



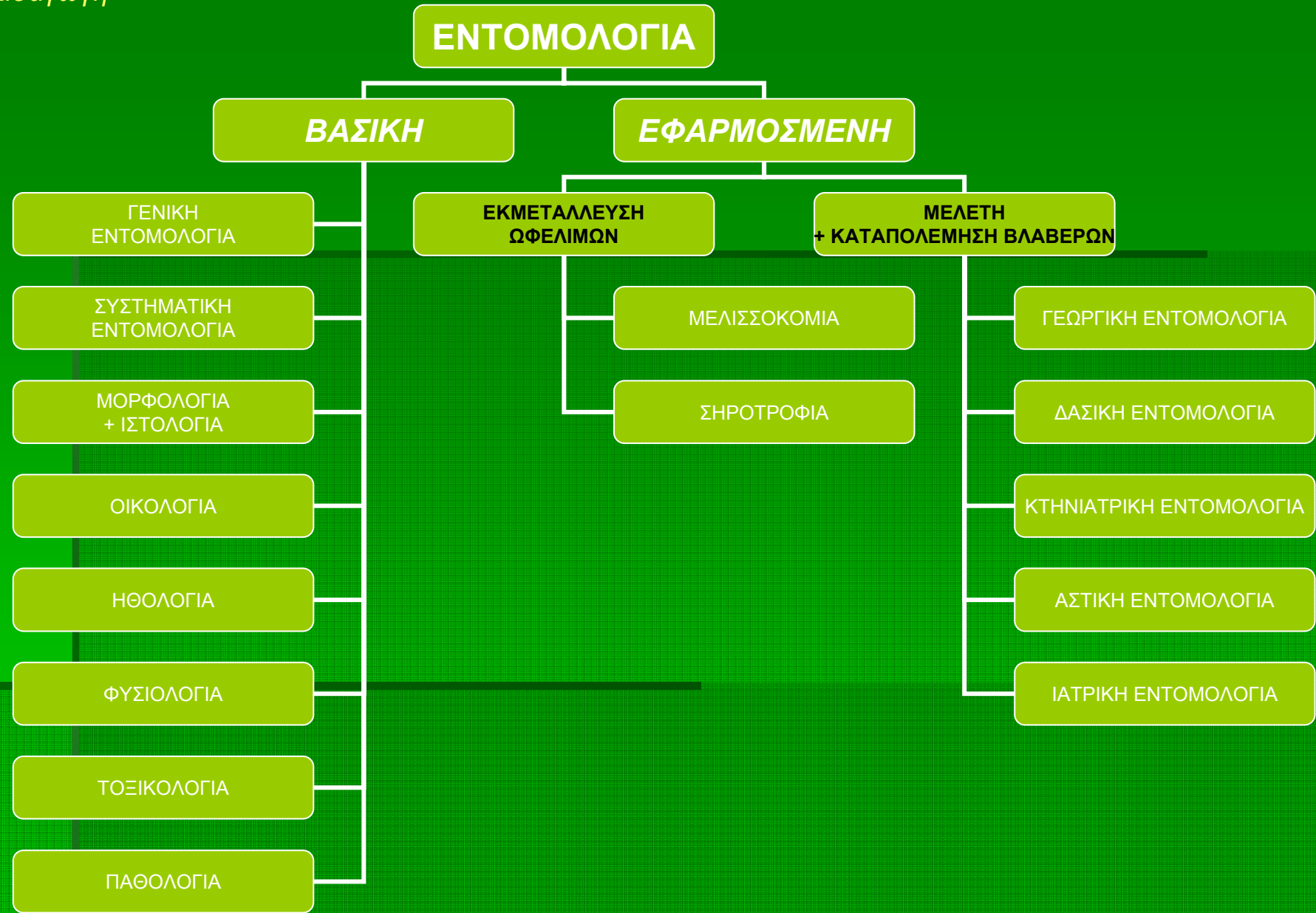
Εισαγωγή στη

Γεωργική Εντομολογία



Ιωάννης Ε. Δήμου

1. Εισαγωγή



• Γεωργικές καλλιέργειες ☞ “αγροοικοσύστημα”

μία ιδιότυπη μορφή οικοσυστήματος:

- Η **σύνθεση**, η λειτουργία και η διατήρηση του αγροοικοσυστήματος εξαρτάται εξ' ολοκλήρου από την ανθρώπινη παρέμβαση
- Απουσιάζουν οι φυσικοί ρυθμιστικοί μηχανισμοί
- Πολύ απλή βιοτική σύνθεση και δομή. **Μικρός αριθμός ειδών**, κυριαρχία 1 ή 2 ειδών φυτών → **μικρή σταθερότητα**
- Οι πληθυσμοί των φυτών είναι περισσότερο **ομοιόμορφοι γενετικά** → **μειωμένη ανθεκτικότητα** στις πιέσεις.



