



Ελληνική Δημοκρατία
Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό
Ίδρυμα Ηπείρου

Ολοκληρωμένη Φυτοπροστασία Θεωρία

Ενότητα 8: Καλλιεργητικά και άλλα μέτρα & μέσα φυτοπροστασίας

Δρ Δήμητρα Ζωάκη-Μαλισιόβα
Καθηγήτρια Εντομολογίας



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης





Τμήμα: Τεχνολόγων Γεωπόνων

Τίτλος Μαθήματος: Ολοκληρωμένη Φυτοπροστασία Θεωρία

Ενότητα 8: Καλλιεργητικά και άλλα μέτρα & μέσα
φυτοπροστασίας

Όνομα Καθηγητή: Δρ Δήμητρα Ζωάκη-Μαλισιόβα

Βαθμίδα Καθηγητή: Καθηγήτρια

Άρτα, 2015



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδειας χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.





Χρηματοδότηση

- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «**Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση**» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.
- Το έργο «**Ανοιχτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο ΤΕΙ Ηπείρου**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο την αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ
επένδυση στην κοινωνία της γνώσης
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΣΠΑ
2007-2013
πρόγραμμα για την ανάπτυξη
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ



Καλλιεργητικά και άλλα μέτρα & μέσα φυτοπροστασίας



Σκοποί ενότητας

- Περιγραφή των καλλιεργητικών μέτρων στο πλαίσιο της ολοκληρωμένης φυτοπροστασίας.

Περιεχόμενα ενότητας

- Καλλιεργητικά μέτρα.
- Ανθεκτικά φυτά.
- Εφαρμογές της αντοχής στην ολοκληρωμένη φυτοπροστασία.
- Φυσικά/Βιοτεχνικά & Μηχανικά μέσα.
- Νομοθετικά μέτρα.



Καλλιεργητικά μέτρα

Καλλιεργητικά μέτρα (1)

- Με τον όρο καλλιεργητικά μέτρα εννοούμε το σύνολο της γεωργικής πρακτικής που εφαρμόζεται για την καταπολέμηση των φυτοπαρασίτων
- Αποτελούν μέτρα αγροτεχνικής φύσεως, που συνίστανται στην τροποποίηση των καλλιεργητικών συνθηκών μιας καλλιέργειας με σκοπό να αποφευχθεί ή να περιορισθεί η προσβολή από κάποιο φυτοπαρασίτο και τα αποτελέσματά της επί της καλλιέργειας



Καλλιεργητικά μέτρα (2)

- Τα καλλιεργητικά μέτρα αποσκοπούν:
 - Να μειώσουν τον πληθυσμό ή το δυναμικό του φυτοπαρασίτου
 - Να δημιουργήσουν δυσμενείς συνθήκες, για το φυτοπαρασιτικό οργανισμό και ευνοϊκές για την καλλιέργεια
 - Να αποφευχθεί συνύπαρξη του ευαίσθητου σταδίου του φυτού με το επιβλαβές στάδιο του φυτοπαρασίτου

Καλλιεργητικά μέτρα (3)

- Αμειψισπορά
- Καλλιέργεια του εδάφους και καταστροφή των φυτικών υπολειμμάτων
- Ρύθμιση του χρόνου σποράς ή φύτευσης
- Ενίσχυση της θρεπτικής κατάστασης των φυτών
- Ρύθμιση των συνθηκών περιβάλλοντος των φυτών
- Καταστροφή αυτοφυών φυτών-ξενιστών
- Εφαρμογή μέτρων υγιεινής (απολύμανση εργαλείων, αποφυγή δημιουργίας πληγών, κ.λπ.)



Καλλιεργητικά μέτρα (4)

- Χρήση υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού
- Χρήση ανθεκτικών υποκειμένων, ποικιλιών, κ.λπ.
- Εδαφοκάλυψη
- Συγκαλλιέργεια ή ενδιάμεση καλλιέργεια
- Φυτά-παγίδες ή απωθητικά φυτά

Αμειψισπορά (1)

- Είναι η διαδοχική εναλλαγή διαφορετικών ειδών καλλιεργούμενων φυτών στο ίδιο έδαφος
- Αποσκοπεί κυρίως στη διατήρηση της γονιμότητας του εδάφους και στην -έστω προσωρινή- στέρση των φυτοπαρασίτων από τα φυτά-ξενιστές τους
- Πράγματι, η συνεχής καλλιέργεια ενός είδους φυτού στο ίδιο έδαφος συμβάλλει, αφενός στην εξάντληση ορισμένων θρεπτικών στοιχείων του εδάφους και αφετέρου στην αύξηση του πληθυσμού των φυτοπαρασίτων του εντός του εδάφους



Αμειψισπορά (2)

- Με την αμειψισπορά με φυτά μη-ευπαθή στα ίδια φυτοπαθγόνα, αναστέλλεται η αύξηση του πληθυσμού τους ή/και μειώνεται
- Αποτελεί, επίσης, μέτρο χρήσιμο στις περιπτώσεις μονοφάγων ή ολιγοφάγων ειδών εντόμων και νηματωδών; Η εναλλαγή των καλλιεργειών με είδη που δεν προσβάλλονται από το συγκεκριμένο είδος εντόμου, μπορεί να περιορίσει σημαντικά τους πληθυσμούς του



Αμειψισπορά (3)

- Προνύμφες ορισμένων Κολεοπτέρων του γένους *Diabrotica* sp., αναπτύσσονται μέσα στο έδαφος, όπου τρώνε κυρίως ρίζες αραβόσιτου; Αν καλλιεργηθεί στον ίδιο αγρό αραβόσιτος επί 3 συνεχώς έτη, ο πληθυσμός των εντόμων αυτών αυξάνει σε βαθμό που προκαλεί σοβαρές ζημιές στον αραβόσιτο
- Αν όμως, μια χρονιά αντί για αραβόσιτο σπείρουμε σιτάρι ή ψυχανθή, οι προνύμφες των *Diabrotica* sp. δεν βρίσκουν κατάλληλη τροφή και ο πληθυσμός τους περιορίζεται τόσο ώστε δεν ζημιώνουν την επόμενη καλλιέργεια αραβόσιτου.
- Για πολυφάγα φυτοφάγα έντομα, η αμειψισπορά χρησιμοποιείται πολύ λιγότερο και μόνο για είδη που ευνοούνται από σχετικά λίγα είδη φυτών-ξενιστών τους



Αμειψισπορά (4)

- Η συνεχής καλλιέργεια του ίδιου ξενιστή σε ένα έδαφος έχει ως αποτέλεσμα και στην αύξηση των μολυσμάτων που προκαλούν ασθένειες στο συγκεκριμένο ξενιστή; Αυτό είναι ιδιαίτερα έντονο στα παθογόνα που επιβιώνουν σε ζωντανό ξενιστή
- Απουσία του ξενιστή από τον χώρο, θα μειώσει δραστικά την ποσότητα του μολύσματος
- Σε παθογόνα που έχουν τη δυνατότητα να διατηρούνται στο έδαφος σε σαπροφυτική κατάσταση, τα οφέλη της αμειψισποράς είναι πιο λίγα δεδομένου ότι ένα ποσοστό μολύσματος διαφεύγει της καταστροφής



Αγρανάπαυση

- Πρόκειται για περιόδους χωρίς εγκατάσταση καλλιέργειας
- Κατορθώνεται έτσι όπως και με την αμειψισπορά να διαταραχθεί ο βιολογικός κύκλος του παθογόνου ή του εχθρού και οι πληθυσμοί τους να μειωθούν σε οικονομικώς ανεκτό επίπεδο



Καλλιέργεια του εδάφους (1)

- Η σωστή άροση σε πολλές περιπτώσεις διευκολύνει την ανάπτυξη των φυτών και δημιουργεί δυσμενείς συνθήκες για την ανάπτυξη ορισμένων παθογόνων ή εχθρών της καλλιέργειας
- Στην περίπτωση των ασθενειών, το μέτρο αυτό αποσκοπεί στην καταστροφή των μολυσμάτων επί των ασθενών φυτών και γίνεται με καύση ή με βαθύ παράχωμα με όργωμα
- Με το όργωμα σκοτώνονται μηχανικά τα έντομα που ζουν στο έδαφος, καταστρέφονται τα βομβύκια, οι φωλιές τους ή η τροφή τους και με την αναστροφή του εδάφους εκτίθενται στους φυσικούς εχθρούς τους ή στις δυσμενείς γι' αυτά καιρικές συνθήκες



Καλλιέργεια του εδάφους (2)

- Με τη μηχανική κατεργασία του εδάφους, πολλά επιβλαβή έντομα, που διέρχονται κάποιο στάδιο ανάπτυξής τους στο έδαφος, είτε καταστρέφονται άμεσα, είτε αποκαλύπτονται σε διάφορα φυσικά αρπακτικά (πουλιά, τρωκτικά, κ.ά.), είτε υφίστανται δυσμενείς περιβαλλοντικές επιδράσεις (π.χ. υψηλή θερμοκρασία το καλοκαίρι, χαμηλή το χειμώνα), με αποτέλεσμα να επέρχεται μείωση του πληθυσμού τους



Ρύθμιση (ή αλλαγή) του χρόνου σποράς ή φύτευσης (1)

- Σε ορισμένες περιπτώσεις είναι δυνατό μία καλλιέργεια να διαφύγει προσβολές από επιβλαβές είδος ζωικού εχθρού ή παθογόνου αν ρυθμισθεί ανάλογα ο χρόνος σποράς ή φύτευσης
- Παράδειγμα: καλλιέργεια πρώιμης πατάτας (φύτευση Δεκέμβριο-Ιανουάριο, συγκομιδή Απρίλιο-Μάιο) αποφεύγει, λόγω πρώιμης συγκομιδής, προσβολές από το δορυφόρο και τη φθοριμαία (αυτό δεν συμβαίνει σε οψιμότερες καλλιέργειες), επειδή αυτά τα έντομα εμφανίζονται στο τέλος της άνοιξης (εποχή συγκομιδής της πρώιμης πατάτας)

Ρύθμιση (ή αλλαγή) του χρόνου σποράς ή φύτευσης (2)

- Αντίθετα, η ίδια καλλιέργεια υπόκειται σε αυξημένο κίνδυνο μυκητολογικών και βακτηριακών προσβολών κατά το προφυτρωτικό στάδιο, λόγω της αυξημένης και παρατεταμένης εδαφικής υγρασίας κατά την εποχή φύτευσης
- Ο χρόνος σποράς, πρώιμα ή όψιμα και το βάθος σποράς, είναι παράγοντες με άμεση επίδραση στην έναρξη και ανάπτυξη προσβολών τόσο από εχθρούς όσο και από παθογόνα



Καταστροφή ζιζανίων και αποφυγή διασποράς των

- Τα ζιζάνια ανταγωνίζονται το καλλιεργούμενο φυτό, γι' αυτό και η καταπολέμησή τους είναι, από τη σκοπιά αυτή, επιθυμητή
- Η παρουσία ζιζανίων συχνά δυσκολεύει τη χημική καταπολέμηση ή μειώνει την αποτελεσματικότητά της
- Διάφορα ζιζάνια είναι ξενιστές εντόμων ή ακάρεων και παθογόνων (π.χ. ιών), που ζημιώνουν τα καλλιεργούμενα φυτά
- Ύπαρξη αγρωστωδών ζιζανίων γύρω από αγρούς αραβόσιτου, προσφέρει θέσεις για σύζευξη και διημέρευση στο πολυφάγο Λεπιδόπτερο *Ostrinia nubilalis* και καταλήγει σε μεγαλύτερη ζημιά στον αραβόσιτο, σε σύγκριση με αγρούς που δεν γειτνιάζουν με τέτοια ζιζάνια



Καταστροφή φυτικών υπολειμμάτων

- Μετά τη συγκομιδή, μπορεί να μείνουν βλαβερά έντομα ή παθογόνα στον αγρό, πάνω ή μέσα στα καλλιεργούμενα φυτά ή στα ζιζάνια
- Αυτοί διαθερίζουν ή διαχειμάζουν στα φυτά της καλλιέργειας ακόμη και όταν αυτά ξεραθούν, ξεριζωθούν, κοπούν ή καταστραφούν με όργωμα ή άλλου είδους καλλιέργεια του εδάφους
- Ο πληθυσμός ενός εντόμου ή παθογόνου που επιζεί τη δυσμενή για αυτό εποχή, σε τέτοια φυτικά υπολείμματα (υπολείμματα καλλιέργειας) μπορεί να είναι από μεγάλος ως μηδαμινός
- Συχνά όμως είναι αρκετός για να δώσει, την επόμενη καλλιεργητική περίοδο, το ξεκίνημα σε σημαντικούς πληθυσμούς και ζημιές



Μέτρα που επηρεάζουν την ανάπτυξη του φυτού (1)

- Διάφορες εργασίες που επηρεάζουν την ανάπτυξη και τη θρέψη του φυτού μπορεί να επηρεάσουν το μέγεθος της ζημιάς που θα προκαλέσει ένας εχθρός ή παθογόνο
- Φυτό που τρέφεται καλά και αναπτύσσεται γρήγορα, μπορεί να αναπληρώσει ζημιωμένα όργανά του και να επουλώσει τραύματα πιο γρήγορα από ένα ασθενικό φυτό και συνεπώς θα υποκύψει πιο δύσκολα
- Μέτρα: σωστή άρδευση, σωστή λίπανση, καλή προετοιμασία του εδάφους, κατάλληλη απόσταση μεταξύ φυτών, κατάλληλο κλάδευμα και αραίωμα των καρπών



