

ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΜΕΛΙΣΣΑΣ

Περιβαλλοντική ομάδα Β' Τάξης



Η ΜΕΛΙΣΣΑ ΚΑΙ Η ΑΠΟΙΚΙΑ

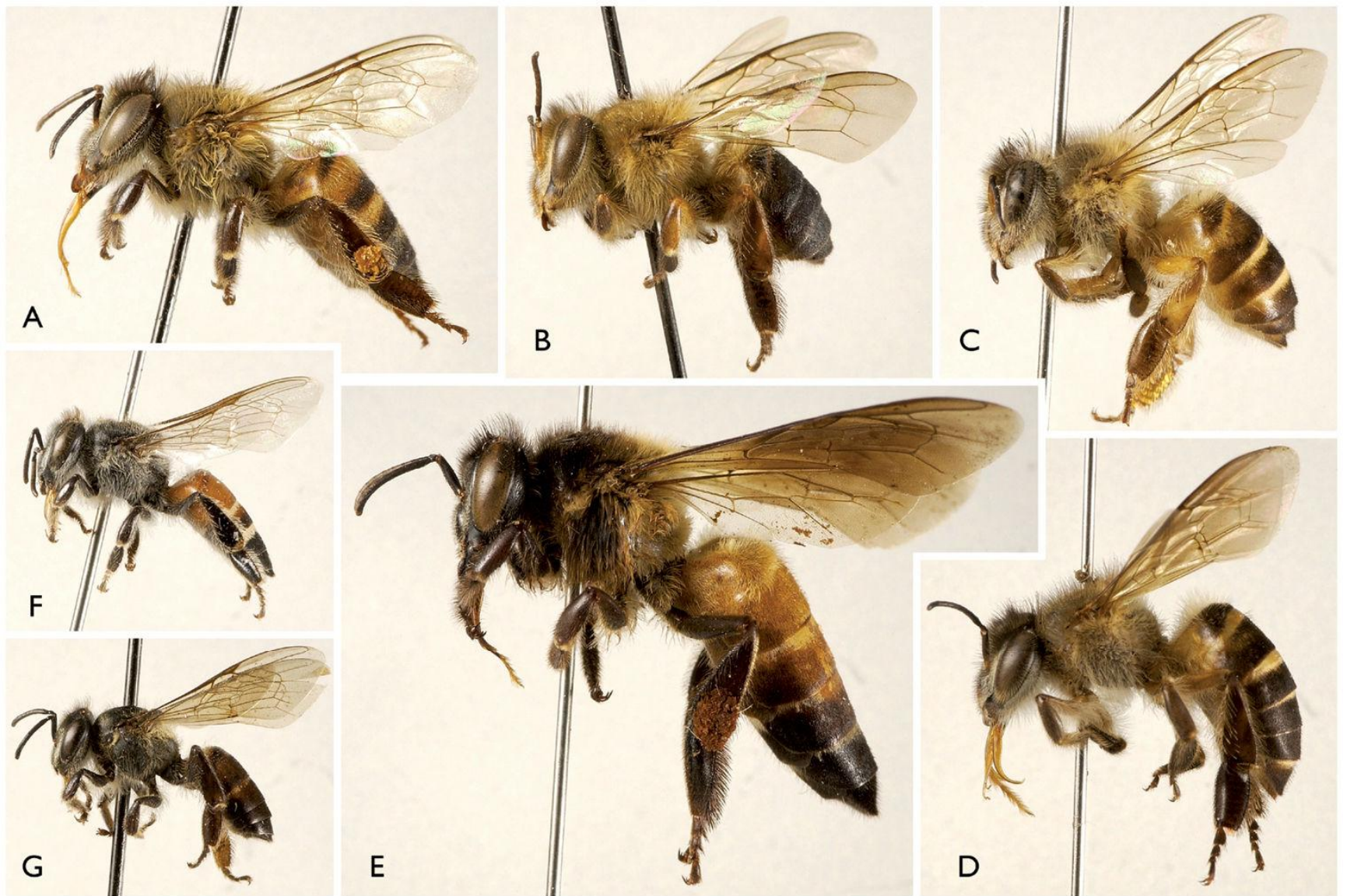
Είδη

Η μέλισσα είναι έντομο από την τάξη υμενόπτερα, που θεωρείται από όλα γενικά τα έντομα το πιο σπουδαίο από οικονομικής άποψης για τον άνθρωπο.



- Στο είδος της μέλισσας της μελιτοφόρου, όπως επίσημα λέγεται η μέλισσα, υπάρχουν τρεις βασικές ομάδες, η κάθε μια από τις οποίες έχει και μερικές φυλές. Η πρώτη ομάδα περιλαμβάνει τις μέλισσες της ανατολικής Ασίας με εκπρόσωπο τη μέλισσα την ινδική. Η δεύτερη ομάδα είναι η αφρικανική και τρίτη η ευρωπαϊκή ομάδα, που περιλαμβάνει πάνω από 10 φυλές.





Η κοινή μέλισσα (*Apis mellifica* ή *mellifera*) είναι ένα από τα 20.000 χιλιάδες είδη μελισσών.



ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ:

Φύλλο : Αρθρόποδα (Arthropoda)

Υποφύλλο : Τραχειωτά (Tracheata)

Κλάση : Έντομο (Insecta)

Τάξη : Υμενόπτερα (Hymenoptera)

Υπόταξη : Χαλαστόγαστρα (Apoicrita)

Ομάδα

Υπεροικογενειών : Κεντριοφόρα (Aculeata)

Υπεροικογένεια : Μελισσοειδή (Apoidea)

Οικογένεια : Μέλισσα (Apidae)

Γένος : ***Apis***

Υπογένος : Apini

Είδος : ***Apis mellifera*** (κοινή μέλισσα)

: ***Apis cerana*** (ασιατική)

: ***Apis florea*** (νάνα)

: ***Apis dorsata*** (γιγάντια)



ΤΟ ΜΕΛΙΣΣΙ ΩΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ

Εάν επιχειρήσουμε να χαρακτηρίσουμε το μελίσι ως οργανισμό, θα έπρεπε να καταταχθεί στους **οργανισμούς τρίτης τάξης (υπεροργανισμός)**.

Ως οργανισμούς τρίτης τάξης χαρακτηρίζονται κοινωνίες ατόμων, όπου τα κύτταρα του οργανισμού είναι τα ίδια τα άτομα της κοινωνίας, ενώ τα όργανά του, οι τάξεις (κάστες).



Τα στοιχεία λοιπόν που συγκροτούν τον οργανισμό «μελίσι» είναι :

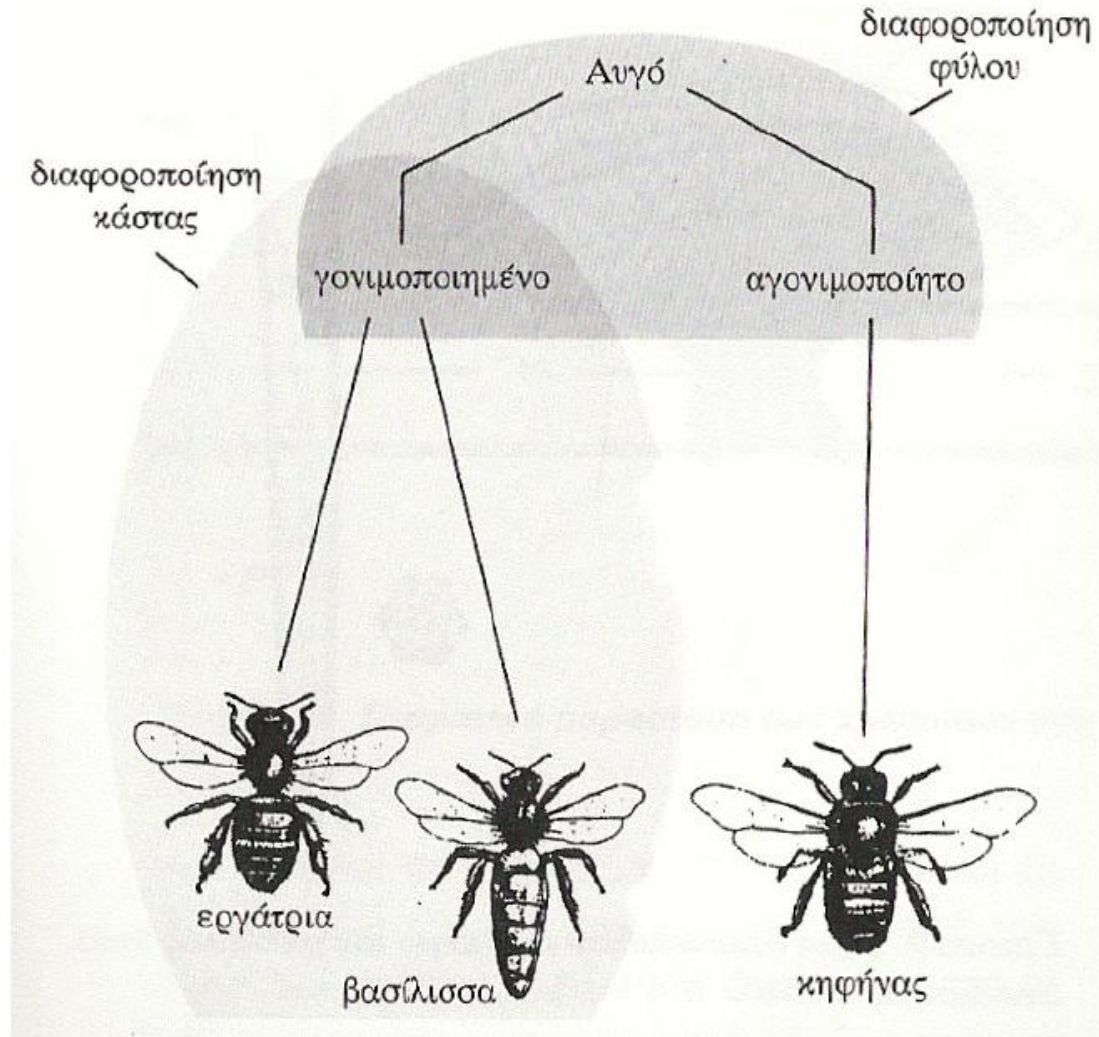
- τα κύτταρα - μέλισσες
- τα όργανα - κάστες (εργάτριες μέλισσες, κηφήνες, βασίλισσα)
- ο σκελετός - οι κηρήθρες

Σε κάθε μελίσι βρίσκουμε μια **βασίλισσα**, μερικές χιλιάδες **εργάτριες** (10.000 έως 40.000) και κατά περιόδους μερικές εκατοντάδες **κηφήνες** (έως 2.000). Η ύπαρξη διαφορετικών μορφών του ίδιου είδους ονομάζεται **πολυμορφισμός**.