• Λόγω αυτών των χαρακτηριστικών τους οι γεωργικές καλλιέργειες είναι ευάλωτες σε έντομα + ακάρεα – “γεωργικούς εχθρούς”

• Η.Π.Α.: καταστροφή του 37% της παραγωγής ετησίως → απώλειες 64 δισεκατομμ. \$.

- Για την καταπολέμησή τους χρησιμοποιούνται ετησίως 500.000 τόνοι εντομοκτόνων + ακαρεοκτόνων → κόστος 4 δισεκατομμ. \$.

- Το ποσοστό της σοδειάς που χάνεται έχει αυξηθεί από 31% στη δεκαετία του '50 στο 37% σήμερα.



Γεωργική Εντομολογία

1. Εισαγωγή
2. Σημαντικότερες τάξεις εχθρών και προκαλούμενες ζημιές
3. Καταπολέμηση εντόμων και ακάρεων –
“γεωργικών εχθρών”



2. Σημαντικότερες τάξεις εχθρών

ΞΕΝΙΣΤΕΣ ΕΝΤΟΜΩΝ + ΑΚΑΡΕΩΝ – “ΕΧΘΡΩΝ”



ΓΙΓΑΡΤΟΚΑΡΠΑ δέντρα
(μηλιά, αχλαδιά, κυδωνιά)

ΠΥΡΗΝΟΚΑΡΠΑ δέντρα
(βερικοκιά, ροδακινιά, αμυγδαλιά, κερασιά κ.ά..)

ΕΣΠΕΡΙΔΟΕΙΔΗ
(πορτοκαλιά, λεμονιά, μανταρινιά, νεραντζιά κ.ά..)

ΑΜΠΕΛΟΣ

ΕΛΙΑ

ΚΗΠΕΥΤΙΚΑ – ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΕΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ
(ντομάτα, πατάτες, πιπεριές, φασόλια, καλλωπιστικά κ.ά..)

ΦΥΤΑ ΜΕΓΑΛΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ
(σιτάρι + άλλα Gramineae, βαμβάκι, καπνός, καλαμπόκι)

ΑΠΟΘΗΚΕΥΜΕΝΑ ΓΕΩΡΓΙΚΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ

2. Σημαντικότερες τάξεις εχθρών

Οι ζημιές/βλάβες που προκαλούνται από τα έντομα και τα ακάρεα στα καλλιεργούμενα φυτά μπορούν να διακριθούν σε **άμεσες** και **έμμεσες**.

•Άμεσες:



- Βλάβες από τα **στοματικά μόρια**
- Αφαίρεση φυτικού ιστού και χυμού**
- Έγχυση **τοξινών**
- Τραυματισμός με την εισαγωγή αυγών**
- Μείωση της αξίας του προϊόντος με την **παρουσία ζωντανών εντόμων, πτωμάτων, εκδυσμάτων, κοπράνων**
- Προσέλκυση εγκατάστασης **μυκήτων + άλλων μικροοργανισμών**

