



# ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

Παναγ. Γ. Μπαλαγιάνη  
ΕΠΙΚΟΥΡΟΥ ΚΑΘΗΓΗΤΗ Α.Γ.Σ.Α.





1954

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ  
ΧΡΥΣΟΥΝ ΜΕΤΑΛΛΙΟΝ ΑΚΑΔΗΜΙΑΣ ΑΘΗΝΩΝ

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ ΙΔΡΥΜΑΤΟΣ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ

Ο Ευγένιος Ευγενίδης, ο ιδρυτής και χορηγός του «Ιδρύματος 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 γενναιόφρονα πράξη ευεργεσίας, να κληροδοτήσει σεβαστό ποσό για τη σύσταση Ιδρύματος που θα είχε σκοπό να συμβάλλει στην τεχνική εκπαίδευση των νέων της Ελλάδας.

Έτσι, το Φεβρουάριο του 1956 συστήθηκε το «Ίδρυμα Ευγενίδου», του οποίου τη διοίκηση ανέλαβε η αδελφή του κυρία Μαρ. Σίμου, σύμφωνα με την επιθυμία του διαθέτη.

Από το 1956 μέχρι σήμερα η συμβολή του Ιδρύματος στην τεχνική εκπαίδευση πραγματοποιείται με διάφορες δραστηριότητες. 'Όμως απ' αυτές η σημαντικότερη, που κρίθηκε από την αρχή ως πρώτης ανάγκης, είναι η έκδοση βιβλίων για τους μαθητές των τεχνικών σχολών.

Μέχρι σήμερα εκδόθηκαν εκατοντάδες τόμοι βιβλίων, που έχουν διατεθεί σε πολλά εκατομμύρια τεύχη. Τα βιβλία αυτά κάλυπταν ή καλύπτουν ανάγκες των Κατωτέρων και Μέσων Τεχνικών Σχολών του Υπ. Παιδείας, των Σχολών του Οργανισμού Απασχολήσεως Εργατικού Δυναμικού (ΟΑΕΔ), των Τεχνικών και Επαγγελματικών Λυκείων, των Τεχνικών Επαγγελματικών Σχολών και των Δημοσίων Σχολών Εμπορικού Ναυτικού.

Μοναδική φροντίδα του Ιδρύματος σ' αυτή την εκδοτική του προσπάθεια ήταν και είναι η ποιότητα των βιβλίων, από άποψη όχι μόνον επιστημονική, παιδαγωγική και γλωσσική, αλλά και από άποψη εμφανίσεως, ώστε το βιβλίο να αγαπηθεί από τους νέους.

Για την επιστημονική και παιδαγωγική ποιότητα των βιβλίων τα κείμενα υποβάλλονται σε πολλές επεξεργασίες και θελτιώνονται πριν από κάθε νέα έκδοση.

Ιδιαίτερη σημασία απέδωσε το Ίδρυμα από την αρχή στην ποιότητα των βιβλίων από γλωσσική άποψη, γιατί πιστεύει ότι και τα τεχνικά βιβλία, όταν είναι γραμμένα σε γλώσσα άρτια και ομοιόμορφη αλλά και κατάλληλη για τη στάθμη των μαθητών, μπορούν να συμβάλλουν στη γλωσσική διαπαιδαγώγηση των μαθητών.

Έτσι, με απόφαση που πάρθηκε ήδη από το 1956 όλα τα βιβλία της Βιβλιοθήκης του Τεχνίτη, δηλαδή τα βιβλία για τις Κατώτερες Τεχνικές Σχολές, διπώς αργότερα και για τις Σχολές του ΟΑΕΔ, ήταν γραμμένα σε γλώσσα δημοτική με βάση τη γραμματική του Τριανταφυλλίδη, ενώ όλα τα άλλα βιβλία ήταν γραμμένα στην απλή καθαρεύουσα. Σήμερα ακολουθείται η γραμματική που διδάσκεται στα σχολεία της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσεως. Η γλωσσική επεξεργασία των βιβλίων γίνεται από φιλολόγους του Ιδρύματος και έτσι εξασφαλίζεται η ενιαία σύνταξη και ορολογία κάθε κατηγορίας βιβλίων.

**Η ποιότητα του χαρτιού, το είδος των τυπογραφικών στοιχείων, τα σωστά σχήματα και η καλαίσθητη σελιδοποίηση, το εξώφυλλο και το μέγεθος του βιβλίου, περιλαμβάνονται και αυτά στις φροντίδες του ίδρυματος.**

**Το ίδρυμα θεώρησε ότι είναι υποχρέωσή του, σύμφωνα με το πνεύμα του ίδρυτή του, να θέσει στη διάθεση του Κράτους όλη αυτή την πείρα του των 20 ετών, αναλαμβάνοντας το 1978 και την έκδοση των βιβλίων για τις νέες Τεχνικές Επαγγελματικές Σχολές και τα νέα Τεχνικά και Επαγγελματικά Λύκεια, σύμφωνα με τα εγκεκριμένα Αναλυτικά Προγράμματα του Π.Ι.**

#### **ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΕΚΔΟΣΕΩΝ ΙΔΡΥΜΑΤΟΣ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ**

**Μιχαήλ Αγγελόπουλος, καθηγητής ΕΜΠ, Πρόεδρος.**

**Αλέξανδρος Σταυρόπουλος, καθηγητής Πανεπιστημίου Πειραιώς, Αντιπρόεδρος.  
Ιωάννης Τεγόπουλος, καθηγητής ΕΜΠ.**

**Σταμάτης Παλαιοκρασσάς, Σύμβουλος – Αντιπρόεδρος Παιδαγωγικού Ινστιτούτου.  
Χρήστος Σιγάλας, Δ/ντής Σπ. Δευτ. Εκπαιδεύσεως ΥΠΕΠΘ.**

**Σύμβουλος επί των εκδόσεων του ίδρυματος Κων. Μανάφης, καθηγ. Φιλ. Σχολής Παν/μίου Αθηνών.**

**Γραμματέας της Επιτροπής, Γεώργιος Ανδρεάκος.**

#### **Διατελέσαντα μέλη ή σύμβουλοι της Επιτροπής**

**Γεώργιος Κακριδής (1955-1959) Καθηγητής ΕΜΠ, Αγγελος Καλογεράς (1957-1970) Καθηγητής ΕΜΠ, Δημήτριος Νιάνιας (1957-1965) Καθηγητής ΕΜΠ. Μιχαήλ Σπετσιέρης (1956-1959), Νικόλαος Βασιώτης (1960-1967), Θεόδωρος Κουζέλης (1968-1976) Μηχ. Ηλ. ΕΜΠ, Παναγιώτης Χατζηλαώνου (1977-1982) Μηχ. Ηλ. ΕΜΠ, Αλέξανδρος Ι. Παππάς (1955-1983) Καθηγητής ΕΜΠ, Χρυσόστομος Καβουνίδης (1955-1984) Μηχ. Ηλ. ΕΜΠ, Γεώργιος Ρούσσος (1970-1987) Χημ.-Μηχ. ΕΜΠ, Δρ. Θεοδόσιος Παπαθεοδοσίου (1982-1984) Δ/ντής Σπουδών Δευτεροβάθμιας Εκπαιδεύσεως ΥΠΕΠΘ, Ιγνάτιος Χατζηευστρατίου (1985-1988) Μηχανολόγος, Δ/ντής Σπουδών Δευτεροβάθμιας Εκπαιδεύσεως ΥΠΕΠΘ, Γεώργιος Σταματίου (1988-1990) Ηλεκτρολόγος ΕΜΠ, Δ/ντής Σπουδών Δευτεροβάθμιας Εκπαιδεύσεως ΥΠΕΠΘ, Σωτ. Γκλαβάς (1989-1993) Φιλόλογος, Δ/ντής Σπουδών Δευτεροβάθμιας Εκπαιδεύσεως ΥΠΕΠΘ.**





# ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ (ΦΑΡΜΑΚΟΛΟΓΙΑ)

Π. Γ. ΜΠΑΛΑΓΙΑΝΝΗ  
ΕΠΙΚΟΥΡΟΥ ΚΑΘΗΓΗΤΗ  
ΓΕΩΡΓΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ Α.Γ.Σ.Α.



ΑΘΗΝΑ  
1998



**Α' ΕΚΔΟΣΗ 1980**

**Β' ΕΚΔΟΣΗ 1983**



## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Το βιβλίο αυτό γράφτηκε με βάση το αναλυτικό πρόγραμμα του ΚΕΜΕ και ως σκοπό έχει να κάνει γνωστά, στο μαθητή του επαγγελματικού Λυκείου που θα ακολουθήσει το γεωργικό τομέα, τα σπουδαιότερα φυτοπαράσιτα της ελληνικής γεωργίας, να δώσει γενικές γνώσεις της βιολογίας τους και τις μεθόδους και τα μέσα που χρησιμοποιεί σήμερα η Γεωπονία για την καταπολέμησή τους.

Διαιρείται σε δύο τεύχη και τρεις ενότητες. Το τεύχος Α' περιέχει την πρώτη (κεφ. 1 - 10) η οποία περιλαμβάνει στοιχεία Φυτοπαθολογίας, Γεωργικής ζωολογίας, Γεωργικής εντομολογίας και Ζιζανιολογίας. Θεωρήθηκε απαραίτητο να προταχθεί αυτή η ενότητα για να γνωρίσει ο μαθητής λίγα στοιχεία από τη βιολογία των ποικιλωνύμων εχθρών της γεωργικής παραγωγής και να εξοικιωθεί με έννοιες και δρους που χρησιμοποιούνται στα επόμενα κεφάλαια του βιβλίου.

Η ενότητα αυτή είναι αρκετά εκτεταμένη για Εγχειρίδιο Φυτοπροστασίας αλλά αυτό ήταν απαραίτητο γιατί οι μαθητές που θα χρησιμοποιήσουν το βιβλίο δεν έχουν προηγουμένως διδαχθεί μαθήματα με βιολογικό περιεχόμενο, όπως Βοτανική, Εντομολογία κλπ.

Τα τεύχος Β' περιλαμβάνει τις άλλες δύο ενότητες. Στη δεύτερη ενότητα (κεφ. 11 - 18) περιγράφονται τα μέτρα που λαμβάνονται και οι μέθοδοι που εφαρμόζονται στην προστασία της φυτικής παραγωγής και κυρίως η χημική μέθοδος φυτοπροστασίας, κατά την οποία χρησιμοποιούνται χημικές ουσίες, τα φυτοφάρμακα (λέγονται και παρασιτοκτόνα), για την καταπολέμηση των φυτοπαρασίτων (βακτήρια, μύκητες, νηματώδεις, ακάρεα, έντομα, ζιζάνια κλπ.).

Στην ενότητα αυτή εξετάζονται επίσης τα συστατικά από τα οποία αποτελούνται τα φυτοφάρμακα, περιγράφονται οι σπουδαιότερες κατηγορίες τους και τα μέσα που χρησιμοποιούνται για τη διασπορά τους στον αγρό, σε δενδροφυτείες κλπ. Δίνονται επίσης βασικές οδηγίες για την προστασία των χειριστών, του ανθρώπου γενικά και του περιβάλλοντος, από τη χρήση τους.

Στην τρίτη ενότητα (κεφ. 19 - 21) περιλαμβάνεται: η συμπτωματολογία των σπουδαιότερων φύτοασθενειών, οι σπουδαιότεροι ζωικοί και εντομολογικοί εχθροί και τα ζιζάνια των κυριοτέρων καλλιεργειών και συνιστώνται φυτοφάρμακα με τα οποία καταπολεμούνται αυτά τα φυτοπαράσιτα.

Τέλος σε παράρτημα του βιβλίου περιγράφονται περιληπτικά τα σπουδαιότερα φυτοφάρμακα που κυκλοφορούν στην ελληνική αγορά, υπάρχουν δε πίνακες όπου είναι καταχωρημένα τα εμπορικά τους ονόματα. Κρίθηκε αναγκαίο η ύλη αυτή του βιβλίου να δοθεί σε παράρτημα για να ελαττωθεί έτσι ο όγκος της διδακτέας ύλης του, ενώ ταυτόχρονα θα μπορεί όποιος θέλει περισσότερες τεχνικές πληροφορίες για τα συνιστώμενα φυτοφάρμακα και τα εμπορικά τους ονόματα να τις βρίσκει στο βιβλίο.

Ευχαριστώ τους καθηγητές της Ανωτάτης Γεωπονικής Σχολής Αθηνών (ΑΓΣΑ) Κ. Δ. Πελεκάση και Σ. Γεωργόπουλο, οι οποίοι είχαν την καλωσύνη να διαβάσουν

*τα χειρόγραφα του Α' τεύχους και να κάνουν χρήσιμες υποδείξεις και διορθώσεις.  
Θερμές ευχαριστίες οφείλω στον καθηγητή κ. Χρ. Παναγόπουλο για τη βοήθειά  
του στα κεφάλαια: Ιοί, Βακτήρια και Νοσολογία. Επίσης στον αγαπητό μου φίλο και  
συνάδελφο Δρ. Ευάγγελο Φύτιζα, πρόεδρο της Ελληνικής Εντομολογικής Εταιρίας  
για την ουσιαστική συμβολή του στη συγγραφή του 20ου κεφαλαίου.*

*Τέλος, ευχαριστώ το εκδοτικό τμήμα του Ευγενίδεου Ιδρύματος, για τις προ-  
σπάθειες που κατέβαλε για την αρτιότερη εμφάνιση του βιβλίου.*

**Ο Συγγραφέας**



## ΤΕΥΧΟΣ Α'

### ΕΙΣΑΓΩΓΗ

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

Σε κάποιο χρονικό διάστημα μεταξύ του 15.000 και 12.000 π.Χ. ο νεολιθικός άνθρωπος κατάλαβε ότι θα μπορούσε να εξασφαλίσει καλύτερα τη διατροφή του καλλιεργώντας τη γη, να σπέρνει δηλαδή και να περιμένει τη συγκομιδή, παρά να πλανιέται σε αφιλόξενες και γεμάτες κινδύνους εκτάσεις, κυνηγώντας ζώα και μαζεύοντας τους καρπούς από τα άγρια καρποφόρα δένδρα. Σχεδόν ταυτόχρονα έμαθε να εξημερώνει και χρήσιμα σ' αυτόν ζώα για να τα μεταβάλλει σε οικόσιτα. Εξασφαλίζοντας έτσι την τροφή του, έπαψε να πλανιέται, έκτισε υποτυπώδη καταλύματα, που τον προστάτευαν από αντίσεις καιρικές συνθήκες και από τα άγρια ζώα και άρχισε να ζει σε υποτυπώδη κοινωνία. Έγινε γεωργός.

Η ανακάλυψη της γεωργίας έδωσε τη δυνατότητα στον άνθρωπο να αναπτύξει τις θαυμάσιες ικανότητές του, με τις οποίες τον έίχε προικίσει η θεία πρόνοια, και να δημιουργήσει τις επιστήμες και τις τέχνες και ένα θαυμάσιο πολιτισμό. Σωστά λοιπόν οι αρχαίοι Έλληνες θεωρούσαν ότι η γεωργία είναι «*μήτηρ και τροφός πάσης επιστήμης και τέχνης*».

Πριν ο νεολιθικός άνθρωπος γίνει γεωργός, οι γόνιμες εκτάσεις του εδάφους ήταν σκεπασμένες από ποικιλία φυτών, που οι βοτανολόγοι ονομάζουν *φυτοκοινωνία*. Πολλά και διάφορα είδη φυτών που τα ευνοούσαν οι εδαφολογικές και κλιματικές συνθήκες, φύτρωναν και μεγάλωναν το ένα δίπλα στο άλλο. Δύσκολα μπορούσαν να εγκατασταθούν νέα φυτικά είδη σε μια φυτοκοινωνία αλλά και δεν ήταν εύκολο να εκλείψουν υπάρχοντα. Ωπωσδήποτε για σειρά ετών ο αριθμός των ειδών της φυτοκοινωνίας και η πυκνότητα του καθενός από αυτά δεν άλλαζε σημαντικά.

Σε ένα τέτοιο οικολογικό περιβάλλον ένα παθογόνο ή ένα έντομο που μπορούσε να προσβάλλει ένα φυτικό είδος ή και τα φυτά μιας φυτικής οικογένειας δεν εύρισκε ευνοϊκές συνθήκες, από απόψεως ξενιστή, για την ανάπτυξή του και την εξάπλωσή του. Όπως συνέβαινε και με τα διάφορα είδη φυτών, έτσι και οι πληθυσμοί των παθογόνων, των εντόμων και των άλλων φυτοπαρασίτων\* διακυμαίνονταν γύρω από ένα χαμηλό μέσο όρο.

\* Η έννοια της λέξεως *φυτοπαράσιτη* στη *Φυτοπροστασία* περιλαμβάνει τους ιούς, τα βακτήρια, τους μύκητες, τους νηματώδεις, τα ακάρεα, τα έντομα, τα διάφορα ζιζάνια και γενικά όλους τους ζωικούς και φυτικούς οργανισμούς που ζημιώνουν τη γεωργική παραγωγή.

Με τη γεωργία η παραπάνω φυσική ισορροπία καταστρέφεται. Η καλλιέργεια του ίδιου φυτικού είδους σε μεγάλη έκταση ευνοεί πολύ την ανάπτυξη, πολλαπλασιασμό και εξάπλωση των εχθρών, φυτικών και ζωικών, αυτής της καλλιέργειας, εφόσον δεν λαμβάνονται ταυτόχρονα μέτρα που να δρουν δυσμενώς στην ανάπτυξη των παραπάνω φυτικών εχθρών.

Κάθε έξαρση μιας φυτοασθένειας, κάθε καταστροφή της γεωργικής παραγωγής από ζωικούς εχθρούς ή η εκμηδένισή της από την επικράτηση των ζιζανίων, είναι ασφαλώς συνέπεια της αλόγιστης επεμβάσεως του ανθρώπου στην ισορροπία της φύσεως.

Όμως είναι αδήριτη ανάγκη να εξακολουθήσουν να εφαρμόζονται τα σημερινά συστήματα εντατικής γεωργίας, που είναι και συστήματα μονοκαλλιέργειας, για να διατηρηθεί και βελτιωθεί το επίπεδο παραγωγικότητας της γης, για να αυξηθεί σημαντικά η παραγωγή τροφίμων, ώστε να διατηρηθεί το σημερινό επίπεδο διατροφής των κατοίκων των αναπτυγμένων χωρών και να βελτιωθεί σημαντικά εκείνο των κατοίκων των υπαναπτύκτων. Πρέπει επίσης να διασφαλίζεται και ο μόχθος του γεωργού. Οι απώλειες της παραγωγής από τη δράση των φυτοπαρασίτων έχουν για το γεωργό σοβαρές συνέπειες, γιατί το αποτέλεσμα της δράσεως των φυτοπαρασίτων φαίνεται αφού ήδη έχουν γίνει όλα τα εξόδα και καταβληθεί όλοι οι κόποι και οι δαπάνες για την καλλιέργεια. Πολλές φορές μάλιστα οι ζημιές εκδηλώνονται λίγο πριν από τη συγκομιδή ή και μετά τη συγκομιδή, μέσα στην αποθήκη. Άλλοτε πάλι, τα φυτοπαράσιτα δεν αφανίζουν μόνο την παραγωγή, αλλά καταστρέφουν και το ίδιο το φυτικό κεφάλαιο, όπως στην περίπτωση των καρποφόρων δένδρων και του άμπελιού.

Από τα λίγα που αναφέρθηκαν παραπάνω, φαίνεται η σημασία που έχει για το γεωργό και για την εθνική, αλλά και την παγκόσμια οικονομία, η καταπολέμηση των φυτοπαρασίτων. Η ορθολογιστική και σωστή όμως καταπολέμηση ενός φυτοπαρασίτου προϋποθέτει τη γνώση της βιολογίας του ίδιου και του ξενιστή του. Τότε μόνο είναι δυνατόν να προκαθορισθεί η πιο δόκιμη μέθοδος καταπολέμησεως, να επιλεγεί το αποτελεσματικότερο μέσο και να προγραμματισθεί ο καλύτερος χρόνος επεμβάσεως, ώστε να προκύψει το καλύτερο αποτέλεσμα.

Πρέπει λοιπόν πρώτα να μελετηθούν τα παθογόνα, οι ζωικοί εχθροί και τα ζιζάνια, που όλα μαζί συνιστούν τα φυτοπαράσιτα των καλλιέργειών, και στη συνέχεια /α εξετασθούν οι μέθοδοι και τα μέσα που χρησιμοποιεί η σύγχρονη γεωργία για την προστασία της φυτικής παραγωγής.

Η επιστήμη που μελετά τις ασθένειες των φυτών, τις οποίες προκαλούν αβιοτοϊοί παράγοντες (τροφοπενίες, έλλειψη νερού, δυσμενείς καιρικές συνθήκες), ιοί, ταθογόνοι μικροοργανισμοί και προσπαθεί να ανακαλύψει μεθόδους προλήψεως ή καταπολεμήσεώς τους, ονομάζεται **Φυτοπαθολογία**.

Τα ζωικά παράσιτα δεν προκαλούν από μόνα τους τις ασθένειες, αλλά ή γίνονται φορείς παθογόνων ή με τη δράση τους καταστρέφουν τη γεωργική παραγωγή. Έτσι σημαντικές ποσότητες τροφίμων καταστρέφονται κάθε χρόνο από νηματώδεις, ακάρεα, έντομα, τρωκτικά και άλλους ζωικούς εχθρούς της γεωργικής παραγωγής ή σημαντικές ποσότητες υποβαθμίζονται ποιοτικά και μειώνεται η εμπορική τους αξία.

Η μελέτη της βιολογίας των φυτοπαρασίτων του ζωικού βασιλείου καθώς και οι

μέθοδοι και τα μέσα αντιμετωπίσεώς τους είναι αντικείμενο της **Γεωργικής ζωολογίας** και **Εντομολογίας**.

Τη βιολογία των ζιζανίων των καλλιεργουμένων φυτών και τις μεθόδους καταπολεμήσεώς τους μελετά η **Ζιζανιολογία** ή **επιστήμη των ζιζανίων**.

Η καταπόλεμηση με χημικά μέσα όλων των παραπάνω φυτοπαρασίτων είναι αντικείμενο της **Φυτοφαρμακευτικής Χημείας** και **Φυτοφαρμακολογίας**. Η Φυτοφαρμακευτική Χημεία είναι ιδιαίτερος κλάδος της Συνθετικής Χημείας και έχει ως αντικείμενο τη σύνθεση ουσιών με φυτοπαρασιτοκτόνο ενέργεια. Η σύνθεση ουσιών με φυτορμονική δράση είναι επίσης έργο της Φυτοφαρμακευτικής Χημείας.

Η Φυτοφαρμακολογία μελετά τις βιολογικές ιδιότητες των παραπάνω χημικών ουσιών στους διάφορους οργανισμούς, φυτικούς ή ζωικούς, και τις αντιδράσεις των οργανισμών στις ουσίες αυτές.

Τέλος οι παραπάνω ενότητες αποτελούν κλάδους της **Φυτοπροστασίας**, που έχει ως στόχο την προστασία της γεωργικής παραγωγής από τους ποικιλώνυμους εχθρούς της.

## 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, αυτορρυθμίζονται και αλληλορρυθμίζονται έτσι, ώστε όλη η λειτουργία του οργανισμού να παρουσιάζεται ως ενιαίο, αρμονικό και ισορροπημένο σύνολο.

Παρατηρείται βεβαίως μια διακύμανση εκατέρωθεν ενός optimum της φυσιολογικής λειτουργίας, η οποία όμως δεν ξεπερνά τα όρια και γι' αυτό δεν διατρέχει κίνδυνο η ζωή του φυτού. Το φυτό εξάλλου 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 ή ένταση της επιδράσεως ενός εξωτερικού παράγοντα στις λειτουργίες του φυτού είναι τέτοια, που διαταράσσεται πέρα από τα ανεκτά όρια η φυσιολογική ισορροπία μιας ή περισσοτέρων διεργασιών του φυτού ή τμήματός του. Τότε το φυτό παρουσιάζει μια 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 ανωμαλίες 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. Εμφανίζεται 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 ανπόραστης** ενός οργανισμού εξαιτίας της δράσεως σ' αυτόν κάποιου δυσμενούς για την ύπαρξη του αιτίου ή παράγοντα.

Το αίτιο που προκαλεί μια ασθένεια λέγεται **παθογόνο**. Ο όρος αυτός περικλείει

αβιοτικούς (χωρίς ζωή) και βιοτικούς (με ζωή) παράγοντες που προκαλούν ασθένεια. Χρησιμοποιείται όμως συνήθως για τους ιούς και τους παθογόνους μικρο-οργανισμούς (βακτήρια-μύκητες).

**Παθογένεια** ονομάζεται η ικανότητα ενός παθογόνου να προκαλεί ασθένεια.

**Παθογένεση** λέγονται οι διεργασίες με τις οποίες προκαλείται η ασθένεια.

**Ξενιστής** λέγεται το φυτό στο οποίο αναπτύσσεται ένα παθογόνο.

**Φορέας** ονομάζεται ο οργανισμός που φιλοξενεί κάποιο παθογόνο, χωρίς να παρουσιάζει ο ίδιος συμπτώματα της ασθένειας.

Φορείς είναι συχνά τα έντομα ή άλλα ζωικά είδη, που μεταφέρουν παθογόνα ασθενειών του ανθρώπου (κουνούπια-ελονοσία), ζώων (ακάρεα-πανώλη), ή φυτών (αφίδες, αλευρώδεις-ιώσεις).

**Προδιάθεση** είναι η κατάσταση εκείνη του ξενιστή που τον κάνει ευάλωτο στα παθογόνα.

**Ευαισθησία** είναι η κληρονομική ιδιότητα του ξενιστή, εξαιτίας ανατομικών ή φυσιολογικών χαρακτηριστικών του, να εμφανίζει σοβαρά συμπτώματα ασθένειας όταν προσβάλλεται από ένα παθογόνο.

**Ανθεκτικότητα** ονομάζεται η ικανότητα του φυτού να μην προσβάλλεται από ένα ή περισσότερα παθογόνα.

Οι ασθένειες που προκαλούνται από τα βιοτικά παθογόνα βακτήρια και παθογόνοι μικροργανισμοί είναι **μεταδοτικές**, δηλαδή το αίτιο μπορεί να μεταφερθεί από το ένα φυτό στο άλλο. Αντίθετα οι ασθένειες που προκαλούνται από αβιοτικά αίτια δέν **είναι μεταδοτικές**. Οι μεταδοτικές ασθένειες διακρίνονται σε επιδημικές, ενδημικές και σποραδικές.

**Επιδημικές** ονομάζονται οι μεταδοτικές ασθένειες που εκδηλώνονται κατά το ίδιο σχεδόν χρονικό διάστημα σε καλλιέργειες που καταλαμβάνουν μεγάλες εκτάσεις, π.χ. σκωριάσεις στους σιτοβολώνες του Καναδά, περονόσπορος του αμπελιού και της πατάτας στη Γαλλία και Ιρλανδία στις αρχές του αιώνα μας. Πολλές φορές αντί για επιδημία χρησιμοποιείται ο όρος **επφυτία**.

**Ενδημικές** λέγονται οι μεταδοτικές ασθένειες που εκδηλώνονται για πολλά χρόνια σε μια περιορισμένη μάλλον περιοχή. Η έντασή τους από χρόνο σε χρόνο παρουσιάζει διακυμάνσεις.

**Σποραδικές** λέγονται οι μεταδοτικές ασθένειες που παρουσιάζονται στα φυτά μιας περιοχής κατά τρόπο διάσπαρτο.

## 1.2 Συμπτωματολογία.

Κάθε μορφολογική, ανατομική ή φυσιολογική ανωμαλία του φυτού, που γίνεται με οποιοδήποτε τρόπο αντιληπτή στον παρατηρητή και είναι συνέπεια ασθένειας, ονομάζεται **σύμπτωμα**.

Τα συμπτώματα διακρίνονται σε:

- Μακροσκοπικά συμπτώματα και
- Μικροσκοπικά συμπτώματα.

**Μακροσκοπικά** ονομάζονται τα συμπτώματα που γίνονται αντιληπτά με γυμνό μάτι ή με απλό μεγεθυντικό φακό και αφορούν κυρίως την εξωτερική μορφολογία του φυτού, ενώ **μικροσκοπικά** είναι ανατομικές αλλοιώσεις και διαφοροποιήσεις

που αναπύχθηκαν στο φυτό εξ αιτίας της ασθένειας και γίνονται αντιληπτά με το μικροσκόπιο. Η συστηματική μελέτη τους είναι αντικείμενο της **παθολογικής ανατομίας**.

Τα συμπτώματα λέγονται **παθογνωμονικά ή κύρια** όταν χαρακτηρίζουν ακριβώς το αίτιο της ασθένειας και **επουσιώδη ή δευτερεύοντα** όταν είναι κοινά για πολλές ασθένειες.

### 1.2.1 Μακροσκοπικά συμπτώματα.

α) **Μεταχρωματισμοί:** Δηλαδή κάθε παρέκκλιση από το κανονικό χρώμα του φυτού ή του οργάνου του. Στους μεταχρωματισμούς κατατάσσονται:

- Η **χλώρωση**, δηλαδή το κιτρίνισμα συνήθως των φύλλων.
- Η **ερυθρίαση** των φύλλων σε εποχή εκτός από το φθινόπωρο.
- Η **μολύβδωση ή αργύρωση** των φύλλων. Τα φύλλα αποκτούν ασημένιες αποχρώσεις.
- Η **ιμωσαΐκωση** των φύλλων. Τα φύλλα παρουσιάζουν στην επιφάνειά τους αποχρώσεις του πράσινου με ακανόνιστα όρια.
- Η **ποικιλόχρωση** των φύλλων (ή ανθέων). Συνύπαρξη δηλαδή δύο ή περισσότερων χρωμάτων στο ίδιο όργανο.

β) **Κηλιδώσεις:** Δηλαδή μεταχρωματισμοί, κατά θέσεις, σε μορφή κηλίδων. Οι κηλίδες συνήθως έχουν ως τελικό αποτέλεσμα τη νέκρωση των ιστών, οπότε τις ονομάζουμε **νεκρωτικές κηλίδες**.

γ) **Παραμορφώσεις:** Δηλαδή κάθε αλλοίωση του φυσιολογικού σχήματος οργάνων ή τμημάτων του φυτού. Στις παραμορφώσεις υπάγονται οι παρακάτω ανωμαλίες:

- Το **καρούλιασμα**. Το έλασμα των φύλλων κουλουριάζει, συστρέφεται προς τα επάνω ή προς τα κάτω.
- Το **κατσάρωμα**. Το έλασμα του φύλλου παρουσιάζεται ακανόνιστα ανώμαλο, κατσαρό.
- Η **δεσμίωση** ή πλάτυνση των βλαστών. Στην περίπτωση αυτή οι βλαστοί παύουν να είναι κυλινδρικοί με ακτινωτή συμμετρία. Γίνονται πεπλατυσμένοι με αμφίπλευρη συμμετρία και οι δέσμες των αγγείων σχηματίζουν πυχώσεις.
- Η **φυλλωδία**. Όταν ορισμένα όργανα του άνθους μεταμορφώνονται σε φυλλίδια και η **χλωρανθία** όταν όλα τα όργανα του άνθους μεταμορφώνονται σε φυλλίδια.
- Η **πελωρία**. Όταν παρατηρείται αλλοίωση της συμμετρίας του άνθους.
- Η **νημάτωση της πατάτας**. Όταν παρατηρείται υπερβολική και ανώμαλη επιμήκυνση και λέπτυνση των βλαστών στους κονδύλους της πατάτας. Εξαιτίας αυτού δεν μπορούν να εξέλθουν από το έδαφος.
- Η **σκούπα της μάγισσας**. Όταν παρατηρείται ανάπτυξη πολλών πλαγίων βλαστών στην άκρη ή τη βάση κλαδιού και σχηματίζεται η εικόνα σκούπας. Ανάλογος σχηματισμός στη ρίζα ονομάζεται **Θύσανος ριζών**.

δ) **Υπερτροφίες:** Σ' αυτές υπάγονται οι **υπερπλασίες** που οφείλονται σε ανώμαλο και υπερβολικό πολλαπλασιασμό των κυττάρων και ο **γιγαντισμός**, τον οποίο προκαλεί η υπερβολική επιμήκυνσή τους.

Στις υπερτροφίες υπάγονται:

- Οι **όγκοι και τα καρκινώματα**. Οι όγκοι έχουν λίγο-πολύ ομαλή και λεία εξωτερική επιφάνεια, ενώ στα καρκινώματα η επιφάνεια είναι ανώμαλη και τραχεία.
- Τα **Οιδήματα**, που είναι μαλακοί όγκοι.
- Οι **Φλύκταινες**.
- Οι **Κηκίδες**.
- Οι **Ερινώσεις**.

ε) **Ατροφίες**: Είναι ανωμαλίες που οφείλονται σε ανάσχεση του πολλαπλασιασμού των κυττάρων οπότε ονομάζονται **υποπλασίες** ή σε μικρό μέγεθος των κυττάρων, φαινόμενο που ονομάζεται **νανισμός**.

Στις ατροφίες υπάγονται:

- Η **μικροφυλλία**.
- Η **μικροκαρπία**.
- Η **βραχυγονάτωση**.
- Οι **ρόδακες**.
- Η **ατροφία** (πύρωση) **των οργάνων του άνθους** κ.ά.

στ) **Μαρασμός**: Στο μαρασμό οι ιστοί και τα κύτταρα του φυτού χάνουν τη σπαργή τους. Ο μαρασμός ονομάζεται **γενικός** όταν εκδηλώνεται σε ολόκληρο το φυτό, και **τοπικός** όταν εκδηλώνεται σε ορισμένα μόνο όργανα του φυτού. Επίσης διακρίνεται σε **φυσιολογικό** και **παθολογικό**.

Ο πρώτος οφείλεται σε έλλειψη νερού, ο δεύτερος σε παθολογική αδυναμία του φυτού να απορροφήσει το νερό που υπάρχει στο έδαφος.

Στο φυσιολογικό μαρασμό το πότισμα του φυτού εξαφανίζει το φαινόμενο, εφ' όσον βέβαια η έλλειψη του νερού δεν είχε περάσει το ονομαζόμενο **σημείο μαράνσεως**. Αντίθετα στον παθολογικό μαρασμό το πότισμα δεν βελτιώνει διόλου την κατάσταση. Η αιτία μπορεί να οφείλεται σε καταστροφή του ριζικού συστήματος ή σε απόφραξη των αγγείων του ξύλου, όπως π.χ. στις αδρομυκώσεις.

### ζ) **Φυλλόπτωση, ανθόρροια, καρπόπτωση.**

η) **Πληγές**: Τις πληγές προκαλούν διάφορα αίτια, όπως τα γεωργικά εργαλεία, τα τρωκτικά, τα έντομα, το χαλάζι, ο αέρας κ.ά. Διακρίνονται σε **έλκη** όταν παρατηρούνται μεγάλες σε βάθος αλλοιώσεις των ιστών και σε **εσχάρες** όταν οι πληγές είναι επιφανειακές, συνήθως ξηρές, και παρουσιάζουν ελαφριά εξόγκωση των ιστών.

θ) **Εκκρίσεις**: Όταν το φυτό αποβάλλει από τους ιστούς του υγρό υδαρές, ελαιώδες ή κολλώδες.

Οι συχνότερες μορφές εκκρίσεων είναι:

- Η **κομμίωση**: Είναι η σημαντική έκκριση κόμμεος (κόλλας) συνήθως από τον κορμό και τα κλαδιά, αλλά και από άλλα όργανα του φυτού. Το φαινόμενο παρατηρείται συχνά στα πυρηνόκαρπα (ροδακινιά, κερασιά, κορομηλιά κλπ.) και τα εσπεριδοειδή. Η κομμίωση μπορεί να προέρχεται από μηχανικό τραύμα του φυτού οπότε λέγεται **τραυματική** κομμίωση ή μπορεί να οφείλεται σε παθολογικά αίτια ή λέγεται **παθολογική** κομμίωση.
- **Έκκριση μελάνης**. Δηλαδή έκκριση υγρού με μαύρο ή σχεδόν μαύρο χρώμα, όπως συμβαίνει σε παθολογικές καταστάσεις της καρυδιάς και της καστανιάς.
- **Έκκριση ρητίνης**. Παρατηρείται στα κωνοφόρα μετά από τραυματισμό ή εξ αιτίας παθολογικής καταστάσεως.

### 1.2.2 Σημεία.

**Σημεία** ονομάζονται τα ξένα προς το φυτό σώματα που ανήκουν στο παθογόνο, και χαρακτηρίζουν ορισμένες ασθένειες. Τα σημεία βρίσκονται στην επιφάνεια του φυτού ή στο εσωτερικό του και διακρίνονται σε:

α) **Εξανθήσεις:** Είναι ένα λεπτό χνούδι, που σχηματίζουν πολλές φορές παθογόνοι μύκητες στην επιφάνεια του φυτού.

β) **Πολυστηγμία:** Είναι η εμφάνιση των καρποφοριών του παθογόνου μύκητα με τη μορφή στιγμάτων πάνω σε διάφορα όργανα του φυτού. Αυτό διευκολύνει πολύ τον προσδιορισμό του παθογόνου και γι' αυτό έχουν μεγάλη διαγνωστική αξία.

γ) **Σωρός:** Είναι η συγκέντρωση μεγάλου αριθμού σπορίων μύκητα κατά θέσεις σε διάφορα όργανα του φυτού, που δεν περιβάλλονται από μεμβράνη του μύκητα, αλλά από τους ιστούς του ξενιστή. Έτσι σχηματίζουν τις φλύκταινες.

δ) **Μυκηλιακές πλάκες:** Είναι μυκηλιακοί σχηματισμοί σε λεπτό στρώμα ή σε μορφή ριπίδιου με διάφορα χρώματα (συνήθως υπόλευκο ή κιτρινόλευκο). Σχηματίζονται κάτω από το φλοιό του κορμού ή της ρίζας των δένδρων όταν αυτά προσβάλλονται από ορισμένους μύκητες.

ε) **Ριζόμορφα:** Είναι μυκηλιακοί σχηματισμοί σε μορφή κορδονιού ή λεπτής ρίζας που σχηματίζουν ορισμένοι μύκητες πάνω ή μέσα στο φλοιό του ξενιστή φυτού.

στ) **Σκληρώπια:** Είναι σκληροί μυκηλιακοί σχηματισμοί, σκοτεινού χρώματος, με διάφορο σχήμα και μέγεθος που κυμαίνεται από κεφάλι καρφίτσας ως και πάνω από δύο εκατοστά. Απαντώνται σε ιστούς που έχουν προσβληθεί από ορισμένους μύκητες.

ζ) **Βακτηριακή εξίδρωση:** Ονομάζεται η εμφάνιση πυκνόρρευστου και γλοιώδους υγρού, σε διάφορα όργανα του ξενιστή φυτού, πλούσιου σε βακτήρια.

η) **Κρύσταλλοι ίών:** Είναι κρυσταλλικά σώματα που παρατηρούνται μέσα στα κύτταρα των φυτών που έχουν προσβληθεί από ίωση.

θ) **Σωμάτια-X:** Είναι άμορφα σωμάτια που παρατηρούνται μέσα στα κύτταρα των φυτών σε μερικές περιπτώσεις ίωσεων.

### 1.3 Αιτιολογία.

Οι παράγοντες που προκαλούν ασθένειες στα φυτά διακρίνονται σε τρεις μεγάλες κατηγορίες:

α) **Οικολογικοί και μετεωρολογικοί παράγοντες** (αβιοτικοί παράγοντες): Τέτοιοι είναι η έλλειψη απαραίτητων θρεπτικών στοιχείων στο έδαφος, η παρουσία πολλών αλάτων στο έδαφος, έλλειψη ή περίσσεια νερού, το διοξείδιο του θείου της ατμόσφαιρας, το όζο, το υδροφθόριο, ακατάλληλες καιρικές συνθήκες κ.ά. Οι ασθένειες που προκαλούν οι παράγοντες αυτής της κατηγορίας δεν είναι μεταδοτικές και ονομάζονται **μη παρασιτικές ασθένειες**.

β) **Ιοί:** Προκαλούν τις ίώσεις που μπορούν να μεταδίδονται από τον ένα ξενιστή στον άλλο. Είναι δηλαδή μεταδοτικές. Δεν είναι όμως παρασιτικές, γιατί οι ιοί δεν είναι ζωντανοί οργανισμοί, αλλά πολύπλοκες οργανικές ενώσεις.

γ) **Φυτικοί οργανισμοί, που ζουν σαν παράσιτα στο φυτό** (παρασιτικές ασθένειες): Συνήθως πρόκειται για ζωντανούς οργανισμούς, δηλαδή μύκητες ή βακτήρια (κρυπτογαμικές ασθένειες). Υπάρχουν όμως και μερικές ασθένειες, που οφείλονται σε φανερόγαμα παράσιτα.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ

### ΑΙΤΙΑ ΜΗ ΠΑΡΑΣΙΤΙΚΩΝ ΑΣΘΕΝΕΙΩΝ

#### 2.1 Εδαφικοί παράγοντες.

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

Όταν παρατηρείται έλλειψη ή ανεπάρκεια ενός απαραίτητου για τη θρέψη των φυτών στοιχείου στο έδαφος ή αδυναμία χρησιμοποιήσεως στοιχείου που υπάρχει, τότε προκαλείται ανωμαλία στις φυσιολογικές διεργασίες του φυτού, δηλαδή ασθένεια που ονομάζεται **τροφοπενία**. Όταν το αίτιο της τροφοπενίας είναι η έλλειψη ενός μόνο στοιχείου, αυτή χαρακτηρίζεται ως **απλή** (π.χ. τροφοπενία σιδήρου). Όταν όμως λείπουν δύο ή και περισσότερα στοιχεία τότε χαρακτηρίζεται ως **σύνθετη**.

Η εμφάνιση των τροφοπενιών οφείλεται:

- Σε αδυναμία του έδαφους να καλύψει τις ανάγκες του φυτού σε ορισμένα στοιχεία λόγω εξαντλήσεως των αφομοιωσίμων αποθεμάτων του με τη συνεχή καλλιέργεια ή λόγω ελλείψεως των θρεπτικών στοιχείων από το μητρικό υλικό που έδωσε το έδαφος.
- Σε δέσμευση των θρεπτικών στοιχείων από το έδαφος. Όταν δηλαδή βρίσκονται μέσα σε δυσδιάλυτες ενώσεις ή προσροφούνται από τα κολλοειδή του έδαφους σε μη ανταλλάξιμη μορφή. Και στις δύο περιπτώσεις το pH του έδαφικού διαλύματος παίζει πρωτεύοντα ρόλο.
- Σε ανταγωνισμό των διαφόρων θρεπτικών στοιχείων κατά την απορρόφησή τους από τις ρίζες. Σε μερικές περιπτώσεις η πρόσληψη ενός στοιχείου εμποδίζει την πρόσληψη άλλου.

##### β) Παρουσία στο έδαφος ορισμένων στοιχείων σε μεγάλη ποσότητα (συγκέντρωση αφομοιώσιμη από το φυτό).

Η απορρόφηση των στοιχείων αυτών από τα φυτά, σε μεγάλες ποσότητες, προκαλεί **φυτοτοξικότητα**. Η αιτία της παρουσίας μεγάλης ποσότητας θρεπτικών στοιχείων μπορεί να οφείλεται στο έδαφος (π.χ. όξινα εδάφη πλούσια σε μαγγάνιο) ή σε υπερβολική λίπανση. Φυτοτοξικότητα προκαλεί πολλές φορές και η μεγάλη ποσότητα (συγκέντρωση) στο έδαφος ορισμένων φυτοφαρμάκων.

##### γ) Παρουσία στο εδαφικό διάλυμα μεγάλων συγκεντρώσεων αλάτων.

Τέτοια άλατα είναι τα χλωριούχα, θειικά, ανθρακικά κλπ. Πολλά είδη φυτών δεν

αναπτύσσονται σε τέτοια εδάφη. Ο πίνακας 2.1.1. δείχνει την ανθεκτικότητα ορισμένων φυτών στα άλατα.

### **ΠΙΝΑΚΑΣ 2.1.1.**

#### **Ανθεκτικότητα μερικών φυτών στα άλατα**

Πολύ ανθεκτικό	Μέτρια ανθεκτικά	Ευπαθή
	Δενδροκομικά  Ελιά Αμπέλι Ροδιά Συκιά	Αμυγδαλιά Δαμασκηνιά Απιδιά Μηλιά Πορτοκαλιά Βερυκοκκιά Ροδακινιά Λεμονιά
Σπαράγγι Σπανάκι	Λαχανικά  Τομάτα      Λάχανο Κουνουπίδι    Μαρούλι Καρότο      Κρεμύδι Μπιζέλι      Κολοκοθιά Αγγουριά	Ραδίκι
Kριθάρι Κτηνοτρ. τεύτλα Ζαχαρότευτλα Βαμβάκι	Μεγάλης καλλιέργειας  Σίκαλη      Σιτάρι Βρώμη      Ρύζι Σόργο      Καλαμπόκι Ηλίανθος    Καπνός	Πατάτα Φασόλι

#### **δ) Έλλειψη νερού.**

Όταν η ποσότητα του ελεύθερου στο έδαφος νερού κατεβεί κάτω από ένα σημείο-όριο (σημείο μαράνσεως) για κάθε είδος φυτού, το φυτό μαραίνεται. Όταν το φυτό στερηθεί το νερό βαθμιαία, προσπαθεί να προσαρμοσθεί στη νέα κατάσταση με μερική φυλλόπτωση, μειώνοντας την ένταση της διαπνοής του και με άλλους προσαρμοστικούς μηχανισμούς.

Τα συμπτώματα της ελλείψεως νερού τότε είναι:

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

Όταν το φυτό στερηθεί το νερό απότομα δεν προφθαίνει να προσαρμοσθεί στις νέες συνθήκες και γρήγορα μαραίνεται και πεθαίνει.

#### **ε) Περίσσεια νερού στο έδαφος.**

Αυτή δημιουργεί αναιερόβιες συνθήκες στο ριζικό σύστημα του φυτού εξ αιτίας της ελλείψεως οξυγόνου.

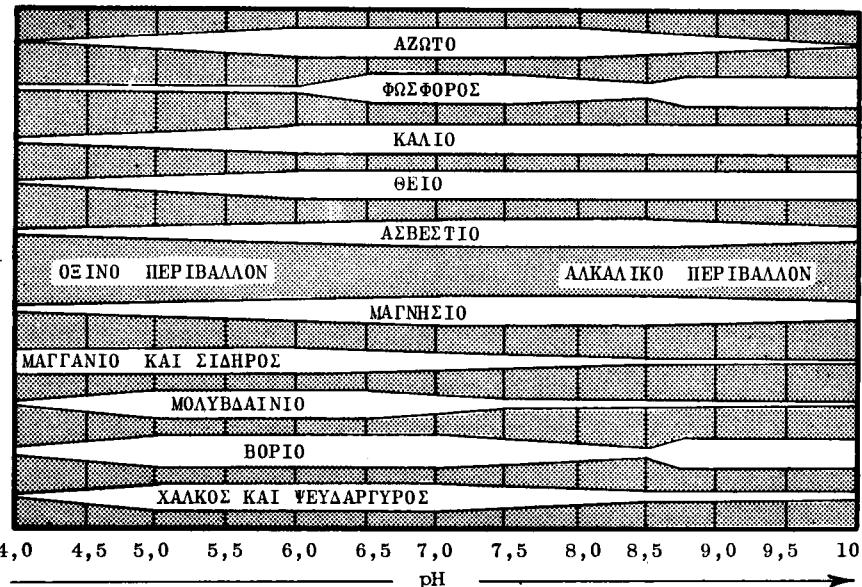
#### **στ) Το pH του εδάφους.**

Το pH επιδρά άμεσα και έμμεσα πάνω στα φυτά. Ο πίνακας 2.1.2 δείχνει τις απαιτήσεις ορισμένων καλλιεργουμένων φυτών ως προς την τιμή του εδαφικού pH. Η έμμεση επίδραση του pH πάνω στα φυτά εκδηλώνεται με τα θρεπτικά στοιχεία, που, όπως είναι γνωστό, η αφομοιωσιμότητά τους εξαρτάται από το pH (σχ. 2.1).

**ΠΙΝΑΚΑΣ 2.1.2.**

**Περιοχές του εδαφικού pH έξω από τις οποίες δεν μπορούν να αναπτυχθούν τα αντίστοιχα φυτικά είδη**

Είδος φύτου	Περιοχή pH						
	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5
Αγγινάρα							
Αγγουριά							
Αμυγδαλιά							
Αντίδια							
Αραβόσιτος							
Αχλαδιά							
Βάρβαρη							
Γογγύτια							
Κατνός							
Καρότο							
Καρπούζια							
Κερασίδι							
Κολοκυθιά							
Κουνουπίδι							
Κρεμύδι							
Κριθάρι							
Λάχανο							
Λεμονιά							
Λεύκη							
Μαρούλι							
Μελιτζάνα							
Μηδική							
Μήλι							
Μπιζέλι							
Πατάτα							
Πετονιά							
Πιπεριά							
Πορτοκαλιά							
Ρίζι							
Ροδακινιά							
Σανχαρότευτλα							
Σέλινο							
Σίτος							
Σπανάκι							
Σπαράγγι							
Τεύτλα κτηνοτροφικά							
Τομάτα							
Φασόλι							
Φράουλα							



Σχ. 2.1.

Τεριοχές του εδαφικού pH στις οποίες τα αναφερόμενα θρεπτικά στοιχεία βρίσκονται σε αφομοίωση μορφή για τα φυτά.

## 2.2 Κλιματολογικοί παράγοντες.

### a) Χαμηλές Θερμοκρασίες. Παγετός.

Όταν η θερμοκρασία της ατμόσφαιρας πέφτει απότομα και πολύ χαμηλά, τότε παρατηρείται γρήγορη πήξη του πρωτοπλάσματος και των χυμοτοπίων των κυττάρων με συνέπεια το θάνατο του φυτού.

Όταν η πτώση της θερμοκρασίας είναι βαθιμαία, τότε παρατηρείται αρχικά αφυδάτωση του πρωτοπλάσματος. Το νερό εξέρχεται στους μεσοκυττάριους χώρους, όπου και παγώνει. Αν η αφυδάτωση του πρωτοπλάσματος υπερβεί ένα ορισμένο σημείο, το πρωτόπλασμα συρρικνώνεται και το κύτταρο πεθαίνει. Εξάλλου, οι παγοκρύσταλλοι που σχηματίζονται στους μεσοκυττάριους χώρους, πιέζουν τα κυτταρικά τοιχώματα και προκαλούν θραύση και καταστροφή τους, αποκόλληση της επιδερμίδας, ρήξη των αγωγών αγγείων κλπ. Οι ζημιές από τον παγετό είναι μεγαλύτερες στα ποώδη φυτά και στους εύχυμους και τρυφερούς ιστούς των ξυλωδών φυτών. Στα σημεία των ιστών που καταστράφηκαν παρατηρούνται αργότερα πληγές ή νέκρωσεις.

Όταν η πτώση της θερμοκρασίας δεν είναι τέτοια ώστε να προκαλέσει το θάνατο του φυτού, εξαιτίας της αφυδατώσεως των κυττάρων του ή της διαρρήξεως των αγωγών αγγείων κλπ., τότε με την άνοδό της στα κανονικά επίπεδα, οι κρύσταλλοι που σχηματίσθηκαν στους μεσοκυττάριους χώρους τήκονται βραδέως, το νερό που παράγεται επαναπροσλαμβάνεται από το πρωτόπλασμα και το κύτταρο επανέρχεται στη φυσιολογική του κατάσταση.

Αν όμως η τήξη των κρυστάλλων γίνει απότομα, ακολουθεί ρήξη και καταστροφή του κυττάρου. Τα φύλλα του φυτού σ' αυτή την περίπτωση γίνονται μαλακά, πέφτουν προς τα κάτω και με την πάροδο του χρόνου μαυρίζουν.

Η ανθεκτικότητα των φυτών στον παγετό εξαρτάται:

- Από την περιεκτικότητα των ιστών σε νερό. Όσο μικρότερη είναι αυτή τόσο μεγαλύτερη είναι η αντοχή του φυτού στο ψύχος.
- Από το είδος και την ποικιλία του φυτού.
- Από την ταχύτητα και τη διάρκεια της ψύξεως και αποψύξεως.

### **β) Ψηλές θερμοκρασίες.**

Όταν τα φυτά αναπτύσσονται σε περιοχή με ψηλές θερμοκρασίες, δυσανάλογες με τη θερμοκρασία που απαιτείται για το καθένα, παρουσιάζουν τις εξής ανωμαλίες:

- Βραδεία ανάπτυξη.
- Όχι κανονική ανθοφορία.
- Όχι κανονικό ποσοστό γονιμοποιήσεως.
- Ανωμαλίες στην ωρίμανση.
- Αποφύλλωση.
- Ξηράνσεις.

Τέλος οι ψηλές θερμοκρασίες προκαλούν ζημιές και στο λαιμό του φυτού εξ αιτίας της υπερθερμάνσεως του εδάφους.

### **γ) Έλλειψη επαρκούς φωτισμού.**

Ο μειωμένος φωτισμός προκαλεί στα φυτά τη λεγόμενη **εκχλοίωση** η οποία χαρακτηρίζεται από τα εξής:

- Το φυτό γίνεται κιτρινόλευκο λόγω μειωμένης παραγωγής χλωροφύλλης.
- Οι βλαστοί είναι ευλύγιστοι και οι ιστοί τρυφεροί, γιατί είναι μειωμένη η αναλογία των στηρικτικών ιστών (σκληρέγχυμα) συγκριτικά με τους παρεγχυματικούς ιστούς.
- Παρατηρείται ανωμαλία στο μήκος των μεσογαγατίων διαστημάτων.
- Παρατηρείται μικροφυλλία και το πάχος της εφυμενίδας είναι μικρότερο από το κανονικό.
- Η ανθοφορία αναστέλλεται ή τα άνθη που σχηματίζονται είναι στείρα.

### **δ) Δυσμενείς καιρικές συνθήκες (βροχή, χαλάζι, χιόνι, άνεμος, κεραυνός).**

Προκαλούν μηχανικούς τραυματισμούς στα φυτά, π.χ. σπάσιμο κλαδιών ή βλαστών, δημιουργία λύσεων στην επιδερμίδα, καρπόπτωση, πλάγιασμα στα σιτηρά κ.ά.

### **2.3 Τοξικές ουσίες της ατμόσφαιρας.**

Οι διάφορες τοξικές ουσίες που υπάρχουν στην ατμόσφαιρα, όπως π.χ. το διοξείδιο του θείου, το υδροφθόριο, το υδροχλώριο, διάφορα οξείδια του αζώτου, το όζο προκαλούν βλάβες στα φυτά έταν η ποσότητά τους (συγκέντρωση) είναι μεγάλη.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ

ΙΟΙ

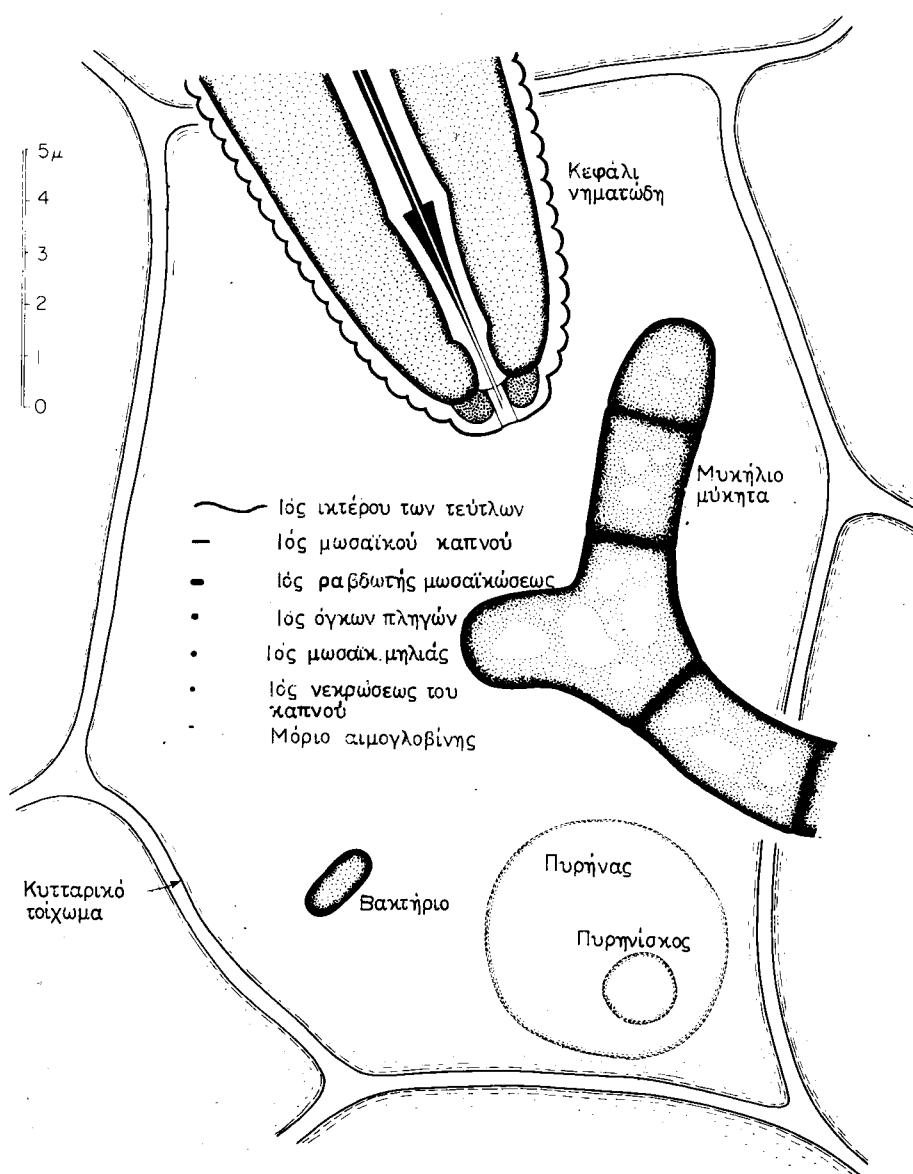
### 3.1 Γενικά.

Οι ιώσεις είναι μεταδοτικές ασθένειες που οφείλονται σε παθογόνα αίτια τα οποία ονομάζονται *ιοί* (latinviká virus). Οι ιοί δεν 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 *διηθητοί ιοί*, γιατί θεωρούσαν ότι μόνο οι ιοί μπορούσαν να περάσουν τους πόρους λεπτού ηθμού. Οι πόροι του ηθμού αυτού κρατούσαν τα βακτήρια και τα άλλα γνωστά τότε παθογόνα. Αυτός ο όρος δεν χρησιμοποιείται σήμερα γιατί έχει αποδειχθεί ότι ορισμένοι ιοί δεν περνούν τους πόρους λεπτού ηθμού, π.χ. ο ιός του μωσαϊκού του καπνού, ενώ ορισμένα βακτήρια περνούν απ' αυτούς, π.χ. το βακτήριο της φυματιώσεως.

Σήμερα ιοί ονομάζονται οι παθογόνες οντότητες οι οποίες έχουν τα εξής χαρακτηριστικά:

- Είναι ορατοί με το ηλεκτρονικό μικροσκόπιο και διακρίνεται καθαρά το σχήμα και το μέγεθός τους.
- Η μεγαλύτερή τους διάσταση είναι μικρότερη από 200 nm.
- Περιέχουν μια από τις δύο μορφές του νουκλεϊκού οξέος, δηλαδή περιέχουν RNA ή DNA και ξεχωρίζουν γι' αυτό από τα μυκοπλάσματα, τις ρικέτσιες, τα βακτήρια και τους άλλους μικροοργανισμούς, που περιέχουν και DNA και RNA.
- Ο πολλαπλασιασμός τους μπορεί να γίνει μόνο σε κατάλληλο ενδοκυτταρικό περιβάλλον και σε βιοχημικό σύστημα το οποίο παρέχει την άπαιτούμενη ενέργεια.
- Τα γνωστά σήμερα αντιβιοτικά δεν έχουν επίδραση επάνω στους ιούς.
- Είναι από χημική άποψη νουκλεοπρωτεΐνες και το νουκλεϊκό οξύ τους περιβάλλεται από πρωτεΐνικό **μανδύα** ή από λιποπρωτεΐνικό υμένιο. Τα παθογόνα νουκλεϊκά μόρια που δεν έχουν μανδύα ονομάζονται *ιοειδή* (viroids).
- Οι ιοί έχουν τουλάχιστο ένα ξενιστή.

\* Το  $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$  (1 δισεκατομμυριοστό του μέτρου ή 1 χιλιόστο του εκατομμυριοστού του μέτρου).

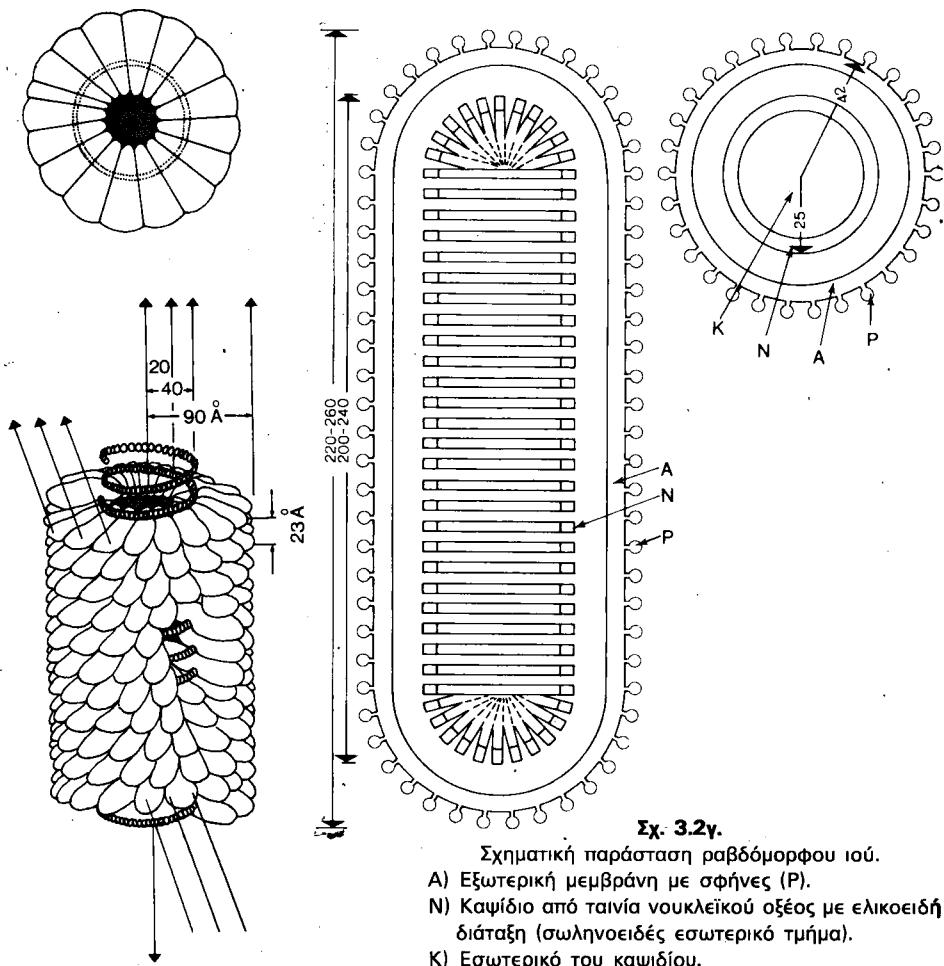
**Σχ. 3.1.**

Διάγραμμα του σχήματος και του μεγέθους ορισμένων φυτοπαθογόνων σε σχέση με το φυτικό κύταρο.

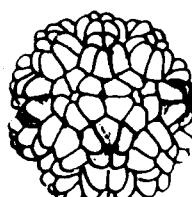
### 3.2 Μορφολογία των ιών.

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

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



Σχηματική παράσταση της δομής του ιού του μωσαϊκού του καπνού:



**Σχ. 3.2b.**  
Σχηματική παράσταση του ιού του κίτρινος μωσαϊκού των τεύτλων.

\* Σημ. Όλοι οι αριθμοί αναφέρονται σε  $\text{A}^\circ = 10^7 \text{ nm}$ .

Ως παράδειγμα μορφολογίας επιμήκους ιού δίνεται στο σχήμα 3.2α ο ιός του μωσαϊκού του καπνού. Στο σχήμα 3.2β απεικονίζεται ο σφαιρικός ιός του κίτρινου μωσαϊκού των τεύτλων. Τέλος στο σχήμα 3.2γ δίνεται η δομή ραβδόμορφου ιού.

### 3.3 Η χημεία των ιών.

Οι ιοί είναι νουκλεοπρωτεΐνες, δηλαδή αποτελούνται από νουκλεοΐδα και πρωτεΐνες. Τα νουκλεοΐδα με **ριβόζη** ονομάζονται ριβοζονουκλεοΐδα ή **RNA**. Τα νουκλεοΐδα με **δεσοξυριβόζη** ονομάζονται δεσοξυριβονουκλεοΐδα ή **DNA**. Από τη μορφολογία των ιών διαπιστώνομε ότι το πρωτεϊνικό τμήμα περιβάλλει το τμήμα του νουκλεοΐδα, φαίνεται δε ότι η μολυσματική ικανότητα του ιού βρίσκεται στο νουκλεϊνό τμήμα του ιού. Αυτό καλύπτεται από τον πρωτεϊνικό μανδύα και γιαυτό δεν καταστρέφεται από ένζυμα ή χημικές ουσίες. Όταν είναι ακάλυπτο αποκοδομείται και χάνει πολύ γρήγορα τη μολυσματική του ιδιότητα. Τα μόρια του νουκλεοΐδας έχουν την ικανότητα να αναπαράγουν τον εαυτό τους με υλικά από το κύτταρο του ξενιστή και να προκαλούν το σχηματισμό της πρωτεΐνης του μανδύα του νέου ιού. Έτσι πολλαπλασιάζεται ο ιός μέσα στα κύτταρα του φυτού. Δεν είναι πολλαπλασιασμός έμβιος όντος αλλά απλή χημική σύνθεση του κυττάρου του ξενιστή με βάση ένα πρότυπο νουκλεϊκών οξέων και με τις «εντολές» που αυτά δίνουν για τη σύνθεση της αντίστοιχης πρωτεΐνης του μανδύα. Οι «εντολές» φαίνεται ότι έχουν την ίδια φύση με εκείνες που δίνουν οι γόνοι (DNA) των χρωματοσωμάτων στα κύτταρα του οργανισμού για να αναπτυχθούν και εξελιχθούν σύμφωνα με την κληρονομική τους σύσταση.

### 3.4 Ταξινόμηση.

Η ταξινόμηση των διαφόρων ιών είναι δύσκολη, γιατί δεν υπάρχουν φυλογενετικοί\* χαρακτήρες, οι οποίοι αποτελούν τη βάση ταξινομήσεως για τα φυτά και τα ζώα.

Ένα σύστημα ταξινομήσεως βασίζεται στο είδος του ξενιστή που προσβάλλεται από ένα είδος ιού. Με βάση αυτό το σύστημα, οι ιοί ταξινομούνται στις εξής κατηγορίες:

- a) Ιοί των βακτηρίων (βακτηριοφάγοι).
- β) Ιοί των κυανοφυκών (κυανοφάγοι).
- γ) Ιοί των μυκήτων (μυκητοϊοί).
- δ) Ιοί ανωτέρων φυτών (φυτοπαθογόνοι).
- ε) Ιοί αρθρόδων (ακάρεων — εντόμων κλπ.).
- στ) Ιοί ανωτέρων ζώων και του ανθρώπου.

### 3.5 Μακροσκοπικά και μικροσκοπικά συμπτώματα των ιώσεων.

Οι ιοί αλλάζουν την εξωτερική εμφάνιση των φυτών που προσβάλλουν. Τα μορφολογικά όμως συμπτώματα που προκαλούν δεν είναι παθογνωμονικά γιατί παρατηρούνται και σε ασθένειες που προκαλούνται από άλλα αίτια.

Οι περισσότεροι ιοί δημιουργούν μωσαϊκά και χλωρώσεις. Τα ίδια όμως συμπτώματα μπορούν να παρατηρηθούν στο φυτό από ανωμαλίες στη θρέψη του προερχόμενες από μεγάλες συγκεντρώσεις θρεπτικών στοιχείων (τροφοπληθώρες), από τοξικές ουσίες ή από τροφοποείες. Δημιουργούν επίσης νεκρωτικές κηλίδες με μορφή ραβδώσεων πάνω στα φύλλα και συχνά νεκρώσεις στα φύλλα και σε ολόκληρο το φυτό.

Χαρακτηριστικό σύμπτωμα των ιώσεων είναι η δημιουργία πάνω στα φύλλα δακτυλιωτών κηλίδων με συνεχείς δακτύλιους ή τμήματα μόνο από δακτύλιους.

\* Φυλογένεια, βλ. σελ. 32.

Άλλο σύμπτωμα των ιώσεων είναι οι παραμορφώσεις ή μεταμορφώσεις που προκαλούν στα φυτά. Ο ίός του μωσαϊκού του καπνού ή της τομάτας πολλές φορές προκαλεί πλήρη παραμόρφωση των φύλλων· εξαφανίζεται όλο το έλασμα των φύλλων· και παραμένει μόνο το κεντρικό νεύρο. Άλλοτε, τα φύλλα παρουσιάζουν πολυάριθμες έγκολπώσεις, όπως τα φύλλα του μαϊντανού, οι οποίες δυσκολεύουν στο να προσδιορισθεί το είδος του φυτού. Σε άλλες περιπτώσεις ο βλαστός παρουσιάζει διπλούς κόμβους ή σχηματίζονται φύλλα σε άλλες θέσεις από τις κανονικές. Στο αμπέλι βγαίνουν έλικες από τα μεσογονάτια διαστήματα και όχι από θέση απέναντι φύλλου, όπως θα συνέβαινε αν το φυτό δεν είχε προσβληθεί από τον ιό.

Η απόδοση των φυτών που έχουν προσβληθεί από ιούς παρουσιάζει από έτος σε έτος μεγάλη διαφορά και πέφτει συνήθως απότομα. Γι' αυτό οι γεωργοί τις ιώσεις τις ονομάζουν και **ασθένειες εκφυλισμού**.

Οι ασθένειες που προκαλούνται από τους ιούς δεν ακολουθούν κανονική εξέλιξη, όπως οι ασθένειες από τα βακτήρια και τους μύκητες. Ακόμη προκαλούν **διασυστηματικές** ασθένειες, δηλαδή το παθογόνο ξαπλώνεται γρήγορα σε όλο το φυτό, σε αντίθεση με τις βακτηριακές και μυκητολογικές ασθένειες που είναι συνήθως **τοπικές**.

Η μικροσκοπική εξέταση ιστών από φυτά που έχουν προσβληθεί από ιούς αποκαλύπτει διάφορες ανωμαλίες.

- Μικράνει ο αριθμός των χλωροπλαστών και αυξάνεται, σε ορισμένες περιπτώσεις, ο αριθμός των αμυλοπλαστών. Γι' αυτό παρατηρείται συσσώρευση αμύλου στα φύλλα φυτών πατάτας που έχουν προσβληθεί από τον ιό του καρουσιάσματος. Το ίδιο παρατηρείται και στα φύλλα των τεύτλων όταν προσβληθούν από τον ιό του ίκτερου.
- Παρατηρούνται σε ορισμένες ιώσεις, μέσα στα κύτταρα άμορφα ή κρυσταλλόμορφα σωμάτια, τα οποία ονομάζονται **έγκλειστα**. Τα **άμορφα** έγκλειστα μοιάζουν με αμοιβάδες, τα **κρυσταλλικά** με πλατιές κρυσταλλικές πλάκες.
- Με το αντιδραστήριο του Milon τα έγκλειστα παίρνουν χρώμα κόκκινο προς το πορτοκαλί.

Σύμφωνα με τις σημερινές αντιλήψεις τα έγκλειστα και μάλιστα οι κρυσταλλικές μορφές των έγκλειστων είναι το σύμπλοκο μόριο του ιού σε καθαρή σχεδόν μορφή.

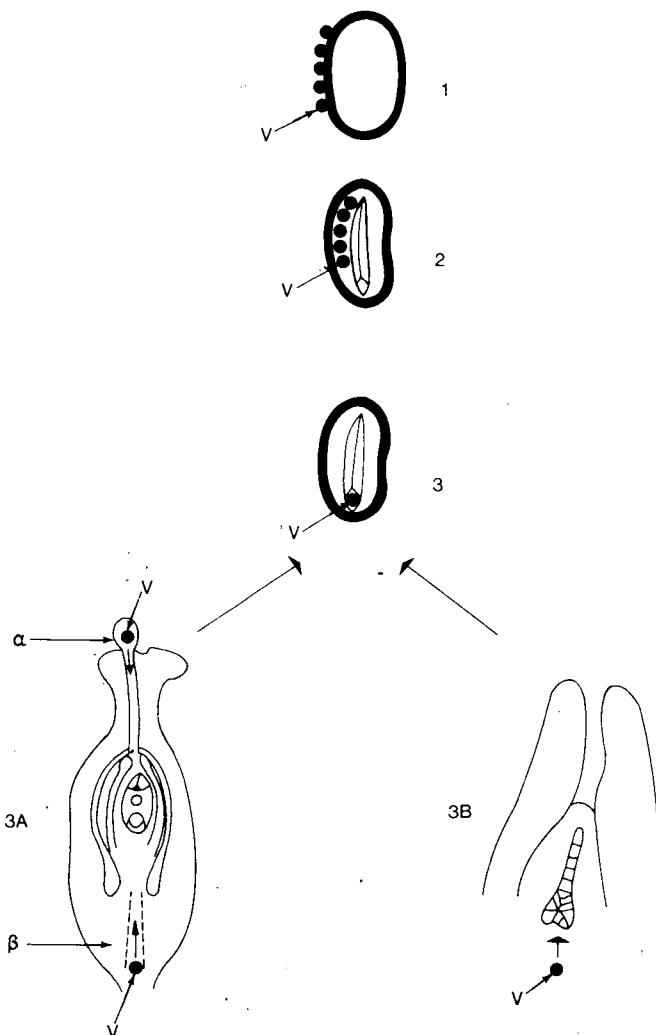
### 3.6 Μετάδοση των ιών.

Οι ιοί μεταδίδονται:

α) **Με τον εμβολιασμό** ασθενούς εμβολίου επάνω σε υγιές υποκείμενο και αντιστροφα.

β) **Με μηχανικό τρόπο.** Έτσι μεταδίδονται μόνο ορισμένοι ιοί και εφόσον υπάρχει λύση της επιδερμίδας, π.χ. επιπόλαια πληγή. Αυτό συμβαίνει με τον ιό X της πατάτας που μεταδίδεται από φυτό σε φυτό, όταν τα φύλλα ενός φυτού που έχει προσβληθεί από την ασθένεια προστρίβονται επάνω στα φύλλα ενός γερού φυτού. Άλλα και με τεχνητή δημιουργία πληγών μπορούν να μεταδοθούν ορισμένοι ιοί, π.χ. ο ίός A των γεωμήλων μαλύνει τον καπνό μετά από λύση της επιδερμίδας του.

γ) **Με τα σπέρματα και τη γύρη.** Ο τρόπος αυτός μεταδόσεως είναι δύσκολος και παρατηρείται κυρίως στα ψυχανθή (μωσαϊκό φασολιού, κουκιών, σόγιας). Τα σπέρματα μολύνονται από τη γύρη ή από το μητρικό φυτό στην αρχή του σχηματισμού τους. Πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή και όταν ο αριθμός των μολυσμένων σπερμάτων είναι μικρός, γιατί τα φυτά που θα δώσουν τα σπέρματα θα αποτελέσουν εστίες μολυσμάτων (σχ. 3.6).



**Σχ. 3.6.**

Μετάδοση ιών με το σπέρμα.

- 1) Εξωτερικά μολυσμένο σπέρμα.
- 2) Μολυσμένο εξωτερικά ενδοσπέρμιο.
- 3) Μολυσμένο εσωτερικά ενδοσμέριο.
- 3Α) Μόλυνση ωκυπτάρου από γυρεόκοκκο (α) ή από το μητρικό φυτό (β).
- 3Β) Μόλυνση εμβρύου. V) Ο ιός.

δ) **Με υλικό βλαστητικού πολλαπλασιασμού** (μοσχεύματα, βολβούς, κονδύλους και ριζώματα).

ε) **Με διάφορους ζωικούς οργανισμούς-φορείς.** Οι κυριότεροι από αυτούς είναι:

**1) Αρθρόποδα.**

Έντομα.

Ορθόπτερα:

Πολλά είδη από τα αρθρόποδα είναι φορείς ιώσεων, κυρίως έντομα και ακάρεα.

Κολεόπτερα:

(ιός ατρακτοειδών κονδύλων πατάτας, μωσαϊκό του καπνού, δακτυλιοειδής κηλίδωση καπνού).

Θυσανούπτερα:

{ (οι περισσότερες ιώσεις μεταδίδονται με έντομα των δύο αυτών τάξεων).

Ετερόπτερα:

Αλευρώδεις

Κοκκοειδή:

Jassidae:

Αφίδες:

{ (Διάφορους ιούς. Είδη της οικογένειας Aphidiidae, ειδικότερα μεταδίδουν τους πλέον βλαστητικούς στη γεωργία της Ευρώπης ιούς).

Ακάρεα:

Ακάρεα της οικογένειας Eriophyidae μεταδίδουν τον ίο της ραβδωτής μωσαϊκώσεως του σιταριού, τη μωσαϊκώση της ροδακινιάς, της συκιάς κ.ά. Τα Tetranychidae μεταδίδουν τον ίο Υ της πατάτας.

**2) Νηματώδεις.**

Πολλές ιώσεις μεταδίδονται με τους νηματώδεις, όπως π.χ. ο μολυσματικός εκφυλισμός του αμπελιού, ο ιός της δακτυλιοειδούς κηλιδώσεως του τεύτλου, της τομάτας, του μαρουλιού κ.ά.

**3) Η κουσκούτα.**

Το γνωστό παράσιτο κουσκούτα όταν αναπτύσσεται πάνω σε άρρωστο από ίωση φυτό, μαζί με το χυμό απορροφά και τον ίο. Έτσι μολύνεται και το μεταδίδει στο υγιές φυτό, στο οποίο θα προσκολληθεί στη συνέχεια.

**4) Μύκητες.**

Ορισμένοι μύκητες του εδάφους γίνονται φορείς ιώσεων στα φυτά.

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

Δεν έχει βρεθεί μέχρι σήμερα φάρμακο που να καταπολεμάει τους ιούς. **Μόνο** προληπτικά μέτρα λαμβάνονται για να προφυλάξουν τα φυτά από τις ασθένειες αυτές. Τα μέτρα αυτά είναι:

- Χρησιμοποίηση υλικού πολλαπλασιασμού (σπόρων, κονδύλων, μοσχευμάτων κλπ.) που πρέπει να είναι απαλλαγμένο από ιώσεις.
- Προσεκτική και τακτική παρακολούθηση των καλλιεργειών και μάλιστα εκείνων που είναι ευάλωτες από τους ιούς π.χ. γεώμηλα, τεύτλα. Άν ορισμένα φυτά παρουσιάζουν συμπτώματα ιώσεων πρέπει αμέσως να εκριζωθούν και να καταστραφούν με φωτιά.
- Καταστροφή των ζιζανίων που είναι ξενιστές ιών.
- Απομόνωση και επισταμένη παρακολούθηση καλλιεργειών που προορίζονται για σποροπαραγωγή.
- Καταπολέμηση των εντόμων που είναι φορείς ιών, όπως π.χ. οι αφίδες και οι θρίπες για τους ιούς που προσβάλλουν τον καπνό. Η λήψη μέτρων ώστε να αποφεύγεται η μετάδοση των ιών με μηχανικούς τρόπους, π.χ. με το κλάδεμα ή με τη συλλογή των φύλλων στον καπνό. Οι εργάτες δεν πρέπει να καπνίζουν, γιατί ο ίος αντέχει στην επεξεργασία του φύλλου και μπορεί να βρίσκεται στο τσιγάρο από όπου με τα μολυσμένα χέρια του έργατη, μεταδίδεται εύκολα στα φυτά που πάνει.
- Χρησιμοποίηση στις πατάτες «σπόρου» που παράγεται σε μέρη στα οποία δεν υπάρχουν αφίδες ή άλλα έντομα-φορείς.
- Χρησιμοποίηση ανθεκτικών ποικιλιών.

Σημειώνεται ότι σε ορισμένες περιπτώσεις μπορεί να καταστραφεί το μόλυσμα με τη θερμότητα. Επίσης φυτά χωρίς προσβολή ιών μπορεί να αποκτηθούν με μιά ειδική τεχνική, που λέγεται **μεριστωματική καλλιέργεια**.

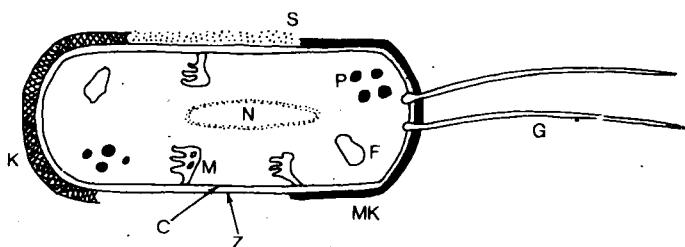
## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ

### ΒΑΚΤΗΡΙΑ

#### 4.1 Γενικά.

Τα **βακτήρια** είναι μονοκύτταροι, πολύ απλοί μικροργανισμοί χωρίς χλωροφύλλη. Μερικά είδη βακτηρίων έχουν ουσίες που μοιάζουν με τη χλωροφύλλη.

Επειδή πολλαπλασιάζονται με διχοτόμηση κατατάσσονταν παλιότερα στα **σχιζόφυτα**, ως **σχιζομύκητες**.



Σχ. 4.1.

Σχηματική παράσταση βακτηρίου.

Κ) Έλευτρο. ΜΚ) Μικροέλευτρο. Μ) Μεσοσώματα. Ν) Πυρήνας. Ρ) Φωσφατίδια. Φ) Λιπίδια. Γ) Μαστίγια. Ζ) Κυτταρικό τοίχωμα. Σ) Κυτοπλασματική μεμβράνη. Σ) Βλέννα.

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

α) Το **κυτταρικό τοίχωμα**, που είναι το εξωτερικό περίβλημα του κυττάρου, έχει πάχος 10-80 μμ και διαμορφώνει το σχήμα του κυττάρου.

β) Την **κυτοπλασματική μεμβράνη**, που είναι η εξωτερική επιφάνεια του κυτοπλάσματος, έχει πάχος 5-10 μμ και αποτελείται από πρωτεΐνες και λιποειδή.

γ) Το **κυτόπλασμα**. Το κυτόπλασμα των βακτηρίων που είναι θετικά κατά Gram έχει διαφορετική υφή από το κυτόπλασμα των αρνητικών κατά Gram. Μέσα στο κυτόπλασμα των βακτηρίων έχει διαπιστωθεί η ύπαρξη οργανιδίων που παίζουν το ρόλο μιτοχονδρίων (μεσοσώματα) καθώς και διάφορες αποθησαυριστικές ουσίες, όπως κόκκοι πολυφωσφατιδίων και λιπιδίων.

δ) Τον **πυρήνα**, ο οποίος στα βακτηρία δεν περικλείεται από πυρηνική μεμβράνη και αποτελείται από μόρια DNA διατεταγμένα σε διπλή έλικα. Όταν διαιρείται το βακτήριο, διαιρείται και η πυρηνική ουσία, χωρίς όμως να προηγηθεί μίτωση. Το DNA είναι ο γενετικός κώδικας του κυττάρου.

ε) Τα **μαστίγια**, που είναι εξωτερικά εξαρτήματα του κυττάρου και υπάρχουν σε ορισμένα είδη βακτηρίων. Τα μαστίγια αρχίζουν από το κυτόπλασμα, διαπερνούν το κυτταρικό τοίχωμα και εξέρχονται στον ελεύθερο χώρο. Ο αριθμός των μαστιγίων και η διάταξή τους πάνω στο κύτταρο είναι χαρακτηριστικά για το κάθε είδος βακτηρίων. Τα φυτοπαθογόνα βακτηρία με βάση τα παραπάνω γνωρίσματα ονομάζονται:

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

Τὰ μαστίγια δίνουν στο βακτήριο την ικανότητα να κινείται μέσα σε υγρό μέσο.

Γύρω από το κυτταρικό τοίχωμα ορισμένων βακτηρίων υπάρχει μια γλοιώδης ουσία, σε ορισμένο πάχος και με ορισμένη πυκνότητα, που παίζει ίσως ρόλο προστατευτικού καλύμματος. Το κάλυμμα αυτό ονομάζεται **έλιτρο**.

## 4.2 Μορφολογία.

Τα βακτήρια έχουν διάφορα σχήματα.

Όταν το σχήμα τους είναι σφαιρικό ονομάζονται **κόκκοι**, όταν είναι ραβδοειδές **βάκιλλοι** ή **βακτηρίδια**, όταν είναι κυρτό **δονάκια** και όταν είναι σπειροειδές **σπειρύλια**. Το σχήμα των βακτηρίων δεν είναι απόλυτα σταθερό, γιατί οι οργανισμοί αυτοί παρουσιάζουν **πολυμορφισμό**.

Όταν κατά τον πολλαπλασιασμό τους (διχοτόμηση) τα βακτήρια δεν αποχωρίζονται μεταξύ του σχηματίζονται αλισωτοί σχηματισμοί που λέγονται **νηματοειδές μορφές**. Όταν οι νηματοειδείς μορφές έχουν πλάγιες διακλαδώσεις μοιάζουν πολύ με μυκήλιο μύκητα (Ακτινομύκητες). Όλα τα φυτοπαθογόνα βακτήρια έχουν σχήμα ραβδοειδές. Τα άκρα του βακτηρίου ονομάζονται πόλοι. Το μέγεθος των βακτηρίων είναι διαφορετικό από είδος σε είδος. Μερικά από αύτά 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 x 2,5-3 μ.

Τα νεαρής ηλικίας βακτήρια είναι μεγαλύτερα.

## 4.3 Φυσιολογία.

Τα βακτήρια διακρίνονται σε **αυτόροφα**, **ετερότροφα** και **ενδιάμεσα**. Τα αυτόροφα χρησιμοποιούν μόνο ανδρόγανες ενώσεις για τη σύνθεση των οργανικών τους συστατικών. Τα ετερότροφα χρησιμοποιούν έτοιμες οργανικές ουσίες και τα ενδιάμεσα έχουν την ικανότητα να καλύπτουν τις ανάγκες τους και από τις δύο πηγές. Τα αυτόροφα βακτήρια ως πηγή άνθρακα χρησιμοποιούν το διοξείδιο του άνθρακα της ατμόσφαιρας. Η ενέργεια που απαιτείται για τη σύνθεση οργανικής ουσίας από τον άνθρακα του CO<sub>2</sub> προέρχεται από τον ήλιο (φωτοσύνθεση) ή από την οξείδωση ορισμένων ανοργάνων χημικών ενώσεων (χημικοσύνθεση).

Τα ετερότροφα παρασιτικά βακτήρια καλύπτουν τις ανάγκες τους σε θρεπτικά υλικά προσβάλλοντας ζωντανούς οργανισμούς. Με τα ένζυμα τους αποσυνθέτουν τις οργανικές ουσίες των οργανισμών σε μορφές τις οποίες μπορούν και απορροφούν με το σώμα τους και τις οποίες χρησιμοποιούν στη συνέχεια ως πηγή ενέργειας και ως δομικά υλικά που συνθέτουν τις δικές τους ουσίες.

Το ηλιακό φως παρεμποδίζει ή αναστέλλει την ανάπτυξη των βακτηρίων ενώ το υπεριώδες και οι ακτίνες X τα σκοτώνουν. Τα διάφορα είδη των βακτηρίων έχουν διαφορετικές απαιτήσεις ή διαφορετική ευαισθησία στη θερμοκρασία (πίνακας 4.3.1).

### ΠΙΝΑΚΑΣ 4.3.1.

**Κατάταξη βακτηρίων ανάλογα με τις απαιτήσεις τους σε θερμοκρασία περιβάλλοντος**

Είδος	Θερμοκρασία αναπτύξεως (°C)		
	Ελάχιστη	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 τό θάνατο ενός βακτηρίου σε ορισμένη θερμοκρασία, είναι αντιστρόφως 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 δισινο ρΗ κάνει τα βακτήρια πιο ευαίσθητα στη θερμότητα.

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

- **Τα αερόβια.**
- **Τα αναερόβια.**
- **Τα προαιρετικά αναερόβια.**

#### 4.4 Πολλαπλασιασμός.

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

Τα βακτήρια πολλαπλασιάζονται με εκπληκτική ταχύτητα. Κατά μέσο όρο διαιρούνται μια φορά κάθε μία ώρα. Αν επιζούσαν όλοι οι απόγονοι ενός βακτηρίου, μέσα σε ένα εικοσιτετράωρο θα αριθμούσαν 17.000.000 άτομα.

#### 4.5 Ταξινόμηση.

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

#### ΠΙΝΑΚΑΣ 4.5.1.

*Η ταξινόμηση των σπουδαιοτέρων από φυτοπαθολογική άποψη βακτηρίων*

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

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ

### ΜΥΚΗΤΕΣ

#### 5.1 Μορφολογία.

Οι μύκητες είναι θαλλόφυτα, χωρίς χλωροφύλλη, αλλά με τυπικό πυρήνα.

Ο θαλλός στους περισσότερους μύκητες αποτελείται από λεπτές ίνες που λέγονται **υφές**. Το σύνολο των υφών αποτελεί το μυκήλιο του μύκητα. Η διάμετρος του μυκηλίου είναι 2-10 μ. Υπάρχουν όμως και περιπτώσεις που αυτή είναι μικρότερη από 1 μή μεγαλύτερη από 100 μ. Το μήκος του μυκηλίου κυμαίνεται από μερικές εκατοντάδες μέχρι τα 3-4 m (ριζόμορφα).

Σε ορισμένους μύκητες (Φυκομύκητες) οι μυκηλιακές υφές είναι συνεχείς και δεν χωρίζονται με εγκάρσια τοιχώματα, τα ονομαζόμενα **σέπτα** (lat. septum, πληθ. septa). Το κυτόπλασμα γεμίζει όλες τις υφές και τις διακλαδώσεις του μυκηλίου και οι πυρήνες βρίσκονται διάσπαρτοι σε όλο το κυτόπλασμα (κοινοκύτταροι μύκητες).

Στους περισσότερους όμως μύκητες, δηλαδή στους Ασκομύκητες, τους Βασιδιομύκητες και τους Αδηλομύκητες, οι υφές χωρίζονται με σέπτα σε πολλά κύτταρα, που το καθένα μπορεί να περικλείει 1-2 πυρήνες και σπάνια περισσότερους (πολυκύτταροι μύκητες).

Τα σέπτα επιτρέπουν την επικοινωνία του κυτοπλάσματος των γειτονικών κυττάρων, γιατί στο κέντρο τους έχουν άνοιγμα.

Τελείωση κλειστά σέπτα παρατηρούνται στις θέσεις όπου αρχίζουν νεκρές υφές και στις θέσεις που αρχίζουν να διαχωρίζονται τα αναπαραγωγικά όργανα του μύκητα. Και οι κοινοκύτταροι μύκητες στις ανάλογες θέσεις δημιουργούν κλειστά σέπτα.

Το κυτταρικό τοιχώμα των υφών πολλών μυκήτων περιέχει χιτίνη και γλυκάνες. Κυτταρίνη υπάρχει στα κυτταρικά τοιχώματα μόνο των Ομομυκήτων.

Το κυτόπλασμα μέσα στις υφές, όταν αυτές είναι νέες, είναι πυκνό και κοκκώδες. Μέσα στο κυτόπλασμα υπάρχουν οι πυρήνες, διάφορα λιπίδια, κρύσταλλοι οξαλικού ασβεστίου, κρύσταλλοι πρωτεΐνης και μιτοχόνδρια. **Στο κυτόπλασμα των μυκήτων δεν έχουν βρεθεί ποτέ πλαστίδια.** Επειδή οι μύκητες δεν έχουν πλαστίδια είναι ανίκανοι να σχηματίσουν υδατάνθρακες. Με την πάροδο του χρόνου στο **κυτόπλασμα** εμφανίζονται χυμοτόπια που συνεχώς μεγαλώνουν σε όγκο και το απωθούν προς τα τοιχώματα και προς το άκρο της υφής που αυξάνει. Οι παλιότερες υφές αδειάζουν από το κυτόπλασμα και στο τέλος μένουν μόνο τα τοιχώματα. Το τμήμα αυτό της υφής είναι νεκρό και διαχωρίζεται από το ζωντανό με σέπτο χωρίς οπή.

Η αύξηση του μυκηλίου είναι πάντοτε επάκρια και το κυτόπλασμα κινείται πάντοτε προς τα εμπρός, προς το άκρο δηλαδή της υφής που αυξάνει.

Είναι δυνατό γειτονικές υφές να διακλαδίζονται και να επικοινωνούν μεταξύ τους. Οι βλαστικές αυτές αναστομώσεις είναι συχνές στους Ανώτερους μύκητες ενώ στους Φυτομύκητες δεν παρατηρούνται ποτέ. Όλοι όμως οι μύκητες που αναπαράγονται με εγγενή σπόρια (αμφιγονία) δημιουργούν αναπαραγωγικές αναστομώσεις.

Εκτός από τους συνηθισμένους απλούς μυκηλιακούς σχηματισμούς, πολλές φορές οι μυκηλιακές υφές πλέκονται μεταξύ τους με τρόπο που η μικροσκοπική παρατήρηση τέτοιων σχηματισμών δίνει την εικόνα ιστού (ψευδοϊστός).

Στους ψευδοϊστούς κατατάσσονται οι παρακάτω μυκηλιακοί σχηματισμοί.

**α) Στρώμα.**

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

**β) Σκληρώπιο.**

Είναι μικρός σκληρός σχηματισμός με διάφορα σχήματα, πολύ ανθεκτικός στην πίεση και στην τημήση (κόψιμο). Το εσωτερικό του έχει πιο ανοιχτό χρώμα και οι υφές του έχουν μεγάλα κύππαρα πλούσια σε αποθησαυριστικές ουσίες. Εξωτερικά έχει μια σκούρα στοιβάδα ψευδοϊστού με κύππαρα με παχιά τοιχώματα, αλλά πτωχά σε πρωτόπλασμα. Με τα σκληρώπια ο μύκητας μπορεί να επιζήσει κάτω από αντίσεις συνθήκες. Μπορούν να παραμένουν σε πρεμία στο έδαφος για πολλά χρόνια και να αντέξουν σε δυσμενείς εξωτερικούς παράγοντες. Όταν όμως οι συνθήκες του περιβάλλοντος γίνουν ευνοϊκές, ενεργοποιούνται και δίνουν μυκήλιο ή και καρποφορίες με σπόρια με τα οποία 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 σκληρώπια, αντέχουν πολύ στις δυσμενείς συνθήκες του περιβάλλοντος και στα φυτοφάρμακα. Μπορούν να παραμένουν 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 αγώνας για την επιβίωση και τη διαιώνισή τους.

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

Απαραίτητες ουσίες για τους μύκητες είναι:

**α) Υδατάνθρακες.**

Ορισμένοι μύκητες μπορούν και χρησιμοποιούν μόνο απλές ενώσεις υδατανθράκων όπως περιέχονται στον ξενιστή, π.χ. τη γλυκόζη, φρουκτόζη, μανόζη, 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, κυτταρίνη, ξυλίνη, πηκτινικές ουσίες κ.ά.

**β) Αζωτούχες ενώσεις.**

Οι απαιτήσεις των μυκήτων που είναι φυτοπαράσιτα, σε αζωτούχες 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' αυτήν ανήκουν τα είδη των μυκήτων που ως πηγή αζώτου, για τη διατροφή τους, μπορούν να χρησιμοποίησουν το μοριακό άζωτο της ατμόσφαιρας (δέσμευση αζώτου), το άζωτο νιτρικών και αιμμωνιακών ανοργάνων αιλάτων ή τέλος το άζωτο οργανικών ενώσεων. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν ορισμένοι μύκητες που συμβιούν με τις ρίζες ανωτέρων φυτών. Σ' αυτή τη συμ-

βίωση τα ανώτερα φυτά παίρνουν από το μύκητα δεσμευμένο ατμοσφαιρικό άζωτο, σε αφομοιώσιμη μορφή, με αντάλλαγμα οργανικές ενώσεις και προϊόντα φωτοσυνθέσεως.

**Δεύτερη κατηγορία.** Σ' αυτήν ανήκουν τα είδη των μυκήτων που χρησιμοποιούν το άζωτο νιτρικών και αμμωνιακών αλάτων ή το άζωτο των οργανικών ενώσεων. Τέτοια είναι τα περισσότερα είδη μυκήτων.

**Τρίτη κατηγορία.** Εδώ ανήκουν τα είδη των μυκήτων που δεν μπορούν να χρησιμοποιήσουν νιτρικό άζωτο, αλλά αμμωνιακό ή το άζωτο οργανικών ενώσεων.

**Τέταρτη κατηγορία.** Σ' αυτήν ανήκουν τα είδη των μυκήτων που χρησιμοποιούν μόνο το άζωτο οργανικών ενώσεων.

### γ) Λοιπά στοιχεία.

Τα άλλα στοιχεία που χρειάζονται για τη διατροφή τους οι μύκητες, δηλαδή φώσφορο, κάλιο, θείο μαγνήσιο, σίδηρο, ψευδάργυρο, μαγγάνιο, χαλκό, μολυβδανίο κλπ. τα παίρνουν σε μορφή διαλυμάτων ανοργάνων αλάτων.

#### 5.2.2 Παράγοντες του περιβάλλοντος που επηρεάζουν την ανάπτυξη των μυκήτων.

Οι παράγοντες του περιβάλλοντος οι οποίοι επηρεάζουν την ανάπτυξη των μυκήτων είναι:

##### 1) Η Θερμοκρασία.

Η Θερμοκρασία του περιβάλλοντος επηρεάζει τόσο την ανάπτυξη του μυκηλίου όσο και τη φάση αναπαραγωγής των μυκήτων. Σε κάθε περίπτωση υπάρχουν τρία οριακά μεγέθη θερμοκρασίας: ένα ελάχιστο (minimum), κάτω από το οποίο σταματάει η ανάπτυξη, ένα άριστο (optimum) που η αύξηση λαμβάνει τη μέγιστη τιμή και ένα μέγιστο (maximum) πέρα από το οποίο πάλι σταματά η ανάπτυξη.

Η τιμή που έχουν οι παραπάνω οριακές θερμοκρασίες διαφέρει από είδος σε είδος. Τα περισσότερα είδη μυκήτων που ενδιαφέρουν τη φυτοπαθολογία έχουν τις παρακάτω απαιτήσεις θερμοκρασίας:

- Ελάχιστο 2-5° C.
- Άριστο 22-27° C.
- Μέγιστο 35-40° C.

Οι μύκητες αυτοί είναι **μεσόφιλοι** ως προς τη θερμοκρασία. Οι μύκητες που προσβάλλουν τα προϊόντα στα ψυγεία είναι **ψυχρόφιλοι** και μπορούν να αναπτύσσονται και σε θερμοκρασίες κάτω από το μηδέν. Η άριστη θερμοκρασία γι' αυτούς είναι κάτω από 25°C. Αντίθετα, οι μύκητες που αναπτύσσονται σε κοπροσωρούς σε ζύμωση είναι **θερμόφιλοι** και έχουν άριστη θερμοκρασία πάνω από -45°C.

##### 2) Υγρασία.

Όλοι σχεδόν οι μύκητες αναπτύσσονται μόνο σε **υγρό** περιβάλλον. Όταν η υγρασία του ξύλου π.χ. δεν είναι πάνω από 20% δεν προσβάλλεται από μύκητες.

##### 3) Φως.

Το φως δεν φαίνεται να επηρεάζει την ανάπτυξη του μυκηλίου. Μερικές φορές όμως ευνοεί τη δημιουργία καρποφοριών.

##### 4) Το pH.

Το pH έχει άμεση επίδραση στην ανάπτυξη των μυκήτων λόγω της επιδράσεώς του κυρίως στην ενεργότητα των ενζύμων και στη διαλυτότητα των ίχνοστοιχείων. Πολύ λίγα είδη μυκήτων αναπτύσσονται σε pH < 4 ή pH > 9. Η άριστη τιμή του για τους περισσότερους μύκητες είναι 5-6,5 (για τα βακτήρια είναι 7).

Οι μύκητες την ενέργεια που απαιτείται για τη ζωή τους την παράγουν στις διεργασίες της αναπνοής. Οι μύκητες διακρίνονται ως προς την αναπνοή σε **αερόβιους** και **αναερόβιους**.

#### 5.3 Πολλαπλασιασμός των μυκήτων.

Όπως οι περισσότεροι φυτικοί οργανισμοί έτσι και οι μύκητες πολλαπλασιάζονται **αγενώς** και **εγγενώς**, συνηθέστερα όμως **αγενώς**.

**Κατά τον αγενή πολλαπλασιασμό** ένα αγενές σπόριο, ένα τευμάχιο με ένα ή περισσότερα κύτταρα από το μητρικό μυκήλιο, αποκόπτεται και δίνει νέο μυκήλιο, αυθύπαρκτο και εντελώς όμοιο με το μητρικό.

**Κατά τὸν εγγενή πολλαπλασιασμό**, δύο ειδικευμένα κύτταρα που ονομάζονται **γαμέτες** ενώνονται και δίνουν ένα νέο, το **ζυγωτό**, με διαφορετικές ιδιότητες από κάθε έναν από τους γαμέτες. Το ζυγωτό άναπτύσσεται και δίνει το **διπλοειδές πλασμάδιο** στους Φυκομύκητες, τον **σακό** στους Ασκομύκητες και το βασίδιο στους Βασιδιομύκητες. 'Όλα αυτά είναι όργανα εγγενούς αναπαραγωγής των αντιστοίχων κλάσεων μυκήτων. Ο καθένας από τους γαμέτες έχει στον πυρήνα του η χρωμοσώματα ενώ ο ζυγωτής έχει 2n.

Οι μύκητες όπως και όλα σχεδόν τα έμβια, όντα διέρχονται δύο στάδια κατά το βιολογικό τους κύκλο. Στο πρώτο, τα κύτταρά τους έχουν η χρωματοσώματα και ονομάζεται **απλόφαση**, ενώ στο δεύτερο στάδιο τα κύτταρα έχουν 2n χρωμοσώματα και λέγεται **συγκαρυόφαση** ή **διπλόφαση**.

Κατά την ένωση τών γαμετών διακρίνονται δύο φάσεις: η **πλασμογαμία** και η **καρυογαμία**.

Σε πολλές περιπτώσεις ενώνεται μόνο το κυττόπλασμα των γαμετών χωρίς να ενωθούν αμέσως οι πυρήνες τους. Τότε συνυπάρχουν δύο πυρήνες μέσα στο ίδιο κύτταρο. Η φάση αυτή ονομάζεται **δικαρυόφαση**. Στη δικαρυόφαση οι δύο πυρήνες κάθε κυττάρου δεν είναι όμοιοι μεταξύ τους, γι' αυτό τα χρωμοσώματα του πυρήνα γράφονται συνήθως σαν v + v' και όχι 2n, όπως στις κανονικές περιπτώσεις (συγκαριόφαση). Στους Βασιδιομύκητες, το στάδιο της δικαρυοφάσεως διαρκεί όλη σχεδόν τη ζωή τους ενώ το στάδιο της συγκαρυοφάσεως διαρκεί πολύ λίγο χρονικό διάστημα.

Ως προς το σχηματισμό των αναπαραγωγικών οργάνων, τόσο στόν αγενή όσο και στόν εγγενή πολλαπλασιασμό, οι μύκητες διακρίνονται σε **ολοκαρπικούς**, όταν ολόκληρος ο θαλλός μετατρέπεται σε ένα ή περισσότερα αναπαραγωγικά όργανα και σε **ευκαρπικούς**, όταν τα αναπαραγωγικά όργανα σχηματίζονται από εξειδικευμένο τμήμα του θαλλού, ενώ το **υπόλοιπο** τμήμα του συνεχίζει τη βλαστική του φάση.

### 5.3.1 Όργανα αγενούς αναπαραγωγής.

Ο αγενής τρόπος πολλαπλασιασμού είναι ο πιο συνηθισμένος στους μύκητες και γίνεται:

- Με τρίματα μυκηλίου.
- Με τα σκληρώτια.
- Με τα ριζόμορφα.
- Με τα αγενή σπόρια (δεν προέρχονται από συγχώνευση γαμετών).

Από τις τέσσερις αυτές κατηγορίες υλικού για πολλαπλασιασμό τα σπόρια είναι εκείνα με τα οποία συχνότερα πολλαπλασιάζονται και διαδίδονται οι μύκητες. Το μέγεθος των σπορίων κυμαίνεται από 1-150 μ, αποτελεί βασικό χαρακτηριστικό του είδους και είναι σταθερό σε κάθε είδος μυκήτων.

Τα σπόρια χαρακτηρίζονται από τον **αριθμό των κυττάρων** τους (μονοκύτταρα, δικύτταρα, πολυκύτταρα), από το **χρώμα**, το **σχήμα** και την **υφή** της επιφάνειας. Ανάλογα με το πάχος του τοιχώματος που τα περιβάλλει διακρίνονται:

- Σε **εφήμερα**, όταν έχουν λεπτό τοιχώμα.
- Σε **υπνοσπόρια**, όταν έχουν τοίχωμα με παχιά τοιχώματα. Τέλος όταν έχουν την ικανότητα να αυτοκινούνται λέγονται **ζωοσπόρια** και όταν είναι αδρανή **απλανοσπόρια**.

Τα αγενή σπόρια παράγονται είτε ελεύθερα είτε μέσα σε ειδικούς σχηματισμούς του μύκητα.

Ελεύθερα παράγονται:

- Τα κονίδια.
- Τα χλαμυδοσπόρια.
- Τα αρθροσπόρια.
- Τα βλαστοσπόρια.

Τα **κονίδια** είναι σπόρια με λεπτό τοιχώμα (εφήμερα) και σχηματίζονται στο άκρο ειδικών βραχιόνων του μυκηλίου που ονομάζονται **κονιδιοφόροι**. Τα κονίδια είναι πάντα **επάκριοι σχηματισμοί** και είναι συνήθως σε αλυσίδες.

Τα **χλαμυδοσπόρια** έχουν παχύ τοιχώμα και σχηματίζονται στο άκρο υφής (επάκρια) ή από ενδιάμεσα κύτταρα της, μεμονωμένα ή σε αλυσίδα.

Τα **αρθροσπόρια** σχηματίζονται με τον αποχωρισμό των κυττάρων των υφών (κάθε κύτταρο γίνεται ένα σπόριο).

**Τα βλαστοσπόρια σχηματίζονται από εκβλαστήσεις του μυκηλίου.**

Τα σπόρια, που σχηματίζονται μέσα σε κλειστούς σχηματισμούς του μυκηλίου διακρίνονται σε:  
**α) Ενδοκονίδια.** Είναι όπως τα προηγούμενα κονίδια. Σχηματίζονται όμως στο εσωτερικό βραχιόνων του μυκηλίου που λέγονται **ενδοκονίδιοφόροι**.

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

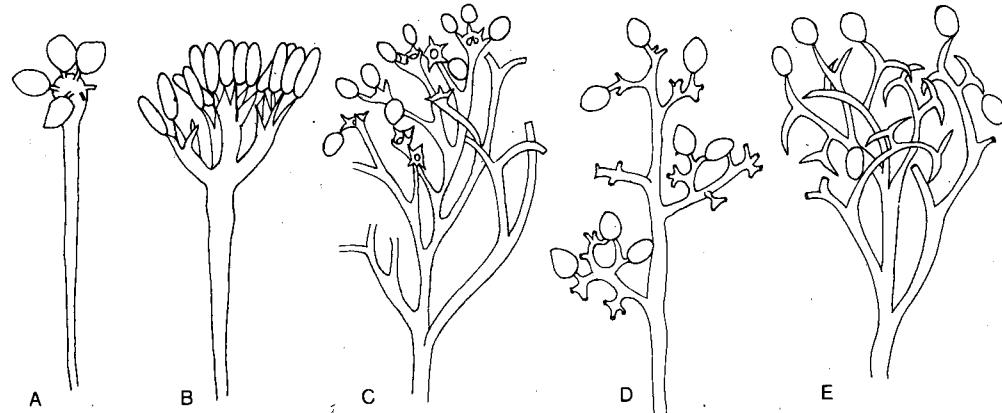
**γ) Ζωσπόρια.** Είναι σπόρια χωρίς τοίχωμα, που έχουν την ικανότητα να κινούνται σε υγρό μέσο με τη βοήθεια μαστιγίων. Σχηματίζονται μέσα σε σποράγγειο το οποίο ονομάζεται **ζωοσπαράγγειο**.

**δ) Καρποφορίες.** Καρποφορίες στη φυτοπαθολογία ονομάζονται ειδικά όργανα του μυκηλίου στο εξωτερικό ή εσωτερικό των οποίων σχηματίζονται τα σπόρια.

Οι καρποφορίες διακρίνονται σε **απλές** όταν οι υφές που τις σχηματίζουν είναι μεμονωμένες και σε **σύνθετες** όταν οι υφές συμπλέκονται.

#### **α) Απλές καρποφορίες.**

— **Κονιδιοφόροι.** Είναι εξειδικευμένες υφές οι οποίες στο άκρο τους κάνουν ένα ή αλυσίδα κονίδιων (σχ. 5.3a).



**Σχ. 5.3α.**

Κονιδιοφόροι των Περονοσπόρων (Peronosporaceae).

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

— **Ενδοκονίδιοφόροι.** Είναι ειδικευμένες υφές στο εσωτερικό των οποίων σχηματίζονται τα κονίδια (ενδοκονίδια).

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

#### **β) Σύνθετες καρποφορίες.**

— **Σύννημα.** Είναι δέσμη μακρών όρθιων κονιδιοφόρων που συνδέονται στενά σε όλο το μήκος τους, εκτός από την κορυφή τους. Τα σπόρια σχηματίζονται επάνω στις μεμονωμένες κορυφές.

— **Καρέμα.** Μοιάζει με το σύννημα. Η σύνδεση των κονιδιοφόρων μεταξύ τους είναι χαλαρή.

— **Σωρός.** Ονομάζεται μάζα από πολυάριθμα σπόρια που περιβάλλονται από ιστό του ξενιστή (π.χ. επιδερμίδα). Όταν τα σπόρια ωριμάσουν, ο ιστός σχίζεται και τα σπόρια ελευθερώνονται (π.χ. στις σκωριάσεις).

— **Σποριοδοχείο.** Είναι γόνιμο στρώμα μυκηλίου, απόπου εκβλαστάνει πλήθος από κοντούς κονιδιοφόρους.

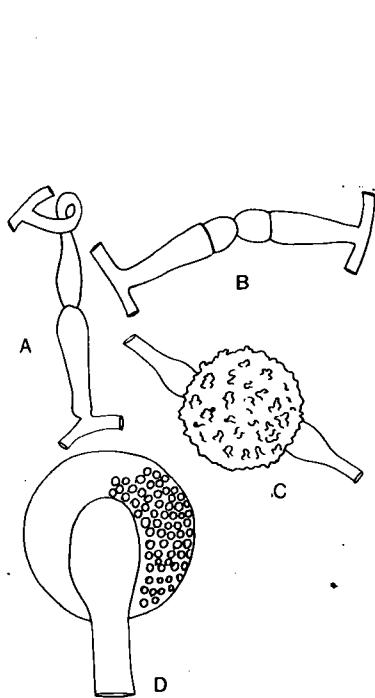
- Ακέρβουλο.** Είναι γόνιμο στρώμα, κάτω από την εφυμενίδα ή επιδερμίδα του ξενιστή, από το οποίο εκβλαστάνουν κονιδιοφόροι.
- Πυκνίδιο.** Είναι κλειστή καρποφορία με σφαιρικό, φιαλόμορφο συνήθως σχήμα. Στο επάνω μέρος του υπάρχει στόμιο που ονομάζεται **οστιόλη**. Το εσωτερικό του πυκνιδίου επενδύεται από γόνιμο στρώμα που παράγει τους κονιδιοφόρους με τα κονίδια. Οι κονιδιοφόροι των πυκνιδίων ονομάζονται **στηρίγματα** και τα κονίδια **πυκνιδιοσπόρια**. Τα πυκνιδιοσπόρια εξέρχονται από την οστιόλη ως γλοιώδης μάζα.

### 5.3.2 Όργανα εγγενούς πολλαπλασιασμού.

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

Διακρίνονται οι εξής κατηγορίες σπορίων εγγενούς πολλαπλασιασμού:

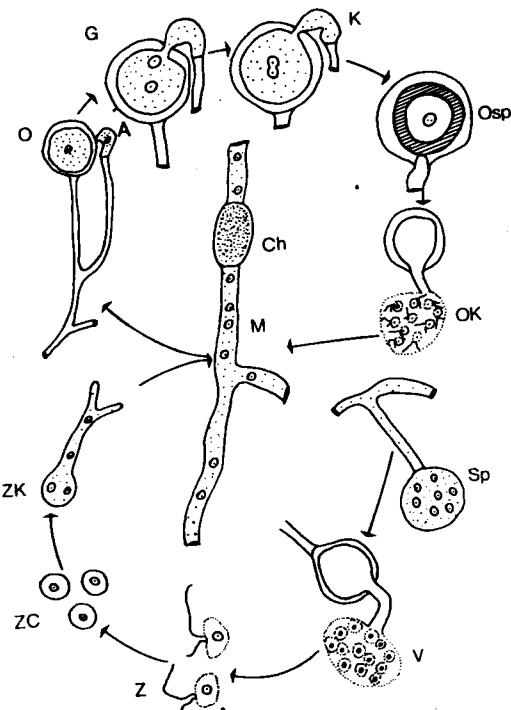
- Συγοσπόρια.** Είναι τα σπόρια που προκύπτουν από τη συγχώνευση δύο μορφολογικά όμοιων γαμετών (σχ. 5.3β).



Σχ. 5.3β.

Σχηματισμός ζυγοσπορίων και σποραγγείων από ζυγομύκητες.

- Σχηματισμός προγαμεταγγείων.
- Γαμετάγγεια.
- Ζυγοσπόριο (Ζυγωτό).
- Σποράγγειο.



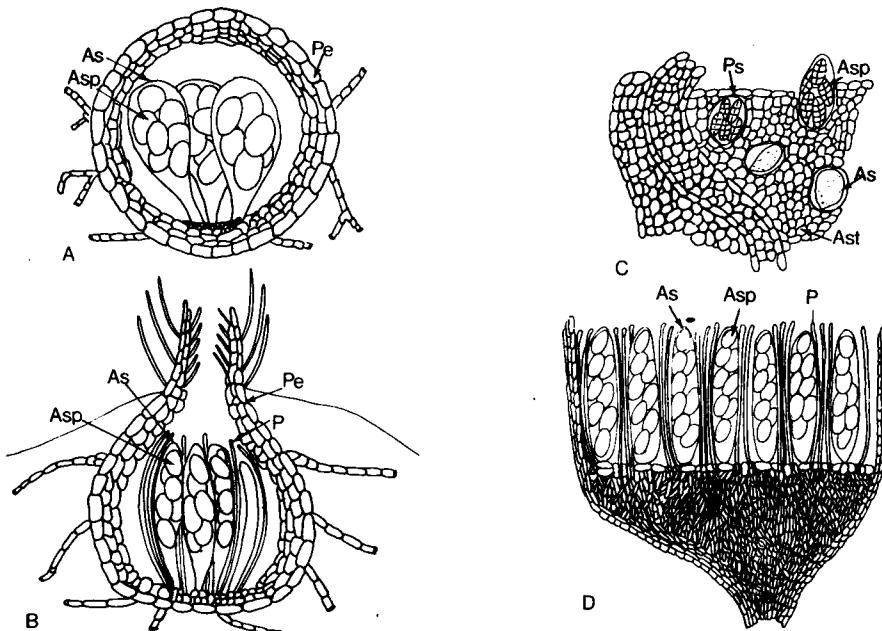
Σχ. 5.3γ.

Σχηματισμός ωοσπορίου μύκητα του γένους *Pythium*.

- Μυκήλιο.
- Χλαμυδοσπόριο.
- Ωογόνιο.
- Ανθερίδιο.
- Πλασμογαμία.
- Καρυογαμία.
- Ωοσπόριο.
- Βλάστηση ωοσπορίου.
- Σποράγγεια.
- Κύστη.
- Ζωοσπόριο.
- Κύστη ζωοσπορίων.
- Βλάστηση ζωοσπορίου.

- Ωοσπόρια.** Παράγονται από τη συγχώνευση δύο μορφολογικά ανόμοιων γαμετών, από τους οποίους ο ένας είναι ογκώδης και ονομάζεται **ωογόνιο** και ο άλλος μικρότερος σε όγκο και ονομάζεται **ανθηρίδιο** (σχ. 5.3γ).

- Ασκοσπόρια.** Ονομάζονται τα σπόρια, που παράγονται μέσα σε σχηματισμούς που μοιάζουν με σάκους και ονομάζονται **ασκοί**. Σε κάθε ασκό παράγονται συνήθως οκτώ ασκοσπόρια.
- Βασιδιοσπόρια.** Είναι σπόρια που σχηματίζονται στο άκρο κυλινδρικού ή ροπαλοειδούς οργάνου που ονομάζεται **βασίδιο**. Το βασίδιο κάνει δύο ή τέσσερα στηρίγματα, από το άκρο των οποίων παράγονται τα απλοειδή βασιδιοσπόρια (με η χρωμοσώματα). Όταν βλασταίνουν τα βασιδιοσπόρια δίνουν γαμετόφυτο.



Σχ. 5.3δ.

Σχηματισμός ασκοσπορίων και τύποι καρποφοριών.

Α) Κλειστοθήκιο. Β) Περιθήκιο. Κ) Ασκόστρωμα. Δ) Αποθήκιο. As) Ασκός, Asp) Ασκοσπόριο. Ast) Γόνιμο στρώμα. P) Παραφύσεις.

Οι ασκοί σχηματίζονται επάνω ή μέσα σε ειδικά όργανα του μύκητα που ονομάζονται **ασκοκάρπα**, όπως στο σχήμα 5.3δ. Στα ασκοκάρπια διακρίνομε:

- Το **αποθήκιο**. Είναι δισκοειδής ή κυπελλοειδής συχνά κατασκευή με μίσχο. Η εσωτερική επιφάνεια του αποθηκίου επενδύεται με γόνιμο στρώμα, το **υμένιο**, από το οποίο σχηματίζονται οι ασκοί. Τα ασκοσπόρια ελευθερώνονται με τη σύγχρονη διάρρηξη πολλών ασκών.
- Το **κλειστοθήκιο**. Είναι λίγο-πολύ σφαιρική κατασκευή, κλειστή, μέσα στην οποία σχηματίζονται ένας ή περισσότεροι ασκοί.
- Το **περιθήκιο**. Είναι φιαλοειδής ή απιδιόμορφη κατασκευή που σχηματίζεται μέσα στους ιστούς του ξενιστή ή μέσα στο στρώμα του μύκητα. Οι ασκοί μέσα στο περιθήκιο είναι σε σειρές. Μεταξύ των σειρών παρεμβάλλονται υφές που λέγονται **παραφύσεις**. Στο επάνω μέρος του περιθηκίου υπάρχει στόμιο, η **οσπόλη**. Από την οσπόλη εξέρχονται τα ασκοσπόρια μετά τη ρήξη των ασκών.

Τα βασίδια πολλές φορές σχηματίζονται σε σποριοφόρους, όπως είναι τα γνωστά μανιτάρια.

#### 5.4 Ταξινόμηση.

Οι μύκητες ανήκουν στο Βασίλειο των φυτών, στο άθροισμα **Θαλλόφυτα**, στο υποάθροισμα **Μύ-**

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

Ένα σύστημα ταξινομήσεως για να είναι σωστό πρέπει να βασίζεται στην κοινή καταγωγή των διάφορων οργανισμών και την έξελιξή τους. Να είναι δηλαδή φυλογενετικό\*. Από τα παραπάνω γίνεται αντιληπτό ότι, δύστοπα γνωρίζομε για την καταγωγή ενός αθροίσματος οργανισμών τόσο δυσκολότερα το κατατάσσομε σωστά.

Στη Μυκητολογία, όπως και στη 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*. Το πρώτο όνομα είναι το όνομα του γένους και το δεύτερο του είδους.

#### ΠΙΝΑΚΑΣ 5.4.1

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

**Άθροισμα:** Myxomycota

**Τάξη:** Acrasiomycetes

Hydromycomycetes

Myxomycetes

Plasmodiophoromycetes

**Άθροισμα:** Eumycota

**Υποάθροισμα:** Mastigomycotina

**Τάξη:** Chytridiomycetes

Hypochytridiomycetes

Oomycetes

**Υποάθροισμα:** Zygomycotina

**Τάξη:** Zygomycetes

Trichomycetes

**Υποάθροισμα:** Ascomycotina

**Τάξη:** Hemiascomycetes

Plectomycetes

Pyrenomycetes

Discomycetes

Laboulbeniomycetes

Loculoascomycetes

**Υποάθροισμα:** Basidiomycotina

**Τάξη:** Teliomycetes

Hymenomycetes

**Υπόταξη:** Phragmobasidiomycetidae

Holobasidiomycetidae

**Τάξη:** Gasteromycetes

**Υποάθροισμα:** Deuteromycotina

**Τάξη:** Blastomycetes

Hypromycetes

Coelomycetes

Η συστήματική των μυκήτων βασίζεται πρώτα σε σταθερούς χαρακτήρες του θαλλού και μετά των καρποφοριών.

Τα μυκόφυτα κατατάσσονται σε τέσσερις κλάσεις:

**1η Κλάση.** Φυκομύκητες.

**2η κλάση.** Ασκομύκητες.

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

\*\* Στον πίνακα 5.4.1 φαίνεται μια νέα συστηματική κατάταξη των μυκήτων.



**3η κλάση.** Βασιδιομύκητες.

**4η κλάση.** Αδηλομύκητες δηλαδή μύκητες των οποίων οι εγγενείς καρποφορίες δεν είναι γνωστές. (Γι' αυτό λέγονται και Fungi imperfecti, δηλαδή ατελείς μύκητες).

Οι Φυκομύκητες διαφέρουν από τους μύκητες των άλλων κλάσεων στο θαλλό. Στα κατώτερα είδη των Φυκομυκήτων ο θαλλός έχει το σχήμα άμορφης πρωτοπλασματικής μάζας. Στα ανώτερα ο θαλλός έχει τη μορφή κοινοκυττάρου μυκηλίου, δηλαδή δεν υπάρχουν σέπτα στο μυκήλιο τους.

Οι μύκητες των τριών άλλων κλάσεων έχουν πολυκύτταρο μυκήλιο, δηλαδή υπάρχουν σέπτα. Η διάκριση μεταξύ των Ασκομυκήτων και Βασιδιομυκήτων στηρίζεται στη μορφή των εγγενών τους καρποφοριών. Τέλος οι Αδηλομύκητες έχουν βέβαια μυκήλιο με σέπτα, αλλά δεν είναι ακόμα γνωστό αν πολλαπλασιάζονται εγγενώς και συνεπώς δεν είναι γνωστές οι εγγενείς καρποφορίες.

#### 5.4.1 Φυκομύκητες.

Οι Φυκομύκητες είναι οι κατώτεροι αντιπρόσωποι των μυκήτων με πιθανή φυλογενετική σχέση με τα φύκη, απόπου πήραν και την ονομασία τους.

Σε μερικά είδη Φυκομυκήτων ο θαλλός είναι άμορφη μάζα πρωτοπλάσματος. Στά περισσότερα όμως ο θαλλός είναι κοινοκυττάρο μυκήλιο, δηλαδή μυκήλιο χωρίς σέπτα. Οι Φυκομύκητες δημιουργούν εγκάρσια τοιχώματα, χωρίς οπή, σε θέσεις διαχωρισμού αναπαραγωγικών οργάνων και σε περιπτώσεις απομονώσεως τμημάτων μυκηλίου εξαιτίας τραυματισμού ή γήρατος ή λόγω επιδράσεως τοξικού για το μύκητα περιβάλλοντος.

Άλλα από τα είδη Φυκομυκήτων είναι υδρόβια και άλλα χερσαία. Πολλοί είναι παράσιτα φυτών και ζώων. Πολλαπλασιάζονται αγενώς και εγγενώς. Τα κατώτερα είδη πολλαπλασιάζονται αγενώς με ζωοσπόρια ενώ τα περισσότερα εξελιγμένα με απλανοσπόρια, ζωοσπόρια ή και κονίδια.

Εγγενώς πολλαπλασιάζονται με ωσπόρια (ετερογαμία) ή ζυγοσπόρια (ισογαμία). Με βάση τον τρόπο εγγενώς πολλαπλασιασμού οι Φυκομύκητες διαρούνται σε δύο υποκλάσεις:

- Τους **Ωομύκητες** (Ωοσπόρια) (σχ. 5.4α).
- Τους **Ζυγομύκητες** (Ζυγοσπόρια).

Στους Ωομύκητες ανήκουν οι τάξεις των Plasmodiophorales, Chytridiales, Saprolegniales και Peronosporales, πολλά είδη των οποίων προκαλούν σημαντικές ζημιές στα καλλιεργούμενα φυτά, π.χ. περονόσπορο στο αμπέλι (σχ. 5.4β), περονόσπορο στην πατάτα (σχ. 5.4γ) κλπ.

Από τους Ζυγομύκητες φυτοπαθολογικό ενδιαφέρον παρουσιάζουν ορισμένα είδη της τάξεως των Mucorales.

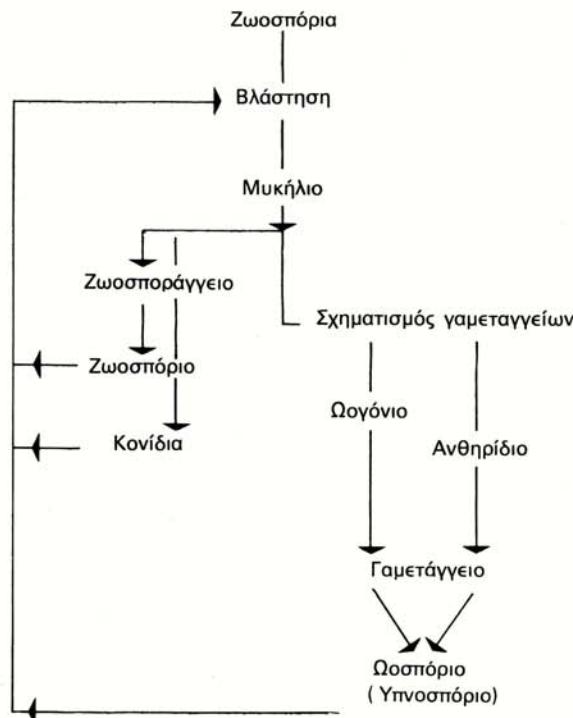
#### 5.4.2 Ασκομύκητες.

Οι Ασκομύκητες (σχ. 5.4δ) έχουν πολυκύτταρο μυκήλιο.

Το βασικό χαρακτηριστικό των μυκήτων της κλάσεως αυτής, το οποίο και τους ξεχωρίζει από τους μύκητες των άλλων κλάσεων, είναι ότι σε κάποια φάση του βιολογικού τους κύκλου δημιουργούν **ασκούς** που είναι **καρποφορίες εγγενούς πολλαπλασιασμού** (σχ. 5.4ε).

Ο ασκός προέρχεται από εξειδικευμένο τμήμα υφής που παίζει το ρόλο θηλυκού **γαμεταγγείου**, ονομάζεται **ασκογόνιο** και είναι μονοκάρυο. Το ασκογόνιο γίνεται δικάρυο με διάφορους τρόπους, δημοφόρος:

- Με την είσοδο μέσα σ' αυτό του πυρήνα ενός ανθηρίδιου (αρσενικός γαμέτης).
- Με την επαφή του με κάποια σωματική υφή, οπότε δημιουργείται άνοιγμα στο σημείο επαφής.



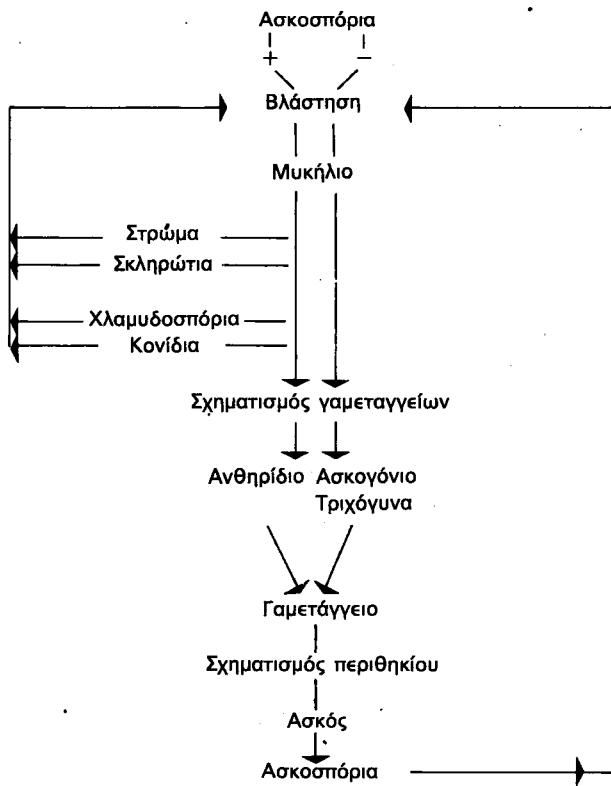
**Σχ. 5.4α.**  
Βιολογικός κύκλος Ωομυκήτων.



**Σχ. 5.4β.**  
Περονόσπορος του αμπελιού (*Plasmopara viticola*).

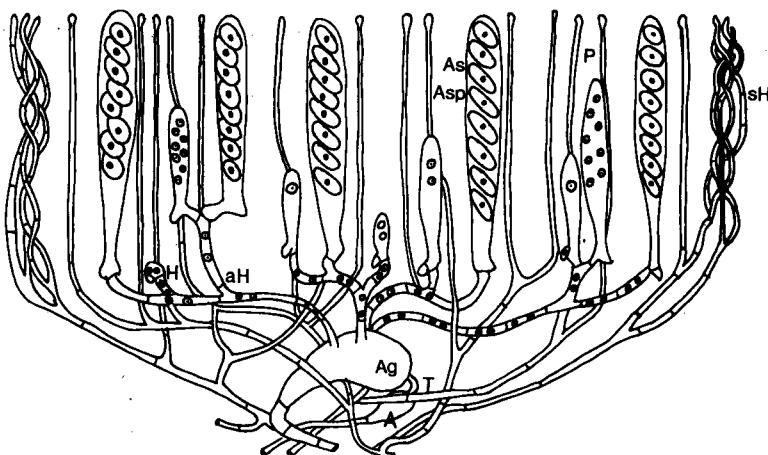


Σχ. 5.4γ.  
Περονόσπορος της πατάτας (*Phytophthora infestans*).



Σχ. 5.4δ.

Βιολογικός κύκλος Ασκομύκητα (Pyrenomycetes) με γαμετάγγεια.



Σχ. 5.4ε.

Σχηματισμός ασκού σε ανώτερους Ασκομύκητες.

Ag) Ασκογόνιο. A) Ανθηρίδιο. T) Τριχόγυνο. aH) Ασκογόνος υφή. H) Μητρικό κύτταρο.  
As) Ασκός με ασκοσπόρια (Asp). sH) Στείρα υφή. P) Παραφύσεις.

απόπου ο πυρήνας της υφής εισέρχεται στο ασκογόνιο και έτσι γίνεται δικάρυο.

- Με την είσοδο του πυρήνα κονίδιου μέσα στο ασκογόνιο και
- Με σωματογαμία. Στην περίπτωση αυτή ενώνονται δύο υφές με τα ακραία τους κύτταρα. Ο πυρήνας του ενός κυττάρου εισέρχεται στο άλλο και από εκεί προχωρεί προς το ασκογόνιο που δημιουργεί η υφή υποδοχής του πυρήνα.

Όταν το ασκογόνιο γίνεται δικάρυο με έναν από τους παραπάνω τρόπους, τότε σχηματίζει υφή που λέγεται **ασκογόνος**. Η υφή είναι και αυτή δικάρυο. Η ασκογόνος υφή σχηματίζει το λεγόμενο **μητρικό κύτταρο** του ασκού. Στο μητρικό κύτταρο γίνεται η καρυογαμία (συγχώνευση πυρήνων) και ο πυρήνας του γίνεται διπλοειδής (έχει 2n χρωμοσώματα). Το μητρικό κύτταρο στη συνέχεια εξελίσσεται σε ασκό. Ο πυρήνας από ένα ορισμένο κύτταρο του ασκού υφίσταται **μειωτική διαίρεση** που καταλήγει στο σχηματισμό **τεσσάρων απλοειδών** πυρήνων, οι οποίοι στη συνέχεια με **μιτωτική διαίρεση** δίνουν οκτώ απλοειδείς πυρήνες. Γύρω από τους οκτώ αυτούς απλοειδείς πυρήνες συγκεντρώνεται πρωτόπλασμα που περιβάλλεται από μεμβράνη και τοίχωμα. Έτσι σχηματίζονται μέσα σε κάθε ασκό οκτώ απλοειδή ασκοσπόρια (ή αριθμός ασκοσπορίων που είναι δύναμη του 2).

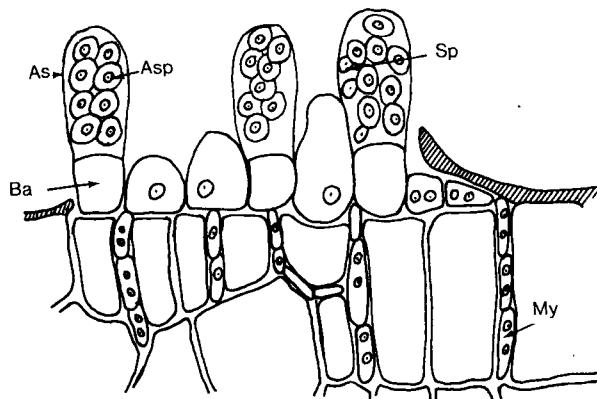
Το σχήμα των ασκών είναι συνήθως ροπαλειδές ή κυλινδρικό και μερικές φορές ωοειδές ή σφαιρειδές ή παραλληλεπίπεδο και έχουν μέγεθος από 1 ως 1000 μ.

Η κλάση των Ασκομυκήτων περιλαμβάνει γένη μυκήτων με μεγάλο φυτοπαθολογικό ενδιαφέρον, όπως π.χ. το *Taphrina* sp του οποίου είδη προκαλούν τις εξωσκώσεις (σχήματα 5.4στ και 5.4ζ), το *Venturia* sp που προκαλούν ασθένειες με το όνομα φουζικλάδια (σχ. 5.4η), την οικογένεια *Erysiphaceae*, είδη της οποίας έχουν το κοινό όνομα Ωίδια (σχήματα 5.4θ και 5.4ι) κ.ά.



Σχ. 5.4στ.

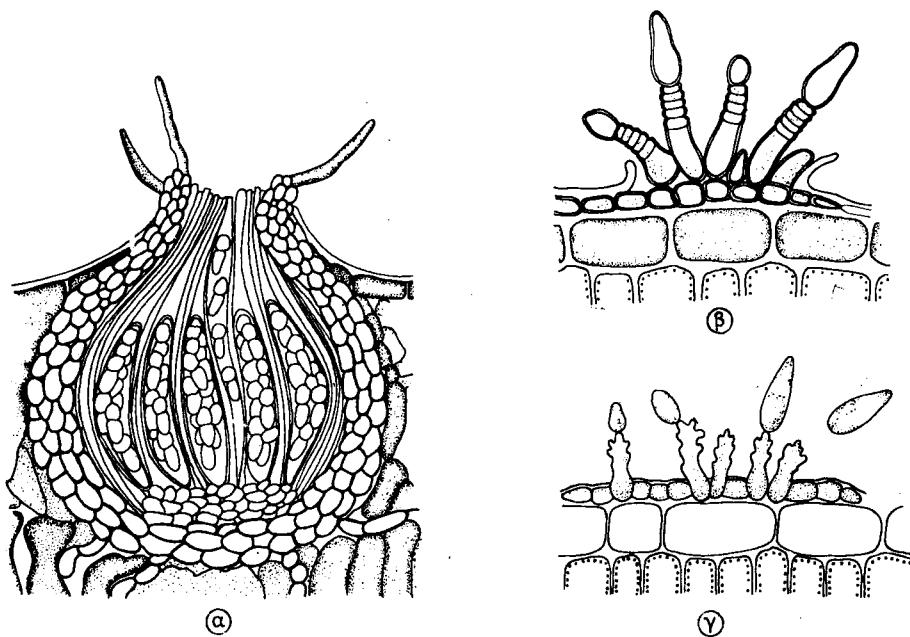
Εξωάσκωση της ροδακινιάς από το μύκητα *Taphrina deformans*.



Σχ. 5.4ζ.

Παρασιτικό μυκήλιο και σχηματισμός ασκών στην επιφάνεια φύλλου από το μύκητα *Taphrina deformans*.

As) Ασκός. Asp) Ασκοσπόρια. Ba) Βασικό κύτταρο. My) Μυκήλιο. Sp) Βλάστηση σπορίου.

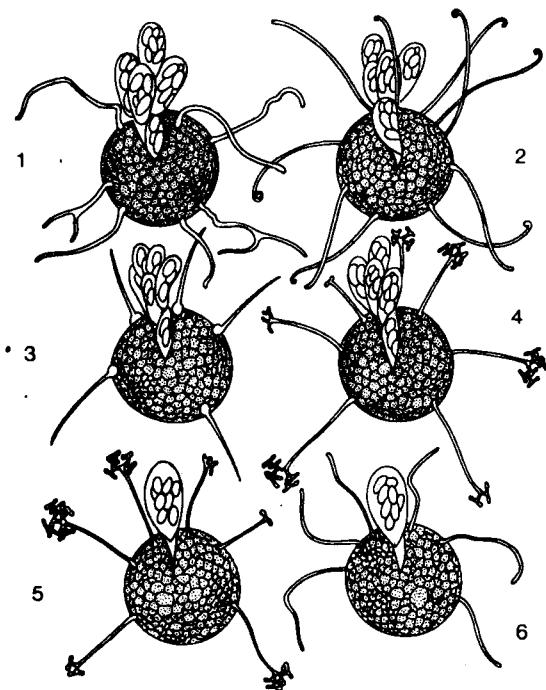


Σχ. 5.4η.

Όργανα πολλαπλασιασμού του γένους *Venturia* του οποίου ατελείς μορφές είναι οι μύκητες του γένους *Fuscipladium*.

α) Περιθήκιο του *Venturia inaequalis*. β) Κονιδιοφόρος του *Venturia inaequalis*.

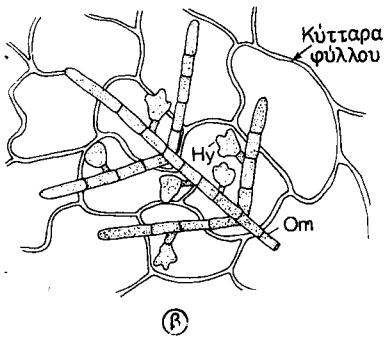
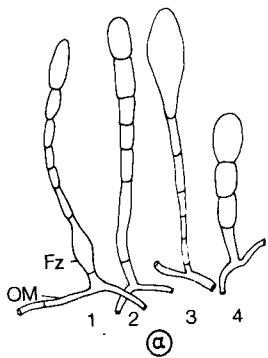
γ) Κονιδιοφόρος και σχηματισμός κονιδίων του *Venturia pyrina*.



Σχ. 5.40.

Τυπικά κλειστοθήκια ωιδίων.

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



Σχ. 5.41.

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

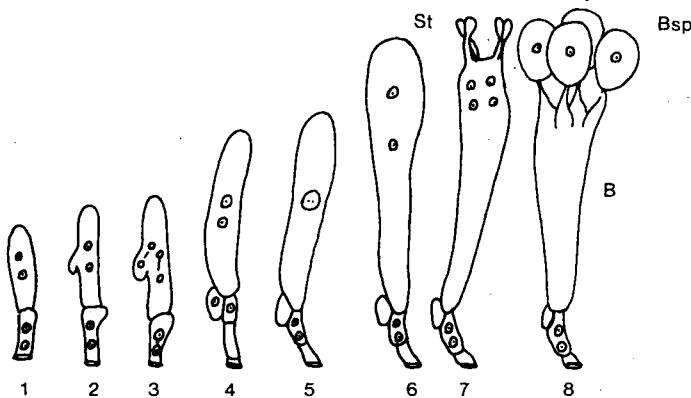
Οι ασκοί μπορεί να σχηματίζονται απ' ευθείας από το θαλλό, οπότε παρουσιάζονται ελεύθεροι, ή μέσα σε ειδικές καρποφορίες που ονομάζονται **ασκοκάρπια**.

Τα ασκοκάρπια μπορεί να είναι μεμονωμένα ή σε ομάδες και όπως αναφέρθηκε, ανάλογα με το σχήμα τους ονομάζονται **κλειστοθήκια** (έχουν σφαιρικό σχήμα, χωρίς άνοιγμα), **περιθήκια** (έχει φιαλοειδή και έχουν οστιόλη), **αποθήκια** (έχουν σχήμα κυπέλλου).

### 5.4.3 Βασιδιομύκητες.

Το χαρακτηριστικό γνώρισμα των μυκήτων που ανήκουν στην κλάση των Βασιδιομυκήτων είναι η δημιουργία **βασιδίου** ως οργάνου εγγενούς αναπαραγωγής.

Ο διπλοειδής πυρήνας του βασιδίου, μετά από μειωτική πυρηνοτομία, δίνει 4 απλοειδείς πυρήνες, που περνούν στα βασιδιοσπόρια από τα στηρίγματα (σχ. 5.4ia).



Σχ. 5.4α.

Στάδια σχηματισμού βασιδιοσπορίων.

1-4) Φάση δικαρυώσεως. 5) Διπλοειδής φάση (συγκαρύώση) 6) Μείωση. 7) Μίτωση, σχηματισμός στηρίγμάτων (st) και μετανάστευση των πυρήνων του κυττάρου στα βασιδιοσπόρια. 8) Βασίδιο (B) και Βασιδιοσπόρια (Bsp).

Το βασίδιο μπορεί να είναι μονοκύτταρο ή πολυκύτταρο. Τα βασιδιοσπόρια βρίσκονται πάνω στην επιφάνεια του και είναι επομένως εξωγενή, ενώ τα ασκοσπόρια είναι ενδογενή.

Άλλο χαρακτηριστικό των Βασιδιομυκήτων είναι, ότι στο βιολογικό τους κύκλο περνούν από μια απλοειδή φάση της οποίας η διάρκεια είναι μεγάλη. Ακολουθεί η δικαρυόφαση και η συγκαρυόφαση της οποίας η διάρκεια είναι πολύ μικρή, γιατί αμέσως μετά τη συγχώνευση των πυρήνων ακολουθεί μειωτική πυρηνοτομία που επαναφέρει τα κύτταρα στην απλοειδή φάση.

Η μετατροπή του μονοκάρυου μυκηλίου σε δικάριο γίνεται στους Βασιδιομύκητες με δύο τρόπους:

- Με σωματογάμια και
- Με σπερμάτωση.

Στη σωματογάμια, είτε ενώνονται υφές δύο μυκηλίων με αντίθετο σημείο (φύλο) με πλασμογαμία και δημιουργείται έτσι δικάριο μυκήλιο είτε ενώνονται ένα δικάριο μυκήλιο με ένα μονοκάρυο. Το τελευταίο παίρνει από το δικάριο τον πυρήνα με το αντίθετο σημείο και γίνεται δικάριο.

Στη σπερμάτωση, το μονοκάρυο μυκήλιο γίνεται δικάρυο παίρνοντας από το **σπερμάτο** τον αντίθετο από το δικό του πυρήνα.

Η κλάση των Βασιδιομυκήτων υποδιαιρέται σε τρεις υποκλάσεις ανάλογα με τον τρόπο που δημιουργούνται τα βασίδια. Αυτές είναι:

- Τελειοσποριομύκητες.
- Ετεροβασιδιομύκητες.
- Ομοβασιδιομύκητες.

#### **α) Τελειοσποριομύκητες.**

Ξεχωρίζουν από τις δύο άλλες υποκλάσεις από το ότι σε ορισμένη φάση του βιολογικού τους κύκλου σχηματίζουν τα λεγόμενα **τελειοσπόρια**. Τα τελειοσπόρια έχουν παχύ τοίχωμα και είναι ανθεκτικά στις δυσμενείς συνθήκες του περιβάλλοντος. Κατά το σχηματισμό τους και μέχρι να ωριμάσουν είναι δικάρυα, στη συνέχεια οι δύο πυρήνες τους συγχωνεύονται και δίνουν ένα συγκάρυο με 2n χρωμοσώματα. Το συγκάρυο υφίσταται μειωτική και μετά μιτωτική διαίρεση οπότε παράγονται τέσσερις απλοειδείς πυρήνες. Τα τελειοσπόρια βλαστάνουν και δίνουν βασίδια, σε σχήμα μυκηλιακής υφής (ονομάζονται και προμυκήλια), όπου μεταναστεύουν οι τέσσερις απλοειδείς πυρήνες.

Έτσι σχηματίζονται τα βασιδιοσπόρια (σχ. 5.4ια).

Οι Τελειοσποριομύκητες υποδιαιρούνται σε δύο τάξεις:

Στην τάξη Uredinales η οποία έχει περιορισμένο αριθμό βασιδιοσπορίων σε κάθε βασίδιο. Οι Uredinales προκαλούν στα φυτά ασθένειες που ονομάζονται **σκωριάσεις** (σχήματα 5.4ιβ και 5.4ιγ).

Στην τάξη Ustilaginales των οποίων το βασίδιο σχηματίζει απεριόριστο αριθμό βασιδιοσπορίων. Οι Ustilaginales έχουν δύο οικογένειες. Την οικογένεια **Ustilaginaceae**, της οποίας οι μύκητες προκαλούν ασθένειες που οι γεωργοί ονομάζουν **άνθρακες** (σχ. 5.4ιδ) και την οικογένεια **Tilletiaceae** της οποίας οι μύκητες προκαλούν τους **δαυλίτες** (γένος *Tilletia*) και τους **γραμμωτούς άνθρακες** (γένος *Urocystis*).

#### **β) Ετεροβασιδιομύκητες.**

Χαρακτηρίζονται από το ότι δεν έχουν τυπικό βασίδιο. Τα βασιδιοσπόρια είναι στην αρχή μονοκύτταρα. Μπορούν όμως αργότερα να χωρίσθούν με σέπτα και να γίνουν πολυκύτταρα. Περιλαμβάνουν είδη τα οποία δεν παρουσιάζουν φυτοπαθολογικό ενδιαφέρον.

#### **γ) Ομοβασιδιομύκητες.**

Έχουν βασίδια τυπικά, ροπαλοειδή και μονοκύτταρα. Τα βασίδια σχηματίζονται από γόνιμο στρώμα που βρίσκεται πάνω στα ελάσματα του πίλου (καλλιεργούμενα μανιτάρια) ή μέσα σε πόρους.

Στους Ομοβασιδιομύκητες ανήκει και η οικογένεια **Agaricaceae** που περιλαμβάνει πολλά εδώδιμα, αλλά και πολλά δηλητηριώδη μανιτάρια.

### **5.4.4 Αδηλομύκητες.**

Στους αδηλομύκητες κατατάσσονται τα είδη των μυκήτων των οποίων ο τρόπος εγγενούς πολλαπλασιασμού τους δεν είναι μέχρι τώρα γνωστός.

Οι αδηλομύκητες σχηματίζουν κυρίως τριών ειδών καρποφορίες:

- Πυκνίδια.
- Ακέρβουλα.
- Ελεύθερους κονιδιοφόρους.

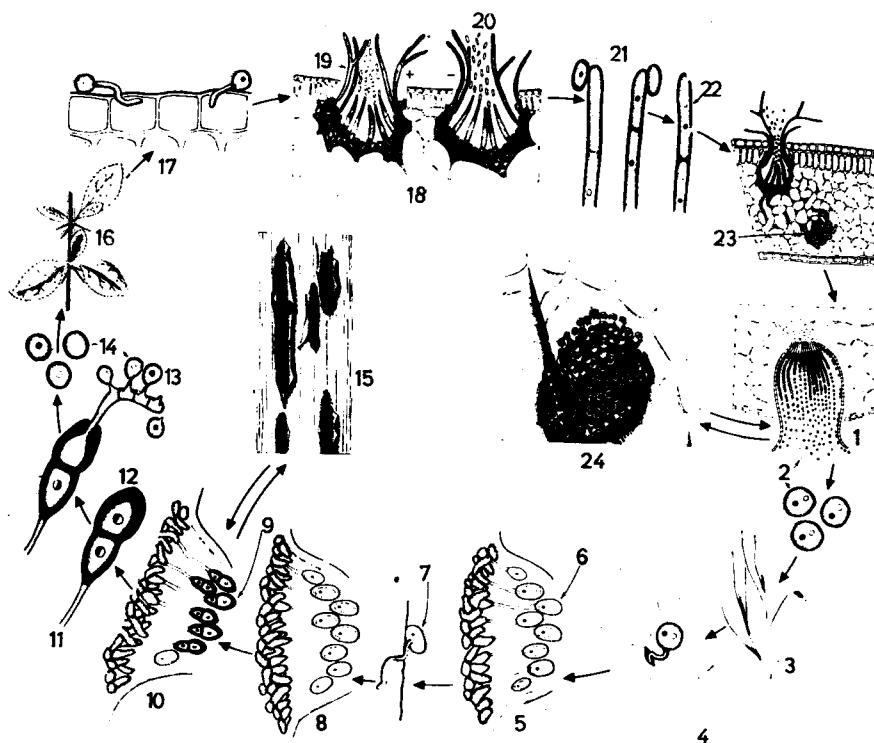
Οι Αδηλομύκητες περιλαμβάνουν τέσσερις τάξεις:

**1η τάξη, Sphaeropsidales:** Σχηματίζουν πυκνίδια. Είναι οι ατελείς μορφές κυρίως των Ασκομυκήτων.

**2η τάξη, Melanconiales:** Σχηματίζουν Ακέρβουλα. Προκαλούν ασθένειες με το όνομα ανθρακώσεις.

**3η τάξη, Moniliales:** Σχηματίζουν ελεύθερους κονιδιοφόρους (σχ. 5.4ιε).

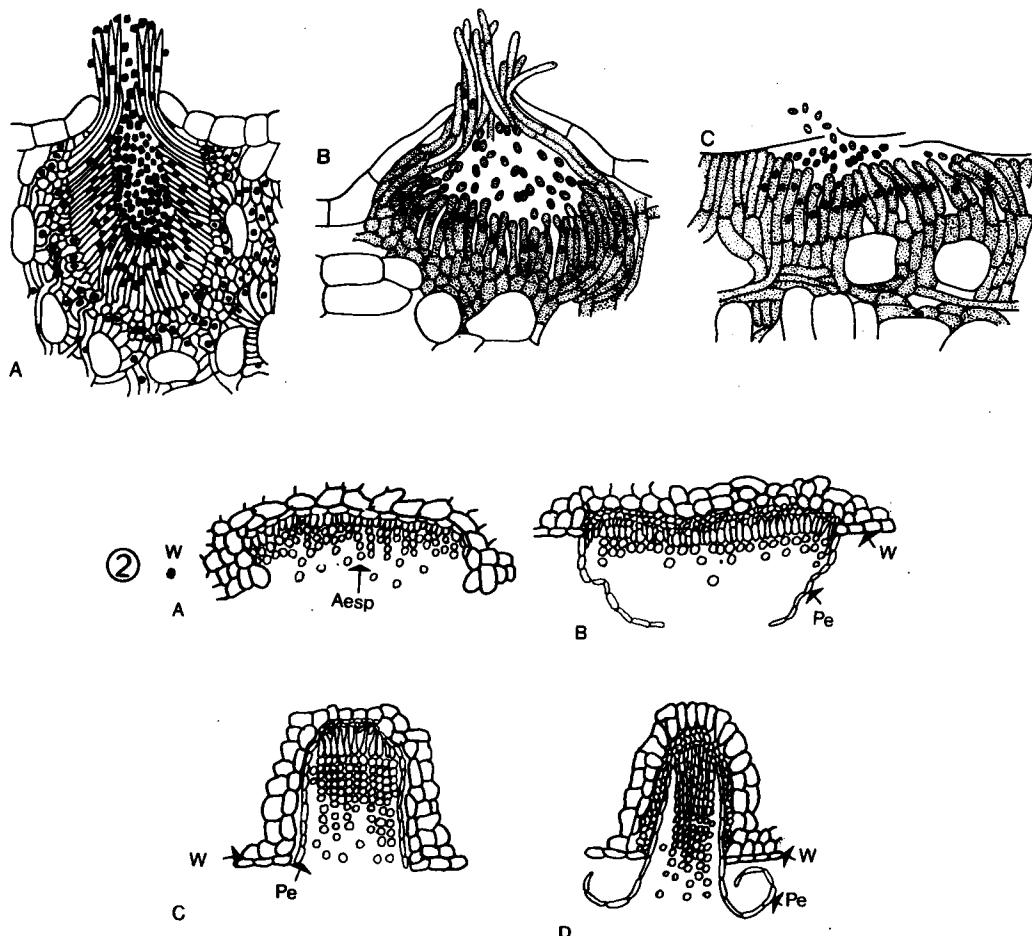
**4η τάξη, Mycelia sterilia:** Δεν είναι ακόμα γνωστή κανενός είδους καρποφορία στα είδη που ανήκουν σ' αυτή την τάξη.



Σχ. 5.4β.

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

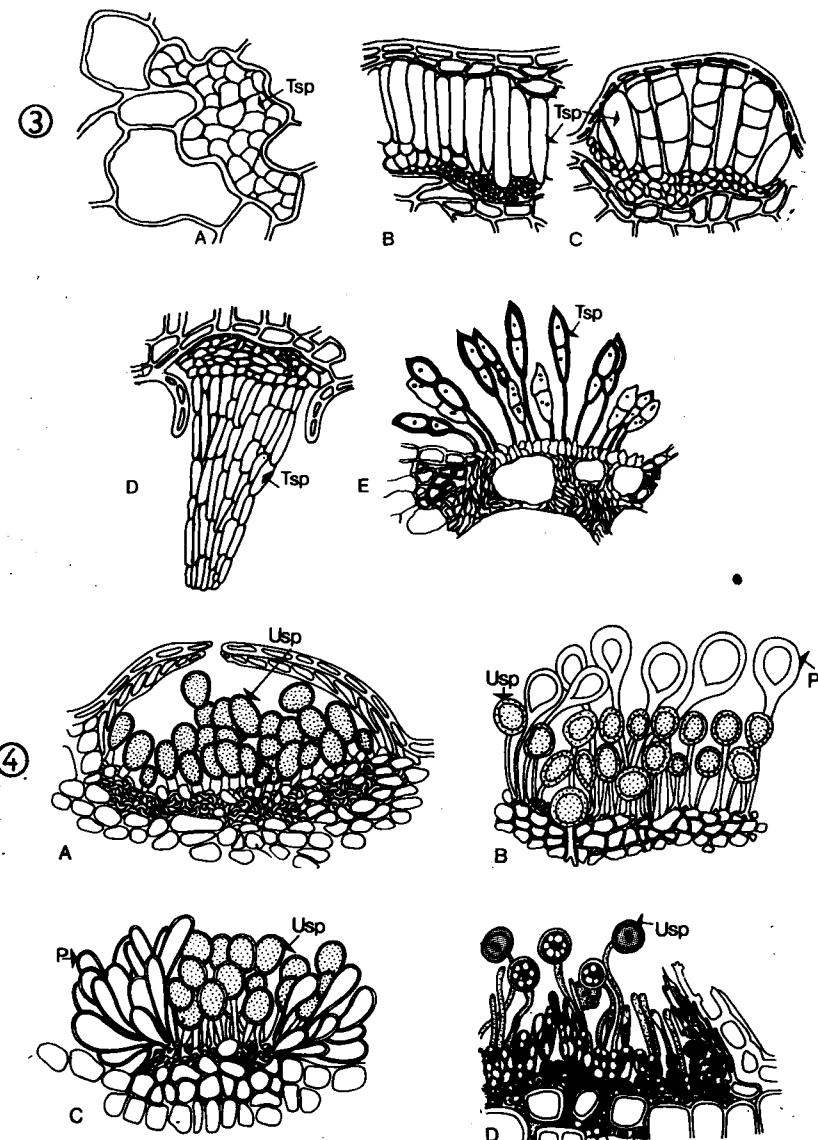
- 1) Αικιδιοσωρός
- 2) Αικιδιοσπόρια
- 3) Φυτό σιταριού (πρώτος ξεγιστής)
- 4) Τα αικιδιοσπόρια προσβάλλουν το στέλεχος ή τα φύλλα του σιταριού από τα στομάτια
- 5) Ουρεδοσωρός σε σιτάρι
- 6) Ουρεδοσπόρια
- 7) Ουρεδοσπόρια επαναπροσβάλλουν το φυτό από τα στομάτια
- 8) Νέοι ουρεδοσωροί στο φυτό
- 9) Τελειοσπόρια
- 10) Τελειοσωρός σε σιτάρι στο τέλος της βλαστικής περιόδου
- 11) Διασχιμάζοντα τελειοσπόρια
- 12) Βλάστηση τελειοσπόριου
- 13) Βασίδιο
- 14) Βασιδιοσπόρια
- 15) Τελειοσωροί και ουρεδοσωροί στα στελέχη και τα φύλλα του σιταριού
- 16) Φυτό βερβερίδας (δεύτερος ξενιστής)
- 17) Βασιδιοσπόρια προσβάλλουν τα φύλλα της βερβερίδας
- 18) Πυκνίδια σε φύλλο βερβερίδας
- 19) Γόνιμη υφή
- 20) Πυκνιδιοσπόρια
- 21) Πυκνιδιοσπόρια γονιμοποιούν γόνιμες υφές
- 22) Γονιμοποιημένη υφή
- 23) Πρωτογενές αικίδιο
- 24) Αικιδιοσωρός στην κάτω επιφάνεια φύλλου βερβερίδας



**Σχ. 5.4γ(α).**

Καρποφορίες των Uredinales (σκωριάσεις).

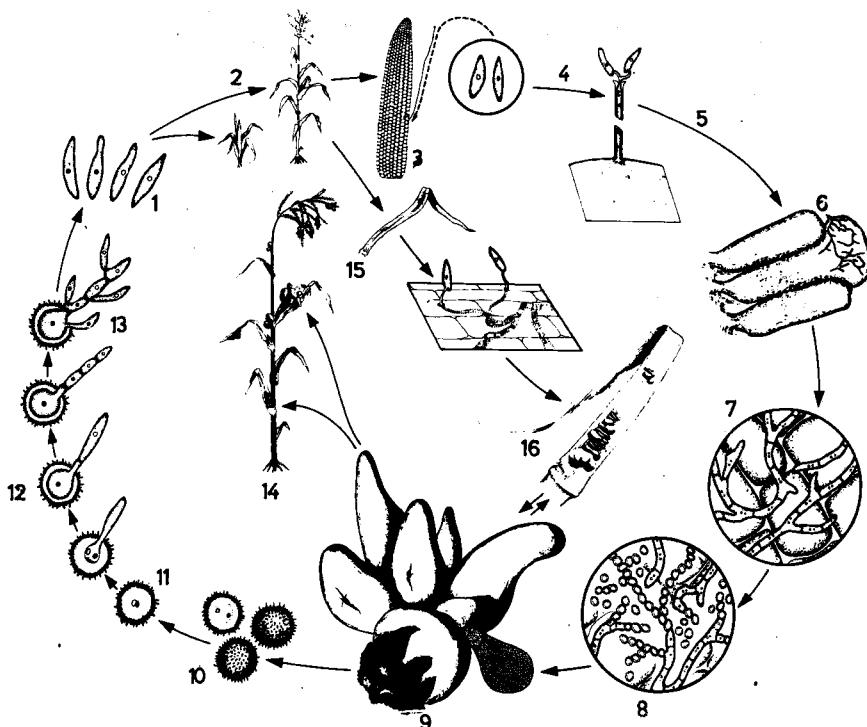
- 1) Πυκνίδια με πυκνιδιοσπόρια κάτω από την επιδερμίδα του ξενιστή (πάνω επιφάνεια φύλλου ξενιστή).
    - A) *Puccinia*.
    - B) *Gymnosporangium*.
    - C) *Cronartium*.
  - 2) Αικίδια με αικιδιοσπόρια στην κάτω επιφάνεια του φύλλου ξενιστή.
    - A) *Melampsora*.
    - B) *Cronartium*.
    - C) *Puccinia*.
    - D) *Gymnosporangium*.
- W) Ιστός ξενιστή. Pe) Περίδιο. Aesp) Αικιδιοσπόρια.



