πάψει νά μεγαλώνει καί θά μαραθεῖ.

Εἰκ. 40. Φασόλια καλλιεργημένα σέ γλάστρα. 1. μέ πλήρες λίπασμα. 2. χωρίς λίπασμα.



Αυτά πού είδαμε στό σωλήνα, γίνονται καλύτερα στό έδαφος πού είναι φυτεμένα τά φυτά. Όταν δηλαδή τελειώσουν τά άλατα του έδάφους, δέ μεγαλώνουν κανονικά τά φυτά, αλλά γίνονται καχεκτικά ή και ξεραίνονται. Στην περίπτωση αυτή, οί καλλιεργητές προσθέτουν στό έδαφος τά κατάλληλα άλατα, πού τά λένε λιπάσματα.

Τά λιπάσματα τά ξεχωρίζουμε σέ φυσικά και χημικά ή τεχνητά λιπάσματα. Τά φυσικά λιπάσματα είναι ή ζωική κοπριά, τό άλεύρι από κόκαλα, ή στάχτη κτλ.

Τά χημικά λιπάσματα παρασκευάζονται σέ εργοστάσια.

Τά χημικά λιπάσματα τά δίνουν στην κατανάλωση μέσα σέ σάκους. Σ' αυτά γράφουν τίς αναλογίες του κάθε είδους από τά άλατα πού έχει μέσα. Η σειρά πού γράφονται οί αναλογίες είναι όρισμένη για όλα τά κράτη. Έτσι γράφουν πρώτα την αναλογία σέ άζωτο, έπειτα σέ φωσφόρο και τέλος σέ κάλιο. Αυτά είναι τά σπουδαιότερα συστατικά πού παίρνει τό φυτό από τό έδαφος. Όταν λοιπόν δοϋμε νά γράφει ο σάκος λ.χ. 6-8-8, αυτό σημαίνει ότι στά άλατα πού έχει μέσα του είναι 6% άλατα του άζώτου, 8% άλατα του φωσφόρου και 8% άλατα του καλίου.

5. Ο ρόλος πού παίζει τό χῶμα στή ζωή τῶν φυτῶν.

Είδαμε πώς και μέσα σ' ένα σωλήνα ή σέ ένα ποτήρι μπορεί νά μεγαλώσει και νά ζήσει ένα φυτό. Άρκεί νά του δώσουμε τά άλατα πού χρειάζεται και νά τό βάλουμε και σέ μέρος πού νά έχει φῶς, άέρα και κατάλληλη θερμοκρασία. Όσοσο αυτή δέν είναι ή φυσική ζωή τῶν φυτῶν. Η ζωή κάθε φυτού είναι δεμένη με τό χῶμα. Τό χῶμα και ο άτμοσφαιρικός άέρας είναι αυτό πού λέμε «φυσικό περιβάλλον» τῶν φυτῶν.

Στό χῶμα στερεώνεται τό φυτό με τίς ρίζες του και σ' αυτό βρίσκει τό νερό και τά άλατα πού χρειάζεται.

Τό χῶμα κρατά τό νερό της βροχής και του ποτίσματος, με τό όποιο γίνονται τά διαλύματα τῶν αλάτων στην έποχή της ξηρασίας.

Αυτό μπορούμε νά τό δοϋμε με ένα πείραμα.

Γεμίζουμε με στεγνό χῶμα ένα σουρωτήρι, τό ζυγίζουμε και σημειώνουμε τό βάρος του. Μετά ρίχνουμε νερό στό χῶμα, όπως είναι μέσα στό σουρωτήρι και περιμένουμε νά σταματήσει τό νερό νά τρέχει από τίς τρύπες. Τότε ζυγίζουμε ιτάλι τό χῶμα και σημειώνουμε τό βάρος του. Βλέπουμε ότι τή δεύτερη φορά τό βάρος είναι μεγαλύτερο για τούς λόγους πού αναφέραμε παραπάνω.

Συμπέρασμα : τή θερμή έποχή τά φυτά δέν ξεραίνονται, γιατί με τό λίγο νερό πού μένει στό χῶμα γίνονται τά διαλύματα τῶν αλάτων και έτσι τρέφονται.

Τά σπουδαιότερα υλικά πού έχει τό χῶμα μπορούμε νά τά διαπιστώσουμε

πειραματικά. Μέσα σ' ένα ποτήρι από χημικό γυαλί, πού δέ σπάζει μέ τή φωτιά, ρίχνουμε αρκετό χώμα. Έπειτα τό βάζουμε πάνω από τή φλόγα ενός καμινέτου. Μετά από λίγη ώρα θά δούμε πώς φεύγουν από τό ποτήρι άτομοί νερού στόν άέρα. Άν είχαμε κοπρόχωμα μέσα στό ποτήρι, θά βλέπαμε νά βγαίνουν πιά καπνοί πού έχουν μιά μυρωδιά. Όταν δέ βγαίνουν πιά καπνοί καί ύδρατμοί, μεταφέρουμε τό χώμα σέ ένα άλλο ποτήρι. Χύνουμε έπειτα νερό μέσα στό χώμα καί τό ανακατεύουμε. Βλέπουμε πώς τό μείγμα έγινε θολό. Γιατί; Τήν άπάντηση μās τή δίνει ή χημεία, πού μās διδάσκει ότι ένα συστατικό πού βρίσκεται στό χώμα είναι ή άργιλος, ή όποία δέ διαλύεται στό νερό. Τό μείγμα λοιπόν έγινε θολό, γιατί είχε άργιλο.

Χύνουμε έπειτα τό θολό μείγμα καί προσέχουμε νά μήν πέσει τό ύπόλοιπο χώμα από τό ποτήρι. Βάζουμε πολλές φορές καθαρό νερό καί κάθε φορά ανακατεύουμε καί χύνουμε τό θολό, ώσπου νά γίνει καθαρό. Είναι φανερό πώς τό χώμα πού έμεινε δέν έχει πιά άργιλο.

Βάζουμε λίγο απ' αυτό τό χώμα μέσα σ' ένα δοκιμαστικό σωλήνα καί ρίχνουμε μερικές σταγόνες σπέρτο του άλατος (ύδροχλωρικό όξύ). Θά δούμε ότι σχηματίζονται φυσαλίδες, πού φτάνουν στην επιφάνεια καί εκεί σπάζουν. Είναι φανερό πώς οι φυσαλίδες έγιναν από ένα άέριο.

Άπό τή χημεία ξέρουμε πώς άν τό άέριο είναι άνθρακικό όξύ (διοξειδίο του άνθρακα), πρέπει νά θολώνει τό καθαρό άσβεστόνερο. Για νά τό επιβεβαιώσουμε, κάνουμε τό γνωστό πείραμα (είκ. 39).

Συνδέουμε τό δοκιμαστικό σωλήνα μέ σωλήνα από λάστιχο ή νάυλον. Τήν άλλη άκρη του τή βυθίζουμε στό ποτήρι μέ τό άσβεστόνερο. Βλέπουμε πώς τό άσβεστόνερο γίνεται θολό. Τό άέριο λοιπόν είναι διοξειδίο του άνθρακα καί γι' αυτό θολώνει τό καθαρό άσβεστόνερο. Πώς έγινε όμως τό διοξειδίο του άνθρακα; Όπως μās λέει ή χημεία, αυτό έγινε μέ τή διάλυση του άσβεστολίθου, πού βρίσκεται στό χώμα, από τό όξύ.

Έχει λοιπόν τό χώμα καί άσβεστόλιθο. Όταν διαλυθεί όλος ό άσβεστόλιθος, μένει στό σωλήνα καθαρή άμμος. Τό χώμα λοιπόν πού αναλύσαμε πρόχειρα έχει, όπως είδαμε:

1. άργιλο, 2. άσβεστόλιθο καί 3. άμμο. Καμμία φορά έχει καί όργανικές ούσιες από σάπια φύλλα, ξύλα κτλ.

Τό καθένα από τά ύλικά αυτά πού συνθέτουν τό χώμα, έχει καί τό ρόλο του: ή άργιλος λ.χ. είναι αδιάβροχο ύλικό, από τήν άμμο όμως περνά τό νερό. Ό άσβεστόλιθος πάλι δέν είναι ούτε πολύ αδιάβροχος ούτε καί τόν περνά πολύ εύκολα τό νερό.

Εύκολα μπορούμε νά καταλάβουμε πώς τό καλύτερο χώμα είναι ό κανονικός συνδυασμός καί των τριών ύλικών. Μόνο του τό καθένα είναι άκατάλληλο γιά νά θρέψει τό φυτό.

Άπ' αυτό τό χώμα βάζουν στό μείγμα των λιπασμάτων καί συμπληρώνουν τήν αναλογία ως τά 100%.

V. ΑΝΘΟΣ

1. Μέρη του άνθους
'Η γραφική του παράσταση.
2. 'Ο ρόλος του άνθους.
3. 'Ο καρπός του φυτού.
4. Τό σπέρμα - κοτυλη-
δόνες (μητρική τροφή)

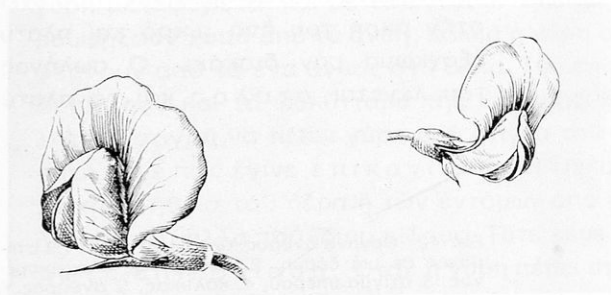
V. ΤΟ ΑΝΘΟΣ ΤΟΥ ΦΑΣΟΛΙΟΥ

Τά άνθη του φασολιού προέρχονται από μάτια πού βρίσκονται στις μασχάλες των βλαστών. Τό καθένα έχει ένα μικρό βλαστό γιά στήριγμα, τόν ποδίσκο. Μ' αυτόν ένώνονται πολλά σ' έναν κοινό άξονα. Έτσι σχηματίζουν ένα μικρό άθροισμα από άνθη (ταξιανθία), πού λέγεται βότρυς. Στην ταξιανθία του φασολιού βλέπουμε πώς οί ποδίσκοι έχουν τό ίδιο μήκος καί βρίσκονται στις ίδιες αποστάσεις μεταξύ τους.

1. Τά μέρη του άνθους

Κάθε ποδίσκος φαρδαινει προς τά πάνω καί σχηματίζει ένα μικρό βαθούλωμα σάν κυπελλάκι (εϊκ. 41). Έκει μέσα βρίσκεται τό άνθος, πού ονομάζεται γι' αυτό τό λόγο άνθοδόχη.

Βλέπουμε πώς τό άνθος γύρω του έχει μιά πράσινη θήκη, πού λέγεται κάλυκας. 'Ο κάλυκας δέν είναι μονοκόμματος, αλλά αποτελείται από πράσινα φυλλαράκια, πού λέγονται σέπαλα.



Εϊκ. 41. Άνθοδόχη του άνθους (κάλυκας).

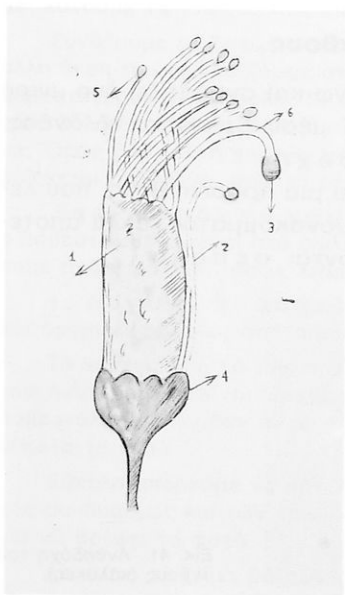
Αυτό που μας κάνει εντύπωση, είναι τα άσπρα φύλλα, που βρίσκονται στην ανθοδόχη. Τά λένε πέταλα. Βλέπουμε πώς δέν έχουν τό ίδιο μήκος ούτε ενώνονται μεταξύ τους. Τό μεγαλύτερο σκεπάζει τά άλλα κατά τέτοιο τρόπο, ώστε, καθώς υπάρχει ένα δεξιά καί ένα αριστερά, μοιάζουν μέ φτερά πεταλούδας. Τά άλλα δύο δίνουν τήν εντύπωση τής κοιλιάς τής πεταλούδας. Τά 5 πέταλα μαζί απαρτίζουν τή στεφάνη του άνθους.

Ἡ στεφάνη λοιπόν του άνθους του φασολιού μοιάζει μέ πεταλούδα (ψυχή) καί γι' αυτό τό λόγο τό φυτό λέγεται ψυχανθές φυτό. Ὑπάρχουν καί άλλα φυτά που τό άνθος τους μοιάζει μέ του φασολιού. Ὅλα μαζί αποτελοῦν τήν οἰκογένεια τῶν ψυχανθῶν.

Οἰστήμονες. Ἄν ανοίξουμε τή στεφάνη του άνθους, θά δοῦμε γύρω ἀπό τήν ανθοδόχη μιὰ δεσμίδα ἀπό 10 τρυφερές κλωστές, τούς στήμονες. Κάθε στήμονας ἔχει στήν κορυφή του ἕνα κίτρινο ἐξόγκωμα, τόν ἀνθήρα. Μέσα σ' αὐτόν βρίσκεται μιὰ κίτρινη σκόνη, ἡ γύρη.

Ἄν προσέξουμε, θά δοῦμε πώς οἱ 9 στήμονες ενώνονται μεταξύ τους καί μόνο ἕνας (1) μένει ἐλεύθερος (εἰκ. 42).

Ὠοθήκη καί ὕπερος. Ἄν βγάλουμε μέ προσοχή τή στεφάνη ἀπό τό άνθος του φασολιού, θά δοῦμε στή βάση τής ανθοδόχης ἕνα ἐξόγκωμα, τήν ὠοθήκη. Ἀπ' αὐτή φυτρώνει πρὸς τά πάνω ἕνας παχύτερος ἀπό τό στήμονα στενός σωλήνας, που ἔχει στήν ἄκρη του ἕνα μικρό καί πλατύ ἐξόγκωμα σάν δισκάκι. Ὁ σωλήνας του λέγεται στύλος καί τό πλατύ



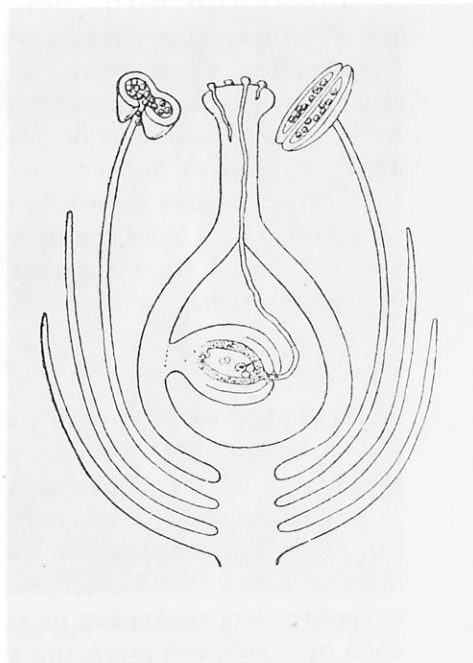
Εἰκ. 42. Ὅργανα άνθους τῶν ψυχανθῶν: 1.9 στήμονες σέ μιὰ δέσμη, 2.1 στήμονας διαχωρισμένος, 3. στίγμα ὑπέρου, 4. κάλυκας, 5. ἀνθήρας, 6. στύλος ὑπέρου.

εξογκωμά του στίγμα. Ἡ ώοθήκη, ὁ στύλος καί τό στίγμα ἀποτελοῦν τόν ὑπερο. Μέ τή βοήθεια ἑνός φακοῦ μπορούμε νά δοῦμε ὅτι τό στίγμα ἔχει στήν ἐπιφάνεια πολύ μικρές τρίχες σάν χνουδι. Οἱ τρίχες αὐτές εἶναι ἐλαφρά ἀλειμμένες μέ μιά ὑγρή κολλητική ὕλη πού βγαίνει ἀπό μικροσκοπικούς ἀδένες. Στήν ώοθήκη βρίσκονται σέ δύο σειρές μικροί κόκκοι, πού λέγονται ὠοκύτταρα (εἰκ. 43).

2. Ὁ ρόλος τοῦ ἄνθους

Τό ἄνθος εἶναι ἓνα σπουδαῖο ὄργανο τοῦ φυτοῦ, γιατί ἀπ' αὐτό γίνεται ὁ καρπός καί φυσικά καί ὁ πολλαπλασιασμός του. Γιά νά γίνει ὅμως ὁ καρπός, πρέπει νά προηγηθεῖ ἡ κατάλληλη προετοιμασία στό ἄνθος. Ἄς παρακολουθήσουμε λοιπόν αὐτή τήν προετοιμασία.

Ὅταν ώριμάσει ἡ γύρη, ἀνοίγουν οἱ ἀνθήρες τῶν στημόνων καί τότε ἡ πέφτει ἐλευθέρη ἢ τήν παίρνει ὁ ἀέρας καί τή διασκορπίζει. Ἡ γύρη μεταφέρεται καί μέ τά ἔντομα. Ἐπειδῆ πηγαίνουν τά ἔντομα νά ρουφήξουν χυμό ἀπό τά ἄνθη, κολλᾷ ἡ γύρη στό σῶμα τους καί ἔτσι τή φέρνουν ἀπό τό ἓνα ἄνθος στό ἄλλο. Τήν ἐποχή πού ώριμάζει ἡ γύρη, ώριμάζουν καί τά ὠοκύτταρα τῆς ώοθήκης. Εἶναι λοιπόν τότε κατάλληλη ἡ στιγμή νά πέσει γύρη στό στίγμα τοῦ ὑπέρου. Στήν περίπτωση αὐτή λέμε πώς ἐπιγονίαση. Ἡ ἐπικονίαση μπορεῖ νά γίνει καί μέ τή βοήθεια τοῦ ἀέρα ἢ τῶν ἐντόμων ἀπό ἓνα ἄνθος στό ἄνθος ἄλλου φυτοῦ ἀλλά τοῦ ἴδιου εἴδους. Τότε λέμε πώς γίνεται διασταυρωτή ἐπικονίαση. Ὅταν ἡ γύρη πέσει στό στίγμα τοῦ ὑπέρου τοῦ ἴδιου ἄνθους, λέμε πώς γίνεται αὐτεπικονίαση.



Εἰκ. 43. Τομή ἀνθήρων κατὰ μήκος καί πλάτος: στήμονες, ὑπερο, στίγμα τοῦ ὑπέρου, ώοθήκη, ὠοκύτταρα, γονιμοποίηση.

Γονιμοποίηση. Όταν γίνει η έπικονίαση από τον κόκκο της γύρης, φυτρώνει μία προεξοχή από το σωλήνα του στύλου και φτάνει στο έσωτερικό της ωοθήκης. Εκεί συναντιέται με ένα ωοκύτταρο της ωοθήκης και ένώνεται μ' αυτό. Τότε λέμε πώς γίνεται γονιμοποίηση. Τό κύτταρο πού θά δημιουργηθεῖ μ' αυτό τόν τρόπο θά δώσει τό φυτικό έμβρυο τό όποιο βρίσκεται μέσα στό σπέρμα. Βλέπουμε δηλαδή ότι τά όργανα αναπαραγωγής του φυτού είναι οί στήμονες μέ τούς άνθηρες και ό ύπερος μέ τήν ωοθήκη. Τά πρώτα είναι τά άρσενικά και τά δεύτερα τά θηλυκά όργανα του φυτού. Τό σπέρμα μέ τήν ωοθήκη θά δώσει τόν καρπό. Τά άλλα μέρη του άνθους πέφτουν.

3. Ο καρπός του φυτού

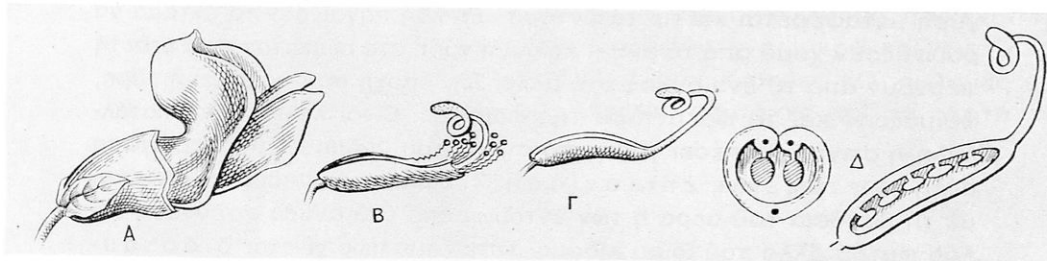
Ο καρπός του φασολιού γίνεται από τήν ωοθήκη. Όπως μεγαλώνουν τά σπέρματα, έτσι μεγαλώνει και τό καρπόφυλλο τής ωοθήκης. Μ' αυτό τόν τρόπο δημιουργείται ό κατάλληλος χώρος για τά σπέρματα.

Τό καρπόφυλλο τελικά παίρνει τή μορφή μακρόστενης θήκης (εικ. 44). Τά σπέρματα συγκοινωνούν διαμέσου των τοιχωμάτων της μέ τόν όμφάλιο λώρο. Αν ανοίξουμε ένα ώριμο φασόλι, θά δούμε ότι τά σπέρματα είναι κολλημένα μέ τόν όμφάλιο λώρο. Τό ένα δεξιά και τό άλλο άριστερά, στή ραφή του καρπόφυλλου (μέ έναλλαγή). Τό είδος αυτού του καρπού λέγεται λοβός.

Ταξινόμηση

Άλλα όμοια μέ τό φασόλι φυτά είναι τό λούπινο, τό σπάρτο, ό βί-

Εικ. 44. Τό καρπόφυλλο τελικά παίρνει τή μορφή μακρόστενης θήκης.



1. Τό νήμα του κόκκου της γύρης γονιμοποιεί όλα τά ώάρια τής ωοθήκης.

Εικ. 45. Καρπός φασολιού (λοβός) με τὰ σπέρματα.



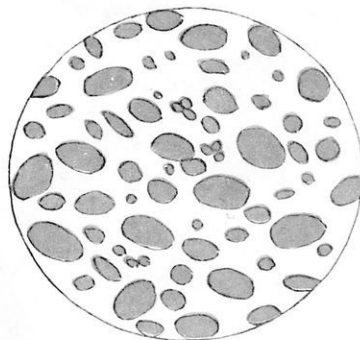
κος, ή φάβα, ή σόγια, ή κουκιά κ.ά. Όλα έχουν άνθος με 5 σέπαλα, 5 πέταλα, 10 στήμονες και ώοθήκη με 1 καρπόφυλλο. Ο καρπός που κάνουν είναι λοβός. Τά σπέρματά του τά λέμε όσπρια.

Έπειδή τό άνθος τους μοιάζει με ψυχή (πεταλούδα), τά κατατάσσουν στην οικογένεια τών ψυχανθών.

4. Τό άμυλο είναι ή μητρική τροφή του φυτικού έμβρύου.

Α'. Παίρνουμε μερικά σπέρματα φασολιού και τά κάνουμε σκόνη σαν άλεύρι. Από αυτή τή σκόνη ρίχνουμε μικρή ποσότητα μέσα σε νερό και τήν άνακατεύουμε. Θα δούμε πώς τό μείγμα έγινε θολό. Αυτό δείχνει πώς τό «άλεύρι» τών φασολιών δέ διαλύεται στο νερό.

Β'. Παίρνουμε τώρα ένα σταγο-



Εικ. 46. Οί κόκκοι του άμύλου γίνονται κυανοί με τό βάμμα του ιωδίου.

νόμετρο και ρίχνουμε στο μείγμα μερικές σταγόνες από βάμμα ιωδίου. Θά δούμε πώς τό μείγμα έγινε κυανό (εϊκ. 46). Μ' αυτόν τόν τρόπο μάθαμε ότι τό αλεύρι τών φασολιών έχει άμυλο, γιατί μόνο τό άμυλο γίνεται κυανό μέ τό βάμμα τού ιωδίου. Οί κοτυληθόνες τών φασολιών έχουν λοιπόν άμυλο.

Γ'. Παίρνουμε αλεύρι τών φασολιών και τό εξετάζουμε στό μικροσκόπιο. Θά δούμε πώς αποτελείται από ένα σύνολο από μικρούς κόκκους πού λέγονται άμυλόκοκκοι. Οί άμυλόκοκκοι μπορούν νά τραβήξουν μέσα τους πολύ νερό. Έτσι γίνονται πολύ χοντροί, μέ άποτέλεσμα νά τούς βλέπουμε και μέ γυμνό μάτι, όπως λ.χ. στίς βρασμένες πατάτες. Έκτός από τό άμυλο, πού περιέχει σέ αναλογία 75% περίπου, περιέχει και λευκώματα (πρωτεΐνες) 25%.

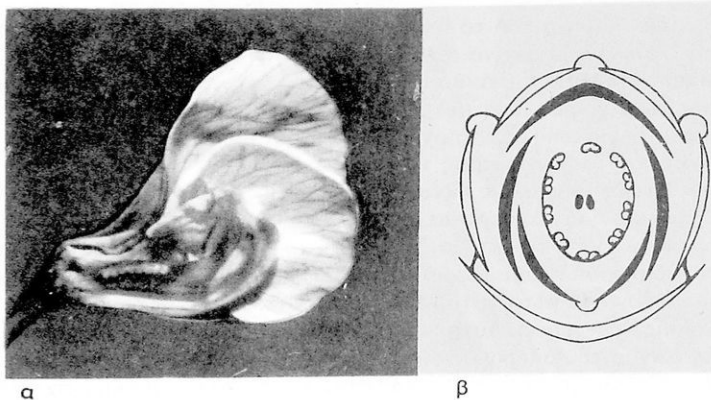
Δ'. Πώς συμβαίνει νά μένει τό σπέρμα σέ καλή κατάσταση ώσπου νά φυτευτεί; Αυτό γίνεται επειδή τό άμυλο είναι αδιάλυτο στό νερό μολονότι οί άμυλόκοκκοι τραβούν πολύ νερό. Σέ αντίθετη περίπτωση τό σπέρμα θά καταστρεφόταν ακόμη και από τήν ύγρασία τού άέρα και έτσι δέν θά έβρισκε τό έμβρυο μητρική τροφή για νά φυτρώσει.

Ε'. Πώς μπορεί νά άφομοιωθεϊ από τό έμβρυο τό άμυλο, αφού είναι αδιάλυτο από τό νερό;

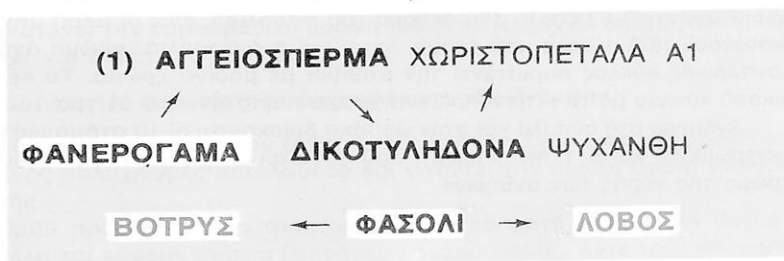
Υπάρχει άπάντηση. Εϊδαμε ότι οί άμυλόκοκκοι άπορροφούν πολύ νερό. Όταν λοιπόν βρεθούν στό έδαφος, παίρνουν νερό από κεϊ και φουσκώνουν.



Εϊκ. 47. Τό φυτό μιτζέλι: 1. άνθος, 2. όργανα άνθους, 3. ύπερος, 4. άνθος μετά τή γονιμοποίηση, 5. καρπός, 6. άνθος μετά τή γονιμοποίηση, 7. σπέρμα, 8. έλικες.



Εικ. 48 α. Παριστάνει, σύμφωνα με την περιγραφή, τό άνθος τής φασολιάς. β. Διάγραμμα τού άνθους τού φασολιού.



Όταν είναι σ' αυτή τήν κατάσταση τό έμβρυο, βγάζει ένα ένζυμο καί τό ρίχνει σέ μικρές δόσεις στό άμυλο. Τό άμυλο γίνεται σά κχαροπού διαλύεται στό νερό καί φυσικά σ' αυτή τή μορφή μπορεί νά τό παίρνει τό έμβρυο καί νά τρέφεται.

ΣΤ'. Γιατί δέν πρέπει νά γίνει άμέσως όλο τό άμυλο ζάχαρη; Αν γινόταν άμέσως όλο τό άμυλο ζάχαρη, θά διαλυόταν σέ λίγο χρονικό διάστημα καί έτσι δέ θά πρόφταινε νά μεγαλώσει όσο πρέπει τό έμβρυο. Μά καί τό έμβρυο, όταν είναι μικρό, δέν είναι σέ θέση νά άπορροφήσει μεγάλη ποσότητα τροφής, όπως θά κάνει άργότερα.

Γραφική παράσταση τού άνθους

Γιά νά δώσουμε παραστατικά τά μέρη τού άνθους ενός φυτού, κάνουμε τό παρακάτω σχέδιο (εικ. 48):

Μέ διαβήτη πού τό σκέλος του έχει μολύβι γράφουμε ελαφρά μιά περιφέρεια κύκλου μέ άκτίνα 3 εκ. Χωρίζουμε τήν περιφέρεια σέ τόσα ίσα τόξα όσα είναι τά πέταλα του άνθους του φυτου, δηλαδή σέ 5, και διατηρούμε ανάμεσα στα τόξα μικρές ίσες μεταξύ τους αποστάσεις. Μέ τά τόξα αυτά κάνουμε μικρούς μηνίσκους σάν τό σχήμα του φεγγαριου στίς 3 ή 4 πρώτες ήμέρες του και μέ τό κυρτό μέρος πρός τά έξω.

Στούς μηνίσκους δίνουμε τό χρώμα πού έχουν τά σέπαλα του άνθους. Γράφουμε μιά δεύτερη περιφέρεια μέ άκτίνα 2 εκ. Τή χωρίζουμε και αυτή μέ τόν ίδιο τρόπο σέ 5 τόξα, όσα είναι τά πέταλα του άνθους. Σχεδιάζουμε κατά τόν ίδιο τρόπο κάθε μηνίσκο στο δεύτερο κύκλο και τόν βάφουμε μέ τό χρώμα πού έχουν τά πέταλα του άνθους. Μέ άκτίνα 0,5 εκ. γράφουμε μιά όμόκεντρη επίσης περιφέρεια. Αυτή παριστάνει τήν ώσθήκη, ενώ τό κέντρο της παριστάνει τό στίγμα του ύπερου, πού τό χρωματίζουμε ελαφρά κιτρινοπράσινο. Άνάμεσα στον κύκλο μέ τά πέταλα και στον κύκλο της ώσθήκης σχεδιάζουμε τούς μικρούς άνθήρες, σέ σχήμα μικρού νεφρου, πού παριστάνουν (9 + 1) στούς στήμονες μέ τούς άνθήρες. Τώρα γράφουμε τό σχέδιο μέ μελάνι.

Π α ρ ά δ ε ι γ μ α : τό άνθος της φασολιάς. Στην εικόνα 48 οι έξω μηνίσκοι παριστάνουν τά 5 σέπαλα του άνθους του φασολιου, ενώ οι μέσα μηνίσκοι παριστάνουν τά 5 πέταλα πού έχουν, όπως και στή φασολιά, χρώμα ανάλογο. Ό έσωτερικός κύκλος παριστάνει τήν ώσθήκη μέ ρόδινο χρώμα. Τό κέντρο του μικρού κύκλου μέ τό κιτρινοπράσινο χρώμα παριστάνει τό στίγμα του ύπερου.

Άνάμεσα στα σέπαλα και στην ώσθήκη βρίσκονται οι 10 στήμονες (οί 9 συγκεντρωμένοι και ό 1 πιό μακριά), πού τό κίτρινο χρώμα τους παριστάνει τό χρώμα της γύρης των άνθέρων.

