



Ελληνική Δημοκρατία
Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό
Ίδρυμα Ηπείρου

Ολοκληρωμένη Φυτοπροστασία Θεωρία

Ενότητα 1: Έννοιες IPM-Εχθροί των καλλιεργειών

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 1: Έννοιες IPM-Εχθροί των καλλιεργειών

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



Έννοιες IPM-Εχθροί των καλλιεργειών

Σκοποί ενότητας

- Αποσαφήνιση των εννοιών σχετικά με την ολοκληρωμένη αντιμετώπιση των εχθρών των καλλιεργειών.

Περιεχόμενα ενότητας

- Έννοια της ολοκληρωμένης αντιμετώπισης των εχθρών των καλλιεργειών.
- Έννοια του εχθρού των καλλιεργειών και κατηγορίες του.
- Σχέση πυκνότητας πληθυσμού εχθρών των καλλιεργειών και οικονομικής απώλειας.
- Αλλαγή στην αντιμετώπιση των εχθρών των καλλιεργειών.
- Τύποι (μοντέλα) φυτοπροστασίας.



Έννοια της ολοκληρωμένης αντιμετώπισης των εχθρών των καλλιεργειών



Ολοκληρωμένη αντιμετώπιση εχθρών των καλλιεργειών (1)

- Ολοκληρωμένη αντιμετώπιση εχθρών των καλλιεργειών στα **Αγγλικά**: integrated control management (IPM)
- **Bartlett, 1956**: συνδυασμός των παραγόντων της βιολογικής αντιμετώπισης με τη χημική καταπολέμηση
- Geir & Clark, 1961: όταν όλες οι διαθέσιμες τεχνικές εκτιμώνται και ακολούθως συνδυάζονται σε ένα κοινό πρόγραμμα, για να αντιμετωπισθεί ο πληθυσμός ενός εχθρός, έτσι ώστε να αποφευχθεί η **οικονομική ζημιά** και να ελαχιστοποιηθούν οι αρνητικές επιδράσεις των παρασιτοκτόνων στο περιβάλλον



Ολοκληρωμένη αντιμετώπιση εχθρών των καλλιεργειών (2)

- **Smith & Reynolds, 1966:** είναι το σύστημα αντιμετώπισης εχθρών, στο πλαίσιο κάποιων συγκεκριμένων περιβαλλοντολογικών συνθηκών και της δυναμικής πληθυσμών του εχθρού, το οποίο χρησιμοποιεί όλες τις κατάλληλες μεθόδους και τεχνικές κατά το πλέον εναρμονισμένο τρόπο και επιτυγχάνει τη διατήρηση του επιπέδου του πληθυσμού του εχθρού κάτω από αυτόν που δύναται να προξενήσει οικονομική ζημιά στην καλλιέργεια



Ολοκληρωμένη αντιμετώπιση εχθρών των καλλιεργειών (3)

- **Flint & van den Bosch, 1981:** είναι μία οικολογικά βασισμένη στρατηγική αντιμετώπισης των εχθρών των καλλιεργειών, που στηρίζεται κυρίως σε φυσικούς παράγοντες θνησιμότητας, όπως είναι οι **φυσικοί εχθροί** και οι περιβαλλοντολογικοί παράγοντες, και αναζητεί να εφαρμόζει τακτικές (μεθόδους και μέσα), οι οποίες να μη διαταράσσουν ή να διαταράσσουν όσο γίνεται λιγότερο αυτούς τους παράγοντες



Ολοκληρωμένη αντιμετώπιση εχθρών των καλλιεργειών (4)

- Δύναται να χρησιμοποιούνται παρασιτοκτόνα, αλλά μόνο όταν γίνεται συστηματική παρακολούθηση των πληθυσμών των εχθρών και διαπιστωθεί, ότι η δράση των υπαρχόντων φυσικών παραγόντων θνησιμότητας δεν είναι επαρκής για την αντιμετώπιση
- «Ιδεώδες» IPM πρόγραμμα θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη του όλες τις οικολογικά συμβατές ενέργειες (μεθόδους και μέσα, π.χ. καλλιεργητικές πρακτικές, βιολογικοί παράγοντες, επίδραση κλίματος κ.λπ.) αντιμετώπισης συμπεριλαμβανομένης και της περίπτωσης κατά την οποία ουδεμία ενέργεια να λαμβάνει χώρα



Ολοκληρωμένη αντιμετώπιση εχθρών των καλλιεργειών (5)

- Ο όρος IPM αποτελεί μία **φιλοσοφία καλλιέργειας**, η πραγματοποίηση της οποίας επιτυγχάνεται με το συνδυασμό τεχνικών και μεθόδων, που έχουν ως τελικό στόχο την ανάπτυξη μιας συνολικής λογικής και με συνοχή στρατηγικής, για την αντιμετώπιση ολόκληρου του φάσματος των εχθρών (έντομα, ακάρεα, νηματώδεις) και ασθενειών (παθογόνα, ζιζάνια) μιας συγκεκριμένης καλλιέργειας
- Εκτός της προστασίας του φυσικού περιβάλλοντος, η κατανόηση και σημασία των κοινωνικών και οικονομικών παραγόντων λαμβάνεται, επίσης, υπόψη για μία επιτυχή IPM



Θεωρήσεις της φιλοσοφίας της ολοκληρωμένης αντιμετώπισης (1)

- Θεώρηση, ότι ο εχθρός είναι συστατικό ενός λειτουργικού οικοσυστήματος
- Όλες οι ενέργειες που λαμβάνουν χώρα στο αγροοικοσύστημα πρέπει να αποσκοπούν στην αποκατάσταση, διατήρηση και σταθεροποίηση των ισορροπιών στο σύστημα και όχι στη μείωση των ειδών
- Πρέπει να εκτιμάται η αποτελεσματικότητα των φυσικών βιολογικών παραγόντων και να αποφεύγεται η διακοπή ή/και μείωση της δράσης τους στον κύριο εχθρό, αλλά και σε άλλους δυνητικούς εχθρούς
- Τα IPM δεν αποσκοπούν στην εξάλειψη ενός εχθρού, εκτός και αν αυτό θεωρηθεί απαραίτητο



Θεωρήσεις της φιλοσοφίας της ολοκληρωμένης αντιμετώπισης (2)

- **Κατανόηση**, ότι ένας εχθρός δεν αποτελεί πάντα το πρόβλημα, το οποίο θα πρέπει να αντιμετωπισθεί
- Προηγείται η εξακρίβωση, ότι πράγματι υφίσταται πρόβλημα πριν τη λήψη οποιουδήποτε μέτρου αντιμετώπισης, το οποίο θα μπορούσε να επηρεάσει την κανονική λειτουργία του συστήματος
- Το αυτό απαιτεί τη γνώση και την υιοθέτηση της **επιζήμιας πληθυσμιακής πυκνότητας** ή κάποιου άλλου (λογικού) κριτηρίου, για τη λήψη απόφασης



Θεωρήσεις της φιλοσοφίας της ολοκληρωμένης αντιμετώπισης (3)

- **Αυτόματη θεώρηση** όλων των δυνατών μεθόδων και μέτρων αντιμετώπισης πριν από τη λήψη απόφασης για οποιαδήποτε ενέργεια
- Κατά την εφαρμογή IPM δύναται να συνδυαστούν και χρησιμοποιηθούν όλες οι κατάλληλες τεχνικές κατά ένα όσο γίνεται καλύτερα συμβατό τρόπο, ήτοι είναι πολύ σημαντικό η μία μέθοδος να μην έρχεται σε αντίθεση ή να ανταγωνίζεται μία άλλη



Έννοια του εχθρού των καλλιεργειών και κατηγορίες του



Έννοια του εχθρού (1)

- **Εχθρός:** θεωρείται ο οργανισμός που μειώνει την ποσότητα, ποιότητα ή την αξία κάποιου αγαθού, φυτικού ή/και ζωικού προϊόντος, το οποίο προορίζεται για τον άνθρωπο
- Ο εχθρός καθορίζεται σύμφωνα με τις ανάγκες και αξίες του ανθρώπου, πράγμα το οποίο σημαίνει ότι είναι ένα ανθρώπινο μέτρο που ποικίλλει στο χώρο & χρόνο και εξαρτάται περισσότερο από την εκάστοτε περίπτωση
- Παράδειγμα: δύο φυτά βάμβακος, ένα αυτοφυές και ένα σε μία βαμβακοκαλλιέργεια, προσβάλλονται από τους ίδιους εχθρούς; Ωστόσο στη δεύτερη περίπτωση θα θεωρηθούν εχθροί αν εντοπισθούν σε μεγάλους πληθυσμούς και ζημιώνουν την παραγωγή, ενώ στην πρώτη περίπτωση η προσβολή τους (θα) περνάει απαρατήρητη



Έννοια του εχθρού (2)