Σχ. 5.4γ.(β).

**Καρποφορίες των Uredinales (σκωριάσεις).**

- Τελευτοσωροί ή τελειοσωροί με τελειοσπόρια διαφόρων γενών μικήτων που προκαλούν σκωριάσεις:
    - Milesia* (*T<sub>sp</sub>* τελειοσπόρια σε επιδερμικά κύτταρα).
    - Melampsora* (αμέριστα, άμισχα).
    - Coleosporium* (με σέπτα, άμισχα).
    - Cronartium* (συνδεμένα σε στήλη).
    - Puccinia* (έμισχα, με σέπτα).
  - Ουρεδοσωροί με ουρεδοσπόρια σκωριάσεων.
    - Cronartium*
    - Melampsora*.
    - Phragmidium*.
    - Gymnosporangium*.
- U<sub>sp</sub>*) Ουρεδοσπόρια. P) Παραφύσεις.



Σχ. 5.4δ.

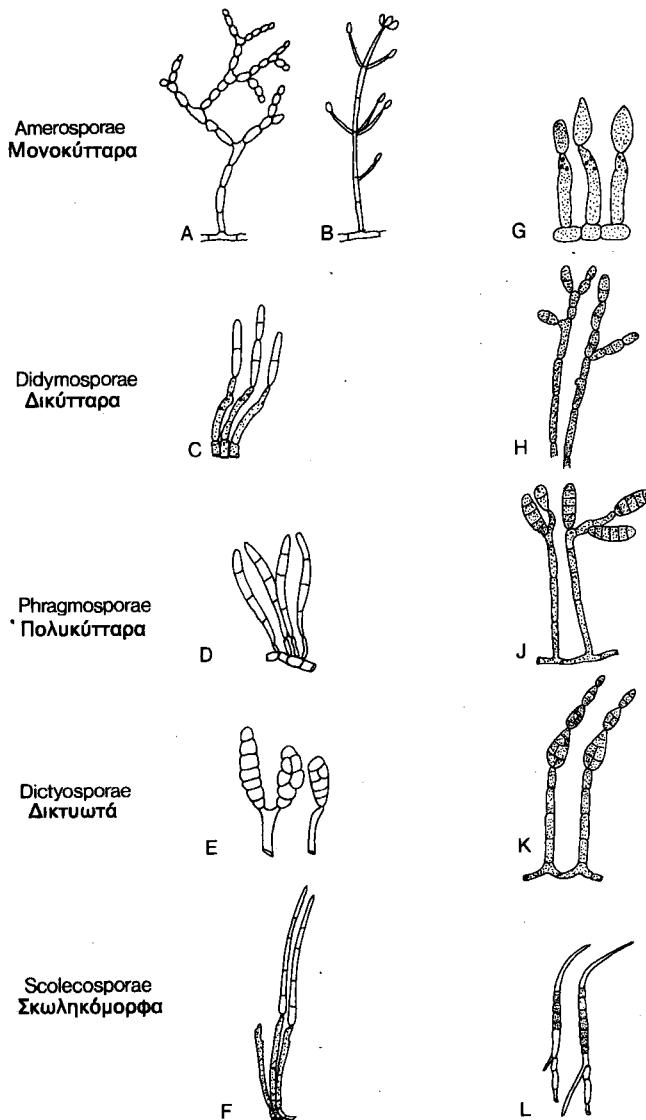
Βιολογικός κύκλος του μύκητα *Ustilago maydis* ('Ανθρακας του καλαμποκιού).

- 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 ανθέων
- 4) Σύζευξη (πλασμογαμία)
- 5) Δικάριο μυκήλιο προσβάλλει θηλυκό άνθος από τους στύλους του υπέρου του (τρίχα μουστακού)
- 6) Προσβλημένος σπάδικας εξογκώνεται και σχηματίζει υπερπλασία (όγκο)
- 7) Μυκήλιο του μύκητα μέσα σε υπερπλασία
- 8) Δικάρια μυκηλιακά κύτταρα μετατρέπονται σε τελειοσπόρια
- 9) Υπερπλασία γειμάτη τελειοσπόρια
- 10) Τελειοσπόρια που διαχειμάζουν στο έδαφος
- 11) Καρυογαμία — μείωση
- 12) Βλάστηση τελειοσπόριου
- 13) Βασίδιο
- 14) Φυτό καλαμποκιού με υπερπλασίες (όγκους)
- 15) Προσβλημένο φύλλο ή στέλεχος
- 16) Υπερπλασίες επάνω σε φύλλο

## Τάξη Hypocreales

Σπόρια υαλώδη ή λάμποντα

Σπόρια σκοτεινόχρωμα



## Σχ. 5.4ε.

Σχηματισμός σπορίων από διάφορα φυτοπαθογόνα γένη των Moniliaceae.

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

## ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ

### ΖΩΙΚΟΙ ΕΧΘΡΟΙ ΚΑΛΛΙΕΡΓΟΥΜΕΝΩΝ ΦΥΤΩΝ

#### ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΚΤΟ

#### ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΕΩΡΓΙΚΗΣ ΖΩΟΛΟΓΙΑΣ

##### 6.1 Γενικά.

“Ολα τά είδη ζώων πού έχουν μέχρι σήμερα μελετηθεῖ καί προσδιορισθεῖ είναι 1.100.000 περίπου.

Γιά νά μελετηθεῖ ό μεγάλος αύτός άριθμός ειδῶν τοῦ Βασιλείου τῶν Ζώων, ἔ-  
πρεπε τά είδη νά διαδοποιηθοῦν. Ή διαδοποίηση ἔγινε μέ βάση μορφολογικούς  
καί άνατομικούς χαρακτῆρες καί γενετικές συγγένειες πού ἤταν κοινοί γιά όλα τά  
μέλη κάθε διάδασ. Ή συστηματική αύτή μελέτη τῶν ειδῶν καί ή κατάταξή τους σέ  
διάδες δινομάζεται **ταξινόμηση**.

Το Βασίλειο των ζώων διαιρείται σε μεγάλες ταξινομικές κατηγορίες τα **Φύλα** (Phyla, ένικός Phylum).

Μερικά από τα σπουδαιότερα Φύλα, με σειρά εξελίξεως από τα απλούστερα καί  
απελέστερα ως προς την οργάνωση προς τα πολυπλοκότερα και πλέον έξελιγμένα  
είναι τα εξής:

Πρωτόζωα	(Protozoa)	π.χ. Αμοιβάδες (μονοκύτταροι όργανισμοί)
Ποροφόρα	(Porifera)	π.χ. Σφουγγάρια
Κοιλεντερωτά	(Coelenterata)	π.χ. Τσούχτρες - Κοράλια
Κτένοφόρα	(Ctenophora)	π.χ. Ζώνη τῆς Αφροδίτης
Πλατυέλμινθες	(Platyhelminthes)	π.χ. παράσιτα που προκαλούν την κλαπά- τσα στα πρόβατα καί οι ταινίες του εντε- ρικού σωλήνα τοῦ ανθρώπου
Νηματώδεις	(Nematoda)	π.χ. Νηματώδης της πατάτας, καπνού κλπ.
Δακτυλιοσκώληκες	(Annelida)	π.χ. Σκουλήκια τῆς γης
Αρθρόποδα	(Athropoda)	π.χ. Έντομα- Αράχνες-Τετράνυχοι-Σκορ- πιοί- Αστακοί
Μαλάκια	(Mollusca)	π.χ. Χταπόδι-Σουπιά-Σαλιγκάρια
Εχινοδέρματα	(Echinodermata)	π.χ. Αστερίας τῆς θάλασσας- Αχινοί
Χορδωτά	(Chordata)	π.χ. Ψάρια-Χέλια- Ερπετά-Πτηνά-Θη- λαστικά

Τα ειδη πού άποτελούν μέλη ενός Φύλου διαιρούνται στη συνέχεια, με βάση  
μορφολογικές ομοιότητες ή διαφορές, σε μικρότερες ταξινομικές ομάδες που ονο-

μάζονται **κλάσεις** (Classis). Τα είδη κάθε κλάσεως διαιρούνται σε **τάξεις** (Ordo). Οι τάξεις σε **οικογένειες** (Familia). Οι οικογένειες σε **γένη** (Genus), τα γένη σε **είδη** (Species). Το είδος αποτελεί τήν ταξινομική μονάδα, όπως το άτομο αποτελεί τήν βιολογική μονάδα. Το είδος αποτελείται από άθροισμα ατόμων με κοινούς βασικούς μορφολογικούς και ανατομικούς χαρακτήρες, που διαβιούν ελεύθερα, αλληλοαναπαράγονται φυσιολογικά, ενώ είναι γεννητικά (σεξουαλικά) απομονωμένα από άλλα άτομα συγγενών ειδών. Το είδος υποδιαιρείται σε κατώτερες κατηγορίες: το **υποείδος** (Subspecies), ο **κλώνος** (Clone), η **ποικιλία** (varietas) και η **μορφή** (morfā ή Forma).

Σε κάθε υποδιαιρέση τα χαρακτηριστικά που λαμβάνονται υπόψη για την ταξινόμηση είναι πιο λεπτομερειακά, σε βαθμό που ο καθορισμός του είδους βασίζεται πολλές φορές στα γεννητικά χαρακτηριστικά του άρσενικού.

Ο άνθρωπος π.χ. ταξινομείται ως εξής:

Βασίλειο (Regnum)	Ζώων (Animalis)
Φύλο (Phylum)	Χορδωτά (Chordata)
Κλάση (Classis)	Θηλαστικά (Mammalia)
Τάξη (Ordo)	Πρωτέοντα (Primates)
Οικογένεια (Familia)	Ανθρωποειδή (Homonidae)
Γένος (Genus)	Άνθρωπος (Homo)
Είδος (Species)	Άνθρωπος ο λογικός (Homo sapiens)

## 6.2 Ονοματολογία.

Το επιστημονικό όνομα των μελών ενός γένους, δηλαδή το όνομα του είδους συνίσταται πάντα από δύο λατινικές λέξεις. Στην πρώτη, που εκφράζει το όνομα του γένους, το πρώτο γράμμα γράφεται με κεφαλαίο, ενώ η δεύτερη είναι το όνομα του είδους και γράφεται ολόκληρη με μικρά γράμματα. Ακολουθεί το όνομα ή το συντμημένο όνομα του επιστήμονα που πρώτος περιέγραψε και ονόμασε το είδος, π.χ. το επιστημονικό όνομα της οικιακής μύγας είναι: *Musca domestica* Lin (από το όνομα του ερευνητή Linnæus). Του ανθρώπου είναι: *Homo sapiens* Lin κ.ο.κ.

Αν υπάρχουν δύο ονόματα από τα οποία το ένα είναι μέσα σε αγκύλες, σημαίνει ότι το είδος έχει μεταφερθεί, από το δεύτερο μελετητή, σε διαφορετικό γένος από αυτό που είχε καταχωριθεί από τον πρώτο.

Το σύστημα αυτό ταξινομήσεως αναπτύχθηκε πρώτα από το Σουηδό φυσιοδίφη Κάρολο Λινναίο (Carolus Linnæus) το 1758 στη 10η έκδοση του κλασσικού συγγράμματός του «*Systema Naturae*».

Παρακάτω θα περιγραφούν Φύλα που περιλαμβάνουν είδη βλαπτικά για τη γεωργία και γιαυτό παρουσιάζουν ενδιαφέρον στη **Φυτοπροστασία**.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΒΔΟΜΟ

### ΝΗΜΑΤΩΔΕΙΣ (NEMATODA)

#### 7.1 Γενικά.

Οι νηματώδεις είναι σκωληκόμορφοι οργανισμοί με σώμα χωρίς δακτύλιους, λεπτό σα νήμα και με αμφίπλευρη συμμετρία, γιαυτό και ονομάζονται **νηματώδεις** (σχ. 7.2β και 7.2γ).

Υπάρχουν είδη νηματωδών σκωλήκων που προσβάλλουν τα ζώα (παράσιτα ζώων), ενώ άλλα είναι σαπροφάγα ή προσβάλλουν μύκητες (μυκητοφάγοι νηματώδεις).

Τη Φυτοπροστασία ενδιαφέρουν μόνο τα είδη εκείνα των νηματωδών που προσβάλλουν και προκαλούν ζημιές στα καλλιεργούμενα φυτά και λέγονται **φυτοπαρασιτικοί νηματώδεις**. Οι νηματώδεις αυτής της κατηγορίας ζουν στο έδαφος (νηματώδεις εδάφους) και άλλοι μεν προσβάλλουν τις ρίζες των φυτών, εισέρχονται στους εσωτερικούς τους ιστούς όπου και παραμένουν ολόκληρο ή μέρος από το βιολογικό τους κύκλο (ενδοπαρασιτικοί νηματώδεις). Άλλα είδη φυτοπαρασιτικών νηματωδών σκωλήκων παραμένουν στην εξωτερική επιφάνεια του ξενιστή φυτού και τρέφονται με το φυτικό χυμό που απορροφούν με τα μυζητικά τους στοματικά μόρια. Γιαυτό και χαρακτηρίζονται ως **εκτοπαρασιτικοί νηματώδεις**.

#### 7.2 Φυτοπαρασιτικοί νηματώδεις.

Οι νηματώδεις που προκαλούν ζημιές στα καλλιεργούμενα φυτά είναι λεπτά σκουληκάκια που το μήκος τους δεν είναι μεγαλύτερο από δύο χιλιοστά του μέτρου (2mm).

Το σώμα τους περιβάλλεται από ένα καλυπτήριο **επιδερμίδιο** (cuticula) και κάτω από αυτό βρίσκεται ένα επιθηλιακό στρώμα κυττάρων, η **υποδερμίδα**, από την οποία προέρχεται το επιδερμίδιο. Η υποδερμίδα κάθεται επάνω σε στρώμα λείων μυϊκών ιών με ατρακτοειδές σχήμα.

Οι νηματώδεις δεν έχουν **κυκλοφορικό** και **αναπνευστικό σύστημα**. Στο σώμα τους δεν διακρίνεται κεφάλι ή άλλα τμήματα. **Κεφάλι** θεωρείται το μπροστινό τμήμα του, όπου βρίσκεται το στόμα και η αρχή του πεπτικού σωλήνα (οισοφάγος). **Ουρά** θεωρείται η πίσω άκρη του σώματος.

Οι νηματώδεις είναι συνήθως διαφανείς κάτω από το **στερεοσκόπιο**. Μερικές φορές όμως παρουσιάζονται υπόλευκοι ή υποκίτρινοι λόγω της τροφής που περιέχεται στον εντερικό τους σωλήνα.

Μέσα στο είδος υπάρχουν **αρσενικά** και **θηλυκά** άτομα. Τα αρσενικά είναι συνήθως μικρότερα από τα θηλυκά, φέρουν συζευκτικές άκανθες και ουραία πτερύγια. Το θηλυκό δεν έχει ουραία πτερύγια. Παρατηρείται σ' αυτό **γεννητικό άνοιγμα** (vulva).

Ο βιολογικός κύκλος στους περισσότερους βλαπτικούς για τη γεωργία νηματώδη, είναι απλός. Το θηλυκό γεννάει αυγά από τα οποία, ύστερα από ένα χρονικό διάστημα εκκολάψεως, βγαίνουν τα μικρά σκουλήκια. Αυτά έχουν τελείως αναπτυγμένα τα οργανικά τους συστήματα, εκτός από το γεννητικό, γιαυτό και λέγονται **νύμφες**. Οι νύμφες μοιάζουν μορφολογικά με τα τέλεια άτομα. Κατά την ανάπτυξή τους, οι νύμφες αλλάζουν τέσσερις φορές επιδερμίδα (**έκδυση**). Στην 4η έκδυση εξέρχεται το ενήλικο άτομο. Οι κύριες μεταβολές που παρατηρούνται κατά τα νυμφικά στάδια, δηλαδή το χρονικό διάστημα μεταξύ δύο εκδύσεων, είναι η τελειοποίηση του γεννητικού τους συστήματος και η αύξηση του σώματος τους. Στο γένος *Meloidogyne* τα θηλυκά άτομα, στο στάδιο της ενηλικιώσεως, αποκτούν λεμονοειδές ή απιδιόμορφο σχήμα. Τα αρσενικά όμως παραμένουν σκωληκόμορφα. Σε πολλά είδη η αναλογία μεταξύ αρσενικών και θηλυκών είναι η ίδια. Σε άλλα, τα αρσενικά είναι σπάνια ή λείπουν παντελώς. Στις τελευταίες περιπτώσεις ο πολλαπλασιασμός γίνεται παρθενογενετικά ή ερμαφρόδιτα.

Παράκατω θα περιγραφούν τα σπουδαιότερα γένη που ενδιαφέρουν την Ελληνική γεωργία γιατί προκαλούν ζημιές στις καλλιέργειες.

### 7.2.1 Γένος *Meloidogyne*.

Όλα τα είδη του γένους αυτού προκαλούν στις ρίζες των φυτών-ξενιστών εξογκώματα και γιαυτό είναι γνωστά στους γεωργούς ως το αίτιο του «κομπολογιάσματος» των ρίζων (σχ. 7.2a).

Ο βιολογικός κύκλος των ειδών του γένους είναι λίγο-πολύ ο ίδιος για όλα και απεικονίζεται στο σχήμα 7.2β.

Οι ατελείς μορφές, που λέγονται νύμφες, μετά την έξοδό τους από το αυγό, είναι μικρά και νηματόμορφα σκουληκάκια τα οποία έχουν μήκος 0,4 - 0,5 mm. Βρίσκονται ήδη στο δεύτερο νυμφικό τους στάδιο, γιατί η πρώτη έκδυση γίνεται μέσα στο αυγό. Τα σκουληκάκια αυτά πρόσπαθουν να εισέλθουν μέσα σε ιστούς τρημάτων του φυτού-ξενιστή οι οποίοι έρχονται σε επαφή με υγρό έδαφος. Επειδή όμως τα στοματικά τους μόρια δεν είναι πολύ ισχυρά, γιαυτό προτιμούν το ακραίο τρυφερό τμήμα των ρίζων. Εκεί τρέφονται από το φυτό και αυξάνουν σε μέγεθος. Τα θηλυκά στην ενηλίκιωση γίνονται απιδιόμορφα, ενώ τα αρσενικά παραμένουν επιμήκη.

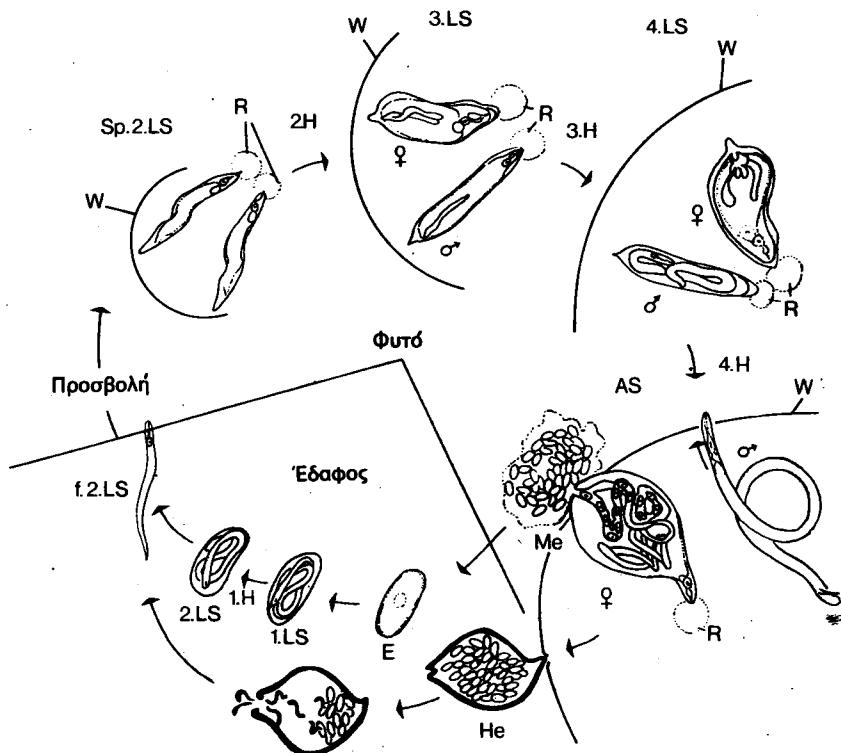
Τα αρσενικά ζουν ως παράσιτα μέσα σε φυτικούς ιστούς για διό της εβδομάδες στη διάρκεια των οποίων αλλάζουν τρεις φορές το εξωτερικό τους περίβλημα (έκδυσεις) και στο τέλος γίνονται ενήλικα. Τότε εγκαταλείπουν το φυτό και ζουν ελεύθερα στο έδαφος. Τα ενήλικα έχουν 1 - 1,5 mm μήκος και 0,025 - 0,050 mm διάμετρο. Είναι ορατά μόνο με μεγεθυντικό φακό. Με την ενηλικίωση τους τα θηλυκά άτομα αποκτούν σχήμα απιδίου και διαστάσεις 1,3 - 3 mm μήκος και 0,3 - 0,8 mm διάμετρο. Φαίνονται επομένως και με το μάτι ως λευκοί μικροί κόκκοι μέσα στο φυτικό ιστό. Τα θηλυκά ζουν παρασιτικά σε όλη τη διάρκεια του βιολογικού τους κύκλου.

Το ώριμο για ωτοκία θηλυκό άτομο εκκρίνει από το γεννητικό άνοιγμα μια ζελατινώδη ουσία στην οποία εναποθέτει τα αυγά του (**λωσακκοί**). Ο ωσακκος προστατεύει τα αυγά από τις δυσμενείς συνθήκες περιβάλλοντος. Μετά την εκκόλαψη των αυγών, οι νεαρές νύμφες εξέρχονται από τον ξενιστή στο έδαφος, όπου αναζητούν νέο ξενιστή ή παραμένουν στον ίδιο ξενιστή - φυτό, ανάλογα με το είδος και την ηλικία του ξενιστή.

Οι νεαρές νύμφες τρέφονται μέσα στους φυτικούς ιστούς επάνω στα λεγόμενα **γιγαντιαία κύτταρα** που είναι συσσωματώματα φυτικών κυττάρων. Ο σχηματισμός των κυττάρων αυτών οφείλεται σε ει-



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



### Σχ. 7.2β.

Βιολογικός κύκλος των νηματώδων 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 = Ελεύθερο άτομο (Δεύτερο στάδιο νύμφης)

AS = Ενήλικο

1. – 4.H H = Πρώτη – τέταρτη έκδυση

W = Ιστός ξενιστή

R = Γιγαντιαίο κύτταρο

E = Αυγό

Sp. 2. LS = Προχωρημένο δεύτερο στάδιο νύμφης

δικά εκκρίματα του οισοφάγου του νηματώδους επάνω σε νεαρά και τρυφερά κύτταρα του ξενιστή και έναι απαραίτητα για την εγκατάσταση και διατροφή της νύμφης.

### ΞΕΝΙΣΤΕΣ.

Στην Ελλάδα, τα σπουδαιότερα φυτικά είδη που προσβάλλουν οι νηματώδεις του γένους *Meloidogyne* είναι ο καπνός, το βαμβάκι, τα ζαχαρότευτλα, πολλά κηπευτικά (τομάτα, μελιτζάνα, αγγούρια, κολοκύθια), η φράσουλα, διάφορα καλλωπιστικά φυτά, το αμπέλι και πολλά οπωροφόρα δένδρα.

### **Διάδοση του παρασίτου.**

Οι νηματώδεις είναι ζωύφια με πολύ βραδεία κίνηση στο έδαφος καί δέν μπορούν να μετακινθούν μόνα τους παρά λίγα εκατοστά μόνο από την εστία μολύνσεως. Διαδίδονται όμως σε μεγάλες αποστάσεις, δηλαδή από χωράφι σε χωράφι ή από τόπο σε τόπο μεταφερόμενοι έμμεσα από τον άνθρωπο μέ τους ακόλουθους τρόπους:

- Μεταφορά και αποθήκευση προσβεβλημένων φυτών ή τμημάτων τους (π.χ. βολβών, κονδύλων κλπ.) σε αμόλυντη περιοχή. Οι ωόσακκοι αντέχουν για πολύ καιρό στις συνθήκες αποθηκεύσεως και πέρα απ' αυτό τα αυγά και οι νύμφες, μέσα στους φυτικούς ιστούς, δεν καταστρέφονται εύκολα με τα διάφορα μέσα καταπολεμήσεως, π.χ. με τα **νηματωδοκτόνα**.
- Μεταφύτευση προσβεβλημένων φυταρίων ή δενδρυλλίων.
- Μεταφορά χώματος με νηματώδεις ή ωοσάκκους ή με προσβεβλημένα τεμάχια φυτών από νηματώδεις.
- Με τα γεωργικά εργαλεία, τα παπούτσια των εργαζομένων, τις οπλές των αγροτικών ζώων κλπ.
- Με τα ρέοντα επιφανειακά νερά και κυρίως με το νερό αρδεύσεως.

### **7.2.2 Γένος *Heterodera*.**

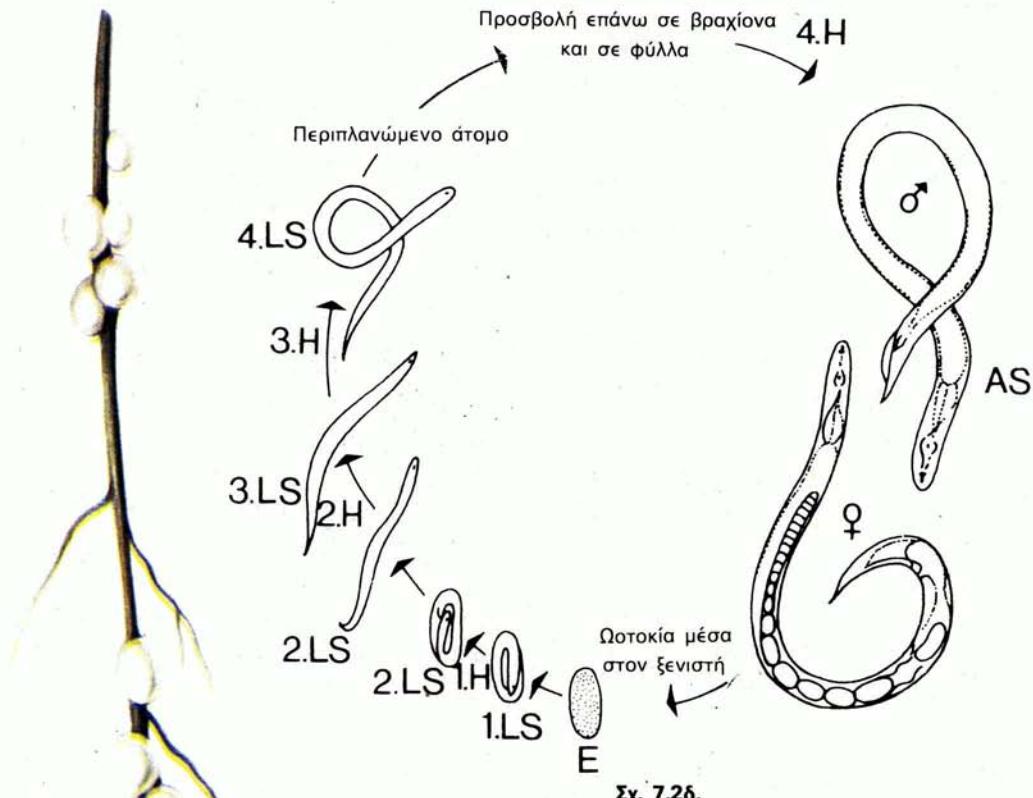
Ο βιολογικός κύκλος των νηματωδών του γένους *Heterodera* μοιάζει πολύ με τὸν κύκλο του γένους *Meloidogyne* (σχ. 7.2β). Η πιο χαρακτηριστική διαφορά τους είναι ότι το θηλυκό άτομο μετά το θάνατο του μετατρέπεται σε ανθεκτική **κύστη** που περιέχει άυγά και νεαρές νύμφες (σχ. 7.2γ).

Από το αυγό εξέρχεται η νύμφη πού ήδη έχει υποστεί την πρώτη έκδυση. Η εκκόλαψη των αυγών γίνεται συνήθως μέσα στην κύστη, από την οποία εξέρχονται οι νύμφες στο έδαφος προς αναζήτηση ξενιστή. Στο έδαφος οι νύμφες μπορούν να επιζήσουν για αρκετά μεγάλο χρονικό διάστημα (μήνα), ανάλογα με τις συνθήκες. Όταν προσεγγίσουν τον ξενιστή, εισέρχονται στα τρυφερά τμήματά του, που είναι συνήθως τα άκρα των ριζίδων. Μέσα στη ρίζα οι νύμφες υφίστανται τη 2η, 3η και 4η έκδυση. Μέχρι και τη 2η έκδυση δεν είναι φανερές οι διαφορές μεταξύ αρσενικών και θηλυκών νυμφών. Στην 3η και κυρίως στην 4η έκδυση, ενώ το αρσενικό παραμένει νηματόμορφο, το θηλυκό αντίθετα γίνεται απιδιόμορφο. Μετά την 4η έκδυση το αρσενικό ζει για ένα χρονικό διάστημα και μετά πεθαίνει. Το θηλυκό εξακολουθεί να παραμένει μέσα στους φυτικούς ιστούς μέχρι να ενηλικιωθεί τελείως. Τα αυγά καταλαμβάνουν τότε όλο το χώρο του σώματος του θηλυκού. Το περίβλημα του σώματος γίνεται όλο και περισσότερο σκληρό και μετά το θάνατο του παίρνει χρώμα καστανό. Το σύνολο τότε ονομάζεται **κύστη**.

Η κύστη, που μπορεί να είναι σφαιρική ή λεμονοειδής, αντέχει πολύ στις αντιξότητες του περιβάλλοντος και στα χημικά νηματοδοκτόνα. Τα αυγά δεν εκκολάπτονται το έτος του σχηματισμού και οι νύμφες μπορούν να διατηρηθούν σε λήθαργο μέσα στην κύστη μέχρι και δέκα χρόνια. Γιαυτό στην περίπτωση των *Heterodera*, η καταπολέμηση τους με τη μέθοδο της αμειψισποράς πετυχαίνει όταν αυτή είναι τουλάχιστον δεκαετής. Τα σπουδαιότερα φυτά που προσβάλλονται από τα είδη του *Heterodera* είναι η πατάτα, τα ζαχαρότευτλα και ο καπνός.

### **7.2.3 Γένος *Ditylenchus*.**

Από τα είδη του γένους αυτού γεωργικό ένδιαφέρον παρουσιάζει το *Ditylenchus dipsaci*. Αυτό προσβάλλει τους βολβούς και τα στελέχη των φυτών και προκαλεί σημαντικές ζημιές στα σιτηρά, ζαχαρότευτλα, κηπευτικά (κρεμμύδια, πράσα),



Βιολογικός κύκλος των νηματώδων του γένους *Ditylenchus*.

Προσβολή επάνω σε βραχίονα και σε φύλλα

Περιπλανώμενο άτομο

Ωοτοκία μέσα στον ξενιστή

E) Γονιμοποιημένο αυγό

LS) Στάδια νύμφης

H) 1-4η Έκδυση

AS) Ενήλικα άτομα

### Σχ. 7.2γ

Ριζίδιο με κύστεις  
νηματώδους του γένους  
Heterodera.

μηδική, τριφύλλι, καπνό κ.ά. Ο νηματώδης αυτός δεν προσβάλλει τις ρίζες αλλά το υπέργειο μέρος των φυτών.

Ο βιολογικός του κύκλος φαίνεται στο σχήμα 7.2δ. Η νύμφη που εξέρχεται από το αυγό, αφού υποστεί τρεις εκδύσεις αποκτά την ηλικία του 4ου σταδίου που είναι η κατάλληλη ηλικία για να μπορεί να προσβάλλει τα φυτά-ξενιστές. Μέχρι να βρει όμως η νύμφη τον κατάλληλο ξενιστή, μπορεί να παραμείνει στο έδαφος σε λανθάνουσα κατάσταση για πολλά χρόνια (7 - 9). Όταν τον βρει εισχωρεί σ' αυτόν από λύσεις της επιδερμίδας ή διατρυπώντας την. Προσβάλλουν φύλλα, στελέχη και βολ-

βούς. Μετά την 4η έκδυση γίνονται ενήλικα σεξουαλικά. Δεν παρουσιάζουν μεγάλες μορφολογικές διαφορές τα αρσενικά από τα θηλυκά άτομα. Το θηλυκό γεννά τα αυγά του στο χώρο που βρίσκεται και έτσι επαναλαμβάνεται ο βιολογικός κύκλος.

#### *Tylenchulus semipenetrans* (νηματώδης των εσπεριδοειδών).

Το είδος αυτό προσβάλλει τα εσπεριδοειδή και προκαλεί τη βραδεία εξασθένιση των δένδρων. Ο νηματώδης των εσπεριδοειδών είναι διαδεδομένος σε όλα τα μέρη του κόσμου στα οποία καλλιεργούνται εσπεριδοειδή. Στην Ελλάδα έχει διαπιστωθεί σε φυτείες εσπεριδοειδών στην Κρήτη, Πελοπόννησο, Πόρο, Άρτα. Εκτός από τα εσπεριδοειδή ο *T. semipenetrans* προσβάλλει την ελιά, το αμπέλι κ.ά.

Ο βιολογικός κύκλος του μοιάζει πολύ με τον κύκλο των *Meloidogyne*.

Η νύμφη που βγαίνει από το αυγό βρίσκεται ήδη στο δεύτερο στάδιο και έχει υποστεί την πρώτη έκδυση μέσα στο αυγό. Τα αρσενικά συμπληρώνουν την ανάπτυξη τους μετά από τρεις ακόμη εκδύσεις. Με βάση δεδομένα στοιχεία φαίνεται ότι τά αρσενικά του νηματώδους αυτού δεν προσβάλλουν τίς ρίζες.

Το θηλυκό αντίθετα είναι υποχρεωτικό παράσιτο. Μέχρι το 4ο στάδιο τρέφεται από τις ρίζες ως εξωπαράσιτο. Μετά την 4η έκδυση όμως, η νύμφη εισχωρεί με το εμπρός μέρος του σώματος της μέσα στους ιστούς της ρίζας ενώ το πίσω τμήμα μένει ελεύθερο. Γ' αυτό ακριβώς και ονομάσθηκε *semipenetrans* (= μισοβυθισμένο). Με την ενηλικίωση το θηλυκό παίρνει το σχήμα σάκκου. Τα σεξουαλικά ώριμα άτομα γεννούν τα αυγά τους μέσα σε πηκτωματώδη ουσία. Έτσι κλείνει ο βιολογικός κύκλος.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΟΓΔΟΟ

### ΑΡΘΡΟΠΟΔΑ

#### 8.1 Γενικά.

Τα Αρθρόποδα αποτελούν το πολυπληθέστερο σε αριθμό ειδών (800.000) Φύλο του ζωικού Βασιλείου. Περιλαμβάνει τα  $\frac{3}{4}$  περίπου των γνωστών σήμερα ζωικών ειδών. Τα Αρθρόποδα έχουν αμφίπλευρη συμμετρία. Το σώμα τους διακρίνεται σε τμήματα ανόμοια μεταξύ τους. Ορισμένα όργανά τους, π.χ. πόδια ή άλλα εξαρτήματα, είναι αρθρωτά και γιαυτό το Φύλο ονομάσθηκε Αρθρόποδα.

Το σώμα τους άλλοτε διαιρείται σε δύο μέρη, τον κεφαλοθώρακα και την κοιλιά (*Αράχνες*, άλλοτε είναι ενιαίο (*Ακάρεα*) και άλλοτε διαιρίνεται σε κεφάλι, θώρακα και κοιλιά (*'Εντομα*).

Τα ενήλικα άτομα έχουν μυϊκό, πεπτικό, απεκκριτικό, νευρικό, γεννητικό και κυκλοφορικό σύστημα. Το αναπνευστικό σύστημα λείπει από τα κατώτερα Αρθρόποδα (Ακάρεα). Σ' αυτά η αναπνοή γίνεται με όλη την επιφάνεια του σώματος. Στα ανώτερα, πιο εξελιγμένα γένη, η αναπνοή γίνεται με βράγχια (*Crustacea*), με τραχείες (*'Εντομα*) ή με πνεύμονες (*Αραχνίδια*).

Χαρακτηριστικό γνώρισμα όλων των Αρθροπόδων είναι το περιβλήμα από χιτίνη που περιβάλλει το σώμα και τα άρθρα τους και σχηματίζει τον λεγόμενο **εξωσκελετό ή δερματοσκελετό**. Η χιτίνη είναι ανθεκτική σε κοινές διαβρωτικές χημικές ουσίες, δηλαδή αραιά οξέα και αλκάλεα.

Το χιτίνινο περιβλήμα εγκολπώνεται και σχηματίζει ατελή **ενδο-σκελετό**, που χρησιμεύει στη στρέψη των μυων και των εσωτερικών οργάνων του ζωύφιου. Το πάχος και η σκληρότητα του δερματοσκελετού διαφέρει στις διάφορες θέσεις. Είναι σκληρό και ανθεκτικό στις εξωτερικές επιφάνειες του κεφαλιού, του θώρακα κλπ., ενώ είναι μαλακό και εύκαμπτο στις μεταξύ των σωματικών τμημάτων μεμβράνες και στις αρθρώσεις των αρθρωτών οργάνων (π.χ. ποδιών).

Τα Αρθρόποδα, όπως και οι Νηματώδεις, μεγαλώνουν κατά στάδια. Επειδή ο δερματοσκελετός δεν μπορεί να παρακολουθήσει την αύξηση του σώματος του ζώου, γι' αυτό, με την αύξηση του σώματος, αποβάλλεται (έκδυση) και αντικαθίσταται από νέο, που είναι πιο ευρύχωρος και έχει αρχικά μια κάποια ελαστικότητα η οποία επιτρέπει την ανάπτυξη του ζώου. Τα Αρθρόποδα αποβάλλουν το δερματοσκελετό τους περισσότερες από μία φορές, μέχρι να αποκτήσουν το τελικό τους μέγεθος. Σε πολλά γένη Αρθροπόδων, μετά από μια έκδυση το ζώο εμφανίζεται με άλλη μορφή, πολύ διαφορετική από την προηγούμενη. Αυτό ονομάζεται **μεταμόρφωση**.

Τα Αρθρόποδα είναι από τα πρώτα ζωικά είδη που έμφανισθηκαν στη γη. Σε απολιθώματα της Κάμβριας γεωλογικής περιόδου (πριν από 450 εκατομμύρια χρόνια) βρέθηκαν λείψανα Αρθροπόδων του υποφύλου Trilobita.

Από τα Αρθρόποδα άλλα είναι υδρόβια και άλλα χερσαία. Πολλά από τα χερσαία είναι εχθροί των καλλιεργουμένων φυτών, των παραγωγικών ζώων και του ανθρώπου.

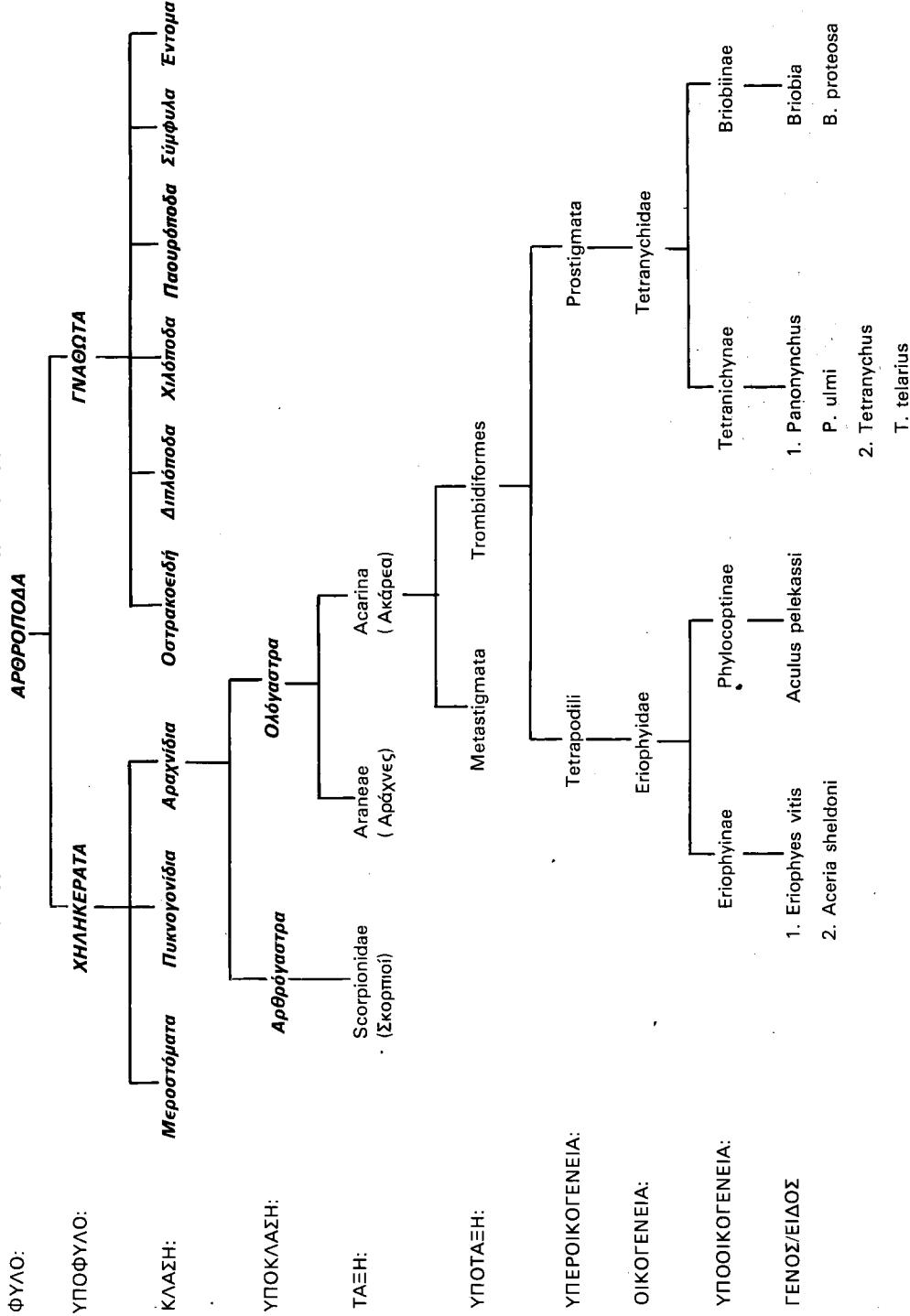
#### 8.2 Ταξινόμηση.

Τα Αρθρόποδα υποδιαιρούνται σε δύο υποφύλα, όπως δείχνει ο πίνακας 8.2.1:

- Τα Χηληκέρατα (Chelicerata) ή Χηληφόρα (χηλή = δαγκάνα).
- Τα Γναθωτά (Mandibulata).

**ΠΙΝΑΚΑΣ 8.2.1**

*Η ταξινόμηση του φύλου Αρθρόποδα  
(περιλαμβάνει τάξεις, αικονένεις κλπ. που έχουν γεωργικό ενδιαφέρον)*  
**ΑΡΘΡΟΠΟΔΑ**



Τα **Χηληκέρατα** δεν έχουν κεραίες και γνάθους. Αντί για γνάθους έχουν ένα ζεύγος από αρθρωτές χηλές (δαγκάνες) και ποδολαβίδες (ποδοπροσακτρίδες) που είναι όργανα προστασίας αλλά και όργανα με τα οποία λαμβάνουν και τεμαχίζουν την τροφή τους.

Το σώμα των Χηληκεράτων αποτελείται από δύο τμήματα: τον **κεφαλοθώρακα** και την **κοιλιά**.

Στον κεφαλοθώρακα διακρίνονται έξι ζεύγη από αρθρωτά άκρα, δηλαδή ένα ζεύγος χηλές, ένα ζεύγος ποδολαβίδες και τέσσερα ζεύγη βαδιστικά άκρα (πόδια). Στα ακάρεα Eriophyidae έχουν μείνει μόνο τα δύο πίσω ζεύγη ποδιών.

Το υποφύλο Χηληκέρατα υποδιαιρέίται σε τρεις κλάσεις:

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

Όλα τα είδη στις κλάσεις αυτές μοιάζουν με αράχνες.

Τα είδη που ανήκουν στο υποφύλο **Γναθωτά** φέρουν στον κεφαλοθώρακα ή στο κεφάλι ανάλογα:

- Στοματικά μόρια που έχουν διαμορφωθεί σε μασητικές γνάθους ή σε μυζητική προβοσκίδα.
- Ένα ή δύο ζεύγη κεραίες.
- Ένα ζεύγος απλών ή σύνθετων οφθαλμών.

Το σώμα των Γναθωτών σε ορισμένες κλάσεις διαιρέίται σε **κεφάλι** και **σωματικό κορμό**, όπου και βρίσκονται τα άρθρα κινήσεως, ενώ σε άλλες σε **κεφάλι, θώρακα** και **κοιλιά**. Τα ζεύγη των ποδιών βρίσκονται στο θώρακα στο τελευταίο στάδιο αναπτύξεως του ατόμου.

Υπάρχουν κλάσεις στις οποίες το σώμα αποτελείται από τον κεφαλοθώρακα και την κοιλιά.

Τα Γναθωτά είναι το πολυπληθέστερο σε αριθμό ειδών υποφύλο των Αρθροπόδων, γιατί περιλαμβάνουν την κλάση Έντομα (Insecta) που έχει πάνω από 750.000 είδη.

Το υποφύλο Γναθωτά υποδιαιρέίται σε έξι κλάσεις.

- Crustacea (Οστρακοειδή) (αστακοί, γαρίδες, καβούρια).
- Diplopoda. Σε κάθε δακτύλιο του σώματος υπάρχουν από δύο ζεύγη πόδια.
- Chilopoda (Σαρανταποδαρούσες κλπ.).
- Pauropoda.
- Symphyla.
- Insecta ('Έντομα).

Από τις παραπάνω κλάσεις, τα είδη που ανήκουν στα Diplopoda, Chilopoda, Pauropoda και Symphyla είναι γνωστά με το όνομα **Μυριάποδα** (Myriapoda) λόγω των πολλών αρθρωτών ποδιών που φέρουν κατά μήκος του σώματος τους.

Οι κλάσεις Merostomata και Rycnogonida των Χηληκεράτων είναι θαλάσσια αραχνοειδή και φυσικά δεν παρουσιάζουν γεωργικό ενδιαφέρον. Η τρίτη κλάση **Arachnida** περιλαμβάνει χερσαία είδη και υποδιαιρέίται στις δύο υποκλάσεις:

- Arthrogaster.
- Hologastra.

Τα πρώτα έχουν αρθρωτή κοιλιά ενώ τα δεύτερα ενιαία. Άλλες φορές ξεχωρίζει από τον κεφαλοθώρακα (Αράχνες) και άλλες όχι (Ακάρεα).

Στα **Arthrogaster** ανήκει η τάξη των **Scorpionida** που περιλαμβάνει τα διάφορα είδη σκορπιών. Είναι ζωοκτόνα, νυκτόβια και δηλητηριώδη. Είναι σαρκοφάγα και τρέφονται με έντομα, αράχνες και άλλα μικρά ζώα, που συλλαμβάνουν με τις δαγκάνες τους και θανατώνουν με το δηλητήριο που εκκρίνουν από το ουραίο κέντρο τους. Τα αφρικανικά κυρίως είδη είναι τα πιο επικίνδυνα για τον άνθρωπο.

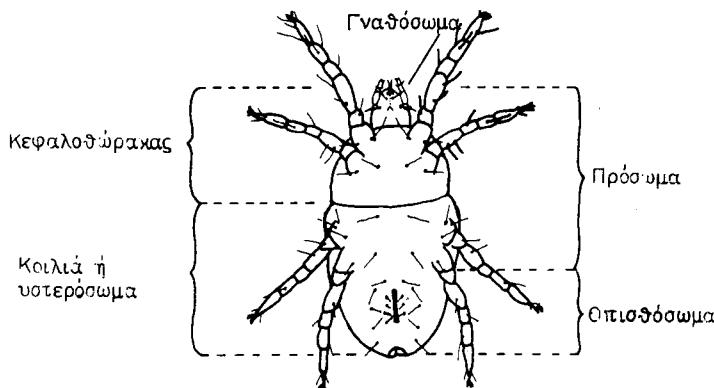
Στην Ελλάδα υπάρχει το *Euscorpius flavicaudis* που έχει μήκος 3-5 cm. Τα μέτρα που λαμβάνονται σε τοίμπημα από σκορπίο είναι τα ίδια που λαμβάνονται σε τσίμπημα από φίδι.

Στα **Holocasta** ανήκουν οι πολύ ενδιαφέρουσες τάξεις **Araneae** (Αράχνες) και **Acarina** (Ακάρεα).

Οι Αράχνες είναι νυκτόβιες ή ημερόβιες και τρέφονται με έντομα και άλλα μικρά ζωύφια, τα οποία θανατώνουν με το δηλητήριο που έχουν στα χηληκέρατα. Θεωρούνται αφέλιμες στη γεωργία. Μερικά είδη αράχνης είναι δηλητηριώδη και για τον άνθρωπο, όπως π.χ. το *Latrodectus tredecimguttatus* της Ανατολικής Ευρώπης και το *Lycosa tarentula* της Ιταλίας, Αλγερίας, κ.ά.

### 8.3 Τάξη Acarina (Ακάρεα).

Τα Ακάρεα (σχ. 8.3a) είναι αρθρόποδα με μικρό μέγεθος. Το σώμα τους είναι μαλακό και χωρίζεται σε κεφαλοθώρακα και κοιλιά. Σε ορισμένες οικογένειες όμως είναι ενιαίο όπως π.χ. στα *Eriophyidae*. Τα Ακάρεα έχουν σχήμα ελλειψοειδές, ρομβοειδές, σφαιρικό ή επίμηκες-σκωληκόυρφο. Το μήκος τους κυμαίνεται μεταξύ 0,12 και 20 mm. Τα στοματικά τους μόρια είναι ένα ζευγάρι από χηληκέρατα, που καταλήγουν σε λαβίδες ή έχουν μεταβληθεί σε όνυχες ή σμήριγγες και ένα ζευγάρι από ποδοπροσακτρίδες ή ποδολαβίδες.



Σχ. 8.3a.  
Σχηματική παράσταση χωροταξίας σε ένα τυπικό άκαρη.

Τα περισσότερα είδη αναπνέουν με τραχείες. Τα *Eriophyidae* όμως αναπνέουν με όλη την επιφάνεια του σώματός τους (δερματική αναπνοή).

Στα Ακάρεα διακρίνονται αρσενικά και θηλυκά άτομα. Τα περισσότερα είδη πολλαπλασιάζονται με αυγά γονιμοποιημένα (αμφιγονία) ή αγονιμοποιήτα (παρθενογονία-αγαμογονία). Ορισμένα είναι και ωτόκα και ζωτόκα. Σε ευνοϊκές συν-

Θήκες περιβάλλοντος πολλαπλασιάζονται πάρα πολύ γρήγορα.

Στις επόμενες σελίδες θα περιγραφούν τα πιο επιζήμια για την ελληνική γεωργία ακάρεα.

### 8.3.1 Γένος *Panonychus*.

Στο γένος *Panonychus* ανήκει το είδος *Panonychus ulmi*, με μεγάλο γεωργικό ενδιαφέρον. Το άκαρι αυτό είναι γνωστό με το κοινό όνομα **ερυθρός τετράνυχος** λόγω του χρώματος που έχουν οι αποικίες του. Είναι πολύ διαδεδομένος, εκτός από την Ευρώπη υπάρχει και στην Αμερική, Ρωσία, Ιαπωνία, Αυστραλία κ.ά.

Το *Panonychus ulmi* προσβάλλει τη μηλιά, αχλαδιά, κυδωνιά, κερασιά, ροδακινιά, δαμασκηνιά, βερυκοκιά, αμυγδαλιά. Προσβάλλει επίσης τα αμπέλια, την καρυδιά και πολλά καλλωπιστικά.

#### **Βιολογικός κύκλος.**

Από τα αυγά που γεννούν κατά σωρούς τα θηλυκά ότομα της τελευταίας φθινοπωρινής γενεάς σε κατάλληλες θέσεις (κλάδους ή κορμό), βγαίνουν τον **Απρίλιο** οι νύμφες που κινούνται προς τη νέα βλάστηση. Προσβάλλουν τα νεαρά φύλλα από τα οποία απομυζούν τους χυμούς. Τα ακμαία της πρώτης αυτής γενεάς εμφανίζονται στις **αρχές Μαΐου**, ανάλογα και με τη θερμοκρασία που επικρατεί. Τα θηλυκά, 3-4 μέρες μετά από τη γονιμοποίησή τους, αρχίζουν να γεννούν αυγά. Γεννούν 20 ως 25 αυγά σε διάστημα 10 ημερών και μετά πεθαίνουν. Τα αρσενικά πεθαίνουν νωρίτερα.

Τα αυγά των θερινών ωστοκιών εκκολάπτονται γρήγορα και οι εξερχόμενες νύμφες συμπληρώνουν την ανάπτυξή τους μέσα σε 8-10 μέρες. Τα ακμαία θηλυκά ότομα αυτών των ωστοκιών γεννούν τα λεγόμενα **θερινά αυγά** που είναι λεπτοφύη, ενώ η τελευταία φθινοπωρινή γενεά γεννά τα **αυγά του χειμώνα** που είναι ανθεκτικά, ικανά να ανθέξουν στις δυσμενείς θερμοκρασίες. Το *Panonychus ulmi* συμπληρώνει 4-5 γενέες το χρόνο. Τις αποικίες του τις αναπτύσσει στις κάτω επιφάνειες των φύλλων. Χαρακτηριστικό γνώρισμά τους είναι ότι δεν δημιουργούν ιστό.

#### **Ξενιστές.**

Στην Ελλάδα, τα σπουδαιότερα καλλιεργούμενα δένδρα στα οποία έχουν διαπιστωθεί ζημιές από το *Panonychus ulmi* είναι: η μηλιά, η απιδιά, η ροδακινιά κ.ά.

### 8.3.2 Γένος *Tetranychus*.

Στο γένος αυτό ανήκει το είδος *Tetranychus telarius* (τετράνυχος ο ιστοπλόκος), το οποίο προκαλεί σημαντικές ζημιές στην ελληνική γεωργία.

Είναι γνωστός στους Έλληνες γεωργούς με το όνομα **συναπίτης** ή **τετράνυχος** ή **πρασινωπή αράχνη**.

Έχει διαδοθεί σε πολλά μέρη του κόσμου και προσβάλλει μεγάλο αριθμό από τα φυτικά είδη. Είναι σχεδόν παμφάγο. Αυτός είναι ο λόγος που στη διεθνή βιβλιογραφία φέρεται με πολλά διαφορετικά ονόματα όπως π.χ. *Tetranychus telarius*, *Tetranychus urticae*, *Tetranychus bimaculatus* κ.ά.

Το είδος αυτό διαχειμάζει ως ακμαίο θηλυκό του χειμώνα, που ξεχωρίζει από τα θηλυκά των προηγουμένων γενεών από το χρώμα του, που **είναι πορτοκαλί προς κοκκινωπό**. Τα ότομα αυτά το φθινόπωρο αποσύρονται σε κατάλληλες θέσεις (καταφύγια), όπως τα ρυτιδώματα της φλούδας των δένδρων, και σε διάφορα αυτοφυή φυτά, όπου διαχειμάζουν. Με την άνοδο της θερμοκρασίας την άνοιξη (**Μάρτιος**), δραστηριοποιούνται και προσβάλλουν τα ποώδη αυτοφυή φυτά όπου και ωτοκούν. Τα αυγά είναι σφαιρικά, με λεία επιφάνεια και μοιάζουν με μικρά μαργαριτάρια. Με την επώαση και την ανάπτυξη του εμβρύου γίνονται ρόδινα ή κοκκινωπά. Από το αυγό βγαίνει η **πρωτονύμφη** που έχει σφαιρικό σχήμα, τις διαστάσεις σχεδόν του αυγού, και τρία ζεύγη πόδια. Μετά την πρώτη έκδυση

βγαίνει το νέο άτομο που έχει τέσσερα ζεύγη πόδια και λέγεται **δευτερονύμφη**. Ακολουθούν τρεις ακόμη εκδύσεις (**τριτονύμφη, νύμφη, ακμαία**) και έτσι συμπληρώνεται ο βιολογικός κύκλος. Ο τετράνυχος ευνοείται από ξηρό και ζεστό καιρό και πολλαπλασιάζεται πολύ γρήγορα. Συμπληρώνει τον κύκλο σε 10 ως 15 ημέρες. Τα νέα άτομα μεταναστεύουν από τα ποώδη αυτοφυή στα καλλιεργούμενα φυτά όπου και δημιουργούν αποικίες στην κάτω επιφάνεια των φύλλων και κατά προτίμηση γύρω από την κεντρική νεύρωση του και σε μικροκοιλότητες των φύλλων. Στις θέσεις αυτές συμβιούν πολλά άτομα με διαφορετικές ηλικίες και στάδια αναπτύξεως. Έτσι δημιουργούνται οι αποικίες που επικαλύπτονται από χαρακτηριστικό πλέγμα μεταξώνιων νηματίων (ιστός).

Τα άτομα της αποικίας τρέφονται απομιζώντας φυτικό χυμό.

Ο τετράνυχος αποικίζει συνήθως τη χνουδωτή κάτω επιφάνεια των φύλλων, γιατί «αγκυροβολεί» επάνω στις τρίχες της και έτσι δεν παρασύρεται από τον άνεμο ή τις βροχές ή γιατί στις τρίχες βρίσκει στηρίγματα για να πλέξει τον προστατευτικό ιστό του.

Ο *Tetranychus telarius* συμπληρώνει πολλές γενεές από την άνοιξη ως το φθινόπωρο, ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες που επικρατούν. Ευνοείται η ανάπτυξή του από ξηρό και ζεστό καιρό. Ο ψυχρός και υγρός καιρός επιβραδύνει την ανάπτυξή του, στα διάφορα στάδια του βιολογικού του κύκλου και την εκκόλαψη των αυγών.

Το φθινόπωρο (**Σεπτέμβριος**) ο αριθμός των ατόμων της αποικίας μικραίνει. Αργότερα, ανάμεσα στα κανονικά θηλυκά άτομα της αποικίας, που έχουν κιτρινωπό χρώμα, εμφανίζονται νέα άτομα με κοκκινωπό χρώμα. Αυτά είναι τα **Θηλυκά άτομα του χειμώνα**, που θα παραμείνουν στις κρύπτες τους μέχρι την επόμενη άνοιξη οπότε και θα ξαναρχίσει ο κύκλος.

Ο *Tetranychus telarius* είναι πολυφάγο παράσιτο, δηλαδή προσβάλλει πολλά και διαφορετικά είδη φυτών. Προσβάλλει όλα τα οπωροφόρα, τα εσπεριδοειδή, το αμπέλι (σχ. 8.3β), το βαμβάκι (σχ. 8.3γ), τον καπνό, τα ζαχαρότευτλα, τα λαχανικά, τα ψυχανθή, καλλωπιστικά, ανθοκομικά κ.ά. **Ακόμα και άγρια γεωργιστική** μπορεί να προσβάλλει αυτό το πολύ επιβλαβές στη γεωργία παράσιτο.

### 8.3.3 Γένος *Bryobia*.

Στο γένος αυτό ανήκει το είδος ***Bryobia protiosa*** το οποίο παρουσιάζει μεγάλο γεωργικό ένδιαφέρον. Η βιολογία του είδους αυτού μοιάζει με εκείνη του *Panonychus sp.*

Διαχειμάζει με αυγά του χειμώνα. Την άνοιξη εκκολάπτονται οι νύμφες και κινούνται προς τα τρυφερά φύλλα, από τα οποία μυζούν τον φυτικό χυμό. Έχει γύρω στις τρεις γενεές το έτος. Και τα άτομα του *Bryobia protiosa* δεν προστατεύουν τις αποικίες του με πλέγμα από νημάτια (ιστό).

#### Ξενιστές.

Προσβάλλει την αμυγδαλιά, ροδακινιά, κερασιά, δαμασκηνιά, μηλιά, αχλαδιά, τη μηδική και ορισμένα είδη τριανταφυλλιάς.

Θα ολοκληρωθεί η μελέτη των ακάρεων με γεωργικό ένδιαφέρον με την περιγραφή ειδών από την οικογένεια των ***Eriophyidae***.

### 8.3.4 *Eriophyes vitis*.

Προκαλεί την ερίνωση του αμπελιού που χαρακτηρίζεται από την εμφάνιση άφθονων υπερτροφικών φυτικών τριχών που αναπτύσσονται στην κάτω επιφάνεια των φύλλων ή σε κοιλώματα. Η επάνω επιφάνεια του φύλλου, στις ίδιες θέσεις, παρουσιάζει φλυκταιγώδη έξαρση.



**Σχ. 8.3β.**  
Τετράνυχος στο αμπέλι (*Tetranychus telarius*).



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

#### 8.3.5 *Eriophyes pyri*.

Προσβάλλει την αχλαδιά και σπάνια τη μηλιά. Προκαλεί στα φύλλα μικρές κηλίδες που έχουν ανοικτό πράσινο χρώμα στην αρχή, αλλά με το χρόνο γίνονται καφέ σκοτεινές. Στην κάτω επιφάνεια των φύλλων σχηματίζονται κατά θέσεις υπερτροφικές τρίχες.

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

Προσβάλλει την καρυδιά και προκαλεί όμοια φαινόμενα με εκείνα του *E. vitis* στα φύλλα του αμπελιού, δηλαδή κοιλώματα με τρίχες στην κάτω επιφάνεια των φύλλων και εξάρσεις στις αντίστοιχες θέσεις της επάνω επιφάνειας.

#### 8.3.7 *Aceria sheldoni*.

Προσβάλλει τα εσπεριδοειδή (λεμόνια) και προκαλεί την παραμόρφωση των καρπών. Προσβάλλει επίσης τους οφθαλμούς του δένδρου οι οποίοι εκπτύσσονται άνωμαλα.

#### 8.3.8 *Aculus pelekassi*.

Προκαλεί κηλίδωση στους καρπούς των εσπεριδοειδών (μανταρινιάς, πορτοκαλιάς) η οποία έχει το χρώμα της σκουριάς. Διαπιστώθηκε για πρώτη φορά στην περιφέρεια Πρέβεζας το 1958 από τον Καθηγητή της Γεωργικής Εντομολογίας της Ανωτ. Γεωπονικής Σχολής Αθηνών κ. Κ. Πελεκάση.

## ΜΕΡΟΣ ΤΡΙΤΟ

### ΕΝΤΟΜΟΛΟΓΙΚΟΙ ΕΧΘΡΟΙ

#### ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΝΑΤΟ

#### ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΝΤΟΜΟΛΟΓΙΑΣ

##### 9.1 Γενικά.

Η επιτυχής καταπολέμηση των εντομολογικών εχθρών της γεωργίας προϋποθέτει την αναγνώριση τους σε όλες τις μορφές του βιολογικού τους κύκλου.

Η αναγνώριση των εντόμων βασίζεται στην ακριβή γνώση της μορφολογίας και των μεταμορφώσεών τους.

##### 9.2 Μορφολογία εντόμων.

Τα έντομα είναι αρθρόποδα με αρμότηλευρη συμμετρία. Το σώμα τους αποτελείται από μορφολογικά ανόμοια μέρη και τα άκρα τους είναι αρθρωτά. Καλύπτεται με **χιτίνινο** περίβλημα που αντικαθίσταται τον οστέινο σκελετό των Σπονδυλωτών, γιαυτό και ονομάζεται **δερματοσκελετός**.

Το χιτίνινο αυτό περίβλημα δεν επικαλύπτει μόνο την εξωτερική επιφάνεια του σώματος του εντόμου, αλλά εισέρχεται στη σωματική κοιλότητα όπου επικαλύπτει και εσωτερικά όργανα του σώματος, όπως είναι το εμπρός και πίσω έντερο, οι αναπνευστικές τραχείες, μερικώς τα αναπαραγωγικά όργανα με τους αδένες τους κ.ά.

Από τις εσωτερικές εγκολπώσεις του δερματοσκελετού ξεκινούν διάφορες προεκβολές ή εκφύσεις (τα αποδέρματα) που χρησιμεύουν για τη στήριξη διαφόρων εσωτερικών οργάνων (νωτιάσιον αγγείου, πεπτικού σωλήνα, αναπαραγωγικών αδένων) και την πρόσφυση ή κατάφυση των μυών του σώματος.

##### 9.2.1 Το περίβλημα.

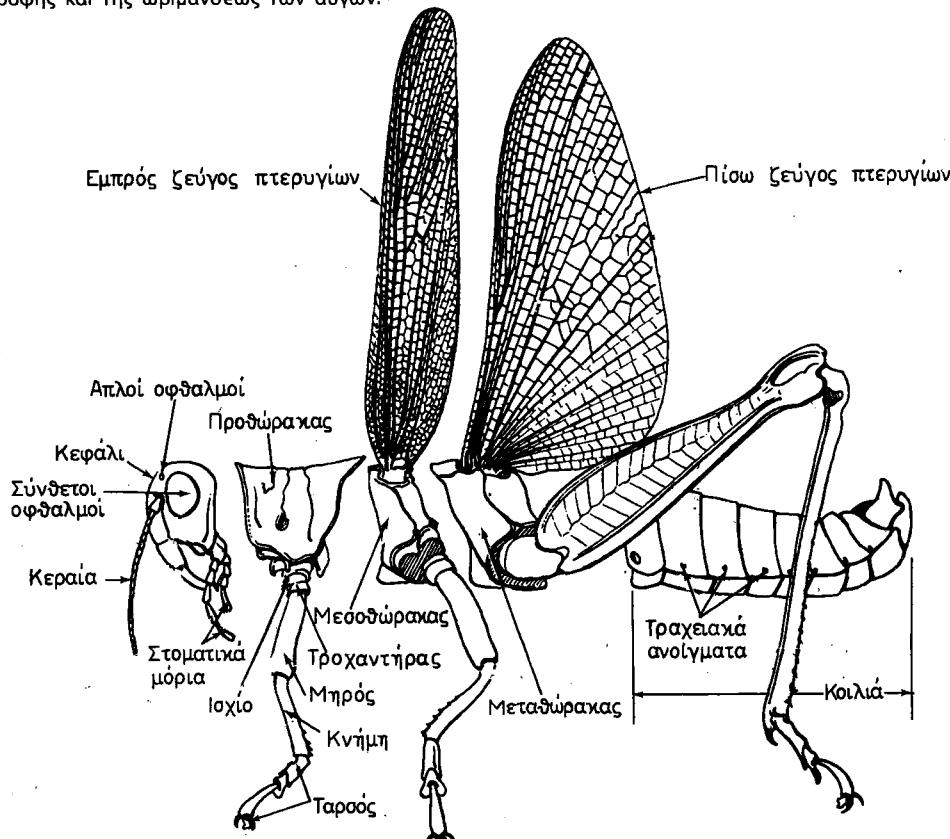
Αποτελείται από την **εφυμενίδα** που προστατεύει το έντομο από την αφυδάτωση, την υπερβολική υγρασία και από παθογόνους μικροοργανισμούς. Δεν έχει **χιτίνη** και αντέχει στά αραιά οξέα. Κάτω από αυτή είναι δύο στρώσεις υλικού (όχι κυτταρικές) με πόρους, η **εξωδερμίδα** και η **ενδοδερμίδα** που έχουν **χιτίνη**.

Η χιτίνη είναι άχρωμη πολυμερισμένη γλυκοζαμίνη, που χημικά συγγενεύει με την κυτταρίνη του φυτικού κυττάρου και με τη φουγγίνη που σχηματίζει το κυτταρικό τοίχωμα των μυκήτων. Η χιτίνη αντέχει σε αραιά οξέα και αλκάλεα.

Κάτω από την ενδοδερμίδα υπάρχει ένα συνεχές στρώμα από ζωντανά κύτταρα, η **επιδερμίδα** (ή υποδερμίδα), η οποία εκκρίνει τις ουσίες που σχηματίζουν τις προηγούμενες στοιβάδες. Κάτω από την επιδερμίδα υπάρχει λεπτό ιμένιο που ονομάζεται **βασική μεμβράνη**. Όλα αυτά τα νεκρά (άβια) και ζωντανά στρώματα συνιστούν τὸν **εξωσκελετό** ή **δερματοσκελετό** των εντόμων.

### 9.2.2 Το σώμα.

Το σώμα του εντόμου είναι λίγο πολύ κυλινδρικό και αποτελείται από σειρά δακτυλίων, οι οποίοι αποτελούν τα τμήματά του. Διακρίνονται σε τρεις ομάδες οι οποίες είναι αντίστοιχα τα τρία μέρη του σώματος (σχ. 9.2a): Το **Κεφάλι**, είναι μια κάψα από χιτίνη που προήλθε από τη σύντηξη των πρώτων 6 - 7 τμημάτων (δακτυλίων) του σώματος. Ακολουθεί ο **Θώρακας** που αποτελείται από τρία τμήματα μάλλον συντετηγμένα και φέρει κινητά άρθρα. Διακρίνεται σε **προθώρακα, μεσοθώρακα** και **μεταθώρακα**. Τέλος είναι η **κοιλιά** που περιλαμβάνει έντεκα κοιλιακούς δακτύλιους σε ορισμένα πρωτόγονα έντομα και λιγότερους στα πιο εξελιγμένα. Οι δακτύλιοι της κοιλιάς (ή τα κοιλιακά άρθρα) συνδέονται μεταξύ τους με εκτατές μεμβράνες. Ο όγκος της μεταβάλλεται ανάλογα με την ποσότητα της τραφής και της ωριμάνσεως των αυγών.



Σχ. 9.2a.  
Εξωτερική μορφολογία εντόμου (ακρίδα).

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

- Η νωτιαία πλάκα, το **νώτο** είναι σκληρό και δύσκαμπτο.
- Οι πλευρικοί σκληρήτες, τα **πλευρά** και
- Ο γαστρικός σκληρήτης, το **στέρνο**. Οι πλευρικοί σκληρήτες είναι καλά σχηματισμένοι στο θωρακικό τους τμήμα, αλλά υποβαθμίζονται ή λείπουν στην κοιλιακή χώρα.

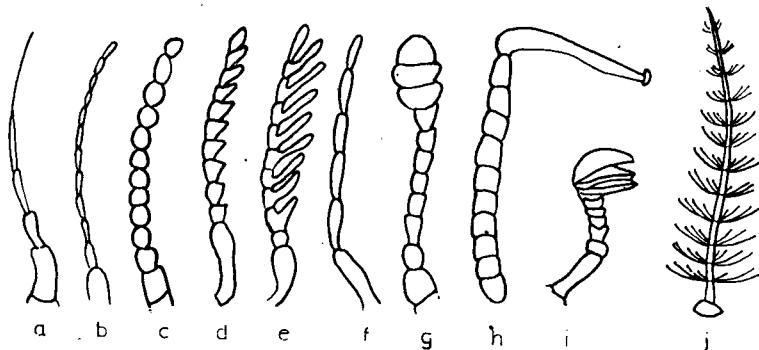
#### a) Το κεφάλι.

Στο κεφάλι διακρίνονται: το **προμέτωπο**, το **μέτωπο**, οι **παρειές**, το **βρέγμα** και το **ινίο**. Το κεφάλι

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

Επάνω στο κεφάλι είναι οι **κεραίες**, τα **στοματικά μόρια** και οι **οφθαλμοί**, που διακρίνονται σε σύνθετους και απλούς. Τα περισσότερα ακμαία (ή ενήλικα) έντομα έχουν ένα ζεύγος πλάγιους οφθαλμούς που αποτελούνται από πολλά (50 - 50.000) συνήθως εξαγωνικά οφθαλμίδια. Κάθε οφθαλμίδιο καλύπτει ένα μέρος από το ορατό αντικείμενο. Από όλες τις επί μέρους εικόνες σχηματίζεται η όλη εικόνα, όπως στα ψηφιδωτά. Οι σύνθετοι οφθαλμοί συνήθως κατέχουν το μεγαλύτερο τμήμα του κεφαλιού στο ακμαίο έντομο. Ανάμεσα στους σύνθετους οφθαλμούς, δχι μόνο στο ακμαίο, αλλά και σε μερικές προνύμφες και νύμφες (ήμιμεταβολά έντομα), υπάρχουν 1-3 απλοί οφθαλμοί. Πιστεύεται ότι τα έντομα με τους οφθαλμούς αυτούς βλέπουν στο σκοτάδι ή τα πολύ κοντινά αντικείμενα.

Όλα τα ακμαία έντομα, αλλά και προνύμφες τους, έχουν ένα ζεύγος από αρθρωτές κεραίες. Είναι όργανα αισθήσεως και αρθρώνονται στο κεφάλι με τρόπο που τους εξασφαλίζει μεγάλη ευκινησία. Αν αφαιρεθούν οι κεραίες από ένα έντομο αυτό χάνει κάθε δραστηριότητα. Υπάρχουν πολλοί τύποι κεραιών (σχ. 9.2β) που η μορφολογία τους κλπ. Βοηθά στην ταξινόμηση ή τον προσδιορισμό του φύλου ένας εντόμου.



Σχ. 9.2β.  
Τύποι κεραιών εντόμων.

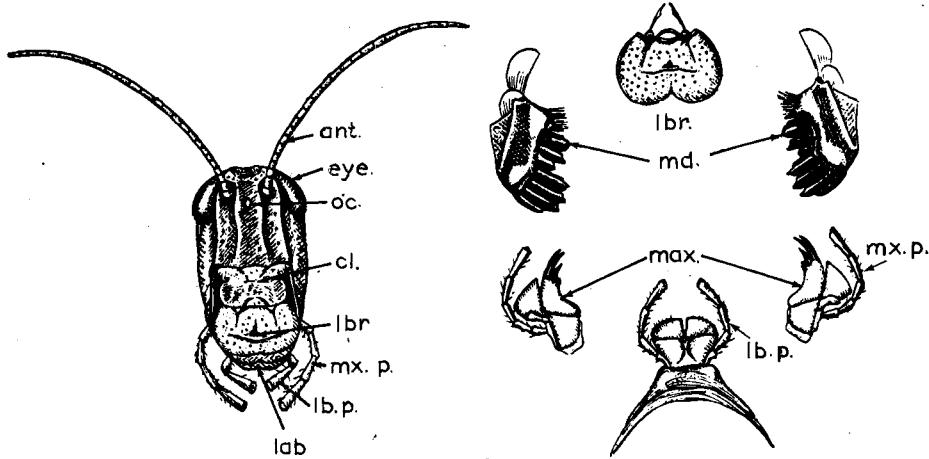
- |                   |                  |
|-------------------|------------------|
| a. Συμηριγγοειδής | f. Νηματοειδής   |
| b. Νηματοειδής    | g. Ροπαλοειδής   |
| c. Κομπολογοειδής | h. Γονατοειδής   |
| d. Πριονοειδής    | i. Ελασματοειδής |
| e. Κτενοειδής     | j. Πτεροειδής    |

Στο εμπρός ή κάτω (κοιλιακό) τμήμα της κεφαλής εδράζονται πολλά εξαρτήματα τά οποία ονομάζονται **στοματικά μόρια**. Τα στοματικά μόρια των διαφόρων εντόμων διαφέρουν πολύ ως προς την κατασκευή, ανάλογα με το έδος της τροφής που παίρνει το έντομο και τον τρόπο που την παίρνει. Ο λιγότερο εξελιγμένος στοματικός τύπος θεωρείται ο **μασητικός**, όπως π.χ. είναι των ακρίδων (σχ. 9.2γ). Αποτελείται από τα **χείλη**, πάνω και κάτω, από τα οποία το κάτω χείλος είναι συνέχεια πλάκας από χιτίνη που ονομάζεται **σιαγόνιο** και από δύο **γνάθους** (πάνω και κάτω). Κάθε κάτω γνάθος έχει και από μια πλευρική αρθρωτή προέκταση, την **προσακτρίδα**, που είναι έδρα αισθητήριών οργάνων. Το σιαγόνιο έχει επίσης ανάλογες προσακτρίδες ενώ στο κάτω χείλος υπάρχουν οι λεγόμενες **χειλικές προσακτρίδες**.

Στα έντομα που τρέφονται απομυζώντας χυμούς, το καθένα από τά παραπάνω στοματικά μόρια έχει τροποποιηθεί ανάλογα ή έχει ατροφήσει ή έχαφανιστεί τελείως.

Εποι διαμορφώνονται διάφοροι τύποι στοματικών μορίων όπως είναι:

- **Ο μυζητικός τύπος με προβοσκίδα η οποία απολήγει σε κοτυληδόνα**, της κοινής μύγας (*Musca domestica*). Γι' αυτό η μύγα μπορεί μόνο να μυζά υγρά (σχ. 9.2δ).
- **Ο λειχο-μυζητικός τύπος** της μέλισσας.
- **Ο μυζητικός τύπος με προβοσκίδα των λεπιδοπτέρων** (π.χ. *Pieris brassica* = πεταλούδα των λαχάνων) (σχ. 9.2δ).



Σχ. 9.2γ.

Κεφάλι και στοματικά μόρια (τμήματα) ακρίδας.

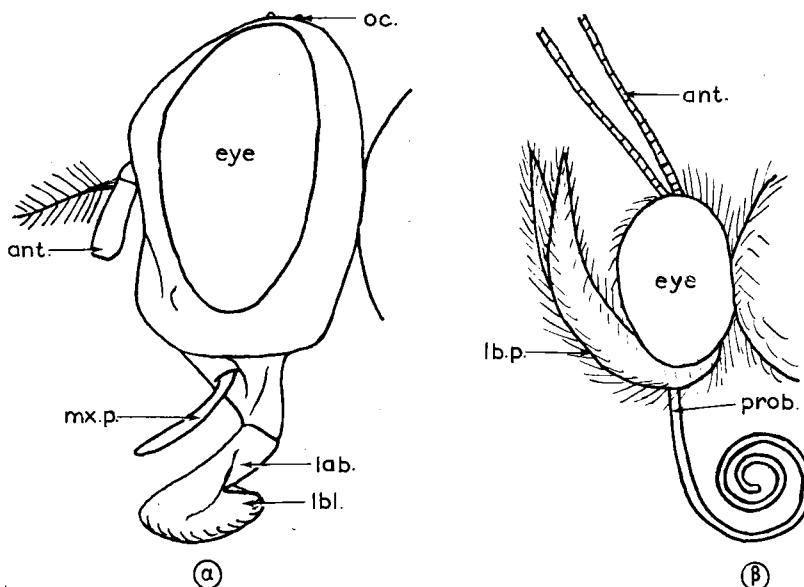
Αριστερά: Το κεφάλι από μπροστά

Δεξιά: Λεπτομέρειες των τμημάτων του στόματος

ant = Κεραίες  
eye = Σύνθετα μάτια  
oc = Απλά μάτια

cl = Μέτωπο  
lbr = Άνω χείλος  
m x. p. = Γναθική προσακτρίδα

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



Σχ. 9.2δ.

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

oc = Μάτια απλά  
eye = Μάτια σύνθετα  
ant = Κεραίες

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

prob = Προβοσκίδα  
lb. p. = Χειλική προσακτρίδα

- **Ο ζέο-μυζητικός των θυσανοπτέρων.** Σ' αυτόν τον τύπο τα στοματικά μόρια έχουν επιμηκυνθεί και σχηματίζουν αιχμηρό όργανο το **στιλέτο**. Το στυλέτο κινείται παλινδρομικά, μέσω του κύνου του στοματικού ανοίγματος και τρυπά και αποξύνει το φυτικό υπόστρωμα (φύλλο-καρπό). Τον αναβλύζοντα χυμό απορροφά με το στοματικό κώνο. Τέτοια στοματική διαμόρφωση έχει ο θρίπας που προσβάλλει τον καπνό, το βαμβάκι και διάφορα καρποφόρα στα οποία και προκαλεί σημαντικές ζημιές.
- **Ο νύσσο-μυζητικός τύπος.** Σ' αυτόν τον τύπο έχουν επιμηκυνθεί όλα τα στοματικά μόρια. Το κάτω χείλος έχει μεταμορφωθεί σε μακρύ κολεό, ενώ οι πάνω και κάτω σιαγόνες σε βελονοείδη όργανα που ονομάζονται **νύσσουσες σμήριγγες**.

Με τις πάνω γναθικές σμήριγγες, που είναι στο άκρο τους πριονωτές, γίνεται η νύξη, το τρύπημα του φυτικού υποστρώματος (φύλλου, καρπού). Με τις κάτω γναθικές σμήριγγες που εισδύνουν μέσα στους φυτικούς ιστούς γίνεται η μύζηση του φυτικού χυμού. Οι σμήριγγες αυτές σχηματίζουν δύο αγωγούς ο ένας ονομάζεται **τροφικός αγωγός** και χρησιμεύει για τη μύζηση του φυτικού χυμού και ο άλλος **σιελοφόρος αυλός** και χρησιμεύει για τη διοχέτευση από το έντομο στο φυτικό υπόστρωμα σάλιου με πρωτεολυτικά ένζυμα. Μερικές φορές διοχετεύει και παθογόνους οργανισμούς (βακτήρια, ιούς).

Τέτοιο στοματικό τύπο έχουν όλα τα **Ημίπτερα** (φυτόφθειρες ή βρωμούσες, αφίδες, κοκκοειδή).

### **β) Ο Θώρακας**

Στό θώρακα ειδράζονται τά όργανα κινήσεως τού εντόμου, **τά φτερά** καί τά **πόδια**. Σέ κάθε θωρακικό τρίμητο, δηλαδή στον προθώρακα, μεσοθώρακα και μεταθώρακα διακρίνονται οι χώρες: πρόνωτος, μεσόνωτος, μετάνωτος — πρόστερνο, μεσόστερνο, μετάστερνο — πρόπλευρο, μεσόπλευρο μετάπλευρο. Ο προθώρακας είναι άνισα αναπτυγμένος στις διάφορες τάξεις εντόμων. Στα Orthoptera, Coleoptera, Hemiptera έχει το σχήμα ευρείας ασπίδας, ενώ εξαφανίζεται σχεδόν στα Hymenoptera.

Κάθε θωρακικό τρίμητο έχει και από ένα ζευγάρι πόδια. Ο μεσοθώρακας και μεταθώρακας έχουν και από ένα ζευγάρι φτερά, στα φτερωτά έντομα.

Κάθε πόδι αποτελείται από πέντε τρίματα. Το **ισχύο** που ενώνεται με το αντίστοιχο θωρακικό τρίμητα στην ισχιακή κοιλότητα. Στη συνέχεια είναι: ο **τροχαντήρας**, ο **μηρός**, η **κνήμη** και ο **ταρσός**. Ο ταρσός φέρει ένα ώς πέντε άρθρα από τα οποία το τελευταίο μπορεί να έχει **νύχια** και **προσακολλητική κοτύλη** ή να είναι χωρίς κοτύλη ή και χωρίς νύχια. Τα πόδια των εντόμων, ανάλογα με τον τρόπο διαβίωσεώς τους, έχουν υποστεί διάφορες προσαρμογές. Διακρίνονται επομένως διάφοροι τύποι ποδιών. Αυτοί είναι:

- Ο βαδιστικός (μυρμηγκιού).
- Ο σμηκτικός (μέλισσας).
- Ο ορυκτικός (γρυλλοτάλπας).
- Ο συλληπτικός.
- Ο πηδητικός (ακρίδας).
- Ο νηκτικός (κολυμβητικός).
- Ο συλλεκτικός (μέλισσα).

Τα τέλεια ή ακμαία έντομα έχουν φτερά. Αν έχουν ένα μόνο ζευγάρι αυτό εκβλαστάνει από το μεσοθώρακα, ενώ αν έχουν δύο, αυτά εκφύονται αντίστοιχα από το μεσοθώρακα και μεταθώρακα (σχ. 9.2a). Τα φτερά είναι συνήθως μεμβρανώδη με πλούσια δικτύωση, από ενισχυμένες γραμμές, τα **νεύρα**, που χρησιμεύουν στην ισχυροποίηση της μεμβρανώδους επιφάνειας. Οι νευρώσεις των φτερών βοηθούν για την ταξινόμηση των εντόμων.

Το μπροστινό ζευγάρι φτερών σε ορισμένα είδη διαποτίζεται με χιτίνη και μετατρέπεται σε προστατευτική θήκη (**έλιτρο**, δηλαδή κάλυμμα) του πίσω ζευγαριού (Κολεόπτερα). Τα **έλιτρα δεν παιζουν κανένα ρόλο στην πτήση**. Σε άλλα πάλι, η χιτινοποίηση του μπροστινού ζευγαριού είναι ασθενέστερη και σχηματίζουν τότε **ημιέλιτρα** (π.χ. στα Ετερόπτερα - βρωμούσες). Όταν η χιτινοποίηση είναι ασθενής, τα φτερά έχουν περγαμηνώδη υφή και υποβοηθούν στην πτήση, τότε λέγονται **ψευδέλιτρα** (όπως π.χ. στα Ορθόπτερα-ακρίδες). Στα παράσιτα έντομα (ψείρες κλπ.) καθώς και στα θηλυκά άτομα ορισμένων ειδών (π.χ. εργάτης και βασίλισσα μυρμήγκων) τα φτερά απροφούν και εξαφανίζονται.

### **γ) Η κοιλιά.**

Η κοιλιά των ακμαίων ατόμων δεν φέρει πόδια. Σε πολλά είδη όμως διακρίνονται ουραία εξαρτή-

ματα, όπως ζευγάρι **κέρκων** (ουρές) π.χ. στη γρυλλόταλπα, **ωθέτης**, π.χ. στα θηλυκά ἄτομα ακρίδων (Ορθόπτερα) και Υμενόπτερων. Στις μέλισσες και στις σφήκες ο ωθέτης έχει μεταβληθεί σε **κεντρί με δηλητηρώδη ουσία**, όργανο άμυνας του εντόμου.

Η **εδρική οπή** βρίσκεται στον τελευταίο δακτύλιο (12o), ενώ τα **γεννητικά όργανα**, στο αρσενικό αμέσως μετά τον 9ο δακτύλιο και στο θηλυκό μεταξύ του 8ου και 9ου δακτύλιου. Τα χιτινικά γεννητικά εξαρτήματα του αρσενικού που περιβάλλουν το ακραίο τρήμα της γεννητικής οπής και το στερεώνουν κατά τη σύζευξη, βοηθούν πολύ τη συστηματική κατάταξη των εντόμων. Στην κοιλιά ορισμένων εντόμων υπάρχουν **κηρογόνοι αδένες, αδένες που εκκρίνουν ουσίες έλξεως του άλλου φύλου, τυμπανικά όργανα και τραχειακά στήγματα** από τα οποία γίνεται η ανταλλαγή των αερίων αναπνοής των εντόμων. Η κοιλιά εγκλείει όργανα πέψεως, αναπνοής, απεκκρίσεων και αναπαραγωγής.

### 9.3 Ανατομία εντόμων.

Η εσωτερική ανατομική δομή των εντόμων είναι πολύ εξελιγμένη και μπορεί να συγκριθεί, ως προς τη διαφοροποίηση σε όργανα και συστήματα οργάνων, με τη δομή των σπονδυλωτών (σχ. 9.3a). Η φυσιολογική επίσης λειτουργία των οργάνων, με ορισμένες εξαιρέσεις, μοιάζει πολύ με τη λειτουργία των σπονδυλωτών.

#### 9.3.1 Το σκελετικό σύστημα.

Διαφέρει από το σύστημα των σπονδυλωτών που έχουν τυπικό ενδοσκελετικό σύστημα, ενώ τα έντομα έχουν **εξωσκελετικό** (δερματοσκέλετα). Άλλα και στα έντομα υπάρχουν εσωτερικές πτυχώσεις του δερματοσκελετού που χρησιμεύουν στη στήριξη των μυών και εσωτερικών οργάνων. Αυτές οι πτυχώσεις αποτελούν τον **ενδοσκελετό** των εντόμων.

#### 9.3.2 Το μυϊκό σύστημα.

Το συνιστούν πολλοί ισχυροί **μύες**. Η ακρίδα έχει πάνω από 800 μύες και ορισμένες προνύμφες λεπιδοπτέρων πάνω από 4000. Οι μύες των εντόμων είναι πολύ μικροί, αλλά πολύ δυνατοί και είναι συχνά ικανοί να κάνουν ταχύτατες συσπάσεις.

#### 9.3.3 Το πεπτικό σύστημα.

Συνίσταται από τον πεπτικό σωλήνα που αρχίζει από το στόμα και καταλήγει στην έδρα. Σε ορίσμενα είδη ο πεπτικός σωλήνας είναι σχεδόν ευθύς, σε άλλα είναι μακρύς με ελικώσεις. Διαιρέίται σε τρία κύρια τρήματα: Το **πρόσθιο έντερο**, το **μέσο έντερο** και το **πίσω έντερο**. Σε ορισμένα είδη το πρόσθιο έντερο (**στομάδια**) διακρίνεται σε φάρυγγα, οισοφάγο, πρόλοβο και προγαστρίδιο. Το πίσω έντερο (**πρωκτόδια**) διακρίνεται σε λεπτό έντερο, παχύ έντερο και πρωκτό.

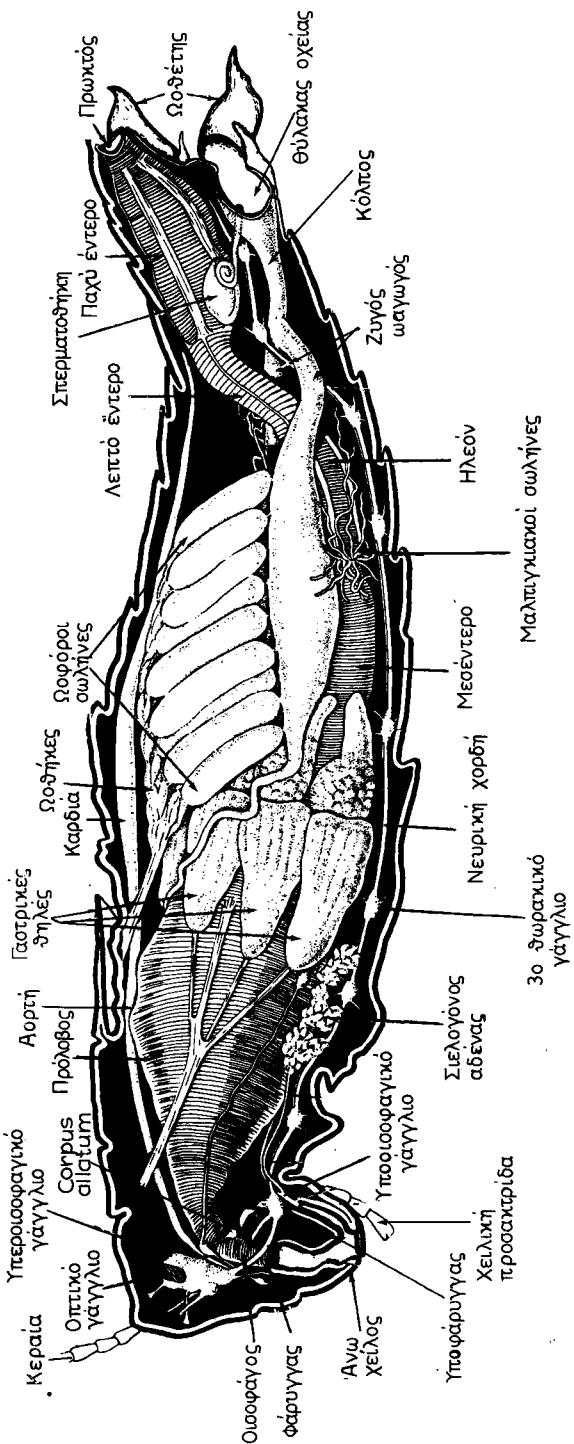
Το μέσο έντερο υπονομάζεται συχνά **στομάχι** και μπορεί να έχει γαστρικές **θηλές** που εκκρίνουν πεπτικά υγρά. Στην ένωση του πρόσθιου και μέσου εντέρου υπάρχει η **καρδιακή βαλβίδα**, ενώ η **πυλωρική βαλβίδα** βρίσκεται στην ένωση του μέσου και πίσω εντέρου. Οι σιαλογόνοι αδένες της στοματικής κοιλότητας είναι στη βάση του υποφάρυγγα και θεωρούνται ως κολπώσεις του πρόσθιου εντέρου. Στην αρχή του πίσω εντέρου βρίσκονται οι **μαλπυκινοί σωλήνες**, που ο κύριος φυσιολογικός ρόλος τους είναι να κατακρατούν από την αιμόλεμφο τα προϊόντα του μεταβολισμού και να τα απεκρίνουν (νεφρά των εντόμων).

Οι μαλπυγιανοί σωλήνες συνιστούν το κύριο **απεκκριτικό σύστημα** των εντόμων.

Ολόκληρος ο πεπτικός σωλήνας λειτουργεί ως χώρος πέψεως και απορροφήσεως των θρεπτικών ουσιών για το έντομο. Όμως κύριος χώρος γιατρές τις διεργασίες είναι το μέσο έντερο. Τα πεπτικά εκκρίματα των εντόμων διακρίνονται σε **αριθλόσες, πρωτεάσες, λιπάσες και εστεράσες** και προκαλούν τη διάσπαση του αιμάτου, σακχάρων, πρωτεΐνων, λιπών και εστέρων αντίστοιχα.

#### 9.3.4 Το κυκλοφορικό σύστημα.

Είναι ανοικτού τύπου. Συνίσταται από το **νωπαίο αγγείο** που είναι το κύριο όργανο του κυκλοφορικού συστήματος. Το νωπαίο αγγείο αποτελείται από δύο τμήματα: την **καρδιά** και την **αορτή**. Η καρ-

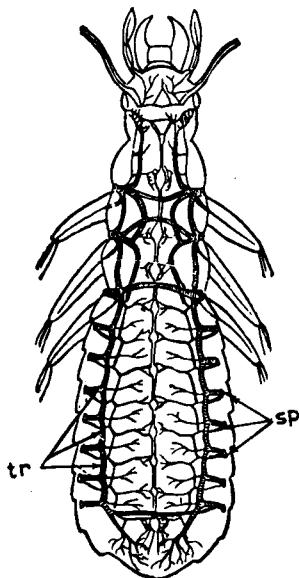


**Σχ. 9.3α.**  
Απεικόνιση των εσωτερικών οργάνων της ακρίδας.

διά, που είναι το συστελλόμενο τρήμα του νωτιάου αγγείου, είναι κλειστή στο πίσω άκρο της. Έχει όμως πλευρικά ανοίγματα, τα **ostia**, από τα οποία εισρέει μέσα στην καρδιά η **αιμόλεμφος**. Η ροή της αιμολέμφου είναι προς τα εμπρός. Με τις παλικές της κινήσεις προκαλεί την κυκλοφορία της αιμολέμφου, η οποία μεταφέρει τα θρεπτικά συστατικά στους ιστούς και απομακρύνει από αυτούς τα προϊόντα του μεταβολισμού. Η αιμολέμφος των εντόμων, με λίγες εξαιρέσεις, δεν περιέχει ερυθρόκυττα και δεν παίζει κανένα ρόλο στην αναπνοή, όπως συμβαίνει με το αίμα των σπόνδυλων. Το pH της είναι 6-8.

### 9.3.5 Το αναπνευστικό σύστημα.

Είναι τραχειακό, δηλαδή αποτελείται από ένα σύστημα σωλήνων που διακλαδίζονται και οι οποίοι ονομάζονται **τραχείες**. Βασικά υπάρχει ένας μεγάλος κεντρικός επιμήκης **τραχειακός σωλήνας** στην κάθε πλευρά του σώματος, που το διατρέχει από το ουραίο άκρο της κοιλιάς μέχρι το θώρακα (σχ. 9.3β). Οι τραχειακοί αυτοί κορμοί επικοινωνούν μεταξύ τους με τους τραχειακούς συνδέσμους, οι οποίοι έχουν μικρότερη διάμετρο από τις τραχείες.



Σχ. 9.3β.

Το τραχειακό αναπνευστικό σύστημα των εντόμων.  
tr) Τραχείες. sp) Αναπνευστικά τρήματα.

Τα εξωτερικά ανοίγματα των τραχειών ονομάζονται **αναπνευστικά τρήματα** (ή στίγματα) και βρίσκονται στο θώρακα και κυρίως στη κοιλιά. Η κίνηση του οξυγόνου και του διοξειδίου του άνθρακα με το τραχειακό σύστημα αναπνοής γίνεται με διάχυση, αλλά σε ορισμένα έντομα η κίνηση του σώματος διευκολύνει τον αερισμό των τραχειών (αναπνοή).

Σε ορισμένα έντομα η αναπνοή δεν γίνεται μέσω των τραχειών, αλλά άλλοτε γίνεται από όλο το σώμα (δερματική αναπνοή), άλλοτε με τραχειακά βράγχια (υδρόβιες μορφές των Odonata).

### 9.3.6 Το κεντρικό νευρικό σύστημα.

Το κεντρικό νευρικό σύστημα των εντόμων αποτελείται από μια μεγάλη μάζα κυττάρων στο νωτιάιο τμήμα της κρανιακής κάψας, που ονομάζεται εγκέφαλος ή **υπεροισοφαγικό γάγγλιο** και από μια διπλή σειρά νευρικών κέντρων, που λέγονται **γάγγλια**. Τα γάγγλια συνδέονται μεταξύ τους με επιμήκεις και εγκάρσιες νευρικές ίνες, τα **νευρικά σχοινιά ή χορδές** και έτσι σχηματίζεται η **κοιλιακή γαγγλιακή αλυσίδα**, που βρίσκεται κάτω από τον πεπτικό σωλήνα. Ακριβώς κάτω από τον οισοφάγο είναι το **υποοισοφαγικό γάγγλιο** το οποίο αποτελούν τρία συντηρηθέντα γάγγλια (σχ. 9.3α).

Στα πιο εξελιγμένα έντομα, πολλά από τα γάγγλια της κοιλιακής γαγγλιακής αλυσίδας έχουν συνενωθεί και μετακινηθεί εμπρός. Τα έντομα έχουν επίσης **συμπαθητικό νευρικό σύστημα** που νευρώνει

την καρδιά, τα σπλάχνα, το αναπνευστικό σύστημα — ίσως και άλλα συστήματα — και ένα **περιφερειακό νευρικό σύστημα** που διεγείρεται κυρίως από ερεθίσματα του περιβάλλοντος.

### 9.3.7 Το αναπαραγωγικό σύστημα.

Το αναπαραγωγικό σύστημα των εντόμων έχει ουσιαστικά την ίδια οργάνωση που παρατηρείται και στα ανώτερα ζώα. Το θηλυκό άτομο έχει δύο ωοθήκες και δύο ωοφόρους αγωγούς, οι οποίοι ενώνονται για να σχηματίσουν ένα κοινό **ωαγωγό** που καταλήγει στον **κόλπο**. Το αρσενικό έχει δύο όρχεις και δύο **εκφρητικούς αγωγούς** που ενώνονται στον εκσπερματικό αγωγό, που φέρνει τα σπερματοζωάρια στο όργανο οχείας. Το θηλυκό μπορεί να έχει μια σπερματοδόχο κύστη, όπου αποθηκεύει τα σπερματοζωάρια μετά την οχεία, και ένα ζευγάρι αδένων που εκκρίνουν ουσία η οποία περιβάλλει τα αυγά ή τα προσκολλά επάνω σε κάποια επιφάνεια.

## 9.4 Ανάπτυξη και μεταμόρφωση.

Τα περισσότερα έντομα αναπαράγονται εγγενώς με αμφιγονία, δηλαδή για να αναπτυχθεί ένα ωκύπταρο πρέπει προηγουμένως να γονιμοποιηθεί από ένα σπερματοζωάριο. Το θηλυκό πολλών ειδών εντόμων γεννά αυγά, είναι δηλαδή **ωοτόκο**. Σε ορισμένα έντομα παρατηρείται:

- Ανάπτυξη του ωοκυττάρου χωρίς να γονιμοποιηθεί. Αυτό ονομάζεται **παρθενογένεση**.
- Γέννηση πολλών εμβρύων τα οποία μέχρι τη γέννηση θρέφονται μέσα στο σώμα του θηλυκού ατόμου. Αυτό λέγεται **ζωοτοκία**.
- Ανάπτυξη μέσα στο αυγό. Αυτό ονομάζεται **εμβρυακή ανάπτυξη**.
- Ανάπτυξη μετά την εκκόλαψη του αυγού. Αυτό ονομάζεται **μετεμβρυακή ανάπτυξη**.

Το νέο άτομο που βγαίνει από το αυγό έχει πάντοτε μέγεθος και μορφή διαφορετική από τη μορφή των ακμαίων προγόνων και μέχρι να αναπτυχθεί και να γίνει ακμαίο μεταβάλλεται στη μορφή και στο μέγεθος. Οι μεταβολές αυτές ονομάζονται **μεταμορφώσεις**. Ο βαθμός της μεταβολής διαφέρει πολύ στα διάφορα σθροίσματα. Σε μερικά η μεταβολή είναι πολύ μικρή και βαθμιαία, ενώ σε άλλα είναι απότομη και πλήρης. Με βάση την έκταση της μεταβολής που παρατηρείται σε κάθε είδος διακρίνονται στις εξής κατηγορίες (σχ. 9.4):

### α) Αμετάβολα.

Περιλαμβάνουν έντομα που μεγαλώνουν χωρίς να αλλάξει φανερά η μορφή και το σχήμα τους, όπως π.χ. στα Απτερύγωτα.

Στάδια: Αυγό → νεαρό → ακμαίο

### β) Ετερομετάβολα ή Ημιμετάβολα.

Σ' αυτά η αλλαγή της μορφής και του σχήματος είναι εμφανής, αλλά όχι τελείως διαφορετική από το ακμαίο. Η ατελής μορφή λέγεται **νύμφη** όταν ζει στην ξηρά και **ναϊάς** όταν είναι υδρόβια.

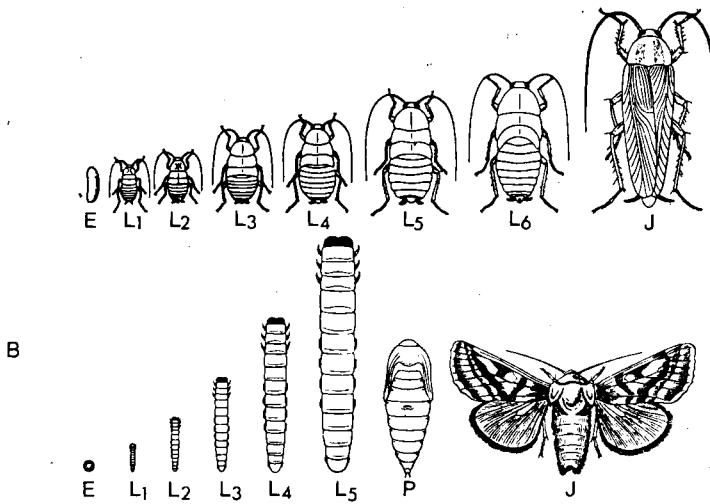
Στάδια: αυγό → νύμφη → ακμαίο (Ορθόπτερα,

αυγό → ναϊάς → ακμαίο (Odonata)

αυγό → υπονύμφη → νύμφη (ακίνητη) → ακμαίο (Θυσανόπτερα)

### γ) Ολομετάβολα.

Περιλαμβάνουν έντομα με πλήρη μεταμόρφωση.



Σχ. 9.4.

Σχηματική παράσταση της μεταμορφώσεως Ημιμεταβόλων και Ολομεταβόλων εντόμων.  
α) Ημιμετάβολα έντομα. β) Ολομετάβολα. Ε) Αυγό. L<sub>1</sub> - L<sub>6</sub>) Στάδια νύμφης ή προνύμφης.  
P) Πλαγγόνα (ρυρα). J) Ακμαίο (imago).

**Στάδια: αυγό → προνύμφη → πλαγγόνα → ακμαίο**

Ατελής μορφή είναι η προνύμφη (Κολεόπτερα, Λεπιδόπτερα, Υμενόπτερα, Δίπτερα).

Τα έντομα μεγαλώνοντας αποβάλλουν το παλιό τους χιτίνινο περίβλημα και το αντικαθιστούν με νέο πιο ευρύχωρο. Το φαινόμενο ονομάζεται **έκδυση** ή **αποδερμάτωση**. Η διεργασία της εκδύσεως ελέγχεται από ορμόνες που παράγονται στο κεφάλι και την προθωρακική χώρα (εκδυσόνη και νεανική ορμόνη).

#### 9.4.1 Τα στάδια.

Τα στάδια από τα οποία περνάει ένα έντομο μέχρι να γίνει τέλειο, δηλαδή σεξουαλικά ώριμο είναι: αυγό — προνύμφη — νύμφη ή ναϊάς — προπλαγγόνας (pre-ryptra) — πλαγγόνας (ryptra) — ακμαίο. Η ανάπτυξη (το μέγεθος) που έχει το έντομο στο μεταξύ δύο εκδύσεων χρονικό διάστημα κατά τη διάρκεια του ίδιου σταδίου (κυρίως το στάδιο της προνύμφης ή νύμφης) λέγεται **ηλικία** (σχ. 9.4).

##### α) Προνύμφη (larva).

Ονομάζεται τό νέο άτομο που εξέρχεται από το αυγό σε πρώιμο στάδιο αναπτύξεως και διαφέρει ως προς τη μορφή και την κατασκευή ριζικά από το ακμαίο. Η προνύμφη συνήθως έχει διαφορετικού τύπου στοματικά μόρια από το ακμαίο. Το αναπαραγωγικό της σύστημα είναι επίσης υπανάπτυκτο. Το στάδιο της προνύμφης διέρχονται τα ολομετάβολα έντομα (Κολεόπτερα, Λεπιδόπτερα, Υμενόπτερα, Δίπτερα).

### **β) Νύμφη (nymphra).**

Ονομάζεται το νέο άτομο όταν εγκαταλείπει το αυγό σε προχωρημένο στάδιο αναπτύξεως. Η διαφορά του από το ακμαίο συνίσταται στο ότι έχει υπανάπτυκτα γεννητικά όργανα. Στη νύμφη τα στοματικά μόρια και ο τρόπος ζωής δεν διαφέρουν από το ακμαίο. Η νύμφη γίνεται απευθείας ακμαίο χωρίς να μεσολαβήσει στάδιο αδράνειας (πλαγγόνας). **Νύμφες έχουν τα Ήμιμετάβολα έντομα** (Ορθόπτερα — Ήμιπτέρα).

**Ναϊάς (naiad).** Είναι υδρόβια νύμφη. Διαφέρει από το ακμαίο αερόβιο γιατί αναπνέει με όργανα σαν βράγχια, που απορρίπτονται στο στάδιο του ακμαίου. Και η ναϊάδα γίνεται απευθείας ακμαίο χωρίς να μεσολαβήσει στάδιο αδράνειας. Ναϊάδα έχουν τα Ephemera και τα Odonata.

### **γ) Προπλαγγόνα (prepupa).**

Το στάδιο αυτό αρχίζει από το τέλος του προνυμφικού, όταν η προνύμφη αρχίζει να κατασκευάζει βομβύκι ή άλλο είδος προστατευτικού περιβλήματος και φθάνει μέχρι την άποβολή του προνυμφικού της περιβλήματος. Η μορφή αυτή παρατηρείται σε πολλά Ολομετάβολα (Λεπιδόπτερα κ.ά.).

### **δ) Πλαγγόνα (pupa).**

Είναι το στάδιο αδράνειας στα Ολομετάβολα εντόμων (Κολεόπτερα, Λεπιδόπτερα κ.ά.). Σήμερα έχει επικρατήσει το στάδιο αυτό να ονομάζεται **στάδιο νύμφης**.

### **ε) Ακμαίο (imago).**

Μετά το στάδιο της πλαγγόνας ή της νύμφης ανάλογα, το νέο άτομο παίρνει την τελική μορφή και είναι σεξουαλικά ώριμο.

### **9.4.2 Διαγνωστικοί χαρακτήρες προνυμφών.**

Από τις τρεις κατηγορίες εντόμων, δηλ. τα Αμετάβολα, Ήμιμετάβολα και Ολομετάβολα τα **Ολομετάβολα** έχουν μεγαλύτερο γεωργικό ενδιαφέρον. Σ' αυτή την κατηγορία ανήκουν οι τάξεις: Κολεόπτερα, Λεπιδόπτερα, Υμενόπτερα και Δίπτερα που περιλαμβάνουν τα περισσότερα και πιό βλαβερά είδη για τη γεωργία.

Τις περισσότερες φορές τα γεωργικά προϊόντα βλάπτονται από τα έντομα όταν αυτά βρίσκονται στο στάδιο της προνύμφης. Έχει μεγάλη σημασία επομένως να καθορίζεται περίπου η κατηγορία (τάξη) στην οποία ανήκει η προνύμφη που προκάλεσε τη ζημιά αυτή.

Σε αυτό βοηθούν οι ακόλουθοι τρεις βασικοί μορφολογικοί χαρακτήρες της προνύμφης:

- **Η διαμόρφωση της κεφαλής.**
- **Η ύπαρξη ή έλλειψη θωρακικών ποδιών**
- **Η ύπαρξη ή έλλειψη κοιλακών ψευδοποδιών.**

Με βάση τους παραπάνω χαρακτήρες μπορούμε να κατατάξουμε τις προνύμφες ως εξής:

#### **1) Ευκέφαλες** — με λίγα πόδια.

- Το κεφάλι είναι καλά αναπτυγμένο και ξεχωρίζει εύκολα από τον προθώρακα.
- Έχουν τρία ζεύγη πόδια καλά αναπτυγμένα στους θωρακικούς δακτύλιους.
- Δεν έχουν ψευδοπόδια.

Αυτά τα γνωρίσματα έχουν οι προνύμφες των Κολεοπτέρων, εκτός από εκείνες των οικογενειών Curculionidae και Scolytidae.

**2) Ευκέφαλες** — με πολλά πόδια.

- Το κεφάλι είναι καλά αναπτυγμένο και ξεχωρίζει (διακρίνεται) εύκολα από το Θώρακα.
- Έχουν τρία ζευγάρια θωρακικά πόδια καλά αναπτυγμένα.
- Έχουν και 2-8 ζευγάρια ψευδοπόδια.

**2α)** Προνύμφη με 2-5 ζευγάρια ψευδοπόδια ανήκει στα Λεπιδόπτερα (κάμπια).

**2β)** Προνύμφη με 6-8 ζευγάρια ψευδοπόδια ανήκει στα Υμενόπτερα (ψευδοκάμπια).

Τα ψευδοπόδια στις κάμπιες εκφύονται από τον 3ο κοιλιακό δακτύλιο, ενώ στις ψευδοκάμπιες από το 2ο κοιλιακό δακτύλιο.

**3) Ευκέφαλες** — χωρίς πόδια.

- Το κεφάλι είναι καλά αναπτυγμένο και ευδιάκριτο.
- Δεν υπάρχουν πόδια ή ψευδόποδα.

Τέτοιες προνύμφες έχουν τα Curculionidae και Scolytidae των Κολεοπτέρων.

Τα Apidae (μέλισσα) και Formicidae (μυρμήγκια) των Υμενοπτέρων, τα νηματόκερα Δίπτερα.

**4) Ακέφαλες** — χωρίς πόδια.

- Το κεφάλι είναι αδιαμόρφωτο και δυσδιάκριτο.

Τέτοιες προνύμφες έχουν τα κυκλόραφα Δίπτερα (Δάκος της ελιάς, Μύγα τυριού κ.ά.).

## 9.5 Ταξινόμηση εντόμων.

Η κλάση έντομα διαιρείται σε δύο υποκλάσεις (πίνακας 9.5.1):

- Απτερύγωτα
- Πτερυγωτά

Τα Απτερύγωτα διαιρούνται σε πέντε τάξεις από τίς οποίες θα περιγραφούν μόνο τα Θυσάνουρα.

Από τα Πτερυγωτά θα περιγραφούν οκτώ τάξεις:

- Ισόπτερα
- Ορθόπτερα
- Θυσανόπτερα
- Ημίπτερα
- Κολεόπτερα
- Λεπιδόπτερα
- Υμενόπτερα
- Δίπτερα

## 9.6 Υποκλάση Απτερύγωτα.

Έντομα ελάχιστα εξελιγμένα (Πρωτοέντομα), χωρίς πτέρυγες, με μαλακό δέρμα, αμετάβολα.

### **Tάξη Θυσάνουρα (Θύσανος + ουρά).**

Έχουν σώμα ατρακτοειδές μικρότερο από 2 cm. Στοματικά μόρια μασητικά. Είναι αμετάβολα, δηλαδή κατά το βιολογικό τους κύκλο μεγαλώνουν με σειρά από αποδερματώσεις (εκδύσεις) χωρίς όμως να αλλάζουν μορφή και σχήμα. Η κοιλιά έχει τρία ουραία εξαρτήματα (Θυσάνουρα).

Γνωστό είδος αυτής της τάξεως είναι το *Lapisma sacharina*, το γνωστό ψαράκι των βιβλιοθηκών. Έχει μήκος 1 cm με αργυρόχρονα λέπια. Συχνάζει στα συρτάρια, πίσω από φωτογραφίες και πίνακες, ανάμεσα σε βιβλία. Τρέφεται με αμυλούχες ουσίες και κυτταρίνη (χαρτί). Καταπολεμάται ψεκάζοντας με έντομοκτόνα επαφής και στομαχιού, όπως είναι το malathion (μαλάθειο) 2%, το lindane 1%, diazinon 0,5%. Όπου ο ψεκασμός δεν ένδεικνυται π.χ. στις βιβλιοθήκες, συνθετικά υφάσματα κλπ. τότε χρησιμοποιούνται τα παραπάνω έντομοκτόνα σε μορφή σκόνης.

### ΠΙΝΑΚΑΣ 9.5.1

*Υποδιαιρέσεις της κλάσεως των εντόμων  
(περιλαμβάνει οικογένειες και είδη με γεωργικό ενδιαφέρον)*

ΥΠΟΚΛΑΣΗ	ΤΑΞΗ	Οικογένεια ή είδος	ΜΕΤΑΜΟΡΦΩΣΗ
<b>ΑΠΤΕΡΥΓΩΤΑ</b>	<b>ΘΥΣΑΝΟΥΡΑ</b>	Ψαράκι ( <i>Lapisma sacharina</i> )	ΑΜΕΤΑΒΟΛΑ
<b>ΠΤΕΡΥΓΩΤΑ</b>	ΙΣΟΠΤΕΡΑ	Τερμίτες ( <i>Reticulitermes lucifugus</i> )	<b>ΗΜΙΜΕΤΑΒΟΛΑ</b>
	ΟΡΘΟΠΤΕΡΑ	Γρυλλοτάλπα ( <i>Gryllotalpa</i> ) Ακρίδες ( <i>Arididae</i> ) Κατσαρίδες ( <i>Blattidae</i> )	
	ΘΥΣΑΝΟΠΤΕΡΑ	Θρίπας καπνού ( <i>Thrips tabaci</i> )	
	ΗΜΙΠΤΕΡΑ	Μυρμηγούς ( <i>Pentatomidae</i> ) Μπαμπακάδα ελιάς ( <i>Euphyllura olivina</i> ) Αλευρώδης ( <i>Bemisia tabaci</i> ) Κοκκοειδή ( <i>Coccoidea</i> ) Αφίδες ( <i>Aphididae</i> ) Φυλλοδερά ( <i>Phylloxera vastatrix</i> )	
	ΚΟΛΕΟΠΤΕΡΑ	Ζάμπρους ( <i>Zabrus tenebroides</i> ) <i>Rodolia</i> ( <i>Novius</i> ) <i>cardinalis</i> Ψευδοσιδηροσκώληκες ( <i>Tenebrionidae</i> ) Σιδηροσκώληκες ( <i>Elateridae</i> ) Καπνώδης ( <i>Capnodis tenebrionis</i> ) Δορυφόρος της πατάτας ( <i>Leptinotarsa decemlineata</i> ) Κλεονός ( <i>Conorrhynchus sp</i> ) Μελολόνθη ( <i>Melolontha melolontha</i> ) Μαμούνια οσπρίων ( <i>Bruchidae</i> )	
	ΛΕΠΙΔΟΠΤΕΡΑ	Καρπόκαψα ( <i>Cydia pomonella</i> ) Πράσινο σκουλήκι βαμβακιού ( <i>Heliothis armigera</i> ) Ρόδινο σκουλήκι βαμβακιού ( <i>Platyedra gossypiella</i> ) Ευδεμίδα αμπελιού ( <i>Polychrosis botana</i> )	
	ΥΜΕΝΟΠΤΕΡΑ	Οπλοκάμπη ( <i>Hoplocampa brevis</i> )	
	ΔΙΠΤΕΡΑ	Δάκος ελιάς ( <i>Dacus oleae</i> ) Μύγα μεσογείου ( <i>Ceratitis capitata</i> )	

## 9.7 Υποκλάση Πτερυγωτά.

Είναι έντομα με πτέρυγες, **Ημιμετάβολα** ή **Ολομετάβολα**, δηλαδή σε κάποιο στάδιο του βιολογικού τους κύκλου εμφανίζονται με νέα μορφή και σχήμα καθώς και με νέες συνήθειες πολλές φορές. Η κοιλιά δεν έχει εξαρτήματα εκτός από γοναποφύσεις και / κέρκους.

### 9.7.1 Τάξη Ισόπτερα (ίσο + πτερό).

Στην τάξη αυτή ανήκουν οι **τερμίτες** (γνωστά ως «άσπρα μυρμήγκια»). Είναι έντομα που ζουν σε μεγάλες κοινωνίες και χαρακτηρίζονται από τον πολυμορφισμό του φύλου. Έχουν μικρό μέγεθος (3-22 mm), μαλακό σώμα, καλά αναπτυγμένο κεφάλι με δύο κομβολογοειδείς κεραίες, στοματικά μόρια μασητικού τύπου και σύνθετους οφθαλμούς. Ο Θώρακας έχει δύο ζευγάρια πτέρυγες με μεμβρανώδεις, πολύνευρες, ίδιου μεγέθους (**Ισόπτερα**), που πέφτουν εύκολα. Η μεταμόρφωση τους είναι ατελής (Ημιμετάβολα έντομα).

Στην κοινωνία των τερμιτών υπάρχουν τρεις κατηγορίες ατόμων (**πολυμορφισμός φύλου**). Οι εργάτες, οι οπλίτες, ο βασιλιάς και η βασίλισσα. Οι εργάτες και οι οπλίτες είναι στείρα άτομα, δεν έχουν οφθαλμούς και πτέρυγες και δεν εγκαταλείπουν ποτέ το χώρο που ζουν. Οι εργάτες ανοίγουν τις στοές της κοινωνίας και περιποιούνται τις προνύμφες. Οι οπλίτες προστατεύουν την κοινωνία από τους εχθρούς και ξεχωρίζουν από τους εργάτες από το πολύ αναπτυγμένο κεφάλι τους και τις ισχυρές τους γνάθους. Ο βασιλιάς και η βασίλισσα είναι τα γόνιμα άτομα της κοινωνίας: είναι μεγαλύτερα άτομα από τους οπλίτες και τους εργάτες και μέχρι τη σύζευξη έχουν φτερά με διπλάσιο μήκος από το σώμα τους. Η γονιμοποίηση γίνεται στον αέρα. Η βασίλισσα στη συνέχεια γεννά τα αυγά της σε σχισμές φλούδας ή ξύλου. Οι τερμίτες τρέφονται με ξηρές ή μισόξερες φυτικές ουσίες και είναι καταστρεπτικότατοι, γιατί προσβάλλουν τις ξύλινες κατασκευές των σπιτιών (κουφώματα, πατώματα, δοκάρια στέγης κλπ) και τις καταστρέφουν τελείως.

Στις τροπικές χώρες οι τερμίτες κάνουν κατασκευές που φθάνουν σε ύψος 15-20 μέτρα και με διάμετρο βάσεως 4-5 μέτρα, χωρίς ανοίγματα, γιατί ζουν στο σκοτάδι. Οι «κατοικίες» αυτές χωρίζονται σε στοές και θαλάμους.

Στην Ελλάδα απαντά το είδος *Reticulitermes lucifugus* (Τερμίτης ο φωτόφοβος).

Το γόνιμο ακμαίο έχει μήκος 6 mm, φτερά με διπλάσιο μήκος και χρώμα καστανό. Οι εργάτες έχουν μήκος 4-5 mm χρώμα υπόλευκο και δεν έχουν φτερά και οφθαλμούς. Σχηματίζουν κοινωνίες με χιλιάδες άτομα, σε όλα τα στάδια εξελίξεως και σε δλες τις μορφές.

Οι τερμίτες αρχικά δημιουργούν αποικίες στο έδαφος και από εκεί μεταναστεύουν σε ξύλινες κατασκευές. Εκεί διανοίγουν επιμήκεις στοές μέσα στο ξύλο, κατατρώγουν το εσωτερικό χωρίς να θίγουν την εξωτερική επιφάνειά του. Έτσι δεν γίνεται εύκολα αντιληπτή η παρουσία τους. Έχουν επίσης τη συνήθεια να φράζουν τις σχισμές των στοών τους με τρίμματα ξύλου και σάλιο για να μην μπαίνει φως (φωτόφοβα έντομα).

Προκαλούν μεγάλες ζημιές στην κατεργασμένη ξυλεία (αποθήκες) και στις ξύλινες κατασκευές των σπιτιών (πατώματα, κουφώματα, πόρτες, δοκάρια στέγης κλπ.). Ευνοείται ο πολλαπλασιασμός τους από περιβάλλον με αρκετή υγρασία.

## **Καταπολέμηση.**

Προληπτικά μέτρα:

- Προληπτική προστασία της ξυλείας με εμβαπτισμό {ή ψεκασμό} σε πενταχλωροφαινόλη (PCP) 5% ή chlordane 1% σε δραστική ουσία. Στη συνέχεια τα δοκάρια και οι σανίδες που προορίζονται για ψευτοπάτωμα μπορούν να επαλειφθούν με κατράμι (ψυχρή αγγλική άσφαλτο).
- Πριν τοποθετηθούν τα παρκετόξυλα, καλό είναι η επιφάνεια κάτω από αυτά να ψεκασθεί με ένα εντομοκτόνο επαφής με μεγάλη υπολειμματική διάρκεια (π.χ. DDT καί chlordane ή lindane 0,5%).
- Απολύμανση του χώρου, στον οποίο βρίσκονται τα θεμέλια του σπιτιού με διάλυμα άρσενικώδους νατρίου 10%.
- Απολύμανση του εδάφους. Ανοίγονται τρύπες 30 cm βάθος κάθε 1-1,5 m και μέσα χύνεται ποσότητα διαλύματος άρσενικώδους νατρίου. Κλείνονται στη συνέχεια οι τρύπες για να εξασφαλισθεί μεγαλύτερη υπολειμματική διάρκεια του φαρμάκου.

## **Κατασταλτικά μέτρα.**

Αφαίρεση και κάψιμο όλων των τμημάτων του ξύλου που έχουν προσβληθεί από τερμίτες και αντικατάστασή τους με καλό, απολυμασμένο ξύλο.

Υποκαπνισμός με βρωμιούχο μεθύλιο ( $\text{CH}_3\text{Br}$ ) ή υδροκυάνιο ( $\text{HCN}$ ) από ειδικευμένα συνεργεία.

### **9.7.2 Τάξη Ορθόπτερα\* (ορθό + πτερό).**

Περιλαμβάνει έντομα με μέτριο ως μεγάλο μέγεθος και με σώμα μακρύ, κυλινδρικό, δερματώδες.

Το κεφάλι σε ορισμένα είδη είναι ελεύθερο ενώ σε άλλα είναι κρυμμένο κάτω από τον προθώρακα. Έχουν δυο ζευγάρια φτερά. Το πρώτο είναι **ψευδέλυτρα**. Τα πίσω φτερά είναι μεμβρανώδη, διαφανή, καλά αναπτυγμένα, με πολλές νευρώσεις. Όταν το έντομο ηρεμεί βρίσκονται συμπτυγμένα κάτω από το πρώτο ζευγάρι.

Σε μερικά είδη τα φτερά είναι μικρά και όχι ικανα για πτήση.

Τα πόδια σε άλλα είδη είναι ισομεγέθη και κανονικά, σε άλλα τα πίσω πόδια είναι πηδητικά με ισχυρούς και μεγάλους μηρούς, σε άλλα τα μπροστινά πόδια είναι κατάλληλα διαμορφωμένα για σύλληψη (συλληπτικά) ή κατάλληλα να διανοίγουν στοές (ορυκτικά).

Η κοιλιά έχει διού κέρκους (ουρές) οι οποίοι στα άρσενικά είναι μακρύτεροι. Τα θηλυκά ορισμένων ειδών έχουν μακρύ ωσθέτη.

Τα Ορθόπτερα έχουν την ιδιότητα να αλλάζουν χρώμα ανάλογα με το περιβάλλον (φαινόμενο μιμήσεως).

Από τα Ορθόπτερα θα περιγραφούν: η γρυλλοτάλπα, οι ακρίδες και οι κατσαρίδες.

#### **α) *Grylloblatta grylloblatta*\*\* (Γρυλλοτάλπα).**

Έχει σώμα κυλινδρικό με πολύ αναπτυγμένο προθώρακα. Τα ψευδέλυτρα είναι μικρότερα από τα πίσω φτερά. Οι κεραίες είναι μακρύτερες από το θώρακα. Έχει χρώμα καστανό-βελουδένιο, βαθύτερο στη ράχη και ανοικτότερο στην κοιλιά.

Τα μπροστινά του πόδια είναι έτσι διαμορφωμένα ώστε να μπορούν να σκάβουν (ορυκτικός τύπος). Έχει μήκος 35-50 mm.

Το άρσενικό όταν τρίβει τα ψευδέλυτρα παράγει οξύ ήχο, κάλεσμα για σύζευξη. Η γρυλλοτάλπα ζει μέσα σε στοές και προτιμά εδάφη με καλή υγρασία, πλούσια σε

\* Τα έντομα αυτά κρατούν τα φτερά τους σε **δρθια** θέση όταν είναι σε ηρεμία.

\*\* Από το λατινικό talpa = ασπάλαξ.



οργανική ουσία, αφράτα (κήπους - φυτώρια - θερμοκήπια - σπορέια κ.ά.). Τρώει έντομα, σκουλήκια και ρίζες.

Είναι ημιμετάβολο έντομο. Ο βιολογικός κύκλος της διαρκεί 1 - 4 χρόνια ανάλογα με τις συνθήκες του περιβάλλοντος και διαιρείται σε δύο περιόδους. Η πρώτη περίοδος περιλαμβάνει το χρονικό διάστημα μέχρι και την 3η έκδυση και χαρακτηρίζεται από την έλλειψη φτερών. Η δεύτερη περίοδος αρχίζει από τη νύμφη της 4ης ηλικίας, οπότε εμφανίζονται οι καταβολές των φτερών και τελειώνει στο ακμαίο.

Η γρυλλοτάλπα προξενεί άμεσα ζημιές στα φυτά, γιατί κατατρώει νεαρές ρίζες, κονδύλους, βλαστάνοντες σπόρους κλπ. και έμμεσα, γιατί, με τις στοές που ανοίγει προκαλεί μηχανική βλάβη στις ρίζες ή και ξεριζώνει τα νεαρά φυτά, οπότε ξηραίνονται. Χαρακτηριστικό της προσβολής ενός αγρού από γρυλλοτάλπα είναι τα καταστραμμένα κατά τόπους (κηλίδες) νεαρά φυτά. Προσεκτική εξέταση του εδάφους αποκαλύπτει τις εξόδους των στοών του εντόμου.

### **β) Acrididae (Ακρίδες).**

Είναι Ορθόπτερα με μέτριο ή μεγάλο μέγεθος. Το χρώμα τους ποικίλλει από καστανοκόκκινο ώς καφεκίτρινο με κοκκινωπές ή μαύρες κηλίδες και ζώνες στα ψευδέλυτρα και στα πόδια. Έχουν μικρές σχετικά κεραίες που το μήκος τους φθάνει μέχρι το θώρακα. Τα πίσω πόδια τους είναι πηδητικά. Τρίβοντας τους μηρούς των πίσω ποδιών επάνω στα νεύρα των ψευδέλυτρων παράγουν χαρακτηριστικό τριγμό. Το θηλυκό δεν έχει **ωοθέτη**, έχει όμως τέσσερις προεξοχές με τις οποίες σκάβει το χώμα και αφήνει τα αυγά του. Τα αυγά περιβάλλονται από ειδική ουσία και φαίνονται σαν να είναι σε σωληνάρια.

Στην Ελλάδα απαντούν τα είδη *Calliptamus italicus* (σχ. 9.7α) και *Dociostaurus maroccanus* (σχ. 9.7β).



Σχ. 9.7α.  
*Calliptamus italicus*.



Σχ. 9.7β.  
*Dociostaurus maroccanus*.

Αυτά τα δύο είδη δημιουργούν τα σμήνη των ακρίδων στη χώρα μας. Είναι φυτοφάγα, παμφάγα και αδηφάγα.

Το θηλυκό ωτοκεί τα τέλη Ιουλίου με αρχές Αύγουστου σε χέρσα, ευήλια μέρη. Γεννά στο έδαφος, σε βάθος 5-10 cm, 150 αυγά περίπου και τα περιβάλλει κατά ομάδες με γλοιώδη ουσία που ξηραίνεται. Έτσι δημιουργούνται τα λεγόμενα σωληνάρια και τα αυγά προφυλάσσονται από δυσμενείς συνθήκες. Το θηλυκό μετά την ωτοκία πεθαίνει.

Τα αυγά παραμένουν όλο το χειμώνα μέσα στα σωληνάρια και σκάζουν (εκκλάπτονται) την επόμενη άνοιξη (Απρίλιο). Η νέα νύμφη, μετά από πέντε εκδύσεις παίρνει το τελικό της σχήμα και σε 4-5 ημέρες γίνεται ακμαίο και μπορεί να πετάξει. Λίγες ημέρες μετά την πρώτη πτήση τα αρσενικά, με χαρακτηριστικό τριγμό, προσελκύουν τα θηλυκά και τα γονιμοποιούν. Ύστερα από λίγες μέρες τα θηλυκά γεννούν. Οι ακρίδες μετακινούνται περπατώντας. Πηδούν ή πετούν όταν βρίσκονται σε κίνδυνο.

Όταν οι ακρίδες πέσουν σε μια καλλιέργεια την καταστρέφουν τελείως.

Βόσκουν το πρωί, πριν αρχίσει η πορεία, και το απόγευμα που σταματούν. Στην συνέχεια αναπαύονται επάνω στα φυτά όπου και διανυκτερεύουν, για να ξεκινήσουν και πάλι το άλλο πρωί. Εκτός των ατόμων που ζουν σε αγέλες παρουσιάζονται και άτομα που προτιμούν να ζουν μόνα τους. Αυτά δεν ακολουθούν το σμήνος, είναι νωθρά και δεν παρουσιάζουν γεωργικό ενδιαφέρον.

### **γ) *Blattidae\** (Κατσαρίδες).**

Είναι Ορθόπτερα με πεπλατυσμένο σώμα. Το κεφάλι είναι βυθισμένο στον πρωτάρα. Ορισμένα είδη και άτομα έχουν φτερά, άλλα δεν έχουν.

Στην Ελλάδα υπάρχουν τα είδη: *Periplanata americana*, *Blattella germanica* και *Blatta orientalis*.

Το θηλυκό γεννάει πολλά αυγά μαζί και τα περιβάλλει με ουσία όπως είναι οι κάψουλες. Τις κάψουλες με τα αυγά συγκρατημένες από το άκρο της κοιλιάς του μπορεί να τις μεταφέρει μαζί του για πολλές μέρες. Το *B. germanica* τις έχει μαζί του μέχρι την εκκόλαψη. Άλλα είδη τις αφήνουν εκεί που ζουν. Μια κάψουλα του *B. germanica* έχει 25-30 αυγά, ενώ του *B. americana* και *B. orientalis* 12-15 αυγά. Οι εξερχόμενες νύμφες αναπτύσσονται αργά και ζουν όπου και τα ακμαία. Το *B. germanica* έχει 2-3 γενεές το χρόνο ενώ τά άλλα δύο είδη μία.

Είναι έντομα ημιμετάβολα και παμφάγα. Τα συναντούμε σε παλιά σπίτια, κουζίνες, αποθήκες κλπ. Κρύβονται σε σκοτεινά μέρη την ημέρα και δραστηριοποιούνται τη νύκτα.

Το ακμαίο του *B. germanica* έχει μήκος 1 cm, χρώμα ξανθό και δυό σκούρες ταινίες στο πρόσωπο.

Το ακμαίο του *B. americana* είναι σκωριόχρωμο (κοκκινοκαφέ) και έχει μέγεθος 4 cm. Το *B. orientalis* είναι σχεδόν μαύρο και έχει μήκος 3 cm περίπου.

Τα θηλυκά είναι συνήθως άπτερα. Τα αρσενικά έχουν φτερά τα οποία όμως δεν φθάνουν στην άκρη της κοιλιάς τους.

### **Καταπολέμηση.**

Καταπολεμούνται με ψεκασμό των τόπων όπου κρύβονται (σχισμές τοίχων, σανιδιών, κάτω από τις κουζίνες, το ψυγείο, στα συρτάρια, σκοτεινές γωνίες της αποθήκης ή της κουζίνας κλπ.) με ειδικά

\* Από το λατινικό *blata* = έντομο φωτόφοβο.

κατσαριδοκτόνα σκευάσματα ψεκασμού (aerosol) και με δραστική ουσία: malathion ή ronnel 2%, dipotex ή dicapthon 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. Τα στοματικά μόριά τους είναι νύσσοντα μυζητικά. Τα φτερά τους είναι πολύ στενά, χωρίς νευρώσεις και γύρω-γύρω έχουν κρόσσια (θύσανο). Έχουν χρώμα κίτρινο, κιτρινοπράσινο ή και μαύρο. Είναι Ημιμετάβολα.

Μυζώντας τους χυμούς από τρυφερά τμήματα 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 ακάρεα. Στον άνθρωπο προκαλούν φαγούρα γι' αυτό και ονομάζονται τσούχτρες.

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

Έχει χρώμα κιτρινωπό και μήκος 1 mm. Προκαλεί με τις νύξεις νέκρωση των επιδερμικών κυττάρων του καπνού, αλλά, το σπουδαιότερο, μεταδίδει τον ίο του μωσαϊκού του καπνού.

### **9.7.4 Τάξη Ημίπτερα (ήμισυ + πτερό).**

Έχουν μικρό ή πολύ μικρό μέγεθος. Τις περισσότερες φορές είναι Ημιμετάβολα και μόνο τα αθροίσματα Coccoidea και Aleurodidae έχουν νυμφικό στάδιο κατά τη διάρκεια του οποίου τό έντομο ακινητεί και υφίσταται ριζικές μεταβολές (Ολομετάβολα). Τα στοματικά τους μόρια είναι διαμορφωμένα σε ρύγχος με το οποίο τρυπούν τα τρυφερά φυτικά μέρη και μυζούν το χυμό. Υπάρχουν είδη χωρίς φτερά και είδη με ένα ή δύο ζεύγη φτερά, που μπορεί να είναι και δυο μεμβρανώδη και διαφανή (Homoptera) ή το πρώτο ζεύγος να είναι ψευδέλυτρα και το δεύτερο αληθινά φτερά, μεμβρανώδη (Heteroptera).

Ορισμένα Ημίπτερα (π.χ. Pentatomidae) φέρουν αδένες που εκκρίνουν δύσοσμο υγρό και γιαυτό λέγονται από τους γεωργούς **βρωμούσες**.

Η τάξη των Ημιπτέρων περιλαμβάνει σημαντικούς εχθρούς των φυτών όπως είναι:

#### **a) Pentatomidae (Βρωμούσες).**

Στην Ελλάδα υπάρχουν αρκετά είδη αλλά τα πια διαδεδομένα είναι το *Eurygaster maura* και το *Aelia rostrata*.

#### ***Eurygaster maura*.**

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

Τα τέλεια άτομα διαχειμάζουν σε λοφώδεις και ορεινές περιοχές στη βάση θάμνων, σε σωρούς από πέτρες κλπ. Την περίοδο που διαχειμάζουν βρίσκονται σε κατάσταση λήθαργου. Δραστηριοποιούνται την άνοιξη και προσβάλλουν τους αγρούς με σιτηρά. Με τα νύσσοντα στοματικά τους μόρια διατρυπούν τα φύλλα, τα

\* φτερά με κρόσσούς σα θύσανο.

στελέχη και αργότερα τα στάχια και τους κόκκους μέσα στα στάχια. Το Μάιο το θηλυκό γεννά πάνω στα φύλλα 10-14 αυγά. Σε λίγες ημέρες εξέρχονται οι νύμφες οι οποίες τρέφονται από το φυτικό χυμό.

Μέχρι τον Ιούνιο έχουν συμπληρώσει την ανάπτυξή τους και γίνονται ακμαία. Το φθινόπωρο τά ακμαία μετακινούνται για τις ορεινές περιοχές όπου διαχειμάζουν κ.ο.κ.

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

Μοιάζει με το προηγούμενο είδος. Έχει μικρότερο θυρεό και είναι κιτρινοπράσινο. Τα Eurygaster maura και Aelia rostrata ονομάζονται από τους γεωργούς βρωμούσες και είναι τα είδη που προκαλούν ζημιές στα σιτηρά. Έχουν εγκατασταθεί στα κυριότερα σιτοπαραγωγικά διαμερίσματα της χώρας, στη Μακεδονία, Θεσσαλία, Βοιωτία, Αχαΐα. **Υπάρχουν χρονιές που προκαλούν ολοκληρωτική καταστροφή της παραγωγής.**

Προσβάλλουν κυρίως το σιτάρι και κατά προτίμηση τις μαλακές ποικιλίες. Προσβάλλουν επίσης τη βρώμη, τη σίκαλη και λιγότερο το κριθάρι.

Οι ζημιές που προκαλούν είναι ποσοτικές και ποιοτικές. Με το νύγμα χύνουν μέσα στον κόκκο του σιταριού ένζυμα που καταστρέφουν τη γλουτένη του σιταριού και μειώνουν έτσι την αρτοποιητική αξία των αλεύρων. Σιτάρι με προσβολή πάνω από 2% δίνει αλεύρι με υποβαθμισμένη αρτοποιητική αξία. Το ψωμί που θα γίνει θα είναι χωρίς πόρους και άνοστο.

### **β) *Euphyllura olivina* (Μπαμπακάδα της ελιάς).**

Είναι μικρό έντομο με μήκος 2,5 mm και χρώμα καστανοπράσινο Ημιμετάβολο.

Η νύμφη παράγει άφθονη κίτρινη βαμβακώδη ουσία. Διαχειμάζει ως ακμαίο στην κάτω επιφάνεια των κλαδίσκων της ελιάς και στη βάση των φύλλων. Την επόμενη άνοιξη το θηλυκό γεννάει πάνω από 100 αυγά στα φύλλα των νεαρών βλαστών. Οι νύμφες που βγαίνουν από τα αυγά εκκρίνουν μια κιτρινωπή βαμβακώδη ουσία. Έχει 4-6 γενεές το έτος. Προκαλεί σημαντικές ζημιές όταν οι καιρικές συνθήκες ευνοήσουν την ανάπτυξη του (ξηρός χωρίς βροχή καιρός).

### **Καταπολέμηση.**

Έχει πολλούς φυσικούς εχθρούς και εμποδίζεται έτσι ο πολλαπλασιασμός του.

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

Είναι μικρό έντομο με χρώμα θειοκίτρινο και λευκά φτερά καλυμμένα με αλευρώδη σκόνη. Η νύμφη έχει χρώμα ωχροκίτρινο και σχήμα ακανόνιστα ωοειδές. Έχει πολλές γενεές το έτος και διαχειμάζει σε όλα τα στάδια αναπτύξεώς του. Προσβάλλει την τομάτα, το βαμβάκι, το καπνό, αλλά και άλλα αυτοφυή και καλλιεργούμενα φυτά.

### **δ) *Coccoidea* (Κοκκοειδή).**

Είναι πολύ μικρά έντομα. Τα ακμαία αρσενικά έχουν μόνο το πρώτο ζευγάρι φτερά, μεγάλες κεραίες και καλά διαμορφωμένα πόδια. Τα στόματικά τους όμως μόρια είναι υποτυπώδη. Τα τέλεια θηλυκά είναι συνήθως έκφυλισμένα· είναι λεπιόμορφα ή κηκιδόμορφα. Δεν έχουν φτερά και μερικές φορές δεν έχουν και πόδια. Εκκρίνουν άφθονη κηρώδη ουσία που μαζί με τα νυμφικά δέρματα (έκδυση) σχηματίζουν προστατευτικό κάλυμμα, το **ασπίδιο**, που καλύπτει το έντομο.

Η διάδοση των κοκκοειδών γίνεται από τις νύμφες που κινούνται συνεχώς αλλα και ο αέρας τις παρασύρει σε μεγάλες αποστάσεις.

***Aonidiella aurantii* (Κόκκινη ψώρα των εσπεριδοειδών).**

Το ασπίδιο του είναι σχεδόν κυκλικό. Έχει χρώμα κίτρινο-γαιώδες, ενώ το κέντρο του είναι κοκκινωπό και περικλείει τα νυμφικά δέρματα.

Το ακμαίο θηλυκό είναι ωοειδές, έχει χρώμα κίτρινο-πορτοκαλί και δεν έχει κηρογόνους αδένες. Έχει 2-3 γενεές το χρόνο. Εκτός από τα εσπεριδοειδή προσβάλλει και την ελιά, το αμπέλι, τη μηλιά, την αχλαδιά, την κυδωνιά, τη συκιά και τη δαμασκηνιά. Προσβάλλει τα φύλλα, τους κλάδους και τους καρπούς. Προκαλεί κηλίδωση και υποβαθμίζει ποιοτικά το προϊόν.

***Chrysomphalus dictyospermi* (Ερυθρόσασπρη ψώρα εσπεριδοειδών).**

Το ασπίδιο είναι κυκλικό, κεραμιδί. Στο κέντρο του είναι τα νυμφικά δέρματα.

***Pulvinaria pistaciae*.**

Είναι κοκκοειδές που καλύπτεται με βαμβακώδη-ουσία την άνοιξη. Προσβάλλει τη φυστικιά. Το τέλειο έντομο έμφανίζεται γύρω στα μέσα Ιουνίου.

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

Το θηλυκό έχει σχήμα ωοειδές, χρώμα βαθύ κόκκινο και καλύπτεται από κηρώδεις πλάκες που έχουν χρώμα σκούρο-κεραμιδί. Το άρσενικό είναι σκωριόχρωμο. Έχει δυο γενεές το χρόνο. Προσβάλλει τη συκιά, τη μουριά, τα εσπεριδοειδή και την πικροδάφνη. Σε έντονη προσβολή το δένδρο εξασθενίζει και μειώνεται η παραγωγή.



Σχ. 9.7γ.

Κλάδος συκιάς με ψώρα (*Ceroplastes rusci*).

### *Icerya purchasi.*

Το θηλυκό έχει ωοειδές σχήμα και χρώμα ζωηρό κόκκινο. Έχει πυκνές, μικρές μαύρες τρίχες και καλύπτεται από μία κερένια μαυρόσπρη ουσία. Στη συνέχεια της κοιλιάς υπάρχει λευκός **ωόσακκος**.

Οι νύμφες έχουν ζωηρό κόκκινο χρώμα και καλύπτονται από κόκκους κηρώδεις και ακτινωτά κέρινα νημάτια. Το τέλειο αρσενικό είναι ερυθροπορτοκαλί με σταχτίες κηλίδες. Αναπαράγεται κυρίως με παρθενογένεση και το θηλυκό του γεννα 500-600 αυγά στον ωόσακκο.

Προσβάλλει τα εσπεριδοειδή, την ακακία, την τριανταφυλλιά, το χρυσάνθεμο κ.ά.

Καταπολεμάται με επίτυχία με το αρπακτικό κολεόπτερο *Novius cardinalis*.

#### ε) *Aphididae* (Αφίδες ή μελίγκρες ή φυτόφθειρες).

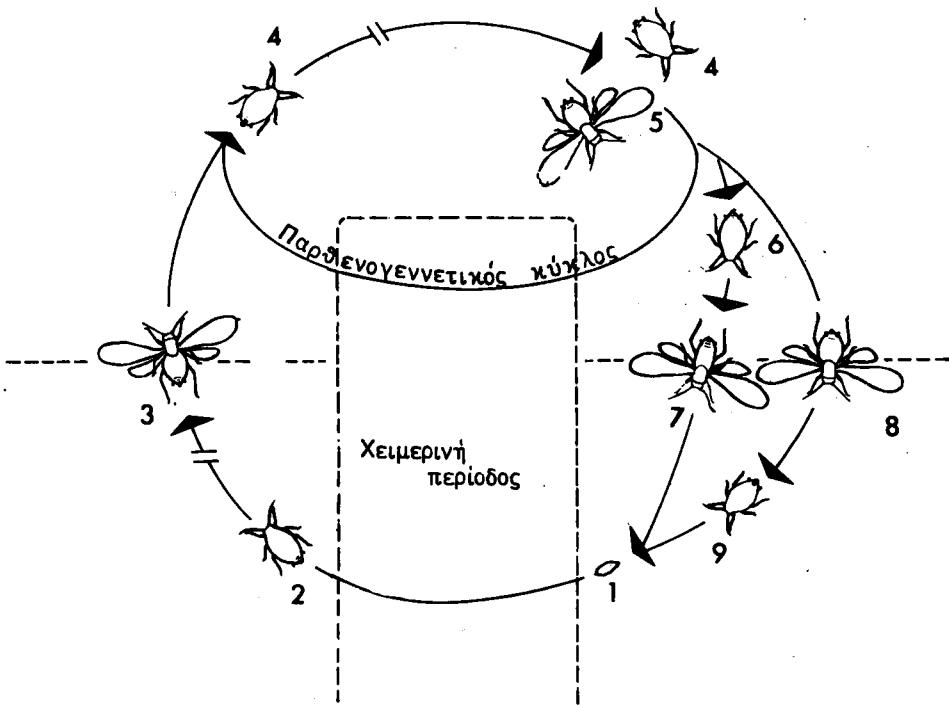
Τα έντομα αυτά έχουν μήκος 1-7 mm και μακριά πόδια. Έχουν κεραίες αναπτυγμένες και μάκρυ μυζητικό ρύγχος. Φτερά έχουν κατά κανόνα μόνο τα αρσενικά και μερικά παρθενογενετικά θηλυκά. Η κοιλιά έχει δύο πλευρικές αποφύσεις, τα κεράτια ή σίφωνες, οι οποίες εκκρίνουν κηρώδη ουσία που χρησιμεύει για την άμυνα του εντόμου. Από την έδρα της κοιλιάς εκκρίνονται μελιτώδεις ουσίες.

Τα θηλυκά δεν έχουν ωθέτη και είναι ωτόκα ή ζωτόκα. Πολλαπλασιάζονται παρθενογενετικά ή με εναλλαγή γενεών, μιας εγγενούς και πολλών αγενών. Πολλά είδη συμπληρώνουν το βιολογικό τους κύκλο σε δύο ή περισσότερους ξενιστές, της ίδιας ή διαφορετικής βοτανικής οικογένειας.

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 αφίδες αναπαράγονται και με αμφιγονία (σύζευξη αρσενικού και θηλυκού) δηλαδή με γονιμοποιημένο αυγό, και με παρθενογονία, δηλαδή με αγονίμοποίητο αυγό ή με γέννηση ζώσης νύμφης (ζωτόκα). Αν οι συνθήκες είναι ευνοϊκές, φθάνουν σε πολύ μεγάλο αριθμό και επομένως προκαλούν μεγάλες ζημιές στα μονοετή ή πολυετή φυτά που είναι ξενιστές τους. Προσβάλλουν όλα τα φυτικά τμήματα, φύλλα, καρπούς, βλαστούς, ρίζες και προκαλούν παραμορφώσεις, υπερτροφίες, συστροφές στα φύλλα και τέλος την ξήρανση ολόκληρου του φυτού. Πολλά είδη μελίγκρας γίνονται φορείς ιώσεων π.χ. της πατάτας, του καπνού κ.ά.

Ο βιολογικός κύκλος των αφίδων είναι πολύπλοκος (σχ. 9.7δ). Το φθινόπωρο συνήθως υπάρχουν αρσενικά και θηλυκά γόνιμα άτομα. Τα αρσενικά είναι συνήθως πτερωτά ενώ τα θηλυκά άπτερα. Μετά τη γονιμοποίηση, το θηλυκό γεννάει ένα ή και παραπάνω αυγά μέ ανθεκτικό περίβλημα (**τόχειμερινό αυγό**). Το χειμερινό αυγό εκκολάπτεται την άνοιξη. Έτσι δημιουργείται η **θεμελιωτική γενεά**. Τα άτομα αυτά είναι χωρίς φτερά και είναι η αρχή σειράς γενεών που αναπαράγονται **παρθενογενετικά**. Τα άτομα τών παρθενογενετικών γενεών είναι ωτόκα ή ζωτόκα, πτερωτά ή άπτερα. Τα πτερωτά είναι θηλυκά και λέγονται και μεταναστευτικά. Μπορούν να γεννήσουν αγονίμοποίητα αυγά, τα οποία αφού εκκολαφθούν, δίνουν νέα άτομα, ή μπορεί να γεννήσουν αφίδες (ζωτόκα). Το καλοκαίρι ορισμένα άτομα γεννούν γόνιμα άτομα, αρσενικά και θηλυκά. Αυτά που δίνουν τα αρσενικά λέγονται **ανδρογόνα**, ενώ αυτά που δίνουν τα θηλυκά λέγονται **θηλυγόνα**. Τα αρσενικά είναι με φτερά ενώ τα 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) Ανδρογόνος μορφή. 7) Αρσενικό γόνιμο. 8) Θηλυγόνος μορφή. 9) Θηλυκό γόνιμο.

Είδη αφίδων:

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

Προσβάλλει τη ροδακινιά. Το άπτερο παρθενογόνο έχει χρώμα μαύρο. Διαχειμάζει στις ρίζες. Ως χειμερινό αυγό διαχειμάζει στα κλαδιά του δένδρου.

#### *Aphis fabae* (Μελίγκρα κουκκιών).

Το άπτερο παρθενογόνο είναι ογκώδες και πρασινοελαιόχρωμο. Προσβάλλει τα κουκκιά, τα φασόλια, την πατάτα, το βίκο, το σέλινο, το καρότο, το ραπανάκι, τα πατζάρια ακόμη και την παπαρούνα. Ευνοείται ο πολλαπλασιασμός και η εξάπλωσή του όταν η άνοιξη είναι ζεστή. Μεταφέρει τον ίο της πατάτας.

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

Έχει χρώμα βαθυπράσινο. Προσβάλλει το βαμβάκι, τα αγγούρια, το πεπόνι και τα κολοκύθια.

#### *Macrosiphum rosae* (Μελίγκρα της τριανταφυλλιάς (σχ. 9.7e)).

Έχει χρώμα πράσινο ή κοκκινωπό και μακριές κεραίες. Προσβάλλει την άνοιξη και το φθινόπτωρο και την καλλιεργούμενη και την άγρια τριανταφυλλιά. Διαιωνίζεται με χειμερινά αυγά αλλά και με διαχειμάζοντα παρθενογόνα άτομα.

#### στ) *Phylloxera vastatrix* (Φυλλοξήρα του αμπελιού).

Είναι έντομο πολύμορφο με μορφές που ζουν στα φύλλα (φυλλόβια) και άλλες που ζουν στις ρίζες (ριζόβια). Πολλαπλασιάζεται εγγενώς και αγενώς.



Σχ. 9.7ε.  
Μελίγκρα της τριανταφυλλιάς (*Macrosiphium rosae*).

Το χειμερινό αυγό είναι προϊόν εγγενούς γενέσεως και έχει χρώμα ελαιοπράσινο. Έχει πτυχές και χαρακτηριστικές κηλίδες. Απαντά συνήθως σε φλοιό διετούς κλάδου.

Στα μέσα Μαρτίου με αρχές Απριλίου από τα χειμερινά αυγά εκκολάπτονται οι νεαρές νύμφες και κατευθύνονται προς τα φύλλα. Εκεί προκαλούν το σχηματισμό κηκίδων όπου γεννούν 300-500 αγονιμοποίητα αυγά (παρθενογένεση). Τα αυγά αυτά δίνουν νέα θηλυκά άτομα κ.ο.κ. Κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού παρατηρούνται 5-6 παρθενογενετικές **κηκιδόβιες** γενεές. Οι νεοκηκιδόβιες φυλλοξήρες προσβάλλουν νέα τρυφερά φύλλα, δημιουργούν νέες κηκίδες κ.ο.κ. αλλά τα αυγά της τρίτης γενιάς δίνουν **ριζόβιες** μορφές. Αυτές έχουν σώμα ωοειδές και χρώμα κίτρινο το οποίο το χειμώνα γίνεται καστανό. Η ριζόβια φυλλοξήρα προσβάλλει με το μακρύ ρύγχος της τις ρίζες του ευρωπαϊκού αμπελιού και προκαλεί φυμάτια και εξογκώματα. Τούτο αποστέρει το πρέμνο από μεγάλο μέρος του απορροφητικού του συστήματος και γιαυτό συνεχώς φθίνει. Η ριζόβια φυλλοξήρα αναπαράγεται παρθενογενετικά και δίνει 5-8 γενεές το χρόνο. Μερικές από τις νύμφες των φυματίων της 3ης γενιάς του Ιουλίου αντί να δώσουν ριζόβιες μορφές δίνουν, μόνο στα αμπέλια της Αμερικής, μετά από νύμφωση, φτερωτά άτομα. Τα άτομα αυτά βγαίνουν από το έδαφος, ιδίως τις ζεστές ώρες της ημέρας και πηγαίνουν σε άλλα πρέμνα, παρασυρόμενα και από τον άνεμο. Έτσι εξαπλώνεται η προσβολή. Από τά άτομα αυτά που λέγονται **φυλογόνα**, άλλα γεννούν αυγά μεγάλα και κιτρινωπά (1-8) από τα οποία εκκολάπτονται θηλυκά άτομα και άλλα γεννούν μικρότερα αυγά (1-8) που δίνουν αρσενικά άτομα.

Τα αρσενικά και τα θηλυκά της φυλλοξήρας εμφανίζονται τον Ιούλιο ή τον Αύγουστο. Το θηλυκό γεννά ένα αυγό, το χειμερινό, που εναποθέτει στο φλοιό διετούς τουλάχιστον κλάδου. Το φθινόπωρο όλα τα κηκιδόβια άτομα κατέρχονται στις ρίζες του πρέμνου όπου παραμένουν σε λήθαργο μέχρι την άνοιξη. Τότε κατευθύνονται στα νέα φύλλα κ.ο.κ.

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

Είναι η τάξη που περιλαμβάνει τα περισσότερα είδη εντόμων περίπου το 40% από τα γνωστά είδη. Τα Κολεόπτερα αναγνωρίζονται εύκολα από τις σκληρές χιτίνινες και αδιαφανείς πρόσθιες πτέρυγες, που δεν χρησιμεύουν στην πτήση αλλά καλύπτουν και προφυλάσσουν τις πίσω όταν το έντομο δεν πετάει και γιαυτό ονομάζονται **έλυτρα** και η τάξη ονομάστηκε Κολεόπτερα (κολεός = θήκη). Πολλά είδη έχουν ωραία και λαμπρά μεταλλικά χρώματα (κυρίως στα έλυτρα), που μαζί με την ιδιάζουσα κατασκευή και τη μορφή τους είχαν προσελκύσει από τους αρχαίους χρόνους το ενδιαφέρον των φυσιοδιφών, αλλά και των ιερέων της αρχαίας Αιγύπτου (**Σκαραβαῖος ο ιερός**). Το δεύτερο ζευγάρι φτερών με τα οποία γίνεται η πτήση είναι μεμβρανώδες και αναδιπλώνεται σαν ριπίδιο κάτω από τα έλυτρα όταν το έντομο ηρεμεί. Έχουν στοματικά μόρια **μαστητικού τύπου** και κεραίες διαφόρων τύπων. Είναι Ολομεταβόλα έντομα. Οι προνύμφες τους είναι ευκέφαλες και έχουν τρία ζευγάρια καλά αναπτυγμένα θωρακικά πόδια, εκτός από εκείνες που ανήκουν στις οικογένειες Curculionidae και Ipidae.

Ζουν πάνω στα φύλλα ή μέσα σε στοές που διανοίγουν στο έδαφος ή στους φυτικούς ιστούς. Οι νύμφες βρίσκονται σε κελλιά μέσα στό φυτό, όπου αναπτυ-



Σχ. 9.7στ.

Δορύφόρος της πατάτας (*Leptinotarsa decemlineata*).

χθήκανε οι προνύμφες ή μέσα σε **βομβύκια**. Προστατεύονται από το βομβύκιο ή από το τελευταίο προνυμφικό δέρμα που σκληρύνεται. Η τάξη περιλαμβάνει γύρω στα 200.000 είδη, πολλά από τα οποία είναι σημαντικοί εχθροί των φυτών.

Θα περιγραφούν ορισμένες οικογένειες με γεωργικό ενδιαφέρον.

#### *α) Carabidae.*

Είναι έντομα με μικρό ως μεγάλο μέγεθος (1-50 mm). Έχουν μαύρο χρώμα, είναι νυκτόβια και αρπακτικά. Έχουν πέντε ταρσικά άρθρα σε όλα τα πόδια. Οι κεραίες είναι νηματοειδείς και το κεφάλι τους είναι στενότερο από τον προθώρακα. Είναι αρπακτικά επιβλαβών Λεπιδοπτέρων, όπως είναι το *Limantria dispar*, στο στάδιο της προνύμφης και του ακμαίου και επομένως είναι αφέλιμα στη γεωργία (π.χ. *Calosoma sycophanta*, *Canabus coriaceus*, *Dytiscus marginalis* κ.ά.).

Το *Zabrus tenebrioides* (= *Z. gibbus*) όμως είναι φυτοφάγο και προκαλεί ζημιές στα σιτηρά. Το κολεόπτερο αυτό έχει χρώμα καστανόμαυρο και μήκος 16-18 mm. Οι κεραίες και τα πόδια του έχουν χρώμα καστανοκόκκινο. Δεν πετάει γιατί του λείπουν τα πίσω φτερά και τα μπροστινά είναι έλυτρα. Είναι νυκτόβιο έντομο. Έχει μία γενεά το χρόνο. Το ακμαίο το Νοέμβριο γεννά στους σιταγρούς τα αυγά του. Οι εκκολαπτόμενες προνύμφες προσβάλλουν τα νεαρά φυτά και τα φύλλα.