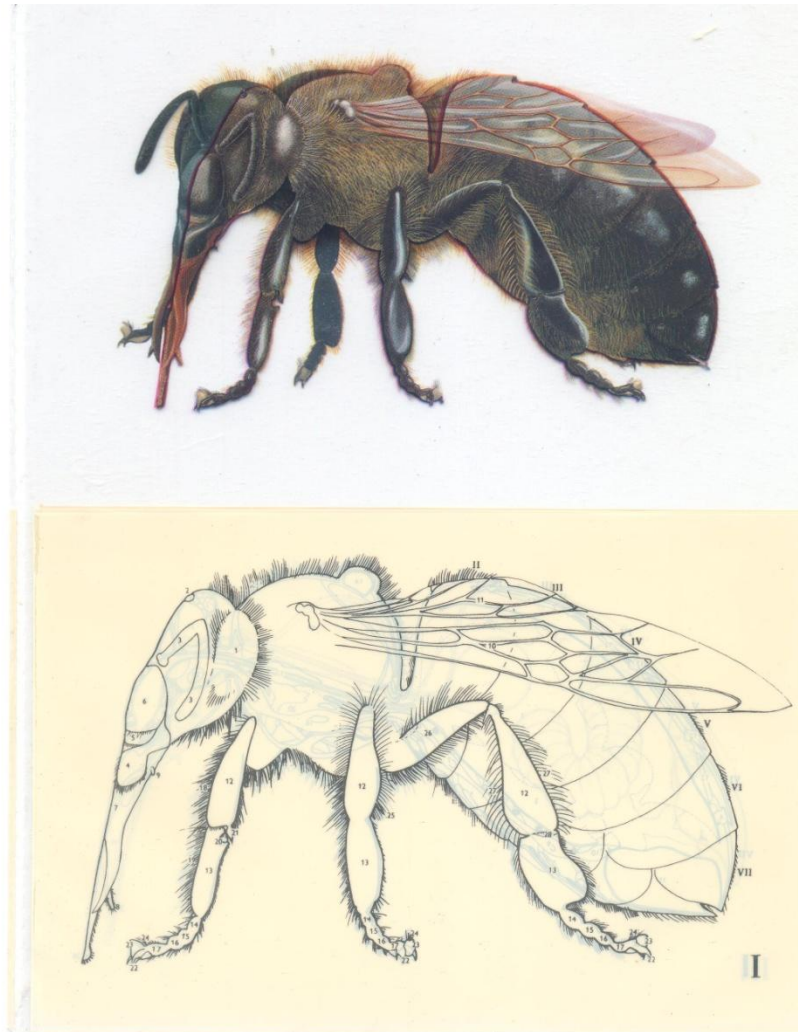
ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΣΗ ΦΥΛΟΥ ΚΑΙ ΚΑΣΤΑΣ

- Η βασίλισσα γεννάει δύο ειδών αυγά:
γονιμοποιημένα και αγονιμοποίητα.
- Τα αγονιμοποίητα θα δώσουν αρσενικά άτομα (κηφήνες) και τα γονιμοποιημένα θηλυκά άτομα (εργάτριες και βασίλισσες). Αυτή η διαφοροποίηση ονομάζεται **διαφοροποίηση φύλου.**
- Το γονιμοποιημένο αυγό θα εξελιχθεί σε εργάτρια ή βασίλισσα ανάλογα με τη διατροφή. Αυτή η διαφοροποίηση ονομάζεται **διαφοροποίηση κάστας.**

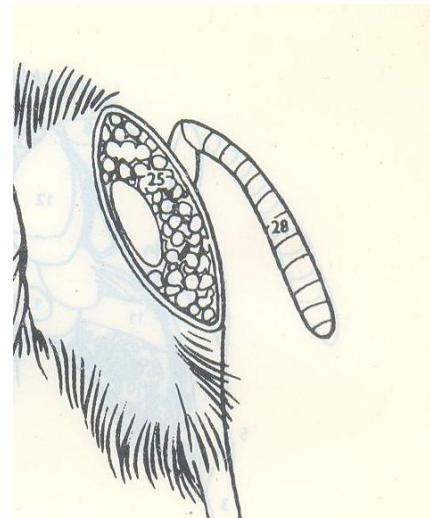
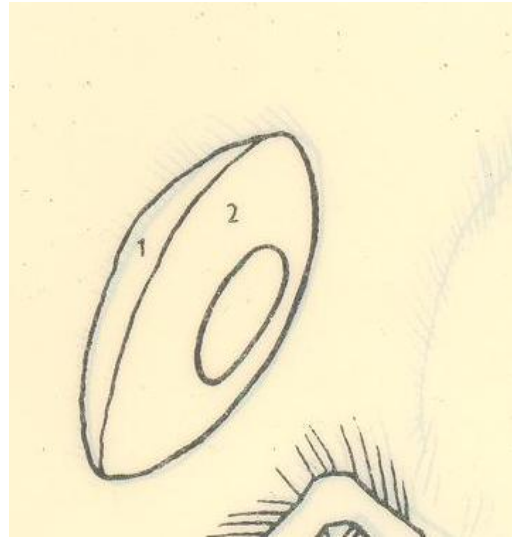
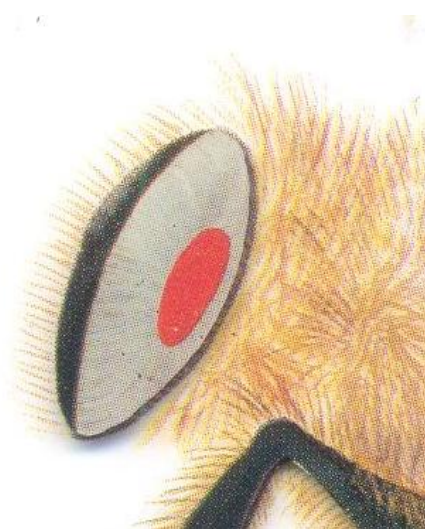


ΑΝΑΤΟΜΙΑ ΤΗΣ ΕΡΓΑΤΡΙΑΣ ΜΕΛΙΣΣΑΣ

Το σώμα των μελισσών αποτελείται από το **κεφάλι**, το **θώρακα** και την **κοιλιά**.



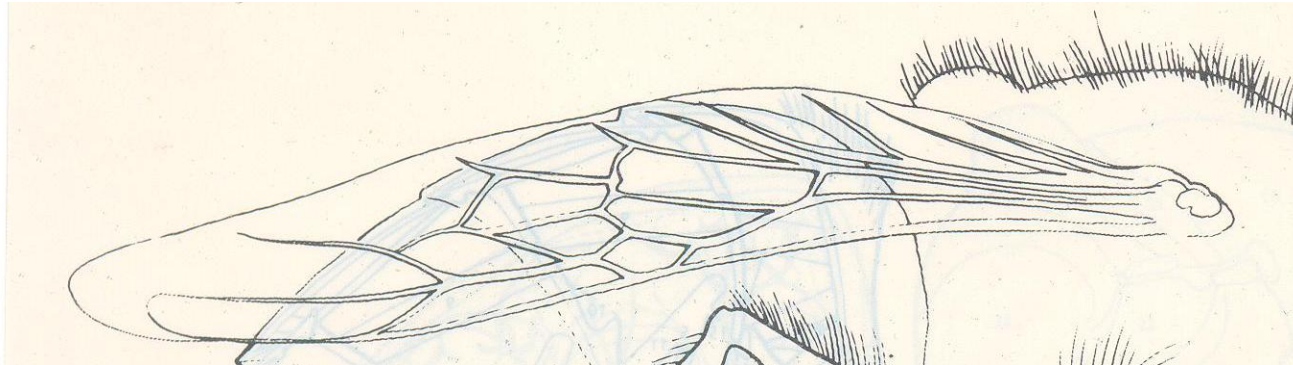
- Στο κεφάλι της έχει δεξιά και αριστερά δύο μεγάλα μάτια που αποτελούνται από 13.000 περίπου μικρά μάτια και το καθένα έχει την δυνατότητα να βλέπει ταυτόχρονα μπροστά, πίσω, πάνω, κάτω. Στο κέντρο του κεφαλιού της έχει ακόμα τρία απλά μάτια που σχηματίζουν τρίγωνο.



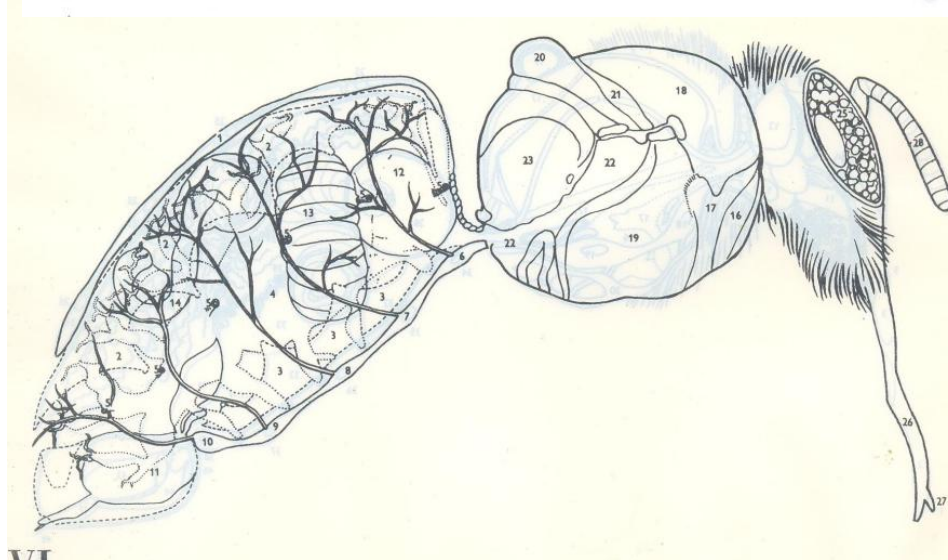
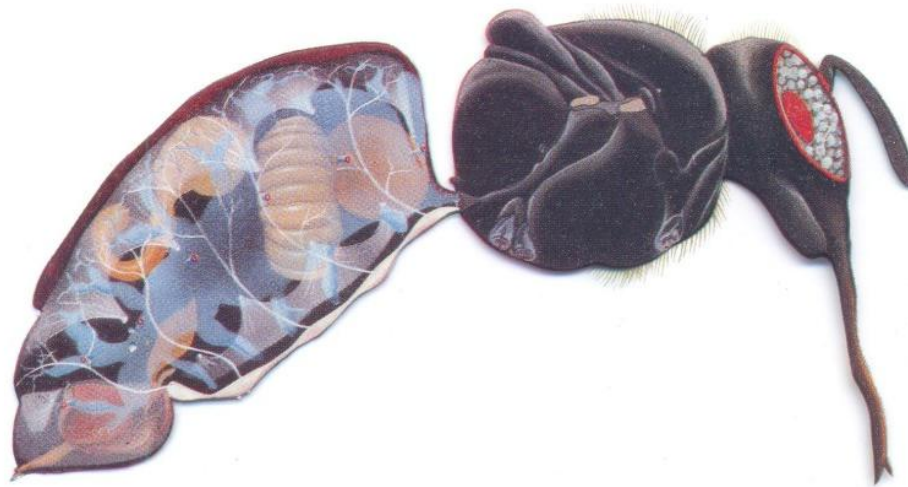
- Έχει δυο κεραίες, που είναι σα δέκτες ραδιοφώνου. Είναι όργανα ακοής και όσφρησης.

