



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Εθνικόν και Καποδιστριακόν
Πανεπιστήμιον Αθηνών

Ζωολογία Ι

Ενότητα 18: Εξάποδα

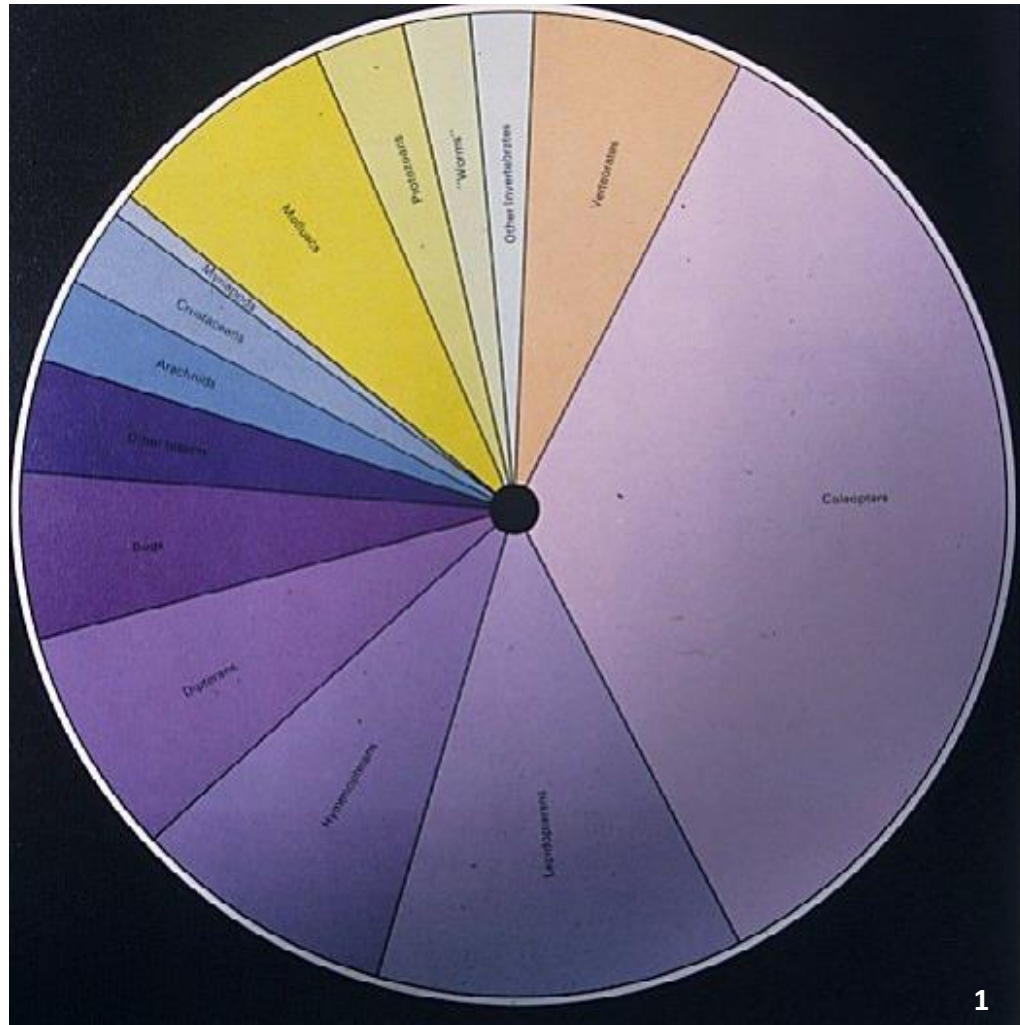
**Αναστάσιος Λεγάκις, Αναπλ. Καθηγητής
Σχολή Θετικών Επιστημών
Τμήμα Βιολογίας**

Περιεχόμενο Ενότητας

- Εξάπλωση
- Προσαρμοστικότητα
- Εξωτερική μορφολογία και λειτουργία
- Εσωτερική μορφή και λειτουργία
- Μεταμόρφωση και αύξηση
- Διάπαυση
- Άμυνα
- Συμπεριφορά και επικοινωνία
- Κοινωνική συμπεριφορά
- Τα έντομα και η ανθρώπινη ευημερία
- Φυλογένεση και προσαρμοστική διαφοροποίηση



