



ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ
ΙΔΡΥΜΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ, ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ
ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΩΝ ΓΕΩΠΟΝΩΝ
ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΖΩΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

<http://agriculturaltechnology.teithe.gr/>
<http://www.ap.teithe.gr/>



ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΘΕΜΑ:
«ΒΙΟΛΟΓΙΑ, ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ ΜΕΛΙΣΣΩΝ »



ΜΠΑΤΗ ΚΡΥΣΤΑΛΛΩ-ΔΕΣΠΟΙΝΑ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: Δρ. ΕΛΕΥΘΕΡΙΑΔΟΥ ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2019

Πίνακας Περιεχομένων

Κεφ.	Περιεχόμενα	Σελίδα
1.1	Πρόλογος	5
1.2	Περίληψη	7
2	Εισαγωγή.....	8

Κεφάλαιο Α'

Η ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΤΩΝ ΜΕΛΙΣΣΩΝ

3.1	Βιολογικός Κύκλος της Μέλισσας	9
3.2	Βιολογικές Μορφές της Μέλισσας	15
3.3	Ανατομία και Μορφολογία	16
3.4	Αδενικό Σύστημα των Μελισσών	18
3.5	Οι Αισθήσεις των μελισσών.....	24

Κεφάλαιο Β'

Η ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ ΤΩΝ ΜΕΛΙΣΣΩΝ

4.1	Επικοινωνία και Προσανατολισμός του Μελισσιού	27
4.2	Οι χοροί των Μελισσών	28
4.3	Ομοίσταση – Ρύθμιση Θερμοκρασίας	31
4.4	Σμηνοουργία	35
4.5	Παρθενογένεση.....	36
4.6	Συμπεριφορά κατά τη συλλογή γύρης.....	36
4.7	Συμπεριφορά κατά τη συλλογή νέκταρος.....	37
4.8	Ανθική Σταθερότητα.....	38
4.9	Ικανότητα μάθησης.....	38
4.10	Συμπεριφορά των μελισσών κατά την συλλογή νερού.....	39

Κεφάλαιο Γ'

ΟΙ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΤΩΝ ΜΕΛΙΣΣΩΝ

5.1	Τα Καθήκοντα της Εργάτριας Μέλισσας	40
5.2	Κτίσιμο Κηρηθρών	40
5.3	Καθαριότητα της Κυψέλης	43
5.4	Μεταχείριση τροφής – Τροφάλλαξη	44
5.5	Φρούρηση της εισόδου	44
5.6	Γονιμοποίηση	45
5.7	Επικοινωνία	47
6	Συμπεράσματα.....	49
	Βιβλιογραφία.....	50

1. Πρόλογος

Το μάθημα της μελισσοκομίας που διδάχθηκα στο ΑΤΕΙΘ στη σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας με κατεύθυνση Ζωική παραγωγή, ήτανε ένα από τα πιο σημαντικά για τα δικά μου ενδιαφέροντα και αυτό γιατί μου έδωσε όλες τις απαραίτητες θεωρητικές και εργαστηριακές γνώσεις και με βοήθησε να συνειδητοποιήσω όχι μόνο τη σημασία της για τη μελισσοκομία γενικά ,αλλά και για την οικονομία της χώρας, αλλά και το ραγδαίο ρυθμό με τον οποίο τα τελευταία χρόνια εξαπλώνεται στην Ελλάδα.

Όλο και περισσότεροι τον τελευταίο καιρό ασχολούνται με την μέλισσα. Το επάγγελμα του μελισσοκόμου κατά τη γνώμη μου είναι θέμα γνώσεων. Εάν αγαπάς το έντομο αυτό και το γνωρίζεις καλά, νομίζω ότι μπορεί να σου προσφέρει πολλά.

Εκτός από το μέλι μπορεί να μας εξασφαλίσει και πολλά άλλα προϊόντα , όπως:

- Το μέλι,
- το βασιλικό πολτό,
- τη γύρη,
- το κερί,
- την πρόπολη και
- το δηλητήριο.

Η παραγωγικότητα εξάλλου συνιστά το πιο σύνθετο οικονομικό μέγεθος κάθε επιχειρηματικής δραστηριότητας και ταυτόχρονα ένα αποφασιστικής σημασίας κριτήριο βιωσιμότητάς της. Εξίσου σημαντικό κριτήριο είναι και η ποιότητα των παραγόμενων προϊόντων. Παραγωγικότητα του μελισσιού και ποιότητα των προϊόντων ενδιαφέρουν άμεσα τον Έλληνα μελισσοκόμο που για να καταστεί ικανός να ανταπεξέλθει στον έντονο, διεθνή πλέον ανταγωνισμό, πρέπει να πετύχει δυο κυρίως στόχους. Ο πρώτος να διαφυλάξει την φυσικότητα και αγνότητα των προϊόντων του και ο δεύτερος σημαντικός επίσης, να συμπίεσει δραστικά το κόστος παραγωγής.

Εμένα προσωπικά, μου κίνησε το ενδιαφέρον ο τρόπος με τον οποίο επικοινωνούν οι μέλισσες, που με διάφορα ερεθίσματα αλλάζουν συμπεριφορά.

Μπάτη Κρυστάλλω - Δέσποινα

Μάιος 2019

(Η σελίδα αυτή μένει κενή)

1.2 Περίληψη

Η μέλισσα όπως ξέρουμε και διδαχθήκαμε στο εργαστήριο μελισσοκομίας, μαζεύει μόνη της την τροφή για την επιβίωση της και την αποθηκεύει στις κηρήθρες που φτιάχνει μόνη της, ούτως ώστε όταν δεν υπάρχουν ανθοφορίες τους κρύους μήνες του χειμώνα να μπορεί να επιβιώσει. Κατά τη διάρκεια της ανθοφορίας οι μέλισσες επικοινωνούν μεταξύ τους με διάφορους τρόπους. Ένας από τους τρόπους αυτούς είναι και ο χορός των μελισσών. Οι πληροφορίες που παίρνουμε από το χορό της μέλισσας είναι η απόσταση της τροφής από την κυψέλη, η ποσότητα και ποιότητα της τροφής καθώς επίσης και η κατεύθυνση στην οποία βρίσκεται η τροφή. Υπάρχουν και χοροί μικρότερης σημασίας για τον άνθρωπο όπως είναι ο χορός της χαράς, του μασάζ, της καθαριότητας και των δονήσεων.

2.1. Εισαγωγή

Η μέλισσα ζει στη Γη το λιγότερο 15 εκατομμύρια χρόνια και θεωρείται από τους πιο παλιούς κατοίκους της, που εξακολουθεί να υπάρχει ακόμη και σήμερα. Είναι από τα ελάχιστα είδη των εντόμων που ο άνθρωπος προσπάθησε να εκμεταλλευτεί, βλέποντας ότι θα είχε κάποιο όφελος.

Η συστηματική φροντίδα και διαχείριση των αποικιών των μελισσών ονομάζεται μελισσοκομία και αποτελεί μία μορφή κτηνοτροφικής δραστηριότητας. Οι μέλισσες εκτρέφονται για το μέλι και τα άλλα προϊόντα που παράγουν, για την επικονιαστική τους δράση στα καλλιεργούμενα φυτά αλλά ακόμη και για ευχάριστη ερασιτεχνική απασχόληση. Η προσπάθεια αυτή του ανθρώπου να εξημερώσει τη μέλισσα δεν είναι νέα. Υπάρχει μάλιστα μια τοιχογραφία στην Μπικόρπ της Ισπανίας, η οποία θεωρείται τουλάχιστον 15.000 χρόνων, όπου εμφανίζει έναν άνθρωπο που προσπαθεί να πάρει μέλι από μελίσι ενώ έχουν βρεθεί αντίστοιχες παραστάσεις στις Πυραμίδες της Αιγύπτου. Από τους προϊστορικούς χρόνους επίσης, μαρτυρείται πως οι άνθρωποι ήξεραν να παίρνουν το μέλι το χρησιμοποιούσαν ευρέως στη διατροφή τους. Επί πολλούς αιώνες το μέλι ήταν η μόνη γνωστή γλυκαντική ουσία. Λέγεται μάλιστα ότι το νέκταρ ήταν η τροφή των Θεών του Ολύμπου.

Στην Αρχαία Ελλάδα ο **ΗΣΙΟΔΟΣ** και ο **ΠΙΝΔΑΡΟΣ** αναφέρουν ότι ο Αρισταίος, γιος του **Απόλλωνα** και της **Κυρήνης** ήταν ο εισηγητής της καλλιέργειας των μελισσών και πατέρας της σύγχρονης **μελισσοκομίας**, ενώ υπάρχουν κείμενα του **Αριστοτέλη** που καταγράφουν τις ήδη διαδεδομένες πρακτικές που ασκούνταν τη δεδομένη περίοδο. Οι μέθοδοι που αναφέρονται εκεί, αξίζει να σημειωθεί ότι, συνέχισαν να ισχύουν και να ακολουθούνται πιστά μέχρι και το Μεσαίωνα, όπου εμφανίζεται για πρώτη φορά η χρήση καπνού κατά τη συγκομιδή ως κατευναστικό μέσο.

Παλαιότερα οι μέλισσες εκτρέφονταν σε κοφίνια διάφορων τύπων, σε ξύλινα κιβώτια, σε πήλινα δοχεία, σε κοίλους κορμούς δέντρων κλπ. Ο μελισσοκόμος έπαιρνε απλώς μερικές κηρήθρες, τις συνέθλιβε και αποκτούσε ένα προϊόν μέτριας ποιότητας.

Σήμερα η εξέλιξη της κτηνιατρικής επιστήμης αλλά και η εισαγωγή σύγχρονων μεθόδων και καινοτομιών έχουν συμβάλει στην ποσοτική αύξηση αλλά και στην αναβάθμιση της ποιότητας της παραγωγής μελιού, καθώς και στη βελτίωση των συνθηκών διαβίωσης για τον παραγωγικό πληθυσμό του μελισσιού.

Κεφάλαιο Α'

Η ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΜΕΛΙΣΣΑΣ

3.1.Βιολογικός Κύκλος της Μέλισσας

Η μέλισσα για να ολοκληρώσει την ανάπτυξή της διέρχεται από **τρία** στάδια:

- Το αυγό
- Την προνύμφη και
- Τη νύμφη.

Όλα τα αυγά προέρχονται από τη βασίλισσα του μελισσιού, είναι μεγάλα και στενόμακρα και έχουν χαρακτηριστική θέση μέσα στο κελί.



Εικ.1 Τα στάδια της μέλισσας έως την ανάπτυξη

Τα αυγά της τρίτης ημέρας είναι έτοιμα για την εκκόλαψη της προνύμφης.

Οι αναπτυσσόμενες προνύμφες τρέφονται από τις εργάτριες μέλισσες με βασιλικό πολτό, γύρη και μέλι μέχρι την ημέρα που θα σφραγιστούν τα κελιά με κερί.

Αφού σφραγιστούν τα κελιά, οι προνύμφες πλέκουν κουκούλι και περνούν στο στάδιο της νύμφης.

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 ημέρες** και για τον **κηφήνα** **24 ημέρες**.

Στάδιο ανάπτυξης σε ημέρες	<u>Βασίλισσα</u>	<u>Εργάτριες</u>	<u>Κηφήνες</u>
Εκκόλαψης αυγών μετά από	3	3	3
Σφράγισμα κελιών μετά από	8	9	10
Έξοδος ενήλικων μετά από	16	21	24

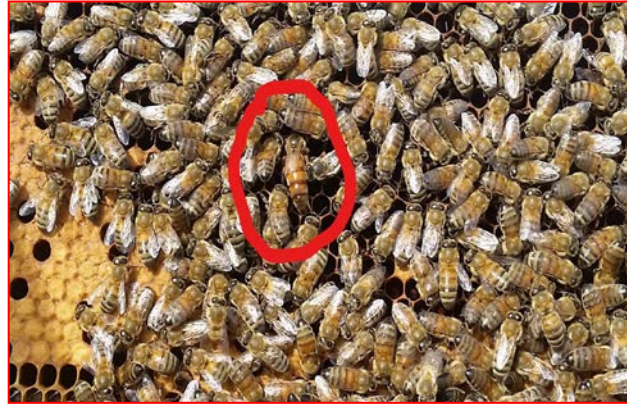
Πίνακας 1. Στάδια ανάπτυξης Βασίλισσας, Εργάτριας και Κηφήνα σε ημέρες

Η Βασίλισσα:

Είναι το μόνο τέλειο θηλυκό έντομο, ικανό για την λειτουργία της αναπαραγωγής.

Σε κάθε κυψέλη υπάρχει μία μόνο βασίλισσα, που είναι η μοναδική μητέρα του σμήνους.

Η μόνη δραστηριότητά της είναι για να γεννάει αυγά .



Εικ.2 Η Βασίλισσα με τις εργάτριες.(από προσωπικό άλμπουμ)

Οι εργάτριες την ταΐζουν κατ' ευθεία στο στόμα και της παίρνουν τα περιττώματα.

Μένει πάντα μέσα στην κυψέλη και πετάει έξω από αυτή μόνο δύο φορές στη ζωή της:

- για να γονιμοποιηθεί και
- άλλη όταν είναι να σημουργήσει.

Ο αριθμός των αυγών που γεννά εξαρτάται από την ποσότητα τροφής που θα την δώσουν οι εργάτριες. Τον χειμώνα την δίνουν πολύ λίγη τροφή, όσο για να συντηρηθεί και τότε παύει να γεννά. Το **βάρος της ημερήσιας γέννας** μιας βασίλισσας σε αυγά φθάνει μέχρι **2 φορές το βάρος του σώματός της**.

Η βασίλισσα **ζει 4-5 χρόνια** αλλά ύστερα από το δεύτερο χρόνο ζωής της αρχίζει να γερνάει, λιγοστεύει ο αριθμός αυγών που γεννά και από τον τρίτο χρόνο και πέρα γεννά **ανάμικτα αυγά κηφήνων και εργατριών** επειδή έχει εξαντληθεί το απόθεμα σπέρματος του κηφήνα από την σπερματοθήκη.

Μετά την έξοδό της από το κελί, η **παρθένα βασίλισσα** ψάχνει να βρει άλλα **βασιλικά κελιά**, τα οποία **καταστρέφει**. Στην καταστροφή αυτή **βοηθούν** και οι **εργάτριες**.

Η παρθένα βασίλισσα **θανατώνει (με το κεντρί της)** τις άλλες βασίλισσες που βρίσκονται μέσα στα κελιά και μετά οι εργάτριες αποτελειώνουν την καταστροφή των βασιλικών κελιών.



Η βασίλισσα μια εβδομάδα μετά την έξοδό της από το κελί, πετάει στον αέρα, όπου συζευγνύεται με **8 – 10 κηφίνες** κατά μέσο όρο. Έχει παρατηρηθεί ότι η βασίλισσα μπορεί να συζευχθεί ακόμη και με **17 κηφίνες**.