ΤΥΠΟΣ ΑΝΘΟΥΣ ΨΥΧΑΝΘΩΝ



έρμαφρόδιτο

5 Σπ.

Σπ.=σέπαλα

5Π

Π=πέταλα

9+1 Στ.

Στ.=στήμονες

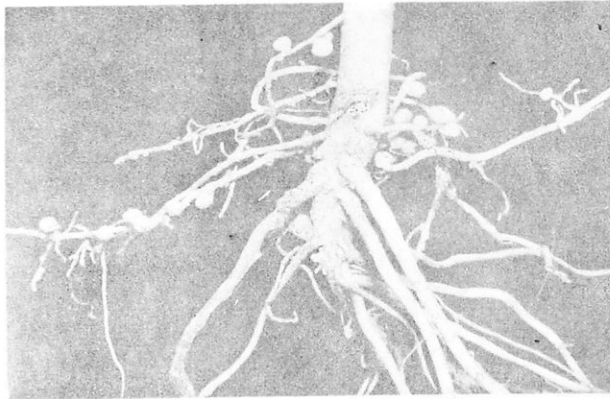
Υ

Υ=ύπερος

1 Κρ

Κρ.=καρπόφυλλο

Εικ. 49. Τά φυμάτια είναι πλούσια σέ άζωτο σφαιρίδια καί σχηματίζονται από ειδικούς μικροοργανισμούς, τά άζωτοβακτηρίδια.



Τά μέρη του άνθους του φασολιού, καθώς και κάθε άνθους, τά παριστάνουν μέ σύμβολα κι' όλα μαζί έκφράζουν τόν τύπο του άνθους. Τό πρώτο σύμβολο παριστάνει τήν έρμαφρόδιτη μορφή του άνθους δείχνει δηλαδή ότι τό ίδιο άνθος έχει καί στήμονες καί ύπερο.

Η σημασία των ψυχανθών για τόν άνθρωπο.

Τά ψυχανθή είναι φυτά πού ξεχωρίζουν χάρη στά άνθη τους, γιατί μοιάζουν μέ ζωντανές πολύχρωμες πεταλούδες καί γίνονται τήν άνοιξη σωστά στολιδία τής έξοχής.

Τό βαθύ πράσινο χρώμα τους δείχνει πώς τά φυτά αυτά έχουν άφθονη χλωροφύλλη καί κάνουν φυσικά ζωηρότερη φωτοσύνθεση. Αυτό τούς επιτρέπει νά παρασκευάζουν θρεπτικό χυμό, όχι μόνο για τίς δικές τους ανάγκες, αλλά καί για τίς ανάγκες των παράσιτων μικροοργανισμών, πού βρίσκονται στις ρίζες τους καί τρέφονται μέ τό χυμό τους.

Οί μικροοργανισμοί αυτοί είναι φυτικοί καί λέγονται άζωτοβακτηρίδια. Ζούν στό παρέγχυμα του φλοιού των ριζιδίων των ψυχανθών¹ καί για νά τραφούν ρουφούν από κεί θρεπτικό χυμό (εικ. 49). Αυτό όμως δέν είναι τόσο σπουδαίο είναι τό άντάλλαγμα πού δίνουν γι' αυτά πού παίρνουν. Τά άζωτοβακτηρίδια έχουν τήν ικανότητα νά παίρνουν άζωτο από τόν άτμοσφαιρικό άέρα, πού κατά κάποιο τρόπο ένώνεται μέ όρισμένα συστατικά του έδάφους. Οί άζωτούχες ουσίες πού σχηματίζονται μέσα στις ρίζες των ψυχανθών, επειδή είναι διαλυτές στό νερό, άνεβαίνουν μέ τά άλλα άλατα μέσα στους ξυλώδεις σωλήνες καί φτάνουν στόν προορισμό τους. Έκει μέ τή βοήθεια τής φωτεινής ένέργειας ή καί ένζύμων², γίνονται τά πρωτογενή καί δευ-

1. Η διόγκωση του φλοιού δίνει τά φυμάτια. 2. Καταλύτης είναι μία ουσία πού ή παρουσία της αύξάνει ή μειώνει τήν ταχύτητα για τό σχηματισμό διάφορων νέων πολύπλοκων ούσιων από άλλες απλούστερες ή διασπάει πολύπλοκες ουσίες.



Εικ. 50. Νεαρό φυτό φασολιού. Αντιπροσωπευτικό είδος της οικογένειας των ψυχανθών.

τερογενή ύλικα ή οργανικές ουσίες, δηλαδή οι υδατάνθρακες, τά λίπη, τά έλαια καί τά λευκώματα. Στά τελευταία, δηλαδή στά λευκώματα, τό στοιχείο άζωτο είναι τό άπαραίτητο στοιχείο γιά τή σύνθεσή τους. Γι' αυτό καί στό πείραμα (εικ. 39) είδαμε πώς γίνεται καί άμμωνία, πού είναι ένωση άζώτου καί υδρογόνου. Οί υδατάνθρακες είναι διάφορα σάκχαρα, διαλυτά ή άδιάλυτα στό νερό, πού βρίσκονται στους καρπούς καί στά σπέρματα. Σάκχαρο είναι καί τό άμυλο, πού βρίσκεται στά σπέρματα τών σιτηρών, στήν πατάτα κτλ. Τά λίπη, τά έλαια καί τά αιθέρια έλαια σχηματίζονται στά φύλλα, στους καρπούς κτλ. Τά λευκώματα είναι οί σπουδαιότερες όργανικές ουσίες. Απτό λευκώματα, όπως ξέρουμε, σχηματίζονται τά κύρια συστατικά τών κυττάρων όλων τών φυτικών καί ζωικών όργανισμών. Ένα μέρος από τίς ένώσεις του άζώτου, πού σχηματίζονται στίς ρίζες τών ψυχανθών καί στό ριζικό περιβάλλον, θά περισσέψουν καί γιά τά δέντρα πού βρίσκονται στό ίδιο χωράφι (λ.χ. έλιές κτλ.).

Οί έρευνητές επιστήμονες έχουν ύπολογίσει ότι τό άζωτο πού συγκεντρώνουν τά ψυχανθή στό έδαφος, ξεπερνά τά 10 κιλά γιά κάθε στρέμμα τό χρόνο. Σ' αυτό φυσικά παίζει ρόλο καί τό είδος του φυτού. Τό τριφύλλι λ.χ. συγκεντρώνει 14,5 κιλά άζωτο γιά κάθε στρέμμα τό χρόνο. Τό φασόλι συγκεντρώνει 10 κιλά, ό βίκος 9 κιλά, ή σόγια 12 κιλά κτλ. Ο τρόπος αυτός τής λιπάνσεως του έδάφους μέ τό άζωτο του άτμοσφαιρικού άέρα έχει μεγάλη οικονομική σημασία, γιατί δέν άπαιτεί βιομηχανικά έξοδα. Όταν λάβουμε ύπόψη μας ότι καί ή πρώτη ύλη, τό άζωτο, προσφέρεται σχεδόν δωρεάν, τότε δέν άπομένει ως δαπάνη παρά μόνο ή αγορά του σπόρου. Αυτό βέβαια προϋποθέτει μιά έναλασσόμενη καλλιέργεια από ψυχανθή καί άγρωστώδη (άμειψισπορά).

“Όπως βλέπουμε, τὰ ψυχανθή ἔχουν ἓνα μεγάλο προνόμιο: νὰ παίρνουν εὐκόλα ἄζωτο σέ ὅλα τὰ στάδια τῆς ἀναπτύξεώς τους. Ἔτσι μπορούν νὰ σχηματίζουν λευκώματα καί στούς βλαστούς καί στά φύλλα, περισσότερο ὅμως στά σπέρματα. Τό κουκί λ.χ., τό μπιζέλι, ἡ φακὴ, τό λαθούρι, ἡ ρόβη ἔχουν 20-25% λεύκωμα καί 5% λίπος. Τό ἀράπικο φυστίκι ἔχει 30% λεύκωμα καί 40% λάδι, ἐνώ ἡ σόγια ἔχει 38% λεύκωμα καί 18% λάδι.

Ἀπό τὰ παραδείγματα αὐτὰ φαίνεται πόσο πολυτίμη τροφή εἶναι τὰ ὄσπρια γιά τόν ἄνθρωπο. Ὁ σανός ἀπό βίκο, ἀπό τριφύλλι, ἀπό λαθούρι, ἀπό σόγια κτλ. ἔχει 15-20% λεύκωμα. Εἶναι λοιπόν ἐκλεκτή τροφή γιά ζῶα.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ – ΖΗΤΗΜΑΤΑ

1. Πῶς εἶναι κατασκευασμένο τό σπέρμα τοῦ φασολιοῦ;
2. Μέ ποιό τρόπο πηγαίνει ὁ θρεπτικός χυμός ἀπό τό καρπόφυλλο τῆς ὠοθήκης στό σπέρμα;
3. Πότε λέμε πῶς ἡ ζωὴ τοῦ φυτικού ἐμβρύου εἶναι σέ λανθάνουσα κατάσταση καί πότε λέμε πῶς ἀρχίζει νὰ φυτρώνει τό ἔμβρυο;
4. Ποιός εἶναι ὁ ρόλος τοῦ νεροῦ στά φυτά καί γιατί;
5. Πῶς δείχνουμε τήν ἐπίδραση τῆς θερμότητας στή ζωὴ τοῦ φυτοῦ;
6. Ποιός εἶναι ὁ ρόλος τῶν κοτυληδόνων τοῦ σπέρματος;
7. Τί θά κάνει ἂν κόψουμε τήν ἄκρη τῆς ρίζας ἑνός νεαροῦ φυτοῦ καί γιατί;
8. Ποιά διεύθυνση παίρνει ἡ ρίζα, ποιὰ ὁ βλαστός καί πῶς ἐξηγεῖται αὐτό;
9. Ποιό ρόλο παίζουν οἱ ξυλώδεις σωλήνες;
10. Ἡ θ μ ο ὕς λέμε τὰ εἰδικά ἀπό χαρτί φύλλα μέ πόρους, πού οἱ εἰδικοί μεταχειρίζονται γιά νὰ καθαρίσουν (φιλτράρουν) ὑγρά. Μπορεῖτε νὰ ἐξηγήσετε γιατί λέμε τούς ἄλλους σωλήνες τῶν φυτῶν ἡ θ μ ὶ δ ε ι ς ;
11. Τί θά γίνει ἂν κόψουμε τήν κορυφή τοῦ βλαστοῦ;
12. Τί θά γίνει ἂν τοποθετήσουμε ἓνα φυτό μέσα σέ δωμάτιο, κοντά σ' ἓνα ἀνοιχτό παράθυρο καί γιατί;
13. Γιατί στέκονται ὄρθια τὰ δέντρα;
14. Ποιά λειτουργία λέμε διαπνοή τῶν φυτῶν καί ποιός ὁ ρόλος τῆς λειτουργίας αὐτῆς;
15. Μέ ποιό τρόπο παίρνουν τόν ἄνθρακα ἀπό τόν ἀέρα καί γιατί τόν παίρνουν;

16. Ποιό ρολο παίζει το φως στη ζωή του πρασίνου φυτού και γιατί;
17. Ποιά ύλικά παίρνει τό φυτό από τό χῶμα και γιατί;
18. Ποιός ὁ ρόλος τῶν λιπασμάτων;
19. Ὄταν ριξομε σταγόνες ἀπό ὕδροχλωρικό ὀξύ στόν ἀσβεστόλιθο, τί θά γίνει και γιατί;
20. Ποιό εἶναι τό καταλληλότερο χῶμα για καλλιέργεια;
21. Ποιά εἶναι τά σπουδαιότερα ὄργανα τοῦ ἄνθους;
22. Ἀπό ποιό ὄργανο τοῦ ἄνθους τοῦ φασολιοῦ θά γίνει ὁ καρπός;
23. Τί σχῆμα ἔχει ὁ καρπός τοῦ φασολιοῦ και πῶς λέγεται;
24. Τό σπέρμα τοῦ φασολιοῦ εἶναι καρπός;
25. Τί παριστάνει ἕνας τύπος λιπάσματος και τί εἶναι τό ὑπόλοιπο;
26. Ποιός ὁ ὀρισμός τῆς ἀναπνοῆς, τῆς διαπνοῆς και τῆς ἀφομοιώσεως;
27. Μέ ποιό τρόπο γίνεται διαλυτό τό ἄμυλο;
28. Πῶς ἀνιχνεύομε τό ἄμυλο σέ ἕνα μείγμα;

ΕΙΔΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ

α₂ Οικογένεια: ΡΟΔΩΔΗ

1. Μηλεώδη

1. Η ΜΗΛΙΑ (Ή μηλέα)

Ή ημερη μηλιά κατάγεται από την άγρια, πού βρίσκεται στά δάση της Εύρώπης καί της Ασίας. Σήμερα ό άνθρωπος καλλιεργεί πολλές ποικιλίες μηλιάς, πού του δίνουν έκλεκτους καρπούς.

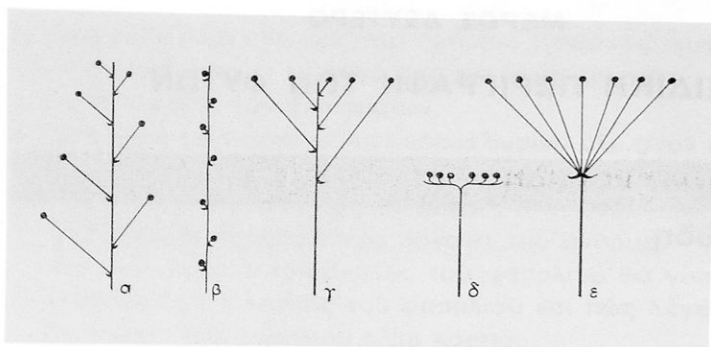
Γιά νά γίνουν αυτές οί ποικιλίες, ξεδεύτηκε πολύς χρόνος καί πολύς κόπος. Όρισμένοι άνθρωποι, μέ τίς οδηγίες της έπιστήμης έκαναν γι' αυτό τό σκοπό επίμονες πειραματικές προσπάθειες σέ όλη τή ζωή τους. Έτσι, από τή μιά γενεά στην άλλη, πέτυχαν όχι μόνο ν' αλλάξουν τό άγριο φυτό, αλλά καί νά δημιουργήσουν άπ' αυτό ποικιλίες πού ήθελαν.

Πώς τό κατόρθωσαν; Μέ τήν έπιμονή καί τήν ύπομονή. Στην αρχή λ.χ. πήραν δέντρα από διάφορα σημεία της γής καί τά καλλιέργησαν. Στή συνέχεια τά διασταύρωσαν μεταξύ τους καί παρακολουθοῦσαν τό αποτέλεσμα. Όταν έβλεπαν πώς κάποιο δέντρο κάνει καλής ποιότητας καρπούς, μπόλιαζαν μ' αυτό άλλα. Αυτό γινόταν πολλές φορές καί από γενεά σέ γενεά. Έτσι έχουμε σήμερα τά έκλεκτής ποιότητας μήλα «φιρίκια», «μπανανέ», «μπέλ-φόρ», «ρενάτα», κτλ.

Ή ρίζα. Είται σκληρή καί προχωρεί βαθιά μέσ στό χώμα. Έτσι στερεώνεται καλά καί δέν ξεριζώνεται από τούς άνέμους.

Τά φύλλα. Τά φύλλα της μηλιάς έχουν χνουδι καί όδοντωτές προεξοχές στην περιφέρεια.

Τά άνθη. Τά άνθη παρουσιάζονται τήν άνοιξη, τότε πού βγαίνουν καί τά φύλλα της. Απαρτίζουν πολλά μαζί ένα σύνολο, πού λέγεται ταξιανθία. Καθένα έχει καί τόν ποδίσκο του. Δέν έχουν όμως τό ίδιο

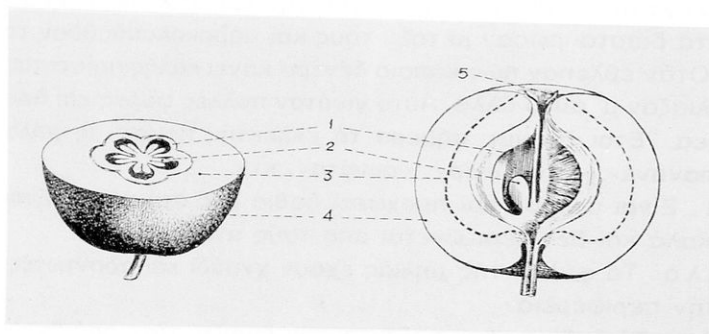


Είκ. 51. Σχηματική παράσταση ταξιανθιών: α. βότρυς, β. στάχυς, γ. κόρυμβος, δ. δίσκος, ε. σκιάδιο.

μήκος μεταξύ τους όλοι οί ποδίσκοι τής ταξιανθίας. Αυτό τό είδος ταξιανθίας λέγεται **κόρυμβος** (είκ. 51 γ.).

Τά άνθη τής μηλιάς έχουν στήμονες καί ύπερο, πού είναι συνεχόμενοι μέ τήν ώσθήκη. Είναι δηλαδή άνθη **έρμαφρόδιτα**. Έχουν κάλυκα μέ 5 σέπαλα, στεφάνη μέ 5 πέταλα, στήμονες περισσότερους από 30 καί ώσθήκη μέ 5 καρπόφυλλα.

Στό βάθος του άνθους βρίσκεται ή ώσθήκη, πού είναι ένωμένη μέ τήν άνθοδόχη. Μέσα στην άνθοδόχη βρίσκονται οί αδένες πού παράγουν ένα γλυκό καί άρωματικό ύγρό, τό **νέκταρ**. Τό νέκταρ, όπως ξέρουμε, είναι άποκλειστική τροφή για τίς μέλισσες καί για πολλά άλλα



Είκ. 52: Τομή καρπού μηλιάς: 1, ώσθήκη, 2, σπέρμα, 3, σάρκα του καρπού, 4, φλοιός, 5, κάλυκας πού παραμένει καί στόν καρπό.

έντομα. Για να τα ρουφήξουν, τα έντομα αυτά βάζουν την προβοσκίδα τους βαθιά μέσα στο άνθος. Τα έντομα όμως δε χορταίνουν ποτέ με το νέκταρ που θα ρουφήξουν από ένα ή δύο άνθη. Γι' αυτό το λόγο κάθε φορά που ψάχνουν για νέκταρ, επισκέπτονται πολλά άνθη. Έτσι μεταφέρουν τη γύρη από το ένα άνθος στο άλλο.

Με τον τρόπο αυτό δημιουργείται ή διασταυρωτή επικονίαση, με την οποία γίνονται καλύτεροι καρποί, καλύτερα σπέρματα και απόγονοι με αντοχή μεγαλύτερη.

Ο καρπός. Γίνεται από την ωθήκη και την άνθοδόχη μαζί, που, όπως είδαμε, δε χωρίζονται. Ένας τέτοιος καρπός λέγεται ψευδής καρπός. Ο αληθινός γίνεται μόνο από την ωθήκη.

Στο κεντρικό μέρος του καρπού βρίσκονται πέντε αδιάβροχες θήκες, τα καρπόφυλλα, που έχουν 1-2 σπέρματα ή καθεμία (εικ. 52).

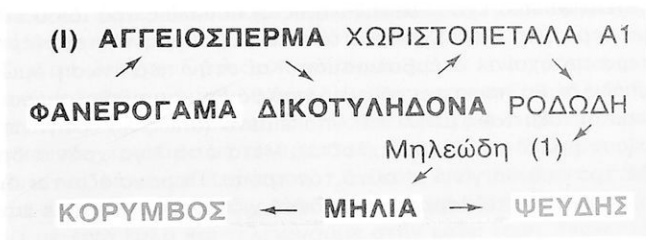
Τα φύλλα της μηλιάς πέφτουν το φθινόπωρο. Το φαινόμενο αυτό λέγεται φυλλόροια.

Ωφέλεια. Τα μήλα είναι ένα από τα πιο υγιεινά φρούτα και έχουν θρεπτική αξία. Περιέχουν λίγο σάκχαρο, λίγα άλατα του σιδήρου και λίγα οξέα. Πρέπει να τρώγονται ώριμα. Υπάρχουν σήμερα 20 περίπου ποικιλίες μηλιάς που δίνουν καλής ποιότητας και αναγνωρισμένης εμπορικής αξίας καρπούς, όπως τα φιρίκια Βόλου.

Για να έχει απόδοση μία ποικιλία, πρέπει:

- 1) Να έχουν ικανότητα τα άνθη της για επικονίαση και γονιμοποίηση.
- 2) Να μη ρίχνει πολλά στεῖρα ή άγονιμοποίητα άνθη.
- 3) Να αντέχει ο καρπός της στις καιρικές μεταβολές και στις ασθένειες.

Η μηλιά γενικά είναι δέντρο με μεγάλη αντοχή στο κρύο και για αυτό αναπτύσσεται καλύτερα στις ανοιχτές και όρεινες περιοχές. Η βλάστησή της αρχίζει μόνο όταν η θερμοκρασία φτάσει στους 15° Κελ.



οίου. Έτσι δέν κινδυνεύει από παγετούς. Δέν έχει ανάγκη από ύψηλές θερμοκρασίες τό καλοκαίρι· είναι δέντρο τῶν βόρειων καί ὀρεινῶν περιοχῶν τῆς πατρίδας μας. Ὅμοια δέντρα εἶναι ἡ κυδωνιά, ἡ ἀχλαδιά (ἀπιδέα) καί ἄλλα.

Μπόλιασμα (ἐμβολιασμός) τῶν δέντρων

Εἶναι μιά «χειρουργική ἐπέμβαση» στό δέντρο ἀπό τόν καλλιεργητή. Γίνεται δηλαδή αὐτό πού λένε οἱ χειρουργοὶ μεταμόσχευση γιά τούς ἀνθρώπους καί γιά τά ζῶα.

Μπολιάζουμε ἓνα δέντρο μέ μάτι ἢ βλαστό, πού λέγεται **μπόλι** (ἐμβόλιο). Τό δέντρο πού μπολιάζουμε λέγεται **ὑποκείμενο**.

Τί πετυχαίνουμε μπολιάζοντας;

- 1) Ἐξημερώνουμε τά ἄγρια δέντρα.
- 2) Δημιουργοῦμε ἐκλεκτές ποικιλίες καί ἐπιταχύνουμε τόν πολλαπλασιασμό τους.
- 3) Ἐξαναγκάζουμε ἓνα εἶδος δέντρου νά ζήσει σέ ἐδάφη πού δέν εἶναι κατάλληλα γιά τό ριζικό του σύστημα. Ἡ βερικοκιά λ.χ. δέν εὐδοκιμεῖ σέ ξερά ἐδάφη· τήν μπολιάζουμε ὅμως πάνω σέ ἀμυγδαλιά καί ἔτσι τήν κάνουμε νά ζήσει καί σέ τέτοια ἐδάφη κτλ.
- 4) Δημιουργοῦμε ἀνοσίες γιά μερικές ἀρρώστιες. Μπολιάζοντας λ.χ. τή λεμονιά καί τήν πορτοκαλιά πάνω σέ νερατζιά, καταφέρνουμε νά μὴν ἀρρωσταίνουν ἀπό κομμίωση. Ἡ λεμονιά ἐπίσης δέν προσβάλλεται ἀπό κορυφοξήρα, ὅταν μπολιαστεῖ πάνω σέ μανταρινιά. Τό ἀμπέλι, γιά νά μὴν προσβληθεῖ ἀπό φυλλοξήρα, μπολιάζεται πάνω σέ ἀμερικάνικο κλήμα κτλ.
- 5) Δημιουργοῦμε πρῶιμες ἢ ὄψιμες ποικιλίες.
- 6) Ἐπειδή πολλές φορές βρίσκονται σέ ἄλλο δέντρο τά ἀρσενικά ἄνθη καί σέ ἄλλο τά θηλυκά, μέ τό μπόλιασμα μπορούμε νά ἔχουμε καί τά δύο γένη στό ἴδιο δέντρο.

Γιά νά πετύχει τό μπόλιασμα πρέπει:

- 1) Νά ὑπάρχει **συγγένεια** στό **μπόλι** καί στό **ὑποκείμενο**. Ὅσο στενή εἶναι ἡ συγγενεία τους, τόσο ἡ συμβίωσή τους θά εἶναι ἀρμονική καί ἀποδοτική. Τότε καί περισσότερα χρόνια ζεῖ τό δέντρο πού θά γίνει μέ τό μπόλιασμα καί περισσότερους καρπούς θά κάνει. Τή στενότερη συγγένεια φυσικά ἔχουν μεταξύ τους οἱ ποικιλίες τοῦ ἴδιου εἴδους, λ.χ. βερικοκιά μέ βερικοκιά κλπ. Ὅσο ἐλαττώνεται ὁ βαθμός τῆς συγγένειας, τόσο δυσκολότερα πετυχαίνει ὁ ἐμβολιασμός. Καί στήν περίπτωση ὅμως πού θά πιάσει τό μπόλι, δέ θά προκόψει τό φυτό πού θά δημιουργηθεῖ, ἐφόσον δέν ἔχουν συγγένεια μεταξύ τους μπόλι καί ὑποκείμενο (ὅπως λ.χ. στήν περίπτωση πού μπολιάζουν μηλιά στήν ἀγριοαχλαδιά). Μετά ἀπό λίγα χρόνια δηλαδή ξεραίνεται τό δέντρο πού θά γίνει μ' αὐτό τόν τρόπο. Παρουσιάζονται ὅμως καμιά φορά καί περίεργα ἀποτελέσματα, ἀχλαδιά λ.χ. πού μπολιάστηκε στήν κυδωνιά ἢ δαμα-

σκηλιά στην κορομηλιά, να δίνουν μεγάλη παραγωγή ή καλύτερη ποιότητα. Στά έσπεριδοειδή πετυχαίνουμε ποικιλίες πού άντέχουν στο κρύο, όταν χρησιμοποιήσουμε ως υποκείμενο τή μανταρινιά ή τή νεραντζιά. Τό μειονέκτημα τής μικρής συγγένειας τό γεφυρώνουν με ενδιάμεσους στενότερους βαθμούς. Ή βερικοκιά καί ή άμυγδαλιά, λ.χ. έπειδή έχουν μικρή συγγένεια, δίνουν με τό μόλιασμα δέντρα πού ζοϋν λίγα χρόνια. Μπολιάζουν λοιπόν ροδακινιά με βερικοκιά καί από τό δέντρο πού θά γίνει μπολιάζουν τήν άμυγδαλιά.

2) Τό κάμβιο στο μόλι καί τό κάμβιο στο υποκείμενο να συμπέσουν.

3) Να έχει τό μόλι μάτια, πού θά δώσουν βλαστούς καί όχι άνθη. Στη δεύτερη περίπτωση μπορεί να πιάσει, αλλά δε θά βλαστήσει.

4) Να προσέξουμε να μη μολυνθούν οι πληγές με μικρόβια. Γι' αυτό πρέπει να τις καλύψουμε καί να τις δέσουμε κανονικά.

5) Στο μέρος πού θά μπει τό μόλι, να υπάρχουν άφθονοι χυμοί. "Αν μπολιάσουμε βλαστούς στη βάση τους, τό μόλι καί να πιάσει δε θά προκόψει.

6) Τό μόλιασμα να γίνει στην κατάλληλη εποχή. Πρέπει δηλαδή να γίνει Μάιο-Ιούνιο ή Αύγουστο-Σεπτέμβριο.

7) Να φουσκώσουν τα μάτια στο μόλι καί να μπορεί να ξεχωρίζει ο φλοιός του υποκειμένου.

8) Να κάνουμε καλή έκλογή στα μόλια, ώστε αυτά να προέρχονται από γερούς καί καρποφόρους βλαστούς τής περιφέρειας του δέντρου καί να έχουν ηλικία ενός χρόνου για τα φυλλοβόλα καί δύο χρόνων για τα άειθαλή δέντρα.

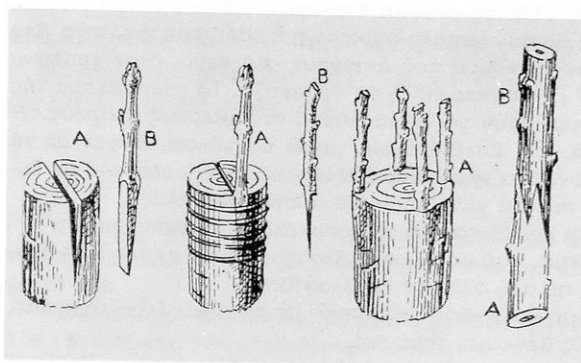
9) Ν' αποκλείονται οι λαίμαργοι κατακόρυφοι καί υπερτροφικοί βλαστοί.

Πώς γίνεται τό μόλιασμα

Μόλιασμα με μάτι (ένοφλαλισμός) (εικ. 54). Ό τρόπος αυτό συνήθίζεται στην περίπτωση πού τό υποκείμενο είναι νεαρό φυτό ή δέντρο με νεαρούς βλαστούς πού έγιναν ύστερα από κλάδεμα. Για να έτοιμάσουμε τα μόλια, κόβουμε τις άκρες δίχρονων ή τρίχρονων καρποφόρων βλαστών του ήμερου δέντρου. Κάνουμε κομμάτια απ' αυτούς καί κόβουμε μόνο τό έλασμα των φύλλων.

Αυτά τα κομμάτια τα παίρνουμε μαζί μας καί πάμε στο δέντρο πού θέλουμε να μπολιάσουμε. Όπως είπαμε, πρέπει να διαπιστώσουμε αν σηκώνεται ο φλοιός του υποκειμένου καί τότε να κάνουμε τήν επέμβαση του μόλιασματος. Διαλέγουμε λοιπόν τή βορινή πλευρά του βλαστού καί αρχίζουμε:

Μέ ορθιο T καί λίγο ξύλο. Χαράζουμε με τό κοφτερό μαχαιράκι έλαφρά τό βλαστό καί κόβουμε μόνο τό φλοιό. Έτσι σχηματίζουμε ένα T, πού τό μήκος του να είναι 3 εκατ. περίπου. Παίρνουμε έπειτα ένα βλαστό απ' αυτούς πού κόψαμε, καί τόν κρατάμε με τό άριστερό χέρι. Με τό δεξι χέρι κάνουμε δύο τομές πάνω καί κάτω σε άπόσταση 1,5 εκατ. από τό μάτι πού θά αφαιρέσουμε. Βάζουμε έπειτα τό μαχαιράκι στην επάνω τομή καί κόβουμε προς τα κάτω τό φλοιό μαζί με λίγο ξύλο καί τελειώνουμε στην κάτω τομή. Τώρα πιά



Εικ. 53 Έμβολιασμός με καλέμια: Α. ύποκειμενο πρίν και μετά τόν έγκεντρισμό. Β. κλάδος νεαρού φυτού (καλέμι).

βγαίνει εύκολα τό μπόλι· τό παίρνουμε σάν σφήνα και τό κρατάμε στό στόμα μας από τό μίσχο του φύλλου. Άνοιγουμε τά χείλη του Τ και τοποθετούμε τό μπόλι, πιέζοντας λίγο με τό μίσχο του φύλλου. Πρέπει νά προσέξουμε νά μήν άγγίσουμε από μέσα τό μπόλι και νά φροντίσουμε νά εφαρμόσει επάνω στό κάμβιο. Ο κολεός πρέπει νά βρίσκεται στή μέση του Τ. Όσο μέρος του φλοιού περισσεύει πάνω από τό Τ τό κόβουμε και πιέζουμε ελαφρά τά χείλη του για νά πάνε στή θέση τους. Τώρα δένουμε με τόν τρίχινο σπάγκο ή χορτοταίνια αρχίζοντας από τό πάνω μέρος προς τά κάτω και φυσικά αφήνουμε μικρή ζώνη στό σημείο πού είναι ο κολεός. Πρέπει νά προσέξουμε νά μή σφίξουμε πάρα πολύ τό μπόλι. Όταν γίνουν όσα είπαμε και όπως τά είπαμε, ή επιτυχία θά είναι εξασφαλισμένη. Η επιτυχία θά φανεί, άν μετά 4-5 μέρες πέσει ο μίσχος με ελαφρό τράβηγμα. Πρέπει νά θυμηθούμε νά ξεσφίξουμε λίγο τό δέσιμο μετά από 8-10 μέρες και μετά από 15-20 μέρες νά τό λύσουμε τελείως.