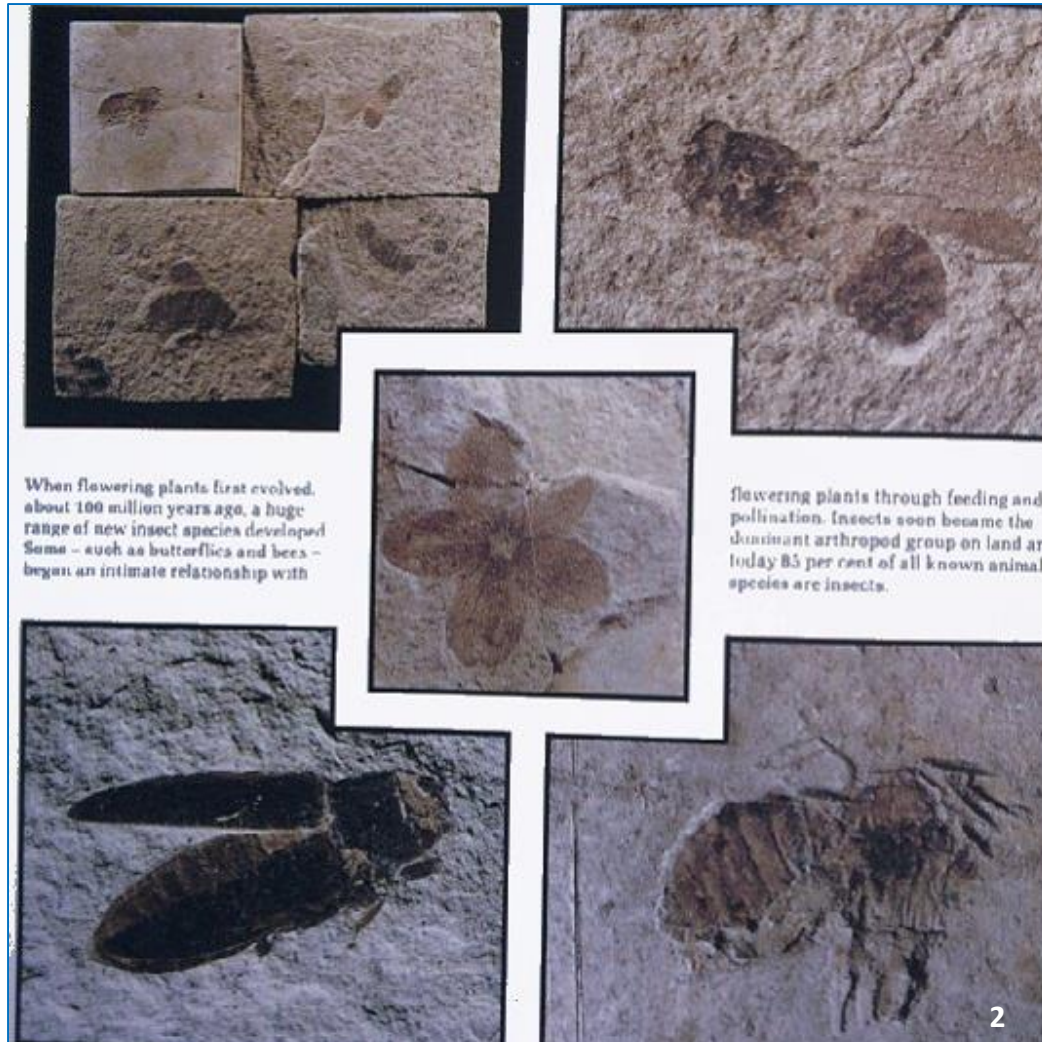
Έντομα 1/6



1



Έντομα 2/6



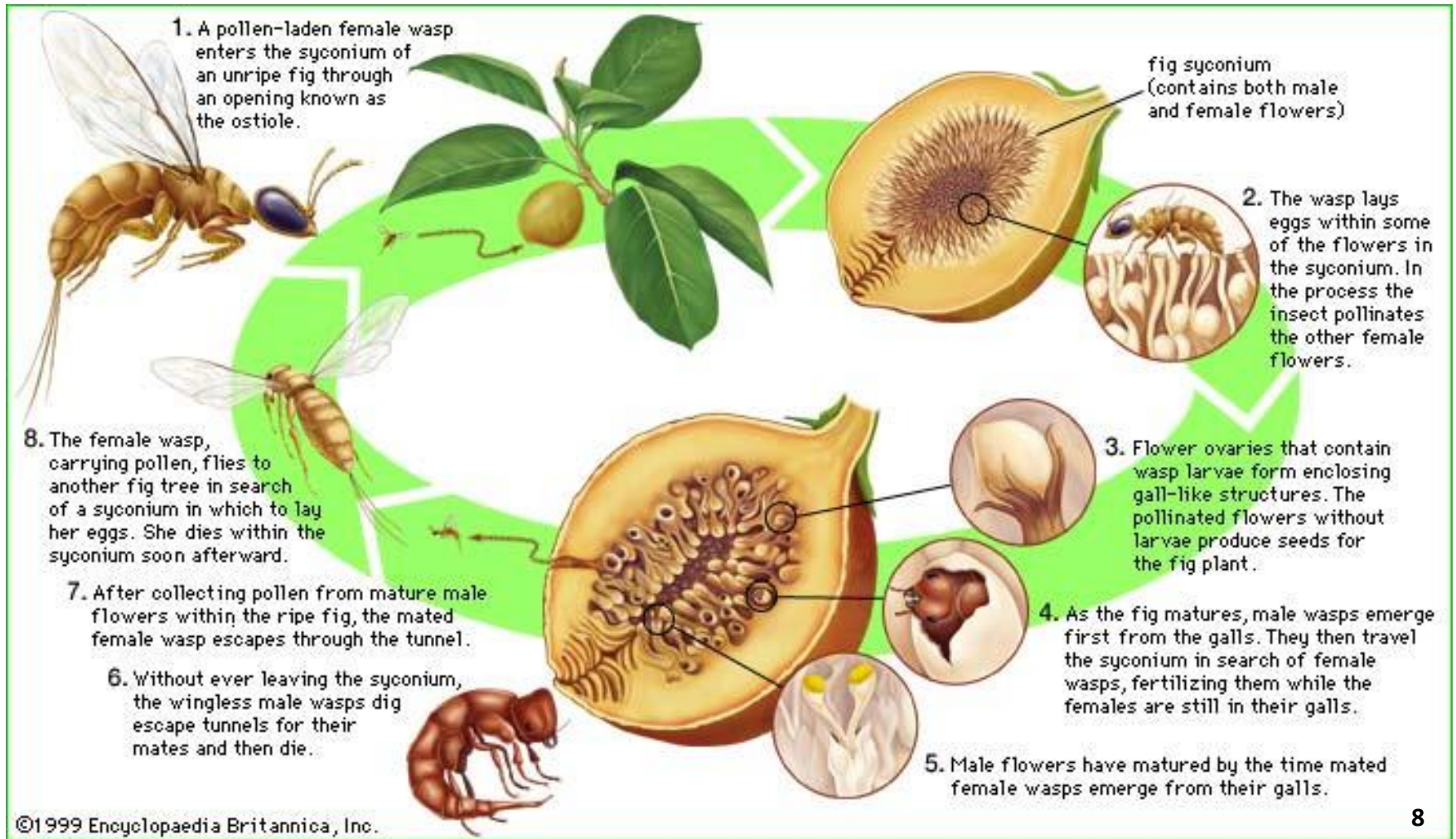
Έντομα 3/6



Έντομα 4/6



Έντομα 5/6



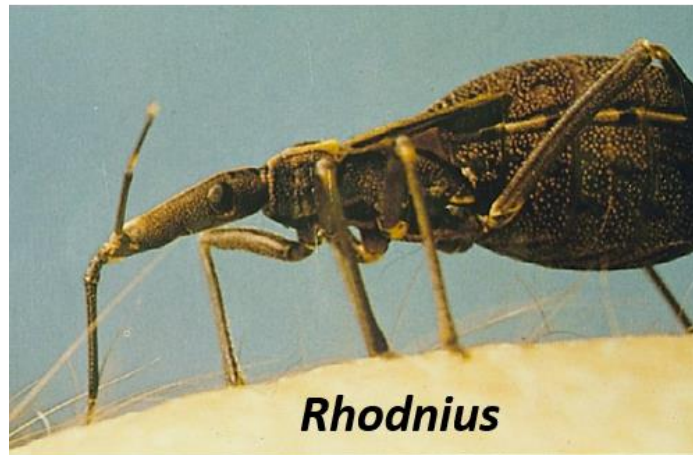
Έντομα 6/6



9



Βλαβερά έντομα 1/4



Βλαβερά έντομα 2/4



12

Ψείρα



13

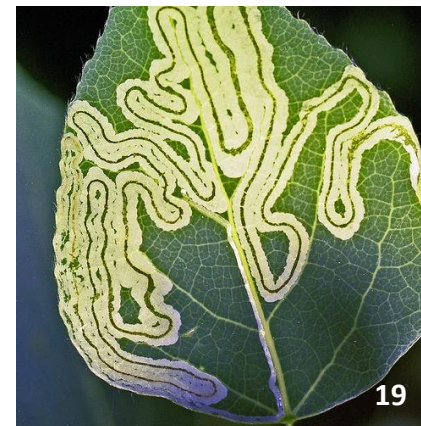
Ψύλλος



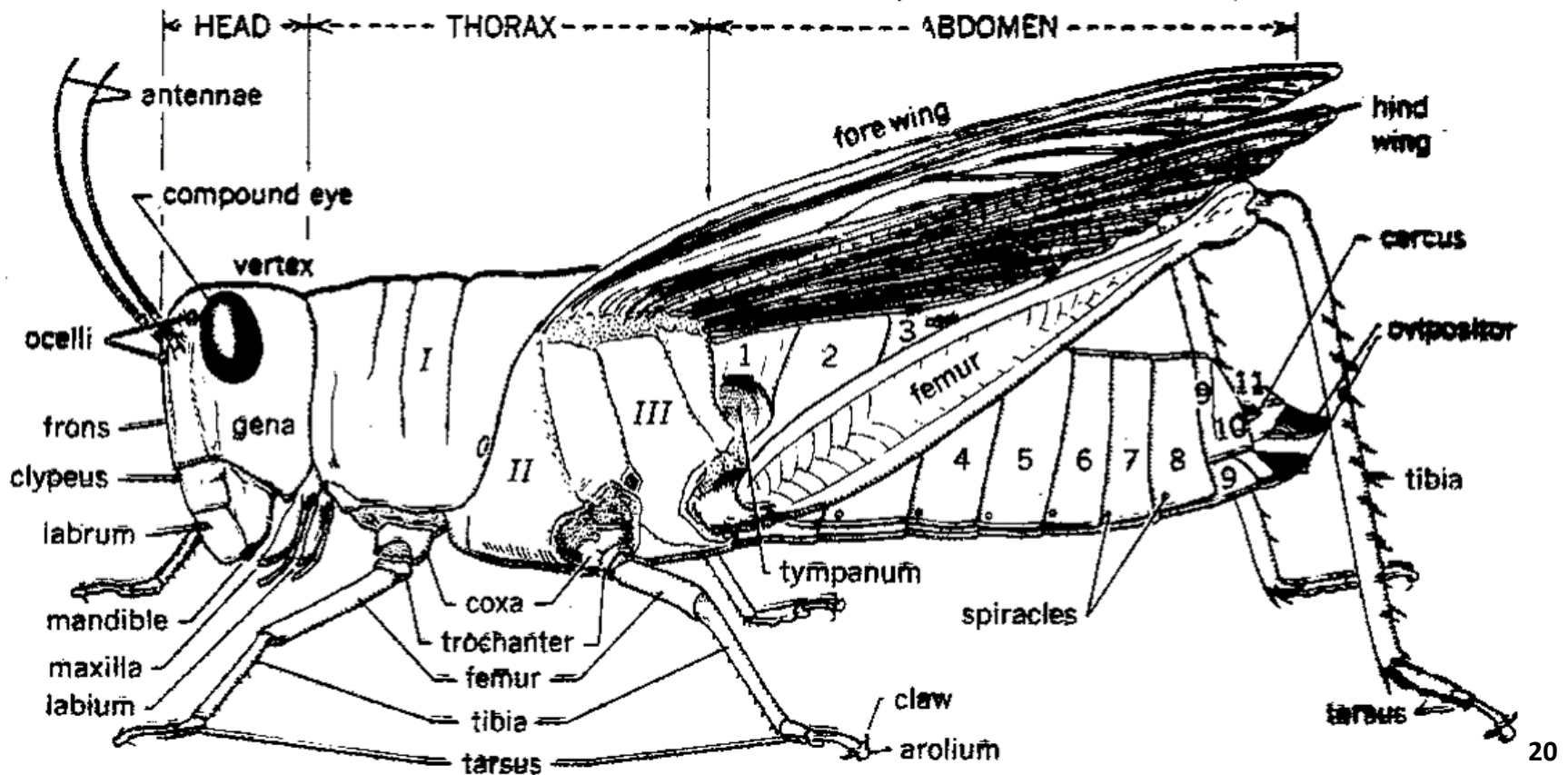
Βλαβερά έντομα 3/4



Βλαβερά έντομα 4/4

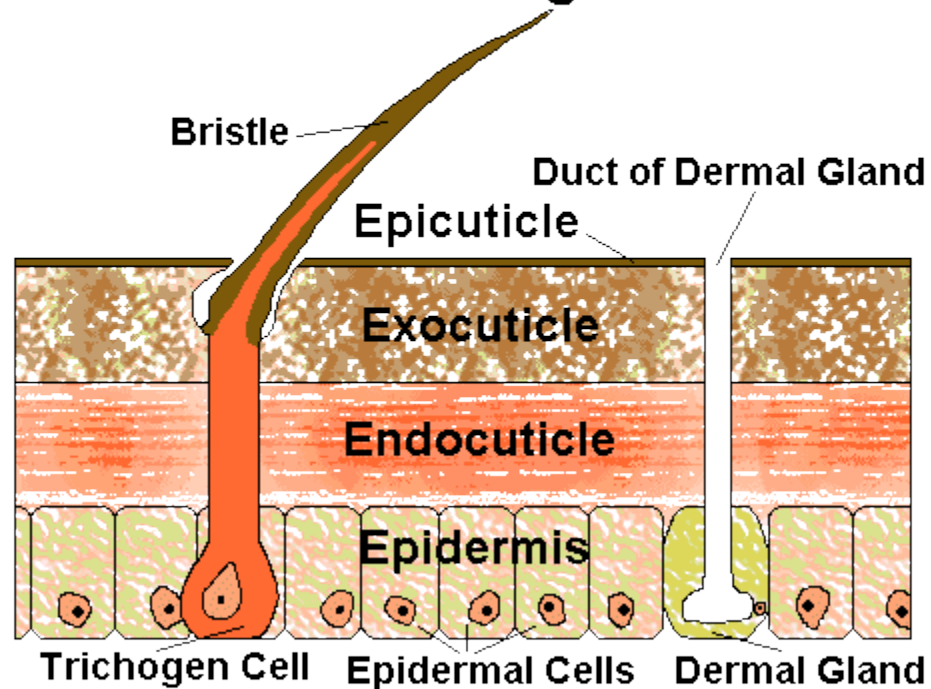


Ακρίδα: Εξωτερική Μορφολογία



Δομή εξωσκελετού

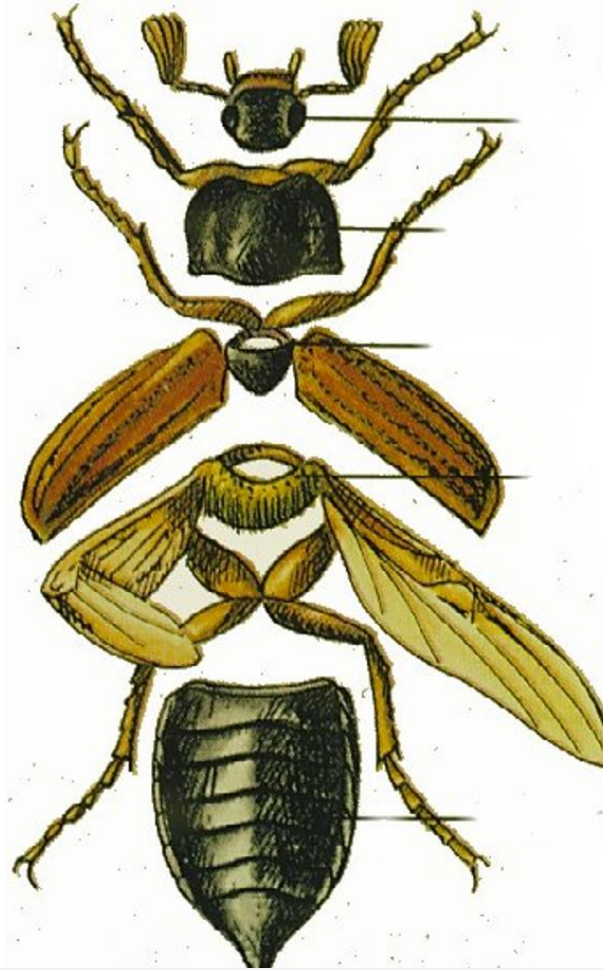
The Insect Integument



21



Τμήματα του σώματος των εντόμων



Κεφάλι

Προθώρακας

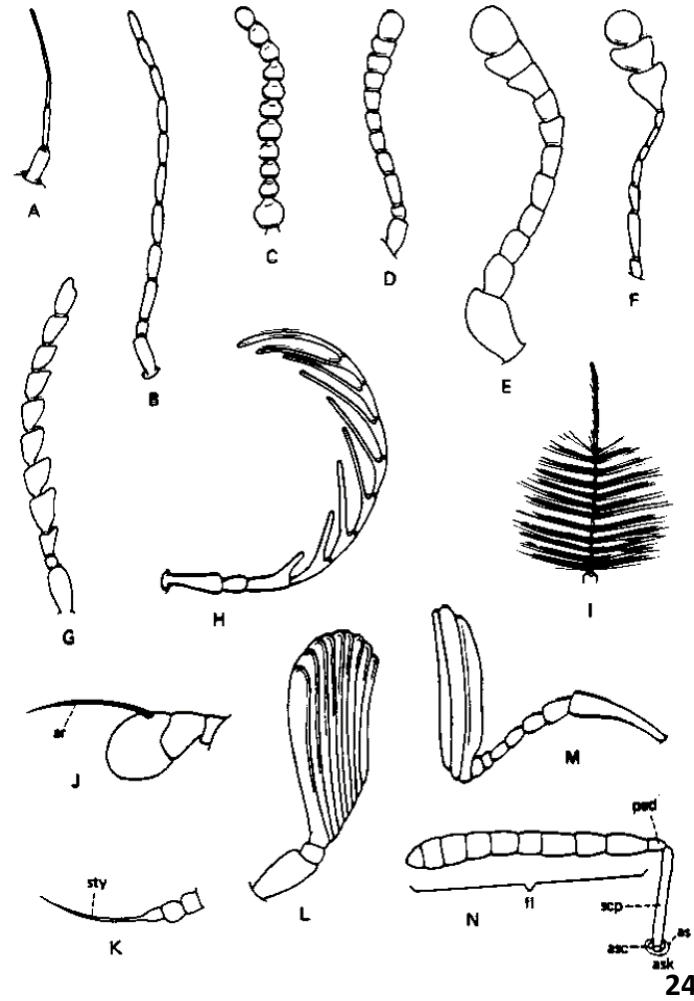
Μεσοθώρακας

Μεταθώρακας

Κοιλιά



Μορφές κεραίων εντόμων



Κεραίες εντόμων 1/2



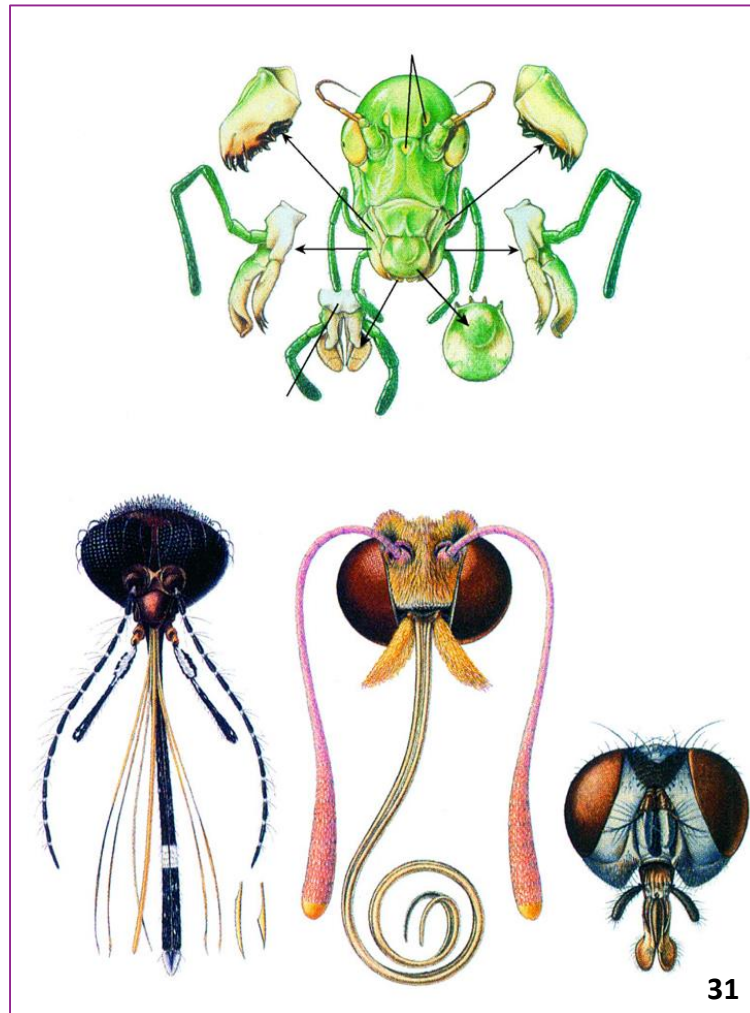
Κεραίες εντόμων 2/2



Σύνθετοι οφθαλμοί



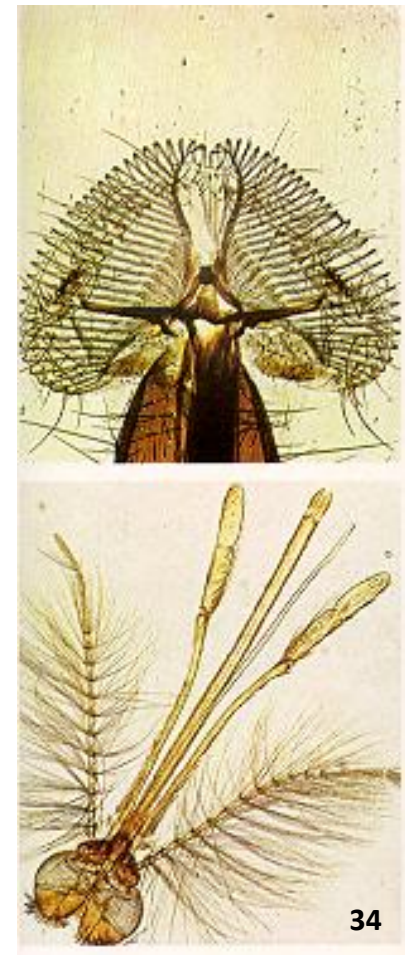
Στοματικά εξαρτήματα 1/3



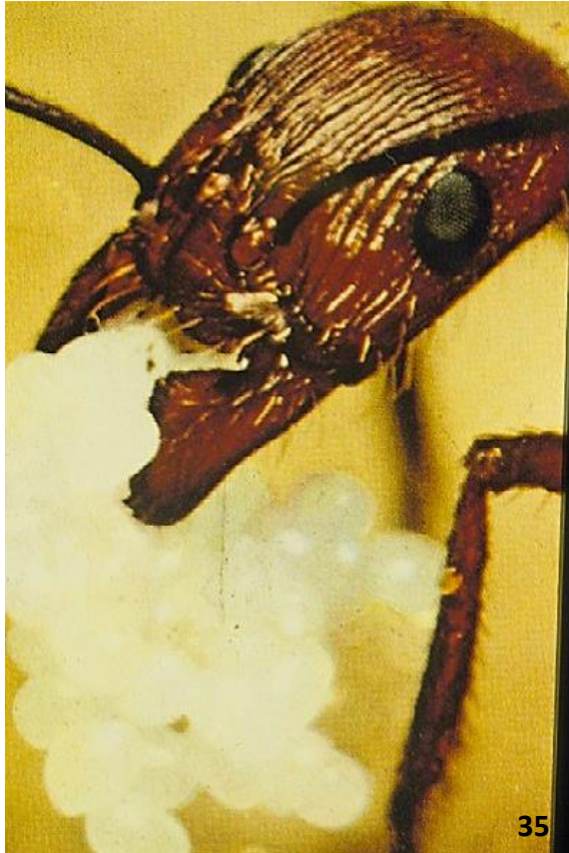
31



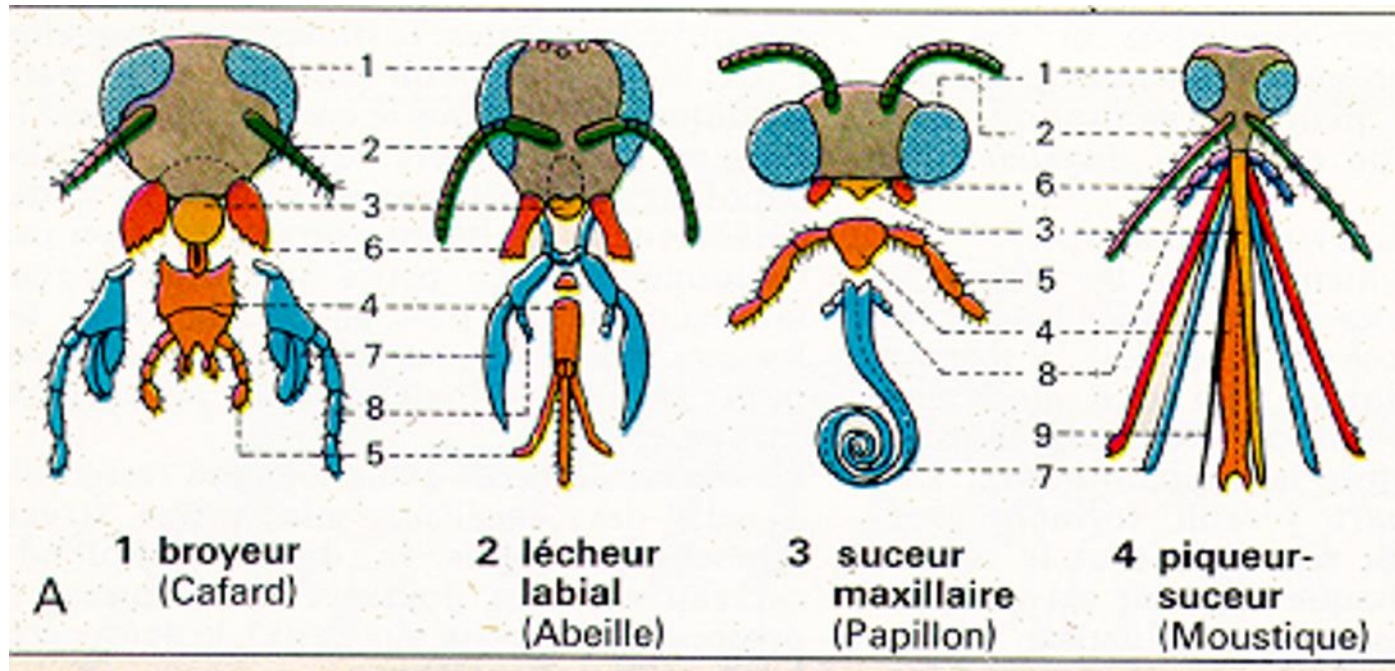
Στοματικά εξαρτήματα 2/3



Στοματικά εξαρτήματα 3/3



Εξέλιξη στοματικών εξαρτημάτων εντόμων



37

Σκαθάρι

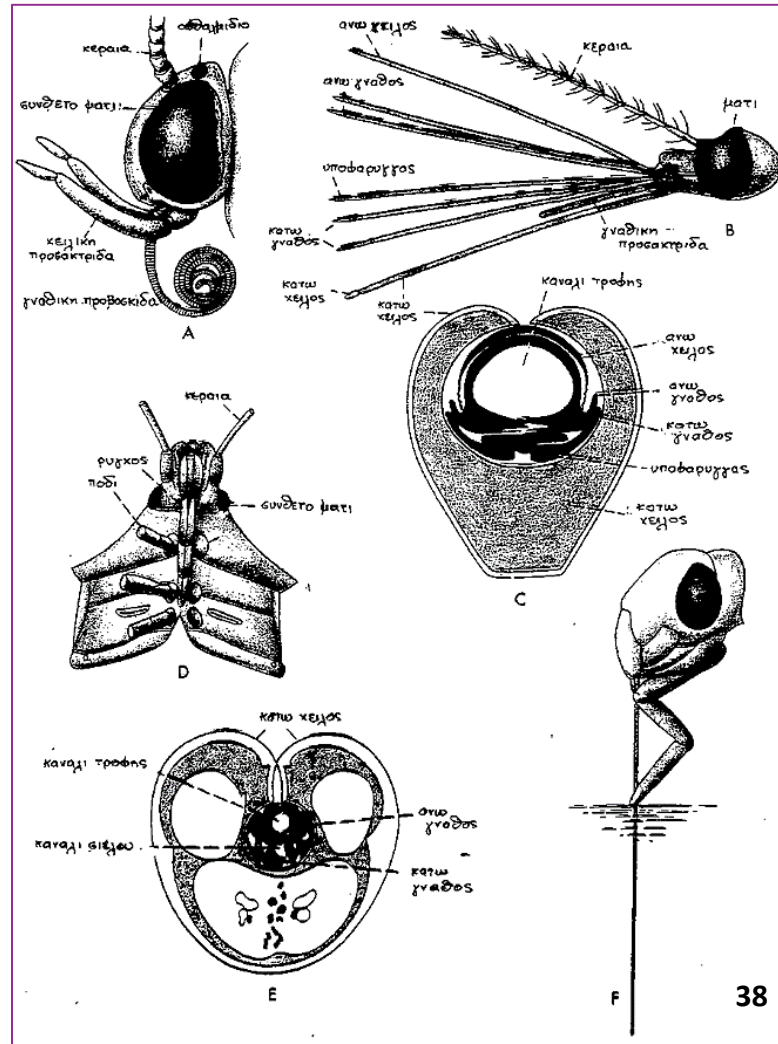
Μέλισσα

Πεταλούδα

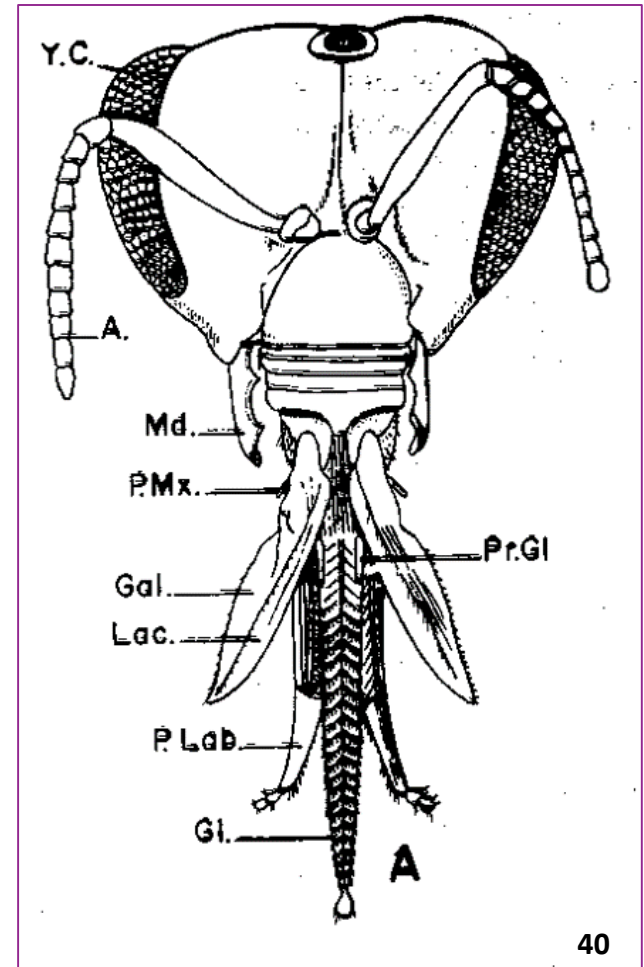
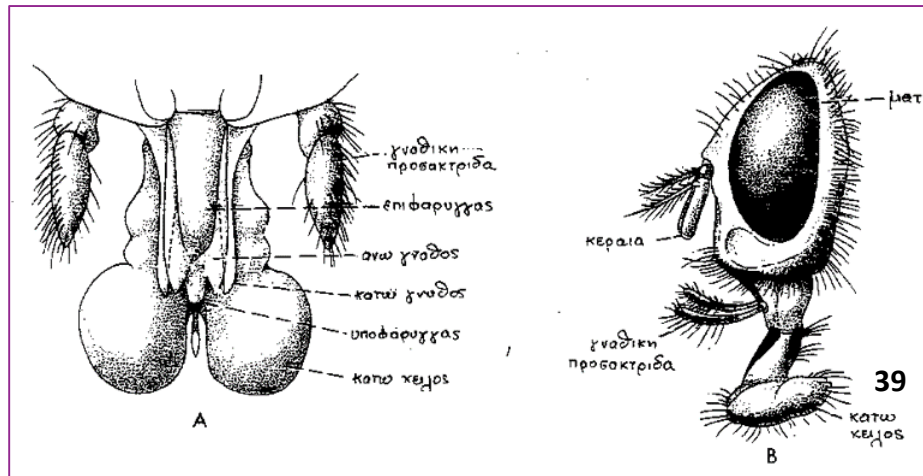
Κουνούπι



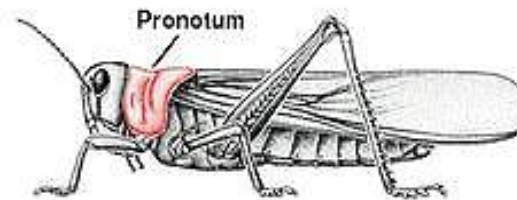
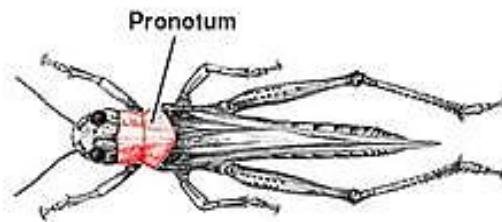
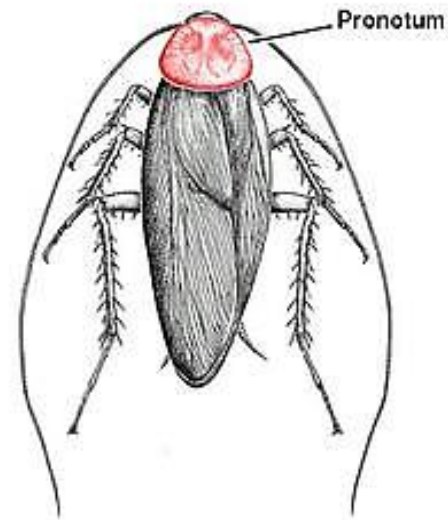
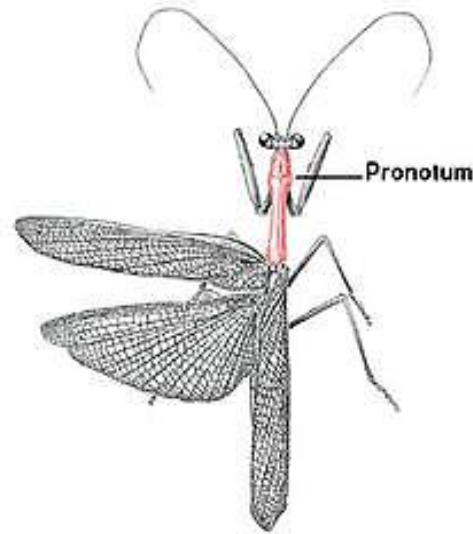
Στοματικά εξαρτήματα εντόμων



Κεφαλή και στοματικά εξαρτήματα μύγας και μέλισσας



Τροποποιήσεις του προθώρακα

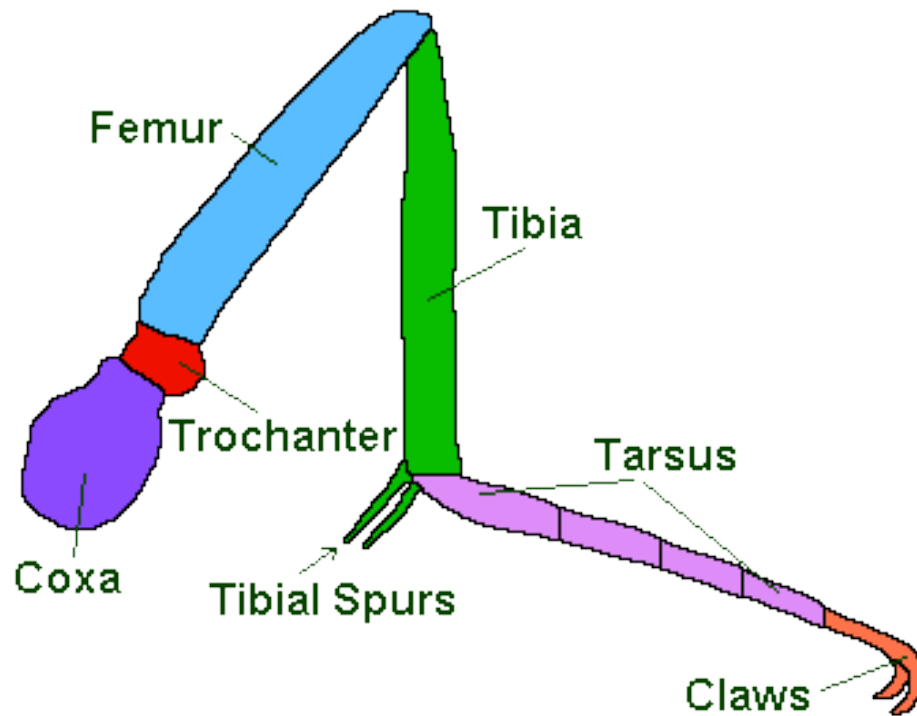


41



Δομή του ποδιού

The Insect Leg



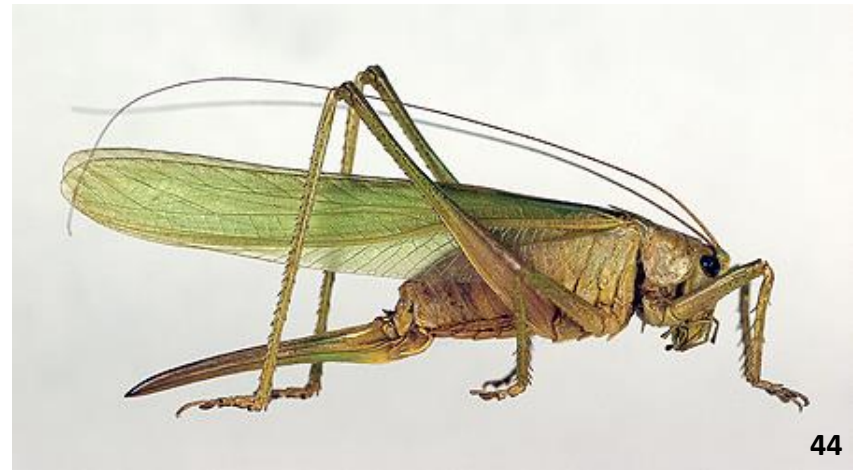
42



Ειδικές δομές ποδιών



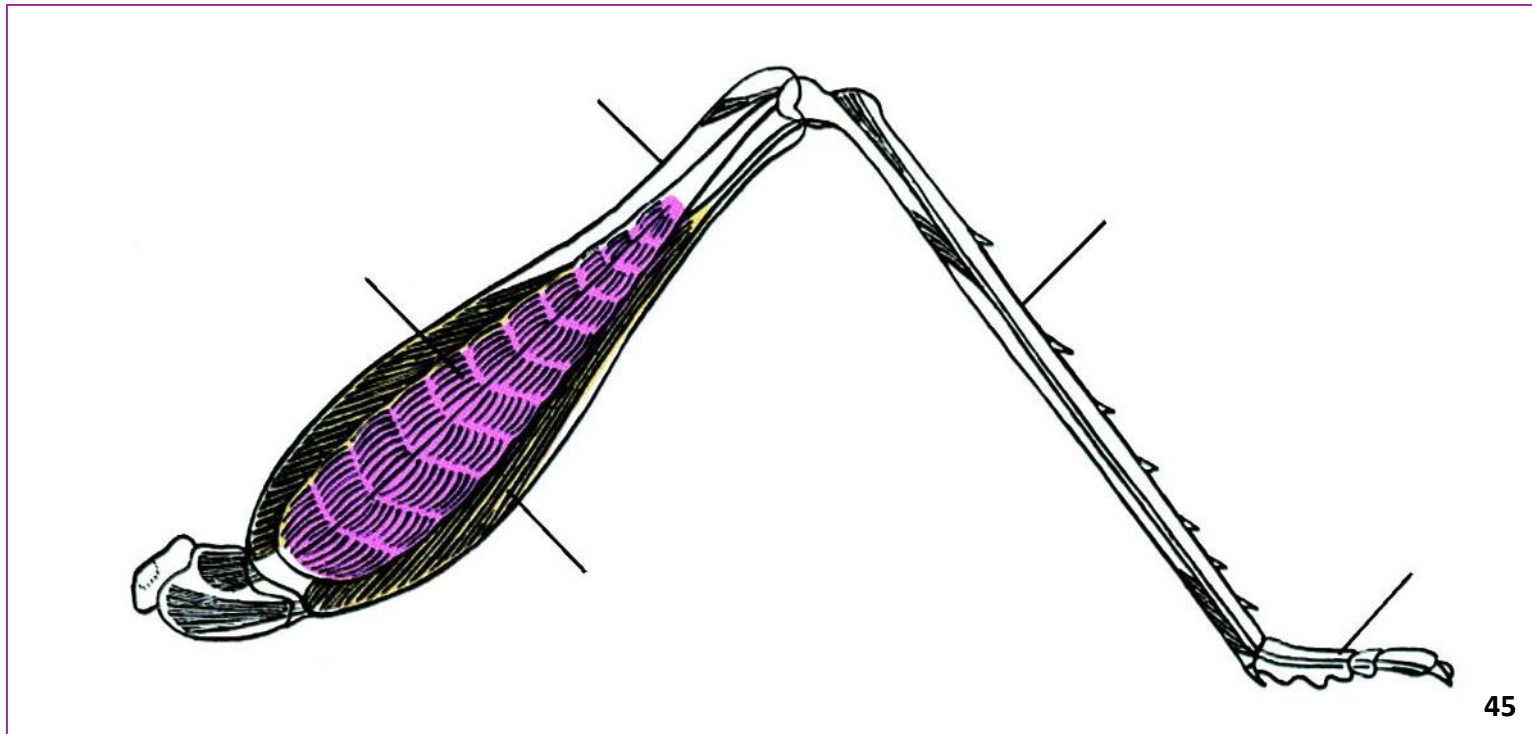
43



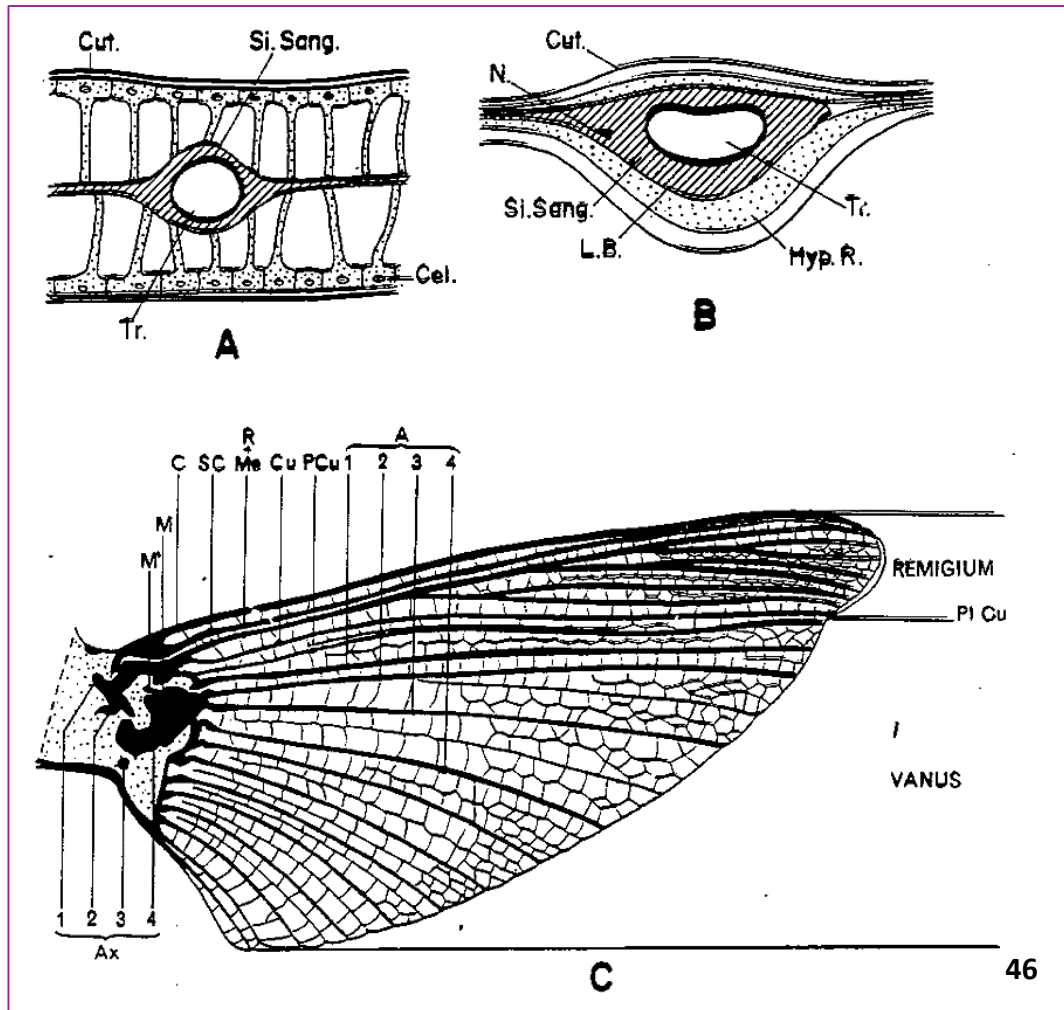
44



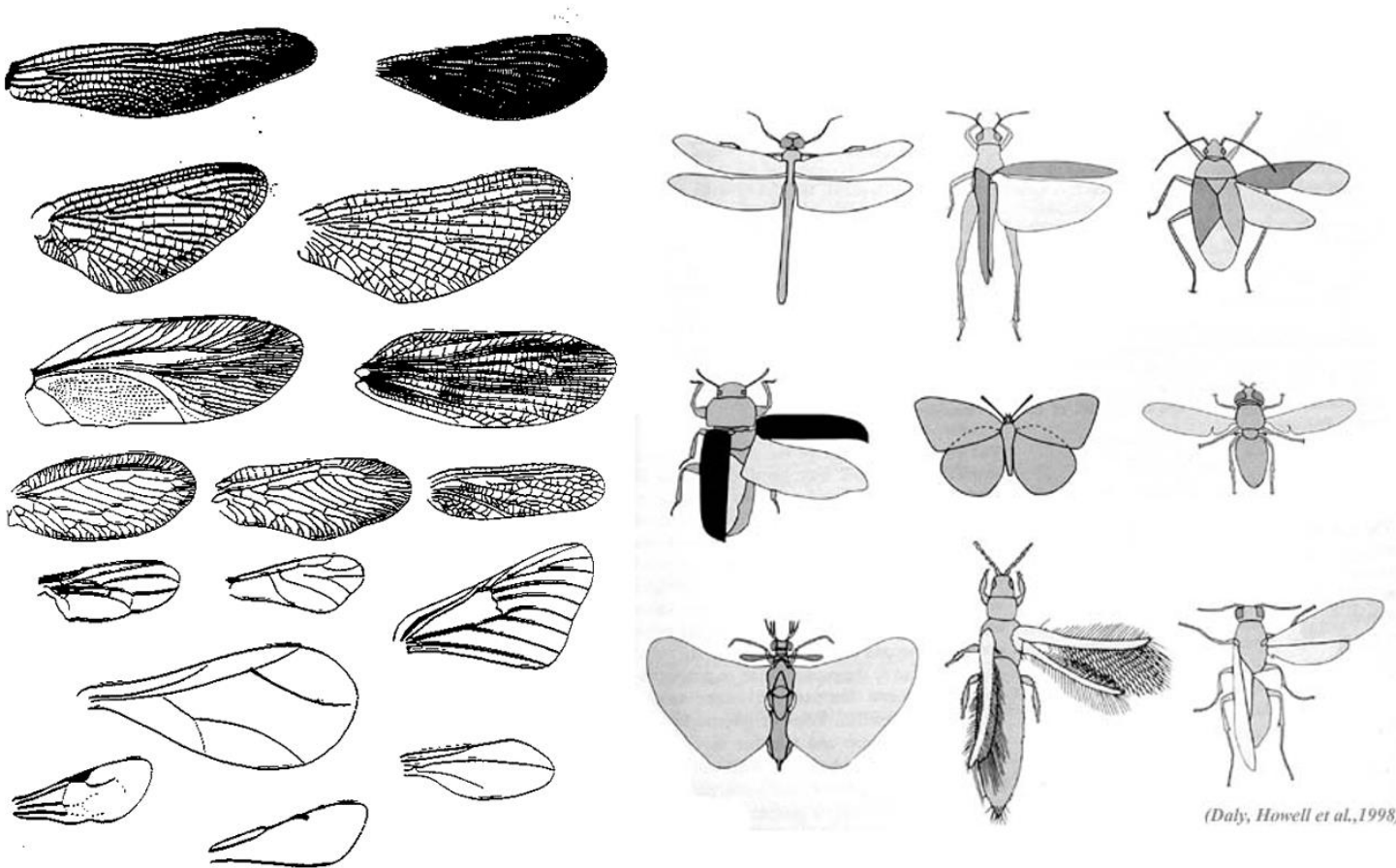
Μύες ποδιού εντόμου



Φτερά εντόμων 1/5



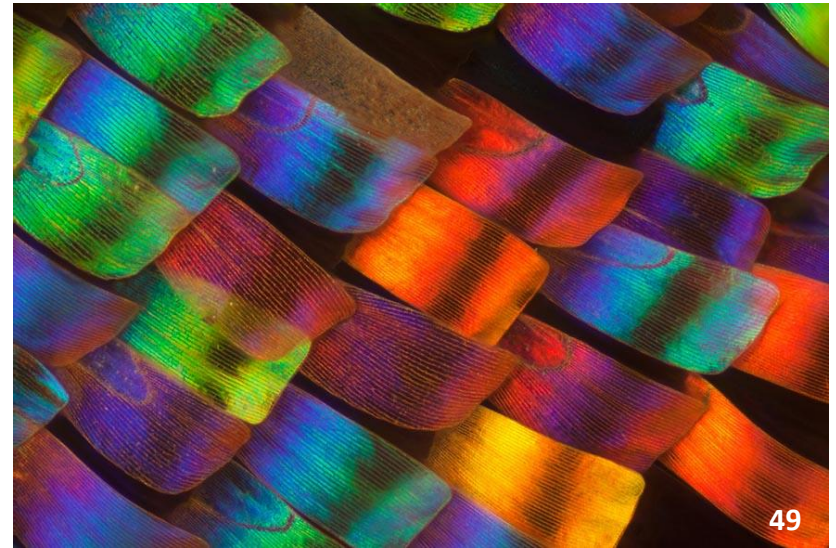
Φτερά εντόμων 2/5



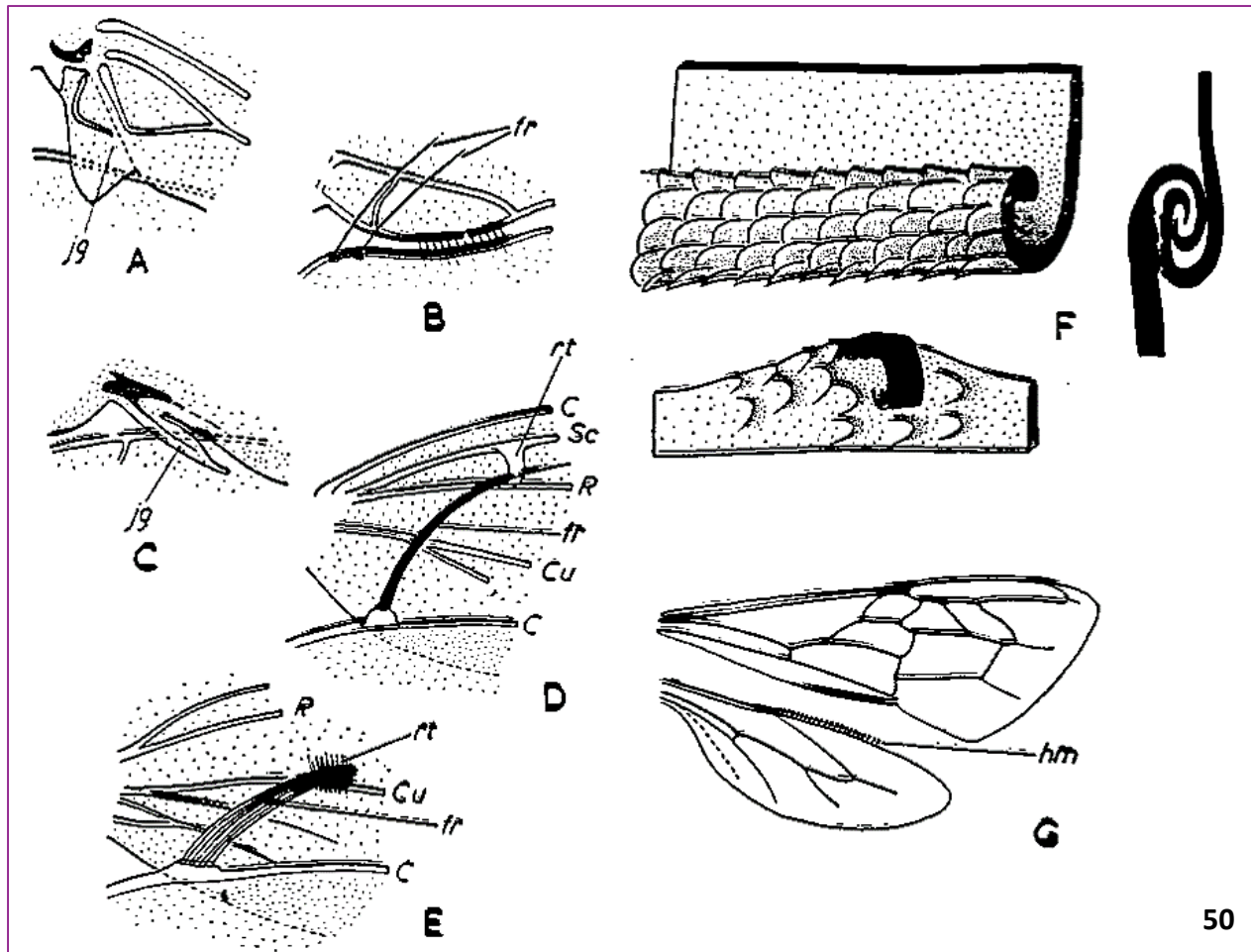
(Daly, Howell et al., 1998)