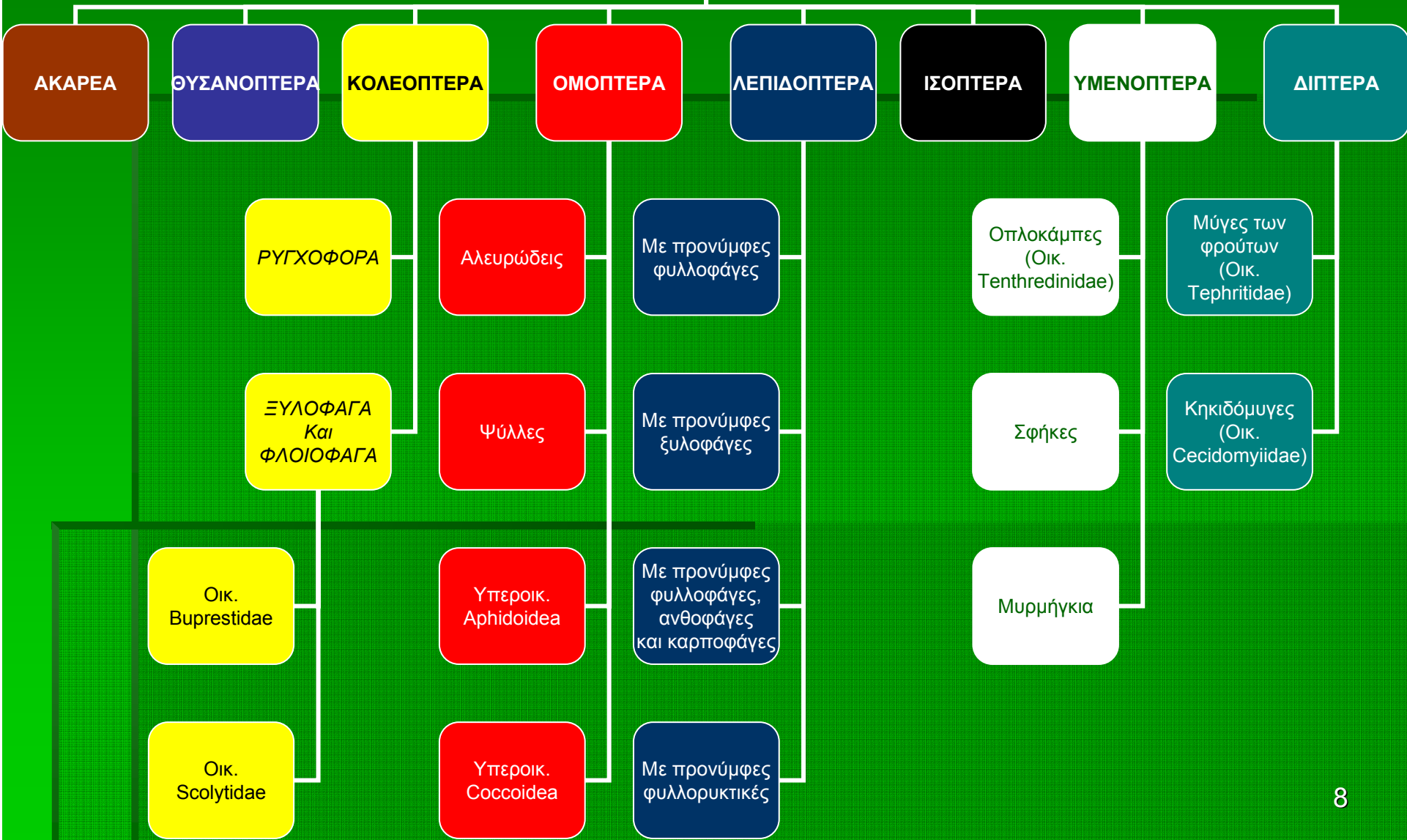
•Έμμεσες:

- Μετάδοση φυτοπαθογόνων μικροοργανισμών**
- Μεταφορά άλλων βλαβερών εντόμων, ακάρεων ή άλλων ζώων.**

2. Σημαντικότερες τάξεις εχθρών

(κλικ στις μικρότερες ομάδες για απευθείας μετάβαση)

**ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΕΡΕΣ
ΤΑΞΕΙΣ ΕΧΘΡΩΝ**





- ΚΥΚΛΟΣ: Περιλαμβάνει 5 στάδια: αυγό, προνύμφη, πρωτονύμφη, δευτερονύμφη, ενήλικο.
- Υψηλή αναπαραγωγική ικανότητα, σύντομος βιολογικός κύκλος.
Σε τριαντάφυλλα: 1 κύκλος σε 7,3 μέρες στους 30°C !.
- Ωοτοκεί (κατά Μ.Ο. 100 αυγά) στην κάτω επιφάνεια των φύλλων.
- Οι προνύμφες, οι νύμφες + τα ενήλικα διατρέφονται από τους χυμούς + τη σάρκα του φυτού.