Με τόν ίδιο τρόπο μπολιάζουμε και με τό μάτι, χωρίς ξύλο. Χρειάζεται όμως κάποια τέχνη για νά βγάλουμε τό μπόλι από τό βλαστό. Στην περίπτωση αυτή θά χαράξουμε πάλι μιά τομή 1,5 έκατ. από τό μάτι και με βάση τήν τομή αυτή χαράζουμε ένα τρίγωνο, πού ή κορυφή του νά πέσει 1,5 έως 2 έκατ. μακριά από τή βάση. Για ν' αφαιρέσουμε τό μπόλι, σηκώνουμε τις άκρες με τήν κοκάλινη λεπίδα και πιέζουμε με τό μεγάλο δάχτυλο για νά ξεκολλήσουμε τό μάτι από τό ξύλο. Άν δέν τό κάνουμε αυτό, θά μείνει στό ξύλο τό ριζαλάκι του ματιού και δέ θά πιάσει τό μπόλι. Η δεύτερη αυτή περίπτωση είναι εύκολότερη, αλλά δέν πετυχαίνει στα ξινόδεντρα και στις φυστικιές. Γενικά πρέπει νά προτιμάμε τό μπόλι με ξύλο.

Έγκεντρισμός

Στόν έγκεντρισμό χρησιμοποιούμε κομμάτια δίχρονων ή τρίχρονων καρποφόρων βλαστών με 2-3 μάτια τό καθένα και τούς δίνουμε τό σχήμα πού έχουν οι σφήνες. Τά λέμε καλέμια ή κοντύλια. Ό τρόπος αυτό εφαρμόζεται σε δέντρα με χοντρό κορμό και με άνώμαλο και σκασμένο φλοιό.

Αυτός ο τρόπος γίνεται εύκολα και σε άλλα δέντρα που έχουν λείο φλοιό. Όταν όμως μπορεί να γίνει με μάτι, δεν είναι όμως να γίνεται με καλέμια, γιατί ο έγκεντρισμός και πιά δύσκολος είναι και λίγες πιθανότητες επιτυχίας έχει.

Υπάρχουν πολλοί τρόποι έγκεντρισμού, αλλά θα περιγράψουμε τούς σπουδαιότερους (εικ. 53 α,β).

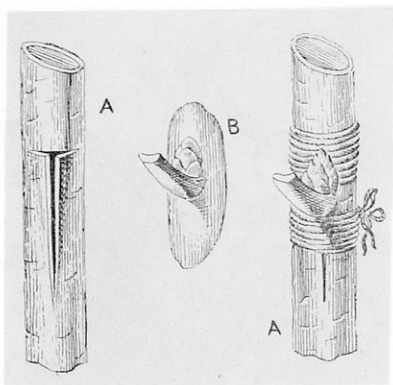
α) Σχιστός με μισή σχισμή. Αυτός ο τρόπος μπορεί να εφαρμοστεί σε δεντράκια που βρίσκονται σε πρασιές ή σε βλαστούς μεγάλων δέντρων. Στην περίπτωση αυτή κόβουμε οριζόντια τό βλαστό και τόν σχίζουμε κάθετα, ως τή μέση τής οριζόντιας τομής. Έκει συγκρατούμε τή σχισμή με τή σφήνα. Κόβουμε ένα βλαστό με 2-3 μάτια και κάνουμε τή βάση του σφήνα 4-5 εκατ. Βάζουμε τό καλέμι-σφήνα μέσα στη σχισμή και φροντίζουμε να εφαρμόσουν τά καλάμια σφήνας και ύποκειμένου. Βγάζουμε τήν ξυλόσφηνα και δένουμε με σπάγκο ή χορτοταϊνία. Τέλος αλείβουμε με τήν κόλλα που έχουμε μαζί μας όλες τίσ πηγές του ύποκειμένου και τήν κορυφή του καλεμιού.

β) Σχιστός με όλόκληρη σχισμή. Έφαρμόζεται σε μικρά ύποκείμενα (κλήματα άμπελιού κτλ.). Στην περίπτωση αυτή κόβουμε οριζόντια τό ύποκείμενο και τό σχίζουμε σε όλη του τή διάμετρο με μεγάλο μαχαίρι. Βάζουμε στη μέση τής σχισμής τήν ξυλόσφηνα και έτοιμάζουμε δύο καλέμια όπως στην προηγούμενη περίπτωση. Τά καλέμια τά βάζουμε στις άκρες τής σχισμής λίγο λοξά και βγάζουμε τήν ξυλόσφηνα. Δένουμε καλά και αλείβουμε τίσ πληγές.

Όταν κάνουμε μ' αυτό τόν τρόπο χαμηλό έγκεντρισμό στ' άμπέλια, σκεπάζουμε τό βλαστό με χώμα χωρίς ν' αλείψουμε τίσ πληγές.

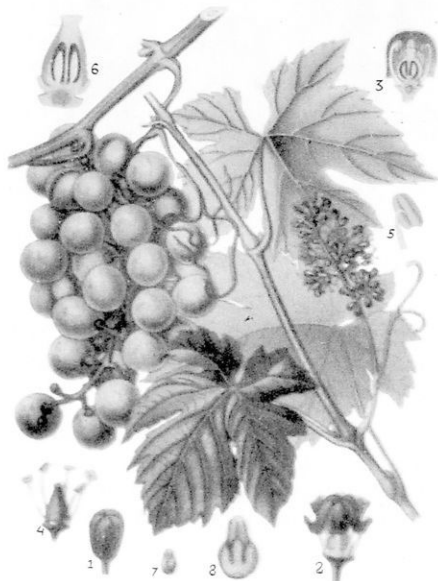
γ) Σχιστός με πολλές σχισμές. Έφαρμόζεται στα χοντρά δέντρα με διάμετρο 10-15 εκατ. Όχι στά πιά χοντρά, γιατί δύσκολα πετυχαίνει. Όταν είναι πολύ χοντρό τό ύποκείμενο, είναι καλύτερα να μπολιάζουμε κλαδιά κι όχι κορμό. Έτσι δέ γίνονται μεγάλες οί πληγές, θρέφουν εύκολότερα και τό δέντρο καρποφορεί πολύ γρήγορα. Στόν έγκεντρισμό αυτό κάνουμε 2-4 μισές σχισμές και βάζουμε ανάλογα καλέμια. Δένουμε και αλείβουμε, όπως κάναμε και στην προηγούμενη περίπτωση.

Ταξινόμηση. Όλα τά όμοια με τή μηλιά φυτά αποτελούν χωριστό γένος φυτών, τά μηλεώδη.



Εικ. 54. Ένοφθαλμισμός βλαστού. Α. ύποκείμενο πριν και μετά τόν ένοφθαλμισμό, Β. όφθαλμός με τμήμα βλαστού από άλλο φυτό.

ΤΟ ΚΛΗΜΑ (“Αμπελος)



Εικ. 55. Βλαστός, φύλλα, έλικα, άνθος, καρπός και σπέρματα κλήματος.

Τό ήμερο κλήμα κατάγεται από τό άγριο, πού καί σήμερα βρίσκεται στην Άσία. Τήν καλλιέργειά του τήν άρχισε ό άνθρωπος από τήν πολύ παλιά εποχή¹. Ή φροντισμένη καλλιέργεια μέσα σέ μεγάλο χρονικό διάστημα βελτίωσε τό είδος του (εικ. 55) καί έδωσε αρκετές ποικιλίες. Από τίς ποικιλίες αυτές οί πιό συνηθισμένες είναι τό ροζακί, τό μοσχάτο, τό αετονύχι, τό έφτάκοιλο, τό σαββατιανό, τό φιλέρι, ή φράουλα, ή μαυροδάφνη, ό ροδίτης, ό σιδερίτης, τό κορίθι, τό κέρινο κτλ.

Μέ διασταυρώσεις από διαλεχτά φυτά από τά διάφορα μέρη τής γής έχουμε σήμερα 2.000 ποικιλίες (480 στην Έλλάδα). Οί ποικιλίες ξεχωρίζουν μεταξύ τους από τό χρώμα καί τό σχήμα τών φύλλων καί τών καρπών, καθώς καί από τή γεύση τών ώριμων σταφυλιών τους.

Οί άρχαιοί Έλληνες έδιναν μεγάλη σημασία στην καλλιέργεια του άμπελιού² καί γι' αυτό είχαν ανάμεσα στους θεούς τους καί τό Διόνυσο ως θεό του κρασιού. Ύποθέτουν πώς ή καλλιέργεια του άμπελιού στην Έλλάδα άρχισε τήν προϊστορική εποχή². Πόλεις στην Έλλάδα πού

1. Ο Όμηρος (Β. 507, 537) αναφέρει τήν Ίστιαία καί τήν Άρνη ως «πολυσταφύλους» πόλεις καί τήν Επίδαυρο ως «άμπελόεσσαν» πόλη.

2. Στα σπήλαια τής Τίρυνθας καί του Όρχομενού βρέθηκαν σωροί από σπέρματα σταφυλιού.

πρώτες καλλιέργησαν στην περιοχή τους τό ἄμπέλι, ἦταν ἡ Ὀλυμπία, ἡ Αἰτωλία, καί ἡ Θήβα.

Ἡ ρίζα. Τό ἄμπέλι, ὅπως ξέρουμε, κάνει τά σταφύλια, πού, ὅταν ώριμάσουν, ἔχουν πολύ χυμό. Γι' αὐτό τό λόγο ἔχει ἀνάγκη ἀπό πολύ ὑγρασία. Γιὰ νά βρεῖ λοιπόν τό νερό πού χρειάζεται, ἔχει ρίζα πού μπαίνει βαθιά μέσα στό χῶμα.

Ὁ βλαστός. Στήν ἀρχή εἶναι τρυφερός, ὅσο ὅμως μεγαλώνει, τόσο μεστώνει καί στό τέλος γίνεται ξύλο. Τότε ὁ πράσινος φλοιός του γίνεται καστανός καί σχίζεται σέ ταινίες.

Ἄν κόψουμε κάθετα τό κλήμα, θά δοῦμε στήν τομή του ὅλα τά μέρη πού συναντήσαμε στήν ἀνατομία τοῦ βλαστοῦ.

Τά φύλλα. Αὐτά φυτρώνουν ἀπό τά γόνατα τοῦ βλαστοῦ μέ ἐναλλαγὴ καί ἔτσι δέ σκιάζεται τό ἓνα ἀπό τό ἄλλο· εἶναι ἀπλά, μεγάλα καί κολπωτά, μέ πέντε βαθιές προεξοχές. Γιὰ νά μή σκιάζονται ἐπίσης μεταξύ τους τά φύλλα, τά μεσογονάτια διαστήματα βρίσκονται σέ ἀρκετή ἀπόσταση μεταξύ τους.

Σ' ὅλο τό ἔλασμα ἀπλώνονται πτερόμορφες διακλαδώσεις τῶν νεύρων. Ἐπειδὴ τό φύλλο μέ τά νεῦρα μοιάζει μέ τήν παλάμη τοῦ χεριοῦ, τό λέμε φύλλο παλαμόνευρο.

Οἱ ἔλικες. Εἶναι ὄργανα τῶν φυτῶν πού γίνονται ἀπό μετασχηματισμό τῶν φύλλων ἢ τῶν ἀνθέων. Τίς περισσότερες φορές ὅμως οἱ ἔλικες προέρχονται ἀπό λεπτούς βλαστούς πού καταλήγουν σέ φυλλοφόρους ἢ σέ ἀνθοφόρους ὀφθαλμούς. Μέ τίς ἔλικες βοηθεῖται



Εἰκ. 56. Βλαστός κλήματος: 1. ἔλικα, 2. ὑποστήριγμα ὅπου ἔχει περιτυλιχθεῖ μία ἔλικα, 3. σταφύλι (σύνθετος βότρυς).

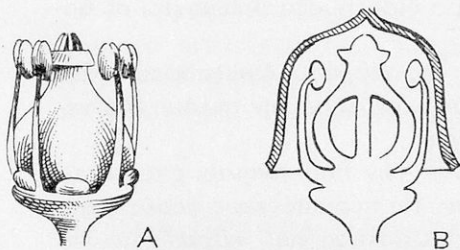
τό φυτό στην προσπάθειά του νά πάρει θέση στό φῶς καί στόν ἀέρα. Παράλληλα προστατεύεται καί ὁ βαρῦς καρπός τοῦ φυτοῦ καί γι' αὐτό τό λόγο οἱ ἔλικες ἔχουν μεγάλη ἀντοχή κι' ὅταν ἀκόμη εἶναι πράσινοι. Πολλές φορές οἱ ἔλικες ἔχουν δύο καί τρεῖς διακλαδώσεις. Ἔτσι μποροῦν νά πιαστοῦν σέ περισσότερα σημεῖα καί φυσικά στηρίζονται σταθερότερα. Τό σχῆμα τους εἶναι εὐθύγραμμο ἢ ψαλιδωτό· στίς περισσότερες περιπτώσεις ἔχουν τό σχῆμα τοῦ ἐλατηρίου. Γι' αὐτό λέγονται καί ἔλικες. Τά φυτά πού τίς ἔχουν, τά λέμε ἀναρριχώμενα.

Τά ἄνθη. Εἶναι μικρά καί λευκά, μέ μικρούς ποδίσκους· πολλά μαζί καί σχηματίζουν μιά μικρή ταξιανθία (τσαμπί).

Πολλά τσαμπιά στηρίζονται μέ μεγαλύτερους ποδίσκους σ' ἓναν πύο χοντρό κεντρικό ἄξονα. Γίνεται δηλαδή ἔτσι ἓνα σύνθετο τσαμπί (ταξιανθία), πού λέγεται βότρυς. Κάθε ἄνθος ἔχει ἓνα κάλυκα μέ 5 σέπαλα πού μοιάζουν μέ μικρά δοντάκια, ἰδίως ὅταν τό ἄνθος εἶναι ἀνοιχτό. Ἡ στεφάνη ἔχει 5 πέταλα, πού ἐνώνονται περισσότερο στίς πλευρές τους καί ἐλάχιστα στή βάση τοῦ κάλυκα (εἰκ. 55,2). Ἐπειδή σκεπάζει τά ὄργανα τοῦ ἄνθους, λέγεται καί καλύπτρα. Οἱ στήμονες εἶναι 5 σέ κάθε ἄνθος. Ὑπάρχει μιά ὠσθήκη μέ δύο χώρους (εἰκ. 55), ἡ ὁποία προχωρεῖ πρὸς τά πάνω σχηματίζοντας τόν ὑπερο, πού ἔχει στήν ἄκρη του δίδυμο στίγμα.

Κάθε χώρος τῆς ὠσθήκης ἔχει ἀπό δύο ὠάρια. Ὅταν αὐτά ὠριμάσουν, μετά τή γονιμοποίηση, μᾶς δίνουν τά σπέρματα (κουκούτσια).

Ἐπικοινωνία. Ὅταν ὠριμάσει ἡ γύρη, δυναμώνουν καί οἱ στήμονες καί τότε πιέζουν πρὸς τά πάνω τή στεφάνη, πού μόλις ἀκουμπᾶ στόν κάλυκα καί τήν πετοῦν μαζί μέ ὅλα τά πέταλα. Ἔτσι ξε-



Εἰκ. 57. Α ἄνθος, τοῦ ὁποίου ἔχει πέσει ἡ καλύπτρα. Β. Τομή ἄνθους πού ἔχει ἀκόμη τήν καλύπτρα· διακρίνονται σ' αὐτήν οἱ δύο χώροι τῆς ὠσθήκης.

σκεπάζεται τό στίγμα καί ἡ ἐλεύθερη γύρη τῶν ἀνθῶν μπορεῖ νά πέσει πάνω σ' αὐτό μέ τήν παραμικρή πνοή τοῦ ἀνέμου.

Βλέπουμε καθαρά ὅτι μέ αὐτή τήν κατασκευή πού ἔχει τό ἄνθος τοῦ φυτοῦ αὐτοῦ διευκολύνεται ἡ ἐπικονίαση μέ τόν ἄνεμο. Τά ἄνθη αὐτά δέν ἔχουν οὔτε ζωηρό χρῶμα, οὔτε νέκταρ, οὔτε ἄρωμα, καί ἔτσι δέν προσελκύουν τά ἔντομα. Τά τελευταῖα ἐξάλλου εἶναι τόσο λίγα, ὥστε δέ θά μπορούσαν νά κάνουν τήν ἐπικονίαση στά ἄνθη, πού εἶναι πάρα πολλά.

Ἡ γονιμοποίηση. Ὄταν ὁ κόκκος τῆς γύρης πέσει στό στίγμα τοῦ ὑπέρου, τότε μακραίνει καί λεπταίνει σά νήμα. Ἔτσι προχωρεῖ μέσα στό σωλήνα τοῦ ὑπέρου καί φτάνει στήν ὠοθήκη. Ἐκεῖ βρίσκει τά ὠάρια καί τά γονιμοποιεῖ.

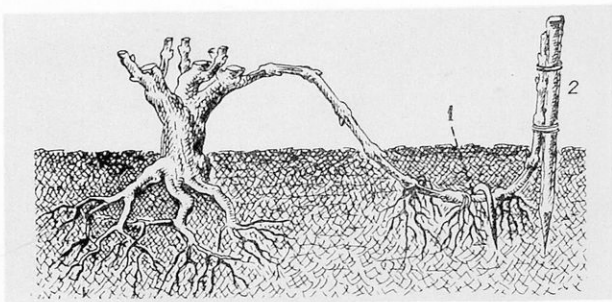
Τό φαινόμενο αὐτό λέγεται γονιμοποίηση.

Ἄοκαρπος. Ὁ καρπός ἔχει παχιά σάρκα καί γλυκό χυμό καί λέγεται ρώγα (ράξι).

Γίνεται ἀπό τήν ὠοθήκη καί ἀνάλογα μέ τήν ποικιλία ἔχει 0-2 σπέρματα (κουκούτσια). Ἡ σουλτανίνα καί ἡ κορινθιακή σταφίδα δέν ἔχουν κουκούτσια. Τό χρῶμα, τό σχῆμα καί ἡ γεύση τοῦ καρποῦ εἶναι διαφορετικά στίς διάφορες ποικιλίες.

Πολλαπλασιασμός. Ὁ συνηθισμένος τρόπος πολλαπλασιασμοῦ τοῦ ἀμπελιοῦ γίνεται μέ μοσχεύματα. Τά μοσχεύματα, ὅπως εἶδαμε, γίνονται ἀπό κομμάτια μεστῶν κλαδιῶν.

Στό ἀμπέλι γίνονται ὡς ἐξῆς: Τήν ἐποχή πού κλαδεύουν τ' ἀμπέλια (Ἰανουάριο - Φεβρουάριο) ξεχωρίζουν διαλεχτές βέργες. Αὐτές τίς παραχώνουν μέσα στό χῶμα, στό λεγόμενο στρωμάτωμα, καί ἀφήνουν ἀπέξω τμήμα βλαστοῦ μέ 2-3 μάτια. Σ' αὐτή τή θέση



Εἰκ. 58. Πολλαπλασιασμός μέ καταβολάδες: 1. στό μέρος τοῦτο τοῦ βλαστοῦ σχηματίζονται ρίζες. 2. Ἀπό τό τμήμα πού εἶναι ἐξω ἀπό τό ἔδαφος, σχηματίζεται βλαστός, δηλαδή νέο φυτό.

θά φυτρώσουν ρίζες από τά παραχωμένα μάτια. "Έτσι γίνονται τά μοσχεύματα, πού φυτεύονται σέ άρκετό βάθος κατά τό Μάρτιο - Άπρίλιο καί σέ απόσταση 1,5-2 μέτρων τό ένα από τό άλλο.

Τό άμπέλι πολλαπλασιάζεται καί μέ καταβολάδες. Αύτός ό τρόπος εφαρμόζεται, όταν υπάρχουν άδειες θέσεις ανάμεσα στ' άμπέλια. Στην περίπτωση αύτή, κάνουν τό έξης: τήν έποχή πού κλαδεύουν, αφήνουν μιά γερή βέργα άκλάδευτη κοντά σέ κάθε άδεια θέση. Αύτή τή βέργα τή λυγίζουν καί τή βάζουν μέσα σέ λάκκο, πού έχουν ανοίξει από πρίν. "Έπειτα τήν παραχώνουν καί φροντίζουν νά μείνει καί άρκετό μέρος τής βέργας έξω από τό λάκκο, ένώ αύτή τρέφεται από τό μητρικό φυτό. Τήν αφήνουν έτσι επί 1-2 χρόνια καί όταν τό έξω μέρος μεγαλώσει άρκετά, τό κόβουν από τό μητρικό φυτό, γιατί τώρα μπορεί νά ζήσει μόνο του ως αύτοτελές φυτό.

"Άλλος τρόπος πολλαπλασιασμού του άμπελιού είναι καί ό κεντρισμός. Στην περίπτωση αύτή σχίζουμε ένα γερό κλαδί πάνω σέ άγριο κλήμα κατά μήκος καί ίσαμε 5 εκ. Παίρνουμε καί ένα κομμάτι βέργα από τό καλό κλήμα, καί κάνουμε τήν κάτω άκρη της σάν σφήνα. Βάζουμε αύτό τό κομμάτι τώρα εφαρμοστά στή σχισμή πού ανοίξαμε στό κλήμα καί τό δένουμε μέ χορτοταινία. Η πληγή θά κλείσει σιγά-σιγά μέ τούς χυμούς πού έρχονται εκεί μέ τή νέα συνέχεια των ξυλωδών καί ήθμωδών σωλήνων. "Έτσι τό φυτό θά αναπτυχτεί κανονικά. Στο άμπέλι εφαρμόζεται καί ό ένοφθαλμισμός. (Βλέπε τό κεφ. γιά τόν έμβολιασμό).

Καλλιέργεια. Τό άμπέλι ευδοκιμεί σέ όλα τά χώματα, άρκει νά μή ξεραίνονται πολύ τό καλοκαίρι. "Ωστόσο προτιμά τά μεικτά χώματα, πού έχουν λίγο περισσότερο ποσοστό από άργιλο. Μόνο στους βάλτους δέν ευδοκιμεί.

"Ο καλλιεργητής πρέπει τόν "Οκτώβριο - Νοέμβριο ν' ανοίγει λάκκους γύρω από τή βάση του κορμού (ξελάκκωμα). "Έτσι τό νερό μένει περισσότερο χρονικό διάστημα κοντά στό φυτό καί τό ποτίζει σέ μεγάλο βάθος.

Τό κλάδεμα. Αύτό γίνεται τόν "Ιανουάριο - Φεβρουάριο («Γενάρη μήνα κλάδευε καί μή ρωτάς φεγγάρι»). "Ο κλαδευτής πρέπει νά έχει μεγάλη ειδικότητα, γιατί τό κλάδεμα έχει μεγάλη σημασία. Πρέπει λ.χ. νά ξέρει ποιά κλαδιά θ' αφαιρέσει, ποιά θά κλαδέψει καί πόσα μάτια θ' αφήσει στό καθένα.

Τό πρῶτο σκάψιμο. Αυτό πρέπει νά γίνεται στό τέλος τοῦ Ἰανουαρίου. Τότε σκάβουν καί σέρνουν τό χῶμα πρὸς τή βάση τοῦ κεντρικοῦ κορμοῦ τῶν φυτῶν. Τόν Ἀπρίλιο - Μάιο γίνεται καί ἄλλο ἓνα σκάψιμο, γιά τήν ἰσοπέδωση τῶν σωρῶν.

Τό κορφολόγημα. Αυτό γίνεται Ἀπρίλιο-Μάιο. Κόβουν τότε τό τελευταῖο μέρος τοῦ βλαστοῦ πού δέν ἔχει ἄνθη καί ἔτσι περισσότερο θρεπτικός χυμός θά θρέψει καλύτερα τόν καρπό.

Ἀρρώστιες τοῦ ἀμπელიοῦ

Ἐνα ἔντομο πού λέγεται *εὐδεμίδα*, γεννᾷ τὰ αὐγά του στίς ρῶγες τῶν σταφυλιῶν. Ὄταν βγοῦν οἱ κάμπιες τρέφονται ἀπό τό χυμό τῆς ρώγας. Ἔτσι κάνουν τραύματα, πού ἔχουν ὡς ἀποτέλεσμα τό σάπισμα τῆς ρώγας. Αυτό γίνεται αἰτία ξινίσματος τοῦ κρασιοῦ.

Ἡ εὐδεμίδα καταπολεμεῖται μέ ψεκασμούς ἀπό ὑγρά διαλύματα ἢ μέ σκονίσματα ἀπό κατάλληλα ἔντομοκτόνα σέ στερεή μορφή.

Ὁ περονόσπορος. Εἶναι ἓνα μικροσκοπικό μικρόβιο (μύκης), πού ἀπλώνεται μέσα στά φύλλα, στά κοτσάνια καί στίς πράσινες ρῶγες. Ἀπό κεῖ παίρνει τοὺς χυμούς καί καταστρέφει τὰ φύλλα καί τοὺς καρπούς. Ἡ προσβολή παρουσιάζεται στα φύλλα, μέ κοκκινωπές βούλες στήν ἐπάνω ἐπιφάνειά τους καί μέ σταχτιές χνουδωτές βούλες στήν κάτω.

Στήν περίπτωση ὅμως αὐτή, τό κακό ἔχει προχωρήσει καί δέν εἶναι πιά δυνατή καμιά θεραπεία.

Ὁ περονόσπορος προλαβαίνεται μέ ψεκασμούς ἀπό διάλυμα θειικοῦ χαλκοῦ (γαλαζόπετρας) στό νερό (2%, ἀσβέστι 1%). Τό διάλυμα αὐτό λέγεται *βορδιγάλλειος πολτός*.

Ἐχει ἀποδειχτεῖ πειραματικά ὅτι γιά νά γλυτώσει ἓνα ἀμπέλι ἀπό τόν περονόσπορο, πρέπει νά ἔχει ψεκαστεῖ τό λιγότερο 10 μέρες πρὶν ἀπό τήν εἴσοδο τοῦ μικροβίου ἢ 10 ὥρες μετά. Γι' αὐτό τό λόγο οἱ Γεωργικές Ὑπηρεσίες τοῦ Κράτους παρακολουθοῦν τόν περονόσπορο καί τήν κατάλληλη ἐποχή δίνουν ὁδηγίες στοὺς καλλιεργητές μέ τόν τύπο, τό ραδιόφωνο καί τὰ σχετικά ἔντυπα.

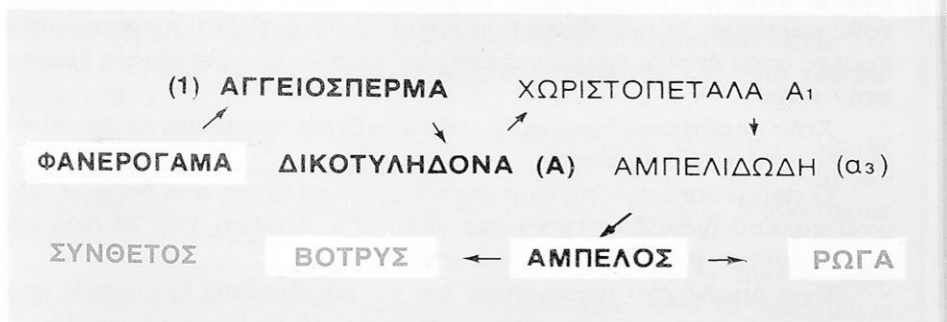
Τό ὠίδιο. Εἶναι μικρός μύκητας ὁ ὁποῖος προκαλεῖ τήν ἀρρώστια πού λέγεται λευκίαση, στάχτη, ἐρυσίβη ἢ σύρικας. Αὐτός ὁ μύκης ἀναπτύσσεται μόνο στά πράσινα μέρη τοῦ φυτοῦ. Τρέφεται ἀπό χυ-

μούς της επιδερμίδας και έτσι μαραίνει τα φύλλα, τα άνθη και τούς πράσινους καρπούς. Η αποτελεσματική καταπολέμησή του γίνεται με θειάφισμα ή με ράντισμα. Το υγρό που χρησιμοποιείται έχει νερό, 1% γαλαζόπετρα και 1-2% κολλοειδές θειάφι.

Η φυλλοξηήρα. Η φυλλοξηήρα είναι έντομο, που κάνει τη μεγαλύτερη ζημιά στ' αμπέλια. Τρέφεται από χυμούς της ρίζας και των φύλλων του αμπελιού. Το έντομο αυτό πολλαπλασιάζεται με καταπληκτική ταχύτητα και δεν υπάρχει αποτελεσματικός τρόπος για την επιτυχή καταπολέμησή του. Η φυλλοξηήρα, όπως λέει και το όνομά της, ξεραίνει τα φύλλα των αμπελιών.

Ωφέλεια. Τα σταφύλια είναι άριστο φρούτο, θρεπτικό και νόστιμο. Μερικές ποικιλίες γίνονται σταφίδα (σουλτανίνα, κορινθιακή, κτλ.).

Επειδή η σταφίδα έχει πολύ σάκχαρο (σταφυλοσάκχαρο) είναι τροφή με πολλές θερμίδες και θρεπτική. Από τα σταφύλια βγάζουμε τό χυμό τους, τό μούστο. Όταν ο μούστος ύποστει ζύμωση, μάς δίνει τό κρασί (οίνος). Η Ελλάδα είναι μία από τίς πίο παραγωγικές χώρες σέ κρασιά.



α: Οικογένεια:

ΜΑΛΑΧΟΕΙΔΗ

ΤΟ ΒΑΜΒΑΚΙ

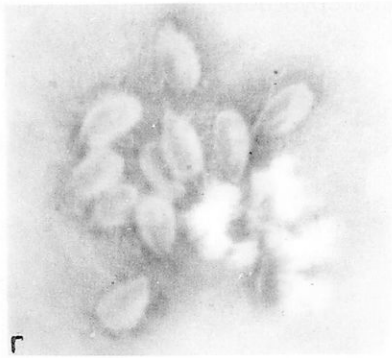
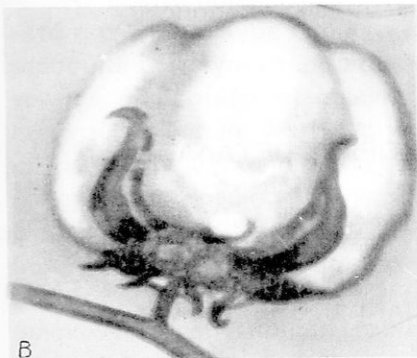
(Βάμβαξ)

Τό βαμβάκι (εικ. 59 Α, Β, Γ) εἶναι φυτό πού κατάγεται ἀπό τίς Ἰνδίες. Ἐκεῖ τό καλλιεργοῦσαν ἀπό τήν πολύ παλιά ἐποχή (1500 π.Χ.). Φαίνεται ὅτι, ἐπειδή ἦταν πολύ χρήσιμο, τό εἶχαν γιά ἱερό φυτό.

Στήν Ἑλλάδα καλλιεργήθηκε γιά πρώτη φορά τόν Β' μ.Χ. αἰώνα καί μάλιστα στό Νομό Ἠλείας καί τόν ΙΗ' μ.Χ. αἰώνα στή Θεσσαλία.

Τό βαμβάκι προτιμᾷ ἀργιλοαμμώδη χώματα καί θερμό ἢ εὐκρατο κλίμα. Ἔχει μεγάλη ἀπόδοση ὅταν βρέχει τήν ἀνοιξη. Τό καλοκαίρι ὅμως πού γίνεται ἡ ὠρίμανση, ὄχι μόνο δέν τό ὠφελεῖ ἡ βροχή, ἀλλά καί ἡ ὑγρασία ἀκόμη τοῦ προκαλεῖ μεγάλο κακό.