Φτερά εντόμων 3/5



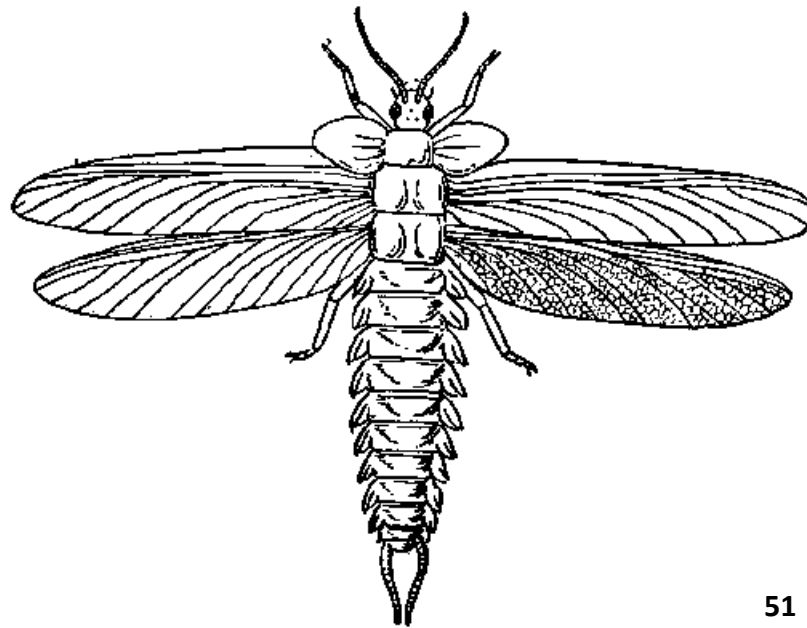
Φτερά εντόμων 4/5



50



Φτερά εντόμων 5/5

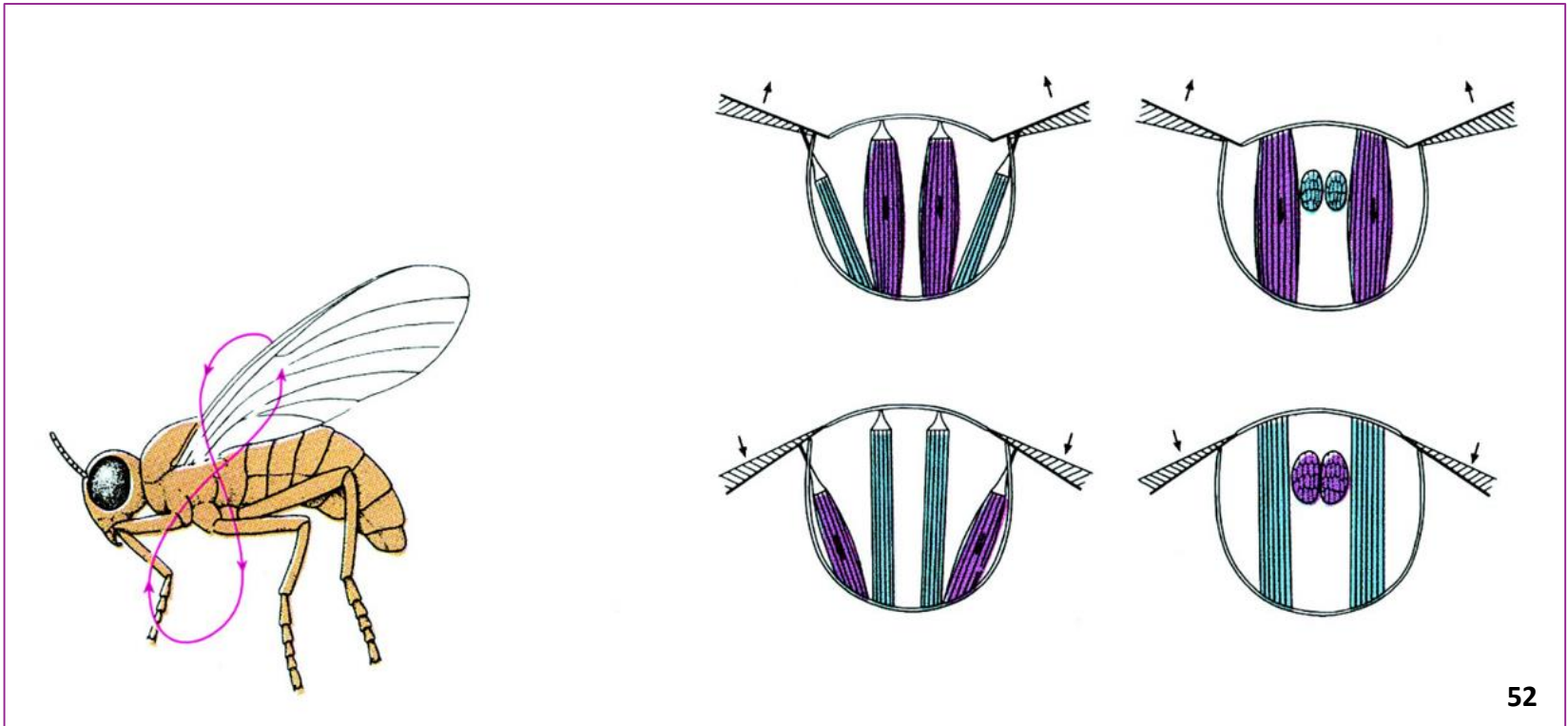


51

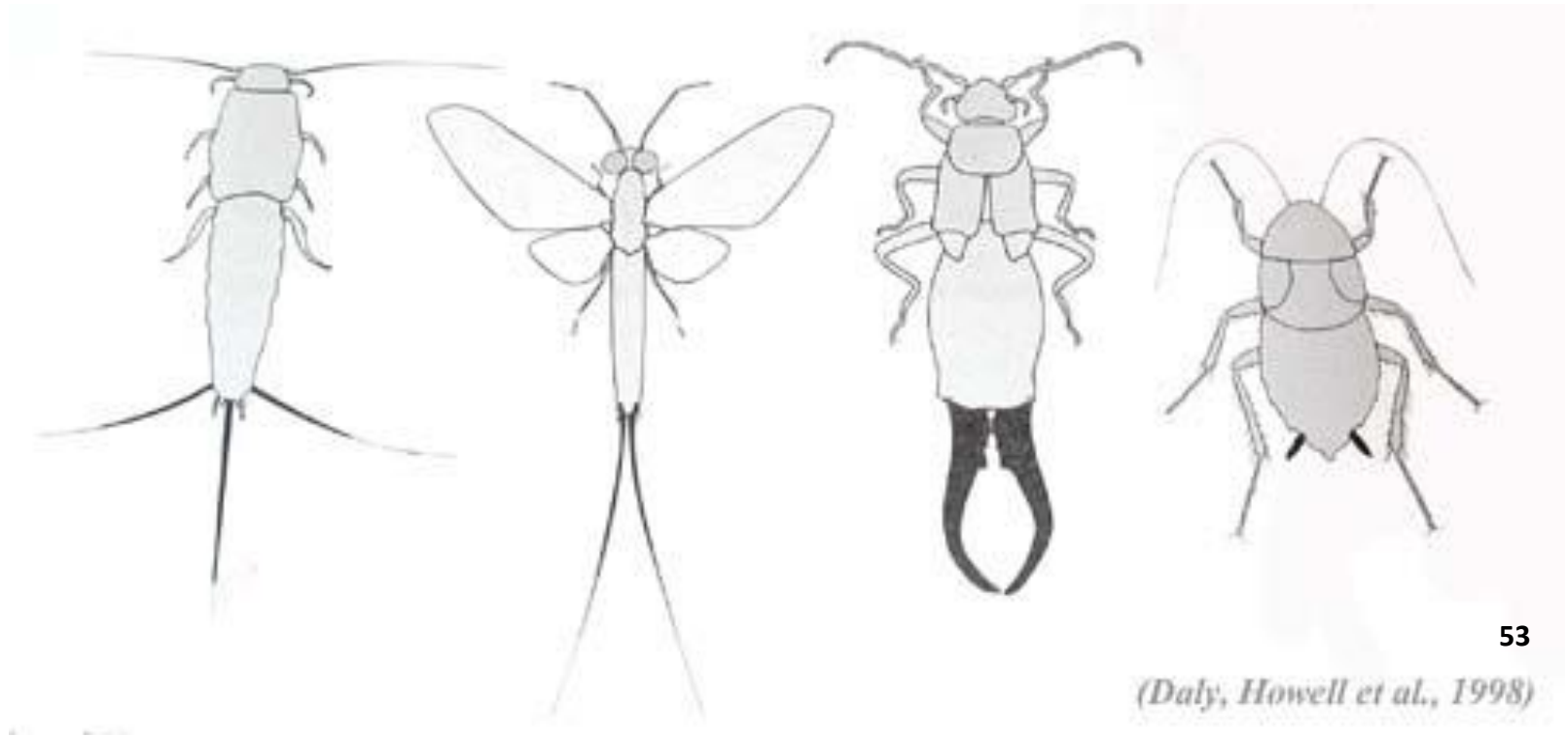
Stenodictya lobata



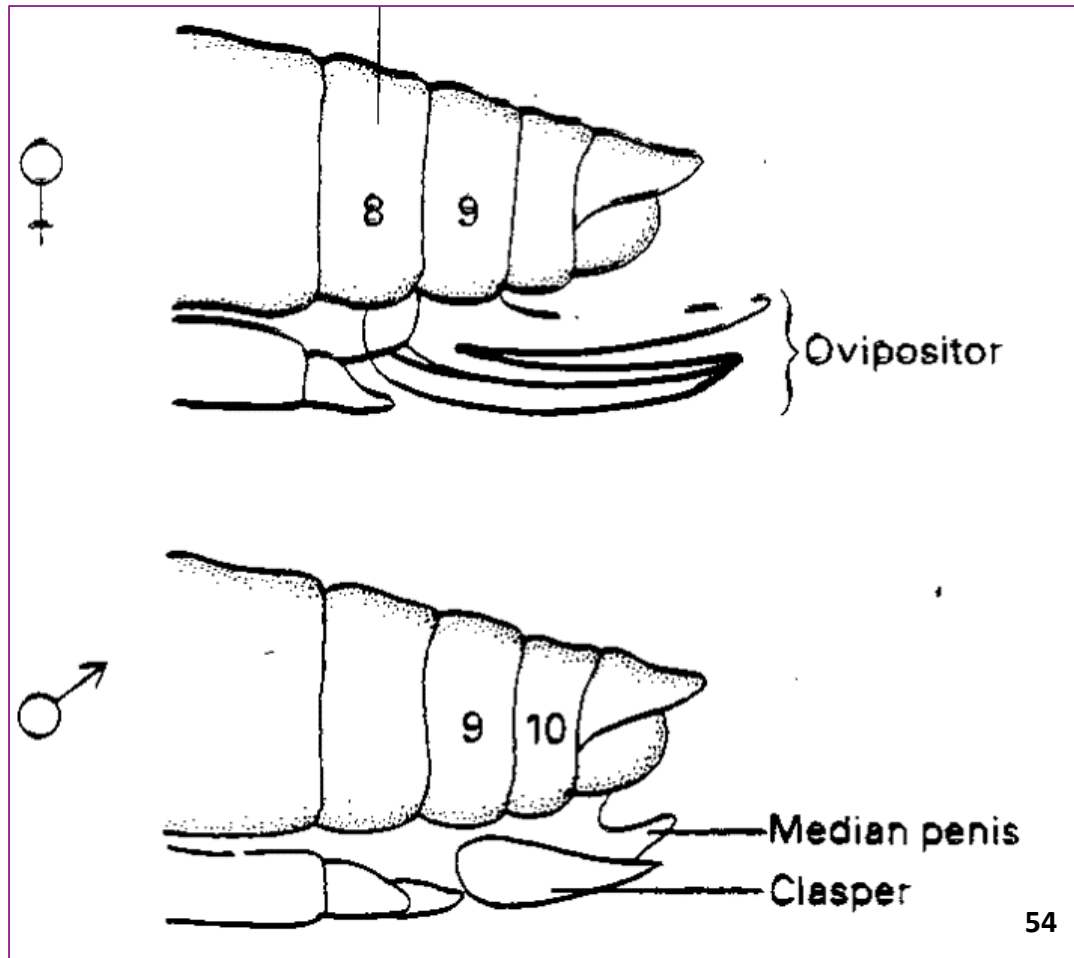
Πτητικοί μύες



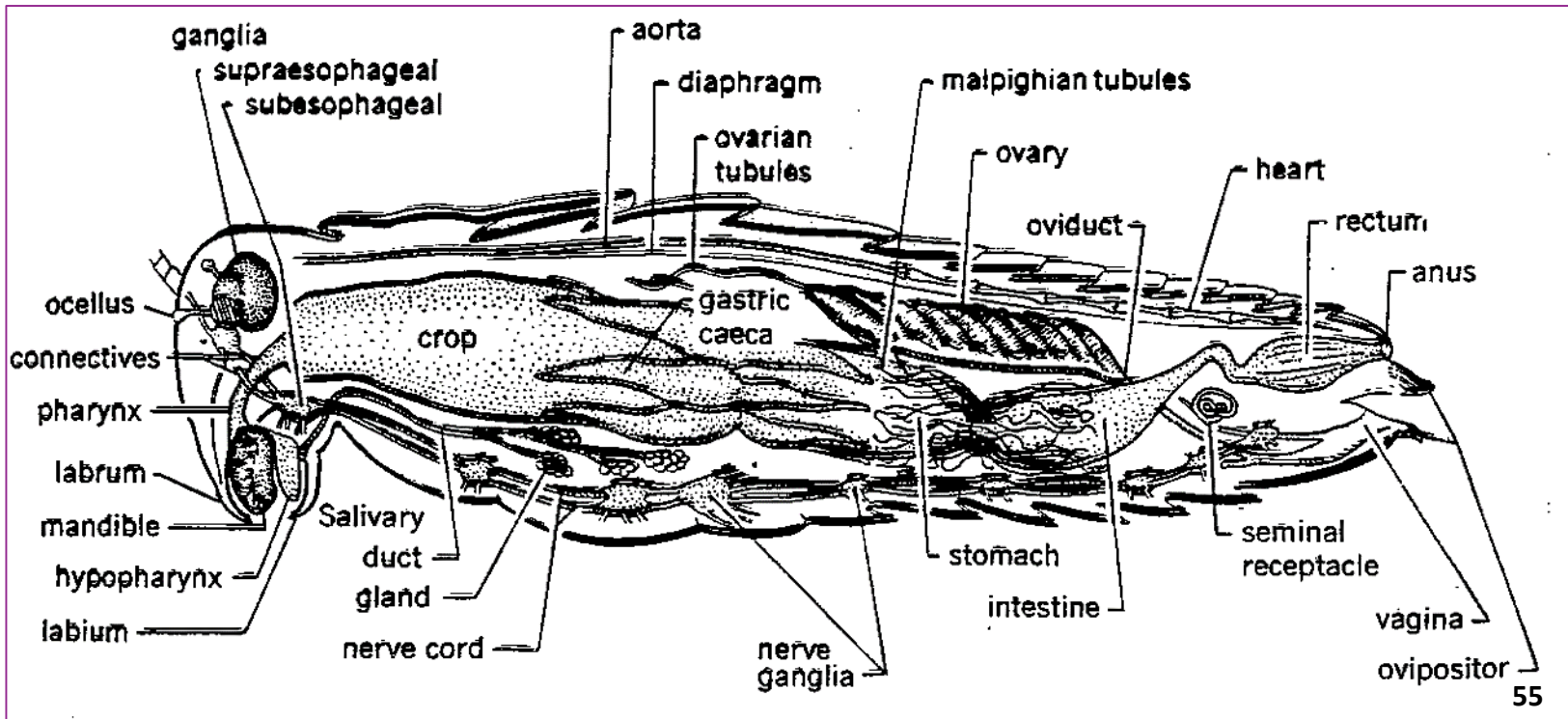
Κέρκοι



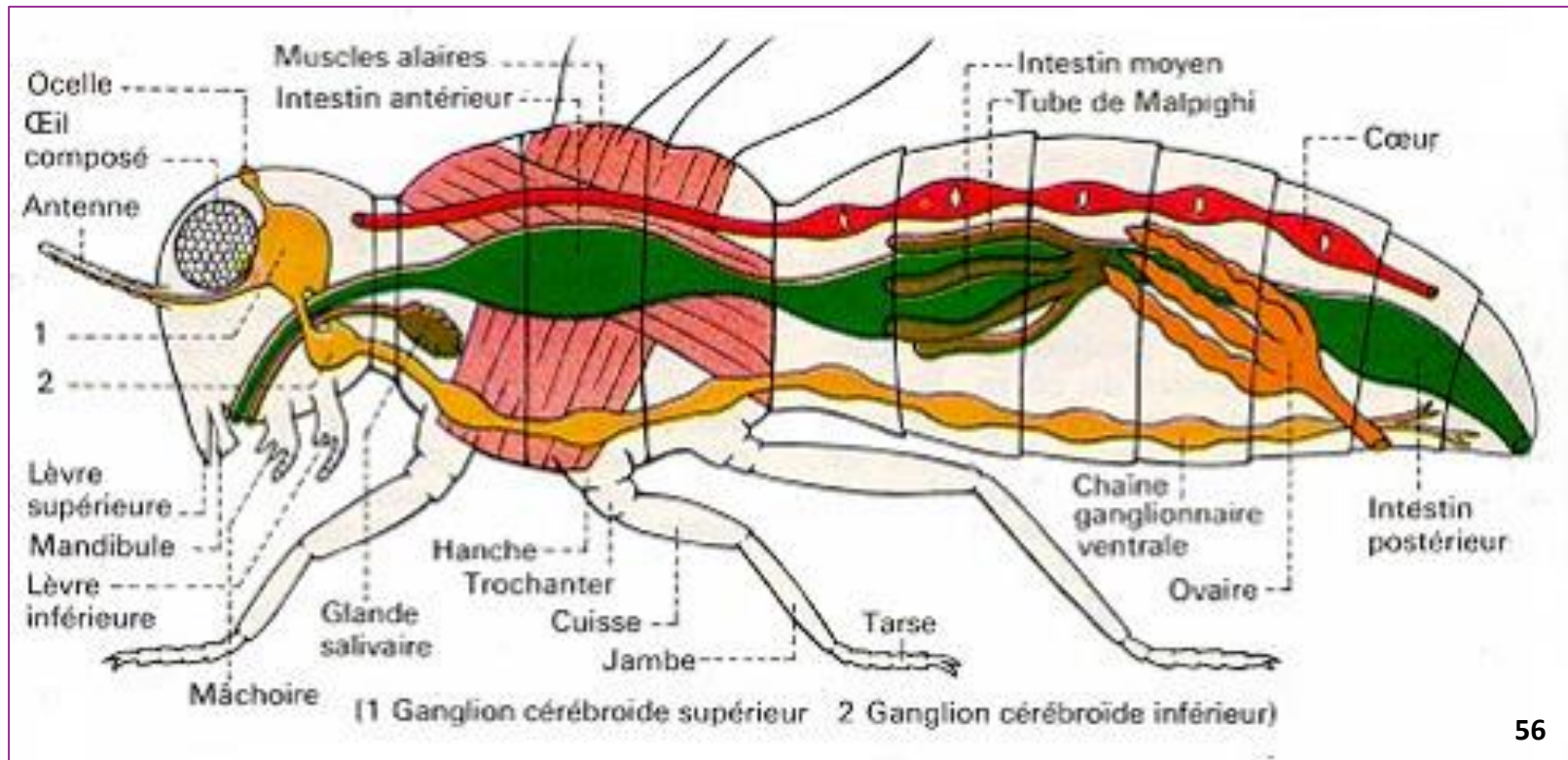
Αναπαραγωγικά εξαρτήματα



Ανατομία ακρίδας 1/2



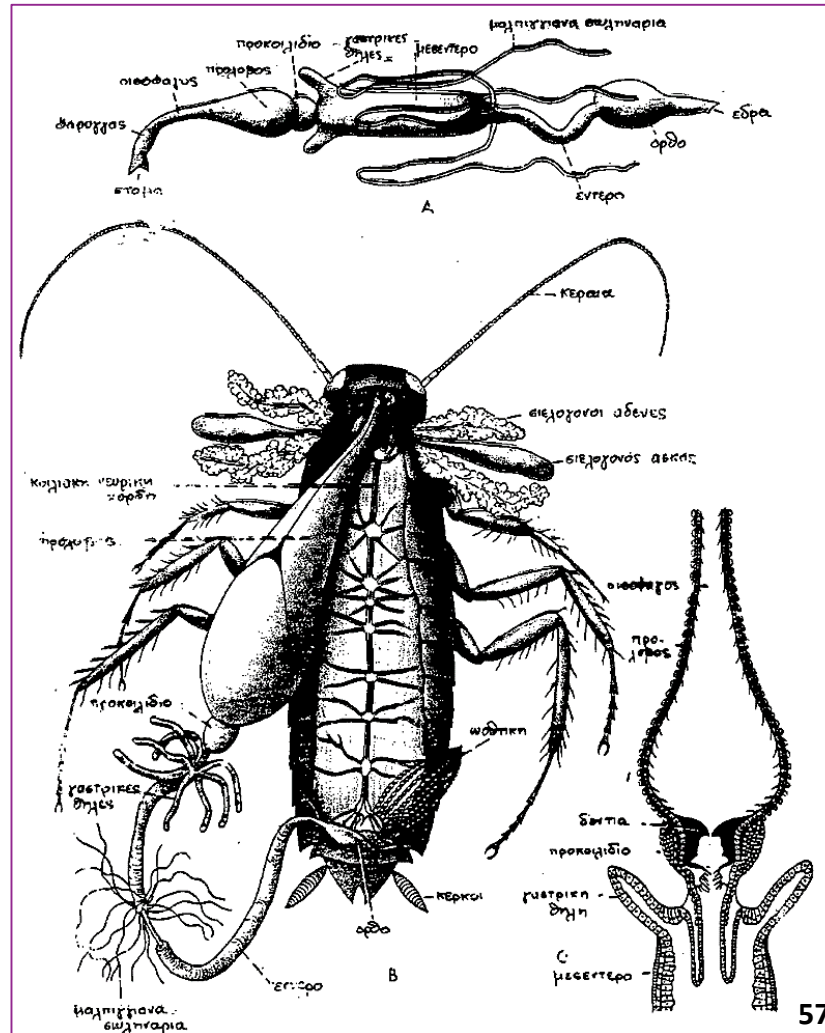
Ανατομία ακρίδας 2/2



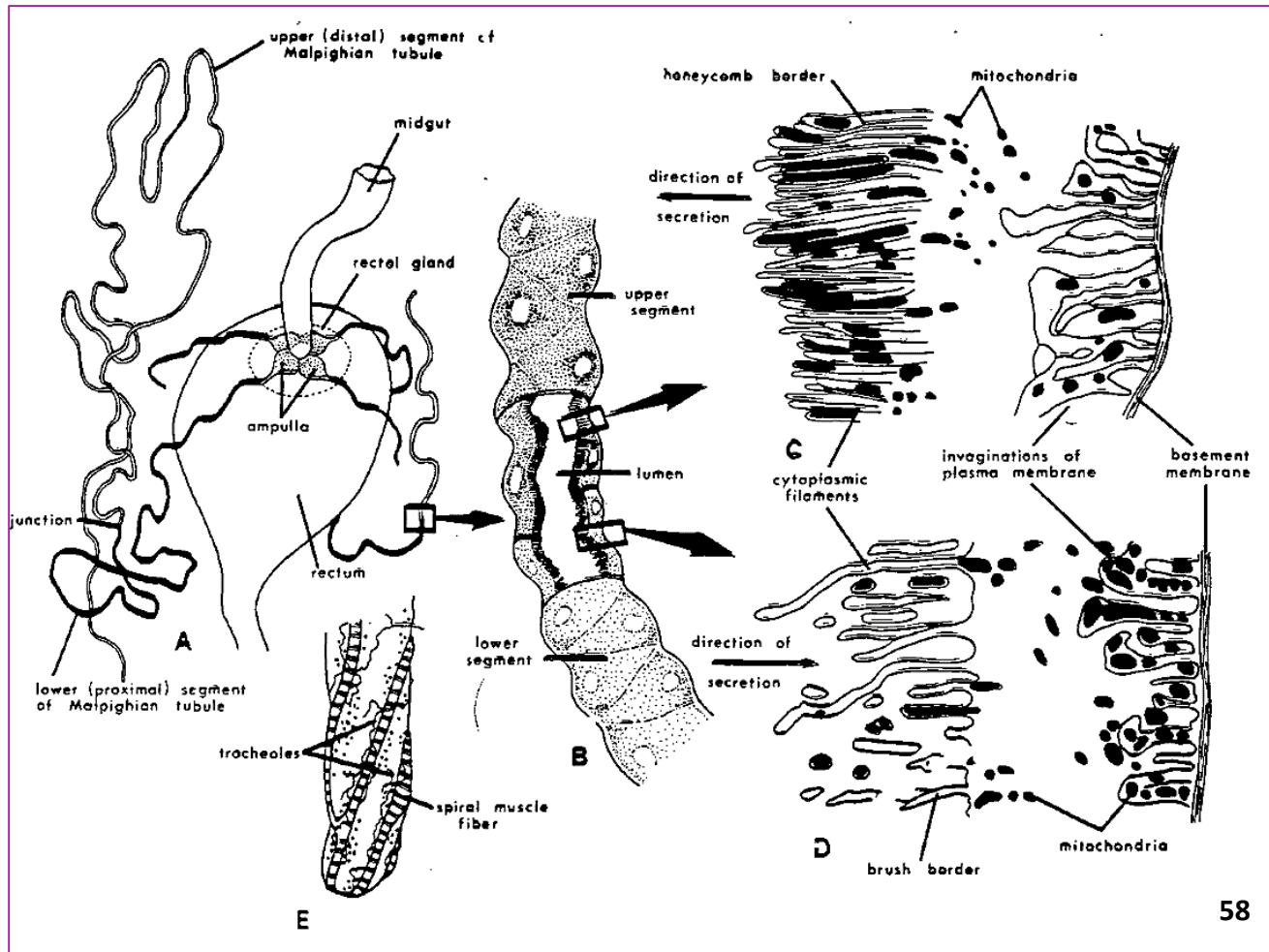
56



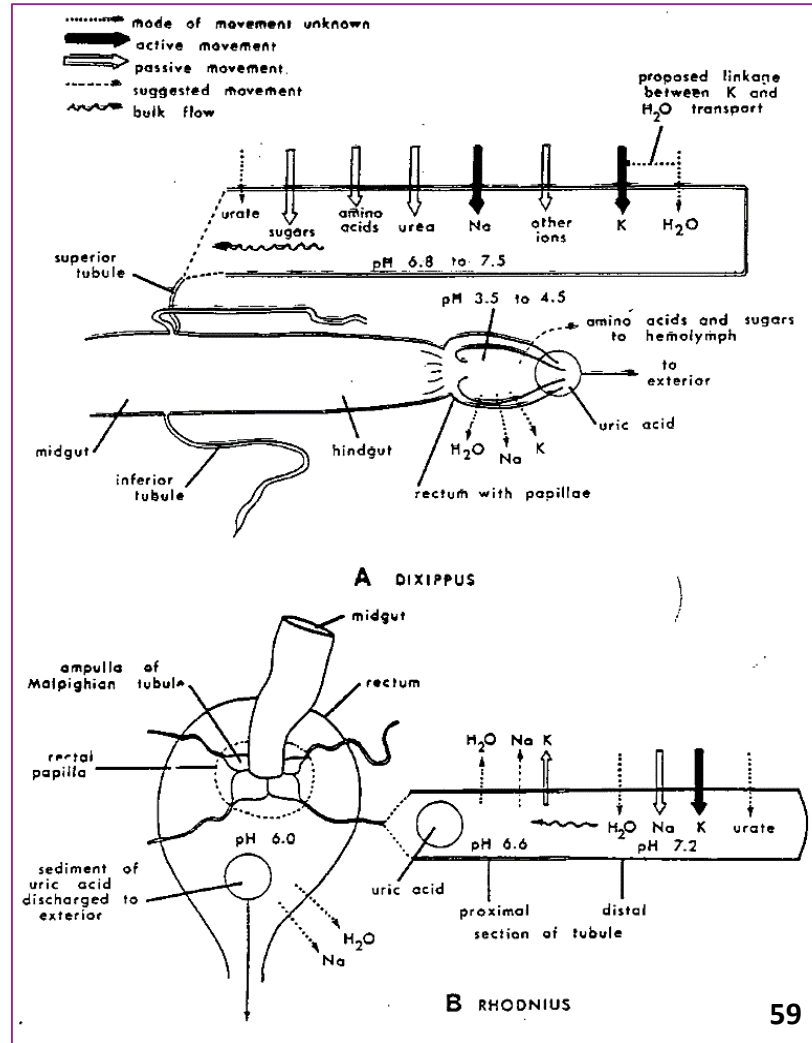
Πεπτικό σύστημα



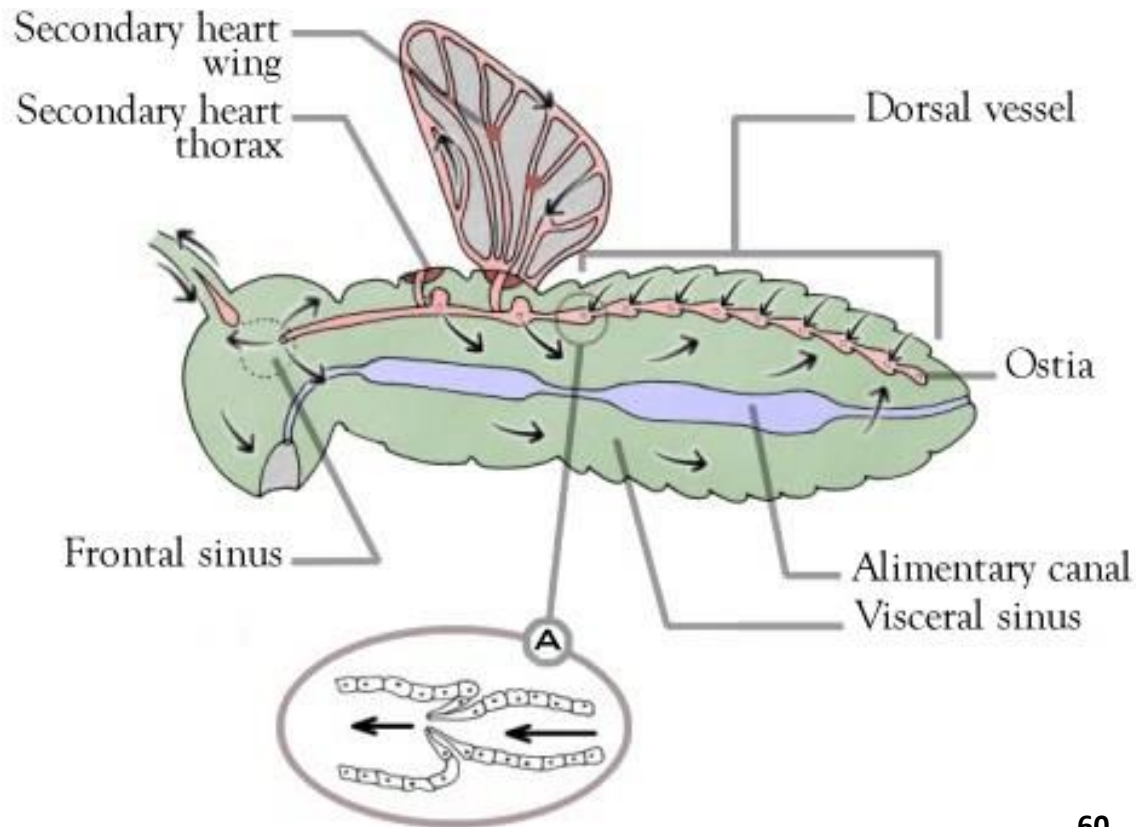
Απεκκριτικό σύστημα 1/2



Απεκκριτικό σύστημα 2/2



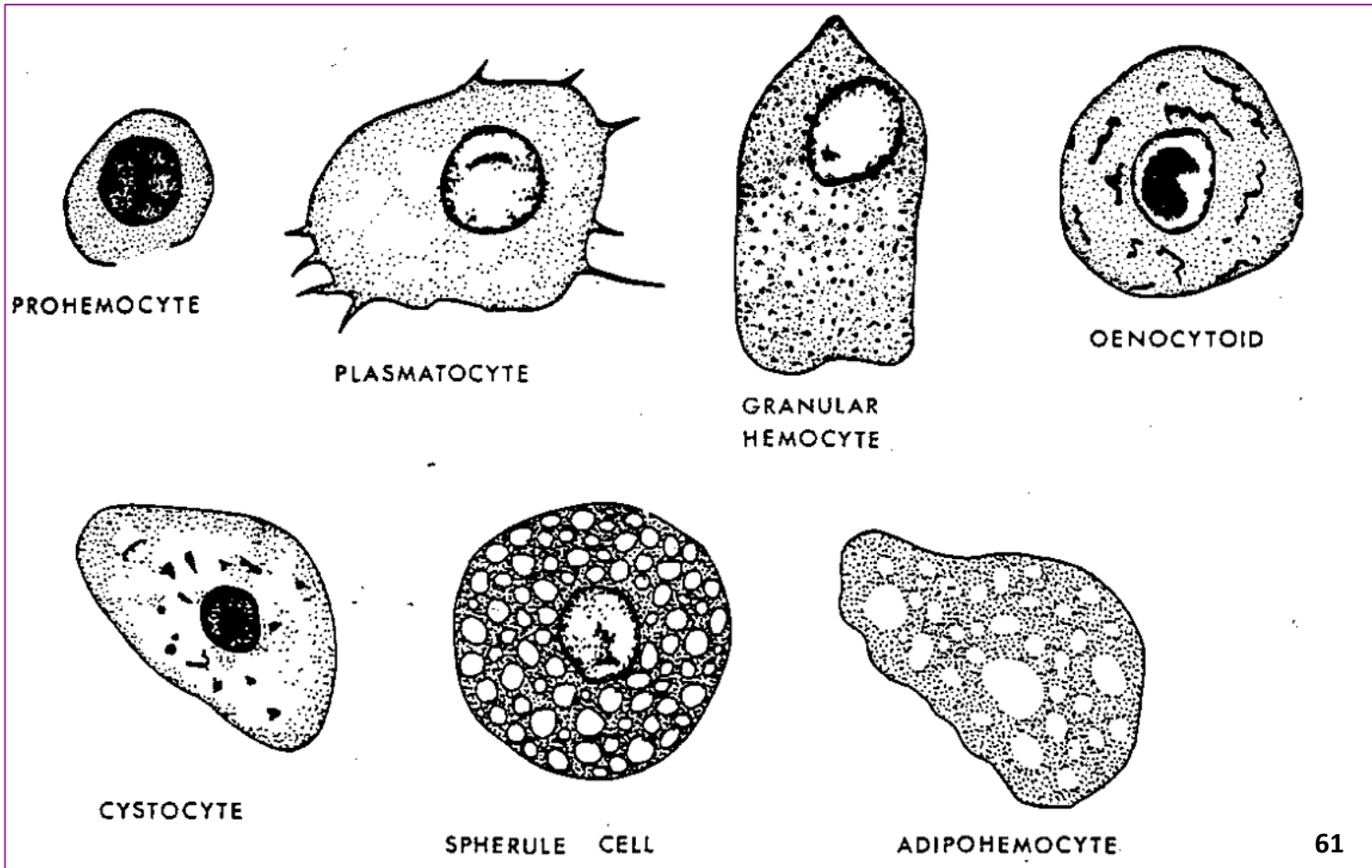
Κυκλοφορικό σύστημα



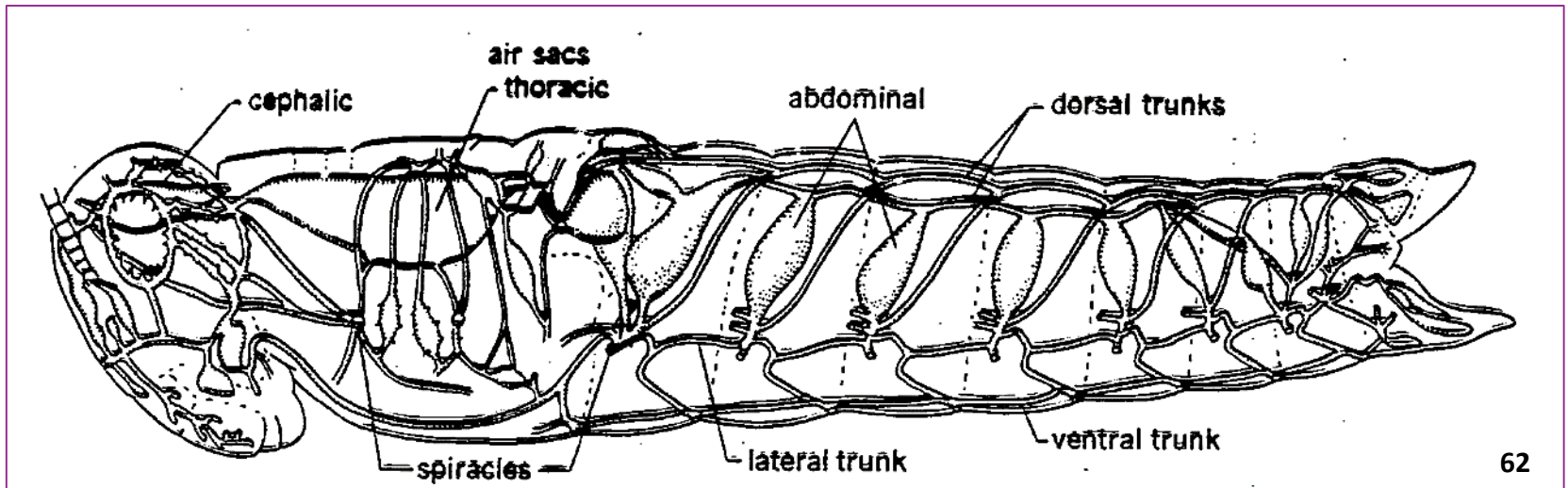
