



Ελληνική Δημοκρατία
Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό
Ίδρυμα Ηπείρου

Ζωικοί Εχθροί Εργαστήριο

Ενότητα 3: Έντομα: Μέρη του σώματος
(Θώρακας-Κοιλία & τα εξαρτήματά τους)

Δρ Δήμητρα Ζωάκη-Μαλισιόβα
Καθηγήτρια Εντομολογίας



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Τμήμα: Τεχνολόγων Γεωπόνων

Τίτλος Μαθήματος: Ζωικοί Εχθροί Εργαστήριο

Ενότητα 3: Έντομα: Μέρη του σώματος (θώρακας-κοιλία & τα εξαρτήματά τους)

Όνομα Καθηγητή: Δρ Δήμητρα Ζωάκη-Μαλισιόβα

Βαθμίδα Καθηγητή: Καθηγήτρια

Άρτα, 2015



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδειας χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.



Χρηματοδότηση

- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «**Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση**» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο ΤΕΙ Ηπείρου**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο την αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ
επένδυση στην κοινωνία της γνώσης
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΣΠΑ
2007-2013
πρόγραμμα για την ανάπτυξη
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ



Έντομα: Μέρη του σώματος (θώρακας-κοιλία & τα εξαρτήματά τους)

Σκοποί ενότητας

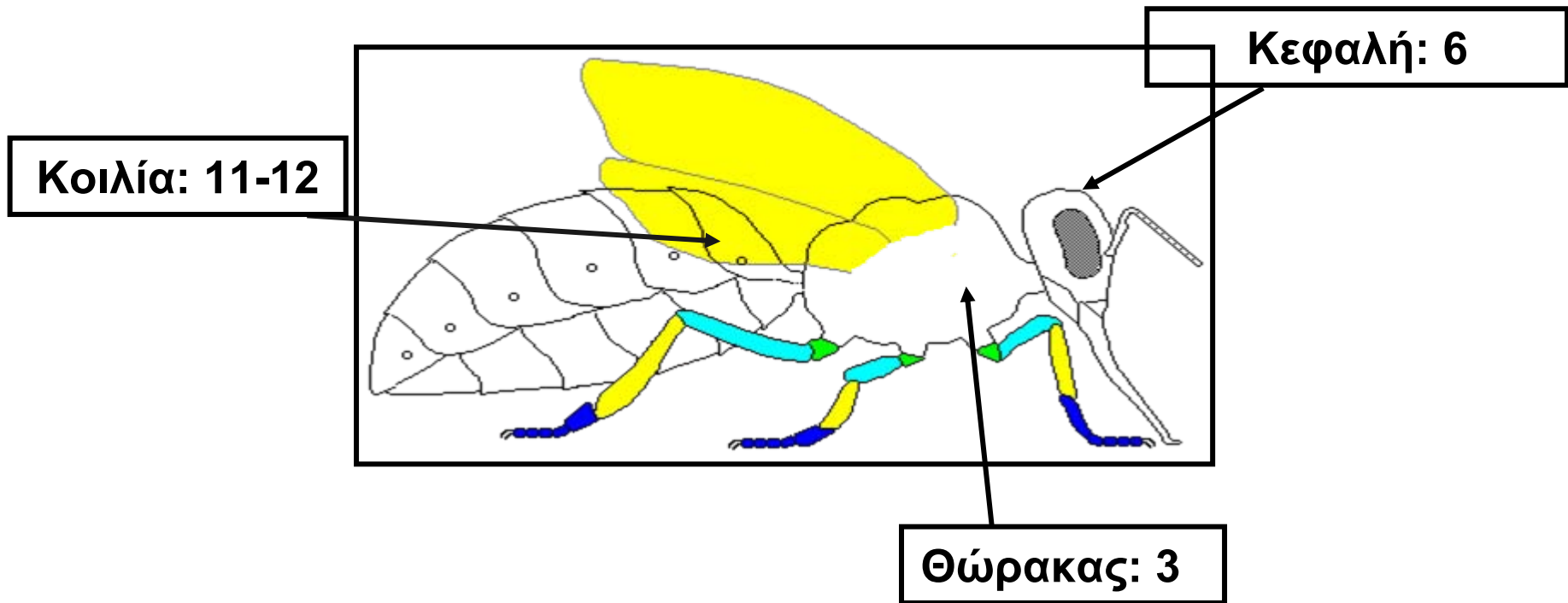
- Διευκρίνιση του θώρακα & εξαρτημάτων του σώματος των εντόμων
- Διευκρίνιση της κοιλίας & των εξαρτημάτων της του σώματος των εντόμων

Περιεχόμενα ενότητας

- Θώρακας & εξαρτήματα του σώματος εντόμων
 - Πόδια
 - Πτέρυγες
- Κοιλία & εξαρτήματα του σώματος εντόμων



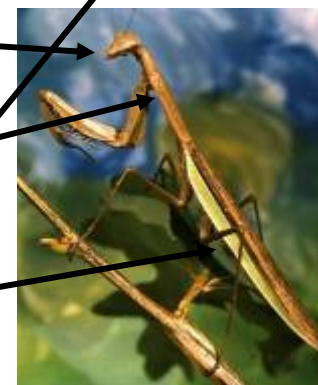
Μέρη του σώματος τω εντόμων Κεφαλή-Θώρακας-Κοιλία



Αποτελείται από 20-21 σωμίτες ή μεταμερή)



Μέρη του σώματος τω εντόμων Κεφαλή-Θώρακας-Κοιλία



Κεφαλή

Θώρακας

Κοιλιά



Θώρακας & εξαρτήματα σώματος εντόμων



Θώρακας & Εξαρτήματα

- 2^ο τμήμα σώματος με 3 δακτυλίους ή θωρακικά άρθρα (προθώρακας, μεσοθώρακας, μεταθώρακας)
- Προθώρακας συνδέεται με την κεφαλή & μεταθώρακας με την κοιλία
- Κάθε άρθρο αποτελείται από 1 ραχιαίο ή νωτιαίο σκληρίτη (πρόστερνο, μεσόστερνο, μετάστερνο) & 2 πλευρικά τμήματα (πρόπλευρο, μεσόπλευρο, μετάπλευρο)
- Στα πλευρικά τμήματα των θωρακικών άρθρων υπάρχουν μικρά ανοίγματα (τα στίγματα), τα οποία αποτελούν τμήματα του αναπνευστικού συστήματος

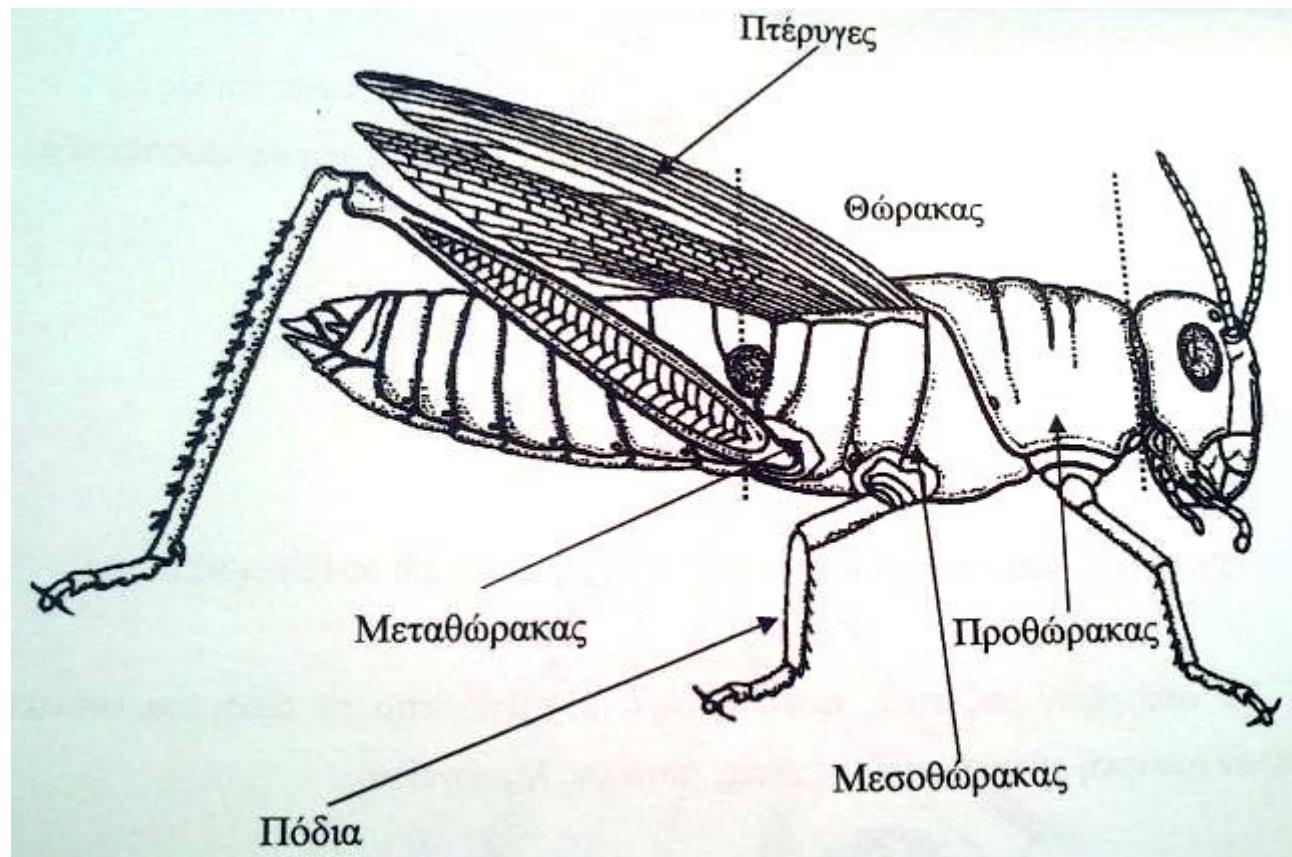


Θώρακας & Εξαρτήματα

- Θωρακικά άρθρα μπορεί να διαιρούνται σε επιπλέον τμήματα ή να έχουν συγχωνευθεί, ώστε η διάκρισή τους σε ορισμένες περιπτώσεις να είναι αρκετά δύσκολη
- Φέρει εξωτερικά όργανα, που χρησιμεύουν για τη μετακίνηση: έχει **3 ζεύγη ποδιών** και στα ενήλικα άτομα **1 ή 2 ή κανένα ζεύγος πτερύγων**



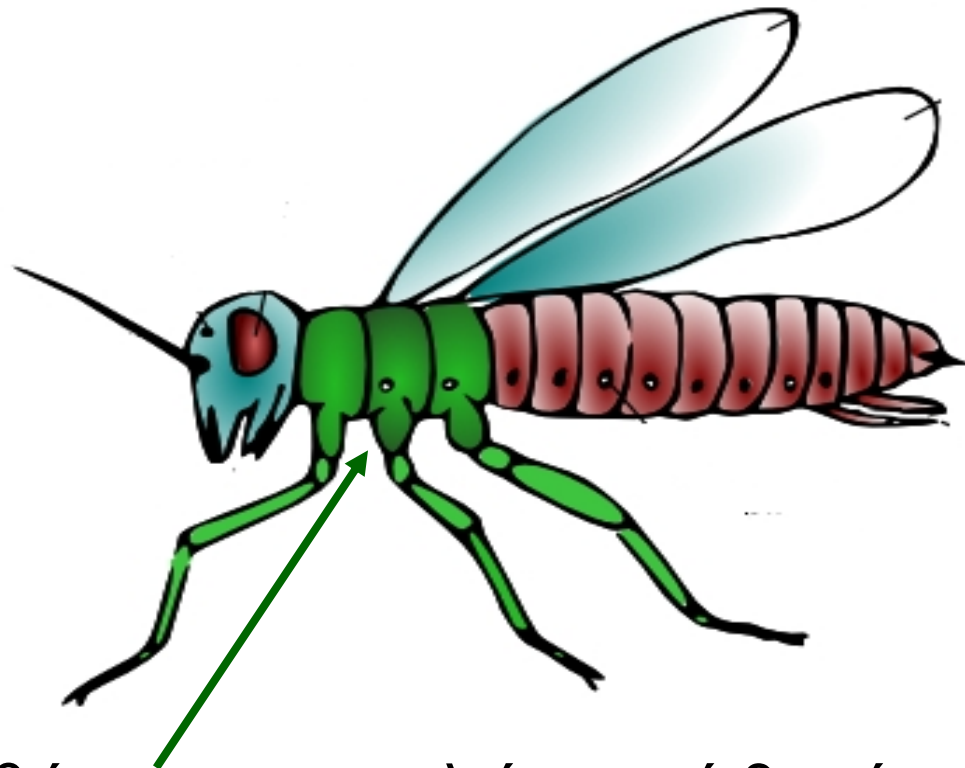
Θώρακας & Εξαρτήματα



Θώρακας & εξαρτήματα ενήλικης ακρίδας



Θώρακας

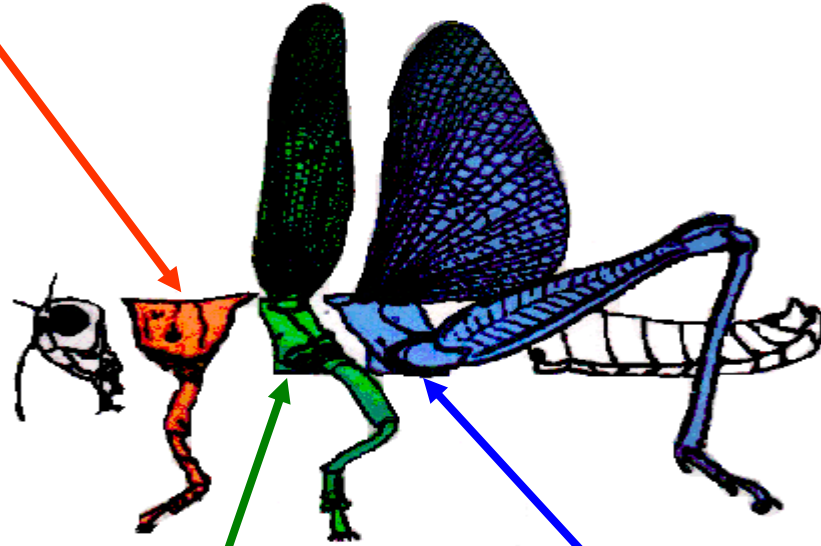


Ο θώρακας αποτελείται από 3 τμήματα και φέρει εξωτερικά τα όργανα κίνησης (πόδια & πτέρυγες)