Η πτήση (γαμήλιο ταξίδι) γίνεται τις πρώτες **μεσημβρινές ώρες (12.00 – 17.00)** και με θερμοκρασία μεγαλύτερη των **20° C**.

Εικ.3 Η βασίλισσα με τις εργάτριες(από προσωπικό άλμπουμ)

Το γαμήλιο ταξίδι **διαρκεί 5 – 18 λεπτά της ώρας** και όταν υπάρχει **κακοκαιρία αναβάλλεται**.

Αν η **παρθένα βασίλισσα** δεν συζευχθεί τις πρώτες **21 – 25 μέρες**, λιγοστεύουν πολύ οι πιθανότητες σύζευξής της.

Όταν η βασίλισσα επιστρέφει από το **γαμήλιο πέταγμα**, το γεννητικό άνοιγμα είναι γεμάτο με το “**σημάδι ζευγαρώματος**”.

Το “**σημάδι ζευγαρώματος**” αποτελείται από **βλέννα** και ένα μέρος από τα **γεννητικά όργανα** του κηφήνα.

Κατά την **σύζευξη** γίνεται **αναστροφή των γεννητικών οργάνων** του κηφήνα, **συσπάσεις των μυών του σώματος** της μέλισσας και **έτσι εκσπερματώνει** και γίνεται αυτομάτως **αποκοπή των γεννητικών οργάνων** με αποτέλεσμα ο **κηφήνας** πέφτει και **πεθαίνει**.

Μετά το πέρας της σύζευξης, η βλέννα και ένα μέρος των γεννητικών οργάνων **παραμένουν** στο γεννητικό άνοιγμα της βασίλισσας.

Μετά το ζευγάρωμα με τους κηφήνες επιστρέφει στην κυψέλη όπου **γίνεται έλεγχος** ότι γονιμοποιήθηκε από τις **εργάτριες φύλακες** και επιτρέπουν την βασίλισσα να περάσει.

Αν την δεχτούν γίνεται αυτομάτως **η μητέρα του μελισσιού**.

Εάν **δεν γονιμοποιήθηκε** σωστά την **ξαναστέλνουν πίσω** για να ολοκληρωθεί η σύζευξη.

Αρχίζει να **γεννάει** (ωτοκεί) περίπου **τρεις μέρες** μετά την σύζευξη.

Ο **ημερήσιος ρυθμός της ωτοκίας** της βασίλισσας κυμαίνεται ανάλογα με την εποχή του έτους και φτάνει το μέγιστό του κατά τα τέλη **Απριλίου - Μάιο - Ιούνιο**, που είναι και η κρίσιμη μελισσοκομική περίοδος.

Δεν υπερβαίνει ποτέ κατά κανόνα τα **δυο χιλιάδες (2000)** αυγά.

Οι ακριβείς μετρήσεις που έχουν γίνει από επιστήμονες που απασχολήθηκαν με την έρευνα αυτή έδειξε ότι ο αριθμός των αυγών μέσα σε ένα **24ωρο** απέχει πολύ από μερικές φανταστικές εκτιμήσεις.

Η βασίλισσα εκπληρώνει και μια δεύτερη, πολύ σημαντική αποστολή με την παρουσία της και μόνο μέσα στο μελίσι με την βοήθεια ορισμένων ουσιών, που εκκρίνει από διάφορους αδένες της και που διοχετεύονται αδιάκοπα μέσα στο μελίσι, εξασφαλίζει τη διατήρηση της συνοχής των μελών του και της χαρακτηριστικής του οργάνωσης.

Κύριο χαρακτηριστικό αυτής της οργάνωσης είναι η κατανομή εργασίας στις κοινωνικές τάξεις και μέσα στην τάξη των εργατριών.

Η **βασίλισσα** γεννά περίπου **1500 αυγά ανά ημέρα**.

Ο αριθμός των αυγών που γεννάει εξαρτάται από πολλούς παράγοντες οι οποίοι είναι η **κληρονομικότητα, ηλικία της βασίλισσας, οι καιρικές συνθήκες, η μελιτοφορία, ο διαθέσιμος χώρος κηρυθρών που έχει η κυψέλη, ο αριθμός και η ηλικία των μελισσών της κυψέλης**

Όταν γεννάει η βασίλισσα, περπατάει πάνω στην κηρήθρα, τοποθετεί πρώτα το κεφάλι της σε κάθε κελί, και, αν το κελί είναι άδειο, γυρίζει και τοποθετεί την κοιλιά της μέσα και εναποθέτει ένα αυγό.

Ο ρυθμός ωοτοκίας της βασίλισσας επηρεάζεται:

- Από την ποσότητα – ποιότητα τροφής που δέχεται.
- Από τον αριθμό των γευμάτων και
- Από την διάρκεια κάθε γεύματος.

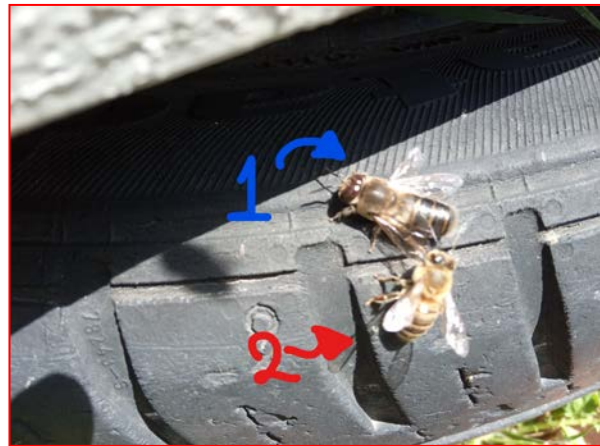
Ο αριθμός γευμάτων μπορεί να φθάσει και τα **πέντε (5)** σε μία ώρα.

Η διάρκεια κάθε γεύματος κυμαίνεται σε **20 – 60 δευτερόλεπτα**.

Μεταξύ δύο γευμάτων η βασίλισσα **γεννάει από 2 μέχρι 26 αυγά**, και συνήθως την ταΐζει μόνο μία εργάτρια.

Η Εργάτρια:

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 που μεταξύ άλλων παράγουν βασιλικό πολτό και κερι.



Εικ.4 Νο (2)Εργάτρια, Νο(1)Κηφήνας(από ΑΤΕΙΘ)

Η εργάτρια είναι **ατελής θηλυκό** και έχει ατροφικό αναπαραγωγικό σύστημα. Σε εποχές έντονης δραστηριότητας, άνοιξη και καλοκαίρι, **ζει το πολύ 45 μέρες** ενώ το χειμώνα μέχρι και **6 μήνες**. Ουσιαστικά, κύρια αποστολή της είναι η ενασχόληση με όλες τις εργασίες του μελισσιού, για αυτό και το όνομά της.

Η εργασίες της εργάτριας είναι η φροντίδα για την διατροφή του γόνου, ο καθαρισμός της κυψέλης, ο αερισμός της κυψέλης, η φρούρηση της εισόδου, η κατασκευή του κεριού και κηρυθρών, η μεταφορά νερού, η συλλογή γύρης – πρόπολης – νέκταρος, η κατεργασία νέκταρος για να γίνει μέλι. κ.λ.π. Η εργάτρια είναι ο **δούλος της κυψέλης** με την **θέλησή της**, γιατί εργάζεται χωρίς να την εξαναγκάζει κανείς και γιατί πειθαρχεί απολύτως στους άγραφους νόμους της κυψέλης.

Συγχρόνως, είναι και ο κυρίαρχος μέσα στην κυψέλη γιατί η εργάτρια είναι αυτή που κυβερνά την κυψέλη και όχι η βασίλισσα, όπως πολλοί θα υποθέτουν, ούτε οι κηφήνες, δηλαδή τα αρσενικά, όπως γίνεται στην ανθρώπινη κοινωνία.

Η ζωή της εργάτριας είναι σύντομη. Την **άνοιξη ζει περίπου 45 μέρες**, το **καλοκαίρι ζει περίπου 35 – 40 μέρες**, τον **χειμώνα ζει περίπου έξι (6) μήνες** γιατί δεν εργάζεται και δεν φθείρεται, ενώ το καλοκαίρι εξαντλείται από την ακατάπαυστη εργασία μέσα και έξω από την κυψέλη.

Η εργάτρια αγαπά την κυψέλη της και για αυτό μαθαίνει την ακριβή τοποθεσία της, έχει ένα **ιδιαίτερο αισθητήριο**, που δεν το έχει ο άνθρωπος, με αυτό **προσανατολίζεται** με μεγάλη **ακρίβεια** και όταν επιστρέφει από τη βοσκή **σπανίως κάνει λάθος** στο δρόμο της.

Αν προσέξουμε, θα δούμε ότι η μέλισσα, όταν βγαίνει από την κυψέλη, πετάει και κάνει κύκλους πάνω από αυτήν, και αφού κατατοπιστεί καλά για την ακριβή τοποθεσία της κατοικίας, πετά και φεύγει κατ' ευθείαν προς το μέρος της βοσκής.

Τα **καθήκοντα εργασιών** των εργατριών, **αλλάζουν με την ηλικία**.

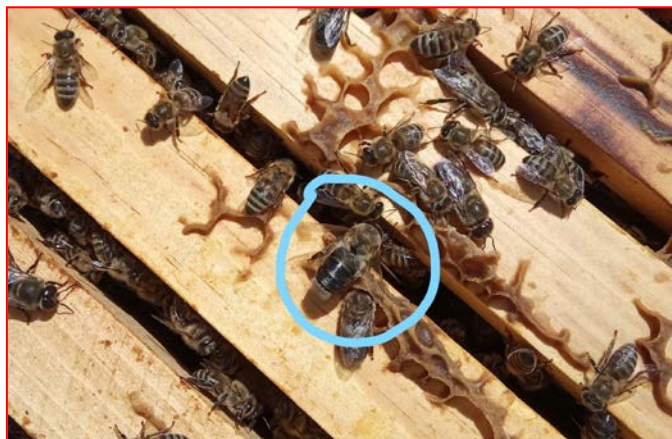
Σχετίζονται με την φυσιολογική ανάπτυξη των διαφόρων οργάνων και αδένων.

Σε κάθε περίπτωση όμως, αυτό δεν είναι κανόνας.

Οι εργάτριες μπορεί να αλλάξουν καθήκοντα ανάλογα με τις ανάγκες της.

Ο Κηφήνας:

Είναι το **αρσενικό άτομο του μελισσιού**. Οι κηφήνες είναι άκακοι και ακίνδυνοι, αφού δεν έχουν κεντρί. Έχουν αποκλειστικό προορισμό την αναπαραγωγή του είδους. Οι κηφήνες έχουν κοντή προβοσκίδα, μεγάλα μάτια, φαρδιά κοιλιά και θώρακα. Δεν δουλεύουν μέσα στην κυψέλη και τρέφονται από τις εργάτριες από την άνοιξη έως το φθινόπωρο. Το χειμώνα που οι τροφές λιγοστεύουν οι εργάτριες τους σκοτώνουν ή τους διώχνουν από την κυψέλη. Μερικοί, ωστόσο καταφέρνουν να ξεφύγουν και ξεχειμωνιάζουν μέσα στην κυψέλη.



Εικ.5 Ο Κηφήνας στην κυψέλη με εργάτριες (από μελίσι ΑΤΕΙΘ)

Η ζωή του κηφήνα διαρκεί περίπου **50 – 60 μέρες**.

Δεν έχουν **κηρογόνους** αδένες, ούτε και **υποφαρυγγικούς αδένες** για την παραγωγή βασιλικού πολτού.

Επομένως, οι κηφήνες ποτέ δεν συλλέγουν, ούτε παράγουν κερύ, ούτε ταΐζουν τον γόνο.

Η πρώτη πτήση τους γίνεται περίπου την **6^η – 8^η μέρα** της ηλικίας τους. **Ωριμάζουν αναπαραγωγικά** και είναι **ικανά για σύζευξη 12 μέρες** περίπου από την **έξοδό τους** από το κελί.

Από όσα είναι μέχρι σήμερα γνωστά ο κηφήνας δεν εργάζεται μέσα στην κυψέλη. Η αποστολή του όπως φαίνεται, είναι η αναζήτηση της παρθένας βασίλισσας και στο ζευγάρι μαζί της έξω από την κυψέλη, που ως συνέπεια για τον ίδιο τον κηφήνα έχει το θάνατο. Σε ένα κανονικό μελίσσι οι πρώτοι κηφήνες εμφανίζονται την άνοιξη και κάπως νωρίτερα σε θερμές περιοχές.

Όπως είπαμε οι κηφήνες κάνουν το πρώτο πέταγμά τους την **6^η – 8^η μέρα** της ζωής τους. Σε σχέση με τις εργάτριες, τους κηφήνες τους χαρακτηρίζουμε σαν **“οικιακούς”** και σαν **“ιπτάμενους”**.

Οικιακοί είναι οι κηφήνες που δεν πετάξει ακόμη, ενώ ιπτάμενους αυτούς που πετάνε (ηλικίας **8 ημερών και πάνω**). Ανάμεσα στις δύο ομάδες υπάρχουν σημαντικές διαφορές ως προς την διατροφή και την συμπεριφορά τους. Οι **“οικιακοί”** κηφήνες περιφέρονται αποκλειστικά πάνω στις κηρήθρες που έχουν γόνο. Η πλήρης αναπαραγωγική ωριμότητα των κηφήνων είναι μεταξύ **8^{ης} και 12^{ης} ημέρας**. Μέχρι την **4^η μέρα** της ζωής τους **“ζητιανεύουν”** την τροφή τους από τις εργάτριες και δέχονται από αυτές ένα μίγμα από μέλι και μελισσόγαλα.

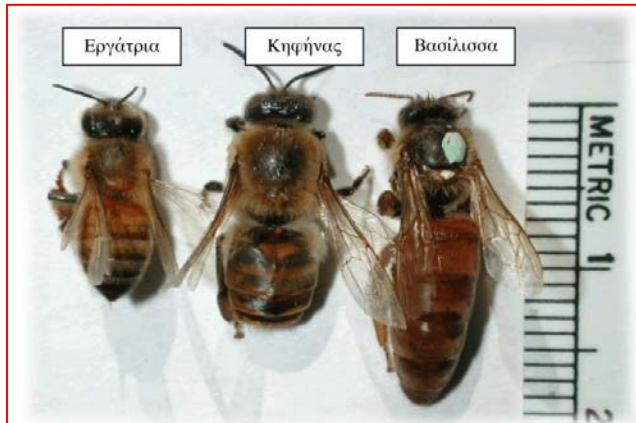
Μετά την **4^η μέρα** παίρνουν μόνοι τους τροφή, δηλαδή μέλι από τα ανοικτά κελιά. Ο κηφήνας καταναλώνει ιδιαίτερα μεγάλες ποσότητες μελιού πριν και μετά το πέταγμα. Σε μισή ώρα πτήσης καταναλώνει **14 χιλιοστόγραμμα** μέλι, μια ποσότητα τριπλάσια από αυτή που χρησιμοποιεί μια εργάτρια. Υπολογίζεται ότι για την εκτροφή και συντήρηση χιλίων κηφήνων σε ένα μελίσσι απαιτούνται **7kg μέλι**. Αν ασκήσουμε πίεση με τα δάκτυλά μας στην κοιλιά ενός αναπαραγωγικά ώριμου κηφήνα, αυτός αναστρέφει τα γεννητικά του όργανα. Στο ερέθισμα αυτό αντιδρά καλύτερα, και πιο έντονα, αν έχει άδειο το απευθυσμένο του από περιπτώματα. Η εκκένωση του απευθυσμένου γίνεται στο πρώτο πέταγμα. Η λεπτομέρεια αυτή έχει ιδιαίτερη σημασία για την διεξαγωγή της τεχνητής σπερματέγχυσης στη μέλισσα.

