



Γ' Επαγγελματικού Λυκείου

# ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

Παναγ. Γ. Μπαλαγιάννη

ΔΡΟΣ ΓΕΩΡΓΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ



002  
ΚΛΣ  
ΣΤ2Β  
2159





1954

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ  
ΧΡΥΣΟΥΝ ΜΕΤΑΛΛΙΟΝ ΑΚΑΔΗΜΙΑΣ ΑΘΗΝΩΝ







## ΠΡΟΛΟΓΟΣ ΙΔΡΥΜΑΤΟΣ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ

Ο Ευγένιος Ευγενίδης, ο ιδρυτής και χορηγός του «Ίδρυματος Ευγενίδου», πολύ νωρίς πρόβλεψε και σχημάτισε την πεποίθηση ότι η άρτια κατάρτιση των τεχνικών μας, σε συνδυασμό με την εθνική αγωγή, θα ήταν αναγκαίος και αποφασιστικός παράγοντας της προόδου του Έθνους μας.

Την πεποίθησή του αυτή ο Ευγενίδης εκδήλωσε με τη γενναιοφρονα πράξη εύεργεσίας, να κληροδοτήσει σεβαστό ποσό για τη σύσταση Ίδρυματος πού θα είχε σκοπό να συμβάλλει στην τεχνική εκπαίδευση των νέων της Ελλάδας.

Έτσι τό Φεβρουάριο του 1956 συστήθηκε τό «Ίδρυμα Ευγενίδου», του οποίου τήν διοίκηση ανέλαβε ή αδελφή του κυρία Μαρϊάνθη Σίμου, σύμφωνα με τήν επιθυμία του διαθέτη.

Από τό 1956 μέχρι σήμερα ή συμβολή του Ίδρυματος στην τεχνική εκπαίδευση πραγματοποιείται με διάφορες δραστηριότητες. Όμως απ' αυτές ή σημαντικότερη, πού κρίθηκε από τήν αρχή ως πρώτης ανάγκης, είναι ή έκδοση βιβλίων για τούς μαθητές των τεχνικών σχολών.

Μέχρι σήμερα εκδόθηκαν 150 τόμοι βιβλίων, πού έχουν διατεθει σε πολλά εγκατομύρια τεύχη, και καλύπτουν ανάγκες των Κατώτερων και Μέσων Τεχνικών Σχολών του Ύπ. Παιδείας, των Σχολών του Όργανισμού Άπασχολήσεως Έργατικού Δυναμικού (ΟΑΕΔ) και των Δημοσίων Σχολών Έμπορικού Ναυτικού.

Μοναδική φροντίδα του Ίδρυματος σ' αυτή τήν έκδοτική του προσπάθεια ήταν και είναι ή ποιότητα των βιβλίων, από άποψη όχι μόνον επιστημονική, παιδαγωγική και γλωσσική, αλλά και από άποψη εμφανίσεως, ώστε τό βιβλίο να άγαπηθει από τούς νέους.

Γιά τήν επιστημονική και παιδαγωγική ποιότητα των βιβλίων, τά κείμενα υποβάλλονται σε πολλές έπεξεργασίες και βελτιώνονται πριν από κάθε νέα έκδοση.

Ίδιαίτερη σημασία απέδωσε τό Ίδρυμα από τήν αρχή στην ποιότητα των βιβλίων από γλωσσική άποψη, γιατί πιστεύει ότι και τά τεχνικά βιβλία, όταν είναι γραμμένα σε γλώσσα άρτια και ομοιόμορφη αλλά και κατάλληλη για τή στάθμη των μαθητών, μπορούν να συμβάλλουν στην γλωσσική διαπαιδαγύγηση των μαθητών.

Έτσι με άπόφαση πού πάρθηκε ήδη από τό 1956 όλα τά βιβλία της Βιβλιοθήκης του Τεχνίτη, δηλαδή τά βιβλία για τίς Κατώτερες Τεχνικές Σχολές, όπως άργότερα και για τίς Σχολές του ΟΑΕΔ, είναι γραμμένα σε γλώσσα δημοτική με βάση τήν γραμματική του Τριανταφυλλίδη, ενώ όλα τά άλλα βιβλία είναι γραμμένα στην άπλη καθαρεύουσα. Η γλωσσική έπεξεργασία των βιβλίων γίνεται από φιλόλογους του Ίδρυματος και έτσι εξασφαλίζεται ή έναία σύνταξη και όρολογία κάθε κατηγορίας βιβλίων.



Ἡ ποιότητα τοῦ χαρτιοῦ, τὸ εἶδος τῶν τυπογραφικῶν στοιχείων, τὰ σωστά σχήματα καὶ ἡ καλαίσθητη σελιδοποίηση, τὸ ἐξώφυλλο καὶ τὸ μέγεθος τοῦ βιβλίου περιλαμβάνονται καὶ αὐτὰ στὶς φροντίδες τοῦ Ἰδρύματος.

Τὸ Ἰδρυμα θεώρησε ὅτι εἶναι ὑποχρέωσή του, σύμφωνα μὲ τὸ πνεῦμα τοῦ ἱδρυτῆ του, νὰ θέσει στὴν διάθεση τοῦ Κράτους ὅλη αὐτὴ τὴν πείρα του τῶν 20 ἐτῶν, ἀναλαμβάνοντας τὴν ἔκδοση τῶν βιβλίων καὶ γιὰ τὶς νέες Τεχνικές καὶ Ἐπαγγελματικές Σχολές καὶ τὰ νέα Τεχνικά καὶ Ἐπαγγελματικά Λύκεια, σύμφωνα μὲ τὰ Ἀναλυτικά Προγράμματα τοῦ Κ.Ε.Μ.Ε.

Τὰ χρονικά περιθώρια γι' αὐτὴ τὴν νέα ἐκδοτικὴ προσπάθεια ἦταν πολὺ περιορισμένα καὶ ἴσως γι' αὐτό, ἰδίως τὰ πρῶτα βιβλία αὐτῆς τῆς σειρᾶς, νὰ παρουσιάσουν ἀτέλειες στὴ συγγραφὴ ἢ στὴν ἐκτύπωση, πού θὰ διορθωθοῦν στὴ νέα τους ἔκδοση. Γι' αὐτό τὸ σκοπὸ ἐπικαλούμαστε τὴν βοήθεια ὄλων ὄσων θὰ χρησιμοποιοῦσαν τὰ βιβλία, ὥστε νὰ μᾶς γνωστοποιήσουν κάθε παρατήρησή τους γιὰ νὰ συμβάλλουν καὶ αὐτοὶ στὴ βελτίωση τῶν βιβλίων.

#### ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΕΚΔΟΣΕΩΝ ΙΔΡΥΜΑΤΟΣ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ

**Ἀλέξανδρος Ι. Παπᾶς**, Ὁμ. Καθηγητῆς ΕΜΠ, Πρόεδρος.

**Χρυσόστομος Φ. Καβουνίδης**, Διπλ.-Μηχ.-Ἡλ. ΕΜΠ, Ἐπίτιμος Διοικητῆς ΟΤΕ, Ἀντιπρόεδρος.

**Μιχαὴλ Γ. Ἀγγελόπουλος**, Τακτικὸς Καθηγητῆς ΕΜΠ, τ. Διοικητῆς ΔΕΗ.

**Παναγιώτης Χατζηλιάνου**, Μηχ.-Ἡλ. ΕΜΠ, Γεν. Δ/τῆς Ἐπαγ/κῆς Ἐκπ. Ὑπ. Παιδείας.

Ἐπιστημ. Σύμβουλος, **Γ. Ροῦσσος**, Χημ.-Μηχ. ΕΜΠ.

Σύμβουλος ἐπὶ τῶν ἐκδόσεων τοῦ Ἰδρύματος, **Κ. Α. Μανᾶφης**, Καθηγητῆς Φιλοσοφικῆς Σχολῆς Παν/μίου Ἀθηνῶν.

Γραμματεὺς, **Δ. Π. Μεγαρίτης**.

#### Διατελέσαντα μέλη ἢ σύμβουλοι τῆς Ἐπιτροπῆς

**Γεώργιος Κακριδῆς** † (1955 - 1959) Καθηγητῆς ΕΜΠ, **Ἄγγελος Καλογεράς** † (1957 - 1970) Καθηγητῆς ΕΜΠ, **Δημήτριος Νιάνιαν** (1957 - 1965) Καθηγητῆς ΕΜΠ, **Μιχαὴλ Σπετσιέρης** (1956 - 1959),

**Νικόλαος Βασιλιώτης** (1960 - 1967), **Θεόδωρος Κουζέλης** (1968 - 1976) Μηχ.— Ἡλ. ΕΜΠ.



Γ' ΤΑΞΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

# ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ (ΦΑΡΜΑΚΟΛΟΓΙΑ)

ΤΕΥΧΟΣ Α'

Π. Γ. ΜΠΑΛΑΓΙΑΝΝΗ  
ΕΠΙΜΕΛΗΤΟΥ ΕΡΓ. ΓΕΩΡΓΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ Α.Γ.Σ.Α.  
ΔΡΟΣ Γ. ΧΗΜΕΙΑΣ ΠΑΝ/ΜΙΟΥ ΛΟΝΔΙΝΟΥ

ΑΘΗΝΑ  
1981

002  
405  
ΕΤ20  
2159

ΒΙΒΛΙΟΠΛΗΘΗΦΟΡΕΙΟ  
(ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΟ)

ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΤΗΣ ΒΟΥΛΗΣ  
ΕΔΩΡΗΣΑΤΟ  
Εργαίοιο ηθολογία  
Αριθ. Αριθ. Εργαίοιο. 1674 Έτος 1902

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Τό βιβλίό αυτό γράφτηκε μέ βάση τό αναλυτικό πρόγραμμα τοῦ ΚΕΜΕ καί ὡς σκοπό ἔχει νά κάνει γνωστά, στό μαθητή τοῦ ἐπαγγελματικοῦ Λυκείου πού θά ἀκολουθήσει τό γεωργικό τομέα, τά σπουδαιότερα φυτοπαράσιτα τῆς ἐλληνικῆς γεωργίας, νά δώσει γενικές γνώσεις τῆς βιολογίας τους καί τίς μεθόδους καί τά μέσα πού χρησιμοποιεῖ σήμερα ἡ Γεωπονία γιά τήν καταπολέμησή τους.

Διαιρεῖται σέ τρεῖς ἐνότητες. Ἡ πρώτη (κεφ. 1 - 10) περιλαμβάνει στοιχεῖα Φυτοπαθολογίας, Γεωργικῆς ζωολογίας, Γεωργικῆς ἐντομολογίας καί Ζιζανιολογίας. Θεωρήθηκε ἀπαραίτητο νά προταχθεῖ αὐτή ἡ ἐνότητα γιά νά γνωρίσει μαθητής λίγα στοιχεῖα ἀπό τή βιολογία τῶν ποικιλυνύμων ἐχθρῶν τῆς γεωργικῆς παραγωγῆς καί νά ἐξοικειωθεῖ μέ ἔννοιες καί ὄρους πού χρησιμοποιοῦνται στά ἐπόμενα κεφάλαια τοῦ βιβλίου.

Ἡ ἐνότητα αὐτή εἶναι ἀρκετά ἐκτεταμένη γιά « Ἐγχειρίδιο φυτοπροστασίας» ἀλλά αὐτό ἦταν ἀπαραίτητο γιατί οἱ μαθητές πού θά χρησιμοποιήσουν τό βιβλίό δέν ἔχουν προηγουμένως διδαχθεῖ μαθήματα μέ βιολογικό περιεχόμενο, ὅπως Βοτανική, Ζωολογία, Ἐντομολογία κλπ.

Στή δεύτερη ἐνότητα (κεφ. 11 - 18) περιγράφονται τά μέτρα πού λαμβάνονται καί οἱ μέθοδοι πού ἐφαρμόζονται στήν προστασία τῆς φυτικῆς παραγωγῆς καί κυρίως ἡ **χημική μέθοδος φυτοπροστασίας** κατά τήν ὁποία χρησιμοποιοῦνται χημικές οὐσίες, τά φυτοφάρμακα (λέγονται καί **παρασιτοκτόνα**), γιά τήν καταπολέμηση τῶν **φυτοπαρασίτων** (**βακτήρια, μύκητες, νηματώδεις, ἀκάρεα, ἔντομα, ζιζάνια** κλπ.).

Στήν ἐνότητα αὐτή ἐξετάζονται ἐπίσης τά συστατικά ἀπό τά ὁποῖα ἀποτελοῦνται τά φυτοφάρμακα, περιγράφονται οἱ σπουδαιότερες κατηγορίες τους καί τά μέσα πού χρησιμοποιοῦνται γιά τή διασπορά τους στόν ἀγρό, σέ δενδροφυτεῖες κλπ. Δίνονται ἐπίσης βασικές ὁδηγίες γιά τήν προστασία τῶν χειριστῶν, τοῦ ἀνθρώπου γενικά καί τοῦ περιβάλλοντος, ἀπό τή χρήση τους.

Στήν τρίτη ἐνότητα (κεφ. 19 - 21) περιλαμβάνονται: ἡ συμπτωματολογία τῶν σπουδαιότερων φυτοασθενειῶν, οἱ σπουδαιότεροι ζωικοί καί ἐντομολογικοί ἐχθροί καί τά ζιζάνια, τῶν κυριότερων καλλιεργειῶν καί συνιστῶνται φυτοφάρμακα μέ τά ὁποῖα καταπολεμοῦνται αὐτά τά φυτοπαράσιτα.

Τέλος σέ παράρτημα τοῦ βιβλίου περιγράφονται περιληπτικά τά σπουδαιότερα φυτοφάρμακα πού κυκλοφοροῦν στήν ἐλληνική ἀγορά, ὑπάρχουν δέ πίνακες ὅπου εἶναι καταχωρημένα τά ἐμπορικά τους ὀνόματα. Κρίθηκε ἀναγκαῖο ἡ ὕλη αὐτή τοῦ βιβλίου νά δοθεῖ σέ παράρτημα γιά νά ἐλαττωθεῖ ἔτσι ὁ ὄγκος τῆς διδακτέας ὕλης του, ἐνῶ ταυτόχρονα θά μπορεῖ ὁποῖος θέλει περισσότερες τεχνικές πληροφορίες γιά τά συνιστώμενα φυτοφάρμακα καί τά ἐμπορικά τους ὀνόματα νά τίς βρίσκει στό βιβλίό.

Εὐχαριστῶ τούς καθηγητές τῆς Ἀνωτάτης Γεωπονικῆς Σχολῆς Ἀθηνῶν (ΑΓΣΑ) Κ. Δ. Πελεκάση καί Σ. Γεωργόπουλο, οἱ ὁποῖοι εἶχαν τήν καλωσύνη νά διαβάσουν τά χειρόγραφα τοῦ βιβλίου καί νά κάνουν χρήσιμες ὑποδείξεις καί διορθώσεις. Ἐπίσης τόν καθηγητή κ. Χρ. Παναγόπουλο γιά τή βοήθειά του στά κεφάλαια: Ἰοί καί Βακτήρια.

Τέλος, εὐχαριστῶ τό ἐκδοτικό τμήμα τοῦ Εὐγενιδείου Ἰδρύματος, γιά τίς προσπάθειες πού κατέβαλε γιά τήν ἀριότερη ἐμφάνιση τοῦ βιβλίου.

Ὁ Συγγραφέας



## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο άνθρωπος, από τότε που εμφανίσθηκε στη γη μέχρι σήμερα, εξασφαλίζει την τροφή του, μέρος της ένδυμασίας του και των υλικών της κατοικίας του από τὰ φυτά.

Σέ κάποιο χρονικό διάστημα μεταξύ τοῦ 15.000 καί 12.000 π.Χ. ὁ νεολιθικός ἄνθρωπος κατάλαβε ὅτι θά μπορούσε νά εξασφαλίσει καλύτερα τή διατροφή του καλλιεργώντας τή γή, νά σπέρνει δηλαδή καί νά περιμένει τή συγκομιδή, παρά νά πλανιέται σέ ἀφιλόξενες καί γεμάτες κινδύνους ἐκτάσεις, κυνηγώντας ζῶα καί μαζεύοντας τούς καρπούς ἀπό τὰ ἄγρια καρποφόρα δένδρα. Σχεδόν ταυτόχρονα ἔμαθε νά ἐξημερώνει καί χρήσιμα σ' αὐτόν ζῶα γιά νά τὰ μεταβάλλει σέ οἰκόσιτα. Ἐξασφαλίζοντας ἔτσι τήν τροφή του, ἔπαψε νά πλανιέται, ἔκτισε ὑποτυπώδη καταλύματα, πού τόν προστάτευαν ἀπό ἀντίξοες καιρικές συνθήκες καί ἀπό τὰ ἄγρια ζῶα καί ἄρχισε νά ζεῖ σέ ὑποτυπώδη κοινωμία. Ἐγινε γεωργός.

Ἡ ἀνακάλυψη τῆς γεωργίας ἔδωσε τή δυνατότητα στόν ἄνθρωπο νά ἀναπτύξει τίς θαυμάσιες ἱκανότητές του, μέ τίς ὁποῖες τόν εἶχε προικίσει ἡ θεία πρόνοια, καί νά δημιουργήσει τίς ἐπιστήμες καί τίς τέχνες καί ἕνα θαυμάσιο πολιτισμό. Σωστά λοιπόν οἱ ἀρχαῖοι Ἕλληνες θεωροῦσαν ὅτι ἡ γεωργία εἶναι *«μῆτηρ καί τροφός πάσης ἐπιστήμης καί τέχνης»*.

Πρὶν ὁ νεολιθικός ἄνθρωπος γίνει γεωργός, οἱ γόνιμες ἐκτάσεις τοῦ ἐδάφους ἦταν σκεπασμένες ἀπό ποικιλία φυτῶν, πού οἱ βοτανολόγοι ὀνομάζουν *φυτοκοινωνία*. Πολλά καί διάφορα εἶδη φυτῶν πού τὰ εὐνοοῦσαν οἱ ἐδαφολογικές καί κλιματικές συνθήκες, φύτρωναν καί μεγάλωναν τό ἕνα δίπλα στό ἄλλο. Δύσκολα μπορούσαν νά ἐγκατασταθοῦν νέα φυτικά εἶδη σέ μιά φυτοκοινωνία ἀλλά καί δέν ἦταν εὐκόλο νά ἐκλείψουν ὑπάρχοντα. Ὄπωςδῆποτε γιά σειρά ἐτῶν ὁ ἀριθμός τῶν εἰδῶν τῆς φυτοκοινωνίας καί ἡ πυκνότητα τοῦ καθενός ἀπό αὐτά δέν ἄλλαζε σημαντικά.

Σέ ἕνα τέτοιο οἰκολογικό περιβάλλον ἕνα παθογόνο ἢ ἕνα ἔντομο πού μπορούσε νά προσβάλλει ἕνα φυτικό εἶδος ἢ καί τὰ φυτά μιᾶς φυτικῆς οἰκογένειας, δέν εὐρίσκε εὐνοϊκές συνθήκες, ἀπό ἀπόψεως ξενιστῆ, γιά τήν ἀνάπτυξή του καί τήν ἐξάπλωσή του. Ὅπως συνέβαινε καί μέ τὰ διάφορα εἶδη φυτῶν, ἔτσι καί οἱ πληθυσμοί τῶν παθογόνων, τῶν ἐντόμων καί τῶν ἄλλων φυτοπαρασίτων\* διακυμαίνονταν γύρω ἀπό ἕνα χαμηλό μέσο ὄρο.

\* Ἡ ἔννοια τῆς λέξεως *φυτοπαρασίτια* στή *Φυτοπροστασία* περιλαμβάνει τούς ἰούς, τὰ βακτήρια, τούς μύκητες, τούς νηματώδεις, τὰ ἀκάρεα, τὰ ἔντομα, τὰ διάφορα ζιζάνια καί γενικά ὅλους τούς ζωικούς καί φυτικούς ὀργανισμούς πού ζημιώνουν τή γεωργική παραγωγή.

Μέ τή γεωργία ή παραπάνω φυσική ίσορροπία καταστρέφεται. Ἡ καλλιέργεια τοῦ ἴδιου φυτικού εἴδους σέ μεγάλη ἔκταση εὐνοεῖ πολύ τήν ανάπτυξη, πολλαπλασιασμό καί ἐξάπλωση τῶν ἐχθρῶν, φυτικῶν καί ζωικῶν, αὐτῆς τῆς καλλιέργειας, ἐφ' ὅσον δέν λαμβάνονται ταυτόχρονα μέτρα πού νά δροῦν δυσμενῶς στήν ἀνάπτυξη τῶν παραπάνω φυτικῶν ἐχθρῶν.

Κάθε ἔξαρση μιᾶς φυτοασθένειας, κάθε καταστροφή τῆς γεωργικῆς παραγωγῆς ἀπό ζωικούς ἐχθρούς ἢ ἡ ἐκμηδένισή της ἀπό τήν ἐπικράτηση τῶν ζιζανίων, εἶναι ἀσφαλῶς συνέπεια τῆς ἀλόγιστης ἐπεμβάσεως τοῦ ἀνθρώπου στήν ἰσορροπία τῆς φύσεως.

Ὅμως εἶναι ἀδήριτη ἀνάγκη νά ἐξακολουθήσουν νά ἐφαρμόζονται τά σημερινά συστήματα ἐντατικῆς γεωργίας, πού εἶναι καί συστήματα μονοκαλλιέργειας, γιά νά διατηρηθεῖ καί βελτιωθεῖ τό ἐπίπεδο παραγωγικότητας τῆς γῆς, γιά νά αὐξηθεῖ σημαντικά ἡ παραγωγή τροφίμων, ὥστε νά διατηρηθεῖ τό σημερινό ἐπίπεδο διατροφῆς, τῶν κατοίκων τῶν ἀναπτυγμένων χωρῶν καί νά βελτιωθεῖ σημαντικά ἐκεῖνο τῶν κατοίκων τῶν ὑπαναπτύκτων. Πρέπει ἐπίσης νά διασφαλίζεται καί ὁ μόχθος τοῦ γεωργοῦ. Οἱ ἀπώλειες τῆς παραγωγῆς ἀπό τή δράση τῶν φυτοπαρασίτων ἔχουν γιά τό γεωργό σοβαρές συνέπειες, γιατί τό ἀποτέλεσμα τῆς δράσεως τῶν φυτοπαρασίτων φαίνεται ἀφοῦ ἦδη ἔχουν γίνει ὅλα τά ἔξοδα καί καταβληθεῖ ὅλοι οἱ κόποι καί οἱ δαπάνες γιά τήν καλλιέργεια. Πολλές φορές μάλιστα οἱ ζημιές ἐκδηλώνονται λίγο πρὶν ἀπό τή συγκομιδή ἢ καί μετὰ τή συγκομιδή, μέσα στήν ἀποθήκη. Ἄλλοτε πάλι, τά φυτοπαρασίτα δέν ἀφανίζονται μόνο τήν παραγωγή, ἀλλά καταστρέφουν καί τό ἴδιο τό φυτικό κεφάλαιο, ὅπως στήν περίπτωση τῶν καρποφόρων ἐνέδρων καί τοῦ ἀμπελιοῦ.

Ἀπό τά λίγα πού ἀναφέρθηκαν παραπάνω, φαίνεται ἡ σημασία πού ἔχει γιά τό γεωργό καί γιά τήν ἐθνική, ἀλλά καί τήν παγκόσμια οἰκονομία, ἡ καταπολέμηση τῶν φυτοπαρασίτων. Ἡ ὀρθολογιστική καί σωστή ὁμως καταπολέμηση ἑνός φυτοπαρασίτου προϋποθέτει τή γνώση τῆς βιολογίας τοῦ ἴδιου καί τοῦ ξενιστοῦ του. Τότε μόνο εἶναι δυνατόν νά προκαθορισθεῖ ἡ πιό δόκιμη μέθοδος καταπολέμησης, νά ἐπιλεγεῖ τό ἀποτελεσματικότερο μέσο καί νά προγραμματισθεῖ ὁ καλύτερος χρόνος ἐπεμβάσεως, ὥστε νά προκύψει τό καλύτερο ἀποτέλεσμα.

Πρέπει λοιπόν πρῶτα νά μελετηθοῦν τά παθογόνα, οἱ ζωικοί ἐχθροί καί τά ζιζάνια, πού ὅλα μαζί συνιστοῦν τά φυτοπαρασίτα τῶν καλλιέργειῶν, καί στή συνέχεια νά ἐξετασθοῦν οἱ μέθοδοι καί τά μέσα πού χρησιμοποιεῖ ἡ σύγχρονη γεωργία γιά τήν προστασία τῆς φυτικῆς παραγωγῆς.

Ἡ ἐπιστήμη πού μελετᾷ τίς ἀσθένειες τῶν φυτῶν, τίς ὁποῖες προκαλοῦν ἀβιοτικοί παράγοντες (τροφοπενίες, ἔλλειψη νεροῦ, δυσμενεῖς καιρικές συνθήκες), ἰοί, παθογόνοι μικροοργανισμοί καί προσπαθεῖ νά ἀνακαλύψει μεθόδους προλήψεως ἢ καταπολέμησης τους, ὀνομάζεται **φυτοπαθολογία**.

Τά ζωικά παράσιτα δέν προκαλοῦν ἀπό μόνα τους τίς ἀσθένειες, ἀλλά ἡ γίνονται φορεῖς παθογόνων ἢ μέ τή δράση τους καταστρέφονται τή γεωργική παραγωγή. Ἔτσι σημαντικές ποσότητες τροφίμων καταστρέφονται κάθε χρόνο ἀπό νηματώδεις, ἀκάρεα, ἔντομα, τρωκτικά καί ἄλλους ζωικούς ἐχθρούς τῆς γεωργικῆς παραγωγῆς ἢ σημαντικές ποσότητες ὑποβαθμίζονται ποιοτικά καί μειώνεται ἡ ἐμπορική τους ἀξία.

Ἡ μελέτη τῆς βιολογίας τῶν φυτοπαρασίτων τοῦ ζωικοῦ βασιλείου καθώς καί



οι μέθοδοι καί τά μέσα αντιμετώπισεώς τους είναι αντικείμενο τῆς **Γεωργικῆς Ζωολογίας** καί **Ἐντομολογίας**.

Τῆ βιολογία τῶν ζιζανίων τῶν καλλιεργουμένων φυτῶν καί τίς μεθόδους καταπολεμήσεώς τους μελετᾷ ἡ **Ζιζανιολογία** ἢ **ἐπιστήμη τῶν ζιζανίων**.

Ἡ καταπολέμηση μέ χημικά μέσα ὄλων τῶν παραπάνω φυτοπαρασίτων εἶναι ἀντικείμενο τῆς **Φυτοφαρμακευτικῆς χημείας** καί **Φυτοφαρμακολογίας**. Ἡ Φυτοφαρμακευτική χημεία εἶναι ἰδιαίτερος κλάδος τῆς συνθετικῆς χημείας καί ἔχει ὡς ἀντικείμενο τή σύνθεση οὐσιῶν μέ φυτοπαρασιτοκτόνο ἐνέργεια. Ἡ σύνθεση οὐσιῶν μέ φυτορμονική δράση εἶναι ἐπίσης ἔργο τῆς Φυτοφαρμακευτικῆς χημείας.

Ἡ Φυτοφαρμακολογία μελετᾷ τίς βιολογικές ἰδιότητες τῶν παραπάνω χημικῶν οὐσιῶν στούς διάφορους ὀργανισμούς, φυτικούς ἢ ζωικούς, καί τίς ἀντιδράσεις τῶν ὀργανισμῶν στίς οὐσίες αὐτές.

Τέλος οἱ παραπάνω ἐνότητες ἀποτελοῦν κλάδους τῆς **Φυτοπροστασίας**, πού ἔχει ὡς στόχο τήν προστασία τῆς γεωργικῆς παραγωγῆς ἀπό τούς ποικιλώνυμους ἐχθρούς τῆς.

ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ

ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΦΥΤΟΠΑΘΟΛΟΓΙΑΣ

### 1.1 Γενικά.

Από τη φυσιολογία γνωρίζομε ότι οι διάφορες διεργασίες που πραγματοποιούνται στο φυτό αλληλοεπιδρούν, αυτόρρυθμίζονται και αλληλορρυθμίζονται έτσι, ώστε όλη ή λειτουργία του οργανισμού να παρουσιάζεται ως έναιο, αρμονικό και ισορροπημένο σύνολο.

Παρατηρείται βεβαίως μία διακύμανση εκατέρωθεν ενός (optimum) της φυσιολογικής λειτουργίας, ή οποία όμως δεν ξεπερνά τα όρια και γι' αυτό δεν διατρέχει κίνδυνο ή ζωή του φυτού. Το φυτό έξ' άλλου έχει μηχανισμούς που του δίνουν τη δυνατότητα να αντιδρά με επιτυχία, μέχρι ένα όριο, στις επιδράσεις των εξωτερικών παραγόντων και έτσι να διατηρεί την κανονική λειτουργία των φυσιολογικών του διεργασιών.

Υπάρχουν περιπτώσεις όμως που η ένταση της επίδρασης ενός εξωτερικού παράγοντα στις λειτουργίες του φυτού είναι τέτοια, που διαταράσσεται πέρα από τα άνεκτά όρια ή φυσιολογική ισορροπία μιας ή περισσοτέρων διεργασιών του φυτού ή τμήματός του. Τότε το φυτό παρουσιάζει μία ανώμαλη κατάσταση που χαρακτηρίζεται ως παθολογική και ονομάζεται **ασθένεια**.

Η ασθένεια δεν χαρακτηρίζεται μόνο από τη διαταραχή του ρυθμού των λειτουργιών του φυτού, αλλά και από την ανωμαλία στη μορφή και στην ανατομία των οργάνων και των ιστών του φυτού. Παρατηρούνται π.χ. στο φυτό παραμορφώσεις οργάνων, υπερπλασίες, νεκρώσεις ιστών, μεταχρωματισμοί κλπ.

Ασθένεια λοιπόν ονομάζεται κάθε ανωμαλία στις φυσιολογικές διεργασίες του φυτού. Έμφανίζεται με τη μορφή μορφολογικών, ανατομικών και χημικών αλλοιώσεων του φυτού και έχει αρκετή ένταση και διάρκεια ώστε να επηρεάζει φανερά για ένα χρονικό διάστημα ή και μόνιμα, την κανονική ανάπτυξη του φυτού και την ποιότητα των προϊόντων του.

Η ασθένεια είναι **δυναμικό φαινόμενο αντίδρασης** ενός οργανισμού έξ' αίτιας της δράσεως σ' αυτόν κάποιου δυσμενοῦς για την ύπαρξή του αίτιου ή παράγοντα.

Τό αἴτιο που προκαλεί μία ασθένεια λέγεται **παθογόνο**. Ο ὄρος αὐτός περιλαμβάνει

άβιοτικούς (χωρίς ζωή) και βιοτικούς (μέ ζωή) παράγοντες πού προκαλοῦν ασθένεια. Χρησιμοποιεῖται συνήθως γιά τούς ιούς και παθογόνους μικροοργανισμούς (βακτήρια-μύκητες).

**Παθογένεια** ὀνομάζεται ἡ ἰκανότητα ἑνός παθογόνου νά προκαλεῖ ασθένεια.

**Παθογένεση** οἱ διεργασίες μέ τίς ὁποῖες προκαλεῖται ἡ ασθένεια.

**Ξεριστής** λέγεται τό φυτό στό ὁποῖο ἀναπτύσσεται ἕνα παθογόνο.

**Φορέας** ὀνομάζεται ὁ ὄργανισμός πού φιλοξενεῖ κάποιο παθογόνο, χωρίς νά παρουσιάζει ὁ ἴδιος συμπτώματα τῆς ασθένειας.

Φορεῖς εἶναι συχνά τά ἔντομα ἢ ἄλλα ζωικά εἶδη, πού μεταφέρουν παθογόνα ἀσθενειῶν τοῦ ἀνθρώπου (κουνούπια-ἐλννοσία), ζῶων (ἀκάρεια-πανώλη), ἢ φυτῶν (ἀφίδες, ἀλευρώδεις-ιώσεις).

**Προδιάθεση** εἶναι ἡ κατάσταση ἐκείνη τοῦ ξεριστῆ πού τόν κάνει εὐάλωτο στά παθογόνα.

**Εὐαισθησία** εἶναι ἡ κληρονομική ἰδιότητα τοῦ ξεριστῆ, ἐξ αἰτίας ἀνατομικῶν ἢ φυσιολογικῶν χαρακτηριστικῶν του, νά ἐμφανίζει σοβαρά συμπτώματα ασθένειας ὅταν προσβάλλεται ἀπό ἕνα παθογόνο.

**Ἀνθεκτικότητα** ὀνομάζεται ἡ ἰκανότητα τοῦ φυτοῦ νά μὴν προσβάλλεται ἀπό ἕνα ἢ περισσότερα παθογόνα.

Οἱ ασθένειες πού προκαλοῦνται ἀπό τά βιοτικά παθογόνα βακτήρια και παθογόνοι μικροοργανισμοί) εἶναι **μεταδοτικές**, δηλαδή τό αἶτιο μπορεῖ νά μεταφερθεῖ ἀπό τό ἕνα φυτό στό ἄλλο. Ἀντίθετα οἱ ασθένειες πού προκαλοῦνται ἀπό ἀβιοτικά αἶτια **δέν εἶναι μεταδοτικές**. Οἱ μεταδοτικές ασθένειες διακρίνονται σέ ἐπιδημικές, ἐνδημικές και σποραδικές.

**Ἐπιδημικές** ὀνομάζονται οἱ μεταδοτικές ασθένειες πού ἐκδηλώνονται κατά τό ἴδιο σχεδόν χρονικό διάστημα σέ καλλιέργειες πού καταλαμβάνουν μεγάλες ἐκτάσεις, π.χ. σκωριάσεις στοὺς σιτοβολῶνες τοῦ Καναδά, περονόσπορος τοῦ ἀμπελιοῦ και τῆς πατάτας στή Γαλλία και Ἰρλανδία στίς ἀρχές τοῦ αἰῶνα μας. Πολλές φορές ἀντί γιά ἐπιδημία χρησιμοποιεῖται ὁ ὄρος **ἐπιφυτία**.

**Ἐνδημικές** λέγονται οἱ μεταδοτικές ασθένειες πού ἐκδηλώνονται γιά πολλά χρόνια σέ μιά περιορισμένη μᾶλλον περιοχή. Ἡ ἔντασή τους ἀπό χρόνο σέ χρόνο παρουσιάζει διακυμάνσεις.

**Σποραδικές** λέγονται οἱ μεταδοτικές ασθένειες πού παρουσιάζονται στά φυτά μῆς περιοχῆς κατά τρόπο διάσπαρτο.

## 1.2 Συμπτωματολογία.

Κάθε μορφολογική, ἀνατομική ἢ φυσιολογική ἀνωμαλία τοῦ φυτοῦ, πού γίνεται μέ ὁποιοδήποτε τρόπο ἀντιληπτή στόν παρατηρητή και εἶναι συνέπεια ασθένειας, ὀνομάζεται **σύμπτωμα**.

Τά συμπτώματα διακρίνονται σέ:

- Μακροσκοπικά συμπτώματα και
- Μικροσκοπικά συμπτώματα.

**Μακροσκοπικά** ὀνομάζονται τά συμπτώματα πού γίνονται ἀντιληπτά μέ γυμνό μάτι ἢ μέ ἀπλό μεγεθυντικό φακό και ἀφοροῦν κυρίως τήν ἐξωτερική μορφολογία τοῦ φυτοῦ, ἐνῶ **μικροσκοπικά** εἶναι ἀνατομικές ἀλλοιώσεις και διαφοροποιήσεις

πού αναπτύχθηκαν στο φυτό εξ αίτιας τῆς ἀσθένειας. Ἡ συστηματική μελέτη τους εἶναι ἀντικείμενο τῆς **παθολογικῆς ἀνατομίας**.

Τὰ συμπτώματα λέγονται **παθογνωμονικά** ἢ **κύρια** ὅταν χαρακτηρίζουν ἀκριβῶς τὸ αἷτιο τῆς ἀσθένειας καὶ **ἐπουσιώδη** ἢ **δευτερεύοντα** ὅταν εἶναι κοινὰ γιὰ πολλές ἀσθένειες.

### 1.2.1 Μακροσκοπικά συμπτώματα.

α) **Μεταχρωματισμοί**: Δηλαδή κάθε παρέκκλιση ἀπὸ τὸ κανονικὸ χρῶμα τοῦ φυτοῦ ἢ τοῦ ὄργανου του. Στούς μεταχρωματισμούς κατατάσσονται:

- Ἡ **χλωρίωση** δηλαδή τὸ κιτρίνισμα συνήθως τῶν φύλλων.
- Ἡ **ἐρυθρίαση** τῶν φύλλων σέ ἐποχὴ ἐκτός ἀπὸ τὸ φθινόπωρο.
- Ἡ **μολύβδωση** ἢ **ἀργύρωση** τῶν φύλλων. Τὰ φύλα ἀποκοτῶν ἀσημένειες ἀποχρώσεις.
- Ἡ **μωσαϊκίωση** τῶν φύλλων. Τὰ φύλλα παρουσιάζουν στὴν ἐπιφάνειά τους ἀποχρώσεις τοῦ πράσινου μέ ἀκανόνιστα ὄρια.
- Ὁ **ποικιλόχρωση** τῶν φύλλων (ἢ ἀνθέων). Συνύπαρξη δηλαδή δύο ἢ περισσότερων χρωμάτων στὸ ἴδιο ὄργανο.

β) **Κηλιδώσεις**: Δηλαδή μεταχρωματισμοί, κατὰ θέσεις, σέ μορφή κηλίδων. Οἱ κηλίδες συνήθως ἔχουν ὡς τελικὸ ἀποτέλεσμα τὴ νέκρωση τῶν ιστῶν, ὁπότε τίς ὀνομάζομε **νεκρωτικὲς κηλίδες**.

γ) **Παραμορφώσεις**: Δηλαδή κάθε ἀλλοίωση τοῦ φυσιολογικοῦ σχήματος ὄργανων ἢ τμημάτων τοῦ φυτοῦ. Στίς παραμορφώσεις ὑπάγονται οἱ παρακάτω ἀνωμαλίες:

- Τὸ **καρούλιασμα**. Τὸ ἔλασμα τῶν φύλλων κουλουριάζει, συστρέφεται πρὸς τὰ ἐπάνω ἢ πρὸς τὰ κάτω.
- Τὸ **κατσάρωμα**. Τὸ ἔλασμα τοῦ φύλλου παρουσιάζεται ἀκανόνιστα ἀνώμαλο, κατσαρό.
- Ἡ **δεσμίωση** ἢ πλάτυση τῶν βλαστῶν. Στὴν περίπτωσιν αὕτη οἱ βλαστοὶ παύουν νὰ εἶναι κυλινδρικοὶ μέ ἀκτινωτὴ συμμετρία. Γίνονται πεπλατυσμένοι μέ ἀμφίπλευρη συμμετρία καὶ οἱ δέσμες τῶν ἀγγείων σχηματίζουν πτυχώσεις.
- Ἡ **φυλλωδία**. Ὅταν ὀρισμένα ὄργανα τοῦ ἄνθους μεταμορφώνονται σέ φυλλίδια καὶ ἡ **χλωρανθία**, ὅπου ὅλα τὰ ὄργανα τοῦ ἄνθους μεταμορφώνονται σέ φυλλίδια.
- Ἡ **πελωρία**. Ὅταν παρατηρεῖται ἀλλοίωση τῆς συμμετρίας τοῦ ἄνθους.
- Ἡ **νημάτωση τῆς πατάτας**. Ὅταν παρατηρεῖται ὑπερβολικὴ καὶ ἀνώμαλη ἐπιμήκυνση καὶ λέπτυνση τῶν βλαστῶν στοὺς κονδύλους τῆς πατάτας. Ἐξ αἰτίας αὐτοῦ δέν μποροῦν νὰ ἐξέλθουν ἀπὸ τὸ ἔδαφος.
- Ἡ **σκοῦπα τῆς μάγισσας**. Ὅταν παρατηρεῖται ἀνάπτυξη πολλῶν πλαγίων βλαστῶν στὴν ἄκρη ἢ τὴ βάση κλαδιοῦ καὶ σχηματίζεται ἡ εἰκόνα σκούπας. Ἀνάλογος σχηματισμὸς στὴ ρίζα ὀνομάζεται **θύσανος ριζῶν**.

δ) **Ὑπερτροφίες**: Σ' αὐτές ὑπάγονται οἱ **ὑπερπλασίες** πού ὀφείλονται σέ ἀνώμαλο καὶ ὑπερβολικὸ πολλαπλασιασμὸ τῶν κυττάρων καὶ ὁ **γιγαντισμὸς**, τὸν ὁποῖο προκαλεῖ ἡ ὑπερβολικὴ ἐπιμήκυνσή τους.

Στίς υπερτροφίες υπάγονται:

- Οι **δγκοι** καί τά **καρκινώματα**. Οι δγκοι ἔχουν λίγο-πολύ ὁμαλή καί λεία ἐξωτερική ἐπιφάνεια, ἐνῶ στά καρκινώματα ἡ ἐπιφάνεια εἶναι ἀνώμαλη καί τραχεία.
- Τά **Οιδήματα**, πού εἶναι μαλακοί δγκοι.
- Οι **Φλύκταινες**.
- Οι **Κηκίδες**.
- Οι **Ἐρινώσεις**.

ε) **Ἄτροφίες**: Εἶναι ἀνωμαλίες πού ὀφείλονται σέ ἀνάσχεση τοῦ πολλαπλασιασμοῦ τῶν κυττάρων ὁπότε ὀνομάζονται **ὑποπλασίες** ἢ σέ μικρό μέγεθος τῶν κυττάρων, φαινόμενο πού ὀνομάζεται **νανισμός**.

Στίς ἄτροφίες υπάγονται:

- Ἡ μικροφυλλία.
- Ἡ μικροκαρπία.
- Ἡ βραχυγονάτωση.
- Οι ρόδακες.
- Ἡ ἀτροφία (πύρωση) τῶν ὀργάνων τοῦ ἄνθους κ.ἄ.

στ) **Μαρασμός**: Ὄταν οἱ ἰστοί καί τά κύτταρα τοῦ φυτοῦ χάσουν τή σπαργή τους. Ὁ μαρασμός ὀνομάζεται **γενικός** ὅταν ἐκδηλώνεται σέ ὁλόκληρο τό φυτό, καί **τοπικός** ὅταν ἐκδηλώνεται σέ ὀρισμένα μόνο ὄργανα τοῦ φυτοῦ. Ἐπίσης διακρίνεται σέ **φυσιολογικό** καί **παθολογικό**.

Ὁ πρῶτος ὀφείλεται σέ ἔλλειψη νεροῦ, ὁ δεύτερος σέ παθολογική ἀδυναμία τοῦ φυτοῦ νά ἀπορροφήσει τό νερό πού ὑπάρχει στό ἔδαφος.

Στό φυσιολογικό μαρασμό τό πότισμα τοῦ φυτοῦ ἐξαφανίζει τό φαινόμενο, ἐφ' ὅσον βέβαια ἡ ἔλλειψη τοῦ νεροῦ δέν εἶχε περάσει τό ὀνομαζόμενο **σημεῖο μαρανσεως**. Ἀντίθετα στόν παθολογικό μαρασμό τό πότισμα δέν βελτιώνει διόλου τήν κατάσταση. Ἡ αἰτία μπορεῖ νά ὀφείλεται σέ καταστροφή τοῦ ριζικοῦ συστήματος ἢ σέ ἀπόφραξη τῶν ἀγωγῶν ἀγγείων τοῦ ξύλου, ὅπως π.χ. στίς ἀδρομυκώσεις.

ζ) **Φυλλόπτωση, ἀνθόρροια, καρπόπτωση**.

η) **Πληγές**: Τίς πληγές προκαλοῦν διάφορα αἴτια, ὅπως τά γεωργικά ἐργαλεῖα, τά τρωκτικά, τά ἔντομα, τό χαλάζι, ὁ ἀέρας κ.ἄ. Διακρίνονται σέ **ἔλκη** ὅταν ἔχομε μεγάλες σέ βάθος ἀλλοιώσεις τῶν ἰστών καί σέ **ἐσχάρες** ὅταν οἱ πληγές εἶναι ἐπιφανειακές, συνήθως ξηρές, καί παρουσιάζουν ἐλαφριά ἐξόγκωση τῶν ἰστών.

θ) **Ἐκκρίσεις**: Ὄταν τό φυτό ἀποβάλλει ἀπό τούς ἰστούς του ὑγρό ὕδαρές, ἐλαϊώδες ἢ κολλῶδες.

Οἱ συχνότερες μορφές ἐκκρίσεων εἶναι:

- Ἡ **κομμίωση**: Εἶναι ἡ σημαντική ἔκκριση κόμμεος (κόλλας) συνήθως ἀπό τόν κορμό καί τά κλαδιά, ἀλλά καί ἀπό ἄλλα ὄργανα τοῦ φυτοῦ. Τό φαινόμενο παρατηρεῖται συχνά στά πυρηνόκαρπα (ροδακινιά, κερασιά, κορομηλιά κλπ.) καί τά ἐσπεριδοειδή. Ἡ κομμίωση μπορεῖ νά προέρχεται ἀπό μηχανικό τραῦμα τοῦ φυτοῦ ὁπότε λέγεται **τραυματική** κομμίωση ἢ μπορεῖ νά ὀφείλεται σέ παθολογικά αἴτια καί λέγεται **παθολογική** κομμίωση.
- **Ἐκκριση μελάνης**. Δηλαδή ἔκκριση ὑγροῦ μέ μαῦρο ἢ σχεδόν μαῦρο χρῶμα, ὅπως συμβαίνει σέ παθολογικές καταστάσεις τῆς καρδιάς καί τῆς καστανιας.
- **Ἐκκριση ρητίνης**. Παρατηρεῖται στά κωνοφόρα μετά ἀπό τραυματισμό ἢ ἐξ αἰτίας παθολογικῆς καταστάσεως.

### 1.2.2 Σημεία.

**Σημεία** ονομάζονται τά ξένα πρὸς τὸ φυτὸ σώματα πού ἀνήκουν στὸ παθογόνου καί χαρακτηρίζουν ὀρισμένες ἀσθένειες. Τά σημεῖα βρίσκονται στὴν ἐπιφάνεια τοῦ φυτοῦ ἢ στὸ ἐσωτερικὸ του καί διακρίνονται σέ:

α) **Ἐξανθήσεις:** Εἶναι ἓνα λεπτὸ χνουδί, πού σχηματίζουν πολλές φορές παθογόνοι μύκητες στὴν ἐπιφάνεια τοῦ φυτοῦ.

β) **Πολυστιγμία:** Εἶναι ἡ ἐμφάνιση τῶν καρποφοριῶν τοῦ παθογόνου μύκητα μὲ τὴ μορφή στιγμάτων πάνω σέ διάφορα ὄργανα τοῦ φυτοῦ. Αὐτὸ διευκολύνει πολὺ τὸν προσδιορισμὸ τοῦ παθογόνου καί γι' αὐτὸ ἔχουν μεγάλη διαγνωστικὴ ἀξία.

γ) **Σωρός:** Εἶναι ἡ συγκέντρωση μεγάλου ἀριθμοῦ σπορίων μύκητα κατὰ θέσεις σέ διάφορα ὄργανα τοῦ φυτοῦ, πού δέν περιβάλλονται ἀπὸ μεμβρᾶνη τοῦ μύκητα, ἀλλὰ ἀπὸ τοὺς ἰστούς τοῦ ξενιστῆ. Ἔτσι σχηματίζουν τίς φλύκταινες.

δ) **Μυκηλιακὲς πλάκες:** Εἶναι μυκηλιακοὶ σχηματισμοὶ σέ λεπτὸ στρώμα ἢ σέ μορφή ριπιδίου μὲ διάφορα χρώματα (συνήθως ὑπόλευκο ἢ κιτρινόλευκο). Σχηματίζονται κάτω ἀπὸ τὸ φλοιὸ τοῦ κορμοῦ ἢ τῆς ρίζας τῶν δένδρων ὅταν αὐτὰ προσβάλλονται ἀπὸ ὀρισμένους μύκητες.

ε) **Ριζόμορφα:** Εἶναι μυκηλιακοὶ σχηματισμοὶ σέ μορφή κορδονιοῦ ἢ λεπτῆς ρίζας πού σχηματίζουν ὀρισμένοι μύκητες πάνω ἢ μέσα στὸ φλοιὸ τοῦ ξενιστῆ φυτοῦ.

στ) **Σκληρώτια:** Εἶναι σκληροὶ μυκηλιακοὶ σχηματισμοὶ, σκοτεινοῦ χρώματος, μὲ διάφορο σχῆμα καί μέγεθος πού κυμαίνεται ἀπὸ κεφάλι καρφίτσας ὡς καί πάνω ἀπὸ δύο ἑκατοστά. Ἀπαντῶνται σέ ἰστούς πού ἔχουν προσβληθεῖ ἀπὸ ὀρισμένους μύκητες.

ζ) **Βακτηριακὴ ἐξίδρωση:** Ὀνομάζεται ἡ ἐμφάνιση πυκνὸρρευστου καί γλοιώδους ὑγροῦ, σέ διάφορα ὄργανα τοῦ ξενιστῆ φυτοῦ, πλούσιου σέ βακτήρια.

η) **Κρύσταλλοι ἰῶν:** Εἶναι κρυσταλλικὰ σώματα πού παρατηροῦνται μέσα στὰ κύτταρα τῶν φυτῶν πού ἔχουν προσβληθεῖ ἀπὸ ἴωση.

θ) **Σωμάτια-Χ:** Εἶναι ἄμορφα σωμάτια πού παρατηροῦνται μέσα στὰ κύτταρα τῶν φυτῶν σέ μερικές περιπτώσεις ἰώσεων.

### 1.3 Αἰτιολογία.

Οἱ παράγοντες πού προκαλοῦν ἀσθένειες στὰ φυτὰ διακρίνονται σέ τρεῖς μεγάλες κατηγορίες:

α) **Οἰκολογικὴ καί μετεωρολογικὴ παράγοντες** (ἀβιοτικοὶ παράγοντες): Τέτοιοι εἶναι ἡ ἔλλειψη ἀπαραιτήτων θρεπτικῶν στοιχείων στὸ ἔδαφος, ἡ παρουσία πολλῶν ἀλάτων στὸ ἔδαφος, ἔλλειψη ἢ περίσσεια νεροῦ, τὸ διοξειδίου τοῦ θείου τῆς ἀτμόσφαιρας, τὸ ὄζο, τὸ ὑδροφθόριο, ἀκατάλληλες καιρικές συνθήκες κ.ἄ. Οἱ ἀσθένειες πού προκαλοῦν οἱ παράγοντες αὐτῆς τῆς κατηγορίας δέν εἶναι μεταδοτικὲς καί ὀνομάζονται μὴ παρασιτικὲς ἀσθένειες.

β) **Ἰοί:** Προκαλοῦν τίς ἰώσεις πού μποροῦν νὰ μεταδίδονται ἀπὸ τὸν ἓνα ξενιστῆ στὸν ἄλλο. Εἶναι δηλαδὴ μεταδοτικὲς. Δέν εἶναι ὄμως παρασιτικὲς, γιὰτὶ οἱ ἰοὶ δέν εἶναι ζωντανοὶ ὀργανισμοί, ἀλλὰ πολύπλοκες ὀργανικὲς ἐνώσεις.

γ) **Φυτικὸ ὄργανισμοί, πού ζοῦν σάν παράσιτα στὸ φυτὸ** (παρασιτικὲς ἀσθένειες): Συνήθως πρόκειται γιὰ ζωντανούς ὀργανισμούς, δηλαδὴ μύκητες ἢ βακτήρια (κρυπτογαμικὲς ἀσθένειες). Ὑπάρχουν ὅμως καί μερικές ἀσθένειες, πού ὀφείλονται σέ φανερόγαμα παράσιτα.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ

### ΑΙΤΙΑ ΜΗ ΠΑΡΑΣΙΤΙΚΩΝ ΑΣΘΕΝΕΙΩΝ

#### 2.1 Έδαφικοί παράγοντες.

##### α) Έλλειψη ή ανεπάρκεια θρεπτικού στοιχείου.

Όταν παρατηρείται έλλειψη ή ανεπάρκεια ενός απαραίτητου για τή θρέψη των φυτών στοιχείου στο έδαφος ή αδυναμία χρησιμοποίησews στοιχείου πού υπάρχει, τότε προκαλείται ανωμαλία στις φυσιολογικές διεργασίες του φυτού, δηλαδή ασθένεια πού ονομάζεται **τροφοπενία**. Όταν τό αίτιο τής τροφοπενίας είναι ή έλλειψη ενός μόνο στοιχείου, αυτή χαρακτηρίζεται ως **άπλή** (π.χ. τροφοπενία σιδήρου). Όταν όμως λείπουν δύο ή καί περισσότερα στοιχεία τότε χαρακτηρίζεται ως **σύνθετη**.

Η εμφάνιση των τροφοπενιών όφείλεται:

- Σε αδυναμία του εδάφους νά καλύψει τίς ανάγκες του φυτού σέ όρισμένα στοιχεία λόγω εξαντλήσεως των άφομοιωσίμων άποθεμάτων του μέ τή συνεχή καλλιέργεια ή λόγω έλλείψεως των θρεπτικών στοιχείων από τό μητρικό ύλικό πού έδωσε τό έδαφος.
- Σε δέσμευση των θρεπτικών στοιχείων από τό έδαφος. Όταν δηλαδή βρίσκονται μέσα σέ δυσδιάλυτες ενώσεις ή προσροφούνται από τό έδαφος στά κολλοειδή του σέ μή ανταλλάξιμη μορφή. Καί στίς δύο περιπτώσεις τό pH του έδαφικού διαλύματος παίζει πρωτεύοντα ρόλο.
- Σε ανταγωνισμό των διαφόρων θρεπτικών στοιχείων κατά τήν άπορρόφησή τους από τίς ρίζες. Σε μερικές περιπτώσεις ή πρόσληψη ενός στοιχείου έμποδίζει τήν πρόσληψη άλλου.

##### β) Παρουσία στο έδαφος όρισμένων στοιχείων σέ μεγάλη ποσότητα (συγκέντρωση) άφομοιώσιμη από τό φυτό.

Η άπορρόφηση των στοιχείων αυτών από τά φυτά, σέ μεγάλες ποσότητες, προκαλεί **φυτοτοξικότητα**. Η αίτια τής παρουσίας μεγάλης ποσότητας θρεπτικών στοιχείων μπορεί νά όφείλεται στο έδαφος (π.χ. όξινα έδάφη πλούσια σέ μαγγάνιο) ή σέ υπερβολική λίπανση. Φυτοτοξικότητα προκαλεί πολλές φορές καί ή μεγάλη ποσότητα (συγκέντρωση) στο έδαφος όρισμένων φυτοφαρμάκων.

##### γ) Παρουσία στο έδαφικό διάλυμα μεγάλων συγκεντρώσεων άλάτων.

Τέτοια άλατα είναι τά χλωριούχα, θειικά, άνθρακικά κλπ. Πολλά είδη φυτών δέν

ανάπτυσσονται σέ τέτοια έδάφη. Ό πίνακας 2.1.1. δείχνει τήν άνθεκτικότητα όρισμένων φυτών στά άλατα.

**ΠΙΝΑΚΑΣ 2.1.1**

**Άνθεκτικότητα μερικων φυτων στα άλατα**

Πολύ άνθεκτικά	Μέτρια άνθεκτικά	Εύπαθή
	Δενδροκομικά	
	Έλιά Άμπέλι Ροδιά Συκιά	Άμυγδαλιά Δαμασκηλιά Άπιδιά Μηλιά Πορτοκαλιά Βερυκοκκιά Ροδακινιά Λεμονιά
	Λαχανικά	
Σπαράγγι Σπανάκι	Τομάτα Κουνουπίδι Καρότο Μπιζέλι Άγγουριά	Ραδίκι
	Μεγάλης καλλιέργειας	
Κριθάρι Κτηνοτρ. τεύτλα Ζαχαρότευτλα Βαμβάκι	Σίκαλη Βρώμη Σόργο Ήλιάνθος	Πατάτα Φασόλι
	Σιτάρι Ρύζι Καλαμπόκι Καπνός	

**Σημείωση:** Ή άναγραφή των φυτων έγινε μέ βάση τή μειωμένη άνθεκτικότητά τους στα ύδατοδιαλυτά άλατα.

**δ) Έλλειψη νερού.**

Όταν ή ποσότητα του έλεύθερου στο έδαφος νερού κατεβεί κάτω από ένα σημείο-όριο (σημείο μαράνσεως) γιά κάθε είδος φυτού, τό φυτό μαραίνεται. Όταν τό φυτό στερηθεί τό νερό βαθμιαία, προσπαθεί νά προσαρμοσθεί στήν νέα κατάσταση μέ μερική φυλλόπτωση, μειώνοντας τήν ένταση τής διαπνοής του καί μέ άλλους προσαρμοστικούς μηχανισμούς.

Τά συμπτώματα τής έλλείψεως νερού τότε είναι:

- Μείωση σπαργής.
- Νανισμός.
- Πρόωρη ώρίμανση.
- Μαρασμός.
- Νέκρωση.



Όταν τό φυτό στερηθεῖ τό νερό απότομα δέν προφθαίνει νά προσαρμοσθεῖ στίς νέες συνθήκες καί γρήγορα μαραίνεται καί πεθαίνει.

### ε) Περίσσεια νεροῦ στό ἔδαφος.

Αὐτή δημιουργεῖ ἀναερόβιες συνθήκες στό ριζικό σύστημα τοῦ φυτοῦ ἐξ αἰτίας τῆς ἐλλείψεως ὀξυγόνου.

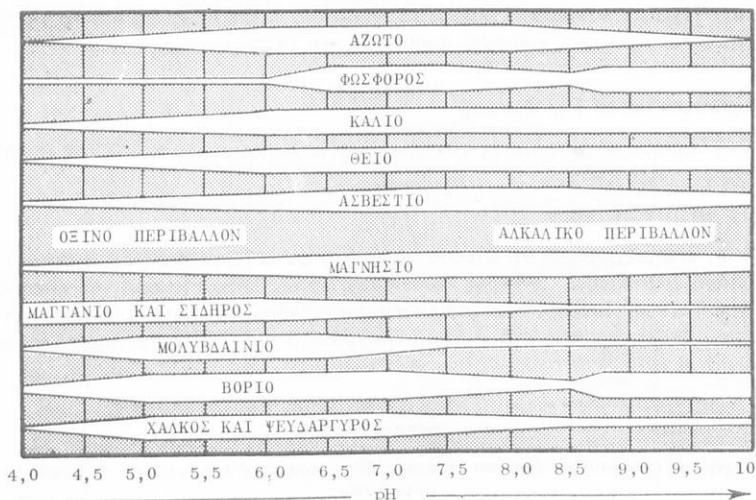
### στ) Τό pH τοῦ ἐδάφους.

Τό pH ἐπιδρᾷ ἄμεσα καί ἔμμεσα πάνω στά φυτά. Ὁ πίνακας 2.1.2 δείχνει τίς ἀπαιτήσεις ὀρισμένων καλλιεργουμένων φυτῶν ὡς πρός τήν τιμή τοῦ ἐδαφικοῦ pH. Ἡ ἔμμεση ἐπίδραση τοῦ pH πάνω στά φυτά ἐκδηλώνεται μέ τά θρεπτικά στοιχεῖα, πού, ὅπως εἶναι γνωστό, ἡ ἀφομοιωσιμότητά τους ἐξαρτᾶται ἀπό τό pH (σχ. 2.1).