#### *β) Coccinellidae.*

Έχουν σώμα ωοειδές, ημισφαιρικό, κυρτό στη νωτιά χώρα και επίπεδο στην κοιλιακή. Έχουν ζωηρά χρώματα, συνήθως κίτρινο και κόκκινο, με 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 τα 100 mm. Εκτός από το Epilachna chrysomelina και το E. varivestris όλα τα άλλα είδη της οικογένειας είναι αρπακτικά εντόμων και γιαυτό η οικογένεια θεωρείται πολύ ωφέλιμη για τη γεωργία.

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

Έχει σώμα ωοειδές ημισφαιρικό και χρώμα βαθύ κόκκινο με μαύρες στρογγυλές κηλίδες στο θώρακα και τα έλυτρα. Έχει μήκος 3 mm. Οι προνύμφες εισέρχονται μέσα στον ωόσακκο του κοκκοειδούς των εσπεριδοειδών, Icerya purchasi και τρέφεται με τα αυγά. Έχει 5-6 γενιές το χρόνο. Είναι πάρα πολύ ωφέλιμο είδος.

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

Έχει σώμα σχεδόν ημισφαιρικό και μήκος 5-8 mm. Το κεφάλι του είναι μαύρο με δύο κίτρινες κηλίδες. Μαύρο και με κίτρινες κηλίδες είναι και το πρόνωτο. Τα έλυτρα είναι κεραμιδιά με εφτά μαύρες κηλίδες. Έχει μήκος 5-8 mm. Είναι ωφέλιμο είδος γιατί καταστρέφει τις αφίδες,

### **γ) Tenebrionidae.**

Η οικογένεια αυτή περιλαμβάνει είδη με μικρό ώς μέτριο μέγεθος. Μοιάζουν με τα είδη της οικογένειας των Carabidae. Όμως έχουν παχύτερες κεραίες και μόνο τέσσερα άρθρα στους πίσω ταρσούς. Οι προνύμφες μερικών ειδών (π.χ. Eleades suturalis) μοιάζουν με τους σιδηροσκώληκες, γιαυτό λέγονται **ψευδοσιδηροσκώληκες**.

Πολλά από τά είδη απαντούν σε αλευρόμυλους, αρτοποιεία, αποθήκες σιτηρών κλπ. όπου προξενούν σημαντικές ζημιές στα αποθηκευμένα σιτηρά.

### **δ) Elateridae.**

Είναι έντομα με μικρό ώς μέτριο μεγέθος και με σώμα επίμηκες. Το κεφάλι είναι σχετικά μικρό και κρύβεται μέσα στον προθώρακα. Το πρόστερνο έχει απόφυση, που κρύβεται σε αντίστοιχη αύλακα του μεσόστερνου. Με τη βοήθεια της αποφύσεως αυτής μπορούν να εκτινάσσονται (Elateridae = ελατήρια), όταν αναστρέφονται με τα νύτα στο χώμα (πηδητική συσκευή).

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

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

Έχει μήκος 8-10 mm και χρώμα βαθύ καστανό με τις κεραίες και τα πόδια καστανοκόκκινα. Τα έλυτρα είναι υποκίτρινα με επιμήκεις καστανές γραμμές και είναι ραβδωτά και στικτά. Οι προνύμφες ζουν μέσα στο έδαφος όπου προσβάλλουν τις ρίζες του βαμβακιού, του ζαχαρότευτλου, των λαχανικών, του καρότου κ.ά. Το στάδιο της προνύμφης διαρκεί 2-3 χρόνια.



**Σχ. 9.7ζ.**  
Σιδηροσκώληκες (Elateridae).

#### ε) *Buprestidae*.

Περιλαμβάνει είδη με επίμηκες σώμα, μέτριο μέγεθος και πολύ σκληρό δερματοσκελετό. Έχουν μικρό κεφάλι που είναι βυθισμένο στο θώρακα ενώ το επιθωράκιο είναι ευρύ και ογκώδες.

Οι προνύμφες είναι επιμήκεις με μεγάλο κεφάλι και χωρίς πόδια. Είναι ξυλοφάγες και διανοίγουν στοές στις ρίζες και στις κεντρικές διακλαδώσεις του κορμού. Προκαλούν την ξήρανση του δένδρου. Τα ακμαία είναι φυλλοφάγα, τρέφονται όμως και από τρυφερούς βλαστούς.

#### *Capnodis tenebrionis*.

Έχει μήκος 15-25 mm και χρώμα μαύρο. Το επιθωράκιο είναι ελαφρά στικτό και σαν πασπαλισμένο με σταχτιά σκόνη. Το θηλυκό γεννά Ιούνιο-Αύγουστο τα αυγά του στο έδαφος κοντά στο κορμό. Προσβάλλει κυρίως τα πυρηνόκαρπα (ροδακινιά, βερυκοκκιά, δαμασκηνιά, κερασιά αλλά και αμυγδαλιά, μηλιά, απιδιά). Οι προνύμφες διατρυπούν το φλοιό και διανοίγουν στοές στο ξύλο. Προκαλούν σημαντικές ζημιές.

#### στ) *Chrysomelidae*.

Στην οικογένεια ανήκει μεγάλη ποικιλία ειδών, από τα οποία ορισμένα έχουν λαμπρούς χρωματισμούς. Μερικά είδη έχουν μήκος 12mm ενώ άλλα μόνο 1 mm. Συνήθως έχουν σχήμα ωοειδές και το κεφάλι τους είναι βυθισμένο στο επιθωρά-

κιο. Τα έλυτρα καλύπτουν όλη την κοιλιά, και έχουν ραβδώσεις ή στίγματα.

Η προνύμφη συνήθως είναι επιμήκης με ευδιάκριτο κεφάλι και χρώμα μαύρο ή με ποικίλα χρώματα και μαύρες κηλίδες στα πλάγια. Τόσο το ακμαίο, όσο και η προνύμφη τρέφονται με φύλλα και μπορούν να προκαλέσουν την πλήρη αποφύλαση των φυτών.

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

Είναι γνωστό στους γεωργούς με το όνομα «Δορυφόρος της πατάτας» «σκαθάρι του κολοράντο». Έχει χρώμα πορτοκαλί, σχήμα ημισφαιρικό ωοειδές και φέρει πέντε μαύρες γραμμές σε κάθε έλυτρο. Η προνύμφη είναι πολύ κυρτή, έχει χρώμα ερυθρωπό με μαύρες κηλίδες στις πλευρές και μήκος 8-10 mm (σχ. 9.7θ). Διαχειμάζει ως ακμαίο στο έδαφος. Την άνοιξη το θηλυκό γεννά πάνω στα φύλλα της πατάτας σε ομάδες από 10-15 αυγά, γύρω στα 700 κιτρινωπά αυγά. Οι εκκολαπτόμενες προνύμφες τρέφονται με φύλλα και μετά 15 περίπου ημέρες, πηγαίνουν στο έδαφος και γίνονται νύμφες μέσα σε κελλιά τα οποία προκατασκευάζουν. Η νύμφωση διαρκεί 16 περίπου ημέρες. Έχει δύο ή τρεις γενεές το χρόνο. Εκτός από τις πατάτες προσβάλλει και την τομάτα.



**Σχ. 9.7η.**

Τέλεια και προνύμφες του *Leptinotarsa decemlineata* επάνω σε φυτό πατάτας.  
(Να σημειωθεί η έκταση της ζημιάς στα φύλλα).

Άλλα επιβλαβή στη γεωργία είδη των Chrysomelidae είναι τα εξής:

<i>Phytodecta formicatus</i>	προσβάλλει τη μηδική
<i>Haltica ampelophaga</i>	προσβάλλει το αμπέλι
<i>Haltica oleracea</i>	προσβάλλει τα τεύτλα
<i>Lema melanopa</i>	προσβάλλει τα σιτηρά
<i>Phyllotreta nemorum</i>	προσβάλλει τα σταυρανθή
<i>Rhaphidopalpa foveicollis</i>	προσβάλλει τα κολοκυνθώδη



Σχ. 9.7θ.

Προνύμφη του Δορυφόρου της πατάτας (*Leptinotarsa decemlineata*).

### ζ) Curculionidae.

Πολλά είδη από την οικογένεια αυτή είναι σπουδαίοι εχθροί των καλλιεργειών.

Έχουν πολύ μικρό ως μεσαίο μεγέθος και σκληρό δερματοσκελετό. Το κεφάλι τους προεκτείνεται σε μακρύ ή κοντό ρύγχος. Στην άκρη του ρύγχους είναι τα στοματικά μόρια και στα πλάγια οι κεραίες.

Το ακμαίο έχει ισχυρό χιτινωμένο δερματοσκελετό και έλυτρα και το χρώμα του είναι συνήθως μαύρο. Η προνύμφη είναι με μεγάλο κεφάλι, σαρκώδης, χωρίς πόδια, με χρώμα λευκό ή υπόφαιο και κινείται με τη βοήθεια σειράς κοιλιακών φυματίων.

Τόσο το ακμαίο όσο και η προνύμφη είναι φυτοφάγα και προσβάλλουν τα υπέργεια και υπόγεια μέρη των φυτών, καθώς και αποθηκευμένους καρπούς (σιτηρά).

Πολλά βλαπτικά στη γεωργία είδη ενήκουν στα γένη:

- |  |                                 |
|--|---------------------------------|
| 1. <i>Otiorrhynchus</i>                    | προσβάλλει το αμπέλι            |
| 2. <i>Conorrhynchus</i> ( <i>Cleonus</i> ) | προσβάλλει τα τεύτλα (σχ. 9.7ι) |
| 3. <i>Lixus</i>                            | προσβάλλει τα τεύτλα            |
| 4. <i>Rhynchites</i>                       | προσβάλλει τα οπωροφόρα         |
| 5. <i>Anthonomus</i>                       | προσβάλλει τα οπωροφόρα, ελιά   |
| 6. <i>Sitophilus</i> ( <i>Calandra</i> )   | προσβάλλει τα σιτηρά αποθηκών   |
| 7. <i>Balaninus</i>                        | προσβάλλει την καστανιά         |
| κ.ά.                                       |                                 |



**Σχ. 9.7ι.**

Προσβολή ρίζας τεύτλου από Κλεονό. *Conorrhynchus (Cleonus) mendicus*.  
1) Τέλειο έντομο. 2) Αναπτυγμένη προνύμφη.

### **η) Scarabaeidae.**

Περιλαμβάνει είδη που διαφέρουν σημαντικά μεταξύ τους σε μέγεθος, σχήμα, χρώμα και συνήθειες. Μερικά είδη είναι σαπροφάγα, ενώ άλλα είναι βλαπτικά για τις καλλιέργειες, όπως είναι τα είδη των γενών: *Anomala* (αμπέλι), *Melolontha* (οπωροφόρα), *Anoxia* (ζαχαρότευτλα) κ.ά.

#### ***Melolontha melolontha* (σχ. 9.7ia).**

Έχει μήκος 25-30 mm. Το κεφάλι και ο θώρακας έχουν χρώμα μαύρο, καλυμμένο με υποκίτρινο χνούδι. Το κεφάλι ξεχωρίζει από το επιθωράκιο και φέρει χαρακτηριστικές κεραίες φυλλοειδούς μορφής. Τα έλυτρα έχουν καρυδί χρώμα με πέντε χαρακτηριστικές επιμήκεις προεξοχές. Η κοιλιά αποτελείται από έξι τμήματα και στα πλάγια κάθε τμήματος φέρει εμφανή τριγωνική κηλίδα. Η προνύμφη είναι υπόλευκη με κιτρινοκαστανό κεφάλι και καστανά πόδια. Το τελευταίο κοιλιακό τμήμα είναι διογκωμένο. Το μήκος της είναι 40-50 mm.

Προκαλεί μεγάλες ζημιές σε πολλά φυτά. Το τέλειο τρώει τα φύλλα της φτελιάς, της λεύκας, της υποκαστανιάς, της μουριάς, της ιτιάς, της κερασιάς, της αμυγδαλιάς, της ροδακινιάς, της δαμασκηνιάς, της απιδιάς, της μηλιάς, της ροδιάς και του αμπελιού. Είναι δηλαδή πολυφάγο. Οι προνύμφες τρώνε τις ρίζες του λάχανου, της μηδικής, του σιταριού, της βρώμης, του κριθαριού και πολλών οπωροφόρων και δασικών δενδρών.

### **θ) Bruchidae.**

Είναι μικρά έντομα σποροφάγα που προκαλούν ζημιές στους σπόρους οσπρίων στον αγρό και μερικώς και στην αποθήκη. Το κεφάλι τους είναι κοντό και πλατύ και απολήγει σε βραχύ ρυγχος. Έχουν σώμα ωοειδές ή επίμηκες και καλύπτεται από χνούδι μαύρο ή υπόλευκο. Τα έλυτρα δεν καλύπτουν τελείως την κοιλιά.

Η προνύμφη είναι σαρκώδης, λευκή, με ευδιάκριτο κεφάλι (ευκέφαλη) και χωρίς πόδια.

Τα Bruchidae προσβάλλουν κυρίως τα οσπρία γιαυτό λέγονται μαμούνια των οσπρίων. Προκαλούν σημαντικές ζημιές και υποβιβάζουν την αξία του προϊόντος.

#### ***Bruchus (Laria) pisorum.***

Λέγεται μαμούνι των μπιζελιών. Έχει μήκος 4-5 mm, σχήμα ωοειδές και χρώμα μαύρο.

Το θηλυκό γεννά τα αυγά του το καλοκαίρι σε σωρούς πάνω στους νεαρούς καρπούς του μπιζελιού. Οι εκκολαπτόμενες προνύμφες διασπείρονται και προσβάλλουν η κάθε μια ένα καρπό (λοβό), εισέρχονται στο εσωτερικό του και εκεί συμπληρώνουν το βιολογικό τους κύκλο. Το τέλειο έντομο βγαίνει από εκεί την επόμενη άνοιξη.

Όμοια συμπεριφέρονται και τα είδη:

- *Bruchus (Laria) rufimanus* (μαμούνι κουκιών)
- *Bruchus (Laria) lenthis* (μαμούνι φακής)
- *Acanthoscelides obtectus* (μαμούνι φασολιού).



**Σχ. 9.7ια.**  
Προνύμφες και τέλειο έντομο Μηλολόνθης (*Melolontha* sp.).

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

Η τάξη των Λεπιδοπτέρων περιλαμβάνει πολυάριθμα είδη που ζουν στην ξηρά και είναι γνωστά με το όνομα **πεταλούδες**. Είναι έντομα με μικρό ως μεγάλο μέγεθος. Διακρίνονται εύκολα από τις άλλες τάξεις εντόμων από τα χαρακτηριστικά **λέπτα** με τα οποία καλύπτεται ολόκληρο το σώμα καθώς και τα φτερά τους. Έχουν ωραίους, ποικίλους χρωματισμούς.

Το σώμα τους χωρίζεται σε κεφάλι, θώρακα και κοιλιά και περιβάλλεται από μα-

λακό, ούκαμπτο και εύθραστο χιτίνινο εξωσκέλετο. Έχουν κεφάλι μικρό, ελεύθερο, με στοματικά μόρια **μυζητικού τύπου**, που σχηματίζουν προβοσκίδα με την επιμήκυνση και συνένωση των εξωτερικών λοβών των κάτω γνάθων, ενώ οι επάνω γνάθοι είναι ατροφικές. Οι κεραίες είναι διαφόρων τύπων και οι οφθαλμοί τους σύνθετοι.

Ο θώρακας σχηματίζεται με τη σύντηξη των επί μέρους τμημάτων του (προθώρακα, μεσοθώρακα, μεταθώρακα) με περισσότερο αναπτυγμένο το μεσοθώρακα.

Έχουν τέσσερις τριγωνικές μεμβρανώδεις πτέρυγες κατάλληλες για πτήση. Συνήθως οι μπροστινές είναι μεγαλύτερες από τις πίσω. Μικρός αριθμός ειδών από τη οικογένεια έχουν ατροφικά φτερά. Τα φτερά έχουν κατάλληλα εξαρτήματα συνδέσεως μεταξύ τους και όμοια ή σχεδόν όμοια νεύρωση και στα δύο ζευγάρια.

Τα πόδια τους είναι καλά αναπτυγμένα με αυξανόμενο το μήκος από το πρώτο προς το τρίτο ζευγάρι. Σε ορισμένα είδη το πρώτο ζευγάρι είναι ατροφικό ή μεταπλασμένο.

Οι προνύμφες έχουν τυπικό σχήμα **κάμπας**.

Οι πλαγγόνες των Λεπιδόπτερων ονομάζονται **χρυσαλλίδες** και έχουν σχήμα συνήθως ατρακτοειδές. Η διάρκεια της νυμφώσεως κυμαίνεται από λίγες ημέρες μέχρι ένα χρόνο. Πολλές χρυσαλλίδες είναι γυμνές και προσδένονται με λεπτά νημάτια πάνω σε τοίχους ή σε φλοιούς δένδρων κλπ. Η χρυσαλλίδα ορισμένων ειδών όμως κάνουν βομβύκια με τα νημάτια που εκκρίνουν από ειδικούς αδένες, μέσα στα οποία εγκλείονται. Τέτοιο είναι το **βομβύκιο του μεταξοσκώληκα** που χρησιμοποιείται στη μεταξοβιομηχανία. Όταν ολοκληρωθούν οι διεργασίες νυμφώσεως, εξέρχεται το τέλειο έντομο που είναι εντελώς διαφορετικό στο σχήμα, το μορφή και τον τρόπο βιοτεύσεως της προνύμφης, δηλαδή **τα Λεπιδόπτερα είναι τυπικά ολομετάβολα έντομα**. Τα ακμαία διακρίνονται σε αρσενικά και θηλυκά. Πολλά είδη Λεπιδοπτέρων εμφανίζουν δευτερογενή διμορφισμό φύλου, αλλά συχνά και εποχιακό, που εκδηλώνεται με χαρακτηριστικές μορφολογικές διαφορές μεταξύ των δύο φύλων (χρωματισμός, μέγεθος, τύπος κεραιών κλπ).

Τα ακμαία τρέφονται μυζώντας νέκταρ ή άλλες ζαχαρούχες ουσίες σε υγρή μορφή και γιαυτό δεν προκαλούν βλάβες στις καλλιέργειες. **Βλάβες προκαλούν οι προνύμφες τους.**

Η προνύμφη (κάμπια) του *Pieris brassica* προσβάλλει τα λάχανα και άλλα σταυρανθή, του *Thaumetopoea pityocampa*, κατατρώει τα φύλλα των πεύκων, του *Lymnantria dispar*, προσβάλλει δασικά και καλλιεργούμενα δέντρα, του *Zeuzera pyrina* προσβάλλει πολλά οπωροφόρα δένδρα, του *Agrotis segetum* κατατρώει τις ρίζες πολλών καλλιεργουμένων φυτών.

Η προνύμφη του *Cydia (Carpocapsa) pomonella* (Καρπόκαψα των μήλων) προκαλεί ζημίες στα μήλα και άλλα οπωροφόρα (σχ. 9.7ιβ), του *Heliothis armigera* (Πράσινο σκουλήκι) και του *Platyedra (Pectinophora) gossypiella* (Ρόδινο σκουλήκι) ζημιώνουν το βαμβάκι [σχήματα 9.7ιγ (α) και 9.7ιγ (β)]. Το *Polychrosis botrana* (Ευδεμίδα αμπέλου) καταστρέφει τα σταφύλια (σχ. 9.7ιδ) και το *Prays oleae* (Πυρηνοτρήτης) καταστρέφει τα άνθη και τον καρπό της ελιάς.

#### **9.7.7 Τάξη Υμενόπτερα (υμένας + πτερά).**

Στα Υμενόπτερα ανήκουν πολλά είδη εντόμων που χαρακτηρίζονται από δύο



Σχ. 9.7ιβ.

Τέλειο έντομο και προνύμφη (μέσα σε μήλο) της Καρπόκαψας [Cydia (Carpocapsa) pomonella].

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

Σε πολλά είδη το κεφάλι είναι συνδεμένο με το θώρακα με μακρύ λαιμό, γιαυτό είναι πολύ ευκίνητο, και συνήθως έχει πλάτος μεγαλύτερο από το μήκος. Έχουν δύο μεγάλους σύνθετους οφθαλμούς και άλλους τρείς απλούς, τοποθετημένους τριγωνικά στο μέτωπο. Οι κεραίες είναι διαφόρων τύπων: νηματοειδείς, ροπαλοει-



Πράσινο σκουλήκι του βαμβακιού (*Heliothis armigera*).



Ρόδινο σκουλήκι του βαμβακιού [*Platyedra (Pectinophora) gossypiella*].

Σχ. 9.7γ



**Σχ. 9.7ιδ.**

1. Τέλειο έντομο Ευδεμίδας του αμπελιού [Polychrosis (Eudemis) botrana].
2. Βλάβη σε νέο βότρυ.

δείς, κτενοειδείς ή γονατοειδείς. Έχουν καλά αναπτυγμένο θώρακα. Ο μεσοθώρακας είναι πολύ μεγαλύτερος και περισσότερο αναπτυγμένος από τα άλλα δύο θωρακικά τμήματα. Έχουν δύο ζευγάρια μεμβρανώδεις πτέρυγες, με πλούσια νεύρωση. Το πρώτο ζευγάρι είναι μεγαλύτερο από το πίσω και συνδέονται μεταξύ τους με κατάλληλα άγκιστρα. Σε ορισμένα είδη ή μορφές δεν υπάρχουν φτερά.

Τα πόδια είναι καλά σχηματισμένα και λεπτοφυή. Σε ορισμένα είδη είναι όμοια και τα τρία ζευγάρια (δρομικός τύπος), σε άλλα όμως διαφέρουν μεταξύ τους, οπότε παρατηρούνται πόδια πηδητικού, συλλεκτικού, σμηκτικού ή ορυκτικού τύπου.

Η κοιλιά αποτελείται από διαφορετικό αριθμό τμημάτων (δακτυλίων) στα δυο φύλα, συνήθως όμως έχουν έξι τα θηλυκά και οκτώ τα αρσενικά. Συνδέεται με το θώρακα σε άλλα είδη, με ευρεία βάση και σε άλλα, με λεπτό μίσχο. Στο θηλυκό η κοιλιά φέρει στο άκρο **τέρετρο** που σε ορισμένα είδη παίζει το ρόλο ωθέτη και σε άλλα αμυντικού οργάνου, όπως είναι το κεντρί της μέλισσας.

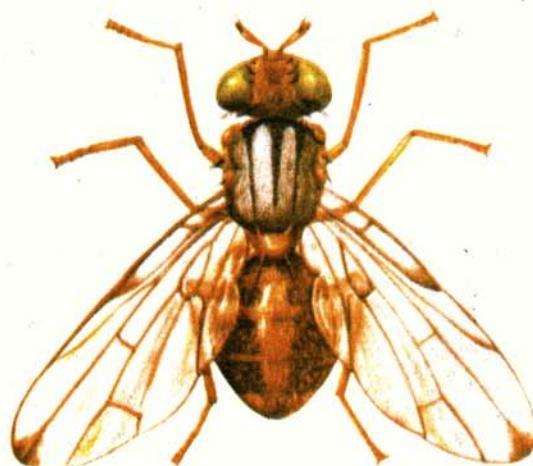
Τα Υμενόπτερα είναι κατά κανόνα χερσαία έντομα, ωτόκα. Πολλά από αυτά διαβιούν σε κοινωνίες, όπως η μέλισσα, τα μυρμήγκια και οι σφήκες.

Η μέλισσα είναι πολύτιμο έντομο όχι μόνο γιατί δίνει κερί και μέλι, αλλά κυρίως γιατί είναι ο κύριος παράγοντας της σταυροεπικκονιάσεως πολλών οπωροφόρων δένδρων και άλλων καλλιεργουμένων φυτών. Ανάλογο ρόλο ασκεί και το μικροϋμενόπτερο **Blastophaga psene** (ο ψηνή ή μύγα της συκιάς) που συντελεί στη γονιμοποίηση της ήμερης συκιάς. Το θηλυκό μεταφέρει γύρη από τα άγρια σύκα όπου αναπτύσσεται (ερινεοί) στα ήμερα και έτσι γονιμοποιούνται. Πολλές ποικιλίες καλλιεργουμένων σύκων δεν καρποφορούν χωρίς την παρουσία του ψήνα.



Σχ. 9.7ιε.  
Βλάβη σε κυδώνι από Οπλοκάμπη (*Hoplocampa brevis*).

Πολλά είδη Υμενοπτέρων στο στάδιο της προνύμφης ζουν υπερπαρασιτικά, δηλαδή τρέφονται από άλλα έντομα που είναι επιβλαβή για τη γεωργία και γιαυτό χρησιμοποιούνται στη βιολογική καταπολέμησή τους, όπως είναι π.χ. τα είδη **Arhytes spp.**, **Metaphycus spp.**, **Aphelius spp.**, που παρασιτούν τα κοκκοειδή των εσπεριδοειδών και τα **Pteromalus spp.** και **Prophanurus spp.** που παρασιτούν διάφορα



①



②



③

**Σχ. 9.7ιστ.**Δάκος της ελιάς (*Dacus oleae*).

1) Τέλειο έντομο. 2) Τομή ελιάς που δείχνει τις ζημιές. 3) Ωτοκία από ακμαίο θηλυκό.

ειδη Λεπιδοπτέρων. Άλλα είδη όμως προκαλούν ζημιές στη γεωργία, όπως το *Ho-plocampa brevis* (Οπλοκάμπη) (σχ. 9.7ιε) που προσβάλλει την αχλαδιά.

### 9.7.8 Τάξη Δίπτερα (δύο-πτερά).

Στα Δίπτερα ανήκουν πολλά είδη εντόμων μικρών έως μέσων διαστάσεων (από 0,5 - 50 mm). Χαρακτηρίζονται από το ότι τα ακμαία έχουν ένα μόνο ζευγάρι μεμβρανώδη φτερά, πάντοτε σχεδόν ανοιχτά, με ταχύτατη πτήση. Τα πίσω φτερά έχουν μεταβληθεί σε αλτήρες. Ορισμένα είδη είναι χωρίς φτερά. Τα πόδια τους είναι καλά αναπτυγμένα. Ο εξωσκελετός τους είναι μαλακός.

Το κεφάλι είναι ευκίνητο, έχει δύο μεγάλους σύνθετους οφθαλμούς και τρεις απλούς (συνήθως). Οι κεραίες είναι άλλοτε πολύαρθρες (Nematocephala) και άλλοτε με τρία άρθρα (Brachycera), από τα οποία το τρίτο είναι πολύ ανεπτυγμένο. Τα στοματικά τους μόρια είναι μυζητικού ή νυσσο-μυζητικού τύπου.

Είναι ολομετάβολα έντομα. Οι προνύμφες έχουν σώμα μαλακό, είναι σκωληκόμορφες, χωρίς πόδια, το δε κεφάλι τους έχει στοματικά μόρια μαστητικού τύπου. Σε ορισμένα είδη το κεφάλι της προνύμφης είναι ευδιάκριτο, ενώ σε άλλα δεν αναπτύσσεται (π.χ. δάκος, μύγα της Μεσογείου).

Οι νύμφες ορισμένων ειδών περικλείονται από πουπάριο σκληρό σαν κέλυφος (π.χ. δάκος), ενώ σε άλλα δεν σχηματίζουν καθόλου.

Ο τρόπος ζωής των ακμαίων και των προνυμφών είναι τελείως διαφορετικά. Τα ακμαία ζουν κυρίως στην ξηρά, σαν αρπακτικά, παμφάγα, αιμομυζητικά, φυτοφάγα κλπ., ενώ οι προνύμφες στα περισσότερα ζούνε μέσα σε ζωικούς ή φυτικούς ιστούς ή στο νερό. Είναι γνωστά γύρω στα 50.000 είδη. Μερικά έχουν ιατρικό ή κτηνιατρικό ενδιαφέρον, γιατί είναι φορείς ασθενειών του ανθρώπου (π.χ. κουνούπια, μύγα του κίτρινου πυρετού κ.ά.) ή των οικιακών ζώων (*Cochliomyia hominivora*).

Στα Δίπτερα ανήκουν επίσης είδη εντόμων που στο στάδιο της προνύμφης αποτελούν σπουδαίους εχθρούς των καλλιεργούμενων φυτών, όπως είναι το *Dacus oleae* (δάκος ελιάς, σχ. 9.7ιστ), το *Ceratitidis capitata* (μύγα της Μεσογείου), το *Regomyia hyoscyami* (Πεγγόδυμη τεύτλων), το *Contarinia privora* (Μύγα της αχλαδιάς) κ.ά.

## ΜΕΡΟΣ ΤΕΤΑΡΤΟ

### ZIZANIA

#### ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΚΑΤΟ

#### ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΖΙΖΑΝΟΛΟΓΙΑΣ

##### 10.1 Γενικά.

Ζιζάνια στη Φυτοπροστασία ονομάζονται τα ανεπιθύμητα φυτά που φυτρώνουν ανάμεσα στα φυτά μιας καλλιέργειας. Επομένως **ζιζάνιο από γεωργικής απόψεως είναι κάθε φυτό που φυτρώνει εκεί που δεν το σπέρνουν, ανεξάρτητα αν είναι και αυτό καλλιεργούμενο ή άγριο.** Π.χ. φυτά βίκου όταν φυτρώνουν σε καλλιέργειες σίτου θεωρούνται ζιζάνια έστω και αν το ίδιο χωράφι είχε καλλιεργηθεί με βίκο τον προηγούμενο χρόνο.

Τα ζιζάνια προκαλούν μεγάλες ζημιές στη γεωργία:

**α) Μειώνουν σημαντικά την παραγωγικότητά της** γιατί ανταγωνίζονται τα καλλιεργούμενα φυτά στο χώρο και τα αποστερούν από αφομοιώσιμα θρεπτικά στοιχεία, από εδαφικό νερό, από φως (σχ. 10.1α). Η επίδραση των ζιζανίων ενός αγρού στην απόδοσή του είναι δυσμενέστερη όταν αυτή εκδηλώνεται στα πρώτα στάδια αναπτύξεως των καλλιεργουμένων φυτών. Έγκαιρη, πρώιμη καταπολέμηση των ζιζανίων καλλιέργειας λαχανίδας είχε ως αποτέλεσμα να αυξηθεί η απόδοση του αγρού κατά 250-500 kg κατά στρέμμα.

**β) Μειώνουν τήν ποιότητα των παραγομένων προϊόντων.** Ζιζανιοβριθείς αγροί δεν έχουν μόνο μειωμένη παραγωγή, αλλά τα προϊόντα τους είναι και ποιοτικά υποβαθμισμένα λόγω προσμίξεων με σπέρματα ζιζανίων ή λόγω μειωμένου μεγέθους και υποβαθμισμένων οργανοληπτικών ιδιότητων, εξαιτίας του ανταγωνισμού της καλλιέργειας από τα ζιζάνια, π.χ. η **αγριοβρώμη** ωριμάζει σχεδόν συγχρόνως με την καλλιεργούμενη βρώμη οπότε με το θερισμό ανακατεύονται τα σπέρματα και έτσι μειώνεται η αξία της παραγωγής. Η **ήρα** και η **γόγγολη** ή **αγρόστεμμα** έχουν σπέρματα δηλητηριώδη για τον άνθρωπο και τα παραγωγικά ζώα. Το **αγριόσκορδο** όταν αλεσθεί με σιτάρι προσδίνει δυσάρεστη οσμή στο ψωμί. Η **κολλητσίδα** ή **σετάρια** μπλέκεται και συγκρατείται σφιχτά στις ανοικτές κάψες του βαμβακιού. Έτσι είναι αδύνατον να αποχωριστεί το σύσπορο βαμβάκι από τους καρπούς και τα φύλλα του φυτού, με αποτέλεσμα σημαντική ποιοτική μειωσή του. Ζιζανιοβριθείς λειμώνες έχουν μικρή αξία ως βοσκότοποι, ενώ σε ορισμένες περιπτώσεις απαγορεύεται αυστηρά η βοσκή των αγελάδων σ' αυτούς, όταν διαπιστωθεί η πα-



Σχ. 10.1a.

α) Το αποτέλεσμα της δράσεως ορυζού ζιζανιοκτόνου σε γαϊδουράγκαθο (*Cirsium sp.*).

β) (Δεξιά) Ανταγωνισμός καλλιέργειας σιταριού από ζιζάνια.

(Αριστερά) Η καλλιέργεια χωρίς ζιζάνια.

ρουσία δηλητηριωδών ζιζανίων ή ζιζανίων που προσδίνουν στο γάλα και/ή στο κρέας τους δυσάρεστες οσμές και γεύση (πίνακας 10.1.1).

Πολλές φορές η ξήρανση της νομής καταστρέφει τις τοξικές ουσίες, οπότε αυτή μπορεί, στη συνέχεια, να δοθεί στα ζώα. Αυτό συμβαίνει π.χ. με το **βατράχιο**. Σε άλλες περιπτώσεις όμως οι τοξικές ουσίες παραμένουν και μετά τη ξήρανση ή την **ανασύρωση**. Επομένως κάθε περίπτωση πρέπει να εξετάζεται χωριστά.

**γ) Πολλά ζιζάνια είναι ξενιστές βλαπτικών στη γεωργία εντόμων και παθογόνων.** Το **άγριο καρότο** π.χ. ξενίζει το *Listronotus oregonensis* και το *Psylla rosae*. Και τα δύο παραπάνω έντομα προσβάλλουν καλλιεργούμενα φυτά. Διάφορα είδη Αφίδων και το *Hylemyia brassicae* ξενίζονται στη βρούβα. Στη συνέχεια προσβάλλουν το λάχανο, το κουνουπίδι, το ραδίκι και τα γογγύλια. Ο Θρίπας του καπνού ξενίζεται από τη βρούβα.

Ο Τετράνυχος διαχειμάζει σε διάφορα ζιζάνια, που αναπτύσσονται στις «σούδες» των χωραφιών και την άνοιξη προσβάλλει τις βαμβακοφυτείες.

Οι ιώσεις τών σακχαρότευτλων μεταδίδονται από έντομα τα οποία ζουν πάνω σε άγρια φυτά. Ο ίος του καρουλιάσματος της πατάτας ζει πάνω στο **στύφο** (αγριοντοματιά) και μεταφέρεται στην πατάτα με τις Αφίδες. Παθογόνα, όπως αυτά που προκαλούν τις Σκωριάσεις των σιτηρών χρησιμοποιούν ως ξενιστή τη **βερβε-**

**ΠΙΝΑΚΑΣ 10.1.1**

**Ζιζάνια με ανεπθύμητες ιδιότητες για νομή σε παραγωγικά ζώα**

Αχίλλειος	Achillea sp.
Άδωνις	Adonis sp.
Αιγοπόδιο	Aegopodium podagraria
Γόγγολη ή αγριοκουκιά	Agrostemma githago
Λάππα ή Πεντάνευρο του νερού	Alisma plantago
Αγριοκρέμμυδο	Allium sp.
Σκλήθρο	Alnus glutinosa
Μανιτάρια	Amanita sp.
Περδικούλη ή κογχρήστα	Anagallis sp.
Ασφόδελος	Asphodelus microcarpus
Κράτεγος	Crataegus sp.
Διγυπταλίδα	Digitalis sp.
Γαλατσίδα	Euphorbia sp.
Καπνοχόρτο	Fumaria sp.
Κρινάκια	Iris sp.
Αγριομάρουλα	Lactuca sp.
Λούπινα	Lupinus sp.
Κώνειο	Conium maculatum
Θλάσπη	Thlaspi arvensis
Μελίλωτος	Melilotus sp.
Βατράχια	Ranunculus sp.
Βέρατρο	Veratrum sp.

**ρίδα** ή την **αγριοβρώμη** για να συμπληρώσουν το βιολογικό τους κύκλο και στη συνέχεια προσβάλλουν τη βρώμη, το σιτάρι και το κριθάρι.

**δ) Επιβαρύνουν σημαντικά το κόστος παραγωγής** με τις δαπάνες οργωμάτων, σκαλισμάτων κλπ. που γίνονται για την καταπολέμησή τους. Επίσης η παρουσία ζιζανίων επιβαρύνει τις δαπάνες συγκομιδής ορισμένων προϊόντων, π.χ. η ξυνίθρα τη συγκομιδή του ελαιόκαρπου.

**ε) Τά υδροχαρή ζιζάνια επιβαρύνουν σημαντικά τό κόστος συντηρήσεως** καί καλής λειτουργίας τών αρδευτικών καί αποστραγγιστικών συστημάτων καί οπωσδήποτε μειώνουν σημαντικά τήν παροχή τους καί τήν αποχετευτική ικανότητά τους (σχ. 10.1β).

Τα αγριόχορτα, που κυρίως αποτελούν τα ζιζάνια, δεν προκαλούν μόνο βλάβες, αλλά παίζουν σε ορισμένες περιπτώσεις και ωφέλιμο ρόλο.

Με τα άγρια αυτοφυή φυτά, η φύση βελτιώνει φτωχά και άγονα εδάφη. Αυτά τα εδάφη δεν μπορούν να δώσουν άλλο από μια φτωχή αυτοφυή βλάστηση, η οποία όμως τα προστατεύει από την αιολική ή υδατική διάβρωση, τα εμπλουτίζει σε θρεπτικά στοιχεία και οργανική ουσία, συντηρεί τη μικροβιακή χλωρίδα και μικροπανίδα τους και γενικά τα βελτιώνει ποικιλότροπα.

Πλούσια βλάστηση ζιζανίων σε αγρό σε αγρανάπαιση προδικάζει γόνιμο έδαφος, ενώ όπου δεν φυτρώνουν ζιζάνια το έδαφος θα είναι ή άγονο ή πάθογενες. Ακαλλιέργητα επικλινή εδάφη με πυκνό στρώμα αγριόχορτων προφυλάσσονται άριστα από διαβρώσεις, διατηρούν και βελτιώνουν τη γονιμότητα τους χάρη σ' αυτά.



**Σχ. 10.1β.**

(Αριστερά) Απόφραξη αρδευτικού αυλακιού από υδροχαρή ζιζάνια.  
(Δεξιά) Το ίδιο αυλάκι χωρίς ζιζάνια.

Πολλά αγριόχορτα χρησιμοποιούνται ως «αγριολάχανα» για τη διατροφή του ανθρώπου, ενώ άλλα έχουν φαρμακευτικές ιδιότητες, όπως το **χαμομήλι**, το *Digitalis* sp. κ.ά.

## 10.2. Βιολογία ζιζανίων.

Κάθε αγρός μπορεί να φιλοξενήσει πολλά και διαφορετικά είδη ζιζανίων. Όμως ο αριθμός των ειδών των ζιζανίων σε μια καλλιεργημένη περιοχή είναι περιορισμένος. Τα είδη αυτά είναι προικισμένα με τέτοιες βιολογικές ιδιότητες ώστε μπορούν να φυτρώνουν, να αναπτύσσονται και να διαιωνίζονται κάτω από τις κλιματικές, εδαφικές και καλλιεργητικές συνθήκες της περιοχής.

Τα είδη των ζιζανίων που ευδοκιμούν σε μια περιοχή καθορίζονται από παράγοντες περιβάλλοντος (κλίμα, έδαφος κλπ). Το ζεστό, ξηρό κλίμα της νότιας Ελλάδας π.χ. δεν ευνοεί την εξάπλωση του *Agropyron repens* (κοινώς **αγριάδα**) ενώ αντίθετα το κλίμα της βόρειας του ευνοεί. Το ζιζάνιο αυτό αποτελεί σοβαρό πρόβλημα σε πολλές καλλιέργειες. Στη νότια Ελλάδα ευνοείται ο **βέλιουρας** που δεν είναι διαδεδομένος στη Μακεδονία. Βέβαια υπάρχουν και ζιζάνια με μεγάλη προσαρμοστικότητα στις κλιματαλογικές συνθήκες και γιαυτό απαντώνται σε μεγάλες κλιματολογικές ζώνες. Π.χ. η **περικοκλάδα** ευδοκιμεί σε όλες τις εύκρατες χώρες.

Οι εδαφολογικές συνθήκες επίσης μιας περιοχής καθορίζουν πολλές φορές το είδος των ζιζανίων της. Το *Spergula arvensis* (κοινώς **σπέργουλα**) ή το **λάπαθο** ευδοκιμούν σε εδάφη φτωχά σε ασβέστη, που δεν είναι κατάλληλα για πολλά καλλιεργούμενα φυτά. Το **βατράχιο** και το **πολυκόρπι** αποικίζουν θέσεις με πολύ συμπαγές έδαφος, όπου δεν ευδοκιμούν τα αγρωστώδη. Τα **βούρλα** αναπτύσσονται πολύ καλύτερα από το γρασίδι σε κακά αποστραγγιζόμενα εδάφη λειμώνων κ.ο.κ.

Μερικά είδη ζιζανίων απαντώνται πολύ συχνά σε περιοχές όπου επικρατούν ορισμένες εδαφικές συνθήκες και γιαυτό το λόγο η παρουσία τους βοηθάει τη μακροσκοπική αναγνώριση τέτοιων συνθηκών (πίνακας 10.2.1).

**ΠΙΝΑΚΑΣ 10.2.1**  
**Αυτοφυή φυτά και εδαφικές συνθήκες (φυτικοί δείκτες εδάφους)**

**1. Ασβεστόφιλα φυτά.**

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

**2. Ασβεστόφοβα φυτά.**

Πολυτρίχι	Polypodium vulgare
Φτέρη	Pteridium aquilinum
Αγριομενεξέδες	Viola sp.
Αγριολαθούρι	Lathyrus pratensis
Σαρόθαμνος	Sarrothamnus scoparius
Ξύνιθρα	Oxalis corniculata
Ξύνιθρα	Oxalis acetosella
Ραφανίδα	Raphanus raphanistrum
Διγιταλίδα	Digitalis laevigata
Καμπανούλες	Campanula sp.
Αγριολούπινα	Lupinus hirsutus
Τριφύλλι τής άμμου	Spergula arvensis
Λαψάνα – βρούβα – σινάπι	Sinapis arvensis
Κύπερη	Cyperus sp.
Λάπαθο	Rumex sp.
Άγρωτις	Agrostis vulgaris
Βερονίκη	Veronica officinalis

**3. Αλιφιλα φυτά (αλατόφιλα φυτά)**

Αγριάδα	Cynodon dactylon
Σπεργουλάρια	Spergularia salina
Πολύγωνο	Polygonum maritimum
Αρμυρίδες – αρμυρίκια	Salicornia fruticosa (Θάμνος)
Γαλατσίδα	Euphorbia paralias
Αλιμιά ή αλιματιά	Atriplex halimus (Θάμνος)
Αλμυρίδα—αρμυρίδι	Salsola kali

Το καλλιεργητικό πρόγραμμα, δηλαδή τα καλλιέργούμενα είδη φυτών που συνήθως εναλλάσσονται σε μια περιοχή, παίζει καθοριστικό ρόλο για τα είδη των ζιζανίων που μπορούν να αναπτυχθούν στην περιοχή αυτή. Η παρουσία του **αλοπέκουρου** και της **αγριοβράμης** π.χ. σε ένα αγρόκτημα οφείλεται μάλλον στη συχνότητα με την οποία λαμβάνουν μέρος τα χειμερινά σιτηρά στο σύστημα αμειψιστοράς του σιταριού παρά σε εδαφικές συνθήκες. Επειδή όμως τέτοια συστήματα αμειψιστοράς εφαρμόζονται σε βαριά, αργιλώδη εδάφη, γι' αυτό πολλοί συσχετίζουν τα ζιζανία αυτά με τα βαριά εδάφη.

Η συχνή καλλιέργεια του εδάφους που απαιτεί η καλλιέργεια λαχανοκομικών φυτών εμποδίζει την ανάπτυξη πολυετών ζιζανίων ενώ ευνοεί τις ετήσιες **τσουκνίδες** (*Urtica urens*) ή το **μαρτιάτικο** που έχουν την ικανότητα να μεγαλώνουν και να σποροποιούν πολύ γρήγορα. Αντίθετα στούς χλοοτάπητες ευνοούνται ζιζανία που πολλαπλασιάζονται αγενώς (βλαστητικά), επειδή το έδαφος δεν καλλιέργειται, ενώ το υπέργειο τμήμα των φυτών κόβεται συχνά. Γι' αυτό εκεί απαντούν κυρίως είδη ζιζανίων που έρπουν, όπως **οι αγριάδες**, το **αγριοτρέφιλλο** κ.ά.

### 10.3 Διάκριση ζιζανίων.

Τα διάφορα είδη ζιζανίων, ανάλογα με το χρονικό διάστημα που απαιτούν για να συμπληρώσουν το βιολογικό τους κύκλο, διακρίνονται σε **ετήσια, διετή, πολυετή**.

**α) Ετήσια ζιζανία.** Είναι εκείνα τα είδη που συμπληρώνουν το βιολογικό τους κύκλο σε διάστημα μικρότερο από χρόνο. Τα περισσότερα ζιζανία των αγρών είναι ετήσια. Υπάρχουν δύο κατηγορίες ετήσιων ζιζανίων:

**1) Ανοίξεως – Καλοκαιριού:** Τα είδη αυτά φυτρώνουν την άνοιξη, αναπτύσσονται γρήγορα στους καλοκαιρινούς μήνες και συνήθως σποροποιούν και ξηραίνονται το φθινόπωρο.

Σ' αυτή την κατηγορία υπάγονται τα ζιζανία: **κολλητσίδα, διγιτάρια, παπαρούνες, στύφνο** κ.ά., που δημιουργούν προβλήματα στις θερινές καλλιέργειες (βλαμβάκι, καπνός, καλαμπόκι, τεύτλα κ.ά.).

**2) Φθινοπώρου – Χειμώνα:** Αυτά φυτρώνουν το φθινόπωρο ή το χειμώνα, μεγαλώνουν και ωριμάζουν την επόμενη άνοιξη ή τις αρχές του καλοκαιριού, οπότε και ξηραίνονται. Τέτοια ζιζανία είναι: **είδη αγριοβράμης, η λαψάνα, η κολλητσίδα, η καψέλλα, το θλάσπη, η γύγγολη** κ.ά. Αυτά τα ζιζανία δημιουργούν προβλήματα στις χειμερινές καλλιέργειες, όπως είναι τα χειμερινά σιτηρά, αλλά και σε πολυετείς, όπως στη μηδική και στους λειμώνες.

**β) Διετή ζιζανία.** Τα είδη αυτά των ζιζανίων συμπληρώνουν το βιολογικό τους κύκλο σε διάστημα μεγαλύτερο από ένα και μικρότερο από τρία χρόνια. Στον πρώτο χρόνο φυτρώνουν και αναπτύσσονται. Στο τέλος της βλαστητικής τους περιόδου, πριν ξεραθεί το υπέργειο τμήμα του φυτού, αποθηκεύουν αποθητισαριστικές ουσίες στις ρίζες τους. Το δεύτερο χρόνο, μετά από περίοδο ληθάργου, χρησιμοποιώντας στην αρχή τις αποθητισαριστικές ουσίες, συμπληρώνουν την ανάπτυξή τους και σποροποιούν. Το **άγριο καρότο**, το **γαϊδουράγκαθο** η **οξαλίδα**, η **τσουκνίδα** ανήκουν στα διετή ζιζανία. Και τα διετή ζιζανία διαδίδονται κυρίως με τα σπέρματά τους.

**γ) Πολυετή ζιζανία.** Αυτά ζουν πάνω από δυό χρόνια. Πολλά διαιωνίζονται και με σπέρματα, συνήθως όμως πολλαπλασιάζονται βλαστητικά, με υπόγεια όργανα,

όπως ριζώματα, υπόγειους βλαστούς, κονδύλους, βολβούς, βλαστούς πού έρπουν στο έδαφος κλπ. Τέτοια είναι το *Rumex acetosella*, η *αγριοβαμβακιά*, η *περικοκλάδα*, η *αγριάδα*, ο *βέλιουρας*, η *κύπερη* κ.ά.

#### 10.4 Διάδοση ζιζανίων.

Ο βιολογικός κύκλος των ετησίων ζιζανίων που αναπτύσσονται σε ετήσιες καλλιέργειες είναι ίδιος λίγο-πολύ με το βιολογικό κύκλο της καλλιέργειας μέσα στην οποία φυτρώνουν. Μάλιστα από τα κυριότερα αίτια της διαιώνισεώς του είναι ο βραχύς χρόνος πού απαιτούν γιά νά συμπληρώσουν τό βιολογικό τους κύκλο. Μερικά ετήσια ζιζανία συμπληρώνουν το βιολογικό τους κύκλο τόσο γρήγορα ώστε να δίνουν περισσότερες από μια γενεά το χρόνο. Η *κολλητσίδα* (*Setaria sp.*). χρειάζεται 5-6 εβδομάδες από τη βλάστησή της για να παράγει ώριμα σπέρματα. Τα *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 ζωχού παράγουν γόνιμα σπέρματα και μετά την κοπή τους από το μητρικό φυτό.

Η διάδοση των μονοετών ζιζανίων γίνεται πάντοτε με σπέρματα και η ικανότητα 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 εργαστηρίου

Όνομα ζιζανίου		Χρόνια
Κοινό όνομα	Επιστημονικό όνομα	
Αγριάδα	<i>Cynodon dactylon</i>	2 +
Αγριάγκαθο ή γαϊδουράγκαθο ή αγριοβαμβακιά	<i>Cirsium arvense</i>	20
Βρωμολάχανο	<i>Cardaria draba</i>	2
Βέλιουρας	<i>Sorghum halepense</i>	4
Γαλατσίδα	<i>Euphorbia sp.</i>	4
Ζωχός	<i>Sonchus arvensis</i>	5
Τριβόλι	<i>Tribulus terrestris</i>	8 +
Κύπερη	<i>Cyperus rotundus</i>	5 +
Αγρόπιρο ή αγριάδα	<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 καί οι τρόποι πού βοηθούν στη διασπορά των παραγόμενων από τα ζιζανία σπερμάτων. Τα άγκιστρα των σπερμάτων της *κολλητσίδας* (*Xanthium spinosum*) τα καθιστούν ικανά να κολλάνε στο τρίχωμα των διαφόρων ζώων και έτσι να μεταφέρονται και διασπείρονται στο χώρο. Οι ίνες που περιβάλλουν τα σπέρματα της *αγριοβαμβακιάς* παρασύρονται από τον άνεμο και έτσι διαδίδεται σε μεγάλες αποστάσεις. Σπέρματα ζιζανίων που καταπίνουν ζώα ή πουλιά

με την τροφή τους, είναι δυνατόν νά εξέλθουν από το πεπτικό σύστημα ανέπαφα και μακριά από τη θέση του μητρικού φυτού.

Τα νερά από αποστραγγίσεις ή από πλημμύρες μεταφέρουν επίσης σπέρματα ζιζανίων σε μακρυνές αποστάσεις. Τέλος, οι δραστηριότητες του ανθρώπου είναι από τους κύριους παράγοντες διασποράς των ζιζανίων, μονοετών και πολυετών. Σκαππικές ή θεριζαλωνιστικές μηχανές διασπείρουν σπέρματα ζιζανίων ή τμήματά τους ικανά νά δώσουν νέο φυτό, από τόν ένα άγρο στον άλλο. Η εισαγωγή σε ένα αγρόκτημα ξηρού χόρτου νομῆς μπορεί να είναι η αιτία εισαγωγής σ' αυτό νέων ζιζανίων. Από τα κυριότερα αίτια μολύνσεως με νέα ζιζάνια ενός αγρού είναι ο χρησιμοποιούμενος «σπόρος», όταν αυτός δεν είναι τελείως απαλλαγμένος από ζιζάνια. Η διασπορά σε ένα χωράφι κοπριάς που δεν έχει χωνευτεί καλά μπορεί να γίνει αιτία εγκαταστάσεως σ' αυτό νέων ζιζανίων, γιατί πολλά από αυτά διατηρούν τη βλαστική τους ικανότητα ακόμη και στο δυσμενές περιβάλλον της ζυμωμένης κοπριάς.

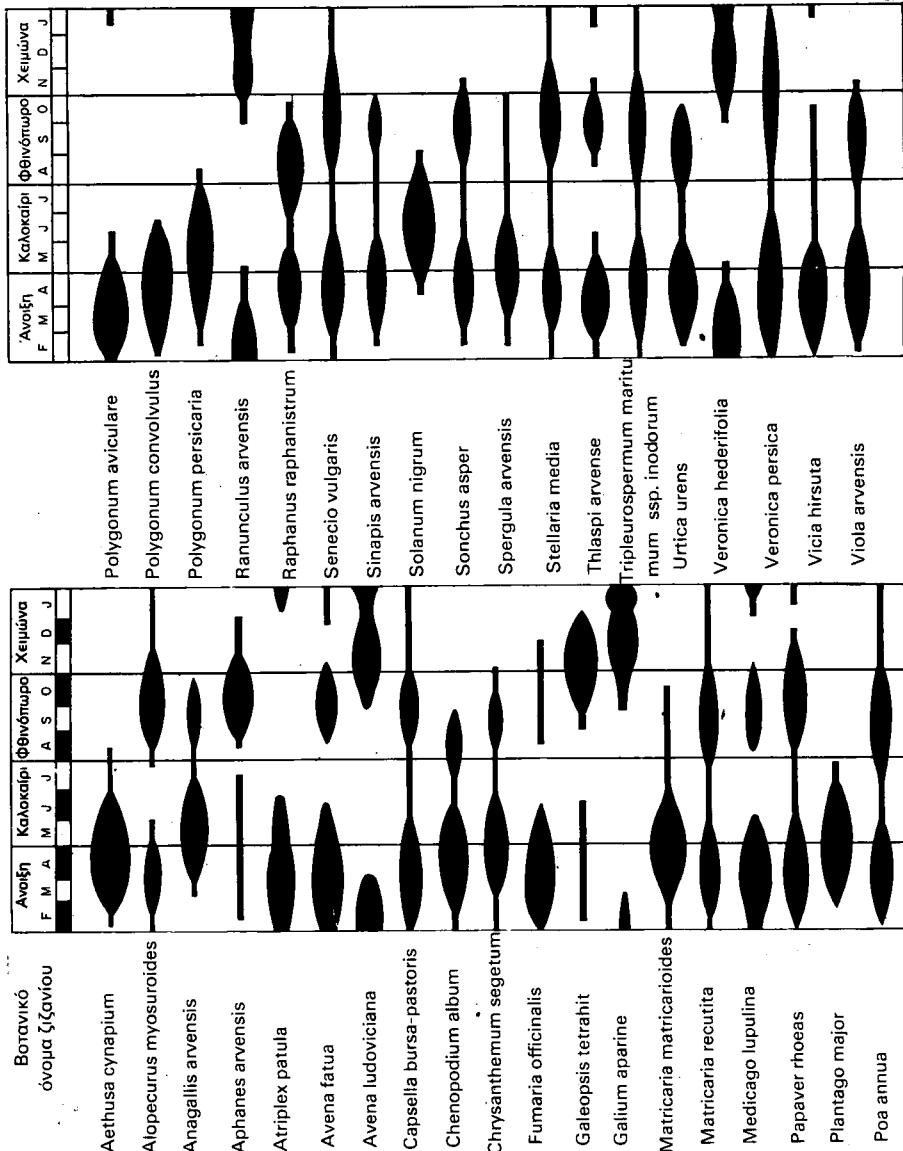
Οι απαραίτητες συνθήκες για τη βλάστηση των σπερμάτων των ζιζανίων είναι για τα περισσότερα από αυτά άγνωστες. Τα σπέρματα των περισσοτέρων ζιζανίων βλαστάνουν μέσα στον πρώτο χρόνο από την παραγωγή τους. Τα περισσότερα σπέρματα δεν φυτρώνουν όταν σκεπαστούν βαθιά (παράχωμα) με χώμα. Η **αγριοβρώμη** όμως φυτρώνει και μετά 4-5 χρόνια από τη παραγωγή της και από πολλά εκατοστά βάθος. Ελαφρά οργώματα, που έγιναν για να καταστραφούν ζιζάνια προκάλεσαν πολλές φορές το φύτρωμα νέων.

Οι απαιτήσεις των σπερμάτων των διαφόρων ειδών σε φως, σκοτάδι, θερμότητα, κρύο, υγρασία και οξυγόνο για να βγούν από το λήθαργο και να φυτρώσουν είναι διαφορετικές. Όλα σχεδόν τα ζιζάνια της ανοίξεως θέλουν χαμηλές θερμοκρασίες για να βγούν από το λήθαργο. Τα **ρούμλα** θέλουν πολύ υγρασία και φώς. Το περίβλημα των σπερμάτων της **λαψάνας** είναι εμποτισμένο με ουσίες που παρεμποδίζουν το φύτρωμα. Μόνο αν απομακρυνθούν από τις βροχές, δηλαδή μετά 1-2 χρόνια από την παραγωγή τους, βγαίνουν από το λήθαργο και φυτρώνουν.

Τά σπέρματα τού ίδιου είδους δέν φυτρώνουν όλα μαζί σε περιορισμένο χρόνο. Το φύτρωμα πολλές φορές γίνεται σε διάστημα μηνών (πίνακας 10.4.2). Η κατανομή αυτή του φυτρώματος των ζιζανίων στη διάρκεια του έτους και η ικανότητα πολλών από αυτά νά παραμένουν σε λήθαργο γιά πολλά χρόνια δυσκολεύει πολύ τήν καταπολέμησή τους. Είναι φανερό ότι η παρεμπόδιση της παραγωγής σπερμάτων από τα ετήσια και διετή ζιζάνια είναι ένα άριστο μέτρο καταπολεμήσεώς τους. Γί' αυτό είναι απαραίτητο η καταπολέμησή τους να γίνεται όσο το δυνατόν νωρίτερα και πάντως προτού συμπληρώσουν την ανάπτυξή τους και αρχίσουν να ανθίζουν.

Με σπέρματα μπορούν να διαιωνίζονται και τα πολυετή ζιζάνια, η παρεμπόδιση όμως της παραγωγής σπερμάτων σ' αυτά δεν λύνει το πρόβλημα, γιατί τα σπουδαιότερα από αυτά ως ζιζάνια, πολλαπλασιάζονται βλαστητικά. Αυτό έχει μεγάλη σημασία στην πράξη, γιατί ο κατατεμαχισμός τών ριζωμάτων, υπογείων ή ερπόντων βλαστών τους, των κονδύλων ή βολβών κλπ. με τα διάφορα καλλιεργητικά εργαλεία, όχι μόνο δεν τα καταστρέφει, αλλά αντίθετα τα αποκοπέντα τμήματα δίνουν νέα φυτά και έτσι δημιουργούν νέες εστίες μολύνσεως. Η δυσκολία της εξοντώσεως ζιζανίων, όπως η αγριάδα, το βατράχιο, η κύπερης, το αγριοκρέμμυδο, η περικοκλάδα κλπ. οφείλεται ακριβώς στους παραπάνω λόγους.

**Πίνακας 10.4.2**  
**Η κύρια περίοδος βλαστήσεως των σπερμάτων αριστέμενων ζέσινων**



Από τα παραπάνω συμπεραίνεται ότι:

- Τα **μονοετή** και **διετή** ζέσινα που φυτρώνουν σε μια καλλιέργεια προέρχονται από σπόρους που μεταφέρθηκαν στο χωράφι από τον άνθρωπο, τα ζώα, τον αέρα, τα νερά κλπ. ή από σπόρους που ήταν σε λήθαργο και αφυπνίσθηκαν. Τα **πολυετή** αντίθετα προέρχονται από τη βλάστηση τμημάτων τους (όργανα βλαστητικού πολλαπλασιασμού) που υπήρχαν στο χωράφι ή μεταφέρθηκαν σ' αυτό κυρίως από τον άνθρωπο.

- β) Οι κλιματικές και εδαφικές συνθήκες της περιοχής ευνοούν το φύτρωμα και την ανάπτυξη αυτών των ζιζανίων εξίσου, μπορεί και καλύτερα από την ανάπτυξη των καλλιεργουμένων φυτών.
- γ) Τα παραπάνω ζιζάνια επιζούν και στις δυσμενείς συνθήκες που δημιουργούνται γι' αυτά από τις διάφορες καλλιεργητικές εργασίες (π.χ. σκαλίσματα, οργώματα) και μετά το φύτρωμά τους ανταγωνίζονται με επιτυχία τα καλλιεργούμενα φυτά.

Η αναρριχητική ικανότητα π.χ. της **κολλητοΐδας** (*Galium sp*) και της **περικοκλάδας** δίνει σ' αυτά τη δυνατότητα να ανταγωνίζονται τα σιτάρια κλπ. ως προς τον αέρα και το φως. Πολλά ζιζάνια αναπτύσσονται γρήγορα και γιαυτό καταπνίγουν την καλλιέργεια. Η **αγριοβρύμη** π.χ. όταν φυτρώνει μέσα σε σιτηρά δίνει στην αρχή αδύνατα φυτάρια. Αναπτύσσεται όμως γρήγορα και αν τα φυτά της καλλιέργειας είναι καχεκτικά, τότε επικρατεί και τα καταπνίγει. Αυτό συμβαίνει π.χ. σε αδύνατα χωράφια, γιατί η αγριοβρύμη έχει λιγότερες απαιτήσεις σε γονιμότητα εδάφους από ό,τι τα καλλιεργούμενα σιτηρά.

Η γρήγορη ανάπτυξη και εξάπλωση των φύλλων του **πεντάνευρου** πρόκαλει το πνίγμα των φυτών της κύριας καλλιέργειας κλπ.

Η συγκριτική μελέτη των βιολογικών χαρακτηριστικών και ιδιομορφιών των ζιζανίων μιας περιοχής με εκείνα των καλλιεργουμένων φυτών καθορίζει τις μεθόδους καταπολεμήσεώς τους.

## 10.5 Βοτανική ταξινόμηση ζιζανίων με ιδιαίτερη σημασία για την ελληνική γεωργία.

### 10.5.1 Μονοκότυλα.

#### α) Οικογένεια *Gramineae*.

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

Είναι πολυετές ποωδές φυτό με έρημουσα βλάστηση (σχ. 10.5α). Αναπτύσσει μακρύ και πολυκλαδισμένο ρίζωμα και ο βλαστός του είναι όπως το λεπτό καλάμι με γόνατα. Αποκτά ύψος 10-50 cm. Έχει λογχοειδή στενά φύλλα γλαικοπράσινα, με γλωσσίδιο που αποτελείται από τρίχες. Τα στάχια του (3-7) εμφανίζονται από τον Ιούνιο ως τον Οκτώβριο στην κορυφή του καλαμιού.

**Πολλαπλασιάζεται κυρίως με τρήματα του βλαστού και των ριζωμάτων της** και γιαυτό δύσκολα καταπολεμάται. Τα σπέρματα της μέταφερονται εύκολα και μακριά με τον αέρα και το νερό και συμβάλλουν έτσι στη διάδοση του ζιζανίου.

Αναπτύσσεται κυρίως στήν κεντρική και νότια Ελλάδα.

##### 2. Αγριοβρύμη (*Avena Fatua*)

Είναι μονοετές φυτό (σχ. 10.5β) και μοιάζει με την καλλιεργούμενη βρώμη. Ανθίζει νωρίτερα από τα καλλιεργούμενα σιτηρά. Διαδίδεται με τα σπέρματα της τα οποία φυτρώνουν σε ακανόνιστα χρονικά διαστήματα και για σειρά ετών, γιατί μπορούν να παραμείνουν στο έδαφος σε λήθαργο για πολλά χρόνια. Φυτρώνουν έστω και αν παραχωθούν σε βάθος 15-20 cm.

Σε αμόλυντα από αγριοβρύμη χωράφια μεταδίδεται συνήθως με ακάθαρτο σπόρο.

##### 3. Μουχρίτσα [*Echinochloa (Panicum) crus galli*].

Είναι μονοετής πόα (σχ. 10.5γ) με ύψος 30-120 cm. Έχει λογχοειδή στενά φύλλα χωρίς γλωσσίδα. Σε νεαρή ηλικία μοιάζει με τα φυτά του ρυζιού. Διαφέρει ως προς το ότι τα φύλλα του ριζιού έ-



Σχ. 10.5α.

Αγριάδα  
(*Cynodon dactylon*).



Σχ. 10.5β.

Αγριοβρώμη  
(*Avena fatua*).



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

χουν γλωσσίδιο. Άνθιζει από Ιούλιο ως Οκτώβριο και παράγει πάρα πολλά σπέρματα. Είναι από τα πιο ενοχλητικά ζιζάνια στις ορυζοκαλλιέργειες, και στις αρδευόμενες καλλιέργειες του καλαμποκιού.

#### 4. Κολλητσίδες (*Setaria sp.*).

Μονοετή αγρωστώδη (σχ. 10.5δ) που φθάνουν σε ύψος 15-70 cm. Είναι ενοχλητικά ζιζάνια. Συναντώνται στις καλλιέργειες κυρίως του βαμβακιού. Το ξεστάχισμα της κολλητσίδας συμπίπτει με το άνοιγμα της κάψας του βαμβακιού, οπότε με τη βοήθεια και του ανέμου, οι ανοιγμένες κάψες με τις ίνες τους και τα στάχυα και τα φύλλα της κολλητσίδας μπλέκονται και είναι αδύνατο να ξεχωρίσουν στην εκκόκκιση του βαμβακιού.

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

Είναι πολυετές φυτό με ισχυρό βλαστό (καλάμι) που φθάνει σε ύψος 50-180 cm. Έχει αναπτυγμένο ρίζωμα. Είναι διαδεδομένο στη νότια Ελλάδα και είναι από τα χειρότερα ζιζάνια των ανοιξιάτικων καλλιεργειών, όπως του καλαμποκιού και του βαμβακιού.

#### 6. Διγιτάρια ή Νεραγριάδα (*Digitaria sanguinalis*).

Είναι μονοετές ζιζάνιο (σχ. 10.5ε) που μοιάζει με την αγριάδα στην εμφάνιση, έχει όμως φύλλα τριχωτά με γλωσσίδια μεβρανώδη, οδοντωτή (ενώ η αγριάδα έχει γλωσσίδια από τρίχες) και ρίζες θυσανώδεις.

Πολλαπλασιάζεται με σπέρματα και απαντάται κυρίως σε καλλιέργειες καλαμποκιού.



**Σχ. 10.5δ.**  
Κολλητσίδα  
(*Setaria* sp.).



**Σχ. 10.5ε.**  
Διγιτάρια ή Νεραγριάδα  
(*Digitaria sanguinalis*).  
195A

**7. Αγριάδα (*Agropyron repens*).**

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



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



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

**8. Αλοπέκουρος (*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 το κάθε φυτό (100-400) με τα οποία και διαδίδεται. Τα σπέρματα διατηρούν τη βλαστική τους ικανότητα στο έδαφος για 4-6 χρόνια.

**β) Οικογένεια *Cyperaceae***

**1) Κύπερη (*Cyperus rotundus*).**

Είναι πολυετές ζιζάνιο. Μοιάζει με τά αγρωστώδη στά φύλλα, ο βλαστός του όμως είναι τριγωνικός (αγρωστώδη = καλάμι). Αναπτύσσεται σέ όλα τά εδάφη πού έχουν αρκετή υγρασία. Πολλαπλασιάζεται και διαδίδεται κυρίως με τους κονδύλους που έχει στα ριζώματά του. Οι περισσότεροι κόν-

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

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

### 11.5.2 Δικότυλα.

#### a) Οικογένεια Compositae.

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

Είναι πολυετές ζιζάνιο (σχ. 10.5η). Ο βλαστός του έχει ύψος μέχρι 1m και διακλαδώσεις. Έχει φύλλα πλατιά, οδοντωτά - ακανθωτά, υπόλευκα. Ανθίζει αργά την άνοιξη και τα ανθίδιά του είναι ερυθροϊώδη. Έχει βαθύ ριζικό σύστημα. Διαδίδεται τόσο με τα άφθονα σπέρματα που παράγει όσο και με ριζώματα.



**Σχ. 10.5η.**  
Αγριοβαμβακιά ή γαϊδουράγκαθο  
(*Cirsium arvense*).

**β) Οικογένεια Convolvulaceae.**

**1. Περικοκλάδα (*Convolvulus arvensis*).**

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

Διαδίδεται και με σπέρματα αλλά κυρίως με ριζώματα τα οποία έχουν πολυάριθμους οφθαλμούς. Εξοντώνεται πάρα πολύ δύσκολα. Το ριζικό της σύστημα φθάνει και το 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 εργαλεία, όταν βρεθούν σε έδαφος με υγρασία, παράγουν ρίζες και βλαστούς και δίνουν νέα φυτά.

Τα σπέρματα της περικοκλάδας έχουν τις ίδιες περίπου διαστάσεις με τα σπέρματα των σιτηρών, γιαυτό αποχωρίζονται δύσκολα από αυτά στο αλώνισμα. Επομένως ακάθαρτος με σπέρματα περικοκλάδας «σπόρος» σιτηρών συντελεί στη διάδοση του ζιζανίου. Για να βλαστήσουν τα σπέρματα της περικοκλάδας πρέπει πρώτα να αποσυνδεθεί το σκληρό περίβλημά τους από μικροοργανισμούς του εδάφους. Γιαυτό και φυτρώνουν ακανόνιστα και μετά από σημαντικό χρονικό διάστημα από την παραγωγή τους. Το παράχωμά τους σε βάθος 15 cm ή περισσότερο τους κάνει να παραμείνουν σε λήθαργο για πολλά χρόνια (πίνακας 12.3.1) θα φυτρώσουν όταν με όργωμα κλπ. έλθουν πάλι στην επιφάνεια.



γ) Οικογένεια *Cruciferae*.

1. Λαψάνα (*Sinapis arvensis*).

Είναι ετήσιο φθινοπωρινό ζιζάνιο ποώδες με πλατιά κολπωτά φύλλα, δρυθιο βλαστό, ύψους 30-80 cm και άνθη κίτρινα (σχ. 10.5i). Ανθίζει από το Μάρτιο ως το Μάιο και παράγει πολυάριθμα σπέρματα με τα οποία και διαδίδεται. Όταν τα σπέρματα παραχωθούν διατηρούν τη βλαστικότητά τους μέχρι και 30 χρόνια.



Σχ. 10.5i.  
Λαψάνα  
(*Sinapis arvensis*).



Σχ. 10.5ia.  
Παπαρούνα  
(*Papaver rhoeas*).

δ) Οικογένεια *Papaveraceae*.

1. Παπαρούνα (*Papaver rhoeas*).

Οι παπαρούνες (σχ. 10.5ia) επικρατούν την άνοιξη στα χωράφια που δεν ψεκάζονται μέ ζιζανιότονα. Συναγνίζονται τότε με επιτυχία τα σιτηρά, ελαπτώνουν σημαντικά τις αποδόσεις τους, αλλά είναι και επιβλαβείς για τα ζώα.

ε) Οικογένεια *Rubiaceae*.

1. Κολλητσίδα (*Galium aparina*).

Είναι ετήσιο φθινοπωρινό ζιζάνιο (σχ. 10.5iβ). Έχει τετράγωνο βλαστό, έφοδιασμένο με άγκιστρα που το κάνουν να αγκυλώνει στην αφή και να αγκιστρώνεται στα φυτά που είναι κοντά του.

Έχει φύλλα λογχοειδή, σπονδυλωτά και μικρά λευκά άνθη. Διαδίδεται με τα σπέρματα που παράγει (300-1000 κάθε φυτό) τα οποία διατηρούν τη βλαστική τους ικανότητα πάνω από δυο χρόνια.



Σχ. 10.5ιβ.  
Κολλητσίδα  
(*Galium aparina*).

*στή Οικογένεια Solanaceae.*

*1. Στύφνο ή αγριοντοματά (*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. Ανθίζει από το Μαΐο 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.

*§ Οικογένεια Oxalidaceae.*

*1. Ξυνιθρά (*Oxalis sp.*).*

Είναι πολυετής πόα (σχ. 10.5ιδ) με φύλλα που βγαίνουν από τη βάση του φυτού, μακρόμισχα 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 ἄγριοντοματά  
(*Solanum nigrum*).

**—Λ. 10.5δ.**

Ξυνίθρα  
(*Oxalis* sp.).



## ΤΕΥΧΟΣ Β'

### ΜΕΡΟΣ ΠΕΜΠΤΟ

#### ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΝΔΕΚΑΤΟ

#### ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΓΕΩΡΓΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

##### 11.1 Γενικά.

Κάθε χρόνο μεγάλες ποσότητες προϊόντων της γεωργικής παραγωγής καταστρέφονται από τη δράση εντόμων, νηματωδών σκωλήκων, μυκητολογικών ασθενειών και αρουραίων ή χάνονται λόγω της παρουσίας των ζιζανίων στους αγρούς, με δύο λέξεις, από τη δράση των φυτοπαρασίτων.

Στην παγκόσμια ιστορία αναφέρονται πολλές περιπτώσεις ολικής καταστροφής της γεωργικής παραγωγής από έντομα και ασθένειες. Μάλιστα πολλές φορές στο παρελθόν οι ζημιές ήταν τόσο μεγάλες, ώστε να χαρακτηρισθούν ως θεομηνίες.

Οι ακρίδες είχαν καταστρέψει τη γεωργική παραγωγή τών Αιγυπτίων στους χρόνους του Μωϋσή και προκάλεσαν έτσι λιμό (τρίτη πληγή του Φαραώ). Το ίδιο έντομο προκαλεί και σήμερα μεγάλες καταστροφές στη γεωργία των χωρών της Μέσης Ανατολής.

Η προσβολή από το μύκητα *Phytophthora infestans* (περονόσπορος της πατάτας) των καλλιεργειών πατάτας στην Ιρλανδία, κατά τα έτη 1845-1851, προκάλεσε το φοβερό λιμό της Ιρλανδίας με αποτέλεσμα το θάνατο από πείνα ενδιάμεσης εκατομμυρίου Ιρλανδών και τη μετανάστευση, κυρίως στην Αμερική, άλλου ενάμισι εκατομμυρίου.

Οι σκωριάσεις, που κατά τον Πλίνιο προκαλούσαν μεγάλες καταστροφές στα σιτηρά των Ρωμαίων, προκαλούν και στη σημερινή εποχή πολύ μεγάλες ζημιές. Το 1954 οι σκωριάσεις κατάστρεψαν τρία εκατομμύρια τόννους σιταριού στο δυτικό Καναδά.

Στήν Ελλάδα, στη Λαζαρίνα της Θεσσαλίας, απέτυχε το 1882 η πρώτη ζαχαροβιομηχανία εξαιτίας της καθολικής καταστροφής της τευλοκαλλιέργειας από το έντομο *Cleonus sp.*

Οι ολικές όμως καταστροφές της γεωργικής παραγωγής, σε διάφορες εποχές και σε διάφορες χώρες, δεν είναι το μοναδικό αποτέλεσμα της δράσεως των φυτοπαρασίτων. Πολύ πιό σημαντικές είναι οι ζημιές που προκαλούν αυτά κάθε χρόνο στην παγκόσμια γεωργική παραγωγή, μειώνοντας την ποσότητα και υποβαθμίζοντας την ποιότητα των παραγόμενων γεωργικών προϊόντων.

Πάρα πολύ σημαντικές είναι οι απώλειες της γεωργικής παραγωγής και εξαιτίας της παρουσίας των ζιζανίων στις καλλιέργειες. Τα ζιζάνια μειώνουν την απόδοση των καλλιεργειών γιατί ανταγωνίζονται τα φυτά στο χώμα, στο φως, στον αερισμό. Αποστέρουν τα φυτά της καλλιέργειας από την υγρασία και από θρεπτικά στοιχεία του εδάφους. Μειώνουν επίσης και την εμπορική αξία των γεωργικών προϊόντων υποβαθμίζοντας την ποιότητά τους, όταν λ.χ. αναμιγνύονται τα σπέρματά τους με τα σπέρματα της καλλιέργειας (βίκος σέ σιτάρι). Πρέπει να σημειωθεί ακόμη ότι ορισμένα ζιζάνια είναι δηλητηριώδη για τον άνθρωπο και τα ζώα. Υπάρχουν περιπτώσεις που τα ζιζάνια σε μια καλλιέργεια επικρατούν σε τέτοιο βαθμό, ώστε την εκμηδενίζουν.

Οι απώλειες γεωργικών προϊόντων εξαιτίας των φυτοπαρασίτων ανέρχονται στο 25% της ολικής γεωργικής παραγωγής στις χώρες της Δ. Ευρώπης και της Β. Αμερικής, όπου η καταπολέμηση των παρασίτων γίνεται συστηματικά και με τα πιο σύγχρονα μέσα. Στίς χώρες της Λατινικής Αμερικής οι απώλειες υπολογίζονται στο 33-50%, της ολικής γεωργικής παραγωγής. Σύμφωνα με υπολογισμούς του ΟΗΕ τα φυτοπαράσιτα σε ολόκληρο τον κόσμο, καταστρέφουν τριάντα εκατομμύ-

ρια τόννους σιταριού και ριζιού κάθε χρόνο. Αυτή η ποσότητα μπορεί να καλύψει τις ανάγκες σε σιτάρι και ρύζι εκατόν πενήντα εκατομμυρίων ατόμων για ένα χρόνο.

Οι ανάγκες όμως τής ανθρωπότητας σέ ρε γεωργικά προϊόντα είναι μεγάλες και συνεχώς αυξάνουν λόγω και τής ραγδαίας αυξήσεως τού πληθυσμού τής γής, πού στό τέλος τού αιώνα υπολογίζεται νά φθάσει τά έξι δισεκατομμύρια. Άλλα και σήμερα η παραγόμενη ποσότητα τροφίμων δεν αρκεί για τη διατροφή όλων των κατοίκων του πλανήτη. Το 66% της ανθρωπότητας υποστίζεται.

*Γι' αυτό η λήψη τών αναγκαίων μέτρων φυτοπροστασίας, τα οποία θα εξασφαλίζουν τη γεωργική παραγωγή από τους πολυάριθμους εχθρούς της, είναι πρωταρχικής σημασίας για την εθνική, αλλά και την παγκόσμια οικονομία και πρέπει να προηγούνται της εντατικοποίησεως της γεωργίας.*

## 11.2 Μέτρα για την προστασία της γεωργικής παραγωγής.

Ο όρος **προστασία της γεωργικής παραγωγής** περιλαμβάνει κάθε σκόπιμη ενέργεια του ανθρώπου που έχει ως αποτέλεσμα την πρόληψη, ελάττωση ή εκμηδένιση των ζημιών που προκαλούν τα διάφορα φυτοπαράσιτα στη γεωργία.

Γιά τήν επίτευξη τού σκοπού αυτού η πολιτεία καί οι αγρότες λαμβάνουν ορισμένα μέτρα ή χρησιμοποιούν διάφορα μέσα. Τα κυριότερα από αυτά είναι: **Νομοθετικά, οικολογικά, μηχανικά, βιολογικά, καλλιεργητικά** και τέλος **χημικά**.

### 11.2.1 Νομοθετικά μέτρα φυτοπροστασίας.

Εκτός από τα φυτοπαράσιτα πού υπάρχουν ήδη σε μιά χώρα, υπάρχουν και άλλα σε άλλες χώρες ή πρέπεις πού, άν μεταφερθούν σ' αυτή. Θα προκαλέσουν μεγάλες ζημιές σε ορισμένες καλλιέργειες. Υπάρχουν επίσης περιπτώσεις που ένα φυτοπαράσιτο δεν έχει εξαπλωθεί σε όλα τα διαμερίσματα της ίδιας χώρας για διάφορους λόγους, όπως π.χ. στην Ελλάδα το φυλλοξήρα. Για την πρόληψη αυτού του κινδύνου αλλά και για την εφαρμογή της σωστής πολιτικής φυτοπροστασίας, οι κυβερνήσεις των διαφόρων χωρών έχουν θεσπίσει ορισμένα νομοθετικά μέτρα. Τέτοια είναι:

**α) Τελωνειακοί φραγμοί.** Οι τελωνειακοί φραγμοί έχουν ως στόχο νά παρεμποδίσουν την είσοδο σε μια χώρα νέων παρασίτων από άλλη χώρα, με την καθιέρωση υποχρεωτικού φυτούγγεινού ελέγχου στα τελωνεία όλων των εισαγόμενων γεωργικών προϊόντων και γενικά του φυτικού υλικού (π.χ. δενδύλλια, άνθη, σπόροι, βιολβοί, μοσχεύματα κλπ.).

**β) Εσωτερικοί φραγμοί.** Όταν ένα καινούργιο μόλυσμα διαπιστωθεί σε μια περιοχή της χώρας, τότε λαμβάνονται νομοθετικά μέτρα που απαγορεύουν τη διακίνηση από την περιοχή αυτή κάθε πράγματος που θα ήταν δυνατό να μεταφέρει το μόλυσμα και στην υπόλοιπη χώρα. Ταυτόχρονα λαμβάνονται αυστηρά μέτρα εξολοθρεύσεως του μολύσματος.

Ως προς τη φυλλοξήρα, η Ελλάδα έχει διαιρεθεί σε δύο τμήματα: Οι περιοχές όπου έχει διαπιστωθεί το μόλυσμα αποτελούν το φυλλοξηρικό τμήμα, το οποίο περιλαμβάνει σήμερα τη Θράκη, τη Μακεδονία, την Ήπειρο, τη Θεσσαλία, τη Στερεά (εκτός από ένα τμήμα του νομού Αιτωλοακαρνανίας), τους νομούς Κορινθίας, Αχαΐας και Αργολίδας στην Πελοπόννησο, πολλά νησιά της Δωδεκανήσου και το νομό Ηρακλείου στην Κρήτη. Οι υπόλοιπες περιοχές τής χώρας αποτελούν το μη φυλλοξηρικό τμήμα της. Για να εμποδισθεί, όσο είναι δυνατό, η εξάπλωση του καταστρεπτικού για τα απτέλια εντόμου στο μη φυλλοξηρικό τμήμα της χώρας, απαγορεύεται αυστηρά η εισαγωγή στις περιοχές αυτές τημημάτων αμπελιού, έρριζων φυτών, καπριάς, εδάφους, κιβωτίων συσκευασίας σταφυλιών και γενικά κάθε πράγματος που μπορεί να γίνει φορέας της φυλλοξήρας.

**γ) Συχνά, το μέσο με το οποίο μεταδίδονται τα φυτοπαράσιτα και οι ασθένειες είναι ο σπόρος και γενικά το φυτικό υλικό πολλαπλασιασμού.** Οι κύριες της πατάτας π.χ. μεταδίδονται με τον παπατόσπορο. Για την πρόληψη αυτού του κινδύνου είναι με νόμο υποχρεωτική η παρακόλουθηση των φυτω-

ρίων και των σποροπαραγωγικών κέντρων της χώρας από ειδικούς γεωπόνους-ελεγκτές. Σε ορισμένες περιπτώσεις μάλιστα, για να πωληθεί ο σπόρος ή το υλικό πολλαπλασιασμού γενικά, πρέπει να συνοδεύεται από πιστοποιητικό όπου δηλώνεται ότι είναι απαλλαγμένος από μολύσματα.

**δ)** Υπάρχουν νόμοι που προβλέπουν την υποχρεωτική και συστηματική καταπολέμηση ορισμένων φυτοπαρασίτων είτε από τους ίδιους τους καλλιεργητές (Συνεταιρισμοί) είτε από ειδικευμένα κρατικά συνεργεία, όπως π.χ. την καταπολέμηση των **ακρίδων**, του **δάκου** της ελιάς κλπ.

#### 11.2.2 Οικολογικά μέτρα φυτοπροστασίας.

Τέτοια μέτρα μπορεί να εφαρμοσθούν με επιτυχία είτε από το κράτος είτε από τους καλλιεργητές σε ειδικές μόνο περιπτώσεις. Συνίστανται στην τεχνητή δημιουργία δυσμενούς για το παράσιτο οικολογικού περιβάλλοντος, όπως είναι π.χ. η κατάλυση ενός αμπελώνα με νερό για 2-3 ημέρες, για την καταστροφή, λόγω ασφυξίας, της ριζόβιας **φυλλοξήρας**. Με την αποστράγγιση ελωδών εκτάσεων επιτυγχάνεται η καταπολέμηση των **κουνουπιών** και η καταστροφή υδρόφιλων **ζιζανίων** κ.ο.κ.

#### 11.2.3 Μηχανικά μέτρα φυτοπροστασίας.

Παλαιότερα χρησιμοποιήθηκαν αρκετές φορές μηχανικά μέσα για την καταπολέμηση φυτοπαρασίτων.

Σε χώρες της Ασίας και Αφρικής κατασκευάζουν και σήμερα πρόχειρα παραπετάσματα για να εμποδίσουν την εξάπλωση των **ακρίδων**. Πολλές φορές επίσης γίνεται συλλογή ωτοκιών και βραδυκίνητων εντόμων με το χέρι, καθαρίζονται οι αγροί από τα **ζιζάνια** με το χέρι κλπ.

Τέτοιες μέθοδοι δεν εφαρμόζονται πια σε αναπτυγμένες χώρες, γιατί είναι αντιοκονομικές.

#### 11.2.4 Βιολογική φυτοπροστασία.

Η βιολογική καταπολέμηση των φυτοπαρασίτων στηρίζεται στη χρησιμοποίηση, εναντίον τους, των έμβιων φυσικών εχθρών τους (**ωφέλιμοι οργανισμοί**).

Αυτό επιτυγχάνεται με τρεις τρόπους:

- Προστατεύοντας και ενθαρρύνοντας τον πολλαπλασιασμό και τη δράση ωφέλιμων οργανισμών, ενδημικών της περιοχής, όπως π.χ. των ωφέλιμων εντομοφάγων **πτηνών**.
- Εισάγοντας σε μια περιοχή νέα έιδη ωφέλιμων οργανισμών, όπου αυτά εγκλιματίζονται και δρούν, όπως είναι π.χ. η εισαγωγή του **Novius (Rodolia) cardinalis** (σχ. 11.2α) για την καταπολέμηση του κοκκοειδούς **Icerya purchasi** (σχ. 11.2β) στα εσπεριδοειδή κλπ.



Σχ. 11.2α.

Ακμαίο **Novius (Rodolia) cardinalis** (παπαδίτσα).



Σχ. 11.2β.

Κλαδί λεμονιάς με αποκίνα ακμάιων του **Icerya purchasi** με σχηματισμένους ωδσακκους.

- Εξαπολύοντας, μέσα σέ μια περιοχή (βιολογική νησίδα), μέγαλο αριθμό απόμων αφέλιμων οργανισμών πού πολλαπλασιάσθηκαν γιά τό σκοπό αυτό σέ ειδικά εργαστήρια, όπως είναι π.χ. τά στείρα αρσενικά έντομα **δάκου**. Η εισαγωγή νέων ειδών οργανισμών σε μια χώρα είναι δυνατό να περικλείει επίσης και μεγάλους κινδύνους, γιατί μπορεί αυτοί να είναι αφέλιμοι για την καταπολέμηση ορισμένου φυτοπαράσιτου, μπορεί όμως να καταστούν επιβλαβείς γενικότερα για την περιοχή.

### **Εφαρμογές βιολογικής καταπολεμήσεως φυτοπαρασίτων.**

#### **α) Ανάτερα ζώα.**

Η αφέλιμότητα ορισμένων άγριων πτηνών ως φυσικών εχθρών των **αρουραίων** είχε διαπιστωθεί ήδη από τους αρχαίους χρόνους. Είναι γνωστό ότι οι αρουραίοι όταν αυξηθούν σε μεγάλο αριθμό προκαλούν σημαντικές ζημιές στις καλλιέργειες, ενώ ταυτόχρονα είναι και φορείς πολλών ασθενειών. Οι κουκουβάγιες όμως και άλλα σαρκοβόρα πτηνά περιορίζουν με επιτυχία τον αριθμό τους.

Τα άγρια πτηνά, όπως ο κούκος, το ψαρόν, ο κότσυφας, το χελιδόνι κ.ά. είναι οι φυσικοί εχθροί πολλών **εντόμων** και οι κύριοι παράγοντες του περιορισμού του πληθυσμού τους. Γι' αυτό σε πολλές χώρες όπως και στην Ελλάδα ειδικοί νόμοι και αστυνομικές διατάξεις απαγορεύουν το κυνήγι των πτηνών αυτών και τα προστατεύουν με διάφορους τρόπους.

#### **β) Έντομα.**

Πολλά έντομα σε όλη τη διάρκεια της ζωής τους ή σέ ορισμένα στάδια του βιολογικού τους κύκλου παρασιτούν επάνω σε άλλα έντομα. Τα έντομα αυτά ονομάζονται **υπερπαράσιτα** και έχουν χρησιμοποιηθεί με επιτυχία στη φυτοπροστασία όπως π.χ. το **Novius (Rodolia) cardinalis**.

#### **γ) Βακτήρια.**

Βακτηριακά σκευάσματα των **Bacillus popilliae** και **B. lentimorpha** έχουν χρησιμοποιηθεί με επιτυχία για την καταπολέμηση του λεπιδόπτερου **Papillia japonica**.

Η χρησιμοποίηση του **Bacillus thuringiensis** έδωσε πολύ καλά αποτελέσματα στην καταπολέμηση της **κάμπτας** των λεπιδόπτερων.

#### **δ) Ιοί.**

Ένα άλλο είδος βιολογικού εντομοκτόνου είναι τα σκευάσματα **ιών**. Τέτοια σκευάσματα χρησιμοποιήθηκαν με επιτυχία, το πρώτο στον Καναδά για την καταπολέμηση του δασικού υμενόπτερου **Neodiprion sp.**

Για την καταπολέμηση του **Theumatoperla rhyacophila** (κάμπτα των πεύκων) χρησιμοποιούνται σκευάσματα πολύεδρων του **Borrella rhyacophila**.

### **11.2.5 Καλλιεργητικά μέτρα φυτοπροστασίας.**

Πολλά φυτοπαράσιτα είναι δυνατό να καταπολεμηθούν με εφαρμογή, σε κατάλληλο χρόνο, συνηθισμένων καλλιεργητικών εργασιών και φροντίδων. Είναι φανερό ότι, για να επιτευχθούν καλύτερα αποτελέσματα με την εφαρμογή καλλιεργητικών μέτρων καταπολεμήσεως φυτοπαρασίτων, είναι απαραίτητο να γνωρίζει κανέις ακριβώς τη βιολογία τους, για να μπορεί να επεμβαίνει με τον κατάλληλο τρόπο και σε κατάλληλο στάδιο τού βιολογικού τους κύκλου.

Τα κυριότερα από τα μέτρα αυτά είναι:

#### **α) Αντικατάσταση μολυσμένου εδάφους με άλλο απαλλαγμένο μολυσμάτων.**

Αυτή η τεχνική εφαρμόζεται στην καταπολέμηση παθογόνων εδάφους σε σπορεία και θερμοκήπια (περιορισμένη έκταση).

#### **β) Οργώματα ή σβαρνίσματα.**

Με οργώματα ή σβαρνίσματα μπορεί να καταπολεμηθούν ορισμένα **έντομα** και **ζιζάνια**. Στην πρώτη περίπτωση, καταστρέφονται τα χειμερινά καταφύγια των εντόμων και έτσι αυτά τα ίδια ή οι προνύμφες τους εκτίθενται σε δυσμενείς καιρικές

συνθήκες ή στους φυσικούς τους εχθρούς (κυρίως ππηνά). Στην περίπτωση των ζιζανίων πραγματοποιείται μηχανικό ξερρίζωμα που έχει σαν επακόλουθο την αποξήρανσή τους. Η εποχή πού πρέπει να γίνει το δργωμα παίζει μεγάλο ρόλο στην επιτυχία του μέτρου. Το δργωμα πρέπει να γίνεται σε εποχή που τα έντομα βρίσκονται σε ευαίσθητο στάδιο του βιολογικού τους κύκλου και τα ζιζάνια δεν έχουν ακόμη ανθίσει.

### **γ) Χρησιμοποίηση φυτών παγίδων ή φυτών ξενιστών.**

Πολλές φορές συνιστάται η φύτευση, ανάμεσα στις γραμμές των καλλιεργούμενων φυτών, φυτών άλλου είδους που θα χρησιμεύσουν σαν παγίδες για βλαβερά στην καλλιέργεια έντομα, τα οποία κατά προτίμηση ωοτοκούν σ' αυτά. Με το μέτρο αυτό, εφενός μεν δεν προσβάλλονται από τα έντομα τα φυτά της κύριας καλλιέργειας, αφετέρου δε είναι δυνατή η εκρίζωση και η καταστροφή των φυτών παγίδων, οπότε καταστρέφονται μαζί τους και οι ωοτοκίες και περιορίζεται έτσι δραστικά η πυκνότητα των μολυσμάτων στην καλλιέργεια. Σαν παράδειγμα μπορεί να αναφερθεί η σπορά φυτών **αραβόσπου** ανάμεσα στις γραμμές των **βαμβακοφυτειών** για την προστασία τους από το έντομο **Heliophthis armigera** (πράσινο σκουλήκι). Επίσης, για την καταπολέμηση της **οροβάγχης** σπείρεται **λινάρι** ή **τομάτα** πριν από τη σπορά της κύριας καλλιέργειας. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα το φύτρωμα των σπόρων της οροβάγχης, οπότε ακολουθεί δργωμα και παράχωμά τους και μετά από μερικές μέρες η σπορά της κύριας καλλιέργειας. Υπάρχουν επίσης περιπτώσεις όπου ένα παθογόνο συμπληρώνει το βιολογικό του κύκλο σε δύο διαφορετικούς ξενιστές (δίοικο). Με την καταστροφή εκείνου από τους ξενιστές που δεν αποτελεί το καλλιεργούμενο φυτό, προστατεύεται από την προσβολή το καλλιεργούμενο. Παράδειγμα αποτελεί η προστασία των **σιτηρών** από τις **σκωριάσεις**, με την καταστροφή της **βερβερίδας**, στην οποία οι σκωριάσεις συμπληρώνουν το βιολογικό τους κύκλο.

### **δ) Αμειψισπορά.**

Τα φυτοπαράσιτα διακρίνονται σε **μονοφάγα**, όταν προσβάλλουν ένα μόνο ξενιστή ή ξενιστές συγγενικών βοτανικά ειδών και **πολυφάγα**, όταν προσβάλλουν φυτά διάφορων βοτανικών ειδών ή οικογενειών. Οι ριζοκτονιάσεις π.χ. οφείλονται σε πολυφάγους μύκητες, ενώ ο περονόσπορος τού αμπελιού είναι μονοφάγος: προσβάλλει μόνο το αμπέλι. Οι ακρίδες είναι πολυφάγα έντομα, ενώ ο δάκος της ελιάς μονοφάγο κ.ο.κ. **Η αμειψισπορά είναι αποτελεσματικό μέτρο καταπολεμήσεως των μονοφάγων φυτοπαρασίτων μόνο.** Γ' αυτό και η σωστή εφαρμογή τής προϋποθέτει την ακριβή γνώση του βιολογικού κύκλου του φυτοπαράσιτου και των συνηθειών του. Δεν πρέπει στα φυτά τής αμειψισποράς να περιλαμβάνονται είδη πού νά είναι ξενιστές τού παθογόνου. Το δε παθογόνο δεν πρέπει να έχει την ικανότητα να επιζεί, με οποιαδήποτε μορφή, για περισσότερο χρόνο από όσο διαρκεί ο κύκλος της αμειψισποράς. Η αμειψισπορά είναι η πιο οικονομική και αποτελεσματική μέθοδος καταστροφής πολλών ζιζανίων και άλλων παρασίτων των φυτών της μεγάλης καλλιέργειας. Μονοετής αμειψισπορά είναι αρκετή για την καταπολέμηση του **Ophiobolus graminis** που προκαλεί το παρασιτικό πλάγιασμα των σιτηρών. Η τριετής είναι απαραίτητη για την καταπολέμηση του **Verticillium albo-atrum** ή του **V. dahliae**, που προκαλούν την αδρομύκωση της πατάτας, ενώ η πενταετής αμειψι-

σπορά αποτελεί αποτελεσματικό τρόπο καταπολεμήσεως του *Heterodera schachtii* (χρυσονηματώδης) σε καλλιέργειες σαχαροτεύτλων.

### ε) Πρώιμη ή όψιμη σπορά.

Συνήθως το φυτό-ξενιστής προσβάλλεται από τους διάφορους εχθρούς του σε ορισμένο στάδιο της ζωής του, το οποίο είναι, κατά κανόνα, βραχείας διάρκειας, σε σύγκριση με την όλη διάρκειά της. Είναι επομένως σκόπιμο το φυτό-ξενιστής ορισμένου παράσιτου να βρίσκεται στο στάδιο αυτό όταν ο πληθυσμός του παράσιτου είναι μικρός. Η χρήσιμοποίηση σπορείων προβλαστήσεως της κατάλληλης ποικιλίας, η κατάλληλη λίπανση και κυρίως η εκλογή κατάλληλου χρόνου σποράς είναι τα μέσα που επιτρέπουν την επίτευξη του σκοπού αυτού. Όταν π.χ. ένα φυτοπαράσιτο προσβάλλει τον καρπό της καλλιέργειας, είναι δυνατό, με μια πρώιμη σπορά, το φυτό να ωριμάσει πριν από την εποχή που αφθονούν τα φυτοπαράσιτα και έτσι να αποφευχθούν οι ζημιές.

### στ) Λίπανση.

Από τα πρώτα χρόνια της χρησιμοποίησεως χημικών λιπασμάτων στη γεωργία παρατηρήθηκε ότι η λίπανση επηρεάζει την αντοχή των φυτών στα παράσιτα και τα παθογόνα. Η αντοχή της πατάτας π.χ. στον *Phytophthora infestans* (περονόσπορο της πατάτας) μειώνεται μετά από αζωτούχα λίπανση ή ασβέστωμα (ένταση νιτροποιήσεως). Η ευαισθησία επίσης του σιταριού στο *Erysiphe graminis* (ωίδιο) και στο *Puccinia glumarum* (κίτρινη σκωρίαση) αυξάνει μέ αζωτούχα λίπανση. Αντίθετα φαίνεται ότι η φωσφορική λίπανση αυξάνει την αντοχή του σιταριού στο ωίδιο και την *Puccinia graminis* (κόκκινη σκωρίαση). Ανάλογη είναι η συμβολή της λιπάνσεως στην αντοχή των φυτών σε προσβολές από έντομα. Το άζωτο καθιστά τα φυτά ευπαθή (εύχυμοι ιστοί) ενώ η φωσφορική και η καλιούχα λίπανση τα κάνει ανθεκτικά (ιστοί συνεκτικοί).

### ζ) Πρώιμη συλλογή προϊόντων.

Είναι δυνατό να αποφευχθούν ή τουλάχιστον να μετριασθούν ζημιές από φυτοπαράσιτα, αν επιβοηθηθεί η ωρίμανση των καρπών, ώστε η συλλογή να πραγματοποιηθεί σε εποχή κατά την οποία η πυκνότητα των παρασίτων στο χώρο είναι μικρή. Η πρωιμότητα ενός προϊόντος καθορίζεται όπως είναι γνωστό, από την ποικιλία του φυτού, επιβοηθείται δύνας με κατάλληλη λίπανση και κυρίως από τη φωσφορική. Αντίθετα η αζωτούχα λίπανση επιβραδύνει τήν ωρίμανση. Σε άλλες περιπτώσεις οι καρποί μπορεί να συλλέγονται πρώιμα, όπως π.χ. τα ρόδια ή το λωτό, γιά να αποφευχθούν προσβολές από το *Ceratitidis capitata* (μύγα της Μεσογείου).

### η) Έγκαιρη καταστροφή των υπολείμμάτων της καλλιέργειας.

Επιβάλλεται να καταστρέφονται με φωτιά τα υπολείμματα μιας καλλιέργειας, όταν μάλιστα έχει διαπιστωθεί σ' αυτά η ύπαρξη εστιών μολύνσεως από φυτοπαράσιτα. Αν π.χ. μια καλλιέργεια κουκιών προσβλημένη από το *Lixus sp.* δεν εκριζωθεί όσο το δυνατό ταχύτερα και δεν καούν τα υπολείμματά της, αλλά αφεθούν τα μισοξεραμένα φυτά στο χωράφι, τότε το έντομο θα συμπληρώσει την ανάπτυξή του μέσα στα στελέχη και στη συνέχεια θα πάει στο έδαφος για να νυμφωθεί, οπότε και το μολύνει. Ένας τρόπος καταπολεμήσεως του *Dowsethorophoma tracheiphila* (κορυφοξήρα των εσπεριδοειδών) είναι η κοπή των προσβλημένων κλάδων των δένδρων 10-20 cm κάτω από το σημείο όπου υπάρχουν παρτοκαλόχροες κη-



Σχ. 11.2γ.

Κλαδί μηλιάς με αποκίνη του *Eriosoma lanigerum*.

λίδες. Στην Ιταλία αυτό έχει επιβληθεί με νόμο. Για την καταπολέμηση των σκληρωτινιάσεων (*Sclerotinia sp.*) στα πυρηνόκαρπα επιβάλλεται το κόψιμο και η καύση όλων των προσβλημένων οργάνων, για να εμποδισθεί ο σχηματισμός αποθηκών. Για την καταπολέμηση του *Phytophthora infestans* (περονοσπόρος τής πατάτας) επιβάλλεται η καταστροφή τόσο του προσβλημένου υπέργειου τμήματος της πατάτας, όσο και των προσβλημένων κονδύλων της.

### **θ) Χρήση υγιούς σπόρου και υλικού πολλαπλασιασμού.**

Είναι γνωστό ότι πολλά φυτοπαράσιτα, όπως π.χ. ο μολυσματικός εκφυλισμός του αμπέλιού, οι ιώσεις της πατάτας, η φυλλοξήρα, οι δαυλίτες, πολλά ζιζάνια κλπ. μεταδίδονται με το **σπόρο** ή με το **υλικό αγενούς πολλαπλασιασμού**. Επιβάλλεται επομένως η χρησιμοποίηση σπόρου και υλικού πολλαπλασιασμού καθαρού και εγγυημένου από φυτοπαθολογική άποψη. Αυτό εφαρμόζεται στην καλλιέργεια της πατάτας. Για τον πολλαπλασιασμό της **πατάτας** χρησιμοποιούνται κόνδυλοι που αναπτύχθηκαν σε ειδικά, κάτω από φυτοϋγειϊνή παρακολούθηση, κέντρα σποροπαραγωγής. Τα κέντρα αυτά βρίσκονται σε περιοχές όπου οι κλιματικές συνθήκες δεν ευνοούν την ανάπτυξη των αφίδων, που είναι οι κύριοι φορείς μεταδόσεως των ιώσεων της πατάτας. Οι περιοχές αυτές είναι ακόμη αιμόλυντες καί από τόν *Heterodera schachtii* (χρυσονηματώδη) που επίσης διαδίδεται και με τον πατατόσπορο.

### **ι) Χρησιμοποίηση ανθεκτικών ποικιλιών.**

Ανθεκτικές ονομάζονται εκείνες οι ποικιλίες των καλλιεργούμενων φυτών που για διάφορους λόγους εμφανίζονται να αντέχουν στις προσβολές των φυτοπαρασίτων. Τα αίτια είναι πολλά και διαφορετικά. Η ποικιλία π.χ. του σιταριού «Μενταπα» εμφανίζεται ως ανθεκτική στις σκωριάσεις γιατί είναι πρώιμη και ωριμάζει πριν πέσουν οι μεγάλες «βροχές σπορίων» του μύκητα. Τα αμερικανικά υποκείμενα του αμπελιού προσβάλλονται μεν από τη ριζόβια φυλλοξήρα, αλλά η ζημιά είναι μηδαμινή. Ήνεραντζία είναι ανθεκτική στο *Phytophthora sp.* (φυτόφθορα) και γι' αυτό σε έρριζό της εμβολιάζεται η **πορτοκαλιά** ή η **λεμονιά** που είναι ευαίσθητα στην ασθένεια. Ποικιλίες μηλιάς ευαίσθητες στο Ημίπτερο *Eniozoma lanigerum* (σχ. 11.2γ) εμβολιάζονται επάνω σε υποκείμενα ανθεκτικών στο έντομο ποικιλιών.

**Όταν ο καλλιεργητής καταλήξει στο συμπέρασμα ότι με κανένα καλλιεργητικό μέτρο δεν μπορεί να λύσει τα προβλήματα φυτοπροστασίας της εκμεταλλεύσεώς του, τότε είναι αναγκασμένος να καταφύγει στη χρήση χημικών παρασιτοκτόνων.**

### **11.2.6 Χημικά μέσα φυτοπροστασίας – Γεωργικά φάρμακα.**

Από κανένα δεν αμφισβητείται ότι η πιό δραστική μέθοδος καταπολεμήσεως των φυτοπαρασίτων είναι εκείνη που χρησιμοποιεί μια μεγάλη ποικιλία ειδικών χημικών ουσιών που με ένα δνομα λέγονται **παρασιτοκτόνα** ή **φυτοφάρμακα** ή **γεωργικά φάρμακα** και γι' αυτό ονομάζεται **χημική μέθοδος καταπολεμήσεως φυτοπαρασίτων** ή **χημική φυτοπροστασία**.

Μέχρι τό 1940 ο αριθμός τών χρησιμοποιούμενων παρασιτοκτόνων στή φυτοπροστασία ήταν πολύ μικρός (πίνακας 11.2.1). Κατά τή διάρκεια δύως του 2ου παγκόσμιου πολέμου καί μετά έγιναν τεράστια άλματα στόν τομέα τής φυτοφαρμακευτικής χημείας καί τής φυτοφαρμακολογίας. Έτσι μπορεί βάσιμα νά υποστηρι-

**ΠΙΝΑΚΑΣ 11.2.1**

*Σπουδαιότερα παρασιτοκτόνα που χρησιμοποιούσαν στη γεωργία πριν από το 1940*

ZIZANIOKTONA	ENTOMOKTONA	MYKHTOKTONA
1895* CuSO <sub>4</sub> 5H <sub>2</sub> O	1746 Νικοτίνη	1761 CuSO <sub>4</sub> 5H <sub>2</sub> O
1911 Διάλυμα H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	1828 Πύρεθρο	1821 Θείο (Ωίδια)
1924 Κλάσματα πετρελαίου	1848 Ροτενόνη	1852 Πολυθειούχες ενώσεις
1932 DNOC	1865 Κλάσματα πετρελαίου	1865 Ορυκτέλαια
	1867 Αρσενικούχες ενώσεις	1885 Βορδιγάλειος πολτός
	1886 Υδροκύανιο	1915 Οργανο-υδραργυρούχα
	1892 DNOC (Antimonin)	1930 Quintozene
	1892 Αρσενικός μόλυβδος	1931 Thiram
	1896 Φθορισπυριτικές ενώσεις	1936 Θεϊκή οξυκινολείνη
	1927 DNOC	1937 Chloranil
	1936 Θειοκυανικές ενώσεις	

**ΠΙΝΑΚΑΣ 11.2.2**

*Χρονολογική σειρά εφαρμογής στη γεωργία των κυριότερων παρασιτοκτόνων κατά την εικοσαετία 1940-1960*

ZIZANIOKTONA	ENTOMOKTONA	MYKHTOKTONA
1942 2,4-D	1940 DDT	
1944 2,4,5-T	1942 HCH - Lindane	1942 Ferbam
1945 MCPA	1943 TEPP	1943 Ethylenodithiocarbamates (Zineb κλπ.), Dichlon
1947 TCA	1944 Parathion	1946 Glyodin
1948 M.H.	1948 Aldrin	1949 Captan
1951 Monuron	1950 Malathion	1954 Fentin acetate
1953 Mecoprop	1951 Systox	1955 Metham-sodium
1953 Dalapon	1952 Chlorobenzilate	1956 Dodin
1954 Amitrol	1956 Dimethoate, Endosulfan	1959 Dichloran
1955 MCPB	1957 Carbayl, Fenthion	1961 Mancozeb
1955 Simazine	1960 Oxydemeton-methyl	1966 Carboxin
1957 2,4-DB		1967 Benomyl
1958 Paraquat		1968 Ethirimol
1958 Barban		
1960 Trifluvalin, Propanil		

\* Το έτος αναφέρεται στην πρώτη εφαρμογή ή στην πρώτη δημοσίευση.

χθεί ότι από τή δεκαετία τού 1940 αρχίζει ουσιαστικά η εποχή τής χημικής φυτο-προστασίας (πίνακας 11.2.2).

Οι χρησιμοποιούμενες παγκόσμια ποσότητες παρασιτοκτόνων συνεχώς αυξάνουν. Τα παρασιτοκτόνα με ανεπιθύμητες ιδιότητες αντικαθίστανται με νέα πιο ε-κλεκτικά, ασταθή λίγο-πολύ στη χημική και μικροβιακή αποικοδόμηση και αβλαβή, κατά το δυνατό, για τον άνθρωπο και το περιβάλλον γενικότερα.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΩΔΕΚΑΤΟ

### ΤΟ ΓΕΩΡΓΙΚΟ ΦΑΡΜΑΚΟ

#### 12.1 Γενικά.

**Παρασιτοκτόνα** λέγονται οι χημικές ουσίες ή τα μίγματα ουσιών που έχουν την ιδιότητα να διαταράσσουν τη φυσιολογία ενός φυτοπαράσιτου για χρονικό διάστημα αρκετό για να το σκοτώσει. Είναι δηλαδή γενικά **δηλητήρια**.

Ανάλογα με το είδος του φυτοπαράσιτου που σκοτώνουν, τα παρασιτοκτόνα ονομάζονται: **βακτηριοκτόνα, μυκητοκτόνα, νηματωδοκτόνα, ακαρεοκτόνα, εντομοκτόνα, τρωκτικοκτόνα, ζιζανιοκτόνα** κ.ο.κ.

Σύμφωνα με την ελληνική νομοθεσία, **γεωργικό φάρμακο** ή **φυτοφάρμακο** είναι κάθε ουσία ή μίγμα ουσιών που χρησιμοποιείται για την καταπολέμηση των ασθενειών και των εχθρών των φυτών (π.χ. τα παρασιτοκτόνα) **ή βελτιώνει την αποτελεσματικότητα των παραπάνω ουσιών**. Στα γεωργικά φάρμακα κατατάσσονται επίσης: **οι φυτορόμονες, τα αποφυλλωτικά, τα εντομοελκυστικά, τα χημειο-στειρωτικά των εντόμων, τα εντομοαπωθητικά, τα ιχνοστοιχεία κ.ά. Έχει επικρατήσει δήμως με τον όρο γεωργικά φάρμακα ή φυτοφάρμακα να εννοούνται κυρίως τα παρασιτοκτόνα**.

Από όλες τις κατηγορίες παρασιτοκτόνων, εκείνες που χρησιμοποιούνται πιο πολύ είναι τα **ζιζανιοκτόνα, τα εντομοκτόνα** και τα **μυκητοκτόνα**.

Κατά τη χρησιμοποίηση των παρασιτοκτόνων στο χωράφι είναι απαραίτητο μικρές ποσότητες δραστικής ουσίας να μπορούν να διαμοιράζονται εύκολα και ομοιόμορφα σε μεγάλες επιφάνειες. Για την καταπολέμηση του δορυφόρου της πατάτας π.χ. χρειάζεται να διαμοιρασθούν μόνο 150 g του εντομοκτόνου Lindane σε δέκα στρέμματα.

Η χρήση εξάλλου από τους καλλιεργητές ισχυρών δηλητηρίων, όπως είναι πολλά παρασιτοκτόνα σε καθαρή μορφή, θα ήταν πολύ έπικινδυνη και γ' αυτούς, αλλά και το περιβάλλον γενικότερα (άγρια ζώα, ψάρια, πόσιμα νερά κλπ.).

Για να μπορούν να χρησιμοποιούνται εύκολα και ακίνδυνα οι δραστικές ουσίες των παρασιτοκτόνων υφίστανται επεξεργασίες σε ειδικά εργοστάσια μαζί με ορισμένες άλλες ουσίες, βιολογικά αδρανείς, που ονομάζονται **βοηθητικές ουσίες** ή **έκδοχα**. Η ανάμιξη και επεξεργασία μιας δραστικής ουσίας με τις βοηθητικές ουσίες ονομάζεται διεθνώς **formulation**, που στα ελληνικά έχει αποδοθεί με τη λέξη **μορφοποίηση** ή **τυποποίηση** ή **φορμουλάρισμα**. Το προϊόν της τυποποίησεως ονομάζεται **σκεύασμα**. Με την τυποποίηση επιδιώκεται, ώστε τα σκευάσματα που θα παραχθούν να είναι **ακίνδυνα, εύκολα και αποτελεσματικά** στη χρήση τους και να παραμένουν **σταθερά** στην αποθήκευση. Πρέπει επίσης να είναι οικονομικά και να μπορούν να χρησιμοποιούνται με απλά μέσα και μηχανήματα.

Για όλους αυτούς τους λόγους για σωστή τυποποίηση απαιτούνται γνώσεις και εμπειρία μεγάλη.

Με τις δραστικές ουσίες των παρασιτοκτόνων παράγονται διάφορες μορφές σκευασμάτων. Ο πίνακας 12.4.1 περιέχει τις πιο συνηθισμένες από αυτές που κυκλοφορούν στην Ελλάδα.

Η τυποποίηση γίνεται με ειδικά μηχανήματα, σε εξειδικευμένα εργοστάσια. Τα προϊόντα μιας ορισμένης βιομηχανίας ή ορισμένου οίκου (φίρμας) ονομάζονται **ιδιοσκευάσματα** και είναι οι διάφορες συσκευασίες (κουτιά, δοχεία, σακούλες κλπ.) που πωλούνται στα ειδικά καταστήματα φυτοφαρμάκων.

Ορισμένα ιδιοσκευάσματα είναι ετοιμόχρηστα, δηλαδή χρησιμοποιούνται στον αγρό χωρίς καμιά αραίωση, όπως π.χ. οι **σκόνες** επιπάσεως και τα **κοκκώδη**. Στις περισσότερες όμως περιπτώσεις ένα ιδιοσκεύασμα πρέπει πριν χρησιμοποιηθεί να αραιώνεται με το κατάλληλο **αραιωτικό**, που συνήθως είναι το νερό. **Τόσο η αραιώση όσο και ο τρόπος με τον οποίο θα χρησιμοποιηθεί το τελικό προϊόν, πρέπει να γίνονται ακριβώς όπως λένε οι οδηγίες, που σύμφωνα με το νόμο πρέπει να είναι πάντα γραμμένες επάνω στη συσκευασία όπου περιέχεται το ιδιοσκεύασμα.**

## 12.2 Ονοματολογία. Κοινό όνομα δραστικής ουσίας.

Κάθε συσκευασία με παρασιτοκτόνο πρέπει υποχρεωτικά να φέρει επάνω της το όνομα της δραστικής ουσίας που περιέχει.

Η δραστική ουσία προσδιορίζεται με το πλήρες χημικό της όνομα, με το συντακτικό της τύπο και με το **κοινό της όνομα**.

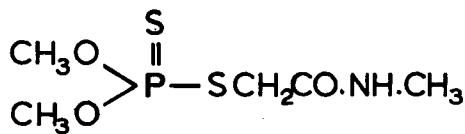
Το **κοινό όνομα** μιας δραστικής ουσίας είναι το σύντομο όνομα που της δίνεται από ειδικές εθνικές επιτροπές ή διεθνείς οργανισμούς, όπως είναι ο Διεθνής Οργανισμός Τυποποιήσεων (International Standard Organization ή I.S.O.).

Με την υιοθέτηση του κοινού ονόματος μιας δραστικής ουσίας, που είναι συνήθως μονολεκτικό, παρακάμπτονται οι δυσκολίες της πολύπλοκης χημικής ονοματολογίας. Η ίδια δραστική ουσία μπορεί να έχει διαφορετικά εμπορικά ονόματα, έχει όμως μόνο ένα κοινό **όνομα**.

Τα παραπάνω θα γίνουν κατανοητά με το εξής παράδειγμα:

Το 1956 ο οίκος Montecatini άρχισε να κυκλοφορεί ένα νέο εντομοκτόνο στο οποίο έδωσε το εμπορικό όνομα **Rogor<sup>(R)</sup>**. Το όνομα γράφεται με ένα δείκτη (R), γιατί έχει επίσημη κατοχύρωση (registration) και δεν μπορεί νά χρησιμοποιηθεί από άλλον οίκο.

Η χημική ονομασία της δραστικής ουσίας του Rogor είναι: 0,0—διμεθυλο S—(N—μεθυλοκαρβαμοϋλομεθυλο) φωσφοροδιθειονικός εστέρας και ο **συντακτικός τύπος** της γράφεται έτσι:



Σ' αυτή τη χημική ένωση δόθηκε από τον I.S.O. το κοινό όνομα **dimethoate** και με αυτό έχει καταχωρηθεί στα εγχειρίδια και άλλα βιβλία που αναφέρονται στις δραστικές ουσίες των παρασιτοκτόνων. Στο εμπόριο, το dimethoate φέρεται σε

μορφή γαλακτοποιήσιμου σκευάσματος, ως βρέξιμη σκόνη κλπ. Κάθε οίκος που συσκευάζει τις μορφές αυτές του dimethoate και τις διαθέτει στο εμπόριο (**ιδιο-**  
**σκευάσματα**) έχει το δικαίωμα να δώσει στα ιδιοσκευάσματά του όνομα της αρέσκειάς του. Το εμπορικό αυτό όνομα δεν μπορεί να χρησιμοποιήσει άλλος οίκος χωρίς έγγραφη άδεια του πρώτου.

**Στο βιβλίο αυτό, η δραστική ουσία κάθε παρασιτοκτόνου αναφέρεται με το κοινό της όνομα σε λατινικούς χαρακτήρες και στο τέλος του βιβλίου, καταχωρούνται τα διάφορα εμπορικά ονόματα των ιδιοσκευασμάτων των δραστικών ουσιών που κυκλοφορούν στην Ελλάδα.**

### 12.3 Τα συστατικά του γεωργικού φαρμάκου.

Από τον ορισμό του γεωργικού φαρμάκου και από ότι αναφέρθηκε στα προηγούμενα γίνεται φανερό ότι κάθε πικνό σκεύασμα γεωργικού φαρμάκου περιέχει βασικά τα παρακάτω συστατικά:

- Τη δραστική ουσία ή ενεργό παράγοντα.
- Το φορέα της δραστικής ουσίας.
- Άλλες βοηθητικές ουσίες, όπως π.χ. σταθεροποιητές του σκευάσματος, εξαπλωτικές ουσίες, προσκολλητικές ουσίες, διασπορικούς παράγοντες κλπ.

#### 12.3.1 Η δραστική ουσία.

Η δραστική ουσία είναι το κύριο συστατικό ενός σκευάσματος. Προορισμός της είναι να προσβάλει το φυτοπαράσιτο και να εμποδίσει τη δράση του ή να το καταστρέψει. Δρα κυρίως επάνω σε ζωτικής σημασίας για τη ζωή του παράσιτου βιοχημικά συστήματα των κυττάρων του.

#### 12.3.2 Φορείς της δραστικής ουσίας.

Στις περισσότερες περιπτώσεις, για να μπορεί να αραιωθεί εύκολα, στη συγκέντρωση που θα χρησιμοποιηθεί, η δραστική ουσία υφίσταται κατεργασία (αναμιγνύεται) με ειδικές ουσίες που ονομάζονται **φορείς**. Οι φορείς της δραστικής ουσίας, ανάλογα με τη φυσική τους κατάσταση, διακρίνονται σε στερεούς και υγρούς.

##### α) Φορείς σε στερεά κατάσταση.

Οι φορείς αυτοί χρησιμοποιούνται όταν η δραστική ουσία θα φορμουλαρισθεί σε σκόνη επιπάσεως, σε βρέξιμη σκόνη ή σε κοκκώδη μορφή.

##### β) Φορείς σε υγρή κατάσταση.

Ως υγροί φορείς της δραστικής ουσίας μπορούν να θεωρηθούν οι διαλύτες των λεγόμενων πικνών διαλυμάτων και γαλακτωματοποιήσιμων σκευασμάτων.

#### 12.3.3 Άλλες βοηθητικές ουσίες.

Στην κατηγορία αυτή κατατάσσονται χημικές ενώσεις που είτε ενεργούν ως μεσάζοντες μεταξύ δραστικής ουσίας και αραιωτικού (π.χ. γαλακτωματοποιητικές ουσίες) είτε προστίθενται στο σκεύασμα και βελτιώνουν τη διαβρεκτικότητα, προσκολλητικότητα και σταθερότητά του επάνω στις ψεκαζόμενες επιφάνειες κλπ. Όλες σχεδόν οι χημικές ενώσεις της κατηγορίας αυτής τροποποιούν την επιφανειακή τάση του ψεκαστικού υγρού και επομένως ανήκουν στις **τασιενεργές ουσίες**, στις σποίες

υπάγονται και τα γνωστά απορρυπαντικά. Στη φυτοφαρμακευτική χρησιμοποιούνται οι εξής κυρίως κατηγορίες βοηθητικών ουσιών:

#### **α) Διαβρεκτικές ουσίες.**

Οι ουσίες αυτές, που χρησιμοποιούνται για να βελτιώνουν την ικανότητα ενός υγρού να διαβρέχει στερεές επιφάνειες, έχουν την ιδιότητα να υποβιβάζουν την επιφανειακή τάση του υγρού. Έτσι το υγρό δεν παραμένει σε μορφή σταγονιδίων επάνω στην επιφάνεια, αλλά απλώνεται και έρχεται σε στενότατη επαφή με αυτή.

#### **β) Εξαπλωτικές ουσίες.**

Αυτές εντείνουν (ενισχύουν) τις δυνάμεις συνάφειας μεταξύ του ψεκαστικού υγρού και της ψεκαζόμενης επιφάνειας. Χημικώς πολύ λίγο διαφέρουν από τις διαβρεκτικές ουσίες.

#### **γ) Διασπορικές ουσίες.**

Οι ουσίες αυτές χρησιμοποιούνται στην παρασκευή βρέχιμων σκονών κι' έχουν την ιδιότητα να μειώσουν τις δυνάμεις συνοχής που αναπτύσσονται μεταξύ των τεμαχίδων της στερεάς, σε διασπορά, φάσεως. Έτσι διευκολύνεται η διασπορά της σκόνης μέσα στο μέσο διασποράς (νερό). Ορισμένες διαβρεκτικές και διασπορικές ουσίες είναι ασυμβίβαστες μεταξύ τους και δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται μαζί.

#### **δ) Προσκολλητικές ουσίες.**

Αυτές, όπως φαίνεται και από το όνομά τους, βοηθούν στην προσκόλληση των ψεκάδων επάνω στη ψεκαζόμενη επιφάνεια. Είναι ευνότο ότι το ποσοστό της δραστικής ουσίας που θα παραμείνει σαν υπόλειμμα επάνω στην επιφάνεια που ψεκάστηκε, προσδιορίζεται από το αρχικό ποσό που κατακρατήθηκε από αυτή, καθώς και από την προσκολλητική ικανότητά της.

Στις περισσότερες περιπτώσεις η βροχή και η δροσιά είναι οι κύριοι παράγοντες που προκαλούν την απομάκρυνση των υπολειμάτων του ψεκασμού από τη φυλλική επιφάνεια των φυτών. Επομένως η υδροδιαλυτότητα των προστιθέμενων στο ψέκασμα βοηθητικών ουσιών επηρεάζει πολύ την υπολειμματική διάρκεια της δραστικής ουσίας στην επιφάνεια που ψεκάστηκε με αυτή. Διαβρεκτικές ουσίες π.χ. που παραμένουν στο ψεκαστικό υπόλειμμα σε διαλυτή στο νερό της βροχής μορφή, υποβοηθούν την απόλυτη υπολείμματος. Αντίθετα, δυσδιάλυτες στο νερό ενώσεις, όπως π.χ. η ζελατίνα, ή ενώσεις που διασπώνται μετά το ψεκασμό σε δυσδιάλυτα παράγωγα, όπως η ασβετούχα καζείνη, εμποδίζουν την έκπλυση των υπολειμμάτων της δραστικής ουσίας από την επιφάνεια που ψεκάστηκε μ' αυτή.

#### **ε) Γαλακτωματοποιητικές ουσίες.**

Το νερό είναι το πιο εύχρηστο αραιωτικό πυκνών σκευασμάτων. Όταν τα σκευάσματα αυτά είναι ευδιάλυτα στο νερό, τότε ο διαμοιρασμός τους μέσα στη μάζα του αραιωτικού είναι τέλειος. Όταν όμως το σκεύασμα είναι ελαιώδες (αδιάλυτο στο νερό), τότε, για να ψεκαστεί με αραιωτικό το νερό, διαμοιράζεται μέσα στη μάζα του νερού σε λεπτότατα σταγονίδια. Μίγματα αυτού του τύπου, όπου δηλαδή σταγονίδια ενός υγρού βρίσκονται διαμοιρασμένα μέσα στη μάζα ενός άλλου υγρού, ονομάζονται γαλακτώματα.

Στην παρασκευή γαλακτοποιήσιμων σκευασμάτων μιας δραστικής ουσίας χρησιμοποιούνται κατάλληλες βοηθητικές ουσίες οι οποίες ονομάζονται παράγοντες γαλακτωματοποιήσεως ή **γαλακτωματοποιητικές ουσίες**.

Οι γαλακτωματοποιητικές ουσίες τροποποιούν τις ιδιότητες των διαχωριστικών επιφανειών (μεσεπιφάνειες) που σχηματίζονται γύρω από τα σταγονίδια της φάσεως σε διασπορά (π.χ. ένα ελαιώδες διάλυμα μιας δραστικής ουσίας) και του μέσου διασποράς ή συνεχούς φάσεως, υποβιβάζοντας την επιφανειακή τάση που τείνει να συνενώσει τα σταγονίδια της φάσεως σε διασπορά, όταν αυτά συγκρούονται μεταξύ τους. Προσφρούμενες εξάλλου γύρω από την επιφάνεια τών ανωτέρω σταγονίδιων οι γαλακτοματοποιητικές ουσίες, τά περιβάλλουν μέ ένα λεπτό υμένιο τό οποίο εμποδίζει μηχανικά τη συνένωσή τους σε μεγαλύτερα σταγονίδια. Ακόμη τα μόρια της γαλακτωματοποιητικής ουσίας παρεμβάλλονται μεταξύ των δύο φάσεων και λόγω της ιδιάζουσας δομής τους, τις συγκρατούν προστηλώμενές μεταξύ τους.

Κατά τον ψεκασμό ενός τέτοιου σκευασμάτος, η γαλακτωματοποιητική ουσία, λόγω της ιδιότητάς της να υποβιβάζει την επιφανειακή τάση των σταγονίδιων, αλλά και εξαιτίας της κατά κανόνα μεγαλύτερης συνάφειάς της προς τη ψεκαζόμενη επιφάνεια, συντελεί στην εξάπλωση της δραστικής ουσίας σαν λεπτού υμενίου επάνω στην επιφάνεια που ψεκάζεται.

### **12.3.4 Αραιωτικά.**

Η ομοιόδιμορφη κατανομή της δραστικής ουσίας επάνω σε μεγάλες επιφάνειες επιτυγχάνεται με τη χρησιμοποίηση ενός αδρανούς υλικού ως **αραιωτικού**. Το ποσοστό του αραιωτικού στην τελική σύνθεση ενός σκευάσματος μπορεί να φθάσει και μέχρι το 99% του όλου. Τα υλικά που χρησιμοποιούνται ως αραιωτικά διακρίνονται σε **στερεά, υγρά ή αέρια**, ανάλογα με τη φυσική τους κατάσταση κατά την επέμβαση.

#### **α) Στερεά αραιώματα.**

Τα αραιωτικά στερεής μορφής (σκόνες) χρησιμοποιούνται στην παρασκευή σκευασμάτων για επικονιάσεις.

#### **β) Υγρό αραιωτικά.**

Τα σκευάσματα που προορίζονται για ψεκασμούς, αραιώνονται με υγρά αραιωτικά. Ένα τέτοιο αραιωτικό πρέπει:

- 1) Να μην έχει φυτοτοξικότητα ή να μη διαβρώνει την ψεκαζόμενη επιφάνεια.
- 2) Να μην είναι εύφλεκτο, ίδιως όταν το τελικό σκεύασμα προορίζεται να χρησιμοποιηθεί σε κλειστούς χώρους.
- 3) Να μην αντιδρά κατά οποιοδήποτε τρόπο με τη δραστική ουσία του σκευάσματος.
- 4) Να μην είναι τοξικό για τα θερμόδαιμα και να μη ρυπαίνει το περιβάλλον.
- 5) Να μη διαβρώνει τα ψεκαστικά μηχανήματα.
- 6) Να είναι εύχρηστο.
- 7) Να είναι εύκολα προστιό.
- 8) Να είναι οικονομικό.

Το υγρό αραιωτικό που ανταποκρίνεται σε όλες σχεδόν τις παραπάνω προδιαγραφές ε.ναι το νερό. Γι' αυτό και χρησιμοποιείται σχεδόν αποκλειστικά στην παρασκευή του ετοιμόχρηστου ψεκαστικού υγρού με πυκνά γαλακτώματα ποιήσιμα σκευασμάτα, βρέχιμες σκόνες, υδροδιαλυτές δραστικές ουσίες κ.ά.

#### **γ) Αέρια αραιωτικά.**

Στα αερολύματα (αεροζόλ) η δραστική ουσία διαμοιράζεται στο χώρο με τη βοήθεια πτητικών ουσιών, στις οποίες βρίσκεται διαλυμένη και υπό πίεση μέσα στους περιέκτες (δοχεία). Οι ουσίες αυτές πρέπει:

- 1) Να μην είναι εύφλεκτες.
- 2) Να μην είναι τοξικές.
- 3) Να μην παράγουν εκκρηκτικό μίγμα με τον αέρα ή τη δραστική ουσία.
- 4) Να μη ρυπαίνουν το περιβάλλον και να είναι οικονομικές.

### **12.4 Σκευάσματα γεωργικών φαρμάκων.**

Τα χημικά παρασιτοκτόνα χρησιμοποιούνται σε στερεή ή υγρή κατάσταση, σε μορφή σκόνης, κοκκώδη, αιωρήματος, γαλακτώματος ή διαλύματος, ως καπνογόνα ή αερολύματα. Ο πίνακας 12.4.1 περιλαμβάνει τις κυριότερες κατηγορίες σκευασμάτων που υπάρχουν στην ελληνική αγορά.

**ΠΙΝΑΚΑΣ 12.4.1**

**Σπουδαιότερες κατηγορίες σκευασμάτων παρασιτοκτόνων στην ελληνική αγορά**

<b>ΓΙΑ ΨΕΚΑΣΜΟΥΣ (ΕΝΤΟΜΟΚΤΟΝΑ – ΜΥΚΗΤΟΚΤΟΝΑ – ZIZANIOKTONA)</b>	
– Πυκνά γαλακτώματοποιήσιμα σκευάσματα	(E.C.)
– Πυκνά υδατοδιαλύματα	(W.S.C. ή A.C.)
– Βρέχιμες σκόνες	(W.P.)
– Υδατοδιαλυτές σκόνες	(S.P. ή W.S.P.)
– Πυκνά εναιμωρήματα	(S.C.)
– Ελαιώδη διαλύματα	
– Υπερμικρού όγκου γαλακτώματα	(U.L.V.)
<b>ΓΙΑ ΣΚΟΝΙΣΜΑ (ΕΠΙΠΑΣΗ) (ΕΝΤΟΜΟΚΤΟΝΑ – ΜΥΚΗΤΟΚΤΟΝΑ)</b>	
– Απλές σκόνες	(P ή D)
– Σκόνες μέ δραστικό αραιωτικό (π.χ. Θειοχαλκίνη)	
– Ξερές αεροζόλες.	
<b>ΓΙΑ ΑΛΛΕΣ ΧΡΗΣΕΙΣ</b>	
Κοκκώδη (εντομοκτόνα – ζιζανιοκτόνα)	(G)
Αεροζόλες (οικιακά εντομοκτόνα)	
Καπνογόνα ή ππητικές ουσίες (εντομοκτόνα κλπ.)	
Εμποτισμένα υλικά (εντομοκτόνα)	

**12.4.1 Σκευάσματα χρησιμοποιούμενα σε στερεή μορφή.**

**a) Σκόνες** (μέγεθος κόκκων γύρω στα 30 μικρά).

Οι σκόνες επιπάσεως περιέχουν τη δραστική ουσία ομοιόμορφα αραιωμένη με ένα στερεό αραιωτικό. Η συγκέντρωση της δραστικής ουσίας στο ετοιμόχρηστο προϊόν είναι 1-5% αν και υπάρχουν περιπτώσεις με μεγαλύτερη και μικρότερη περιεκτικότητα.

Όσο λεπτότερη είναι η σκόνη τόσο αποτελεσματικότερη είναι, λόγω της μεγαλύτερης συνάφειάς της με τις επιφάνειες, αλλά και λόγω της ομοιόμορφης καλύψεως των επιφανειών.

Στις σκόνες, για να βελτιωθεί η συγκρατητικότητά τους επάνω στις φυλλικές επιφάνειες, προστίθενται κατά την παρασκευή τους κατάλληλες βοηθητικές ουσίες.

**b) Κοκκώδη σκευάσματα** (διάμετρος κόκκων από 200-1000 μικρά).

Για την προστασία της φυτικής παραγωγής και την καταπολέμηση ζιζανίων προτιμάται, σε πολλές περιπτώσεις, η χρησιμοποίηση σκευασμάτων σε κοκκώδη μορφή. Τα κοκκώδη σκευάσματα είναι πιο εύχρηστα, μερικές μάλιστα φορές είναι και πιο αποτελεσματικά, όπως συμβαίνει π.χ. στην καταπολέμηση τού *Pyreusta (Ostinia) nubilalis* (Πυραλίδα του αραβόσιτου) και αφήνουν λιγότερα ανεπιθύμητα υπολείμματα στα γεωργικά προϊόντα.

Κοκκώδη σκευάσματα χρησιμοποιούνται πάρα πολύ στην καταπολέμηση εντόμων εδάφους, νηματωδών σκωλήκων, στην προστασία των φυτών με διασυστηματικά παρασιτοκτόνα εδάφους, στη ζιζανιοκτονία κ.ά.

Η διάμετρος και η ανθεκτικότητα των κόκκων διαφέρει, ανάλογα με τον προορισμό του σκευάσματος. Στα σκευάσματα που προορίζονται για επίπτωση φυτών, οι κόκκοι είναι μέτριας ανθεκτικότητας και μικρής μάλλον διαμέτρου. Στα προοριζόμενα για το έδαφος, η διάμετρος των κόκκων είναι μάλλον μεγάλη, ενώ σε όσα προορίζονται για την καταπολέμηση ζιζανίων μέσα σε υδατοδεξαμενές ή αρδευτικά αυλάκια κλπ. είναι μεσαίας διαμέτρου, αλλά με ανθεκτικούς κόκκους κλπ.

Έγιναν δοκιμές να χρησιμοποιηθούν τα κοκκώδη λιπάσματα ως φορέας-αραιωτικό δραστικών ουσιών παρασιτοκτόνων, χωρίς όμως επιτυχία στις περισσότερες φορές.

Η συγκέντρωση της δραστικής ουσίας στα κοκκώδη σκευάσματα κυμαίνεται μεταξύ 5 και 20%.

**c) Ξηρά δολώματα.**

Η καταπολέμηση βλαπτικών στη γεωργία εντόμων μπορεί να επιτευχθεί με τη χρήση εντομοκτόνων δολωμάτων. Είναι δυνατό π.χ. να αποπροσανατολισθεί ένα κινούμενο σμήνος ακρίδων ώστε αντί να πέσει επάνω στα φυτά μιας καλλιέργειας, να ελκυσθεί από ένα πιτυρούχο δόλωμα με δηλητήριο στομάχου, π.χ. με αρσενικό μόλυβδο ή HCH κλπ.

Για να παρασκευασθεί ένα τέτοιο δόλωμα χρειάζεται να αναμιχθεί πλήρως η κατάλληλη ποσότητα ενός δηλητηρίου στομάχου με το ελκυστικό του εγγόμου που θα χρησιμοποιηθεί.

Μετά την παρασκευή του, π.χ. μέσα σε ένα κοινό βαρέλι, το σκεύασμα διασκορπίζεται ανάμεσα στο σμήνος, όταν αυτό βρίσκεται επάνω στο έδαφος, ή σε ζώνες κάθετα στον άξονα της κινήσεών του. Ένα είδος δολώματος είναι και τα σκευάσματα υδρολυμένης πρωτεΐνης και εντομοκτόνου που χρησιμοποιούνται κυρίως στην καταπολέμηση του δάκου της ελιάς.

#### **δ) Καπνογόνα ή στερεές πτητικές ουσίες.**

Ορισμένα παρασιτοκόντα φορμουλάρισται σε στερεή μορφή έτσι ώστε, είτε με ανάφλεξη είτε με άλλο τρόπο εκλύουν τοξικά αέρια ή εξαγνώνται σε λεπτότατα τεμαχίδια.

Τα ξηρά αυτά καπνογόνα είναι κατάλληλα για την καταπολέμηση παρασίτων σε κλειστούς χώρους, π.χ. σε θερμοκήπια, αποθήκες δημητριακών (σιλό) κλπ.

#### **12.4.2 Σκευάσματα χρησιμοποιούμενα σε υγρή μορφή.**

##### **α) Πυκνά υδατικά διαλύματα.**

Πολλά πυκνά ιδιοσκευάσματα είναι διαλύματα της δραστικής ουσίας σε νερό.

Τα συνηθέστερα παρασιτοκόντα που φέρονται ως πυκνά υδατικά διαλύματα είναι τα μετά βάσεως δόλατα πολλών ζιζανιοκτόνων της ομάδας των αλκανεκαρβδυλικών οξέων, όπως είναι το 2,4-διχλωροφαινοξυοξικό οξύ (2,4-D), το 2,4,5-τριχλωροφαινοξυοξικό οξύ (2,4,5-T), καθώς επίσης τα ζιζανιοκτόνα της ομάδας των χλωριωμένων αλειφατικών οξέων, όπως π.χ. το διχλωροπροπιονικό οξύ (dialapon), το τριχλωροξικό οξύ (T.C.A.) κ.ά.

Επειδή η δραστική ουσία είναι υδατοδιαλυτή, δεν προκύπτουν προβλήματα αναμίξεως, διασποράς ή σταθερότητας κατά την τελική αραίωση του σκευάσματος προς ψεκασμό. Μόνο αν το νερό αραιώσεως έχει μεγάλη συγκέντρωση κατιόντων ασβεστίου, μαγνησίου ή σιδήρου υπάρχει περίπτωση να δημιουργηθούν αδιάλυτα ίχηματα. Γι' αυτό, στις οδηγίες πρέπει να αναγράφονται οι τυχόν περιορισμοί για την τελική αραίωση.

##### **β) Πυκνά διαλύματα ορυκτελαίων.**

Τα πυκνά διαλύματα ορυκτελαίων είναι σκευάσματα με μεγάλη συγκέντρωση δραστικής ουσίας. Συνήθως χρησιμοποιούνται μετά από αραίωση με ένα φθηνό οργανικό διαλύτη, όπως είναι το φωτιστικό πετρέλαιο και το πετρέλαιο ντζέλε. Ένα καλό πυκνό διάλυμα ορυκτελαίου πρέπει να μπορεί ν' αναμιγνύεται εύκολα, με μικρή ανατάραξη, με το προστιθέμενο αραιωτικό. Το ξυλένιο, καθώς και άλλοι ορωματικοί υδρογονάνθρακες, χρησιμοποιούνται συχνά ως διαλύτες της δραστικής ουσίας στην παρασκευή τέτοιων σκευασμάτων. Όταν μια δραστική ουσία δεν έχει μεγάλη διαλυτότητα σε τέτοια διαλυτικά, τότε χρησιμοποιείται πρώτα ένας άλλος, καλύτερος, διαλύτης της δραστικής ουσίας, όπως π.χ. η ισοπροπανόλη ή η κυκλοεξανόνη. Πρέπει όμως αυτός ο διαλύτης ν' αναμιγνύεται πλήρως με το ορυκτέλαιο που θα χρησιμοποιηθεί στη συνέχεια για την παρασκευή του τελικού υγρού που θα ψεκασθεί.

##### **γ) Αραιά διαλύματα ορυκτελαίων.**

Είναι σκευάσματα ετοιμόχρηστα και περιέχουν συνήθως έναν άοσμο και άχρωμο διαλύτη (υδρογονάνθρακα) και τη δραστική ουσία σε χαμηλή συγκέντρωση (μικρότερη από 5%).

Τα σκευάσματα αυτά χρησιμοποιούνται συνήθως σε απεντομώσεις χώρων. Γι' αυτό ο διαλύτης πρέπει να μην είναι πολύ εύφλεκτος, ώστε να είναι μειωμένος ο κίνδυνος φωτιάς και να μη κηλιδώνει τις επιφάνειες.

##### **δ) Πυκνά γαλακτωματοποιήσιμα σκευάσματα.**

Τα σκευάσματα αυτά είναι δόμια με εκείνα των πυκνών ορυκτελαίων, με τη διαφορά ότι περιέχουν επίσης και κατάλληλο γαλακτωματοποιητή, ώστε να μπορούν να αραιώνονται με νερό στην τελική συγκέντρωση ψεκασμού. Τα καλύτερα γαλακτώματα είναι εκείνα, όπου ο οργανικός διαλύτης της δραστικής ουσίας δεν αναμιγνύεται με το νερό.

Λόγω της ευκολίας με την οποία χρησιμοποιούνται τα σκευάσματα αυτού του τύπου είναι πολύ διαδομένα. Ένα πυκνό γαλακτώμα πρέπει να επιμερξεται τελείως κατά την αραίωση του με νερό, όποια σδήποτε ακληρότητας, με μικρή ανατάραξη και να παραμένει σταθερό σε όλη τη διάρκεια του ψεκασμού.

##### **ε) Αναστρέψιμα πυκνά γαλακτώματα.**

Τα αναστρέψιμα πυκνά γαλακτώματα είναι σκευάσματα που ξεχωρίζουν από την προηγούμενη κα-

τηγορία λόγω της ιδιότητάς τους να αναστρέφονται. οι φάσεις τους όταν αραιωθούν με νερό. Φάση σε διασπορά δηλαδή είναι τότε το νερό και μέσο διασποράς είναι ο οργανικός διαλύτης της δραστικής ουσίας. Ο χρησιμοποιούμενος οργανικός διαλύτης έχει μικρή τάση ατμών. Η αναλογία του χρησιμοποιούμενου νερού προς το πυκνό σκεύασμα, κατά την παρασκευή του ψεκαστικού υγρού, είναι μικρότερη από 10:1 σε όγκο.

Επειδή η εξωτερική φάση του σταγονιδίου αποτελείται από τον οργανικό διαλύτη (μέσο διασποράς) με μικρή πτητικότητα, δεν παρατηρείται κατά το ψεκασμό, μείωση του μεγέθους των σταγονιδίων μετά την έξοδό τους από το ακροφύσιο του ψεκαστήρα. Οι κίνδυνοι επομένως να παρασυρθούν τα σταγονίδια του ψεκασμού μακριά με τον αέρα είναι μειωμένοι. Τέτοια σκευάσματα προτιμώνται στους υπερμικρού όγκου ψεκασμούς, γιατί η ύπαρξη του ελαιώδους εξωτερικού υμενίου εμποδίζει την εξάτμιση της σταγόνας πριν πέσει στον στόχο της.

#### **στ) Βρέχιμες σκόνες.**

Οι βρέχιμες σκόνες είναι σκευάσματα σε στερεά μορφή, με μεγάλη συγκέντρωση σε δραστική ουσία, τα οποία, για να χρησιμοποιηθούν στο ψεκασμό, αραιώνονται με νερό και δίνουν ένα σταθερό αιώρημα.

Σε μια καλή βρέχιμη σκόνη, το 80% των τεμαχίδων της πρέπει να έχουν διάμετρο μικρότερη από 3μ.

Μια καλή βρέχιμη σκόνη χαρακτηρίζεται από:

- Τη σταθερότητά της κατά την αποθήκευση.
- Την εύκολη παρασκευή σταθερού αιωρήματος. Τα στερεά τεμαχίδια που είναι σε διασπορά πρέπει να παραμένουν έτσι, αν είναι δυνατόν, σε όλη τη διάρκεια του ψεκασμού.
- Την ισχυρή συγκράτηση της επάνω στις ψεκαζόμενες επιφάνειες ώστε να παραμένει εκεί για αρκετό χρονικό διάστημα.

Οι βρέχιμες σκόνες πλεονεκτούν σε σύγκριση με τα γαλακτωματοποιήσιμα σκευάσματα γιατί κατά κανόνα αφήνουν λιγότερα υπολείμματα στα γεωργικά προϊόντα. Επίσης πλεονεκτούν σε σύγκριση με τις σκόνες επιπάσεως και τα λεπτοκοκώδη σκευάσματα επιπάσεως, γιατί συγκρατούνται καλύτερα και για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα επάνω στις ψεκαζόμενες επιφάνειες.

Μια βρέχιμη σκόνη αποτελείται από τη δραστική ουσία, το φορέα της δραστικής ουσίας, ο οποίος χαρακτηρίζεται από το μικρό φαινόμενο ειδικό βάρος και τη μεγάλη προσροφητική του ικανότητα για τη δραστική ουσία και τις βοηθητικές ουσίες, όπως διασπορικές, προσκολλητικές κλπ.

#### **12.4.3 Αερολύματα (Aerosol).**

Μια πολύ γνωστή μορφή στην οποία τυποποιούνται ορισμένα παρασιτοκτόνα, κυρίως εντομοκτόνα, είναι τα **αερολύματα**.

Αυτά διακρίνονται σε τρεις κατηγορίες:

**α) Αερολύματα που παράγονται με την ανάφλεξη κατάλληλου υλικού, εμποτιαμένου με τη δραστική ουσία.** Η δραστική ουσία φυσικά πρέπει με την ανάφλεξη να μη διασπάται, αλλά να εξαχνώνεται και να δίνει τοξικούς ατμούς. Εκτός από τη δραστική ουσία το σκεύασμα περιέχει μια εύφλεκτη ύλη, ένα αδρανές αραιωτικό και ένα οξειδωτικό.

**β) Αερολύματα που παράγονται με τη διασπορά της δραστικής ουσίας στο χώρο.** Στα σκευάσματα αυτά η δραστική ουσία διαλύεται σε πτητικούς διαλύτες. Η κατάλληλη ποσότητα αυτού του πυκνού σκευάσματος φέρεται με ειδικό ακροφύσιο (μπεκ) σε ανθεκτικό στην πίεση περιέκτη (δοχείο), ο οποίος στη συνέχεια γεμίζεται με ένα πτητικό στη συνήθη θερμοκρασία και πίεση υλικό, όπως είναι το υγρό διοξείδιο του άνθρακα ή τα διάφορα Freon.

Με το άνοιγμα της βαλβίδας του ακροφυσίου, το πτητικό υλικό εξαερώνεται ταχύτατα και παρασύρει τη δραστική ουσία, η οποία διασπέρεται στο χώρο σε λεπτότατα σταγονίδια. Το μέγεθος των σταγονιδίων ενός αερολύματος του ίδιου αυτού εξαρτάται από την πίεση που δημιουργείται μέσα στον περιέκτη και από τον τύπο του ακροφυσίου.

Τα αερολύματα της (α) και (β) κατηγορίας χρησιμοποιούνται κυρίως σε κλειστούς χώρους.

**γ) Αερολύματα νεφελοψεκαστήρων.** Στον αγρό και πις δενδρώδεις καλλιέργειες χρησιμοποιούνται αερολύματα που παράγονται με ειδικά ψεκαστικά μηχανήματα (νεφελοψεκαστήρες). Τέτοια αερολύματα παράγονται και στους υπερμικρού όγκου ψεκασμούς, όπου μικρή ποσότητα πυκνού σκευάσματος διαμορφάζεται σε μεγάλες επιφάνειες. Τα διαλυτικά που χρησιμοποιούνται στα υπερμικρού όγκου σκευάσματα πρέπει για ευνόητους λόγους να έχουν μεγάλη διαλυτική ικανότητα για τη χρησιμοποιούμενη δραστική ουσία, καθώς και υψηλό σημείο αναφλέξεως.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΚΑΤΟ ΤΡΙΤΟ

### ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΦΥΤΟΦΑΡΜΑΚΩΝ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΟΝ ΤΡΟΠΟ ΔΡΑΣΕΩΣ ΤΟΥΣ ΟΓΚΟΣ ΨΕΚΑΣΜΟΥ

#### 13.1 Γενικά.

Στο κεφάλαιο αυτό διευκρινίζονται ορισμένοι τεχνικοί όροι και ονομασίες πού χρησιμοποιούνται πολύ συχνά στη Φυτοφαρμακολογία, όπως π.χ. τί ονομάζονται δηλητήρια στομάχου ή παρασιτοκτόνα επαφής, τί είναι τα διασυστηματικά παρασιτοκτόνα, ποιοί ψέκασμοί ονομάζονται μεγάλου δύκου, ποιοί μικρού δύκου κλπ.

#### 13.2 Δηλητήρια στομάχου.

Όπως φαίνεται και από το όνομα, ο όρος αναφέρεται σε όλες τις δηλητηριώδεις ουσίες που δρουν μόνο όταν απορροφηθούν από το πεπτικό σύστημα των ζώων. Στη Φυτοπροστασία, η χρήση τους περιορίζεται στα εντομοκτόνα και στις ουσίες που χρησιμοποιούνται για την καταπολέμηση μικρών, βλαπτικών στη γεωργία, ζώων, όπως π.χ. των αρουραίων, του αγριοκουνελιού και ζωυφίων, όπως οι νηματώδεις και οι τετράνυχοι. Εφόσον είναι δηλητήρια στομάχου, θα πρέπει αναγκαστικά η λήψη τους να γίνει από το στόμα του ζωυφίου (εντόμου, νηματώδους κλπ.) για να μπορέσουν στη συνέχεια νά δράσουν. Γ' αυτό τα σκευάσματα αυτής της κατηγορίας εφαρμόζονται (εξαπλώνονται) στα τμήματα εκείνα του φυτού που χρησιμεύουν ως τροφή του παράσιτου, για να ληφθούν μαζί με την τροφή, κατά τη βόσκηση.

Για τα παράσιτα που τρέφονται ροφώντας χυμούς από το φυτό (μελίγκρες, ακάρεα κλπ.), τα δηλητήρια στομάχου είναι αποτελεσματικά μόνο όταν έχουν την ιδιότητα να διαχέονται μέσα στο φυτικό χυμό των ιστών που καλύπτουν (π.χ. φύλλα), όταν έχουν δηλαδή αξιόλογη διεισδυτική ικανότητα ή είναι διασυστηματικά (παράγρ. 13.4).

#### 13.3 Παρασιτοκτόνα επαφής.

Τα παρασιτοκτόνα της κατηγορίας αυτής έχουν την ικανότητα να καταστρέφουν τα φυτοπαράσιτα, με τα οποία έρχονται σε επαφή. Το αποτέλεσμα της δράσεώς τους είναι σε ορισμένες περιπτώσεις εμφανές και ταχύτατο, όπως π.χ. η δράση των πυρεθρινών επάνω στα έντομα, ενώ σε άλλες περιπτώσεις διαπιστώνεται μετά ορισμένο χρονικό διάστημα, όπως π.χ. γίνεται με τα ζιζανιοκτόνα *paraquat*, *diquat*, *ioxynyl* κλπ.

Στις περισσότερες περιπτώσεις το αποτέλεσμα φαίνεται από την ευεργετική επίδραση που έχει η χρήση του παρασιτοκτόνου στην προστασία των φυτών της

καλλιέργειας, όπως συμβάνει, για παράδειγμα, με τα περισσότερα μυκητοκτόνα καλύψεως, π.χ. *βορδιγάλειο πολτό, septen, διθειοκαρβαμιδικά μυκητοκτόνα, οργανομεταλλικά μυκητοκτόνα, πολλά εντομοκτόνα* κλπ.

### 13.4. Διασυστηματικά παρασιτοκτόνα.

Όταν μια τέτοια ουσία χορηγηθεί στο ριζικό σύστημα ή ψεκασθεί στα φύλλα ενός φυτού, έχει την ικανότητα να μπορεί να μετακινηθεί σε όλο το φυτό είτε με το σύστημα των αγγείων του φυτού (*αποπλαστική κίνηση*) είτε με το σύστημα του πρωτοπλάστου (*συμπλαστική κίνηση*). Ετσι μπορεί να δράσει και σε ιστούς του φυτού με τους οποίους δεν ήλθε σε επαφή (ορμονικά ζιζανιοκτόνα) ή να κάνει όλους τους ιστούς τοξικούς για τα φυτοπαράσιτα για τα οποία συνιστάται (έντομα, μύκητες).

Πολλά έντομα πού μυζούν χυμούς όπως οι αφίδες, δέν μπορούν νά καταπολεμηθούν μέ δηλητήρια στομάχου μέ μικρή διεισδυτικότητα ούτε καί μέ εντομοκτόνα επαφής, γιατί τά είδη αυτά κινούνται ελάχιστα ή σπάνια καί γι' αυτό δεν παίρνουν με την επαφή την απαραίτητη ποσότητα δηλητηρίου. Αυτή είναι μια περίπτωση όπου η χρήση ενός διασυστηματικού παρασιτοκτόνου αποτελεί τη μόνη λύση του προβλήματος. Πρέπει να σημειωθεί εδώ ότι τα εντόμοκτόνα αυτά παρουσιάζουν **εκλεκτική δράση**. Δεν καταστρέφουν δηλαδή άλλα έντομα κλπ. που είναι φυσικοί εχθροί των αφίδων και λέγονται υπερπαράσιτα ή ωφέλιμοι οργανισμοί.

Είναι γνωστό ότι τα πιο δυσεξόντωτα ζιζάνια είναι τα πολυετή που διαδίδονται με υπόγεια ριζώματα, βολβούς και κονδύλους. Η καταστροφή του υπέργειου τμήματός τους και η παρεμπόδιση της σποροπαραγωγής τους δεν συνεπάγεται και τον αφανισμό τους, γιατί τα υπόγεια όργανά τους ξαναβλαστάνουν. Για τη ριζική λύση τέτοιων προβλημάτων ζιζανιοκτονίας πραγματοποιούνται επισταμένες έρευνες για την ανακάλυψη διασυστηματικού ζιζανιοκτόνου, το οποίο να έχει την ικανότητα να μετακινείται, από τα υπέργεια στα υπόγεια όργανα των ζιζανίων αυτών με τη βοήθεια των χυμών τους, και να τα καταστρέψει. Τα μέχρι σήμερα αποτελέσματα των έρευνών αυτών είχαν μερική μόνο επιτυχία.

Τέλος θα πρέπει να υπογραμμισθεί η σημασία της ανακαλύψεως διασυστηματικών μυκητοκτόνων που να καταπολεμούν παθογόνα του ριζικού συστήματος των φυτών και των αγγείων (ριζοκτονίασεις, αδρομυκώσεις, αδροβακτηριώσεις κλπ.). Τα μέχρι σήμερα γνωστά διασυστηματικά μυκητοκτόνα δεν έχουν λύσει τέτοια προβλήματα στη γεωργική πράξη.

### 13.5 Παρασιτοκτόνα που δρουν με τους ατμούς τους (ασφυκτικά).

Τα παρασιτοκτόνα της κατηγορίας αυτής είναι είτε σε αέρια μορφή, όπως π.χ. η **φωσφίνη**, το **υδροκυάνιο** κλπ., είτε είναι ουσίες πολύ πιπτηκές σε κανονικές συνθήκες, όπως είναι π.χ. το **βρωμιούχο μεθύλιο**, το **χλωροπροπένιο**, το **αιθυλενοβρωμίδιο**, το **μίγμα διχλωροπροπάνιο-διχλωροπροπένιο**, το **ισοθειοκυανικό μεθύλιο** κ.ά.

Χρησιμοποιούνται πάντοτε σε κλειστούς χώρους (αποθήκες, κτίρια, θερμοκήπια) ή στο έδαφος, οπότε λαμβάνονται μέτρα περιορισμού της διαφυγής του τοξικού αερίου, όπως κάλυψη του εδάφους με νάυλον ή πότισμα της επιφάνειάς του κλπ. Ο **χειρισμός τέτοιων παρασιτοκτόνων πρέπει να γίνεται από ειδικευμένο προσωπικό, λόγω της μεγάλης τους τοξικότητας**.

### 13.6 Εκλεκτικότητα.

Στη φυτοπροστασία ονομάζεται εκλεκτικότητα ενδές παρασιτοκτόνου, ή ιδιότητα που έχει αυτό, όταν χρησιμοποιείται σε ορισμένη δόση, να καταπολεμά τα φυτοπαράσιτα μιάς καλλιεργείας, χωρίς να επηρεάζει δυσμενώς τα καλλιεργούμενα φυτά ή άλλους ωφέλιμους οργανισμούς που υπέστησαν την επίδραση του παρασιτοκτόνου. Τα παρασιτοκτόνα που καταστρέφουν πολλά είδη οργανισμών, επάνω στους οποίους θα δράσουν χαρακτηρίζονται ως **καθολικά**. Το *metham-sodium* π.χ. είναι ένα καθολικό ζιζανιοκτόνο γιατί καταστρέφει όλα τα είδη φυτών που βρίσκονται στο στάδιο του νέου φυταρίου. Η εκλεκτική δράση των παρασιτοκτόνων **οφείλεται σε βιοχημικές, μορφολογικές και ανατομικές διαφορές** που υπάρχουν ακόμη και μεταξύ συγγενών ειδών και έχει χρησιμοποιηθεί με επιτυχία στη φυτοπροστασία. Προηγουμένως αναφέρθηκε η εκλεκτική δράση των διασυστηματικών εντομοκτόνων. Πιο εντυπωσιακά είναι τα παραδείγματα εκλεκτικότητας στη ζιζανιοκτονία. Το **2,4-D** π.χ., όταν ψεκάζεται στους σιταγρούς, καταστρέφει τα περισσότερα πλατύφυλλα ζιζάνια ενώ αφήνει ανεπηρέαστο το σιτάρι.

### 13.7 Κατηγορίες ψεκασμών.

Ανάλογα με την ποσότητα του ψεκαστικού υγρού που πρέπει να χρησιμοποιηθεί κατά μονάδα επιφάνειας (στρέμμα) ή κατά δένδρο, οι ψεκασμοί διακρίνονται στις παρακάτω κατηγορίες.

#### 13.7.1 Ψεκασμοί μεγάλου δύκου.

Στους ψεκασμούς αυτούς χρησιμοποιούνται 60-100 lit (lit = liter = 1000 cm<sup>3</sup>) ψεκαστικού υγρού ανά στρέμμα (αροτραίες καλλιέργειες) ή ποσότητα υγρού κατά δενδρο, τέτοια ώστε να παρατηρείται απορροή (να στάζει).

Παλαιότερα οι ψεκασμοί μεγάλου δύκου ήταν πολύ διαδομένοι, γιατί τα ψεκαστικά μηχανήματα ήταν χαμηλής πιέσεως και δεν μπορούσαν να κατανείμουν όμοιομορφα μικρούς όγκους ψεκαστικού σε μεγάλες επιφάνειες. Παρουσιάζουν το μειονέκτημα ότι απαιτούν μεγάλους όγκους αραιωτικού (συνήθως νερού) πράγμα που επιβαρύνει σημαντικά το κόστος του ψεκασμού. Επίσης, κατά τους ψεκασμούς αυτούς, γίνεται σπατάλη δραστικής ουσίας γιατί ένα μεγάλο ποσοστό της ρέει στο έδαφος. Τέλος η κατανομή του φαρμάκου στα φύλλα δεν είναι ομοιόμορφη, αλλά παρατηρείται συγκέντρωσή του στην περιφέρειά τους.

#### 13.7.2 Ψεκασμοί μέσου δύκου.

Σ' αυτούς ο όγκος του ψεκαστικού υγρού κυμαίνεται μεταξύ 20 και 30 lit το στρέμμα. Είναι οι πιο συνηθισμένοι σήμερα ψεκασμοί και πραγματοποιούνται με μηχανοκίνητα ψεκαστικά μηχανήματα. Στην περίπτωση αυτή δεν παρατηρείται απορροή.

#### 13.7.3 Ψεκασμοί μικρού και υπερμικρού δύκου.

Η βαθμιαία τελειοποίηση των ψεκαστικών μηχανημάτων έδωσε και τη δυνατότητα μειώσεως του δύκου του ψεκαστικού υγρού σε 5-8 lit το στρέμμα. Αυτοί είναι ψεκασμοί μικρού δύκου.