3.2 Βιολογικές Μορφές της Μέλισσας

Η διαφοροποίηση στη μέλισσα μπορεί να εκφραστεί απλά όπως :

από ένα αγονιμοποίητο αυγό προέρχεται ο κηφήνας, ενώ από ένα γονιμοποιημένο αυγό εργάτρια ή η βασίλισσα.

Αυτό εξαρτάται από τον τύπο του κελιού στο οποίο έχει ωτοκηθεί το αυγό και από διάφορους παράγοντες θρέψης της προνύμφης.



Εικ.6 Σωματική διάπλαση μελισσών

Ένα αυγό που ωτοκείτε σε εργατικό κελί μπορεί να μεταφερθεί σε βασιλικό κελί και με κατάλληλες συνθήκες να αναπτυχθεί σε βασίλισσα και αντιθέτως, ένα αυγό που ωτοκήθηκε σε βασιλικό κελί μπορεί να μεταφερθεί σε εργατικό κελί και εκεί να αναπτυχθεί σε εργάτρια. Όμως, ενώ ο τύπος του κελιού είναι ένας σημαντικός παράγοντας για την ανάπτυξη εργατριών ή βασιλισσών, από μόνος του δεν μπορεί να εξηγήσει το μηχανισμό που καθορίζει εάν θα αναπτυχθεί ένα γονιμοποιημένο αυγό σε εργάτρια ή βασίλισσα. Ίσως η ποιότητα και η ποσότητα της τροφής που δίδεται στην αναπτυσσόμενη προνύμφη καθορίζει τη μορφή και οι παράγοντες θρέψης ενεργούν μέσω συστήματος ορμονών της προνύμφης.



Εικ7. Στο Νο(1) φαίνονται τα κηφηνοκελιά , ενώ στο Νο(2) τα κελιά εργατριών.

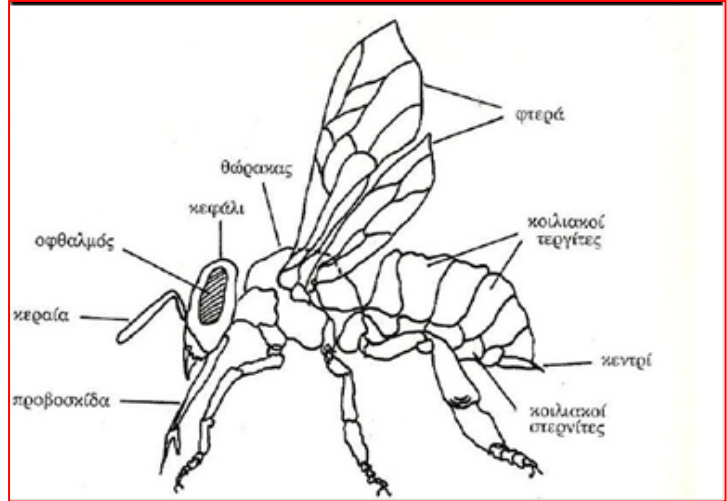
Εικ8. Βασιλλοκελιά



3.3. Ανατομία και Μορφολογία

Το σώμα των μελισσών έχει συνολικό μήκος **1,5 εκ** και αποτελείται από τρία μέρη το **κεφάλι**, το **θώρακα** και την **κοιλία**. Η μέλισσα έχει τρίχωμα διαφορετικού χρώματος στο σώμα της. Αυτές οι τρίχες κάνουν τις ρίγες των μελισσών να φαίνονται καφέ και κίτρινες.

Στο **κεφάλι** των μελισσών υπάρχουν **δύο μεγάλα και σύνθετα μάτια** στα πλάγια, τα οποία αποτελούνται από **3.000 - 4.000** ομματίδια και τρία απλά στο πάνω μέρος του κεφαλιού που σχηματίζουν ένα τρίγωνο, αυτό της δίνει τη δυνατότητα να βλέπει ταυτόχρονα προς όλες τις κατευθύνσεις.



Εικ.9 Ανατομία μέλισσας

Από το τμήμα που βρίσκεται ανάμεσα στα μάτια, φυτρώνουν δυο κεραίες, πάνω στις οποίες βρίσκονται τα αισθητήρια όργανα της **ακοής** και της **όσφρησης**.

Η κοιλία είναι χωρισμένη σε **7 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.

Στο στόμα η μέλισσα έχει μια γλώσσα μακριά, παχιά και εύκαμπτη. Στην άκρη είναι σαν προβοσκίδα που μοιάζει με κουταλάκι, με την προβοσκίδα ρουφά το νέκταρ από τα λουλούδια και χρησιμεύει σαν όργανο αφής και γεύσης.

Όταν δεν τη μεταχειρίζεται, την κρατά κουλουριασμένη στο στόμα της.

Ο θώρακας αποτελείται από τρεις δακτύλιους. Στο πάνω μέρος του θώρακα (στον 2^ο και 3^ο) στηρίζονται δυο ζευγάρια διάφανα, λεπτά αλλά δυνατά φτερά με μεμβρανώδη υφή που τη βοηθούν να πετά μακριά. Η έντονη κίνηση των φτερών της μέλισσας προκαλεί το χαρακτηριστικό τους ζουζούνισμα.

Στο κάτω μέρος του θώρακα βρίσκονται τα έξι (6) ζεύγη πόδιών της μέλισσας. Σε κάθε δακτύλιο και ένα ζευγάρι ποδιών. Είναι κι αυτά τριχωτά και τελειώνουν στις άκρες τους σε

νύχια αγκιστρωτά. Στο τελευταίο δακτύλιο που βρίσκονται τα πίσω πόδια της έχει μικρές κοιλότητες, που λέγονται καλάθια και χρησιμεύουν για τη μεταφορά της γύρης.

Το πρώτο ζευγάρι χρησιμεύει για τον καθαρισμό των κεραιών.

Το δεύτερο ζευγάρι χωρίζει τα κουβάρια της γύρης.

Το τρίτο ζευγάρι είναι έτσι φτιαγμένο, σαν καλάθι στο εξωτερικό μέρος της κνήμης, όπου η μέλισσα τοποθετεί τη γύρη που μαζεύει από τα λουλούδια, και την πλάθει, εν πτήση, σε κόκκους που τους μεταφέρει στην κυψέλη δηλαδή τα πιασινά της πόδια έχουν μια μικρή κοιλότητα (*το καλάθι της γύρης*) μέσα στην οποία τοποθετείται το μπαλάκι της γύρης και συγκρατείται εκεί από κάτι λεπτές τρίχες. Στην εσωτερική πλευρά έχει μια σειρά από σκληρές τρίχες που είναι το χτένι για τη γύρη.

Στην άκρη της κοιλιάς υπάρχει το κεντρί το οποίο είναι κούφιο και συγκοινωνεί με έναν αδένα, που έχει μέσα δηλητήριο. Είναι το μοναδικό της όπλο εναντίον των εχθρών της.

Η μέλισσα δεν αναπνέει όπως ο άνθρωπος, αλλά έχει τρύπες στο σώμα, μέσα από τις οποίες περνά ο αέρας.

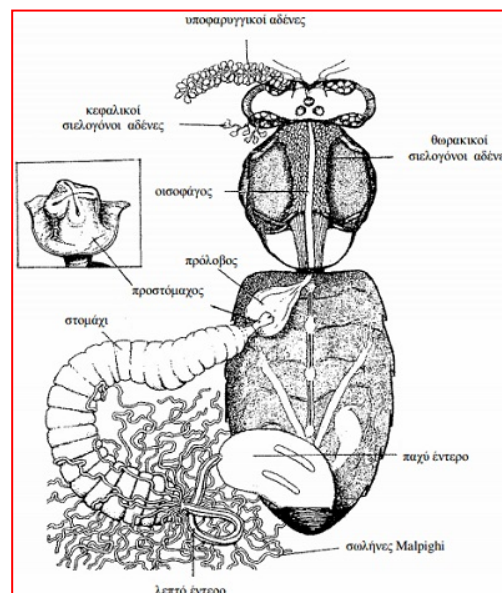
Η μέλισσα, την άνοιξη και το καλοκαίρι τρέφεται από τη γύρη και το γλυκό νέκταρ των λουλουδιών ενώ το χειμώνα τρέφεται με μέλι, που έχει αποθηκεύσει στις κηρήθρες της κυψέλης.

Ανατομικά η μέλισσα αποτελείται από το πεπτικό και απεκκριτικό σύστημα, το κυκλοφορικό, το αναπνευστικό, το νευρικό, το αναπαραγωγικό και το αδενικό σύστημα.

3.4. Αδενικό σύστημα των μελισσών

Πεπτικό και απεκκριτικό σύστημα.

Το πεπτικό σύστημα της μέλισσας (Εικ. 10) ξεκινάει από το στόμα και καταλήγει στην έδρα. Χωρίζεται σε τρία μέρη, το πρόσθιο, το μέσο και το οπίσθιο έντερο. Το πρόσθιο έντερο περιλαμβάνει το φάρυγγα, τον οισοφάγο, τον πρόλοβο (ή μελιστόμαχο) και τον προστόμαχο. Το μέσο έντερο είναι το στομάχι όπου γίνεται η πέψη. Τέλος, το οπίσθιο έντερο περιλαμβάνει την πυλωρική βαλβίδα με τους σωλήνες Malpighi, το λεπτό και το παχύ έντερο, και καταλήγει στην έδρα. Με το πεπτικό σύστημα συνδέονται και κάποιοι αδένες μείζονος σημασίας, οι σιελογόνοι και οι υποφαρυγγικοί.



Εικ.10 Πεπτικό σύστημα μέλισσας

Οι **σιελογόνοι** αδένες παράγουν το σάλιο, ενώ βρίσκονται στο κεφάλι και το θώρακα.

Οι **υποφαρυγγικοί** αδένες βρίσκονται στο πάνω μέρος της κεφαλής των νεαρών μελισσών ηλικίας **5 - 11 ημερών** και παράγουν το **βασίλικό πολτό**. Μετά την 11^η ημέρα, οι υποφαρυγγικοί αδένες ατροφούν (**συρρικνώνονται**) και δεν παράγουν βασίλικό πολτό, αλλά εκκρίνουν ένα ένζυμο, την **ιμπερτάση**, το σημαντικότερο ένζυμο για την παραγωγή μελιού. Ωριμάζουν όμως, οι κηρογόνοι αδένες που βρίσκονται στο κάτω μέρος της κοιλιάς μεταξύ 4^{ου} και 6^{ου} δακτυλίου και παράγουν κερι με το οποίο κτίζουν την κηρήθρα τους - φωλιά τους.

Ένα πολύ σημαντικό τμήμα του πεπτικού συστήματος της μέλισσας είναι ο πρόλοβος ή μελιστόμαχος. Σε αυτόν τον χώρο αποθηκεύεται το νέκταρ όταν η μέλισσα το συλλέγει και μέχρι να το αποθέσει στην κηρήθρα. Όσο το νέκταρ βρίσκεται στον πρόλοβο, γίνεται εμπλουτισμός με διάφορα ένζυμα που θα συντελέσουν στην ωρίμανση του μελιού, όπως είναι η ιμπερτάση. Ο πρόλοβος έχει μεγάλη ελαστικότητα και μπορεί, όταν είναι γεμάτος νέκταρ, να καταλάβει το 1/3 του χώρου της κοιλιάς. Επίσης, μείζονος σημασίας τμήμα είναι ο προστόμαχος, ο οποίος παίζει το ρόλο βαλβίδας, μη επιτρέποντας την επαναφορά τροφής από το στομάχι στον πρόλοβο. Ουσιαστικά δηλαδή, το περιεχόμενο του στομάχου της

μέλισσας ουδέποτε έρχεται σε επαφή με το περιεχόμενο του πρόλοβου και συνεπώς δεν έχει βάση η κακοήθεια μερικών να αποκαλούν το μέλι ως «εμετό των μελισσών».

Κυκλοφορικό σύστημα.

Όπως συμβαίνει σε όλα τα έντομά, το κυκλοφορικό σύστημα αποτελείται από την καρδιά και την αορτή, για την κυκλοφορία της αιμολέμφου στη σωματική κοιλότητα του εντόμου. Δεν υπάρχουν φλέβες και αρτηρίες όπως στα θηλαστικά, ενώ και ο ρόλος της αιμολέμφου είναι διαφορετικός από αυτόν του αίματος. Η αιμολέμφος έχει σαν κύρια αποστολή τη μεταφορά θρεπτικών συστατικών από το στομάχι προς τα σωματικά κύτταρα που τα έχουν ανάγκη. Λαμβάνει τα άχρηστα υλικά από τα κύτταρα, τα οποία, μέσω των σωλήνων Malpighi, διοχετεύονται στο λεπτό έντερο. Τέλος, συντελεί στην άμυνα της μέλισσας, μεταφέροντας τα αιμοκύτταρα στα σημεία όπου υπάρχει επίθεση από κάποιο παθογόνο.

Αναπνευστικό σύστημα.

Οι μέλισσες αναπνέουν παθητικά, μέσω ενός συστήματος σωληνώσεων, που λέγονται τραχείες, με το όλο σύστημα να λέγεται τραχειακό αναπνευστικό σύστημα. Ο αέρας εισέρχεται στο σώμα της μέλισσας μέσω οπών σε διάφορα σημεία του σώματος, τα αναπνευστικά τρήματα (ή **στίγματα**) και, μέσω των τραχειών, το οξυγόνο μεταφέρεται στα κύτταρα που το χρειάζονται. Ταυτόχρονα, το διοξείδιο του άνθρακα απομακρύνεται από αυτά. Σε κάποια σημεία τους, οι τραχείες διευρύνονται και δημιουργούν τους αερόσακους, οι οποίοι βοηθούν τη μέλισσα κατά την πτήση γεμίζοντας αέρα.

