



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΠΑΤΡΩΝ
UNIVERSITY OF PATRAS

ΑΝΟΙΚΤΑ ακαδημαϊκά
μαθήματα **ΠΠ**

ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ ΙΙ

ΕΝΟΤΗΤΑ: ΕΠΙΒΛΑΒΕΙΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ

ΟΝΟΜΑ ΚΑΘΗΓΗΤΗ: ΓΙΩΡΓΟΣ ΚΕΧΑΓΙΑΣ

**ΤΜΗΜΑ: Τμήμα Διαχείρισης Περιβάλλοντος και
Φυσικών Πόρων**

ΑΓΡΙΝΙΟ

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 παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Πανεπιστήμιο Πατρών**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- 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.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ ΙΙ

ΓΙΩΡΓΟΣ ΚΕΧΑΓΙΑΣ

Επίκουρος Καθηγητής

Υδάτινων Οικοσυστημάτων

www.env.upatras.gr/people/profiles/id/48

 26410-74136

 gkechagi@upatras.gr

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΠΙΒΛΑΒΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ

Α) ΩΦΕΛΙΜΑ ΕΝΤΟΜΑ

1) Παραγωγή προϊόντων από τα έντομα

ΜΕΛΙ: προέρχεται από το νέκταρ των λουλουδιών, αποτελείται κυρίως από νερό και διάφορα σάκχαρα και από μικρότερα ποσά λιπαρών οξέων, πρωτεϊνών, βιταμινών και αλάτων

ΚΕΡΙ: εκκρίνεται από επιδερμικούς αδένες στην κοιλιά των μελισσών

Χρήσεις: στην παρασκευή καλλυντικών, άκαπνων φωτιστικών, στο γυάλισμα των επίπλων, στην κατασκευή του προτύπου της κηρήθρας που τοποθετείται στην κυψέλη

Μελισσοκομία: παράγεται επίσης βασιλικός πολτός, γύρη & πρόπολη

ΕΠΙΒΛΑΒΕΙΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ

ΜΕΤΑΞΙ: προέρχεται από έντομα που σχηματίζουν το κουκούλι για τη πραγματοποίηση της νύμφωσης
Καλλιεργείται κυρίως το είδος *Bombyx mori* (μεταξοσκώληκας)
Χρήσεις: στην ένδυση, στην κατασκευή ανθεκτικών υφασμάτων κατασκευών (αλεξίπτωτα), στη φαρμακευτική βιομηχανία

ΛΑΚΑ: είναι μία ρητινώδης έκκριση του εντόμου *Laccifer lacca*, το οποίο ζει στην Ινδία και τη Μπούρμα
Χρήσεις: στην υποδηματοποιία, γουνοποιία, παρασκευή βερνικιών, μελανιού λιθογραφίας, καλυμμάτων τροφίμων και στη διακόσμηση

ΕΠΙΒΛΑΒΕΙΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ

ΚΟΧΕΝΙΛΛΗ: παρασκευάζεται από αποξηραμένα σώματα του εντόμου *Coccus cacti*

Χρήσεις: στην παρασκευή καλλυντικών (ρουζ), στη ζαχαροπλαστική και στη χρώση χημικών και φαρμάκων

2) Χρήση των εντόμων στη Φαρμακολογία - Ιατρική

χρησιμοποιούνται διάφορα είδη εντόμων ή οι εκκρίσεις τους

Προνύμφες κάποιων ειδών μυγών: βρέθηκε ότι επέρχεται επούλωση των πληγών γρηγορότερη σε τραυματίες στον 1^ο Παγκόσμιο Πόλεμο

