

3^ο Εργαστήριο

Γενικής Εντομολογίας

Μεταμόρφωση εντόμων

Κατηγορίες προνυμφών -

νυμφών εντόμων

Καθ. Ν. Παπαδόπουλος
Δρ. Κων/νος Ζάρπας, ΕΔΙΠ

Ανάπτυξη - μεταμόρφωση

ΒΑΣΙΚΟΙ ΟΡΙΣΜΟΙ

Ανάπτυξη: αύξηση μάζας / μεγέθους οργανισμού

Μεταμόρφωση: μερική ή πλήρης αλλαγή της μορφής του

Έκδυση: αντικατάσταση δερματίου προνυμφών

Βιολογικός κύκλος: διάστημα από γέννηση αυγού/νεογνού μέχρι την αναπαραγωγική του ωρίμανση και γέννηση νέου αυγού

Στάδια βιολογικού

κύκλου: αυγό, προνύμφη, νύμφη, ενήλικο

Γενεά: σύνολο απογόνων μίας μητέρας ή ομάδας συνομήλικων μητέρων

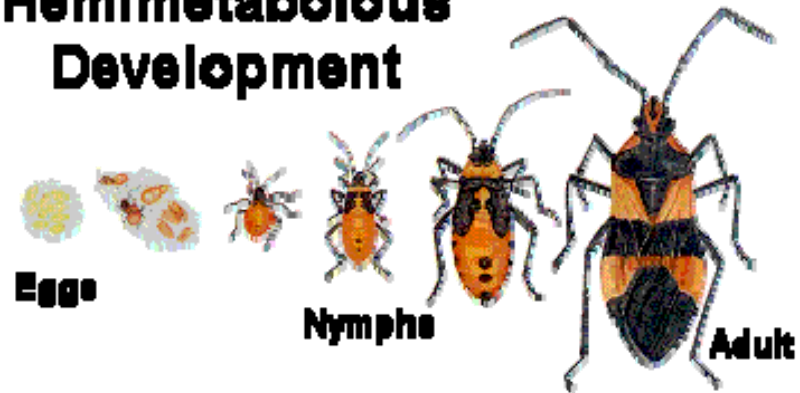
Ανάπτυξη - μεταμόρφωση

- **Ολομετάβολα έντομα** (π.χ. Κολεόπτερα, Λεπιδόπτερα):
 - **απότομες** μεταβολές σχήματος & μεγέθους
 - νεογνά άπτερα (μη εμφανείς καταβολές πτερύγων, **Ενδοπτερυγωτά**)
- **Ημιμετάβολα έντομα** (π.χ. Ημίπτερα, Ορθόπτερα):
 - **βαθμιαίες** μεταβολές σχήματος & μεγέθους
 - καταβολές πτερύγων από ατελή στάδια, **Εξωπτερυγωτά**
- **Αμετάβολα έντομα** (Απτερύγωτα):
 - μεταβολές μόνο μεγέθους