Μια πιο πρόσφατη βελτίωση στην τεχνολογία των ψεκαστικών μηχανημάτων έδωσε τη δυνατότητα εφαρμογής **υπερμικρού όγκου ψεκασμών** (Ultra Low Volume, U.L.V.) στους οποίους χρησιμοποιούνται μόνο 100-500 cm<sup>3</sup> ψεκαστικού υγρού ανά στρέμμα. Στους υπερμικρού όγκου ψεκασμούς χρησιμοποιούνται ή πρέπει νά χρησιμοποιούνται ειδικά σκευάσματα, όπως έρχονται από τα εργοστάσια παρασκευής τους και δεν επιτρέπεται καμιά αραίωσή τους ή άλλη επέμβαση.

---

## ΜΕΡΟΣ ΕΚΤΟ

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΚΑΤΟ ΤΕΤΑΡΤΟ

#### ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ ΔΙΑΣΠΟΡΑΣ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΦΑΡΜΑΚΩΝ

##### 14.1 Γενικά.

Τα διάφορα σκευάσματα παρασιτοκτόνων χρησιμοποιούνται είτε σε επεμβάσεις φυλλώματος είτε σε επεμβάσεις στο έδαφος. Οι επεμβάσεις στο φύλλωμα γίνονται με σκευάσματα σε μορφή σκόνης ή ως ψεκασμοί. Μόνο σε ειδικές περιπτώσεις χρησιμοποιούνται και λεπτόκοκκα κοκκώδη σκευάσματα για επεμβάσεις αυτής της κατηγορίας.

##### 14.2 Μηχανήματα για επικονιάσεις.

Γιά τίς επεμβάσεις στο φύλλωμα μέ σκόνες χρησιμοποιούνται επικονιαστικές μηχανές οι οποίες, ανάλογα μέ τόν τρόπο λειτουργίας τους, μπορούν να διακριθούν σε πέντε τύπους: να είναι **χειροκίνητες**, ή να παίρνουν την κίνηση είτε από τροχό πού κινείται στο έδαφος, είτε από τη μηχανή ελκυστήρα είτε από ξεχωριστό κινητήρα. Οι επικονιαστικές αεροπλάνων χρησιμοποιούν το **ρεύμα αέρα** που δημιουργείται με τη προς τα εμπρός κίνηση του αεροπλάνου.

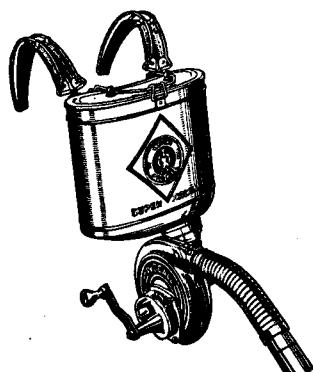
Οι πιο εύχρηστοι τύποι επικονιαστικών συσκευών και μηχανών είναι:

##### 14.2.1 Το σκονιστήρι και το φυσερό.

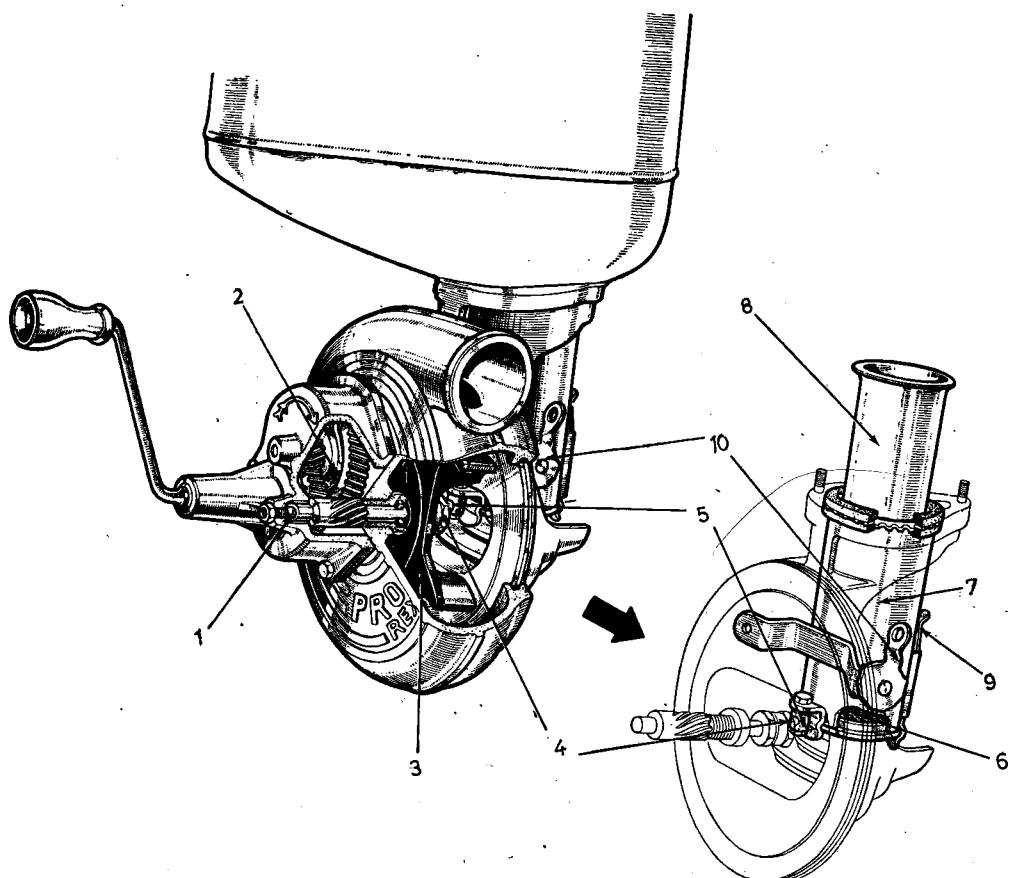
Η χρήση τους περιορίζεται σε σπιτικούς κήπους ή σε πολύ μικρές ιδιοκτησίες. Η ποιότητα σκονίσματός τους είναι όμοια με εκείνη πού επιτυγχάνεται με «βαμπακέλα».

##### 14.2.2 Επικονιαστικές με χειροκίνητη περιστρεφόμενη αεραντλία.

Αποτελείται από τα εξής τμήματα (σχήματα 14.2α και 14.2β). α) Το δοχείο που μπαίνει η σκόνη. β) Τη χειροκίνητη αεραντλία. γ) Κατάλληλο αναδευτήρα. δ) Το σύστημα τροφοδοσίας. ε) Το σωλήνα εξόδου με το «ακροφύσιο».



Σχ. 14.2α.  
Επιστήθιος επικονιαστής με χειροκίνητη αεραντλία.



**Σχ. 14.28.**

Τομή αεραντλίας χειροκίνητου επικονιαστή.

1) Ένσφαιρος τριβέας (ρουλεμάν). 2) Οδοντωτοί τροχοί (γρανάζια) κιβωτίου ταχυτήτων. 3) Φτερωτή. 4) Έκκεντρο για την παλινδρόμηση του δοχείου τροφοδοσίας της αεραντλίας. 5) Έλαστρο εκκέντρου. 6) Μηχανισμός τροφοδοσίας κόσκινου. 7) Δοχείο τροφοδοσίας αεραντλίας με διάτρητη βάση (κόσκινο). 8) Σωλήνας τροφοδοσίας. 9) Περόνη ασφάλειας του κόσκινου. 10) Μοχλός ρυθμίσεως παροχής σκόνης.

Όλα αυτά τα τμήματα αποτελούν ένα σύνολο που μπορεί να φορτωθεί στην πλάτη (επινώπιος τύπος) ή να αναρτηθεί μπροστά, επάνω στο στήθος του χειριστή.

Οι μηχανές του τύπου αυτού είναι κατάλληλες για επικονιάσεις καλλιεργειών σε ανώμαλο έδαφος, δύο που είναι αδύνατη η χρήση τροχοφόρων μηχανών ή ελκυστήρων. Έχουν όμως αρκετά υψηλό κόστος αγοράς και επίσης δεν είναι κατάλληλες για τη διασπορά σκευασμάτων που σχηματίζουν εύκαλα συσσωματώματα.

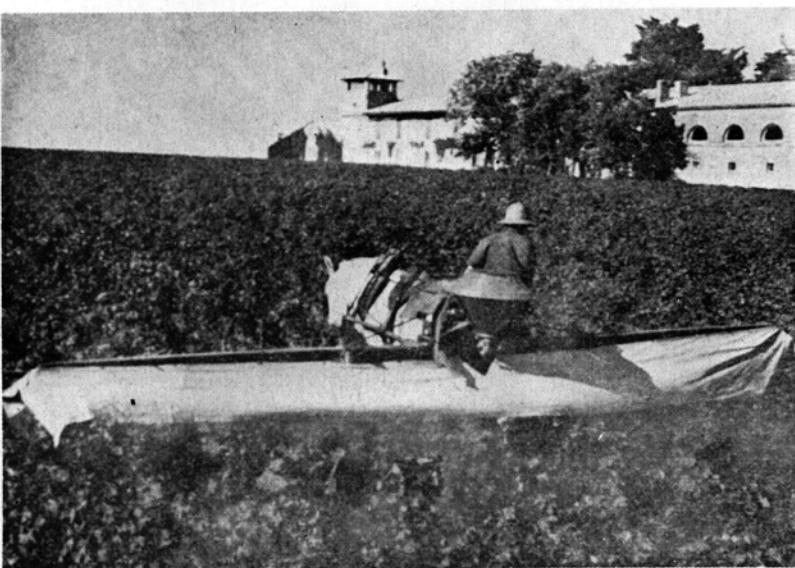
#### 14.2.3 Επικονιαστικές που παίρνουν κίνηση από τους τροχούς του οχήματος επάνω στο οποίο βρίσκονται.

Οι μηχανές αυτές αποτελούνται από τα ίδια μέρη όπως και οι χειροκίνητες, με τη διαφορά ότι η αεραντλία παίρνει κίνηση από τους τροχούς με τη βοήθεια ιμάντα ή καδένας. Υπάρχουν διάφορες παραλλαγές του ίδιου τύπου, όπως π.χ. του μονότροχου καροτσιού (σχ. 14.2γ) που προωθείται από το χειριστή, του δίτροχου αμαξιού που σύρεται από άλογο (σχ. 14.2δ) ή ελκυστήρα ή μικρό αγροτικό άυτοκίνητο.



Σχ. 14.2γ.

Μονότροχος πρωθούμενος επικονιαστής για δυο σειρές φυτεύσεως.



Σχ. 14.2δ.

Επικονιαστής πολλών γραμμών φυτεύσεως, φερόμενος από ιππήλατο δίτροχο κάρρο.

#### **14.2.4 Επικονιαστικές που παίρνουν κίνηση από ξεχωριστό κινητήρα ή από τη μηχανή ελκυστήρα.**

Η απόδοση των μηχανών αυτών είναι σταθερή και ανεξάρτητη από την ταχύτητα κινήσεως. Υπάρχουν μηχανές αυτού του τύπου με διαφορετικές χωρητικότητες και αποδόσεις, επινώτιες (σχ. 14.2ε) για μικρές επιχειρήσεις, ή ελκομένες.

Οι ελκόμενες, είναι πιο πολύπλοκες μηχανές, κατάλληλες για μεγάλες επιχειρήσεις. Μερικές έχουν μέχρι και 18 εξόδους, επάνω σε οριζόντιο ιστό, οι οποίες ρυθμίζονται ως προς το ύψος και τη μεταξύ



**Σχ. 14.2ε.**

Επινώτιος επικονιαστής με αεραντλία κινούμενη από ενσωματωμένο κινητήρα εσωτερικής καύσεως.



**Σχ. 14.2στ.**

Επικονίστη βαμβακοφυτείας με αεροπλάνο.

τους απόσταση, για να μπορούν να χρησιμοποιούνται σε διάφορες καλλιέργειες. Μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν για επικονίσεις **κονιορτού** (λέγονται και **ρεύματος αέρα**) όταν είναι κατάλληλες οι συνθήκες περιβάλλοντος και κυρίως τα ρεύματα αέρα.

Ορισμένες μηχανές που προορίζονται μόνο για επικονίσεις δενδροστοιχιών, έχουν τις εξόδους ακτινοειδώς επάνω στο τύμπανο της αεραντλίας, κατά τρόπο ώστε από τη μηχανή να εξέρχονται δύο τόξα σκόνης, προς τις δύο σειρές δένδρων (δεξιά και αριστερά), έτσι ώστε να καλύπτεται τόσο η επάνω όσο και η κάτω φυλλική επιφάνειά τους.

Η χρησιμοποίηση του αεροπλάνου (σχ. 14.2στ) ή ελικοπτέρου για επικονιάσεις γίνεται μόνο σε ειδικές περιπτώσεις. Γι' αυτό δεν θα περιγραφούν εδώ οι μηχανές που χρησιμοποιούνται σ' αυτές.

### 14.3 Μηχανήματα για ψεκασμούς.

Οι τύποι των ψεκαστικών συσκευών και μηχανημάτων που διατίθενται σήμερα στο εμπόριο είναι πολλοί και δεν θα αποτελέσουν αντικείμενο του βιβλίου αυτού. Όλοι δύναται να έχουν ορισμένα εξαρτήματα κοινά: το **ντεπόζιτο**, όπου τοποθετείται το ψεκαστικό υγρό, την **αντλία** που τό κινεί με ορμή από **σύστημα σωλήνων** προς τον **ιστό του ψεκαστικού** με τα **ακροφύσια**. Εκτός από τα κοινά αυτά βασικά τμήματα, υπάρχουν ψεκαστικά που είναι εφοδιασμένα με **φίλτρα**, **αναταράκτες**, **θάλαμους συμπέσεως αέρα** κλπ. Στη συνέχεια θα περιγραφούν τα βασικά συστήματα ενός ψεκαστικού μηχανήματος.

#### 14.3.1 Ντεπόζιτο.

Η χωρητικότητα του ντεπόζιτου μπορεί να κυμαίνεται από λίγα δέκατα του λίτρου, στην περίπτωση των μικρών φορητών ψεκαστήρων οικιακής χρήσεως μέχρι και εκατοντάδες λίτρα, στους μεγάλους ελκόμενους ή αυτοκινούμενους ψεκαστήρες. Κατασκευάζεται από λαμαρίνα απλή ή γαλβανισμένη, από αλουμινίο ή και από πλαστικό. Τα πιό συνηθισμένα ντεπόζιτα σήμερα είναι από πλαστικό ή μεταλλικά με κατάλληλη αντιδιαβρωτική επένδυση. Εφόσον τα μεταλλικά ντεπόζιτα συντηρούνται καλά μπορούν να χρησιμοποιηθούν για δόλια σχεδόν τα παρασιτοκτόνα. Ντεπόζιτα επενδυμένα με χαλκό μπορούν να χρησιμοποιηθούν για χαλκούχα μυκητοκτόνα. Ντεπόζιτα από κράματα αλουμινίου ή άλλων ελαφρών μετάλλων έχουν το πλεονέκτημα να είναι ανθεκτικά και ελαφρά, είναι δύναται ακριβά. Τα ντεπόζιτα από πλαστικό είναι και ανθεκτικά και ελαφρά, γι' αυτό και να χρήση τους διαρκώς ευρύνεται.

Το σχήμα των ντεπόζιτων είναι κυβικό, κυλινδρικό ή και σφαιρικό. Το ντεπόζιτο πρέπει να έχει στρογγυλεμένες γωνίες και μεγάλη τάπα για να καθαρίζεται καλά και να επιθεωρείται εύκολα.

#### 14.3.2 Αντλία.

Η «καρδιά» κάθε ψεκαστικού μηχανήματος είναι χωρίς αμφιβολία η αντλία, γιατί αυτή δίνει την κίνηση στο ψεκαστικό υγρό παίρνοντάς το από το ντεπόζιτο και εκσφενδονίζοντάς το με πίεση στο ή στα ακροφύσια.

Οι αντλίες των ψεκαστικών μηχανημάτων μπορούν να ταξινομηθούν σε τρεις κατηγορίες, ανάλογα με την πίεση που αναπτύσσουν πάνω στο ψεκαστικό υγρό:

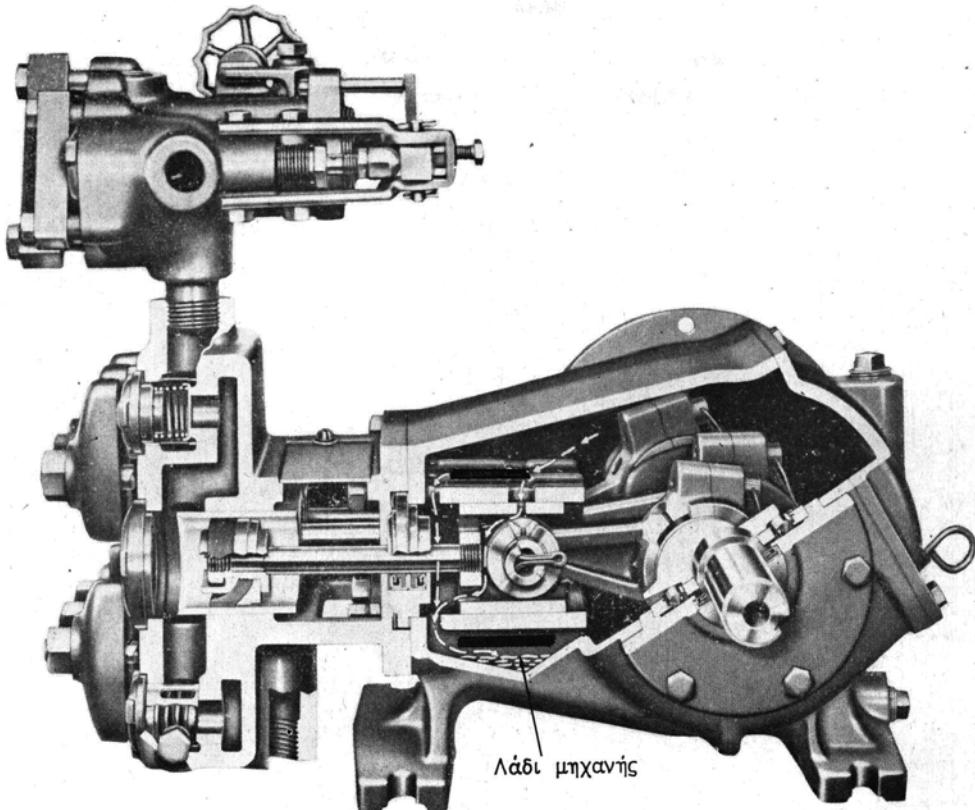
- Εκείνες που έχουν την ικανότητα να δώσουν υγρό με πίεση από  $14\text{--}56 \text{ kg/cm}^2$ . Τέτοιες πιέσεις απαιτούνται συνήθως σε ψεκαστικά μηχανήματα οπωρώνων.
- Αντλίες που δίνουν πιέσεις από  $7\text{--}17 \text{ kg/cm}^2$ . Αυτές χρησιμοποιούνται συνήθως σε μεγάλου δικού ψεκασμούς φυτών μεγάλης καλλιέργειας.
- Αντλίες με ικανότητα να αναπτύσσουν πίεση μέχρι  $7 \text{ kg/cm}^2$  και είναι κατάλληλες για ψεκασμούς ζιζανιοκτόνων ή επινώπιους ψεκαστήρες.

Υπάρχουν δύο βασικοί τύποι αντλιών που χρησιμοποιούνται στα διάφορα ψεκαστικά μηχανήματα. Αυτοί είναι:

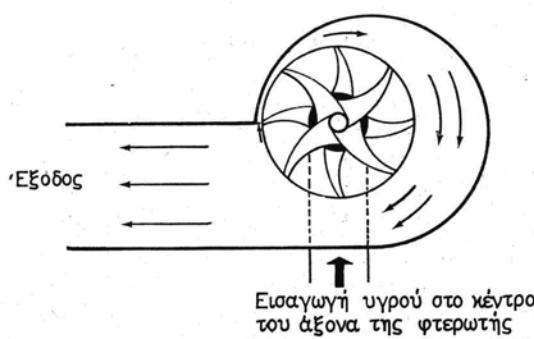
**α) Η εμβολοφόρα αντλία** (σχ. 14.3α). Αποτελείται από ένα κύλινδρο, μέσα στον οποίο κινείται ένα έμβολο. Κύριο πλεονέκτημα του τύπου αυτού αντλίας είναι το ότι έχει τη δυνατότητα να αναπτύξει υψηλή πίεση επάνω στο ψεκαστικό υγρό, πράγμα που είναι απαραίτητο για ορισμένους ψεκασμούς. Είναι γερές μηχανές και έχουν μεγάλη διάρκεια ζωής, εφόσον το ψεκαστικό υγρό δεν έχει μεταλλοδιαβρωτικές ιδιότητες. Για να είναι σταθερή η πίεση επάνω στο ψεκαζόμενο υγρό, ορισμένοι τύποι έχουν καί βοηθητικό θάλαμο συμπέσεως, ενώ άλλες αντλίες, κατάλληλες για μεγαλύτερες ψεκαστικές μονάδες, έχουν δύο ή περισσότερα έμβολα πού κινούνται αλληλοδιαδόχως και έτσι εξουδετερώνεται σε μεγάλο βαθμό ο παλμικός τύπος του ψεκασμού.

Μειονεκτεί ο τύπος αυτός αντλίας στό ότι η ταχύτητα ροής του υγρού είναι μικρή συγκριτικά με εκείνη των φυγκεντρικών αντλιών. Επίσης, είναι σχετικά ογκώδης και βαριά και δεν λειτουργεί ικανοποιητικά με πυκνόρρευστα υγρά.

Παραλλαγή της εμβολοφόρας είναι η αντλία με **διάφραγμα**, που είναι κατάλληλη για να χρησιμοποιείται με διαβρωτικά ψεκαστικά υλικά.



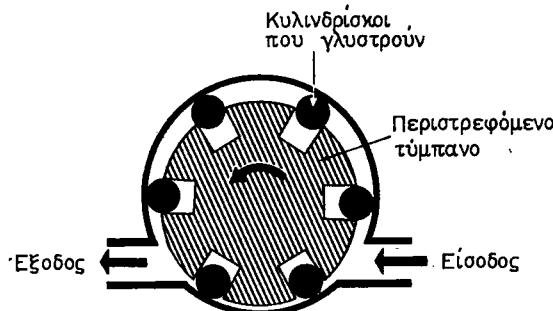
**Σχ. 14.3α.**  
Τομή εμβολοφόρας αντλίας καταθλίψεως (εκτόξευση) υγρών.



**Σχ. 14.3β.**  
Κεντρόφυγα αντλία υγρών.

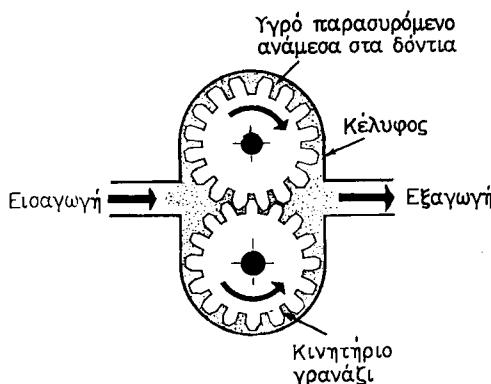
**β) Περιστροφική αντλία.** Υπάρχουν τρεις παραλλαγές: Στην πρώτη (σχ. 14.3β) **ένας έλικας περιτρέφεται μέσα σε τύμπανο**, το οποίο φέρει βαλβίδα εισοδου και εξόδου μέσω των οποίων συνδέεται με το ντεπόζιτο και το σωλήνα εξόδου του ψεκαστικού αντίστοιχα. Πλεονεκτήματα της αντλίας: έχει μικρό δύγκο, είναι ελαφριά και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για ψεκασμό παχύρρευστων υγρών.  
Δεύτερη παραλλαγή περιστροφικής αντλίας είναι η **αντλία με ολισθαίνοντες κυλινδρίσκους** (σχ.

14.3γ). Η αντλία αυτή έχει την ικανότητα να αναπτύσσει στην έξοδο πίεση μέχρι  $10 \text{ kg/cm}^2$  ανάλογα και με το μέγεθός της. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί τόσο για λεπτόρρευστα όσο και γιά παχύρρευστα υγρά. **Αντλία με οδοντωτούς τροχούς** (γρανάζια σχ. 14.3δ). Η αντλία της παραλλαγής αυτής αναπτύσσει στο ψεκαστικό υγρό πίεση γύρω στα  $2-3 \text{ kg/cm}^2$  και είναι κατάλληλη για διαλύματα. Υπάρχουν και βελτιωμένοι τύποι που δίνουν στο υγρό πίεση  $6-10 \text{ kg/cm}^2$  και είναι κατάλληλοι και για ψεκασμούς αιωρημάτων.



Σχ. 14.3γ.

Αντλία υγρών με έκκεντρο περιστρεφόμενο τύμπανο και ολισθαίνοντες κυλινδρίσκους.



Σχ. 14.3δ.

Αντλία υγρών με συμπλεκόμενους οδοντωτούς τροχούς (γρανάζια).

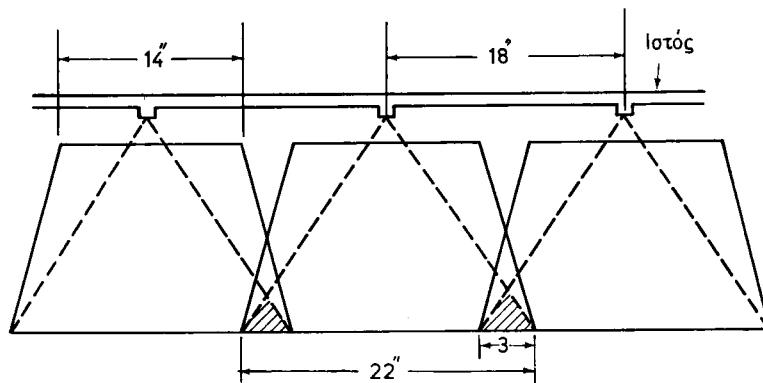
#### 14.3.3 Ο ιστός των ακροφυσίων.

Ο ιστός είναι ένας σώλήνας μέσω του οποίου το ψεκαστικό υγρό οδηγείται προς τα ακροφύσια (σχ. 14.3ε). Ανάλογα με το μέγεθος του ψεκαστικού μηχανήματος ο ιστός έχει και ανάλογη διάμετρο και μήκος, φέρει δε και τον κατάλληλο αριθμό ακροφυσίων. Ο ιστός έχει τη δυνατότητα να αναδιπλώνεται, όταν είναι μεγάλου μήκους, για να διευκολύνεται η ευελιξία του ψεκαστικού κατά την πορεία του και πολλές φορές μπορεί επίσης να λικνίζεται σαν ελατήριο, ώστε να μην καταστρέφεται όταν προσκρούει σε στύλους και άλλα εμπόδια κατά την κίνηση του μηχανήματος.

Ο ιστός μπορεί να ρυθμίζεται ως προς την απόστασή του από την κορυφή των ψεκαζόμενων φυτών (στη μεγάλη καλλιέργεια) και τα ακροφύσιά του έχουν επίσης ανάλογες αποστάσεις όταν γίνεται απλή κάλυψη (σχ. 14.3ε) της ψεκαζόμενης επιφάνειας ή διπλή κάλυψη (σχ. 14.3στ). Υπάρχουν τύποι ιστών που εξασφαλίζουν τον ολόπλευρο ψεκασμό των φυτών (σχ. 14.3ζ).

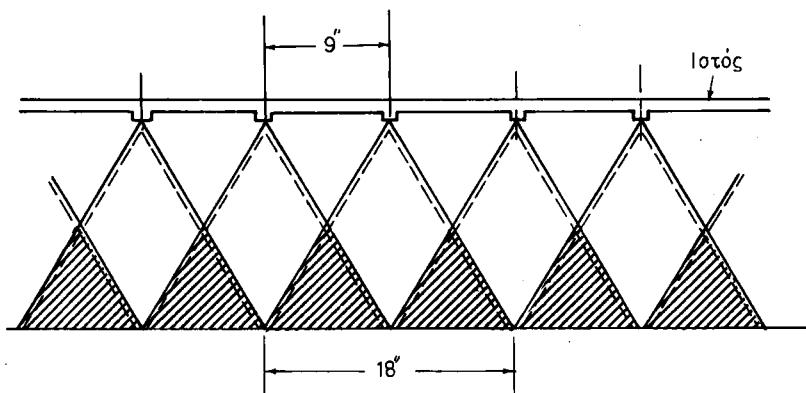
#### 14.3.4 Ακροφύσια.

Τα ακροφύσια είναι το αντικαταστάσιμο άκρο του ψεκαστικού σωλήνα και είναι κατασκευασμένα



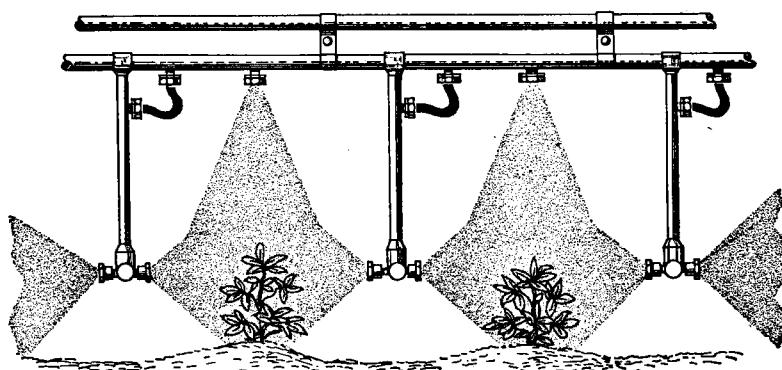
Σχ. 14.3ε.

Ιστός με ακροφύσια σε απόσταση κατάλληλη για απλή ομοιόμορφη κάλυψη της ψεκαζόμενης επιφάνειας.



Σχ. 14.3στ.

Ιστός με διάταξη ακροφυσίων κατάλληλη για διπλή κάλυψη της ψεκαζόμενης επιφάνειας.



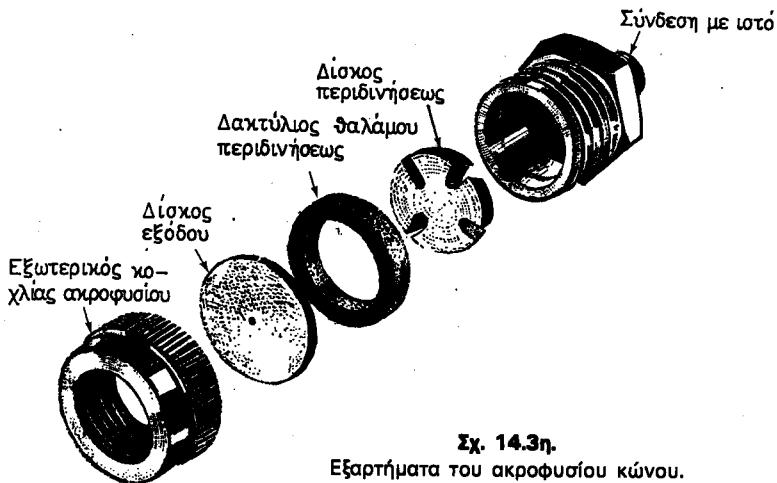
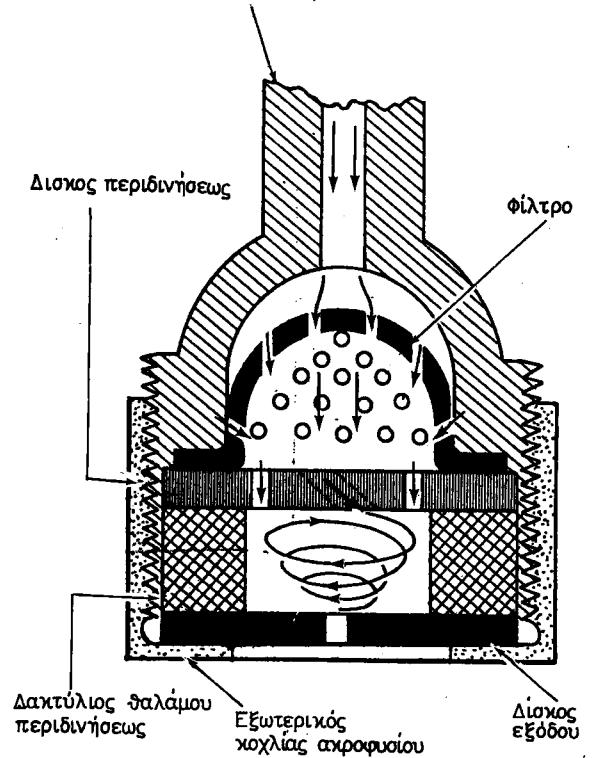
Σχ. 14.3ξ.

Ιστός με διάταξη ακροφυσίων για ολόπλευρο ψεκασμό των φυτών στις γραμμές.

κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να διασπά το υπό πίεση εξωθούμενο ψεκαστικό υγρό σε λεπτά σταγονίδια, τις ψεκάδες. Ανάλογα με το σχήμα που έχει το εξερχόμενο από το ακροφύσιο ψέκασμα, διακρίνομε δύο τύπους ακροφυσίων, που χρησιμοποιούνται στη φυτοπροστασία.

**α) Ακροφύσια κώνου.** Τα ακροφύσια κώνου αποτελούνται από τα εξαρτήματα που φαίνονται στο σχήμα 14.3η. Το ψέκασμα εξέρχεται από αυτά σαν υμένιο με σχήμα **κενού κώνου**, που στη συνέχεια

Κοχλιάς συνδέσεως του  
ακροφυσίου με τον ιστό



Σχ. 14.3η.  
Εξαρτήματα του ακροφυσίου κώνου.

διασπάται σε νημάτια και τέλος σε ψεκάδες. Το ίχνος που δίνουν τα ακροφύσια αυτά όταν ο ψεκασμός πραγματοποιείται από απόσταση μικρότερη από 60 cm, είναι ένας **δακτύλιος**.

Αν στο κέντρο του δίσκου περιδινήσεως ανοιχθεί οπή, τότε το σχήμα του ψεκάσματος θά έχει τη μορφή **πλήρους κώνου** και το ίχνος τη μορφή **δίσκου**. Αυτός ο τύπος ακροφυσίου δίνει ψέκασμα με μεγαλύτερη κινητική ενέργεια από εκείνο του κενού κώνου, σχηματίζει μεγαλύτερες σταγόνες και έχει μεγαλύτερη παροχή.

**β) Ακροφύσια ριπίδιον.** Ο δεύτερος τύπος ακροφυσίου είναι εκείνος που δίνει στο εξερχόμενο ψέκασμα το σχήμα ισόπλευρου τριγώνου, όπως είναι το ριπίδιο (βεντάλια). Αυτός ο τύπος ακροφυσίου κατασκευάζεται εύκολα. Αποτελείται από ένα και μόνο κομμάτι και είναι από μπρούντζο ή από ειδική πορσελάνη. Το ακροφύσιο ριπίδιο χρησιμοποιείται ευρύτατα σε ψεκασμούς ζιζανιοκτόνων με πίεση 2-3 kg/cm<sup>2</sup>. Μεγαλύτερες πίεσεις αυξάνουν μεν την παροχή του ακροφυσίου, αλλά ταυτόχρονα μειώνουν το μέγεθος των σταγονίδιων, με αποτέλεσμα να υπάρχει κίνδυνος ένα μεγάλο ποσοστό από αυτά να παρασυρθεί από τον αέρα. Γι' αυτό στη ζιζανιοκτόνια, **όταν χρειάζεται να αυξηθεί η παροχή του ακροφυσίου, είναι προτιμότερο να αυξάνεται το μέγεθος της σχισμής (αλλαγή ακροφυσίου) και όχι η πίεση.** Τα ακροφύσια ριπίδιον έχουν μικρότερη φθορά από τριβές από ό,τι τα ακροφύσια κώνου. Ορισμένοι τύποι ακροφυσίων έχουν τη δυνατότητα να ρυθμίζονται έτσι ώστε να δίνουν σταγονίδια, το μέγεθος των οποίων να κυμαίνεται από εκείνο της ομίχλης ως το μέγεθος σταγόνων ψεκασμού διαβροχής.

#### 14.3.5 Φίλτρα.

Το φιλτράρισμα του ψεκαστικού υγρού είναι απαραίτητο για να συγκρατούνται αδιάλυτα συστατικά και άλλες ακαθαρσίες ώστε να αποφεύγεται το βούλωμα των ακροφυσίων και να προφυλάσσεται η αντλία από τη φθορά.

#### 14.4 Τύποι ψεκαστικών μηχανών.

Σήμερα στο εμπόριο προσφέρεται μια μεγάλη σειρά από ψεκαστικές συσκευές και μηχανές σχεδιασμένες έτσι, ώστε να ανταποκρίνονται σ' όλες τις απαιτήσεις των διάφορων μορφών σκευασμάτων παρασιτοκτόνων που χρησιμοποιούνται στη φυτοπροστασία.

Οι μηχανές αυτές μπορεί:

- α) Να είναι φορητές, χειροκίνητες ή να λειτουργούν με μικρό κινητήρα.
- β) Να αναρτώνται επάνω στον ελκυστήρα.
- γ) Να φέρονται επάνω σε πλαίσιο με ένα, δύο ή τέσσερις τροχούς, χειροκίνητες ή μικρές, ενώ οι μεγάλες έχουν ξεχωριστό κινητήρα ή πάρνουν κίνηση από τη μηχανή του ελκυστήρα ή άλλο κατάλληλο γεωργικό όχημα.

- δ) Να φέρονται επάνω σε αεροπλάνο ή ελικόπτερο.

Στις μικρές ιδιοκτήσεις ένας μικρός επινώπιος ψεκαστήρας καλύπτει όλες τις ψεκαστικές ανάγκες. Σε επιχειρήσεις όμως με περισσότερα από πενήντα στρέμματα, ένα ψεκαστικό μηχάνημα που λειτουργεί με ξεχωριστό κινητήρα ή πάρνει κίνηση από τη μηχανή του ελκυστήρα, είναι απαραίτητο και δικαιολογεί τη δαπάνη αγοράς και συντηρήσεώς του.

Κατάλληλο ψεκαστικό μηχάνημα για μια γεωργική επιχείρηση είναι εκείνο που ψεκάζει ομοιόμορφα και με τη μικρότερη δαπάνη σε χρόνο, εργασία και υλικά. Οι γνώσεις και η επιδεξιότητα του χειριστή στην ενός ψεκαστικού μηχανήματος είναι από τους πιο βασικούς συντελεστές της επιτυχίας του ψεκασμού. **Κατά την επιλογή του ψεκαστικού μηχανήματος, εκτός από την τημή, θα πρέπει να εξετασθεί: το υλικό από το οποίο είναι κατασκευασμένα, η ποιότητα της κατασκευής, η δυνατότητα ευρέσεως ανταλλακτικών και τέλος η απλότητα της μηχανής και η ευκολία που μπορεί να γίνουν οι επιδιορθώσεις και άλλες ρυθμίσεις.**

Στα παρακάτω θα αναφερθούν περιληπτικά οι πιο συνηθισμένοι τύποι τέτοιων μηχανών.

##### 14.4.1 Επινώπιος ψεκαστήρας (σχ. 14.4a).

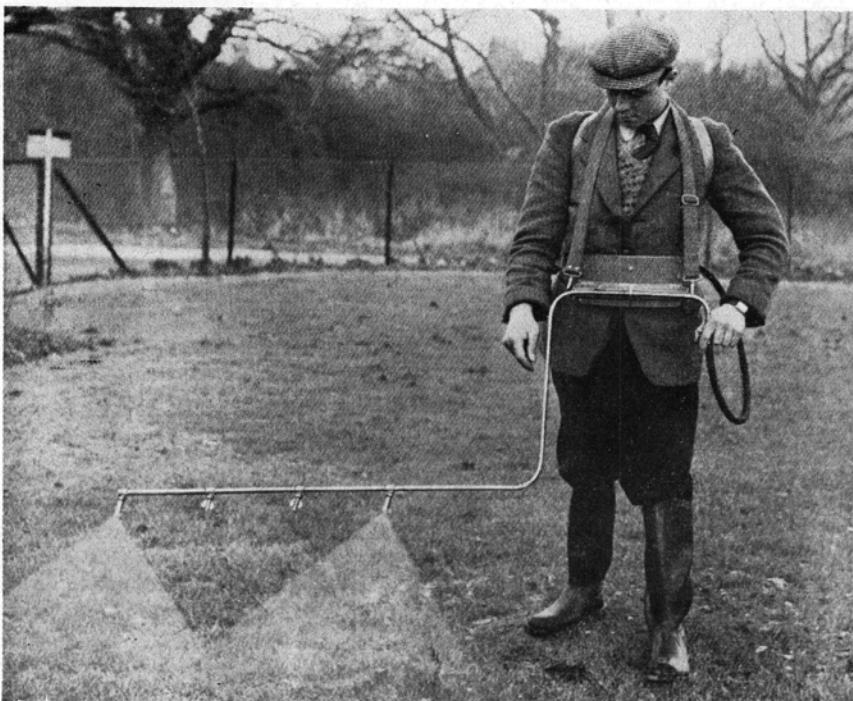
Οι ψεκαστήρες της κατηγορίας αυτής αναρτώνται με ειδικό τρόπο στην πλάτη του χειριστή. Αποτελούνται από το ντεπόλιτο με χωρητικότητα 20-25 kg και την εμβολοφόρτη με ή χωρίς διάφραγμα αντλία, που λειτουργεί με το ανεβοκατέβασμα ενός μοχλού με το χέρι. Η πίεση εξαρτάται από την ταχύτητα με την οποία ανεβοκατέβαζει το μοχλό ο χειριστής. Κυμαίνεται από 5-6 kg/cm<sup>2</sup>, μπορεί όμως να φθάσει και τα 9 kg/cm<sup>2</sup>.

Όταν χρησιμοποιείται το κατάλληλο ακροφύσιο, ο ψεκαστήρας αυτός μπορεί να χρησιμοποιηθεί



Σχ. 14.4α.

Επινώτιος ψεκαστήρας με χειροκίνητη εμβολοφόρα αντλία καταθλίψεως υγρών.



Σχ. 14.4β.

Επινώτιος ψεκαστήρας με ιστό που φέρει δύο ακροφύσια ριπιδίου, κατάλληλος για ζιζανιοκτονία.

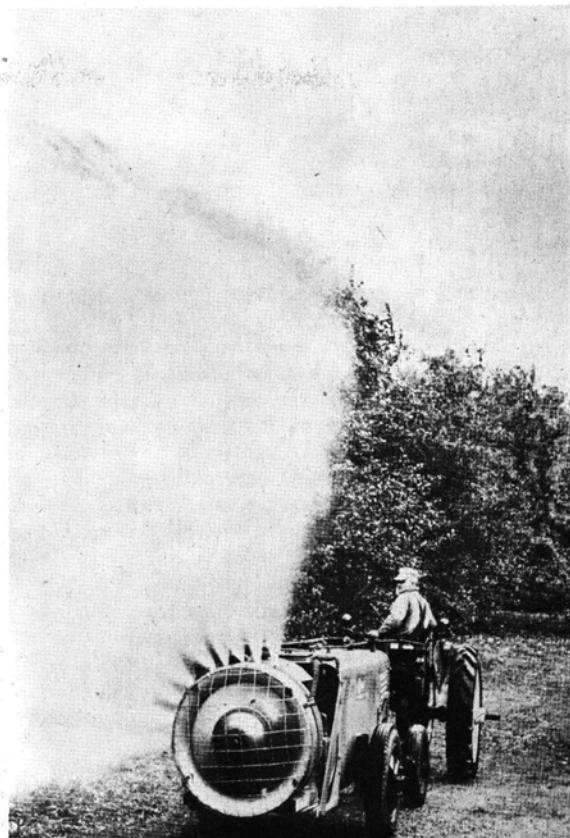
για κάθε τύπο ψεκαστικού υγρού (διάλυμα, γαλάκτωμα, αιώρημα). Με μικρή εξάσκηση είναι δυνατό να ρυθμίζεται η παροχή του ψεκαστήρα με αρκετή ακρίβεια, ώστε να επιτυγχάνεται ομοιόμορφη κάλυψη. Για το ψεκασμό ζιζανιοκτόνων προσαρμόζεται στο άκρο του σωλήνα ιστός με 2-4 ακροφύσια ριπιδίου (σχ. 14.4β).

#### 14.4.2 Επινώτιος ψεκαστήρας με συμπεσμένο αέρα.

Αυτός ο τύπος ψεκαστήρα είναι όμοιος με τον προηγούμενο τόσο ως προς τη χωρητικότητα όσο και στις εφαρμογές. Η μόνη διαφορά του είναι ότι το ψεκαστικό υγρό, αντί να εκτοξεύεται από εμβολοφόρα αντλία, εκτοξεύεται από την πίεση που ασκεί στην επιφάνειά του, μέσα στο ντεπόζιτο, πεπιεσμένος αέρας (σχ. 14.4γ).



**Σχ. 14.4γ.**  
Επινώτιος ψεκαστήρας  
με πεπιεσμένο αέρα.



**Σχ. 14.4δ.**  
Ψεκασμός οπωρώνα με νεφελοψεκαστήρα.

#### 14.4.3 Ψεκαστικά χαμηλής πίεσεως.

Τα μικρότερα ψεκαστικά μηχανήματα χαμηλής πίεσεως, που είναι και φθηνότερα, αναρτώνται συνήθως σε ειδικές υποδοχές επάνω στον ελκυστήρα και η αντλία τους παίρνει τις στροφές του κινητήρα με κατάλληλο άξονα. Χρησιμοποιούνται ευρύτατα για ψεκασμούς ζιζανιοκτόνων σε φυτά μεγάλης καλλιέργειας. Η απαιτούμενη πίεση γι' αυτές τις περιπτώσεις κυμαίνεται από  $2-4 \text{ kg/cm}^2$ . Όσο μικρότερη είναι η πίεση τόσο μεγαλύτερο είναι το μέγεθος των σταγονιδίων, οπότε μικραίνει ο κίνδυνος να παρασυρθούν και να βλάψουν παρακείμενες καλλιέργειες.

#### 14.4.4 Ψεκαστικά υψηλής πίεσεως.

Τέτοια μηχανήματα συμφέρει να χρησιμοποιούνται μόνο σε μεγάλα κτήματα ή από εργολάβους ψεκασμών.

Είναι πολλών τύπων, έχουν όμως όλοι τους δύο κοινά γνωρίσματα:

- α) Σύρονται από ελκυστήρα.
- β) Έχουν τη δυνατότητα νά εκτελούν οποιοδήποτε γεωργικό ψεκασμό. Το ντεπόζιτό τους έχει χωρητικότητα από  $450-1500 \text{ lit}$  και η παροχή της αντλίας τους κυμαίνεται από  $3500-6000 \text{ lit/ώρα}$ . Η αναπτυσσόμενη πίεση είναι από  $10-40 \text{ kg/cm}^2$ . Γι' αυτό και χρησιμοποιούνται συνήθως εμβολοφόρες αντλίες, οι οποίες κινούνται από ξεχωριστό ινητήρα ή από τον κινητήρα των ελκυστήρων. Οιστός μπορεί να φθάσει τα  $12 \text{ m}$  μήκος. Χρησιμοποιούνται ακροφύσια τόσο τύπου ριπίδου όσο και

κενού κώνου. Ο δεύτερος τύπος προτιμάται για ψεκασμούς διαβροχής με πίεση 7-21 kg/cm<sup>2</sup>. Η ανάδευση του ψεκαστικού υγρού στο ντεπόζιτο και το φιλτράρισμά του πριν φθάσει στα ακροφύσια είναι απαραίτητα.

#### 14.4.5 Νεφελοψεκαστήρες.

Αυτά τα μηχανήματα χρησιμοποιούνται κυρίως για ψεκασμούς σε δενδρώδεις καλλιέργειες. Σ' αυτά, το ψεκαστικό υγρό εξέρχεται από ειδικό ακροφύσιο σε λεπτότατο διαμοιρασμό και στη συνέχεια ένα ισχυρότατο ρεύμα αέρα τό αθεί πρός τό ψεκαζόμενο αντικείμενο (σχ. 14.4δ).

#### 14.5 Επεμβάσεις στο έδαφος.

Η εφαρμόγη των παρασιτοκτόνων εδάφους πραγματοποιείται με σκόνισμα, με ψεκασμό, με εγχύσεις ή σε κοκκώδη μορφή.

Για τις σκόνες και τα ψεκαστικά υγρά χρησιμοποιούνται τα ίδια μηχανήματα που χρησιμοποιούνται και στις αντίστοιχες επεμβάσεις στο φύλλωμα φυτών μεγάλης καλλιέργειας. Για τις σκόνες και τα κοκκώδη μπορεί, σε ορισμένες περιπτώσεις, να χρησιμοποιηθούν και οι διανομείς λιπασμάτων.

Όταν χρησιμοποιούνται τοξικά πτητικά υγρά όμως, η εισαγωγή τους στο έδαφος είναι απαραίτητο να γίνεται με ιδιαίτερη προσοχή και με κατάλληλα μέσα, όπως είναι οι εγχυτήρες ή μηχανήματα με σύστημα κενών εσωτερικά περονών οδοντωτής σβάρνας.

Υπάρχουν δύο κύριοι τύποι εγχυτήρων πτητικών παρασιτοκτόνων στο έδαφος.

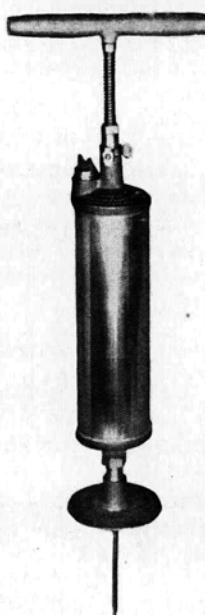
Ο πρώτος τύπος μοιάζει με το σκαπτικό του γνωστού κομπρεσέρ (σχ. 14.5).

Ο δεύτερος τύπος, χρησιμοποιείται κυρίως στην απολύμανση του εδάφους πριν από τη φύτευση και αποτελείται από:

- Το **ντεπόζιτο** όπου τοποθετείται το παρασιτοκτόνο.
- Την **αντίλια** που κινεί με πίεση το παρασιτοκτόνο από το ντεπόζιτο προς τις περόνες.
- Ένα **πλαίσιο σωλήνων** που καταλήγουν σε κενές εσωτερικά περόνες.

Όλα αυτά τα εξαρτήματα φέρονται επάνω σε συρόμενο πλαίσιο. Κατά τη χρησιμοποίησή του σύρεται, όπως ακριβώς η σβάρνα και από τα άκρα των περονών εκτοξεύεται υγρό μέσα στο έδαφος.

Τα κοκκώδη σκευάσματα διασπείρονται είτε «στο πρόσωπο» όπως ο σπόρος, **με το χέρι, όπου, αν το σκεύασμα είναι τοξικό, φοριέται γάντι από κατάλληλο υλικό**, είτε με το σπορέα, είτε τέλος με ειδικούς διανομείς που ταυτόχρονα σκεπάζουν με χώμα τους κόκκους.



**Σχ. 14.5.**  
Εγχυτήρας υγρών για έδαφος.

ΜΕΡΟΣ ΕΒΔΟΜΟ  
ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΜΕΝΑ ΓΕΩΡΓΙΚΑ ΦΑΡΜΑΚΑ  
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΚΑΤΟ ΠΕΜΠΤΟ  
ΜΥΚΗΤΟΚΤΟΝΑ — ΒΑΚΤΗΡΙΟΚΤΟΝΑ

### 15.1 Γενικά.

Ασθένειες στα φυτά, με αίτιο βιοτικό παράγοντα, προκαλούν **ιοί, μυκοπλάσματα, ρικέτσιες, βακτήρια και μύκητες**. Από τις κατηγορίες αυτές παθογόνων, με χημικά μέσα μπορούν να καταπολεμηθούν, **στην πράξη**, μόνο τα βακτήρια και οι μύκητες. Αυτές άλλωστε οι δύο κατηγορίες παθογόνων και κυρίως οι μύκητες, προκαλούν και τις περισσότερες ασθένειες στα φυτά.

Σήμερα στην Ελλάδα κυκλοφορούν γύρω στις 80 μυκητοκτόνες ουσίες (δραστικές ουσίες) σε 360 περίπου ιδιοσκευάσματα. Οι περισσότερες από αυτές είναι σχετικά καινούργιες οργανικές ενώσεις. Άν και η λέξη **μυκητοκτόνο** σημαίνει ουσία που σκοτώνει μύκητες, όμως δλες αυτές οι ουσίες δεν προκαλούν οπωσδήποτε θάνατο των μυκήτων. Αυτές που πραγματικά σκοτώνουν τους μύκητες εναντίον των οποίων χρησιμοποιούνται, λέγονται **κατ' εξοχήν μυκητοκτόνα**. Μια δεύτερη κατηγορία ουσιών που δεν θανατώνουν το μυκήλιο, αλλά η παρουσία τους εμποδίζει για αναπτυχθεί ή τα σπόρια να βλαστήσουν ονομάζονται **μυκητοστατικά**. Έτσι δρουν π.χ. χαλκούχες ενώσεις εναντίον του δαυλίτη του σιταριού και το dicloran. Υπάρχουν τέλος ενώσεις που εμποδίζουν απλώς το μυκήλιο να καρποφορήσει χωρίς να επιπρεάζουν την ανάπτυξή του και λέγονται **αντισπορογόνα** ή **γονοστατικά**. Το παραδιχλωροβενζόλιο π.χ. εμποδίζει το μυκήλιο του περονόσπορου του καπνού να καρποφορήσει.

Ανάλογα με τη χρήση τους, τα μυκητοκτόνα διακρίνονται στις παρακάτω κατηγορίες:

#### a) **Προστατευτικά μυκητοκτόνα.**

Είναι τα περισσότερα από τα χρησιμοποιούμενα σήμερα μυκητοκτόνα. Εμποδίζουν τη βλάστηση των μυκητοσπορίων ή καταστρέφουν το μυκήλιο που δίνουν αυτά. Τα προστατευτικά μυκητοκτόνα δεν έχουν διασυστηματικές ιδιότητες και γι' αυτό προστατεύουν μόνο τα φυτικά όργανα που καλύπτουν. Η νέα βλάστηση που αναπτύσσεται μετά την εφαρμογή, δεν προστατεύεται.

Τα προστατευτικά μυκητοκτόνα πρέπει να εφαρμόζονται επάνω στα φυτά που θα προστατεύσουν, πριν αυτά δεχθούν σπόρια του μύκητα. Πρέπει επίσης να έχουν καλές εξαπλωτικές και προσκολλητικές ιδιότητες και αξιόλογη υπολειμματική διάρκεια. Η εφαρμογή τους επάνω στα φυτά πρέπει να έπαναλαμβάνεται αρκετές

φορές στη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου, όσο υπάρχει κίνδυνος μολύνσεων, για να προστατεύεται η νέα βλάστηση. Τα προστατευτικά μυκητοκτόνα είναι δυνατό να διαιρεθούν σε υποκατηγορίες, ανάλογα με το τι προστατεύουν:

### **1) Προστατευτικά σπερμάτων (σπόρου).**

Αυτά αναμιγνύονται με το σπόρο για να προστατεύσουν μελλοντικά το φυτάριο, από διάφορους μύκητες όπως είναι οι φυτόφθορες και οι μύκητες που προκαλούν σηψιρρίζιες, τίξεις κλπ. Τέτοια μυκητοκτόνα είναι τα: *thiram*, *chloranil*, *quintozene*, *carboxin* κ.ά.

### **2) Προστατευτικά φυλλικής επιφάνειας και ανθέων.**

Τα μυκητοκτόνα αυτά, όπως π.χ. ο *βορδιγάλειος πολτός*, το *captan*, το *zineb* κ.ά. χρησιμοποιούνται σε ψεκασμούς ή σε σκονίσματα για την προστασία του φυλλώματος και των ανθέων.

### **3) Προστατευτικά καρπών.**

Με τη βοήθεια των παρασιτοκτόνων αυτών προλαμβάνονται προσβολές των καρπών στα δένδρα κλπ. ή το σάπισμά τους κατά την αποθήκευση και μεταφορά, όπως είναι π.χ. τα: *dicloran*, *captan*, *folpet*, *carbentazim* κ.ά.

## **β) Εξοντωτικά μυκητοκτόνα (Eradicants).**

Αυτά εφαρμόζονται απευθείας στο παθογόνο, είτε αυτό βρίσκεται στον ξενιστή, σε ενεργή κατάσταση, είτε στο έδαφος σε δένδρα κλπ. στη χειμέρια νάρκη ως μυκήλιο ή ως σκληρώτια, υπνοσπόρια, ή υπό άλλες μορφές, ανθεκτικές σε αντίξεις για τον μύκητα συνθήκες. Με εξοντωτικά μυκητοκτόνα μπορούν να καταπολεμηθούν εκτοπαρασιτικό μύκητες, μετά την εγκατάστασή τους σε τριφερούς ιστούς των φυτών-ξενιστών, όπως είναι π.χ. τα αίδια. Τα παθογόνα που είναι στο έδαφος εξοντώνονται με πτητικές τοξικές ουσίες, όπως είναι π.χ. το *βρωμιούχο μεθύλιο* ( $\text{CH}_3\text{Br}$ ). Τα υπνοσπόρια κλπ. επάνω σε δένδρα, στη διάρκεια της χειμέριας νάρκης, καταστρέφονται με μυκητοκτόνα με μεγάλη διεισδυτική ικανότητα, όπως είναι π.χ. οι *χειμερινοί πολτοί*.

## **γ) Διασυστηματικά μυκητοκτόνα.**

Αυτά έχουν την ικανότητα να προσλαμβάνονται από το ριζικό σύστημα του φυτού, όταν χορηγούνται από το έδαφος, ή να διεισδύουν στους ιστούς του ψεκαζόμενου φυτού και να διαχέονται σε όλο το φυτικό σώμα, σε συγκεντρώσεις τοξικές για το αντίστοιχο παθογόνο. Έτσι τα διασυστηματικά μυκητοκτόνα δεν είναι απαραίτητο να καλύπτουν όλα τα φυτικά μέρη που θα προστατεύσουν. Προστατεύουν επίσης και τη νέα, μετά την επέμβαση, βλάστηση για χρονικό διάστημα που εξαρτάται από τη χημική σταθερότητα της ουσίας, τη μεταβολική δραστηριότητα των ιστών του φυτού κλπ. Τα διασυστηματικά φάρμακα μπορούν να δράσουν και θεραπευτικά, καταπολεμώντας ήδη εγκατεστημένους στους εσωτερικούς ιστούς του φυτού μύκητες, π.χ. τα *carboxin*, *ethirimol* κ.ά. Τα διασυστηματικά μυκητοκτόνα δείχνουν εκλεκτική δράση σε *υποκυτταρικό* επίτεδο, ενώ η εκλεκτικότητα των προστατευτικών (έλλειψη φυτοτοξικότητας) οφείλεται κυρίως στην αδυναμία τους να εισχωρήσουν στους εσωτερικούς ιστούς του φυτού, εξαιτίας του αδιαπέρατου της επιδερμίδας τους (περίπτωση χαλκούχων μυκητοκτόνων).

Οι διαφορές μεταξύ των ανωτέρων φυτών και των μυκήτων, σε *υποκυτταρική*

**Βάση,** είναι πολύ μικρές και γι' αυτό η έρευνα για την ανακάλυψη διασυστηματικών μυκητοκτόνων συναντά μεγάλες δυσχέρειες. Τέλος, ας σημειωθεί ότι τα διασυστηματικά μυκητοκτόνα είναι πολύ εξειδικευμένες βιοδραστικές ουσίες. Έχουν δηλαδή πολύ στενό φάσμα δράσεως. Αντίθετα, τα ανόργανα μυκητοκτόνα, όπως είναι ορισμένες ανόργανες ενώσεις χαλκού και θείου, οι οργανομεταλλικές ενώσεις του καδμίου, χρωμίου, ψευδαργύρου και πολλά **οργανικά προστατευτικά** μυκητοκτόνα, έχουν ευρύ φάσμα μυκητοτοξικής δράσεως.

Από χημική άποψη τα μυκητοκτόνα διακρίνονται σε **ανόργανα** και **οργανικά**.

## 15.2 Ανόργανα μυκητοκτόνα.

Στην κατηγορία αυτή ανήκουν το θείο, οι ανόργανες πολυθειούχες ενώσεις, δυσδιάλυτες ενώσεις του χαλκού, ο χλωριούχος υδράργυρος και υφυδράργυρος (καλομέλας) κ.ά.

### 15.2.1 Θείο.

Η χρήση του θείου ως μυκητοκτόνου φαίνεται ότι άρχισε το 1821 στην Αγγλία για την καταπολέμηση του αιδίου της αχλαδιάς. Το 1848 χρησιμοποιήθηκε εναντίον του αιδίου του αμπελιού στη Γαλλία. Το θείο χρησιμοποιείται και σήμερα ευρύτατα (το 1979 καταναλώθηκαν στην Ελλάδα  $\approx 20000$  τόννοι), στην καταπόλεμηση κυρίως των αιδίων και του τετράνυχου. Καταπολεμά επίσης σκωριάσεις σε καλλωπιστικά και σιτηρά, καθώς και ορισμένες ασθένειες των οπωροφόρων, όπως το φουζικλάδιο της μηλιάς και αχλαδιάς, τη φαιά σήψη των πυρηνόκαρπων κ.ά.

Στο εμπόριο φέρεται σε τρεις μορφές: ως **σκόνη** ετοιμόχρονη για **θειαφίσματα**, ως **βρέχιμη σκόνη** που αραιώνεται με νερό για ψεκασμούς, και ως **κολλοειδές θείο**, τα τεμαχίδια του οποίου είναι εξαιρετικής λεπτότητας (3-6 μ). Τα τεμαχίδια του βρέχιμου θείου είναι προσροφημένα επάνω σε κολλοειδή φορέα (καζέΐνη, άργιλο βεντονίτη κ.ά.), ενώ του κολλοειδούς θείου παραμένουν διαμοιρασμένα με τη βοήθεια ειδικών ουσιών (διασπορικού κλπ).

Το θείο δεν έχει καμιά τοξικότητα στα θερμόδαιμα. Είναι όμως τοξικό στα κολοκυθοειδή (αγγούρια, πεπόνια κλπ.) και σε ορισμένες ποικιλίες μηλιάς και αχλαδιάς. Όταν χρησιμοποιηθεί με θερμοκρασία περιβάλλοντος πάνω από 28°C γίνεται πιο φυτοτοξικό. Δρα με τους ατμούς του και γι' αυτό τα λεπτόκοκκα σκευάσματα (π.χ. κολλοειδές) είναι πιο δραστικά.

### 15.2.2 Θειασβέστιο ή πολυσουλφίδιο του ασβεστίου ( $CaS_{2-6}$ ).

Παρασκευάσθηκε στη Γαλλία το 1851 με το βράσιμο μίγματος οξειδίου του ασβεστίου (CaO) και θείου (4,5 kg CaO + 4 kg άνθη θείου + 100 kg νερό). Μετά το βρασμό αφήνεται το παρασκεύασμα για πολλές ώρες σε ηρεμία και, στη συνέχεια, το υπερκείμενο του ίζηματος υγρό χρησιμοποιείται, σε κατάλληλη αραίωση, για ψεκασμούς. Σήμερα, στο εμπόριο προσφέρεται έτοιμο θειασβέστιο με πυκνότητα 28-32° Baumé. Αραιώνεται, πριν χρησιμοποιηθεί, με νερό, **σύμφωνα με τις οδηγίες του παρασκευαστή** και ψεκάζεται. Έχει αλκαλικό pH και γι' αυτό δεν πρέπει να συνδυάζεται με οργανοφωσφορικές και καρβαμιδικές ενώσεις που υδρολύονται σε τέτοιο pH. Είναι φυτοτοξικό σαν το θείο και δεν πρέπει να χρησιμο-

ποιείται με υγρό καιρό. Καταπολεμά τα αίδια (εξοντωτικό), το φουζικλάδιο και άλλες ασθένειες.

### 15.2.3 Χαλκούχα μυκητοκτόνα.

Οι περισσότερες ανόργανες ενώσεις του χαλκού που είναι αδιάλυτες στο νερό μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως μυκητοκτόνα (π.χ. CuO ή Cu(OH)<sub>2</sub>). Το πιο γνωστό χαλκούχο μυκητοκτόνο είναι ο **βαρδιγάλειος πολτός** που χρησιμοποιείται ευρύτατα σε προστατευτικούς ψεκασμούς εναντίον του περονόσπορου της πατάτας, του αμπελιού, του φουζικλάδιου της μηλιάς κ.ά. **Δεν καταπολεμά τα αίδια.** Οι μυκητοτοξικές ιδιότητες του βαρδιγάλειου πολτού, που είναι μήγα διαλυμάτων σε νερό θειϊκού χαλκού και υδροξειδίου του ασβεστίου, ανακοινώθηκαν γιά πρώτη φορά το 1885 από τό Γάλλο φυτοπαθολόγο Millardet.

Η εξαίρετη προστατευτική μυκητοκτόνα ιδιότητα του πολτού οφείλεται τόσο στις χημικές (σταθερότητα και υπολειμματική διάρκεια) όσο και τις φυσικές ιδιότητες του υπολείμματός του (προσκολλητικότητα, εξαπλωτικότητα κ.ά.). Η χημική σύνθεσή του είναι πολύπλοκη. Πάντως η μυκητοτοξικότητά του οφείλεται στα ιόντα χαλκού που παράγονται με τη διαβροχή του υπολείμματος, παρουσία του μυκητοσπορίου. Η πρόσληψη των ιόντων αυτών από το βλαστάνον σπόριο προκαλεί τη διαλυτοποίηση νέας ποσότητας χαλκού κ.ο.κ. Τελικά, η συγκέντρωση των κατιόντων χαλκού μέσα στο σπόριο καθίσταται τοξική και το καταστρέφει (μετουσίωση πρωτεΐνών, ενζύμων κλπ).

Το pH του βαρδιγάλειου πολτού πρέπει να είναι σαφώς αλκαλικό, για να μην προκληθούν εγκαύματα στα φύλλα με τον ψεκασμό (φυτοτοξικότητα). Αυτό εξάλλου βελτιώνει τόσο την προσκολλητικότητα όσο και την υπολειμματική διάρκεια του πολτού επάνω στην επιφάνεια των φύλλων.

#### **Παρασκευή βαρδιγάλειου πολτού 1%.**

Ο πολτός πρέπει να παρασκευάζεται τη μέρα που θα χρησιμοποιηθεί σε πήλινο ή ξύλινο δοχείο (**ποτέ σε σιδερένιο γιατί είναι διαβρωτικός**), ως εξής:

Την προηγούμενη μέρα, η αναγκαία ποσότητα CuSO<sub>4</sub>.5H<sub>2</sub>O (1 kg) τοποθετείται σε πάνινη σακκούλα και αιωρείται στη μέση του δοχείου (100 lit), όπου υπάρχει και η ανάλογη ποσότητα νερό (50 lit). Τη μέρα του ψεκασμού παρασκευάζεται το διάλυμα του υδροξειδίου του ασβεστίου (1 kg CaO σε 10 lit νερό) σε άλλο, μικρότερο κάδο. Ανακινείται καλά το διάλυμα του θειϊκού χαλκού με τη βοήθεια ενός ξύλου και, στη συνέχεια, σουρώνεται το ασβεστόγαλο του δεύτερου (μικρού) κάδου μέσα σ' αυτό, προστίθεται νερό (στα 100 lit) και ανακατεύεται το σύνολο (πολτός). Ακολουθεί έλεγχος του pH, κατά τον οποίο, **ο χάρτης ηλιοτροπίου πρέπει να γίνει μπλε**, διαφορετικά προστίθεται και άλλο υδροξειδίο του ασβεστίου. Ανάλογα παρασκευάζεται και πολτός με 0,5% ή 2% σε θειϊκό χαλκό.

(Σε όλες τις περιπτώσεις, η χρησιμοποιούμενη ποσότητα CuSO<sub>4</sub>.5H<sub>2</sub>O και CaO είναι ίση).

#### **Άλλα χαλκούχα μυκητοκτόνα.**

Ο βαρδιγάλειος πολτός είναι άριστο προστατευτικό μυκητοκτόνο, έχει όμως ορισμένα μειονεκτήματα:

- Χρειάζεται προσοχή στην παρασκευή του για να πετύχει.
- Η παρασκευή του απαιτεί χρόνο και πρέπει να αρχίζει από την προηγούμενη μέρα από τον ψεκασμό του.

— Έχει διαπιστώθει ότι προκαλεί επιβράδυνση της βλαστήσεως σε πολλά είδη φυτών (τομάτα, αμπέλι κ.ά.).

Γ' αυτούς τους λόγους έγιναν προσπάθειες να αντικατασταθεί με άλλα χαλκούχα σκευάσματα, που να μην παρουσιάζουν αυτά τα μειονεκτήματα.

Στην ελληνική αγορά κυκλοφορούν τρία τέτοια μυκητοκτόνα: **Ο οξυχλωριούχος χαλκός**,  $3\text{Cu(OH)}_2\text{CuCl}_2$ , το **υδροξείδιο του χαλκού**  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  και το **οξείδιο του χαλκού** ( $\text{CuO}$ ). Είναι και τα τρία σε μορφή **βρέξιμης σκόνης** και αραιώνονται με την πρέπουσα ποσότητα νερού λίγο πριν τον ψεκασμό. Δεν προσβάλλουν τους σιδερένιους ψεκαστήρες, δεν προκαλούν καθυστέρηση στη βλάστηση και δεν παρουσιάζουν καριά φυτοτοξικότητα\*. Μειονεκτούν, σε σύγκριση με τον βορδιγάλειο πολτό, γιατί έχουν μειωμένη προσκολλητικότητα και υπολειμματική διάρκεια.

#### 15.2.4 Άλλα ανόργανα μυκητοκτόνα.

Οι θαυμάσιες μυκητοκτόνες ιδιότητες των χαλκούχων ενώσεων οδήγησαν τους ερευνητές να δοκιμάσουν τις μυκητοτοξικές ιδιότητες των μετάλλων που είναι γύρω στο χαλκό, στο περιοδικό σύστημα των χημικών στοιχείων. Διαπιστώθηκε ότι, σε καθαρές καλλιέργειες, η μυκητοτοξικότητα των παρακάτω κατιόντων ακολουθεί τη σειρά:



Από όλες τις ενώσεις των μετάλλων αυτών σήμερα χρησιμοποιούνται ως μυκητοκτόνα, σε ειδικές περιπτώσεις (στην προστασία της ξυλείας, τους χλοοτάπητες γazon κ.ά.), ο **χλωριούχος υδραργυρος** και **υφιδραργυρος**. Πρέπει να σημειωθεί ότι **δεν επιτρέπεται να υπάρχουν υπολείμματα υδραργύρου στα τρόφιμα και στις κτηνοτροφές.**

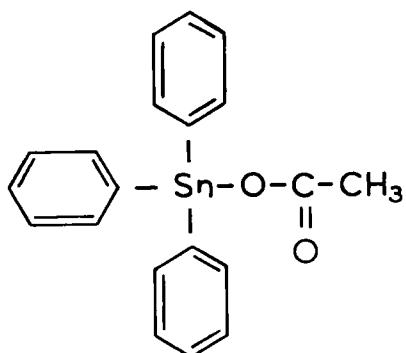
#### 15.3 Οργανομεταλλικά μυκητοκτόνα.

Οι ανόργανες ενώσεις των μετάλλων με μυκητοτοξικές ιδιότητες έχουν το μειονέκτημα να έχουν συγχρόνως και μεγάλη φυτοτοξικότητα ή να είναι τοξικές και στα θερμόδαιμα. Δεν έχουν δηλαδή εκλεκτική δράση. Αντίθετα, η ένωσή τους με οργανικές ρίζες, όπου δηλαδή το μεταλλικό κατίον συνδέεται με χημικό δεσμό με άτομο άνθρακα οργανικής ρίζας, δίνει **οργανομεταλλική ένωση** με βελτιωμένες φυτοφαρμακολογικές ιδιότητες (καλή μυκητοτοξικότητα και συγχρόνως μικρή τοξικότητα στα θερμόδαιμα, μικρή φυτοτοξικότητα, καλύτερη πρόσληψη και κίνηση μέσα στους φυτικούς ιστούς κλπ).

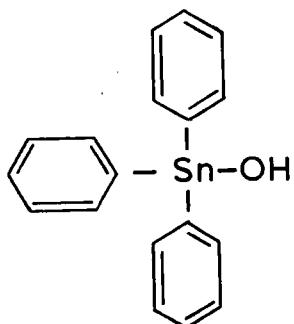
Πριν από μερικά χρόνια χρησιμοποιούσαν τις οργανομεταλλικές ενώσεις του υδραργύρου σχεδόν αποκλειστικά ως προστατευτικά σπόρων από διάφορους μύκητες καθώς και για άλλες περιπτώσεις. Σήμερα τα οργανούδραργυρικά μυκητοκτόνα έχουν απαγορευθεί στην Ελλάδα και αλλού, για λόγους προστασίας του περιβάλλοντος.

Από τα οργανομεταλλικά μυκητοκτόνα στην Ελλάδα χρησιμοποιούνται μόνο **οργανοκαστερούχες ενώσεις**, για την καταπολέμηση της κερκόσπορας των τεύτλων, όπως είναι ο **οξικός τριφαινυλοκαστερός** (*fentin acetate*) και το **υδροξείδιο τού τριφαινυλοκαστερού** (*fentin hydroxide*).

\* Η ροδακινία είναι ευαίσθητη σε όλα τα χαλκούχα μυκητοκτόνα.



Οξικός τριφαινυλοκασσίτερος



Υδροξείδιο τριφαινυλοκασσίτερου

#### 15.4 Οργανικά μυκητοκτόνα.

Στα τελευταία 35 χρόνια έχει ανακαλυφθεί ένας μεγάλος αριθμός θειούχων και άλλων οργανικών ενώσεων με πολύ καλές μυκητοκτόνες ιδιότητες, οι οποίες έχουν αντικαταστήσει τις βλαβερές για τα θερμόαιμα ή το περιβάλλον ανόργανες και οργανομεταλλικές ενώσεις.

Το πρώτο οργανικό θειούχο μυκητοκτόνο χρησιμοποιήθηκε σαν προστατευτικό σπόρου το 1942 και έχει το **κοινό όνομα thiram**. Το ακολούθησαν πολλά άλλα οργανικά μυκητοκτόνα, που για διδακτικούς περισσότερο λόγους, έχουν ομαδοποιηθεί σε διάφορες κατηγορίες ενώσεων της οργανικής χημείας, ανάλογα με τη δομή του μορίου τους, όπως π.χ. **διθειοκαρβαμιδικά μυκητοκτόνα, παράγωγα κινονών, δικαρβοξυμίδια** κ.ά.

Τα περισσότερα από αυτά δεν παραμένουν για πολύ σταθερά στο περιβάλλον, έχουν δε αμελητέα φυτοτοξικότητα και τοξικότητα στα θερμόαιμα.

Μέχρι τη δεκαετία του 1960 όλα τα οργανικά μυκητοκτόνα ήταν προστατευτικά. Το 1966 ανακοινώθηκε η ανακάλυψη του πρώτου διασυστηματικού μυκητοκτόνου με εκλεκτική δράση, του **benomyl**, στη συνέχεια δε ανακαλύφθηκαν καί άλλα.

Στον πίνακα 15.4.1 περιλαμβάνονται τα σπουδαιότερα οργανικά μυκητοκτόνα που χρησιμοποιούνται σήμερα στην ελληνική γεωργία (για περισσότερες λεπτομέρειες γι' αυτά βλέπε στο παράρτημα του βιβλίου).

**ΠΙΝΑΚΑΣ 15.4.1**  
**Τα σπουδαιότερα οργανικά μικητοκτόνα με άδεια κυκλοφορίας στην Ελλάδα**

KOINO ONOMA	KYRIA XRHSH	EMPORIKO ONOMA	TOKIKOTITPA PER OS STOUS EPIMUS (LD <sub>50</sub> mg/kg)
<b>A. ΜΗ ΔΙΑΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΑ</b>			
<b>Διθεοκαρβαμιδικά</b>			
<b>α) Δισούλφιδιο του θειουράμ</b>			
Thiram	Προστασία σπόρου (απολύμανση)	Thianosan	865
<b>β) Διαλκυλοδιθεοκαρβαμίδια</b>			
Ferbam	Φουζικλάδιο μηλιάς - αχλαδιάς	Fermate	4000
Ziram	Προστασία φύλλων και καρπών	Ζιραμίνη, κουμαρέλ κ.ά.	1400
<b>γ) Αιθυλενο-δισ-διθεοκαρβαμίδια</b>			
Nabam	Περιορισμένη χρήση + ZnSO <sub>4</sub>	Dithane A-40	395
Zineb	Περονόσπορο αμπελιού, πατάτας, φαιά σήψη, αλτερνάρια τομάτας	Zinotan, Dithane	5200
Maneb	Αλτερνάρια τομάτας	Manoran, Remasan	7500
Mancozeb	Περονόσπορο αμπελιού, πατάτας, ανθράκωση, μαύρη σήψη	Mancophane, Dithane M-45	8000
Propineb	Όπως το mancozeb	Antracol	8500
<b>Κινόνες</b>			
Chloranil	Προστασία σπόρων ψυχανθών	Spergon	4000
Diclone	Περονόσπορο πατάτας, ανθρακώσεις	Phygon	1300
Dithianon	Προστασία οπωροφόρων από ανθρακώσεις, φαιά σήψη	Delan	638
<b>Δικαρβοξιμίδια</b>			
Captan	Προστασία φύλλων και καρπών όχι αιδιοκτόνο	Opθοσάιντ, Φιλοκάπ	15000
Folpet	Όπως το captan	Felpan, Φομοψίν	10000
Captafol	Αλτενάρια και περονόσπορο πατάτας	Difolatan	5000
<b>Αρωματικές ενώσεις</b>			
<b>α) Παράγωγα βενζολίου</b>			
Εξαχλωροβενζόλιο	Προστασία σπόρου σιτηρών (δαυλίτης)	Demosan, Tersan-SP	10000
Chloroneb	Μύκητες τήξεων (βαμβακιού, φασολιού)		11000
Quintozene	Μικητοκτόνο εδάφους, προστασία σπόρου από δαυλίτη	Brassicol, Felosan	15000
Dichloran	Φαιά σήψη, σήψη αποθήκης	Botran	
Dexon ή Fenaminosulf	Φυκομύκητες (προστασία σπόρου)	Bayer 5072	60
<b>β) Παράγωγα φαινόλης</b>			
Πενταχλωροφαινόλη	Προστασία ξυλείας από σήψη	Acridid	210
Binapacryl	Ωδίο μηλιάς - Ακαρεοκτόνο	Karathane, Κροτοθάν	150-350
Dinocap	Ωδιοκτόνο		980
<b>B. ΔΙΑΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΑ</b>			
<b>Καρβοξαμιδικά (ή Οξαθεινές)</b>			
Carboxin	Βασιδιομύκητες (Άνθρακες σιτηρών)	Vitavax	3200
Oxycarboxin	Σκωριάσεις σιτηρών, φασολιών, τριανταφυλλιάς	Plantvax	2000

**ΠΙΝΑΚΑΣ 15.4.1**  
**Τα σπουδαιότερα οργανικά μυκητοκτόνα με άδεια κυκλοφορίας στην Ελλάδα**

KOINO ONOMA	KYRIA XRHSH	EMPORIKO ONOMA	Τοξικότητα per os στους επίμυς (LD <sub>50</sub> mg/kg)
<b>Βενζιμιδαζολικά</b>			
Benomyl Carbendazim Thiophanate methyl Cypentazol	Πολλές ασθένειες, Όχι περονόσπορους Όπως το benomyl Όπως το benomyl Όπως το benomyl	Benlate Μολινέιτ, Gramozan Neotòpsin Folcidin	9600 15000 6620
<b>Πυριμαδικά παράγωγα</b>			
Ethyrimol Dimethylirimol	Ωίδια σιτηρών Ωίδια κολοκυνθοειδών	Milcurb super Milcurb	4000 4000
<b>Γ. ΔΙΑΦΟΡΑ</b>			
Dodemorph Tridemorph Triforine Pyrazophos Kasugamycin Metalaxyl Fentin acetate	Ωίδιο τριανταφυλλιάς Ωίδια σιτηρών Ωιδιοκτόνο-Ακαρεοκτόνο Ωιδιοκτόνο Πιρικουλάρια ρυζιού Περονόσποροι Κερκόσπορα τεύτλων	Meltatox Calixin, Bayleton Saprol, Fuginex Afugan Kasumin Ridomil Brestan	4500 738 286-632  125

### 15.5 Διασυστηματικά οργανικά μυκητοκτόνα.

Τα τελευταία 15 χρόνια έχουν κυκλοφορήσει στην αγορά μικρός αριθμός διασυστηματικών μυκητοκτόνων. Τα περισσότερα από αυτά διαχέονται μέσα στο φυτικό σώμα **αποπλαστικά**, (παράγρ. 13.4) και γι' αυτό μπορούν να χορηγηθούν από το ριζικό σύστημα του φυτού, από το οποίο προσλαμβάνονται σιγά-σιγά και, με το δινόν ρεύμα χυμών, μεταφέρονται στους βλαστούς και τα φύλλα όπου εκδηλώνουν και τη μυκητοτοξικότητά τους. Τα περισσότερα διασυστηματικά μυκητοκτόνα έχουν εξολοθρευτική δράση, και σταματούν την πρόοδο υπάρχουσας ήδη ασθένειας στο φυτό. Είναι δηλαδή **χημειοθεραπευτικά**.

Τα διασυστηματικά μυκητοκτόνα παρέχουν καλύτερη προστασία στα φυτά από δ.τι τα μη διασυστηματικά προστατευτικά, γιατί δεν είναι απαραίτητο να καλύψουν ομοιόμορφα δόλο το φυτό, αλλά, απορροφούμενα μέσα στους φυτικούς ιστούς, κινούνται και προς τις θέσεις όπου δεν μπόρεσε να φθάσει, με την εφαρμογή, φάρμακο (π.χ. από την επάνω επιφάνεια φύλλων στην κάτω και σε δόλο το φύλλο). Επίσης προστατεύουν και τη νέα βλάστηση για αρκετό χρονικό διάστημα, ανάλογα προς τη υπολειμματική διάρκεια της δραστικής ουσίας. Ο πίνακας 15.4.1 περιλαμβάνει μερικά διασυστηματικά μυκητοκτόνα, που κυκλοφορούν στην Ελλάδα.

### 15.6 Εμφάνιση ανθεκτικών παθογόνων στα οργανικά μυκητοκτόνα.

Τό φαινόμενο εμφανίσεως ανθεκτικών στελεχών μυκήτων σε διασυστηματικά κυρίως μυκητοκτόνα, είναι πολύ συνηθισμένο. Σε λίγες περιπτώσεις το ίδιο φαινό-

μενο παρατηρείται και από ορισμένα βακτήρια σέ βακτηριοκτόνα. Με τη χρησιμοποίηση δηλαδή ενός μυκητοκτόνου, με επιτυχία, στην καταπολέμηση ενός παθογόνου για σειρά ετών, διαπιστώνεται ξαφνικά ότι τούτο χάνει γρήγορα την αποτελεσματικότητά του για το ίδιο παθογόνο. Αυτό οφείλεται στην δημιουργία ανθεκτικών στελεχών από το παθογόνο, **εξαιτίας της χρησιμοποίησεως του μυκητοκτόνου**, ο πληθυσμός των οποίων αυξάνει συνεχώς εφόσον συνεχίζεται η χρησιμοποίηση της ίδιας δραστικής ουσίας. Τελικά επικρατεί το ανθεκτικό στέλεχος, οπότε η χρήση του μυκητοκτόνου δεν έχει κανένα αποτέλεσμα. Όσο πιο εξειδικευμένη είναι η δράση ενός μυκητοκτόνου, τόσο πιο εύκολα μπορεί ένα παθογόνο να αναπτύξει ανθεκτικά σ' αυτό στελέχη, είτε με επιλογή είτε με γενετική μετάλλαξη.

### **15.7 Αντιβιοτικά.**

Τα αντιβιοτικά είναι ουσίες που παράγουν ορισμένοι μικροοργανισμοί, οι οποίες, σε πολύ αραιές συγκεντρώσεις, έχουν την ικανότητα να αναστέλλουν την αύξηση ή και νά σκοτώνουν άλλους μικροοργανισμούς. Σήμερα ένας αριθμός αντιβιοτικών παρασκευάζεται συνθετικά. Από τα πολλά αντιβιοτικά που υπάρχουν, στη φυτοπροστασία χρησιμοποιούνται πολύ λίγα ως **αντιμυκωπικά** ή ως **αντιβακτηριακά**.

#### **α) Αντιμυκωπικά.**

Στην Ελλάδα κυκλοφορούν δύο αντιμυκωπικά γεωργικά φάρμακα:

- 1) **Kasugamycin.** Παράγεται από το *Streptomyces kasugaensis* και χρησιμοποιείται εναντίον της *πρικουλάριας του ρύζιού* (*Pricularia oryzae*).
- 2) **Pimericin.** Παράγεται από το *Streptomyces natalensis*. Το ιδιοσκεύασμά του *Devlocid* 5% είναι ακίνδυνο για τα θερμόσαιμα. Χρησιμοποιείται στην απολύμανση του σπόρου ρεβυθιών και μπιζελιού από την *ασκόχυτα* (*Ascochyta* sp.). Η σπορά πρέπει να ακολουθεί αμέσως (μέσα σε τρεις ημέρες), αλλιώς καταστρέφονται τα φύτρα. Πρέπει να χρησιμοποιείται καί 40% περισσότερος σπόρος, γιατί κατά την απολύμανση μειώνεται η βλαστική ικανότητα του σπόρου.

#### **β) Αντιβακτηριακά.**

Για την καταπολέμηση φυτοπαθογόνων βακτηρίων, θετικών και αρνητικών στο χρωματισμό Gram, στην Ελλάδα κυκλοφορεί μόνο το *streptomycin*. Παράγεται από το *Streptomyces griseus*. Έχει και μυκητοκτόνα δράση εναντίον του *περονόσπορου του λυκίσκου* (*Pseudoperonospora humillii*).

Χρησιμοποιείται στην *κορυνοβακτηρίωση της τομάτας*, στη *βακτηριακή κηλίδωση του καπνού*, τη *βακτηρίωση των εσπεριδοειδών*, τη *βακτηριακή κηλίδωση της τομάτας* κ.ά.

Δεν επιτρέπεται ο συνδυασμός του με αλκαλικές ουσίες.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΚΆΤΟ ΕΚΤΟ

### ΕΝΤΟΜΟΚΤΟΝΑ - ΑΚΑΡΕΟΚΤΟΝΑ - ΝΗΜΑΤΩΔΟΚΤΟΝΑ

#### 16.1 Γενικά.

Μέχρι το 1940, τα σπουδαιότερα εντομοκτόνα στο οπλοστάσιο του γεωργού ήταν διάφορες αρσενικούχες ενώσεις, ορισμένα κλάσματα πετρελαίου, η νικοτίνη, το πύρεθρο, η ροτενόνη, το θείο (ακαρεοκτόνο), το υδροκυάνιο για καπνισμούς και το φθοριοπυριτικό νάτριο.

Με το 20 Παγκόσμιο πόλεμο αρχίζει ουσιαστικά η εποχή της χημικής καταπολέμησεως των εντόμων, ακάρεων, νηματώδων με την ευρύτατη χρησιμοποίηση πολυάριθμων και πολύπλοκων στη δομή **συνθετικών οργανικών εντομοκτόνων, ακαρεοκτόνων** κλπ., από τα οποία το γνωστό DDT ήταν το πρώτο.

Σήμερα στην Ελλάδα κυκλοφορούν 100 περίπου τέτοιες δραστικές ουσίες σε 400 ιδιοσυσκευάσματα.

Όλες οι ενώσεις της κατηγορίας αυτής είναι τοξικές ουσίες όχι μόνο στα έντομα, ακάρεα και νηματώδεις, αλλά και στα θερμόαιμα.

Η ποσότητα α της καθαρής χημικής ουσίας η οποία αν δοθεί στα άτομα ενός πληθυσμού πειραματοζώων (εκφράζεται συνήθως σε mg κατά kg ζωντανού βάρους), προκαλέσει το Θάνατο στα μισά από αυτά, ονομάζεται μέση θανατηφόρα δόση και γράφεται σε συντομία: LD<sub>50</sub> = a mg/kg (LD = Lethal Dose).

Η ποσότητα αυτή καθορίζεται με τις ακόλουθες μεθόδους:

- Χορηγείται στα πειραματόζωα από το στόμα, οπότε λέγεται θανατηφόρα δόση από το στόμα (*per os*).
- Χορηγείται από το δέρμα (αλείφεται επάνω στο γυμνό δέρμα), οπότε λέγεται θανατηφόρα δόση δερματική (*dermally*).
- Χορηγείται με ένεση στη φλέβα, υποδερματικά (υποδόρια) ή μέσα στη σάρκα (ενδομυικά), οπότε λέγεται **θανατηφόρα δόση με ένεση**.

Στη φυτοπροστασία συνήθως αναφέρονται οι δύο πρώτες περιπτώσεις, η **στοματική** και η **δερματική**.

Η τοξικότητα των εντομοκτόνων κλπ. διακρίνεται:

- **Σε οξεία**, η οποία χαρακτηρίζεται από την απότομη και με **σαφήνεια** εμφάνιση των τοξικών συμπτωμάτων, που παρατηρούνται σχεδόν αμέσως μετά τη χορήγηση του τοξικού στα πειραματόζωο. Μετράται με το LD<sub>50</sub>.
- **Σε χρόνια**, όπου τα συμπτώματα είναι ασαφή και μόνο η μακροχρόνια παρακολούθηση και συστηματική εξέταση του πειραματόζωου (ή του λήπτη) μπορεί να τα αποκαλύψει.

Η τοξικότητα των σκευασμάτων μιας δραστικής ουσίας δεν εξαρτάται αποκλειστικά από το ποσοστό της μέσα στο σκεύασμα. Πολλές φορές, οι διαλύτες και οι άλλες βοηθητικές ουσίες που προστίθενται κατά το φορμουλάρισμα αυξάνουν ή μειώνουν την τοξικότητα μιας δραστικής ουσίας. Μπορεί καμιά φορά να παρατηρη-

**Θεί και συνεργισμός:** κατά τον οποίο η τοξικότητα του σκευάσματος είναι πολύ μεγαλύτερη από εκείνη που αντιστοιχεί στις συγκεντρώσεις της δραστικής ουσίας.

Τα εντομοκτόνα, ακαρεοκτόνα και νηματωδοκτόνα, ανάλογα με τη χημική τους δομή διακρίνονται στις ομάδες του πίνακα 16.1.2.

Στο παράρτημα του βιβλίου δίνονται, πολύ περιληπτικά, πληροφορίες για κάθε ένα από τα παρασιτοκτόνα κάθε ομάδας.

**Σημείωση:** Από άποψη τοξικότητας, με βάση το LD<sub>50</sub> της οξείας per os ή δερματικής ή αναπνευστικής τοξικότητάς τους, όλα τα σκευάσματα των γεωργικών φαρμάκων κατατάσσονται σύμφωνα με το νόμο σε τέσσερις κατηγορίες (πίνακας 16.1.1).

#### ΠΙΝΑΚΑΣ 16.1.1

**Κατηγορίες σκευασμάτων γεωργικών φαρμάκων ανάλογα με την τοξικότητά τους**

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	LD <sub>50</sub> οξείας τοξικότητας σε επίμεις			ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ
	Per os mg/kg	Δερματική mg/kg	Αναπνοής μg/lit αέρα	
I	< 50	< 200	< 2000	Πολύ τοξικές
II	51 - 500	201 - 2000	2001 - 20000	Μέτρια τοξικές
III	501 - 5000	2001 - 20000	20001 - 200000	Λίγο τοξικές
ΕΞ.	> 5001	> 20001	> 200001	Εξαιρούνται κατατάξεως

#### ΠΙΝΑΚΑΣ 16.1.2

**Τα σπουδαιότερα οργανικά εντομοκτόνα, ακαρεοκτόνα και νηματωδοκτόνα με άδεια κυκλοφορίας στην Ελλάδα**  
(Τα με αστερίσκο δεν κυκλοφορούν παλιά)

KOINO ONOMA	KYRIA XRHSH	EMPORIKO ONOMA	Toxikotpta per os stous epimuis (LD <sub>50</sub> mg/kg)
<b>A. ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΡΟΕΛΕΥΣΕΩΣ ΕΝΤΟΜΟΚΤΟΝΑ</b>			
Νικοτίνη Πυρεθρίνες	Εντομ. στομάχου, επαφής Εντομ. στομάχου, επαφής		50 584-900
<b>B. ΧΛΩΡΙΩΜΕΝΟΙ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ</b>			
<b>Ομόλογα DDT</b>			
DDT*	Εντομ. στομάχου, επαφής		113
DDD*	Εντομ. στομάχου, επαφής		
Methoxychlor*	Εντομ. στομάχου, επαφής		
Dicofol	Ακαρεοκτόνο	Kelthane, Μαϊτόξ	809
Chlorobenzilate	Ακαρεοκτόνο	Χλωραμπέν, Ακαροζίλ	
<b>Παράγωγα βενζολίου</b>			
Εξαχλωροκυκλοεξάνιο (HCH)	Εντομ. στομάχου, επαφής		1250
Lindane	Εντομ. στομάχου, επαφής-ατμών	Lιντανόλ, Gamexane	125
Πενταχλωροφαινόλη	Καθολικό παρασιτοκτόνο		

KOINO ONOMA	KYRIA XRHSH	EMPORIKO ONOMA	Toxikotita per os stous epimis (LD <sub>50</sub> mg/kg)
<b>Κυκλοδιενία</b>			
Chlordane*	Εντομ. στομάχου, επαφής		
Aldrin*	Εντομ. στομάχου, επαφής		
Dieldrin*	Εντομ. στομάχου, επαφής		
Hephachler*	Εντομ. στομάχου, επαφής		
Endosulfan	Εντομ. στομάχου, επαφής	Thiodan, Θειονέξ	100 50-110
<b>Γ. ΟΡΓΑΝΟΦΩΣΦΟΡΙΚΕΣ ΕΝΩΣΕΙΣ</b>			
<b>Αλειφατικά παράγωγα</b>			
Malathion	Εντομ. στομάχου, επαφής	Malatex, Εντομοζάλ	2800
Trichlorphon	Εντομ. στομάχου, επαφής	Dipterex, Danex	630
Demeton-methyl	Εντομ. στομάχου, επαφής	Metasystox, Tetratox	65
Dichlorvos-(DDVP)	Εντομ. στομάχου, επαφής, ατμών	Ερκοβάν, Aminatrix	80
Ethion	Εντομ. στομάχου, επαφής	Ethion-FMC, Seregon	
Ethoprophos	Νηματωδοκτόνο	MOCAP	61
Mevinphos	Εντομ. στομάχου, επαφής	Phosdrin	3-12
Monocrotophos	Εντομ. στομάχου, επαφής	Azodrin, Monocron	8-23
Phorate	Εντομ. στομάχου, επαφής	Θειμέτ, Campbell	3-7
Dimethoate	Εντομ. στομάχου, επαφής	Roxion, Ρογκόρ	320-380
Vamidothion	Εντομ. στομάχου, επαφής	Κιλβάλ	105
Phosphamidon	Εντομ. στομάχου, επαφής	Ντιμεκρόν SCW	17
<b>Φαινολικά παράγωγα</b>			
Parathion methyl	Εντομ. στομάχου, επαφής	Folidol, Παράν	14
Fenitrothion	Εντομ. στομάχου, επαφής	Θειοφέν, Φεντρόν	250
Fenthion	Εντομ. στομάχου, επαφής	Lebaycid	190-315
Chlorfenvinphos	Εντομ. στομάχου, επαφής	Birlane	10-39
<b>Ετεροκυκλικά παράγωγα</b>			
Diazinon	Εντομ. στομάχου, επαφής	Μπαζουντίν, Diazol	300
Azinphos-methyl	Εντομ. στομάχου, επαφής	Gusathion, Γκουθύλ-	17-18
Chlorpyriphos	Εντομ. στομάχου, έδαφος	Dursban Έξτρα	163
Methidathion	Εντομ. στομάχου, έδαφος	Ουλστρασίν	25-54
Phosalone	Εντομ. στομάχου, έδαφος	Ζολόν W.P.	120
<b>Δ. ΚΑΡΒΑΜΙΔΙΚΑ</b>			
Carbaryl	Εντομ. επαφής, στομάχου	Carbinol, Sevin	850
Methomyl	Εντομ. επαφής, στομάχου	Lannate	17-24
Aldicarb	Εντομ. διασυστηματικό, νηματωδοκτόνο	Temik-10G	1
Carbofuran	Εντομ. διασυστηματικό, νηματωδοκτόνο	Furadan, Curater	8-14
Pyrimicarb	Αφιδοκτόνο (εκλεκτικό)	Pirimor	147
Propoxur	Εντομ. επαφής	Baygon	100
<b>Ε. ΟΡΓΑΝΟΘΕΙΟΥΧΕΣ ΕΝΩΣΕΙΣ</b>			
Tetradifon	Ακαρεοκτόνο	Tedion, Τετρανόλ	≥14700
<b>Ε'. ΠΑΡΑΓΩΓΑ ΦΑΙΝΟΛΗΣ</b>			
Binapacryl	Ακαρεοκτόνο	Acridid, Ακρές	150-225
Dinobuton	Ακαρεοκτόνο	Ακρέξ	140

KOINO ONOMA	KYRIA XRHSH	EMPORIKO ONOMA	Toxikotpta per os stous epimus (LD <sub>50</sub> mg/kg)
<b>ΣΤ. ΒΙΟΛΟΓΙΚΑ ΕΝΤΟΜΟΚΤΟΝΑ</b>			
Bacillus thuringiensis	Εντομ. λεπιδοπτέρων	Thuricide H.P.	
<b>Z. ΔΙΑΦΟΡΑ</b>			
Βρωμιούχο μεθύλιο	Απολυμαντικό εδάφους (νηματωδοκτόνο)		πολύ τοξικό αέριο
Αιθυλενοβρωμίδιο	Απολυμαντικό εδάφους (νηματωδοκτόνο)		146
Metham-sodium	Απολυμαντικό εδάφους (νηματωδοκτόνο)	Varam	820
Dazomet	Απολυμαντικό εδάφους (νηματωδοκτόνο)		640
Chloropicrin	Απολυμαντικό εδάφους (νηματωδοκτόνο)		πολύ τοξικό
Ισοθειοκυανικό μεθύλιο	Απολυμαντικό εδάφους (νηματωδοκτόνο)		97,1
Dichloropropene + dichloropropene (DD)	Απολυμαντικό εδάφους (νηματωδοκτόνο)		140
Πυρεθρινοειδή	Εντομ. στομάχου, επαφής	Decis	8600

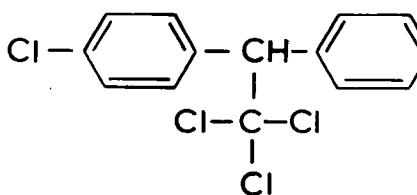
## 16.2 Οργανοχλωριωμένα εντομοκτόνα.

Τα οργανοχλωριωμένα εντομοκτόνα είναι υδρογονάνθρακες, στους οποίους άτομα άνθρακα είναι ενωμένα με άτομα χλωρίου. Γι' αυτό ονομάζονται και **χλωριωμένοι υδρογονάνθρακες ή χλωριωμένα εντομοκτόνα**.

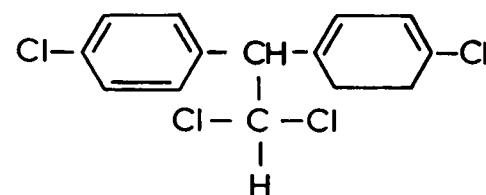
### 16.2.1 DDT και ομόλογα.

Πέντε ομόλογες ή συγγενείς ενώσεις έχουν κυκλοφορήσει στο εμπόριο, με κάλεση εντομοτοξικές ή ακαρεοκτόνες ιδιότητες. Αυτές είναι τα εντομοκτόνα DDT, TDE, methoxychlor και τα ακαρεοκτόνα dicofol και chlorobenzilate.

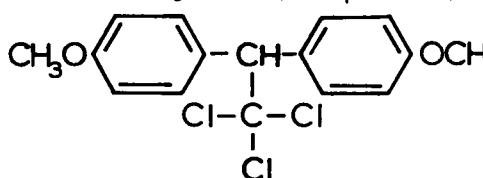
DDT (εντομοκτόνο)



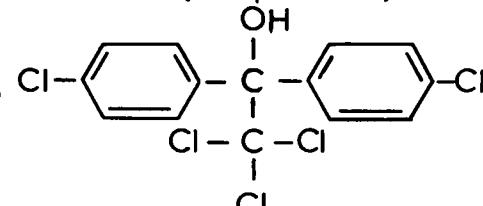
TDE ή DDD (εντομοκτόνο)



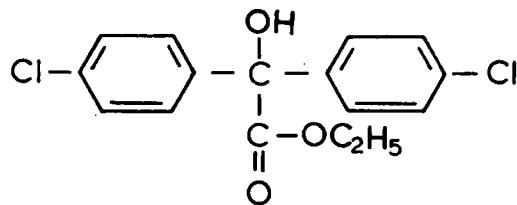
Methoxychlor (εντομοκτόνο)



Dicofol (ακαρεοκτόνο)



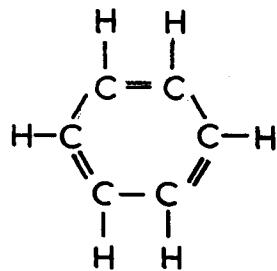
### Chlorobenzilate (αιαρεοκτόνο)



Από τις παραπάνω ενώσεις, τα DDT και TDE είναι πολύ σταθερές στο περιβάλλον, δηλαδή παραμένουν για πολύ καιρό αναλοίωτες στους φυτικούς και ζωικούς ιστούς, στο έδαφος και το νερό. Αυτός είναι και ο λόγος για τον οποίο έχει απαγορευθεί, για οποιοδήποτε σκοπό, η χρησιμοποίηση του DDT και των άλλων σταθερών στην αποσύνθεση οργανοχλωριωμένων εντομοκτόνων, τόσο στην Ελλάδα όσο και σε άλλες χώρες.

#### **16.2.2 Παράγωγα του βενζόλιου.**

Το βενζόλιο έχει ένα δακτύλιο από έξι άτομα άνθρακα. Ο δακτύλιος αυτός αποτελεί το σκελετό ενός αριθμού εντομοκτόνων, τα σπουδαιότερα από τα οποία είναι το **εξαχλωροκυκλοεξάνιο** ή **εξαχλωριούχο βενζόλιο (BHC ή HCH)**, το **γ-ισομερές του** ή **heptachlor** και η **πενταχλωροφανόλη**.



#### **16.2.3 Κυκλοδιένια – endosulfan.**

Η ομάδα αυτή, που είναι γνωστή και ως **οργανοχλωριωμένα διένια**, περιλαμβάνει μια σπουδαία σειρά εντομοκτόνων. Τα σπουδαιότερα από αυτά είναι: aldrin και dieldrin (1948)\*, heptachlor (1949), endrin (1951), chlordane (1945), endosulfan (1956) και kerpone (1958).

Τα εντομοκτόνα αυτά, **εκτός από το endosulfan**, είναι πολύ σταθερά μέσα στο έδαφος και έχουν μεγάλη τοξικότητα για τα έντομα εδάφους. Γι' αυτό και χρησιμοποιήθηκαν με μεγάλη επιτυχία σαν εντομοκτόνα εδάφους, κυρίως τα chlordane, heptachlor, aldrin και dieldrin. Λόγω όμως ακριβώς της μεγάλης τους χημικής σταθερότητας τα κυκλοδιενικά εντομοκτόνα, **με εξαίρεση το endosulfan**, απαγορεύθηκε να χρησιμοποιούνται στη γεωργία. Χρησιμοποιούνται για την προστασία της ξυλείας από τους τερμίτες (chlordane, aldrin, dieldrin).

\* Χρόνος κυκλοφορίας

### 16.3 Οργανοφωσφορικές ενώσεις.

Στην ομάδα αυτή ανήκουν τα εντομοκτόνα που μπορεί να θεωρηθούν ως εστέρες αλκοολών με μόριο του φωσφορικού οξέος ή ως ανυδρίτες του με άλλο οργανικό οξύ. **Η ομάδα αυτή περιλαμβάνει μερικές από τις πο δηλητηριώδεις ουσίες που χρησιμοποιούνται στη φυτοπροστασία.** Συγγενεύουν με ορισμένα πολεμικά αέρια νεύρων τόσο χημικώς, όσο και από τον τρόπο δράσεως.

Η εντομοκτόνα ιδιότητα ορισμένων οργανοφωσφορικών ενώσεων διαπιστώθηκε για πρώτη φορά στη Γερμανία, από τον ερευνητή **Schrader** και τους συνεργάτες του, στη διάρκεια του 2ου πραγκόσμιου πολέμου. Το 1944 ο Schrader σύνθεσε το **παραθείο** που χρησιμοποιείται ακόμη και σήμερα σε μεγάλες ποσότητες. Μετά τον πόλεμο, η έρευνα για την ανακάλυψη οργανοφωσφορικών ενώσεων με εντομοκτόνα και ακαρεοκτόνα δράση συνεχίσθηκε στις Η.Π.Α., την Ιαπωνία και την Ευρώπη, με αποτέλεσμα την ανακάλυψη μεγάλου αριθμού ενώσεων με εξαιρετικές εντομοτοξικές ιδιότητες. Στα οργανοφωσφορικά ανήκει ο μεγαλύτερος αριθμός εντομοκτόνων που χρησιμοποιούνται σήμερα στη γεωργία. Πριν όμως περιγραφούν τα σπουδαιότερα μέλη της ομάδας, θα εξετασθεί ο τρόπος δράσεώς τους.

#### 16.3.1 Τρόπος δράσεως οργανοφωσφορικών ενώσεων.

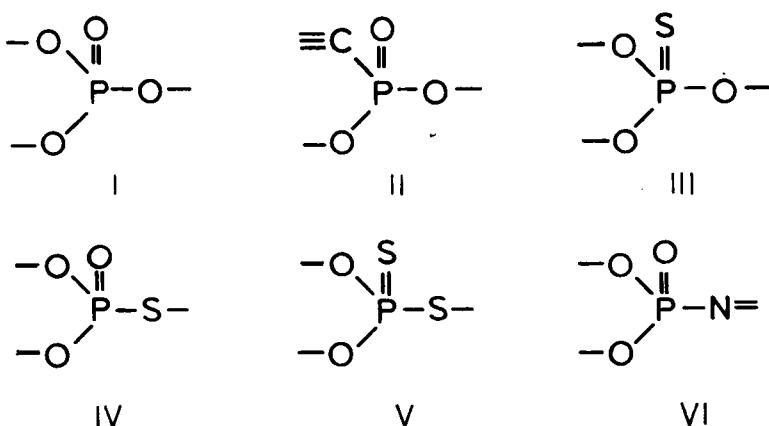
Οι οργανοφωσφορικές ενώσεις είναι τοξικές στα έντομα και τα ζώα, γιατί δεσμεύουν ή παρεμποδίζουν τη λειτουργία ορισμένων ζωτικής σημασίας ενζύμων του νευρικού τους συστήματος, τις **χολινεστεράσεις**.

Σε όλο το νευρικό σύστημα των σπονδυλωτών και των εντόμων, στα σημεία όπου τελειώνει ένα νευρικό κύτταρο και αρχίζει το επόμενο, δηλαδή στις **συνάψεις**, παρεμβάλλεται ένα κενό, ένα **χάσμα**, μήκους 500 Å που ονομάζεται **συναπτικό χάσμα**. Το νευρικό μήνυμα, για να μεταβιβαστεί από το ένα κύτταρο στο άλλο, υποχρεώνεται να περάσει το συναπτικό χάσμα. Αυτό πραγματοποιείται με την παρέμβαση χημικών ουσιών, που στα έντομα και τα θερμόδαιμα είναι συνήθως μια ένωση, η οποία λέγεται **ακετυλοχολίνη**. Όταν το μήνυμα φθάσει στο τέλος του πρώτου κυττάρου προκαλεί την ελευθέρωση στο συναπτικό χάσμα ελάχιστης ποσότητας ακετυλοχολίνης που βρίσκεται σε ειδικά κυστίδια του νευρικού κυττάρου, τα **κυστίδια κομβίων**. Τα κυστίδια αυτά βρίσκονται στη μια μόνο πλευρά της νευρικής συνάψεως και γι' αυτό η μεταβίβαση των μηνυμάτων γίνεται προς μία μόνο κατεύθυνση. Μετά τη μεταβίβαση του νευρικού ερεθίσματος (μηνύματος) μέσα από τη σύναψη, με τη βοήθεια της ακετυλοχολίνης, αυτή υδρολύεται αμέσως με τη δράση ενός ενζύμου που λέγεται **χολινεστεράση**. Έτσι η σύναψη αποφορτίζεται και είναι σε θέση να μεταβιβάσει δεύτερο μήνυμα κ.ο.κ. Αυτές οι αντιδράσεις είναι στιγμιότερες, διαρκούν για κλάσμα μόνο του δευτερολέπτου και γίνονται συνεχώς, σε φυσιολογικές καταστάσεις. Όταν όμως φθάσει στις συνάψεις μια ειδική **οργανοφωσφορική ένωση**, προσκολλάται σταθερά επάνω στη χολινεστεράση (φωσφορυλίωση), πράγμα που την εμποδίζει να υδρολύει την εκκρινόμενη ακετυλοχολίνη. Συσσωρεύεται έτσι ακετυλοχολίνη στις συνάψεις, οπότε διακόπτεται η μεταφορά μηνυμάτων και αχρηστεύεται το νευρικό σύστημα. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα το θάνατο, στα θηλαστικά από παράλυση του αναπνευστικού συστήματός τους και στα έντομα από την παράλυση του νευρικού τους κέντρου.

### 16.3.2 Ονοματολογία.

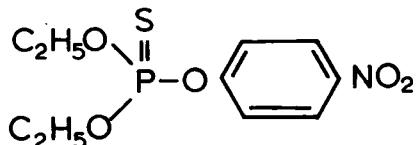
Τα οργανοφωσφορικά εντομοκτόνα μπορεί να θεωρηθούν, όπως προαναφέρθηκε, σαν ενώσεις του φωσφορικού οξέος με διάφορες αλκοόλες (εστέρες) ή ως ανυδρίτες του φωσφορικού οξέος με άλλο οργανικό οξύ. Για να ονομασθούν αυτές οι ενώσεις ακολουθείται ορισμένη σειρά· πρώτα αναφέρονται οι αλκοόλες κατά **αλφαβητική σειρά** και μετά το όνομα του φωσφορικού σκελετού:

- Η ένωση η οποία έχει το σκελετό I ονομάζεται φωσφορική
- Η ένωση η οποία έχει το σκελετό II ονομάζεται φωσφονική
- Η ένωση η οποία έχει το σκελετό III ονομάζεται φωσφοροθειονική
- Η ένωση η οποία έχει το σκελετό IV ονομάζεται φωσφοροθειολική
- Η ένωση η οποία έχει το σκελετό V ονομάζεται φωσφοροδιθειονική
- Η ένωση η οποία έχει το σκελετό VI ονομάζεται φωσφοροαμιδική



Για να καθορισθεί η θέση στο φωσφορικό σκελετό με την οποία ενώνονται οι αλκυοσιμάδες, μπροστά από το όνομά τους γράφεται το άτομο του σκελετού με το οποίο ενώνεται η αλκυοσιμάδα.

Π.χ. το παραθείο, με το χημικό συντακτικό τύπο:



ονομάζεται 0,0-διαιθυλο-0-π-νιτροφαινολο-φωσφοροθειονικός εστέρας.

Τα οργανοφωσφορικά εντομοκτόνα διακρίνονται σε τρεις υποκατηγορίες ή κλάσεις: **αλειφατικά, φαινολικά και ετεροκυκλικά** παράγωγα (πίνακας 16.1.2).

### 16.4 Καρβαμιδικά εντομοκτόνα.

Οι τοξικές ιδιότητες και αυτής της κατηγορίας εντομοκτόνων οφείλονται στην αντίδρασή τους με το ένζυμο χολινεστεράση στις συνάψεις των νεύρων. Η ένωση δύμως των καρβαμιδικών ενώσεων με τη χολινεστεράση δεν είναι σταθερή, όπως

συμβαίνει στις οργανοφωσφορικές ενώσεις και γι' αυτό είναι ευκολότερη η αντι-κατάστασή τους από άλλες ενώσεις (αντίδοτα στις δηλητηριάσεις από καρβαμιδικά δηλητήρια).

Τα πρώτα εντομοκτόνα της ομάδας αυτής ανακαλύφθηκαν το 1951, σε μια πρόσπαθεια των φυτοφαρμακολόγων να βρουν νέα χημικά εντομοκτόνα δραστικά και ενάντιον των φυλών εντόμων που είχαν αποκτήσει ανθεκτικότητα στο DDT.

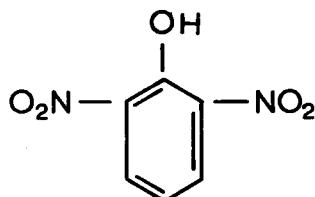
Από όλες τις κατηγορίες καρβαμιδικών ενώσεων, τα **μεθυλοκαρβαμιδικά παράγωγα** παρουσιάζουν τη μεγαλύτερη εντομοτοξικότητα και αποτελούν τον κύριο όγκο των χρησιμοποιούμενων καρβαμιδικών εντομοκτόνων. Μέλη της κατηγορίας αυτής εντομοκτόνων είναι τα: *carbaryl, methomyl, aldicarb, carbofuran, pirimicarb, propoxur* κ.ά.

### 16.5 Οργανοθειούχες ενώσεις – Ακαρεοκτόνα.

Όπως φανερώνει και το δνομά τους οι οργανοθειούχες ενώσεις έχουν στο μόριό τους το θείο ως κεντρικό όπομο. Στη δομή τους μοιάζουν με εκείνη του DDT, είναι δημος **ακαρεοκτόνα, χωρίς αξιόλογη εντομοτοξικότητα**. Το θείο το ίδιο είναι ένα καλό ακαρεοκτόνο, ιδίως με θερμό καιρό, που χρησιμοποιείται ακόμη (σε ποσότητα 0,5-1,5 kg το στρέμμα). Τα οργανοθειούχα ακαρεοκτόνα είναι πολύ δραστικότερα από το θείο και απαιτείται ποσότητα 50-100 g δραστικής ουσίας μόνο κατά στρέμμα. Ως ακαρεοκτόνα δεν δρούν μόνο εναντίον των προνυμφών και των ακμαίων, αλλά είναι επίσης και ωκτόνα. Μέλη αυτής της ομάδας είναι το **tetradifon** και το **chlorofenzon**.

### 16.6 Δινιτροφαινόλες.

Τα παρασιτοκτόνα αυτά είναι παράγωγα της ενώσεως που έχει τον παρακάτω χημικό συντακτικό τύπο και ονομάζεται 2,6-δινιτροφαινόλη.



Το μόριο αυτό έχει ευρύ φάσμα βιοδραστικότητας. Παράγωγά του έχουν ζιζανιοκτόνες ιδιότητες, ενώ άλλα είναι εντομοκτόνα, ακαρεοκτόνα, ή μυκητοκτόνα. Όλα δρούν στον ίδιο υποκυτταρικό μηχανισμό. Εμποδίζουν δηλαδή το κύτταρο να χρησιμοποιήσει την παραγόμενη κατά το μεταβολισμό του ενέργεια (αποσυνδέουν την οξειδωτική φωσφορυλίωση στά κύτταρα). Τα σπουδαιότερα εντομοκτόνα και ακαρεοκτόνα αυτής της κατηγορίας είναι: *dinitro-orthocresol* ή **DNC**, *binapacryl*, *dinocap*, *dinoceb*.

## 16.7 Εντομοκτόνα φυτικής προελεύσεως.

Τα φυτικής προελεύσεως ή **φυσικά**, όπως λέγονται, εντομοκτόνα, είναι τοξικές στα έντομα ουσίες που παράγουν ορισμένα φυτικά είδη. Τα εντομοκτόνα αυτής της κατηγορίας είχαν ανακαλυφθεί πολύ πριν από όλα τα άλλα, με εξαίρεση ίσως το θείο. Εκχυλίσματα καπνού, το πύρεθρο, το ντέρις, το ελλέβορο, η καμφορά και η τουμερτίνη είναι μερικά από τα φυτικής προελεύσεως εντομοκτόνα που χρησιμοποιήθηκαν από τον άνθρωπο πολύ πριν αρχίσει η συστηματική επιστημονική έρευνα για την ανακάλυψη εντομοκτόνων. Από τα εντομοκτόνα αυτής της κατηγορίας γεωργικό ενδιαφέρον παρουσιάζουν η **νικοτίνη** και κυρίως τα νέα συνθετικά ομόλογα της **πυρεθρίνης** που ονομάζονται **πυρεθρινοειδή**.

### 16.7.1 Συνεργιστικές ουσίες.

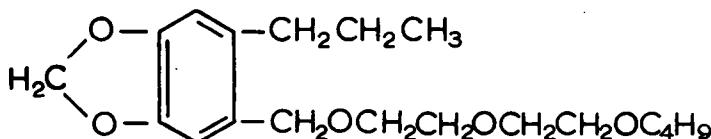
Έτσι ονομάζονται χημικές ενώσεις οι οποίες χρησιμοποιούνται σε μίγματα με ορισμένα εντομοκτόνα, με σκοπό την αύξηση της εντομοτοξικότητάς τους, αν και αυτές οι ίδιες δεν κατέχουν καμιά αξιόλογη εντομοτοξική ενέργεια. Η αναλογία της συνεργιστικής ουσίας προς τη δραστική ουσία ενός σκευάσματος μπορεί να είναι: 8.1 ή και 10:1.

Η πρώτη χημική ένωση με τέτοια ιδιότητα χρησιμοποιήθηκε με μεγάλη επιτυχία το 1940, για να βελτιώσει την εντομοτοξικότητα των πυρεθρινών. Από τότε έχουν δοκιμαστεί πολλές και διαφορετικές χημικές ενώσεις για συνεργισμό, πολύ λίγες δημιώς έφθασαν να χρησιμοποιούνται στην πράξη.

Εκτός από τις συνεργιστικές ουσίες που χρησιμοποιούνται με τις πυρεθρίνες, σήμερα έχουν αναγνωρισθεί και άλλες ουσίες που δρουν συνεργιστικά με ορισμένα οργανοφωσφορικά, καρβαμιδικά, οργανοχλωριωμένα και άλλων κατηγοριών εντομοκτόνα.

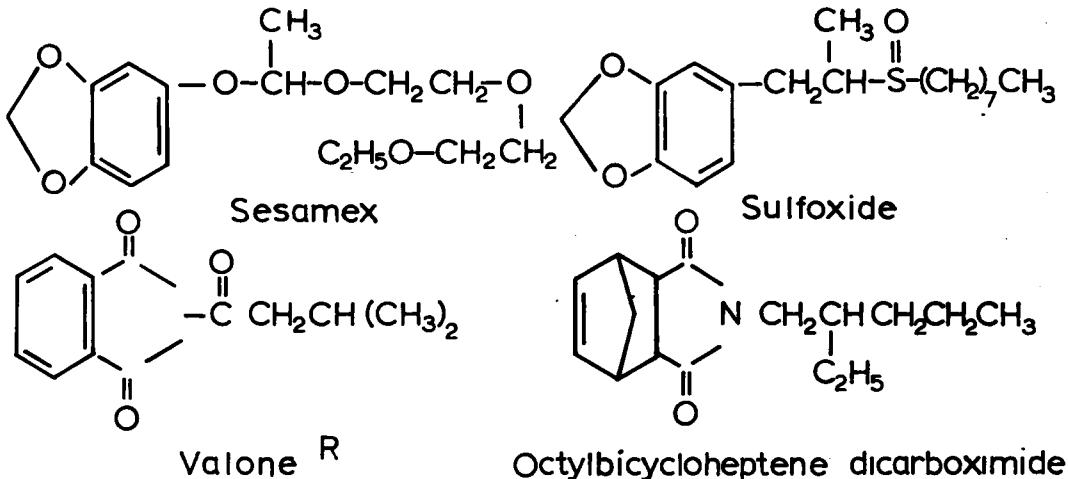
Ο τρόπος δράσεως των συνεργιστικών ουσιών δεν είναι εντελώς γνωστός. Είναι γενικά παραδεκτό ότι οι συνεργιστικές ουσίες παρεμποδίζουν ορισμένα ένζυμα να λάβουν μέρος στην αποδόμηση της τοξικής ουσίας μέσα στον οργανισμό (υποκυτταρικός μεταβολισμός). Σ' αυτή την περίπτωση το εντομοκτόνο αφήνεται άθικτο, από τον κυτταρικό μεταβολισμό, για να εκδηλώσει την τοξική του ενέργεια.

Από τις πιο πολύ χρησιμοποιούμενες συνεργιστικές ουσίες είναι το **piperonyl butoxide**, που δρα συνεργιστικά με τις πυρεθρίνες και τα πυρεθρινοειδή. Χρησιμοποιείται συνήθως σε αναλογία 8:1 κατά βάρος. Η τοξικότητά του στα θηλαστικά είναι μικρή ( $LD_{50}$  per os, 7500 mg/kg για τον επίμυ) και δεν είναι καρκινογόνο.



Piperonyl butoxide

Άλλες τέτοιες ουσίες είναι:



### 16.8 Απολυμαντικά εδάφους.

Πολλά παθογόνα και πολλοί εχθροί των καλλιεργειών διαβιώνουν στο έδαφος, όπου πρέπει να αναζητηθούν και καταπολεμηθούν. Υπάρχουν εδάφη τόσο «μολυσμένα» από μύκητες, νηματώδεις, έντομα, σπόρους ζιζανίων κ.ά., ώστε η καλλιέργεια φυτών σ' αυτά είναι δύσκολη, αν δχι αδύνατη. Τέτοια εδάφη είναι συνήθως τα εδάφη των σπορείων και θερμοκηπίων, όταν δεν γίνεται τακτικά δραστική απολύμανση του χώματος, ή το έδαφος αγρών με μονοκαλλιέργεια επί σειρά ετών.

Για την καταπολέμηση των παθογόνων και εχθρών στην εστία τους, το έδαφος χρησιμοποιούσαν παλαιότερα τον υπέρθερμο ατμό που παραγόταν μέσα σε ειδικούς κλιβάνους. Σήμερα χρησιμοποιούνται τα λεγόμενα **απολυμαντικά εδάφους**, δηλαδή χημικές ουσίες που καταστρέφουν τους βλαβερούς στη γεωργία μύκητες, βακτήρια, νηματώδεις, ζιζανία κλπ., χωρίς να αποστειρώνουν το έδαφος, δηλαδή να καταστρέφουν όλες τις μορφές ζωής που υπάρχουν σ' αυτό (πίνακας 16.1.2).

Οι χρησιμοποιούμενες ως απολυμαντικά εδάφους χημικές ουσίες δεν έχουν δώσει μέχρι σήμερα απόλυτα ικανοποιητικά αποτελέσματα. Δεν διεισδύουν σε βάθος, καταστρέφουν ορισμένα μόνο φυτοπαράσιτα και πολλές φορές καταστρέφουν και ωφέλιμα στη γεωργία είδη μικροοργανισμών.

### 16.9 Βιολογικά εντομοκτόνα – *Bacillus thuringiensis*.

Τα έντομα προσβάλλονται και αυτά από ασθένειες που προκαλούν μύκητες, βακτήρια, ιοί κλπ.

Τέτοιοι μικροοργανισμοί, οι οποίοι προκαλούν ασθένειες στα έντομα χωρίς να βλάπτουν τα φυτά και τα ζώα ή τον άνθρωπο, γίνεται προσπάθεια να χρησιμοποιηθούν και στη φυτοπροστασία. Αυτή η μέθοδος καταπολεμήσεως εντόμων, η οποία ονομάζεται βιολογική μέθοδος φυτοπροστασίας, έχει το μεγάλο πλεονέκτημα να είναι απόλυτα εκλεκτική. Καταπολεμείται δηλαδή με αυτή μόνο το βλαπτικό έντο-

μο, εκλεκτικά, χωρίς να διατρέχουν κίνδυνο τα φυτά της καλλιέργειας και οι άλλοι οργανισμοί και τα ζώα.

Στην Ελλάδα χρησιμοποιείται με επιτυχία ένα εντομοκτόνο αυτής της κατηγορίας, ο δραστικός παράγοντας του οποίου είναι σπόρια του βακτηρίου *Bacillus thuringiensis*.

Το βακτήριο αυτό παράγει μια τοξίνη, την **δ-ενδοτοξίνη**, η οποία, όταν εισέλθει στό έντερο των προνύμφων εντόμων με pH υψηλό ( $>9$ ), προκαλεί διάρρηξη των τοιχωμάτων του μεσεντέρου. Στη συνέχεια το βακτήριο εισέρχεται στο κυκλοφορικό σύστημα της προνύμφης όπου προκαλεί σηψαίμια και το θάνατο σε 22 ημέρες περίπου από τη μόλυνση.

Το βιολογικό αυτό σκεύασμα έχει το πλεονέκτημα να είναι εκλεκτικό και δεν έχει καμιά τοξικότητα ή άλλη παρενέργεια στον άνθρωπο, τα ζώα και τα φυτά.

Χρησιμοποιείται στην καταπολέμηση φυλλοφάγων καμπών (προνύμφες λεπιδόπτερων) των οπωροφόρων και δασικών δένδρων. Καταπολεμά επίσης την πυραλίδα του αραβόσιτου, την άσπρη πεταλούδα των λάχανων (πιερίδα), υπονομευτές οπωροφόρων κ.ά.

**Το ετοιμόχρηστο ψεκαστικό υγρό δεν πρέπει να παραμείνει στο δοχείο ψεκασμού περισσότερο από 12 ώρες.**

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΚΑΤΟ ΕΒΔΟΜΟ

### ZIZANIOKTONA

#### 17.1 Γενικά.

Τα ζιζανιοκτόνα χωρίζονται σε δύο κατηγορίες, σε **καθολικά** και σε **εκλεκτικά**. Τα πρώτα καταστρέφουν κάθε είδους βλάστηση, χωρίς διάκριση του είδους των φυτών της, ενώ τα δεύτερα καταστρέφουν εκλεκτικά τα ζιζάνια μόνο της καλλιέργειας όπου χρησιμοποιούνται, χωρίς να βλάπτουν τα φυτά της.

Τα ζιζανιοκτόνα δρουν είτε με την **επαφή**, είτε **διασυστηματικά**. Τα ζιζανιοκτόνα επαφής καταστρέφουν μόνο τα φυτικά μέρη επάνω στα οποία πέφτουν. Γι' αυτό και τα αποτελέσματα είναι κάλυτερα όταν τα ζιζάνια καλύπτονται πλήρως με το ζιζανιοκτόνο (ψεκασμοί μεγάλου δύκου). Τα **διασυστηματικά** ζιζανιοκτόνα απορροφούνται από τις ρίζες ή από το υπέργειο μέρος του φυτού και στη συνέχεια κινούνται **αποπλαστικά** ή **σωμπλαστικά** σε απομακρυσμένους ιστούς από το σημείο εισόδου τους στο φυτό, π.χ. στο αρχέφυτρο, όπου και δρουν. Στα διασυστηματικά απαιτείται ομοιόμορφη διασπορά της δραστικής ουσίας σε όλα τα ζιζάνια του χωραφίου, χωρίς να είναι απαραίτητη η πλήρης κάλυψη του ζιζανίου με τη δραστική ουσία, όπως συμβαίνει με τα επαφής.

Ο χρόνος που χρησιμοποιείται ένα ζιζανιοκτόνο, σε σχεση με το βλαστικό στάδιο του καλλιεργούμενου φυτού ή του ζιζανίου, είναι ένας άλλος παράγοντας που διαφοροποιεί τα ζιζανιοκτόνα, τα οποία και διακρίνονται από την άποψη αυτή σε **ζιζανιοκτόνα πριν από τη σπορά** ή **προφυτευτικά**, σε **προφυτρωτικά** και σε **μεταφυτρωτικά**.

**Πριν από τη σπορά** ή **προφυτευτικά** είναι εκείνα που χρησιμοποιούνται μερικές μέρες ή εβδομάδες πριν σπαρθούν ή φυτευτούν τα φυτά της καλλιέργειας για να καταπολεμούν κυρίως επήσια ζιζάνια στο στάδιο του φύτρου ή και σε μεγαλύτερο στάδιο.

**Προφυτρωτικά** λέγονται τα ζιζανιοκτόνα που χρησιμοποιούνται μετά τη σπορά, αλλά πριν φυτρώσουν τα φυτά της καλλιέργειας (στις επήσιες) ή τα ζιζάνια στις δενδρώδεις καλλιέργειες.

**Μεταφυτρωτικά** είναι τα ζιζανιοκτόνα που εφαρμόζονται μετά το φύτρωμα των φυτών της καλλιέργειας (ή των ζιζανίων). Τα ζιζανιοκτόνα που εφαρμόζονται στο έδαφος, για την καταστροφή των φύτρων των ζιζανίων ονομάζονται **εδάφους**, ενώ τα εφαρμοζόμενα στα φύλλα των ζιζανίων λέγονται **ζιζανιοκτόνα φυλλώματος**.

Τέλος, ανάλογα με τη χημική τους σύσταση, τα ζιζανιοκτόνα διακρίνονται σε **ανόργανα** και **οργανικά**, όταν το μόριο της δραστικής τους ουσίας είναι **ανόργανη** ή **οργανική χημική** ένωση.

## 17.2 Ανόργανα ζιζανιοκτόνα.

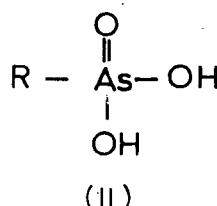
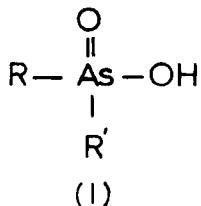
Οι πρώτες ανόργανες ενώσεις που χρησιμοποιήθηκαν ως ζιζανιοκτόνα ήταν ο **ένυδρος θεϊκός χαλκός** (Bonnier, 1895), μετά ο **θεϊκός σίδηρος** και τέλος αραιό διάλυμα **θεϊκού οξέος** (5%), για την καταπολέμηση κυρίως πλατύφυλλων ζιζανίων στα σιτηρά. Μετά το 20 παγκόσμιο πόλεμο (1945) χρησιμοποιήθηκε το **σουλφαμιδικό αμμώνιο** ή AMS ως καθολικό ζιζανιοκτόνο και για την καταπολέμηση ξυλωδών ζιζανίων. Άλλα ανόργανα καθολικά ζιζανιοκτόνα είναι ο **βόρακας** και το **χλωρικό νάτριο**.

## 17.3 Οργανικά ζιζανιοκτόνα.

Τα πρώτα οργανικά ζιζανιοκτόνα ήταν διάφορα κλάσματα πετρελαίου, που χρησιμοποιήθηκαν ως εκλεκτικά ζιζανιοκτόνα σε καλλιέργειες σκιαδανθών ήδη από το 1924. Η φυτοτοξικότητα του πετρελαίου, εκτός των άλλων οφείλεται κυρίως στην οργανική ένωση 2,4-δινιτρο-ορθοκρεζόλη (DNOC) που υπάρχει μέσα σε ορισμένα αποστάγματα πετρελαίων και γ' αυτό από το 1932 άρχισε η χρησιμοποίηση αυτής της ενώσεως (DNOC) στη ζιζανιοκτονία σιτηρών. Από τότε και ιδίως μετά το 1944, ο αριθμός των οργανικών ενώσεων που χρησιμοποιούνται στη ζιζανιοκτονία έχει αυξηθεί πολύ και εξακολουθεί να αυξάνεται συνεχώς. Στην Ελλάδα σήμερα κυκλοφορούν 103 δραστικές ουσίες σε 320 ιδιοσκευάσματα. Ανάλογα με την χημική τους δομή, τα οργανικά ζιζανιοκτόνα κατατάσσονται στις παρακάτω ομάδες.

### 17.3.1 Οργανοαρσενικούχα.

Τα ζιζανιοκτόνα αυτά είναι παράγωγα δύο οργανικών ενώσεων του πεντασθενούς αρσενικού: του **αρσινικού οξέος** (I) και του **αρσονικού οξέος** (II).



όπου R και R' = οργανικές ρίζες. Εδώ ανήκει το **κακοδυλικό οξύ** ή **διμεθυλοαρσινικό οξύ**, το **μεθυλο-αρσονικό μονονάτριο** (MSMA), το **μεθυλο-αρσονικό δινάτριο** (DSMA).

### 17.3.2 Φαινοξυ-αλειφατικά παράγωγα.

Σε μικρές συγκεντρώσεις οι ενώσεις αυτές δρουν ως φυτοαυξίνες, ενώ σε μεγαλύτερες δρουν ως εκλεκτικά μεταφυτρωτικά διασυστηματικά ζιζανιοκτόνα. Σ' αυτή την ομάδα ανήκουν τα ζιζανιοκτόνα **2,4-D**, **MCPA**, **2,4,5-T** κ.ά.

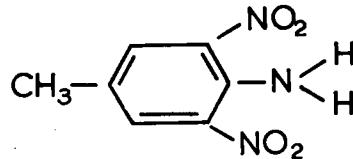
### 17.3.3 Αμίδια.

Η ομάδα αυτή περιλαμβάνει ζιζανιοκτόνα προφυτρωτικά και μεταφυτρωτικά, τα οποία έχουν στο μοριό τους τη χαρακτηριστική αμιδοομάδα (R-CO.NH<sub>2</sub>). Εδώ

ανήκουν τα *diphenamid*, *propanil*, *alachlor* κ.ά.

#### 17.3.4 Παράγωγα νιτροτολοϊδίνης.

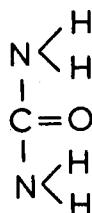
Είναι ζιζανιοκτόνα εδάφους και είναι παράγωγα της παρα-δινιτρο-τολοϊδίνης.



Μέλη της ομάδας αυτής είναι τα *trifluralin*, *benefin*, *ethafluralin* κ.ά.

#### 17.3.5 Παράγωγα ουρίας.

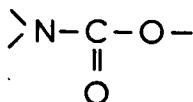
Είναι ζιζανιοκτόνα εδάφους που προσλαμβάνονται από τις ρίζες. Είναι ελάχιστα διαλυτά στο νερό και προσροφούνται ισχυρά από τα εδαφικά κολλοειδή (κυρίως από την οργανική ουρία). Το μόριό τους έχει το σκελετό της ουρίας.



Μέλη της ομάδας είναι τα *monuron*, *diuron*, *methabenzthiazuron* κ.ά.

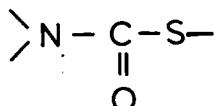
#### 17.3.6 Καρβαμιδικά παράγωγα.

Χαρακτηριστικό γνώρισμα των ενώσεων αυτών είναι η καρβαμιδική ομάδα



του μορίου τους. Μέλη της ομάδας είναι το *barban*, εκλεκτικό ζιζανιοκτόνο κατά της αγριόβρωμης, το *phenmediphan* που χρησιμοποιείται στα ζαχαρότευτλα κ.ά.

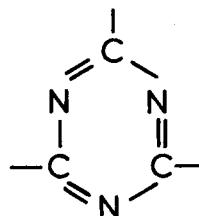
Στην ίδια ομάδα κατατάσσονται και τα **Θειοκαρβαμιδικά** ζιζανιοκτόνα, που έχουν στο μόριό τους την θειοκαρβαμιδική ομάδα.



Αυτά είναι πιπητικά και γι' αυτό πρέπει να ενσωματώνονται στο έδαφος μετά την εφαρμογή τους. Θειοκαρβαμιδικά είναι τα ζιζανιοκτόνα *cycloate*, *triallate*, *EPTC* κ.ά.

### 17.3.7 Τριαζίνες.

Οι τριαζίνες έχουν στο μόριό τους εξαμελή ετεροκυκλικό δακτύλιο με τρία άτομα αζώτου σε συμμετρικές θέσεις.



Οι τριαζίνες εμποδίζουν ισχυρά τη φωτοσύνθεση. Είναι ζιζανιοκτόνα εδάφους, προφυτρωτικά για τα ζιζάνια, με μεγάλη υπολειμματική διάρκεια. Μέλη είναι τα *simazine*, *atrazine*, *terbutryne* κ.ά.

### 17.3.8 Άλλες ετεροκυκλικές αζωτούχες ενώσεις.

Οι ενώσεις αυτές έχουν ετεροκυκλικό δακτύλιο με δύο άτομα αζώτου. Μέλη είναι τα *pyrazone*, *bromacil*, *picoloram*, *terbacil* κ.ά.

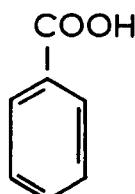
### 17.3.9 Χλωριωμένα αλειφατικά οξέα.

Είναι ζιζανιοκτόνα εδάφους, χλωριοπαράγωγα του οξικού και του προπιονικού οξέος. Μέλη είναι τα *TCA* και *dalapon*.

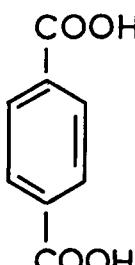
### 17.3.10 Παράγωγα του βενζοϊκού και φθαλικού οξέος.

Τα πρώτα έχουν στο μόριό τους εξαμελή δακτύλιο με μια καρβοξυλική ομάδα, ενώ τα δεύτερα έχουν στο δακτύλιο δύο καρβοξυλικές ομάδες.

Μέλη της ομάδας αυτής είναι τα *dicamba*, *TBA*, *chlorthal-dimethyl* κ.ά.



Βενζοϊκό οξύ



φθαλικό οξύ

### 17.3.11 Παράγωγα φαινόλης.

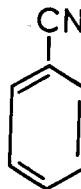
Το μέριο των ζιζανιοκτόνων αυτών έχει το φαινολικό δακτύλιο.



Χρησιμοποιούνται σε μεταφυτρωτικές επεμβάσεις. Μέλη είναι τα ***DNOC, PCP, nitrofen***, κ.ά.

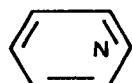
### 17.3.12 Νιτρίλια.

Τα μέρια των ζιζανιοκτόνων αυτών έχουν εξαμελή δακτύλιο με κυανο-ομάδα ( $-C\equiv N$ ). Μέλη είναι τα ***diclobenil, ioxynil, chlorthiamid*** κ.ά.



### 17.3.13 Διπυριδύλια.

Το όνομα της ομάδας αυτής υποδηλώνει την ένωση δύο πυριδυλικών δακτύλων:



πυριδυλικός δακτύλιος

Είναι καθολικά μεταφυτρωτικά ζιζανιοκτόνα επαφής. Μέλη είναι τα ***paraquat, diquat*** κ.ά.

### 17.3.14 Διάφορες άλλες οργανικές ενώσεις.

Στην κατηγορία αυτή κατατάσσονται όλα τα ζιζανιοκτόνα που δεν μπορούν να καταταγούν σε μια από τις παραπάνω ομάδες. Εδώ ανήκουν τα ζιζανιοκτόνα ***endothal, glyphosate*** κ.ά.

Στον πίνακα 17.3.1 περιλαμβάνονται γνωστά ζιζανιοκτόνα με το κοινό τους όνομα. Περισσότερες λεπτομέρειες γι' αυτά βλέπε στο ***παράρτημα*** του βιβλίου.

**ΠΙΝΑΚΑΣ 17.3.1***Τα σπουδαιότερα ανόργανα και οργανικά ζέζανιοκτόνα με άδεια κυκλοφορίας στην Ελλάδα*

KOINO ONOMA	KYRIA XRHSH	EMPORIKO ONOMA	Τοξικότητα per os στους επίμυς (LD <sub>50</sub> mg/kg)
<b>A. ΑΝΟΡΓΑΝΑ</b>			
Σουλφαμιδικό αμμώνιο ή AMS	Ξυλώδη – Δηλ. κισσός		400
Βόρακας	Καθολικό, γύρω σε ξύλινες κατασκευές		2500
Χλωρικό νάτριο	Καθολικό		
<b>B. ΟΡΓΑΝΙΚΑ</b>			
Ορυκτέλαια	Εκλεκτικό στα Σκιαδανθή		
Ενισχυμένα πετρέλαια	Καθολικό		
<b>Όργανο-αρσενικούχα</b>			
MSMA	Βέλιουρα, κύπερη	Βελιουρόλ, Daconate	1800
DSMA	Ζιζάνια βαμβακιού	Ansar 184, Daconate	1800
<b>Φαινοξυ-αλειφατικά-οξέα</b>			
2,4-D	Πλατύφυλλα σιτηρών	Desteral, Stayput,	355
MCPA	Πλατύφυλλα σιτηρών	Methoxon,	700
2, 4, 5-T	Ξυλώδη ζιζάνια	Trioxon-50,	500
2,4-DB	Ζιζάνια μηδικής	Μηντέξ, Embutox	700-1500
Diclofop-methyl	Αγριοβρώμη κ.ά.	Iloxon, Alopex	560-580
<b>Αριδά</b>			
Diphenamide	Αγρωστώδη σε πατάτα	Φέναριντ, Enide, Dymid	800
Propanil	Μουχρίτσα, κύπερη σε ρύζι	Stam, Χεμ-ράϊς, Surcoput	1300-1500
Naptalam	Αγρωστώδη, πλατύφυλλα σε πεπόνι	Alanap	1700
Alachlor	Μουχρίτσα, αγριοντοματιά σε βαμβάκι, αραβόσιτο	Lasso, Clorax	1200
<b>Παράγωγα νιτροτολοϊδίνης</b>			
Trifluralin	Αγρωστώδη-πλατύφυλλα σε βαμβάκι.	Trephalon, φλουρολίν	≥5000
Benefin ή Benfluralin	Όχι αγριοντοματιά Ζιζάνια μηδικής	Benefex, Bonalan	≥10000
Nitralin	Αγρωστώδη, πλατύφυλλα σε βαμβάκι	Planavin	1000-2000
Ethafluralin	Αγρωστώδη, πλατύφυλλα σε βαμβάκι	Solanan	3000
Penoxalin	Αγρωστώδη, πλατύφυλλα σε βαμβάκι	Stomp	1250
<b>Παράγωγα ουρίας</b>			
Monuron	Καθολικό	Telvar,	3600
Diuron	Εκλεκτικό θέσεως	Karmex,	3600
Monolinuron	Αγρωστώδη, πλατύφυλλα σε πατάτα	Aresin,	2000
Linuron	Αγρωστώδη, πλατύφυλλα σε πατάτα	Λινουρόν-50, Afalon	4000
Fluometuron	Αγρωστώδη, πλατύφυλλα σε βαμβάκι	Cotoran	8000
Metobromuron	Αγρωστώδη, πλατύφυλλα σε πατάτα	Patoran	2500
Methabenzthiazuron	Αγρωστώδη, πλατύφυλλα σε σιτηρά	Tribunil, Dropp	≥2500

KOINO ONOMA	KYRIA XRHSH	EMPORIKO ONOMA	TOXIKEوت per os στους επίμυς (LD <sub>50</sub> mg/kg)
<b>Καρβαμιδικά και θειοκαρβαμιδικά παράγωγα</b>			
Cycloate	Για ζιζανιοκτονία σε τεύτλα	Ro-Neet, Povnít	
Barban	Αγριοβρώμη	Carbyne	600
Phenmedipham	Για ζιζανιοκτονία σε τεύτλα	Betanal	8000
Triallate	Αγριοβρώμη σε σιτηρά	Avantex	1675-2165
Molinate	Μουχρίτσα σε ρύζια	Ordram, Μόλτραν	720
EPTC	Αγριάδα, κύπερη	EPTAM	1630
Pebulate	Αγρωστώδη, πλατύφυλλα, κύπερη σε καπνοκαλλιέργεια	Tillam	1120
Chlorpropham	κρεμμύδια, πράσσο, αγκινάρες καλλωπιστικά	Prevenol	1500-3000
<b>Τριαζίνες</b>			
Simazine	Εκλεκτικό θέσεως	Εμφαζίν, Σιμαζίξ, Gesatop-50	5000
Atrazine	Αγρωστώδη, πλατύφυλλα σε αραβόσιτο	Ατραζόλ, Maizol, Gesaprim	2000-3000
Ametrine	Εκλεκτικό θέσεως σε βαμβάκι	Ametrax, Ametran, Gezaten-50	1400
Propazine	Ζιζάνια Σκιαδανθών	Drapax	≥5000
Prometryne	Αγρωστώδη, πλατύφυλλα στο βαμβάκι	Γκεζαγκάρτ, Προμεζάλ	1750
Cyanazine	Αγρωστώδη, πλατύφυλλα σε αραβόσιτο	Bladex	182
Terbutrine	Αγρωστώδη, πλατύφυλλα σε σιτηρά.	Igrane-50	2400-2980
Methribuzine	Όχι αγριοβρώμη Πλατύφυλλα, αγρωστώδη σε πατάτα, λαχανοκομικά	Sencor	
<b>Άλλες ετεροκυκλικές αζωτούχες ενώσεις</b>			
Aminotriazole	Καθολικό	Weedazol, Vegazol	2450
Pyrazone	Εκλεκτικό στα τεύτλα	Pyramin, Betozon	3600
Bromacil	Καθολικό. Εκλεκτικό θέσεως	Hyyvar X,	5200
Lenacil	Εκλεκτικό στα τεύτλα	Venzar	11000
Terbacil	Ζιζανιοκτονία σε δενδρώδεις καλλιέργειες και ως καθολικό	Sinbar	5000
<b>Χλωριωμένα αλειφατικά οξέα</b>			
TCA	Καθολικό ζιζανιοκτόνο	NATA	3200-5000
Dalapon	Αγριάδα, βέλιουρας, καθολικό	Dowpon	9330
<b>Παράγωγα βενζυϊκού και φθαλικού οξέος</b>			
Dicamprα	Ζιζάνια σιταγρών	Banvel-D	1040
Chloramben	Ζιζάνια σόγιας, καλαμποκιών	Amiben	
2,3,6-TBA	Ζιζάνια σιτηρών		1500
Chlorthal-dimethyl	Ζιζάνιο σε κρεμμύδια, πράσσο, πατάτα	Dacthal	≥3000
Naptalam	Ζιζάνια σε πεπόνια και άλλα κολοκυνθοειδή	Alanap	1770

KOINO ΟΝΟΜΑ	KΥΡΙΑ ΧΡΗΣΗ	ΕΜΠΟΡΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	Τοξικότητα per os στους επίμυς (LD <sub>50</sub> mg/kg)
<b>Παράγωγα φαινολών</b>			
P.C.P.	Καθολικό		
DNOC	Ζιζάνια σε σιτηρά	Trifocide	7-10
Dinoseb acetate	Cuscuta σε μηδική	Aretit	58
Dinoterb acetate	Ζιζάνια σε σιτηρά		62
<b>Νιτρύλια</b>			
Diclobenil	καθολικό ζιζανιοκτόνο	Casoron G,	6000
Ioxynil	Ζιζάνια σιτηρών	Totril	110
Bromoxynil	Ζιζάνια σιτηρών		250
Chlorthiamid	Υδροχαρή ζιζάνια, καθολικό	Prefix	757
<b>Διπυριδύλια</b>			
Paraquat	Αγρωστώδη	Gramoxon, Kill-weed	157
Diquat	Πλατύφυλλα. Κουρκούτα μηδικής	Reglone	400
<b>Διάφορες άλλες ενώσεις</b>			
Picloram	Ξυλύδη ζιζάνια	Tordon 22K,	8200
Endothal	Υδροχαρή ζιζάνια	Desiccate	51
Glyphosate	Καθολικό	Round up	4900
Flamprop-isopropyl Ieve		Suffix BW-425	≥4000
Oxadiazolin	Περικοκλάδα, μουχρίτσα	Ronstar	≥8000

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΚΑΤΟ ΟΓΔΟΟ

### ΜΕΤΡΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΑΠΟ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΦΑΡΜΑΚΩΝ

#### 18.1 Γενικά.

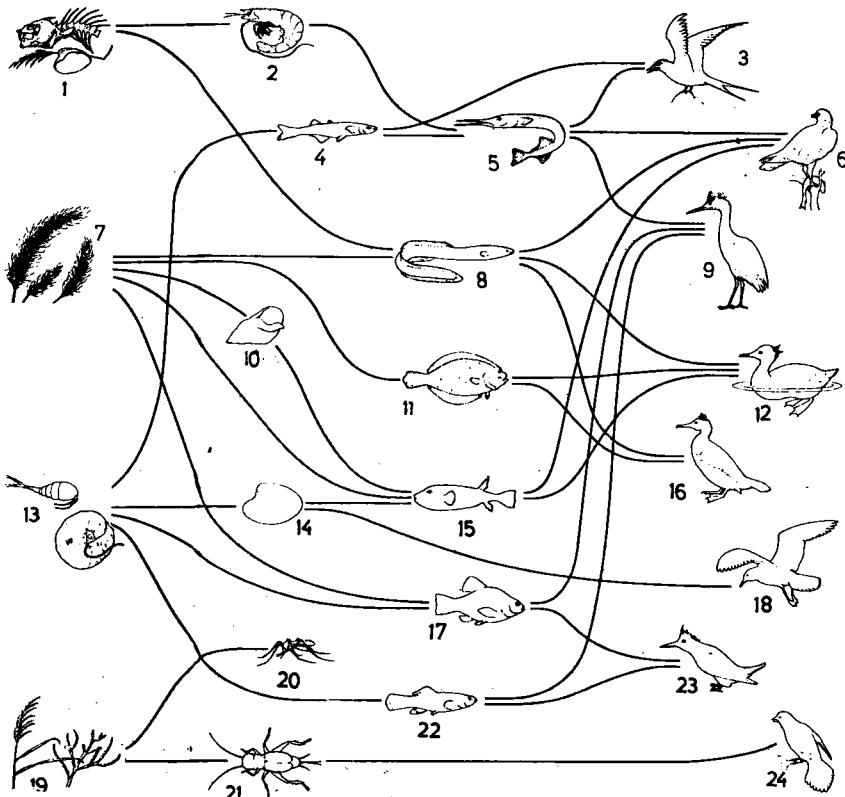
Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται μια ανησυχία και ένας προβληματισμός ως προς τη μόλυνση του περιβάλλοντος από τις δραστηριότητες του ανθρώπου (βιομηχανία, αστικά μέσα συγκοινωνίας, λύματα αστικών κέντρων, εντατικοποιημένη γεωργία κ.ά.).

Στις πηγές που μολύνουν το περιβάλλον συγκαταλέγεται και η εντατικοποιημένη γεωργία με τα απόβλητά της (τοπική συσσώρευση μεγάλων ποσοτήτων κοπριάς και εκκριμάτων από μεγάλες κτηνοτροφικές μονάδες), την υπερβολική χρήση χημικών λιπασμάτων και τη χρησιμοποίηση χημικών παρασιτοκτόνων για την προστασία της γεωργικής παραγωγής.

Σε προηγούμενο κεφάλαιο αναπτύχθηκε η συμβολή των χημικών παρασιτοκτόνων στην αύξηση της παγκόσμιας αλλά και της εθνικής παραγωγής τροφίμων και γενικότερά της παραγωγικότητας της γεωργίας. Πραγματικά τα σύγχρονα παρασιτοκτόνα κατέχουν πρωτεύουσα θέση μεταξύ των συντελεστών της γεωργικής παραγωγής. Πολλά όμως από αυτά είναι **ισχυρά δηλητήρια** ή έχουν άλλες παρενέργειες και η χρήση τους δημιουργεί προβλήματα στους ανθρώπους που τα χρησιμοποιούν, στους καταναλωτές των γεωργικών προϊόντων και στο γεωργικό περιβάλλον γενικότερα (μικροπανίδα, μικροχλωρίδα, έδαφος, νερά, άγρια ζώα, πουλιά κλπ.). **Έτσι, η ωφέλεια που είχε η ανθρωπότητα από την ανακάλυψή τους σκάζεται από τους κινδύνους που συνεπάγεται η χρήση τους.**

Περιπτώσεις δηλητηριάσεων και ατυχημάτων από παρασιτοκτόνα καθώς και μολύνσεως υδάτων και εδάφους από αυτά, με συνέπεια προσωρινή τουλάχιστον καταστροφή της φυσικής ισορροπίας στο χώρο όπου σημειώθηκε η μόλυνση, υπάρχουν αρκετές. Θα αναφερθούν μερικές τέτοιες περιπτώσεις όπως:

- Θανατηφόρες δηλητηριάσεις ανθρώπων στην Ουαλλία, την Τουρκία και το Ιράκ από τη χρήση, στην αρτοποιία, σιταριού απολυμασμένου με παρασιτοκτόνα.
- Θανατηφόρες δηλητηριάσεις στην Ελλάδα (κόλυβα) από οργανοφωσφορικά, κυρίως παραθείο.
- Ομαδικοί θάνατοι ψαριών στο Μισσισσιπή και το Ρήνο από απόβλητα εργοστασίων φυτοφαρμάκων.
- Μείωση και διαφοροποίηση των ειδών υδρόβιων πληθυσμών λιμνών εξαιτίας υψηλής συγκεντρώσεως υπολειμμάτων παρασιτοκτόνων στα νερά τους (λίμνη Erie κ.ά.).



Σχ. 18.1.

Σχηματική παράσταση τροφικής αλυσίδας οικοσυστήματος.  
(Βιολογική μεγιστοποίηση υπολειμμάτων παρασιτοκτόνων).

- |   |                               |
|---|-------------------------------|
| 1. Οργανικά κατάλοιπα σε πυθμένα έλους. | 13. Πλαγκτό.                  |
| 2. Οστρακοειδή αβαθ. πυθμένα.           | 14. Μύδι.                     |
| 3. Θαλάσσιο χελιδόνι (στέρνα).          | 15. Μικρό ψάρι ακεανού.       |
| 4. Ασημόβαρα.                           | 16. Φαλακροκόρακας.           |
| 5. Είδος ξιφία.                         | 17. Λευκίσκος (είδος ψαριού). |
| 6. Ψαραετός.                            | 18. Γλάρος.                   |
| 7. Κλαδοφόρα.                           | 19. Υδροχαρή φυτά.            |
| 8. Χέλι.                                | 20. Δίπτερα.                  |
| 9. Ψαροφάγος.                           | 21. Γρύλλος.                  |
| 10. Σάλιαιγκος.                         | 22. Μικρό ψάρι βυθού.         |
| 11. Γλώσσα.                             | 23. Αλκυών, (ψαροφάγος).      |
| 12. Χήνα.                               | 24. Κοκκινότσιχλα, κότσιφας.  |

- Μείωση πληθυσμών αγρίων πτηνών, κυρίως σταρκοφάγων, τα οποία αποτελούν τους τελευταίους κρίκους της τροφικής αλυσίδας (σχ. 18.1), εξαιτίας της προσδευτικής συμπυκνώσεως υπολειμμάτων παρασιτοκτόνων στους οργανισμούς που αποτελούν τους ενδιάμεσους κρίκους της τροφικής αλυσίδας (βιολογική μεγιστοποίηση υπολειμμάτων).
- Γέννηση τερατόμορφων νεογνών από ζώα περιοχών που ψεκάστηκαν με το ζιζανιοκτόνο 2,4,5-T, λόγω της περιεκτικότητάς του σε διοξίνη.
- Επίσης έχει διαπιστωθεί ότι το DDT και σε μικρές ακόμα συγκεντρώσεις, εμποδίζει τή φωτοσύνθεση σε ορισμένα είδη φυτοπλαγκτού της θάλασσας.

και ότι οι πιγκουίνοι της ανταρκτικής είχαν ίχνη DDT στο λιπώδη ιστό του σώματός τους, αν και ποτέ δεν είχε χρησιμοποιηθεί στην ανταρκτίδα το εντομοκτόνο αυτό. Οι τελευταίες διαπιστώσεις οδηγούν στο συμπέρασμα γενικότερης μολύνσεως του πλανήτη από ορισμένα τουλάχιστον παρασιτοκτόνα.

Πρέπει να σημειωθεί εδώ ότι οι δηλητηριάσεις ανθρώπων από φυτοφάρμακα αντιπροσωπεύουν μόνο το 4,9% του συνόλου των δηλητηριάσεων από διάφορα αίτια στις ΗΠΑ (πίνακας 18.1), που είναι πρώτες στην κατανάλωση παρασιτοκτόνων σε όλο τον κόσμο.

Για την Ελλάδα δεν υπάρχουν πλήρως τεκμηριωμένα δεδομένα, ως προς την ύπαρξη και το μέγεθος της μολύνσεως του περιβάλλοντος από τα χρησιμοποιούμενα στη γεωργία φυτοφάρμακα. Το ποσοστό δηλητηριάσεων πάντως από αυτά είναι πολύ μικρό.

Η εύρεση τρόπων και μέσων με τους οποίους θα επιτυχάνεται η εκμηδένιση ή τουλάχιστον η ελαχιστοποίηση των κινδύνων που περικλείει η χρήση των παρασιτοκτόνων στη γεωργία, έχει απασχολήσει και απασχολεί Ινστιτούτα, Κυβερνήσεις και Διεθνείς Οργανισμούς (FAO, WHO κλπ.).

#### ΠΙΝΑΚΑΣ 18.1

*Αίτια δηλητηριάσεων (θανατηφόρων και μη) στις ΗΠΑ (F.D.A. 1970)*

Φαρμακευτικά προϊόντα	57,9%
Απορρυπαντικά και παρκετίνες	12,0%
Καλλυντικά	4,9%
<b>Παρασιτοκτόνα</b>	<b>4,9%</b>
Διαλύτες και χρώματα	4,5%
Δηλητηριώδη φυτά	3,9%
Προϊόντα πετρελαίου	3,7%
Αέρια και ατμοί τοξικοί	0,6%
Διάφορα	6,3%
Άγνωστη αιτία	1,3%

#### 18.2 Νομοθεσία σχετική με την έγκριση άδικας κυκλοφορίας γεωργικών φαρμάκων στην Ελλάδα.

Στην Ελλάδα η κυκλοφορία και η χρήση των κάθε είδους γεωργικών φαρμάκων ρυθμίζεται από τους Νόμους 2147/52 και 721/77 και από σειρά Διαταγμάτων και Υπουργικών αποφάσεων, που αποβλέπουν στη σωστή χρήση τους και την εκμηδένιση των παρενέργειών τους στον άγρωπο, τα ζώα και το περιβάλλον.

Βασικές διατάξεις των νόμων αυτών είναι οι εξής:

- Απαγορεύεται η κατοχή, παρασκευή για το εμπόριο, εισαγωγή, διάθεση με οποιονδήποτε τρόπο, ακόμα και δωρεάν, ανταλλαγή, μεταφορά και διαφήμιση στην Ελλάδα γεωργικού φαρμάκου, εφόσον δεν έχει χορηγηθεί προηγουμένως έγκριση κυκλοφορίας για το φάρμακο αυτό.
- Η έγκριση κυκλοφορίας χορηγείται με απόφαση του Υπουργού Γεωργίας, μετά από σύμφωνη γνώμη του Ανώτατου Συμβουλίου Γεωργικών Φαρμάκων (ΑΣΥΓΕΦ).