Εἰκ. 59. Α, Β, Γ. Ἄνθη, νήματα καί σπέρματα τοῦ βαμβακιού.



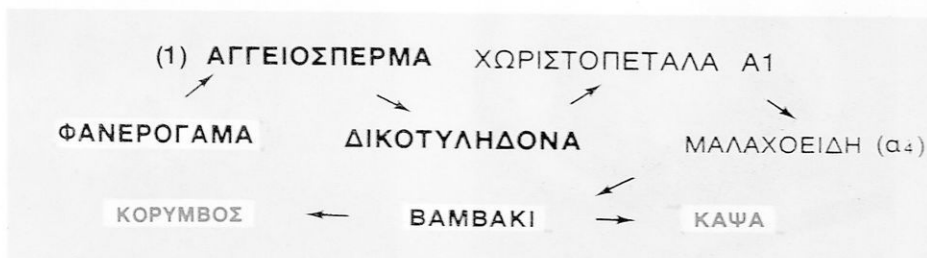
Καλλιέργεια. Τό βαμβάκι πολλαπλασιάζεται μέ σπέρματα πού τά φυτεύουν τήν άνοιξη. Πρίν τά φυτέψουν, πρέπει νά όργώσουν καί νά σβαρνίσουν καλά τό χωράφι. Ύστερα άνοιγουν ρηχά αύλάκια σέ παράλληλες γραμμές καί σέ άπόσταση 1,50 μ. τή μία άπό τήν άλλη. Μέσα σ' αύτά φυτεύουν 2-3 σπέρματα μαζί καί σέ άπόσταση 35-70 έκατ. Μετά άπό 5-6 μέρες θά φυτρώσουν τά σπέρματα μαζί καί μετά 4-5 μήνες άρχίζει τό μάζεμα τών καρπών. Ό καρπός του βαμβακιού, είναι μία θήκη, πού έχει μέσα πολλά σπέρματα περιτυλιγμένα μέ λεπτές άσπρες κλωστές.

Ένας τέτοιος καρπός λέγεται **κ ά ψ α**.

Τό μάζεμα του βαμβακιού άρχίζει στό τέλος του καλοκαιριού. Εί- ναι ή δυσκολότερη έργασία, γιατί δέ μαζεύουν όλους μαζί τούς καρ- πούς, έπειδή δέν ώριμάζουν συγχρόνως. Πρέπει νά προσέχουν επίσης, γιατί δέν πρέπει νά λερώνονται οί κλωστές μέ τό χώμα. Πρέπει άκόμη νά χωρίζουν τίς ποιότητες, γιατί διαφορετικά δέν προσφέρουν καλές τιμές οί άγοραστές.

Στήν Έλλάδα τό βαμβάκι καλλιεργείται σέ μεγάλες έκτάσεις καί ή ποιότητά του είναι άπό τίς καλύτερες στόν κόσμο. Η καλύτερη ποι- ότητα του κόσμου παράγεται στην Αίγυπτο. Τό βαμβάκι αυτό έχει μα- κρύτερες καί στιλπνότερες κλωστές μέ μεγαλύτερη άντοχή στή μηχαν- νική έπεξεργασία. Η άπόδοσή του κατά στρέμμα είναι 100-150 κιλά.

Ώ φ έ λ ε ι α . Άπό τίς κλωστές του βαμβακιού κάνουν νήματα καί διάφορα ύφάσματα. Μεγάλες ποσότητες ξοδεύονται καί γιά τήν κατα- σκευή της άκαπνης μπαρουτής (πυρίτιδας), πού γι' αύτό λέγεται **β α μ β α κ ο π υ ρ ί τ ι δ α**. Στήν Άθήνα ύπάρχουν τρία έργοστάσια πού έπεξεργάζονται τό βαμβάκι γιά φαρμακευτικούς σκοπούς.



ΠΟΡΤΟΚΑΛΙΑ (Ἡ πορτοκαλέα)

Ἡ πορτοκαλιά, ἡ νεραντζιά, ἡ λεμονιά, ἡ μανταρινιά καί ἡ κιτριὰ εἶναι στενοί συγγενεῖς μεταξύ τους καί γι' αὐτό ἀνήκουν σέ μιά οἰκογένεια, στά ἐσπεριδοειδή. Στήν ἄγρια μορφή τους βρίσκονται στά δάση τῆς Κίνας, τῆς Ἰαπωνίας καί τῆς Ἀνατολικῆς Ἰνδίας. Ἀπό τήν τελευταία αὐτή χώρα μεταφέρθηκε ἡ πορτοκαλιά καί καλλιεργήθηκε στήν ἀρχή κοντά στή Λισσαβόνα τῆς Πορτογαλίας, τό 1548 μ.Χ. Ἀπό τήν Πορτογαλία διαδόθηκε ἔπειτα σέ ὅλες τίς ἄλλες χώρες.

Σήμερα ἡ πορτοκαλιά καλλιεργεῖται στίς χώρες πού ἔχουν θερμά καί εὐκρατα κλίματα καί σέ μέρη πού δέν προσβάλλονται ἀπό παγετούς καί βόρειους ἀνέμους.

Στήν Ἑλλάδα καλλιεργεῖται στήν παραθαλάσσια περιοχή τῆς Πελοποννήσου, στήν Εὐβοία, τήν Ἄρτα, τήν Κρήτη, τήν Χίο κτλ.

Ἡ πορτοκαλιά κρατᾶ τά φύλλα της καί τό χειμῶνα (ἀειθαλές δέντρο). Αὐτό σημαίνει ὅτι ἔχουν τέτοια κατασκευή, ὥστε προστατεύονται ἀπό τό κρύο καί τήν ὑγρασία.

Ἄν ἐξετάσουμε ἕνα φύλλο πορτοκαλιάς, θά δοῦμε πῶς εἶναι ἀρκετά παχύ. Θά δοῦμε ἀκόμη πῶς εἶναι λεῖο καί γυαλιστερό. Ἄν τό ἐξετάσουμε μέ μεγαλύτερη προσοχή, θά δοῦμε ὅτι ἔχει στήν ἐπιφάνειά του μιά ἐπιδερμίδα στρωμένη μέ κέρινη οὐσία. Ἔτσι ἐξηγεῖται γιατί ἔχει χοντρό δέριμα, γιατί εἶναι λεῖο καί γυαλιστερό καί γιατί ἀντέχει στό κρύο καί στήν ὑγρασία. Χάρη σ' αὐτήν τήν κατασκευή ἐμποδίζεται καί ἡ ὑπερβολική ἐξάτμιση τοῦ νεροῦ στίς πολύ θερμές μέρες. Τά φύλλα τῆς πορτοκαλιάς ἔχουν ἄρωμα, ὅπως καί τά ἄνθη καί οἱ καρποί της. Τό ἄρωμα ἐρχεται ἀπό ἕνα ἀρωματικό αἰθέριο λάδι πού βγαίνει ἀπό τούς ἀδένες, οἱ ὁποῖοι βρίσκονται παντοῦ. Εἶναι φανερό ὅτι οἱ περισσότεροι βρίσκονται στούς πόρους τοῦ φλοιοῦ. Τό λάδι αὐτό ἐξατμίζεται συνεχῶς καί ἔτσι ἀρωματίζεται ὅλος ὁ γύρω ἀπό τά δέντρα χώρος. Στίς

πολύ ζεστές μέρες ή εξάτμιση είναι ζωηρότερη και η διάδοση του άρωματος φυσικά μεγαλύτερη. Έχει αποδειχτεί πειραματικά ότι στην περίπτωση αυτή οι ατμοί του άρωματος εμποδίζουν το πέρασμα των θερμών ακτίνων. Μ' αυτό τον τρόπο δηλαδή ο αέρας γύρω από τις πορτοκαλιές γίνεται κακός αγωγός της θερμότητας.

Τά άνθη. Έχουν κοντό κάλυκα που μοιάζει με κουδουνάκι μέσα σ' αυτόν προφυλάσσεται ή στεφάνη. Η στεφάνη έχει 5 πέταλα, που βρίσκονται γύρω από τους 10 στήμονες.

Η ωσθήκη είναι ελεύθερη, έχει 5 χώρους και βρίσκεται στη μέση περίπου του άνθους. Προς τα πάνω μακραίνει και έτσι σχηματίζεται ο στύλος του ύπερου με τό στίγμα στην κορυφή που μοιάζει σαν καπελάκι.

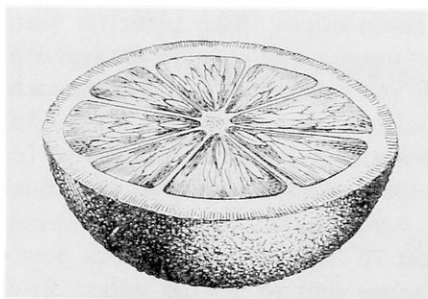
Η επικονίαση. Γίνεται με τα έντομα και κυρίως με τις μέλισσες.

Ο καρπός. (εικ. 60) Αυτός γίνεται από την ωσθήκη και είναι σφαιρικός και αρκετά μεγάλος. Γύρω του έχει ένα φλοιό, ο οποίος στην αρχή είναι πράσινος. Όταν ο καρπός ωριμάσει, γίνεται κοκκινοκίτρινος («πορτοκαλής») από τό έξω μέρος. Στην επιδερμίδα του φλοιού φαίνονται μικροί αδένες. Αν τους πιέσουμε με τό νύχι μας, θά δούμε ότι απ' αυτούς βγαίνει άρωματικό υγρό. Αν μάλιστα αποσπάσουμε ένα κομμάτι φλοιό και τό διπλώσουμε στά δύο πιέζοντάς το με τά δάχτυλα δυνατά κοντά σέ λευκό χαρτί, τό άρωματικό υγρό θά κάνει τό χαρτί ημιδιάφανο, όπως γίνεται και με τό λάδι.

Τό μέσα μέρος του ώριμου καρπού είναι χωρισμένο σέ ίσια περίπου κομμάτια (φέτες), μέσα στις οποίες βρίσκονται τά σπέρματα. Κάθε φέτα είναι ένα σύνολο από μικρές φουσκίτσες σέ σχήμα κώνου. Αυτές έχουν τό χυμό, ο οποίος στην αρχή είναι ξινός και μόνο όταν ωριμάσει

ο καρπός γίνεται γλυκός και νόστιμος. Ο καρπός λέγεται έσπερίδιο ή ρώγα.

Πολλαπλασιασμός. Ο πολλαπλασιασμός της πορτοκαλιάς με σπέρματα θά δώσει φυτά, που θά συγγενεύουν με



Εικ. 60. Τομή ώριμου καρπού πορτοκαλιάς.

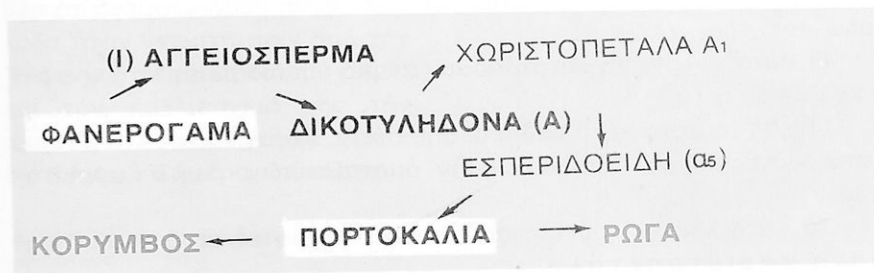
τό άγριο είδος. Αυτό παρατηρείται σέ όλα τά όπωροφόρα δέντρα. Κανονικά λοιπόν θά έπρεπε νά κάνουμε φυτώρια μικρών δέντρων μέ σπέρματα πορτοκαλιάς κι ύστερα νά τά μπολιάζουμε. Έχει όμως άποδειχτεί ότι στήν περίπτωση αυτή τά δέντρα τής ήμερης πορτοκαλιάς κάνουν μικρούς καρπούς και δέν άντέχουν αρκετά στίς άρρώστιες. Αυτό πού έχει όμως μεγαλύτερη σημασία είναι ότι δέν άντέχουν στό κρύο του χειμώνα, κάτω από τούς 6° Κ.

Άντί λοιπόν νά κάνουν φυτώρια μικρών δέντρων μέ σπέρματα πορτοκαλιάς κάνουν μέ σπέρματα νεραντζιάς. Τά νερά φυτά τά μπολιάζουν μέ ήμερες και έξευγενισμένες ποικιλίες. Η πείρα έδειξε ότι σ' αυτή τήν περίπτωση τά ήμερα δέντρα άντέχουν περισσότερο στό κρύο, γιατί ή νεραντζιά είναι άνθεκτική σέ χαμηλές θερμοκρασίες. Παράγουν επίσης περισσότερα και καλύτερα πορτοκάλια και ζούν περισσότερα χρόνια.

Όπως είδαμε και σέ άλλα φυτά, οι έξευγενισμένες ποικιλίες είναι αποτέλεσμα μακρόχρονης καλλιέργειας μέ διασταυρώσεις και συνεχή μπολιάσματα. Έτσι έγιναν και στήν πορτοκαλιά οι ποικιλίες, τών οποίων οι καρποί δέν έχουν σπέρματα (Μέριλι) κτλ.

Τα Ξιινόμηση. Τά συγγενή μέ τήν πορτοκαλιά φυτά είναι ή λεμονιά, ή κιτριά, ή νεραντζιά κτλ. Κατατάσσονται σέ μία οικογένεια και λέγονται έσπεριδοειδή.

Ωφέλεια. Τά πορτοκάλια είναι από τά καλύτερα φρούτα του φθινοπώρου και του χειμώνα, γιατί είναι θρεπτικά, ύγιεινά και δροσιστικά.



Εικ. 61. Κλαδί, φύλλα και άνθη ροδιάς.



Γενική ταξινόμηση χωριστοπετάλων

Τά φυτά πού εξετάσαμε, τά κατατάξαμε σέ οικογένειες, ανάλογα μέ τίς όμοιότητες πού είχαν μεταξύ τους. Οί οικογένειες αυτές είναι:

- 1) Τά ψυχανθή (φασολιά κτλ.).
- 2) Τά ροδώδη (μηλιά κτλ.).
- 3) Τά άμπελιδώδη (άμπελος).
- 4) Τά μαλαχοειδή (βαμβάκι).
- 5) Τά έσπεριδοειδή (πορτοκαλιά κτλ.).

Όλες αυτές οί οικογένειες καί μερικές άλλες πού παραλείψαμε, έχουν φυτά μέ όμοιότητες μεταξύ τους καί άνθη μέ χωρισμένα τά πέταλα.

Γι' αυτό τό λόγο τά κατατάσσουν σέ μιά ύποδιαίρεση, στά χωριστοπέταλα.

Έπειδή τά φυτά τής ύποδιαίρεσης αυτής έχουν σπέρματα μέ δύο κοτυληδόνες τά κατατάσσουν στήν όμοταξία τών δικοτυληδωνων.

Τά φυτά λοιπόν πού εξετάσαμε μέχρι τώρα είναι δικοτυλήδονα χωριστοπέταλα.

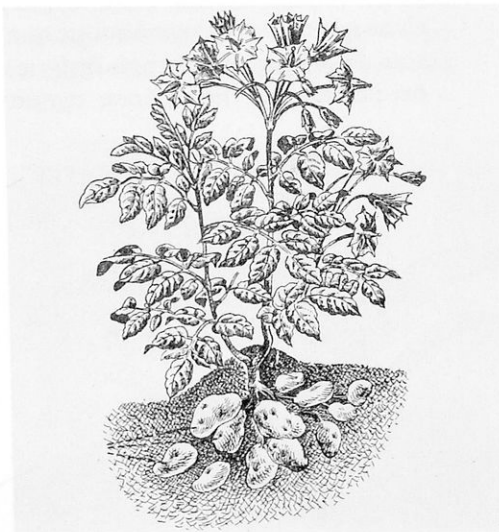
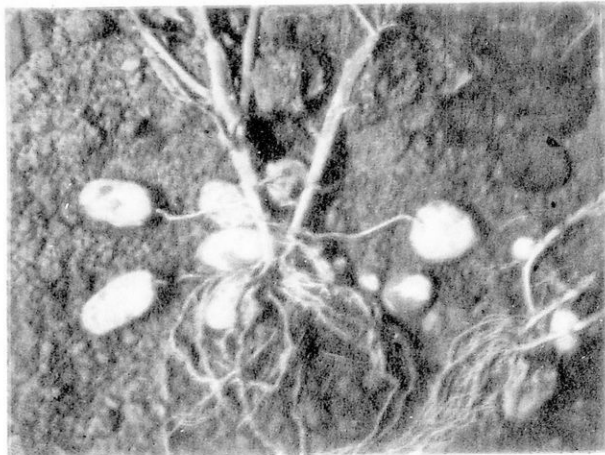
Α₂ υποδιαίρεση: **ΣΥΜΠΕΤΑΛΑ**

α₁ Οικογένεια: **ΣΟΛΑΝΩΔΗ** ή **ΣΤΡΥΧΝΩΔΗ**

Η ΠΑΤΑΤΑ

(Γεώμηλον – στρύχνος
ό κονδυλόρριζος).

Τό φυτό αυτό (εικ. 62, 63) καλλιεργείται σέ όλη τήν Έλλάδα. Κατάγεται από τό Περού καί τή Βολιβία, όπου καί σήμερα εϋδοκιμεί, καί πολλαπλασιάζεται χωρίς τίς φροντίδες του άνθρώπου. Στην Εϋρώπη καί συγκεκριμένα στην Ίσπανία τό εφερε ένας Άγγλος ναυτικός πού λεγόταν Ντρέικ, τό 1560. Από εκεί μεταφέρθηκε στην Πορτογαλία καί στην Ίταλία. Στην Άγγλία εφεραν τήν πατάτα από τίς Βερμούδες, τό 1586. Στην Έλλάδα ήταν γνωστή πρίν από τήν Έλληνική επανάσταση (1821) καί τήν καλλιέργειά της τήν προώθησε ό Κυβερνήτης Καποδίστριας. Σήμερα υπάρχουν



Εικ. 62, 63. Φυτό πατάτας μέ άνθη καί κονδύλους.

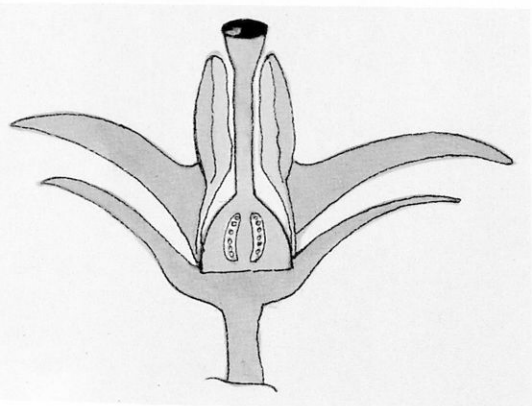
3.000 ποικιλίες, στις οποίες ανήκουν οί ποικιλίες τής Κέρκυρας, τής Νάξου, τής Τεγέας κτλ.

Ὁ βλαστός. Τό φυτό τής πατάτας ἔχει δύο βλαστούς, ἕναν πάνω ἀπό τό χῶμα καί ἕναν μέσα σ' αὐτό. Ὁ πρῶτος φτάνει καμιά φορά σέ ὕψος 80 ἐκ. Τά φύλλα του εἶναι σύνθετα, γιατί τό καθένα ἔχει σέ ἕνα βλαστό πολλά ἀπλά φύλλα, πού δέν εἶναι ἴσα μεταξύ τούς. Ὁ βλαστός καί τά φύλλα ἔχουν ἕνα δηλητήριο τή σολανίνη καί ἔτσι τά φυτά αὐτά προστατεύονται ἀπό τά φυτοφάγα ζῶα.

Ὁ βλαστός πού βρίσκεται μέσα στό χῶμα, εἶναι χοντρός μέ τρυφερή σάρκα. Σ' αὐτόν ἀποθηκεύει τό φυτό ἐκτός ἀπό τό νερό καί ἄλλα θρεπτικά ὑλικά. Ἄν ἐξετάσουμε ἕνα τέτοιο βλαστό (μιά πατάτα), θά δοῦμε ὅτι στήν ἐπιφάνειά του βρίσκονται κοιλώματα (βαθουλώματα). Θά δοῦμε ἀκόμη ὅτι σέ κάθε κοίλωμα βρίσκεται καί ἕνα φυσικό μάτι (ὀφθαλμός). Αὐτό δείχνει ὅτι ἡ πατάτα εἶναι ὑπόγειος βλαστός. Τούς βλαστούς αὐτούς τούς λέμε κ ο ν δ Ὑ λ ο υ ς .

Τά ἄνθη. Εἶναι λευκά μέ 5 πέταλα καί 5 στήμονες. Ἡ ὠοθήκη γίνεται ἀπό 2 καρπόφυλλα ἔνωμένα. Μέσα στήν ὠοθήκη βρίσκονται πολλά ὠάρια. Οἱ 5 στήμονες ἔχουν κοντά νήματα μέ μεγάλους ἀνθήρες, πού εἶναι ἔνωμένοι σέ σχῆμα κωνικοῦ σωλήνα (εἰκ. 64). Ὁ καρπός εἶναι ρῶγα. Ἄν ξεσκεπάσουμε μιά πατάτα κατά τή βλάστηση τοῦ φυτοῦ, θά δοῦμε ὅτι ὕστερα ἀπό μερικές μέρες πρασινίζει. Αὐτό δείχνει ὅτι μέ τό φῶς τής ἡμέρας σχηματίστηκε ἡ χλωροφύλλη. Γι' αὐτό τό

λόγο ἡ ὑπόγεια πατάτα εἶναι βλαστός. Ὅταν πάψουν νά μεγαλώνουν πιά οἱ κόνδυλοι, τότε καί οἱ ἔξω βλαστοί μαραίνονται καί στό τέλος ξεραίνονται. Ἄν μείνουν στή θέση τους οἱ κόνδυλοι, τόν ἐρχόμενο χρόνο θά φυτρώσουν, καί ἔτσι θά γίνουν καινούρια φυτά. Οἱ καλλιεργητές λοιπόν δέ σπέρνουν σπέρματα γιά νά πολλαπλασιάσουν



Εἰκ. 64. Διάταξη τῶν στήμόνων καί τοῦ ὑπέρου.

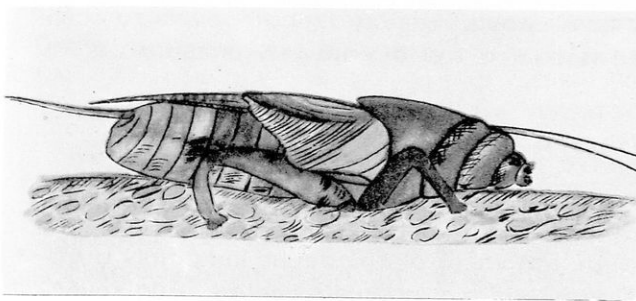
τό φυτό, αλλά φυτεύουν κονδύλους. Ἐπειδὴ ἀχρηστεύονται τὰ σπέρματα τοῦ φυτοῦ, μερικές ποικιλίες του δὲν κάνουν σπέρματα ἢ δὲν ἀνθίζουν καθόλου.

Πολλαπλασιασμός καί καλλιέργεια τῆς πατάτας. Γιά νά καλλιεργήσουμε πατάτες, πρέπει νά ἔχουμε ὑπόψη μας ὅτι τό φυτό αὐτό εὐδοκιμεῖ σέ προσχωσιγενή ἐδάφη. Τά χωράφια πρέπει νά τά καλλιεργήσουμε καί νά τά σβαρνίσουμε καλά πρὶν φυτέψουμε τούς κονδύλους. Πρέπει ἐπίσης, πρὶν φυτέψουμε τούς κονδύλους νά τούς ἀφήσουμε μερικές ἡμέρες σέ ἓνα μέρος ὑγρό καί θερμό. Ὄταν ἀρχίζουν νά ξεπετάγονται τὰ μάτια, οἱ κόνδυλοι εἶναι πιά κατάλληλοι γιά φύτεμα (εἰκ. 65). Τότε τούς μεταφέρουμε στό χωράφι πού θά τούς φυτέψουμε. Ἐκεῖ τούς κόβουμε κομμάτια καί φροντίζουμε κάθε κομμάτι νά ἔχει καί ἓνα μάτι.

Πότε βγάζουμε τίς πατάτες ἀπό τό χῶμα. Αὐτό θά τό καταλάβουμε ἀπό τούς ἔξω βλαστούς. Ὄταν τούς δοῦμε νά κτρινίζουν καί νά μαραίνονται, αὐτό σημαίνει ὅτι ἔδωσαν καί τὰ τελευταῖα θρεπτικά ὑλικά τους στούς κονδύλους. Τότε σκάβουμε, ξεσκεπάζουμε τούς κονδύλους καί τούς μαζεύουμε σέ κατάλληλα καλάθια. Ἐχουν παρατηρήσει πῶς ὅταν βγάλουν τίς πατάτες μέ ξερό καιρό, διατηροῦνται περισσότερο χρονικό διάστημα χωρίς νά φυτρῶνουν καί



Εἰκ. 65. Κόνδυλος μέ ἀναπτυσσόμενα μάτια (ὄφθαλμούς), ἔτοιμα νά δώσουν τό νέο φυτό.



Εικ. 66. Ὁ κολοκυθοκόφτης, ὁ μεγαλύτερος ἐχθρὸς πολλῶν φυτῶν καὶ κυρίως τῆς πατάτας, τῆς ἀγγουριάς, τῆς κολοκυθιάς καὶ τοῦ πράσου.

χωρὶς νά σαπίζου. Ἡ ἀποθήκη ἐπίσης ὅπου θά βάλουμε τίς πατάτες, πρέπει νά εἶναι σκοτεινὴ καὶ νά μὴν διατηρεῖ ὑγρασία. Ἄν αὐτὸ προσεχτεῖ, τότε δέ φυτρῶνου καὶ δέν πρασινίζου. Τὸ πρασίνισμα δείχνει ὅτι ἀρχίζει νά ἀναπτύσσεται καὶ ὅτι φυσικὰ θά γίνει καὶ τὸ δηλητήριο πού παράγου ὁ βλαστὸς καὶ τὰ φύλλα. Πρέπει λοιπὸν νά ἀποφεύγουμε τίς πράσινες πατάτες, γιατί πάντα κρύβου μέσα τους κάποιον κίνδυνον, ἂν δέν εἶναι καλοβρασμένες. Ὅταν οἱ πατάτες θ' ἀρχίσου νά χοντραίνου, πρέπει ὁ καλλιεργητὴς νά παραχῶνει τοὺς κονδύλους πού βρίσκονται ἔξω ἀπὸ τὸ χῶμα.

Ἐχθροὶ τῆς πατάτας. Ὁ μέγανος ἐχθρὸς τῆς πατάτας εἶναι ὁ περονόσπορος. Τὸν εἶδαμε καὶ στό ἀμπέλι. Ἡ ἔνδειξη ὅτι ἐμφανίζεται κι ἐδῶ εἶναι οἱ σκουῦρες σταχτιές βουλες πού φαίνονται στά φύλλα τοῦ φυτοῦ. Ὁ περονόσπορος, ὅπως ξέρουμε, εἶναι μικροσκοπικὸ μανιτάρι (μύκης), πού ἀπομυζᾷ τοὺς χυμοὺς τοῦ φυτοῦ. Ἔτσι τρέφεται καὶ πολλαπλασιάζεται. Ἐπειδὴ λοιπὸν καταστρέφει τὴ χλωροφύλλη τῶν ἔξω βλαστῶν, εἶναι φυσικὸ νά μὴ γίνεται καὶ ἡ ἀφομοίωση. Δέν μπορεῖ δηλαδὴ τὸ φυτὸ νά πάρει ἄνθρακα γιὰ νά κατασκευάσει τὰ θρεπτικὰ ὑλικά πού χρειάζεται καὶ γιὰ νά ζήσει καὶ γιὰ νά ἀποθηκεύσει. Στὸ τέλος λοιπὸν ξεραίνεται.

Τὸν περονόσπορο μπορούμε νά τὸν προλάβουμε, ἂν ψεκάσουμε στὴν κατάλληλη ἐποχὴ μέ βορδιγάλαιο πολτὸ (σελ. 167).

Ἡ πρασοκουρίς (πρασάγγουρας ἢ κολοκυθοκόφτης) εἶναι ἓνα ἔντομο, πού τρέφεται μέ σκουλήκια, τὰ ὅποια ζοῦν μέσα στό χῶμα ἀλλὰ καὶ μέ ρίζες φυτῶν. Γιὰ νά τὰ βρεῖ λοιπὸν, σκάβει κάτω ἀπὸ τὸ χῶμα μέ τὰ ἐμπρόσθια γερά πόδια του. Ἔτσι, κόβει τίς τρυφερές ρίζες τῶν φυτῶν. Τὸν ἀνακαλύπτουμε στοὺς ποτισμένους κήπους, γιατί, κα-

θώς προχωρεῖ, τό χῶμα ἀνασηκώνεται καί φαίνεται ἡ διαδρομή του. Ἐκτός ἀπ' αὐτό, καί τό μαραμένο φυτό δείχνει τό πέρασμά του. Τό ἔντομο αὐτό μπορούμε νά τό πολεμήσουμε μέ κατάλληλα ἔντομοκτόνα, πολλές ὅμως φορές καί μέ πετρέλαιο (εἰκ. 66).

Ἰ Ω φ έ λ ε ι α . Οἱ πατάτες εἶναι ἄριστη τροφή, γιατί στά 100 γραμμάρια ἔχουν 2 γραμμάρια λεύκωμα, 22 γραμ. ἄμυλο, 1 γραμμάριο ἄλατα, 74 γραμμάρια νερό καί 1 γραμ. κυτταρίνη.

Ὁ ἄνθρωπος κανονικά πρέπει νά παίρνει γιά κάθε μέρα 125 γραμ. λεύκωμα, 22 γραμ. λίπος καί 400 γραμ. περίπου ἄμυλοσάκχαρο.

Τ α ξ ι ν ό μ η σ η . Ὅμοια φυτά μέ τήν πατάτα εἶναι ἡ ντομάτα (στρύχνον τό λυκοπερσικόν). Κάνει ἄνθη μέ ἀνοιχτό κίτρινο χρῶμα καί καρπούς πού ἔχουν πολύ χυμό (ράγα). Εἶναι ἄριστο καί ὑγιεινό σαλατικό καί ἄριστο καρύκευμα στό κάθε μαγείρεμα.

Ἡ μελιτζάνα (στρύχνος ὁ ἐδώδιμος). Τό φυτό αὐτό καλλιεργεῖται γιά τούς καρπούς του, πού τούς μαγειρεύει καί τούς τρώγει ὁ ἄνθρωπος. Πρέπει ὅμως νά ξέρουμε ὅτι σέ περίπτωση πού δέν εἶναι ὄριμοι, εἶναι ἐπικίνδυνοι, γιατί ἔχουν κι αὐτές δηλητήριο σέ ἄρκετή ποσότητα. Τό δηλητήριο αὐτό εἶναι ἡ στρυχνίνη.

Ὁ Σ τ ύ φ ν ο ς (στρύχνος ὁ μέλας). Εἶναι ἄριστο σαλατικό. Τρώγεται μόνο βρασμένος.

Ἡ Μ π ε λ λ α ν τ ό ν α (εὐθαλία ἡ ἄτροπος). Ἀπό τό φυτό αὐτό βγαίνει ἓνα δηλητήριο, πού λέγεται «ἀτροπίνη». Σέ μικρή δόση ἡ ἀτροπίνη δίνεται ὡς φάρμακο ἐναντίον τῶν σπασμῶν, τοῦ ἄσθματος κτλ. Στήν ἀρχαία ἐποχή τή χρησιμοποιοῦσαν οἱ Ῥωμαῖες κυρίες γιά νά μεγαλώσουν τίς κόρες τῶν ματιῶν τους νά τούς δώσουν ζωηρότητα καί νά τίς κάνουν νά γυαλίζουν. Ἔτσι φαίνονταν πιό ὠραίες καί γι' αὐτό τό φυτό πῆρε τό ὄνομα «μπέλλα ντόνα» (bella dona), πού σημαίνει στά Ἰταλικά ὠραία κυρία.