Ametabolous Development



Hemimetabolous Development



Holometabolous Development



Ανάπτυξη - μεταμόρφωση

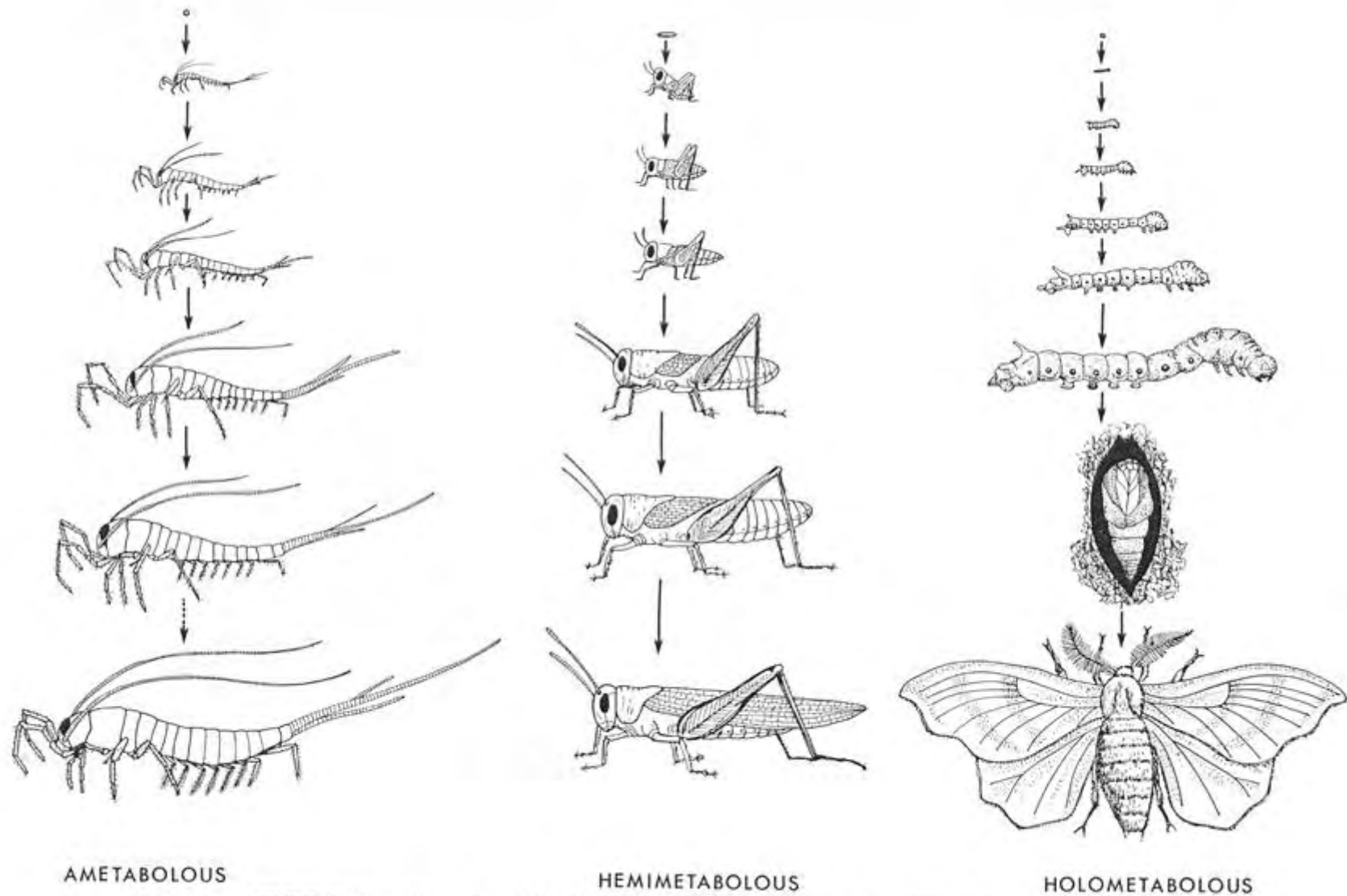
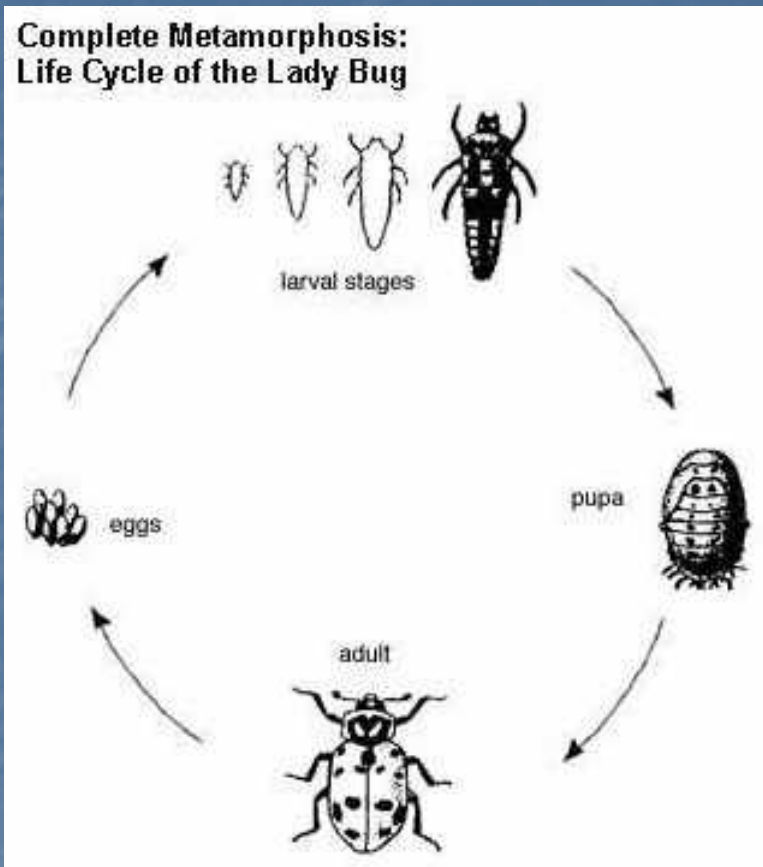


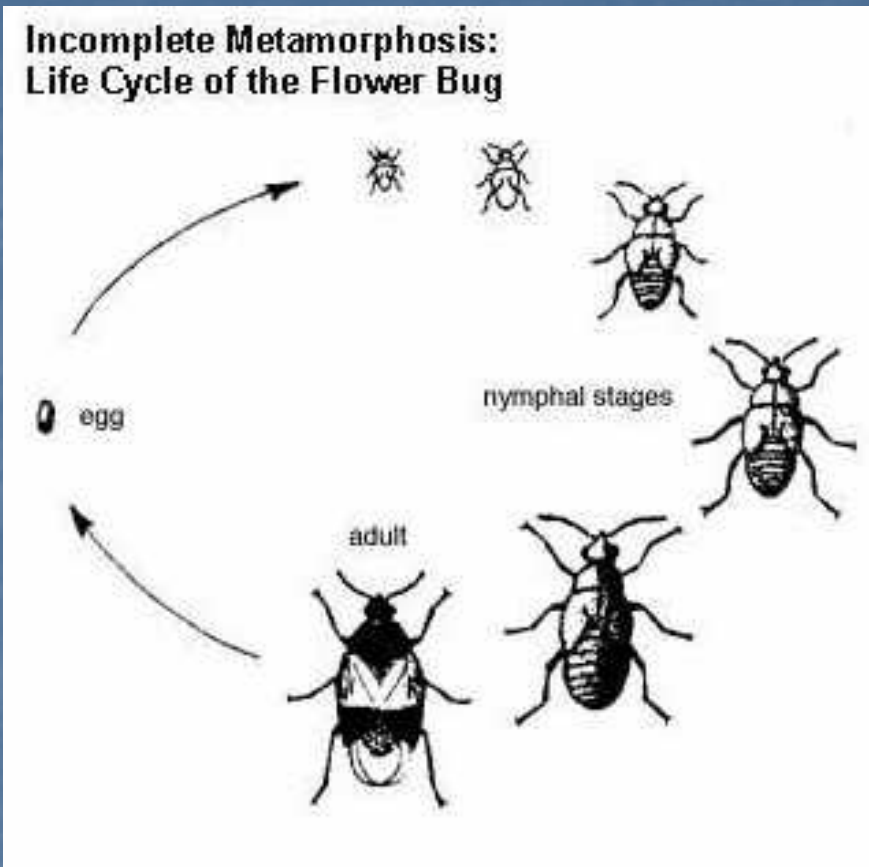
FIGURE 21.4. Basic types of development in insects. Broken arrow indicates several molts.