Για να εισηγηθεί το ΑΣΥΓΕΦ την έγκριση αυτή λαμβάνει υπόψη έπιστημονικά δεδομένα που αποδεικνύουν ότι το υπό κρίση γεωργικό φάρμακο, **όταν χρησιμοποιηθεί σύμφωνα με τις οδηγίες:**

- α) είναι αποτελεσματικό για τα φυτοπαράσιτα που αναφέρονται στην επικέτα της συσκευασίας,
- β) δεν θα βλάψει τον χρήστη, τα φυτά της καλλιέργειας, τον καταναλωτή, τα παραγωγικά ζώα και πτηνά και γενικότερα δεν θα μολύνει το περιβάλλον,
- γ) δεν αφήνει περισσότερα υπολείμματα στα γεωργικά προϊόντα από τα επιτρεπόμενα από τον νόμο.
- Οι διάφορες δραστικές ουσίες κατατάσσονται σε τρεις κατηγορίες, ανάλογα με την οξεία τοξικότητά τους (ρερ os, δερματική, αναπνοής) και καθορίζονται τα μέτρα προφυλάξεως που πρέπει να λαμβάνονται για κάθε κατηγορία.
- Τα ιδιοσκευάσματα που ανήκουν στις δύο πρώτες κατηγορίες ταξικότητας πρέπει υποχρεωτικά

- να φέρουν, με ευανάγνωστα στοιχεία, τη λέξη **δηλητήριο** και να έχουν σε κεντρική θέση της ετικέτας το σήμα της νεκροκεφαλής. Τα ιδιοσκευάσματα της τρίτης κατηγορίας έχουν ανάλογες προειδοποιήσεις, όπως π.χ. επικίνδυνο, μελισσοτοξικό κλπ.
- Καθορίζεται, για κάθε δραστική ουσία, το χρονικό διάστημα που πρέπει να παρεμβάλλεται μεταξύ της τελευταίας επεμβάσεως και της συγκομιδής των φυτών, ώστε να μην υπάρχουν βλαβερά υπολείμματα για τον καταναλωτή σ' αυτά.
  - Καθορίζονται τα επιτρεπόμενα όρια υπολειμμάτων στα προοριζόμενα για την κατανάλωση ή εξαγωγή φυτικά προϊόντα.
  - Καθορίζονται τα αναγκαία μέτρα που πρέπει να λαμβάνονται κατά τη χρησιμοποίηση των γεωργικών φαρμάκων για την προστασία των αφέλιμων εντόμων, ειδικότερα των μελισσών, και του περιβάλλοντος γενικότερα.
  - Όταν βρεθεί ότι τα προοριζόμενα για κατανάλωση γεωργικά προϊόντα έχουν υπολείμματα γεωργικού ή γεωργικών φαρμάκων ανώτερα από τα επιτρεπόμενα όρια, κατάσχονται και καταστρέφονται με έξοδα του κατόχου τους.
  - Καθορίζονται οι τρόποι για την ασφαλή διαφύλαξη των γεωργικών φαρμάκων (αποθήκη, ντουλάπια κλπ.) και οι μέθοδοι καταστροφής των κενών συσκευασιών τους (κουτιά, τενεκέδες, φιαλίδια κλπ.).
  - Καθορίζονται οι προϋποθέσεις που πρέπει να εκπληρώνουν οι βιοτεχνίες ή βιομηχανίες παρασκευής και συσκευασίας των γεωργικών φαρμάκων, ώστε να μη βλάπτεται η υγεία των εργάζομενων σ' αυτές, των περίοικων και γενικότερα να μη μολύνουν με τα απόβλητά τους το περιβάλλον.
  - Ιδρύθηκε ειδικό τμήμα στη Διεύθυνση Φυτοπροστασίας του Υπουργείου Γεωργίας που πλαισιώθηκε με εργαστήριο ελέγχου φυτοφαρμάκων με αποστολή να ελέγχει την τήρηση των πιο πάνω μέτρων από τις βιομηχανίες, τους εμπόρους και τους χρήστες γεωργικών φαρμάκων.

Πρέπει να υπογραμμισθεί επίσης εδώ ότι στην Ελλάδα και σε άλλες χώρες απαγορεύεται η για οποιοδήποτε σκοπό διάθεση και χρήση των οργανοχλωριωμένων εντομοκτόνων που είναι ανθεκτικά στη χημική και βιολογική διάσπαση. Τα παρασιτοκτόνα αυτά παραμένουν για πολλά χρόνια δραστικά στο έδαφος, το νερό, σε φυτικούς και ζωικούς ιστούς και είναι δυνατό γι' αυτό να είναι βλαπτικά για τον άνθρωπο, τα ζώα και γενικότερα το περιβάλλον.

### 18.3 Κανόνες σωστού χειρισμού και χρησιμοποιήσεως γεωργικών φαρμάκων.

**Τα εγκεκριμένα ιδιοσκευάσματα μπορούν να χρησιμοποιούνται στη φυτοπροστασία χωρίς να προκαλούν βλάβη στο χρήστη, το καταναλωτικό κοινό και το περιβάλλον γενικότερα, αρκεί να τηρούνται επακριβώς οι οδηγίες των αρμόδιων υπηρεσιών του Υπουργείου Γεωργίας και αυτές που αναγράφονται στην ετικέτα κάθε συσκευασίας (κουτιού, δοχείου, φιαλίδιου κλπ.).**

Στα επόμενα, δίνονται, πολύ περιληπτικά, οδηγίες για το σωστό χειρισμό των γεωργικών φαρμάκων.

**Όλοι οι δοσοί διακνούν ή χρησιμοποιούν γεωργικά φάρμακα πρέπει:**

- α) Να ενημερώνουν το εργατικό τους προσωπικό για τους κινδύνους που συνεπάγεται η διακίνηση και η χρήση τους.
- β) Να έχουν στο κιβώτιο των πρώτων βοηθειών σύριγγες απλής χρήσεως, ατροπίνη και άλλα αντίδοτα για τα γεωργικά φάρμακα που διακινούν.
- γ) Να έχουν σε εμφανή θέση στον τηλεφωνικό τους κατάλογο τον **αριθμό τηλεφώνου 77.93.777 του κέντρου δηλητηριάσεων** και τον αριθμό τηλεφώνου του πιο κοντινού γιατρού και φαρμακέου για περιπτώσεις ατυχημάτων.
- δ) Να λαμβάνουν υπόψη ότι οι κίνδυνοι δηλητηριάσεως αυξάνουν όσο πικνότερο είναι το σκεύασμα σε δραστική ουσία, όσο περισσότερο χρόνο διαρκεί η επαφή με αυτό ή η εισπνοή ατμών του, όσο μεγαλύτερη είναι η εκτεθειμέ-

**νη σ' αυτό επιφάνεια του σώματος και γενικότερα όσο περισσότερες είναι οι ώρες εργασίας με αυτά.**

**Ο καλλιεργητής, πριν αγοράσει γεωργικά φάρμακα, πρέπει:**

- a) Να προσδιορίσει τα παθογόνα και τους εχθρούς που θέλει να καταπολεμήσει, με τη βοήθεια του γεωπόνου της περιοχής του. Μετά, να αγοράσει το κατάλληλο παρασιτοκτόνο με τη συμβουλή και του γεωπόνου της περιοχής του και να λάβει υπόψη τυχόν παρενέργειες των υπολειμμάτων του στις επόμενες καλλιέργειες.
- b) Να βεβαιώνεται ότι οι συσκευασίες είναι σε άριστη κατάσταση και ότι οι οδηγίες χρήσεως του περιεχόμενου στην ετικέτα είναι ευανάγνωστες και καταληπτές.
- γ) Να αγοράζει την ποσότητα που χρειάζεται για την τρέχουσα καλλιεργική περίοδο.

**Μέχρι να χρησιμοποιηθούν τα γεωργικά φάρμακα που αγοράστηκαν ή το υπόλοιπο από αυτά που χρησιμοποιήθηκαν πρέπει:**

- a) Να αποθηκεύονται σε χώρο με καλό αερισμό, δροσερό, μακριά από το ηλιακό φώς, που να κλειδώνεται και στην είσοδο της αποθήκης ή στην πόρτα του ντουλαπιού να υπάρχει η ταμπέλα:

**ΠΑΡΑΣΙΤΟΚΤΟΝΑ,  
ΚΙΝΔΥΝΟΣ – ΘΑΝΑΤΟΣ** 

- β) Να φυλάγονται στις αρχικές τους συσκευασίες και να μη μεταφέρονται ποτέ σε άλλες. Πρέπει επίσης οι συσκευασίες να είναι πάντα καλά κλεισμένες και με άθικτη την ετικέτα τους.
- γ) Να κρατείται ημερολόγιο αγοράς κάθε παρασιτοκτόνου και να αναγράφεται καθαρά η ημερομηνία αγοράς επάνω στη συσκευασία.
- δ) Όταν περάσει η ημερομηνία χρήσεως να καταστρέφονται (βλέπε παρακάτω).

**Επειδή κατά την αραίωση των φυτοφαρμάκων οι κίνδυνοι ατυχήματος είναι αυξημένοι, πρέπει:**

- a) Πριν από την αραίωση, να διαβάζονται προσεκτικά οι οδηγίες της ετικέτας και ανάλογες οδηγίες της γεωπονικής υπηρεσίας.
- β) Να φοριούνται τα κατάλληλα προστατευτικά ρούχα, γάντια κλπ. και να λαμβάνονται τα προφυλακτικά μέτρα που αναγράφονται στην ετικέτα.
- γ) Η αραίωση να γίνεται σε χώρο με καλό αερισμό. Να μη δημιουργούνται πιτσιλιές ή σκόνη, όταν ανοίγεται η συσκευασία ή όταν μεταφέρεται το υλικό του στο ψεκαστήρα ή την επικονιαστική μηχανή. Τέτοιοι χειρισμοί να γίνονται σε κατάλληλο απάνεμο χώρο, όπου αποκλείεται κίνδυνος μολύνσεως υδάτων (πηγάδια) κλπ. από υπερχειλίσεις ή άλλα ατυχήματα.
- δ) Το ψεκαστικό υγρό να έχει τη συνιστώμενη ακριβώς συγκέντρωση δραστικής ουσίας – ποτέ μεγαλύτερη – και να παρασκευάζεται σε ποσότητα που χρειάζεται για μία το πολύ ημέρα. Ό,τι περισσέψει να χύνεται σε λάκκο (βλ. παρακάτω).
- ε) Σε περίπτωση που ποσότητα ψεκαστικού, σκόνης κλπ. χύθηκε στο χώρο λόγω υπερχειλίσεως κλπ., αμέσως να καθαρίζεται. Τα χέρια και τα άλλα μέρη του σώματος που τυχόν μολύνθηκαν, να καθαρί-

ζονται αμέσως με σαπούνι και άφθονο νερό, τα δε μολυσμένα ρούχα εργασίας, γάντια κλπ. να αλλάζονται αμέσως με άλλα καθαρά.

**Κατά τις επεμβάσεις στους αγρούς, τα δενδροκομεία κλπ. με παρασιτοκτόνα θα πρέπει:**

- α) Να χρησιμοποιούνται τα κατάλληλα προστατευτικά ρούχα, γάντια, μάσκες κλπ., σύμφωνα με τις οδηγίες της επικέτας.
- β) Πριν αρχίσει η επέμβαση, να δοκιμάζονται οι μηχανές που θα χρησιμοποιηθούν για να διαπιστωθεί η καλή λειτουργία τους και να **καλιμπραρισθούν** (έλεγχος παροχής τους).
- γ) Κατά την επέμβαση να τηρούνται τα εξής μέτρα:
  - Να μην αφήνεται ανοικτό, έστω και για λίγο, το δοχείο, όπου έχει παρασκευασθεί το ψεκαστικό υγρό.
  - Να απομακρύνεται από τον τόπο όπου θα γίνει η επέμβαση κάθε άτομο που δεν έχει εργασία εκεί.
  - Η εργασία, αν είναι δυνατό, να γίνεται σε μέρες και ώρες που επικρατεί νηνεμία. **Να μην έρχεται ποτέ σε επαφή, με οποιονδήποτε τρόπο, το παρασιτοκτόνο με το στόμα, τη μύτη ή τα μάτια.** Να μην αποφράσσονται βουλώματα στους σωλήνες ή τα ακροφύσια (μπεκ) με φύσημα με το στόμα.
- δ) Αυτός που εκτελεί τον ψεκασμό, σκόνισμα κλπ. απαγορεύεται να καπνίζει ή να τρώει στη διάρκεια της εργασίας. Πριν φάει να πλύνει καλά με σαπούνι και νερό τα χέρια του και να καθίσει μακριά από το χώρο της επεμβάσεως (καθαρό αέρα).  
Δεν πρέπει επίσης να εργάζεται πολλές ώρες συνέχεια με σκευάσματα υψηλής τοξικότητας.
- ε) Να λαμβάνεται υπόψη η μελισσοτοξικότητα τής δραστικής ουσίας και να εφαρμόζονται τα ενδεικνυόμενα μέτρα για την προστασία των μελισσών:
  - Να μη χρησιμοποιούνται μελισσοτοξικές ουσίες σε φυτά στην άνθηση. Οι επεμβάσεις να γίνονται τις απογευματινές ή βραδινές ώρες ή νωρίς το πρωί, ακόμη και με σχετικά αβλαβή για τις μέλισσες παρασιτοκτόνα.
  - Πριν από κάθε επέμβαση με μελισσοτοξικά φάρμακα σε δένδρα, να καταστρέφονται τα ανθισμένα κάτω απ' αυτά ζιζανία. Σε συγκαλλιέργειες, τα ανθισμένα φυτά θα καθορίσουν το χρόνο επεμβάσεως (πριν την άνθηση).
  - Σε περιπτώσεις χρησιμοποιήσεως μελισσοτοξικών ουσιών σε εποχή ανθήσεως **λόγω ανάγκης**, να ειδοποιούνται οι μελισσοκόμοι, που έχουν κυψέλες σε ακτίνα τριών χιλιομέτρων από το χώρο επεμβάσεως, τουλάχιστον 48 ώρες πριν από αυτή, για να λαμβάνουν τα μέτρα τους ή να μετακινήσουν τις κυψέλες τους σε απόσταση τουλάχιστον πέντε χιλιομέτρων ή να περιορίσουν τις μέλισσες μέσα στις κυψέλες μέχρις ότου παρέλθει ο άμεσος κίνδυνος.
- στ) Μετά τη χρήση, να πλένονται καθαρά με απορρυπαντικό και άφθονο νερό όλες οι συσκευές και τα μηχανήματα που ήρθαν σε έπαφή με το παρασιτοκτόνο.
- ζ) Να απαγορεύεται η είσοδος ανθρώπων και ζώων σε αγρό κλπ. όπου χρησιμοποιήθηκε παρασιτοκτόνο και για το χρονικό διάστημα που αναφέρει η ε-

κέτα του ιδιοσκευάσματος.

- η) **Να τηρείται ακριβώς το χρονικό διάστημα μεταξύ επεμβάσεως και ημέρας συλλογής των προϊόντων για την κατανάλωση.**
- θ) Να κρατείται ακριβές ημερολόγιο των επεμβάσεων για κάθε καλλιέργεια.
- ι) Συσκευές με τις οποίες ψεκάζονται ζιζανιοκτόνα να μη χρησιμοποιούνται κατά το δυνατό για ψεκασμό εντομοκτόνων ή μυκητοκτόνων.
- ια) Σε περίπτωση απυχήματος ή εμφανίσεως συμπτωμάτων δηλητηριάσεως κατά ή μετά την εργασία, να καλείται αμέσως γιατρός ή να μεταφέρεται ο ασθενής στο πλησιέστερο νοσοκομείο.

**Ξπειδή στις άδειες συσκευασίες και μετά τη χρήση απομένει πάντα αρκετή ποσότητα παρασιτοκτόνου, που μπορεί να προκαλέσει βλάβες, γι' αυτό:**

- α) Δεν πρέπει να ξαναχρησιμοποιείται ποτέ, για οποιονδήποτε σκοπό, η άδεια συσκευασία (μπουκάλι, κουτί, σακκουλάκι, βαρέλι κλπ.).
  - β) Οι κενές γυάλικες συσκευασίες πρέπει να θρυμματίζονται και να παραχώνονται σε βάθος τουλάχιστον 50 cm σε απομακρυσμένο μέρος του χωραφίου, μακριά από αυλάκια νερού και από πηγάδια.
  - γ) Τα κενά τσίγκινα κουτιά συσκευασίας πρέπει να τρυπιούνται απ' όλες τις πλευρές και να παραχώνονται με τον ίδιο τρόπο. Τα χάρτινα ή από υλικό που καίγεται, **και δεν είχαν μέσα ζιζανιοκτόνα**, μπορούν να καούν σε απόμακρο μέρος του χωραφίου και ο εργάτης να παραμένει μακριά από τον αναδιδόμενο καπνό.
- Οι αχρησιμοποίητες ποσότητες γεωργικών φαρμάκων ή τό περίσσευμα του ψεκαστικού υγρού ή της σκόνης κλπ. παραχώνονται επίσης όπως στην περίπτωση των κενών συσκευασιών μαζί με ποσότητα σξειδίου του ασβεστίου ( $\text{CaO}$ ).
-

## ΜΕΡΟΣ ΟΓΔΟΟ

### ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΤΩΝ ΚΥΡΙΟΤΕΡΩΝ ΦΥΤΟΝΟΣΩΝ ΕΝΤΟΜΟΛΟΓΙΚΩΝ ΚΑΙ ΖΩΙΚΩΝ ΕΧΘΡΩΝ ΚΑΙ ΖΙΖΑΝΙΩΝ ΤΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΟΥΜΕΝΩΝ ΦΥΤΩΝ

#### ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΚΑΤΟ ΕΝΑΤΟ

##### ΝΟΣΟΛΟΓΙΑ

###### 19.1 Γενικά.

**Νοσολογία** είναι ο κλάδος της Φυτοπαθολογίας ο οποίος:

- α) Ταξινομεί τις φυτόνόσους σε κατηγορίες.
- β) Περιγράφει τα συμπτώματα με τα οποία εμφανίζονται οι ασθένειες αυτές στα φυτά, καθώς και τις μεθόδους και τα μέσα με τα οποία καταπολεμούνται.

Οι ασθένειες των φυτών χωρίζονται σε κατηγορίες με βάση:

- **Τα φυτά τα οποία προσβάλλουν.** Εξετάζονται δηλαδή οι κυριότερες ασθένειες που παρατηρούνται σε κάθε είδος φυτού, όπως π.χ. ασθένειες σιτηρών, ασθένειες καπνού, ασθένειες βάμβακα κ.ο.κ.
- **Τον τρόπο με τον οποίο παρουσιάζονται οι ασθένειες στο φυτό-ξενιστή.** Διακρίνονται έτσι σε ασθένειες που οφείλονται σε γενικές μολύνσεις, στις οποίες το παθογόνο εξαπλώνεται σε ολόκληρο το φυτό και σε ασθένειες που οφείλονται σε τοπικές μολύνσεις, όπου το παθογόνο περιορίζεται σε ορισμένα όργανα του φυτού.
- **Το μέρος του φυτού (ιστός, όργανο) όπου γίνονται οι πρωταρχικές μολύνσεις.** Διακρίνονται έτσι ασθένειες ριζών, κονδύλων, λαιμού, καρδιόξυλου, κορμού, πράσινων μερών (φύλλων), καρπών κ.ο.κ.
- **Την κατηγορία των παθογόνων που τις προκαλούν,** όπως π.χ. Ιώσεις, βακτηριώσεις, μυκητολογικές ασθένειες κλπ.

###### 19.2 Ιώσεις.

Είναι άθροισμα μεταδοτικών ασθενειών που οφείλονται σε ιούς.

Τα συμπτώματα που προκαλούν είναι πολλών ειδών. Το χαρακτηριστικό είναι η απώλεια του χρώματος των πράσινων μερών του φυτού κατά θέσεις, εξαιτίας της καταστροφής ή της παρεμποδίσεως του σχηματισμού της χλωροφύλλης. Το σύμπτωμα αυτό ονομάζεται **μωσαϊκό**. Η εξέλιξη των συμπτωμάτων δεν ακολουθεί

πάντοτε μια ορισμένη σειρά. Στις ιώσεις δίνεται η εντύπωση ότι έχει αλλάξει όλη η φυσιολογία του φυτού.

Σπουδαιότερες ιώσεις που παρατηρούνται στην Ελλάδα είναι:

### 19.2.1 Ο εκφυλισμός της πατάτας.

Οι ασθένειες του εκφυλισμού προξενούν πολύ μεγάλη ζημιές στην πατατοκαλλιέργεια, γιατί οι αποδόσεις μειώνονται από χρόνο σε χρόνο ταχύτατα και οι παραγόμενοι κόνδυλοι είναι μικρού μεγέθους.

Οι ασθένειες του εκφυλισμού οφείλονται σε διάφορους ιούς οι οποίοι διακρίνονται σε δύο αθροίσματα: τον **ιό του καρουλιάσματος** και τις **μωσαϊκώσεις**.

#### **α) Ιός του καρουλιάσματος.**

##### **Συμπτώματα της ασθένειας.**

Στο αρχικό στάδιο μολύνσεως (**Ιπρωταρχικό**) τα φύλλα στην κορυφή του φυτού δεν εξαπλώνονται οριζόντια, αλλά μένουν όρθια και σχηματίζουν με το βλαστό οξείες γωνίες. Στη συνέχεια τα φύλλα αρχίζουν να καρουλιάζουν, αναδιπλώνονται δηλαδή προς τα επάνω ώστε να φαίνεται μόνο η κάτω επιφάνειά τους. Τα καρουλιάσματα φύλλα είναι σκληρά και εύθραυστα, γι' αυτό και με ελαφρή πίεση σπάζουν στα νεύρα και όταν τρίβονται μεταξύ τους αποδίδουν μεταλλικό χρώμα. Από τα φύλλα τής κορυφής, το καρούλιασμα επεκτείνεται προσδευτικά στα φύλλα χαμηλότερων επιπέδων. Το πρωταρχικό στάδιο εμφανίζεται όταν η μόλυνση του φυτού γίνεται νωρίς, π.χ. από την εποχή της βλαστήσεως των οφθαλμών στην αποθήκη ή στην αρχή της καλλιεργητικής περιόδου, μέχρι και πριν από τη δημιουργία κονδύλων.

Αν η μόλυνση γίνεται μετά την καρποφορία, παρατηρούνται τα συμπτώματα του **δευτερογενούς σταδίου μολύνσεως** που είναι: Καρούλιασμα στα φύλλα της βάσεως του φυτού, το οποίο επεκτείνεται προς τα φύλλα ανώτερων επιπέδων και, όταν η ποικιλία είναι ευαίσθητη, καταλαμβάνει ολόκληρο το φύλλωμα, ενώ στις ανθεκτικές ποικιλίες περιορίζεται στα φύλλα της βάσεως μόνο.

Πόλύ συχνά τα προσβλημένα φυτά παρουσιάζουν **νανισμό** ως προς το ύψος, ή παίρνουν σχήμα θάμνου, μη κανονικό στην ποικιλία.

Χαρακτηριστικό είναι ότι οι μολύσμένοι κόνδυλοι, αν βλαστήσουν, δίνουν φυτά μολυσμένα και παραμένουν ακέραιοι, «δεν λιώνουν», όπως συμβαίνει στα υγιή φυτά, γιατί τα ένζυμα δεν κινητοποιούν τις αποθηκευμένες στον κόνδυλο ουσίες.

**Η ασθένεια δεν μεταδίδεται με το χυμό** αλλά με τον εμβολιασμό και με τις αφίδες (**Mysus persicae**). Για να καταστεί φορέας το έντομο, μετά από τη μόλυνσή του με τον ιό, χρειάζεται χρόνος επιώσεως άπο το 48-54 ώρες. Υστερα τον μεταδίδει σε όλη τη διάρκεια της ζωής του.

#### **β) Άθροισμα ιών μωσαϊκώσεων – Συμπτώματα.**

Οι ιοί αυτοί προκαλούν διάφορους τύπους μωσαϊκών, δηλαδή εναλλαγή θέσεων πράσινου κανονικού χρώματος με άλλες ανοικτού πράσινου, ανάλογα με την ποικιλία του φυτού και τη φυλή του ιού, όπως **απλό μωσαϊκό, μωσαϊκό τύπου Aucuba, τραχύ μωσαϊκό, κυματοειδές μωσαϊκό, μωσαϊκό των νευρώσεων**.

#### **Καταπολέμηση.**

Το μόνο μέσο που υπάρχει για την αντιμετώπιση των ιώσεων είναι η χρησιμοποίηση υγιούς πατατόσπορου, από τα ειδικά κέντρα σποροπαραγωγής. Αν δεν υπάρχει εγγυημένος σπόρος, ο παραγωγός πρέπει να επιλέγει και να χρησιμοποιεί κονδύλους με το κανονικό σχήμα της ποικιλίας και **μεγάλους**.

Είναι χρήσιμο να γίνεται η προβλάστηση των κονδύλων, οπότε επιβραχύνεται το χρονικό διάστημα κατά το οποίο τα φυτά είναι εκτεθειμένα στις αφίδες. Με την προβλάστηση μπορεί επίσης να γίνεται επιλογή και να απορρίπτονται οι κόνδυλοι που παρουσιάζουν το σύμπτωμα της **νηματώσεως**.

Οι αφίδες στους χώρους προβλαστήσεως ή τις αποθήκες πρέπει να καταπολεμούνται με **ασφυκτικά εντομοκτόνα**, π.χ. **υποκαπνισμοί με νικοτίνη, σκευάσματα**

**φωσφίνης κ.ά.** Καταστρέφεται επίσης το υπέργειο μέρος των φυτών, λιγό πριν αριμάσουν οι κόνδυλοι, με ψεκασμό κατάλληλου αποξηραντικού φύλλων, διάλυμα CuSO<sub>4</sub> ή diguat (παράγρ. 19.7.3). Με την καταστροφή του υπέργειου τμήματος του φυτού προλαμβάνονται προσβολές από περονόσπορο (*Phytophthora infestans*). **Η καταστροφή πρέπει να είναι πλήρης γιατί αλλιώς οι κόνδυλοι δεν αριμάζουν, ούτε σχηματίζουν φελλώδη επιδερμίδα.**

Τριετής αμειψισπορά βοηθά στον περιθρισμό της εξαπλώσεως της ασθένειας, γιατί έτσι καταστρέφονται οι κόνδυλοι που παραμένουν στο έδαφος και είναι δυνατό να είναι μολυσμένοι.

### 19.2.2 Μολυσματικός εκφυλισμός του αμπελιού.

Η ασθένεια είναι γνωστή και με το όνομα **βραχυγονάτωση του αμπελιού**. Στην Ελλάδα παρατηρήθηκε για πρώτη φορά το 1947. Είναι η πιο σοβαρή ασθένεια του αμπελιού, γιατί δεν υπάρχουν μέσα για την αντιμετώπισή της.

#### Συμπτώματα.

- **α) Στα φύλλα.** Τα φύλλα γίνονται μικρότερα του κανονικού και παρουσιάζουν μεταχρωματισμούς. Τα νεύρα αποχρωματίζονται ενώ το υπόλοιπο φύλλο παραμένει πράσινο. Παρατηρούνται επίσης και παραμορφώσεις στα φύλλα, όπως π.χ. αισύμμετρο έλασμα, περιφέρεια με βαθιές κολπώσεις, οπότε τα φύλλα μοιάζουν με τα φύλλα του μαϊδανού κλπ. Άλλοτε τα φύλλα παίρνουν το σχήμα χωνιού ή σχηματίζονται στην επιφάνειά τους υπερτροφίες σαν θύλακες κλπ.

- **β) Στους βλαστούς.** Στους βλαστούς παρατηρούνται παραμορφώσεις που φαίνονται καλά μετά το πέσιμο των φύλλων και πριν από το κλάδεμα. Το πιο χαρακτηριστικό σύμπτωμα της ασθένειας στους βλαστούς είναι το μικρό τους μήκος και τη **βραχυγονάτωση**. Βραχυγονάτωση παρατηρείται και σε σηψιρριζίες, σε παγετούς, ξηρασία, υψηλές θερμοκρασίες κλπ. Οι βραχυγονατώσεις όμως που οφείλονται στο μολυσματικό εκφυλισμό κατανέμονται ακανόνιστα στις κλιματίδες, ενώ στις άλλες περιπτώσεις εμφανίζονται πιο κανονικά, π.χ. στα πρώτα γόνατα. Παρατηρούνται επίσης **διπλοί κόμβοι**. Απέναντι από το φύλλο ενός κόμβου δεν σχηματίζεται έλικας, όπως στις κανονικές περιπτώσεις, αλλά φύλλο με οφθαλμό στη βάση.

- **γ) Στους καρπούς.** Στους βότρεις παρατηρείται αραιορραγία ή ανισορραγία, δηλαδή ράγες κανονικές και άλλες πολύ μικρές χωρίς κουκούτσι. Άλλοτε τα άνθη δεν δένουν.

- **δ) Στις ρίζες.** Οι ρίζες γίνονται κοραλλόμορφες, δηλαδή δεν φέρουν ριζικά τριχίδια και έχουν περισσότερους κλάδους από τα υγιή πρέμνα.

Από τα παραπάνω συμπτώματα κανένα δεν είναι **παθογνωμονικό** της αρρώστιας, γιατί αυτά παρατηρούνται και σε άλλες ασθένειες του αμπελιού. Το σύνολο όμως αυτών των συμπτωμάτων βοηθάει στον εντοπισμό της. Τα συμπτώματα αυτά δεν παρουσιάζονται με ορισμένη σειρά ή διαδοχικότητα. Όλη η φυσιολογία του φυτού έχει αλλάξει και από καιρό σε καιρό εμφανίζονται τα συμπτώματα.

#### Καταπολέμηση.

Δυστυχώς δεν υπάρχει κανένα αποτελεσματικό μέτρο για την καταπολέμηση της ασθένειας. Το μόνο που μπορεί να εφαρμοσθεί είναι να χρησιμοποιείται κατά τη φύτευση των αμπελιών πολλαπλασιαστικό υλικό απαλλαγμένο από ιώσεις και επιμελημένη καταπολέμηση των νηματωδών, φορέων της ασθένειας (*Xiphinema index*).

### 19.2.3 Μωσαϊκωση του καπνού.

Είναι σοβαρότατη ασθένεια του καπνού. Όχι μόνο μειώνει την παραγωγικότητα των φυτών μέχρι και 50%, αλλά υποβαθμίζει επίσης και ποιοτικά τα φύλλα (τεχνολογικές ιδιότητες).

#### Συμπτώματα.

Το χρώμα των φύλλων δεν είναι ομοιόμορφο, αλλά παρουσιάζονται θέσεις, αλλού με ανοικτότερο και αλλού με βαθύτερο πράσινο χρώμα ή τα φύλλα δεν είναι λεία, αλλά παρουσιάζουν εξαγκώσεις (σαν φουσκάλες), όπου το πράσινο είναι εντονότερο (φυσαλιδοποίηση), ή εμφανίζουν κίτρινο μωσαϊκό, δηλαδή οι ανοικτού πράσινου χρώματος θέσεις των φύλλων φθάνουν να έχουν μέχρι και το κίτρινο χρώμα ή άσπρο (νεκρωτική κηλίδωση). Ορισμένες φυλές ιού προκαλούν παραμόρφωση των φύλλων. Το έλασμα δεν αποκτά την κανονική του μορφή. Από το φύλλο παραμένουν τα νεύρα και δεξιά και αριστερά τους παρουσιάζεται στενή λωρίδα ελάσματος. Ας σημειωθεί ότι έχουν προσδιορισθεί περισσότερες από 50 φυλές μωσαϊκού του καπνού. **Ο παθογνωμονικός χαρακτήρας της ασθένειας είναι ότι τα συμπτώματα παρουσιάζονται πάντοτε στην κορυφή πολύ πο έντονα.** Πολλοί ιοί του μωσαϊκού του καπνού μεταδίδονται από φυτό σε φυτό με την τριβή των φύλλων ή με τα μολυσμένα κέρια των εργατών. Ο ίδιος όμως που προκαλεί τη **νεκρωτική κηλίδωση**, μια από τις σοβαρότερες αισθένειες του καπνού στην Κεντρική και Ανατολική Μακεδονία και τη Δυτική Θράκη, **μεταδίδεται με το Θρίπα (Thrips tabaci)**.

#### Καταπολέμηση.

Μόνο προληπτικά μέτρα μπαρούν να ληφθούν για την αντιμετώπιση της ασθένειας. Αυτά είναι:

- Να μην εγκαθίσταται σπορείο κοντά σε καλλιέργειες λαχανοκομικών και καλλωπιστικών φυτών.
- Η συστηματική καταστροφή των γύρω και μέσα στο σπορείο ζιζανίων.
- Η μεταφύτευση υγιών φυταρίων.
- Η καταστροφή του σπορείου με παράχωμα μετά το πέρας της μεταφυτεύσεως.
- Η συστηματική καταπολέμηση του θρίπα με κατάλληλα εντομοκτόνα, όπως π.χ. *aldicard*, *methomyl*, *methidophos*, *dimethoate*, *vamidothion*, *methidathion* κ.ά.

### 19.2.4 Ιώσεις εσπεριδοειδών.

#### Συμπτώματα.

Τα παρατηρούμενα συμπτώματα είναι διάφορα, ανάλογα με τη φυλή του ιού που προκαλεί την ασθένεια.

Γενικά παρατηρείται πάχυνση στα δευτερεύοντα νεύρα των φύλλων, τα οποία παίρνουν ανοικτό χρωματισμό, ενώ οι γύρω ιστοί γίνονται κίτρινοι. Παρατηρούνται επίσης συμπτώματα μωσαϊκού. Σε άλλες περιπτώσεις παρατηρείται δακτυλιωτή κηλίδωση στα φύλλα και τους καρπούς. Στα φύλλα η κηλίδα έχει ομόκεντρους κύκλους με εναλλασσόμενό πράσινο και κίτρινο χρώμα.

Στο φλοιό παρατηρούνται ξηράνσεις κατά θέσεις (μορφή κηλίδας) που στην αρχή είναι μικρές αλλά αυξάνουν γρήγορα. Στις θέσεις αυτές ο φλοιός μετασχηματίζεται σε λέπια που πέφτουν και **κάτω από αυτά οι ιστοί είναι κιτρινωποί και ανώμαλοι (προεξόχεις)**. Στα αλλοιωθέντα τμήματα του φλοιού συγκεντρώνεται κόμμι που εμποδίζει την άνοδο του χυμού, η δε αλλοίωση προχωρεί προς όλες τις διευθύνσεις. Σε βαρύτερη μορφή της ασθένειας, ο φλοιός σχίζεται και πολλές φορές παρατηρούνται ρήγματα σε όλο το μήκος του κορμού του δένδρου. Άλλοτε παρατηρείται έκκριση κόμμεως κατά θέσεις, όταν δε αφαιρεθεί ο φλοιός από τις θέσεις αυ-

τές, φαίνονται οι θύλακες κόμμεως. Παρατηρούνται και παραμορφώσεις φύλλων.

### **Μετάδοση της ασθένειας.**

Οι ιώσεις των εσπεριδοειδών μεταδίνονται με μολυσμένα έμβολια ή υποκείμενα.

### **Καταπολέμηση.**

- Έγκαιρη αφαίρεση του μέρους του φλοιού όπου υπάρχει το κόμμι και μιας ζώνης γύρω από τη θέση αυτή.
- Απολύμανση του τραύματος με **βορδιγάλειο πολτό** ή διάλυμα **υπερμαγγανικού καλίου 1%**.
- Να χρησιμοποιείται αμόλυντο πολλαπλασιαστικό υλικό.

### **19.2.5 Ιώσεις μηλοειδών.**

Στη μηλιά, η σπουδαιότερη ιολογική ασθένεια είναι γνωστή με το όνομα **σκούπα της μάγισσας\***. Μεταδίνεται με τον αγενή πολλαπλασιασμό και επομένως συνιστάται η χρησιμοποίηση υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού.

Στην **απιδιά** επίσης έχουν παρατηρηθεί ιώσεις. Η σοβαρότερη φαίνεται να είναι η ονυμαζόμενη παρακμή\* (**Pear decline**). Όλες οι ιώσεις μεταδίδονται με τον αγενή πολλαπλασιασμό, αλλά η παρακμή μεταδίδεται και με το έντομο **Psylla pyricola**. Γί' αυτό συνιστάται η χρησιμοποίηση υγιούς υλικού πολλαπλασιασμού και η καταπολέμηση της **Psylla pyricola**.

### **19.3 Βακτηριώσεις.**

Οι βακτηριώσεις είναι άθροισμα ασθενειών που προκαλούνται από ορισμένα παθογόνα βακτήρια των φυτών. Οι σπουδαιότερες από τις ασθένειες αυτές είναι:

#### **19.3.1 Βακτηριακή κηλίδωση του καπνού.**

Τη βακτηρίωση αυτή προκαλεί το λόφιότριχο, αρνητικά κατά Gram χρωματιζόμενο βακτήριο **Pseudomonas tabaci**.

#### **Συμπτώματα.**

Προσβάλλει τα φυτά στο σπορείο και τόν αγρό και προκαλεί νεκρωτικές κηλίδες στα φύλλα. Στην αρχή οι κηλίδες είναι μικροί κύκλοι με χλωρωτική περιφέρεια. Με το χρόνο μεγαλώνουν και οι ιστοί του κύκλου νεκρώνονται. Σε βαριά προσβολή, οι νεκρωτικές κηλίδες ενώνονται μεταξύ τους και μπορεί να καταλάβουν ολόκληρο το έλασμα.

Το παθογόνο μεταδίδεται με το σπόρο και με τα προσβλημένα υπολείμματα της καλλιέργειας. Ξενίζεται όμως και σε ορισμένα αυτοφυή φυτά, π.χ. **Λουβουδιά (Chenopodium album)**. Η ασθένεια ευνοείται από υψηλή ατμοσφαιρική και εδαφική υγρασία και από υψηλές σχετικά θερμοκρασίες, μεταδίνεται δε με τη βροχή και τον άνεμο που παρασύρει σταγονίδια νερού με το βακτήριο. Η μόλυνση πραγματοποιείται από πληγές ή από τα ανοικτά στόματα του φύλλου.

\* Οι ασθένειες αυτές σύμφωνα με νεότερα δεδομένα φαίνεται ότι οφείλονται σε μικοπλάσματα.

### **Καταπολέμηση.**

- Χρησιμοποίηση υγιούς σπόρου.
- Άλλαγή της θέσεως των μολυσμένων σπορείων ή απολύμανση του εδάφους τους πριν από τη σπορά, με **ατμό** ή **φορμόλη** ή **βρωμιούχο μεθύλιο** κ.ά.
- Περιορισμός της υγρασίας και καλός αερισμός του σπορείου.
- Ψεκασμός του σπορείου μια φορά την εβδομάδα με **Θεϊκή στρεπτομυκίνη** (200-300 ppm).

### **19.3.2 Βακτηρίωση του βαμβακιού.**

Προκαλείται από το μονότριχο, αρνητικά χρωματισμένο κατά Gram, βακτήριο *Xanthomonas malvacearum*.

### **Συμπτώματα.**

Προσβάλλει τα φύλλα, τα στελέχη και τις κάψες σε όλα τα στάδια της αναπύξεως των βαμβακοφύτων. Οι πρώτες προσβολές εμφανίζονται συνήθως στα νεαρά φυτάρια και έχουν χρώμα ανοικτό πράσινο. Στα ηλικιωμένα φύλλα και στην επάνω επιφάνειά τους σχηματίζονται γωνιώδεις, ακανόνιστου σχήματος κηλίδες, ερυθρωπές ή μαύρες, ιδίως μεταξύ των νευρώσεων.

Το βακτήριο προσβάλλει και τον κορμό καθώς και τους κλάδους του φυτού, όπου παρατηρούνται νεκρώσεις του φλοιού (μαύρο χρώμα) σε μήκος 8-10 cm. Μόλυνση μπορεί επίσης να συμβεί και στα πέταλα του άνθους, με υγρό καιρό και βροχές, με συνέπεια έντονη ανθόρροια. Στα άωρα καρύδια προκαλεί κυκλικές κηλίδες με ανοικτό πράσινο χρώμα στην αρχή. Με το χρόνο οι κηλίδες αυτές μαυρίζουν. Το βακτήριο διαχειμάζει είτε στο σπόρο, είτε σε μολυσμένα τμήματα του φυτού που έχουν εγκαταλειφθεί στο χωράφι. Διαδίδεται στον αγρό κυρίως με τον άνεμο που παρασύρει σταγονίδια βροχής με το μόλυσμα.

### **Καταπολέμηση.**

- Απολύμανση του σπόρου με το κατάλληλο σκεύασμα, π.χ. **Θεϊκή στρεπτομυκίνη**.
- Καλλιεργητικά μέτρα, όπως αποφυγή τεχνητής βροχής, περιορισμός ποτισμάτων, παράχωμα υπολειμμάτων προσβλημένης καλλιέργειας.

### **19.3.3 Βακτηριακή κηλίδωση της τομάτας.**

Προκαλείται από το *Pseudomonas tomato*. Το βακτήριο διαδίδεται με το σπόρο και τα μολυσμένα υπολείμματα καλλιέργειας. Η διάδοσή του ευνοείται από υγρό και θερμό καιρό.

### **Καταπολέμηση.**

- Χρησιμοποίηση υγιούς σπόρου.
- Καταστροφή με φωτιά των προσβληθέντων φυτών.
- Περιορισμός της υγρασίας στα θερμοκήπια.
- Σε σοβαρές περιπτώσεις, ψεκασμός των φυτών κάθε εβδομάδα με **βορδιγάλειο πολτό** ή με διάλυμα **Θεϊκής στρεπτομυκίνης** (200 ppm).

Η χρήση του αντιβιοτικού σταματά μετά την καρπόδεση.

### **19.3.4 Κορυνοβακτηρίωση ή βακτηριακό έλκος της τομάτας.**

Προκαλείται από το αρνητικά κατά Gram, με σχήμα ροπάλου βακτήριο *Corynebacterium michiganense*.

### Συμπτώματα.

Προκαλεί το **σύνδρομο του λεγόμενου αργού μαρασμού**. Οι προσβλημένοι βλαστοί εμφανίζουν σε τομή, κίτρινο μεταχρωματισμό των αγγείων (**ιαδροβακτηρίωση**) (σχ. 19.3α). Σε προχωρημένα στάδια της ασθένειας παρατηρούνται στους βλαστούς επιμήκη ανοικτά έλκη.

Το βακτήριο εισέρχεται μέσα στο φυτό από πληγές και από στόματα.

Η ασθένεια μεταδίνεται με το σπόρο, με το κλάδεμα και με μολυσμένα υπολείμματα της καλλιέργειας, που παραμένουν στο χωράφι. Ευνοείται από υψηλές θερμοκρασίες και είναι σοβαρότερης μορφής σε ελαφρά εδάφη.



Σχ. 19.3α.

Κορυνοβακτηρίωση ή βακτηριακό έλκος της τομάτας (*Corynebacterium michiganense*).

1) Φυτό τομάτας με προσβολή από *Corynebacterium michiganense*. 2) Νέκρωση σε σχήμα πέταλου, σε εγκάρσια τομή μίσχου (μεταχρωματισμός αγγείων).

### **Καταπολέμηση.**

- Χρησιμοποίηση υγιούς σπόρου. Ο σπόρος για τον οποίο υπάρχει υποψία ότι είναι μολυσμένος, να απολυμαίνεται με έμβαπτιση σε νερό θερμοκρασίας 50°C για 25'.
- Καταστροφή υπολειμμάτων προσβλημένης καλλιέργειας.
- Αμειψισπορά Ζετής ή 4ετής ή απολύμανση του εδάφους με **φορμόλη ή βρωμιούχο μεθύλιο**.
- Αντί της κοπής των βλαστών με κλάδεμα, να γίνεται απόσπασή τους.
- Το νερό της αρδεύσεως να μην περνά από προσβλημένους αγρούς ή θερμοκήπια.
- Εμβάπτιση των φυταρίων, πριν τη μεταφύτευση σε διάλυμα **στρεπτομυκίνης** (200 ppm).

### **19.3.5 Αδροβακτηρίωση της τομάτας από το *Pseudomonas solanacearum*.**

#### **Συμπτώματα.**

Προκαλεί έντονο μαρασμό στα φυτά. Τα στελέχη και κυρίως όσα είναι κοντες στη βάση εμφανίζουν σε τομή καστανό μεταχρωματισμό των αγγείων.

Το βακτήριο μολύνει τα φυτά μέσα από πληγές των ριζών. Διατηρείται στο έδαφος για πολλά χρόνια (3-4). Η ασθένεια ευνοείται από υψηλές θερμοκρασίες και μεγάλη εδαφική υγρασία.

#### **Καταπολέμηση.**

- Καταστροφή ασθενών φυτών με φωτιά. Παράχωμα υπολειμμάτων μολυσμένης καλλιέργειας.
- Πολυετής αμειψισπορά στην οποία δεν περιλαμβάνονται φυτά-ξενιστές, όπως πατάτες και άλλα Solanaceae.
- Καταπολέμηση ζιζανίων.
- Καταπολέμηση νηματωδών.
- Καλή αποστράγγιση του εδάφους.
- Το νερό αρδεύσεως να μην περνά από μολυσμένα χωράφια.

### **19.3.6 Αδροβακτηρίωση της πατάτας από το *Pseudomonas solanacearum* (παράγρ. 19.3.5).**

Στην περίπτωση των γεωμήλων στα μέτρα καταπολεμήσεως περιλαμβάνονται επίσης και:

- Φύτευση υγιών κονδύλων.
- Αποφυγή τεμαχισμού των κονδύλων.

### **19.3.7 Καρκίνωση ή φυματίωση της ελιάς από το βακτήριο *Pseudomonas savastanoi*.**

#### **Συμπτώματα.**

Το μόλυσμα προέρχεται από υπάρχοντα καρκινώματα. Το χαρακτηριστικό σύμπτωμα της ασθένειας είναι η εμφάνιση, στους τρυφερούς κυρίως κλαδίσκους, όγκων που στην αρχή είναι μαλακοί και σπογγώδεις, ενώ κατόπιν γίνονται σκληροί (σχ. 19.3β). Οι μικροί όγκοι είναι σφαιρικοί με οινοπλή επιφάνεια. Με την πάροδο



**Σχ. 19.3β.**

Καρκίνος της ελιάς (*Pseudomonas savastanoi*).  
Κλαδί ελιάς με τα χαρακτηριστικά φυμάτια της ασθένειας.

του χρόνου όμως αυξάνουν και αποκτούν ανώμαλη επιφάνεια με ρωγμές. Οι όγκοι αυτοί ονομάζονται από τους γεωργούς **καρκινώματα**. Μερικές φορές εμφανίζονται και σε μεγάλους κλάδους, στον κορμό, ακόμη και στη ρίζα. Η εξάπλωση της ασθένειας ευνοείται από την ύπαρξη πρόσφατων ανοικτών πληγών σε συνδυασμό με βροχοπτώσεις.

Η μόλυνση είναι δυνατό να συμβεί σε όλη τη διάρκεια του έτους, εφόσον υπάρχουν οι παραπάνω συνθήκες.

#### **Καταπολέμηση.**

- Χρησιμοποίηση υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού.
- Αφαίρεση και καύση των πολύ προσβλημένων κλάδων του δένδρου, το καλοκαίρι.
- Να μην γίγονται κλαδέματα κατά τη διάρκεια βροχερού και υγρού καιρού.
- Ο ελαιόκαρπος να μη συλλέγεται με ραβδισμό, γιατί δημιουργούνται πληγές στους κλάδους.
- Ψεκασμός των δένδρων με **βορδιγάλειο πολτό** (1% σε θειικό χαλκό) ή **οξυχλωριούχο χαλκό**, αμέσως μετά από παγετό ή μετά από πτώση χαλαζιού.

#### **19.3.8 Βακτηρίωση των εσπεριδοειδών από το *Pseudomonas syringae*.**

#### **Συμπτώματα.**

Τα πρώτα συμπτώματα εμφανίζονται στο μίσχο των φύλλων ως καστανόμαυρος μεταχρωματισμός. Η αλλοίωση προχωρεί και προς το βλαστό (σημείο προσφύσεως του μίσχου) και προς το έλασμα. Όταν η πρόδοση της ασθένειας είναι γρήγορη, το φύλλο μένει επάνω στο βλαστό, ενώ, αν είναι βραδεία, πέφτει. Όταν φτάσει η επέκταση της αλλοιώσεως στο φλοιό, ο προσβλημένος ιστός γίνεται ερυθροκαστανός και διακρίνεται εύκολα από τους υγιείς. Αν η αλλοίωση περιβάλλει ολόκληρο το βλαστό, αυτός ξηραίνεται.

Το βακτήριο ζει επιφυτικά επάνω στο φύλλωμα των δένδρων. Προκαλεί μόλυνση όταν δημιουργηθούν πληγές στο φλοιό και επικρατούν στο περιβάλλον υψηλή υγρασία και σχετικά χαμηλές θερμοκρασίες. Προσβάλλει νεαρούς βλαστούς φύλλα, ακόμη και καρπούς.

#### **Καταπολέμηση.**

- Αφαίρεση και καύση προσβλημένων κλαδίσκων.
- Προστασία των δένδρων από ανέμους με ανεμοθραύστες.
- Όπου η ασθένεια ενδημεί πρέπει να γίνονται δύο προληπτικοί ψεκασμοί με **βορδιγάλειο πολτό** (1% σε θειικό χαλκό) ή άλλο χαλκούχο σκεύασμα με καλές διαβρεκτικές ιδιότητες. Ο πρώτος πραγματοποιείται το φθινόπωρο, πριν αρχίσει η περίοδος των βροχών και ο δεύτερος στις αρχές ανοίξεως.
- Ψεκασμός με τα ίδια φάρμακα, αμέσως μετά από παγετό ή από χαλάζι.

#### **19.3.9 Βακτηριακό έλκος κερασιάς, βιστινιάς, αμυγδαλιάς.**

Παθογόνο αίτιο για την αρρώστια της κερασιάς και βιστινιάς είναι το βακτήριο *Pseudomonas mors-prunorum* και για την αμυγδαλιά κυρίως το *Pseudomonas amygdali*.

### **Συμπτώματα.**

Τα συμπτώματα που προκαλεί το *P. mors-prunorum* είναι: κηλίδωση των φύλων και δημιουργία ελκών στους κλάδους ή τον κορμό από τα οποία ρέει κόμμι. Όταν τα έλκη επεκταθούν μπορεί να περιβάλλουν ολόκληρο το κλαδί ή και τον κορμό, οπότε παρατηρείται το φαινόμενο της **ημπληγίας** (ξήρανση μέρους του δένδρου) ή **αποπληξίας** (ξήρανση ολόκληρου του δένδρου). Στην αμυγδαλιά το *P. amygdali* προκαλεί τη δημιουργία εξογκωμένων ανοικτών ελκών στους προσβλημένους κλάδους, με ανώμαλη επιφάνεια και χρώμα βαθύ καστανό.

### **Καταπολέμηση.**

- Αφαίρεση και καύση των προσβλημένων από το βακτήριο τμημάτων των δένδρων. Η εργασία αυτή πρέπει να γίνεται το καλοκαίρι.
- Δύο ψεκασμοί το φθινόπωρο με **βορδιγάλειο πολτό** (1% σε θειϊκό χαλκό) ή **οξυχλωριούχο χαλκό** 0,5%. Ο πρώτος όταν αρχίζουν να πέφτουν τα φύλλα και ο δεύτερος όταν τα 70-80% από αυτά έχουν πέσει.
- Όταν παρατηρείται κηλίδωση των φύλλων, τότε γίνονται 1-2 ψεκασμοί με τα παραπάνω φάρμακα πριν από την άνθηση.

### **19.3.10 Νέκρωση βραχίδων και κληματίδων του αμπελιού (Τσιλίκ-μαράζ) από το βακτήριο *Xanthomonas ampelina*.**

### **Συμπτώματα.**

Τα συμπτώματα της ασθένειας είναι η μη ανάπτυξη των οφθαλμών από ορισμένα «κεφάλια» του πρέμνου ή η έκπτυξη πολλών οφθαλμών από το ένα μέρος ένός «κεφαλιού» ή η έκπτυξη καχεκτικών, χλωρωτικών βλαστών, που γρήγορα ξηραίνονται. Τα προσβλημένα «κεφάλια» και βραχίδιονες του πρέμνου δημιουργούν **υπερπλασίες** στη χώρα του καμβίου τους. Στο φλοιό, στις θέσεις των υπερπλασιών, παρατηρούνται σχισμές που με την πάροδο του χρόνου παίρνουν χρώμα βαθύ καστανό. Σε τομή, παρατηρούνται στα αγγεία μεταχρωματισμοί.

Το βακτήριο διατηρείται στις θέσεις των πρέμνων, όπου παρατηρούνται προσβολές. Προσβάλλει όλα τα πράσινα μέρη του φυτού.

Μεταδίνεται με τον αγενή πολλαπλασιασμό και με το κλάδεμα, όταν αυτό πραγματοποιείται με υγρό ή βροχερό καιρό.

### **Καταπολέμηση.**

- Αφαίρεση και καύση των προσβλημένων τμημάτων του φυτού.
- Το κλάδεμα να πραγματοποιείται όσο γίνεται πιο όψιμα και μετά να ακολουθεί ψεκασμός με **βορδιγάλειο πολτό** (2% σε θειϊκό χαλκό) ή **οξυχλωριούχο χαλκό** 1%.
- Να μη γίνεται κλάδεμα με υγρό καιρό.
- Να κλαδεύονται πρώτα τα υγιή πρέμνα και μετά τα ασθενή.
- Χρησιμοποίηση υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού στην εγκατάσταση νέων αμπελώνων.

### **19.4 Σηψιρριζίες.**

Οι σηψιρριζίες είναι ασθένειες των ριζών τις οποίες προκαλούν μάκητες του εδάφους που ανήκουν σε διάφορες ταξινομικές κατηγορίες, έχουν δύναμη την κοινή ιδιότητα να προσβάλλουν τις ρίζες των φυτών και να τις καταστρέφουν.

Τα γενικά συμπτώματα των σηψιρριζιών είναι: αργός μαρασμός του φυτού, χλωρώσεις στα φύλλα, ξηράνσεις μεταξύ των νεύρων και περιφερικά στο έλασμα, πτώση των φύλλων και απογύμνωση των κλάδων. Πολλές φορές παρατηρείται βραχυγονάτωση, ανθόρροια, καρπόπτωση, επίσχναση της βλαστήσεως ή και αποπληξία. Όταν το ριζικό σύστημα του φυτού είναι πλούσιο (δένδρα), με πολλές διακλαδώσεις, τότε η προσβολή του από τα παθογόνα των σηψιρριζιών είναι συνήθως τοπική. Γ' αυτό, τα συμπτώματα της ασθένειας εμφανίζονται μόνο στο τμήμα εκείνο του υπέργειου μέρους το οποίο αντιστοιχεί στο προσβλημένο τμήμα των ριζών. Παρατηρούνται τότε συμπτώματα ημιπληγίας. **Οι ζημιές στο χωράφι εμφανίζονται σε κηλίδες.**

Σηψιρριζιές προκαλούν οι παρακάτω μύκητες:

#### **19.4.1 *Rosellinia necatrix*.**

Ανήκει στους **Ασκομύκητες** και προσβάλλει τις ρίζες μεγάλου αριθμού φυτών και κυρίως τα πυρηνόκαρπα, το αιμπέλι, δασικά δένδρα και μερικά ετήσια φυτά, δημόπως η πατάτα.

#### **Συμπτώματα.**

Στην αρχή, στις ρίζες του προσβλημένου φυτού διακρίνονται λευκές εξανθήσεις από μυκήλιο. Αργότερα το μυκήλιο δημιουργεί επιμήκεις σχηματισμούς, τα **ριζόμορφα**.

Τα ριζόμορφα εισδύουν μέσα στο έδαφος και προσβάλλουν άλλες ρίζες. Μεταξύ του φλοιού και του κεντρικού κυλίνδρου της ρίζας σχηματίζονται μυκηλιακές πλάκες ανοικτού χρώματος. Αργότερα αυτές αποκτούν σκουρότερο χρώμα.

Το μυκήλιο του μύκητα αυτού είναι εξογκωμένο πριν από τα σέπτα, χαρακτηριστικό από το οποίο μπορεί να αναγνωρισθεί το παθογόνο.

Οι καρποφορίες του μύκητα συντελούν ελάχιστα ή διόλου στη διάδοσή του. Η εξάπλωσή του γίνεται κυρίως με τα ριζόμορφα και το μυκήλιο.

Στο έδαφος ζει σαπροφυτικά, επάνω στις ρίζες που προσβάλλει.

Η ανάπτυξη του μύκητα και η διάδοση της ασθένειας ευνοούνται από τον κακό αερισμό του εδάφους και την υπερβολική υγρασία.

#### **Καταπολέμηση.**

- Εκρίζωση προσβλημένων δένδρων με ολόκληρο το ριζικό τους σύστημα και καταστροφή τους με φωτιά.
- Προσεκτική έρευνα και αναζήτηση του μύκητα στα γειτονικά δένδρα, γιατί τα συμπτώματα της προσβολής στο υπέργειο τμήμα του δένδρου αργούν πολύ να εμφανιστούν.
- Απομόνωση του τμήματος του αγρού με τα προσβλημένα δένδρα με περιφερειακή τάφρο πλάτους 30-35 cm και βάθους 50-60 cm. Το χώμα της τάφρου ρίχνεται στο εσωτερικό της περιφέρειας (κηλίδας).
- Στις θέσεις των δένδρων που εκριζώνονται, δεν πρέπει να φυτευθούν άλλα, για διάστημα τουλάχιστον ενός έτους. Στο χρόνο αυτό το έδαφος της κηλίδας πρέπει να ανασκάπτεται κατ' επανάληψη για να αερίζεται το χώμα και να εκτίθεται στον ήλιο, ο οποίος καταστρέφει το μύκητα.
- Τοπική εφαρμογή **βρωμιούχου μεθυλίου**.
- Τα γύρω από την κηλίδα δένδρα να ποτίζονται με **πενταχλωρονιτροβενζόλικ** 1% κοντά στον κορμό (10 kg κατά δένδρο). Το έδαφος πρέπει να έχει προη-

- γουμένως ποτισθεί λίγο για να μπορεί το φάρμακο να εισδύσει αρκετά βαθιά μέσα στο χώμα.
- Ελάπτωση της υγρασίας του εδάφους με μείωση της αρδεύσεως και με κατάλληλη αποστράγγιση.

#### **19.4.2 *Armillaria mellea*.**

Ο μύκητας αυτός ανήκει στους **Βασιδιομύκητες** και σχηματίζει μεγάλες καρποφορίες, τα γνωστά **μαντάρια**.

Οι καρποφορίες σχηματίζονται συνήθως στο τέλος του φθινοπώρου, τις αρχές του χειμώνα και τις αρχές της ανοίξεως, όταν δηλαδή επικρατούν ευνοϊκές θερμοκρασίες και υψηλή σχετική υγρασία. Οι καρποφορίες παρουσιάζονται στη βάση του κορμού των προσβλημένων δένδρων, σπάνια και πιο ψηλά, σε δεσμίδες από 15-20, συνδέονται με τις ρίζες του δένδρου με τα ριζόμορφα. Τα ριζόμορφα του ***A. mellea*** είναι λεία, σκληρά, με χρώμα βρώμικο λευκό, που στον αέρα μετατρέπεται αρχικά σε καφέ και μετά σε μαύρο (διάκριση από τα ριζόμορφα του ***R. neocat�ix***).

Οι ιστοί που έχουν προσβληθεί από τον ***A. mellea*** αναδίδουν οσμή μανιταριού, ενώ εκείνοι που προσβάλλονται από τον ***R. neocat�ix*** οσμή μούχλας.

Η ασθένεια παρουσιάζεται στο χωράφι σε κηλίδες που μεγαλώνουν από χρόνο σε χρόνο. Ο μύκητας προσβάλλει σχεδόν όλα τα πολυετή φυτά, όπως τα πυρηνόκαρπα, τα εσπεριδοειδή, το αμπέλι, τη δρυ, την ακακία, θάμνους κλπ. Συχνά δύμως προσβάλλονται και μονοετή φυτά με κονδύλους ή σαρκώδεις ρίζες, όπως είναι η πατάτα, τα τεύτλα, τα καρότα, διάφοροι βολβοί κ.ά.

#### **Καταπολέμηση.**

Λαμβάνονται τα ίδια σχεδόν μέτρα όπως και στην καταπολέμηση του ***R. neocat�ix*** και επί πλέον:

- Η απολύμανση του εδάφους γίνεται με **διθειούχο άνθρακα**, που εισάγεται στο έδαφος με ειδικούς εγχυτήρες και σε απόσταση 50 cm από θέση σε θέση ή με **βρωμιούχο μεθύλιο**.
- Χρησιμοποιούνται ανθεκτικά στο μύκητα υποκείμενα για τα πυρηνόκαρπα, π.χ. το ***Prunus myrobotanus***.

#### **19.4.3 *Macrophomina phasaeoli*.**

Ο μύκητας αυτός ανήκει στους **Αδηλομύκητες**. Έχει και τα συνώνυμα ***Sclerotium bataticola*** και ***Rhizoctonia bataticola***. Προσβάλλει περισσότερα από εκατό είδη φυτών. Σε μερικά είδη προκαλεί σηψιρρίζες όπως π.χ. στο βαμβάκι, την πιπεριά, τη μελιτζάνα, την πατάτα, τα πυρηνόκαρπα, τα εσπεριδοειδή, ιδίως στα σπόρεια τους, τα χρυσάνθεμα κ.ά. Σε άλλα είδη φυτών προσβάλλει τα υπέργεια μέρη τους, όπως π.χ. στη φασολιά, το σουσάμι, την αραχίδα κ.ά.

#### **Καταπολέμηση.**

- Καλλιέργεια ανθεκτικών ποικιλιών. Για το βαμβάκι οι αμερικανικές ποικιλίες είναι ανθεκτικές και αυτός είναι ο κυριότερος λόγος της διαδόσεώς τους στη χώρα μας.
- Στα φυτά όπου η μόλυνση γίνεται με το σπόρο (φασόλια), επιβάλλεται η χρήση σπόρου από περιφέρεια όπου δεν υπάρχει η ασθένεια.

- Ελάττωση της υγρασίας του εδάφους, χρήση καλιούχου λιπάσματος και μετάπλαση του εδάφους, ώστε να γίνει λιγότερο συνεκτικό, βοηθούν στην αντιμετώπιση της ασθένειας.

#### **19.4.4 Σηψιρριζίες των μικρών σιτηρών.**

Οι σπουδαιότεροι από τους μύκητες που προκαλούν σηψιρριζίες στα μικρά σιτηρά είναι:

##### **α) *Ophiobolus graminis*.**

Προσβάλλει τις ρίζες τους και το στέλεχος κάτω από τον κολεό στο σιτάρι και το κριθάρι και σπάνια τη βρώμη και τη βρίζα.

Δεν διαδίδεται με το έδαφος, αλλά μόνο με την επαφή προσβλημένων ριζών με υγιείς.

##### **Καταπολέμηση.**

Γύρισμα της καλαμιάς νωρίς, μετά το θερισμό ή καύση της.

##### **β) Μύκητες του γένους *Fusarium*.**

Τα μολύσματα βρίσκονται στο σπόρο ή το έδαφος. Ένα ποσοστό των φυτών που έχουν μολυνθεί δεν εξέρχονται από το έδαφος.

Όσα φυτά φυτρώσουν φαίνονται χλωρωτικά και παρουσιάζουν ισχυρό αδέλφωμα, παραμένουν όμως μικρά (νάνα). Το ριζικό σύστημα αν εξετασθεί φαίνεται καταστραμμένο.

##### **Καταπολέμηση.**

Η ασθένεια αντιμετωπίζεται μόνο με την καλλιέργεια ανθεκτικών και πρώιμων ποικιλιών.

##### **γ) *Helminthosporium sativum* (κονιδιακή μορφή του *Ophiobolus sativum*).**

Προσβάλλει επίσης τις ρίζες των σιτηρών. Τα συμπτώματα είναι ανάλογα με εκείνα των *Fusarium sp.*, γι' αυτό και δύσκολα διακρίνεται από αυτά. Μεταδίνεται με το έδαφος όπου ζει σαπροφυτικά και με μολύσματα που είναι έπάνω ή μέσα στα σπέρματα.

##### **Καταπολέμηση.**

Αμειψισπορά και απολύμανση του σπόρου με *carboxin + thiram* κ.ά.

##### **δ) Μύκητες του γένους *Pythium*.**

Τα προσβλημένα φυτά παραμένουν μικρά και παρουσιάζουν χλωρωτικά φύλλα. Τα φυτά δεν αδελφώνουν πολύ, οι στάχεις δεν αναπτύσσονται και οι κόκκοι δεν γεμίζουν τελείως. Το ριζικό σύστημα παίρνει ένα καφέ χρώμα και σε τομή προσβλημένης ρίζας διακρίνονται πολλά ωοσπόρια. Ο μύκητας ευνοείται από υγρό περιβάλλον.

##### **Καταπολέμηση.**

Η καλή αποστράγγιση και η φωσφορική λίπανση εμποδίζουν την ανάπτυξη του παθογόνου.

#### **19.5 Αδρομυκώσεις – Αδροβακτηριώσεις.**

Αδρομυκώσεις ονομάζονται οι μυκητολογικές ασθένειες στις οποίες το παθογόνο εγκαθίσταται στα αγγεία του ξύλου, με αποτέλεσμα να εμποδίζεται η άνοδος

των χυμών του φυτού. Με το χρόνο εξαπλώνονται και καταλαμβάνουν όλο το φυτό, προκαλώντας έτσι γενικές ασθένειες. Όμοιες ασθένειες προκαλούνται και από βακτήρια, οπότε ονομάζονται **αδροβακτηριώσεις**. Οι αδρομυκώσεις είναι πολύ πιο συχνές από όσο οι αδροβακτηριώσεις.

### **Συμπτώματα.**

Επειδή οι μύκητες των αδρομυκώσεων, λόγω της θέσεως όπου εγκαθίστανται, εμποδίζουν την άνοδο των χυμών (υδατικού διαλύματος) γι' αυτό το φυτό εμφανίζει συμπτώματα ελλείψεως νερού, δηλαδή συμπτώματα μαρασμού.

Στα φύλλα, στην αρχή της ασθένειας, εμφανίζονται κίτρινες θέσεις μεταξύ των νεύρων, στην περιφέρεια του φύλλου και γενικά σε θέσεις απόμακρες από τα νεύρα, όπου το νερό χρειάζεται περισσότερο χρόνο για να φτάσει. Με την πάροδο του χρόνου στις θέσεις αυτές εμφανίζονται νεκρώσεις που επεκτείνονται σε όλο το φύλλο, το οποίο στο τέλος πέφτει.

Ανάλογα με την εξέλιξη της ασθένειας, μπορεί να παρατηρηθεί το φαινόμενο του **αργού μαρασμού** ή της **αποληξίας**.

Το χαρακτηριστικό όμως σύμπτωτα (παθογνωμονικό) των αδρομυκώσεων είναι τό ότι οι προσβλημένοι βλαστοί, εξεταζόμενοι σε εγκάρσιες τομές με μεγεθυντικό φακό ή μικροσκόπιο, παρουσιάζουν στις θέσεις των αγγείων κηλίδες χρώματος σκούρου καστανού. Σε τομές κατά μήκος του άξονά τους, παρατηρούνται γραμμές καστανού χρώματος που αντιστοιχούν στις κηλίδες.

Ανάλογα με το γένος του παθογόνου, οι αδρομυκώσεις ονομάζονται **βερπτοσλάκωσεις** όταν το αίτιο είναι μύκητες του γένους *Verticillium* των **Αδηλομυκήτων** και **φουζαριώσεις** όταν το αίτιο είναι μύκητες του γένους *Fusarium*.

### **19.5.1 Βερπτοσλίωση του βαμβακιού από το μύκητα *Verticillium dahliae* (ή *V. albo-atrum*).**

#### **Συμπτώματα.**

Η ασθένεια στο χωράφι παρουσιάζεται σε κηλίδες. Όταν η προσβολή των φυτών συμβαίνει στο στάδιο του φύτρου (κοτυλιδόνες), τα φυτά ξηραίνονται και εξαφανίζονται, οπότε στο χωράφι εμφανίζονται κενά. Στο στάδιο των 5-6 φύλλων, παρατηρούνται στην αρχή χλωρωτικές κηλίδες στα φύλλα της βάσεως του φυτού, τα φυτά παραμένουν νάνα και, αν δεν ξηραθούν τελείως, δίνουν πολύ λίγα καρύδια. Όταν η προσβολή συμβαίνει σε πιο ηλικιωμένα φυτά, παρατηρούνται χλωρωτικές κηλίδες στα φύλλα της βάσεως, που στη συνέχεια παίρνουν σκούρο χρώμα. Το φύλλο κιτρινίζει όπως το φθινόπωρο και τέλος πέφτει. Η ξηρανση προχωρεί από τη βάση προς την κορυφή. Τα καρύδια πέφτουν και μένουν μόνο λίγα χλωρωτικά φύλλα στην κορυφή. Οι ζημιές μπορεί να φθάσουν το 50%.

Ο μύκητας αναπτύσσεται σε χαμηλές σχετικά θερμοκρασίες, μεταξύ 17-20°C. Γ' αυτό, στην Ελλάδα, επικίνδυνη εποχή για προσβολές είναι κυρίως η άνοιξη. **Η ασθένεια μεταδίνεται μέσω του εδάφους** το δε παθογόνο εισέρχεται στο φυτό από τις ρίζες, οι πληγές των οποίων διευκολύνουν την είσοδο του.

Η ασθένεια παρατηρείται κυρίως σε αλκαλικά εδάφη με υγρασία. Η περίσσεια οργανικής ουσίας στο έδαφος, η άφθονη αζωτούχα λίπανση, η υψηλή εδαφική υγρασία και οι σχετικά χαμηλές θερμοκρασίες ευνοούν το παθογόνο.

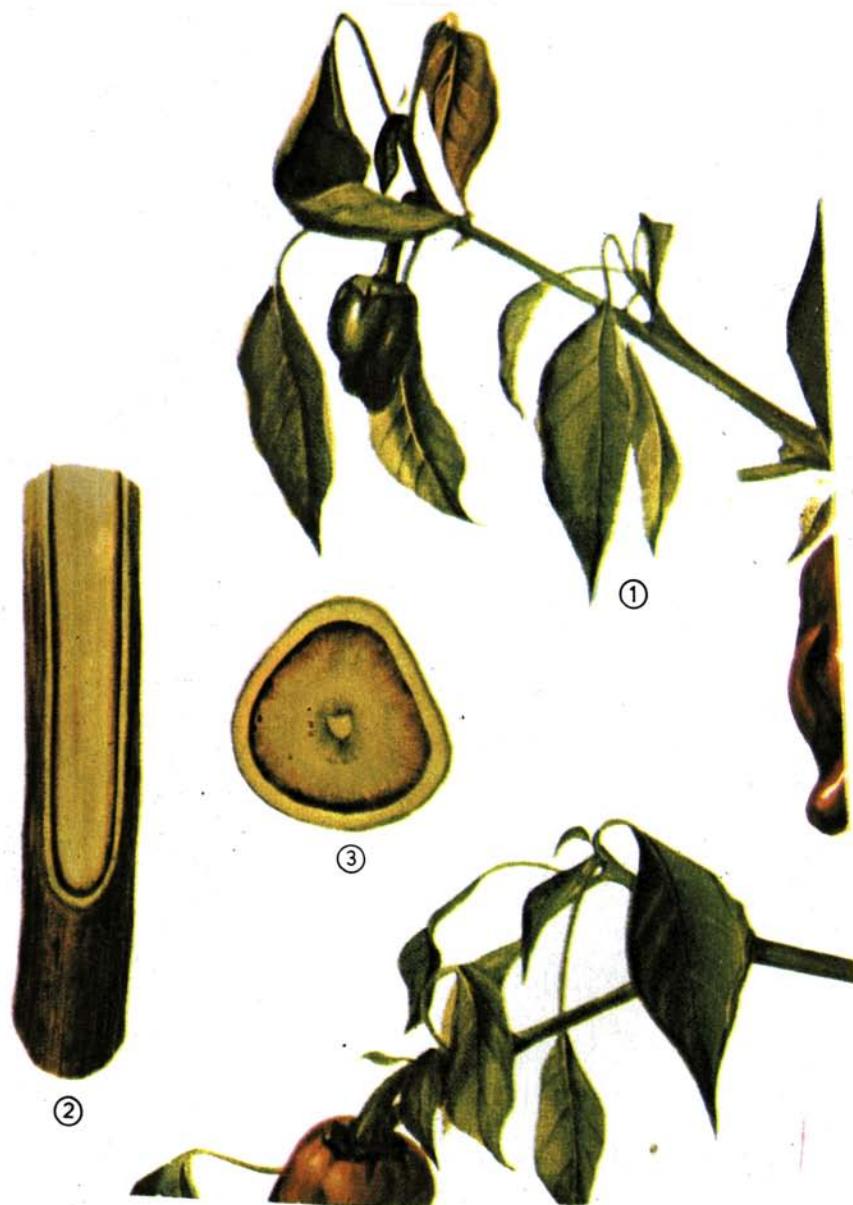
#### **Καταπολέμηση.**

- Αμειψιπορά 4ετής με τριφύλλι, αραβόσιτο ή χειμερινά σιτηρά.
- Διάταξη του αγρού σε αναχώματα (σαμάρια) για να ευνοείται η άνοδος της θερμοκρασίας του εδάφους.
- Κανονική άρδευση.
- Εκρίζωση και καταστροφή προσβλημένων φυτών.
- Η απολύμανση του εδάφους είναι αντιοικονομική.

**19.5.2 Βερπισιλίωση της τομάτας, πιπεριάς και μελιτζάνας (σχ. 19.5a).**

Το *V. dahlieae* προσβάλλει πάρα πολλά είδη φυτών (περισσότερα από 150). Σοβαρές ζημιές προξενεί στην **τομάτα** και τη **μελιτζάνα**.

Τα συμπτώματα είναι δύοια με εκείνα του βαμβακιού.



**Σχ. 19.5a.**

Βερπισιλίωση της πιπεριάς (*Verticillium dahliae* ή *V. albo-atrum*).

- Φυτό πιπεριάς με συμπτώματα μαράνσεως οφειλόμενης σε αδρομύκωση. 2,3) Άλλοιωση (μεταχρωματισμός) του κυλίνδρου του ξύλου σε επιμήκη και εγκάρσια τομή.

### **Καταπολέμηση.**

- Ισορροπημένη λίπανση και καταστροφή των ζιζανίων.
- Αμειψισπορά, στην οποία μπορεί να περιλαμβάνονται τα εξής λαχανοκομικά φυτά: φασόλι, λάχανο, ανθοκράμβη (κουνουπίδι), σκόρδο, κρεμμύδι, πράσο, μαρούλι, σπανάκι, σέλινο.
- Στον περιορισμό των αδρομυκώσεων συμβάλλει και η καταπολέμηση των νηματωδών.
- 'Όπου κρίνεται οικονομικά συμφέρον (θερμοκήπια κλπ.), πρέπει να ποτίζονται τα φυτάρια, αμέσως μετά τη μεταφύτευση, με *benomyl* ή *carbenetzin* ή *thiophanate methyl*). Επαναλαμβάνεται το ριζοπότισμα μετά 20-30 ημέρες ή και συχνότερα.
- Σε καλλιέργειες υψηλής οικονομικής απόδοσεως πρέπει να απολυμαίνεται το έδαφος με κατάλληλα φάρμακα, όπως *βρωμιούχο μεθύλιο*, *metheam-sodium*, *μήγμα χλωροπτκρίνης* και *βρωμιούχου μεθυλίου*, *διχλωροπροπένιο* κ.ά.
- Χρήση ανθεκτικών ποικιλιών.

### **19.5.3 Βερπτισλίωση της πατάτας.**

Ο μύκητας *Verticillium dahliae* προσβάλλει και την πατάτα.

#### **Συμπτώματα.**

Παρατηρούνται χλωρώσεις στα φύλλα της κορυφής και οι προσβλημένοι κόνδυλοι, σε τομές, παρουσιάζουν στη χώρα των αγγείων, κοντά στην επιφάνεια, μαύρες κηλίδες που συγκλίνουν στον ορφαλό (το σημείο όπου συνδέεται ο κόνδυλος με το φυτό). Σε έντονες προσβολές, οι κηλίδες σχηματίζουν τόξα που τείνουν να περιλάβουν όλη την περιφέρεια του κονδύλου. Στην πατάτα η ασθένεια προκαλεί το σύνδρομο της *ημιπληγίας*.

#### **Καταπολέμηση.**

- Χρησιμοποίηση υγιών κονδύλων.
- Τα προσβλημένα φυτά πρέπει να εξάγονται και να καταστρέφονται με φωτιά.

### **19.5.4 Βερπτισλίωση των οπωροφόρων.**

Βερπτισλίωσεις παρατηρούνται και στα οπωροφόρα δένδρα, όπως η *βερυκοκάρα*, *ροδακνιά*, *έλια* κ.ά.

Συνήθως παρατηρείται η χρόνια μορφή της ασθένειας, δηλαδή το δέντρο φυλλορροεί και η καρποφορία του είναι μειωμένη. Σ' αυτές τις περιπτώσεις παρατηρείται το *σύνδρομο της ημιπληγίας*, δηλαδή ο κορμός φαίνεται υγίης, ενώ παρατηρούνται ξηράνσεις μερικών κλαδιών από μια πλευρά της κόμης. Στις τομές άρρωστων κλαδιών εμφανίζονται οι μαύρες κηλίδες (βλ. βαμβάκι).

Στα οπωροφόρα, το παθογόνο εισέρχεται από τις ρίζες και προχωρεί προς τα επάνω. Η ασθένεια παρατηρείται συχνά όπου υπάρχει συγκαλλιέργεια με λαχανικά. Γ' αυτό πρέπει να μην εγκαθίστανται οπωρώνες σε αγρούς όπου πρόσφατα υπήρχαν βαμβάκι ή άλλα ευπαθή στο μύκητα φυτά. Δεν επιτρέπεται επίσης η συγκαλλιέργεια οπωροφόρων με τα φυτά αυτά. *Η κοπή των προσβλημένων κλάδων δεν αφελεί σε τίποτε, γιατί η προσβολή γίνεται από τις ρίζες.*

### **19.5.5 Φουζαριώσεις.**

Οι φουζαριώσεις οφείλονται σε μύκητες του γένους *Fusarium*. Τα συμπτώματα που προκαλούν είναι ίδια με εκείνα των βερπτισλίωσεων και μόνο ειδικοί μπορούν να τις ξεχωρίσουν με καθαρές καλλιέργειες του παθογόνου. Τις ευνοούν υψηλές σχετικά θερμοκρασίες (28-35°C) γ' αυτό στη χώρα μας δεν παρατηρούνται συχνά προσβολές στο βαμβάκι.

### **19.5.6 Κορυφοξήρα των εσπεριδοειδών (σχ. 19.5β).**

Η ασθένεια οφείλεται στο μύκητα *Phoma(Deuteropoma) tracheiphila* που ανήκει στους **Αδηλομύκητες**. Προσβάλλει όλα τα εσπεριδοειδή, αλλά ιδίως τη λεμονιά, κιτριά και νεραντζά. Η ευπάθεια της νεραντζιάς έχει σημασία, γιατί όπως είναι γνωστό αυτή χρησιμοποιείται σαν υποκείμενο επάνω στο οποίο μπολιάζονται άλλα εσπεριδοειδή, ευπαθή στο *Phytophthora sp.* στον οποίο η νεραντζιά είναι ανθεκτική.

#### **Συμπτώματα.**

Η ασθένεια παρουσιάζεται με *βραδεία, ταχεία* και *μικτή μορφή*.



Σχ. 19.5β.

Κορυφοξήρα των εσπεριδοειδών [*Phoma (Deuterophoma) tracheiphila*].

1) Μεταχρωματισμός του ξύλου σε εγκάρσια τομή βραχίονα δένδρου λεμονιάς προσβολής από το μύκητα. 2) Ξήρανση νεαρού κλάδου μετά από προσβολή. 3) Μεταχρωματισμός του ξύλου σε επιμήκη τομή νεαρού κλάδου, όπως φαίνεται με μεγεθυντικό φακό.

Στη **βραδεία** μορφή, τα πρώτα συμπτώματα είναι μερικά χλωρωτικά φύλλα. Ακολουθεί μαρασμός και στο τέλος πτώση των φύλλων. Πέφτουν πρώτα τα φύλλα της κορυφής και κατόπιν τα παρακάτω. Έτσι οι κλάδοι γυμνώνονται. Στην αρχή είναι χλωροί, αλλά σιγά-σιγά ξηραίνονται από την κορυφή προς τη βάση. Γι' αυτό η ασθένεια πήρε το όνομα **κορυφοξήρα**.

Σε εγκάρσια τομή προσβλημένου κλάδου παρατηρούνται μεταχρωματισμοί στην περιφέρεια του ξύλου, όπου οι ιστοί αποκτούν χρώμα πορτοκαλί ως ερυθροκαστανό. Η ασθένεια από τα κλαδιά προχωρεί στους βραχίονες και στον κορμό και σιγά-σιγά ξηραίνεται όλο το δέντρο. Η πρόοδος πάντως της ασθένειας είναι βραδεία. Κάθε χρόνο ξηραίνονται συνήθως 1-2 κλαδιά. Όταν όμως στην περιοχή είναι συχνοί οι άνεμοι και το χαλάζι, τότε μπορεί να ξεραθούν περισσότερα κλαδιά ταυτοχρόνως. Στη μορφή αυτή της ασθένειας η μόλυνση γίνεται από τα φύλλα.

Στην **ταχεία ή κεραυνοβόλλα** μορφή, τα φύλλα παρουσιάζουν χλωρωτικά συμπτώματα, όπως και στην προηγούμενη μορφή, πέφτουν όμως με γοργότερο ρυθμό ή ξηραίνονται πολλά φύλλα αλλά δεν πέφτουν. Η μορφή αυτή παρατηρείται όταν η προσβολή γίνεται από τη ρίζα ή τον κορμό, από πληγές.

Στη μικτή μορφή της ασθένειας διακρίνονται δύο φάσεις. Στην πρώτη, η ασθένεια δεν γίνεται αντιληπτή, γιατί εξωτερικά δεν παρουσιάζονται συμπτώματα ούτε στα φύλλα, ούτε στα κλαδιά. Σε εγκάρσιες όμως ταμές κλάδων, παρατηρούνται προς μεν το κέντρο τόξα, όπου οι ιστοί έχουν πάρει χρώμα μαύρο ή ελαφρώς μελανό, ενώ περιφερειακά παρατηρείται ζώνη με χρώμα καστανό και εξωτερικά από αυτή μικρά τόξα με χρώμα πορτοκαλί.

Με την πάροδο του χρόνου η πορτοκαλόχρωμη ζώνη των ιστών αυξάνει κατά μήκος και διατηρείται στην περιφέρεια του κορμού, τότε η ασθένεια εξελίσσεται ταχύτατα (ταχεία μορφή).

Το στάδιο των μελανών ιστών διατηρείται για πολλά χρόνια (βραδεία φάση), ενώ των πορτοκαλόχρωμων για λίγους μήνες (ταχεία φάση).

Η προσβολή του φυτού από το παθογόνο, σ' αυτή τη μορφή, γίνεται στο καρδιόξυλο από πληγές. Με την εξέλιξη της ασθένειας ο μύκητας προχωρεί προς το ξύλο (αγωγά αγγεία). Όταν φθάσει στους ιστούς αυτούς, η ασθένεια εκδηλώνεται με την ταχεία της μορφή.

Ο μύκητας σχηματίζει σε μάζες μικρά σφαιροειδή πυκνίδια κάτω από την επιδερμίδα των κλάδων τα οποία αποτελούν και τις εστίες μολύσεως. Πυκνίδια σχηματίζονται και στην ουλή που αφήνει η πτώση των φύλλων. Το μόλυσμα διατηρείται επάνω στους προσβλημένους κλαδίσκους, είτε αυτοί βρίσκονται επάνω στο δέντρο, είτε έχουν πέσει (με κλάδεμα π.χ.) στο έδαφος. Η μόλυνση των υγιών δένδρων μπορεί να γίνει από το φθινόπωρο ως την άνοιξη και ευνοείται από υγρό καιρό και σχετικά χαμηλές θερμοκρασίες. Η είσοδος του παραστού μέσα στο φυτό γίνεται κυρίως από τα φύλλα, όταν υπάρχει λύση της συνέχειας της επιδερμίδας, αλλά και από πληγές στη ρίζα ή τον κορμό και τους κλάδους. Ο μύκητας αναπτύσσεται κάτω από την επιδερμίδα και προχωρεί προς τα αγγεία του ξύλου, τα οποία τελικά φράζει και γι' αυτό ξηραίνεται ο κλάδος ή το δέντρο.

#### **Καταπολέμηση.**

- Αφαιρούνται και καίονται οι προσβλημένοι κλαδίσκοι. Η αποκοπή γίνεται λίγο πιο κάτω (5-10 cm) από το σημείο μέχρι το οποίο το ξύλο είναι μεταχρωματισμένο. Η εργασία αυτή πρέπει να γίνεται το καλοκαίρι (Ιούλιος-Αύγουστος).
- Γίνονται ένας ή δύο προστατευτικοί ψεκασμοί με **βορδιγάλειο πολτό** (1% σε θειικό χαλκό) ή **οξυχλωρούχο χαλκό** ή άλλο χαλκούχο σκεύασμα. Ο πρώτος πραγματοποιείται με την έναρξη των φθινοπωρινών βροχών και ο δεύτερος την άνοιξη (Φεβρουάριο). Επειδή ο βορδιγάλειος πολτός κηλιδώνει τους καρπούς, γι' αυτό πολλές φορές προτιμώνται σκευάσματα οξυχλωρούχου χαλκού με κατάλληλο προσκολλητικό.
- Η καταπολέμηση της κορυφοξήρας στην Ελλάδα είναι υποχρεωτική.

#### **19.6 Ασθένειες του λαιμού.**

**Λαιμός** ονομάζεται το μέρος του βλαστού του φυτού, το οποίο βρίσκεται στο επίπεδο του εδάφους. Είναι δηλαδή το τμήμα του φυτού που βρίσκεται 5-10 cm επάνω και 5-10 cm κάτω από την επιφάνεια του εδάφους, στα πολυετή φυτά και 2 cm πάνω και κάτω από αυτή στα μονοετή.

Ο λαιμός είναι το πιο ευαίσθητο τμήμα των φυτών στις ασθένειες, γιατί η ανατομία του είναι ενδιάμεση εκείνης της ρίζας και του υπέργειου τμήματος του φυτού, αλλά και γιατί το μέρος αυτό είναι εκτεθειμένο στα παθογόνα που μεταδίνονται τόσο με τον αέρα όσο και με το νερό, καθώς και σε παθογόνα που βρίσκονται στα πρώτα 2-3 cm του εδάφους. Στη χώρα μας εξαιτίας της ανομβρίας των θερινών μηνών είναι απαραίτητη η άρδευση των δενδροκομείων και των άλλων προσδοφόρων καλλιεργειών. Το υγρό χώρα, γύρω στο λαιμό, παρέχει πολύ ευνοϊκές συνθήκες για μολύσεις από διάφορα παθογόνα.

Τα σπουδαιότερα αθροίσματα ασθενειών του λαιμού είναι:

##### **19.6.1 Ασθένειες που οφείλονται σε μύκητες του γένους *Phytophthora* και *Pythium*.**

Οι μύκητες αυτοί ανήκουν στους **Φυκομύκητες**. Σχηματίζουν σποράγγεια, τα

οποία για να βλαστήσουν χρειάζονται υγρασία. Τα σποράγγεια δίνουν ζωοσπόρια με τα οποία διαδίδονται τα παθογόνα αυτά. Τα ζωοσπόρια «κολυμπούν» στο νερό και, όταν συναντήσουν τον ξενιστή, εισέρχονται σ' αυτόν από κάποια λύση της επιδερμίδας και δίνουν μυκήλιο.

### **α) Κομμίωση του λαιμού των εσπεριδοειδών.**

#### **Συμπτώματα.**

Σε θέσεις του κορμού παρατηρείται εκκριστή κόμμεως και από κάτω παρουσιάζονται επιμήκεις σχημές και άλλες μικρότερες, εγκάρσιες. Αν αφαιρεθεί με μαχαιράκι τερμάχιο του φλοιού από την περιοχή του λαιμού, παρουσιάζεται ο κεντρικός κύλινδρος (ξύλο) αντί λευκό χρώμα νά έχει καστανό ή κίτρινο. Στην αρχή, το παθογόνα δημιουργεί κηλίδα, η οποία με το χρόνο προχωρεί με μεγάλη ταχύτητα προς τα κάτω, μέχρι το σταύρωμα των ριζών και προς τα επάνω, στον κορμό. Η ασθένεια προχωρεί πολύ σιγά προς τα πλάγια. Όταν ο μύκητας προχωράσει πολύ προς τα πλάγια και σχηματίσει δακτύλιο, το δένδρο ξηραίνεται. Αν προσβάλει μικρότερο τόξο του κορμού, τότε ξηραίνονται τα κλαδιά που αντιστοιχούν στο προσβλημένο τμήμα (ημιπληγία). Στο σημείο της προσβολής ο κορμός αποκτά επίσης και δυσάρεστη οσμή.

Η ασθένεια οφείλεται σε πολλούς μύκητες του γένους *Phytophthora*. Όλοι προκαλούν τα ίδια συμπτώματα στα δένδρα, διαφέρουν όμως ας προς τη θερμοκρασία, στην οποία κάνουν τις προσβολές. Οι μύκητες βρίσκονται στο **έδαφος και προσβάλλουν το λαιμό (αλλά και τον κορμό και τους καρπούς) απευθείας, χωρίς να υπάρχουν πληγές.** Η προσβολή του κορμού και των καρπών γίνεται με τη βοήθεια βροχής και ανέμου που διασπείρουν τα σπόρια από το έδαφος. Χαρακτηριστικό της προσβολής στους καρπούς είναι η σκληρότητα και η καστανή απόχρωση που αποκτά ο φλοιός γύρω από το σημείο εισόδου του παθογόνου. Οι καρποί αποκτούν και μια χαρακτηριστική οσμή, όχι όμως δυσάρεστη.

#### **Καταπολέμηση.**

- Εμβολιασμός των ευπαθών στην ασθένεια ειδών σε υποκείμενο νεραντζιάς. Το σημείο εμβολιασμού να είναι 50 cm επάνω από το έδαφος.
- Η δημιουργία δακτυλιωτού αναχώματος γύρω από τον κορμό του δένδρου, ώστε να εμποδίζεται το νερό να έλθει σε επαφή με το λαιμό.
- Καθάρισμα της προσβλημένης περιοχής του λαιμού και επάλειψή της με **βορδιγάλειο πολτό** (10% σε θεϊκό χαλκό).

Για την προστασία των καρπών συνιστάται:

- Σε περιοχές όπου ενδημεί η ασθένεια να γίνεται ένας ψεκασμός με **βορδιγάλειο πολτό** (1% σε θεϊκό χαλκό) ή χαλκούχο σκεύασμα πριν από τις φθινοπωρινές βροχές. Πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στην κάλυψη με φάρμακο των καρπών και του φυλλώματος που είναι κοντά στο έδαφος. Ο ψεκασμός επαναλαμβάνεται εφόσον παρατείνεται ο βροχερός καιρός. Καλό είναι, ταυτόχρονα, να ψεκάζεται και το έδαφος κάτω από τα δένδρα.
- Συλλογή και παράχωμα των μολυσμένων καρπών που πέφτουν. **Πρέπει εξάλου, κατά τη συγκομιδή, να αποφεύγεται η παραμονή των καρπών στο έδαφος.**

### **β) Αποπληξία πυρηνόκαρπων.**

Ανάλογες προσβολές από μύκητες των γενών *Pythium* και *Phytophthora* παρατηρούνται και σε άλλα είδη δένδρων π.χ. πυρηνόκαρπα, καρυδιά κ.ά. και κυρίως σε φυτά που ποτίζονται τους θερινούς μήνες και έρχεται το νερό σε επαφή με το λαιμό (το μόλυσμα μεταφέρεται με το νερό)!

Λαμβάνονται και σ' αυτές τις περιπτώσεις μέτρα ανάλογα με εκείνα για την προστασία των εσπεριδοειδών.

### γ) Τήξεις σπορείων και φυταρίων.

Είναι ασθένειες που προκαλούνται από μύκητες κυρίως των γενών *Phytophthora* και *Pythium* των **Φυκομυκήτων**. Προσβάλλουν τα νεαρά φυτάρια στα σπορεία (τήξη σπορείων καπνού, τομάτας κλπ.) ή και μεγαλύτερα φυτά, όπου προκαλούν ασθένειες του λαιμού.

### Συμπτώματα.

Τα συμπτώματα στην τήξη των σπορείων είναι η εμφάνιση θέσεων στα σπορεία όπου τα φυτάρια φθίνουν σιγά-σιγά και τελικά εξαφανίζονται. Στη θέση τους παραμένει μια υγρή άμορφη μάζα (**κηλίδα**). Τήξη στα σπορεία προκαλούν και άλλοι μύκητες, γι' αυτό μόνο ειδικευμένοι φυτοπαθολόγοι, στο εργαστήριο, μπορούν να προσδιορίσουν επακριβώς τον παθογόνο μύκητα.

Όταν οι μύκητες αυτοί προσβάλλουν τα φυτά (πατάτα, καπνό, τομάτα, μελιτζάνα, πιπεριά κ.ά.) σε μεγαλύτερη ηλικία, τότε προκαλούν ασθένεια του λαιμού. Τα φυτά σ' αυτές τις περιπτώσεις, κατά τους θερινούς μήνες (Ιούνιος-Ιούλιος), παρουσιάζουν μέσα σ' ελάχιστο χρονικό διάστημα συμπτώματα γενικού μαρασμού (είδος αποπληξίας). Στα ξυλώδη φυτά (πιπεριά, μελιτζάνα) το στέλεχος παραμένει όρθιο, αλλά τα φύλλα πανιάζουν, σαν ζεματισμένα και κρέμονται. Αργότερα κιτρινίζουν και ξηραίνονται. Στα ποώδη (τομάτα) παρατηρείται το σύμπτωμα της **αποπληξίας**. Το φυτό σωριάζεται. Εξέταση του λαιμού των φυτών αποκαλύπτει, ότι στη θέση αυτή έχει αναπτυχθεί **έλκος**, δηλαδή οι ιστοί έχουν ατροφήσει και ο λαιμός έχει λεπτυνθεί. Οι ιστοί στην αρχή της προσβολής είναι λευκοί, πάρινουν κατόπιν καφέ χρώμα και στο τέλος μαύρο. Το έλκος προχωρεί και προς τα επάνω και προς τα κάτω, δύσκολά δημως προς τα πλάγια και γι' αυτό σπάνια κατορθώνει να κλείσει περιμετρικά και να σχηματίσει δακτύλιο. **Η προσβολή των φυτών γίνεται είτε στα σπορεία (καπνού, τομάτας, μελιτζάνας κλπ.), οπότε τα ασθενή φυτά είναι διάσπαρτα στο χωράφι,** είτε στο χωράφι, οπότε τα προσβλημένα είναι σε ομάδες, κατά τόπους (**κηλίδες**). Την ασθένεια ευνοούν βροχεροί χειμώνες και ζεστά καλοκαίρια (φυτόφθορα καπνού, πατάτας).

### Καταπολέμηση.

- Απολύμανση των σπορείων με **φορμόλη** (2-3%), **βρωμιούχο μεθύλιο** ή με υπέρθερμο **ατμό**.
- Ψεκασμός των φυτών του σπορείου με **βορδιγάλειο πολτό** (0,5% σε θειϊκό χαλκό) **quintozepto, θειϊκή οξυκινολείνη** ή με διασυστηματικό **metalexyl**.
- Όταν η ασθένεια παρουσιάζεται σε κηλίδες στο χωράφι, συνιστάται τριετής αμειψισπόρα με ανθεκτικά φυτά.
- Απομάκρυνση και καταστροφή άρρωστων φυτών (στην περίπτωση της πατάτας) και χρησιμοποίηση, κατά τη φύτευση, κονδύλων χωρίς αλλοιώσεις.
- Τοποθέτηση στο κεντρικό αυλάκι αρδεύσεως, σακκιδίου με ποσότητα **θειϊκού χαλκού** σε κρυστάλλους. Η διαλυσμένη από το νερό ποσότητα  $CuSO_4$  εμποδίζει τη βλάστηση των ζωοσπορίων του μύκητα.

### 19.6.2 Ασθένειες λαιμού που προκαλεί ο μύκητας *Rhizoctonia solani*.

Τις ασθένειες αυτές, που λέγονται **ριζοκτονιάσεις**, τις προκαλεί ο μύκητας *Rhi-*

**zoctonia solani** των **Αδηλομυκήτων**. Έτσι ονομάζεται η ατελής μορφή του μύκητα, δηλαδή η μορφή που σχηματίζει μόνο μυκήλιο και ως όργανα πολλαπλασιασμού (αγενούς) σχηματίζει σκληρώτια. Άλλα ο μύκητας αυτός έχει και τέλεια μορφή, δηλαδή μορφή με όργανα για εγγενή πολλαπλασιασμό, τα **βασιδιοσπόρια**. Ο μύκητας τότε ονομάζεται **Corticium solani** και ανήκει στους **Βασιδιομύκητες**.

Ο μύκητας αυτός προσβάλλει πολλά φυτά, μεταξύ των οποίων είναι η **τομάτα**, η **μελιτζάνα**, το **βαμβάκι**, η **πατάτα**, **κλαστικά φυτά**, τα **σπορεία των οπωροφόρων δένδρων**, ακόμη και **σιτηρά**. Είναι πολύ διαδομένος στη χώρα μας.

α) Στο **βαμβάκι** προσβάλλει τα νεαρά φυτά **στο λαιμό**, όπου σχηματίζει έλκος που τείνει να τον περιτριγυρίσει. Τα φυτά που έχουν προσβληθεί παρουσιάζουν χλωρώσεις στα φύλλα και κατά τόπους ξηράνσεις και τέλος ξηραίνονται ολόκληρα, παραμένουν όμως δρθια. Προσβολές παρατηρούνται μόνο σε χαμηλές σχετικά θερμοκρασίες (17-20°C) και όταν τα φυτά είναι μικρά. Με την άνοδο της θερμοκρασίας, τα φυτά αναλαμβάνουν και, αν το έλκος είναι μικρό, κατορθώνουν να επιζήσουν. Γι' αυτό, στην περίπτωση αυτή, συνιστάται δψιμη σπορά.

β) Στην **πατάτα** ο **Rhizoctonia solani** προσβάλλει το λαιμό του φυτού λίγο κάτω από την επιφάνεια του εδάφους, αλλά και τους κονδύλους. Η εξέταση ενός άρρωστου φυτού αποκαλύπτει τη βλάβη στο λαιμό. Οι ιστοί του είναι μαλακοί με χρώμα μαύρο και περιβάλλεται από λευκή εξάνθιση σαν κολλάρο, που οφείλεται στο μυκήλιο του μύκητα. Γι' αυτό, οι γεωργοί μας ονομάζουν την ασθένεια **λευκό κολλάρο**. Σε πολλά τέτοια φυτά παρατηρούνται και εναέριοι κόνδυλοι, πράγμα επίσης χαρακτηριστικό της ασθένειας. Όταν προσβάλλει τους κονδύλους που φυτεύονται, συντέλει στην καταστροφή των φύτρων πολλών από αυτούς και γι' αυτό παρατηρούνται κενά στο χωράφι. Πολλά φύτρα (βλαστοί), πριν βγουν από το έδαφος, έχουν κορυφές με σκούρο χρώμα, που τελικά γίνεται μαύρο (μαύρες κορυφές). Πολλοί τέτοιοι βλαστοί ξεραίνονται πριν ακόμα βγουν. Και οι κόνδυλοι επίσης ζημιώνονται από αυτόν το μύκητα. Στην επιφάνεια τους σχηματίζει τα σκληρώτια (καφετείς προεξοχές) που, όταν ο αριθμός τους είναι μεγάλος, μειώνουν την εμπορική αξία των κονδύλων. Ο μύκητας ευνοείται από χαμηλές θερμοκρασίες. Γι' αυτό η ασθένεια παρατηρείται την άνοιξη ή το φθινόπωρο. **Είναι μύκητας που μεταδίνεται μέσω του εδάφους, όπου και διατηρείται για μεγάλο χρονικό διάστημα.**

### Καταπολέμηση.

- Προκειμένου για πατάτα, στον πολλαπλασιασμό, πρέπει να χρησιμοποιούνται υγιείς κόνδυλοι, δηλαδή χωρίς σκληρώτια, προβλαστημένοι.
- Να γίνεται δψιμη και αβαθής σπορά, ώστε να επιταχύνεται η έξοδος των φυτών από το έδαφος το γρηγορότερο.
- Αμειψισπορά 3τής ή 4ετής με σιτηρά και φυτά λειμώνων.
- Σε περιπτώσεις όπου υπάρχει σοβαρό πρόβλημα (σπορεία), συνιστάται η χρήση **πενταχλωρονιτροβενζολίου (quintozene)**, **beonotyl**, **cypentazol**, **θειήκης οξυκινολείνης** κ.ά. σε ψεκάσμοις ή στα αυλάκια σποράς.

### 19.6.3 Σκληρωτηνιάσεις λαιμού.

Τρία είδη μυκήτων προκαλούν τις σκληρωτηνιάσεις του λαιμού στα φυτά.

- **Sclerotinia sclerotiorum** (σκληρώτια μεγάλα 5-10 mm)
- **Sclerotinia minor** (σκληρώτια μικρά 1-2 mm)
- **Sclerotinia intermedia** (σκληρώτια ακανόνιστα σε σχήμα, μήκους 2,5-5 mm).

Οι μύκητες αυτοί μεταδίνονται με τα σκληρώτια που βλαστάνουν και δίνουν άφθονο μυκήλιο, παχύ, λευκό σα βαμβάκι. Στο άκρο του, όταν δεν επικρατούν υψηλές θερμοκρασίες, σχηματίζονται αποθήκια σε σχήμα σάλπιγγας με χρώμα βρώμικο λευκό.

Είναι «πολυφάγοι» μύκητες καί προσβάλλουν πολλά φυτά στο λαιμό αλλά και στα όργανα και τους καρπούς που είναι κοντά στο έδαφος. Ευνοούνται στην ανάπτυξή τους από υψηλή υγρασία στο έδαφος και στην ατμόσφαιρα.

### **Συμπτώματα.**

- Στο μαρούλι**, παρατηρούνται υδαρείς ιστοί στην περιοχή του λαιμού, πτώση των κάτω φύλλων και τέλος ακολουθεί το **σώριασμα** ολόκληρου του φυτού.
- Στο λάχανο**, παρατηρείται άφθονο μυκήλιο στο λαιμό (χαρακτηριστικό της ασθένειας αυτής στο λάχανο) και μεταξύ των υφών τα σκληρώτια.
- Στην πατάτα**, ο λαιμός δεν καλύπτεται από άφθονο λευκό μυκήλιο. Τα φυτά ξηραίνονται και σωριάζονται, σε τομή δε του βλαστού είναι εμφανή τα σκληρώτια.

Οι μύκητες αυτοί **δεν προσβάλλουν τα σιτηρά και τα ψυχανθή**. Τα ψυχανθή προσβάλλονται από άλλο όμοιο μύκητα, τον *Sclerotinia trifolium*. Εκτός της προσβολής του λαιμού οι μύκητες αυτοί προσβάλλουν και άλλα δργανα, όπως τις κορυφές διάφορων οπωροφόρων δένδρων, της συκιάς, των εσπεριδοειδών, του αμπελιού κ.ά. Ο *Sclerotinia sclerotiorum* προκαλεί και σήψη σε καρπούς πυρηνόκαρπων και εσπεριδοειδών, κατά τη διάρκεια της μεταφοράς τους στις αποθήκες.

### **Καταπολέμηση.**

- Εκρίζωση και καύση προσβλημένων φυτών ή κλάδων στα οπωροφόρα.
- Αμειψιπορά με σιτηρά, όπου αυτό συμφέρει οικονομικά.
- Απολύμανση του εδάφους, πριν από τη μεταφύτευση, με **βρωμιούχο μεθύλιο** ή *metham sodium* ή *desomet* ή **φορμόλη** 2-3% κ.ά. Η απολύμανση θα έχει ευεργετικά αποτελέσματα όταν το έδαφος έχει διατηρηθεί προηγουμένως στο **ρόγο** του για 1-2 εβδομάδες, γιατί τότε τα σκληρώτια ενεργοποιούνται εξαιτίας της υγρασίας και γίνονται πιο ευπαθή στα απολυμαντικά.
- Ριζοποτίσματα κατά τη μεταφύτευση με *quintozene* ή **θεϊκή οξυκινολεΐνη**.
- Όταν υπάρχει κίνδυνος προσβολής του υπέργειου μέρους του φυτού από τον *S. sclerotiorum*, πρέπει να γίνονται ψεκασμοί, ιδιαίτερα στα κατώτερα μέρη του φυτού και στο γύρω από αυτό έδαφος, με την εμφάνιση της ασθένειας και μετά κατά διάστημα 7-10 ημερών. Κατάλληλα για τέτοιες επεμβάσεις μυκητοκτόνα είναι τα *dicloran*, *bеномыл*, *thiophanate methyl* κ.ά.

### **19.6.4 Ασθένειες του λαιμού των σιτηρών (σχ. 19.6).**

Το λαιμό των σιτηρών (σιτάρι, κριθάρι κ.ά.) προσβάλλουν οι μύκητες *Ophiobolus graminis* και *Cercosporaella herpotrichoides*.

#### **a) *Ophiobolus graminis*.**

Ανήκει στους **Ασκομύκητες** και προσβάλλει τα φυτά στο στάδιο του φύτρου, οπότε πολλά από αυτά ξηραίνονται και γι' αυτό εμφανίζονται κενά στον αγρό.

Τα μεγαλύτερα φυτά τα προσβάλλει στο **λαιμό** και στη **ρίζα** (παράγρ. 19.4.4):

Τα φυτά που προσβάλλονται νωρίς γίνονται νάνα, αδελφωνουν ελάχιστα και ή δεν έχουν καθόλου καρποφορία ή σχηματίζεται μεν ο βασικός στάχυς, όχι όμως τα στάχια των αδελφιών.

Αν η προσβολή συμβεί όταν σχηματίζεται ο στάχυς, αυτός γίνεται τελείως λευκός, γι' αυτό και η ασθένεια ονομάζεται **λευκοί στάχεις**. Με τις βροχές αναπτύσσονται δευτερογενείς μύκητες, π.χ. *Alternaria sp.*, οι οποίοι σχηματίζουν ένα μαύρο επίχρισμα και οι στάχεις παίρνουν σταχτί χρώμα (βρώμικοι).

Η μεγάλη υγρασία δεν ευνοεί το μύκητα. Όταν το έδαφος κορεστεί με υγρασία οι προσβολές σταματούν. Με ξηρασία ο μύκητας αναπτύσσεται πιο πολύ και πιο



Σχ. 19.6.  
Φυτό σιταριού με προσβολή από *Ophiobolus* sp.

γριγυρά. Αναπτύσσεται επίσης πιο πολύ στα ελαφρά αμμώδη, ασβεστούχα εδάφη από ότι στα συνεκτικά αργιλώδη και σε σχετικά χαμηλές θερμοκρασίες.

### *β) Cercospora herpotrichoides.*

Προκαλεί πιο σοβαρές ζημιές στα σιτηρά κι' ανήκει στους **Αδηλομύκητες**. Δεν προσβάλλει τις ρίζες, αλλά μόνο τη βάση του φυτού, στο πρώτο ή δεύτερο μεσογονάτιο διάστημα. Ευνοείται από μεγάλη υγρασία (αντίθετα από τον *Ophiobolus*), υψηλές σχετικά θερμοκρασίες και πλούσια εδάφη. Η ασθένεια εμφανίζεται και το φθινόπωρο, οπότε οφείλεται σε μολύνσεις που γίνονται από το έδαφος (όπως και στον *Ophiobolus*) αλλά επίσης και την άνοιξη και οφείλεται τότε σε μολύνσεις από κονίδια.

**Χαρακτηριστικό γνώρισμα της προσβολής και από τους δύο μύκητες είναι η εξασθένηση, στην περιοχή του λαιμού, της αντοχής του βλαστού (καλαμιού) μονόπλευρα, από την πλευρά όπου είναι η κηλίδα. Γι' αυτό προκαλούν το λεγόμενο παρασιτικό πλάγιασμα των σιτηρών.** Πλάγιασμα στα σιτηρά προκαλείται επίσης και από άλλα αίτια, όπως είναι η βροχή και ο άνεμος. Τότε όμως το πλαγιάσμα είναι προς μια κατεύθυνση (όπου δηλαδή είναι η κατεύθυνση του ανέμου ή της βροχής), ενώ, στην περίπτωση της αρρώστιας τα φυτά πέφτουν προς διάφορες διευθύνσεις, ανάλογα με την πλευρά όπου είναι η προσβολή. **Τα φυτά φαίνονται τότε σαν ποδοπατημένα.**

**Τα παθογόνα διατηρούνται επάνω στα υπολείμματα των προσβλημένων αγρωστωδών, καλλιεργούμενων και αυτοφυών.**

### **Καταπολέμηση.**

- Αμειψισπορά 2ετής ή 3ετής με ψυχανθή και βρώμη.
- Ισορροπημένη λίπανση. Το άζωτο καλό είναι να προστίθεται ως θειϊκή αμμωνία.
- Αποστράγγιση των εδαφών.
- Καταστροφή των ζιζανίων.
- Καύση των υπολειμμάτων της καλλιέργειας και δργαμα.

## **19.7 Περονόσποροι.**

Με το όνομα **περονόσποροι** χαρακτηρίζεται μεγάλος αριθμός σοβαρών ασθενειών που προκαλούν μύκητες της οικογένειας **Peronosporaceae** των **Φυκομυκήτων**. Είναι όλοι τους υποχρεωτικά παράσιτα υπέργειων οργάνων των φυτών. Το μυκήλιό τους είναι **ενδόφυτο**, δηλαδή ζει μέσα στους ιστούς του φυτού (μεσοκυτταρίους χώρους) και με τη βοήθεια μυζητήρων απορρόφα ουσίες από τα γύρω κύτταρα του ξενιστή. Ειδικές μυκηλιακές υφές εξέρχονται από τα στομάτια και σχηματίζουν κονιδιοφόρους και κονίδια που μπορούν να δώσουν ζωοσπόρια ή μυκηλιακές υφές, με τις οποίες πολλαπλασιάζονται αγένως οι μύκητες αυτοί. Στους εσωτερικούς ιστούς του ξενιστή, στο τέλος της βλαστήσεως, σχηματίζονται ωσπόρια.

Το κύριο σύμπτωμα των περονόσπορων είναι η **ασυνεχής λευκή εξάνθηση** που σχηματίζουν στην κάτω επιφάνεια του ελάσματος των φύλλων ή επάνω σε νεαρούς βλαστούς που έχουν στομάτια. Η εξάνθηση αυτή αντιστοιχεί στους κονιδιοφόρους του μύκητα. **Οι περονόσποροι είναι πολύ ευαίσθητοι στην ξηρασία.** Για να βλαστήσουν τα κονίδιά τους είναι αναγκαία η ύπαρξη σταγόνας νερού.

### **19.7.1 Περονόσπορος του αμπελιού (σχ. 5.4β).**

Η ασθένεια μπορεί να εκδηλωθεί σε όλα τα τρυφερά πράσινα μέρη του φυτού, **στα φύλλα, τους τρυφερούς βλαστούς τους βότρεις κλπ.** προκαλείται από το μύκητα **Plasmopara viticola** που ανήκει στους **Φυκομύκητες**.

### **Συμπτώματα.**

Νωρίς την άνοιξη εμφανίζονται στα φύλλα κηλίδες, όπου οι ιστοί φαίνονται πιο διαφανείς με χρώμα προς το κίτρινωπό, όπως κηλίδες λαδιού (**λαδιά**). Χαρακτηριστικό των κηλίδων αυτών είναι ότι τα όριά τους δεν είναι σαφή αλλά η μετάβαση από την κίτρινη απόχρωση στο κανονικό πράσινο είναι βαθμιαία. Το μέγεθος

της κηλίδας, σε φύλλα κανονικού μεγέθους, είναι συνήθως ίσο με κέρμα δραχμής. Σε ανθεκτικές ποικιλίες το μέγεθος είναι μικρότερο. Σε ορισμένες ποικιλίες με χυμό χρωματισμένο, οι κηλίδες είναι ερυθρωπές.

Στην κάτω επιφάνεια των φύλλων, στις θέσεις των κηλίδων, όταν υπάρχει μεγάλη υγρασία, εμφανίζεται χαρακτηριστική λευκή εξάνθηση, η οποία οφείλεται στους κονιοδιοφόρους του μύκητα. **Η κηλίδα μαζί με την εξάνθηση αποτελούν το παθογνωμονικό σύμπτωμα της ασθένειας.** Όταν οι φυσικές συνθήκες δεν είναι ευνοϊκές για να εμφανισθεί η εξάνθηση, είναι δυνατό να προκληθεί με τον παρακάτω τρόπο: Κάτω από ένα αναστραμμένο ποτήρι τοποθετούνται φύλλα με λαδιά και ένα βαμβάκι βρεγμένο, χωρίς να έρχονται σε επαφή μεταξύ τους, ώστε να αναπτυχθούν άλλοι μύκητες: μετά από 24 ώρες εμφανίζεται η λευκή εξάνθηση (σχ. 5.4β). Με την πάροδο του χρόνου οι λαδιές μετατρέπονται σε νεκρωτικές κηλίδες και μειώνεται έτσι η φωτοσυνθέτουσα επιφάνεια του φύλλου. Όταν η προσβολή είναι ισχυρή, οι κηλίδες γίνονται πολυάριθμες και τα φύλλα ξηραίνονται. Έτσι, είναι δυνατό να παρατηρηθεί φυλλόπτωση από την άνοιξη. Αν η προσβολή συμβεί το φθινόπωρο (στις ανθεκτικές ποικιλίες, το καλοκαίρι), τότε στα φύλλα εμφανίζονται θέσεις με γωνιώδεις, μικρές νεκρωτικές κηλίδες που παρέχουν την εικόνα της **σταυροβελονιάς**. Αυτό οφείλεται στην ανθεκτικότητα των ηλικιωμένων φύλλων στην προσβολή του μύκητα. Στις κηλίδες αυτές της όψιμης προσβολής σχηματίζονται τα **ωοσπόρια** του μύκητα, από τα οποία θα προέλθουν οι πρώτες μολύνσεις τον επόμενο χρόνο.

Εκτός από τα ωοσπόρια, τα οποία, δημος είναι γνωστό είναι όργανα εγγενούς αναπαραγωγής του μύκητα, αυτός διαδίδεται και με αγενώς παραγόμενα **κονίδια**. Τα κονίδια σχηματίζονται επάνω στους κονιοδιοφόρους, οι οποίοι εξέρχονται σε δεσμίδες από τα στομάτια του προσβλημένου φύλλου όταν οι συνθήκες του περιβάλλοντος είναι ευνοϊκές γιά τό σχηματισμό τους (σχ. 5.3α).

**Η μόλυνση γίνεται πάντα από τα στομάτια ή από σημεία όπου υπάρχει λύση της εφυμενίδας.** Το μόλυσμα διατηρείται το χειμώνα στα άρρωστα φύλλα που έπεσαν στο έδαφος (ωοσπόρια σταυροβελονιάς). Οι πρώτες μολύνσεις παρατηρούνται συνήθως επάνω στα όργανα που βρίσκονται πιο κοντά στο έδαφος και όταν οι νεαροί βλαστοί έχουν μήκος περίπου 10 cm. Συχνές βροχοπτώσεις ή και υψηλή σχετική υγρασία την άνοιξη, ευνοούν τη διάδοση της ασθένειας.

### **Καταπολέμηση.**

Σε περιοχές όπου ο περονόσπορος δεν αποτελεί πρόβλημα συνιστάται ένας ψεκασμός ασφάλειας με **βορδιγάλειο πολτό** ή άλλο χαλκούχο ή οργανικό μυκητοκτόνο, δημος είναι το *zineb*, *tancosetb*, *propineb*, *captan*, *folpet*, *captafol*, *metalaxyl* κ.ά. όταν οι βότρεις απομακρυνθούν από τα φύλλα που τους περιβάλλουν (**στάδιο μούρου**).

Σε περιοχές όπου ενδημεί ο περονόσπορος συνιστώνται ενδεικτικά οι παρακάτω ψεκασμοί, με ένα από τα πιο πάνω μυκητοκτόνα:

1ος ψεκασμός, όταν οι βλαστοί έχουν μήκος 8-10 cm.

2ος ψεκασμός, μετά από δέκα μέρες.

3ος ψεκασμός, λίγο πριν από την άνθηση (στάδιο μούρου).

4ος ψεκασμός, λίγο μετά την πήξη του καρπού.

Στους δύο πρώτους ψεκασμούς πρέπει να αποφεύγεται η χρήση χαλκούχων σκευασμάτων, γιατί αυτά προκαλούν ανάσχεση της βλαστήσεως.

Σε περιοχές με μεγάλη υγρασία κατά το φθινόπωρο, συνιστάται η εφαρμογή ενός ψεκασμού με βορδιγάλειο πολτό μετά τον τρύγο.

### 19.7.2 Περονοσπόρος του καπνού.

Προκαλείται από το μύκητα *Peronospora tabacina*. Έχει πολλές ομοιότητες, τόσο στη βιολογία όσο και στα συμπτώματα, με τον περονόσπορο του αμπελιού.

#### **Καταπολέμηση.**

- Απολύμανση του εδάφους του σπορείου με **βρωμιούχο μεθύλιο, dazomet, DD, isothiocyanic μεθύλιο, metham-sodium** ή αλλαγή θέσεώς του σε αμόλυντο χωράφι κάθε χρόνο.
- Αραιά σπορά (11 g σπόρου για 1 m<sup>2</sup> σπορείου).
- Αποφυγή υπερβολικής αζωτούχας λιπάνσεως στα σπορεία.
- Καταστροφή προσβλημένων φυτών.
- Μεταφύτευση μόνο υγιών φυτών. Καταστροφή του σπορείου μετά το τέλος της μεταφυτεύσεως.
- Καλλιέργεια ανθεκτικών ποικιλιών.
- Ψεκασμός στο σπορείο μετά το «σταύρωμα» των φυταρίων κάθε 3 μέρες με **zineb**.
- Ψεκασμοί στο χωράφι κάθε επτά μέρες. Κατάλληλα μικητοκτόνα: **zineb, mancozeb, propineb** κ.ά.
- Ριζοπότισμα με το διασυστηματικό μικητοκτόνο **metalaxyl**.

### 19.7.3 Περονόσπορος της πατάτας.

Ο περονόσπορος της πατάτας οφείλεται στο μύκητα *Phytophthora infestans*, που ανήκει στους **Φυκομύκητες**. Εκτός από την πατάτα, προσβάλλει επίσης την τομάτα, τη μελιτζάνα, την πιπεριά, την αγριοτοματιά (στύφνο) κ.ά.

#### **Συμπτώματα.**

Στα φύλλα της πατάτας, περιφερειακά και κυρίως στην κορυφή του ελάσματος (σχ. 5.4γ), παρατηρείται **κίτρινη κηλίδα**, με ασαφή όρια, η οποία στη συνέχεια γίνεται καστανή και στο τέλος μαύρη. Χαρακτηριστικό της ασθένειας είναι ότι σε αιμόσφαιρα με υψηλή υγρασία, στο κάτω μέρος του φύλλου και σε μια λεπτή ζώνη στην περιφέρεια της κηλίδας παρατηρείται **λευκή εξάνθηση**. Είναι οι κονιδιοφόροι του μύκητα που εξέρχονται από τα στομάτια του φύλλου. Όταν οι συνθήκες για την ασθένεια είναι ευνοϊκές (υγρασία, σχετικά χαμηλές θερμοκρασίες), οι κηλίδες μεγαλώνουν και καλύπτουν ολόκληρο το φύλλο, προχωρώντας προς το μίσχο και το βλαστό. **Τα άρρωστα φυτά ξεχωρίζουν γιατί οι κορυφές τους είναι ξηρές και πολλές φορές δύλιο το φυτό σωράζεται στο έδαφος.** Ο μύκητας αυτός προσβάλλει και τους κονδύλους, όπου παρατηρούνται κηλίδες με ερυθρές μέχρι κυανές αποχρώσεις. Η προσβολή στους κονδύλους μπορεί να εξελιχθεί σε ξηρή ή υγρή σήψη (σχ. 5.4γ). Στην πρώτη περίπτωση οι ιστοί ξηραίνονται και δεν παρατηρούνται άλλες αλλοιώσεις, ενώ κατά την υγρή σήψη οι ιστοί του κονδύλου γίνονται μια υγρή μάζα με δυσάρεστη οσμή και καταστρέφονται γρήγορα. Οι σήψεις οφείλονται σε δευτερογενή αίτια, δηλαδή ο περονόσπορος ανοίγει το δρόμο σε άλλα παράσιτα. Η ξηρή σήψη οφείλεται σε μύκητες του γένους *Fusarium*, ενώ η υγρή στο *Erwinia carotovora* που προσδίνει και τη δυσάρεστη οσμή.

**Ο μύκητας διαχειμάζει με μυκήλιο μέσα στους κονδύλους και όχι στο έδαφος.**

Εστία αρχικών μολύνσεων είναι:

- α) Μολυσμένοι κόνδυλοι που χρησιμοποιήθηκαν για φύτευση.
- β) Μολυσμένοι κόνδυλοι, που παρέμειναν στο χωράφι και λέγονται εθελοντές.
- γ) Μολυσμένοι κόνδυλοι που πετάχθηκαν στο χωράφι και δεν καταστραφήκαν (παράχωμα κλπ.).

Η ασθένεια παρουσιάζεται στο χωράφι την εποχή της ανθίσεως και το φθινόπωρο, σε κηλίδες που μεγαλώνουν γρήγορα.

### **Καταπολέμηση.**

- Φύτευση υγιούς πατατόσπορου και καταστροφή φυτών «εθελοντών».
- Φύτευση σε «σαμάρια» σε έδαφος απαλλαγμένο από υπολείμματα προηγούμενης καλλιέργειας σολανωδών.
- Καταστροφή λίγο πριν τη συγκομιδή του φυλλώματος των φυτών και των στελεχών τους, με φωτιά (φλογοβόλο) ή με καυστική ουσία, όπως π.χ. με διάλυμα **Θεϊκού χαλκού** 3% και 1% μαγειρικό αλάτι ή 25% **Θεϊκό αμμώνιο, dinoseb, DNOC, diquat** κ.ά.
- Καταστροφή όλων των υπολειμμάτων (κονδύλων κλπ.) μετά τη συγκομιδή.
- Διατήρηση κονδύλων σε κατάλληλες αποθήκες.
- Προστασία του φυλλώματος με ψεκασμούς. Ο πρώτος ενεργείται με την πρώτη εμφάνιση της ασθένειας στην περιοχή. Επαναλαμβάνονται κάθε 7-15 μέρες, ανάλογα με τις επικρατούσες συνθήκες.

Κατάλληλα μυκητοκτόνα για τέτοιους ψεκασμούς είναι: **βορδιγάλειος πολτός** με 1% σε θεϊκό χαλκό, **οξυχλωριούχος χαλκός, taneb, zineb, mancozeb, propineb, captan, folpet, metalaxyl + mancozeb** κ.ά.

### **19.8 Ωίδια (σχ. 19.8α).**

Οι ασθένεις αυτές προκαλούνται από μύκητες που ανήκουν στην κλάση των **Ασκομυκήτων**. Οι μύκητες αυτοί προσβάλλουν μόνο τα πράσινα τρυφερά μέρη του φυτού. Είναι όλοι τρούς υποχρεωτικά παράσιτα. Εκτός από όσους ανήκουν στο γένος **Lenevillula**, όλοι είναι εκτοπαράσιτα. Το μυκήλιο τους δηλαδή δεν εισχωρεί στο εσωτερικό του φυτού, όπως οι περονόσποροι, αλλά αναπύσσεται στην εξωτερική του επιφάνεια και με μυζητήρες απορροφά ουσίες από τα επιφανειακά κύτταρα. Προσβάλλουν τους ξενιστές και με ξηρό καιρό, αντίθετα από τους περονόσπορους. **Χαρακτηριστικό της ασθένειας είναι η λευκή εξάνθηση που παρατηρείται επάνω στα προσβλημένα όργανα του φυτού και είναι γνωστή στους καλλιέργητές με το όνομα «μπασαράς».** Η εξάνθηση προέρχεται από το μυκήλιο και τους κονιδιοφόρους με ωοειδή κονίδια σε αλυσίδες. Γί' αυτό και ονομάσθηκαν οι μύκητες αυτοί **ωίδια** (ατελής μορφή).

Το σχηματίζόμενο επίστρωμα στην εξωτερική επιφάνεια των προσβλημένων οργάνων, είναι στην αρχή άχρωμο και γίνεται κατόπιν λευκό, οπότε το φυτό μοιάζει σαν να έχει σκονισθεί με άσπρη σκόνη (αλεύρωμα). Μετά νεκρώνεται. Κάτω από το νεκρό στρώμα σχηματίζεται νέο μυκηλιακό στρώμα το οποίο επίσης νεκρώνεται κ.ο.κ. Ως όργανα εγγενούς πολλαπλασιασμού οι μύκητες αυτοί σχηματίζουν **κλειστοθήκια με ασκοσπόρια**.

#### **19.8.1 Ωίδιο μπζελιού (ψυχανθών) (*Erysiphē polygonii*).**

Προσβάλλει όλα τα πράσινα μέρη του φυτού. Παρατηρούνται και δψιμες προσβολές.



Σχ. 19.8α.

Ωίδιο (μπάστρα) σε φύλλα κολοκυθοειδούς.

1) Με ισχυρή προσβολή. 2) Ψεκασμένο με ωιδιοκτόνο.

Γίνονται επιπάσεις με **Θείο** ή ψεκασμοί με **benomyl, thiophanate methyl, dimethirimol, triforine** κ.ά.

#### 19.8.2 Ωίδιο καπνού (*Erysiphe cichoracearum*).

Το παθογόνο διατηρείται ως μυκήλιο στα καπνοστελέχη, ίσως δε και σε άλλους ξενιστές. Είναι επίσης δυνατόν να διατηρείται και σε μορφή **κλειστοθηκίων** στα υπολείμματα της καλλιέργειας.

Γίνονται ψεκασμοί με την πρώτη εμφάνιση της ασθένειας και μετά, κάθε 7-10 μέρες, με **dinocap** κ.ά.

#### 19.8.3 Ωίδιο τομάτας (*Leveillula taurica*).

Προσβάλλει τα φύλλα και έτσι εξασθενεί το φυτό. Το παθογόνο διατηρείται σε ξενιστές, άλλα καλλιεργούμενα φυτά και σε ζιζάνια (αυτοφυή φυτά).

Με την εμφάνιση της ασθένειας γίνεται ψεκασμός με **βρέξιμο Θείο** ή **benomyl** ή **thiophanate methyl** ή **dinocap** κ.ά.

Μπορεί επίσης να γίνουν επιπάσεις με σκόνη **Θείου**.

#### 19.8.4 Ωίδια αγγουριού (*Erysiphe cichoracearum*, *Sphaerotheca fuliginea*, *Leveillula taurica*).

Προσβάλλουν τα φύλλα. Το παθογόνο διατηρείται σε καλλιεργημένους ή αυτοφυείς ξενιστές του.

Γίνονται επεμβάσεις με την πρώτη εμφάνιση της ασθένειας, οι οποίες επαναλαμβάνονται κάθε 10-15 ημέρες.

Κατάλληλα μυκητοκτόνα: **benomyl, thiophanate methyl, dimethirimol, pyrazophos** κ.ά. Το **Θείο** είναι κατάλληλο για σκονίσματα σε χαμηλές θερμοκρασίες (κάτω από 30°C).



Σχ. 19.88.

Κλαδί και κάρποι ροδακινιάς με προσβολή ωιδίου (*Shaerotheca pannosa* v. *persicae*).

### 19.8.5 Ωίδιο ροδακινιάς (*Sphaerotheca pannosa v. persicae*).

Προσβάλλει φύλλα, κλαδίσκους και καρπούς (σχ. 19.8β). Διατηρείται σε προσβλημένους οφθαλμούς. Τα συμπτώματα (μπασαράς) εμφανίζονται μετά το Μάιο. Η ασθένεια προκαλεί σοιβαρές ζημίες στα νεαρά δενδρύλλια, τις όψιμες ποικιλίες και τα μηλοροδάκινα.

Γίνονται τρεις ψεκασμοί: Ο πρώτος όταν σχηματισθεί ο μικρός καρπός (πτώση κάλυκα), ο δεύτερος μετά 10-15 μέρες και ο τρίτος στην αρχή της ωριμάνσεως των καρπών (αλλαγή χρώματος).

Κατάλληλα μυκητοκτόνα: *oxythioquinox*, *benomyl*, *thiophanate methyl*, *trienimol*, *pyrazophos* κ.ά. Ψεκασμοί με βρέξιμο θείο γίνονται με θερμοκρασίες κάτω από 30°C.

### 19.8.6 Ωίδιο βερυκοκιάς (*Podosphaera oxyacanthae v. tridactyla*).

Βλέπε ωίδιο ροδακινιάς. Δεν χρησιμοποιείται όμως θείο, γιατί πολλές ποικιλίες βερυκοκιάς είναι ευαίσθητες σ' αυτό.

### 19.8.7 Ωίδιο μηλιάς και αχλαδιάς (*Podosphaera leucotricha*).

Προσβάλλει τα φύλλα, τους κλαδίσκους και τους οφθαλμούς. Το χειμώνα διατηρείται ως μυκήλιο επάνω στους κλαδίσκους και τους οφθαλμούς. **Πρέπει να αφαιρούνται οι προσβλημένοι κλαδίσκοι και να καλονται.** Συνιστάται να γίνονται τρεις ψεκασμοί: Ο πρώτος πριν από την άνθηση (πράσινη κορυφή), ο δεύτερος μετά την πτώση των πετάλων και ο τρίτος δεκαπέντε μέρες αργότερα. Όταν οι συνήθικες ευνοοούν το παθογόνο, τότε γίνονται περισσότεροι ψεκασμοί.

Κατάλληλα μυκητοκτόνα: *benomyl*, *trienimol*, *thiophanate methyl*, *dinocap*, **βρέξιμο θείο**, *binapacryl* κ.ά.

**Ορισμένες ποικιλίες μηλιάς είναι ευαίσθητες στο θείο.**

### 19.8.8 Ωίδιο του αμπελιού (*Uncinula necator*)/σχ. 19.8γ).

Προσβάλλει φύλλα, βλαστούς και τα σταφύλια (βότρεις). Το χειμώνα το μόλυσμα διατηρείται επάνω στους βλαστούς και στα πεσμένα στο χώμα φύλλα.

Γίνονται τρεις συνήθως επεμβάσεις με μυκητοκτόνα: Η πρώτη όταν οι βλαστοί αποκτήσουν μήκος 10-15 cm, η δεύτερη κατά την άνθηση, οπότε συνιστάται μόνο σκόνισμα με **θείο**, και η τρίτη μετά 10 μέρες. Όταν ο κίνδυνος εμφανίσεως της ασθένειας παραμένει, τότε συνεχίζονται οι επεμβάσεις σε διαστήματα 10-15 μερών.

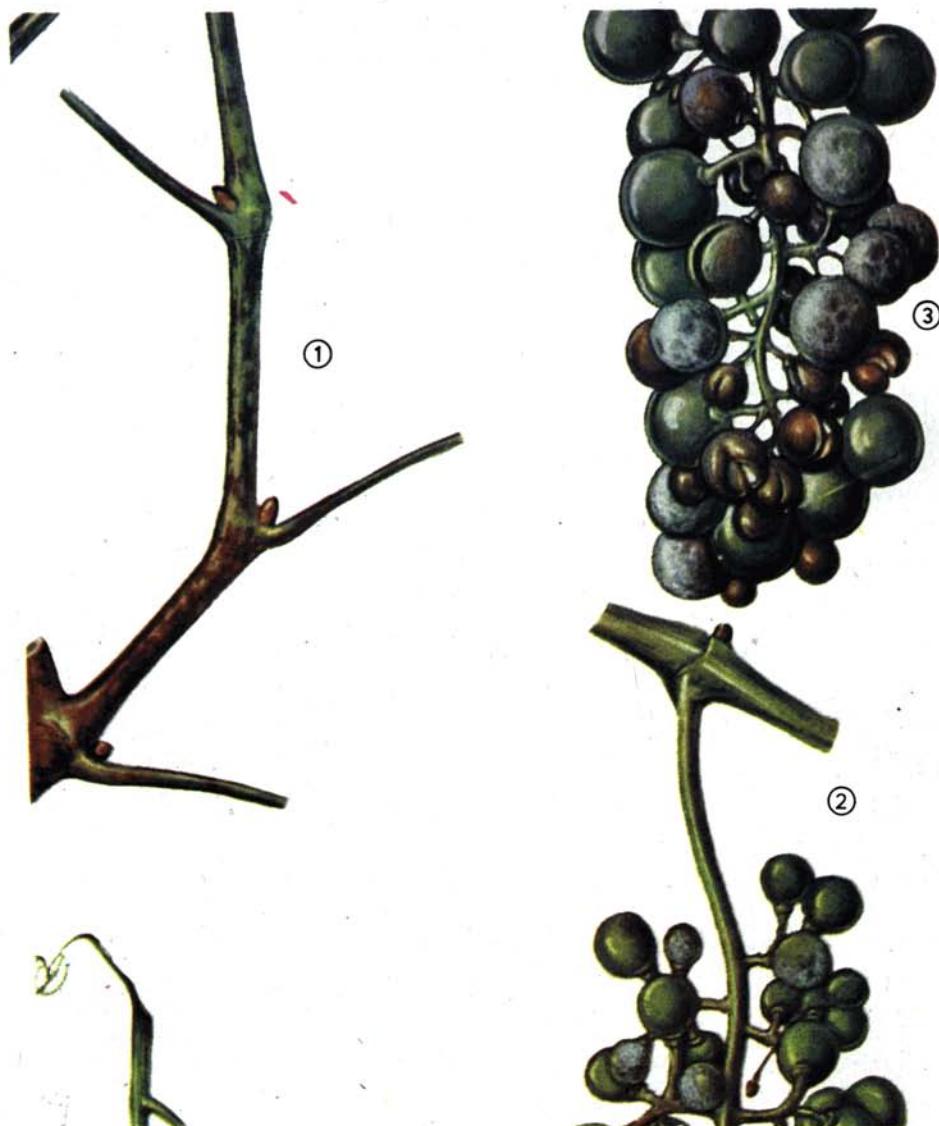
Κατάλληλα μυκητοκτόνα: **βρέξιμο θείο**, **μικρονικό θείο** για σκόνισμα, *thiophanate methyl*, *benomyl*, *binapacryl*, *dinocap*. **Μερικές ποικιλίες σουλτανίνας και ροζακιού είναι ευαίσθητες στο θείο.**

## 19.9 Άλλες ασθένειες που προκαλούν Ασκομύκητες.

### 19.9.1 Φουζικλάδια των οπωροφόρων (μηλιάς, αχλαδιάς).

Τις ασθένειες αυτές προκαλούν οι μύκητες του γένους *Venturia* (σχ. 5.4η).

Η μόλυση γίνεται με τα κονίδια, τα οποία προσβάλλουν φύλλα, άνθη, καρπούς ακόμη και βλαστούς (φουζικλάδιο της αχλαδιάς).



Σχ. 19.8γ.

Ωίδιο (μπάστρα ή θειαφαρρωστιά) του αμπελού (*Uncinula necator*).

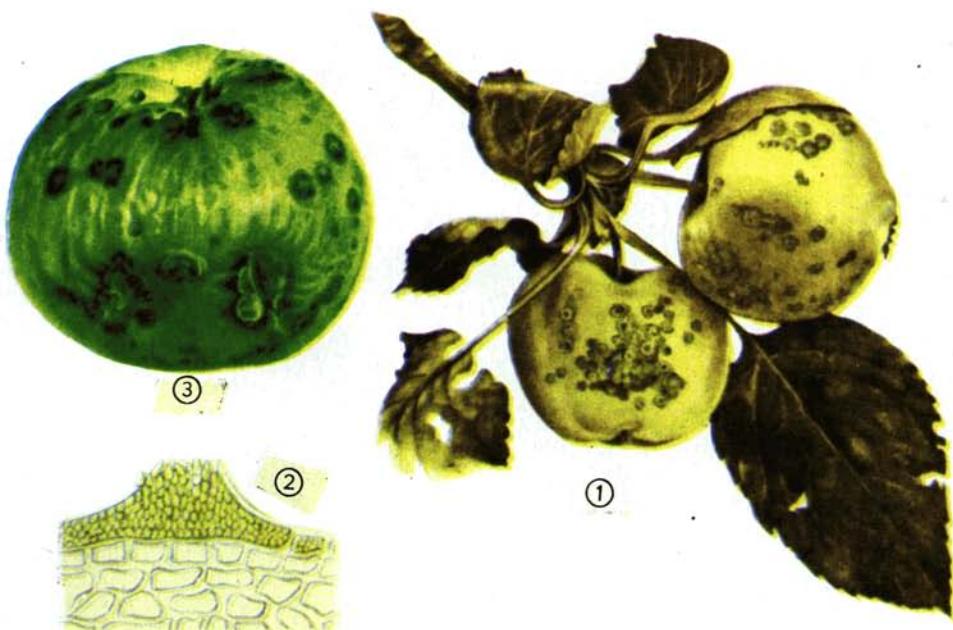
1) Κληματίδια με προσβολή ωίδιου. 2) Ωίδιο επάνω σε νεαρό βότρυ. 3) Συμπτώματα παλιάς προσβολής.

### Συμπτώματα.

Στην αρχή προσβάλλονται τα φύλλα. Όταν κονίδιο πέσει επάνω στην επιφάνεια φύλλου, βλαστάνει και σχηματίζει ***apressorium*** με το οποίο διαπερνά την εφυμενίδα του ξενιστή. Εκεί αναπτύσσει υφές σκούρου χρώματος. Γι' αυτό, μακροσκοπικά, τα συμπτώματα της ασθένειας στα νεαρά φύλλα είναι κηλίδες (5-10 mm) σκούρου χρώματος με βελούδινη όψη που η γεωργοί τις ονομάζουν **μουντζούρα** (σχ. 19.9). Με απλό μεγεθυντικό φακό μπορεί να παρατηρηθούν οι κονιδιοφόροι του μύκητα. Οι κηλίδες αυτές είναι εστίες παραπέρα μολύνσεων, μειώνουν την επιφάνεια των φύλλων και είναι δυνατό να προκληθεί και καρπόπτωση.

Οι καρποί μπορεί να προσβληθούν επίσης σε οποιοδήποτε στάδιο της αναπτύξεώς τους. Και σ' αυτούς ο μύκητας εγκαθίσταται κάτω από την εφυμενίδα, χωρίς δόμως να προσβάλει το σάρκωμα.

Αν προσβληθούν νεαροί καρποί, οι ιστοί γύρω από το σημείο προσβολής φελλοποιούνται, χάνουν την αυξητική τους ικανότητα και γι' αυτό εμφανίζονται **σχάρες** και ο καρπός παραμορφώνεται. Αν η προσβολή είναι πρώιμη, ο καρπός πέφτει. Αν δόμως γίνει την εποχή που ο καρπός πλησιάζει την ωρίμανση, τότε ο καρπός συνεχίζει την ανάπτυξή του, αλλά είναι γεμάτος σχάρες και χάνει μεγάλο μέρος της εμπορικής του αξίας (σχ. 19.9).



Σχ. 19.9.

Φουζικλάδιο της μηλιάς (*Venturia inaequalis*).

1) Φύλλα και καρποί μηλιάς που έχουν προσβληθεί από φουζικλάδιο (κηλίδες). 2) Κονιδιοφόροι του μύκητα, όπως φαίνονται στο μικροσκόπιο, σε τομή καρπού στη θέση της κηλίδας. 3) Καρπός με σοβαρή προσβολή από φουζικλάδιο.

Όταν τα προσβλημένα φύλλα πέσουν στο έδαφος, θα σχηματισθεί τότε σ' αυτά η τέλεια μορφή του μύκητα. Θα σχηματισθούν δηλαδή **περιθήκια**, τα οποία την επόμενη άνοιξη θα δώσουν τα **ασκοσπόρια** που θα προκαλέσουν τις πρωταρχικές μολύνσεις και έτσι θα επαναληφθεί ο βιολογικός κύκλος του μύκητα. Τα ασκοσπόρια αυτά είναι **μυξοσπόρια**, δηλαδή, για να απελευθερωθούν, πρέπει οι ασκοί να διαβραχούν από σταγόνα νερού.

### **Καταπολέμηση.**

- Κλάδεμα και κάψιμο των προσβλημένων κλαδίσκων (όπως π.χ. στην αχλαδιά).
- Παράχωμα των φύλλων που έπεσαν στο έδαφος πριν από την άνοιξη (τέλος φθινοπώρου και όλο το χειμώνα) ή ψεκασμός τους με καυστική ουσία (π.χ. **δινιτρο-ορθοκρεζόλη**). Το μέτρο αυτό μπορεί να αντικατασταθεί με ψεκασμό των δένδρων με **benomyl** το φθινόπωρο, στην αρχή της φυλλοπτώσεως, ή τριπλάσια όμως δόση φαρμάκου από ό,πι η κανονική.
- Δύο ψεκασμοί πριν από την άνθηση (στάδια πράσινης και ρόδινης κορυφής) και τρίτος στο τέλος της πτώσεως των πετάλων. Οι ψεκασμοί επαναλαμβάνονται μετά από παρατεταμένες βροχοπτώσεις.

Στους ψεκασμούς πριν από την άνθηση χρησιμοποιούνται ο **βορδιγάλειος πολτός** ή ο **οξυχλωριούχος χαλκός**, ενώ μετά την άνθηση οργανικά μυκητοκτόνα όπως **dodine**, **mancoset**, **ferbam**, **benomyl**, **thiophanate methyl**, **captan**, **triamol** κ.ά.

Η ποικιλία **κρυστάλι** της αχλαδιάς είναι εναίσθητη στα **zinib** και **folpet**, η **κοντούλα** στο **dodine** και η **αποστολιάτικα** στο **captan**.

### **19.9.2 Εξάσκωση της ροδακνιάς.**

Την ασθένεια αυτή προκαλεί ο μύκητας **Taphrina deformans** (κλάση **Ασκομύκητες**). Προσβάλλει νωρίς την άνοιξη τα φύλλα τα οποία παρουσιάζουν χαρακτηριστικές παραμορφώσεις (σχ. 5.4στ.).

### **Συμπτώματα.**

Στην επάνω επιφάνεια των προσβλημένων φύλλων εμφανίζεται αργυρόχρωμη απόχρωση που οφείλεται στις καρποφορίες του μύκητα. Τα προσβλημένα φύλλα ξηραίνονται και πέφτουν. Σπάνια ο μύκητας προσβάλλει και τους νεαρούς κλάδους και τους καρπούς.

Ο μύκητας διαχειμάζει στα φυτά-ξενιστές του. Μερικοί ερευνητές υποστηρίζουν ότι μπορεί να διατηρηθεί και σαπροφυτικά επάνω στα φύλλα, στο έδαφος.

Η μόλυνση γίνεται με ασκοσπόρια και βλαστοσπόρια (κονίδια) και ευνοείται από βροχέρο καιρό.

### **Καταπολέμηση.**

Γίνονται 3-4 ψεκασμοί το χρόνο. Ο πρώτος το φθινόπωρο, όταν τα περισσότερα φύλλα των δένδρων έχουν πέσει. Χρησιμοποιείται **βορδιγάλειος πολτός** με 2% θειικό χαλκό ή **οξυχλωριούχος χαλκός** ή άλλο χαλκούχο σκεύασμα ή άκομη και **zinib**, **ferbam**, **captafol** κ.ά. Ο δεύτερος κατά την περίοδο της χειμέριας νάρκης και πριν από τη διόγκωση των οφθαλμών, με τα ίδια φάρμακα. Ο τρίτος με την έναρξη της βλαστήσεως, **αλλά τότε χρησιμοποιούνται μόνο τα οργανικά μυκητοκτόνα, γιατί η ροδακνιά σ' αυτό το διάδιο, είναι πολύ ευπαθής στα χαλκούχα σκευάσματα.**

Ας σημειωθεί εδώ ότι οι πιο πάνω ψεκασμοί καταπολεμούν σύγχρόνως και το **κορύνεο**, μια ασθένεια της ροδακινιάς που προκαλεί ο μύκητας *Stigmina (Coryneum) carpophila*.

## 19.10 Σκωριάσεις.

Σκωριάσεις είναι ασθένειες που προκαλούν μύκητες του γένους *Puccinia* των **Βασιδιομυκήτων**. Το όνομά τους οφείλεται στο χρώμα σκουριάς που έχουν οι **σωροί** των **τελειοσπορίων τους** οι οποίοι δημιουργούνται από το μύκητα σε θέσεις των προσβλημένων οργάνων (φύλλα, στελέχη, βλαστοί κλπ.).

Οι μύκητες των σκωριάσεων είναι υποχρεωτικά παράσιτα, όπως οι περονόσποροι και τα ωίδια, και έχουν γενικά πολύπλοκο βιολογικό κύκλο (σχ. 5.4iβ).

### 19.10.1 Σκωριάσεις των σιτηρών.

Τρία διαφορετικά είδη μυκήτων του ίδιου γένους προκαλούν ασθένειες στα σιτηρά, οι οποίες ονομάζονται **σκωριάσεις**.

Οι μύκητες αυτοί είναι:

- Ο *Puccinia graminis* που προκαλεί τη **μαύρη ή κόκκινη σκωρίαση του καλαμιού**.
- Ο *Puccinia glumarum* που προκαλεί την **μέτρινη σκωρίαση των λεπύρων**.
- Ο *Puccinia tritici* που προκαλεί την **καυτανή σκωρίαση των φύλλων**.
- Ο *Puccinia coronata* που προκαλεί σκωρίαση στη βρώμη.

Ο *P. graminis* προσβάλλει το σιτάρι, τη βρίζα, το κριθάρι, τη βρώμη και διάφορα αγρωστώδη, ο *P. glumarum* το κριθάρι, τη βρίζα και πολλά άλλα είδη αγρωστώδων, ο *P. tritici* μόνο το σιτάρι και μερικά αγρωστώδη.

#### Συμπτώματα.

Οι σκωριάσεις δημιουργούν στα φύλλα, τους κολεούς και τα λέπιπρα μικρές, χρωματιστές φλύκταινες, που όταν ωριμάσουν σχίζονται και ελευθερώνουν τους σωρούς των σπορίων του μύκητα.

Οι μύκητες των σκωριάσεων σχηματίζουν επάνω στα σιτηρά δύο είδη καρποφορίων: τους **ουρεδοσωρούς** που έχουν χρώμα ζωηρό **κίτρινο ή πορτοκαλί** και τους **τελειοσωρούς** που έχουν χρώμα **μαύρο**.

Τα **ουρεδοσπόρια** έχουν παχιές μεβράνες, είναι ανθεκτικά στην ξηρασία και μπορεί να μεταφερθούν με τον αέρα σε πολλές χιλιάδες χιλιόμετρα (από το Μεξικό στον Καναδά). Στη διάρκεια μιας καλλιεργητικής περιόδου και με ευνοϊκές κλιματικές συνθήκες μπορεί να δημιουργηθούν στο ίδιο φυτό πολλές γενέες ουρεδοσπορίων (μια κάθε 7-10 ημέρες).

Στο τέλος της καλλιεργητικής περιόδου, όταν τα σιτηρά πλησιάζουν να ωριμάσουν, κάθε σκωρίαση δίνει μια γενέα **τελειοσπορίων** που για να βλαστήσουν πρέπει να ωριμάσουν στις χαμηλές θερμοκρασίες του χειμώνα.

Οι περισσότεροι από τους μύκητες των σκωριάσεων είναι **διαικοι**. Έχουν δηλαδή ανάγκη από δύο ξενιστές για να συμπληρώσουν το βιολογικό τους κύκλο. Ο πρώτος είναι το σιτηρό που προσβάλλουν (το μυκήλιο τους είναι **δικάρπιο**) και ο δεύτερος είναι άλλο είδος φυτού, (όπου αναπτύσσεται το **μονοκάρπιο** μυκήλιο). Εκεί σχηματίζουν τις καρποφορίες, **πυκνίδια** και **αικίδια**. Ο *P. graminis* π.χ. πρώτο ξενιστή έχει το σιτάρι και δεύτερο τη βερβερίδα (*Berberis vulgaris* και *B. cretica*).

Στις σκωριάσεις διακρίνονται τρεις εστίες μολύνσεως.

**Η πρώτη εστία μολύνσεως είναι τα αικιδοσπόρια του δεύτερου ξενιστή.** Η ύπαρξη βερβερίδας π.χ. σε μια περιοχή παίζει σπουδαίο ρόλο στις πρωταρχικές μολύνσεις από τον *P. graminis*. Γ' αυτό και στη Δανία επέβαλαν με νόμο την κατα-

στροφή της βερβερίδας. Οι μολύνσεις από το δεύτερο ξενιστή φθάνουν σε μεγάλες αποστάσεις, μέχρι 5 χιλιόμετρα.

**Μια δεύτερη εστία μολύνσεως είναι τα ουρεδοσπόρια,** που έρχονται από μακρινές αποστάσεις μέχρι και χίλια χιλιόμετρα. Από τα ουρεδοσπόρια όμως που μεταφέρονται από μακρινές αποστάσεις ελάχιστα έχουν διατηρήσει τη μολυσματική τους ικανότητα.

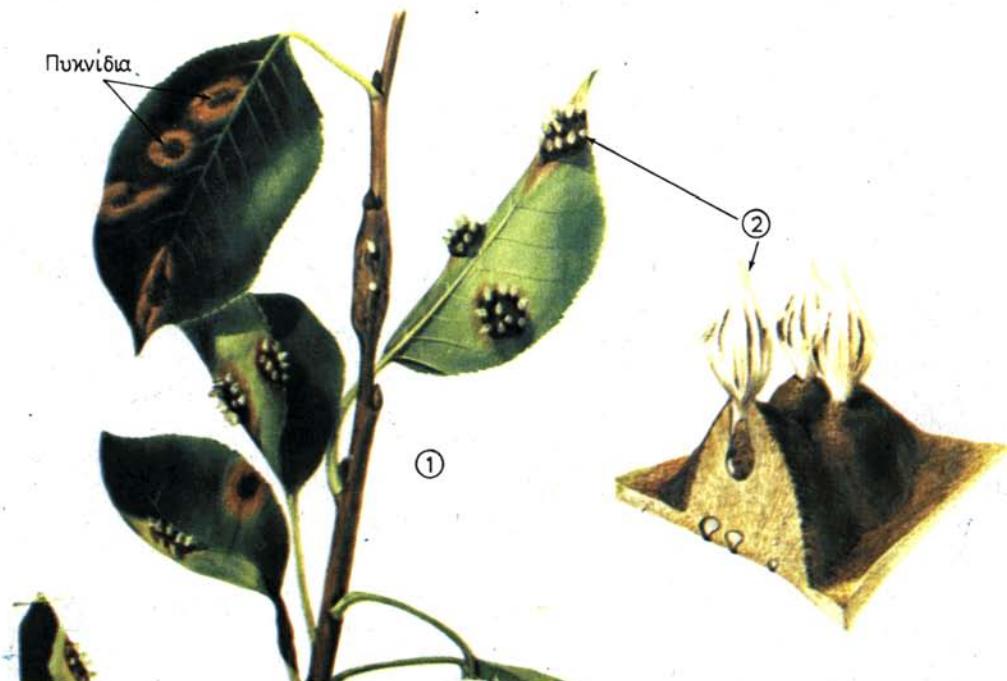
**Τρίτη εστία μολύνσεως είναι τα ουρεδοσπόρια** που έχουν παραχθεί μέσα στα δρία μιας περιοχής.

#### Καταπολέμηση.

Ο μόνος οικονομικός τρόπος καταπολεμήσεως των σκωριάσεων στα σιτηρά είναι η χρησιμοποίηση ανθεκτικών ποικιλιών.

#### 19.10.2 Σκωρίαση της αχλαδιάς (σχ. 19.10).

Στην αχλαδιά προκαλεί σκωρίαση ο μύκητας *Gymnosporangium sabinae*. Είναι δίοικος. Στην αχλαδιά σχηματίζει πυκνίδια (επάνω επιφάνεια φύλλου) και αικίδια (κάτω επιφάνεια φύλλου) και σε φυτά του γένους Juniperus (κέδρα, αγριόκεδρα) σχηματίζει τελειοσπόρια.



Σχ. 19.10.

Σκωρίαση της αχλαδιάς (*Gymnosporangium sabinae*).

1) Κλαδί αχλαδιάς με κηλίδες σκωριάσεως στα φύλλα και στο ξύλο. 2) Αικίδια.

#### Συμπτώματα.

Στην επάνω επιφάνεια των φύλλων παρατηρούνται κηλίδες πορτοκαλόχρωμες που έχουν διάμετρο 2-7 mm, στην επιφάνεια των οποίων διακρίνονται μικρές κουκκίδες, που είναι τα πυκνίδια του

μύκητα. Αργότερα στην κάτω επιφάνεια των ίδιων φύλλων παρατηρούνται εξογκώσεις καστανές που αυξάνουν συνεχώς και αποκτούν πάχος 3-4 mm. Είναι τα αικίδια του μύκητα. Σε κάθε εξόγκωση σχηματίζονται μικροί κώνοι, λευκοί, σαν κέρατα, που περιβάλλονται από λευκό **περίδιο**, το οποίο σχίζεται και ελευθερώνονται τα αικιδιοσπόρια.

#### **Καταπολέμηση.**

- Καταστροφή των φυτών που χρησιμεύουν ως δεύτεροι ξενιστές (*Juniperus*) και βρίσκονται κοντά στον οπωρώνα.
- Καταπολεμείται με τους ψεκασμούς που γίνονται για το φουζικλάδιο (παράγρ. 19.9.1).

### **19.11 Άνθρακες - Δαυλίτες - Γραμμωτοί άνθρακες.**

Είναι ασθένειες που οφείλονται σε **Βασιδιομύκητες (τάξη *Ustilaginales*)**, από το βασίδιο των οποίων παράγεται απεριόριστος αριθμός βασιδιοσπορίων. Η τάξη αυτή περιλαμβάνει τις **οικογένειες *Ustilaginaceae*** οι μύκητες της οποίας προκαλούν ασθένειες που οι γεωργοί ονομάζουν **άνθρακες** και **Tilletiaceae**, της οποίας οι μύκητες του γένους *Tilletia* προκαλούν τους **δαυλίτες** και του γένους *Urocystis* τους **γραμμωτούς άνθρακες**.

#### **19.11.1 Άνθρακες του σιταριού (σχ. 19.11a).**

Οι άνθρακες είναι ασθένειες που οφείλονται σε **Βασιδιομύκητες** του γένους *Ustilago*. Οι μύκητες αυτοί σχηματίζουν σωρούς τελειοσπορίων που δεν περιβάλλονται από μεμβράνη του μύκητα, είναι όμως δυνατό να περιβάλλονται από μεμβράνη του ξενιστή.

Ο άνθρακας του σιταριού ειδικότερα οφείλεται στο μύκητα *U. tritici* και **μεταδίνεται με το σπόρο**. Ο μύκητας βρίσκεται **μέσα στο σπέρμα**. Όταν αυτό βλαστάνει, παρακολουθεί το μεριστώμα χωρίς να προκαλεί ζημιές. Την εποχή της ανθήσεως, ο μύκητας αναπτύσσει μεγάλη δραστηριότητα, αυξάνει καταπληκτικά και σχηματίζει τα μαύρα τελειοσπόριά του, που γεμίζουν τους κόκκους και γι' αυτό φαίνονται μαύροι. Τα τελειοσπόρια, παρασυρόμενα από τον αέρα, μολύνουν τα γειτονικά στάχυα που βρίσκονται στο στάδιο της ανθήσεως. Κολλούν επάνω στο στήγμα και βλαστάνουν όπως ακριβώς η γύρη. Το μυκήλιο μέσα στον κόκκο μπορεί να ζήσει μέχρι και πέντε χρόνια. Τέτοια σπέρματα, δίνουν φυτά φαινομενικά υγιή, όταν όμως ξεσταχίσουν, δίνουν σταχίδια γεμάτα με μια μάζα από μαύρη σκόνη που είναι τα τελειοσπόρια του μύκητα.

#### **Καταπολέμηση.**

- Χρησιμοποίηση υγιούς σπόρου.
- Ο σπόρος για τον οποίο υπάρχει υποψία μολύνσεως πρέπει να απολυμαίνεται πριν χρησιμοποιηθεί. Η απολύμανση γίνεται με εμβάπτισή του σε νερό θερμοκρασίας 54°C για 10 λεπτά ή με **carboxin** κ.ά.

#### **19.11.2 Άνθρακας του κριθαριού.**

Οφείλεται σε τρεις μύκητες του γένους *Ustilago*, τον *U. nuda* που προκαλεί το **γυμνό άνθρακα του κριθαριού** και τους *U. nigra* και *U. hordei* που προκαλούν **τον καλυμμένο άνθρακα του κριθαριού**.

Ο *U. nuda* προκαλεί συμπτώματα και έχει βιολογία ακριβώς όμοια με εκείνη του άνθρακα του σιταριού (*U. tritici*), καταπολεμάται δε με απολύμανση σε νερό θερμοκρασίας 52°C για 10-12 λεπτά ή με **carboxin**.

Ο *U. nigra* δεν διακρίνεται στον αγρό από τον *U. hordei*. Ο στάχυς όταν προσβληθεί και από τους δύο μύκητες, αποτελείται από τη ράχη και από ελάχιστα περιβλήματα του άνθους. Η βιολογία τους δύο μύκων είναι διαφορετική. Ο *U. nigra* δεν εισέρχεται μέσα στο σπόρο, αλλά τα τελειοσπόρια του προσκολλώνται εξωτερικά σ' αυτόν και έτσι τον μολύνουν. Γι' αυτό **η απολύμανσή του με χημικά απολυμαντικά είναι αποτελεσματική στην καταπολέμησή του**.

Ο *U. hordei* αφήνει τη ράχη του σταχιδίου και τα σταχίδια άθικτα κατά τις προσβολές του, οι σωροί δε των τελειοσπορίων του μύκητα περιβάλλονται από τα περιβλήματα των σταχιδίων.

**Με τον αλωνισμό ελευθερώνονται τα τελειοσπόρια, όπως συμβαίνει και με τον *U. nuda*, και μολύνουν τους υγιείς σπόρους. Γι' αυτό, και η καταπολέμηση είναι ίδια.**



**Σχ. 19.11α.**  
Στάχυ σιταριού, που έχει προσβληθε  
από άνθρακα (*Ustilago tritici*).

#### **19.11.3 Άνθρακας της βρώμης.**

**Στη βρώμη την ασθένεια προκαλούν οι μύκητες *U. avenae*, ο οποίος προκαλεί το γυμνό άνθρακα της βρώμης, και ο *U. levis*, που προκαλεί τον καλυμμένο άνθρακα της βρώμης.**

Κατά τις προσβολές του πρώτου παραμένουν έλαχιστα λέπιπα επάνω στο στάχυ, ενώ κατά τις προσβολές του δεύτερου μένουν όλα. Μεταδίνονται με το σπόρο που **μολύνεται εξωτερικά** από τα ελευθερωμένα τελειοσπόρια. Τα λέπιπα της βρώμης δυσκολεύουν την καταστροφή των τελειοσπόριων με απολύμανση. Κατάλληλο φάρμακο είναι το **carboxin**.

#### **19.11.4 Άνθρακας του αραβοσίτου (σχ. 19.11β).**

**Στον αραβόσιτο** την ασθένεια του άνθρακα προκαλεί ο μύκητας *Ustilago zeae (maydis)*.



Σχ. 19.11β.

Άνθρακας του αραβόσιτου (*Ustilago zeae*).

Χαρακτηριστικοί όγκοι της ασθένειας σε στέλεχος και φύλλα του φυτού. ,

Τα συμπτώματα της ασθένειας είναι ο σχηματισμός όγκων μεψέθους μπιζελιού ή ακόμη κεφαλιού μικρού παιδιού, στα φύλλα, τα στελέχη, τους κόμπους, τις αρασενικές και θηλυκές ταξιανθίες και τον καρπό (σπάδικες). Η επιφάνεια των όγκων αυτών είναι λεία. Πολλές φορές στα φύλλα και ιδίως στα νεύρα τους παρατηρούνται πολλοί μικροί όγκοι ενωμένοι και γι' αυτό δίνουν την εντύπωση μη λείας επιφάνειας.