- Πλειονότητα ζωικών οργανισμών δεν είναι εχθροί, αντίθετα είναι αρκετοί εξ αυτών ωφέλιμοι
- **Ωφέλιμοι ή Φυσικοί εχθροί** είναι αυτοί οι ζωικοί οργανισμοί που προσφέρουν στην παραγωγή κάποιου αγαθού ή καταστρέφουν μη-επιθυμητούς ή επιζήμιους, για τα ανθρώπινα αγαθά ή τον ίδιο τον άνθρωπο, οργανισμούς
- Ο άνθρωπος πρέπει να μετατρέψει τη συμπεριφορά του μιας και όλοι οι οργανισμοί αποτελούν απαραίτητα συστατικά στις τροφικές αλυσίδες και έτσι διατηρείται η ισορροπία στη βιόσφαιρα



Κατηγορίες των εχθρών των καλλιεργειών (1)

- **Κύριοι εχθροί ή εχθροί-κλειδιά:** όταν προκαλούν σημαντική ελάττωση στην παραγωγή σε κάθε καλλιεργητική περίοδο
- Τα IPM στοχεύουν στην αντιμετώπιση αυτών των πληθυσμών
- Σε κάθε καλλιέργεια απαντάται μεγάλος αριθμός ειδών των εχθρών, αλλά μόνο λίγα εξ αυτών είναι κύριοι εχθροί
- Τα υπόλοιπα φυτοφάγα δεν αναπτύσσουν ιδιαίτερους πληθυσμούς μιας και είτε ελέγχονται επαρκώς από τους φυσικούς τους εχθρούς, είτε ένεκα των συνηθειών διατροφής και βιολογίας τους



Κατηγορίες των εχθρών των καλλιεργειών (2)

- **Δυνητικοί εχθροί:** δεν προξενούν αρκετή ζημιά στην παραγωγή στις περιπτώσεις που εφαρμόζονται οι συνήθειες και λογικές μέθοδοι αντιμετώπισης
- Δυνητικοί εχθροί κατατάσσονται ως κύριοι, όταν αλλάζουν οι συνήθειες τακτικές αντιμετώπισης αυτών ή των κυρίων; Κύρια για αυτό αιτία αποτελεί η διενέργεια ψεκασμού/ών, που θα επέφερε μείωση της δράσης του φυσικού ή φυσικών εχθρών κάποιου δυνητικού εχθρού
- Πλειονότητα των εχθρών μίας καλλιέργειας υπάγονται σε αυτή την κατηγορία



Κατηγορίες των εχθρών των καλλιεργειών (3)

- **Περιστασιακοί εχθροί:** είναι οι εχθροί των οποίων ο πληθυσμός «φουντώνει» ξαφνικά και προκαλούν σημαντική ζημιά καμιά φορά, ενώ γενικώς προκαλούν σχεδόν ασήμαντη
- **Μεταναστευτικοί εχθροί:** είναι αυτοί που μεταναστεύουν από άλλα αγροοικοσυστήματα και προκαλούν αρκετές φορές σημαντικές απώλειες στην παραγωγή μιας καλλιέργειας; Ακρίδες, λεπιδόπτερα, αφίδες και πουλιά ανήκουν σε αυτή την κατηγορία



Κατηγορίες των εχθρών των καλλιεργειών (4)

- Διάφοροι ζωικοί οργανισμοί των αγροικοσυστημάτων που δεν υπάγονται σε καμία από τις προηγούμενες κατηγορίες, ήτοι **δεν είναι εχθροί**
- Αυτά τα είδη έχουν συνήθως ωφέλιμο ρόλο, μπορεί να είναι φυσικοί εχθροί άλλων εχθρών των φυτών επιτυγχάνοντας έτσι την αντιμετώπισή τους ή να εμπλέκονται σε άλλες λειτουργίες του συστήματος (π.χ. ανακύκλωση θρεπτικών στοιχείων, προμήθεια εναλλακτικών πηγών τροφής, καταφύγια στους ωφέλιμους οργανισμούς και επικοινωνία διαφόρων φυτών)



Εχθροί των καλλιεργειών & αυτοφυή φυτά (ζιζάνια) (1)

- Τα ζιζάνια είναι ανεπιθύμητα μιας και ανταγωνίζονται την καλλιέργεια
- Άνθη & φύλλωμα ζιζανίων προσφέρουν νέκταρ, γύρη και καταφύγια στους φυσικούς εχθρούς διαφόρων καλλιεργειών; Καταστροφή τους οδηγεί στο θάνατο μεγάλου αριθμού των και αυτό συνεπάγεται μεγάλη αύξηση πληθυσμών δυνητικών εχθρών
- Ζιζάνια αποτελούν πηγή μόλυνσης για την καλλιέργεια από διάφορες ασθένειες, αλλά και αποτελούν τόσο το καταφύγιο δυνητικών εχθρών, όσο και εναλλακτική πηγή τροφή τους



Εχθροί των καλλιεργειών & αυτοφυή φυτά (ζιζάνια) (2)

- Παράδειγμα αυτοφυούς θάμνου που θεωρείται ανεπιθύμητος (φέρει επικίνδυνες άκανθες και αναπτύσσεται τάχιστα), αλλά συγχρόνως είναι και ωφέλιμος (εύγεστοι καρποί), είναι η βατομουριά
- Επίσης συμβάλλει στην αντιμετώπιση του σημαντικού εχθρού του αμπελιού *Erythroneura elegantula* (ζημιώνει τα φύλλα και μειώνει ποιοτικά τα σταφύλια)
- Το μικρό ωοπαρασιτοειδές *Anagrus eros* (φυσικός εχθρός) διατηρεί υπό έλεγχο τον πληθυσμό του άνωθεν ομόπτερο, εχθρού της αμπέλου

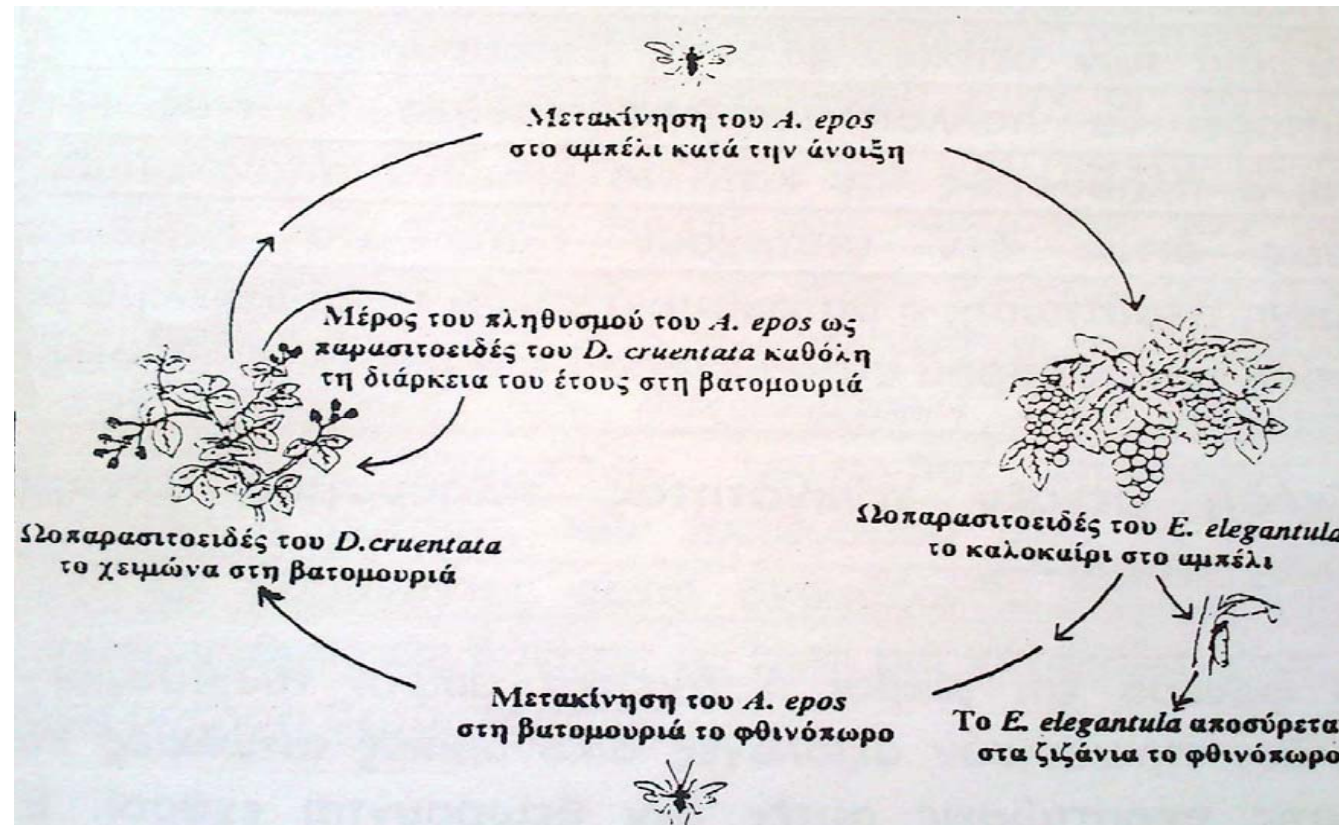


Εχθροί των καλλιεργειών & αυτοφυή φυτά (ζιζάνια) (3)