Μέτρα που επηρεάζουν την ανάπτυξη του φυτού (2)

- Η ζωνηρή και παρατεινόμενη βλάστηση ευνοεί ορισμένα έντομα, όπως αφίδες και ορισμένες κηκιδόμυγες των φύλλων; Τα μέτρα που παρατείνουν την παρουσία νεαρών φύλλων και τρυφερών βλαστών και την άφθονη κυκλοφορία χυμών, πρέπει να αποφεύγονται, όπου και όταν η ζημιά από τέτοια έντομα είναι σοβαρή
- Σε αρκετές ασθένειες, ο περιορισμός της αζωτούχου λίπανσης μειώνει την ανάπτυξη ή αύξηση της έντασής τους; Η ενίσχυση της καλλιούχου λίπανσης, η προσθήκη ιχνοστοιχείων, όταν αυτά λείπουν, κ.λπ. αυξάνουν την αντοχή του ξενιστή σε μια ασθένεια



Μέτρα που επηρεάζουν την ανάπτυξη του φυτού (3)

- Όσον αφορά το κλάδεμα, πέραν της αφαίρεσης των προσβλημένων κλάδων και κλαδίσκων, έχει σκοπό και τη διαμόρφωση της κόμης κατά τρόπο, ο οποίος να επιτρέπει τον αερισμό και κατ' επέκταση τη μείωση της υγρασίας
- Η αλλαγή των αποστάσεων φύτευσης συντελεί πολλές φορές στη μείωση της εξάπλωσης μιας ασθένειας ή του εχθρού (π.χ. κοκκοειδή)



Ενίσχυση της θρεπτικής κατάστασης των φυτών (1)

- Για πολλά είδη ασθενειών των φυτών, η θρεπτική κατάσταση του φυτού-ξενιστή επηρεάζει την ευπάθειά του σε πολλά παθογόνα, π.χ.: φυτάρια λαχανοκομικών φυτών είναι περισσότερο ευπαθή σε εδαφογενείς ασθένειες, όταν καθυστερεί η ανάπτυξή τους
- Πολλά είδη φυτοπαθογόνων μυκήτων και βακτηρίων προσβάλλουν κατά κανόνα εξασθενημένα φυτά (αποκαλούνται και «παράσιτα αδυναμίας»), π.χ.: είδη των γενών *Alternaria*, *Colletotrichum*, κ.ά.



Ενίσχυση της θρεπτικής κατάστασης των φυτών (2)

- Ορισμένα φυτά είναι περισσότερο ευπαθή σε παθογόνα, όταν λιπαίνονται με αζωτούχα λιπάσματα, ενώ η προσθήκη φωσφορικών και καλιούχων λιπασμάτων και ιχνοστοιχείων ενισχύουν την αντοχή τους
- Πολλά έντομα προσβάλλουν κατά προτίμηση εξασθενημένα δένδρα (π.χ.: ξυλοφάγα έντομα, κοκκοειδή, κ.ά.); Διατήρηση των δένδρων σε καλή θρεπτική κατάσταση αποτρέπει ή τουλάχιστον περιορίζει τις ζημιές από τέτοια έντομα
- Παράδειγμα: ελαιόδενδρα καλής θρεπτικής κατάστασης σπάνια προσβάλλονται από τα ξυλοφάγα έντομα (ζευζέρα, φλοιοτρίβης, κόσσους)



Μέτρα που επηρεάζουν έμμεσα τον εχθρό ή το παθογόνο

- Ορισμένα καλλιεργητικά μέτρα αλλάζουν το περιβάλλον του εντόμου ή παθογόνου και το κάνουν δυσμενέστερο για αυτό
- Για παράδειγμα, η υψηλή ατμοσφαιρική υγρασία, η πυκνή φύτευση και το πυκνό φύλλωμα των καρποφόρων και καλλωπιστικών δέντρων και θάμνων ευνοούν την ανάπτυξη ορισμένων κοκκοειδών
- Το κατάλληλο αραίωμα της κόμης των δέντρων, όχι μόνο βελτιώνει τον αερισμό και τον φωτισμό του φυλλώματος ώστε να μην ευνοούνται τα κοκκοειδή, αλλά και διευκολύνει τη χημική καταπολέμηση βελτιώνοντας την κάλυψη ολόκληρου του φυλλώματος από το ψεκαστικό υγρό



Ρύθμιση συνθηκών περιβάλλοντος των φυτών (1)

- Αφορά κυρίως στη ρύθμιση των συνθηκών θερμοκρασίας και υγρασίας, ώστε να μην ευνοούν την ανάπτυξη ασθενειών
- Ιδιαίτερης σημασίας για τις θερμοκηπιακές καλλιέργειες, για την παρεμπόδιση ή τον περιορισμό ανάπτυξης ορισμένων μυκητολογικών και βακτηριολογικών ασθενειών (περονόσποροι, βοτρυτίδα, σκληρωτίνια, κλαδοσποριώσεις, βακτηριακές κηλιδώσεις, κ.ά.)



Ρύθμιση συνθηκών περιβάλλοντος των φυτών (2)

- Και σε ορισμένες περιπτώσεις υπαίθριων πολυετών καλλιεργειών συνιστάται η παρέμβαση στις συνθήκες του μικροπεριβάλλοντος των φυτών
- Παράδειγμα: στην αντιμετώπιση της βοτρυτίδας του αμπελιού, σημαντικό μέτρο είναι το ξεφύλλισμα για τη διευκόλυνση του αερισμού και επομένως τη μείωση της υγρασίας στο μικροπεριβάλλον των σταφυλιών

Ρύθμιση συνθηκών περιβάλλοντος των φυτών (3)

- Και στις περιπτώσεις εντομολογικών προβλημάτων η εξασφάλιση ευνοϊκών για το φυτό και δυσμενών για το έντομο συνθηκών περιβάλλοντος, αποδεικνύεται μερικές φορές μέτρο εξαι-ρετικής αποτελεσματικότητας
- Παράδειγμα: το λεκάνιο της ελιάς (*Saissetia oleae*) σπάνια προσβάλλει δένδρα με επαρκή φωτισμό και αερισμό; Συνήθως, το κατάλληλο κλάδευμα για την εξασφάλιση τέτοιων συνθηκών αποτελεί από μόνο του αποτελεσματικό μέτρο αντιμετώπισης εκδηλωμένων προσβολών



Ρύθμιση συνθηκών περιβάλλοντος των φυτών (4)

- Σημαντικός παράγοντας για τον περιορισμό ανάλογων προβλημάτων φυτοπροστασίας είναι η πυκνότητα των φυτών και η διάταξη των γραμμών φύτευσης
- Καλός αερισμός (όχι πυκνή φύτευση) και φωτισμός (προσανατολισμός γραμμών κατά τρόπο που να μην αλληλοσκιάζονται τα φυτά), συμβάλλουν σημαντικά στην εφαρμογή προγραμμάτων ολοκληρωμένης φυτοπροστασίας



Καταστροφή των αυτοφυών φυτών-ξενιστών (1)

- Όπου είναι πρακτικά εφαρμόσιμο, έχει εφαρμογή τόσο σε περιπτώσεις εντομολογικών προσβολών, όσο και σε περιπτώσεις ασθενειών
- Μπορεί να παρεμποδίσει την εξέλιξη ορισμένων εντόμων κατά τη χρονική περίοδο που λείπει ο κύριος ξενιστής τους
- Πολλά είδη αφίδων και αλευρωδών συνεχίζουν απρόσκοπτα την εξέλιξή τους σε αυτοφυή φυτά, κατά την εποχή που δεν υπάρχουν καλλιέργειες του κύριου ξενιστή τους



Καταστροφή των αυτοφυών φυτών-ξενιστών (2)

- Πολλά είδη αυτοφυών φυτών είναι δευτερεύοντες ξενιστές διαφόρων φυτοπαθογόνων, κυρίως ιών, οι οποίοι μεταφέρονται από εκεί με τη βοήθεια φορέων-εντόμων στα καλλιεργούμενα φυτά (π.χ. ο ιός του μωσαϊκού της αγγουριάς)
- Οι πρώτες προσβολές των πατατοφυτειών την άνοιξη από περονόσπορο, προέρχονται από αυτοφυή φυτά πατάτας, που προέρχονται από εναπομείναντες στο έδαφος κονδύλους της προηγούμενης πατατοκαλλιέργειας (φυτά-εθελοντές)
- Ορισμένες ασθένειες (σκωριάσεις, βακτηριακό κάψιμο) έχουν και δευτερεύοντες αυτοφυείς ξενιστές, των οποίων η καταστροφή περιορίζει την διατήρηση και εξάπλωση των παθογόνων



Καταστροφή των αυτοφυών φυτών-ξενιστών (3)

- Στο πλαίσιο της βιολογικής και ολοκληρωμένης φυτοπροστασίας, η παρουσία της αυτοφυούς βλάστησης παίζει και ένα σημαντικό ρόλο στη διατήρηση της βιοποικιλότητας και της φυσικής ισορροπίας της μικροπανίδας ενός οικοσυστήματος
- Τα αυτοφυή φυτά, εκτός από επιβλαβείς οργανισμούς, φιλοξενούν και ωφέλιμους οργανισμούς και για το λόγο αυτό η καταστροφή τους πρέπει να εξετάζεται με περίσκεψη και κατά περίπτωση



Φυτά-παγίδες (1)

- Είναι ομάδες, συνήθως σειρές, φυτών που καλλιεργούνται για να προσελκύσουν έντομα ή άλλους οργανισμούς, όπως ακάρεα, νηματώδεις ή παρασιτικά φυτά, με σκοπό να προστατεύσουν την κυρίως καλλιέργεια από την προσβολή
- Η χρήση τους βασίζεται στην προτίμηση που σχεδόν όλα τα φυτοφάγα έντομα δείχνουν για ορισμένο είδος, ποικιλία ή στάδιο ανάπτυξης του φυτού
- Κοντά ή μέσα στη φυτεία που πρόκειται να προστατευθεί, σπείρεται συνήθως σε γραμμές ή ζώνες, την ποικιλία ή το είδος του φυτού που προτιμά ο εχθρός για βρώση, ωοτοκία ή καταφύγιο



Φυτά-παγίδες (2)

- Η καταπολέμηση του εντόμου με φυτά-παγίδες είναι συνήθως και οικονομικότερη και από άλλες απόψεις προτιμότερη από την καταπολέμηση στο σύνολο της καλλιέργειας
- Χρήση αγγουριάς ως φυτού-παγίδας για τον αλευρώδη *Bemisia tabaci* σε νεαρά φυτά τομάτας, κρεμμυδιού ως φυτού-παγίδας για το θρίπα *Thrips tabaci* σε σπορόφυτα βαμβακιού, φασολιάς ως φυτού-παγίδας για το *Liriomyza trifolii* σε χρυσάνθεμα, αραβόσιτου ως φυτού παγίδας για το Λεπιδόπτερο *Ostrinia nubilalis* (πυραλίδα του καλομποκιού) σε αραβόσιτο



Μέτρα υγιεινής (1)

- Εφαρμόζονται κυρίως στις περιπτώσεις παρασιτικών ασθενειών
- **Απολύμανση εργαλείων:** πολλές ασθένειες (κυρίως ιώσεις και βακτηριώσεις) μεταδίδονται με γεωργικά εργαλεία, κυρίως κλαδευτικά
- Προς αποφυγή τέτοιων μεταδόσεων πρέπει να γίνεται συχνή απολύμανσή τους κατά τη διάρκεια της εργασίας με χημικά απολυμαντικά (π.χ. χλωρίνη, φορμόλη, κ.ά.)



Μέτρα υγιεινής (2)

- **Αποφυγή μετάδοσης από τους καλλιεργητές:** κατά τις καλλιεργητικές εργασίες υπάρχει κίνδυνος μετάδοσης ασθενειών με τα χέρια, υποδήματα, ενδύματα κ.λπ. των καλλιεργητών, ιδιαίτερα σε καλλιέργειες θερμοκηπίων
- Συνιστάται να αποφεύγεται η μεταχείριση υγιών φυτών μετά από ασθενή, να γίνεται απολύμανση των υποδημάτων σε διάλυμα φορμόλης κ.λπ.



Προστασία των φυσικών εχθρών των παρασίτων μέσω της εξασφάλισης συνθηκών, που να τους ευνοούν (Field Margins-Φυτικοί Φράκτες)

- Η δημιουργία φυτικών φρακτών περιφερειακά του αγρού και η εξασφάλιση με αυτόν τον τρόπο καταφυγίου για τους ωφέλιμους οργανισμούς, δύναται να βοηθήσει στην αποτελεσματικότερη καταπολέμηση ορισμένων εχθρών

Μέτρα υγιεινής (3)

- **Αποφυγή δημιουργίας πληγών:** οι πληγές αποτελούν οδούς εισόδου στο φυτό για πολλά παθογόνα και δημιουργούνται με το κλάδεμα, κατά τη συγκομιδή, με διάφορες άλλες καλλιεργητικές εργασίες καθώς και από φυσικούς παράγοντες (π.χ. χαλάζι, άνεμος)
- Η προστασία γίνεται με απολύμανση των πληγών ή κάλυψή τους με ειδικές αλοιφές, με αποφυγή δημιουργίας τους κατά τη συγκομιδή τόσο στα φυτά, όσο και στα προοριζόμενα για αποθήκευση νωπά προϊόντα



Υγιές πολλαπλασιαστικό υλικό

- Κάθε είδος πολλαπλασιαστικού υλικού (σπόρος, σπορόφυτο, δενδρύλλιο, βολβός, μόσχευμα) πρέπει να έχει εξετασθεί προσεχτικά πριν τη σπορά ή φύτευση
- Η αγορά του υλικού από επιλεγμένους-πιστοποιημένους εμπορικούς οίκους και φυτώρια εξασφαλίζει, έως ένα βαθμό, την καταλληλότητά τους



Εδαφοκάλυψη

- Η αγρανάπαυση και εδαφοκάλυψη με αγριοβότανα παρέχουν σημαντικά πλεονεκτήματα, όπως:
 - αποτελούν πηγή αζώτου όταν περιλαμβάνονται ψυχανθή
 - βελτιώνουν την ανακύκλωση θρεπτικών στοιχείων και της δομής του εδάφους
 - παρεμποδίζουν την ανάπτυξη των φυτοπαρασίτων και προάγουν τη δραστηριότητα των ωφέλιμων μικροοργανισμών παρέχοντάς τους καταφύγιο και τροφή
 - παρεμποδίζουν τη διάβρωση και τις απώλειες του γόνιμου επιφανειακού εδάφους
 - αυξάνουν την υδατοχωρητικότητα μειώνοντας την απορροή ύδατος
 - συντελούν στη διατήρηση απειλούμενων και ενδημικών φυτικών ειδών.