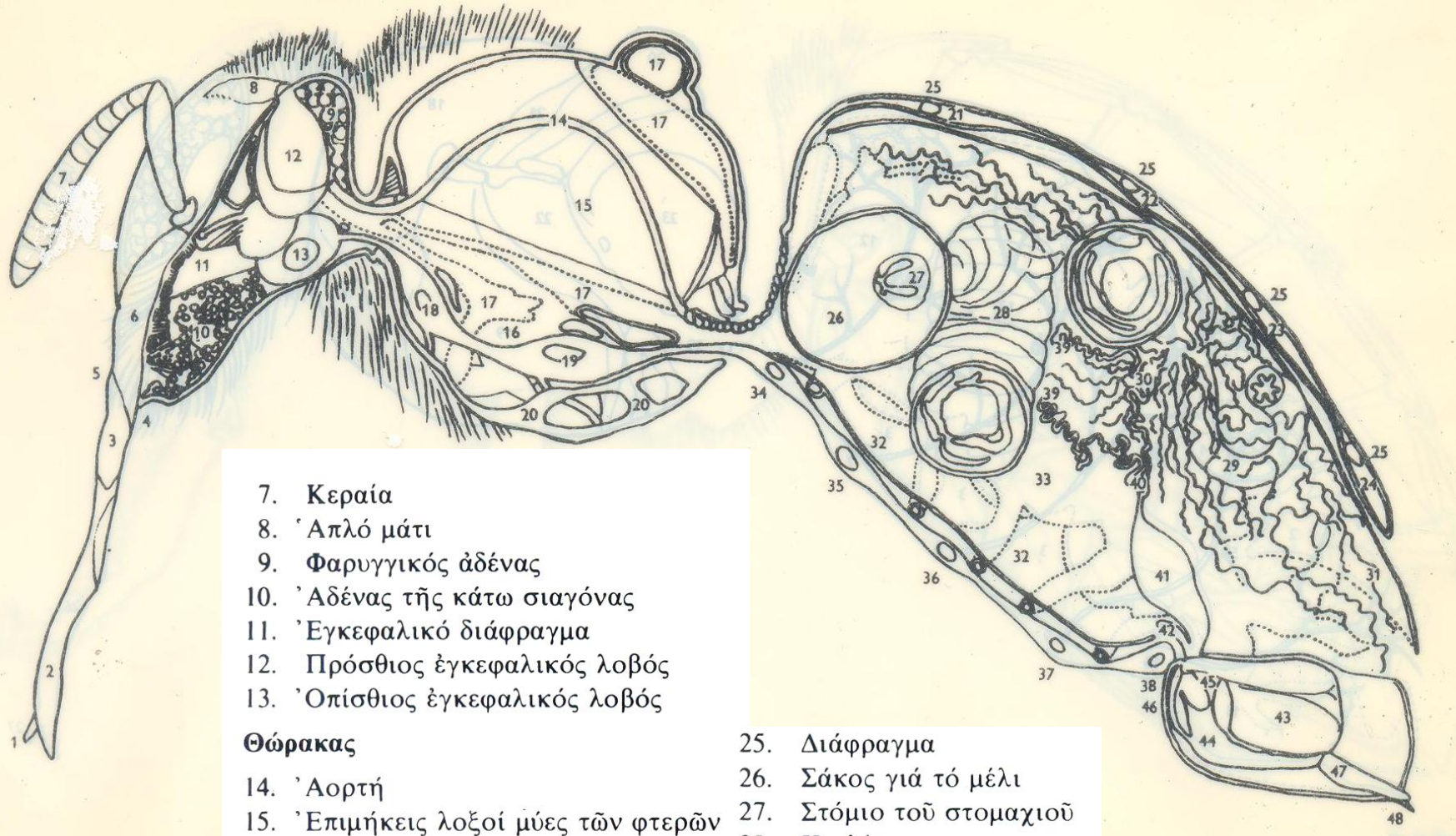


- Στο μπροστινό τμήμα του θώρακα φέρει δύο ζεύγη μεμβρανωδών **φτερών**.



- Η κοιλιά είναι χωρισμένη σε δακτυλίους, που ανάμεσά τους βρίσκονται οι κηρογόνοι αδένες. Ο τελευταίος απ' τους δακτυλίους έχει το κεντρί. Τα αρσενικά δεν διαθέτουν ούτε κηρογόνους αδένες, ούτε κεντρί.





- 7. Κεραία
- 8. Ἀπλό μάτι
- 9. Φαρυγγικός ἀδένας
- 10. Ἀδένας τῆς κάτω σιαγόνας
- 11. Ἐγκεφαλικό διάφραγμα
- 12. Πρόσθιος ἐγκεφαλικός λοβός
- 13. Ὁπίσθιος ἐγκεφαλικός λοβός

Θώρακας

- 14. Ἀορτή
- 15. Ἐπιμήκεις λοξοί μύες τῶν φτερῶν
- 16. Ἐγκάρσιοι λοξοί μύες τῶν φτερῶν
- 17. Ἀεροσάκοι
- 18. 1ο Γάγγλια
- 19. 2ο Γάγγλια
- 20. Διχασμός τοῦ κοιλιακοῦ στέρνου

Κοιλιά

- 21. 1ος
- 22. 2ος Χῶροι ραχιαίας δεξαμενῆς
- 23. 3ος
- 24. 4ος

- 25. Διάφραγμα
- 26. Σάκος γιὰ τό μέλι
- 27. Στόμιο τοῦ στομαχιοῦ
- 28. Κοιλία
- 29. Λεπτό ἔντερο
- 30. Μαλπιγιανά σωληνάρια
- 31. Ραχιαῖο διάφραγμα
- 32. Κοιλιακό διάφραγμα
- 33. Ἀεροσάκος
- 34. 3ο
- 35. 4ο
- 36. 5ο Γάγγλια
- 37. 6ο
- 38. 7ο

- 39. Ἀδένες ὀξέος τοῦ κεντριοῦ
- 40. Πόροι τῶν ἀδένων ὀξέος
- 41. Σάκος δηλητηριοῦ
- 42. Ἀδένας ἀλκάλεος τοῦ κεντριοῦ
- 43. Τετράγωνο διάφραγμα
- 44. Ἐπίμηκες διάφραγμα
- 45. Τριγωνικό διάφραγμα
- 46. Κοπήρας
- 47. Θήκη τοῦ κεντριοῦ
- 48. Κεντρί

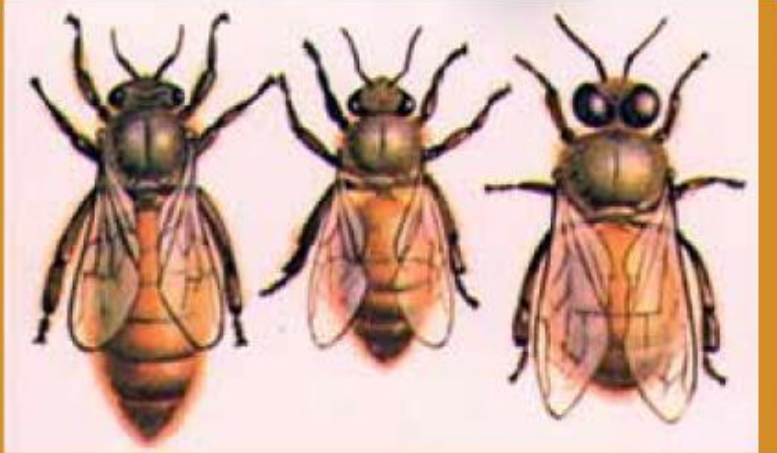
Κεφάλι

- 1. Ἀπόφυση χείλους
- 2. Ἄνω σιαγόνα
- 3. Κάτω σιαγόνα
- 4. Ἐπιφάρυγγας
- 5. Ἄνω χεῖλος
- 6. Καλύπτρα

ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ

Μέσα στην κυψέλη υπάρχουν τρία είδη μελισσών :

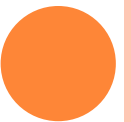
- η βασίλισσα
- οι εργάτριες
- οι κηφήνες



Η μέλισσα είναι έντομο ολομετάβολο και για την ολοκλήρωση του βιολογικού της κύκλου διέρχεται από τα στάδια του **αυγού**, της **προνύμφης**, της **πλαγγόνας** (χρυσασπίδας) έως ότου φτάσει στο στάδιο της ενήλικης μέλισσας.



Ενήλικη βασίλισσα μαζί με εργάτριες μέλισσες.





Βασιλικό κελί.



- Η βασίλισσα γεννά αυγά από τα οποία θα προκύψουν όλα τα άτομα του μελισσιού (**κοινή μητέρα**). Το **μέγεθος του κελιού**, το οποίο καθορίζουν οι εργάτριες μέλισσες που το κατασκευάζουν, καθοδηγεί τη βασίλισσα για τη γέννηση του **ανάλογου αυγού** μέσα σε αυτό.
- Έτσι, σε **βασιλικά και εργατικά κελιά** γεννά **γονιμοποιημένα αυγά**, από τα οποία θα προκύψουν οι **θηλυκές μέλισσες**, δηλαδή οι εργάτριες και οι βασίλισσες, αντίστοιχα, ενώ σε **κελιά για κηφήνες** γεννά **αγονιμοποίητα αυγά**, από τα οποία θα βγουν οι αρσενικές μέλισσες, δηλαδή οι κηφήνες .





Σφραγισμένα κελιά με εργατικό γόνο.





Σφραγισμένα κελιά με κηφηνογόνο.



Ενήλικες αρσενικές μέλισσες (κηφήνες).



- Τα αυγά τοποθετούνται κατά την παραγωγή τους από τη βασίλισσα σε **όρθια θέση** μέσα στο κελί και σταδιακά, έως την τρίτη ημέρα, **πλαγιάζουν** και εκκολάπτονται οι προνύμφες (72 ώρες). Το σχήμα των αυγών είναι στενόμακρο με στρογγυλεμένες άκρες, λευκού γαλακτώδους χρώματος και μεγέθους περίπου **1,3-1,8 mm**.



- Οι εργάτριες μέλισσες (**παραμάνες**) ταΐζουν τις αναπτυσσόμενες προνύμφες με **βασιλικό πολτό** (δηλαδή εκκρίματα των υποφαρυγγικών και γναθιαίων αδένων), γύρη και μέλι, τα οποία τοποθετούν μέσα στο κελί τους.

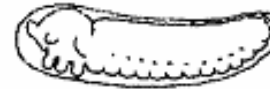


Ο βιολογικός κύκλος της μέλισσας (από Dade, 1962)



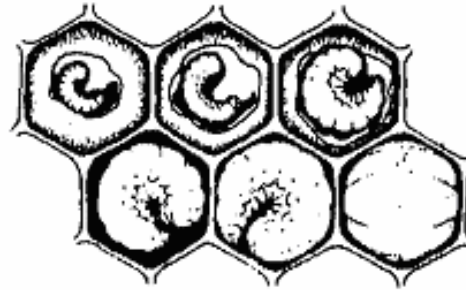
αυγό 1 ημέρας

αυγό 3 ημερών



έμβρυο 3 ημερών

προνυμφικά στάδια



Νυμφικά στάδια



- Οι προνύμφες, οι οποίες έχουν προγραμματισθεί να γίνουν **βασιλισσες** τρέφονται με **άφθονο βασιλικό πολτό** σε όλη τη διάρκεια της ανάπτυξής τους. Έτσι προσλαμβάνουν **αυξημένες ποσότητες ορμόνης νεαροποίησης (juvenile hormone)**, η οποία συντελεί στην ταχεία και πλήρη ολοκλήρωση της ανάπτυξής τους.
- Αντίθετα, οι υπόλοιπες προνύμφες τρέφονται με **λίγο βασιλικό (ή εργατικό) πολτό** τις πρώτες τρεις ημέρες και στη συνέχεια με **βασιλικό πολτό, γύρη και μέλι** για τις υπόλοιπες ημέρες, μέχρι να σφραγιστούν τα κελιά τους.



Πίνακας 2. Ημέρες που απαιτούνται για την ανάπτυξη κάθε σταδίου στη μέλισσα (από Morse & Flottum, 1985).