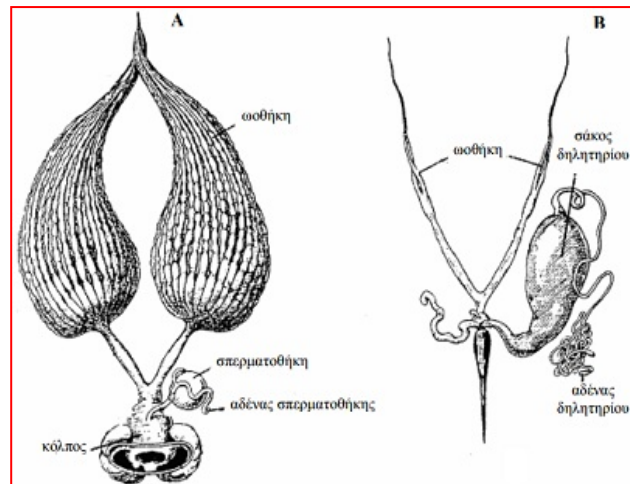
Νευρικό σύστημα.

Το νευρικό σύστημα της μέλισσας είναι σχετικά απλό, αποτελούμενο από νευρικά κύτταρα, τα οποία συνδέονται μεταξύ τους, αλλά και με τα διάφορα αισθητήρια όργανα, με τη βοήθεια συνάψεων. Τα νευρικά κύτταρα συγκεντρώνονται σε ομάδες, που ονομάζονται γάγγλια. Στο σώμα της μέλισσας

Αναπαραγωγικό σύστημα.

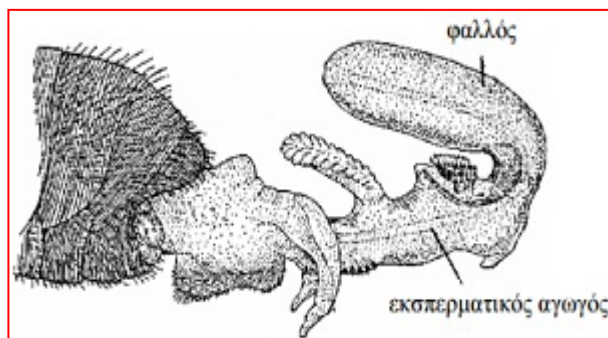
Μόνο η βασίλισσα και ο κηφήνας έχουν πλήρως ανεπτυγμένο αναπαραγωγικό σύστημα, ενώ οι εργάτριες ατροφικό (Εικ.11). Τα γεννητικά όργανα της βασίλισσας απαρτίζονται από δύο καλά ανεπτυγμένες ωοθήκες, κάθε μια των οποίων αποτελείται από 150-180 ωοφόρους σωλήνες (οβαριόλες)

Εικ11. Αναπαραγωγικό σύστημα βασίλισσας (A) και εργάτριας (B) (Snodgrass).



Οι οβαριόλες παράγουν ένα μεγάλο αριθμό ωών, τα οποία μέσω των αγωγών, περνάνε από τη σπερματοθήκη και εξέρχονται από τον κόλπο. Στη σπερματοθήκη βρίσκονται συγκεντρωμένα τα σπερματοζωάρια των κηφήνων, με τους οποίους η βασίλισσα ζευγάρωσε στην αρχή της ζωής της. Ο αδένας σπερματοθήκης παρέχει θρεπτικά συστατικά στα σπερματοζωάρια για να διατηρηθούν ζωντανά. Όταν το ωό διέρχεται από τον κόλπο, ελευθερώνονται μερικά σπερματοζωάρια και το γονιμοποιούν. Αν το ωό προορίζεται για κηφήνα, τότε δεν ελευθερώνονται σπερματοζωάρια και αυτό γεννιέται αγονιμοποίητο. Τα σπερματοζωάρια στη σπερματοθήκη είναι μερικά εκατομμύρια και η βασίλισσα είναι σε θέση να γεννά για 2-4 (ή και 5) χρόνια.

Ο κηφήνας είναι ώριμος σεξουαλικά 12 μέρες περίπου έπειτα από την έξοδο του από το κελί. Κατά το ζευγάρωμα, ο φαλλός αναστρέφεται (Εικ.13), με το σπέρμα να μεταφέρεται στην άκρη αυτού. Αυτή η αναστροφή επιτυγχάνεται με τη σύσπαση κοιλιακών μυών, με αποτέλεσμα η πίεση του αίματος να ανέβει σημαντικά και να προκληθεί έτσι η εκσπερμάτιση. Η σύσπαση των μυών συνεχίζεται και έτσι προκαλείται η αποκοπή του φαλλού από το σώμα του κηφήνα, με τον ταυτόχρονο θάνατο αυτού.



Εικ12. Φαλλός κηφήνα μετά την αναστροφή (από Snodgrass)

Αδενικό σύστημα.

Οι μέλισσες διαθέτουν δύο ειδών αδένες, τους **ενδοκρινείς και τους εξωκρινείς**. Οι πρώτοι παράγουν ορμόνες που δρουν μέσα στο σώμα της μέλισσας, ενώ οι δεύτεροι σχετίζονται με τις δραστηριότητες των μελισσών.

Από τους **ενδοκρινείς**, σημαντικοί είναι οι προθωρακικοί αδένες, οι οποίοι συναντώνται μόνο στις προνύμφες και παράγουν την ορμόνη εκδυσόνη, η οποία ελέγχει τις εκδύσεις. Επίσης, οι αδένες *corpora allata* παράγουν τη νεανική ορμόνη (juvenile hormone), η οποία σχετίζεται με τη διαφοροποίηση της κάστας. Όταν η προνύμφη προορίζεται για βασίλισσα, ο αδένας αυτός διεγείρεται από ουσίες του βασιλικού πολτού και παράγει μεγαλύτερες ποσότητες νεανικής ορμόνης. Στις ενήλικες μέλισσες, οι αδένες αυτοί ρυθμίζουν την αύξηση και ανάπτυξη αυτών, καθώς και την κατανομή εργασιών.

Οι **εξωκρινείς αδένες** (Εικ.14) είναι πιο χαρακτηριστικοί επειδή σχετίζονται με 4 βασικές λειτουργίες της εργάτριας μέλισσας: την παραγωγή κεριού, την επικοινωνία, την άμυνα και την επεξεργασία της τροφής.

Κηρογόνοι αδένες.

Υπάρχουν 4 ζεύγη κηρογόνων αδένων στο κάτω μέρος της κοιλιάς, από τον 4ο ως τον 7ο κοιλιακό στερνίτη. Το κέρι παράγεται σαν διαυγές υγρό, το οποίο στερεοποιείται μόλις έρθει σε επαφή τον αέρα και βγαίνει υπό μορφή λεπιών.

Αδένας Νασάνοφ.

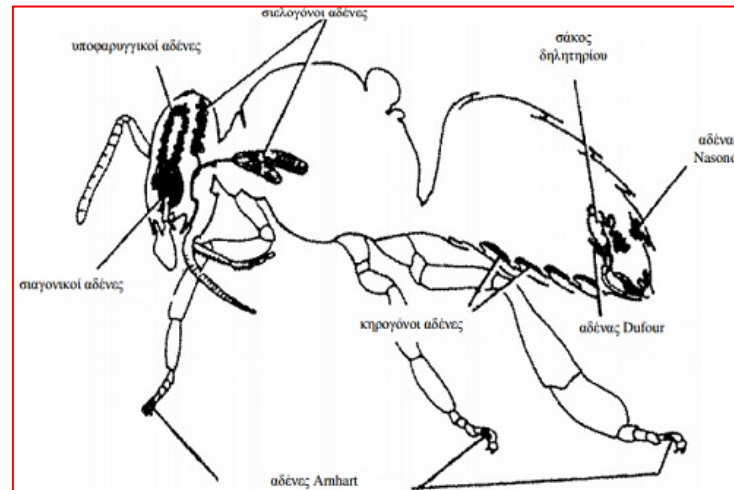
Βρίσκεται στον 7^ο κοιλιακό τεργίτη και παράγει την ομώνυμη φερομόνη, με την οποία οι εργάτριες υποδεικνύουν την είσοδο της φωλιάς, την ύπαρξη νερού και τροφής, ενώ βοηθά και στο σχηματισμό του 'τσαμπιού' κατά τη σμηνοουργία. Οι νεαρές εργάτριες εκκρίνουν μικρή ποσότητα, η οποία αυξάνει με την ηλικία και μεγιστοποιείται την περίοδο που η εργάτρια λειτουργεί ως συλλέκτρια.

Αδένας δηλητηρίου.

Παράγει το δηλητήριο, το οποίο συγκεντρώνεται στο σάκο δηλητηρίου μέχρι η μέλισσα να κεντρίσει. Η ποσότητα του δηλητηρίου μέσα στο σάκο αυξάνει μέχρι τη 12η μέρα της ζωής της εργάτριας, φτάνοντας τα 0,3 mg.

Αδένες Αρνχαρτ.

Βρίσκονται στο τελευταίο άρθρο του ταρσού, σε καθένα από τα 6 πόδια των θηλυκών μελισσών. Παράγουν ουσίες που συνθέτουν τη φερομόνη «ίχνος ποδιού», η οποία κατευθύνει τις συλλέκτριες μέλισσες στα άνθη και την είσοδο της φωλιάς, ενώ η βασίλισσα την αποθέτει πάνω στα κελιά της κηρήθρας.



Εικ13.Οι εξωκρινείς αδένες τις μέλισσας

Σιαγονικοί αδένες.

Οι αδένες αυτοί μοιάζουν με σάκο και είναι προσκολλημένοι στις σιαγόνες. Είναι πολύ μεγάλοι στη βασίλισσα και παράγουν μίγμα πολλών ουσιών με σημαντική επίδραση στη σωστή λειτουργία του μελισσιού. Η συγκεκριμένη φερομόνη λειτουργεί σαν ένδειξη για τις εργάτριες ότι υπάρχει βασίλισσα, και έτσι το μελίσσι διατηρεί τη συνοχή του. Δύο από τις ουσίες αυτές είναι οι σημαντικότερες, **το 9-οξο-2-δεκενοϊκό οξύ και το 9-υδροξυ-2-δεκενοϊκό οξύ**. Η πρώτη λέγεται και βασιλική ουσία. Οι σιαγονικοί αδένες στους κηφήνες είναι μικροί και ο ρόλος τους άγνωστος. Στις εργάτριες είναι σχετικά καλά ανεπτυγμένοι. Όταν οι εργάτριες είναι μικρής ηλικίας, παράγουν το σημαντικότερο λιπίδιο του βασιλικού πολτού, το 10-υδροξυ-2-δεκενοϊκό οξύ.

Σε μεγαλύτερη ηλικία παράγουν την ουσία 2-επτανόνη, η οποία δρα ως φερομόνη συναγερμού.

Σιελογόνοι αδένες.

Υπάρχουν οι κεφαλικοί και οι θωρακικοί σιελογόνοι αδένες. Ο ρόλος τους είναι η διάλυση των τροφών προς πέψη ή η κατεργασία υλικών, όπως του κεριού.

Υποφαρυγγικοί αδένες.

Βρίσκονται στην κεφαλή της εργάτριας και ο ρόλος τους είναι η παραγωγή του βασιλικού πολτού στην αρχή της ζωής της, οπότε και είναι καλά ανεπτυγμένοι. Καθώς η μέλισσα



μεγαλώνει σε ηλικία, αυτοί οι αδένες ατροφούν, συρρικνώνονται και παράγουν κυρίως το ένζυμο ιμβερτάση, το οποίο είναι απαραίτητο για τη μετατροπή του νέκταρος σε μέλι.

Εικ14. Σιελογόνοι (επάνω αριστερά) και σιαγονικοί αδένες (υποφαρυγγικοί αδένες) της μέλισσας κάτω δεξιά.

Αδένας Κοοτσέβνικοφ.

Βρίσκεται στο κεντρί της μέλισσας και εκκρίνει ένα μίγμα ουσιών, από τις οποίες ο οξικός ισοαμυλεστέρας δρα σαν φερομόνη συναγερού. Η ουσία αυτή προκαλεί 20-70 φορές πιο έντονο συναγερό από την **2-επτανόνη**. Κάποιες άλλες από τις ουσίες που παράγει ο αδένας αυτός θεωρείται ότι κατευθύνουν τις μέλισσες προς τον στόχο. Γενικά, η φερομόνη αυτή προκαλεί έντονο συναγερό στις μέλισσες, με αποτέλεσμα αν κάποιος κεντριστεί μια φορά να ακολουθήσουν και άλλα κεντρίσματα.

Μεταξογόνοι αδένες.

Πρόκειται για τους αδένες που φέρουν οι προνύμφες και οι οποίοι εκκρίνουν το μετάξι για το πλέξιμο του κουκουλιού προ της νύμφωσης.

3.5.Αισθήσεις των μελισσών

Οι αισθήσεις των μελισσών είναι η όραση, η όσφρηση, η γεύση, η αφή, η ακοή και άλλες αισθήσεις.

Η όραση

Χρησιμοποιούν την **αίσθηση της όρασης**, για να προσανατολίζονται στην ύπαιθρο όταν μαζεύουν **γύρη – πρόπολη – νέκταρ** και πιθανώς **νερό** και για να επιστρέψουν στην κυψέλη.

Η μέλισσα μπορεί να διακρίνει 4 χρώματα:

- Το **υπεριώδες**
- Το **μπλε**
- Το **πρασινόμπλε** και
- Το **κίτρινο**

Ο άνθρωπος δεν μπορεί να δει το **υπεριώδες**, ενώ η μέλισσα δεν μπορεί να δει το **κόκκινο φως**.

Η όσφρηση

Τα αισθητήρια όργανα της όσφρησης στην μέλισσα βρίσκονται στα **τελευταία 8 άρθρα** της κεραίας.

Το επίπεδο ανίχνευσης οσμών που δεν έχουν σημασία για τις μέλισσες, είναι πολύ χαμηλότερο από εκείνο των ανθρώπων, ενώ για **οσμές** λουλουδιών, αυτό είναι περίπου δύο φορές πιο οξύ από του ανθρώπου.

Οι οσμές των λουλουδιών είναι σημαντικές για την μέλισσα, γιατί βοηθάει στην ανακάλυψη των λουλουδιών, καθώς επίσης και για την υπόδειξη του είδους του λουλουδιού από τον χορό που κάνουν.

Με την όσφρηση οι μέλισσες αναγνωρίζουν τα άτομα που ανήκουν στο ίδιο μελίσσι.

Οι φερομόνες έχουν πολύ μεγάλη σημασία για τον έλεγχο του μελισσιού, καθώς και για την επιβίωσή του.

Οι μέλισσες έχουν πολύ μεγάλη ικανότητα να αναγνωρίζουν τις οσμές αυτές σε πολύ μικρή συγκέντρωση.

Η γεύση

Ο άνθρωπος μπορεί να διακρίνει 4 διαφορετικά είδη γεύσεων:

- ο Το γλυκό,
- ο το ξινό ,
- ο το πικρό και
- ο το αλμυρό.

Διάφορες μελέτες έδειξαν ότι η μέλισσα μπορεί να διακρίνει τις 4 αυτές διαφορετικές γεύσεις, αλλά το **πικρό είναι πολύ λιγότερο σημαντικό** για τις μέλισσες από ότι τα άλλα τρία.