Συγκαλλιέργεια ή ενδιάμεση καλλιέργεια

- Η ταυτόχρονη καλλιέργεια δύο ή περισσότερων φυτικών ειδών στο ίδιο χωράφι προσφέρει μερικές φορές ευνοϊκά αποτελέσματα στην αντιμετώπιση εχθρών και ασθενειών
- Μάλιστα, ενδείκνυται η συγκαλλιέργεια φυτών με διαφορετικό χρόνο ωρίμανσης και συγκομιδής, διαφορετικές στις απαιτήσεις τους σε θρεπτικά στοιχεία και στην ανάπτυξη του ριζικού τους συστήματος
- Παράδειγμα: συγκαλλιέργεια καλαμποκιού και φασολιών ή καλαμποκιού και βάμβακος; Οι δύο καλλιέργειες αλληλοπροστατεύονται, όπου η παρουσία της μιας από τις δύο καλλιέργειες επιφέρει σημαντική αλλαγή στο περιβάλλον και έτσι ενισχύει την επίδραση των φυσικών εχθρών ενάντια στα φυτοπαράσιτα



Χρήση υγιών ή/και ανθεκτικών φυτών (1)

- Χρησιμοποίηση υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού αποτελεί τον ακρογωνιαίο λίθο μιας επιτυχημένης καλλιέργειας
- Αναγκαία, η έναρξη, τουλάχιστον, της οποιαδήποτε καλλιέργειας, να γίνεται με όσο το δυνατόν ιδανικότερες συνθήκες
- Για την επιτυχία αυτού του μέτρου είναι αναγκαίο η χρησιμοποίηση σπόρων ελεύθερων από παθογόνα-εχθρούς υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού



Χρήση υγιών ή/και ανθεκτικών φυτών (2)

- Η καταπολέμηση των ασθενειών ή των εχθρών με ανθεκτικές ποικιλίες είναι σε αρκετές περιπτώσεις σήμερα ο μοναδικός τρόπος επιτυχούς αντιμετώπισης για τους πιο κάτω λόγους:
 - Για αρκετούς εχθρούς ή παθογόνα, παρ' όλες τις σημερινές προόδους, δεν υπάρχουν άλλα αποτελεσματικά μέτρα ή τα υπάρχοντα δεν είναι οικονομικώς ανταποδοτικά
 - Για ασθένειες που οφείλονται σε εδαφογενείς μύκητες και για ορισμένους εχθρούς (π.χ. νηματώδεις), η καταπολέμησή τους είναι οικονομικώς ανέφικτος, ιδιαιτέρως αν πρόκειται για εκτατική καλλιέργεια
 - Για ασθένειες επιδημικές με εξαιρετικά μεγάλο αριθμό μολυσμάτων, π.χ. σκωριάσεις, περονόσποροι, ή για εχθρούς με πολλές γενεές το έτος π.χ. αφίδες η αντιμετώπιση γίνεται δύσκολή με τον επανειλημμένο αριθμό ψεκασμών που είναι αναγκαίοι (υψηλό κόστος, μόλυνση περιβάλλοντος)



Ανθεκτικά φυτά



Ανθεκτικά φυτά (1)

- Ανθεκτικότητα μιας ποικιλίας σε εχθρούς ή παθογόνα είναι η ικανότητά της να αποφεύγει, ανέχεται ή αναλαμβάνει από προσβολές εχθρών ή παθογόνων, σε συνθήκες που προκαλούν μεγαλύτερη ζημιά σε άλλες ποικιλίες του ίδιου είδους
- Η αντοχή των φυτών στις ασθένειες και στους ζωϊκούς εχθρούς τους, είναι ιδιότητα που τους επιτρέπει είτε να μην προσβάλλονται από ορισμένα φυτοπαθογόνα (μύκητες, βακτήρια, ιούς) ή ζωϊκούς εχθρούς, είτε να ανέχονται τις προσβολές τους χωρίς σοβαρές επιπτώσεις στην ανάπτυξη και την παραγωγή τους
- Η αντοχή δεν είναι συνήθως απόλυτη, αλλά εκδηλώνεται με διάφορες διαβαθμίσεις μεταξύ πλήρους αντοχής και ευπάθειας



Ανθεκτικά φυτά (2)

- Τόσο η δυνατότητα ενός παθογόνου παράγοντα ή ενός ζωϊκού εχθρού να προσβάλλει κάποιο φυτό, όσο και η ένταση και έκταση των συμπτωμάτων και ζημιών είναι ιδιότητες που καθορίζονται από το γενετικό κώδικα του φυτού και του φυτοπαρασίτου και επομένως είναι κληρονομούμενες
- Μέσω της βελτίωσης των φυτών επιδιώκεται η δημιουργία ανθεκτικών ποικιλιών σε διάφορα φυτοπαθογόνα και ζωϊκούς εχθρούς



Ανθεκτικά φυτά (3)

- Η βελτίωση αυτή γίνεται είτε με τις κλασσικές μεθόδους (επιλογή, υβριδισμός), είτε με σύγχρονες μεθόδους της γενετικής μηχανικής (μεταφορά ανθεκτικών γόνων)
- Οι περιπτώσεις αντοχής των φυτών είναι συχνότερες έναντι των φυτοπαθογόνων μικροοργανισμών και ιών, ενώ είναι σπανιότερες έναντι ζωϊκών εχθρών

Παράγοντες αντοχής στα φυτοπαθογόνα (1)

- Τα φυτά αμύνονται σε διάφορο βαθμό στη μόλυνση και εγκατάσταση των φυτοπαθογόνων
- Ανάλογα με το βαθμό επιτυχίας της προσβολής ενός φυτού από ένα παθογόνο, 4 κυρίως καταστάσεις διακρίνονται:
 - την **ανοσία**
 - την **αντοχή**
 - την **ευπάθεια**
 - την **ευαισθησία**

Παράγοντες αντοχής στα φυτοπαθογόνα (2)

- **Ανοσία** είναι η παντελής αδυναμία ενός παθογόνου να προσβάλλει κάποιο φυτό και οφείλεται σε έλλειψη ιδιοτήτων του φυτού που θα επέτρεπαν τη δράση του παθογόνου ή στην ύπαρξη ή απόκτηση ιδιοτήτων, που παρεμποδίζουν αυτή τη δράση
- **Φυσική ανοσία:** είναι η ανοσία που οφείλεται σε γενετικούς παράγοντες και επομένως κληρονομείται
- **Επίκτητη ή ενεργητική ανοσία:** είναι η ανοσία που δεν οφείλεται σε γενετικούς παράγοντες, αλλά αποκτάται από το φυτό μετά από κάποιο χειρισμό, ο οποίος τροποποιεί τους χημισμούς του φυτού



Παράγοντες αντοχής στα φυτοπαθογόνα (3)

- **Αντοχή:** είναι η ικανότητα του φυτού να αμύνεται αποτελεσματικά στην είσοδο και εγκατάσταση ενός παθογόνου στους ιστούς του ή να αναστέλλει ή επιβραδύνει τη δραστηριότητά του
- Οφείλεται σε διάφορους παράγοντες και εμφανίζεται υπό διάφορες διαβαθμίσεις; Μια από αυτές είναι η **ανοχή**, κατά την οποία το φυτό υπομένει την προσβολή του παθογόνου χωρίς να προκαλείται σοβαρή επίπτωση στις φυσιολογικές λειτουργίες και χωρίς να εκδηλώνει συμπτώματα
- Η αντοχή μπορεί να ανατραπεί υπό ορισμένες συνθήκες (π.χ. νέες φυλές παράσιτου, εξαιρετικά ευνοϊκές συνθήκες για το παθογόνο κ.ά.); Μπορεί να αφορά μόνο σε ορισμένο στάδιο ανάπτυξης του φυτού ή σε ορισμένα φυτικά όργανα



Παράγοντες αντοχής στα φυτοπαθογόνα (4)

- **Ευπάθεια:** είναι η αντίθετη της αντοχής κατάσταση, δηλαδή η ανικανότητα του φυτού να αντιτάξει οποιαδήποτε άμυνα στην είσοδο και εγκατάσταση ενός παθογόνου στους ιστούς του
- Όταν το φυτό δεν μπορεί να ανεχθεί αυτή την εισβολή και εκδηλώνει έντονα συμπτώματα ασθένειας, τότε αναφερόμαστε για **ευαισθησία** του φυτού στο παθογόνο (αντίθετη έννοια από την ανοχή)



Παράγοντες αντοχής στα φυτοπαθογόνα (5)

- Τα όρια μεταξύ των παραπάνω καταστάσεων δεν είναι πάντοτε σαφή, εκτός ίσως της ανοσίας, η οποία δεν εμφανίζεται με διαβαθμίσεις (υπάρχει ή δεν υπάρχει)
- Πολλοί φυτοπαθογόνοι μικροοργανισμοί και ιοί εμφανίζουν περισσότερες από μία φυλές με διαφορετική παθογόνο δύναμη, η αντοχή του φυτού-ξενιστή σε αυτά τα παθογόνα συνήθως δεν το προστατεύει από όλες τις φυλές τους
- Όταν μια ποικιλία είναι ανθεκτική σε μία ή μερικές φυλές του παθογόνου, η αντοχή είναι **κάθετη (ή ειδική)**, ενώ όταν η ποικιλία είναι ανθεκτική σε όλες τις φυλές του παθογόνου, η αντοχή είναι **οριζόντια (ή γενική)**



Παράγοντες αντοχής των φυτών στα φυτοπαθογόνα

- Η αντοχή των φυτών στους φυτοπαθογόνους μύκητες, βακτήρια και ιούς οφείλεται συνήθως σε παράγοντες μορφολογικής (ανατομικής) ή/και βιοχημικής (φυσιολογικής) φύσεως
- Μπορεί να προϋπάρχουν της μόλυνσής τους (**παθητική άμυνα**)
- Μπορεί να δημιουργούνται μετά από τη μόλυνσή τους (**ενεργητική άμυνα**)

Μορφολογικοί παράγοντες (1)

- Μορφολογικά χαρακτηριστικά του φυτού που προϋπάρχουν της μόλυνσης ή δημιουργούνται μετά τη μόλυνση και δρουν ως φυσικά εμπόδια στην είσοδο ή ανάπτυξη του παθογόνου
- **Μορφολογικά αμυντικά χαρακτηριστικά που προϋπάρχουν της μόλυνσης**
 - Ποσότητα & είδος των κηρωδών ουσιών της επιφάνειας των φυτικών οργάνων: Οι ουσίες αυτές δημιουργούν υδρόφοβη επιφάνεια, που δεν επιτρέπει τη συγκράτηση ύδατος και παρεμποδίζεται έτσι η βλάστηση σπορίων πολλών μυκήτων ή ο πολλαπλασιασμός βακτηρίων



Μορφολογικοί παράγοντες (2)

- **Πάχος της εφυμενίδας:** συνδέεται με την αντοχή στα παθογόνα που εισέρχονται με απ' ευθείας διάτρηση της εφυμενίδας
- **Δομή των εξωτερικών τοιχωμάτων της επιδερμίδας:** το πάχος τους και η εναπόθεση λιγνινών (ξυλοποίηση) παρεμποδίζει την είσοδο πολλών παθογόνων



Μορφολογικοί παράγοντες (3)

- **Μορφολογία των φυσικών ανοιγμάτων:** αν και υπάρχουν ορισμένοι παθογόνοι μύκητες που μπορούν να ανοίξουν κλειστά στομάτια, εντούτοις άλλοι εισέρχονται μόνο από ανοιχτά στομάτια (π.χ. *Puccinia graminis* στο σιτάρι); Χαρακτηριστική είναι η μορφολογική αντοχή της ποικιλίας *Szinkum* μανταρινιάς στο βακτήριο *Xanthomonas citri*, που οφείλεται στο πολύ στενό άνοιγμα των στοματίων της
- **Εσωτερικά εμπόδια:** η παρουσία ξυλοποιημένων αγγείων και σκληρεγχυματικών ιστών παρεμποδίζει συχνά την επέκταση των παθογόνων στο φυτό (π.χ. περιορισμός του βακτηρίου *Xanthomonas malvacearum* στις γωνιώδεις κηλίδες που σχηματίζονται στα φύλλα του βαμβακιού)



Μορφολογικοί παράγοντες (4)

