

ΓΕΝΙΚΟ ΛΥΚΕΙΟ ΙΤΕΑΣ

**ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ Α΄ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΣΧΟΛΙΚΟ ΕΤΟΣ 2012-2013
Α΄ τετράμηνο**

ΘΕΜΑ

**Η Μελισσοκομία, η μέλισσα και το περιβάλλον, η
κοινωνία των μελισσών.**



ΟΜΑΔΑ ΜΑΘΗΤΩΝ Α' ΛΥΚΕΙΟΥ

ΑΛΑΜΑΝΤΑΡΙΩΤΗ ΒΙΟΛΕΤΤΑ
ΑΛΑΜΑΝΤΑΡΙΩΤΗΣ ΘΑΝΑΣΗΣ
ΑΛΛΑ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΑ
ΑΝΑΓΝΩΣΤΑΚΟΣ ΓΙΑΝΝΗΣ
ΑΝΔΡΩΝΟΥ ΗΛΙΑΝΑ
ΑΠΟΣΤΟΛΟΥ ΜΑΡΒΗ
ΓΕΩΡΓΟΥΔΗΣ ΑΝΤΩΝΗΣ
ΓΚΑΒΕΡΑ ΧΡΙΣΤΙΝΑ
ΓΚΙΝΗ ΑΣΠΑΣΙΑ
ΓΚΟΥΛΤΑΣ ΑΛΚΗΣ
ΓΡΙΒΑΣ ΘΥΜΙΟΣ
ΔΕΛΗ ΚΙΚΗ
ΔΗΜΗΤΡΑ ΚΡΙΣΤΑ
ΔΗΜΗΤΡΟΠΟΥΛΟΥ ΣΩΤΗΡΙΑ
ΔΡΙΒΑΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ
ΖΑΧΑΡΙΑΣ ΝΕΚΤΑΡΙΟΣ
ΚΑΡΑΓΙΑΝΝΗ ΠΑΝΑΓΙΩΤΑ
ΚΑΡΑΝΤΖΑΛΗ ΒΑΣΙΑ
ΚΑΣΤΡΙΤΗ ΓΕΩΡΓΙΑ
ΚΑΤΣΑΒΟΧΡΗΣΤΟΥ ΑΡΙΑΝΝΑ

ΥΠΕΥΘΥΝΟΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ
ΠΟΤΑΜΙΑΝΟΣ ΑΝΤΩΝΗΣ
ΦΡΑΓΚΟΥΛΗ ANNA

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο: Μελισσοκομία

- 1.1. Ορισμός
- 1.2. Ιστορική Αναδρομή
- 1.3. Η διάρθρωση της μελισσοκομίας στην Ελλάδα
- 1.4. Η Ελλάδα στο διεθνή και στο χώρο της Ε.Ε

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο: Μέλισσα

- 2.1 Ορισμός
- 2.2 Μέλισσα και μυθολογία
- 2.3 Καταγωγή μελισσών
- 2.4 Προσφορά της μέλισσας

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο: Βιολογία της μέλισσας

- 3.1 Κοινωνία των μελισσών
- 3.2 Βιολογικός κύκλος της μέλισσας
- 3.3 Διαφοροποίηση φύλου και κάστας
- 3.4 Τα άτομα της κοινωνίας
- 3.5 Σύζευξη βασίλισσας
- 3.6 Η κατοικία της μέλισσας

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο: Ανατομία μέλισσας

- 4.1 Εξωτερικά χαρακτηριστικά
- 4.2 Εσωτερικά συστήματα

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο: Συμπεριφορά μέλισσας

- 5.1 Επικοινωνία
- 5.2 Προσανατολισμός

Επίλογος- Διδάγματα μελισσών

Βιβλιογραφία

Κεφάλαιο 1^ο

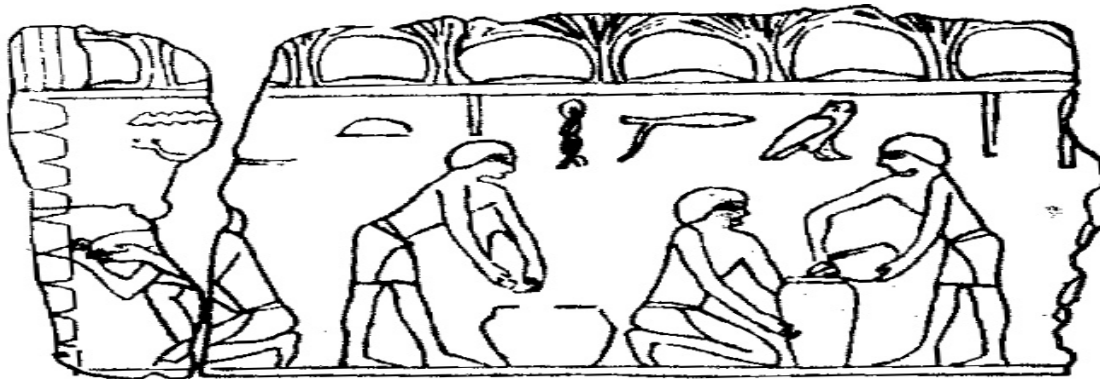
Μελισσοκομία

1.1 ΟΡΙΣΜΟΣ

Μελισσοκομία ή μελισσοτροφία ονομάζεται ο κλάδος της εντομολογίας που ασχολείται με τη βιολογία, οικολογία, και εκτροφή των μελιτοφόρων μελισσών (*Apis Mellifera*) για την παραγωγή μελιού, κεριού και άλλων προϊόντων τους.

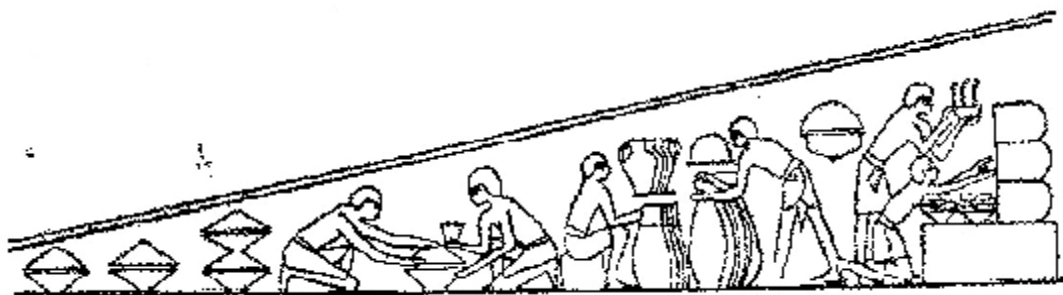
1.2 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

Τα πρώτα στοιχεία που έχουμε στη διάθεσή μας για την άσκηση της μελισσοκομίας από τον άνθρωπο προέρχονται από την αρχαία Αίγυπτο και μάλιστα από τα μέσα της τρίτης προχριστιανικής χιλιετίας με απεικονίσεις μελισσοκομικών σκηνών σε τάφους και ναούς. Συγκεκριμένα η παλαιότερη απεικόνιση χρονολογείται μεταξύ 2453-2422 Π.Χ, ανακαλύφθηκε στο ναό του Ήλιου του Φαραώ Neuserre και αφορά μια ανάγλυφη απεικόνιση μελισσοκομικών εργασιών σε 4 σκηνές.



Σχέδιο μέρους μελισσοκομικής παράστασης από τον Ναό του Ήλιου του Φαραώ Ne-user-re

Μια άλλη απεικόνιση ανακαλύφθηκε στον τάφο του Rakhmire και χρονολογείται μεταξύ του 1405 και 1380 Π.Χ



Μελισσοκομική απεικόνιση από τον τάφο του Rakhmire

Στην Αίγυπτο και συγκεκριμένα στην περιοχή του Δέλτα του Νείλου είναι πιθανό να έλαβε χώρα η μετάβαση από το κυνήγι του μελιού στη μελισσοκομία και από εκεί να εξαπλώθηκε στις περι της Μεσόγειο χώρας.

Στο Μινωικό-Μυκηναϊκό κόσμο, η ύπαρξη μελισσοκομίας στηρίζεται τόσο σε πληροφορίες που αντλούμε από τις πινακίδες της Γραμμικής Β΄ γραφής, που

ανακαλύφθηκαν στην Κρήτη και στην ηπειρωτική Ελλάδα, και χρονολογούνται μεταξύ του 14ου και 12ου Π.Χ αιώνα, όσο και σε στοιχεία που μας παρέχει η αρχαιολογική έρευνα.

Συγκεκριμένα, σε κείμενα της Γραμμικής Β΄ έχουμε την παρουσία της ονομασίας του μελισσοκόμου « μελιτέως » και σε πινακίδες της Πύλου εμφανίζονται οι « υπεύθυνοι μελιού », ενώ, πρόσφατη εργαστηριακή ανάλυση υπολειμμάτων καύσης σε αγγεία μινωικής εποχής μαρτυρά τη χρήση του κεριού και για φωτισμό, γεγονός που φανερώνει ότι το μελισσοκέρι ήταν ένα κοινό υλικό και άρα η ύπαρξη μελισσοκομίας, βασική προϋπόθεση.

Η άσκηση της μελισσοκομίας στα νησιά των Κυκλάδων κατά τα αρχαϊκά χρόνια αποδεικνύεται από τα νομίσματα τους. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί το νόμισμα που κόπηκε στη Σίκινο περί το 300 π.χ. και βρίσκεται στο εθνικό Νομισματικό Μουσείο του νησιού, με οπισθότυπο τη μέλισσα.



Οπισθότυπος Νομίσματος περί 300 π.Χ

Στην Αρχαία Ελλάδα, η ύπαρξη οργανωμένης μελισσοκομίας αποδεικνύεται από τα συγγράμματα του Αριστοτέλη. Όμως και κατά την προαριστοτελική περίοδο η μελισσοκομία είχε ήδη συστηματοποιηθεί σε μεγάλο βαθμό, με τον μέγα νομοθέτη των Αθηναίων, Σόλωνα, να θεσπίζει διάφορα νομοθετικά μέτρα για τη μελισσοκομία της εποχής, όπως τη ρύθμιση των αποστάσεων μεταξύ των μελισσοκομείων.

Όμως η συστηματική ενασχόληση του ανθρώπου με την μελισσοκομία τεκμηριώνεται με την ανακάλυψη ενός ολόκληρου μελισσοκομείου της Εποχής του Σιδήρου στην κοιλάδα του Ιορδάνη. Το μελισσοκομείο αυτό χρονολογείται μεταξύ του δεύτερου μισού του 10ου π.χ. αι. και των αρχών του 9ου π.χ. αι. και η δυναμικότητα του υπολογίζεται από 75 κυψέλες το ελάχιστο μέχρι 200 το μέγιστο.

Όμως και στην Αττική, ο μεγάλος αριθμός κυψέλης που ήρθαν στο φως από την αρχαιολογική σκαπάνη και οι οποίες τοποθετούνται χρονολογικά στα μέσα του 5ου π.Χ. αιώνα, μας οδηγούν στο συμπέρασμα ότι η έναρξη της εκμετάλλευσης των μελισσιών στην Αθήνα ξεκίνησε κατά τη διάρκεια του Πελοποννησιακού πολέμου, όταν ο πληθυσμός της υπαίθρου αναγκάστηκε να καταφύγει πίσω από τα τείχη. Όταν διαπιστώθηκε μάλιστα ότι ήταν εφικτή η εντός της πόλεως μελισσοκομία, η πρακτική συνεχίστηκε και μετά τη λήξη του πολέμου.

1.3 Η ΔΙΑΡΘΡΩΣΗ ΤΗΣ ΜΕΛΙΣΣΟΚΟΜΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Η ελληνική μελισσοκομία αριθμεί 1.300.000 μελίσσια και 23.500 άτομα που ασχολούνται με αυτήν. Από τα άτομα αυτά το 80% είναι γεωργοί και το υπόλοιπο ετεροεπαγγελματίες, οι οποίοι ασκούν τη μελισσοκομία ως δευτερεύουσα απασχόληση. Από τους γεωργούς μόνο 1.500 περίπου άτομα ή το 6% του συνόλου έχουν ενασχόληση τη μελισσοκομία, ενώ οι υπόλοιποι εξασφαλίζουν από αυτήν συμπληρωματικό εισόδημα. (Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων). Επιπλέον το 63% των ατόμων που ασχολούνται με την μελισσοκομία έχει λιγότερα

από 50 μελίτσια, το 20% έχει από 51-100 μελίτσια, το 11% έχει από 101-200 μελίτσια και μόνο το 65 έχει πάνω από 200 μελίτσια, ώστε να εξασφαλίζει ικανοποιητικό εισόδημα. Από πλευράς γεωγραφικής κατανομής, η μελισσοκομία είναι διαδεδομένη σε όλη τη χώρα. Υπάρχουν όμως περιοχές που έχουν περισσότερο μελισσοκομικό ενδιαφέρον, όπως οι περιοχές των νομών Χαλκιδικής, Καβάλας, Φθιώτιδας, Εύβοιας, Αττικής, Αρκαδίας, Ηρακλείου, Χανίων κ.α. Η Μακεδονία έχει τις περισσότερες μελισσοκομικές μονάδες, το μεγαλύτερο αριθμό μελισσιών και τους περισσότερους επαγγελματίες μελισσοκόμους δηλαδή μελισσοκόμους με περισσότερο από 150 μελίτσια. Η Πελοπόννησος, η Κρήτη, η Στερεά και η Εύβοια είναι επίσης περιοχές με μεγάλο αριθμό μελισσιών και μελισσοκόμων.

1.4 Η ΕΛΛΑΔΑ ΣΤΟ ΔΙΕΘΝΗ ΧΩΡΟ ΚΑΙ ΣΤΟ ΧΩΡΟ ΤΗΣ Ε.Ε.

Σε παγκόσμιο επίπεδο υπάρχουν 65 εκατομμύρια κυψέλες. Η Ελλάδα κατέχει μια από τις πρώτες θέσεις σε μελίτσια ανάλογα με τον πληθυσμό και την έκταση της, ανάμεσα στις χώρες της Ευρώπης αλλά και παγκοσμίως. Η Ελλάδα με 9,9 μελίτσια ανά τ.χ προηγείται απ όλες τις Ευρωπαϊκές χώρες έχοντας σημαντική διαφορά από τη δεύτερη χώρα, τη Γερμανία, που έχει 3,5 μελίτσια ανά τ.χ. Επιπλέον, ενώ σε όλες τις ευρωπαϊκές χώρες η πυκνότητα μελισσιών μειώθηκε ή παρέμεινε στάσιμη τα τελευταία είκοσι χρόνια, στην Ελλάδα αυξήθηκε περίπου κατά 2,2 μελίτσια ανά τ.χ. Πιο αναλυτικά θα τα δούμε στο παρακάτω πίνακα.

| Έτος | Αριθμός Κυψελών | | |
|------|-----------------|------------|-----------|
| | Κόσμος | Ε.Ε | Ελλάδα |
| 1981 | 53.252.261 | 11.537.828 | 1.191.000 |
| 1982 | 54.226.200 | 11.716.591 | 1.165.049 |
| 1983 | 55.174.983 | 11.845.961 | 1.197.500 |
| 1984 | 56.463.890 | 12.365.112 | 1.197.501 |
| 1985 | 57.962.223 | 12.703.850 | 1.237.298 |
| 1986 | 57.633.292 | 12.534.845 | 1.239.127 |
| 1987 | 58.046.956 | 12.599.904 | 1.237.298 |
| 1988 | 58.581.561 | 11.652.571 | 1.254.116 |
| 1989 | 59.740.407 | 11.798.767 | 1.254.000 |
| 1990 | 59.641.813 | 11.420.759 | 1.216.000 |
| 1991 | 61.002.877 | 10.693.996 | 1.201.000 |
| 1992 | 57.688.907 | 11.298.444 | 1.215.000 |
| 1993 | 56.484.105 | 11.598.236 | 1.209.000 |
| 1994 | 56.072.438 | 11.259.478 | 1.203.000 |
| 1995 | 56.361.406 | 10.990.307 | 1.230.000 |
| 1996 | 56.352.782 | 11.049.200 | 1.229.790 |
| 1997 | 56.701.443 | 10.882.832 | 1.248.208 |
| 1998 | 57.302.862 | 10.952.614 | 1.263.234 |
| 1999 | 58.698.847 | 10.987.627 | 1.283.733 |
| 2000 | 59.380.719 | 11.078.917 | 1.289.572 |
| 2001 | 60.333.104 | 11.361.642 | 1.293.280 |
| 2002 | 61.717.967 | 11.338.521 | 1.294.000 |
| 2003 | 61.938.082 | 11.273.706 | 1.294.086 |
| 2004 | 63.308.329 | 11.445.319 | 1.302.244 |
| 2005 | 63.580.552 | 11.640.520 | 1.313.677 |
| 2006 | 65.139.835 | 11.835.263 | 1.331.007 |
| 2007 | 64.649.028 | 11.892.086 | 1.315.000 |
| 2008 | 64.463.016 | 11.460.399 | 1.315.000 |

Κεφάλαιο 2^ο

Μέλισσα

2.1 ΟΡΙΣΜΟΣ

Η μέλισσα είναι έντομο αρθρόποδο από την τάξη υμενόπτερα που φέρει δηλητηριώδες κεντρί και ζει σε οργανωμένη κοινωνία. Θεωρείται από όλα γενικά τα έντομα το πιο σπουδαίο ,από οικονομικής άποψης, για τον άνθρωπο και είναι το μοναδικό έντομο που εκτρέφει ο άνθρωπος για να τραφεί.