ΕΙΔΟΣ ΖΗΜΙΑΣ:

- 1) **Μύζηση χυμών** → κιτρίνισμα κυττάρων, ζημιά εμφανής ως ασπροκίτρινες ή καστανοκόκκινες κηλίδες → φύλλα κιτρινίζουν, καταστροφή φωτοσυνθετικής επιφάνειας → φύλλα συστρέφονται/ξεραίνονται/σχίζονται → φυτό καταστρέφεται.
- 2) **Ιστοί νυμφών + ενηλίκων** → σε μεγάλη προσβολή καλύπτονται τα φυτά → περιορισμός φωτοσύνθεσης → μειωμένη ανάπτυξη + παραγωγή.
- 3) **Κηλίδες + ιστοί** ζημιώνουν τα καλλωπιστικά.





Θρίπας της Καλιφόρνιας

Frankliniella occidentalis
Pergande



Μαύρος θρίπας της ελιάς

Liothrips oleae Costa

5-7 γενεές το χρόνο. 2 προνυμφικά στάδια, 2 νυμφικά (στο έδαφος).

Στοματικά εξαρτήματα τύπου “ξέοντος-μυζητικού”

Προνύμφες: τρυπούν και ρουφούν χυμούς από φυτικούς ιστούς, όπως: άνθη, νεαρούς καρπούς, τρυφερά φύλλα, άλλη τρυφερή βλάστηση

Ενήλικα: Το ίδιο και επιπλέον: γύρη, νέκταρ, αυγά ακάρεων.

Αφαιρούν χυμό + χλωροπλάστες και τραυματίζουν τους νεαρούς αναπτυσσομένους φυτικούς ιστούς.

ΠΡΟΚΑΛΟΥΝΤΑΙ: χλωρωτικά στίγματα + κηλίδες, ουλές, ρωγμές, παραμορφώσεις οργάνων.



**Ρυγχοφόρα
Κολεόπτερα**

**Ρυγχίτες
(Οικ. Attelabidae)**

Μεταλλικό χρώμα

Ρύγχος μακρύ

Κεραίες όχι γονατοειδείς

Έλυτρα πολύ πλατύτερα του θώρακα

Ωτοκοούν σε καρπούς



**Ανθονόμοι
(Οικ. Curculionidae)**

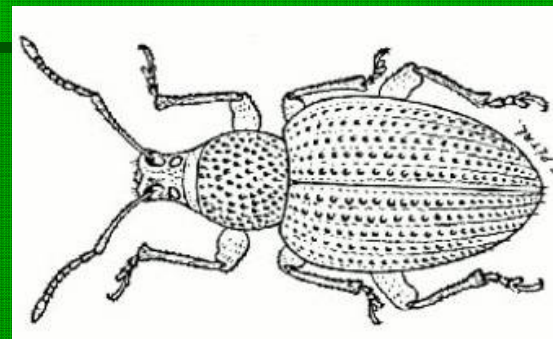
Όχι μεταλλικό χρώμα, θαμπό / σκοτεινό

Ρύγχος σχετικά κοντό

Κεραίες γονατοειδείς

Έλυτρα όχι πολύ πλατύτερα του θώρακα

Ωτοκοούν σε άνθη



**Ωτιόρυγχοι
(Οικ. Curculionidae)**

Ωτοκοούν στα φύλλα / έδαφος

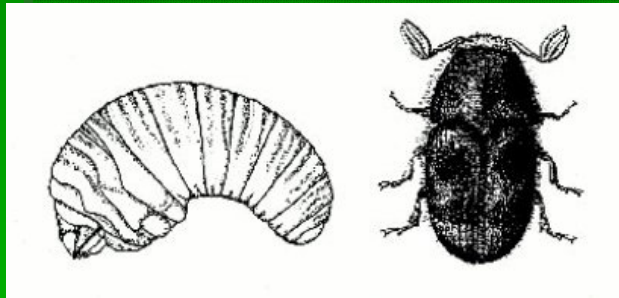
Προνύμφες γαιόβιες



Ξυλοφάγα και φλοιοφάγα
Κολεόπτερα

“Φλοιοτρίβες” και “Φλοιοφάγοι”
(Οικ. Scolytidae)

“Πλατυκέφαλα σκουλήκια”
(Οικ. Buprestidae)