Τμήματα θώρακα

ΠΡΟΘΩΡΑΚΑΣ

- 1^{ος} θωρακικός δακτύλιος
- φέρει 1^ο ζεύγος ποδιών



ΜΕΣΟΘΩΡΑΚΑΣ

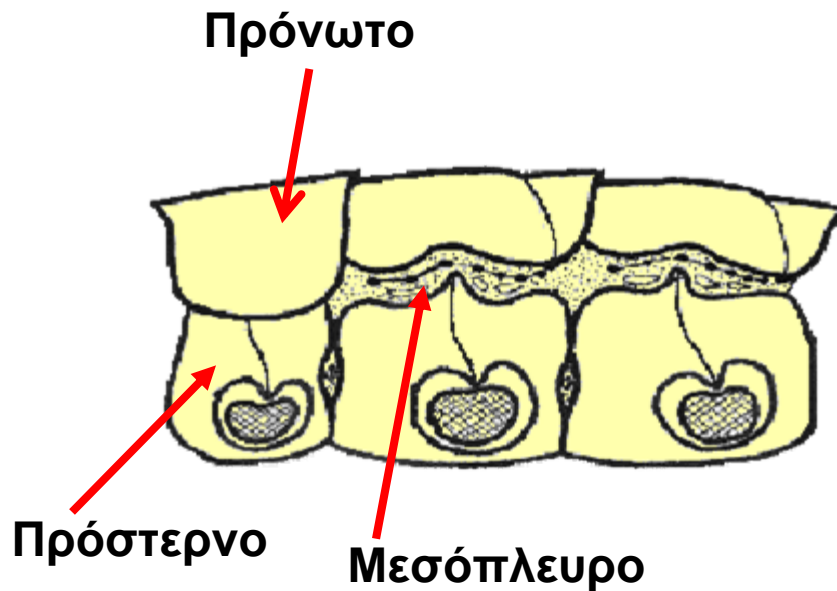
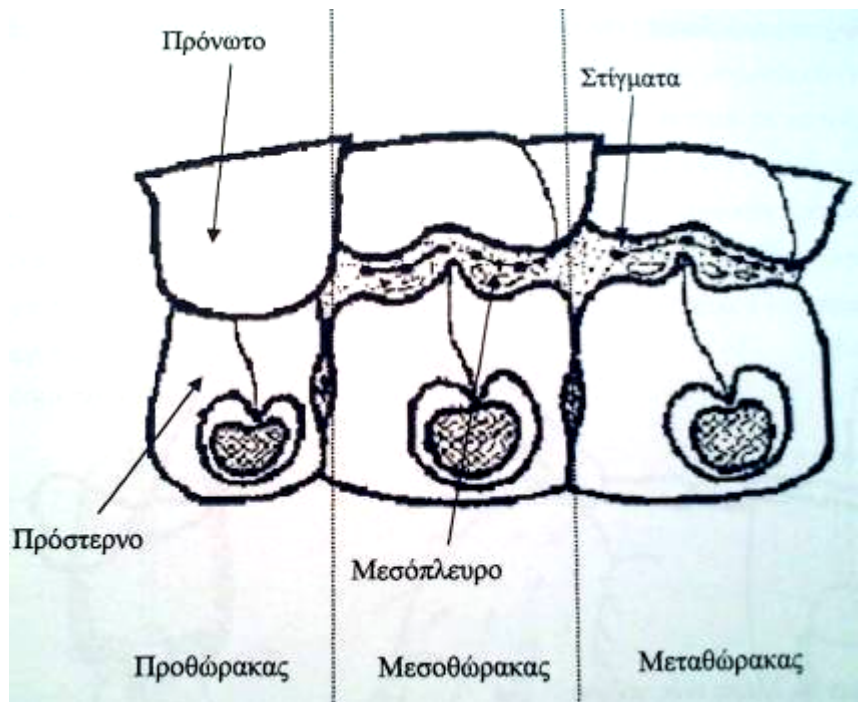
- 2^{ος} θωρακικός δακτύλιος
- φέρει 2^ο ζεύγος ποδιών & 1^ο ζεύγος πτερύγων

ΜΕΤΑΘΩΡΑΚΑΣ

- 3^{ος} θωρακικός δακτύλιος
- φέρει 3^ο ζεύγος ποδιών & 2^ο ζεύγος πτερύγων



Δομή θώρακα ενός τυπικού εντόμου



Κάθε θωρακικός δακτύλιος φέρει 1 νωτιαία πλευρά, 1 στερνική πλευρά και 2 πλευρικές πλευρές

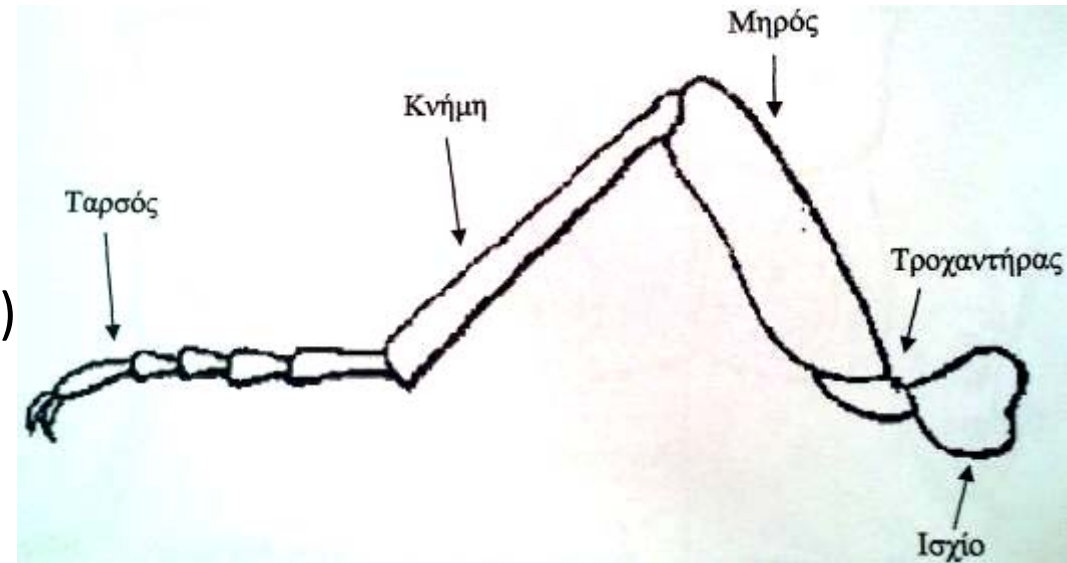


Πόδια εντόμων

- Κατά κανόνα 1 ζεύγος ποδιών σε κάθε θωρακικό δακτύλιο (σύνολο: 3 ζεύγη ποδιών)
- Υπάρχουν περιπτώσεις, που τα πόδια είναι υποτυπωδώς ανεπτυγμένα ή μπορεί να λείπουν εντελώς (π.χ. ενήλικα θήλεα μερικών κοκκοειδών, προνύμφες Diptera & μερικών Hymenoptera & Coleoptera)
- Μορφή & χαρακτηριστικά ποδιών έχουν μεγάλη σημασία στο πλαίσιο της αναγνώρισής τους
- Συνήθως αποτελούν την κύρια οδό εισόδου αρκετών εντομοκτόνων ουσιών στο σώμα των εντόμων

Μέρη ποδιών εντόμων

- Από το σημείο που ενώνεται με το θώρακα προς το άκρο του
 - Ισχίο (coxa)
 - Τροχαντήρας (trochanter)
 - Μηρός (femur)
 - Κνήμη (tibia)
 - Ταρσός (tarsus)





Μέρη ποδιών εντόμων

- Χρήση ποδιών κυρίως για μετακίνηση (βάδιση & άλματα)
- **Ισχίο** συνδέεται με θώρακα (η θέση σύνδεσης λέγεται ισχιακή κοιλότητα) κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να εξασφαλίζεται η ευκαμψία του ποδιού; Σχήμα ισχίου επίπεδο, στρογγυλό, κωνικό ή κυλινδρικό
- **Τροχαντήρας** μικρός & σχήματος τριγωνικό μέχρι στρογγυλό
- **Μηρός** είναι συνήθως το μεγαλύτερο & βαρύτερο τμήμα του ποδιού και σε πολλά είδη τροποποιείται κατάλληλα, ώστε να πραγματώνει άλματα, αρπαγή λείας κ.λπ.



Μέρη ποδιών εντόμων

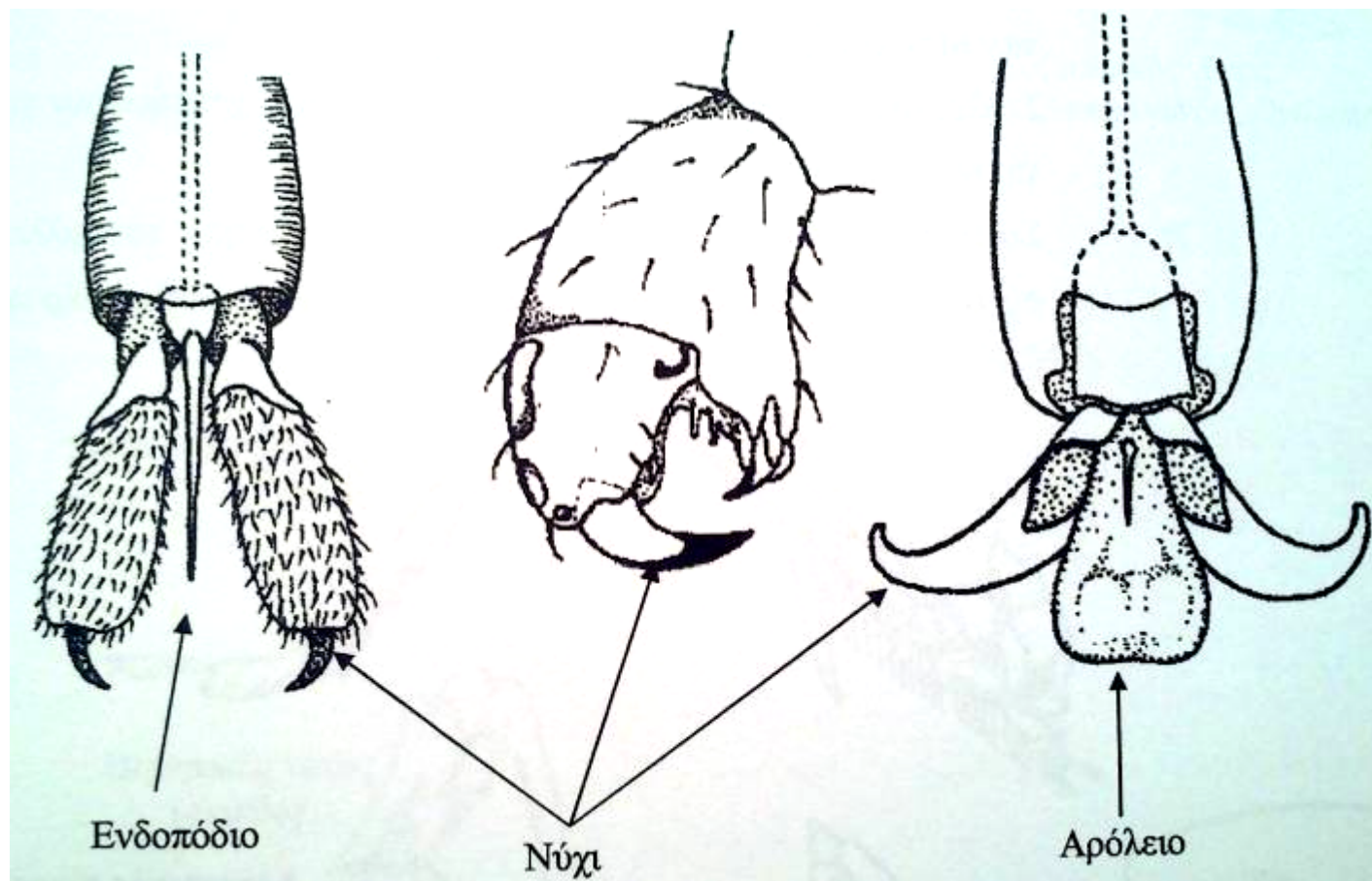
- **Κνήμη** (4^ο άρθρο ποδιού) είναι το δεύτερο σε μήκος με μικρό πάχος συνήθως και φέρει πολλές φορές ακανθοειδείς αποφύσεις ή τρίχες διαφόρων ειδών
- **Ταρσός** είναι το τελευταίο άρθρο του ποδιού και είναι αρθρωτό; Ο αριθμός των άρθρων ποικίλλει ανάλογα με το είδος εντόμου από 1 μέχρι 5
- Ταρσός έχει μεγάλη σημασία μιας και φέρει αισθητήρια όργανα και κυρίως το όργανο που έρχεται το έντομο σε επαφή με τα διάφορα υποστρώματα



Προσαρτήματα ταρσού

- Σε πολλά είδη εντόμων στην άκρη του τελευταίου ταρσικού άρθρου βρίσκονται 1 ή 2 νύχια
- Ενδιάμεσα των 2 νυχιών μπορεί να βρίσκεται λεπτό και οξύληκτο εξάρτημα (το ενδοπόδιο) ή πεπλατυσμένο και μικρό σε μήκος εξάρτημα (το αρόλειο)
- Ταρσός σημαντικός για τη συστηματική κατάταξη & αναγνώριση των ειδών μέσω του αριθμού ταρσικών άρθρων και τα χαρακτηριστικά αυτών (μέγεθος, σχήμα, τρίχες, νύχια), καθώς και τα μορφολογικά χαρακτηριστικά των υπόλοιπων άρθρων του ποδιού είναι σημαντικά για την αναγνώριση