60



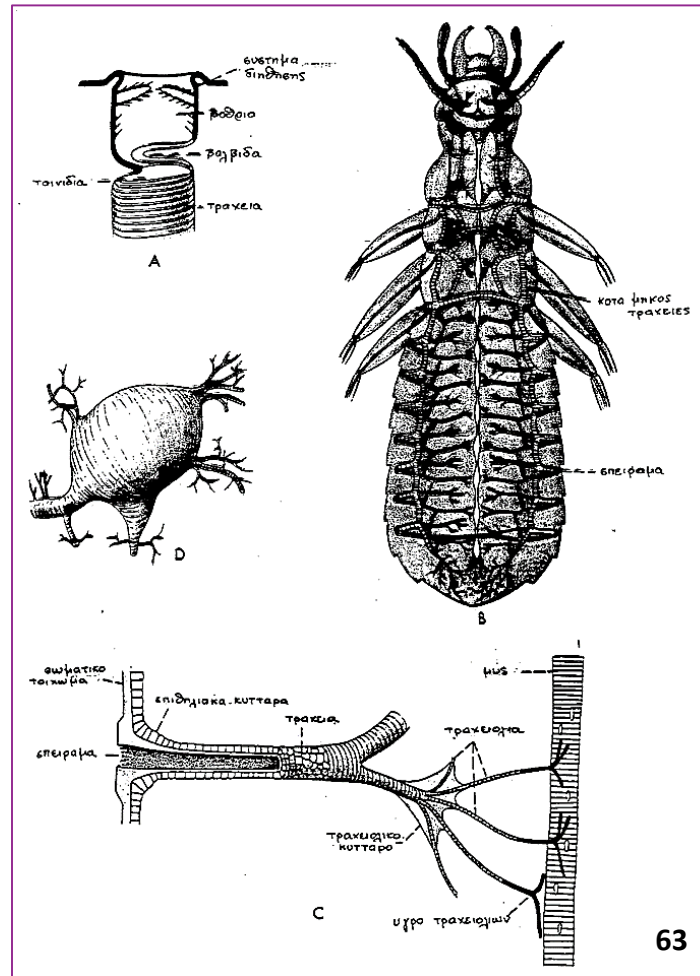
Εξειδικευμένα κύτταρα



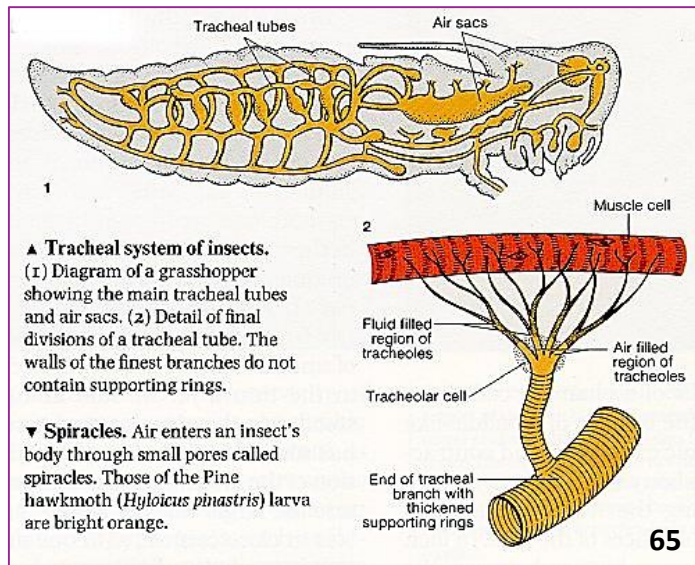
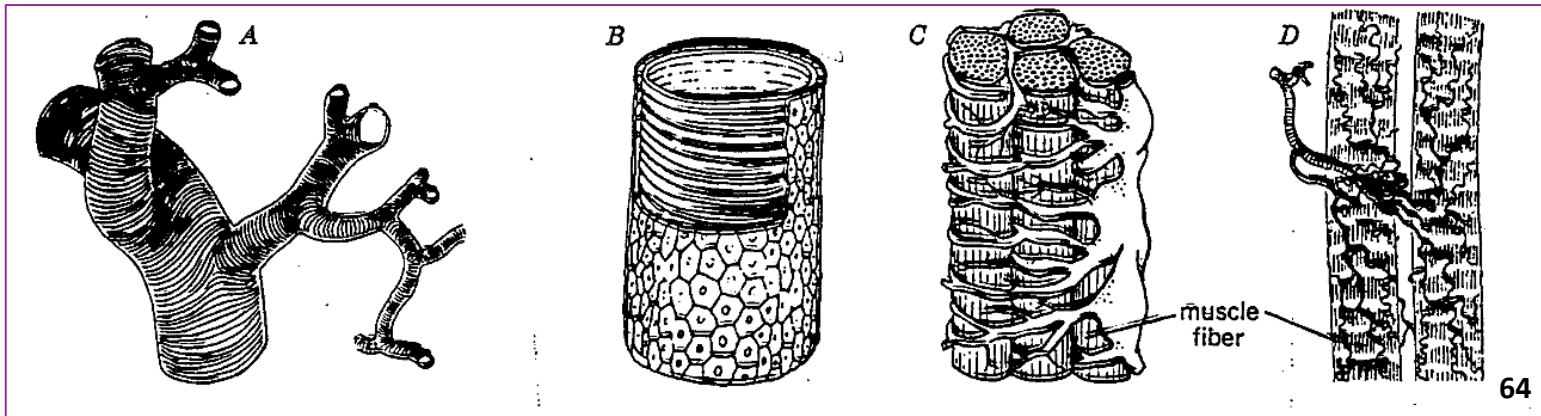
Αναπνευστικό σύστημα 1/3



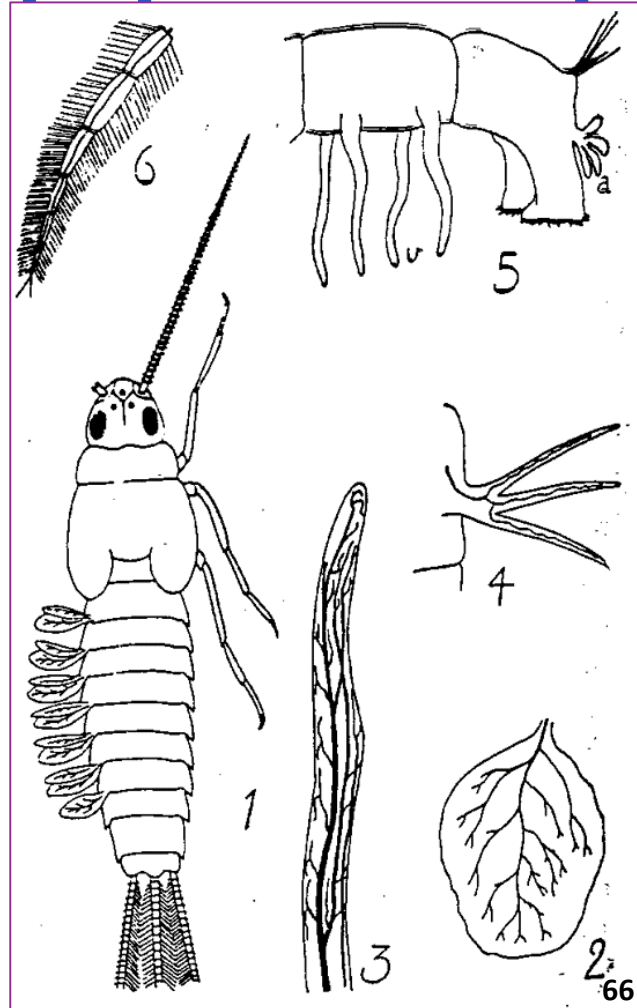
Αναπνευστικό σύστημα 2/3



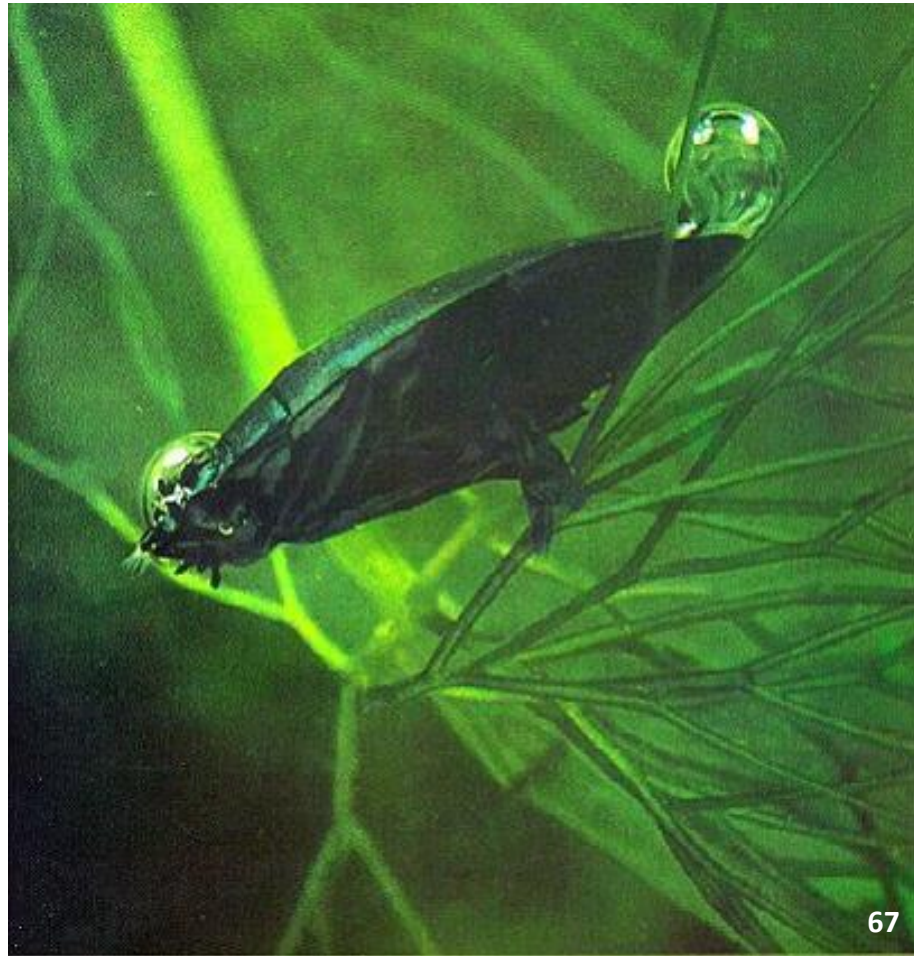
Αναπνευστικό σύστημα 3/3



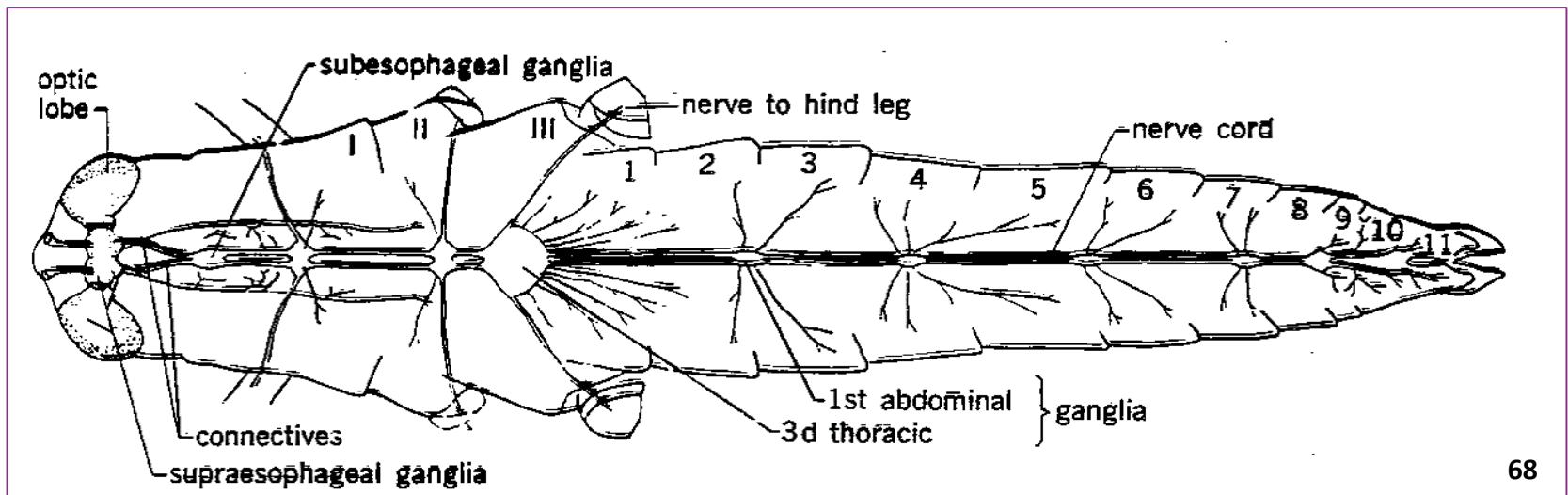
Αναπνευστικά συστήματα υδρόβιων εντόμων



Καταδυτικό Κολεόπτερο



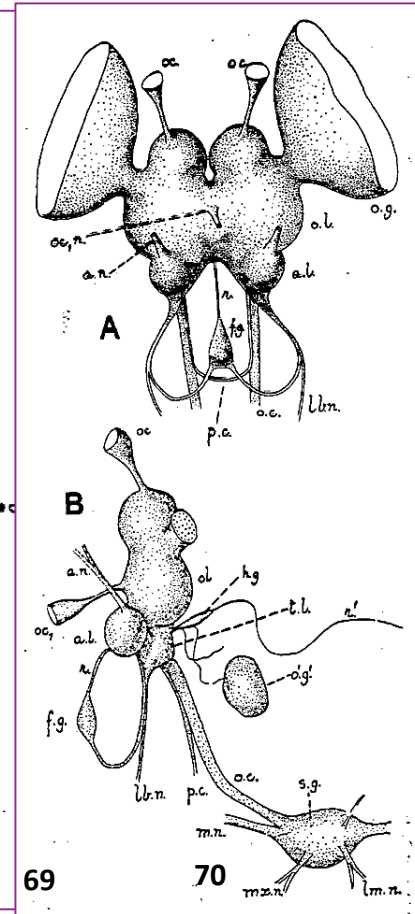
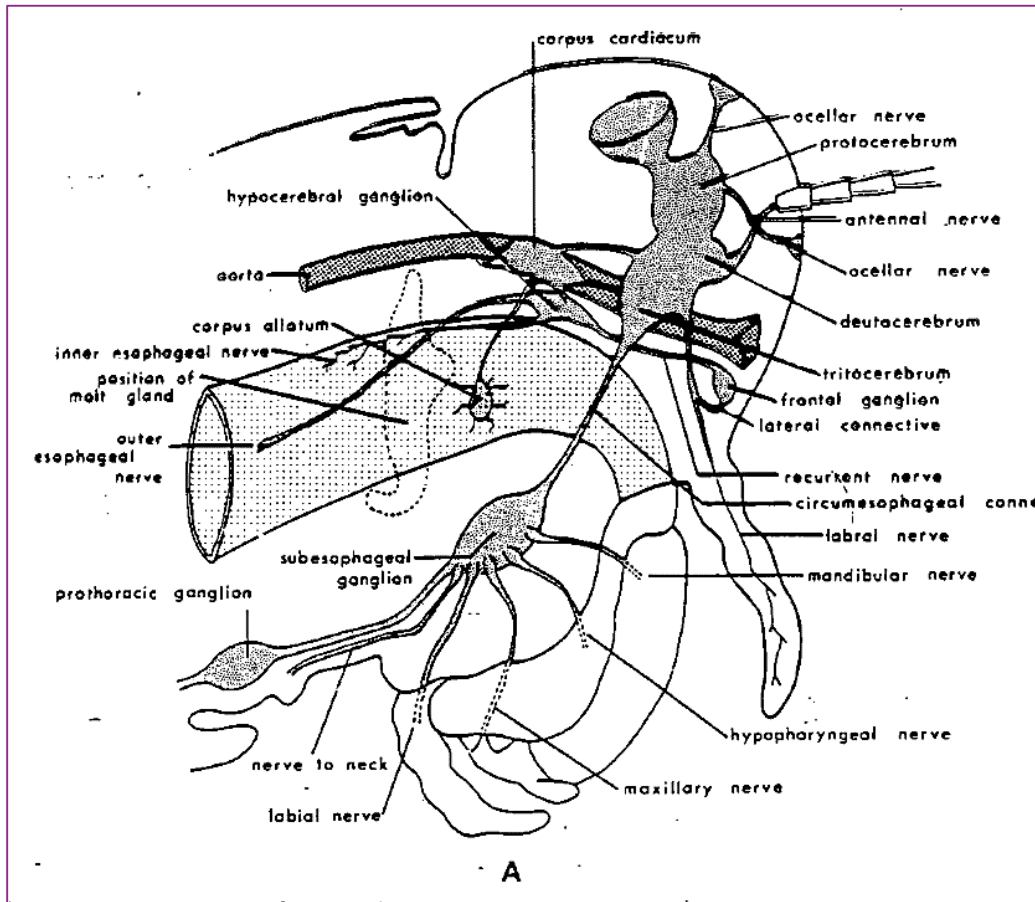
Νευρικό σύστημα 1/2



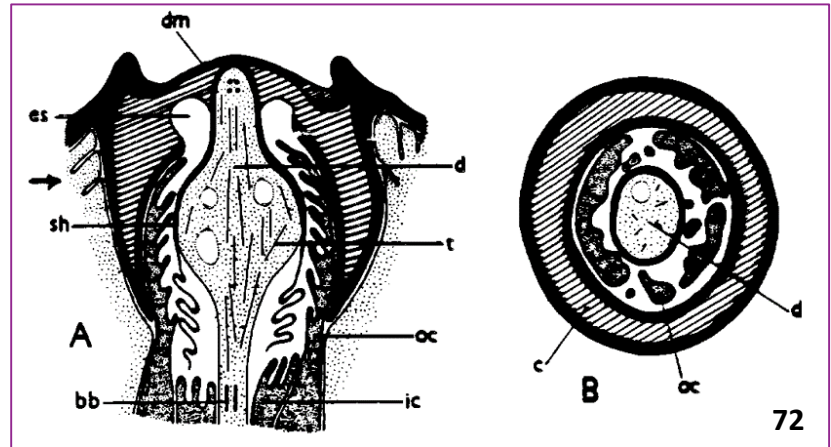
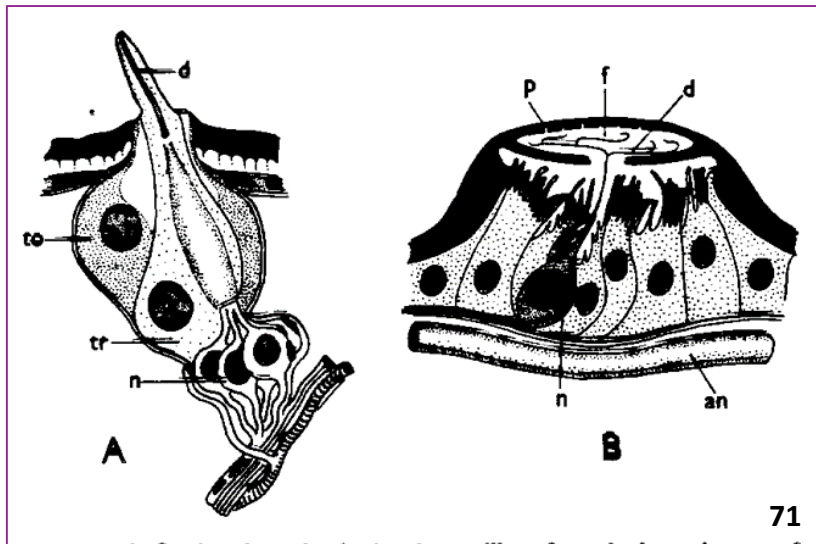
68



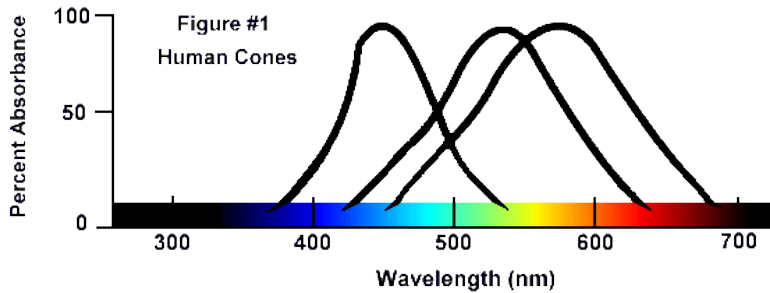
Νευρικό σύστημα 2/2



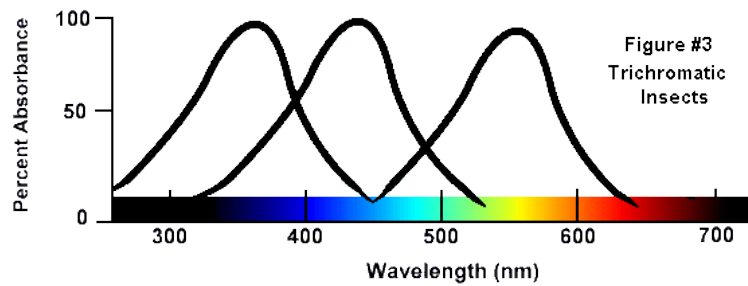
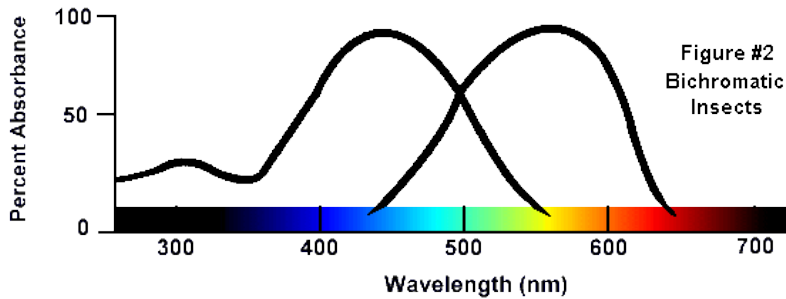
Αισθητήρια όργανα