	Αυγό	Προνύμφη	Πλαγγόνα	Σύνολο
Βασίλισσα	3	5,5	7,5	16
Εργάτρια	3	6	12	21
Κηφήνας	3	6,5	14,5	24

Στον πίνακα βλέπουμε τις μέρες που χρειάζεται κάθε μορφή για την ολοκλήρωση του βιολογικού της κύκλου. Το χρονικό αυτό διάστημα είναι για τη **βασίλισσα 16 ημέρες**, την **εργάτρια 21 ημέρες** και τον **κηφήνα 24 ημέρες**.





Αυγό, προνύμφη και πλαγγόνα εργάτριας μέλισσας



Η ΒΑΣΙΛΙΣΣΑ

- Η βασίλισσα είναι το **πιο μεγαλόσωμο άτομο της κυψέλης** και διακρίνεται εύκολα από τις εργάτριες και τους κηφήνες . Η κοιλιά της είναι λεπτή και μακριά, τα φτερά της κοντά, δεν έχει αδένες και το κεντρί της είναι λιγότερο αναπτυγμένο από αυτό της εργάτριας.
- Η βασίλισσα **προέρχεται από γονιμοποιημένο ωό, το οποίο χρειάζεται 16** ημέρες για να ολοκληρώσει την εξέλιξή του σε βασιλικό κελί. Μετά την έξοδό της από το κελί τρέφεται εντατικά για **3-4 ημέρες**, από τις **«παραμάνες» μέλισσες**. Η βασίλισσα δεν τρέφεται μόνη της, αφού μάλιστα η τροφή της σ' όλη της ζωή είναι βασιλικός πολτός. Μέχρι την **7η ημέρα**, οπότε και θα αρχίσει να κάνει τις πρώτες αναγνωριστικές πτήσεις, προετοιμαζόμενη για το **«γαμήλιο ταξίδι»**, μέριμνά της αποτελεί η θανάτωση τυχόν άλλων βασιλισσών που υπάρχουν στη φωλιά.





- Η διάρκεια της ζωής της είναι στη φύση έως πέντε χρόνια, αλλά στη σύγχρονη μελισσοκομία συστήνεται η αντικατάστασή της κάθε 1-2 χρόνια. Δεν ασχολείται με τις εργασίες του μελισσιού ή τη συλλογή τροφής, παρά μόνο με την ωοτοκία. Συνολικά μπορεί να γεννά έως 1.500 αυγά ανά ημέρα και 200.000 αυγά ετησίως.
- Παράγει **φερομόνες**, δηλαδή χημικές ουσίες, οι οποίες είναι απαραίτητες για τη διατήρηση της συνοχής και την εύρυθμη λειτουργία του μελισσιού.

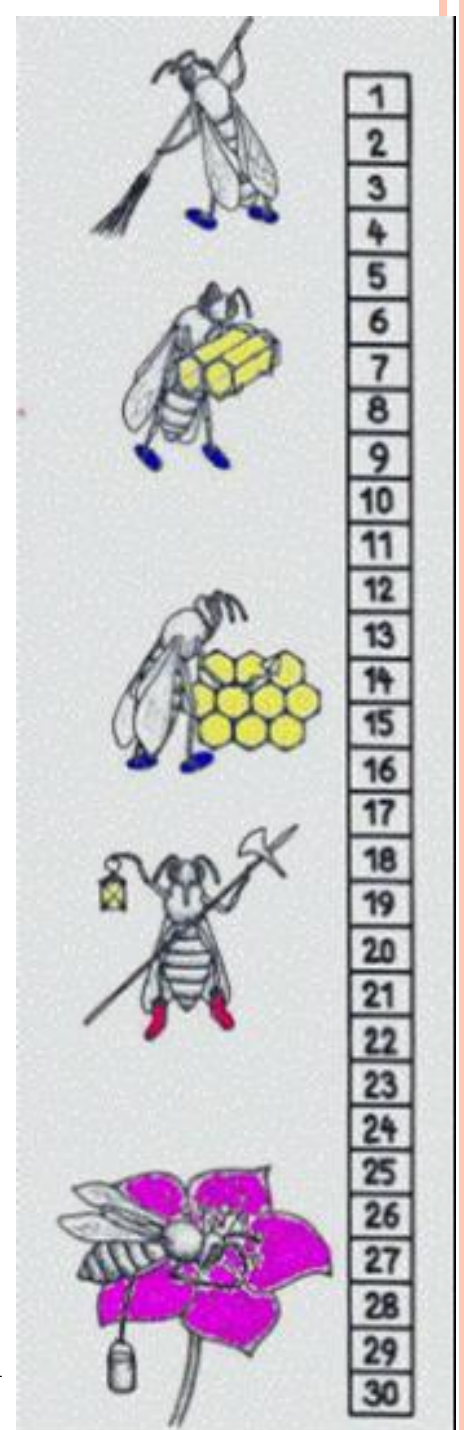
Η ΕΡΓΑΤΡΙΑ

- Η εργάτρια είναι το μικρότερο σε μέγεθος έντομο της κυψέλης, αλλά το πολυπληθέστερο μια που σε κάθε κυψέλη μπορεί να ζουν περισσότερες από **40.000 εργάτριες** (ανάλογα της εποχής).
- Η κοιλιά της είναι κοντή, τα φτερά της μακριά, όπως και η προβοσκίδα της και είναι εξοπλισμένη με κεντρί. Είναι εφοδιασμένη με όργανα συλλογής και μεταφοράς του νέκταρος και της γύρης. Έχει **αναπτυγμένους αδένες παραγωγής βασιλικού πολτού και κεριού**. Ζει περίπου **45 ημέρες** και το χειμώνα πολύ περισσότερο, **έως 5-6 μήνες** (ανάλογα των συνθηκών).



Κατανομή εργασιών

- Μετά την έξοδό της από το κελί και για διάστημα **3 ημερών** ασχολείται με το **καθάρισμα των κελιών** από τα οποία προκύπτουν νέες εργάτριες μέλισσες.
 - Στη συνέχεια και σε ηλικία πια **6 ημερών**, η μέλισσα γίνεται «**παραμάννα**».
 - Την **14η-15η** η εργάτρια μέλισσα αρχίζει **τις πτήσεις προσανατολισμού**, ενώ ασχολείται με την αποθήκευση γύρης και νέκταρος στις κηρήθρες. Σ' αυτήν την ηλικία είναι αναπτυγμένοι και οι **κηρογόνοι αδένες**, οπότε η μέλισσα έχει τη δυνατότητα, ανάλογα με την εποχή και άλλες συνθήκες, να ασχοληθεί και την **κατασκευή νέων κηρηθρών**.
 - Η εργάτρια μέλισσα θα επιχειρήσει το πρώτο ταξίδι συλλογής κατά την **17^η ημέρα** της ζωής της. Έτσι από εκείνη την ημέρα και μέχρι το τέλος θα είναι **συλλέκτρια, νέκταρος γύρης και πρόπολης, ή φρουρός της κοινωνίας, ανάλογα με τις ανάγκες του μελισσοκομείου**.
- Παραστασιακή παρουσίαση των εργασιών που εκτελεί η εργάτρια μέλισσα ανάλογα με την ηλικία της



Ο ΚΗΦΗΝΑΣ

- Ο **κηφήνας** από άποψη σωματικού μεγέθους είναι μεγαλύτερος από την εργάτρια και μικρότερος από τη βασίλισσα. Η προβοσκίδα του είναι μικρή, καθώς δεν μπορεί να τραφεί μόνος του με το νέκταρ των λουλουδιών, παρά μόνο με τις ήδη αποθηκευμένες στην κηρήθρα τροφές. Επίσης **ο κηφήνας δεν διαθέτει κεντρί**, αλλά ούτε και όργανα συλλογής γύρης και παραγωγής κεριού.
- Η σπουδαιότερη αποστολή των **κηφήνων**, που σε μία μελισσοκομική χρονιά μπορούν να φτάσουν και τους **1.000 - 1.500 σε ένα μελίσι**, είναι η **γονιμοποίηση** της βασίλισσας και η **ρύθμιση της θερμοκρασίας** της φωλιάς και ιδιαίτερα της γονοφωλιάς (33°-35°C).
- Ο κηφήνας φυσιολογικά **ζει περίπου 70 ημέρες**. Όμως καθώς έρχεται ο χειμώνας οι μέλισσες απομακρύνουν τους κηφήνες από τη φωλιά. **Τους αναγκάζουν να λιμοκτονήσουν καθώς δεν μπορούν να τραφούν**



ΓΟΝΙΜΟΠΟΙΗΣΗ



- Μόλις περάσει μια περίπου εβδομάδα μετά την έξοδο της από το βασιλικό κελί, εξέρχεται από την κυψέλη, πετάει στον αέρα και ζευγαρώνει με **8-12 κηφίνες** περίπου, μέχρι να γεμίσει με σπέρμα το ειδικό όργανο αποθήκευσης του σπέρματος (σπερμοθήκη) που φέρει, από **5,5 έως 7 εκατομμύρια σπερματοζωάρια**. Η γαμήλια πτήση, η οποία μπορεί να επαναληφθεί τις επόμενες 2-3 ημέρες, διαρκεί έως 20 min, γίνεται τις πρώτες απογευματινές ώρες, με αίθριες καιρικές συνθήκες (θερμοκρασία $>20^{\circ}\text{C}$ και ταχύτητα ανέμου $<28\text{ km/h}$).



- Όταν επιστρέψει η βασίλισσα στην κυψέλη και εφόσον έχει συζευχθεί, το γεννητικό της άνοιγμα φέρει το **"σημάδι του ζευγαρώματος"**, δηλαδή βλέννα και τα γεννητικά όργανα του τελευταίου κηφήνα με τον οποίο ζευγάρωσε. Ο επόμενος κηφήνας αφαιρεί τα γεννητικά όργανα του προηγούμενου του και προχωρά σε σύζευξη και ούτω καθεξής.
- Τα σπερματοζωάρια παραμένουν ζωντανά στη σπερμοθήκη της και γονιμοποιούν τα αυγά της στο υπόλοιπο της ζωής της. Συνήθως τρεις ημέρες μετά την επιστροφή της από τη γαμήλια πτήση αρχίζει την ωοτοκία.

«Το σημάδι του ζευγαρώματος»



ΚΤΙΣΙΜΟ ΚΗΡΗΘΡΩΝ

- Οι μέλισσες κτίζουν κατακόρυφα, από **επάνω προς τα κάτω**, αξιοποιώντας κάθε σχήματος χώρο (κυκλικό, τετράγωνο).
- Το κτίσιμο ξεκινά με την παραγωγή κεριού από τους **κηρογόνους αδένες της μέλισσας**. Τοποθετώντας στη βάση στήριξης της κηρήθρας ένα καλούπι από άμορφο υλικό αρχίζουν να το σκάβουν από τις δύο μεριές του, **προσθέτοντας εκκρίσεις από τους σιαγονικούς αδένες**. Καθώς διαμορφώνεται το σχήμα πρώτα ολοκληρώνεται ο **μεσότοιχος**, ενώ το κτίσιμο συνεχίζει προσθέτοντας και αφαιρώντας κεριό και επιμηκύνοντας τα τοιχώματα. Το τελευταίο στάδιο το **βερνίκωμα του κελιού με πρόπολη**, 1-2 ημέρες μετά την ολοκλήρωσή του.
- Αξιοπεριεργό είναι ότι η διαδικασία αυτή, για ένα συγκεκριμένο κομμάτι της κηρήθρας δεν ολοκληρώνεται από τη μέλισσα που το ξεκίνησε. Ποτέ η ίδια δεν τελειώνει αυτό που ξεκινά.