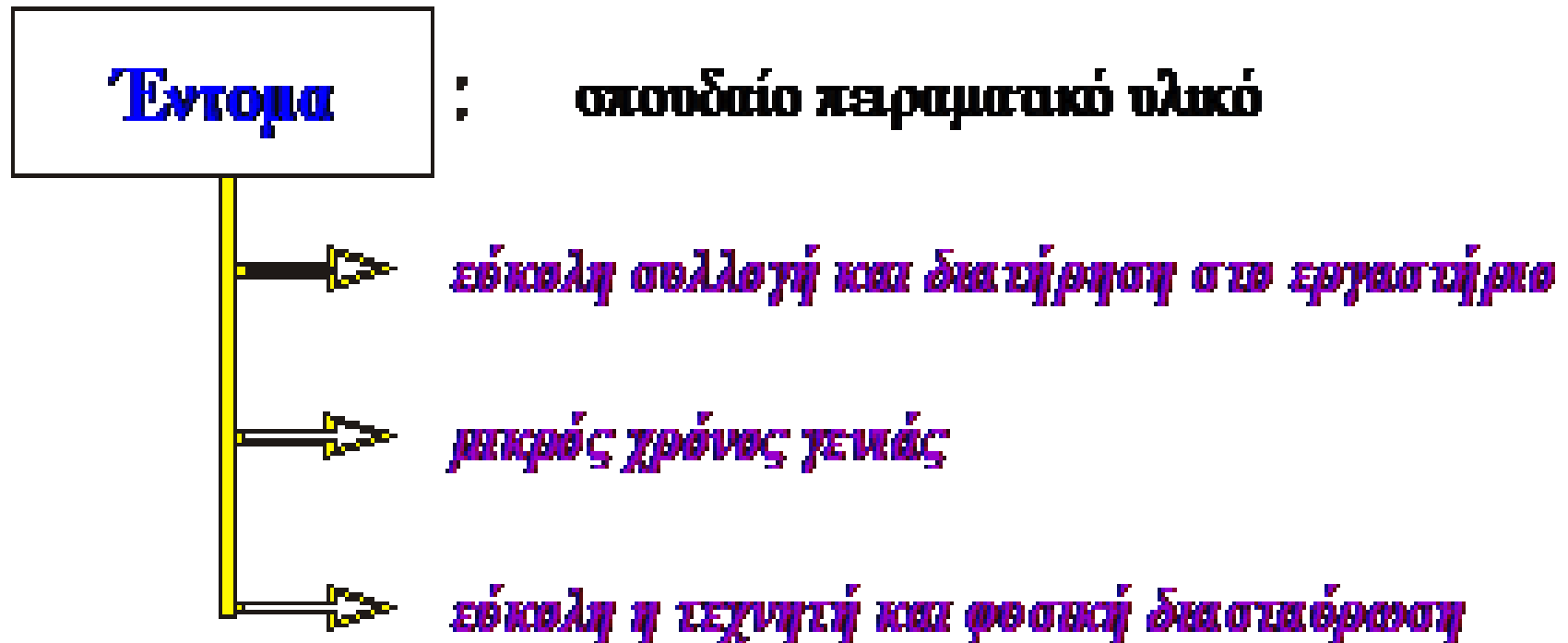
Χρωστική από προνύμφες *Lucilia sericata*: θεραπεία οστεομυελίτιδας

Κανθαριδίνη: θεραπεία ουρογεννητικού συστήματος, αφροδισιακό

Αιμολέμφος εντόμων: έχουν βρεθεί πολλά συστατικά αντιβιοτικών

Δαγκάνες εντόμων (π.χ. τερμιτών): χρήση ως "αιματοστατικές λαβίδες"

3) Τα έντομα στη βιολογική έρευνα



ΕΠΙΒΛΑΒΕΙΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ

- *Drosophila melanogaster* (ξυδόμυγα)
- *Rhodnius prolixus* (κοριός)
- *Ceratitis capitata* (μύγα των εσπεριδοειδών)