Προσαρτήματα ταρσού





Τύποι ποδιών εντόμων

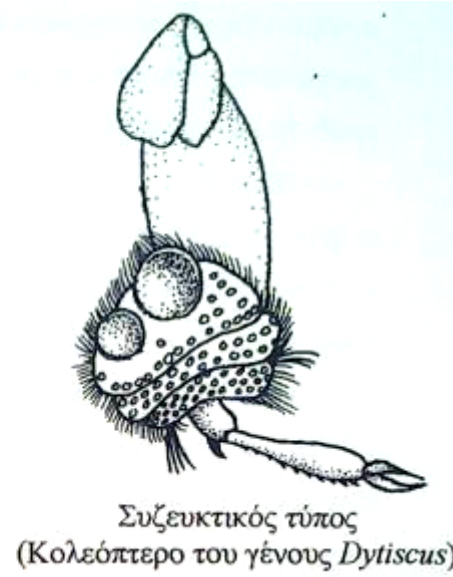
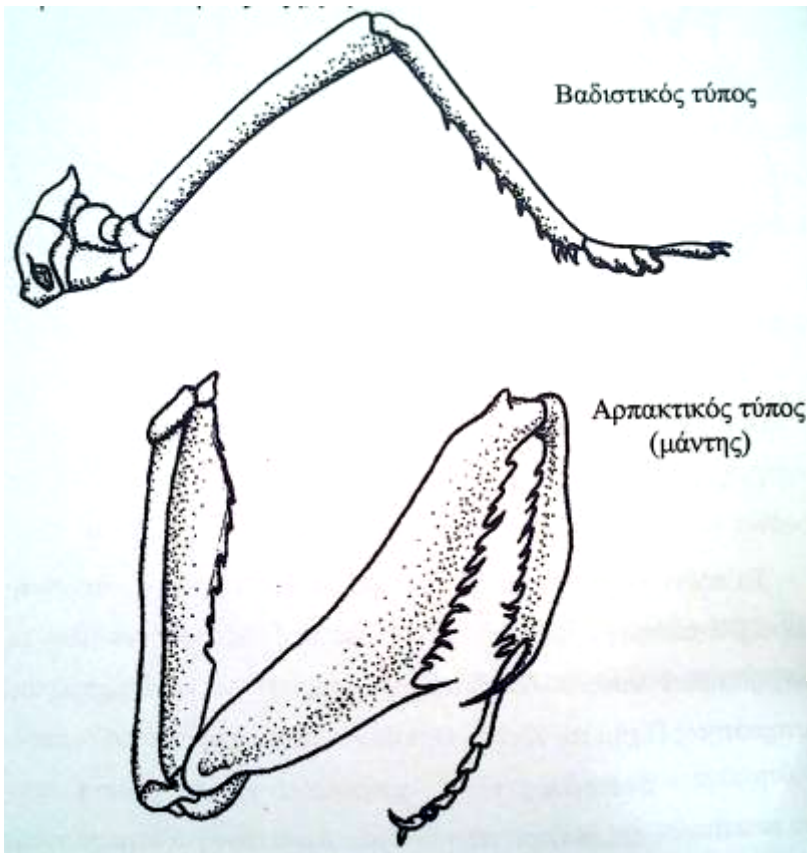
- **Βαδιστικός:** χρησιμεύει για τη βάδιση; Τα περισσότερα είδη εντόμων διαθέτουν βαδιστικού τύπου πόδια
- **Πηδητικός:** χρησιμεύει για άλματα; Αυτού του τύπου είναι τα πόδια των ακριδών & γρύλων (Orthoptera), ορισμένων σκαθαριών (Coleoptera) και ψύλλων (Siphonaptera)
- **Κολυμβητικός:** χρησιμεύει για κολύμβηση και απαντάται σε ορισμένα υδρόβια Coleoptera & Hemiptera
- **Σκαπτικός:** κατάλληλος για σκάψιμο και είναι τα πρόσθια πόδια του κρεμμυδοφάγου (Orthoptera) και ορισμένων ειδών της Οικογένειας Scarabeidae Coleoptera



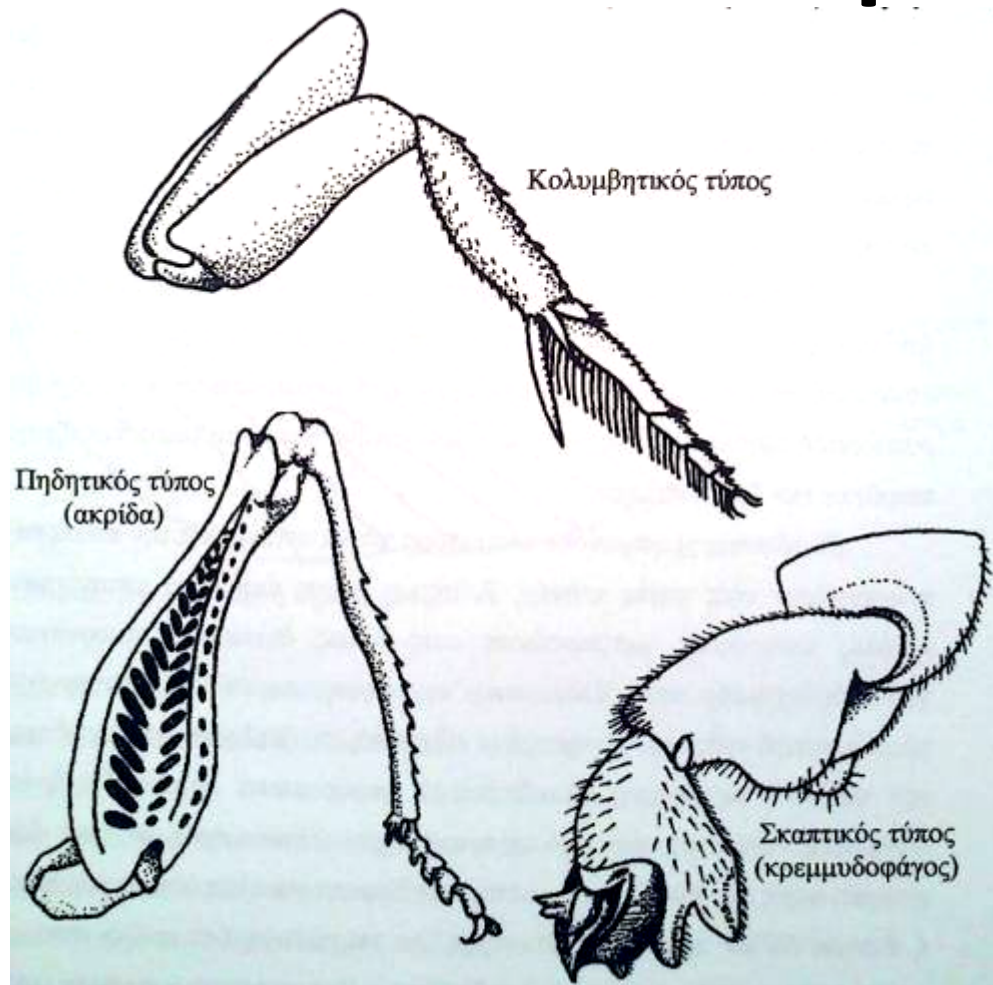
Τύποι ποδιών εντόμων

- **Αρπακτικός ή θηρευτικός:** κατάλληλος για σύλληψη και συγκράτηση της λείας των θηρευτικών εντόμων; Αυτός ο τύπος ποδιών απαντάται στα πρόσθια πόδια των Μαντοειδών (Dictyoptera)
- **Συλλεκτικός:** είναι το οπίσθια πόδια των μελισσών, που χρησιμεύουν για τη συλλογή γύρης
- **Συζευκτικός:** χρησιμεύει για τη συγκράτηση του άλλου φύλου κατά τη σύζευξη και είναι τα πρόσθια πόδια ορισμένων Coleoptera

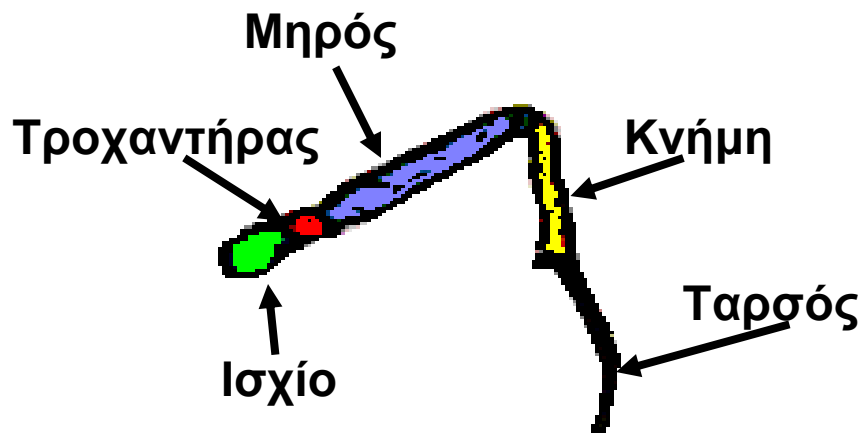
Τύποι ποδιών εντόμων



Τύποι ποδιών εντόμων



Βαδιστικά ή δρομικά πόδια

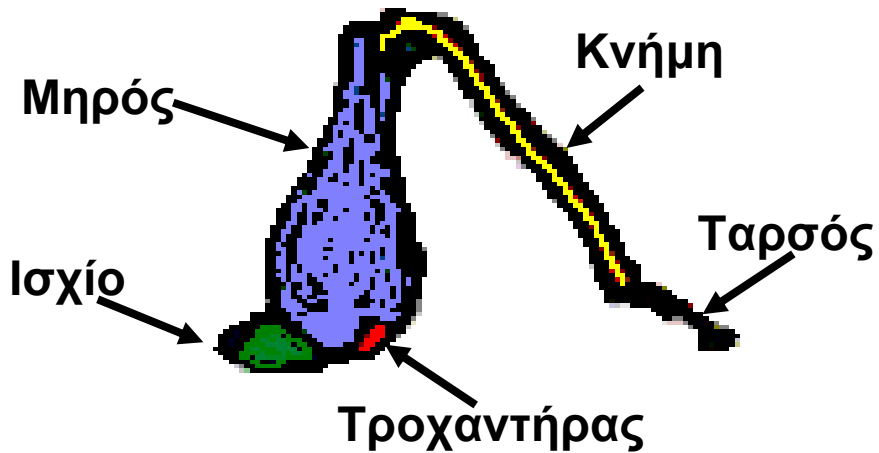


Όλα τα τμήματα είναι κανονικά ανεπτυγμένα





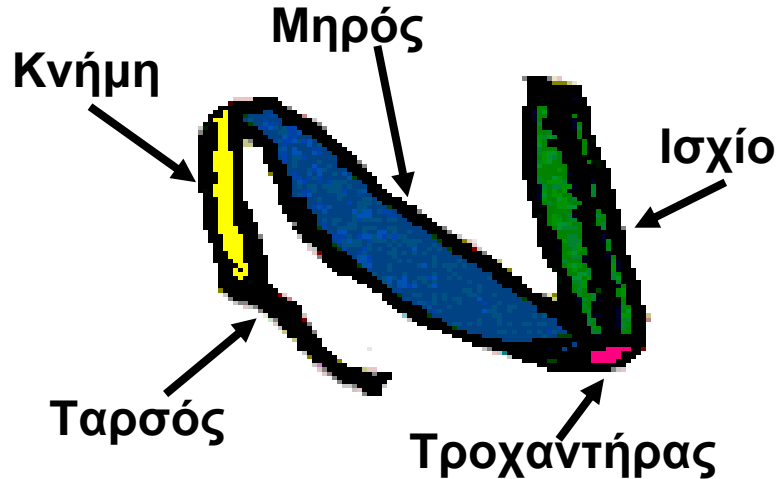
Πηδητικά πόδια



Μακρείς & ισχυρούς μηρούς



Συλληπτικά πόδια



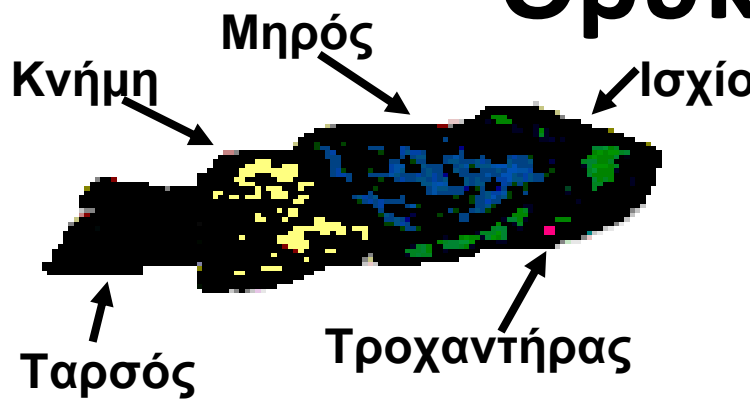
- Μακριά ισχία, ισχυρούς μηρούς με οδοντωτές προεξοχές, αγκαθωτές κνήμες
- Όταν οι κνήμες κάμπτονται, εφάπτονται με τους μηρούς κατά μήκος των οδοντωτών πλευρών τους και έτσι συμπιέζουν και φονεύουν το θήραμά τους



Συλληπτικά πόδια



Ορυκτικά πόδια



- Όλα τα τμήματα είναι ισχυρά & πεπλατυσμένα
- Χρησιμεύει σαν σκαπτικό όργανο





Τύποι ποδιών

1

2

3

4

5

6

7

Απίδα: σμηκτικοί-βαδιστικοί-συλλεκτικοί

Orthoptera
Coleoptera

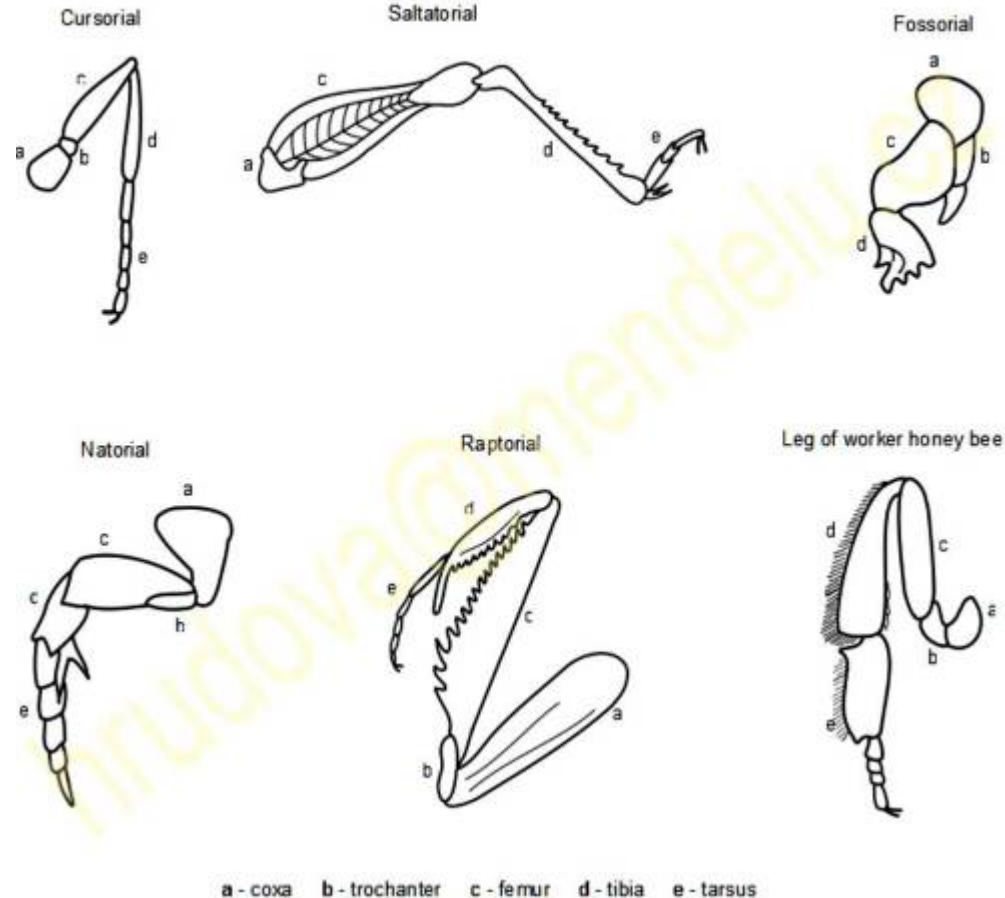
Orthoptera
Coleoptera
Hemiptera

1. Βαδιστικός, 2. Σμηκτικός, 3. Ορυκτικός, 4. Συλληπτικός
5. Πηδητικός, 6. Νηκτικός, 7. Συλλεκτικός.