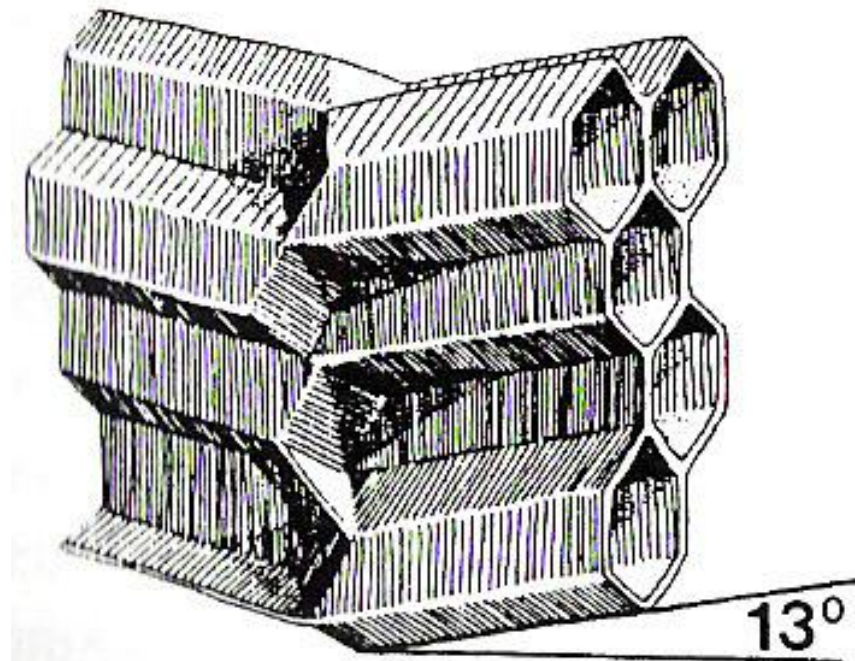
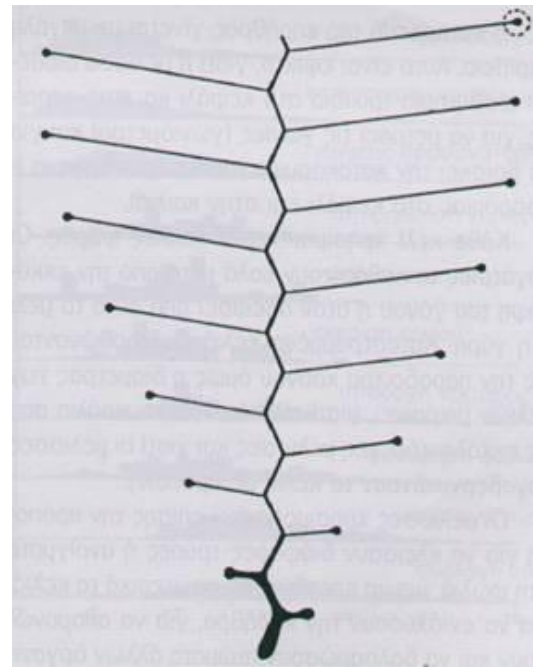
➤ Αποτελείται από **εξαγωνικά κελιά** (εξάγωνο-το πιο εργονομικό σχήμα).

➤ Οριζόντια κελιά μικρής διαμέτρου: Εργατικός γόνος

➤ Οριζόντια κελιά μεγάλης διαμέτρου: Κηφηνόγονος

➤ Κάθετα, επιμήκη κελιά: Βασιλοκελιά.

➤ Ανάμεσα στις κηρήθρες υπάρχει κενό 0,95 εκ. «χώρος της μέλισσας»



ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ ΚΑΙ ΑΞΙΟΣΗΜΕΙΩΤΑ

- Πριν από κάθε τάισμα η μέλισσα ελέγχει την προνύμφη. **Τάισμα και επιθεώρηση μπορεί να διαρκέσουν από 30 sec έως και 2 min.** Έχει υπολογιστεί ότι οι μέλισσες επισκέπτονται την κάθε προνύμφη περίπου **10.000 φορές την περίοδο των 6 ημερών**, από την εκκόλαψη της προνύμφης έως το σφράγισμα του κελιού.
- Σε χρόνο απασχόλησης ανά προνύμφη αυτό μεταφράζεται σε **10 ώρες**, και είναι μία διαδικασία στην οποία συμμετέχουν περίπου **2.875 «παραμάνες» μέλισσες**. Το αξιοσημείωτο εδώ είναι ότι ο ίδιος ερευνητής έχει διαπιστώσει ότι **πολύ σπάνια η ίδια «παραμάννα» μέλισσα θα επισκεφθεί το ίδιο κελί περισσότερες από μία φορές.**



- Οι μέλισσες δουλεύουν στην ύπαιθρο κυρίως σε θερμοκρασίες **16°- 32° C** και με ταχύτητα ανέμου **18-34 Km/h**. Σε άλλες συνθήκες η δραστηριότητά τους είναι μικρή, ενώ όταν η θερμοκρασία πέσει **κάτω από 8°C σταματά κάθε δραστηριότητα.**
- Για να είναι η συλλογή παραγωγική και για τον μελισσοκόμο αυτή δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τα **500-1.000 m**, αν και η μέλισσα μπορεί να πετάξει και **13 Km μακριά από τη φωλιά.**



- Η νεκταροσυλλέκτρια προσγειώνεται σε ένα άνθος, εφ' όσον αυτό **δεν έχει τη μυρωδιά μιας άλλης μέλισσας**, γεγονός που αποδεικνύει ότι έχει τρυγηθεί το νέκταρ που διέθετε.
- Απομυζά με την προβοσκίδα της το νέκταρ, το αποθηκεύει στο «**κοινωνικό της στομάχι**» ή «**μελισσοστόμαχο**» και επιστέφει στη φωλιά. Εκεί θα προσπαθήσει να τραβήξει την προσοχή κάποιας «**οικιακής**» **μέλισσας**, στην οποία θα προσφέρει το νέκταρ που έχει συλλέξει.



- Κάθε συλλέκτρια μέλισσα έχει υπολογιστεί ότι κάνει **10 ταξίδια την ημέρα**, οπότε συλλέγει **300 mg νέκταρος** ($30 \text{ mg/ταξίδι} \times 10 \text{ ταξίδια/ημέρα}$).
- Για να συλλεγεί **1 Kg νέκταρος** απαιτούνται **3.330 μέλισσες**, και εάν σκεφτούμε ότι για να παραχθεί **1 Kg μελιού** απαιτούνται **4 Kg νέκταρος**, τότε για **1 Kg μελιού** πρέπει να δουλέψουν **13.330 μέλισσες**, οι οποίες θα πρέπει να διανύσουν **190.000 km**, δηλαδή 4 φορές περίπου το γύρο της γης. Κατά μία άλλη έννοια η **κάθε μέλισσα στη ζωής** ως συλλέκτρια (περίπου 20 ημέρες) μπορεί να παράξει **1,5 gr μέλι**.



- **Κηρογόνους αδένες** διαθέτουν μόνο οι εργάτριες μέλισσες, οι οποίοι μάλιστα βρίσκονται σε λειτουργία μόνο όταν η μέλισσα είναι ηλικίας **12 - 18 ημερών**. Έχει υπολογιστεί ότι για να παραχθεί **1 Kg κερι** θα πρέπει να καταναλωθούν **8 Kg μέλι**, ενώ η μέλισσα σε **15 ημέρες παραγωγής κεριού χάνει το 20% των πρωτεϊνών** του σώματός της.



- Τη **συλλογή νερού** αναλαμβάνει συγκεκριμένη ομάδα επίσης μελισσών.
- Η ακτίνα πτήσης των μελισσών για νερό είναι μικρότερη των **200 m**. Ένα κανονικό μελίσι κατά τους καλοκαιρινούς μήνες συλλέγει **2 λίτρα νερό ανά ημέρα, ενώ μπορεί να φτάσει και στα 5 λίτρα κατά τη διάρκεια πολύ ζεστών ημερών**. Τους υπόλοιπους μήνες η ποσότητα του συλλεγόμενου νερού δεν ξεπερνά το **0,5 λίτρο**.



- Η συλλέκτρια μέλισσα (γύρης ή νέκταρος) περιορίζει τη δραστηριότητά της κυρίως σε ένα είδος φυτού, κατά τη διάρκεια ενός ταξιδιού συλλογής.
- Η συλλέκτρια μέλισσα μαθαίνει το σχήμα του άνθους, το χρώμα του, την οσμή του, καθώς και το χρονικό διάστημα, μέσα σ' ένα 24ωρο, κατά το οποίο το άνθος παράγει νέκταρ ή ελευθερώνει ώριμους γυρεόκοκκους.

ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ

Οι μέλισσες λοιπόν προσανατολίζονται χρησιμοποιώντας:

I. οπτικά ερεθίσματα

II. οσμητικά ερεθίσματα

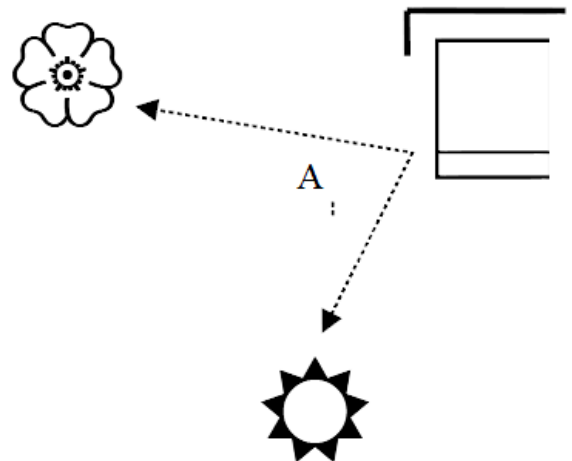
III. έχοντας τη δυνατότητα μέτρησης του χρόνου

IV. έχοντας τη δυνατότητα να εκτιμήσουν την απόσταση



ΟΠΤΙΚΑ ΕΡΕΘΙΣΜΑΤΑ

- Ερεθίσματα από τον ουρανό: ο ήλιος, η κατεύθυνση του πολωμένου φωτός και το υπεριώδες φως.
- Ερεθίσματα από το έδαφος: δέντρα, θάμνου, ανωμαλίες του εδάφους (λόφους).
- Η μέλισσα δημιουργεί στη μνήμη της τη γωνία που σχηματίζεται μεταξύ της τροφής - φωλιάς - ήλιου (γωνία A).



ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΜΕ ΤΟΝ ΑΝΘΡΩΠΟ

- Η μέλισσα βλέπει το υπεριώδες φως.
- Αντιλαμβάνεται το επίπεδο του πολωμένου φωτός και αντιλαμβάνεται περισσότερες κινήσεις ανά δευτερόλεπτο από ότι ο άνθρωπος
- **Χρώματα:** Βιολετί- μπλε- πράσινο- πορτοκαλί και τα παράγωγά τους.



ΟΣΜΗΤΙΚΑ ΕΡΕΘΙΣΜΑΤΑ

Όταν η μέλισσα φτάσει κοντά στην τροφή τότε καθοδηγείται και από την οσμή, για να φτάσει στο άνθος που πρόκειται να τρυγήσει .

ΑΝΤΙΛΗΨΗ ΧΡΟΝΟΥ

Το «**εσωτερικό ρολόι**» - όπως χαρακτηρίστηκε - των μελισσών βοηθάει αυτές να **βρουν το δρόμο προς την φωλιά** όταν έχουν ταξιδέψει μακριά και για πολύ ώρα από αυτή, ή ακόμα και στην περίπτωση που ανάμεσα σε δύο διαδοχικά ταξίδια έχει παρεμβληθεί αρκετός χρόνος.