Χρήση απολιθωμένων εντόμων: π.χ. έντομα παγιδευμένα σε κεχριμπάρι

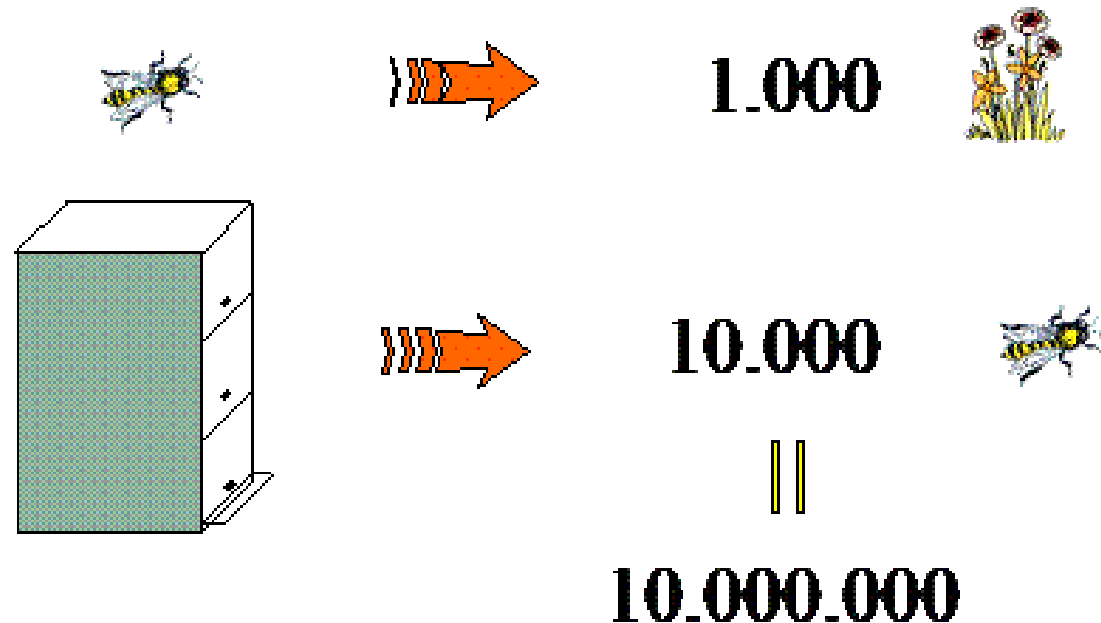
(πληροφορίες για τα μορφολογικά και ανατομικά χαρακτηριστικά τους πριν από εκατοντάδες χιλιάδες χρόνια και για την εξέλιξή τους μέχρι σήμερα)

ΕΠΙΒΛΑΒΕΙΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ

4) Τα έντομα ως επικονιαστές

τα έντομα είναι οι κύριοι επικονιαστές στα καλλιεργούμενα είδη λαχανικών και φρούτων (Δίπτερα, Υμενόπτερα, Κολεόπτερα)

Μέλισσες: το 80% της επικονίασης των καλλιεργούμενων ειδών γίνεται από τις ημέρες μέλισσες που εκτρέφονται από μελισσοκόμους



5) Τα έντομα ως τροφή

Έντομα = *υψηλή θρεπτική αξία*

(πρωτεΐνες, βιταμίνες, λιπίδια, ανόργανα άλατα)

Πλεονεκτήματα :

- α) *υψηλή μετατρεψιμότητα της τροφής*
- β) *χρήση ως τροφή διαφορετικών οργανικών στοιχείων που δεν μπορούν να χρησιμοποιήσουν μεγαλύτερα ζώα*
- γ) *όχι ανάγκη για επιπλέον περιοχές βόσκησης*
- δ) *“κατανάλωση” εντόμων αντί για εξόντωση*

ΕΠΙΒΛΑΒΕΙΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ



(από Daly, Doyen & Purcell, 1998)

ΕΠΙΒΛΑΒΕΙΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ

B) ΕΠΙΒΛΑΒΗ ΕΝΤΟΜΑ

Οι βλαπτικές επιδράσεις διακρίνονται σε όσες στρέφονται ενάντια:

1) Στα καλλιεργούμενα φυτά

Κάθε φυτό αποτελεί τον ξενιστή για πολλά είδη εντόμων

Π.χ. **μηλιά:** 400 είδη εντόμων 25 επιβλαβή είδη

Ζημιές:

α) Κυρίως από τη διατροφή του εντόμου

(καταστροφή φύλλων, βλαστών, καρπών, απομύζηση χυμών)

(δηλητηρίαση φυτού από τοξικές εκκρίσεις στη σίελο)

(μεταφορά ασθενειών)

β) Από την αναπαραγωγή του εντόμου

(γεννούν αυγά στο εσωτερικό του φυτού ανοίγοντας τρύπες)

2) Στα αποθηκευμένα τρόφιμα

(γεωργικά προϊόντα, υφάσματα, ξυλεία, κ.τ.λ)

Πλεονέκτημα εντόμων:

- i) απουσία των φυσικών τους θηρευτών
- ii) υπάρχουν μεγάλες ποσότητες τροφής
- iii) η παρουσία τους γίνεται αντιληπτή με καθυστέρηση

Ζημιές:

α) Κατανάλωση των αγαθών

β) Πρόκληση ασθενειών-μολύνσεων (περιττώματα, νεκρά άτομα)

γ) Καταστροφή των προϊόντων (ανάπτυξη βακτηρίων, μυκήτων, τερμίτες)

3) Στον άνθρωπο και τα οικόσιτα ζώα

α) Άμεσα: Παράγοντες πρόκλησης ασθενειών ή ενόχλησης

- (Π.χ. τσιμπήματα κουνουπιών, μελισσών κ.τ.λ.)