Η μέλισσα ανιχνεύει τις διάφορες γεύσεις με τα αισθητήρια όργανα που βρίσκονται στα **στοματικά μόρια μέσα στο στόμα**, στις **κεφαλές** και στους **ταρσούς των μπροστινών ποδιών**.

Το χαμηλότερο ποσοστό **ζαχάρων** που μπορεί να ανιχνεύσει η μέλισσα μέσα σε ένα διάλυμα είναι **μέχρι 2%**. Ο **άνθρωπος** μπορεί να **ανιχνεύσει** ποσοστό ζαχάρων μέχρι **0,4%** σε ένα διάλυμα.

Τα πιο ελκυστικά ζάχαρα για τις μέλισσες είναι η Σουκρόζη , η Γλυκόζη, η Μαλκτόζη και η Φρουκτόζη.

Η Αφή

Οι τρίχες που βρίσκονται στην επιφάνεια του σώματος της μέλισσας είναι **αισθητήριες τρίχες αφής** και είναι **οι πιο απλές μορφές αισθητηρίων οργάνων**.

Έστω και με μια **απλή πίεση πάνω στο σώμα**, οι **τρίχες αυτές πιέζονται** και **επανέρχονται στη θέση τους** όταν **παύσει να υπάρχει η πίεση**.

Οι αισθητήριες τρίχες αφής είναι συνδεδεμένες με νευρώνα (νευρικό κύτταρο) και αυτό με τη **σειρά του με το κεντρικό νευρικό σύστημα** όπου **μεταδίδεται το ερέθισμα**.

Η Ακοή

Οι **συλλέκτριες εργάτριες παράγουν κάποιον ήχο** για να γνωστοποιήσουν στις άλλες μέλισσες ότι **έχει βρεθεί τροφή**. Ο ήχος αυτός παράγεται από τις **χορεύτριες μέλισσες με το κούνημα των φτερών τους**.

Αυτός ο ήχος είναι **διαφορετικός** από εκείνον που κάνουν οι μέλισσες όταν πετούν.

Ο ήχος που ακούν οι μέλισσες, που ακολουθούν τις χορεύτριες, **προκαλείται από κινούμενα μόρια αέρος**.

Τον τύπο αυτού του ήχου τον **ακούν οι μέλισσες μόνο από κοντινή απόσταση** (μικρότερη του 1 cm).

Η μέλισσα που ακολουθεί τη χορεύτρια **κρατάει τις δύο κεραίες της κάθετα** στο μέτωπό της αλλά με **μια γωνία 90° μοιρών μεταξύ τους**.

Το όργανο που **συλλαμβάνει τους ήχους** καλείται **όργανο του Τζόνστον** και **βρίσκεται στο γόνατο της κεραίας** (μέσα στον ποδίσκο).

Οι **μέλισσες αντιδρούν στις δονήσεις της κηρήθρας** (κραδασμούς του υποστρώματος).

Έτσι οι μέλισσες αντιδρούν πολύ γρήγορα στα χτυπήματα των κυψελών που προκαλούνται από έξω.

Κεφάλαιο Β'

Η ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ ΤΩΝ ΜΕΛΙΣΣΩΝ

4.1.Επικοινωνία και Προσανατολισμός του Μελισσιού

Οι μέλισσες αποτελούν μέχρι σήμερα έναν άγνωστο κόσμο. Ενώ πρόκειται για τέλεια οργανωμένη κοινωνία, δεν είναι ακόμη γνωστός ο τρόπος λειτουργίας και συνεννόησης. Το ότι οι μέλισσες συνεννοούνται μεταξύ τους είναι πέρα από κάθε αμφιβολία. Το ερώτημα που εξακολουθεί να παραμένει είναι το πώς. Μέχρι σήμερα έχει λυθεί το μυστήριο του προσανατολισμού και της ειδοποίησης ότι κάπου υπάρχει γύρη ή νέκταρ. Και όχι μόνο αυτό, αλλά και τι συγκεκριμένα και σε ποια ποσότητα. Έτσι αν κάποια βρει νέκταρ, δε θα ειδοποιήσει ολόκληρο το μελίσσι, αλλά μόνο όσες είναι αρκετές, για να μαζέψουν το νέκταρ. Ο προσανατολισμός τους γίνεται με την πόλωση του φωτός και με βάση αυτό προσανατολίζονται.

Αλλά με ποιο τρόπο ειδοποιεί τις υπόλοιπες και πώς τους λέει σε ποιο σημείο είναι και σε ποια ποσότητα;

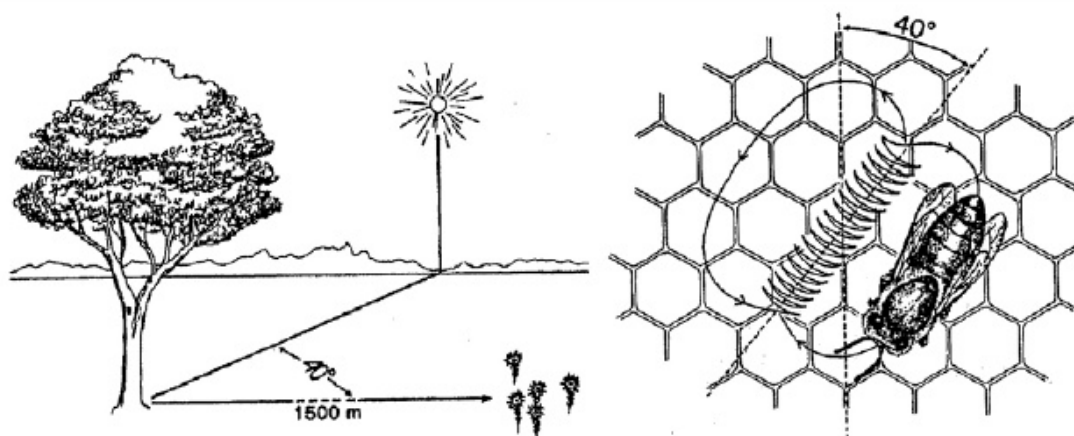
Υπάρχει ένα ολόκληρο σύστημα κινήσεων, ένα είδος χορού, ο Χορός των Μελισσών, που εκτελεί η πρώτη μέλισσα που βρήκε την πηγή της τροφής για να πληροφορήσει τις υπόλοιπες. Οι υπόλοιπες εργάτριες παρακολουθούν το χορό, τον ερμηνεύουν και πετούν κατευθείαν, χωρίς να χάσουν το δρόμο τους.



Εικ15.Εργάτριες στην κυψέλη (από προσωπικό άλμπουμ)

4.2 Οι χοροί των μελισσών

Οι εργάτριες μέλισσες, για να δηλώσουν την απόσταση, την κατεύθυνση και την ποσότητα - ποιότητα της τροφής εκτελούν διάφορους χορούς.

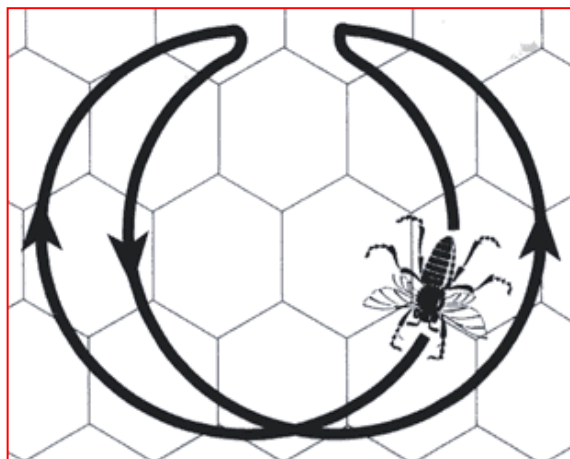


Εικ.16 Χορός μελισσών και υπόδειξη απόστασης- κατεύθυνσης και ποσότητα τροφής (Θρασυβούλου 1998)

Από τις διάφορες μελέτες που έχουν γίνει έχουν βρεθεί τρεις βασικοί χοροί :

1. Ο κυκλικός χορός

πληροφορεί ότι η πηγή της τροφής βρίσκεται πολύ κοντά στην κυψέλη και σε απόσταση λιγότερη από 15 μέτρα και δεν δίνει πληροφορίες για την ακριβή απόσταση και κατεύθυνση της τροφής. Η εργάτρια που βρήκε τροφή κοντά στην κυψέλη δίνει νέκταρ στις εργάτριες του μελισσιού και μετά πραγματοποιεί τον κυκλικό χορό ακολουθούμενη από τις εργάτριες.



Εικ.17 Κυκλικός χορός

Σ' αυτό το χορό οι χορεύτριες εργάτριες συνεχώς κάνουν μικρούς κύκλους και σε κάθε 1 - 2 κύκλους – στροφές αλλάζουν κατεύθυνση. Μπορεί να κάνουν μέχρι 20 στροφές και ο χορός αυτός διαρκεί μόνο μερικά δευτερόλεπτα ως και ένα λεπτό.

Συχνά γίνεται και τροφάλλαξη μεταξύ της χορεύτριας και των εργατριών της κυψέλης.

Όταν οι εργάτριες ανακαλύψουν μια πηγή τροφής στη γύρο περιοχή της κυψέλης, τότε πραγματοποιούν πάλι τον ίδιο κυκλικό χορό, με τον ίδιο ακριβώς τρόπο που τον

πραγματοποιούν για το νέκταρ. Η εργάτρια που είναι φορτωμένη με γύρη πραγματοποιεί το χορό, ενώ συγχρόνως την παρακολουθούν και άλλες εργάτριες από κοντά.

Η μυρωδιά της γύρης μεταφέρεται στις άλλες εργάτριες οι οποίες παίρνουν τις πληροφορίες για την ποιότητα και ποσότητα της διαθέσιμης γύρης, αλλά δεν είναι γνωστό ποιοι είναι οι μηχανισμοί με τους οποίους οι μέλισσες αξιολογούν την ποιότητα της γύρης η οποία είναι διαθέσιμη, σε σχέση με το νέκταρ που είναι οφθαλμοφανές.

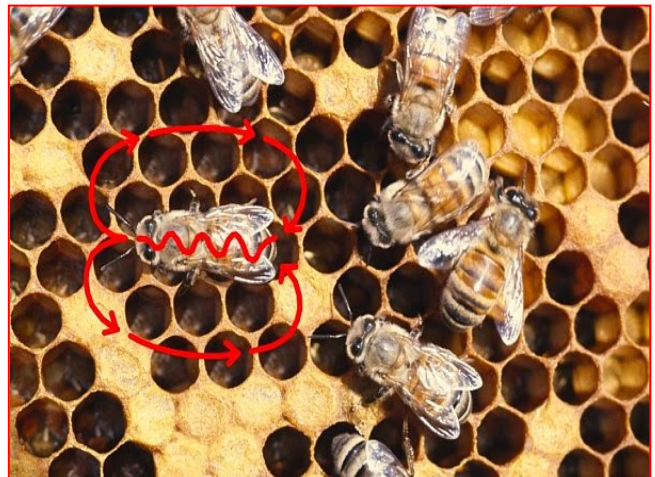
Ο κυκλικός χορός δίνει πληροφορίες για πηγή τροφής η οποία βρίσκεται σε απόσταση μικρότερη των 15 μέτρων.

Για απόσταση 15 - 100 μέτρων οι μέλισσες πραγματοποιούν ενδιάμεσους χορούς και από κυκλικός, σιγά σιγά γίνεται μικτός χορός.

2. Ο μικτός χορός ή χορός της παλλόμενης κοιλιάς

Οι μέλισσες πραγματοποιούν το χορό αυτό, για να μεταδώσουν πληροφορίες για την απόσταση, την κατεύθυνση, και την ποιότητα τροφής σε αποστάσεις μεγαλύτερες των 100 μέτρων από τη φωλιά.

Σε έναν τυπικό μικτό χορό, η εργάτρια μέλισσα πραγματοποιεί μια ευθύγραμμη διαδρομή κουνώντας έντονα την κοιλιά της, με έναν ρυθμό 13-15 φορές το δευτερόλεπτο.



Εικ.18 Μικτός χορός (Beenews)

Η απόσταση υποδηλώνεται με τον αριθμό των ευθειών διαδρομών που πραγματοποιεί η χορεύτρια μέλισσα μέσα σε **15 δευτερόλεπτα**

Ο χορός είναι πιο αργός, όταν η απόσταση της τροφής είναι μεγάλη και πιο γρήγορη, όταν η απόσταση μικραίνει.

Όταν μια χορεύτρια μέλισσα μεταφέρει καλό φορτίο νέκταρος χορεύει πιο έντονα και ο έντονος ενθουσιασμός τις προτρέπει τις άλλες εργάτριες στη λήψη της τροφής με τροφάλλαξη.

Αν η τροφή είναι **60°** προς τα δεξιά του ηλίου, τότε η ευθεία διαδρομή του χορού θα είναι κατά **60°** δεξιά της κατακόρυφου.

Οι εργάτριες έχουν εξειδικευμένα όργανα στη βάση του λαιμού για να ανιχνεύουν τη βαρύτητα της γης.

3. Ο χορός των δονήσεων.

Στο χορό αυτό η εργάτρια κουνάει το σώμα της κατακόρυφα, ειδικά στην κοιλία, συχνά αρπάζοντας άλλη εργάτρια ή βασίλισσα.

Οι χοροί αυτοί συμβαίνουν εκατοντάδες φορές μέρα σε ένα μελίσσι και χρησιμοποιούνται για να ρυθμίσουν δύο διαφορετικές δραστηριότητες : **τη συλλογή τροφής** και **τη σμηνουργία**.

Αυτοί οι χοροί χρησιμοποιούνται για τη ρύθμιση της καθημερινής και εποχιακής συλλογής της τροφής σύμφωνα με τις μικρές οι μεγάλες διακυμάνσεις στη διαθεσιμότητα τροφής.

Εκτός από τη χρησιμοποίηση του χορού αυτού στη συλλογή της τροφής, ο χορός αυτός χρησιμοποιείται για να ρυθμίζει τις δραστηριότητες της βασίλισσας που έχουν σχέση με τη σμηνουργία. Εκτός των χορών που έχουν σχέση με τη συλλογή τροφής, υπάρχουν και χοροί “μικρότερης σημασίας” τους οποίους αναφέρουμε παρακάτω και είναι οι εξής:

4. Χορός Καθαριότητας (της κυψέλης).

Συμβαίνει καμιά φορά και ιδιαίτερα το βράδυ, να παρατηρείται ένας ομαδικός χορός στην μπροστινή πλευρά της κυψέλης. Οι μέλισσες στηρίζονται στο δεύτερο και τρίτο ζευγάρι ποδιών τους και αντικρίζουν την είσοδο.

Το κεφάλι τους το έχουν γυρτό προς τα κάτω και τα μπροστινά πόδια τους ανυψωμένα. Τρίβουν την επιφάνεια του ξύλου με χαρακτηριστικές κινήσεις των μπροστινών ποδιών και των σαγονιών τους, μέχρι που να συγκεντρωθεί επάνω στα τελευταία κάποια ποσότητα λεπτού υλικού.