- **Μορφολογικά εμπόδια που εμφανίζονται μετά τη μόλυνση**
 - Σχηματισμός αφοριστικών (φελλωδών) και αποχωριστικών ιστών: μερικές φορές γύρω από το σημείο μόλυνσης σχηματίζονται φελλώδεις ιστοί ως αποτέλεσμα ερεθισμού από ουσίες που παράγουν τα παθογόνα (μύκητες, βακτήρια, ιστοί); Έτσι, το παθογόνο εγκλωβίζεται και τελικά νεκρώνεται
 - Περιπτώσεις προσβολής κονδύλων πατάτας από τους μύκητες *Streptomyces scabies* (ακτινομύκωση) και *Spongospora subterranea* (σπογγοσπορίωση) και των φύλλων της τομάτας και πατάτας από τον μύκητα *Alternaria solani*
 - Σε άλλες περιπτώσεις, γύρω από το σημείο προσβολής, 1-2 στρώματα κυττάρων διογκώνονται, τα τοιχώματά τους γίνονται λεπτά και το μεσοτοιχίο τους διαλύεται με αποτέλεσμα την αποκοπή του προσβεβλημένου τμήματος [π.χ. το σύμπτωμα «τρύπες από σκάγια» των πυρηνοκάρπων μετά από προσβολή από τον μύκητα *Coryneum beijerinckii* (κορύνεο)]



Μορφολογικοί παράγοντες (5)

- **Σχηματισμός τυλώσεων:** οι τυλώσεις είναι σφαιρικές διογκώσεις, που εμφανίζονται στα αγγεία του ξύλου μετά από επίδραση δυσμενών συνθηκών του περιβάλλοντος ή μετά από προσβολή από μύκητες των αδρομυκώσεων (*Verticillium*, *Fusarium*); Πρόκειται για διογκώσεις γειτονικών προς τα αγγεία κυττάρων που διεισδύουν στα αγγεία μέσω των βοθρίων τους; Οι τυλώσεις, όταν είναι πολλές, μπορεί να προκαλέσουν απόφραξη των αγγείων και παρεμπόδιση (εκτός των υφών των μυκήτων) και της κίνησης του νερού, με αποτέλεσμα την εκδήλωση συμπτωμάτων μάρανσης
- **Εναπόθεση κόμμεος:** πολλά δένδρα, κυρίως πυρηνόκαρπα, παράγουν κόμμεα μετά από προσβολή ή μηχανικές βλάβες και το κόμμι καθυστερεί ή παρεμποδίζει την επέκταση του παθογόνου, π.χ. εναπόθεση κόμμεος κατά την προσβολή του λαιμού από *Phytophthora*



Μορφολογικοί παράγοντες (6)

- **Πάχυνση κυτταρικών τοιχωμάτων:** η πάχυνση αυτή που συνδέεται σε ορισμένες περιπτώσεις με την παρεμπόδιση της εξάπλωσης του παθογόνου, οφείλεται στην εναπόθεση σουμπερίνης, λιγνίνης ή κόμμεων στα κυτταρικά τοιχώματα, π.χ. προσβολή ορισμένων ανθεκτικών ποικιλιών αγγουριάς από τον μύκητα *Cladosporium cucumerinum*
- **Αντίδραση υπερευαισθησίας:** σε πολλές περιπτώσεις εισβολής υποχρεωτικών παρασίτων στο φυτικό κύτταρο προκαλείται απότομη νέκρωση του κυττάρου, που δεν οφείλεται στην άμεση δράση του παθογόνου, αλλά σε αντίδραση άμυνας του ξενιστή, ο οποίος με τον τρόπο αυτό αποκλείει το υποχρεωτικό παράσιτο από περαιτέρω διείσδυση του παθογόνου

Βιοχημικοί παράγοντες

- Η βιοχημική άμυνα έχει σχέση με τη φυσιολογία του φυτού και είναι δυνατό να οφείλεται στην απουσία ή παρουσία μιας ορισμένης ουσίας ή ομάδας ουσιών, που παρεμβαίνουν στην ανάπτυξη και τον πολλαπλασιασμό του παθογόνου
- Οι βιοχημικοί παράγοντες, όπως και οι μορφολογικοί, μπορεί να προϋπάρχουν ή να δημιουργηθούν μετά τη μόλυνση, σαν μια μορφή αντίδρασης του φυτού
- Στην τελευταία περίπτωση, οι αμυντικοί παράγοντες διεγείρονται από τη δραστηριότητα και τις εκκρίσεις του παθογόνου και αποσκοπούν στην ανάσχεση της δράσεώς του ή στην αδρανοποίηση των ουσιών που εκκρίνει



Προϋπάρχουσες ουσίες βιοχημικής άμυνας (1)

- Ανήκουν ουσίες των κυττάρων, οι οποίες είτε εκκρίνονται στο περιβάλλον του φυτού, είτε παραμένουν στα φυτικά κύτταρα
- Στις ουσίες που εκκρίνονται στο περιβάλλον του φυτού ανήκουν διάφορα αμινοξέα, σάκχαρα, γλυκοζίδια, οργανικά οξέα, ένζυμα, αλκαλοειδή και ανόργανα ιόντα
- Οι ουσίες αυτές έχουν παρεμποδιστικό ρόλο κατά των παθογόνων που βρίσκονται στην επιφάνεια του φυτού
- Μερικές φορές μπορεί να είναι και τοξικές για ορισμένα παθογόνα (π.χ. πρωτοκατεχικό οξύ και κατεχόλη σε ποικιλίες κρεμμυδιών ανθεκτικών στο μύκητα *Colletotrichum circinans*)



Προϋπάρχουσες ουσίες βιοχημικής άμυνας (2)

- Οι ουσίες που παραμένουν στα φυτικά κύτταρα είναι τοξικές για ορισμένα παθογόνα και τέτοιες ουσίες είναι οι:
 - **Αβενασίνη** σε ποικιλίες βρώμης ανθεκτικές στο μύκητα *Gauemannomyces (Ophiobolus) graminis*
 - **Τοματίνη** σε ποικιλίες τομάτας ανθεκτικές στις αδρομυκώσεις
 - **Χορδεατίνη** σε ποικιλίες κριθής ανθεκτικές στο μύκητα *Helminthosporium sativum* κ.ά.
 - **Χλωρογενικό οξύ** που βρίσκεται σε μεγαλύτερες ποσότητες σε κονδύλους ποικιλιών πατάτας ανθεκτικών στο βακτήριο *Streptomyces scabies* από ό,τι τους κονδύλους ευπαθών ποικιλιών



Ουσίες βιοχημικής άμυνας, που αυξάνονται ή εμφανίζονται μετά τη μόλυνση (1)

- Τα φυτικά κύτταρα αντιδρώντας σε ερεθισμούς που προέρχονται από παθογόνα ή από χημικά ή φυσικά αίτια αυξάνουν τη συγκέντρωση ορισμένων ουσιών ή δημιουργούν νέες, που χρησιμεύουν ως παρεμποδιστές της επέκτασης των παθογόνων
- Προϋπάρχουσες τοξικές ουσίες, που αυξάνονται μετά τη μόλυνση από ορισμένα παθογόνα, είναι οι **σκοπολίνη, σκοπολετίνη, χλωρογενικό οξύ, κουμαρίνες** (σε φυτά καπνού και πατάτας), κ.ά.
- Οι ουσίες, που σχηματίζονται μετά την εισβολή των παθογόνων ονομάζονται **αυτοαλεξίνες** και είναι αυτές στις



Ουσίες βιοχημικής άμυνας, που αυξάνονται ή εμφανίζονται μετά τη μόλυνση (2)

- Οι ουσίες, που σχηματίζονται μετά την εισβολή των παθογόνων, ονομάζονται **φυτοαλεξίνες** και είναι αυτές στις οποίες κυρίως στηρίζεται η ενεργητική άμυνα του φυτού
- Φυτοαλεξίνες που έχουν απομονωθεί από φυτά είναι:
 - Οι **πισατίνη**, **ρισιτίνη** και **φασεολίνη** σε διάφορα είδη ψυχανθών μετά από προσβολή από μύκητες ή βακτήρια
 - Οι **ρισιτίνη** και **φυτοτουμπερίνη** (από κονδύλους πατάτας), καθώς και **ισοκουμαρίνη** (από καρότα), κ.ά.



Ανοσοποίηση φυτών ή επίκτητη αντοχή (induced resistance) (1)

- Όλα τα είδη φυτών έχουν αναπτύξει μορφολογικής και βιοχημικής φύσεως αμυντικούς μηχανισμούς κατά των παθογόνων τους
- Η αποτελεσματικότητα αυτών των μηχανισμών διαφοροποιείται πολλές φορές υπό την επίδραση εξωτερικών βιοτικών και αβιοτικών παραγόντων
- Έτσι, η επαφή του φυτού με μη παθογόνους μικροοργανισμούς ή με μικροοργανισμούς που προξενούν ήπιες προσβολές, προκαλεί διέγερση των αμυντικών μηχανισμών του φυτού
- Αυτή η μορφή αντοχής προκαλείται από εξωγενείς παράγοντες και λέγεται **επίκτητη αντοχή**; Δεν κληρονομείται, αφού δεν επηρεάζεται το γονιδίωμα του φυτού



Ανοσοποίηση φυτών ή επίκτητη αντοχή (induced resistance) (2)

- Η σημασία της επίκτητης αντοχής στη βιολογική καταπολέμηση έγκειται στο ότι το φυτό, υπό την επίδραση του μη-παθογόνου παράγοντα, αντιδρά με τους αμυντικούς μηχανισμούς του σαν να ήταν παθογόνος
- Με τον τρόπο αυτό «προετοιμάζεται» για τυχόν προσβολή από παθογόνο
- Πρόκειται δηλαδή για μηχανισμό ανάλογο με τον εμβολιασμό των ζώων και του ανθρώπου εναντίον διαφόρων ασθενειών)



Ανοσοποίηση φυτών ή επίκτητη αντοχή (induced resistance) (3)

- Η επίκτητη αντοχή μπορεί να προκληθεί:
 - Με προηγούμενη «μόλυνση» με είδη μη παθογόνων
 - Με ήπιες φυλές παθογόνων οργανισμών
 - Με συμβιωτικούς και σαπροφυτικούς μικροοργανισμούς
- Μπορεί ακόμη να διεγερθεί και με αβιοτικούς παράγοντες, όπως το σαλυκιλικό οξύ και μικροβιακούς μεταβολίτες



Παράγοντες αντοχής στους ζωϊκούς εχθρούς (1)

- Όπως και στην περίπτωση των φυτοπαθογόνων, έτσι και η αντοχή των φυτών στους ζωϊκούς εχθρούς οφείλεται κατά κανόνα σε μορφολογικά χαρακτηριστικά ή/και βιοχημικής φύσεως ουσίες του φυτού
- **Μορφολογικά χαρακτηριστικά:** μορφή, χρώμα, σκληρότητα των φυτικών οργάνων και ύπαρξη τριχών
- Παράδειγμα: ο θρίπας του καπνού (*Thrips tabaci*) που προσβάλλει και τα κρεμμύδια, προτιμά τις ποικιλίες κρεμμυδιών με οξεία γωνία σχηματισμού των φύλλων, επειδή εκεί βρίσκει καταλληλότερο καταφύγιο



Παράγοντες αντοχής στους ζωϊκούς εχθρούς (2)

- **Βιοχημικής φύσεως παράγοντες:** κυρίως είναι χημικές ουσίες, οι οποίες:
 - είτε λειτουργούν απωθητικά για τα έντομα (**μηχανισμός μη προτίμησης-non preference**)
 - είτε επιδρούν αρνητικά στην ανάπτυξη, επιβίωση και αναπαραγωγή τους (**μηχανισμός αντιξένωσης-antixenosis ή αντιβίωσης-antibiosis**)



Παράγοντες αντοχής στους ζωϊκούς εχθρούς (3)

- Ένα άλλο είδος αντοχής είναι ανοχή (tolerance) ορισμένων φυτών σε προσβολές εντόμων, δηλαδή η ικανότητά τους να αναπτύσσονται κανονικά
- Η ανθεκτικότητα αυτού του τύπου μπορεί να έχει σχέση με διάφορους παράγοντες, όπως η ηλικία του φυτού, το μέγεθός του, η ζωηρότητά του, η ικανότητα επούλωσης πληγών, ο πληθυσμός του εντόμου κ.ά.
- Τέτοιου είδους ανοχή είναι η παρατηρούμενη σε ορισμένες ποικιλίες καλαμποκιού στην πυραλίδα (*Ostrinia nubilalis*), οι προνύμφες της οποίας δημιουργούν στοές στα στελέχη; Στις ποικιλίες που εμφανίζουν ανοχή, τα στελέχη παρά το ότι προσβάλλονται τελικά δεν σπάζουν



Παράγοντες αντοχής στους ζωϊκούς εχθρούς (4)

- Εκτός από την κληρονομούμενη αντοχή, υπάρχουν περιπτώσεις κατά τις οποίες κάποιο είδος ή ποικιλία φυτού «αποφεύγει» την προσβολή από το φυτοπαράσιτο επειδή το ευαίσθητο στάδιό του δεν συμπίπτει με το επιβλαβές στάδιο του φυτοπαρασίτου
- Οι πρώϊμες ποικιλίες ροδακινιάς αποφεύγουν την προσβολή από τη μύγα της Μεσογείου (*Ceratitis capitata*), επειδή συγκομίζονται πριν ακόμα το έντομο αρχίσει να ωοτοκεί στους καρπούς (Μάιο-Ιούνιο)
- Το ίδιο συμβαίνει με τις πρώϊμες ποικιλίες κερασιάς (συγκομιδή μέσα Μαΐου), που αποφεύγουν την προσβολή από τη ραγολέτιδα (*Rhagoletis cerasi*) και με την πρώιμη (ανοιξιάτικη) καλλιέργεια πατάτας (συγκομιδή Απρίλιο-Μάιο), που αποφεύγει τις προσβολές από τη φθοριμαία (*Phthorimaea operculella*) και το δορυφόρο (*Leptinotarsa decemlineata*)