2.2 ΜΕΛΙΣΣΑ ΚΑΙ ΜΥΘΟΛΟΓΙΑ

Η μέλισσα κατέχει σημαντική θέση στην ελληνική παράδοση και όχι μόνο. Η Μέλισσα ,θυγατέρα του βασιλιά της Κρήτης Μελισσέα, είναι μια σημαντική μορφή της μυθολογίας που σχετίζεται με την ανατροφή του Δία. Μαζί με την αδερφή της Αμάλθεια, εκτελούσαν χρέη τροφών του νεογέννητου Δία, τον οποίον τάιζαν με γάλα και μέλι, γι' αυτό ονομάστηκε Ζευς ο Μελισσαίος.

Συχνότερα η Μέλισσα αναφέρεται σαν νύμφη που δίδαξε στους ανθρώπους τη μελισσοκομία. Μέλισσα όμως, αποκαλούσαν και τη Σελήνη, προστάτιδα της γέννησης και «Δελφία Μέλισσα» , την Πυθία των Δελφών.

Μέλισσες ονομάζονταν οι ιέρειες της Δήμητρας και της Εφεσίας Αρτέμιδος.

Μέλισσες αποκαλούσαν και τις ψυχές που κατέρχονταν προς γέννηση και επρόκειτο να ζήσουν με δικαιοσύνη τη ζωή τους και να επιστρέψουν πάλι έχοντας εργαστεί όσα είναι αγαπητά στους θεούς.

Η μέλισσα σύμφωνα με τη μυθολογία, είναι αυτή που ενέπνευσε τον αρχιμηχανικό της Αγίας Σοφίας, όταν τα έργα προχωρούσαν και η δουλειά έφτανε στο μεγάλο τρούλο. Μεγάλη η διάμετρός του και δύσκολος ο τρόπος στήριξης λόγω του μεγάλου βάρους. Η λύση, έρχεται από τη μέλισσα. Όταν ο μηχανικός επισκέπτεται τα μελίσσια του και πιάνει στα χέρια του μια φρεσκοχτισμένη , πανάλαφρη κηρήθρα που θα σηκώσει όμως αρκετό μέλι με αρκετό βάρος, βρίσκει τη λύση. Αποφασίζει αντιγράψει την κατασκευή της μέλισσας και κατασκευάζεται για πρώτη φορά το τρύπιο τούβλο, με λιγότερο υλικό, άρα λιγότερο βάρος και πιο ανθεκτικό λόγω των νεύρων . Έτσι λύθηκε το πρόβλημα του μεγάλου τρούλου από άποψη βάρους και αντοχής.

Ακόμα η μέλισσα, που είναι η μητέρα των κεριών, σύμφωνα με μύθο, όταν ανέβηκε στους θεούς φέρνοντάς τους κηρήθρες και μέλι, ο Δίας ευχαριστημένος από την προσφορά της διέταξε να της δώσουν ό,τι ζητήσει κι εκείνη ζήτησε ένα κεντρί για άμυνα των κόπων της. Ο Δίας όμως, επειδή αγαπούσε το γένος των ανθρώπων, της είπε ότι αν κάνει κακό σε άνθρωπο χτυπώντας τον με το κεντρί, αμέσως θα πεθάνει γιατί η ζωή της είναι το κεντρί.

Τέλος, οι μέλισσες, σύμφωνα με την αιγυπτιακή μυθολογία, γεννήθηκαν από τα δάκρυα του θεού Ρα και θεωρούνταν οδηγοί στο μακρινό ταξίδι για τον άλλο κόσμο.

2.3 ΚΑΤΑΓΩΓΗ ΤΗΣ ΜΕΛΙΣΣΑΣ

Οι μέλισσες εμφανίστηκαν στη γη πριν από 100 εκατομμύρια χρόνια περίπου. Σε αυτό το συμπέρασμα οδηγούμαστε από απολιθώμα μέλισσας μεγέθους κουνουπιού που βρέθηκε σε ένα ορυχείο στην Μιανμάρ (Βιρμανία) μέσα σε απολιθωμένο επίσης ρετσίνι το γνωστό κεχριμπάρι. Τα λιγοστά απολιθώματα που έχουν βρεθεί και τα σχετικά παλαιοντολογικά ευρήματα μαρτυρούν ότι οι μέλισσες εξελίχτηκαν από έντομα που έμοιαζαν με σφήκες. Σήμερα υπάρχουν σε όλον τον κόσμο πάνω από 20.000 είδη μελισσών και 700 γένη, ανάμεσα σε αυτές η κοινή μελιτοφόρος μέλισσα (*Apis Mellifera*). Πιστεύεται ότι το σημείο όπου άρχισε η διασπορά της μελιτοφόρου μέλισσας ήταν η περιοχή της ινδικής χερσονήσου και τις Ν.Α. Μερικά είδη μελισσών, εκτός από τη μέλισσα *Mellifera* είναι η γιγαντιαία μέλισσα, η νάνος, η ήρεμη, η μέλισσα χωρίς κεντρί των τοπικών χωρών, οι βομβίνοι που είναι ημικοινωνικές μέλισσες και οι μοναχικές μέλισσες που θεωρούνται κατώτερες εξελικτικά. -

2.4 Η ΠΡΟΣΦΟΡΑ ΤΗΣ ΜΕΛΙΣΣΑΣ

Με τη μέλισσα και τη χρησιμότητά της ασχολήθηκαν ο μεγάλος Έλληνας φιλόσοφος Αριστοτέλης και ο επίσης μεγάλος Γερμανοεβραίος φυσικός Αϊνστάιν. **Τι ήταν όμως αυτό που διέκριναν αυτά τα δυο ευφυή άτομα που τους έκανε να μιλούν ακόμα και για εξαφάνιση του ανθρώπου, αν εκλείψει η μέλισσα;**

Ασφαλώς είναι ο ρόλος της μέλισσας στην επικονίαση, στη μεταφορά δηλαδή της γύρης από τους στήμονες των ανθέων των “εντομόφιλων φυτών” στον ύπερο άλλων ανθέων, ατόμων του ίδιου είδους. Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται η γονιμοποίηση του άνθους, η καρπόδεση και ο πολλαπλασιασμός του φυτού.



Από το σύνολο των φυτών, που διακρίνονται σε εντομόφιλα, πολλαπλασιάζονται δηλαδή με τη βοήθεια των εντόμων και ανεμόφιλα, πολλαπλασιάζονται δηλαδή με τη βοήθεια του ανέμου, τα ανεμόφιλα αποτελούν μόνο το 10%. Από το υπόλοιπο, ένας μικρός αριθμός φυτών χρησιμοποιεί άλλα είδη ζώων για την επικονίαση (όπως τα πουλιά), ενώ το 80% του συνόλου των φυτών βασίζεται στα έντομα για την αναπαραγωγή του και κυρίως στις μέλισσες. Ένας τεράστιος αριθμός φυτικών ειδών, πάνω από 200.000 είδη, βασίζονται στην επικονιάσή τους αποκλειστικά στις μέλισσες και για αυτό ονομάζονται μελιτόφυλα.

Οι μέλισσες λοιπόν, σε μεγάλο ποσοστό, είναι υπεύθυνες για τη διαμόρφωση του φυσικού περιβάλλοντος. Σημαντική η προσφορά τόσο στο φυτικό όσο και στο ζωικό περιβάλλον, καθώς τα φυτά αποτελούν τροφή για τα ζώα και τον άνθρωπο, παράγουν οξυγόνο, εμποδίζουν τη διάβρωση του εδάφους κ.α. Τη σημερινή εποχή μάλιστα που παρατηρείται μείωση του πληθυσμού των φυτών παγκοσμίως, λόγω πυρκαγιών, δόμησης και άλλων αρνητικών συνεπειών της ανθρώπινης δραστηριότητας, ο επικονιστικός ρόλος της μέλισσας είναι πλέον ζωτικής σημασίας.

Υπολογίζεται ότι υπάρχει οικονομικό όφελος από την επικονίαση των φυτών, 150 φορές μεγαλύτερο από τη συνολική αξία των άλλων μελισσοκομικών προϊόντων που παράγονται από αυτές. Ήδη σε πολλές χώρες οι καλλιεργητές καταφεύγουν στην ενοικίαση μελισσιών, προκειμένου να πετύχουν ικανοποιητική επικονίαση και να αυξήσουν την παραγωγή τους, αφού οι μέλισσες α) επισκέπτονται πάνω από 300 είδη καλλιεργούμενων φυτών, β) αναπτύσσονται σε μεγάλους πληθυσμούς, δραστήριους σε όλη σχεδόν τη διάρκεια του έτους κ' γ) έχουν ανθική σταθερότητα, επικονιάζουν δηλαδή ένα είδος φυτού σε κάθε ταξίδι τους.

Βέβαια οι μέλισσες δεν ενδιαφέρονται στην ουσία για την επικονίαση. Αυτή είναι απλά μια βολική συμβιωτική συνεργασία που επιτρέπει στις μέλισσες να επιτύχουν τον πραγματικό τους στόχο, που δεν είναι άλλος από την αναπαραγωγή τους.

Τέλος οι μέλισσες συμβάλλουν στη φύση και σε βιολογική μάζα, αφού ένα μελισσοκομείο 30 μελισσών παράγει το χρόνο ένα τόνο περίπου βιολογική μάζα (όταν το κάθε μελίτσι ζυγίζει 30 με 35 κιλά)

Κεφάλαιο 3^ο

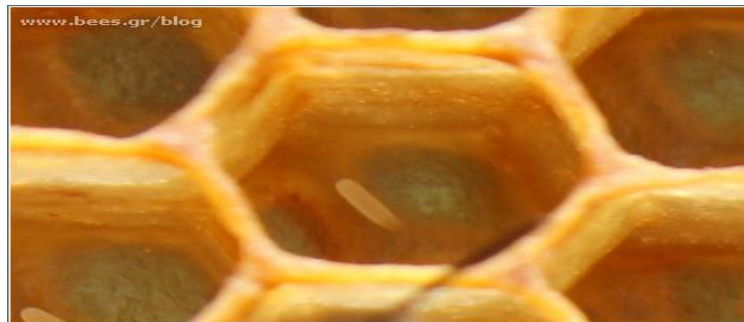
Βιολογία της μέλισσας

3.1 ΚΟΙΝΩΝΙΑ ΤΩΝ ΜΕΛΙΣΣΩΝ

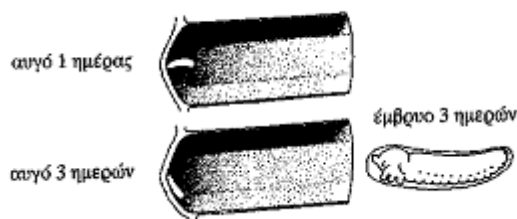
Η μέλισσα είναι **κοινωνικό έντομο** και ζει σε πολυάριθμες, καλά οργανωμένες κοινωνίες, τα μελίσσια. Είναι ένας **πολυκύτταρος οργανισμός**, ο οποίος αποτελεί ένα μόνο κύτταρο της κοινωνίας του. Σαν κοινωνικό έντομο **εμφανίζει πολυμορφισμό** δηλ. ποικιλομορφία στα άτομα της κοινωνίας. Συγκεκριμένα παρατηρείται διμορφισμός φύλου (αρσενικά και θηλυκά άτομα) και διμορφισμός κάστας μεταξύ των θηλυκών ατόμων. Αρσενικά άτομα είναι οι κηφήνες και θηλυκά η βασίλισσα και οι εργάτριες. Τέλος **αποτελεί έναν υπεροργανισμό**, αφού η κάθε μέλισσα μόνη της δεν μπορεί να επιβιώσει, αλλά πρέπει να υπάρχει ένας ελάχιστος αριθμός 200 εργατριών και μια βασίλισσα

3.2 ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ ΜΕΛΙΣΣΑΣ

Η μέλισσα για να ολοκληρώσει την ανάπτυξή της διέρχεται από τρία στάδια: το αυγό, την προνύμφη και τη νύμφη ή πλαγγόνα. Όλα τα αυγά προέρχονται από την βασίλισσα του μελισσιού, είναι μεγάλα και στενόμακτρα και έχουν χαρακτηριστική θέση στο κελί, δηλαδή την πρώτη μέρα είναι όρθια σε αυτό ενώ την τρίτη ημέρα είναι πλαγιαστά και έτοιμα για την εκκόλαψη της προνύμφης.



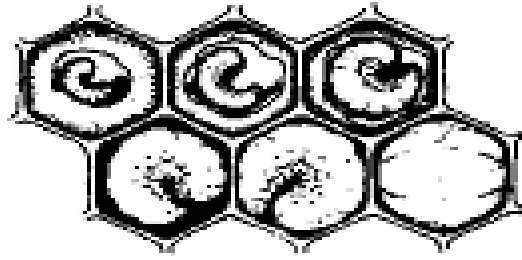
Αυγό 1 ημέρας



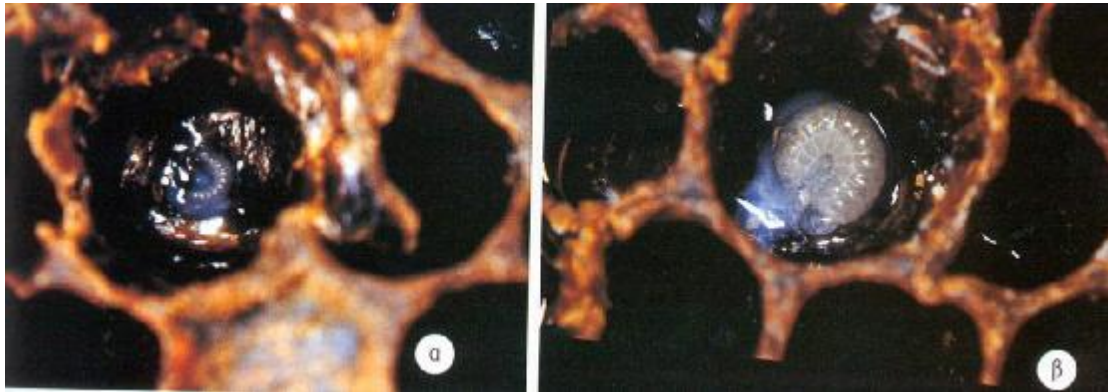
Αυγό μέλισσας

Κατά το στάδιο της προνύμφης και όσο τα κελιά είναι ασφράγιστα, οι προνύμφες τρέφονται από τις εργάτριες μέλισσες και αυξάνουν το βάρος τους υπέρμετρα. Η τροφή τους είναι βασιλικός πολτός, γύρη και μέλι και το βάρος τους αυξάνει 900

φορές για την εργάτρια, 1700 φορές για την βασίλισσα και 2300 φορές για τον κηφήνα.

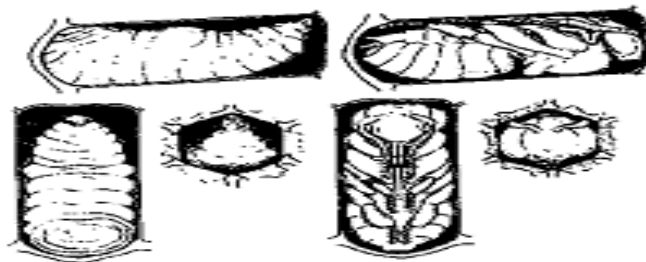


Προνυμφιακά στάδια μέλισσας



Ανάπτυξη προνύμφης μέλισσας

Αφού σφραγιστούν τα κελιά, οι προνύμφες πλέκουν κουκούλι και περνούν στο στάδιο της νύμφης. Στο στάδιο αυτό εμφανίζονται όλα τα χαρακτηριστικά της ενήλικης μέλισσας, όπως το κεφάλι, τα μάτια, οι κεραίες, τα στοματικά μέρη, ο θώρακας, τα πόδια και η κοιλιά.



Νυμφιακά στάδια μέλισσας



Νύμφες μελισσών

Για την έξοδό της από το κελί, χρησιμοποιεί τα σαγόνια της για να κόψει το σφράγισμα του κεριού, δημιουργώντας στην αρχή μικρές τρύπες.