Τύποι ποδιών

Types of insect legs

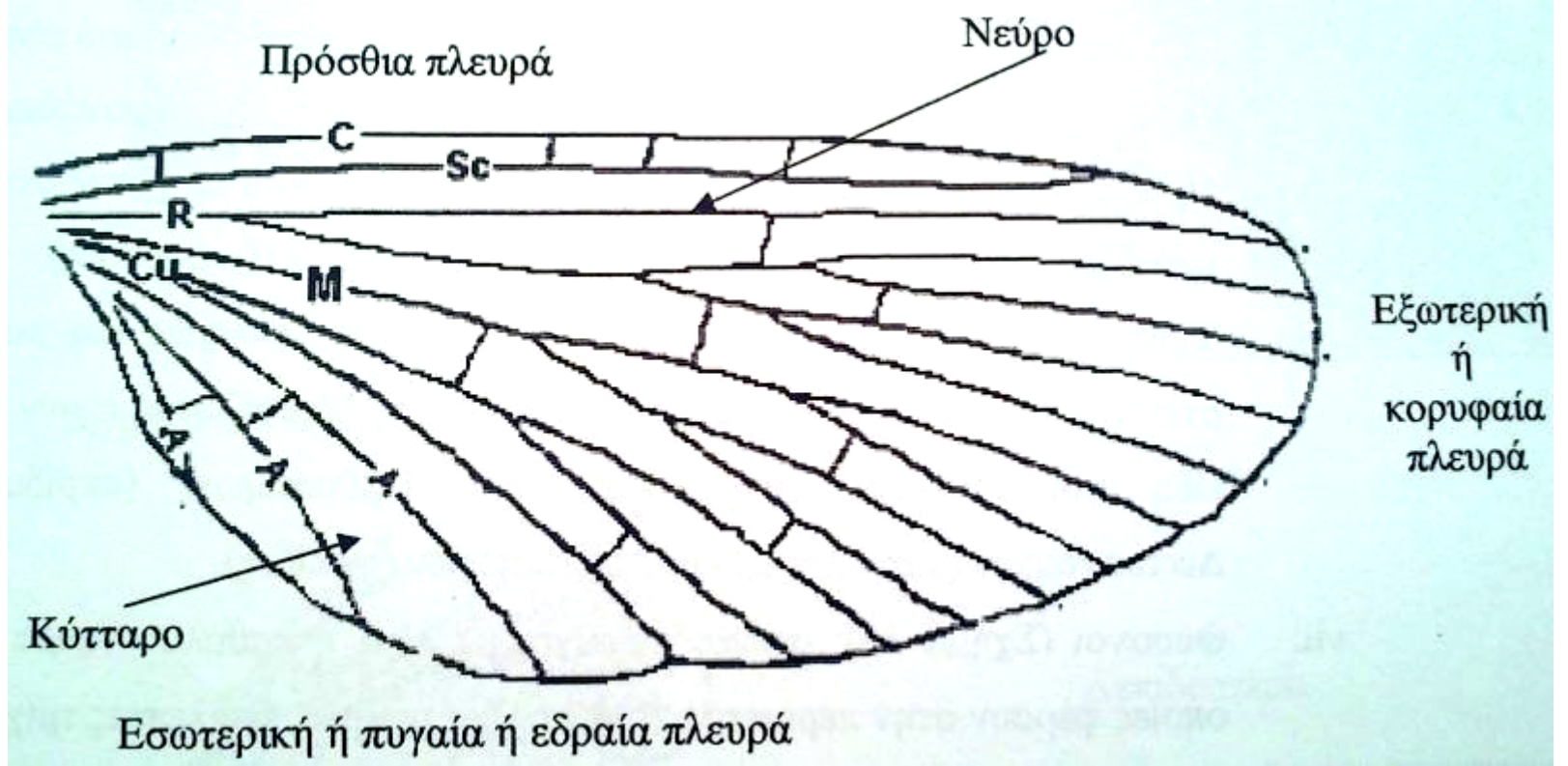




Πτέρυγες εντόμων

- Ελασματοειδείς προεκτάσεις του εξωσκελετού του μεσονώτου & μετανώτου ενισχυμένες με δίκτυο νεύρων ή φλεβών (σκληρωτινισμένοι σωλήνες)
- Νευρώσεις αποτελούν προέκταση του κυκλοφορικού συστήματος και είναι γεμάτες με αιμολέμφο και περιέχουν 1 τραχεία & 1 νευρικό κύτταρο
- Πλήρως ανεπτυγμένες & λειτουργικές έχουν μόνο τα ενήλικα
- Τα περισσότερα είδη έχουν 2 ζεύγη (1 στο μεσοθώρακα & 1 στο μεταθώρακα), ενώ ορισμένα έχουν 1 ζεύγος ή καθόλου

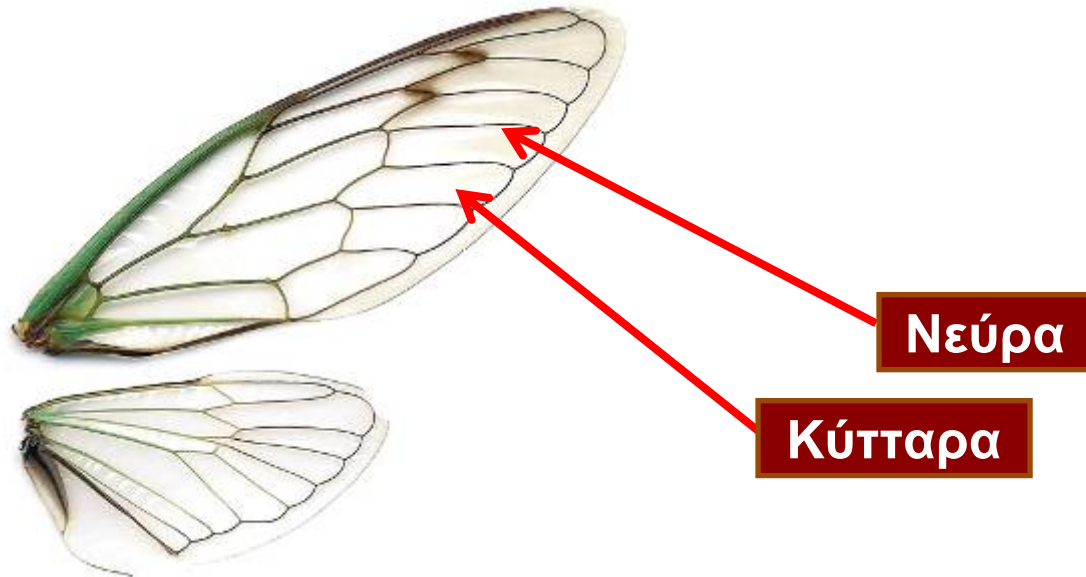
Νεύρωση τυπικής πτέρυγας εντόμων



Ονομασία νεύρων: C: costa, Sc: subcosta, R: radius, M: media, Cu: cubitus, A: anal veins

Νεύρωση τυπικής πτέρυγας εντόμων

- Ελασματοειδείς προεκτάσεις του εξωσκελετού
- Ενισχυμένες με δίκτυο σκληρωτισμένων σωλήνων (νεύρα ή φλέβες)
- Τα μέρη της πτέρυγας που περιβάλλονται από νεύρα ονομάζονται κύτταρα





Απτερυγωτά

- Απτερυγωτά (απουσία πτερύγων): Thysanura, Diplura, Protura, Collembola
- Διέθεταν πτέρυγες και κατά την εξελικτική διαδικασία της απώλεσαν: γρυλλοσυλφοειδή, Mallophaga (ψείρες πτηνών), Anoplura (ψείρες θηλαστικών), Siphonaptera (ψύλλοι)
- Υπόλοιπες Τάξεις εντόμων, Πτερυγωτά
 - Εξαιρέσεις άπτερων μερικά είδη Coleoptera, Thysanoptera, Hymenoptera, εργάτριες & στρατιώτες τερμιτών & μυρμηγκιών
 - Ορισμένα είδη που έχουν γενιές πτερωτές ή άπτερες (π.χ. αφίδες)



Πτερυγωτά 1 ζεύγος πτερύγων

- Σε ορισμένα είδη Coleoptera (δεν υπάρχει το οπίσθιο ζεύγος)
- Diptera & άρρενα κοκκοειδή: το οπίσθιο ζεύγος πτερύγων έχει μετατραπεί σε 1 ζεύγος μικρών ροπαλοειδών οργάνων, τους αλτήρες
- Το αυτό έχει συμβεί και στο πρόσθιο ζεύγος πτερύγων των στρεψίπτερων



Χρήσεις πτερύγων των εντόμων

- Ίπτανται (αναζήτηση τροφής, θέση ωοτοκίας, μετανάστευσης, αποφυγή φυσικών εχθρών κ.λπ.)
- Προστατευτικό κάλυμμα (Coleoptera, Dermaptera)
- Συλλογή θερμότητας (Lepidoptera)
- Γυροσκοπικά όργανα διατήρησης της ισορροπίας (Diptera)
- Παραγωγή ήχων (Orthoptera)
- Παραγωγή οπτικών ερεθισμάτων μέσω των χρωματισμών τους για άλλα άτομα του ίδιου είδους ή/και άλλων ειδών (Lepidoptera)
- Παραλλαγή (σε πολλά Phasmidae, οι πτέρυγές τους μοιάζουν με φύλλα)
- Ρύθμιση θερμοκρασίας χώρου (μέλισσες)



Πτέρυγες εντόμων

- Πτέρυγες για πτήση (βασική χρησιμότητα) είναι κυρίως μεμβρανώδους μορφής με πολλά ή λίγα νεύρα
- Σε πολλές Τάξεις αποκλίνουν αρκετά από αυτή την τυπική ανωτέρω μορφή
- **Μορφολογικά χαρακτηριστικά πτερύγων για Ταξινόμηση & Αναγνώριση Τάξεων:** σχήμα, μορφή, νεύρωση, σκληρότητα, πάχος, λειτουργικότητα
- Ονομασία αρκετών Τάξεων υποδηλώνει κάποιο μορφολογικό χαρακτηριστικό των πτερύγων, π.χ. Lepidoptera: πτέρυγες με λέπια; Coleoptera: πτέρυγες που μοιάζουν με κολεό κ.λπ.