2. Ο ΚΑΠΝΟΣ (Νικοτιανή)



Εικ. 67. Πλήρες φυτό με άνθη, φύλλα και καρπό.

Από τὰ φύλλα του γίνεται ὁ καπνός τοῦ τσιγάρου. Εἶναι φυτό πού διατηρεῖται ἕνα χρόνο καί γίνεται ἕνα μέτρο περίπου ψηλό. Ὁ βλαστός τοῦ καπνοῦ σ' ὅλο τό μήκος του ἔχει φύλλα (εἰκ. 67). Δέ διακλαδίζεται παρά μόνο στήν κορυφή ὅπου ἔχει λίγα πολύ μικρά κλαδιά.

Ἡ ρίζα. Μοιάζει μέ πάσσαλο καί μπαίνει βαθιά μέσα στό χῶμα.

Τά φύλλα. Ἐχουν μίσχους μόνο τά πρῶτα ζευγάρια· τά ἄλλα εἶναι μεγάλα, ἄμισχα, ἀπλά καί φυτρώνουν μεμονωμένα κατ' ἐναλλαγῆ.

Τά ἄνθη. Παρουσιάζονται στήν κορυφή πολλά μαζί καί ἔχουν ἀσπροκίτρινο ἢ ρόδινο χρῶμα. Κάθε

ἄνθος ἔχει στεφάνη μέ 5 πέταλα καί κάλυκα μέ 5 σέπαλα. Ἡ ὠοθήκη-ὑπερος σχηματίζεται ἀπό δύο καρπόφυλλα καί ἔχει πολλά ὠάρια. Σέπαλα καί πέταλα ἐνώνονται κατά τό μεγαλύτερο μέρος καί σχηματίζουν ἕνα εἶδος χωνιοῦ. Γι' αὐτό τό λόγο ὁ καπνός ὅπως καί ἡ πατάτα λέγονται φυτά συμπέταλα. Ἐπειδή κάθε ἄνθος ἔχει καί στήμονα καί ὑπερο, λέγεται ἔρμαφρόδιτο (ἄρσενικό καί θηλυκό ταυτόχρονα). Ὁ καρπός τοῦ καπνοῦ εἶναι κάψα.

Ὁ καπνός εἶναι φυτό τῆς Νότιας Ἀμερικῆς, ὅπου καί σήμερα βρίσκεται σέ ἄγρια μορφή. Τήν ἐποχή πού ἔφτασε ὁ Κολόμβος ἐκεῖ (τό 1492), οἱ ντόπιοι κάτοικοι ἐνιωσαν εὐχαρίστηση στό μᾶσημα τῶν ξερῶν φύλλων τοῦ καπνοῦ. Αὐτό γίνεται καί σήμερα.

Στήν Εὐρώπη τόν ἔφερε ὁ Γάλλος Νικότ (γι' αὐτό τό φυτό λέγεται Νικοτιανή).

Καλλιέργεια. Αὐτό πού ἔχει σημασία γιά τήν καλλιέργεια

του καπνού δεν είναι τόσο ή ποσότητα όσο ή ποιότητα αυτού. Ένας λόγος λοιπόν πού δεν επιτρέπει τό κράτος τήν καλλιέργεια του καπνού σέ όλες τίς περιφέρειες, είναι γιατί θά ήταν ζημιά οί κακές ποιότητες του καπνού. Δέ θά μπορούσαν δηλαδή τά καπνά μας νά συναγωνιστούν στό έξωτερικό τά καπνά των άλλων χωρών. Γι' αυτό τό λόγο επιτρέπεται ή καλλιέργειά του μόνο στις περιφέρειες Ἀργολίδας, Αίτωλίας, Φθιώτιδας, Θεσσαλίας, Μακεδονίας καί στήν περιοχή τής Ξάνθης. Μά έκτός απ' αυτό τό λόγο υπάρχει καί δεύτερος. Μέ τόν περιορισμό τής καλλιέργειας του καπνού σέ όρισμένες μόνο καλές περιφέρειες, ήθελε τό Κράτος νά ύποστηρίξει αγρότες, πού δεν μπορούσαν νά καλλιεργήσουν άλλα φυτά γιά νά ζήσουν, έπειδή ό τόπος τους δεν είναι κατάλληλος γιά άλλες καλλιέργειες. Πρίν φυτευτεί ό καπνός, πρέπει νά όργανωθεί τό χωράφι καί νά σβαρνιστεί καλά.

Πῶς καλλιεργεῖται ό καπνός. Κανονικά πρέπει νά γίνουν τρία όργώματα. Τό πρώτο νά γίνει τό Δεκέμβριο καί τό τρίτο τό Μάρτιο, τότε πού θά γίνει καί τό σβάρνισμα. Τά σπέρματα τά σπέρνουν τόν Ἰανουάριο σέ χώρους μέ ανατολικό προσανατολισμό. Ἔτσι οί πρασιές, ὅπως λέγονται, θά ἔχουν καί φῶς καί θερμότητα. Στό χῶμα τής πρασιάς ανακατεύουν παλιά χωνεμένα κοπριά από γιδοπρόβατα. Τά σπέρματα δεν πρέπει νά τά σκεπάσουν μέ χῶμα. Είναι αρκετό νά τά πιέσουν λίγο μέ μία σανίδα ἢ ελαφρά μέ τά πόδια. Σκεπάζουν έπειτα τήν πρασιά μέ κλαδιά καί περιμένουν νά φυτρώσουν τά σπέρματα. Ὅταν δουν πώς φύτρωσαν, αρχίζουν τό πότισμα μέ ψεκασμό κάθε δεύτερη μέρα.

Κατά τόν Ἀπρίλιο-Μάιο τά νεαρά φυτά θά είναι αρκετά μεγάλα γιά νά μεταφυτευτοῦν. Τά αφήνουν λοιπόν 4-5 μέρες απότιστα γιά νά μεσώσουν καί έπειτα τά βγάζουν καί τά φυτεύουν. Τήν παραμονή του ξεριζώματος τά ποτίζουν γιά νά βγαίνουν εύκολα από τό χῶμα μέ τίς ρίζες όλόκληρες καί μέ τά ριζικά τριχίδια. Οί καλλιεργητές πρέπει νά ξέρουν ότι τά νεαρά φυτά μέ λιγότερα από 3 φύλλα ἢ μέ περισσότερα από 8 δεν πρέπει νά μεταφυτεύονται.

Ἡ μεταφύτευση γίνεται σέ ρηχά αὐλάκια.

Γιά νά ἔχει ό καπνός απόδοση καί καλή ποσότητα, δέ φτάνουν μόνο τά συστατικά πού ἔχει τό χῶμα τής περιοχῆς. Πρέπει νά προηγηθεῖ ἡ λίπανση. Γιά τή λίπανσή του ὅμως ἔχει σημασία καί ἡ ἀναλογία στά συστατικά του λιπάσματος. Πρέπει λοιπόν νά γίνεται ἀνάλυση στό

χῶμα καί σύμφωνα μ' αὐτήν νά λιπαίνεται τό χωράφι. Αὐτά φυσικά εἶναι δουλειά τῆς Γεωργικῆς Ὑπηρεσίας καί τοῦ Ἐδαφολογικοῦ Ἰνστιτούτου. Ἀπό κεῖ πρέπει νά ζητοῦνται οἱ ὁδηγίες.

Πῶς προφυλάσσεται τό φυτό ἀπό τά φυτοφάγα ζῶα. Τά φύλλα τοῦ καπνοῦ, ἂν καί εἶναι μεγάλα καί φαίνονται ἀπό μεγάλη ἀπόσταση, δέν κινδυνεύουν νά φαγωθοῦν ἀπό ζῶα. Ὅχι μόνο γιατί ἔχουν ἀηδιαστικό χνουῦδι, ἀλλά καί γιατί τά ζῶα ἀπό τή μωδιά καταλαβαίνουν ὅτι τά φύλλα τοῦ καπνοῦ ἔχουν κάποιο δηλητήριο. Ἐχουν κάμει χημική ἀνάλυση στά ξερά φύλλα τοῦ καπνοῦ καί βρῆκαν στά 100 χιλιόγραμμα 0,6-9 (ἀνάλογα μέ τήν ποιότητα) χιλιόγραμμα δηλητήριο, πού τό λένε νικοτίνη. Ἀπ' αὐτό τό 1/10 τοῦ γραμμαρίου εἶναι ἄρκετό γιά νά προκαλέσει τό θάνατο στόν ἄνθρωπο. Μέ 8 χιλιόγραμμα δηλαδή δηλητηριάζονται καί πεθαίνουν 80.000 ἄνθρωποι. Καί οἱ κάμπιες ἀκόμα δέν τρώγουν τά φύλλα τοῦ καπνοῦ.

Πότε καί πῶς γίνεται τό μάζεμα τῶν φύλλων. Τά φύλλα ἀρχίζουν νά τά μαζεύουν κατὰ τόν Ἰούλιο. Ὡστόσο ὁ καλλιεργητής πρέπει νά λάβει ὑπόψη του ὅτι τά ὠριμα φύλλα κάνουν σκοῦρες βουῖλες στήν ἐπιφάνειά τους. Αὐτές μάλιστα, ἂν μείνουν τά φύλλα στό φυτό, θά φουσκώσουν σιγά-σιγά.

Τά φύλλα δέν ὠριμάζουν ὅλα μαζί καί γι' αὐτό τό μάζεμά τους γίνεται τμηματικά. Πρῶτα ὠριμάζουν αὐτά πού βρίσκονται κοντά στή ρίζα. Εἶναι τά φύλλα μέ τό μίσχο, πού δίνουν κακή ποιότητα καπνοῦ. Τά καλύτερα καπνόφυλλα εἶναι ἀπό τό πέμπτο μάζεμα. Αὐτά εἶναι πιό στενόμακρα καί λίγο μεγαλύτερα ἀπό τά ἄλλα.

Τά φύλλα τά χωρίζουν σέ ποιότητες καί ἔπειτα τά περνοῦν σέ σπάγκους καί τά κρεμοῦν στή σκιά. Μετά ἀπό 12 ὥρες τά παίρνουν ἀπό τή σκιά καί τά βάζουν στόν ἥλιο ὥσπου νά ξεραθοῦν καί τότε τά βάζουν στήν ἀποθήκη.

Ἡ ζύμωση τοῦ καπνοῦ. Τά φύλλα τοῦ καπνοῦ δέν τά δίνουν στή κατανάλωση πρὶν ζυμωθοῦν. Γιά νά γίνει ἡ κανονική ζύμωση τῶν φύλλων, πρέπει στήν ἀποθήκη πού τά ἔχουν ἡ θερμοκρασία καί ἡ ὑγρασία νά εἶναι κανονικές. Μένουν λοιπόν στήν ἀποθήκη τά φύλλα ὡς τό φθινόπωρο καί τότε μέ τήν ὑγρασία τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρα γίνονται πιό μαλακά, ἐλαστικά, ἄθραυστα καί στοιβάζονται εὐκολα σέ δέματα. Τά δέματα ἔπειτα τά βάζουν σέ ἀποθήκη μέ λιγότερη ὑγρασία καί μέ ἓνα μεγάλο βάρος ἐπάνω τους. Πρέπει νά ἔχουμε ὑπόψη μας ὅτι μέ

τή ζύμωση ζεσταίνονται τὰ δέματα κι ὅταν ἡ θερμοκρασία περάσει τοὺς 25° Κελσίου ἡ ποιότητα τοῦ καπνοῦ χειροτερεύει. Καμιά φορά μπορεῖ νά πιάσει καί πυρκαγιά ἀπὸ τὴ μεγάλη θερμοκρασία τῆς ζύμωσης. Τὰ καπνὰ πρέπει νά μένουν στὶς ἀποθήκες 6-12 μῆνες καί ὕστερα νά δίνονται στὴν κατανάλωση.

Τὸ κάπνισμα. Μὲ τὴ ζύμωση ἔρχεται τὸ ὀξυγόνο τοῦ ἀέρα καί ἐνώνεται μὲ τὰ συστατικά τῆς νικοτίνης. Ἔτσι λιγοστεύει ἀρκετὰ τὸ δηλητήριο τοῦ καπνοῦ καί μὲ τὴ ζύμωση, ἀλλὰ καί μὲ τὴν καύση τοῦ καπνοῦ. Ὡστόσο μένει ἀκόμη στὸν καπνὸ νικοτίνη. Δέν εἶναι ὅμως μόνο ἡ νικοτίνη ὁ ἐχθρὸς τοῦ καπνιστῆ. Ἐχει ἀποδειχτεῖ ὅτι μὲ τὸ κάπνισμα σχηματίζονται καί ἄλλα βλαβερά προϊόντα καί ἀπ' αὐτὰ τὰ χειρότερα εἶναι ὀρισμένες ρετσίνες. Αὐτές μπαίνουν στοὺς πνεύμονες τοῦ καπνιστῆ καί στενεύουν ἢ κλείνουν τὶς κυψελίδες καί τὰ βρογχικά ἀγγεῖα. Ὄταν ἀρχίσει κανεὶς νά καπνίζει, ὄχι μόνο δέν αἰσθάνεται εὐχαρίστηση, ἀλλὰ μπορούμε νά ποῦμε ὅτι ἀρρωσταίνει.

Ὡστόσο οἱ ἄνθρωποι ἀπὸ κακὴ συνήθεια ἐπιμένουν, δυστυχῶς γι' αὐτοὺς, καί ὅταν θὰ μετανοιώσουν, θὰ εἶναι πολὺ ἀργά.

Δέ χρειάζεται νά ποῦμε περισσότερα γιὰ τὶς συνέπειες πού ἔχει τὸ κάπνισμα. Τὰ θύματά του εἶναι ἀρκετὰ γιὰ νά μᾶς γίνουν παράδειγμα ὄχι βέβαια πρὸς μίμηση, ἀλλὰ πρὸς ἀποφυγὴ.

Τὸ πάθος τοῦ καπνίσματος ἐκμεταλλεύονται ὅλα τὰ κράτη καί βάζουν βαριά φορολογία στὸν καπνὸ πού ξοδεύεται. Ἡ Ἑλλάδα εἰσπράτ-



τει ἀπὸ τὴν πώληση τοῦ καπνοῦ στό ἐξωτερικό ἀρκετὸ συνάλλαγμα.

Ὁ καπνὸς δηλαδή εἶναι ἓνα ἀπὸ τὰ προϊόντα πού ἀποφέρει ἀρκετὰ ἔσοδα στὸν κρατικὸ προϋπολογισμό.

Τα ξινόμεση. Τήν πατάτα, τόν καπνό καί πολλά ἄλλα ὅμοια φυτά, ἐπειδὴ ἔχουν τὰ δηλητήρια σολανίνη, στρυχνίνη καί νικοτίνη, τὰ κατατάσσουν στήν ἴδια οἰκογένεια, στά Σολανώδη ἢ Στρυχνώδη.

α2 Οἰκογένεια: ΕΛΑΙΩΔΗ

Η ΕΛΙΑ (Ἑλαία ἢ εὐρωπαϊκή)



Εἰκ. 68. Κλάδος μέ ἄνθη, καρπός καί σπέρμα ἐλιάς.

Εἶναι δέντρο (εἰκ. 68) πού δέν ἀντέχει στίς μεγάλες ἀλλαγές τῆς θερμοκρασίας οὔτε τούς παγετούς. Γι' αὐτό τό λόγο καλλιεργεῖται στό γλυκό κλίμα τῆς Ἑλλάδας καί στίς χῶρες, πού λίγο ἢ πολύ γειτονεύουν μέ τή Μεσόγειο θάλασσα.

Γιά τήν ἐλιά δέν ἔχει καί πολλή σημασία τό ἄν φυτεύεται σέ χῶματα σκληρά ἢ μαλακά, ἀργιλικά ἢ ἄσβεστολιθικά. Φτάνει νά μπορέσει ἡ ρίζα τῆς νά τρυπήσει τό χῶμα καί νά ἀπλωθεῖ σέ μεγάλο βάθος, ὅπως

συνηθίζει. Στήν περίπτωση αὐτή, βρίσκει ὑγρασία καί τροφές καί στηρίζεται σταθερά. Ἔτσι ἀντέχει στίς θύελλες καί στίς καταιγίδες καί δέν ξεριζώνεται εὐκόλα. Καμιά φορά συμβαίνει νά κόβεται ὁ κορμός σύρριζα ἢ νά καίγεται ἡ ἐλιά ὀλόκληρη. Ὡστόσο ἀπό τή ρίζα τῆς θά φυτρώνουν βλαστοί, ἀπό τούς ὁποίους θά γίνει πάλι δέντρο καί μάλιστα καλύτερο ἀπό τό πρῶτο.

Ἡ ἐλιά ζεῖ πολλά χρόνια (αἰωνόβιο δέντρο).

Κοντά στήν Ἀθήνα βρίσκονται ἐλιές ἀπό τήν πολύ παλιά ἐποχή, ὅπως λ.χ. ἡ Ἐλιά τοῦ Πλάτωνος, στήν «ιερά ὁδό», πού ἔχει ἡλικία γύρω στά 2500 χρόνια.

Ὁ κορμός. Τά ἡλικιωμένα δέντρα ἔχουν ἐξογκώματα, ἐνῶ τά γέρικά ἔχουν κουφώματα.

Τά φύλλα. Τά φύλλα τῆς ἐλιάς ἔχουν μικρό μίσχο καί σχῆμα μικρῆς λόγχης· τό χρῶμα τους εἶναι ἀνοιχτό πράσινο στήν ἐπάνω ἐπιφάνεια καί ἀσημί στήν κάτω. Γιά νά μή διαπνέουν πολύ νερό, ἔχουν στήν ἐπιφάνεια ἓνα πολύ λεπτό χνούδι καί ἀρκετά παχιά ἐπιδερμίδα. Γιά νά μή σκιαζουν τό ἓνα τό ἄλλο, βρίσκονται στό βλαστό σέ θέσεις ἀντίθετες καί σταυρωτά. Ἡ ἐλιά κρατᾶ τά φύλλα της καί τό χειμῶνα (ἀειθαλές δέντρο) (εἰκ. 69).

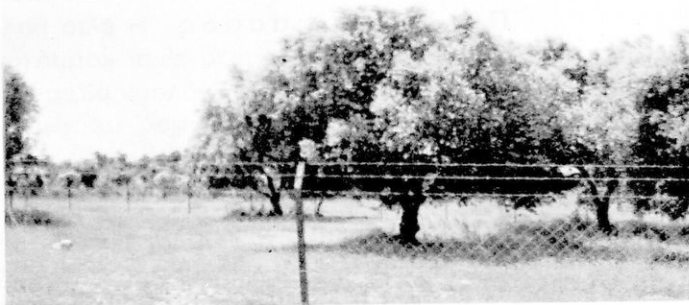
Τά ἄνθη. Παρουσιάζονται κατά τόν Ἀπρίλιο-Μάιο σέ βλαστούς τοῦ προηγούμενου χρόνου. Φυτρώνουν πολλά μαζί ἀπό τίς μασχάλες τῶν φύλλων καί ἔτσι σχηματίζουν ταξιανθίες ἀπό 15-25 ἄνθη (εἰκ. 56). Γονιμοποιῶνται μόνο 1-5 καί σ' αὐτό συντελοῦν πολλοί παράγοντες, ὅπως ἡ ζωτικότητα τοῦ δέντρου, τά νερά τοῦ χειμῶνα κτλ. Κάθε ἄνθακι ἔχει κάλυκα μέ 4 δοντάκια, ὅπως καί τό ἄνθος στό κλῆμα.

Ἡ στεφάνη. Εἶναι σάν ἓνα μικρό αὐγό, πού γιά αὐγοθήκη ἔχει τόν κάλυκα. Πάνω σ' αὐτόν βρίσκονται οἱ 2 στήμονες καί στό βάθος του ἡ δίχωρη ὠοθήκη του, πού σέ κάθε χῶρο της ἔχει δύο ὠάρια. Ὁ στύλος τοῦ ὑπέρου ἔχει στήν κορυφή του δίδυμο στίγμα, πού μοιάζει μέ τή «διαπασῶν» τοῦ μουσικοῦ.

Ὁ καρπός. Ἡ ἐλιά ἔχει καρπό δρύπη μέ τρία μέρη:

1) Τό ἐξωτερικό, πού εἶναι σάν λεπτό δέρμα (ἐξωκάρπιο).

Εἰκ. 69. Ἡ ἐλιά ζεῖ πολλά χρόνια καί κρατᾶ τά φύλλα της καί τό χειμῶνα.



2) Τό σαρκῶδες στρώμα, πού ἔχει τό λάδι (μεσοκάρπιο) καί
3) Τό σκληρό κουκούτσι (ἐνδοκάρπιο ἢ πυρήνας) (εἰκ.
68, 7, 8). Ὁ πυρήνας εἶναι τό σπέρμα πού γίνεται μέ τή γονιμοποίηση.
Αὐτό δείχνει πῶς τό ἕνα μόνο ἀπό τά τέσσερα ὠάρια γονιμοποιεῖται.

Τό χρῶμα τοῦ καρποῦ εἶναι στήν ἀρχή πράσινο καί μόνο ὅταν αὐ-
τός ὠριμάσει γίνεται μολυβί ἀλλά καί γυαλιστερό ἢ μαῦρο.

Ἡ ἐλιά, ὅπως ξέρομε, καλλιεργεῖται γιά τό λάδι πού ἔχει στό σαρκῶδες μεσαῖο στρώμα τοῦ καρποῦ της. Μερικές ποικιλίες καλλιεργοῦνται καί γιά τούς φαγώσιμους καρπούς τους, πού τούς συντηροῦν μέ ἀλάτι στερεό σέ βαρέλια ἢ μέσα σέ «σαλαμούρα».

Ἄλλες ποικιλίες τίς συντηροῦν μέ ξίδι στά βάζα, κουτιά κτλ. Τό λάδι τό βγάζουν σέ ἐργοστάσια πού λέγονται Ἐλαιουργεῖα. Σήμερα ἐφαρμόζουν δύο τρόπους γιά νά πάρουν τό λάδι ἀπό τόν καρπό. Ὁ παλιός τρόπος γινόταν μέ πίεση τοῦ ἀλεσμένου ἐλαιοκάρπου. Τό μείγμα ἔπειτα νεροῦ καί λαδιοῦ τό χῶριζαν χρησιμοποιώντας τή φυγόκεντρη δύναμη, μέ μιά εἰδική συσκευή πού λέγεται διαχωριστήρας. Σήμερα ἐφαρμόζουν νεώτερη μέθοδο καί ξεχωρίζουν τό λάδι μέ ἐκχύλιση καί μέ τή βοήθεια ζεστοῦ νεροῦ.

Τό λάδι εἶναι βασικό ὑλικό στά φαγητά πού μαγειρεύονται, καθῶς καί στά σαλατικά. Εἶναι ἄριστη θρεπτική καί ὑγιεινή τροφή, γιατί ἔχει ὠφέλιμα καί θερμαντικά συστατικά καί βιταμίνες. Ἀποδείχτηκε μέ ἔρευνες καί πειράματα ὅτι οἱ ἄνθρωποι πού βάζουν λάδι ἀντί γιά βούτυρο στά φαγητά τους, ὑποφέρουν λιγότερο ἀπό ἀρτηριοσκλήρωση.

Ἀπό ἔρευνες τοῦ Ἰνστιτούτου Ροκφέλερ, στήν Ἀμερική, ἀποδείχτηκε ὅτι οἱ κάτοικοι τῆς Κρήτης καί τῆς Μυτιλήνης, πού χρησιμοποιοῦν σέ μεγάλο βαθμό τό λάδι, παρουσιάζουν τίς λιγότερες καρδιοπάθειες.

Πολλαπλασιασμός. Ἡ ἐλιά πολλαπλασιάζεται εὐκόλα μέ μοσχεύματα. Τά μοσχεύματα εἶναι κομμάτια ἀπό κλαδιά. Τά παραχῶνουν σέ πρασιές ὥσπου νά βγάλουν ρίζες ἢ νά γίνουν μικρά δεντράκια. Ἀπό τίς πρασιές τά βγάζουν μαζί μέ χῶμα καί τά μεταφυτεύουν σέ λάκκους πού ἔχουν ἀνοίξει ἀπό πρὶν.

Τά μοσχεύματα τά φυτεύουν καί ἀπευθείας στούς λάκκους πού θά μείνουν μόνιμα.

Τά σπέρματα. Ἡ ἐλιά πολλαπλασιάζεται καί μέ σπέρματα πού τά σπέρνουν σέ πρασιές. Τά δεντράκια πού θά γίνουν στίς πρα-

σιές θά δώσουν άγρια δέντρα. Γι' αυτό τό λόγο πρέπει τά δεντράκια νά μοπολιάζονται ή στίς πρασιές ή στίς νέες θέσεις τους.

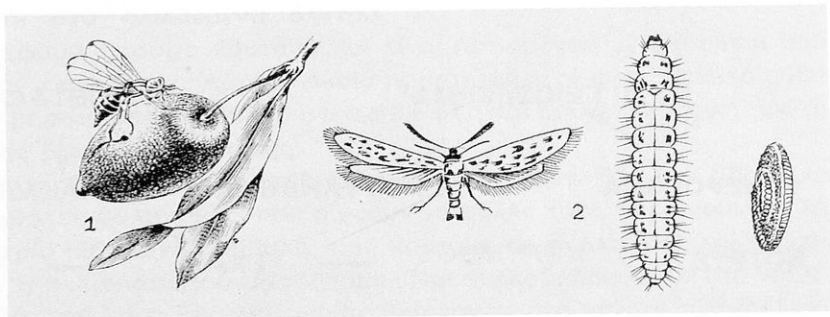
Έχθροί τῆς έλιᾶς

Ό σπουδαιότερος έχθρός τῆς έλιᾶς εἶναι ένα έντομο πού λέγεται δάκος. Μοιάζει μέ μικρή ξανθιά μύγα. Άν εξετάσουμε τό δάκο μέ φακό, θά δοῦμε ότι έχει κίτρινο κεφάλι, πράσινα μάτια καί σῶμα ξανθό μέ μαῦρες βοῦλες. Ό θηλυκός έχει στό πίσω μέρος ένα σωληνωτό τρυπανάκι (ώθηέτη). Μ' αυτό ανοίγει τρυπίτσες στόν καρπό τῆς έλιᾶς καί βάζει έκεῖ τά αυγά του. Σέ κάθε καρπό ανοίγει μία τρυπίτσα καί σέ κάθε τρυπίτσα αφήνει ένα αυγό (εἰκ. 69).

Άπό τά αυγά τοῦ δάκου θά βγοῦν κάμπιες, πού μένουν μέσα στή σάρκα τοῦ καρπού καί τρέφονται ἀπ' αὐτήν. Έτσι καταστρέφεται ὁ καρπός καί τίς περισσότερες φορές πέφτει πρόωρα καί χάνεται. Πρέπει νά έχουμε ὑπόψη μας ότι ένας δάκος γεννᾶ 150-200 αυγά πού τά βάζει σέ 150-200 καρπούς. Άπ' αὐτά θά βγοῦν ἀπόγονοι πού σέ 20 μέρες περίπου εἶναι έτοιμοι νά γεννησούν. Έτσι κά- νουμε έναν ὑπολογισμό καί βρίσκουμε ότι ἀπό τόν Ιούλιο ὡς τόν Οκτώβριο ένας δάκος θά δώσει 3 έκατομμύρια ἀπογόνους. Άν οἱ μισοί ἀπόγονοι εἶναι θηλυκοί καί γεννήσουν ἀπό 170 αυγά ὁ καθένας, θά έκαναν έκατομμύρια αυγά καί θά κατέστρεφαν 510 έκατομμύρια ελαιόκαρπο. Άν επιχειρήσουμε νά υπο- λογίσουμε πόσο δάκοι γίνονται ἀπό ὅλες τίς γενεές καί πόση καταστροφή μπο- ροῦν αὐτές νά προξενήσουν, θά φτάσουμε σέ ἀστρονομικούς ἀριθμούς. Στήν περίπτωση αὐτή ἡ καταστροφή θά ἦταν γενική.

Εὐτυχῶς βρέθηκαν κατάλληλα φάρμακα πού σκοτώνουν τό δάκο κι έτσι μποροῦμε νά πούμε ότι σώζεται ἡ ελαιοπαραγωγή. Τά φάρμακα αὐτά εἶναι δη- λητήρια καί γιά τόν ἄνθρωπο. Γι' αὐτό τό λόγο πρέπει νά παίρνουμε ὁδηγίες

Εἰκ. 69. 1) Δάκος ἐπάνω σέ καρπό έλιᾶς. 2) Πυρηνοτρήτης: ἀριστερά τέλειο έντομο, στή μέση κάμπια πυρηνοτρήτη, δεξιά ένα ἀπό τά αυγά του.



από τούς γεωπόνους για τόν τρόπο πού θά τά μεταχειριστοῦμε. Ἡ ὀριστική ἐξόντωση τοῦ δάκου εἶναι ἀκόμη πρόβλημα. Γι' αὐτό τό σκοπό γίνονται πειράματα καί στό ἀτομικό κέντρο **Δημόκριτος**. Μέ κρατική φροντίδα ἡ καταπολέμηση τοῦ δάκου γίνεται μέ ψεκασμούς ἀπό ἀεροπλάνα.

Ὁ **πυρηνοτρήτης**. Εἶναι μιά μικρή πεταλουδίτσα, πού ἀφήνει τά αὐγά της στά φύλλα τῆς ἐλιάς. Τό Φεβρουάριο βγαίνουν οἱ κάμπιες, ἔπειτα γίνονται κατά τό Μάιο προνύμφες καί τρέφονται ἀπό τά ἄνθη. Στό τρίτο στάδιο γίνεται τό τέλειο ἔντομο (Ἰούνιος-Ἰούλιος), πού γεννᾷ τά αὐγά του στούς καρπούς. Ἀπό τά αὐγά γίνονται οἱ κάμπιες, πού τρυποῦν τούς πυρήνες καί κόβουν τούς μίσχους τῶν καρπῶν, τότε πού φεύγουν τά τέλεια ἔντομα. Ἔτσι πέφτουν οἱ ἐλιές πρὶν ὠριμάσουν. Ὁ πυρηνοτρήτης καταστρέφεται μέ κατάλληλα ἔντομοκτόνα φάρμακα.

Ταξινόμηση

Τά φυτά πού ἐξετάσαμε, ἀνάλογα μέ τίς ὁμοιότητες πού εἶχαν μεταξύ τους, τά κατατάξαμε σέ οἰκογένειες.

Αὐτές εἶναι:

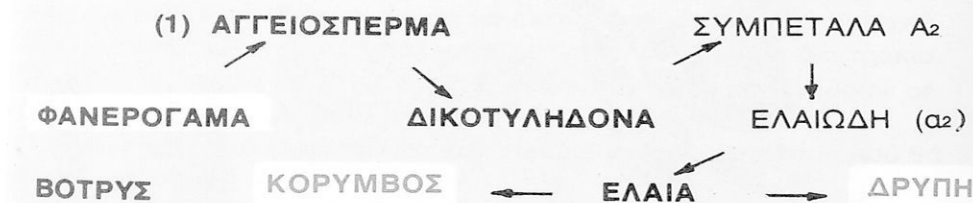
1) Τά στρυχνώδη (πατάτα, καπνός).

2) Τά ἐλαιώδη (ἐλαία ἢ εὐρωπαϊκή).