Μέλισσα τη στιγμή που βγαίνει από το κελί

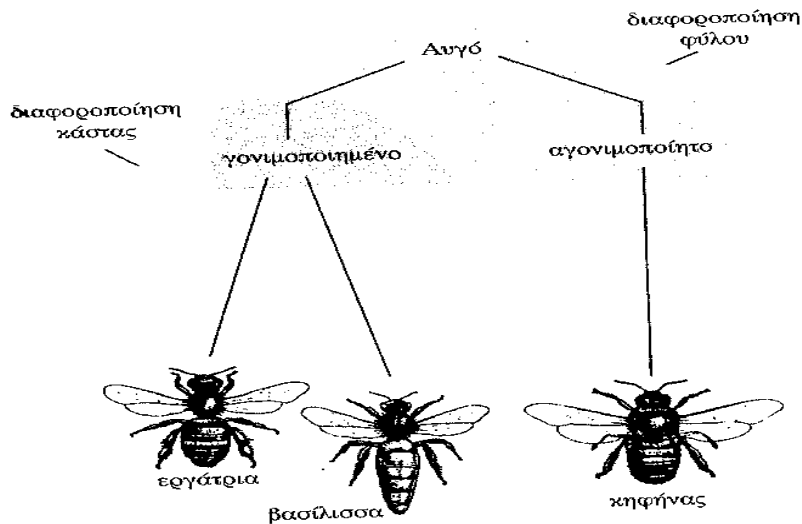
Για κάθε διαφορετικό άτομο απαιτείται διαφορετικός συνολικός χρόνος ανάπτυξης του εντόμου. Για την βασίλισσα απαιτούνται 16 ημέρες από την ημέρα ωοτοκίας, για την εργάτρια 21 και για τον κηφήνα 24 ημέρες.



3.3 ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΣΗ ΦΥΛΟΥ ΚΑΙ ΚΑΣΤΑΣ

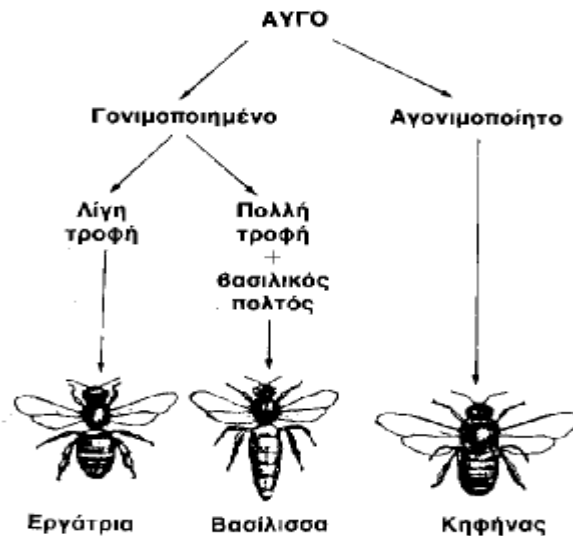
Πώς γίνεται όμως η διαφοροποίηση φύλου και κάστας στην κοινωνία των μελισσών;

Η βασίλισσα ωοτοκεί δύο ειδών αυγά τα γονιμοποιημένα και τα αγονιμοποίητα. Από τα αγονιμοποίητα αυγά προέρχονται οι κηφήνες ενώ από τα γονιμοποιημένα προέρχονται τα θηλυκά άτομα δηλαδή οι βασίλισσες και οι εργάτριες.



Διαφοροποίηση φύλου και κάστας στην μέλισσα

Τα θηλυκά άτομα εξελίσσονται σε βασίλισσες ή εργάτριες ανάλογα με την ποιότητα και την ποσότητα της τροφής που δίνεται στην αναπτυσσόμενη προνύμφη. Οι προνύμφες που εξελίσσονται σε βασίλισσες τρέφονται αποκλειστικά με άφθονο βασιλικό πολτό όλες τις ημέρες διατροφής τους ενώ οι προνύμφες που εξελίσσονται σε εργάτριες τρέφονται τις 3 πρώτες ημέρες με λιγιστό βασιλικό πολτό και τις υπόλοιπες με βασιλικό πολτό, γύρη και μέλι.



Παράγοντες που επηρεάζουν τη διαφοροποίηση ενός γονιμοποιημένου αυγού

Επιπλέον οι βασιλικοί πολτοί, αυτός που δίνεται στις προνύμφες που θα εξελιχθούν σε βασίλισσες και αυτός που δίνεται στις προνύμφες που θα εξελιχθούν σε εργάτριες

δεν είναι ίδιοι και για αυτό ονομάζονται βασιλικός και εργατικός πολτός αντίστοιχα. Δε διαφέρουν ως προς τη σύνθεση αλλά διαφέρουν ως προς την ποσοστιαία αναλογία συγκεκριμένων συστατικών.

3.4 ΤΑ ΑΤΟΜΑ ΤΗΣ ΚΟΙΝΩΝΙΑΣ

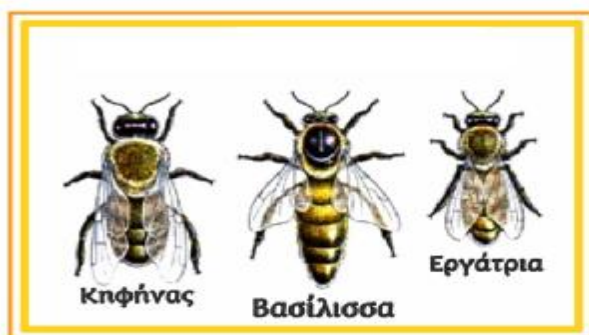
ΕΡΓΑΤΡΙΑ

Αποτελεί την πιο πολυπληθή τάξη μέσα στην κοινωνία των μελισσών. Ο πληθυσμός ενός μελισσιού μπορεί να ξεπεράσει τις 40.000 εργάτριες ανάλογα με την εποχή.



Εργάτριες μέλισσες

Είναι το μικρότερο σε μέγεθος άτομο του μελισσιού.



Έχει κοντή κοιλιά, μακριά φτερά, μακριά προβοσκίδα και κεντρί.



Έχει όργανα για να συλλέγει και να μεταφέρει νερό, νέκταρ και γύρη και αδένες για να παράγει βασιλικό πολτό και κερί.

Η εργάτρια είναι ατελές θηλυκό άτομο και έχει ατροφικό αναπαραγωγικό σύστημα. Σε εποχές έντονης δραστηριότητας ζει το πολύ 45 μέρες (άνοιξη, καλοκαίρι), ενώ το χειμώνα μέχρι 6 μήνες. Από το ξεκίνημα της ζωής της μέχρι και το θάνατό της ασχολείται με διάφορες εργασίες μέσα στην κυψέλη ή έξω από αυτήν, εξού και το όνομά της.

Ø Τέτοιες εργασίες είναι:

1. Να καθαρίζει τα κελιά δηλαδή να επιχρίει το εσωτερικό των κελιών με ελαιώδες επίχρισμα, που συλλέγει από τη γύρη γνωστό ως βάλσαμο γύρης. Με το επίχρισμα αυτό πιστεύεται ότι αποστειρώνονται εσωτερικά τα κελιά και ετοιμάζονται για την ωοτοκία της βασίλισσας (καθαρίστρια, 1^η-6^η ημέρα)
2. Να ταΐζει τις μεγάλες προνύμφες με μέλι και γύρη (3^η-5^η ημέρα)



Εκτροφή γόνου

3. Να ταΐζει με βασιλικό πολτό τη βασίλισσα και τις μικρές προνύμφες (6^η-13^η ημέρα τότε δηλαδή που αναπτύσσονται οι υποφαρυγγικοί αδένες, υπεύθυνοι για την παραγωγή βασιλικού πολτού. Μετά οι αδένες αυτοί συρρικνώνονται)
4. Να καθαρίζει την κυψέλη. Σε αυτή την περίπτωση οι εργάτριες απομακρύνουν κάθε τι που θεωρούν ξένο για το μελίσσι, είτε αυτό είναι άχρηστο υλικό είτε παθογόνος οργανισμός. Ό,τι δεν μπορούν να απομακρύνουν το μουμιοποιούν με πρόπολη, που έχει μικροβιοκτόνες και μυκητοκτόνες ιδιότητες. Η καθαριότητα της κυψέλης είναι υψίστης σημασίας για την επιβίωση του μελισσιού. Αρκεί να σκεφτούμε ότι σε χώρο μικρότερο του ενός m³ συναθροίζονται 40.000 μέλισσες και ο αέρας διατηρείται το ίδιο καθαρός όσο έξω από την κυψέλη. Άλλωστε οι μέλισσες δεν αφήνουν ποτέ τα περιττώματά τους μέσα στην κυψέλη (10^η-20^η ημέρα)
5. Να παραλαμβάνει το νέκταρ από τις συλλέκτριες, να το μετατρέπει σε μέλι και να το αποθηκεύει. (10^η-20^η ημέρα)



Αποθήκευση μελιού



Παραλαβή νέκταρος με τροφάλλαξη

6. Να πακετάρει τη γύρη μέσα στα κελιά (αποθηκάριος 10^η-20^η ημέρα)
7. Να χτίζει κερήθρες (κηρηθοποιός 13^η-20^η ημέρα τότε δηλαδή που είναι αναπτυγμένοι οι κηρογόνοι και οι σιελογόνοι αδένες)



Εργάτρια χτίζει κελιά

8. Να είναι αερίστρια. Οι μέλισσες είναι δραστήριες σε θερμοκρασίες μεταξύ 10° και 38°C. Όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι μεγαλύτερη, οι μέλισσες δροσίζουν τη φωλιά τους συλλέγοντας H₂O και ανεμίζοντας τα φτερά τους, έτσι ώστε να διευκολύνεται η εξάτμιση του H₂O με τη δημιουργία ρεύματος αέρος. Όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι μικρότερη, σχηματίζουν στη φωλιά τη μελισσόσφαιρα. Οι μέλισσες που βρίσκονται στο εξωτερικό της μελισσόσφαιρας, εναλλάσσονται με την εσωτερικές μέλισσες (15^η-23^η ημέρα).
9. Να είναι φρουρός (16^η-28^η ημέρα, τότε δηλαδή που έχουν αναπτυχθεί πλήρως οι αδένες του κεντριού)



Εργάτρια φρουρός

10. Να είναι συλλέκτρια τροφής, νερού και πρόπολης (μετά την 20^η ημέρα της ζωής της και αφού κάνει πρώτα αναγνωριστικές πτήσεις γύρω από την κυψέλη με σκοπό τον προσανατολισμό της).



Ø Παρατηρείται δηλαδή:

- Μεγάλη ποικιλομορφία εργασιών που εκτελεί μια εργάτρια
- Επικάλυψη ηλικιών για μια συγκεκριμένη εργασία
- Μια εργάτρια κάποιας συγκεκριμένης ηλικίας μπορεί να κάνει διάφορες εργασίες
- Η ανάπτυξη και η συρρίκνωση-αδένων σχετίζονται άμεσα με διάφορες εργασίες
- Τέλος πρέπει να αναφέρουμε ότι το 70% περίπου του χρόνου της η εργάτρια παραμένει ουσιαστικά άπραγη, βοηθώντας απλώς με τη φυσική της παρουσία τη ρύθμιση της θερμοκρασίας της κυψέλης και κάνοντας «περιπολίες» στη γονοφωλιά για τον εντοπισμό ασθενειών ή γενικά ανωμαλιών του γόνου.

ΚΗΦΗΝΑΣ



Κηφήνας

Είναι το αρσενικό άτομο του μελισσιού. Έχει κοντή προβοσκίδα και μεγάλα σύνθετα μάτια για να μπορεί να εντοπίζει εύκολα τη βασίλισσα κατά τη νυφική πτήση της Έχει φαρυγγία κοιλιά και θώρακα. Δεν έχει κεντρί , ούτε όργανα συλλογής τροφής, ούτε κηρογόνους αδένες για παραγωγή κεριού, ούτε υποφαρυγγικούς αδένες για παραγωγή βασιλικού πολτού.

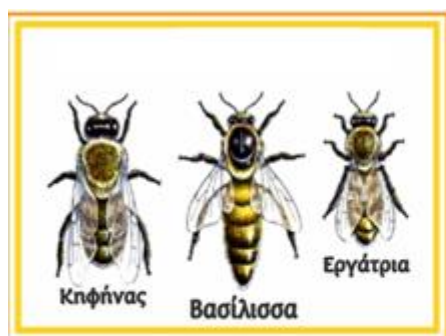
Μέχρι την 4^η ημέρα της ζωής του τρέφεται από τις εργάτριες μέλισσες , ενώ μετά τρέφεται μόνος του, με τις ήδη αποθηκευμένες στην κηρήθρα τροφές (μέλι και γύρη). Μόλις φτάσει σε ηλικία 8 ημερών αρχίζει τις αναγνωριστικές πτήσεις έξω από τη φώλια . Σε ηλικία 12 ημερών γίνεται αναπαραγωγικά ώριμος και πετά σε συγκεκριμένες περιοχές όπου ζευγαρώνει με τις βασίλισσες. Μετά τη σύζευξη πεθαίνει .Κάθε κηφήνας παράγει μέχρι και 10.000.000 σπερματοζώαρια. 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. Εκτός όμως από αυτό, η παρουσία τους μέσα στο μελίσι βοηθά στη ρύθμιση της θερμοκρασίας της φωλιάς και ιδιαίτερα της γονοφωλιάς (33 – 35° C). Ο κηφήνας φυσιολογικά ζει 2 μήνες. Όμως καθώς έρχεται ο χειμώνας οι μέλισσες απομακρύνουν τους κηφήνες από την κυψέλη.



εκδίωξη κηφήνα από την κυψέλη

Τους αναγκάζουν να λιμοκτονήσουν καθώς δεν μπορούν να τραφούν μόνοι τους ή ακόμα και τους θανατώνουν. Όμως εκτός από το χειμώνα , σε κάθε περίπτωση που ένα μελίσι αντιμετωπίζει πρόβλημα διατροφής ,αυτοί που πληρώνουν το τίμημα, είναι οι κηφήνες .Έτσι, ακόμα και το καλοκαίρι , εάν η νεκταροέκκριση διακοπεί, λόγω ξηρασίας ή άλλων συνθηκών , οι μέλισσες σταματούν να ταΐζουν τις προνύμφες των κηφηनों ή ακόμα τις πετάνε έξω από τη φωλιά.

ΒΑΣΙΛΙΣΣΑ



Βασίλισσα

Η βασίλισσα διακρίνεται εύκολα από τις εργάτριες και τους κηφήνες. Είναι πιο μεγαλόσωμη από την εργάτρια και μακρύτερη από τον κηφήνα αλλά λιγότερο πλατιά από αυτόν. Σε σχέση με το μήκος του σώματος, τα φτερά της είναι πολύ πιο κοντά από ό,τι είναι του κηφήνα ή της εργάτριας. Δεν έχει όργανα για συλλογή και μεταφορά νέκταρος και ούτε κηρογόνους αδένες για παραγωγή κεριού. Μετά από την έξοδο της από το κελί (δηλαδή μετά από 16 ημέρες) ψάχνει να βρει άλλα βασιλικά κελιά, τα οποία καταστρέφει. Το κεντρί της το χρησιμοποιεί για να σκοτώσει τις άλλες βασίλισσες που βρίσκονται μέσα στα κελιά και σχεδόν ποτέ εναντίον του ανθρώπου. Οι εργάτριες συνήθως την αντικαθιστούν κάθε 3- 5 χρόνια ενώ ο μελισσοκόμος κάθε 1 με 2 χρόνια. Μένει διαρκώς μέσα στην κυψέλη. Πετά έξω απ αυτήν μόνο δύο φορές στη ζωή της, μία για να ζευγαρώσει και μία για να σηπουργήσει. Μετά από την έναρξη της ωοτοκίας οι εργάτριες της κυψέλης προσέχουν και περιποιούνται πολύ τη βασίλισσά τους. Οι νεαρές εργάτριες που την περιτριγυρίζουν (παραμάνες), την ταΐζουν, την καθαρίζουν και απομακρύνουν τα περιττώματά της.



Η βασίλισσα με την κλασική συνοδεία της από εργάτριες μέλισσες

Κάθε μελίσσι έχει μόνο μια βασίλισσα που είναι το μοναδικό τέλειο θηλυκό άτομο του μελισσιού και μαζί η μητέρα όλου του πληθυσμού. Κύρια αποστολή της είναι η ωοτοκία και η διοίκηση του μελισσιού και δεν ασχολείται με άλλες εργασίες. Ωοτοκεί κατά μέσο όρο, την άνοιξη και το καλοκαίρι, 1.500 αυγά την ημέρα. Ο αριθμός εξαρτάται από πολλούς παράγοντες όπως: η κληρονομικότητα, η ηλικία της, οι καιρικές συνθήκες, ο αριθμός και η ηλικία των μελισσών της κυψέλης και άλλους.