Τα “σκουπίδια” αυτά τα απομακρύνουν από τα σαγόνια τους με τη βοήθεια του ταρσού των μπροστινών ποδιών.

Ο χορός αυτός εκτελείται από νεαρές εργάτριες (οικιακές μέλισσες) μέσα στην κυψέλη και συνιστά ένα είδος μηχανικής καθαριότητας των τοιχωμάτων της.

5. Χορός καθαρισμού (της εργάτριας).

Τον χορό αυτόν όπως και τους άλλους δύο που ακολουθούν τους ερεύνησε και τους περιγράφει ο Haydak. Τον χορό η μέλισσα τον εκτελεί, όταν νιώθει την ανάγκη να καθαριστεί. Η μέλισσα εκτελεί έναν ιδιαίτερο χορό με γρήγορη και ρυθμική αιώρηση του σώματός της προς τα πλάγια. Ταυτόχρονα η εργάτρια ανυψώνει και χαμηλώνει το σώμα της με γρήγορο ρυθμό και προσπαθεί να καθαρίσει τις βάσεις των φτερών της με τα μεσαία πόδια της.

6.Ο χορός της “χαράς”.

Η εργάτρια τοποθετεί τα μπροστινά της πόδια σε οποιοδήποτε σημείο του σώματος μιας άλλης, ενώ ταυτόχρονα κινείται ελαφρά προς – πίσω. Έπειτα έρπει για λίγο και εκτελεί τον ίδιο χορό, ακουμπώντας σε δεύτερη, έπειτα σε Τρίτη κ.ο.κ. Συνήθως μπορεί να παρατηρήσει κανείς τέτοιες χορεύτριες στη διάρκεια ενός ήσυχου και θερμού απογεύματος ή βραδιάς, ύστερα από μια καλή συλλογή και όταν όλα είναι εντάξει στο μελίσσι.

Οι χορεύτριες αυτές είναι συνήθως μεγάλης σχετικά ηλικίας (συλλέκτριες).

7.Χορός – μασάζ.

Ο χορός αυτός αρχίζει επάνω στην κηρήθρα, όταν κάποια μέλισσα γέρνει κάπως ιδιότροπα το κεφάλι της. Μία ή περισσότερες γειτόνισσές της διεγείρονται και αρχίζουν να την “ψαχουλεύουν” με τα μπροστινά τους πόδια και με τις κεραίες τους. Σκαρφαλώνουν επάνω στη μέλισσα ή χώνονται από κάτω της, την τραβούν τα μέρη των πιασινών και μεσαίων ποδιών, αγγίζουν συχνά τα πλευρά της κ.λ.π. Μετά από λίγα λεπτά αποκαθίσταται πάλι ηρεμία και η “άρρωση” μέλισσα συμπεριφέρεται εντελώς φυσιολογικά.

4.3 Ομοιόσταση – Ρύθμιση Θερμοκρασίας

Ένα από τα μεγάλα **πλεονεκτήματα** της οργάνωσης των μελισσών σε **κοινωνίες** είναι η διατήρηση της θερμοκρασίας της φωλιάς και των άλλων περιβαλλοντολογικών παραγόντων σε σχετικά **σταθερά επίπεδα**, ανεξάρτητα από τις **εξωτερικές συνθήκες**.

Τα **πλεονεκτήματα** της **ρύθμισης** της **θερμοκρασίας** είναι πολλά, όπως:

- Η εκτροφή του γόνου κάτω από σταθερές συνθήκες.
- Η επιβίωση δυνατών μελισσιών κατά τη διάρκεια κρύων χειμώνων και ζεστών καλοκαιριών.
- Έναρξη εκτροφής γόνου νωρίς την άνοιξη κ.α.



Εικ.19 Σχηματισμός της μελισσόσφαιρας(bee news)

Κατά την διάρκεια του χειμώνα **συσπειρώνονται**, για να συγκροτήσουν τη θερμότητα που παράγουν, ενώ κατά τη διάρκεια **του καλοκαιριού μεταφέρουν νερό** μέσα στην κυψέλη και **αερίζουν το χώρο**, ώστε να **εξατμιστεί το νερό** και να **δροσιστεί** έτσι η κυψέλη.

Οι **μέλισσες** είναι **δραστήριες** σε θερμοκρασίες ατμόσφαιρας που συνήθως κυμαίνονται από **10° C μέχρι 38° C**.

Όταν η θερμοκρασία φθάσει ή υπερβεί τους **38° C**, τότε οι μέλισσες **δεν πετάνε** για νέκταρ ή γύρη, (εκτός από νερό) αλλά **παραμένουν** μέσα στην κυψέλη ή **μαζεύονται** έξω στην είσοδο.

Μια μέλισσα **μόνη**, χάνει την **ικανότητά της να πετάει** στους **10° C**, και σε θερμοκρασία **8° C ακινητοποιείται** και θα **πεθάνει γρήγορα**, αν η θερμοκρασία **παραμείνει σταθερή** σε αυτό το επίπεδο για κάποιο διάστημα.

Ένα όμως μελίσι (σαν κοινωνία που είναι) έχει την ικανότητα να διατηρεί και να ρυθμίζει τη θερμοκρασία του με επιτυχία.

Το μελίσι τον χειμώνα

Οι μέλισσες **επιβιώνουν** κατά την διάρκεια του **χειμώνα** χρησιμοποιώντας **ενέργεια** που παράγεται από το **σώμα με μορφή θερμότητας, καταναλώνοντας αποθηκευμένο μέλι**.

Επιπλέον οι μέλισσες αρχίζουν να σχηματίζουν τη μελισσόσφαιρα, όταν η ατμοσφαιρική θερμοκρασία είναι στους **14° C** περίπου και καθώς η θερμοκρασία κατεβαίνει, η **μελισσόσφαιρα συμπύσσεται**.

Σε θερμοκρασία κάτω των **14° C** η μελισσόσφαιρα είναι **συμπαγής** στην **εξωτερική επιφάνεια** και οι μέλισσες είναι **ήρεμες** σχετικά, ενώ στο **εσωτερικό** υπάρχει μια **ευρυχωρία** όπου οι **μέλισσες μπορούν να κινούνται**.

Ξεχειμώνιασμα

Ο τρόπος με τον οποίο θα **ξεχειμωνιάσει** μια αποικία, έχει μεγάλη σημασία για το μέγεθός της, την επόμενη αρχή της άνοιξης.

Μελίσι που αφήνεται να **ξεχειμωνιάσει χωρίς κατάλληλη προετοιμασία**, κινδυνεύει σοβαρά **να μην επιζήσει τον χειμώνα**, αλλά και αν τα καταφέρει, θα αρχίσει την επόμενη περίοδο δραστηριότητας με πολύ λιγότερο πληθυσμό και με μεγάλη πτώση της παραγωγικότητάς του.

Ο **μελισσοκόμος** πρέπει να **επέμβει έγκαιρα**, δηλαδή πολύ πριν την πτώση της θερμοκρασίας και τον σχηματισμό της **“μελισσόσφαιρας”**.

Η πλέον κατάλληλη εποχή είναι τα μέσα φθινοπώρου και μάλιστα, αυτή είναι η εποχή, που οι σωστοί επαγγελματίες μελισσοκόμοι, αποκαλούν, **“αρχή του χρόνου”** για τους μελισσοκομικούς χειρισμούς, οι οποίοι σε αυτή την περίοδο επηρεάζουν πάρα πολύ την απόδοση της κυψέλης τον επόμενο χρόνο.

Η βασική αρχή για τους επαγγελματίες είναι να ξεχειμωνιάσουν μόνο δυνατά μελίσσια. Σαν τέτοια θεωρούνται τα μελίσσια που στην αρχή του χειμώνα θα έχουν πληθυσμό ίσο με **10 πλαίσια** – κηρήθρες.

Για τον σκοπό αυτό τα **αδύναμα μελίσσια** πρέπει να **συνενώνονται** το φθινόπωρο, είτε **μεταξύ τους ανά δύο**, είτε με ένα αδύνατο με ένα πιο δυνατό μελίσι.

Από τις βασίλισσες πρέπει να κρατηθεί αυτή του πιο δυνατού, ή αυτή που διαπιστωμένα είναι νέα και με καλή αναπαραγωγική ικανότητα, αλλά το συγκεκριμένο μελίσι δεν είχε τον απαιτούμενο χρόνο να αναπτυχθεί σωστά.

Βέβαια, οι επαγγελματίες μελισσοκόμοι έχουν και την εναλλακτική λύση της **προσθήκης νέας βασίλισσας** από δική τους παραγωγή ή από αλλού. Η προσθήκη νέας βασίλισσας το φθινόπωρο έχει πολλά πλεονεκτήματα για την νέα περίοδο.

Σαν γενικός κανόνας είναι να υπάρχουν περισσότερα αποθέματα τροφών από τις πραγματικές ανάγκες του, ανάλογα βέβαια με τις κλιματολογικές συνθήκες τις περιοχής.

Χαμηλότερες θερμοκρασίες – περισσότερη τροφή.

Εάν αφήσουμε κηρήθρες με μέλι, δεν πρέπει να ανησυχούμε γιατί οι μέλισσες δεν είναι λαίμαργες και θα καταναλώσουν όσο ακριβώς χρειάζονται. Εάν υπάρχουν περισεύματα την Άνοιξη μπορούμε να τα πάρουμε ή να τα αφήσουμε για την ανοιξιάτικη δυναμωτική τροφοδότηση.

Όπως αναφέραμε πριν, για την Ελλάδα ένας μέσος όρος **12 κιλών τροφής** για ένα τέτοιο μελίσι είναι αρκετά για τον χειμώνα.

Εάν δεν υπάρχει **αρκετό μέλι**, πρέπει να φροντίσουμε να έχουν πάντα ζάχαρη ή σιρόπι ζάχαρης ή ζαχαροζύμαρο.

Οι αποικίες του ερασιτέχνη μελισσοκόμου, καλό είναι να ξεχειμωνιάζουν σε έναν όροφο. Αν όμως φθάσει μια αποικία στην αρχή του χειμώνα με μεγαλύτερο πληθυσμό, τότε αναγκαστικά θα ξεχειμωνιάσουν **σε 2 ορόφους**.

Τότε όμως πρέπει να δοθεί μεγάλη προσοχή στην κατανομή της τροφής, η οποία δεν πρέπει να είναι ποτέ μακριά από την μελισσόσφαιρα του χειμώνα.

Οι **κηρήθρες με το μέλι** πρέπει να είναι κατανεμημένες και στους δύο ορόφους στις άκρες τους ενώ στο κέντρο τους θα βρίσκονται **κηρήθρες με γόνο** και δίπλα ανάμικτες με **γόνο, γύρη και μέλι**.

Αυτό σημαίνει ότι η αποικία θα δημιουργήσει την **μελισσόσφαιρα** ανάμεσα στους δύο ορόφους και θα **περιβάλλεται από μέλι** εύκολα **προσβάσιμο**.

Μην ξεχνάμε ότι οι κινήσεις μέσα στην κυψέλη τον χειμώνα είναι πολύ περιορισμένες για την αποφυγή απώλειας θερμοκρασίας και κατανάλωσης ενέργειας.

Όλες οι **ενέργειές** μας τον **χειμώνα**, επιθεώρηση κατάστασης ή πρόσθεση τροφών, πρέπει να γίνονται **σε αραιά διαστήματα**, να είναι **πολύ σύντομες** και μόνο σε ημέρες με αρκετή ηλιοφάνεια και μέτριες θερμοκρασίες που ευτυχώς στη χώρα μας είναι πολλές τον χειμώνα. Η είσοδος κλείνεται κατά το μεγαλύτερο μέρος (υπάρχουν ειδικά μεταλλικά ελάσματα με διάφραγμα) ώστε να μένει ένα άνοιγμα πλάτους ενός εκατοστού μόνο, από δύο που είναι το καλοκαίρι. Η κυψέλη καλό είναι πάντα να έχει μια πολύ μικρή κλίση προς την είσοδο, ώστε τα υπολείμματα υγρασίας να μην μένουν στο δάπεδο.

Το μελίτσι το καλοκαίρι

Το μελίτσι είναι σε θέση να διατηρήσει τη θερμοκρασία τις γονοφωλιάς όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος ανεβαίνει πάρα πολύ.

Θερμοκρασίες **πάνω από 36° C** για κάποιο χρονικό διάστημα **είναι βλαβερές για το γόνο** και υπέρβαση **1° C ή 2° C**, μπορεί να **προκαλέσει ανωμαλίες ανάπτυξης** ή ακόμα και **θάνατο**.

Το φάσμα των θερμοκρασιών που μπορεί ένα μελίτσι να διατηρήσει **σταθερή** τη θερμοκρασία του είναι πολύ μεγάλο.

Σε ένα πείραμα που έγινε στην Ν. Ιταλία, τοποθετήθηκε μία κυψέλη σε κάποιο σημείο και ενώ η θερμοκρασία έξω ανέβηκε στους **60° C**, η μέγιστη εσωτερική θερμοκρασία της κυψέλης δεν ξεπέρασε τους **36° C**.

Για να **δροσίσουν τη φωλιά τους οι εργάτριες** χρησιμοποιούν διάφορες τακτικές.

Όταν η **εσωτερική θερμοκρασία** της φωλιάς **ανεβαίνει**, οι εργάτριες αρχίζουν να **δημιουργούν ρεύμα αέρος φτερουγίζοντας**.

Ο **αερισμός** αυτός **αρχίζει** όταν η θερμοκρασία πλησιάζει στους **36° C**.

Για το **δρόσισμα** της κυψέλης χρησιμοποιείται το **νερό**, το οποίο οι μέλισσες **απλώνουν σε όλη τη φωλιά** σε **σταγόνες** ή σε **λεπτό στρώμα**.

Οι εργάτριες **φτερουγίζοντας**, δημιουργούν ένα **ρεύμα**, που **εξατμίζει** πιο γρήγορα το διασκορπισμένο νερό.

Η **θερμοκρασία** στη **γονοφωλιά** φθάνει και στους **36° C**.

Είναι απαραίτητο (και πρέπει να το εφαρμόζουν όλοι οι μελισσοκόμοι) να **τοποθετούν καπάκια αερισμού** και με τον τρόπο αυτό να **φεύγει η υπερβολική θερμότητα από το πάνω μέρος της κυψέλης**.

4.4 Σμηνουργία

Σμηνουργία είναι ένα φυσικό φαινόμενο που συμβαίνει όταν ένα μελίσσι χωρίζεται σε δύο μέρη και είναι ο φυσικός τρόπος πολλαπλασιασμού του.

Είναι η οριστική αναχώρηση μέρους ενός μελισσιού με την παλιά βασίλισσα και η εγκατάστασή του σε άλλο μέρος.

Σήμερα, η σμηνουργία θεωρείται αμέλεια του μελισσοκόμου, διότι σημαίνει απώλεια μελισσών, και σημαντική μείωση της παραγωγής σε μέλι.