Ὅλες οἱ οἰκογένειες αὐτές ἔχουν ἄνθη, πού τά πέταλά τους εἶναι ἑνωμένα. Μαζί μέ μικρές ἄλλες πού παραλείψαμε, ἀποτελοῦν τή δεύτερη ὑποδιαίρεση τῶν **συμπέταλα**. Τά σπέρματα τῆς ὑποδιαίρεσης αὐτῆς ἔχουν **δυό κοτυληδόνες**, ὅπως καί τῆς πρώτης.

Εἶναι λοιπόν φυτά **δικοτυληδονα**.

Κατά τά ἄλλα, εἶναι φυτά **ἀγγειόσπερμα** καί **φανερογάμα**.



ΔΙΚΟΤΥΛΗΔΟΝΑ – ΑΠΕΤΑΛΑ

α. Οικογένεια: ΚΥΠΕΛΛΟΦΟΡΑ

Η ΒΕΛΑΝΙΔΙΑ (Δρῦς)

Είναι δέντρο πού τό συναντοῦμε σέ πολλά μέρη τῆς πατρίδας μας.

Γίνεται πολύ ψηλό, πολύ χοντρό καί μέ πλούσια διακλάδωση. Γι' αὐτό καί ξεχωρίζει ἀπό μακριά ἀπό τά ἄλλα δέντρα καί θεωρεῖται ὁ «βασιλιάς τοῦ δάσους». Εὐδοκιμεῖ στά γόνιμα ἐδάφη καί προτιμᾷ τίς κοιλάδες καί τίς πλαγιές τῶν λόφων καί τῶν βουνῶν.

Ἡ ρίζα μπαίνει βαθιά μέσα στό χῶμα καί διακλαδίζεται σέ μεγάλη ἀκτίνα.

Ὁ βλαστός σκεπάζεται ἀπό παχύ καί σκληρό φλοιό πού σχίζεται στά ἡλικιωμένα δέντρα.

Ἐχει χρῶμα σκοῦρο καστανό καί εἶναι ποτισμένος μέ μιά οὐσία πού λέγεται ταννίνη. Αὐτή ἡ οὐσία προστατεύει τό φλοιό ἀπό τό σάπισμα. Χρησιμοποιεῖται στή βυρσοδεψία καί ἀποτελεῖ βασική πρώτη ὕλη τῆς βιομηχανίας αὐτῆς.

Στήν Ἑλλάδα οἱ βελανιδιές εἶναι δέκα εἰδῶν. Τά ἑφτά εἶδη εἶναι φυλλοβόλες βαλανιδιές, πού ρίχνουν τά φύλλα τους τό φθινόπωρο. Τά ἄλλα τρία εἶδη εἶναι ἀειθαλή, πού κρατοῦν τά φύλλα τους καί τό χειμῶνα. Ἡ βελανιδιά πού ἐξετάζουμε εἶναι φυλλοβόλος καί ζεῖ στά νότια.

Τά φύλλα τῆς βελανιδιάς βρίσκονται στά γόνατα τῶν κλάδων



Εἰκ. 70. Κλάδοι, ταξιανθίες, ἄνθη, καρπός καί σπέρμα βελανιδιάς.



Εικ. 71. Ταξιανθία Ίουλος.

είναι πλατύφυλλη καί μακρόφυλλη. Τό μήκος τῶν φύλλων τῆς μαζί μέ τό μίσχο φθάνει τά 20 ἐκ.

Τά ἄνθη. Ἡ βελανιδιά ἀρχίζει νά καρποφορεῖ μετά τά 50 ἤ τά 60 τῆς χρόνια. Σ' αὐτή τήν ἡλικία τῆς φυσικά παρουσιάζονται γιά πρώτη φορά καί τά ἄνθη τῆς. Αὐτά δέν ἔχουν ζωηρά χρώματα καί γι' αὐτό τό λόγο δέν φαίνονται εὐκόλα. Μποροῦμε νά ἀντιληφθοῦμε ὅμως μέ μιά ματιά ὅτι τά ἄνθη εἶναι δίκλινα καί τό φυτό μόνοικο. Τά ἀρσενικά ἄνθη εἶναι αὐτά πού βρίσκονται πολλά μαζί σ' ἓνα μακρόστενο ἄξονα. Ἐτσι ἀποτελοῦν τήν ταξιανθία, πού λέγεται ἱουλος. Ἡ ταξιανθία αὐτή ἀποτελεῖται ἀπό ἄλλες μικρότερες πού κάθε μιά ἔχει 15-25 ἀνθάκια. Κάθε ἀνθάκι ἔχει 5-8 στήμονες, πού προστατεύονται ἀπό 6-10 σέπαλα. Στεφάνη δέν ὑπάρχει.

Τά θηλυκά ἄνθη βρίσκονται στίς ἄκρες τῶν μικρῶν κλαδιῶν ἀνά 2-5 μαζί μέ ἄνισους ποδίσκους. Ἡ ὠοθήκη τους σκεπάζεται μέ πράσινα λεπιωτά μικρά φύλλα καί δίνει τήν ἐντύπωση νεαρῆς κλειστής ἀγκινάρας. Μέσα ἀπό τό περίβλημα αὐτό βγαίνει ὁ ὑπερος μέ τό τρίδυμο στίγμα του.

Ὁ καρπός. Ὁ καρπός θά γίνει ἀπό τόν ἓνα χῶρο μόνο τῆς ὠοθήκης καί ἀπό τό ἓνα μόνο γονιμοποιημένο ὠάριο. Λέγεται βελανιδι (βάλανος). Ἐχει τό σχῆμα τοῦ αὐγοῦ καί τό περίβλημά του εἶναι

γυαλιστερό καί μοιάζει μέ δέρμα. Στηρίζεται μέ τή βάση του σέ ένα κυπελλάκι σκεπασμένο μέ λέπια (είναι αυτό πού είδαμε στό θηλυκό άνθος).

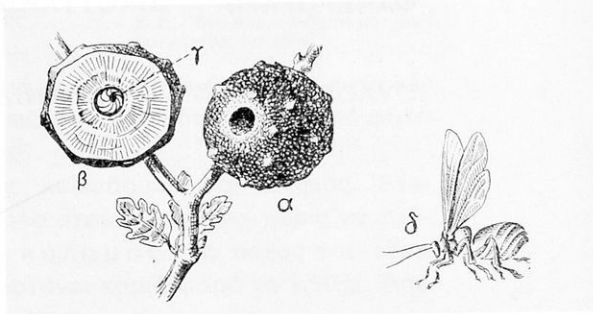
“Αν βγάλουμε τόν καρπό από τή δερμάτινη θήκη του καί τόν ανοίξουμε, θά δοῦμε πώς ἔχει δύο κοτυληδόνες καί ανάμεσά τους τό φυτικό ἔμβρυο. Οἱ κοτυληδόνες ἔχουν ἄμυλο καί θά γίνει ἡ μητρική τροφή τοῦ ἔμβρύου, ὅταν θά φυτρώσει. Ἡ βλάστηση καί ἡ ανάπτυξη τῆς βελανιδιάς θά γίνουν ὅπως τίς περιγράψαμε μιλώντας γιά τό φασόλι. Δέν ἔχει δηλαδή σημασία ἂν ἡ βελανιδιά εἶναι μεγάλο καί πολύχρονο δέντρο. Τό ἔμβρυο θά πάρει τήν πρώτη τροφή του από τίς κοτυληδόνες καί θά περάσει ἀπό τό στάδιο τῆς πόας. Ἡ βελανιδιά βέβαια δέ σταματᾶ ἐδῶ, ἀλλά γίνεται δέντρο καί μάλιστα ἐξαιρετικά μεγάλο καί ἐξαιρετικά μακρόβιο.

Τά φύλλα της, ὅπως εἶπαμε, πέφτουν τό φθινόπωρο. Τά μάτια ὁμως πού θά φυτρώσουν τήν ἀνοιξη, ἀντέχουν στό κρύο, γιατί σκεπάζονται μέ στρώματα ἀπό λεπιδωτά φυλλαράκια σάν ἀπό κερί.

Μ' αὐτό τόν τρόπο λοιπόν ζεῖ καί μεγαλώνει ἡ βελανιδιά, ἐνῶ παράλληλα κάθε χρόνο ἀπό τά νέα μάτια φυτρώνουν φύλλα, ἄνθη, κλάδοι καί καρποί.

Οἱ κηκίδες (εἰκ. 72). Στά φύλλα τῆς βελανιδιάς βλέπουμε καμιά φορά μικρές φουσκίτσες, πού ἂν τίς σπάσουμε, θά βγεῖ χυμός σάν νερό. Οἱ φουσκίτσες αὐτές λέγονται κηκίδες καί εἶναι ἀρρώστια τοῦ δέντρου. “Αν προσέξουμε, θά δοῦμε μέσα σέ κάθε κηκίδα μιά μικρή

Εἰκ. 72. Κηκίδες βελανιδιάς: α. κηκίδα στήν ὅποια φαίνεται ἡ τρύπα, ἀπό ὅπου βγήκε τό ἔντομο, β. τομή κηκίδας, γ. ἡ κάμπια, δ. τό τέλειο ἔντομο.



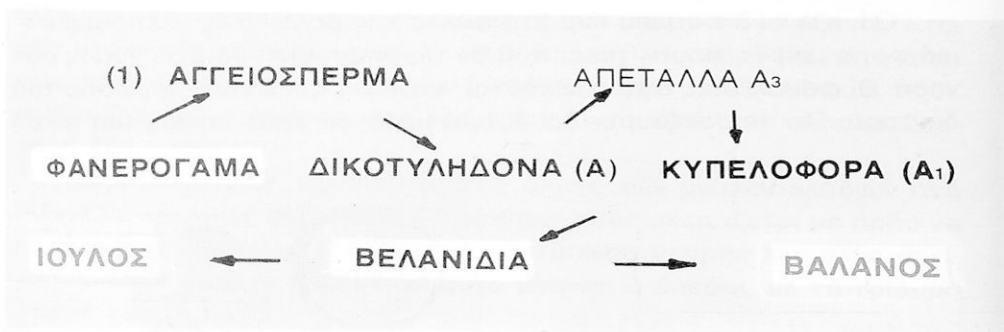
κάμπια. Αὐτές ἐγίναν ἀπό τὰ αὐγά πού ἔβαλε στά τρυφερά φύλλα ἓνα ἔντομο πού λέγεται ψήν τῆς βελανιδιάς.

Ὅταν τό ἔντομο ἀφήνει τὰ αὐγά του στό φύλλο, χύνει μαζί καί ἓνα ὑγρό πού καίει. Ἔτσι προκαλεῖ ἓναν ἐρεθισμό καί ὅπως πάει ὁ χυμός γιά νά θρέψει τήν πληγή, τρέφει τήν κάμπια ὥσπου νά γίνει χρυσαλίδα. Τό περίεργο εἶναι ὅτι τό ἔντομο βάζει τὰ αὐγά του σέ σημεῖα πού συναντιοῦνται οἱ ξυλώδεις καί ἡθμώδεις σωληνες τοῦ φύλλου. Αὐτό γίνεται, γιατί ἐκεῖ βρίσκει περισσότερο χυμό. Οἱ κηκίδες ἐπομένως εἶναι μιά σοβαρή ἀρρώστια τῆς βελανιδιάς, πού μπορεῖ καί νά τήν ξεράνει.

Χρησιμότητα. Ὁ φλοιός τῆς βαλανιδιάς, τὰ κύπελλα καί οἱ κηκίδες ἔχουν μιά ὕλη πού λέγεται *ταννίνη*. Ἡ ταννίνη εἶναι χρησιμη στή βυρσοδεψία, στή βαφική καί στήν κατασκευή τῆς μελάνης.

Τό ξύλο τῆς βελανιδιάς χρησιμοποιεῖται ὡς καύσιμη ὕλη κατά 80% περίπου. Ἐπειδή ὅμως εἶναι σκληρό καί μεγάλης ἀντοχῆς κατασκευάζουν ἀπ' αὐτό ἐπιπλα, πατώματα, βαρέλια κτλ. Οἱ καρποί τῆς εἶναι ἄριστη τροφή ζώων καί κυρίως τῶν χοίρων.

Μιά ποικιλία βελανιδιάς («δρυός»), ἡ «φελλόδρυς», ἔχει φλοιό πού τό πάχος του φτάνει τὰ 40 ἐκ. Ἀπ' αὐτήν βγάζουν τό φελλό καί κατασκευάζουν κάθε εἶδους πώματα γιά φιάλες, μονωτικά στρώματα τῶν ψυγείων, πλωτῆρες γιά τὰ δίκτυα τῶν ψαράδων κτλ.



1. ΤΟ ΣΙΤΑΡΙ (Ο σίτος)

Είναι φυτό πού ζει ένα χρόνο (πόα). Κατάγεται πιθανόν από την Άσία καί καλλιεργείται από την πολύ παλιά εποχή.

Οί αρχαιολόγοι βρήκαν απολιθωμένους κόκκους σιταριού στίς προϊστορικές λίμνες της Έλβετίας. Διατηρημένο σιτάρι βρέθηκε καί στους τάφους των Φαραώ, στην Αίγυπτο.

Πατρίδα του φαίνεται νά είναι ή Μεσοποταμία. Οί έρευνες δείχνουν πώς ή καλλιέργειά του ήταν γνωστή τό 3000 π.Χ. στην Κίνα.

Άν ξεριζώσουμε ένα φυτό σιταριού (είκ. 73), θά δοῦμε, μιά τούφα από λεπτές ρίζες κοντά στή βάση του βλαστοῦ. Αυτό δείχνει πώς οί ρίζες δέν προχωροῦν βαθιά, αλλά άπλώνονται μέσα στό χῶμα, λίγο πιο κάτω από την επιφάνειά του. Γι' αυτό λέγεται φυτό έπιπολαιόριζο. Μ' αυτόν τόν τρόπο παίρνει τό φυτό την ύγρασία της νυχτερινής δροσιάς.

Ο βλαστός είναι τρυφερός, κυλινδρικός καί κούφιος. Έτσι γίνεται στερεότυπος καί λυγίζει εύκολα στους άνέμους, χωρίς νά σπάζει. Ένας τέτοιος βλαστός λέγεται κάλαμος. Τό πάχος του είναι λίγα χιλιοστόμετρα καί τό ύψος του φτάνει καμιά φορά τό 1,50 μ. Από



Είκ. 73. Κάλαμος, στάχυς, άνθος, ὑπερος, στήμονες καί σπέρματα σιταριού.

τό σπέρμα φυτρώνει ένας βλαστός, πού διακλαδίζεται άμέσως μόλις βγει έξω από τό χῶμα.

Τά φύλλα. Αὐτά δέν ἔχουν μίσχο εἶναι στενόμακρα σάν ταινίες καί μέ παράλληλα νεῦρα. Στή βάση τους σχηματίζουν μιá θήκη, τόν κολεό, μέ τόν ὅποιο ἀγκαλιάζουν πρῶτα τό βλαστό καί ἔπειτα μένουν ἐλεύθερα. Ἔτσι ὁ βλαστός γίνεται στερεώτερος. Στήν κάτω ἄκρη κάθε φύλλου βρίσκεται μιá σχισμή, πού δίνει διέξοδο στό νερό νά τρέξει καί νά κινηθεῖ κατά μήκος τοῦ κολεοῦ. Μ' αὐτό τόν τρόπο ὄχι μόνο δέ μένει νερό στή βάση τοῦ κολεοῦ, ἀλλά καί ὁ βλαστός προστατεύεται ἀπό βέβαιο σάπισμα.

Τά ἄνθη. Τά ἄνθη παρουσιάζονται στήν ἄκρη τοῦ βλαστοῦ. Εἶναι πολλά μαζί καί ἀποτελοῦν ταξιανθία πού λέγεται **στάχυς**. Ἡ ταξιανθία αὐτή εἶναι σύνθετη καί γίνεται ἀπό ἀπλές μικρότερες, πού ἡ καθεμιá τους ἔχει ἀπό 3-4 μικρά ἀνθάκια (εἰκ. 73, 1). Κάθε ἀνθάκι περιτυλίγεται μέ δύο σκληρά σκαφιδωτά φυλλαράκια, πού λέγονται **λέ-**

πυρα. Μένουν ἔτσι σκεπασμένα τά ἀνθάκια ὥσπου νά ὠριμάσουν οἱ στήμονες καί οἱ ὠοθήκες τους. Ὄταν γίνει ἡ ὠρίμανση τοῦ ἄνθους, ἀνοίγουν τά λέπυρα καί ἔτσι παρουσιάζονται τά ὄργανα τοῦ ἄνθους γιά νά γίνει ἡ ἐπικονίαση καί ἡ γονιμοποίηση (εἰκ. 75).

Τά ἄνθη εἶναι ἔρμαφρόδιτα καί τό καθένα ἔχει τρεῖς στήμονες, στήν ἄκρη τῶν ὁποίων βρίσκονται δύο περίεργοι ἀνθῆρες σάν μικρές βαρκοῦλες ἐνωμένες μέ τίς καρίνες τους. Στή μέση βρίσκεται ὁ ὑπερος καί στή βάση τοῦ ὑπέρου ἡ ὠοθήκη. Στήν κορυφή τοῦ ὑπέρου βρίσκεται ἕνα φουντωτό δίδυμο στίγμα, πού μᾶς θυμίζει τό φύλλωμα τοῦ φοίνικα σέ μικρογραφία (εἰκ. 73, 3, 4).

Ὅσο ὠριμάζει τό σιτάρι, τόσο



Εἰκ. 74. Διάφορες ποικιλίες σιταριοῦ.

μεγαλώνει ο έξω χιτώνας. Έτσι γίνεται ένα μακρύ, λεπτό και σκληρό νήμα. Αυτό λέγεται άγανο ή γένειο του σιταριού.

Ο καρπός έχει ένα μονοκοτυλήδονο σπέρμα, πού είναι ξηρό και αδιάρρηκτο και στην άκρη του βρίσκεται τό φυτικό έμβρυο. Τό περικάρπιο έχει κοκκινοκίτρινο χρώμα, είναι κολλημένο μέ τό σπέρμα και είναι δερματώδες. Αυτό δέ χωρίζεται από τό σπέρμα παρά μόνο κατά τήν έκβλάστηση. Αυτός ό καρπός λέγεται καρύοψη.

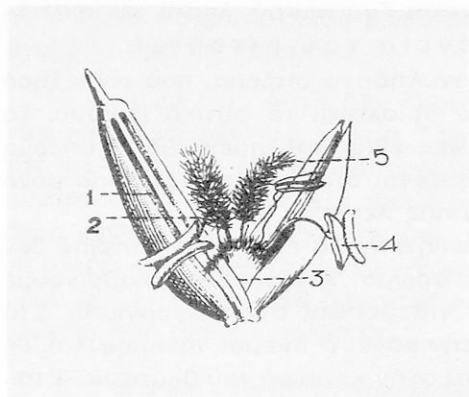
Επικονίαση – γονιμοποίηση. Τά άνθη του σιταριού δέν έχουν ζωηρό χρώμα ούτε νέктar και άρωμα. Άπ' αυτό καταλαβαίνουμε πώς δέν ύπολογίζονται τά έντομα για βοηθοί στην επικονίαση. Στά άνθη του σιταριού τήν επικονίαση τήν κάνει ό άνεμος (άνεμόφιλα). Γι' αυτό τό λόγο τά άνθη του βρίσκονται στην κορυφή του βλαστού. Έτσι, όταν φυσά άνεμος, διασκορπίζει τή γύρη εύκολα.

Καλλιέργεια. Τό σιτάρι έχει μεγάλες αποδόσεις στά προσχωσιγενή χωράφια και γενικά στά χώματα πού έχουν σάπιες φυτικές ύλες (μαύρα χώματα). Όστόσο καλλιεργείται σέ όλα σχεδόν τά χώματα και έχει καλές αποδόσεις, όταν τό λιπαίνουν κανονικά και όταν βοηθήσει και ό καιρός. Μόνο στίς άμμουδιές και στους βάλτους δέν εύδοκιμεί τό σιτάρι.

Χρησιμότητα. Τό σιτάρι είναι μία από τίς βασικές τροφές των ανθρώπων, κυρίως τής λευκής φυλής.

Η χημική ανάλυση έδειξε ότι τό σιταρένιο άλεύρι στά 100 μέρη του βάρους του έχει 65-70% άμυλο και 12-16% λευκώματα. Τά ύπόλοιπα είναι πίτουρα (τμήματα από τό περικάρπιο).

Τό άμυλο, όπως ξέρουμε, είναι όργανική ούσία, γιατί έχει άνθρακα. Για νά τό άφομοιώσει ό όργανισμός του ανθρώπου (και κάθε ζωικός όργανισμός), τό κάνει σάκχαρο. Η μεταβολή αυτή γίνεται μέ ένα ένζυμο, πού βρίσκεται στό σάλιο και στό στομάχι. Τό άμυλο, όπως είδαμε σέ προηγούμενα μαθήματα, πρέπει νά είναι αδιάλυτο στό νερό, για νά μή καταστρέφεται από τήν ύγρασία ή μητρική τροφή του φυτικού εμβρύου. Είδαμε πώς μετατρέπεται σιγά-σιγά τό άμυλο και πώς γίνεται διαλυτό σάκχαρο, όταν φυτρώνει τό έμβρυο. Τό σάκχαρο διαλύεται στό νερό και μπαίνει εύκολα στην κυκλοφορία μέ τό θρεπτικό χυμό του φυτού, όπως μπαίνει και στην κυκλοφορία του αίματος. Έτσι γίνεται θρεπτική και καύσιμη ύλη μέ άποτέλεσμα τή ζωική θερμότητα, πού είναι άπαραίτητη για τή ζωή.



Εικ. 75. "Ανθη σίτου. 1. λέπυρο, 2. κροσσωτά στίγματα, 3. ύπερος, 4. άνθηρες.

Μέ τά λευκώματα γίνονται καινούργια κύτταρα καί μεγαλώνει ό οργανισμός. Μέ τά λευκώματα επίσης συμπληρώνονται οί ουσίες πού ξοδεύονται μέσα στα κύτταρα, γιά νά σχηματιστούν πολλές άλλες άπ' αυτές.

Τό σιτάρι καλλιεργείται σέ μεγάλες έκτάσεις καί μέ μηχανικά μέσα. Αυτό γίνεται στις Ήνωμένες Πολιτείες της Αμερικής, στή Ρωσία, στήν Αργεντινή, στόν Καναδά, στις Ινδίες, στή Ρουμανία, στή Βουλγαρία, στή Γιουγκοσλαβία κτλ.

Αυτές οί χώρες παράγουν καί τό περισσότερο σιτάρι στόν κόσμο. Στην Ελλάδα καλλιεργείται μέ μηχανικά μέσα καί συστηματικά στή Θεσσαλία, τή Μακεδονία καί τή Θράκη. Η καλλιέργεια αυτή λέγεται έκτατική.

Καλλιεργείται καί σέ μικρές έκτάσεις μέ περισσότερη φροντίδα ή παρακολούθηση. Τότε ή καλλιέργειά του λέγεται έντατική επειδή έχει μεγάλη απόδοση κατά μονάδα επιφάνειας.

Μέ τά αποστραγγιστικά καί αποξηραντικά έργα πού έγιναν στις παραπάνω περιοχές, αύξηθηκε ή καλλιεργούμενη μέ σιτάρι έκταση.

Επειδή σήμερα γενικεύτηκε σχεδόν ή μηχανική καλλιέργεια καί επειδή θερίζουν καί άλωνίζουν πολύ εύκολα μέ μηχανές, ή παραγωγή του σιταριού έφθασε στην Ελλάδα σέ μεγάλες ποσότητες.

Τό 1959 καλλιεργήθηκαν 11.834.000 στρέμματα καί ή παραγωγή έφθασε τούς 1.766.000 τόνους. Τό 1960 καλλιεργήθηκαν 11.426.000 στρέμματα καί ή παραγωγή έφθασε τούς 1.660.000 τόνους. Αντίθετα, τό 1965 ή παραγωγή ξεπέρασε τά 2.000.000 τόνους. Τόση ποσότητα σιταριού δέν ξοδεύεται στή χώρα μας. Γι' αυτό τό λόγο γίνονται προσπάθειες άπό τό κράτος νά αντικατασταθεί ή καλλιέργεια του σιταριού μέ βαμβάκι ή μέ όπωροφόρα δέντρα σέ όρισμένες περιοχές της Μακε-

δονίας και τής Θεσσαλίας, καθώς και στις περιοχές που δέν παράγουν καλή ποιότητα.

Άρρώστιες του σιταριού

Η σ κ ω ρ ί α σ η (σιναπιδί, κοκινίλα, μπάστρα, μπάσταινα). Προέρχεται από ένα μύκητα, που ζει σ' ένα αγριόχορτο και λέγεται β ε ρ β ε ρ ί δ α (όξαγκαθιά). Προσβάλλει τα φύλλα, το βλαστό, το στάχυ και τα σπέρματα. Παρουσιάζεται στην αρχή με βούλες χρώματος κεραμιδί ή με γραμμές κοκκινοκίτρινες οι οποίες στο τέλος γίνονται σά σκουριά, μαυριδερές. Φουντώνει όταν ο καιρός είναι υγρός τη νύχτα και πολύ ζεστός την ημέρα. Όταν δηλαδή βρέξει το Μάιο μήνα, μπορεί ν' αναπτυχτεί τόσο, που νά κάμει τέλεια καταστροφή στά σιτηρά. Τότε τα σπαρμένα χωράφια αναδίδουν μία δυσάρεστη μυρουδιά σέ μεγάλη απόσταση.

Κ α τ α π ο λ έ μ η σ η. Πρέπει νά σπέρνονται ποικιλίες δοκιμασμένης αντοχής και πρώιμες. Στά υγρά μάλιστα εδάφη νά εφαρμόζεται ή σκαλιστική καλλιέργεια και ή αποστράγγιση, όποτε γίνεται και ή καταστροφή τής βερβερίδας.

Ο ä ν θ ρ α κ α ς. Τά στάχυα γίνονται κατάμαυρα από τά σπόρια του μύκητα αυτού (κν. δαυλίτης) και καταστρέφονται.

Αντιμετωπίζεται με απολύμανση του σπόρου, γιατί μπορεί νά είναι μολυσμένο τό φυτό του. Για νά επιτύχουμε τήν απολύμανση, βάζουμε τό σπόρο πρίν από τή σπορά επί 5 λεπτά μέσα σέ μία διάλυση, που περιέχει 1 μέρος γαλαζόπετρας (θειϊκός χαλκός) σέ 100 μέρη νερού.

Τ á ζ ι ζ á ν ι α. Είναι ό σοβαρότερος έχθρός του σιταριού. Φιτρώνουν «εκεί που δέν τά σπέρνουμε» και τρέφονται σέ βάρος του σιταριού. Φιλοξενοϋν πολλές άρρώστιες, όπως τή σκουριά, που τήν προκαλεί, όπως είδαμε, ή βερβερίδα κτλ. Έπηρεάζουν και τήν ποιότητα των κτηνοτροφικών προϊόντων. Έτσι τό γάλα παίρνει μυρωδιά από τό αγριόσκορδο. Μερικά ζιζάνια δηλητηριάζουν και τά ζώα.

Κ α τ α π ο λ ε μ ο υ ν τ α ι με βοτανίσματα, σκαλίσματα, ζιζανιοκτόνα κτλ.

Ταξινόμηση

Τό σιτάρι, τό καλαμπόκι, τό κριθάρι, ή σίκαλη, ή βρώμη, τό ρύζι, τό ζαχαροκάλαμο, τό καλάμι, ή ήρα κλπ. έχουν όμοιότητες μεταξύ τους, γιατί έχουν:

1) Φουντωτές ρίζες και σέ μικρό βάθος μέσα στό χώμα (έπιπολαϊόριζα).

2) Βλαστό μέ μεσογονάτια διαστήματα, που ή είναι κούφιος ή έχει μαλακή ψίχα (έντεριώνη).

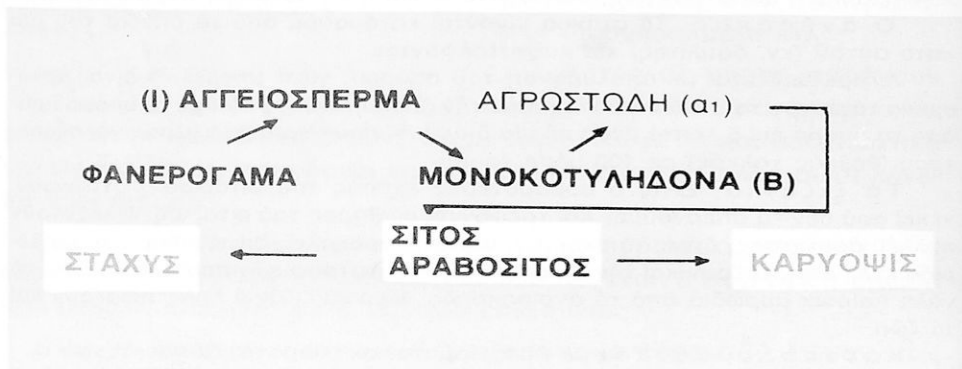
3) Φύλλα παραλληλόνευρα που δέν έχουν μίσχο αλλά πλατύνουν στή βάση τους και άγκαλιάζουν τό βλαστό (έχουν κολεό).

4) Ἄνθη σέ ταξιανθίες μέ σταχύδια, πού τό κάθε ἀνθάκι τους ἔχει 3 στήμονες μέ ἀνθήρες σέ σχῆμα Χ. Ἡ ὠοθήκη εἶναι μονόχωρη, μέ ἓνα ὠάριο. Ἀπό τόν ὕπερο πρὸς τά πάνω βγαίνουν δύο στίγματα, πού μοιάζουν μέ μικρά φτερά.

5) Ὁ καρπός εἶναι **καρύοψη** καί τό σπέρμα ἔχει μία κοτυληδόνα.

6) Ἐπειδὴ ἀντέχουν στίς καιρικές μεταβολές, ἔγινε ἡ προσαρμογή τους σέ ὅλα σχεδόν τά κλίματα. Γι' αὐτό τό λόγο βρίσκονται σέ ὅλες τίς ζώνες τῆς γῆς.

Κατατάσσονται σέ μία οἰκογένεια καί λέγονται **ἀγρωστώδη**. Λέγονται καί δημητριακά, ἀπό τό ὄνομα τῆς ἀρχαίας θεᾶς τῆς γεωργίας **Δήμητρα**.



ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ

Τά ἀγρωστώδη φυτά πού ἐξετάσαμε, εἶδαμε πὼς ἔχουν μία μόνο κοτυληδόνα, αὐτό συμβαίνει καί σέ ἄλλα φυτά. Εἶδαμε ἐπίσης πὼς δέν ἔχουν μίσχο καί ὅτι ἔχουν φύλλα μέ παράλληλα νεῦρα.

Ἐχουν κάλυκα μέ τρία σέπαλα καί στεφάνη μέ τρία πέταλα· υπάρχουν καί ἄλλες οἰκογένειες φυτῶν, πού ἔχουν σπέρματα μέ μία μόνο κοτυληδόνα.

Γι' αὐτό τό λόγο τά κατατάσσουν σέ μία ὁμοταξία καί τά λέμε **μονοκοτυλήδονα** φυτά.

Γενική ταξινόμηση

Τά δικοτυλήδονα καί μονοκοτυλήδονα φυτά πού εξετάσαμε, ἔχουν ὅλα ὠοθήκη μέ ὠάρια πού γίνονται καρποί.

Τά σπέρματα τοῦ καρποῦ βρίσκονται μέσα σέ θήκη. Εἶναι δηλαδή κλεισμένα μέσα σέ ἄγγεϊα.

Μέ βάση λοιπόν αὐτή τήν ὁμοιότητα, κατατάσσουν τά δικοτυλήδονα καί μονοκοτυλήδονα φυτά σέ μιά μεγαλύτερη ὁμάδα, πού τή λέμε συνομοταξία τῶν ἄγγειόσπερων φυτῶν.