α) Έμμεσα: Μεταφορείς μικροοργανισμών

- (Π.χ. ελονοσία, ασθένεια του ύπνου κ.τ.λ.)

ΕΠΙΒΛΑΒΗ ΕΝΤΟΜΑ

150 – 200 είδη εντόμων = Ιδιαίτερα επικίνδυνα για τη δημόσια υγεία

400 – 500 είδη εντόμων = Επιβλαβή για τα καλλιεργούμενα φυτά

6.000 είδη εντόμων = Μπορούν να συμβιώνουν παρασιτικά πάνω σε φυτά προκαλώντας περιστασιακά σημαντικές ζημιές

Απώλειες γεωργικής παραγωγής: περίπου στο 1/3

ΕΠΙΒΛΑΒΕΙΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ

ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΥΘΥΝΟΝΤΑΙ ΓΙΑ ΤΗ ΜΕΓΑΛΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΩΝ ΕΠΙΒΛΑΒΩΝ ΕΝΤΟΜΩΝ

A) Μεταβολή του περιβάλλοντος

Δημιουργία απλουστευμένων οικοσυστημάτων
(μονοκαλλιέργειες)

B) Μεταφορές

Εύκολη εξάπλωση ειδών σε περιοχές όπου δεν υπάρχουν οι
φυσικοί τους εχθροί

Γ) Συμπεριφορά και απαιτήσεις ανθρώπου από τη φύση

- Συγκέντρωση μεγάλων ποσοτήτων αγαθών
(ιδανικές συνθήκες για την ανάπτυξη επιβλαβών εντόμων)
- Συγκέντρωση πληθυσμού σε αστικά κέντρα
- Ιδιαίτερες απαιτήσεις από τα γεωργικά προϊόντα
(π.χ. εκτός από γεύση & θρεπτική αξία θα πρέπει να έχουν και καλή ...όψη)
- Αντιπάθεια γενικά στα έντομα !!!

ΕΠΙΒΛΑΒΕΙΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ

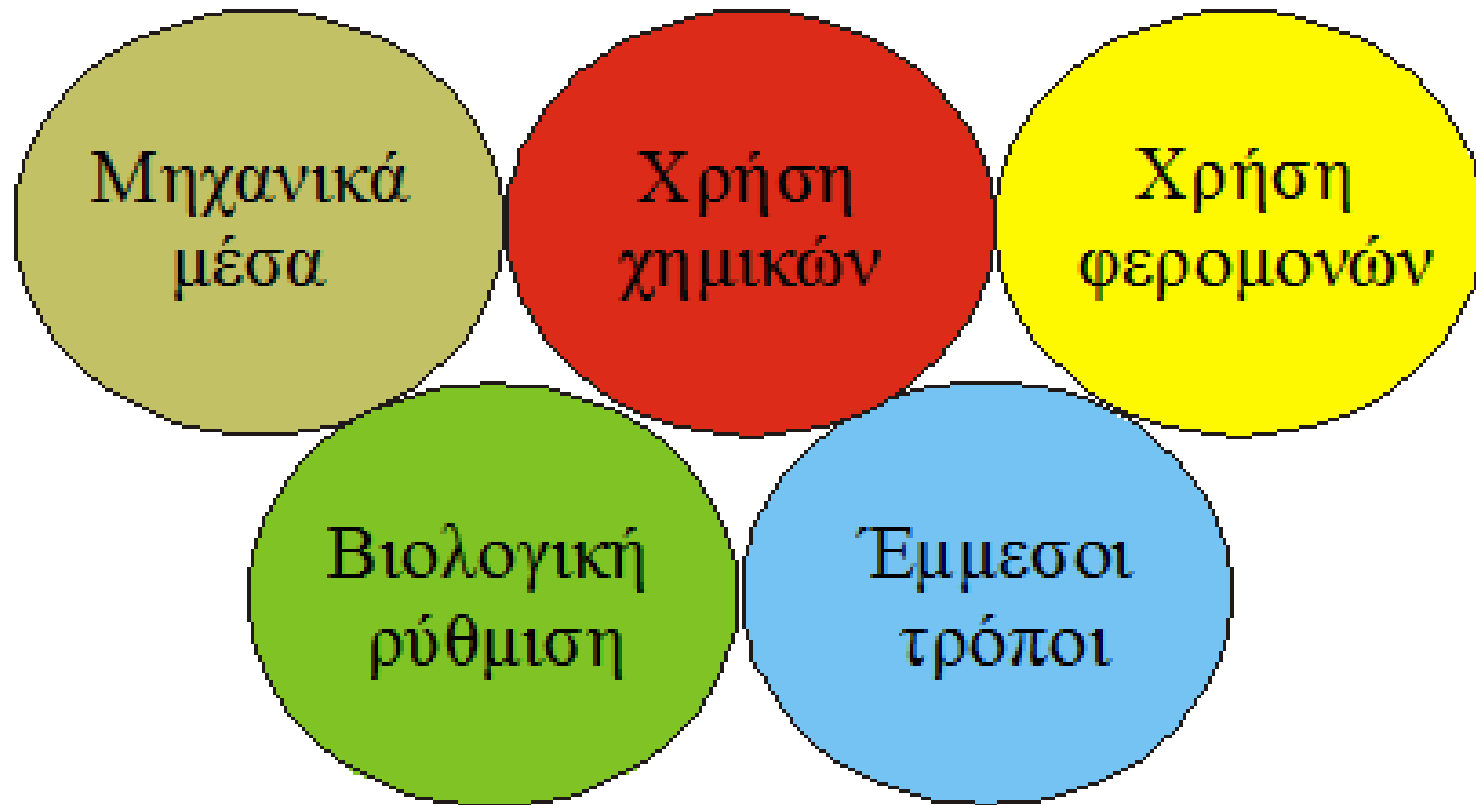
ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΕΠΙΒΛΑΒΩΝ ΕΝΤΟΜΩΝ