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.1.2.

Περιοχές τοῦ ἐδαφικοῦ pH ἐξω ἀπό τίς ὁποῖες δέν μποροῦν νά ἀναπτυχθοῦν τά ἀντίστοιχα\* φυτικά εἶδη

Εἶδος φυτοῦ	Περιοχή pH						
	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5
Ἀγγινάρα			*	—	—	—	
Ἀγγουριά			*	—	—	—	
Ἀμυγδαλιά			*	—	—	—	
Ἀντίδια			*	—	—	—	
Ἀραβόσιτος			*	—	—	—	
Ἀγλαδιά			*	—	—	—	
Βάμβαξ	—	—	—	—	—	—	—
Γογγύλια		*	—	—	—	—	
Καπνός		*	—	—	—	—	
Καρότο			*	—	—	—	
Καρπουζιά	*	—	—	—	—	—	
Κερασιά			*	—	—	—	
Κολοκυθιά			*	—	—	—	
Κουνουπίδι			*	—	—	—	
Κρεμμύδι			*	—	—	—	
Κριθάρι		*	—	—	—	—	
Λάχανο			*	—	—	—	
Λεμονιά			*	—	—	—	
Λεύκη			*	—	—	—	
Μαρούλι			*	—	—	—	
Μελιτζάνα		*	—	—	—	—	
Μηδική			*	—	—	—	
Μηλιά		*	—	—	—	—	
Μπιζέλι			*	—	—	—	
Πατάτα	*	—	—	—	—	—	
Πεπονιά			*	—	—	—	
Πιπεριά			*	—	—	—	
Πορτοκαλλιά			*	—	—	—	
Ρίζι			*	—	—	—	
Ροδακινιά			*	—	—	—	
Σακχαρότευτλα			*	—	—	—	
Σέλινο			*	—	—	—	
Σίτος		*	—	—	—	—	
Σπανάκι			*	—	—	—	
Σπαράγγι			*	—	—	—	
Τεῦτλα κτηνοτροφικά			*	—	—	—	
Τομάτα		*	—	—	—	—	
Φασόλι			*	—	—	—	
Φράουλα	*	—	—	—	—	—	



Σχ. 2.1.

Περιοχές του έδαφικού pH στις οποίες τὰ ἀναφερόμενα θρεπτικά στοιχεία βρίσκονται σέ ἀφομοιώσιμη μορφή γιὰ τὰ φυτά.

## 2.2 Κλιματολογικοί παράγοντες.

### α) Χαμηλές θερμοκρασίες. Παγετός.

Όταν ἡ θερμοκρασία τῆς ἀτμόσφαιρας πέφτει ἀπότομα καί πολύ χαμηλά, τότε παρατηρεῖται γρήγορη πήξη τοῦ πρωτοπλάσματος καί τῶν χυμοτοπιῶν τῶν κυττάρων μέ συνέπεια τό θάνατο τοῦ φυτοῦ.

Όταν ἡ πτώση τῆς θερμοκρασίας εἶναι βαθμιαία, τότε παρατηρεῖται ἀρχικά ἀφυδάτωση τοῦ πρωτοπλάσματος. Τό νερό ἐξέρχεται στούς μεσοκυττάριους χώρους, ὅπου καί παγώνει. Ἄν ἡ ἀφυδάτωση τοῦ πρωτοπλάσματος ὑπερβεῖ ἓνα ὀρισμένο σημεῖο, τό πρωτόπλασμα συρρικνώνεται καί τό κύτταρο πεθαίνει. Ἐξ ἄλλου, οἱ παγοκρύσταλλοι πού σχηματίζονται στούς μεσοκυττάριους χώρους, πιέζουν τὰ κυτταρικά τοιχώματα καί προκαλοῦν θραύση καί καταστροφή τους, ἀποκόλληση τῆς ἐπιδερμίδας, ρήξη τῶν ἀγωγῶν ἀγγείων κλπ. Οἱ ζημιές ἀπό τόν παγετό εἶναι μεγαλύτερες στά ποώδη φυτά καί στούς εὐχυμούς καί τρυφερούς ἰστούς τῶν ξυλωδῶν φυτῶν. Στά σημεῖα τῶν ἰστῶν πού καταστράφηκαν παρατηροῦνται ἀργότερα πληγές ἢ νεκρώσεις.

Όταν ἡ πτώση τῆς θερμοκρασίας δέν εἶναι τέτοια ὥστε νά προκαλέσει τό θάνατο τοῦ φυτοῦ, ἐξ αἰτίας τῆς ἀφυδατώσεως τῶν κυττάρων του ἢ τῆς διαρρήξεως τῶν ἀγωγῶν ἀγγείων κλπ., τότε μέ τήν ἀνοδό της στά κανονικά ἐπίπεδα, οἱ κρύσταλλοι πού σχηματίσθηκαν στούς μεσοκυττάριους χώρους τήκονται βραδέως, τό νερό πού παράγεται ἐπαναπροσλαμβάνεται ἀπό τό πρωτόπλασμα καί τό κύτταρο ἐπανερχεται στή φυσιολογική του κατάσταση.

Ἄν ὅμως ἡ τήξη τῶν κρυστάλλων γίνει ἀπότομα, ἀκολουθεῖ ρήξη καί καταστροφή τοῦ κυττάρου. Τά φύλλα τοῦ φυτοῦ σ' αὐτή τήν περίπτωση γίνονται μαλακά, πέφτουν πρὸς τὰ κάτω καί μέ τήν πάροδο τοῦ χρόνου μαυρίζουν.

Ἡ ἀνθεκτικότητα τῶν φυτῶν στὸν παγετό ἐξαρτᾶται:

- Ἀπὸ τήν περιεκτικότητα τῶν ἰστῶν σέ νερό. Ὅσο μικρότερη εἶναι αὐτή τόσο μεγαλύτερη εἶναι ἡ ἀντοχή τοῦ φυτοῦ στό ψύχος.
- Ἀπὸ τὸ εἶδος καί τήν ποικιλία τοῦ φυτοῦ.
- Ἀπὸ τήν ταχύτητα καί τή διάρκεια τῆς ψύξεως καί ἀποψύξεως.

### **β) Ψηλές θερμοκρασίες.**

Ὅταν τὰ φυτά ἀναπτύσσονται σέ περιοχή μέ ψηλές θερμοκρασίες, δυσανάλογες μέ τή θερμοκρασία πού ἀπαιτεῖται γιά τὸ καθένα, παρουσιάζουν τὶς ἐξῆς ἀνωμαλίες:

- Βραδεία ἀνάπτυξη.
- Ὅχι κανονικὴ ἀνθοφορία.
- Ὅχι κανονικὸ ποσοστὸ γονιμοποιήσεως.
- Ἀνωμαλίες στὴν ὠρίμανση.
- Ἀποφύλλωση.
- Ξηράνσεις.

Τέλος οἱ ψηλές θερμοκρασίες προκαλοῦν ζημιές καί στό λαιμὸ τοῦ φυτοῦ ἐξ αἰτίας τῆς ὑπερθερμάνσεως τοῦ ἐδάφους.

### **γ) Ἐλλειψη ἐπαρκῶς φωτισμοῦ.**

Ὁ μειωμένος φωτισμὸς προκαλεῖ στὰ φυτά τή λεγόμενη *ἐκχλοΐωση* ἡ ὁποία χαρακτηρίζεται ἀπὸ τὰ ἐξῆς:

- Τὸ φυτὸ γίνεται κιτρινόλευκο λόγω μειωμένης παραγωγῆς χλωροφύλλης.
- Οἱ βλαστοὶ εἶναι εὐλύγιστοι καί οἱ ἴστοι τρυφεροί, γιατί εἶναι μειωμένη ἡ ἀναλογία τῶν στηρικτικῶν ἰστῶν (σκληρέγχυμα) συγκριτικὰ μέ τοὺς παρεχματικούς ἰστούς.
- Παρατηρεῖται ἀνωμαλία στό μῆκος τῶν μεσογονατίων διαστημάτων.
- Παρατηρεῖται μικροφυλλία καί τὸ πάχος τῆς ἐφυμενίδας εἶναι μικρότερο ἀπὸ τὸ κανονικόν.
- Ἡ ἀνθοφορία ἀναστέλλεται ἢ τὰ ἄνθη πού σχηματίζονται εἶναι στείρα.

### **δ) Δυσμενεῖς καιρικές συνθήκες (βροχή, χαλάζι, χιόνι, ἄνεμος, κεραυνός).**

Προκαλοῦν μηχανικούς τραυματισμούς στὰ φυτά, π.χ. σπάσιμο κλαδιῶν ἢ βλαστῶν, δημιουργία λύσεων στὴν ἐπιδερμίδα, καρπόπτωση, πλάγιασμα στὰ σιτηρὰ κ.ἄ.

## **2.3 Τοξικές οὐσίες τῆς ἀτμόσφαιρας.**

Οἱ διάφορες τοξικὲς οὐσίες πού ὑπάρχουν στὴν ἀτμόσφαιρα, ὅπως π.χ. τὸ διοξείδιο τοῦ θείου, τὸ ὑδροφθόριο, τὸ ὑδροχλώριο, διάφορα ὀξεΐδια τοῦ ἀζώτου, τὸ ὄζο προκαλοῦν βλάβες στὰ φυτά ὅταν ἡ ποσότητά τους (συγκέντρωση) εἶναι μεγάλη.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ

### ΙΟΙ

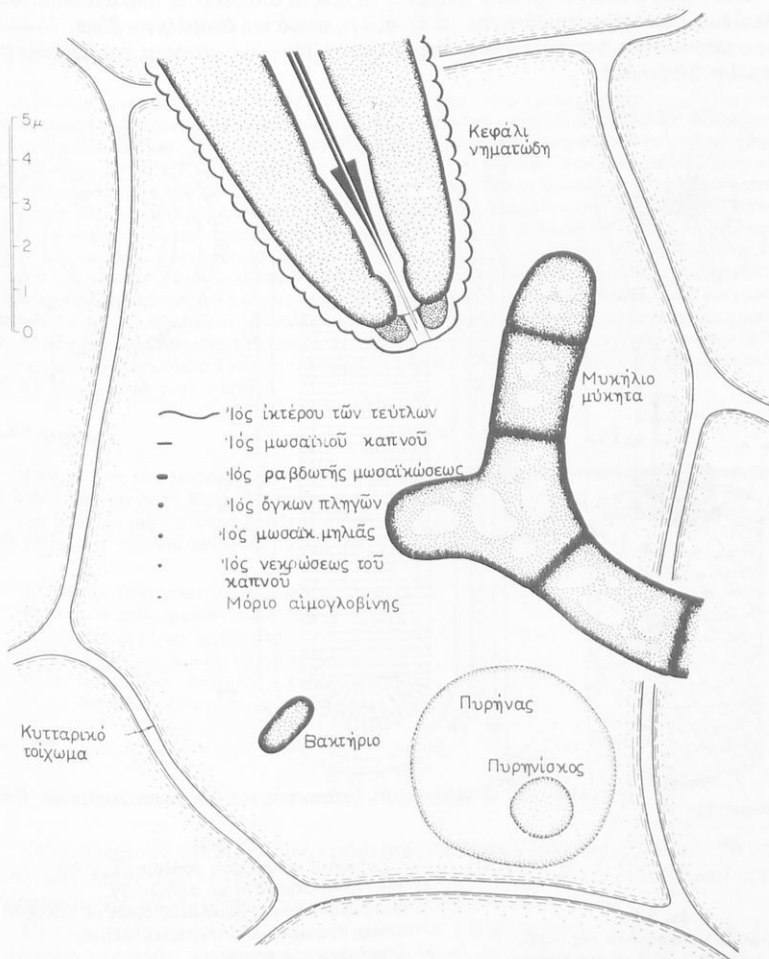
#### 3.1 Γενικά.

Οι ιώσεις είναι μεταδοτικές ασθένειες που οφείλονται σε παθογόνα αίτια τα όποια ονομάζονται ιοί (λατινικά *virus*). Οι ιοί δέν διακρίνονται με τα κοινά μικροσκόπια, γιατί έχουν πολύ μικρές διαστάσεις (κάτω από 200 nm)\* (σχ. 3.1). Διακρίνονται όμως καθαρά και μπορούν να φωτογραφηθούν με το ηλεκτρονικό μικροσκόπιο. Παλιότερα χρησιμοποιούσαν τον όρο **δηθητοί ιοί**, γιατί θεωρούσαν ότι μόνο οι ιοί μπορούσαν να περάσουν τούς πόρους λεπτού ήθμου. Οι πόροι του ήθμου αυτού κρατούσαν τα βακτήρια και τα άλλα γνωστά τότε παθογόνα. Αύτός ο όρος δέν χρησιμοποιείται σήμερα γιατί έχει αποδειχθεί ότι ορισμένοι ιοί δέν περνούν τούς πόρους λεπτού ήθμου, π.χ. ο ιός του μωσαϊκού του καπνού, ένω ορισμένα βακτήρια περνούν απ' αυτούς, π.χ. τό βακτήριο της φυματίωσης.

Σήμερα ιοί ονομάζονται οι παθογόνες οντότητες οι όποιες έχουν τά έξης χαρακτηριστικά:

- Είναι όρατοί με τό ηλεκτρονικό μικροσκόπιο και διακρίνεται καθαρά τό σχήμα και τό μέγεθός τους.
- Ή μεγαλύτερή τους διάσταση είναι μικρότερη από 200 nm.
- Περιέχουν μιά από τίς δύο μορφές του νουκλεϊκού όξέος, δηλαδή περιέχουν RNA ή DNA και ξεχωρίζουν γι' αυτό από τά μυκοπλάσματα, τίς ρικέτσιες, τά βακτήρια και τούς άλλους μικροοργανισμούς, που περιέχουν και DNA και RNA.
- Ό πολλαπλασιασμός τους μπορεί να γίνει μόνο σε κατάλληλο ένδοκυτταρικό περιβάλλον και με βιοχημικό σύστημα τό όποιο παρέχει τήν άπαιτούμενη ένέργεια.
- Τά γνωστά σήμερα άντιβιοτικά δέν έχουν επίδραση ένανω στους ιούς.
- Είναι από χημική άποψη νουκλεοπρωτεΐνες και τό νουκλεϊκό όξύ τους περιβάλλεται από πρωτεϊνικό **μανδύα** ή από λιποπρωτεϊνικό ύμένιο. Τά παθογόνα νουκλεϊκά μόρια που δέν έχουν μανδύα ονομάζονται ιοειδή (*viriods*).
- Οι ιοί είναι παράσιτα και έχουν τουλάχιστο έννα ξενιστή.

\* Τό 1 nm =  $10^{-9}$  m (1 δισεκατομμυριοστό του μέτρου ή 1 χιλιοστό του έκατομμυριοστού του μέτρου)



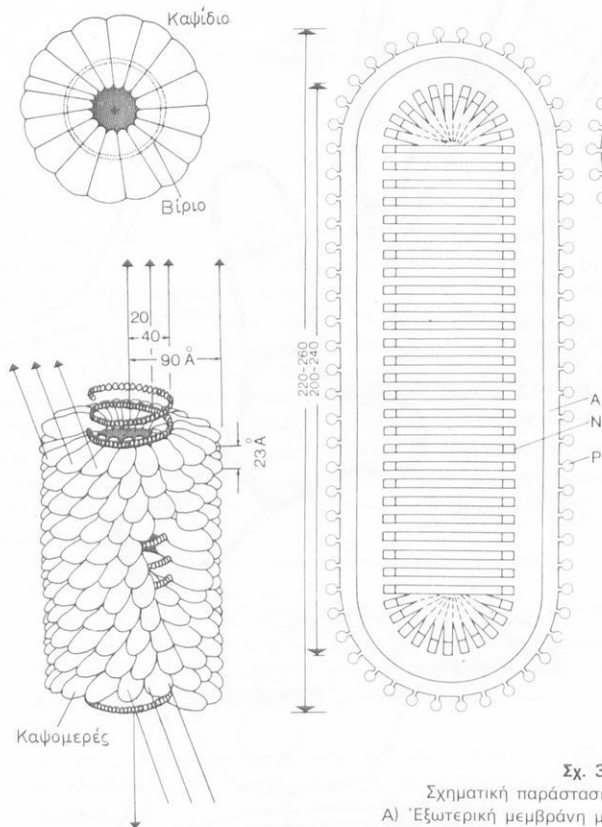
Σχ. 3.1.

Διάγραμμα του σχήματος και του μεγέθους όρισμένων φυτοπαθογόνων σε σχέση με τό φυτικό κύτταρο.

### 3.2 Μορφολογία τών ιών.

Οι ιοί είναι επιμήκεις (ραβδόμορφοι ή νηματοειδείς) ή σφαιρικοί.

Στους ιούς διακρίνονται δύο τμήματα: το πρώτο αποτελείται από άλυσίδα νουκλεοξέων που επαναλαμβάνονται με ορισμένη σειρά και ονομάζεται **βίριο**. Το δεύτερο αποτελείται από πρωτεΐνες, περιβάλλει το βίριο ως μανδύας και ονομάζεται **καψίδιο** (κάψουλα).



Σχ. 3.2α.

Σχηματική παράσταση της δομής του ιού του μωσαϊκού του καπνού.

Σχ. 3.2γ.

- Σχηματική παράσταση ραβδόμορφου ιού.  
 Α) Έξωτερική μεμβράνη με σφήνες (P).  
 Ν) Καψίδιο από ταινία νουκλεϊκού οξέος με έλικοειδή διάταξη (σωληνοειδές έσωτερικό τμήμα).  
 Κ) Έσωτερικό του καψιδίου.



Σχ. 3.2β.

Σχηματική παράσταση του ιού του κίτρινου μωσαϊκού τών τεύτλων.

Ός παράδειγμα μορφολογίας ἐπιμήκους ἰοῦ δίνεται στό σχῆμα 3.2α ὁ ἴσος τοῦ μωσαϊκοῦ τοῦ καπνοῦ. Στό σχῆμα 3.2β ἀπεικονίζεται ὁ σφαιρικός ἴσος τοῦ κίτρινου μωσαϊκοῦ τῶν τεύτλων. Τέλος στό σχῆμα 3.2γ δίνεται ἡ δομή ραβδόμορφου ἰοῦ.

### 3.3 Ἡ χημεία τῶν ἰῶν.

Οἱ ἰοί εἶναι νουκλεοπρωτεΐνες, δηλαδή ἀποτελοῦνται ἀπό νουκλεοξέα καί πρωτεΐνες. Τά νουκλεοξέα μέ **ριβόζη** ὀνομάζονται ριβζονουκλεοξέα ἢ **RNA**. Τά νουκλεοξέα μέ **δεσοξυριβόζη** ὀνομάζονται δεσοξυριβονουκλεοξέα ἢ **DNA**. Ἀπό τή μορφολογία τῶν ἰῶν διαπιστώνομε ὅτι τό πρωτεϊνικό τμήμα περιβάλλει τό τμήμα τοῦ νουκλεοξέου, φαίνεται δέ ὅτι ἡ μολυσματική ἱκανότητα τοῦ ἰοῦ βρίσκεται στό νουκλεϊκό τμήμα τοῦ ἰοῦ. Αὐτό καλύπτεται ἀπό τόν πρωτεϊνικό μανδύα καί γι' αὐτό δέν καταστρέφεται ἀπό ἐνζυμα ἢ χημικές οὐσίες. Ὅταν εἶναι ἀκάλυπτος ἀποικοδομεῖται καί χάνει πολύ γρήγορα τή μολυσματική του ἰδιότητα. Τά μόρια τοῦ νουκλεοξέου ἔχουν τήν ἱκανότητα νά ἀναπαράγουν τόν ἑαυτό τους μέ ὕλικά ἀπό τό κύτταρο τοῦ ξενιστή καί νά προκαλοῦν τό σχηματισμό τῆς πρωτεΐνης τοῦ μανδύα τοῦ νέου ἰοῦ. Ἔτσι πολλαπλασιάζεται ὁ ἴσος μέσα στά κύτταρα τοῦ φυτοῦ. Δέν εἶναι πολλαπλασιασμός ἐμβίου ὄντος ἀλλά ἀπλή χημική σύνθεση τοῦ κυττάρου τοῦ ξενιστή μέ βάση ἕνα πρότυπο νουκλεϊκῶν ὀξέων καί μέ τίς «ἐντολές» πού αὐτά δίνουν γιά τή σύνθεση τῆς ἀντίστοιχης πρωτεΐνης τοῦ μανδύα. Οἱ «ἐντολές» φαίνεται ὅτι ἔχουν τήν ἴδια φύση μέ ἐκεῖνες πού δίνουν οἱ γόνοι (DNA) τῶν χρωματοσωμάτων στά κύτταρα τοῦ ὄργανισμοῦ γιά νά ἀναπτυχθοῦν καί ἐξελιχθοῦν σύμφωνα μέ τήν κληρονομική τους σύσταση.

### 3.4 Ταξινόμηση.

Ἡ ταξινόμηση τῶν διαφόρων ἰῶν εἶναι δύσκολη, γιατί δέν ὑπάρχουν φυλογενετικοί χαρακτήρες, οἱ ὅποιοι ἀποτελοῦν τή βάση ταξινόμησης γιά τά φυτά καί τά ζῶα.

Ἔνα σύστημα ταξινόμησης βασίζεται στό εἶδος τοῦ ξενιστή πού προσβάλλεται ἀπό ἕνα εἶδος ἰοῦ. Μέ βάση αὐτό τό σύστημα, οἱ ἰοί ταξινομοῦνται στίς ἑξῆς κατηγορίες:

- α) Ἰοί τῶν βακτηρίων (βακτηριοφάγοι).
- β) Ἰοί τῶν κυανοφυκῶν (κυανοφάγοι).
- γ) Ἰοί τῶν μυκήτων (μυκητοῖοι).
- δ) Ἰοί ἀνωτέρων φυτῶν (φυτοπαθογόνοι).
- ε) Ἰοί ἀρθροπόδων (ἀκάρεων — ἐντόμων κλπ.).
- στ) Ἰοί ἀνωτέρων ζῶων καί τοῦ ἀνθρώπου.

### 3.5 Μακροσκοπικά καί μικροσκοπικά συμπτώματα τῶν ἰώσεων.

Οἱ ἰοί ἀλλάζουν τήν ἐξωτερική ἐμφάνιση τῶν φυτῶν πού προσβάλλουν. Τά μορφολογικά ὅμως συμπτώματα πού προκαλοῦν δέν εἶναι παθογνωμονικά γιατί παρατηροῦνται καί σέ ἀσθένειες πού προκαλοῦνται ἀπό ἄλλα αἷτια.

Οἱ περισσότεροι ἰοί δημιουργοῦν μωσαϊκά καί χλωρώσεις. Τά ἴδια ὅμως συμπτώματα μποροῦν νά παρατηρηθοῦν στό φυτό ἀπό ἀνωμαλίες στή θρέψη του προερχόμενες ἀπό μεγάλες συγκεντρώσεις θρεπτικῶν στοιχείων (τροφοπληθῶρες), ἀπό τοξικές οὐσίες ἢ ἀπό τροφопενίες. Δημιουργοῦν ἐπίσης νεκρωτικές κηλίδες μέ μορφή ραβδώσεων πάνω στά νεῦρα τῶν φύλλων καί συχνά νεκρώσεις στά φύλλα καί σέ ὀλόκληρο τό φυτό.

Χαρακτηριστικό σύμπτωμα τῶν ἰώσεων εἶναι ἡ δημιουργία πάνω στά φύλλα δακτυλιωτῶν κηλιδῶν μέ συνεχεῖς δακτύλιους ἢ τμήματα μόνο ἀπό δακτύλιους.

“Άλλο σύμπτωμα τῶν ἰώσεων εἶναι οἱ παραμορφώσεις ἢ μεταμορφώσεις πού προκαλοῦν στά φυτά. Ὁ ἰός τοῦ μωσαϊκοῦ τοῦ καπνοῦ ἢ τῆς τομάτας πολλές φορές προκαλεῖ πλήρη παραμόρφωση τῶν φύλλων· εξαφανίζεται ὅλο τό ἔλασμα τῶν φύλλων καί παραμένει μόνο τό κεντρικό νεῦρο. Ἄλλοτε τά φύλλα παρουσιάζουν πολυάριθμες ἐγκλωπώσεις, ὅπως τά φύλλα τοῦ μαϊντανοῦ, οἱ ὁποῖες μᾶς δυσκολεύουν στό νά προσδιορίσουμε τό εἶδος τοῦ φυτοῦ. Σέ ἄλλες περιπτώσεις ὁ βλαστός παρουσιάζει διπλούς κόμβους ἢ σχηματίζονται φύλλα σέ ἄλλες θέσεις ἀπό τίς κανονικές. Στό ἀμπέλι βγαίνουν ἔλικες ἀπό τά μεσογονάτια διαστήματα καί ὄχι ἀπό θέση ἀπέναντι φύλλου, ὅπως θά συνέβαινε ἂν τό φυτό δέν εἶχε προσβληθεῖ ἀπό τόν ἰό.

Ἡ ἀπόδοση τῶν φυτῶν πού ἔχουν προσβληθεῖ ἀπό ἰούς παρουσιάζει ἀπό ἔτος σέ ἔτος μεγάλη διαφορά καί πέφτει συνήθως ἀπότομα. Γι’ αὐτό οἱ γεωργοί τίς ἰώσεις τίς ὀνομάζουν καί **ἀσθένειες ἐκφυλισμοῦ**.

Οἱ ἀσθένειες πού προκαλοῦνται ἀπό τούς ἰούς δέν ἀκολουθοῦν κανονική ἐξέλιξη, ὅπως οἱ ἀσθένειες ἀπό τά βακτήρια καί τούς μύκητες. Ἀκόμη προκαλοῦν **διασυστηματικές** ἀσθένειες, δηλαδή τό παθογόνο ξαπλώνεται γρήγορα σέ ὅλο τό φυτό, σέ ἀντίθεση μέ τίς βακτηριακές καί μυκητολογικές ἀσθένειες πού εἶναι συνήθως **τοπικές**.

Ἡ μικροσκοπική ἐξέταση ἰστῶν ἀπό φυτά πού ἔχουν προσβληθεῖ ἀπό ἰούς ἀποκαλύπτει διάφορες ἀνωμαλίες.

Μικραίνει ὁ ἀριθμός τῶν χλωροπλαστῶν καί αὐξάνεται, σέ ὀρισμένες περιπτώσεις, ὁ ἀριθμός τῶν ἀμυλοπλαστῶν. Γι’ αὐτό παρατηρεῖται συσσωρευση ἀμύλου στά φύλλα φυτῶν πατάτας πού ἔχουν προσβληθεῖ ἀπό τόν ἰό τοῦ καρουλιάσματος. Τό ἴδιο παρατηρεῖται καί στά φύλλα τῶν τεύτλων ὅταν προσβληθοῦν ἀπό τόν ἰό τοῦ ἴκτερου.

- Παρατηροῦνται σέ ὀρισμένες ἰώσεις, μέσα στά κύτταρα ἄμορφα ἢ κρυσταλλομορφα σωματίδια, τά ὁποῖα ὀνομάζονται **ἐγκλειστα**. Τά **ἄμορφα** ἐγκλειστα μοιάζουν μέ ἀμοιβάδες, τά **κρυσταλλικά** μέ πλατιές κρυσταλλικές πλάκες.
- Μέ τό ἀντιδραστήριο τοῦ Milon τά ἐγκλειστα παίρνουν χρῶμα κόκκινο πρὸς τό πορτοκαλί.

Σύμφωνα μέ τίς σημερινές ἀντιλήψεις τά ἐγκλειστα καί μάλιστα οἱ κρυσταλλικές μορφές τῶν ἐγκλειστῶν εἶναι τό σύμπλοκο μόριο τοῦ ἰοῦ σέ καθαρή σχεδόν μορφή.

### 3.6 Μετάδοση τῶν ἰῶν.

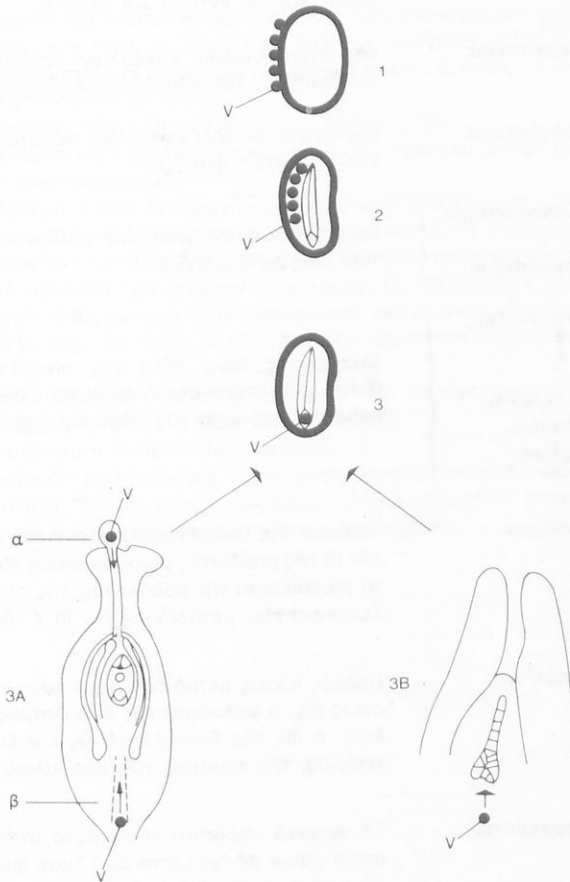
Οἱ ἰοί μεταδίδονται:

α) **Μέ τόν ἐμβολιασμό** ἀσθενοῦς ἐμβολίου ἐπάνω σέ ὑγιές ὑποκείμενο καί ἀντίστροφα.

β) **Μέ μηχανικό τρόπο**. Ἔτσι μεταδίδονται μόνο ὀρισμένοι ἰοί καί ἐφ’ ὅσον ὑπάρξει λύση τῆς ἐπιδερμίδας, π.χ. ἐπιπόλαια πληγή. Αὐτό συμβαίνει μέ τόν ἰό Χ τῆς πατάτας πού μεταδίδεται ἀπό φυτό σέ φυτό, ὅταν τά φύλλα ἐνός φυτοῦ πού ἔχει προσβληθεῖ ἀπό τήν ἀσθένεια προστρίβονται ἐπάνω στά φύλλα ἐνός γεροῦ φυτοῦ. Ἀλλά καί μέ τεχνητή δημιουργία πληγῶν μποροῦν νά μεταδοθοῦν ὀρισμένοι ἰοί, π.χ. ὁ ἰός Α τῶν γεωμήλων μολύνει τόν καπνό μετά ἀπό λύση τῆς ἐπιδερμίδας τοῦ.



γ) **Μέ τα σπέρματα και τη γύρη.** Ο τρόπος αυτός μεταδόσεως είναι δύσκολος και παρατηρείται κυρίως στα ψυχανθή (μωσαϊκό φασολιοῦ, κουκιών, σόγιας). Τά σπέρματα μολύνονται από τή γύρη ἢ από τό μητρικό φυτό στήν ἀρχή τοῦ σχηματισμοῦ τους. Πρέπει νά δίνεται ιδιαίτερη προσοχή καί ὅταν ὁ ἀριθμός τῶν μολυσμένων σπερμάτων είναι μικρός, γιατί τά φυτά πού θά δώσουν τά σπέρματα θά ἀποτελέσουν ἐστίες μολυσμάτων (σχ. 3.6).



**Σχ. 3.6.**

Μετάδοση ιών μέ τό σπέρμα.

1) Ἐξωτερικά μολυσμένο σπέρμα. 2) Μολυσμένο ἐξωτερικά ἔνδοσπέρμιο. 3) Μολυσμένο ἔσωτερικά ἔνδοσπέρμιο. 3A) Μόλυνση ὠκοκτάρου ἀπό γυρεόκοκκο (α) ἢ ἀπό τό μητρικό φυτό (β). 3B) Μόλυνση ἔμβρύου. V) Ὁ ἴος.

δ) **Μέ υλικό βλαστητικού πολλαπλασιασμοῦ** (μοσχεύματα, βολβούς, κονδύλους καί ριζώματα).

ε) **Μέ διάφορους ζωντανούς οργανισμούς-φορείς.** Οι κυριότεροι από αυτούς εἶναι:

- 1) **Ἄρθρόποδα.** Πολλά εἶδη ἀπό τὰ ἀρθρόποδα εἶναι φορεῖς ἰώσεων, κυρίως ἔντομα καί ἀκάρεα.
- Ἔντομα.
- Ἰορθόπτερα: (ἰός ἀτρακτοειδῶν κονδύλων πατάτας, μωσαϊκό τοῦ καπνοῦ, δακτυλιοειδῆς κηλίδωση καπνοῦ).
- Κολεόπτερα: (ἰός ἀτρακτοειδῶν κονδύλων πατάτας, ἰός πεπονιοῦ, μωσαϊκό φακῆς).
- Θυσαννόπτερα: } (οἱ περισσότερες ἰώσεις μεταδίδονται μέ ἔντομα τῶν δύο αὐτῶν τάξεων).
- Ἑτερόπτερα: }
- Ἄλευρώδεις: } (Διάφορους ἰούς. Εἶδη τῆς οἰκογένειας Arthrididae, εἰδικότερα μεταδίδουν τούς πλέον βλαπτικούς στή γεωργία τῆς Εὐρώπης ἰούς).
- Κοκκοειδή: }  
Jassidae:  
Ἀφίδες: }
- Ἀκάρεα: Ἄκάρεα τῆς οἰκογένειας Eriophyidae μεταδίδουν τόν ἰό τῆς ραβδωτῆς μωσαϊκώσεως τοῦ σπαριοῦ, τῆ μωσαϊκώση τῆς ροδακινιάς, τῆς συκιάς κ.ἄ. Τά Tetranychidae μεταδίδουν τόν ἰό Υ τῆς πατάτας.
- 2) **Νηματώδεις.** Πολλές ἰώσεις μεταδίδονται μέ τούς νηματώδεις, ὅπως π.χ. ὁ μολυσματικός ἐκφυλισμός τοῦ ἀμπελιοῦ, ὁ ἰός τῆς δακτυλιοειδοῦς κηλιδώσεως τοῦ τεύτλου, τῆς τομάτας, τοῦ μαρουλιοῦ κ.ἄ.
- 3) **Ἡ κουσκοῦτα.** Τό γνωστό παράσιτο κουσκοῦτα ὅταν ἀναπτύσσεται πάνω σέ ἄρρωστο ἀπό ἴωση φυτό, μαζί μέ τό χυμό ἀπορροφᾷ καί τόν ἰό. Ἔτσι μολύνεται καί τό μεταδίδει στό ὑγιές φυτό, στό ὁποῖο θά προσκολληθεῖ στή συνέχεια.
- 4) **Μύκητες.** Ὅρισμένοι μύκητες τοῦ ἐδάφους γίνονται φορεῖς ἰώσεων στά φυτά.

### 3.7 Μέτρα προστασίας των καλλιεργειών από τους ιούς.

Δέν έχει βρεθεί μέχρι σήμερα φάρμακο που να καταπολεμάει τους ιούς. **Μόνο** προληπτικά μέτρα λαμβάνονται για να προφυλάξουν τά φυτά από τίς ασθένειες αυτές. Τά μέτρα αυτά είναι:

- Χρησιμοποίηση ύλικου πολλαπλασιασμοῦ (σπόρων, κονδύλων, μοσχευμάτων κλπ.) που πρέπει να είναι άπαλλαγμένο από ιώσεις.
- Προσεκτική καί τακτική παρακολούθηση των καλλιεργειών καί μάλιστα εκείνων που είναι ευάλωτες από τους ιούς π.χ. γεώμηλα, τεῦτλα. Ἐάν ὀρισμένα φυτά παρουσιάζουν συμπτώματα ιώσεων πρέπει άμέσως να έκριζωθοῦν καί να καταστραφοῦν μέ φωτιά.
- Καταστροφή των ζιζανίων που είναι ξενιστές ιών.
- Ἀπομόνωση καί ἡ έπισταμένη παρακολούθηση καλλιεργειών που προορίζονται για σποροπαραγωγή.
- Καταπολέμηση των έντόμων που είναι φορείς ιών, ὅπως π.χ. οί άφίδες καί οί θρίπες για τους ιούς που προσβάλλουν τόν καπνό. Ἡ λήψη μέτρων ὡστε να άποφεύγεται ἡ μετάδοση των ιών μέ μηχανικούς τρόπους, π.χ. μέ τό κλάδεμα ἢ μέ τή συλλογή των φύλλων στον καπνό. Οί έργάτες δέν πρέπει να καπνίζουν, γιατί ὁ ιός άντέχει στήν έπεξεργασία του φύλλου καί μπορεί να βρίσκεται στο τσιγάρο άπ' ὅπου μέ τά μολυσμένα χέρια του έργάτη, μεταδίδεται εύκολα.
- Χρησιμοποίηση στίς πατάτες «σπόρου» που παράγεται σέ μέρη στά ὅποια δέν υπάρχουν άφίδες ἢ άλλα έντομα-φορείς.
- Χρησιμοποίηση άνθεκτικῶν ποικιλιών.

Σημειώνομε ὅτι σέ ὀρισμένες περιπτώσεις μπορεί να καταστραφεῖ τό μόλυσμα μέ τή θερμότητα. Ἐπίσης φυτά χωρίς προσβολή ιών μπορεί να άποκτήσομε μέ μία ειδική τεχνική, που λέγεται **μεριστωματική καλλιέργεια**.

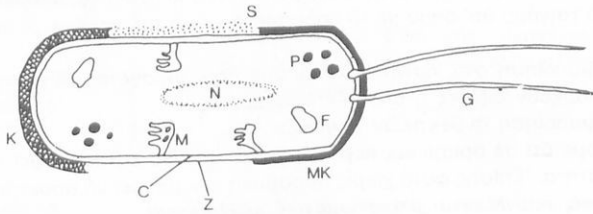
## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ

### ΒΑΚΤΗΡΙΑ

#### 4.1 Γενικά.

Τά βακτήρια είναι μονοκύτταροι, πολύ απλοί μικροοργανισμοί χωρίς χλωροφύλλη. Μερικά είδη βακτηρίων έχουν ουσίες που μοιάζουν με τή χλωροφύλλη.

Επειδή πολλαπλασιάζονται με διχοτόμηση κατατάσσονται παλιότερα στα σχιζόφυτα, ως σχιζομύκητες.



Σχ. 4.1.

Σχηματική παράσταση βακτηρίου.

Κ) Έλυτρο. ΜΚ) Μικροέλυτρο. Μ) Μεσοσώματα. Ν) Πυρήνας. Ρ) Φωσφατίδια. F) Λιπίδια. G) Μαστίγια. Ζ) Κυτταρικό τοίχωμα. C) Κυτοπλασματική μεμβράνη. S) Βλέννα.

Τό κύτταρο ενός βακτηρίου (σχ. 4.1) αποτελείται από:

α) Τό **κυτταρικό τοίχωμα**, που είναι τό έξωτερικό περίβλημα του κυττάρου, έχει πάχος 10-80 nm και διαμορφώνει τό σχήμα του κυττάρου.

β) Τήν **κυτοπλασματική μεμβράνη**, που είναι ή έξωτερική έπιφάνεια του κυτοπλάσματος, έχει πάχος 5-10 nm και αποτελείται από πρωτεΐνες και λιποειδή.

γ) Τό **κυτόπλασμα**. Τό κυτόπλασμα των βακτηρίων που είναι θετικά κατά Gram έχει διαφορετική ύψη από τό κυτόπλασμα των άρνητικών κατά Gram. Μέσα στο κυτόπλασμα των βακτηρίων έχει διαπιστωθεί ή ύπαρξη οργανιδίων που παίζουν τό ρόλο μιτοχονδρίων (μεσοσώματα) καθώς και διάφορες άποθησαυριστικές ουσίες, όπως κόκκοι πολυφωσφατιδίων και λιπιδίων.

δ) Τόν **πυρήνα**, ό οποίος στά βακτήρια δέν περικλείεται από πυρηνική μεμβράνη και αποτελείται από μόρια DNA διατεταγμένα σε διπλή έλικα. Όταν διαιρείται τό βακτήριο, διαιρείται και ή πυρηνική ουσία, χωρίς όμως νά προηγηθεί μίτωση. Τό DNA είναι ό γενετικός κώδικας του κυττάρου.

ε) Τά **μαστίγια**, που είναι έξωτερικά έξαρτήματα του κυττάρου και ύπάρχουν σε όρισμένα είδη βακτηρίων. Τά μαστίγια άρχίζουν από τό κυτόπλασμα, διαπερνούν τό κυτταρικό τοίχωμα και έξέρχονται στον έλεύθερο χώρο. Ό αριθμός των μαστιγίων και ή διάταξη τους πάνω στο κύτταρο είναι χαρακτηριστικά για τό κάθε είδος βακτηρίων. Τά φυτοπαθογόνα βακτήρια μέ βάση τά παραπάνω γνωρίσματα ονομάζονται:

- Μονότριχα, όταν έχουν ένα μαστίγιο.
- Λοφίοτριχα, όταν έχουν πολλά μαστίγια συγκεντρωμένα στον ένα μόνο πόλο.
- Άμφιλοφίοτριχα, όταν έχουν πολλά μαστίγια συγκεντρωμένα στους δύο πόλους.
- Περίτριχα, όταν έχουν πολλά μαστίγια κατανεμημένα σε όλη την κυτταρική επιφάνεια.

Τά μαστίγια δίνουν στο βακτήριο την Ικανότητα να κινείται μέσα σε υγρό μέσο.

Γύρω από τό κυτταρικό τοίχωμα όρισμένων βακτηρίων ύπάρχει μιά γλοιώδης ούσία, σε όρισμένο πάχος καί με όρισμένη πυκνότητα, πού παίζει ίσως ρόλο προστατευτικού καλύμματος. Τό κάλυμμα αυτό όνομάζεται **Έλυτρο**.

#### 4.2 Μορφολογία.

Τά βακτήρια έχουν διάφορα σχήματα.

\*Όταν τό σχήμα τους είναι σφαιρικό όνομάζονται **κόκκοι**, όταν είναι ραβδοειδείς **βάκιλλοι** ή **βακτηριδία**, όταν είναι κυρτό **δονάκια** καί όταν είναι σπειροειδείς **σπειρύλια**. Τό σχήμα των βακτηρίων δέν είναι άπόλυτα σταθερό, γιατί οι όργανισμοί αυτοί παρουσιάζουν **πολυμορφισμό**.

\*Όταν κατά τόν πολλαπλασιασμό τους (διχοτόμηση) τά βακτήρια δέν αποχωρίζονται μεταξύ τους σχηματίζονται άλυσωτοί σχηματισμοί πού λέγονται **νηματοειδείς μορφές**. \*Όταν οι νηματοειδείς μορφές έχουν πλάγιες διακλαδώσεις μοιάζουν πολύ με μικήλιο μύκητα (Άκτινομύκητα). \*Όλα τά φυτοφές έχουν πλάγιες διακλαδώσεις μοιάζουν πολύ με μικήλιο μύκητα (Άκτινομύκητα). Τά άκρα του βακτηρίου όνομάζονται πόλοι. Τό μέγεθος παθογόνα βακτήρια έχουν σχήμα ραβδοειδές. Τά άκρα του βακτηρίου όνομάζονται πόλοι. Τό μέγεθος των βακτηρίων είναι διαφορετικό από είδος σε είδος. Μερικά από αυτά βρίσκονται στα όρια της διαχωριστικής Ικανότητας του μικροσκοπίου (200 nm). \*Άλλα έχουν μέγεθος 3 μ. Κατά μέσο όρο οι κόκκοι έχουν διάμετρο γύρω στα 0,5 μ, ενώ οι διαστάσεις των βακτηρίων κυμαίνονται συνήθως από 0,5-0,8 × 2,5-3 μ.

Τά νεαρής ηλικίας βακτήρια είναι μεγαλύτερα.

#### 4.3 Φυσιολογία.

Τά βακτήρια διακρίνονται σε **αυτότροφα**, **ετερότροφα** καί **ένδιάμεσα**. Τά αυτότροφα χρησιμοποιούν μόνο άνόργανες ενώσεις για τή σύνθεση των όργανικών τους συστατικών. Τά ετερότροφα χρησιμοποιούν έτοιμες όργανικές ούσιες καί τά ένδιάμεσα έχουν τή Ικανότητα να καλύπτουν τις άνάγκες τους καί από τις δύο πηγές. Τά αυτότροφα βακτήρια ως πηγή άνθρακα χρησιμοποιούν τό διοξείδιο του άνθρακα της άτμόσφαιρας. \*Η ενέργεια πού άπαιτείται για τή σύνθεση όργανικής ούσιας άπό τόν άνθρακα τό CO<sub>2</sub> προέρχεται από τόν ήλιο (φωτοσύνθεση) ή από τήν όξείδωση όρισμένων άνοργάνων χημικών ενώσεων (χημικοσύνθεση).

Τά ετερότροφα παρασιτικά βακτήρια καλύπτουν τις άνάγκες τους σε θρεπτικά ύλικά προσβάλλοντας ζωντανούς όργανισμούς. Με τά ένζυμά τους άποσυνθέτουν τις όργανικές ούσιες των όργανισμών σε μορφές τις όποιες μπορούν καί άπορροφούν με τό σωμα τους καί τις όποιες χρησιμοποιούν στη συνέχεια ως πηγή ενέργειας καί ως δομικά ύλικά πού συνθέτουν τις δικές τους ούσιες.

Τό ήλιακό φώς παρεμποδίζει ή άναστέλλει τήν άνάπτυξη των βακτηρίων ενώ τό υπεριώδες καί οι άκτίνες Χ τά σκοτώνουν. Τά διάφορα είδη των βακτηρίων έχουν διαφορετικές άπαιτήσεις ή διαφορετική εύαισθησία στη θερμοκρασία (πίνακας 4.3.1).

**ΠΙΝΑΚΑΣ 4.3.1**

**Κατάταξη βακτηρίων άνάλογα με τις άπαιτήσεις τους σε θερμοκρασία περιβάλλοντος**

Είδη	Θερμοκρασία άναπτύξεως (°C)		
	Έλάχιστη	Άριστη	Μέγιστη
Ψυχρόφιλα	0	15	30
Μεσόφιλα	5 - 25	20 - 45	45 - 50
Θερμόφιλα	25 - 45	55	60 - 90

**Σημείωση:** *Ψυχρόφιλα* είναι βακτήρια του νερού και των συντηρουμένων στα ψυγεία τροφίμων.

*Μεσόφιλα* είναι τα πιο πολλά φυτοπαθογόνα βακτήρια.

*Θερμόφιλα* είναι τα βακτήρια ζυμώσεων και θερμών πηγών.

Ο χρόνος που απαιτείται για το θάνατο ενός βακτηρίου σε όρισμένη θερμοκρασία, είναι αντίστροφος ανάλογος με το ύψος της θερμοκρασίας και την περιεκτικότητα των βακτηρίων και του μέσου σε νερό και ανάλογος με την πυκνότητα των βακτηρίων, την περιεκτικότητα του θρεπτικού υποστρώματος σε πρωτεΐνη και την ηλικία του βακτηρίου. Επίσης το αλκαλικό ή όξινο pH κάνει τα βακτήρια πιο ευαίσθητα στη θερμότητα.

Ανάλογα με την ικανότητα χρησιμοποίησής τους του ελεύθερου οξυγόνου στις οξειδώσεις τους, τα βακτήρια διαιρούνται σε τρεις κατηγορίες.

- Τα αερόβια.
- Τα άναερόβια.
- Τα προαιρετικά άναερόβια.

#### 4.4 Πολλαπλασιασμός.

Τα βακτήρια πολλαπλασιάζονται με διχοτόμηση, δηλαδή σχίζονται σε δύο μέρη.

Τα βακτήρια πολλαπλασιάζονται με έκπληκτική ταχύτητα. Κατά μέσο όρο διαιρούνται μία φορά κάθε μία ώρα. Αν έπιζοϋσαν όλοι οι απόγονοι ενός βακτηρίου, μέσα σε ένα είκοσιτετράωρο θα άριθμοϋσαν 17.000.000 άτομα.

#### 4.5 Ταξινόμηση.

Τα βακτήρια άνήκουν στα βακτηριόφυτα και ταξινομούνται σε δέκα τάξεις. Ο πίνακας 4.5.1 περιέχει τα σπουδαιότερα φυτοπαθογόνα γένη.

**ΠΙΝΑΚΑΣ 4.5.1**

*Η ταξινόμηση των σπουδαιότερων από φυτοπαθολογική άποψη βακτηρίων*

<b>Τάξη I</b>	<b><i>Pseudomonadales</i></b>
Υπό-τάξη	Pseudomonadinae
Οικογένεια	Pseudomonadaceae
Γένος	Pseudomonas
	Xanthomonas
<b>Τάξη IV</b>	<b><i>Eubacteriales</i></b>
Οικογένεια	Rhizobiaceae
Γένος	Rhizobium
	Agrobacterium
Οικογένεια	Enterobacteriaceae
Γένος	Erwinia
Οικογένεια	Corynebacteriaceae
Γένος	Corynebacterium
<b>Τάξη V</b>	<b><i>Actinomycetales</i></b>
Οικογένεια	Streptomycetaceae
Γένος	Streptomyces
<b>Τάξη X</b>	<b><i>Mycoplasmatales</i></b>
	Spiroplasma

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ

### ΜΥΚΗΤΕΣ

#### 5.1 Μορφολογία.

Οι μύκητες είναι θαλλόφυτα, χωρίς χλωροφύλλη, αλλά μέ τυπικό πυρήνα. Ο θαλλός στους περισσότερους μύκητες αποτελείται από λεπτές ίνες που λέγονται ύφες. Τό σύνολο τών ύφών αποτελεί τό μικήλιο τοῦ μύκητα. Η διάμετρος τοῦ μικήλιου είναι 2-10 μ. Ὑπάρχουν ὁμως καί περιπτώσεις πού αὐτή είναι μικρότερη ἀπό 1 μ ἢ μεγαλύτερη ἀπό 100 μ. Τό μήκος τοῦ μικήλιου κυμαίνεται ἀπό μερικές ἑκατοντάδες μ μέχρι τά 3-4 m (ριζόμορφα).

Σέ ὀρισμένους μύκητες (Φυκομύκητες) οἱ μικήλιακές ύφες είναι συνεχεῖς καί δέν χωρίζονται μέ ἐγκάρσια τοιχώματα, τά ὀνομαζόμενα σέπτα (λατ. septum, πληθ. septa). Τό κυτόπλασμα γεμίζει ὄλες τῆς ύφης καί τῆς διακλαδώσεις τοῦ μικήλιου καί οἱ πυρήνες βρίσκονται διάσπαρτοι σέ ὄλο τό κυτόπλασμα (κοινοκύτταροι μύκητες).

Στούς περισσότερους ὁμως μύκητες, δηλαδή στούς Ἀσκομύκητες, τούς Βασιδιομύκητες καί τούς Ἀδηλομύκητες, οἱ ύφες χωρίζονται μέ σέπτα σέ πολλά κύτταρα, πού τό καθένα μπορεῖ νά περικλείει 1-2 πυρήνες καί σπάνια περισσότερους (πολυκύτταροι μύκητες).

Τά σέπτα ἐπιτρέπουν τήν ἐπικοινωνία τοῦ κυτοπλάσματος τών γειτονικῶν κυττάρων, γιατί στό κέντρο τούς ἔχουν ἄνοιγμα.

Τελείως κλειστά σέπτα παρατηροῦνται στίς θέσεις ὅπου ἀρχίζουν νεκρές ύφες καί στίς θέσεις πού ἀρχίζουν νά διαχωρίζονται τά ἀναπαραγωγικά ὄργανα τοῦ μύκητα. Καί οἱ κοινοκύτταροι μύκητες στίς ἀνάλογες θέσεις δημιουργοῦν κλειστά σέπτα.

Τό κυτταρικό τοίχωμα τών ύφών πολλῶν μικήτων περιέχει χιτίνη καί γλυκάνες. Κυτταρίνη ὑπάρχει στά κυτταρικά τοιχώματα μόνο τών Ὠμομικήτων.

Τό κυτόπλασμα μέσα στίς ύφες, ὅταν αὐτές είναι νέες, είναι πυκνό καί κοκκῶδες. Μέσα στό κυτόπλασμα ὑπάρχουν οἱ πυρήνες, διάφορα λιπίδια, κρύσταλλοι ὀξαλικοῦ ἄσβεστιοῦ, κρύσταλλοι πρωτεΐνης καί μιτοχόνδρια. Σέ καμία περίπτωση στό κυτόπλασμα δέν ὑπάρχουν **πλαστίδια**. Ἐπειδή οἱ μύκητες δέν ἔχουν πλαστίδια είναι ἀνίκανοι νά σχηματίσουν ὕδατάνθρακες. Μέ τήν πάροδο τοῦ χρόνου στό πρωτόπλασμα ἐμφανίζονται χυμοτόπια πού συνεχῶς μεγαλώνουν σέ ὄγκο καί τό ἀπώθουν πρὸς τό τοιχώματα καί πρὸς τό ἄκρο τῆς ύφης πού αὐξάνει. Οἱ παλιότερες ύφες ἀδειάζουν ἀπό τό κυτόπλασμα καί στό τέλος μένουν μόνο τά τοιχώματα. Τό τμήμα αὐτό τῆς ύφης είναι νεκρό καί διαχωρίζεται ἀπό τό ζωντανό μέ σέπτο χωρίς ὀπή.

Ἡ αὐξηση τοῦ μικήλιου είναι πάντοτε ἐπάκρια καί τό κυτόπλασμα κινεῖται πάντοτε πρὸς τά ἐμπρός, πρὸς τό ἄκρο δηλαδή τῆς ύφης πού αὐξάνει.

Εἶναι δυνατό γειτονικές ύφες νά διακλαδίζονται καί νά ἐπικοινωνοῦν μεταξύ τους. Οἱ βλαστικές αὐτές ἀναστομώσεις είναι συχνές στούς Ἀνώτερους μύκητες ἐνῶ στούς Φυκομύκητες δέν παρατηροῦνται ποτέ. Ὅλοι ὁμως οἱ μύκητες πού ἀναπαράγονται μέ ἐγγενή σπόρια (ἀμφιγονία) δημιουργοῦν ἀναπαραγωγικές ἀναστομώσεις.

Ἐκτός ἀπό τούς συνηθισμένους ἀπλοῦς μικήλιακοῦς σχηματισμούς, πολλές φορές οἱ μικήλιακές ύφες πλέκονται μεταξύ τους μέ τρόπο πού ἢ μικροσκοπική παρατήρηση τέτοιων σχηματισμῶν δίνει τήν εἰκόνα ἰστού (ψευδοϊστός).

Στούς ψευδοϊστοῦς κατατάσσονται οἱ παρακάτω μικήλιακοῦ σχηματισμοί.

**α) Στρώμα.**

Είναι λίγο-πολύ επίπεδος, στρωματοειδής μυκηλιακός σχηματισμός από ψευδοϊστό.

**β) Σκληρώτια.**

Είναι μικρός σκληρός σχηματισμός με διάφορα σχήματα, πολύ άνθεκτικός στην πίεση και στην τμήση (κόψιμο). Το έσωτερικό του έχει πιο ανοιχτό χρώμα και οι ύφες του έχουν μεγάλα κύτταρα πλούσια σε αποθησαυριστικές ουσίες. Έξωτερικά έχει μία σκούρα στοιβάδα ψευδοϊστού με κύτταρα με παχιά τοιχώματα, αλλά πτωχά σε πρωτόπλασμα. Μετά τη σκληρώτια ο μύκητας μπορεί να επιζήσει κάτω από αντίξοες συνθήκες. Μπορούν να παραμείνουν σε ήρεμία στο έδαφος για πολλά χρόνια και να άντξουν σε δυσμενείς εξωτερικούς παράγοντες. Όταν όμως οι συνθήκες του περιβάλλοντος γίνουν ευνοϊκές, ενεργοποιούνται και δίνουν μικήλιο ή και καρποφορίες με σπόρια με τα όποια πολλαπλασιάζεται ο μύκητας.

**γ) Ριζόμορφο.**

Είναι μυκηλιακός επιμήκης σχηματισμός, όπως τα κορδόνια, με μικρές διακλαδώσεις στην άκρη που μοιάζουν με ριζίδια. Τα ριζόμορφα μπορούν να αποκτήσουν μήκος πολλών μέτρων και έχουν χρώμα λευκό, υπόλευκο ή σκούρο, ή ακόμα και μαύρο.

Τα ριζόμορφα, όπως και τα σκληρώτια, άντχουν πολύ στις δυσμενείς συνθήκες του περιβάλλοντος και στα φυτοφάρμακα. Μπορούν να παραμείνουν σε λανθάνουσα κατάσταση για μεγάλα χρονικά διαστήματα και όταν οι εξωτερικές συνθήκες γίνουν ευνοϊκές αναλαμβάνουν ξανά τη φυσιολογική τους δραστηριότητα. Τα ριζόμορφα διαδίδουν τον μύκητα σε σημαντικές αποστάσεις από το σημείο σχηματισμού τους.

**5.2 Φυσιολογία.**

Οι μύκητες επειδή δεν έχουν χλωροφύλλη δεν μπορούν να συνθέσουν υδατάνθρακες. Επομένως είναι ετερότροφοι οργανισμοί, σαπροφυτικοί ή παρασιτικοί. Απορροφούν με όλο τους το σώμα από το περιβάλλον τις απαραίτητες για τη ζωή τους θρεπτικές ουσίες.

Οι μύκητες-φυτοπαράσιτα για να καλύψουν τις ανάγκες τους σε ενέργεια και δομικά υλικά του σώματός τους, προσβάλλουν τον ξενιστή τους.

Αυτό που ο άνθρωπος ονομάζει παρασιτισμό, για τα παθογόνα είναι σκληρός άγώνας για την επιβίωση και τη διαίωσή τους.

**5.2.1 Ουσίες απαραίτητες για τη διατροφή των μυκήτων.**

Απαραίτητες ουσίες για τους μύκητες είναι:

**α) Ύδατάνθρακες.**

Ορισμένοι μύκητες μπορούν και χρησιμοποιούν μόνο άπλες ενώσεις υδατανθράκων όπως περιέχονται στον ξενιστή, π.χ. τη γλυκόζη, φρουκτόζη, μαρόζη, σακχαρόζη κλπ. Άλλοι όμως μύκητες έχουν την Ικανότητα να διασπούν με τα ένζυμά τους σύνθετους υδατάνθρακες και άλλες οργανικές ουσίες πλούσιες σε άνθρακα σε απλούστερους, τους οποίους και χρησιμοποιούν. Έτσι πολλοί μύκητες χρησιμοποιούν πολυσακχαρίτες, όπως άμυλο, γλυκογόνο, κνιπταρίνη, ξυλίνη, πηκτινικές ουσίες κ.ά.

**β) Άζωτοϋχες ενώσεις.**

Οι απαιτήσεις των μυκήτων που είναι φυτοπαράσιτα, σε άζωτοϋχες ενώσεις είναι διαφορετικές όχι μόνο στα διάφορα είδη, αλλά και μέσα στο είδος. Αλλάζουν ανάλογα με τη μορφή της χρησιμοποιούμενης πηγής οργανικού άνθρακα, κυρίως, και της παρουσίας άλλων ενώσεων.

Γενικά μπορούν να καταταχθούν σε τέσσερις κατηγορίες.