Όραση εντόμων 1/2



74



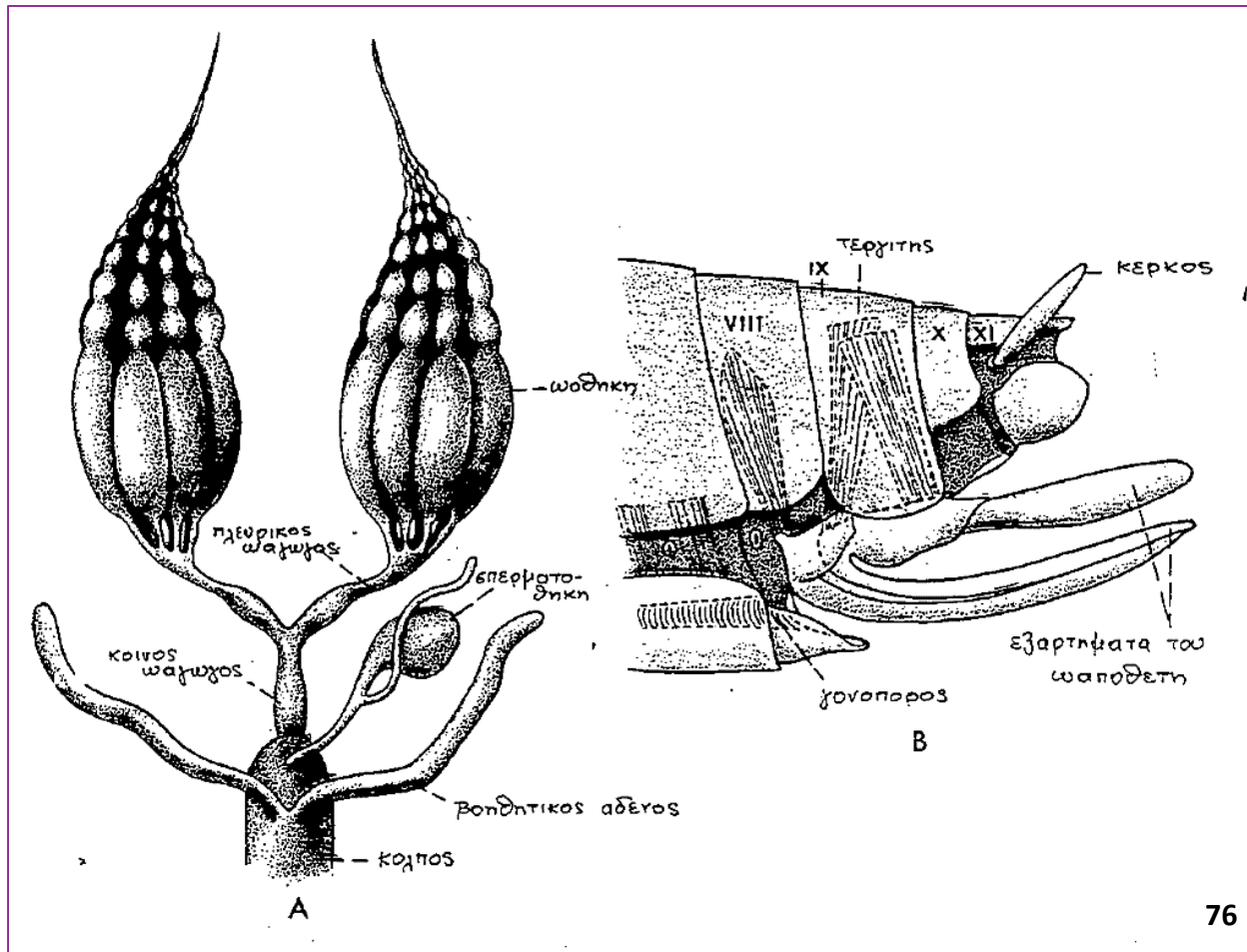
73



Όραση εντόμων 2/2



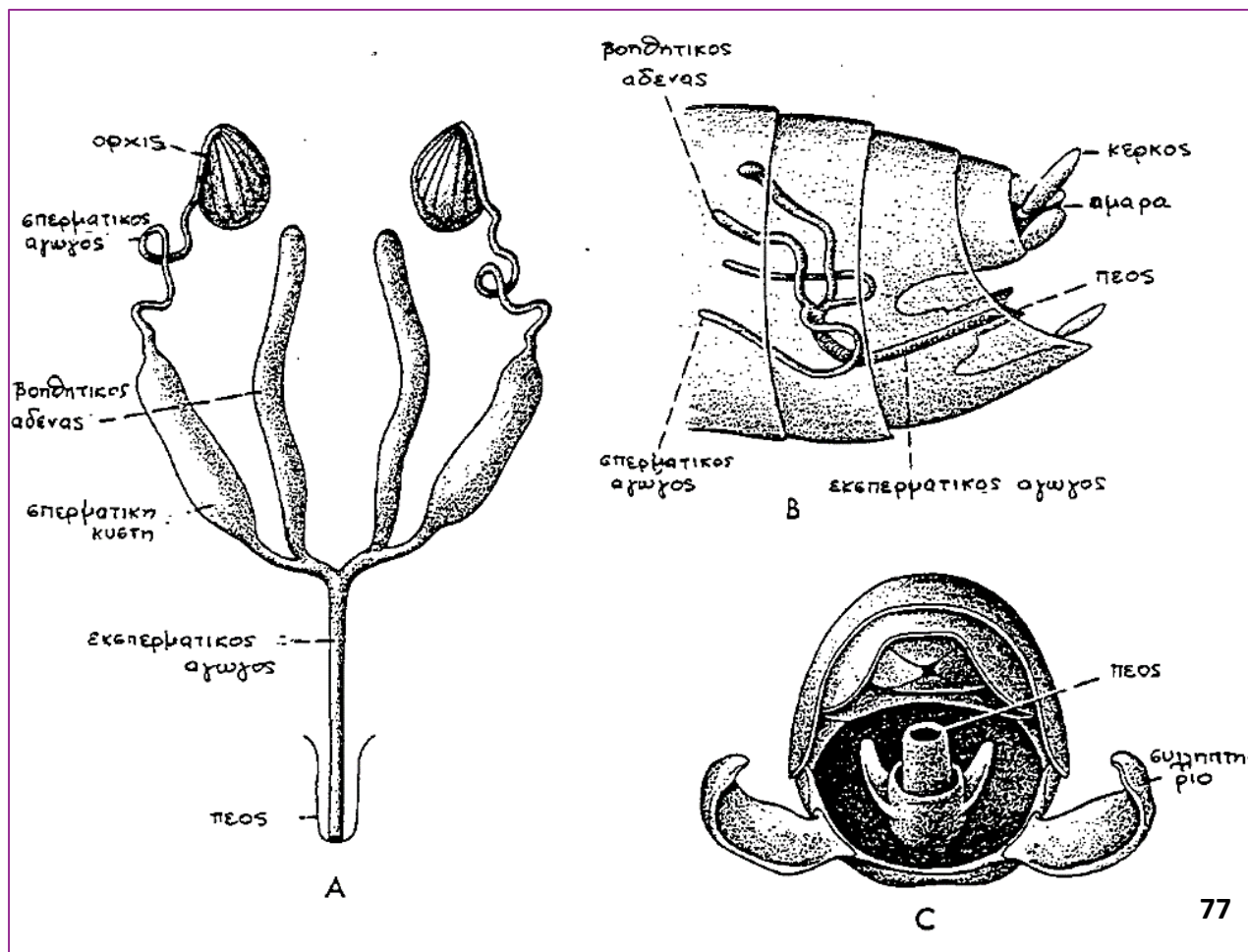
Αναπαραγωγικό σύστημα: Θηλυκό



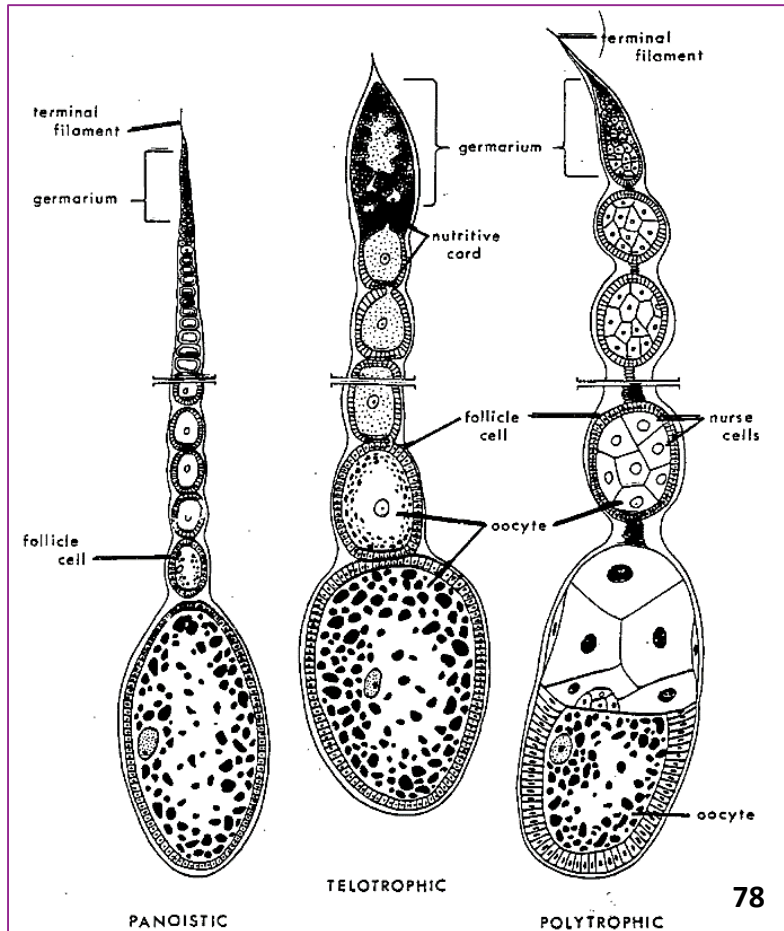
76



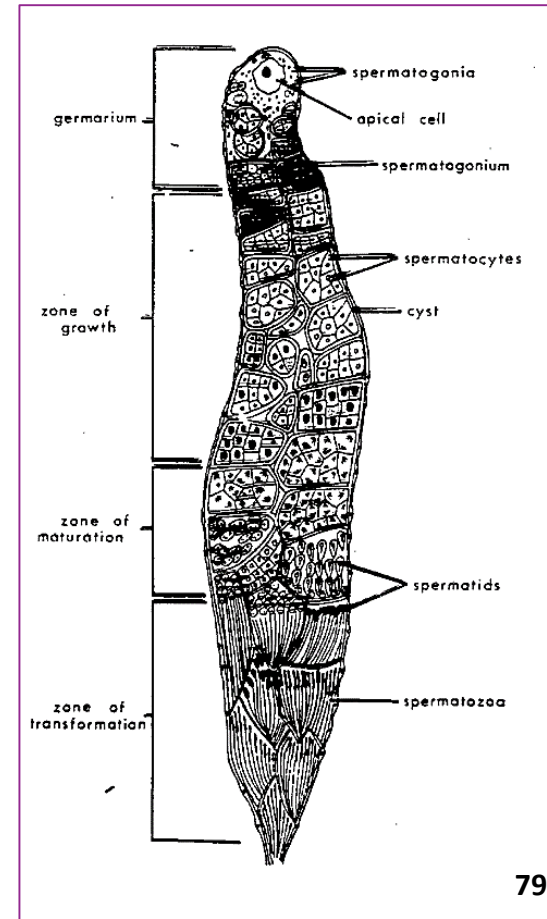
Αναπαραγωγικό σύστημα: αρσενικό



Αναπαραγωγικό σύστημα



Ωοθήκες



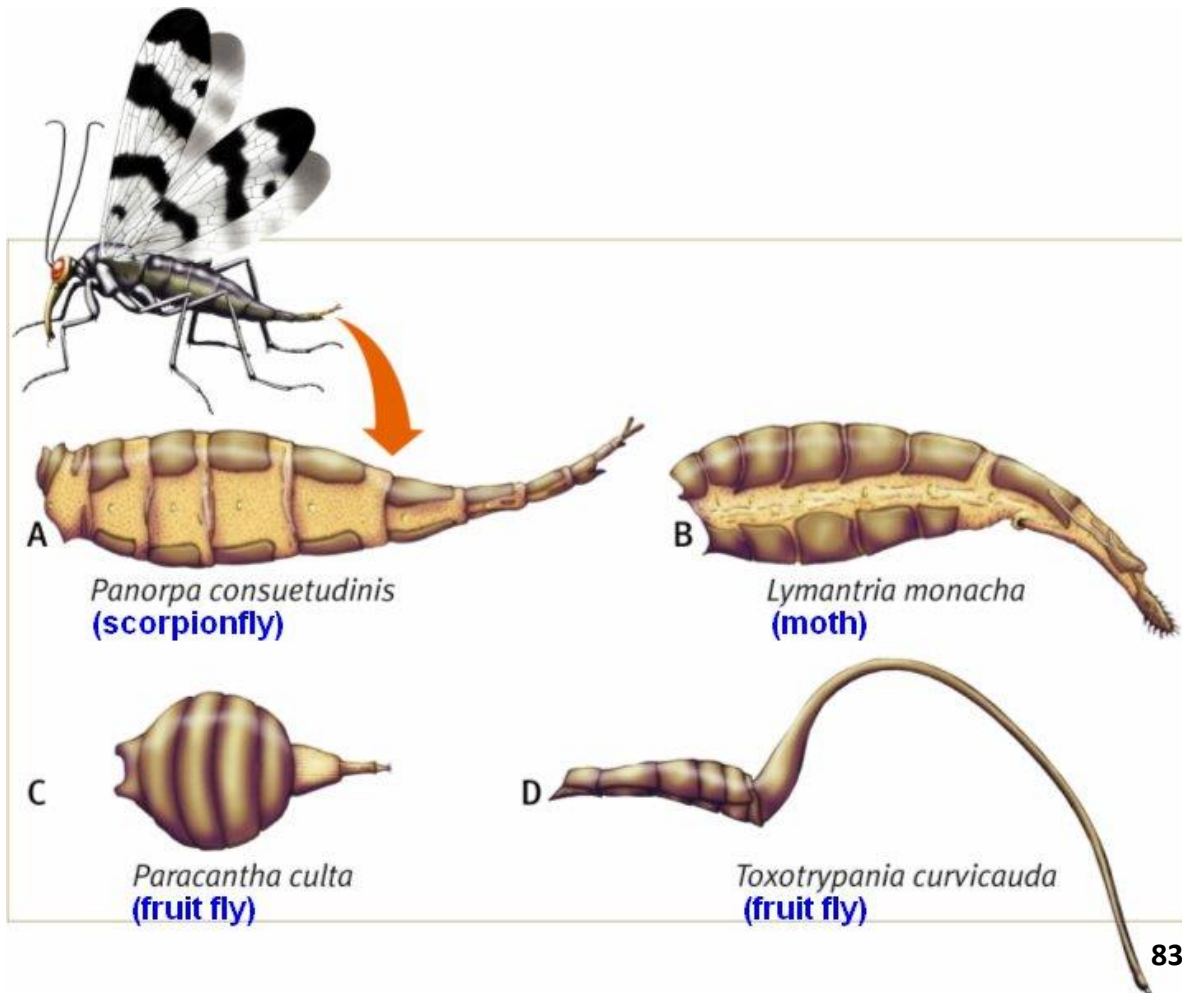
Σπερματοθήκες



Σύζευξη



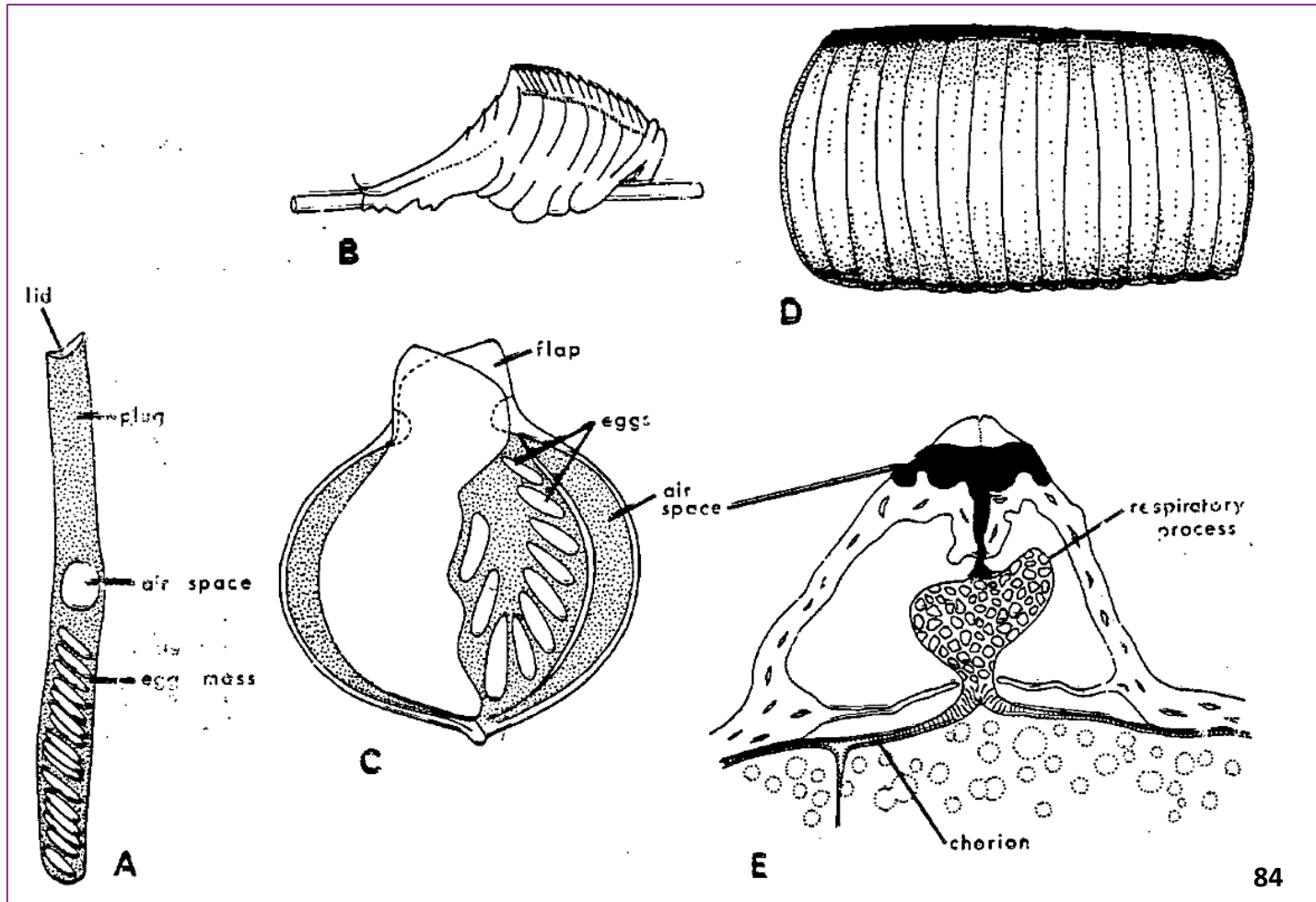
Ωαποθέτες



83



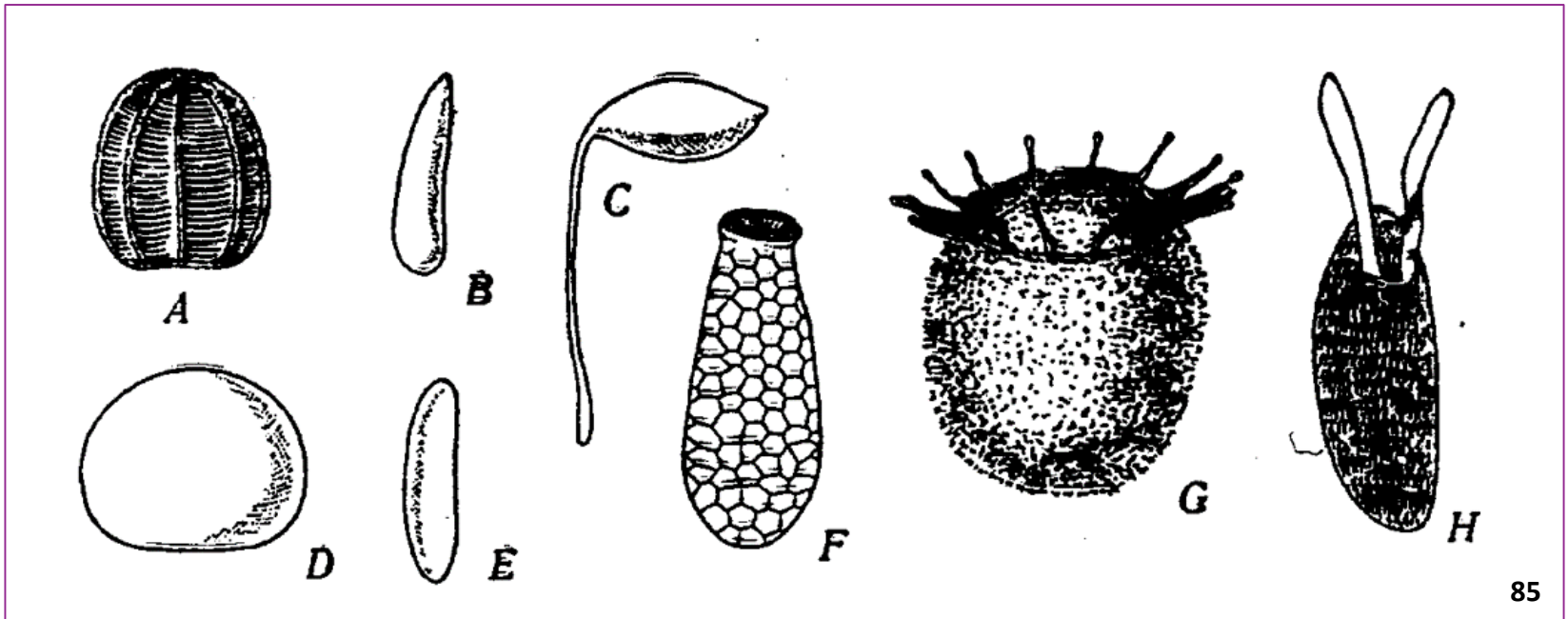
Ωοθήκια



84



Αυγά



85



Αυγό δροσόφιλας



86



Βασικές μορφές ανάπτυξης εντόμων 1/2



EGGS



YOUNG NYMPH

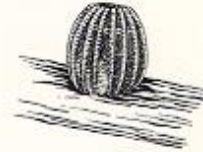


LATER NYMPH



ADULT

87



EGG



LARVA (CATERPILLAR)



CHRYSALIS (PUPA)



ADULT

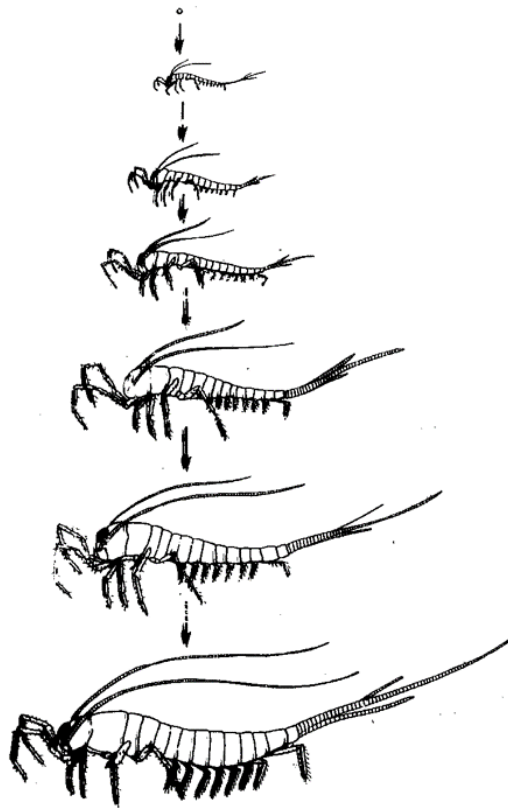
88

Ημιμετάβολη ανάπτυξη

Ολομετάβολη ανάπτυξη

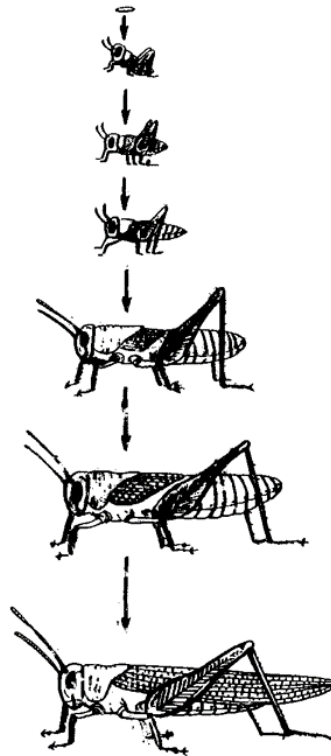


Βασικές μορφές ανάπτυξης εντόμων 2/2



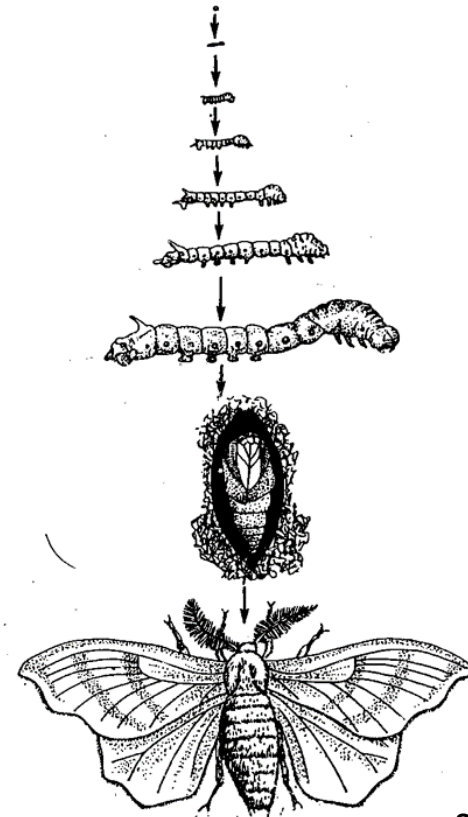
AMETABOLOUS

Αμετάβολη ανάπτυξη



HEMIMETABOLOUS

Ημιμετάβολη ανάπτυξη



HOLOMETABOLOUS

Ολομετάβολη ανάπτυξη

89



Μεταμόρφωση *Danaus plexippus* 1/2



Μεταμόρφωση *Danaus plexippus* 2/2



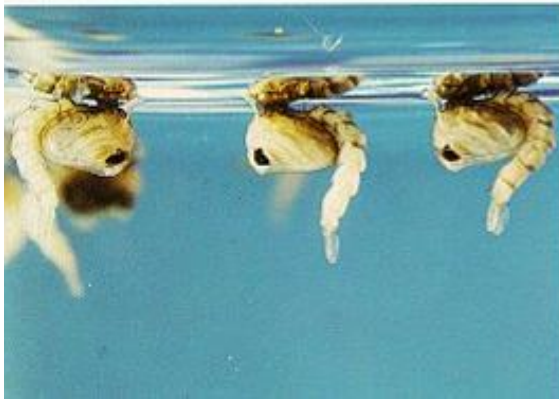
Το κουνούπι *Culex*



96



106



96



10

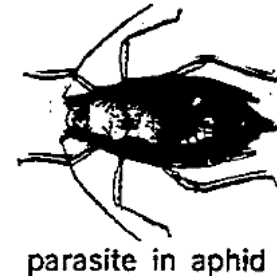
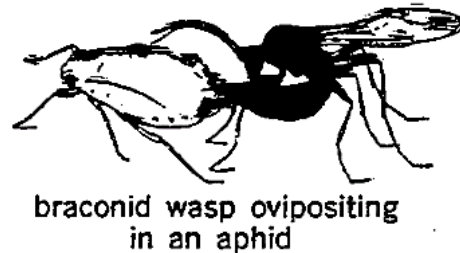
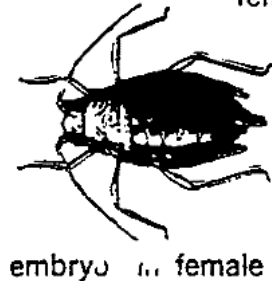
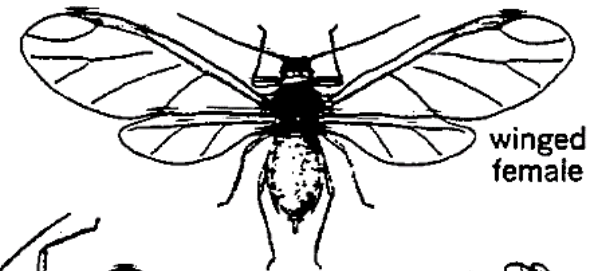
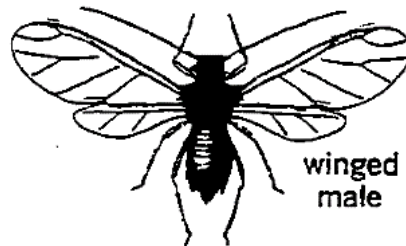
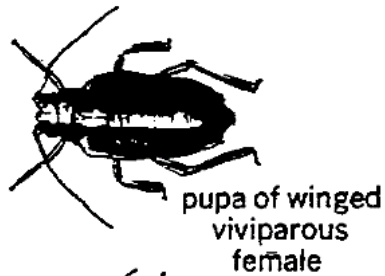
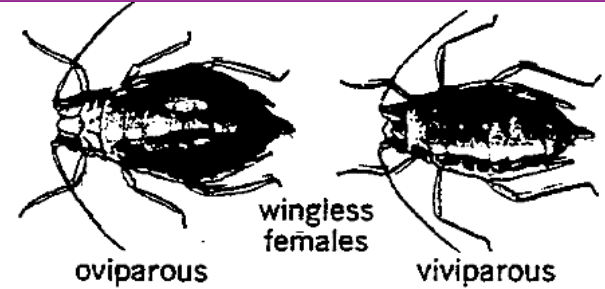
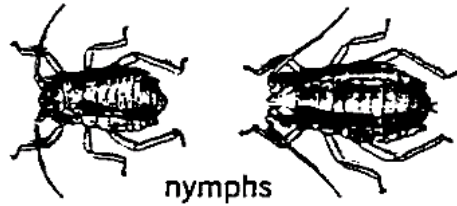
111



97



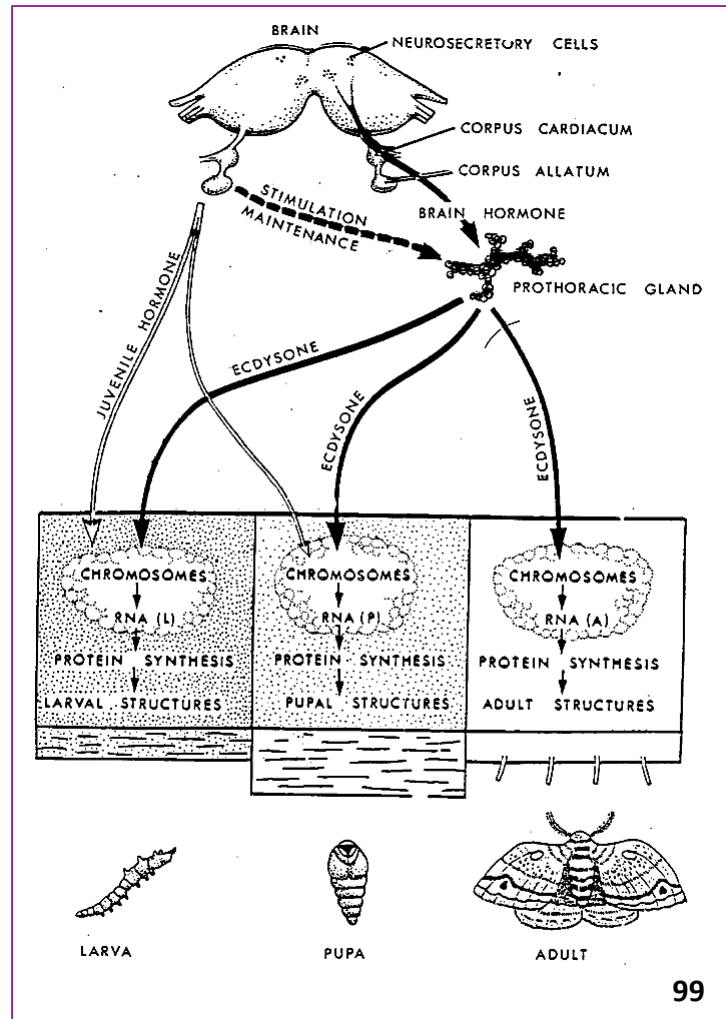
Εναλλαγή αμφιγονικής – μονογονικής αναπαραγωγής



98



Η ρύθμιση της ανάπτυξης



Μεταμόρφωση στα έντομα 1/2



WITHOUT HORMONES, a caterpillar cannot develop. To prove this point, Williams first tied off the head from the thorax, and then the head and thorax from the tail. Thus divided, the caterpillar continued to live but did not begin metamorphosis.



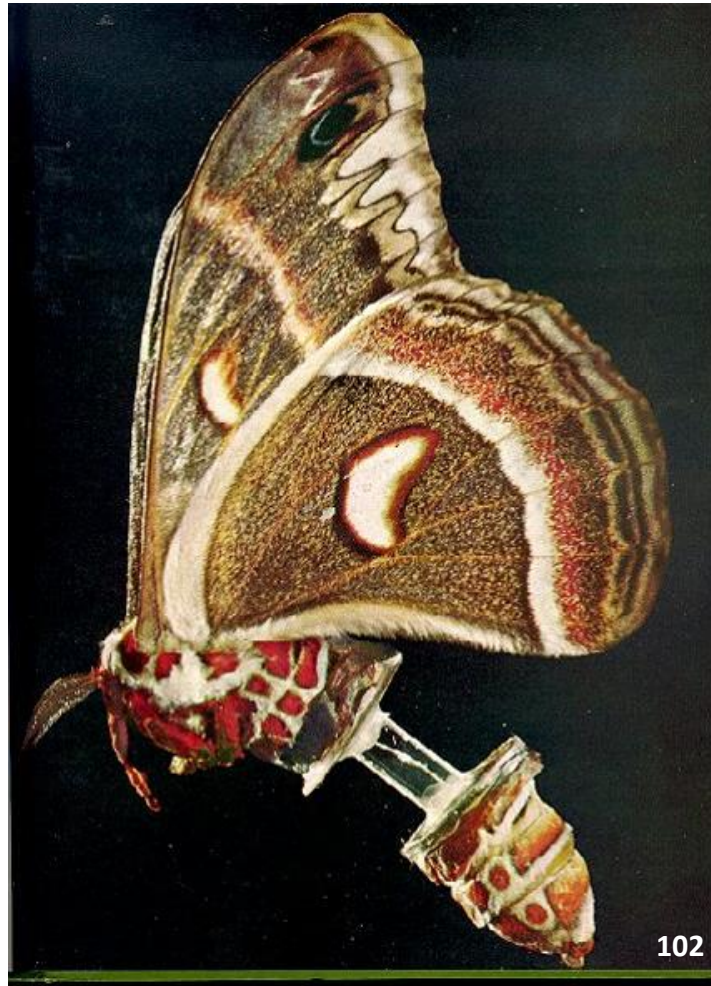
WITH ONE HORMONE, development begins. This insect was tied off after the brain hormone began to flow but before the thoracic hormone was produced. The thorax developed, but the tail, which received no stimulus from the thoracic centre, did not.



WITH BOTH HORMONES, full metamorphosis occurs. Head and thorax sections were tied off after both hormones had been produced. Experiments proved that the brain hormone stimulates the thoracic hormone, which in turn initiates metamorphosis.