Εικ.20 Σμηνουργία

Κατά τους μήνες **Απρίλιο** και **Μάιο** κι ενώ τα μελίσσια είναι στην μεγαλύτερή τους ανάπτυξη προκαλείται **συνωστισμός** μέσα στην κυψέλη.

Χιλιάδες μελισσες εκκολάπτονται κάθε μέρα και όλο και αυξάνει ο πληθυσμός της κυψέλης. Ο διαθέσιμος χώρος στις κηρήθρες που χρειάζεται για να γεννά απερίσπαστη η βασίλισσα καταλαμβάνεται και στη θέση αυτή μπαίνει **φρέσκο μέλι** και **γύρη**.

Τότε κι ενώ σχεδόν όλα από έξω από την κυψέλη φαίνονται φυσιολογικά μέσα επικρατεί μεγάλος **αναβρασμός**.

Η **απόφαση έχει παρθεί από τις εργάτριες** και με τη συμμετοχή της βασίλισσας, γιατί αν και υπάρχει βασίλισσα μέσα στην κυψέλη η **εξουσία ασκείται από το λαό**, η **απόφαση αυτή όμως είναι κοινή**.

Χτίζονται πολλά βασιλικά κελιά, γίνονται και οι τελευταίες ετοιμασίες, η **βασίλισσα ξεσηκώνει** με το μελαγχολικό τραγούδι της το πλήθος και κάποια ηλιόλουστη ημέρα κατά προτίμηση μεσημέρι, ένα θαυμαστό γεγονός συμβαίνει στην κυψέλη.

Μεγάλο μέρος του πληθυσμού, συχνά το μεγαλύτερο, μαζί με την παλαιά βασίλισσα του, αναχωρεί, όλες μαζί πετάγονται έξω, με πατείς σε πατώ, φέρνουν κάμπουσες στροφές γύρω από το μελισσοκομείο έχοντας προηγουμένως γεμίσει καλά με **μέλι** τον **μελιτοστόμαχό** τους, το οποίο **θα τους χρειαστεί για το κτίσιμο των νέων κηρυθρών** στο νέο τους σπίτι και τέλος κάθονται με μεγαλοπρέπεια σε κάποιο κοντινό δέντρο ή όπου αλλού τους αρέσει.

Τα αίτια που προκαλούν τη σμηνουργία.

Η σμηνουργία είναι μία πολύπλοκη διαδικασία που είναι αποτέλεσμα συγχρονισμού πολλών χιλιάδων ατόμων της κυψέλης.

Υπάρχουν πολλά και διάφορα ερεθίσματα που προκαλούν την έναρξη της παραγωγής βασιλισσών.

Τα πρωταρχικά ερεθίσματα που προκαλούν την έναρξη της παραγωγής βασιλισσών είναι ανεξάρτητα το ένα με το άλλο, αλλά κανένα δεν μπορεί από μόνο του να τη δημιουργήσει.

Αυτά είναι:

1. Το μέγεθος του μελισσιού.
2. Ο συνωστισμός της γονοφωλιάς
3. Η ηλικία των εργατριών.
4. Η μειωμένη μετάδοση της φερομόνης της βασίλισσας μέσα στην κυψέλη.
5. Η αφθονία της τροφής (νέκταρ και γύρη).
6. Η κληρονομικότητα.
7. Η ηλικία της βασίλισσας.
8. Οι καιρικές συνθήκες.

4.5 Παρθενογένεση

Σε περίπτωση που η κυψέλη χάσει τη βασίλισσά της και για κάποιο λόγο δεν μπορεί να την αντικαταστήσει, αναλαμβάνει το έργο της βασίλισσας μια εργάτρια, η πλέον αρχομανής ή η καλύτερα ανεπτυγμένη από τις άλλες.

Τρώει βασιλικό πολτό, αναπτύσσονται οι ωοθήκες της και γεννάει αυγά, που είναι όμως αγονιμοποίητα, αφού δεν έχει ποτέ συζευχθεί με κηφήνα.

Από τα αυγά αυτά ,βγαίνουν μόνο κηφήνες. Αυτή είναι η λεγόμενη “παρθενογέννηση” .

Το μελίσι αυτό που θα φθάσει σε αυτή την κατάσταση είναι καταδικασμένο να χαθεί, γιατί σε λίγο καιρό δεν θα υπάρχουν πια εργάτριες αλλά μόνο κηφήνες

4.6.Συμπεριφορά κατά τη συλλογή νέκταρος

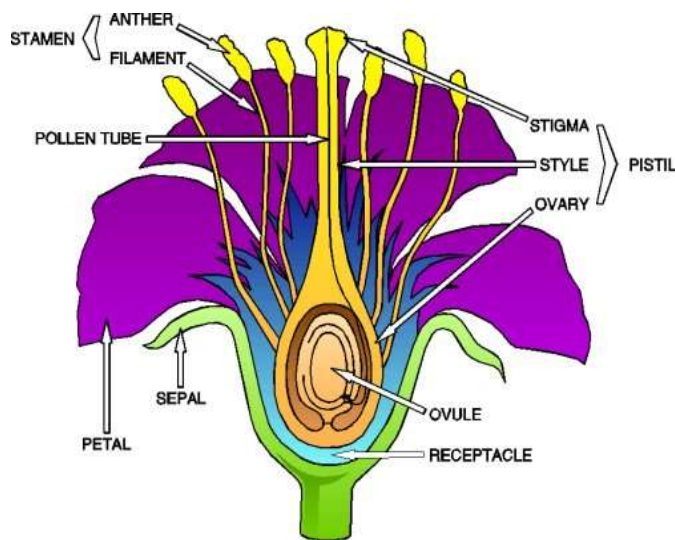
Η εργάτρια μέλισσα συλλέγει **νέκταρ, μελίτωμα, γύρη, πρόπολη και νερό.**

Συνήθως οι εργάτριες εξειδικεύονται στη συλλογή ενός αγαθού (νεκταροσυλλέκτριες, γυρεοσυλλέκτριες), αν και ο κρίσιμος παράγοντας είναι οι ανάγκες του μελισσιού.

Απομυζά με την προβοσκίδα της το νέκταρ, το αποθηκεύει στο “**κοινωνικό της στομάχι ή μελισσοστόμαχο**” και επιστρέφει στη φωλιά. Εκεί θα προσπαθήσει να τραβήξει την προσοχή κάποιας **οικιακής** μέλισσας, στην οποία θα προσφέρει το **νέκταρ** που έχει συλλέξει.

Στην περίπτωση που η συλλογή έχει πάει καλά, με τον χορό της θα προσπαθήσει να δελεάσει και άλλες μέλισσες να πετάξουν προς συλλογή.

Η συλλέκτρια μέλισσα θα εφοδιαστεί με τροφή και θα ξαναφύγει από τη φωλιά. Η οικιακή μέλισσα θα αναλάβει πια τη συμπύκνωση του **νέκταρος** και την αποθήκευσή του στα κελιά. Κατά μία έννοια η κάθε μέλισσα στη ζωή της ως συλλέκτρια (*περίπου 20 μέρες*) μπορεί να **παράγει 1,5 gr μέλι**.



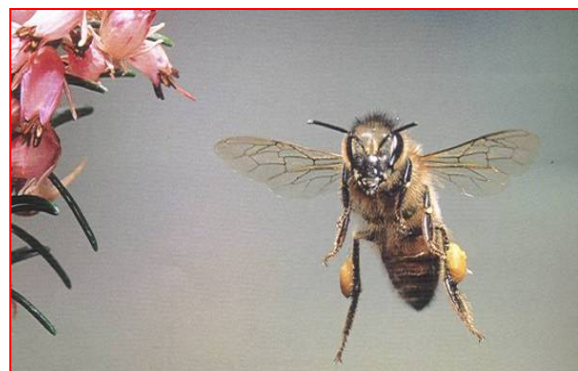
Εικ21.Στήμονας για συλλογή γύρης και νέκταρ(από εργαστήριο μελισσοκομίας ΑΤΕΙΘ)

4.7.Συμπεριφορά κατά τη συλλογή γύρης:

Η **γυρεοσυλλέκτρια** προσγειώνεται στο άνθος και χρησιμοποιεί την προβοσκίδα και τις επάνω σιαγώνες για τη διαβροχή και διάνοιξη των ανθέρων. Με την βοήθεια αυτών, στην συνέχεια και με το πρώτο ζευγάρι ποδιών συλλέγει τη **γύρη** την οποία πλάθει, προσθέτοντας **σιελογόνες εκκρίσεις**.

Τους σβώλους της **γύρης** τους μεταφέρει και τους τοποθετεί στο τρίτο ζευγάρι ποδιών, στο **καλαθάκι της γύρης**.

Με το δεύτερο ζευγάρι ποδιών χτενίζει την κεφαλή και το θώρακα, προωθώντας στο **καλαθάκι της γύρης** τα υπολείμματα **γύρης**.



Εικ22.Εργάτρια κουβαλά γύρη στα πόδια της (από εργαστήριο μελισσοκομίας ΑΤΕΙΘ)

Κατά την επιστροφή της στη φωλιά η **γυρεοσυλλέκτρια** μόνη της τοποθετεί τη γύρη σε κελιά δίπλα στη γονοφωλιά. Κάποια “**οικιακή**” μέλισσα θα έρθει μετά να συμπιέσει τη **γύρη** μέσα στο κελί, προσθέτοντας **σιελογόνες εκκρίσεις**, οι οποίες θα βοηθήσουν και στη συντήρησή της.

4.8. Ανθική σταθερότητα

Από έρευνες που έγιναν από επιστήμονες, διαπιστώθηκε ότι οι συλλέκτριες μέλισσες (γύρης ή νέκταρος) περιορίζουν την δραστηριότητά τους, κυρίως σε ένα είδος φυτού, κατά την διάρκεια ενός ταξιδιού συλλογής.

Το χαρακτηριστικό αυτό κάνει τις μέλισσες να εργάζονται πιο γρήγορα και αποδοτικά, αφού γνωρίζουν κάθε φορά τις ιδιομορφίες του άνθους το οποίο επισκέπτονται.

4.9. Ικανότητα μάθησης.

Το χαρακτηριστικό της **ανθικής σταθερότητας**, στο οποίο αναφερθήκαμε προηγουμένως, στηρίζεται στην ικανότητα της συλλέκτριας μέλισσας να μαθαίνει το **σχήμα του άνθους**, το **χρώμα** του, την **οσμή** του, καθώς και το **χρονικό διάστημα**, μέσα σε ένα **24ώρο**, αν το άνθος παράγει νέκταρ ή ελευθερώνει **ώριμους γυρεόκοκκους**. Εκτός από **δουλειά ρουτίνας**, η **ικανότητα μάθησης** της μέλισσας, της επιτρέπει να αντιμετωπίζει με επιτυχία τις ιδιαιτερότητες του κάθε άνθους. Χαρακτηριστικό παράδειγμα ο **βίκος**. Εάν μία **άπειρη** μέλισσα προσπαθήσει να εισάγει την **προβοσκίδα** της από το άνοιγμα του κάλυκα του άνθους του βίκου και να απομυζήσει το **νέκταρ**, τότε η προβοσκίδα τους **θα συλληφθεί**, καθώς το άνθος από το βάρος της μέλισσας κλείνει απότομα.

Όμως η **έμπειρη** μέλισσα ξέρει ότι πρέπει να εισάγει την προβοσκίδα της από το **πλάι**, ανάμεσα από τα πέταλα, έτσι ώστε να φθάσει στο βάθος του κάλυκα, όπου υπάρχει το **νέκταρ**. Με αυτόν τον τρόπο βέβαια ο βίκος **δεν επικοινωνείται**.

Ένα άλλο παράδειγμα είναι η **συλλογή γύρης** από τη μηδική. Στο άνθος της μηδικής οι στήμονες εκτινάσσονται καθώς ελευθερώνουν την **γύρη**. Η **γυρεοσυλλέκτρια** μαθαίνει να αλλάζει θέση επάνω στο πέταλο και να εργάζεται με **γρήγορο ρυθμό**, έτσι ώστε να μπορέσει να συλλέξει γρήγορα τη **γύρη**.



Εικ23. Λουλούδι με γύρη (από προσωπικό άλμπουμ)

4.10. Συμπεριφορά των μελισσών κατά την συλλογή νερού

Σε κάθε μελίσι υπάρχει μία εξειδικευμένη ομάδα μελισσών, που ασχολείται αποκλειστικά με τη συλλογή και **μεταφορά νερού** στην κυψέλη.

Οι μέλισσες αυτές το **70%** του νερού που συλλέγουν και μεταφέρουν στον πρόλοβό τους, σε οικιακές μέλισσες, οι οποίες με την σειρά τους παίζουν τον ρόλο των αποθηκών νερού.

Το υπόλοιπο νερό (30%) περνά στο κυρίως στομάχι της **“νεροκουβαλήτριας”** μέλισσας. Ένα μικρό μέρος χρησιμοποιείται και το υπόλοιπο αποβάλλεται με τα περιττώματα.

Όταν οι εργάτριες μέλισσες έχουν ανάγκη για νερό μπορούν να πετάξουν ακόμα και σε χαμηλότερες θερμοκρασίες, από εκείνες στις οποίες πετάνε για να συλλέξουν **νέκταρ**.

Ιδιαίτερα κατά τους μήνες **Μάρτιο – Μάιο**, οπότε και αυξάνεται με ταχείς ρυθμούς η γονοφωλιά και οι ανάγκες για νερό είναι μεγάλες, μπορούν να πετάξουν και σε θερμοκρασία **7° - 10° C**.

Οι μέλισσες συλλέγουν νερό θερμοκρασίας **18° – 32° C**, ενώ αγνοούν νερό θερμοκρασίας μεγαλύτερης των **36° C**. Επίσης προτιμούν νερό μα αλάτι, όταν όμως η περιεκτικότητα του αλατιού στο νερό ξεπεράσει το **1%**, τότε οι μέλισσες δεν το συλλέγουν.

Οι ανάγκες ενός μελισσιού σε νερό

Οι μέλισσες ενός μελισσιού συλλέγουν περίπου **0,5 του λίτρου νερό ανά ημέρα**. Σε ζεστές ημέρες η ποσότητα αυτή μπορεί να φτάσει τα **2 λίτρα**, ενώ έχει υπολογιστεί ότι όταν επικρατεί καύσωνας ένα μελίσι μπορεί να συλλέξει έως και **5 λίτρα νερού** την ημέρα.

Μία συλλέκτρια νερού κάνει **56 περίπου ταξίδια την ημέρα**, τα οποία μπορούν να γίνουν και **100**, σε ημέρες εντατικής συλλογής νερού. Το κάθε ταξίδι διαρκεί περίπου **3 – 10** λεπτά και το κάθε φορτίο αρκεί για **20 περίπου προνύμφες**.