Ανάπτυξη – μεταμόρφωση (δράση ορμονών)



Τέλεια (πλήρης)
μεταμόρφωση

(ολομετάβολα έντομα,
ενδοπτερυγωτά)



Ατελής (μερική)
μεταμόρφωση

(ημιμετάβολα έντομα,
εξωπτερυγωτά)

Συνήθης αριθμός προνυμφικών ηλικιών (εκδύσεων) στα έντομα

Τάξεις

Lepidoptera, Hymenoptera, Hemiptera, Heteroptera	5
Coleoptera	4
Diptera, Neuroptera	3
Orthoptera, Dictyoptera	5-6

Ανάπτυξη – μεταμόρφωση (δράση ορμονών)

Νυμφικό στάδιο στα Ολομετάβολα έντομα

- **ιστόλυση** προνυμφικών ιστών
- **ιστογένεση** ιστών ακμαίου (ενηλίκου)
- Δράση εκδυσόνης – Νεανικής ορμόνης - Προθωρακοτρόπου ορμόνης
- Αποβολή εκδύματος = «Απόλυση»
- Προνυμφικό έκδυμα / νυμφικό περίβλημα (exuvium)

Larva = προνύμφη ολομετάβολων

Pupa = ακίνητη νύμφη ολομετάβολων

Ημιμετάβολα: προνύμφη = νύμφη, κινητή
(nymph)

Όχι Larva/pupa

Στα λεπιδόπτερα: προνύμφη = κάμπια

Νύμφη = pupa, πλαγγόνα, χρυσαλίδα

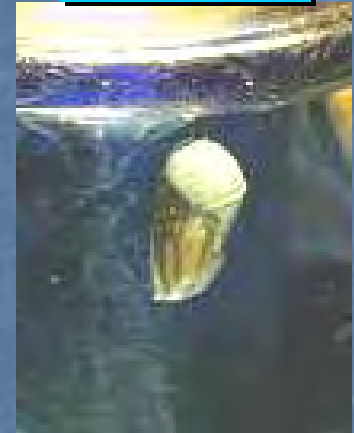
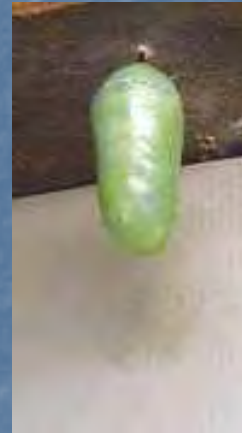
(ακίνητο –μη τρεφόμενο στάδιο)-

κεκαλυμμένη νύμφη

Κουκούλι = βομβύκιο

Παράδειγμα λεπιδοπτέρου (ολομετάβολο έντομο)

[video](#)



**Μεταμόρφωση κουνουπιού
(υδρόβια προνύμφη /
νύμφη)**

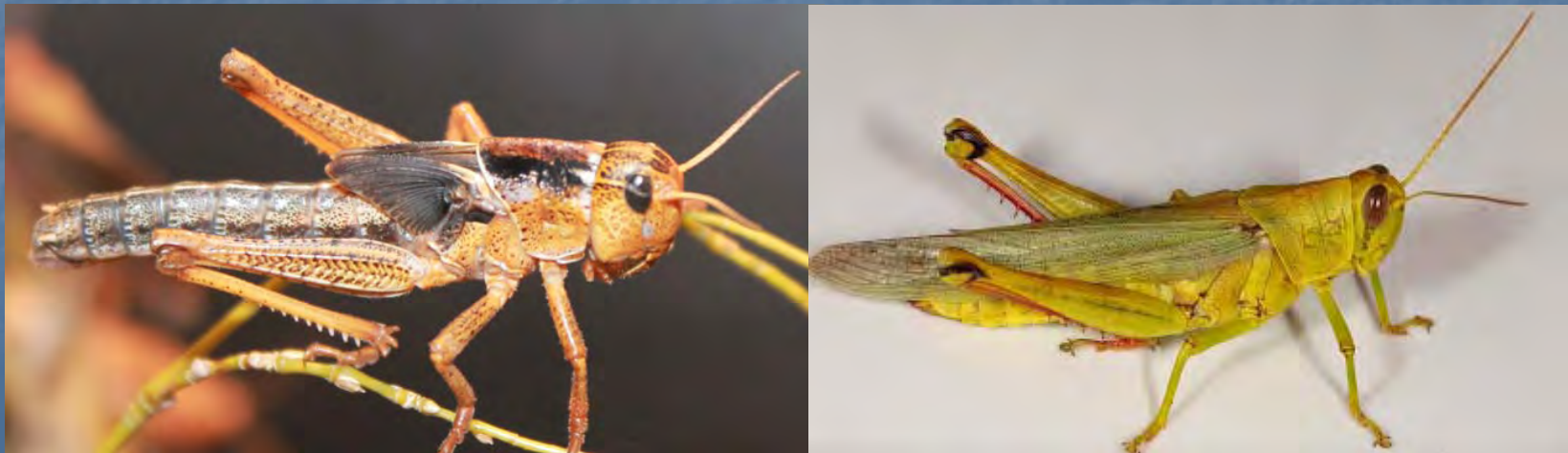
VIDEO

**ΑΤΕΛΗΣ ΜΕΤΑΜΟΡΦΩΣΗ –
ΗΜΙΜΕΤΑΒΟΛΑ ΕΝΤΟΜΑ**

τζιτζίκι

ακρίδα

Ημιμετάβολα



Ολομετάβολα

Κατηγορίες προνυμφών (ολομετάβολων)