**Πρώτη κατηγορία.** Σ' αυτή ανήκουν τα είδη των μυκήτων που ως πηγή άζώτου, για τη διατροφή τους, μπορούν να χρησιμοποιήσουν το μοριακό άζωτο της ατμόσφαιρας (δέσμευση άζώτου), το άζωτο νιτρικών και άμμωνιακών ανοργάνων αλάτων ή τέλος το άζωτο οργανικών ενώσεων. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν ορισμένοι μύκητες που συμβιών με τις ρίζες ανωτέρων φυτών. Σ' αυτή τη συμ-



βίωση τὰ ἀνώτερα φυτὰ παίρνουν ἀπὸ τὸ μύκητα δεσμευμένο ἀτμοσφαιρικό ἀζωτο, σέ ἀφομοίωσιμη μορφή, μὲ ἀντάλλαγμα ὀργανικές ἐνώσεις καί προϊόντα φωτοσυνθέσεως.

**Δεύτερη κατηγορία.** Σ' αὐτὴ ἀνήκουν τὰ εἶδη τῶν μυκήτων πού χρησιμοποιοῦν τὸ ἀζωτο νιτρικῶν καί ἀμμωνιακῶν ἀλάτων ἢ τὸ ἀζωτο τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων. Τέτοια εἶναι τὰ περισσότερα εἶδη μυκήτων.

**Τρίτη κατηγορία.** Ἐδῶ ἀνήκουν τὰ εἶδη τῶν μυκήτων πού δέν μποροῦν νά χρησιμοποιήσουν νιτρικό ἀζωτο, ἀλλὰ ἀμμωνιακό ἢ τὸ ἀζωτο ὀργανικῶν ἐνώσεων.

**Τέταρτη κατηγορία.** Σ' αὐτὴ ἀνήκουν τὰ εἶδη τῶν μυκήτων πού χρησιμοποιοῦν μόνο τὸ ἀζωτο ὀργανικῶν ἐνώσεων.

#### γ) Λοιπὰ στοιχεῖα.

Τὰ ἄλλα στοιχεῖα πού χρειάζονται γιὰ τὴ διατροφή τους οἱ μύκητες, δηλαδὴ φῶσφορο, κάλιο, θεῖο, μαγνήσιο, σίδηρο, ψευδάργυρο, μαγγάνιο, χαλκὸ, μολυβδαίνιο κλπ. τὰ παίρνουν σέ μορφή διαλυμῶν ἀνοργάνων ἀλάτων.

### 5.2.2 Παράγοντες τοῦ περιβάλλοντος πού ἐπηρεάζουν τὴν ἀνάπτυξη τῶν μυκήτων.

Οἱ παράγοντες τοῦ περιβάλλοντος οἱ ὁποῖοι ἐπηρεάζουν τὴν ἀνάπτυξη τῶν μυκήτων εἶναι:

#### 1) Ἡ θερμοκρασία.

Ἡ θερμοκρασία τοῦ περιβάλλοντος ἐπηρεάζει τόσο τὴν ἀνάπτυξη τοῦ μυκηλίου ὅσο καί τὴ φάση ἀναπαραγωγῆς τῶν μυκήτων. Σέ κάθε περίπτωση ὑπάρχουν τρία ὀριακά μεγέθη θερμοκρασίας: ἓνα ἀναρρωτικό (minimum), κάτω ἀπὸ τὸ ὁποῖο σταματᾷ ἡ ἀνάπτυξη, ἓνα ἄριστο (optimum) πού ἡ αὐξηση ἐλάττωσε (maximum), πέρα ἀπὸ τὸ ὁποῖο πάλι σταματᾷ ἡ ἀνάπτυξη.

Ἡ τιμὴ πού ἔχουν οἱ παραπάνω ὀριακές θερμοκρασίες διαφέρει ἀπὸ εἶδος σέ εἶδος. Τὰ περισσότερα εἶδη μυκήτων πού ἐνδιαφέρουν τὴ φυτοπαθολογία ἔχουν τὶς παρακάτω ἀπαιτήσεις θερμοκρασίας.

- Ἐλάχιστο 2-5°C.
- Ἄριστο 22-27°C.
- Μέγιστο 35-40°C.

Οἱ μύκητες αὐτοὶ εἶναι **μεσόφιλοι** ὡς πρὸς τὴ θερμοκρασία. Οἱ μύκητες πού προσβάλλουν τὰ προΐοντα στὰ φυτεῖα εἶναι **ψυχρόφιλοι** καί μποροῦν νά ἀναπτύσσονται καί σέ θερμοκρασίες κάτω ἀπὸ τὸ μηδέν. Ἡ ἄριστη θερμοκρασία γι' αὐτούς εἶναι κάτω ἀπὸ 25°C. Ἀντίθετα, οἱ μύκητες πού ἀναπτύσσονται σέ κοπροσωροὺς μὲ ζύμωση εἶναι **θερμόφιλοι** καί ἔχουν ἄριστη θερμοκρασία πάνω ἀπὸ 45°C.

#### 2) Ὑγρασία.

Ὅλοι σχεδόν οἱ μύκητες ἀναπτύσσονται μόνο σέ **ὕγρὸ** περιβάλλον. Ὅταν ἡ ὕγρασία τοῦ ξύλου π.χ. δέν εἶναι πάνω ἀπὸ 20% δέν προσβάλλεται ἀπὸ μύκητες.

#### 3) Φῶς.

Τὸ φῶς δέν φαίνεται νά ἐπηρεάζει τὴν ἀνάπτυξη τοῦ μυκηλίου. Μερικὲς φορές ὁμως εὐνοεῖ τὴ δημιουργία καρποφοριῶν.

#### 4) Τὸ pH.

Φαίνεται ὅτι ἔχει ἄμεση ἐπίδραση στὴν ἀνάπτυξη τῶν μυκήτων λόγω τῆς ἐπιδράσεως του κυρίως στὴν ἐνεργότητα τῶν ἐνζύμων καί στὴ διαλυτότητα τῶν ἰχνοστοιχείων. Πολὺ λίγα εἶδη μυκήτων ἀναπτύσσονται σέ pH < 4 ἢ pH > 9. Ἡ ἄριστη τιμὴ του γιὰ τοὺς περισσότερους μύκητες εἶναι 5-6,5 (γιὰ τὰ βακτήρια εἶναι 7).

Οἱ μύκητες τὴν ἐνέργεια πού ἀπαιτεῖται γιὰ τὴ ζωὴ τους τὴν παράγουν στὶς διεργασίες τῆς ἀναπνοῆς. Οἱ μύκητες διακρίνονται ὡς πρὸς τὴν ἀναπνοὴ σέ **ἀερόβιους** καί **ἀναερόβιους**.

### 5.3 Πολλαπλασιασμός τῶν μυκήτων.

Ὅπως οἱ περισσότεροι φυτικοὶ ὀργανισμοὶ ἔτσι καί οἱ μύκητες πολλαπλασιάζονται ἀγενῶς καί ἐγενῶς, συνθέτουμε ὁμως **ἀγενῶς**.

**Κατά τόν άγενή** πολλαπλασιασμό ένα άγενές σπόριο, ένα τεμάχιο με ένα ή περισσότερα κύτταρα από τό μητρικό μυκήλιο, αποκόπεται και δίνει νέο μυκήλιο, αύθύπαρκτο και έντελώς όμοιο με τό μητρικό.

**Κατά τόν έγγενή πολλαπλασιασμό**, δύο ειδικευμένα κύτταρα που όνομάζονται **γαμέτες** ένώνονται και δίνουν ένα νέο, τό **ζυγωτό**, με διαφορετικές ιδιότητες από κάθε ένα από τούς γαμέτες. Τό ζυγωτό αναπτύσσεται και δίνει τό διπλοειδές πλασμώδιο στους Φυκομύκητες, τόν άσκό στους Άσχομύκητες και τό βασίδιο στους Βασιδιομύκητες. Όλα αυτά είναι όργανα άναπαραγωγής τών αντίστοιχων κλάσεων μυκήτων. Ό καθένας από τούς γαμέτες έχει στόν πυρήνα του η χρωμοσώματα ένώ ό ζυγωτός έχει 2 η. Οί μύκητες όπως και όλα σχεδόν τά έμβια όντα διέρχονται δύο στάδια κατά τό βιολογικό τους κύκλο. Στο πρώτο, τά κύτταρά τους έχουν η χρωμοσώματα και όνομάζεται **άπλόφαση**, ένώ στό δεύτερο στάδιο τά κύτταρα έχουν 2 η χρωμοσώματα και λέγεται **συγκαρυόφαση** ή **διπλόφαση**.

Κατά τήν ένωση τών γαμετών διακρίνονται δύο φάσεις, ή **πλασμογαμία** και ή **καρυογαμία**.

Σέ πολλές περιπτώσεις ένώνεται μόνο τό κυτόπλασμα τών γαμετών χωρίς νά ένωθούν άμέσως οί πυρήνες τους. Τότε συνυπάρχουν δύο πυρήνες μέσα στό ίδιο κύτταρο. Η φάση αύτή όνομάζεται **δικαρυόφαση**. Στη δικαρυόφαση οί δύο πυρήνες κάθε κυττάρου δέν είναι όμοιοι μεταξύ τους, γι' αυτό τά χρωμοσώματα του πυρήνα γράφονται συνήθως σαν  $n + n'$  και όχι 2n, όπως στίς κανονικές περιπτώσεις (συγκαρυόφαση). Στούς Βασιδιομύκητες, τό στάδιο τής δικαρυόφασης διαρκεί όλη σχεδόν τή ζωή τους ένώ τό στάδιο τής συγκαρυοφάσεως διαρκεί πολύ λίγο χρονικό διάστημα.

Ός πρός τόν σχηματισμό τών άναπαραγωγικών οργάνων, τόσο στόν άγενή όσο και στόν έγγενή πολλαπλασιασμό, οί μύκητες διακρίνονται σε **όλοκαρπικούς**, όταν όλόκληρος ό θαλλός μετατρέπεται σε ένα ή περισσότερα άναπαραγωγικά όργανα και σε **εύκαρπικούς**, όταν τά άναπαραγωγικά όργανα σχηματίζονται από έξειδικευμένο τμήμα του θαλλού, ένώ τό **ύπόλοιπο** τμήμα του συνεχίζει τή βλαστική του φάση.

### 5.3.1 Όργανα άγενοϋς άναπαραγωγής.

Ό άγενής τρόπος πολλαπλασιασμού είναι ό πιο συνηθισμένος στους μύκητες και γίνεται:

- Με τμήματα μυκηλίου.
- Με τά σκληρώτια.
- Με τά ριζόμορφα.
- Με τά άγενή σπόρια (δέν προέρχονται από συγχώνευση γαμετών).

Άπό τίς τέσσερις αυτές κατηγορίες ύλικού γιά πολλαπλασιασμό τά σπόρια είναι εκείνα με τά όποια συχνότερα πολλαπλασιάζονται και διαδίδονται οί μύκητες. Τό μέγεθος τών σπορίων κυμαίνεται από 1-150 μ, άποτελεί βασικό χαρακτηριστικό του είδους και είναι σταθερό σε κάθε είδος μυκήτων.

Τά σπόρια χαρακτηρίζονται από τόν **άριθμό τών κυττάρων** τους (μονοκύτταρα, δίκύτταρα, πολυκύτταρα), από τό **χρώμα**, τό **σχήμα** και τήν **ύφή** τής επιφάνειας. Άνάλογα με τό πάχος του τοιχώματος που τά περιβάλλει διακρίνονται:

- Σε **έφήμερα**, όταν έχουν λεπτό τοίχωμα.
- Σε **ύπνοσπόρια**, όταν έχουν τοίχωμα με παχιά τοιχώματα. Τέλος όταν έχουν τήν ικανότητα νά ατόκινούνται λέγονται **ζωοσπόρια** και όταν είναι άδρανά **άπλαιοσπόρια**.

Τά άγενή σπόρια παράγονται είτε ελεύθερα είτε μέσα σε ειδικούς σχηματισμούς του μύκητα. Ελεύθερα παράγονται:

- Τά κονίδια.
- Τά χλαμυδοσπόρια.
- Τά άρθροσπόρια.
- Τά βλαστοσπόρια.

**Τά κονίδια** είναι σπόρια με λεπτό τοίχωμα (έφήμερα) και σχηματίζονται στό άκρο ειδικών βραχιόλων του μυκηλίου που όνομάζονται **κονιδιοφόροι**. Τά κονίδια είναι πάντα **επάκριοι** σχηματισμοί και έχουν συνήθως τή μορφή άλυσίδας.

**Τά χλαμυδοσπόρια** έχουν παχύ τοίχωμα και σχηματίζονται στό άκρο ύφής (επάκριο) ή από ένδιάμεσα κύτταρα τής, μεμονωμένα ή σε άλυσίδα.

**Τά άρθροσπόρια** σχηματίζονται με τόν άποχωρισμό τών κυττάρων τών ύφών (κάθε κύτταρο γίνεται ένα σπόριο).

Τά **βλαστοσπόρια** σχηματίζονται από έκβλαστήσεις του μυκηλίου.

Τά σπόρια, που σχηματίζονται μέσα σε κλειστούς σχηματισμούς του μυκηλίου διακρίνονται σε:

α) **Ένδοκονίδια**. Είναι όπως τὰ προηγούμενα κόνidia. Σχηματίζονται όμως στο έσωτερικό βραχιό-  
νων του μυκηλίου που λέγονται **ένδοκονιδιοφόροι**.

β) **Σποραγγειοσπόρια**. Είναι σπόρια με λεπτό τοίχωμα. Σχηματίζονται μέσα σε κλειστή καρποφορία που λέγεται **σποράγγειο** και στηρίζεται επάνω σε ειδικό βραχίονα του μυκηλίου που ονομάζεται **σποραγγειοφόρος**.

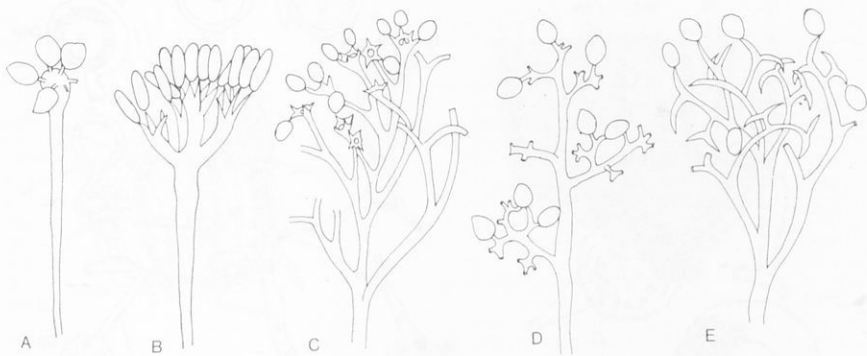
γ) **Ζωοσπόρια**. Είναι σπόρια χωρίς τοίχωμα, που έχουν την Ικανότητα να κινούνται σε υγρό μέσο με τή βοήθεια μαστιγίων. Σχηματίζονται μέσα σε σποράγγια το οποίο ονομάζεται **ζωοσποράγγειο**.

δ) **Καρποφορίες**. Καρποφορίες στη φυτοπαθολογία ονομάζονται ειδικά όργανα του μυκηλίου στο έξωτερικό ή το έσωτερικό των οποίων σχηματίζονται τὰ σπόρια.

Οι καρποφορίες διακρίνονται σε **άπλές**, όταν οι ύφες που τίς σχηματίζουν είναι μεμονωμένες και σε **σύνθετες** όταν οι ύφες συμπλέκονται.

α) **Άπλές καρποφορίες**.

— **Κονιδιοφόροι**. Είναι εξειδικευμένες ύφες οι οποίες στο άκρο τους κάνουν ένα ή αλυσίδα κωνιδίων (σχ. 5.3α).



Σχ. 5.3α.

Κονιδιοφόροι των Περονοσπόρων (Peronosporaceae).

A) Basidiophora. B) Sclerospora. C) Bremia. D) Plasmopara.  
E) Peronospora και Pseudoperonospora.

— **Ένδοκονιδιοφόροι**: Είναι εξειδικευμένες ύφες στο έσωτερικό των οποίων σχηματίζονται τὰ κόνidia (ένδοκονίδια).

— **Σποραγγειοφόροι**. Είναι όρισμένοι βραχιόνες του μυκηλίου οι οποίοι στο άκρο τους έχουν κλειστό όργανο, τὸ σποράγγειο, μέσα στο οποίο σχηματίζονται πολλά σπόρια (άγγειοσπόρια).

β) **Σύνθετες καρποφορίες**.

— **Σύννημα**. Είναι δέσμη μακρῶν ὀρθιων κωνιδιοφόρων που συνδέονται στενά σε ὄλο τὸ μήκος τους, ἔκτος από τή κορυφή τους. Τὰ σπόρια σχηματίζονται επάνω στίς μεμονωμένες κορυφές.

— **Κορέμιο**. Μοιάζει με τὸ σύννημα. Ἡ σύνδεση των κωνιδιοφόρων μεταξύ τους είναι χαλαρή.

— **Στρώς**. Ονομάζεται μάζα από πολυάριθμα σπόρια που περιβάλλονται από ἴστό του ξενιστή (π.χ. ἐπίδερμίδα). Όταν τὰ σπόρια ώριμάσουν, ὁ ἴστος σχίζεται και τὰ σπόρια ἐλευθερώνονται (π.χ. στίς σκωριάσεις).

— **Σποριοδοχείο**. Είναι γόνιμο στρώμα μυκηλίου, ἀπ' ὅπου ἐκβλαστάνει πλῆθος από κοντούς κωνιδιοφόρους.

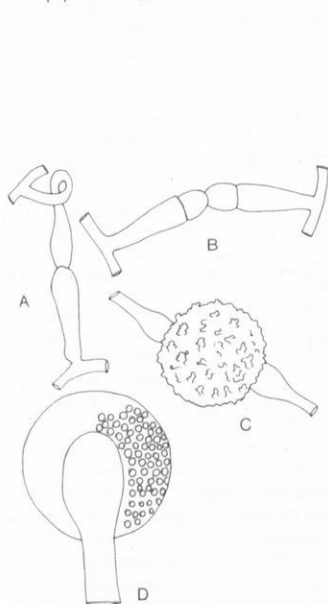
- **Άκέρβουλο.** Είναι γόνιμο στρώμα, κάτω από την έφυμενίδα ή επιδερμίδα του ξενιστή, από το οποίο εκβλαστάνουν κονidioφόροι.
- **Πυκνίδιο.** Είναι κλειστή καρποφορία με σφαιρικό, φιαλόμορφο συνήθως σχήμα. Στο επάνω μέρος του υπάρχει στόμιο που ονομάζεται **όστιόλη**. Το έσωτερικό του πυκνιδίου επενδύεται από νόμιμο στρώμα που παράγει τους κονidioφόρους με τα κονίδια. Οι κονidioφόροι των πυκνιδίων ονομάζονται **στηρίγματα** και τα κονίδια **πυκνιδιοσπόρια**. Τα πυκνιδιοσπόρια εξέρχονται από την όστιόλη ως γλοιώδης μάζα.

### 5.3.2 Όργανα έγγενους πολλαπλασιασμού.

Κατά τον έγγενή τρόπο πολλαπλασιασμού οι μύκητες παράγουν εξειδικευμένα για το σκοπό αυτό όργανα (άσκό, βασίδιο κλπ.) που με τη σειρά τους δίνουν σπόρια.

Διακρίνονται οι εξής κατηγορίες σπορίων έγγενους πολλαπλασιασμού.

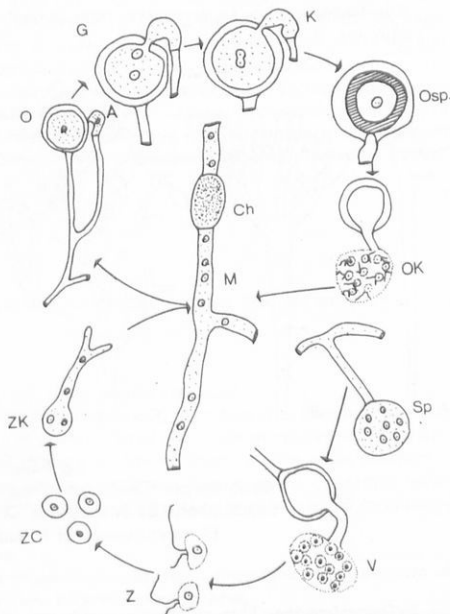
- **Ζυγοσπόρια.** Είναι τα σπόρια που προκύπτουν από τη συγχώνευση δύο μορφολογικά όμοιων γαμετών (σχ. 5.3β).



Σχ. 5.3β.

Σχηματισμός ζυγοσπορίων και σποραγγείων από ζυγομύκητες.

- A) Σχηματισμός προγαμεταγγείων.
- B) Γαμετάγγεια.
- C) Ζυγοσπόριο (Ζυγωτό).
- D) Σποράγγειο.

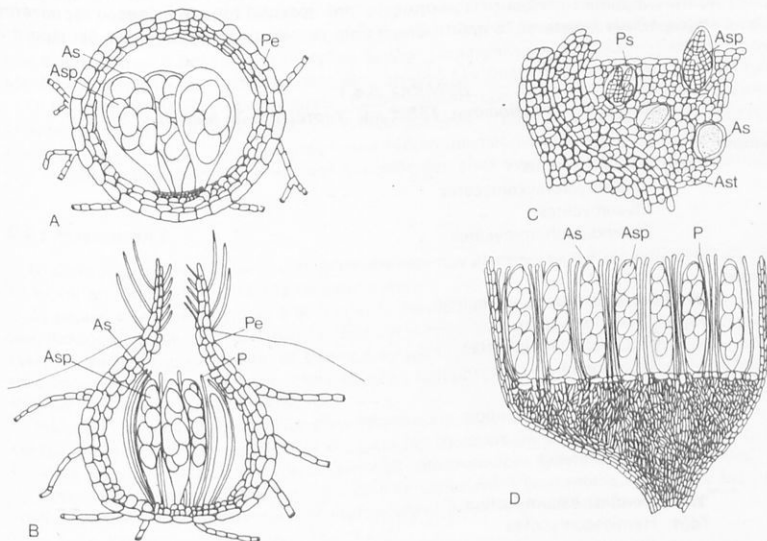


Σχ. 5.3γ.

Σχηματισμός ώοσπορίου μύκητα του γένους *Pythium*.  
 M) Μυκήλιο. Ch) Χλαμυδοσπόριο. O) Όογόνιο.  
 A) Άνθηρίδιο. G) Πλασμογαμία. K) Καρυογαμία.  
 Osp) Όοσπόριο. OK) Βλάστηση ώοσπορίου.  
 Sp) Σποράγγειο. V) Κύστη. Z) Ζωοσπόριο.  
 ZC) Κύστη ζωοσπορίων. ZK) Βλάστηση ζωοσπορίου.

- **Όοσπόρια.** Παράγονται από τη συγχώνευση δύο μορφολογικά άνομοιων γαμετών, από τους οποίους ο ένας είναι όγκώδης και ονομάζεται **ώογόνιο** και ο άλλος μικρότερος σέ όγκο και ονομάζεται **άνθηρίδιο** (σχ. 5.3γ).

- **Άσκοσπόρια.** Ονομάζονται τὰ σπόρια, πού παράγονται μέσα σέ σχηματισμούς πού μοιάζουν μέ σάκκους και όνομάζονται **άσκοι**. Σέ κάθε άσκο παράγονται συνήθως όκτώ άσκοσπόρια.
- **Βασιδιοσπόρια.** Είναι σπόρια πού σχηματίζονται στό άκρο κυλινδρικού ή ροπαλοειδούς όργάνου πού όνομάζεται **βασίδιο**. Τό βασίδιο κάνει δύο ή τέσσερα στηρίγματα, από τό άκρο των όποιων παράγονται τὰ άπλοειδή βασιδιοσπόρια (μέ η χρωμοσώματα). Όταν βλασταίνουν τὰ βασιδιοσπόρια δίνουν γαμετόφυτο.



Σχ. 5.36.

- Σχηματισμός άσκοσπορίων και τύποι καρποφοριών.  
 Α) Κλειστοθήκιο. Β) Περιθήκιο. C) Άσκοσπώριο. D) Άποθήκιο. As) Άσκος.  
 Asp) Άσκοσπόριο. Ast) Γόνιμο στρώμα. P) Παραφύσεις.

Οι άσκοί σχηματίζονται έπάνω ή μέσα σέ ειδικά όργανα του μύκητα πού όνομάζονται **άσκοκάρπια**, όπως στο σχήμα 5.36. Στα άσκοκάρπια διακρίνουμε:

- Τό **άποθήκιο**. Είναι δισκοειδής ή κυπελλοειδής συχνά κατασκευή μέ μίσχο. Η έσωτερική έπιφάνεια του άποθηκίου έπενδύεται μέ γόνιμο στρώμα, τό **ύμνιο**, από τό όποιο σχηματίζονται οι άσκοί. Τά άσκοσπόρια έλευθερώνονται μέ τή σύγχρονη διάρρηξη πολλών άσκών.
- Τό **κλειστοθήκιο**. Είναι λίγο-πολύ σφαιρική κατασκευή, κλειστή, μέσα στην όποία σχηματίζονται ένας ή περισσότεροι άσκοί.
- Τό **περιθήκιο**. Είναι φιαλοειδής ή άπιδιόμορφη κατασκευή πού σχηματίζεται μέσα στους ιστούς του ξενιστή ή μέσα στο στρώμα του μύκητα. Οι άσκοί μέσα στο περιθήκιο είναι σέ σειρές. Μεταξύ των σειρών παρεμβάλλονται ύφες πού λέγονται **παραφύσεις**. Στο έπάνω μέρος του περιθηκίου ύπάρχει στόμιο, ή **όστιόλη**. Από τήν όστιόλη έξέρχονται τὰ άσκοσπόρια μετά τή ρήξη των άσκών.

Τά βασίδια πολλές φορές σχηματίζονται σέ σποριοφόρους, όπως είναι τὰ γνωστά μανιτάρια.

#### 5.4 Ταξινόμηση.

Οι μύκητες άνήκουν στο Βασίλειο των φυτών, στο άθροισμα **Θαλλόφυτα**, στο ύποάθροισμα **Μύ-**

κητες ή *Μυκόφυτα*. Μετά το υποάθροισμα υπάρχουν μικρότερες ταξινομικές υποδιαίρεσεις, όπως η *κλάση*, ή *υποκλάση*, ή *τάξη*, ή *οικογένεια*, το *γένος* και το *είδος*.

Ένα σύστημα ταξινομήσεως για να είναι σωστό πρέπει να βασίζεται στην κοινή καταγωγή των διάφορων οργανισμών και την εξέλιξή τους. Νά είναι δηλαδή φυλογενετικό\*. Από τα παραπάνω γίνεται αντιληπτό ότι, όσο λιγότερα γνωρίζουμε για την καταγωγή ενός θροίσματος οργανισμών τόσο δυσκολότερα το κατατάσσουμε σωστά.

Στή Μυκητολογία, όπως και στή Βοτανική, εφαρμόζεται η *διώνυμη ονοματολογία* του Λινναίου (Linnaeus) για την ονομασία του είδους. Ο μύκητας π.χ. που προκαλεί τον *περονόσπορο της πατάτας* ονομάζεται *Phytophthora infestans*. Τό πρώτο όνομα είναι τό όνομα του γένους και τό δεύτερο του είδους.

#### ΠΙΝΑΚΑΣ 5.4.1

#### *Άθροισμα, Υποάθροισμα, Τάξεις και Υποτάξεις τών Μυκήτων\*\**

**Άθροισμα:** Mycomycota

**Τάξη:** Acrasiomycetes  
Chytridiomycetes  
Mycomycetes  
Plasmodiophoromycetes

**Άθροισμα:** Eumycota

**Υποάθροισμα:** Mastigomycotina  
**Τάξη:** Cryptidomycetes  
Hyphochytridiomycetes  
Oomycetes

**Υποάθροισμα:** Zygomycotina  
**Τάξη:** Zygomycetes  
Trichomycetes

**Υποάθροισμα:** Ascomycotina  
**Τάξη:** Hemiascomycetes  
Plectomycetes  
Pyrenomycetes  
Discomycetes  
Laboulbeniomycetes  
Loculoascomycetes

**Υποάθροισμα:** Basidiomycotina  
**Τάξη:** Teliomycetes  
Hymenomycetes  
**Υποτάξη:** Phragmobasidiomycetidae  
Holobasidiomycetidae

**Τάξη:** Gasteromycetes

**Υποάθροισμα:** Deuteromycotina  
**Τάξη:** Blastomycetes  
Hyphomycetes  
Coelomycetes

\* **Φυλογένεια.** Είναι οι μεταβολές που έχουν υποστεί με την πάροδο χιλιάδων ετών τα έμβια όντα.

\*\* Στόν πίνακα 5.4.1 φαίνεται μία νέα συστηματική κατάταξη τών μυκήτων\*\*.

Ἡ συστηματικὴ τῶν μυκήτων βασίζεται πρῶτα σὲ σταθεροὺς χαρακτήρες τοῦ θαλλοῦ καὶ μετὰ τῶν καρποφοριῶν.

Τὰ μικόφυτα κατατάσσονται σὲ τέσσερις κλάσεις:

**1η Κλάση.** Φυκομύκητες.

**2η κλάση.** Ἀσκομύκητες.

**3η κλάση.** Βασιδιομύκητες.

**4η κλάση.** Ἀδηλομύκητες δηλαδή μύκητες τῶν ὁποίων οἱ ἐγγενεῖς καρποφορίες δὲν εἶναι γνωστές. (Γι' αὐτὸ λέγονται καὶ Fungi imperfecti, δηλαδή ἀτελεῖς μύκητες).

Οἱ Φυκομύκητες διαφέρουν ἀπὸ τοὺς μύκητες τῶν ἄλλων κλάσεων ἀπὸ θαλλοῦ. Στὰ κατώτερα εἶδη τῶν Φυκομυκήτων ὁ θαλλὸς ἔχει τὸ σχῆμα ἀμορφῆς πρωτοπλασματικῆς μάζας. Στὰ ἀνώτερα ὁ θαλλὸς ἔχει τὴ μορφή κοινοκύτταρο μυκήλιο, δηλαδή δέν ὑπάρχουν σέπτα στὸ μυκήλιό τους.

Οἱ μύκητες τῶν τριῶν ἄλλων κλάσεων ἔχουν πολυκύτταρο μυκήλιο, δηλαδή ὑπάρχουν σέπτα. Ἡ διάκριση μεταξὺ τῶν Ἀσκομυκήτων καὶ Βασιδιομυκήτων στηρίζεται στὴ μορφή τῶν ἐγγενῶν τους καρποφοριῶν. Τέλος οἱ Ἀδηλομύκητες ἔχουν βέβαια μυκήλιο μὲ σέπτα, ἀλλὰ δέν εἶναι ἀκόμα γνωστὸ ἂν πολλαπλασιάζονται ἐγγενῶς καὶ συνεπῶς δέν εἶναι γνωστὲς οἱ ἐγγενεῖς καρποφορίες.

#### 5.4.1 Φυκομύκητες.

Οἱ Φυκομύκητες εἶναι οἱ κατώτεροι ἀντιπρόσωποι τῶν μυκήτων μὲ πιθανὴ φυλογενετικὴ σχέση μὲ τὰ φύκη, ἀπ' ὅπου πῆραν καὶ τὴν ὀνομασίαν τους.

Σὲ μερικά εἶδη Φυκομυκήτων ὁ θαλλὸς εἶναι ἀμορφῆ μάζα πρωτοπλάσματος. Στὰ περισσότερα ὁμοίως θαλλὸς εἶναι κοινοκύτταρο μυκήλιο, δηλαδή μυκήλιο χωρὶς σέπτα. Οἱ Φυκομύκητες δημιουργοῦν ἐγκάρσια τοιχώματα, χωρὶς ὀπή, σὲ θέσεις διαχωρισμοῦ ἀναπαραγωγικῶν ὀργάνων καὶ σὲ περιπτώσεις ἀπομονώσεως τμημάτων μυκήλιου ἐξ αἰτίας τραυματισμοῦ ἢ γήρατος ἢ λόγῳ ἐπιδράσεως τοξικοῦ γιὰ τὸν μύκητα περιβάλλοντος.

Ἄλλα ἀπὸ τὰ εἶδη Φυκομυκήτων εἶναι ὑδρόβια καὶ ἄλλα χερσαῖα. Πολλοὶ εἶναι παράσιτα φυτῶν καὶ ζώων. Πολλαπλασιάζονται ἀγενῶς καὶ ἐγγενῶς. Τὰ κατώτερα εἶδη πολλαπλασιάζονται ἀγενῶς μὲ ζωοσπῖρια ἐνῶ τὰ περισσότερα ἐξελιγμένα μὲ ἀπλανοσπῖρια, ζωοσπῖρια ἢ καὶ κονίδια.

Ἐγγενῶς πολλαπλασιάζονται μὲ ὠσπῖρια (ἐτερογαμία) ἢ ζυγοσπῖρια (ἰσογαμία). Μὲ βάση τὸν τρόπο ἐγγενοῦς πολλαπλασιασμοῦ οἱ Φυκομύκητες διαροῦνται σὲ δύο ὑποκλάσεις:

Τοὺς Ὠσομύκητες (Ὠσοσπῖρια) (σχ. 5.4α).

Τοὺς Ζυγομύκητες (Ζυγοσπῖρια).

Στοὺς Ὠσομύκητες ἀνήκουν οἱ τάξεις τῶν Plasmodiophorales, Chytridiales, Saprolegniales καὶ Peronosporales, πολλὰ εἶδη τῶν ὁποίων προκαλοῦν σημαντικὲς ζημιὲς στὰ καλλιιεργούμενα φυτὰ, π.χ. περονόσπορο στὸ ἀμπέλι (σχ. 5.4β), περονόσπορο στὴν πατάτα (σχ. 5.4γ) κλπ.

Ἀπὸ τοὺς Ζυγομύκητες φυτοπαθολογικὸ ἐνδιαφέρον παρουσιάζουν ὀρισμένα εἶδη τῆς τάξεως τῶν Mucorales.

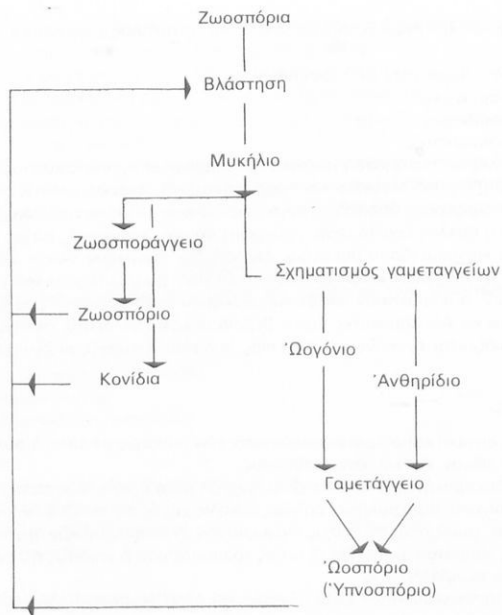
#### 5.4.2 Ἀσκομύκητες.

Οἱ Ἀσκομύκητες (σχ. 5.4δ) ἔχουν πολυκύτταρο μυκήλιο.

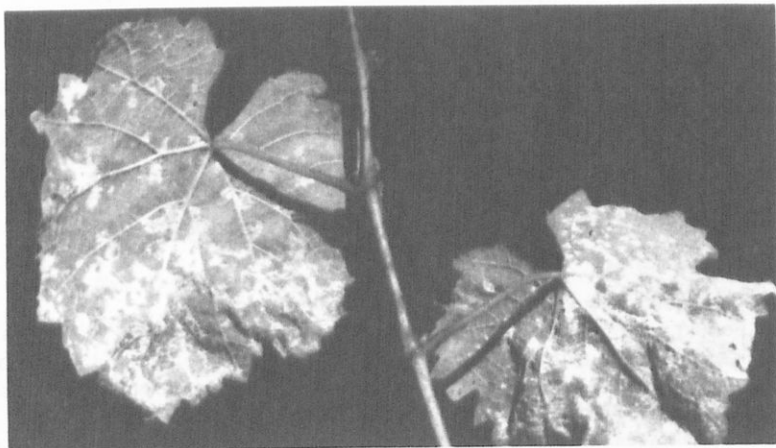
Τὸ βασικὸ χαρακτηριστικὸ τῶν μυκήτων τῆς κλάσεως αὐτῆς, τὸ ὁποῖο καὶ τοὺς ξεχωρίζει ἀπὸ τοὺς μύκητες τῶν ἄλλων κλάσεων, εἶναι ὅτι σὲ κάποια φάση τοῦ βιολογικοῦ τους κύκλου δημιουργοῦν **ἀσκούς** πού εἶναι **καρποφορίες ἐγγενοῦς πολλαπλασιασμοῦ** (σχ. 5.4ε).

Ὁ ἀσκὸς προέρχεται ἀπὸ ἐξειδικευμένο τμήμα ὑφῆς πού παίζει τὸ ρόλο θηλυκοῦ **γαμεταγγείου**, ὁνομαζέται **ἀσκογόνιο** καὶ εἶναι μονοκάρυο. Τὸ ἀσκογόνιο γίνεται δικάρυο μὲ διάφορους τρόπους, ὅπως:

- Μὲ τὴν εἴσοδο μέσα σ' αὐτὸ τοῦ πυρήνα ἐνὸς ἀνθηριδίου (ἀρσενικός γαμέτης).
- Μὲ τὴν ἐπαφή του μὲ κάποια σωματικὴ ὑφή, ὁπότε δημιουργεῖται ἀνοιγμα στὸ σημεῖο ἐπαφῆς.

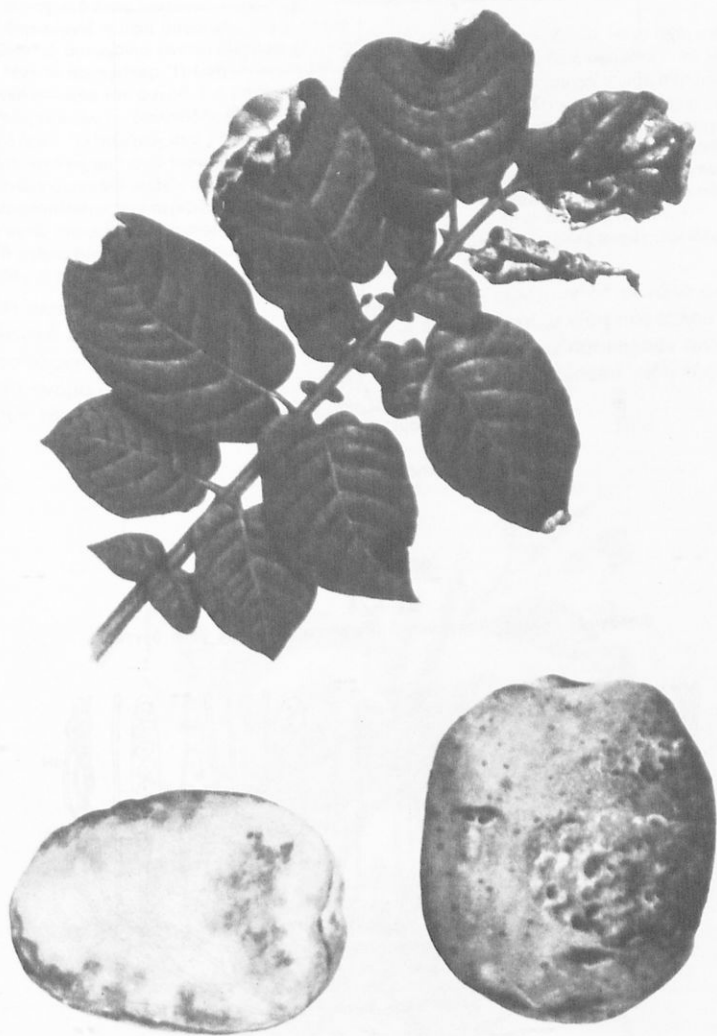


Σχ. 5.4α.  
Βιολογικός κύκλος Όμοκλήτων.

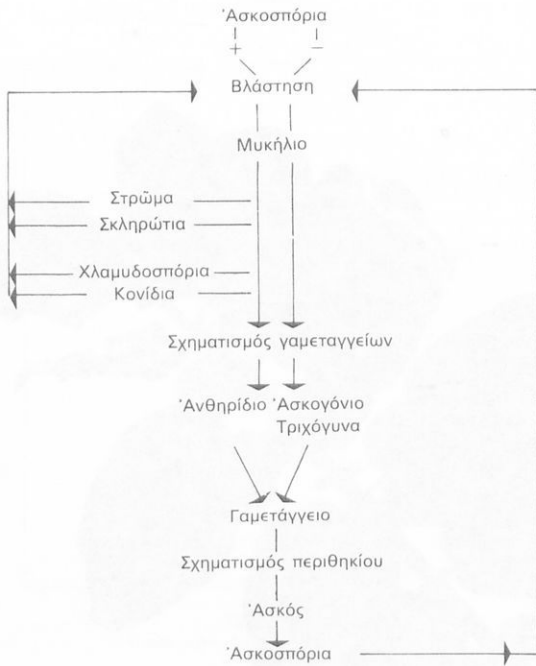


Σχ. 5.4β.  
Περυνόσπορος του άμπελιού (*Plasmopara viticola*).

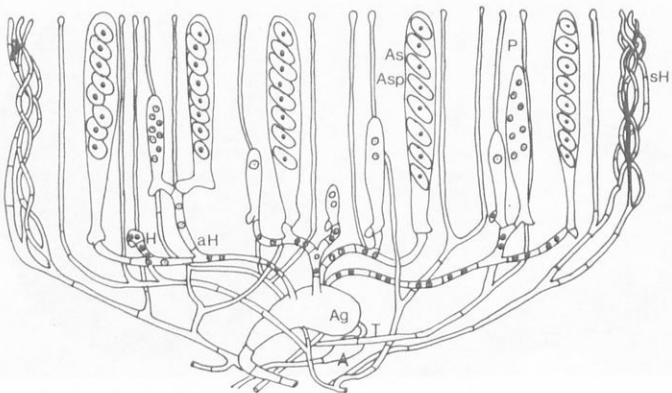




Σχ. 5.4γ.  
Περνόσπορος της πατάτας (*Phytophthora infestans*).



Σχ. 5.4δ.  
Βιολογικός κύκλος Άσκομύκητα (Pyrenomyces) με γαμετάγγεια.



Σχ. 5.4ε.  
Σχηματισμός άσκου σε άνωτερους Άσκομύκητες.  
Ag) Άσκογόνιο. A) Άνθηρίδιο. T) τριχόγυνα. aH) Άσκογόνο ύψη. H) μητρικό κύτταρο.  
As) Άσκος με άσκοσπόρια (Asp). sH) στείρα ύψη. P) παραφύσεις.

ἀπ' ὅπου ὁ πυρήνας τῆς ὑφῆς εἰσέρχεται στό ἀσκογόνιο καί ἔτσι γίνεται δικάρυο.

— Μέ τήν εἰσοδοῦ τοῦ πυρήνα κονιδίου μέσα στό ἀσκογόνιο καί

— Μέ σωματογαμία. Στήν περίπτωση αὐτή ἐνώνονται δύο ὑφές μέ τά ἀκραῖα τους κύτταρα. Ὁ πυρήνας τοῦ ἐνός κυττάρου εἰσέρχεται στό ἄλλο καί ἀπό ἐκεῖ προχωρεῖ πρός τό ἀσκογόνιο πού δημιουργεῖ ἡ ὑφή ὑποδοχῆς τοῦ πυρήνα.

Ὅταν τό ἀσκογόνιο γίνεται δικάρυο μέ ἕναν ἀπό τούς παραπάνω τρόπους, τότε σχηματίζει ὑφή πού λέγεται **ἀσκογόνος**. Ἡ ὑφή εἶναι καί αὐτή δικάρυο. Ἡ ἀσκογόνος ὑφή σχηματίζει τό λεγόμενο **μητρικό κύτταρο** τοῦ ἀσκού. Στό μητρικό κύτταρο γίνεται ἡ καρυογαμία (συγχώνευση πυρήνων) καί ὁ πυρήνας του γίνεται διπλοειδῆς (ἔχει 2n χρωμοσώματα). Τό μητρικό κύτταρο στή συνέχεια ἐξελίσσειται σέ ἀσκό. Ὁ πυρήνας ἀπό ἕνα ὀρισμένο κύτταρο τοῦ ἀσκού ὑφίσταται **μειωτική διαίρεση** πού καταλήγει στό σχηματισμό **τεσσάρων ἀπλοειδῶν** πυρήνων, οἱ ὁποῖοι στή συνέχεια μέ **μυτωτική διαίρεση** δίνουν ὀκτώ ἀπλοειδεῖς πυρήνες. Γύρω ἀπό τούς ὀκτώ αὐτούς ἀπλοειδεῖς πυρήνες συγκεντρώνεται πρωτόπλασμα πού περιβάλλεται ἀπό μεμβράνη καί τοίχωμα. Ἐτσι σχηματίζονται μέσα σέ κάθε ἀσκό ὀκτώ ἀπλοειδή ἀσκοσπόρια (ἡ ἀριθμός ἀσκοσπορίων πού εἶναι δύναμη τοῦ 2).

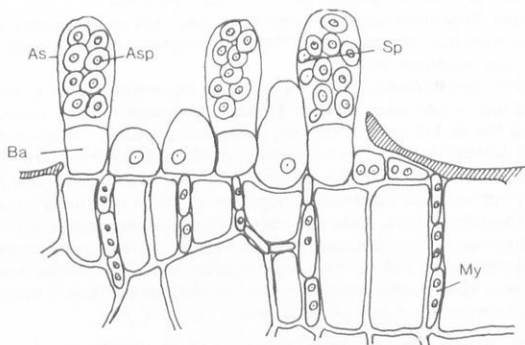
Τό σχῆμα τῶν ἀσκῶν εἶναι συνήθως ροπαλοειδές ἢ κυλινδρικό καί μερικές φορές ὠοειδές ἢ σφαιροειδές ἢ παραλληλεπίπεδο καί ἔχουν μέγεθος ἀπό 1 ὠς 1000 μ.

Ἡ κλάση τῶν Ἀσκομυκήτων περιλαμβάνει γένη μυκήτων μέ μεγάλο φωτοπαθολογικό ἐνδιαφέρον, ὅπως π.χ. τό *Taphrina* sp τοῦ ὁποῖου εἶδη προκαλοῦν τίς ἐξωασκώσεις (σχήματα 5.4στ καί 5.4ζ), τό *Venturia* sp πού προκαλοῦν ἀσθένειες μέ τό ὄνομα φουζικλάδια (σχ. 5.4η), τήν οἰκογένεια *Erysiphaceae*, εἶδη τῆς ὁποίας ἔχουν τό κοινό ὄνομα ὼϊδία (σχήματα 5.4θ καί 5.4ι) κ.ἄ.



Σχ. 5.4στ.

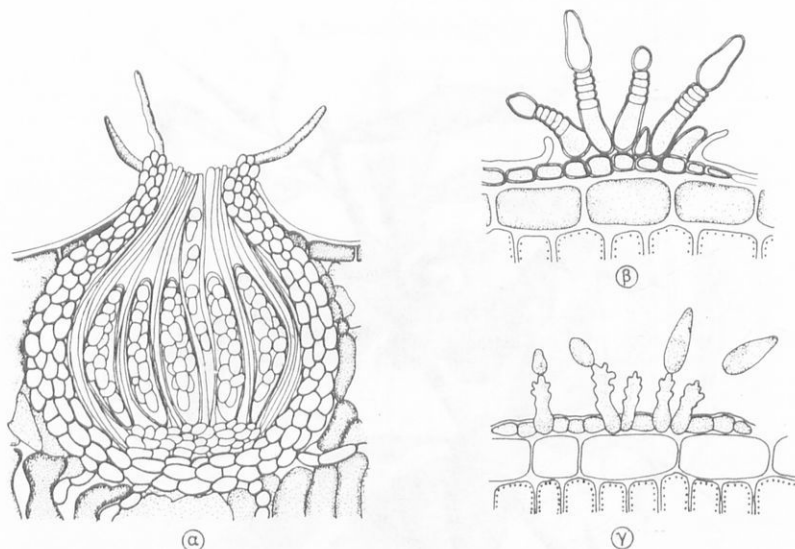
Ἐξωάσκωση τῆς ροδακινιάς ἀπό τό μύκητα *Taphrina deformans*.



Σχ. 5.4ζ.

Παρασιτικό μυκήλιο και σχηματισμός άσκων στην έπιφάνεια φύλλου από τό μύκητα *Tarphrina deformans*.

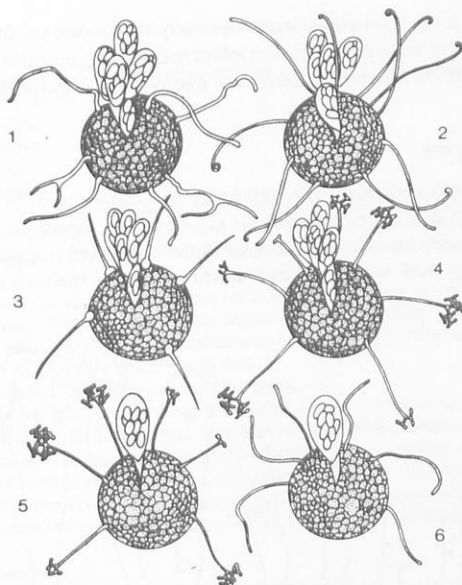
As) άσκόσ. Asp) Άσκοσπόρια. Ba) Βασικό κύτταρο. My) μυκήλιο. Sp) Βλάστηση σπορίου.



Σχ. 5.4η.

Όργανα πολλαπλασιασμού του γένους *Venturia* του οποίου άτελείς μορφές είναι οι μύκητες του γένους *Fusicladium*.

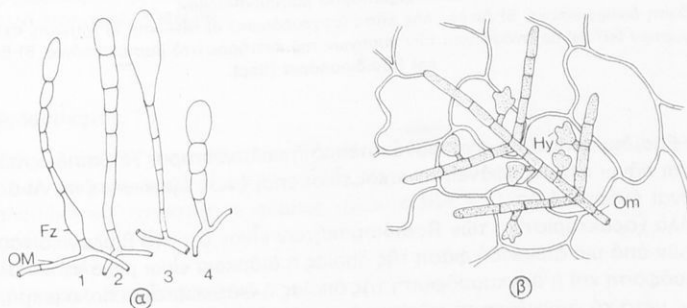
- α) Περιθήκιο του *Venturia inaequalis*. β) Κονιδιοφόρος του *Venturia inaequalis*.  
 γ) Κονιδιοφόρος καί σχηματισμός κονιδίων του *Venturia pyrina*.



Σχ. 5.4θ.

Τυπικά κλειστοθήκια ωιδίων.

- 1) Erysiphe. 2) Uncinula. 3) Phyllactinia. 4) Microsphaera. 5) Podospaera. 6) Sphaerotheca.



Σχ. 5.4ι.

- α) Κονιδιοφόροι τυπικών ωιδίων. 1) Erysiphe graminis. 2) Sphaerotheca humuli. 3) Phyllactinia suffulta. 4) Uncinula necator. β 'Επιφανειακό μυκήλιο 'Οιδίου (Om) με μυζητήρες (Hy).

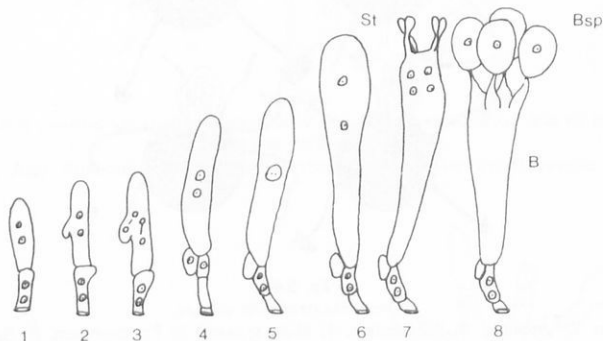
Οι άσκοι μπορεί νά σχηματίζονται άπ' εύθείας άπό τό θαλλό, όποτε παρουσιάζονται έλεύθεροι, ή μέσα σέ είδικές καρποφορίες πού όνομάζονται **άσκοκάρπια**.

Τά άσκοκάρπια μπορεί νά είναι μεμονωμένα ή σέ ομάδες καί όπως αναφέρθηκε, ανάλογα μέ τό σχήμα τους όνομάζονται **κλειστοθήκια** (έχουν σφαιρικό σχήμα, χωρίς άνοιγμα), **περιθήκια** (είναι φιαλοειδή καί έχουν όστιόλη), **άποθήκια** (έχουν σχήμα κυπέλλου).

### 5.4.3 Βασιδιομύκητες.

Τό χαρακτηριστικό γνώρισμα τών μυκήτων πού ανήκουν στήν κλάση τών Βασιδιομυκήτων είναι ή δημιουργία **βασιδίου** ως όργάνου έγγενούς αναπαραγωγής.

Ό διπλοειδής πυρήνας τού βασιδίου, μετά από μειωτική πυρηνοτομία, δίνει 4 άπλοειδείς πυρήνες, πού περνούν στά βασιδιοσπόρια από τά στηρίγματα. (σχ. 5.4ια).



Σχ. 5.4ια.

Στάδια σχηματισμού βασιδιοσπορίων.

1-4) Φάση δικαρυώσεως. 5) Διπλοειδής φάση (συγκαρύωση) 6) Μείωση. 7) Μίτωση, σχηματισμός στηριγμάτων (st) καί μετανάστευση τών πυρήνων τού κυττάρου στά βασιδιοσπόρια. 8) Βασίδιο (B) καί Βασιδιοσπόρια (Bsp).

Τό βασίδιο μπορεί νά είναι μονοκύτταρο ή πολυκύτταρο. Τά βασιδιοσπόρια βρίσκονται πάνω στήν έπιφάνειά του καί είναι έπομένως έξωγενή, ενώ τά άσκοσπόρια είναι ένδογενή.

Άλλο χαρακτηριστικό τών Βασιδιομυκήτων είναι, ότι στό βιολογικό τους κύκλο περνούν από μία άπλοειδή φάση τής όποίας ή διάρκεια είναι μεγάλη. Άκολουθεί ή δικαρυόφαση καί ή συγκαρύοφαση τής όποίας ή διάρκεια είναι πολύ μικρή, γιατί άμέσως μετά τή συγχώνευση τών πυρήνων ακολουθεί μειωτική πυρηνοτομία πού έπαναφέρει τά κύτταρα στήν άπλοειδή φάση.

Ό μετατροπή τού μονοκάρου μυκηλίου σέ δικάρου γίνεται στους Βασιδιομύκητες μέ δύο τρόπους:

- Μέ σωματογαμία καί
- Μέ σπερμάτωση.

Στή σωματογαμία, είτε ένώνονται ύφές δύο μυκηλίων μέ αντίθετο σημείο (φύλου) μέ πλασμογαμία καί δημιουργείται έτσι δικάρου μυκήλιο είτε ένώνονται ένα δικάρου μυκήλιο μέ ένα μονοκάρου. Τό τελευταίο παίρνει από τό δικάρου τόν πυρήνα μέ τό αντίθετο σημείο καί γίνεται δικάρου.

Στή σπερμάτωση, τό μονοκάρυο μυκήλιο γίνεται δικάρυο παίρνοντας από τό **σπερμάτιο** τόν αντίθετο από τό δικό του πυρήνα.

Ἡ κλάση τῶν Βασιδιομυκήτων ὑποδιαιρεῖται σέ τρεῖς ὑποκλάσεις ἀνάλογα μέ τόν τρόπο πού δημιουργοῦνται τά βασίδια. Αὐτές εἶναι:

- Τελειοσποριομύκητες.
- Ἐτεροβασιδιομύκητες.
- Ὄμοβασιδιομύκητες.

#### **α) Τελειοσποριομύκητες.**

Ξεχωρίζουν ἀπό τίς δύο ἄλλες ὑποκλάσεις ἀπό τό ὅτι σέ ὀρισμένη φάση τοῦ βιολογικοῦ τους κύκλου σχηματίζουν τά λεγόμενα **τελειοσπόρια**. Τά τελειοσπόρια ἔχουν παχύ τοίχωμα καί εἶναι ἀνθεκτικά στίς δυσμενεῖς συνθῆκες τοῦ περιβάλλοντος. Κατά τό σχηματισμό τους καί μέχρι νά ώριμάσουν καί εἶναι δικάρυα, στή συνέχεια οἱ δύο πυρήνες τους συγχωνεύονται καί δίνουν ἓνα συγκάρυο μέ 2n χρωμοσώματα. Τό συγκάρυο ὑφίσταται μειωτική καί μετά μιτωτική διαίρεση ὅποτε παράγονται τέσσερις ἀπλοειδεῖς πυρήνες. Τά τελειοσπόρια βλαστάνουν καί δίνουν βασίδια, σέ σχῆμα μυκηλιακῆς ὀσφῆς (ὀνομάζονται καί προμυκήλια), ὅπου μεταναστεύουν οἱ τέσσερις ἀπλοειδεῖς πυρήνες.

Ἐτσι σχηματίζονται τά βασιδιοσπόρια (σχ. 5.4ia).

Οἱ Τελειοσποριομύκητες ὑποδιαιροῦνται σέ δύο τάξεις.

Στήν τάξη *Uredinales* ἡ ὁποία ἔχει περιορισμένο ἀριθμό βασιδιοσπορίων σέ κάθε βασίδιο. Οἱ *Uredinales* προκαλοῦν στά φυτά ἀσθένειες πού ὀνομάζονται **σκωριάσεις** (σχήματα 5.4ib καί 5.4iy).

Στήν τάξη *Ustilaginales* τῶν ὁποίων τό βασίδιο σχηματίζει ἀπερίοριστο ἀριθμό βασιδιοσπορίων. Οἱ *Ustilaginales* ἔχουν δύο οἰκογένειες. Τήν οἰκογένεια ***ustilaginaceae***, τῆς ὁποίας οἱ μύκητες προκαλοῦν ἀσθένειες πού οἱ γεωργοί ὀνομάζουν **ἄνθρακες** (σχ. 5.4id) καί τήν οἰκογένεια ***Tilletiaceae*** τῆς ὁποίας οἱ μύκητες προκαλοῦν τούς **δαυλίτες** (γένος *Tilletia*) καί τούς **γραμμωτούς ἄνθρακες** (γένος *Urocystis*).

#### **β) Ἐτεροβασιδιομύκητες.**

Χαρακτηρίζονται ἀπό τό ὅτι δέν ἔχουν τυπικό βασίδιο. Τά βασιδιοσπόρια εἶναι στήν ἀρχή μονοκύτταρα. Μποροῦν ὅμως ἀργότερα νά χωρισθοῦν μέ σέπτα καί νά γίνουν πολυκύτταρα. Περιλαμβάνουν εἶδη τά ὁποῖα δέν παρουσιάζουν φυτοπαθολογικό ἐνδιαφέρον.

#### **γ) Ὄμοβασιδιομύκητες.**

Ἐχουν βασίδια τυπικά, ροπαλοειδή καί μονοκύτταρα. Τά βασίδια σχηματίζονται ἀπό γόνιμο στρώμα πού βρίσκεται πάνω στά ἐλάσματα τοῦ πύλου (καλλιεργούμενα μανιτάρια) ἢ μέσα σέ πόρους.

Στούς Ὄμοβασιδιομύκητες ἀνήκει καί ἡ οἰκογένεια ***Agaricaceae*** πού περιλαμβάνει πολλά ἐδώδια, ἀλλά καί πολλά δηλητηριώδη μανιτάρια.