3.5 ΣΥΖΕΥΞΗ ΒΑΣΙΛΙΣΣΑΣ

Η βασίλισσα περίπου 5 με 10 μέρες μετά την έξοδο της από το κελί εγκαταλείπει τη φώλια-κυψέλη προκειμένου να συζευχθεί. Η γαμήλια τελετή και το ζευγάρι γίνεται πάντα στον αέρα από της 12-5μμ.με θερμοκρασία μεγαλύτερη των 20° C, αίθριο ουρανό και ταχύτητα ανέμου μικρότερη από 28 χιλιόμετρα την ώρα. Η βασίλισσα πετά 1 με 2 χιλιόμετρα για να φτάσει στους χώρους συγκέντρωσης κηφήνων, όπου και ζευγαρώνει κατά μέσον όρο με 8 έως 12 κηφήνες. Το γαμήλιο ταξίδι διαρκεί 10 έως 30 λεπτά της ώρας, η βασίλισσα δε συνοδεύεται από τις εργάτριες και είναι ουσιαστικά εκτεθειμένη σε διάφορους κινδύνους όπως αρπακτικά, καιρικές συνθήκες και συνήθως 10 με 20% των βασιλισσών χάνονται. Μετά το ζευγάρι οι κηφήνες πεθαίνουν ενώ η βασίλισσα επιστρέφει στην κυψέλη έχοντας στους ωαγωγούς της κατά μέσο όρο 87 εκατομμύρια σπερματοζωάρια από τα οποία

μόνο τα 7 εκατομμύρια θα αποθηκευτούν στην σπερματοθήκη της και τα υπόλοιπα θα αποβληθούν από το σώμα της . Η βασίλισσα αρχίζει να ωοτοκεί 3 μέρες μετά την σύζευξη.



3.6 Η ΚΑΤΟΙΚΙΑ ΤΗΣ ΜΕΛΙΣΣΑΣ

Παλιά οι μέλισσες ζούσαν σε σκοτεινές κοιλότητες στη φύση ενώ εδώ και μερικές χιλιάδες χρόνια ζουν σε κυψέλες.



Μέλισσες σε κοιλότητες δένδρων

Το κοφίνι και το διψέλι ,αποτελούσαν μερικές μορφές αρχαίων κυψελών , ενώ σύγχρονη κυψέλη είναι η λεγόμενη ευρωπαϊκή.



Κοφίνι



Διψέλι



Σύγχρονη κυψέλη

Η κηρήθρα αποτελεί για το μελίσσι τον εσωτερικό σκελετό της φωλιάς, είναι ουσιαστικά η κατοικία της μέλισσας. Αποτελεί ένα θαύμα αρχιτεκτονικής, δίνοντας δικαίως στη μέλισσα τον τίτλο του «γεωμέτρη της φύσης».



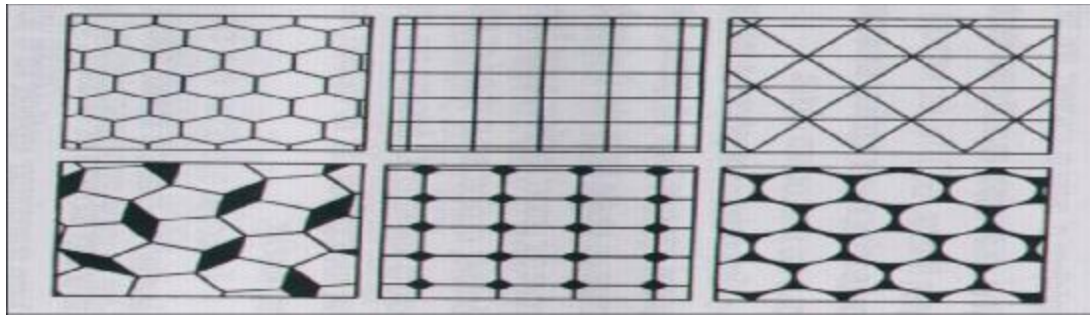
Κηρήθρα

Η κάθε κηρήθρα έχει πάχος 25mm και η απόσταση της από την γειτονική της είναι 35-38mm. Οι κηρήθρες επίσης είναι κατακόρυφες και παράλληλες μεταξύ τους. Η κάθε κηρήθρα αποτελείται από εξαγωνικά στενόμακρα κελιά στα οποία οι μέλισσες τοποθετούν την τροφή τους.



Εξαγωνικά κελιά κηρήθρας

Το εξαγωνικό σχήμα των κελιών είναι το πιο εργονομικό για την κατασκευή των κηρηθρών. Τα κυκλικά, οκταγωνικά ή πενταγωνικά κελιά αφήνουν κενά μεταξύ τους, ενώ τα κελιά τριγωνικού ή τετραγωνικού σχήματος έχουν μεγαλύτερη περίμετρο και άρα απαιτούν περισσότερο κερί για την κατασκευή τους.



Σχηματική σύγκριση διαφόρων σχημάτων, όσον αφορά στην καλύτερη εκμετάλλευση συγκεκριμένου χώρου

Το εξαγωνικό σχήμα των κελιών παρέχει οικονομία στο κερί αξιοποιεί το χώρο καλύτερα και δίνει σταθερότητα και αντοχή στην κηρήθρα.

Τα κελιά είναι τριών ειδών. Αρχικά έχουμε τα εργατικά κελιά στα οποία εκτρέφονται οι εργάτριες μέλισσες και έχουν διάμετρο 5mm. Το δεύτερο είδος αποτελούν τα κηφηνοκελιά από τα οποία εκκολάπτονται οι κηφήνες και έχουν διάμετρο 7mm. Τέλος ,υπάρχουν και τα βασιλικά κελιά από τα οποία εκκολάπτονται οι βασίλισσες και είναι παράλληλα με την κηρήθρα.



κηφηνοκελιά



Βασιλοκελιά

Τα βασιλικά κελιά διακρίνονται με την σειρά τους α) σε βασιλικά κελιά διάσωσης, που τα φτιάχνει το μελίτσι όταν προσπαθεί να αντικαταστήσει τη βασίλισσά του που χάθηκε ξαφνικά β) σε βασιλικά κελιά αντικατάστασης, που τα φτιάχνει το μελίτσι όταν αποφασίζει να αντικαταστήσει τη βασίλισσά του λόγω ηλικίας ή ασθένειας αυτής και γ) σε βασιλικά κελιά σημιουργίας, που τα φτιάχνει το μελίτσι όταν πρόκειται να σημιουργήσει δηλαδή να πολλαπλασιαστεί.

Όσον αφορά το κτίσιμο των κηρηθρών, οι μέλισσες κτίζουν κατακόρυφα δηλαδή από πάνω προς τα κάτω. Το κτίσιμο, επίσης, γίνεται από ομάδες μελισσών και 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 δυο μεριές του, και καθώς διαμορφώνεται το όλο σχήμα πρώτα ολοκληρώνεται ο μεσότοιχος ενώ το κτίσιμο συνεχίζεται προσθέτοντας και αφαιρώντας κερί. Το πιο περίεργο είναι ότι όλη αυτή η διαδικασία δεν ολοκληρώνεται από την μέλισσα που το ξεκίνησε. Ποτέ η ίδια δεν τελειώνει αυτό που ξεκινά.

Όμως επειδή οι μέλισσες που θα παράγουν το απαιτούμενο κερί πρέπει να είναι χορτασμένες από μέλι και συγκεκριμένα επειδή έχει υπολογιστεί ότι για να βγάλουν 1 κιλό κερί πρέπει να έχουν καταναλώσει ήδη 12 κιλά μέλι, δε συμφέρει τον μελισσοκόμο να βάλει σε διαδικασία παραγωγής κεριού τις μέλισσες. Έτσι επινόησε τα λεγόμενα τεχνητά φύλλα κηρήθρας.

\



φύλλο κηρήθρας



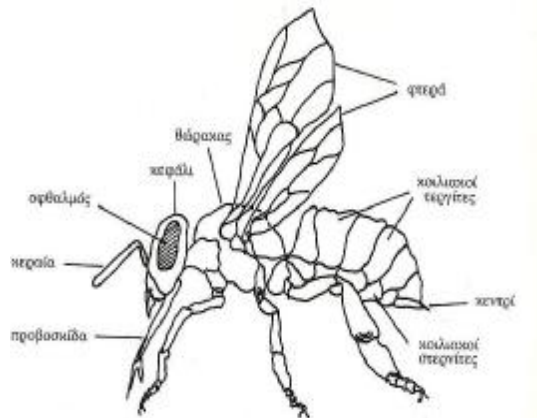
Φύλλο κηρήθρας σε τελάρο

Σε αυτά τα τεχνητά φύλλα, δίνονται οι βάσεις των κηρηθρών και απλά οι μέλισσες μετά προσθέτουν λίγο δικό τους κερί και φτιάχνουν την κηρήθρα όπως την χρειάζεται η μέλισσα. Με αυτόν τον τρόπο εξοικονομείται πολύς χρόνος και φυσικά χρήμα.

Κεφάλαιο 4^ο

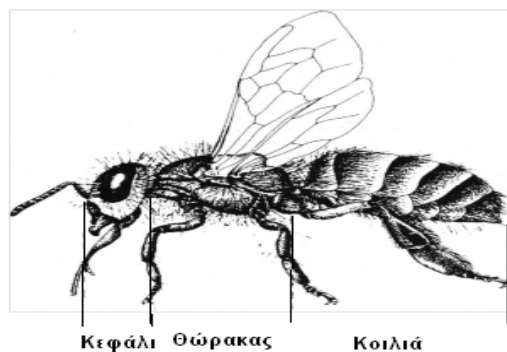
Ανατομία μέλισσας

4.1 ΕΞΩΤΕΡΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ



Εξωτερική μορφολογία της μέλισσας

Όπως σχεδόν σε όλα τα έντομα έτσι και στη μέλισσα, το σώμα της περιβάλλεται από ένα σκληρό περίβλημα(εξωσκελετός). Το σώμα της μέλισσας χωρίζεται σε 3 μέρη: το κεφάλι, το θώρακα και την κοιλιά.

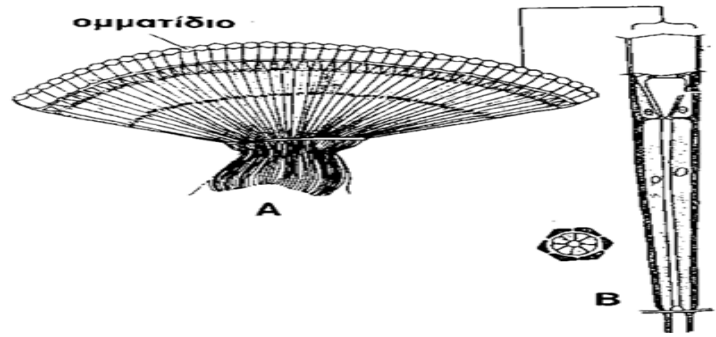
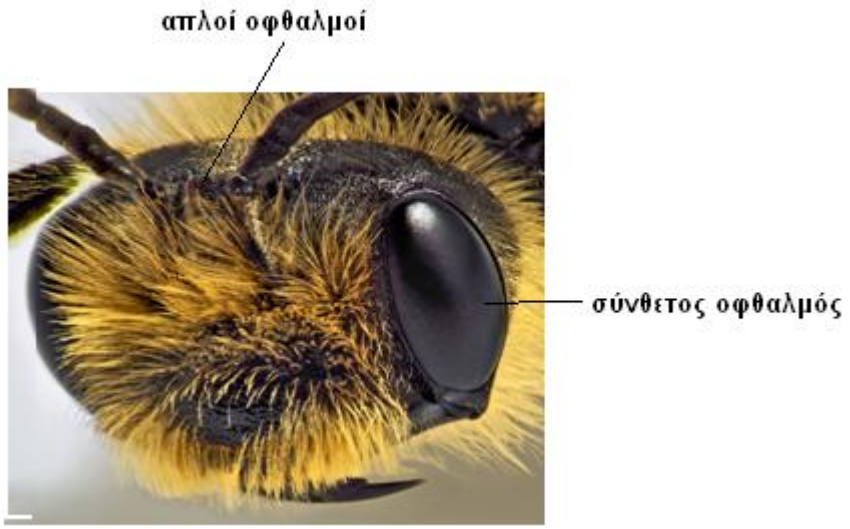
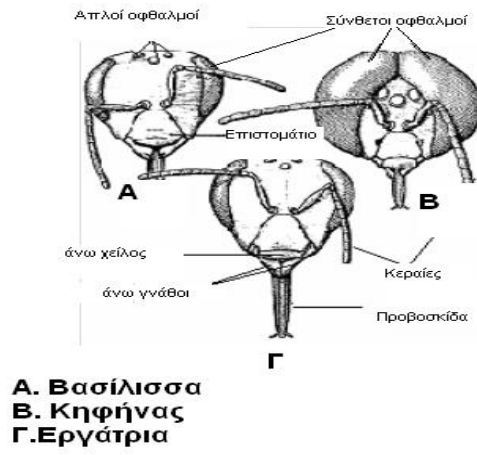


ΤΟ ΚΕΦΑΛΙ

Στο κεφάλι βρίσκονται τα μάτια, οι κεραίες και τα στοματικά μέρη.

ΟΦΘΑΛΜΟΙ-ΟΡΑΣΗ:

Η μέλισσα έχει 3 απλούς οφθαλμούς, που βρίσκονται στο πάνω μέρος του μετώπου του κεφαλιού, σχηματίζουν τρίγωνο και χρησιμεύουν για να αντιλαμβάνεται τις αλλαγές στην ένταση του φωτός. Έχει ακόμη 2 σύνθετους οφθαλμούς, που βρίσκονται στα πλάγια του κεφαλιού και ο καθένας αποτελείται από χιλιάδες μικρά απλά μάτια τα ομματίδια, που το καθένα σχηματίζει μία ξεχωριστή εικόνα στο οπτικό νεύρο και η εξωτερική του επιφάνεια έχει εξαγωνικό σχήμα.



A. Τα ομματίδια στον σύνθετο οφθαλμό εργάτριας
B. Ένα από τα ομματίδια σε μεγένθυση

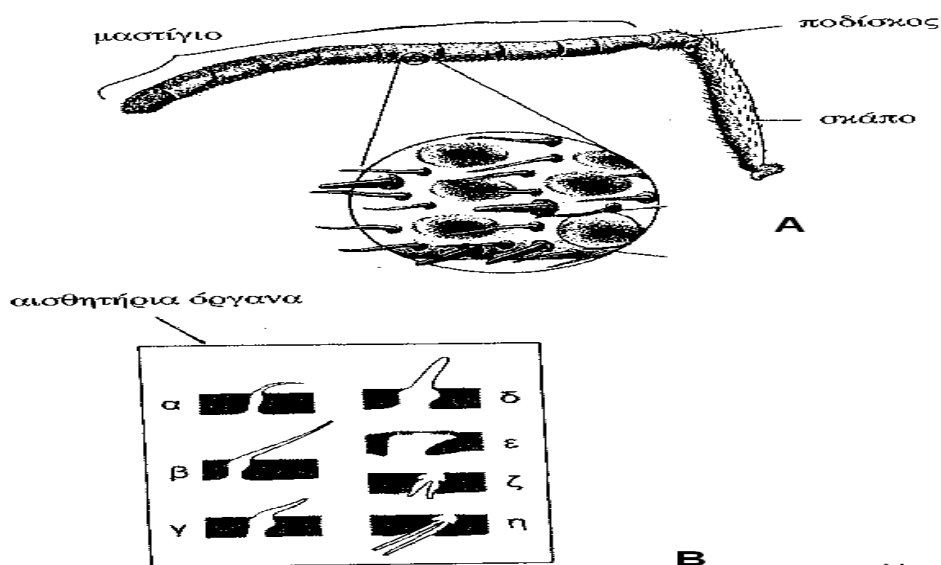
Τις χιλιάδες εικόνες που συλλαμβάνουν τα ομματίδια τις συνθέτει ο εγκέφαλος της και της προσφέρει μία τελική εικόνα παρόμοια με ψηφιδωτό.