Κυριότερες μορφές (σχήμα) πτερύγων των εντόμων

- **Μεμβρανώδεις:** λεπτές, μαλακές, και ημιδιαφανείς κατάλληλες για πτήση; Π.χ. στις περισσότερες Τάξεις, π.χ. Hymenoptera, Neuroptera, Psocoptera κ.ά.
- **Καλυμμένες με λέπια:** μεμβρανώδεις, λεπτές και μαλακές κατάλληλες για πτήση, που είναι καλυμμένες με λέπια; Π.χ. Πρόσθιες & Οπίσθιες των Lepidoptera
- **Καλυμμένες με τρίχες:** παρόμοιες με τις προηγούμενες με τη διαφορά, ότι τα λέπια έχουν αντικατασταθεί από λεπτές τρίχες; Π.χ. Trichoptera



Κυριότερες μορφές (σχήμα) πτερύγων των εντόμων

- **Έλυτρα:** αδιαφανείς σκληρές ακατάλληλες για πτήση; Π.χ. πρόσθιες Coleoptera, οι οποίες καλύπτουν σαν κολεός και προστατεύουν τις οπίσθιες πτέρυγες & κοιλιά των εντόμων (οπίσθιες Coleoptera είναι μεμβρανώδεις κατάλληλες για πτήση και βρίσκονται διπλωμένες κάτω από τα έλυτρα)
- **Ημιέλυτρα:** κατά το μισό τους πρόσθιο τμήμα είναι σκληρές και αδιαφανείς και κατά το άλλο μισό μεμβρανώδεις; π.χ. πρόσθιες των ειδών Υπόταξης Heteroptera της Τάξης Hemiptera (βρωμούσες)



Κυριότερες μορφές (σχήμα) πτερύγων των εντόμων

- **Ψευδέλυτρα:** δερματώδεις, σκληρές και πιο στενές από τις οπίσθιες μεμβρανώδεις πτέρυγες; Π.χ. Orthoptera (ακρίδες), Dictyoptera (κατσαρίδες), Dermaptera (ψαλίδες)
- **Θύσανοι:** στενές πτέρυγες με λίγα ή καθόλου νεύρα, οι οποίες φέρουν περιμετρικά πολλές μακριές & λεπτές τρίχες δίνονται την εικόνα θυσάνου; Π.χ. Πρόσθιες & Οπίσθιες Thysanoptera (θρίπες)
- **Αλτήρες:** μετασχηματισμένες σε μικρά ροπαλοειδή όργανα, τα οποία βοηθούν να διατηρούν την ισορροπία τους κατά τη διάρκεια της πτήσης; Π.χ. οπίσθιες Diptera (οι πρόσθιες των Diptera είναι μεμβρανώδεις και κατάλληλες για πτήση)

Μεμβρανώδεις πτέρυγες

- Λεπτές, μαλακές, εύθραυστες, κατάλληλες για πτήση
- Μπορεί να καλύπτονται από λέπια (Lepidoptera), τρίχες (Trichoptera), αλευρώδη ουσία (Aleurodidae)



Μεμβρανώδεις πτέρυγες

- Λεπτές, μαλακές, εύθραυστες, κατάλληλες για πτήση
- Μπορεί να καλύπτονται από λέπια (Lepidoptera), τρίχες (Trichoptera), αλευρώδη ουσία (Aleurodidae)





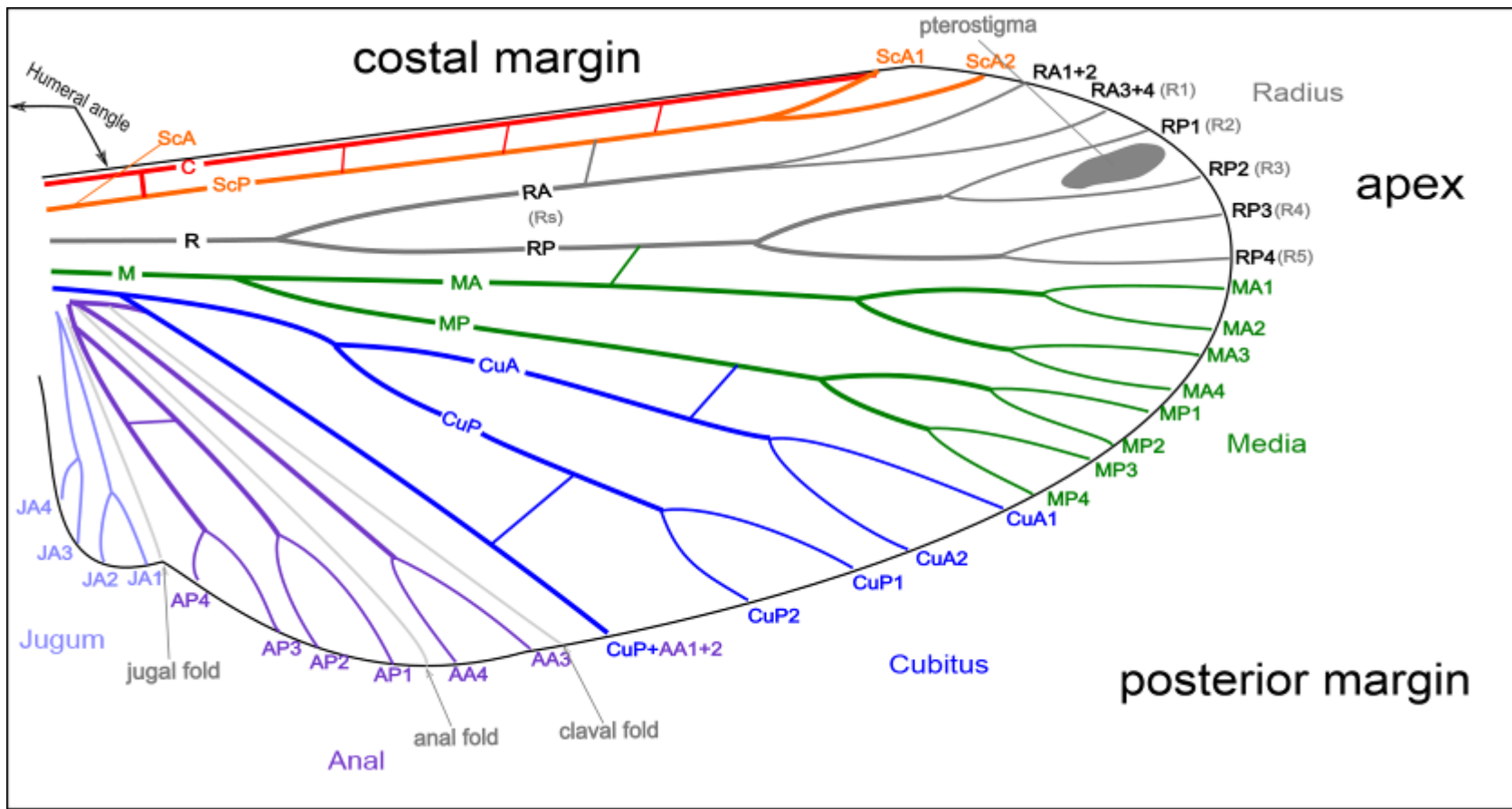
Μεμβρανώδεις πτέρυγες



Σπάνια καλύπτονται από
λέπια (Aleyrodidae)



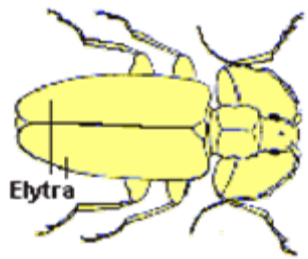
Μεμβρανώδεις πτέρυγες





Έλυτρα

- Σκληρές, παχιές & έντονα χιτρινισμένες πτέρυγες ακατάλληλες για πτήση
- 1^ο ζεύγος Coleoptera
- Χρησιμεύουν κυρίως σαν **κολεός** στο να προστατεύσουν το σώμα και το 2^ο ζεύγος πτερύγων

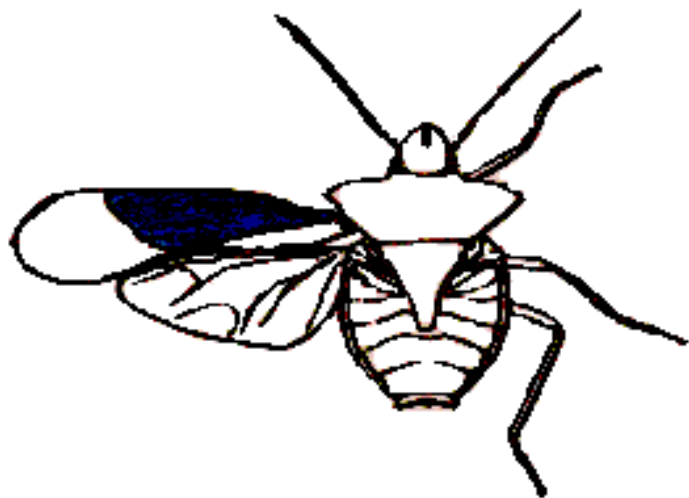


Έλυτρα



Ημιέλυτρα

- Κατά το **πρόσθιο ήμισυ** είναι σκληρές και περγαμνοειδείς και κατά το υπόλοιπο μέρος μεμβρανοειδείς
- 1^ο ζεύγος Heteroptera-Hemiptera



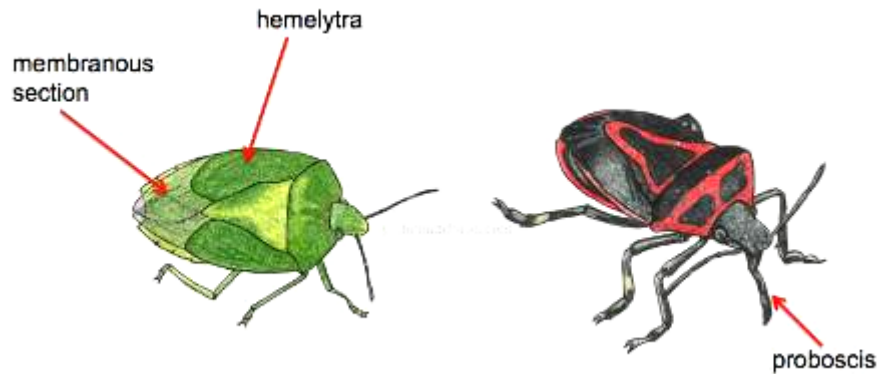
Grüne Stinkwanze, Mai 2004, fotografiert von Sönke Behrend; GNU FDL



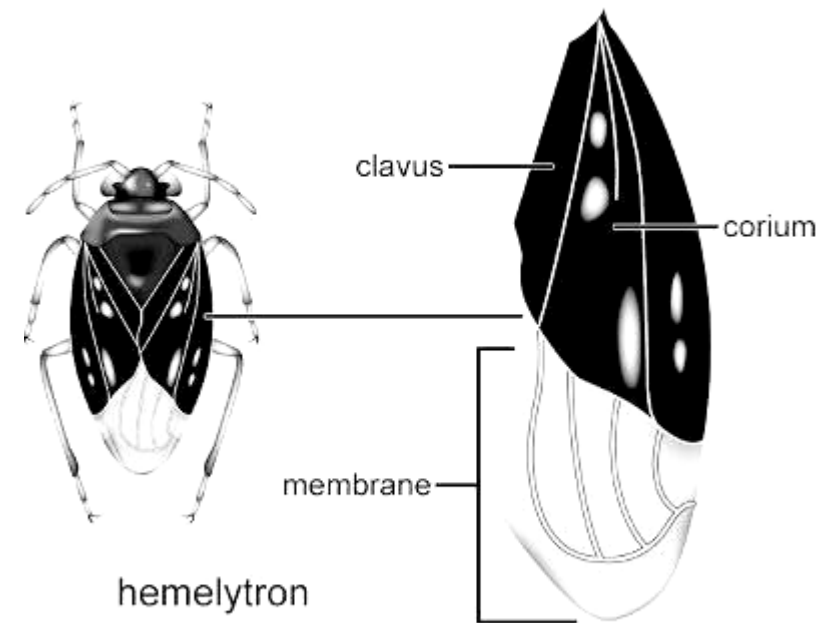
Ημιέλυτρα



Hemelytra

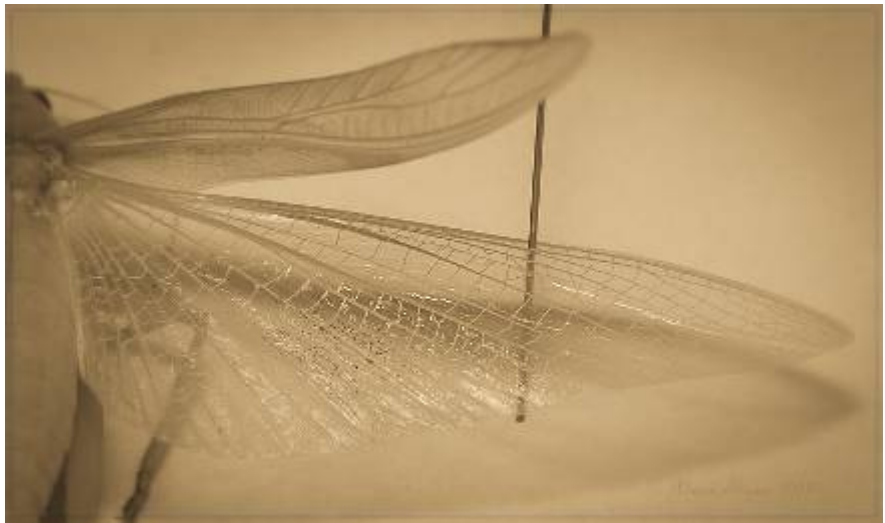


Ημιέλυτρα



Ψευδέλυτρα

- **Περγαμηνώδους** υφής που υποβοηθούν στην πτήση
- 1^ο ζεύγος Orthoptera



Ψευδέλυτρα



D. Martire

Θύσανος

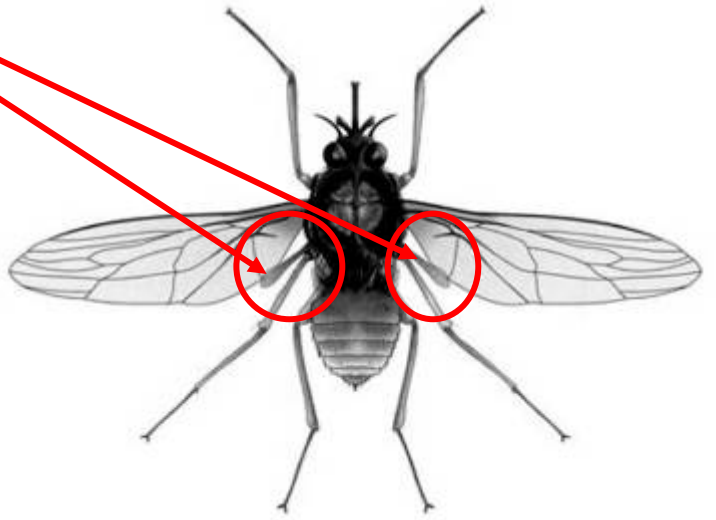
- Στενές με λίγα ή καθόλου νεύρα και πολλές και μακριές λεπτές τρίχες στην περίμετρό τους
- Thysanoptera (θρίπες)