ΦΡΟΥΡΗΣΗ ΕΙΣΟΔΟΥ

- Οι «φρουροί» μέλισσες ελέγχουν όλες τις άλλες μέλισσες που προσπαθούν να μπουν στην κυψέλη. Όταν η «φρουρό» την αντιληφθεί, το σώμα της παίρνει τη στάση «συναγερμού». Το πρώτο ζεύγος ποδιών ανασηκωμένο, οι κεραίες τεντωμένες, όπως και τα φτερά, οι σιαγώνες ανοικτές και η κοιλιά ανασηκωμένη, έτσι ώστε να προβάλλει το κεντρί.



ΧΗΜΙΚΗ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ

Πολύ σημαντική στη λειτουργία και συμπεριφορά του μελισσιού: οι **ΦΕΡΟΜΟΝΕΣ**

- **Βασίλισσας:** Αναστολή παραγωγής νέων βασιλισσών, αναστολή ανάπτυξης ωοθηκών στις εργάτριες (διασπορά με την τροφάλλαξη).
- **Εργάτριας:** Συναγερμού και επιθετικότητας, προσανατολισμού, ίχνους.
- **Κηφήνες:** Υποβοηθούν τη συγκέντρωση στις «περιοχές συγκέντρωσης κηφήνων», κατά την περίοδο του ζευγαρώματος.
- **Γόνου:** Διεγείρουν τη συλλογή τροφής (κυρίως γύρης από τις ενήλικες), αναστολή ανάπτυξης ωοθηκών των εργατριών και προσέλκυση «παραμανών» μελισσών (φερομόνη θερμότητας).



ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ - ΧΟΡΟΙ

Πληροφορίες για:

- Απόσταση τροφής
- Κατεύθυνση τροφής
- Είδος τροφής
- Ποσότητα τροφής
- Θέση και καταλληλότητα νέας φωλιάς (σμηνοουργία)



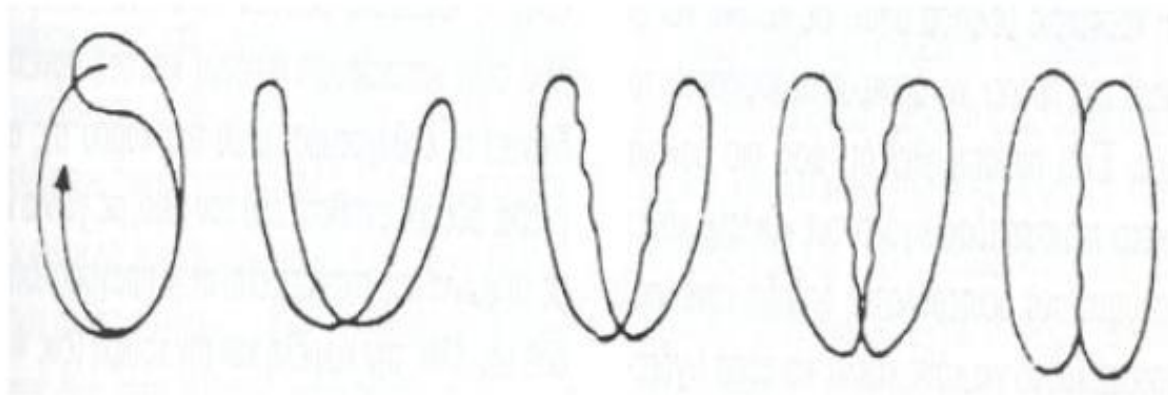
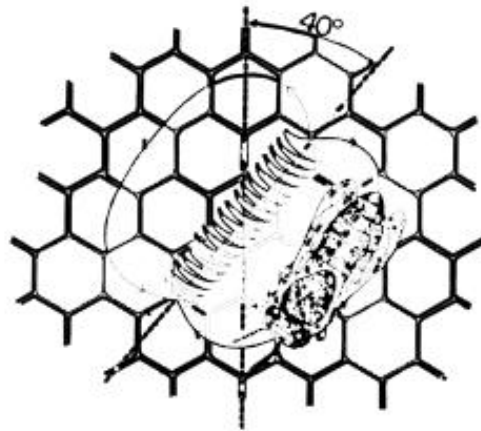
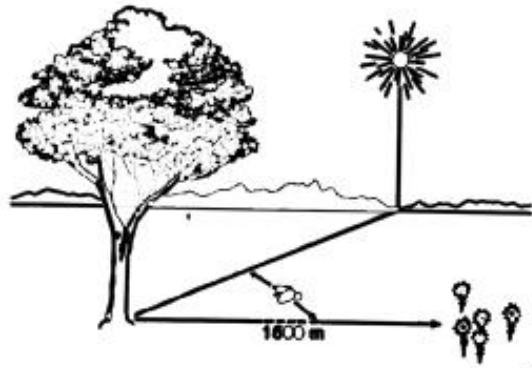
ΚΥΚΛΙΚΟΣ ΧΟΡΟΣ

Δεν δίνει πληροφορίες για την ακριβή θέση της πηγής τροφής. **Δηλώνει απλά την ύπαρξη τροφής** σε μικρή απόσταση και σε ακτίνα μικρότερη των 15 μέτρων από τη φωλιά .

ΜΙΚΤΟΣ ΧΟΡΟΣ Ή ΧΟΡΟΣ ΤΗΣ ΠΑΛΛΟΜΕΝΗΣ ΚΟΙΛΙΑΣ

Δίνει περισσότερες πληροφορίες για τη **θέση** που βρίσκεται η τροφή και εκτελείται όταν η απόσταση της τροφής είναι **μεγαλύτερη των 100 μέτρων**.





ΣΥΣΤΑΣΗ ΔΗΛΗΤΗΡΙΟΥ ΜΕΛΙΣΣΑΣ

- Η παρουσία της **ισταμίνης** στο δηλητήριο της μέλισσας είναι γνωστή από το 1936. Παρά ταύτα μόλις το 1982 προσδιορίστηκε ότι η περιεκτικότητα σε ισταμίνη είναι περίπου 1%.
- Στο δηλητήριο περιέχονται επίσης σε μικρότερες ποσότητες **νοραδρεναλίνη** και **ντοπαμίνη**, **ελεύθερα αμινοξέα**, **ολιγοπεπτίδια**, **φωσfolιπίδια** και **υδρογονάνθρακες**. Όσον αφορά τα πεπτίδια, η **μελιτίνη**, η **απαμίνη** και το πεπτίδιο που επάγει την αποκοκκίωση των σιτευτικών κυττάρων (**MCD-peptide**) είναι εκείνα που έχουν πρακτική σημασία.



- Οι βασικές δράσεις του δηλητηρίου της μέλισσας αποδίδονται στην παρουσία της **μελιτίνης** και της **φωσφολιπάσης Α**.
- Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η **φαρμακολογική δράση του δηλητηρίου στα επινεφρίδια**. Η ενδοφλέβιος ένεση δηλητηρίου μέλισσας επάγει την απελευθέρωση **αδρεναλίνης** και **κορτικοστεροειδών**. Ίσως έτσι ερμηνεύεται η θετική επίδραση του δηλητηρίου στην αντιμετώπιση ρευματικών παθήσεων. Η φωσφολιπάση Α αποτελεί το σημαντικότερο **αλλεργιογόνο** του δηλητηρίου της μέλισσας . Παρά το χαμηλό της μοριακό βάρος (2840 Daltons) και η **μελιτίνη** εμφανίζει αλλεργιογόνο δράση όπως και η **όξινη φωσφατάση** και η **υαλουρονιδάση**.



ΕΧΘΡΟΙ ΤΩΝ ΜΕΛΙΣΣΩΝ

Βαρροϊκή ακαρίαση

Τα θηλυκά ακάρια έχουν μήκος 1,1 mm και πλάτος 1,7 mm, χρώμα καστανό προς κόκκινο, σχήμα ελλειψοειδές και πεπλατυσμένο.

Προσβάλλει όλα τα στάδια των μελισσών πλην του αυγού (προνύμφη, νύμφη) και όλες τις μορφές τους (εργάτρια, βασίλισσα, κηφήνας). Με τα στοματικά του μόρια, απομυζά την αιμολέμφο της μέλισσας.

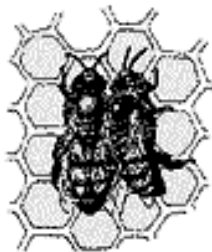


Θηλυκά βαρρόα σε νύμφη (αριστερά) και ακμαίο (δεξιά) εργάτριας.



Βαρρόα σε ακμαία μέλισσα

Μετάδοση από μέλισσα σε μέλισσα με την επαφή



Βαρρόα εντός κελιού λίγο πριν σφραγιστεί

Εξοδος ακμαίας μέλισσας με βαρρόα στο σώμα της

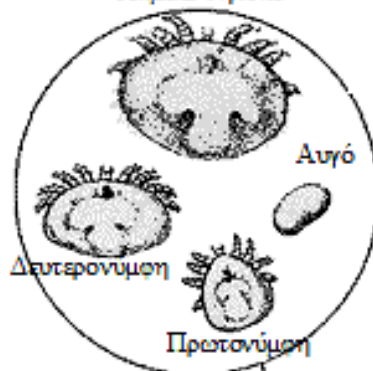


Ακμαίο θηλυκό



Βαρρόα στον πυθμένα του κελιού

Κάποιες νύμφες πεθαίνουν εντός του κελιού



Δραστηριοποίηση όταν σφραγιστεί το κελί, διατροφή επί της προνύμφης



Αρσενικό

Θηλυκό

Ωοτοκία και ανάπτυξη



Διατροφή επί της νύμφης

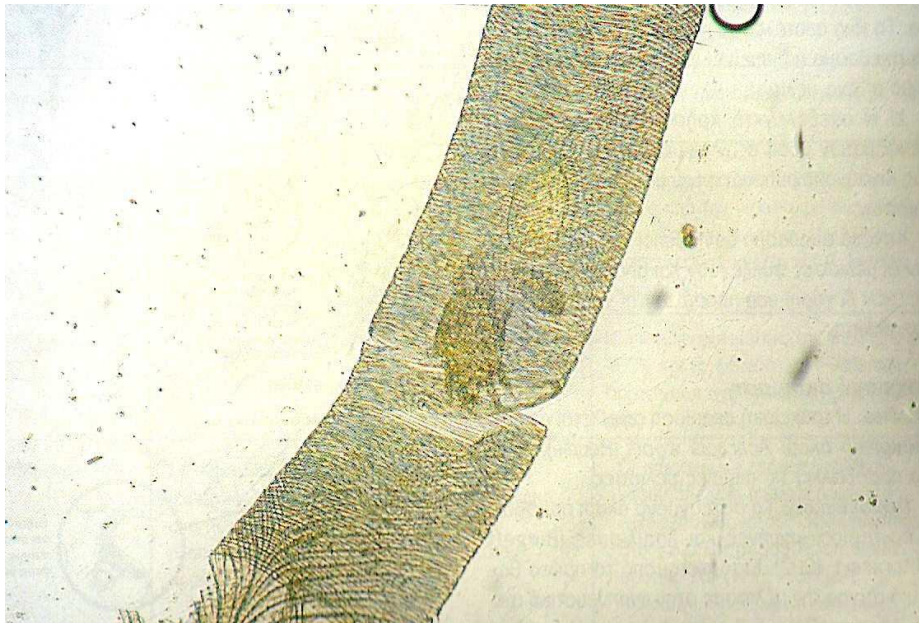


Βιολογικός κύκλος του βαρρόα (από Henderson και συνεργάτες, 1986).