Η ΟΡΑΣΗ:

Οι μέλισσες χρησιμοποιούν την αίσθηση της όρασης, για να προσανατολίζονται στην ύπαιθρο όταν μαζεύουν γύρη, νέκταρ, πρόπολη και πιθανώς νερό. Επίσης χρησιμοποιούν την όραση για να επιστρέφουν στην κυψέλη τους. Επιπλέον με τις τρίχες που υπάρχουν στην επιφάνεια των σύνθετων οφθαλμών αντιλαμβάνονται την κίνηση του αέρα και έτσι έχουν την ικανότητα να υπολογίζουν την ταχύτητα του ανέμου κατά τη διάρκεια της πτήσης. Η μέλισσα μπορεί να διακρίνει 4 χρώματα: το υπεριώδες, το μπλε, το πράσινο και το κίτρινο. Ενώ δεν μπορεί να διακρίνει το κόκκινο. Το ότι βλέπει το υπεριώδες είναι σημαντικό γιατί τα άνθη των εντομόφιλων φυτών αντανακλούν το υπεριώδες και σχηματίζουν ένα χρωματικό οδηγό για τη μέλισσα.

ΚΕΡΑΙΕΣ:

Οι μέλισσες έχουν γονατοειδή τύπο κεραίας και κάθε μία αποτελείται από το σκάπο, τον ποδίσκο και το μαστίγιο. Στις κεραίες βρίσκονται όργανα πολλών αισθήσεων και υπάρχουν τουλάχιστον 7 τύποι αισθητήριων οργάνων.



A. Τα μέρη της κεραίας της μέλισσας

B. Οι 7 τύποι αισθητήριων οργάνων

Οι κεραίες είναι αισθητήρια όργανα αφής, όσφρησης, ακοής, γεύσης, αλλά και αντίληψης της ταχύτητας του ανέμου, της υγρασίας, της θερμοκρασίας, της περιεκτικότητας του αέρα σε διοξείδιο του άνθρακα κ.α. Ανάλογα με την κάμψη της κεραίας η μέλισσα ρυθμίζει την ταχύτητα πτήσης.

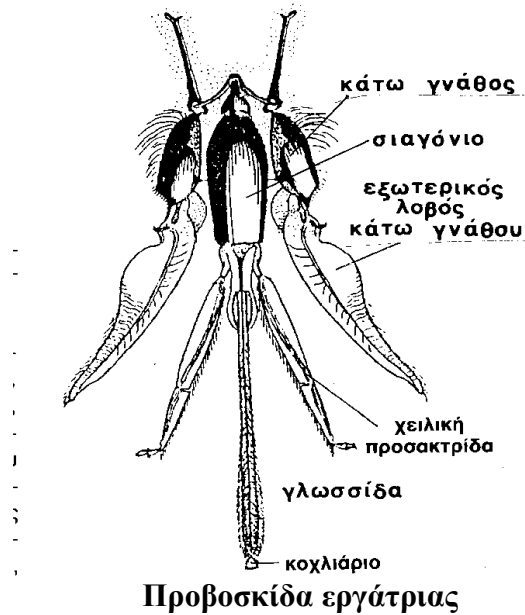
Η οξύτητα της όσφρησης στη μέλισσα ποικίλει ανάλογα με τη βιολογική σημασία, που έχει η οσμή για αυτήν. Έτσι για οσμές λουλουδιών και οσμές φερομονών, το επίπεδο αντίληψης είναι 2 φορές και πλέον πιο οξύ από του ανθρώπου. Όσον αφορά την ικανότητα αντίληψης διαφορετικών γεύσεων, η μέλισσα μπορεί να διακρίνει 4 γεύσεις: το γλυκό, το ξινό, το αλμυρό και το πικρό. Από αυτές η πιο σημαντική είναι η αντίληψη του γλυκού. Η μέλισσα μπορεί να αντιληφθεί ένα προϊόν ως γλυκό, μόνο όταν αυτό περιέχει περισσότερο από 2% ζάχαρα. Έτσι δε χάνει χρόνο σε άνθη των οποίων το νέκταρ έχει χαμηλή περιεκτικότητα σε ζάχαρα.

Επίσης η μέλισσα αντιλαμβάνεται τους ήχους σαν κινούμενα μόρια του αέρα, μέσω του οργάνου Τζόνσον που βρίσκεται στον ποδίσκο της κεραίας και ως κραδασμούς μίας σταθερής επιφάνειας, μέσω των οργάνων που έχει στα πόδια.

ΣΤΟΜΑΤΙΚΑ ΜΟΡΙΑ:

Όπως σε όλα τα έντομα έτσι και στις μέλισσες ο αριθμός των στοματικών μορίων είναι 8: άνω χείλος, κάτω χείλος, δύο άνω γνάθοι, δύο κάτω γνάθοι, υποφάρυγγας και επιφάρυγγας, με κάποιες εξειδικεύσεις, ιδιαίτερα της εργάτριας. Τα στοματικά μόρια της μέλισσας είναι λείχουντοι(λείχω= γλύφω)- μυζωτικού τύπου αν και οι δύο άνω γνάθοι είναι σκληροί και μπορούν να δαγκώσουν, χρησιμοποιούνται για πολλούς σκοπούς, όπως προώθηση της γύρης στη στοματική κοιλότητα, κομμάτιασμα και κατεργασία του κεριού και της πρόπολης, τροφοδοσία του γόνου και την απομάκρυνση άχρηστων υλικών και νεκρών μελισσών, το άνοιγμα των κελιών το χτένισμα των κελιών κ.α.

Η ΠΡΟΒΟΣΚΙΔΑ:



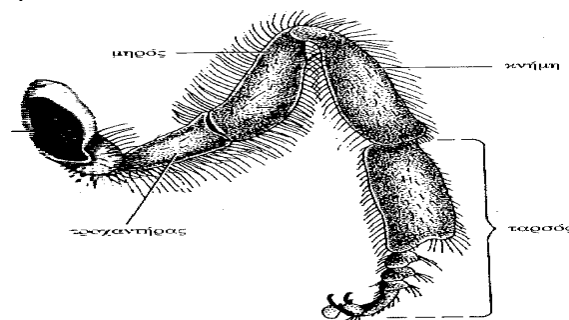
Η προβοσκίδα είναι το κύριο όργανο για την αναρρόφηση του νέκταρος, του μελιού και του νερού. Στην εργάτρια είναι πιο αναπτυγμένη από τη βασίλισσα και τον κηφήνα. Μάλιστα όσο πιο μακριά είναι η προβοσκίδα μίας εργάτριας, τόσο καλύτερη συλλέκτρια είναι. Το μήκος της κυμαίνεται από 5,3 μέχρι 7,2mm. Στην άκρη της υπάρχει το κοχλιάριο, με το οποίο η μέλισσα λείχει τις επιφάνειες από τις οποίες τρέφεται.

Ο ΘΩΡΑΚΑΣ

Είναι κατασκευασμένος από 3 τμήματα, που το καθένα φέρει από ένα ζευγάρι πόδια, ενώ το δεύτερο και το τρίτο και από ένα ζευγάρι φτερά. Έτσι ο θώρακας είναι η κύρια περιοχή του σώματος όπου γίνεται η κίνηση.

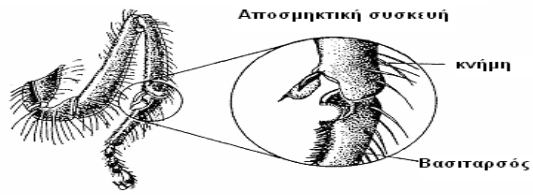
ΤΑ ΠΟΔΙΑ:

Κάθε πόδι της μέλισσας αποτελείται από 5 μέρη: το ισχίο, τον τροχαντήρα, το μηρό, την κνήμη και τον ταρσό.



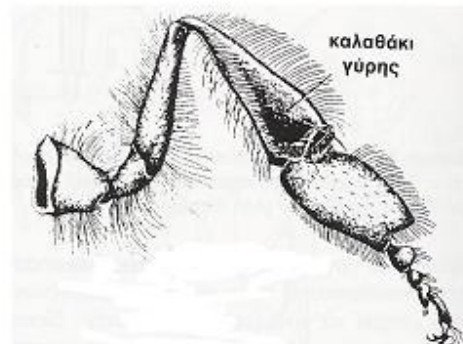
Τα μέρη του ποδιού της μέλισσας

Στο πρώτο ζευγάρι ποδιών υπάρχει η αποσμηκτική συσκευή, που χρησιμεύει για τον καθαρισμό των κεραίων από τη γύρη και τη σκόνη.



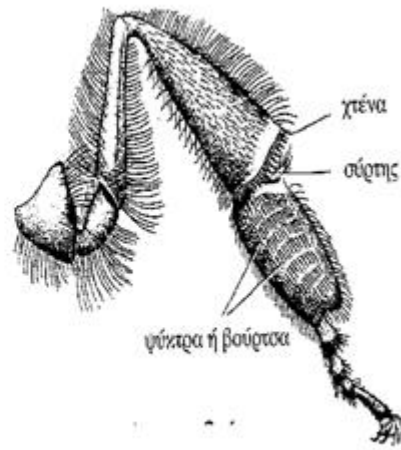
Με το πρώτο ζευγάρι ποδιών καθαρίζει τις κεραίες

Στο τρίτο ζευγάρι ποδιών στην εξωτερική πλευρά υπάρχει ένα εξειδικευμένο όργανο, που λέγεται καλαθάκι ή κάνιστρο της γύρης και το οποίο χρησιμεύει, για τη μεταφορά της πρόπολης και της γύρης την οποία πλάθει εν πτήση ,



Εξωτερική πλευρά του τρίτου ζεύγους ποδιών της μέλισσας

ενώ στην εσωτερική πλευρά υπάρχουν: η χτένα της γύρης, ο σύρτης της γύρης και η βούρτσα της γύρης, που χρησιμεύουν για το βούρτσισμα των ποδιών και τον καθαρισμό τους από τη γύρη, που έχει διασκορπιστεί.



Εσωτερική πλευρά του τρίτου ζεύγους ποδιών της μέλισσας

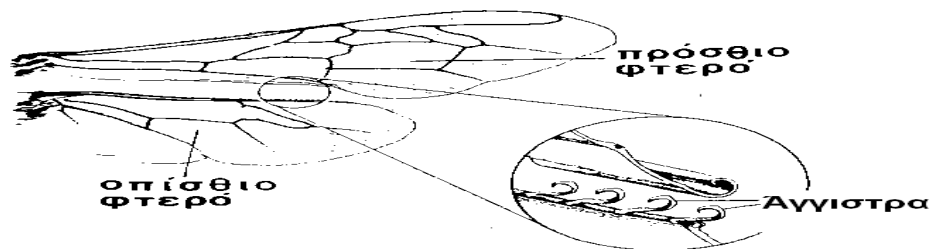
Στο κάθε μεσαίο πόδι υπάρχει η ακανθοειδής απόφυση της κνήμης που χρησιμεύει στην απομάκρυνση της γύρης από το κάνιστρο. Το πέλμα σε όλα τα πόδια απολήγει σε δύο νύχια, για να μπορεί να βαδίζει σε ανώμαλο έδαφος και σε μία βεντούζα το αρόλειο για αν βαδίζει σε λείες επιφάνειες.



Το πέλμα της μέλισσας με τα δύο νύχια και το αρόλειο

ΤΑ ΦΤΕΡΑ:

Υπάρχουν δύο ζευγάρια φτερών, το πρώτο μεγαλύτερο σε μέγεθος από το δεύτερο και κατά τη διάρκεια της πτήσης ενώνονται μεταξύ τους με άγκιστρα και έτσι αυξάνεται η ταχύτητα πτήσης και μειώνεται ο στροβιλισμός.

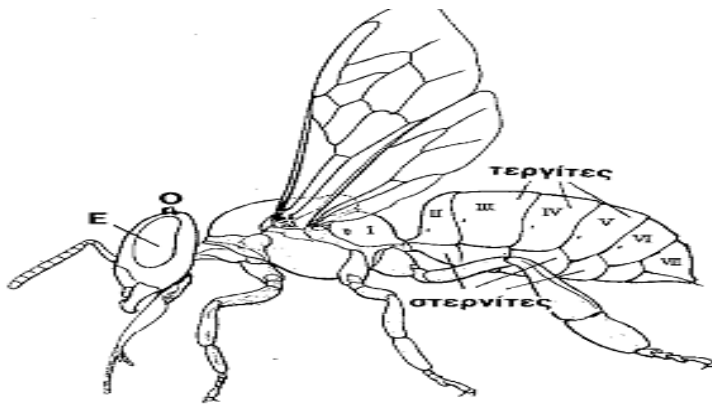


Τα φτερά της εργάτριας μέλισσας

Η εργάτρια μέλισσα κουνάει τα φτερά της με συχνότητα πάνω από 200 κύκλους στο δευτερόλεπτο και η μέση ταχύτητα πτήσης της είναι 24km/h.

Η ΚΟΙΛΙΑ:

Η κοιλιά αποτελείται από 7 εμφανή και 3 μη εμφανή μέρη. Κάθε μέρος είναι κατασκευασμένο από 2 επιφάνειες την πάνω που λέγεται τεργίτης και την κάτω που λέγεται στερνίτης.



Κοιλιακά τμήματα εργάτριας μέλισσας

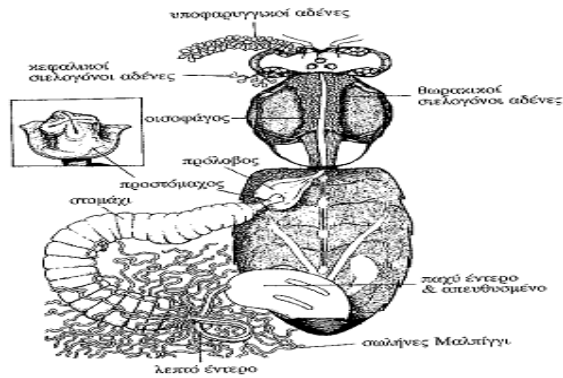
Τα μέρη αυτά ενώνονται μεταξύ τους με μεμβράνες, οι οποίες καθιστούν την κοιλιά εύκαμπτη, αλλά και ικανή να μεταβάλλει τον όγκο της, όταν αυτή είναι γεμάτη με νέκταρ, νερό ή κόπρανα. Στην κοιλιά βρίσκεται το σύνολο των εσωτερικών οργάνων καθώς και το κεντρί που χρησιμεύει για την άμυνα. Το κεντρί της εργάτριας είναι ευθύ και έχει άγκιστρα για να μη μπορεί να αποτραβηχτεί εύκολα από το σώμα του εχθρού, ενώ της βασίλισσας είναι κυρτό, λείο, με υποτυπώδη άγκιστρα. Όταν η εργάτρια κεντρίσει χάνει το κεντρί της και μετά από λίγο πεθαίνει. Το κεντρί παραμένει στο σώμα του θύματος και συνεχίζει να διοχετεύει δηλητήριο για 30-60 δευτερόλεπτα, καθώς οι περιβάλλοντες μυς συνεχίζουν να συσπώνται.

4.2 ΕΣΩΤΕΡΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

Ø ΤΟ ΠΕΠΤΙΚΟ ΚΑΙ ΑΠΕΚΚΡΙΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Το πεπτικό σύστημα της μέλισσας είναι ένας σωλήνας που αρχίζει από το στόμα και τελειώνει στην έδρα. Χωρίζεται σε τρία μέρη :

1. Το πρόσθιο έντερο . 2. Το μέσο έντερο και 3. Το οπίσθιο έντερο



Το πεπτικό και απεκκριτικό σύστημα της μέλισσας

Το πρόσθιο έντερο περιλαμβάνει τον φάρυγγα, τον οισοφάγο, τον πρόλοβο (ή μελιστόμαχο) και τον προστόμαχο .

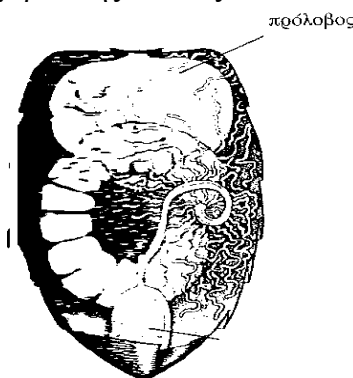
Το μέσο έντερο περιλαμβάνει το στομάχι και τέλος το οπίσθιο έντερο περιλαμβάνει την πυλωρική βαλβίδα , το λεπτό έντερο και το παχύ έντερο(ή απευθυσμένο) που καταλήγει στην έδρα.

Με το πεπτικό σύστημα συνδέονται και κάποιοι αδένες μείζονος σημασίας όπως οι σιελογόνοι που παράγουν το σάλιο και οι υποφαρυγγικοί που παράγουν το βασιλικό πολτό στις νεαρές εργάτριες.

Το πεπτικό σύστημα της μέλισσας είναι υπεύθυνο για την κατεργασία του νέκταρος που τελικά θα γίνει μέλι.