Οι όγκοι μειώνουν την αντοχή του στελέχους στην κάμψη και μπορεί ο άνεμος να το σπάσει. Οι μεγαλύτερες όμως ζημιές είναι εκείνες που προκαλεί η προσβολή από τον μύκητα των θηλυκών ταξιανθών. Πρόωρη προσβολή τους έχει σαν αποτέλεσμα να μεταβληθεί ολόκληρη η ταξιανθία σε όγκο μαλακό περιβαλλόμενο στην αρχή από λευκή μεμβράνη. Αργότερα ανάλογα και με τις συνθήκες του περιβάλλοντος, το εσωτερικό των όγκων ξηραίνεται, η μεμβράνη σχίζεται και ελευθερώνεται μια μαύρη μάζα, που είναι οι σωροί των τελειοσπορίων του μύκητα.

Η για μεγάλο χρονικό διάστημα κατανάλωση αλεύρου από αραβόσιτο προσβλημένο από το μύκητα *U. zeae*, προκαλεί στον άνθρωπο μια ασθένεια γνωστή με το όνομα **ουστιλαγγισμός**. Στα παιδιά

προκαλεί πεπτικές διαταραχές και δηλητηριάσεις. Στο σχήμα 5.4ιδ δίνεται παραστατικά ο βιολογικός κύκλος του μύκητα.

Ο μύκητας μεταδίνεται με τελειοσπόρια και βασιδιοσπόρια, τα οποία ο άνεμος μπορεί να μεταφέρει σε μεγάλες αποστάσεις.

#### **Καταπολέμηση.**

- Δεν πρέπει να χρησιμοποιείται μολυσμένος σπόρος.
- Να χρησιμοποιούνται ανθεκτικά υβρίδια.
- Να αφαιρούνται και να καταστρέφονται, με φωτιά, τα προσβλημένα τμήματα των φυτών (δύκοι κλπ.) μόλις εμφανισθούν και οπωσδήποτε πριν, σχηματισθούν τελειοσπόρια.
- Να καταστρέφονται όλα τα υπολείμματα της καλλιέργειας με φωτιά, μετά τη συγκομιδή.
- Να εφαρμόζεται τριετής αμειψιπορά.
- Να απολυμαίνεται ο σπόρος που θα σπαρθεί σε νέο αγρό. Κατάλληλο φάρμακο το *carboxin*.

#### **19.11.5 Δαυλήτες του σταριού.**

Η ασθένεια αυτή, που παλαιότερα προκαλούσε μεγάλες ζημιές, οφείλεται σε δύο είδη μυκήτων του γένους *Tilletia* των *Βασιδιομυκήτων*, τους *T. tritici* και *T. levis*.

#### **Συμπτώματα.**

Τα συμπτώματα εμφανίζονται μετά το ξεστάχιασμα και πριν από την ωρίμανση. Σε ορισμένες ποικιλίες σταριού είναι δυνατόν και από μακριά να διαπιστωθεί ότι έχουν προσβληθεί από την ασθένεια. Τα στάχια τους δεν γέρνουν όπως συμβαίνει στα υγιή φυτά, αλλά παραμένουν κατακόρυφα γιατί είναι ελαφρά. Αν μετά τη γονιμοποίηση, στο στάδιο της μαλακής ζύμης, πιεσθεί ο κόκκος, εξέρχεται μια σκούρα πάστα (στα υγιή είναι λευκή). Με την ωρίμανση, το εσωτερικό του κόκκου γεμίζει με μια μαύρη σκόνη που είναι τα τελειοσπόρια του μύκητα.

Τα προσβλημένα στάχια μπορεί να έχουν όλους τους κόκκους τους γεμάτους τελειοσπόρια (δαυλιτισμένους), οπότε η προσβολή είναι ολοκληρωτική, ή μόνο μερικούς, οπότε η προσβολή είναι μερική.

**Η μόλυνση γίνεται όταν φυτώνει ο σπόρος, από τελειοσπόρια (χλαμυδοσπόρια) του μύκητα που είναι προσκολλημένα σ' αυτόν ή βρίσκονται στο έδαφος.**

Στις ανθεκτικές ποικιλίες η ασθένεια περιορίζεται στο στέλεχος, ενώ τα στάχια είναι υγιή· έχουν δύως μικρότερο μέγεθος από τα κανονικά.

#### **Καταπολέμηση.**

- Πρέπει να απολυμαίνεται ο σπόρος. Κατάλληλα απολυμαντικά είναι τα *carboxin*, *εξαχλωροβενζόλιο* κ.ά.

#### **19.11.6 Γραμμωτός άνθρακας του κρεμμυδιού.**

Την ασθένεια προκαλεί ο μύκητας *Urocystis cepulae* που ανήκει στο γένος *Urocystis* των *Βασιδιομυκήτων*. Εκτός από τα κρεμμύδια προσβάλλει επίσης τα σκόρδα, τα πράσα και άλλα φυτά, του γένους *Allium*.

#### **Συμπτώματα.**

Τα πρώτα συμπτώματα παρατηρούνται στις κοτύλες των νεαρών φυτών, πριν εξέλθουν από το έδαφος ή μόλις εξέλθουν από αυτό. Είναι φλύκταινες (φουσκάλες) επιμήκεις (σε γραμμές), με χρώμα στην αρχή στακτί, μετά καστανό και τελικά μαύρο. Οι μαύρες φλύκταινες σχίζονται και ελευθερώνονται τα τελειοσπόρια του μύκητα. Αν η προσβολή είναι μεγάλη, τότε σχηματίζονται φλύκταινες σε όλα τα φύλλα, οπότε τα φυτά καταστρέφονται. Η καταστροφή μπορεί να φθάσει το 40-50% της παραγωγής.

Προσβάλλονται μόνο νεαρά φυτά.

**Ο μύκητας υπάρχει στο έδαφος και στο μολυσμένο κοκκάρι, με το οποίο κυρίως μεταδίνεται. Γι' αυτό, πολλές χώρες που εισάγουν κοκκάρι ζητούν να συνοδεύεται**

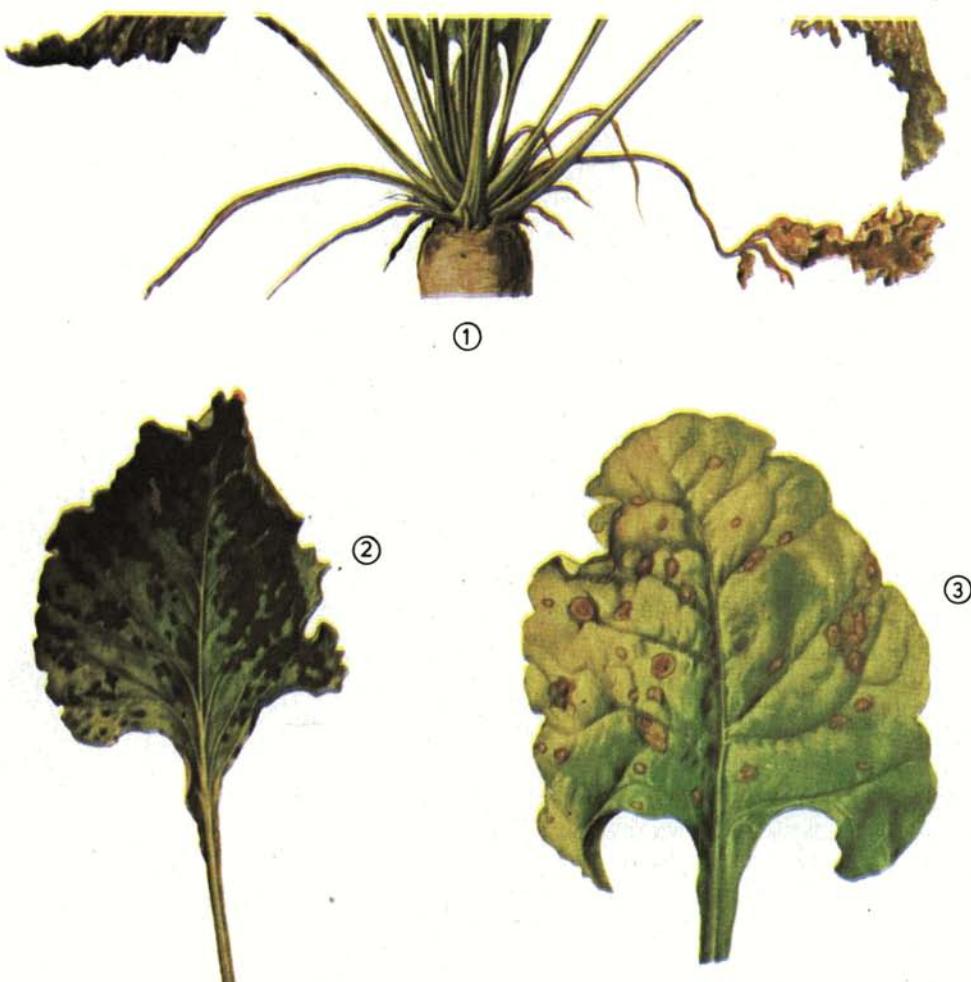
από πιστοποιητικό κρατικής υπηρεσίας, ότι δεν είναι μολυσμένο από τον *U. cepulae*.

### **Καταπολέμηση.**

- Να χρησιμοποιείται υγιές κοκκάρι (εγγυημένο).
- Απολύμανση μολυσμένου χωραφιού με **φορμαλδεΰδη** (1 lit για 10 μέτρα αυλακιού και αμέσως κάλυψη με χώμα) και του σπόρου με **carboxin** κατά τη σπορά.

### **19.12 Κερκοσπορίωση των τεύτλων (σχ. 19.12).**

Μια άλλη ασθένεια που καταστρέφει τα φύλλα του φυτού-ξενιστή είναι η **κερκο-**



**Σχ. 19.12.**

Κερκοσπορίωση των τεύτλων (*Cercospora beticola*).

1) Φυτό με σοβαρή προσβολή. 2) Χαρακτηριστικές κηλίδες της ασθένειας σε παλιό φύλλο. 3) Εκτεταμένες κηλίδες σε νεαρό φύλλο.

**κοσπορίωση των τεύτλων.** Την ασθένεια προκαλεί ο μύκητας *Cercospora beticola* (κλάση **Αδηλομύκητες**). Η ασθένεια εμφανίζεται με θερμοκρασία περιβάλλοντος υψηλότερη από 20°C και σχετική υγρασία 80-90%. Γ' αυτό οι ζημιές προκαλούνται σε ορισμένη εποχή, π.χ. κατά τον Απρίλιο μόνο και προσβάλλονται τεύτλα που είχαν σπαρεί τον Ιανουάριο.

Τα προσβλημένα φύλλα εμφανίζουν μεγάλο αριθμό στρογγυλών κηλίδων με διάμετρο 2-3 mm, με χρώμα καστανωπό που περιβάλλεται από ερυθροκαστανή περιφέρεια. Οι κηλίδες αυτές μπορεί να είναι τόσο πολλές, ώστε να προκαλέσουν την καταστροφή του ελάσματος του φύλλου. Τα έντονα προσβλημένα φύλλα φαίνονται σαν να είναι διάτρητα από σκάγια, ξηραίνονται και πολλές φορές σπατίζουν. Τότε σχηματίζονται νέα φύλλα, τα οποία όμως προσβάλλονται και αυτά κ.ο.κ. με αποτέλεσμα<sup>'</sup> την επιμήκυνση προς τα επάνω του λαιμού του φυτού, οι ρίζες δεν αναπτύσσονται και η περιεκτικότητά τους σε ζάχαρο είναι μικρή.

**Η ασθένεια μεταδίνεται με το σπόρο,** στις πτυχές του οποίου είναι κρυμμένα τα κονίδια του μύκητα. Ο μύκητας μπορεί να διατηρηθεί και μέσα στο έδαφος, επάνω σε προσβλημένα φυτικά υπολείμματα, με τη μορφή μικροσκληρωτίων (**στρώμα**), τα οποία σε κατάλληλες συνθήκες δίνουν κονιδιοφόρους με κονίδια.

Κατά τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου η μόλυνση γίνεται με τα μεταφέρομενα από τον άνεμο κονίδια. Αυτά, όταν βρεθούν επάνω στα φύλλα των ζαχαροτεύτλων και επικρατούν ευνοϊκές συνθήκες στο περιβάλλον (θερμοκρασία  $\simeq 20^{\circ}\text{C}$  και σχετική υγρασία  $>90\%$ ), βλαστάνουν και δίνουν μυκήλιο που εισέρχεται στους εσωτερικούς ιστούς του φύλλου από τα **στομάτια**. Εκεί αναπτύσσεται και, με τη στενή συνένωση των υφών του, σχηματίζει είδος **στρώματος** σε σχήμα ωοειδές ή σφαιρικό (μικροσκληρώτια), το οποίο δίνει τους κονιδιοφόρους που εξέρχονται τελικά από τα στομάτια του φύλλου.

### Καταπολέμηση.

- Χρησιμοποίηση σπόρου χωρίς μολύσματα ή απολυμασμένου πριν από τη σπορά με **mancozeb**.
- Να γίνονται ψεκασμοί καλύψεως κάθε 20 ημέρες, εφόσον δεν λειτουργεί υπηρεσία **αυροτικών προειδοποιήσεων** που καθορίζει το χρόνο των ψεκασμών. Κατάλληλα μυκητοκτόνα είναι σήμερα σχεδόν αποκλειστικά **ενώσεις τριφαινυλοκασσίτερου**.
- Αμιψεισπορά 2ετής ή 3ετής με φυτά που δεν προσβάλλει ο μύκητας.

### 19.13 Τροφοπενίες.

Οι τροφοπενίες αγήκουν στις φυσιολογικές ή μη μεταδοτικές ασθένειες, οι οποίες δεν προκαλούνται από παράσιτα (π.χ. μύκητες) ή παθογόνα του τύπου των ιών, αλλά οφείλονται σε έλλειψη απαραίτητων για το φυτό θρεπτικών στοιχείων.

Οι τροφοπενίες πλήθυναν πολύ από τότε που τα χημικά λιπάσματα αντικατάστησαν την κοπριά στη λίπανση των χωραφιών και η καλλιέργεια έγινε εντατική. Η λίπανση με κοπριά έδινε στο έδαφος όλα τα στοιχεία που έχουν ανάγκη τα φυτά για την ανάπτυξή τους, ενώ τα συνηθισμένα χημικά λιπάσματα δεν περιέχουν όλα τα απαραίτητα στοιχεία για τη θρέψη των φυτών και κυρίως στέρούνται τα αναγκαία γι' αυτήν **ιχνοστοιχεία**.

Οι τροφοπενίες μπορεί να οφείλονται στην απουσία του στοιχείου μπό το έδα-

φος (π.χ. τροφοπενία βορίου των τεύτλων) αλλά συχνότερα οφείλονται σε δέσμευση του στοιχείου είτε στο έδαφος είτε και στους ιστούς του φυτού (π.χ. τροφοπενίες σιδήρου σε ασβεστούχα εδάφη). Είναι δυνατό να παρατηρηθεί δέσμευση ενός θρεπτικού στοιχείου, όταν προστεθεί στο έδαφος, σε μεγάλη ποσότητα, άλλο που ανταγωνίζεται το πρώτο. Έχει π.χ. παρατηρηθεί χλώρωση σε αγγούρια από έλλειψη μαγνησίου μετά από λίπανση με κάλι, γιατί το κάλι ανταγωνίζεται το μαγνήσιο κατά την πρόσληψή του από το φυτό. Η προσθήκη μεγάλης ποσότητας αζώτου μπορεί να προκαλέσει τροφοπενία σιδήρου κ.ο.κ.

Η εμφάνιση και η ένταση των τροφοπενιών επηρεάζονται από διάφορους παράγοντες, εδαφικούς και κλιματικούς. Ένας από τους πιο σπουδαίους είναι το pH του εδάφους. Οι περισσότερες τροφοπενίες παρουσιάζονται σε αλκαλικά εδάφη (υψηλό pH) όπως είναι οι τροφοπενίες **σιδήρου, μαγγανίου και χαλκού**. Στα δίχινα εδάφη παρουσιάζονται τροφοπενίες **ασβεστίου και μαγνησίου**.

Μεγάλη σημασία έχει επίσης και η υγρασία. Η ξηρασία λ.χ. μπορεί να προκαλέσει συμπτώματα τροφοπενίας βορίου σε δένδρα κατά την εποχή της καρποφορίας, οπότε οι ανάγκες του φυτού στο στοιχείο αυτό είναι μεγαλύτερες.

Οι τροφοπενίες που οφείλονται σε κλιματικούς παράγοντες ονομάζονται **παρδικές τροφοπενίες**.

#### 19.13.1 Διάγνωση των τροφοπενιών.

Τα συμπτώματα των τροφοπενιών μοιάζουν με εκείνα των ιώσεων. Είναι τις περισσότερες φορές χλωρώσεις, νεκρωτικές κηλίδες, νεκρώσεις φύλλων, κλάδων ή και ολόκληρου του φυτού.

Ανάλογα με τη θέση εμφανίσεως των συμπτωμάτων στο φυτό οι τροφοπενίες διακρίνονται σε δύο κατηγορίες:

**α)** Στις τροφοπενίες της πρώτης κατηγορίας τα συμπτώματα παρατηρούνται πρώτα στα φύλλα της βάσεως του φυτού και με το χρόνο προχωρούν προς τα επάνω, σε φύλλα ανώτερων επιπέδων.

Τέτοιες είναι οι τροφοπενίες **αζώτου (Ν), φωσφόρου (Ρ), καλίου (Κ) και μαγνησίου (Mg)**. Στις περιπτώσεις αυτές τα νέα φύλλα του φυτού προσλαμβάνουν τα στοιχεία που χρειάζονται στο μεταβολισμό τους από τα κατώτερα φύλλα, όπου δημιουργείται έλλειψη του στοιχείου με αποτέλεσμα αρχικά την εμφάνιση των συμπτωμάτων της τροφοπενίας του αντίστοιχου στοιχείου και στη συνέχεια την ξηρανση των φύλλων αυτών της βάσεως. Αν δεν θεραπευθεί το αίτιο, τα συμπτώματα αυτά προχωρούν προς τα ανώτερα επίπεδα φύλλων κ.ο.κ.

**β)** Στη δεύτερη κατηγορία ανήκουν οι τροφοπενίες που τα συμπτώματά τους παρατηρούνται πρώτα στα φύλλα της κορυφής και στη συνέχεια προχωρούν προς τα κάτω. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν οι τροφοπενίες **ασβεστίου (Ca), βορίου (B), μαγγανίου (Mn), χαλκού (Cu) και σιδήρου (Fe)**.

Τα παραπάνω συμπτώματα των τροφοπενιών δεν είναι **παθογνωμονικά**. Για να διαπιστωθεί, χωρίς αμφιβολία, ότι η ασθένεια οφείλεται σε τροφοπενία χρησιμοποιούνται οι παρακάτω μέθοδοι:

- **Διαγνωστική μέθοδος.** Τα συμπτώματα συγκρίνονται με έγχρωμες φωτογραφίες τροφοπενιών που έχουν προκληθεί τεχνητά.
- **Φυλλοδιαγνωστική μέθοδος.** Γίνεται χημική ανάλυση ορισμένων φύλλων των φυτών που ασθενούν και τα αποτελέσματα συγκρίνονται με τα αποτελέσματα από υγιή φυτά-μάρτυρες.

- **Μέθοδος ψεκασμών.** Ψεκάζεται το φυτό με αραιή διάλυση άλατος του στοιχείου εκείνου από έλλειψη του οποίου υποτίθεται ότι πάσχει το φυτό. Έτσι π.χ. γίνεται ψεκασμός των φυτών με διάλυμα θειικού σιδήρου σε συγκέντρωση 0,25%, για να διαπιστωθεί αν το φυτό πάσχει από τροφοπενία σιδήρου. Σε περίπτωση τροφοπενίας αζώτου, το φυτό μπορεί να ψεκασθεί με διάλυμα 2-4% νίτρου της Χιλής ή ανάλογο λίπασμα κ.ο.κ. Αν παρατηρηθεί μετά τον ψεκασμό ότι τα χλωρωτικά φύλλα πρασινίζουν γύρω από τα σταγονίδια με το διάλυμα, είναι βέβαιο ότι η παρατηρούμενη τροφοπενία οφείλεται στο στοιχείο που χρησιμοποιήθηκε στον ψεκασμό.
- **Μέθοδος εμβολιασμού.** Με εμβολιασμό είναι δυνατόν να αποδειχθεί αν μια ασθένεια οφείλεται σε τροφοπενία ή σε ίωση. Ιστός από το άρρωστο φυτό εμβολιάζεται σε υγιές υποκείμενο. Αν η ασθένεια μεταδοθεί σ' αυτό, τότε πρόκειται για ίωση, ενώ σε αντίθετη περίπτωση οφείλεται μάλλον σε τροφοπενία.

### **19.13.2 Θεραπεία τροφοπενίών.**

Οι τροφοπενίες θεραπεύονται με τους παρακάτω κυρίως τρόπους.

*α) Με αλλαγή του pH του εδάφους.* Πολλές τροφοπενίες οφείλονται στη δυσδιαλυτότητα των αλάτων ορισμένων στοιχείων σε αλκαλικό pH του εδάφους, όπως π.χ. οι τροφοπενίες Fe, Mn, Cu, Zn. Διορθώνοντας το pH με την προσθήκη λ.χ. θείου ή όξινων λιπασμάτων κλπ. μπορεί τα θρεπτικά αυτά στοιχεία να γίνουν και πάλι αφομοιώσιμα για τα φυτά.

*β) Με την προσθήκη του στοιχείου που λείπει, σε μορφή ανδργανης ενώσεως.* Πολλές φορές η μέθοδος αυτή δεν δίνει ικανοποιητικά αποτελέσματα είτε γιατί το στοιχείο δεσμεύεται στο έδαφος γρήγορα και είναι ανάγκη να προστίθενται συνεχώς νέες ποσότητες, είτε γιατί τα αποτελέσματα αργούν να γίνουν αντιληπτά.

*γ) Με την μέθοδο των ψεκασμών.* Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, με τη μέθοδο αυτή ψεκάζονται αραιά διαλύματα του ελλείποντος στοιχείου στα φύλλα. Τα αποτελέσματα της θεραπείας με τη μέθοδο αυτή φαίνονται γρήγορα, είναι δύμας μικρής διάρκειας και γι' αυτό οι ψεκασμοί πρέπει να επαναλαμβάνονται. Έτσι π.χ. θεραπεύεται η τροφοπενία Zn στα εσπεριδοειδή. Στις επεμβάσεις αυτές πρέπει να λαμβάνεται υπόψη ότι τα διαλύματα των ανδργανων ενώσεων που χρησιμοποιούνται, πάνω από ορισμένη συγκέντρωση, μπορεί να προκαλέσουν εγκαύματα στα φυτά. Γι' αυτό πρέπει στην αρχή να γίνονται δοκιμές με τις συνιστώμενες δόσεις και, εφόσον δεν παρουσιασθούν τοξικά φαινόμενα στα φύλλα, να γενικεύεται ο ψεκασμός.

*δ) Τελευταία, πολλές τροφοπενίες θεραπεύονται με την προσθήκη του στοιχείου που λείπει, σε μορφή οργανικής (*χηλικής*) ενώσεως στο έδαφος. Οι ενώσεις αυτές έχουν την ιδιότητα να μην επηρεάζεται η διαλυτότητά τους από τις εδαφικές συνθήκες και κυρίως από το pH του εδάφους.*

*ε) Η προσθήκη κοπριάς τέλος στο έδαφος είναι δυνατό να θεραπεύσει ορισμένες τροφοπενίες, γιατί αυτή: 1) είναι πλήρες λίπασμα και 2) μπορεί να αποδεσμεύσει ορισμένα ιχνοστοιχεία στο έδαφος.*

### **19.13.3 Κυριότερες τροφοπενίες.**

*α) Τροφοπενία αζώτου.*

Το άζωτο αποτελεί το 40-50% της ξηράς ύλης του πρωτοπλάσματος. Γι' αυτό χρειάζεται σε σχετι-

κά μεγάλες ποσότητες στα φυτά. Η χλωροφύλλη επίσης περιέχει άζωτο. **Τα συμπτώματα** της τροφοπενίας αζώτου είναι περιορισμένη αύξηση του φυτού χωρίς πλάγιους βλαστούς αλλά μόνο όρθιους, μικρούς και λεπτούς, με λίγα χλωρωτικά φύλλα κιτρινοπράσινα, πολύ ανοικτά. Τα συμπτώματα εμφανίζονται στα φύλλα της βάσεως, τα οποία στο τέλος ξηραίνονται και πέφτουν πρόωρα. Από τη βάση, η ξήρανση προχωρεί προς τα επάνω.

**Στα εσπεριδοειδή** η χλώρωση που οφείλεται σε τροφοπενία αζώτου χαρακτηρίζεται από το ότι πρώτα κιτρινίζουν οι νευρώσεις των φύλλων. Αντίθετα, στη χλώρωση από έλλειψη σιδήρου, οι νευρώσεις διατηρούν το χρώμα τους για πολύ, ενώ το έλασμα μεταξύ τους είναι κίτρινο.

Τα **σπηρά**, όταν υπάρχει έλλειψη αζώτου δεν αδελφώνουν, είναι κίτρινα και καχεκτικά.

Η έλλειψη αζώτου σε πολλά φυτά προκαλεί ασυνήθιστη επιμήκυνση των ριζών τους (αραβόσιτος). **Στα δένδρα** μπορεί να προκαλέσει αύξηση στην παραγωγή ανθέων, πολλά όμως από αυτά είναι ελαττωματικά (ατροφία υπέρων). Γι' αυτό παρατηρείται μείωση στην παραγωγή καρπών και καρπόπτωση.

**Η προσθήκη στο έδαφος αζωτούχου λιπάσματος θεραπεύει την ασθένεια.**

#### β) **Τροφοπενία φωσφόρου.**

Ο φωσφόρος συμμετέχει στο μόριο των νουκλεοξέων και συνεπώς είναι βασικό στοιχείο των πυρήνων των κυττάρων. Γι' αυτό οι τροφοπενίες φωσφόρου χαρακτηρίζονται από καχεκτική βλάστηση και από μείωση του όγκου του ριζικού συστήματος του φυτού. Τα φύλλα των φυτών δεν είναι χλωρωτικά αλλά έχουν σκοτεινό πράσινο χρώμα, χωρίς στιλπνότητα. Πολλές φορές παρατηρούνται έντονοι χρωματισμοί από κόκκινο σκοτεινό μέχρι μαύρο. Η φυλλόπτωση αρχίζει και εδώ από τη βάση του φυτού και προχωρεί προς τα επάνω.

Χαρακτηριστικά των τροφοπενιών του φωσφόρου είναι ότι τα φυτά είναι όψιμα και κάθε στάδιο της αναπτύξεώς τους διαρκεί μακρότερο χρόνο.

**Η κατάλληλη φωσφορική λίπανση θεραπεύει τα πάσχοντα φυτά.**

#### γ) **Τροφοπενία καλίου.**

Το κάλι δεν συμμετέχει στη σύνθεση κανενός κύριου συστατικού των φυτών, όπως είναι οι πρωτείνες, η χλωροφύλλη, οι υδατάνθρακες, τα νουκλεοξέα, τα λίπη κλπ. Υπάρχει όμως σε μεγάλα ποσά στα φυτά και φαίνεται να έχει ιδιαίτερη σημασία για τις λειτουργίες των φύλλων (αφομοίωση, διακίνηση σακχάρων κλπ.), καθώς και για τα αυξανόμενα μέρη του φυτού.

Τα συμπτώματα τροφοπενίας καλίου εμφανίζονται πρώτα στους ηλικιωμένους ιστούς και είναι:

- 1) Τα φύλλα της βάσεως παρουσιάζουν περιφερειακή χλώρωση, η οποία εξελίσσεται σε νέκρωση. Το φυτό εμφανίζεται τότε σαν **τσουρουφλισμένο από φωτιά** (σχ. 19.13a).



Σχ. 19.13a.

Χαρακτηριστικά συμπτώματα τροφοπενίας καλίου σε φύλλο αμπελιού (τσουρουφλισμά περιφέρειας φύλλου).

- 2) Στα ξυλώδη φυτά, οι ακραίοι βλαστοί δεν αναπτύσσονται κανονικά και συχνά ξηραίνονται, εξαιτίας της ελλείψεως του καλίου. Άλλοτε πάλι αναπτύσσονται μόνο πλάγιοι βλαστοί με χλωρικά φύλλα.  
 3) Τα φυτά γενικά παραμένουν νάνα και παρουσιάζουν έντονο το σύμπτωμα της βραχυγονατώσεως.

4) Πολλές φορές τα φυτά δεν ανθοφορούν ή δεν δένουν τους καρπούς.

Στην Ελλάδα τροφοπενία καλίου έχει παρουσιασθεί **σε αμπέλια** που αναπτύσσονται σε πτωχά, πολύ εκπλυμένα εδάφη ή σε πολύ βαριά, αργιλώδη. Επίσης έχει σημειωθεί και σε **ελατώνες** αβαθών, επικλινών εδαφών, πτωχών σε υγρασία (Κρήτη, Μεσσηνία, Λακωνία κ.ά.).

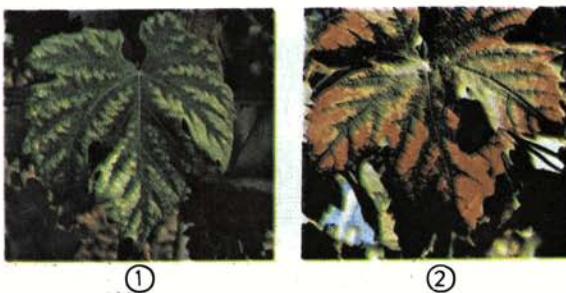
Λίπανση με καλιούχο λίπασμα (5-15 kg/φυτό) στη διάρκεια του χειμώνα θεραπεύει την ασθένεια. Όταν τα φυτά επανέλθουν στη φυσιολογική τους κατάσταση, ενεργείται η συνηθισμένη κάθε χρόνο καλιούχα λίπανση.

#### **Δ) Τροφοπενία μαγνησίου.**

Το μαγνήσιο συμμετέχει στο μόριο της χλωροφύλλης και γι' αυτό, χαρακτηριστικό σύμπτωμα της τροφοπενίας Mg είναι η εμφάνιση χλωρώσεως στα φύλλα. Η χλώρωση παρατηρείται πρώτα στα κάτω φύλλα του φυτού και προχωρεί προς τα ανώτερα γιατί το Mg είναι ευμετακίνητο μέσα στούς ιστούς του φυτού, όπως συμβαίνει καί μέ τά N, P, K.

Στα **εσπεριδοειδή**, η χλώρωση αρχίζει από τα διαστήματα ανάμεσα στις δευτερεύουσες νευρώσεις που είναι πλησιέστερα προς την κεντρική νεύρωση και προχωρεί και καταλαμβάνει σχεδόν ολόκληρο το φύλλο. Οι νευρώσεις όμως μένουν σχεδόν μέχρι το τέλος πράσινες.

**Στο αμπέλι**, τα φύλλα παρουσιάζουν αρχικά μια χλώρωση στην περιφέρεια, η οποία προχωρεί με πολύ μεγάλη ταχύτητα προς το κέντρο, **μεταξύ των νεύρων**. Τελικά τα φύλλα ξηραίνονται. Σε ορισμένες ποικιλίες παρατηρούνται και έντονοι ερυθροί ή πορτοκαλόχρωμοι χρωματισμοί (σχ. 19.13β).



Σχ. 19.13β.

Συμπτώματα τροφοπενίας μαγνησίου σε φύλλα αμπελιού.

1) Λευκή ποικιλία. 2) Ερυθρή ποικιλία αμπελιού.

Χλωρώσεις που μοιάζουν με εκείνη του Mg είναι αυτές που οφείλονται στην τροφοπενία καλίου (K) και θείου (S). Στην πρώτη περίπτωση τα φύλλα φαίνονται «τσουρουφλισμένα», ενώ στη δεύτερη, ολόκληρο το έλασμα του φύλλου και οι νευρώσεις προσλαμβάνουν θμοιδορφό χλωρωτικό χρώμα.

**Πρέπει να σημειωθεί ότι η καλιούχα λίπανση εντείνει τα συμπτώματα της τροφοπενίας μαγνησίου.**

Η τροφοπενία μαγνησίου απαντάται συχνά σε αμμώδη και γενικά σε έντονα εκπλυνόμενα εδάφη (Δ. Ελλάδα).

Θεραπεύεται ως εξής:

- Στα **εσπεριδοειδή**, σε ελαφρά αμμώδη εδάφη προσθέτοντας ένυδρο θειϊκό μαγνήσιο ( $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ ) στο έδαφος, το φθινόπωρο ή την άνοιξη (300-500 g για κάθε 40 kg καρπού). Αυτό γίνεται μέχρις ότου τα δένδρα επανέλθουν στη φυσιολογική τους κατάσταση.
- Στα αργιλώδη εκπλυνόμενα εδάφη (χαμηλό pH) **ψεκάζεται η νέα βλάστηση** των δένδρων με ένυδρο νιτρικό μαγνήσιο 1% ( $MgNO_3 \cdot 6H_2O$ ) όταν αυτή έχει αποκτήσει τα 2/3 της αναπτύξεώς της. Αυτό επαναλαμβάνεται κατά χρονικά διαστήματα. Αποφεύγεται επίσης η έντονη καλιούχα λίπανση.
- Στα **αμπέλια** ψεκάζεται το φύλλωμα με ένυδρο θειϊκό μαγνήσιο 2-3%. Γίνονται 2-3 ψεκασμοί

το χρόνο, ανάλογα με την ένταση της τροφοπενίας. Αντί για ψεκασμούς μπορεί να προστεθεί, το χειμώνα ή νωρίς την άνοιξη, θεϊκό μαγνήσιο σε αναλογία 1 kg για κάθε πρέμνο.

Όταν η επέμβαση γίνεται στο έδαφος πρέπει να συμπληρώνεται με ψεκασμό στο φύλλωμα τόσο στα εσπεριδοειδή όσο και στο αμπέλι, τον πρώτο χρόνο τουλάχιστον, για να υπάρξει ταχεία θεραπεία.

#### **ε) Τροφοπενία σιδήρου.**

Ο σιδήρος, αν και δεν αποτελεί στοιχείο του μορίου της χλωροφύλλης, είναι στενά συνδεμένος με το σχηματισμό της. Υπάρχουν ενδείξεις ότι ο σχηματισμός της χλωροφύλλης εξαρτάται ποσοτικά από τη συγκέντρωση του ενεργού σιδήρου μέσα στο φυτό. Δεν είναι ευμετακίνητο στοιχείο μέσα στους ιστούς του φυτού, γι' αυτό και τα συμπτώματα της ελλείψεως του παρατηρούνται πρώτα στη νέα βλάστηση (νέα φύλλα της κορυφής και όχι παλαιά της βάσεως).

Στα εσπεριδοειδή παρατηρείται χλώρωση των επάκριων βλαστών και των νέων φύλλων της κορυφής. Τα φύλλα της βάσεως παραμένουν πράσινα. Η χλώρωση εμφανίζεται στο έλασμα μεταξύ των νεύρων, το οποίο γίνεται ανοικτό πράσινο, κίτρινο και τέλος σχεδόν λευκό.

Η αχλαδιά είναι ευαίσθητη στην έλλειψη σιδήρου. Η ροδακινιά επάνω σε αμυγδαλιά είναι περισσότερο ευαίσθητη στη χλώρωση σιδήρου. Γι' αυτό ως υποκείμενο πρέπει να προτιμάται η δαμασκηνιά. Το σύμπτωμα της ασθένειας στην αχλαδιά είναι έντονη χλώρωση στα φύλλα της κορυφής, εμφάνιση νεκρωτικών κηλίδων στους χλωρωτικούς ιστούς και τέλος πτώση των φύλλων. Τα νεύρα κιτρινίζουν τελευταία.

Όμοια είναι τα συμπτώματα και στα πυρηνόκαρπα (κερασιά-βυσινιά). Στην κερασιά τα νεύρα παραμένουν πράσινα και μόνο σε περίπτωση έντονης τροφοπενίας γίνονται χλωρωτικά.

Στο αμπέλι τα συμπτώματα εμφανίζονται στα φύλλα της κορυφής των βλαστών την άνοιξη. Στην αρχή αποκτούν ένα χρώμα ανοικτό πράσινο και στο τέλος γίνονται σχεδόν λευκά. Τα νεύρα παραμένουν πράσινα (σχ. 19.13γ). Στη συνέχεια τα φύλλα ξηραίνονται και πέφτουν. Η ξηρανση αρχίζει από την περιφέρεια του ελάσματος και προχωρεί προς το κέντρο.



**Σχ. 19.13γ.**  
Συμπτώματα τροφοπενίας σιδήρου σε φύλλα αμπελιού.

Νέα φύλλα που σχηματίζονται είναι μικρότερα από τα προηγούμενα και επίσης πέφτουν σε περιπτώσεις έντονης ελλείψεως σιδήρου. Η ανθοφορία φαίνεται κανονική, αλλά πολλά άνθη είναι στείρα :αι δεν γονιμοποιούνται.

Οι τροφοπενίες σιδήρου παρουσιάζονται συχνά στα νεαρά πρέμνα και, αν είναι σοβαρές και δεν λειπούν, το πρέμνο ξηραίνεται μέσα σε 2-3 χρόνια. Στα ηλικιωμένα πρέμνα τα συμπτώματα συήθως εξαφανίζονται με την πάροδο του χρόνου.

Οι τροφοπενίες σιδήρου ευνοούνται από υπερβολική φωσφορική λίπανση, υπερβολική περιεκτικότητα του νερού αρδεύσεως σε δισανθρακικά άλατα καθώς και όταν τα εδάφη είναι ασβεστούχα.

Για τη θεραπεία της τροφοπενίας σιδήρου συνιστώνται:

- Να αποφεύγεται η υπερβολική φωσφορική λίπανση και τα βαθιά οργώματα.
- Όταν η τροφοπενία είναι ελαφράς μορφής γίνεται ψεκασμός με οργανικό σίδηρο 0,1%.
- Όταν η τροφοπενία είναι σε προχωρημένο στάδιο, πρέπει να προστίθεται την άνοιξη στο έδαφος σκεύασμα οργανικού σιδήρου.
- Σε ασβεστούχα εδάφη πρέπει να μη γίνεται υπερβολική άρδευση, γιατί η μεγάλη εδαφική υγρασία εντείνει την χλώρωση.

#### **στ) Τροφοπενία βορίου.**

Το βόριο επηρεάζει σημαντικό αριθμό φυσιολογικών λειτουργιών του φυτού. Είναι απαραίτητο για την κίνηση των υδατανθράκων μέσα στους ιστούς, ευνοεί τη διαφοροποίηση και ωρίμανση των κυττάρων, επηρεάζει την περιεκτικότητα των ιστών σε νερό και τη διαπονή των φυτών. Αν και αμέταλλο, συμβάλλει στις ενζυμικές λειτουργίες του φυτού και στις αυξίνες.

Το βόριο δεν κινείται μέσα στους ιστούς των φυτών εύκολα. Γι αυτό τα συμπτώματα των τροφοπενιών βορίου εμφανίζονται στα νεότερα τμήματα του φυτού.

**Στα τεύτλα** (σχ. 19.13δ), τα πρώτα συμπτώματα εμφανίζονται στα μέσα του καλοκαιριού και είναι η κύρτωση των μίσχων και η χλώρωση και μερική ξήρανση των φύλλων, κυρίως των νέων. Στην επάνω επιφάνεια του μίσχου εμφανίζονται μικρές ξηρές κηλίδες, οι οποίες στη συνέχεια σκάζουν σε διάφορα μέρη. Με την πάροδο του χρόνου τα φύλλα του κέντρου (νέα) και ο ακραίος βλαστός γίνονται μελανά, κιτρίνιζουν και ξηραίνονται. Τα συμπτώματα της ασθένειας στη ρίζα εμφανίζονται αργότερα. Στο επάνω διογκωμένο της τμήμα εμφανίζονται πρασινόχρωμες κηλίδες ομοκεντρικές. Κάτω από αυτές οι ιστοί παρουσιάζουν το σύμπτωμα της ξηράς σήψεως.



**Σχ. 19.13δ.**

Τεύτλο με συμπτώματα τροφοπενίας βορίου  
(Ξηρή σήψη καρδιάς).

Η ασθένεια είναι πολύ σοβαρή όταν συνοδεύεται από ξηρασία, οπότε οι ζημιές μπορεί να υπερβούν το 70 ή 80% της παραγωγής. Παρατηρείται συνήθως σε ελαφρά αμμώδη εδάφη υγρών περιοχών, με υψηλό pH (αλκαλικά) και είναι ανεξάρτητη από την περιεκτικότητά τους σε ασβέστιο. Η ασβέστωση όμως του αγρού εντείνει την ασθένεια. Πρέπει να λαμβάνονται τα εξής μέτρα:

- Να- ενσωματώνεται προληπτικά στο έδαφος βόρακας ( $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$ ) σε ποσότητα 2-6 kg/στρέμμα, μαζί με τα βασικά λιπάσματα.
- Με την εμφάνιση της ασθένειας γίνονται ψεκασμοί φυλλώματος με βοριούχο σκεύασμα, σύμφωνα με τις οδηγίες του γεωπόνου.

**Στην ελιά** παρατηρείται το σύμπτωμα **σκούπα της μάγισσας** στην κορυφή του δένδρου, λόγω της ξηράνσεως των ακραίων βλαστών και δημιουργίας νέων, που με την πάροδο του χρόνου ξηραίνονται και αυτοί. Τα φύλλα επίσης στους κλάδους του δένδρου παρουσιάζουν χαρακτηριστικούς μεταχρωματισμούς και νεκρώσεις. Αργότερα τα ίδια συμπτώματα εμφανίζονται και στους καρπούς (σχ. 19.13ε).

Τροφοπενία βορίου στην ελιά έχει σημειωθεί σε εδάφη χωρίς ασβέστη, στη Λέσβο, Κρήτη, Λακωνία, Μεσσηνία.

Αντιμετωπίζονται με την προσθήκη 1/2 kg βόρακα σε κάθε δένδρο στη διάρκεια του χειμώνα, κάθε 3-4 χρόνια.

**Στη μηλιά** η έλλειψη βορίου προκαλεί την **εξωτερική φέλλωση των μήλων**. Στο εσωτερικό του καρπού διακρίνονται θέσεις καφετείς, ξηρές με σπογγώδη υφή ή φελλώδη (σχ. 19.13τ). Οι ξηρές αυτές σήψεις, οι οποίες βρίσκονται γύρω από το κέντρο του καρπού, πολλές φορές δεν προκαλούν καμιά αλλοίωση στην εξωτερική του εμφάνιση. Άλλοτε όμως στην επιφάνεια του καρπού παρατηρούνται χαρακτηριστικές αλλοιώσεις (σχ. 19.13στ).



Σχ. 19.13ε.

1) Βλαστομανία (σκούπα της μάγισσας) σε ελιά από έλλειψη βορίου. 2) Συμπτώματα τροφοπείας βορίου σε καρπούς ελιάς.



Σχ. 19.13στ.

Άλλοι ωσεις (εσωτερική χλωρωση) σε μήλα από έλλειψη βορίου.

Συνιστάται η προσθήκη βόρακα την άνοιξη (150-200 g) σε κάθε δένδρο.

#### ζ) Τροφοπεία μαγγανίου.

Το μαγγάνιο συμμετέχει έμμεσα στο σχηματισμό της χλωροφύλλης, στο μεταβολισμό του φωσφόρου και στην αποκαρβοξυλίωση των οξέων του κύκλου του Krebs.

Τα συμπτώματα της τροφοπείας μαγγανίου είναι η χλώρωση των φύλλων, κατά την οποία κιτρινίζουν τα διαστήματα μεταξύ των νεύρων, ενώ οι νευρώσεις παραμένουν πράσινες (σχ. 19.13ζ).



Σχ. 19.13ζ.

Συμπτώματα τροφοπείας μαγγανίου σε φύλλα αμπελιού.

Το μαγγάνιο δεν μετακινείται εύκολα στους ιστούς του φυτού, γι' αυτό και τα συμπτώματα ελλείψεώς του είναι πιο έντονα στα νεαρά φύλλα της κορυφής.

**Στα εσπεριοδειδή** προκαλεί ελαφρά μεσονεύρια χλώρωση των παλαιών φύλλων.

Θεραπεύεται με ψεκασμό διαλύματος θειϊκού μαγγανίου 1%. Ο ψεκασμός επαναλαμβάνεται κατά χρονικά διαστήματα για να καλύψει τη νέα βλάστηση.

#### η) Τροφοπεία ψευδαργύρου.

Η τροφοπεία ψευδαργύρου παρατηρείται συχνά στα οπωροφόρα δένδρα.

**Στα εσπεριοδειδή** ειδικότερα είναι πολύ διαδομένη και χαρακτηρίζεται από μικροφυλλία και μεσονεύρια χλώρωση. Τα φύλλα είναι μικρά και στενά, ίδιως τα φύλλα της κορυφής. Η χλώρωση δεν παρατηρείται γύρω από το κεντρικό νεύρο αλλά μόνο στα δευτερεύοντα, πράγμα που τη διακρίνει από τη χλώρωση του σιδήρου, όπου παρατηρείται δικτυωτή γενική χλώρωση. Παρατηρείται επίσης και πολυφυλλία. Το δένδρο από μακριά φαίνεται σαν θάμνος. Τα φύλλα έχουν την τάση να πέφτουν και οι κλάδοι απογυμνώνονται.

Οι καρποί είναι μικροί, πλατυσμένοι με παχύ περικάρπιο και σχεδόν χωρίς σάρκα.

Για τη θεραπεία συνιστάται ψεκασμός με θειϊκό ψευδάργυρο 0,2% πριν από την έναρξη της νέας βλαστήσεως. Σε βαριά μορφή, ο ψεκασμός επαναλαμβάνεται για να καλύπτεται η νέα βλάστηση, ποτέ δύμως κατά τη διάρκεια της ανθήσεως.

**Στα μηλοειδή** (μηλιά-αχλαδιά) τροφοπενία ψευδαργύρου παρατηρείται σε αμμώδη εδάφη ή εδάφη μέσης συστάσεως, με pH = 6-8. Η προσθήκη κοπριάς ή η υψηλή περιεκτικότητα του εδάφους σε φωσφόρο συντελούν στην εκδήλωση της τροφοπενίας. Και σ' αυτά τα δένδρα η έλλειψη Zn προκαλεί μικροφυλλία με μεσονεύρια ή γενική χλώρωση του ελάσματος των φύλλων. Θεραπεύεται με ψεκασμό των δένδρων με υδατικό διάλυμα θειϊκού ψευδαργύρου ( $ZnSO_4 \cdot H_2O$ ) 5% στην περίοδο του ληθάργου και του λάχιστον δύο εβδομάδες μετά από το κλάδεμα. Η επέμβαση αυτή επαναλαμβάνεται και τον επόμενο χειμώνα και μετά κάθε δεύτερο χρόνο, με διάλυμα θειϊκού ψευδαργύρου 2,5-3%.

Ο θειϊκός ψευδαργυρός δεν πρέπει να αναμιγνύεται με χειμερινό πολτό.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΙΚΟΣΤΟ

### ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΕΝΤΟΜΩΝ ΚΑΙ ΆΛΛΩΝ ΖΩΙΚΩΝ ΕΧΘΡΩΝ ΤΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ

#### 20.1 Γενικά.

Στο κεφάλαιο αυτό τα έντομα και οι άλλοι ζωικοί εχθροί των διαφόρων φυτών εξετάζονται κατά κατηγορία καλλιέργειών όπου προκαλούν τις σημαντικότερες ζημιές ή κατά κατηγορία χώρου όπου ζουν και ασκούν τη δράση τους. Έτσι διακρίνονται σε έντομα και γενικά ζωικούς εχθρούς α) φυτών μεγάλης καλλιέργειας, β) λαχανοκιμών φυτών, γ) οπωροφόρων δένδρων, δ) ελιάς και αμπελιού, ε) εδάφους και στ) αποθηκών.

Για τα έντομα της μεγάλης καλλιέργειας συνιστώνται εντομοκτόνα μέτριας τοξικότητας, για τα έντομα των λαχανοκομικών φυτών εντομοκτόνα με χαμηλή τοξικότητα ή μικρή υπολειμματική διάρκεια, για τα έντομα αποθηκών και γενικά κλειστών χώρων εντομοκτόνα με υψηλή τάση ατμών ή και τοξικά αέρια, πολύ επικίνδυνα, και για τα έντομα εδάφους εντομοκτόνα πολύ τοξικά και κυρίως με μεγάλη υπολειμματική διάρκεια.

Ως προς την αποτελεσματικότητα, τα εντομοκτόνα αποθηκών πλεονεκτούν γιατί είναι ευκίνητα και φθάνουν σε όλες τις κρυψώνες των εντόμων, όπου δεν μπορεί να φθάσει άλλο εντομοκτόνο, αλλά και γιατί οι κλειστοί χώροι εμποδίζουν τη διαφυγή στην ατμόσφαιρα των εντομοκτόνων, τη στιγμή της επεμβάσεως. Με τα εντομοκτόνα εδάφους δεν γνωρίζουμε ποια ποσότητα εντομοκτόνου θα φθάσει τελικά μέχρι το έντομο, γιατί ανάμεσά τους παρεμβάλλεται το χώμα. Τα πραγματικά έντομα εδάφους δύναται μετακινούνται πολύ και έχουν μεγάλο βιολογικό κύκλο, έτσι που μπορούμε να επαναλάβουμε στο ίδιο μέρος τις επεμβάσεις, κατά χρονικά διαστήματα, χωρίς αυτά να μπορούν να απομακρυνθούν και να διαφύγουν από τη δράση των εντομοκτόνων. Άλλη περίπτωση είναι τα έντομα των οπωροφόρων και των λαχανοκομικών φυτών. Αυτές οι δύο κατηγορίες φυτών έχουν διαφορετικά προβλήματα καταπολεμήσεως. Στα πρώτα, έχουμε επανάληψη προσβολών από τα ίδια σχεδόν έντομα κάθε χρόνο, έτσι που να μπορούμε να προβλέψουμε την προσβολή, ενώ για τα δεύτερα, η προσβολή είναι σχεδόν τυχαία. Τέλος τα εντομοκτόνα μεγάλης καλλιέργειας και λαχανοκομικών φυτών διαφέρουν μεταξύ τους ως προς τους κινδύνους που διατρέχουν από αυτά οι καταναλωτές. Ενώ δηλαδή οι κίνδυνοι από τα υπολείμματα φυτοφαρμάκων στα λαχανοκομικά προϊόντα είναι πολύ μεγάλοι, αντίθετα αυτοί στα προϊόντα των φυτών μεγάλης καλλιέργειας είναι μικροί.

Για κάθε εχθρό των καλλιέργειών δίνονται στα επόμενα περιληπτικές πληροφορίες σχετικά με τη βιολογία του, τα φυτά που προσβάλλει και τις ζημιές που προκαλεί, ώστε να είναι δυνατή η αναγνώρισή του. Τέλος αναφέρονται μέτρα και μέσα καταπολεμήσεώς του. Στα μέτρα αυτά περιλαμβάνονται καλλιεργητικές και άλλες

μέθοδοι καταπολεμήσεως, έμφαση όμως δίνεται στη χημική φυτοπροστασία. Στα συνιστώμενα κατά περίπτωση φυτοφάρμακα δεν δίνονται άλλες λεπτομέρειες (δόσεις, χρόνος τελευταίας επεμβάσεως κλπ.) **Θα πρέπει επομένως να ακολουθούνται κατά γράμμα οι οδηγίες που αναγράφονται στις συσκευασίες των φυτοφαρμάκων.**

## 20.2 Έντομα και άλλοι ζωικοί εχθροί φυτών μεγάλης καλλιέργειας.

### 20.2.1 Χειμερινά σιτηρά (σιτάρι, κριθάρι, βρώμη).

#### α) Έντομα εδάφους (παράγρ. 20.5).

##### β) Βρωμούσες (Pentatomidae).

Δύο είδη της οικογένειας **Pentatomidae**, τάξη **Ημίπτερα** [παράγρ. 9.7.4(a)] τα **Eurygaster maura** και **Aelia rostrata** (σχ. 20.2a) προκαλούν μεγάλες ζημιές στα σιτηρά. Με τα μυζητικά στοματικά τους μόρια προσβάλλουν (τρυπούν) φύλλα και άγυρους καρπούς, χύνουν μέσα στο παρέγχυμα των ιστών σάλιο πλούσιο σε πρωτεολυτικά ένζυμα και αμυλάση και ρουφούν συστατικά του φυτού. Προκαλούν έτσι υποβάθμιση της ποιότητας των σιτηρών (αλλοιώσεις στο άμυλο και τις πρωτεΐνες του κόκκου), αλλά και φυσιολογικές διαταραχές στη θρέψη του φυτού. Είναι **Ημιμετάβολα** έντομα και τα ακμαία έχουν μήκος μέχρι 1 cm. **Έχουν μια γενεά το χρόνο.** Εμφανίζονται στους σιταγρούς την άνοιξη, όπου τρέφονται και γεννούν τα αυγά τους επάνω στα σιτηρά. Από τα αυγά θα βγούν οι προνύμφες κατά το Μάιο-Ιούνιο, οι οποίες τρέφονται επάνω στα σιτηρά και θα δώσουν τα ακμαία της νέας γενεάς. Αυτά απομακρύνονται από τους σιταγρούς κατά τον Αύγουστο και καταφεύγουν σε ορεινές περιοχές όπου και διαχειμάζουν για να επανέλθουν την επόμενη άνοιξη κ.ο.κ.

Συνιστώνται τα παρακάτω μέτρα:

- Εφαρμογή χημικής καταπολεμήσεως κατά τον Απρίλιο (τέλος μεταναστεύσεως) όταν ο πληθυσμός τους είναι μεγαλύτερος από 3-4 άτομα κατά τετραγωνικό μέτρο σιταγρού.
- Χημική καταπολέμηση της νέας γενεάς, τέλη Μαΐου με αρχές Ιουνίου, όταν δηλαδή στον πληθυσμό υπερτερούν τα άτομα του τρίτου σταδίου της νύμφης και η πυκνότητά τους είναι περισσότερα από 10 άτομα όλων των σταδίων, κατά m<sup>2</sup>.

Εντομοκτόνα που μπορεί να χρησιμοποιηθούν είναι τα **fenthion, azinphos, phenthroate, trichlorfon**, κ.ά.

#### γ) Ζάμπρος (Zabrus tenebrioides) (σχ. 20.2β).

Είναι **Κολεόπτερο** νυκτόβιο [παράγρ. 9.7.5(a)]. Το χρώμα των ακμαίων είναι μαύρο και των προνυμφών καφέ σκούρο και έχει μήκος περίπου 15 και 30 mm αντίστοιχα. **Έχει μια γενεά το χρόνο.** Διαχειμάζει στο έδαφος ως προνύμφη, όπου και νυμφώνεται. Η έξοδος των ακμαίων γίνεται στο τέλος της ανοίξεως. Τα ακμαία προσβάλλουν τα φύλλα, τα άνθη και τους σπόρους των σιτηρών κατά τη νύκτα. Γεννούν τα αυγά τους επάνω στα φυτά κατά το καλοκαίρι. Οι εκκολαπτόμενες προνύμφες βόσκουν σε φύλλα και νεαρά φυτά, επίσης κατά τη διάρκεια της νύχτας.

Συνιστώνται τα εξής μέτρα:

- Εφόσον έχει διαπιστωθεί η παρουσία του ζάμπρου σε ένα σιταγρό πρέπει το φθινόπωρο, πριν από τη σπορά, να γίνει απεντόμωση του εδάφους με οργανοφωσφορικούς εστέρες σε κοκκώδη μορφή ή σε σκόνη (εντομοκτόνα εδάφους, παράγρ. 20.5.3a).



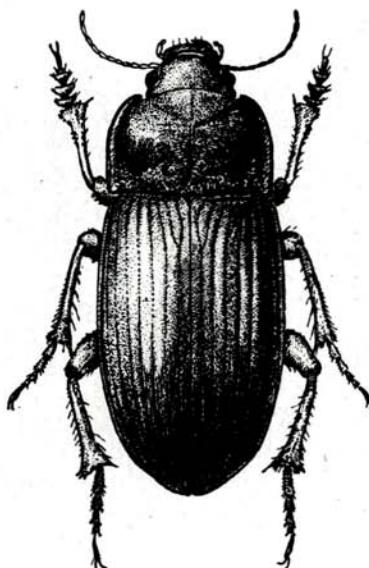
①



②

**Σχ. 20.2α.**

Βρωμούσες (Pentatomidae).

1) *Aelia rostrata*. 2) *Eurygaster maura*.

**Σχ. 20.2β.**  
Ακμαίο ζάμπρου (*Zabrus tenebrioides*).

— Όταν εμφανισθούν ζημιές στα φυτά της καλλιέργειας, γίνεται ψεκασμός του εδάφους με ένα οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο.

i) **Νηματώδης του σιταριού (*Anguina tritici*) και της βρώμης (*Heterodera avenae*).**  
Ο ποιότος πρωσβάλλει νεαρά φυτά σιταριού και σίκαλης και ο δεύτερος βρώμης.

Συνιστάται διετής τουλάχιστον αμειψισπορά με μη προσβαλλόμενα φυτά (π.χ. ψυχανθή) και χρήση καθαρού σπόρου για το νηματώδη του σιταριού.

### 20.2.2 Αραβόσιτος.

#### a) Λεπιδόπτερα (παράγρ. 9.7.6).

Ένας αριθμός λεπιδόπτερων προκαλούν σημαντικές ζημιές στον αραβόσιτο.

##### 1) Σεσάμια (*Sesamia nonagrioides*) (σχ. 20.2γ).

Είναι ένας από τους χειρότερους εχθρούς του αραβόσιτου, αλλά και των σιτηρών. Τις ζημιές προκαλεί η προνύμφη, που έχει χρώμα ρόδινο-γκρι και μήκος μέχρι 4 cm. **Έχει δύο γενεές το χρόνο και διαχειμάζει ως προνύμφη μέσα στα φυτά-ξενιστές** που συχνά είναι αυτοφυή αγρωστώδη. Την άνοιξη νυμφώνεται και το εξερχόμενο τέλειο έντομο εναποθέτει τα αυγά σε σωρούς στο στέλεχος και στις θέσεις προσφύσεως των φύλλων, κατά προτίμηση νεαρών φυτών. Η εξερχόμενη προνύμφη ανοίγει στοές αρχικά μέσα στο στέλεχος και αργότερα στους καρπούς όπου συνήθως και νυμφώνεται. **Σπάνια ζει έξω από το φυτό.**



Σχ. 20.2γ.

Προνύμφη σεσάμιας (*Sesamia nonagrioides*).

Σχ. 20.2δ.

Προνύμφη πυραλίδας (*Ostrinia nubilalis*) σε αραβόσιτο.

##### 2) Πυραλίδα (*Ostrinia nubilalis*) (σχ. 20.2δ).

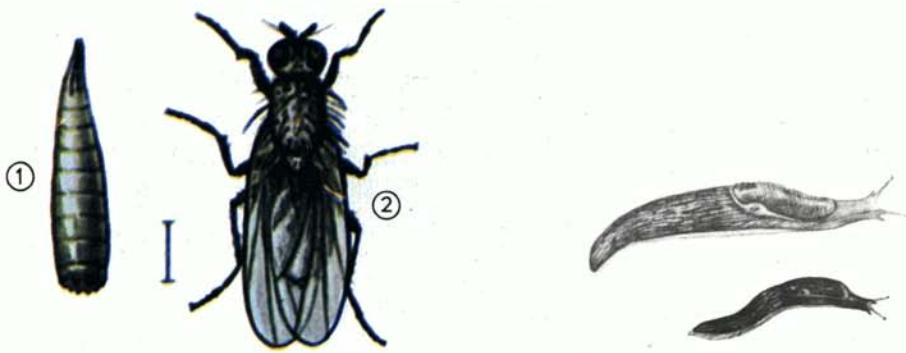
Εκτός από τον αραβόσιτο προσβάλλει επίσης το ρύζι, τα φασόλια κ.ά. **Έχει δύο γενεές το χρόνο και διαχειμάζει ως προνύμφη σε διάπαυση μέσα στα φυτά-ξενιστές.** Το ακμαίο γεννά τα αυγά κατά πλάκες στην κάτω επιφάνεια των φύλλων, αλλά μερικές φορές και στο στέλεχος ή στον πράσινο σπάδικα. Η εκκολαπτόμενη προνύμφη έχει χρώμα κιτρινωπό και φθάνει σε μήκος τα 2 cm. Ανοίγει στοές στο στέλεχος και νυμφώνεται μέσα σ' αυτές. Προσβάλλει όλα τα υπέργεια μέρη του φυτού.

**3) Πράσινο σκουλήκι (*Heliothis armigera*) [σχ. 9.7ιγ(α) και παράγρ. 20.2.7(α)].**

Στον αραβόσιτο, το έντομο γεννά τα αυγά του συνήθως στους υπέρους των σπαδίκων. Η εξερχόμενη προνύμφη προσβάλλει το σπάδικα. **Το χρώμα των προνυμφών δεν είναι πάντοτε πράσινο, μερικές έχουν χρώμα καφέ.** Νυμφώνεται μέσα στο έδαφος. Βλάβες προκαλεί συνήθως σε όψιμες καλλιέργειες αραβόσιτου. Όταν διαπιστωθεί ότι έχει προσβληθεί ποσοστό περισσότερο από το 5% των φυτών (αυγά και προνύμφες), τότε γίνονται τρεις ψεκασμοί. Ο πρώτος, όταν τα φυτά έχουν ύψος 10 cm περίπου, ο δεύτερος με ύψος φυτών 40-60 cm (στάδιο στροβίλου) και ο τρίτος στην άνθηση.

Στήν καταπολέμηση των λεπιδόπτερων χρησιμοποιούνται διάφορα εντομοκότονα (օργανοφωσφορικά, καρβαμιδικά, πυρεθρινοειδή κλπ.), όπως τα *decis*, *azinphos*, *monocrotophos*, *endosulfan*, *parathion methyl* κ.ά.

**β) Υλέμια (*Hylemyia sp.*) [σχ. 20.2ε, παράγρ. 20.3.3(α)].**



**Σχ. 20.2ε.**

Υλέμια (*Hylemyia sp.*).

1) Πούπα. 2) Ακμαίο.

**Σχ. 20.2στ.**

Μαλάκια (γυμνοσάλιαγκοι).

**20.2.3 Ρύζι.**

**Μαλάκια (σχ. 20.2στ).**

Καταπολεμούνται με την προσθήκη ελάχιστης ποσότητας *parathion* στο νερό κάθε «τηγανιού».

**20.2.4 Ψυχανθή, εκτός της μηδικής (φασόλια, ρεβύθια, μπιζέλια, κουκιά, φακή).**

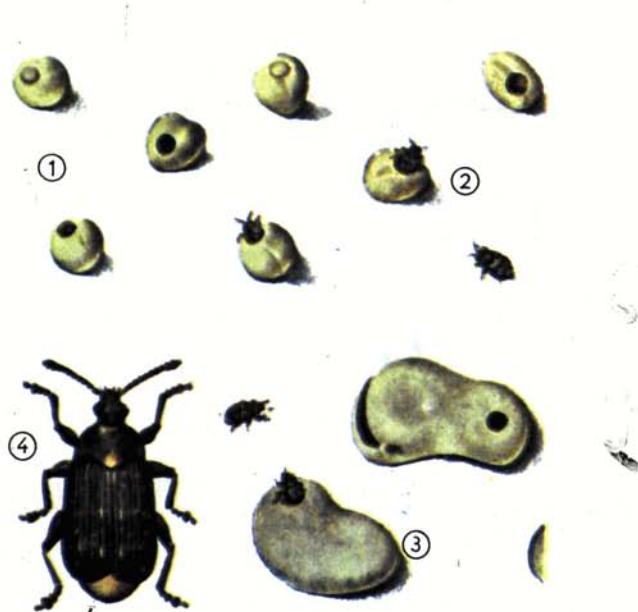
**α) Αφίδες** (παράγρ. 9.7.4(ε), σχήματα 9.7δ και 9.7ε). Προσβάλλουν τα φύλλα και τους νεαρούς βλαστούς, προκαλώντας εξασθένιση του φυτού και σημαντική ελάττωση της παραγωγής. Είναι φορείς ιώσεων.

Καταπολεμούνται με εντομοκότονα επαφής και διασυστηματικά, όπως είναι τα *parathion*, *malathion*, *mevinphos*, *oxydemeton methyl*, *demeton-methyl* κ.ά.

**β) Βρούχοι (σχ. 20.2ζ).**

Οι βρούχοι είναι μικρά **Κολεόπτερα** το μήκος των οποίων δεν ξεπερνά τα 5 mm [παράγρ. 9.7.5(θ)].

Τα είδη *Bruchus pisorum* (μπιζελιών), *Bruchus rufimanus* (κουκιών), *Bruchus*



Σχ. 20.2ζ.

Βρούχοι (*Bruchus* sp.).

1) Προσβλημένοι καρποί μπιζελιού από *B. pisorum*. 2,3) Έξοδος ακμαίου από σπέρμα. 4) Ακμαίο *B. rufimanus*.

*lentis* (φακής), έχουν μια μόνο γενεά το χρόνο. Τα ακμαία διαχειμάζουν μέσα στους αποθηκευμένους καρπούς. Στο τέλος της ανοίξεως εξέρχονται από τις αποθήκες και πετούν έως ότου βρούν μια καλλιέργεια ψυχανθών. Εκεί γεννούν τα αυγά τους καρπούς (λοβούς). Οι προνύμφες μόλις εκκολαφθούν διατρυπούν τους λοβούς, εισέρχονται στο εσωτερικό και τρέφονται με τα σπέρματά τους. Εκεί νυμφώνονται και διαχειμάζουν. Την άνοιξη εξέρχονται τα τέλεια έντομα κ.ο.κ.

Το *Acanthoscelides obtectus* (βρούχος φασολιού) έχει πολλές γενεές το χρόνο και κατ' εξαίρεση το ακμαίο μπορεί να γεννήσει τα αυγά του στους αποθηκευμένους καρπούς, οι δε εξερχόμενες προνύμφες να τραφούν και να νυμφωθούν μέσα σ' αυτούς. Έτσι το είδος αυτό, εκτός από τη γενεά που αναπτύσσεται στους αγρούς, μπορεί να έχει άλλες δύο γενεές μέσα στην αποθήκη. Είναι δηλαδή και έντομο αποθήκης (κλειστών χώρων).

Η καταπολέμησή τους γίνεται ως εξής:

- Παρεμποδίζεται η διασπορά των ακμάιων από τις αποθήκες στις καλλιέργειες την άνοιξη, με την τοποθέτηση στα παράθυρα κλπ. των αποθηκών, όπου φυλάσσονται τα δόσπρια, πυκνού δίκτυωτού πλέγματος.
- Καταστρέφονται τα υπολείμματα της καλλιέργειας μετά την συγκομιδή ή παραχώνονται ή χορηγούνται ως τροφή στα ζώα.
- Στις αποθήκες των φασολιών γίνεται προσεκτικός καθαρισμός από υπολείμματα αποθηκευμένου προϊόντος και στη συνέχεια ψεκασμός των εσωτερικών τοίχων, δαπέδων κλπ. της αποθήκης με εντομοκτόνα [*malathion*, *pire-θρινοειδή* κλπ., παράγρ. 20.6.9(β)]. Ο χρησιμοποιούμενος σπόρος φασολιών επίσης πρέπει να είναι απαλλαγμένος από βρούχο ή να έχει απεντομωθεί.

- Ψεκασμός, για τον βρούχο του φασολιού, όταν αλλάζει το χρώμα των λοβών· για τα άλλα είδη, κατά την άνθηση. Κατάλληλα εντομοκτόνα είναι τα *diazinon*, *malathion*, *endosulfan*, *πυρεθρινοειδή*, *phosphamidon* κ.ά.  
Στους ψεκασμούς κατά την εποχή της ανθήσεως, πρέπει να λαμβάνονται μέτρα για την προστασία των μελισσών.

**γ) Τετράνυχος φασολιού [παράγρ. 20.3.1(γ)].**

#### 20.2.5 Μηδική.

**α) Έντομα εδάφους [παράγρ. 20.5].**

**β) Διάφορα είδη του γένους *Sitona* των Κολεόπτερων (σχ. 20.2η).**

Προσβάλλουν τη μηδική και άλλα ψυχανθή (φασόλια, κουκιά, μπιζέλια κλπ.). **Διαχειμάζουν ως ακμαία αλλά και ως προνύμφες.** Την άνοιξη τα ακμαία ενεργοποιούνται, πετούν, τρέφονται με φύλλα ψυχανθών κυρίως και το καλοκαίρι γεννούν τα αυγά τους επάνω σε φύλλα και βλαστούς ψυχανθών. Οι προνύμφες τρέφονται κυρίως από τις ρίζες των φυτών αυτών και στο τέλος του φθινοπώρου πέφτουν σε διάπausη είτε ως προνύμφες είτε ως ακμαία, μετά από νύμφωση.

Οι σιτόνες μοιάζουν με τους βρούχους, αλλά το σώμα τους είναι επίμηκες. Το μήκος τους είναι δυόμιση φορές μεγαλύτερο από το πλάτος, ενώ στους βρούχους δεν είναι περισσότερο από μιάμιση φορά.

**Συνιστάται** ο ψεκασμός με *carbaryl*, *phosalone*, *malathion* κ.ά. αμέσως μετά την κοπή και την απομάκρυνση του σανού.



**Σχ. 20.2η.**

Σιτόνα (*Sitona* sp.).

1) Ακμαίο. 2) Χαρακτηριστική βλάβη σε φύλλα.

**γ) Κηκιδόμυγά της μηδικής (*Contarinia medicaginis*) (σχ. 20.2θ).**

Ανήκει στα Δίπτερα και προκαλεί ζημιές στη μηδική που προορίζεται για σποροπαραγωγή. **Διαχειμάζει στο έδαφος ως προνύμφη, μέσα σε βομβύκιο.** Το θηλυκό ακμαίο γεννά τα αυγά του μέσα στα πράσινα κλειστά άνθη της μηδικής. Αυτό αλλά και η ανάπτυξη στη συνέχεια των προνυμφών προκαλούν το μετασχηματισμό του άνθους σε κηκίδες και σταματά έτσι η εξέλιξή του.

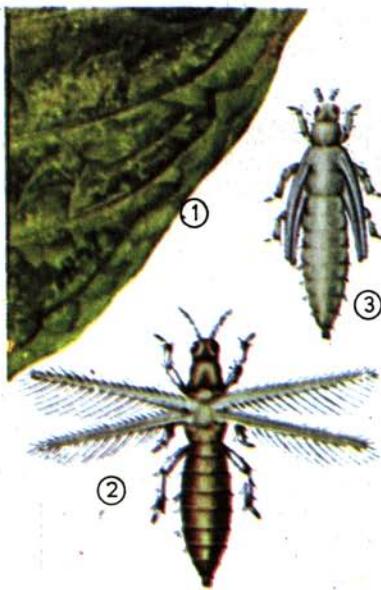
Η καταπολέμηση γίνεται με 2-3 ψεκασμούς πριν από την έναρξη της ωοτοκίας. Ο πρώτος κατά το σχηματισμό των ανθοταξιών (στάδιο μούρου), ο δεύτερος κατά τη μερική άνθηση (τα κλειστά άνθη έχουν ιώδη στεφάνη) και, όταν απαιτείται, ο τρίτος γίνεται μετά 10-12 ημέρες από τον δεύτερο. Στους ψεκασμούς μπορεί να χρησιμοποιηθούν τα εντομοκτόνα *endosulfan*, *parathion methyl*, *trichlorfon* κ.ά.



**Σχ. 20.2θ.**

Κηκιδόμυγά της μηδικής (*Contarinia medicaginis*).

1) Ακμαίο. 2) Κηκίδες σε φύλλα. 3) Καταστραμμένα άνθη.



**Σχ. 20.2ι.**

Θρίπας του καπνού (*Thrips tabaci*).

1) Συμπτώματα προσβολής σε φύλλο.

2) Ακμαίο. 3) Πούπα.

## 20.2.6 Καπνός.

### α) Θρίπας (*Thrips tabaci*) (σχ. 20.2ι).

Ανήκει στα Θυσανόπτερα και είναι **Ημιμετάβολο** έντομο (παράγρ. 9.7.3). Εκτός από τον καπνό, έχει και άλλους ξενιστές. Τρέφεται επάνω στους βλαστούς και τα φύλλα, τα οποία ρυπαίνει και παραμορφώνει. **Έχει πολλές γενεές το χρόνο** και ευνοείται από την ξηρασία. **Μεταφέρει τον ίδιο της νεκρωτικής κηλιδώσεως του κα-**

πνού και γι' αυτό σε περιοχές όπου υπάρχει η ασθένεια πρέπει να γίνεται προληπτική καταπολέμηση ως εξής:

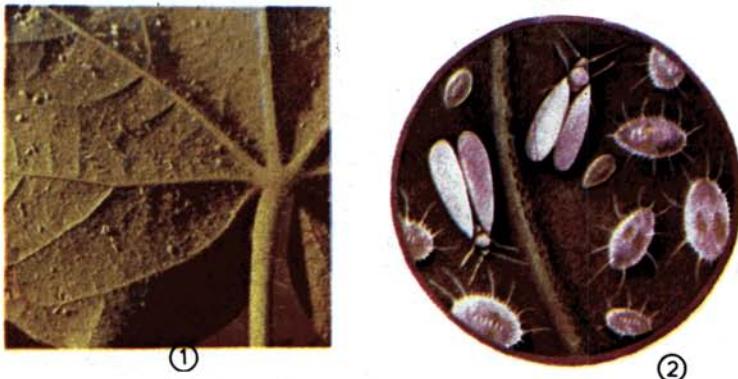
- Προληπτικοί ψεκασμοί κάθε 3-5 ημέρες στα σπορεία αμέσως μετά το «σταύρωμα» των φυταρίων.
- Πρόσθεση *aldicarb* στο έδαφος κατά τή μεταφύτευση ή 3-5 ψεκασμοί των φυταρίων. Ο πρώτος κατά τη μεταφύτευση, ο δεύτερος μετά μια εβδομάδα και στη συνέχεια κάθε 7-10 μέρες εφόσον υπάρχει έστω και η ελάχιστη προσβολή. Κατάλληλα εντομοκτόνα είναι τα *methomyl*, *dimethoate*, *vamidathion* κ.ά.

### β) Αφίδες [παράγρ. 20.2.4(a)].

#### γ) Αλευρώδης (*Bemisia tabaci*) [σχ. 20.2ia, παράγρ. 9.7.4(γ)].

Προσβάλλει κυρίως τα φύλλα προκαλώντας με τα νύγματά του την ξήρανσή τους. Αν και τα ακμαία τρέφονται επίσης με το χυμό των φύλλων, οι μεγάλες ζημιές οφείλονται στις προνύμφες, οι οποίες βρίσκονται συνήθως στην κάτω επιφάνεια των φύλλων. Το έντομο αυτό βρίσκεται επίσης και στις σέρρες και προσβάλλει όλα σχεδόν τα καλλιεργούμενα φυτά σε κλειστούς χώρους όπου μπορεί να έχει ως τέσσερις γενεές το χρόνο.

Καταπολεμάται με τα εντομοκτόνα *metamidophos*, *methomyl*, *methidathion* κ.ά.



Σχ. 20.2ia.

Αλευρώδης του καπνού (*Bemisia tabaci*).

1) Κάτω επιφάνεια φύλλου με ακμαία αλευρώδη. 2) Η ίδια επιφάνεια με ακμαία αλευρώδη καρφί προνύμφες, όπως φαίνεται με απλό μεγεθυντικό φακό.

### δ) Έντομα εδάφους [παράγρ. 20.5].

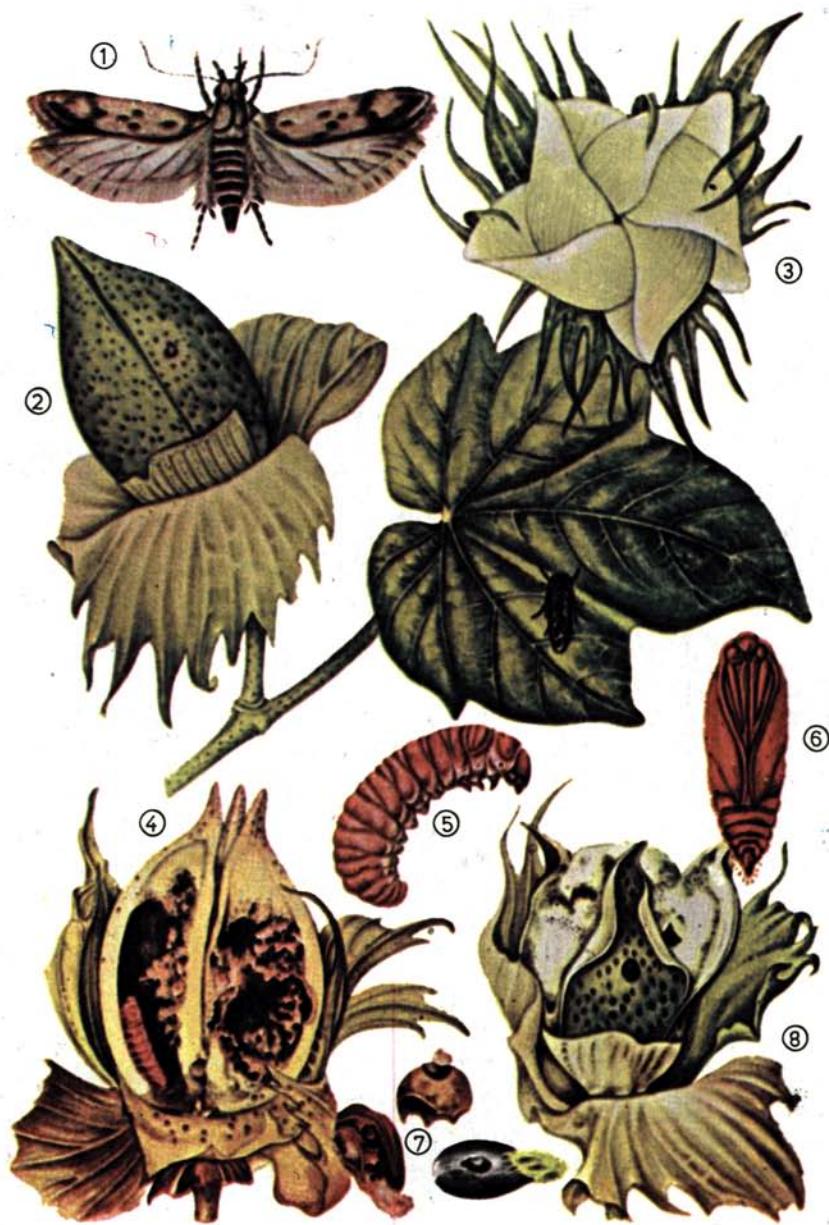
#### ε) Φθοριμαία (*Phthorimaea operculella*) [παράγρ. 20.2.8(γ)].

Είναι λεπιδοπότερο που προσβάλλει τα φύλλα. Ανοίγει στοά αρχικά στο μίσχο και αργότερα μέσα στις νευρώσεις των φύλλων προκαλώντας φυλλόπτωση ή απλώς ξήρανση των φύλλων.

Καταπολεμάται με διασυστηματικά εντομοκτόνα.

#### στ) Πράσινο σκύουλικι (*Heliothis armigera*) [παράγρ. 20.2.7(α)].

Προσβάλλει φύλλα, μίσχους και στέλεχος και καταπολεμάται με τα εντομοκτόνα *carbaryl*, *endosulfan*, *phosalone* κ.ά.



**Σχ. 20.2ιθ.**

Ρόδινο σκουλήκι του βαμβακιού [Pectinophora (Platyedra) gossypiella].

- 1) Ακμαίο. 2) Κάψα με οπή εισόδου προνύμφης. 3) Άνθος που έμεινε κλειστό λόγω προσβολής από το έντομο. 4) Κατί μήκος τομή κάψας δύο φαίνεται η βλάβη. 5) Προνύμφη. 6) Πούπα. 7) Βαμβακόσπορος με προσβολή. 8) Ανοικτή κάψα με οπή εξόδου της προνύμφης.

### 20.2.7 Βαμβάκι.

#### α) Πράσινο σκουλήκι (*Heliothis armigera*) [σχ. 9.7γ(α)].

Είναι **Λεπιδόπτερο** και έχει δύο ως τρεις γενεές το χρόνο. Το χρώμα της προνύμφης δεν είναι πάντοτε πράσινο. Υπάρχουν και προνύμφες χρώματος καφέ. Τρέφεται κατά προτίμηση από άνθη και κάψες, όπου ανοίγει στοές, αλλά και με φύλλα. Οι τρύπες στα άνθη και στις κάψες είναι στρογγυλές με διάμετρο 2-4 mm. Οι προνύμφες σπάνια παραμένουν μέσα στη στοά. Μια μόνο προνύμφη μπορεί να προσβάλει πολλά άνθη και κάψες, ανοίγοντας στοές και καταστρέφοντάς τα. Νυμφώνονται στο έδαφος.

Καταπολεμάται με τα εντομοκτόνα *carbaryl, endosulfan, azinphos, methidathion*, κ.ά.

#### β) Ρόδινο σκουλήκι (*Platyedra gossypiella*) [σχ. 9.7γ(β)].

Είναι **Λεπιδόπτερο**. Οι προνύμφες είναι μικρότερες από ό,τι του πράσινου σκουληκιού (το μήκος τους μόλις φθάνει το 1 cm) και το χρώμα τους αρχικά είναι κιτρινωπό και αργότερα ρόδινο. Ανοίγουν στοές μέσα στα άνθη και τις κάψες. Η διάμετρος των στοών είναι πολύ μικρή, μόλις φθάνει το 1 mm. Αντίθετα με το πράσινο σκουλήκι, οι προνύμφες του ρόδινου νυμφώνονται μέσα στις κάψες. **Έχει 3-5 γενεές το χρόνο.**

Καταπολεμάται με τα ίδια εντομοκτόνα που χρησιμοποιούνται και εναντίον του πράσινου σκουληκιού.

#### γ) Σποδόπτερα (*Spodoptera exigua*).

Είναι **Λεπιδόπτερο** που προσβάλλει τα φύλλα, τους μίσχους και το στέλεχος κοντά στο λαιμό. Νυμφώνονται στο έδαφος. **Έχει 4-5 γενεές το χρόνο.**

Καταπολεμάται με τα ίδια εντομοκτόνα που χρησιμοποιούνται και εναντίον του πράσινου και ρόδινου σκουληκιού.

#### δ) Αιγυππιακό σκουλήκι (*Spodoptera littoralis*) [σχ. 20.2γ].

Είναι **Λεπιδόπτερο** που προσβάλλει τα φύλλα σ' όλη τους σχεδόν την επιφάνεια, ανοίγοντας στρογγυλές τρύπες, αλλά και τους μίσχους και στέλεχος. Νυμφώνεται στο έδαφος και **έχει 3-4 γενεές το χρόνο.**

Καταπολεμάται με τα ίδια εντομοκτόνα που χρησιμοποιούνται και για τα προηγούμενα είδη.

#### ε) Αφίδες (κυρίως το *Aphis gossypii*) [παράγρ. 20.2.4(α)].

Προσβάλλουν τα φύλλα και καταπολεμούνται με τα εντομοκτόνα *oxydemeton methyl, formothion, phosalone, azinphos, methidathion, monocrotophos, fenthion*, κ.ά.

#### στ) Τετράνυχος [*Tetranychus telarius* σχ. 8.3γ, παράγρ. 8.3.2].

Ος προς την καταπολέμηση βλέπε στην παράγραφο 20.3.1(ζ).

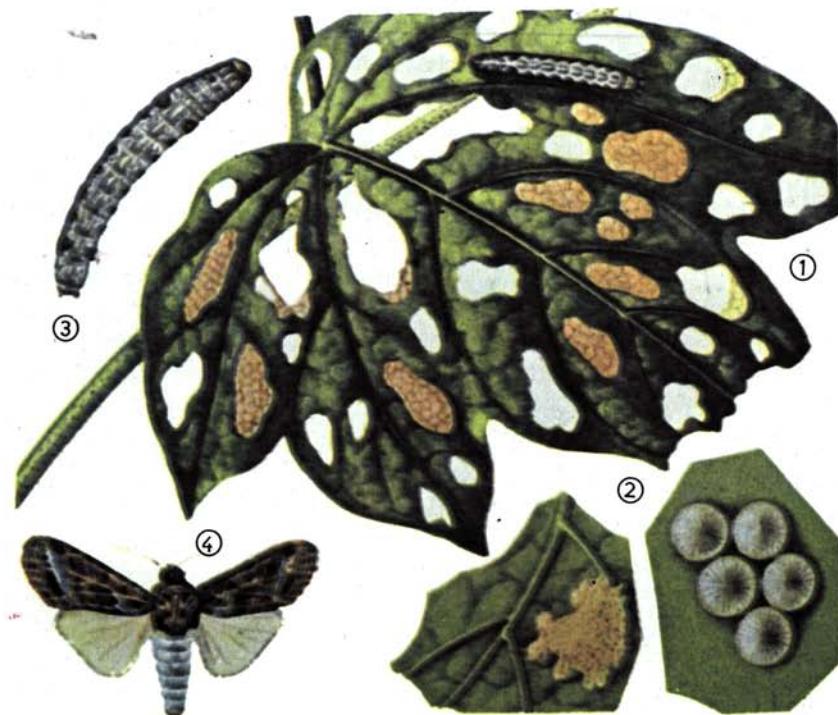
#### ζ) Έντομα εδάφους (παράγρ. 20.5).

### 20.2.8 Τεύτλα.

#### α) Άλτης (*Chrysocnemis tibialis*) [σχ. 20.2ιδ].

Είναι **Κολεόπτερο** που προσβάλλει το υπέργειο τμήμα του φυτού. Διαχειμάζει στο έδαφος και **έχει δύο γενεές το χρόνο.**

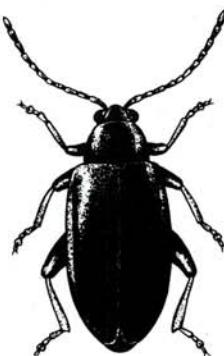
Καταπολεμάται με τα εντομοκτόνα *carbaryl, endosulfan, phosalone azinphos, methidathion, monocrotophos, fenthion* κ.ά.



**Σχ. 20.2γ.**

Το αιγυπτιακό σκουλήκι (*Spodoptera littoralis*).

- 1) Φύλλο βαμβακιού καταστραμμένο από τις προνύμφες του εντόμου. 2) Ωτοκίες στην κάτω επιφάνεια του φύλλου. 3) Προνύμφη. 4) Ακμαίο.



**Σχ. 20.2δ.**

Άλτης των τεύτλων (*Choetocnema tibialis*).

**β) Λίξος (*Lixus zuncii*).**

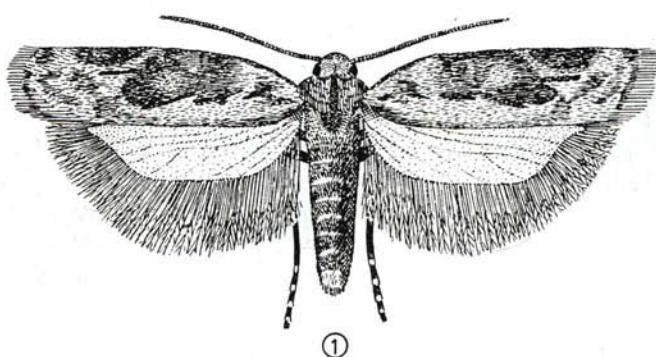
Είναι **Κολεόπτερο** [παράγρ. 9.7.5(ζ)]. Τα ακμαία τρέφονται από τα φύλλα ενώ οι προνύμφες ανοίγουν στοές στο υπόγειο μέρος του φυτού είτε κοντά στο λαιμό. **Έχει δύο γενεές το χρόνο.**

Καταπολεμάται με τα ίδια εντομοκτόνα όπως και ο άλτης.

**γ) Φθοριμαία (*Phthorimaea ocellatella*) (σχ. 20.2ie).**

**Λεπιδόπτερο** που οι προνύμφες του προσβάλλουν τη βάση του ρόδακα των φύλλων και καταστρέφουν όλο το εσωτερικό μέρος. Διαχειμάζει ως προνύμφη ή νύμφη μέσα στο έδαφος και συνήθως ανάμεσα στις ρίζες. **Έχει 5 γενεές το χρόνο.** Η ανάπτυξη του εντόμου είναι δυνατή και όταν ακόμα τα τεύτλα έχουν μεταφερθεί στα σιλό. Αν η προσβολή συμβεί νωρίς, τα φυτά καταστρέφονται. Τα αναπτυγμένα φυτά είναι πιο ανθεκτικά στην προσβολή, αλλά πάντως η ανάπτυξή τους είναι ανώμαλη· τα φύλλα παραμορφώνονται, οι νευρώσεις των φύλλων και οι μίσχοι είναι διάτρητοι και στο λαιμό υπάρχουν στοές σχεδόν επιφανειακές.

Καταπολεμάται με εντομοκτόνα, όπως είναι το ***teviniphos*, *Phosalone*, *Cypermethrin***. Μετά τη συγκομιδή συνιστάται η αφαίρεση του υπέργειου μέρους στο ύψος του λαιμού και το κάψιμό του, ώστε να καταστραφούν τα έντομα που τυχόν κρύβονται μέσα σ' αυτό.



①



②

**Σχ. 20.2ie.**

Φθοριμαία των τεύτλων (*Phthorimaea ocellatella*).

1) Ακμαίο. 2) Βλάβες σε φυτό από φθοριμαία.

**δ) Αφίδες (*Aphis fabae*, *Myzus persicae*).**

Η πράσινη αφίδα (*Myzus persicae*) μεταδίνει τον ιό του **ικτέρου των τεύτλων** και πρέπει να καταπολεμάται στην ποώτη εμφάνιση. Μαζί με τη **μαύρη αφίδα (*Aphis fabae*)** προσβάλλουν ένα μεγάλο αριθμό φυτών και είναι από τις πιο συχνά απαντώμενες. Προσβάλλουν τα φύλλα των τεύτλων και σε μεγάλους πληθυσμούς εξαντλούν το φυτό.

Καταπολεμούνται με τα ενιαία ιοκτόνα **οχνδεμετόν methyl, dimethoate** ~~μαντίνετον~~ **phos** κ.ά. [παράγρ. 20.2.4(a)]

**ε) Έντομα εδάφους (παράγρ. 20.5).**

**20.3 Λαχανοκομικά φυτά.**

**20.3.1 Τομάτα — Μελιτζάνα — Πιπεριά.**

**α) Σποδόπτερα (*Spodoptera littoralis*) [παράγρ. 20.2.7(γ)].**

**β) Πράσινο σκουλήκι (*Heliothis armigera*) [παράγρ. 20.2.2(3)].**

**γ) Έντομα εδάφους (παράγρ. 20.5).**

**δ) Αφίδες [παράγρ. 20.2.4(α)].**

Όλα αυτά τα έντομα προκαλούν στα λαχανοκομικά φυτά τις ίδιες ζημίες όπως και σε εκείνα όπου γίνεται η παραπομπή. Για την καταπολέμησή τους χρησιμοποιούνται εντομοκτόνα χαμηλής τοξικότητας στα θερμότερα ή εντομοκτόνα αποκοδομούμενα μέσα σε λίγες μέρες, όπως π.χ. τα *decis*, *metvinphos* κ.ά.

**ε) Φθοριμαία της πατάτας (*Phthorimia oreoculella*) [παράγρ. 20.3.2(γ)].**

Προσβάλλει τα φύλλα του φυτού (κυρίως το μίσχο τους). Δεν προσβάλλει ποτέ το υπόγειο μέρος του φυτού.

Καταπολεμάται όπως και στις καλλιέργειες πατάτας [παράγρ. 20.3.2(γ)].

**στ) Δορυφόρος (*Leptinotarsa decemlineata*) [παράγρ. 20.3.2(δ)].**

Ο κυριότερος ξενιστής του είναι η πατάτα. Την άνοιξη, με την έξοδο των ακμάιων, εφόσον το έντομο δεν βρει αρκετή τροφή στις καλλιέργειες πατάτας κατευθύνεται προς άλλες καλλιέργειες, όπως η τομάτα και η μελιτζάνα. Προσβάλλει κυρίως τα φύλλα και κατά δεύτερο λόγο τους μίσχους και τους νεαρούς βλαστούς.

Για την καταπολέμησή του βλέπε στην παράγρ. 20.3.2(δ).

**δ) Τετράνυχοι (*Tetranychus urticae* και *Tetranychus cinnabarinus*) (σχ. 8.3γ).**

Τα δύο αυτά ακάρεα μοιάζουν μορφολογικά. **Το πρώτο δημιουργεί χρώματά τριτονο, ενώ το δεύτερο κόκκινο.** Διαχειμάζουν ως ακμαία μέσα στις σχισμές των φλοιών των δένδρων, σε διάφορα ζιζάνια και στο έδαφος. Μεταναστεύουν στα λαχανοκομικά φυτά (όπως και στα οπωροφόρα δένδρα) το Μάιο και γεννούν τα αυγά τους στην κάτω επιφάνεια των φύλλων. Οι προνύμφες παραμένουν στην κάτω επιφάνεια των φύλλων, τρυπούν την εφυμενίδα και ρουφούν το χυμό των φύλλων. Κατά τον ίδιο τρόπο ζουν και τρέφονται και τα ακμαία. Χαρακτηριστικά της προσβολής είναι ο σχηματισμός κηλίδων στα φύλλα. Συμβιούν πολλά άτομα μαζί. Δημιουργούν ένα είδος αποικίας που περιβάλλεται με μεταξωτές ίνες. **Έχουν πολλές γενεές το χρόνο** αλλά δεν αναπτύσσονται διετές επάνω στα καλλιεργούμενα φυτά.

Καταπολεμούνται με ακαρεοκτόνα ή και ορισμένα εντομοκτόνα, όπως *oxydemeton methyl*, *phenkapton*, *vamidothion*, *dicofol*, *metvinphos*, *malathion*, *cynethrin*, *chlorobenzilate*, *fenbutatin oxide* κ.ά.

**η) Νηματώδεις (*Meloidogyne spp.*) [παράγρ. 7.2.1].**

Χαρακτηριστικό της προσβολής των νηματωδών αυτών είναι τα εξογκώματα (σαν κόμποι) στις ρίζες (σχ. 7.2α).

Καταπολεμούνται με καπνογόνα που διεισδύουν στο έδαφος με ειδικούς εγ-

χυτήρες ή με κοκκώδη νηματωδοκτόνα. Χρησιμοποιούνται: **βρωμιούχο μεθύλιο, διβρωμιούχο αιθυλένιο, διβρωμομεθάνιο** και κυρίως το **διχλωροπροπάνιο-διχλωροπροπένιο (D.D)**, *aldicarb* κ.ά.

### 20.3.2 Πατάτα.

**α) Σποδόπτερα (*Spodoptera littoralis*) [παράγρ. 20.2.7(γ)].**

**β) Πράσινο σκουλήκι [παράγρ. 20.2.2(3)].**

**γ) Φθοριμαία (*Phthorimaea operculella*, σχ. 20.2ie).**

Γεννά τα αυγά είτε επάνω στα φύλλα είτε επάνω σε κονδύλους (**πατάτες**). Από τα αυγά που γεννιούνται επάνω στα φύλλα θα εξέλθουν κατά την άνοιξη προνύμφες που θα αναπτυχθούν και θα νυμφωθούν σε στοές μέσα στους μίσχους των φύλλων και στους νεαρούς βλαστούς ή ακόμα και στο στέλεχος του φυτού. Ποτέ όμως οι προνύμφες αυτές δεν φθάνουν στο υπόγειο μέρος του φυτού, δηλαδή στις πατάτες και τις ρίζες. Από τα αυγά που θα γεννηθούν επάνω στις πατάτες, θα εξέλθουν οι προνύμφες που θα αναπτυχθούν και θα νυμφωθούν σε στοές, μέσα στην πατάτα, είτε στον αγρό είτε μέσα στην αποθήκη. Τα αυγά γεννιούνται επάνω σε ακάλυπτες πατάτες είτε γιατί, με τις καλλιεργητικές φροντίδες (πότισμα και βοτάνισμα), οι πατάτες απογυμνώνονται από χώμα είτε γιατί μεταξύ συγκομιδής και εναποθηκεύσεως οι πατάτες παραμένουν εκτεθειμένες στην προσβολή της φθοριμαίας. Άλλα και μέσα στις αποθήκες, οι πατάτες προσβάλλονται από το έντομο αυτό είτε από θηλυκά που εισέρχονται στις αποθήκες από τα ανοίγματα αερισμού, είτε από θηλυκά που υπήρχαν μέσα στην αποθήκη πριν ακόμα αρχίσει η εναποθήκευση, είτε ακόμα και από έντομα που βρίσκονταν μέσα στις πατάτες ως προνύμφες και νύμφες πριν την εναποθήκευση. Οι στοές μέσα στις πατάτες είναι σχεδόν επιφανειακές και στην οπή εισδύου της προνύμφης μαζεύονται ακαθαρσίες του εντόμου, πράγμα που αποτελεί ένα από τα κυριότερα γνωρίσματα προσβολής από φθοριμαία. **Έχει 4-5 γενεές το χρόνο.**

Καταπολεμάται με ψεκασμούς του υπέργειου μέρους του φυτού με **azinphos, endosulfan, dimethoate, diazinon, methomyl, carbaryl** κ.ά. Για την προστασία των κονδύλων (πατάτες) στις αποθήκες βλέπε στην παράγραφο 20.6.9(β).

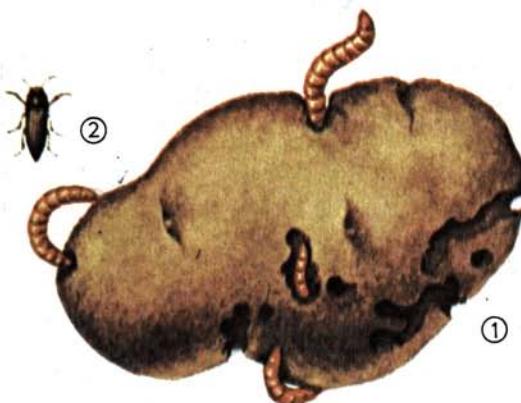
**δ) Δορυφόρος της πατάτας (*Leptinotarsa decemlineata*) (σχ. 9.7στ, 9.7η, 9.7θ).**

Είναι **Κολεόπτερο**. Τα ακμαία διαχειμάζουν μέσα στο έδαφος. Εξέρχονται την άνοιξη και τρέφονται με φύλλα πατάτας. Γεννούν τα αυγά στην κάτω επιφάνεια των φύλλων. Οι προνύμφες που εξέρχονται από αυτά τα αυγά τρέφονται επίσης με φύλλα και νυμφώνονται μέσα στο έδαφος. Στο τέλος του καλοκαιριού εξέρχονται τα ακμαία της δεύτερης γενεάς, τα οποία τρέφονται με φύλλα της φθινοπωρινής πατάτας όπου και γεννούν τα αυγά που θα δώσουν τη δεύτερη γενεά προνυμφών και νυμφών. Τόσο τα ακμαία όσο και οι προνύμφες είναι αδηφάγες.

Καταπολεμάται με τα εντομοκτόνα **azinphos, endosulfan, phosphamidon, malathion, carbaryl** κ.ά.

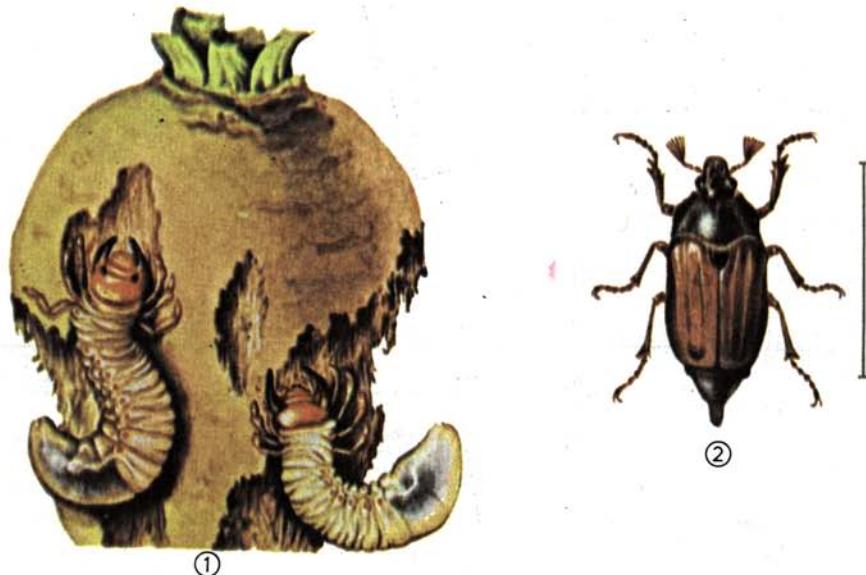
**ε) Έντομα εδάφους (παράγρ. 20.5).**

Η προσβολή της πατάτας από τους **σιδηροσκώληκες** (σχ. 20.3α) και την **μηλόλονθη** (σχ. 20.3β) είναι πολύ χαρακτηριστική. **Οι σιδηροσκώληκες ανοίγουν τρύ-**



Σχ. 20.3α.

Προσβολή πατάτας από σιδηροσκώληκα (Elateridae).  
1) Προνύμφες. 2) Ακμαίο.



Σχ. 20.3β.

Προσβολή τεύτλου από μηλολόνθη (Melolontha melolontha).  
1) Προνύμφες. 2) Ακμαίο.

**πες ολοστρόγγυλες διαμέτρου ως 2 mm και συνεχίζουν με στοά που κατευθύνεται προς το κέντρο της πατάτας.** Η στοά φελλοποιείται γρήγορα και έτσι ο κόνδυλος δεν κινδυνεύει από μικροοργανισμούς και σάπισμα. Εξάλλου οι σιδηροσκώληκες δε μπορούν να ζήσουν έχω από το έδαφος και επομένως δεν μεταφέρονται με τις πατάτες στις αποθήκες. **Η μηλολόνθη ανοίγει τρύπες που ξεπερνούν καρμιά φορά σε διάμετρο το 1 εκατοστό.** Πολλές φορές, η στοά που ανοίγουν καταλαμβάνει το ένα τέταρτο ή και ένα τρίτο της πατάτας. Η στοά σπάνια φελλοποιείται και η πατά-

τα σπαίζει. Και η μελοδόνθη επίσης δεν μπορεί να ζήσει έξω από το έδαφος και έτσι δεν μεταφέρεται με την πατάτα στην αποθήκη. Για την καταπολέμησή της βλέπε στην παράγραφο 20.5.5(a).

#### **στή Αφίδες (κυρίως *Myzus persicae* και *Macrosiphum euphorbiae*).**

Οι αφίδες ή μελίγκρες προσβάλλουν τα φύλλα και τους νεαρούς βλαστούς της πατάτας, αλλά και άλλων καλλιεργειών. Ιδίως η *πράσινη μελίγκρα (Myzus persicae)* προσβάλλει ένα εξαιρετικά μεγάλο αριθμό φυτών (λαχανοκομικών, μεγάλης καλλιεργείας και οπωροφόρων). Έχουν πολλές γενεές το χρόνο, άλλες παρθενογενετικά και άλλες μετά από σύζευξη αρρένων και θηλέων, άλλες άπτερες και άλλες πτερωτές [παράγρ. 9.7(ε)]. Προκαλούν εξασθένηση του φυτού και μετάδοση ιώσεων. Μετακινούνται σε μεγάλες αποστάσεις με το πέταγμα, αλλά κυρίως παρασυρόμενες από τους ανέμους (παθητική μετακίνηση). Οι άνεμοι μπορούν να τις μεταφέρουν σε απόσταση ακόμα και 500 χιλιομέτρων. Καμιά πρόβλεψη για επικείμενη προσβολή δε μπορεί να γίνει.

Καταπολεμούνται με τα εντομοκτόνα *mevinphos*, *malathion*, *phosalone*, *dichlorvos*, *endosulfan* κ.ά. Μεγάλη προσοχή πρέπει να δίνεται στους εχθρούς των αφίδων, τα αρπακτικά έντομα όπως οι *πασχαλίτσες (Adalia bipunctata)* και *Coccinella septempunctata* ή ο *χρύσοπας (Chrysopa sp.)* και τα παράσιτα όπως τα μικρά *Ymenoptera* της *οικογένειας Aphelinidae*. Αν υπάρχουν εχθροί των αφίδων σε μεγάλο αριθμό, πρέπει να αποφεύγεται η χρησιμοποίηση εντομοκτόνων. Υπάρχουν και εντομοκτόνα, όπως το *rimoncarb*, τα οποία σκοτώνουν τις αφίδες αλλά δεν έχουν επίδραση στις πασχαλίτσες. Επειδή πολλά αγριόχορτα είναι ξενιστές των αφίδων, επιβάλλεται η καταστροφή τους μέσα και γύρω στις καλλιέργειες.

Το κυριότερο πρόβλημα για την πατατοκαλλιέργεια είναι οι ιώσεις. Εκτός από τα μέτρα που λαμβάνονται κατά τη σπορά, να είναι δηλαδή ο πατατόσπορος υγιής, η προστασία των φυτών από τους φορείς των ιών (αφίδες) είναι απαραίτητη. Γ' αυτό ή πρέπει στα φυτά να υπάρχει πάντοτε το εντομοκτόνο για να σκοτώνει τις αφίδες μόλις προσβάλλουν την καλλιέργεια ή να γίνεται η επέμβαση μόλις διαπιστωθεί η παρουσία των αφίδων. Στην πρώτη περίπτωση, οι ψεκασμοί επαναλαμβάνονται κάθε 10 μέρες και σταματούν 15-20 μέρες πριν από τη συγκομιδή. Είναι μέθοδος πολύ διαπανηρή και εφαρμόζεται σε ειδικές μόνο περιπτώσεις.

#### **Ω Χριστονηματώδης (*Heterodera rostochiensis*) (παράγρ. 7.2.2).**

Τα θηλυκά μετασχηματίζονται σε κύστεις (σχ. 7.2γ). Μέσα σ' αυτές ζουν πολλά ατελή άτομα, για πολλά χρόνια. Τα ατελή αυτά άτομα (κυρίως νύμφες) με ορισμένες συνθήκες ενεργοποιούνται, εγκαταλείπουν την κύστη και προσβάλλουν ρίζες.

Καταπολεμάται με καπνογόνα όπως *D.D. (διχλωροπροπάνιο-διχλωροπροπένιο), iσοθειοκυανικό μεθύλιο*, με νηματοδωτόνα, όπως *aldicarb* κ.α. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται στον πατατόσπορο, ώστε κατά τη φύτευση να μη μολυνθεί με το παράσιτο αμόλυντο έδαφος. Επίσης πρέπει να προτιμούνται οι ανθεκτικές ποικιλίες πατάτας.

#### **20.3.3 Αγγούρι – Πεπόνι και άλλα κολοκυνθοειδή.**

##### **α) Υλέμια (*Hylemyia platyrhax*) (σχ. 20.2ε).**

Είναι Δίπτερο που προσβάλλει κυρίως τα νεαρά φυτά στα φυτώρια νωρίς την άνοιξη και διαχειμάζει στο έδαφος ως νύμφη. Τα ακμαία γεννούν τα αυγά στο έδα-

φος και οι προνύμφες, λευκοκότρινες και άποδες, κατευθύνονται προς τα νεαρά φυτά, τα τρυπούν κοντά στο λαιμό και ανοίγουν μικρές στοές.

Καταπολεμάται με τα εντομοκτόνα *diazinon*, *chlorfenvinphos*, *chlorpyrifos*, *carbofuran*, κ.ά. είτε εφαρμοζόμενα στο έδαφος πριν από τη σπορά και τη μεταφύτευση είτε μετά με ριζοπότισμα.

### **β) Πασχαλίτσες (*Epilachna chrysomelina* και *Epilachna argus*).**

Είναι **Κολεόπτερα**. Το πρώτο είδος έχει 12 και το δεύτερο 11 μαύρες βούλες στα ελυτρά του. Αντίθετα με τα ωφέλιμα είδη πασχαλίτσας που αναφέρθηκαν ως εχθροί των αφίδων (πασχαλίτσες με 2 και 7 βούλες), τα δύο είδη της *επίλαχνα* είναι φυτοφάγα και προκαλούν ζημιές στο πεπόνι και κατά δεύτερο λόγο στο καρπούζι και το αγγούρι. Τα ακμαία διαχειμάζουν μέσα σε φυτικά υπολείμματα, στο έδαφος. Γεννούν τα αυγά τους στην κάτω επιφάνεια των φύλλων, κυρίως του πεπονιού. Οι νεαρές προνύμφες τρέφονται κι αυτές από τα φύλλα αλλά με τρόπο χαρακτηριστικό για τα είδη της οικογένειας *Epilachna*: κόβουν λουρίδες εφυμενίδας χωρίς να πειράζουν το παρέγχυμα. Νυμφώνονται επάνω στο φύλλο.

Καταπολεμούνται με **οργανοφωσφορικά** εντομοκτόνα. Στους ψεκασμούς του καλοκαιριού, πρέπει να χρησιμοποιούνται εντομοκτόνα με μικρή υπολειμματική διάρκεια, δημοσίευση *metvinphos* και *dichlorvos*.

### **γ) Αφίδες (κυρίως *Aphis gossypii*).**

Προσβάλλουν τα φύλλα και τα άκρα των νεαρών βλαστών, κυρίως του πεπονιού και του αγγουριού. Καταπολεμούνται με τα ίδια εντομοκτόνα όπως και οι αφίδες που προσβάλλουν την πατάτα.

### **δ) Τετράνυχοι (*Tetranychus urticae* και *Tetranychus turkestanii*).**

Βλέπε σχετικά στην παράγραφο 20.3.1(ζ).

### **ε) Νηματώδεις (*Meloïdogynae sp.*) [παράγρ. 20.3.1(η)].**

## **20.4 Οπωροφόρα δένδρα.**

### **20.4.1 Εσπεριδοειδή.**

#### **a) Ψώρες ή κοκκοειδή (οικογένειες *Lecanidae*, *Diaspididae* και *Pseudococcidae*) [σχ. 20.4a, παράγρ. 9.7.4(δ)].**

Είναι **Ημίπτερα**. Στα *Diaspididae* ανήκουν τα *Lepidosaphes deckii*, *Aonidiella aurantii* και *Chrysomphalus dictyospermi*, στο εξώδερμα των οποίων έχει σχηματισθεί μια προστατευτική ασπίδα. Στα *Lecanidae* ανήκει το *Λεκάνιο* (*Saissetia oleae*) (σχ. 20.4β) του οποίου το εξώδερμα έχει απλώς σκληρυνθεί και στους **ψευδόκοκκους** (*Pseudococcidae*) ανήκει το *Pseudococcus citri* του οποίου το εξώδερμα παραμένει μαλακό και είναι σκεπασμένο με λεπτά νήματα από κερί (σχ. 20.4γ). Η προστατευτική ασπίδα, η σκληρυνση του εξωδέρματος ή η κάλυψη του με νημάτια κεριού οφείλονται στις εκκρίσεις αδένων των κοκκοειδών. Η ιδιότητα αυτή των κοκκοειδών τα καθιστά ανθεκτικά στα εντομοκτόνα.

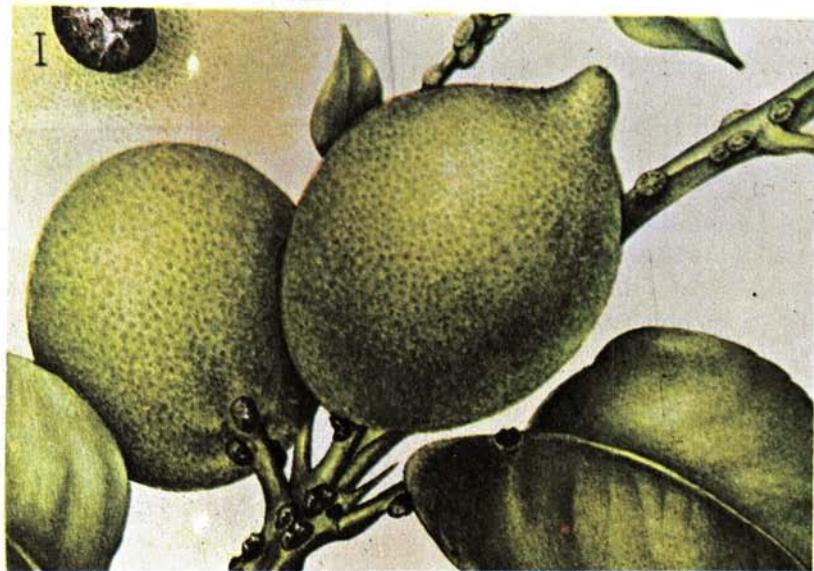
**Έχουν 2-4 γενεές το χρόνο**. Μυζούν χυμούς από φύλλα, κλάδους και καρπούς και, εκτός από την εξάντληση του δένδρου, προκαλούν κηλίδωση των καρπών και μειώνουν πολύ την εμπορική τους αξία.



Σχ. 20.4a.

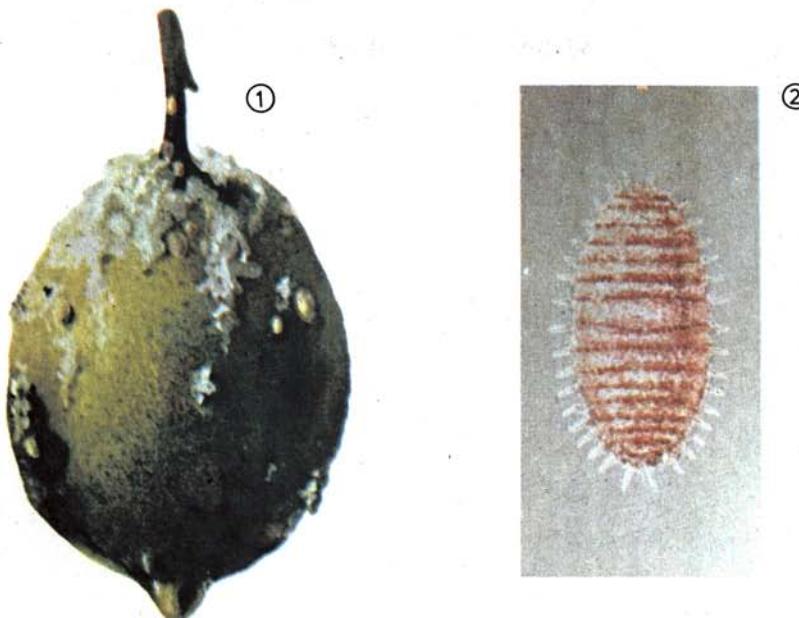
Κοκκοειδή (ψώρες) σε κλαδίσκο, φύλλα και καρπό εσπεριδοειδούς.

- 1) *Parlatoria* sp. 2) *Chrysomphalus* sp. 3) *Aonidiella aurantii*. 4) *Lepidosaphes grouerii*. 5) *L. beckii*.  
6) *L. beckii*, (Θηλυκό).



Σχ. 20.4b.

Πορτοκάλια με προσβολή από λεκάνιο (*Saissetia* sp.).



Σχ. 20.4γ.

1) Λεμόνι με ψευδόκοκκο (*Pseudococcus citri*). 2) Ακμαίο θηλυκό.

Καταπολεμούνται με **θερινό πολτό ενισχυμένο με οργανοφωσφορικά ή καρβαμιδικά εντομοκτόνα**. Θερινός πολτός χρησιμοποιείται και χωρίς οργανοφωσφορικά ή καρβαμιδικά εντομοκτόνα, γιατί το λεπτό στρώμα λαδιού που θα καλύψει τα κοκκοειδή μπορεί να προκαλέσει στα έντομα θάνατο από ασφυξία.

### **β) Μύγα της Μεσογείου ή κερατίτις (*Ceratitis capitata*) (σχ. 20.4δ).**

Η μύγα της Μεσογείου ανήκει στα *Δίπτερα*, έχει πολλές γενεές το χρόνο και διαχειμάζει ως νύμφη μέσα στο έδαφος. **Γεννά τα αυγά μέσα στους καρπούς**. Οι προνύμφες τρέφονται από τον καρπό όπου και ανοίγουν στοές. Στο τέλος της τροφικής περιόδου εξέρχονται από τον καρπό και πέφτουν στο έδαφος όπου και νυμφώνονται.

Καταπολεμάται με εντομοκτόνα, όπως το **dimethoate** και το **fenthion**, είτε με ψεκασμούς καλύψεως είτε με δολωματικούς ψεκασμούς. Στους δολωματικούς ψεκασμούς χρησιμοποιούνται ως ελκυστικά **υδρολυμένες πρωτεΐνες**.

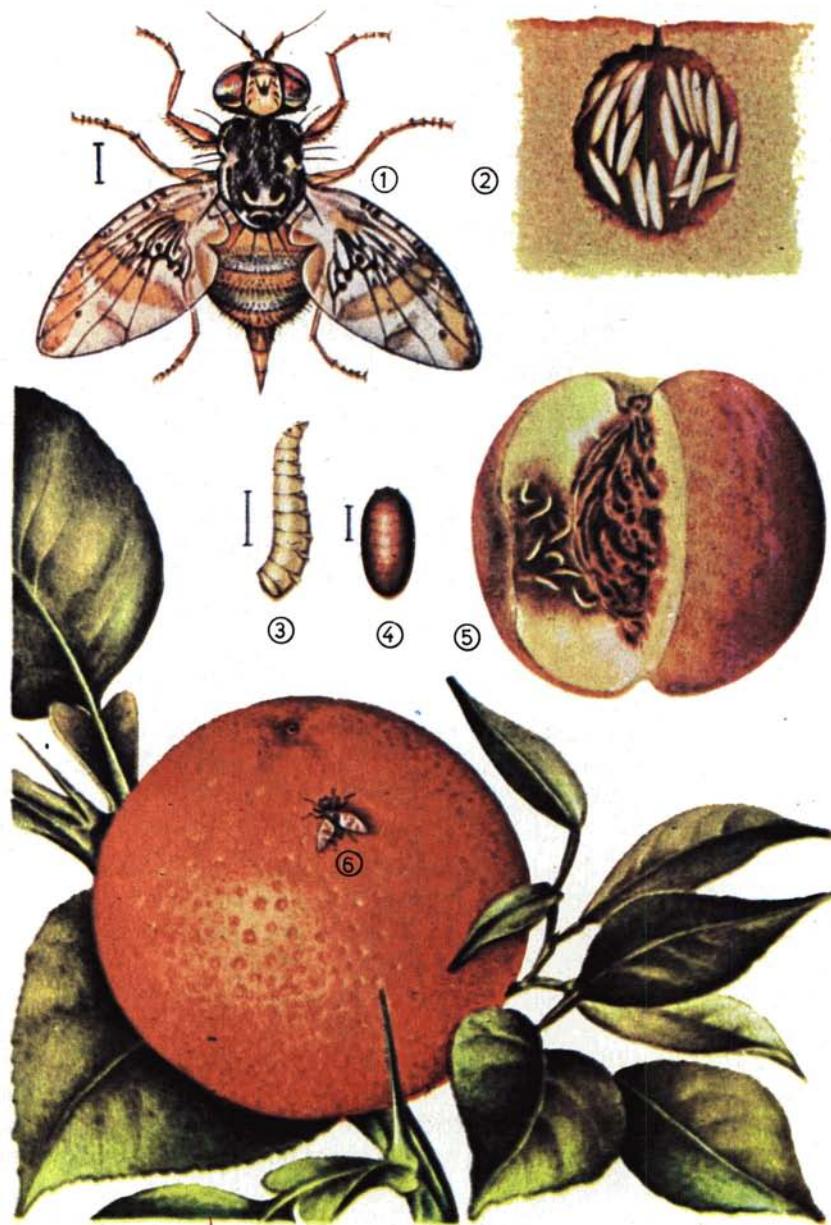
### **γ) Ανθοτρήτης (*Prays citri*).**

Μικρό **Λεπιδόπτερο** με πολλές γενεές το χρόνο. Οι προνύμφες της πρώτης γενεάς τρώνε το εσωτερικό των ανθέων και οι προνύμφες των επόμενων γενεών τρώνε από τους καρπούς. Καταπολεμάται με οργανοφωσφορικά εντομοκτόνα, όπως τα **dimethoate**, **fenthion** κ.ά.

### **δ) Ακάρεα (*Aceria sheldoni*, *Aculus pelikassi*, *Tetranychus urticae* κ.ά.)**

(παραγρ. 8.3.2, 8.3.7, 8.3.8).

Προσβάλλουν φύλλα, άνθη και καρπούς. Καταπολεμούνται όπως και τα ακάρεα των λαχανοκομικών φυτών.



Σχ. 20.45.

Μύγα της Μεσογείου (*Ceratitis capitata*).

- 1) Ακμαίο. 2) Ωτοκία μέσα στο φλοιό καρπού. 3) Προνύμφη. 4) Νύμφη (πούπα). 5) Ροδάκινο με προνύμφες (σκουλήκια) του εντόμου. 6) Ακμαίο σε στάση ωτοκίας.

**ε) Νηματώδης (*Tylenchulus semipenetrans*) (παράγρ. 7.2.4).**

Προσβάλλει τις ρίζες των εσπεριδοειδών. Καταπολεμάται όπως και οι νηματώ-

δεις των λαχανοκομικών φυτών με *καπνογόνα*. Χρησιμοποιούνται δύμας και εντομοκτόνα εδάφους, όπως τα *ethopropophos*, *carbosuran*, κ.ά.

#### **20.4.2 Πυρηνόκαρπα (Ροδακινιά, δαμασκηνιά, κερασιά, βιστινιά, βερικοκιά).**

##### **a) Μύγα της Μεσογείου [παράγρ. 20.4.1(β)].**

**Δίπτερο.** Προσβάλλει τη βερικοκιά, ροδακινιά και κερασιά κατά τον ίδιο τρόπο που προσβάλλει και τα εσπεριδοειδή και καταπολεμάται με τα ίδια εντομοκτόνα.

##### **β) Κοκκοειδή (Είδη της οικογένειας *Diaspididae* και *Lecanidae*) [παράγρ. 20.4.1-(α)].**

Προκαλούν τις ίδιες ζημιές όπως και στα εσπεριδοειδή και καταπολεμούνται με τα ίδια εντομοκτόνα.

##### **γ) Αφίδες (*Myzus persicae*, *Myzus cerasi*, *Brachycoccus sp.* κ.ά.).**

Βλέπε σχετικά στην παράγραφο 20.3.2(στ).

##### **δ) Ανάρσια (*Anarsia lineatella*).**

Είναι **Λεπιδόπτερο** με προνύμφες που διαχειμάζουν μέσα στο φλοίο της ροδακινιάς. Την άνοιξη, μόλις εμφανισθούν τα πρώτα φύλλα, τρυπούν την άκρη των αναπτυσσόμενων βλαστών, σκάβουν στοές και φθάνουν μέχρι τους κλάδους. Μια μόδινο προνύμφη μπορεί να καταστρέψει πολλούς βλαστούς οι οποίοι ξηραίνονται τελείως και στη βάση τους εμφανίζεται κόμμι. Νυμφώνονται στην επιφάνεια των φύλλων. Οι προνύμφες της δεύτερης γενεάς (νωρίς το καλοκαίρι) και της τρίτης γενεάς (τέλος καλοκαιριού) προσβάλλουν και τους καρπούς και τους βλαστούς της ροδακινιάς και της βερικοκιάς. Οι στοές μέσα στους καρπούς φθάνουν ως τον πυρήνα (κουκούτσι) προκαλώντας την πρόωρη ωρίμανσή τους.

Κατά το χειμώνα, για την καταστροφή των προνυμφών που διαχειμάζουν στο φλοίο του κορμού και των κλάδων της ροδακινιάς, χρησιμοποιούνται οργανοφωσφορικά εντομοκτόνα με μεγάλη υπολειμματική διάρκεια όπως το *chlorpyrifos*, σε συνδυασμό με **χειμερινό πολτό**. Κατά την άνοιξη και το καλοκαίρι ενεργούνται ψεκασμοί με οργανοφωσφορικά όπως τά *azinphos*, *mevinphos*, *trichlorfon*, *phosphamidon* κ.ά.

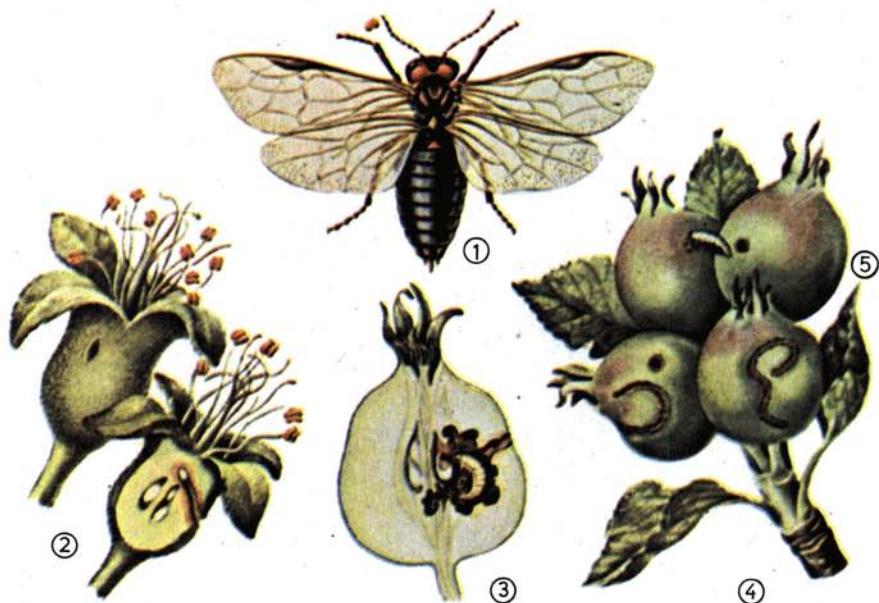
##### **ε) Καρπόκαψα (*Cydia (Carpocapsa) pomonella*) (σχ. 9.7β).**

Είναι **Λεπιδόπτερο** που οι προνύμφες του διαχειμάζουν κάτω από το φλοίο των κορμών και των κλάδων, κάτω από πεσμένα φύλλα ή και πέτρες, μέσα σ' ένα μετάξινο κουκούλι. Νυμφώνονται στις αρχές ανοιξεως και τα ακμαία εξέρχονται στα μέσα της ανοιξεως. Γεννούν τα αυγά τους επάνω στα φύλλα, νεαρούς βλαστούς και καρπούς. Στην αρχή οι προνύμφες τρέφονται από τα φύλλα. Αργότερα εισέρχονται στους καρπούς και ανοίγουν μία ή πολλές στοές που φθάνουν μέχρι τον πυρήνα. **Έχει 5 γενεές το χρόνο.**

Καταπολεμάται με τα ίδια εντομοκτόνα όπως και η ανάρσια. Δεν ωφελούν χειμερινοί ψεκασμοί μια και οι προνύμφες διαχειμάζουν σε τόσο διαφορετικά μέρη.

##### **σ) Οπλοκάμπη (*Haplocompta sp.*) (σχ. 20.4ε).**

Είναι **Υμενόπτερο** που διαχειμάζει στο έδαφος ως προνύμφη και νυμφώνεται στο τέλος του χειμώνα. Τα ακμαία εξέρχονται την άνοιξη, μόλις αρχίζει η άνθηση. Γεννούν τα αυγά τους μέσα στα άνθη της δαμασκηνιάς. Όταν βγουν οι πρώτες



**Σχ. 20.4ε.**

Οπλοκάμπη μηλιάς και δαμασκηνίας (*Hoplocampa* sp.).

- 1) Ακμαίο. 2) Αριστερά, οπή εισόδου στα τοιχώματα του κάλυκα. Δεξιά, τομή στοάς με αυγό στο βάθος. 3) Προνύμφη σε νέο καρπό. 4) Καρποί μηλιάς με χαρακτηριστικές επιφανειακές φελλοποιημένες στοές προνυμφών. 5) Προνύμφη εγκαταλείπει ένα καρπό για να προσβάλει άλλον.

προνύμφες, έχουν ήδη σχηματισθεί οι νεαροί καρποί. Οι προνύμφες ανοίγουν τρύπες στους καρπούς κάι συνεχίζουν με στοές, αρχικά κοντά στην επιφάνεια του καρπού (σχ. 20.4ε) και αργότερα προς το κέντρο, οι οποίες φθάνουν ως τον πυρήνα. Μια μόνο προνύμφη μπορεί να προσβάλλει 4-5 καρπούς. Αποτέλεσμα της προσβολής είναι η καρπόπτωση. Όταν τελειώσει η τροφική περίοδος, οι προνύμφες πέφτουν στο έδαφος, μέσα στο οποίο διαχειμάζουν.

Καταπολεμάται με τα εντομοκτόνα *parathion*, *diazinon*, *azinphos*, *phosphamidon*, *dimethoate*, κ.ά.

**ζ) Ραγκολέτης (*Rhagoletis cerasi*) (σχ. 20.4στ).**

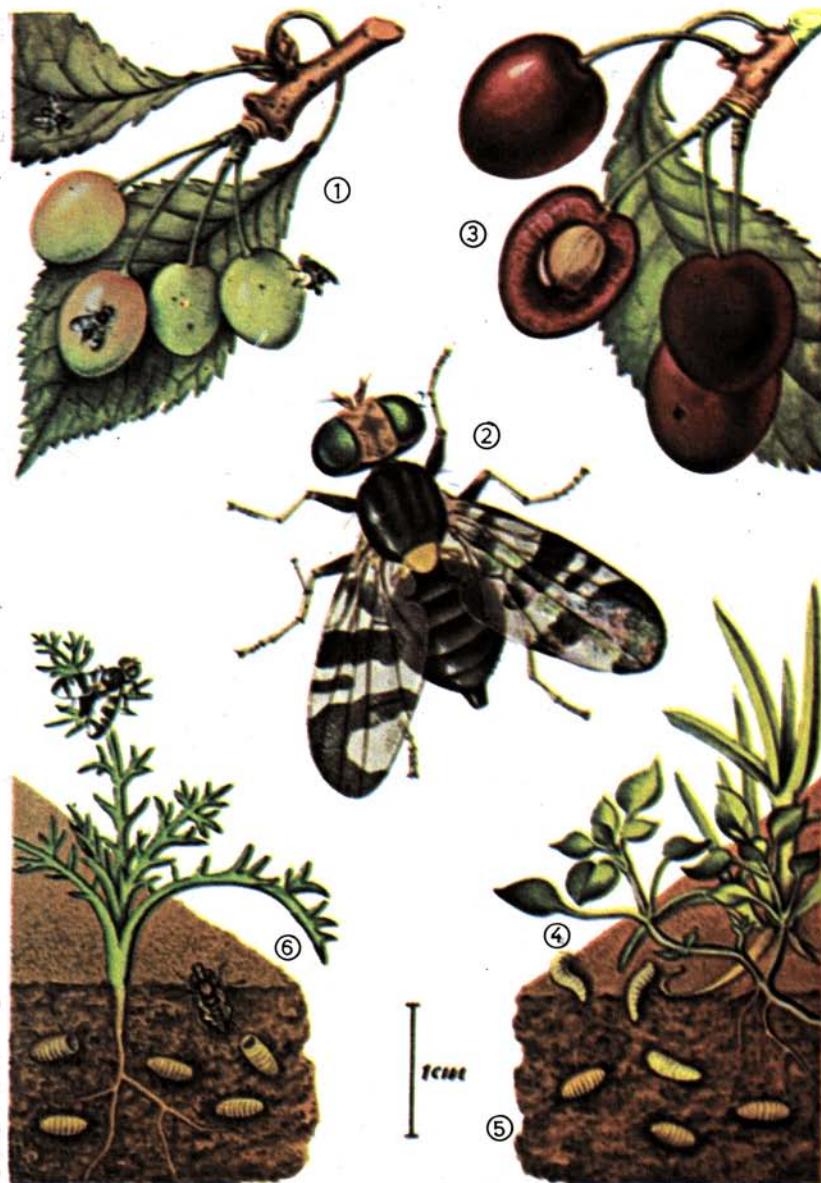
Είναι **Δίπτερο** που διαχειμάζει ως νύμφη μέσα στο έδαφος. Τα ακμαία εξέρχονται το Μάιο και γεννούν τα αυγά τους μέσα στα κεράσια. Οι προνύμφες ανοίγουν στοές μέσα στον καρπό, από όπου και τρέφονται. Πέφτουν στο έδαφος και νυμφώνονται. **Έχει μια γενεά το χρόνο.** Η μετακίνηση των ακμάιων φθάνει τα 2-5 km.

Καταπολεμάται με τα εντομοκτόνα *dimethoate*, *fenthion*, *phosphamidon*, κ.ά.

**η) Ρυγχίτες (*Rhynchites* sp.) (σχ. 20.4γ).**

Είναι **Κολεόπτερα** που διαχειμάζουν ως ακμαία στο έδαφος. Την άνοιξη ενεργοποιούνται και προσβάλλουν τα άνθη, τα μάτια και τους νεαρούς καρπούς της βερυκοκιάς, κερασιάς, βυσινιάς, δαμασκηνίας και ροδακινίας. Έχουν μια γενεά το χρόνο.

Καταπολεμούνται με τα εντομοκτόνα *parathion*, *diazinon*, *azinphos*, *dimethoate*, *phosphamidon* κ.ά.



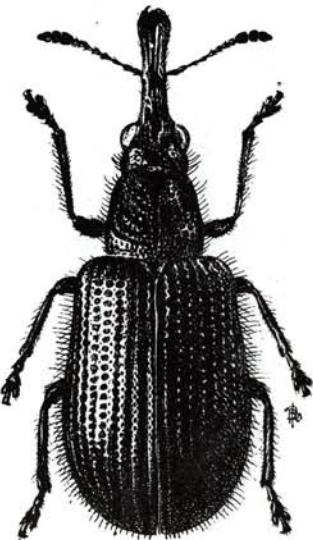
Σχ. 20.4στ.

Ραγκολέτης ή μύγα της κερασιάς (*Rhagoletis cerasi*).

- 1) Ακμαίο σε στάση ωτοκίας.
- 2) Ακμαίο σε μεγένθυνση.
- 3) Τομή καρπού με προνύμφη του εντόμου.
- 4) Προνύμφες πλήρως αναπτυγμένες στο έδαφος για να νυμφωθούν.
- 5) Νύμφες (πούπες).
- 6) Έξοδος ακμαίου από πούπα.

#### **Θ) Καπνώδης (*Carpodis tenebrionis*) (σχ. 20.4η).**

Είναι ξυλοφάγο Κολεόπτερο με μια γενεά το χρόνο ή κάθε δύο χρόνια. Διαχειμάζει στο στάδιο της προνύμφης ή του ακμαίου. Τα ακμαία τρέφονται από φύλλα



Σχ. 20.4ζ.

Ακμαίο ρυγχύτη (*Rhynchites* sp.).



Σχ. 20.4η.

Προνύμφη καπνώδη (*Carpodis tenebrionis*) σε ρίζα.  
Το σχήμα της προνύμφης του καπνώδη (ευκέφαλη)  
είναι χαρακτηριστικό.

και γεννούν τα αυγά στο λαιμό της ροδακινιάς, βερυκοκιάς, δαμασκηνιάς, κερασιάς και άλλων δένδρων.

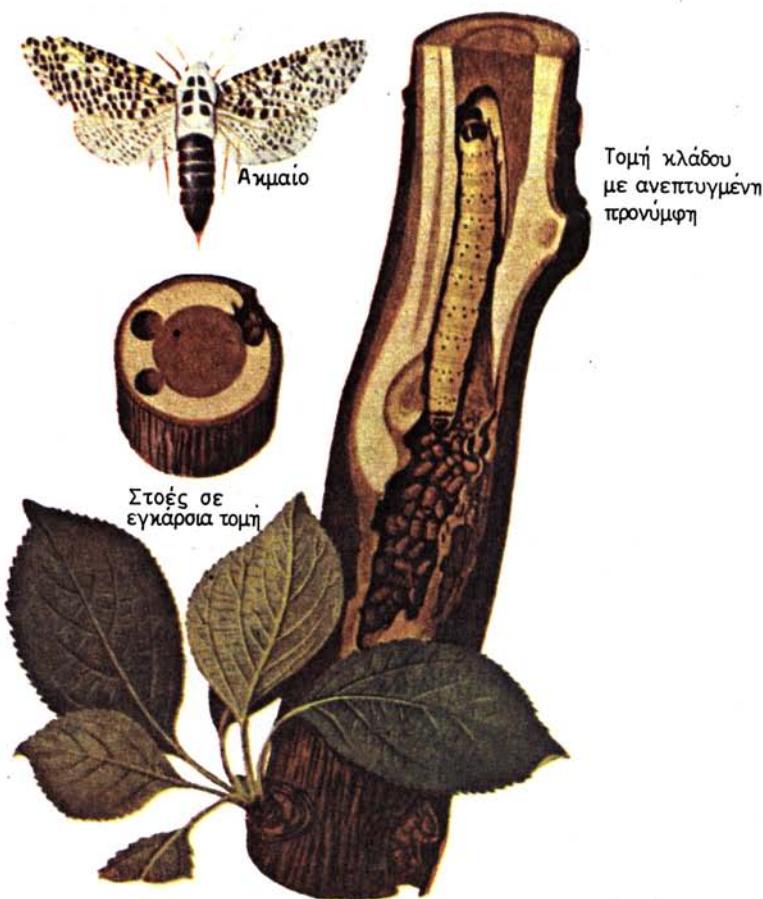
Οι προνύμφες τρυπούν το φλοιό του δένδρου και ανοίγουν στοές στις ρίζες και στο λαιμό. Η ανάπτυξη των προνυμφών διαρκεί μέχρι το φθινόπωρο. Μπορεί να νυμφωθεί το φθινόπωρο ή την επόμενη άνοιξη. Αποτέλεσμα της προσβολής είναι η ξήρανση των κλάδων.

Για την καταστροφή των προνυμφών πριν εισχωρήσουν στο δένδρο (ρίζες, λαιμός) ενεργούνται ποτίσματα με *lindane* ή *endosulfan* ή *parathion*, ενώ για την καταπολέμηση των ακμάιων ψεκάζεται το φύλλωμα των δένδρων με *parathion* ή *endosulfan* κ.ά.

#### **¶ Ζευζέρα (*Zeuzera pyrina*) (σχ. 20.4θ).**

Είναι έντομο ξυλοφάγο (όπως και ο καπνώδης) και **έχει μια γενεά το χρόνο ή στα δυο χρόνια**. Διαχειμάζει ως ακμαίο ή ως προνύμφη. Τα ακμαία γεννούν τα αυγά τους νωρίς το καλοκαίρι στο φλοιό των κλάδων, στα μάτια ή ακόμα και στο χώμα. Στην αρχή οι προνύμφες ανοίγουν στοές μέσα στις νευρώσεις των φύλλων, στους μίσχους και τα μάτια. Αργότερα, εγκαταλείπουν αυτές τις στοές, κατεβαίνουν στους χονδρούς κλάδους ήστον κορμό και ανοίγουν νέες στοές μέσα στο ξύλο. Οι στοές αυτές κατευθύνονται προς τα επάνω, προς τους μικρούς κλάδους. Η νύμφωση μπορεί να γίνει το φθινόπωρο μέσα στη στοά και στο τέλος του φθινοπώρου να εξελιχθούν σε ακμαία. Μπορεί όμως το έντομο να παραμείνει μέσα στη στοά ως προνύμφη μέχρι την επόμενη άνοιξη.

Καταπολεμάται με τα εντομοκτόνα ***azinphos*, *tetrachlorvinphos*, *phosmet***, κ.ά.



Σχ. 20.40.

Ζευζέρα της αχλαδιάς (*Zeuzera pyrina*).**20.4.3 Μηλοειδή (μηλιά και αχλαδιά).****α) Καρπόκαψα [παράγρ. 20.4.2(ε)].**

Προσβάλλει τη μηλιά και αχλαδιά όπως ακριβώς και τα πυρηνόκαρπα και καταπολεμάται όπως και στις καλλιέργειες των πυρηνόκαρπων.

**β) Οπλοκάμπη (*Hoplocampa* sp.) [παράγρ. 20.4.2(στ)].**

Αν και τα είδη της οπλοκάμπης είναι διαφορετικά από αυτά που προσβάλλουν τα πυρηνόκαρπα, η προσβολή και η καταπολέμηση είναι ίδιες.

**γ) Ρυγχίτες (*Rhynchites* sp.) [παράγρ. 20.4.2(η)].**

Τα είδη των ρυγχιτών που προσβάλλουν τα μηλοειδή είναι διαφορετικά από τα είδη που προσβάλλουν τα πυρηνόκαρπα, η προσβολή όμως καθώς και η καταπολέμηση είναι ίδιες.

**δ) Αφίδες [παράγρ. 20.3.2(στ)].**

**ε) Κοκκοειδή [παράγρ. 20.4.1(a)].**

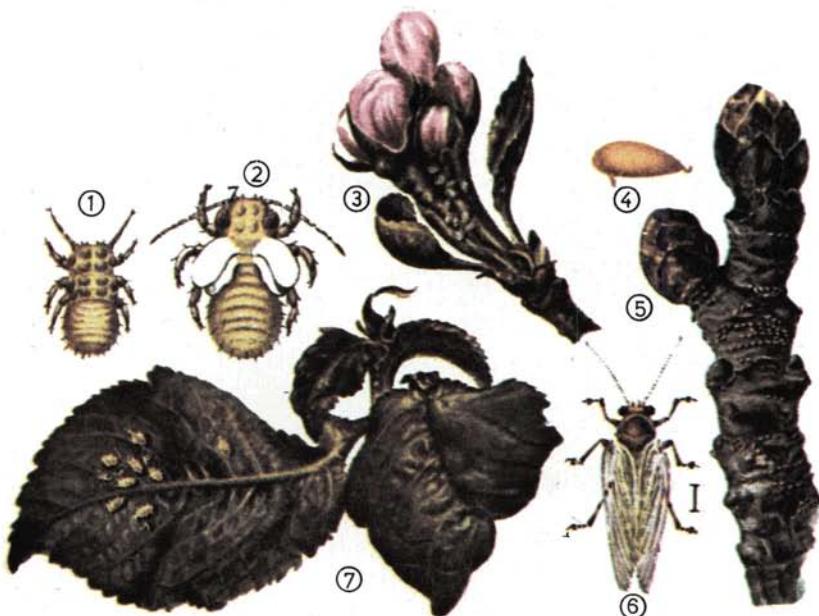
**στ) Ζευζέρα (*Zeuzera pyrina*) [παράγρ. 20.4.2(i)].**

Η προσβολή και η καταπολέμηση όπως και στα πυρηνόκαρπα.

**ζ) Ψύλλες (*Psylla pyri*, *Psylla malii*, *Psylla pyricola*, κ.ά.) (σχ. 20.4i).**

Ανήκουν στα **Ημίπτερα** (παράγρ. 9.7.4) και διαχειμάζουν ως ακμαία στις σχισμές του φλοιού των δένδρων, κάτω από πέτρες και άλλα φυσικά καταφύγια. Στο τέλος του χειμώνα δραστηριοποιούνται, ανοίγουν οπές στα ανθοφόρα μάτια από όπου ρουφούν χυμό και γεννούν τα αυγά τους επάνω στους κλαδίσκους και στη βάση των ανθοφόρων ματιών. Οι προνύμφες τρέφονται όπως και τα ακμαία, ανοίγοντας οπές στην εφυμενίδα των ανθέων και των καρπών. **Έχουν πολλές γενεές το χρόνο** και είναι όπως και οι αφίδες **φορείς ιών**.

Καταπολεμούνται με τα εντομοκτόνα **phosalone, azinphos, phosmet**, κ.ά.



**Σχ. 20.4i.**

Ψύλλα (*Psylla pyrina*).

1,2) Προνύμφες. 3) Βλάβες από προσβολή σε μπουκέτο. 4) Αυγό. 5) Ωτοκίες σε κλαδί. 6) Ακμαίο. 7) Βλάβες από προσβολή ψύλλας σε νεαρά φύλλα.

**η) Τίγρις (*Stephanitis pyri*).**

Είναι **Ημίπτερο** που μοιάζει με μικρό τζιτζίκι (μήκος σώματος 4-6 mm). Διαχειμάζει ως ακμαίο στις σχισμές του φλοιού των δένδρων, μέσα σε θάμνους και κάτω από πεσμένα φύλλα. Γεννά τα αυγά του στην κάτω επιφάνεια των φύλλων της μηλιάς και αχλαδιάς. Οι προνύμφες τρέφονται από τα φύλλα, προκαλώντας φυλλόπτωση. **Έχει δύο ως τρεις γενεές το χρόνο**.

Καταπολεμάται με τα ίδια εντομοκτόνα που χρησιμοποιούνται εναντίον των ψύλλων.



Σχ. 20.4α.

Ανθονόμος της μηλιάς (*Anthonomus pomorum*).

- 1) Θηλυκό σε θέση ωτοκίας, 2) Πούπα σε κατεστραμένο άνθος, 3) Ακμαία, 4) Προνύμφη σε κατεστραμένο άνθος, 5) Μπουκέτο με προσβολή από ανθονόμο.

#### θ) Ανθονόμος (*Anthonomus sp.*) (σχ. 20.4α).

Είναι μικρό **Κολεόπτερο**, με μακρύ ρύγχος. Τα ακμαία διαχειμάζουν μέσα στις σχισμές του φλοιού του κορμού της μηλιάς. Την άνοιξη ενεργοποιούνται. Ανοίγουν με το ρύγχος οπές στα ανθοφόρα μάτια απ' όπου και τρέφονται. Γεννούν τα αυγά τους μέσα στα κλειστά άνθη και οι προνύμφες τους τρέφονται και νυμφώνονται μέσα στα άνθη.

Καταπολεμούνται με τα εντομοκτόνα *azinphos*, *phosalone*, *tetrachlorvinphos*, *phosmet* κ.ά.

#### ι) Ακάρεα (*Eriophyes pyri*, *Panonychus ulmi*, *Tetranychus urticae* και *Tetranychus viennensis*) [παραγρ. 8.3.1, 8.3.2 και 8.3.5].

Τα ακάρεα αυτά **έχουν πολλές γεννεές το χρόνο**, εκτός από το *Eriophyes pyri* που έχει μόνο δύο. Προσβάλλουν τα φύλλα και τους καρπούς. Καταπολεμούνται με τα ίδια ακαρεοκτόνα και εντομοκτόνα όπως και τα ακάρεα των λαχανοκομικών φυτών [παράγρ. 20.3(ζ)].

#### 20.4.4 Ακροδρυοφόρα (αμυγδαλιά, καρυδιά, φουντουκιά, φιστικιά).

##### α) Ευρύτομο (*Eurytomota pistaciæ*).

Είναι **Υμενόπτερο με μια γεννεά το χρόνο ή κάθε δύο χρόνια**. Στο τέλος της ανοίξεως τα θηλυκά γεννούν τα αυγά τους στο εσωτερικό των φιστικιών, αφού προηγουμένως τρυπήσουν το περικάρπιο με το σκληρό τέρετρό τους. Η προνύμφη

τρέφεται από την ψύχα του φιστικιού, την οποία καταστρέφει τελείως. Έτσι στο τέλος του καλοκαιριού το αμύγδαλο του φιστικιού δεν περιέχει παρά μόνο την προνύμφη του ευρύτομου. Το έντομο νυμφώνεται μέσα στον καρπό και μένει μέχρι την επόμενη άνοιξη είτε ο καρπός μείνει επάνω στο δένδρο είτε πέσει στο έδαφος.

Καταπολεμάται με ψεκασμούς στο τέλος της ανοίξεως με τα εντομοκτόνα *rhosphamidon*, *azinphos*, *diazinon*, *parathion* κ.ά. Οι προσβλημένοι καρποί που μένουν στο δέντρο ή πέφτουν στο χώμα πρέπει να συλλέγονται και να καίγονται.

### **β) Βαλάνινος (*Balaninus nasicum*).**

Έχει ακριβώς το ίδιο σχήμα με τον *ανθονόμο*, μόνο που είναι σχεδόν δύο φορές μεγαλύτερο. Η προνύμφη διαχειμάζει, μερικές φορές για τρία ολόκληρα χρόνια, σε μια μικρή χωμάτινη φωλιά που η ίδια φτιάχνει ανάμεσα στις ρίζες της **φουντουκιάς**. Μερικές από τις προνύμφες νυμφώνονται και το καλοκαίρι εξέρχονται τα ακμαία. Προσβάλλουν τους καρπούς κυρίως της φουντουκιάς, μπορεί όμως να προσβάλλουν και τα αχλάδια, τα μήλα, τα ροδάκινα, τα δαμάσκηνα και τα κεράσια. Η πληγή που ανοίγουν στους καρπούς εύκολα φελλοποιείται. Η εμπορική τους όμως αξία μειώνεται. Γεννούν τα αυγά στους καρπούς κυρίως της φουντουκιάς. Οι προνύμφες ανοίγουν στοές μέσα στον καρπό, τον οποίο και καταστρέφουν τελείως.

Καταπολεμάται με τα εντομοκτόνα *parathion*, *dimethoate* κ.ά.

### **γ) Ανθονόμος [παράγρ. 2.4.3(θ)].**

Τα είδη του ανθονόμου που προσβάλλουν τα ακροδρυοφόρα μοιάζουν με τα είδη που προσβάλλουν τα μηλοειδή και καταπολεμούνται με τον ίδιο τρόπο.

### **δ) Καρποκάψα [παράγρ. 2.4.2(ε)].**

Προσβάλλει την καρυδιά και καταπολεμάται όπως και στα πυρηνόκαρπα.

### **ε) Ρυγχίτης [παράγρ. 20.4.2(η)].**

Προσβάλλει την αμυγδαλιά όπως και τα πυρηνόκαρπα και καταπολεμάται με τα ίδια εντομοκτόνα.

### **στ) Κοκκοειδή (*Sphaerolecanium prunastri*).**

Είναι λεκάνιο που προσβάλλει τα φύλλα και τα κλαδιά της αμυγδαλιάς. Έχει μια γενεά το χρόνο και καταπολεμάται με τα εντομοκτόνα *azinphos*, *carbaryl* κ.ά. Το χειμώνα εφαρμόζονται ψεκασμοί με **χειμερινό πολτό**.

## **20.4.5 Ελιά.**

### **α) Δάκος της ελιάς (*Dacus oleae*) (σχ. 9.7ιστ).**

Ανήκει στα **Δίπτερα και έχει πολλές γενεές το χρόνο**. Διαχειμάζει στο έδαφος ως νύμφη, αλλά και ως προνύμφη μέσα στους καρπούς ή και ως ακμαίο. Προσβάλλει τις ελιές από τον Ιούλιο μέχρι το χειμώνα και, εφόσον ο ελαιόκαρπος δε μαζευθεί, την άνοιξη. Το θηλυκό ανοίγει με τον ωθέτη τρύπα στην ελιά και γεννά μέσα στον καρπό ένα αυγό. Αυτό το επαναλαμβάνει σε άλλους καρπούς, βάζοντας πάντοτε ένα μόνο αυγό κάθε φορά που τρυπά μια ελιά. Γεννά έτσι 4 με 6 αυγά τη μέρα και συνεχίζει όσο ζει. Ζει συνήθως 2 με 3 μήνες και γεννά κατά μέσο όρο 400 αυγά. Όταν οι ελιές είναι λίγες ή ο πληθυσμός του εντόμου πολύ μεγάλος, μπορεί σε μια ελιά να γεννηθούν πολλά αυγά, αλλά και μία μόνο προνύμφη είναι ικανή να

καταστρέψει τον καρπό, γιατί καθιστά τον καρπό ακατάλληλο για φάγωμα και αυξάνει την οξύτητα του λαδιού. Από τον Αύγουστο ως τον Οκτώβριο το έντομο νυμφώνεται μέσα στις ελιές και το ακμαίο βγαίνει από τον καρπό από μια τρύπα εξόδου που έχει ανοίξει η προνύμφη πριν νυμφωθεί. Τέτοια οπή ανοίγει και μετά τον Οκτώβριο, αλλά αντί να νυμφωθεί μέσα στην ελιά, η προνύμφη εξέρχεται από αυτήν, πέφτει στο έδαφος και νυμφώνεται σε βάθος 5 περίπου cm.

Καταπολεμάται με τα εντομοκτόνα *dimethoate*, *phosphamidon*, *fenthion* κ.ά. Πραγματοποιούνται ψεκασμοί καλύψεως με τα οργανοφωσφορικά αυτά εντομοκτόνα ή δολωματικοί ψεκασμοί μέρους του ελαιοδένδρου ή ορισμένων ελαιοδένδρων σ' ένα ελαιώνα, όπου χρησιμοποιούνται ως δολώματα *υδρολυμένες πρωτεΐνες*. Επειδή η ελαιοκαλλιέργεια καλύπτει μεγάλες εκτάσεις στη χώρα μας, οι ψεκασμοί πραγματοποιούνται και με τη βοήθεια αεροπλάνων.

### **β) Πυρηνοτρήτης (*Prays oleae*) (σχ. 20.4β).**

Είναι **Λεπιδόπτερο με τρεις γενεές το χρόνο**, που η κάθε μια τους παίρνει το όνομά της από το μέρος του δένδρου που προσβάλλει η προνύμφη. Έτσι έχουμε την πρώτη γενεά που αναπτύσσεται μέσα στα φύλλα (**φυλλόβια γενεά**), τη δεύτερη που αναπτύσσεται στα άνθη (**ανθόβια γενεά**) και την τρίτη που αναπτύσσεται στον καρπό (**καρπόβια γενεά**). Οι προνύμφες και των τριών γενεών ανοίγουν στοές τρώγοντας. Νυμφώνονται στα μέρη όπου τρέφονται. Ζημιές προκαλούν οι δύο τελευταίες γενεές, που καταστρέφουν τα άνθη και τους καρπούς. Η προνύμφη της καρπόβιας γενεάς ανοίγει στοά που φθάνει μέσα στον πυρήνα (κουκούτσι) της ελιάς και προκαλεί καρπόπτωση.

Καταπολεμάται με τα εντομοκτόνα *dimethoate*, *fenthion*, *phosphamidon*, *carbamyl* κ.ά.

### **γ) Ρυγχίτης (*Rhynchites ruber*).**

Μοιάζει με τους ρυγχίτες των πυρηνόκαρπων (σχ. 20.4ζ). **Έχει μία γενεά το χρόνο** και διαχειμάζει σαν ακμαίο. Τα ακμαία τρέφονται από νεαρούς βλαστούς και γεννούν τα αυγά τους στις ελιές. Οι προνύμφες ανοίγουν στοές ακόμα και μέσα στον πυρήνα προκαλώντας έτσι καρπόπτωση.

Καταπολεμούνται με τα ίδια εντομοκτόνα που χρησιμοποιούνται εναντίον των ρυγχιτών των πυρηνόκαρπων.

### **δ) Λεκάνιο (*Saissetia oleae*).**

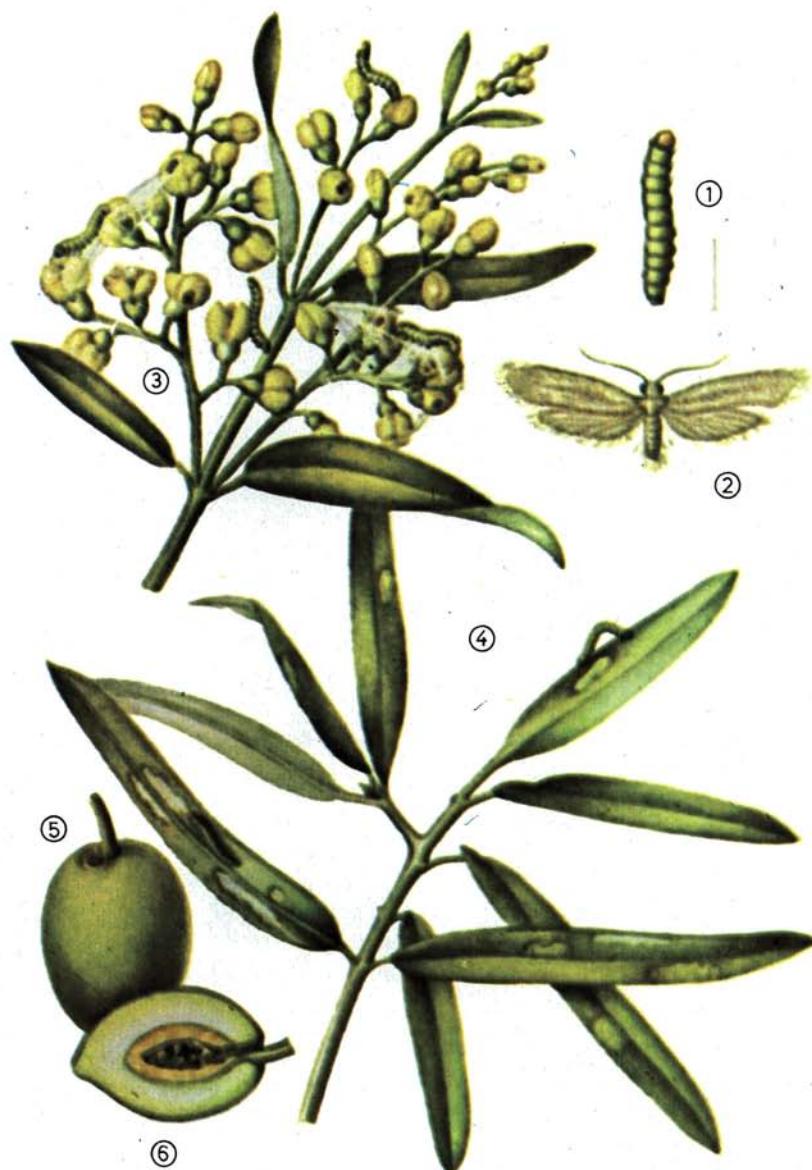
Προσβάλλει και τα εσπεριδοειδή. Κατά κανόνα **έχει μία γενεά το χρόνο**. Προκαλεί εξάντληση του δένδρου.

Καταπολεμάται με οργανοφωσφορικά και χειμερινούς πολτούς όπως και οι ψώρες των εσπεριδοειδών [παράγρ. 20.4.1(a)].

### **ε) Σκολύτες (*Phloeotribus scarabaeoides* και *Hylesinus oleiperda*).**

Είναι **Κολεόπτερα**, οι προνύμφες των οποίων ζουν και αναπτύσσονται μέσα στους κλάδους και κλαδίσκους, ανοίγοντας στοές και προκαλώντας έτσι τη ξήρανση μέρους των δένδρων.

Καταπολεμούνται με τα εντομοκτόνα *fenthion*, *dimethoate*, *endosulfan* κ.ά. Οι προσβλημένοι κλάδοι και κλαδίσκοι πρέπει να αφαιρούνται και να καίγονται. Επίσης παγιδεύονται τα έντομα, σε δεμάτια κλάδων που τοποθετούνται κοντά στον κορμό των δένδρων τα οποία στη συνεχεία καίγονται.



### Σχ. 20.4β.

Πυρηνοτρήτης της ελιάς (*Prays oleae*).

- 1) Προνύμφη. 2) Ακμαίο. 3) Προνύμφες τρεφόμενες σε ανθοταξία. 4) Φύλλα ελιάς με βλάβες από προνύμφες πυρηνοτρίτη. 5) Καρπός με οπή εισόδου προνύμφης. 6) Τομή εισόδου με στοά προνύμφης.