Πολύποδες → **ευκέφαλες** → **καμποειδείς** («κάμπιες»)
{ (Lepidoptera: 2 - 5 ζεύγη ψευδόποδες)
Hymenoptera: > 5 » »

Ολιγόποδες → **ευκέφαλες** → **καμποδεόμορφες** (κυρτές)
(κάποια Lepidoptera, Coleoptera,
Neuroptera, Hymenoptera)

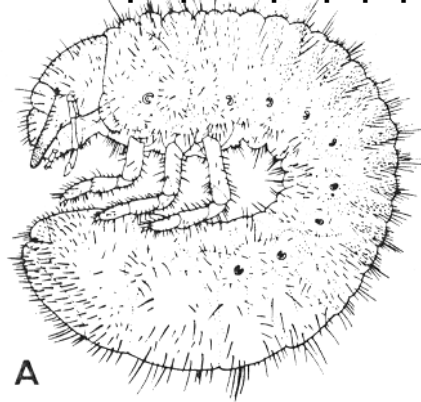
→ **σκαραβαιόμορφες**
(«κουλουριαστές») (πλείστα Coleoptera)

Άποδες → **ευκέφαλες** → Hymenoptera, Coleoptera, Diptera
→ **ημικέφαλες** → Diptera
→ **ακέφαλες** → Diptera

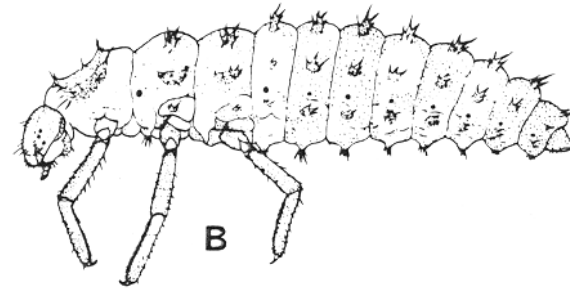
Κατηγορίες προνυμφών (ολομετάβολων)