Ο πρόλοβος ή μελιστόμαχος είναι ένα πολύ σημαντικό τμήμα του πεπτικού συστήματος της μέλισσας. Σ' αυτόν τον χώρο αποθηκεύεται το νέκταρ όταν η μέλισσα το συλλέγει. Όσο βρίσκεται το νέκταρ στον πρόλοβο, γίνεται εμπλουτισμός με διάφορα ένζυμα που θα συντελεστούν στην ωρίμανση του μελιού. Όταν η συλλέκτρια φθάσει στην κυψέλη μοιράζει το νέκταρ στις "οικιακές νεαρές" μέλισσες για την τελική κατεργασία του.

Ο πρόλοβος έχει μεγάλη ελαστικότητα και μπορεί, όταν είναι γεμάτος νέκταρ, να καταλάβει το ένα τρίτο του χώρου της κοιλιάς.



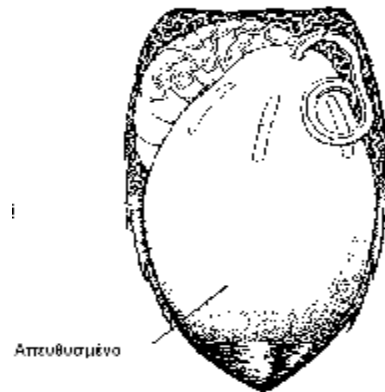
Πρόλοβος εργάτριας μέλισσας γεμάτος με νέκταρ

Σημαντικό τμήμα του πεπτικού συστήματος είναι και ο προστόμαχος , ο οποίος παίζει το ρόλο βαλβίδας , μη επιτρέποντας την επαναφορά της τροφής από το στομάχι στον πρόλοβο. Συνεπώς δεν έχει βάση η κακοήθεια μερικών να αποκαλούν το μέλι εμετό των μελισσών.

Στο στομάχι γίνεται η πέψη της τροφής και στο λεπτό έντερο η απορρόφηση των θρεπτικών συστατικών.

Τέλος το παχύ έντερο ή απευθυσμένο είναι ο χώρος συγκέντρωσης και απέκκρισης των περιττωμάτων και έχει τη δυνατότητα να διογκώνεται , όταν οι μέλισσες είναι

αναγκασμένες να παραμείνουν κλεισμένες στην κυψέλη τους για μεγάλο χρονικό διάστημα.

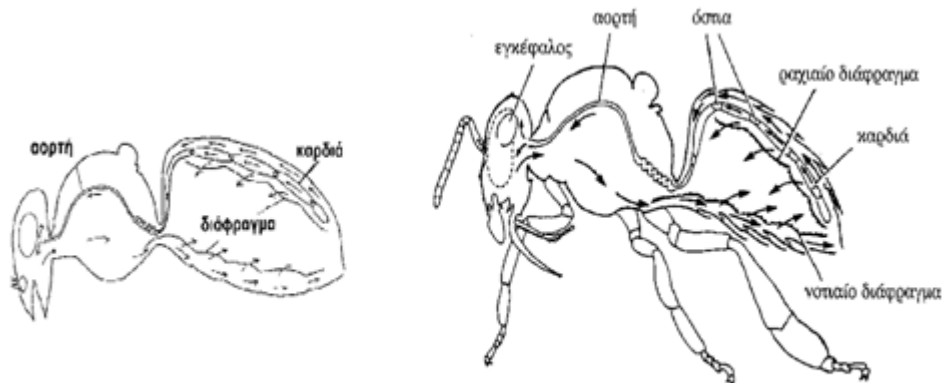


Το απευθυσμένο διογκωμένο

Είναι γνωστό ότι οι μέλισσες δεν αφήνουν ποτέ τα περιττώματά τους μέσα στην κυψέλη.

Ø ΤΟ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Το κυκλοφορικό σύστημα της μέλισσας είναι ένα ανοιχτό σύστημα, δεν περιλαμβάνει δηλαδή αρτηρίες και φλέβες. Τα κύρια όργανά του είναι η καρδιά και η αορτή.

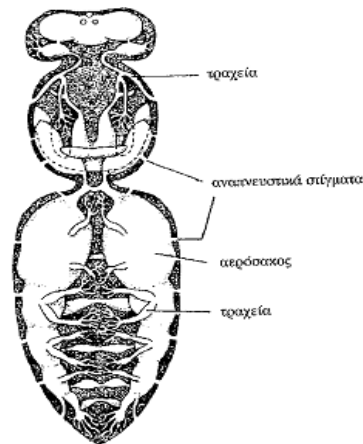


Κυκλοφορικό σύστημα της μέλισσας

Το αίμα (το οποίο ονομάζεται αιμόλεμος στα έντομα) γεμίζει την κοιλότητα του σώματος, έτσι ώστε τα κύτταρα να επιπλέουν ελεύθερα σε αυτό. Είναι ένα άχρωμο ή ανοιχτού κιτρίνου χρώματος υγρό με περιεκτικότητα 90% περίπου σε νερό. Ο κύριος ρόλος του είναι να μεταφέρει ζάχαρα, αμινοξέα, βιταμίνες, ορμόνες, και όλα τα απαραίτητα για τη θρέψη της μέλισσας, να αφαιρεί τα άχρηστα υλικά και να περιορίζει με τα φαγοκύτταρα τους παθογόνους μικροοργανισμούς.

Ø ΤΟ ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Οι μέλισσες δεν έχουν πνεύμονες για να αναπνέουν, αλλά ένα δίκτυο από σωλήνες, τις τραχείες, που μεταφέρουν οξυγόνο προς τα κύτταρα και απομακρύνουν το διοξείδιο του άνθρακα από αυτά.



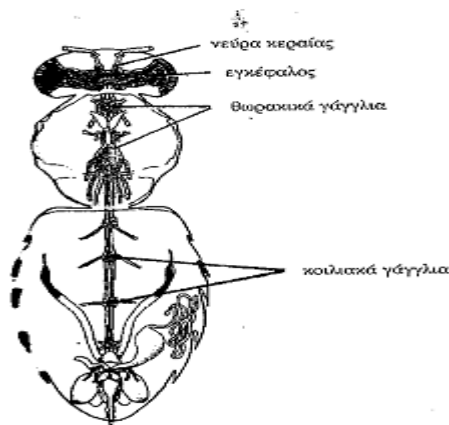
Το αναπνευστικό σύστημα της μέλισσας

Οι τραχείες επικοινωνούν με το έξω περιβάλλον με μια σειρά από τρύπες σε κάθε πλευρά του σώματος, που λέγονται αναπνευστικά στίγματα (ή τρήματα) και συνολικά στο σώμα της μέλισσας υπάρχουν 10 ζεύγη.

Ένα μεγάλο μέρος των τραχειών διευρύνεται και δημιουργεί τους αερόσακους. Ο αέρας μέσα στους αερόσακους βοηθά τη μέλισσα κατά την πτήση και στην αύξηση του αέρα που κυκλοφορεί μέσα στο τραχειακό σύστημα. Το τραχειακό σύστημα καλύπτει όλο το σώμα και κάθε όργανο.

Ø ΤΟ ΝΕΥΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Το νευρικό σύστημα της μέλισσας συνδέει τα αισθητήρια όργανα με τα όργανα δράσεως. Αποτελείται από τον εγκέφαλο και 7 κέντρα (ομάδες) νευρικών κυττάρων, τα γάγγλια.



Το νευρικό σύστημα της μέλισσας

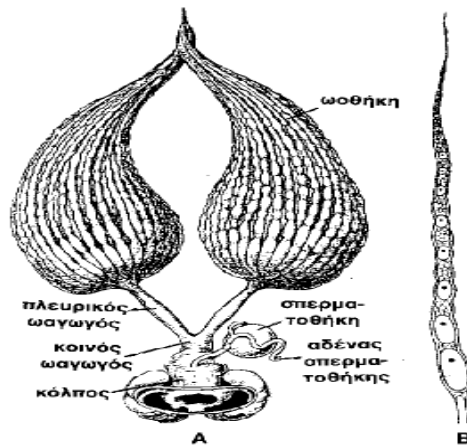
Ο εγκέφαλος ρυθμίζει τις λειτουργίες των οργάνων και των αδένων του κεφαλιού. Από τα γάγγλια, που το καθένα λειτουργεί ανεξάρτητα, τα μεν θωρακικά γάγγλια ρυθμίζουν την κίνηση των ποδιών και των φτερών, τα δε κοιλιακά ρυθμίζουν την κίνηση και λειτουργία όλων των συστημάτων (πεπτικό, κυκλοφορικό, απεκκριτικό, αδενικό ή αναπαραγωγικό). Για αυτό για παράδειγμα μια αποκεφαλισμένη μέλισσα έχει τη δυνατότητα να κουνάει τα φτερά και τα πόδια της.

Ø ΤΟ ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Μόνο η βασίλισσα και ο κηφήνας έχουν πλήρως αναπτυγμένα γεννητικά όργανα

Το αναπαραγωγικό σύστημα της βασίλισσας αποτελείται από :

- Δύο ωθήκες
- Δύο ωαγωγούς
- Τη σπερματοθήκη
- Τον αδένα της σπερματοθήκης
- Την κολπική βαλβίδα και
- Τον κόλπο.

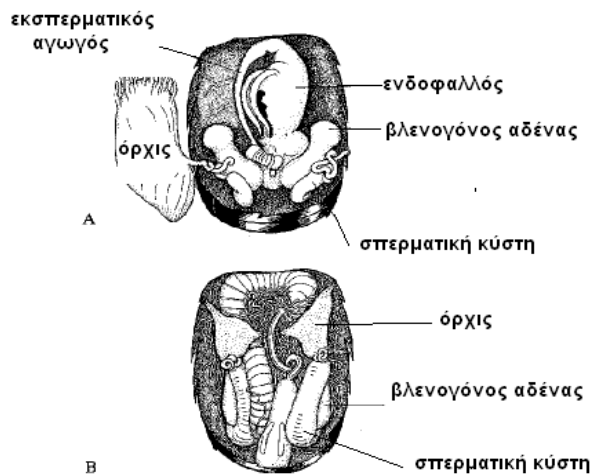


A. Το αναπαραγωγικό σύστημα της βασίλισσας
B. Ένας ωοφόρος σωλήνας

Κάθε μία ωθήκη αποτελείται από 150-180 ωοφόρους σωλήνες (οβαριόλες) οι οποίοι, όπως προκύπτει και από το όνομά τους, παράγουν ωάρια καθημερινά τα οποία διέρχονται μέσω των ωαγωγών στον κόλπο. Στη σπερματοθήκη ή σπερμοθήκη αποθηκεύονται σπερματοζωάρια των κηφήνων με τους οποίους ζευγάρωσε η βασίλισσα στην αρχή της ζωής της (μέχρι και 7.000.000) και είναι αυτή που ρυθμίζει τη γονιμοποίηση ή όχι του αυγού που περνά από τους ωαγωγούς της. Στον αδένα σπερματοθήκης παράγονται θρεπτικά συστατικά ώστε να εξασφαλίζεται έτσι η επιβίωση των σπερματοζωαρίων για πολλά χρόνια.

Το αναπαραγωγικό σύστημα του κηφήνα αποτελείται από:

- Δύο όρχεις
- Δύο εκφορητικούς αγωγούς
- Τη σπερματική κύστη
- Δύο βλεννογόνους αδένες
- Τον εκσπερματικό αγωγό και
- Το φαλλό



A. Αναπαραγωγικό σύστημα ανώριμου κηφήνα
B. Αναπαραγωγικό σύστημα ώριμου κηφήνα

Ο κηφήνας είναι αναπαραγωγικά ώριμος 12 ημέρες μετά την έξοδό του από το κελί. Τα σπερματοζώαρια του όμως αρχίζουν να παράγονται στους όρχεις από πιο πριν. Όταν ο κηφήνας φτάνει στην αναπαραγωγική ωριμότητά του τα σπερματοζώαρια συγκεντρώνονται από τους όρχεις στην σπερματική κύστη όπου αποθηκεύονται έως τη σύζευξη, ενώ οι όρχεις συρρικνώνονται.

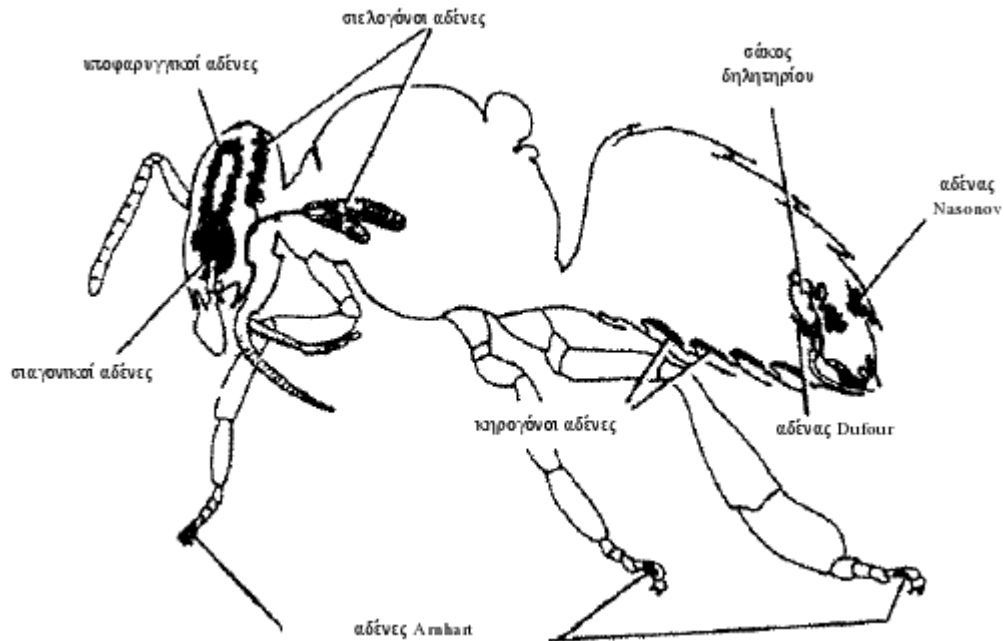
Ø ΤΟ ΑΔΕΝΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Οι μέλισσες διαθέτουν δύο ειδών αδένες, τους ενδοκρινείς και τους εξωκρινείς. Οι ενδοκρινείς παράγουν ορμόνες που δρουν μέσα στο σώμα της μέλισσας και έχουν σχέση με τη βιοχημική ρύθμιση της ανάπτυξης και της συμπεριφοράς του εντόμου ενώ οι εξωκρινείς σχετίζονται με 4 βασικές λειτουργίες της εργάτριας μέλισσας : την παραγωγή κεριού, την επικοινωνία (φερομόνες), την άμυνα (δηλητήριο) και την επεξεργασία της τροφής (ένζυμα).

Από τους ενδοκρινείς αδένες σημαντικοί είναι :

1. Ο προθωρακικός αδένας
2. Ο Corpora allata (εν. Corpus allatum)
3. Ο Corpora cardiaca (εν. Corpus cardiacum)

Οι εξωκρινείς αδένες, που είναι οι πιο γνωστοί, είναι οι ακόλουθοι :



Εξωκρινείς αδένες της εργάτριας μέλισσας

1. **Οι κηρογόνοι αδένες** : Υπάρχουν μόνο στην εργάτρια μέλισσα. Τα εξειδικευμένα κύτταρά τους παράγουν το κερί, σαν διαυγές υγρό, το οποίο στερεοποιείται αμέσως μόλις έρθει σε επαφή με τον αέρα, σχηματίζοντας μικρά λέπια.



Λέπια κεριού όπως παράγονται από τους κηρογόνους αδένες της μέλισσας

2. **Ο αδένας Νασάνοφ**: Υπάρχει μόνο στις εργάτριες μέλισσες και παράγει φερομόνη επικοινωνίας μεταξύ των ατόμων ενός μελισσιού.
3. **Ο αδένας δηλητηρίου** : Βρίσκεται στο σύστημα του κεντριού της εργάτριας και της βασίλισσας. Παράγει το δηλητήριο το οποίο αποθηκεύεται στην κύστη του δηλητηρίου και είναι συνδεδεμένος με το κεντρί.
4. **Οι αδένες Αργναντ**: Υπάρχουν στις εργάτριες και στη βασίλισσα και παράγουν τη φερομόνη ίχνους ποδιού.
5. **Οι σαγονικοί αδένες**: Στη βασίλισσα οι σαγονικοί αδένες παράγουν μείγμα ουσιών με σημαντική επίδραση στη σωστή λειτουργία του μελισσιού. Στις εργάτριες, όταν είναι μικρής ηλικίας, παράγουν το σημαντικότερο λιπίδιο του βασιλικού πολτού και σε μεγαλύτερη ηλικία παράγουν τη φερομόνη συναγεμίου.

6. **Οι σιελογόνοι αδένες:** Ο ρόλος των σιελογόνων αδένων είναι η διάλυση των τροφών προς πέψη, η κατεργασία υλικών όπως του κεριού και ο καθαρισμός της βασίλισσας από της παραμάνες μέλισσες.