Θύσανος

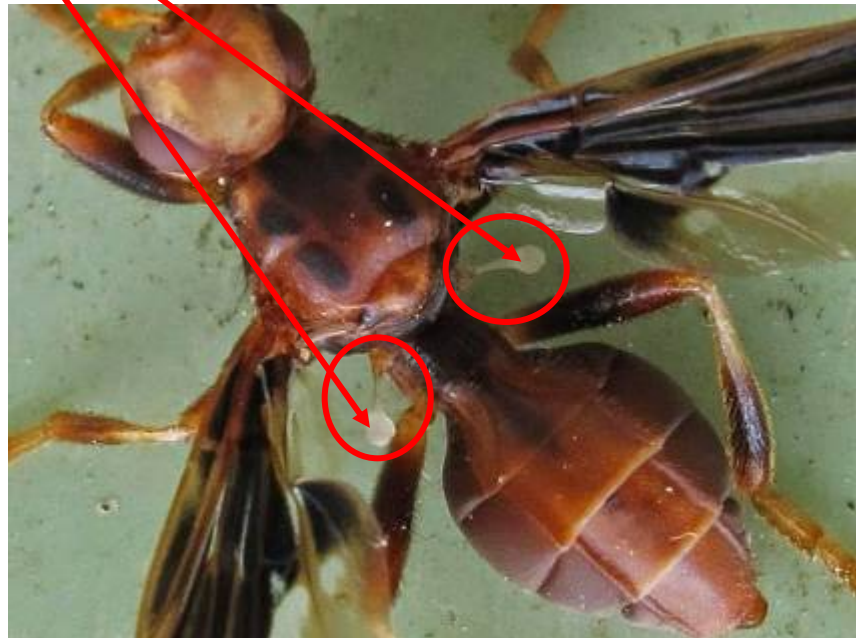
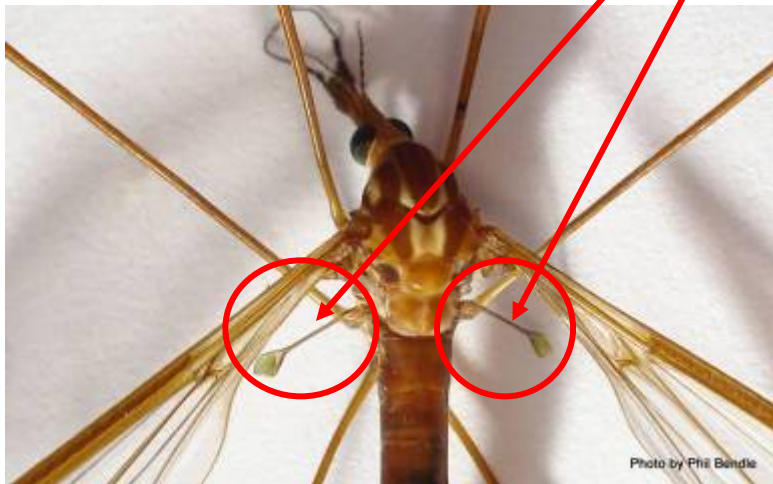


Αλτήρες



- Έχουν μετασχηματισθεί σε μικρά ροπαλοειδή όργανα που βοηθούν τα έντομα να διατηρούν την ισορροπία τους κατά τη διάρκεια της πτήσης
- Μετασχηματισμός 2^{ου} ζεύγους Diptera

Αλτήρες



Πτερυγωτά με απούσες πτέρυγες





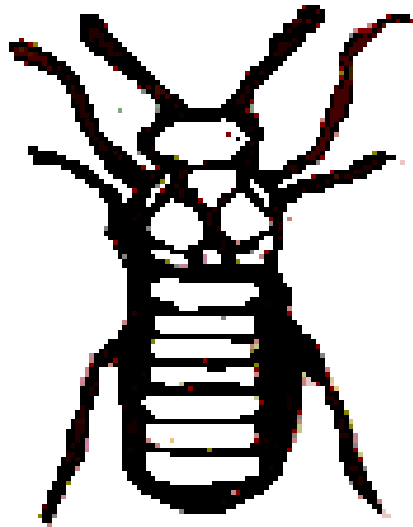
Κοιλία & εξαρτήματα σώματος εντόμων



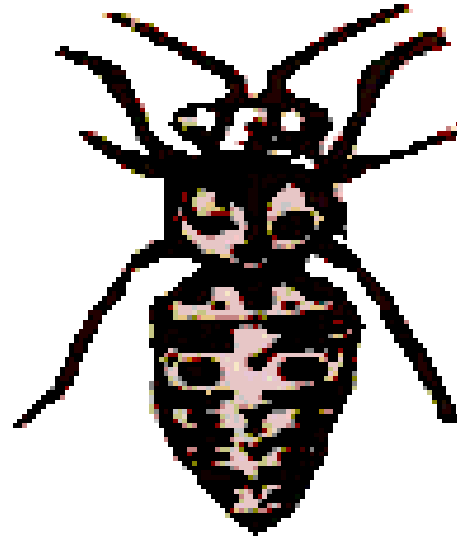
Κοιλιά τω εντόμων

- Κοιλιά αποτελεί το 3^ο μέρος σώματος, πίσω από το θώρακα, και αποτελείται από 6-11 ουρομερή (άρθρα, δακτύλιοι)
- Ελαστικότητα κοιλίας προσφέρει αύξηση σε όγκο όταν τα έντομα τρέφονται ή ωριμάζουν τα ωάρια των θήλεων
- Συνδέεται με το θώρακα συνήθως σε όλο το πλάτος της βάσης της, ωστόσο σε ορισμένα είδη Hymenoptera αυτή η ένωση γίνεται μέσω στένωσης (σαν μίσχος)
- Το τελευταίο ουρομερές φέρει το γεννητικό οπλισμό, ενώ τα υπόλοιπα ουρομερή μοιάζουν μεταξύ τους

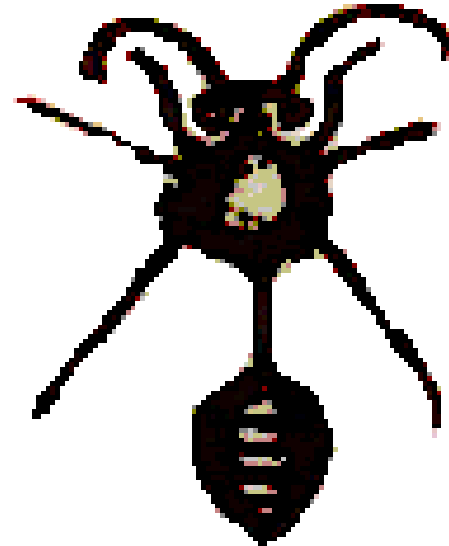
Σύνδεση θώρακα-κοιλίας



Επιφυής



Ελεύθερη



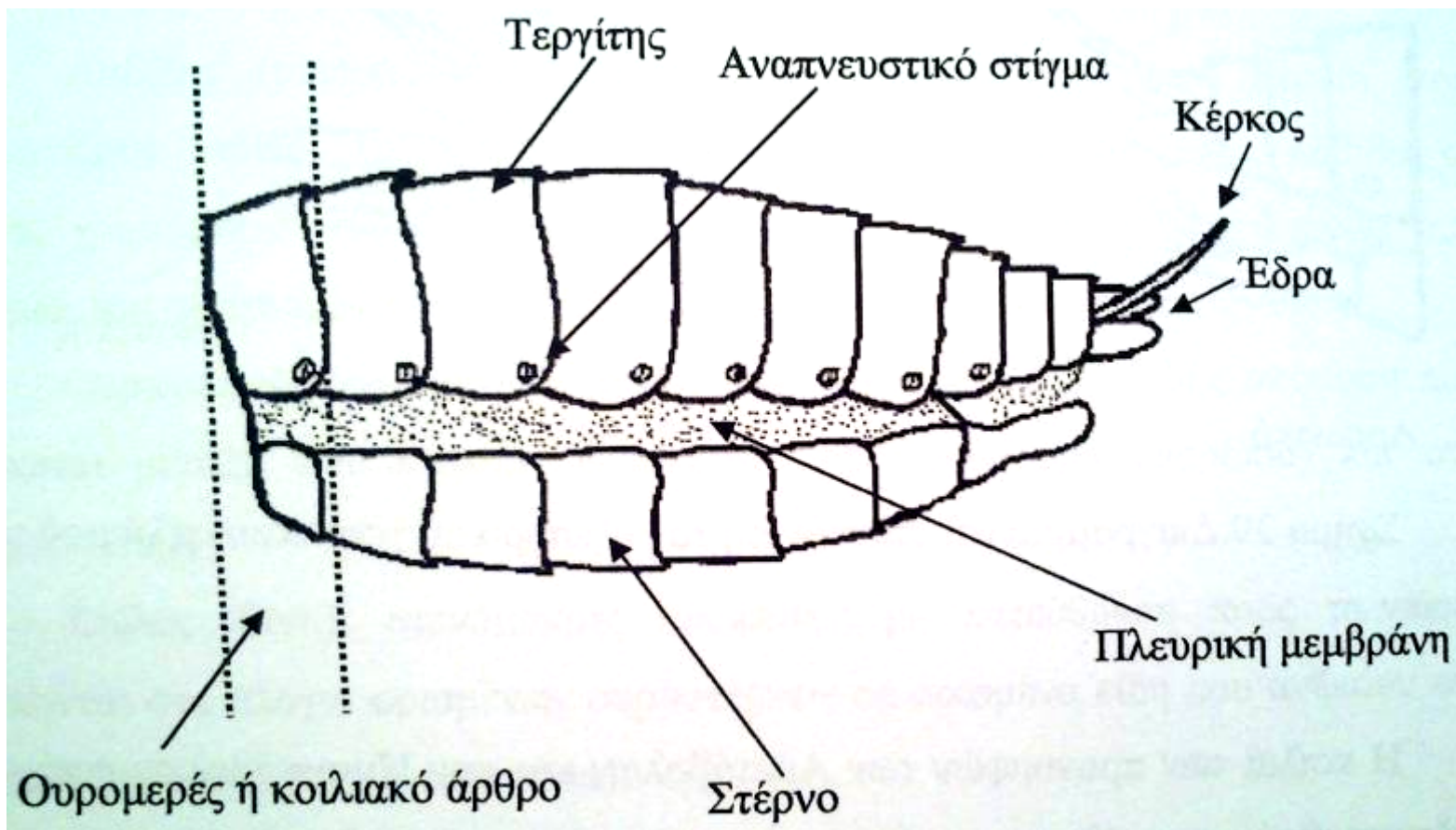
Μισχωτή



Κοιλιά των εντόμων

- Κάθε ουρομερές αποτελείται από 1 τεργίτη (ραχιαίος σκληρίτης) 1 στέρνο (κοιλιακός σκληρίτης)
- Ένωση 2 σκληριτών με τα μεμβρανώδη ελαστικά πλευρικά τμήματα της κοιλίας
- Πλαγίως κάθε τεργίτη υπάρχει συνήθως μικρό άνοιγμα, το αναπνευστικό στίγμα
- Στο τέλος της κοιλίας υπάρχει η έδρα, η οποία βρίσκεται ανάμεσα 3 σκληριτών [1 νωτιαίο (epiproct) & 2 πλευρικών (paraprocts)] που έχουν προστατευτικό ρόλο

Κοιλιά των εντόμων





Γενετικός οπλισμός θήλεος

- Στα ενήλικα στο τέλος της κοιλιάς υπάρχει το γενετικό άνοιγμα (κάτω από την έδρα) και ο γενετικός οπλισμός
- **Θήλεα** γεννητικός οπλισμός (**ωοθέτης**) χρησιμεύει στη σύζευξη και (εν)απόθεση ωών; Ωοθέτης ποικίλει σε μέγεθος & μορφή ανάλογα με το είδος: σε πολλά είδη εντόμων είναι επιμήκης και κατάλληλος για εισαγωγή των ωών εντός των ιστών των ξενιστών τους, ενώ σε ορισμένα άλλα είδη είναι υποτυπώδης ως και ανύπαρκτος (π.χ. ψείρες θηλαστικών)

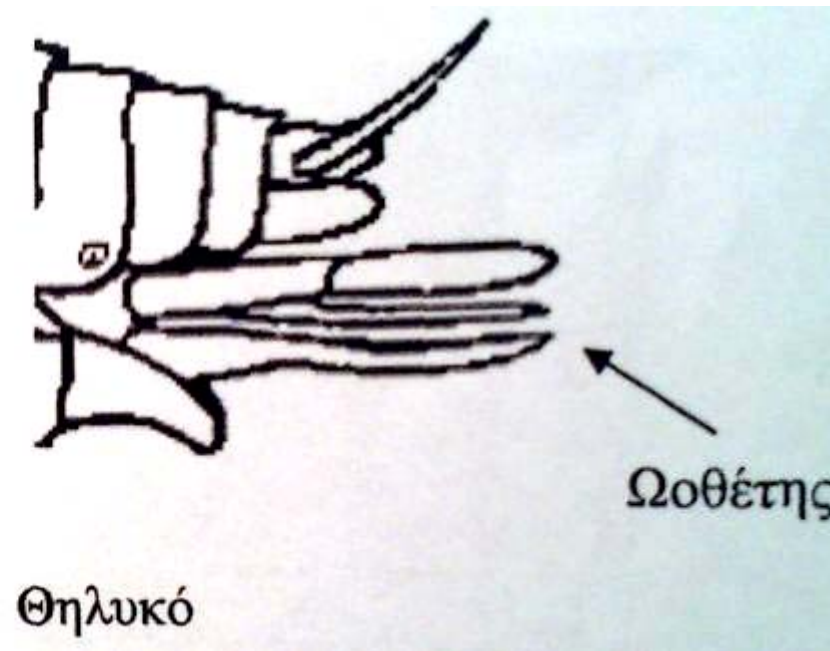


Γενετικός οπλισμός άρρενος

- Άρρενα γενετικός οπλισμός χρησιμεύει για τη σύζευξη και αποτελείται από τον αιδιαγό και τους αρπαγόνες
- **Αιδιαγός** είναι σωληνόμορφο εξάρτημα που μεταφέρει το σπέρμα μέσα στο σώμα των θήλεων κατά τη σύζευξη
- **Αρπαγόνες** είναι ζεύγος εξαρτημάτων, που βοηθάει στη σύλληψη και συγκράτηση του θήλεος κατά τη σύζευξη
- Οι αρπαγόνες έχουν δομή που διαφέρει ανάλογα με το είδος και θεωρείται, ότι συνεισφέρουν στη σεξουαλική απομόνωση των ειδών