#### 20.4.6 Αμπέλι.

##### a) Φυλλοξήρα (*Phylloxera vastatrix*).

Είναι μια αφίδα που ζει τόσο στο υπέργειο όσο και στο υπόγειο μέρος του φυτού και ο βιολογικός της κύκλος είναι πολύπλοκος [παράγρ. 9.7.4(στ)].

Αποτελεσματικά αντιμετωπίζεται με τη χρήση αμερικανικών ποικιλιών αμπελιού ως υποκειμένου, επάνω στο οποίο μπολιάζονται ευρωπαϊκές ποικιλίες. Το ριζικό σύστημα των αμερικανικών ποικιλιών προσβάλλεται βέβαια από τη φυλλοξήρα αλλά αντέχει στην προσβολή.

### **β) Ευδεμίδα [*Lobesia (Polychrosis) botrana*] (σχ. 20.4ιγ).**

Ανήκει στα **Λεπιδόπτερα και έχει 3-4 γενεές το χρόνο**. Διαχειμάζει ως νύμφη μέσα σε κουκούλι στους ξηρούς φλοιούς των πρέμνων, σε αποξηραμένους καρπούς ή και στο έδαφος. Τα ακμαία εξέρχονται την άνοιξη και γεννούν τα αυγά τους επάνω ή κοντά στα ανθοφόρα μάτια. Οι προνύμφες αυτής της γενεάς (**Ιανθόβια γενεά**) τρέφονται από τα νεαρά άνθη. Μια μόνο προνύμφη μπορεί να προσβάλει και να καταστρέψει πολλά άνθη ή ακόμη και όλη την ταξιανθία. Νυμφώνεται στην ανθοταξία μέσα σε κουκούλι. Το καλοκαίρι εξέρχονται τα ακμαία της γενεάς αυτής και γεννούν τα αυγά τους στις ράγες. Οι προνύμφες αυτής της γενεάς καθώς και της μιας ή των δύο επόμενων τρέφονται από τις ράγες (**Ιαρπόβιες γενεές**). Εκτός από το χυμό που τους ρουφούν οι προνύμφες, οι ράγες υφίστανται κι άλλες ζημιές, γιατί ο χυμός που βγαίνει από το τραύμα γίνεται εστία μολύνσεως και οι μικροοργανισμοί που αναπτύσσονται επάνω του προκαλούν τη σήψη των καρπών. Οι προνύμφες της τελευταίας καρπόβιας γενεάς νυμφώνονται μέσα σε κουκούλι στις σχισμές του φλοιού των πρέμνων, στους αποξηραμένους καρπούς και στο χώμα, δύπου διαχειμάζουν.

Καταπολεμάται με τα εντομοκτόνα **azinphos, endosulfan, monocrotophos, mevinphos** κ.ά.



**Σχ. 20.4ιγ.**

Ευδεμίδα του αμπελιού  
[*Lobesia (Polychrosis) botrana*].

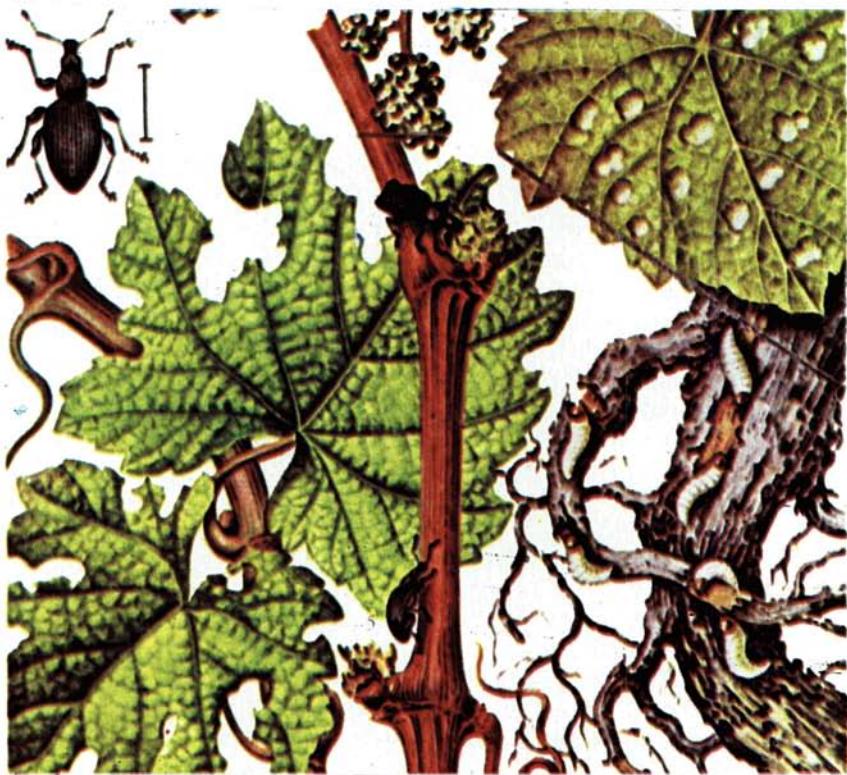
### **γ) Ωτιόρρυγχος [*Otiorrhynchus sulcatus*] (σχ. 20.4ιδ).**

Μοιάζει μορφολογικά με τους ρυγχίτες, έχει μια γενεά το χρόνο και διαχειμάζει ως ακμαίο. Την άνοιξη τα ακμαία δραστηριοποιούνται και τρέφονται τη νύκτα από νεαρούς βλαστούς και φύλλα. Το καλοκαίρι γεννούν τα αυγά στις κληματίδες. Οι προνύμφες κατευθύνονται προς το υπόγειο τμήμα του φυτού και τρέφονται από τις ρίζες του.

Καταπολεμάται με επιπάσεις και ψεκασμούς στα πρέμνα με **azinphos, endosulfan, parathion** κ.ά.

### **δ) Σφήκες (*Vespa sp.*).**

Τα ακμαία τρώγουν τις ώριμες ρόγες. Καταπολεμούνται με παγίδες ελκύστικών ουσιών, όπως η ζάχαρη, δύπου προστίθεται **οργανοφωσφορικό** εντομοκτόνο.



Σχ. 20.46.

Φύλλα και κληματίδια αμπελιού με ακμαία ατιόρυγχου (*Otiorrhynchus* sp.) και με βλάβες από την προσβολή.

#### ε) Ακάρεα (*Eriophyes vitis* και *Phyllocoptes vitis*).

**Έχουν πολλές γενεές το χρόνο.** Ζουν και τρέφονται στην κάτω επιφάνεια των φύλλων. Το *Phyllocoptes* προκαλεί αποχρωματισμό και κηλίδωση στα φύλλα (δηπως και τα άλλα ακάρεα που έχουν αναφερθεί σε προηγούμενες καλλιέργειες), ενώ το *Eriophyes* προκαλεί κηκίδες, χαρακτηριστικές του είδους του. Καταπολεμάται το χειμώνα με **Θειάσθεστο** ή **DNOC** (χ. πολτό) και την άνοιξη με **βρέξιμο θειό**, **Parathion** κ.α.

στή Νηματώδεις (*Xiphinema index*, *Meloidogyne* sp., *Tylenchus semipenetrans*, *Platylenchus* sp.).

**Ο νηματώδης *Xiphinema* είναι ο φορέας του ιού του μολυσματικού εκφυλισμού.**

Όταν παρατηρηθούν συμπτώματα μολυσματικού εκφυλισμού, τα προσβλημένα πρέμνα πρέπει να ξερριζώνονται και να καίγονται και ο λάκκος τους να απολυμαίνεται με ένα καπνογόνο. Φύτευμα στον ίδιο λάκκο μπορεί να γίνει μετά από 2 χρόνια. Για όλους τους νηματώδεις χρησιμοποιούμε τα ίδια φυτοφάρμακα που χρησιμοποιούνται και στις καλλιέργειες των λαχανοκομικών [παράγρ. 20.3(η)].

#### 20.5 Έντομα εδάφους.

Τα έντομα εδάφους είναι πολυφάγα. Προκαλούν ζημιές στις ρίζες των καλλιερ-

γούμενων φυτών, αλλά και στο υπέργειο τμήμα του φυτού, συνήθως κοντά στο λαιμό. Προσβάλλουν τα φυτά μεγάλης καλλιέργειας, τα λαχανοκομικά φυτά, τα καλλωπιστικά και τα οπωροφόρα δένδρα. Τις μεγαλύτερες όμως ζημιές τις προκαλούν στα φυτώρια και γενικά στα νεαρά φυτά.

#### **20.5.1 Σιδηροσκώληκες (*Agriotes sputator*, *Agriotes lineatus*, *Agriotes abscurus*) [σχ. 9.7ζ, παράγρ. 9.7.5(δ), σχ. 20.3α].**

Ανήκουν στα **Κολεόπτερα**. Οι προνύμφες αναπτύσσονται μέσα στο έδαφος και τρέφονται από τα υπόγεια τμήματα των φυτών. Η ανάπτυξή τους διαρκεί περίπου 4 χρόνια. Μετακινούνται λίγα μόνο μέτρα. Τον τέταρτο χρόνο οι προνύμφες νυμφώνονται και εξέρχονται τα ακμαία, τα οποία τρέφονται από φύλλα και βλαστούς, αλλά οι ζημιές που προκαλούν είναι ασήμαντες.

#### **20.5.2 Μελολόνθη (*Melolontha melolontha*) [σχ. 20.3β, παράγρ. 9.7.5(η), σχ. 9.7ια].**

Είναι **Κολεόπτερο**. Οι προνύμφες της μελολόνθης ζουν όπως και οι σιδηροσκώληκες μέσα στο έδαφος και η ανάπτυξή τους διαρκεί περίπου 3 χρόνια.

Προσβάλλουν τα υπόγεια μέρη των φυτών. Οι ζημιές που προκαλούν είναι πολύ μεγαλύτερες από εκείνες που οφείλονται στους σιδηροσκώληκες. Τα τραύματα που δημιουργούν στα φυτά τις περισσότερες φορές προκαλούν το θάνατό τους. Η μετακίνηση των προνυμφών είναι πολύ μικρή. Νυμφώνονται μέσα στο έδαφος και τα ακμαία που εξέρχονται την άνοιξη μετακινούνται πετώντας σε μεγάλες αποστάσεις μέχρι να συναντήσουν δένδρα οπωροφόρα και δασικά. Μένουν στα δένδρα τρώγοντας φύλλα και βλαστούς. Το καλοκαίρι τα θηλυκά ξαναγυρίζουν στα χωράφια και τους κήπους και γεννούν τα αυγά τους μέσα στο έδαφος.

#### **20.5.3 Γρυλλοτάλπα ή Πρασάγγουρας (*Gryllotalpa gryllotalpa*) [σχ. 20.5α, παράγρ. 9.7.2(α)].**

Ανήκει στα **Ορθόπτερα** και ο βιολογικός του κύκλος διαρκεί 2 χρόνια. Διαχειμάζει ως προνύμφη σε σχετικά ζεστά μέρη, όπως π.χ. κάτω από κοπροσωρούς, γιατί δεν αντέχει τα μεγάλα κρύα. Ενεργοποιείται την άνοιξη. Τρέφεται με τις ρίζες κηπευτικών φυτών και φυτών μεγάλης καλλιέργειας, καθώς και φυτών και δενδρυλλίων στα φυτώρια. Τα ακμαία εμφανίζονται το επόμενο φθινόπωρο, τρέφονται δπιώς και οι προνύμφες και γεννούν τα αυγά τους μέσα στο έδαφος. Για να μετακινηθούν οι προνύμφες και τα ακμαία ανοίγουν στοές στο έδαφος τόσο κοντά στην επιφάνεια, ώστε διακρίνονται εύκολα. Οι προνύμφες διαχειμάζουν 2 χρόνια κατά σειρά σε διάπausη.

#### **20.5.4 Διάφορα είδη Λεπιδοπτέρων της οικογένειας *Noctuidae* (σχ. 20.5β).**

Τα πιο γνωστά είδη είναι τα *Agrotis ypsilon*, *Agrotis nigricans*, *Agrotis nigrum* και *Plusia cinctella* (καραφατμέ). Αντίθετα με τον πρασάγγουρα, τη μελολόνθη και τους σιδηροσκώληκες, τα είδη της οικογένειας *Noctuidae* περνούν μόνο ένα μέρος της ζωής τους μέσα στο έδαφος. Τα αυγά γεννούνται επάνω στα φύλλα των λαχανοκομικών φυτών και των φυτών μεγάλης καλλιέργειας. Οι προνύμφες τρέφονται είτε από τα φύλλα, είτε από βλαστούς και το στέλεχος (συνήθως στο ύψος του λαιμού) κατά τη διάρκεια της νύκτας, ενώ κατά τη μέρα μένουν κουλουριασμένα μέσα



**Σχ. 20.5α.**  
Ακμαίο γρυλοτάλπας (*Gryllotalpa gryllotalpa*).



**Σχ. 20.5β.**  
Νυκτόβια λεπιδόπτερα (Noctuidae).  
1) *Agrotis* sp. (ακμαίο). 2) Προνύμφη κατατρώγει νέαρδ φυτάριο (νύκτα). 3) Προνύμφες σε αδράνεια, κρυμμένες στο έδαφος (ημέρα).

στο έδαφος κάτω από μια σκληρή επιφάνεια (συνήθως πέτρα). Εκτός από το *Plusia gamma*, οι προνύμφες όλων των ειδών νυμφώνονται στο έδαφος. Μέσα στο έδαφος παραμένουν επίσης οι προνύμφες που διαχειμάζουν.

Ο βιολογικός κύκλος των *Noctuidae* διαρκεί από 1-2 μήνες και **έχουν 2-4 γενεές το χρόνο**. Τα ακμαία (πεταλούδες) μετακινούνται σε απόσταση μερικών δεκάδων χιλιομέτρων.

#### **20.5.5 Μέθοδοι καταπολέμησεως των εντόμων εδάφους.**

##### **α) Χημική μέθοδος.**

Τα εντομοκτόνα που χρησιμοποιούνται για την καταπολέμηση των εντόμων εδάφους πρέπει να έχουν μεγάλη υπολειμματική διάρκεια. Η μεγάλη τοξικότητα μερικών από αυτά δεν δημιουργεί προβλήματα για την υγεία των καταναλωτών, όπως π.χ. συμβαίνει με τη χρήση τέτοιων εντομοκτόνων εναντίον των εντόμων των οπωροφόρων και ιδίως των λαχανοκομικών φυτών. Παλαιότερα χρησιμοποιήθηκαν τα *lindane*, *dieldrin*, *aldrin* και άλλα χλωριωμένα εντομοκτόνα, των οποίων όμως η χρήση έχει απαγορευθεί στην Ελλάδα και τις περισσότερες χώρες του κόσμου. Στη Θέση τους χρησιμοποιούνται τα *parathion*, *carbofuran*, *carbosulfan*, *ethoprophos*, *diazinon*, *fensulfothion*, *chlorpyriphos*, *phorate* κ.ά. Συνήθως η εφαρμογή των εντομοκτόνων προηγείται της σποράς ή της φυτεύσεως κατά μερικές μέρες.

##### **β) Με δολώματα.**

Στην επιφάνεια του εδάφους και κοντά στο στέλεχος των φυτών τοποθετείται μια ποσότητα πίτουρου στο οποίο έχει ενσωματωθεί ένα **οργανοφωσφορικό** εντομοκτόνο ή **φθοροπυριτικό** νάτριο. Τα δολώματα αυτά χρησιμοποιούνται κυρίως εναντίον των προνύμφων των *Noctuidae* (*Agrotis* sp.), μπορούν όμως να χρησιμοποιηθούν και εναντίον του προσάγγουρα.

##### **γ) Με καλλιεργητικές φροντίδες.**

Ο καλύτερος τρόπος καταπολέμησεως των προνυμφών των σιδηροσκωλήκων και της μελοδόνθης είναι η συνεχής καλλιέργεια της γης. Συχνές αρδσεις, ιδίως το καλοκαίρι, φέρουν στην επιφάνεια του εδάφους τις προνύμφες, οι οποίες πεθαίνουν, ιδίως όταν το περιβάλλον είναι ξηρό και ζεστό. Αντίθετα, σε μέρη όπου τα χωράφια και οι κήποι έχουν εγκαταλειφθεί για πολλά χρόνια, παρατηρείται μεγάλη αύξηση του πληθυσμού των εντόμων εδάφους.

##### **δ) Λοιποί τρόποι καταπολέμησεως.**

Για τη συλλογή και καταστροφή των προνυμφών του γένους *Agrotis* τοποθετούνται τη νύκτα κοντά στο φυτό πέτρες. Οι προνύμφες, αφού τραφούν τη νύκτα επάνω στο φυτό κατεβαίνουν το πρώι στο έδαφος και παραμένουν κουλουριασμένες κατά προτίμηση κάτω από τις πέτρες ή άλλες σκληρές επιφάνειες. Το μεσημέρι γίνεται η συλλογή των προνυμφών που βρίσκονται κάτω από τις πέτρες και καταστρέφονται.

Για την εξόντωση του πρασάγγουρα χρησιμόποιείται η κοπριά. Ο πρασάγγουρας πριν πέσει σε διάπausη εκλέγει το μέρος όπου θα διαχειμάσει, τέτοιο δε μέρος είναι κατά προτίμηση, οι σωροί κοπριάς όπου η θερμοκρασία είναι κατά πολλούς βαθμούς υψηλότερη και από τη θερμοκρασία περιβάλλοντος και από τη θερμοκρασία εδάφους. Το χειμώνα, και όταν προβλέπεται παγωνιά, σκορπίζεται ο σω-

ρός της κοπριάς ώστε ο πρασάγγουρας να μείνει εκτεθειμένος στο μεγάλο κρύο. Επειδή βρίσκεται σε διάπαυση, δηλαδή σε αδυναμία να αντιδράσει στο κρύο, πεθαίνει.

## 20.6 Έντομα αποθηκών.

Όπως τα έντομα εδάφους έχουν προσαρμοσθεί στο να ζουν μέσα στο έδαφος, έτσι κι ορισμένα έντομα προσαρμόσθηκαν να ζουν μέσα σε αποθήκες κι άλλους κλειστούς χώρους. Για μερικά διαφορετικά ασίας και θερμοκρασίας των κλειστών χώρων είναι οι καλύτερες για την ανάπτυξή τους γιατί μένουν σχεδόν αμετάβλητες. Γι' αυτό δεν κινδυνεύουν από μια μεγάλη μεταβολή της θερμοκρασίας ή της υγρασίας, όπως συχνά συμβαίνει με τα έντομα που ζουν στους αγρούς και τους κήπους. Ιδανικές είναι επίσης και οι συνθήκες για τη διατροφή τους. Έτσι η ανάπτυξη του πληθυσμού των εντόμων αυτών μπορεί να είναι πολύ μεγάλη. Από μερικά έντομα στην αρχή της αποθηκεύσεως γεωργικών προϊόντων, ο πληθυσμός τους μπορεί να ξεπεράσει το εκατομμύριο μετά από μικρό σχετικά χρονικό διάστημα.

Γι' αυτό η καταπολέμηση των εντόμων των αποθηκών πρέπει να είναι πολύ αποτελεσματική.

### 20.6.1 Φθοριμαία της πατάτας.

Η φθοριμαία προσβάλλει τις πατάτες είτε μέσα στην αποθήκη είτε πριν την εναποθήκευση [παράγρ. 20.3.2(γ)]. Η ανάπτυξή της μέσα στις αποθήκες διαρκεί λιγότερο από 2 μήνες. Έτσι μπορούν να αναπτυχθούν 2-3 γενεές σε διάστημα 5-6 μηνών.

### 20.6.2 *Plodia interpunctella*.

Είναι **Λεπιδόπτερο** και **έχει 2-3 γενεές το χρόνο**. Τα ακμαία (πεταλούδες) είναι νυκτόβια. Νωρίς την άνοιξη γεννούν τα αυγά τους στούς σπόρους των σιτηρών, του αραβόσιτου, του ρυζιού, στα αλεύρια, αποξηραμένα δημητριακά και ξηρούς καρπούς. Οι προνύμφες τρέφονται από τους επιφανειακούς ιστούς των σπόρων και ξηρών καρπών και υφαίνουν ιστούς στην επιφάνεια των σπόρων ενώνοντάς τους.

### 20.6.3 Εφέστια (*Ephestia kuhniella*).

Και η εφέστια επίσης είναι **μικρολεπιδόπτερο** και μοιάζει με την *Plodia*. **Έχει μέχρι 5 γενεές το χρόνο**. Τα ακμαία, νωρίς την άνοιξη γεννούν τα αυγά τους σε σωρούς αλευριού. Οι προνύμφες τρέφονται κυρίως από αλεύρι. Σπάνια προσβάλλουν σπόρους σιτηρών, ρυζιού και αραβόσιτου. Νυμφώνονται μέσα στο αλεύρι, στις τρύπες των τοίχων και σε άλλα μέρη της αποθήκης. Ένα άλλο είδος *Ephestia*, η *Ephestia elutella* προσβάλλει τον καπνό στις αποθήκες.

### 20.6.4 Είδη του γένους *Sitophilus* [*Sitophilus (Calandra) granarius* και *S. (Calandra) oryzae*].

Είναι **μικροκολεόπτερα** και **έχουν πολλές γενεές το χρόνο**. Τα θηλυκά ανοίγουν με το ρύγχος τους μια οπή στους σπόρους των σιτηρών, του ρυζιού, του αραβόσιτου, των ρεβυθιών και άλλων δημητριακών όπου τοποθετούν από ένα αυγό. Ο

προνύμφες αναπτύσσονται τρώγοντας από το εσωτερικό του σπόρου και νυμφώνονται μέσα σ' αυτόν.

#### **20.6.5 Είδη του γένους *Tribolium* (*Tribolium castaneum* και *Tribolium confusum*).**

Είναι και αυτά **μικροκολεόπτερα** και έχουν **3-5 γενεές το χρόνο**. Τα ακμαία διαχειμάζουν μέσα στο αλεύρι, τα πίτουρα και διάφορους σπόρους. Γεννούν τα αυγά τους στο αλεύρι, το πίτουρο, σε σπασμένους σπόρους σιτηρών και άλλων ξηρών καρπών. Όλη τους τη ζωή την περνούν μέσα στις αποθήκες. Ακμαία και προνύμφες τρέφονται από τις ίδιες τροφές και ζουν ακριβώς στο ίδιο περιβάλλον.

#### **20.6.6 *Oryzaephilus surinamensis*.**

Είναι **μικροκολεόπτερο με 3 γενεές το χρόνο**. Τα ακμαία διαχειμάζουν μέσα στις αποθήκες. Γεννούν τα αυγά τους την άνοιξη, στους σπόρους των σιτηρών και του ρυζιού, στα πίτουρα και το αλεύρι. Ακμαία και προνύμφες τρέφονται από σπασμένους σπόρους, όπως και τα *Sitophilus*.

#### **20.6.7 *Lesioderma serricorne*.**

Είναι **Κολεόπτερο**, έχει **πολλές γενεές το χρόνο** και διαχειμάζει ως προνύμφη. Την άνοιξη τα ακμαία γεννούν τα αυγά τους στα αποξηραμένα φύλλα καπνού και στα τσιγάρα. Ακμαία και προνύμφες τρώγουν από τον καπνό και τα τσιγάρα. Νυμφώνονται στο εσωτερικό των φύλων καπνού ή ανάμεσα στα τσιγάρα.

#### **20.6.8 Βρούχος (*Acanthoscelides obtectus*) [παράγρ. 20.2.4(β)].**

Ο βρούχος αυτός προσβάλλει τα δημητριακά στον αγρό όπως και οι άλλοι βρούχοι. Οι προνύμφες του δύμας μπορούν να αναπτυχθούν σε ξεραμμένα φασόλια, ρεβύθια, μπιζέλια, φακή κ.ά. δημητριακά. Η προσβολή δηλαδή αρχίζει στους αγρούς και συνεχίζεται μέσα στις αποθήκες. Το έντομο αυτό **έχει άλλες 4 γενές μέσα στις αποθήκες**.

#### **20.6.9 Καταπολέμηση των εντόμων αποθηκών.**

Επειδή οι συνθήκες που επικρατούν μέσα στις αποθήκες ευνοούν πολύ την ανάπτυξη των εντόμων, η καταπολέμησή τους πρέπει να είναι ριζική και να γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε να αποκλείεται η διαφυγή έστω και μικρού αριθμού από αυτά.

##### **α) Προληπτικά μέτρα πριν από την εναποθήκευση.**

Εφόσον οι σπόροι που εναποθηκεύονται μπορούν να συσκευασθούν στεγανά με περιτύλιγμα από χαρτί ή χαρτόνι ή πλαστικό, το περιτύλιγμα αυτό τους προφύλασσει από την πρόσβολή που είναι δυνατό να υποστούν από πολλά έντομα αποθηκών.

Για τις πατάτες, όπως ήδη αναφέρθηκε, πρέπει να αποφεύγεται το γύμνωμα των κονδύλων από το χώμα, όταν βρίσκονται ακόμα στον αγρό. Άν με το πότισμα ή το βοτάνισμα οι κόνδυλοι γυμνωθούν πρέπει να καλυφθούν με χώμα δύο το δυνατό γρηγορότερα. Μετά τη συγκομιδή πρέπει να απορρίπτονται οι προσβλημένες από τη φθοριμαία πατάτες και οι άλλες να εναποθηκεύονται δύο γίνεται γρηγορότερα. Η παραμονή της πατάτας σε σωρούς έξω από τις αποθήκες επιτρέπει στα

θηλυκά της φθοριμαίας να αποθέσουν τα αυγά τους στις πατάτες που θα αποθηκευθούν.

Πριν από την εναποθήκευση καθαρίζονται οι αποθήκες και από τα τελευταία υπολείμματα της περασμένης εσοδείας. Οι τοίχοι, το ταβάνι, το πάτωμα, οι πόρτες και τα παράθυρα υφίστανται απεντόμωση. Επειδή υπάρχουν πολλές σχισμές και τρύπες στους τοίχους, το ταβάνι, το πάτωμα, τις πόρτες και τα παράθυρα, το ψεκαστικό υγρό δεν μπορεί να εισχωρήσει σ' όλες τις κρυψώνες των εντόμων. **Γί' αυτό χρησιμοποιούνται καπνογόνα, όπως το οξείδιο του αιθυλενίου ή προπυλενίου, βρωμιούχο μεθύλιο κ.ά.**, αφού πρώτα κλεισθούν στεγανά πόρτες, παράθυρα και οπές εξαερισμού. Ότι εργαλεία και αντικείμενα (σάκκοι, καφάσια) χρησιμοποιήθηκαν στις εργασίες εναποθηκεύσεως μένουν μέσα στην αποθήκη την ώρα του καπνισμού. Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθούν και εντομοκτόνα με υψηλή τάση ατμών, οπότε για να αυξηθεί η αποτελεσματικότητά τους, χρησιμοποιούνται ειδικά σκευάσματα εντομοκτόνων και ειδικά ψεκαστικά μηχανήματα, όπως τα **αερολύματα (aerosols), ψεκασμός σαν νέφος (nebulisation)** και **μικρονικός ψεκασμός**.

### **β) Καταπολέμηση κατά την εναποθήκευση.**

Για τις πατάτες χρησιμοποιείται το **malathion** σε σκόνη, το οποίο σε συγκέντρωση 1%, είναι ικανό να προστατεύσει τις πατάτες από νέα προσβολή της φθοριμαίας.

Ο καλύτερος τρόπος καταπολεμήσεως των εντόμων αποθήκης παραμένει ο **καπνισμός**. Για τους σπόρους και τους ξηρούς καρπούς που αποθηκεύονται σε σάκκους, σιλό κλπ. χρησιμοποιούνται ειδικά σκευάσματα (χάπια) **φωσφίνης**, που είναι μέθοδος εύκολη και γρήγορη. Άλλοτε πάλι η απεντόμωση πραγματοποιείται σε στεγανούς θαλάμους απεντομώσεως, όπου χρησιμοποιείται κυρίως το **βρωμιούχο μεθύλιο**. Είναι μέθοδος πολύ αποτελεσματική, αλλά επικίνδυνη και **μόνο ειδικευμένο προσωπικό πρέπει να την εφαρμόζει**. Για τους σπόρους και τους ξηρούς καρπούς που εναποθηκεύονται χύμα, ο καπνισμός πριν από την εναποθήκευση γίνεται μέσα σε δεξαμενές ή σε άλλο στεγανό χώρο, αφού τα γεωργικά προϊόντα καλυφθούν προηγουμένως με ένα μουσαμά. Κατά την εναποθήκευση, ο καπνισμός γίνεται στην επιφάνεια του σωρού, αν ο σωρός δεν είναι πολύ μεγάλος. Αν το ύψος του ξεπερνά τα 2 m, τότε χρησιμοποιούμε ειδική συσκευή (**εγχυτήρας**). Ο εγχυτήρας αποτελείται από ένα χαλύβδινο σωλήνα που είναι διάτρητος κατά θέσεις. Βυθίζεται ο εγχυτήρας μέσα στη μάζα του σωρού και εκτοξεύεται το καπνογόνο.

Άλλα καπνογόνα που χρησιμοποιούνται, εκτός από το **βρωμιούχο μεθύλιο**, είναι τα **οξείδια αιθυλενίου** και **προπυλενίου** και **η φωσφίνη**.

### **γ) Άλλοι τρόποι καταπολεμήσεως.**

Υπάρχουν μηχανικοί και φυσικοί τρόποι καταπολεμήσεως όπως η χρησιμοποίηση φυγόκεντρων μηχανών, υψηλών θερμοκρασιών κλπ. Σε ειδική συσκευή τοποθετούνται το προσβλημένο αλεύρι ή οι σπόροι, και με περιστροφική κίνηση τα είδη του **Sitophilus** εκτοξεύονται στα σκληρά τοιχώματα της συσκευής. Το κτύπημα αυτό σκοτώνει τα έντομα.

Τα ίδια έντομα πεθαίνουν στη θερμοκρασία των 55-60°C που δημιουργεί το πέρασμα από τη μάζα του προϊόντος ξερού και θερμού αέρα.

Τέλος κατά τις ψυχρές νύκτες του χειμώνα (π.χ. όταν η θερμοκρασία κατεβαίνει στο μηδέν), ο αερισμός της αποθήκης αρκεί για να σκοτώσει πολλά έντομα αποθηκών.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΙΚΟΣΤΟ ΠΡΩΤΟ

### ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΖΙΖΑΝΙΩΝ ΤΩΝ ΚΥΡΙΟΤΕΡΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ

#### 21.1 Γενικά.

Η εντατικοπόίηση της γεωργίας και η έλλειψη εργατικών χεριών κατέστησε αναγκαία την όλο και περισσότερο χρησιμοποίηση χημικών ζιζανιοκτόνων στα φυτά της μεγάλης καλλιέργειας, αλλά και στα βιομηχανικά φυτά, τα λαχανοκομικά, την αμπελουργία, τις δενδροκαλλιέργειες, ακόμη και στα φυτώρια και τους χλοοτάπητες.

Τα είδη ζιζανίων που αναπτύσσονται και επικρατούν σε κάθε μια από τις παραπάνω κατηγορίες καλλιεργειών είναι διαφορετικά. Σε ανοιξιάτικες καλλιέργειες π.χ. αναπτύσσονται ανοιξιάτικα ζιζάνια, που φυτρώνουν λίγο μετά τη σπορά του καλλιεργούμενου φυτού και συμπληρώνουν το βιολογικό τους κύκλο σχεδόν μαζί (ή νωρίτερα) με το καλλιεργούμενο είδος, ενώ σε χειμερινές καλλιέργειες απαντούν ζιζάνια που φυτρώνουν το φθινόπωρο ή το χειμώνα.

Αλλά και τα ζιζανιοκτόνα πολύ χρησιμοποιούνται είναι διαφορετικά, ανάλογα με τα ζιζάνια που πρέπει να καταπολεμηθούν καθώς και με τα φυτά της καλλιέργειας, τα οποία οπωσδήποτε δεν πρέπει να βλαφθούν κατά οποιοδήποτε τρόπο (επιβράδυνση αναπτύξεως, φυτοτοξικότητα κλπ.).

#### 21.2 Καταπολέμηση ζιζανίων σιτηρών.

##### 21.2.1 Χειμερινά σιτηρά (σιτάρι, κριθάρι, βρώμη).

Για την καταπολέμηση των πλατύφυλλων (δικότυλων) ζιζανίων των σιτηρών χρησιμοποιείται το **2,4-D** ή για ποικιλίες ευαίσθητες σ' αυτό το **MCRA**. Επειδή όμως όλα τα πλατύφυλλα ζιζάνια δεν είναι ευαίσθητα στο 2,4-D ή το MCRA, όπως π.χ. συμβαίνει με τα *Anagallis arvensis* (περδικούλια), *Geranium sp.* (γεράνιο), *Polygonum sp.* (πολυκόμπη), *Spergularia sp.* (σπεργούλαρια), *Stellaria media* (στελλάρια), *Galium aparine* (κολλητσίδα), *Veronica sp.* (βερονίκη) κ.ά. που είναι ανθεκτικά, γι' αυτό, στα χωράφια όπου έχουν χρησιμοποιηθεί για σειρά ετών τα παραπάνω ζιζανιοκτόνα, επικρατούν τελικά ανθεκτικά ζιζάνια. Για την καταπολέμιση των ανθεκτικών αυτών ειδών χρησιμοποιούνται τα παρακάτω ζιζανιοκτόνα: Το **meconprop** για το *Galium aparine* (κολλητσίδα) και το *Stellaria media* (στελλάρια). Μίγμα **ioxynil-bromoxynil** για όλα σχεδόν τα πλατύφυλλα και ορισμένα αγρωστώδη των σιτηρών. Το **terbutryne**, που χρησιμοποιείται για τα *Stellaria* (στελλάρια), *Matricaria* (χαμομήλια), *Veronica* (βερονίκη), *Chrysanthemum* (μαργαρίτες), *Alopecurus* (αλεποουρά) και άλλα ανθεκτικά ζιζάνια, δεν πρέπει να χρησιμοποιείται στη βρώμη, γιατί είναι φυτοτοξικό σ' αυτή.

Η αγριοβρώμη (Ανθεπα sp.) είναι ένα από τα πιο δυσεξόντωτα ζιζάνια στα σιτηρά, αλλά και σε όλες καλλιέργειες. Η καταπολέμησή της περιγράφεται στην παράγραφο 21.11.3. **Οι δοσολογίες και άλλες λεπτομέρειες χειρισμού όλων των παρασιτοκτόνων είναι γραμμένες στις επικέτες της συσκευασίας τους και είναι απαραίτητο να τηρούνται με κάθε ακρίβεια.**

Η αγριάδα (Cynodon dactylon) είναι ένα άλλο δυσεξόντωτο ζιζάνιο σε σιταγρούς και αλλού. Η καταπολέμησή της περιγράφεται στην παράγραφο 21.11.4.

### **21.2.2 Ανοιχτάκια σιτηρά.**

#### **α) Αραβόσιτος.**

Σε όλες τις καλλιέργειες, αλλά στον αραβόσιτο ιδιαίτερα, η καταπολέμηση των ζιζανίων πρέπει, αν είναι δυνατό, να γίνεται στο στάδιο του φύτρου, με προφυτρωτικά ζιζανιοκτόνα. Το *simazine* και το *atrazine* είναι κατάλληλα για προφυτρωτική ζιζανιοκτονία στον αραβόσιτο. Καταπολεμούν ένα μεγάλο αριθμό πλατύφυλλων και αγρωστωδών ζιζανίων, έχουν όμως το μειονέκτημα να παραμένουν για πολύ χρόνο δραστικά στο έδαφος (περισσότερο από 7 μήνες) και αυτό δημιουργεί κινδύνους φυτοτοξικότητας για τις επόμενες καλλιέργειες (εκτός από τον αραβόσιτο). Γ' αυτό υπάρχει σήμερα τάση τα δύο αυτά κατ' εξοχήν ζιζανιοκτόνα του αραβόσιτου, να αντικατασταθούν από άλλα με μικρότερη υπολειμματική διάρκεια στο έδαφος ή με μίγματά τους. Τέτοια είναι τα *alachlor*, *alachlor + atrazine*, *pebulate + atrazine*, *pebulate + cyanazine*, *cyanazine + atrazine*, *metolachlor* κ.ά.

#### **β) Ρύζι.**

Τα είδη ζιζανίων που αναπτύσσονται στους ορυζώνες είναι όλα υδροχαρή. Τα σπουδαιότερα είναι τα *Echinochloa crus-galli* (μουχρίτσα), *Cyperus* sp. (κύπερη), *Phragmites* sp. (καλάμια, νεροκάλαμο), *Typha* sp. (ψαθί), διάφορα πλατύφυλλα.

Η καταπολέμησή τους πρέπει να γίνεται με συνδυασμό καλλιεργητικών μέτρων και χημικών μέσων καταπολεμήσεως.

Πριν από τη σπορά ενεργείται πότισμα και αφήνεται το χωράφι αρκετό χρόνο για να φυτρώσουν όσο το δυνατό περισσότερα ζιζάνια. Όταν αυτά αποκτήσουν ύψος 5-6 cm, πραγματοποιείται ένα ελαφρό δργώμα που τα καταστρέφει.

Το σπουδαιότερο δυσεξόντωτο ζιζάνιο στο ρύζι είναι το *Echinochloa crus-galli* (μουχρίτσα). Σήμερα η μουχρίτσα καταπολεμάται με επιτυχία από τα ζιζανιοκτόνα *propiconazole* και *molinate*.

Τα πλατύφυλλα ζιζάνια καταπολεμούνται με το **2,4-D** ή το **MCPA** ή άλλα κατάλληλα ζιζανιοκτόνα. Τα φύκια τέλος που αναπτύσσονται στους ορυζώνες μπορεί να καταπολεμηθούν με προσθήκη ποσότητας *CuSO<sub>4</sub> · 5H<sub>2</sub>O* τόσης ώστε η συγκέντρωση στο νερό να είναι γύρω στο 1:10000.

### **21.3 Καταπολέμηση ζιζανίων ζαχαροτεύτλων.**

Για την καταπολέμηση των ζιζανίων των ζαχαροτεύτλων υπάρχει σημαντικός αριθμός εκλεκτικών ζιζανιοκτόνων με πολύ ικανοποιητικά αποτελέσματα. Από αυτά, το *cycloate* χρησιμοποιείται πριν από τη σπορά και εμποδίζει το φύτρωμα πολλών αγρωστωδών, της αγριοβρώμης και άλλων, σε ανάμιξη και με *isopacil*.

Το *rhenmediphem* χρησιμοποιείται μετά το φύτρωμα των τεύτλων και καταπόλεμά διάφορα πλατύφυλλα ζιζάνια στο στάδιο των 2-4 φυλλαρίων. Το *pyrazone* επίσης χρησιμοποιείται προφυτρωτικά και καταπολεμά με επιτυχία πολλά πλατύφυλλα. Τέλος ένα άλλο ζιζανιοκτόνο για τα ζαχαρότευτλα είναι το *metamitron* που καταπολεμά πολλά πλατύφυλλα και ορισμένο αριθμό αγρωστωδών ζιζανίων. Χρησιμοποιείται άλλοτε πριν από τη σπορά και άλλοτε προφυτρωτικά ή και μεταφυτρωτικά. Χρησιμοποιούνται επίσης τα *ethofumesate* και *metolachlor*. Σε περίπτωση αγριοβρώμης μπορούν να χρησιμοποιηθούν τα *diclofop-methyl*, το *barban* κ.ά.

## 21.4 Καταπολέμηση ζιζανίων βαμβακιού.

Πριν από είκοσι χρόνια η καταστροφή των ζιζανίων στις βαμβακοφυτείες γινόταν αποκλειστικά με σκαλίσματα, ύστερα από κάθε πότισμα ή από βροχή, όταν το χωράφι γέμιζε ζιζάνια. Σήμερα πραγματοποιείται αποκλειστικά με χημικά ζιζανιοκτόνα, προσπαρτικά, προφυτρωτικά ή μεταφυτρωτικά. Είναι συμφέρον στη βαμβακοκαλλιέργεια η ζιζανιοκτονία να επιχειρείται όσο το δυνατό νωρίτερα (προφυτρωτικά). Σε μεταφυτρωτικές επεμβάσεις εφαρμόζονται κατευθυνόμενοι ψεκασμοί και ενεργούνται όταν τα ζιζάνια έχουν ύψος μέχρι 5 cm, ενώ τα βαμβακόφυτα έχουν αρκετά αναπτυχθεί (ύψος 8-15 ή και 60 cm).

Από όλα αυτά τα ζιζάνια που αναπτύσσονται στις βαμβατοφυτείες, το *Solanum nigrum* (αγριοντοματιά) ίσως είναι από τα πιο δυσεξόντωτα. Σήμερα καταπολεμάται με επιτυχία με εκλεκτικά ζιζανιοκτόνα, όπως το *dinitramine*, το *ethaffuralin*, το *renoxalin* κ.ά.

Το *dinitramine*, που χρησιμοποιείται πριν τη σπορά, εκτός από το *Solanum nigrum* (αγριοντοματιά) καταστρέφει και πολλά αγρωστώδη και πλατύφυλλα, όπως τα *Amaranthus* sp. (αγριόβλητα), *Chenopodium album* (λουβουδιά), *Echinochloa crus-galli* (μουχρίτσα), *Poa annua* (γρασίδια), *Polygonum aviculare* (πολυκόμπη), *Sorghum halepensis* (βέλιουρας), *Setaria viridis* (κολλητσίδα) κ.ά.

Το *ethaffuralin* εφαρμόζεται προσπαρτικά και καταπολεμά τα *Solanum nigrum* (αγριοντοματιά), *Amaranthus* sp. (αγριόβλητο), *Chenopodium album* (λουβουδιά), *Porturaca oleracea* (αντράκλα), *Echinochloa crus-galli* (μουχρίτσα), *Sorghum halepensis* (βέλιουρας) κ.ά.

Το *renoxalin* έχει δόμοιο φάσμα δράσεως με τα προηγούμενα ζιζανιοκτόνα.

Το *fluometuron* χρησιμοποιείται προφυτρωτικά και καταπολεμά πολλά πλατύφυλλα και αγρωστώδη ζιζάνια. Σε ανάμιξη με **MSMA** ή **DSMA** χρησιμοποιείται σε μεταφυτρωτικούς, κατευθυνόμενους ψεκασμούς, όταν τα βαμβακόφυτα έχουν ύψος από 8 cm μέχρι και την πρώτη άνθηση.

Για την καταπολέμηση ορισμένων ειδών πλατύφυλλων και αγρωστωδών ζιζανίων, εκτός από το *Cynodon dactylon* (αγριάδα) και το *Sorghum halepensis* (βέλιουρας), χρησιμοποιείται το *prometryne* σε προφυτρωτικές επεμβάσεις. Σε ανάμιξη με τα **MSMA** ή **DSMA** χρησιμοποιείται μεταφυτρωτικά, σε κατευθυνόμενους ψεκασμούς, όταν τα βαμβακόφυτα έχουν ύψος περισσότερο από 15 cm. Το *alachlor* χρησιμοποιείται μεταφυτρωτικά στην καταπολέμηση αγρωστωδών ζιζανίων, όπως το *Panicum* (κεχρί), *Setaria* (κολλητσίδα), *Digitaria* (διγιτάρια) και δικότυλων όπως το *Matricaria* (χαμομήλι), *Solanum* (αγριοντοματιά), *Senecio* (μαρτιάτικο), *Veronica* (βερονίκη) κ.ά. Δίνει επίσης ικανοποιητικά αποτελέσματα και με την κύπερη. Ο συνδυασμός *alachlor* και *prometryne* ευρύνει το φάσμα του νέου σκευά-

σματος προς την πλευρά των πλατύφυλλων.

Πριν από τη σπορά χρησιμοποιείται το *trifluralin* για την καταπολέμηση ετήσιων αγρωστώδων και δικότυλων ζιζανίων, σε βαμβακοφυτείες δύμας όπου το *Solanum* (αγριοντοματιά) και το *Sinapis* (λαψάνα) δεν αποτελούν πρόβλημα. Ο συνδυασμός *trifluralin + prometryne* ή *trifluralin + cyanazine* παρέχει τη δυνατότητα καταπολεμήσεως και των ανθεκτικών στο *trifluralin* ζιζανίων (*Solanum*).

## 21.5 Καταπολέμηση ζιζανίων ψυχανθών.

Από τα κάλλιεργούμενα στην Ελλάδα ψυχανθή για καρπό ή για σανό, εκείνα που παρουσιάζουν μεγαλύτερη οικονομική σημασία είναι τα **φασόλια**, ο **βίκος** (για καρπό ή για σανό), η **αραχίδα** και η **μηδική**.

Για την καταπολέμηση των ζιζανίων στα **φασόλια** χρησιμοποιούνται μεταξύ άλλων ζιζανιοκτόνων και τα εξής:

Πριν από τη σπορά, *trifluralin*, *nitralin*, *EPTC*, *dinitramine*, για την καταπολέμηση πλατύφυλλων και αγρωστώδων ζιζανίων. Μετά τη σπορά, *monolinuron*, *alachlor* κ.ά.

**Στο βίκο** χρησιμοποιούνται τα ζιζανιοκτόνα:

**Αμέσως μετά τη σπορά**, *diuron* και *prometryne* για την καταπολέμηση πλατύφυλλων και αγρωστώδων, στο στάδιο του φύτρου. Το *dinoserb-acetate*, σε μορφή εστέρα, χρησιμοποιείται όταν ο βίκος έχει 10 cm ύψος, ενώ τα ζιζάνια έχουν 2-3 φύλλα.

Για την καταπολέμηση της αγριοβρώμης στο βίκο μπορεί να χρησιμοποιηθεί το *barban*.

Στην **αραχίδα**, πριν τη σπορά χρησιμοποιούνται τα ζιζανιοκτόνα *benfluralin*, *dinitramine*, *nitralin*. Το *alachlor* μπορεί να χρησιμοποιηθεί κατά τη σπορά, ενώ το *diphenamide* αμέσως μετά από αυτή και δεν αφήνουν να βλαστήσουν οι σπόροι των ζιζανίων (αγρωστώδη και πλατύφυλλα).

**Στη μηδική** χρησιμοποιούνται τα ζιζανιοκτόνα:

Πριν τη σπορά, *benfluralin* και *EPTC*. Μετά το φύτρωμα, όταν η μηδική είναι στο στάδιο των 2-4 φύλλων, χρησιμοποιείται **2,4-DB**, το οποίο καταστρέφει πολλά πλατύφυλλα ζιζάνια που έχουν βλαστήσει. Σε φυτεία ηλικίας μεγαλύτερης από ένα έτος χρησιμοποιούνται: α) το χειμώνα, όταν η μηδική είναι σε διάπausη, τα *carbetamide*, *diuron* ή *diuron + propyzamide* και β) την άνοιξη, μετά την πρώτη κοπή, τα *chlorprophan*, *propyzamide*, *chrorthal*.

Για την καταπολέμηση της **κουσκούτας** χρησιμοποιείται το *diquat* σε τοπικό ψεκασμό της κηλίδας από κουσκούτα. Επίσης το *dinoserb-acetate* μετά από το κόψιμο της μηδικής και πότισμα του χωραφιού. Την κουσκούτα καταπολεμούν επίσης και τα *propyzamide* και *chlorthal*.

Η **οροβάγχη** επίσης δημιουργεί προβλήματα στην καλλιέργεια μηδικής, αλλά και άλλων φυτών, σε ορισμένα διαμερίσματα της χώρας μας. Η καταπολέμησή της γίνεται πριν από τη σπορά με τη χρησιμοποίηση ενός απολυμαντικού εδάφους, όπως είναι τα *DD*, *βρωμιούχο μεθύλιο*, *EPTC* κ.ά.

## 21.6 Καταπολέμηση ζιζανίων γεωμήλων.

Πριν από λίγα χρόνια θεωρούσαν την πατάτα σκαλιστικό φυτό και ο βασικός σκοπός των σκαλισμάτων της ήταν η καταστροφή των ζιζανίων. Σήμερα τα σκαλί-

σματα αντικατασταθήκανε από τα ζιζανιοκτόνα που καταπολεμούν εκλεκτικά με μεγάλη επιτυχία όλα σχεδόν τα ζιζάνια τα οποία αναπτύσσονται στα χωράφια όπου καλλιεργείται πατάτα.

Τα ζιζανιοκτόνα που χρησιμοποιούνται στην πατάτα διακρίνονται σε τρεις κατηγορίες:

- Εκείνα που εφαρμόζονται πριν από το φύτεμα των κονδύλων, όπως είναι το **EPTC**.
- Στα ζιζανιοκτόνα που χρησιμοποιούνται μετά το φύτεμα και πριν από το φύτρωμα της πατάτας, που είναι και τα περισσότερα. Τέτοια είναι τα **alechlor**, **diphenamid**, **linuron**, **monolinuron**, **metabromuron**, **metrybuzin**, **TCA** ή μίγματα όπως: **terbutrin + metabromuron**, **terbacil + linuron**, **linuron + monolinuron** κ.ά.
- Μετά το φύτρωμα της πατάτας χρησιμοποιούνται συνήθως ζιζανιοκτόνα για την καταπολέμηση της αγριοβρώμης, όπως είναι τα **barban**, **diclofop-methyl** κ.ά. Μετά την ωρίμανση των κονδύλων και για να διευκολυνθεί η μηχανική συλλογή τους συνιστάται η καταστροφή του υπέργειου τμήματος του φυτού με ένα από τα παρακάτω καθολικά ζιζανιοκτόνα **diquat**, **dinoserb**, **sodium chlorate** κ.ά.

## 21.7 Καταπολέμηση ζιζανίων αμπελιού.

Η καταπολέμηση των ζιζανίων στο αμπέλι είναι μια πολύ δαπανηρή καλλιεργητική φροντίδα και για αιώνες διεξαγόταν με σκαλίσματα. Μόλις την τελευταία εικοσαετία άρχισε η χρήση χημικών ζιζανιοκτόνων και στη σπουδαία αυτή καλλιέργεια, που συνεχώς γενικεύεται.

Η καταπολέμηση των ζιζανίων στους παραγωγικούς αμπελώνες, **ηλικίας άνω των τεσσάρων ετών** πρέπει να πραγματοποιείται όσο το δυνατό πιο νωρίς, πριν φουσκώσουν τα μάτια, εκτός από ειδικές περιπτώσεις, όπου ενεργούνται επειρβάσεις και κατά τη διάρκεια της βλαστήσεως, όπως π.χ. για την καταπολέμηση της αγριάδας ή της περιοκλάδας κλπ.

Για την καταπολέμηση των ετήσιων ζιζανίων κατά την περίοδο του ληθάργου του φυτού, **αρχές χειμώνα ως αρχές ανοίξεως**, χρησιμοποιούνται κυρίως προφυτρωτικά ζιζανιοκτόνα όπως τα **monuron**, **diuron** για εδάφη συνεκτικά και ελαφρά αντίστοιχα, **simazine** για εδάφη ελαφρά και με αρκετές βροχοπτώσεις ή **atrazine** για πιο συνεκτικά εδάφη με λίγες βροχοπτώσεις, **dichlobenil** και **chlorthiamide**. Το πρώτο χρησιμοποιείται από Νοέμβριο-Φεβρουάριο και το δεύτερο, που δεν καταστρέφει το βέλιουρα, από το Φεβρουάριο-Μάρτιο. Τα **linuron** και **monolinuron** χρησιμοποιούνται το Δεκέμβριο-Φεβρουάριο, λίγο πριν φουσκώσουν τα μάτια.

**Νωρίς την άνοιξη, λίγο πριν φουσκώσουν τα μάτια** (ενώ τα αγριόχορτα έχουν φυτρώσει ή έχουν αναπτυχθεί σε ύψος 10-15 cm) χρησιμοποιούνται συνδυασμοί ζιζανιοκτόνων με προφυτρωτική και μεταφυτρωτική δράση. Τέτοιοι είναι: **simazine + ATA**, **simazine + oxadiazon**, **ATA + simazine + atrazine**, **ATA + simazine + monuron**, **ATA + simazine + linuron**, **ATA + monolinuron + linuron**, **ATA + diuron + θειοκυανικό νάτριο**, **ATA + diuron + monolinuron**, **ATA + θειοκυανικό αμμώνιο**, **ATA + atrazine**.

Κατά τη διάρκεια της βλαστήσεως χρησιμοποιούνται ζιζανιοκτόνα επαφής κυ-

ρίως, σε κατευθυνόμενες επεμβάσεις, όπως είναι το *paraquat* για την καταπολέμηση αγρωστώδων ζιζανίων και το *diquat* για πλατύφυλλα. Για την καταστροφή του *Agropyron repens* (αγριάδα) χρησιμοποιείται *dalapon + ATA* για αμπέλι πάνω από 4 χρονών. Η έφαρμογή γίνεται από το τέλος της ανοίξεως ως αρχές του φθινοπώρου με κατευθυνόμενο ψεκασμό στο φύλλωμα της αγριάδας, χωρίς να απορρέει το ψεκαστικό υγρό στο έδαφος. Το *oxadiazon + ATA* καταστρέφει επίσης το *Agropyron* (αγριάδα) και το *Convolvulus* sp. (περικοκλάδα). Η εφαρμογή μπορεί να γίνει από την έναρξη της βλαστήσεως έως ότου τα βλαστάρια αποκτήσουν 10-12 φύλλα. Το *glyphosate* χρησιμόποιείται σε κατευθυνόμενους ψεκασμούς για την καταστροφή των *Cynodon dactylon* (αγριάδα), *Agropyron repens* (αγριάδα), *Convolvulus arvensis* (περικοκλάδα). Για την καταπολέμηση του *Convolvulus arvensis* χρησιμοποιείται επίσης το **2,4-D** (άλας αμίνης) σε προσεκτικούς κατευθυνόμενους ψεκασμούς καθώς και ο συνδυασμός *atrazine + ATA*.

## 21.8 Καταπολέμηση ζιζανίων ελαιώνων.

Μια από τις κύριες αλλά και πιο δαπανηρές καλλιεργητικές φρονίδες στην ελαιοκομία, είναι η καλλιέργεια του εδάφους για την καταστροφή των ζιζανίων, που γίνονται με όργανα κατά το Μάιο-Ιούνιο και με τη χρήση καλλιεργητή ή φρέζας δύο φορές, κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού.

Κατά την τελευταία δεκαετία οι παραπάνω καλλιεργητικές φροντίδες αντικαταστάθηκαν από τα χημικά ζιζανιοκτόνα (χημική καλλιέργεια), όχι μόνο γιατί είναι οικονομικότερη αλλά και γιατί η χρήση καλλιεργητή και κυρίως φρέζας στους ελαιώνες συνετέλεσε πολύ στην εξάπλωση των πολυετών ζιζανίων (αγριάδας).

Τα πιο δυσεξόντωτα ζιζάνια είναι τα ξυλώδη και τα πολλαπλασιαζόμενα με ριζώματα και βολβούς.

Τα ζιζανιοκτόνα που χρησιμοποιούνται στους ελαιώνες έχουν προφυτρωτική ή και μεταφυτρωτική δράση ή είναι καθολικά ζιζανιοκτόνα. Μερικά απ' αυτά είναι:

**Chlorthiamid.** Χρησιμοποιείται κατά τη χειμερινή περίοδο (Νοέμβριος-Φεβρουάριος) για καθολική ζιζανιοκτονία. Χρησιμοποιείται επίσης το φθινόπωρο, λίγες μέρες πριν αρχίσει η συλλογή του καρπού, για να καταστρέψει τα χόρτα και να διευκολύνεται έτσι η συλλογή του καρπού (με τα χέρια). **Πριν από κάθε ψεκασμό πρέπει να μαζευτούν όλες οι πεσμένες ελιές.**

**Linuron και monolinuron.** Χρησιμοποιούνται επίσης το φθινόπωρο για την καταπολέμηση μεταξύ άλλων και της ξυνήθρας (*Oxalis* sp.).

Κατά το διάστημα από τη συλλογή του ελαιόκαρπου μέχρι την άνθηση χρησιμοποιούνται μίγματα ζιζανιοκτόνων με προφυτρωτική και μεταφυτρωτική δράση, όπως **ATA + atrazine + simazine, ATA + diuron + linuron + monolinuron, ATA + atrazine** κ.ά.

Σε όλες τις εποχές, όταν υπάρχει ανάγκη καθολικής καταστροφής των ζιζανίων, μπορεί να χρησιμοποιηθεί το *paraquat* για την καταστροφή επήσιων, αγρωστώδων ζιζανίων και το *diquat*, όταν επικρατουν πλατύφυλλα ζιζανία. Οι ψεκασμοί του *paraquat* και του *diquat* είναι κατευθυνόμενοι και πρέπει σε κάθε περίπτωση να λαμβάνονται μέτρα ώστε να μην πηγαίνουν ψεκάδες στο φύλλωμα και τους νεαρούς (πράσινους) βλαστούς ή και κορμούς.

Όταν ο ψεκασμός γίνεται πριν από τη συλλογή του ελαιόκαρπου, μαζεύονται

προηγουμένως όλες οι πεσμένες ελιές και στη συνέχεια ψεκάζονται τα αγριόχορτα γύρω από τον κορμό του δένδρου σε ακτίνα 3-4 μέτρων, όσο δηλαδή καλύπτει η κομητή του.

Για την καταπολέμηση των ξυλωδών ζιζανίων χρησιμοποιούνται τα ζιζανιοκτόνα **2,4,5-T** και **2,4,5-TP** κ.ά. Οι επεμβάσεις αυτές πρέπει να γίνονται με μεγάλη προσοχή και από προσωπικό με πείρα στη χρήση τέτοιων ζιζανιοκτόνων.

## 21.9 Καταπολέμηση ζιζανίων εσπεριδοειδών.

Στην καταπολέμηση των ζιζανίων των εσπεριδοειδών χρησιμοποιούνται σχεδόν τα ίδια ζιζανιοκτόνα που αναφέρθηκαν στη ζιζανιοκτονία των ελαιώνων.

Επί πλέον εδώ μπορούν να χρησιμοποιηθούν επίσης το *trifluralin* για την καταπολέμηση των ζιζανίων (ετήσιων αγρωστώδων και δικότυλων) σε δένδρα που δεν έχουν ακόμα καρποφορήσει, το *ametrynol* σε εδάφη μέστης συστάσεως ως βαριά και σε περιοχές με λίγες βροχοπτώσεις, το *simazine* σε ελαφρά εδάφη και σε περιοχές με βροχοπτώσεις, το *bromacil* ως καθολικό ζιζανιοκτόνο σε φυτείες άνω των δύο ετών κ.ά.

## 21.10 Καταπολέμηση ζιζανίων οπωροφόρων δένδρων.

Χρησιμοποιούνται τα ίδια ζιζανιοκτόνα όπως και στα εσπεριδοειδή. Κατά την εφαρμογή τηρούνται επακριβώς οι οδηγίες του εργοστασίου παρασκευής του ιδιοσκευάσματος, ανάλογα με το είδος του οπωροφόρου, τα ζιζάνια που επιδιώκεται να καταστραφούν, την εποχή εφαρμογής κλπ.

## 21.11 Ειδικές περιπτώσεις ζιζανιοκτονίας.

### 21.11.1 Καταπολέμηση τής κουσκούτας (*Cuscuta sp.*).

Οι κουσκούτες είναι φανερόγαμα παράσιτα που προσβάλλουν πολλά είδη φυτών, μεταξύ των οποίων τη **μηδική** και το **τριφύλλι**. Είναι χωρίς ρίζες φυτό, με λεπτό στέλεχας (νεραϊδογνέματα) χωρίς αληθινά φύλλα. Ανθίζει από τον Ιούνιο ως το Νοέμβριο και παράγει μεγάλο αριθμό σπερμάτων.

Τα σπέρματα βλαστάνουν την άνοιξη. Ο αναπτυσσόμενος βλαστός, με ελικοειδείς κινήσεις, αναζητά το φυτό-ξενιστή και όταν το βρει περιτυλίγεται γύρω στο βλαστό του. Στο σημείο που εφάπτεται με το ξενιστή σχηματίζει μικρό κώνο, ο οποίος διατρυπά τους εξωτερικούς ιστούς, τη βίβλο και φθάνει μέχρι την εντεριώνη. Τότε μέσα στον κώνο οι ιστοί διαφοροποιούνται σε ξύλο και βίβλο και έρχονται σε επαφή με τους δριμούς ιστούς του ξενιστή και εξασφαλίζεται έτσι η διατροφή του παράσιτου από τους χυμούς του ξενιστή. Διαχειμάζει με τα σπέρματά του, αλλά στα ήπια κλίματα μπορεί να διαχειμάσει και με τη βλαστική του μορφή, με την οποία μπορεί και να πολλαπλασιασθεί.

Η καταπολέμηση της κουσκούτας στο τριφύλλι και τη μηδική πραγματοποιείται σήμερα με αρκετές χημικές ενώσεις, όπως τα **DNOC**, **DNPB**, **diquat** κ.ά. Σε όλες τις περιπτώσεις η επέμβαση πρέπει να γίνεται όσο το δυνατό γρηγορότερα, μόλις για πρώτη φορά διαπιστωθεί η παρουσία του παράσιτου. Διαφορετικά, οι λίγες κηλίδες που θα εμφανισθούν τον πρώτο χρόνο θα εξαπλωθούν και θα καλύψουν όλο το χωράφι τον τρίτο.

### 21.11.2 Καταπολέμηση της οροβάγχης (*Orobanchε sp.*).

Οι οροβάγχες (λύκοι, ρούβαλα) είναι και αυτές φανερόγαμα παράσιτα, τα διάφορα είδη των οποίων προσβάλλουν διάφορα είδη φυτών, όπως τον **καπνό, τομάτα, ψυχανθή, βαμβάκι, κουκιά** κλπ.

Στην Ελλάδα, σημαντικές ζημιές προκαλεί η οροβάγχη των κουκιών. Πολλαπλασιάζονται με σπέρματα που για να βλαστήσουν πρέπει να βρεθούν κοντά στις ρίζες ενός φυτού, ξενιστή ή μη, και η θερμοκρασία του περιβάλλοντος να είναι γύρω στους  $20^{\circ}$ . Η καταπολέμηση μπορεί να γίνει με απολύμανση του εδάφους με **βρωμιούχο μεθύλιο** ή άλλο απολυμαντικό. Το *linuron* και το *trifluralin* έχουν δώσει ικανοποιητικά αποτελέσματα σε προφυτρωτικές επεμβάσεις. Μετά το φύτρωμα του παράσιστου η καταπολέμηση επιτυγχάνεται με κατευθυνόμενους ψεκασμούς με **DNOC (0,4-0,7%)** ή **diquat (1%)**. Οι μεταφυτρωτικές επεμβάσεις πρέπει να γίνουν έγκαιρα και πάντως πριν σποροποιήσει η οροβάγχη.

### 21.11.3 Καταπολέμηση της αγριοβρώμης (*Avena sp.*).

Η αγριοβρώμη (σχ. 10.5β) είναι ένα από τα πιο δυσεξόντωτα ζιζάνια, ιδίως στα σιτηρά, και δεν καταστρέφεται από πολλά ζιζανιοκτόνα, π.χ. τα **2,4-D, MCPA** κλπ. Αναπτύσσεται και σποροποιεί γρηγορότερα από τα καλλιεργούμενα σιτηρά. Την εποχή του θερισμού η αγριοβρώμη έχει ήδη σκορπίσει τα σπέρματά της, τα οποία διατηρούν τη βλαστική τους ικανότητα για διάστημα 4-5 ετών. Το παράχωμα δεν τα καταστρέφει και όταν επανέλθουν στην επιφάνεια βλαστάνουν.

Για την καταπολέμηση της αγριοβρώμης έχουν παραχθεί ειδικά ζιζανιοκτόνα. Τα κυριότερα από αυτά σήμερα είναι:

**Triallate.** Είναι προφυτρωτικό ζιζανιοκτόνο. Όταν είναι σε μορφή γαλακτοποιήσιμη (E.C.), η εφαρμογή του είναι δύσκολη: πρέπει το έδαφος να είναι ψιλοχωματισμένο, ο ψεκασμός να είναι ομοιόμορφος και να ακολουθήσει ενσωμάτωση του φαρμάκου στο έδαφος με σβάρνισμα, σε βάθος 2,5-5 cm. Ο ψεκασμός στο σιτάρι γίνεται αμέσως μετά τη σπορά, ενώ για τα άλλα φυτά της μεγάλης καλλιεργείας, πριν από την έκπτυξή τους. Η σπορά πρέπει να γίνεται όσο το δυνατό βαθύτερα στο χώμα. Στην Ελλάδα, η εποχή της σποράς συμπίπτει με την περίοδο των βροχοπτώσεων και είναι δύσκολος αν όχι αδύνατος πολλές φορές ο ψεκασμός και η ενσωμάτωση του φαρμάκου (βουλιάζουν τα μηχανήματα κλπ.). Το κοκκώδες σκεύασμα έχει το πλεονέκτημα να μη χρειάζεται ενσωμάτωση, η δε δραστικότητά του επεκτείνεται και στα εκπτυγμένα φυτάρια της αγριοβρώμης. Πρέπει να εφαρμόζεται με την εμφάνιση της αγριοβρώμης ως το στάδιο των τριών φύλλων. Χρησιμοποιείται μόνο στο **σιτάρι** και το **κριθάρι**.

**Benzoylprop-ethyl.** Είναι μεταφυτρωτικό ζιζανιοκτόνο για την καταπολέμηση της αγριοβρώμης στο **σιτάρι**. Η επέμβαση γίνεται κατά την περίοδο μεταξύ του αδελφώματος και της εμφανίσεως του πρώτου γόνατου στο σιτάρι (διαρκεί 2-4 εβδομάδες). Τότε και η αγριοβρώμη βρίσκεται σε στάδιο εντατικής αναπτύξεως. Δεν πρέπει να αναμιγνύεται με 2,4-D.

**Barban.** Είναι μεταφυτρωτικό ζιζανιοκτόνο και χρησιμοποιείται στην καταπολέμηση της αγριοβρώμης στο **σιτάρι-κριθάρι** αλλά και στα **ψυχανθή, γεώμηλα, τεύτλα** κλπ., όχι όμως στη **βρώμη**. Έχει μεγάλη σημασία το στάδιο του ζιζανίου κατά το οποίο πρέπει να πραγματοποιείται η επέμβαση. Πρέπει το μεγαλύτερο μέρος του

πληθυσμού της αγριοβρώμης να είναι στο στάδιο των 1-3 φυλλαρίων και η θερμοκρασία του περιβάλλοντος να μην αναμένεται διτά θα κατέβει κάτω από 5°C στο επόμενο 24ωρο.

**Flamprop-isopropyl και Flamprop-isopropyl-levo.** Είναι μεταφυτρωτικά ζιζανιοκτόνα της αγριοβρώμης και της αλεποουράς (*Alopecurus sp.*). Το πρώτο είναι κατάλληλο μόνο για το **κριθάρι**, ενώ το δεύτερο εφαρμόζεται και στο σιτάρι. Ο ψεκασμός γίνεται στο διάστημα από το μέσο του αδελφώματος ως την εμφάνιση του πρώτου γόνατου (σιτάρι-κριθάρι). Το στάδιο αυτό διαρκεί περίπου 4 εβδομάδες, τα δε φυτά αναπτύσσονται με γρήγορο ρυθμό, πράγμα που είναι απαραίτητο για την αποτελεσματικότητα των ζιζανιοκτόνων αυτών.

**Diclofop-methyl.** Είναι διασυστηματικό μεταφυτρωτικό ζιζανιοκτόνο που καταπολεμά την αγριοβρώμη και άλλα αγρωστώδη σε καλλιέργειες σιτηρών κυρίως (σιτάρι-κριθάρι) αλλά και στα ζαχαρότευτλα και τα ψυχανθή. Το πιο κατάλληλο στάδιο που πρέπει να εφαρμόζεται αυτό είναι όταν η αγριοβρώμη έχει 2-4 φύλλα.

#### 21.11.4 Καταπολέμηση της αγριάδας.

Το όνομα αυτό έχουν δύο ζιζάνια στην Ελλάδα το *Cynodon dactylon* που επικρατεί στη νότια Ελλάδα, όπου υπάρχει μειωμένη υγρασία και το *Agropyron repens* που απαντά συχνότερα στη βόρεια Ελλάδα, όπου η υγρασία είναι μεγαλύτερη. Τα δύο αυτά ζιζάνια διακρίνονται εύκολα μεταξύ τους. Το πρώτο έχει τριχωτό γλωσσίδιο στη βάση των φύλλων, ριζοβολεί στους κόμβους και δίνει πολλά στάχια (4-5) στην κορυφή του καλαμιού (σχ. 10.5α). Το δεύτερο δεν έχει τρίχες στο γλωσσίδιο, δεν ριζοβολεί στους κόμβους και δίνει ένα μόνο στάχι στο καλάμι (σχ. 10.5στ).

Στα ακαλλιέργητα εδάφη είναι αφέλιμα φυτά, γιατί το πλούσιο ρίζωμά τους και η βλάστησή τους, εμποδίζουν τη διάβρωση του εδάφους. Είναι επίσης πολύτιμα φυτά στα λειβάδια (λειμώνες). Στα καλλιεργούμενα όμως εδάφη είναι δυσεξόντωτα ζιζάνια. Σήμερα καταπολεμούνται με αριθμό ζιζανιοκτόνων τα κυριότερα των οποίων είναι:

**TCA.** Είναι ζιζανιοκτόνο εδάφους. Πριν την εφαρμογή του προηγείται όργωμα που σκοπεύει να φέρει τα ριζώματα στο επιφανειακό στρώμα του εδάφους ώστε να ευνοείται η έκπτυξη των οφθαλμών του φυτού. Μετά τον ψεκασμό, το ζιζανιοκτόνο πρέπει να ενσωματωθεί με το έδαφος (τα πρώτα 15 cm) με σβάρνισμα ή φρεζάρισμα. Στη συνέχεια καλλιεργούνται στο χωράφι φυτά ανθεκτικά στα υπολείμματα του TCA, όπως είναι τα ζαχαρότευτλα και τα φασόλια. Ευαίσθητα φυτά είναι το σιτάρι, η βρώμη, το κριθάρι και το ρύζι, τα οποία για να καλλιεργηθούν πρέπει να περάσουν τουλάχιστον τέσσερις μήνες.

**Delaron.** Είναι ζιζανιοκτόνο φυλλώματος. Ο ψεκασμός γίνεται όταν τα ζιζάνια έχουν ολοκληρώσει την ανάπτυξή τους (Ιούνιος-Σεπτέμβριος). Το ψεκαστικό υγρό απορροφάται αργά από τα φύλλα, γι' αυτό και δεν πρέπει να ακολουθήσει βροχή τις επόμενες 12 ώρες. Διαφορετικά, ο ψεκασμός επαναλαμβάνεται.

**ATA ή amitrol.** Είναι ζιζανιοκτόνο φυλλώματος, διασυστηματικό. Όταν στο **ATA** προστεθεί **θειοκυανιούχο αμμώνιο ή νάτριο παρουσιάζει αυξημένη διασυστηματική ικανότητα. Πριν την εφαρμογή πρέπει να γίνεται όργωμα για να καταταπεμαχίζονται τα ριζώματα, πράγμα που ευνοεί την έκπτυξη περισσότερων οφθαλμών τους. Αφήνεται μετά χρονικό διάστημα για να βλαστήσει η αγριάδα και μετά γίνεται ψεκασμός με **amitrol**. Όταν ξεραθεί το υπέργειο μέρος του ζιζανίου, γίνεται**

βαθύ όργωμα για να παραχωθεί. Την επόμενη άνοιξη καλλιεργούνται φυτά τα οποία καλύπτουν καλά το έδαφος.

Άλλα ζιζανιοκτόνα που χρησιμοποιούνται στην καταπολέμηση της αγριάδας είναι τα *chlorthiamid*, *glyphosate*, *dichlobenil*, κ.ά.

### 21.11.5 Καταπολέμηση τής κύπερης (*Cyperus sp.*)

Η κύπερη είναι ένα από τα πιο δυσεξόντωτα ζιζάνια, ιδίως στα δενδροκομεία και γενικά σε αρδευόμενα χωράφια. Προτιμά ελαφρά εδάφη. Πολλαπλασιάζεται τόσο με κονδύλους (εξογκωμένα μεσογονάτια, βαθιά στο έδαφος) όσο και με βολβούς που σχηματίζονται κοντά στην επιφάνεια του εδάφους.

Η καταπολέμηση της κύπερης πρέπει να γίνεται με συνδυασμό καλλιεργητικών μέτρων και χημικών ζιζανιοκτόνων.

#### Καλλιεργητικά μέτρα καταπολεμήσεως.

Θερινές αρδσεις σε βάθος 25-30 cm φέρουν τους κονδύλους και τους βολβούς του ζιζανίου στην επιφάνεια όπου και καταστρέφονται λόγω αφυδατώσεως. Πριν από την άροση μπορεί να καταστραφεί το υπέργειο τμήμα του ζιζανίου (φύλλα) με ένα ζιζανιοκτόνο επαφής, π.χ. *paraquat*. Το ίδιο μπορεί να γίνει και μετά τις αρδσεις, όταν φυτρώνουν οι κόνδυλοι που δεν καταστράφηκαν κλπ. Έτσι εξαντλούνται τα αποθέματα του ζιζανίου και γίνεται τότε πιο ευαίσθητο στη ξηρασία όσο και στο ψύχος. Η κυπέρη δεν αντέχει στη σκίαση. Γ' αυτό στα κυπεροβριθή χωράφια θα πρέπει να καλλιεργούνται για σειρά ετών ανοιξιάτικες καλλιέργειες με άφθονη βλάστηση, πρώιμες, πριν ακόμα φυτρώσει η κύπερη. Αυτές, με την ανάπτυξή τους, καταπνίγουν το ζιζάνιο. Τέλος καλλιεργούνται σκαλιστικά φυτά όπως καλαμπόκι, σόγια κλπ.

#### Χημικά μέσα καταπολεμήσεως.

Τα σπουδαιότερα ζιζανιοκτόνα που καταπολεμούν ικανοποιητικά την κύπερη είναι:

**Το βρωμιούχο μεθύλιο**, η εφαρμογή του οποίου περιορίζεται μόνο σε χωράφια με ετήσια φυτά και σε καλλιέργειες που αντέχουν τη δαπάνη της εφαρμογής, το **MSMA** για δύο ψεκασμούς στα φύλλα, όταν το ύψος των φυτών είναι 12-15 cm και όταν το ζιζάνιο ξαναπετάξει (στις κηλίδες), τό *dichlobenil*, τό *EPTC*, τό *glyphosate* κ.ά.

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Στο παράρτημα αυτό δίνονται, πολύ περιληπτικά, ορισμένα βασικά χαρακτηριστικά και οι κυριότερες χρήσεις των χημικών παρασιτοκτόνων που αναφέρονται στο βιβλίο.

Τα παρασιτοκτόνα χωρίζονται σε μηκυτοκτόνα, εντομοκτόνα και ζιζανιοκτόνα. Η ταξινόμηση των δραστικών ουσιών κάθε κατηγορίας έγινε με βάση τη χημική ομάδα στην οποία ανήκει η κάθε μια. *Οι δραστικές ουσίες αναφέρονται μόνο με το κοινό τους όνομα για να είναι ευκολότερη η αναγνώρισή τους.*

Είναι γνωστό ότι κάθε χρόνο νέες χημικές ουσίες με παρασιτοκτόνες ιδιότητες χρησιμοποιούνται στη φυτοπροστασία, ενώ παλιές αποσύρονται από την κυκλοφορία, εξαιτίας οικονομικών, τεχνικών, περιβαλλοντολογικών κλπ. μειονεκτημάτων που με τη χρήση τους αποκαλύπτεται ότι έχουν. Γ' αυτό κανένα βιβλίο *Φυτοπροστασίας* δεν μπορεί να είναι πλήρως ενημερωμένο το χρόνο που εκδίδεται. Αυτό ασφαλώς συμβαίνει και με το εγχειρίδιο αυτό, πολύ περισσότερο επειδή υπάρχει και περιορισμός στην έκταση της ύλης του.

Στο τέλος του παραρτήματος υπάρχουν δύο πίνακες. Στον πίνακα I και στην πρώτη στήλη του, βρίσκεται το κοινό όνομα κάθε δραστικής ουσίας και απέναντί του, στη δεύτερη στήλη, τα αντίστοιχα ονόματα των εμπορικών ιδιοσκευασμάτων της. Το αντίθετο συμβαίνει στον πίνακα II, όπου στην πρώτη στήλη είναι τα εμπορικά ονόματα των διάφορων ιδιοσκευασμάτων και απέναντί τους (στη δεύτερη στήλη) το κοινό όνομα της δραστικής ουσίας που περιέχει το ιδιοσκεύασμα.



## I. ΜΥΚΗΤΟΚΤΟΝΑ

Τα χρησιμοποιούμενα σήμερα στη φυτοπροστασία μυκητοκτόνα διακρίνονται από χημική άποψη, σε δύο μεγάλες κατηγορίες: σε **ανδργανα** και σε **οργανικά**.

Στα **ανδργανα** μυκητοκτόνα ανήκουν το **θειο**, **ανδργανες πολυθειούχες** και **χαλκούχες ενώσεις, ανδργανες ενώσεις του υδραργύρου** κ.ά. (παράγρ. 15.2).

Στα **οργανικά** μυκητοκτόνα ανήκουν οι **οργανομεταλλικές ενώσεις του υδραργύρου** και του **κασσίτερου** και ο μεγάλος αριθμός των νέων **συνθετικών μυκητοκτόνων**.

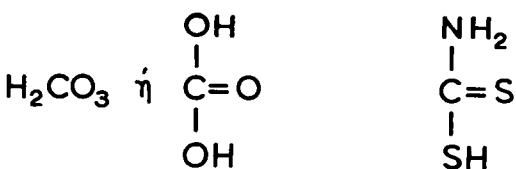
Στη συνέχεια θα περιγραφούν με μεγάλη συντομία **οργανικά μυκητοκτόνα** που χρησιμοποιούνται σήμερα στη φυτοπροστασία.

### A. ΜΗ ΔΙΑΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΑ ΜΥΚΗΤΟΚΤΟΝΑ.

#### 1. Διθειοκαρβαμιδικά.

Τα μυκητοκτόνα αυτής της ομάδας είναι τα πιο σπουδαία από τα οργανικά μυκητοκτόνα, γι' αυτό και χρησιμοποιούνται συχνότερα και περισσότερο από τα μυκητοκτόνα δλων των άλλων ομάδων μαζί. Χρησιμοποιούνται τόσο ως προστατευτικά του υπέργειου τμήματος του φυτού (φύλλων, καρπών, βλαστών κλπ.) όσο και για την προστασία του σπόρου (σπερμάτων).

Όλα τα διθειοκαρβαμιδικά μυκητοκτόνα θεωρούνται παράγωγα του διθειοκαρβαμιδικού οξέος, που και αυτό μπορεί να θεωρηθεί ως παράγωγο του ανθρακικού οξέος, όπως φαίνεται παρακάτω:

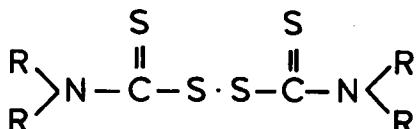


ανθρακικό οξύ

διθειοκαρβαμιδικό οξύ

Ανάλογα με τη χημική τους δομή, τα διθειοκαρβαμιδικά μυκητοκτόνα χωρίζονται σε τρεις υποομάδες:

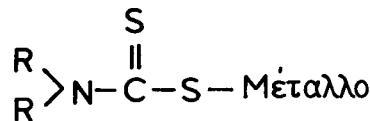
α) **Παράγωγα του δισουλφίδου του θειουράμ** με το γενικό τύπο:



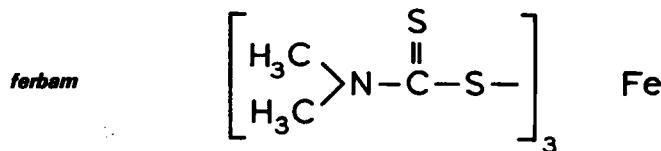
όπως π.χ. το **thiram** το οποίο στη θέση των R έχει μεθύλια ( $-\text{CH}_3$ ), γι' αυτό και η χημική του ονομασία είναι **δισουλφίδο του τετραμεθυλοθειουράμ**. Το thiram χρησιμοποιείται κυρίως ως **προστατευτικό**.

**κό (απολυμαντικό) σπόρων.** Ορισμένα σκευάσματά του χρησιμοποιούνται σε ψεκασμούς φύλλων.

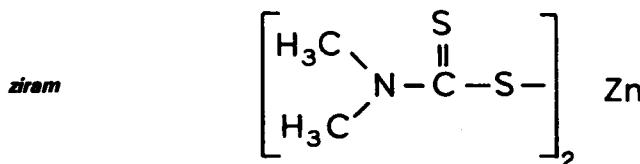
**β) Παράγωγα του διαλκυλοδιθειοκαρβαμιδικού οξέος** με γενικό τύπο:



Στην κατηγορία αυτή ανήκουν το ferbam και το ziram.



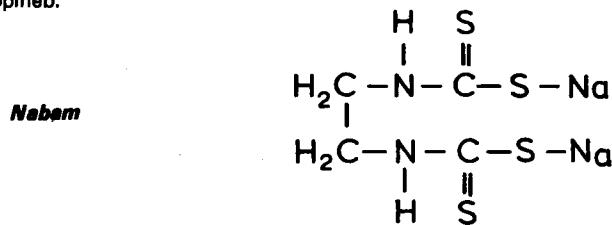
Έχει μαύρο χρώμα. Χρησιμοποιείται σε ψεκασμούς, στήν καταπολέμηση του **φουζικλαδίου**, της **σκωριάσεως του γαρύφαλου**, **σεπτοριάσεων** κ.ά. Δεν πρέπει να συνδυάζεται με χαλκούχα φάρμακα. Ασβεστούχες ενώσεις μειώνουν την αποτελεσματικότητά του. Σήμερα χρησιμοποιείται σχεδόν αποκλειστικά εναντίον του **φουζικλαδίου της μηλιάς και αχλαδιάς**, σε ευαίσθητες στο χαλκό ποικιλίες.



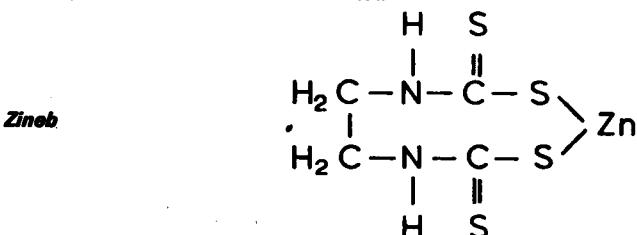
To ziram δεν πρέπει να συνδυάζεται με χημικές ενώσεις που περιέχουν σίδηρο, χαλκό, υδράργυρο και ασβέστιο. Χρησιμοποιείται στην καταπολέμηση πολλών παθογόνων των φύλλων και καρπών, δημιας της **μονίλιας**, **κλαδοσπορίου** (**λαμυγδαλιά**, **φουζικλαδίου** (**μηλιά**, **εξώασκου**, **καρύνεου** (**ριδακτιά**), **ψευδοπερονόσπορο**, **φυλλόσπικτα**, **σεπτόρια** (**αγγουριά**, **αλτέρνάρια**, **καλεδότριχο** (**ταμάτα**) κ.ά.

### γ) Αιθυλένο-δισ-διθειοκαρβαμιδικά παράγωγα.

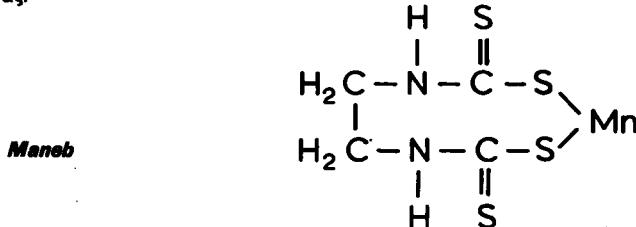
Στην υποομάδα αυτή ανήκουν σπουδαία μυκητοκτόνα: Τα **nabam**, **zineb**, **maneb**, **mancozeb** και **propineb**.



Είναι ασταθές στη θερμότητα, το φως και την υγρασία, τα διαλύματά του δύμας είναι σταθερά. Μόνο του έχει περιορισμένη χρήση. Σε συνδυασμό με  $ZnSO_4$ , παρουσία και του  $CO_2$  της ατμόσφαιρας, παράγεται **zinoeb** με τον ακόλουθο χημικό τύπο:

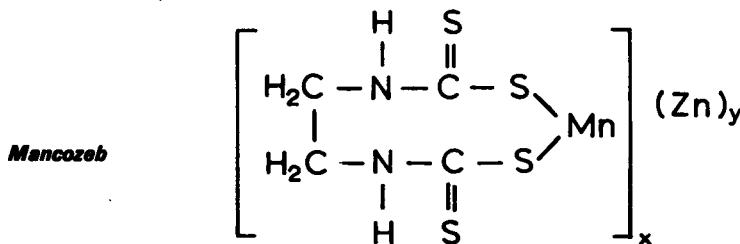


Το zineb είναι ασταθές στη θερμότητα, το φως και την υγρασία. Είναι ίσως το πιο καλό, σήμερα, μικητοκτόνο για πολλές ασθενειες των οπωροφόρων, των λαχανικών και του καπνού. Καταπολέμα τον περονόσπορο του αμπελού και της πατάτας, αλτερνάρια της τομάτας, φασά σήψη των πυρηνόκαρπων κ.ά. Υπάρχουν ενδείξεις ότι δρα ευνοϊκά στην ανάπτυξη των φυτών (αντίθετα από τα χαλκούχα). Από το Zineb έχουν επισημανθεί φυτοτοξικά συμπτώματα στην ποικιλία **κρυστάλλια** της αχλαδιάς.



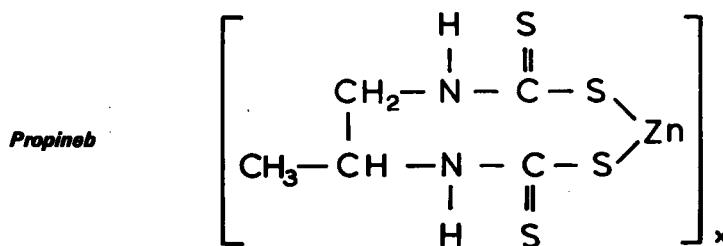
Έχει χρώμα κιτρινωπό και είναι ασταθές στη θερμότητα και την υγρασία. Έχει παρόμοιες μικητοτοξικές ιδιότητες με το zineb. Στην Ελλάδα χρησιμοποιείται σχεδόν αποκλειστικά στην καταπολέμηση ορισμένων μικητολογικών ασθενειών της τομάτας, π.χ. της **αλτερνάρια** ή **πρώμου περονόσπορου** (*Alternaria solani*).

Έχουν επισημανθεί φυτοτοξικά συμπτώματα από το τανεβ σε φυτάρια καπνού, σε κολοκυθοειδή και σε ποικιλίες μηλιάς.



Το mancoszob είναι σύμπλοκη ένωση του ιόντος ψευδαργύρου (Zn) και του τανεβ. Έχει παρόμοιες ιδιότητες με το τανεβ, μόνο που είναι λιγότερο φυτοτοξικό για ορισμένες ποικιλίες οπωροφόρων. **Είναι τοξικό στα φύρια.**

Χρησιμοποιείται σε ψεκασμούς φυλλώματος στην καταπολέμηση του περονόσπορου, φουζικλάδιου, αλτερνάρια της τομάτας κ.ά. Επίσης χρησιμοποιείται στην προστασία του σπόρου τεύτλων από τους μύκητες *Pythium* sp. και *Cercospora beticola* κ.ά. Η ποικιλία αχλαδιάς **κρυστάλλι** είναι ευαίσθητη σ' αυτό.



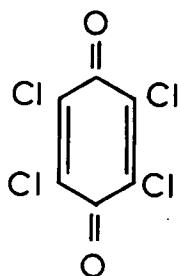
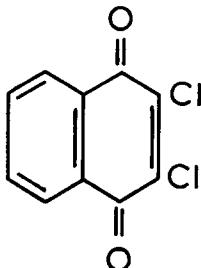
Έχει ευρύ φάσμα ενέργειας και μεγάλη υπολειμματική διάρκεια. **Είναι τοξικό στα φύρια.** Καταπολέμα τον περονόσπορο, φουζικλάδιο, βατρύτη κ.ά. Δεν πρέπει να ψεκάζεται στις αχλαδιές.

## 2. Κινόνες

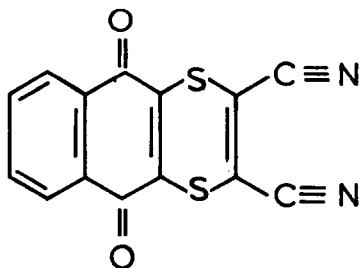
Τρία παράγωγα κινονών χρησιμοποιούνται σήμερα ως μικητοκτόνα: Τα chloranil (τετραχλωροβενζοκινόνη), dichlone (διχλωροαφθοκινόνη) και dithianon.

***α) Chloranil ή τετραχλωροβενζοκινόνη.***

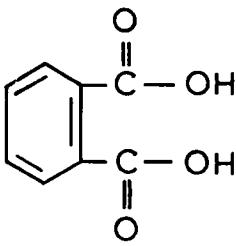
Χρησιμοποιείται κυρίως στην **προστασία του σπόρου** των ψυχανθών κατά τη σπορά από τα παθογόνα εδάφους.

***β) Dichlorone ή διχλωροναφθοκινόνη.***

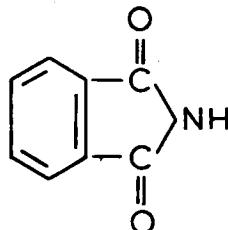
Χρησιμοποιείται σε ψεκασμούς, στην καταπολέμηση του **φουσικλαδίου της μηλιάς**, του **περονόσπορου της πατάτας**, **ανθρακώσεων** και άλλων ασθενειών. Χρησιμοποιείται επίσης σε δεξαμενές, πισίνες κλπ. για να παρεμποδίζεται η ανάπτυξη **βρυοφύτων** σ' αυτές. **Δεν χρησιμοποιείται ποτέ** για προστασία σπόρου ψυχανθών, γιατί σκοτώνει τα αζωτολόγα βακτήρια.

***γ) Dithianon.***

Χρησιμοποιείται εναντίον των **ανθρακώσεων**, της **αλτερνάριας**, του **περονόσπορου** και στη **φαιά σήψη** στα οπωροφόρα.

**3. Δικαρβοξυμίδια ή παράγωγα του φθαλικού οξέος.**

Φθαλικό οξύ

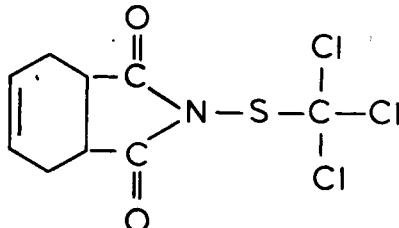


Φθαλιμίδιο ή δικαρβοξυμίδιο

Η ομάδα αυτή περιλαμβάνει τρία πολύ χρήσιμα **προστατευτικά μυκητοκτόνα φυλλώματος**, που χρησιμοποιούνται κυρίως σε σκονίσματα και ψεκασμούς οπωροφόρων, λαχανοκομικών και καλλωπιστικών.

Τα δικαρβοξιμιδικά μυκητοκτόνα είναι από τα παλιότερα και ασφαλέστερα οργανικά μυκητοκτόνα και συνιστώνται για ασθένειες του *gazon* και των κήπων, ως **προστατευτικά σπόρων** και στην προστασία των φυτών από **περονόσπορους**, σήψεις και άλλες ασθένειες.

#### *α) Captan.*

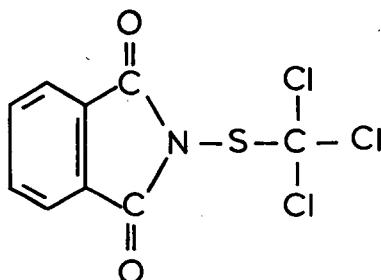


Είναι από τα αποτελεσματικότερα, αν όχι το καλύτερο, μυκητοκτόνο για πολλές ασθένειες των οπωροφόρων, λαχανοκομικών και καλλωπιστικών. Χρησιμοποιείται επίσης εναντίον μυκήτων που προκαλούν σήψεις στα νωπά γεωργικά προϊόντα κατά την αποθήκευση ή τη μεταφορά.

Στα **οπωροφόρα** καταπολεμά **μονίλιες, φουζκλάδια, κορύνεο, κλαδοσπόριο** κ.ά. Στην **πατάτα, τομάτα** και άλλα **λαχανοκομικά** χρησιμοποιείται εναντίον της **αλτερνάριας**, του **περονόσπορου**, της **σεπτόριας** κλπ. Στα **καλλωπιστικά** καταπολεμά **ριζοκτόνιες, πύθια, σεπτόρια** κ.ά. Στο **αμπέλι** επίσης χρησιμοποιείται εναντίον του **περονόσπορου** και του **βιτρύτη** που προκαλεί τη **γκρίζα (σταχτή) σήψη** στα σταφύλια.

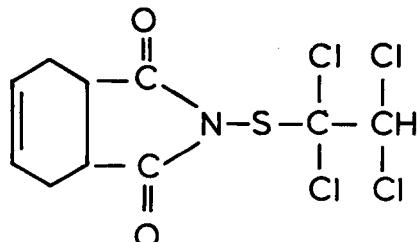
Το **Captan** δεν έχει καλές ωιδιοκτόνες ιδιότητες και δεν πρέπει να συνδυάζεται με αλκαλικά φάρμακα. Δεν πρέπει επίσης να χρησιμοποιείται στα **κρασοστάφυλα** μετά το γυάλισμα της ράγας, γιατί καταστρέφει τις ζύμες.

#### *β) Folpet.*



Χρησιμοποιείται στις **Ιδιες σχεδόν περιπτώσεις με το Captan**. Είναι σταθερή ένωση ως σκόνη, στο νερό όμως υδρολύεται σιγά-σιγά σε θερμοκρασία 15-20°C και γρήγορα σε υψηλή ή σε αλκαλικό μέσο. Γι' αυτό δεν πρέπει να συνδυάζεται με αλκαλικής αντιδράσεως ουσίες (π.χ. βορδιγάλειο πολτό, θειασβέστιο). Τα προϊόντα υδρολύσεως είναι διαβρωτικά του σιδήρου και γενικά των μετάλλων.

#### *γ) Captafol.*



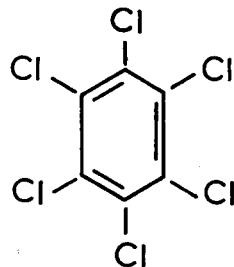
Χρησιμοποιείται κυρίως στην καταπολέμηση της αλτερνάριας και του περονόσπορου της πατάτας.

#### 4. Παράγωγα αρωματικών ενώσεων.

Στην ομάδα αυτή ανήκουν μυκητοκτόνα παράγωγα του βενζολίου και παράγωγα της φαινόλης.

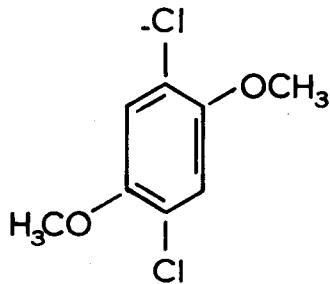
##### α) Παράγωγα του βενζολίου.

**Eξαχλωροβενζόλιο**



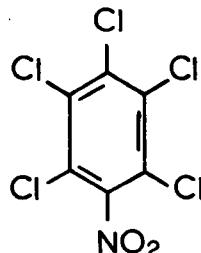
Χρησιμοποιείται κυρίως στην απολύμανση του σπόρου του σιταριού από τους δαυλίτες. Σε καμπιά περίπτωση δεν πρέπει ο απολυμασμένος καρπός να χρησιμοποιηθεί για ψωμί ή στη διατροφή ζώων.

**Chloroneb**

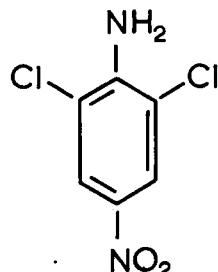


Έχει διασυστηματικές ιδιότητες. Προσλαμβάνεται από τις ρίζες των φυτών όπου κυρίως συγκεντρώνεται, κινείται όμως (διασχέται) μέχρι και το κάτω τμήμα του στελέχους. Καταπολεμά τους μύκητες που προκαλούν τήξεις στα μικρά φυτά του βαμβακιού και των φασολιών.

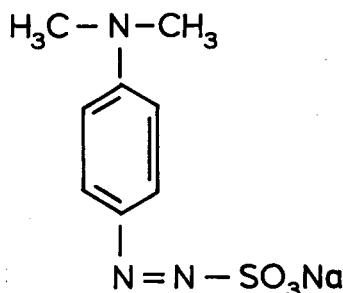
**Quintozene ή πενταχλωρονιτροβενζόλιο**



Χρησιμοποιείται στην καταπολέμηση μυκήτων εδάφους (σήψεις λαμπού και ριζών) και ως προστατευτικό σπόρου (δαυλίτη). Τα χλωριωμένα νιτροβενζόλια είναι γενικά μυκητοστατικές ενώσεις, δηλαδή επιβραδύνουν ή εμποδίζουν την ανάπτυξη του μυκηλίου και την παραγωγή σπορίων από ορισμένους μύκητες, χωρίς να σκοτώνουν τα σπόρια.

*Dichloran*

Είναι αποτελεσματικό εναντίον του **βιοτρύπη** και άλλων μυκήτων που προκαλούν σήψη στα φρούτα κατά την αποθήκευση ή τη μεταφορά.

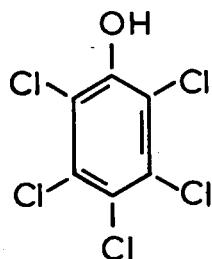
*Fenaminosulf ή dexon*

Καταπολεμά φυκομύκητες (*Pythium, Phytophthora*) και γι' αυτό χρησιμοποιείται στην **προστασία του σπόρου** (λαχανικά, βαμβάκι, σπορεία καπνού, σπορεία δενδρυλλίων).

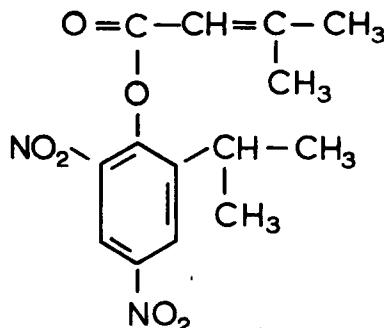
### **β) Παράγωγα φαινόλης**

#### **Πενταχλωροφαινόλη ή PCP.**

Ως μυκητοκτόνο χρησιμοποιείται αποκλειστικά στην **προστασία της ξυλείας από τη σήψη**, καθώς επίσης για τη διατήρηση των δερμάτων και προϊόντων χαρτιού. **Είναι πολύ φυτοτοξική ουσία** και γι' αυτό χρησιμοποιείται και ως **καθολικό ζιζανιοκτόνο**.

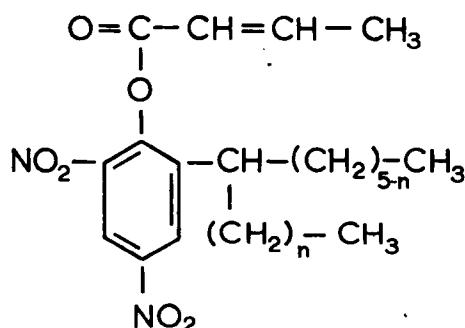
*Binapacryl.*

Είναι **ακαρεοκτόνο** επαφής, **καταπολεμά δρυώς** και **το ωδίο της μηλιάς** και, σε ξηρό κλίμα, **το ωδίο του αμπελιού**. **Είναι τοξική ουσία**, γι' αυτό και δεν πρέπει να χρησιμοποιείται σε φυτά λειμώνων. Είναι φυτοτοξικό σε ποικιλίες μηλιάς (π.χ. Golden delicious). **Είναι τοξικό στις μέλισσες** και **τα φάρια**.

**Dinocap.**

**Αντικατάστησε το θείο στην καταπολέμηση των ωδών.** Έχει θεραπευτικές και προστατευτικές ιδιότητες χωρίς να είναι φυτοτοξικό, ακόμη και στα κολοκυθοειδή, ή τον καπνό, τα οποία είναι ιδιαίτερα ευαίσθητα στο θείο ή το θειασθέσιο. Το dinocap είναι και καλό ακαρεοκτόνο επαφής. Καταπολεμά κυρίως τα ακμαία. Η υπολειμματική του διάρκεια είναι 3-7 μέρες.

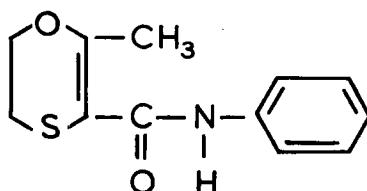
Έχει μικρή τοξικότητα στα θηλαστικά, είναι δρώς πολύ τοξικό στα ψάρια. Δεν πρέπει να χρησιμοποιείται σε θερμοκρασία μεγαλύτερη από 33°C, ούτε να αναμιγνύεται με πολτούς και ελαιούχα παρασιτοκτόνα.

**B. ΔΙΑΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΑ ΜΥΚΗΤΟΚΤΩΝΑ.****1. Παράγωγα οξαθείνης ή καρβοξαμιδικά.**

Δύο ενώσεις της ομάδας αυτής το **carboxin** και **oxycarboxin** ήταν τα πρώτα διασυστηματικά μυκητοκτόνα που κυκλοφόρησαν στο εμπόριο (1966) και είχαν επιτυχία στη γεωργική πράξη.

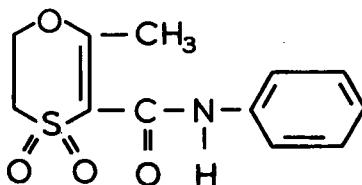
**a) Carboxin.**

Είναι πολύ αποτελεσματικό εναντίον των **Βασιδιομυκήτων** και χρησιμοποιείται στην προστασία των σιτηρών από ασθένειες όπου το μόλυσμα φέρεται μέσα στο σπέρμα (χημειοθεραπευτικό), όπως π.χ. **ο γυμνός άνθρακας του σπαριού, του κριθαριού, της βρώμης, ο καλυμμένος άνθρακας του κριθαριού.** Συνδυαζόμενο με άλλα μυκητοκτόνα καταπολεμά επίσης μύκητες των γενών **Septoria, Fusarium** και **Helminthosporium**.



### **β) Oxycarboxin.**

Είναι πολύ αποτελεσματικό εναντίον των σκωρίσεων. Χρησιμοποιείται σε ψεκασμούς ή στην απολύμανση του σπόρου ή σε ριζοποτίσματα εναντίον της σκωρίσεως του φασολιού, της τριανταφυλλιάς, των σπηρών κ.ά.



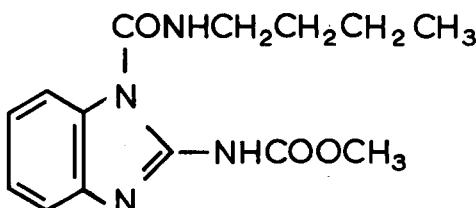
### **2. Βενζιμιδαζολικά παράγωγα.**

Η ομάδα αυτή έχει δύο σπουδαία μέλη, το **benomyl** και το **carbendazim**, που πρωτοεμφανίστηκαν το 1968 και αποτελούν σημαντικό όπλο στην καταπολέμηση πολλών παθογόνων.

#### **a) Benomyl.**

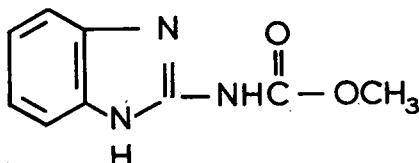
Είναι πολυδύναμο μυκητοκτόνο, δηλαδή με ευρύ φάσμα δράσεως. Καταπολεμά τις κυριότερες ασθένειες, όπως σκληρωπνίασεις, γκρίζα σήψη, ριζοκονιάσεις, σεπτοριώσεις, φουζικλάδια κ.ά. Δεν καταπολεμά ασθένειες που προκαλούν ωμούκητες (π.χ. περονόσπορους).

Δρα κυρίως προστατευτικά, αλλά έχει και θεραπευτικές ιδιότητες. Έχει ικανοποιητική υπολειμματική διάρκεια. Η κίνησή του μέσα στο φυτό γίνεται με το ανοδικό ρεύμα χυμών, πράγμα που το κάνει αρκετά αποτελεσματικό εναντίον των αδρομυκώσεων. Δρα επίσης και εναντίον των ακάρεων (ωστόνια).



#### **β) Carbendazim.**

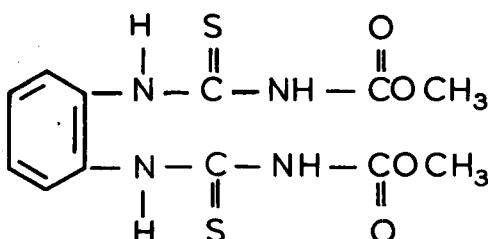
Είναι ο ενεργός παράγοντας του benomyl και έχει τις ίδιες σχεδόν μυκητοτοξικές ιδιότητες με αυτό.



#### **γ) Thiophanate methyl.**

Κυκλοφόρησε για πρώτη φορά το 1969. Δεν ανήκει χημικά στις βενζιμιδαζολικές ενώσεις, μετατρέπεται όμως σε τέτοια κατά το μεταβολισμό του στο φυτό ή στους μύκητες. Έχει δροισια δράση με το benomyl.

Και τα τρία παραπάνω μυκητοκτόνα χρησιμοποιούνται σε εφαρμογές στα φύλλα, ως προστατευτικά σπόρων, σε ριζοποτίσματα και στην καταπολέμηση μυκήτων εδάφους.



### **δ) Cypentazol.**

Έχει προστατευτική και θεραπευτική δράση για πολλές κατηγορίες μυκήτων όπως και το *benomyl*. Χρησιμοποιείται για ψεκασμούς, ριζοποτίσματα, απολύμανση σπόρων και εδάφους. Η ποικιλία μηλιάς *Golden delicius* είναι ευαίσθητη σε επανειλημμένους ψεκασμούς με cypentazol.

### **3. Πυριμιδινικά παράγωγα.**

**Στην ομάδα αυτή ανήκουν διασυστηματικά μυκητοκτόνα που δείχνουν εκλεκτική δράση εναντίον των αιδίων.**

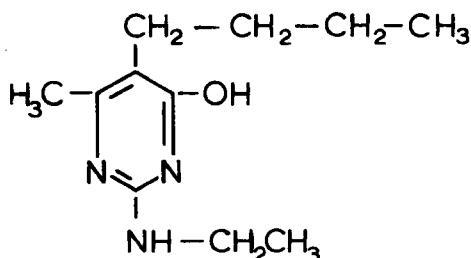
Τα σπουδαιότερα που κυκλοφορούν στην ελληνική αγορά είναι:

#### **α) Ethirimol.**

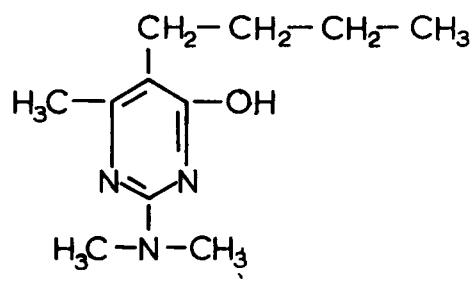
Καταπολέμα τα *αιδία των σιτηρών* (σιτάρι, κριθάρι, βρώμη). Έχει προστατευτικές και θεραπευτικές ιδιότητες. Ψεκάζεται στα φυτά ή αναμιγνύεται με το σπόρο πριν από τη σπορά και προστατεύει τα φυτά από μολύνσεις για σημαντικό χρονικό διάστημα. **Δεν πρέπει να αναμιγνύεται με αλκαλικά σκευάσματα.**

#### **β) Dimethirimol.**

Έχει όμοιες ιδιότητες με το *ethirimol* και χρησιμοποιείται στην καταπολέμηση του *αιδίου των κολοκυθοειδών*.



ethirimol

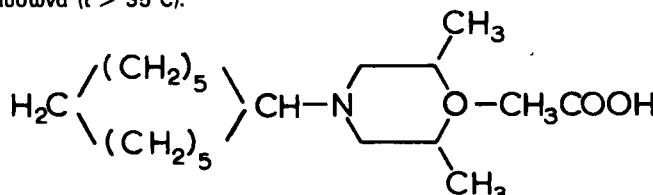


dimethirimol

### **4. Άλλα διασυστηματικά μυκητοκτόνα.**

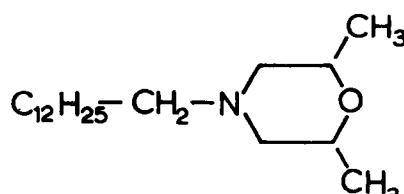
#### **α) Dodemorph.**

Έχει προστατευτική και θεραπευτική δράση εναντίον των αιδίων και κυρίως του αιδίου της τριανταφυλλιάς. Είναι φυτοτοξικό για ορισμένα καλλωπιστικά, αλλά και για ορισμένες ποικιλίες τριανταφυλλιάς. Στα θερμοκήπια δεν πρέπει να γίνεται επέμβαση στη διάρκεια ηλιόλουστης μέρας ή κατά τη διάρκεια καύσωνα ( $t > 35^{\circ}\text{C}$ ).



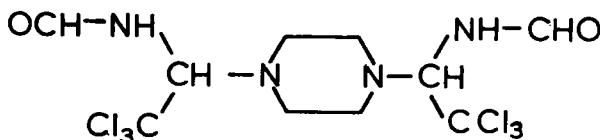
#### **β) Tridemorph.**

Χρησιμοποιείται εναντίον των *αιδίων των σιτηρών*. Προσλαμβάνεται από το φύλλωμα και τις ρίζες των φυτών.



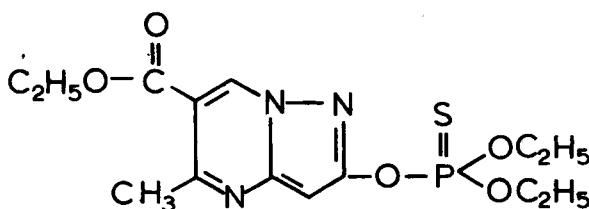
**γ) Triforine.**

Εκτός από τη διασυστηματική μυκητοκτόνα δράση έχει και ακαρεοκτόνες ιδιότητες. Είναι αιδιοκτόνο, καταπολεμό δύμας και της σκωριάσεις και άλλα παθογόνα. Στην ανθοκομία δεν πρέπει να συνδύαζεται με άλλα φάρμακα.



**δ) Pyragorhos.**

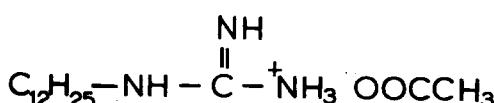
Είναι οργανοφωσφορικό διασυστηματικό μυκητοκτόνο, αποτελεσματικό εναντίον των αιδίων (κολοκυθοειδών, αμπελιού, φράουλας, τριανταφυλλίας, λυκίσκου κ.ά.). Δεν πρέπει να αναμιγνύεται με άλλα οργανοφωσφορικά φάρμακα, με θειό, βορδιγάλειο πολτό, θειασβέστιο και dinocap.



**Γ. ΔΙΑΦΟΡΑ ΆΛΛΑ ΜΥΚΗΤΟΚΤΟΝΑ.**

**α) Dodine.**

Χημικά ανήκει στις τεταρτοταγείς ενώσεις του αμμωνίου με επιφανειοδραστικές ιδιότητες (κατιον-



τικό). Είναι πολύ αποτελεσματικό φάρμακο για την προστασία της μηλιάς και της αχλαδιάς από το φουζικλάδιο.

**β) Metiram-Zn.**

Είναι σύμπλοκο διθειοκαρβαμιδική ένωση και περιέχει Zn γύρω στα 17%. Είναι ασταθές σε αλκαλικό ή όξινο μέσο. Χρησιμοποιείται στην καταπολέμηση του περονόσπορου της πατάτας και του αμπελιού. Δεν συνδυάζεται με ελαιοπαραθεία.

**γ) Triadimefon.**

Ανήκει χημικά στις τριαζόλες. Προφυλάσσει και θεραπεύει τα σιτηρά από μεγάλο αριθμό ασθενειών (ωιδίο, σκωριάση). Επίσης καταπολεμά το αιδίο της μηλιάς και του αμπελιού. Ανεκτά υπολείμματα στα σταφύλια: 1 ppm.

**δ) Metalaxyl ή Metalexine.**

Ανήκει στις ακυλαλανίνες. Είναι αδιάλυτο στο νερό. Σταθερό σε ουδέτερα και όξινα μέσα. Απορροφάται από τα φύλλα και τα ποώδη όργανα των φυτών (εμφανίζεται διασυστηματικό). Καταπολεμά κυρίως μύκητες της τάξεως της Peronosporales (*Pythium*, *Phytophthora*, *Pseudoperonospora*, *Plasmopara*, *Bremia*). Χρησιμοποιείται στην καταπολέμηση του περονόσπορου του αμπελιού, πατάτας, καπνού κλπ. πάντα σε ανάμιξη με χαλκούχα, folpet ή maneb.

## II. ΕΝΤΟΜΟΚΤΟΝΑ – ΑΚΑΡΕΟΚΤΟΝΑ – ΝΗΜΑΤΩΔΟΚΤΟΝΑ

Μέχρι το 1940 το οπλοστάσιο της **Φυτοπροστασίας** ήταν πολύ πτωχό σε χημικές ουσίες με εντομοκτόνα δράση. Τα μόνα εντομοκτόνα με αξιόλογη γεωργική χρήση ήταν λίγες **αρσενικούχες ενώσεις**, ορισμένα **κλάσματα πετρελαιού**, το **υδροκούνιο** ή **κυανιούχες ενώσεις**, το **φθοριοπυριπικό νάτριο**, και τα φυτικής προελεύσεως εντομοκτόνα: **νικοτίνη, ροτενόνη, πυρεθρίνες**. Ως **ακαρεοκτόνο** χρησιμοποιούσαν το **Θείο**, ενώ δεν υπήρχε φάρμακο για την αντιμετώπιση των νηματώδων.

Μετά το β' παγκόσμιο πόλεμο αρχίζει η εποχή της χημικής καταπολεμήσεως των φυτοπαρασίτων με τη χρησιμοποίηση πολυάριθμων και πολύπλοκων πολλές φορές στη δομή **συνθετικών οργανικών εντομοκτόνων, ακαρεοκτόνων** κλπ. Από τα νέα αυτά εντομοκτόνα, το γνωστό **DDT** ήταν το πρώτο που άνοιξε και το δρόμο. Τα σύγχρονα οργανικά εντομοκτόνα, ακαρεοκτόνα και νηματωδοκτόνα, ανάλογα με τη χημική τους δομή και προέλευση διακρίνονται στις παρακάτω ομάδες.

### A. ΟΡΓΑΝΟΧΛΩΡΙΩΜΕΝΑ.

#### 1. DDT και ομόλογα.

##### a) DDT.

Το DDT είναι το εντομοκτόνο που έχει χρησιμοποιηθεί ευρύτατα, τόσο στη γεωργία όσο και στη δημόσια υγεία. Καταπολεμά το δορυφόρο της πατάτας, την καρπόκαψα των μηλοειδών, το σκουλήκι του καλαμποκιού, το πράσινο σκουλήκι του βαμβακιού κ.ά. Χάρη σ' αυτό καταπολεμήθηκε αποτελεσματικά η ελονοσία και άλλες ασθένειες που μεταδίνονται με έντομα, σε πολλές χώρες της γης.

**Σήμερα στην Ελλάδα απαγορεύεται η χρήση του για οποιονδήποτε σκοπό, για λόγους προστασίας του περιβάλλοντος.**

##### b) Dicofol.

Είναι **ακαρεοκτόνο επαφής**. Καταπολεμά κινούμενες μορφές ακάρεων (προνύμφες - ακμαία) και τις θερινές ωτοκίες.

Η τοξικότητά του είναι μικρή:

LD<sub>50</sub> per os 700 mg/kg (επίμυς)

LD<sub>50</sub> δερματική 1900 mg/kg (κουνέλι)

**Τοξικό για τα ψάρια.** Δεν συνδυάζεται με αλκαλικά σκευάσματα.

##### c) Chlrobenzileta.

Δρα όπως και το dicofol. Είναι αποτελεσματικό και εναντίον ακάρεων ανθεκτικών στα οργανοφωσφορικά.

Η τοξικότητά του είναι μικρή:

LD<sub>50</sub> per os 700 mg/kg (επίμυς)

LD<sub>50</sub> δερματική 5000 mg/kg (κουνέλι)

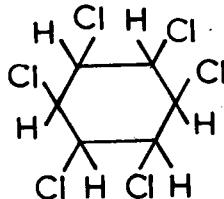
Έχει μέτρια μελισσοτοξική ενέργεια. Το παρασκευαζόμενο ψεκαστικό υγρό πρέπει να χρησιμο-

**ποιείται μέσα σε δύο ώρες.** Δεν συνδυάζεται με αλκαλικά και δξινα φάρμακα, ούτε με το *dodine* και το *captan*.

## 2. Παράγωγα του βενζολίου.

Το βενζόλιο έχει ένα δακτύλιο από έξι άτομα άνθρακα που αποτελεί το σκελετό πολλών εντομοκτόνων. Τα σπουδαιότερα είναι:

**α) Το εξαχλωροκυκλοεξάνιο ή εξαχλωριούχο βενζόλιο ή HCH.**



Για πρώτη φορά παρασκευάστηκε το 1825 αλλά μέχρι το 1942 δεν είχαν ανακαλυφθεί οι εντομοτοξικές του ιδιότητες, τις οποίες τότε ανακάλυψαν Άγγλοι και Γάλλοι ερευνητές.

Τό HCH είναι χλωριωμένο βενζόλιο, γι' αυτό είναι μήγια ισομερών μορίων που αποτελούνται από τα ίδια άτομα και στον ίδιο αριθμό, αλλά διαφέρουν μεταξύ τους ως προς την διάταξη των ατόμων τους στο χώρο. Τό HCH έχει πέντε ισομερή που ονομάζονται με τα πέντε γράμματα του ελληνικού αλφαβήτου: α, β, γ, δ, ε. Μόνο το γ έχει εντομοτοξικές ιδιότητες, ενώ τα άλλα είναι αδρανή εντομοτοξικά. Στο τεχνικό προϊόν του HCH, το γ-ισομερές αποτελεί το 12% του συνόλου. Σήμερα παράγεται και κυκλοφορεί βιομηχανικό προϊόν με περιεκτικότητα 99% σε γ-ισομερές και έχει το κοινό όνομα *lindane*.

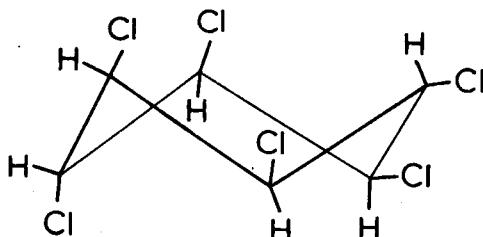
Το HCH έχει δυσάρεστη οσμή που τη μεταδίδει και στα προϊόντα που έρχονται σε επαφή μαζί του.

**β) Lindane ή γ-εξαχλωροκυκλοεξάνιο.**

Το lindane περιέχει περισσότερο από 99% γ-ισομερές του εξαχλωροκυκλοεξάνιου. **Δρα ως δηλητήριο στομάχου, επαφής και αναπνοής.** Το lindane δεν έχει οσμή και γεύση και είναι αρκετά πιπτηκό. Γι' αυτό χρησιμοποιείται και ως οικιακό εντομοκτόνο (σκώρος - ενοχλητικά έντομα). Ελάχιστα διαλυτό στο νερό (10 ppm), είναι σταθερή ένωση στον αέρα, το φως, τη θερμότητα και τα ισχυρά οξέα. Αφυδροχλωριώνεται δύμας σε αλκαλικό μέσο και γι' αυτό δεν πρέπει να συνδυάζεται με αλκαλικής αντιδράσεως παρασιτοκτόνα, όπως είναι ο βορδιγάλειος πολτός, το θειασβέστιο κ.ά.

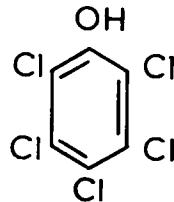
Είναι αρκετά τοξικό στα θηλαστικά: LD<sub>50</sub> per os 90-190 mg/kg (επίμυς)  
LD<sub>50</sub> δερματική 900-1000 mg/kg (επίμυς)

**Είναι επικίνδυνο στις μέλισσες και βλαβερό στα ψάρια. Επιτρέπεται η χρήση του μόνο για επεμβάσεις στο έδαφος** (καταπολέμηση εντόμων εδάφους, μυρμήγκια, ψαλίδες, βρούχο, καπνώδη, ωτιόρυγχο κ.ά.) και για επένδυση σπόρου. Ο σπόρος πρέπει να έχει υγρασία κάτω από 15% και να σπαρθεί γρήγορα. Είναι φυτοτοξικό στα κολοκυθοειδή και τα φυτάρια τομάτας και ζαχαροτεύτλων.



γ - ισομερές

**γ) Πενταχλωροφαινόλη (PCP).**



Το PCP χρησιμοποιείται στην **καταπολέμηση των τερμιτών και για την προστασία της ξυλείας από ξυλοφάγα έντομα** και από **μύκητες** (σαπρομύκητες). Χρησιμοποιείται επίσης ως καθολικό **ζελανοκτόνο** και ως **αποφυλλωτικό** για ορισμένες καλλιέργειες (π.χ. **βαμβάκι**). Παρόμοιες ιδιότητες έχει το άλας νατρίου της ενώσεως. Το PCP φαίνεται ότι μετουσιώνει και πήζει τις πρωτεΐνες του κυττάρου και τα ένζυμά του, γι' αυτό και είναι τοξικό για όλα τα είδη κυττάρων (ζωικά, φυτικά).

### 3. Κυκλοδιένια.

Η ομάδα αυτή που είναι γνωστή και ως **οργανοχλωριωμένα διένια**, περιλαμβάνει μια σημαντική σειρά εντομοκτόνων, τα σπουδαιότερα από τα οποία είναι τα **chlordan** (1945), **aldrin** και **dieleldrin** (1948), **heptachlor** (1949), **endosulfan** (1951), **endosulfan** (1956) και **kerone** (1958).

Τα εντομοκτόνα αυτά, εκτός από το **endosulfan**, είναι πολύ σταθερά μέσα στο έδαφος και έχουν μεγάλη τοξικότητα για τα έντομα εδάφους. Γι' αυτό χρησιμοποιήθηκαν με μεγάλη επιτυχία ως εντομοκτόνα εδάφους, κυρίως τα chlordan, heptachlor, aldrin και dieleldrin. Λόγω όμως ακριβώς της μεγάλης τους χημικής σταθερότητας, τα κυκλοδιένικα εντομοκτόνα, με **εξαίρεση το endosulfan**, απαγορεύθηκαν για τη γεωργία, χρησιμοποιούνται όμως για την προστασία της ξυλείας από τους τερμίτες (chlordan, aldrin, dieleldrin). **Είναι τοξικά στα ψάρια.**

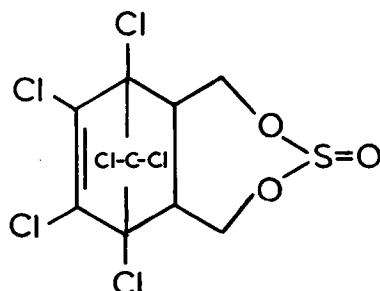
#### *Endosulfan.*

**Το μόνο κυκλοδιένικο χλωριωμένο εντομοκτόνο που δεν έχει απαγορευθεί** η γεωργική του χρήση, γιατί μεταβολίζεται γρήγορα στους φυτικούς και ζωικούς οργανισμούς σε αβλαβείς μεταβολίτες. Γι' αυτό δεν μολύνεται από τη χρήση του το περιβάλλον. Είναι πρακτικά αδιάλυτο στο νερό και σταθερό στο ηλιακό φώς, υδρολύεται όμως αργά σε αλκοόλη και διοξείδιο του θείου. **Είναι εντομοκτόνο επαφής και στομάχου.** Το ελαιώδες διάλυμά του είναι δύο φορές τοξικότερο από όσο το υδατικό.

Η τοξικότητά του είναι: LD<sub>50</sub> per os 50 και 110 mg/kg (επίμυς, ελαιώδες-υδατικό)  
LD<sub>50</sub> δερματική 360 mg/kg (κουνέλι, ελαιώδες διάλυμα)

**Είναι πολύ τοξικό στα ψάρια** και σχετικά αβλαβές στις μέλισσες.

Χρησιμοποιείται στην καταπολέμηση πολλών εντόμων, όπως της **κηταδόμιγας της μηδικής**, του **βρούχου του φασολιού** και των **κουκιών**, του **δορυφόρου** και της **φθοριμάσιας πατάτας**, του **ρόδινου** και **πράσινου σκουληκιού** του **βαμβακιού**, της **σεσάμιας**, της **πυραλίδας** του **καλαμποκιού**, **εντόμων των ζαχαροτεύτλων**, της **μηλολόνθης των οπωροφόρων**, του **πυρηνοτρύπη της ελιάς** κ.ά. Δεν πρέπει να συνδυάζεται με αλκαλικά σκευάσματα. Στη φράσουλα να χρησιμοποιείται πριν από την άνθηση και μετά τη συγκομιδή.



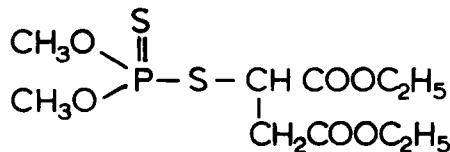
## B. ΟΡΓΑΝΟΦΩΣΦΟΡΙΚΑ.

Τα οργανοφωσφορικά εντομοκτόνα διαιρούνται σε τρεις υποκατηγορίες ή κλάσεις: **αλειφατικά, φανολικά, και ετεροκυκλικά παράγωγα.**

### 1. Αλειφατικά παράγωγα.

Όλα τα αλειφατικά οργανοφωσφορικά εντομοκτόνα είναι απλά παράγωγα του φωσφορικού οξέος με αλειφατικούς υδρογονάνθρακες. Τα σπουδαιότερα μέλη της ομάδας αυτής είναι:

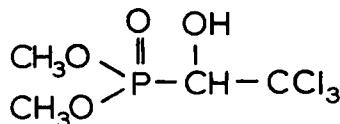
#### a) Malathion.



Είναι **εντομοκτόνο και ακαρεοκτόνο τοξικό στις μέλισσες και τα ψάρια** και με πολύ μικρή τοξικότητα για τα θερμόδιαμα. Δεν είναι διασυστηματικό. Ενεργεί ως φάρμακο επαφής, στομάχου και αναπνοής. Έχει οσμή υδροθείου. Το τεχνικό προϊόν, αλλά και τα πυκνά γαλακτώματά του διαβρώνουν τα δοχεία από σίδηρο, αστάλι, χαλκό, αφουμίνιο. Δεν συνδυάζεται με αλκαλικά σκευάσματα και με οργανομεταλλικά και χαλκούχα μυκητοκτόνα. Έχει μικρή υπολειμματική διάρκεια (4-5 μέρες). Χρησιμοποιείται στην καταπολέμηση αφίδων και ακάρεων των οπωροφόρων και λαχανοκομικών καλλιεργειών, του φυλλοδέτη, της καρπόκαψας, της μύγας της Μεσογείου, κοκκοειδών κλπ.

Η τοξικότητά του είναι: LD<sub>50</sub> per os 1000-2800 mg/kg (επίμυς)  
LD<sub>50</sub> δερματική 4100 mg/kg (κουνέλι)

#### β) Trichlorphon.



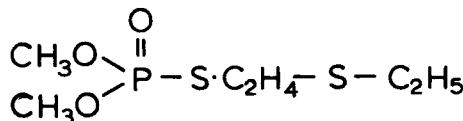
Εντομοκτόνο επαφής και στομάχου που δρα μετά τη μετατροπή του σε DDVP (βλ. παρακάτω). **Είναι πολύ τοξικό στα Δίπτερα και τις προνύμφες των Λεπιδόπτερων.** Η υπολειμματική του διάρκεια είναι 10 μέρες.

Η τοξικότητά του είναι: LD<sub>50</sub> per os 450-625 mg/kg (επίμυς)  
LD<sub>50</sub> δερματική 5000 mg/kg (κουνέλι)

Είναι σχετικά αβλαβές στα ψάρια. Χρησιμοποιείται στην καταπολέμηση Δίπτερων, όπως η μύγα της Μεσογείου και των τεύτλων, εντόμων ψυχανθών, του φυλλοδέτη, των υπονομευτών κ.ά.

#### γ) Demeton-s-methyl.

Διασυστηματικό **εντομοκτόνο και ακαρεοκτόνο** που ενεργεί με επαφή, από το στομάχι και από την αναπνοή. **Μηρίζει όπως το σκόρδο.** Είναι σταθερό στα υδατικά διαλύματα, τη θερμότητα και το φως. Υδρολύεται σε αλκαλικό περιβάλλον. Είναι αρκετά υδροδιαλυτό (3300 ppm).

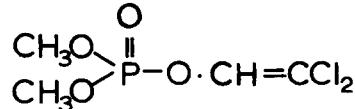


**Είναι πολύ τοξικό και απορροφάται εύκολα από το δέρμα.** LD<sub>50</sub> per os 40 mg/kg (επίμυς)  
LD<sub>50</sub> δερματική επίμυς (302 mg/kg) (κουνέλι)

**Μέγιστη επτρεπόμενη συγκέντρωση ατμών σε χώρο εργασίας  $0,1 \text{ mg/m}^3$ . Τοξικό στις μέλισσες, τα ψάρια, τα άγρια ζώα.**

Χρησιμοποιείται στην καταπολέμηση αφίδων και του **τετράνυχου** σε πολλές καλλιέργειες, καθώς επίσης και εναντίον της **οπλοκάμπης** των μήλων και των **πυρηνόκαρπων**, των **Cicadellidae** (τζπζικά), των αφίδων των μήλων κλπ.

**δ) Dichlorvos ή DDVP.**

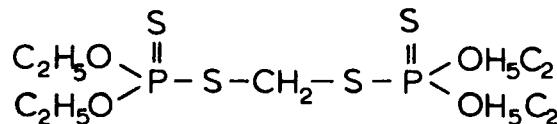


Χαρακτηρίζεται από την υψηλή πτητικότητά του, που του προσδίνει **υψηλή τοξική δράση ατμών, και από την ταχεία υδρόλυσή του**. Έχει αρωματική οσμή, είναι σταθερό στη θέρμανση και χρησιμοποιείται κυρίως ως οικιακό εντομοκτόνο.

**Είναι τοξικό στις μέλισσες:**  $\text{LD}_{50}$  per os  $50-80 \text{ mg/kg}$  (επίμυς)  
 $\text{LD}_{50}$  δερματική  $75-107 \text{ mg/kg}$  (επίμυς)

**ε) Ethion.**

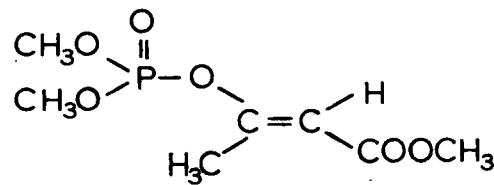
**Εντομοκτόνο και ακαρεοκτόνο** που ενεργεί με επαφή και είναι αρκετά τοξικό.



Η τοξικότητά του είναι:  $\text{LD}_{50}$  per os  $96-208 \text{ mg/kg}$  (επίμυς)  
 $\text{LD}_{50}$  δερματική  $915 \text{ mg/kg}$  (κουνέλι)

**Είναι τοξικό στις μέλισσες.** Χρησιμοποιείται στην καταπολέμηση των **ακάρεων των οπωροφόρων** και των **λαχανοκομικών καλλιεργειών**, των **ακάρεων του αμπελιού**, των αφίδων, κοκκοειδών, της **καρπόκαμψας** κ.ά.

**στ) Mevinphos.**



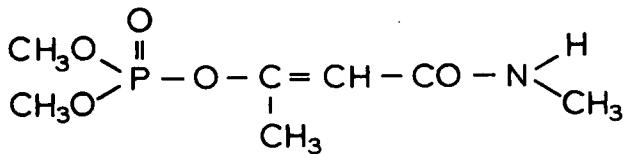
Είναι διασυστηματικό με ευρύ φάσμα και δρα ως δηλητήριο στομάχου, επαφής και αναπνοής. Έχει μικρή υπολειμματική δράση (3 μέρες). Υδρολύεται μέσα στους φυτικούς ιστούς σε μη τοξικά προϊόντα. Είναι μήγα 60% του cis-ισομερούς και 38% του trans-ισομερούς. Το cis-ισομερές είναι 100 φορές δραστικότερο από το trans-ισομερές.

**Πολύ τοξικό για τον άνθρωπο, μέλισσες και ψάρια:**  $\text{LD}_{50}$  per os  $3,7-12 \text{ mg/kg}$  (επίμυς)  
 $\text{LD}_{50}$  δερματική  $16-33,8 \text{ mg/kg}$  (κουνέλι)

Χρησιμοποιείται στην καταπολέμηση των **αφίδων** και **καρπών οπωροφόρων** (μηλιάς, αχλαδιάς, κερασάς κ.ά.) **αφίδων λαχανοκομικών** (κουκιά, μαρούλι, μπέντια, τεύτλα κ.ά.), **υπονομευτών** και άλλων εντόμων, όταν χρειάζεται επέμβαση κοντά στη μέρα συλλογής του προϊόντος.

**Στην Ελλάδα απαγορεύεται η κυκλοφορία σκευασμάτων με περιεκτικότητα σε δραστική ουσία πάνω από 10%.**

### Φ Monocrotophos.



Διασυστηματικό εντομοκτόνο με ευρύ φάσμα δράσεως που δρα ως δηλητήριο στομάχου και επαφής και έχει αρκετή υπολειμματική διάρκεια.

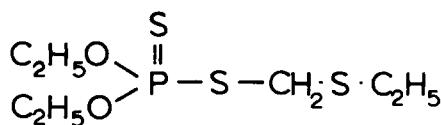
**Είναι πολύ τοξικό για τα θηλαστικά.** LD<sub>50</sub> per os 5,7-23 mg/kg (επίμυς)

LD<sub>50</sub> δέρματική 149-709 mg/kg (κουνέλι)

**Τοξικό στις μέλισσες και τα πτηνά και μέτρια τοξικό στα ψάρια.**

Χρησιμοποιείται στην καταπολέμηση του φυλλοδέτη και της πυραλίδας του αμπελιού, της πράσινης αφίδας στην αποδιά, έναντι των εντόμων του βάμβακα, φυτών μεγάλης καλλιέργειας, εσπεριδοειδών, κ.ά.

### η) Phorate.



Διασυστηματικό εντομοκτόνο και ακαρεοκτόνο. Στην Ελλάδα επιτρέπεται η κυκλοφορία του μόνο σε κοκκώδη μορφή. Είναι παρασιτοκτόνο εδάφους και απορροφάται από τις ρίζες. Η υπολειμματική του δράση είναι 4-12 εβδομάδες.

**Πολύ τοξική ουσία για τα θερμόδαιμα:**

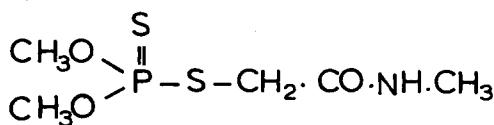
LD<sub>50</sub> per os 3,7 mg/kg (επίμυς)

LD<sub>50</sub> δέρματική 2,5-6,5 mg/kg (επίμυς)

**Είναι πολύ τοξικό για τα ψάρια.** Τελευταία επέμβαση πρέπει να γίνεται 6 εβδομάδες πριν από τη μέρα της συγκομιδής.

Χρησιμοποιείται στην καταπολέμηση αφίδων (κηπευτικά, ζαχαρότευτλα, βαμβάκι τετρανύχων (βαμβάκι, αραβίστο), εντόμων εδάφους, υμελιών κ.ά.

### θ) Dimethoate.



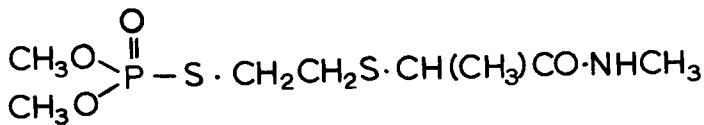
Διασυστηματικό εντομοκτόνο που δρα ως δηλητήριο στομάχου και επαφής. Είναι υδροδιαλυτό (25 g/l) και γι' αυτό τα υπολειμμάτα του στους φυτικούς ιστούς (ελαιόκαρπο) είναι ελάχιστα. Η υπολειμματική του δράση είναι 2-3 εβδομάδες, γι' αυτό η τελευταία επέμβαση μπορεί να γίνει 20 μέρες πριν από τη συλλογή. Χρησιμοποιείται στην καταπολέμηση αφίδων και τετρανύχων πολλών καλλιεργειών, του δάκου και πυρηνοτροπή της ελιάς της μύγας της Μεσογείου κ.ά.

**Είναι αρκετά τοξικό.** LD<sub>50</sub> per os 130-325 mg/kg (επίμυς)

LD<sub>50</sub> δέρματική 650 mg/kg (επίμυς)

**Είναι τοξικό στα ψάρια και τις μέλισσες.** Είναι πολύ φυτοτοξικό στη φιστικιά και απαγορεύεται να χρησιμοποιηθεί. Φυτοτοξικό είναι επίσης στη νερατζιά, ποικιλίες βερυκοκιάς και κερασιάς και στη «λιανολιά» της Κέρκυρας. Όπως όλοι οι οργανοφωσφορικοί εστέρες δεν συνδυάζεται με αλκαλικά σκευάσματα.

*i) Vamidothion.*



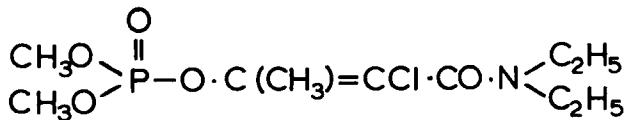
Διασυστηματικό εντομοκτόνο και ακαρεοκτόνο που δρα κυρίως από το στομάχι και έχει μικρή υπολειμματική διάρκεια (4-6 εβδομάδες). Είναι περίπου εννιά φορές τοξικότερο από το parathion.

LD<sub>50</sub> περ os 64-105 mg/kg (επίμυς)

LD<sub>50</sub> δερματική 1160 mg/kg (κουνέλι)

Χρησιμοποιείται στην καταπολέμηση των **αφίδων** και των **ακάρεων** στα οπωροφόρα και τα καλλωπιστικά, των **ακάρεων του αμπελιού**, των **αφίδων των ζαχαροτεύτλων**, του **θρίπα** κλπ.

*ia) Phosphamidon.*



Διασυστηματικό εντομοκτόνο και ακαρεοκτόνο, με ευρύ φάσμα δράσεως (10-15 ημέρες). Η τοξικότητά του στα θερμόαιμα είναι ίδια με του parathion.

LD<sub>50</sub> περ os 17 mg/kg (επίμυς)

LD<sub>50</sub> δερματική 267 mg/kg (κουνέλι)

Χρησιμοποιείται στην καταπολέμηση των **αφίδων** και **τετρανύχων** στα οπωροφόρα, τεύτλα, λαχανικά. Καταπολεμά επίσης το **δορυφόρο της πατάτας, καρπόκαψα, μύγα των τεύτλων** κ.ά.

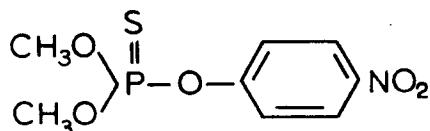
## 2. Φαινολικά παράγωγα.

Τα φαινολικά οργανοφωσφορικά εντομοκτόνα έχουν στο μέριο τους ένα βενζολικό δακτύλιο, ένα από τα άτομα υδρογόνου του οποίου αντικαθίσταται με φαινολικό υδροξύλιο που εστεροποιείται με το υδροξύλιο της φωσφορικής ρίζας. Τα άλλα άτομα υδρογόνου του βενζολικού πυρήνα μπορούν επίσης να αντικατασταθούν με άτομα: ή ρίζες, όπως Cl, NO<sub>2</sub>, CH<sub>3</sub>, CN, S κλπ.

Τα φαινολικά οργανοφωσφορικά εντομοκτόνα είναι πιο σταθερά στη διάσπαση από δ.τι τα αλειφατικά και γι' αυτό τα **υπολειμματά τους παραμένουν περισσότερο χρόνο στους φυτούς και ζωκούς ιστούς**.

Τα σπουδαιότερα μέλη της σειράς είναι:

*a) Parathion-methyl.*



Είναι **εντομοκτόνο** και **ακαρεοκτόνο**. Είναι το μεθυλικό ομόλογο του **parathion-ethyl**, δηλαδή του

δεύτερου οργανοφωσφορικού εντομοκτόνου που χρησιμοποιήθηκε στη γεωργία (1944), το οποίο αντικαταστάθηκε γρήγορα (1949) από το parathion-methyl που είναι λιγότερο τοξικό στα θερμόαιμα αν και έχει το ίδιο φάσμα δράσεως. Το parathion-methyl είναι σταθερό σε ουδέτερο διάλυμα, μδρολύεται όμως γρήγορα σε αλκαλικό περιβάλλον. Δρα ως δηλητήριο στομάχου, επαφής και αναπνοής. Αν και είναι τέσσερις φορές λιγότερο τοξικό από το parathion-ethyl **είναι πολύ τοξική ουσία.**

$LD_{50}$  per os 15-29 mg/kg (επίμυς)

$LD_{50}$  δερματική 67 mg/kg (επίμυς)

**Η εισπνοή αέρα με 0,2-0,8 mg/m<sup>3</sup> είναι επικίνδυνη.** Έχει χρόνια τοξική ενέργεια.

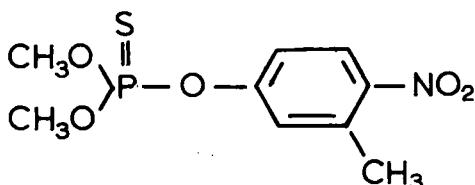
**Τοξικό για τις μέλισσες, τα ψάρια, τα άγρια ζώα.** Χρησιμοποιείται στην καταπολέμηση των αφίδων, των κοκκοειδών, των ακάρεων (ελαιοπαραθείο), της μύγας και των αφίδων των ζαχαροτεύτλων, της μύγας της Μεσογείου, της καρπόκαψας, της πυραλίδας του αραβοσίτου, εντόμων έδαφους (κοκκώδες) κ.ά.

**Το ελαιοπαραθείο** χρησιμοποιείται στην καταπολέμηση της μύγας της κερασιάς, της καρπόκαψας, σε χειμερινούς ψεκασμούς απωροφόρων κ.ά.

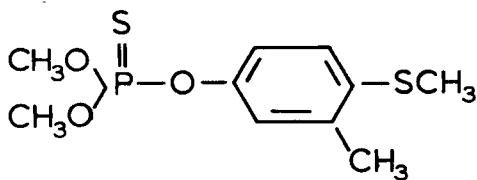
Στις ποικιλίες μηλιάς, Golden delicious και Jonathan, η δόση κατά αναπτυγμένο δένδρο δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 30 g δραστικής ουσίας. Στα κολοκυθοειδή ο ψεκασμός πραγματοποιείται όταν έχουν μεγαλώσει οι έρποντες βλαστοί και τα φυτά είναι **στεγνά.**

### β) Fenitrothion.

**Εντομοκτόνο** στομάχου που δρα και με την επαφή εναντίον των αφίδων και ακάρεων και έχει  $LD_{50}$  per os = 500 mg/kg (επίμυς). Χρησιμοποιείται στην καταπολέμηση των αφίδων, καρπόκαψας, ευδεμίδας του αμπελιού κ.ά.



### γ) Fenthion.



Είναι **εντομοκτόνο με μικρή ακαρεοκτόνα δράση.** Δρα ως δηλητήριο στομάχου, επαφής και αναπνοής. Δεν είναι διασυστηματικό, δρα όμως σε βάθος (διεισδυτική ικανότητα). Η υπολειμματική του διάρκεια είναι 7-10 ημέρες.

Είναι αρκετά τοξική ουσία:  $LD_{50}$  per os 230-250 mg/kg (επίμυς)

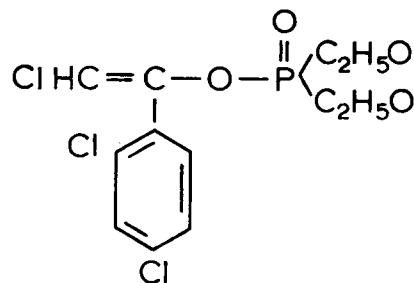
$LD_{50}$  δερματική 320 mg/kg (επίμυς)

$LD_{50}$  per os σε κόττες: 30-40 mg/kg

**Είναι τοξικό στις μέλισσες και τα ψάρια.** Χρησιμοποιείται στην καταπολέμηση των αφίδων στα απωροφόρα και τα ψυχανθή, του δάκου της ελιάς, της μύγας της Μεσογείου κλπ. **Είναι φιτοτοξικό στην πορτοκαλιά και σε ορισμένες ποικιλίες βερικοκιάς** (πρώιμο Τίρυνθας).

Χρησιμοποιείται επίσης στην καταπολέμηση εκτοπαρασίτων στα παραγωγικά και οικιακά ζώα και καπσαρίδων στους σταύλους, κοτέτσια, αποθήκες κλπ. Τέλος χρησιμοποιείται στη Δημόσια υγεία για την καταπολέμηση ενοχλητικών και βλαπτικών εντόμων.

**δ) Chlorfenvinphos.**



**Είναι πολύ τοξικό στα θηλαστικά:** LD<sub>50</sub> per os 10-40 mg/kg (επίμυς)

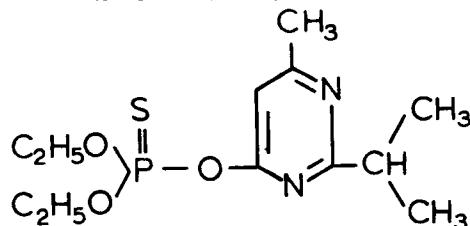
**Είναι τοξικό στις μέλισσες και τα ψάρια.** Χρησιμοποιείται στην καταπολέμηση της υλέμιας των λάχανων και του καρότου, δορυφόρου της πατάτας και εντόμων εδάφους, στη θέση των οργανοχλωριωμένων (aldrin κλπ.) Έχει υπολειμματική δράση στο έδαφος 2 μήνες και στο φύλλωμα 2-3 εβδομάδες. Σπόρος που απολυμάνθηκε με chlorfenvinphos δεν πρέπει να χρησιμοποιείται στην αρτοποιΐα ή ως κτηνοτροφή.

**3. Ετεροκυκλικά παράγωγα.**

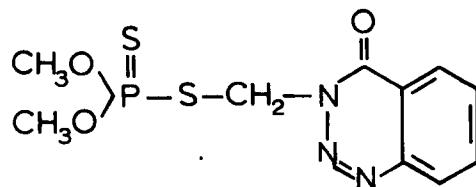
Η λέξη **ετεροκυκλικά** δηλώνει ότι ο δακτύλιος που υπάρχει στο μέριο της ενώσεως αποτελείται από ανόμοια άτομα και όχι μόνο από άτομα άνθρακα. **Γενικά οι ετεροκυκλικές οργανοφωσφορικές ενώσεις έχουν πολύπλοκο μόριο και κατά κανόνα μακρότερη υπολειμματική διάρκεια από δ.π. τα μέλη της αλειφατικής και φαινολικής σειράς.** Εξαιτίας του πολύπλοκου του μορίου τους, κατά το μεταβολισμό τους διασπώνται σε πολλούς μεταβολίτες, με διαφορετική τοξικότητα, πράγμα που καθιστά δύσκολο τον υπολογισμό του μεγέθους των υπολειμμάτων τους. Στη γεωργία η χρήση ενώσεων της ομάδας αυτής είναι περιορισμένη. Μέλη αυτής της ομάδας οργανοφωσφορικών εντομοκτόνων είναι:

**α) Diazinon.**

**Εντομοκτόνο** επαφής και στομάχου και το πρώτο μέλος της ομάδας που χρησιμοποιήθηκε στη γεωργία (1952). Ο εξαιμέλης δακτύλιος του μορίου του περιέχει δύο άτομα αζώτου (ετεροκυκλικός). Είναι ελαϊώδες υγρό, ελάχιστα διαλυτό στο νερό (40 ppm) και **ευαίσθητο στην οξείδωση.** **Στο νερό και σε αραιά οξέα υδρολύεται αργά, σε πολύ τοξικούς μεταβολίτες, ενώ είναι σταθερό στα αλκάλεα.** Δεν είναι διασυστηματικό. Είναι μέτρια τοξικό για τα θηλαστικά και **πολύ τοξικό στις μέλισσες.** Χρησιμοποιείται στην καταπολέμηση **εντομολογικών εχθρών του ρυζιού, οπωροφόρων, αμπελιού, καλλωπιστικών** κ.ά. Χρησιμοποιείται επίσης ως οικιακό εντομοκτόνο.



**β) Azinphos-methyl.**



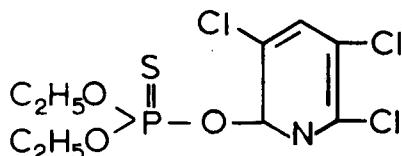
Έχει εντομοτοξικές και ακαρεοκτόνες ιδιότητες και είναι δηλητήριο στομάχου και επαφής με διεισδυτικές ικανότητες. Υδρολύεται εύκολα σε αλκαλικό και όξινο περιβάλλον. **Είναι τοξικό για τις μελισσές και τα ψάρια και πολύ τοξικό για τα θηλαστικά.**

LD<sub>50</sub> per os 17,5 mg/kg (επίμυς)

LD<sub>50</sub> δερματική 250 mg/kg (επίμυς)

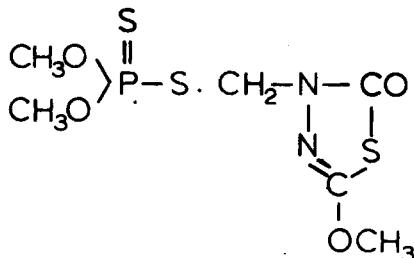
Έχει ευρύ φάσμα δράσεως εναντίον ακάρεων και εντόμων οπωροφόρων και λαχανικών και η υπολειμματική του διάρκεια είναι 2-3 εβδομάδες.

#### *γ) Chlorpyriphos.*



Το εντομοκτόνο αυτό έχει αξιόλογη υπολειμματική δράση και μικρή σχετικά τοξικότητα στα θερμόμαρτινα. Γι' αυτό χρησιμοποιείται ευρύτατα στην καταπολέμηση οικιακών εντόμων και κυρίως των καταπαρίδων.

#### *δ) Methidathion.*



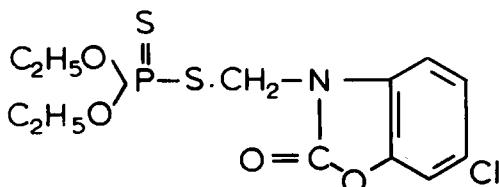
Εντομοκτόνο επαφής και στομάχου με αξιόλογη διεισδυτική ικανότητα, ευρύ φάσμα δράσεως και υπολειμματική διάρκεια 2-3 εβδομάδες. Είναι ελάχιστα διαλυτό στό νερό (240 ppm).

**Είναι πολύ τοξική ουσία στα θερμόμαρτινα:** LD<sub>50</sub> per os 25-48 mg/kg (επίμυς)

LD<sub>50</sub> δερματική 150 mg/kg (επίμυς)

Χρησιμοποιείται στην καταπολέμηση των αφίδων, της καρπόκαψας, του αλευρώδους, κοκκοειδών κλπ.

#### *ε) Phosalone.*



Εντομοκτόνο και ακαρεοκτόνο με ευρύ φάσμα δράσεως. Είναι αδιάλυτο στο νερό και η υπολειμματική του δράση διαρκεί 15-18 ημέρες.

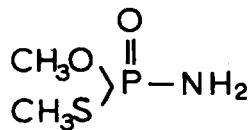
Τοξικότητα στα θερμόμαρτινα αρκετά υψηλή: LD<sub>50</sub> per os 120-170 mg/kg (επίμυς)

LD<sub>50</sub> δερματική 1000 mg/kg (κουνέλι)

Χρησιμοποιείται όπως και το methidathion.

#### 4. Διάφορα.

##### a) *Methamidophos.*



Οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο που έχει και **ακαρεοκτόνα δράση**. Δρα με επαφή και από το στομάχι. **Είναι πολύ τοξικό στα θερμόδαιμα:** Το  $LD_{50}$  στους επίμυς από το στόμα είναι 30 mg/kg.

**Είναι τοξικό για τις μέλισσες.** Χρησιμοποιείται στην καταπολέμηση της **μελιγκράς στα οπωροφόρα** και της **πυραλίδας στο αμπέλι**.

##### b) *Phosmet.*

Εντομοκτόνο με ευρύ φάσμα δράσεως, ελάχιστα διαλυτό στο νερό (25 ppm). Δρα με επαφή από το στομάχι και με τους ατμούς του. Απορροφάται από τα φύλλα, αλλά δεν κινέται διασυστηματικά.  $LD_{50}$  per os 250 mg/kg (επίμυς). **Είναι τοξικό για τα ψάρια και επκίνδυνο στις μέλισσες.** Χρησιμοποιείται στην καταπολέμηση της **καρπόκαψας των μήλων** και των **αχλαδιών**, του **δορυφόρου της πατάτας** κ.ά.

##### c) *Ethopropor ή Ethoprophos.*

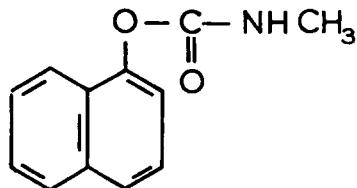
Νηματωδοκτόνο που δρα με επαφή. Διαλύεται λίγο στο νερό (750 ppm) και υδρολύεται γρήγορα σε αλκαλικό περιβάλλον. Είναι **αρκετά τοξικό** [ $LD_{50}$  per os, 62 mg/kg (επίμυς)]. Χρησιμοποιείται κυρίως ως **νηματωδοκτόνο** σε καλλιέργειες πατάτας (κοκκώδες), αλλά και ως **εντομοκτόνο εδάφους** σε μορφή σκόνης που πρέπει να ενσωματώνεται αμέσως με το έδαφος (7-15 cm).

##### d) *Phenamiphos.*

Νηματωδοκτόνο **εδάφους** με διασυστηματικές ιδιότητες (απορροφάται από τις ρίζες). **Είναι πολύ τοξική ουσία** [ $LD_{50}$  per os 15 mg/kg]. Χρησιμοποιείται για την καταπολέμηση των νηματωδών σε οπωρώνες.

### Γ. ΚΑΡΒΑΜΙΔΙΚΑ.

##### a) *Carbayl.*



Είναι το πρώτο καρβαμιδικό εντομοκτόνο που χρησιμοποιήθηκε στη γεωργία (1956) και η χρησιμοποιούμενη ποσότητά του είναι ακόμη και σήμερα μεγαλύτερη από το άθροισμα όλων των άλλων καρβαμιδικών εντομοκτόνων. Είναι δηλητήριο στομάχου και επαφής, χωρίς διασυστηματικές ιδιότητες. **Δεν είναι ακαρεοκτόνο.** Είναι σταθερό στο φως, τη θερμότητα και την υδρόλυση. Δεν διαβρώνει τα μέταλλα. Σε ισχυρά αλκαλικό μέσο, όπως το θειασβέστιο ή ο βορδιγάλειος πολτός, υδρολύεται, οπότε παράγεται α-ναφθόλη. Στο έδαφος υδρολύεται επίσης γρήγορα και δίνει κυρίως α-ναφθόλη.

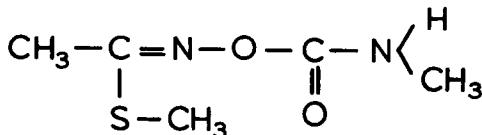
**Η τοξικότητά του στα θηλαστικά είναι μικρή:**  $LD_{50}$  per os 540 mg/kg (επίμυς)  
 $LD_{50}$  δερματική 2000 mg/kg (κουνέλι)

**Είναι τοξικό στις μέλισσες** και βλαβερό στα ψάρια σε μεγάλες συγκεντρώσεις.

Έχει ευρύ φάσμα εντομοτοξικής δράσεως, με καλή υπολειμματική διάρκεια (2-3 εβδομάδες). Δεν

είναι πολύ τοξικό στις μύρες, έχει όμως μεγάλη τοξικότητα για πολλά είδη φυλλοφάγων προνυμφών λεπιδόπτερων και κολεόπτερων. Η χρήση του ευνοεί τον πολλαπλασιασμό των ακάρεων (καταστρέφει τα υπερπαράσιτα τους), γι' αυτό πρέπει να συνδυάζεται με ακαρεοκτόνο. Καταπολεμά με επιτυχία το πράσινο σκουλήκι του βαμβακού και τον πυρηνοτρύπη της ελάτης. Δεν πρέπει να χρησιμοποιείται όταν το φύλλωμα είναι υγρό, ούτε συνδυάζεται με θερινούς πολτούς.

### β) *Methomyl.*



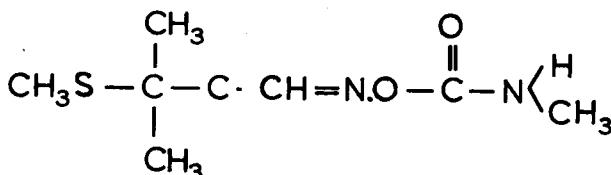
Διασυστηματικό **εντομοκτόνο** (κυρίως **αφίδοκτόνο**) δηλητήριο στομάχου και επαφής. Έχει επίσης αξιόλογη **νηματωδοκτόνα** και **ακαρεοκτόνα** ενέργεια.

**Πολύ τοξικό στα θηλαστικά:** LD<sub>50</sub> ρερ os 20 mg/kg (επίμυς)

LD<sub>50</sub> δερματική 1500 mg/kg (κουνέλι)

Είναι τοξικό στις μέλισσες και τα ψάρια. Χρησιμοποιείται στην καταπολέμηση των αφίδων των οπωροφόρων, λαχανικών και καλλωπιστικών φυτών. Καταπολεμά επίσης το φυλλοδέτη και την πυραλίδα του αμπελιού, οπλοκάμπη, πιερίδες λάχανου κ.ά.

### γ) *Aldicarb.*



Διασυστηματικό **εντομοκτόνο** και **νηματωδοκτόνο** εδάφους με μεγάλη υπολειμματική διάρκεια (10 εβδομάδες) στους ιστούς του φυτού. Σε έδαφος με όξινο ή αλκαλικό pH αποκιδομείται γρήγορα.

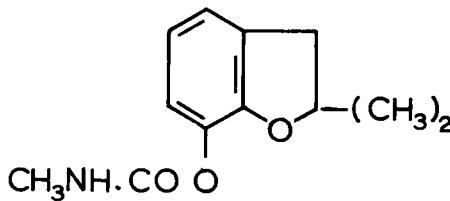
Η υπολειμματική του διάρκεια στο έδαφος επηρεάζεται από τον τύπο του εδάφους (αργιλώδες αρμόδες κλπ.), την περιεκτικότητά του σε οργανική ουσία, σε υγρασία κλπ. Είναι μεγαλύτερη σε οργανικά εδάφη και μικρότερη σε αμμώδη. Είναι δηλητήριο στομάχου και επαφής.

**Πολύ τοξικό στα θηλαστικά:** LD<sub>50</sub> ρερ os 1 mg/kg (επίμυς)

LD<sub>50</sub> δερματική 5mg/kg (κουνέλι)

**Πολύ τοξικό στις μέλισσες και τα ψάρια.** Εξαιτίας της τοξικότητάς του στην Ελλάδα και σε άλλες χώρες **επτρέπεται να πωλείται μόνο σε ειδική κοκκώδη μορφή** με μέγιστη περιεκτικότητα σε δραστική ουσία 10%. Χρησιμοποιείται στην καταπολέμηση μυζητικών κυρίως εντόμων (**Θρίπας-αφίδες** αλλά και ως **νηματωδοκτόνο** στα γεώμηλα, βαμβάκι, ζαχαρότευτλα, καπνό, σε φυτώρια δενδρυλλίων και στα καλλωπιστικά).