Μεταμόρφωση στα έντομα 2/2



Παράσιτα



103



Μύκητες



Κηκκίδια 1/2



Κηκκίδια 2/2



107



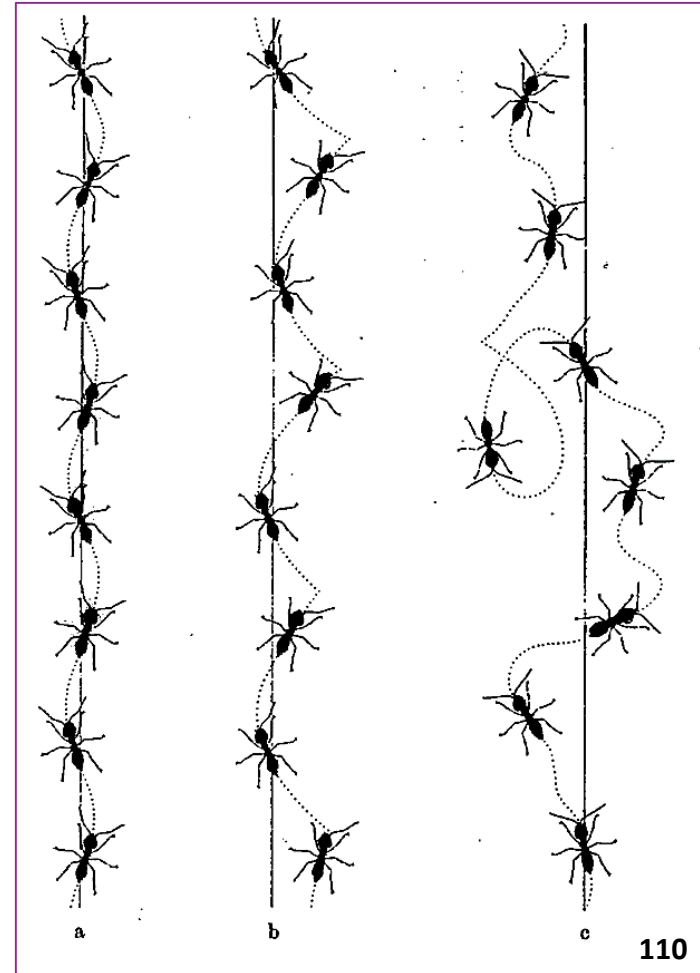
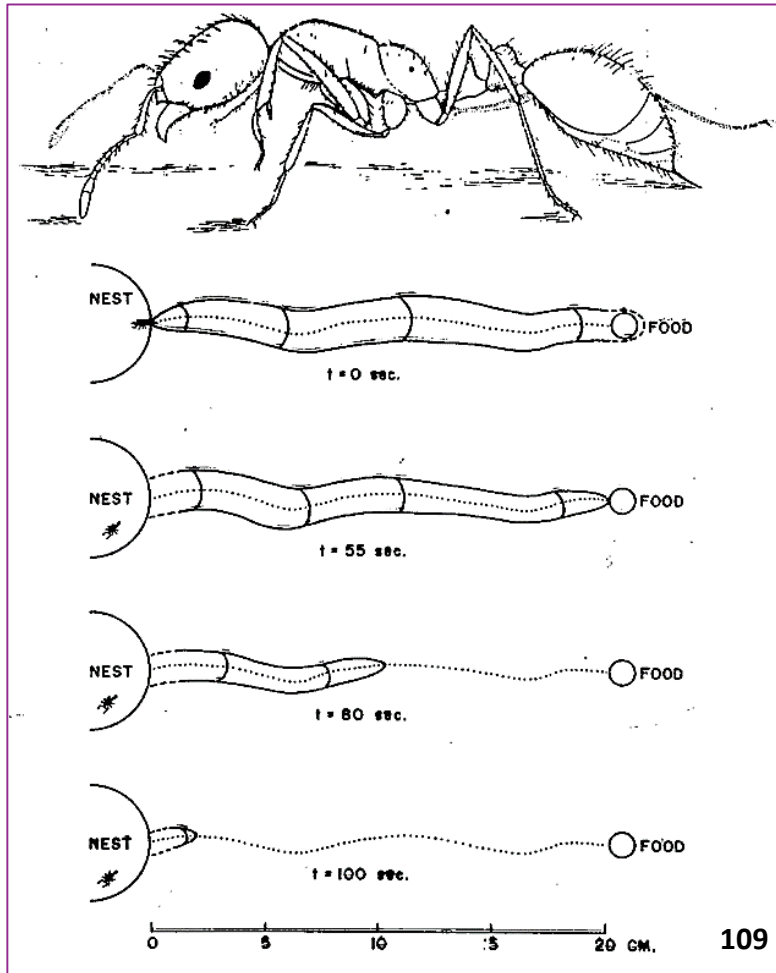
Οπτικός προσανατολισμός



108



Χημικός προσανατολισμός



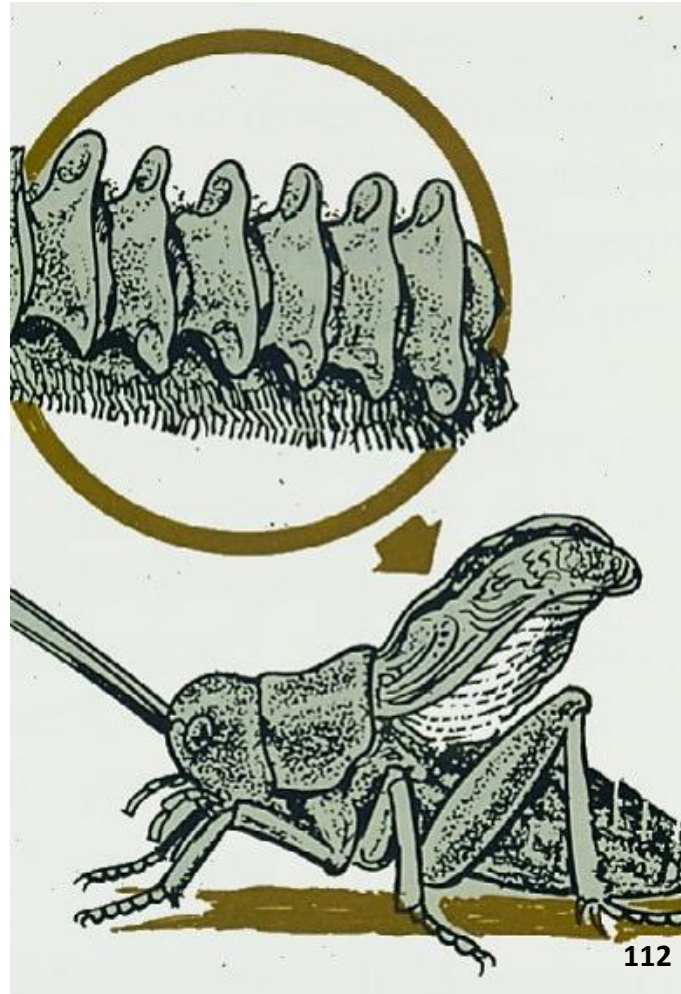
Τροφάλλαξη



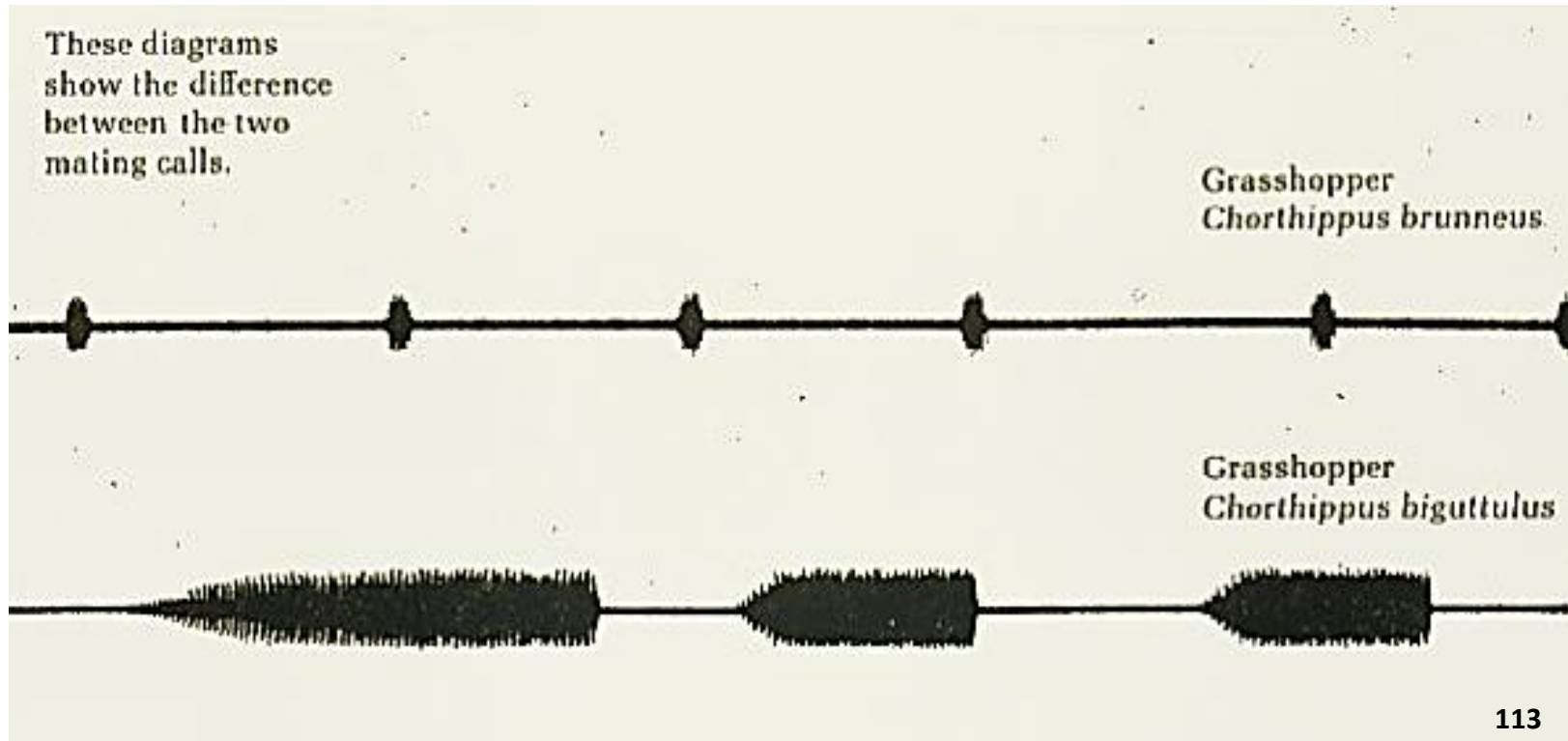
111



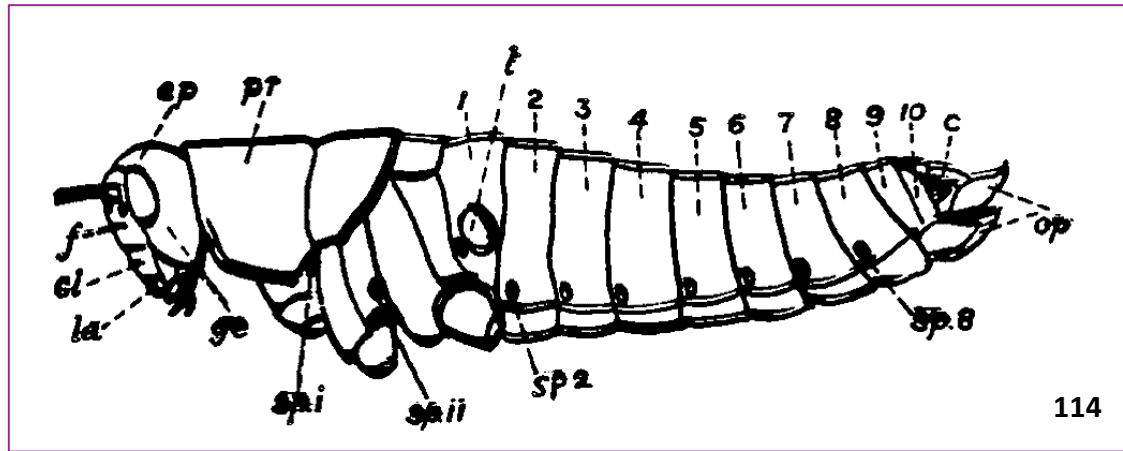
Ηχητική επικοινωνία 1/4



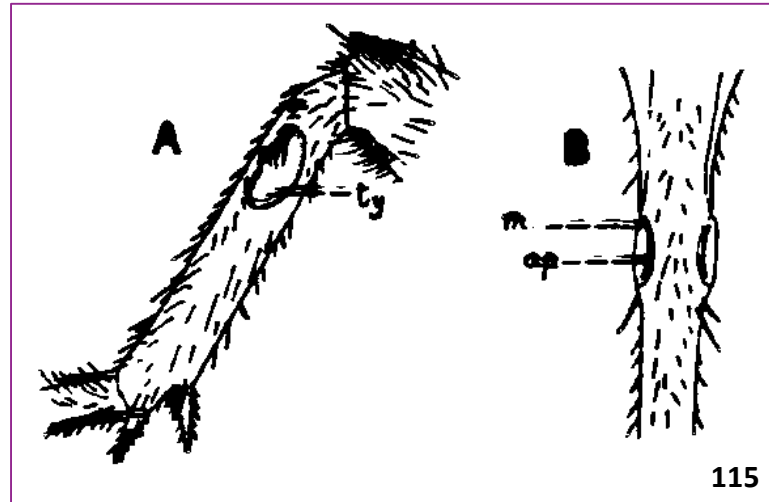
Ηχητική επικοινωνία 2/4



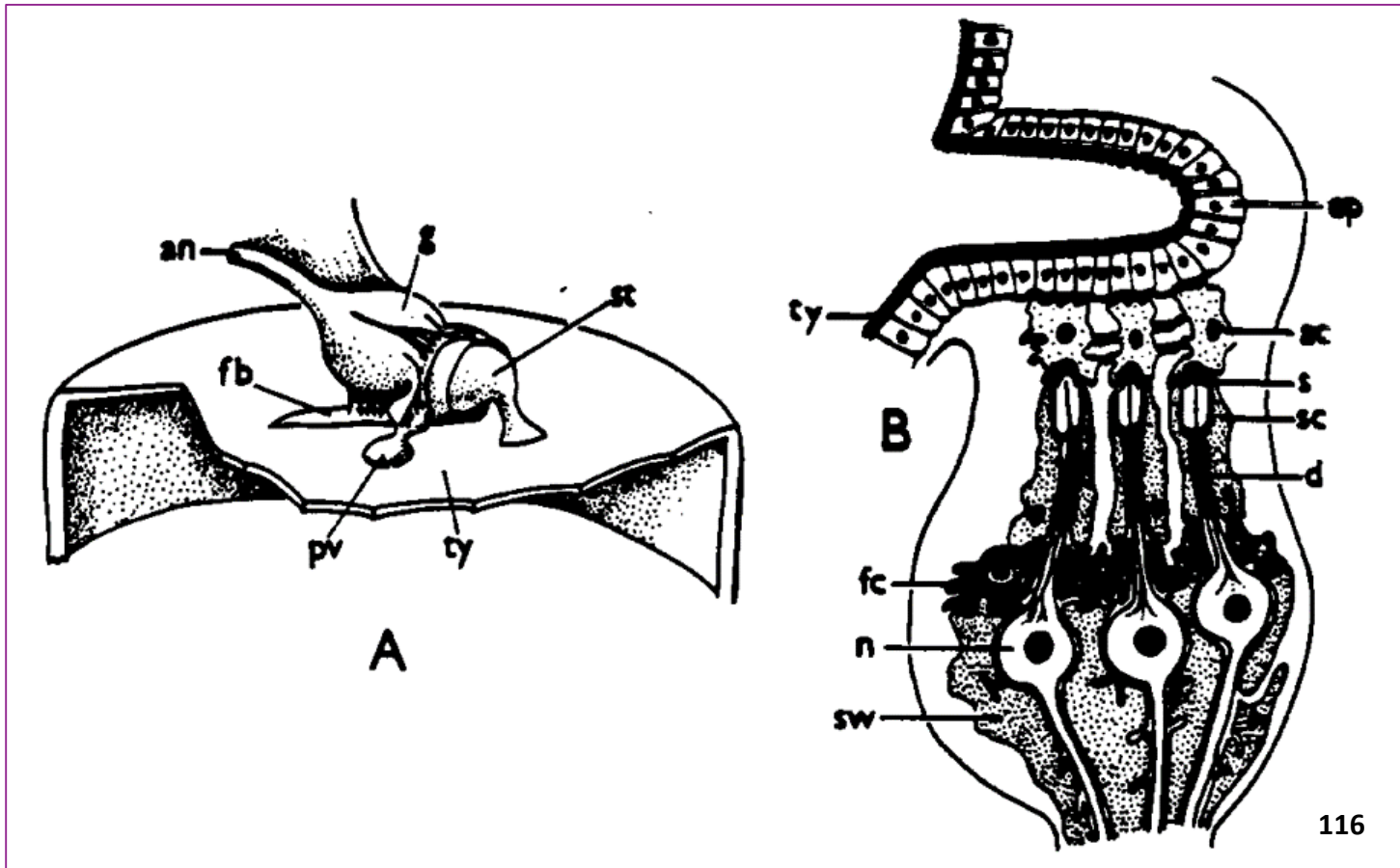
Ηχητική επικοινωνία 3/4



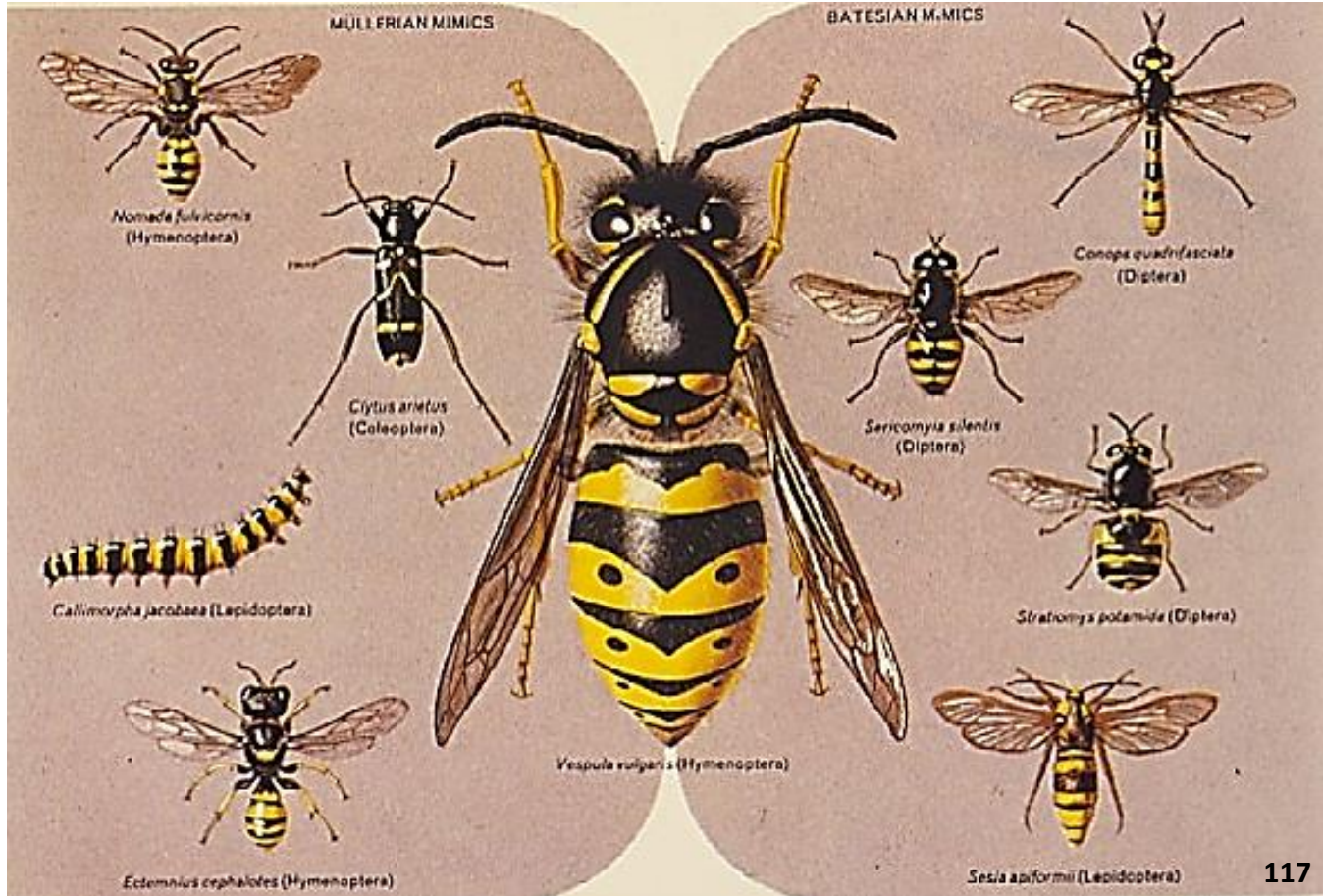
Εντοπισμός ήχων



Ηχητική επικοινωνία 4/4



Μιμητισμός Muller και Bates



Μιμητισμός του Muller

Μιμητισμός του Bates



Μιμητισμός 1/2



Μιμητισμός 2/2



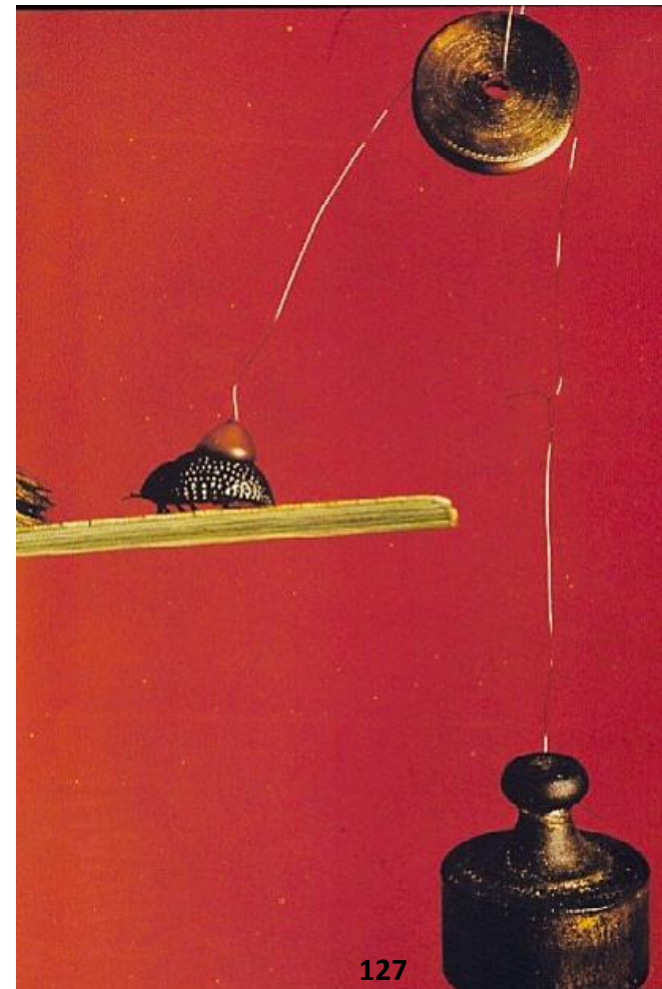
Φυλλοειδή φτερά πεταλούδων



Χημική άμυνα



Μηχανική άμυνα



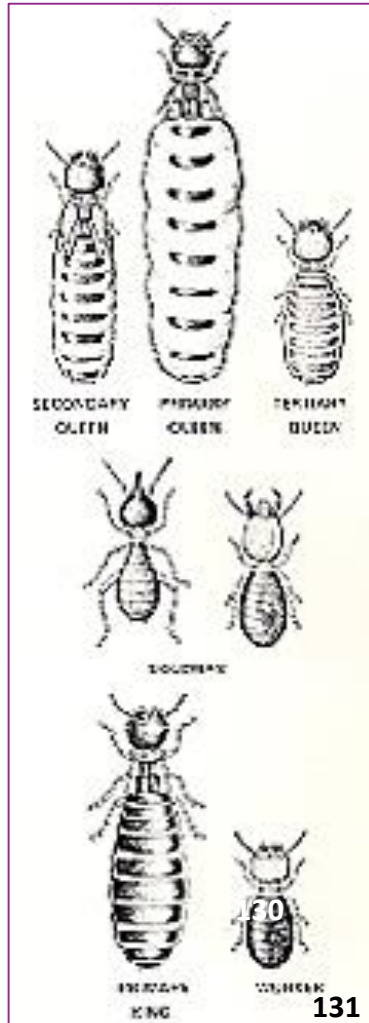
Απώθηση 1/2



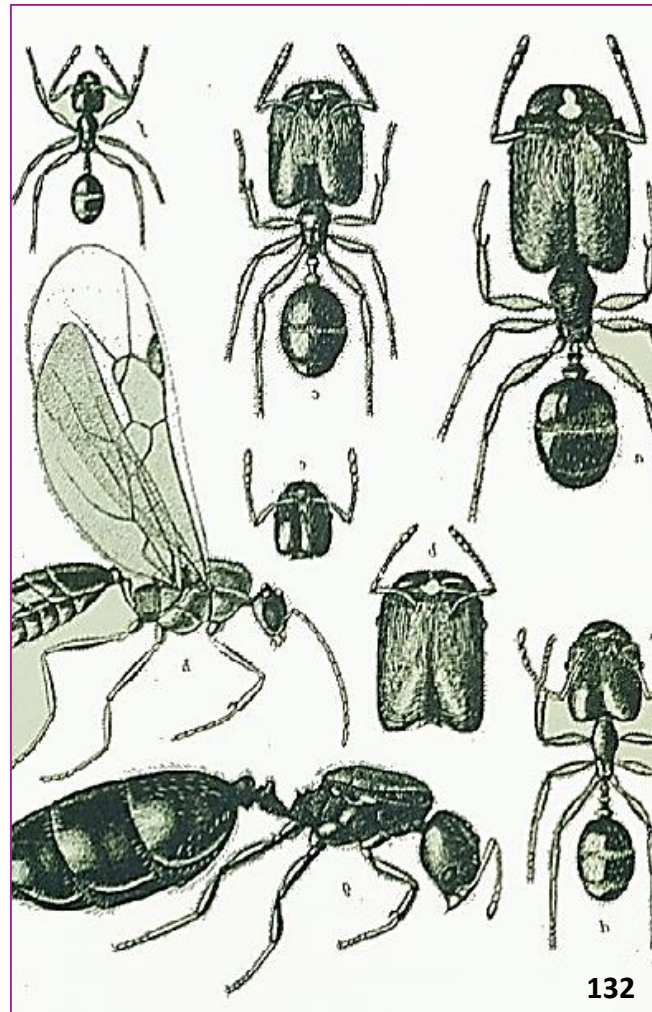
Απώθηση 2/2



Κοινωνικά έντομα



Τερμίτες



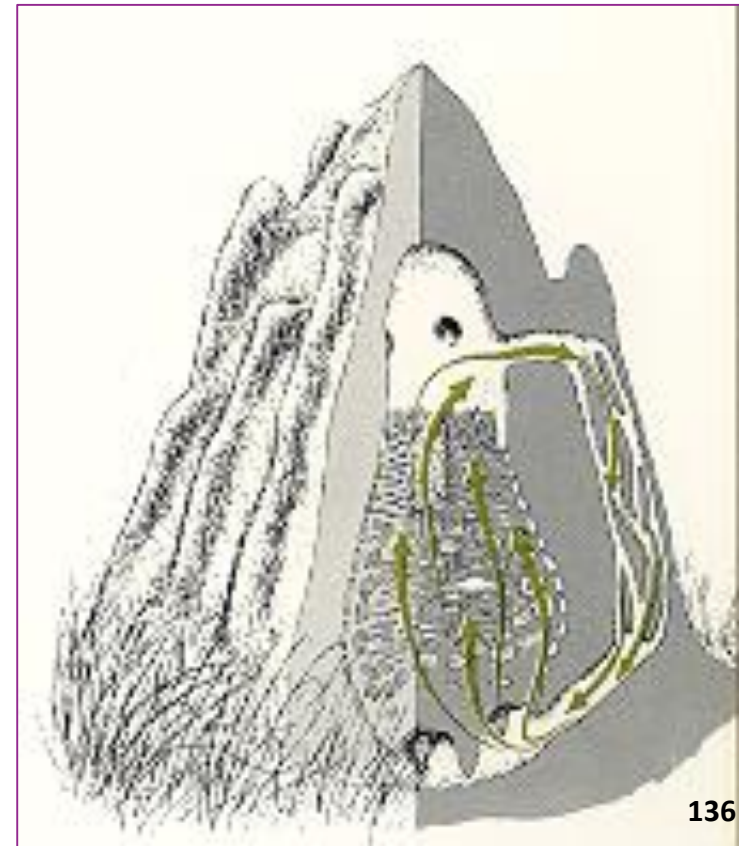
Μυρμήκια



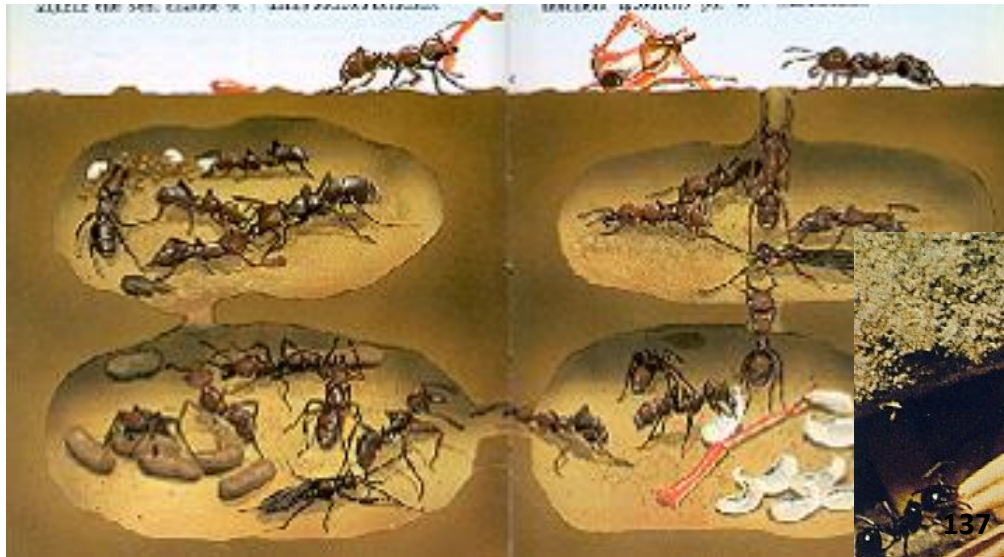
Φωλιές τερμιτών



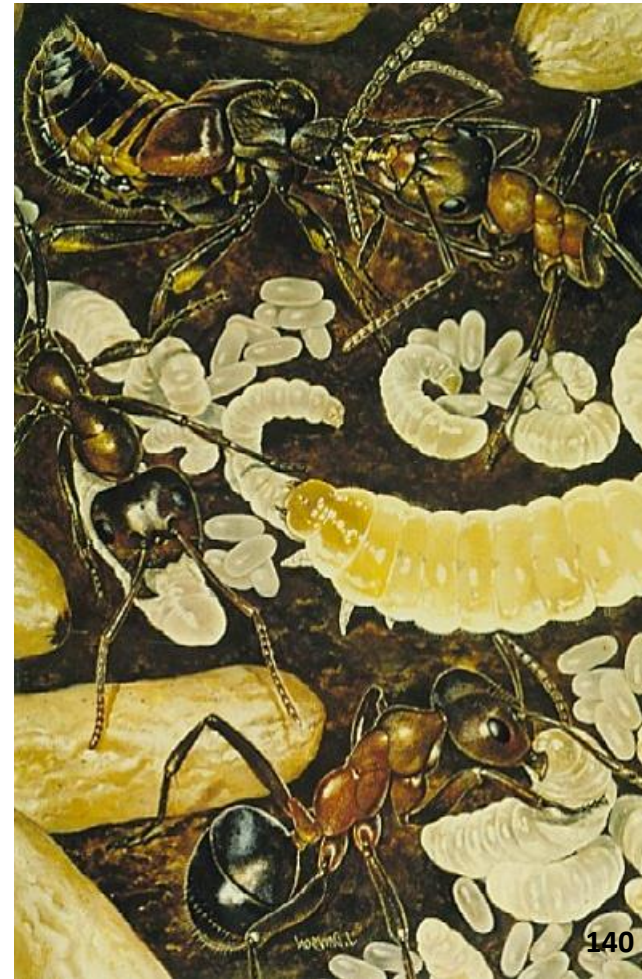
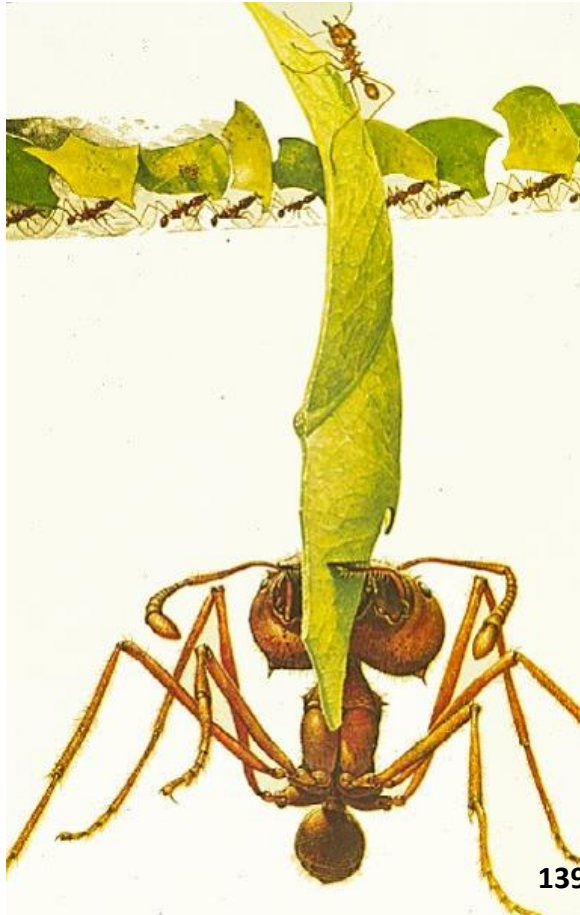
Γονιμοποιημένη βασίλισσα μελισσιού