Εξωτερικός γενετικός οπλισμός των εντόμων

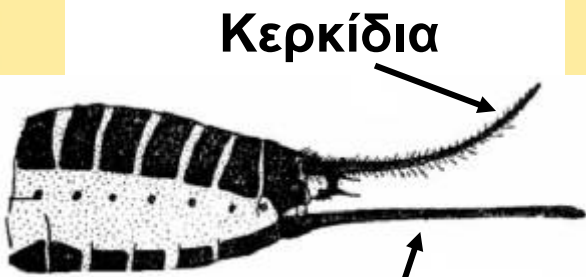




Ωοθέτες & Κερκίδια



Ωοθέτες



Κερκίδια

Ωοθέτης



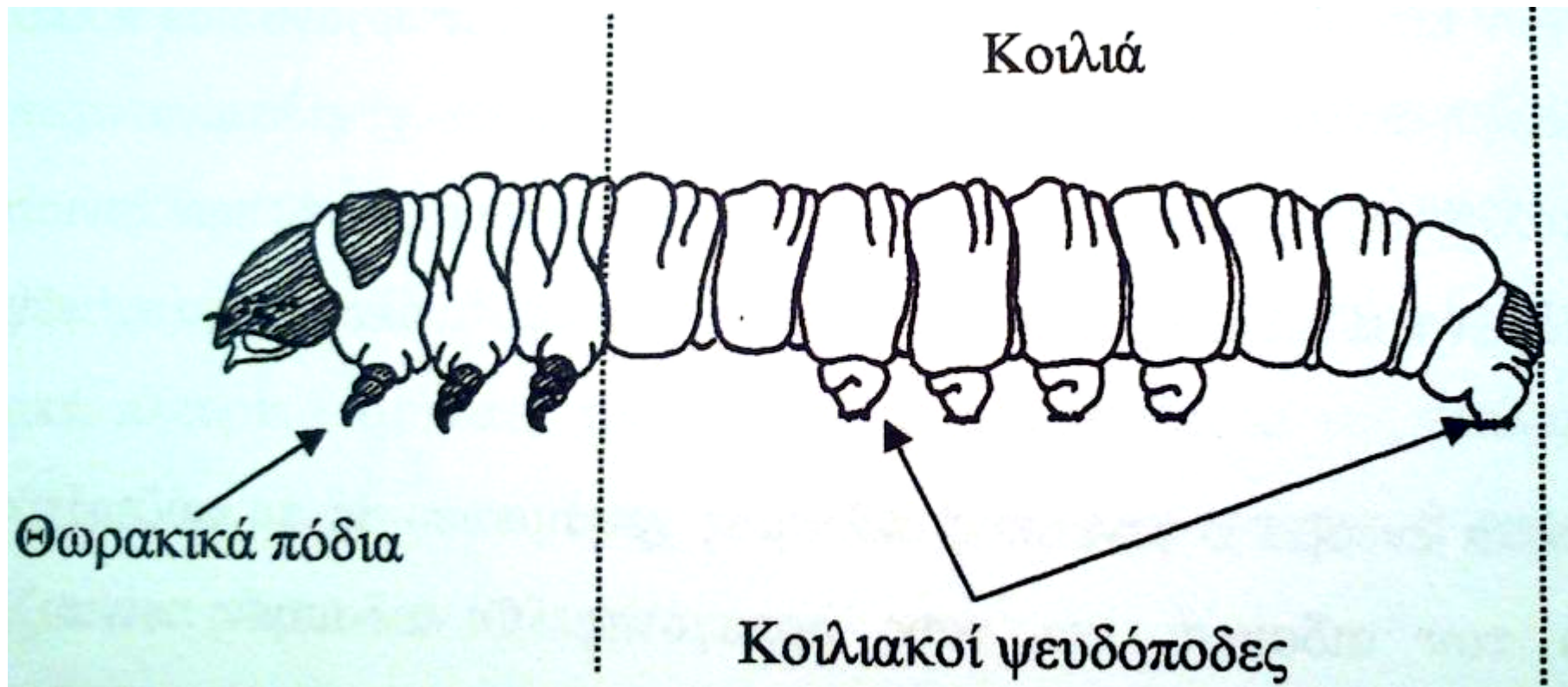
Κερκίδια



Κοιλιά προνυμφών

- **Αμετάβολα & Ημιμετάβολα:** Μοιάζει με αυτή των ενήλικων με τη διαφορά, ότι δεν διαθέτει γεννητικό οπλισμό
- **Ολομετάβολα:** δεν μοιάζει με αυτή των ενηλίκων
- Σε ορισμένα είδη Ολομεταβόλων οι προνύμφες φέρουν πόδια (Lepidoptera και ορισμένα Hymenoptera & Coleoptera)
- Αυτά τα πόδια (οι **κοιλιακοί ψευδόποδες**) είναι διαφορετικά από τα θωρακικά και αποτελούν κοίλες αποφύσεις του εξωσκελετού, που υποβοηθούν τις προνύμφες στη βάρδιση

Προνύμφη Ολομετάβολου με τους κοιλιακούς ψευδόποδες



Εξαρτήματα κοιλιάς των εντόμων





Άλλα εξαρτήματα κοιλίας

- **Κέρκοι (cerci):** ζεύγος στενόμακρων αποφύσεων, που βρίσκονται στο τελευταίο κοιλιακό τμήμα ορισμένων ειδών και αποτελούνται από ένα ή πολλά άρθρα και έχουν ποικίλα σχήματα
- **Λαβίδες (pincers):** μόναρθροι έντονα σκληρωτινισμένοι κέρκοι, που σχηματίζουν λαβίδα; Dermaptera (ψαλίδες) διαθέτουν ζεύγος λαβίδων, οι οποίες χρησιμεύουν ως μηχανισμός άμυνας, σεξουαλικής συμπεριφοράς, διπλώματος πτερύγων
- **Ουραία απόφυση (median caudal filament):** νηματοειδής απόφυση, που βρίσκεται μεταξύ των κέρκων [Thysanoura («ψαράκια») & Ephemeroptera]



Άλλα εξαρτήματα κοιλίας

- **Στύλοι (styli):** στενόμακρες αποφύσεις με κατεύθυνση προς τα πίσω, βρίσκονται στα πλάγια ορισμένων ουρόστερνων σε ορισμένα είδη Απτερυγωτών (π.χ. Thysanura)
- **Σίφωνες (cornicles):** ζεύγος σωληνοειδών αποφύσεων, που βρίσκονται στη ραχιαία πλευρά του 5^{ου} κοιλιακού δακτυλίου των αφίδων (Hemiptera:Homoptera) και έχουν ρόλο εκκριτικό και αποτελούν τους εκφορητικούς αγωγούς των αδένων, που παράγουν φερομόνες συναγερμού
- **Κεντρί (sting):** μετασχηματισμένος ωοθέτης σε αιχμηρό όργανο κατάλληλο για νύξη (κέντρισμα) (Aculeata Hymenoptera, μέλισσες)

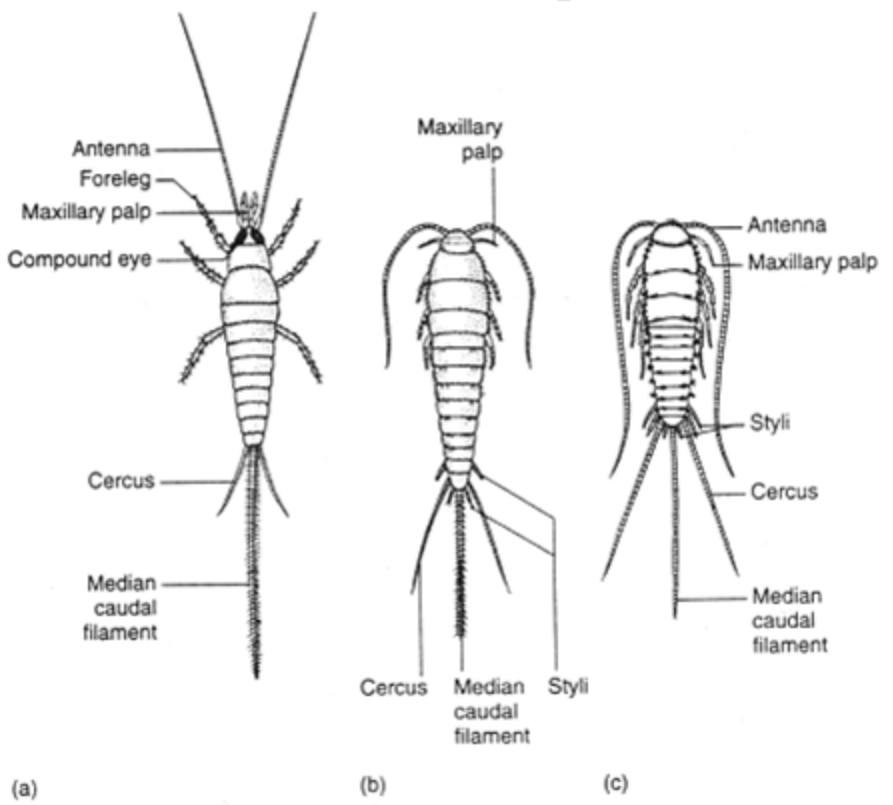
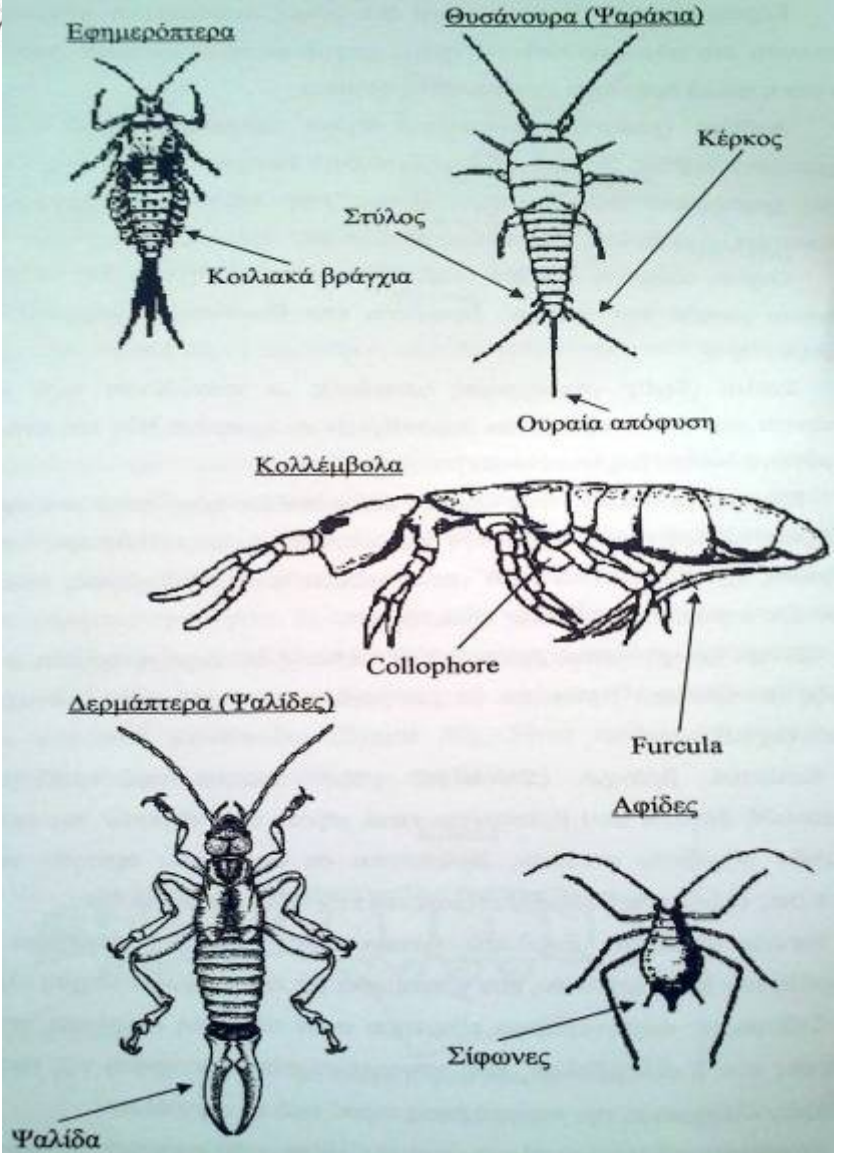


Άλλα εξαρτήματα κοιλίας

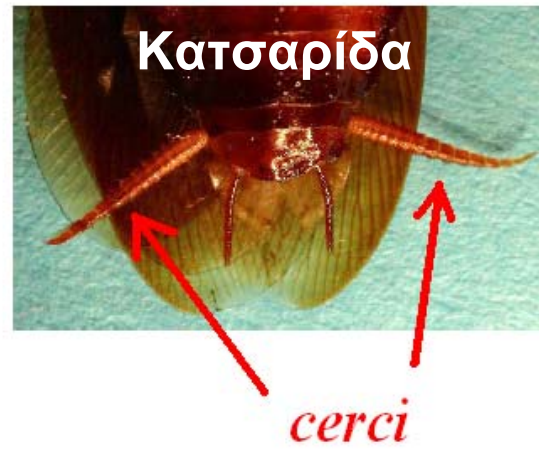
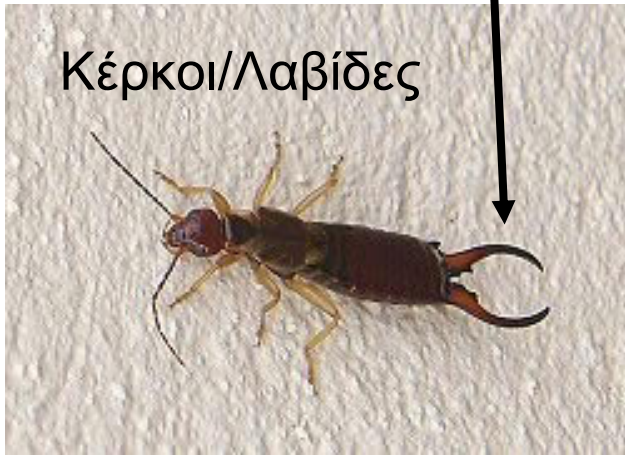
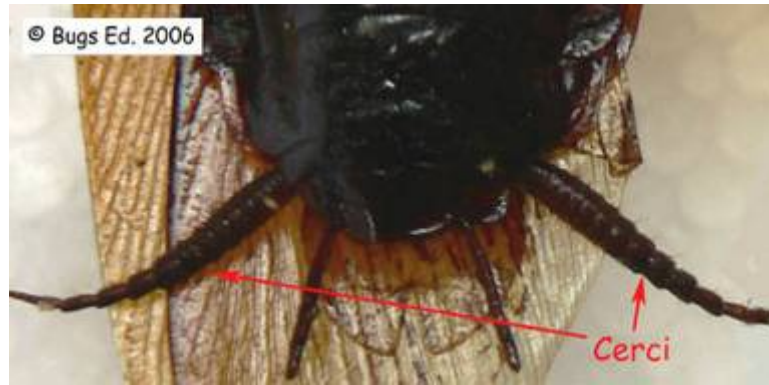
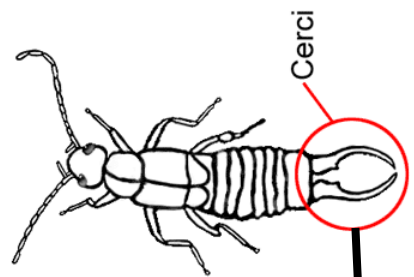
- **Κοιλιακά βράγχια (abdominal gills):** αναπνευστικά φυλλόμορφα ή ελασματοειδή όργανα, που βρίσκονται κατά μήκος των πλευρών της κοιλίας των προνυμφών υδρόβιων εντόμων (π.χ. Ephemeroptera, Odonata)
- **Furcula** ή **Furca:** διχαλωτό όργανο στην κοιλιακή επιφάνεια του 4^{ου} ουρομερούς των Collembola, που χρησιμεύει στη διατήρηση της ομοιόστασης ελέγχοντας την απορρόφηση ύδατος περιβάλλοντος
- **Hamula** ή **Retinaculum:** μικρό εξάρτημα στην κοιλιακή επιφάνεια του 3^{ου} ουρομερούς των Collembola, που χρησιμεύει για τη στήριξη της furcula