### **5.4.4 Ἄδηλομύκητες.**

Στούς ἀδηλομύκητες κατατάσσονται τά εἶδη τῶν μυκήτων τῶν ὁποίων ὁ τρόπος ἐγγενούς πολλαπλασιασμοῦ τους δέν εἶναι μέχρι τώρα γνωστός.

Οἱ ἀδηλομύκητες σχηματίζουν κυρίως τριῶν εἰδῶν καρποφορίες:

- Πυκνίδια
- Ἀκέρβουλα
- Ἐλεύθερους κονιδιοφόρους.

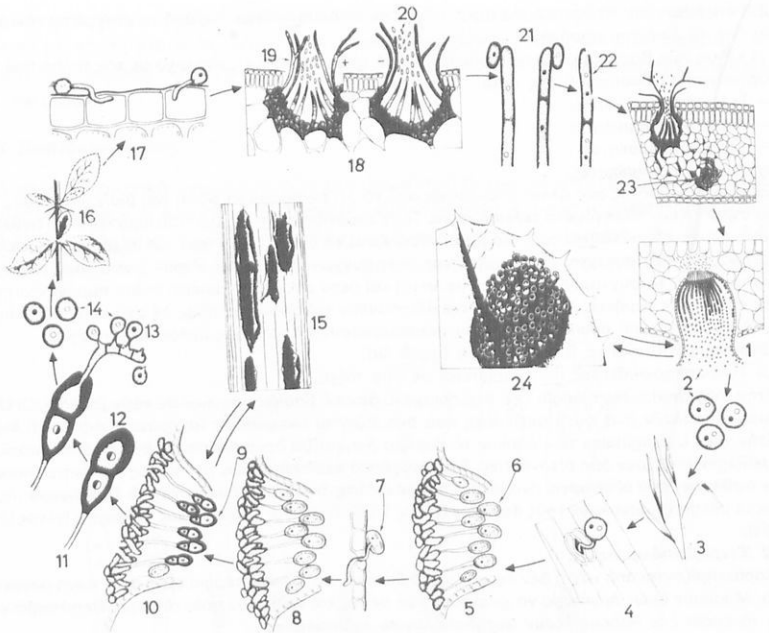
Οἱ Ἄδηλομύκητες περιλαμβάνουν τέσσερις τάξεις:

**1η τάξη, *Sphaeropsidales*:** Σχηματίζουν πυκνίδια. Εἶναι οἱ ἀτελεῖς μορφές κυρίως τῶν Ἀσκομυκήτων κυρίως.

**2η τάξη, *Melanconiales*:** Σχηματίζουν Ἀκέρβουλα. Προκαλοῦν ἀσθένειες μέ τό ὄνομα ἀνθρακώσεις.

**3η τάξη, *Moniliales*:** Σχηματίζουν ἐλεύθερους κονιδιοφόρους (σχ. 5.4ie).

**4η τάξη, *Mycelia sterilia*:** Δέν εἶναι ἀκόμα γνωστή κανενός εἶδους καρποφορία στά εἶδη πού ἀνήκουν σ' αὐτή τήν τάξη.

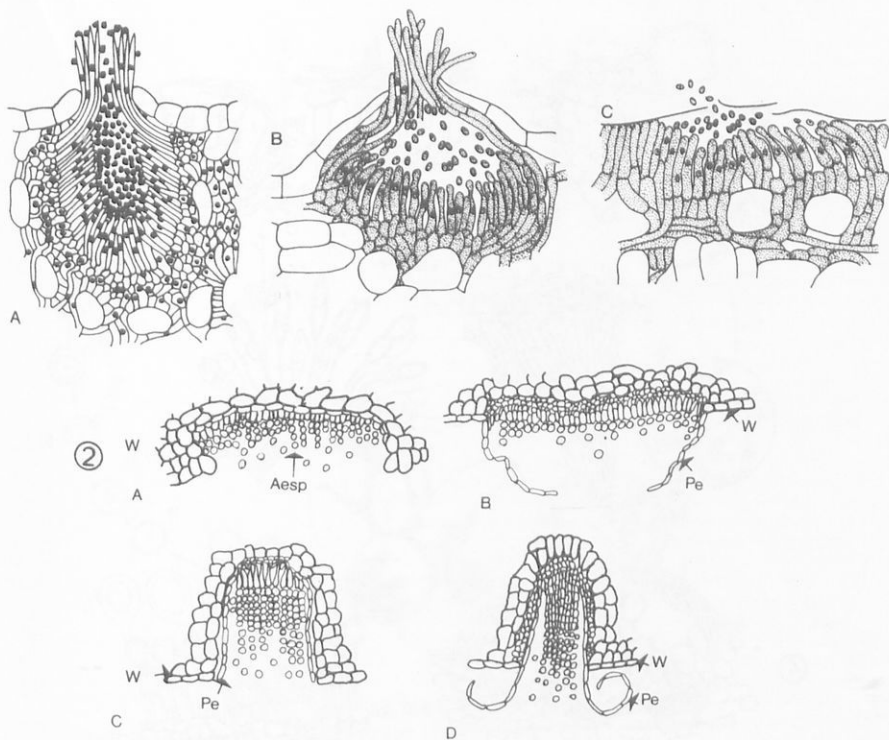


Σχ. 5.4β.

Βιολογικός κύκλος του *Ruccinia graminis* (Σκωρίαση του στελέχους του σιταριού).

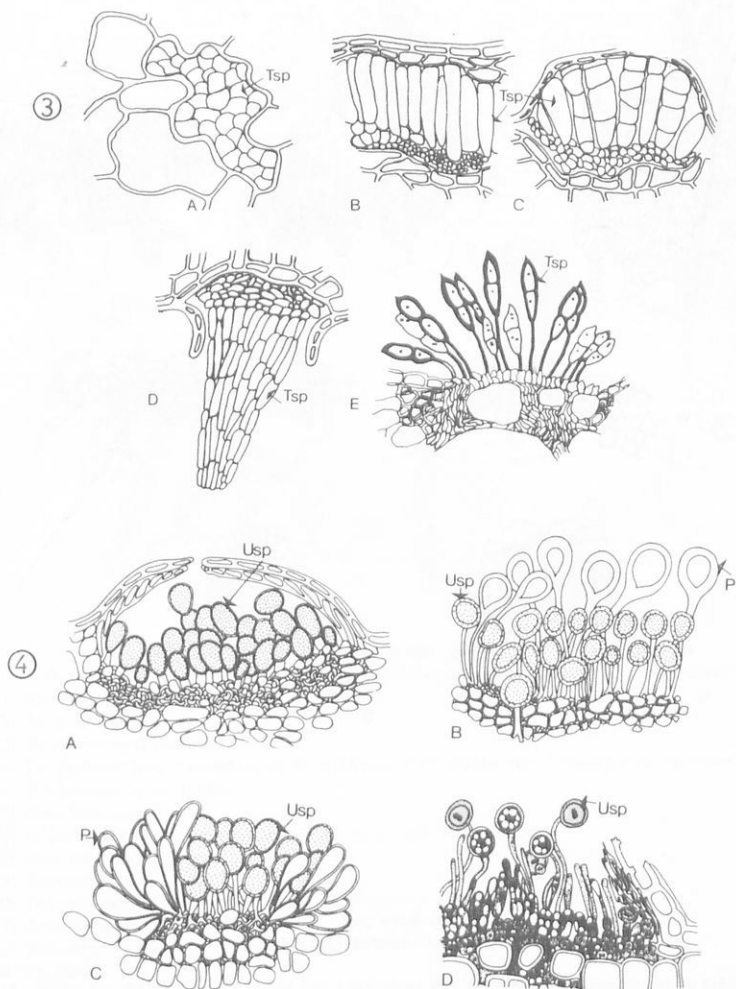
- 1) Αϊκιδiosiswaros
- 2) Αϊκιδiosisporia
- 3) Φυτό σιταριού (πρώτος ξενιστής)
- 4) Τά αϊκιδiosisporia προσβάλλουν τό στέλεχος ή τά φύλλα του σιταριού από τά στομάτια
- 5) Ούρεδοςwaros σέ σιτάρι
- 6) Ούρεδοςporia
- 7) Ούρεδοςporia έπαναπροσβάλλουν τό φυτό από τά στομάτια
- 8) Νέοι ούρεδοςwaroi στό φυτό
- 9) Τελειοςporia
- 10) Τελειοςwaroi σέ σιτάρι στό τέλος τής βλαστικής περιόδου
- 11) Διαχειμάζοντα τελειοςporia
- 12) Βλάστηση τελειοςporiou
- 13) Βασίδιο
- 14) Βασidiosporia
- 15) Τελειοςwaroi καί ούρεδοςwaroi στά στελέχη καί τά φύλλα του σιταριού
- 16) Φυτό βερβεριδας (δεύτερος ξενιστής)
- 17) Βασidiosporia προσβάλλουν τά φύλλα τής βερβεριδας
- 18) Πυκνίδια σέ φύλλο βερβεριδας
- 19) Γόνιμη ύφή
- 20) Πυκνιδiosporia
- 21) Πυκνιδiosporia γονιμοποιούν γόνιμες ύφές
- 22) Γονιμοποιημενη ύφή
- 23) Πρωτογενές αϊκιδιο
- 24) Αϊκιδiosiswaroi στήν κάτω έπιφάνεια φύλλου βερβεριδας





Σχ. 5.4γ. (α).  
Καρποφορίες των Uredinales (σκωριάσεις).

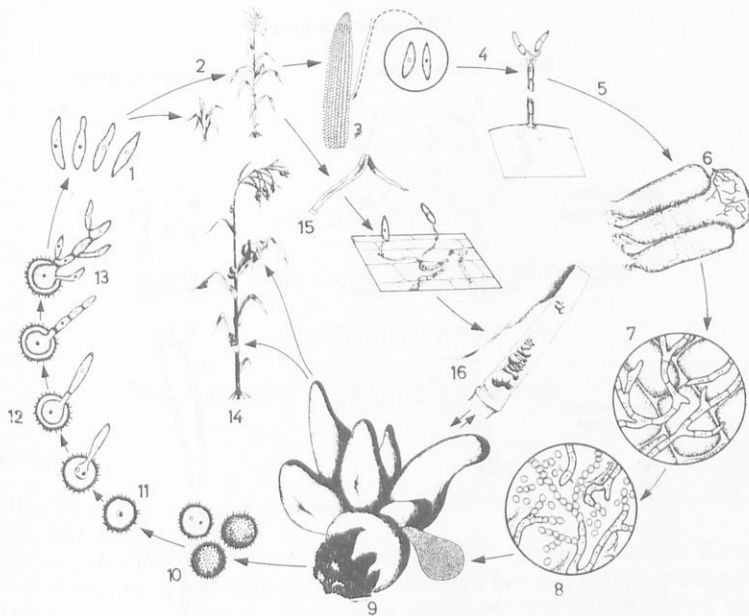
- 1) Πυκνίδια με πυκνιδιοσπώρια κάτω από την επιδερμίδα του ξενιστή (πάνω επιφάνεια φύλλου ξενιστή).  
A) *Ruccinia*, B) *Gymnosporangium*. C) *Cronartium*.
- 2) Αϊκίδια με αϊκιδιοσπώρια στην κάτω επιφάνεια του φύλλου ξενιστή.  
A) *Melampsora*. B) *Cronartium*. C) *Ruccinia*. D) *Gymnosporangium*.  
W) Ίστος ξενιστή. Pe) περίδιο. Aesp) αϊκιδιοσπώρια.



Σχ. 5.4γ.(β).

## Καρποφορίες των Uredinales (σκωριάσεις).

- 3) Τελετωσωροί ή τελειοσωροί με τελειοσπόρια διαφόρων γενών μυκήτων που προκαλούν σκωριάσεις:
- A) *Mieslia* ( $T_{sp}$  τελειοσπόρια σε επιδερμικά κύτταρα). B) *Melampsora* (άμεριστα, άμισχα).  
 C) *Coleosporium* (μέ σέπτα, άμισχα). D) *Cronartium* (συνδεδεμένα σε στήλη). E) *Puccinia* (έμισχα, μέ σέπτα).
- 4) Ούρεδοσωροί με ούρεδοσπόρια σκωριάσεων.
- A) *Cronartium* B) *Melampsora*. C) *Phragmidium*. D) *Gymnosporangium*.  
 $U_{sp}$ ) Ούρεδοσπόρια. P) παραφύσεις.



Σχ. 5.4ιδ.

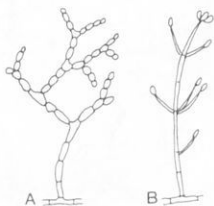
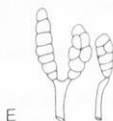
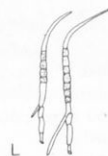
Βιολογικός κύκλος του μύκητα *Ustilago maydis* ("Ανθρακας του καλαμποκιού).

- 1) Βασιδιοσπόρια
- 2) Τα βασιδιοσπόρια προσβάλλουν νεαρά φυτά ή αναπτυσσόμενους ιστούς αναπτυγμένων φυτών καλαμποκιού
- 3) Οι σπάδικες (ρόκες) του καλαμποκιού προσβάλλονται από τους στύλους των υπέρων (μουστάκια) των θηλυκών άνθων
- 4) Σύζευξη (πλασμογαμία)
- 5) Δικόρυο μυκήλιο προσβάλλει θηλυκό άνθος από τους στύλους του υπέρου του (τριχα μουστακιού)
- 6) Προσβλημένος σπάδικας εξογκώνεται και σχηματίζει υπερπλασία (όγκο)
- 7) Μυκήλιο του μύκητα μέσα σε υπερπλασία
- 8) Δικόρυα μυκηλιακά κύτταρα μετατρέπονται σε τελειοσπόρια
- 9) Υπερπλασία γεμάτη τελειοσπόρια
- 10) Τελειοσπόρια που διαχειμάζουν στο έδαφος
- 11) Καρυογαμία — μείωση
- 12) Βλάστηση τελειοσπορίου
- 13) Βασίδιο
- 14) Φυτό καλαμποκιού με υπερπλασίες (όγκους)
- 15) Προσβλημένο φύλλο ή στέλεχος
- 16) Υπερπλασίες επάνω σε φύλλο

## Τάξη Hyphomycetales

Σπόρια υαλώδη ή λάμποντα

Σπόρια σκοτεινόχρωμα

Amerosporae  
ΜονοκύτταραDidymosporae  
ΔικότταραPhragmosporae  
ΠολυκύτταραDictyosporae  
ΔικτυωτάScolecosporae  
Σκωληκόμορφα

Σχ. 5.4ε.

Σχηματισμός σπορίων από διάφορα φυτοπαθογόνα γένη των Moniliaceae.

A. Monilinia. B. Verticillium. C. Ramularia. D. Cercosporella. E. Hyalodictys (χωρίς παθογόνες μορφές). F. Cercospora. G. Fusicladium. H. Cladosporium. J. Drechslera. K. Alternaria. L. Centrospora.

## ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ

### ΖΩΙΚΟΙ ΕΧΘΡΟΙ ΚΑΛΛΙΕΡΓΟΥΜΕΝΩΝ ΦΥΤΩΝ

#### ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΚΤΟ

#### ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΕΩΡΓΙΚΗΣ ΖΩΟΛΟΓΙΑΣ

##### 6.1 Γενικά.

Όλα τὰ εἶδη ζῶων πού ἔχουν μέχρι σήμερα μελετηθεῖ καί προσδιορισθεῖ εἶναι 1.100.000 περίπου.

Γιά νά μελετηθεῖ ὁ μεγάλος αὐτός ἀριθμός εἰδῶν τοῦ Βασιλείου τῶν Ζῶων, ἔπρεπε τὰ εἶδη νά ὁμαδοποιηθοῦν. Ἡ ὁμαδοποίηση ἔγινε μέ βάση μορφολογικούς καί ἀνατομικούς χαρακτήρες καί γενετικές συγγένειες πού ἦταν κοινοί γιά ὅλα τὰ μέλη κάθε ὁμάδας. Ἡ συστηματική αὐτή μελέτη τῶν εἰδῶν καί ἡ κατάταξή τους σέ ὁμάδες ὀνομάζεται **ταξινόμηση**.

Τό Βασίλειο τῶν ζῶων διαιρεῖται σέ μεγάλες ταξινομικές κατηγορίες τὰ **Φύλα** (Phyla, ἐνικός Phylum).

Μερικά ἀπό τὰ σπουδαιότερα Φύλα, μέ σειρά ἐξελίξεως ἀπό τὰ ἀπλούστερα καί ἀτελέστερα ὡς πρὸς τήν ὀργάνωση πρὸς τὰ πολυπλοκότερα καί πλέον ἐξελιγμένα εἶναι τὰ ἑξῆς:

Πρωτόζωα	(Protozoa)	π.χ. Ἀμοιβάδες (μονοκύτταροι ὀργανισμοί)
Ποροφόρα	(Porifera)	π.χ. Σφουγγάρια
Κοιλεντερωτά	(Coelenterata)	π.χ. Τσοῦχτρες - Κοράλια
Κτενοφόρα	(Ctenophora)	π.χ. Ζώνη τῆς Ἀφροδίτης
Πλατυέλμινθες	(Platyhelminthes)	π.χ. παράσιτα πού προκαλοῦν τήν κλαπάτσα στά πρόβατα καί οἱ ταινίες τοῦ ἐντερικοῦ σωλήνα τοῦ ἀνθρώπου
Νηματώδεις	(Nematoda)	π.χ. Νηματώδης τῆς πατάτας, καπνοῦ κλπ.
Δακτυλιοσκώληκες	(Annelida)	π.χ. Σκουλήκια τῆς γῆς
Ἀρθρόποδα	(Arthropoda)	π.χ. Ἐντομα - Ἀράχνες - Τετράνυχτοι - Σκορποῖ - Ἀσκακοί
Μαλάκια	(Mollusca)	π.χ. Χταπόδι - Σουπιὰ - Σαλιγάκια
Ἐχινοδέρματα	(Echinodermata)	π.χ. Ἀστερίας τῆς θάλασσης - Ἀχινοί
Χορδωτά	(Chordata)	π.χ. Ψάρια - Χέλια - Ἐρπετά - Πτηνά - Θηλαστικά

Τὰ εἶδη πού ἀποτελοῦν μέλη ἐνός Φύλου διαιροῦνται στή συνέχεια, μέ βάση μορφολογικές ὁμοιότητες ἢ διαφορές, σέ μικρότερες ταξινομικές ὁμάδες πού ὀνομάζονται **κλάσεις** (Classis). Τὰ εἶδη κάθε κλάσεως διαιροῦνται σέ **τάξεις** (Ordo). Οἱ τάξεις σέ **οἰκογένειες** (Familia). Οἱ οἰκογένειες σέ **γένη** (Genus), τὰ γένη σέ **εἶδη** (Species). Τό εἶδος ἀποτελεῖ τήν ταξινομική μονάδα, ὅπως τό ἄτομο ἀποτελεῖ τή βιολογική μονάδα. Τό εἶδος ἀποτελεῖται ἀπό ἄθροισμα ἀτόμων μέ κοινούς βασικούς μορφολο-

γικούς και ανατομικούς χαρακτήρες, που διαβούν ελεύθερα, αλληλοαναπαραγονται φυσιολογικά, ενώ είναι γεννητικά (σεξουαλικά) άπομονωμένα από άλλα άτομα συγγενών ειδών. Τό είδος υποδιαιρείται σε κατώτερες κατηγορίες: τό **υποείδος** (Subspecies), ό κλώνος (Clone), ή **ποικιλία** (varietas) και ή μορφή (morfa ή Forma).

Σέ κάθε υποδιείρηση τά χαρακτηριστικά που λαμβάνονται υπόψη για τήν ταξινόμηση είναι πιο λεπτομερειακά, σε βαθμό που ό καθορισμός του είδους βασίζεται πολλές φορές στα γεννητικά χαρακτηριστικά του άρσενικου.

Ό άνθρωπος π.χ. ταξινομεϊται ως εξής:

Βασίλειο (Regnum)	Ζώων (Animalis)
Φύλο (Phylum)	Χορδωτά (Chordata)
Κλάση (Classis)	Θηλαστικά (Mammalia)
Τάξη (Ordo)	Πρωτεύοντα (Primates)
Οικογένεια (Familia)	Άνθρωποειδή (Homonidae)
Γένος (Genus)	Άνθρωπος (Homo)
Εϊδος (Species)	Άνθρωπος ό λογικός (Homo sapiens)

## 6.2 Όνοματολογία.

Τό επιστημονικό όνομα των μελών ενός γένους, δηλαδή τό όνομα του είδους συνίσταται πάντα άπό δύο λατινικές λέξεις. Στην πρώτη, που εκφράζει τό όνομα του γένους, τό πρώτο γράμμα γράφεται με κεφαλαίο, ενώ ή δεύτερη είναι τό όνομα του είδους και γράφεται όλόκληρη με μικρά γράμματα. Άκολουθεϊ τό όνομα ή τό συντμημένο όνομα του επιστήμονα που πρώτος περιέγραψε και όνόμασε τό είδος, π.χ. τό επιστημονικό όνομα τής οικιακής μύγας είναι: *Musca domestica* Lin (άπό τό όνομα του έρευνητή Linnaeus). Του ανθρώπου είναι: *Homo sapiens* Lin κ.ο.κ.

Άν υπάρχουν δύο όνόματα άπό τά όποια τό ένα είναι μέσα σε άγκύλες, σημαίνει ότι τό είδος έχει μεταφερθεϊ, άπό τό δεύτερο μελετητή, σε διαφορετικό γένος άπό αυτό που είχε καταχωρηθεϊ άπό τον πρώτο.

Τό σύστημα αυτό ταξινόμησης άναπτύχθηκε πρώτα άπό τό Σουηδό φυσιοδίφη Κάρολο Λινναίο (Carolus Linnaeus) τό 1758 στη 10η έκδοση του κλασσικού συγγράμματός του «Systema Naturae».

Παρακάτω θά περιγραφούν Φύλα που περιλαμβάνουν είδη βλαπτικά για τή γεωργία και γι' αυτά παρουσιάζουν ένδιαφέρον στη **Φυτοπροστασία**.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΒΔΟΜΟ

### ΝΗΜΑΤΩΔΕΙΣ (NEMATODA)

#### 7.1 Γενικά.

Οι νηματώδεις είναι σκωληκόμορφοι οργανισμοί μέ σῶμα χωρίς δακτύλιους, λεπτό σά νῆμα καί μέ ἀμφίπλευρη συμμετρία, γι' αὐτό καί ὀνομάζονται νηματώδεις (σχήματα 7.2β καί 7.2δ).

Ἐπάρχουν εἶδη νηματωδῶν σκωληκῶν πού προσβάλλουν τά ζῶα (παράσιτα ζῶων), ἐνώ ἄλλα εἶναι σαπροφάγα ἢ προσβάλλουν μύκητες (μυκητοφάγοι νηματώδεις).

Τῆ Φυτοπροστασία ἐνδιαφέρουν μόνο τά εἶδη ἐκεῖνα τῶν νηματωδῶν πού προσβάλλουν καί προκαλοῦν ζημιές στά καλλιεργούμενα φυτά καί λέγονται φυτο-παρασιτικοί νηματώδεις. Οἱ νηματώδεις αὐτῆς τῆς κατηγορίας ζοῦν στό ἔδαφος (νηματώδεις ἐδάφους) καί ἄλλοι μέν προσβάλλουν τίς ρίζες τῶν φυτῶν, εἰσέρχονται στούς ἐσωτερικούς τους ἰστούς ὅπου καί παραμένουν ὀλόκληρο ἢ μέρος ἀπό τό βιολογικό τους κύκλο (ἐνδοπαρασιτικοί νηματώδεις). "Ἄλλα εἶδη φυτοπαρασιτικῶν νηματωδῶν σκωληκῶν παραμένουν στήν ἐξωτερική ἐπιφάνεια τοῦ ξενιστοῦ φυτοῦ καί τρέφονται μέ τό φυτικό χυμό πού ἀπορροφοῦν μέ τά μυζητικά τους στοματικά μόρια. Γι' αὐτό καί χαρακτηρίζονται ὡς ἔκτοπαρασιτικοί νηματώδεις.

#### 7.2 Φυτοπαρασιτικοί νηματώδεις.

Οἱ νηματώδεις πού προκαλοῦν ζημιές στά καλλιεργούμενα φυτά εἶναι λεπτά σκουληκάκια πού τό μήκος τους δέν εἶναι μεγαλύτερο ἀπό δύο χιλιοστά τοῦ μέτρου (2mm).

Τό σῶμα τους περιβάλλεται ἀπό ἓνα καλυπτήριο **ἐπίδερμίδιο** (cuticula) καί κάτω ἀπό αὐτό βρίσκεται ἓνα ἐπιθηλιακό στρώμα κυττάρων, ἡ **ὑπόδερμίδα**, ἀπό τήν ὁποία προέρχεται τό ἐπίδερμίδιο. Ἡ ὑπόδερμίδα κάθετα ἐπάνω σέ στρώμα λείων μυϊκῶν ἰῶν μέ ἀτρακτοειδές σχῆμα.

Οἱ νηματώδεις δέν ἔχουν **κυκλοφοριακό** καί **ἀναπνευστικό σύστημα**. Στό σῶμα τους δέν διακρίνεται κεφάλι ἢ ἄλλα τμήματα. **Κεφάλι** θεωρεῖται τό μπροστινό τμήμα του, ὅπου βρίσκεται τό στόμα καί ἡ ἀρχή τοῦ πεπτικοῦ σωλήνα (οἰσοφάγος). **Οὐρά** θεωρεῖται ἡ πίσω ἄκρη τοῦ σώματος.

Οἱ νηματώδεις εἶναι συνήθως διαφανεῖς κάτω ἀπό τό **στερεοσκόπιο**. Μερικές φορές ὁμως παρουσιάζονται ὑπόλευκοι ἢ ὑποκίτρινοι λόγω τῆς τροφῆς πού περιέχεται στόν ἐντερικό τους σωλήνα.

Μέσα στο είδος υπάρχουν **άρσενικά** και **θηλυκά** άτομα. Τά άρσενικά είναι συνήθως μικρότερα από τά θηλυκά, φέρουν συζευκτικές άκανθες και ούραϊα πτερύγια. Τό θηλυκό δέν έχει ούραϊα πτερύγια. Παρατηρείται σ' αυτό **γεννητικό άνοιγμα** (vulva).

Ο βιολογικός κύκλος στους περισσότερους βλαπτικούς γιά τή γεωργία νηματώδη, είναι άπλός. Τό θηλυκό γεννάει αιά από τά όποια, ύστερα από ένα χρονικό διάστημα έκκολάψεως, βγαίνουν τά μικρά σκουλήκια. Αύτά έχουν τελείως αναπτυγμένα τά όργανικά τους συστήματα, έκτός από τό γεννητικό, γι' αυτό και λέγονται **νύμφες**. Οι νύμφες μοιάζουν μορφολογικά μέ τά τέλεια άτομα. Κατά τήν ανάπτυξη τους, οι νύμφες αλλάζουν τέσσερις φορές έπιδερμίδα (**έκδυση**). Στήν 4η έκδυση έξέρχεται τό ένήλικο άτομο. Οι κύριες μεταβολές πού παρατηρούνται κατά τά νυμφικά στάδια, δηλαδή τό χρονικό διάστημα μεταξύ δύο έκδύσεων, είναι ή τελειοποίηση του γεννητικού τους συστήματος και ή αύξηση του σώματός τους. Στο γένος *Meloidogyne* τά θηλυκά άτομα, στο στάδιο τής ένηλικιώσεως, άποκτούν λεμονοειδές ή άπιδόμορφο σχήμα. Τά άρσενικά όμως παραμένουν σκληρόμορφα. Σέ πολλά είδη ή άναλογία μεταξύ άρσενικών και θηλυκών είναι ή ίδια. Σέ άλλα, τά άρσενικά είναι σπάνια ή λείπουν παντελώς. Στίς τελευταίες περιπτώσεις ό πολλαπλασιασμός γίνεται παρθενογενετικά ή έρμαφρόδιτα.

Παρακάτω θά περιγραφούν τά σπουδαιότερα γένη πού ενδιαφέρουν τήν Έλληνική γεωργία γιατί προκαλούν ζημιές στις καλλιέργειες.

### 7.2.1 Γένος *Meloidogyne*.

Όλα τά είδη του γένους αυτού προκαλούν στις ρίζες των φυτών-ξενιστών έξογκώματα και γι' αυτό είναι γνωστά τους γεωργούς ως τό αίτιο του «κομπολογιάσματος» των ριζών (σχ. 7.2α).

Ο βιολογικός κύκλος των ειδών του γένους είναι λίγο-πολύ ό ίδιος γιά όλα και άπεικονίζεται στο σχήμα 7.2β.

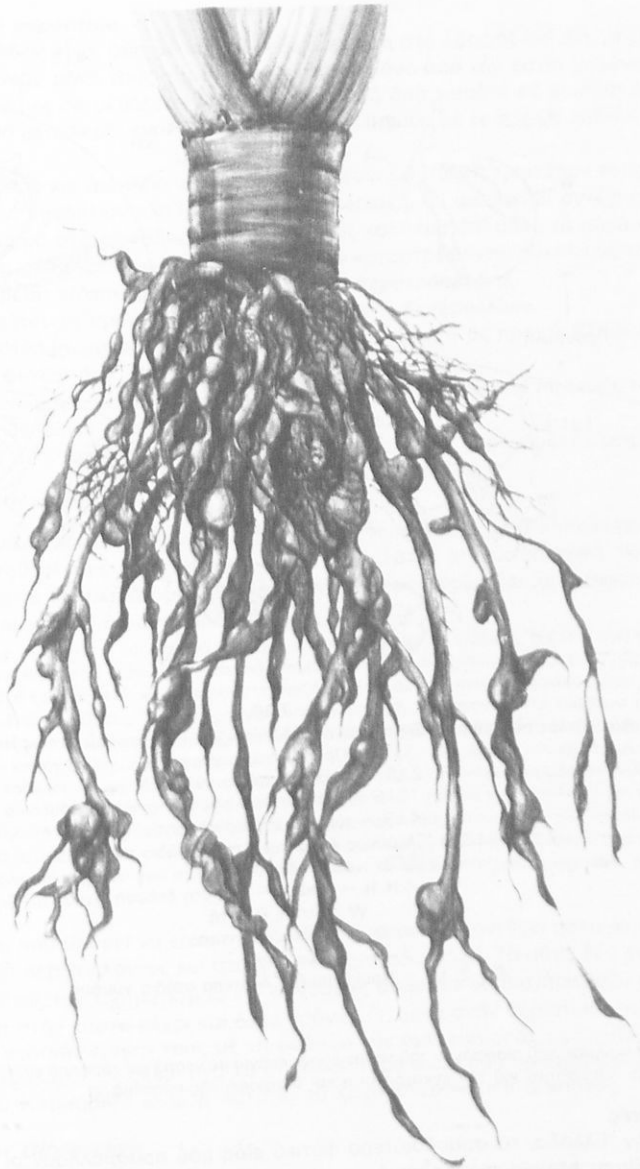
Οι άτελείς μορφές, πού λέγονται νύμφες, μετά τήν έξοδό τους από τό αύγό, είναι μικρά και νηματόμορφα σκουληκία τά όποια έχουν μήκος 0,4 - 0,5 mm. Βρίσκονται ήδη στο δεύτερο νυμφικό τους στάδιο, γιατί ή πρώτη έκδυση γίνεται μέσα στο αύγό. Τά σκουληκία αυτά προσπαθούν να εισέλθουν μέσα σέ Ιστούς τμημάτων του φυτού-ξενιστή οι όποιοι έρχονται σέ έπαφή μέ υγρό έδαφος. Έπειδή όμως τά στοματικά τους μόρια δέν είναι πολύ ισχυρά, γι' αυτό προτιμούν τό άκραίο τρυφερό τμήμα των ριζιδίων. Έκει τρέφονται από τό φυτό και αύξάνουν σέ μέγεθος. Τά θηλυκά στην ένηλικίωση τους γίνονται άπιδόμορφα, ένώ τά άρσενικά παραμένουν έπιμήκη.

Τά άρσενικά ζουν ως παράσιτα μέσα σέ φυτικούς Ιστούς γιά δυό ή τρεις έβδομάδες στη διάρκεια των όποιων αλλάζουν τρεις φορές τό έξωτερικό τους περιβλήμα (έκδύσεις) και στο τέλος γίνονται ένήλικα. Τότε έγκαταλείπουν τό φυτό και ζουν έλεύθερα στο έδαφος. Τά ένήλικα έχουν 1 - 1,5 mm μήκος και 0,025 - 0,050 mm διάμετρο. Είναι όρατά μόνο μέ μεγεθυντικό φακό. Μέ τήν ένηλικίωση τους τά θηλυκά άτομα άποκτούν σχήμα άπιδίου και διαστάσεις 1,3 - 3 mm μήκος και 0,3 - 0,8 mm διάμετρο. Φαίνονται έπομένως και μέ τό μάτι ως λευκοί μικροί κόκκοι μέσα στον φυτικό Ιστό. Τά θηλυκά ζουν παρασιτικά σέ όλη τή διάρκεια του βιολογικού τους κύκλου.

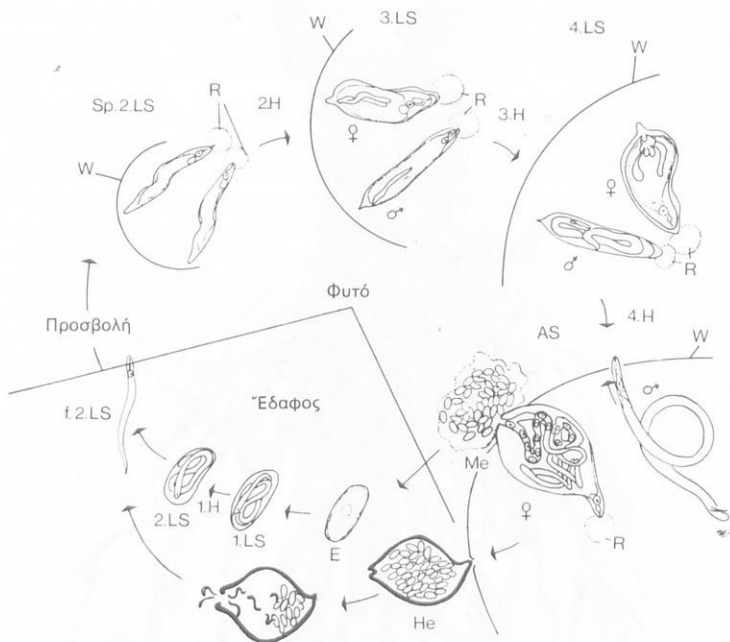
Τό ώριμο γιά ώτοκία θηλυκό άτομο έκκρίνει από τό γεννητικό άνοιγμα μία ζελατινώδη ουσία (**ώσσακος**) στην όποια έναποθέτει τά αύγά του. Ο ώσσακος προστατεύει τά αύγά από τις δυσμενείς συνθήκες περιβάλλοντος. Μετά τήν έκκόλαψη των αύγών, οι νεαρές νύμφες έξέρχονται από τον ξενιστή στο έδαφος, όπου αναζητούν νέο ξενιστή ή παραμένουν στον ίδιο ξενιστή-φυτό, ανάλογα μέ τό είδος και τήν ηλικία του ξενιστή.

Οι νεαρές νύμφες τρέφονται μέσα στους φυτικούς Ιστούς επάνω στα λεγόμενα **γίγαντιαία κυττάρα** πού είναι συσσωματώματα φυτικών κυττάρων. Ο σχηματισμός των κυττάρων αυτών όφείλεται σέ





Σχ. 7.2α.  
Προσβολή ρίζας από νηματώδη του γένους *Meloidogyne*.



Σχ. 7.2β.

Βιολογικός κύκλος των νηματωδών του γένους *Meloidogyne* (Me) και του γένους *Heterodera* (He).

1.LS = Πρώτο στάδιο νύμφης

2.LS = Δεύτερο στάδιο νύμφης

3.LS = Τρίτο στάδιο νύμφης

4.LS = τέταρτο στάδιο νύμφης

f.2.LS = Έλεύθερο άτομο (Δεύτερο στάδιο νύμφης)

AS = Ένήλικο

1. - 4.H H = Πρώτη - τέταρτη έκδυση

W = Ιστός ξενιστή

R = Γιγαντιαίο κύτταρο

E = Αύγό

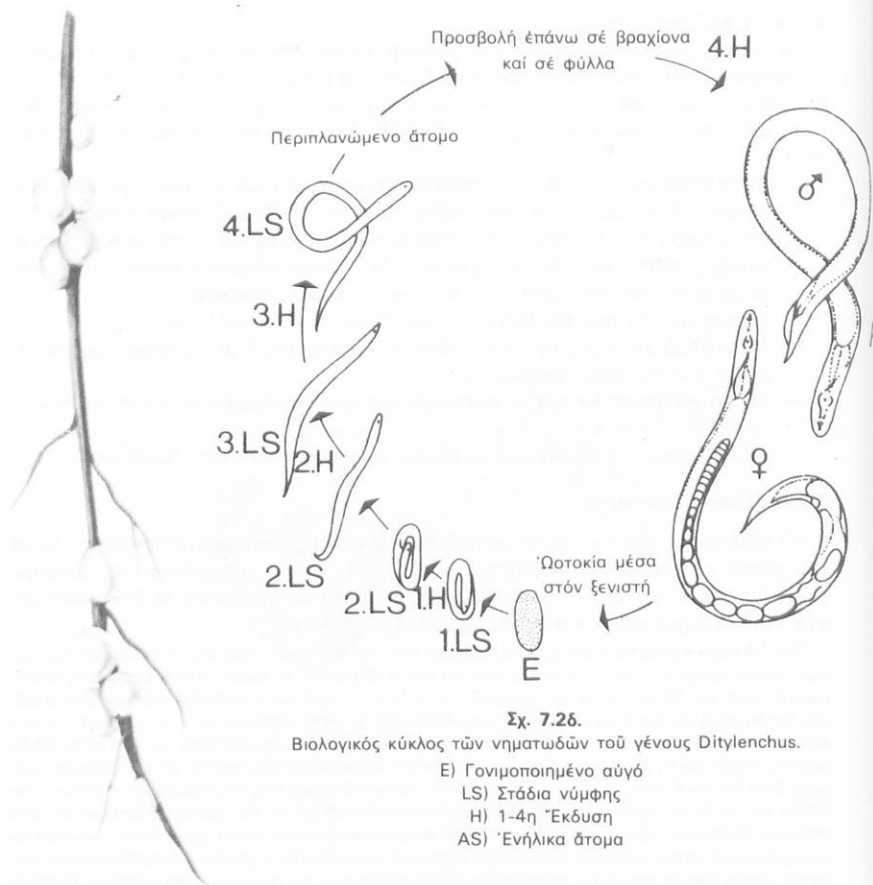
Sp. 2. LS = Προχωρημένο δεύτερο στάδιο νύμφης

ειδικά έκκριματα του οισοφαγού του νηματώδους επάνω σε νεαρά και τρυφερά κύτταρα του ξενιστή και είναι απαραίτητα για την εγκατάσταση και διατροφή της προνύμφης.

### Ξενιστές.

Στήν Ελλάδα, τα σπουδαιότερα φυτικά είδη πού προσβάλλουν οι νηματώδεις του γένους *Meloidogyne* είναι ο καπνός, τό βαμβάκι, τά ζαχαρότευτλα, πολλά κηπευτικά (τομάτα, μελιτζάνα, αγγούρια, κολοκύθια), ή φράουλα, διάφορα καλλωπιστικά φυτά, τό άμπέλι και πολλά όπωροφόρα δένδρα.





Σχ. 7.2δ.

Βιολογικός κύκλος των νηματώδων του γένους *Ditylenchus*.

- E) Γονιμοποιημένο αυγό  
LS) Στάδια νύμφης  
H) 1-4η Έκδυση  
AS) Ένήλικα άτομα

Σχ. 7.2γ.

Ριζίδιο με κύστεις  
νηματώδους του γένους  
*Heterodera*.

πράσα), μηδική, τριφύλλι, καπνό κ.ά. Ο νηματώδης αυτός δέν προσβάλλει τις ρίζες αλλά τό υπέργειο μέρος των φυτών.

Ο βιολογικός του κύκλος φαίνεται στο σχήμα 7.2δ. Η νύμφη που έξέρχεται από τό αυγό, αφού υποστεί τρείς εκδύσεις άποκτῆ την ηλικία του 4ου σταδίου που είναι ή κατάλληλη ηλικία για νά μπορεί νά προσβάλλει τά φυτά-ξενιστές. Μέχρι νά βρει δμως ή νύμφη τόν κατάλληλο ξενιστή, μπορεί νά παραμείνει στο έδαφος σέ λανθάνουσα κατάσταση για πολλά χρόνια (7 - 9). Όταν τόν βρει εισχωρεί σ' αυτόν από λύσεις τῆς ἐπιδερμίδας ή διατριπύτας τῆν. Προσβάλλουν φύλλα, στελέχη και βολβούς.

Μετά την 4η έκδυση γίνονται ενήλικα σεξουαλικά. Δέν παρουσιάζουν μεγάλες μορφολογικές διαφορές τα αρσενικά από τα θηλυκά άτομα. Το θηλυκό γεννά τὰ αὐγά του στοῦ χώρου πού βρίσκεται καί ἔτσι ἐπαναλαμβάνεται ὁ βιολογικός κύκλος.

#### **7.2.4 *Tylenchulus semipenetrans* (νηματώδης τῶν ἐσπεριδοειδῶν).**

Τό εἶδος αὐτό ἀνήκει στοῦ γένους *Ditylenchus*, προσβάλλει τὰ ἐσπεριδοειδή καί προκαλεῖ τή βραδεία ἐξασθένηση τῶν δένδρων. Ὁ νηματώδης τῶν ἐσπεριδοειδῶν εἶναι διαδεδομένος σέ ὅλα τὰ μέρη τοῦ κόσμου στά ὁποῖα καλλιεργοῦνται ἐσπεριδοειδή. Στήν Ἑλλάδα ἔχει διαπιστωθεῖ σέ φυτεῖς ἐσπεριδοειδῶν στήν Κρήτη, Πελοπόννησο, Πόρο, Ἄρτα. Ἐκτός ἀπό τὰ ἐσπεριδοειδή ὁ *T. semipenetrans* προσβάλλει τήν ἐλιά, τό ἀμπέλι κ.ἄ.

Ὁ βιολογικός κύκλος του μοιάζει πολύ μέ τόν κύκλο τῶν *Meloidogone*.

Ἡ νύμφη πού βγαίνει ἀπό τό αὐγό βρίσκεται ἤδη στοῦ δεύτερο στάδιο καί ἔχει ὑποστεῖ τήν πρώτην ἐκδυση μέσα στοῦ αὐγῶ. Τά αρσενικά συμπληρώνουν τήν ἀνάπτυξή τους μετά ἀπό τρεῖς ἀκόμη ἐκδύσεις. Μέ βάση δεδομένα στοιχεῖα μπορούμε νά ὑποστηρίξομε ὅτι τὰ αρσενικά τοῦ νηματώδους αὐτοῦ δέν προσβάλλουν τίς ρίζες.

Τό θηλυκό ἀντίθετα εἶναι ὑποχρεωτικό παράσιτο. Μέχρι 4ο στάδιο τρέφεται ἀπό τίς ρίζες ὡς ἐξωπαράσιτο. Μετά τήν 4η ἐκδυση ὁμως, ἡ νύμφη εἰσχωρεῖ μέ τό ἐμπρός μέρος τοῦ σώματος της μέσα στοῦς ἰστούς τῆς ρίζας ἐνῶ τό πίσω τμήμα μένει ἐλεύθερο. Γί' αὐτό ἀκριβῶς καί ὀνομάσθηκε *semipenetrans* (= μισοβυθισμένο). Μέ τήν ἐνηλικίωση τό θηλυκό παίρνει τό σχῆμα σάκκου. Τά σεξουαλικά ὄριμα άτομα γεννοῦν τὰ αὐγά τους μέσα σέ πηκτωματώδη οὐσία. Ἐτσι κλείνει ὁ βιολογικός κύκλος.



## ΑΡΘΡΟΠΟΔΑ

## 8.1 Γενικά.

Τά Ἀρθρόποδα ἀποτελοῦν τό πολυπληθέστερο σέ ἀριθμό εἰδῶν (800.000) Φύλο τοῦ ζωικοῦ Βασιλείου. Περιλαμβάνει τά  $\frac{3}{4}$  περίπου τῶν γνωστῶν σήμερα ζωικῶν εἰδῶν. Τά Ἀρθρόποδα ἔχουν ἀμφίπλευρη συμμετρία. Τό σῶμα τους διακρίνεται σέ τμήματα ἀνόμοια μεταξύ τους. Ὅρισμένα ὄργανά τους, π.χ. πόδια ἢ ἄλλα ἐξαρτήματα, εἶναι ἀρθρωτά καί γι' αὐτό τό Φύλο ὀνομάσθηκε Ἀρθρόποδα.

Τό σῶμα τους ἄλλοτε διαιρεῖται σέ δύο μέρη, τόν κεφαλοθώρακα καί τήν κοιλιὰ (**Ἀράχνης**), ἄλλοτε εἶναι ἐνιαῖο (**Ἀκάρεα**) καί ἄλλοτε διακρίνεται σέ κεφάλι, θώρακα καί κοιλιὰ (**Ἔντομα**).

Τά ἐνήλικα ἄτομα ἔχουν μυϊκό, πεπτικό, ἀπεκκριτικό, νευρικό, γεννητικό καί κυκλοφορικό σύστημα. Τό ἀναπνευστικό σύστημα λείπει ἀπό τά κατώτερα Ἀρθρόποδα (Ἀκάρεα). Σ' αὐτά ἡ ἀναπνοή γίνεται μέ ὅλη τήν ἐπιφάνεια τοῦ σώματος. Στά ἀνώτερα, πῶ ἐξελιγμένα γένη, ἡ ἀναπνοή γίνεται μέ βράγχια (**Crustacea**), μέ τραχεῖες (**Ἔντομα**) ἢ μέ πνεύμονες (**Ἀραχνίδια**).

Χαρακτηριστικό γνώρισμα ὅλων τῶν Ἀρθροπόδων εἶναι τό περίβλημα ἀπό χιτίνη πού περιβάλλει τό σῶμα καί τά ἄρθρα τους καί σχηματίζει τόν λεγόμενο **ἐξωσκελετό** ἢ **δερματοσκελετό**. Ἡ χιτίνη εἶναι ἀνθεκτική σέ κοινές διαβρωτικές χημικές οὐσίες, δηλαδή ἀραιά ὀξέα καί ἀλκάλια.

Τό χιτίνιο περίβλημα ἐγκλωπῶνεται καί σχηματίζει ἀτελή **ἐνδο-σκελετό**, πού χρησιμεύει στήν σπερμάση τῶν μυῶν καί τῶν ἐσωτερικῶν ὀργάνων τοῦ ζωοφίου. Τό πάχος καί ἡ σκληρότητα τοῦ δερματοσκελετοῦ διαφέρει στίς διάφορες θέσεις. Εἶναι σκληρό καί ἀνθεκτικό στίς ἐξωτερικές ἐπιφάνειες τοῦ κεφαλοῦ, τοῦ θώρακα κλπ., ἐνῶ εἶναι μαλακό καί εὐκαμπτο στίς μεταξύ τῶν σωματικῶν τμημάτων μεμβράνης καί στίς ἀρθρώσεις τῶν ἀρθρωτῶν ὀργάνων (π.χ. ποδιῶν).

Τά Ἀρθρόποδα, ὅπως καί οἱ Νηματώδεις, μεγαλώνουν κατά στάδια. Ἐπειδή ὁ δερματοσκελετός δέν μπορεῖ νά παρακολουθήσει τήν αὐξηση τοῦ σώματος τοῦ ζώου, γι' αὐτό, μέ τήν αὐξηση τοῦ σώματος, ἀποβάλλεται (ἐκδύση) καί ἀντικαθίσταται ἀπό νέο, πού εἶναι πῶ εὐρύχωρος καί ἔχει ἀρχικά μιά κάποια ἐλαστικότητα ἢ ὁποία ἐπιτρέπει τήν ἀνάπτυξη τοῦ ζώου. Τά Ἀρθρόποδα ἀποβάλλουν τό δερματοσκελετό τους περισσότερες ἀπό μιά φορές, μέχρι νά ἀποκτήσουν τό τελικό τους μέγεθος. Σέ πολλά γένη Ἀρθροπόδων, μετά ἀπό μιά ἐκδύση τό ζῶο ἐμφανίζεται μέ ἄλλη μορφή, πολύ διαφορετική ἀπό τήν προηγούμενη. Αὐτό ὀνομάζεται **μεταμόρφωση**.

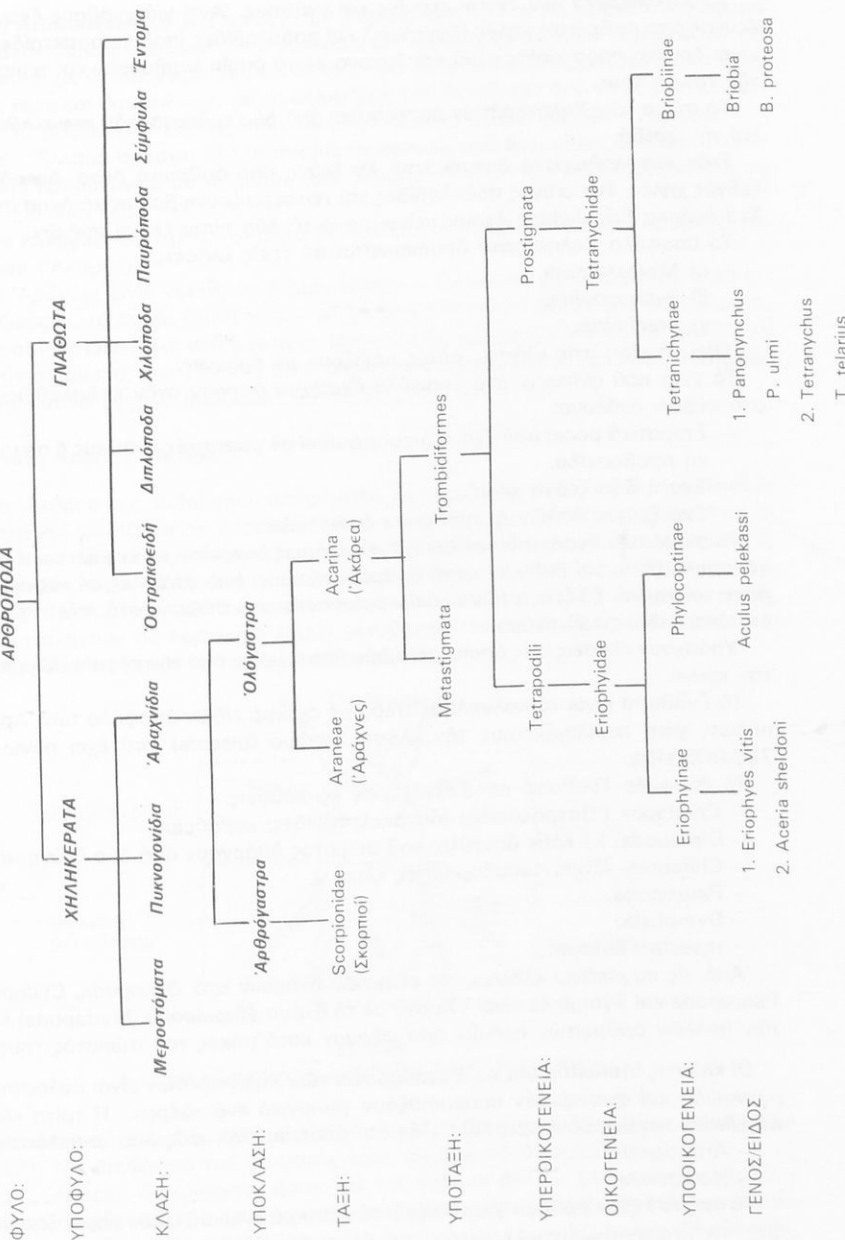
Τά Ἀρθρόποδα εἶναι ἀπό τά πρῶτα ζωικά εἶδη πού ἐμφανίσθηκαν στή γῆ. Σέ ἀπολιθώματα τῆς Κάμβριας γεωλογικῆς περιόδου (πρὶν ἀπό 450 ἑκατομμύρια χρόνια) βρέθηκαν λείψανα Ἀρθροπόδων τοῦ ὑποφύλου Trilobita.

Ἀπό τά Ἀρθρόποδα ἄλλα εἶναι ὕδρобиα καί ἄλλα χερσαῖα. Πολλά ἀπό τά χερσαῖα εἶναι ἐχθροί τῶν καλλιεργούμενων φυτῶν, τῶν παραγωγικῶν ζῶων καί τοῦ ἀνθρώπου.

## 8.2 Ταξινόμηση.

- Τά Ἀρθρόποδα ὑποδιαιροῦνται σέ δύο ὑποφύλα, ὅπως δείχνει ὁ πίνακας 8.2.1:
- Τά Χηληκέρτα (Chelicerata) ἢ Χηληφόρα (χηλή = δαγκάνα).
  - Τά Γναθωτά (Mandibulata).

**ΠΙΝΑΚΑΣ 8.2.1**  
**Ή ταξινόμηση του φύλου Ἀρθρόποδα**  
 (περιλαμβάνει τάξεις, οικογένειες κλπ. που έχουν γεωργικό ενδιαφέρον)



Τά **Χηληκέρατα** δέν ἔχουν κεραῖες καί γνάθους. Ἀντί γιά γνάθους ἔχουν ἕνα ζεύγος ἀπό ἀρθρωτές χηλές (δαγκάνες) καί ποδολαβίδες (ποδοπροσακτρίδες) πού εἶναι ὄργανα προσασίας ἀλλά καί ὄργανα μέ τά ὁποῖα λαμβάνουν καί τεμαχίζουν τήν τροφή τους.

Τό σῶμα τῶν Χηληκεράτων ἀποτελεῖται ἀπό δύο τμήματα: τόν **κεφαλοθώρακα** καί τήν **κοιλιά**.

Στόν κεφαλοθώρακα διακρίνονται ἕξι ζεύγη ἀπό ἀρθρωτά ἄκρα, δηλαδή ἕνα ζεύγος χηλές, ἕνα ζεύγος ποδολαβίδες καί τέσσερα ζεύγη βαδιστικά ἄκρα (πόδια). Στά ἀκάρεα Eriophoridae ἔχουν μείνει μόνο τά δύο πίσω ζεύγη ποδιῶν.

Τό ὑποφύλο Χηληκέρατα ὑποδιαιρεῖται σέ τρεῖς κλάσεις:

- α) Merostomata.
- β) Pycnogonida.
- γ) Arachnida.

Ὅλα τά εἶδη στίς κλάσεις αὐτές μοιάζουν μέ ἀράχνες.

Τά εἶδη πού ἀνήκουν στό ὑποφύλο **Γναθωτά** φέρουν στόν κεφαλοθώρακα ἢ στό κεφάλι ἀνάλογα:

- Στοματικά μόρια πού ἔχουν διαμορφωθεῖ σέ μασητικές γνάθους ἢ σέ μυζητική προβοσκίδα.
- Ἐνα ἢ δύο ζεύγη κεραῖες.
- Ἐνα ζεύγος ἀπλῶν ἢ σύνθετων ὀφθαλμῶν.

Τό σῶμα τῶν Γναθωτῶν σέ ὀρισμένες κλάσεις διαιρεῖται σέ **κεφάλι** καί **σωματικό κορμό**, ὅπου καί βρίσκονται τά ἄρθρα κινήσεως, ἐνῶ σέ ἄλλες σέ **κεφάλι**, **θώρακα** καί **κοιλιά**. Τά ζεύγη τῶν ποδιῶν βρίσκονται στό θώρακα στό τελευταῖο στάδιο ἀναπτύξεως τοῦ ἀτόμου.

Ὑπάρχουν κλάσεις στίς ὁποῖες τό σῶμα ἀποτελεῖται ἀπό τόν κεφαλοθώρακα καί τήν κοιλιά.

Τά Γναθωτά εἶναι τό πολυπληθέστερο σέ ἀριθμό εἰδῶν ὑποφύλο τῶν Ἀρθροπόδων, γιατί περιλαμβάνουν τήν κλάση Ἔντομα (Insecta) πού ἔχει πάνω ἀπό 750.000 εἶδη.

Τό ὑποφύλο Γναθωτά ὑποδιαιρεῖται σέ ἕξι κλάσεις.

- Crustacea (Ὄστρακοειδή) (ἀστακοί, γαρίδες, καβούρια).
- Diplopoda. Σέ κάθε δακτύλιο τοῦ σώματος ὑπάρχουν ἀπό δύο ζεύγη πόδια.
- Chilopoda (Σαρανταποδαροῦσες κλπ.).
- Pauropoda.
- Symphyla.
- Insecta (Ἔντομα).

Ἀπό τίς παραπάνω κλάσεις, τά εἶδη πού ἀνήκουν στό Diplopoda, Chilopoda, Pauropoda καί Symphyla εἶναι γνωστά μέ τό ὄνομα **Μυριάποδα** (Myriapoda) λόγω τῶν πολλῶν ἀρθρωτῶν ποδιῶν πού φέρουν κατά μήκος τοῦ σώματός τους.

Οἱ κλάσεις Merostomata καί Pycnogonida τῶν Χηληκεράτων εἶναι θαλάσσια ἀραχνοειδή καί φυσικά δέν παρουσιάζουν γεωργικό ἐνδιαφέρον. Ἡ τρίτη κλάση **Arachnida** περιλαμβάνει χερσαῖα εἶδη καί ὑποδιαιρεῖται στίς δύο ὑποκλάσεις:

- Arthrogastra.
- Hologastra.

Τά πρῶτα ἔχουν ἀρθρωτή κοιλιά ἐνῶ τά δεύτερα ἐνιαῖα. Ἄλλες φορές ξεχωρίζει ἀπό τόν κεφαλοθώρακα (Ἀράχνες) καί ἄλλες ὄχι (Ἀκάρεα).



Στά *Arthrogastra* ανήκει η τάξη τῶν *Scorpionida* πού περιλαμβάνει τὰ διάφορα εἶδη σκορπιῶν. Εἶναι ζωοκτόνα, νυκτόβια καί δηλητηριώδη. Εἶναι σαρκοφάγα καί τρέφονται μέ ἔντομα, ἀράχνες καί ἄλλα μικρά ζῶα, πού συλλαμβάνουν μέ τίς δαγκάνες τους καί θανατώνουν μέ τό δηλητήριο πού ἐκκρίνουν ἀπό τό οὐραῖο κέντρο τους. Τά ἀφρικανικά κυρίως εἶδη εἶναι τὰ πιό ἐπικίνδυνα γιά τόν ἄνθρωπο.

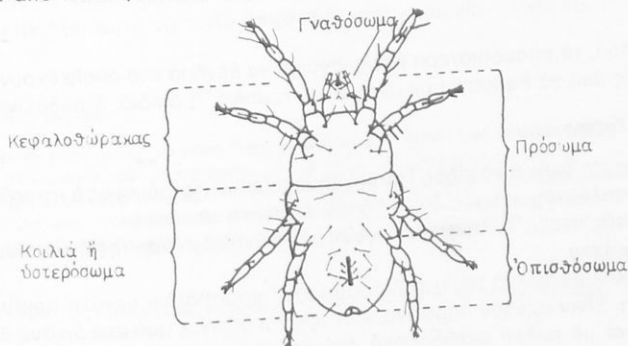
Στήν Ἑλλάδα ὑπάρχει τό *Euscorpius flavicaudis* πού ἔχει μήκος 3-5 cm. Τά μέτρα πού λαμβάνονται σέ τσίμπημα ἀπό σκορπιό εἶναι τὰ ἴδια πού λαμβάνονται σέ τσίμπημα ἀπό φίδι.