Ευκέφαλες

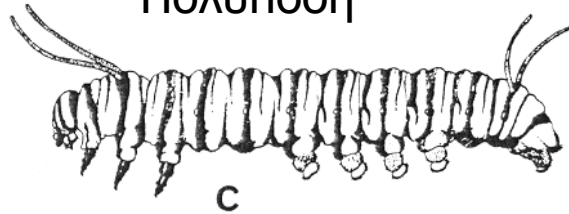
Σκαραβαιόμορφη



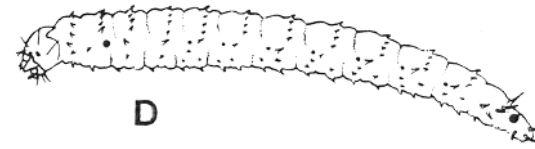
Καμποδεόμορφη



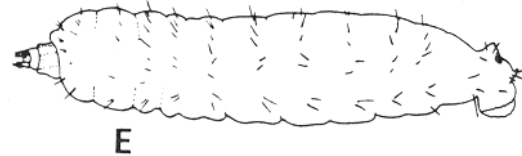
Πολύποδη



Ευκέφαλη-Άποδη



Ημικέφαλη-Άποδη

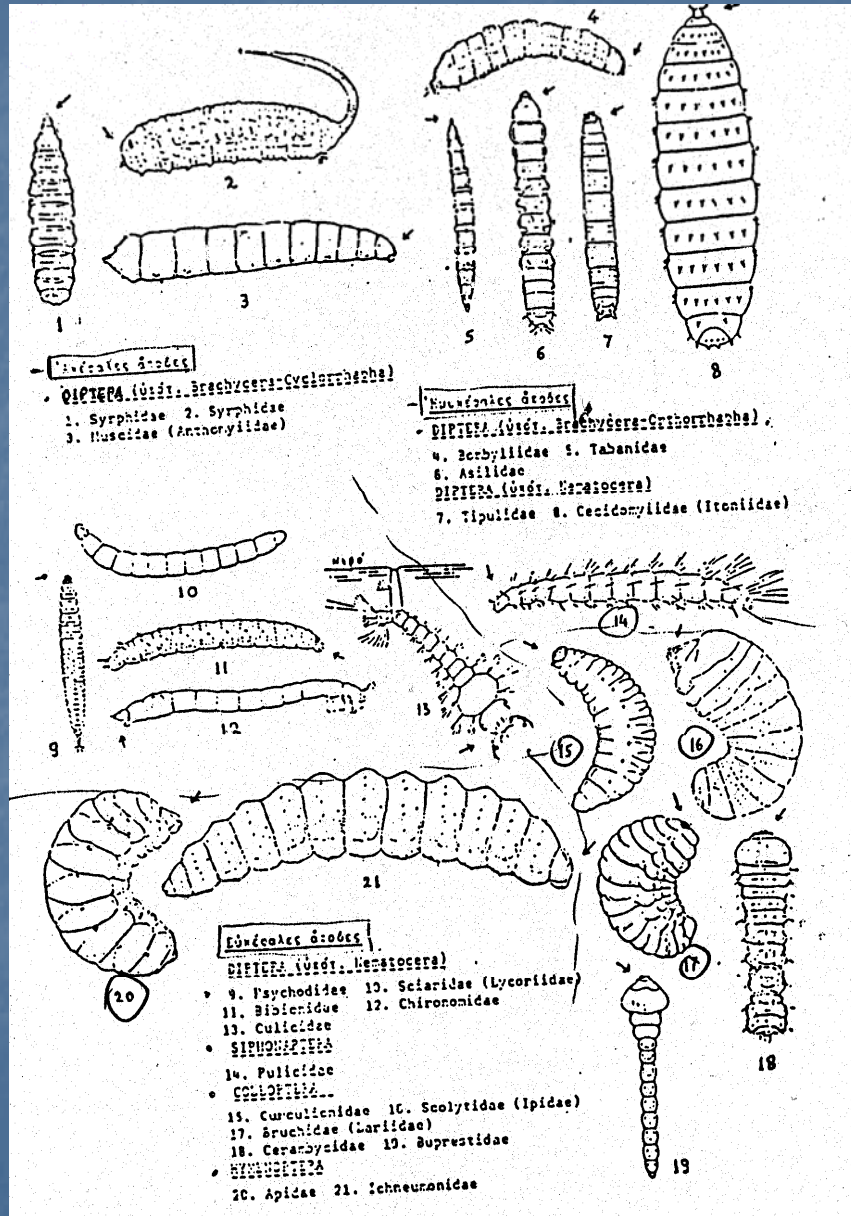


Ακέφαλη-άποδη



FIGURE 21.5. Larval types. (A) Scarabaeiform (*Popillia japonica*, Coleoptera), (B) campodeiform (*Hippodamia convergens*, Coleoptera), (C) eruciform (*Danaus plexippus*, Lepidoptera), (D) eucephalous (*Bibio* sp., Diptera), (E) hemicephalous (*Tanyptera frontalis*, Diptera), and (F) acephalous (*Musca domestica*, Diptera). [A–E, from A. Peterson, 1951, *Larvae of Insects*. By permission of Mrs. Helen Peterson. F, from V. B. Wigglesworth, 1959, *Metamorphosis, polymorphism, differentiation*. Copyright © February 1959 by Scientific American, Inc. All rights reserved.]

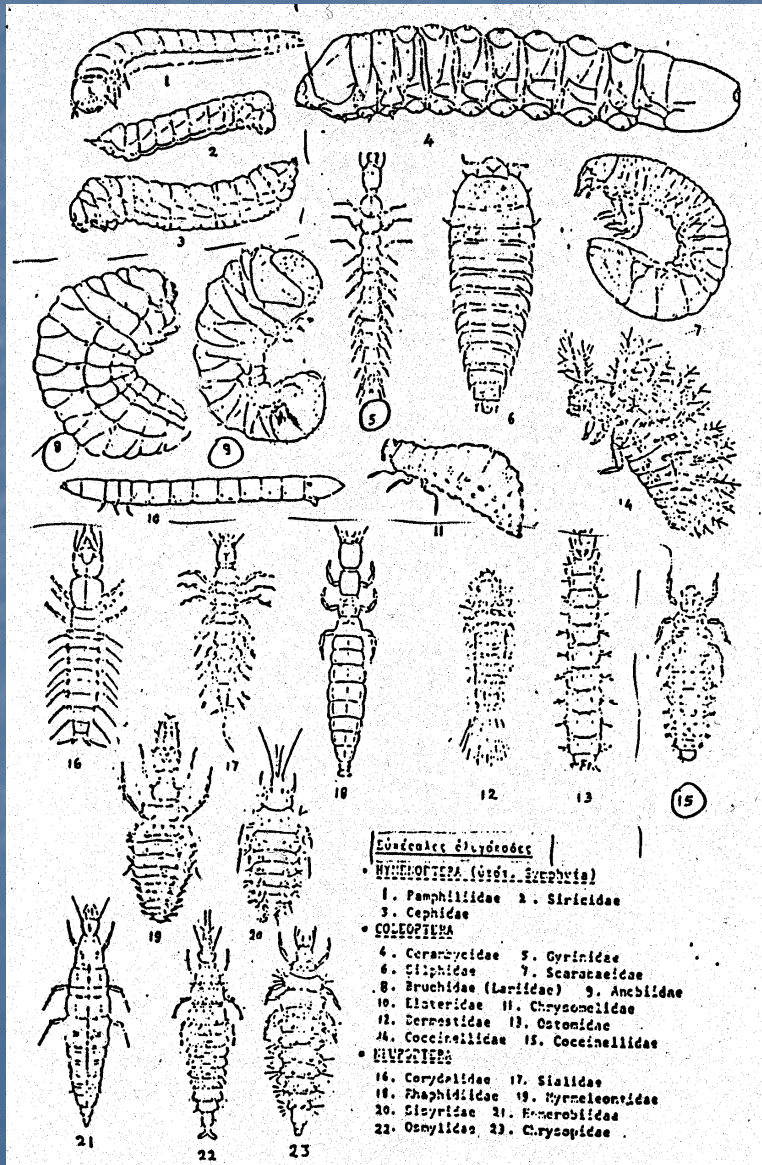
Άποδες ακέφαλες, ημι-κέφαλες, ευκέφαλες



Ημικέφαλες:
Κεφαλή
αποσυρμένη στο
θώρακα

Ακέφαλες: Χωρίς
κεφαλική κάψα,
αλλά με
κεφαλοφαρυγγικό
άγγιστρο

Ευκέφαλες ολιγόποδες Σκαραβαιόμορφες-Καμποδεόμορφες



- Ολιγόποδες →
3 ζεύγη πόδια στο
θώρακα
όχι ψευδόποδες

Ομοιότητα με *Camptodea*
(κλάση *Diplura* ,
αρθροπόδων)



Ευκέφαλη ολιγόποδη **καμποδεόμορφη**
προνύμφη πασχαλίτσας *Coccinella*
septempunctata L.