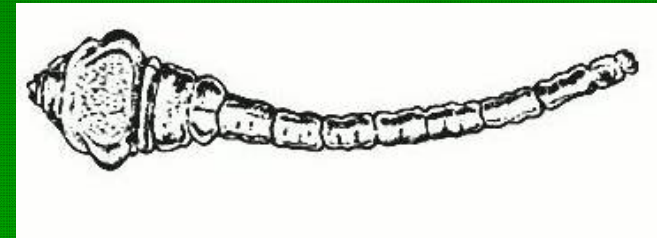
Φλοιοτρίβης της ελιάς

Phloeotribus scarabaeoides Bernard



Φλοιοφάγος της ελιάς

Hylesinus oleiperda Fab.



Καπνώδης των πυρηνοκάρπων /
Πλατυκέφαλο σκουλήκι

Carpodis tenebrionis L.



Αλευρώδεις (Οικ. Aleyrodidae)



-Κάθε θηλυκό γεννάει από 150-500 αυγά.

-Υπάρχουν 4 προνυμφικά στάδια.

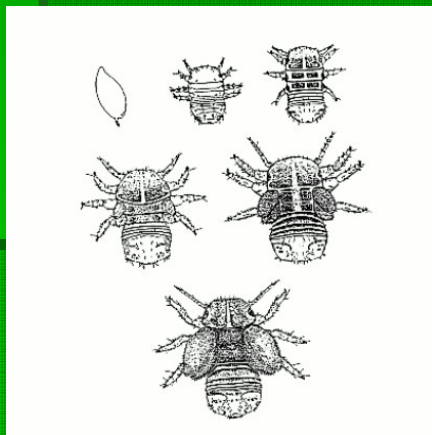
-Οι προνύμφες 1^{ου} σταδίου είναι κινητές. Αναζητούν την κατάλληλη φυλλική επιφάνεια, βυθίζουν τα στοματικά τους εξαρτήματα στο μεσόφυλλο + μένουν ακίνητες μωζώντας χυμούς.

-Όλα τα υπόλοιπα προνυμφικά στάδια ακίνητα, ζουν προσκολλημένα στην κάτω φυλλική επιφάνεια του ξενιστή.

-Τα ενήλικα ζουν στην κάτω επιφάνεια των φύλλων. Αν οι θερμοκρασίες είναι ευνοϊκές, πετούν + προσβάλλουν γειτονικά φυτά.



Ψύλλες ή “Τζιτζικάκια” (Οικ. Psyllidae και Aphalaridae)



Ψύλλα της ελιάς /
Βαμβακάδα της ελιάς
Euphyllura phillyreae
Foerster



Αφίδες και Φυλλοξήρες (Υπεροικογένεια
Aphidoidea)



Myzus persicae



Aphis fabae



Macrosiphum euphorbiae

ΚΥΚΛΟΣ: Μεγάλος αριθμός γενιών / έτος, συχνά πάνω από 10.

-Σε ευνοϊκές συνθήκες (22-25°C): συμπλήρ. βιολ. κύκλου σε 6 ημέρες. Στους 20°C, 26 ημέρες.

-Ευνοούνται από καιρό μέτρια ζεστό/δροσερό + υψηλή Σχετική Υγρασία.

-Εγκαθίστανται στην κάτω επιφάνεια των φύλλων.

Αφίδες και Φυλλοξήρες (Υπεροικογένεια Aphidoidea)

- Οι περισσότερες αφίδες εμφανίζουν **πολυμορφισμό** και **πολυηθισμό**.

ΠΟΛΥΜΟΡΦΙΣΜΟΣ: στα ενήλικα παρατηρούνται **διαφορετικές μορφές:** Άπτερα, πτερωτά, με ανεπτυγμένα ή ατροφικά στοματικά εξαρτήματα, άτομα του ίδιου φύλλου με διαφορετικό αναπαραγωγικό σύστημα (♀ ζωτόκα παρθενογενετικά και ♀ ωτόκα γονιμοποιούμενα)

ΠΟΛΥΗΘΙΣΜΟΣ: οι διαφορετικές μορφές έχουν διαφορετικό τρόπο διαβίωσης: διαφορετικό φυτό-ξενιστή, μορφές ριζόβιες ή φυλλόβιες (“κηκιδόβιες”), κ.ά..