- Ο φυσικός εχθρός διέρχεται τη χειμερινή περίοδο παρασιτώντας τα ωά του *Dikrella cruentata* (επίσης ομόποτερο) που ζει και αναπτύσσεται καθ' όλη τη διάρκεια του έτους στη βατομουριά, ενώ την άνοιξη μεταναστεύει πάλι στα αμπέλια όπου και παρασιτεί το *E. elegantula*
- Το *A. eros* μπορεί να πολλαπλασιάζεται όλο το έτος και να μη μηδενίζεται ο πληθυσμός του κατά το χειμώνα στα περιθώρια των αμπελώνων που φύονται βατομουριές



Εχθροί των καλλιεργειών & αυτοφυή φυτά (ζιζάνια) (4)



Βιολογικός κύκλος του *Anagrus epos* (παρασιτοειδές των ωών των Ομοπτέρων *Erythroneura elegantula* που προσβάλλει το αμπέλι και *Dikrella cruentata* που προσβάλλει τη βατομουριά)



Σχέση πυκνότητας πληθυσμού εχθρών των καλλιεργειών και οικονομικής απώλειας

Βασικά χαρακτηριστικά πληθυσμών

- Στο φυσικό οικοσύστημα διαβιούν διάφορα είδη φυτικών και ζωικών οργανισμών, που συνδέονται μεταξύ τους με ποικίλες σχέσεις (παρασιτικές, συμβιωτικές, ανταγωνιστικές)
- Παράλληλα, επηρεάζονται από τους αβιοτικούς παράγοντες του περιβάλλοντός τους (κλιματικές και εδαφικές συνθήκες)
- Όταν ένα οικοσύστημα καταλαμβάνει μεγάλες εκτάσεις, είναι δυνατό μέσα σε αυτό να διακρίνονται πολλές ομάδες ατόμων του ίδιου είδους και αυτές οι ομάδες αποτελούν **πληθυσμούς** του ίδιου είδους

Βασικά χαρακτηριστικά πληθυσμών

- **Πληθυσμός** είναι το άθροισμα ατόμων ενός είδους, τα οποία ζουν στον ίδιο χώρο σε μια δεδομένη χρονική περίοδο
- Η στενή και συνεχής αυτή συμβίωση έχει ως αποτέλεσμα τη διαμόρφωση κοινών χαρακτηριστικών διατροφής και συμπεριφοράς
- Τα φυσικά όρια των πληθυσμών αυτών μπορεί να είναι γεωγραφικά εμπόδια, αλλά και τεχνητά
- Πληθυσμός ενός είδους εντόμου αποτελούν τα άτομα που ζουν σε ένα μικρό νησί, ενώ άλλο πληθυσμό αποτελούν άτομα του ίδιου είδους σε ένα θερμοκήπιο ή σε ένα εργαστηριακό κλωβό



Βασικά χαρακτηριστικά πληθυσμών

- Όλοι οι οργανισμοί παράγουν σε κάθε γενεά αριθμό απογόνων μεγαλύτερο από αυτόν που είναι αναγκαίος για τη διατήρηση ενός σταθερού πληθυσμού
- Άρα, θεωρητικά έχουν ένα κληρονομικό βιοτικό δυναμικό για απεριόριστη **αύξηση λογαριθμικής μορφής**
- Στην πραγματικότητα αυτό δεν συμβαίνει και οι πληθυσμοί των διαφόρων ειδών σε ένα δεδομένο οικοσύστημα παραμένουν σχετικά σταθεροί για μακρές χρονικές περιόδους, κυμαινόμενοι ανάμεσα σε ανώτερα και χαμηλότερα όρια



Ιδιότητες των πληθυσμών (1)

- **Πυκνότητα:** Αριθμός ατόμων ανά μονάδα επιφάνειας, π.χ. ανά cm^3 φυλλικής επιφάνειας
 - **Διασπορά:** Αριθμός φυτών ξενιστών ή φυτικών οργάνων, που φέρουν άτομα του ζωϊκού εχθρού
 - **Αναλογία φύλων:** Η αναλογία μεταξύ αρρένων και θηλέων
 - **Αναλογία σταδίων ανάπτυξης:** για παράδειγμα, προνύμφες α' σταδίου, β' σταδίου κ.λπ. ενός εντόμου
 - **Αναπαραγωγικό δυναμικό**
 - **Δυναμικό επιβίωσης**
- Συμβάλλουν ουσιαστικά στη διατήρηση της φυσικής ισορροπίας του πληθυσμού



Ιδιότητες των πληθυσμών (2)

- Το **αναπαραγωγικό δυναμικό** εξαρτάται από γενετικούς παράγοντες, όπως είναι η αναπαραγωγικότητα (αριθμός γενεών, αριθμός γενεών, αριθμός απογόνων ανά θηλυκό άτομο), η αναλογία των φύλων και η ικανότητα πτήσης
- Τα **δυναμικό επιβίωσης** (βιωσιμότητα) εξαρτάται από την ικανότητα αντίστασης σε περιβαλλοντικούς παράγοντες, οι οποίοι μπορεί να είναι βιοτικοί ή αβιοτικοί



Περιβαλλοντικοί παράγοντες, που επηρεάζουν τη βιωσιμότητα ενός πληθυσμού

- **Μετεωρολογικοί παράγοντες** (θερμοκρασία, υγρασία)
- **Ποσότητα & ποιότητα τροφής** (πληθυσμός ξενιστή, βαθμός ευαισθησίας, εναλλακτικοί ξενιστές)
- **Φυσικοί εχθροί** (πληθυσμοί, δραστηριότητα, βιωσιμότητα)
- **Ανταγωνισμός** (μεταξύ ατόμων του πληθυσμού και με άλλα είδη)

Ταυτόχρονη παρουσία και επίδραση των βιολογικών χαρακτηριστικών των οργανισμών και των περιβαλλοντικών παραγόντων σε ένα οικοσύστημα οδηγεί στο σχηματισμό δύο αντίθετων φυσικών δυνάμεων, του **βιοτικού δυναμικού** ενός είδους και της λεγόμενης **περιβαλλοντικής αντίστασης** με αποτέλεσμα τη φυσική ισορροπία αυτού του οικοσυστήματος



Δυναμική πληθυσμών ζωικών οργανισμών (1)

- Είναι η τάση ενός πληθυσμού να διασπείρεται στο χώρο υπό τους περιορισμούς που διαμορφώνονται από τις εκάστοτε συνθήκες του περιβάλλοντός του
- Κατά τη μελέτη της δυναμικής των πληθυσμών ποιες είναι οι πληθυσμιακές διακυμάνσεις του και ποια είναι τα αίτια αυτών των διακυμάνσεων
- Οι απαντήσεις σε αυτά τα ερωτήματα είναι το πρώτο βήμα για την κατάστρωση ενός σχεδίου ολοκληρωμένης φυτοπροστασίας



Δυναμική πληθυσμών ζωικών οργανισμών (2)

- Οι αυξομειώσεις ενός πληθυσμού εκτιμώνται με μετρήσεις των ρυθμών:
 - Αναπαραγωγής
 - Μετανάστευσης προς τον πληθυσμό
 - Μετανάστευσης από τον πληθυσμό
 - Θνησιμότητας
- Είναι δύσκολο να γίνονται χωριστές καταμετρήσεις και των τεσσάρων αυτών παραγόντων, στην πράξη είναι αρκετή η καταμέτρηση του συνολικού πληθυσμού κατά περιόδους



Δυναμική πληθυσμών ζωικών οργανισμών (3)

- Τα στοιχεία αυτά συλλέγονται συστηματικά για ανά ορισμένες χρονικές περιόδους (ημέρες, εβδομάδες, μήνες κ.λπ.) και καταγράφονται σε πίνακες
- Από αυτούς τους πίνακες αυτούς άλλοι μπορεί να περιέχουν την αριθμητική ηλικιακή σύνθεση του πληθυσμού, άλλοι τη βιωσιμότητά του, άλλοι την αναπαραγωγικότητά του



Καταμέτρηση πληθυσμών των ζωϊκών οργανισμών (1)

- Γίνεται με διάφορες μεθόδους, ανάλογα με το είδος του ζωϊκού οργανισμού και της καλλιέργειας
 - Καταμέτρηση ωών
 - Καταμέτρηση προνυμφών (σε διάφορες ηλικίες)
 - Καταμέτρηση ακμαίων
 - Μέτρηση της βλάβης του ξενιστή

Καταμέτρηση πληθυσμών των ζωϊκών οργανισμών (2)