Στά *Hologastra* ἀνήκουν οἱ πολύ ἐνδιαφέρουσες τάξεις *Araneae* (Ἀράχνες) καί *Acarina* (Ἀκάρεα).

Οἱ Ἀράχνες εἶναι νυκτόβιες ἢ ἡμερόβιες καί τρέφονται μέ ἔντομα καί ἄλλα μικρά ζῶα, τὰ ὁποῖα θανατώνουν μέ τό δηλητήριο πού ἔχουν στά χηληκέρτα. Θεωροῦνται ὠφέλιμες στή γεωργία. Μερικά εἶδη ἀράχνης εἶναι δηλητηριώδη καί γιά τόν ἄνθρωπο, ὅπως π.χ. τό *Latrodectus tedeceimguttatus* τῆς Ἀνατολικῆς Εὐρώπης καί τό *Lygosa tarentula* τῆς Ἰταλίας, Ἀλγερίας, κ.ἄ.

### 8.3 Τάξη Acarina (Ἀκάρεα).

Τά Ἀκάρεα (σχ. 8.3α) εἶναι ἀρθρόποδα μέ μικρό μέγεθος. Τό σῶμα τους εἶναι μαλακό καί χωρίζεται σέ κεφαλοθώρακα καί κοιλιά. Σέ ὀρισμένες οἰκογένειες ὁμως εἶναι ἐνιαῖο ὅπως π.χ. στά *Eriophyidae*. Τά Ἀκάρεα ἔχουν σχῆμα ἐλλειψοειδές, σφαιρικό ἢ ἐπίμηκες — σκληρόμορφο. Τό μήκος τους κυμαίνεται μεταξύ 0,12 καί 20 mm. Τά στοματικά τους ὄργανα εἶναι ἕνα ζευγάρι ἀπό χηληκέρτα, πού καταλήγουν σέ λαβίδες ἢ ἔχουν μεταβληθεῖ σέ ὄνυχες ἢ σμήριγγες καί ἕνα ζευγάρι ἀπό ποδοπροσακτρίδες ἢ ποδολαβίδες.



Σχ. 8.3α.

Σχηματική παράσταση χωροταξίας σέ ἕνα τυπικό ἄκαρι.

Τά περισσότερα εἶδη ἀναπνεύουν μέ τραχεῖες. Τά *Eriophyidae* ὁμως ἀναπνεύουν μέ ὅλη τήν ἐπιφάνεια τοῦ σώματός τους (δερματική ἀναπνοή).

Στά Ἀκάρεα διακρίνονται ἀρσενικά καί θηλυκά ἄτομα. Τά περισσότερα εἶδη πολλαπλασιάζονται μέ αὐγά γονιμοποιημένα (ἀμφιγονία) ἢ ἀγονιμοποίητα (παρθενογονία-ἀγαμογονία). Ὄρισμένα εἶναι καί ὠοτόκα καί ζωοτόκα. Σέ εὐνοϊκές

συνθήκες περιβάλλοντος πολλαπλασιάζονται πάρα πολύ γρήγορα.

Στις επόμενες σελίδες θα περιγραφούν τά πιό επιζήμια γιά τήν έλληνική γεωργία άκάρεια.

### 8.3.1 Γένος *Panonychus*.

Στό γένος *Panonychus* άνήκει τό είδος *Panonychus ulmi*, μέ μεγάλο γεωργικό ένδιαφέρον. Τό άκαρα αυτό είναι γνωστό μέ τό κοινό όνομα **έρυθρός τετράνυχος** λόγω του χρώματος πού έχουν οι άποικίες του. Είναι πολύ διαδεδομένος, έκτός άπό τήν Ευρώπη υπάρχει και στην Άμερική, Ρωσία, Άιαπωνία, Άυστραλία κ.ά.

Τό *Panonychus ulmi* προσβάλλει τή μηλιά, άχλαδιά, κυδωνιά, κερασιά, ροδακινιά, δαμασκηνιά, βερυκοκιά, άμυγδαλιά. Προσβάλλει επίσης τά άμπέλια, τήν καρυδιά και πολλά καλλωπιστικά.

#### Βιολογικός κύκλος.

Άπό τά αύγά πού γεννούν κατά σωρούς τά θηλυκά άτομα τής τελευταίας φθινοπωρινής γενεάς σέ κατάλληλες θέσεις (κλάδους ή κορμό), βγαίνουν τόν **Άπρίλιο** οι νύμφες πού κινούνται πρós τή νέα βλάστηση. Προσβάλλουν τά νεαρά φύλλα άπό τά όποια άπομυζούν τούς χυμούς. Τά άκμαία τής πρώτης αύτης γενεάς έμφανίζονται στις **άρχές Μαΐου**, άνάλογα και μέ τή θερμοκρασία πού έπικρατεί. Τά θηλυκά, 3-4 μέρες μετά άπό τή γονιμοποίησή τους, αρχίζουν νά γεννούν αύγά. Γεννούν 20 ως 25 αύγά σέ διάστημα 10 ήμερών και μετά πεθαίνουν. Τά άρσενικά πεθαίνουν νωρίτερα.

Τά αύγά τών θερινών ώστοκιών έκκολάπτονται γρήγορα και οι έξερχόμενες νύμφες συμπληρώνουν τήν ανάπτυξη τους μέσα σέ 8-10 μέρες. Τά άκμαία θηλυκά άτομα αύτών τών ώστοκιών γεννούν τά λεγόμενα **θερινά αύγά** πού είναι λεπτοφυή, ενώ ή τελευταία φθινοπωρινή γενεά γεννά τά **αύγά του χειμώνα** πού είναι άνθεκτικά, ικανά νά άνθέξουν στις δυσμενείς θερμοκρασίες. Τό *Panonychus ulmi* συμπληρώνει 4-5 γενεές τό χρόνο. Τίς άποικίες του τίς άναπτύσσει στις κάτω επιφάνειες τών φύλλων. Χαρακτηριστικό γνώρισμά τους είναι ότι δέν δημιουργούν ιστό.

#### Ξεπιστές.

Στήν Έλλάδα, τά σπουδαιότερα καλλιεργούμενα δένδρα στά όποια έχουν διαπιστωθεί ζημιές άπό τό *Panonychus ulmi* είναι: ή μηλιά, ή άπιδιά, ή ροδακινιά κ.ά.

### 8.3.2 Γένος *Tetranychus*.

Στό γένος αυτό άνήκει τό είδος *Tetranychus telarius* (τετράνυχος ό ιστοπλόκος), τό όποιο προκαλεί σημαντικές ζημιές στην έλληνική γεωργία.

Είναι γνωστός στους Έλληνες γεωργούς μέ τό όνομα **συναπίτης** ή **τετράνυχος** ή **πρασινωπή άράχνη**.

Έχει διαδοθεί σέ πολλά μέρη του κόσμου και προσβάλλει μεγάλο αριθμό άπό τά φυτικά είδη. Είναι σχεδόν παμφάγο. Αυτός είναι ό λόγος πού στη διεθνή βιβλιογραφία φέρεται μέ πολλά διαφορετικά όνόματα όπως π.χ. *Tetranychus telarius*, *Tetranychus urticae*, *Tetranychus bimaculatus* κ.ά.

Τό είδος αυτό διαχειμάζει ως άκμαίο θηλυκό του χειμώνα, πού ξεχωρίζει άπό τά θηλυκά τών προηγούμενων γενεών άπό τό χρώμα του, πού **είναι πορτοκαλί πρós κοκκινωπό**. Τά άτομα αυτά τό φθινόπωρο άποσπρονται σέ κατάλληλες θέσεις (καταφύγια), όπως τά ρυτιδώματα τής φλούδας τών δένδρων, και σέ διάφορα αύτοφυή φυτά, όπου διαχειμάζουν. Μέ τήν άνοδο τής θερμοκρασίας τήν άνοιξη (**Μάρτιο**), δραστηριοποιούνται και προσβάλλουν τά πώδη αύτοφυή φυτά όπου και ώστοκοούν. Τά αύγά είναι σφαιρικά, μέ κεία επιφάνεια και μοιάζουν μέ μικρά μαργαριτάρια. Μέ τήν έπίωσση και τήν ανάπτυξη του έμβρύου γίνονται ρόδινα ή κοκκινωπά. Άπό τό αύγό βγαίνει ή **πρωτονύμφη** πού έχει σφαιρικό σχήμα, τίς διάστάσεις σχεδόν του αύγου, και τρία ζεύγη πόδια. Μετά τήν πρώτη έκδυσση

βγαίνει τό νέο άτομο πού έχει τέσσερα ζεύγη πόδια καί λέγεται **δευτερονύμφη**. Άκολουθούν τρείς ακόμη εκδόσεις, (**τριτονύμφη, νύμφη, άκμαίο**) καί έτσι συμπληρώνεται ό βιολογικός κύκλος. Ό τετράνυχος εύνοείται από ξηρό καί ζεστό καιρό καί πολλαπλασιάζεται πολύ γρήγορα. Συμπληρώνει τόν κύκλο σε 10 ως 15 ήμέρες. Τά νέα άτομα μεταναστεύουν από τά ποώδη αύτοφυή στά καλλιεργούμενα φυτά όπου καί δημιουργούν άποικίες στην κάτω επιφάνεια τών φύλλων καί κατά προτίμηση γύρω από τήν κεντρική νεύρωση του καί σε μικροκοιλότητες τών φύλλων. Στίς θέσεις αυτές συμβιών πολλά άτομα με διαφορετικές ηλικίες καί στάδια ανάπτυξης. Έτσι δημιουργούνται οι άποικίες πού επικαλύπτονται από χαρακτηριστικό πλέγμα μεταξωτών νημάτων (ιστός).

Τά άτομα τής άποικίας τρέφονται απομυζώντας κάτω επιφάνεια τών φύλλων, γιατί «άγκυροβολεί» πάνω στίς τρίχες της καί έτσι δέν παρασύρεται από τόν άνεμο ή τίς βροχές ή γιατί στίς τρίχες βρίσκει στηρίγματα για νά πλέξει τόν προστατευτικό ιστό του.

Ό *Tetranychus telarius* συμπληρώνει πολλές γενεές από τήν άνοιξη ως τό φθινόπωρο, ανάλογα με τίς καιρικές συνθήκες πού επικρατούν. Εύνοείται ή ανάπτυξη του από ξηρό καί ζεστό καιρό. Ό ψυχρός καί υγρός καιρός επιβραδύνει τήν ανάπτυξη του, στά διάφορα στάδια του βιολογικού του κύκλου καί τήν εκκόλαψη τών αυγών.

Τό φθινόπωρο (**Σεπτέμβριος**) ό αριθμός τών ατόμων τής άποικίας μικραίνει. Άργότερα, ανάμεσα στά κανονικά θηλυκά άτομα τής άποικίας, πού έχουν κιτρινωπό χρώμα, εμφανίζονται νέα άτομα με κοκκινωπό χρώμα. Αύτά είναι τά **θηλυκά άτομα του χειμώνα**, πού θά παραμείνουν στίς κρύπτες τους μέχρι τήν επόμενη άνοιξη όποτε καί θά ξαναρχίσει ό κύκλος.

Ό *Tetranychus telarius* είναι πολυφάγο παράσιτο, δηλαδή προσβάλλει πολλά καί διαφορετικά είδη φυτών. Προσβάλλει όλα τά όπωροφόρα, τά έσπεριδοειδή, τό άμπέλι (σχ. 8.3β), τό βαμβάκι (σχ. 8.3γ), τόν καπνό, τά ζαχαρότευτλα, τά λαχανικά, τά ψυχανθή, καλλωπιστικά, άνθοκομικά κ.ά. **Άκόμα καί άγρια άγρωστώδη** μπορεί νά προσβάλλει αυτό τό πολύ επιβλαβές στή γεωργία παράσιτο.

### 8.3.3 Γένος *Bryobia*.

Στό γένος αυτό ανήκει τό είδος *Bryobia praetiosa* τό όποιο παρουσιάζει μεγάλο γεωργικό ενδιαφέρον. Η βιολογία του είδους αυτού μοιάζει με εκείνη του *Ranonychus* sp. Διαχειμάζει με αύτά του χειμώνα. Τήν άνοιξη εκκόλλονται οι νύμφες καί κινούνται προς τά τρυφερά φύλλα, από τά όποια μυζούν τόν φυτικό χυμό. Έχει γύρω στίς τρείς γενεές τό έτος. Καί τό άτομα του *Bryobia praetiosa* δέν προστατεύουν τίς άποικίες του με πλέγμα από νημάτια (ιστό).

#### Ξενιστές.

Προσβάλλει τήν άμυγδαλιά, ροδακινιά, κερασιά, δαμασκηνιά, μηλιά, άχλαδιά, τή μηδική καί όρισμένα είδη τριανταφυλιάς.

Θά ολοκληρωθεί ή μελέτη τών άκάρων με γεωργικό ενδιαφέρον με τήν περιγραφή δύο ειδών από τήν οικογένεια τών Eriophyidae.

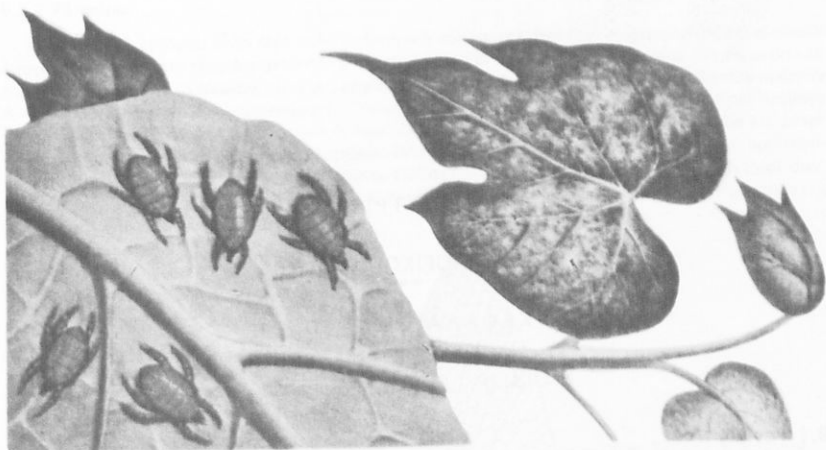
### 8.3.4 *Eriophyes vitis*.

Προκαλεί τήν έρίνωση του άμπελιού πού χαρακτηρίζεται από τήν εμφάνιση άφθονων ύπερτροφικών φυτικών τριχών πού αναπτύσσονται στην κάτω επιφάνεια τών φύλλων, σε κοιλώματα. Η επάνω επιφάνεια του φύλλου, στίς ίδιες θέσεις, παρουσιάζει φλυκταινώδη έξαρση.



Σχ. 8.3β.

Τετράνυχος στο άμπέλι (*Tetranychus telarius*).



Σχ. 8.3γ.  
Ιετράνουχος στο βαμβάκι (*Tetranychus* sp.).

### 8.3.5 *Eriophyes piri*.

Προσβάλλει τήν άχλαδιά καί σπάνια τή μηλιά. Προκαλεί στά φύλλα μικρές κηλίδες πού έχουν άνοικτό πράσινο χρώμα στην άρχή, αλλά μέ τό χρόνο γίνονται καφέ σκοτεινές. Στην κάτω έπιφάνεια τών φύλλων σχηματίζονται κατά θέσεις ύπερτροφικές τρίχες.

### 8.3.6 *Aceria* (ή *Eriophyes*) *tristiatius*.

Προσβάλλει τήν καρυδιά καί προκαλεί όμοια φαινόμενα μέ εκείνα του *E. vitis* στά φύλλα του άμπελιού, δηλαδή κοιλώματα μέ τρίχες στην κάτω έπιφάνεια τών φύλλων καί έξάρσεις στίς αντίστοιχες θέσεις τής επάνω έπιφάνειας.

### 8.3.7 *Aceria sheldoni*.

Προσβάλλει τά έσπεριοδοειδή (λεμόνια) καί προκαλεί τήν παραμόρφωση τών καρπών. Προσβάλλει επίσης τούς όφθαλμούς του δένδρου οι όποιοι έκπύσσονται άνώμαλα. Καταπολεμεΐται ψεκάζοντας μέ κατάλληλο άκαρεοκτόνο.

### 8.3.8 *Aculus pelekassi*.

Προκαλεί κηλίδωση στους καρπούς τών έσπεριοδοειδών (μανταρινιάς, πορτοκαλιάς) ή όποία έχει τό χρώμα τής σκουριάς. Διαπιστώθηκε γιά πρώτη φορά στην περιφέρεια Πρέβεζας τό 1958 από τόν Καθηγητή τής Γεωργικής Έντομολογίας τής Άνωτ. Γεωπονικής Σχολής Άθηνών κ. Κ. Πελεκάση.

## ΜΕΡΟΣ ΤΡΙΤΟ

### ΕΝΤΟΜΟΛΟΓΙΚΟΙ ΕΧΘΡΟΙ

#### ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΝΑΤΟ

#### ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΝΤΟΜΟΛΟΓΙΑΣ

##### 9.1 Γενικά.

Ἡ ἐπιτυχὴς καταπολέμηση τῶν ἐντομολογικῶν ἐχθρῶν τῆς γεωργίας προϋποθέτει τὴν ἀναγνώρισή τους σὲ ὅλες τὶς μορφές τοῦ βιολογικοῦ τους κύκλου.

Ἡ ἀναγνώριση τῶν ἐντόμων βασίζεται στὴν ἀκριβῆ γνῶση τῆς μορφολογίας καὶ τῶν μεταμορφώσεών τους.

##### 9.2 Μορφολογία ἐντόμων.

Τὰ ἔντομα εἶναι ἀρθρόποδα μὲ ἀμφίπλευρη συμμετρία. Τὸ σῶμα τους ἀποτελεῖται ἀπὸ μορφολογικὰ ἀνόμοια μέρη καὶ τὰ ἄκρα τους εἶναι ἀρθρωτά. Καλύπτεται μὲ **χιτίνινο** περίβλημα πού ἀντικαθιστᾶ τὸν ὀστέينو σκελετό τῶν Σπονδυλιωτῶν, γι' αὐτὸ καὶ ὀνομάζεται δερματοσκελετός.

Τὸ χιτίνινο αὐτὸ περίβλημα δέν ἐπικαλύπτει μόνο τὴν ἐξωτερικὴ ἐπιφάνεια τοῦ σώματος τοῦ ἐντόμου, ἀλλὰ εἰσέρχεται στὴ σωματικὴ κοιλότητα ὅπου ἐπικαλύπτει καὶ ἐσωτερικὰ ὄργανα τοῦ σώματος, ὅπως εἶναι τὸ ἔμπρὸς καὶ πίσω ἔντερο, οἱ ἀναπνευστικὲς τραχεῖες, μερικῶς τὰ ἀναπαραγωγικὰ ὄργανα μὲ τοὺς ἀδένες τους κ.ἄ.

Ἀπὸ τὶς ἐσωτερικὲς ἐγκολπώσεις τοῦ δερματοσκελετοῦ ξεκινοῦν διάφορες προεκβολές ἢ ἐκφύσεις (τὰ ἀποδέρματα) πού χρησιμεύουν γιὰ τὴ στήριξη διαφόρων ἐσωτερικῶν ὀργάνων (νωτιαίου ἀγγείου, πεπτικοῦ σωλήνα, ἀναπαραγωγικῶν ἀδένων) καὶ τὴν πρόσφυση ἢ κατάφυση τῶν μυῶν τοῦ σώματος.

##### 9.2.1 Τὸ περίβλημα.

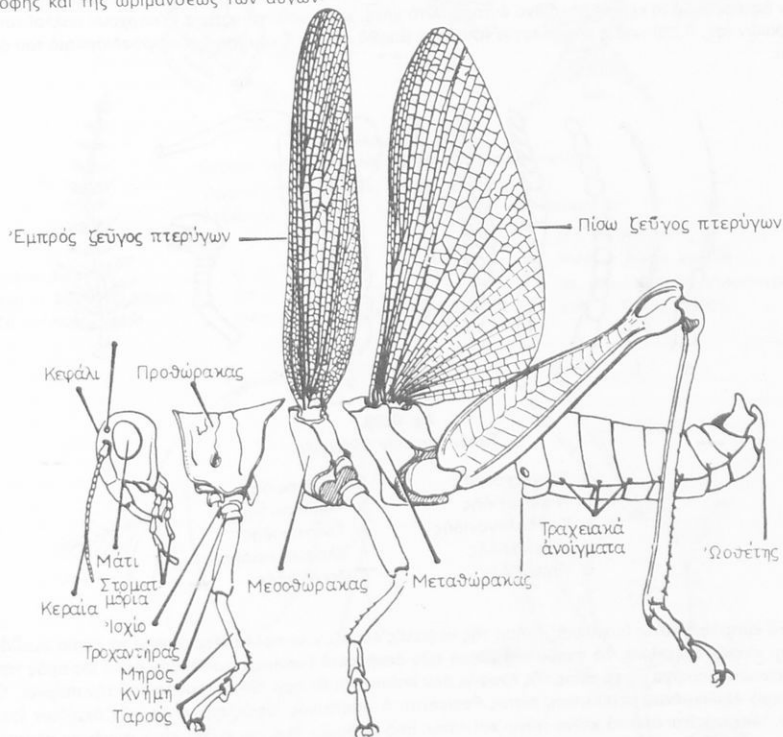
Ἀποτελεῖται ἀπὸ τὴν ἐφυμενίδα πού προστατεύει τὸ ἔντομο ἀπὸ τὴν ἀφυδάτωση, τὴν ὑπερβολικὴ ὕγρασία καὶ ἀπὸ παθογόνους μικροοργανισμούς. Δέν ἔχει χιτίνη καὶ ἀντέχει στὰ ἀραιὰ ὀξέα. Κάτω ἀπὸ αὐτὴ εἶναι δύο στρώσεις ὕλικου (ἶσχυ κуттарικές) μὲ πόρους, ἢ **ἐξωδερμίδα** καὶ ἢ **ἐνδοδερμίδα** πού ἔχουν **χιτίνη**.

Ἡ χιτίνη εἶναι ἀχρωμὴ πολυμερισμένη γλυκοζαμίνη, πού χημικὰ συγγενεῖ μὲ τὴν κуттарίνη τοῦ φυτικοῦ κутτάρου καὶ μὲ τὴ φουγγίνη πού σχηματίζει τὸ κуттарικό τοίχωμα τῶν μυκήτων. Ἡ χιτίνη ἀντέχει σὲ ἀραιὰ ὀξέα καὶ ἀλκάλια.

Κάτω ἀπὸ τὴν ἐνδοδερμίδα ὑπάρχει ἓνα συνεχές στρώμα ἀπὸ ζωντανὰ κύτταρα, ἢ **ἐπιδερμίδα** (ἢ ὑποδερμίδα), ἢ ὅποιο ἐκκρίνει τὶς οὐσίες πού σχηματίζουν τὶς προηγούμενες στοιβάδες. Κάτω ἀπὸ τὴν ἐπιδερμίδα ὑπάρχει λεπτὸ ὕμένιο πού ὀνομάζεται **βασικὴ μεμβράνη**. Ὅλα αὐτὰ τὰ νεκρά (ἀβία) καὶ ζωντανὰ στρώματα συνιστοῦν τὸν **ἐξωσκελετό** ἢ **δερματοσκελετό** τῶν ἐντόμων.

### 9.2.2 Τό σώμα.

Τό σώμα του έντομου είναι λίγο πολύ κυλινδρικό και αποτελείται από σειρά δακτύλιων, οι οποίοι αποτελούν τά τμήματά του. Διακρίνονται σε τρεις ομάδες οι οποίες είναι αντίστοιχα τά τρία μέρη του σώματος (σχ. 9.2α). Τό **Κεφάλι**, είναι μία κάψα από χιτίνη που προήλθε από τή σύντηξη των πρώτων 6 - 7 τμημάτων (δακτυλίων) του σώματος. Ακολουθεί ό **θώρακας** που αποτελείται από τρία τμήματα μάλλον συντηγημένα και φέρει κινητά άρθρα. Διακρίνεται σε **προθώρακα**, **μεσοθώρακα** και **μεταθώρακα**. Τέλος είναι ή **κοιλιά** που περιλαμβάνει έντεκα κοιλιακούς δακτύλιους σε όρισμένα πρωτόγονα έντομα και λιγότερους στα πιο εξέλιγμένα. Οι δακτύλιοι τής κοιλιάς (ή τά κοιλιακά άρθρα) συνδέονται μεταξύ τους με έκτατες μεμβράνες. Ό όγκος τής μεταβάλλεται ανάλογα με τήν ποσότητα τής τροφής και τής ώριμάνσεως των αυγών.



Σχ. 9.2α.

Εξωτερική μορφολογία έντομου (άκρίδα).

Κάθε τμήμα (δακτύλιος) του σώματος αποτελείται από πολλές συμμετρικά τοποθετημένες σκληρές πλάκες, τά **σκληρήτια** που ενώνονται μεταξύ τους με τής ραφές. Έτσι διακρίνονται, ανάλογα με τή θέση τους στο σώμα:

- Η νωτιαία πλάκα, τό **νώτο** είναι σκληρό και δύσκαμπτο.
- Οι πλευρικοί σκληρήτες, τά **πλευρά** και
- Ό γαστρικός σκληρήτης, τό **στέρνο**. Οι πλευρικοί σκληρήτες είναι καλά σχηματισμένοι στο θωρακικό τους τμήμα, άλλα υποβαθμίζονται ή λείπουν στην κοιλιακή χώρα.

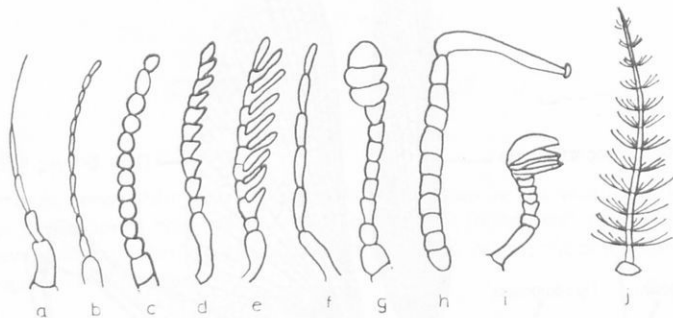
#### α) Τό κεφάλι.

Στό κεφάλι διακρίνονται: τό **προμέτωπο**, τό **μέτωπο**, οι **παιρείς**, τό **βρέγμα** και τό **ίνιο**. Τό κεφάλι

συνδέεται με τό θώρακα με βραχύ λαιμό που είναι σαν μεμβράνη.

Έπάνω στο κεφάλι είναι οι **κεραίες**, τα **στοματικά μόρια** και οι **όφθαλμοί**, που διακρίνονται σε σύνθετους και άπλους. Τα περισσότερα άκραια (ή ενήλικα) έντομα έχουν ένα ζεύγος πλάγιους όφθαλμούς που αποτελούνται από πολλά (50 - 50.000) συνήθως εξαγωνικά όφθαλμώδη. Κάθε όφθαλμώδη καλύπτει ένα μέρος από τό όρατό αντικείμενο. Από όλες τις επί μέρους εικόνες σχηματίζεται ή δηλ εικόνα, όπως στα ψηφιδωτά. Οι σύνθετοι όφθαλμοί συνήθως κατέχουν τό μεγαλύτερο τμήμα του κεφαλιού στο άκραιο έντομο. Ανάμεσα στους σύνθετους όφθαλμούς, όχι μόνο στο άκραιο, αλλά και σε μερικές προνύμφες και νύμφες (ήμιμετάβολα έντομα), υπάρχουν 1-3 άπλοι όφθαλμοί. Πιστεύεται ότι τα έντομα με τους όφθαλμούς αυτούς βλέπουν στο σκοτάδι ή τα πολύ κοντινά αντικείμενα.

Όλα τα άκραια έντομα, αλλά και προνύμφες τους, έχουν ένα ζεύγος από άρθρωτες κεραίες. Είναι όργανα αίσθησης και άρθρώνονται στο κεφάλι με τρόπο που τους εξασφαλίζει μεγάλη εύκινησία. Αν αφαιρεθούν οι κεραίες από ένα έντομο αυτό χάνει κάθε δραστηριότητα. Υπάρχουν πολλοί τύποι κεραίων (σχ. 9.2β) που ή μορφολογία τους κλπ. βοηθά στην ταξινόμηση ή τόν προσδιορισμό του φύλου.



Σχ. 9.2β.

Τύποι κεραίων έντόμων.

- |                   |                  |
|-------------------|------------------|
| a. Σμηριγγοειδής  | f. Νηματοειδής   |
| b. Νηματοειδής    | g. Ροπαλοειδής   |
| c. Κομπολογοειδής | h. Γονατοειδής   |
| d. Πριονοειδής    | i. Έλασματοειδής |
| e. Κτενοειδής     | j. Πτεροειδής    |

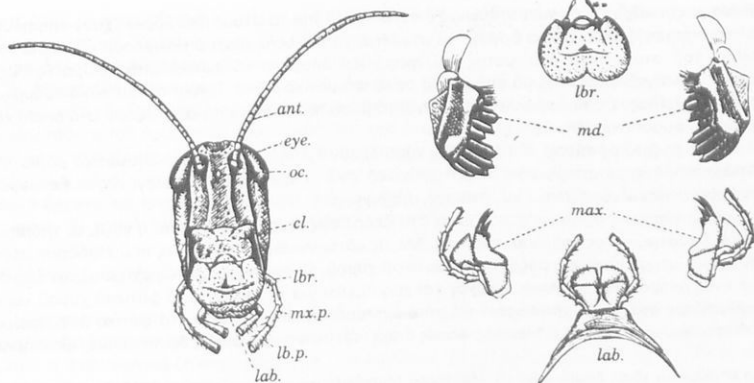
Στό έμπρός ή κάτω (κοιλιακό) τμήμα τής κεφαλής έδράζονται πολλά έξαρτήματα τά όποια όνομάζονται **στοματικά μόρια**. Τα στοματικά μόρια των διαφόρων έντόμων διαφέρουν πολύ ως προς τήν κατασκευή, ανάλογα με τό είδος τής τροφής που παίρνει τό έντομο και τόν τρόπο που τήν παίρνει. Ό λιγότερο έξελιγμένος στοματικός τύπος θεωρείται ό μασητικός, όπως π.χ. είναι των άκρίδων (σχ. 9.2γ). Αποτελείται από τά χείλη, πάνω και κάτω, από τά όποια τό κάτω χείλος είναι συνέχεια πλάκας από χιτίνη που όνομάζεται σιαγόνιο και από δύο γνάθους (πάνω και κάτω). Κάθε κάτω γνάθος έχει και από μία πλευρική άρθρωση προέκταση, τήν προσακτρίδα, που είναι έδρα αισθητηρίων όργάνων. Τό σιαγόνιο έχει επίσης ανάλογες προσακτρίδες ενώ στο κάτω χείλος υπάρχουν οι λεγόμενες χειλικές προσακτρίδες.

Στά έντομα που τρέφονται άπομυζώντας χυμούς, τό καθένα από τά παραπάνω στοματικά μόρια έχει τροποποιηθεί ανάλογα ή έχει άτροφήσει ή έξαφανιστεί τελείως.

Έτσι διαμορφώνονται διάφοροι τύποι στοματικών μορίων όπως είναι:

- Ό **μυζητικός τύπος με προβοσκίδα ή όποια άπολήγει σε κοτυληδόνα**, τής κοινής μύγας (*Musca domestica*). Γι' αυτό ή μύγα μπορεί μόνο να γλείφει και να μυζά ύγρα (σχ. 9.2δ).
- Ό **λειχο-μυζητικός τύπος** τής μέλισσας.
- Ό **μυζητικός τύπος με προβοσκίδα των λεπτοπτέρων** (π.χ. *Pieris brassica* = πεταλούδα των λαχάνιων) (σχ. 9.2δ).





Σχ. 9.2γ.

Κεφάλι και στοματικά μόρια (τμήματα) άκρίδας.

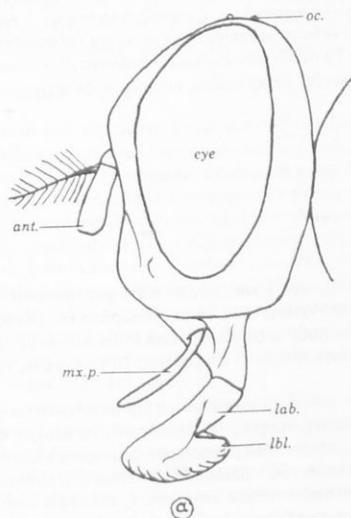
Άριστερά: Τό κεφάλι από μπροστά

Δεξιά: Λεπτομέρειες τών τμημάτων του στόματος

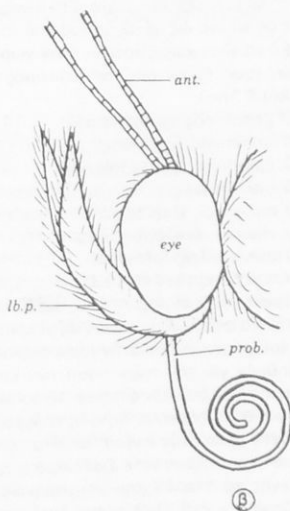
ant = Κεραίες  
eye = Σύνθετα μάτια  
oc = Άπλά μάτια

cl = Μέτωπο  
lbr = Άνω χείλος  
mx. p. = Γναθική προσακτρίδα

md = Άνω γνάθοι  
max = Κάτω γνάθοι  
lb. p. = Χειλική προσακτρίδα  
Lab = Κάτω χείλος



α



β

Σχ. 9.26.

Στοματικά μόρια μύγας (α) και πεταλούδας (β).

oc = Μάτια άπλά  
eye = Μάτια σύνθετα  
ant = Κεραίες

mx. p. = Γναθικές προσακτρίδες  
lab = Κάτω χείλος  
lbl = Μυζητική κοτυληδόνα

prob = Προβοσίδα  
lb. p. = Χειλική προσακτρίδα

— **‘Ο ξέο-μυζητικός των θυσανοπτέρων.** Σέ αυτόν τόν τύπο τά στοματικά μόρια έχουν έπιμηκνυθεΐ καί σχηματίζουσι αιχμηρό όργανο τό **στυλέτο**. Τό στυλέτο κινείται παλινδρομικά, μέσω του κώνου του στοματικού ανοίγματος καί τρυπά καί αποξύνει τό φυτικό ύπόστρωμα (φύλλο-καρπό). Τόν ανάβλύζοντα χυμό άπορροφά μέ τό στοματικό κώνο. Τέτοια στοματική διαμόρφωση έχει ό θρίπας πού προσβάλλει τόν καπνό, τό βαμβάκι καί διάφορα καρποφόρα στά όποια καί προκαλεί σημαντικές ζημιές.

— **‘Ο νύσσο-μυζητικός τύπος.** Σ’ αυτόν τόν τύπο έχουν έπιμηκνυθεΐ όλα τά στοματικά μόρια. Τό κάτω χείλος έχει μεταμορφωθεί σέ μακρύ κολεό, ενώ οι πάνω καί κάτω σιαγόνες σέ βελονοειδή όργανα πού ονομάζονται **νύσσουσες σμήριγγες**.

Μέ τίς πάνω γναθικές σμήριγγες, πού είναι στό άκρο τους προιονωτές, γίνεται ή νύξη, τό τρύπημα του φυτικού ύποστρώματος (φύλλου, καρπού). Μέ τίς κάτω γναθικές σμήριγγες πού εισδύουν μέσα στους φυτικούς ιστούς γίνεται ή μύζηση του φυτικού χυμού. Οι σμήριγγες αυτές σχηματίζουν δύο άγωγούς ό ένα ονομάζεται **τροφικός άγωγός** καί χρησιμεύει γιά τή μύζηση του φυτικού χυμού καί ό άλλος **σιελοφόρος αύλος** καί χρησιμεύει γιά τή διοχέτευση από τό έντομο στό φυτικό ύπόστρωμα σάλιου μέ πρωτεολυτικά ένζυμα. Μερικές φορές διοχετεύει καί παθογόνους οργανισμούς (βακτήρια, ιούς).

Τέτοιο στοματικό τύπο έχουν όλα τά ‘Ημίπτερα (φυτόφθειρες ή βρωμούσες, άφίδες, κοκκοειδή).

### β) ‘Ο θώρακας.

Στό θώρακα εδράζονται τά όργανα κινήσεως του έντόμου, **τά φτερά** καί **τά πόδια**. Σέ κάθε θωρακικό τμήμα, δηλαδή στόν προθώρακα, μεσοθώρακα καί μεταθώρακα διακρίνονται οι χώρες: πρόνωτος, μεσόνωτος, μετάνωτος — πρόστερο, μεσόστερο, μετάστερο — πρόπλευρο, μεσόπλευρο μετάπλευρο. ‘Ο προθώρακας είναι άνιασα άναπτυγμένος στις διάφορες τάξεις έντόμων. Στά Orthoptera, Coleoptera, Hemiptera έχει τό σχήμα εύρείας άσπίδας, ενώ εξαφανίζεται σχεδόν στά Hymenoptera.

Κάθε θωρακικό τμήμα έχει καί από ένα ζευγάρι πόδια. ‘Ο μεσοθώρακας καί μεταθώρακας έχουν καί από ένα ζευγάρι φτερά στά φτερωτά έντομα.

Κάθε πόδι άποτελείται από πέντε τμήματα. Τό **ισχύο** πού ενώνεται μέ τό αντίστοιχο θωρακικό τμήμα στήν ισχυακή κοιλότητα. Στή συνέχεια είναι: ό **τροχαντήρας**, ό **μηρός**, ή **κνήμη** καί ό **ταρσός**. ‘Ο ταρσός φέρει ένα ως πέντε άρθρα από τά όποια τό τελευταίο μπορεί νά έχει **νύχια** καί **προσκολλητική κοτύλη** ή νά είναι χωρίς κοτύλη ή καί χωρίς νύχια. Τά πόδια των έντόμων, άνάλογα μέ τόν τρόπο διαβίωσής τους, έχουν ύποστει διάφορες προσαρμογές. Διακρίνονται έπομένως διάφοροι τύποι ποδιών. Αυτά είναι:

- ‘Ο βαδιστικός (μυρμηγκιοΐ).
- ‘Ο σμηκτικός (μέλισσας).
- ‘Ο όρυκτικός (γρυλλοτάλαπας).
- ‘Ο συλληπτικός.
- ‘Ο ηδητικός (άκρίδας).
- ‘Ο νηκτικός (κολυμβητικός).
- ‘Ο συλλεκτικός (μέλισσα).

Τά τέλεια ή άκαμια έντομα έχουν φτερά. ‘Αν έχουν ένα μόνο ζευγάρι αυτό έκβλαστάνει από τόν μεσοθώρακα, ενώ άν έχουν δύο, αυτά έκφύονται αντίστοιχα από τό μεσοθώρακα καί μεταθώρακα (σχ. 9.2α). Τά φτερά είναι συνήθως μεμβρανώδη μέ πλούσια δικτύωση, από ένισχυμένες γραμμές, τά **νεύρα**, πού χρησιμεύουν στήν ισχυροποίηση τής μεμβρανώδους έπιφάνειας. Οι νευρώσεις των φτερών βοηθούν γιά τήν ταξινόμηση των έντόμων.

Τό μπροστινό ζευγάρι φτερών σέ όρισμένα είδη διαποτίζεται μέ χιτίνη καί μετατρέπεται σέ προστατευτική θήκη (**έλυτρο**, δηλαδή κάλυμμα) του πίσω ζευγαριού (Κολεόπτερα). Τά **έλυτρα δέν παίζουν κανένα ρόλο στήν πτήση**. Σέ άλλα πάλι, ή χιτινοποίηση του μπροστινού ζευγαριού είναι άσθενέστερη καί σχηματίζουν τότε **ήμέλυτρα** (π.χ. στά ‘Ετερόπτερα - βρωμούσες). ‘Όταν ή χιτινοποίηση είναι άσθενής, τά φτερά έχουν περγαμινώδη ύφή καί ύποβοηθούν στήν πτήση, τότε λέγονται **ψευδέλυτρα** (όπως π.χ. στά ‘Ορθόπτερα-άκρίδες). Στά παράσιτα έντομα (ψείρες κλπ) καθώς καί στά θηλυκά άτομα όρισμένων ειδών (π.χ. εργάτης καί βασίλισσα μυρμηγκων) τά φτερά άτροφούν καί εξαφανίζονται.

### γ) ‘Η κοιλιά.

‘Η κοιλιά των άκαμίων άτόμων δέν φέρει πόδια. Σέ πολλά είδη όμως διακρίνονται ούραία έξαρτή-

ματα, όπως ζευγάρι **κέρκων** (ούρες) π.χ. στη γρυλλόλαπα, **ώσθεις**, π.χ. στα θηλυκά άτομα άκρίδων (Όρθοπτερα) και Ύμενόπτερον. Στις μέλισσες και στις σφήκες ο ώσθεις έχει μεταβληθεί σε **κεντρί μέ δηλητηριώδη ουσία**, όργανο άμυνας του έντόμου.

Η **έδρική όπή** βρίσκεται στον τελευταίο δακτύλιο (12ο), ενώ τα **γεννητικά όργανα**, στο άρσενικό άμέσως μετά τον 9ο δακτύλιο και στο θηλυκό μεταξύ του 8ου και 9ου δακτύλιου. Τα χιτινικά γεννητικά έξαρτήματα του άρσενικού που περιβάλλουν τό άκραιο τμήμα της γεννητικής όπης και τό στερεώνουν κατά τη σύζευξη, βοηθούν πολύ τή συστηματική κατάταξη των έντόμων. Στην κοιλιά όρισμένων έντόμων υπάρχουν **κηρογόνοι αδένες, αδένες που έκκρίνουν ουσίες έλξεως του άλλου φύλου, τυμπανικά όργανα** και **τραχειακά στίγματα** από τά όποια γίνεται ή ανταλλαγή των αερίων άναπνοής των έντόμων. Η κοιλιά έγκλείει όργανα πέψης, άναπνοής, άπεκκρίσεων και άναπαραγωγής.

### 9.3 Άνατομία έντόμων.

Η έσωτερική άνατομική δομή των έντόμων είναι πολύ έξελιγμένη και μπορεί νά συγκριθεί, ως πρós τή διαφοροποίηση σε όργανα και συστήματα όργάνων, με τή δομή των σπονδυλωτών (σχ. 9.3α). Η φυσιολογική επίσης λειτουργία των όργάνων, με όρισμένες έξαιρέσεις, μοιάζει πολύ με τή λειτουργία των σπονδυλωτών.

#### 9.3.1 Τό σκελετικό σύστημα.

Διαφέρει από τό σύστημα των σπονδυλωτών που έχουν τυπικό ένδοσκελετικό σύστημα, ενώ τά έντομα έχουν **έξωσκελετικό** (δερματοσκελέτα). Άλλά και στά έντομα υπάρχουν έσωτερικές πτυχώσεις του δερματοσκελετού που χρησιμεύουν στη στήριξη των μυών και έσωτερικών όργάνων. Αυτές οι πτυχώσεις άποτελούν τον **ένδοσκελετό** των έντόμων.

#### 9.3.2 Τό μυϊκό σύστημα.

Τό συνιστούν πολλοί ισχυροί **μύες**. Η άκρίδα έχει πάνω από 800 μύες και όρισμένες προνύμφες λεπιδοπτέρων πάνω από 4000. Οι μύες των έντόμων είναι πολύ μικροί, αλλά πολύ δυνατοί και είναι συχνά ίκανοί νά κάνουν ταχύτατες συσπάσεις.

#### 9.3.3 Τό πεπτικό σύστημα.

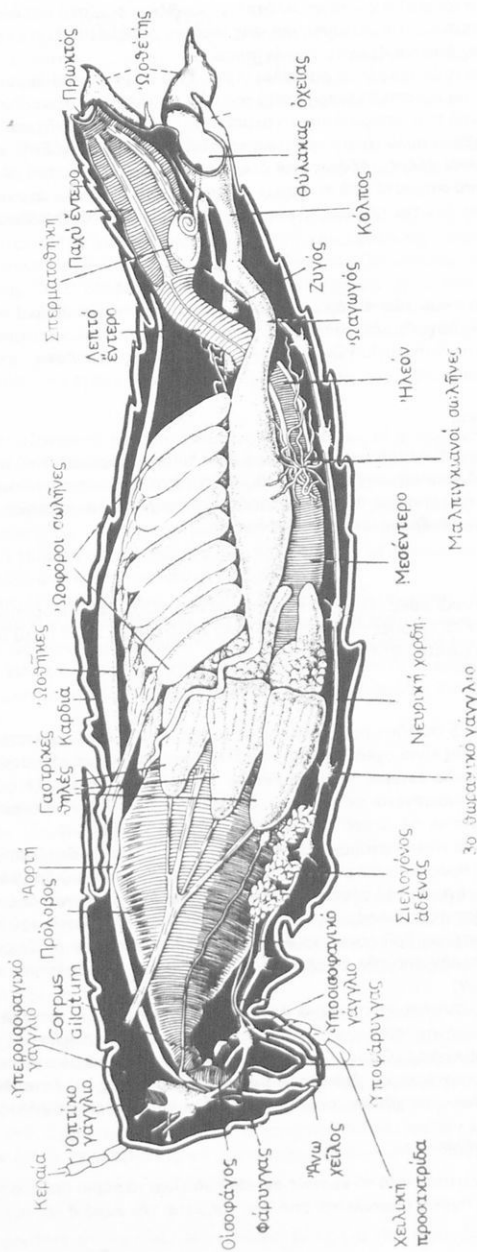
Συνίσταται από τον πεπτικό σωλήνα που άρχίζει από τό στόμα και καταλήγει στην έδρα. Σε όρισμένα είδη ό πεπτικός σωλήνας είναι σχεδόν εύθύς, σε άλλα είναι μακρύς με έλικώσεις. Διαιρείται σε τρία κύρια τμήματα. Τό **πρόσθιο έντερο**, τό **μέσο έντερο** και τό **πίσω έντερο**. Σε όρισμένα είδη τό πρόσθιο έντερο (**στομόδαιο**) διακρίνεται σε φάρυγγα, οίσοφάγο, πρόλοβο και προγαστρίδιο. Τό πίσω έντερο (**πρωκτόδαιο**) διακρίνεται σε λεπτό έντερο, παχύ έντερο και πρωκτό.

Τό μέσο έντερο ονομάζεται συχνά στομάχι και μπορεί νά έχει γαστρικές **θηλές** που έκκρίνουν πεπτικά ύγρα. Στην ένωση του πρόσθιου και μέσου έντέρου υπάρχει ή **καρδιακή βαλβίδα**, ενώ ή **πυλωρική βαλβίδα** βρίσκεται στην ένωση του υποφάρυγγα και θεωρούνται ως κολπώσεις του πρόσθιου έντέρου. Στην άρχή του πίσω έντέρου βρίσκονται οι **μαλπιγκιανοί σωλήνες**, που ό κύριος φυσιολογικός ρόλος τους είναι νά κατακρατούν από τήν αίμόλεμφο τά προϊόντα του μεταβολισμού και νά τά άπεκρίνουν (νεφρά των έντόμων).

Οι μαλπιγκιανοί σωλήνες συνιστούν τό κύριο **άπεκκριτικό σύστημα** των έντόμων. Όλόκληρος ό πεπτικός σωλήνας λειτουργεί ως χώρος πέψης και άπορροφήσεως των θρεπτικών ούσιων γιά τό έντομο. Όμως κύριος χώρος γι' αυτές τίς διεργασίες είναι τό μέσο έντερο. Τά πεπτικά έκκρίματα των έντόμων διακρίνονται σε **άμυλάσες, πρωτεάσες, λιπάσες** και **έστεράσες** και προκαλούν τή διάσπαση του άμύλου, σακχάρων, πρωτεϊνών, λιπών και έστερων αντίστοιχα.

#### 9.3.4 Τό κυκλοφορικό σύστημα.

Είναι άνοικτου τύπου. Συνίσταται από τό **νωτιαίο άγγείο** που είναι τό κύριο όργανο του κυκλοφορικού συστήματος. Τό νωτιαίο άγγείο άποτελείται από δύο τμήματα: τήν **καρδιά** και τήν **άρτη**. Η καρ-



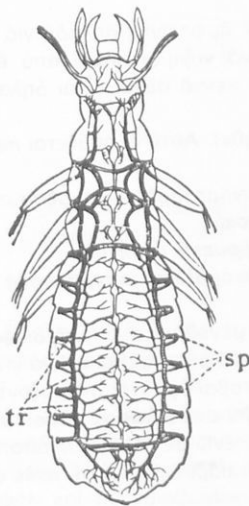
Σχ. 9.3α.

Απεικόνιση των εσωτερικών οργάνων της ακρίδας.

διά, πού είναι τό συσπασμένο τμήμα τοῦ νωπιαίου ἀγγείου, εἶναι κλειστή στό πίσω ἄκρο τῆς. Ἐχει ὁμως πλευρικά ἀνοίγματα, τά *ostia*, ἀπό τά ὁποῖα εἰσρέει μέσα στήν καρδιά ἡ *αἰμόλεμφο*. Ἡ ροή τῆς αἰμόλεμφου εἶναι πρὸς τὰ ἔμπρός. Μὲ τὶς παλμικές τῆς κινήσεις προκαλεῖ τὴν κυκλοφορία τῆς αἰμόλεμφου, ἡ ὁποία μεταφέρει τὰ θρεπτικά συστατικά στοὺς ἰστούς καὶ ἀπομακρύνει ἀπὸ αὐτοὺς τὰ προϊόντα τοῦ μεταβολισμοῦ. Ἡ αἰμόλεμφο τῶν ἐντόμων, μὲ λίγες ἐξαιρέσεις, δέν περιέχει ἐρυθροκύτταρα καὶ δέν παίζει κανένα ρόλο στὴν ἀναπνοή, ὅπως συμβαίνει μὲ τὸ αἷμα τῶν σπονδυλωτῶν. Τό pH τῆς εἶναι 6-8.

### 9.3.5 Τό ἀναπνευστικό σύστημα.

Εἶναι τραχειακό, δηλαδή ἀποτελεῖται ἀπὸ ἕνα σύστημα σωλήνων πού διακλαδίζονται καὶ οἱ ὁποῖοι ὀνομάζονται *τραχεῖες*. Βασικά ὑπάρχει ἕνας μεγάλος κεντρικός ἐπιμήκης *τραχειακός σωλήνας* στὴν κάθε πλευρά τοῦ σώματος, πού τό διατρέχει ἀπὸ τὸ οὐραῖο ἄκρο τῆς κοιλιάς μέχρι τὸ θώρακα (σχ. 9.3β). Οἱ τραχειακοὶ αὐτοὶ κορμοὶ ἐπικοινωνοῦν μεταξὺ τους μὲ τοὺς τραχειακοὺς συνδέσμους, οἱ ὁποῖοι ἔχουν μικρότερη διάμετρο ἀπὸ τὶς τραχεῖες.



Σχ. 9.3β.

Τό τραχειακό ἀναπνευστικό σύστημα τῶν ἐντόμων.  
tr) Τραχεῖες. sp) Ἀναπνευστικά τρήματα.

Τὰ ἐξωτερικά ἀνοίγματα τῶν τραχειῶν ὀνομάζονται *ἀναπνευστικά τρήματα* (ἢ στίγματα) καὶ βρίσκονται στό θώρακα καὶ κυρίως στή κοιλιά. Ἡ κίνηση τοῦ ὀξυγόνου καὶ τοῦ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακα μὲ τὸ τραχειακό σύστημα ἀναπνοῆς γίνεται μὲ διάχυση, ἀλλά σέ ὀρισμένα ἔντομα ἡ κίνηση τοῦ σώματος διευκολύνει τὸν ἀερισμὸ τῶν τραχειῶν (ἀναπνοή).

Σέ ὀρισμένα ἔντομα ἡ ἀναπνοή δέν γίνεται μὲσω τῶν τραχειῶν, ἀλλά ἄλλοτε γίνεται ἀπὸ ὄλο τὸ σῶμα (δερματική ἀναπνοή), ἄλλοτε μὲ τραχειακά βράγχια (ὑδρόβιες μορφές τῶν Οδονατά).

### 9.3.6 Τό κεντρικό νευρικό σύστημα.

Τό κεντρικό νευρικό σύστημα τῶν ἐντόμων ἀποτελεῖται ἀπὸ μιά μεγάλη μάζα κυττάρων στό νωπιαῖο τμήμα τῆς κρανιακῆς κάψας, πού ὀνομάζεται ἐγκέφαλος ἢ *ὑπεροισοφαγικό γάγγλιο* καὶ ἀπὸ μιά διπλῆ σειρά νευρικῶν κέντρων, πού λέγονται γάγγλια. Τὰ γάγγλια συνδέονται μεταξὺ τους μὲ ἐπιμήκεις καὶ ἐγκάρσιες νευρικές ἰνες, τὰ *νευρικά σχοινιά* ἢ *χορδές* καὶ ἔτσι σχηματίζεται ἡ *κοιλιακή γαγγλιακή ἄλυσίδα*, πού βρίσκεται κάτω ἀπὸ τὸν πεπτικό σωλήνα. Ἀκριβῶς κάτω ἀπὸ τὸν οἰσοφαγο εἶναι τὸ *ὑποοισοφαγικό γάγγλιο* τὸ ὁποῖο ἀποτελοῦν τρία συντηχθέντα γάγγλια (σχ. 9.3α).

Στὰ πῶ ἐξελιγμένα ἔντομα, πολλὰ ἀπὸ τὰ γάγγλια τῆς κοιλιακῆς γαγγλιακῆς ἄλυσίδας ἔχουν συνευθεῖ καὶ μετακινηθεῖ ἔμπρός. Τὰ ἔντομα ἔχουν ἐπίσης *συμπαθητικό νευρικό σύστημα* πού νευρώνει

τήν καρδιά, τὰ σπλάχνα, τὸ ἀναπνευστικὸ σύστημα — ἴσως καὶ ἄλλα συστήματα — καὶ ἓνα **περιφερειακὸ νευρικὸ σύστημα** πού διεγείρεται κυρίως ἀπὸ ἐρεθίσματα τοῦ περιβάλλοντος.

### 9.3.7 Τὸ ἀναπαραγωγικὸ σύστημα.

Τὸ ἀναπαραγωγικὸ σύστημα τῶν ἐντόμων ἔχει οὐσιαστικὰ τὴν ἴδια ὀργάνωση πού παρατηρεῖται καὶ στὰ ἄνωτερα ζῶα. Τὸ θηλυκὸ ἄτομο ἔχει δύο ὠοθήκες καὶ δύο ὠοφόρους ἀγωγούς, οἱ ὁποῖοι ἐνώνονται γιὰ νὰ σχηματίσουν ἓνα κοινὸ **ὠαγωγὸ** πού καταλήγει στὸν **κόλπο**. Τὸ ἀρσενικὸ ἔχει δύο ὄρχεις καὶ δύο **ἐκφορητικούς ἀγωγούς** πού ἐνώνονται στὸν ἐκσπερματικὸ ἀγωγὸ, πού φέρνει τὰ σπερματοζωάρια στὸ ὄργανο ὀχείας. Τὸ θηλυκὸ μπορεῖ νὰ ἔχει μίαν σπερματοδόχο κύστη, ὅπου ἀποθηκεύει τὰ σπερματοζωάρια μετὰ τὴν ὀχεία, καὶ ἓνα ζευγαριὸ ἀδένων πού ἐκκρίνουν οὐσία ἢ ὁποῖα περιβάλλει τὰ αὐτὰ ἢ τὰ προσκολλᾷ ἐπάνω σὲ κάποια ἐπιφάνεια.

## 9.4 Ἀνάπτυξη καὶ μεταμόρφωση.

Τὰ περισσότερα ἔντομα ἀναπαράγονται ἐγγενῶς μὲ ἀμφιγονία, δηλαδή γιὰ νὰ ἀναπτυχθεῖ ἓνα ὠκυτταρο πρέπει προηγουμένως νὰ γονιμοποιηθεῖ ἀπὸ ἓνα σπερματοζωάριο. Τὸ θηλυκὸ πολλῶν εἰδῶν ἐντόμων γεννᾷ αὐγά, εἶναι δηλαδή **ὠοτόκο**. Σὲ ὀρισμένα ἔντομα παρατηρεῖται:

- Ἀνάπτυξη τοῦ ὠκυττάρου χωρὶς νὰ γονιμοποιηθεῖ. Αὐτὸ ὀνομάζεται **παρθενογένεση**.
- Γέννηση πολλῶν ἐμβρύων τὰ ὁποῖα μέχρι τῆς γέννησης θρέφονται μέσα στὸ σῶμα τοῦ θηλυκοῦ ἀτόμου. Αὐτὸ λέγεται **ζωοτοκία**.
- Ἀνάπτυξη μέσα στὸ αὐγὸ. Αὐτὸ ὀνομάζεται **ἐμβρυακὴ ἀνάπτυξη**.
- Ἀνάπτυξη μετὰ τὴν ἐκκόλαση τοῦ αὐγοῦ. Αὐτὸ ὀνομάζεται **μετεμβρυακὴ ἀνάπτυξη**.

Τὸ νέο ἄτομο πού βγαίνει ἀπὸ τὸ αὐγὸ ἔχει πάντοτε μέγεθος καὶ μορφή διαφορετικὴ ἀπὸ τὴν μορφή τῶν ἀκμαίων προγόνων καὶ μέχρι νὰ ἀναπτυχθεῖ καὶ νὰ γίνεαι ἀκμαῖο μεταβάλλεται στὴ μορφή καὶ στὸ μέγεθος. Οἱ μεταβολές αὐτές ὀνομάζονται **μεταμορφώσεις**. Ὁ βαθμὸς τῆς μεταβολῆς διαφέρει πολὺ στὰ διάφορα ἀθροίσματα. Σὲ μερικά ἢ μεταβολὴ εἶναι πολὺ μικρὴ καὶ βαθμιαία, ἐνῶ σὲ ἄλλα εἶναι ἀπότομη καὶ πλήρης. Μὲ βάση τὴν ἔκταση τῆς μεταβολῆς πού παρατηρεῖται σὲ κάθε εἶδος διακρίνονται στίς ἐξῆς κατηγορίες (σχ. 9.4).

### α) Ἀμετάβολα.

Περιλαμβάνουν ἔντομα πού μεγαλώνουν χωρὶς νὰ ἀλλάξει φανερά ἢ μορφή καὶ τὸ σχῆμα τους, ὅπως π.χ. στὰ Ἀπτερυγῶτα.

Στάδια: Αὐγὸ → νεαρό → ἀκμαῖο

### β) Ἐτερομετάβολα ἢ Ἡμιμετάβολα.

Σ' αὐτὰ ἢ ἀλλαγὴ τῆς μορφῆς καὶ τοῦ σχήματος εἶναι ἐμφανής, ἀλλὰ ὄχι τελείως διαφορετικὴ ἀπὸ τὸ ἀκμαῖο. Ἡ ἀτελής μορφή λέγεται **νύμφη** ὅταν ζεῖ στὴν ξηρὰ καὶ **ναΐς** ὅταν εἶναι ὑδρόβια.