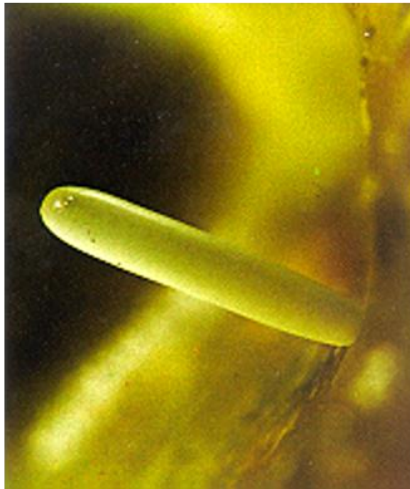
Φωλιές μυρμηγκιών 1/2



Φωλιές μυρμηγκιών 2/2



Εκτροφή νεαρών ατόμων 1/2



Εκτροφή νεαρών ατόμων 2/2



214



142



Σμάρι μελισσιού



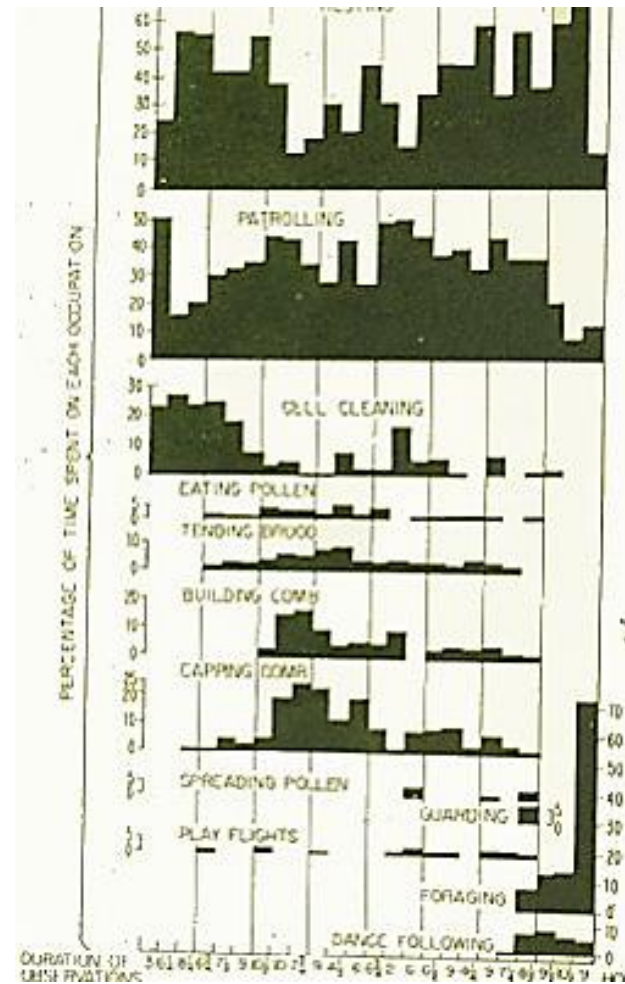
143



Προσανατολισμός μελισσών



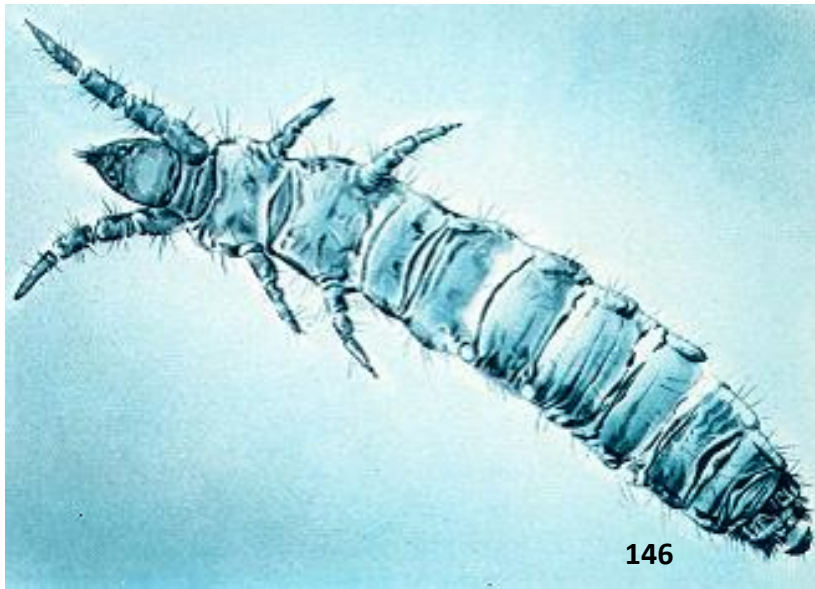
Ο χορός των μελισσών



Καταμερισμός εργασιών ανά ηλικία



Πρώτουρα & Δίπλουρα



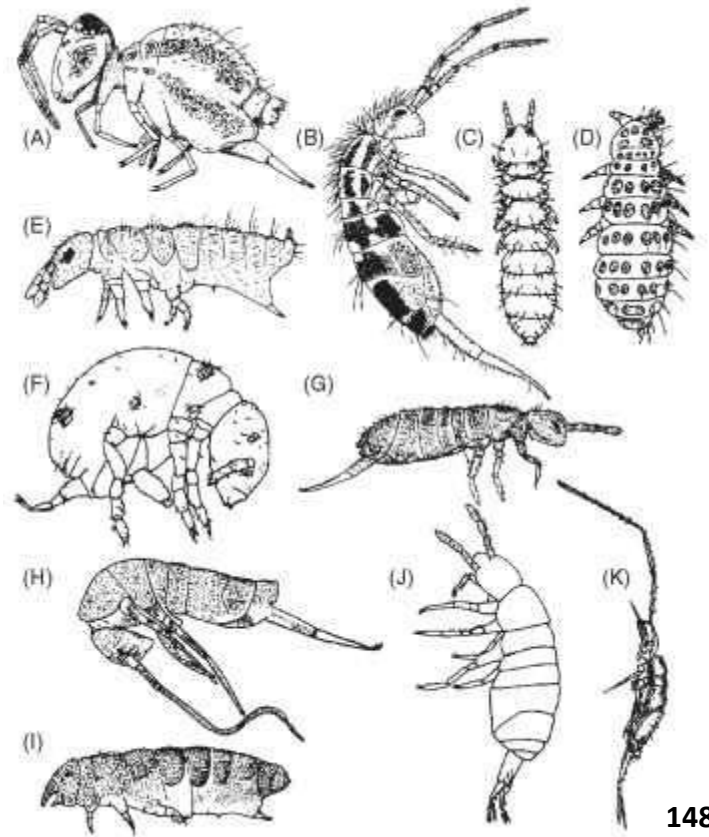
Πρώτουρα



Δίπλουρα



Κολλέμβολα



148



Θυσάνουρα



Οδοντόγναθα

SYMPÈTRE JAUNE

Sympetrum flavolum

131



♂

150

ODONATE (x 1,5)

AGRION JOUVENCELLE

Coenagrion puella

137



♂

ODONATE (x 2)

151



Εφημερόπτερα



Φασμίδα



153



Ορθόπτερα

GRILLON DU FOYER

Acrida domestica

115



♂

154

ΟΡΘΟΠΤΕΡΕ (α 2,3)



155

DECTIQUE VERRUCIVORE

87

Decticus verrucivorus



♂

ΟΡΘΟΠΤΕΡΕ

156



Δικτυόπτερα

MANTE RELIGIEUSE

Mantis religiosa

91



♀

157

ΔΙΑΝΤΟΠΤΕΡΗ

Μαντοειδή

BLATTE GERMANIQUE

Blattella germanica

119



♀ = ♂

158

ΒΛΑΤΤΟΠΤΕΡΗ (κ. 3)

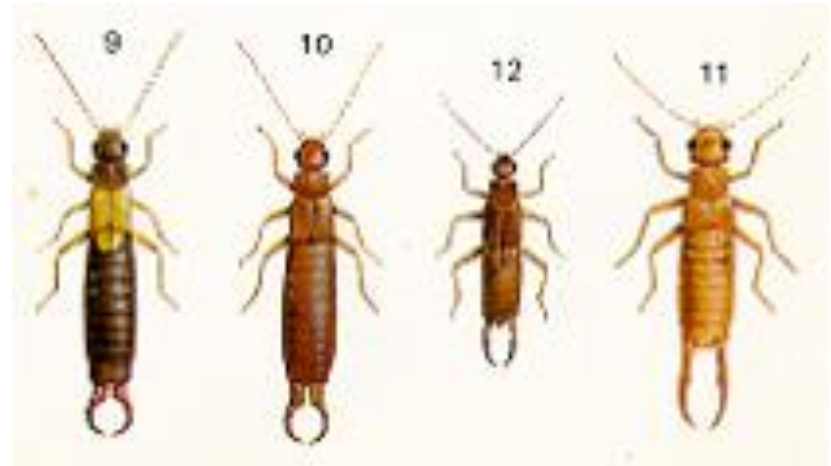
Βλαττοειδή



Ισόπτερα & Δερμάπτερα



Ισόπτερα



160

Δερμάπτερα



Εμβιόπτερα & Πλεκόπτερα



Εμβιόπτερα

NEMOURE

Nemoura cristata

143



♂

162
PLÉCOPTÈRE (N. S.)

Πλεκόπτερα



Ζωράπτερα & Ψωχόπτερα

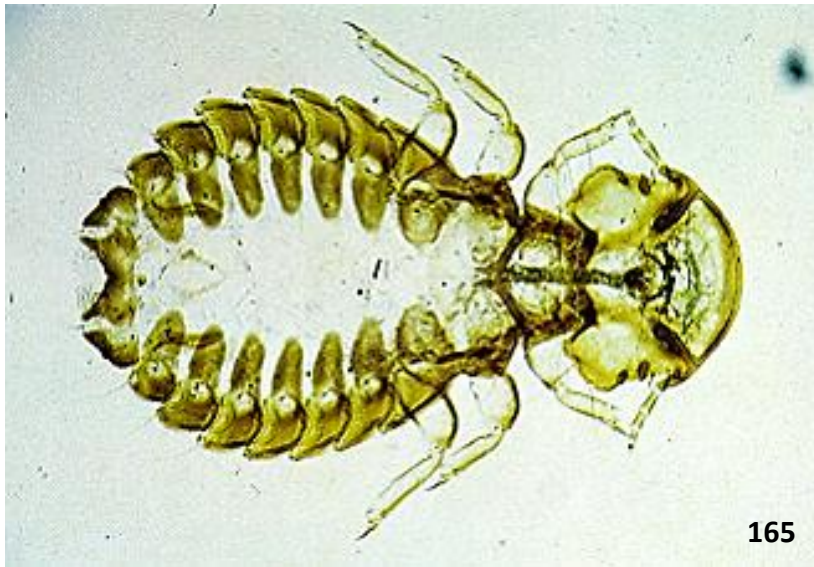


Ζωράπτερα

Ψωχόπτερα



Μαλλοφάγα & Ανόπλουρα



Μαλλοφάγα



Ανόπλουρα



Ετερόπτερα

110

PENTATOME RAYÉ

Graphostoma lineatum



♀ = ♂

167

ΗΤΕΡΟΠΤΕΡΕ (x 5)

122

PUNAISE DES LITS

Cimex lectularius



♀ = ♂

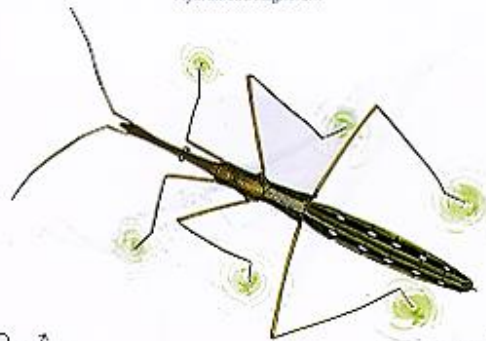
168

ΗΤΕΡΟΠΤΕΡΕ (x 10)

HYDROMÈTRE

Hydrometra stagnorum

145



♀ = ♂

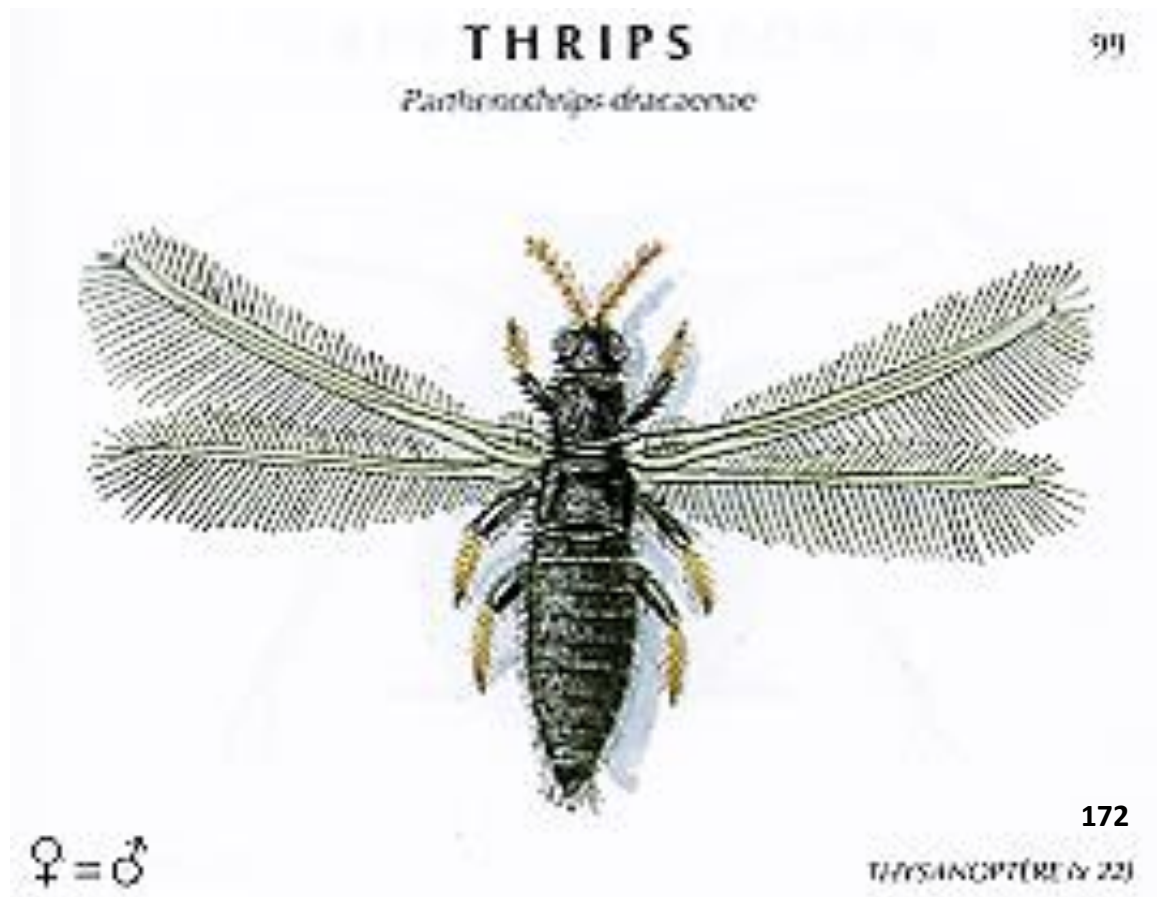
ΗΤΕΡΟΠΤΕΡΕ (x 5) 169



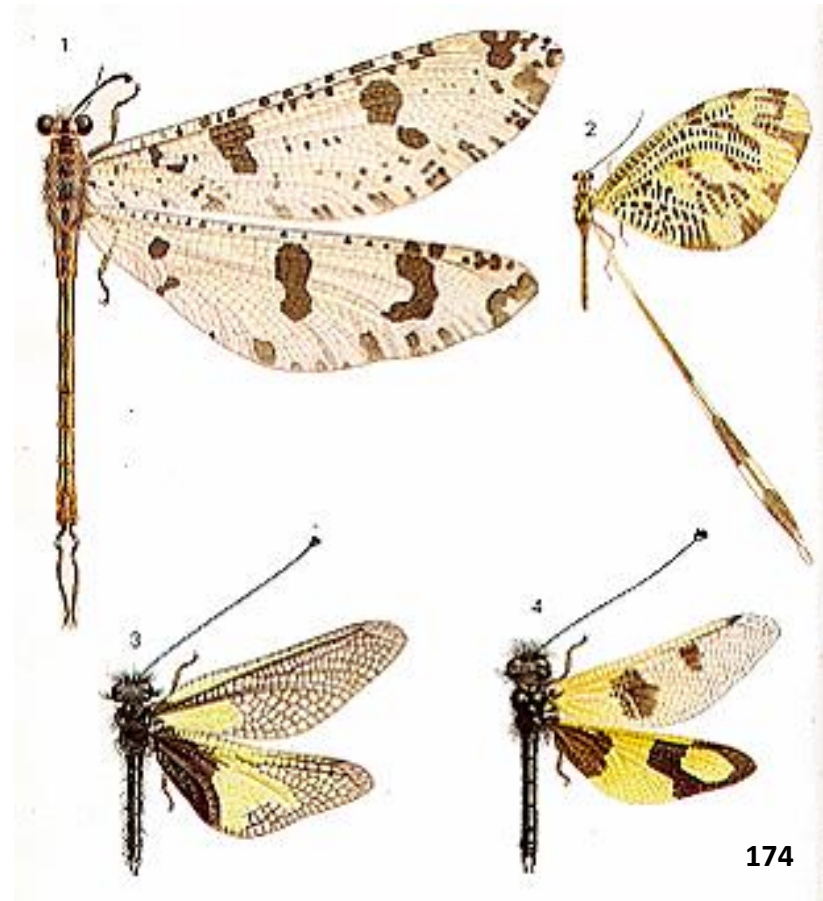
Ομόπτερα



Θυσανόπτερα



Νευρόπτερα



Κολεόπτερα

20

RHINOCÉROS

Oryctes nasicornis



♂

175

COLEOPTÈRE (N. 2.51)

LUCANE CERF-VOLANT

Lucanus cervus

23



♀



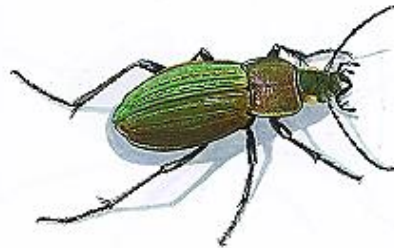
♂

176

CARABE DES BOIS

Carabus cancellatus

27

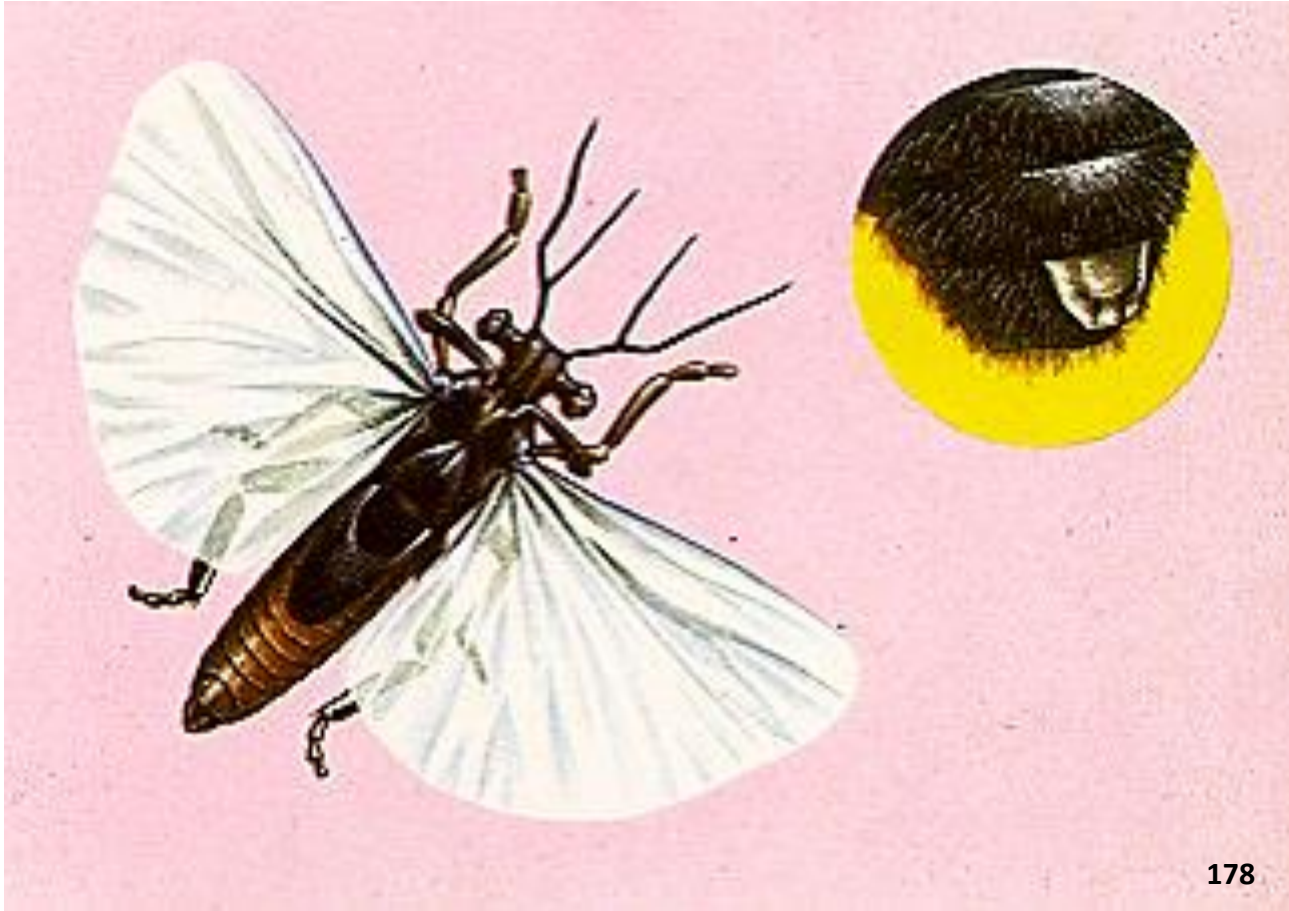


♀=♂

COLEOPTÈRE **177**



Στρεψίπτερα



178



Σιφωνάπτερα

PUCE DE L'HOMME

121

Pulex irritans



♀ = ♂

179

SIMONAPTERE 2x 20x



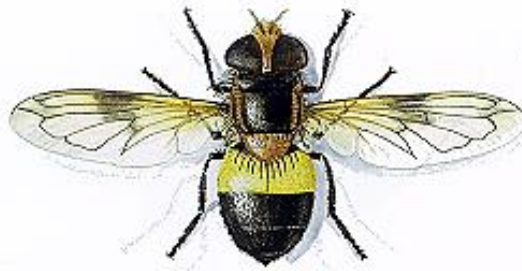
Μηκόπτερα



Δίπτερα

56 VOLUCELLE TRANSPARENTE

Volucella pellucens



♀=♂

181

DIPTÈRE (n. 3)

118

DROSOPHILE

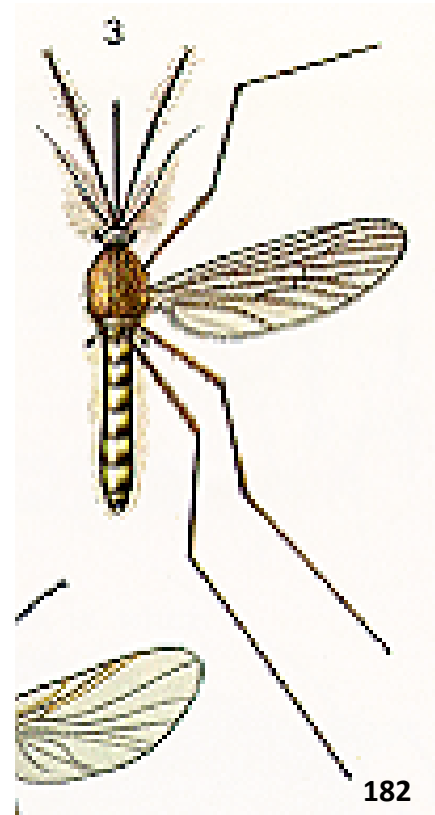
Drosophila melanogaster



♀=♂

183

DIPTÈRE (n. 15)



182



Τριχόπτερα

150

GRANDE PHRYGANE

Phryganea grandis



♀ = ♂

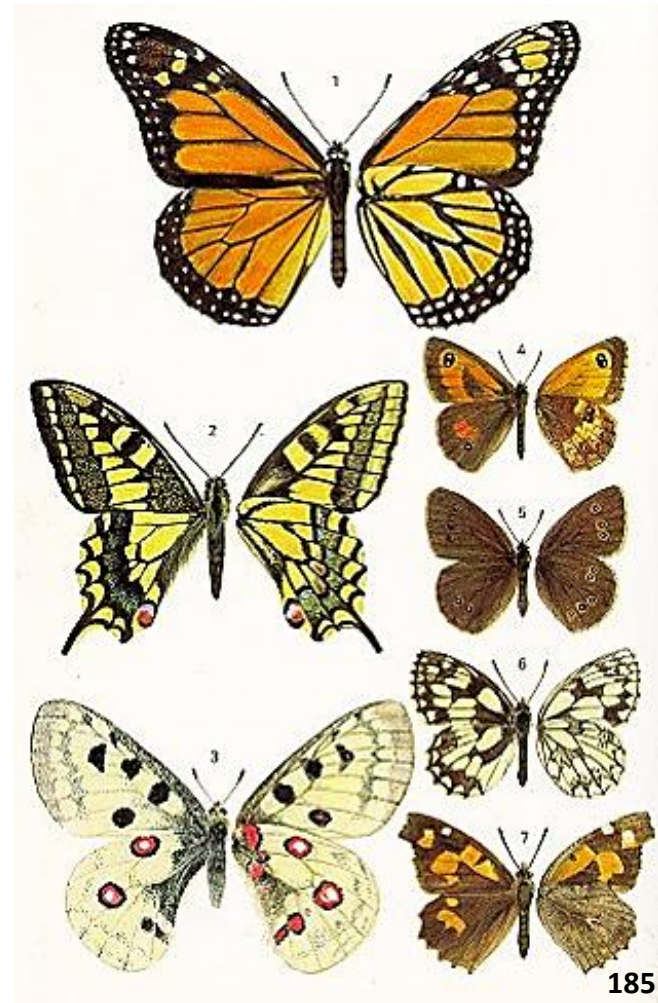


184

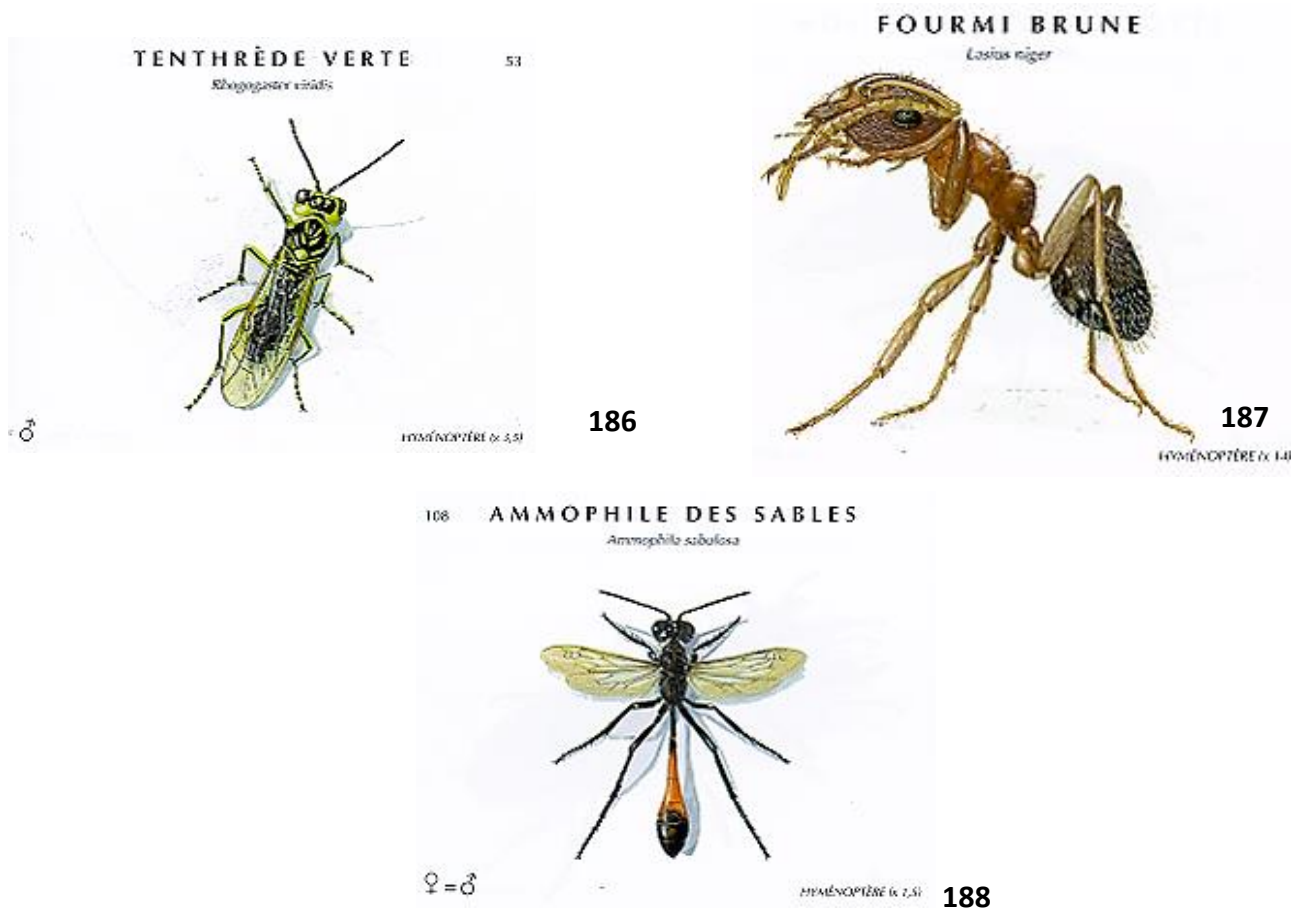
ΤΡΙΧΟΠΤΕΡΕ (♀ / ♂)



Λεπιδόπτερα



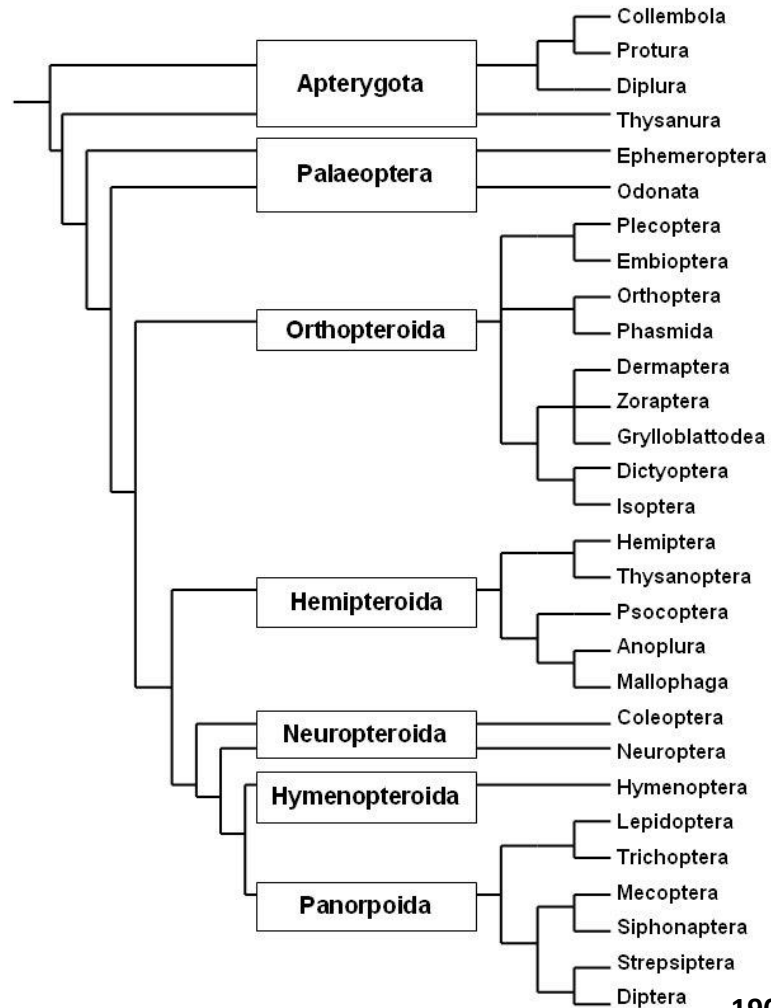
Υμενόπτερα



Γρυλλοβλαττοειδή



Φυλογένεση των εντόμων



Τέλος Παρουσίασης



Χρηματοδότηση

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



Σημειώματα



Σημείωμα Ιστορικού Εκδόσεων Έργου

Το παρόν έργο αποτελεί την έκδοση 1.0.



Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Εθνικών και Καποδιστριακών Πανεπιστημίων Αθηνών, Λεγάκις Αναστάσιος, Αναπληρωτής Καθηγητής. «Ζωολογία Ι. Ενότητα 18. Εξάποδα». Έκδοση: 1.0. Αθήνα 2014. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση: <http://opencourses.uoa.gr/courses/BIOL3/>



Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά, Μη Εμπορική Χρήση Παρόμοια Διανομή 4.0 [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



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

Ως Μη Εμπορική ορίζεται η χρήση:

- που δεν περιλαμβάνει άμεσο ή έμμεσο οικονομικό όφελος από την χρήση του έργου, για το διανομέα του έργου και αδειοδόχο
- που δεν περιλαμβάνει οικονομική συναλλαγή ως προϋπόθεση για τη χρήση ή πρόσβαση στο έργο
- που δεν προσπορίζει στο διανομέα του έργου και αδειοδόχο έμμεσο οικονομικό όφελος (π.χ. διαφημίσεις) από την προβολή του έργου σε διαδικτυακό τόπο

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



Διατήρηση Σημειωμάτων

Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:

- το Σημείωμα Αναφοράς
- το Σημείωμα Αδειοδότησης
- τη δήλωση Διατήρησης Σημειωμάτων
- το Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (εφόσον υπάρχει)

μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων 1/21

Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

Εικόνες

Εικόνα 1. Πηγή: G. Pretto, A. Minelli & M. Ubertazzi-Tanara (1975). The World of Nature. Book Club Associates

Εικόνα 2. Πηγή: British Museum (Natural History) (1991). Ladybirds & Lobsters, Scorpions & Centipedes. Natural History Museum Publications

Εικόνα 3. Πηγή: L. Mound (1990). Insect. Dorling Kindersley, London

Εικόνα 4. Πηγή: British Museum (Natural History) (1991). Ladybirds & Lobsters, Scorpions & Centipedes. Natural History Museum Publications

Εικόνα 5. ZME Science. Σύνδεσμος: <http://cdn.zmescience.com/wp-content/uploads/2013/04/bee.jpg>. Πηγή: <http://www.zmescience.com/>.

Εικόνα 6. Creative Commons. Wikipedia The Free Encyclopedia. Σύνδεσμος: http://en.wikipedia.org/wiki/Bee#mediaviewer/File:Honeybee_landing_on_milkthistle02.jpg. Πηγή: <http://en.wikipedia.org>.

Εικόνα 7. Creative Commons. Wikipedia The Free Encyclopedia. Σύνδεσμος: http://en.wikipedia.org/wiki/Honey_bee#mediaviewer/File:Bee-apis.jpg. Πηγή: <http://en.wikipedia.org>.



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων 2/21

Εικόνα 8. ©2015 Encyclopædia Britannica, Inc. Σύνδεσμος:

<http://www.britannica.com/EBchecked/topic/206553/fig-wasp>. Πηγή: <http://www.britannica.com/>.

Εικόνα 9. ©2015 Encyclopædia Britannica, Inc.

Σύνδεσμος <http://www.britannica.com/EBchecked/topic/206553/fig-wasp>. Πηγή:

<http://www.britannica.com/>.

Εικόνα 10. Πηγή: G. Pretto, A. Minelli & M. Ubertazzi-Tanara (1975). The World of Nature. Book Club Associates.

Εικόνα 11. Πηγή: Th. Rowland-Entwisle (1976). The World you Never See. Insect Life. Hamlyn.

Εικόνα 12. Πηγή: Th. Rowland-Entwisle (1976). The World you Never See. Insect Life. Hamlyn.

Εικόνα 13. Πηγή: G. Pretto, A. Minelli & M. Ubertazzi-Tanara (1975). The World of Nature. Book Club Associates.

Εικόνα 14. © 2015 TNAU. All Rights Reserved. Σύνδεσμος:

<http://agridr.in/tnauEAgri/eagri50/ENTO331/lecture32/index.html>. Πηγή: <http://agridr.in/>

Εικόνα 15. Copyright © cPanel Inc. Σύνδεσμος: <http://www.pestcontrolgoodyearaz.net/wp-content/uploads/2013/08/lots-of-roaches-attracted-to-food.jpg>. Πηγή: www.pestcontrolgoodyearaz.net



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων 3/21

Εικόνα 16. RgbStck Free Stock Photos. Σύνδεσμος:

<http://www.rgbstock.com/bigphoto/mpkiFul/termite+terror>. Πηγή: <http://www.rgbstock.com>.

Εικόνα 17. NC State University. Σύνδεσμος:

<http://www.cals.ncsu.edu/course/ent425/text18/plantpests.html>. Πηγή: <http://www.cals.ncsu.edu>

Εικόνα 18. Copyright © 2008-2014 Local Food Hub. All Rights Reserved. Σύνδεσμος:

<http://localfoodhub.org/wp-content/uploads/2012/06/2200051-PPT.jpg>. Πηγή:
<http://localfoodhub.org>

Εικόνα 19. © Free Spirit Gardens 2013. Σύνδεσμος: <http://freespiritgardens.org/wp-content/uploads/2014/06/leaf-miner.jpgx>. Πηγή: <http://freespiritgardens.org>

<http://freespiritgardens.org>

Εικόνα 20. Πηγή: T.I. Storer, R.L. Usinger, J.W. Nybakken & R.C. Stebbins (1981). Elements of Zoology. McGraw-Hill International.

Εικόνα 21. All materials contained on this site are protected by United States copyright law and may not be reproduced, distributed, transmitted, displayed, published or broadcast without the prior written permission of Earthlife.net or in the case of third party materials, the owner of that content. You may not alter or remove any trademark, copyright or other notice from copies of the content. Σύνδεσμος: <http://www.earthlife.net/insects/anatomy.html>. Πηγή: <http://www.earthlife.net/>

Εικόνα 22. Πηγή: D.J. Borror, C.A. Triplehorn & N.F. Johnson (1982). An Introduction to the Study of Insects. Sixth Edition. Saunders College Publishing.



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων 4/21

Εικόνα 23. Copyrighted.

Εικόνα 24. Πηγή: D.J. Borror, C.A. Triplehorn & N.F. Johnson (1982). An Introduction to the Study of Insects. Sixth Edition. Saunders College Publishing.

Εικόνα 25. Πηγή: G. Pretto, A. Minelli & M. Ubertazzi-Tanara (1975). The World of Nature. Book Club Associates.

Εικόνα 26. Πηγή: G. Pretto, A. Minelli & M. Ubertazzi-Tanara (1975). The World of Nature. Book Club Associates.

Εικόνα 27. Πηγή: G. Pretto, A. Minelli & M. Ubertazzi-Tanara (1975). The World of Nature. Book Club Associates.

Εικόνα 28. Πηγή: M. MacQuitty & L. Mound (1995). Megabugs. The Natural History Museum, London

Εικόνα 29. © The Trustees of the Natural History Museum, London ,

<http://piclib.nhm.ac.uk/results.asp?image=006573&imagepos=9&inline=true&wwwflag=3>. Πηγή:
<http://piclib.nhm.ac.uk>.

Εικόνα 30. Πηγή: G. Pretto, A. Minelli & M. Ubertazzi-Tanara (1975). The World of Nature. Book Club Associates.



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων 5/21

Εικόνα 32. Πηγή: Th. Rowland-Entwisle (1976). The World you Never See. Insect Life. Hamlyn.

Εικόνα 33. Πηγή: Th. Rowland-Entwisle (1976). The World you Never See. Insect Life. Hamlyn.

Εικόνα 34. Πηγή: G. Pretto, A. Minelli & M. Ubertazzi-Tanara (1975). The World of Nature. Book Club Associates.

Εικόνα 35. Πηγή: G. Pretto, A. Minelli & M. Ubertazzi-Tanara (1975). The World of Nature. Book Club Associates.

Εικόνα 36. Πηγή: M. MacQuitty & L. Mound (1995). Megabugs. The Natural History Museum, London.

Εικόνα 37. Πηγή: G. Vogel & H. Angemann (1970). Atlas de Biologie. Librairie Stock et Librairie Generale Francaise.

Εικόνα 38. Copyright 1987 by CBS College Publishing , Copyright 1980 by Saunders College /Holt, Rinehart and Winston. Copyright 1963,68 and 1974 by W.B. Saunders Company. Picture taken form "Invertebrate Zoology" by Robert B. Barnes, fifth edition ISBN 0-03-008914-X.

Εικόνα 39. Copyright 1987 by CBS College Publishing , Copyright 1980 by Saunders College /Holt, Rinehart and Winston. Copyright 1963,68 and 1974 by W.B. Saunders Company. Picture taken form "Invertebrate Zoology" by Robert B. Barnes, fifth edition ISBN 0-03-008914-X.



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων 6/21

Εικόνα 40. Πηγή: A. Beaumont & P. Cassier (1978). Biologie Animale des Protozoaires aux Metazoaires Epithelioneuriens. Tome 2. 2eme edition. Dunod.

Εικόνα 41. © Designed by The Polistes Corporation. Σύνδεσμος: http://www.discoverlife.org/mp/20q?guide=Insect_orders. Πηγή: <http://www.discoverlife.org/>.

Εικόνα 42. All materials contained on this site are protected by United States copyright law and may not be reproduced, distributed, transmitted, displayed, published or broadcast without the prior written permission of Earthlife.net or in the case of third party materials, the owner of that content. You may not alter or remove any trademark, copyright or other notice from copies of the content.. Σύνδεσμος: <http://www.earthlife.net/insects/anat-thorax.html>. Πηγή: <http://www.earthlife.net>.

Εικόνα 43. ©2008 fly-fishing-discounters.com, All Rights Reserved. Σύνδεσμος: <http://www.fly-fishing-discounters.com/water-boatmen.html>. Πηγή: <http://www.fly-fishing-discounters.com>.

Εικόνα 44. © 2003-2009 Project «Interactive Agricultural Ecological Atlas of Russia and Neighboring Countries. Economic Plants and their Diseases, Pests and Weeds». Σύνδεσμος: http://www.agroatlas.ru/en/content/pests/Tettigonia_viridissima/. Πηγή: <http://www.agroatlas.ru>.

Εικόνα 45. Copyrights 2012 © Biocyclopedia.com. Σύνδεσμος: <http://www.biocyclopedia.com>.

Εικόνα 46. Copyright Dunod 1970. Πηγή: A. Beaumont, P. Cassier, Travaux pratiques de Biologie animale, CBBG-PCEM Maitrise de Sciences naturelles. Maitrise de Biologie animale.



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων 7/21

Εικόνα 47. Copyright 1988 Blackwell Scientific Publications. Πηγή: R.S.K. Barnes, P. Calow and P.J.W. Olive. The Invertebrates: a new synthesis. ISBN 0-632-01638-8 Pbk. Swarthmore College Computer Society. Σύνδεσμος: <http://www.sccs.swarthmore.edu/users/03/cweiss/bugs/glossary.html>. Πηγή: <http://www.sccs.swarthmore.edu>.

Εικόνα 48. Σύνδεσμος: <http://www.opticalillusion.net/optical-illusions/eyespot/>. Πηγή: <http://www.opticalillusion.net>.

Εικόνα 49. Σύνδεσμος: <http://www.boredpanda.com/butterfly-wing-macro-photography-linden-gledhill/>. Πηγή: <http://www.boredpanda.com>.

Εικόνα 50. Πηγή: O.W. Richards & R.G. Davies (1977). Imms' General Textbook of Entomology. Volume 1. Science Paperbacks.

Εικόνα 51. Πηγή: A. Beaumont & P. Cassier (1978). Biologie Animale des Protozoaires aux Metazoaires Epithelioneuriens. Tome 2. 2eme edition. Dunod.

Εικόνα 52. Πηγή: C.P. Hickman & L.S. Roberts (1995). Animal Diversity. Wm. C. Brown Publishers.

Εικόνα 53. Daly, Howell et al., 1998. Claire Weiss' Online Dicotomous Insect Identification Key

Σύνδεσμος: <http://www.sccs.swarthmore.edu/users/03/cweiss/bugs/glossary.html>.
Πηγή: <http://www.sccs.swarthmore.edu>.



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων 8/21

Εικόνα 54. Copyright 1988 Blackwell Scientific Publications. R.S.K. Barnes, P. Calow and P.J.W. Olive. The Invertebrates: a new synthesis. ISBN 0-632-01638-8 Pbk.

Εικόνα 55. Πηγή: T.I. Storer, R.L. Usinger, J.W. Nybakken & R.C. Stebbins (1981). Elements of Zoology. McGraw-Hill International.

Εικόνα 56. Πηγή: G. Vogel & H. Angemann (1970). Atlas de Biologie. Librairie Stock et Librairie Generale Francaise.

Εικόνα 57. Copyright 1987 by CBS College Publishing , Copyright 1980 by Saunders College /Holt, Rinehart and Winston. Copyright 1963,68 and 1974 by W.B. Saunders Company. Picture taken from "Invertebrate Zoology" by Robert B. Barnes, fifth edition ISBN 0-03-008914-X.

Εικόνα 58. Πηγή: C. Gillott (2005). Entomology. Third edition. Springer.

Εικόνα 59. Πηγή: R. H. Stobbart and J. Shaw (1974). Salt and water balance: Excretion, in: The Physiology of Insecta, 2nd ed., Vol. V (M. Rockstein, ed.). Academic Press, Inc.

Εικόνα 60. All graphics (drawings, animation and photography) on this site are the sole property of the author and, except where indicated, may not be used for any purpose without his express permission. Copyright 1999 – 2000. Σύνδεσμος: http://insects.free.fr/Physiology/Circulation/circulatory_system.htm. Πηγή: <http://insects.free.fr>.

Εικόνα 61. Πηγή: R. F. Chapman (1971) The Insects: Structure and Function. Elsevier/North-Holland, Inc.



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων 9/21

Εικόνα 62. Πηγή: T.I. Storer, R.L. Usinger, J.W. Nybakken & R.C. Stebbins (1981). Elements of Zoology. McGraw-Hill International.

Εικόνα 63. Copyright 1987 by CBS College Publishing , Copyright 1980 by Saunders College /Holt, Rinehart and Winston. Copyright 1963,68 and 1974 by W.B. Saunders Company. Picture taken from "Invertebrate Zoology" by Robert B. Barnes, fifth edition ISBN 0-03-008914-X.

Εικόνα 64. Πηγή: T.I. Storer, R.L. Usinger, J.W. Nybakken & R.C. Stebbins (1981). Elements of Zoology. McGraw-Hill International.

Εικόνα 65. Πηγή: R. McNeil-Alexander (1986). The Collins Encyclopedia of Animal Biology. Collins.

Εικόνα 66. Πηγή: O.W. Richards & R.G. Davies (1977). Imms' General Textbook of Entomology. Volume 1. Science Paperbacks.

Εικόνα 67. Πηγή: P. Farb (1964). The Insects. Time-Life International.

Εικόνα 68. Πηγή: T.I. Storer, R.L. Usinger, J.W. Nybakken & R.C. Stebbins (1981). Elements of Zoology. McGraw-Hill International.

Εικόνα 69. Πηγή: Copyright 1987 by Blackwell Scientific Publications. M.S. Laverack and J.Dando Lecture notes on Invertebrate Zoology, third edition. ISBN 0-632-01461-X

Εικόνα 70. Πηγή: O.W. Richards & R.G. Davies (1977). Imms' General Textbook of Entomology. Volume 1. Science Paperbacks.



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων 10/21

Εικόνα 71. Πηγή: O.W. Richards & R.G. Davies (1977). Imms' General Textbook of Entomology. Volume 1. Science Paperbacks.

Εικόνα 72. Πηγή: O.W. Richards & R.G. Davies (1977). Imms' General Textbook of Entomology. Volume 1. Science Paperbacks.

Εικόνα 73. © Copyright 2006 All rights reserved John R. Meyer. Department of Entomology

NC State University. Σύνδεσμος: <http://www.cals.ncsu.edu/course/ent425/tutorial/colorvision.html>.
Πηγή: <http://www.cals.ncsu.edu>.

Εικόνα 74. Σύνδεσμος: <http://losporquesdelanaturaleza.com/wp-content/uploads/2012/12/imagen-6.jpg>. Πηγή: <http://losporquesdelanaturaleza.com>

Εικόνα 75. Πηγή: P. Farb (1964). The Insects. Time-Life International

Εικόνα 76. Copyright 1987 by CBS College Publishing , Copyright 1980 by Saunders College /Holt, Rinehart and Winston. Copyright 1963,68 and 1974 by W.B. Saunders Company. Picture taken form "Invertebrate Zoology" by Robert B. Barnes, fifth edition ISBN 0-03-008914-X.

Εικόνα 77. Copyright 1987 by CBS College Publishing , Copyright 1980 by Saunders College /Holt, Rinehart and Winstom. Copyright 1963,68 and 1974 by W.B. Saunders Company. Picture taken form "Invertebrate Zoology" by Robert B. Barnes, fifth edition ISBN 0-03-008914-X.



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων 11/21

Εικόνα 78. Πηγή: P. Mahowald (1972). Oogenesis, in: Developmental Systems: Insects, Vol. I (S. J. Counce and C. H. Waddington, eds). Academic Press Ltd.

Εικόνα 79. Πηγή: V. B. Wigglesworth (1965) The Principles of Insect Physiology, 6th ed., Methuen and Co.

Εικόνα 80. © 2015 The Institution of Engineering and Technology. Σύνδεσμος: <http://flipside.theiet.org/weird/47/mantid.cfm>. Πηγή: <http://flipside.theiet.org>.

Εικόνα 81. Πηγή: Th. Rowland-Entwisle (1976). The World you Never See. Insect Life. Hamlyn.

Εικόνα 82. Damselflies. Photograph by Yeo Weng Sang. Σύνδεσμος: <http://nationalgeographicmagazine.tumblr.com/post/3253798505/damselflies-photograph-by-yeo-weng-sang-a-pair-of>. Πηγή: <http://nationalgeographicmagazine.tumblr.com>.

Εικόνα 83. Peter Chen Aurora Edu. Σύνδεσμος: <http://bio3520.nicerweb.com/Locked/chap/ch02/variation.html>. Πηγή: <http://bio3520.nicerweb.com/>.

Εικόνα 84. Πηγή: C. Gillott (2005). Entomology. Springer.

Εικόνα 85. Πηγή: O.W. Richards & R.G. Davies (1977). Imms' General Textbook of Entomology. Volume 1. Science Paperback.



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων 12/21

Εικόνα 86. Wikimedia Commons. Σύνδεσμος:

http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/cc/Drosophila_egg.png. Πηγή:

<http://upload.wikimedia.org>.

Εικόνα 87. Πηγή: P. Farb (1964). The Insects. Time-Life International.

Εικόνα 88. Πηγή: P. Farb (1964). The Insects. Time-Life International.

Εικόνα 89. Πηγή: C. Gillott (1995). Entomology. Springer.

Εικόνα 90. Πηγή: Th. Rowland-Entwisle (1976). The World you Never See. Insect Life. Hamlyn.

Εικόνα 91. Πηγή: Th. Rowland-Entwisle (1976). The World you Never See. Insect Life. Hamlyn.

Εικόνα 92. Πηγή: Th. Rowland-Entwisle (1976). The World you Never See. Insect Life. Hamlyn.

Εικόνα 93. Πηγή: Th. Rowland-Entwisle (1976). The World you Never See. Insect Life. Hamlyn.

Εικόνα 94. Πηγή: Th. Rowland-Entwisle (1976). The World you Never See. Insect Life. Hamlyn.

Εικόνα 95. Πηγή: Th. Rowland-Entwisle (1976). The World you Never See. Insect Life. Hamlyn.

Εικόνα 96. Πηγή: Th. Rowland-Entwisle (1976). The World you Never See. Insect Life. Hamlyn.

Εικόνα 97. Πηγή: Th. Rowland-Entwisle (1976). The World you Never See. Insect Life. Hamlyn.



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων 13/21

Εικόνα 98. Πηγή: T.I. Storer, R.L. Usinger, J.W. Nybakken & R.C. Stebbins (1981). Elements of Zoology. McGraw-Hill International.

Εικόνα 99. Copyrighted.

Εικόνα 100. Πηγή: P. Farb (1964). The Insects. Time-Life International.

Εικόνα 101. Πηγή: P. Farb (1964). The Insects. Time-Life International.

Εικόνα 102. Πηγή: P. Farb (1964). The Insects. Time-Life International.

Εικόνα 103. Copyright © 2014 Danny Lipford Media. All rights reserved. Reproduction in whole or in part without permission is prohibited. Parasitic wasp larva feeding on a tomato hornworm caterpillar. Σύνδεσμος: <http://www.todayshomeowner.com/how-to-use-predator-insects-to-control-garden-pests/>. Πηγή: <http://www.todayshomeowner.com>.

Εικόνα 104. Copyrighted.

Εικόνα 105. © 1990-2015 Natural Way Lawn and Tree Service Σύνδεσμος: <http://www.naturalwaylawn.com/tree/id/insects/mite-gall/>. Πηγή: <http://www.naturalwaylawn.com>.

Εικόνα 106. © 2015 Texas A&M Forest Service Accessibility, Site Policies & Public Notices. Σύνδεσμος: <http://txforestservice.tamu.edu/main/popup.aspx?id=1206>. Πηγή: <http://txforestservice.tamu.edu>.



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων 14/21

Εικόνα 107. Creative Commons. Wikipedia The Free Encyclopedia. Σύνδεσμος: http://en.wikipedia.org/wiki/Andricus_kollari#mediaviewer/File:Oak_marble_gall_and_inquilines.JPG. Πηγή: <http://en.wikipedia.org>.

Εικόνα 108. Πηγή: P. Farb (1964). The Insects. Time-Life International.

Εικόνα 109. Πηγή: E.O. Wilson (1971). The Insect Societies. The Belknap Press of Harvard University Press.

Εικόνα 110. Πηγή: E.O. Wilson (1971). The Insect Societies. The Belknap Press of Harvard University Press.

Εικόνα 111. Πηγή: B. Corbara (1990). Les Societes d'Insectes. Hachette.

Εικόνα 112. Πηγή: R. Caramiello Lomagno, C. Bolla Giannetti & P. Lomagno (1983). Corso di Scienze Biologiche. Societa Editrice Internazionale.

Εικόνα 113. Πηγή: Copyright @ Trustees of the British Museum (Natural History). British Museum (Natural History) (1981). Origin of Species.

Εικόνα 114. Πηγή: O.W. Richards & R.G. Davies (1977). Imms' General Textbook of Entomology. Volume 1. Science Paparbacks.

Εικόνα 115. Πηγή: O.W. Richards & R.G. Davies (1977). Imms' General Textbook of Entomology. Volume 1. Science Paparbacks.



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων 15/21

Εικόνα 116. Πηγή: O.W. Richards & R.G. Davies (1977). Imms' General Textbook of Entomology. Volume 1. Science Paperback.

Εικόνα 117. Copyrighted.

Εικόνα 118. Πηγή: British Museum (Natural History) (1991). Ladybirds & Lobsters, Scorpions & Centipedes. Natural History Museum Publications.

Εικόνα 119. Πηγή: M. MacQuitty & L. Mound (1995). Megabugs. The Natural History Museum Book of Insects. River Swift.

Εικόνα 120. Πηγή: Th. Rowland-Entwisle (1976). The World you Never See. Insect Life. Hamlyn.

Εικόνα 121. Πηγή: Th. Rowland-Entwisle (1976). The World you Never See. Insect Life. Hamlyn.

Εικόνα 122. Copyright © 2006 -2010 Obsession With Butterflies. Powered by Zen Cart. Σύνδεσμος: http://www.obsessionwithbutterflies.com/owb_butterfly.html.
Πηγή: <http://www.obsessionwithbutterflies.com>.

Εικόνα 123. Copyright © 2015 MNN HOLDING COMPANY, LLC. All Rights Reserved. Σύνδεσμος: <http://www.mnn.com/earth-matters/animals/stories/butterflies-masters-of-disguise>. Πηγή: <http://www.mnn.com/>.

Εικόνα 124. Copyright BBC. Σύνδεσμος: <http://news.bbc.co.uk/2/hi/science/nature/422599.stm>.
Πηγή: <http://news.bbc.co.uk>.



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων 16/21

Εικόνα 125. Copyrighted.

Εικόνα 125. Copyrighted.

Εικόνα 126. Copyrighted.

Εικόνα 128. Copyrighted.

Εικόνα 129. Copyrighted.

Εικόνα 130. Copyrighted.

Εικόνα 131. Πηγή: P. Farb (1964). The Insects. Time-Life International.

Εικόνα 132. Πηγή: W. M. Wheeler (1910) Ants. Their Structure, Development and Behaviour, Columbia University Press.

Εικόνα 133. Πηγή: British Museum (Natural History) (1991). Ladybirds & Lobsters, Scorpions & Centipedes. Natural History Museum Publications

<http://www.birdwatch.co.uk/categories/articleItem.asp?item=643>.

Εικόνα 134. Copyrighted.

Εικόνα 135. Πηγή: B. Corbara (1990). Les Societes d'Insectes. Hachette.



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων 17/21

Εικόνες 136. Πηγή (1964) P. Farb (1964). The Insects. Time-Life International

Εικόνα 137. Πηγή: Corbara (1990). Les Societes d'Insectes. Hachette.

Εικόνα 138. Πηγή: G. Pretto, A. Minelli & M. Ubertazzi-Tanara (1975). The World of Nature. Book Club Associates.

Εικόνα 139. Πηγή: B. Hölldobler & E.O. Wilson (1998). The Ants. Springer.

Εικόνα 140. Πηγή: B. Hölldobler & E.O. Wilson (1998). The Ants. Springer.

Εικόνα 141. Πηγή: Th. Rowland-Entwisle (1976). The World you Never See. Insect Life. Hamlyn

Εικόνα 142. Πηγή: Th. Rowland-Entwisle (1976). The World you Never See. Insect Life. Hamlyn.

Εικόνα 143. Πηγή: Th. Rowland-Entwisle (1976). The World you Never See. Insect Life. Hamlyn.

Εικόνα 144. Πηγή: B. Corbara (1990). Les Societes d'Insectes. Hachette.

Εικόνα 145. Copyright 1987 by CBS College Publishing , Copyright 1980 by Saunders College /Holt, Rinehart and Winston. Copyright 1963,68 and 1974 by W.B. Saunders Company. Picture taken from "Invertebrate Zoology" by Robert B. Barnes, fifth edition ISBN 0-03-008914-X.

Εικόνα 146. Th. Rowland-Entwisle (1976). The World you Never See. Insect Life. Hamlyn.

Εικόνα 147. Σύνδεσμος: <https://www.flickr.com/photos/ricosz/5374957861/>. Πηγή: www.flickr. Com.



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων 18/21

Εικόνα 148. Copyright The-Crankshaft Publishing's what-when-how.com. Σύνδεσμος: <http://what-when-how.com/insects/collembola-springtails-snow-fleas-insects/>. Πηγή: <http://what-when-how.com>.

Εικόνα 149. Πηγή: B. Loyer (1996). 100 Insectes Faciles a Voir. Nathan.

Εικόνα 150. Πηγή: B. Loyer (1996). 100 Insectes Faciles a Voir. Nathan.

Εικόνα 151. Πηγή: B. Loyer (1996). 100 Insectes Faciles a Voir. Nathan.

Εικόνα 152. Πηγή: B. Loyer (1996). 100 Insectes Faciles a Voir. Nathan.

Εικόνα 153. Πηγή: Th. Rowland-Entwisle (1976). The World you Never See. Insect Life. Hamlyn.

Εικόνα 154. Πηγή: B. Loyer (1996). 100 Insectes Faciles a Voir. Nathan.

Εικόνα 155. Πηγή: B. Loyer (1996). 100 Insectes Faciles a Voir. Nathan.

Εικόνα 156. Πηγή: B. Loyer (1996). 100 Insectes Faciles a Voir. Nathan.

Εικόνα 157. Πηγή: B. Loyer (1996). 100 Insectes Faciles a Voir. Nathan.

Εικόνα 158. Πηγή: B. Loyer (1996). 100 Insectes Faciles a Voir. Nathan.

Εικόνα 159. Πηγή: Th. Rowland-Entwisle (1976). The World you Never See. Insect Life. Hamlyn.



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων 19/21

Εικόνα 160. Πηγή: M. Chinery (1976). A Field Guide to the Insects of Britain and Northern Europe. Collins.

Εικόνα 161. Πηγή: Th. Rowland-Entwisle (1976). The World you Never See. Insect Life. Hamlyn.

Εικόνα 162. Πηγή: B. Loyer (1996). 100 Insectes Faciles a Voir. Nathan.

Εικόνα 163. Πηγή: Th. Rowland-Entwisle (1976). The World you Never See. Insect Life. Hamlyn.

Εικόνα 164. Πηγή: Th. Rowland-Entwisle (1976). The World you Never See. Insect Life. Hamlyn.

Εικόνα 165. Πηγή: Th. Rowland-Entwisle (1976). The World you Never See. Insect Life. Hamlyn.

Εικόνα 166. Πηγή: B. Loyer (1996). 100 Insectes Faciles a Voir. Nathan
Εικόνα 167. Πηγή: B. Loyer (1996). 100 Insectes Faciles a Voir. Nathan.

Εικόνα 168. Πηγή: B. Loyer (1996). 100 Insectes Faciles a Voir. Nathan.

Εικόνα 169. Πηγή: B. Loyer (1996). 100 Insectes Faciles a Voir. Nathan.

Εικόνα 170. Πηγή: B. Loyer (1996). 100 Insectes Faciles a Voir. Nathan.

Εικόνα 171. Πηγή: B. Loyer (1996). 100 Insectes Faciles a Voir. Nathan.

Εικόνα 172. Πηγή: B. Loyer (1996). 100 Insectes Faciles a Voir. Nathan.



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων 20/21

Εικόνα 173. Πηγή: B. Loyer (1996). 100 Insectes Faciles a Voir. Nathan.

Εικόνα 174. Πηγή: B. Loyer (1996). 100 Insectes Faciles a Voir. Nathan.

Εικόνα 175. Πηγή: B. Loyer (1996). 100 Insectes Faciles a Voir. Nathan.

Εικόνα 176. Πηγή: B. Loyer (1996). 100 Insectes Faciles a Voir. Nathan.

Εικόνα 177. Πηγή: B. Loyer (1996). 100 Insectes Faciles a Voir. Nathan.

Εικόνα 178. Πηγή: Th. Rowland-Entwisle (1976). The World you Never See. Insect Life. Hamlyn.

Εικόνα 179. Πηγή: B. Loyer (1996). 100 Insectes Faciles a Voir. Nathan.

Εικόνα 180. Πηγή: B. Loyer (1996). 100 Insectes Faciles a Voir. Nathan.

Εικόνα 181. Πηγή: B. Loyer (1996). 100 Insectes Faciles a Voir. Nathan.

Εικόνα 182. Πηγή: B. Loyer (1996). 100 Insectes Faciles a Voir. Nathan.

Εικόνα 183. Πηγή: B. Loyer (1996). 100 Insectes Faciles a Voir. Nathan.

Εικόνα 184. Πηγή: B. Loyer (1996). 100 Insectes Faciles a Voir. Nathan.

Εικόνα 185. Πηγή: M. Chinery (1976). A Field Guide to the Insects of Britain and Northern Europe. Collins.



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων 21/21

Εικόνα 186. Πηγή: B. Loyer (1996). 100 Insectes Faciles a Voir. Nathan.

Εικόνα 187. Πηγή: B. Loyer (1996). 100 Insectes Faciles a Voir. Nathan.

Εικόνα 188. Πηγή: B. Loyer (1996). 100 Insectes Faciles a Voir. Nathan.

Εικόνα 189. Πηγή: Th. Rowland-Entwisle (1976). The World you Never See. Insect Life. Hamlyn.

Εικόνα 190. The copyright to all material used in this web-site is held by the University of Edinburgh, except where specified otherwise in the text accompanying certain photographs. Σύνδεσμος: <http://www.nhc.ed.ac.uk/index.php?page=24.25.298>. Πηγή: <http://www.nhc.ed.ac.uk>.