7. **Οι υποφαρυγγικοί αδένες:** Αυτοί οι αδένες είναι μεγάλοι στην εργάτρια, υποτυπώδεις στη βασίλισσα και λείπουν από του κηφήνες. Ο ρόλος τους είναι η παραγωγή του βασιλικού πολτού στην αρχή της ζωής της. Όσο μεγαλώνει σε ηλικία οι αδένες ατροφούν, συρρικνώνονται και παράγουν ένζυμο απαραίτητο για τη μετατροπή του νέκταρος σε μέλι.

8. **Οι μεταξογόνοι αδένες:** Βρίσκονται μόνο στις προνύμφες των μελισσών και παράγουν το μετάξι (νήμα) με το οποίο η προνύμφη υφαίνει το βομβύκιο της. Μετά εξαφανίζονται και στη θέση τους εμφανίζονται οι σιελογόνοι αδένες.

9. **Ο αδένας Κοστρέβνικοφ:** Βρίσκεται στο σύστημα του κεντριού της εργάτριας και της βασίλισσας όπως και ο αδένας δηλητηρίου. Παράγει την φερομόνη συναγεμού και επιθετικότητας.

10. **Ο αδένας Dufour:** Βρίσκεται στο σύστημα του κεντριού της εργάτριας και της βασίλισσας. Οι λειτουργίες του είναι : η λίπανση των στιλέτων του κεντριού, η έκκριση κηρώδους περιβλήματος του ωού και η συγκόλληση του ωού στον πυθμένα του κελιού.

11. **Οι αδένες των κοιλιακών τεργιτών:** Εκκρίνουν φερομόνη που βοηθάει στην αναγνώριση της βασίλισσας από τις μέλισσες μέσα στην κυψέλη και στην αναγνώριση της από τους κηφήνες στον αέρα κατά τη διάρκεια του ταξιδιού σύζευξης

12. **Οι αδένες του απευθυσμένου:** Βρίσκονται στο απευθυσμένο της εργάτριας, της βασίλισσας και του κηφήνα. Ρυθμίζουν την περιεκτικότητα του νερού και άλλων ιχνοστοιχείων.

Κεφάλαιο 5^ο

Συμπεριφορά μελισσών

5.1 ΕΠΙΚΟΙΩΝΙΑ

Οι μέλισσες όπως ήδη έχουμε αναφέρει είναι έντομα κοινωνικά κι ως εκ τούτου η επικοινωνία μεταξύ τους είναι αναγκαία. Με την επικοινωνία οι μέλισσες καταφέρνουν να προσδιορίζουν τις θέσεις συλλογής τροφής, να επισημαίνουν την παρουσία κάποιου εχθρού, να ρυθμίζουν τη συμμετοχή τους ή μη στην αναπαραγωγική διαδικασία και γενικά να συντονίζουν τις ενέργειές τους με σκοπό την ομαλή λειτουργία του μελισσιού.

Πώς επιτυγχάνεται όμως η επικοινωνία;

Η επικοινωνία ανάμεσα στα άτομα του μελισσιού πραγματοποιείται με τη μεταβίβαση ερεθισμάτων (μηνυμάτων) τα οποία γίνονται αντιληπτά με τις αισθήσεις κυρίως της όσφρησης, της αφής, της ακοής και δευτερευόντως της όρασης. Τα ερεθίσματα στα οποία αντιδρά μια μέλισσα – δέκτης μπορεί να διακριθούν σε γενικά και ειδικά.

Τα γενικά ερεθίσματα είναι: α) διάφορες χημικές ουσίες εξωγενούς προέλευσης όπως οι οσμές των λουλουδιών και το διοξείδιο του άνθρακα β) η θερμοκρασία του περιβάλλοντος γ) η διάμετρος του κελιού της κηρήθρας και άλλα και αποτελούν τις περισσότερες πηγές πληροφοριών για τις μέλισσες.

Τα ειδικά ερεθίσματα είναι οι φερομόνες και οι χοροί των μελισσών.

ΦΕΡΟΜΟΝΕΣ

Φερομόνες ονομάζονται οργανικές ουσίες, μικρού συνήθως μοριακού βάρους, οι οποίες παράγονται από εξωκρινείς αδένες ενός συγκεκριμένου κάθε φορά είδους ζώου και οι οποίες κάτω από ορισμένες περιβαλλοντικές συνθήκες προκαλούν μια χαρακτηριστική αντίδραση (συμπεριφορά) άλλου ζώου-δέκτη του ίδιου όμως είδους. Φερομόνες παράγονται από όλες τις ακμαίες μέλισσες (δηλαδή τις εργάτριες, τη βασίλισσα και τους κηφήνες) αλλά και από το γόνο.

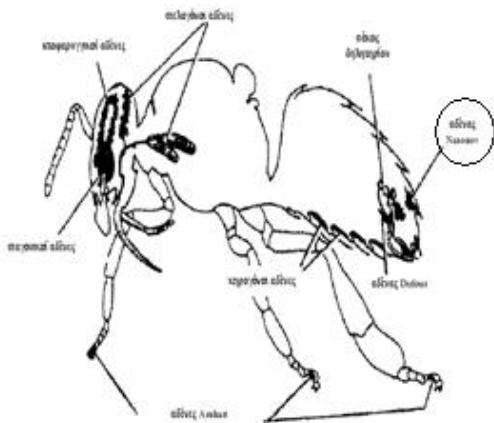
ΦΕΡΟΜΟΝΕΣ ΠΟΥ ΠΑΡΑΓΕΙ Η ΕΡΓΑΤΡΙΑ

Στην εργάτρια μέλισσα διακρίνουμε δύο κατηγορίες φερομονών:

α) τις φερομόνες προσανατολισμού και β) τις φερομόνες συναγερμού και επιθετικότητας

ΦΕΡΟΜΟΝΕΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

α) Η σημαντικότερη φερομόνη προσανατολισμού των μελισσών παράγεται **από τον αδένα Nasonov**. Οι μέλισσες εκθέτουν τον συγκεκριμένο αδένα τους και φτερουγίζουν για να διασκορπιστεί η φερομόνη. Η διαχεόμενη στο περιβάλλον φερομόνη προσανατολίζει τις υπόλοιπες μέλισσες οι οποίες πετούν σε απόσταση έως 10 μέτρων.



Χαρακτηριστική στάση εργάτριας που εκθέτει τον αδένα Νασάνοφ

Οι εργάτριες εκκρίνουν τη φερομόνη αυτή :

-κατά τη διάρκεια της σμηνουργίας, για να σχηματίσουν και να σταθεροποιήσουν το μελισσοτοσαμπί

-όταν θέλουν να δηλώσουν την είσοδο της νέας φωλιάς

-όταν θέλουν να δηλώσουν τη θέση της εισόδου της κυψέλης στις νεαρές εργάτριες μέλισσες όταν αυτές εκτελούν τις πτήσεις προσανατολισμού τους και στη βασίλισσα όταν αυτή επιστρέφει από το ταξίδι σύζευξής της και τέλος

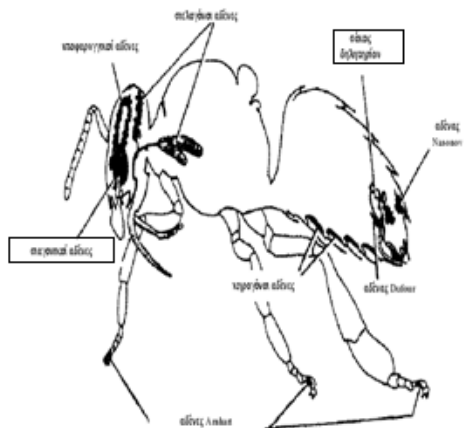
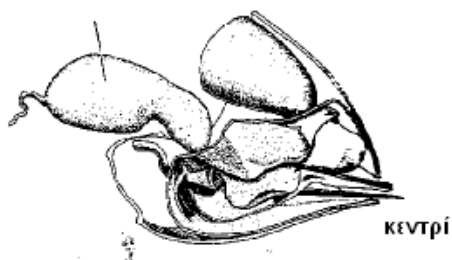
- όταν οι συλλέκτριες μέλισσες θέλουν να βοηθήσουν τις συντρόφους τους να προσανατολιστούν , προκειμένου να βρουν γρηγορότερα τη θέση είτε πολύ πλούσιας τροφής είτε τροφής που στερείται αρώματος καθώς και τη θέση νιας πηγής νερού

β) Άλλη φερομόνη προσανατολισμού που εκκρίνουν οι εργάτριες είναι αυτή που παράγεται από τους αδένες Αρνχάντ στα πέλματα των μελισσών και είναι γνωστή ως «φερομόνη πατημασιάς ή ιχνών. Τη συγκεκριμένη ορμόνη την εναποθέτουν στα άνθη ή στην είσοδο της κυψέλης προκειμένου να προσανατολίσουν τις άλλες εργάτριες της ίδιας κυψέλης.

ΦΕΡΟΜΟΝΕΣ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ ΚΑΙ ΕΠΙΘΕΤΙΚΟΤΗΤΑΣ

Οι φερομόνες αυτές **εκκρίνονται από τους σιαγονικούς αδένες και από αδενικά κύτταρα** στη βάση του κεντριού της εργάτριας.

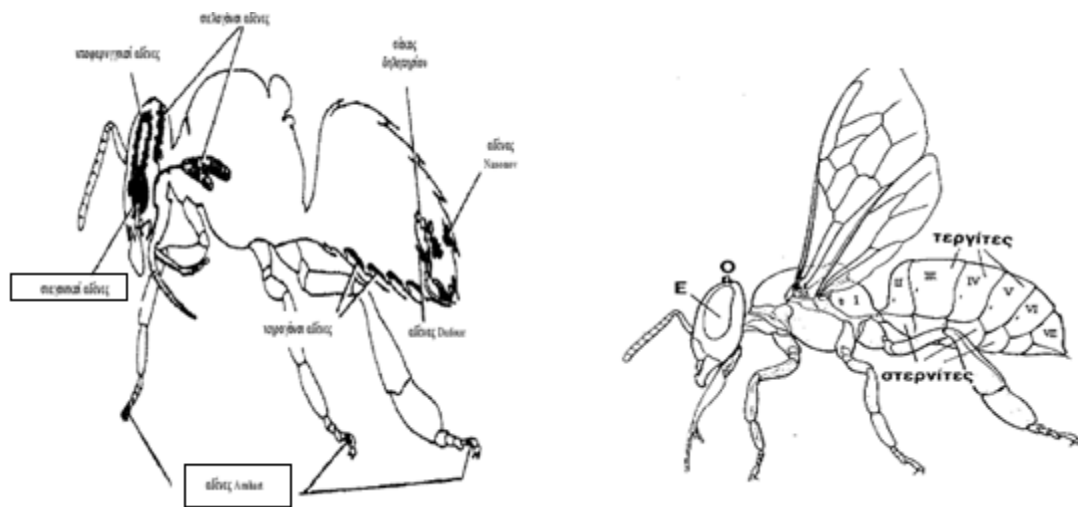
σάκος δηλητηρίου



Έχουν σκοπό να διεγείρουν τις άλλες εργάτριες να κεντρίσουν και να τις προσανατολίσουν στο στόχο. Για να κεντρίσουν όμως θα πρέπει ο εχθρός να κινείται, απαιτείται δηλαδή να ενεργήσει και το γενικό ερέθισμα «κίνηση του εχθρού». Μια ενοχλημένη εργάτρια συχνά εκθέτει το κεντρί της και ελευθερώνει σταγόνες δηλητηρίου μαζί με επιθετική ορμόνη ενώ η εργάτρια που φρουρεί τη φωλιά στηρίζεται στα 4 πόδια μόνο κρατώντας το πρώτο ζεύγος ποδιών στον αέρα και ανοιγοκλείνει τα σαγόνια της.

ΦΕΡΟΜΟΝΕΣ ΠΟΥ ΠΑΡΑΓΕΙ Η ΒΑΣΙΛΙΣΣΑ

Οι κυριότεροι αδένες παραγωγής φερομονών της βασίλισσας είναι οι **σιαγονικοί**. Ωστόσο φερομόνες παράγονται και από τους **αδένες Αρνχάντ** και από τους **κοιλιακούς τεργίτες** και η λειτουργία τους είναι υποβοηθητική αυτής των σιαγονικών αδένων.



Οι ποσότητες των φερομονών και κατ' επέκταση και η επίδρασή τους εξαρτάται από την ηλικία της βασίλισσας και από το αν είναι συζευγμένη ή όχι.

Οι φερομόνες της βασίλισσας έχουν τόσο άμεση όσο και μακροχρόνια δράση στις υπόλοιπες μέλισσες του μελισσιού.

Άμεσης δράσης λειτουργίες είναι: α) η προσέλκυση των κηφήνων για σύζευξη β) η προσέλκυση εργατριών στο μελισσοταμπί κατά τη σμηνουργία γ) η σταθεροποίηση του σμήνους κατά τη σμηνουργία δ) η προτροπή εργατριών για τη συλλογή τροφής ε) η εκδήλωση επιθετικότητας στ) η αναγνώριση της βασίλισσας από τις εργάτριες κ.ά.

Μακροχρόνιας δράσης λειτουργίες είναι: α) η αναστολή εκτροφής νέας βασίλισσας β) η παρεμπόδιση ανάπτυξης ωοθηκών στις εργάτριες και γ) η αναστολή του «κλάματος των μελισσών», του βουητού δηλαδή που ακούγεται όταν το μελίσσι είναι ορφανό(χωρίς βασίλισσα).

Η διασπορά των φερομονών της βασίλισσας σε ολόκληρο το μελίσσι γίνεται με: α) την επαφή των μελισσών με τη βασίλισσα και την μετέπειτα επαφή τους με άλλες μέλισσες β) την τροφάλλαξη, την ανταλλαγή δηλαδή τροφής μεταξύ των μελισσών προβοσκίδα με προβοσκίδα γ) τις πατημασιές της βασίλισσας και δ) τη μεταφορά μορίων φερομονών της βασίλισσας με διάχυση στον αέρα μέσα στην κυνέλη.

ΦΕΡΟΜΟΝΕΣ ΠΟΥ ΠΑΡΑΓΟΥΝ ΟΙ ΚΗΦΗΝΕΣ ΚΑΙ Ο ΓΟΝΟΣ

Οι γνώσεις για τις φερομόνες των κηφήνων είναι λίγες. Έχει διαπιστωθεί ωστόσο ότι εκκρίσεις του **σιαγονικού αδένα** των κηφήνων προσελκύουν στους τόπους συγκέντρωσή τους άλλους κηφήνες. Επιπλέον, εικάζεται ότι οι φερομόνες των κηφήνων προσελκύουν στους τόπους συγκέντρωσής τους και τις βασίλισσες.

Φερομόνες που παράγονται από το γόνο έχουν δύο τουλάχιστον δύο επιδράσεις στις εργάτριες: α) τις διεγείρουν για τη συλλογή τροφής και ιδιαίτερα γύρης και β) αναστέλλουν την ανάπτυξη των ωοθηκών τους.

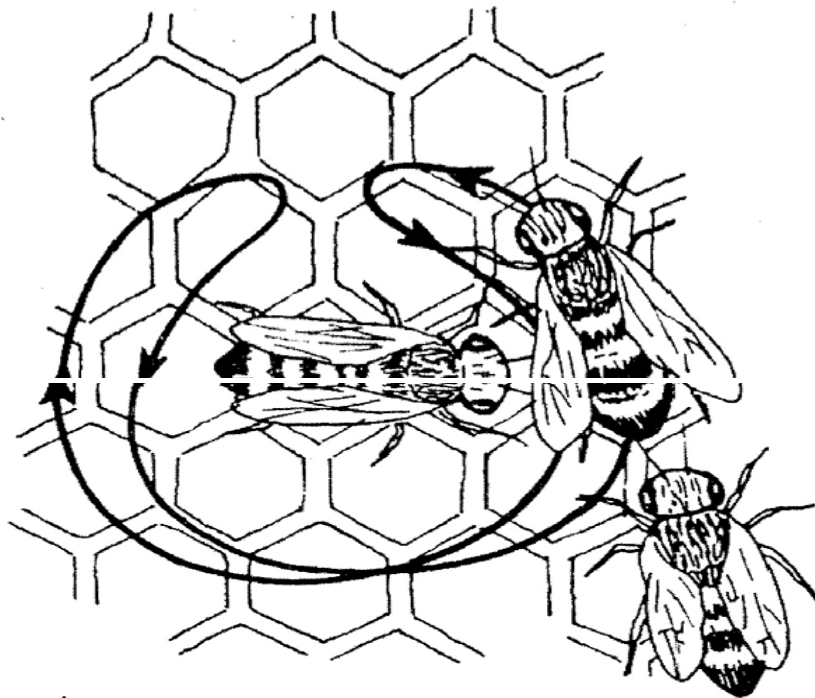
ΟΙ ΧΟΡΟΙ

Η επικοινωνία των μελισσών με χορούς παρουσιάζει ενδιαφέρον όπως και η αντίστοιχη με φερομόνες.