Ευκέφαλη ολιγόποδη **καμποδεόμορφη**
προνύμφη κολεοπτέρου

Παραλλαγή Καμποδεόμορφης

Ελατηριόμορφη (Coleoptera, Elateridae)

(Στενόμακρη, σκληροποιημένη)



Λεπιδόπτερα 5 ζεύγη ψευδοπόδια



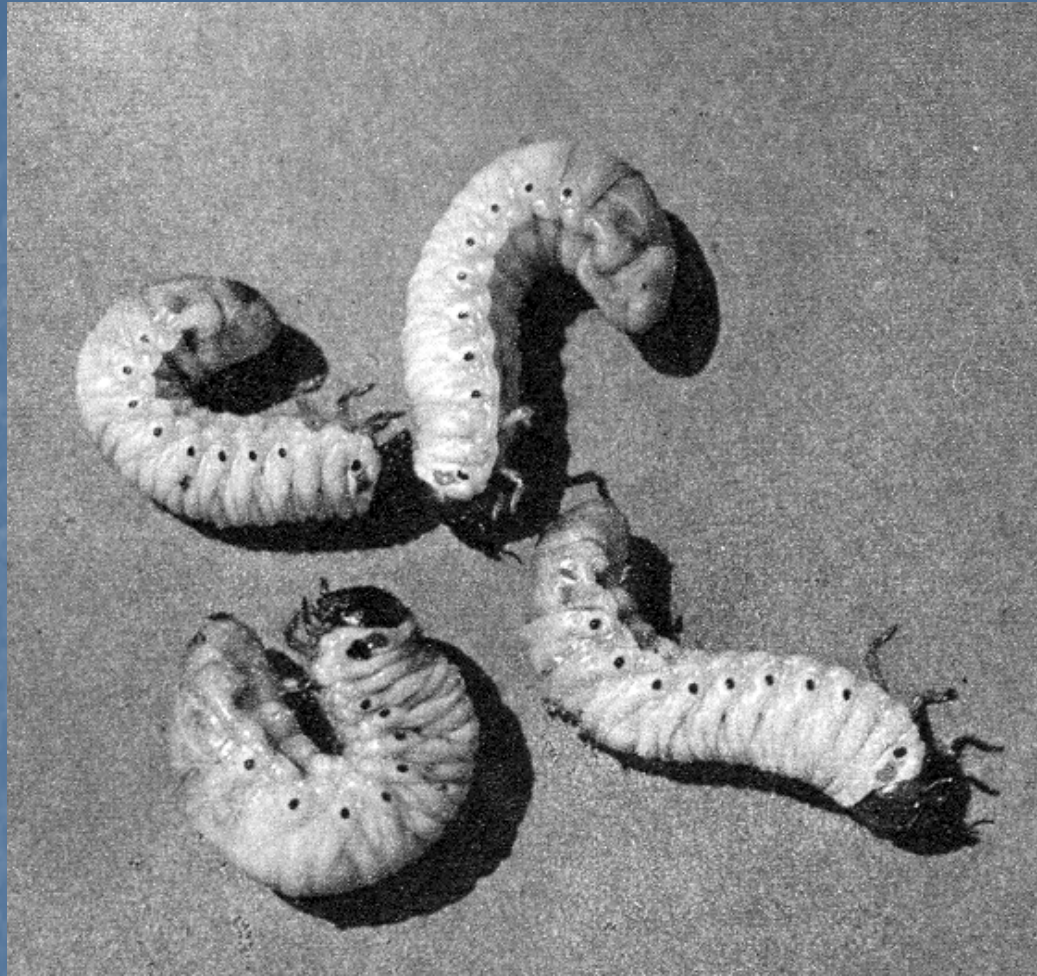
Ευκέφαλη πολύποδη **καμποειδής** προνύμφη
Cossus cossus

Λεπιδόπτερα 2 ζεύγη ψευδοπόδια



Hymenoptera: καμποειδής-πολύποδη
> 5 ζεύγη ψευδοπόδια)





Ευκέφαλες ολιγόποδες **σκαραβαιόμορφες**
προνύμφες κολεοπτέρων



Διάφορες άποδες ακέφαλες προνύμφες Διπτέρων

Diptera - Tephritidae



Προνύμφη
άποδη -
ακέφαλη



Στοματικό
(Κεφαλο-φαρυγγικό)
άγκιστρο



ΑΠΟΔΕΣ

Ευκέφαλη
(Coleoptera)