Παράγοντες αντοχής στους ζωϊκούς εχθρούς (5)

- Σημαντικό πλεονέκτημα της χρησιμοποίησης ανθεκτικών φυτών είναι η συμβατικότητα τους και πολλές φορές η συνέργια της μεθόδου αυτής με άλλες μεθόδους καταπολέμησης των φυτοφάγων εντόμων
- Τα έντομα που τρέφονται σε ανθεκτικά φυτά είναι κατά κανόνα λιγότερα ζωηρά και εύκολα θηράματα των αρπακτικών και παρασιτοειδών τους; Επιπλέον, γίνονται πιο ευάλωτα σε δυσμενείς κλιματικές συνθήκες και στα χημικά παρασιτοκτόνα
- Μικρή βελτίωση της ανθεκτικότητας των φυτών μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση της αποτελεσματικότητας και των άλλων μέσων ολοκληρωμένης φυτοπροστασίας



Εφαρμογές της αντοχής στην ολοκληρωμένη φυτοπροστασία



Ανθεκτικές ποικιλίες-ασθένειες (1)

- Ιδανικός τρόπος αντιμετώπισης των ασθενειών και των εχθρών των φυτών είναι η χρησιμοποίηση ανθεκτικών ποικιλιών, διότι είναι ο αποτελεσματικότερος, οικονομικότερος και ασφαλέστερος για το περιβάλλον
- Για πολλές παρασιτικές ασθένειες των φυτών (κυρίως αυτές που οφείλονται σε εδαφογενείς μύκητες) αποτελεί τον μοναδικό τρόπο αντιμετώπισής τους, π.χ.: αδρομυκώσεις (φουζαρίωση & βερτισιλλίωση) σολανωδών & κολοκυνθοειδών ειδών και βαμβακιού, διάφορες ιώσεις λαχανοκομικών ειδών, κ.ά.
- Η καταπολέμηση αυτών των ασθενειών με χημικά μέσα άλλοτε είναι αδύνατη, άλλοτε αντιοικονομική και άλλοτε επιβαρυντική για το εδαφικό περιβάλλον



Ανθεκτικές ποικιλίες-ασθένειες (2)

- Και για ορισμένες αερομεταδιδόμενες ασθένειες (ωίδια, περονόσποροι, σκωριάσεις) αποτελούν οι ανθεκτικές ποικιλίες σημαντικό παράγοντα φυτοπροστασίας
- Η χημική καταπολέμηση αυτών των ασθενειών άλλοτε είναι ανεπαρκής και άλλοτε απαιτεί πολλές επεμβάσεις με όλες τις δυσμενείς παρενέργειες που τις συνοδεύουν (οικονομικές, περιβαλλοντικές κ.λπ.)

Ανθεκτικές ποικιλίες-ασθένειες (3)

- Η ανθεκτικότητα μιας ποικιλίας αφορά συνήθως σε ένα φυτοπαράσιτο και πολλές φορές σε κάποια παθογόνο φυλή του; Είναι πολύ μικρός ο αριθμός των καλλιεργουμένων φυτών, για τα οποία υπάρχουν ποικιλίες ανθεκτικές σε περισσότερα από ένα φυτοπαράσιτα
- Στην τομάτα έχουν δημιουργηθεί μερικές ποικιλίες ανθεκτικές μέχρι και σε 4 ασθένειες από τις περισσότερες από 70 ασθένειες που την προσβάλλουν, π.χ. ποικιλίες ανθεκτικές στη φουζαρίωση, στον ιό του μωσαϊκού του καπνού (TMV) και στο κλαδοσπόριο



Ανθεκτικές ποικιλίες-ζωικοί εχθροί (1)

- Ως προς την καταπολέμηση των ζωικών εχθρών, το μέτρο αυτό, αν και περιορισμένων δυνατοτήτων, έχει εν τούτοις μερικές σημαντικές εφαρμογές
- Τα τελευταία έτη έχουν δημιουργηθεί περισσότερες από 400 ποικιλίες καλλιεργούμενων φυτών ανθεκτικές σε περισσότερα από 100 είδη εντόμων
- Πρόκειται κυρίως για ποικιλίες φυτών μεγάλης καλλιέργειας (μηδική, βαμβάκι, αραβόσιτο, ρύζι, σιτάρι κ.λπ.), λαχανοκομικών και ανθοκομικών φυτών



Ανθεκτικές ποικιλίες-ζωικοί εχθροί (2)

- Κλασικό είναι το παράδειγμα της αντοχής των αμερικανικών ειδών αμπέλου στις ριζόβιες μορφές της φυλλοξήρας, οι οποίες είναι καταστρεπτικές για τις ποικιλίες της ευρωπαϊκής αμπέλου (*Vitis vinifera*)
- Επίσης, υπάρχουν ανθεκτικές ποικιλίες μηλιάς στην αιματόψειρα (*Eriosoma lanigerum*), ποικιλίες βαμβακιού ανθεκτικές σε ημίπτερα του γένους *Empoasca* (τζιτζικάκια), καθώς και σιταριού στη μύγα του στελέχους *Mayethiola destructor*

Ανθεκτικά υποκείμενα (1)

- Ο ρόλος των ανθεκτικών υποκειμένων είναι σημαντικός για την αντιμετώπιση φυτοπαρασιτικών οργανισμών, που προσβάλλουν το ριζικό σύστημα ή εισέρχονται στο φυτό μέσω αυτού
- Η νεραντζιά ως υποκείμενο των εσπεριδοειδών παρουσιάζει άριστη αντοχή σε ψευδομύκητες του γένους *Phytophthora*, οι οποίοι προκαλούν την κομμίωση των εσπεριδοειδών
- Η φυλλοξήρα του αμπελιού (*Peritymbia vitifoliae* ή *Daktulosphaira vitifolii*) αντιμετωπίζεται μόνο με τη χρήση ανθεκτικών ειδών αμπελιού, ως υποκειμένων



Ανθεκτικά υποκείμενα (2)

- Ανθεκτικά υποκείμενα μηλιάς χρησιμοποιούνται και για την αντιμετώπιση της βαμβακάδας (*Eriosoma lanigerum*), που προσβάλλει κυρίως το σημείο εμβολιασμού και τις ρίζες
- Υποκείμενα αμυγδαλοροδακινιάς (GF 677, GF 557) χρησιμοποιούνται ως υποκείμενα ροδακινιάς σε περιπτώσεις επαναφυτεύσεων, για την αντιμετώπιση της λεγόμενης «κόπωσης» του εδάφους, η οποία οφείλεται και σε φυτοπαθογόνους παράγοντες



Ανθεκτικά υποκείμενα (3)

- Τα τελευταία χρόνια χρησιμοποιούνται ανθεκτικά υποκείμενα ως μέσο φυτοπροστασίας και σε ανθοκομικές (γαρύφαλλα, τριαντάφυλλα) και λαχανοκομικές καλλιέργειες
- Η φουζαρίωση των καλοκυνθοειδών (*Fusarium oxysporum* f. sp. *niveum*) σε καλλιέργειες πεπονιού και καρπουζιού αντιμετωπίζεται σήμερα με εμβολιασμό των επιθυμητών ποικιλιών σε υποκείμενα



Ανθεκτικά υποκείμενα λαχανοκομικών φυτών ενάντια εδαφογενών ασθενειών και νηματωδών

Είδος καλλιέργειας	Υποκείμενα	Φυτοπαράσιτα στα οποία εμφανίζει αντοχή
Καρπούζι	<i>La genaria vulgaris</i> (νεροκολοκυθιά) Shintojoa No 1 (<i>Citrulus maxima</i> X <i>C. moschata</i>)	<i>Fusarium oxysporum</i> f.sp. <i>niveum</i> " " " "
Πεπόνι	<i>Benincasa cerifera</i> Shintojoa No 1 (<i>Citrulus maxima</i> X <i>C. Moschata</i>)	" " " " " " " "
Αγγούρι	<i>Cucurbita ficifolia</i>	" " " "
Τομάτα	Υβρίδια <i>Lycopersicon esculentum</i> X <i>L. hirsutum</i>	<i>Verticillium</i> , <i>Fusarium</i> , <i>Pyrenocheta</i> , Νηματώδεις <i>Meloidogyne</i>



Εξουδετέρωση και απώλεια της ανθεκτικότητας (1)

- Συχνά παρατηρείται το φαινόμενο οι ανθεκτικές ποικιλίες, που δημιουργήθηκαν με μεθόδους βελτίωσης, να διατηρούν το χαρακτηριστικό της αντοχής για λίγες μόνο καλλιεργητικές περιόδους
- Η εξουδετέρωση από το φυτοπαράσιτο ή η απώλειά της μπορεί να οφείλεται σε παράγοντες, που έχουν σχέση:
 - Με το φυτοπαράσιτο
 - Με το είδος της αντοχής
 - Με τις καλλιεργητικές συνθήκες



Εξουδετέρωση και απώλεια της ανθεκτικότητας-φυτοπαράσιτο (1)

- Ως προς το είδος του φυτοπαρασίτου, έχει διαπιστωθεί ότι οι φυσικοί πληθυσμοί πολλών φυτοπαθογόνων αποτελούνται συνήθως από διάφορες φυλές, πολλές από τις οποίες είναι περισσότερο ή λιγότερο παθογόνες και άλλες καθόλου
- Επιπλέον, νέες φυλές δημιουργούνται είτε τυχαία, είτε υπό την πίεση φυτοπροστατευτικών επεμβάσεων και αντίξων περιβαλλοντικών συνθηκών
- Το φαινόμενο αυτό παρατηρείται συνήθως σε περιπτώσεις φυτοπαθογόνων μυκήτων, βακτηρίων και ιών και αποδίδεται κυρίως στο μεγάλο αναπαραγωγικό δυναμικό αυτών των φυτοπαρασίτων σε σύγκριση με τα έντομα ή άλλους ζωϊκούς εχθρούς



Εξουδετέρωση και απώλεια της ανθεκτικότητας--φυτοπαράσιτο (2)

- Ο συχνός ρυθμός αναπαραγωγής και το πλήθος των αναπαραγωγικών μονάδων τους (σπόρια, βακτηριακά κύτταρα, ιολογικά σωματίδια) αυξάνουν τις πιθανότητες τυχαίων μεταλλάξεων, υβριδισμών, γενετικών ανασυνδυασμών κ.λπ.) με αποτέλεσμα τη δημιουργία νέων φυλών
- Τέτοιο φαινόμενο παρατηρήθηκε, για παράδειγμα, σε περιπτώσεις ποικιλιών μαρουλιού ανθεκτικών στον περονόσπορο (*Bremia lactucae*), παρά το γεγονός, ότι η αντοχή τους αφορούσε σε περισσότερες φυλές του παθογόνου (3 από τις υπάρχουσες 11)
- Το παθογόνο αυτό δείχνει μεγάλη ικανότητα εξουδετέρωσης της αντοχής με τη δημιουργία νέων φυλών και έτσι γρήγορα εξουδετερώνει την αντοχή νέων ποικιλιών



Εξουδετέρωση και απώλεια της ανθεκτικότητας-φυτοπαράσιτο (3)

- Ανάλογο φαινόμενο παρατηρείται, αλλά σχετικά σπάνια, σε φυτοφάγα ζωϊκά παράσιτα, των οποίων οι φυσικοί πληθυσμοί αποτελούνται από διάφορους βιότυπους
- Και σε αυτές τις περιπτώσεις, φαινόμενα εξουδετέρωσης της αντοχής των φυτών με τη δημιουργία νέων βιοτύπων του φυτοφάγου είδους παρατηρούνται σε είδη με μεγάλο αναπαραγωγικό δυναμικό, όπως είναι οι αφίδες και οι τετράνυχτοι (μικροί βιολογικοί κύκλοι, πολλές γενεές, μεγάλος αριθμός απογόνων)



Εξουδετέρωση και απώλεια της ανθεκτικότητας-είδος αντοχής (1)

- Ως προς το είδος της αντοχής, τα φαινόμενα απώλειάς της παρατηρούνται κυρίως στην **κάθετη αντοχή**, η οποία αφορά σε μια φυλή του φυτοπαρασίτου
- Σπάνια παρατηρείται σε περιπτώσεις οριζόντιας αντοχής, η οποία αφορά σε περισσότερες φυλές του φυτοπαρασίτου



Εξουδετέρωση και απώλεια της ανθεκτικότητας-είδος αντοχής (2)

- Οι πρώτες ποικιλίες τομάτας ανθεκτικές στον ιό του μωσαϊκού του καπνού (TMV), διατήρησαν την ανθεκτικότητά τους για μία μόνο καλλιεργητική περίοδο
- Οι ποικιλίες αυτές έφεραν τον γόνο αντοχής Tm-1 και ήταν ανθεκτικές στην κυριαρχούσα τότε φυλή 0 του ιού (κάθετη αντοχή)
- Μείωση όμως του πληθυσμού της φυλής 0, λόγω ανθεκτικού ξενιστή, είχε ως αποτέλεσμα την ταχεία εξάπλωση και κυριαρχία της φυλής 1, η οποία μέχρι τότε, λόγω ανταγωνισμού από τη φυλή 0, είχε καθηλωθεί σε ακίνδυνα επίπεδα