Σκοπός :	Η αποφυγή σημαντικών βλαβών σε μία καλλιέργεια ΟΧΙ όμως η ολοκληρωτική εξάλειψη του εντόμου αλλά διατήρηση του πληθυσμού του σε χαμηλά επίπεδα
Ολοκληρωτική καταπολέμηση	(μόνο στην περίπτωση ενός επικίνδυνου για τη δημόσια υγεία εντόμου)
Ένταση & μέθοδος καταπολέμησης	Εξαρτώνται από τη σπουδαιότητα της επιβλαβούς δράσης

ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗΣ

- A)** Συνεχής παρακολούθηση του πληθυσμού του επιβλαβούς εντόμου
- B)** Εφαρμογή έμμεσων τρόπων καταπολέμησης
- Γ)** Υπολογισμός της βλαπτικής επίδρασης του εντόμου
- Δ)** Μελέτη του βιολογικού του κύκλου
- Ε)** Ανάλυση του είδους της προσβολής
- ΣΤ)** Λήψη αποφάσεων για τη μέθοδο καταπολέμησης

ΜΕΘΟΔΟΙ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗΣ



1. ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΜΕ ΜΗΧΑΝΙΚΑ ΜΕΣΑ

Συνίσταται κυρίως στην απομάκρυνση των επιβλαβών εντόμων ή στη σύλληψή τους

Π.χ. Με τα χέρια, με παγίδες ή δολώματα, με “αναρροφητήρες”, με υψηλή θερμοκρασία, πνιγμός σε νερό, κ.τ.λ.

Πλεονεκτήματα: Ο πιο “αθώος” τρόπος για το περιβάλλον

Μειονεκτήματα:

α) δαπανηρή μέθοδος (εργατικά χέρια)

β) όχι αποτελεσματικός τρόπος για μεγάλες εκτάσεις

2. ΧΗΜΙΚΗ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ

Είναι ο πιο συνηθισμένος τρόπος και συνίσταται στη θανάτωση των επιβλαβών εντόμων με χρήση δηλητηριωδών χημικών ουσιών

(Οι χημικές ουσίες δρουν συνήθως στο νευρικό σύστημα ή στα ένζυμα της αναπνοής προκαλώντας το θάνατο των εντόμων)

Μορφές :