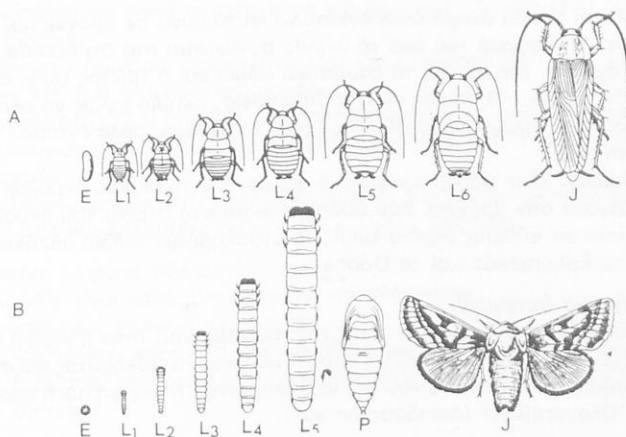
Στάδια: αὐγὸ → νύμφη → ἀκμαῖο (Ὅρθόπτερα)

αὐγὸ → ναΐας → ἀκμαῖο (Οdonata)

αὐγὸ → ὑπονύμφη → νύμφη (ἀκίνητη) → ἀκμαῖο (Θυσανόπτερα)

### γ) Ὅλομετάβολα.

Περιλαμβάνουν ἔντομα μὲ πλήρη μεταμόρφωση.



Σχ. 9.4.

Σχηματική παράσταση της μεταμορφώσεως Ἡμιμεταβόλων καὶ Ὀλομεταβόλων ἐντόμων.  
 Α) Ἡμιμετάβολα ἔντομα. Β) Ὀλομετάβολα. Ε) Αὐγὸ. L<sub>1</sub> - L<sub>6</sub>) Στάδια νύμφης ἢ προνύμφης.  
 Ρ) πλαγγόνα (pupa). J) Ἄκμαϊο. (imago).

Στάδια: αὐγὸ → προνύμφη → πλαγγόνα → ἄκμαϊο

Ἄτελής μορφή εἶναι ἡ προνύμφη (Κολεόπτερα, Λεπιδόπτερα, Ὑμενόπτερα, Δίπτερα).

Τὰ ἔντομα μεγαλώνοντας ἀποβάλλουν τὸ παλιὸ τους χιτίνινο περίβλημα καὶ τὸ ἀντικαθιστοῦν μὲ νέο πιὸ εὐρύχωρο. Τὸ φαινόμενο ὀνομάζεται **ἐκδύση** ἢ **ἀποδερμάτωση**. Ἡ διεργασία τῆς ἐκδύσεως ἐλέγχεται ἀπὸ ὁρμόνες ποὺ παράγονται στὸ κεφάλι καὶ τὴν προθωρακικὴ χώρα (ἐκδυσόνη καὶ νεανικὴ ὁρμόνη).

#### 9.4.1 Τὰ στάδια.

Τὰ στάδια ἀπὸ τὰ ὁποῖα περνáει ἓνα ἔντομο μέχρι νά γίνει τέλειο, δηλαδή σεξουαλικά ὄριμο εἶναι: αὐγὸ — προνύμφη — νύμφη ἢ ναΐäs — προπλαγγόνα (pre-pupa) — πλαγγόνα (pupa) — ἄκμαϊο. Ἡ ἀνάπτυξη (τὸ μέγεθος) ποὺ ἔχει τὸ ἔντομο στὸ μεταξὺ δύο ἐκδύσεων χρονικὸ διάστημα κατὰ τὴ διάρκεια τοῦ ἴδιου σταδίου (κυρίως τὸ στάδιο τῆς προνύμφης ἢ νύμφης) λέγεται **ἡλικία** (σχ. 9.4).

##### α) Προνύμφη (larva).

Ὀνομάζεται τὸ νέο ἄτομο ποὺ ἐξέρχεται ἀπὸ τὸ αὐγὸ σὲ πρῶτο στάδιο ἀναπτύξεως καὶ διαφέρει ὡς πρὸς τὴ μορφή καὶ τὴν κατασκευὴ ριζικά ἀπὸ τὸ ἄκμαϊο. Ἡ προνύμφη συνήθως ἔχει διαφορετικοῦ τύπου στοματικά μόρια ἀπὸ τὸ ἄκμαϊο. Τὸ ἀναπαραγωγικὸ τῆς σύστημα εἶναι ἐπίσης ὑπανάπτυκτο. Τὸ στάδιο τῆς προνύμφης διέρχονται τὰ ὀλομετάβολα ἔντομα (Κολεόπτερα, Λεπιδόπτερα, Δίπτερα, Ὑμενόπτερα).

### β) *Νύμφη (nymphe)*.

Όνομάζεται τό νέο άτομο όταν έγκαταλείπει τό αύγό σέ προχωρημένο στάδιο άναπτύξεως. Ή διαφορά του άπό τό άκμαίο συνίσταται στό ότι έχει ύπανάπτυκτα γεννητικά όργανα. Στή νύμφη τά στοματικά μόρια και ό τρόπος ζωής δέν διαφέρουν άπό τό άκμαίο. Ή νύμφη γίνεται άπ' εύθείας άκμαίο χωρίς νά μεσολαβήσει στάδιο άδράνειας (πλαγγόνας). Νύμφες έχουν τά Ήμιμετάβολα έντομα (Όρθόπτερα — Ήμίπτερα).

**Ναιϊάς (naiad).** Είμαι ύδρόβια νύμφη. Διαφέρει άπό τό άκμαίο άερόβιο γιατί άναπνέει μέ όργανα σάν βράγχια, πού άπορρίπτονται στό στάδιο του άκμαίου. Καί ή ναιϊάδα γίνεται άπ' εύθείας άκμαίο χωρίς νά μεσολαβήσει στάδιο άδράνειας. Ναιϊάδα έχουν τά Ephemera και τά Odonata.

### γ) *Προπλαγγόνα (preupa)*.

Τό στάδιο αυτό άρχίζει άπό τό τέλος του προνυμφικού, όταν ή νύμφη άρχίζει νά κατασκευάζει βομβύκιο ή άλλο είδος προστατευτικού περιβλήματος και φθάνει μέχρι τήν άποβολή του προνυμφικού της περιβλήματος. Ή μορφή αυτή παρατηρείται σέ πολλά Όλομετάβολα (Λεπιδόπτερα κ.ά.).

### δ) *Πλαγγόνα (upa)*.

Είμαι τό στάδιο της πλαγγόνας στα Όλομετάβολα έντόμων (Κολεόπτερα, Λεπιδόπτερα κ.ά.).

### ε) *Άκμαίο (imago)*.

Μετά τό στάδιο της πλαγγόνας ή της νύμφης άνάλογα, τό νέο άτομο παίρνει τήν τελική μορφή και είναι σεξουαλικά ώριμο.

## 9.4.2 Διαγνωστικοί χαρακτήρες προνυμφών.

Άπό τις τρεις κατηγορίες έντόμων, άπό τήν άποψη βαθμού διαφοροποίησης μεταξύ προνύμφης και άκμαίου, τά **Όλομετάβολα** έχουν μεγαλύτερο γεωργικό ενδιαφέρον. Σ' αυτή τήν κατηγορία ανήκουν οι τάξεις Κολεόπτερα, Λεπιδόπτερα και Δίπτερα πού περιλαμβάνουν τά περισσότερα και πιο βλαβερά είδη για τή γεωργία.

Τις περισσότερες φορές τά γεωργικά προϊόντα βλάπτονται άπό τά έντομα όταν αυτά βρίσκονται στό στάδιο της προνύμφης. Έχει μεγάλη σημασία νά καθορίσουμε περίπου τήν κατηγορία (τάξη) στην όποία ανήκει ή προνύμφη πού προκάλεσε τή ζημιά αυτή.

Σέ αυτό βοηθοϋν οι άκόλουθοι τρεις βασικοί μορφολογικοί χαρακτήρες.

— **Ή διαμόρφωση της κεφαλής.**

— **Ή ύπαρξη ή έλλειψη θωρακικών ποδών**

— **Ή ύπαρξη ή έλλειψη κοιλιακών ψευδοποδιών.**

Μέ βάση τους παραπάνω χαρακτήρες μπορούμε νά κατατάξομε τις προνύμφες ως εξής:

### 1) *Ευκέφαλες* — μέ λίγα πόδια.

— Τό κεφάλι είναι καλά άναπτυγμένο και ξεχωρίζει εύκολα άπό τόν προθώρακα.

— Έχουν τρία ζεύγη πόδια καλά άναπτυγμένα στους θωρακικούς δακτύλιους.

— Δέν έχουν ψευδοπόδια.

Αυτά τά γνωρίσματα έχουν οι προνύμφες των Κολεοπτέρων, εκτός άπό εκείνες των οικογενειών Curculionidae και Scolytidae.



## 2) *Ευκέφαλες* — μέ πολλά πόδια.

— Τό κεφάλι είναι καλά αναπτυγμένο καί ξεχωρίζει (διακρίνεται) εύκολα από τόν θώρακα.

— Έχουν τρία ζευγάρια θωρακικά πόδια καλά αναπτυγμένα.

— Έχουν καί 2-8 ζευγάρια ψευδοπόδια.

**2α)** Προνύμφη μέ 2-5 ζευγάρια ψευδοπόδια ανήκει στά Λεπιδόπτερα (κάμπια).

**2β)** Προνύμφη μέ 6-8 ζευγάρια ψευδοπόδια ανήκει στά Ύμενόπτερα (ψευδοκάμπια).

Τά ψευδοπόδια στίς κάμπιες έκφύονται από τόν 3ο κοιλιακό δακτύλιο, ένω στίς ψευδοκάμπιες από τό 2ο κοιλιακό δακτύλιο.

## 3) *Ευκέφαλες* — χωρίς πόδια.

— Τό κεφάλι είναι καλά αναπτυγμένο καί εύδιάκριτο.

— Δέν υπάρχουν πόδια ή ψευδοπόδα.

Τέτοιες προνύμφες έχουν τά Curculionidae καί Scolytidae τῶν Κολεοπτέρων. Τά Aridae (μέλισσα) καί Formicidae (μυρμήγκια) τῶν Ύμενοπτέρων, τά Νηματόκερα καί τά Δίπτερα.

## 4) *Άκέφαλες* — χωρίς πόδια.

— Τό κεφάλι είναι άδιαμόρφωτο καί δυσδιάκριτο.

— Δέν παρατηροῦνται πόδια ή ψευδοπόδια.

Τέτοιες προνύμφες έχουν τά Δίπτερα (Δάκος τῆς έλιᾶς, Μύγα τυριού κ.ᾶ.).

## 9.5 Ταξινόμηση έντόμων.

Ἡ κλάση έντομα διαιρεῖται σέ δύο ὑποκλάσεις (πίνακας 9.5.1):

— Ἄπερύγωτα

— Πτερυγωτά

Τά Ἄπερύγωτα διαιροῦνται σέ πέντε τάξεις από τίς ὁποῖες θά περιγράψομε μόνο τά Θυσάνουρα.

Ἄπό τά Πτερυγωτά θά περιγράψομε ἑπτά τάξεις:

— Ἰσόπτερα

— Ὀρθόπτερα

— Θυσανόπτερα

— Ἡμίπτερα

— Κολεόπτερα

— Λεπιδόπτερα

— Ὑμενόπτερα

## 9.6 Ὑποκλάση Ἄπερύγωτα.

Ἐντομα ἐλάχιστα ἐξελιγμένα (Πρωτοέντομα), χωρίς πτέρυγες, μέ μαλακό δέσμα, ἀμετάβολα.

### *Τάξη Θυσάνουρα (θύσανος + οὐρά).*

Ἐχουν σῶμα ἀτρακτοειδές μικρότερο από 2 cm. Στοματικά μόρια μασητικά. Εἶναι ἀμετάβολα, δηλαδή κατά τόν βιολογικό τους κύκλο μεγαλώνουν μέ σειρά από ἀποδερματώσεις (ἐκδύσεις) χωρίς δμωσ νά ἀλλάζουν μορφή καί σχῆμα. Ἡ κοιλιά ἔχει τρία οὐραῖα ἐξαρτήματα (θυσανουρα).

Γνωστό είδος αυτής της τάξεως είναι το *Larisma sacharina*, το γνωστό φαράκι των βιβλιοθηκών. Έχει μήκος 1 cm με άργυρόχροα λέπια. Το βρίσκομε στα συρτάρια, πίσω από φωτογραφίες και πίνακες, ανάμεσα σε βιβλία. Τρέφεται με άμυλοϋχες ουσίες και κυτταρίνη (χαρτί). Καταπολεμάται ψεκάζοντας με έντομοκτόνα έπαφής και στομαχιού, όπως είναι το malathion (μαλάθειο) 2%, το lindane 1%, diazinon 0,5%. Όπου ο ψεκασμός δέν ένδείκνυται π.χ. στις βιβλιοθήκες, συνθετικά ύφάσματα κλπ. τότε χρησιμοποιούνται τά παραπάνω έντομοκτόνα σε μορφή σκόνης.

#### ΠΙΝΑΚΑΣ 9.5.1

Υποδιαιρέσεις της κλάσεως των έντόμων  
(περιλαμβάνει οικογένειες και είδη με γεωργικό ένδιαφέρον)

ΥΠΟΚΛΑΣΗ	ΤΑΞΗ	Οικογένεια ή είδος	ΜΕΤΑΜΟΡΦΩΣΗ
<b>ΑΠΤΕΡΥΓΩΤΑ</b>	ΘΥΣΑΝΟΥΡΑ	Ψαράκι ( <i>Larisma sacharina</i> )	ΑΜΕΤΑΒΟΛΑ
<b>ΠΤΕΡΥΓΩΤΑ</b>	ΙΣΟΠΤΕΡΑ	Τερμίτες ( <i>Reticulitermes lucifugus</i> )	} ΗΜΙΜΕΤΑΒΟΛΑ
	ΟΡΘΟΠΤΕΡΑ	Γρυλλοτάλα ( <i>Gryllotalpa</i> )	
		Άκρίδες ( <i>Acrididae</i> ) Κατσαρίδες ( <i>Blattidae</i> )	
	ΘΥΣΑΝΟΠΤΕΡΑ	Θρίπας καπνού ( <i>Thrips tabaci</i> )	
	ΗΜΙΠΤΕΡΑ	Βρωμοϋσες ( <i>Pentatomidae</i> )	
		Μπαμπακάδα έλιās ( <i>Eurphyllura olivina</i> )	
		Άλευρώδης ( <i>Bemisia tabaci</i> ) Κοκκοειδή ( <i>Coccoidea</i> ) Άφίδες ( <i>Aphididae</i> ) Φυλλοξήρα ( <i>Phylloxera vastatrix</i> )	
	ΚΟΛΕΟΠΤΕΡΑ	Ζάμπρους ( <i>Zabrus tenebroides</i> )	} ΟΛΟΜΕΤΑΒΟΛΑ
		<i>Rodolia (Novius) cardinalis</i>	
		Ψευδοσιδηροσκόκληκες ( <i>Tenebrionidae</i> )	
Σιδηροσκόκληκες ( <i>Elaeteridae</i> )			
ΛΕΠΙΔΟΠΤΕΡΑ	Καπνώδης ( <i>Carpodis tenebrionis</i> )		
	Δορυφόρος τής πατάτας ( <i>Leptinotarsa decemlineata</i> )		
	Κλεονός ( <i>Conorynchus sp</i> )		
	Μελολόνη ( <i>Melolontha melolontha</i> ) Μαμούνια όσπρίων ( <i>Bruchidae</i> )		
ΥΜΕΝΟΠΤΕΡΑ	Καρπόκαφα ( <i>Cydia pomonella</i> )		
	Πράσινο σκουλήκι βαμβακιού ( <i>Heliothis armigera</i> )		
	Ρόδινο σκουλήκι βαμβακιού ( <i>Platyedra gossypiella</i> ) Εύδεμίδα άμπελιού ( <i>Polychrosis botrana</i> )		
		Δάκος έλιās ( <i>Dacus oleae</i> ) Μύγα μεσογειού ( <i>Ceratitis capitata</i> ) Όπλοκάμπη ( <i>Hoplocampa brevis</i> )	

## 9.7 Ύποκλάση Πτερυγωτά.

Είναι έντομα μέ πτέρυγες, **Ήμιμετάβολα** ή **Όλομετάβολα**, δηλαδή σε κάποιο στάδιο του βιολογικού τους κύκλου έμφανίζονται μέ νέα μορφή και σχήμα καθώς και μέ νέες συνήθειες πολλές φορές. Ή κοιλιά δέν έχει έξαρτήματα έκτός από γοναποφύσεις και κέρκους.

### 9.7.1 Τάξη Ίσόπτερα (Ίσο + πτερό).

Στήν τάξη αυτή ανήκουν οι τερμίτες (γνωστά ως «άσπρα μυρμήγκια»). Είναι έντομα πού ζούν σε μεγάλες κοινωνίες και χαρακτηρίζονται από τον πολυμορφισμό του φύλου. Έχουν μικρό μέγεθος (3-22 mm), μαλακό σώμα, καλά αναπτυγμένο κεφάλι μέ δύο κομβολογοειδείς κεραίες, στοματικά μόρια μασητικού τύπου και σύνθετους όφθαλμούς. Ή θώρακας έχει δύο ζευγάρια πτέρυγες μεμβρανώδεις, πολύνευρες, ίδιου μεγέθους (**Ίσόπτερα**), πού πέφτουν εύκολα. Ή μεταμόρφωση τους είναι άτελής (Ήμιμετάβολα έντομα).

Στήν κοινωνία των τερμιτών υπάρχουν τρεις κατηγορίες άτόμων (πολυμορφισμός φύλου). Οι εργάτες, οι όπλίτες, ή βασιλιάς και ή βασίλισσα. Οι εργάτες και οι όπλίτες είναι στείρα άτομα, δέν έχουν όφθαλμούς και πτέρυγες και δέν έγκαταλείπουν ποτέ τό χώρο πού ζούν. Οι εργάτες άνοίγουν τίς στοές τής κοινωνίας και περριποιούνται τίς προνύμφες. Οι όπλίτες προστατεύουν τήν κοινωνία από τούς έχθρούς και ξεχωρίζουν από τούς εργάτες από τό πολύ αναπτυγμένο κεφάλι τους και τίς ισχυρές τους γνάθους. Ή βασιλιάς και ή βασίλισσα είναι τά γόνιμα άτομα τής κοινωνίας· είναι μεγαλύτερα άτομα από τούς όπλίτες και τούς εργάτες και μέχρι τή σύζευξη έχουν φτερά μέ διπλάσιο μήκος από τό σώμα τους. Ή γονιμοποίηση γίνεται στον άέρα. Ή βασίλισσα στη συνέχεια γεννά τά αυγά της σε σχισμές φλούδας ή ξύλου. Οι τερμίτες τρέφονται μέ ξηρές ή μισόξερές φυτικές ουσίες και είναι καταστρεπτικότερα, γιατί προσβάλλουν τίς ξύλινες κατασκευές των σπιτιών (κουφώματα, πατώματα, δοκάρια στέγης κλπ) και τίς καταστρέφουν τελείως.

Στίς τροπικές χώρες οι τερμίτες κάνουν κατασκευές πού φθάνουν σε ύψος 15-20 μέτρα και μέ διάμετρο βάσεως 4-5 μέτρα, χωρίς άνοίγματα, γιατί ζούν στο σκοτάδι. Οι «κατοικίες» αυτές χωρίζονται σε στοές και θαλάμους.

Στήν Ελλάδα άπαντά τό είδος *Reticulitermes lucifugus* (Τερμίτης ή φωτόφοβος).

Τό άκμαίο έχει μήκος 6 mm, φτερά μέ διπλάσιο μήκος και χρώμα καστανό. Οι εργάτες έχουν μήκος 4-5 mm χρώμα ύπόλευκο και δέν έχουν φτερά και όφθαλμούς. Σχηματίζουν κοινωνίες μέ χιλιάδες άτομα, σε όλα τά στάδια εξέλιξης και σε όλες τίς μορφές.

Οι τερμίτες άρχικά δημιουργούν άποικίες στο έδαφος και από εκεί μεταναστεύουν σε ξύλινες κατασκευές. Εκεί διανοίγουν έπιμήκεις στοές μέσα στο ξύλο, κατατρώνουν τό έσωτερικό χωρίς νά θίγουν τήν έξωτερική έπιφάνειά του. Έτσι δέν γίνεται εύκολα άντιληπτή ή παρουσία τους. Έχουν επίσης τή συνήθεια νά φράζουν τίς σχισμές των στοών τους μέ τρίμματα ξύλου και σάλιο για νά μπεινει φώς (φωτόφοβα έντομα).

Προκαλούν μεγάλες ζημιές στην κατεργασμένη ξυλεία (άποθηκες) και στίς ξύλινες κατασκευές των σπιτιών (πατώματα, κουφώματα, πόρτες, δοκάρια, στέγης κλπ.). Εύνοείται ή πολλαπλασιασμός τους από περιβάλλον μέ άρκετή ύγρασία.

**Καταπολέμηση.**

Προληπτικά μέτρα:

- Προληπτική προστασία της ξυλίας με έμβαιπισμό (ή ψεκασμό) σε πενταχλωροφαινόλη (PCP) 5% ή chlordane 1% σε δραστική ουσία. Στή συνέχεια τὰ δοκάρια καί οι σανίδες πού προορίζονται γιά ψευτοπάτωμα μπορούν νά έπαλειφθούν μέ κατράμι (ψυχρή άγγλική άσφαλτο).
- Πρίν τοποθετηθούν τὰ παρκετόξυλα, καλό είναι ή έπιφάνεια κάτω από αυτά νά ψεκασθεί μέ ένα έντομοκτόνο έπαφής μέ μεγάλη ύπολειμματική διάρκεια (π.χ. DDT καί chlordane ή lindane 0,5%).
- Άπολύμανση του χώρου, στόν όποιο βρίσκονται τὰ θεμέλια του σπιτιού μέ διάλυμα άρσενικών ουσών 10%.
- Άπολύμανση του έδάφους. Άνοιγονται τρύπες 30 cm βάθος κάθε 1-1,5 m καί μέσα χύνεται ποσότητα διαλύματος άρσενικών ουσών. Κλείνονται στή συνέχεια οι τρύπες γιά νά εξασφαλισθεί μεγαλύτερη ύπολειμματική διάρκεια του φαρμάκου.

**Κατασταλτικά μέτρα.**

Άφαίρεση καί κάψιμο όλων τών τμημάτων του ξύλου πού έχουν προσβληθεί άπό τερμίτες καί άντικατάστασή τους μέ καλό, άπολυμασμένο ξύλο.

Άποκαπνισμός μέ βρωμιούχο μεθύλιο (CH<sub>3</sub>Br) ή ύδροκυάνιο (HCN) άπό είδη-κευμένα συνεργεία.

**9.7.2 Τάξη Όρθόπτερα (όρθό + πτερό).**

Περιλαμβάνει έντομα μέ μέτριο ως μεγάλο μέγεθος καί μέ σώμα μακρύ, κυλινδρικό, δερματώδες.

Τό κεφάλι σε όρισμένα είδη είναι έλεύθερο ένω σε άλλα είναι κρυμμένο κάτω από τόν προθώρακα. Έχουν δυό ζευγάρια φτερά. Τό πρώτο είναι **ψευδέλυτρα**. Τά πίσω φτερά είναι μεμβρανώδη, διαφανή, καλά άναπτυγμένα, μέ πολλές νευρώσεις. Όταν τό έντομο ήρεμεί βρίσκονται συμπυγμένα κάτω από τό πρώτο ζευγάρι.

Σέ μερικά είδη τὰ φτερά είναι μικρά καί όχι ίκανα γιά πτήση.

Τά πόδια σε άλλα είδη είναι ίσομεγέθη καί κανονικά, σε άλλα τὰ πίσω πόδια είναι κατάλληλα διαμορφωμένα γιά σύλληψη (συλληπτικά) ή κατάλληλα νά διανοίγουν στοές (όρυκτικά).

Η κοιλιά έχει δυό κέρκους (ουρές) οι όποιοι στα άρσενικά είναι μακρύτεροι. Τά θηλυκά όρισμένων ειδών έχουν μακρύ ώσθήτη.

Τά Όρθόπτερα έχουν τήν ιδιότητα νά αλλάζουν χρώμα άνάλογα μέ τό περιβάλλον (φαινόμενο μιμήσεως).

Άπό τὰ Όρθόπτερα θά περιγράψομε τή γρυλλοτάλπα, τίς άκρίδες καί τίς κατασπίδες.

**a) Grylloptila gryllotalpa (Γρυλλοτάλπα).**

Έχει σώμα κυλινδρικό μέ πολύ άναπτυγμένο προθώρακα. Τά ψευδέλυτρα είναι μικρότερα άπό τὰ πίσω φτερά. Οι κεραίες είναι μακρύτερες άπό τό θώρακα. Έχει χρώμα καστανό-βελουδένιο, βαθύτερο στή ράχη καί άνοικτότερο στήν κοιλιά.

Τά μπροστινά του πόδια είναι έτσι διαμορφωμένα ώστε νά μπορούν νά σκάβουν (όρυκτικός τύπος). Έχει μήκος 35-50 mm.

Τό άρσενικό όταν τρίβει τὰ ψευδέλυτρα παράγει όξύ ήχο, κάλεσμα γιά σύζευξη. Η γρυλλοτάλπα ζει μέσα σε στοές καί προτιμά έδάφη μέ καλή ύγρασία, πλούσια

σέ οργανική ουσία, άφράτα (κήπους - φυτώρια - θερμοκήπια - σπορεΐα κ.ά.). Τρώει έντομα, σκουλήκια καί ρίζες.

Εΐναι ήμιμετάβολο έντομο. Ό βιολογικός κύκλος της διαρκεί 1 - 4 χρόνια ανάλογα μέ τίς συνθήκες του περιβάλλοντος καί διαιρείται εέ δύο περιόδους. Ή πρώτη περίοδος περιλαμβάνει τό χρονικό διάστημα μέχρι καί τήν 3η έκδυση καί χαρακτηρίζεται από τήν έλλειψη φτερών. Ή δεύτερη περίοδος αρχίζει από τή νύμφη τής 4ης ηλικίας, όποτε εμφανίζονται οι καταβολές τών φτερών καί τελειώνει στό άκμαίο.

Ή γρυλλοτάλπα προξενεί άμεσα ζημιές στό φυτά, γιατί κατατρώει νεαρές ρίζες, κονδύλους, βλαστώνοντες σπόρους κλπ. καί έμμεσα, γιατί, μέ τίς στοές που άνοίγει προκαλεί μηχανική βλάβη στις ρίζες ή καί ξεριζώνει τά νεαρά φυτά, όποτε ζηραΐνονται. Χαρακτηριστικό τής προσβολής ενός άγρου από γρυλλοτάλπα εΐναι τά καταστραμμένα κατά τόπους (κηλίδες) νεαρά φυτά. Προσεκτική εξέταση του έδάφους άποκαλύπτει τίς έξόδους τών στοών του έντόμου.

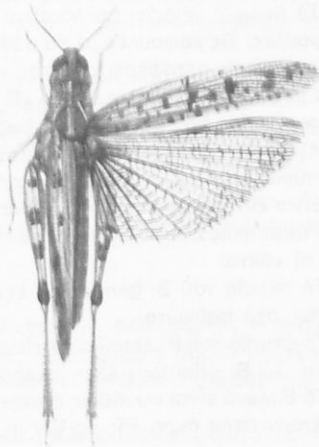
### β) *Acrididae* (Άκρίδες).

Εΐναι Όρθόπτερα μέ μέτριο ή μεγάλο μέγεθος. Τό χρώμα τους ποιθίλει από καστανοκόκκινο ως καφεκίτρινο μέ κοκκινωπές ή μαύρες κηλίδες καί ζώνες στό ψευδέλυτρα καί στό πόδια. Έχουν μικρές σχετικά κεραΐες που τό μήκος τους φθάνει μέχρι τό θώρακα. Τά πίσω πόδια τους εΐναι πηδητικά. Τρίβοντας τους μηρούς τών πίσω ποδιών επάνω στό νεύρα τών ψευδέλυτρων παράγουν χαρακτηριστικό τριγμό. Τό θηλυκό δέν έχει ώοθήτη, έχει όμως τέσσερις προεξοχές μέ τίς όποίες σκάβει τό χώμα καί αφήνει τά αυγά του. Τά αυγά περιβάλλονται από ειδική ουσία καί φαίνονται σαν νά εΐναι σέ σωληνάρια.

Στήν Ελλάδα άπαντούν τά είδη *Calliptamus italicus* (σχ. 9.7α) καί *Dociostaurus maroccanus* (σχ. 9.7β).



Σχ. 9.7α.  
*Calliptamus italicus*.



Σχ. 9.7β.  
*Dociostaurus maroccanus*.

Αυτά τὰ δύο εἶδη δημιουργοῦν τὰ σμήνη τῶν ἀκρίδων στή χώρα μας. Εἶναι φυτοφάγα, παμφάγα καί ἀδηφάγα.

Τό θηλυκό ὠτοκοεῖ τὰ τέλη Ἰουλίου μέ ἀρχές Αὐγούστου σέ χέρσα, εὐήλια μέρη. Γενᾶ στοῦ ἔδαφος, σέ βάθος 5-10 cm, 150 αὐγά περίπου καί τὰ περιβάλλει κατὰ ὁμάδες μέ γλοιώδη οὐσία πού ξηραίνεται. Ἔτσι δημιουργοῦνται τὰ λεγόμενα σωληνάρια καί τὰ αὐγά προφυλάσσονται ἀπό δυσμενεῖς συνθήκες. Τό θηλυκό μέ τήν ὠτοκία πεθαίνει.

Τά αὐγά παραμένουν ὄλο τó χειμῶνα μέσα στά σωληνάρια καί σκάζουν (ἐκκολάπτονται) τήν ἐπόμενη ἀνοιξη (Ἀπρίλιο). Ἡ νέα νύμφη, μετά ἀπό πέντε ἐκδύσεις παίρνει τó τελικό της σχῆμα καί σέ 4-5 ἡμέρες γίνεται ἀκμαῖο καί μπορεῖ νά πετάξει. Λίγες ἡμέρες μετά τήν πρώτη πτήση τὰ ἀρσενικά, μέ χαρακτηριστικό τριγμό, προσελκύουν τὰ θηλυκά καί τὰ γονιμοποιοῦν. Ὑστερα ἀπό λίγες μέρες τὰ θηλυκά γεννοῦν. Οἱ ἀκρίδες μετακινοῦνται περπατώντας. Πηδοῦν ἢ πετοῦν ὅταν βρίσκονται σέ κίνδυνο.

Ὅταν οἱ ἀκρίδες πέσουν σέ μιά καλλιέργεια τήν καταστρέφουν τελείως.

Βόσκουν τó πρωί, πρὶν ἀρχίσει ἡ πορεία, καί τó ἀπόγευμα πού σταματοῦν. Στήν συνέχεια ἀναπαύονται ἐπάνω στά φυτά ὅπου καί διανυκτερεύουν, γιά νά ξεκινήσουν καί πάλι τó ἄλλο πρωί. Ἐκτός τῶν ἀτόμων πού ζοῦν σέ ἀγέλες παρουσιάζονται καί ἄτομα πού προτιμοῦν νά ζοῦν μόνα τους. Αὐτά δέν ἀκολουθοῦν τó σμήνος, εἶναι νωθρά καί δέν παρουσιάζουν γεωργικό ἐνδιαφέρον.

#### γ) *Blattidae* (Κατσαρίδες).

Εἶναι Ὀρθόπτερα μέ πεπλατυσμένο σῶμα. Τό κεφάλι εἶναι βυθισμένο στόν προθώρακα. Ὅρισμένα εἶδη καί ἄτομα ἔχουν φτερά, ἄλλα δέν ἔχουν.

Στήν Ἑλλάδα υπάρχουν τὰ εἶδη: *Periplaneta americana*, *Blattella germanica* καί *Blatta orientalis*.

Τό θηλυκό γεννάει πολλά αὐγά μαζί καί τὰ περιβάλλει μέ οὐσία ὅπως εἶναι οἱ κάψουλες. Τίς κάψουλες μέ τὰ αὐγά, συγκρατημένες ἀπό τó ἄκρο τῆς κοιλιάς του, μπορεῖ νά τίς μεταφέρει μαζί του γιά πολλές μέρες. Τό *B. germanica* τίς ἔχει μαζί του μέχρι τήν ἐκκόλαψη. Ἄλλα εἶδη τίς ἀφήνουν ἐκεῖ πού ζοῦν. Μιά κάψουλα τοῦ *B. germanica* ἔχει 25-30 αὐγά, ἐνῶ τοῦ *P. americana* καί *B. orientalis* 12-15 αὐγά. Οἱ ἐξερχόμενες νύμφες ἀναπτύσσονται ἀργά καί ζοῦν ὅπου καί τὰ ἀκμαῖα. Τό *B. germanica* ἔχει 2-3 γενεές τó χρόνο ἐνῶ τὰ ἄλλα δύο εἶδη μία.

Εἶναι ἔντομα ἡμιμετάβολα καί παμφάγα. Τά συναντοῦμε σέ παλιά σπίτια, κουζίνες, ἀποθήκες κλπ. Κρύβονται σέ σκοτεινά μέρη τήν ἡμέρα καί δραστηριοποιοῦνται τή νύκτα.

Τό ἀκμαῖο τοῦ *B. germanica* ἔχει μῆκος 1 cm, χρῶμα ξανθό καί δυό σκοῦρες ταινίες στό πρόνωτο.

Τό ἀκμαῖο τοῦ *P. americana* εἶναι σκωριόχρωμο (κοκκινοκαφέ) καί ἔχει μέγεθος 4 cm. Τό *B. orientalis* εἶναι σχεδόν μαῦρο καί ἔχει μῆκος 3 cm περίπου.

Τά θηλυκά εἶναι συνήθως ἄπτερα. Τὰ ἀρσενικά ἔχουν φτερά τὰ ὁποῖα ὁμως δέν φθάνουν στήν ἄκρη τῆς κοιλίας τους.

#### Καταπολέμηση.

Καταπολεμοῦνται μέ ψεκασμό τῶν τόπων ὅπου κρύβονται (σχισμές τοίχων, σανιδῶν, κάτω ἀπό τίς κουζίνες, τó ψυγεῖο, στά συρτάρια, σκοτεινές γωνιές τῆς ἀποθήκης ἢ τῆς κουζίνας κλπ.) μέ εἰδικά

κατασπριδοκτόνα σκευάσματα ψεκάσμου (aerosol) και μέ δραστική ούσια: malathion ή ronnel 2%, dithiopyron ή dicarphon 1%, diazinon ή DDVP ή lindane ή dursban ή propoxur 0,5% κ.ά.

### 9.7.3 Τάξη Θυσανόπτερα (θύσανος + πτερό).

Είναι μικρά έντομα συνήθως πτερωτά. Τά στοματικά μόριά τους είναι νύσσοντα μυζητικά. Τά φτερά τους είναι πολύ στενά, χωρίς νευρώσεις και γύρω-γύρω έχουν κρόσσια (θύσανο). Έχουν χρώμα κίτρινο, κιτρινοπράσινο ή και μαύρο. Είναι Ήμι-μετάβολα.

Μυζώντας τους χυμούς από τρυφερά μέρη του φυτού προκαλούν κηλίδωση, ανώμαλη αύξηση στην περιοχή της βλάβης και παραμόρφωση των ιστών. Είναι φορείς ιώσεων (π.χ. ίωση του καπνού). Μερικά είδη παρασιτούν επάνω σε αφίδες και μικρά άκάρια. Στόν άνθρωπο προκαλούν φαγούρα γι' αυτό και ονομάζονται τσούχτρες.

Γεωργικό ενδιαφέρον έχει τό *Thrips tabaci* (Θρίπας του καπνού).

Έχει χρώμα κιτρινωπό και μήκος 1 mm. Προκαλεί μέ τις νύξεις νέκρωση των επιδερμικών κυττάρων του καπνού, αλλά, τό σπουδαιότερο, μεταδίδει τον ιό του μωσαϊκού του καπνού.

### 9.7.4 Τάξη Ήμιπτερα (ήμισυ + πτερό).

Έχουν μικρό ή πολύ μικρό μέγεθος. Τίς περισσότερες φορές είναι Ήμιμετάβολα και μόνο τά άθροίσματα Coccoidea και Aleocharidae έχουν νυμφικό στάδιο κατά τή διάρκεια του όποιου τό έντομο άκινητεί και ύφίσταται ριζικές μεταβολές. Τά στοματικά τους μόρια είναι διαμορφωμένα σε ρύγχος μέ τό όποιο τρυπούν τά τρυφερά φυτικά μέρη και μυζούν τό χυμό. Ύπάρχουν είδη χωρίς φτερά και είδη μέ ένα ή δύο ζεύγη φτερά, πού μπορεί νά είναι και δυό μεμβρανώδη και διαφανή (Homoptera) ή τό πρώτο ζεύγος νά είναι ψευδέλυτρα και τό δεύτερο άληθινά φτερά, μεμβρανώδη (Heteroptera).

Όρισμένα Ήμιπτερα (π.χ. Pentatomidae) φέρουν αδένες πού εκκρίνουν δύσσομο ύγρό και γι' αυτό λέγονται από τους γεωργούς **βρωμούσες**.

Η τάξη των Ήμιπτέρων περιλαμβάνει σημαντικούς έχθρους των φυτών όπως είναι:

#### α) *Pentatomidae* (Βρωμούσες).

Στήν Ελλάδα υπάρχουν αρκετά είδη αλλά τά πιά διαδεδομένα είναι τό *Eurygaster maura* και τό *Aelia rostrata*.

#### *Eurygaster maura*.

Έχει πεπλατυσμένο σώμα, μήκος 10 mm και χρώμα καφέ-κεραμιδί. Η περίμετρος της κοιλιάς είναι κόκκινη μέ μαύρες κηλίδες. Έχει μεγάλο θυρεό σκοτεινού χρώματος πού επικαλύπτει όλη τήν κοιλιά και όλη τήν επιφάνεια σχεδόν από τίς φτερούγες.

Τά τέλεια άτομα διαχειμάζουν σε λοφώδεις και όρεινές περιοχές στή βάση θάμνων, σε σωρούς από πέτρες κλπ. Τήν περίοδο πού διαχειμάζουν βρίσκονται σε κατάσταση ληθάργου. Δραστηριοποιούνται τήν άνοιξη και προσβάλλουν τους άγρους μέ σιτηρά. Μέ τά νύσσοντα στοματικά τους μόρια διατρπούν τά φύλλα, τά

στελέχη και άργότερα τὰ στάχυα και τούς κόκκους μέσα στά στάχια. Τό Μάιο τό θηλυκό γεννά πάνω στά φύλλα 10-14 αυγά. Σέ λίγες ήμέρες εξέρχονται οι νύμφες οι όποίες τρέφονται από τό φυτικό χυμό.

Μέχρι τόν 'Ιούλιο έχουν συμπληρώσει τήν ανάπτυξη τους και γίνονται άκμαία. Τό φθινόπωρο τὰ άκμαία μετακινούνται για τίς όρεινές περιοχές όπου διαχειμάζουν κ.ο.κ.

#### ***Aelia rostrata.***

Μοιάζει μέ τό προηγούμενο είδος. Έχει μικρότερο θυρεό και είναι κιτρινοπράσινο. Τά *Eurygaster maura* και *Aelia rostrata* όνομάζονται από τούς γεωργούς βρωμοϋσες και είναι τὰ είδη που προκαλούν ζημιές στά σιτηρά. Έχουν έγκατασταθεί στά κυριότερα σιτοπαραγωγικά διαμερίσματα τής χώρας, στή Μακεδονία, Θεσσαλία, Βοιωτία, Άχαΐα. **Υπάρχουν χρονιές που προκαλούν όλοκληρωτική καταστροφή τής παραγωγής.**

Προσβάλλουν κυρίως τό σιτάρι και κατά προτίμηση τίς μαλακές ποικιλίες. Προσβάλλουν επίσης τή βρώμη, τή σίκαλη και λιγότερο τό κριθάρι.

Οι ζημιές που προκαλούν είναι ποσοτικές και ποιοτικές. Μέ τό νύγμα χύνουν μέσα στον κόκκο του σιταριού ένζυμα που καταστρέφουν τή γλουτένη του σιταριού και μειώνουν έτσι τήν άρτοποιητική άξια των άλευρων. Σιτάρι μέ προσβολή πάνω από 2% δίνει άλεύρι μέ υποβαθμισμένη άρτοποιητική άξια. Τό ψωμί που θά γίνει θά είναι χωρίς πόρους και άνοστο.

#### **β) *Eurhyllura olivina* (Μπαμπακάδα τής έλιās).**

Είναι μικρό έντομο μέ μήκος 2,5 mm και χρώμα καστανοπράσινο ήμιμετάβολο. Η νύμφη παράγει άφθονη κίτρινη βαμβακώδη ούσία. Διαχειμάζει ως άκμαίο στήν κάτω επιφάνεια των κλαδίσκων τής έλιās και στή βάση των φύλλων. Τήν έπόμενη άνοιξη τό θηλυκό γεννάει πάνω από 100 αυγά στά φύλλα των νεαρών βλαστών. Οι νύμφες που βγαίνουν από τὰ αυγά έκκρίνουν μία κιτρινωπή βαμβακώδη ούσία. Έχει 4-6 γενεές τό έτος. Προκαλεί σημαντικές ζημιές όταν οι καιρικές συνθήκες ευνοήσουν τήν ανάπτυξη του (ξηρός χωρίς βροχή καιρός).

#### **Καταπολέμηση.**

Έχει πολλούς φυσικούς έχθρους και έμποδίζεται έτσι ό πολλαπλασιασμός του.

#### **γ) *Bemisia tabaci* (Άλευρώδης).**

Είναι μικρό έντομο μέ χρώμα θειοκίτρινο και λευκά φτερά καλυμμένα μέ άλευρώδη σκόνη. Η νύμφη έχει χρώμα ώχροκίτρινο και σχήμα άκανόνιστο ώσειδές. Έχει πολλές γενεές τό έτος και διαχειμάζει σε όλα τὰ στάδια ανάπτυξέως του. Προσβάλλει τήν τομάτα, τό βαμβάκι, τόν καπνό, αλλά και άλλα αυτοφυή και καλλιεργούμενα φυτά.

#### **δ) *Coccoidea* (Κοκκοειδή).**

Είναι πολύ μικρά έντομα. Τὰ άκμαία άρσενικά έχουν μόνο τό πρώτο ζευγάρι φτερά, μεγάλες κεραίες και καλά διαμορφωμένα πόδια. Τά στοματικά τους όμως μόρια είναι υποτυπώδη. Τά τέλεια θηλυκά είναι συνήθως έκφυλισμένα: είναι λεπμόμορφα ή κηκιδόμορφα. Δέν έχουν φτερά και μερικές φορές δέν έχουν και πόδια. Έκκρίνουν άφθονη κηρώδη ούσία που μαζί μέ τὰ νυμφικά δέρματα (έκδυση) σχηματίζουν προστατευτικό κάλυμμα, τό **άσπίδιο**, που καλύπτει τό έντομο.



Ἡ διάδοση τῶν κόκκοειδῶν γίνεται ἀπό τὶς νύμφες πού κινουῦνται συνεχῶς ἀλλὰ καί ὁ ἀέρας τὶς παρασύρει σέ μεγάλες ἀποστάσεις.

***Aonidiella aurantii* (Κόκκινη ψώρα τῶν ἔσπεριδοειδῶν).**

Τὸ ἀσπίδιό του εἶναι σχεδόν κυκλικό. Ἔχει χρῶμα κίτρινο-γαιῶδες, ἐνῶ τὸ κέντρο του εἶναι κοκκινωπὸ καί περικλείει τὰ νυμφικά δέρματα.

Τὸ ἀκμαῖο θηλυκὸ εἶναι ὠσειδές, ἔχει χρῶμα κίτρινο-πορτοκαλί καί δέν ἔχει κηρογόνους ἀδένες. Ἔχει 2-3 γενεές τὸ χρόνο. Ἐκτός ἀπὸ τὰ ἔσπεριδοειδή προσβάλλει καί τὴν ἐλιά, τὸ ἀμπέλι, τὴ μηλιά, τὴν ἀχλαδιά, κυδωνιά, συκιά καί δαμασκηλιά. Προσβάλλει τὰ φύλλα, τοὺς κλάδους καί τοὺς καρπούς. Προκαλεῖ κηλίδωση καί ὑποβαθμίζει ποιοτικά τὸ προϊόν.

***Chrysomphalus dictyospermi* (Κόκκινη ψώρα ἔσπεριδοειδῶν).**

Τὸ ἀσπίδιο εἶναι κυκλικό, κεραμιδί. Στὸ κέντρο του εἶναι τὰ νυμφικά δέρματα.

***Pulvinaria pistaciae*.**

Εἶναι κοκκοειδές μὲ βαμβακώδη οὐσία τὴν ἀνοιξη. Προσβάλλει τὴ φυσικιά. Τὸ τέλειο ἔντομο ἐμφανίζεται γύρω στὰ μέσα Ἰουνίου.

***Ceroplastes rusci* (Ψώρα τῆς συκιάς) (σχ. 9.7γ).**

Τὸ θηλυκὸ ἔχει σχῆμα ὠσειδές καί καλύπτεται ἀπὸ κηρώδεις πλάκες πού ἔχουν χρῶμα σκοῦρο-κεραμιδί. Τὸ θηλυκὸ ἔχει χρῶμα βαθύ κόκκινο ἐνῶ τὸ ἀρσενικὸ εἶναι σκωριόχρωμο. Ἔχει δύο γενεές τὸ χρόνο. Προσβάλλει τὴ συκιά, τὴ μουριά, τὰ ἔσπεριδοειδή καί τὴν πικροδάφνη. Σέ ἔντονη προσβολή τὸ δένδρο ἐξασθενίζει καί μειώνεται ἢ παραγωγή.



Σχ. 9.7γ.

Κλάδος συκιάς μὲ ψώρα (*Ceroplastes rusci*).

***Icerya purhasi.***

Τό θηλυκό έχει ωσειδές σχήμα και χρώμα ζωηρό κόκκινο. Έχει πυκνές, μικρές μαύρες τρίχες και καλύπτεται από μία κερένια μαυρόασπρη ουσία. Στή συνέχεια της κοιλιάς υπάρχει λευκός **ώδασακκος**.

Οι νύμφες έχουν ζωηρό κόκκινο χρώμα και καλύπτονται από κόκκους κηρώδεις και άκτινωτά κέρια νημάτια. Τό τέλειο άρσενικό είναι έρυθροπορτοκαλί μέ σταχτίες κηλίδες. Αναπαράγεται κυρίως μέ παρθενογένεση και τό θηλυκό του γεννά 500-600 αυγά στον ώδασακκο.

Προσβάλλει τά έσπεριδοειδή, τήν άκακία, τήν τριανταφυλλία, τό χρυσάνθεμο κ.ά.

Καταπολεμάται μέ έπιτυχία μέ τό άρπακτικό κολεόπτερο *Novius cardinalis*.

**ε) Aphididae (Άφίδες ή μελίγκρες ή φυτόφθειρες) .**

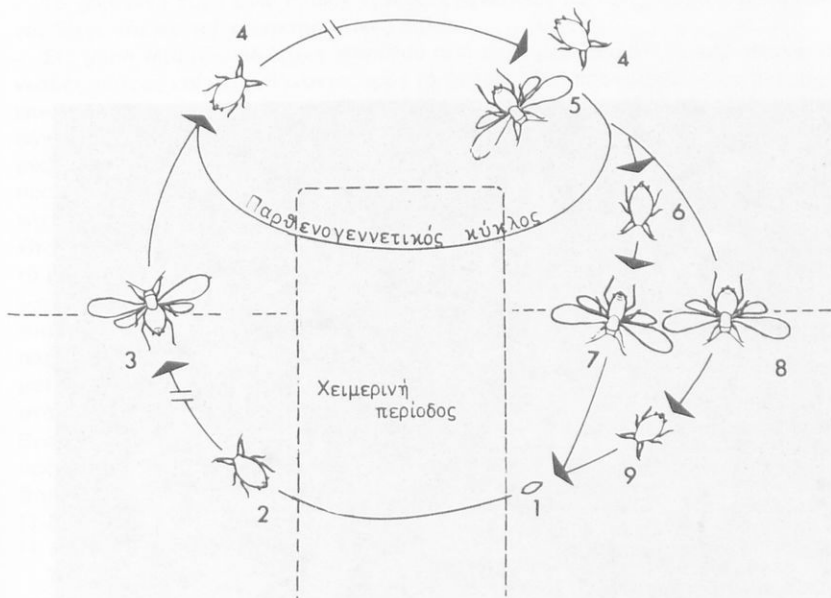
Τά έντομα αυτά έχουν μήκος 1-7 mm και μακριά πόδια. Έχουν κεραίες αναπτυγμένες και μακρύ μυζητικό ρύγχος. Φτερά έχουν κατά κανόνα μόνο τά άρσενικά και μερικά παρθενογενετικά θηλυκά. Η κοιλιά έχει δύο πλευρικές αποφύσεις, τά κεράτια ή σίφωνες, οι όποιες έκκρίνουν κηρώδη ουσία πού χρησιμεύει για τήν άμυνα του έντόμου. Από τήν έδρα τής κοιλιάς έκκρίνονται μελιτώδεις ουσίες.

Τά θηλυκά δέν έχουν ωσθήτη και είναι ωτότοκα ή ζωτότοκα. Πολλαπλασιάζονται παρθενογενετικά ή μέ έναλλαγή γενεών, μιās έγγενοϋς και πολλών άγενών. Πολλά είδη συμπληρώνουν τό βιολογικό τους κύκλο σε δύο ή περισσότερους ξενιστές, τής ίδιας ή διαφορετικής βοτανικής οικογενείας.

Είναι έντομα φυτοφάγα και πολυφάγα. Βρίσκονται τόσο σε υπέργεια όσο και υπόγεια τμήματα του φυτού και τρέφονται μυζώντας φυτικό χυμό.

Προκαλούν σημαντικές ζημιές σε καλλιεργούμενα φυτά. Οι άφίδες αναπαράγονται και μέ άμφιγονία (σύζευξη άρσενικού και θηλυκού) δηλαδή μέ γονιμοποιημένο αυγό, και μέ παρθενογονία, δηλαδή μέ άγονιμοποίητο αυγό ή μέ γέννηση ζωής νύμφης (ζωτότοκα). "Αν οι συνθήκες είναι ευνοϊκές, φθάνουν σε πολύ μεγάλο αριθμό και έπομένως προκαλούν μεγάλες ζημιές στα μονοετή ή πολυετή φυτά πού είναι ξενιστές τους. Προσβάλλουν όλα τά φυτικά τμήματα, φύλλα, καρπούς, βλαστούς, ρίζες και προκαλούν παραμορφώσεις, υπερτροφίες, συστροφές στα φύλλα και τέλος τήν ξήρανση όλόκληρου του φυτού. Πολλά είδη μελίγκρας γίνονται φορείς ίώσεων π.χ. τής πατάτας, του καπνού κ.ά.

Ο βιολογικός κύκλος των άφίδων είναι πολύπλοκος (σχ. 9.7δ). Τό φθινόπωρο συνήθως υπάρχουν άρσενικά και θηλυκά γόνιμα άτομα. Τά άρσενικά είναι συνήθως πτερωτά ενώ τά θηλυκά άπτερα. Μετά τή γονιμοποίηση, τό θηλυκό γεννάει ένα ή και παραπάνω αυγά μέ άνθεκτικό περίβλημα (**τό χειμερινό αυγό**). Τό χειμερινό αυγό έκκολάπτεται τήν άνοιξη. Έτσι δημιουργείται ή **θερμειωτική γενεά**. Τά άτομα αυτά είναι χωρίς φτερά και είναι ή αρχή σειράς γενεών πού αναπαράγονται **παρθενογενετικά**. Τά άτομα των παρθενογενετικών γενεών είναι ωτότοκα ή ζωτότοκα, πτερωτά ή άπτερα. Τά πτερωτά είναι θηλυκά και λέγονται και μεταναστευτικά. Μπορούν να γεννήσουν άγονιμοποίητα αυγά, τά όποια άφου έκκολαφθούν, δίνουν νέα άτομα, ή μπορεί να γεννήσουν άφίδες (ζωτότοκα). Τό καλοκαίρι όρισμένα άτομα γεννούν γόνιμα άτομα, άρσενικά και θηλυκά. Αυτά πού δίνουν τά άρσενικά λέγονται **άνδρογόνα**, ενώ αυτά πού δίνουν τά θηλυκά λέγονται **θηλυγόνα**. Τά άρσενικά είναι μέ φτερά ενώ τά θηλυκά χωρίς φτερά. Τό θηλυκό γονιμοποιούμενο δίνει τό χειμερινό αυγό κ.ο.κ.



Σχ. 9.76.

Βιολογικός κύκλος αφίδων.

1) Χειμερινό αυγό. 2) Θεμελιωτική γενεά. 3 - 5) Παρθενογεννήσεις. (3 και 5. Μεταναστευτικές μορφές). 6) Άνδρογόνος μορφή. 7) Άρσενικό γόνιμο. 8) Θηλυγόνος μορφή. 9) Θηλυκό γόνιμο.

Είδη αφίδων:

***Myzus persicae* (Μελίγκρα ροδακινιάς).**

Προσβάλλει τή ροδακινιά. Τό άπτερο παρθενογόνο έχει χρώμα μαύρο. Διαχειμάζει στις ρίζες. Ός χειμερινό αυγό διαχειμάζει στά κλαδιά του δένδρου.

***Aphis Fabae* (Μελίγκρα κουκκιών).**

Τό άπτερο παρθενογόνο είναι όγκώδες καί πρασινοελαιόχρωμο. Προσβάλλει τά κουκκιά, τά φασόλια, τήν πατάτα, τό βίκο, τό σέλινο, τό καρότο, τό ραπανάκι, τά πατζάρια άκόμη καί τήν παπαρούνα. Εύνοείται ό πολλαπλασιασμός καί ή έξάπλωσή του όταν ή άνοιξη είναι ζεστή. Μεταφέρει τόν ίό τής πατάτας.

***Aphis gossypii* (Μελίγκρα του βαμβακιού).**

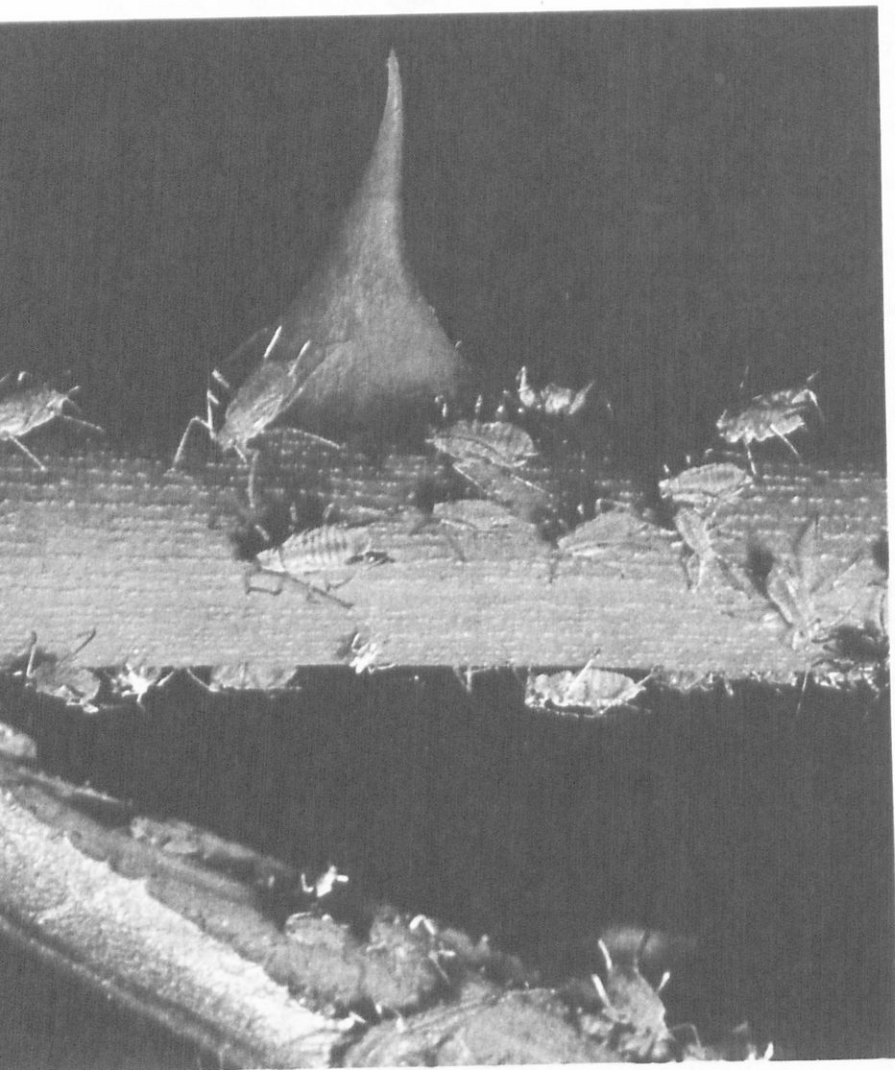
Έχει χρώμα βαθυπράσινο. Προσβάλλει τό βαμβάκι, τά άγγούρια, τό πεπόνι καί τά κολοκύθια.

***Macrosiphum rosae* (Μελίγκρα τής τριανταφυλλιάς) (σχ. 9.7ε).**

Έχει χρώμα πράσινο ή κόκκινωπό καί μακριές κεραίες. Προσβάλλει τήν άνοιξη καί τό φθινόπωρο καί τήν καλλιεργούμενη καί τήν άγρια τριανταφυλλιά. Διαιωνίζεται μέ χειμερινά αυγά άλλά καί μέ διαχειμάζοντα παρθενονόνα άτομα.

**στ) *Phylloxera vastatrix* (Φυλλοξήρα του άμπελιού).**

Είναι έντομο πολύμορφο μέ μορφές που ζουν στά φύλλα (φυλλόβια) καί άλλες που ζουν στις ρίζες (ριζόβια). Πολλαπλασιάζεται έγγενώς καί άγενώς.



Σχ. 9.7ε.

Μελίγκρα της τριανταφυλλιάς (*Macrosiphium rosae*).

Τό χειμερινό αυγό είναι προϊόν έγγενους γενέσεως και έχει χρώμα έλαιοπράσινο. Έχει πτυχές και χαρακτηριστικές κηλίδες.