Πλεονεκτήματα ανθεκτικότητας

- Μεγάλη διάρκεια στις περισσότερες περιπτώσεις (κυρίως η οριζόντια αντοχή)
- Εύκολη εφαρμογή από τον καλλιεργητή (απλώς χρησιμοποίηση κατάλληλου πολλαπλασιαστικού υλικού)
- Σχετικά οικονομική για τον καλλιεργητή σε σύγκριση με άλλες μεθόδους φυτοπροστασίας
- Αποδεκτή από το κοινό (με εξαίρεση τα διαγονιδιακά φυτά)
- Συμβατή με όλες τις άλλες μεθόδους φυτοπροστασίας
- Άριστος και αξιόπιστος παράγοντας βιολογικής και ολοκληρωμένης καταπολέμησης



Μειονεκτήματα ανθεκτικότητας

- Απαιτείται αρκετός χρόνος (10-15 χρόνια) για τη δημιουργία μιας ανθεκτικής ποικιλίας και διάθεση μεγάλων χρηματικών ποσών (στη δενδροκομία, ο χρόνος είναι ακόμη μεγαλύτερος)
- Μεγάλη εξειδίκευση ξενιστή/φυτοπαρασίτου; Είναι πολύ δύσκολο να δημιουργηθούν ποικιλίες ανθεκτικές σε περισσότερους από έναν φυτοπαρασιτικούς οργανισμούς
- Κίνδυνος εξουδετέρωσης ή απώλειας της ανθεκτικότητας
- Κίνδυνος ευαισθησίας της ανθεκτικής ποικιλίας, σε άλλα είδη φυτοπαρασίτων



Εξουδετέρωση και απώλεια της ανθεκτικότητας-καλλιεργητικές συνθήκες

- Ως προς τις **καλλιεργητικές συνθήκες**, έχουν διαπιστωθεί περιπτώσεις απώλειας της αντοχής ανθεκτικών ποικιλιών, όταν καλλιεργήθηκαν κάτω από ευνοϊκές για το φυτοπαράσιτο συνθήκες



Φυσικά/Βιοτεχνικά & Μηχανικά μέσα

Μηχανικά & φυσικά μέτρα (1)

- Τα μηχανικά ή φυσικά μέτρα για να εφαρμοστούν, σε αντίθεση με τα καλλιεργητικά, χρειάζονται συνήθως ειδικά εργαλεία ή μηχανήματα ή ειδική εργασία
- Τα μέτρα αυτά, μόνος σε σχετικά λίγες περιπτώσεις προκαλούν μεγάλη θνησιμότητα εντόμων και είναι συνήθως δαπανηρά
- Ορισμένα όμως είναι δημοφιλή, διότι τα αποτελέσματά τους είναι εμφανή και άμεσα



Μηχανικά & φυσικά μέτρα (2)

- Συλλογή των εντόμων και των άλλων βλαβερών ζώων
- Μέσα παγίδευσης εντόμων
- Εντομοπροστατευτικά δίκτυα & σήτες
- Φυγοκέντριση, Ήχος
- Απολύμανση εδάφους & θερμότητα/ηλιοαπολύμανση
- Μηχανική σύνθλιψη, μηχανικά φράγματα, μηχανική απομάκρυνση
- Υψηλές & χαμηλές θερμοκρασίες
- Ακτινοβόλος ενέργεια
- Εκφοβιστικά μέσα για τα πουλιά (π.χ. σκιάχτρο, «κανονάκι»)



Συλλογή των εντόμων και των άλλων βλαβερών ζώων

- Η πιο πρωτόγονη και ίσως η αρχαιότερη μέθοδος καταπολέμησης των εντόμων, είναι η συλλογή με το χέρι και στη συνέχεια η θανάτωσή τους
- Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται ακόμη και σήμερα εναντίον ορισμένων, συνήθως μεγαλόσωμων, εντόμων γεωργικής σημασίας
- Η συλλογή αφορά τα ωά, τις προνύμφες, τα ενήλικα έντομα ή φυτικά μέρη που περιέχουν τα έντομα

Μέσα παγίδευσης εντόμων

- Διάφορα μέσα σύλληψης ή παγίδευσης εντόμων μπορεί να χρησιμοποιηθούν είτε προληπτικά, είτε κατασταλτικά
- Πολλά από αυτά είναι πρακτικά εφαρμόσιμα μόνο σε μικρής έκτασης καλλιέργειες ή σε μεμονωμένα φυτά, ενώ ορισμένα έχουν δυνατότητα εφαρμογής και σε μεγάλης έκτασης γεωργικές εκμεταλλεύσεις
- Τα κυριότερα από αυτά τα μέτρα είναι:
 - Σύλληψη και εξόντωση εντόμων
 - Προσκολλητικές ταινίες κορμών
 - Παγίδες



Σύλληψη & εξόντωση εντόμων

Προσκολλητικές ταινίες κορμών

- **Σύλληψη & εξόντωση εντόμων:** το μέτρο αυτό μπορεί να εφαρμοσθεί στις περιπτώσεις ορισμένων μεγάλου μεγέθους Κολεοπτέρων (μηλολόνη, καπνώδης κ.ά.) και σε περιορισμένης έκτασης καλλιέργειες
- **Προσκολλητικές ταινίες κορμών:** εφαρμόζονται γύρω από τον κορμό δένδρων στις περιπτώσεις εντόμων, που ανέρχονται βαδιστικά από το έδαφος στην κόμη των δένδρων ή του αμπελιού (π.χ. οτιόρρυγχος αμπελιού)

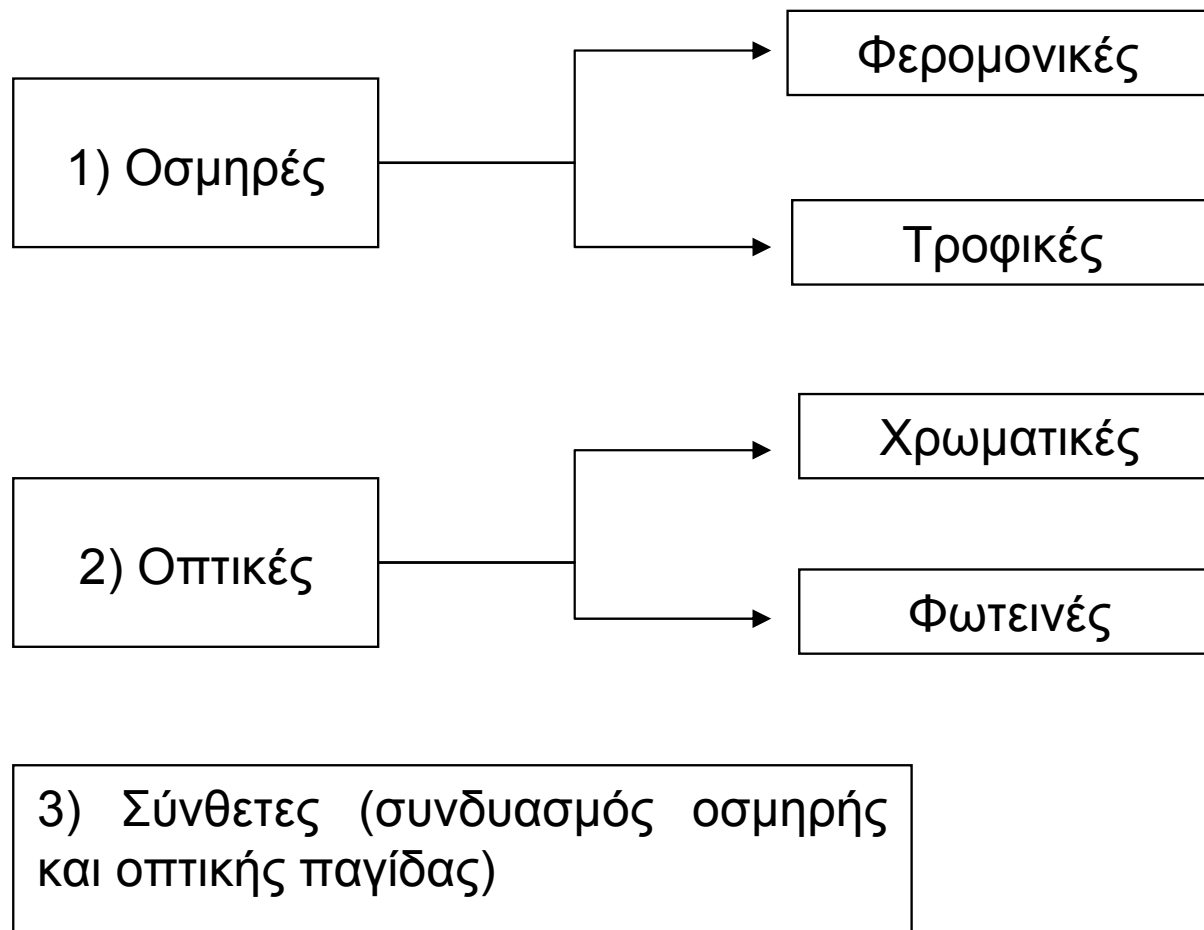
Παγίδες εντόμων (1)

- Διαφόρων τύπων παγίδες χρησιμοποιούνται σήμερα στη γεωργική πράξη για τον περιορισμό των πληθυσμών ορισμένων εντόμων ή για τον εντοπισμό της παρουσίας του σε κάποια περιοχή και παρακολούθηση της διακύμανσης του πληθυσμού με σκοπό την έγκαιρη καταπολέμησή του
- Ανάλογα με το χρησιμοποιούμενο μέσο προσέλκυσης του εντόμου στην παγίδα διακρίνουμε: **τροφοπαγίδες, φερομονικές παγίδες, χρωμοτροπικές παγίδες (χρωμοπαγίδες), φωτοπαγίδες**



Παγίδες εντόμων (2)

- Βασικοί τύποι παγίδων



Παγίδες εντόμων (3)

- **Τροφοπαγίδες:** περιέχουν ελκυστικά τροφής και χρησιμοποιούνται για την παγίδευση κυρίως Diptera (π.χ. δάκος ελιάς)
- **Φερομονικές παγίδες:** ως ελκυστικό έχουν **φερομόνη** του προς σύλληψη εντόμου

Παγίδες εντόμων (4)

- Οι παγίδες μπορούν να χωριστούν και σε:
 - **Ενεργητικές:** αυτές δηλαδή που παγιδεύουν τα έντομα προσελκύοντάς τα
 - **Παθητικές:** για παράδειγμα, ένα βάζο θάβεται στο χώμα, έτσι ώστε το στόμιό του να βρίσκεται στο ύψος της βάσης του εδάφους και τα έντομα περπατώντας πέφτουν μέσα σε αυτό και παγιδεύονται



Παγίδες εντόμων (5)

Βασικές χρήσεις παγίδων

- Διενέργεια βιολογικών, οικολογικών, ηθολογικών μελετών (εποχική εξέλιξη, σε ποια περιβάλλοντα αναπτύσσονται, κ.ά.)
- Παρακολούθηση πληθυσμών
- Καθορισμός ορίων ανεκτής πυκνότητας
- Διαπίστωση ύπαρξης νέων ειδών
- Έλεγχος αποτελεσματικότητας άλλων μεθόδων
- Μαζική παγίδευση (επικουρικό μέσο κάποιας άλλης μεθόδου καταπολέμησης)



Παγίδες εντόμων (6)

- **Φερομονικές παγίδες (1):** βασίζονται στις φερομόνες (χημικές ουσίες που χρησιμοποιούνται για την επικοινωνία ατόμων του ίδιου είδους και παράγονται από ειδικούς αδένες, η μορφή και θέση των οποίων παρουσιάζει μεγάλη ποικιλομορφία)
- Χρήση κυρίως οι σεξουαλικές φερομόνες, οι οποίες δίνουν πληροφορίες για την πυκνότητα πληθυσμού του εντόμου και βοηθούν τον καλλιεργητή να αποφασίσει την καλύτερη στρατηγική ελέγχου

Παγίδες εντόμων (7)

- **Φερομονικές παγίδες (2):** Στις παγίδες αυτές μπορούν να χρησιμοποιηθούν:
 - Ζωντανά έντομα, όταν δεν είναι εφικτή η παρασκευή της συνθετικής φερομόνης
 - Εκχύλισμα εντόμων (εντοπισμός του σημείου του σώματος του εντόμου, που γίνεται η παραγωγή της φερομόνης); Η διάχυση της ουσίας πολύ γρήγορα και συνεπώς η συχνή αλλαγή του εκχυλίσματος είναι ένα σοβαρό μειονέκτημα
 - Συνθετική φερομόνη (μεγάλη διάρκεια έκλυσης της φερομόνης)



Παγίδες εντόμων (8)

- **Φερομονικές παγίδες (3):** Είδη φερομονικών παγίδων (α):
 - **Πτεροειδής παγίδα:** Κολλητική για λεπιδόπτερα Tortricidae, Gracillariidae, Lyonetiidae.
 - **Παγίδα τύπου Δέλτα (Δ):** Ευρείας χρήσης παγίδα για λεπιδόπτερα των οικ. Tortricidae, Gracillariidae, Lyonetiidae; Αποτελείται από ένα κολλώδες εσωτερικό (ικανό να αφαιρεθεί και να αντικατασταθεί) και ένα τριγωνικού σχήματος κύριο μέρος, κατασκευασμένο από υλικό μεγάλης αντοχής και αδιάβροχο; Στη μέση του δοκού της οροφής είναι προσαρτημένη μια κρεμάστρα για την ανάρτηση της παγίδας; Τοποθετημένο κάτω από την οροφή και επάνω από το κολλώδες εσωτερικό, υπάρχει το δόλωμα φερομόνης; Σε καλλιέργειες θερμοκηπίων, οι παγίδες πρέπει να κρέμονται ακριβώς πάνω από το ύψος της καλλιέργειας, ενώ στα δέντρα στο ύψος των οφθαλμών