Τραχειακή ακαρίαση

Πρόκειται για ενδοπαρασιτικό άκαρι, το οποίο ζει και πολλαπλασιάζεται στις τραχείες των ακμαίων μελισσών και τρέφεται με αιμολέμφο. Οφείλεται στο άκαρι *Acarapis woodi* Rennie, το οποίο εισέρχεται από το πρώτο θωρακικό στίγμα της μέλισσας στην αναπνευστική τραχεία. Εκεί γεννά 5-7 αυγά, τα οποία εκκολάπτονται σε 3-4 μέρες. Μετά από 3-4 γενεές, οι τραχείες αποφράσσονται (Λιάκος, 1993) και η μέλισσα δε μπορεί να αναπνεύσει.



Τραχεία προσβεβλημένη από το *Acarapis woodi* (από Θρασυβούλου, 1998).



Κηρόσκωρος

Προσβάλλει τις κηρήθρες, τόσο μέσα στην κυψέλη, όσο και στην αποθήκη. Υπάρχουν δύο **Λεπιδόπτερα** της οικογένειας Pyralidae υπεύθυνα για τις ζημιές αυτές, το *Galleria mellonella* L. (μεγάλος κηρόσκωρος) και το *Achroia grisella* Fabricius (μικρός κηρόσκωρος). Ο μεγάλος κηρόσκωρος κάνει τις μεγαλύτερες ζημιές.



Μεγάλος κηρόσκωρος



Μικρός κηρόσκωρος





Προσβολή κηρηθρών από τον μεγάλο κηρόσκωρο.



Σφήκες

Οι σφήκες επιτίθενται και θανατώνουν τις μέλισσες για να τις χρησιμοποιήσουν στην εκτροφή του γόνου τους. Ιδιαίτερο πρόβλημα δημιουργούν οι μεγάλες σφήκες του γένους *Vespa*, ήτοι τα είδη *V. orientalis* και *V. crabro*. Τους καλοκαιρινούς μήνες αναπτύσσουν μεγάλους πληθυσμούς και το πρόβλημα είναι πολύ έντονο.



Vespa crabro



Pollistes gallicus

Ποντίκια

Τα ποντίκια εισέρχονται μέσα στην κυψέλη το χειμώνα για να προστατευτούν, καταστρέφοντας κηρήθρες και πλαίσια και προκαλώντας μεγάλη αναστάτωση στο μελίσσι.

Μυρμήγκια

Σε κάποιες περιπτώσεις, τα μυρμήγκια ενδέχεται να προκαλέσουν σημαντικά προβλήματα, καθώς δαγκώνουν και θανατώνουν τις μέλισσες και προκαλούν γενική αναστάτωση του μελισσιού.



Άλλοι εχθροί

Οι **αρκούδες** δημιουργούν προβλήματα σε ορεινές περιοχές, με καλύτερο και οικονομικότερο μέτρο αντιμετώπισης τη μεταφορά των μελισσιών.

Η **αχερώντια ή νεκροκεφαλή** (*Acherontia atropos* L., *Lepidoptera: Sphingidae*) είναι μια νυχτόβια πεταλούδα που κλέβει το μέλι από την κυψέλη, αναστατώνοντας τις μέλισσες.

Τελευταία, στις ΗΠΑ παρουσιάστηκε ένας καινούργιος εχθρός των μελισσών, το **μικρό σκαθάρι** *Aethina tumida* Murray, το οποίο μάλλον δεν αποτελεί απειλή για τη μελισσοκομία (Διάκος, 2003).

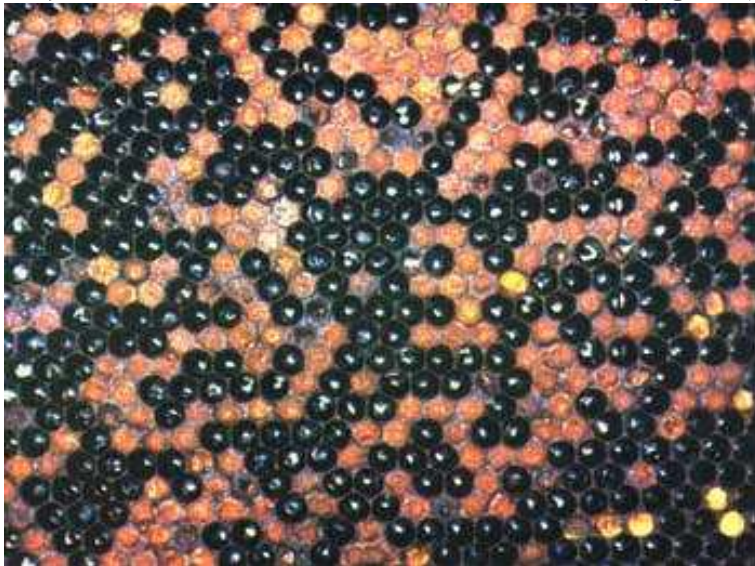
Τέλος, προβλήματα δημιουργούν και κάποια πουλιά, όπως τα **χελιδόνια** και οι **μελισσοφάγοι**, τα οποία τρώνε μέλισσες εν πτήση. Μεγάλος κίνδυνος υπάρχει την άνοιξη, όταν οι βασίλισσες κάνουν τη γαμήλια πτήση τους. Δεν υπάρχει μέτρο αντιμετώπισης.



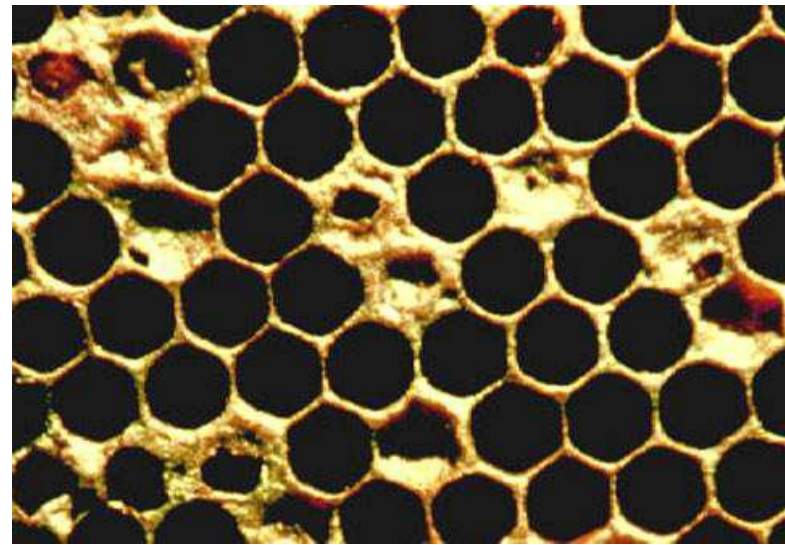
ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΤΩΝ ΜΕΛΙΣΣΩΝ

Αμερικανική σηψιγονία

Πρόκειται για τη σημαντικότερη ασθένεια των μελισσών, η οποία προκαλεί τεράστια προβλήματα παγκοσμίως. Προκαλείται από το **βακτήριο** *Raenibacillus larvae*, το οποίο προσβάλλει τη μέλισσα στο στάδιο της **προνύμφης**.

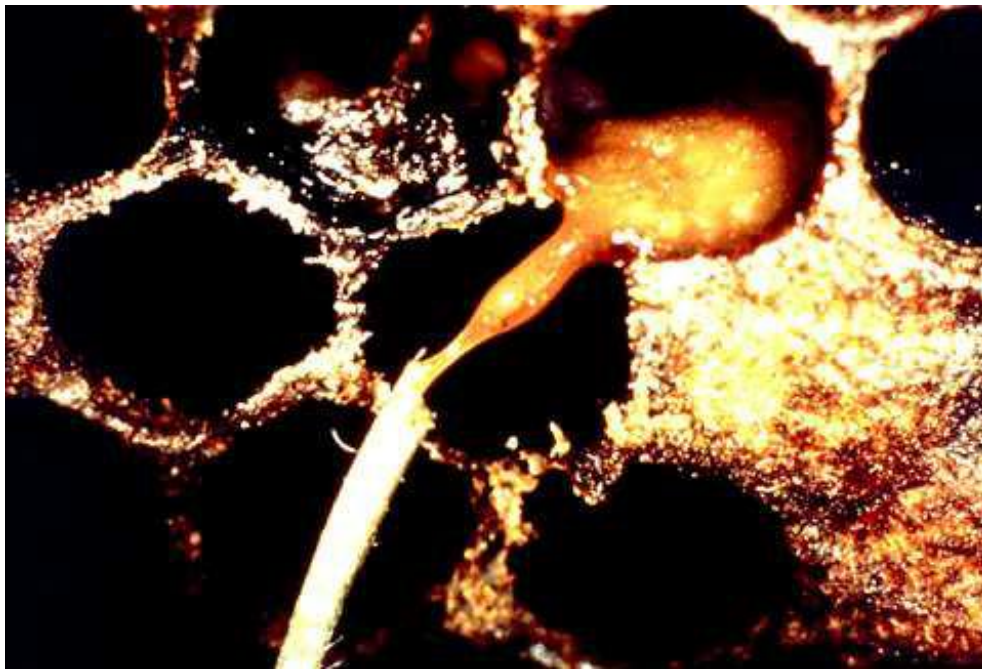


Διάσπαρτος γόνος λόγω προσβολής από Αμερικάνικη Σηψιγονία



Βυθίσματα και τρύπες στα κελιά.





Το πιο χαρακτηριστικό σύμπτωμα: ο σχηματισμός κολλώδους κλωστής (από Θρασυβούλου, 1998).



Η γλώσσα της προσβεβλημένης προνύμφης είναι προσκολλημένη στην άλλη άκρη του κελιού (από Θρασυβούλου, 1998).



Ευρωπαϊκή σηψιγονία

Προκαλείται από το **βακτήριο** *Melissococcus pluton*, που προσβάλλει προνύμφες ηλικίας μικρότερης των 48 ωρών, οι οποίες πεθαίνουν πριν καλυφθούν.



Προσβολή από Ευρωπαϊκή Σηψιγονία.
Ο νεκρός γόνος είναι ακάλυπτος.



Νοζεμίαση

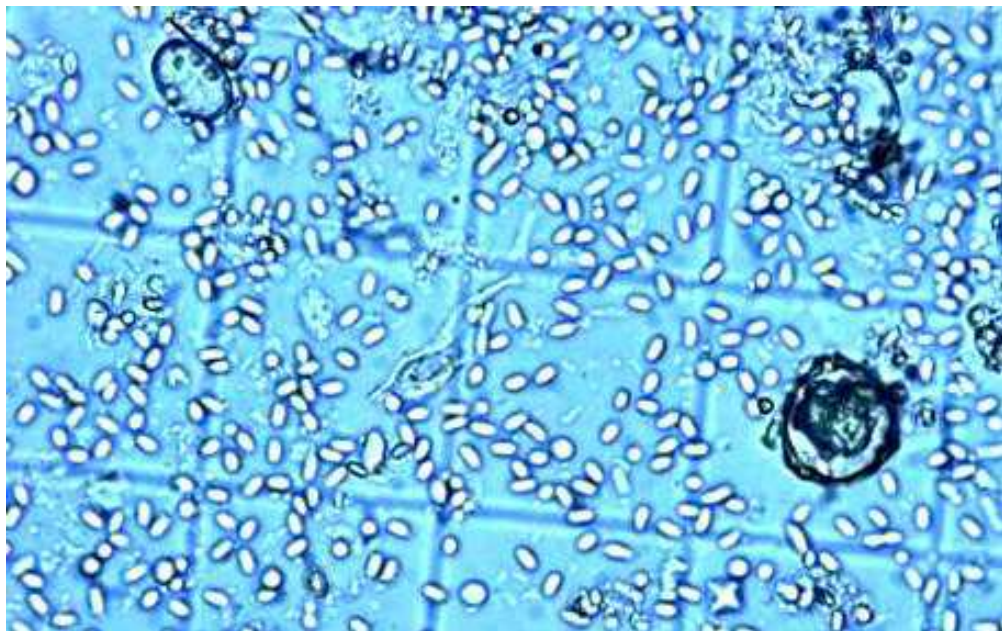
Οφείλεται στο **πρωτόζωο** *Nosema apis* και αποτελεί τη **δεύτερη** σημαντικότερη ασθένεια των μελισσών.