- Υπάρχουν **2 τύποι αφίδων**, αυτές που **αλλάζουν** (“μεταναστευτικά είδη”) και αυτές που **δεν αλλάζουν το φυτό-ξενιστή τους το χειμώνα** (“μη μεταναστευτικά είδη”).

- **Πτερωτά άτομα:** παρουσιάζονται όταν πρέπει να γίνει **μετακίνηση** σε άλλο φυτό.

α. Όταν υπάρχει **συνωστισμός**

β. Όταν γίνεται **αλλαγή του φυτού-ξενιστή**.

Αφίδες και Φυλλοξήρες (Υπεροικογένεια
Aphidoidea)

• ΖΗΜΙΕΣ:

A. Αφαίρεση φυτικών χυμών + θρεπτικών στοιχείων → διαταράσσεται ο μεταβολισμός + η ανάπτυξη.

Συστροφή φύλλων, μειωμένη ανάπτυξη, μείωση παραγωγής, καταστροφή φυτού.

B. Προσέλκυση μυκήτων καπνιάς από μελιτώματα.

-Μείωση φωτοσύνθεσης → πτώση παραγωγής

-Κηλιδώσεις καπνιάς σε καρπούς → ακατάλληλοι για πώληση.

Γ. Έγχυση φυτοτοξικών ουσιών → χλωρωτικές κηλίδες + παραμορφώσεις.

Δ. Μεταφορά παθογόνων, και κυρίως ιώσεων. Οι αφίδες είναι η κυριότερη κατηγορία εντόμων που μεταφέρει φυτοπαθογόνους ιούς.

Αφίδες και Φυλλοξήρες (Υπεροικογένεια
Aphidoidea)



Κοκκοειδή (Υπεροικογένεια Coccoidea)

Κοκκοειδή

Οικ. Diaspididae
("Ασπιδιωτοί", "Ψώρες")

- Έχουν ασπίδιο
- Όχι μελιτώδη αποχωρήματα



Κόκκινη ψώρα των εσπεριδοειδών
Aonidiella aurantii
Maskell

Οικ. Coccidae
("Λεκάνια")



Λεκάνιο της ελιάς
Saissetia oleae Olivier

Οικ. Pseudococcidae
("Ψευδόκοκκοι")

- Όλα τα ενήλικα κινητά
- Μεγάλα προστατευτικά κηρώδη εκκρίματα



Ψευδόκοκκος των εσπεριδοειδών
Planococcus citri Risso





Saturnia pyri Schiffermueller

Το μεγαλύτερο λεπιδόπτερο της
Ευρώπης

- Άνοιγμα πτερύγων 12-16 cm
- Μήκος προνύμφης 10-12 cm
- Ξενιστές: αχλαδιά, μηλιά, φτελιά και άλλα δέντρα.





Ζεύζερα
Zeuzera pyrina L.



Κόσσοσ
Cossus cossus L.



Με προνύμφες φυλλοφάγες, ανθοφάγες,
καρποφάγες, βλαστορυκτικές



Ευδεμίδα της αμπέλου / Σκουλήκι των σταφυλιών

Lobesia botrana Denis & Schiffermueeler



Με προνύμφες φυλλορुकτικές



Φυλλορύκτης ή Φυλλοκνίστης των
εσπεριδοειδών

Phyllocnistis citrella Stainton

ΕΝΗΛΙΚΟ: Μήκος 2-3 mm, χρώμα λευκό –
ανοιχτό καστανό.

ΚΥΚΛΟΣ – ΖΗΜΙΕΣ: Ως και 12 γενεές /
έτος (Κύπρος).

-Προσβάλλει κυρίως νεαρά φύλλα εσπεριδοειδών

-1-3 αυγά τοποθετούνται κοντά στο μεσαίο νεύρο
της πάνω ή κάτω επιφάνειας του φύλλου.

-Η προνύμφη μπαίνει στο φύλλο και ανοίγει
χαρακτ. οφιοειδή στοά.

Στοές μπορεί να γίνουν και:

1) Στον τρυφερό φλοιό νεαρών
βλαστών.

2) Σε καρπούς.



- Υπάρχουν 2 είδη τερμιτών στην Ευρώπη:



***Kalotermes flavicollis* F.**

- Δεν έχει ανάγκη από μεγάλη υγρασία.
- Ζει συνήθως υπέργεια. Μέσα σε στύλους, δέντρα, κομμένη ξυλεία, ξύλινες κατασκευές.
- Μπαίνει στο φυτό από το υπέργειο μέρος.