### δ) *Carbofuran.*



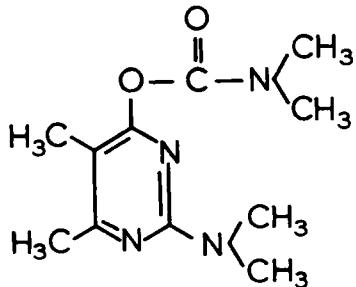
Είναι διασυστηματικό **εντομοκτόνο**, **ακαρεοκτόνο** και **νηματωδοκτόνο**. Η διαλυτότητά του στο νερό είναι 700 ppm. Σε αλκαλικό περιβάλλον υδρολύεται. Είναι δηλητήριο στομάχου και επαφής.

**Πολύ τοξικό στα θηλαστικά:** LD<sub>50</sub> ρερ os 8-14 mg/kg (επίμυς)

LD<sub>50</sub> δερματική 3400 mg/kg (κουνέλι)

**Είναι τοξικό στις μέλισσες και τα ψάρια.** Χρησιμοποιείται εναντίον εντόμων που μυζούν χυμούς (μυζητικά) ή τρώγουν τεμάχια ιστών του φυτού ξενιστή (μαστητικά), εναντίον ξυλοφάγων εντόμων, αλλά και εντόμων εδάφους και νηματωδών σκουληκιών. Δεν συνδυάζεται με αλκαλικά σκευάσματα. **Τα κοκκώδη σκευάσματά του, όπως και του aldicarb, πρέπει να καλύπτονται αμέσως με χώμα, για να προστατεύονται τα άγρια πουλιά από δηλητηριάσεις.**

**ε) Pirimicarb.**

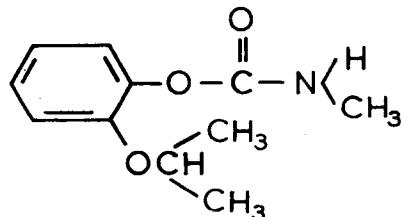


Διασυστηματικό **εντομοκτόνο** επαφής και αναπνοής. Η διαλυτότητα του στο νερό είναι 2,7 g/l. Δρα πολύ γρήγορα και έχει καπνογόνες ιδιότητες.

Τοξική ουσία στα θηλαστικά: LD<sub>50</sub> per os 145 mg/kg (επίμυς)  
LD<sub>50</sub> δερματική 600 mg/(επίμυς).

Χρησιμοποιείται στην καταπολέμηση των **αφίδων στα ζαχαρότευτλα, τα ψυχανθή, άλλα κηπευτικά, ανθοκομικά φυτά και στα οπωροφόρα**. Στον καπνό καταπολεμά ταυτόχρονα τον **αλευρώδη** και τις **αφίδες**.

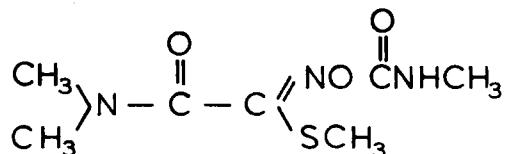
**στ) Propoxur.**



Είναι μη διασυστηματικό **εντομοκτόνο**, αποτελεσματικό στην καταπολέμηση κατσαρίδων, κουνουπιών και άλλων οικιακών εντόμων καθώς επίσης μυρμήγκων και μυριάποδων. Είναι τοξικό στα θηλαστικά (LD<sub>50</sub> per os 100 mg/kg για τους επίμυς). **Είναι πολύ τοξικό στις μέλισσες.**

Χρησιμοποιείται κυρίως στην καταπολέμηση οικιακών εντόμων.

**δ) Oxamyl.**



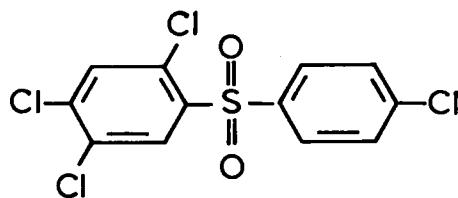
Είναι **νηματωδοκτόνο με αξιοσημείωτη εντομοκτόνα διασυστηματική δράση**. Απορροφάται από τις ρίζες και μεταναστεύει στους υπέργειους ιστούς του φυτού όπου δρα ως εντομοκτόνο στομάχου.

Είναι διαλυτό στο νερό (28%). Αποσυντίθεται στο φως και σε αλκαλικό περιβάλλον. **Είναι πολύ τοξική ουσία:** LD<sub>50</sub> per os 5,3 mg/kg (επίμυς).

Χρησιμοποιείται στην προστασία καλλωπιστικών.

## **Δ. ΟΡΓΑΝΟΘΕΙΟΥΧΕΣ ΕΝΩΣΕΙΣ.**

### **a) Tetrachloro.**



Ακαρεοκτόνο επαφής. Είναι σταθερή ένωση, με υπολειμματική δράση 3-4 εβδομάδων.

Πολύ μικρή τοξικότητα στα θηλαστικά: LD<sub>50</sub> per os 5000 mg/kg (επίμυς)

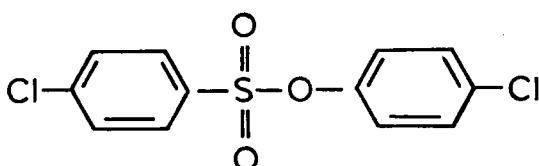
LD<sub>50</sub> δέρματική 10000 mg/kg (κουνέλι)

**Είναι τοξική ουσία για τα φάρια, δχι όμως για τις μέλισσες.** Χρησιμοποιείται σαν ακαρεοκτόνο για τα φυτά δλων των καλλιεργειών.

### **β) Chlorofenson.**

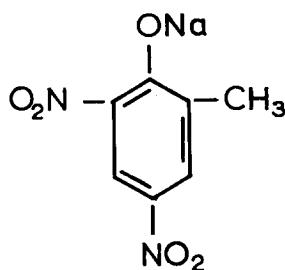
Ακαρεοκτόνο που δρα κυρίως με τους ατμούς του και καταστρέφει τα αυγά των θερινών ωοτοκίων.

Δεν είναι φυτοτοξικό: LD<sub>50</sub> per os 2000 mg/kg (επίμυς)



## **E. ΠΑΡΑΓΩΓΑ ΝΙΤΡΟΦΑΙΝΟΛΩΝ.**

### **a) Dinitrocresol ή DNOC (άλας νατρίου).**



Η 3,5-δινιτρο-ορθο-κρεζόλη ή DNOC είναι από τα πρώτα χημικά **εντομοκτόνα** και χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά το 1892. Έχει χρησιμοποιηθεί επίσης ως καθολικό **ζιζανιοκτόνο**, **ακαρεοκτόνο**, **μυκητοκτόνο** και για τη ρύθμιση της ανθοφορίας των οπωροφόρων. Σήμερα χρησιμοποιείται ως καθολικό ζιζανιοκτόνο. Χρησιμοποιείται επίσης ως **εντομοκτόνο**, **ακαρεοκτόνο**, και **μυκητοκτόνο** (ανθεκτικές μορφές) κατά τη χειμερινή περίοδο (συστατικό χειμερινών πολτών). Δρα ως δηλητήριο επαφής.

**Πολύ τοξική ένωση στα θηλαστικά:** LD<sub>50</sub> per os 50-60 mg/kg (επίμυς)

LD<sub>50</sub> δέρματος 80-200 mg/kg (κουνέλι)

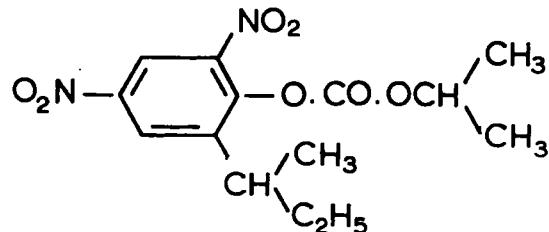
*Είναι βλαβερό στις μέλισσες και τα ψάρια.*

**β) Binapacryl** (βλέπε σελ. 292)

**γ) Dinocap** (βλέπε σελ. 300)

**δ) Dinosob** (βλέπε σελ. 340)

**ε) Dinobuton**

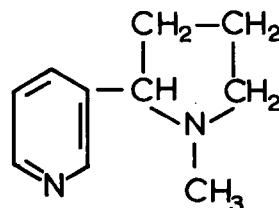


**Ακαρεοκτόνο και αιδιοκτόνο** παράγωγο της δινιτροφαινόλης. Υδρολύεται εύκολα σε αλκαλικό μέσο και **αδραντοποιείται** όταν **συνδυάζεται με το carbaryl**. Χρησιμοποιείται εναντίον του **ερυθρού τετράνυχου** και των **αιδίων**. Είναι **φυτοτοξικό για τις τομάτες** και ορισμένες **ποικιλίες τριανταφυλλίδων** και **χρυσανθέμων**, στα **θερμοκήπια**.

### **ΣΤ. ENTOMOKTONA ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΡΟΕΛΕΥΣΕΩΣ.**

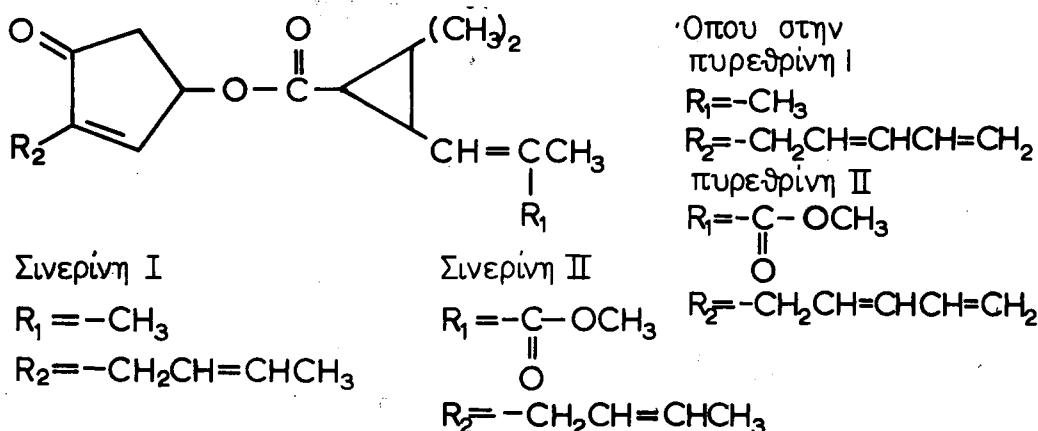
**α) Νικοτίνη (Nicotina).**

Η νικοτίνη είναι **αλκαλοειδές** με ετεροκυκλικό δακτύλιο με άζωτο και έχει αξιοσημείωτες φυσιολογικές ιδιότητες. Παίζει το ρόλο της ακετυλοχολίνης στις νευρομυϊκές συνάψεις των θηλαστικών. Προκαλεί διεγερτικότητα και ασυντονισμό σε χαμηλές συγκεντρώσεις, κατάρρευση, παράλυση και θάνατο σε μεγάλες. Τα ίδια φαινόμενα παρατηρούνται από την εφαρμογή του και στα έντομα, αλλά μόνο στα γάγγλια του κεντρικού τους νευρικού συστήματος. Το θειϊκό άλας της νικοτίνης και άλλες ενώσεις της έχουν χρησιμοποιηθεί ως εντομοκτόνα επαφής, ως δηλητήρια στομάχου και ως καπνογόνα εναντίον **αφίδων** και άλλων εντόμων, κυρίως στα **θερμοκήπια**.



**β) Πυρεθρίνες.**

Οι πυρεθρίνες εκχυλίζονται από τα άνθη φυτών, του γένους Chrysanthemum της οικογένειας των Compositae (Σύνθετα). Η Κένυα είναι η πρώτη χώρα του κόσμου σε παραγωγή πύρεθρου. Οι πυρεθρίνες είναι ένα μίγμα από τέσσερις ενώσεις (πυρεθρίνη I και II και σινερίνη I και II). Η δομή τους είναι πολύπλοκη:



Σπουδαία ιδιότητα των πυρεθρινών ως εντομοκτόνων είναι η μεγάλη ταχύτητα με την οποία παράλλουν το έντομο (*Knockdown effect*).

Γι' αυτό χρησιμοποιούνται σχεδόν αποκλειστικά στην παρασκευή οικιακών εντομοκτόνων. Είναι εντομοκτόνα επαφής. Θεωρούνται εντελώς ακίνδυνα για τα θηλαστικά. Η μικρή τους τοξικότητα, στα θερμόδαιμα και η μικρή υπολειμματική τους διάρκεια οφείλεται στην ευκολία με την οποία αποσυντίθεται το μέριό τους από το φώς και τα γαστρικά υγρά.

#### γ) Συνθετικά πυρεθρινοειδή.

Πρόσφατα, έγινε δυνατή η βιομηχανική σύνθεση και παραγωγή πυρεθρινοειδών ουσιών, που χημικά και ως προς την εντομοτοξικότητα μοιάζουν με τις πυρεθρίνες. Είναι αβλαβείς στα θηλαστικά, έχουν όμως πιο σταθερό μάριο στη φωτόλυση ή υδρόλυση από δ.τι οι φυσικές πυρεθρίνες. Αυτές που κυκλοφορούν σήμερα στην ελληνική αγορά έχουν κοινό όνομα: *Fenvalerate, decamethrin, bioresmethrine, bioallethrin, cypermethrin, permethrin*.

Είναι σχεδόν όλες εντομοκτόνα επαφής και στομάχου χωρίς καπνογόνα εντομοτοξικότητα. Η υπολειμματική τους διάρκεια είναι 2-4 εβδομάδες. **Χρησιμοποιούνται στην καταπολέμηση του πράσινου και του ράδινου σκουληκιού στο βαμβάκι, αφίδων, θρίτα, καρπόκαψας, βαμβακάδας (διάσπη), κοκκοειδών** (ψώρα του Σαν Ζοζέ), **κηροπλάστη της συκάς, ευδεμίδας κ.α.**

Τα πυρεθρινοειδή, είναι τοξικά τόσο στις μέλισσες όσο και στα ψάρια.

## Z. ΑΠΟΛΥΜΑΝΤΙΚΑ ΕΔΑΦΟΥΣ.

### α) *Methyl bromide* (βρωμιούχο μεθύλο) $CH_3Br$ .

Στη συνηθισμένη θερμοκρασία είναι αέριο βαρύτερο από τον αέρα (3,3 φορές) με οσμή χλωροφορμίου. **Δεν αναφλέγεται.** Είναι απολυμαντικό εδάφους (ασφυξιογόνο) και χρησιμοποιείται για την καταπολέμηση **μυκήτων, νηματωδών και ζιζανίων.** Είναι ισχυρό εντομοκτόνο και χρησιμοποιείται στις απεντομώσεις χώρων γενικών αποθηκών, σιταποθηκών, αλευρομύλων, πλοίων, θερμοκηπίων κ.ά.

**Είναι πάρα πολύ τοξικό αέριο στον άνθρωπο και τα θηλαστικά γενικότερα.**

Η θανατηφόρα συγκέντρωση στον αέρα για τον άνθρωπο είναι 7,7 mg/lit αέρα.

Φέρεται σε μεταλλικά δοχεία ή σε γυάλινες αμπούλες με περιεκτικότητα 100%. Πολλές φορές περιέχει και 2% *chloropicrin* (χλωροπικρίνη) ως προειδοποιητικό του κινδύνου δηλητηριάσεως.

**β) Ethylene dibromide ή διβρωμιούχο αιθυλένιο ή EDB ( $CH_2Br$ ,  $CH_2Br$ ).**

Είναι υγρό άχρωμο, χημικά σταθερό και **δεν αναφλέγεται**. Το σκεύασμα που χρησιμοποιείται ως απολυμαντικό εδάφους είναι περιεκτικότητας 83% σε δραστική ουσία. Καταστρέφει έντομα και τους νηματώδεις. Πρέπει να περάσουν τουλάχιστον οκτώ μέρες και μετά να φυτευθούν φυτά στο απολυμένο χώμα. **Χρησιμοποιείται και ως ασφυξιογόνο εντομοκτόνο σε απεντομώσεις αποθηκευμένων προϊόντων, στους αλευρομύλους κ.ά.** Τότε είναι διάλυμα τετραχλωράνθρακα. Είναι τοξικό στα θηλαστικά ( $LD_{50}$  per os, 146 mg/kg). Στο δέρμα προκαλεί εγκαύματα.

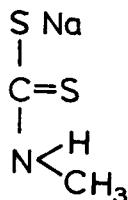
**γ) D.D. ή μήγα διχλωροπροπενίνη.**

Είναι κιτρινωπό διαυγές υγρό με χαρακτηριστική οσμή. Είναι σταθερό στις συνήθεις θερμοκρασίες, αντιδρά όμως με αραιά αλκάλεα και πυκνά οξέα. **Διαβρώνει τα αλουμίνιο.**

Είναι **προφυτευτικό νηματωδοκτόνο**. **Καταπολεμά νηματώδεις των γενών Meloidogyne και *Platylenisbus*, τον *Heterodera schachtii* των ζαχαροτεύτλων κ.ά.** Είναι **φυτοτοξικό** και χρειάζεται να περάσουν τουλάχιστον δέκα πέντε μέρες από την απολύμανση για να γίνει η φύτευση. Δεν αφήνει υπολείμματα στο έδαφος.

Τοξικό στα θηλαστικά:  $LD_{50}$  per os 140 mg/kg (επίμυς)  
 $LD_{50}$  δερματική 2100 mg/kg (κουνέλι)

**δ) Metham sodium.**



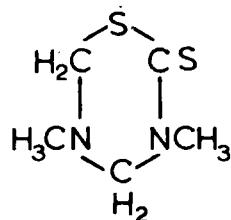
Χημικά ανήκει στα διθειοκαρβαμίδια. Το άλας νατρίου είναι λευκό κρυσταλλικό σώμα. Έχει διαπεραστική οσμή και μεγάλη διαλυτότητα στο νερό (72,2 g/100 cm<sup>3</sup>). Είναι σταθερή ένωση σε πυκνά διαλύματα, αλλά ασταθής μετά από αραίωση. Η διάσπασή του επιταχύνεται από αραιά οξέα ή άλατα βαρέων μετάλλων. **Διαβρώνει τον μπρούντζο, χαλκό και ψευδόργυρο.**

Είναι **μυκητοκτόνο, νηματωδοκτόνο και καθολικό ζιζανιοκτόνο.**

Με την εδαφική υγρασία διασπάται σε **ισοθειοκυανικό μεθύλιο** που είναι και ο τοξικός του παράγοντας. **Είναι πολύ φυτοτοξικό.** Η φύτευση θα γίνει μετά την απομάκρυνση δλων των υπολειμμάτων του, που χρειάζεται τουλάχιστον 15 μέρες.

Είναι αρκετά τοξικό για τα θηλαστικά:  $LD_{50}$  per os 285 mg/kg (επίμυς)  
 $LD_{50}$  δερματική 800 mg/kg (κουνέλι)

**ε) Dazomet.**



Είναι στερεή ουσία, άοσμη, με διαλυτότητα 0,12% στο νερό. **Δεν είναι σταθερή ένωση.** Σε θερμοκρασία > 30 °C ή με υγρασία διασπάται. **Στο έδαφος δίνει ισοθειοκυανικό μεθύλιο.**

Καταπολέμα **μύκητες, νηματώδεις, μυριάποδα, έντομα εδάφους κ.ά.** Αναστέλλει επίσης τη βλάστηση πολλών ζιζανίων. **Είναι πολύ φυτοτοξικό** και γ' αυτό η σπορά ή φύτευση γίνεται μετά την τέλεια απομάκρυνση της δραστικής ουσίας, δηλαδή σε **διάστημα περισσότερο από τρεις μήνες.** Δείκτης απουσίας υπολειμμάτων του φαρμάκου αποτελεί το φύτρωμα σπόρων **κάρδαου** (*Epidium sativum*).

*στ) Methyl isothiocyanate ( $CH_3-N=C=S$ ).*

Είναι άχρωμο κρυστάλλικό σώμα, με διαπεραστική οσμή. Χρησιμοποιείται στο έδαφος για την καταπολέμηση μυκήτων, εντόμων, νηματωδών και ζιζανίων. Είναι φυτοτοξικό και το φύτευμα πρέπει να γίνεται μετά την εξαφάνιση των υπολειμμάτων του (φύτρωμα σπόρων κάρδαμου).

Είναι τοξική ουσία για τα θηλαστικά: LD<sub>50</sub> per os 97,1 mg/kg (επίμυς).

### III. ZIZANIOKTONA

Ανάλογα με τη χημική τους σύνθεση, τα ζιζανιοκτόνα κατατάσσονται σε **ανόργανα** και **οργανικά**.

#### A. Ανόργανα ζιζανιοκτόνα.

Τα σπουδαιότερα ανόργανα ζιζανιοκτόνα είναι:

**α) Ένυδρος Θεϊκός χαλκός ( $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ ) και Αραιό διάλυμα θεικού οξέος ( $H_2SO_4$ , 5%).**

Και οι δύο ενώσεις είναι εκλεκτικά μεταφυτωτικά ζιζανιοκτόνα επαφής. Ο  $CuSO_4 \cdot 5H_2O$  χρησιμοποιείται για την καταπολέμηση σταυρανθών σε καλλιέργεια σιταριού. Προκαλεί μετουσίωση των πρωτεΐνων και αποδιοργάνωση της χλωροφύλλης, του πυρήνα και των πλαστιδίων.

**β) Σουλφαμιδικό αμμώνιο ( $NH_4 \cdot O \cdot SO_2 \cdot NH_2$  και κοννό όνομα A.M.S.J**

Είναι σώμα στερεό, δύχρωμο, με διαλυτότητα στο νερό 97%. Με θέρμανση αποσυντίθεται προς αέρια με πυροσβεστικές ιδιότητες. **Προσβάλλει τα μέταλλα.** Είναι καθολικό διασυστηματικό ζιζανιοκτόνο φυλλώματος. Χρησιμοποιείται σε δόση 7 kg/100 l $H_2O$  για καταπολέμηση ξυλωδών ζιζανίων και ειδικότερα του δηλητηριώδους κισσού, με κατευθυνόμενο ψεκασμό, σε οπωρώνες. Έχει μικρή τοξικότητα στα θερμόδαιμα. Προκαλεί αφυδάτωση και πλασμόλυση στα κύτταρα.

**γ) Χλωρικό νάτριο ( $NaClO_3$ ).**

Είναι ευδιάλυτη ένωση. Προσβάλλει τα μέταλλα και είναι ισχυρό οξειδωτικό. Οξειδώνει την οργανική ουσία παρουσία ηλιακού φωτός (κίνδυνος πυρκαγιάς).

Στο εμπόριο φέρεται ως σκόνη με προσθήκη  $NaCl$  και φωσφορικού νατρίου (αντιαναφλεκτικά) και ως πυκνό υδατικό διάλυμα με  $CaCl_2$  σαν αντιαναφλεκτικό. **Είναι καθολικό ζιζανιοκτόνο**, διασυστηματικό, με υπολειμματική διάρκεια 6 μήνες. Σε δόση 27 kg/στρέμμα δρα ως καθολικό ζιζανιοκτόνο, ενώ σε δόση 13 kg/στρέμμα καταπολεμά τα μονοετή πώδη ζιζάνια. Δρα αφυδατικά και προκαλεί πλασμόλυση.

#### B. Οργανικά Ζιζανιοκτόνα.

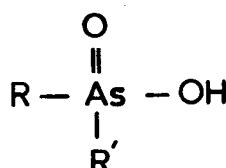
##### 1. Πετρέλαια.

Για ζιζανιοκτονία χρησιμοποιείται το κλάσμα του πετρελαίου που αποστάζει στους 150°-210°C, το οποίο αποτελείται από κορεσμένους υδρογονάνθρακες σε αναλογία 75-85 και 15-25% από αρωματικούς υδρογονάνθρακες.

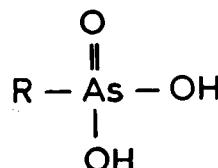
Τα πετρέλαια έχουν μεγάλη διεισδυτική ικανότητα στους φυτικούς ιστούς, όπου αποδιοργανώνουν την πρωταπλασματική μεμβράνη των κυττάρων. **Είναι καθολικά ζιζανιοκτόνα επαφής** (δόση 60-80 kg/στρέμμα). Δεν προσβάλλουν όμως τα φυτά της οικογένειας Umbelliferae (Σκιαδανθή: καρότα, μαϊντανός, γογγύλια). Στο εμπόριο κυκλοφορούν και **ενισχυμένα πετρέλαια** για καθολική ζιζανιοκτονία, π.χ. 1% πενταχλωροφαινόλη + 1% γαλακτοματοποιητής + 2-20% πετρέλαιο + νερό, όπου το πετρέλαιο έχει θέση διαλύτη.

##### 2. Οργανοαρσενικούχα.

Τα ζιζανιοκτόνα της κατηγορίας αυτής είναι παράγωγα δύο οργανικών ενώσεων του πεντασθενούς αρσενικού (As), του **αρσνικού οξέος** και του **αρσνικού οξέος**.



αρσινικό οξύ



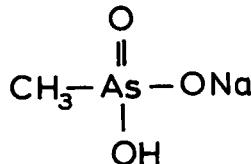
αρσονικό οξύ

Το πεντασθενές As έχει διαφορετικές βιοχημικές ιδιότητες από ό,τι το τρισθενές. Το πεντασθενές αντικαθιστά το φωσφόρο (P) στα συστατικά του φυτού.

Στην κατηγορία αυτή ζιζανιοκτόνων ανήκει το **κακοδυλικό οξύ** ή διμεθυλο-αρσινικό (έχει μεθύλια στη θέση των R του αρσινικού οξέος). **Είναι καθολικό ζιζανιοκτόνο επαφής.** Χρησιμοποιείται σε ακαλλιέργητες εκτάσεις. Κυκλοφορεί σε μίγμα με άλλα ζιζανιοκτόνα.

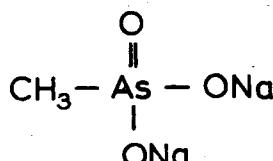
Παράγωγα του αρσινικού οξέος είναι:

**α) Το μεθυλοαρσινικό μονονάτριο ή M.S.M.A.**



**Είναι μεταφυτρωτικό, εκλεκτικό διασυστηματικό ζιζανιοκτόνο φυλλώματος.** Με τασιενεργές ουσίες βελτιώνεται η δράση του. Είναι ευδιάλυτο στο νερό. Χρησιμοποιείται ως μεταφυτρωτικό σε καλλιέργειες βαμβακιού, με κατευθυνόμενους ψεκασμούς, σε δενδρώδεις καλλιέργειες και ως καθολικό ζιζανιοκτόνο. Καταπολεμά με επιτυχία το *Sorghum halepensis* (**βέλιουρας**). Δίνει επίσης ικανοποιητικά αποτελέσματα εναντίον πολυετών ζιζανίων και κυρίως της **κύπερης**.

**β) Το Μεθυλοαρσινικό δινάτριο ή D.S.M.A.**



Δρα με επαφή. Χρησιμοποιείται στο βαμβάκι.

### 3. Φαινοξυ-αλειφατικά οξέα ή αρυλοξυ-αλκανε-καρβοξυλικά παράγωγα.

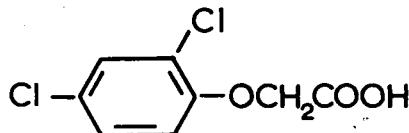
Στην κατηγορία αυτή ανήκουν: το **2,4-διχλωροφαινοξύ οξύ** ή **2,4-D**, το **μεθυλο-χλωροφαινοξύ οξύ** ή **M.C.P.A** κ.ά.

Σε μικρές σύγκεντρωσεις, οι ενώσεις αυτές δρουν στα φυτά ως αιυζίνες και σε μεγαλύτερες ως ε-κλεκτικά διασυστηματικά ζιζανιοκτόνα. Δεν έχει αποσαφηνισθεί πλήρως ο τρόπος δράσεώς τους, είναι όμως γνωστό ότι επηρεάζουν:

- Το μεταβολισμό των ναυκλεοξέων.
- Το μεταβολισμό των σακχάρων και του φωσφόρου.
- Την κυτταροτομία.

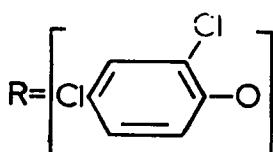
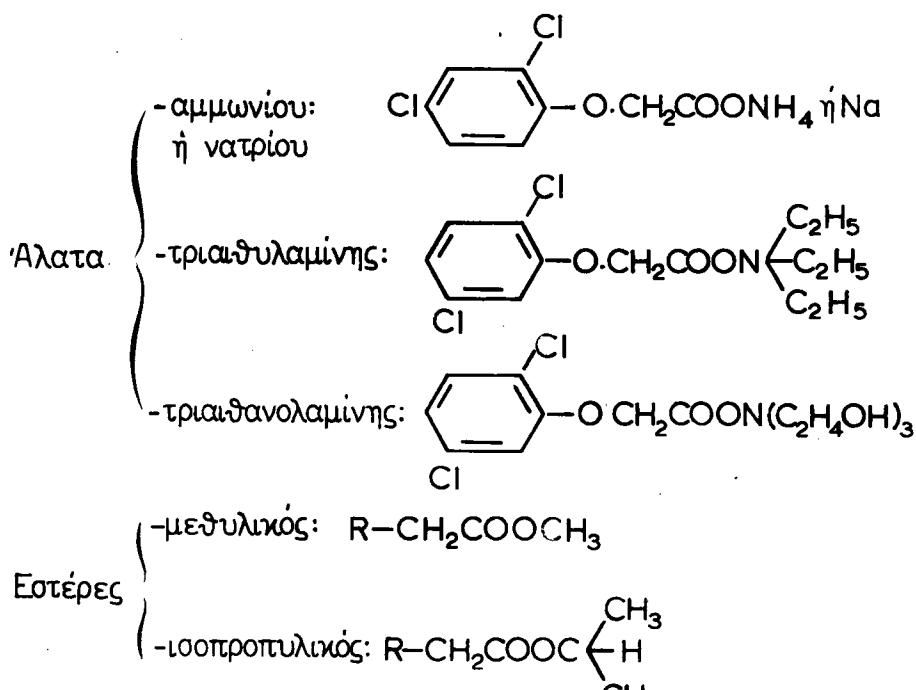
Η εκλεκτική τους δράση μπορεί να οφείλεται και στη διαφορά της ταχύτητας προσλήψεώς τους από τα ανθεκτικά και ευάσθητα φυτικά είδη, αλλά κυρίως οφείλεται σε βιοχημικά αίτια. Το 2,6-D π.χ. είναι αδρανές αν και προσλαβάνεται από τα ζιζάνια όπως και το δραστικό 2,4-D.

**α) 2,4-D.**



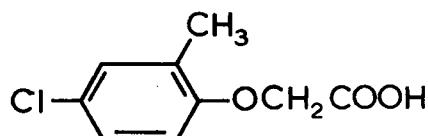
**Είναι μεταφυτρωτικό, διασυστηματικό, εκλεκτικό ζιζανιοκτόνο.** Απορροφάται τόσο από τις ρίζες όσο και από τα φύλλα. Καταπολεμά τα πλατύφυλλα μονοετή και ορισμένα πολυετή ζιζάνια, π.χ. το *Convolvulus arvensis* (**περικοκλάδα**). Φέρεται υπό μορφή άλατος (νατρίου, καλίου, αμμωνίου, αμίνης) ή υπό μορφή εστέρα (πίνακας 17.3.1).

**Πίνακας 17.3.1  
Μορφές του ζιζανιοκτόνου 2,4-D**



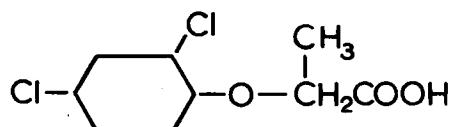
**Είναι βλαβερό στά φάρια. Δέν καταπολεμά τα Anagallis arvensis (περδικούλια), Geranium sp. (γεράνι), Polygonum sp. (πολυκόριτη), Spergularia sp. (σπεργουλάρια), Stellaria media (στελάρια), Galium aparine (κολλητσίδα) και Veronica sp. (βερονίκη). Ορισμένες ποικιλίες σταριού είναι ευαίσθητες στο 2,4-D.**

**β) M.C.P.A.**



Έχει ιδιότητες ανάλογες με το 2,4-D αλλά μπορεί να χρησιμοποιηθεί και στις ευαίσθητες στο 2,4-D ποικιλίες σταριού. Δέν καταπολεμά το Galium aparine και τη Stellaria media, δύπως συμβαίνει και με το 2,4-D, γιατί τα φυτά αυτά έχουν ένα ένζυμο που οξειδώνει το α-άτομο άνθρακα του μορίου και διασπά την ένωση σε φαινόλη και CO<sub>2</sub>.

Παρασκευάσθηκε όμως η ένωση 2,4-διχλωροφαινολο-ισοπροποιονικό οξύ



η οποία δεν οξειδώνεται από τα ενζυμικά συστήματα των ζιζανίων αυτών και γι' αυτό τα καταστρέφει. Έχει το κοινό όνομα *metocropor*.

### γ) 2,4,5-T ή 2,4,5-τριχλωροφαινοξυοξύ οξύ.

Είναι ζιζανιοκτόνο κατάλληλο και για ξυλώδη ζιζάνια. Ο ψεκασμός γίνεται τέλος ανοίξεως-αρχή καλοκαιριού, γιατί τότε είναι σε ένταση το κατιόν ρεύμα του χυμού του φυτού, το οποίο μεταφέρει τη δραστική ουσία στη ρίζα του ζιζανίου, που καταστρέφεται. Η χρησιμοποίησή του στο Βιετνάμ για αποψίλωση της βλαστήσεως είχε σαν αποτέλεσμα την εμφάνιση τερατομορφιών σε ζώα. Αποδείχθηκε με έρευνες ότι αυτό δεν οφείλεται σε παρενέργεια του 2,4,5-T, αλλά στη διοξήνη (ένα παραπροϊόν) που περιέχεται σε μικρές ποσότητες στα σκευάσματά του.

**Περιορισμός:** Στο τεχνικό πραΐδον να μην υπάρχει διοξήνη σε ποσότητα μεγαλύτερη από 0,01 ppm. Ανάλογες είναι και οι ιδιότητες του 2,4,5-τριχλωροφαινοξύ-ισοπροπονικού οξέος ή *feopropor*.

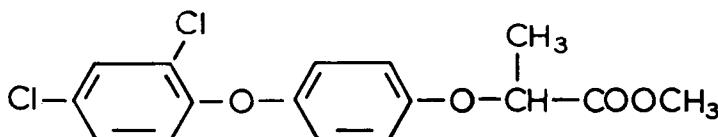
### δ) 2,4-DB ή 2,4-διχλωροφαινοξυ-βουτυρικό οξύ.

Είναι μεταφυτρωτικό, διασυστηματικό, εκλεκτικό ζιζανιοκτόνο φυλλώματος. Καταπολεμά ορισμένα αγρωστώδη και πλατύφυλλα ζιζάνια στη μηδική.

Ο ψεκασμός πρέπει να γίνεται όταν τα φυτά της καλλιέργειας είναι στο στάδιο των 2-4 φύλλων και η θερμοκρασία περιβάλλοντος άνω των 12°C. Τα φυτά που είναι ευαίσθητα στο 2,4-DB και τα ανάλογα σ' αυτό ζιζανιοκτόνα έχουν στους ιστούς τους, σε αξιόλογη συγκέντρωση, ένζυμο που οξειδώνει το β-άτομο άνθρακα της βουτυλικής αλυσίδας του μορίου, με αποτέλεσμα την παραγωγή μέσα στους ιστούς τους 2,4-D, το οποίο είναι τοξικό γι' αυτά. Επομένως αυτές οι ενώσεις δρουν απόλυτα εκλεκτικά σε υποκυτταρική βάση.

#### ε) *Diclofop-methyl*.

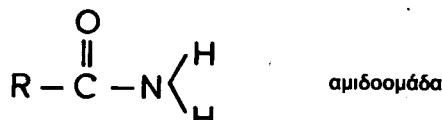
Είναι μεταφυτρωτικό, εκλεκτικό ζιζανιοκτόνο φυλλώματος. Καταπολεμά το Avena sp. (*Ιαγροβρώμη*) και άλλα αγρωστώδη, [Echinochloa crus-galli (*λιουχήσα*)] στο σιτάρι και τα τεύτλα. Επίσης καταπολεμά: τη Digitaria sp. (*διγυτάρα*), τη Setaria viridis (*κολλητοσίδα*) και το Sorghum halepensis (*βέλιουρα*). Δεν είναι δραστικό για τον Alopecurus sp. (*αλεποσιρά*). Πρέπει να χρησιμοποιείται όταν η αγριοβρώμη είναι στο στάδιο των 2-4 φυλλαρίων.



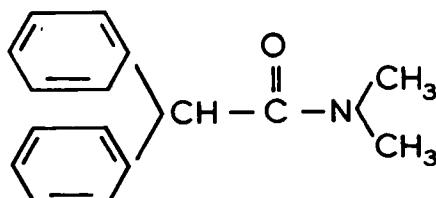
## 4. Αμίδια.

Η ομάδα αυτή περιλαμβάνει ζιζανιοκτόνα προφυτρωτικά και μεταφυτρωτικά. Όλα τα μέλη της έχουν απλή μοριακή δομή με τη χαρακτηριστική αμιδοομάδα και αποικοδομούνται εύκολα μέσα στους φυτικούς ιστούς και στο έδαφος.

Τα αμιδικά ζιζανιοκτόνα δεν δρουν όλα με τον ίδιο μηχανισμό. Αυτό φαίνεται και από το γεγονός ότι άλλα είναι ζιζανιοκτόνα εδάφους (naptalam, diphenamid, alachlor) και άλλα φυλλώματος (propamid).

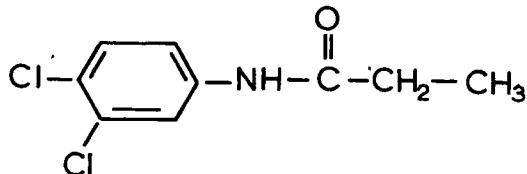


#### α) *Diphenamid*.



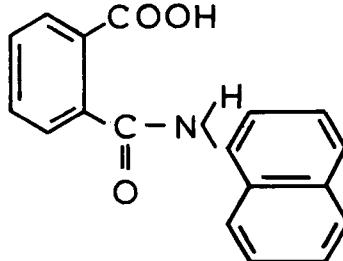
Είναι προφυτρωπικό ζιζανιοκτόνο εδάφους. Καταπολεμά τα ετήσια αγρωστώδη και ορισμένα πλατύφυλλα ζιζάνια στην αραχίδα, της πατάτας, τη φράουλα κ.ά. Χρησιμοποιείται επίσης σε σπορεία καπνού, τομάτας και μπεριάς. Καταστρέφει τα ζιζάνια στο στάδιο του φύτρου. Πρέπει να χρησιμοποιείται πριν από την έκπτυξη των φυτών της κύριας καλλιέργειας ή λίγο μετά από αυτή, αλλά προτού να φυτρώσουν τα ζιζάνια. Παραμένει στο έδαφος για αρκετό χρόνο, όταν μάλιστα αυτό είναι ξηρό. Η ενσωμάτωση ή η άρδευση διευκολύνει τη δράση του diphenetamide.

### β) Propanil.



Είναι μεταφυτρωπικό ζιζανιοκτόνο επαφής. Εφαρμόζεται στα φύλλα, στα οποία και προκαλεί χλώρωση και νέκρωση. Χρησιμοποιείται για την καταπολέμηση της μουχρίτσας (*Echinochloa* sp.) στους ορυζώνες. Το ρύζι διασπά το Propanil πριν δράσει, πράγμα που δεν συμβαίνει με τα ευπαθή σ' αυτό ζιζάνια. Η δράση του οφείλεται στην παρεμπόδιση της αντιδράσεως Hill. Εφαρμόζεται όταν το ρύζι βρίσκεται στο στάδιο των 2-3 φυλλαρίων.

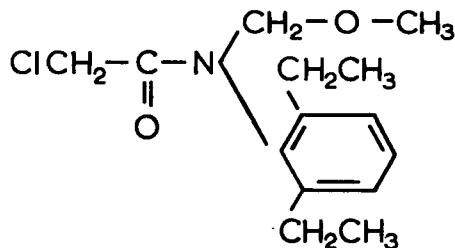
### γ) Naptalam.



Είναι ζιζανιοκτόνο εδάφους. Χρησιμοποιείται προφυτρωπικά ως άλας νατρίου για εκλεκτική ζιζανιοκτόνια στα πεπόνια. Καταπολεμά αγρωστώδη και πλατύφυλλα ζιζάνια.

**Περιορισμοί:** Στα πεπόνια ο ψεκασμός πρέπει να γίνεται πάντοτε μετά τη σπορά ή μετά το φύτεμα. Ιδιαίτερα ευαίσθητη στο naptalam είναι τα τεύτλα, η τομάτα, το σπανάκι, το μαρούλι.

### δ) Atechlor.



Είναι προφυτρωπικό ζιζανιοκτόνο εδάφους, ταχείας δράσεως με υπολειμματική διάρκεια 2-3 μήνες. Επειδή απορροφάται λίγο από τα κολλοειδή του εδάφους δίνει ικανοποιητικά αποτελέσματα σε εδάφη πλούσια σε οργανική ύλη και άργιλο. Προσλαμβάνεται από το κολεόπτηλο ή τα στελέχη των ζιζανίων.

Χρησιμοποιείται για την καταπολέμηση μονοετών ζιζανίων σε καλλιέργειες βαμβακιών, καλαμποκιών, τομάτας, πατάτας, μπένιού, λαχάνων, αραχίδας. Από τα αγρωστώδη καταπολεμά το *Echinochloa* sp. (μουχρίτσα) και το *Setaria* sp. (κολλητσίδα). Από τα δικότυλα, το *Solanum nigrum* (αγριοτό-

**μαπάλιο**, το Senecio vulgaris (**μαρπάτικα**), το Veronica sp. (**βέρονίκη**) και το Matricaria chamomilla (**χαμομήλι**).

**Περιορισμοί:** Πρέπει να χρησιμοποιείται προφυτρωτικά τις 5 πρώτες μέρες μετά τη σπορά σε καλά κατεργασμένα εδάφη, με υγρασία. Δεν είναι απαραίτητη η ενσωμάτωση.

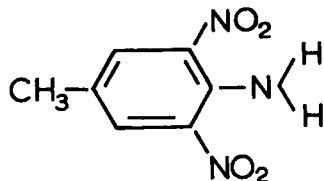
**ε) Carbetamide.**

Εκλεκτικό **ζιζανιοκτόνο εδάφους**. Καταπολεμά αγρωστώδη και πλατύφυλλα ζιζάνια σε καλλιέργειες ψυχανθών.

**στ) Pronamide ή Propyzamide.**

Προφυτρωτικό **ζιζανιοκτόνο εδάφους** για την καταπολέμηση ζιζανίων σε **οπωρώνες** και **καλλιέργειες φράουλας, μαρουλιού, βαμβακιού, μηδικής**. Χρησιμοποιείται και στην καταπολέμηση της **κουσκούτας** στη μηδική.

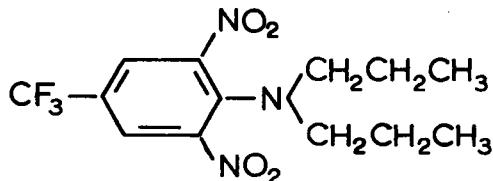
## 5. Παράγωγα νιτροτολοϊδίνης.



**p-δινιτροτολοϊδίνη**

Οι ενώσεις της ομάδας αυτής παρουσιάζουν διαφορετική δράση, ανάλογα με τον υποκαταστάτη που φέρουν στη θέση 4 του δακτυλίου. Η δραστικότητα ακολουθεί τη σειρά  $\text{CF}_3 \geq \text{CH}_3 \geq \text{Cl} \geq \text{H}$ . Είναι **προφυτρωτικά ζιζανιοκτόνα εδάφους**.

**α) Trifluralin.**

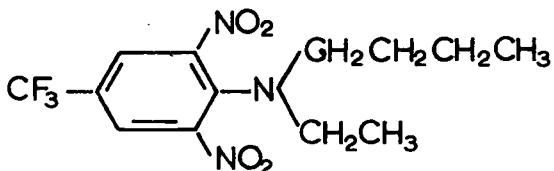


Είναι **ζιζανιοκτόνο εδάφους**. Καταπολεμά αγρωστώδη και ετήσια δικότυλα ζιζάνια στο στάδιο του φύτρου σε καλλιέργειες **βαμβακιού, λαχανικών, ηλιάνθου, κηπευτικών** (τομάτα, λάχανα, φασόλια).

Χρησιμοποιείται πάντα πριν τη σπορά ή πριν τη φύτευση. Στη δενδροκομία χρησιμοποιείται σε φυτείες που δεν έχουν φθάσει στο στάδιο της καρποφορίας, γιατί, αντίθετα, παρουσιάζονται υπολείμματα στους καρπούς. Πρέπει να ενσωματώνεται αμέσως στο έδαφος γιατί είναι πιπτικό. Δεν καταπολεμά το Solanum nigrum (**λαγιοτοματά**) και το Sinapis sp. (**σταυρανθή**).

Έχει υπολειμματική διάρκεια 3 μήνες. Τα φυτά του γένους **Brassica** αντέχουν σε εδάφη με αρκετά υπολείμματα trifluralin.

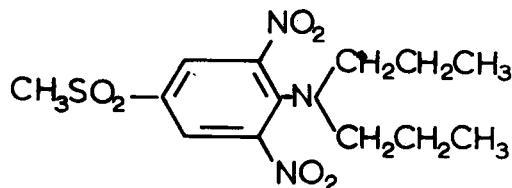
**β) Benefin ή Benfluralin.**



**Ζιζανιοκτόνο εδάφους.** Χρειάζεται ενσωμάτωση γιατί καταστρέφεται από το φώς. Σε αργιλώδη εδάφη χρειάζονται μεγαλύτερες δόσεις, γιατί δεσμεύεται από τα κολλοειδή. **Χρησιμοποιείται σε καλλιέργειες καπνού, μηδικής αραχίδας, μαρουλιού.**

Το **trifuralin** και το **benefilin** παρεμποδίζουν την αύξηση της ρίζας αλλά και του υπέργειου τμήματος του φυτού. Η δράση τους δύναται είναι πολύπλοκη. Επηρεάζουν τη σύνθεση πολλών ενζύμων και αποζευγνύουν την οξειδωτική φωσφορυλίωση.

γ) **Nitralin.**



Δρα όπως και το **benefilin** (παρεμποδίζει την κυτταροτομία) και χρησιμοποιείται κατά τον ίδιο τρόπο, δηλαδή πριν από τη σπορά, και ακολουθεί ενσωμάτωσή του στο έδαφος. Καταπολεμά μονοετή ζιζάνια αγρωστώδη και δικότυλα σε καλλιέργειες **βαμβακιού, αραχίδας, φασολιού** κ.ά. Το *Solanum nigrum (αγριοτοματά)* και το *Sinapis arvensis (λαψάνα)* είναι ανθεκτικά στο nitralin.

Άλλα μέλη της σειράς είναι:

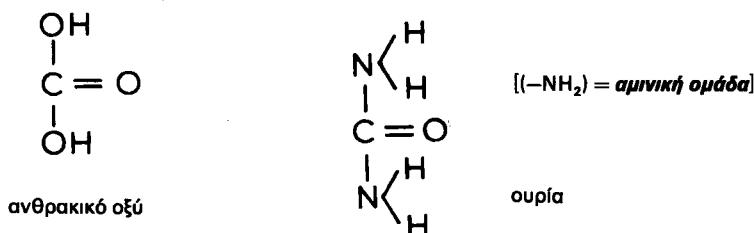
δ) **Ethafuralin.**

Είναι προφυτρωτικό **ζιζανιοκτόνο** του αραβόσιτου και του βαμβακιού σχεδόν πάντα σε μίγμα με atrazine.

ε) Στην ίδια ομάδα μπορεί να καταταχθεί και το **benzoylprop-ethyl**. Είναι εκλεκτικό ζιζανιοκτόνο και χρησιμοποιείται στην καταπολέμηση της **αγριοβρώμης** σε καλλιέργειες σιταριού και κριθαριού.

## 6. Παράγωγα ουρίας.

Η ουρία είναι αιζωτούχο λίπασμα. Μπορεί να θεωρηθεί ως παράγωγο του ανθρακικού οξέος όπου αντικαταστάθηκαν τα υδροξύλια με αμινικές ομάδες.

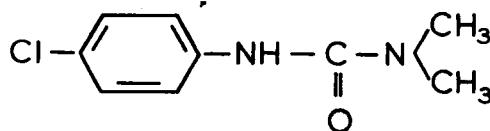


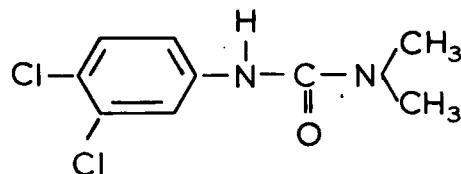
Η αντικατάσταση των υδρογόνων των αμινικών ομάδων με διάφορους υποκαταστάτες δίνει ενώσεις με ζιζανιοκτόνες ιδιότητες. Οι υποκαταστάτες είναι κυρίως αλειφατικές αλυσίδες ή δακτύλιοι βενζολίου.

Τα περισσότερα μέλη της ομάδας είναι **ζιζανιοκτόνα εδάφους, ελάχιστα διαλυτά στο νερό και δρουν σταματώντας τη φωτοσύνθεση και τη σύνθεση σαχχάρων.** Τα ζιζανιοκτόνα αυτά προστροφώνται ισχυρά από το έδαφος.

α) **Monuron.**

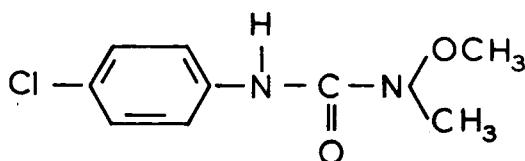
**Ζιζανιοκτόνο εδάφους** που χρησιμοποιείται για καθολική ζιζανιοκτονία. Έχει αξιόλογη υδατοδιαλυτότητα (230 ppm).



**β) Diuron.**

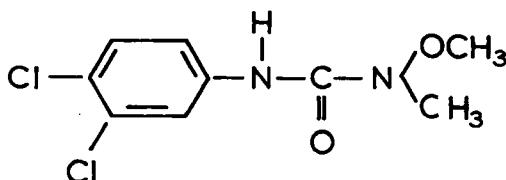
**Προφυτρωτικό ζιζανιοκτόνο εδάφους.** Απορροφάται από τις ρίζες και με το ανιόν ρεύμα των χυμών του φυτού πηγαίνει στα φύλλα διότι δρα. Είναι ελάχιστα διαλυτό στο νερό (42 ppm). Γι' αυτό συγκρατείται στην επιφάνεια του εδάφους και δεν διεισδύει στα βαθύτερα στρώματά του όπου βρίσκονται οι ρίζες των καλλιέργευμάνων φυτών. Χρησιμοποιείται για καθολική ζιζανιοκτονία σε ακαλλιέργητες εκτάσεις και για εκλεκτική ζιζανιοκτονία στη δενδροκομία.

**Περιορισμός:** Πρέπει να χρησιμοποιείται σε φυτείες ηλικίας πάνω από πέντε χρόνια. Λόγω της μεγάλης υπολειμματικής του διάρκειας, η επόμενη καλλιέργεια πρέπει να εγκατασταθεί στο χωράφι τουλάχιστον 12 μήνες αργότερα. Όταν χρησιμοποιείται για καθολική ζιζανιοκτονία δεν πρέπει να ψεκάζεται κοντά σε καλλωπιστικά και οπωροφόρα. **Επικίνδυνο για τα ψάρια.**

**γ) Monolinuron.**

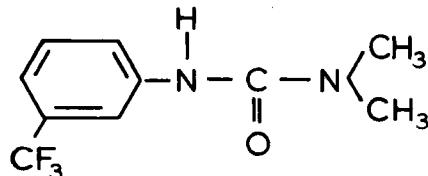
**Προφυτρωτικό ζιζανιοκτόνο εδάφους αλλά και επαφής (φύλλα).** Χρησιμοποιείται για καταπολέμηση αγρωστωδών και πλατύφυλλων σε καλλιέργειες πατάτας, σπαραγγού, καθώς και σε δενδροκομεία. Στο εμπόριο φέρεται και σε μίγματα με άλλα ζιζανιοκτόνα. Έχει μεγάλη σχετικά υδροδιαλυτότητα: (580 ppm).

**Περιορισμός:** Στις πατάτες χρησιμοποιείται μετά το φύτρωμα.

**δ) Linuron.**

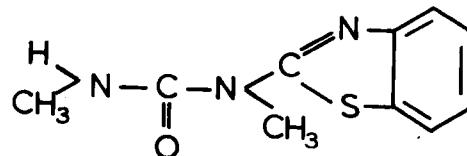
Είναι ζιζανιοκτόνο εδάφους. Δρα κυρίως με επαφή αλλά απορροφάται και από τις ρίζες, γι' αυτό δρα και διασυστηματικά. Είναι λίγο διαλυτό στο νερό (75 ppm) και έχει υπολειμματική διάρκεια 4 μήνες. Χρησιμοποιείται για ζιζανιοκτονία σε καλλιέργειες καλαμποκού, πατάτας, λαχανοκομικών (καρότο, σέλινο, κρεμμύδι κλπ.). Σε μίγματα με άλλα ζιζανιοκτόνα καταπολεμά ζιζάνια σε αμπελώνες και οπωρώνες.

**Περιορισμός:** Στην πατάτα χρησιμοποιείται αμέσως μετά τη σπορά του πατατόσπορου. Στο καλαμπόκι εφαρμόζεται μεταφυτρωτικά με μηχανήματα που εκτελούν κατευθυνόμενο ψεκασμό. Στο καρότο χρησιμοποιείται πριν ή μετά το φύτρωμα.

**ε) Fluometuron.**

Είναι προφυτρωπικό ζιζανιοκτόνο εδάφους. Απορροφάται κυρίως από τις ρίζες. Χρησιμοποιείται για την καταπολέμηση πλατύφυλλων και αγρωστώδων στο βαμβάκι. Το σιτάρι είναι σχετικά ανθεκτικό στο fluometuron. Η διαλυτότητά του είναι 90 ppm. Έχει υπολειμματική διάρκεια 3-4 μήνες.

στη Methabenzenothiazuron.



Είναι εκλεκτικό, μεταφυτρωπικό ζιζανιοκτόνο εδάφους. Απορροφάται κυρίως από τις ρίζες. Καταπολεμά τόσο τα αγρωστώδη: Alopecurus sp. (αλεπούσουρά), Rosa sp. (γρασίδι), Lolium sp. (ήρα), όσο και τα δικότυλα: Matricaria sp. (μαργαρίτες), Polygonum sp. (πολυκόπιτο), Veronica sp. (βερονίκη) κλπ. Χρησιμοποιείται εναντίον των ζιζανίων στα σπηρά. Επίσης σε καλλιέργειες μπζελιών, αγκανάρας, σκόρδου.

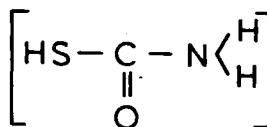
**Περιορισμοί:** Η εφαρμογή του πρέπει να γίνεται μεταφυτρωπικά, στο στάδιο των 3 φυλλαρίων ή στο στάδιο του αδελφώματος. Σε ανάμιξη με 2,4-D ευρύνεται το φάσμα δράσεώς του.

## 7. Καρβαμιδικά παράγωγα.

Τά πρώτα καρβαμιδικά ζιζανιοκτόνα εμφανίσθηκαν τό 1945 και ήταν κυρίως εκλεκτικά, πρόφυτρωπικά. Το πρώτο της ομάδας ήταν το *prophan* (1945) και ακολούθησαν τα *chlorpropham* (1951), *barban* (1958) και *terbutol* (1964). Αποτέλεσμα της δράσεώς τους στα φυτά είναι να σταματά η κυτταροτομία και η ανάπτυξη των ιστών.

Οι τέσσερις παραπάνω ενώσεις είναι **αριλοκαρβαμιδικές** γιατί περιέχουν όλες στό μόριό τους μια αρυλική ομάδα, δηλαδή έναν εξαμελή διακτύλιο από μων ανθρακα.

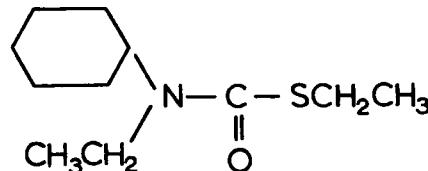
Στην ομάδα των καρβαμιδικών ενώσεων ανήκουν και οι **θειοκαρβαμιδικές**, που θεωρούνται ότι είναι παράγωγα ενός υποθετικού οξέος, του θειοκαρβαμιδικού ή θειοκαρβαμικού οξέος.



Τα θειοκαρβαμιδικά ζιζανιοκτόνα παρουσιάζουν εκλεκτική δράση και χρησιμοποιούνται κυρίως στη μεγάλη καλλιέργεια. **Είναι πτητικές ενώσεις και γι' αυτό πρέπει να ενσωματώνονται στο έδαφος σχεδόν αρέσως με την εφαρμογή τους.**

Μερικά αξιόλογα μέλη της ομάδας είναι τα παρακάτω:

a) Cycloste.

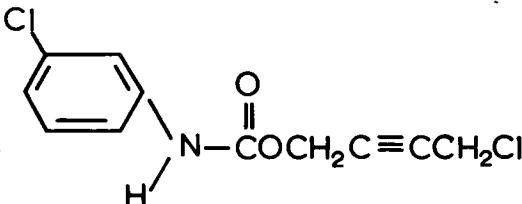


**Προφυτρωπικό ζιζανιοκτόνο εδάφους.** Αν ενσωματωθεί στα 6-8 cm εδάφους, παρεμποδίζει τη βλάστηση των αγρωστώδων. Η υπολειμματική διάρκεια του επηρεάζεται από τον τύπο του εδάφους και από τον τρόπο καλλιέργειας του. Σε περατά εδάφη με βροχοπτώσεις ξεπλένεται, ενώ σε ακάλυπτο έδαφος θερμών περιοχών εξαπλίζεται. Έχει μικρή διαλυτότητα στο νερό (100 ppm).

Χρησιμοποιείται για ζιζανιοκτονία σε καλλιέργειες **ζαχαροτεύτλων** και **σπανακιού**, για την καταπολέμηση της **αγριοβρύμης** και άλλων **ετήσιων ζιζανίων**. Για την αγριοβρύμη χρησιμοποιείται σε μίγμα με το Ienacil.

**Περιορισμοί:** Η εφαρμογή πρέπει να γίνεται πριν από τη σπορά, σε καλά οργωμένο έδαφος και να ενσωματώνεται αμέσως. Η σπορά ακολουθεί μετά από 3 εβδομάδες. Δεν πρέπει να χρησιμοποιείται σε ελαφρά αμμώδη έδαφος ή εδαφό με οργανική ουσία πάνω από 5%. **Είναι βλαβερό για τα φύρια.**

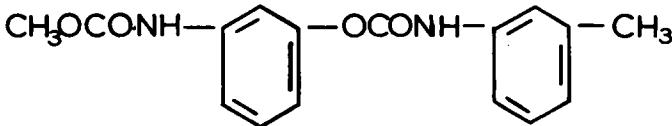
#### β) Berben.



Είναι **εκλεκτικό, μεταφυτρωπικό ζιζανιοκτόνο φυλλώματος**. Απορροφάται από τα φύλλα και μεταναστεύει στα μεριστώματα του επικοτυλίου, στα οποία προκαλεί σοβαρές βλάβες (διασυστηματικό). Έτσι το φυτό δεν αυξάνει, αλλά παραμένει νάνο, με εύθραστους ιστούς. Είναι εκλεκτικό για την καταπολέμηση της **αγριοβράμης** στα σίτηρά (σιτάρι-κριθάρι), αλλά μπορεί να χρησιμοποιηθεί και στα **ψυχανθή, γεώμηλα, λάχανα, τεύτλα**.

**Περιορισμοί:** Η επέμβαση γίνεται όταν το 90% του πληθυσμού της αγριοβράμης είναι στο στάδιο του 1-2 φύλλων. Τις επόμενες 24 ώρες από την επέμβαση η θερμοκρασία δεν πρέπει να κατέβει πιο κάτω από τους 5°C. Ποικιλίες βρώμης είναι ευαίσθητες στο **berben**. Εφαρμόζεται για την καταπολέμηση και άλλων αγρωστωδών, στο στάδιο του 2ου φύλλου. Δεν συνδυάζεται με άλλα φάρμακα.

#### γ) Phenmedipharm.



Είναι **ζιζανιοκτόνο φυλλώματος**. Το φως και η θερμότητα επιπταχύνουν τη δραστικότητά του. Είναι ελάχιστα διαλυτό στο νερό (10 ppm). Χρησιμοποιείται για **εκλεκτική ζιζανιοκτονία σε καλλιέργειες τεύτλων** (ζαχαρότευτλα και κτηνοτροφικά), **φράσουλας** και **σπανακού**, όταν τα ζιζάνια βρίσκονται στο στάδιο των 2-4 φύλλων. Δεν έχει υπολειμματική δράση. Υπάρχουν ενδείξεις ότι θεραπεύει τροφοπενίες Μη στα τεύτλα. **Είναι βλαβερό στα φύρια.**

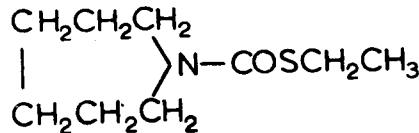
**Περιορισμοί:** Δεν πρέπει να χρησιμοποιείται σε φράσουλα μετά την άνθηση και μέχρι το τέλος της συλλογής των καρπών.

#### δ) Triallate.



**Προφυτρωπικό και μεταφυτρωπικό ζιζανιοκτόνο εδάφους**, ελάχιστα διαλυτό στο νερό (4ppm). Καταπολεμά την **αγριοβράμη** μεταφυτρωπικά, στο στάδιο των 2½ φυλλαρίων και το Alopecurus sp. (**λαλεπούρα**). Δεν είναι εκλεκτικό για καλλιέργειες τεύτλων, φράσουλας κλπ. όπως είναι το phenmedipharm.

**Περιορισμοί:** Ερεθίζει το δέρμα. **Είναι βλαβερό για τα φύρια.** Χρησιμοποιείται πριν από τη σπορά και ενσωματώνεται αμέσως στο έδαφος.

***e) Molinate.***

**Προφυτρωπικό εδάφους.** Απορροφάται και από τα φύλλα, αλλά αργά. Χρησιμοποιείται για την καταπολέμηση του *Echinochloa* sp. (**μουχρίστας**) στα ρύζια. Σε σημαντικό βαθμό καταπολεμά και το *Typha* sp. (**ψαθή**) στους ορυζώνες. Αρκετά ευδιάλυτο στο νερό (900 ppm). Εφαρμόζεται πριν τη σπορά και αμέσως ενσωματώνεται στο έδαφος.

***f) EPTC.***

Προφυτρωπικό ζιζανιοκτόνο εδάφους, κατάλληλο για την καταπολέμηση της **κύπερης**. Καταπολέμα επίσης πολλά πλατύφυλλα και αγρωστώδη ζιζάνια σε καλλιέργειες γεωμήλων, προφυτευτικά.

***g) Pebulate.***

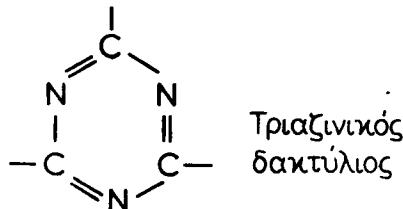
Χρησιμοποιείται στην καταπολέμηση επήσιων ζιζανίων στον καπνό, τομάτα και ζαχαρότευτλα.

***h) Chlorpropham.***

Είναι προφυτρωπικό ζιζανιοκτόνο εδάφους και χρησιμοποιείται στα **κρεμμύδια, πράσσο, σέλινο, αγκινάρα** και **καλλωποτικά**.

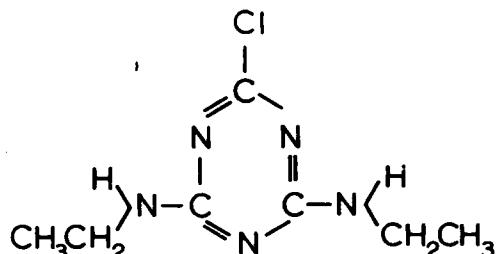
## 8. Ετεροκυκλικές αζωτούχες ενώσεις. Τριαζίνες.

Τη σπουδαιότερη ομάδα αυτής της κατηγορίας ζιζανιοκτόνων αποτελούν οι **τριαζίνες** δηλαδή ενώσεις που έχουν στο μόριό τους εξαμελή δακτύλιο με 3 άτομα αζώτου σε συμμετρική διάταξη.



Είναι τα περισσότερα **ζιζανιοκτόνα εδάφους** που προσλαμβάνονται από τις ρίζες και καταστρέφουν τα ευαίσθητα σ' αυτά ζιζάνια στο στάδιο του φύτρου. Στο εμπόριο φέρονται κυρίως ως βρέσιμες σκόνες (W.P.).

Στις τριαζίνες ανήκουν τα σπουδαιότερα εκλεκτικά ζιζανιοκτόνα που χρησιμοποιούνται σήμερα στη γεωργία. Είναι ενώσεις δυσδιάλυτες στο νερό, ενώ παρουσιάζουν διάφορο βαθμό διαλυτότητας στους οργανικούς διαλύτες. Ενσωματώνονται στο έδαφος, απορροφώνται από τη ρίζα, αλλά η δράση τους εκδηλώνεται στα φύλλα.

***a) Simazine (Σιμαζίνη).***

Είναι προφυτρωπικό ζιζανιοκτόνο εδάφους. Καταπολεμά πλατύφυλλα και αγρωστώδη ζιζάνια σε καλλιέργειες αραβόσιτου και αγκινάρας και σε φυτείες φράσουλας, εσπεριδοειδών και αμπελών. Σε μεγάλη δόση είναι καθολικό ζιζανιοκτόνο. Τα τεύτλα και ο καπνός είναι ευαίσθητα στη σιμαζίνη.

Είναι ελάχιστα διαλυτή στο νερό (3.5 ppm). Φορμουλάρεται σε μορφή βρέχιμης σκόνης και το αιώρημά της ψεκάζεται σ' όλη την επιφάνεια του εδάφους ή σε λωρίδες κατά τη σπορά και πριν φυτρώσουν τα ζιζάνια. Η απορρόφησή της γίνεται μόνο με τη ρίζα του φυτού και όχι από τα φύλλα.

Κινείται με το ρεύμα διαπνοής και συσσωρεύεται στα επάκρια μεριστώματα. Στα φύλλα, εισέρχεται στα αφομοιωτικά παρεγχυματικά κύτταρα και παρεμποδίζει τη σύνθεση σακχάρων.

Η ανθεκτικότητα του καλαμποκιού στη σιμαζίνη οφείλεται στην ικανότητά του να τη μεταβολίζει προς αδρανές υδροξυπαράγωγο.

Στο έδαφος προσφέρεται ισχυρά από τα κολλοειδή (οργανική ύλη-άργιλο) και γι' αυτό, στον καθορισμό των δόσεων πρέπει να λαμβάνεται υπόψη και η μηχανική σύνσταση του εδάφους και η οργανική του ύλη. Όσο μεγαλύτερο είναι το ποσοστό σε άργιλο και σε οργανική ύλη τόσο μεγαλύτερη πρέπει να είναι και η δόση της σιμαζίνης. Το αντίθετο ισχύει για τα αμμώδη, φτωχά σε οργανική ύλη εδάφη.

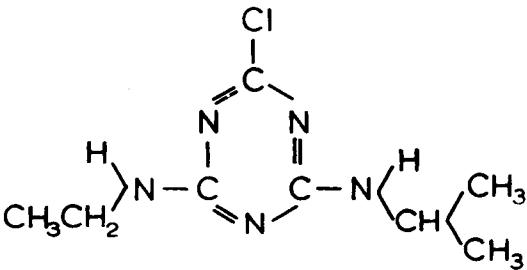
Η σιμαζίνη χρησιμοποιείται και σε καλλιέργεια μηδικής, όταν αυτή είναι μεγαλύτερη από 4 χρόνια και μετά τα κρύα του χειμώνα. Στα αμπέλια χρησιμοποιείται, όταν αυτά είναι μεγαλύτερα από 4 χρόνια, αργά το φθινόπωρο ή πολύ νωρίς την άνοιξη. Στη φράσουλα χρησιμοποιείται μετά το 2ο έτος.

Στις φυτείες δένδρων εφαρμόζεται οποιαδήποτε εποχή και συνιστάται για περιοχές με κανονικές βροχοπτώσεις και σε ελαφρά ως μέσης συστάσεως εδάφη.

Έχει μεγάλη υπολειμματική διάρκεια και η επόμενη καλλιέργεια (ευαίσθητη φυτά) έρχεται στα χωράφια μετά 7 μήνες τουλάχιστον.

### β) Atrazine (Ατραζίνη).

Είναι προφυτρωπικό και μεταφυτρωπικό ζιζανιοκτόνο εδάφους. Χρησιμοποιείται πολύ σε καλλιέργειες καλαμποκιού.



Σε μεγάλες δόσεις δρα ως καθολικό ζιζανιοκτόνο. Ψεκάζεται σ' όλη την επιφάνεια του εδάφους ή κατά γραμμές στη σπορά. Σε μεταφυτρωπική ζιζανιοκτονία, στο καλαμπόκι, τα ζιζάνια δεν πρέπει να έχουν ύψος μεγαλύτερο από 3-4 cm. Γίνεται κατευθυνόμενος ψεκασμός. **Το καλαμπόκι είναι ανθεκτικό στην ατραζίνη, ενώ τα ζαχαρότευτλα και η βρώμη είναι ευαίσθητα.**

Δρα όπως και η σιμαζίνη. **Συνιστάται για περιοχές με λίγες βροχοπτώσεις και περιορισμένες δυνατότητες αρδεύσεως**, όπου ο αντικαθιστά το simazine. Επίσης το αντικαθιστά σε βαριά, αργιλώδη εδάφη, γιατί δεν δεσμεύεται από την άργιλο όπως η σιμαζίνη.

Καταπολεμά επιτυχώς τα Convolvulus sp. (περικοκλάδι), Urtica sp. (τσουκνίδα), Chenopodium (λουβουνιά), Poa (γρασίδι), Portulaca (αντράκλα) κ.ά.

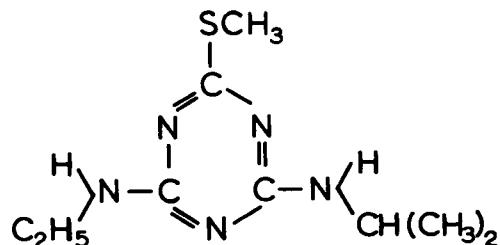
### γ) Ametryne.

Είναι προφυτρωπικό (εδάφους) και μεταφυτρωπικό (φυλλώματος) διασυστηματικό ζιζανιοκτόνο.

Σε καλλιέργειες βαμβακιού, φασολιών, πατάτας (ορισμένες ποικιλίες είναι ευαίσθητες), μπζελιών, κρεμμυδικών, λάχανων χρησιμοποιείται προφυτρωπικά. Μεταφυτρωπικά χρησιμοποιείται σε καλλιέργειες ψυχανθών, γιατί αυτά παρουσιάζουν κάποια ανθεκτικότητα σε μικρές δόσεις του ζιζανιοκτόνου.

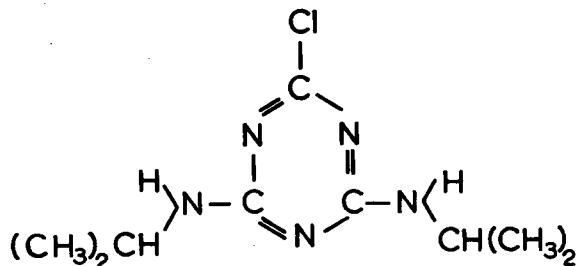
Καταπολεμά τα Echinochloa sp. (μουχρήστα), Setaria sp. (καλλιτσίδα), Digitaria sp. (διγιτάρικα), Alopuccurus sp. (αλεποουρά), ενώ το Cynodon sp. (αγριόδα) και το Sorghum sp. (βέλικουρας) είναι ανθεκτικά.

Η δράση του είναι ίδια με τις άλλες τριαζίνες, προστροφάται όμως ισχυρότερα από το έδαφος. Η επόμενη καλλιέργεια που ακολουθεί αμέσως πρέπει να είναι ψυχανθές.



#### *δ) Propazine.*

Είναι ζιζανιοκτόνο κατάλληλο για την καταπολέμηση ζιζανίων στα Umbelliferae (**Σκαδανθή**) και το **σύργο**. Πολλά, ανθεκτικά σε άλλες τριαζίνες είδη, όπως είναι τα φυλλώδη λαχανικά, είναι πολύ ευαίσθητα στο **propazine**.



#### *ε) Prometryne.*

Προφυτρωτικό και μεταφυτρωτικό ζιζανιοκτόνο φυλλώματος και εδάφους. Χρησιμοποιείται για την καταπολέμηση ζιζανίων στο **βαμβάκι, γεώμηλα, καρότα, κρεμμύδια, ψυχανθή** κ.ά.

#### *στ) Cyanazine.*

Χρησιμοποιείται στη ζιζανιοκτονία του **αραβόσιτου, κρεμμυδιών, μπεζελιών, κ.ά.** προφυτρωτικά και μεταφυτρωτικά.

#### *ζ) Terbutryne.*

Χρησιμοποιείται στη καταπολέμηση των ανθεκτικών στο 2,4-D και MCPA πλατύφυλλων ζιζανίων, στα σπηρά. Σε μίγμα με το **metobromuron** χρησιμοποιείται σε ζιζανιοκτονία στην **πατάτα**.

#### *η) Metribuzin.*

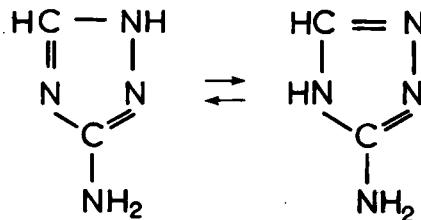
Χρησιμοποιείται στην καταπολέμηση πλατύφυλλων και αγρωστωδών ζιζανίων σε καλλιέργειες **γεωμήλων** και **τομέτας**.

#### *θ) Metamitron.*

Χρησιμοποιείται στην καταπολέμηση των ζιζανίων στα **ζαχαρότευτλα**.

## 9. Άλλες επεροκυκλικές αζωτούχες ενώσεις.

*α) Aminotiazol ή Amitrol.*



Είναι μεταφυτρωπικό ζιζανιοκτόνο φυλλώματος, μερικές φορές όμως εφαρμόζεται και στο έδαφος (μήγματα). Δρα σταν καθολικό. Χρησιμοποιείται και ως αποφυλλωτικό του βαμβακιού. Καταστρέφει τη χλωροφύλλη, οπότε τα φυτά γίνονται άσπρα (αλβινικά). Υπάρχουν ενδείξεις ότι επιδρά και επί των νουκλεϊκών οξέων. Η εκλεκτικότητά του αφείλεται στον τρόπο χρησιμοποίησεως. Στα αμπέλια χρησιμοποιείται σε μήγματα με τριαζίνες κλπ. όταν η φυτεία είναι περισσότερο από 3 χρονών, η δε επέμβαση γίνεται αργά το φθινόπωρο, όταν το φυτό είναι σε λήθαργο.

Χρησιμοποιείται επίσης σε ελαιώνες και γενικά σε δενδροκομεία όταν τα δέντρα βρίσκονται σε διάπausη και πάντα σε μήγμα με άλλα ζιζανιοκτόνα.

Όταν προστεθεί και θειοκυανιούχα αμμώνιο ( $\text{NH}_4 - \text{S} - \text{C} \equiv \text{N}$ ) ή νάτριο ( $\text{Na} - \text{S} - \text{C} \equiv \text{N}$ ), αυξάνεται η δραστικότητά του και δίνει ικανοποιητικά αποτελέσματα εναντίον της αγριάδας. Το μήγμα αυτό καταπολεμά και ξυλώδη ζιζάνια.

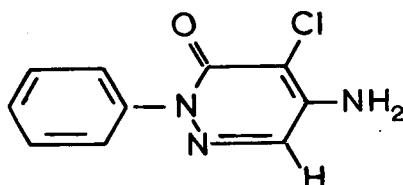
Η δοσολογία πρέπει να ακολουθείται ακριβώς για να μην καταστραφούν οι καλλιέργειες. Σε κατευθυνόμενο ψεκασμό είναι πολύ καλό για την καταπολέμηση του δηλητηριώδη κισσού.

Είναι ευδιάλυτο στο νερό (28%). Στο έδαφος δημιουργεί χηλικές ενώσεις με μέταλλα (Fe, Zn, κλπ.) κι έτσι υπάρχει πιθανότητα δημιουργίας τροφοπενιών. Έχει υπολειμματική δράση 3 μήνες. *Διαβρώνεται τα ψεκαστικά μηχανήματα (Fe, Cu, Al)* γι' αυτό χρειάζονται καλό ξέπλυμα μετά τον ψεκασμό.

Προσλαμβάνεται τόσο από τις ρίζες όσο και από τα φύλλα. Μέσα στο φυτό ενώνεται με σάκχαρα (γλυκόζη, σερίνη), σχηματίζει δηλαδή γλυκοζίτες και κινείται προς τους μεριστωματικούς ιστούς.

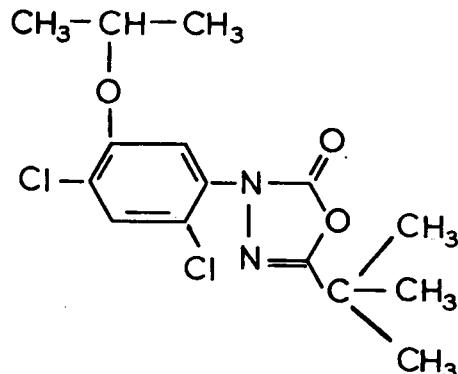
Λόγω της μεγάλης υδατοδιαλυτότητας δεν συγκρατείται στο έδαφος. Σε επίφυλλο ψεκασμό τα ζιζάνια πρέπει νάχουν ύψος μικρότερο από 10-15 cm.

*β) Pyrazonα.*



Είναι εκλεκτικό ζιζανιοκτόνο εδάφους και φυλλώματος. Χρησιμοποιείται προφυτρωπικά και μεταφυτρωπικά. Εκλεκτικό για ζιζανιοκτονία τεύτλων. Προφυτρωπικά, καταπολεμά τα Chenopodium album (Λοβούσιδα), Stellaria sp. (Στελλάρια), Sinapis arvensis (Λαριάνα) και κυρίως τα Solanum nigrum (Τσιγροντομυρτά), Matricaria sp. (χαμομήλα) και Alopsecurus sp. (αλεποσουρά). Είναι πτητικό. Έχει υπολειμματική διάρκεια 2 μήνες. Η μικροβιακή χλωρίδα του εδάφους το διασπά πολύ εύκολα και γι' αυτό δεν έχει δυσμενείς επιπτώσεις στην καλλιέργεια που ακολουθεί τα τεύτλα.

*γ) Oxadiazon.*

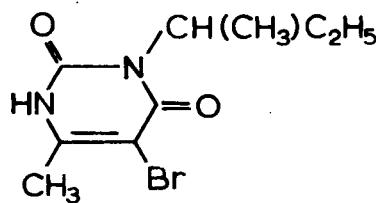


Είναι προφυτρωτικό ζιζανιοκτόνο εδάφους, αλλά χρησιμοποιείται και σε επίφυλλους ψεκασμούς. Απορροφάται τόσο από τη ρίζα όσο και από τα φύλλα, αν και η διαλυτότητα στο νερό είναι 1 ppm. Είναι ζιζανιοκτόνο επαφής αλλά έχει και μικρή διασυστηματική δράση. Καταπολεμά πολλά μονοκότυλα και δικότυλα ζιζάνια σε φυτείες **μηλιάς, αχλαδιάς, ροδακινιάς, αμπελιού** και στα **γαρύφαλα**.

Το Convolvulus arvensis (*περικοκλάδα*) είναι πολύ ευαίσθητο, το ίδιο και η **μουχρίτσα** στους ορυζώνες.

**Περορισμοί:** Ως προφυτρωτικό πρέπει να εφαρμόζεται όταν το έδαφος είναι ψιλοχωματισμένο και έχει κανονική υγρασία. Δεν πρέπει να έρχεται σε επαφή με νεαρούς βλαστούς και φύλλα.

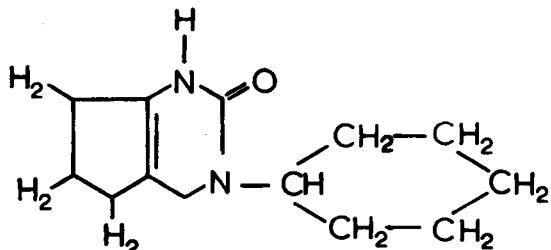
*δ) Bromacil.*



**Καθολικό ζιζανιοκτόνο εδάφους παράγωγο της ουρακίλης.** Προσλαμβάνεται από τη ρίζα. Έχει μεγάλη υπολειμματική διάρκεια. Όταν γίνονται διαφυλλικοί ψεκασμοί πρέπει να προστίθεται και κατάληξη διαβρεκτική ουσία.

Χρησιμοποιείται συνήθως σε μίγματα με άλλες δραστικές ουσίες ως καθολικό ζιζανιοκτόνο αλλά και ως εκλεκτικό σε φυτείες **εσπεριδοειδών** και **ροδακινιάς**, όταν τα δέντρα είναι μεγαλύτερα από 2 ετών. Διαλυτότητα 815 ppm.

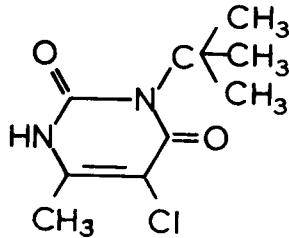
*ε) Lenacil.*



Είναι και αυτή η ένωση παράγωγο της ουρακίλης. Είναι προφυτρωπικό εδάφους και απορροφάται από τη ρίζα. Ελάχιστα διαλυτό στο νερό (6 ppm). Έχει ευρύ φάσμα δράσεως σε ετήσια αγρωστώδη και δικότυλα. **Χρησιμοποιείται για ζιζανιοκτονία σε καλλιέργειες τεύτλων, σπαραγγών, φράουλας, σιτου, βρώμης και κριθαριού.**

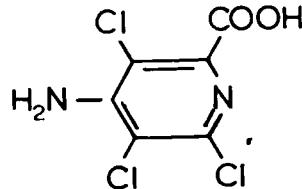
**Περιορισμοί:** Σε καλλιέργειες τεύτλων χρησιμοποιείται πριν τη σπορά σε καλά οργωμένο έδαφος και ενσωματώνεται αμέσως. Στο σπανάκι χρησιμοποιείται πριν ή μετά τη σπορά, αλλά μέσα σε 48 ώρες. Δεν πρέπει να χρησιμοποιείται σε αμμώδη και πολύ αργιλώδη εδάφη. Επίσης, δεν πρέπει να χρησιμοποιηθεί άλλο ζιζανιοκτόνο τους επόμενους 3 μήνες.

στη *Terbacil*.



**Προφυτρωπικό ζιζανιοκτόνο εδάφους.** Χρησιμοποιείται για ζιζανιοκτονία σε δενδρώδεις καλλιέργειες και σε ακαλλιέργητες εκτάσεις. **Σε μήγα με το Nipuron καταπολεμά τα ζιζάνια στις πατάτες.** Στα δένδρα πρέπει να χρησιμοποιείται όταν είναι μεγαλύτερα από 4 χρόνια. Αφήνει υπολείμματα και γι' αυτό δεν πρέπει να χρησιμοποιηθεί πάλι, πριν περάσουν δυο χρόνια. **Δεν χρησιμοποιείται σε αμμώδη εδάφη.**

στη *Picloram*.



**Διασυστηματικό ζιζανιοκτόνο φυλλώματος και εδάφους.** Καταπολεμά ξυλώδη και πλαστύφυλλα ζιζάνια. Ο μηχανισμός δράσεως του δεν είναι γνωστός. Υπάρχουν ενδείξεις ότι επηρεάζει τη σύνθεση νουκλεϊκών οξέων. **Οι καλλιέργειες βαμβακιού, σόγιας, κολυκυθοειδών, τομάτας, ζαχαροτεύτλων, αραχίδας είναι πολύ ευαίσθητες στο picloram.** Γι' αυτό δεν πρέπει να χρησιμοποιείται σε περιοχές γειτονικές με τέτοιες καλλιέργειες.

## 10. Χλωριωμένα αλειφατικά οξέα.

Τα σπουδαιότερα ζιζανιοκτόνα αυτής της ομάδας είναι το *T.C. A.* και το *delepon*.

Καταπολεμούν κυρίως αγρωστώδη, όπως την *αγριοβρώμη*, τις *αγριάδες* (*Agropyron repens*, *Cynodon dactylon*) κ.ά. Η δράση τους οφείλεται στην ιδιότητά τους να πήζουν τις πρωτεΐνες (ένζυμα) μέσα στο κύτταρο.

στη *T.C.A.*



**Προφυτρωπικό εδάφους, που απορροφάται από τη ρίζες.** Είναι ισχυρό οξύ και δίστατοι όπως σχεδόν τα ανόργανα οξέα. Για ζιζανιοκτονία φέρεται υπό μορφή άλατος νατρίου (πολύ υγροσκοπικό). Συνήθως ψεκάζεται και ενσωματώνεται στο έδαφος. Είναι αποτελεσματικό για τα: *Poa* sp., *γύραστιν*, *Τυ-*

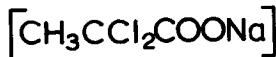
pha sp. (*ψαθός*), Thlaspi sp. (*θλασπί*), Avena sp. (*αγριοβρύση*), Cyndodon dactylon (*αγριάδας*), Sorghum halophytense (*βέλινουρας*), Amaranthus (*αγριόβλητος*), Seratia sp. (*καλλιτσίδας*) κ.ά.

Εκλεκτικά καταπολεμά το Alopecurus sp. (*αλεπούρας*) σε καλλιέργειες λάχανου και λίνου. Είναι καθολικό ζιζανιοκτόνο με διασυστηματικές ιδιότητες. Συνήθως χρησιμοποιείται στη ζιζανιοκτονία φυτών της μεγάλης καλλιέργειας πριν από τη σπορά (τεύτλα, πατάτες, σιτηρά, κ.ά.). Έχει μεγάλη υπολειμματική διάρκεια.

**Περιορισμοί:** Όταν ψεκάζεται σε λαχανώδη φυτά για την καταπολέμηση της *αλεπούρας*, η καλλιέργεια πρέπει να βρίσκεται στο τρίτο ή τέταρτο φύλλο και το ζιζάνιο να μην έχει αδελφώσει.

Λόγω της μεγάλης υπολειμματικής του διάρκειας δεν καλλιέργευνται βολβώδη φυτά για 12 μήνες.

### β) *Dalepon-Na.*



Χρησιμοποιείται υπό μορφή άλατος νατρίου, γιατί το οξύ είναι δυσδιάλυτο στο νερό. **Είναι μεταφυτρωπικό ζιζανιοκτόνο και εφαρμόζεται στο φύλλωμα.**

Είναι καθολικό και διασυστηματικό. Καταπολεμά το Cyndodon dactylon (*αγριάδας*) αλλά χρειάζεται προσοχή στην εφαρμογή. Ο ψεκασμός στα *αρτέλια* και τα *απωροφόρα* δένδρα πρέπει να γίνεται όταν βρίσκονται στο λήθαργο, αλλιώς υπάρχει κίνδυνος να απορροφηθεί από τη ρίζα τους και να προκαλέσει ζημιές (ξήρανση). Τα ζιζάνια πρέπει να είναι σε πλήρη ανάπτυξη.

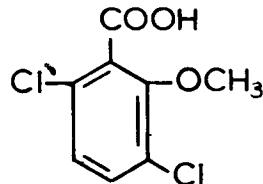
Η δράση του αφείλεται σε μετουσίωση των πρωτεΐνων του κυττάρου λόγω μεταβολής του pH.

### 11. Παράγωγα του βενζοϊκού και του φθαλικού οξέος.

Ενώ τα *αλειφατικά οξέα* έχουν το σκελετό τους από άτομα άνθρακα σε αλυσίδες, τα *αρυλοαλειφατικά* έχουν στο μόριό τους και εξαμελή διακτύλιο (*αρύλιο*) που συνδέεται με καρβοξυλική ρίζα. Τέτοιες ενώσεις έχουν χρησιμοποιηθεί ως ζιζανιοκτόνα εδάφους, αλλά και φυλλώματος.

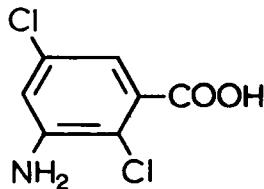
Εκτός από τις ζιζανιοκτόνες ιδιότητες, ορισμένα παράγωγα του βενζοϊκού οξέος παρουσιάζουν και φυτοφρονικές ιδιότητες (*T.B.A.J.*).

### α) *Dicamba.*



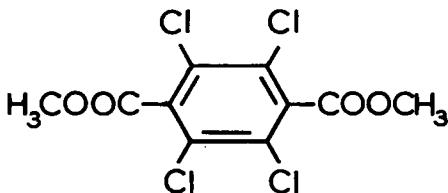
**Εκλεκτικό μεταφυτρωπικό, διασυστηματικό ζιζανιοκτόνο φυλλώματος, πολύ αποτελεσματικό για ετήσια δικότυλα. Χρησιμοποιείται σε σπαγγούς σε ανάμιξη με 2,4-D. Έτσι ευρύνεται το φάσμα δράσεώς του.**

### β) *Chloramben.*

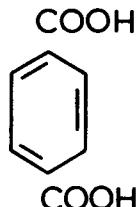


**Εκλεκτικό, προφυτρωπικό ζιζανιοκτόνο εδάφους. Φέρεται σε μορφή αλάτων, αμιδίων και εστέρων. Τα αμίδια και οι εστέρες έχουν μεγαλύτερη αντοχή στην έκπλυση απ' ό, πι τα άλατα. Χρησιμοποιείται για εκλεκτική ζιζανιοκτονία σε καλλιέργειες σύγκας και καλαμποκασών.**

*γ) Chlorothal-dimethyl.*



Μπορεί να θεωρηθεί παράγωγο του φθαλικού οξέος.



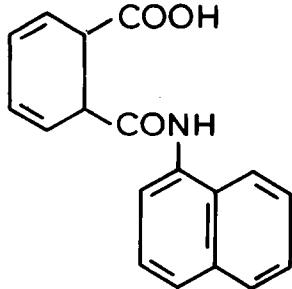
**Είναι προφυτρωπικό ζιζανιοκτόνο εδάφους.** Συνιστάται για την καταπολέμηση ετήσιων ζιζανίων. Απορροφάται από τη ρίζα αλλά και από το κολεόπτιλο των φυταρίων. Είναι σχεδόν αδιάλυτο στο νερό (0,5 ppm).

Από τα αγρωστώδη, καταπολεμά τα Agrostis sp. (**λαγυρωτίδια**), Digitaria sp. (**διγυπάρια**), Panicum sp. Echinochloa sp. (**ιρουχρίσια**), Setaria sp., και από τα δικότυλα: Galium sp. (**κολλητοίδια**), Amaranthus sp. (**λιοβουδιά ή βρωμόχορτο**), Euphorbia sp. (**γαλατσίδια**), Polygonum sp. (**πολυκόρυπτο**), Poa sp. (**γρασίδι** κ.ά. Επίσης καταπολεμά την Cuscuta sp. (**κουσκούτα ή νεραϊδονήματα**) σε καλλιέργειες μηδικής.

Χρησιμοποιείται για ζιζανιοκτονία σε καλλιέργειες **κρεμμυδών, πράσσων, πατάτας, φράσουλας, βαμβακιού και κολοκυθοειδών.** Έχει υπολειμματική διάρκεια 1 μήνα.

**Περιορισμοί:** Στη μηδική χρησιμοποιείται ή πριν φυτρώσει ή αμέσως μετά την κοπή. Η υγρασία του εδάφους πρέπει να είναι κανονική αλλιώς γίνεται πότισμα.

*δ) Neptalam.*



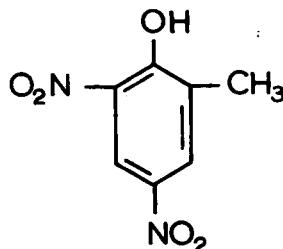
Ανήκει και αυτό στην ομάδα των παράγωγων του φθαλικού οξέος.

**Είναι προφυτρωπικό ζιζανιοκτόνο εδάφους.** Υπό μορφή άλατος νατρίου χρησιμοποιείται για ε-κλεκτική ζιζανιοκτονία σε καλλιέργειες **πεπόνιών** και άλλων **κολοκυθοειδών.** Απορροφάται από τη ρίζα και καταπολεμά αγρωστώδη και δικότυλα. Έχει υπολειμματική διάρκεια 5-8 εβδομάδες.

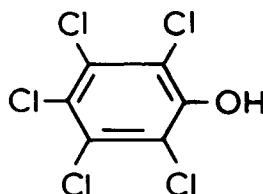
**Περιορισμοί:** Εφαρμόζεται μετά τη σπορά ή μετά τη μεταφύτευση (πεπόνια). **Τα τεύτλα, οι τομάτες, το σπανάκι και τα μαρούλια είναι εξαιρετικά ευαίσθητα στο neptalam.**

## 12. Παράγωγα φαινολών.

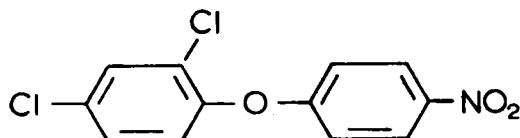
Ορισμένα παράγωγα της φαινόλης έχουν μεγάλη φυτοτοξικότητα και χρησιμοποιούνται στη ζιζανιοκτονία σε επίφυλλους ψεκασμούς. Μέλη της ομάδας αυτής είναι:

**α) D.N.O.C.**

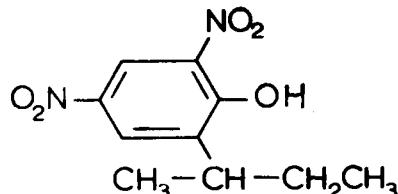
Το D.NOC είναι η πρώτη ένωση της κατηγορίας αυτής που χρησιμοποιήθηκε ως ζιζανιοκτόνο. Είναι τοξική για όλα τα κύπταρα, φυτικά και ζωικά. Αποσυνδέει την οξειδωτική φωσφορυλίωση. Το σιτάρι είναι ανθεκτικό στο ζιζανιοκτόνο και αυτό οφείλεται στην δρθια ανάπτυξή του (δεν συγκρατεί το φάρμακο), ενώ τα πλατύφυλλα, επειδή έχουν οριζόντια ανάπτυξη το συγκρατούν και γι' αυτό καταστρέφονται.

**β) P.C.P. (πενταχλωροφαινόλη).**

**Καθολικό ζιζανιοκτόνο** που χρησιμοποιείται και ως αποφυλλωτικό. Προκαλεί πλασμόλυση, μετουσίωση στις πρωτεΐνες και αφυδάτωση στους ιστούς. **Είναι τοξικό για όλα τα είδη κυπτάρων.**

**γ) Nitrofen.**

**Προφυτρωπικό ζιζανιοκτόνο εδάφους.** Είναι αδιάλυτο στο νερό (1 ppm). Η δραστικότητά του εξαφανίζεται γρήγορα, όταν ενσωματώνεται στο έδαφος. Γι' αυτό πρέπει να εφαρμόζεται επιφανειακά. Ευαίσθητα στο nitrofen είναι τα ζιζάνια: *Alloresurus sp.* (**αλεπούσουρος**), *Solanum nigrum* (**σαγριοτομάτιθ**), *Portulaca* (**λωτράκλα**), *Cyperus* (**Κύπερη**) κ.ά. Σήμερα έχει σταματήσει η κυκλοφορία του για υγειονομικούς λόγους.

**δ) Dinoseb.**

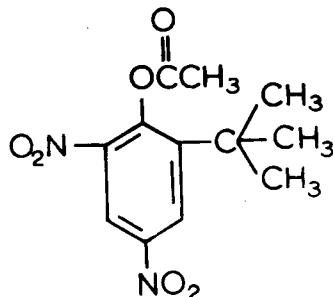
Είναι εκλεκτικό ζιζανιοκτόνο επαφής, μεταφυτρωπικό. Πολύ τοξικό για τις μέλισσες, τα ψάρια και τα ζώα.

Πολύ τοξικό στα θερμόδαιμα: LD<sub>50</sub> per. os 50 mg/kg (επίμυς).

Χρησιμοποιείται ως άλας αμμωνίου για ζιζανιοκτονία σε σιτηρά και σε μικρότερες δόσεις σε λαχανοκομικές καλλιέργειες (μπιζέλια, ψυχανθή). Υπό μορφή εστέρα χρησιμοποιείται μεταφυτρωτικά σε ψυχανθή (dinosob acetate). Είδικά στη μηδική καταπολεμά την Cuscuta sp. (**κουσκούτα**). **Μερικές ποικιλίες μπιζελιών είναι ευαίσθητες στο dinosob-acetate.**

Υπό μορφή εστέρα χρησιμοποιείται και για την αποξήρανση του υπέργειου τμήματος της πατάτας. Αν, δημος έχει προηγηθεί μεγάλη ξηρασία, δεν πρέπει να χρησιμοποιείται, γιατί μεταναστεύει στους κονδύλους που αλλοιώνονται ποιοτικά. Είναι ανάγκη τότε να γίνεται πότισμα και στη συνέχεια να εφαρμόζεται το φάρμακο. Ως αμμωνιακό άλας έχει γρηγορότερη δράση, αλλά η θερμοκρασία θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 10° και μικρότερη από 16°C. **Η εκσοδος ζώων σε ψεκασμένο χωράφι επιπρέπεται μετά από 10 ημέρες.**

#### *ε) Dinitrobenzene.*



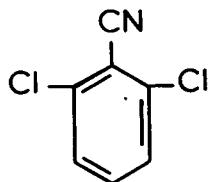
**Προφυτρωπικό ζιζανιοκτόνο εδάφους.** Δρα με τους ατμούς του. Χρησιμοποιείται για ζιζανιοκτονία σε ζαχαρότευτλα. Στην Ελλάδα κυκλοφορεί σε μίγμα με τεσοροπρό όταν πρόκειται για ζιζανιοκτονία σιτηρών. **Είναι πολύ τοξικό: (LD<sub>50</sub> = 60 mg/kg).** **Τοξικό για τα ψάρια και τις μέλισσες.**

### 13. Νιτρίλια.

**Νιτρίλιο** ονομάζεται κάθε οργανική ένωση που περιέχει στο μόριό της την ομάδα —C≡N που ονομάζεται **κυανίδιο**.

Πολλές οργανικές ενώσεις της κατηγορίας αυτής παρουσιάζουν ζιζανιοκτόνα δράση. Δρουν παρεμποδίζοντας την οξειδωτική φωσφορυλίωση καθώς και την αντίδραση Hill στα κύτταρα. Μέλη της ομάδας είναι:

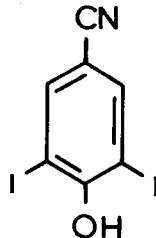
#### *α) Dichlobenil.*



**Προφυτρωπικό ζιζανιοκτόνο εδάφους.** Δεν είναι εικλεκτικό. Καταπολεμά αγρωστώδη και πλατύφυλλα ζιζάνια μονοετή και πολυετή. Απορροφάται από τη ρίζα και προκαλεί την ανάσχεση της αναπτύξεως των ζιζανίων. **Είναι βλαβερό για τα ψάρια.** Έχει μέτρια υπολειμματική διάρκεια.

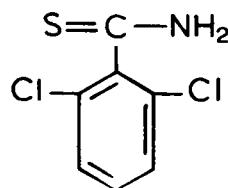
Χρησιμοποιείται για καταπολέμηση ζιζανίων σε πολυετείς φυτείες και για καθολική ζιζανιοκτονία βιομηχανικών χώρων, σιδηροδρομικών γραμμών, δρόμων κλπ.

**Περιορισμοί:** Λόγω της πτητικότητάς του απαιτείται ενσωμάτωση στο έδαφος, όταν εφαρμόζεται με ψεκασμό. Το κοκκώδες δεν έχει ανάγκη ενσωματώσεως, αλλά η δράση του ευνοείται από βροχή. Πρέπει να χρησιμοποιείται σε **ενήλικα** οπωροφόρα δένδρα.

**β) Ioxynil**

Μεταφυτρωτικό ζιζανιοκτόνο επαφής. Η υπεριώδης ακτινοβολία εντείνει τη δράση του. Χρησιμοποιείται στη ζιζανιοκτονία των σιτηρών (**σιτάρι, κριθάρι, βρώμη**). Καταπολεμά και ζιζάνια ανθεκτικά στο 2,4-D και MCPA.

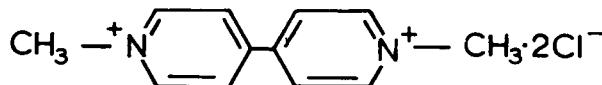
Επίσης χρησιμοποιείται για ζιζανιοκτονία σε καλλιέργειες κρεμμυδιών και πράσσων. Στα σιτηρά η εφαρμογή γίνεται στο στάδιο του Ζου φύλλου.

**γ) Chlorthiamid.**

Στο έδαφος μετατρέπεται προς diclobenil. Πλεονεκτεί από αυτό στο ότι δεν είναι πιπτικό και επομένως δεν απαιτεί ενσωμάτωση. Απορροφάται από τις ρίζες. **Καταπολεμά υδροχαρή ζιζάνια κατά μήκος αυλάκων και διωρύγων. Είναι αβλαβές στα φύρια.**

**14. Διπυριδύλια.**

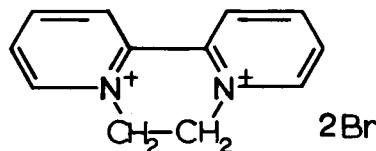
Το όνομα της ομάδας αυτής υποδηλώνει την ένωση δύο πυριδυλικών δακτυλίων. Εδώ ανήκουν δύο σπουδαία ζιζανιοκτόνα, τα **parquat** και **diquat** που είναι ζιζανιοκτόνα επαφής και δρουν πολύ γρήγορα. Καταστρέφουν τη χλωροφύλλη και τις κυτταρικές μεμβράνες. Είναι πιο δραστικά στο φως, παρά στο σκοτάδι. Εξαιτίας του θετικού φορτίου του μορίου τους, προσφορώνται ισχυρά από τα κολλοειδή του εδάφους.

**α) Parquat-dichloride.**

Είναι **καθολικό ζιζανιοκτόνο επαφής**. Καταστρέφει τις κυτταρικές μεμβράνες και τις μεμβράνες των χλωροπλαστών και κατά συνέπεια τη χλωροφύλλη. Σε αραίες συγκεντρώσεις σταματά τη φωτοσύνθεση. **Στο έδαφος προσφορφάται ισχυρά από την άργυρο και αδρανοποιείται.** Δεν προσβάλλει αποφελλωμένους ιστούς, γι' αυτό χρησιμοποιείται στα δενδροκομεία. Χρησιμοποιείται επίσης με επιτυχία στη **χημική καλλιέργεια** λειμώνων.

**Περιορισμοί:** Στα αιμάδη εδάφη πρέπει να χρησιμοποιείται τουλάχιστον 3 μέρες πριν αρχίσει η έκπτυξη των καλλιεργούμενων φυτών. Δεν πρέπει να χρησιμοποιείται σε καλλιέργειες βολβωδών φυτών, γιατί υπάρχει κίνδυνος αλλοιώσεώς τους. Διασπάται από το φως και την υπεριώδη ακτινοβολία. Αν κατά το ψεκασμό δεν έχουμε ηλιοφάνεια, τότε το parquat δρα και διασυστηματικά. Τα αγρωστώδη είναι πιο ευαίσθητα από τα πλατυφύλλα. **Εξαιρετικά επικίνδυνη η εισπνοή ψεκάδων (LD<sub>50</sub> = 150 mg/kg).**

**β) Diquat-dibromide.**



Το diquat-dibromide έχει τις ίδιες ιδιότητες με το **paraquat-dichloride**, αλλά διαφέρει ως προς την τοξικότητα ( $LD_{50} = 400 \text{ mg/kg}$ ). Επίσης, δεν διασπάται τόσο εύκολα και έχει μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα στα δικότυλα. Η υδατοδιαλυτότητά του είναι μεγάλη [70 g/100 ml H<sub>2</sub>O].

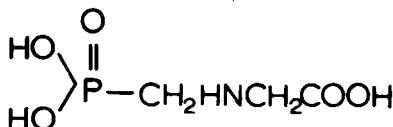
Χρησιμοποιείται ως αποφυλλωτικό σε καλλιέργειες **πατάτας**, **μπεζελιών**, **βαμβακιού** κλπ. Επίσης για ζιζανιοκτονία σε αμπελώνες και δενδροκομεία, καθώς και εναντίον υδροχαρών ζιζανίων.

Δίνει ικανοποιητικότερα αποτελέσματα στην καταπολέμηση της Cuscuta sp. (**κουσκούτα**) σε σύγκριση με τα **dinoxob-scetate** και **DNOC**. Έχει επίσης μικρότερη τοξικότητα στα θηλαστικά από τα δύο αυτά ζιζανιοκτόνα. Χρησιμοποιείται και για την καταπολέμηση της Orobanchus sp. (**λύκο**).

Παρουσιάζει εκλεκτικότητα στο τριφύλλι. Οι επεμβάσεις πρέπει να γίνονται τοπικά. Δεν αφήνει υπολείμματα.

**15. Διάφορες άλλες οργανικές ενώσεις.**

**α) Glyphosate.**



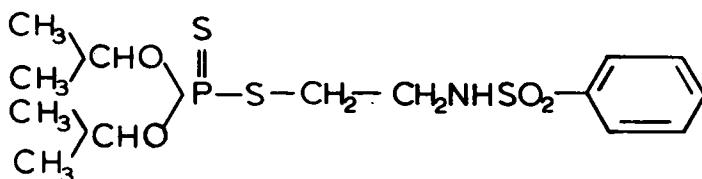
**Μεταφυτωτικό, διασυστηματικό ζιζανιοκτόνο φυλλώματος**, με μικρή υπολειμματική διάρκεια. Είναι καθολικό με ευρύ φάσμα δράσεως τόσο στα πολυετή όσο και στα ετήσια ζιζανία. **Εφαρμόζεται με κατευθυνόμενο φεκασμό σε γραμμικές καλλιέργειες και δενδροκομεία**.

Καταπολεμά τα Sorgum halepense (**βέλιουρα**), Agropyron repens, Cynodon dactylon (**αγριάδες**), Convolvulus sp. (**περικοκλάδα**) κ.ά. Υδροδιαλυτότητα 1%.

**Περιορισμοί:** Πρέπει να ψεκάζεται πριν το ξεστάχιασμα της αγριάδας, αλλά όταν αυτή είναι ώριμη, για να έχουμε κατίον ρεύμα προς τις ρίζες και να καταστρέφονται και αυτές.

Συγχρόνως με το **glyphosate** μπορούν να χρησιμοποιηθούν τα: **2,4,5-T** και **aminotriazol**.

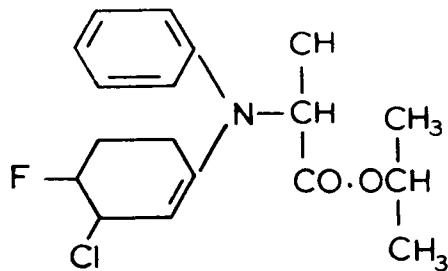
**β) Bensulide.**



Ζιζανιοκτόνο εδάφους. Δρα παρεμποδίζοντας την κυτταρική διάρεση στις ρίζες. **Καταπολεμά ζιζανία σε γκαζόν**. Χρησιμοποιείται προφυτωτικά στη ζιζανιοκτονία **πόλοκυθοειδών**, **βαμβακιού** και **μαρουσιού**.

*γ) Flamprop isopropyl Iovo.*

**Μεταφυτρωπκό, εκλεκτικό ζιζανιοκτόνο φυλλώματος.** Καταπολεμά τα Ανθεια sp. (*Ιαγριοβρώμη*) και Alopecurus sp. (*Ιαλεποσουρά*), στο σιτάρι και το κριθάρι. Πρέπει να χρησιμοποιείται στο χρονικό διάστημα από τα μέσα του αδελφώματος μέχρι να εμφανισθεί το πρώτο γόνατο. **Είναι μέτρια τοξικό στις μέλισσες.**



**ΠΙΝΑΚΑΣ I**

**Κοινών και αντίστοιχων εμπορικών ονομάτων των παρασιτοκτόνων που αναφέρονται στο βιβλίο**

**ΜΥΚΗΤΟΚΤΟΝΑ**

KOINO ONOMA	ΕΜΠΟΡΙΚΑ ΟΝΟΜΑΤΑ *
<b>Benomyl</b>	Benlate
Βορδιγαλειος πολτός (έτοιμο σκεύασμα)	BBS 25%, BBS blue 20%, Procop-20, Vorpo
<b>Captan</b>	Cap-50 50%, Merpan 50%, Γεωπάν, Orthocide, Φιλοκάπ, Καπταλόν
Carbendazim	Derosal-60, Carben, Bentazim, Monilate, Kemntazin
Carboxin	Vitavax
Chlorthalonil	Daconil
Copper Oxychloride	βλ. Οξυχλωριούχο χαλκό
<b>Dexon</b>	βλ. Fenaminosulf
Dinocap	Crotothane, Karathane, Mildex, Krototθάν
Dithianon	Delan
Dodemorph-acetate	Miltatox
Donine	Melprex, Cyprex, Venturol
<b>Ethirimol</b>	Milcurb super
Εξαχλωροβενζόλιο	Δαυλιπνή Νο 2, Δαυλίνη, Δαυλιπόλη κ.ά.
<b>Fenaminosulf</b>	Dexon, Bayer 5072
Fenarimol	Rimidin
Fentin Acetate	Brestan conc, Brestan –60, Tinestan
Folpet	Ortho-phaltan, Phaltan, Folpan, Φολπάν, Φομοψίν 50
<b>Kasugarmycin</b>	Kasumin
<b>Mancozeb</b>	Mancophane, Dithane ultra, Dithane blue M-45, Dithane M-45
Metalexyl ή Metaxanine	Ridomil, Ριντομίλ
Metiram-zinc	Polyram
<b>Οξυχλωριούχος Χαλκός</b>	Cupravit OB-21, Cuvirochim, Vitigran conc, Χαλκοράλ, Viricivre, Copper-ox
Oxycarboxin	Plantvax
<b>PCNB</b>	βλ. Quintozene
Propineb	Antracol
Pyrazophos	Afugan
Πενταχλωρονιτροβενζόλιο	βλ. Quintozene
<b>Quintozene</b>	Terrachlor, Brassicol super
<b>Thiophanate methyl</b>	Néo topsin, Topsin methyl
Thiram	Arasan, Thianosan, Μεθούρδη, Thiram forte, Pomarsol, Thrazan, Thiratox, Thiazan
Θείο	Microlux-81, Microthiol special, Kolosul, Cozan, Thiotox, Thiovit, Ultrazolid
Triadimefon ή Tridemorph	Calixin, Bayleton, Μπαϊλετόν
<b>Vinchlozoline</b>	Ronilan
<b>Zineb</b>	Zinozan, Γεωζνέμη, Crittox Blue, Microneb, Dithiozin-80, Zintan Μπλε, Zintan Λευκό, Zinconeb, Dithane Z-78
Ziram	Cuman L, Ζιρούνη, Κορυνέξ, Micronyl, Ziram UCB, Pomarsol Z forte, Ziramvis
<b>Χαλκούχα</b> (έτοιμα σκεύασμα)	Cocide-101 (υδροξείδιο χαλκού), Μορντόξ 58 (οξείδιο χαλκού)

\*Ο πίνακας των εμπορικών ιδοσκευασμάτων είναι κατ' ανάγκη ατελής.

## ENTOMOKTONA-AKAPEOKTONA-NHMATODOKTONA

KOINO ONOMA	ΕΜΠΟΡΙΚΑ ΟΝΟΜΑΤΑ
<b>Aldicarb</b>	Temik-10G
Azinphos ethyl	Kiton-E, Γκουζαθύλ, Azinthos-E, Lathion, Γκουσάιτ, Guzathion-E
Azinphos methyl	Gusathion-M, Γκουζ-μεθύλ, Kmón
<b>Bacillus thuringiensis</b>	Μπακτοστέινη
Bromomethane	Dowfume, Αερομπάρυμ
Βρωμιούχο Μεθύλιο	βλ. Bromomethane
<b>Carbearyl</b>	Carbinol, Καρμπατόξ, Ditrin, Sevin, Καρμπεζάλ, Carbevin, Parasitex, Ελταρίν,
Carbofuran	Dicarban, Κυρύλ, Καρμπνέξ
Chlorfenson	Furadan
Chlorfenvinphos	Ovtran, Ovex, Ovochlor, Difeson
Chlorpyriphos	Birlane
Cyhexatin	Dursban
Cypermethrin	Plictran, Akarstin
<b>Dazomet</b>	Ripcord, Cymbush
DDVP	Basamid, Mylone, Fongosami
Decamethrin	βλ. Dichlorvos
Demeton-O-methyl	Decis
Demeton-S-methyl	Metaisosystox, Tinox, Tetratox
Diazinon	Ντεμετόξ, Metasystox, Demetox-SM, Tetratox
Dichlorvos	Basudin, Μπαζουντίν, Prodiaz, Διαζολίν, Εφτιαζόν, Ντιαζίν, Ντιαζόλ
Dicofol	Nuvan, Vapona, Dedevar, Aminatrix, Νόγκος, Ερκοβάν, Didipan, Ντινοβάρ, Defume
Diethion	Keithane, Foldic, Ντιφόλ, Κελνόν, Maitoe, Fenilan
Dimethoate	βλ. Ethion
Dinobuton	Rogor, Roxion, Deme-toxal, Ντιμεφώς, Dimethol
Dinoceb	Acrex, Dessin, Dinofen
DMTT	Gebutox
<b>Endosulfan</b>	βλ. Dazomet
Ethion	Thiodan, Endofene, Thionex, Σουλφοντάν, Θειονέξ-D, Thiofor, Pontan
Ethoprop	Ethion-FMC, Ethopax, Seregon, Rhodocide, Sintox, Rhodiatox, Morakar
Ethoprophos	MOCAP
Ethylene dibromide	βλ. Ethoprop
<b>Fenitrothion</b>	Edabrom, EDB
Fenthion	Folition, Accothion, Brumithion, Φεντρόν, Θειοφέν, Ντιαθείο
Fenvalerate	Lebaycid, Baytex, Mercaptophos
<b>Lindane</b>	Sulimidin, Belmark
<b>Malathion</b>	Gammexane, Ligoran, Agrocide, Lindanox, Λιντανόλ, Λινδοζάλ, Lindexan, Lindit, Lindafor, Εξαλωράλ δόσμο
Methamidophos	Malathon, Vinton, Carbofos, Εντομοζάλ, Latox, Maludust, Malatex, Ceratex,
Metham-Sodium	Cerathion, Malatox, Ντιαμάλ
Methidathion	Tamaron, Monitor
Methomyl	Vapam, Maposol, Vapadol, Methosan, Fumathane blue
Methyl bromide	Ultracid
Mevinphos	Lannate
Monocrotophos	βλ. Bromomethane
<b>Oxamyl</b>	Phosdrin, Vinyphos
<b>Parathion</b>	Azodrin, Nuvacron, Monocron
Parathion-ethyl	βλ. Vydate
Parathion-methyl	βλ. Parathion-ethyl
	Fostox-E, Folitol κ.ά.
	Folitol-M, Ρουμπνόλ, Παρμετύλ, Μορφως μεθύλ, Μεφος, Ελτόξ, Fostox-metil,
	Παράν,-M, Παραθώξ-M

KOINO ONOMA	ΕΜΠΟΡΙΚΑ ΟΝΟΜΑΤΑ
Phenamiphos	Nemacur
Phorate	Thimet, Chim, G., Campbell G
Phosalone	Zolone, Azofen
Phosmet	Imidan, Trimintan
Phosphamidon	Dimecron, Olicron
Permethrin	Permaset
Pirimicarb	Pirimor
Prophenophos	Σελεκρόν
Πυρεθροειδή	Decis, Ripcord, Permaset κ.ά.
Tetradion	Tedion V-18, Kelton-22, Τετρανόλ, Difon, Μπιφόν
Trichlorfon	Dipterex, Danex

## ZIZANIOKTONA

KOINO ONOMA	ΕΜΠΟΡΙΚΑ ΟΝΟΜΑΤΑ
Alechlor	Lasso, Clorax L
Aminotriazole (Amitrol)	Vegasol, Weedazol
Atrazin	Gesaprim, Atral, Atracor, Atrazol, Atranex, Maizol κ.ά.
Barban	Carbyne
Bentazon	Basagran
Benefin ή Benfluralin	Benefex, Bonalan
Benzoylprop-ethul	Suffix
Bromacil	Hyvar
Chlorthal-dimethyl	Dacthal
Chlorthiamid	Prefix
Cyanazine	Bladex
Cycloate	Ro-Neet 6E
2,4-D	Desteral, Emulsanine, Hedonal, Silvapron
Dalapon	Dowpon,
2,4-DB	Embuton, Μηντές
Dichlobenil	Casoron
Dichlofop-methyl	Illokan
Dinoseb Acetate	Aretit
Diphenamid	Dymid, Enide
Diquat	Reglone
Diuron	Karmex, Ντιανές, Ντρόπες
DNOC	Trifocide
DNBP	βλ. Dinoseb acetate
EPTC	Eptam, Eradicane
Ethafluralin	Sonalan
Fenoprom	2,4,5-TP, Silvex, Stayput A
Flamprop-Isopropyl levo	Suffix-BW 425
Fluometuron	Cotoran
Glyphosate	Round-up
Lenacil	Venzar
Linuron	Afalon, Linurox
MCPA	Phenoxylene, Renox
Metamitron	Goltix
Methabenthiazuron	Tribunil
Metribuzin	Şencor
Molinete	Moliram, Moltran, Ntianoram, Ordram
Monolihuron	Aresin

KOINO ONOMA	ΕΜΠΟΡΙΚΟ ΟΝΟΜΑΤΑ
<b>MSMA</b>	Βελιουρίνη, Βελιουρόλ, Daconate, Gepiron, Veliuron
<b>Nitralin</b>	Pianavin
<b>Oxadiazon</b>	Ronstar
<b>Paraquat</b>	Gramoxon, Grasskill, Parazone, Sinasil
<b>Pebulate</b>	Tilam
<b>Phenmedipham</b>	Betanal
<b>Prometryne</b>	Gesagard, Primol, Prometrex
<b>Propanil</b>	Stam, Χεμ-ποϊς
<b>Pyrazon</b> & <b>Chloridazon</b>	Betozon, Pyramin
<b>Simazine</b>	Gesatop, Εμφαζίν, Σιμαζόλ, Simakor, Simanex, Simin
<b>Terbacil</b>	Sinbar
<b>Terbutryne</b>	Igran
<b>Triallate</b>	Avantex BW G & EC
<b>Trifluralin</b>	Εφλουρίν, Flurin, Τεφέλ, Treflan, Τριφλουράν, Triflurex κ.ά.

**ΠΙΝΑΚΑΣ II**

*Εμπορικών και αντίστοιχων κοινών ονομάτων των παρασποκτόνων που αναφέρονται στο βιβλίο*

**ΜΥΚΗΤΟΚΤΟΝΑ**

ΕΜΠΟΡΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	ΚΟΙΝΟ ΟΝΟΜΑ
<b>Afugan</b>	Pyrazophos
Antracol	Propineb ή Mizineb
Arasan	Thiram
<b>Bayer 5072</b>	Dexon ή Fenamisoculf
Bayleton	Triadimefon
BBS	Βορδιγάλειος πολτός
BBS blue	Βορδιγάλειος πολτός
Benlate	Benomyl
Bentazim	Carbendazin
Brassicol super	PCNB ή Quintosene ή πενταχλωρονιτροβενζόλιο πενταχλωρονιτροβενζόλιο
Brassicol	Fentin acetate
Brestan conc	Fentin acetate
Brestan 60	Captan
<b>Cap-50</b>	Carbendazim
Carben	Υδροξείδιο χαλκού
Cocide 101	Οξυχλωριούχος χαλκός
Copper-OX.W.P.	Θείο
Cozan	Zineb
Crittox Blue	Dinocap
Crotothane	Οξυχλωριούχος χαλκός
Cuivrochim	Ziram
Cuman L	Οξυχλωριούχος χαλκός
Cupravit OB 21	Dodine
Cyrpex	Captan
Γεωπτάν	Zineb
Γεωζινέμπ	Chlorthalonil
<b>Daconil</b>	Dithianon
Delan	Carbendazim
Derosal	Chlorthalonil
<b>Diamond Shamdaconil 2787</b>	Mancozeb
Dithane blue M-45	Maneb
Dithane M-22	Mancozeb
Dithane M-45	Mancozeb
Dithane S-60	Mancozeb
Dithane Z-78	Zineb
Dithane ultra	Mancozeb
Dithiozin 80	Zineb
Δαυλινές	PCNB ή Quintosene ή πενταχλωρονιτροβενζόλιο
Δαυλίνη	Εξαχλωροβενζόλιο
Δαυλίνη 20-D	PCNB ή Quintosene
Δαυλίνη No 2	Εξαχλωροβενζόλιο
Δαυλιτόλη	Εξαχλωριθενζόλιο
Δαυλιτός	PCNB ή Quintosene
<b>Exotherm-Thermil</b>	Chlorthalonil
<b>Folpan</b>	Folpet
<b>Kάπταν</b>	Captan
Kάπτανον	Captan

ΕΜΠΟΡΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	ΚΟΙΝΟ ΟΝΟΜΑ
Karathane	Dinocap
Kasumin	Θείο
Kemntazin	Carbendazim
Kolosul	Θείο
Κορυνέξ	Ziram
<b>Manate</b>	Maneb
Μανεβίνο WP	maneb
Mancophane	Mancozeb
Mancovin	Mancozeb
Manoran	Maneb
Melprex	Donine
Meltatox	Dodemorph acetate
Merpan	Captan
Microlux 81	Θείο
Microneb	Zineb
Micronyl	Ziram
Microthiol special	Θείο
Milcurb super	Ethirimol
Mildex	Dinocap
Monilate	Carbendazim
Μορντόξ 58	Οξείδιο χαλκού
Μπαϊλετόν	Triadimefon
<b>Neo-topsin 70 W.P.</b>	Thiophanate methyl
<b>Orthocide</b>	Captan
Optho-phaltan	Folpet
<b>Phaltan</b>	Folpet
Plantvax	Ocycarboxin
Pomarsol	Thiram
Pomarsol Z forte	Ziram
Procop-20	Βορδιγάλειος πολτός
<b>Remasan W.P.</b>	Maneb
Ridomil	Metalexyl ή Metaxanine
Rimidin	Fenarimol
Ronilan	Vinchlozoline
<b>Sicarol</b>	Pyracarbolid
Sumisclex	Procymidone
<b>Terrachlor</b>	PCNB ή Quintozene
Thianosan	Thiram
Thiazan	Thiram
Thiram forte	Thiram
Thiramvis	Thiram
Thiratox	Thiram
Thiotox D	Θείο
Thiovit	Θείο
<b>Thirazan W.P.</b>	Thiram
Τίλετόλη	PCNB ή Quintozene
Tinestan	Fentin acetate
Topsin methyl	Thiophanate methyl
<b>Ultrazolfd</b>	Θείο
<b>Venturol</b>	Dodine
Viricuivre	Οξυχλωριούχος χαλκός
Vitavax	Carboxin

ΕΜΠΟΡΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	KOINO ΟΝΟΜΑ
Vitigran	Οξυχλωριούχος χαλκός
Vorpo	Βορδιγάλειος πολτός
Vondozeb	Ιόντα Zn, Mn, διθειοκαρβαμιδικά
<b>Zinconebe</b>	Zineb
Zinozan	Zineb
Ζιντόν μπλέ	Zineb
Zintan λευκό	Zineb
Ziram UCB	Ziram
Ζιραμίνη	Ziram
Ziramvis	Ziram
Φιλοκάπ	Captan
Φολπάν	Folpet
Φοροψίν-50	Folpet
Χαλκοράλ	Οξυχλωριούχος χαλκός

**ENTOMOKTONA – ΑΚΑΡΕΟΚΤΟΝΑ – ΝΗΜΑΤΟΔΟΚΤΟΝΑ**

ΕΜΠΟΡΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	KOINO ΟΝΟΜΑ
Acrex	Dinobuton (ακαρ.)
Acarstin	Cyhexatin (ακαρ.)
Acridic	Binapacryl
Αερομπρώμ	Βρωμιούχο μεθύλιο ή Methyl'bromide ή Bronomethane (νηματ.)
Agrocide	Lindane
Ακαρστίν	Cyhexatin (ακαρ.)
Aminatrix	Dichlorvos
Azintos E	Azinphos ethyl
Azodrin	Monocrotophos
Azofen	Phosalone
<b>Basamid</b>	Dazomet (εδαφ.)
Basudin	Diazinon
Baytex	Fenthion
Belmark	Fenvalerate
Biarix	Binapacryl
Birlane	Chlorfenvinphos
Βαιντέρ	Oxamyl
<b>Campbell G</b>	Phorate
Carbevin	Carbaryl
Carbin	Carbaryl
Carbinol	Carbaryl
Ceratex	Malathion
Cerathion	Malathion
Chim G	Phorate
Cymbush	Cypermethrin
Γκουζαίθυλ	Azinphos ethyl
Γκουζμεθύλ	Azinphos methyl
Γκουσαΐτ	Azinphos ethyl
Danex	Trichlorfon
Dapacryl	Binapacryl

ΕΜΠΟΡΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	KOINO ONOMA
Decis	Decamethrin
Dedevap	Dichlorvos
Defum	Dichlorvos
Demetox	Demethoate-s-methyl
Demetoxal	Dimethoate
Dessin	Dinobuton (ακαρ.)
Desis	Carbaryl
Diazitol	Diazinon
Dicarban	Carbaryl
Difeson	Chlорfenson
Difon	Tetradifon
Dimecron	Phosphamidon
Dimethol	Dimethoate
Dinofen	Dinobuton (ακαρ.)
Dipterex	Trichlorfon
Ditrin	Carbaryl
Divipan	Dichlorvos
Dowfume-MC 2	Βρωμιούχο μεθύλιο ή Methyl bromide ή Bromomethane
Dursban	Chlorpyriphos
Diazolin	Diazinon
<b>Edabrom</b>	Ethylene dibromide
E.D.B.	Ethylene dibromide
Ελταρίν	Carbaryl
Ελτόξ	Parathion-methyl
Endofene	Endosulfan
Εντομοζάλ	Malathion
Εξαχλωράλ δύσημο	Lindane
Ερκοβάν	Dichlorvos
Ethopaz	Ethion
Ethoprop	MOCAP
Εφνιάζον	Diazinon
Exodin	Diazinon
<b>Fenilan</b>	Dicofol (ακαρ.)
Fenvalerate	Sumicidin
Foldic	Dicofol (ακαρ.)
Folidol-M	Parathion-methyl
Fongosan	Dazomet (εδαφ.)
Fostox-E	Parathion ethyl
Fostox-methyl	Parathion methyl
Fumatane blue	Metham sodium (εδαφ.)
Furadan	Carbofuran (εδαφ.)
<b>Gammexane</b>	Lindane
Gebutox	Dinoseb
Gusathion-A	Azinphos ethyl
Gusathion-M	Azinphos methyl
<b>Imidan</b>	Phosmet
<b>Καρμπατός</b>	Carbaryl
Καρμπεζάλ	Carbaryl
Καρμπινέξ	Carbaryl
Κελντιόν	Dicofol (ακαρ.)
Kelthane	Dicofol (ακαρ.)

ΕΜΠΟΡΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	KOINO ONOMA
Kition	Azinphos-methyl
Kition-E	Azinphos-ethyl
<b>Lannate</b>	Methomyl
Lathion	Azinphos-ethyl
Latox	Malathion
Lebaycid	Fenthion
Ligoran	Lindane
Lindafor	Lindane
Lindanox	Lindane
Lindexan	Lindane
Lindit	Lindane
Λινδοζάλ	Lindane
Λιντανόλ	Lindane
<b>Marός</b>	Dicofol (ακαρ.)
Malatex	Malathion
Malathon	Malathion
Malatox	Malathion
Maludust	Malathion
Mefos	Parathion-methyl
Mercaptophos	Fenthion
Metaisostox	Demeton-O-methyl
Metasystox	Demeton-s-methyl
Methosan	Metham-sodium
Μιτιφόν	Tetradifon
MOCAP G	Ethoprop ή ethoprophos
Monitor	Methamidophos
Monocron	Monocrotophos
Morakar	Ethion
Morocid	Binapacryl
Μορφώς μεθύλ.	Parathion-methyl
Μπαζουντίν	Diazinon
Myalone	Dazomet (εδαφ.)
<b>Naftil</b>	Carbaryl
Nemacur	Phenamiphos (εδαφ.)
Neocidol	Diazinon
Νόγκος	Dichlorvos
Ντεμετόξ	Demeton-S-methyl
Ντιαζίν	Diazinon
Ntiazol	Diazinon
Ντιμεφώς	Dimethoate
Ντιφόλ	Dicofol (ακαρ.)
Nuvacron	Monocrotophos
Nuvan	Dichlorvos
<b>Olicron</b>	Phosalone
Ovex	Chlorfenson
Ovochlor	Chlorfenson
Ovotran	Chlorfenson
Oxydemeton-M	Oxydemeton methyl
<b>Parasitex D</b>	Carbaryl
Phosdrin	Mevinphos
Penncap-M	Parathion methyl
Pirimor	Pirimicarb
Permasect	Permethrin
Plictran	Cyhexatin (ακαρ.)
Pontan	Endosulfan

ΕΜΠΟΡΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	KOINO ONOMA
Prodiaz	Diazinon
Prosevor	Carbaryl
Παραν-Μ	Parathion methyl
Παραθωξ-Μ	Parathion methyl
Παρμετύλ	Parathion methyl
Rhodiatox	Ethion
Rhodocide	Ethion
Ripcord	Cypermethrin
Rogor	Dimethoate
Roxion	Dimethoate
Serdex	Diazinon
Seregon	Ethion
Sevin	Carbaryl
Sulphodan	Endosulfan
Sumicidin-30	Fenvalerate
Systox-R	Oxydemeton-methyl
Σελεκρόν	Prophenophos
Σουλφαντάν	Endosulfan
Tamaron-600	Methamidophos
Tedion V-18	Tetradifon
Ternik 10G	Aldicarb
Τετρανόλ	Tetradifon
Tetranox	Demeton-S-methyl
Tetratox	Demeton-O-methyl
Thimet	Phorate
Thiodan	Endosulfan
Thiofor	Endosulfan
Thiomat	Endosulfan
Thionex	Endosulfan
Tinox	Demeton-O-methyl
Τριμιντάν	Phosmet
Ultracid	Methidathion
Vapam	Metham sodium (εδαφ.)
Vapasol	Metham sodium (εδαφ.)
Vaponia	Dichlorvos
Vintox	Malathion
Vinyphos	Mevinphos
Vydate	Oxamyl (εδαφ.)
Zolone	Phosalone

## ZIZANIOKTONA

Afalon	Linuron
Ametran 50	Ametryne
Aretit	Dinoseb
Atra 50	Atrazine
Atra 80	Atrazine
Atracor 50	Atrazine
Ατροζόλ	Atrazine
Atranex 50	Atrazine
Avantec BW	Triallate
Basagran	Bentazon

ΕΜΠΟΡΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	KOINO ΟΝΟΜΑ
Βελιουρίνη AS	MSMA
Βελιουρόλ	MSMA
Benefex	Benfluralin (Benefin)
Betanal	Phenmedipham
Betozon	Chloridazon
Bladex	Cyanazine
Bonalan	Benfluralin (Benefin)
<b>Carbyne E.C.</b>	Barban
Casoron G	Dichlobenil
Cotoran 50 W.P.	Fluometuron
Γκεζαγκάρπτ	Prometryne
<b>Daconate 6</b>	MSMA
Dacthal W-75	Chlorthal-dimethyl
Desteral	2,4-D
Dowpon S	Dalapon
Dymid	Diphenamid
<b>Εφραΐν 50 W.P.</b>	Simazine
Embuton	2,4-DB
Emulsamine E-3	2,4-D
Enide	Diphenamid
Eptam 6E	EPTC
Eptam 10 G.	EPTC
Eradicane	EPTC
Εφλουρίν	Trifluralin
<b>Flurin</b>	Trifluralin
<b>Gepiron</b>	MSMA
Gesagard	Prometryne
Gesaprim	Atrazine
Gesatop	Simazine
Goltix	Metamitron
Gramoxone	Paraquat
Grass Kill	Paraquat
<b>Hedonal</b>	2,4-D
Hyvar-X	Bromacil
<b>Iloxon</b>	Dichlofor-methyl
Ιγκρόν	Terbutryne
<b>Karmex</b>	Diuron
<b>Lasso</b>	Alachlor
Linurox 50	Linuron
<b>Malzol 50</b>	Atrazine
Μηντές 50	2,4-DB
Μολιράμ-71	Molinate
Μολτράν 5G	Molinate
<b>Ntiavές</b>	Diruron
Ντιανοράμ 71	Molinate
Ντορέξ 80	Diuron
<b>Ordram 6E</b>	Molinate
<b>Parazone</b>	Paraquate
Phenoxylene	MCPA
Planavin	Nitralin
Prefix	Chlorthiamid
Primol	Prometryne
Prometrex	Prometryne
Pyramin	Chloridazon

ΕΜΠΟΡΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	KOINO ONOMA
<b>Reglone</b>	Diquat
Renox-EI-40	MCPA
Ro-Neet 6E	Cycloate
Ronstar	Oxadiazon
Round-Up	Glyphosate
<b>Sencor</b>	Metribuzin
Silvapron D	2,4-D
Silvex	Fenoprop
Simakor 80	Simazine
Simanex	Simazine
Simin 50	Simazine
Sinasil	Paraquat
Sinbar	Terbacil
Sonalan	Ethafluralin
Stam	Propanil
Stayput-A	Fenoprop
Suffix	Benzoylprop-ethyl
Σιμαζάν	Simazine
Σιμαζόλ 5G	Simazine
Tillam	Pebulate
2, 4, 5-TP	Fenoprop
Tribunil	Methabenzthiazuron
Triflulurex 48	Trifluralin
Τεφέλ	Trifluralin
Τριφλοράν	Trifluralin
<b>Vegosol-TD</b>	Aminotriazol
Veliuron	MSMA
Venzar	Lenacil
<b>Weedazol-TD</b>	Aminotriazole
<b>XEM-PAIS</b>	Propanil

## **ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ**

### **ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ**

#### **ΤΕΥΧΟΣ Α'**

<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b> .....	<b>1</b>
-----------------------	----------

#### **ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ**

##### **ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΦΥΤΩΝ**

#### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ**

##### **ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΦΥΤΟΠΑΘΟΛΟΓΙΑΣ**

<b>1.1 Γενικά</b> .....	<b>4</b>
<b>1.2 Συμπτωματολογία</b> .....	<b>5</b>
1.2.1 Μακροσκοπικά συμπτώματα .....	6
1.2.2 Σημεία .....	8
<b>1.3 Αιτιολογία</b> .....	<b>8</b>

#### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ**

##### **ΑΙΤΙΑ ΜΗ ΠΑΡΑΣΙΤΙΚΩΝ ΑΣΘΕΝΕΙΩΝ**

<b>2.1 Εδαφικοί παράγοντες</b> .....	<b>9</b>
<b>2.2 Κλιματολογικοί παράγοντες</b> .....	<b>12</b>
<b>2.3 Τοξικές ουσίες της ατμόσφαιρας</b> .....	<b>13</b>

#### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ**

##### **ΙΟΙ**

<b>3.1 Γενικά</b> .....	<b>14</b>
<b>3.2 Μορφολογία των ιών</b> .....	<b>16</b>
<b>3.3 Η χημεία των ιών</b> .....	<b>17</b>
<b>3.4 Ταξινόμηση</b> .....	<b>17</b>

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 μυκητών .....	26
5.2.2 Παράγοντες του περιβάλλοντος που επηρεάζουν την ανάπτυξη των μυκητών .....	27
5.3 Πολλαπλασιασμός των μυκητών .....	27
5.3.1 Όργανα αγενούς αναπαραγωγής .....	28
5.3.2 Όργανα εγγενούς πολλαπλασιασμού .....	30
5.4 Ταξινόμηση .....	31
5.4.1 Φυκομύκητες .....	33
5.4.2 Ασκομύκητες .....	33
5.4.3 Βασδιομύκητες .....	40
5.4.4 Αδηλομύκητες .....	41

## ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ ΖΩΙΚΟΙ ΕΧΘΡΟΙ ΚΑΛΛΙΕΡΓΟΥΜΕΝΩΝ ΦΥΤΩΝ

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΚΤΟ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΕΩΡΓΙΚΗΣ ΖΩΟΛΟΓΙΑΣ

6.1 Γενικά .....	47
6.2 Ονοματολογία .....	48

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΒΔΟΜΟ ΝΗΜΑΤΩΔΕΙΣ (NEMATODA)

7.1 Γενικά .....	49
7.2 Φυτοπαρασιτικοί νηματώδεις .....	49
7.2.1 Γένος <i>Meloidogyne</i> .....	50

7.2.2 Γένος Heterodera .....	53
7.2.3 Γένος Ditylenchus .....	53
7.2.4 Tylenchulus semipenetrans (υηματώδης των εσπεριδοειδών) .....	55

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΟΓΔΟΟ

### ΑΡΘΡΟΠΟΔΑ

8.1 Γενικά .....	56
8.2 Ταξινόμηση .....	56
8.3 Τάξη Acarina (Ακάρεα) .....	59
8.3.1 Γένος Panonychus .....	60
8.3.2 Γένος Tetranychus .....	60
8.3.3 Γένος Bryobia .....	61
8.3.4 Eriophyes vitis .....	61
8.3.5 Eriophyes piri .....	63
8.3.6 Aceria (ή Eriophyes tristriatus) .....	63
8.3.7 Aceria sheldoni .....	63
8.3.8 Aculus pelekassi .....	63

## ΜΕΡΟΣ ΤΡΙΤΟ

### ΕΝΤΟΜΟΛΟΓΙΚΟΙ ΕΧΩΡΟΙ

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΝΑΤΟ

### ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΝΤΟΜΟΛΟΓΙΑΣ

9.1 Γενικά .....	64
9.2 Μορφολογία εντόμων .....	64
9.2.1 Το περιβλήμα .....	64
9.2.2 Το σώμα .....	65
9.3 Ανατομία εντόμων .....	69
9.3.1 Το σκελετικό σύστημα .....	69
9.3.2 Το μυϊκό σύστημα .....	69
9.3.3 Το πεπτικό σύστημα .....	69
9.3.4 Το κυκλοφορικό σύστημα .....	69
9.3.5 Το αναπνευστικό σύστημα .....	71
9.3.6 Το κεντρικό νευρικό σύστημα .....	71
9.3.7 Το αναπαραγωγικό σύστημα .....	72
9.4 Ανάπτυξη και μεταμόρφωση .....	72
9.4.1 Τα στάδια .....	73
9.4.2 Διαγνωστικοί χαρακτήρες προνυμφών .....	74
9.5 Ταξινόμηση εντόμων .....	75
9.6 Υποκλάση Απτερύγωτα .....	75
9.7 Υποκλάση Πτερυγωτά .....	77
9.7.1 Τάξη Ισόπτερα (ισο+πτερό) .....	77
9.7.2 Τάξη Ορθόπτερα (ορθό+πτερά) .....	78
9.7.3 Τάξη Θυσανόπτερα (θύσανος+πτερά) .....	81
9.7.4 Τάξη Ημίπτερα (ήμισυ+πτερά) .....	81
9.7.5 Τάξη Κολεόπτερα (κολεός+πτερά) .....	87
9.7.6 Τάξη Λεπιδόπτερα (λέπια+πτερά) .....	95
9.7.7 Τάξη Υμενόπτερα (υμένας+πτερά) .....	96
9.7.8 Τάξη Δίπτερα (δύο + πτερά) .....	102

**ΜΕΡΟΣ ΤΕΤΑΡΤΟ****ZIZANIA**

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΚΑΤΟ**  
**ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΖΙΖΑΝΟΛΟΓΙΑΣ**

10.1 Γενικά .....	103
10.2 Βιολογία ζιζανίων .....	106
10.3 Διάκριση ζιζανίων .....	108
10.4 Βοτανική ταξινόμηση ζιζανίων με ιδιαίτερη σημασία για την ελληνική γεωργία .....	112
10.4.1 Μονοκότυλα .....	112
10.4.2 Δικότυλα .....	117

**ΤΕΥΧΟΣ Β'****ΜΕΡΟΣ ΠΕΜΠΤΟ****ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΝΔΕΚΑΤΟ****ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΓΕΩΡΓΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ**

11.1 Γενικά .....	123
11.2 Μέτρα για την προστασία της γεωργικής παραγωγής .....	124
11.2.1 Νομοθετικά μέτρα φυτοπροστασίας .....	124
11.2.2 Οικολογικά μέτρα φυτοπροστασίας .....	125
11.2.3 Μηχανικά μέτρα φυτοπροστασίας .....	125
11.2.4 Βιολογική φυτοπροστασία .....	125
11.2.5 Καλλιεργητικά μέτρα φυτοπροστασίας .....	126
11.2.6 Χημικά μέσα φυτοπροστασίας — Γεωργικά φάρμακα .....	130

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΩΔΕΚΑΤΟ****ΤΟ ΓΕΩΡΓΙΚΟ ΦΑΡΜΑΚΟ**

12.1 Γενικά .....	132
12.2 Ονοματολογία. Κοινό όνομα δραστικής ουσίας .....	133
12.3 Τα συστατικά του γεωργικού φαρμάκου .....	134
12.3.1 Η δραστική ουσία .....	134
12.3.2 Φορείς της δραστικής ουσίας .....	134
12.3.3 Άλλες βοηθητικές ουσίες .....	134
12.3.4 Αραιώτικά .....	136
12.4 Σκευάσματα γεωργικών φαρμάκων .....	136
12.4.1 Σκευάσματα χρησιμοποιούμενα σε στερεή μορφή .....	137
12.4.2 Σκευάσματα χρησιμοποιούμενα σε υγρή μορφή .....	138
12.4.3 Αερολόματα (aerosol) .....	139

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΚΑΤΟ ΤΡΙΤΟ****ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΦΥΤΟΦΑΡΜΑΚΩΝ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΟΝ ΤΡΟΠΟ ΔΡΑΣΕΩΣ ΤΟΥΣ ΟΓΚΟΣ ΨΕΚΑΣΜΟΥ**

13.1 Γενικά .....	140
-------------------	-----

13.2 Δηλητήρια στομάχου .....	140
13.3 Παρασιτοκτόνα επαφής .....	140
13.4 Διασυστηματικά παρασιτοκτόνα .....	141
13.5 Παρασιτοκτόνα που δρούν με τους ατμούς τους (ασφυκτικά) .....	142
13.6 Εκλεκτικότητα .....	142
13.7 Κατηγορίες ψεκασμών .....	142
13.7.1 Ψεκασμοί μεγάλου όγκου .....	142
13.7.2 Ψεκασμοί μέσου όγκου .....	142
13.7.3 Ψεκασμοί μικρού και υπερμικρού όγκου .....	142

## ΜΕΡΟΣ ΕΚΤΟ

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΚΑΤΟ ΤΕΤΑΡΤΟ

#### ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ ΔΙΑΣΠΟΡΑΣ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΦΑΡΜΑΚΩΝ

14.1 Γενικά .....	144
14.2 Μηχανήματα για επικονιάσεις .....	144
14.2.1 Το σκονιστήρι και το φυσερό .....	144
14.2.2 Επικονιαστικές με χειροκίνητη περιστρεφόμενη αεραντλία .....	144
14.2.3 Επικονιαστικές που παίρνουν κίνηση από τους τροχούς του οχήματος επάνω στο οποίο βρίσκονται .....	145
14.2.4 Επικονιαστικές που παίρνουν κίνηση από ξεχωριστό κινητήρα ή από τη μηχανή ελκυστήρα .....	146
14.3 Μηχανήματα για ψεκασμούς .....	148
14.3.1 Ντεπόζιτο .....	148
14.3.2 Αντλία .....	148
14.3.3 Ο ιστός των ακροφυσίων .....	150
14.3.4 Ακροφύστα .....	150
14.3.5 Φύλτρα .....	153
14.4 Τύποι ψεκαστικών μηχανών .....	153
14.4.1 Επινώτιος ψεκαστήρας .....	153
14.4.2 Επινώτιος ψεκαστήρας με συμπιεσμένο αέρα .....	154
14.4.3 Ψεκαστικά χαμηλής πιέσεως .....	155
14.4.4 Ψεκαστικά υψηλής πιέσεως .....	155
14.4.5 Νεφελοψεκαστήρες .....	156
14.5 Επεμβάσεις στο έδαφος .....	156

## ΜΕΡΟΣ ΕΒΔΟΜΟ

### ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΜΕΝΑ ΓΕΩΡΓΙΚΑ ΦΑΡΜΑΚΑ

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΚΑΤΟ ΠΕΜΠΤΟ

#### ΜΥΚΗΤΟΚΤΟΝΑ - ΒΑΚΤΗΡΙΟΚΤΟΝΑ

15.1 Γενικά .....	157
15.2 Ανόργανα μυκητοκτόνα .....	159
15.2.1 Θείο .....	159
15.2.2 Θειασβέστιο ή πολυισουλφίδιο του ασβεστίου .....	159
15.2.3 Χαλκούχα μυκητοκτόνα .....	160
15.2.4 Άλλα ανόργανα μυκητοκτόνα .....	161
15.3 Οργανομεταλλικά μυκητοκτόνα .....	161
15.4 Οργανικά μυκητοκτόνα .....	162

15.5 Διασυστηματικά οργανικά μυκητοκτόνα .....	164
15.6 Εμφάνιση ανθεκτικών παθογόνων στα οργανικά μυκητοκτόνα .....	164
15.7 Αντιβιοτικά .....	165

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΚΑΤΟ ΕΚΤΟ

### ENTOMOKTONA - ΑΚΑΡΕΟΚΤΟΝΑ - ΝΗΜΑΤΩΔΟΚΤΟΝΑ

16.1 Γενικά .....	166
16.2 Οργανοχλωριωμένα εντομοκτόνα .....	169
16.2.1 DDT και ομόλογα .....	169
16.2.2 Παράγωγα του βενζολίου .....	170
16.2.3 Κυκλοδιένια – endosulfan .....	170
16.3 Οργανοφωσφορικές ενώσεις .....	171
16.3.1 Τρόπος δράσεως οργανοφωσφορικών ενώσεων .....	171
16.3.2 Ονοματολογία .....	172
16.4 Καρβαμιδικά εντομοκτόνα .....	172
16.5 Οργανοθειούχες ενώσεις – Ακαρεοκτόνα .....	173
16.6 Δινιτροφαινόλες .....	173
16.7 Εντομοκτόνα φυτικής προελεύσεως .....	174
16.7.1 Συνεργιστικές ουσίες .....	174
16.8 Απολυμαντικά εδάφους .....	175
16.9 Βιολογικά εντομοκτόνα – Bacillus thuringiensis .....	175

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΚΑΤΟ ΕΒΔΟΜΟ

### ZIZANIOKTONA

17.1 Γενικά .....	177
17.2 Ανόργανα ζιζανιοκτόνα .....	178
17.3 Οργανικά ζιζανιοκτόνα .....	178
17.3.1 Οργανοαρσενικούχα .....	178
17.3.2 Φαινοξυ-αλειφατικά παράγωγα .....	178
17.3.3 Αμιδια .....	178
17.3.4 Παράγωγα νιτροτολοιδίνης .....	179
17.3.5 Παράγωγα ουρίας .....	179
17.3.6 Καρβαμιδικά παράγωγα .....	179
17.3.7 Τριαζίνες .....	180
17.3.8 Άλλες ετεροκυκλικές αζωτούχες ενώσεις .....	180
17.3.9 Χλωριωμένα αλειφατικά οξέα .....	180
17.3.10 Παράγωγα του βενζοϊκού και φθαλικού οξέος .....	180
17.3.11 Παράγωγα φαινολάν .....	181
17.3.12 Νιτρίλια .....	181
17.3.13 Διπυριδύλια .....	181
17.3.14 Διάφορες άλλες οργανικές ενώσεις .....	181

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΚΑΤΟ ΟΓΔΟΟ

### ΜΕΤΡΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΑΠΟ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΦΑΡΜΑΚΩΝ

18.1 Γενικά .....	185
18.2 Νομοθεσία σχετική με την έγκριση άδειας κυκλοφορίας γεωργικών φαρμάκων στην Ελλάδα .....	187
18.3 Κανόνες σωστού χειρισμού και χρησιμοποίησεως γεωργικών φαρμάκων .....	188

## ΜΕΡΟΣ ΟΓΔΟΟ

### ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΤΩΝ ΚΥΡΙΟΤΕΡΩΝ ΦΥΤΟΝΟΣΩΝ, ΕΝΤΟΜΟΛΟΓΙΚΩΝ ΚΑΙ ΖΩΙΚΩΝ ΕΧΘΡΩΝ ΚΑΙ ΖΙΖΑΝΙΩΝ ΤΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΟΥΜΕΝΩΝ ΦΥΤΩΝ

#### ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΚΑΤΟ ΕΝΑΤΟ

##### ΝΟΣΟΛΟΓΙΑ

19.1 Γενικά .....	192
19.2 Ιώσεις .....	192
19.2.1 Ο εκφυλισμός της πατάτας .....	193
19.2.2 Μολυσματικός εκφυλισμός του αμπελιού .....	194
19.2.3 Μωσαϊκωση του καπνού .....	195
19.2.4 Ιώσεις εσπεριδοειδών .....	195
19.2.5 Ιώσεις των μηλοειδών .....	196
19.3 Βακτηριώσεις .....	196
19.3.1 Βακτηριακή κηλίδωση του καπνού .....	196
19.3.2 Βακτηρίωση του βαμβακιού .....	197
19.3.3 Βακτηριακή κηλίδωση της τομάτας .....	197
19.3.4 Κορυνοβακτηρίωση ή βακτηριακό έλκος της τομάτας .....	197
19.3.5 Αδροβακτηρίωση της τομάτας από το <i>Pseudomonas solanacearum</i> .....	199
19.3.6 Αδροβακτηρίωση της πατάτας από το <i>Pseudomonas solanacearum</i> .....	199
19.3.7 Καρκίνωση ή φυματίωση της ελιάς από το βακτήριο <i>Pseudomonas savastanoi</i> .....	199
19.3.8 Βακτηρίωση των εσπεριδοειδών από το <i>Pseudomonas syringae</i> .....	201
19.3.9 Βακτηριακό έλκος κερασιάς, βυσινιάς, αμυγδαλάς .....	201
19.3.10 Νέκρωση βραχιόνων και κληματίδων του αμπελιού (Τσιλίκ-μαρά) .....	202
19.4 Σηψιρριζίες .....	202
19.4.1 <i>Rosellinia necatrix</i> .....	204
19.4.2 <i>Armillaria mellea</i> .....	204
19.4.3 <i>Macrophomina phaseoli</i> .....	204
19.4.4 Σηψιρριζίες των μικρών στηρών .....	205
19.5 Αδρομυκώσεις – Αδροβακτηρίωσεις .....	205
19.5.1 Βερτιτσλίωση του βαμβακιού από το μύκητα <i>Verticillium dahliae</i> .....	206
19.5.2 Βερτιτσλίωση της τομάτας, πιπεριάς και μελιτζάνας .....	207
19.5.3 Βερτιτσλίωση της πατάτας .....	208
19.5.4 Βερτιτσλίωση των οπωροφόρων .....	208
19.5.5 Φουζαριώσεις .....	208
19.5.6 Κορυφοξήρα των εσπεριδοειδών .....	208
19.6 Ασθένειες του λαιμού .....	210
19.6.1 Ασθένειες που οφείλονται σε μύκητες του γένους <i>Phytophthora</i> και <i>Pythium</i> .....	210
19.6.2 Ασθένειες λαιμού που προκαλεί ο μύκητας <i>Phycoctonia solani</i> .....	212
19.6.3 Σκληρωτηνιάσεις λαιμού .....	213
19.6.4 Ασθένειες του λαιμού των σιτηρών .....	214
19.7 Περονόσποροι .....	216
19.7.1 Περονόσπορος του αμπελιού .....	216
19.7.2 Περονόσπορος του καπνού .....	218
19.7.3 Περονόσπορος της πατάτας .....	218
19.8 Ωιδια .....	219
19.8.1 Ωιδιο μπιζελιού (ψυχανθών) ( <i>Erysiphe polygoni</i> ) .....	219
19.8.2 Ωιδιο καπνού ( <i>Erysiphe cichoracearum</i> ) .....	220
19.8.3 Ωιδιο τομάτας ( <i>Leveillula taurica</i> ) .....	220
19.8.4 Ωιδια αγγουριού ( <i>Erysiphe cichoracearum</i> , <i>Sphaerotheca fuliginea</i> , <i>Leveillula taurica</i> ) .....	220

19.8.5 Ωιδίο ροδανινιάς ( <i>Sphaerotheca pannosa v. persicae</i> ) .....	222
19.8.6 Ωιδίο βερυκοκιάς ( <i>Podosphaera oxyacantha v. tridactyla</i> ) .....	222
19.8.7 Ωιδίο μηλιάς και αχλαδιάς ( <i>Podosphaera leucotricha</i> ) .....	222
19.8.8 Ωιδίο του αμπελιού ( <i>Uncinula necator</i> ) .....	222
19.9 Άλλες ασθένειες που προκαλούν Ασκομύκητες .....	222
19.9.1 Φουξικλάδια των οπωροφόρων (μηλιάς, αχλαδιάς) .....	222
19.9.2 Εξασκωση της ροδακινιάς .....	225
19.10 Σκωριάσεις .....	226
19.10.1 Σκωριάσεις των σιτηρών .....	226
19.10.2 Σκωριάση της αχλαδιάς .....	227
19.11 Άνθρακες – Δαυλίτες – Γραμμωτοί άνθρακες .....	228
19.11.1 Άνθρακες του σιταριού .....	228
19.11.2 Άνθρακες του κριθαριού .....	228
19.11.3 Άνθρακες της βρώμης .....	229
19.11.4 Άνθρακες του αραβόσιτου .....	229
19.11.5 Δαυλίτες του σιταριού .....	231
19.11.6 Γραμμωτός άνθρακας του κρεμμυδιού .....	231
19.12 Κερκοσπορίωση των τεύτλων .....	232
19.13 Τροφοπενίες .....	233
19.13.1 Διάγνωση των τροφοπενιών .....	234
19.13.2 Θεραπεία τροφοπενιών .....	235
19.13.3 Κυριότερες τροφοπενίες .....	235

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΙΚΟΣΤΟ

### ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΕΝΤΟΜΩΝ ΚΑΙ ΆΛΛΩΝ ΖΩΙΚΩΝ ΕΧΘΡΩΝ ΤΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ

20.1 Γενικά .....	242
20.2 Έντομα και άλλοι ζωικοί εχθροί φυτών μεγάλης καλλιέργειας .....	243
20.2.1 Χειμερινά σιτηρά (σιτάρι, κριθάρι, βρώμη) .....	243
20.2.2 Αραβόσιτος .....	245
20.2.3 Ρύζι .....	246
20.2.4 Ψυχανθή, εκτός της μηδικής (φασόλια, ρεβύθια, μπιζέλια, κουκιά, φακή) .....	246
20.2.5 Μηδική .....	248
20.2.6 Καπνός .....	249
20.2.7 Βαμβάκι .....	252
20.2.8 Τεύτλα .....	252
20.3 Λαχανοκομικά φυτά .....	255
20.3.1 Τομάτα – Μελιτζάνα – Πιπέριά .....	255
20.3.2 Πατάτα .....	256
20.3.3 Αγγούρι – Πεπόνι και άλλα κολοκυθοειδή .....	258
20.4 Οπωροφόρα δένδρα .....	259
20.4.1 Εσπεριδοειδή .....	259
20.4.2 Πυρηνόκαρπα (ροδακινιά, δαμασκηνιά, κερασιά, βυσινιά, βερυκοκιά) .....	263
20.4.3 Μηλοειδή (μηλιά και αχλαδιά) .....	267
20.4.4 Ακροδρυοφόρα (αμυγδαλιά, καρυδιά, φουντουκιά, φιστικιά) .....	269
20.4.5 Ελιά .....	270
20.4.6 Αμπέλι .....	272
20.5 Έντομα εδάφους .....	274
20.5.1 Σιδηροσκάληκες ( <i>Agriotes sputator</i> , <i>Agriotes lineatus</i> , <i>Agriotes obscurus</i> ) .....	275
20.5.2 Μηλολόνθη ( <i>Melo lontha</i> ) .....	275
20.5.3 Γρυλλοτάλπα ή Πρασάγγουρας ( <i>Gryllotalpa gryllotalpa</i> ) .....	275
20.5.4 Διάφορα είδη Λεπιδόπτερων της οικογένειας <i>Noctuidae</i> .....	275
20.5.5 Μέθοδοι καταπολεμήσεως των εντόμων εδάφους .....	277
20.6 Έντομα αποθηκών .....	278

20.6.1 Φθοριμαία της πατάτας .....	278
20.6.2 <i>Plodia interpunctella</i> .....	278
20.6.3 Εφέστια ( <i>Ephestia kuehniella</i> ) .....	278
20.6.4 Είδη του γένους <i>Sitophilus</i> .....	278
20.6.5 Είδη του γένους <i>Tribolium</i> .....	279
20.6.6 <i>Oryzophilus surinamensis</i> .....	279
20.6.7 <i>Lasioderma serricorne</i> .....	279
20.6.8 Βρούχος .....	279
20.6.9 Καταπολέμηση των εντόμων αποθηκών .....	279

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΙΚΟΣΤΟ ΠΡΩΤΟ

### ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΖΙΖΑΝΙΩΝ ΤΩΝ ΚΥΡΙΟΤΕΡΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ

21.1 Γενικά .....	281
21.2 Καταπολέμηση ζιζανίων σιτηρών .....	281
21.2.1 Χειμερινά σιτηρά (σιτάρι, κριθάρι, βρώμη) .....	281
21.2.2 Ανοιξιάτικα σιτηρά .....	282
21.3 Καταπολέμηση ζιζανίων ζαχαροτεύτλων .....	282
21.4 Καταπολέμηση ζιζανίων βαμβακιού .....	283
21.5 Καταπολέμηση ζιζανίων ψυχανθών .....	284
21.6 Καταπολέμηση ζιζανίων γεωμήλων .....	284
21.7 Καταπολέμηση ζιζανίων αμπελιού .....	285
21.8 Καταπολέμηση ζιζανίων ελαιώνων .....	286
21.9 Καταπολέμηση ζιζανίων εσπεριδοειδών .....	287
21.10 Καταπολέμηση ζιζανίων οπωροφόρων δένδρων .....	287
21.11 Ειδικές περιπτώσεις ζιζανιοκτονίας .....	287
21.11.1 Καταπολέμηση της κουσκούτας ( <i>Cuscuta</i> sp.) .....	287
21.11.2 Καταπολέμηση της οροβάγχης .....	288
21.11.3 Καταπολέμηση της αγριοβρώμης .....	288
21.11.4 Καταπολέμηση της αγριάδας .....	289
21.11.5 Καταπολέμηση της κύπερης .....	290
Παράρτημα .....	292
Πίνακας I .....	345
Πίνακας II .....	349

**COPYRIGHT ΙΔΡΥΜΑΤΟΣ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ**

---