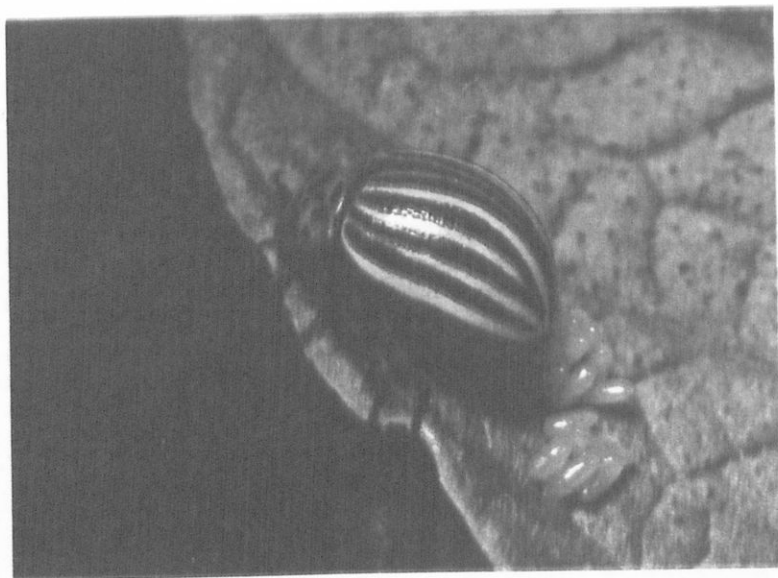
Στά μέσα Μαρτίου μέ αρχές Άπριλίου από τά χειμερινά αυγά έκκολάπτονται οι νεαρές νύμφες και κατευθύνονται πρós τά φύλλα. Έκεί προκαλοῦν τό σχηματισμό κηκίδων όπου γεννοῦν 300-500 άγονιμοποίητα αυγά (παρθενογένεση). Τά αυγά αυτά δίνουν νέα άτομα θηλυκά κ.ο.κ. Κατά τή διάρκεια τοῦ καλοκαιριοῦ παρατηροῦνται 5-6 παρθενογενετικές **κηκιδόβιες** γενεές. Οι νεοκηκιδόβιες φυλλοξήρες προσβάλλουν νέα τρυφερά φύλλα δημιουργοῦν νέες κηκίδες κ.ο.κ. αλλά τά αυγά τής τρίτης γενιάς δίνουν **ριζόβιες** μορφές. Αυτές έχουν σώμα ώσειδές και χρώμα κίτρινο τό όποιο τό χειμώνα γίνεται καστανό. Η ριζόβια φυλλοξήρα προσβάλλει μέ τό μακρύ ρύγχος της τίς ρίζες τοῦ εύρωπαϊκοῦ άμπελιοῦ και προκαλεῖ φυμάτια και έξογκώματα. Τοῦτο άποστερεῖ τό πρέμνο από μεγάλο μέρος τοῦ άπορροφητικοῦ του συστήματος και γι' αυτό συνεχώς φθίνει. Η ριζόβια φυλλοξήρα άναπαράγεται παρθενογενετικά και δίνει 5-8 γενεές τό χρόνο. Μερικές από τίς νύμφες τών φυματίων τής 3ης γενιάς τοῦ Ιουλίου άντί νά δώσουν ριζόβιες μορφές δίνουν, μόνο στά άμπέλια τής Άμερικής, μετά από νύμφωση, φτερωτά άτομα. Τά άτομα αυτά βγαίνουν από τό έδαφος, Ιδίως τίς ζεστές ώρες τής ημέρας και πηγαίνουν σέ άλλα πρέμνα, παρασυρόμενα και από τόν άνεμο. Έτσι έξαπλώνεται ή προσβολή. Από τά άτομα αυτά πού λέγονται **φυλογόνα**, άλλα γεννοῦν αυγά μεγάλα και κιτρινωπά (1-8) από τά όποια έκκολάπτονται θηλυκά άτομα και άλλα γεννοῦν μικρότερα αυγά (1-8) πού δίνουν άρσενικά άτομα.

Τά άρσενικά και τά θηλυκά τής φυλλοξήρας έμφανίζονται τόν Ιούλιο ή τόν Αυγουστο. Τό θηλυκό γεννά ένα αυγό, τό χειμερινό, πού έναποθέτει στό φλοιό διετοῦς τουλάχιστον κλάδου. Τό φθινόπωρο όλα τά κηκιδόβια άτομα κατέρχονται στίς ρίζες τοῦ πρέμνου όπου παραμένουν σέ λήθαργο μέχρι τήν άνοιξη. Τότε κατευθύνονται στά νέα φύλλα κ.ο.κ.

### 9.7.5 Τάξη Κολεόπτερα (κολεός + περό) (σχ. 9.7στ).

Εἶναι ή τάξη πού περιλαμβάνει τά περισσότερα είδη έντόμων· περίπου τό 40% από τά γνωστά είδη. Τά Κολεόπτερα άναγνωρίζονται εύκολα από τίς σκληρές χιτίνινες και άδιαφανείς πρόσθιες πτέρυγες, πού δέν χρησιμεύουν στήν πτήση αλλά καλύπτουν και προφυλάσσουν τίς πίσω όταν τό έντομο δέν πετάει και γι' αυτό όνομάζονται **έλυτρα** και ή τάξη όνομάστηκε Κολεόπτερα (κολεός = θήκη). Πολλά είδη έχουν ώραϊα και λαμπρά μεταλλικά χρώματα (κυρίως στά έλυτρα), πού μαζί μέ τήν ιδιάζουσα κατασκευή και τή μορφή τους είχαν προσελκύσει από τούς άρχαίους χρόνους τό ένδιαφέρον τών φυσιοδιφών, αλλά και τών ιερέων τής άρχαίας Αιγύπτου (**Σκαρβαίος ό ιερός**). Τό δεύτερο ζευγάρι φτερών μέ τά όποια γίνεται ή πτήση είναι μεμβρανώδες και άναδιπλώνεται σαν ριπίδιο κάτω από τά έλυτρα όταν τό έντομο ήρμεϊ. Έχουν στοματικά μόρια **μασητικού τύπου** και κεραίες διαφόρων τύπων. Εἶναι Όλομετάβολα έντομα. Οι προνύμφες τους είναι εύκέφαλες και έχουν τρία ζευγάρια καλά άναπτυγμένα θωρακικά πόδια, έκτός από εκείνες πού άνήκουν στίς οικογένειες Curculionidae και Iridae.

Ζοῦν πάνω στά φύλλα ή μέσα σέ στοές πού διανοίγουν στό έδαφος ή στούς φυτικούς ιστούς. Οι νύμφες βρίσκονται σέ κελλιά μέσα στό φυτό, όπου άναπτυ-



Σχ. 9.7στ.

Δορυφόρος τής πατάτας (*Leptinotarsa decemlineata*).

χθήκανε οι προνύμφες ή μέσα σέ **βομβύκια**. Προστατεύονται από τό βομβύκιο ή από τό τελευταίο προνυμφικό δέρμα πού σκληρύνεται. Ή τάξη περιλαμβάνει γύρω στά 200.000 είδη, πολλά από τά όποια είναι σημαντικοί έχθροί τών φυτών. Θά περιγραφούν όρισμένες οικογένεις μέ γεωργικό ένδιαφέρον.

#### α) *Carabidae*.

Είναι έντομα μέ μικρό ως μεγάλο μέγεθος (1-50 mm). Έχουν μαύρο χρώμα, εϊναι νυκτόβια καί άρπακτικά. Έχουν πέντε ταρσικά άρθρα σέ όλα τά πόδια. Οι κεραϊες εϊναι νηματοειδεις καί τό κεφάλι τους εϊναι στενότερο από τόν προθώρακα. Εϊναι άρπακτικά έπιβλαβών Λεπιδοπτέρων, όπως εϊναι τό *Limantria dispar*, στο στάδιο τής προνύμφης καί του άκμαίου καί έπομένως εϊναι ώφέλιμα στή γεωργία (π.χ. *Calosoma sycophanta*, *Canabus coriaceus*, *Dytiscus marginalis* κ.ά.).

Τό *Zabrus tenebrioides* (= *Z. gibbus*) όμως εϊναι φυτοφάγο καί προκαλεϊ ζημιές στά σιτηρά. Τό κολεόπτερο αυτό έχει χρώμα καστανόμαυρο καί μήκος 16-18 mm. Οι κεραϊες καί τά πόδια του έχουν χρώμα καστανοκόκκινο. Δέν πετάει γιατί του λείπουν τά πίσω φτερά καί τά μπροσινά εϊναι έλυτρα. Εϊναι νυκτόβιο έντομο. Έχει μία γενεά τό χρόνο. Τό άκμαίο τό Νοέμβριο γεννά στους σιταγρούς τά αυγά του. Οι έκκολαπτόμενες προνύμφες προσβάλλουν τά νεαρά φυτά καί τά φύλλα.

#### β) *Coccinellidae*.

Έχουν σωμα ώσειδές, ήμισφαιρικό, κυρτό στή νωτιαία χώρα καί επίπεδο στήν κοιλιακή. Έχουν ζωηρά χρώματα, συνήθως κίτρινο καί κόκκινο καί κηλίδες, μέ διά-

φορετικό σχήμα και μέγεθος, στο θώρακα και στα έλυτρα. Έχουν τρία ταρσικά άρθρα. Άλλα είδη είναι πολύ μικρά στο μέγεθος ενώ άλλα είναι μεγάλα, φθάνουν σε μήκος τά 100 mm. Εκτός από τό *Epilachna chrysolomelina* και τό *E. varivestris* όλα τά άλλα είδη τής οικογένειας είναι άρπακτικά έντόμων και γι' αυτό ή οικογένεια θεωρείται πολύ ωφέλιμη γιά τή γεωργία.

#### ***Rodolia (Novius) cardinalis.***

Έχει σώμα ώσειδές ήμισφαιρικό και χρώμα βαθύ κόκκινο με μαύρες στρογγυλές κηλίδες στο θώρακα και τά έλυτρα. Έχει μήκος 3 mm. Οι προνύμφες εισέρχονται μέσα στον ώσασακκο του κοκκοειδοϋς των έσπεριδοειδών, *Icerya purhasi* και τρέφεται με τά αυγά. Έχει 5-6 γενιές τό χρόνο. Είναι πάρα πολύ ωφέλιμο είδος.

#### ***Coccinella septempunctata (Βασιλιάς, παπαδίτσα κ.ά.).***

Έχει σώμα σχεδόν ήμισφαιρικό και μήκος 5-8 mm Τό κεφάλι του είναι μαύρο με δύο κίτρινες κηλίδες. Μαύρο και με κίτρινες κηλίδες είναι και τό πρόνωτο. Τά έλυτρα είναι κεραμιδιά με έφτά μαύρες κηλίδες. Έχει μήκος 5-8 mm. Είναι ωφέλιμο είδος γιατί καταστρέφει τίς αφίδες.

#### **γ) *Tenebrionidae.***

Η οικογένεια αυτή περιλαμβάνει είδη με μικρό ως μέτριο μέγεθος. Μοιάζουν με τά είδη τής οικογένειας των *Carabidae*. Όμως έχουν παχύτερες κεραίες και μόνο τέσσερα άρθρα στους πίσω ταρσούς. Οι προνύμφες μερικων ειδών (π.χ. *Eleodes suturalis*) μοιάζουν με τούς σιδηροσκώληκες, γι' αυτό λέγονται **ψευδοσιδηροσκώληκες**.

Πολλά από τά είδη άπαντούν σε άλευρόμυλους, άρτοποιεία, άποθήκες σιτηρών κλπ. όπου προξενούν σημαντικές ζημιές στα άποθηκευμένα σιτηρά.

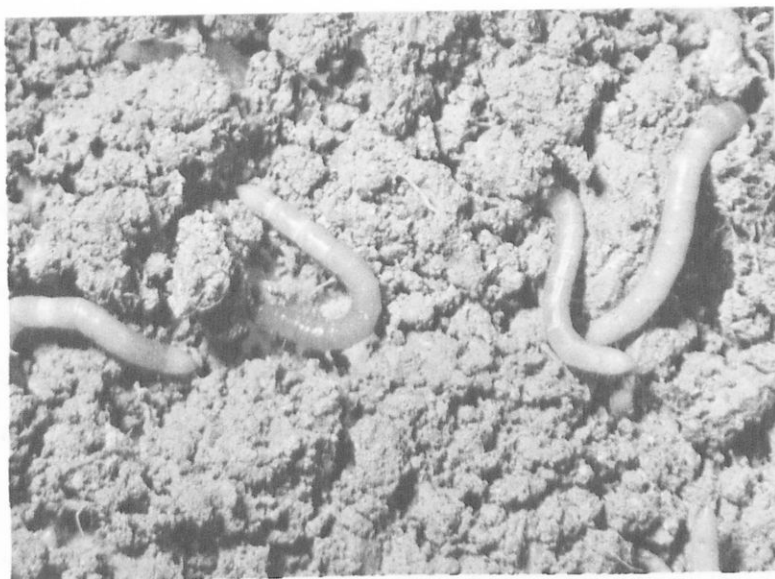
#### **δ) *Elateridae.***

Είναι έντομα με μικρό ως μέτριο μέγεθος και με σώμα έπίμηκες. Τό κεφάλι είναι σχετικά μικρό και κρύβεται μέσα στον προθώρακα. Τό πρόστερο έχει άπόφυση, που κρύβεται σε αντίστοιχη αύλακα του μεσόστερνου. Με τή βοήθεια τής άποφύσεως αυτής μπορούν να έκτινάσσονται (*Elateridae* = έλατήρια), όταν άναστρέφονται με τά νώτα στο χώμα (πηδητική συσκευή).

Η προνύμφη είναι κυλινδρική και λεπτή με σκληρό περίβλημα, έχει χρώμα έρυθροκαστανό, είναι λεία, χωρίς τρίχες και γνωστή στους γεωργούς με τό όνομα **σιδηροσκώληκες** (σχ. 9.7ζ). Τρέφεται με ρίζες φυτών, όπως του καρότου, του λάχανου, των κρεμμυδιών, τής πατάτας, του βαμβακιού κ.ά. και έπομένως είναι πολύ βλαπτική. Τά τέλεια έντομα συνήθως δέν είναι βλαβερά.

#### ***Agriotes lineatus.***

Έχει μήκος 8-10 mm και χρώμα βαθύ καστανό με τίς κεραίες και τά πόδια καστανόκόκκινα. Τά έλυτρα είναι ύποκίτρινα με έπιμήκειες καστανές γραμμές και είναι ραβδωτά και στικτά. Οι προνύμφες ζούν μέσα στο έδαφος όπου προσβάλλουν τίς ρίζες του βαμβακιού, του ζαχαρότευτλου, των λαχανικών, του καρότου κ.ά. Τό στάδιο τής προνύμφης διαρκεί 2-3 χρόνια.



Σχ. 9.7ζ.  
Σιδηροσκώληκες (Elateridae).

#### ε) *Buprestidae*.

Περιλαμβάνει είδη μέ επίμηκες σώμα, μέτριο μέγεθος και πολύ σκληρό δερματοσκελετό. Έχουν μικρό κεφάλι που είναι βυθισμένο στο θώρακα ενώ το έπιθωράκιο είναι ευρύ και όγκωδες.

Οι προνύμφες είναι επίμηκες μέ μεγάλο κεφάλι και χωρίς πόδια. Είναι ξυλοφάγες και διανοίγουν στοές στις ρίζες και στις κεντρικές διακλαδώσεις του κορμού. Προκαλούν την ξήρανση του δένδρου. Τά άκμαϊά είναι φυλλοφάγα, τρέφονται όμως και από τρυφερούς βλαστούς.

#### *Capnodis tenebrionis*.

Έχει μήκος 15-25 mm και χρώμα μαύρο. Το έπιθωράκιο είναι έλαφρά στικτό και σαν πασπαλισμένο μέ σταχτιά σκόνη. Τό θηλυκό γεννά Ιούνιο-Αύγουστο τά αυγά του στο έδαφος κοντά στο κορμό. Προσβάλλει κυρίως τά πυρηνόκαρπα (ροδακινιά, βερυκοκιά, δαμασκηνιά, κερασιά αλλά και άμυγδαλιά, μηλιά, άπιδιά). Οί προνύμφες διατρυπούν τό φλοιό και διανοίγουν στοές στο ξύλο. Προκαλούν σημαντικές ζημιές.

#### στ) *Chrysomelidae*.

Στήν οικογένεια άνήκει μεγάλη ποικιλία ειδών, από τά όποια όρισμένα έχουν λαμπρούς χρωματισμούς. Μερικά είδη έχουν μήκος 12mm ενώ άλλα μόνο 1 mm. Σνήθως έχουν σχήμα ώσειδές και τό κεφάλι τους είναι βυθισμένο στο έπιθωρά-

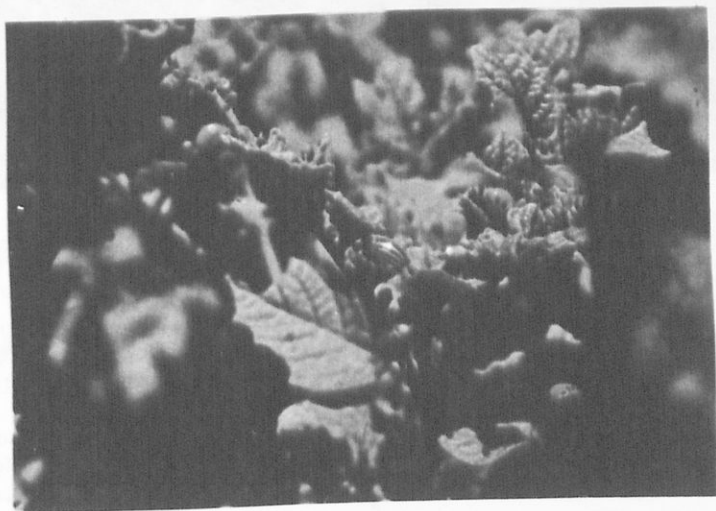


κιο. Τά ἔλυτρα καλύπτουν ὅλη τήν κοιλιά, καί ἔχουν ραβδώσεις ἢ στίγματα.

Ἡ προνύμφη συνήθως εἶναι ἐπιμήκης μέ εὐδιάκριτο κεφάλι καί χρώμα μαῦρο ἢ μέ ποικίλα χρώματα καί μαῦρες κηλίδες στά πλάγια. Τόσο τό ἀκμαῖο, ὅσο καί ἡ προνύμφη τρέφονται μέ φύλλα καί μποροῦν νά προκαλέσουν τήν πλήρη ἀποφύλωση τῶν φυτῶν.

***Leptinotarsa (Doryphora) decemlineata* (σχ. 9.7στ, 9.7η).**

Εἶναι γνωστό στούς γεωργούς μέ τό ὄνομα «Δορυφόρος τῆς πατάτας» «σκαθάρι τοῦ κολοράντο». Ἔχει χρώμα πορτοκαλί, σχῆμα ἡμισφαιρικό ὡσειδέες καί φέρει πέντε μαῦρες γραμμές σέ κάθε ἔλυτρο. Ἡ προνύμφη εἶναι πολύ κυρτή, ἔχει χρώμα ἐρυθρωπό μέ μαῦρες κηλίδες στίς πλευρές καί μήκος 8-10 mm (σχ. 9.7θ). Διαχειμάζει ὡς ἀκμαῖο στό ἔδαφος. Τήν ἀνοιξη τό θηλυκό γεννᾷ πάνω στά φύλλα τῆς πατάτας σέ ὁμάδες ἀπό 10-15 αὐγά, γύρω στά 700 κιτρινωπά αὐγά. Οἱ ἐκκολαπτόμενες προνύμφες τρέφονται μέ φύλλα καί μετά 15 περίπου ἡμέρες, πηγαίνουν στό ἔδαφος καί γίνονται νύμφες μέσα σέ κελιά τά ὁποῖα προκατασκευάζουν. Ἡ νύμφωση διαρκεῖ 16 περίπου ἡμέρες. Ἔχει δύο ἢ τρεῖς γενεές τό χρόνο. Ἐκτός ἀπό τίς πατάτες προσβάλλει καί τήν τομάτα.



Σχ. 9.7η.

Τέλεια καί προνύμφες τοῦ *Leptinotarsa decemlineata* ἐπάνω σέ φυτό πατάτας. (Νά σημειωθεῖ ἡ ἔκταση τῆς ζημιάς στά φύλλα).

Ἄλλα ἐπιβλαβή στή γεωργία εἶδη τῶν Chrysomelidae εἶναι τά ἑξῆς:

Phytodecta formicatus	προσβάλλει τή μηδική
Haltica ampelophaga	προσβάλλει τό ἀμπέλι
Haltica oleracea	προσβάλλει τά τεύτλα
Lema melanopa	προσβάλλει τά σιτηρά

*Phyllotreta nemorum*  
*Rhaphidopalpa foveicollis*

προσβάλλει τὰ σταυρανθή  
 προσβάλλει τὰ κολοκυνθώδη



Σχ. 9.70.

Προνύμφη τοῦ Δορυφόρου τῆς πατάτας (*Leptinotarsa decemlineata*).

### ζ *Curculionidae*.

Πολλά εἶδη ἀπὸ τὴν οἰκογένεια αὐτὴ εἶναι σπουδαῖοι ἐχθροὶ τῶν καλλιεργειῶν.

Ἔχουν πολὺ μικρὸ ὡς μεσαῖο μεγέθος καὶ σκληρὸ δερματοσκελετό. Τὸ κεφάλι τους προεκτείνεται σὲ μακρὸ ἢ κοντὸ ρύγχος. Στὴν ἄκρη τοῦ ρύγχους εἶναι τὰ στοματικά μόρια καὶ στὰ πλάγια οἱ κεραῖες.

Τὸ ἄκμαῖο ἔχει ἰσχυρὸ χιτινωμένο δερματοσκελετό καὶ ἔλυτρα καὶ τὸ χρῶμα του εἶναι συνήθως μαῦρο. Ἡ προνύμφη εἶναι μὲ μεγάλο κεφάλι, σαρκώδης, χωρὶς πόδια, μὲ χρῶμα λευκὸ ἢ ὑπόφαιο καὶ κινεῖται μὲ τὴ βοήθεια σειρᾶς κοιλιακῶν φυματίων.

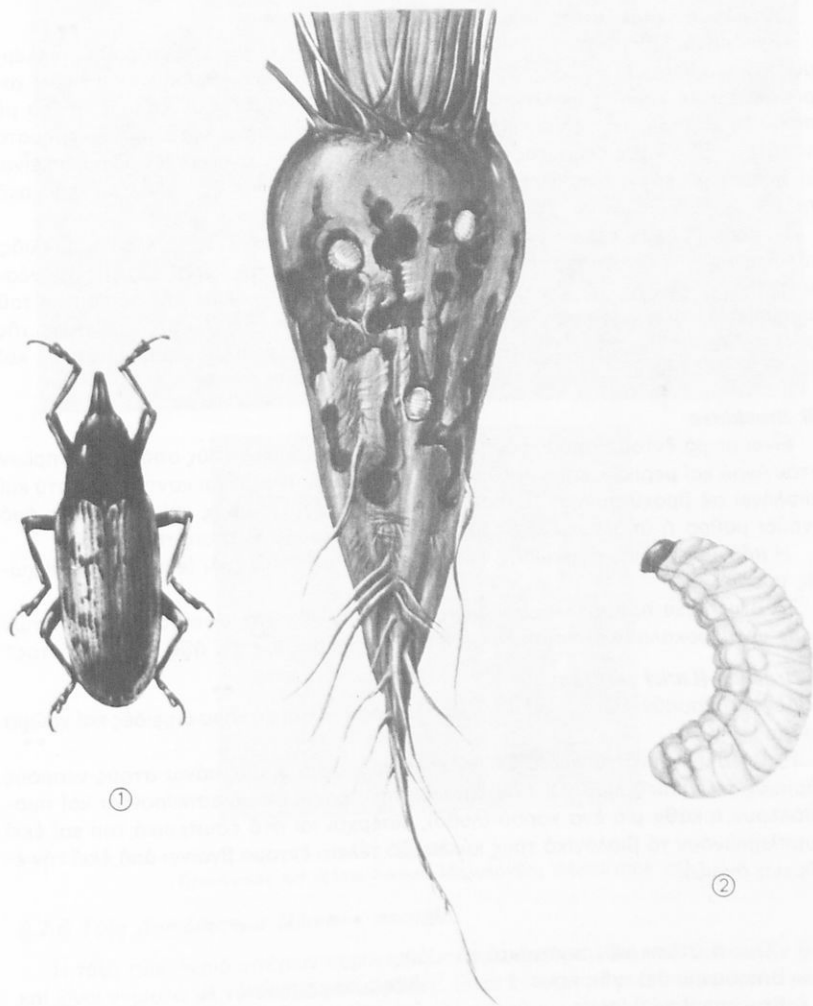
Τόσο τὸ ἄκμαῖο ὅσο καὶ ἡ προνύμφη εἶναι φυτοφάγα καὶ προσβάλλουν τὰ ὑέργεια καὶ ὑπόγεια μέρη τῶν φυτῶν, καθὼς καὶ ἀποθηκευμένους καρπούς (σιτηρά).

Πολλά βλαπτικά στὴ γεωργία εἶδη ἀνήκουν στὰ γένη:

- |  |                                 |
|--|---------------------------------|
| 1. <i>Otiorrhynchus</i>                    | προσβάλλει τὸ ἀμπέλι            |
| 2. <i>Conorrhynchus</i> ( <i>Cleonus</i> ) | προσβάλλει τὰ τεύτλα (σχ. 9.71) |
| 3. <i>Lixus</i>                            | προσβάλλει τὰ τεύτλα            |
| 4. <i>Rhynchites</i>                       | προσβάλλει τὰ ὄπωροφόρα         |
| 5. <i>Anthonomus</i>                       | προσβάλλει τὰ ὄπωροφόρα ἑλιά    |

6. Sitophilus (Calandra)  
 7. Balaninus  
 κ.ά.

προσβάλλει τὰ σιτηρά ἀποθηκῶν  
 προσβάλλει τὴν καστανιά



Σχ. 9.71.

Προσβολή ρίζας τεύτλων ἀπὸ Κλεονό, *Cteniscus (Cteniscus) mendicus*.  
 1) Τέλειο ἔντομο. 2) Ἀναπτυγμένη προνύμφη.

### η) *Scarabaeidae*.

Περιλαμβάνει είδη που διαφέρουν σημαντικά μεταξύ τους σέ μέγεθος, σχήμα, χρώμα και συνήθειες. Μερικά είδη είναι σαπροφάγα, ενώ άλλα είναι βλαπτικά για τις καλλιέργειες, όπως είναι τά είδη των γενών: *Anomala* (άμπέλι), *Melolontha* (όπρωφόρα), *Άνοxia* (ζαχαρότευτλα) κ.ά.

#### *Melolontha melolontha* (σχ. 9.71α).

Έχει μήκος 25-30 mm. Τό κεφάλι καί ό θώρακας έχουν χρώμα μαύρο, καλυμένο μέ ύποκίτρινο χνούδι. Τό κεφάλι ξεχωρίζει από τό επιθωράκιο καί φέρει χαρακτηριστικές κεραίες φυλλοειδούς μορφής. Τά έλυτρα έχουν καρυδί χρώμα μέ πέντε χαρακτηριστικές επίμηκες προεξοχές. Ή κοιλιά άποτελείται από έξι τμήματα καί στά πλάγια κάθε τμήματος φέρει έμφανή τριγωνική κηλίδα. Ή προνύμφη είναι ύπόλευκη μέ κιτρινοκαστανό κεφάλι καί καστανά πόδια. Τό τελευταίο κοιλιακό τμήμα είναι διογκωμένο. Τό μήκος της είναι 40-50 mm.

Προκαλεί μεγάλες ζημιές σέ πολλά φυτά. Τό τέλειο τρώει τά φύλλα της φτελιάς, της λεύκας, της ύποκαστανιάς, της μουριάς, της ίτιάς, της κερασιάς, της άμυγδαλιάς, της ροδακινιάς, της δαμασκηνιάς, της άπιδιάς, της μηλιάς, της ροδιάς καί του άμπελιού. Είναι δηλαδή πολυφάγο. Οι προνύμφες τρώνε τίς ρίζες του λάχανου, της μηδικής, του σιταριού, της βρώμης, του κριθαριού καί πολλών όπρωφόρων καί δασικών δένδρων.

### θ) *Bruchidae*.

Είναι μικρά έντομα σαπροφάγα που προκαλούν ζημιές στους σπόρους όσπρίων στον άγρό καί μερικώς καί στην άποθήκη. Τό κεφάλι τους είναι κοντό καί πλατύ καί άπολήγει σέ βραχύ ρύγχος. Έχουν σώμα ώσειδές ή επίμηκες καί καλύπτεται από χνούδι μαύρο ή ύπόλευκο. Τά έλυτρα δέν καλύπτουν τελείως την κοιλιά.

Ή προνύμφη είναι σαρκώδης, λευκή, μέ ευδιάκριτο κεφάλι (εύκέφαλη) καί χωρίς πόδια.

Τά *Bruchidae* προσβάλλουν κυρίως τά όσπρια γι' αυτό λέγονται μαμούνια των όσπρίων. Προκαλούν σημαντικές ζημιές καί ύποβιβάζουν την άξια του προϊόντος.

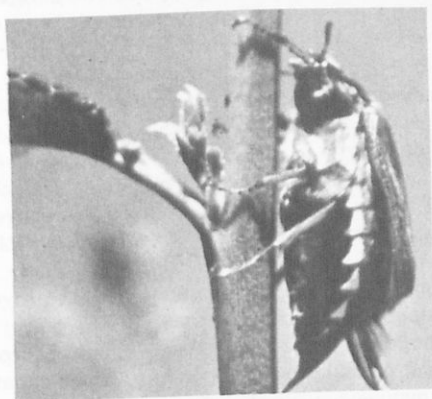
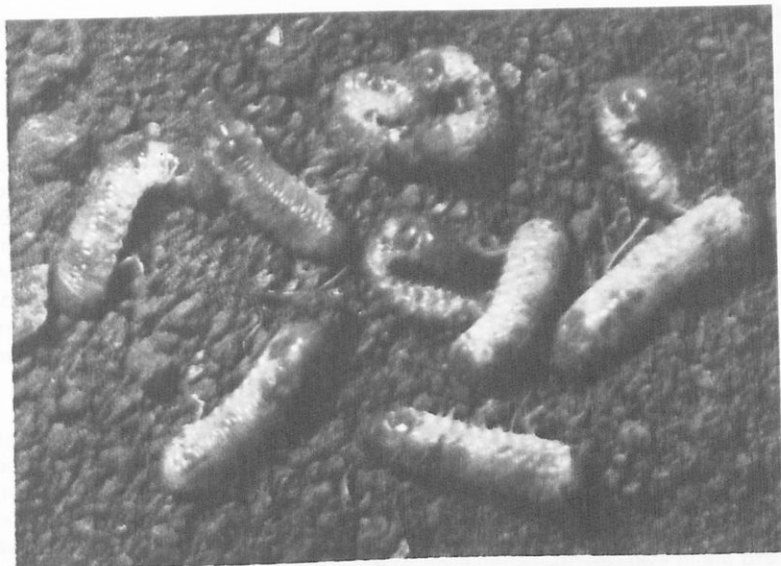
#### *Bruchus (Larvia) pisorum*.

Λέγεται μαμούνι των μπιζελιών. Έχει μήκος 4-5 mm, σχήμα ώσειδές καί χρώμα μαύρο.

Τό θηλυκό γεννά τά αυγά του τό καλοκαίρι σέ σωρούς πάνω στους νεαρούς καρπούς του μπιζελιού. Οι έκκολαπτόμενες προνύμφες διασπείρονται καί προσβάλλουν ή κάθε μία ένα καρπό (λοβό), εισέρχονται στο έσωτερικό του καί εκεί συμπληρώνουν τό βιολογικό τους κύκλο. Τό τέλειο έντομο βγαίνει από εκεί την έπόμενη άνοιξη.

Όμοια συμπεριφέρονται καί τά είδη:

- |   |                     |
|---|---------------------|
| — <i>Bruchus</i> ( <i>Larvia</i> ) <i>rufimanus</i> | (μαμούνι κουκιών)   |
| — <i>Bruchus</i> ( <i>Larvia</i> ) <i>lentis</i>    | (μαμούνι φακής)     |
| — <i>Acanthoscelides obtectus</i>                   | (μαμούνι φασολιού). |



Σχ. 9.7ια.

Προνύμφες καί τέλειο έντομο Μηλολόνηθς (Μειολόνηθς sp.).

### 9.7.6 Τάξη Λεπιδόπτερα (λέπια + πτερά).

Ἡ τάξη τῶν Λεπιδοπτέρων περιλαμβάνει πολυάριθμα εἶδη πού ζοῦν στήν ξηρά καί εἶναι γνωστά μέ τό ὄνομα **πεταλοῦδες**. Εἶναι έντομα μέ μικρό ὡς μεγάλο μέγεθος. Διακρίνονται εὐκόλα ἀπό τίς ἄλλες τάξεις έντόμων ἀπό τά χαρακτηριστικά **λέπια** μέ τά ὁποῖα καλύπτεται ὁλόκληρο τό σῶμα καθῶς καί τά φτερά τους. Ἐχουν ὠραίους, ποικίλους χρωματισμούς.

Τό σῶμα τους χωρίζεται σέ κεφάλι, θώρακα καί κοιλιά καί περιβάλλεται ἀπό μα-

λακό, εύκαμπτο και εύθραστο χιτίνινο έξωσκελέτο. Έχουν κεφάλι μικρό, ελεύθερο, με στοματικά μόρια **μυζητικού τύπου**, πού σχηματίζουν προβοσκίδα με τήν επιμήκυνση και συνένωση τῶν έξωτερικῶν λοβῶν τῶν κάτω γνώθων, ἐνῶ οἱ ἐπάνω γνώθοι εἶναι ἀτροφικές. Οἱ κεραῖες εἶναι διαφόρων τύπων καί οἱ ὀφθαλμοί τους σύνθετοι.

Ὁ θώρακας σχηματίζεται μέ τή σύντηξη τῶν ἐπί μέρους τμημάτων του (προθώρακα, μεσοθώρακα, μεταθώρακα) μέ περισσότερο ἀναπτυγμένο τό μεσοθώρακα.

Έχουν τέσσερις τριγωνικές μεμβρανώδεις πτέρυκες κατάλληλες γιά πτήση. Συνήθως οἱ μπροστινές εἶναι μεγαλύτερες ἀπό τίς πίσω. Μικρός ἀριθμός εἰδῶν ἀπό τή θοικόνεια ἔχουν ἀτροφικά φτερά. Τά φτερά ἔχουν κατάλληλα ἐξαρτήματα συνδέσεως μεταξύ τους καί ὅμοια ἤ σχεδόν ὅμοια νεύρωση καί στά δύο ζευγάρια.

Τά πόδια τους εἶναι καλά ἀναπτυγμένα μέ αὐξανόμενο τό μήκος ἀπό τό πρῶτο πρὸς τό τρίτο ζευγάρι. Σέ ὀρισμένα εἶδη τό πρῶτο ζευγάρι εἶναι ἀτροφικό ἢ μεταπλασμένο.

Οἱ προνύμφες ἔχουν τυπικό σχῆμα **κάμπιας**.

Οἱ πλαγγόνες τῶν Λεπιδόπτερων ὀνομάζονται **χρυσασαλλίδες** καί ἔχουν σχῆμα συνήθως ἀτρακτοειδές. Ἡ διάρκεια τῆς νυμφώσεως κυμαίνεται ἀπό λίγες ἡμέρες μέχρι ἕνα χρόνο. Πολλές χρυσασαλλίδες εἶναι γυμνές καί προσδέονται μέ λεπτά νημάτια πάνω σέ τοίχους ἤ σέ φλοιούς δένδρων κλπ. Ἡ χρυσασαλλίδα ὀρισμένων εἰδῶν ὁμως κάνουν βομβύκια μέ τά νημάτια πού ἐκκρίνουν ἀπό εἰδικούς ἀδένες, μέσα στά ὁποῖα ἐγκλείονται. Τέτοιο εἶναι τό **βομβύκιο τοῦ μεταξοσκώληκα** πού χρησιμοποιεῖται στή μεταξοβιομηχανία. Ὄταν ὀλοκληρωθοῦν οἱ διεργασίες νυμφώσεως, ἐξέρχεται τό τέλειο ἔντομο πού εἶναι ἐντελῶς διαφορετικό στό σχῆμα, τό μορφή καί τόν τρόπο βιοτεύσεως τῆς προνύμφης, δηλαδή **τά Λεπιδόπτερα εἶναι τυπικά ὀλομετάβολα ἔντομα**. Τά ἀκμαῖα διακρίνονται σέ ἀρσενικά καί θηλυκά. Πολλά εἶδη Λεπιδόπτερων ἐμφανίζουν δευτερογενή διμορφισμό φύλου, ἀλλά συχνά καί ἐποχιακό, πού ἐκδηλώνεται μέ χαρακτηριστικές μορφολογικές διαφορές μεταξύ τῶν δύο φύλων (χρωματισμός, μέγεθος, τύπος κεραϊῶν κλπ).

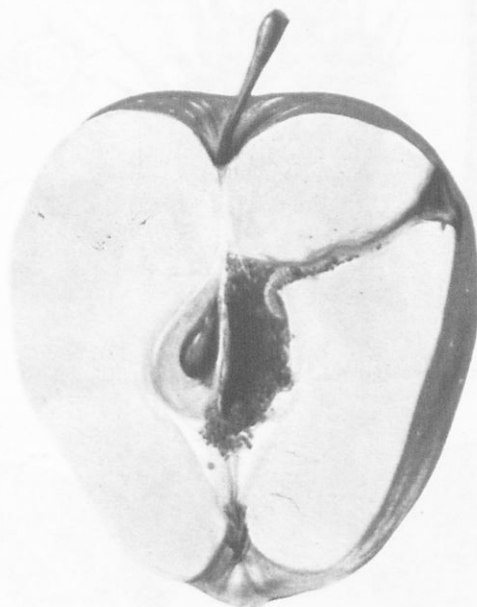
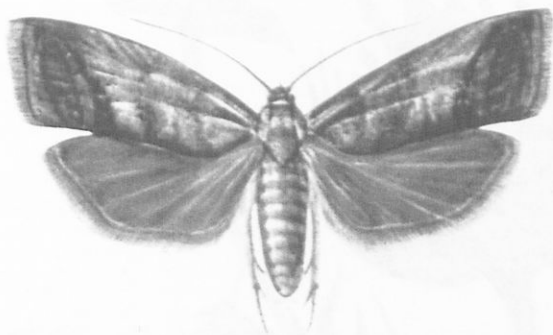
Τά ἀκμαῖα τρέφονται μυζώντας νέκταρ ἢ ἄλλες ζαχαρούχες οὐσίες σέ ὑγρή μορφή καί γι' αὐτό δέν προκαλοῦν βλάβες στίς καλλιέργειες. **Βλάβες προκαλοῦν οἱ προνύμφες τους**.

Ἡ προνύμφη (κάμπια) τοῦ *Pieris brassica* προσβάλλει τά λάχανα καί ἄλλα σταυρανθή, τοῦ *Thaumetoroea pityocampa* κατατρῶει τά φύλλα τῶν πεύκων, τοῦ *Lymantria dispar* προσβάλλει δασικά καί καλλιεργούμενα δέντρα, τοῦ *Zeuzera pyrina* προσβάλλει πολλά ὀπωροφόρα δένδρα, τοῦ *Agrotis segetum* κατατρῶει τίς ρίζες πολλῶν καλλιεργουμένων φυτῶν.

Ἡ προνύμφη τοῦ *Cydia (Carpocarpa) pomonella* (Καρπόκαψα τῶν μήλων) προκαλεῖ ζημιές στά μήλα καί ἄλλα ὀπωροφόρα (σχ. 9.7ιβ), τοῦ *Heliothis armigera* (Πράσινο σκουλήκι) καί τοῦ *Platyedra (Pectinophora) gossypiella* (Ρόδινο σκουλήκι) ζημιώνουν τό βαμβάκι [σχῆματα 9.7ιγ(α) καί 9.7ιγ(β)]. Τό *Polychrosis botrana* (Εὐδεμίδα ἀμπέλου) καταστρέφει τά σταφύλια (σχ. 9.7ιδ) καί τό *Prays oleae* (Πυρνοτρήτης) κάταστρέφει τά ἄνθη καί τόν καρπὸ τῆς ἐλιάς.

### 9.7.7 Τάξη Ὑμενόπτερα (ὕμενας + περά).

Στά Ὑμενόπτερα ἀνήκουν πολλά εἶδη ἐντόμων πού χαρακτηρίζονται ἀπό δύο

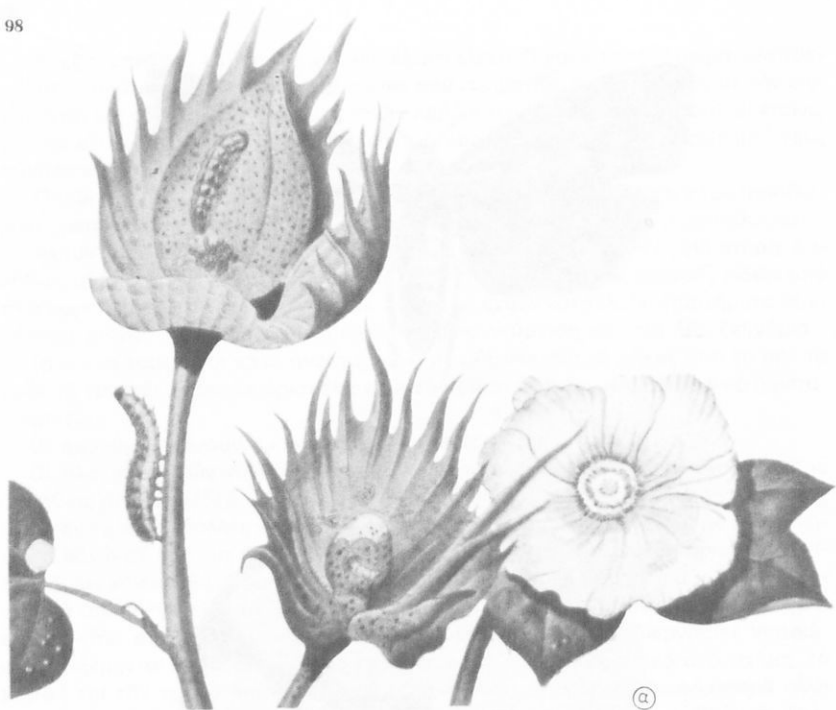


Σχ. 9.7ιβ.

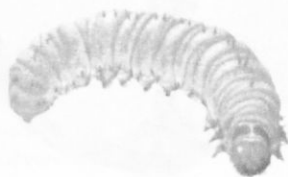
Τέλειο έντομο και προνύμφη (μέσα σε μήλο) της Καρπόκαμψ [Cydia (Carpocarsa) pomonella].

ζευγάρια φτερά, διαφανή και με πολλά νεύρα, από πλήρη μεταμόρφωση κατά τη διάρκεια του βιολογικού τους κύκλου ('Όλομετάβολα) και από στοματικά μόρια λείχο-μυζητικού τύπου (μέλισσα) ή μασητικο-μυζητικού τύπου (σφήκα).

Σε πολλά είδη τό κεφάλι είναι συνδεδεμένο με τό θώρακα με μακρύ λαιμό, γι' αυτό είναι πολύ εύκίνητο, και συνήθως έχει πλάτος μεγαλύτερο από τό μήκος. Έχουν δύο μεγάλους σύνθετους όφθαλμούς και άλλους τρεις άπλους, τοποθετημένους τριγωνικά στό μέτωπο. Οι κεραίες είναι διαφόρων τύπων: νηματοειδείς, ροπαλοει-

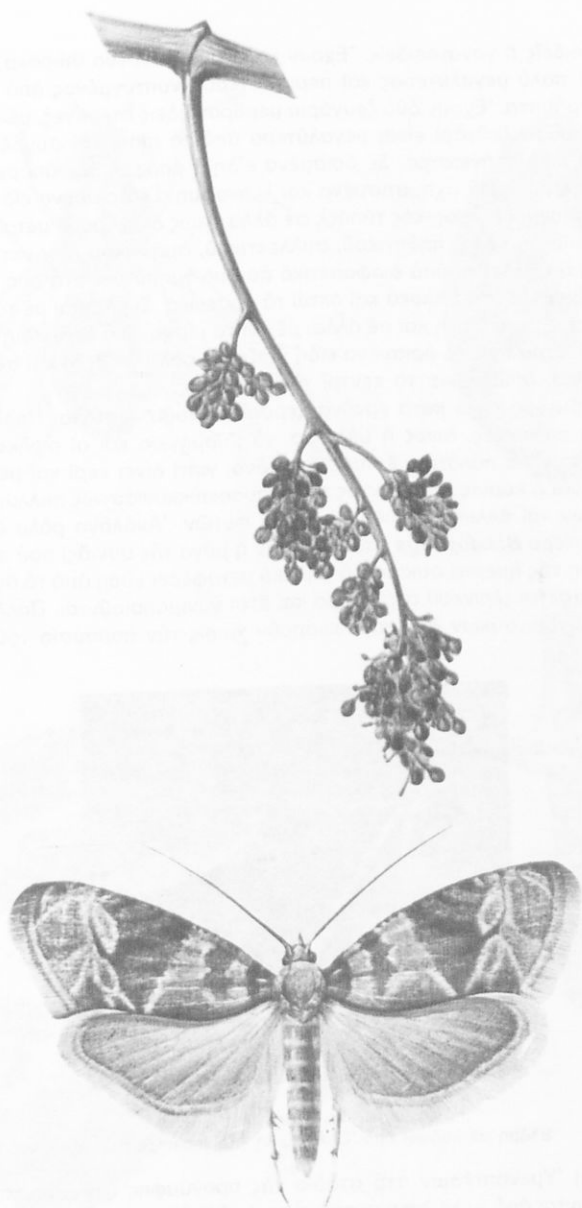


Σχ. 9.71γ(α).  
Πράσινο σκουλήκι του βαμβακιού (*Heliiothis armigera*).



Σχ. 9.71γ(β).  
Ρόδινο σκουλήκι του βαμβακιού [*Platyedra (Pedinophora) gossypiella*].  
Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής





Σχ. 9.7ιδ.

1. Τέλειο έντομο Εύδεμίδας του άμπελιού [*Polychrosis (Eudemis) botrana*].
2. Βλάβη σε νέο βότρυ.

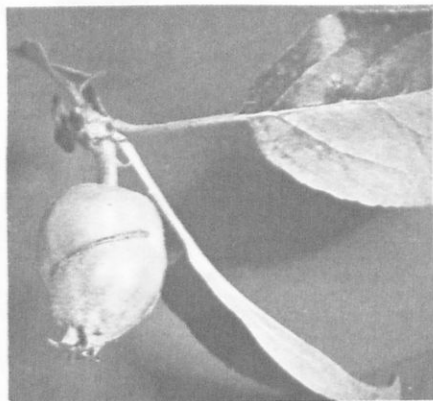
δεῖς, κτενοειδεῖς ἢ γονατοειδεῖς. Ἐχουν καλά ἀναπτυγμένο θώρακα. Ὁ μεσοθώρακας εἶναι πολὺ μεγαλύτερος καὶ περισσότερο ἀναπτυγμένος ἀπὸ τὰ ἄλλα δύο θωρακικά τμήματα. Ἐχουν δύο ζευγάρια μεμβρανώδεις πτέρυγες, μὲ πλοῦσια νεύρωση. Τὸ πρῶτο ζευγάρι εἶναι μεγαλύτερο ἀπὸ τὸ πίσω καὶ συνδέονται μεταξύ τους μὲ κατάλληλα ἄγκιστρα. Σέ ὀρισμένα εἶδη ἢ μορφές δέν υπάρχουν φτερά.

Τὰ πόδια εἶναι καλά σχηματισμένα καὶ λεπτοφυῆ. Σέ ὀρισμένα εἶδη εἶναι ὅμοια καὶ τὰ τρία ζευγάρια (δρομικός τύπος), σέ ἄλλα ὅμως διαφέρουν μεταξύ τους, ὅπου παρατηροῦνται πόδια πηδητικοῦ, συλλεκτικοῦ, σηκτικοῦ ἢ ὀρυκτικοῦ τύπου.

Ἡ κοιλιά ἀποτελεῖται ἀπὸ διαφορετικό ἀριθμὸ τμημάτων στὰ δύο φύλα, συνήθως ὅμως ἔχουν ἕξι τὰ θηλυκά καὶ ὀκτώ τὰ ἀρσενικά. Συνδέεται μὲ τὸ θώρακα σέ ἄλλα εἶδη, μὲ εὐρεία βάση καὶ σέ ἄλλα, μὲ λεπτὸ μίσχο. Στὸ θηλυκὸ ἢ κοιλιά φέρει στὸ ἄκρο **τέρετρο** πού σέ ὀρισμένα εἶδη παίζει τὸ ρόλο ὠοθήτης καὶ σέ ἄλλα ἀμυντικοῦ ὄργανου, ὅπως εἶναι τὸ κεντρί τῆς μέλισσας.

Τὰ ὕμενόπτερα εἶναι κατὰ κανόνα χερσαῖα ἔντομα, ὠτόκα. Πολλὰ ἀπὸ αὐτὰ διαβιοῦν σέ κοινωνίες, ὅπως ἡ μέλισσα, τὰ μυρμηγκία καὶ οἱ σφήκες.

Ἡ μέλισσα εἶναι πολὺτιμο ἔντομο ὄχι μόνο, γιατί δίνει κερὶ καὶ μέλι, ἀλλὰ κυρίως γιατί εἶναι ὁ κύριος παράγοντας τῆς σταυροεικονιάσεως πολλῶν ὀπωροφόρων δένδρων καὶ ἄλλων καλλιεργουμένων φυτῶν. Ἀνάλογο ρόλο ἀσκεῖ καὶ τὸ μικροῦμένοπτερο **Blastophaga psena** (ὁ ψήν ἢ μύγα τῆς συκιάς) πού συντελεῖ στή γονιμοποίηση τῆς ἡμερης συκιάς. Τὸ θηλυκὸ μεταφέρει γύρη ἀπὸ τὰ ἄγρια σύκα ὅπου ἀναπτύσσεται (ἐρινοεῖ) στὰ ἡμερα καὶ ἔτσι γονιμοποιούνται. Πολλές ποικιλίες καλλιεργουμένων σύκων δέν καρποφοροῦν χωρὶς τὴν παρουσία τοῦ ψήνα.



Σχ. 9.7ιε.

Βλάβη σέ κυδώνι ἀπὸ Ὀπλοκάμπη (*Homolocampa brevis*).

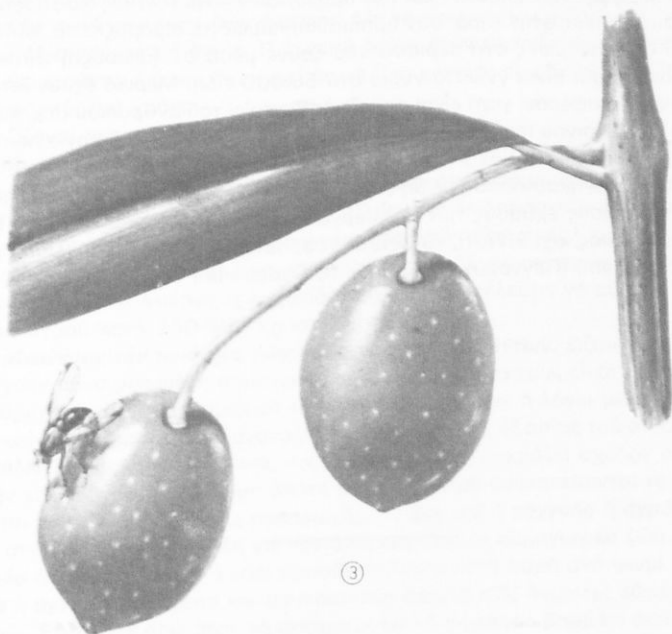
Πολλὰ εἶδη ὕμενοπέρων στὸ στάδιο τῆς προνύμφης ζοῦν ὑπερπαρασιτικά, δηλαδή τρέφονται ἀπὸ ἄλλα ἔντομα πού εἶναι ἐπιβλαβῆ γιὰ τὴ γεωργία καὶ γι' αὐτὸ χρησιμοποιοῦνται στή βιολογικὴ καταπολέμησή τους, ὅπως εἶναι π.χ. τὰ εἶδη **Arhytes spp.**, **Metophycus spp.**, **Aphelius spp.**, πού παρασιτοῦν τὰ κοκκοειδῆ τῶν ἔσπεριδοειδῶν καὶ τὰ **Pteromalus spp.** καὶ **Prophanurus spp.** πού παρασιτοῦν διάφορα



①



②



③

Σχ. 9.7ιστ.

Δάκος τής έλιās (Dacus oleae).

1) Τέλειο έντομο. 2) Τομή έλιās πού δείχνει τίσ ζημιές. 3) Ώτοκόια άπό άκμαίο θηλυκό.

είδη Λεπιδοπτέρων. "Αλλα είδη όμως προκαλούν ζημιές στη γεωργία, όπως τό *Hopllocampa brevis* (Όπλοκάμπη) (σχ. 9.71ε) πού προσβάλλει τήν άχλαδιά.

### 9.7.8 Τάξη Δίπτερα (δύο-πτερό).

Στά Δίπτερα ανήκουν πολλά είδη έντόμων μικρών έως μέσων διαστάσεων (άπό 0,5 - 50 mm). Χαρακτηρίζονται άπό τό ότι τά άκμαϊα έχουν ένα μόνο ζευγάρι μεμβρανώδη φτερά, πάντοτε σχεδόν άνοιχτά, μέ ταχύτατη πτήση. Τά πίσω φτερά έχουν μεταβληθεϊ σέ άλπηρες. Όρισμένα είδη είναι χωρίς φτερά. Τά πόδια τους είναι καλά άναπτυγμένα. Ό έξωσκελετός τους είναι μαλακός.

Τό κεφάλι είναι εύκίνητο, έχει δύο μεγάλους σύνθετους όφθαλμούς καί τρεις άπλους (συνήθως). Οι κεραϊες είναι άλλοτε πολύαρθρες (Nematocera) καί άλλοτε μέ τρία άρθρα (Brachicera), άπό τά όποία τό τρίτο είναι πολύ άνεπτυγμένο. Τά στοματικά τους μόρια είναι μυζητικού ή νυσσο-μυζητικού τύπου.

Είναι όλομετάβολα έντομα. Οι προνύμφες έχουν σώμα μαλακό, είναι σκληρόμορφες, χωρίς πόδια, τό δέ κεφάλι τους έχει στοματικά μόρια μασητικού τύπου. Σέ όρισμένα είδη τό κεφάλι τής προνύμφης είναι εύδιάκριτο, ένω σέ άλλα δέν άναπτύσσεται (π.χ. δάκος, μύγα τής Μεσογειού).

Οι νύμφες όρισμένων ειδών περικλείονται άπό πουπάριο σκληρό σάν κέλυφος (π.χ. δάκος), ένω σέ άλλα δέν σχηματίζουν καθόλου.

Ό τρόπος ζωής των άκμαίων καί των προνυμφών είναι τελείως διαφορετικά. Τά άκμαϊα ζούν κυρίως στήν ξηρά, σάν άρπακτικά, παμφάγα, αίμομυζητικά, φυτοφάγα κλπ., ένω οι προνύμφες στά περισσότερα ζούνε μέσα σέ ζωικούς ή φυτικούς ιστούς ή στό νερό. Είναι γνωστά γύρω στά 50.000 είδη. Μερικά έχουν ίατρικό ή κτηνιατρικό ένδιαφέρον, γιατί είναι φορείς άσθeneιών του άνθρώπου (π.χ. κουνούπια, μύγα του κίτρινου πυρετου κ.ά.) ή των οικιακών ζώων (Cochliomyia hominivorax).

Στά Δίπτερα ανήκουν επίσης είδη έντόμων πού στό στάδιο τής προνύμφης άποτελούν σπουδαίους έχθρούς των καλλιεργουμένων φυτών, όπως είναι τό *Dacus oleae* (δάκος έλιάς, σχ. 9.71στ), τό *Ceratitis capitata* (μύγα τής Μεσογειού), τό *Pegomyia hyoscyami* (Πεγγόμυγα τεύτλων), τό *Contarinia Pygiora* (Μύγα τής άχλαδιάς) κ.ά.

## ΜΕΡΟΣ ΤΕΤΑΡΤΟ

### ZIZANIA

#### ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΚΑΤΟ

#### ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΖΙΖΑΝΟΛΟΓΙΑΣ

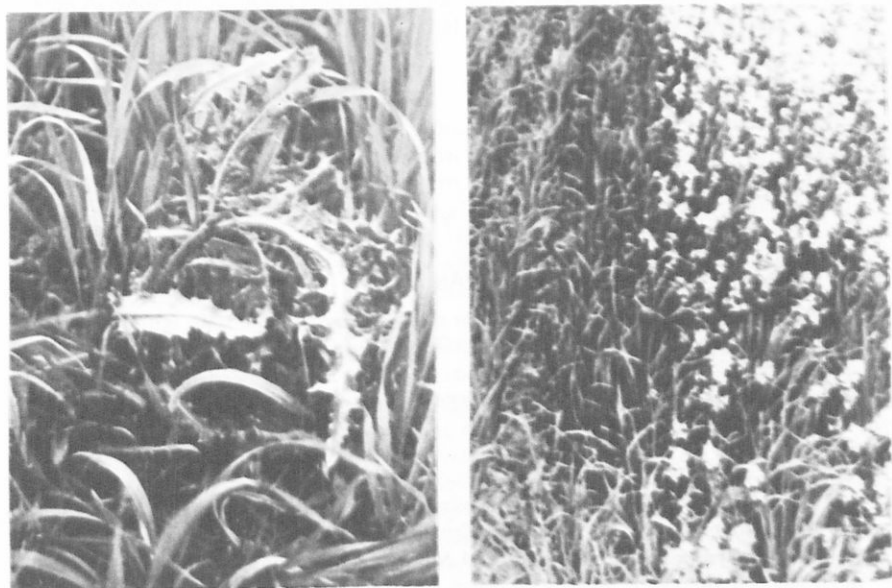
##### 10.1 Γενικά.

Ζιζάνια στή Φυτοπροστασία ονομάζονται τά άνεπιθύμητα φυτά πού φυτρώνουν ανάμεσα στά φυτά μιās καλλιέργειας. Έπομένως **ζιζάνιο από γεωργικής απόψεως, είναι κάθε φυτό πού φυτρώνει εκεί πού δέν τό σπέρνουν, ανεξάρτητα άν είναι και αυτό καλλιεργούμενο ή άγριο**. Π.χ. φυτά βίκου όταν φυτρώνουν σέ καλλιέργειες σίτου θεωρούνται ζιζάνια έστω και άν τό ίδιο χωράφι είχε καλλιεργηθεί μέ βίκου τόν προηγούμενο χρόνο.

Τά ζιζάνια προκαλούν μεγάλες ζημιές στή γεωργία:

**α) Μειώνουν σημαντικά τήν παραγωγικότητά της** γιατί ανταγωνίζονται τά καλλιεργούμενα φυτά στό χώρο και τά αποστερούν από άφομοιώσιμα θρεπτικά στοιχεία, από έδαφικό νερό, από φώς (σχ. 10.1α). Έπίδραση τών ζιζανίων ενός άγρου στήν απόδοσή του είναι δυσμενέστερη όταν αυτή έκδηλώνεται στά πρώτα στάδια άναπτύξεως τών καλλιεργουμένων φυτών. Έγκαιρη, πρώιμη καταπολέμηση τών ζιζανίων καλλιέργειας λαχανίδας είχε ως άποτέλεσμα νά αύξηθεί ή απόδοση του άγρου κατά 250-500 kg κατά στρέμμα.