Σκόνες

Αεροζόλ

Διαλύματα

Γαλακτώματα

Καπνογόνα

ΤΟΞΙΚΟΤΗΤΑ **ΘΔ₅₀** (Μέση Θανατηφόρος Δόση)
ΕΝΤΟΜΟΚΤΟΝΩΝ

(αν δοθεί σε έναν αριθμό πειραματόζωων θα προκαλέσει το θάνατο στο 50% αυτού του αριθμού)

ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

1) ΤΑΧΥΤΗΤΑ: δραστικά όπλα για την άμεση μείωση του πληθυσμού ενός επιβλαβούς εντόμου

2) ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ:

- μεμονωμένα εντομοκτόνα ευρέως ή στενού φάσματος
- συνδυασμός δύο ή περισσότερων ουσιών

3) ΕΥΚΟΛΗ ΕΞΕΥΡΕΣΗ - ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ: πωλούνται ελεύθερα στο εμπόριο και μπορούν να αγοραστούν από οποιονδήποτε

ΕΠΙΒΛΑΒΕΙΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ

4) ΕΞΕΛΙΞΗ ΝΕΩΝ ΟΥΣΙΩΝ: νέα οργανικά ή ανόργανα εντομοκτόνα εξελίσσονται και παράγονται συνεχώς από τη χημική βιομηχανία

5) ΜΙΚΡΗ ΖΗΜΙΑ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ (!):

εξελίχτηκαν νέα εντομοκτόνα επαφής (πυρεθροειδή)

Αυξητικοί ρυθμιστές : επηρεάζουν φυσιολογικές λειτουργίες μόνο των εντόμων

Εντομοκτόνα ουρίας (αναστέλλουν τη σύνθεση χιτίνης και διακόπτουν την έκδυση)

Ανάλογα νεανικών ορμονών (ρυθμίζουν φυσιολογικές αλλαγές κατά τη μεταμόρφωση)

6) ΝΕΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ:

- ανάμιξη με άλλες ουσίες
- μικροεγκύστωση σε ζελατινώδη περιβλήματα
- ρύθμιση μεγέθους σταγονιδίων ψεκασμού
- ρύθμιση ταχύτητας πτώσης ...

ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ:

1) ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΕΠΑΦΗΣ :

- οι περισσότερες ουσίες είναι ισχυρά δηλητήρια και η χρήση τους εγκυμονεί πολλούς κινδύνους
- κατανάλωση τροφών που εκτέθηκαν σε εντομοκτόνα

2) ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΑ ΓΙΑ ΑΛΛΟΥΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥΣ :

ιδιαίτερα τα εντομοκτόνα ευρέως φάσματος σκοτώνουν κι άλλα ωφέλιμα έντομα ή άλλα ζώα (πουλιά, αμφίβια, ερπετά, μικρά θηλαστικά)

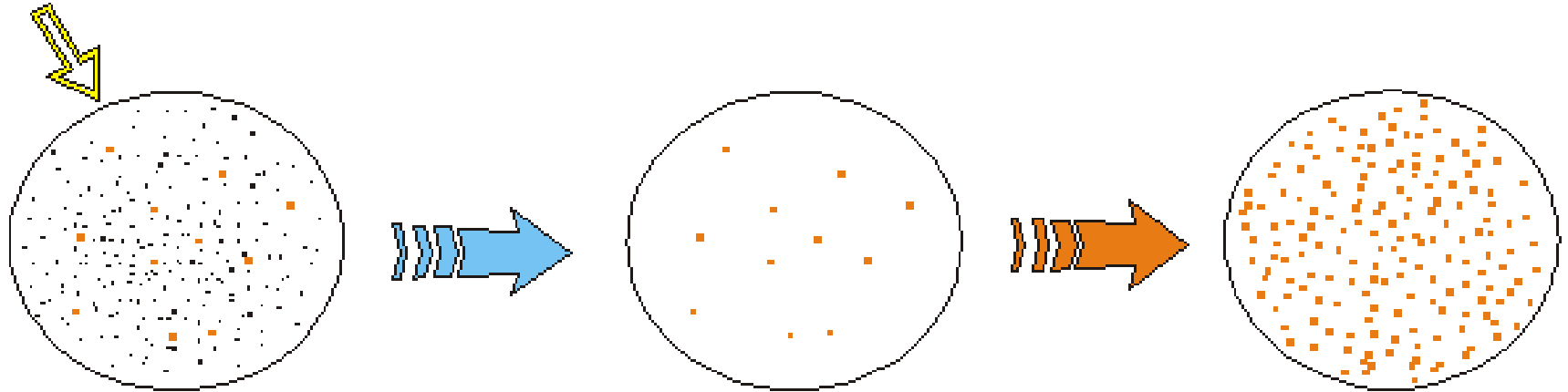
3) ΕΙΔΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ : (π.χ. DDT)