Το πρωτόζωο αναπτύσσεται στα επιθηλιακά κύτταρα του στομάχου της ενήλικης μέλισσας, ενώ τα ατελή στάδια δεν προσβάλλονται. **Διαταράσσεται η πέψη των μελισσών**, οι οποίες καταναλώνουν περισσότερες τροφές και μειώνεται η διάρκεια ζωής τους. Η βασίλισσα δεν τρέφεται κανονικά και περιορίζεται η ωοτοκία της. Οι μέλισσες παθαίνουν **δυσεντερία**.





Περιττώματα εντός της
κυψέλης λόγω δυσεντερίας.



Σπόρια της νοζεμίας, όπως
φαίνονται στο μικροσκόπιο.



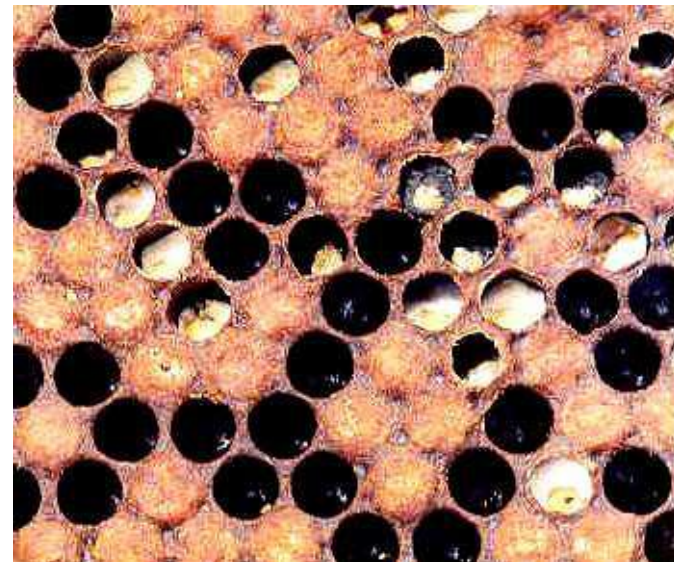
Ασκοσφαίρωση

Είναι μια μυκητολογική ασθένεια, οφειλόμενη στον Ασκομύκητα *Ascosphaera apis* Maassen ex Claussen.

Προσβάλλει τις προνύμφες ηλικίας μεγαλύτερης των τριών ημερών. Τα σπόρια λαμβάνονται με την τροφή, βλαστάνουν στο στομάχι. Το **μυκήλιο** διαρρηγνύει τον εξωσκελετό της προνύμφης και καλύπτει όλο το σώμα. Τελικά, η προνύμφη χάνει όλα τα υγρά της, **αποξηραίνεται και μουμιοποιείται.**



Μουμιοποιημένες προνύμφες λόγω προσβολής από ασκοσφαίρωση.



Όψη προσβεβλημένου από ασκοσφαίρωση γόνου.



Σακόμορφη σηψιγονία

Πρόκειται για έναν ιό που προσβάλλει τις προνύμφες.

Πολλαπλασιάζεται στους ιστούς της και εμποδίζει το σχηματισμό της **χητίνης**. Οι ακμαίες μέλισσες δεν προσβάλλονται, είναι όμως φορείς, διαδίδοντας τον ιό όταν προσπαθούν να απομακρύνουν τις προσβεβλημένες



Αριστερά φαίνεται η προσβεβλημένη προνύμφη εντός του κελιού, δεξιά η χαρακτηριστική μορφή σάκου της προσβεβλημένης προνύμφης.



Χρόνια παράλυση

Προκαλείται επίσης από **ιό**, που **προσβάλλει τις ακμαίες μέλισσες**. Η ασθένεια εκδηλώνεται με δύο μορφές. Στην πρώτη μορφή, **οι μέλισσες αδυνατούν να πετάξουν** και παρατηρείται **τρεμούλιασμα των φτερών τους**, ενώ στη δεύτερη χάνουν το τρίχωμά τους και φαίνονται γυαλιστερές, **μπορούν όμως να πετάξουν**.



ΔΗΛΗΤΗΡΙΑΣΕΙΣ ΤΩΝ ΜΕΛΙΣΣΩΝ

Οι δηλητηριάσεις των μελισσών αποτελούν μια από τις σημαντικές αιτίες απώλειας μελισσιών

A) Τροφοδηλητηριάσεις. Κάθε φυτό έχει στα διάφορα μέρη του ουσίες που έχουν σαν σκοπό την προστασία του. Σε κάποιες περιπτώσεις, αυτές οι ουσίες συγκεντρώνονται στο νέκταρ ή τη γύρη, προκαλώντας τοξικότητα στις μέλισσες.

B) Δηλητηριάσεις από φυτοπροστατευτικά προϊόντα. Οι μέλισσες θανατώνονται κυρίως από εντομοκτόνα.



Το 2006 αφανίζονται στην Αμερική 2.300.000 μέλισσες.

Τον Μάρτιο του 2011, έκθεση του Οργανισμού Ηνωμένων Εθνών (ΟΗΕ) με τίτλο *«Η εξαφάνιση των μελισσών και οι διάφορες απειλές για τα έντομα»* παρουσίασε με τα πιο μελανά χρώματα το μέλλον του ανθρώπου αν οι μέλισσες εξαφανιστούν. Ο μαζικός θάνατος αποικιών μελισσών σε πολλά σημεία του πλανήτη ενδέχεται να αποτελεί ένα μέρος της μεγάλης, βαθιάς και αυξανόμενης απειλής που προέρχεται από τη μόλυνση του περιβάλλοντος και έχει επίδραση στα αποθέματα τροφών για τους ανθρώπους.

Προβλήματα στο νευρικό σύστημα καθώς τα νεονικοτινοειδή στοχεύουν τον νευροδιαβιβαστή ακετυλχολίνη. Οι μέλισσες εμφανίζουν προβλήματα μάθησης και μνήμης, με αποτέλεσμα να αποπροσανατολίζονται και να μην μπορούν να επιστρέψουν στην κυψέλη

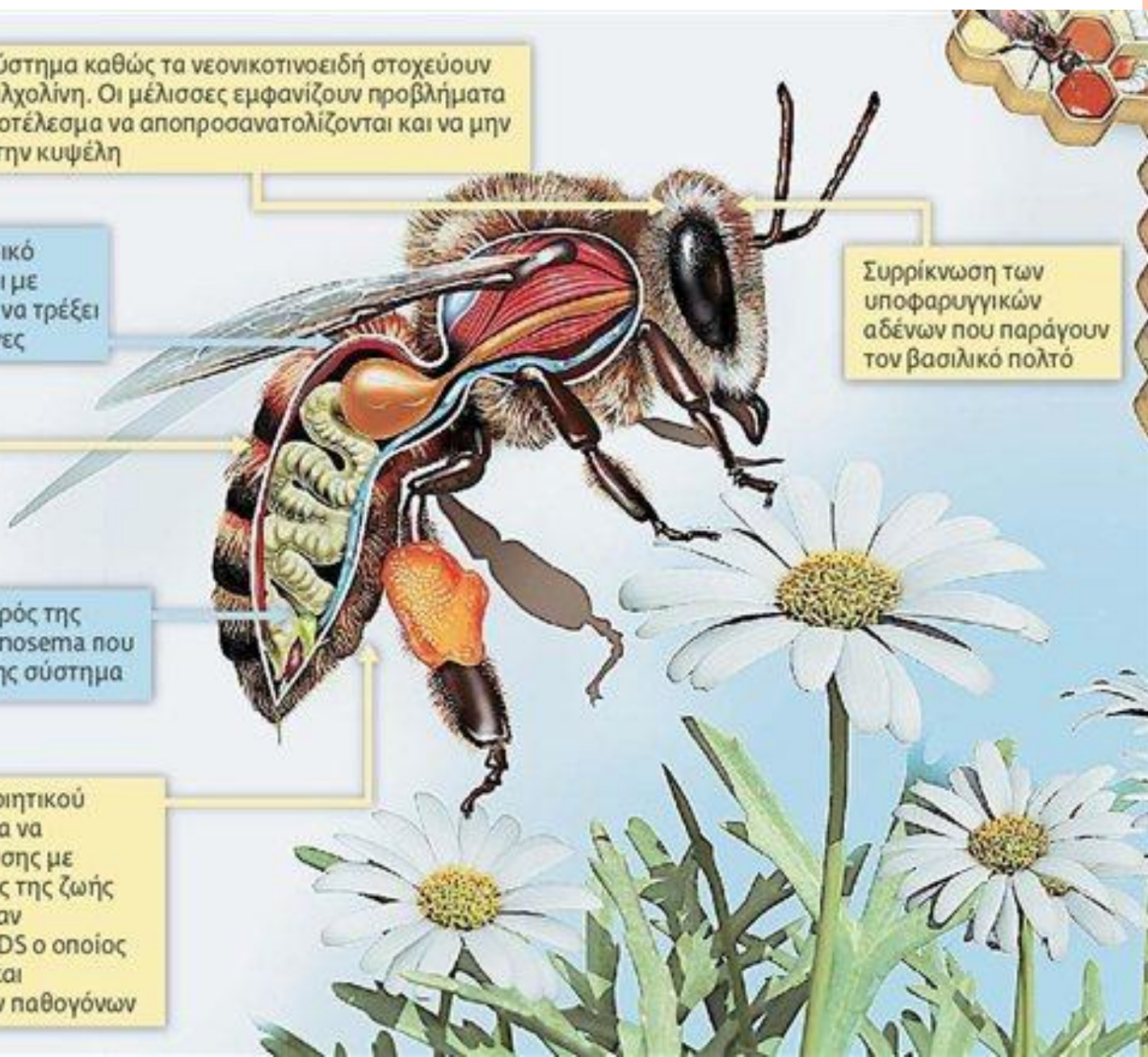
Προβλήματα στο κυκλοφορικό σύστημα. Η μέλισσα μοιάζει με καρδιοπαθή που χρειάζεται να τρέξει στους... Ολυμπιακούς Αγώνες

Προβλήματα στον αναπνευστικό ρυθμό

Ο κύριος μολυσματικός εχθρός της μέλισσας είναι το παράσιτο *nosema* που πλήττει το γαστρεντερικό της σύστημα

Αποδυνάμωση του ανοσοποιητικού συστήματος, με αποτέλεσμα να αυξάνεται ο κίνδυνος μόλυνσης με πλήθος παθογόνα. Στο τέλος της ζωής της η μέλισσα μοιάζει με έναν ετοιμοθάνατο ασθενή με AIDS ο οποίος έχει γίνει «έρμαιο» πολλών και διαφορετικών ιών και άλλων παθογόνων

Συρρίκνωση των υποφαρυγγικών αδένων που παράγουν τον βασιλικό πολτό



ΣΑΣ ΕΥΧΑΡΙΣΤΟΥΜΕ