II. ΣΥΝΟΜΟΤΑΞΙΑ: ΓΥΜΝΟΣΠΕΡΜΑ

α1 Οἰκογένεια: ΚΩΝΟΦΟΡΑ

1. ΤΟ ΠΕΥΚΟ

(Πεύκη ἢ χαλέπιος ἢ ρυτινοφόρος)

Τό πεῦκο (εἰκ. 76) εἶναι δέντρο τοῦ δάσους καί τό συναντοῦμε στά ἤπια κλίματα καί στά παραθαλάσσια μέρη. Βρίσκεται στίς παραμεσόγειες περιοχές. Πρός τά βόρεια φτάνει ὡς τή Γένουα τῆς Ἰταλίας, τή Δαλματία καί τίς ἀνατολικές ἀκτές τοῦ Εὐξείνου Πόντου.

Εἰκ. 76. Βλαστός, φύλλα, ταξιανθίες, καρπός καί σπέρμα πεύκου.



Δέν μπορεί νά ζήσει σέ ύψος μεγαλύτερο από 1.000 μέτρα. Στήν πατρίδα μας ἔχουμε πολλά καί μεγάλα δάση στήν Ἀττική, στή Βοιωτία, στή Λοκρίδα, στήν Πελοπόννησο, στήν Εὐβοία, στήν Κεφαλληνία, στήν Κρήτη κτλ. Τά καλύτερα καί ωραιότερα πεῦκα βρίσκονται στήν Εὐβοία καί στή Χαλκιδική.

Τό πεῦκο προτιμᾷ τά ἀσβεστολιθικά ἐδάφη, μπορεῖ ὅμως νά ζήσει καί σέ ξερά καί βραχώδη μέρη.

Ἄς παρακολουθήσουμε ἓνα φυτό πεύκου ἀπό τή στιγμή πού φυτρώνει ἀπό τό σπέρμα. Θά δοῦμε πώς παρουσιάζεται μέ 7-9 φυλλαράκια, πού φτάνουν τά 1-3 ἑκατ. Τό μικρό φυτό ἀρχίζει νά διακλαδίζεται ἀμέσως ἀπό τό δεύτερο χρόνο τῆς ἡλικίας του. Μεγαλώνει γρήγορα, ὅταν βρεθεῖ σέ καλό χῶμα καί ὅταν φωτίζεται ἀρκετά (φωτόφιλο φυτό). Ὅταν μεγαλώσει, ἔχει κάμει πολλές καί μεγάλες ρίζες, πού ἀπλώνονται σέ μεγάλη ἔκταση μέσα στό χῶμα. Ἔτσι βρίσκουν τροφή καί νερό. Μέ τέτοιες ρίζες στερεώνεται ἐπίσης καλά στή θέση του καί ἀντέχει στίς θύελλες.

Ἐχει βελονοειδῆ φύλλα μέ λίγα στόματα. Ἔτσι δέ γίνεται μεγάλη ἐξάτμιση νεροῦ μέ τή διαπνοή καί ἀντέχει στήν ξηρασία.

Ὁ β λ α σ τ ὀ ς . Εἶναι καστανός μέ λεῖο φλοιό. Ὅσο ὅμως μεγαλώνει τό δέντρο, τόσο σκουραίνει καί σχίζεται. Στά ἡλικιωμένα πεῦκα ὁ φλοιός κομματιάζεται σέ πλάκες ἀκανόνιστες.

Ὁ κορμός, τά κλαδιά καί τά φύλλα εἶναι ποτισμένα μέ ρετσίνι. Ἔτσι προστατεύεται τό φυτό ἀπό τό κρύο, γιατί τό ρετσίνι εἶναι κακός ἀγωγός τῆς θερμότητας. Μέ αὐτό ἐπίσης κλείνει τό φυτό τίς πληγές του. Τό ρετσίνι εἶναι ὑγρό στό ἔξω μέρος, ἐκεῖ πού ὁ κορμός εἶναι τρυφερός, καί στό μέσα μέρος, στό ξύλο, στερεό (παχύρευστο).

Τέτοιο ὑγρό μπορούμε νά πάρουμε ἀπό ἡλικιωμένα δέντρα (30 χρόνων καί πάνω), ἂν χαράξουμε λίγο βαθιά τοὺς κορμούς τους καί ἂν κάτω ἀπό τίς πληγές βάλουμε δοχεῖα κατάλληλα, ὅπως κουτιά ἀπό γάλα. Ἔτσι μαζεύεται στήν κατάλληλη ἐποχή.

Τά φύλλα . Βρίσκονται 2-3, μαζί, μέσα σέ μία κοινὴ θήκη. Διατηροῦνται στό φυτό 2-7 χρόνια καί ἔπειτα πέφτουν καί δίνουν τή θέση τους σέ ἄλλα. Αὐτό γίνεται συνέχεια καί τό φυτό ἔχει πάντα φύλλα (δέντρο ἀειθαλές). Ὅπως πέφτουν τά φύλλα, σαπίζουν μέ τό πέρασμα τοῦ χρόνου καί λιπαίνουν τό χῶμα. Εἶναι αὐτά πού καίγονται καί δίνουν τά ἀέρια, ὅπως εἶδαμε ἐξετάζοντας τή σύσταση τοῦ χῶματος.

Τά ἄνθη παρουσιάζονται στό τέλος τοῦ Φεβρουαρίου καί εἶναι χωριστά τά ἄρσενικά καί χωριστά τά θηλυκά στό ἴδιο φυτό. Εἶναι δηλαδή τά ἄνθη δίοικα ἢ δίκλινα καί μόνοικα. Καί τά δύο γένη κάνουν ταξιανθίες. Τά ἄρσενικά κάνουν τίς ταξιανθίες πού μοιάζουν μέ σκουλαρίκια καί τίς λέμε **ιούλους**.

Τά θηλυκά κάνουν τούς γνωστούς **κώνους** (εἰκ. 76). Κάθε ἄρσενικό ἀνθάκι ἔχει ἓνα στήμονα πού βρίσκεται μέσα σ' ἓνα καμπυλωτό λεπιδόφυλλο. Τό νῆμα τοῦ στήμονα εἶναι κοντό καί στήν κορυφή του βρίσκεται ἓνας περίεργος ἀνθήρας. Ἄν ἐξετάσουμε μέ μικροσκόπιο ἓναν κόκκο γύρης, θά δοῦμε καί κάτι ἄλλο πολύ πιό περίεργο: Δύο μπαλονάκια κολλημένα στόν κόκκο, τό ἓνα δεξιά καί τό ἄλλο ἀριστερά. Τά μπαλονάκια, ἐπειδή εἶναι ἄδεια (κενά), σηκώνουν τόν κόκκο τῆς γύρης ψηλά στόν ἀέρα. Ἔτσι παίρνει τή γύρη ὁ ἄνεμος καί τή φέρνει σέ ἄλλα πεῦκα. Μ' αὐτό τόν τρόπο γίνεται διασταυρωτική ἐπικονίαση.

Παρατήρηση: Κατά τήν ἀνοιξη καί ὅταν φυσᾷ ἄνεμος, βλέπουμε καμιά φορά σύννεφα ἀπό κίτρινη γύρη. Ὅταν μάλιστα συμπέσει νά βρέξει, κιτρινίζουν καί οἱ σταγόνες τῆς βροχῆς. Ὅσοι δέν μποροῦν νά ἐξηγήσουν αὐτό τό φαινόμενο, λένε πώς «ἔβρεξε θειάφι». Τά θηλυκά ἄνθη κάνουν ταξιανθίες σάν κώνους πού βρίσκονται στίς κορυφές μικρῶν κλαδιῶν. Κάθε θηλυκό ἀνθάκι ἔχει γιά ὠσθήκη ἓνα καρπόφυλλο καί μέσα σ' αὐτό, καί πρὸς τή βάση του, βρίσκονται δύο ὠοκύτταρα.

Στήν πάνω ἐπιφάνεια τῶν καρποφύλλων βρίσκονται οἱ σπερματοβλάστες, πού περικλείουν τούς ἐμβρυόσακκους μέ τά ὠοκύτταρα. Κάθε καρπόφυλλο ἀποτελεῖται ἀπό δύο λέπια πού δέν σκεπάζουν καλά



Εἰκ. 77. Τό πεῦκο ἓνα ἀπό τά κυριότερα δέντρα τῶν ἐλληνικῶν δασῶν.



Εικ. 78. Πώς μαζεύεται τό ρετσίνι από τόν κορμό τού πεύκου.

Έχθροί τού πεύκου. Έχθροί τού πεύκου είναι μερικά έντομα καί μάάλιστα μία πεταλούδα πού τή λένε γαστρόπαχα τού πεύκου. Όλα αυτά κάνουν φωλιές στά κλαδιά τών πεύκων μέ σάλιο πού ξεραίνεται στόν άέρα, μέ άποτέλεσμα νά γίνεται πολύ γερή ή κλωστή του, όπως καί στό μεταξοσκώληκα. Μοιάζουν μέ τούφες από βαμβάκι. Μέσα σ' αυτές γεννοῦν τ' αύγά τους κι έτσι προστατεύονται από τό κρύο, τή βροχή καί τόν άνεμο. Όταν βγοῦν οί κάμπιες από τ' αύγά, τρέφονται μέ τά φύλλα τών δέντρων, πού φυσικά άδυνατίζουν καί μπορεῖ καί νά ξεραθοῦν στό τέλος. Για τήν προστασία τών πεύκων από τίς κάμπιες αυτές πρέπει μέ όμαδικές έξορμήσεις νά μαζεύουμε τίς φωλιές καί νά τίς καίμε.

Τίς κάμπιες τίς βλέπουμε πολλές φορές σέ πυκνές γραμμές κοντά στά πεύκα, σάν νά κάνουν λιτανεία. Γι' αυτό ή κάμπια λέγεται καί λιτανεύουσα. Λέγεται καί άγκαθόκαμπια, γιατί έχει χοντρές τρίχες μέ δηλητήριο.

Χρησιμότητα. Από τούς κορμούς τών πεύκων παίρνουν τό ρετσίνι, πού βάζουν σέ όρισμένο τύπο κρασιού (ρετσινάτο).

τά ώοκύτταρα. Για νά ώριμάσει τό σπέρμα, πρέπει νά περάσουν 2-3 χρόνια. Έπειδή τά ώοκύτταρα είναι γυμνά, μένουν καί τά σπέρματα τού φυτού επίσης γυμνά. Για τό λόγο αυτό τά φυτά αυτά τά λέμε γυμνόσπερμα.

Πολλαπλασιασμός. Όταν ώριμάσουν τά σπέρματα, άνοίγουν τά λέπια τού κώνου καί πέφτουν στό έδαφος. Τότε πού πέφτουν όμως μπορεῖ νά τά πάρει ό άνεμος, γιατί έχουν μία λεπτή φτερούγα σάν τό πανί τής βάρκας. Μ' αυτό τόν τρόπο διαδίδεται τό φυτό καί άκόμη μεγαλώνει καί πυκνώνει ή έκταση τού δάσους.

Τό ρετσίνι τό άποστάζουν καί παίρνουν άπ' αυτό νέφτι καί κολοφώνιο, πού είναι χρήσιμα ύλικά γιά τήν κατασκευή χρωμάτων, βερνικιών κτλ. Μέ τό κολοφώνιο τρίβουν τίς τρίχες στά δοξάρια τών βιολιών. Τά ξύλα καί τούς κώνους τά καίνε στίς κουζίνες καί στίς σόμπες, ιδιαίτερα στήν ύπαιθρο.

Άπό ξύλο πεύκου κάνουν σανίδες γιά πόρτες καί παράθυρα, γιατί αυτό άντέχει στήν ύγρασία καί δέ σαπίζει εύκολα.

ΤΟ ΔΑΣΟΣ ΚΑΙ Η ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΟΥ

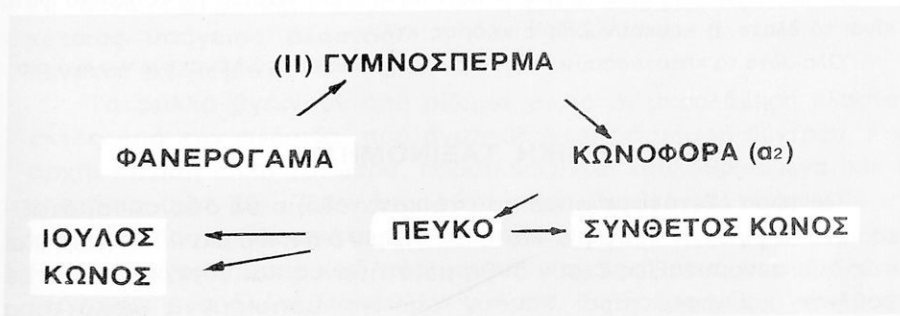
Όταν λέμε δάσος, έννοοϋμε μιά άρκετά μεγάλη έκταση γής, πού είναι πυκνοφυτευμένη μέ δέντρα, άπ' αυτά πού λέγονται δασικά.

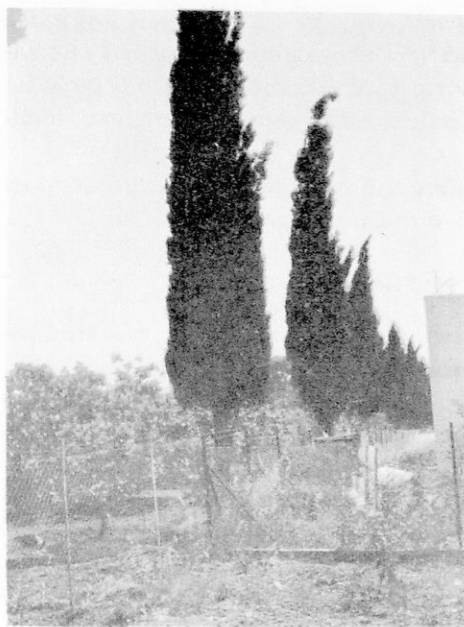
Αυτά τά δέντρα γενικά είναι σκληραγωγημένα καί άντέχουν στους άνέμους, στίς θύελλες, στίς παγωνιές καί στίς μεγάλες ζέστες του καλοκαιριού. Μέ τή συνύπαρξη προστατεύουν άποτελεσματικότερα τό ένα τό άλλο άπό τίς θύελλες. Μέ τήν πυκνότητα τών κλαδιών τους κάνουν φράγματα καί προστατεύουν κατά κάποιον τρόπο τά νεάρα φυτά άπό τά φυτοφάγα ζώα. Έκεί μέσα μποροϋν νά κρύβονται τά σαρκοφάγα ζώα πού εξολοθρεύουν τά φυτοφάγα. Έτσι χωρίς τή θέλησή τους βέβαια, προστατεύουν καί αυτά τά δάση. Τό δάσος γιά τον άνθρωπο έχει μεγάλη σημασία έπειδή:

1) Προσφέρει Ξυλεία γιά καύσιμη ύλη καί γιά κατασκευές (πόρτες, παράθυρα κτλ.)

2) Δίνει πολύ όξυγόνο στήν άτμόσφαιρα μέ τήν άφομοίωση πού κάνουν τόσο πολλά δέντρα.

3) Μέ τή σκιά τών δέντρων του προστατεύει τό έδαφος άπό τήν πολλή θερμότητα τήν έποχή του καλοκαιριού. Αυτό τό ξέρουμε άπό τό ότι τό καλοκαίρι δύσκολα θά μείνουν άνθρωποι σέ άδεντρες περιοχές.





Εικ. 79. Τό κυπαρίσσι τό κατατάσσουμε σέ ξεχωριστή οικόγένεια, τά κυπαρισσώδη.

4) Μέ τή λειτουργία τής διαπνοής δίνει ύδρατμούς στήν ατμόσφαιρα καί ἔτσι δροσίζει τόν ἀέρα. Πολλές φορές μάλιστα στίς μεγάλες δασικές ἐκτάσεις οἱ ύδρατμοί τής ατμόσφαιρας τό καλοκαίρι γίνονται βροχή, πού πέφτει μόνο σ' αὐτή τήν περιοχή.

5) Μέ τίς ρίζες, τούς βλαστούς καί τά φύλλα πού πέφτουν στό ἔδαφος, ἐμποδίζει τό ρεῦμα τοῦ νεροῦ τής βροχῆς. Ἔτσι δίνεται καιρός στό χῶμα νά τραβήξει τό νερό πού θά πάει ἔτσι στίς ρίζες τῶν φυτῶν καί στίς πηγές. Ἐμποδίζεται μ' αὐτό τόν τρόπο τό νερό νά κάμει χειμάρρους πού, ὅπως ξέροουμε, παίρνουν τό χῶμα ἀπό τά χωράφια. Μέ φυτείες πεύκων προσπαθοῦν σήμερα νά σταματήσουν τή διάβρωση καί τή μετακίνηση τοῦ χῶματος καί ἀπό τίς βροχές καί ἀπό τούς ἀνέμους.

6) Προσφέρει στούς πολιτισμένους ἀνθρώπους αισθητική ἀπόλαυση. Πραγματικά, εἶναι ὑπέροχο τό θέαμα τοῦ τοπίου πού στολιζεται ἀπό δάσος.

Στήν πατρίδα μας δέν ἔχουμε ἀρκετά δάση, ἡ δασοκάλυψη εἶναι 19%. Γι' αὐτό τό λόγο ὄχι μόνο πρέπει νά προστατεύουμε αὐτά πού υπάρχουν, ἀλλά πρέπει καί νά βοηθήσουμε νά γίνουν καινούρια δάση. Ὅμοια μέ τό πεῦκο φυτά εἶναι τό ἔλατο, ἡ κουκουναριά, ὁ κέδρος κτλ.

Ἔλατο, ἡ κουκουναριά, ὁ κέδρος κτλ.

ΓΕΝΙΚΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ

Ὡς τώρα ἐξετάσαμε φυτά πού τά κατατάξαμε σέ δύο συνομοταξίες, στά ἀγγειόσπερμα καί στά γυμνόσπερμα. Τά φυτά καί στίς δύο συνομοταξίες ἔχουν ἄνθη μέ στήμονες καί γύρη ὅπως καί μέ ὠοθήκες καί ὠοκύτταρα. Κάνουν ἀπό γονιμοποιημένα ὠοκύτταρα

σπέρματα, πού έχουν έμβρυο καί μητρική τροφή γι' αυτό. "Όλα λοιπόν έχουν άνθη καί βλέπουμε φανερά τόν τρόπο πού πολλαπλασιάζονται. Γι' αυτό κατατάσσουν τίς δύο αυτές συνομοταξίες σέ μιά μεγαλύτερη ύποδιαίρεση, ή όποία άποτελεϊ τό πρώτο άθροισμα τών φυτών πού λέγονται φανερόγαμα.

ΚΡΥΠΤΟΓΑΜΑ

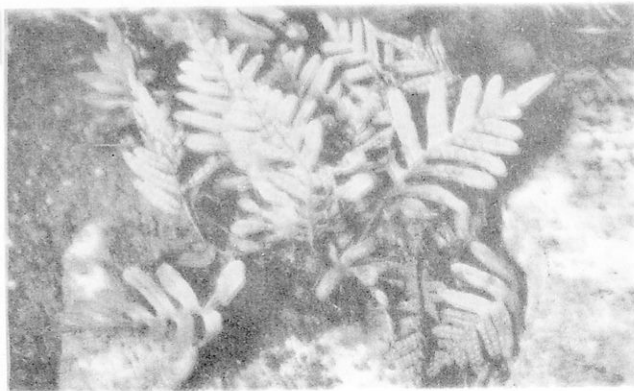
ΦΥΤΑ ΧΩΡΙΣ ΑΝΘΗ – ΚΡΥΠΤΟΓΑΜΑ (Μέ βλαστό καί ρίζα)

Α₁ ΤΑΞΗ: ΠΤΕΡΙΔΕΣ

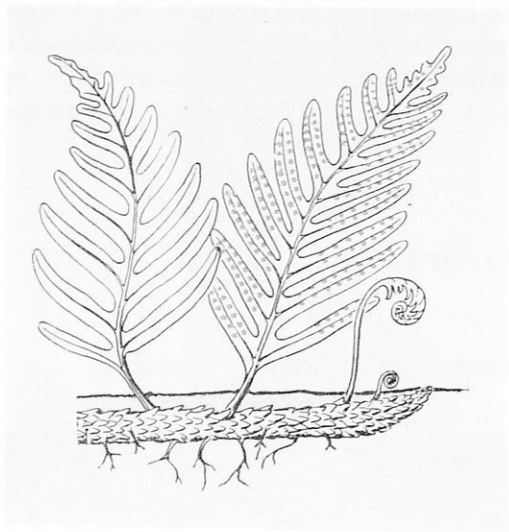
Η ΦΤΕΡΗ (Πτέρις ή κοινή)

Τή φτέρη τή συναντούμε στά δάση καί γενικά στά ύγρά καί σκιερά μέρη (εϊκ. 80). Ό βλαστός της βρίσκεται κάτω από τή γη (ύπόγειος βλαστός). Άπ' αυτόν πρός τά κάτω φυτρώνουν οί ρίζες καί πρός τά πάνω τά φύλλα. Ένας τέτοιος ύπόγειος βλαστός λέγεται ρίζωμα.

Τά φύλλα βγαίνουν από ρίζωμα χωρίς τή μεσολάβηση βλαστοῦ, έκτός από τήν πτερίδα, πού αναπτύσσεται σέ μορφή δέντρου. Στήν άρχή, έπειδή εϊναι τρυφερά, παρουσιάζονται κουλουριασμένα σάν τό έλατήριο (εϊκ. 80). Έτσι άποφεύγουν τίς βλάβες μέ τό τρίψιμο στό χῶμα καί προφυλάσσονται από τήν παγωνιά. Σιγά-σιγά μεγαλώνουν καί ξεδιπλώνονται, ὥσπου νά πάρουν τήν κανονική τους μορφή. Άν εξετάσουμε ένα ὀλόκληρο φύλλο φτέρης, θά δοῦμε πώς σ' έναν κεν-



Εϊκ. 80. Φυτό φτέρης, μέσα σέ σκιερά καί ύγρά έδάφη.



Εικ. 81. Πώς μεγαλώνουν τὰ φύλλα τῆς φτέρης καὶ πῶς ἐμφανίζονται στὴ νεαρή ἡλικία τους.

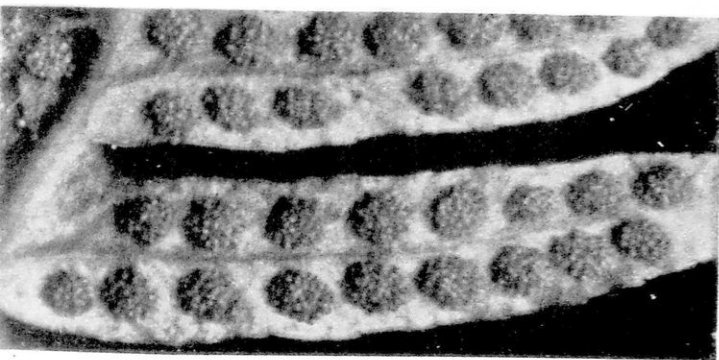
ὅτι τὸ καθένα ἀπ' αὐτὰ τὰ ἐξογκώματα σκεπάζεται ἀπὸ μιά ἀναδίπλωση τῆς κάτω ἐπιδερμίδας τοῦ φύλλου. Μὲ ἰσχυρὸ φακὸ θὰ παρατηρήσουμε πῶς μέσα στὴν ἀναδίπλωση βρίσκονται πολλοὶ μικροὶ κίτρινοι σάκοι, πού λέγονται σποριάγγεια.

Αὐτὰ εἶναι οἱ θήκες τῶν κυττάρων τῆς ἀναπαραγωγῆς τοῦ φυτοῦ.

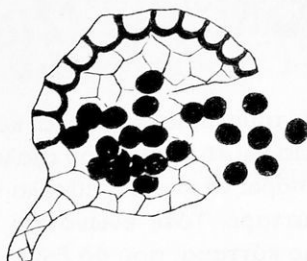
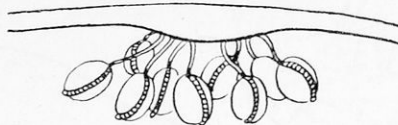
τρικὸ ἄξονα βρίσκονται 18-24 μεγάλα φύλλα, πού κι αὐτὰ διακλαδίζονται σέ 25 περίπου μικρότερα. Τὰ φύλλα τῆς φτέρης δηλαδή εἶναι πολυσύνθετα. Τὸ ἀμέσως μεγαλύτερο φύλλο ἔχει 40-50 ἀπλά. Ὅλο τὸ φύλλο ἔχει 1500 περίπου.

Πολλαπλασιασμός.

Ἄν πάρουμε στὸ χέρι ἓνα φύλλο φτέρης, στὸ τέλος τοῦ καλοκαιριοῦ, θὰ δοῦμε πῶς κάθε φυλλαράκι ἀπὸ τὰ τελευταῖα ἔχει στὴν κάτω ἐπιφάνειά του 3-5 μικρὰ μαυροκόκκινα ἐξογκώματα (εἰκ. 82-83). Ἄν ξύσουμε μὲ τὸ νύχι μας τὸ φύλλο, θὰ δοῦμε



Εἰκ. 82. Τὰ σποριάγγεια στὴν κάτω ἐπιφάνεια τῶν φύλλων.



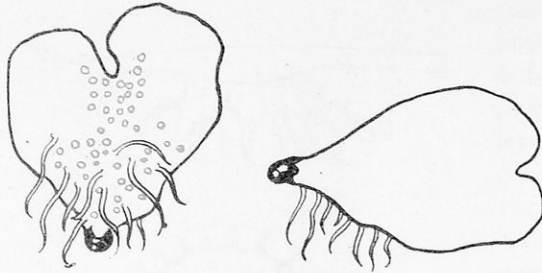
Είκ. 83. Σποριάγγεια στήν κάτω έπιφάνεια τών φύλλων σέ μεγέθυνση.

Είκ. 84. Τό άνοιγμα του σποριάγγειου έλευθερώνει τά σπόρια.

Γι' αυτό τό λόγο, όταν ώριμάσουν καί ξεραθοῦν τά σποριάγγεια, άνοιγουν καί πέφτουν έλεύθερα τά μικροσκοπικά κύτταρα, πού λέγονται σπόρια (Είκ. 82). Όταν πέσουν στό χώμα τά σπόρια καί βροῦν κατάλληλη θερμοκρασία, φυτρώνουν καί κάνουν ένα πράσινο μικρό έλασμα φύλλου. Αυτό έχει μικρά ριζικά τριχίδια μέ τά όποία κρατιέται στή θέση του καί τρέφεται άπό τό χώμα. Λέγεται προθάλλιο (είκ. 85). Όταν ώριμάσει τό προθάλλιο, παίρνει όριζόντια θέση. Τότε παρουσιάζονται στήν κάτω έπιφάνειά του δύο ειδών μικροσκοπικά όργανα, πού λέγονται άνθηρίδια καί άρχεγόνια (είκ. 86). Τά άνθηρίδια μοιάζουν μέ μικρό σάκο καί έχουν μέσα τους μικροσκοπικά μακρόστενα κύτταρα. Αύτά έχουν στήν άκρη τους μικροσκοπικές τρίχες σάν βλεφαρίδες. Τό άλλο σώμα τους μοιάζει μέ έλατήριο. Έτσι μπορούν νά κολυμποῦν καί στήν ύγρασία. Τά λέμε σπερματοκύτταρα ή άνθηροζωΐδια (είκ. 88).

Τά άρχεγόνια (είκ. 87) μοιάζουν μέ μικρά φιαλίδια καί στό

Εικ. 85. Πώς σχηματίζεται τό προθάλλιο.



κοίλωμά τους βρίσκεται ένα κύτταρο, τό ωοκύτταρο. Ἡ ἐσωτερική ἐπιφάνεια καί τό στόμα τοῦ φιαλιδίου ἔχουν ἓνα πηχτό ὑγρό, χάρη στό ὁποῖο μπορεῖ νά κινηθεῖ εὐκόλα τό σπερματοκύτταρο καί νά φτάσει ὡς τό ωοκύτταρο. Τότε ἐνώνονται τά δύο αὐτά κύτταρα καί ἀποτελοῦν ἓνα ἄλλο κύτταρο, πού θά δώσει τούς ἀπογόνους. Τό φαινόμενο αὐτό, ὅπως ξέρουμε, λέγεται γο ν ι μ ο π ο ῖ ῆ σ η (εἰκ. 89). Μετά τήν γονιμοποίηση τό προθάλλιο ξεραίνεται.

Παρατήρηση. Γιά νά γίνει ἡ συνάντηση τοῦ σπερματοκυττάρου καί τοῦ ωοκυττάρου, ἀπαραίτητος ὅρος εἶναι νά ὑπάρχει ἀρκετή ὑγρασία. Γι' αὐτό τό λόγο τά φυτά αὐτά τά συναντοῦμε ἀνάμεσα σέ πυκνά δάση, σέ χαράδρες καί γενικά σέ σκιερά καί ὑγρά ἐδάφη. Διαφορετικά δέν μπορεῖ νά γίνει τίποτε, γιατί τό ἀνθηροζωῖδιο δέν κολυπᾶ χωρίς αὐτή τήν ἔστω καί ἐλάχιστη ὑγρασία.

Ὁ πολλαπλασιασμός γίνεται καί μέ τόν ὑπόγειο βλαστό τῆς φτέρης, πού θά δώσει κανούρια φύλλα τήν ἀνοιξη. Ἄν κόψουμε κάθετα τό βλαστό τῆς φτέρης, θά δοῦμε μέ τό μικροσκόπιο στήν τομή τούς ξυλώδεις καί ἠθμώδεις σωληνες. Ἐχουν δηλαδή καί αὐτά ἀγγεῖα, ὅπως καί τά ἄλλα φυτά πού ἐξετάσαμε.

Ἐπάρχουν διάφορα εἶδη φτέρης, πού διαφέρουν μόνο ὡς πρὸς τό μέγεθος. Ἡ δεντροφτέρη λ.χ. φτάνει σέ ὕψος τά 8 μέτρα καί τελειώνει σέ μακρότατα φύλλα πού ἔχουν περίπου 4 μέτρα μήκος. Ζεῖ κυρίως στήν Αὐστραλία. Ὁμοιο μέ τή φτέρη εἶναι τό πολυπόδι (εἰκ. 91). Οἱ φτέρες καί τό πολυπόδι κατατάσσονται σέ μιά οἰκογένεια καί λέγονται πτεριδόφυτα.

Ἄλλες τάξεις μέ ὅμοια χαρακτηριστικά εἶναι οἱ ἱππουρίδες καί τά λυκοπόδια.

ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ ΚΡΥΠΤΟΓΑΜΩΝ (Χωρίς άνθη)

ΔΕΥΤΕΡΟ
ΚΡΥΠΤΟΓΑΜΑ
ΑΘΡΟΙΣΜΑ

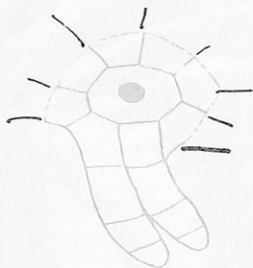
ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟ
ΑΥΓΟ

ΦΤΕΡΗ

ΣΠΟΡΙΑΓΓΕΙΑ

ΣΠΟΡΙΑ
ΠΡΟΘΑΛΛΙΟ

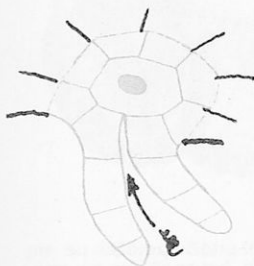
ΑΥΓΟΚΥΤΤΑΡΟ
ΑΡΧΕΓΟΝΙΟ
ΑΝΘΗΡΙΔΙΟ
ΣΠΕΡΜΑΤΟΚΥΤΤΑΡΟ



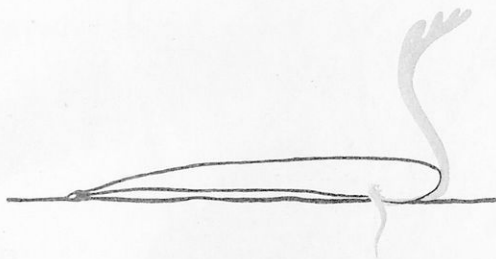
Εικ. 87. Άρχεγονίο σε μεγέθυνση.