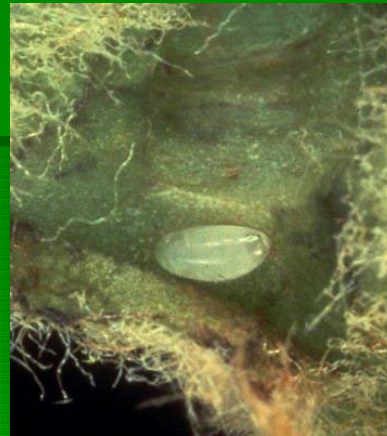


***Reticulitermes lucifugus* Rossi**

- Έχει ανάγκη από υγρό περιβάλλον.
- Φωλιές στο έδαφος, μετακινείται μέσω στοών στο έδαφος.
- Από ξύλινους στύλους ή πασσάλους δια του εδάφους μπαίνει σε γειτονικά φυτά από εκτεθειμένο ξύλο του υπόγειου μέρους.
- Το βοηθούν πληγές από γεωργικά μηχανήματα, έντομα, παθογόνα.



Οπλοκάμπες (Οικ. Tenthredinidae)



Οπλοκάμπη της αχλαδιάς
Oplocaampa brevis Klug



Οπλοκάμπη της μηλιάς
Oplocaampa testudinea Klug



•Ωφέλιμες:

- Βλαβερά Δίπτερα + Λεπιδόπτερα αποτελούν τροφή των προνυμφών τους.
- Αφαιρούν σάρκες νεκρών ζώων

•Βλαβερές:

- Τρώνε ώριμα ή ημιώριμα φρούτα
- Σκοτώνουν ήμερες μέλισσες για να ταΐσουν τις προνύμφες τους
- Γίνονται οχληρές για τον άνθρωπο.



Vespa orientalis



Vespula germanica



Vespula vulgaris



Vespula rufa



2. Σημαντικότερες τάξεις εχθρών

Δίπτερα

Μύγες των φρούτων (Οικ. Tephritidae)

Μύγα των κερασιών

Rhagoletis cerasi



Δάκος της ελιάς

Bactrocera (Dacus) oleae

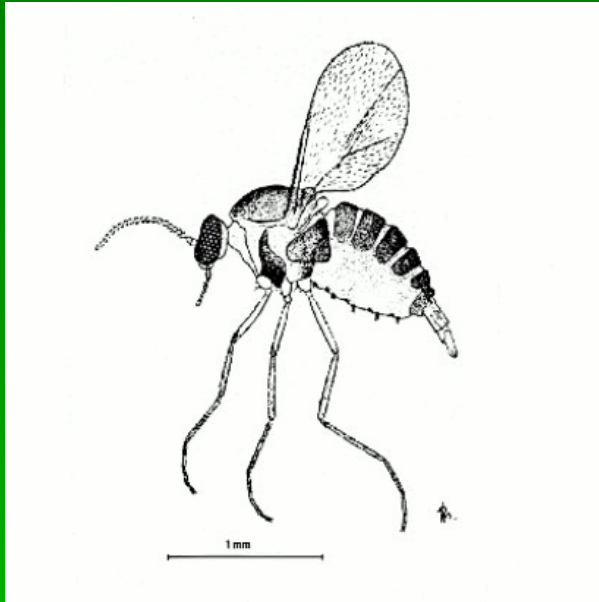


Μύγα της Μεσογείου /
Μεσογειακή μύγα των φρούτων

Ceratitidis capitata



Κηκιδόμυγες (Οικ. Cecidomyiidae)



Κηκιδόμυγα των καρπών της
ελιάς / Λασιόπτερα

Prolasioptera berlesiana Paoli

- Οι περισσότερες εγχέουν στο φυτό τοξίνες με τον **ωothήτη τους** κατά την **ωοτοκία**.

Οι τοξίνες αυτές προκαλούν μεγέθυνση ή και έντονο **πολλαπλασιασμό κυττάρων** → υπερπλασία των γύρω ιστών → δημιουργία “**κηκίδας**”.