- μεγάλος χρόνος ημίσειας ζωής (10 – 15 χρόνια)
- διασπάται σε συγγενείς ενώσεις υψηλής τοξικότητας
- δυσδιάλυτο στο νερό, αλλά ευδιάλυτο σε λίπη – λιπίδια:
συγκεντρώνεται στο σώμα οργανισμών και μεταφέρεται σε άλλους μέσω της τροφής (**ΒΙΟΣΥΣΣΩΡΕΥΣΗ**)

ΕΠΙΒΛΑΒΕΙΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ

4) ΑΝΑΚΑΜΨΗ & ΑΝΟΣΙΑ ΕΠΙΒΛΑΒΩΝ ΕΝΤΟΜΩΝ :

Εντομοκτόνο



Επξόν τα ανθεκτικά άτομα

Ο νέος πληθυσμός έχει αναπτύξει ανοσία

Εξαφάνιση των φυσικών θηρευτών :

- α) μεγαλύτερη κινητικότητα θηρευτών
- β) βιοσυσσώρευση
- γ) μεγαλύτερη ευαισθησία συνήθως στα εντομοκτόνα ευρέως φάσματος απ' ότι τα θηράματά τους

3. ΧΡΗΣΗ ΦΕΡΟΜΟΝΩΝ

Η χρήση των φερομονών έχει τους εξής στόχους :

A) Παρακολούθηση εντομοπληθυσμών

Παγίδες

+ συλλογή εντόμων

- **χρόνος εμφάνισης**

- **κατανομή**

Φερομόνες

- **εκτίμηση πυκνότητας**

(χρησιμοποιούνται αντί φωτοπαγίδων κυρίως όταν οι πυκνότητες των εντόμων είναι ιδιαίτερα χαμηλές)

B) Πρόκληση σύγχυσης & παρεμπόδιση ζευγαρώματος

- χρησιμοποιούνται φερομόνες φύλου

(εμποτισμός υλικών, ψεκασμοί)

Δράση : έλκονται τα αρσενικά ή τα θηλυκά άτομα στις φερομονικές πηγές και όχι μεταξύ τους

Γ) Μαζικές συλλήψεις με ειδικές παγίδες

- πραγματοποιούνται δολωματικοί ψεκασμοί

(φερομόνη + εντομοκτόνο)

- χρησιμοποιούνται κολλώδεις παγίδες για τη σύλληψη θηλυκών ατόμων

ΕΠΙΒΛΑΒΕΙΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ



(από Daly, Doyen & Purcell, 1998)

Οικολογία II

4. ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΡΥΘΜΙΣΗ

Διατήρηση σε χαμηλά επίπεδα ενός επιβλαβούς εντομοπληθυσμού μέσω της θήρευσής του από τους φυσικούς του εχθρούς

ΕΧΘΡΟΙ: αρπακτικά έντομα, πτηνά, μικρά θηλαστικά, παθογόνοι μικροοργανισμοί (ιοί – μύκητες – βακτήρια), παράσιτα

Επιτυχία Βιολογικής Καταπολέμησης

☞ εξαρτάται από το είδος του εντόμου

Π.χ. : είδος που χαρακτηρίζεται από έντονες πληθυσμιακές εκρήξεις

(η μείωση του πληθυσμού οφείλεται στους φυσικούς του εχθρούς)

Π.χ. : είδος που εκδηλώνει μεγάλες πληθυσμιακές εξάρσεις όταν οι συνθήκες είναι ευνοϊκές (π.χ. εξασθενημένοι ξενιστές)

(όχι υποψήφιο είδος για βιολογική καταπολέμηση)