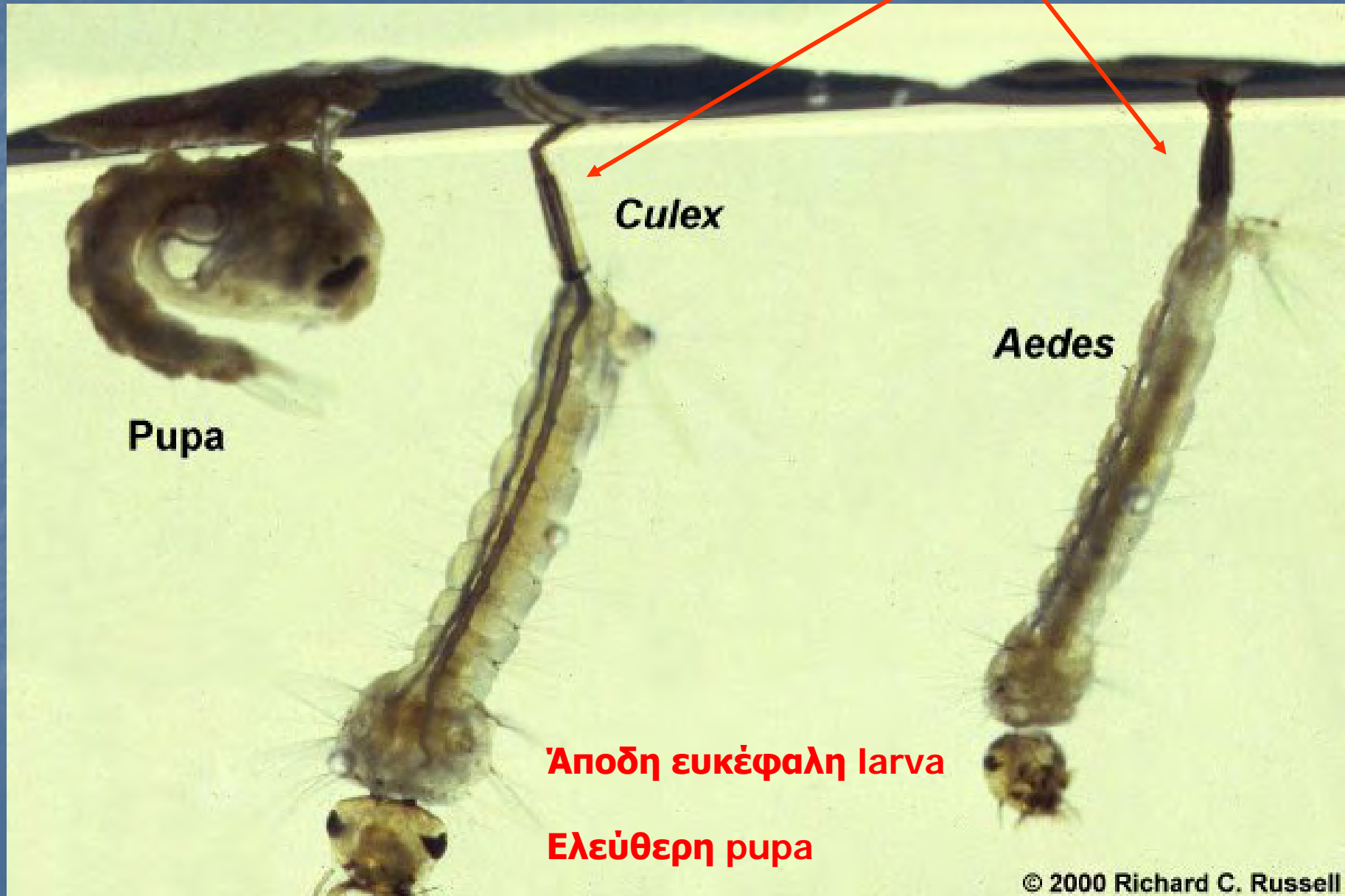
Ημικέφαλη
(Diptera)



Ακέφαλη
(Diptera)

Κουνούπια

σιφώνια



Κατηγορίες νυμφών

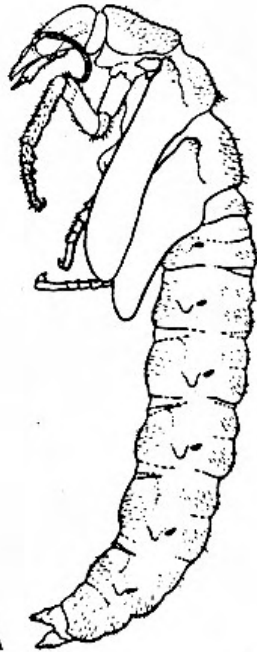
Κατηγορίες νυμφών

- **Ελεύθερη** (dectious) (εξαρτήματα ελεύθερα για κίνηση, στοματικά μόρια **λειτουργικά**)
 - exarate adectious (εξαρτήματα ελεύθερα για κίνηση, στοματικά μόρια **μη λειτουργικά**)
- **Κεκαλυμμένη** (obtect adectious) (εξαρτήματα προσαρτημένα & αρκετά σκληρωτισμένα, κολλητά στο σώμα)
- **Συνεσφιγμένη** (κλειστή σε καλά σκληρωτισμένο νυμφικό περίβλημα (**puparium**), όψη «σπόρου»)

Παραδείγματα

- A. Neuroptera, Mecoptera, Trichoptera κλπ
- B. Coleoptera, Hymenoptera, κάποια Diptera κλπ
- C. Lepidoptera, κάποια Diptera κλπ
- D. Πλείστα Diptera

ΕΛΕΥΘΕΡΗ

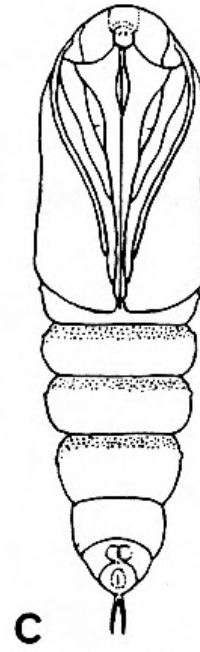


A

ΕΛΕΥΘΕΡΗ ΚΕΚΑΛΥΜΜΕΝΗ ΣΥΝΕΣΦΙΓΜΕΝΗ



B



C

(σε puparium)



D

FIGURE 21.8. Pupal types. (A) Denticous (*Chrysopa* sp., Neuroptera), (B) exarate adenticous (*Brachyrhinus sulcatus*, Coleoptera), and (C) obtect adenticous (*Heliothis armigera*, Lepidoptera). [From A. Peterson, 1951, *Larvae of Insects*. By permission of Mrs. Helen Peterson.]