Παγίδες εντόμων (8)

- **Φερομονικές παγίδες (4):** Είδη φερομονικών παγίδων (β):
 - **Παγίδα τύπου Δ Jackson:** Χρησιμοποιείται αποκλειστικά για τη μύγα της μεσογείου (*Ceratitis capitata*); Προστίθεται η παραφερομόνη trimedlure, που είναι πολύ ισχυρό ελκυστικό για τα άρρενα άτομα της μεσογειακής μύγας
 - **Κυλινδρική παγίδα:** Κολλητική για ευδεμίδα, φυλλοδέτες, φυλλορύκτες
 - **Παγίδα τύπου τέντας:** για παγίδευση κοκκοειδών

Παγίδες εντόμων (9)

- **Φερομονικές παγίδες (5)**
 - Τα **πλεονεκτήματα** φερομονικών παγίδων είναι
 - Εκλεκτικές (συλλαμβάνουν έντομα ενός είδους και φύλλου)
 - Πολύ αποτελεσματικές
 - Πολύ εύχρηστες
 - Κόστος (άλλες φτηνές και άλλες ακριβές)
 - Τα **μειονεκτήματα** φερομονικών παγίδων είναι
 - Δεν υπάρχει σεξουαλική φερομόνη σε όλα τα έντομα
 - Ενώ έχει βρεθεί η ύπαρξη φερομόνης, δεν είναι δυνατό να παρασκευαστεί



Παγίδες εντόμων (10)

- **Τροφικές παγίδες (1):** Χρησιμοποιούν τροφικά ελκυστικά, π.χ. για δίπτερα Terhritidae χρησιμοποιούνται για ελκυστικό υδρολυμένη πρωτεΐνη ή υδατικό διάλυμα αμμωνιακών αλάτων; Για λεπιδόπτερα χρησιμοποιούνται διαλύματα μελάσσας (γενικώς όσα έχουν βάση τη ζάχαρη)
 - **Παγίδα Mc-Phail:** Για το δάκο (*Bactrocera oleae*) ως ελκυστικό χρησιμοποιείται υδατικό διάλυμα φωσφορικού ή θειικού αμμωνίου 2%; Στην περιοχή κάθε «συνεργείου», οι παγίδες αναρτώνται σε πυκνότητα 2-3 ανά δένδρο περιφερειακά και 1 παγίδα ανά δένδρο εσωτερικά του ελαιώνα; Ο έλεγχος των παγίδων και η αλλαγή του ελκυστικού υγρού γίνεται ανά πενθήμερο

Παγίδες εντόμων (11)

- **Τροφικές παγίδες (2):**
 - Για τη μύγα της μεσογείου (*C. capitata*) χρησιμοποιείται διάλυμα υδρολυμένης πρωτεΐνης με βόρακα (ως συντηρητικό); Τα 3 συστατικά οξικό αμμώνιο, τριμεθυλαμίνη, πουτρεσκίνη όταν συνδυαστούν δίνουν καλά αποτελέσματα
 - Για τη λογχαία των σύκων (*Silba adipata*) χρησιμοποιείται η εξανόλη, η οποία βρέθηκε ότι είναι ισχυρά ελκυστική για τα ενήλικα του εντόμου αυτού σε διαφανείς παγίδες Mc-Phail
 - Στην παγίδα Mc-Phail χρησιμοποιείται διαβρέκτης για να μην επιπλέουν τα έντομα στην παγίδα, που έχει ως συνέπεια τη μειωμένη αποτελεσματικότητά της



Παγίδες εντόμων (12)

- **Τροφικές παγίδες (3):**
 - Τα **πλεονεκτήματα** των τροφικών παγίδων
 - Συλλαμβάνουν και θήλεα και άρρενα άτομα
 - Χρησιμοποιούνται για μελέτες της εντομοπανίδας μιας περιοχής (συλλαμβάνουν πολλά είδη ατόμων)
 - Τα **μειονεκτήματα** των τροφικών παγίδων
 - Ο έλεγχος των παγίδων είναι επίπονος και χρονοβόρος
 - Δεν είναι εκλεκτικές
 - Συλλαμβάνουν πολλά ωφέλιμα έντομα

Παγίδες εντόμων (13)

- **Χρωμοτροπικές παγίδες (χρωμοπαγίδες) (1):** τα έντομα, εκτός από τα ελκυστικά διατροφής και τις φερομόνες, ελκύονται και από διάφορα χρώματα
- Βασίζονται στην όραση των εντόμων
- Στη γεωργική πράξη συνήθως χρησιμοποιούνται **κίτρινου χρώματος** για την παγίδευση αλευρωδών & λυριομυζών (φυλλορικτών) σε θερμοκήπια και ορισμένων Διπτέρων, καθώς και **μπλε χρώματος** για την παγίδευση του θρίπα των θερμοκηπίων

Παγίδες εντόμων (14)

- **Χρωμοτροπικές παγίδες (χρωμοπαγίδες) (2):** Χρειάζεται προσοχή στη χρήση χρωμοπαγίδων, επειδή είναι πιθανό να ελκύουν και παγιδεύουν και ωφέλιμα έντομα
- **Παγίδα Rebel:** Κίτρινο πορτοκαλί χρώμα χρησιμοποιείται για τη μύγα των κερασιών (*Rhagoletis cerasi*), λευκό χρώμα για σπλοκάμπες (*Horlocampa* sp.) και κόκκινο χρώμα για άτομα της οικ. Scolitidae
- **Πλεονέκτηματα οπτικών παγίδων:** Συλλαμβάνουν σε ίση αναλογία άρρενα & θήλεα άτομα

Παγίδες εντόμων (15)

- **Φωτοπαγίδες ή φωτεινές παγίδες (1):** αποτελεσματικές φυσικά μόνο εναντίον εντόμων, που δείχνουν θετικό φωτοτροπισμό και κυρίως που έχουν την ικανότητα να ίπτανται
- Χρήση και για την παγίδευση ακμαίων ορισμένων Λεπιδοπτέρων που ίπτανται κατά το σκότος (π.χ. μαργαρόνια ελιάς, ρόδινο σκουλήκι βαμβακιού κ.ά.) και ελκύονται από το φως λαμπτήρων πυράκτωσης, φθορισμού ή υπεριώδους φωτός
- Συνήθως κάτω από την πηγή φωτός υπάρχει υποδοχέας σχήματος χωνιού, συνοδευόμενος από πτητικό εντομοκτόνο, το οποίο θανατώνει τα έντομα που προσελκύονται



Παγίδες εντόμων (16)

- **Φωτοπαγίδες ή φωτεινές παγίδες (2):** Συλλαμβάνουν μεγάλο αριθμό εντόμων και συχνά γίνεται υπερεκτίμηση της αποτελεσματικότητάς τους από τους χρήστες, οι οποίοι δεν υποπτεύονται τους πραγματικούς πληθυσμούς που μπορεί να υπάρχουν σε ένα χώρο
- Χρήση και σε αποθήκες και υπαίθριους χώρους, όχι τόσο για καταπολέμηση, αλλά για παρακολούθηση της πληθυσμιακής διακύμανσης και της βιολογίας των εντόμων
- Πολλές φορές, η προσεκτική εξέταση των εντόμων που συλλαμβάνονται σε μια φωτεινή παγίδα αποκαλύπτει ένα πολύ μεγάλο αριθμό ειδών που είτε δεν ενοχλούν τον άνθρωπο άμεσα είτε, το χειρότερο, είναι ωφέλιμα



Παγίδες εντόμων (17)

- **Φωτοπαγίδες ή φωτεινές παγίδες (3):** Η αξία των φωτεινών παγίδων ως μέσο καταπολέμησης, αναδεικνύεται κυρίως όταν αυτές χρησιμοποιούνται σε εσωτερικούς χώρους και όχι σε εξωτερικούς
- Η χρήση, για παράδειγμα, σε εξωτερικούς χώρους κατά τη διάρκεια της ημέρας είναι μικρής σημασίας, γιατί το φως του ήλιου που περιέχει μια μεγάλη γκάμα ακτινοβολιών, συμπεριλαμβανομένων και αυτών που ελκύουν τα έντομα, συναγωνίζεται άνισα την προσελκυστική ακτινοβολία των φωτεινών παγίδων

Παγίδες εντόμων (18)

- Στο εμπόριο υπάρχουν διάφοροι τύποι παγίδων, που μπορεί να συνδυάζουν περισσότερα του ενός ελκυστικά
- Τα βασικά στοιχεία τους είναι:
 - Ένα ή περισσότερα ελκυστικά υλικά (τροφικό, φερομόνη, χρώμα)
 - Ένα παγιδευτικό υλικό
 - Προαιρετικά, ένα εντομοκτόνο



Παγίδες εντόμων (19)

- Αυτές οι **σύνθετες** παγίδες συνδυάζουν περισσότερα από ένα χαρακτηριστικά
- Για παράδειγμα, για έντομα Terphritidae (μύγα της μεσογείου, δάκος) χρησιμοποιούνται οι εξής παγίδες:
 - Τύπου Mc-Phail
 - International Pheromone Mc-Phail Trap: έχει χρώμα κίτρινο και έχει φερομόνη
 - Dom: περίπου σα Mc-Phail (κωδωνοειδής)
 - Terphri: έχει τέσσερις πλευρικές οπές



Παγίδες εντόμων (20)

- Ως παγιδευτικό υλικό των παγίδων χρησιμοποιείται **κόλλα ή νερό**
- Η κόλλα αλείφεται σε επίπεδο τμήμα της παγίδας, το οποίο αντικαθίσταται κατά χρονικά διαστήματα
- Το δοχείο νερού είναι συνήθως μικρού βάθους και επιφάνειας 1000 cm² περίπου και είτε αποτελεί τμήμα της παγίδας, είτε τοποθετείται κάτω από το ελκυστικό υλικό
- Στο νερό προστίθεται λίγο απορρυπαντικό για να μειωθεί η επιφανειακή τάση του νερού, ώστε να βυθίζονται τα έντομα και να μη διαφεύγουν
- Το εντομοκτόνο μπορεί να είναι εμποτισμένο μαζί με τροφικό ελκυστικό σε κατάλληλο απορροφητικό υλικό, το οποίο μπορεί να έχει και κατάλληλο χρώμα

Παγίδες εντόμων (21)

- Οι ενδείξεις των παγίδων, όταν αυτές χρησιμοποιούνται για την εκτίμηση των πληθυσμών εντόμων, ώστε να εφαρμοσθούν έγκαιρα τα μέτρα καταπολέμησης, δεν είναι πάντοτε αξιόπιστες
- Δηλαδή, οι συλλήψεις στις παγίδες δεν βρίσκονται σε ευθεία γραμμική σχέση με τους πληθυσμούς, που βρίσκονται στο περιβάλλον
- Απλώς, είναι ενδείξεις της αύξησης ή μείωσης των πληθυσμών; Επομένως δίνουν μεν εύκολα απάντηση στο ερώτημα «*υπάρχουν έντομα;*» αλλά όχι και στο ερώτημα «*πόσα έντομα υπάρχουν;*»



Παγίδες εντόμων (21)

- Επιπλέον, στην περίπτωση χρησιμοποίησης παγίδων φερομόνης φύλου για την προσέλκυση και παγίδευση αρρένων, υπάρχει η πιθανότητα τα θηλυκά άτομα με τη φυσική φερομόνη, που εκλύουν, να ασκούν ισχυρότερη έλξη από τις παγίδες και να επιτυγχάνονται οι συζεύξεις και η αναπαραγωγή
- Επομένως, πέρα από τις ενδείξεις των παγίδων, πρέπει να συνεκτιμώνται και άλλοι παράγοντες, που επηρεάζουν τη βιολογία των εντόμων, όπως είναι η θερμοκρασία, η υγρασία και η διαθεσιμότητα κατάλληλης τροφής

Παγίδες εντόμων (22)

- Χαρακτηριστικά κόλλας, για όσες παγίδες τη χρησιμοποιούν:
 - Να μην απωθεί τα έντομα (άοσμη)
 - Να μην ξεπλένεται και να διατηρείται
 - Να μην είναι τοξική (να μην αλλοιώνει τα χαρακτηριστικά του εντόμου)

Εντομοπροστατευτικά δίχτυα & σήτες

- Τα εντομοπροστατευτικά δίχτυα χρησιμοποιούνται για παρεμπόδιση εισόδου επιβλαβών εντόμων σε θερμοκήπια (κυρίως αφίδων και αλευρωδών), τα οποία εκτός των άμεσων ζημιών, που προκαλούν, είναι συχνά και φορείς φυτοπαθογόνων ιών
- Ανάλογα πλέγματα (σήτες) τοποθετούνται σε παράθυρα αποθηκών για την παρεμπόδιση εισόδου εντόμων αποθηκευμένων προϊόντων



Φυγοκέντριση

- Εφαρμόζεται για την απεντόμωση αποθηκευμένων γεωργικών προϊόντων, κυρίως σιτηρών και αλεύρων
- Γίνεται με ειδική συσκευή (endoleter), μέσα από την οποία περνά το προς απεντόμωση προϊόν
- Η συσκευή περιστρέφεται με μεγάλη ταχύτητα με αποτέλεσμα να εκσφενδονίζονται σπόροι και έντομα στα τοιχώματά της και να επέρχεται ο θάνατος των εντόμων και των αυγών τους
- Τέτοιου είδους μηχανήματα χρησιμοποιούνται κυρίως από τις αλευροβιομηχανίες



Ήχος

- Υπερηχητικά κύματα έχουν χρησιμοποιηθεί εναντίον εντόμων (π.χ. καρπόκαψα μήλων) με θανατηφόρο αποτέλεσμα μετά από έκθεση επί 4-30 min
- Εφαρμόζονται ακόμα μόνο πειραματικά



Απολύμανση εδάφους (1)

- Σε πολλές περιπτώσεις όλα τα προηγούμενα μέτρα δεν κατορθώνουν να έχουν την επιθυμητή αποτελεσματικότητα, ιδιαίτερα σε εχθρούς και παθογόνα που διαβιούν στο έδαφος και τότε γίνεται αναγκαία η απολύμανση το εδάφους
- Η πρακτική αυτή είναι δυνατή με διάφορους τρόπους, οι οποίοι μπορούν να διακριθούν σε φυσικούς και χημικούς



Απολύμανση εδάφους (2)

- **Φυσικοί τρόποι:** Είναι εκείνοι που εφαρμόζονται χωρίς την παρουσία χημικών προϊόντων (απολύμανση του εδάφους με ατμό, ηλιοαπολύμανση, κατάκλιση του εδάφους).
- **Επεμβάσεις με χημικά μέσα:** Είναι το έσχατο μέσο, που βεβαίως μπορεί να εφαρμοσθεί σε γυμνό έδαφος, με όλα τα μειονεκτήματα αλλά και πολλά πλεονεκτήματα; Η χημική απολύμανση του εδάφους μπορεί να γίνει σήμερα με ορισμένα χημικά σκευάσματα, όπως π.χ. ισοθειοκειανικό νάτριο (Naran) κ.ά.