☞ εξαρτάται από τον τύπο της βλάστησης ή καλλιέργειας

ΕΠΙΒΛΑΒΕΙΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ			
	ΓΕΩΡΓΙΑ	ΟΠΩΡΩΝΕΣ	ΔΑΣΟΦΥΤΕΙΕΣ	ΦΥΣΙΚΑ ΔΑΣΗ
Ποικιλότητα φυτών	X	X-M	X-M	M-Y
Ποικιλότητα ζώων	X	X-M	X-M	M-Y
Διάρκεια	Π	M	M-Y	Y
Έκταση	Π	Π-M	M-A	A
Διαταραχή (ένταση διαχείρισης)	Y	M	X-M	X
Συγκομιδή	E	E	K	K
Χρήση εντομοκτόνων	Y	M	Π	Π
Αξία/μονάδα επιφάν.	Y	M	Π	Π
Προοπτική βιολογικής ρύθμισης	Π	M	M	M

(από Λυκάκης, 1992)

ΠΑΡΑΣΙΤΟΕΙΔΗ

☞ είναι έντομα που ανήκουν κυρίως στα Υμενόπτερα και τα Δίπτερα

ΕΝΔΟΠΑΡΑΣΙΤΑ

ΕΞΩΠΑΡΑΣΙΤΑ

Χρήση : καλλιέργεια και μεταφορά επιλεγμένων ειδών σε περιοχές με έντονα προβλήματα όπου προσβάλουν το επιβλαβές είδος

Πλεονέκτημα : τα παράσιτα είναι ειδικά και προσβάλουν έναν ή πολύ λίγους συγγενικούς ξενιστές

ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΗ ΡΥΘΜΙΣΗ

☞ χρησιμοποιούνται ιοί, μύκητες ή βακτήρια που προκαλούν το θάνατο στα επιβλαβή έντομα που θα μολύνουν

Χρήση : ψεκασμοί σε μεγάλες εκτάσεις (“βιολογικά εντομοκτόνα”)
π.χ. : Nuclear Polyedrosis Viruses (NPV)

Πλεονέκτημα: ελάχιστοι οι κίνδυνοι μόλυνσης άλλων οργανισμών εξαιτίας της πολύ ειδικής δράσης τους

ΣΤΕΙΡΩΣΗ

☞ γίνεται στείρωση μεγάλου αριθμού ατόμων του επιβλαβούς εντόμου και απελευθέρωσή τους στον υπό ρύθμιση πληθυσμό

Στείρο αρσενικό + Κανονικό θηλυκό ΟΧΙ απογόνους

Κανονικό αρσενικό + Στείρο θηλυκό ΟΧΙ απογόνους

Χρήση :

- καλλιέργεια μεγάλου αριθμού επιβλαβών εντόμων σε εργαστηριακές συνθήκες
- ακτινοβόληση με χαμηλές δόσεις ακτινοβολίας
- απελευθέρωση στην περιοχή όπου απαιτείται ρύθμιση

Πλεονέκτημα: όχι κίνδυνοι για το περιβάλλον

5. ΕΜΜΕΣΗ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ

Λήψη μέτρων για την **αποφυγή** ή την **παρεμπόδιση** της ανεξέλεγκτης αύξησης των επιβλαβών εντόμων

- εναλλασσόμενες καλλιέργειες (όχι μονοκαλλιέργειες)
- σχεδιασμός μεγαλύτερης ετερογένειας του βιοτόπου
- διατήρηση καταφυγίων των φυσικών θηρευτών
- κατάλληλος χρόνος πραγματοποίησης των γεωργικών εργασιών
- καταστροφή υπολειμμάτων καλλιέργειας
- καταστροφή περιοχών εκκόλαψης επιβλαβών εντόμων

ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑ: απαιτείται συντονισμός δράσεων ή αλλιώς “πολιτικός” σχεδιασμός

ΕΠΙΒΛΑΒΕΙΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ

Οι εικόνες και οι φωτογραφίες των πανεπιστημιακών διαλέξεων του μαθήματος προέρχονται και από τα κάτωθι συγγράμματα:

ΛΥΚΑΚΗΣ, Σ. (1996). “Οικολογία”, Εκδόσεις Συμμετρία.

DORIT, R. L., WALKER, W. F. Jr. & BARNES, R. D. (1991). “Zoology”, Saunders College Publishing, Florida.

Eckert, Roger; Randall, David, Animal Physiology: Mechanisms and Adaptations, 3rd ed., by W. H. Freeman & Co (Sd).

Howell V. Daly, John T. Doyen, Alexander H. Purcell, Introduction to Insect Biology and Diversity, 1998.



«Το υλικό της παρουσίασης προέρχεται από τις πανεπιστημιακές παραδόσεις του καθηγητή Γιώργου Κεχαγιά».