-Η κηκίδα **προστατεύει** την προνύμφη + ευνοεί την **επιβίωσή της**.

-Κηκίδες δημιουργούνται σε **οφθαλμούς, φύλλα, βλαστούς**.

3. Καταπολέμηση/Εισαγωγή

1) Σοβαροί εχθροί ή πραγματικοί ή κύριοι ή εχθροί-κλειδιά.

Το Ο.Α.Π. βρίσκεται κάτω από τη Γ.Θ.Ι.

- Χρειάζονται συχνές + τακτικές καταπολεμήσεις για να είναι δυνατή η παραγωγή εμπορεύσιμου προϊόντος.

Π.χ. η καρπόκαψα των μήλων.

2) Χρόνιοι εχθροί

Το Ο.Α.Π. βρίσκεται λίγο πάνω από τη Γ.Θ.Ι..

- Χρειάζονται καταπολέμηση κάθε φορά που οι πληθυσμοί τους πάρουν ανοδική πορεία.

Π.χ. ο δάκος της ελιάς.

3) Περιστασιακοί εχθροί ή δυνητικοί εχθροί.

Το Ο.Α.Π. βρίσκεται πολύ πάνω από τη Γ.Θ.Ι..

- Χρειάζονται καταπολέμηση μόνο αν ασυνήθιστες καιρικές συνθήκες ή κακή χρήση γεωργικών φαρμάκων προκαλέσουν έξαρση του πληθυσμού τους.

4) Αβλαβή είδη.

Δεν έχει διαπιστωθεί να προκαλούν οικονομική ζημιά στη συγκεκριμένη καλλιέργεια.

Μέθοδοι και Μέτρα Καταπολέμησης

ΧΗΜΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ

Εντομοκτόνα
Ρυθμιστικές
ουσίες ανάπτυξης
Στερωτικές ουσίες
BMC's

ΒΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ

Εντομοφάγα
Ακαρεοφάγα
Μικροοργανισμοί
Στείρωση
Αντικατάσταση
του βλαβερού

ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΑ ΚΑΙ ΔΑΣΟΠΟΝΙΚΑ ΜΕΤΡΑ

Αμειψισπορά
Ανθεκτικές
ποικιλίες
“Φυτά-παγίδες”
κ.λπ.

ΜΗΧΑΝΙΚΑ ΜΕΤΡΑ

Παγίδες
Φράγματα
Συλλογή
κ.λπ.

ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ



Μέθοδοι και Μέτρα μη-χημικής Καταπολέμησης



Κολλητικές και/ή χρωμοτροπικές



McPhail και παραλλαγές της



Φερομονικές



Παγίδα **O.B.T.**

- Φερομόνη
- Κολλητική ουσία

Παγίδα **Jackson**

- Φερομόνη
- Κολλητική ουσία
- Εντομοκτόνο



Παγίδα **Steiner**

- Φερομόνη
- Εντομοκτόνο



“Ολοκληρωμένη καταπολέμηση”
“Integrated Pest Management (IPM)”

“Pest Management”

“Integrated Control”:

“Στρατηγική, που ενσωματώνει, σε μία συντονισμένη προσπάθεια, τη φυσική αντοχή ή ανοχή του φυτού, τους βιοτικούς ή άλλους περιβαλλοντικούς παράγοντες φυσικού περιορισμού των εχθρών του φυτού, τις κατάλληλες καλλιεργητικές φροντίδες και τα κατάλληλα εντομοκτόνα ή άλλα παρασιτοκτόνα, ώστε να επιτυγχάνεται μία διαρκής, οικολογικά και οικονομικά παραδεκτή προστασία του φυτού”



Ο προγραμματισμός μίας σωστής Ολοκληρωμένης Καταπολέμησης απαιτεί:

- Καλό γνωστικό υπόβαθρο της βιολογίας, ηθολογίας, δυναμικής των πληθυσμών, παραγόντων φυσικού περιορισμού των εχθρών της καλλιέργειας.

- Συνεργασία + συντονισμό μεγάλου αριθμού φορέων:

Γραφειοκρατικοί μηχανισμοί, παραγωγοί, τεχνικοί/επιστήμονες

Η εξέλιξη, η αποδοχή και η εφαρμογή προγραμμάτων Ολοκληρωμένης Καταπολέμησης βρίσκονται σε σχετικά πρώιμο στάδιο.