- **Καταμέτρηση ωών:** γίνεται κατά μονάδα φυτικού τμήματος (άνθος, φύλλο, βλαστός καρπός κλπ) ή ανά g ή cm^3 εδάφους
 - Ωά πυρηνοτρήτη στους μικρούς καρπούς της ελιάς
 - Ωά αλευρωδών σε φύλλα εσπεριδοειδών
 - Ωά δάκου εντός καρπών ελιάς\
 - Ωά κόκκινου τετράνυχου ανά τμήμα βλαστού μηλιάς
 - Κύστεις χρυσονηματώδη πατάτας ανά g εδάφους)

Καταμέτρηση πληθυσμών των ζωϊκών οργανισμών (3)

- **Καταμέτρηση προνυμφών:** γίνεται με διάφορους τρόπους, ανάλογα με το είδος του εντόμου και την καλλιέργεια
- Μπορεί να γίνει με ψεκασμό κατάρριψης (sondage) από δένδρα με κάποιο εντομοκτόνο ταχείας δράσης, με επί τόπου καταμέτρηση κατά φυτό, με κοσκίνισμα εδάφους για προνύμφες που ζουν στο έδαφος κ.λπ.
- Οι (προ)νύμφες των κοκκοειδών εντόμων μπορεί να καταμετρηθούν ανά ορισμένο μήκος βλαστού



Καταμέτρηση πληθυσμών των ζωϊκών οργανισμών (4α)

- **Καταμέτρηση ακμαίων:** όταν ίπτανται, γίνεται με διάφορους τύπους παγίδων; Στα μη ιπτάμενα άτομα γίνεται περίπου όπως στις προνύμφες
- Για ορισμένα είδη μπορεί να γίνει καταμέτρηση με ψεκασμό κατάρριψης ή με τίναγμα κλάδων των δένδρων και συλλογή των εντόμων σε ειδικούς υποδοχείς
- Για ειδικές περιπτώσεις εφαρμόζονται εξειδικευμένες μέθοδοι (π.χ. καταμέτρηση νηματωδών σε δείγμα εδάφους με συσκευή Baerman)



Καταμέτρηση πληθυσμών των ζωϊκών οργανισμών (4β)

- Η μέτρηση της βλάβης του ξενιστή για την έμμεση εκτίμηση του πληθυσμού του ζωϊκού εχθρού, έχει χρησιμότητα σε περιπτώσεις που δεν υπάρχει άλλος τρόπος εκτίμησης
- Παραδείγματα: Ποσοστό κατεστραμμένων νεαρών φυτών από έντομα εδάφους, ανθέων μηλιάς από ανθονόμο, φύλλων μηλιάς από φυλλορύκτες, βλαστών ροδακινιάς από ανάρσια



Πληθυσμιακή πυκνότητα και επίπεδο οικονομικής ζημιάς (1)

- Βασικό στοιχείο ενός προγράμματος Ολοκληρωμένης Φυτοπροστασίας είναι ο όρος «**επίπεδο (όριο) οικονομικής ζημιάς** (economic threshold injury)», ο οποίος καθιερώθηκε ταυτόχρονα με τον όρο Integrated Pest Management
- **Το οικονομικά αποδεκτό όριο ζημιάς** είναι το όριο της προκαλούμενης ζημιάς, πέρα από το οποίο πρέπει να ληφθούν μέσα άμεσης αντιμετώπισης του επιζήμιου παράγοντα



Πληθυσμιακή πυκνότητα και επίπεδο οικονομικής ζημιάς (2)

- Ο καθορισμός του προαπαιτεί την ύπαρξη μακροχρόνιων ερευνητικών εργασιών και τοπική εμπειρία κατά περίπτωση
- Το μέγεθος αυτό έχει άμεση σχέση με την πληθυσμιακή πυκνότητα του επιζήμιου παράγοντα, αλλά διαφέρει κατά καλλιέργεια, κατά είδος παρασίτου, από περιοχή σε περιοχή και συχνά από εποχή σε εποχή
- Επιπλέον, εξαρτάται από τις κλιματικές συνθήκες, το επίπεδο και δραστηριότητα φυσικών εχθρών του φυτοπαρασίτου, τις συνθήκες αγοράς του προϊόντος της καλλιέργειας και την απαιτούμενη δαπάνη φυτοπροστασίας



Πληθυσμιακή πυκνότητα και επίπεδο οικονομικής ζημιάς (3)

- Η πληθυσμιακή πυκνότητα του επιζήμιου οργανισμού παίζει κυρίαρχο ρόλο στη διαμόρφωση του οικονομικού επιπέδου ζημιάς, σε συνάρτηση με την ανθεκτικότητα ή ανεκτικότητα του φυτού-ξενιστή και τις επικρατούσες συνθήκες
- Ανάλογα με την πληθυσμιακή πυκνότητα ενός επιζήμιου οργανισμού και το ανεκτό επίπεδο οικονομικής ζημιάς στην καλλιέργεια, οι επιβλαβείς οργανισμοί μπορεί να διακριθούν σε τέσσερις κατηγορίες:



Πληθυσμιακή πυκνότητα και επίπεδο οικονομικής ζημιάς (4α)

- **Πρώτη:** περιλαμβάνει είδη που αναπτύσσονται μεν εις βάρος της καλλιέργειας, αλλά οι ζημιές που προκαλούν είναι αμελητέες
- **Δεύτερη:** περιλαμβάνει είδη που θεωρούνται περιστασιακά επιβλαβείς; Κατά κανόνα οι πληθυσμοί τους είναι κατώτεροι εκείνων που προκαλούν οικονομικά αποδεκτή ζημία, όμως είναι δυνατόν υπό ευνοϊκές κλιματικές συνθήκες ή κακών χειρισμών, η πληθυσμιακή πυκνότητα να υπερβεί το επίπεδο της οικονομικά αποδεκτής ζημιάς
 - Απαιτείται επέμβαση για τη μείωση του πληθυσμού στα προηγούμενα συνήθη επίπεδά του



Πληθυσμιακή πυκνότητα και επίπεδο οικονομικής ζημιάς (4β)

- **Τρίτη:** περιλαμβάνονται τα συνήθη επιβλαβή είδη, των οποίων οι πληθυσμιακές πυκνότητες συχνά ξεπερνούν τα όρια της οικονομικά αποδεκτής ζημιάς
- **Τέταρτη:** περιλαμβάνονται τα σοβαρά φυτοπαράσιτα της καλλιέργειας, των οποίων οι πληθυσμιακές πυκνότητες πάντοτε είναι κατά πολύ ανώτερες από τα όρια της οικονομικά αποδεκτής ζημιάς; Για τα είδη αυτά πρέπει πάντοτε να λαμβάνονται μέτρα καταπολέμησής τους



Σχέση πυκνότητας πληθυσμού εχθρών και οικονομικής απώλειας (1)

- Μικροί ή σχετικά μικροί πληθυσμοί εχθρών συνήθως δεν προκαλούν αξιόλογες οικονομικές απώλειες και έτσι δεν θεωρούνται ουσιαστικά εχθροί των καλλιεργειών
- Μεγαλύτεροι πληθυσμοί όμως κάποιου είδους είναι πιθανό να προξενήσουν σημαντική οικονομική απώλεια προσδίδοντάς του την έννοια του πραγματικού εχθρού της παραγωγής
- Για το ποια από τις δύο ανωτέρω εκδοχές λαμβάνει χώρα στην πραγματικότητα κάθε φορά είναι ουσιαστικό ο καθορισμός των σχετικών ποσοτικών πληθυσμιακών μέτρων



Σχέση πυκνότητας πληθυσμού εχθρών και οικονομικής απώλειας (2)

- Η πληθυσμιακή πυκνότητα κάποιου εχθρού παραμένει σχετικά σταθερή, ακόμα και μερικές φορές σε μη σταθερά συστήματα (π.χ. εντατικές καλλιέργειες) για αρκετά μεγάλο χρονικό διάστημα
- Η πληθυσμιακή πυκνότητα ενός εχθρού κυμαίνεται συνήθως γύρω από ένα μέσο επίπεδο, το **επίπεδο ή θέση ισορροπίας ή χαρακτηριστική αφθονία (equilibrium position, EP)**



Πυκνο-εξαρτημένοι παράγοντες που διατηρούν και καθορίζουν το επίπεδο ισορροπίας

- **Πυκνο-εξαρτημένοι παράγοντες** που διατηρούν και καθορίζουν το επίπεδο ισορροπίας είναι οι συνήθεις φυσικοί παράγοντες του περιβάλλοντος, καθώς και οι αλληλεπιδρώντες μηχανισμοί μεταξύ των ατόμων του ίδιου είδους ή διαφορετικών ειδών (π.χ. αρπακτικά, παρασιτοειδή, παθογόνα, ανταγωνισμός μεταξύ των ατόμων για τροφή και χώρο και επικράτηση, ανταγωνισμός για επιβίωση και ανάπτυξη και πολλαπλασιασμό τους)
- Αυτοί οι παράγοντες δεικνύουν πολύ μεγαλύτερη επίδραση, όταν οι πληθυσμοί των εχθρών είναι μεγάλη, ενώ η επίδρασή τους ελαττώνεται με τη μείωση των εν λόγω πληθυσμών