Τρεις είναι οι πιο βασικοί χοροί: α) ο κυκλικός β) ο μικτός και γ) ο χορός των δονήσεων της κοιλιάς.

Ο ΚΥΚΛΙΚΟΣ ΧΟΡΟΣ

Ο χορός αυτός δηλώνει α) τη ύπαρξη τροφής σε κοντινή απόσταση από την κυψέλη, όχι όμως και την ακριβή απόσταση ή κατεύθυνση της τροφής, β) την ποιότητα της τροφής και γ) το είδος της.



Κυκλικός χορός

Κατά τον κυκλικό χορό η φορτωμένη συλλέκτρια διαγράφει μια πλήρη κυκλική διαδρομή, με διάμετρο κάπως μεγαλύτερη από το μήκος του σώματός της. Μόλις ολοκληρωθεί ο πρώτος κύκλος, η χορεύτρια κάνει την ίδια φιγούρα, αλλά κατά την

αντίστροφη φορά. Αυτό επαναλαμβάνεται αρκετές φορές και διαρκεί από μερικά δευτερόλεπτα έως και λεπτά και είναι πιο έντονος όταν η ποιότητα της τροφής είναι πολύ καλή και όταν η πηγή τροφής είναι πλούσια.

Κάποια στιγμή η χορεύτρια κάνει ένα σύντομο διάλειμμα και με τη διαδικασία της τροφάλλαξης εφοδιάζει τις μέλισσες της συνοδείας της με μικρή ποσότητα τροφής.

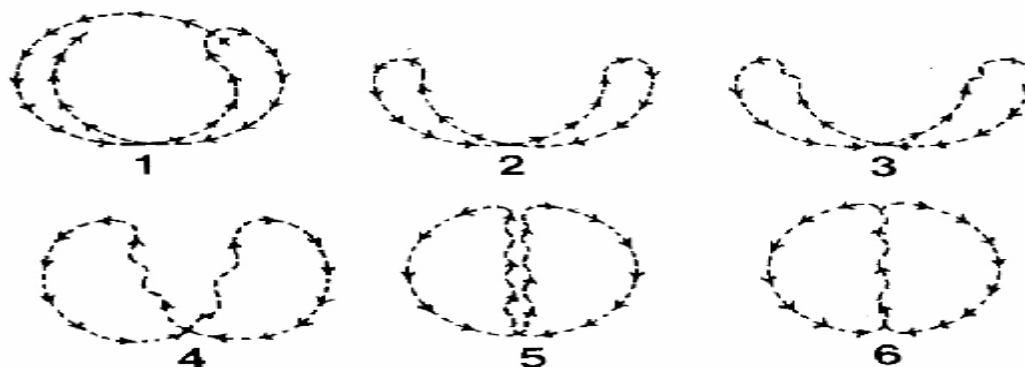


Τροφάλλαξη

Έτσι αυτές πληροφορούνται για την οσμή της τροφής και εκτιμούν την ποιότητά της. Ωστόσο τις πληροφορίες αυτές μπορεί να τις πάρουν οι συνοδοί μέλισσες και χωρίς τροφάλλαξη, απλά παρακολουθώντας από μικρή απόσταση τη χορεύτρια με προτεταμένες τις κεραίες του, καθώς οι οσμηρές ουσίες της τροφής προσκολλώνται και επάνω στο τριχωτό σώμα της συλλέκτριας την ώρα που αυτή συλλέγει από άνθος ή και βλαστό.

Ο ΜΙΚΤΟΣ Ή ΚΟΥΝΙΣΤΟΣ ΧΟΡΟΣ

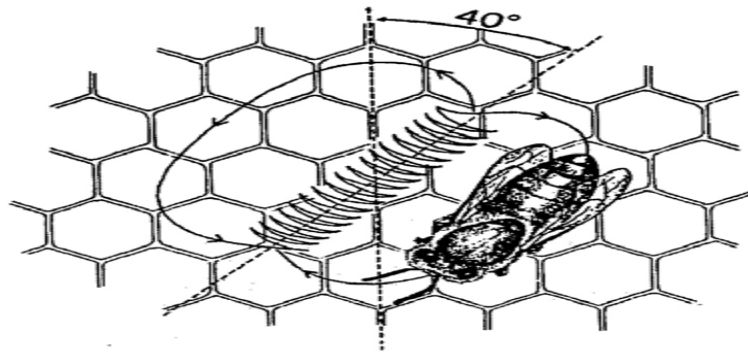
Ο κυκλικός χορός, όσο η απόσταση της τροφής από την κυψέλη αυξάνεται πάνω από τα 15 μ., αλλάζει λίγο-λίγο και παίρνει τη μορφή του μικτού χορού όταν η τροφή βρίσκεται σε απόσταση πάνω από 100μ.



Σταδιακή μετατροπή του κυκλικού χορού σε μικτό, όσο αυξάνει η απόσταση της τροφής από τη φωλιά

Ο μικτός χορός δίνει πληροφορίες σχετικά με την απόσταση, την κατεύθυνση και την ποιότητα της τροφής. Κατά το χορό αυτό η μέλισσα σχηματίζει τη φιγούρα του αριθμού 8: τρέχει σε ευθεία γραμμή για μικρή απόσταση, κουνώντας έντονα την κοιλιά της αριστερά- δεξιά. Στο τέλος της ευθύγραμμης κίνησης γυρίζει χορεύοντας σε ημικόκλιο και ξαναγυρίζει στο σημείο από όπου ξεκίνησε. Επαναλαμβάνει τις ίδιες κινήσεις σχηματίζοντας το ένα ημικόκλιο προς τα δεξιά και το άλλο προς τα

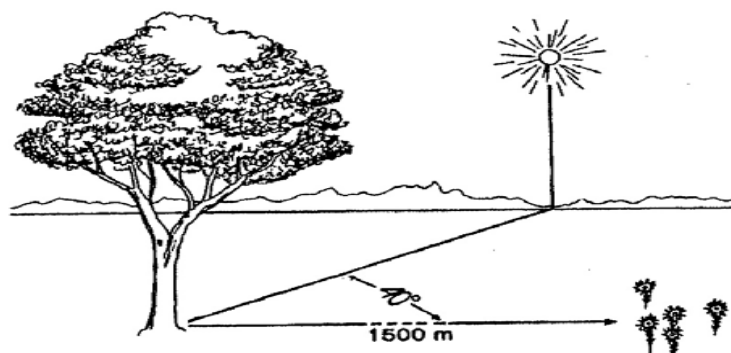
αριστερά. Όσο πιο μακριά βρίσκεται η τροφή τόσο περισσότερο χρόνο κάνει για κάθε κύκλο και τόσο λιγότερο έντονη είναι η κίνηση της κοιλιάς.



Ο μικτός χορός

Η μεγάλη σημασία του μικτού χορού είναι ότι δηλώνει την κατεύθυνση της τροφής σε σχέση με τη θέση του ήλιου που είναι πάντα το σημείο αναφοράς για τον προσανατολισμό τους.

Έχει διαπιστωθεί ότι η νοητή γωνία, η οποία σχηματίζεται επάνω στην επιφάνεια της κηρήθρας, ανάμεσα στην κατεύθυνση της ευθύγραμμης διαδρομής του μικτού χορού και στην κατεύθυνση της βαρύτητας, έχει το ίδιο ακριβώς μέγεθος με την αντίστοιχη γωνία, η οποία σχηματίζεται όμως σε οριζόντιο επίπεδο, ανάμεσα στα σημεία της θέσης της κυψέλης, της θέσης της τροφής και του σημείου προβολής της εκάστοτε θέσης του ήλιου στην επιφάνειες του εδάφους.



Ο ΧΟΡΟΣ ΤΩΝ ΔΟΝΗΣΕΩΝ ΤΗΣ ΚΟΙΛΙΑΣ

Ο χορός αυτός γίνεται συνήθων από μέλισσες που συλλέγουν γύρη. Στο χορό αυτόν η εργάτρια κουνάει το σώμα της κατακόρυφα, ειδικά την κοιλιά, ενώ συγχρόνως αγκαλιάζει με τα πόδια της μια άλλη εργάτρια ή ακόμα και τη βασίλισσα. Ο χορός αυτός χρησιμοποιείται στη συλλογή τροφής και για να ρυθμίζει τις δραστηριότητες της βασίλισσας που έχουν σχέση με τη σημουργία..

5.2 ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ

Οι μέλισσες προσανατολίζονται χρησιμοποιώντας

A. Οπτικά ερεθίσματα B. Μαγνητικά ερεθίσματα Γ. Οσμωτικά ερεθίσματα Δ. Τη δυνατότητα μέτρησης του χρόνου και Ε. Τη δυνατότητα εκτίμησης της απόστασης

Οπτικά ερεθίσματα

Οι μέλισσες όταν θέλουν να προσανατολιστούν έχουν σαν κύριο σημείο αναφοράς τη θέση του ήλιου, την οποία με τη βοήθεια των σύνθετων ματιών τους βρίσκουν ακόμα και σε συννεφιασμένες ημέρες. Σε ημέρες με μερικώς συννεφιασμένο ουρανό, ακόμα και αν δε φαίνεται ο ήλιος, βρίσκουν την ακριβή θέση του, γιατί μπορούν να αντιληφτούν το επίπεδο πόλωσης του φωτός και από αυτό να βρουν τη θέση του ήλιου. Σε ημέρες δε με ολική συννεφιά και πάλι οι μέλισσες προσανατολίζονται με τον ήλιο, γιατί βλέπουν το υπεριώδες φως το οποίο διαπερνά τα σύννεφα.

Εκτός από τον ήλιο οι μέλισσες χρησιμοποιούν για τον προσανατολισμό τους και διάφορα γεωγραφικά σημεία και ορόσημα, όπως είναι οι θάμνοι, τα δέντρα, τα νερά, οι πέτρες και οι ανωμαλίες του εδάφους (λόφοι).

Γενικά οι μέλισσες προσανατολίζονται πιο εύκολα σε περιοχές με έντονο ανάγλυφο εδάφους, παρά σε πεδιάδες.

Όταν πλέον οι μέλισσες έχουν πλησιάσει αρκετά το στόχο τους, τότε σημεία αναφοράς αποτελούν τα χρώματα και τα σχήματα.

Μαγνητικά ερεθίσματα

Οι μέλισσες μπορούν να προσανατολιστούν και με βάση το μαγνητικό πεδίο της γης, το οποίο αντιλαμβάνονται με τη βοήθεια ειδικών μαγνητικών κυττάρων που διαθέτουν. Τα κύτταρα αυτά βρίσκονται στην κοιλιά τους και περιέχουν κόκκους σιδήρου.

Οσμωτικά ερεθίσματα

Οι οσμές χρησιμοποιούνται σαν ένα συμπληρωματικό σήμα για τον προσανατολισμό των μελισσών όταν οι μέλισσες βρίσκονται κοντά στον στόχο τους. Αυτές οι οσμές μπορεί να είναι οσμές λουλουδιών, οσμές τοπικού περιβάλλοντος, όπως σειρές από θάμνους, οργωμένο χωράφι ή πεσμένα φύλλα.

Με τα χρώματα, τα σχήματα και τις οσμές μπορούν να ξεχωρίζουν τα άνθη του ενός είδους από ένα άλλο ή της μιας ποικιλίας από μιας άλλης και την φωλιά τους από τη φωλιά γειτονικού σμήνους.

Αντίληψη του χρόνου

Οι μέλισσες έχουν την ικανότητα να μπορούν να μάθουν να επισκέπτονται είδη λουλουδιών, σε διαφορετικές περιοχές, που εκκρίνουν το νέκταρ σε διαφορετικές ώρες της ημέρας και μάλιστα να προτιμούν αυτά με το πιο "γλυκό" νέκταρ.

Εκτίμηση της απόστασης

Για να μπορούν οι μέλισσες να φτάσουν στην περιοχή συλλογής και να επιστρέψουν στη φωλιά-κυψέλη π.χ πριν να νυχτώσει, όταν η ανθοφορία βρίσκεται σε μεγάλη απόσταση θα πρέπει όχι μόνο να μπορούν να προσανατολίζονται σωστά αλλά και να μπορούν να υπολογίζουν την απόσταση. Αυτό το πετυχαίνουν με βάση το ποσό ενέργειας που καταναλώνουν κατά την επιστροφή στη φωλιά-κυψέλη.

ΕΠΙΛΟΓΟΣ

ΔΙΔΑΓΜΑΤΑ ΜΕΛΙΣΣΩΝ

Μικρές οι μέλισσες αλλά μεγάλα τα διδάγματά τους. Ο σεβασμός στην αρχηγό , η δημοκρατία, η αυτοθυσία, η οργάνωση και η συνεργασία είναι μερικά από αυτά.

Οι εργάτριες ακολουθούν κατά γράμμα τις εντολές της βασίλισσας, τη σέβονται, την προστατεύουν, την περιποιούνται και την φροντίζουν μέχρι την τελευταία μέρα της ζωής της. Μάλιστα αν αυτή πρέπει να εγκαταλείψει την κυψέλη, της κάνουν ειδικό πρόγραμμα γυμναστικής (την παρενοχλούν για να κινείται περισσότερο), ώστε να χάσει περιττό βάρος για να μπορέσει να πετάξει!

Ταυτόχρονα όμως με το σεβασμό υπάρχει και δημοκρατία. Έτσι οι εργάτριες είναι αυτές που θα αποφασίσουν αν την άνοιξη πρέπει να σκοτώσουν τη βασίλισσα και να την αντικαταστήσουν με μια πιο νέα και δυνατή αρχηγό.

Η αυτοθυσία, και αυτή γνώρισμά τους αφού για το καλό του συνόλου, οι μέλισσες δίνουν ακόμα και τη ζωή τους. Κάθε μέλισσα θα χρησιμοποιήσει το κεντρί της για να υπερασπιστεί όχι μόνο τον εαυτό της αλλά και την κυψέλη της. Θα θυσιάσει, αφού με το κεντρί της θα φύγει ένα μέρος από το σώμα της με αποτέλεσμα μετά από λίγη ώρα να πεθάνει.

Η οργάνωσή τους, ξακουστή. Κάθε μέλισσα, από τις 40.000 που μπορεί να έχει μια κυψέλη, έχει μια συγκεκριμένη αποστολή και πρόγραμμα. Ξέρει ανά πάσα στιγμή τί πρέπει να κάνει και τίποτα δεν γίνεται τυχαία.

Όμως και η συνεργασία τους δεν περνά απαρατήρητη. Οι μέλισσες χτίζουν όλες μαζί τις κηρήθρες, φροντίζουν μαζί τα μικρά αυγά, καθαρίζουν και φρουρούν την κυψέλη ομαδικά. Έτσι, κάθε δουλειά γίνεται πιο γρήγορα και πιο σωστά.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Πασχάλης Χρ. Χαριζάνης (1996) Μέλισσα και μελισσοκομική τεχνική
Θρασύβουλος Θ, Ανδρέας(1998)Εκδόσεις: Μελισσοκομική επιθεώρηση, Ν. Παπάς
Περιοδικό « ο Μελισσοκόμος»
Περιοδικό « Μελισσοκομική επιθεώρηση»
www.libi.teiher.gr
www.melinet.gr
www.honeymell.com
www.beekeeping.gr
gym-metax.evr.sch.gr
melissospiti.blogspot.gr
melimegalispetras.blogspotwww.beekeeping.gr
www.rehov.org
Melissa.pdf
Oikonom _ and _ melis.pdf
www.rotise.gr
www.honeymell.com
dim-stanai.chal.sch.gr
www.gaisiaris.gr
www.melissocosmos.com
xω rapaidiōn.blogspot.gr
www.omse.gr
www.meli-kalavrita.gr
www.arcadians.gr
el.wikipedia.org
www.honeymelli.com
melissokomia@arria-trans.gr
www.melissokomia.com
www.ihunt.gr
www.kithiraikanea.blogspot.com
www.aspropotamosnews.blogspot.gr
www.real.gr
www.melissoktima.gr
www.markianosgr.blogspot.gr
periplanomeno.wordpress.com
www.valentine.gr
beesplants.blogspot.gr
corfubee.wordpress.com
telegraph.co.uk
www.melifera.gr
dim-stanou.chal.sch.gr
anarchistsagaingtenenvironmentaldestruction.wordpress.com
thebeautyangels.blogspot.com

dartdesigninc.com
doitnow.gr
melissokomiamakronisou.blogspot.gr
www.hellinon.net
co.cerro-gordo.ia.us
idiston.blogspot.gr
www.onkin.com
wiki.answers.com