**β) Μειώνουν τήν ποιότητα τών παραγομένων προϊόντων.** Ζιζανιοβριθείς άγροι δέν έχουν μόνο μειωμένη παραγωγή, αλλά τά προϊόντα τους είναι και ποιοτικά ύποβαθμισμένα λόγω προσμίξεων μέ σπέρματα ζιζανίων ή λόγω μειωμένου μεγέθους και ύποβαθμισμένων όργανοληπτικών ιδιοτήτων, έξ αιτίας του ανταγωνισμού τής καλλιέργειας από τά ζιζάνια, π.χ. ή **άγριοβρώμη** ώριμάζει σχεδόν συγχρόνως μέ τήν καλλιεργούμενη βρώμη όποτε μέ τό θέρισμό ανακατεύονται τά σπέρματα και έτσι μειώνεται ή αξία τής παραγωγής. Έ ήρα και ή **γόγγολη** ή **άγρόστεμμα** έχουν σπέρματα δηλητηριώδη γιά τόν άνθρωπο και τά παραγωγικά ζώα. Τό **άγριο-σκορδο** όταν άλεσθεί μέ σιτάρι προσδίνει δυσάρεστη όσμή στό ψωμί. Έ **κολλη-τσίδα** ή **σετάρια** μπλέκεται και συγκρατείται σφιχτά στίς άνοικτές κάψες του βαμβακιού. Έτσι είναι άδύνατον νά άποχωριστεί τό σύσπορο βαμβάκι από τούς καρπούς και τά φύλλα του φυτού, μέ άποτέλεσμα σημαντική ποιοτική μείωσή του. Ζιζανιοβριθείς λειμώνες έχουν μικρή αξία ως βοσκότοποι, ενώ σέ όρισμένες περιπτώσεις άπαγορεύεται αύστηρά ή βοσκή τών αγελάδων σ' αυτούς, όταν διαπιστω-



Σχ. 10.1α.

(Δεξιά) Άνταγωνισμός καλλιέργειας σιταριού από ζιζάνια.  
(Άριστερά) Ή καλλιέργεια χωρίς ζιζάνια.

θεϊ ή παρουσία δηλητηριωδών ζιζανίων ή ζιζανίων πού προσδίδουν στό γάλα και/ή στό κρέας τους δυσάρεστες όσμές και γεύση (πίνακας 10.1.1).

Πολλές φορές ή ξήρανση τής νομής καταστρέφει τίσ τοξικές ουσίες, όποτε αυτή μπορεί, στή συνέχεια, νά δοθεϊ στά ζώα . Αυτό συμβαίνει π.χ. μέ τό **βατράχιο**. Σέ άλλες περιπτώσεις όμως οί τοξικές ουσίες παραμένουν και μετά τή ξήρανση ή τήν **άνσύρωση**. Έπομένως κάθε περίπτωση πρέπει νά εξετάζεται χωριστά.

**γ) Πολλά ζιζάνια είναι ξενιστές βλαπτικών στή γεωργία έντόμων και παθογόνων.** Τό **άγριο καρτό** π.χ. ξενίζει τό *Listronotus oregonensis* και τό *Psylla rosae*. Καί τά δύο παραπάνω έντομα προσβάλλουν καλλιεργούμενα φυτά. Διάφορα είδη Άφίδων και τό *Hylemyia brassicae* ξενίζονται στή βρούβα. Στή συνέχεια προσβάλλουν τό λάχανο, τό κουνουπίδι, τό ραδίκι και τά γογγύλια. Ό Θρίπας του καπνού ξενίζεται από τή βρούβα.

Ό Τετράνυχος διαχειμάζει σέ διάφορα ζιζάνια, πού αναπτύσσονται στις «σοϋδες» τών χωραφιών και τήν άνοιξη προσβάλλει τίσ βαμβakoφυτεϊες.

Οί ιώσεις τών σακχαρότευτλων μεταδίδονται από έντομα τά όποια ζοϋν πάνω σέ άγρια φυτά. Ό Ιός του καρουλίασματος τής πατάτας ζει πάνω στό **στύφνο** (άγριοτοματιά) και μεταφέρεται στήν πατάτα μέ τίσ Άφίδες. Παθογόνα, όπως αυτά πού προκαλοϋν τίσ Σκωριάσεις τών σιτηρών χρησιμοποιοϋν ως ξενιστή τή **βερβε-**

## ΠΙΝΑΚΑΣ 10.1.1

*Ζιζάνια με άνεπιθύμητες ιδιότητες για νομή σε παραγωγικά ζώα*

Άχιλλειος	Achillea sp.
Άδωνις	Adonis sp.
Αίγοπόδιο	Aegopodium podagraria
Γόγγολη ή άγριοκουκιά	Agrostemma githago
Λάπα ή Πεντάνευρο του νερού	Alisma plantago
Άγριοκρέμμυδο	Allium sp.
Σκλήθρο	Alnus glutinosa
Μανιτάρια	Amanita sp.
Περδικούλη ή κογχρήστα	Anagalis sp.
Άσφόδελος	Asphodelus microcarpus
Κράτεγος	Crataegus sp.
Διγίταλιδα	Digitalis sp.
Γαλασίδα	Euphorbia sp.
Καπνόχορτο	Fumaria sp.
Κρινάκια	Iris sp.
Άγριομάρουλα	Lactuca sp.
Λούπινα	Lupinus sp.
Κώνιο	Conium maculatum
Θλάσπη	Thlaspi arvensis
Μελίλωτος	Melilotus sp.
Βατράχια	Ronunculus sp.
Βέρατρο	Veratrum sp.

*ρίδα* ή τήν *άγριοβρώμη* για να συμπληρώσουν το βιολογικό τους κύκλο και στή συνέχεια προσβάλλουν τή βρώμη, τό σιτάρι και τό κριθάρι.

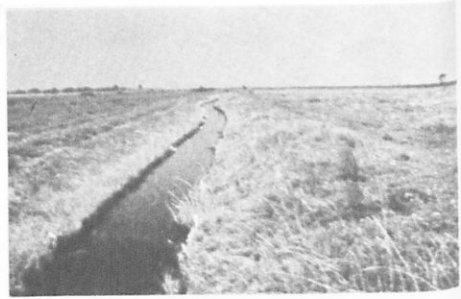
**δ) Έπιβαρύνουν σημαντικά τό κόστος παραγωγής** μέ τίς δαπάνες όργωμάτων, σκαλισμάτων κλπ. πού γίνονται για τήν καταπολέμησή τους. Έπίσης ή παρουσία ζιζανίων έπιβαρύνει τίς δαπάνες συγκομιδής όρισμένων προϊόντων, π.χ. ή ξυνίθρα τή συγκομιδή του έλειόκαρπου.

**ε) Τά ύδροχαρή ζιζάνια έπιβαρύνουν σημαντικά τό κόστος συντηρήσεως** και καλής λειτουργίας των άρδευτικών και άποστραγγιστικών συστημάτων και όπωσδήποτε μειώνουν σημαντικά τήν παροχή τους και τήν άποχευτική ίκανότητά τους (σχ. 10.1β).

Τά άγριοχορτα, πού κυρίως άποτελούν τά ζιζάνια, δέν προκαλούν μόνο βλάβες, αλλά παίζουν σε όρισμένες περιπτώσεις και ώφέλιμο ρόλο.

Μέ τά άγρια αύτοφυή φυτά, ή φύση βελτιώνει φτωχά και άγονα έδάφη. Αύτά τά έδάφη δέν μπορούν να δώσουν άλλο από μία φτωχή αύτοφυή βλάστηση, ή όποία όμως τά προστατεύει από τήν αιολική ή ύδατική διάβρωση, τά έμπλουτίζει σε θρεπτικά στοιχεία και όργανική ούσία, συντηρεί τή μικροβιακή χλωρίδα και μικροπανίδα τους και γενικά τά βελτιώνει ποικιλότροπα.

Πλούσια βλάστηση ζιζανίων σε άγρό σε άγρανάπαυση προδικάζει γόνιμο έδαφος, ένω όπου δέν φυτρώνουν ζιζάνια τό έδαφος θά είναι ή άγονο ή παθογενές. Άκαλλιέργητα έπικλινή έδάφη μέ πυκνό στρώμα άγριοχορτων προφυλάσσονται άριστα από διαβρώσεις, διατηρούν και βελτιώνουν τή γονιμότητα τους χάρη σ' αύτά.



Σχ. 10.1β.

(Άριστερά) Απόφραξη άρδευτικού αύλακιού από ύδροχαρή ζιζάνια.  
(Δεξιά) τό ίδιο αύλακι χωρίς ζιζάνια.

Πολλά άγριόχορτα χρησιμοποιούνται ως «άγριολάχανα» για τή διατροφή του άνθρωπου, ενώ άλλα έχουν φαρμακευτικές ιδιότητες, όπως τó **χαμομήλι**, τό *Digitalis* sp. κ.ά.

## 10.2 Βιολογία ζιζανίων.

Κάθε άγρός μπορεί νά φιλοξενήσει πολλά καί διαφορετικά είδη ζιζανίων. “Όμως ό αριθμός των ειδών των ζιζανίων σέ μία καλλιεργημένη περιοχή είναι περιορισμένος. Τά είδη αυτά είναι προικισμένα μέ τέτοιες βιολογικές ιδιότητες ώστε μπορούν νά φυτρώνουν, νά αναπτύσσονται καί νά διαιωνίζονται κάτω από τίς κλιματικές, έδαφικές καί καλλιεργητικές συνθήκες τής περιοχής.

Τά είδη των ζιζανίων πού εύδοκιμούν σέ μία περιοχή καθορίζονται από παράγοντες περιβάλλοντος (κλίμα, έδαφος κλπ). Τό ζεστό, ξηρό κλίμα τής νοτίας Έλλάδας π.χ. δέν εύνοεί τήν έξάπλωση του *Agropyron repens* (κοινώς **άγριόδα**) ενώ αντίθετα τό κλίμα τής βόρειας τό εύνοεί. Τό ζιζάνιο αυτό άποτελεί σοβαρό πρόβλημα σέ πολλές καλλιέργειες. Στή νότια Έλλάδα εύνοείται ό **βέλιουρας** πού δέν είναι διαδεδομένος στή Μακεδονία. Βέβαια υπάρχουν καί ζιζάνια μέ μεγάλη προσαρμοστικότητα στίς κλιματολογικές συνθήκες καί γι' αυτό άπαντώνται σέ μεγάλες κλιματολογικές ζώνες. Π.χ. ή **περικοκλάδα** εύδοκιμεί σέ όλες τίς εύκρατες χώρες.

Οί έδαφολογικές συνθήκες επίσης μιάς περιοχής καθορίζουν πολλές φορές τό είδος των ζιζανίων της. Τό *Spergula arvensis* (κοινώς **σπέργκουλα**) ή τό λάπαθο εύδοκιμούν σέ έδάφη φτωχά σέ άσβέστη, πού δέν είναι κατάλληλα για πολλά καλλιεργούμενα φυτά. Τό **βατράχιο** καί τό **πολυκόμμι** άποικίζουν θέσεις μέ πολύ συμπαγές έδαφος, όπου δέν εύδοκιμούν τά άγρωστώδη. Τά **βούρλα** αναπτύσσονται πολύ καλύτερα από τό γρασίδι σέ κακά άποστραγγιζόμενα έδάφη λειμώνων κ.ο.κ.

Μερικά είδη ζιζανίων άπαντώνται πολύ συχνά σέ περιοχές όπου έπικρατούν όρισμένες έδαφικές συνθήκες καί γι' αυτό τό λόγο ή παρουσία τους βοηθάει τή μακροσκοπική άναγνώριση τέτοιων συνθηκών (πίνακας 10.2.1).



## ΠΙΝΑΚΑΣ 10.2.1

## Αυτόφυη φυτά και έδαφικές συνθήκες (φυτικοί δείκτες έδάφους)

## 1. Άσβεστόφιλα φυτά.

Πουρνάρι	Quercus coccifera
Αιθιονεμα	Aethionema graecum Aethionema creticum
Άλυσσο	Alyssum sexatile Alyssum campestre
Σπερδούκλι κ.ά.	Asphodeline lutea
Άγρίοβικος	Vicia peregrina
Άγριοτρέφυλλο	Medicago arborea
Στελλάρια	Stellaria media Galium incurvum Galium setaceum
Κολλητσίδες	Salvia sp.
Φασκομηλιά	Centaurea sp.
Κενταύριο	Euphorbia exigua
Γαλατσίδα	

## 2. Άσβεστόφοβα φυτά.

Πολυτρίχι	Polypodium vulgare
Φτέρη	pteridium aquilinum
Άγριομενεξέδες	Viola sp.
Άγριολαθούρι	Lathyrus pratensis
Σαρόθαμος	Sarothamnus scoparius Oxalis corniculata Oxalis acetosella
Ξύνιθρα	
Ραφανίδα	Rhaphanus raphanistrum
Διγυταλίδα	Digitalis laevigata
Καμpanούλες	Campanula sp.
Άγριολούπινα	Lupinus hirsutus
Τριφύλλι τής άμμου	Spergula arvensis
Λαφάνα — βρούβα — σινάπι	Sinapis arvensis
Κύπερη	Cyperus sp.
Λάπαθο	Rumex sp.
Άγρωστις	Agrostis vulgaris
Βερονίκη	Veronica officinalis

## 3. Άλιφιλα φυτά (άλατόφιλα φυτά)

Άγριάδα	Cynodon dactylon
Σπεργουλάρια	Spergularia salina
Πολύγονο	Polygonum maritimum
Άρμυρίδες — άρμυρίκια	Salicornia fruticosa (θάμνος)
Γαλατσίδα	Euphorbia paralias
Άλιμιά ή άλιματιά	Atriplex halimus (θάμνος)
Άλμυρίδα—άρμυρίδι	Salsola kaji

Τό καλλιεργητικό πρόγραμμα, δηλαδή τὰ καλλιεργούμενα είδη φυτῶν πού συνήθως ἐναλλάσσονται σέ μιά περιοχή, παίζει καθοριστικό ρόλο γιά τὰ είδη τῶν ζιζανίων πού μπορούν νά ἀναπτυχθοῦν στήν περιοχή αὐτή. Ἡ παρουσία τοῦ *ἀλοπέκουρου* καί τῆς *ἀγριοβρώμης* π.χ. σέ ἓνα ἀγρόκτημα ὀφείλεται μᾶλλον στή συχνότητα μέ τήν ὁποία λαμβάνουν μέρος τὰ χειμερινά σιτηρά στό σύστημα ἀμειψισπορᾶς τοῦ σιταριοῦ παρά σέ ἐδαφικές συνθήκες. Ἐπειδή ὅμως τέτοια συστήματα ἀμειψισπορᾶς ἐφαρμόζονται σέ βαριά, ἀργιλώδη ἐδάφη, γι' αὐτό πολλοί συσχετίζουν τὰ ζιζάνια αὐτά μέ τὰ βαριά ἐδάφη.

Ἡ συχνή καλλιέργεια τοῦ ἐδάφους πού ἀπαιτεῖ ἡ καλλιέργεια λαχανοκομικῶν φυτῶν ἐμποδίζει τήν ἀνάπτυξη πολυετῶν ζιζανίων ἐνῶ εὐνοεῖ τίς ἐτήσιες *τσουκνίδες* (*Urtica urens*) ἢ τὸ *μαρτιάτικο* πού ἔχουν τήν ἱκανότητα νά μεγαλώνουν καί νά σποροποιοῦν πολύ γρήγορα. Ἀντίθετα στούς χλοοτάπητες εὐνοοῦνται ζιζάνια πού πολλαπλασιάζονται ἀγενῶς (βλαστητικά), ἐπειδή τὸ ἔδαφος δέν καλλιεργεῖται, ἐνῶ τὸ ὑπέργειο τμήμα τῶν φυτῶν κόβεται συχνά. Γι' αὐτό ἐκεῖ ἀπαντοῦν κυρίως εἶδη ζιζανίων πού ἔρπουν, ὅπως *οἱ ἀγγιᾶδες*, τὸ *ἀγριοτρέφυλλο* κ.ἄ.

### 10.3 Διάκριση ζιζανίων.

Τὰ διάφορα εἶδη ζιζανίων, ἀνάλογα μέ τὸ χρονικό διάστημα πού ἀπαιτοῦν γιά νὸ συμπληρώσουν τὸ βιολογικό τους κύκλο, διακρίνονται σέ *ἐτήσια*, *διετή*, *πολυετή*.

**α) Ἐτήσια ζιζάνια.** Εἶναι ἐκεῖνα τὰ εἶδη πού συμπληρώνουν τὸ βιολογικό τους κύκλο σέ διάστημα μικρότερο ἀπὸ χρόνο. Τὰ περισσότερα ζιζάνια τῶν ἀγρῶν εἶναι ἐτήσια. Ὑπάρχουν δύο κατηγορίες ἐτησίων ζιζανίων:

**1) Ἀνοιξέως — Καλοκαιριοῦ:** Τὰ εἶδη αὐτὰ φυτρώνουν τήν ἀνοιξη, ἀναπτύσσονται γρήγορα στούς καλοκαιρινούς μῆνες καί συνήθως σποροποιοῦν καί ξηραίνονται τὸ φθινόπωρο.

Σ' αὐτὴ τὴν κατηγορία ὑπάγονται τὰ ζιζάνια: *κολλητσίδα*, *διγιτάρια*, *παπαροῦνες*, *στύφνο* κ.ἄ., πού δημιουργοῦν προβλήματα στίς θερινές καλλιέργειες (βαμβάκι, καπνός, καλαμπόκι, τεύτλα κ.ἄ.).

**2) Φθινοπώρου — Χειμῶνα:** Αὐτὰ φυτρώνουν τὸ φθινόπωρο ἢ τὸ χειμῶνα, μεγαλώνουν καί ὀριμάζουν τήν ἐπόμενη ἀνοιξη ἢ τίς ἀρχές τοῦ καλοκαιριοῦ, ὁπότε καί ξηραίνονται. Τέτοια ζιζάνια εἶναι: εἶδη *ἀγριοβρώμης*, ἡ *λαψάνα*, ἡ *κολλητσίδα*, ἡ *καφέλλα*, τὸ *θλάσπη*, ἡ *γόγγολη* κ.ἄ. Αὐτὰ τὰ ζιζάνια δημιουργοῦν προβλήματα στίς χειμερινές καλλιέργειες, ὅπως εἶναι τὰ χειμερινά σιτηρά, ἀλλὰ καί σέ πολυετεῖς, ὅπως στή μηδική καί στούς λειμῶνες.

**β) Διετή ζιζάνια.** Τὰ εἶδη αὐτὰ τῶν ζιζανίων συμπληρώνουν τὸ βιολογικό τους κύκλο σέ διάστημα μεγαλύτερο ἀπὸ ἓνα καί μικρότερο ἀπὸ τρία χρόνια. Στόν πρῶτο χρόνο φυτρώνουν καί ἀναπτύσσονται. Στὸ τέλος τῆς βλαστητικῆς τους περιόδου, πρὶν ξεραθεῖ τὸ ὑπέργειο τμήμα τοῦ φυτοῦ, ἀποθηκεύουν ἀποθησαυριστικές οὐσίες στίς ρίζες τους. Τὸ δεύτερο χρόνο, μετὰ ἀπὸ περίοδο ληθάργου, χρησιμοποιώντας στήν ἀρχὴ τίς ἀποθησαυριστικές οὐσίες, συμπληρώνουν τήν ἀνάπτυξή τους καί σποροποιοῦν. Τὸ *ἄγριο καρότο*, τὸ *γαϊδουράγκαθο* ἢ *ὄξαλιδα*, ἡ *τσουκνίδα* ἀνήκουν στὰ διετή ζιζάνια. Καί τὰ διετή ζιζάνια διαδίδονται κυρίως μέ τὰ σπέρματά τους.

**γ) Πολυετή ζιζάνια.** Αὐτὰ ζοῦν πάνω ἀπὸ δυὸ χρόνια. Πολλὰ διαιώνιζονται καί μέ σπέρματα, συνήθως ὅμως πολλαπλασιάζονται βλαστητικά, μέ ὑπόγεια ὄργανα,

όπως ριζώματα, υπόγειους βλαστούς, κονδύλους, βολβούς, βλαστούς που έρπουν στο έδαφος κλπ. Τέτοια είναι το *Rumex acetosella*, ή *άγριοβαμβακιά*, ή *περικοκλάδα*, ή *άγριάδα*, ο *βέλιουρας*, ή *κύπερη* κ.ά.

#### 10.4 Διάδοση ζιζανίων.

Ο βιολογικός κύκλος των έτησιών ζιζανίων που αναπτύσσονται σε έτήσιες καλλιέργειες είναι ίδιος λίγο-πολύ με το βιολογικό κύκλο της καλλιέργειας μέσα στην οποία φυτρώνουν. Μάλιστα από τα κυριότερα αίτια της διαιωνίσεως του είναι ο βραχύς χρόνος που απαιτούν για να συμπληρώσουν το βιολογικό τους κύκλο. Μερικά έτησια ζιζάνια συμπληρώνουν το βιολογικό τους κύκλο τόσο γρήγορα ώστε να δίνουν περισσότερες από μία γενεά το χρόνο. Η *κολλητσίδα* (*Setaria* sp.) χρειάζεται 5-6 εβδομάδες από τη βλάστησή της για να παράγει ώριμα σπέρματα. Το *μαρτιάτικο* μπορεί να δώσει σπέρματα μέχρι και τρεις γενεές το χρόνο. Μερικά είδη που διαιωνίζονται αποκλειστικά με σπέρματα έχουν την ικανότητα να ανθίζουν και να σποροποιούν κάτω από πολύ δυσμενείς συνθήκες. Ανθισμένα στελέχη του *Senecio jacobaea* ή του ζυχού παράγουν γόνιμα σπέρματα και μετά την κοπή τους από το μητρικό φυτό.

Η διάδοση των μονοετών ζιζανίων γίνεται πάντοτε με σπέρματα και η ικανότητά τους να διαιωνίζονται οφείλεται αποκλειστικά στο βραχύ χρόνο παραγωγής σπερμάτων, στους μεγάλους αριθμούς σπερμάτων που παράγουν, στην ικανότητα διασποράς τους σε μεγάλες αποστάσεις και στο μεγάλο χρονικό διάστημα που μπορούν πολλά σπέρματα να παραμείνουν κάτω από ορισμένες συνθήκες σε κατάσταση ληθάργου (πίνακας 10.4.1).

ΠΙΝΑΚΑΣ 10.4.1.

Η διάρκεια που μπορούν να παραμείνουν σε λήθαργο τα σπέρματα ορισμένων ζιζανίων σε συνθήκες έργαστηρίου.

Όνομα ζιζανίου		
Κοινό όνομα	Έπιστημονικό όνομα	Χρόνια
Άγριάδα	<i>Cynodon dactylon</i>	2 +
Άγριάγκαθο ή γαϊδουράγκαθο ή άγριοβαμβακιά	<i>Cirsium arvense</i>	20
Βρωμόλαχανο	<i>Cardaria draba</i>	2
Βέλιουρας	<i>Sorghum halepense</i>	4
Γαλατσίδα	<i>Euphorbia</i> sp.	4
Ζυχός	<i>Sonchus arvensis</i>	5
Τριβόλι	<i>Tribulus terrestris</i>	8 +
Κύπερη	<i>Cyperus rotundus</i>	5 +
Άγρόπυρο ή άγριάδα	<i>Agropyron repens</i>	5 +
Κενταύριο	<i>Centaurea repens</i>	3
Περικοκλάδι	<i>Convolvulus arvensis</i>	50
Κύπερη	<i>Cyperus esculentus</i>	20

Πολλοί είναι οι μηχανισμοί και οι τρόποι που βοηθούν στη διασπορά των παραγόμενων από τα ζιζάνια σπερμάτων. Τα άγκιστρα των σπερμάτων της *κολλητσίδας* (*Xanthium spinosum*) τά καθιστούν ικανά να κολλάνε στο τρίχωμα των διαφόρων ζώων και έτσι να μεταφέρονται και διασπείρονται στο χώρο. Οι ίνες που περιβάλλουν τα σπέρματα της *άγριοβαμβακιάς* παρασύρονται από τον άνεμο και έτσι διαδίδεται σε μεγάλες αποστάσεις. Σπέρματα ζιζανίων που καταπίνουν ζώα ή πουλιά

μέ την τροφή τους, είναι δυνατόν να εξέλθουν από τό πεπτικό σύστημα ανέπαφα καί μακριά από τή θέση τοῦ μητρικοῦ φυτοῦ.

Τά νερά από ἀποστραγγίσεις ἤ από πλημμύρες μεταφέρουν ἐπίσης σπέρματα ζιζανίων σέ μακρινές ἀποστάσεις. Τέλος οἱ δραστηριότητες τοῦ ἀνθρώπου εἶναι ἀπό τούς κύριους παράγοντες διασπορᾶς τῶν ζιζανίων, μονοετῶν καί πολυετῶν. Σκαπτικές ἢ θεριζοαλwynιστικές μηχανές διασπείρουν σπέρματα ζιζανίων ἢ τμήματά τους ἱκανά νά δώσουν νέο φυτό, ἀπό τόν ἕνα ἄγρο στόν ἄλλο. Ἡ εἰσαγωγή σέ ἕνα ἀγρόκτημα ξηροῦ χόρτου νομῆς μπορεῖ νά εἶναι ἡ αἰτία εἰσαγωγῆς σ' αὐτό νέων ζιζανίων. Ἐπίσης ἀπό τά κυριότερα αἷτια μολύνσεως μέ νέα ζιζάνια ἐνός ἀγροῦ εἶναι ὁ χρησιμοποιοῦμενος «σπόρος», ὅταν αὐτός δέν εἶναι τελείως ἀπαλλαγμένος ἀπό ζιζάνια. Ἡ διασπορά σέ ἕνα χωράφι κοπριάς πού δέν ἔχει χωνευτεῖ καλά μπορεῖ νά γίνει αἰτία ἐγκαταστάσεως σ' αὐτό νέων ζιζανίων, γιατί πολλά ἀπό αὐτά διατηροῦν τή βλαστική τους ἱκανότητα ἀκόμη καί στό δυσμενές περιβάλλον τῆς ζυμωμένης κοπριάς.

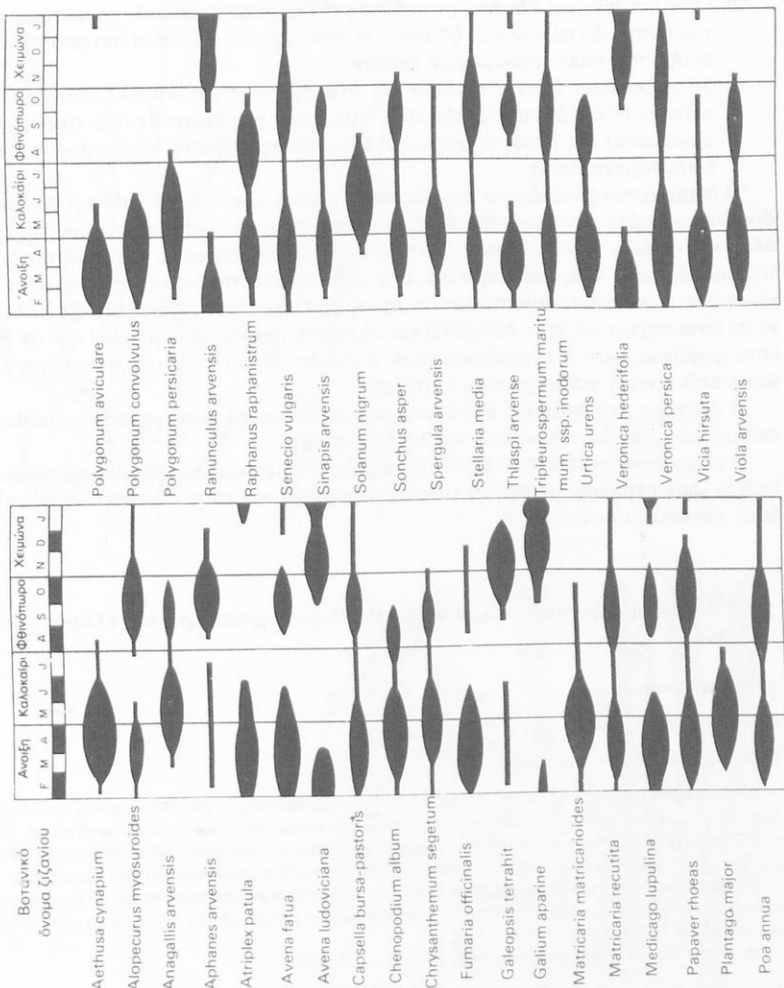
Οἱ ἀπαραίτητες συνθήκες γιά τή βλάστηση τῶν σπερμάτων τῶν ζιζανίων εἶναι γιά τά περισσότερα ἀπό αὐτά ἄγνωστες. Τά σπέρματα τῶν περισσοτέρων ζιζανίων βλαστάνουν μέσα στόν πρώτο χρόνο ἀπό τήν παραγωγή τους. Τά περισσότερα σπέρματα δέν φυτρώνουν ὅταν σκεπαστοῦν βαθιά (παράχωμα) μέ χῶμα. Ἡ **ἀγριο-βρώμη** ὁμως φυτρώνει καί μετά 4-5 χρόνια ἀπό τή παραγωγή της καί ἀπό πολλά ἑκατοστά βάθος. Ἐλαφρά ὀργώματα, πού ἔγιναν γιά νά καταστραφοῦν ζιζάνια προκάλεσαν πολλές φορές τό φύτερμα νέων.

Οἱ ἀπαιτήσεις τῶν σπερμάτων τῶν διαφόρων εἰδῶν σέ φῶς, σκοτάδι, θερμότητα, κρύο, ὑγρασία καί ὀξυγόνο γιά νά βγοῦν ἀπό τό λήθαργο καί νά φυτρώσουν εἶναι διαφορετικές. Ὅλα σχεδόν τά ζιζάνια τῆς ἀνοιξέως θέλουσ χαμηλές θερμοκρασίες γιά νά βγοῦν ἀπό τό λήθαργο. Τά **βοῦρλα** θέλουν πολύ ὑγρασία καί φῶς. Τό περίβλημα τῶν σπερμάτων τῆς **λαψάνας** εἶναι ἐμπροστίον μέ οὐσίες πού παρεμποδίζουν τό φύτερμα. Μόνο ἂν ἀπομακρυνθοῦν ἀπό τίς βροχές, δηλαδή μετά 1-2 χρόνια ἀπό τήν παραγωγή τους, βγαίνουν ἀπό τό λήθαργο καί φυτρώνουν.

Τά σπέρματα τοῦ ἴδιου εἴδους δέν φυτρώνουν ὅλα μαζί σέ περιορισμένο χρόνο. Τό φύτερμα πολλές φορές γίνεται σέ διάστημα μηνῶν (πίνακας 10.4.2). Ἡ κατανομή αὐτή τοῦ φυτρώματος τῶν ζιζανίων στή διάρκεια τοῦ ἔτους καί ἡ ἱκανότητα πολλῶν ἀπό αὐτά νά παραμένουν σέ λήθαργο γιά πολλά χρόνια δυσκολεῖ πολύ τήν καταπολέμησή τους. Εἶναι φανερό ὅτι ἡ παρεμπόδιση τῆς παραγωγῆς σπερμάτων ἀπό τά ἐτήσια καί διετή ζιζάνια εἶναι ἕνα ἄριστο μέτρο καταπολεμησῆς τους. Γι' αὐτό εἶναι ἀπαραίτητο ἡ καταπολέμησή τους νά γίνεται ὅσο τό δυνατὸν νωρίτερα καί πάντως προτοῦ συμπληρώσουν τήν ἀνάπτυξή τους καί ἀρχίσουν νά ἀνθίσουν.

Μέ σπέρματα μποροῦν νά δαιωνίζονται καί τά πολυετή ζιζάνια, ἡ παρεμπόδιση ὁμως τῆς παραγωγῆς σπερμάτων σ' αὐτά δέν λύνει τό πρόβλημα, γιατί τά σπουδαιότερα ἀπό αὐτά ὡς ζιζάνια, πολλαπλασιάζονται βλαστικά. Αὐτό ἔχει μεγάλη σημασία στήν πράξη, γιατί ὁ καταπολεμισμὸς τῶν ριζωμάτων, ὑπογείων ἢ ἐρπόντων βλαστῶν τους, τῶν κονδύλων ἢ βολβῶν κλπ. μέ τά διάφορα καλλιεργητικά ἐργαλεῖα, ὄχι μόνο δέν τά καταστρέφει, ἀλλά ἀντίθετα τά ἀποκοπέντα τμήματα δίνουν νέα φυτά καί ἔτσι δημιουργοῦν νέες ἐστίες μολύνσεως. Ἡ δυσκολία τῆς ἐξοντώσεως ζιζανίων, ὅπως ἡ ἀγριάδα, τό βατράχιο, ἡ κύπερης, τό ἀγριοκρέμμυδο, ἡ περικοκλάδα κλπ. ὀφείλεται ἀκριβῶς στοὺς παραπάνω λόγους.

Πίνακας 10.4.2  
 'Η κυρία περίοδος βλαστήσεως των σπερμάτων ορισμένων ζιζανίων



Άπό τά παραπάνω συμπεραίνεται ότι:

- α) Τά **μονοτή** και **διετή** ζιζάνια πού φυτρώνουν σέ μιά καλλιέργεια προέρχονται από σπόρους πού μεταφέρθηκαν στό χωράφι από τόν άνθρωπο, τά ζώα, τόν άέρα, νερά κλπ. ή από σπόρους πού ήταν σέ λήθαργο και άφυπνίσθηκαν. Τά **πολυετή** αντίθετα προέρχονται από τή βλάστηση τμημάτων τους (όργανα βλαστικού πολλαπλασιασμού) πού ύπήρχαν στό χωράφι ή μεταφέρθηκαν σ' αυτό κυρίως από τόν άνθρωπο.



- β) Οι κλιματικές και έδαφικές συνθήκες της περιοχής εύνοουν τό φύτρωμα και τήν ανάπτυξη αὐτῶν τῶν ζιζανίων ἐξ ἴσου, μπορεῖ καί καλύτερα ἀπό τήν ἀνάπτυξη τόν καλλιεργουμένων φυτῶν.
- γ) Τά παραπάνω ζιζάνια ἐπιζοῦν καί στίς δυσμενεῖς συνθήκες πού δημιουργοῦνται γι' αὐτά ἀπό τίς διάφορες καλλιεργητικές ἐργασίες (π.χ. σκαλίσματα, ὀργώματα) καί μετὰ τό φύτρωμά τους ἀνταγωνίζονται μέ ἐπιτυχία τά καλλιεργούμενα φυτά.

Ἡ ἀναρριχητική ἱκανότητα π.χ. τῆς *κολληταΐδας* (*Setaria sp*) καί τῆς *περικοκλάδας* δίνει σ' αὐτά τήν δυνατότητα νά ἀνταγωνίζονται τά σιτάρια κλπ. ὡς πρός τόν ἀέρα καί τό φῶς. Πολλά ζιζάνια ἀναπτύσσονται γρήγορα καί γι' αὐτό καταπνίγουν τήν καλλιέργεια. Ἡ *ἀγριοβρώμη* π.χ. ὅταν φυτρώνει μέσα σέ σιτηρά δίνει στήν ἀρχή ἀδύνατα φυτάρια. Ἀναπτύσσεται ὁμως γρήγορα καί ἂν τά φυτά τῆς καλλιέργειας εἶναι καχεκτικά, τότε ἐπικρατεῖ καί τά καταπνίγει. Αὐτό συμβαίνει π.χ. σέ ἀδύνατα χωράφια, γιατί ἡ ἀγριοβρώμη ἔχει λιγότερες ἀπαιτήσεις σέ γονιμότητα ἐδάφους ἀπό ὅ,τι τά καλλιεργούμενα σιτηρά.

Ἡ γρήγορη ἀνάπτυξη καί ἐξάπλωση τῶν φύλλων τοῦ *πεντάνευρου* προκαλεῖ τό πνίξιμο τῶν φυτῶν τῆς κύριας καλλιέργειας κλπ.

Ἡ συγκριτική μελέτη τῶν βιολογικῶν χαρακτηριστικῶν καί ἰδιομορφιῶν τῶν ζιζανίων μῆς περιοχῆς μέ ἐκεῖνα τῶν καλλιεργουμένων φυτῶν καθορίζει τίς μεθόδους καταπολεμήσεώς τους.

## 10.5 Βοτανική ταξινόμηση ζιζανίων μέ ἰδιαίτερη σημασία γιά τήν ἐλληνική γεωργία.

### 10.5.1 Μονοκότυλα.

#### α) Οἰκογένεια Gramineae.

##### 1. Ἀγριάδα (*Cynodon Dactylon*).

Εἶναι πολυετές ποῦδες φυτό (σχ. 10.5α) μέ ἔρπουσα βλάστηση. Ἀναπτύσσει μακρῶ καί πολυκλαδισμένο ρίζωμα καί ὁ βλαστός του εἶναι ὀπως τό λεπτό καλάμι καί μέ γόνατα. Ἀποκτᾷ μήκος 10-50 cm. Ἐχει λογχοειδή στενά φύλλα γλαυκοπράσινα, μέ γλωσσίδιο πού ἀποτελεῖται ἀπό τρίχες. Τά στάχια του (3-7) ἐμφανίζονται ἀπό τόν Ἰούνιο ὡς τόν Ὀκτώβριο στήν κορυφή τοῦ καλαμιοῦ.

*Πολλαπλασιάζεται κυρίως μέ τμήματα τοῦ βλαστοῦ καί τῶν ριζωμάτων της* καί γι' αὐτό δύσκολα καταπολεμᾶται. Τά σπέρματά της μεταφέρονται εὐκολα καί μακριά μέ τόν ἀέρα καί τό νερό καί συμβάλλουν ἔτσι στή διάδοση τοῦ ζιζανίου.

Ἀναπτύσσεται κυρίως στήν κεντρική καί νότια Ἑλλάδα.

##### 2. Ἀγριοβρώμη (*Avena fatua*).

Εἶναι μονοετές φυτό (σχ. 10.5β) καί μοιάζει μέ τήν καλλιεργούμενη βρώμη. Ἀνθίζει νωρίτερα ἀπό τά καλλιεργούμενα σιτηρά. Διαδίδεται μέ τά σπέρματά της τά ὁποῖα φυτρώνουν σέ ἀκανόνιστα χρονικά διαστήματα καί γιά σειρά ἐτῶν, γιατί μποροῦν νά παραμείνουν στό ἔδαφος σέ λήθαργο γιά πολλά χρόνια. Φυτρώνουν ἔστω καί ἂν παραχθοῦν σέ βάθος 15-20 cm.

Σέ ἀμόλυντα ἀπό ἀγριοβρώμη χωράφια μεταδίδεται συνήθως μέ ἀκάθαρτο σπόρο.

##### 3. Μουχρίτσα (*Panicum crus galli*).

Εἶναι μονοετής πῶα (σχ. 10.5γ) μέ ὕψος 30-120 cm. Ἐχει λογχοειδή στενά φύλλα χωρίς γλωσσίδα. Σέ νεαρή ἡλικία μοιάζει μέ τά φυτά τοῦ ρυζιοῦ. Διαφέρει ὡς πρός τό ὅτι τά φύλλα τοῦ ρυζιοῦ ἔ-



Σχ. 10.5α.  
Άγριόδα  
(*Cynodon dactylon*).



Σχ. 10.5β.  
Άγριοβρώμη  
(*Avena fatua*).



Σχ. 10.5γ.  
Μουχρίτσα  
(*Panicum crus galli*).

χουν γλωσσίδιο. Άνθίζει από 'Ιούλιο ως 'Οκτώβριο και παράγει πάρα πολλά σπέρματα. Είναι από τὰ πιό ἐνοχλητικά ζιζάνια στις ὀρυζοκαλλιέργειες, καί στις ἀρδευόμενες καλλιέργειες τοῦ καλαμποκιού.

#### 4. Κολλητσίδες (*Setaria* sp.).

Μονοετή ἀγρωστώδη (σχ. 10.5δ) πού φθάνουν σέ ὕψος 15-70 cm. Είναι ἐνοχλητικά ζιζάνια. Συναντῶνται στις καλλιέργειες κυρίως τοῦ βαμβακιού. Τό ξεστάχισμα τῆς κολλητσίδας συμπίπτει μέ τὸ ἀνοιγμα τῆς κάψας τοῦ βαμβακιού, ὁπότε μέ τὴ βοήθεια καί τοῦ ἀνέμου, οἱ ἀνοιγμένες κάψες μέ τίς τίνες τους καί τὰ στάχυα καί τὰ φύλλα τῆς κολλητσίδας μπλέκονται καί εἶναι ἀδύνατο νά ξεχωρίσουν στήν ἐκκόκκιση τοῦ βαμβακιού.

#### 5. Βέλιουρας (*Sorghum halepense*).

Εἶναι πολυετές φυτό μέ ἰσχυρὸ βλαστὸ (καλάμι) πού φθάνει σέ ὕψος 50-180 cm. Ἔχει ἀναπτυσμένο ρίζωμα. Είναι διαδεδομένο στή νότια Ἑλλάδα καί εἶναι ἀπό τὰ χειρότερα ζιζάνια τῶν ἀνοιξιάντικων καλλιεργειῶν, ὅπως τοῦ καλαμποκιού καί τοῦ βαμβακιού.

#### 6. Διγίτάρια ἢ Νεραγιάδα (*Digitaria sanguinalis*).

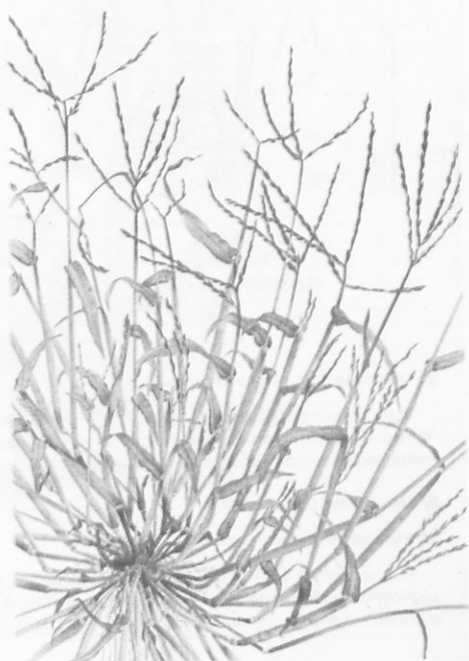
Εἶναι μονοετές ζιζάνιο (σχ. 10.5ε) πού μοιάζει μέ τὴν ἀγριάδα στήν ἐμφάνιση, ἔχει ὅμως φύλλα τριχωτά μέ γλωσσίδια μεμβρανώδη, ὀδοντωτὴ (ἐνῶ ἡ ἀγριάδα ἔχει γλωσσίδα ἀπὸ τρίχες) καί ρίζες θυσανώδεις.

Πολλαπλασιάζεται μέ σπέρματα καί ἀπαντᾶται κυρίως σέ καλλιέργειες καλαμποκιού.





Σχ. 10.56.  
Κολλησίδα  
(*Setaria* sp.).



Σχ. 10.5ε.  
Διγίτνια ή Νεραγιάδα  
(*Digitaria sanguinalis*).

**7. Άγριόδα (*Agropyron repens*).**

Είναι πολυετές ζιζάνιο (σχ. 10.5στ) άγρωστώδες με στάχυ πεπλατυσμένο. Έχει μήκος 6-10 cm. Διαδίδεται με σπέρματα και ριζώματα και δύσκολα καταπολεμάται όταν εγκατασταθεί στο χωράφι. Αποτελεί σοβαρό πρόβλημα για όρισμένες καλλιέργειες στη βόρεια Ελλάδα, όπου κυρίως αναπτύσσεται.



Σχ. 10.5στ.  
Άγριόδα  
(*Agropyron repens*).



Σχ. 10.5ζ.  
Άλοπέκουρος  
(*Alopecurus* sp.).

**8. Άλοπέκουρος (*Alopecurus* sp.).**

Είναι μονοετές ζιζάνιο (σχ. 10.5ζ). Έχει ύψος 20-60 cm και ανθίζει από τον Απρίλιο μέχρι τον Ιούνιο. Παράγει σχετικά λίγα σπέρματα τό κάθε φυτό (100-400) με τά όποια και διαδίδεται. Τά σπέρματα διατηροϋν τή βλαστική τους Ικανότητα στό έδαφος για 4-6 χρόνια.

**β) Οικογένεια Cyperaceae.**

**1) Κύπερη (*Cyperus rotundus*).**

Είναι πολυετές ζιζάνιο. Μοιάζει με τά άγρωστώδη στά φύλλα, ό βλαστός του όμως είναι τριγωνικός (άγρωστώδη = καλάμι). Αναπτύσσεται σε όλα τά έδάφη πού έχουν άρκετή υγρασία. Πολλαπλασιάζεται και διαδίδεται κυρίως με τούς κονδύλους πού έχει στα ριζώματά του. Οι περισσότεροι κόν-

δυλοι σχηματίζονται στο επιφανειακό στρώμα του έδαφους (10-20 cm βάθος). Σημαντικός όμως αριθμός βρίσκεται και σε μεγαλύτερο βάθος (30-60 cm). Οι κόνδυλοι είναι ώοειδείς και έχουν μέγεθος από ρεβύθι ως μικρή πατάτα.

Στό έδαφος οι κόνδυλοι βλαστάνουν και δίνουν ριζώματα που κατευθύνονται προς την επιφάνεια, όπου δίνουν βλαστούς. Στο σημείο συνδέσεως του βλαστού με τό ριζώμα σχηματίζεται μικρός βολβός που δίνει ριζώματα με κονδύλους κ.ο.κ. Είναι από τά χειρότερα ζιζάνια που προσβάλλουν αρδευόμενες καλλιέργειες, δενδροκομεία και φυτώρια.

### 10.5.2 Δικότυλα.

#### α) Οικογένεια *Compositae*.

##### 1. Άγριοβαμβακιά ή γαϊδουράγκαθο (*Cirsium arvense*).

Είναι πολυετές ζιζάνιο (σχ. 10.5η). Ό βλαστός του έχει ύψος μέχρι 1 m και διακλαδώσεις. Έχει φύλλα πλατιά, όδοντωτά - άκανθωτά, υπόλευκα. Άνθιζει άργά την άνοιξη και τά άνθιά του είναι έρυθροϊώδη. Έχει βαθύ ριζικό σύστημα. Διαδίδεται τόσο με τά άφθονα σπέρματα που παράγει όσο και με ριζώματα.



Σχ. 10.5η.

Άγριοβαμβακιά ή γαϊδουράγκαθο  
(*Cirsium arvense*).

β) Οικογένεια *Convolvulaceae*.1. Περικοκλάδα (*Convolvulus arvensis*).

Είναι πολυετής αναρριχώμενο ζιζάνιο (σχ. 10.5β) διαδεδομένο σε όλη την Ελλάδα, σε ανοιχτά και καλλιέργειες. Έχει πράσινο λεπτό βλαστό γωνιώδη, αναρριχώμενο ή έρποντα. Έχει μικρά φύλλα και μονήρη άνθη σχετικά μεγάλα, λευκά ή ρόζ με σχήμα χωνιού.

Διαδίδεται και με σπέρματα αλλά κυρίως με ριζώματα τα οποία έχουν πολυάριθμους όφθαλμούς. Έξοντώνεται πάρα πολύ δύσκολα. Το ριζικό της σύστημα φθάνει και τό 1,8 m βάθος και νέοι βλαστοί μπορεί να προέλθουν από ρίζες σε βάθος μέχρι και 60 cm. Τα υπόγεια ριζώματα της περικοκλάδας κατατεμαχιζόμενα με τα διάφορα καλλιεργητικά μηχανήματα και έργαλεία, όταν βρεθούν σε έδαφος με ύγρασία, παράγουν ρίζες και βλαστούς και δίνουν νέα φυτά.

Τα σπέρματα της περικοκλάδας έχουν τις ίδιες περίπου διαστάσεις με τα σπέρματα των σιτηρών, γι' αυτό άποχωρίζονται δύσκολα από αυτά στο άλώνισμα. Έπομένως άκάθαρτος με σπέρματα περικοκλάδας «σπόρος» σιτηρών συντελεί στη διάδοση του ζιζανίου. Για να βλαστήσουν τα σπέρματα της περικοκλάδας πρέπει πρώτα να άποσυντεθεί τό σκληρό περίβλημά τους από μικροοργανισμούς του έδάφους. Γι' αυτό και φυτρώνουν άκανόνιστα και μετά από σημαντικό χρονικό διάστημα από την παραγωγή τους. Τό παράχωμά τους σε βάθος 15 cm ή περισσότερο τούς κάνει να παραμείνουν σε λήθαργο για πολλά χρόνια (πίνακας 10.3.1) θά φυτρώσουν όταν με όργωμα κλπ. έλθουν πάλι στην επιφάνεια.



Σχ. 10.5β.  
Περικοκλάδα  
(*Convolvulus arvensis*).

γ) Οικογένεια *Cruciferae*.

1. Λαφάνα (*Sinapis arvensis*).

Είναι ετήσιο φθινοπωρινό ζιζάνιο (σχ. 10.5ι) ποώδες με πλατιά κολπωτά φύλλα, δρθιο βλαστό ύψους 30-80 cm και άνθη κίτρινα. Άνθίζει από τό Μάρτιο ως τό Μάιο και παράγει πολυάριθμα σπέρματα με τά όποια και διαδίδεται. Όταν τά σπέρματα παραχωθούν διατηρούν τή βλαστικότητα τους μέχρι και 30 χρόνια.



Σχ. 10.5ι.  
Λαφάνα  
(*Sinapis arvensis*).



Σχ. 10.5ια.  
Παπαρούνα  
(*Paraver rhoeas*).

δ) Οικογένεια *Paraveraceae*.

1. Παπαρούνα (*Paraver rhoeas*).

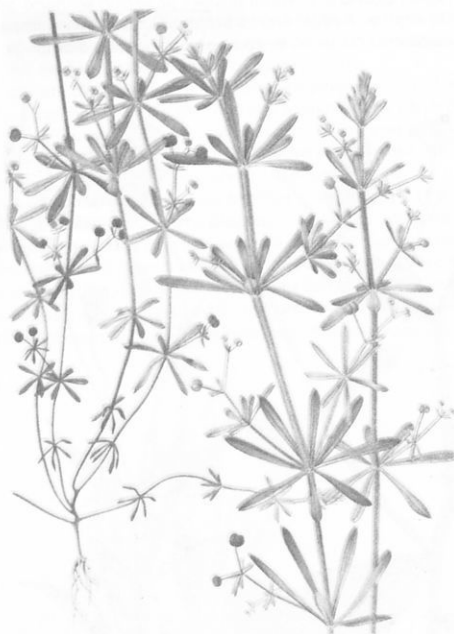
Οι παπαρούνες (σχ. 10.5ια) επικρατούν τήν άνοιξη στά χωράφια πού δέν ψεκάζονται με ζιζανιοκτόνα. Συναγωνίζονται τότε με επιτυχία τά σιτηρά, έλαττώνουν σημαντικά τίς απόδόσεις τους, αλλά είναι και επιβλαβείς για τά ζώα.

ε) Οικογένεια *Rubiaceae*.

1. Κολλησίδα (*Galium aparina*).

Είναι ετήσιο φθινοπωρινό ζιζάνιο (σχ. 10.5ιβ) και έχει τετράγωνο βλαστό, έφοδιασμένο με άγκιστρα πού τό κάνουν νά άγκυλώνει στήν άφή και νά άγκιστρώνεται στά φυτά πού είναι κοντά του.

Έχει φύλλα λογχοειδή, σπονδυλωτά και μικρά λευκά άνθη. Διαδίδεται με τα σπέρματα που παράγει (300-1000 κάθε φυτό) τα όποια διατηρούν τη βλαστική τους ικανότητα πάνω από δύο χρόνια.



Σχ. 10.5ιβ.  
Κολλητσίδα  
(*Galium aparina*).

#### στ) Οικογένεια *Solanaceae*.

##### 1. Στύφνο ή άγριοντοματιά (*Solanum nigrum*).

Είναι ετήσιο θερινό ζιζάνιο (σχ. 10.5ιγ) με βλαστούς και διακλαδώσεις όρθιες. Φθάνει τα 15-60 cm ύψος. Έχει πολλά μικρά λευκά άνθη και ο καρπός είναι ράγα μικρή, μαύρη. Άνθίζει από τον Μάιο μέχρι τον Οκτώβριο. Αναπτύσσεται πολύ γρήγορα και δίνει πολλές γενεές σπερμάτων το χρόνο. Προβληματικό ζιζάνιο στη βαμβακοκαλλιέργεια της κεντρικής και βόρειας Ελλάδας καθώς και στην καλλιέργεια τομάτας.

#### ζ) Οικογένεια *Oxalidaceae*.

##### 1. Ξυνίθρα (*Oxalis sp.*).

Είναι πολυετής ποά (σχ. 10.5ιδ) με φύλλα που βγαίνουν από τη βάση του φυτού, μακρόμηχα και τρίφυλλα (τρίλοβα). Το είδος *O. cernua* έχει μεγάλα κίτρινα άνθη, ενώ το *O. corniculata* κίτρινα, αλλά μικρά. Πολλαπλασιάζεται κυρίως με τα βολβίδια που παράγει σε μεγάλο αριθμό το υπόγειο τμήμα του φυτού.

Αναπτύσσεται κάτω από δενδρώδεις καλλιέργειες, όπως ελαιώνες κλπ.

Σχ. 10.5γ.  
Στύφνος ή άγριοντοματιά  
(*Solanum nigrum*).



Σχ. 10.5δ.  
Ξυνίθρα  
(*Oxalis* sp.).





## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	1
----------------	---

### ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ

#### ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΦΥΤΩΝ

#### ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ

##### ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

1.1 Γενικά .....	4
1.2 Συμπτωματολογία .....	5
1.2.1 Μακροσκοπικά συμπτώματα .....	6
1.2.2 Σημεία .....	8
1.3 Αίτιολογία .....	8

#### ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ

##### ΑΙΤΙΑ ΜΗ ΠΑΡΑΣΙΤΙΚΩΝ ΑΣΘΕΝΕΙΩΝ

2.1 Έδαφικοί παράγοντες .....	9
2.2 Κλιματολογικοί παράγοντες .....	12
2.3 Τοξικές ουσίες της ατμόσφαιρας .....	13

#### ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ

##### ΙΟΙ

3.1 Γενικά .....	14
3.2 Μορφολογία των ιών .....	16
3.3 Ή χημεία των ιών .....	17
3.4 Ταξινόμηση .....	17
3.5 Μακροσκοπικά και μικροσκοπικά συμπτώματα των ιώσεων .....	17
3.6 Μετάδοση των ιών .....	18
3.7 Μέτρα προστασίας των καλλιεργειών από τους ιούς .....	21

#### ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ

##### ΒΑΚΤΗΡΙΑ

4.1 Γενικά .....	22
4.2 Μορφολογία .....	23
4.3 Φυσιολογία .....	23

4.4 Πολλαπλασιασμός .....	24
4.5 Ταξινόμηση .....	24

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ

### ΜΥΚΗΤΕΣ

5.1 Μορφολογία .....	25
5.2 Φυσιολογία .....	26
5.2.1 Ουσίες απαραίτητες για τη διατροφή των μυκήτων .....	26
5.2.2 Παράγοντες του περιβάλλοντος που επηρεάζουν την ανάπτυξη των μυκήτων .....	27
5.3 Πολλαπλασιασμός των μυκήτων .....	27
5.3.1 Όργανα άγενοϋς αναπαραγωγής .....	28
5.3.2 Όργανα έγγενοϋς πολλαπλασιασμού .....	30
5.4 Ταξινόμηση .....	31
5.4.1 Φυκομύκητες .....	33
5.4.2 Άσκορμύκητες .....	33
5.4.3 Βασιδιομύκητες .....	40
5.4.4 Άδηλομύκητες .....	41

## ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ

### ΖΩΙΚΟΙ ΕΧΘΡΟΙ ΚΑΛΛΙΕΡΓΟΥΜΕΝΩΝ ΦΥΤΩΝ

#### ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΚΤΟ

##### ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΕΩΡΓΙΚΗΣ ΖΩΟΛΟΓΙΑΣ

6.1 Γενικά .....	47
6.2 Όνοματολογία .....	48

#### ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΒΔΟΜΟ

##### ΝΗΜΑΤΩΔΕΙΣ (NEMATODA)

7.1 Γενικά .....	49
7.2 Φυτοпараσιτικοί νηματώδεις .....	49
7.2.1 Γένος Meloidogyne .....	50
7.2.2 Γένος Heterodera .....	53
7.2.3 Γένος Ditylenchus .....	53
7.2.4 Tylenchulus semipenetrans (νηματώδης των έσπεριδοειδών) .....	55

#### ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΟΓΔΩΟ

##### ΑΡΘΡΟΠΟΔΑ

8.1 Γενικά .....	56
8.2 Ταξινόμηση .....	56
8.3 Τάξη Acarina (Άκάρεια) .....	59
8.3.1 Γένος Panonychus .....	60
8.3.2 Γένος Tetranychus .....	60
8.3.3 Γένος Bryobia .....	61
8.3.4 Eryophyes vitis .....	61
8.3.5 Eriophyes piri .....	63
8.3.6 Aceria (ή Eriophyes tristatus) .....	63
8.3.7 Aceria sheldoni .....	63
8.3.8 Aculus Pelekassi .....	63

**ΜΕΡΟΣ ΤΡΙΤΟ**  
**ΕΝΤΟΜΟΛΟΓΙΚΟΙ ΕΧΘΡΟΙ**

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΝΑΤΟ**  
**ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΝΤΟΜΟΛΟΓΙΑΣ**

9.1 Γενικά .....	64
9.2 Μορφολογία εντόμων .....	64
9.2.1 Τό περίβλημα .....	64
9.2.2 Τό σώμα .....	65
9.3 Ανατομία εντόμων .....	69
9.3.1 Τό σκελετικό σύστημα .....	69
9.3.2 Τό μυϊκό σύστημα .....	69
9.3.3 Τό πεπτικό σύστημα .....	69
9.3.4 Τό κυκλοφορικό σύστημα .....	69
9.3.5 Τό αναπνευστικό σύστημα .....	71
9.3.6 Τό κεντρικό νευρικό σύστημα .....	71
9.3.7 Τό αναπαραγωγικό σύστημα .....	72
9.4 Ανάπτυξη και μεταμόρφωση .....	72
9.4.1 Τά στάδια .....	73
9.4.2 Διαγνωστικοί χαρακτήρες προνυμφών .....	74
9.5 Ταξινόμηση εντόμων .....	75
9.6 Ύποκλάση Άπτερυγωτα .....	75
9.7 Ύποκλάση Πτερυγωτά .....	77
9.7.1 Τάξη Ίσόπτερα (ίσο + πτερό) .....	77
9.7.2 Τάξη Όρθόπτερα (όρθο + πτερό) .....	78
9.7.3 Τάξη θύσανόπτερα (θύσανος + πτερό) .....	81
9.7.4 Τάξη Ημίπτερα (ήμισυ + πτερό) .....	81
9.7.5 Τάξη Κολεόπτερα (κολεός + πτερό) .....	87
9.7.6 Τάξη Λεπιδόπτερα (λέπια + πτερό) .....	95
9.7.7 Τάξη Ύμενόπτερα (ύμενας + πτερό) .....	96
9.7.8 Τάξη Δίπτερα (δύο + πτερό) .....	96

**ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ**

**ZIZANIA**

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΚΑΤΟ**  
**ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΖΙΖΑΝΟΛΟΓΙΑΣ**

10.1 Γενικά .....	103
10.2 Βιολογία ζιζανίων .....	106
10.3 Διάκριση ζιζανίων .....	108
10.4 Διάδοση ζιζανίων .....	109
10.5 Βοτανική ταξινόμηση ζιζανίων με ιδιαίτερη σημασία για την ελληνική γεωργία .....	112
10.5.1 Μονοκότυλα .....	112
10.5.2 Δικότυλα .....	117



COPYRIGHT ΙΔΡΥΜΑΤΟΣ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ

---

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής



**0020558267**

ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΒΟΥΛΗΣ  
Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής



ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ



Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής