



Ελληνικό Μεσογειακό Πανεπιστήμιο

Βιολογική αντιμετώπιση αρθροπόδων, με έμφαση στα ωφέλιμα έντομα και ακάρεα

Ροδιτάκης Εμμανουήλ

Καθηγητής Γεωργικής Εντομολογίας και Φαρμακολογίας
Τμήμα Γεωπονίας, Σχολή Γεωπονικών Επιστημών
Τηλ. 2810379478
E-mail: eroditakis@hmu.gr



Βιολογική αντιμετώπιση αρθροπόδων

Ορισμός

The use of living organisms to suppress the population of a specific pest organisms, making it less abundant or less damaging than it would otherwise be.

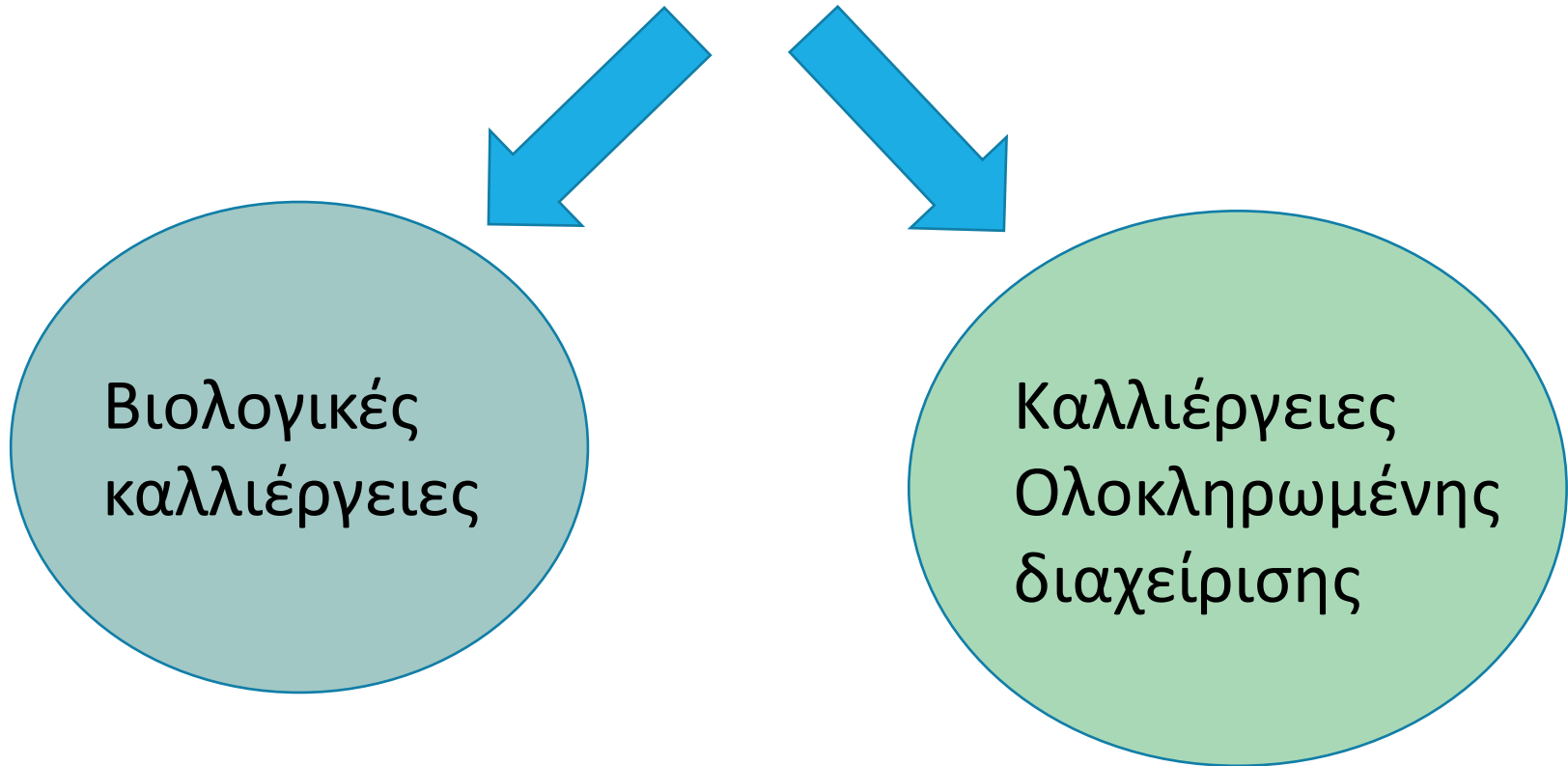
Eilenberg et al 2001

Biorational Pest Control

The use of natural or modified organisms, genes, or gene products to reduce the effects of undesirable organisms (pests) and to favor desirable organisms such as crops trees, animals and beneficial insects and microorganisms

US National Academy of Science, 1988

Βιολογική αντιμετώπιση αρθροπόδων



Βιολογική αντιμετώπιση αρθροπόδων



- Μηχανικά / Βιοτεχνολογικά μέσα
- Καλλιεργητικά μέσα
- Βιολογικά μέσα
- Συμβατικά χημικά μέσα
- Άλλα μέσα φυτοπροστασίας

Ορθή παρακολούθηση και αναγνώριση εχθρών

Βιολογική αντιμετώπιση αρθροπόδων

Μηχανικά / Βιοτεχνολογικά μέσα

Παγίδες - Μαζική παγίδευση

Οι παγίδες μπορούν να χρησιμοποιηθούν είτε για παρακολούθηση είτε για μείωση πληθυσμού με μαζική παγίδευση .

Η μαζική παγίδευση είναι μέθοδος που στοχεύει στη σύλληψη μεγάλου αριθμού ατόμων, ώστε να μειωθεί η αναπαραγωγή και η ζημιά στην καλλιέργεια

Σύνοψη

Σκοπός παγίδων	παρακολούθηση πληθυσμού ή μαζική μείωση πληθυσμού
Ελκυστικό	φερομόνη, τροφικό δόλωμα, χρώμα, φως ή συνδυασμός
Πυκνότητα παγίδων	στη μαζική παγίδευση απαιτούνται πολλές παγίδες και σωστή κατανομή στον αγρό
Χρόνος εγκατάστασης	καλύτερα νωρίς, πριν αυξηθεί ο πληθυσμός
Περιορισμοί	μετανάστευση από γειτονικές περιοχές, κορεσμός παγίδων, χαμηλή ελκυστικότητα, λάθος τοποθέτηση
Ρόλος στο IPM	συνδυάζεται με παρακολούθηση, καλλιεργητικά μέτρα, βιολογικά μέσα και συμβατά ΦΠ

Βιολογική αντιμετώπιση αρθροπόδων

- Μηχανικά / Βιοτεχνολογικά μέσα
- Παγίδες - Μαζική παγίδευση



Τροφικές
Δάκος

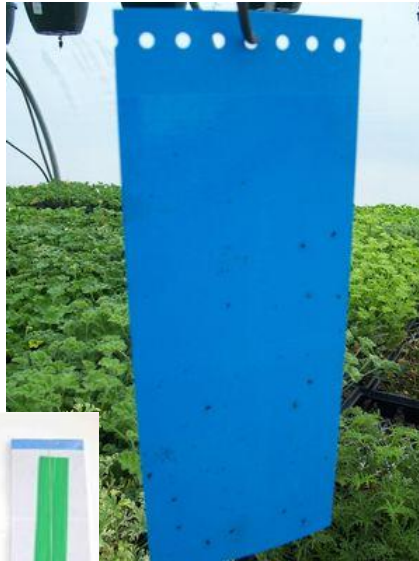


Τροφικές
Μύγα μεσογείου



Βιολογική αντιμετώπιση αρθροπόδων

- Μηχανικά / Βιοτεχνολογικά μέσα
- Παγίδες - Μαζική παγίδευση



Χρωματικές / Θερμοκηπια
Αλευρώδης,
Λιριόμυζες,
Αφίδες

Χρωματικές / Θερμοκήπια
Θρίπες

Χρωματικές / Θερμοκήπια
Tuta absoluta

Βιολογική αντιμετώπιση αρθροπόδων

- Μηχανικά / Βιοτεχνολογικά μέσα
- Παγίδες - Μαζική παγίδευση



Χρωματικές / Θερμοκήπια
Αλευρώδης,
Λιριόμυζες,
Αφίδες



Βιολογική αντιμετώπιση αρθροπόδων

- Μηχανικά / Βιοτεχνολογικά μέσα
- Παγίδες - Μαζική παγίδευση



Τροφικές
Μύγα μεσογείου, κερασιών

Βιολογική αντιμετώπιση αρθροπόδων

- Μηχανικά / Βιοτεχνολογικά μέσα
- Παγίδες - Μαζική παγίδευση



Καταφύγια / (*Forficula auricularia*)



Βιολογική αντιμετώπιση αρθροπόδων

- Μηχανικά / Βιοτεχνολογικά μέσα
- Παγίδες - Μαζική παγίδευση



Φωτός - Φερομονικές / Θερμοκήπια
Tuta absoluta

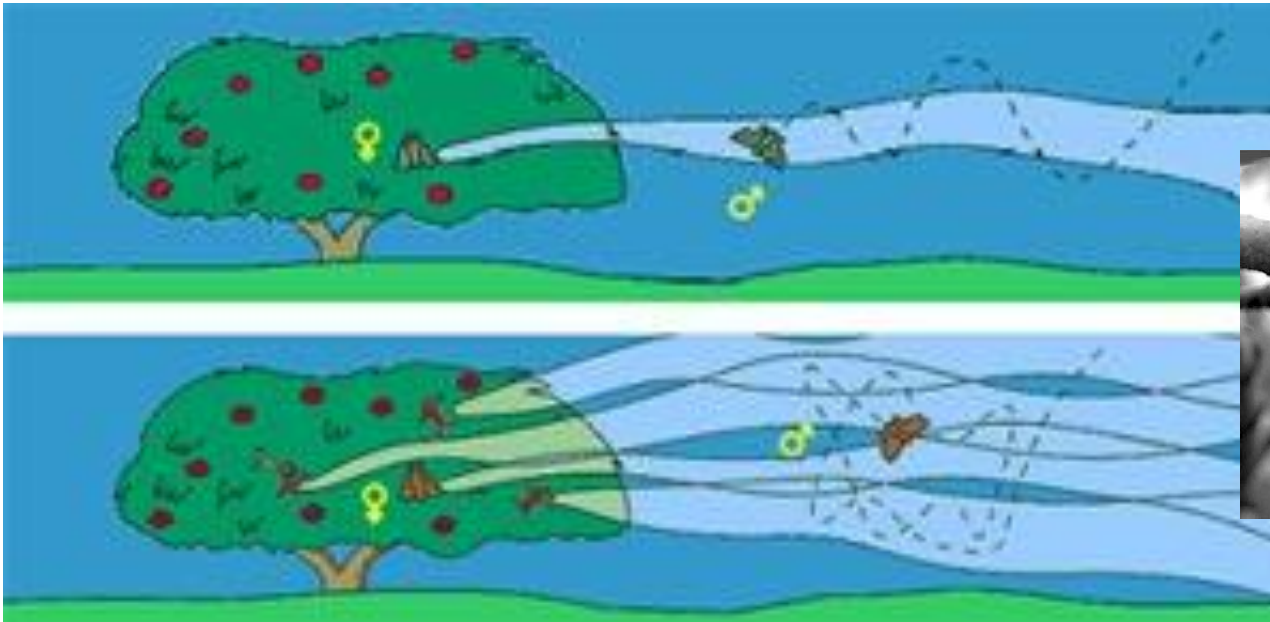


Βιολογική αντιμετώπιση αρθροπόδων

Μηχανικά / Βιοτεχνολογικά μέσα

Διαταραχή σύζευξης - Λεπιδόπτερα

Η διαταραχή σύζευξης είναι βιοτεχνολογική μέθοδος που βασίζεται στη χρήση **συνθετικών φερομονών φύλου**. Ο στόχος δεν είναι να σκοτωθούν άμεσα τα έντομα, αλλά να δυσκολευτούν τα αρσενικά να εντοπίσουν τα θηλυκά, ώστε να μειωθούν οι συζεύξεις, η γονιμοποίηση και τελικά ο πληθυσμός της επόμενης γενιάς.



Βιολογική αντιμετώπιση αρθροπόδων

- Μηχανικά / Βιοτεχνολογικά μέσα
- Διαταραχή σύζευξης



Βιολογική αντιμετώπιση αρθροπόδων

Μηχανικά / Βιοτεχνολογικά μέσα Διαταραχή σύζευξης - Λεπιδόπτερα

Σύνοψη

Μηχανισμός	κορεσμός/σύγχυση του χώρου με φερομόνη φύλου
Κύριος στόχος	μείωση σύζευξης και αναπαραγωγής
Κατάλληλοι εχθροί	κυρίως Λεπιδόπτερα, π.χ. καρπόκαψα, ευδεμίδα, <i>Tuta absoluta</i>
Χρόνος εφαρμογής	πριν ή στην αρχή της πτήσης/σύζευξης
Πυκνότητα πληθυσμού	λειτουργεί καλύτερα σε χαμηλούς-μέτριους πληθυσμούς
Κάλυψη αγρού	χρειάζεται ομοιόμορφη κατανομή διαχυτήρων και επαρκής έκταση
Περιορισμοί	μειώνεται η αποτελεσματικότητα όταν υπάρχει υψηλή πίεση ή είσοδος γονιμοποιημένων θηλυκών
Ρόλος στο IPM	συνδυάζεται με παρακολούθηση, καλλιεργητικά μέτρα και επιλεκτικές επεμβάσεις όπου χρειάζεται

Βιολογική αντιμετώπιση αρθροπόδων

Μηχανικά / Βιοτεχνολογικά μέσα

Εντομοστεγή δίχτυα (16/10 ή 20/10)

Τα **εντομοστεγή δίχτυα** είναι μηχανικό μέσο πρόληψης που εμποδίζει την είσοδο εντόμων στην καλλιέργεια, ιδιαίτερα σε θερμοκήπια, φυτώρια και σπορεία.

Είναι χρήσιμα για εχθρούς μικρού μεγέθους, όπως αλευρώδεις, θρίπες, αφίδες, λιριόμυζες και *Tuta absoluta*, αλλά η αποτελεσματικότητά τους εξαρτάται από το μέγεθος του πλέγματος, τη σωστή εγκατάσταση και τη διαχείριση του αερισμού.



Βιολογική αντιμετώπιση αρθροπόδων

- Μηχανικά / Βιοτεχνολογικά μέσα
- Εντομοστεγή δίχτυα (16/10 ή 20/10)



Βιολογική αντιμετώπιση αρθροπόδων

- Μηχανικά / Βιοτεχνολογικά μέσα
- Εντομοστεγή δίχτυα (16/10 ή 20/10)



Βιολογική αντιμετώπιση αρθροπόδων

- Μηχανικά / Βιοτεχνολογικά μέσα
- Εντομοστεγή δίχτυα (16/10 ή 20/10)



Βιολογική αντιμετώπιση αρθροπόδων

Μηχανικά / Βιοτεχνολογικά μέσα

Εντομοστεγή δίχτυα (16/10 ή 20/10)

Σύνοψη

Ρόλος	φυσικό εμπόδιο εισόδου εντόμων
Χρήση	θερμοκήπια, σπορεία, φυτώρια, ανοίγματα αερισμού
Στόχοι	αλευρώδεις, θρίπες, αφίδες, λιριόμυζες, <i>Tuta absoluta</i>
Πλέγμα	όσο μικρότερο το άνοιγμα, τόσο καλύτερη η προστασία
Περιορισμός	πολύ πυκνό δίχτυ μπορεί να μειώσει αερισμό και να αυξήσει θερμοκρασία/υγρασία
Κρίσιμο σημείο	πρέπει να μην υπάρχουν σχισμές, κενά ή ανοιχτές εισοδοι
Ρόλος στο IPM	μειώνει την είσοδο εχθρών και την ανάγκη για επεμβάσεις

Βιολογική αντιμετώπιση αρθροπόδων



- Μηχανικά / Βιοτεχνολογικά μέσα
- Καλλιεργητικά μέσα
- Βιολογικά μέσα
- Συμβατά χημικά μέσα
- Άλλα μέσα φυτοπροστασίας

Ορθή παρακολούθηση και αναγνώριση εχθρών

Βιολογική αντιμετώπιση αρθροπόδων

Καλλιεργητικά μέσα

- Απολύμανση εδάφους
- Χρήση ανθεκτικών / ανεκτικών ποικιλιών
- Χρήση Υγιούς φυτοριακού υλικού από τα σπορεία
- Καταστροφή Ξενιστών Φυτοπαράσιτων
- Απομάκρυνση & Καταστροφή υπολειμμάτων καλλιέργειας
- Χρήση Φυτών παγίδων
- Εφαρμογή ψευδής σποράς
- Αμειψισπορά
- Τροποποίηση ημερομηνία φύτευσης
- Τροποποίηση αποστάσεων φύτευσης
- Τροποποίηση κλαδέματος / αραιώματος
- Ορθολογική λίπανση
- Τροποποίηση άρδευσης

Βιολογική αντιμετώπιση αρθροπόδων

- Μηχανικά / Βιοτεχνολογικά μέσα
- Καλλιεργητικά μέσα
- Βιολογικά μέσα
- Συμβατικά χημικά μέσα
- Άλλα μέσα φυτοπροστασίας



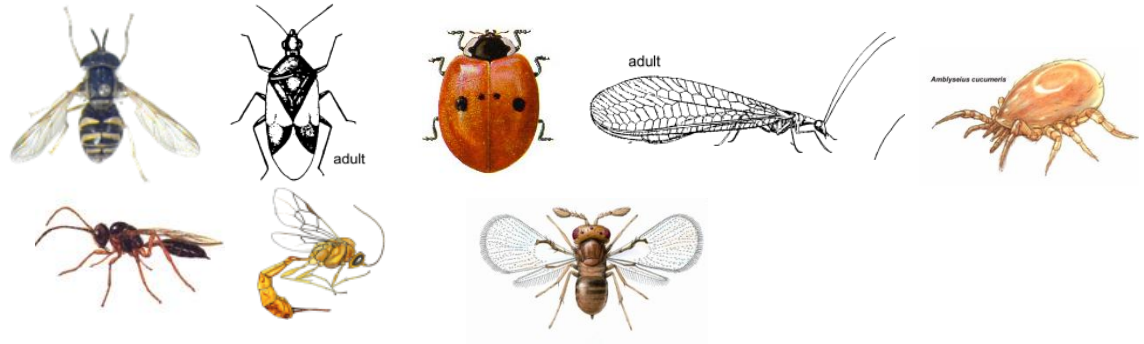
Ορθή παρακολούθηση και αναγνώριση εχθρών

Βιολογική αντιμετώπιση αρθροπόδων

Βιολογικά μέσα

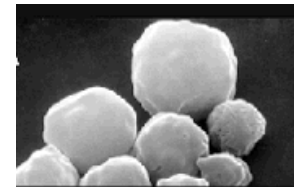
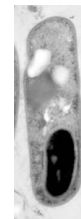
Φυσιικοί εχθροί

- Αρπακτικά
- Παρασιτοειδή



Μικροβιακά εντομοκτόνα / μυκητοκτόνα

- Μύκητες
- Βακτήρια
- Ιοί
- Νηματώδεις



Βιολογική αντιμετώπιση αρθροπόδων

Βιολογικά μέσα

Μέθοδοι Βιολογικής αντιμετώπισης

1. Κλασική μέθοδος βιολογικής αντιμετώπισης
2. Διατήρηση και ενίσχυση βιοποικιλότητας
3. Μέθοδος εξαπόλυσης φυσικών εχθρών

Ολοκληρωμένη Αντιμετώπιση Φυτοπαράσιτων

Μέτρα μείωσης της προσβολής

Βιολογική αντιμετώπιση εχθρών

1. Κλασική μέθοδος βιολογικής αντιμετώπισης

Εξαπόλυση ενός νέου φυσικού εχθρού με σκοπό την μόνιμη εγκατάσταση και το μακροχρόνιο έλεγχο ενός παράσιτου

Εφαρμόζεται συνήθως σε νέο-εισερχόμενους χωροκατακτητικούς εχθρούς

Κατάλληλο για πολυετείς καλλιέργειες και δασικούς εχθρούς.

Συνήθως εφαρμόζεται από αρμόδιους φορείς με την έγκριση του κράτους με βάση κανονισμούς του FAO.

Ολοκληρωμένη Αντιμετώπιση Φυτοπαράσιτων

Μέτρα μείωσης της προσβολής

Βιολογική αντιμετώπιση εχθρών

1. Κλασική μέθοδος βιολογικής αντιμετώπισης

Εφαρμόζεται συνήθως σε νέο-εισερχόμενους χωροκατακτητικούς εχθρούς

Αρχή

Οι νέο-εισερχόμενοι εχθροί δεν είναι τόσο καταστρεπτικοί στις περιοχές από όπου προέρχονται λόγω των φυσικών εχθρών που ενδημούν στην περιοχή.

Ολοκληρωμένη Αντιμετώπιση Φυτοπαράσιτων

Μέτρα μείωσης της προσβολής
Βιολογική αντιμετώπιση εχθρών

1. Κλασική μέθοδος βιολογικής αντιμετώπισης

Icerya
Purchasi

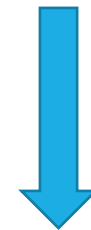
1868
Εισβάλλει στην
California

Οι οπωρώνες
ξινών
καταστρέφονται



1888

A. Koebele
Επισκέπτεται την
Αυστραλία



Rodolia
cardinalis

Cryptochaetum
iceryae



Ολοκληρωμένη Αντιμετώπιση Φυτοπαράσιτων

Μέτρα μείωσης της προσβολής
Βιολογική αντιμετώπιση εχθρών

1. Κλασική μέθοδος βιολογικής αντιμετώπισης

Icerya
Purchasi

1868
Εισβάλλει στην
California

Οι σπωρώνες
ξινών
καταστρέφονται



1888

A. Koebele
Επισκέπτεται την
Αυστραλία

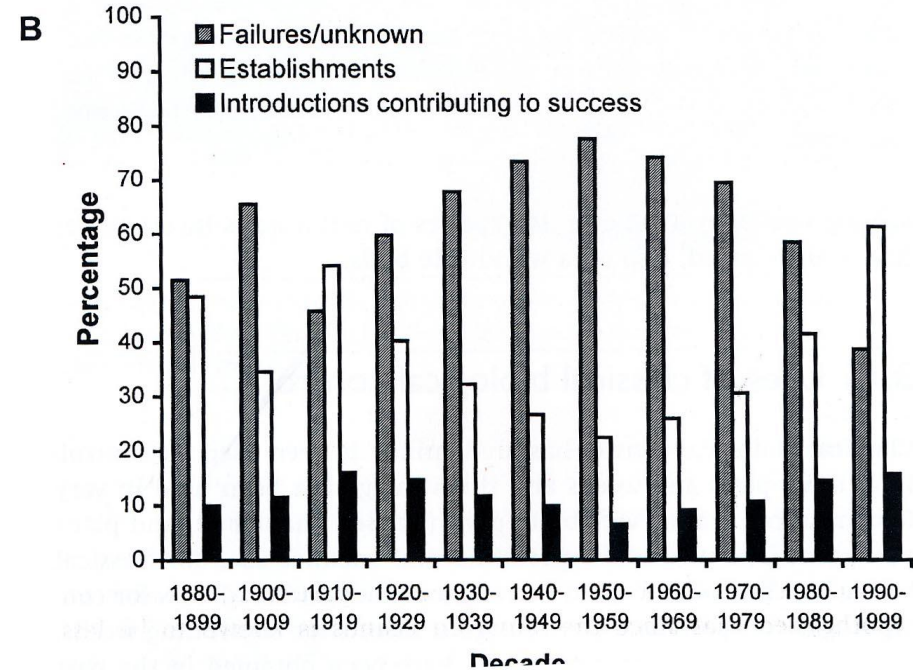
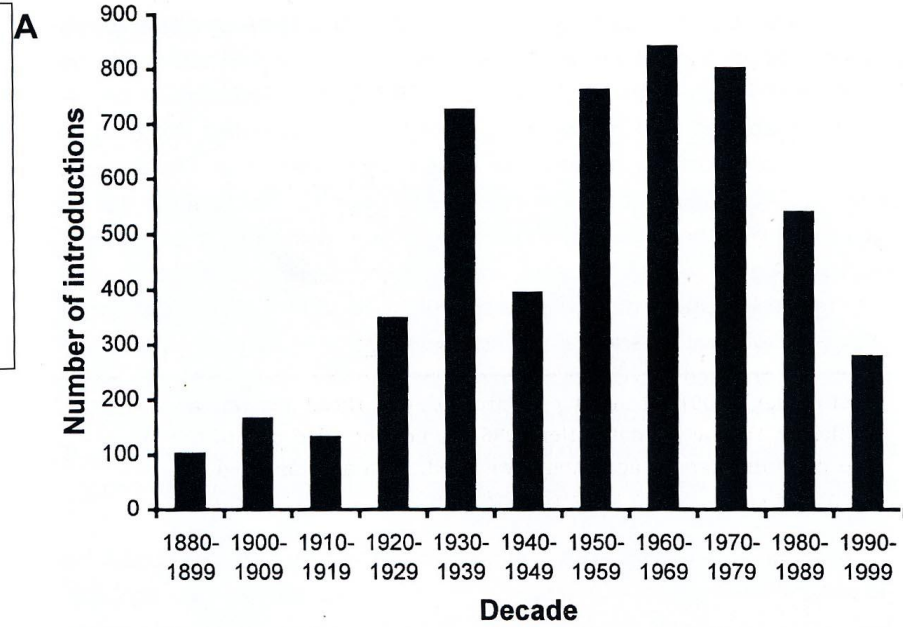
Rodolia
cardinalis

Cryptochaetum
iceryae

Κόστος προγράμματος: 5.000 \$

1. Κλασική μέθοδος βιολογικής αντιμετώπισης

Fig. 3.2 Statistics on the results of classical biological control introductions of predators and parasites to control insect pests. A. Numbers of new introductions by decade. B. Percentages of introductions contributing to success (black), establishments (white) and failures or unknown (gray) by decade. (Updated from Greathead & Greathead, 1992.)



Ολοκληρωμένη Αντιμετώπιση Φυτοπαράσιτων

Μέτρα μείωσης της προσβολής

Βιολογική αντιμετώπιση εχθρών

1. Κλασική μέθοδος βιολογικής αντιμετώπισης

Εξαπολύσεις ως 2001

- 200 χώρες
- 600 εχθροί
- 2100 ωφέλιμα αρθρόποδα
- 6000 προσπάθειες
- 600 επιτυχείς προσπάθειες

Στατιστικά
2026

Total classical biological control attempts worldwide:

- **≈6000–6200+ introductions** against insect pests (strongest agreement across multiple sources) [1](#)
- **≈729 releases** for weeds in global datasets [3](#) [⋮](#).

Estimated global success rates:

- **Insect biocontrol:** ~10–18% meaningful control, depending on region and definition [4](#) [5](#) [⋮](#).
- **Weed biocontrol:** ~28% success [3](#) [⋮](#).

Estimated establishment rates:

- **≈30–35%** for insect enemies [4](#) [5](#) [⋮](#).
- **≈64%** for weed biocontrol agents [3](#) [⋮](#).

Ολοκληρωμένη Αντιμετώπιση Φυτοπαράσιτων

Μέτρα μείωσης της προσβολής
Βιολογική αντιμετώπιση εχθρών

1. Κλασική μέθοδος βιολογικής αντιμετώπισης

Παράδειγμα από Ελλάδα : 1991-94

Παράσιτο
Εριώδης αλευρώδεις
Aleyrothrixus floccosus

Φυσικός εχθρός
Παρασιτοειδές
Cales noacki



Katsoyannos, P. 1991. First record of *Aleyrothrixus floccosus* (Mask.) (Homoptera: Aleyrodidae) in Greece and some observations on its phenology. *Entomologia Hellenica*, 9: 69-72.

Ολοκληρωμένη Αντιμετώπιση Φυτοπαράσιτων

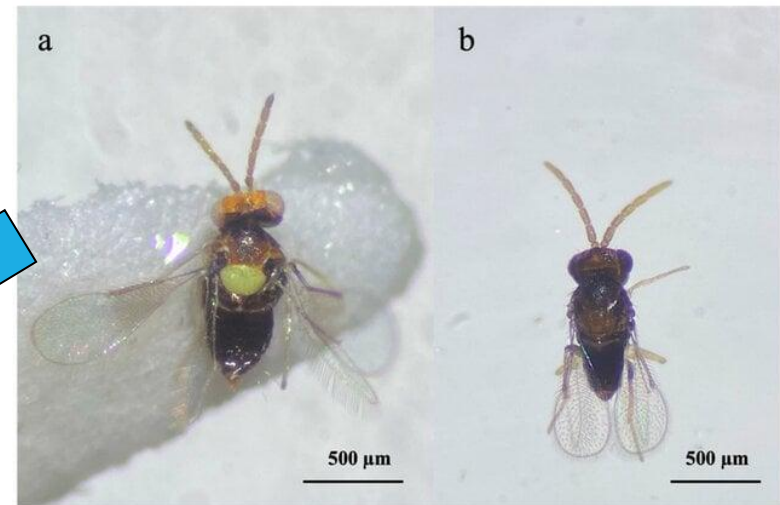
Μέτρα μείωσης της προσβολής
Βιολογική αντιμετώπιση εχθρών

1. Κλασική μέθοδος βιολογικής αντιμετώπισης

Παράδειγμα από Ελλάδα / 2026:

Μαύρος ακανθώδης αλευρώδης
Aleurocanthus spiniferus
Hemiptera: Aleyrodidae

Φυσικός εχθρός
Παρασιτοειδές
Encarsia smithi



Encarsia smithi: (a) female; (b) male.

Aleurocanthus spiniferus (Μαύρος Ακανθώδης Αλευρώδης)



9^η Πανελλήνια Συνάντηση Φυτοπροστασίας

Πρόγραμμα: <https://cropprotectionconference.gr/about.php>

Βίντεο της εκδήλωσης: <https://www.youtube.com/@cropprotection4453>

Ο μαύρος ακανθώδης αλευρώδης (*Aleurocanthus spiniferus*) στην Ελλάδα: εξέλιξη της προσβολής και η αντιμετώπισή του.

Π. Μυλωνάς, Μαρία-Βασιλική Γιακουμάκη.

<https://www.youtube.com/watch?v=u2ZM3OmAGqs&t=2s>

Start @ 02.26.00.



Ολοκληρωμένη Αντιμετώπιση Φυτοπαράσιτων

Μέτρα μείωσης της προσβολής

Βιολογική αντιμετώπιση εχθρών

1. Κλασική μέθοδος βιολογικής αντιμετώπισης

Εφαρμόζεται συνήθως σε νέο-εισερχόμενους χωροκατακτητικούς εχθρούς

Νέες συσχετίσεις:

Εξαπολύσεις από φυσικούς εχθρούς συγγενών ειδών

Ολοκληρωμένη Αντιμετώπιση Φυτοπαράσιτων

1. Κλασική μέθοδος βιολογικής αντιμετώπισης

Προϋποθέσεις επιτυχίας

Η ζώνη / περιοχή εξαπόλυσης (π.χ. κλίμα)

Ο ξενιστής –στόχος

και το αγρο-οικοσύστημα που αναπτύσσεται

(π.χ. να τρέφεται στην επιφάνια του φυτού,

να είναι ολιγοφάγο

να ζει σε σχετικά απλό οικοσύστημα (μονοκαλλιέργεια))

Τα χαρακτηριστικά του ωφέλιμου αρθρόποδου

(π.χ. Το αναπαραγωγικό δυναμικό

η ικανότητα εξεύρεσης ξενιστών

η υψηλή εξειδίκευση)

Ο αριθμός των εξαπολύσεων

Η περίοδος αξιολόγησης

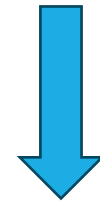
1945 California, Walnut aphid

Chromaphis juglandicola



Trioxys pallidus Fr / 1959 or

Trioxys pallidus Iran / 1968



Η αφίδα της καρυδιάς, *Chromaphis juglandicola*, αποτέλεσε σοβαρό εχθρό των καρυδιών στην Καλιφόρνια. Το πρόγραμμα κλασικής βιολογικής αντιμετώπισης ξεκίνησε το 1959 με εισαγωγή του παρασιτοειδούς *Trioxys pallidus* από τη Γαλλία, αλλά η επιτυχία ήταν περιορισμένη στις κύριες παραγωγικές περιοχές. Η αποφασιστική επιτυχία ήρθε με την εισαγωγή ιρανικού πληθυσμού του *T. pallidus* το 1968–1969, ο οποίος εγκαταστάθηκε καλύτερα και οδήγησε σε μακροχρόνια καταστολή της αφίδας. Η περίπτωση δείχνει τη σημασία της επιλογής κατάλληλου οικοτύπου φυσικού εχθρού και της προστασίας του από μη εκλεκτικά εντομοκτόνα.

Table 3.4 Steps for a classical biological control program against an introduced pest

1. Choose a target pest for which classical biological control would be appropriate and identify its origin. Increasing numbers of countries require that permission for foreign exploration be formally requested.
2. Acquire natural enemies, often through foreign exploration. The natural enemies must be sent to a quarantine to make certain they are without their own parasites or contaminants and for further evaluation.
3. Natural enemies for release will be chosen based on efficacy and safety testing in quarantine. Governmental approval for releases should be sought.
4. The natural enemy will be released in suitable habitats, using best estimates for how many individuals to release and how best to release them.
5. After establishment, distribution of the natural enemy throughout the distribution of the pest is frequently required, especially when the natural enemy does not spread quickly on its own.
6. Evaluation of the activity of the natural enemy. This step can sometimes take numerous years because establishment and increase of the natural enemy is not always immediate.

Πίνακας 3.4. Βήματα για ένα πρόγραμμα κλασικής βιολογικής καταπολέμησης εναντίον εισαγόμενου εχθρού

- 1. Επιλογή του εχθρού-στόχου** για τον οποίο η κλασική βιολογική καταπολέμηση είναι κατάλληλη και προσδιορισμός της γεωγραφικής του προέλευσης. Σε πολλές χώρες απαιτείται πλέον επίσημη άδεια για εξερεύνηση και συλλογή φυσικών εχθρών στο εξωτερικό.
- 2. Απόκτηση φυσικών εχθρών**, συχνά μέσω εξερεύνησης στη χώρα ή περιοχή προέλευσης του εχθρού. Οι φυσικοί εχθροί πρέπει να αποστέλλονται σε εγκαταστάσεις καραντίνας, ώστε να διασφαλιστεί ότι δεν μεταφέρουν δικά τους παράσιτα, παθογόνα ή άλλους ρυπαντές, και για περαιτέρω αξιολόγηση.
- 3. Επιλογή φυσικών εχθρών για εξαπόλυση** με βάση δοκιμές αποτελεσματικότητας και ασφάλειας σε καραντίνα. Πρέπει επίσης να ζητείται η απαραίτητη κρατική/αρμόδια έγκριση για την εξαπόλυση.
- 4. Εξαπόλυση του φυσικού εχθρού** σε κατάλληλα ενδιαιτήματα, με βάση τις καλύτερες διαθέσιμες εκτιμήσεις για τον αριθμό των ατόμων που πρέπει να απελευθερωθούν και τον καταλληλότερο τρόπο εξαπόλυσης.
- 5. Διασπορά μετά την εγκατάσταση** σε όλη την περιοχή εξάπλωσης του εχθρού, όταν χρειάζεται, ιδιαίτερα όταν ο φυσικός εχθρός δεν εξαπλώνεται γρήγορα από μόνος του.
- 6. Αξιολόγηση της δράσης του φυσικού εχθρού.** Το στάδιο αυτό μπορεί να απαιτήσει αρκετά χρόνια, επειδή η εγκατάσταση και η αύξηση του πληθυσμού του φυσικού εχθρού δεν είναι πάντα άμεση.

Ολοκληρωμένη Αντιμετώπιση Φυτοπαράσιτων

Μέτρα μείωσης της προσβολής

Βιολογική αντιμετώπιση εχθρών

1. Κλασική μέθοδος βιολογικής αντιμετώπισης

Κίνδυνοι

Annu. Rev. Entomol. 2003. 48:365–96

doi: 10.1146/annurev.ento.48.060402.102800

First published online as a Review in Advance on August 28, 2002

**NONTARGET EFFECTS—THE ACHILLES' HEEL
OF BIOLOGICAL CONTROL?** Retrospective Analyses
to Reduce Risk Associated with Biocontrol
Introductions*

S.M. Louda,¹ R.W. Pemberton,² M.T. Johnson,³
and P.A. Follett⁴

Ολοκληρωμένη Αντιμετώπιση Φυτοπαράσιτων

Κίνδυνοι / Κλασική μέθοδος βιολογικής αντιμετώπισης

Η κλασική βιολογική καταπολέμηση μπορεί να είναι πολύ αποτελεσματική, οικονομική και μακροχρόνια, αλλά δεν είναι αυτομάτως «ακίνδυνη». Ο βασικός κίνδυνος είναι ότι ένας εισαγόμενος φυσικός εχθρός μπορεί να επηρεάσει οργανισμούς μη-στόχους ή να αλλάξει τις τροφικές σχέσεις του οικοσυστήματος

Αρνητική επίδραση

Κρίσιμο σημείο

Προσβολή μη-στόχων

Επίθεση σε συγγενικά ή οικολογικά παρόμοια είδη

Μείωση αυτοχθόνων πληθυσμών

Κίνδυνος για σπάνια/ενδημικά είδη

Έμμεσες οικολογικές επιδράσεις

Τροφικές αλληλεπιδράσεις / συσχετίσεις

Ανταγωνισμός με ντόπιους φυσικούς εχθρούς

Εκτόπιση ή μείωση βιολογικής ρύθμισης

Υβριδισμός

Απώλεια γενετικής καθαρότητας αυτόχθονων ειδών

Εξάπλωση πέρα από την περιοχή στόχο

Δύσκολη ανάκληση μετά την εγκατάσταση

Μεταφορά παθογόνων

Ανάγκη καραντίνας και ελέγχου

Ασυμβατότητα με φυτοπροστατευτικά

Μείωση επιβίωσης και αποτελεσματικότητας

Σύνοψη - Κίνδυνοι / Κλασική μέθοδος βιολογικής αντιμετώπισης

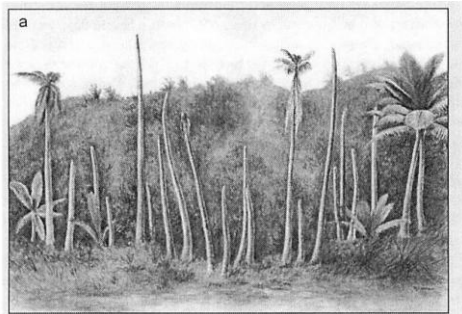
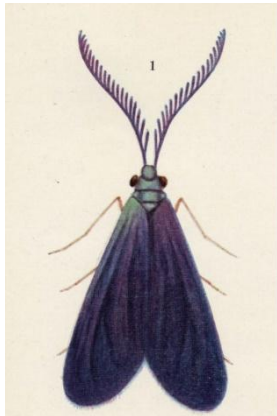
Κατηγορία αρνητικής επίδρασης	Τι μπορεί να συμβεί	Σημασία / σχόλιο
Προσβολή μη-στόχων οργανισμών	Ο εισαγόμενος φυσικός εχθρός μπορεί να θηρεύσει, να παρασιτήσει ή να προσβάλει είδη που δεν ήταν ο στόχος.	Ο σημαντικότερος κίνδυνος, ιδιαίτερα όταν ο παράγοντας δεν είναι αρκετά εξειδικευμένος. Κρίσιμο για ενδημικά, σπάνια ή συγγενικά είδη.
Μείωση πληθυσμών αυτοχθόνων ειδών	Η συνεχής πίεση από τον εισαγόμενο οργανισμό μπορεί να μειώσει τοπικούς πληθυσμούς μη-στόχων.	Σοβαρό όταν επηρεάζονται σπάνια είδη, επικονιαστές, αυτόχθονοι φυσικοί εχθροί ή φυτά υψηλής οικολογικής αξίας.
Έμμεσες οικολογικές επιδράσεις	Μπορεί να προκληθούν αλλαγές σε τροφικά πλέγματα, φαινόμενα apparent competition ή τροφικές αλληλεπιδράσεις / συσχετίσεις	Η επίδραση δεν περιορίζεται πάντα στο ζεύγος «φυσικός εχθρός–εχθρός στόχος». Μπορεί να μεταβληθεί η ισορροπία ολόκληρης της κοινότητας.
Ανταγωνισμός ή εκτόπιση ντόπιων φυσικών εχθρών	Ο εισαγόμενος παράγοντας μπορεί να ανταγωνιστεί αυτόχθονα αρπακτικά ή παρασιτοειδή.	Μπορεί να μειωθεί η λειτουργία της φυσικής βιολογικής ρύθμισης. Αυτό είναι πιο πιθανό με γενικευμένους θηρευτές ή ευρύ φάσμα ξενιστών.
Ενδοειδική θήρευση	Ένας εισαγόμενος θηρευτής μπορεί να τρέφεται και με άλλους φυσικούς εχθρούς.	Μπορεί να μειωθεί η συνολική αποτελεσματικότητα του βιολογικού ελέγχου.
Υβριδισμός με συγγενικά αυτόχθονα είδη	Ο εισαγόμενος οργανισμός μπορεί να διασταυρωθεί με συγγενικό αυτόχθονο είδος.	Πιθανή απώλεια γενετικής ταυτότητας ή δημιουργία νέων υβριδικών πληθυσμών. Παράδειγμα που διερευνάται είναι ο υβριδισμός μεταξύ <i>Laricobius nigrinus</i> και συγγενούς ντόπιου είδους στο πλαίσιο βιολογικού ελέγχου του hemlock woolly adelgid
Εξέλιξη / αλλαγή συμπεριφοράς του παράγοντα	Ο φυσικός εχθρός μπορεί με τον χρόνο να προσαρμοστεί σε νέες συνθήκες ή να αλλάξει φάσμα ξενιστών.	Αν και όχι πάντα πιθανό, είναι σημαντικό μακροχρόνιο ρίσκο, ειδικά όταν ο παράγοντας εγκαθίσταται μόνιμα.
Εξάπλωση πέρα από την περιοχή εξαπόλυσης	Ο εισαγόμενος οργανισμός μπορεί να μετακινηθεί και να εγκατασταθεί σε νέες περιοχές.	Η κλασική βιολογική καταπολέμηση βασίζεται ακριβώς στην εγκατάσταση, άρα μετά την απελευθέρωση η ανάκληση είναι πρακτικά δύσκολη.
Εισαγωγή παθογόνων ή συμβιωτών	Ο φυσικός εχθρός μπορεί να μεταφέρει παθογόνα, παρασιτοειδή του ίδιου ή συμβιωτικούς μικροοργανισμούς.	Γι' αυτό απαιτείται καραντίνα και έλεγχος καθαρότητας πριν από εξαπόλυση.
Ανθρώπινη υγεία και υγεία των ζων	Κυρίως σε μικροβιακούς παράγοντες, ενδέχεται να υπάρχουν αλλεργιογόνες, τοξικές ή αναπνευστικές επιδράσεις.	Συνήθως ο κίνδυνος είναι χαμηλός όταν γίνεται αξιολόγηση, αλλά δεν πρέπει να θεωρείται μηδενικός.
Μειωμένη αποτελεσματικότητα λόγω άλλων επεμβάσεων	Εντομοκτόνα, μυκητοκτόνα ή άλλα μέσα ελέγχου μπορεί να μειώσουν επιβίωση, γονιμότητα ή συμπεριφορά του βιολογικού παράγοντα.	Σημαντικό σε IPM: η ασυμβατότητα με φυτοπροστατευτικά μπορεί να ακυρώσει την εγκατάσταση του φυσικού εχθρού.

Ολοκληρωμένη Αντιμετώπιση Φυτοπαράσιτων

Μέτρα μείωσης της προσβολής Βιολογική αντιμετώπιση εχθρών

1. Κλασική μέθοδος βιολογικής αντιμετώπισης

Levuana iridescens / coconut moth
1920 – Νέος εχθρός άγνωστης περιοχής προέλευσης



Bessa remota
Tachinidae



Cathartona
Catoxantha



Συγγενές
Λεπιδόπτερο
στην
Kuala Lumpur

Η περίπτωση του *Levuana iridescens* στα Φίτζι αποτελεί κλασικό ιστορικό παράδειγμα της διτλής όψης της κλασικής βιολογικής αντιμετώπισης: εντυπωσιακή επιτυχία στον έλεγχο ενός σοβαρού εχθρού της καρύδας, αλλά και πιθανή εξαφάνιση ενός μοναδικού, πιθανώς ενδημικού είδους μετά την εισαγωγή του παρασιτοειδούς *Bessa remota*. Σήμερα η υπόθεση χρησιμοποιείται ως παράδειγμα της ανάγκης για αυστηρή αξιολόγηση εξειδίκευσης, μη-στόχων επιδράσεων και οικολογικού κινδύνου πριν από κάθε εισαγωγή βιολογικού παράγοντα.

Article
Biological Invasions
March 2003, Volume 5, Issue 1, pp 133-141

First online:

Did biological control cause extinction of the coconut moth, *Levuana iridescens*, in Fiji?

Armand M. Kuris

https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-010-0169-4_11

Ολοκληρωμένη Αντιμετώπιση Φυτοπαράσιτων

Μέτρα μείωσης της προσβολής

Βιολογική αντιμετώπιση εχθρών

1. Κλασική μέθοδος βιολογικής αντιμετώπισης

Κίνδυνοι

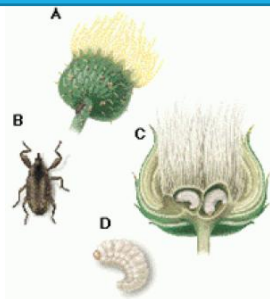
Μάθημα από την υπόθεση *Rhinocyllus conicus*:
ένας βιολογικός παράγοντας μπορεί να είναι επιτυχημένος ως προς τον έλεγχο του στόχου, αλλά προβληματικός οικολογικά αν προσβάλλει συγγενή ιθαγενή είδη.

Ecological Effects of an Insect Introduced for the Biological Control of Weeds

S. M. Louda,* D. Kendall, J. Connor, D. Simberloff

Few data exist on the environmental risks of biological control. The weevil *Rhinocyllus conicus* Froeh., introduced to control exotic thistles, has exhibited an increase in host range as well as continuing geographic expansion. Between 1992 and 1996, the frequency of weevil damage to native thistles consistently increased, reaching 16 to 77 percent of flowerheads per plant. Weevils significantly reduced the seed production of native thistle flowerheads. The density of native tephritid flies was significantly lower at high weevil density. Such ecological effects need to be better addressed in future evaluation and regulation of potential biological control agents.

Rhinocyllus conicus



γαϊδουράγκαθο



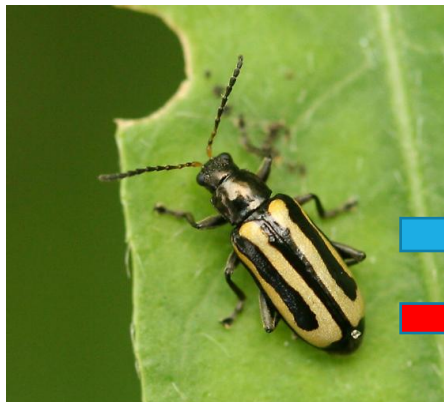
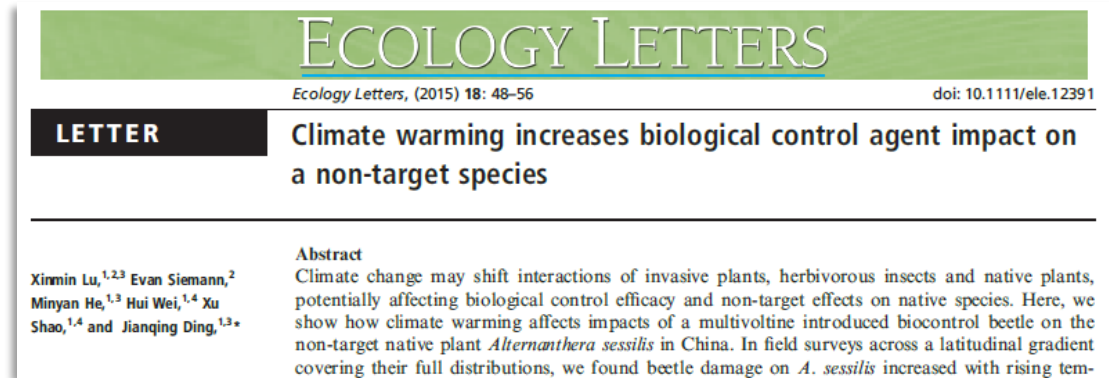
Tephritid flies

Ολοκληρωμένη Αντιμετώπιση Φυτοπαράσιτων

Μέτρα μείωσης της προσβολής
Βιολογική αντιμετώπιση εχθρών

1. Κλασική μέθοδος βιολογικής αντιμετώπισης

Κίνδυνοι



Agasicles hygrophila



Alternanthera philoxeroides



Alternanthera sessilis

Ολοκληρωμένη Αντιμετώπιση Φυτοπαράσιτων

Μέτρα μείωσης της προσβολής

Βιολογική αντιμετώπιση εχθρών

2. Διατήρηση και ενίσχυση βιοποικιλότητας

Η τροποποίηση του περιβάλλοντος και καλλιεργητικών τεχνικών για να προστατευθούν και να ενισχυθούν οι πληθυσμοί φυσικών εχθρών ώστε να επιτευχθεί καλύτερος έλεγχος των παρασίτων

Αποσκοπούν σε μακροχρόνια μείωση του πληθυσμού των παρασίτων

Αντενδείκνυται για σχετικά ευπαθείς καλλιέργειες

Στόχος:

Να δημιουργούμε αγρο-οικοσυστήματα που υποστηρίζουν φυσικούς εχθρούς, επικονιαστές και ωφέλιμη πανίδα.

Ολοκληρωμένη Αντιμετώπιση Φυτοπαράσιτων

Μέτρα μείωσης της προσβολής

Βιολογική αντιμετώπιση εχθρών

2. Διατήρηση και ενίσχυση βιοποικιλότητας



Μείωση της έκθεση σε εντομοκτόνα

Χρήση νέων εκλεκτικών χημικών

Η χρήση φυτοπροστατευτικών μπορεί να επηρεάσει φυσικούς εχθρούς και επικονιαστές, μειώνοντας την αποτελεσματικότητα της βιολογικής αντιμετώπισης και του IPM.

Χρήση νέων εκλεκτικών χημικών

Κατηγορία επίδρασης	Τι αξιολογείται	Παράδειγμα
Άμεση τοξικότητα	Θνησιμότητα μετά την έκθεση στο σκεύασμα	Θάνατος παρασιτοειδών ή αρπακτικών μετά από ψεκασμό
Υπολειμματική δράση	Πόσο καιρό παραμένει επικίνδυνο το υπόλειμμα πάνω στο φυτό	Ασφαλής εξαπόλυση μετά από 3, 7 ή 14 ημέρες
Υποθανατηφόρες επιδράσεις	Επιδράσεις χωρίς άμεσο θάνατο	Μειωμένη γονιμότητα, βραδύτερη ανάπτυξη, μικρότερη διάρκεια ζωής
Επίδραση στη συμπεριφορά	Αλλαγές στην αναζήτηση τροφής ή ξενιστή	Μειωμένος παρασιτισμός ή θήρευση
Επίδραση σε διαφορετικά στάδια	Ευαισθησία αυγών, προνυμφών, νυμφών ή ενηλίκων	Τα αυγά μπορεί να είναι πιο ανθεκτικά από τα ενήλικα
Επίδραση σε επικονιαστές	Κίνδυνος για μέλισσες και άλλους επικονιαστές	Θνησιμότητα, αποπροσανατολισμός, μείωση συλλογής τροφής
Συμβατότητα με IPM	Αν το σκεύασμα μπορεί να χρησιμοποιηθεί μαζί με βιολογική αντιμετώπιση	Επιλογή εκλεκτικών σκευασμάτων και σωστός χρόνος εφαρμογής

Χρήση νέων εκλεκτικών χημικών

Κατηγοριοποίηση άμεσης τοξικότητας φυτοπροστατευτικών σε ωφέλιμους οργανισμούς

Η **άμεση τοξικότητα** αφορά τη θνησιμότητα που προκαλείται στον ωφέλιμο οργανισμό μετά από άμεση έκθεση στο φυτοπροστατευτικό προϊόν ή στα νωπά υπολείμματά του.

IOBC/WPRS
Working Group
"Pesticides and Beneficial Organisms"

OILB/SROP
Groupe de Travail
"Pesticides et Organismes Utiles"

SIDE-EFFECTS OF PESTICIDES
ON BENEFICIAL ORGANISMS:
COMPARISON OF LABORATORY,
SEMI-FIELD AND FIELD RESULTS

IOBC class	Κατηγορία	Επίδραση / θνησιμότητα	Ερμηνεία
Class 1	Αβλαβές / σχεδόν αβλαβές	$E < 30\%$	Συνήθως συμβατό με ωφέλιμους οργανισμούς
Class 2	Ελαφρώς επιβλαβές	$30\% \leq E < 80\%$	Χρήση με προσοχή, ανάλογα με χρόνο εφαρμογής και εξαπόλυσης
Class 3	Μέτρια επιβλαβές	$80\% \leq E < 99\%$	Συνήθως μη κατάλληλο κοντά σε εξαπολύσεις
Class 4	Επιβλαβές	$E \geq 99\%$	Μη συμβατό με ωφέλιμους οργανισμούς / βιολογική αντιμετώπιση

Χρήση νέων εκλεκτικών χημικών

Side effects of pesticides on <i>Amblyseius swirskii</i>				
Trade name	Active ingredient	Egg	Adult	Persistence (in weeks)
Insecticides				
VERTIMEC	abamectine	4	4	?
NEEM-AZAL	azadirachtin		8-9	?
diversen	Bacillus thuringiensis var. kurstaki		1	0
FLORAMITE	bifenazate	1	1	0
APPLAUD	buprofezin		2-3	?
TORQUE	fenbutatin oxide	1	1	0
ADMIRE	imidacloprid	8-9	8-9	?
ADMIRE	imidacloprid - drench		1	0
MATCH	lufenuron	1	1	0
RUNNER	methoxyfenozide	1	1	0
MILBEKNOCK	milbemectine	2-3	4	?
ULTRAFINE	mineral oil		8-9	?
PRIMOR	pirimicarb		1	0
SAVONA	potassium salts of fatty acids		8-9	0
PLENUM	pymetrozine	1	1	0
ASEPTACAREX	pyridaben	4	8-9	?
ADMIRAL	pyriproxyfen		2-3	?
TRACER	spinosad	4	4	?
OBERON	spiromesifen	1	1	0
NOMOLT	teflubenzuron	1	1	0
CALYPSO	tiachloprid	1	1	0
ACTARA 25 WG	thiamethoxam	1	1	0
MYCOTAL	Verticillium lecanii	1	1	0
Fungicides				
ORTIVA	azoxystrobin	1	1	0
BAYCOR	bitertanol		1	0
COLLIS	boscalid + krexoxim-methyl	1	1	0
NIMROD	bupirimate		1	0
RUBIGAN	fenarimol		1	0
FUNGAFLO	imazalil		1	0
EUPAREEN-M	tolyfluanide	1	1	0
ROCKET	triflumizole	1	1	0
Various	sulphur - evaporation		1	0

Πηγή / βάση δεδομένων

IOBC-WPRS – Plant Protection Products and Beneficial Organisms

IOBC Pesticide Side Effect Database

Biobest Side Effects Database / App

Koppert One – Side Effects

AHDB – Database of insecticides and their effect on natural enemies

Hort Innovation / HIN – Beneficial insects and toxicity of pesticides

Cesar Australia – Beneficials chemical toxicity table

Τι παρέχει

Πρότυπες μέθοδοι και δεδομένα για τις παρενέργειες φυτοπροστατευτικών προϊόντων σε ωφέλιμους οργανισμούς. Πολύ σημαντική επιστημονική/κανονιστική αναφορά.

Βάση δεδομένων για την εκλεκτικότητα

φυτοπροστατευτικών προϊόντων σε ωφέλιμα αρθρόποδα. Σημείωση:

αναφέρεται ως περιορισμένη για μέλη IOBC-WPRS και υπό ανάπτυξη/αναθεώρηση.

Πρακτική βάση/εφαρμογή για τις επιδράσεις

φυτοπροστατευτικών προϊόντων σε φυσικούς εχθρούς και επικονιαστές. Χρήσιμη για θερμοκλίπα και IPM.

Εφαρμογή για τη συμβατότητα φυτοπροστατευτικών με ωφέλιμα έντομα και επικονιαστές. Περιλαμβάνει άμεσες και έμμεσες επιδράσεις, όπως θνησιμότητα, ανάπτυξη, γονιμότητα και απωθητικότητα.

Βάση δεδομένων για την επίδραση δραστικών ουσιών εντομοκτόνων σε φυσικούς εχθρούς, από το πρόγραμμα SCEPTREplus.

Οδηγός με βαθμολογίες τοξικότητας

φυτοπροστατευτικών σε κοινά ωφέλιμα έντομα, βασισμένος σε συγκεντρωμένα δεδομένα.

Πρακτικός πίνακας τοξικότητας φυτοπροστατευτικών για ωφέλιμα έντομα, με έμφαση στην υποστήριξη αποφάσεων IPM.

Website

IOBC-WPRS ([IOBC-WPRS](#))

IOBC / EPPO listing ([IOBC-WPRS](#))

Biobest Side Effects ([Biobest Group](#))

Koppert One ([koppert.com](#))

AHDB ([ahdb.org.uk](#))

HIN / Hort Innovation guide ([horticulture.com.au](#))

Cesar Australia / GRDC ([grdc.com.au](#))

Ολοκληρωμένη Αντιμετώπιση Φυτοπαράσιτων

Μέτρα μείωσης της προσβολής

Βιολογική αντιμετώπιση εχθρών

2. Διατήρηση και ενίσχυση βιοποικιλότητας



Μείωση της έκθεση σε εντομοκτόνα

Χρήση νέων εκλεκτικών χημικών

Εφαρμογή χωρίς έκθεση του ωφέλιμου οργανισμού (π.χ. έδαφος) *

Εφαρμογή σε λωρίδες

Επιλογή χρόνου έμβασης

Ανάπτυξη ανθεκτικότητάς του ωφέλιμου οργανισμού

Ολοκληρωμένη Αντιμετώπιση Φυτοπαράσιτων

Μέτρα μείωσης της προσβολής

Βιολογική αντιμετώπιση εχθρών

2. Διατήρηση και ενίσχυση βιοποικιλότητας

Πως μπορούν να ενισχυθούν οι ιθαγενείς φυσικοί εχθροί;

Οι φυσικοί εχθροί έχουν ανάγκη από :

α) Τροφή (άνθη – νέκταρ και γύρη)

β) Καταφύγιο

γ) Ευνοϊκές περιβαλλοντικές συνθήκες,

δ) Εναλλακτικούς ξενιστές

Ολοκληρωμένη Αντιμετώπιση Φυτοπαράσιτων

Μέτρα μείωσης της προσβολής

Βιολογική αντιμετώπιση εχθρών

2. Διατήρηση και ενίσχυση βιοποικιλότητας

Μέσα ενίσχυσης φυσικών εχθρών σε μια καλλιέργεια

Περιοχές καταφύγια με φυσική βλάστηση διάσπαρτα είτε περιφερικά στην καλλιέργεια

Φυτά κάλυψης – Χλοοτάπητες

Επιλογή καλλιέργειας με επιθυμητά μορφολογικά χαρακτηριστικά

(π.χ. όχι μακριά τριχίδια στα φύλλα αγγουριάς)

Τροποποίηση περιβαλλοντικών συνθηκών (υγρασία)

Διαχείριση υπολειμμάτων προηγούμενης καλλιέργειας

Συγκομιδή κατά λωρίδες (εκτατικές, πολυετείς καλλιέργειες)

Ολοκληρωμένη Αντιμετώπιση Φυτοπαράσιτων

Μέτρα μείωσης της προσβολής

Βιολογική αντιμετώπιση εχθρών

2. Διατήρηση και ενίσχυση βιοποικιλότητας

Φυτά - καταφύγια
Dactylis glomerata
(δακτυλίδα)



Φυσιικοί εχθροί
Αρπακτικά
Παράσιτα



μείωση εχθρών σιτηρών



καταφύγια

Ολοκληρωμένη Αντιμετώπιση Φυτοπαράσιτων

Μέτρα μείωσης της προσβολής
Βιολογική αντιμετώπιση εχθρών

2. Διατήρηση και ενίσχυση βιοποικιλότητας

Ανθοφόρα Φυτά
Euphorbia sp
(Φλώμος / γαλατσίδα)



Φυσιικοί εχθροί
Παρασιτοειδές
Tachinidae



Παράσιτα
σκαθάρι
ζαχαροκάλαμου



Rhabdoscelis sp

σύζευξη

Ολοκληρωμένη Αντιμετώπιση Φυτοπαράσιτων

Μέτρα μείωσης της προσβολής
Βιολογική αντιμετώπιση εχθρών

2. Διατήρηση και ενίσχυση βιοποικιλότητας

Phacelia tanacetifolia
(Φακελωτή)



Αρπακτικό
Syrphidae



Αφίδα σιτηρών



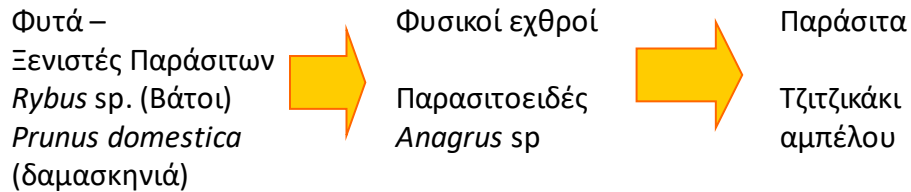
τροφή



Ολοκληρωμένη Αντιμετώπιση Φυτοπαράσιτων

Μέτρα μείωσης της προσβολής
Βιολογική αντιμετώπιση εχθρών

2. Διατήρηση και ενίσχυση βιοποικιλότητας



διαχείμαση



Ολοκληρωμένη Αντιμετώπιση Φυτοπαράσιτων

Μέτρα μείωσης της προσβολής

Βιολογική αντιμετώπιση εχθρών

2. Διατήρηση και ενίσχυση βιοποικιλότητας

Μέσα ενίσχυσης φυσικών εχθρών σε μια καλλιέργεια

Περιοχές καταφύγια με φυσική βλάστηση διάσπαρτα είτε περιφερικά στην καλλιέργεια

Φυτά κάλυψης – Χλοοτάπητες

Επιλογή καλλιέργειας με επιθυμητά μορφολογικά χαρακτηριστικά

(π.χ. όχι μακριά τριχίδια στα φύλλα αγγουριάς)

Τροποποίηση περιβαλλοντικών συνθηκών (υγρασία)

Διαχείριση υπολειμμάτων προηγούμενης καλλιέργειας

Συγκομιδή κατά λωρίδες (εκτατικές, πολυετείς καλλιέργειες)

Ολοκληρωμένη Αντιμετώπιση Φυτοπαράσιτων

Μέτρα μείωσης της προσβολής
Βιολογική αντιμετώπιση εχθρών

2. Διατήρηση και ενίσχυση βιοποικιλότητας

Φυτά – γυρεοφόρα
Chloris gayana



Φυσικοί εχθροί
Phytoseiulus sp



Παράσιτα
Τετράνυχος εσπεριδοειδών
Ranonychus citri



Ολοκληρωμένη Αντιμετώπιση Φυτοπαράσιτων

Μέτρα μείωσης της προσβολής
Βιολογική αντιμετώπιση εχθρών

2. Διατήρηση και ενίσχυση βιοποικιλότητας

Φυτά –

Ξενιστές Παράσιτων

Pisum sativum

Sinapis alba

Glebionis segetum

Borago officinalis

Φυσιικοί εχθροί

Επικονιαστές

food and refuge for pollinating insects
and beneficial arthropods





Ground cover management with mixtures of flowering plants to enhance insect pollinators and natural enemies of pests in olive groves



Filitsa Karamaouna^{a,*}, Vaya Kati^a, Nikos Volakakis^b, Kyriaki Varikou^c, Nikos Garantonakis^c, Leonidas Economou^a, Athanasia Birouraki^c, Emilia Markellou^a, Sofia Liberopoulou^a, Mike Edwards^d

^a Benaki Phytopathological Institute, Dept. of Pesticides Control and Phytopharmacy, 8 Stefanou Delta str., 14561 Kifissia, Greece

^b External Collaborator, Geokomi, Sivas, Crete, Greece

^c ELGO-DIMITRA (former National Agronomic Research Foundation N.A.G.R.E.F.), Institute for Olive tree, Subtropical crops and Viticulture, Chania, Crete, Greece

^d Mike Edwards Ecological and Data Services Ltd, Lea-side, Carron Lane, Midhurst, GU29 9LB, UK

ARTICLE INFO

Keywords:

Biodiversity
Ground cover
Sustainable management
Pollination
Beneficial arthropods

ABSTRACT

The potential of ground cover management with mixtures of selected plants to provide habitats for pollinating insects and natural enemies of pests in an olive grove in southern Greece, was studied over a period of 3 years (2011–2013). The management consisted of the establishment of 3 m² patches of sown plant species or spontaneous natural vegetation between trees along tree lines. The sown plant species in the mixtures were *Sinapis alba* L. (Brassicaceae), *Glebionis segetum* (L.) Fourr. and *Glebionis coronaria* (L.) Cass. ex Spach (Asteraceae), *Vicia sativa* L. and *Pisum sativum* L. (Fabaceae), *Borago officinalis* L. (Boraginaceae), *Coriandrum sativum* L. and *Pimpinella anisum* L. (Apiaceae). Sowing was performed in autumn or spring and the peak flowering period occurred at the end of March to end of April, and at the end of May to end of June, respectively. Visual estimation of flower cover, counts of pollinator landings on flowers and presence of beneficial arthropods (suction sampling) were performed in three 7–10 day intervals during peak flowering, for each experimental year. Overall, patches with sown plant mixtures attracted higher numbers of pollinating Hymenoptera compared to native vegetation, especially mining bees and honey bees (*Apis mellifera*) as well as megachilids and bumble bees (*Bombus* spp.). *Sinapis alba*, present in both sown and native vegetation patches, attracted mainly mining bees and honey bees. The flowering mixture with *C. sativum* and *B. officinalis* was more attractive to honey bees than the one with *G. coronaria* as main flowering species but they were both equally attractive to mining bees, although the species composition may well have been different. Hymenopterous parasitoids, primarily Braconidae and Chalcidoidea, were sampled from the patches and recorded on olive trees adjacent to the grove. Other parasitoids recorded included Ichneumonidae (Hymenoptera: Ichneumonidae) and lacewings (Neuroptera: Chrysomelidae). The mixture containing mostly *S. alba*. Our results suggest that ground cover in patches with suitable flowering species could be part of a sustainable olive crop management system, providing food and refuge for pollinating insects and beneficial arthropods.



76 (1 of 14)



Ολοκληρωμένη Αντιμετώπιση Φυτοπαράσιτων

Μέτρα μείωσης της προσβολής

Βιολογική αντιμετώπιση εχθρών

2. Διατήρηση και ενίσχυση βιοποικιλότητας

Μέσα ενίσχυσης φυσικών εχθρών σε μια καλλιέργεια

Περιοχές καταφύγια με φυσική βλάστηση διάσπαρτα είτε περιφερικά στην καλλιέργεια

Φυτά κάλυψης – Χλοοτάπητες

Επιλογή καλλιέργειας με επιθυμητά μορφολογικά χαρακτηριστικά

(π.χ. όχι μακριά τριχίδια στα φύλλα αγγουριάς)

Τροποποίηση περιβαλλοντικών συνθηκών (υγρασία)

Διαχείριση υπολειμμάτων προηγούμενης καλλιέργειας

Συγκομιδή κατά λωρίδες (εκτατικές, πολυετείς καλλιέργειες)

Ολοκληρωμένη Αντιμετώπιση Φυτοπαράσιτων

Μέτρα μείωσης της προσβολής

Βιολογική αντιμετώπιση εχθρών

3. Μέθοδος εξαπόλυσης φυσικών εχθρών

Η μαζική εξαπόλυση μπορεί να αποσκοπεί

A) Στον άμεσο έλεγχο ενός παρασίτου από τα άτομα που εξαπολύθηκαν

B) Στον σταδιακό και μακροχρόνιο έλεγχο ενός παρασίτου καθώς θα πολλαπλασιάζεται ο φυσικός εχθρός

Η μέθοδος εφαρμόζεται κυρίως σε θερμοκήπια

Η εξαπόλυση φυσικών εχθρών μπορεί να γίνει με :

A) Εμπορικά σκευάσματα

B) Με συλλογή από ειδικά φυτά-δεξαμενές φυσικών εχθρών

Ολοκληρωμένη Αντιμετώπιση Φυτοπαράσιτων

Μέτρα μείωσης της προσβολής

Βιολογική αντιμετώπιση εχθρών

3. Μέθοδος εξαπόλυσης φυσικών εχθρών

Παράσιτο

Υπονομευτές (*Liriomyza* sp)

Φυσικός Εχθρός

Παρασιτοειδές *Dacnusa sibirica*



Ολοκληρωμένη Αντιμετώπιση Φυτοπαράσιτων

Μέτρα μείωσης της προσβολής

Βιολογική αντιμετώπιση εχθρών

3. Μέθοδος εξαπόλυσης φυσικών εχθρών

Παράσιτο

Αλευρώδης

Bemisia tabaci



Φυσικός Εχθρός

Παράσιτοειδές

Eretmocerus mundus



Ολοκληρωμένη Αντιμετώπιση Φυτοπαράσιτων

Μέτρα μείωσης της προσβολής

Βιολογική αντιμετώπιση εχθρών

3. Μέθοδος εξαπόλυσης φυσικών εχθρών

Παράσιτο

Αλευρώδης



Θρίπες



Ακάρεια



Φυσικός Εχθρός

Αρπακτικό

Amblyseius (typhlodromips) swirskii



Experimental & Applied Acarology
April 2001, Volume 25, Issue 4, pp 271-291

First online:

Phytoseiid predators as potential
biological control agents for *Bemisia
tabaci*

M. Nomikou, A. Janssen, R. Schraag, M.W. Sabelis

Ολοκληρωμένη Αντιμετώπιση Φυτοπαράσιτων

Μέτρα μείωσης της προσβολής

Βιολογική αντιμετώπιση εχθρών

3. Μέθοδος εξαπόλυσης φυσικών εχθρών

Table 4.1 Steps necessary for developing a natural enemy for augmentative release

1. Identification of a market searching for a pest-control solution
2. Identification of an efficacious strain of a natural enemy for mass-production, both effective against the target and cost-effective to produce
3. Development of a method for mass-production
4. Development of storage methods
5. Development of methods for transport
6. Development of methods for release and quantities needed for release in different situations

Ολοκληρωμένη Αντιμετώπιση Φυτοπαράσιτων

Μέτρα μείωσης της προσβολής

Βιολογική αντιμετώπιση εχθρών

3. Μέθοδος εξαπόλυσης φυσικών εχθρών

Βήματα που απαιτούνται για την ανάπτυξη ενός φυσικού εχθρού για εξαπολύσεις εμπλουτισμού

- 1. Εντοπισμός μιας αγοράς** που αναζητά λύση φυτοπροστασίας για συγκεκριμένο εχθρό.
- 2. Εντοπισμός αποτελεσματικού στελέχους φυσικού εχθρού** για μαζική παραγωγή, το οποίο να είναι αποτελεσματικό εναντίον του στόχου και ταυτόχρονα οικονομικά συμφέρον στην παραγωγή.
- 3. Ανάπτυξη μεθόδου μαζικής παραγωγής** του φυσικού εχθρού.
- 4. Ανάπτυξη μεθόδων αποθήκευσης** ώστε να διατηρείται η ποιότητα και η βιωσιμότητα του οργανισμού.
- 5. Ανάπτυξη μεθόδων μεταφοράς** χωρίς απώλειες αποτελεσματικότητας.
- 6. Ανάπτυξη μεθόδων εξαπόλυσης και καθορισμός των απαιτούμενων ποσοτήτων** για διαφορετικές καλλιέργειες, εχθρούς και συνθήκες εφαρμογής.

Ολοκληρωμένη Αντιμετώπιση Φυτοπαράσιτων

Μέτρα μείωσης της προσβολής
Βιολογική αντιμετώπιση εχθρών

3. Μέθοδος εξαπόλυσης φυσικών εχθρών



Ωφέλημα αρθρόποδα στην Βιολογική αντιμετώπιση

Είναι πολύ αποτελεσματικά ...

- Μπορούν να ελέγχουν ένα φυτοπαράσιτο για μεγάλο χρονικό διάστημα



.... αλλά με προϋποθέσεις !!

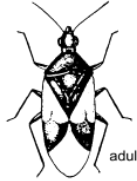
- Πρέπει να απελευθερωθούν στην έναρξη της προσβολής
 - Σε περιπτώσεις πολύ επιθετικών εχθρών μπορούν να συνδυαστούν με άλλα μέσα βιολογικής αντιμετώπισης
- Δεν μπορεί να γίνει ταυτόχρονη εφαρμογή συμβατικών εντομοκτόνων

Ωφέλημα αρθρόποδα στην Βιολογική αντιμετώπιση

Φυσικοί εχθροί αρθροπόδων

Αρπακτικά

Παρασιτοειδή



Φυσικοί εχθροί ζιζανίων



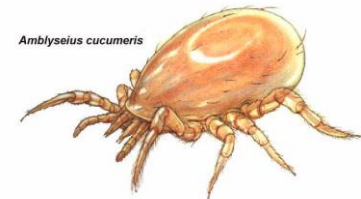
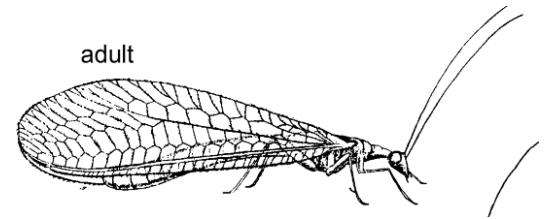
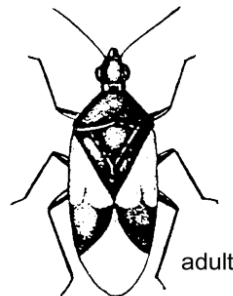
Αρπακτικά - Γενικά

Από τους πιο σημαντικούς παράγοντες στην βιολογική αντιμετώπιση

Χρησιμοποιούν κυρίως φυτοφάγα έντομα / ακάρεα ως τροφή

Τα νερά άτομα καταναλώνουν μεγαλύτερες ποσότητες, για να καλύψουν τις ανάγκες για την ανάπτυξη τους.

Τα αρπακτικά συνήθως έχουν μεγαλύτερο μέγεθος από το θήραμα.



Αρπακτικά - Γενικά

Αρπακτικά έντομα είναι ωφέλιμοι οργανισμοί που συλλαμβάνουν, σκοτώνουν και καταναλώνουν άλλα αρθρόποδα.

Εντοπίζουν τους εχθρούς

A) ψάχνοντας χρησιμοποιώντας την όραση και χημικά ερεθίσματα

B) περιμένοντας σε επιλεγμένες θέσεις (ενέδρα)

Τα αρπακτικά έχουν είτε μασητικά είτε μυζητικά στοματικά μόρια

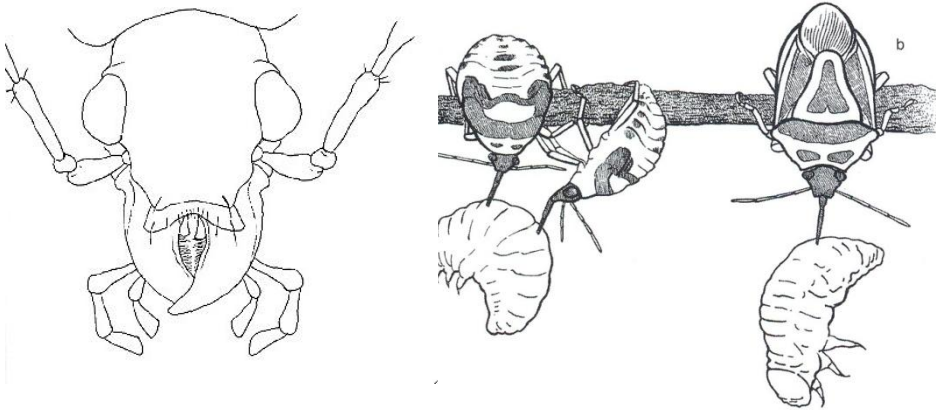


Photo Credit: www.wageningenurl.nl



Αρπακτικά - Γενικά

Table 7.1 | Common predatory arthropods used for inoculative or inundative releases

Order	Species	Active stages ¹	Use for control ²	Use ³
True bugs (Hemiptera)	<i>Orius insidiosus</i>	N, A	Thrips	I/O
Beetles (Coleoptera)	<i>Cryptolaemus montrouzieri</i> (lady beetle)	L, A	Mealybugs	I
	<i>Carcinops pumilo</i> (hister beetle)	L, A	Fly larvae	I (poultry facility)
Lacewings (Neuroptera)	<i>Chrysopa rufilabris</i> (green lacewing)	L	Aphids	I/O
Flies (Diptera)	<i>Aphidoletes aphidimyza</i> (midge)	L	Aphids	I/O
Mites (Acarina)	<i>Hypoaspis miles</i>	N, A	Thrips, fungus gnats	I
	<i>Mesoseiulus longipes</i>	N, A	Spider mites	I/O
	<i>Neoseiulus californicus</i>	N, A	Spider mites	I/O
	<i>Neoseiulus cucumeris</i>	N, A	Thrips	I
	<i>Neoseiulus fallacis</i>	N, A	Spider mites	I/O
	<i>Phytoseiulus persimilis</i>	N, A	Spider mites	I/O

¹N = nymph, L = larvae, A = adult.

²Many of these predators will feed on numerous types of prey but they are listed here for the prey they are usually released specifically to control.

³I = Indoors, referring to greenhouses, interior landscapes or facilities for raising poultry or livestock; O = Outdoors, referring to crops and gardens.

C. Glenister, IPM Laboratories, pers. commun.

Αρπακτικά – Γενικά Χαρακτηριστικά

Χαρακτηριστικό	Σημασία
Ελεύθερη διαβίωση	κινούνται ενεργά στην καλλιέργεια αναζητώντας λεία
Κατανάλωση πολλών θηραμάτων	μπορούν να μειώσουν γρήγορα πληθυσμούς εχθρών
Δράση σε διάφορα στάδια	αυγά, προνύμφες, νύμφες ή ενήλικα εχθρών
Προνύμφες ή/και ενήλικα αρπακτικά	σε πολλές ομάδες και τα δύο στάδια είναι ωφέλιμα
Συμβατότητα με IPM	σημαντικά σε βιολογική και ολοκληρωμένη φυτοπροστασία

Όχι εμπορικά ανεπτυγμένα

- Αράχνες
- Μυρμήγκια
- Σκαθάρια (Carabidae)
- Mantis

Αρπακτικά - Γενικά

Προσαρμογές αρπακτικών εντόμων στη θήρευση

Κατηγορία προσαρμογής	Παραδείγματα	Ρόλος στο κυνήγι
Μορφολογικές προσαρμογές	ισχυρές γνάθοι, εξειδικευμένα στοματικά μόρια, αγκαθωτά πρόσθια πόδια, μεγάλοι οφθαλμοί	σύλληψη, συγκράτηση, διάτρηση ή τεμαχισμός της λείας
Αισθητηριακές προσαρμογές	όραση, όσφρηση μέσω κεραιών, μηχανοαισθητήρες, αντίληψη δονήσεων/κίνησης	εντοπισμός λείας από απόσταση ή σε μικρή κλίμακα
Συμπεριφορικές στρατηγικές	ενέδρα, ενεργή καταδίωξη, αλλαγή στρατηγικής ανάλογα με πείνα/διαθεσιμότητα λείας	αύξηση πιθανότητας σύλληψης με χαμηλότερο ενεργειακό κόστος
Οικολογικές προσαρμογές	αξιοποίηση φυτικής δομής, κυνηγετική εξειδίκευση σε νερό/έδαφος/φύλλωμα	αποτελεσματική αναζήτηση σε συγκεκριμένα ενδιαιτήματα

Αρπακτικά - Γενικά

Λειτουργικές ομάδες αρπακτικών

Ομάδα	Χαρακτηριστικά	Παραδείγματα
Γενικευμένα αρπακτικά	Τρέφονται με πολλά διαφορετικά είδη λείας. Είναι συχνά σε αγροοικοσυστήματα και βοηθούν στη φυσική ρύθμιση πολλών εχθρών.	Πασχαλίτσες, χρύσωπες, <i>Orius</i> , Carabidae
Εξειδικευμένα αρπακτικά	Έχουν στενό φάσμα λείας και συχνά συνδέονται με συγκεκριμένο εχθρό.	<i>Rodolia cardinalis</i> σε κοκκοειδή, κυρίως <i>Icerya purchasi</i>
Ζωοφυτοφάγα αρπακτικά	Τρέφονται κυρίως με έντομα/ακάρεα, αλλά μπορούν να τραφούν και από φυτικούς ιστούς.	Miridae όπως <i>Nesidiocoris</i>
Υδρόβια αρπακτικά	Ζουν στο νερό, κυρίως ως προνύμφες, και τρέφονται με άλλα υδρόβια αρθρόποδα ή προνύμφες εντόμων.	Προνύμφες Odonata, Plecoptera, Megaloptera, ορισμένα Trichoptera και Diptera

Αρπακτικά - Γενικά

Πώς τα αρπακτικά επηρεάζουν τους πληθυσμούς εχθρών

Μηχανισμός επίδρασης	Περιγραφή	Πρακτικό αποτέλεσμα
Άμεση θήρευση	Τα αρπακτικά καταναλώνουν αυγά, προνύμφες, νύμφες ή ενήλικα εχθρών.	Μείωση της πυκνότητας του πληθυσμού του εχθρού.
Επιδράσεις στην συμπεριφορά	Η παρουσία ή τα ίχνη αρπακτικών αλλάζουν τη συμπεριφορά του εχθρού.	Μειωμένη διατροφή, μετακίνηση από το φυτό, μειωμένη αναπαραγωγή ή μικρότερη διάρκεια ζωής.

Αρπακτικά - Κύριες ομάδες αρπακτικών

Τάξη	Χαρακτηριστικά παραδείγματα	Σημειώσεις
Coleoptera	Coccinellidae, Carabidae, Cicindelinae, Staphylinidae	Πολύ σημαντική και πλούσια ομάδα αρπακτικών σε αγρούς. Περιλαμβάνει πασχαλίτσες, εδαφόβια αρπακτικά και σκαθάρια που συμβάλλουν στον φυσικό έλεγχο εχθρών.
Hemiptera	Anthocoridae, Nabidae, Reduviidae, Geocoridae	Περιλαμβάνουν γενικευμένα και πιο εξειδικευμένα αρπακτικά. Πολλά είδη είναι σημαντικά στη βιολογική καταπολέμηση, όπως τα <i>Orius</i> .
Neuroptera	Chrysopidae, Myrmeleontidae, Ascalaphidae	Οι χρύσωπες είναι σημαντικοί φυσικοί εχθροί. Σε πολλά είδη το αρπακτικό στάδιο είναι κυρίως η προνύμφη.
Diptera	Syrphidae, Cecidomyiidae, Chamaemyiidae, Asilidae	Ποικίλη ομάδα. Οι προνύμφες συρφίδων και <i>Aphidoletes</i> είναι σημαντικές κυρίως εναντίον αφίδων.
Odonata	Λιβελούλες και ζυγόπτερα	Ισχυρά αρπακτικά, κυρίως σε υδάτινα οικοσυστήματα. Οι προνύμφες είναι κορυφαίοι υδρόβιοι θηρευτές.
Plecoptera, Megaloptera, Trichoptera	Προνύμφες stoneflies, dobsonflies, ορισμένα caddisflies	Υδρόβια αρπακτικά που συνδέουν τα υδάτινα με τα χερσαία τροφικά πλέγματα.
Mantodea	Mantidae, Chaeteessidae	Γενικευμένοι κυνηγοί που συλλαμβάνουν διάφορα αρθρόποδα, συνήθως με ενέδρα.
Dermaptera	Ωτίορρυγχοι / earwigs	Ορισμένα είδη λειτουργούν ως ευκαιριακά αρπακτικά σε καλλιέργειες.
Hymenoptera	Αρπακτικές σφήκες, μυρμήγκια	Τα μυρμήγκια είναι από τους κυρίαρχους χερσαίους θηρευτές, ενώ πολλές σφήκες κυνηγούν έντομα για τροφή των προνυμφών τους.
Άλλα αρθρόποδα	Αράχνες, αρπακτικά ακάρεα	Δεν είναι έντομα, αλλά συχνά συμμετέχουν στις ίδιες κοινότητες φυσικών εχθρών και έχουν μεγάλη σημασία στη βιολογική καταπολέμηση.

Αρπακτικά - Coccinellidae

Τα **Coccinellidae** είναι κολεόπτερα αρπακτικά, γνωστά ως πασχαλίτσες ή ladybird beetles.

Η οικογένεια περιλαμβάνει περίπου **6.000 είδη**, και περισσότερο από το 90% θεωρούνται ωφέλιμα αρπακτικά.

Είναι εχθροί μαλακόσωμων εντόμων
(Αφίδες, αλευρώδεις, ακάρεα, ψευδόκοκκοι και κοκκοειδή)

Δεν έχουν καλή όραση / Για να επιλέξουν ξενιστή πρέπει να έρθουν σε επαφή

Οι προνύμφες απομυζούν το θήραμα / Προσοχή!! Δεν μοιάζουν με τα ενήλικα!



Αρπακτικά - Coccinellidae



Τα ενήλικα το καταβροχθίζουν ολόκληρο (μέχρι και 100 άτομα / ημέρα)

Αρπακτικά - Coccinellidae



Αρπακτικά - Coccinellidae



Αρπακτικά - Coccinellidae



Chilocorus spp.

Αρπακτικά - Coccinellidae



Cryptolameus montrouzieri



Αρπακτικά - Coccinellidae



Rodolia cardinalis

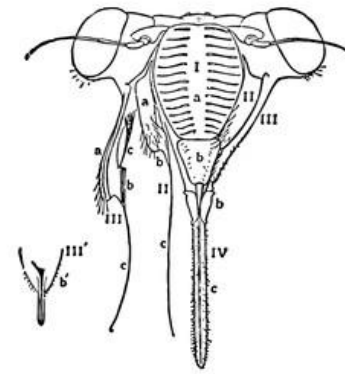


Αρπακτικά - Αρπακτικά Ημίπτερα

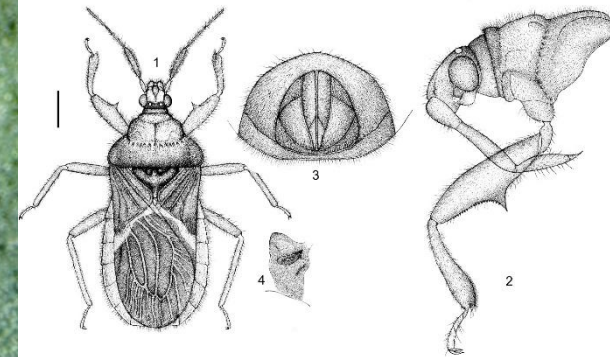
Τα αρπακτικά Ημίπτερα είναι ωφέλιμα έντομα με **νύσσοντα-μυζητικά στοματικά μόρια**.

Συλλαμβάνουν τη λεία, τη διατρύπουν με το ρύγχος, εγχέουν σάλιο με πεπτικά ένζυμα και στη συνέχεια απορροφούν το περιεχόμενο του σώματος.

Προσοχή: στα Ημίπτερα υπάρχουν τόσο φυτοφάγα όσο και αρπακτικά είδη.



shutterstock.com · 1381571906

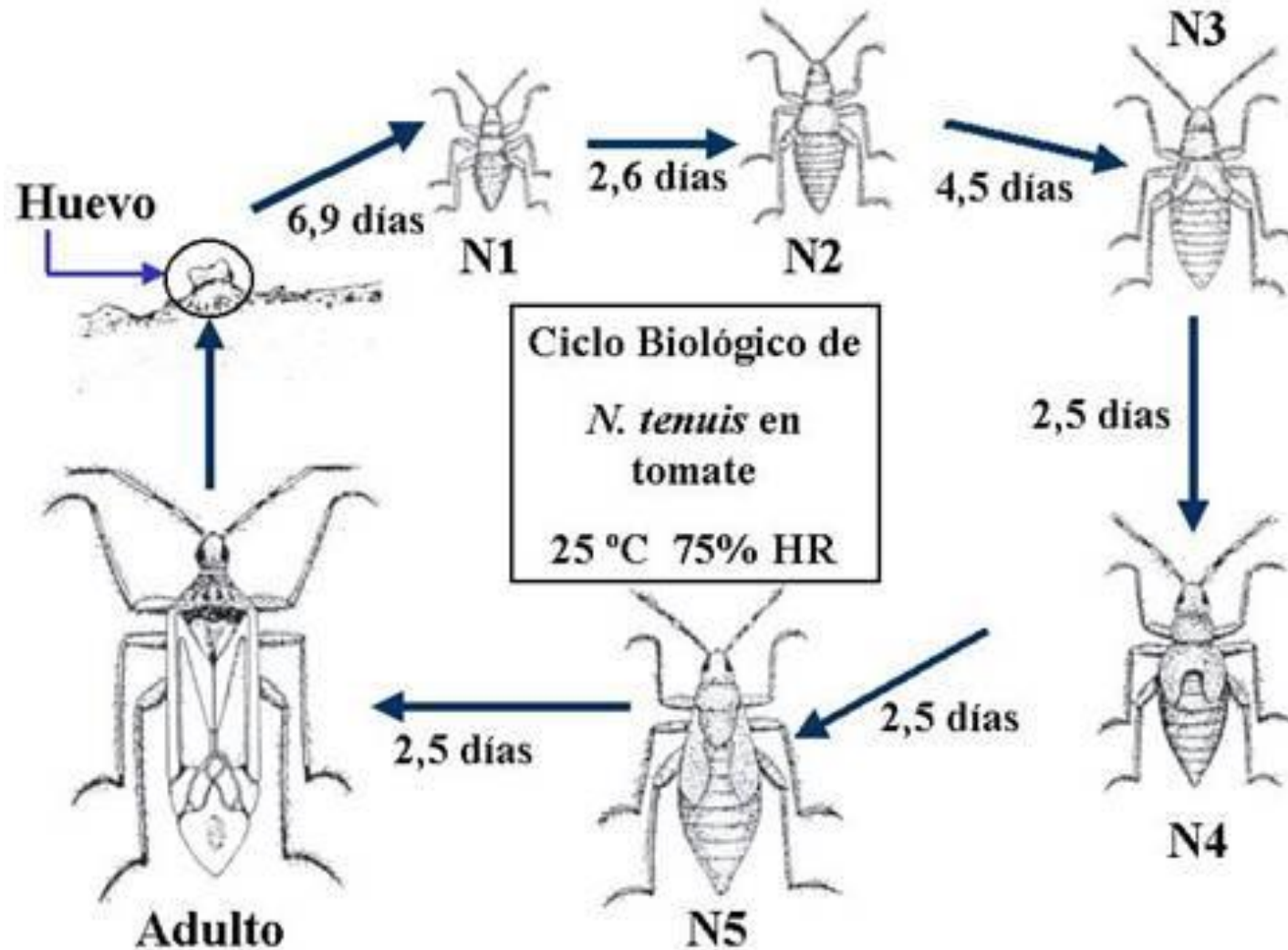


Τα νεαρά άτομα (νύμφες) μοιάζουν πολύ με τα ενήλικα.

Macrolophus sp

Αρπακτικά - Αρπακτικά Ημίπτερα

Τα νεαρά άτομα (νύμφες) μοιάζουν πολύ με τα ενήλικα.



Αρπακτικά - Αρπακτικά Ημίπτερα

Τα νεαρά άτομα (νύμφες) μοιάζουν πολύ με τα ενήλικα.



Macrolophus sp

Αρπακτικά - Αρπακτικά Ημίπτερα

Έχουν στοματικά μόρια σαν σιλέτο και απομυζούν το θήραμα.
Δεν είναι ευδιάκριτα όταν είναι σε στάση.

Πολλά αρπακτικά ημίπτερα όταν δεν υπάρχουν θηράματα επιβιώνουν τρώγοντας γύρη ή το φυτό (μικρές ζημιές)



Αρπακτικά - Αρπακτικά Ημίπτερα



Nesidiocoris sp

Προσοχή, προκαλεί ζημιές σε τομάτα

Αρπακτικά - Αρπακτικά Ημίπτερα



Nesidiocoris sp

Προσοχή, προκαλεί ζημιές σε τομάτα

Αρπακτικά - Αρπακτικά Ημίπτερα



Nesidiocoris sp



Προσοχή, προκαλεί ζημιές σε τομάτα

Αρπακτικά - Αρπακτικά Ημίπτερα



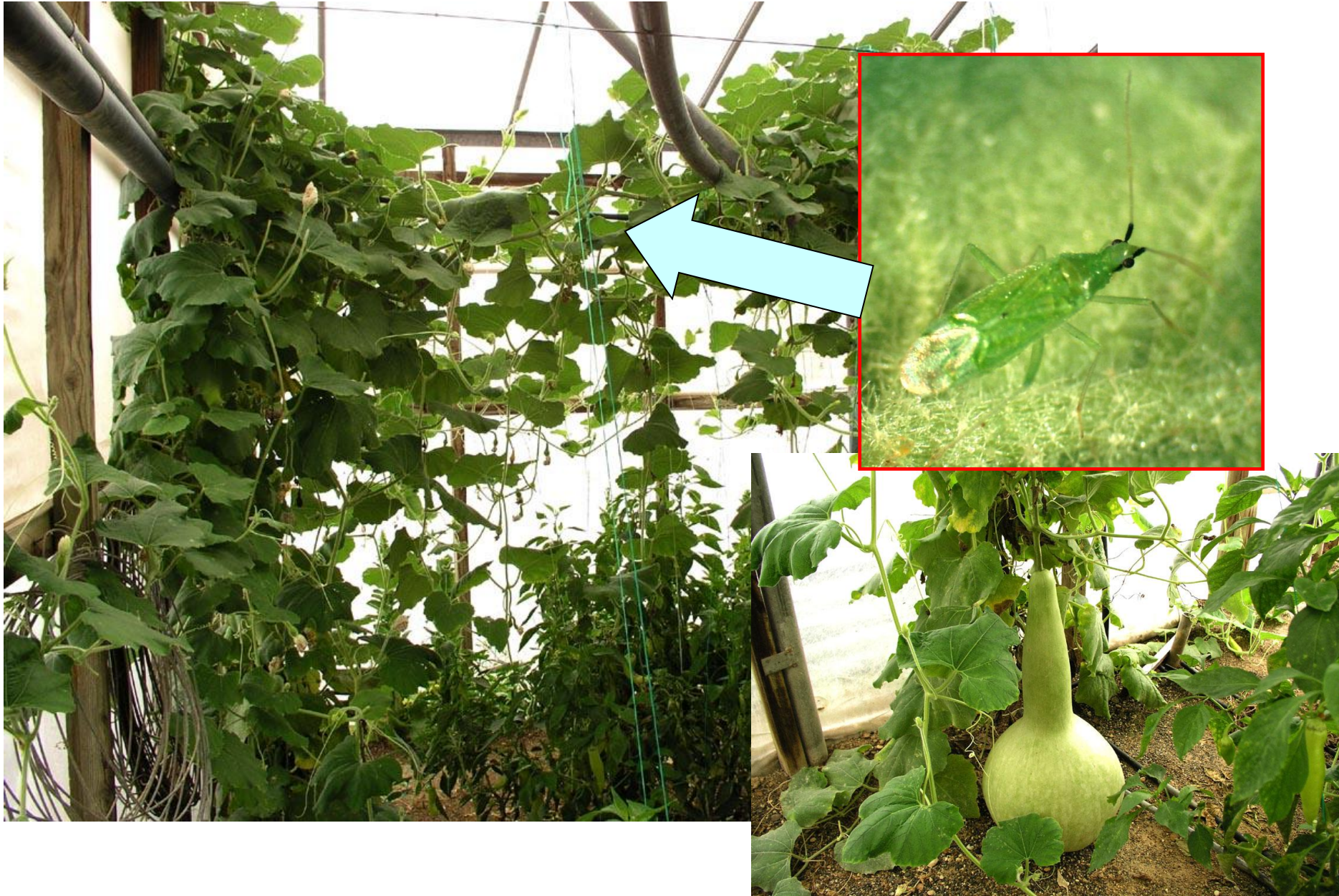
Orius sp

Αρπακτικά - Αρπακτικά Ημίπτερα



Orius sp

Αρτακτικά - Αρτακτικά Ημίπτερα



Αρπακτικά - Αρπακτικά Ημίπτερα



Αρπακτικά - Αρπακτικά Ημίπτερα



Thymelaea hirsuta

Αρπακτικά - Αρπακτικά Ημίπτερα



Thymelaea hirsuta

Αρπακτικά - Αρπακτικά Ημίπτερα



Θρύμπα

Αρπακτικά - Αρπακτικά Ημίπτερα



Λυγαριά

Αρπακτικά - Αρπακτικά Ημίπτερα



Ακονιζά

Αρπακτικά - Χρύσοπες

Γενικά αρπακτικά.

Οι προνύμφες του τρέφονται κυρίως με αφίδες.

Τα ενήλικα δεν συμβάλουν στον βιολογικό έλεγχο.



Αρπακτικά - Χρύσοπες



Αρπακτικά - Χρύσοπτες



Αρπακτικά - Χρύσοπες

Τα αυγά του τοποθετούνται σε ένα πολύ χαρακτηριστικό ποδίσκο για να αποφεύγουν τη θήρευση



Αρπακτικά - Αρπακτικά Δίπτερα

Οι προνύμφες του τρέφονται κυρίως με αφίδες, ακάρεα και κοκκοειδή (ψώρες)

Δεν μπορούν να μετακινηθούν σε μεγάλες αποστάσεις

Τα ενήλικα δεν συμβάλουν στον βιολογικό έλεγχο. Τρέφονται με μελιτώματα.



Syrphidae

Αρπακτικά - Αρπακτικά Δίπτερα



Syrphidae

Αρπακτικά - Αρπακτικά Δίπτερα



Syrphidae

Αρπακτικά - Αρπακτικά Δίπτερα



Cecidomyiidae : *Aphidoletes aphidimyza*

Αρπακτικά - Αρπακτικά Δίπτερα



Cecidomyiidae : *Aphidoletes aphidimyza*

Αρπακτικά - Αρπακτικά Δίπτερα



Cecidomyiidae : *Aphidoletes aphidimyza*

Αρπακτικά - Αρπακτικά Ακάρεα

Τα **αρπακτικά ακάρεα** είναι μικρά αρθρόποδα της ομοταξίας 'Αραχνίδια' που τρέφονται με φυτοφάγα ακάρεα, αυγά και νεαρές μορφές μικρών εντόμων, νηματώδεις ή άλλα μικροαρθρόποδα.

- Τα αρπακτικά ακάρεα είναι σχετικά μεγαλόσωμα, έχουν μακριά πόδια και απιοειδές σώμα.
- Δεν είναι εύκολα ορατά με γυμνό μάτι.
- Αναπτύσσουν γρήγορα πληθυσμούς και είναι πολύ αποτελεσματικά για τον έλεγχο ακαρέων και θριπών.
- Τρέφονται και με γύρη σε περίπτωση απουσίας θηράματος



Phytoseiulus persimilis

Αρπακτικά - Αρπακτικά Ακάρεα

Χαρακτηριστικό	Σημασία
Μικρό μέγεθος	κινούνται εύκολα στην κάτω επιφάνεια φύλλων, άνθη και μικροενδιαιτήματα
Ταχεία ανάπτυξη	μπορούν να αυξηθούν γρήγορα όταν υπάρχει λεία
Υψηλή αρπακτική ικανότητα	καταναλώνουν τετράνυχους, θρίπες, αλευρώδεις ή εριόφυες
Εναλλακτική τροφή	πολλά είδη επιβιώνουν με γύρη, μύκητες ή άλλα μικροαρθρόποδα
Συμβατότητα με IPM	χρησιμοποιούνται σε προγράμματα βιολογικής και ολοκληρωμένης καταπολέμησης

Αρπακτικά - Αρπακτικά Ακάρεα

Ενδεικτικά εμπορικά/χρήσιμα είδη

Είδος	Κύριος στόχος	Σχόλιο για χρήση
<i>Phytoseiulus persimilis</i>	<i>Tetranychus urticae</i>	εξειδικευμένος και πολύ αποτελεσματικός εναντίον τετρανύχων
<i>Neoseiulus californicus</i>	<i>Tetranychus urticae</i>	πιο ανθεκτικό σε χαμηλή λεία/μεταβαλλόμενες συνθήκες
<i>Amblyseius swirskii</i>	θρίπες, αλευρώδεις	πολύ σημαντικό σε θερμοκηπιακά κηπευτικά
<i>Neoseiulus cucumeris</i>	θρίπες	κυρίως εναντίον νεαρών προνυμφών θριπών
<i>Amblyseius andersoni</i>	τετράνυχτοι, εριόφυες	χρήσιμο σε ορισμένες δενδρώδεις/καλλωπιστικές εφαρμογές
<i>Transeius montdorensis</i>	θρίπες, αλευρώδεις	γενικευμένο αρπακτικό σε θερμοκήπια

Αρπακτικά - Αρπακτικά Ακάρεα

Παράγοντες που επηρεάζουν την επιτυχία εφαρμογών με αρπακτικά ακάρεα

Παράγοντας	Επίδραση
Θερμοκρασία και υγρασία	επηρεάζουν επιβίωση, ανάπτυξη και αναπαραγωγή
Διαθεσιμότητα λείας	καθορίζει την εγκατάσταση και αύξηση πληθυσμού
Εναλλακτική τροφή	γύρη ή άλλα μικροαρθρόποδα βοηθούν στη διατήρηση πληθυσμών
Μορφολογία του φυτού	τρίχες, άνθη, πυκνότητα φυλλώματος επηρεάζουν την αναζήτηση
Φυτοπροστατευτικά	ορισμένα είναι τοξικά ή υποθανατηφόρα για τα αρπακτικά ακάρεα
Ενδοειδική θήρευση / κανιβαλισμός	μπορεί να μειώσει την αποτελεσματικότητα όταν συνυπάρχουν πολλά αρπακτικά

Αρπακτικά - Αρπακτικά Ακάρια



Phytoseiulus persimilis

Αρπακτικά - Αρπακτικά Ακάρια



Phytoseiulus persimilis

Αρπακτικά - Αρπακτικά Ακάρια



Amblyseius californicus

Αρπακτικά - Αρπακτικά Ακάρια



Amblyseius swirskii

Αρπακτικά - Αρπακτικά Ακάρια



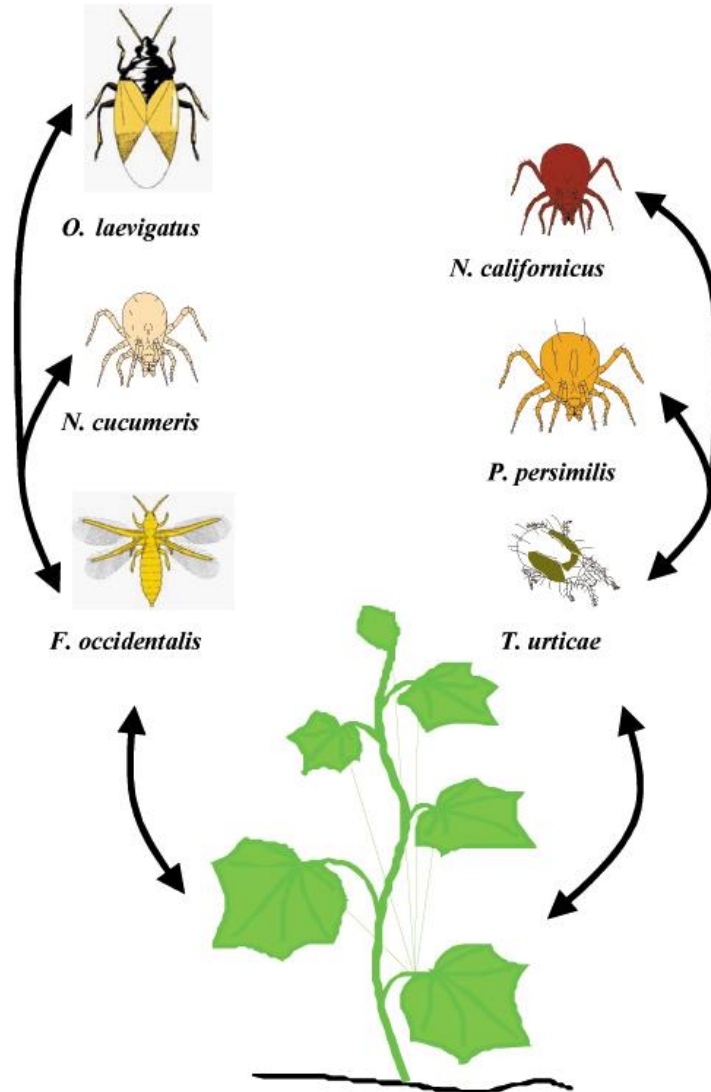
Amblyseius swirskii

Αρπακτικά - Αρπακτικά Ακάρια



Amblyseius cucumeris

Αρπακτικά – Τροφικές Αλληλεπιδράσεις



Αρπακτικά – Τροφικές Αλληλεπιδράσεις

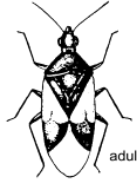
Τύπος αλληλεπίδρασης	Περιγραφή	Σημασία για βιολογική καταπολέμηση
Φυτό → Φυτοφάγο	Τα χαρακτηριστικά του φυτού επηρεάζουν την ανάπτυξη, τη διατροφή, την επιβίωση και τη συμπεριφορά του φυτοφάγου εντόμου.	Η ποικιλία, η θρέψη, η ηλικία και η μορφολογία του φυτού μπορούν να αυξήσουν ή να μειώσουν την προσβολή.
Φυτό → Αρπακτικό	Τα φυτά μπορούν να προσελκύουν αρπακτικά μέσω πτητικών ουσιών ή να τους προσφέρουν καταφύγιο, γύρη, νέκταρ ή εναλλακτική τροφή.	Η φυτική ποικιλότητα και τα insectary plants μπορούν να ενισχύσουν τους φυσικούς εχθρούς.
Αρπακτικό → Φυτοφάγο	Τα αρπακτικά μειώνουν τα φυτοφάγα είτε με άμεση κατανάλωση είτε με μη καταναλωτικές επιδράσεις, όπως φόβο, μειωμένη διατροφή ή μετακίνηση.	Μειώνεται η πυκνότητα του εχθρού και η ζημιά στην καλλιέργεια.
Αρπακτικό ↔ Αρπακτικό	Διαφορετικά αρπακτικά που μοιράζονται την ίδια λεία μπορεί να ανταγωνίζονται ή να θηρεύουν το ένα το άλλο (ενδοειδική θήρευση).	Η ενδοειδική θήρευση μπορεί να μειώσει την αποτελεσματικότητα της βιολογικής καταπολέμησης.
Αλληλεπιδράσεις μέσω εναλλακτικής λείας	Η παρουσία άλλης λείας μπορεί να συντηρεί αρπακτικά, αλλά μπορεί και να αποσπά την προσοχή τους από τον κύριο εχθρό.	Μπορεί να οδηγήσει είτε σε καλύτερη εγκατάσταση αρπακτικών είτε σε μειωμένη πίεση στον εχθρό-στόχο.
Τροφικές συσχετίσεις σε επίπεδο οικοσυστήματος	Οι αλληλεπιδράσεις φυτών, φυτοφάγων και αρπακτικών επηρεάζουν ολόκληρη την κοινότητα.	Η φυτοπροστασία εξαρτάται τόσο από top-down έλεγχο από φυσικούς εχθρούς όσο και από bottom-up επιδράσεις του φυτού και του περιβάλλοντος.

Ωφέλημα αρθρόποδα στην Βιολογική αντιμετώπιση

Φυσικοί εχθροί αρθροπόδων

Αρπακτικά

Παρασιτοειδή



Φυσικοί εχθροί ζιζανίων



Τα παρασιτοειδή



Τα παρασιτοειδή είναι έντομα, κυρίως **Υμενόπτερα** και **Δίπτερα**, των οποίων οι προνύμφες αναπτύσσονται **πάνω ή μέσα σε έναν ξενιστή** και τελικά τον σκοτώνουν.

Οι ενήλικες μορφές είναι ελεύθερες και αναζητούν ξενιστές για ωοτοκία.



Τα παρασιτοειδή / Πως είναι;

- Δίπτερα / Tachinidae

Περίπου 1.500 διαφορετικά είδη



- Υμενόπτερα

Περίπου 65.000 διαφορετικά είδη έχουν αναγνωρισθεί έως σήμερα

Παρασιτοειδή : Ενήλικα

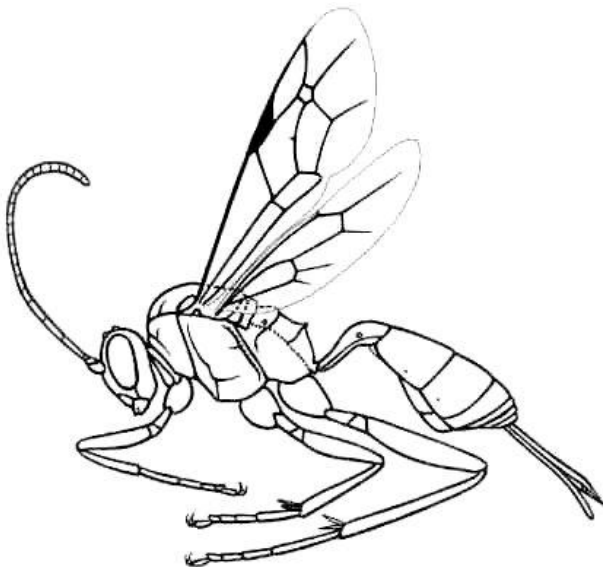


Τα παρασιτοειδή / Πως είναι;

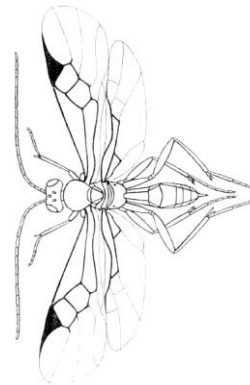
Παρασιτοειδή : Ενήλικα - Μεγάλη διαφοροποίηση στο μέγεθος



20 μμ



10 μμ



3 μμ



Τα παρασιτοειδή / Πως είναι;

Παρασιτοειδή : Μικροσκοπικά Ενήλικα



< Κεφάλι καρφίτσας

Τα παρασιτοειδή / Τι δουλεία μπορούν να κάνουν;

Παρασιτούν άλλους οργανισμούς (ξενιστές) που είναι επιβλαβείς για τις καλλιέργειες (φυτοπαράσιτα)



Τους **χρησιμοποιούν** για την **ανάπτυξη** τους (σαν νεαρά άτομα) και στην **συνέχεια τους σκοτώνουν**

Φυτοπαράσιτα - ξενιστές παρασιτοειδών

- Θρίπες
- Αφίδες
- Αλευρώδεις
- Ψεδόκοκκοι
- Ψώρες
- Υπονομευτές φύλλων
- Κάμπιες (Λεπιδόπτερα)
- Τσιτσικάκια



Τα παρασιτοειδή / Τι δουλεία μπορούν να κάνουν;

Table 8.2 Common parasitic wasps used for augmentative releases

Group	Species	Host	Use area ¹
<i>Ichneumonoidea</i> Aphidiidae	<i>Aphidius colemani</i>	Aphids	I
	<i>Aphidius matricariae</i>	Aphids	I
<i>Chalcidoidea</i> Aphelinidae	<i>Aphytis melinus</i>	Scale insects	O
	<i>Encarsia formosa</i>	Whiteflies	I
	<i>Eretmocerus eremicus</i>	Whiteflies	I
Pteromalidae	<i>Muscidifurax raptor</i>	House flies	I
	<i>Muscidifurax raptorellus</i>	House flies	I
	<i>Muscidifurax zaraptor</i>	House flies	I
	<i>Nasonia vitripennis</i>	House flies	I
Trichogrammatidae	<i>Spalangia cameroni</i>	House flies	I
	<i>Trichogramma brassicae</i>	Moth eggs	O
	<i>Trichogramma minutum</i>	Moth eggs	O
	<i>Trichogramma ostriniae</i>	Moth eggs	O
	<i>Trichogramma pretiosum</i>	Moth eggs	O



¹ I = Indoors, referring to greenhouses, interior landscapes or facilities for raising poultry or livestock;
O = Outdoors, referring to crops and gardens.

From C. Glenister, IPM Laboratories, pers. commun.

Τα παρασιτοειδή

Κύριες Οικογένειες παρασιτοειδών

Οικογένεια	Παραδείγματα (Γένος)	Κύριοι ξενιστές
Braconidae	<i>Aphidius, Cotesia, Diachasmimorpha</i>	αφίδες, κάμπιες, δίπτερα
Ichneumonidae	<i>Hyposoter, Campoletis</i>	κυρίως προνύμφες λεπιδόπτερων
Encyrtidae	<i>Anagyrus, Leptomastix, Metaphycus</i>	ψευδόκοκκοι, κοκκοειδή
Aphelinidae	<i>Encarsia, Eretmocerus, Aphytis</i>	αλευρώδεις, κοκκοειδή, αφίδες
Trichogrammatidae	<i>Trichogramma</i> spp.	αυγά λεπιδόπτερων
Eulophidae	<i>Diglyphus, Tetrastichus</i>	φυλλορύκτες, διάφοροι ξενιστές
Pteromalidae	<i>Dibrachys, Muscidifurax</i>	νύμφες/προνύμφες διαφόρων εντόμων
Tachinidae	παρασιτικές μύγες	κυρίως προνύμφες λεπιδόπτερων και κολεόπτερων

Τα παρασιτοειδή / Πως το κάνουν;



Table 8.1 | Generalized life history strategies of koinobionts and idiobionts

	Koinobiont	Idiobiont
Location for development of parasitoid relative to host	Endoparasitic	Ectoparasitic
Host development after parasitoid oviposition	Continues	Ceases
Location of host	Exposed	Concealed
Host specificity	Specialists	Generalists

From Quicke, 1997.

Τα παρασιτοειδή / Πως το κάνουν;



Βασική ταξινόμηση παρασιτοειδών με βάση τη στρατηγική διαβίωσης

Τύπος	Περιγραφή	Σημασία
Idiobionts	Σταματούν άμεσα την ανάπτυξη του ξενιστή μετά την παρασίτηση. Συχνά είναι εκτοπαρασιτοειδή και παραλύουν ή ακινητοποιούν τον ξενιστή.	Χρησιμοποιούν συνήθως ξενιστές που δεν χρειάζεται να συνεχίσουν να μεγαλώνουν. Συχνά συνδέονται με αυγά, νύμφες ή προνύμφες σε προστατευμένα περιβάλλοντα.
Koinobionts	Επιτρέπουν στον ξενιστή να συνεχίσει να τρέφεται και να αναπτύσσεται για κάποιο διάστημα μετά την παρασίτηση. Συχνά είναι ενδοπαρασιτοειδή .	Απαιτούν πιο σύνθετη ρύθμιση της φυσιολογίας και της ανοσίας του ξενιστή. Συχνά χρησιμοποιούν δηλητήρια, πολυδναϊούς ή άλλους παράγοντες για να ελέγχουν τον ξενιστή χωρίς να τον σκοτώνουν αμέσως.

Τα **idiobionts** “παγώνουν” την ανάπτυξη του ξενιστή αμέσως, ενώ τα **koinobionts** τον αφήνουν να συνεχίσει να ζει και να μεγαλώνει, μέχρι να ολοκληρωθεί η ανάπτυξη του παρασιτοειδούς. Αυτή είναι μία από τις πιο σημαντικές διακρίσεις στη βιολογία των παρασιτοειδών.

Τα παρασιτοειδή / Πως το κάνουν;



Βασική ταξινόμηση παρασιτοειδών με βάση τη στρατηγική διαβίωσης

Χαρακτηριστικό	Ενδοπαρασιτοειδή	Εκτοπαρασιτοειδή
Πού αναπτύσσεται η προνύμφη	Μέσα στο σώμα του ξενιστή	Πάνω στην εξωτερική επιφάνεια του ξενιστή
Κατάσταση ξενιστή μετά τον παρασιτισμό	Συνήθως ο ξενιστής παραμένει ζωντανός και συνεχίζει να αναπτύσσεται για κάποιο διάστημα	Ο ξενιστής συνήθως παραλύεται ή ακινητοποιείται γρήγορα
Ανοσολογικές προκλήσεις	Πρέπει να ξεπεράσουν την εσωτερική άμυνα του ξενιστή, όπως encapsulation και melanization	Έχουν μικρότερη έκθεση στο εσωτερικό ανοσοποιητικό σύστημα του ξενιστή
Παράγοντες παθογένειας	Χρησιμοποιούν δηλητήριο, πολυδναϊούς, virus-like particles, teratocytes ή άλλους ανοσοκατασταλτικούς μηχανισμούς	Το δηλητήριο συχνά προκαλεί παράλυση και διακοπή ανάπτυξης του ξενιστή
Τύπος αυγών	Συχνά μικρά αυγά με λίγα αποθέματα, που αξιοποιούν πόρους από τον ζωντανό ξενιστή	Συχνά μεγαλύτερα αυγά με περισσότερη λέκιθο
Στρατηγική ανάπτυξης	Η ανάπτυξη μπορεί να καθυστερήσει μέχρι ο ξενιστής να φτάσει κατάλληλο μέγεθος	Η ανάπτυξη αρχίζει πιο άμεσα πάνω σε παραλυμένο ή ακίνητο ξενιστή
Εξειδίκευση ξενιστή	Συχνά στενότερο φάσμα ξενιστών λόγω ανάγκης προσαρμογής στην εσωτερική φυσιολογία του ξενιστή	Μπορεί να έχουν ευρύτερο φάσμα ξενιστών, επειδή αντιμετωπίζουν λιγότερους εσωτερικούς ανοσολογικούς περιορισμούς
Εξελικτική σημασία	Θεωρείται πιο σύνθετη στρατηγική που εξελίχθηκε πολλές φορές από εκτοπαρασιτικές μορφές	Συχνά θεωρείται πιο αρχέγονη στρατηγική παρασιτοειδισμού

Τα παρασιτοειδή / Πως το κάνουν;



Ποια στάδια του εχθρού προσβάλλουν;

Τα παρασιτοειδή μπορούν να ταξινομηθούν και ανάλογα με το στάδιο του ξενιστή που προσβάλλουν.

Τύπος παρασιτοειδούς	Περιγραφή	Παραδείγματα / ομάδες
Παρασιτοειδή αυγών	Ωτοκοούν μέσα ή πάνω στα αυγά του ξενιστή. Η ανάπτυξη του παρασιτοειδούς ολοκληρώνεται μέσα στο αυγό.	Trichogrammatidae, Scelionidae· π.χ. <i>Trichogramma</i> spp.
Παρασιτοειδή προνυμφών	Προσβάλλουν προνύμφες εντόμων. Είναι από τις πιο συχνές και σημαντικές ομάδες στη βιολογική καταπολέμηση.	Πολλά Braconidae και Ichneumonidae· π.χ. <i>Cotesia</i> , <i>Aphidius</i> , <i>Hyposoter</i>
Παρασιτοειδή νυμφών	Προσβάλλουν το νυμφικό στάδιο του ξενιστή. Συχνά αναπτύσσονται σε σχετικά ακίνητο ή προστατευμένο ξενιστή.	Π.χ. <i>Tetrastichus turionum</i> , διάφορα Eulophidae / Pteromalidae
Υπερπαρασιτοειδή	Παρασιτοειδή που προσβάλλουν άλλα παρασιτοειδή, δηλαδή ο ξενιστής τους είναι ήδη παρασιτισμένος.	Eurytomidae, Pteromalidae, Ichneumonidae, Charipinae

Τα παρασιτοειδή / Πως το κάνουν;



1/6) Αναζήτηση του ξενιστή



2/6) Εντοπισμός του ξενιστή



Plant Physiology, October 1999, Vol. 121, pp. 325–331, www.plantphysiol.org © 1999 American Society of Plant Physiologists

Update on Plant-Insect Interactions



Host Selection by Insect Parasitoids
Annual Review of Entomology
Vol. 21: 109-133 (Volume publication date January 1976)
DOI: 10.1146/annurev.en.21.010176.000545

Plant Volatiles as a Defense against Insect Herbivores

Paul W. Paré¹ and James H. Tumlinson*

Center for Medical, Agricultural and Veterinary Entomology, United States Department of Agriculture,
Agricultural Research Services, Gainesville, Florida 32608

Τα παρασιτοειδή



Πώς βρίσκουν και επιλέγουν τον ξενιστή;

Η αναζήτηση ξενιστή είναι κεντρική στη βιολογία των παρασιτοειδών.

Τα θηλυκά χρησιμοποιούν:

- οσμές φυτού που έχει προσβληθεί,
- πτητικές ουσίες από ζημιά φυτοφάγου,
- μελιτώματα αφίδων ή αλευρωδών,
- ίχνη/περιττώματα ξενιστή,
- δονήσεις,
- οπτικά σήματα,
- χημικά ίχνη πάνω στο φύλλο,
- επαφή με το σώμα του ξενιστή.

Η σχέση φυτό–φυτοφάγο–παρασιτοειδές είναι τριτροφική. Το φυτό δεν είναι απλώς «υπόστρωμα», αλλά μπορεί να εκπέμπει σήματα που βοηθούν τα παρασιτοειδή να εντοπίσουν τον ξενιστή.

Τα παρασιτοειδή / Πως το κάνουν;



3/6) Προσπάθεια Ωοθεσία



Παρασιτοειδές:
Θέση επίθεσης

Ωοθέτης
(σαν κεντρί)



Επιτυχημένη προσπάθεια ωοθεσίας!!



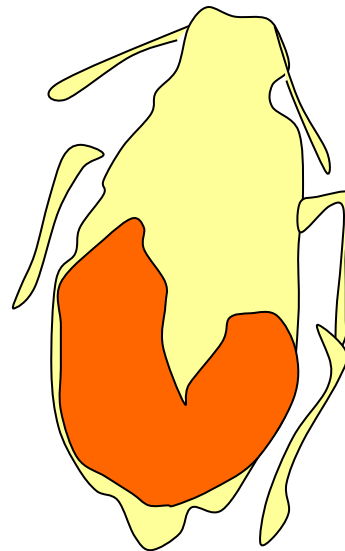
Τα παρασιτοειδή / Πως το κάνουν;



4/6) Περίοδος επώασης

Αρχικά : ο ξενιστής παραμένει ζωντανός / δεν διακρίνεται διαφορά μορφολογικά

Μετά από 5-7 ημέρες: διακρίνεται η προνύμφη (νεαρό άτομο) του παρασιτοειδούς (αναπτύσσεται προστατευμένη σε βάρος του ξενιστή)



Τα παρασιτοειδή



4/6) Περίοδος επώασης

Τι κάνουν μέσα στον ξενιστή;

Τα παρασιτοειδή δεν τοποθετούν απλώς ένα αυγό.
Εισάγουν και παράγοντες που τροποποιούν τον ξενιστή

Παράγοντας	Ρόλος
Venom proteins	παράλυση, ανοσοκαταστολή, διακοπή ανάπτυξης
Polydnaviruses	ανοσοκαταστολή και αλλαγές στην ανάπτυξη του ξενιστή
Teratocytes	ρύθμιση φυσιολογίας ξενιστή, θρέψη παρασιτοειδούς
Ovarian proteins	προστασία αυγού/προνύμφης
Symbionts	πιθανή συμμετοχή σε χειρισμό ξενιστή

Τα koinobiont endoparasitoids χρειάζονται πολύ εξελιγμένους μηχανισμούς για να επιβιώσουν μέσα σε ζωντανό ξενιστή που συνεχίζει να αναπτύσσεται.

Τα παρασιτοειδή



4/6) Περίοδος επώασης

Τι είναι οι polydnaviruses;

Οι **polydnaviruses** είναι ιοί ή ενδογενή ιικά στοιχεία που συνδέονται στενά με ορισμένα παρασιτοειδή (κυρίως **Braconidae** και **Ichneumonidae**).

Κατά την ωοτοκία, η θηλυκή σφήκα δεν εισάγει μόνο το αυγό της στον ξενιστή, αλλά και σωματίδια polydnavirus, μαζί με venom και άλλους παράγοντες. Οι PDVs έχουν πολυτμηματικό, κυκλικό, δίκλωνο DNA και λειτουργούν ως μηχανισμός μεταφοράς γονιδίων που χειραγωγούν τον ξενιστή προς όφελος του παρασιτοειδούς.

Γιατί είναι σημαντικοί;

Ο ξενιστής, π.χ. μια προνύμφη λεπιδόπτερου, θα προσπαθούσε κανονικά να **εγκυστώσει** το αυγό ή την προνύμφη του παρασιτοειδούς μέσω αιμοκυττάρων και μελανινοποίησης. Οι polydnaviruses βοηθούν το παρασιτοειδές να αποφύγει αυτή την άμυνα.

Δράση	Αποτέλεσμα
Καταστολή αιμοκυττάρων	μειώνεται η encapsulation / phagocytosis
Αναστολή prophenoloxidase pathway	μειώνεται η μελανινοποίηση
Αλλαγή κυτταροσκελετού αιμοκυττάρων	τα αιμοκύτταρα δεν προσκολλώνται/δεν απλώνονται σωστά
Τροποποίηση ανάπτυξης ξενιστή	ο ξενιστής δεν εκδύεται ή δεν μεταμορφώνεται κανονικά
Τροποποίηση μεταβολισμού	περισσότερα θρεπτικά διαθέσιμα για την προνύμφη του παρασιτοειδούς

Τα παρασιτοειδή



4/6) Περίοδος επώασης

Teratocytes — τι είναι και γιατί ενδιαφέρουν στα παρασιτοειδή

Τα **teratocytes** είναι μεγάλα κύτταρα προέλευσης του παρασιτοειδούς, τα οποία προκύπτουν μετά την εκκόλαψη του αυγού. Αποσπώνται από τη **serosal membrane** του αυγού του παρασιτοειδούς και κυκλοφορούν ελεύθερα στην αιμολέμφο του ξενιστή. Είναι ιδιαίτερα σημαντικά σε πολλά **koinobiont endoparasitoids**, δηλαδή παρασιτοειδή που αναπτύσσονται μέσα σε ζωντανό ξενιστή ο οποίος συνεχίζει να τρέφεται και να αναπτύσσεται για κάποιο διάστημα.

Ρόλος	Τι σημαίνει
Θρεπτικός ρόλος	απορροφούν θρεπτικά από την αιμολέμφο και μπορεί να καταναλωθούν αργότερα από την προνύμφη του παρασιτοειδούς
Ρύθμιση θρεπτικής διαθεσιμότητας	αυξάνουν ή ανακατανέμουν θρεπτικά προς όφελος της προνύμφης
Ανοσοκαταστολή	βοηθούν στην αποφυγή encapsulation / επίθεσης αιμοκυττάρων
Ρύθμιση ανάπτυξης ξενιστή	επηρεάζουν έκδυση, μεταμόρφωση ή καθυστέρηση ανάπτυξης
Έκκριση παραγόντων	παράγουν πρωτεΐνες/ένζυμα/ρυθμιστικούς παράγοντες που αλλάζουν τη φυσιολογία του ξενιστή

Τα παρασιτοειδή / Πως το κάνουν;



5/6) Μουμιοποίηση (Μεταμόρφωση)

Μετά από 12 ημέρες:

η προνύμφη του παρασιτοειδούς, σκοτώνει τον ξενιστή και αδειάζει το εσωτερικό

ΩΣΤΕ

να ολοκληρωθεί η τελευταία φάση της ανάπτυξης

που ονομάζεται **μεταμόρφωση** (μετάβαση από νεαρό άτομο σε ενήλικο)



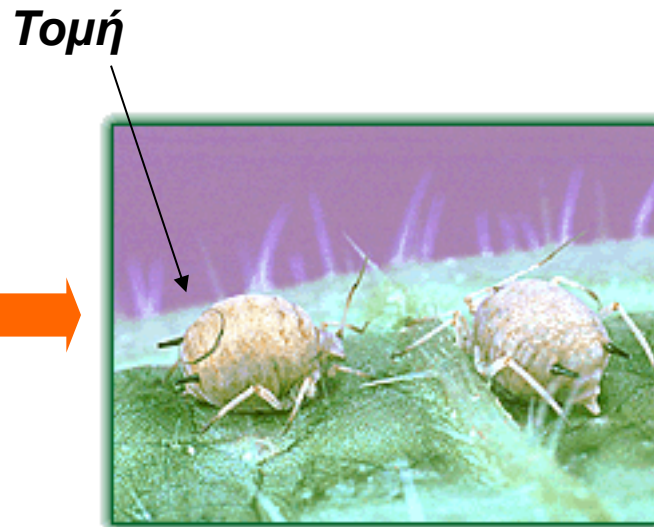
*Διογκωμένο και
μουμιοποιημένο
σώμα του ξενιστή.
Εσωτερικά το παρασιτοειδές
μεταμορφώνεται*

Τα παρασιτοειδή / Πως το κάνουν;



6/6) Έξοδος

Μετά από 15 ημέρες: η μεταμόρφωση ολοκληρώνεται
το ενήλικο παρασιτοειδές εξέρχεται από το περίβλημα του ξενιστή



Τα παρασιτοειδή / Πως το κάνουν;



6) Έξοδος

Μετά από 15 ημέρες: η μεταμόρφωση ολοκληρώνεται
το ενήλικο παρασιτοειδές εξέρχεται από το περίβλημα του ξενιστή



Τα παρασιτοειδή



Τα παρασιτοειδή



Τα παρασιτοειδή



Eretmocerus californicus

© Photo courtesy Holt Studios, UK



© Blobest NV

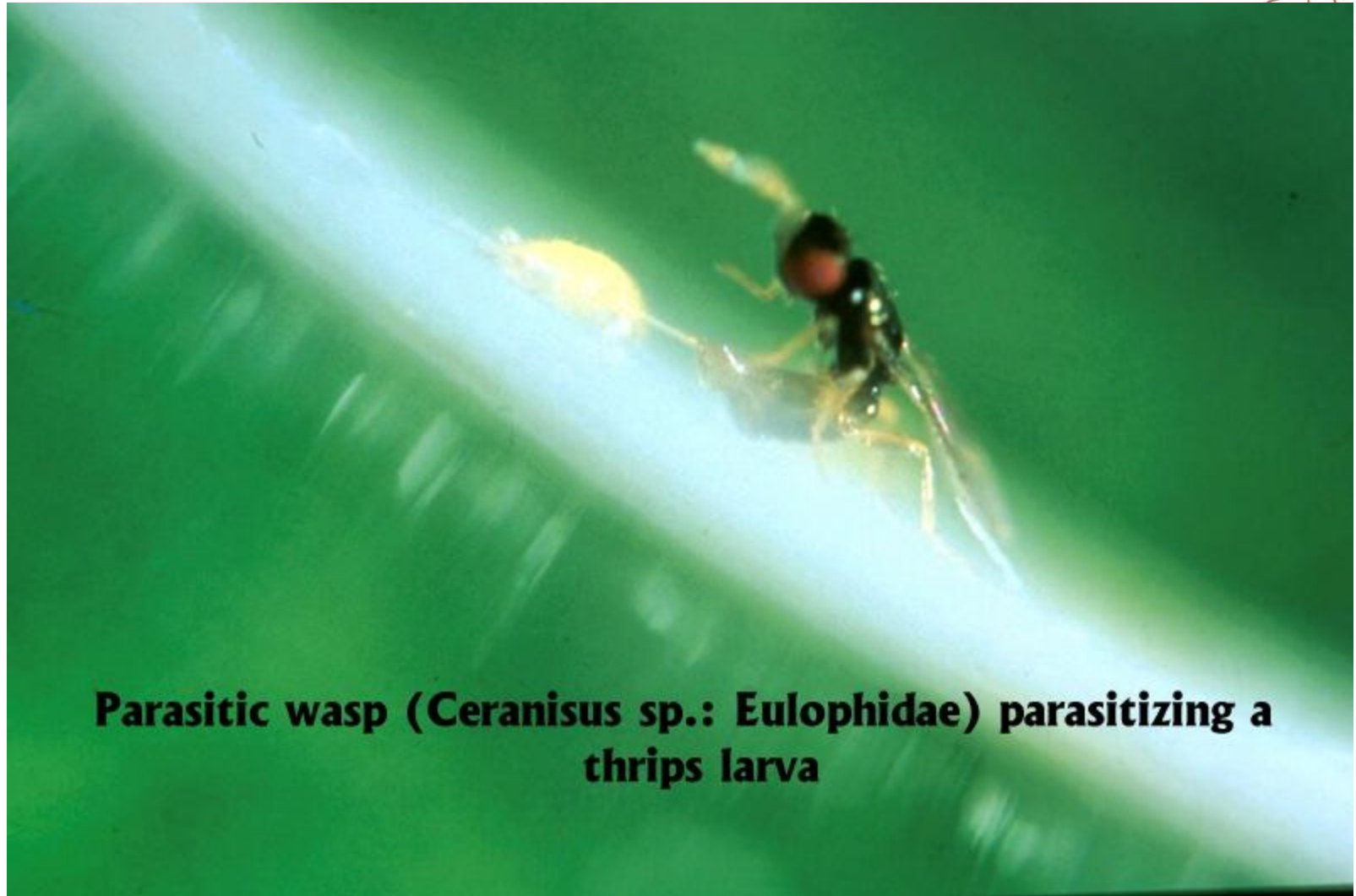
Τα παρασιτοειδή



Τα παρασιτοειδή



Τα παρασιτοειδή



Parasitic wasp (*Ceraniscus* sp.: Eulophidae) parasitizing a thrips larva

Τα παρασιτοειδή



Τα παρασιτοειδή / Πως το κάνουν;



Table 8.1 | Generalized life history strategies of koinobionts and idiobionts

	Koinobiont	Idiobiont
Location for development of parasitoid relative to host	Endoparasitic	Ectoparasitic
Host development after parasitoid oviposition	Continues	Ceases
Location of host	Exposed	Concealed
Host specificity	Specialists	Generalists

From Quicke, 1997.

Τα παρασιτοειδή / Πως το κάνουν;



Cotesia congregata



Τα παρασιτοειδή / Πως το κάνουν;



Euplectrus sp



Τα παρασιτοειδή / Δίπτερα



Adult tachinid fly



Τα παρασιτοειδή / Δίπτερα



Tachinid fly



Τα παρασιτοειδή / Δίπτερα



Tachinid fly

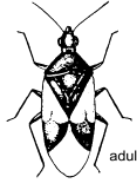


Ωφέλημα αρθρόποδα στην Βιολογική αντιμετώπιση

Φυσικοί εχθροί αρθροπόδων

Αρπακτικά

Παρασιτοειδή



Φυσικοί εχθροί ζιζανίων



Ωφέλημα αρθρόποδα στην Βιολογική αντιμετώπιση

Φυσικοί εχθροί ζιζανίων

Τα έντομα που χρησιμοποιούνται στη βιολογική ζιζανιοκτονία είναι συνήθως πολύ εξειδικευμένα φυτοφάγα.

Η επιτυχία τους εξαρτάται από την εξειδίκευση στον ξενιστή, το κλίμα, τη δυνατότητα εγκατάστασης, την επίδραση στη σποροπαραγωγή και την ασφάλεια για μη-στόχους φυτά.

Πως μπορούν να ελεγχθούν τα ζιζάνια

- Καταστροφή σπόρων / μείωση αναπαραγωγής
- Καταστροφή φυτού
- Πρόκληση στρες / εξασθένιση και θάνατος φυτού

Ωφέλημα αρθρόποδα στην Βιολογική αντιμετώπιση

Φυσικοί εχθροί ζιζανίων / Πώς τα έντομα καταστέλλουν τα ζιζάνια

Μηχανισμός δράσης	Τι προκαλεί στο ζιζάνιο	Παραδείγματα
Αποφύλλωση	Μείωση φωτοσύνθεσης, εξασθένιση φυτού	φυλλοφάγα κολεόπτερα, προνύμφες λεπιδόπτερων
Ορύξεις / στοές σε βλαστούς	Διακοπή μεταφοράς νερού/θρεπτικών, καχεξία	ρυγχωτά κολεόπτερα, προνύμφες λεπιδόπτερων
Προσβολή μεριστωμάτων	Διακοπή νέας ανάπτυξης, κατάρρευση φυτού	<i>Cyrtobagous salviniae</i> σε <i>Salvinia molesta</i>
Σχηματισμός κηκίδων / galls	Εκτροπή πόρων του φυτού και παραμόρφωση ιστών	gall flies, Cecidomyiidae
Καταστροφή ανθέων και σπόρων	Μείωση αναπαραγωγής και seed bank	seed beetles, seed-feeding weevils
Προσβολή ριζών	Μείωση απορρόφησης και ανταγωνιστικής ικανότητας	root-feeding weevils

Στον βιολογικό έλεγχο ζιζανίων δεν μας ενδιαφέρει μόνο να νεκρωθεί άμεσα το φυτό, αλλά να μειωθεί η **ευρωστία**, η **ανταγωνιστικότητα**, η **παραγωγή σπόρων** και η **μακροχρόνια επιμονή** του ζιζανίου

Ωφέλημα αρθρόποδα στην Βιολογική αντιμετώπιση

Φυσικοί εχθροί ζιζανίων

Table 14.1 | The diversity of invertebrates released for classical biological control of weeds

Group	No. species	Establishment (% of species)	Successes (% of species)
<i>Insecta (Insects)</i>			
Beetles (Coleoptera)	109	66 (61%)	33 (30%)
Caterpillars (Lepidoptera)	82	46 (56%)	15 (18%)
Bugs and scales (Hemiptera)	19	15 (79%)	8 (42%)
Flies (Diptera)	35	25 (71%)	4 (11%)
Thrips (Thysanoptera)	4	2 (50%)	1 (25%)
Sawflies, galling and seed-feeding wasps (Hymenoptera)	4	3 (75%)	2 (50%)
Grasshoppers (Orthoptera)	1	1 (100%)	0 (0%)
Mites (Acarina)	5	3 (60%)	2 (40%)
Nematodes	1	1 (100%)	0 (0%)

Summarized from Bellows & Headrick, 1999; data from Julien, 1992.

Ωφέλημα αρθρόποδα στην Βιολογική αντιμετώπιση

Φυσικοί εχθροί ζιζανίων

Τα χαρακτηριστικά των ωφέλιμων αρθροπόδων για τον επιτυχή έλεγχο ζιζανίων

Χαρακτηριστικό	Γιατί είναι σημαντικό
Υψηλή εξειδίκευση στον ξενιστή	Να μην προσβάλλει καλλιέργειες ή αυτοφυή μη-στόχους φυτά
Συγχρονισμός με το ζιζάνιο	Να δρα στο κρίσιμο στάδιο ανάπτυξης ή αναπαραγωγής
Ικανότητα εγκατάστασης	Να επιβιώνει και να αναπαράγεται στο νέο περιβάλλον
Υψηλή επίδραση στη βιολογία του ζιζανίου	Να μειώνει ανάπτυξη, ανταγωνιστικότητα ή παραγωγή σπόρων
Προσαρμογή στο κλίμα	Να λειτουργεί στις συνθήκες της περιοχής εφαρμογής
Χαμηλός κίνδυνος για μη-στόχους	Απαραίτητο για ασφάλεια και έγκριση εξαπόλυσης

Ωφέλημα αρθρόποδα στην Βιολογική αντιμετώπιση

Φυσικοί εχθροί ζιζανίων



Galerucella californiensis



Lythrum salicaria



Ωφέλημα αρθρόποδα στην Βιολογική αντιμετώπιση

Φυσικοί εχθροί ζιζανίων



Hylobius transversovittatus



Lythrum
salicaria



Ωφέλημα αρθρόποδα στην Βιολογική αντιμετώπιση

Φυσικοί εχθροί ζιζανίων



Bactra verutana



Cyperus rotundus

Ωφέλημα αρθρόποδα στην Βιολογική αντιμετώπιση

Φυσικοί εχθροί ζιζανίων



Bactra verutana



Cyperus rotundus



Bactra bactrana



Bulletin of Entomological Research, Page 1 of 7
© Cambridge University Press 2015

doi:10.1017/S0007485315000917

Is *Bactra bactrana* (Kennel, 1901) a novel
pest of sweet peppers?

1

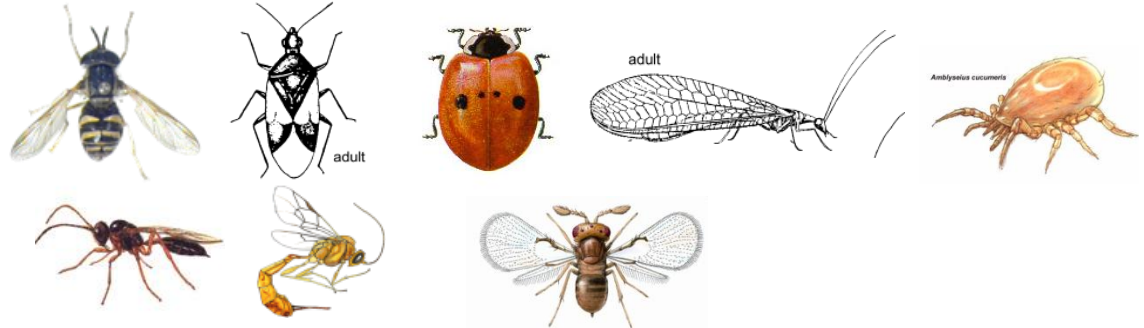
E. Roditakis^{1*}, S. Morin² and J. Baixeras^{3*}

Βιολογική αντιμετώπιση αρθροπόδων

- Βιολογικά μέσα

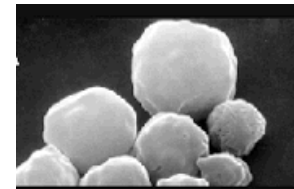
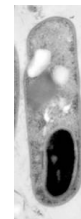
Φυσιικοί εχθροί

- Αρπακτικά
- Παρασιτοειδή



Μικροβιακά εντομοκτόνα / μυκητοκτόνα

- Μύκητες
- Βακτήρια
- Ιοί
- Νηματώδεις



Ευχαριστώ για την προσοχή σας !!