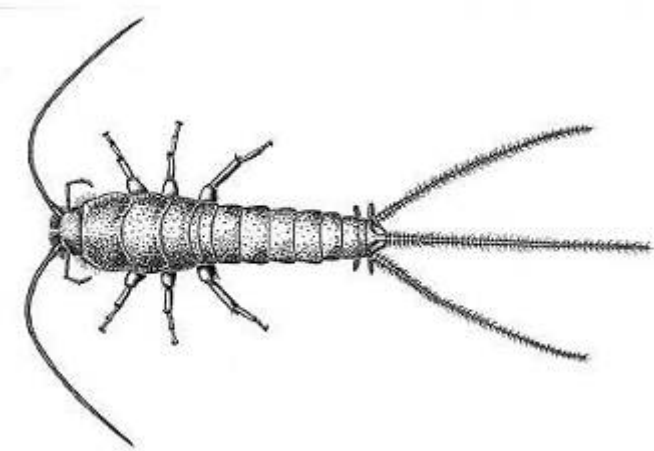
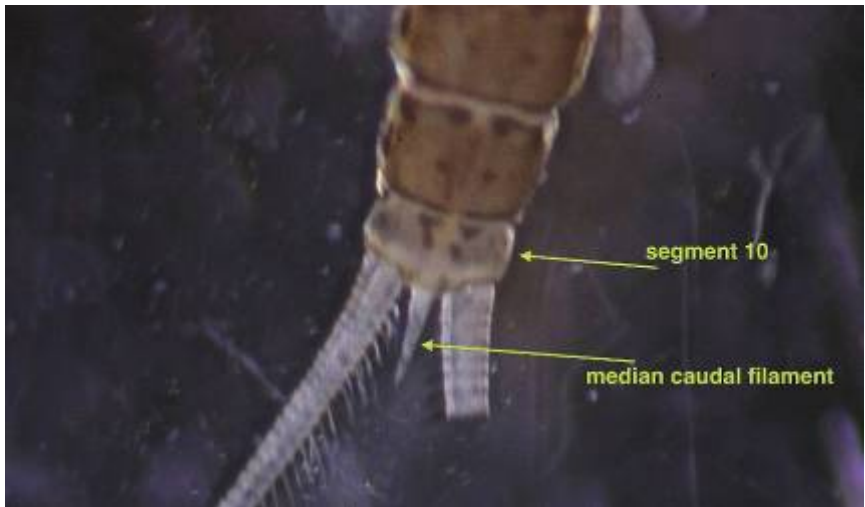
Άλλα εξαρτήματα κοιλίας



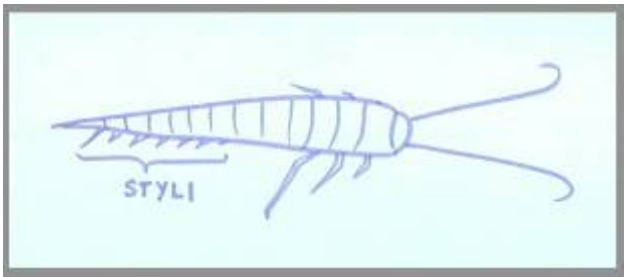
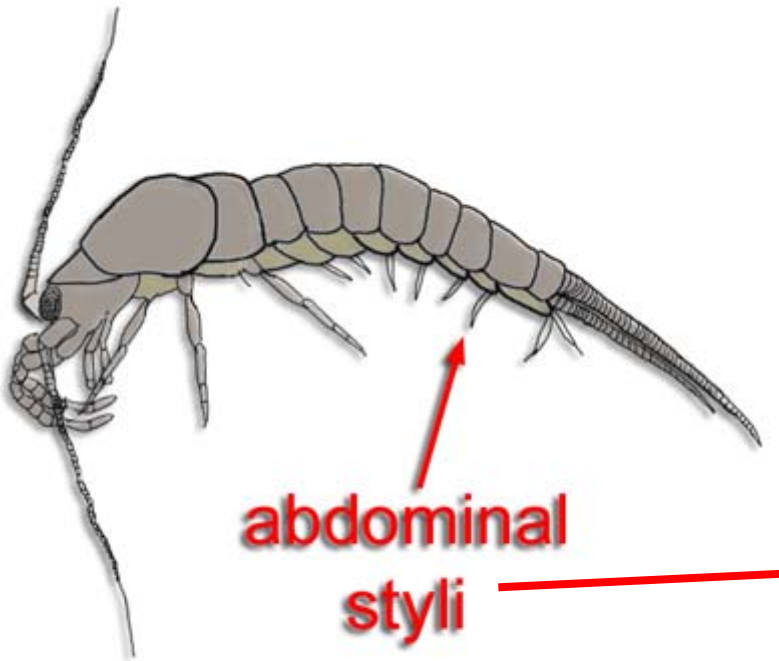
Κέρκοι - Λαβίδες



Ουραία απόφυση

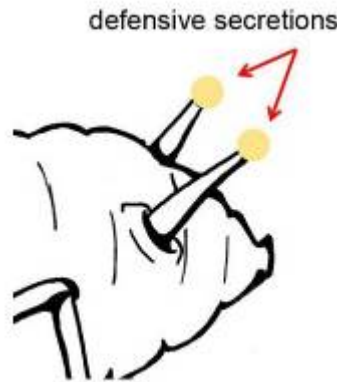
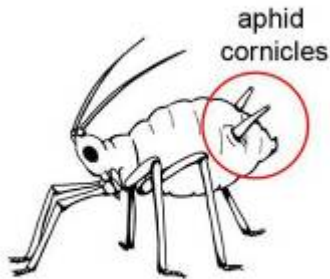


Στύλοι

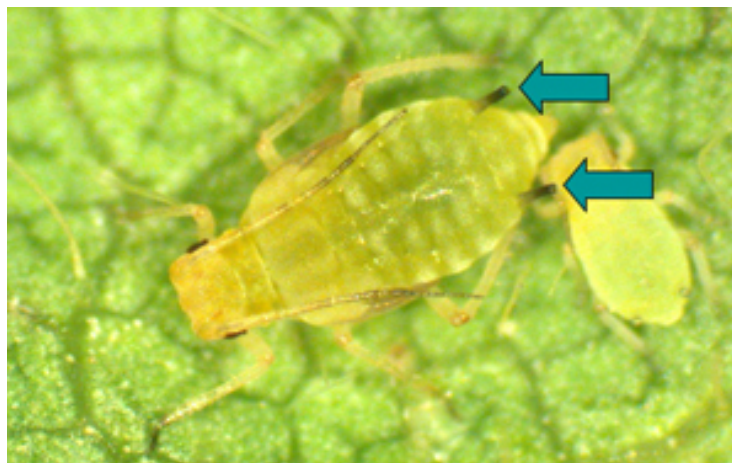




Σίφωνες

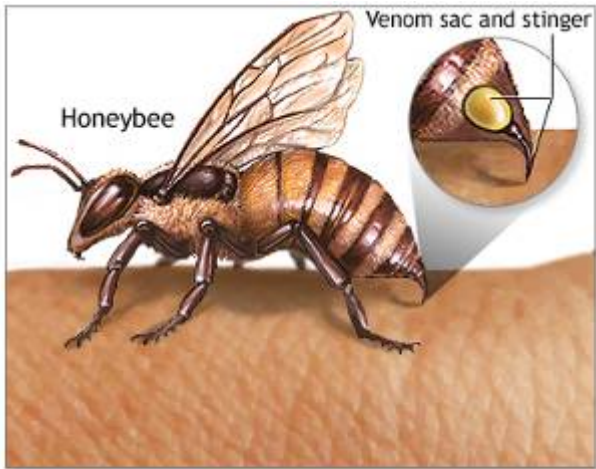


© thebugchicks.com





Κεντρί

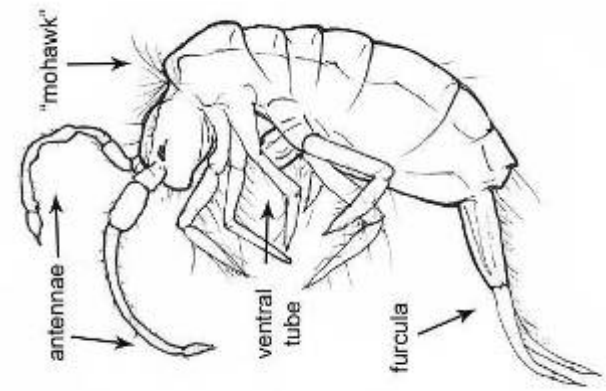


Κοιλιακά βράγχια

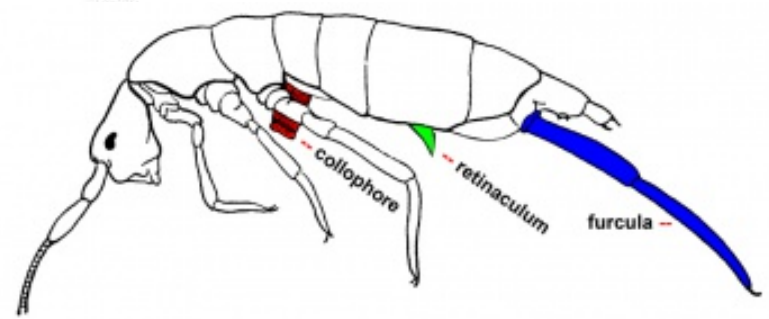
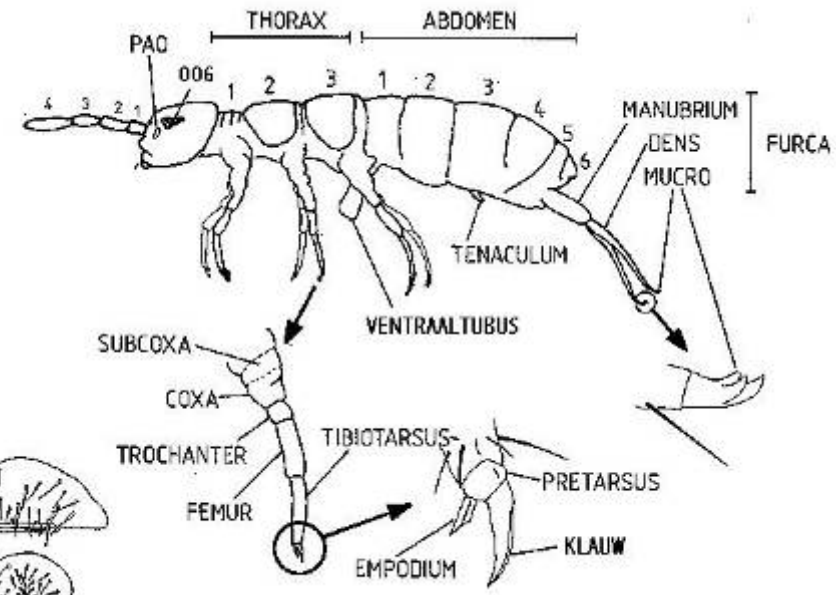




Furcula & (Re)tinaculum



Furcula





Βιβλιογραφία

- Γιαμβριάς, Χ. & Μπουχέλος, Χ., 1995. Σημειώσεις εργαστηριακών ασκήσεων γενικής εντομολογίας. Εργαστήριο Γεωργικής Ζωολογίας & Εντομολογίας, ΓΠΑ, 40 σελ.
- Ζωάκη, Δ. & Παπαχρήστος, Δ. (2004). Σημειώσεις για τα εργαστήρια των ζωικών εχθρών, Μέρος πρώτο. ΤΕΙ Ηπείρου, 130 σελ.



Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Τεχνολογικό Ίδρυμα Ηπείρου. Δρ Δήμητρα Ζωάκη
Μαλισιόβα.

Ζωικοί Εχθροί Εργαστήριο. Έντομα: μέρη του σώματος (θώρακας-
κοιλία & τα εξαρτήματά τους).

Έκδοση: 1.0. Άρτα, 2015. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση:
<<http://eclass.teiep.gr/courses/TEXG103/>>

Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά Δημιουργού-Μη Εμπορική Χρήση-Όχι Παράγωγα Έργα 4.0 Διεθνές [1] ή μεταγενέστερη. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, Διαγράμματα κλ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.

[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.el>



Τέλος Ενότητας

Επεξεργασία: Δρ Αντωνόπουλος Δημήτριος

Γεωπόνος-Φυτικής Παραγωγής ΓΠΑ

Γεωπόνος-Γεωπονικής Βιοτεχνολογίας ΓΠΑ

ΕΠΠΑΙΚ ΑΣΠΑΙΤΕ

ΜΔΕ (MPhil) Φυτοπροστασίας ΓΠΑ

ΜΔΕ (MSc) Ασφάλειας Τροφίμων WUR

ΔΔ (PhD) Φυτοπαθολογίας ΓΠΑ

Μετα-ΔΔ (Post-Doc) Φυτοπαθολογίας NCSU USA

Μετα-ΔΔ (Post-Doc) Φυτοπαθολογίας ΓΠΑ-ΙΚΥ

Άρτα, 2015



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