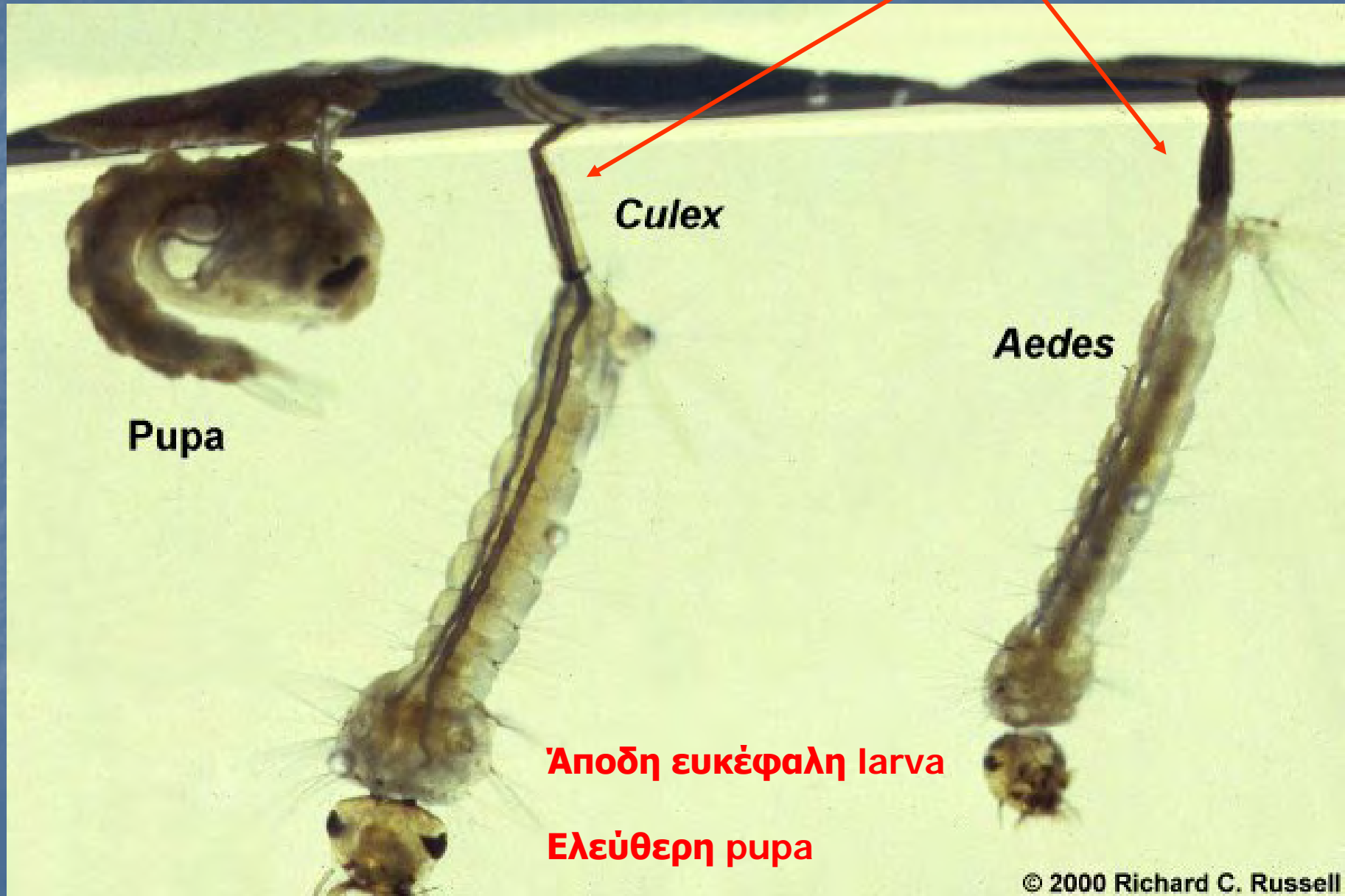
Ελεύθερη νύμφη
κολεοπτέρου
(exarate adecticous)



VIDEO

Κουνούπια

σιφώνια





VIDEO

ρυπα



cocoon



Ελεύθερη νύμφη Νευροπτέρου *Chrysoperla carnea* Steph. (exarate decticious)



Κεκαλυμμένη νύμφη
(obtect adecticus)



Κεκαλυμμένη νύμφη

Coccinella septempunctata L.

(obtect adecticus)



Κεκαλυμμένη νύμφη σε βομβύκιο
(obtect adecticus)

ΑΛΛΟΙ ΤΥΠΟΙ ΒΟΜΒΥΚΙΩΝ

Νύμφωση σε καταφύγια (φυλλοδέτες)

[VIDEO](#)

Νύμφωση σε κελιά από φυτικές ύλες

Rhynchophorus ferrugineus →



Νύμφωση σε κελιά χώματος

"fourreau"

Σπαράγγι →



Νύμφωση σε κάλυμμα από ξύλο/χώμα
(FOURREAU) →





Συνεσφιγμένες νύμφες (σε σκληρά *ruparia*)
(Diptera)

Νύμφη - ρυρα



Στόμα - έδρα



**Νυμφικό
περίβλημα**



Καταβολές οφθαλμών, πτερύγων, κοιλιιά



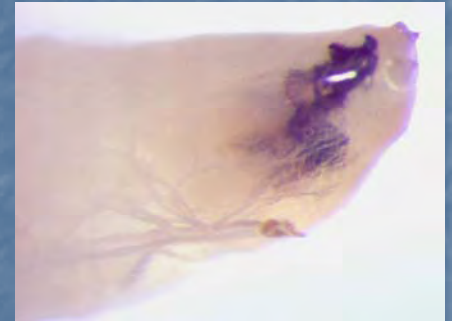
έξοδος ενηλικού



UGA0725063

ΑΣΚΗΣΗ

Παρατήρηση νυμφών – προνυμφών Μύγας
μεσογείου *Ceratitis capitata*



Παρατήρηση καμποδεόμορφων προνυμφών *Tribolium*



Βιβλιογραφία

1. Chapman R.F. (1998) *The insects: Structure & Function, 4th Edition*. UK, Cambridge University Press. 770 p.
2. McGavin, G. (2003) *Essential Entomology: an order-by-order introduction*. New York, Oxford University Press. 318 p.
3. Τζανακάκης, Μ.Ε. (1995) *Εντομολογία*. Θεσσαλονίκη, University Studio Press. 501 σελ.
4. Internet

ΣΧΕΔΙΟ