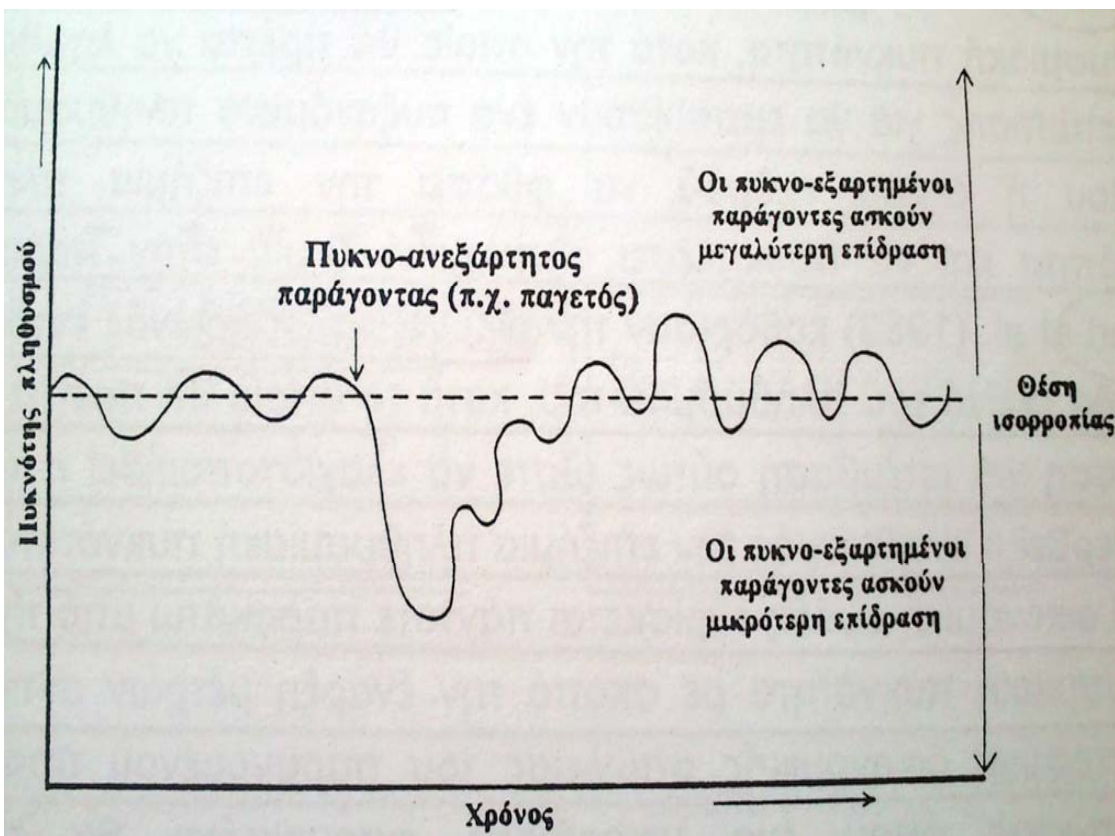


Πυκνο-ανεξάρτητοι παράγοντες που διατηρούν και καθορίζουν το επίπεδο ισορροπίας

- **Πυκνο-ανεξάρτητοι παράγοντες** είναι αυτοί των οποίων η επίδραση στο φυσικό έλεγχο και καθορισμό του ύψους του πληθυσμού του εχθρού είναι ανεξάρτητη από αυτή την πυκνότητα του πληθυσμού
- Άρα δεν συνεισφέρουν στον καθορισμό του συνήθους επιπέδου ισορροπίας, αλλά επιφέρουν απότομη αλλαγή, αύξηση ή μείωση, του πληθυσμού από τη συνήθη θέση ισορροπίας
- Πυκνο-ανεξάρτητοι παράγοντες δύναται να είναι η καταιγίδα, ο παγετός, η απότομη αύξηση της θερμοκρασίας



Πυκνο-εξαρτημένοι & Πυκνο-ανεξάρτητοι παράγοντες



- Επίδραση των πυκνο-ανεξάρτητων και πυκνο-εξαρτημένων ρυθμιστικών παραγόντων στον καθορισμό της θέσης ισορροπίας ενός πληθυσμού ενός εχθρού
- Πυκνο-εξαρτημένοι παράγοντες ασκούν μεγαλύτερη επίδραση όταν ο πληθυσμός αυξάνει, ενώ οι πυκνο-ανεξάρτητοι δύνανται να προκαλέσουν αιφνίδιες και απότομες αλλαγές στο μέγεθος του πληθυσμού
- Οι πυκνο-εξαρτημένοι παράγοντες είναι υπεύθυνοι για τη διατήρηση επί μακρό χρόνο του επιπέδου της θέσης ισορροπίας του πληθυσμού ενός εχθρού



Επιζήμια πληθυσμιακή πυκνότητα (EIL)

- **Επιζήμια πληθυσμιακή πυκνότητα ή οικονομικό επίπεδο ζημιάς (economic injury level, EIL):** είναι η κατώτατη πυκνότητα του πληθυσμού ενός εχθρού, η οποία προκαλεί οικονομική ζημιά
- Εναλλακτικά, είναι η κριτική πυκνότητα κατά την οποία η απώλεια που προξενείται από τον εχθρό είναι μεγαλύτερη ή το πολύ ίση σε αξία με το κόστος των λαμβανόμενων μέτρων αντιμετώπισης

Οικονομική ουδός

- **Οικονομική ουδός ή οικονομικό όριο ή οικονομικό κατώφλι (economic threshold, ET):** είναι εκείνη η πληθυσμιακή πυκνότητα, κατά την οποία θα πρέπει να ληφθούν μέτρα αντιμετώπισης, για να εμποδίσουν ένα αυξανόμενο πληθυσμό κάποιου εχθρού ή άλλου εχθρού να φθάσει την επιζήμια πληθυσμιακή πυκνότητα και να προκαλέσει οικονομική ζημιά στην παραγωγή
- Εναλλακτικά, είναι το επίπεδο εκείνο του πληθυσμού του, ώστε να ελαχιστοποιηθεί η πιθανότητα να υπερβεί ο πληθυσμός την επιζήμια πληθυσμιακή πυκνότητα



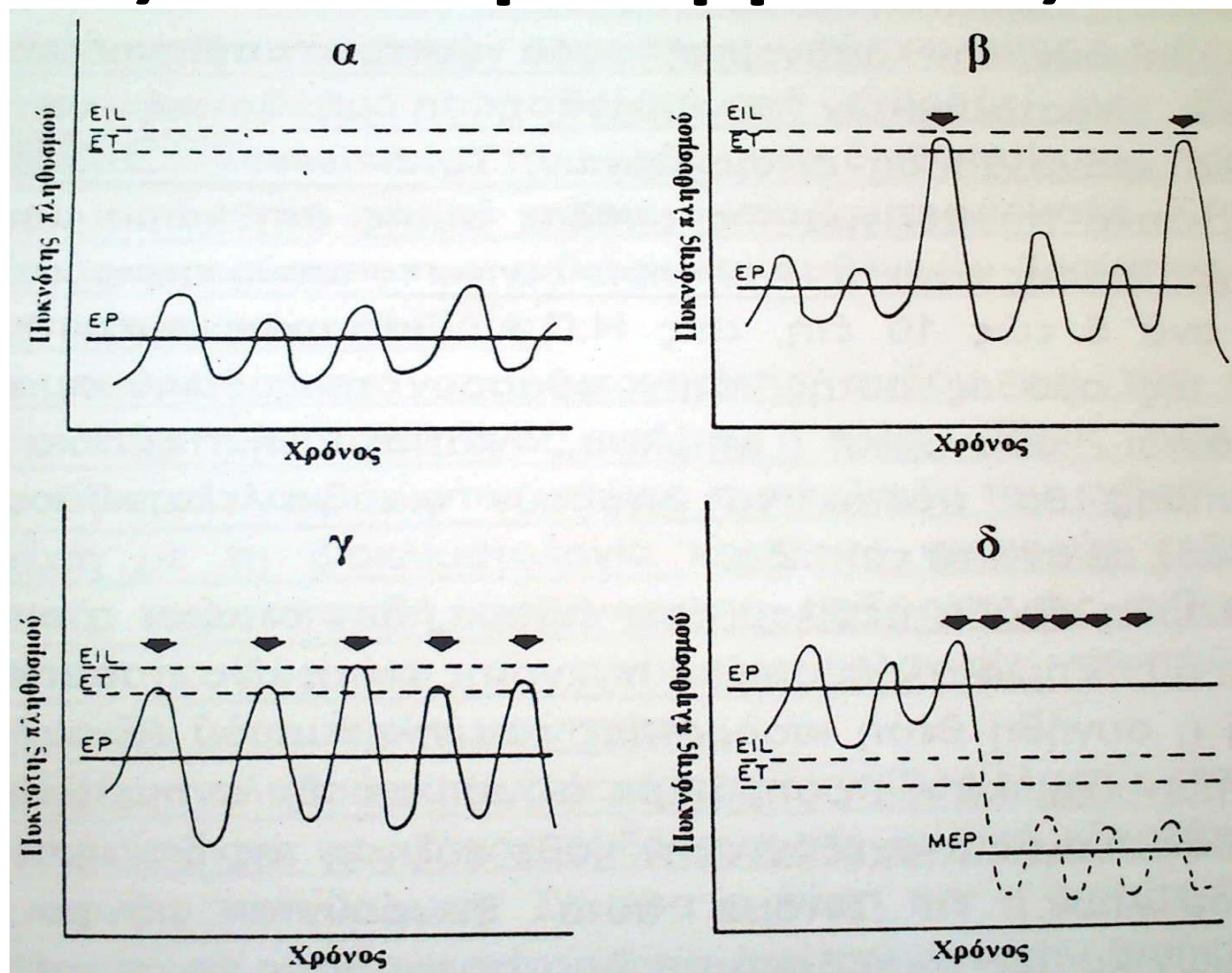
Επιζήμια οικονομική πυκνότητα & Οικονομική ουδός