Εικ. 88. Τά άνθηροζωΐδια κινούνται για νά γονιμοποιήσουν τά ώοκύτταρα μέσα στά άρχεγονία.

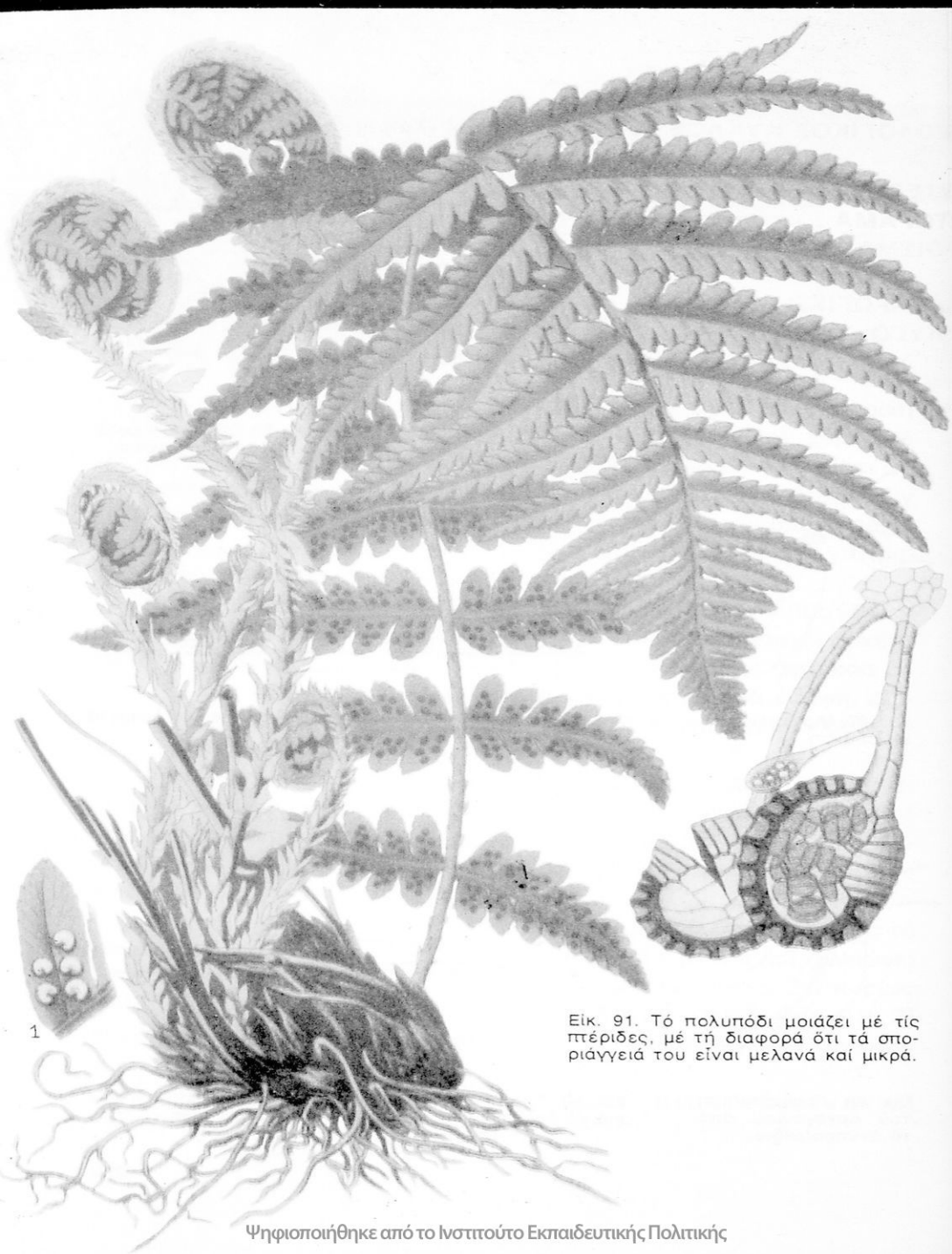


Εικ. 89. Γονιμοποίηση του άρχεγονίου από τό άνθηροζωΐδιο.



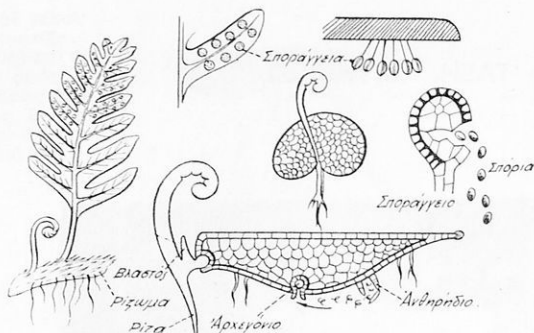
Εικ. 90. Πώς βρίσκεται τό προθάλλιο πεσμένο στην ύγρασία για νά διευκολυνθεί ή γονιμοποίηση από τό άνθηροζωΐδιο.

Εικ. 86. 1. άνθηροζωΐδιο, 2. άρχεγονίο.



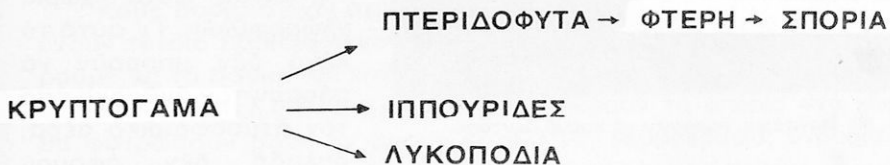
Εικ. 91. Το πολυπόδι μοιάζει με τις πτέριδες, με τη διαφορά ότι τα σποριόγεία του είναι μελανά και μικρά.

Εικ. 92. Έκβλάστηση
της φτέρης. Στο κέν-
τρο το προθάλλιο.



Ταξινόμηση. Τά φυτά πού κατατάσσονται καί στις τρείς αυτές τάξεις, δέν έχουν άνθη, έχουν όμως ρίζα καί άγγεία (ξυλώδεις καί ήθμώδεις σωλήνες).

Γι' αυτό τά κατατάσσουν σέ μιά μεγαλύτερη ύποδιαίρεση, στά κρυπτόγαμα φυτά.





Είκ. 93. Μανιτάρια, παράσιτα σέ κορμό δέντρου.

ΤΑ ΜΑΝΙΤΑΡΙΑ (Μύκητες)

Είναί φυτά χωρίς χλωροφύλλη. Γι' αυτό τό λόγο δέν μπορούν νά πάρουν τόν άνθρακα από τόν άτμοσφαιρικό άέρα, δηλαδή δέν άφομοιώνουν. Έτσι δέν μπορούν έπίσης νά κατασκευάσουν μόνα τους τίς όργανικές ούσιες πού χρειάζεται ό όργανισμός τους γιά νά μεγαλώσει καί γιά νά ζήσει. Τά μανιτάρια παίρνουν τίς ούσιες αυτές έτοιμες από τά σάπια όργανικά ύλικά. Γι' αυτό τό λόγο τά λένε σαπρόφυτα.

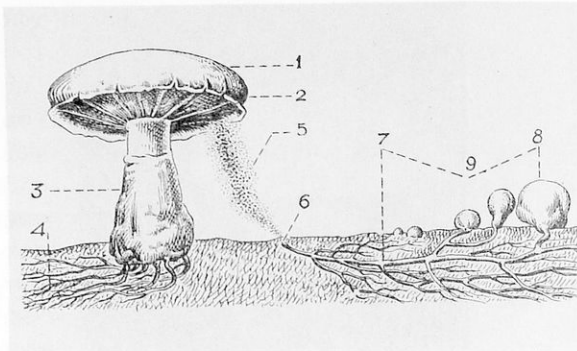
Πολλά είδη μικροσκοπικών μανιταριών ζούν ώς παράσιτα στά ζώα καί στά φυτά (είκ. 93).

ΤΟ ΑΓΑΡΙΚΟ ΤΟ ΠΕΔΙΝΟ

Είναί ένα μανιτάρι πού μοιάζει μέ μικρή όμπρέλα. Τό συναντοϋμε στίς άρχές τοϋ χειμώνα κοντά σέ κοπριές ή σάπιες ούσιες. Έχει έναν

Είκ. 94. Πολλαπλασιασμός του μύκητα.

1. πίκλος, 2. τό κάτω μέρος του πίκλου του μύκητα, στόν όποίο σχηματίζονται τά σπόρια, 3. τό πόδι (πούς) καί 4. τό μυκήλιο του μύκητα. 5. σπόρια, ενώ πέφτουν από τό κάτω μέρος του πίκλου του μύκητα στό έδαφος, 6. ένα σπόριο πού βλαστάνει, 8. καί 9. νέσι μύκητες, πού βλαστάνουν από μυκήλιο.



Ίσιο καί κεντρικό στύλο ό όποίος στηρίζει πρós τά πάνω ένα σάρκινο κυκλικό δίσκο. Άν ξεριζώσουμε μέ προσοχή ένα τέτοιο μανιτάρι, θά δοϋμε στή βάση του στύλου ένα δίχτυ από λεπτές κλωστές.

Αυτό τό λένε **μυκήλιο** (είκ. 94)· μ' αυτό ρουφά τις όργανικές οϋσίες πού χρειάζεται για νά τραφεί τό φυτό.

Θά δοϋμε επίσης στήν κάτω επιφάνεια της όμπρέλας πολλά άκτινωτά χωρίσματα. Αυτά στήν άρχή είναι ρόδινα καί όταν ώριμάσει τό μανιτάρι γίνονται μαϋρα. Στά χωρίσματα του ώριμου φυτού θά δοϋμε μικρά έξογκώματα, πού τά λέμε **βασίδια**.

Κάθε βασίδιο έχει στήν άκρη του τέσσερα σπόρια. Όσοι μύκητες έχουν τέτοια βασίδια λέγονται **βασιδιομύκητες**. Τά σπόρια μπορούμε νά τά δοϋμε, αν τινάξουμε ένα ώριμο μανιτάρι σέ άσπρο χαρτί.

Πολλαπλασιασμός. Όταν πέσουν τά σπόρια στό χώμα, θά φυτρώσουν μόνο αν βρουν κατάλληλη θερμοκρασία, ύγρασία καί τροφή. Γι' αυτό τό λόγο δέ συναντούμε σέ όλα τά μέρη τέτοια μανιτάρια.

Όταν φυτρώσει τό σπόριο, κάνει τό νηματένιο δίχτυ (τό **μυκήλιο**). Άπ' αυτό γίνεται άργότερα τό τρυφερό όμπρελάκι, πού τό λένε **καρπικό σωμα** (είκ. 94). Τά άγαρικό καί όλοι οί βασιδιομύκητες ξεραίνονται, όταν ώριμάσουν, άφοϋ, όπως είπαμε, αφήσουν σπόρια για νά πολλαπλασιαστούν. Τό μυκήλιο στούς βασιδιομύκητες μένει μέσα στό χώμα, σαν σέ νάρκη, καί ξαναφυτρώνει τόν έπόμενο χρόνο. Τό καθαυτό φυτό δηλαδή είναι τό **μυκήλιο**.

Τό **άγαρικό** άποτελεί έξαιρετική τροφή για τόν άνθρωπο σήμερα. Στήν Ελλάδα δέν καλλιεργείται συστηματικά. Σέ άλλες όμως



Εικ. 95. Τό άγαρικό τό πεδινό.

χώρες καλλιεργείται έντατικά, γιατί τό έχουν γιά πολύ έκλεκτή τροφή. Γιά νά έχουν καλή παραγωγή, κάνουν τά λεγόμενα μανιταροτροφεία. Έκεϊ βάζουν παλιά κοπριά άλόγου σέ σωρούς καί σ' αúτην σπέρνουν τά σπόρια. Στούς χώρους αúτους πρέπει νά διατηρούν κανονική ύγρασία καί θερμοκρασία 15-°29° C. Έ ή ίσκα πού συναντοýμε καμιά φορά στούς κορμούς δέντρων, είναι καί αúτη ένας βασιδιομύκητας. Έ υπάρχουν καί άλλα είδη βασιδιομυκήτων. Άλλοι άπ' αúτους τρώγονται χωρίς κίνδυνο καί άλλοι έχουν δηλητήριο. Έπειδή όμως οί περισσότεροι άπ' αúτους πού τρώγονται μοιάζουν μέ άλλους πού έχουν δηλητήριο, χρειάζεται μεγάλη προσοχή.

Άλλοι μύκητες είναι ό βωλίτης, τό ώίδιο τής άμπέλου (σύρικας), οί σακχαρομύκητες κτλ.



ΓΕΝΙΚΗ ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ ΤΗΣ ΦΥΤΟΛΟΓΙΑΣ

Τά φυτά είναι οργανικά όντα, πού βρίσκονται στο έδαφος και τά περισσότερα μένουν στίς θέσεις πού φύτρωσαν στήν ἀρχή.

Τό έδαφος και ό ατμοσφαιρικός αέρας είναι τό φυσικό περιβάλλον τών φυτών. Σ' αυτό βρίσκουν τροφή για ν' αναπτυχθούν και για νά ζήσουν και σ' αυτό επίσης βρίσκουν όξυγόνο για τήν αναπνοή τους.

Γιά νά παίρνουν τήν τροφή τους και τό όξυγόνο, αναπτύσσουν κατάλληλα όργανα για τίς λειτουργίες τής διατροφής καθώς και για τήν αναπαραγωγή τους.

Οί λειτουργίες αυτές είναι κοινές για όλα τά φυτά και γενικότερα για όλους τούς οργανισμούς. Μόνο ή κατασκευή τών οργάνων είναι διαφορετική στους διάφορους φυτικούς οργανισμούς.

Από τήν εξέταση τών φυτών πού κάμαμε συμπεραίνουμε ότι οί διάφοροι φυτικοί οργανισμοί διαφέρουν μεταξύ τους ως προς τό βαθμό τελειότητας. Όσο πιά τέλειος είναι ό οργανισμός ενός φυτού, τόσο πιά πολύπλοκα είναι τά όργανα πού κάνουν τίς λειτουργίες τής ζωής του. Έτσι στά πολυκύτταρα φυτά είδαμε πώς άλλα όργανα παίρνουν τροφή, άλλα τήν επεξεργάζονται, άλλα τήν κυκλοφορούν, άλλα τήν αφομοιώνουν κτλ. Στά περισσότερα φυτά δηλαδή γίνεται καταμερισμός του έργου πού κάνουν τά όργανα για τή φυσιολογική λειτουργία τής διατροφής, αναπτύξεως και πολλαπλασιασμού τους.

Γι' αυτό τό σκοπό από όρισμένες ομάδες κυττάρων σχηματίζονται κατάλληλα όργανα διατροφής (ρίζα, βλαστός, φύλλα) και κατάλληλα όργανα πολλαπλασιασμού (άνθος, καρπός, σπέρμα).

Είδαμε πώς τά όργανα αυτά γίνονται απλούστερα όσο κατεβαίνουμε προς τά ατελέστερα φυτά. Τά δέντρα λ.χ., οί θάμνοι, οί πόες, τά βρύα, οί φτέρες, τά φύκη, οί μύκητες και οί λειχήνες έχουν βαθμό τελειότητας και καταμερισμό του φυσιολογικού έργου αντίστροφο προς τή σειρά πού τά εξέτάσαμε. Τά δέντρα δηλαδή, οί θάμνοι και οί πόες, επειδή έχουν ρίζα, βλαστό και πράσινα φύλλα, έχουν και φυσιολογικό καταμερισμό του φυσιολογικού έργου τής διατροφής.

Τά βρύα, οί φτέρες, οί μύκητες και οί λειχήνες έχουν λιγότερο καταμερισμό του φυσιολογικού έργου.

Οί μονοκύτταροι οργανισμοί όπως τά διάτομα και τά βακτήρια, δέν παρουσιάζουν καθόλου καταμερισμό, αφού όλες τίς λειτουργίες τίς κάνει τό ένα και μόνο κύτταρό τους, δηλαδή όλόκληρος ό οργανισμός.

Τά σπουδαιότερα φυτά στις διάφορες περιοχές τής Ελλάδας

Στις υγρές περιοχές τής πατρίδας μας (Δυτική Πελοπόννησο, Ἐπάνησα, Δυτική Μακεδονία, Ἡπειρο κλπ.), βρίσκονται φυτά πού ἔχουν ἀνάγκη ἀπό ἀρκετό νερό.

Τέτοια εἶναι ἡ λεύκη, ὁ πλάτανος, ἡ κλήθρα, ἡ βελανιδιά κτλ.

Στις ξηρές περιοχές, ὅπως εἶναι τὰ νησιά τοῦ Αἰγαίου, ἡ Κρήτη καί ἡ Στερεά Ἑλλάδα, ἐπικρατοῦν φυτά πού ἀντέχουν στίς ξηρασίες. Χαρακτηριστικοί τύποι φυτῶν στίς περιοχές αὐτές εἶναι οἱ χαμηλοί θάμνοι, πού δέν ξεπερνοῦν σέ ὕψος τό ἓνα μέτρο. Τέτοια φυτά εἶναι ἡ ἀσιβίδα, ἡ ἀσφάλα, τό θυμάρι, τό θρούμπι, ὁ ἀσπάλαθος, τό σπάρτο, ἡ φασκομηλιά, ἡ μαλοτήρα κτλ.

Ἡ βλάστηση κάθε περιοχῆς ἐξαρτᾶται καί ἀπό τό ὑψόμετρο, ὅπου βρίσκεται. Ἐτσι ὀρισμένα φυτά ἀναπτύσσονται μόνο σέ χαμηλά ὑψόμετρα, σέ πεδιάδες καί σέ παραθαλάσσιους τόπους.

Ἄλλα πάλι φυτά ἀναπτύσσονται σέ μεγάλα ὑψόμετρα, ὅπως τό ἔλατο, πού ἀναπτύσσεται μόνο πάνω ἀπό τὰ 800 μέτρα. Τό συναντοῦμε στήν Πάρνηθα, στόν Αἴνο τῆς Κεφαλλονιάς, στή Βυτίνα, στά Τρίκαλα τῆς Κορινθίας, στό Χελμό κτλ.

Ἡ ὀξιά ἐπίσης σχηματίζει δάση μεγάλης ἐκτάσεως στό Βέρμιο, στά Πιέρια ὄρη, στόν Ὀλυμπο, στά ὄρη τῆς Θράκης, στήν Ἡπειρο. Τή συναντᾶμε ἀπό ὑψόμετρο 700 μέτρα καί πάνω· νοτιότερα φτάνει ὡς τή Φθιώτιδα καί τή Φωκίδα.

Ἡ καστανιά καί ἡ καρυδιά εἶναι φυτά ὀρεινῶν περιοχῶν τῆς Μακεδονίας, Ἡπείρου, Θράκης, Θεσσαλίας, Κρήτης, Ἀχαΐας καί Πηλίου. Πολλά ἀπό τὰ φυτά τῆς ἑλληνικῆς χλωρίδας εἶναι πολύτιμα γιά τὰ αἰθέρια λάδια τους καί γιά τίς φαρμακευτικές τους ιδιότητες. Τέτοια φυτά εἶναι τό χαμομήλι, ὁ ζαμποῦκος, ἡ ἀλθαία, ἡ φλαμουριά, τό δίκταμο τῆς Κρήτης, ἡ ἀγριάδα κτλ.

Ἀρωματικά φυτά εἶναι τό φλισκούνι, ἡ ρίγανη, ἡ λεβάντα, τό δεντρολίβανο, ὁ δυόσμος, ἡ δάφνη, ἡ μαντζουράνα, ἡ λουίζα κτλ.

Ὅρισμένα φυτά ἔχουν δηλητήριο καί εἶναι ἐπικίνδυνα, ἰδιαίτερα γιά τὰ ζῶα πού τρέφονται μέ χόρτα. Τέτοια φυτά εἶναι τό κολχικό, ἡ φτέρη, τό κώνειο, ἡ σκυλοκρεμμύδα, ἡ ἦρα, ἡ δρακοντιά (φιδόχορτο),

ή χαμολιά, ή μαγκούτα, τό νεροσέλινο, ή γόγγολη, τό σκυλολάχανο, ό φλόμος, ή πικραγγουριά κτλ.

Ή χλωρίδα τής Ελλάδας είναι πλούσια σέ είδη φυτῶν. Έχουν υπολογίσει πώς είναι περισσότερα από 3500 είδη. Δυστυχώς όμως τά δασικά φυτά σκεπάζουν μικρή έκταση τής πατρίδας μας, γιατί ή χώρα καλύπτεται από πολλές βραχώδεις περιοχές καί γιατί δέν πέφτουν πολλές βροχές.

Ή επιστήμη πού εξετάζει τήν κατανομή τῶν ζῶων καί τῶν φυτῶν καί τίς συνθήκες τοῦ περιβάλλοντος, καλεῖται οἰκολογία.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΖΩΟΛΟΓΙΑΣ – ΦΥΤΟΛΟΓΙΑΣ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ	5
----------------	---

ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ – ΖΩΟΛΟΓΙΑ

1ο ΥΠΟΒΑΣΙΛΕΙΟ: ΜΕΤΑΖΩΑ
I. ΣΥΝΟΜΟΤΑΞΙΑ: ΧΟΡΔΩΤΑ
ΥΠΟΣΥΝΟΜΟΤΑΞΙΑ: ΣΠΟΝΔΥΛΩΤΑ

Α' ΟΜΟΤΑΞΙΑ – ΘΗΛΑΣΤΙΚΑ

A ₁ Τάξη: Θηλαστικά σαρκοφάγα	8
α ₁ Οικογένεια: Αιλουρίδαι – Γάτα ή κατοικίδια	8
A ₂ Τάξη: Θηλαστικά – Άρτιοδάκτυλα	14
Έρωτήσεις – Ζητήματα	18

Β' ΟΜΟΤΑΞΙΑ – ΠΤΗΝΑ

B ₁ Τάξη: Όρνιθόμορφα – Ή κότα	19
Έρωτήσεις – Ζητήματα	28

Γ' ΟΜΟΤΑΞΙΑ – ΕΡΠΕΤΑ

Γ ₁ Τάξη: Λεπιδωτά – Ή όχια	29
--	----

Δ' ΟΜΟΤΑΞΙΑ – ΑΜΦΙΒΙΑ

Δ ₁ Τάξη: Άκερκα ή Άνoura – Ό βάτραχος	34
Έρωτήσεις – Ζητήματα	42

Ε' ΟΜΟΤΑΞΙΑ – ΟΣΤΕΪΧΘΥΕΣ

E ₁ Τάξη: Περκόμορφα	42
α ₁ Οικογένεια: Σερρανίδαι	42
α ομάδα: Άκανθοπτερύγοι – Τό λαβράκι	42

Ε₂ ΟΜΟΤΑΞΙΑ: ΧΟΝΔΡΙΧΘΥΕΣ

α ₁ Οικογένεια: Καρχαριίδαι - Καρχαρίας	48
Έρωτήσεις - Ζητήματα	50

ΑΣΠΟΝΔΥΛΑ

II ΣΥΝΟΜΟΤΑΞΙΑ: ΜΑΛΑΚΙΑ Α' ΟΜΟΤΑΞΙΑ: ΑΚΕΦΑΛΑ ή ΚΟΓΧΩΔΗ

Τό μύδι 52

Β' ΟΜΟΤΑΞΙΑ: ΚΕΦΑΛΟΠΟΔΑ

Βι Τάξη: Όκτάποδα 56
Οικογένεια: Όκταποδίδια - Τό χταπόδι 56

III ΣΥΝΟΜΟΤΑΞΙΑ: ΑΡΘΡΟΠΟΔΑ

Α' ΟΜΟΤΑΞΙΑ: ΕΝΤΟΜΑ

Αι Τάξη: Όμενόπτερα - Ό μέλισσα 59

Β' ΟΜΟΤΑΞΙΑ: ΚΑΡΚΙΝΟΕΙΔΗ

Όστακός ό κοινός 67

IV ΣΥΝΟΜΟΤΑΞΙΑ: ΔΑΚΤΥΛΙΟΣΚΩΛΗΚΕΣ

Α' ΟΜΟΤΑΞΙΑ: ΟΛΙΓΟΧΑΙΤΟΙ

Ό γεωσκώληκας 74

V ΣΥΝΟΜΟΤΑΞΙΑ: ΕΧΙΝΟΔΕΡΜΑ

Όστερίας ό κοινός 79
Όρωτήσεις - Όητήματα 82

ΔΕΥΤΕΡΗ ΥΠΟΔΙΑΙΡΕΣΗ: ΦΥΤΟΖΩΑ

VI ΣΥΝΟΜΟΤΑΞΙΑ: ΚΝΙΔΟΖΩΑ

Όδρα ή πράσινη 84

VII ΣΥΝΟΜΟΤΑΞΙΑ: ΣΠΟΓΓΩΔΗ

Τό σφουγγάρι 90

2ο ΑΘΡΟΙΣΜΑ: ΜΟΝΟΚΥΤΤΑΡΑ

VIII ΣΥΝΟΜΟΤΑΞΙΑ: ΠΡΩΤΟΖΩΑ

Είσαγωγή 94

Α΄ ΟΜΟΤΑΞΙΑ: ΡΙΖΟΠΟΔΑ

Α ₁ Τάξη: Άμοιβάδες - Άμοιβάδα	95
---	----

ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ

ΓΕΝΙΚΕΣ ΟΜΟΙΟΤΗΤΕΣ ΤΩΝ ΖΩΩΝ	101
Πολλαπλασιασμός	101
Διατήρηση του είδους	101
Τό κλίμα καί τά ζώα	101
Φυσική ζωή τών ζώων	103

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ – ΦΥΤΟΛΟΓΙΑ

ΠΡΩΤΟ ΑΘΡΟΙΣΜΑ: ΦΑΝΕΡΟΓΑΜΑ

1. ΣΥΝΟΜΟΤΑΞΙΑ: ΑΓΓΕΙΟΣΠΕΡΜΑ

Α΄ ΟΜΟΤΑΞΙΑ: ΔΙΚΟΤΥΛΛΗΔΟΝΑ

Α₁ Υποδιαίρεση: ΧΩΡΙΣΤΟΠΕΤΑΛΑ

α ₁ Οικογένεια: Ψυχανθή	151
--	-----

ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ

Γενική περιγραφή τών φυτῶν

Ή φασολιά (ώς υπόδειγμα μελέτης τής γενικής φυτολογίας)	
I. τό σπέρμα	106
II. Συνθήκες τής βλαστήσεως	108
III. Όργανα τών φυτῶν	113

I. ΡΙΖΑ

A. Μορφολογία τής ρίζας	113
B. Άνατομία τής ρίζας	114
Γ. Φυσιολογία τής ρίζας	115
Γ ₁ Αύξηση τής ρίζας	115
Γ ₂ Διεύθυνση τής ρίζας	116

II. ΒΛΑΣΤΟΣ

A. Μορφολογία τού βλαστοῦ	120
Α ₁ Μέρη τού βλαστοῦ	120
B. Άνατομία τού βλαστοῦ	120
Γ. Φυσιολογία τού βλαστοῦ	122
Α ₂ Αύξηση τού βλαστοῦ	122

III. ΦΥΛΛΑ

A. Μορφολογία του φύλλου	125
B. Ανατομία του φύλλου	126
Γ. Φυσιολογία και λειτουργίες του φύλλου	128
Γ ₁ Οί χλωροφυλλόκοκκοι και τό φώς	128
Γ ₂ Διαπνοή των φύλλων (1η Λειτουργία)	129
Γ ₃ Άφομοίωση των φυτών - Φωτοσύνθεση (2η Λειτουργία)	130
Γ ₄ . Φωτοσύνθεση - μεταβολισμός (3η Λειτουργία)	133
Γ _α . Ή σημασία της χλωροφύλλης	134
Γ ₅ Άναπνοή των φυτών (4η Λειτουργία)	136

IV. ΣΧΕΣΕΙΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΩΝ ΖΩΟΥ - ΦΥΤΟΥ

1. Σχέση άναπνοής και άφομοιώσεως	137
2. Ποιά ύλικά χρειάζεται τό φυτό	137
3. Τί ρόλο παίζουν τά ύλικά συστατικά του έδάφους	139
4. Τά λιπάσματα	139
5. Ό ρόλος πού παίζει τό χώμα στη ζωή των φυτών	141

V. ΑΝΘΟΣ ΤΟΥ ΦΑΣΟΛΙΟΥ

1. Τά μέρη του άνθους	143
2. Ό ρόλος του άνθους	145
3. Ό καρπός του φυτού	146
4. Τό άμυλο είναι μητρική τροφή του φυτικού έμβρύου	147
Γραφική παράσταση του άνθους	149
Τύπος άνθους ψυχανθών	150
Ή σημασία των ψυχανθών για τόν άνθρωπο	151
Έρωτήσεις - Ζητήματα	153

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ

Ειδική περιγραφή των φυτών

A ₂ Οικογένεια: Ροδώδη	
1. Μηλεώδη: 1) Ή μηλιά	155
Μπόλιασμα (Έμβολιασμός) των δέντρων	158
A ₃ . Οικογένεια: Άμπελιδώδη	
Τό κλήμα (άμπελος)	162
Άρρώστιες του άμπελιού	167
Φυλλοξήρα του άμπελιού	168
A ₄ Οικογένεια: Μαλαχοειδή	
Τό βαμβάκι	169

A ₅ Οικογένεια: Έσπεριδοειδή	
Πορτοκαλιά	171
Γενική ταξινόμηση τών χωριστοπετάλων	174
A₂ Υποδιαίρεση ΣΥΜΠΕΤΑΛΛΑ	
A ₁ Οικογένεια: Σολανώδη ή Στρυχνώδη	
1) Ή πατάτα	175
2) ό καπνός	180
A ₂ οίκογένεια: Έλαιώδη	
Ή έλιά	184
Έχθροί τής έλιάς	187
A₃ Υποδιαίρεση: ΔΙΚΟΤΥΛΗΔΟΝΑ – ΑΠΕΤΑΛΑ	
a ₁ Οικογένεια: Κυπελλοφόρα	
Ή βελανιδιά	189

Β' ΟΜΟΤΑΞΙΑ-ΜΟΝΟΚΟΤΥΛΗΔΟΝΑ

a ₁ Οικογένεια: Άγρωστώδη	
1) Τό σιτάρι	193
Άρρώστεις του σιταριού	197

II. ΣΥΝΟΜΟΤΑΞΙΑ-ΓΥΜΝΟΣΠΕΡΜΑ

a ₁ Οικογένεια: Κωνοφόρα	
Τό πεύκο	199
Τό δάσος καί ή σημασία του	203

ΚΡΥΠΤΟΓΑΜΑ

Φυτά χωρίς άνθη (μέ βλαστό καί ρίζα)	
A ₁ Τάξη: Πτέριδες-Ή φτέρη	205

ΘΑΛΛΟΦΥΤΑ

A ₂ Τάξη: Μύκητες	212
Τά μανιτάρια	212
Τό άγαρικό τό πεδινό	212

ΓΕΝΙΚΗ ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ ΤΗΣ ΦΥΤΟΛΟΓΙΑΣ

Τά σπουδαιότερα φυτά στίς διάφορες περιοχές τής Έλλάδας	216
---	-----



024000019540

Έκδοση Δ' 1977 (VIII) — Αντίτυπα 190.000 — Σύμβαση 2885/14-7-77

Έκτύπωση — Βιβλιοδεσία : ΕΚΔΟΤΙΚΗ ΕΛΛΑΔΟΣ Α.Ε., Φιλαδελφείας 8