Θερμότητα-Ηλιοαπολύμανση (1)

- Η αύξηση της θερμοκρασίας του εδάφους πάνω από τους 50°C επί ορισμένο χρόνο προκαλεί καταστροφή ή μείωση του πληθυσμού των μολυσμάτων πολλών φυτοπαθογόνων μικροοργανισμών, καθώς και νηματωδών και σπόρων ζιζανίων
- Στη γεωργική πράξη, η μέθοδος εφαρμόζεται με κάλυψη του προς απολύμανση εδάφους με φύλλα πολυαιθυλενίου επί 6-8 εβδομάδες κατά τους θερμούς μήνες του έτους, μετά από προηγούμενη καλή κατεργασία



Θερμότητα-Ηλιοαπολύμανση (2)

- Η ταυτόχρονη διατήρηση της υγρασίας του εδάφους σε υψηλά επίπεδα αυξάνει την αποτελεσματικότητα της μεθόδου
- Επιπλέον, επειδή οι σαπροφυτικοί μικροοργανισμοί είναι κατά κανόνα υγροθερμόφιλοι όχι μόνο δεν ζημιώνονται, αλλά αυξάνονται πληθυσμιακά
- Το έδαφος μετά από ηλιοαπολύμανση φαίνεται να αποκτά ιδιότητες «ανθεκτικού εδάφους»



Μηχανική σύνθλιψη

- Η σύνθλιψη είναι και αυτή ένα από τα πιο πρωτόγονα μέτρα
- Χρησιμοποιείται και σήμερα σε ορισμένες περιπτώσεις, όπως εναντίον της οικιακής μύγας με μυγοσκοτώστρες



Μηχανικά φράγματα (1)

- Για την αντιμετώπιση εντόμων που προσβάλλουν τον άνθρωπο, κατοικίδια ζώα και αποθηκευμένα γεωργικά προϊόντα
- Με πλέγματα (σήτες) από μέταλλο ή συνθετική ύλη, που τοποθετούμε σε πόρτες και παράθυρα των κατοικιών εμποδίζουμε την είσοδο μυγών, κουνουπιών και άλλων επικίνδυνων ή ενοχλητικών στον άνθρωπο εντόμων



Μηχανικά φράγματα (2)

- Για την προστασία καλλιεργειών από έντομα που μεταναστεύουν βαδίζοντας χρησιμοποιήθηκαν πολύ στο παρελθόν αυλάκια, χαντάκια με ασβέστη, με νερό ή χωρίς νερό και άλλα εμπόδια
- Ορισμένα μεταναστευτικά έντομα δυσκολεύονται να διασχίσουν ένα σχετικά βαθύ χαντάκι με ξερές σκονισμένες πλευρές
- Περιβάλλουμε τον αγρό που θέλουμε να προστατεύσουμε ή τον προσβλημένο αγρό με ένα τέτοιο αυλάκι όπου μπορούμε και να σκοτώσουμε τα έντομα που παγιδεύονται εκεί

Μηχανική απομάκρυνση

- Για ορισμένα είδη εντόμων που είναι ευπαθή, που αποσπώνται εύκολα από τον ξενιστή τους και που δεν τον ξαναβρίσκουν εύκολα, συνιστάται να τα διώχνουμε από τα φυτά εκτοξεύοντας νερό με πίεση
- Συχνό κατάβρεγμα με πίεση, περιορίζει και ορισμένα ακάρεα όπως το *Tetranychus urticae*, δημιουργώντας δυσμενές για αυτά περιβάλλον και απομακρύνοντας ένα ποσοστό του πληθυσμού τους



Χαμηλές & υψηλές θερμοκρασίες (1)

- Για την καταπολέμηση εντόμων σε κλειστούς χώρους (τα έντομα έχουν όρια θερμοκρασίας και υγρασίας μέσα στα οποία ζουν και δρουν)
- Γενικά, τα έντομα δεν προκαλούν βλάβη σε θερμοκρασίες κάτω από 5°C; Συνεπώς, με τεχνητή ψύξη στις αποθήκες αποφεύγονται βλάβες για όσο χρονικό διάστημα επιθυμείται, χωρίς όμως τα έντομα να πεθαίνουν



Χαμηλές & υψηλές θερμοκρασίες (2)

- Με υψηλές θερμοκρασίες θανατώνονται τα έντομα ή τουλάχιστον προκαλείται σε αυτή βλάβη, που να μη μπορούν να βλάψουν ή να αναπαραχθούν; Με υψηλές θερμοκρασίες επιδιώκεται κυρίως η απεντόμωση του προϊόντος
- Ζεστό νερό ή ζεστός ατμός χρησιμοποιήθηκαν πολύ για απεντόμωση σύκων και άλλων αποξηραμένων ή νωπών φρούτων, βολβών και άλλων φυτικών μερών καθώς και εδάφους θερμοκηπίων



Ακτινοβόλος ενέργεια

- Διάφορες μορφές ακτινοβόλου ενέργειας (ηλεκτρομαγνητικά κύματα, ορατές και υπεριώδεις ακτίνες, ακτίνες Χ, ακτίνες γ, ηχητικά και υπερηχητικά κύματα και διάφορες μορφές ατομικής ενέργειας) χρησιμοποιήθηκαν πειραματικά εναντίον εντόμων, που βρίσκονται μέσα σε αποθηκευμένα ή διακινούμενα προϊόντα
- Το κόστος ως τώρα είναι υψηλό ώστε να μη συμφέρει η διάδοση της μεθόδου



Νομοθετικά μέτρα



Νομοθετικά μέτρα (1)

- Τα μέτρα αυτής της κατηγορίας αποσκοπούν κυρίως στον περιορισμό της εξάπλωσης επικίνδυνων ειδών εντόμων, σε περιοχές όπου δεν ενδημούν
- Είναι κατά κανόνα μέτρα **φυτοϋγειονομικού ελέγχου**, που παίρνει κάθε κράτος για την παρεμπόδιση της εισόδου ή της εξάπλωσης στην επικράτειά του επικίνδυνων για τη γεωργική παραγωγή του φυτοπαρασίτων
- Τέτοια μέτρα είναι: **έλεγχοι στα σημεία εισόδου της χώρας, περιοριστικά μέτρα στο εσωτερικό της χώρας και μέτρα υποχρεωτικής καταπολέμησης**



Νομοθετικά μέτρα (2)

- **Τελωνιακοί φραγμοί** (μεταξύ κρατών) και **εσωτερικοί φραγμοί** (μεταξύ περιφερειών ή νομών), που εμποδίζουν τη μετάδοση σοβαρών φυτοπαρασίτων; Προστασία είτε με απόλυτη απαγόρευση εισόδου φυτικού υλικού; είτε με τη διενέργεια φυτο-υγειονομικών ελέγχων, για τη διαπίστωση της υγιεινής κατάστασης
- **Έλεγχοι σποροπαραγωγικών κέντρων και φυτωρίων**, για τη διαπίστωση της υγιεινής κατάστασης του πολλαπλασιαστικού υλικού και την έκδοση ανάλογου πιστοποιητικού
- **Θέσπιση νόμων για κρατικές επεμβάσεις φυτοπροστασίας** σε σοβαρά φυτοπαρασίτα με συνολική σημασία για τη χώρα (π.χ. δακοκτονία, τρωκτικοκτονία)

Έλεγχοι στα σημεία εισόδου της χώρας

- Γίνονται από ειδικούς φυτοϋγειονομικούς γεωπόνου-ελεγκτές στα εισαγόμενα φυτικά προϊόντα, πολλαπλασιαστικό υλικό κ.λπ.
- Στην ειδική φυτοϋγειονομική νομοθεσία, με την οποία είναι εφοδιασμένα τα ελεγκτικά όργανα, περιέχεται και κατάλογος των επικίνδυνων φυτοπαρασίτων κατά καλλιέργεια (**φυτοπαράσιτα "καραντίνας"**), των οποίων επιδιώκεται να παρεμποδισθεί η είσοδος



Περιοριστικά μέτρα στο εσωτερικό της χώρας (1)

- Αφορούν στον περιορισμό εξάπλωσης φυτοπαρασίτων στο εσωτερικό της χώρας
- Παράδειγμα αυτής της μορφής μέτρων αποτελεί η αντιφυλλοξηρική νομοθεσία που εφαρμόσθηκε στη χώρα μας μετά την είσοδο της φυλλοξηράς του αμπελιού προς περιορισμό της επέκτασής της από τις "φυλλοξηριώσεις" σε "μη φυλλοξηριώσεις" περιοχές



Περιοριστικά μέτρα στο εσωτερικό της χώρας (2)

- Τα μέτρα αυτά αφορούσαν κυρίως στην απαγόρευση διακίνησης έρριζων φυτών και έλεγχο στη διακίνηση φυτικών προϊόντων και μέσων συσκευασίας και μεταφοράς τους από τις "φυλλοξηριώσεις" προς τις "μη-φυλλοξηριώσεις" περιοχές
- Αν και δύσκολα στην εφαρμογή τους, εν τούτοις τα μέτρα αυτά επιβράδυναν το ρυθμό εξάπλωσης του εντόμου
- Ακόμα, πολλές αμπελουργικές περιοχές της χώρας μας είναι αμόλυντες από τη φυλλοξηήρα



Μέτρα υποχρεωτικής καταπολέμησης

- Αφορούν σε ειδικές περιπτώσεις εντομολογικών προσβολών που έχουν επιδημικό χαρακτήρα (π.χ. καταπολέμηση ακρίδων) ή αποσκοπούν στην εξολόθρευση κάποιου εντόμου "καραντίνας" που εμφανίσθηκε σε κάποια περιοχή
- Παράδειγμα αποτελεί η εξολόθρευση της μύγας της μεσογείου στην Καλιφόρνια των ΗΠΑ, όπου δεν υπάρχει, αλλά εμφανίσθηκε παλαιότερα σε περιορισμένη έκταση



Βιβλιογραφία

- Γεωργόπουλος Σ.Γ. & Ζιώγας Β.Ν., 1992. Αρχές και μέθοδοι καταπολέμησης των ασθενειών των φυτών. Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, 236 σελ.
- Ηλιόπουλος Α.Γ., 2003. Ολοκληρωμένη Φυτοπροστασία II: μέθοδοι και μέσα ολοκληρωμένης φυτοπροστασίας. ΤΕΙ Καλαμάτας, 150 σελ.
- Παπαβλασόπουλος Α.Κ., 2001. Σημειώσεις στα εργαστήρια Ολοκληρωμένης Φυτοπροστασίας. ΤΕΙ Ηπείρου, 72 σελ.



Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Τεχνολογικό Ίδρυμα Ηπείρου. Δρ Δήμητρα Ζωάκη
Μαλισιόβα.

Ολοκληρωμένη Φυτοπροστασία Θεωρία. Καλλιεργητικά και άλλα
μέτρα & μέσα φυτοπροστασίας.

Έκδοση: 1.0. Άρτα, 2015. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση:
<<http://eclass.teiep.gr/courses/TEXG104/>>



Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά Δημιουργού-Μη Εμπορική Χρήση-Όχι Παράγωγα Έργα 4.0 Διεθνές [1] ή μεταγενέστερη. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, Διαγράμματα κ.λπ., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.

[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.el>



Τέλος Ενότητας

Επεξεργασία: Δρ Αντωνόπουλος Δημήτριος

Γεωπόνος-Φυτικής Παραγωγής ΓΠΑ

Γεωπόνος-Γεωπονικής Βιοτεχνολογίας ΓΠΑ

ΕΠΠΑΙΚ ΑΣΠΑΙΤΕ

ΜΔΕ (MPhil) Φυτοπροστασίας ΓΠΑ

ΜΔΕ (MSc) Ασφάλειας Τροφίμων WUR

ΔΔ (PhD) Φυτοπαθολογίας ΓΠΑ

Μετα-ΔΔ (Post-Doc) Φυτοπαθολογίας NCSU USA

Μετα-ΔΔ (Post-Doc) Φυτοπαθολογίας ΓΠΑ-ΙΚΥ

Άρτα, 2015



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