- Η οικονομική ουδός είναι πάντα πιο κάτω από την επιζήμια πληθυσμιακή πυκνότητα με σκοπό την έναρξη μέτρων αντιμετώπισης για την αποφυγή οικονομικής απώλειας του παραγόμενου προϊόντος
- Ωστόσο, σε πρακτικό επίπεδο περισσότερο σημαντικό είναι ο υπολογισμός της οικονομικής ουδού δοθέντος, ότι είναι η πληθυσμιακή πυκνότητα κατά την οποία απαιτείται η λήψη μέτρων



Επιζήμια οικονομική πυκνότητα & Οικονομική ουδός & Θέση ισορροπίας

- Υπάρχουν 4 κατηγορίες εχθρών ανάλογα με τη θέση της οικονομικής ουδού και της επιζήμιας πληθυσμιακής πυκνότητας (EIL) σε σχέση με το σύνηθες επίπεδο ισορροπίας (EP) του πληθυσμού ενός εχθρού
- MEP: τροποποιημένη θέση ισορροπίας (modified equilibrium position)





Επιζήμια οικονομική πυκνότητα & Οικονομική ουδός & Θέση ισορροπίας

- α. Περιλαμβάνει τους εχθρούς που αναπτύσσουν μικρούς πληθυσμούς και έτσι η προκαλούμενη ζημιά θεωρείται αμελητέα και διέρχεται συνήθως απαρατήρητη
- Η λήψη μέτρων χημικής αντιμετώπισης πλέον της επιβάρυνσης του κόστους παραγωγής του προϊόντος θα προκαλούσε και διαταραχή του αγροοικοσυστήματος
- Η απόσταση του επιπέδου ισορροπίας από την οικονομική ουδό είναι αρκετά μεγάλη



Επιζήμια οικονομική πυκνότητα & Οικονομική ουδός & Θέση ισορροπίας

- β. Εδώ υπάγονται πολλοί περιστασιακοί ή παροδικοί εχθροί
- Το επίπεδο ισορροπίας τους είναι πιο κάτω από την οικονομική ουδό, όμως η μεταξύ τους απόσταση είναι μικρότερη από αυτή την προηγούμενης περίπτωσης
- Οι πληθυσμοί αυτών των ειδών φθάνουν και υπερβαίνουν την οικονομική ουδό ύστερα από την επίδραση ασυνήθιστων κλιματολογικών συνθηκών ή τη μη λογική και σε μη κατάλληλο χρόνο, χρήση παρασιτοκτόνων
- Για την αντιμετώπιση των εχθρών αυτής της ομάδας, όταν φθάσουν τους πληθυσμούς, που συνεπάγονται οικονομική απώλεια, πρέπει να ληφθεί κάποιο ή κάποια από τα μέτρα, ώστε να ελαττωθεί ο πληθυσμός σε ανεκτά επίπεδα



Επιζήμια οικονομική πυκνότητα & Οικονομική ουδός & Θέση ισορροπίας

- γ. Αυτή η ομάδα περιλαμβάνει εχθρούς, των οποίων η οικονομική ουδός και η επιζήμια πληθυσμιακή πυκνότητα είναι λίγο παραπάνω από τη γενική ή συνήθη θέση ισορροπίας του πληθυσμού
- Η λήψη μέτρων (χημικά ή προτιμότερο άλλα) για την αντιμετώπισή τους είναι μάλλον αναγκαία σχεδόν στην κάθε αύξηση της διακύμανσης του πληθυσμού των
- Αυτοί οι εχθροί θεωρούνται μόνιμοι των καλλιεργειών



Επιζήμια οικονομική πυκνότητα & Οικονομική ουδός & Θέση ισορροπίας

- δ. Τέλος, περιλαμβάνονται οι εχθροί των καλλιεργειών που θεωρούνται σοβαροί και των οποίων το επίπεδο ισορροπίας του πληθυσμού τους βρίσκεται παραπάνω από την οικονομική ουδό και την επιζήμια πληθυσμιακή πυκνότητα
- Για την αντιμετώπιση αυτών των εχθρών απαιτείται η λήψη συνεχών μέτρων, που έχουν ως σκοπό τη μείωση του πληθυσμού και τη μετακίνηση του επιπέδου ισορροπίας κάτω από την οικονομική ουδό
- Σε αυτά τα είδη, η οικονομική ουδός έχει πολύ μικρή τιμή και αυτό προέρχεται από την απαίτηση του καταναλωτή για **καθαρά γεωργικά προϊόντα** (ήτοι χωρίς υπολείμματα αγροχημικών, αλλά μπορεί να φέρει σε μικρό βαθμό προσβολές από εχθρούς)



Επιζήμια οικονομική πυκνότητα & Οικονομική ουδός

- Ο καθορισμός των ΕΤ & ΕΙΛ λαμβάνονται υπόψη η οικολογία του εχθρού (σχετίζεται με τη βιοκλιματολογία και τους φυσικούς εχθρούς του), η επίδραση της ανθεκτικότητας των φυτών και οι περιβαλλοντολογικές επιπτώσεις των λαμβανόμενων μέτρων αντιμετώπισης
- Η ΕΙΛ συνήθως ελαττώνεται, καθώς η τιμή του γεωργικού προϊόντος αυξάνεται και φυσικά εξαρτάται από τις απαιτήσεις του καταναλωτή για **οικολογικά γεωργικά προϊόντα** (είναι εκείνο που καθ' όλη τη διαδικασία παραγωγής του δεν χρησιμοποιήθηκε καμιά χημική ουσία και η αντιμετώπιση των εχθρών και ασθενειών βασίστηκε μόνο σε αυστηρά οικολογικές μεθόδους

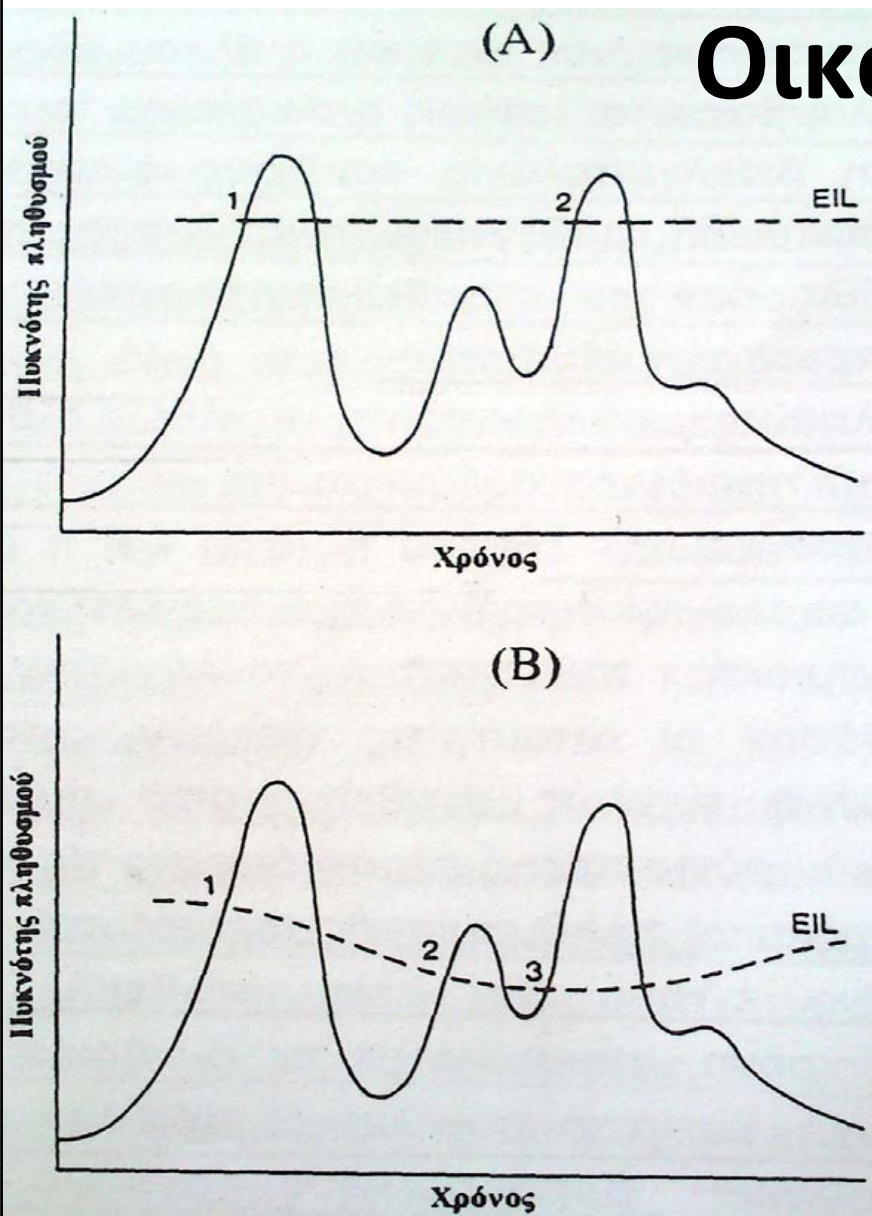


Επιζήμια οικονομική πυκνότητα & Οικονομική ουδός

- Η τιμή της EIL ή της ET για κάποιο εχθρό δεν είναι σταθερή, αλλά μεταβάλλεται με το χρόνο σύμφωνα με τις συνθήκες της αγοράς, από περιοχή σε περιοχή και από ποικιλίας σε ποικιλία, ακόμα δε να είναι διαφορετική για δύο παρακείμενους αγρούς, στους οποίους εφαρμόζονται διαφορετικές γεωργικές πρακτικές
- Είναι δυνατό το ίδιο είδος να είναι διαφορετικού βαθμού επιζημιότητας και να αναπτύσσει διαφορετικούς πληθυσμούς, είτε ακόμη να μη θεωρείται εχθρός, όταν προσβάλλει διαφορετικές καλλιέργειες
- Και το κόστος αντιμετώπισης και οι προτιμήσεις του καταναλωτή είναι από εκείνους τους παράγοντες, που πάντα επηρεάζουν σημαντικά στον καθορισμό του ύψους της EIL



Επιζήμια οικονομική πυκνότητα & Οικονομική ουδός



- Καμπύλη πληθυσμού μεταβαλλόμενης πυκνότητας
- **A:** η EIL παραμένει σταθερά και απαιτούνται επεμβάσεις στα σημεία 1 & 2
- **B:** η EIL ποικίλλει και απαιτούνται επεμβάσεις στα σημεία 1, 2 & 3



Επιζήμια οικονομική πυκνότητα

- Ο καθορισμός της τιμής του EIL εξαρτάται από πολλούς παράγοντες και εκτός αυτών υπεισέρχονται και άλλοι, που δεν δύνανται να προβλεφθούν
- Αυτός είναι ο λόγος για την ύπαρξη σχετικά μικρού αριθμού EIL και σε πολύ απρόβλεπτες καταστάσεις ο καθορισμός του EIL έχει μικρή πρακτική σημασία (π.χ. σε αστικές περιοχές, όπου η οικονομικότητα είναι σχεδόν ασήμαντη σε σύγκριση)



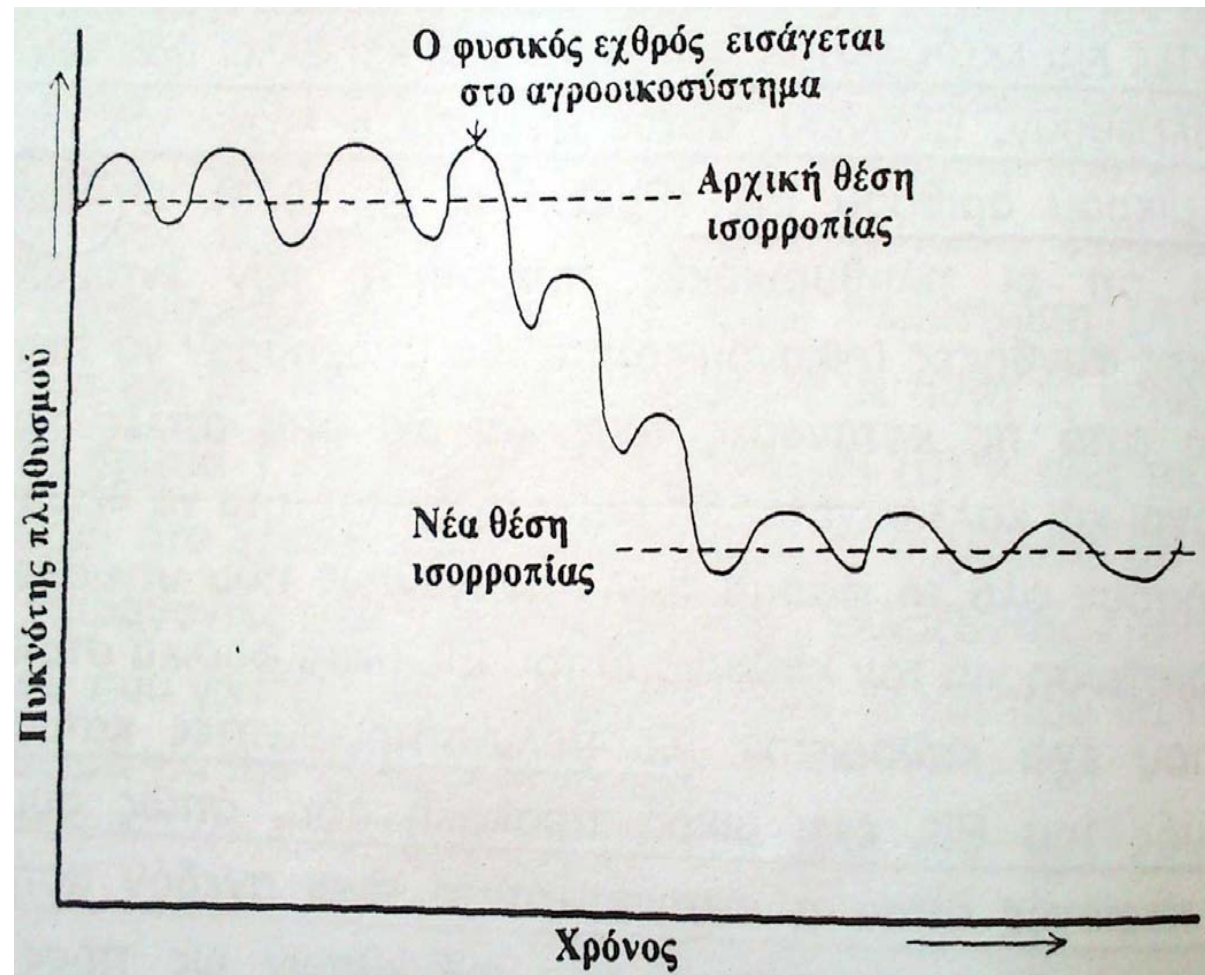
Επίπεδο/Θέση ισορροπίας

- Σε μία καλλιέργεια που δέχεται ανθρώπινες επεμβάσεις, το ΕΡ μειώνεται με διάφορους τρόπους
- Εδώ εντάσσεται και η βιολογική καταπολέμηση (π.χ. εξαπόλυση ενός φυσικού εχθρού, πυκνο-εξαρτημένος παράγοντας), η οποία στην αρχή μερικές φορές είναι περισσότερο δαπανηρή, εντούτοις αποτελεί μακροπρόθεσμα την πλέον οικονομική μέθοδο αντιμετώπισης, καθότι ο πληθυσμός ενός εχθρού μπορεί να μειωθεί και να κρατηθεί χαμηλά για μεγάλο χρονικό διάστημα
- Άλλοι τρόποι μείωσης του ΕΡ αποτελούν οι διάφοροι χειρισμοί του περιβάλλοντος των εχθρών (π.χ. σταθερή μείωση τροφής, θέσεων διαχείμανσης και καταφυγίων)



Επίπεδο/Θέση ισορροπίας

- Μείωση του επιπέδου (θέσης) ισορροπίας του πληθυσμού του εχθρού μετά την εισαγωγή ενός φυσικού εχθρού του
- Το αυτό επιτυγχάνεται και με τη μεταβολή του φυσικού περιβάλλοντος, αφού λιγότερα άτομα από τον πληθυσμό του εχθρού θα επιβιώσουν





Τρόποι αύξησης του επιπέδου/θέσης ισορροπίας

- Ο άνθρωπος εφαρμόζει, μεταξύ άλλων, χημική καταπολέμησης για την αντιμετώπιση ενός ή περισσότερων εχθρών
- Αυτό οδηγεί τελικά σε υψηλότερο επίπεδο ισορροπίας του πληθυσμού του εχθρού, επειδή τα παρασιτοκτόνα μειώνουν ή αναχαιτίζουν εντελώς τη δράση του φυσικού ή των φυσικών εχθρών
- Αύξηση του ΕΡ μπορεί να προέλθει και από λανθασμένους χειρισμούς σε ένα οικοσύστημα, π.χ. παραμονή απορριμμάτων, ύπαρξη λιμναζόντων υδάτων, κ.λπ.



Αλλαγή στην αντιμετώπιση των εχθρών των καλλιεργειών



Αλλαγή στην αντιμετώπιση των εχθρών των καλλιεργειών

- Ανάγκη αλλαγής στους τρόπους αντιμετώπισης των εχθρών, λόγω της υποβάθμισης των αγροοικοσυστημάτων (μείωση ή/και διακοπή των φυσικών τους λειτουργιών) και της ποιότητας της ζωής του ανθρώπου από τη συνεχή, υπερβολική και μη ορθή χρήση των παρασιτοκτόνων επί σειρά ετών
- Αυτή η ανάγκη αλλαγής προέρχεται από την αναποτελεσματικότητα των χημικών ουσιών, αλλά και από τη ρύπανση του περιβάλλοντος



Αναποτελεσματικότητα των χημικών μέσων

- Κατά τη συχνή εφαρμογή ανά τακτά χρονικά διαστήματα των παρασιτοκτόνων με προληπτικές επεμβάσεις στα προγράμματα καταπολέμησης είχε ως αποτέλεσμα την ανάπτυξη ανθεκτικότητας από διάφορους εχθρούς μετά από λίγα έτη
- Η αναποτελεσματικότητά τους, εκτός της ανάπτυξης ανθεκτικότητας, οφείλεται και στην εμφάνιση δευτερευόντων εχθρών, οι οποίοι, λόγω της μείωσης των φυσικών εχθρών τους, ανέπτυξαν υψηλούς πληθυσμούς



Μειονεκτήματα αντιμετώπισης των ζωικών εχθρών με χημικά μέσα

- Ανάπτυξη ανθεκτικότητας στους ζωικούς εχθρούς
- Καταστροφή των ωφέλιμων ειδών
- Γρήγορη επανεμφάνιση και ανάπτυξη των εχθρών
- Ανάπτυξη μεγάλων πληθυσμών δευτερευόντων εχθρών
- Παρουσία υπολειμμάτων των παρασιτοκτόνων στα γεωργικά προϊόντα
- Κίνδυνοι τοξικότητας για τον άνθρωπο και το περιβάλλον



Ρύπανση περιβάλλοντος (1)

- **Λανθασμένη τακτική αντιμετώπισης των ζωικών εχθρών αποκλειστικά στη χρήση χημικών παρασιτοκτόνων**
- Επαναφορά των φυσικών λειτουργιών των οικοσυστημάτων και αύξηση της σταθερότητάς τους, καθώς και αναβάθμιση της ποιότητάς τους αποτελεί ως μοναδική οδό η φιλοσοφία και εφαρμογή της ολοκληρωμένης αντιμετώπισής τους
- Στην ολοκληρωμένη αντιμετώπιση είναι δυνατή η χρήση των παρασιτοκτόνων με την προϋπόθεση, ότι για την προστασία της παραγωγής και του εισοδήματος του παραγωγού **δεν υπάρχουν άλλες εναλλακτικές μέθοδοι αντιμετώπισης**



Ρύπανση περιβάλλοντος (2)

- Η επιλογή σε αυτή την περίπτωση του καταλληλότερου παρασιτοκτόνου ή άλλου χημικού μέσου θα πρέπει να βασίζεται στους παράγοντες:
 - Ύπαρξη επιθυμητού αποτελέσματος
 - Να μη διαταράσσονται, ή όσο γίνεται λιγότερο, οι λειτουργίες του οικοσυστήματος
 - Τα παραγόμενα γεωργικά προϊόντα να είναι απαλλαγμένα από υπολείμματα



Τύποι (μοντέλα) φυτοπροστασίας



1. Φάση συντήρησης ή διαβίωσης

- **Φάση συντήρησης ή διαβίωσης** στηριζόμενης στα απολύτως απαραίτητα και αφορά τα μικρής κλίμακας χωρική μη αρδευόμενη γεωργία
- Η αντιμετώπιση των εχθρών γίνεται μόνο μέσω των φυσικών βιολογικών παραγόντων αντιμετώπισης (σπάνια εφαρμόζεται κάποιο παρασιτοκτόνο)
- Η δράση των φυσικών εχθρών αυξάνεται, λόγω της ποικιλότητας στα καλλιεργητικά συστήματα, από την ενυπάρχουσα ανθεκτικότητα των ποικιλιών των φυτών και από τις διάφορες καλλιεργητικές πρακτικές



2. Φάση εκμετάλλευσης ή εξαντλητικής χρήσης των πόρων

- Αυτή η **φάση εκμετάλλευσης** συνίσταται στην επέκταση και εντατικοποίηση των καλλιεργειών, καθώς και στροφή σε αποδοτικές καλλιέργειες, για τη μεγιστοποίηση του εισοδήματος
- Χαρακτηρίζεται από την αύξηση της μηχανοκαλλιέργειας και από τη μεγάλη χρήση παρασιτοκτόνων και λιπασμάτων
- Αυτός ο τρόπος φυτοπροστασίας (προληπτικές εφαρμογές σε προκαθορισμένες ημερομηνίες ανεξάρτητα από την παρουσία του εχθρού) συνετέλεσε στη λήψη υψηλών αποδόσεων κατά τα πρώτα χρόνια της εφαρμογής του



3. Φάση κρίσης

- Αυτή η **φάση κρίσης** είναι το αποτέλεσμα της αποτυχίας της εντατικοποιημένες και μηχανοποιημένης γεωργίας με την αποκλειστική χρήση χημικών ουσιών
- Μετά από ορισμένα χρόνια εφαρμογής, (i) όλο και μεγαλύτερες δόσεις και πιο συχνές επεμβάσεις με χημικά απαιτούνται, (ii) οι δευτερεύοντες εχθροί μετατράπηκαν σε κύριους, ενώ η μία δραστική ουσία διαδέχθηκε την άλλη για την αντιμετώπιση του φαινομένου της ανθεκτικότητας, (iii) το κόστος παραγωγής αυξήθηκε ένεκα της ανθεκτικότητας και της γρήγορης επανεμφάνισης και ανάπτυξης των πληθυσμών των εχθρών, (iv) η διάβρωση του εδάφους και η αυξημένη περιεκτικότητα σε άλατα, τα οποία συντελούν στη μείωση της αξίας της γεωργικής γης



4. Φάση καταστροφής

- Κατάρρευση συστήματος παραγωγής μιας και η αυξημένη χρήση χημικών αυξάνει το κόστος παραγωγής
- Υψηλό επίπεδο υπολειμμάτων πέρα των επιτρεπτών ανεκτών ορίων
- Χρήση και μειγμάτων παρασιτοκτόνων συντελούν στην παραγωγή μη αποδεκτών από τους καταναλωτές
- Εν γένει, το όλο πρόγραμμα αντιμετώπισης των εχθρών πλέον δεν αποδίδει



5. Φάση ολοκληρωμένης αντιμετώπισης

- Αποτελεί τη μοναδική διέξοδο ως μοντέλο φυτοπροστασίας μετά τη φάση καταστροφής
- Οι τεχνικές εφαρμογής βασίζονται στην εις βάθος κατανόηση της βιολογίας των εχθρών και των αλληλεπιδράσεων που έχουν με τους άλλους οργανισμούς και το περιβάλλον του αγροοικοσυστήματος
- Η φιλοσοφία της στοχεύει στην αριστοποίηση της αντιμετώπισης, παρά στη μεγιστοποίησή της, παράλληλα με την εναρμόνιση με το όλο γεωργικό σύστημα παραγωγής, τη διατήρηση της προσόδου για τον παραγωγό και την αειφορία



Βιβλιογραφία

- Ηλιόπουλος Α.Γ., 2003. Ολοκληρωμένη Φυτοπροστασία II: μέθοδοι και μέσα ολοκληρωμένης φυτοπροστασίας. ΤΕΙ Καλαμάτας, 150 σελ.
- Λυκουρέσης Δ.Π., 1995. Ολοκληρωμένη αντιμετώπιση εντόμων-εχθρών των καλλιεργειών (Πανεπιστημιακές Παραδόσεις). Εργαστήριο Γεωργικής Ζωολογίας & Εντομολογίας, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, 121 σελ.



Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Τεχνολογικό Ίδρυμα Ηπείρου. Δρ Δήμητρα Ζωάκη
Μαλισιόβα.

Ολοκληρωμένη Φυτοπροστασία Θεωρία. Έννοιες IPM-Εχθροί των
καλλιεργειών.

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