Κεφάλαιο Γ'**ΟΙ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΤΩΝ ΜΕΛΙΣΣΩΝ**

Η μέλισσες είναι **κοινωνικά έντομα**, γιατί δεν μπορούν να ζήσουν απομονωμένα, αλλά μόνο σαν οργανωμένο σύνολο από μερικές χιλιάδες μαζί (σμήνος), μέσα σε ιδιαίτερη κατοικία (κυψέλη), που την ταχτοποιούν χτίζοντας ομοιόμορφες θήκες από κερί (κηρήθρες), οι οποίες χρησιμεύουν για την απόθεση αυγών, την ανατροφή του γόνου (προνύμφες – νύμφες) και την αποθήκευση του μελιού και της γύρης.

5.1 Τα καθήκοντά της εργάτριας

Μέρες μετά την έξοδο από το κελί.	Καθήκοντα
1 – 2	Καθαρίζει τον εαυτό της και τα κελιά και φροντίζει το γόνο.
3 – 5	Ταΐζει τις μεγαλύτερες προνύμφες με μέλι και γύρη.
6 – 10	Αναπτύσσονται οι υποφαρυγγικοί αδένες της που εκκρίνουν βασίλικό πολτό και ταΐζει με αυτόν τη βασίλισσα και τις προνύμφες 1 – 3 ημερών . Μετά την 11 ^η μέρα οι αδένες αυτοί συρρικνώνονται.
11 – 17	Αποθηκεύουν νέκταρ και γύρη που φέρνουν οι συλλέκτριες. Σε αυτό διάστημα αναπτύσσονται οι κηρογόνοι αδένες της και παράγει κερί για να κτίσει τις κηρήθρες.
17 – 19	Η αδένες του κεντριού έχουν πλήρως αναπτυχθεί και η εργάτρια γίνεται φρουρός στις εισόδους της κυψέλης.
20 και μετά	Η εργάτρια γίνεται συλλέκτρια και βγαίνει έξω να μαζέψει νέκταρ, γύρη, πρόπολη, νερό αφού πρώτα κάνει αναγνωριστικές πτήσεις γύρω από την κυψέλη με σκοπό τον προσανατολισμό της. Μετά από 45 μέρες πεθαίνει.

Πίνακας2

5.2.Κτίσιμο Κηρηθρών

Οι μέλισσες ξοδεύουν το μεγαλύτερο χρόνο της ζωής τους μέσα στην κυψέλη.

Μια εργάτρια περνά τις πρώτες **17 – 20 μέρες** της σχεδόν μέσα στην κυψέλη, ακόμη και όταν αυτή είναι συλλέκτρια και βγαίνει έξω για συλλογή τροφής.

Ο χρόνος που βρίσκεται εκτός κυψέλης είναι μόνο **λίγες ώρες** κάθε μέρα.

Έξω στη φύση, η φωλιά της μέλισσας είναι ένας **κοίλος χώρος** με μία είσοδο, συνήθως μικρή, για να μπορεί να τη φυλάξει.

Μέσα στη φωλιά οι μέλισσες **κατασκευάζουν κηρήθρες** με **εξαγωνικά κελιά**, όπου εκεί εκτρέφουν γόνο και αποθηκεύουν **νέκταρ, μέλι και γύρη**.



Εικ.24 Κτίσιμο κηρηθρών μέσα στην κυψέλη (ΑΤΕΙΘ)

Κατασκευή της κηρήθρας.

Μόλις το σμήνος εγκατασταθεί στην καινούργια κατοικία, αμέσως αρχίζει να κατασκευάζει κηρήθρες. Οι κηρήθρες αποτελούν ουσιαστικά τη φωλιά του μελισσιού. Η κάθε κηρήθρα έχει πάχος συνήθως **25 mm**, έχει δύο επιφάνειες που αποτελούνται από εξαγωνικά στενόμακρα κελιά. Τα κελιά παρουσιάζουν μία ελαφριά κλίση προς τα πάνω, έτσι ώστε τα λεπτόρρευστα υγρά (**νέκταρ, τροφή γόνου**) που οι μέλισσες τοποθετούν σε αυτά να μην ρέουν.

Τα κελιά που προορίζονται για εκτροφή εργατριών μελισσών έχουν μικρότερη διάμετρο από αυτά που προορίζονται για την εκτροφή κηφήνων.

Οι μέλισσες κτίζουν κατακόρυφα, από επάνω προς τα κάτω, αξιοποιώντας κάθε σχήματος χώρο (**κυκλικό, τετράγωνο**). Το κτίσιμο γίνεται από ομάδες μελισσών.

Κάθε ομάδα ανεξάρτητα από την άλλη κτίζει, όπως και κάθε μέλισσα της ίδιας ομάδας, ξεκινώντας μάλιστα και από διαφορετικό μέρος της φωλιάς ή της κηρήθρας.

Το κτίσιμο γίνεται από ομάδες μελισσών.

Το κτίσιμο ξεκινά με την παραγωγή κεριού από τους κηρογόνους αδένες της μέλισσας.

Κηρογόνους αδένες διαθέτουν, όπως έχουμε πει, οι εργάτριες μέλισσες ηλικίας **11 – 17** ημερών. Οι **κηρογόνοι αδένες βρίσκονται** στους **τέσσερις τελευταίους κοιλιακούς δακτυλίους**, ενώ για τη σωστή λειτουργία τους απαιτείται **άφθονο νέκταρ και γύρη**.

Έχει υπολογιστεί ότι για να παραχθεί **1 kg κεριού** θα πρέπει να καταναλωθεί **8 kg μέλι**.

Το γρήγορο κτίσιμο της κηρήθρας είναι σημαντικό για το σμήνος, γιατί δεν μπορεί να εκτραφεί γόνος μέσα στην κυψέλη, ούτε να αποθηκευτεί μέλι και γύρη.

Το κτίσιμο της κηρήθρας είναι ένα από τα θαύματα της αρχιτεκτονικής των ζώων.

Τα κελιά είναι κανονικά **εξάγωνά**, και το κάθε κελί τις μιας πλευράς έχει κοινό πυθμένα κατά το **1/3** με τους πυθμένες των **τριών κελιών της αντίθετης πλευράς**.

Τα κελιά δεν είναι οριζόντια, αλλά εμφανίζουν μια μικρή **κλίση 13° πάνω**, για να μην χύνεται το μέλι που αποθηκεύεται.



Εικ.25 Κτίσιμο κηρηθρών μέσα σε κυψέλη (melissocosmos)

Ο **μεγαλύτερος αριθμός κελιών** σε μια συγκεκριμένη επιφάνεια **επιτυγχάνεται** μόνο με τα **κελιά εξαγωνικού σχήματος**.

Η **ακρίβεια** και η **αντοχή** των **νεοκατασκευασμένων κηρυθρών** είναι **άξια θαυμασμού**.

Κάθε **κιλό (kg)** κεριού που θα γίνει κηρήθρα μπορεί να κρατήσει **22 kg μέλι**, δηλαδή, βάρος πάνω από **20 φορές** περισσότερο από το δικό του.

Όταν οι μέλισσες αρχίζουν να κατασκευάζουν κηρήθρες, κρέμονται όλες μαζί σχηματίζοντας ένα μικρό **τσαμπί** και έτσι διατηρούν μια **θερμοκρασία 35° C**, η οποία είναι **άριστη για την έκκριση του κεριού**.

Τα **λέπια του κεριού** που παράγονται στους **κηρογόνους αδένες** αφαιρούνται με τα πόδια τους και τα πλάθουν με τα σαγόνια. Το κέρι αναμιγνύεται με το σάλιο και **ζυμώνεται** για να αποκτήσει την απαραίτητη **πλαστικότητα**.

Η μέλισσα για να αφαιρέσει και να χειριστεί κάθε λέπι, χρειάζεται **τέσσερα (4)** περίπου λεπτά και για να γίνουν **77.000** κελιά απαιτούνται **1kg κέρι** και **66.000** μελισσοώρες.

Τη συντήρηση και κατασκευή την κάνουν οι εργάτριες ηλικίας περίπου **11 – 17** ημερών διότι τότε οι κηρογόνοι αδένες τους είναι καταλληλότεροι για παραγωγή κεριού.

Η κηρήθρα είναι το σύμπλεγμα **των μικρών κέρινων, εξάγωνων “ποτηριών”** που στέκονται παράλληλα μεταξύ του χτισμένου σε συστάσεις, από πάνω προς τα κάτω.

Το σύνολο αυτών των παράλληλα κηρυθρών είναι η **φωλιά**.

Γιατί λοιπόν το εξαγωνικό σχήμα κελιού:

Εάν συγκρίνουμε σχήματα, θα παρατηρήσουμε ότι **εάν** το σχήμα των κελιών ήταν κυκλικό, οκτάγωνο ή πεντάγωνο, τότε θα έμεναν μεταξύ αυτών **κενοί χώροι**.

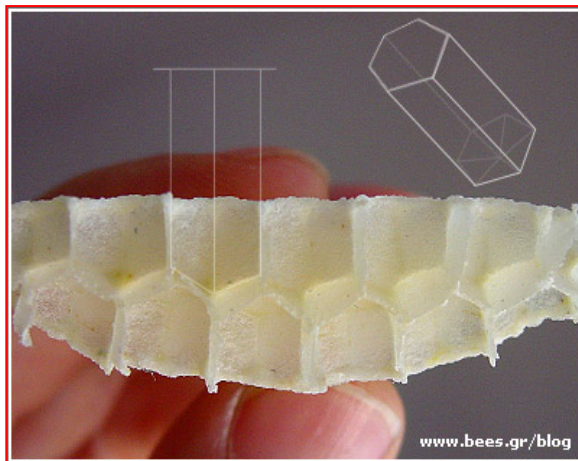
Αυτό θα σήμαινε **σπατάλη χώρου και υλικού**, καθώς τα τοιχώματα θα έπρεπε να ήταν διπλά.

Σε περίπτωση που τα κελιά είχαν σχήμα **τριγωνικό, τετράγωνο ή εξάγωνο, παύουν** να υπάρχουν αυτά τα δύο μειονεκτήματα.

Τα τριγωνικά, τετράγωνα και εξάγωνα κελιά του σχήματος είναι έτσι σχεδιασμένα ώστε να καλύπτουν ισομεγέθεις επιφάνειες.

Έτσι με το ίδιο βάθος έχουν και ίδια χωρητικότητα (μέλι, γύρη).

Η διαφορά τους είναι ότι τα εξάγωνα κελιά έχουν μικρότερη περίμετρο και άρα για την κατασκευή τους απαιτείται μικρότερη ποσότητα πρώτης ύλης (κερί).



Συμπερασματικά λοιπόν, το εξαγωνικό σχήμα κελιών της κηρήθρας αξιοποιεί με τον καλύτερο δυνατό τρόπο τον διαθέσιμο χώρο, από την άποψη της οικονομίας υλικού, της χωρητικότητας και της σταθερότητα

Εικ26.Εξαγωνικά κελιά(από bees.gr)

5.3. Καθαριότητα της κυψέλης

Η καθαριότητα της κυψέλης είναι υψίστης σημασίας για την επιβίωση του μελισσιού και είναι γεγονός. Αρκεί να σκεφτούμε ότι σε χώρο μικρότερο του ενός κυβικού μέτρου συναθροίζονται **40000 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**.

Οι εργάτριες απομακρύνουν κάθε τι που θεωρούν ξένο για το μελίσι, είτε αυτό είναι άχρηστο υλικό είτε παθογόνος οργανισμός.

Ό,τι δεν μπορούν να απομακρύνουν το **μουμιοποιούν** με πρόπολη, που έχει μικροβιοκτόνες και μυκητοκτόνες ιδιότητες και αποτελεί το απολυμαντικό της κυψέλης.

Οι εργάτριες **επιχρίουν επίσης το εσωτερικό των κελιών με ελαιώδες επίχρισμα**, που συλλέγουν από την γύρη γνωστό ως βάλαμο γύρης. Με το επίχρισμα αυτό πιστεύεται ότι αποστειρώνονται εσωτερικά τα κελιά και ετοιμάζονται για την ωοτοκία της βασίλισσας.

5.4.Μεταχείριση τροφής -Τροφάλλαξη

Μιας εξαιρετικής σημασίας συμπεριφορά, η οποία εκδηλώνεται μέσα στη φωλιά από 'οικιακές' αλλά και από 'ιπτάμενες' μέλισσες, είναι η τροφάλλαξη. Με τον όρο αυτό εννοούμε την ανταλλαγή (μεταφορά) τροφής προβοσκίδα με προβοσκίδα από μια μέλισσα σε άλλη.

Σε αυτήν την διαδικασία συμμετέχουν όλες οι εργάτριες ακόμη και οι κηφίνες. Ανταλλάζουν όλες μαζί νέκταρ για να φτιάξουν και να συμπυκνώσουν το γνωστό σε όλους μέλι, όσο το δυνατόν πιο γρήγορα και αποτελεσματικά.

Επίσης, με την τροφάλλαξη προσθέτουν τα απαραίτητα ένζυμα αλλά και την ουσία ιμβερτάση με την οποία διασπών τα πολύπλοκα ζάχαρα σε πιο απλά. Δηλαδή, μετατρέπουν την ζαχαρώδη σε γλυκόζη και φρουκτόζη. Οι μέλισσες που έρχονται φορτωμένες με νέκταρ μέσα στην κυψέλη δίνουν όσο πιο γρήγορα μπορούν την "συλλογή" τους στις άλλες μέλισσες που είναι έτοιμες να παραλάβουν το φορτίο και να το διαμοιράσουν.

Κάθε συλλέκτρια όμως που δίνει νέκταρ σε άλλες μέλισσες, πρέπει να απολογηθεί και να δώσει ακριβής συντεταγμένες για το που ακριβώς βρήκε την τροφή της.



Εικ27.Τροφάλλαξη

Έτσι, μέσα από έναν τελετουργικό χορό (Ο χορός των μελισσών, όπως αναφέρθηκε παραπάνω), αλλά και με μια δοκιμή της γεύσης του νέκταρ οι άλλες μέλισσες είναι έτοιμες να φύγουν, και να ξέρουν και ακριβώς τι πρέπει να ψάξουν. Με αυτόν τον τρόπο η συλλογή είναι γρήγορη, και πάντα υπάρχει ένας εργατικός πληθυσμός μέσα στην κυψέλη που είναι πάντα έτοιμος να παραλάβει την συλλογή και να την διαμοιράσει σε κάθε γωνιά της κυψέλης. Όπως καταλαβαίνουμε, λοιπόν, οι μέλισσες δεν ανταλλάζουν νέκταρ μόνο για να παράγουν μέλι αλλά και για να καθοδηγήσουν σωστά τις άλλες συλλέκτριες για το τι θα πάνε να βρουν.

5.5.Φρούρηση της εισόδου

Η εργάτρια μέλισσα είναι επιφορτισμένη και με την ευθύνη της φρούρησης της εισόδου. Οι "φρουροί" μέλισσες είναι ηλικίας 17 – 19 ημερών.

Όταν η έκκριση του νέκταρος σταματά τότε συνωστίζονται στη είσοδο της φωλιάς για να περιφρουρήσουν τα αποθέματα τροφής, που έχουν αποθηκεύσει.

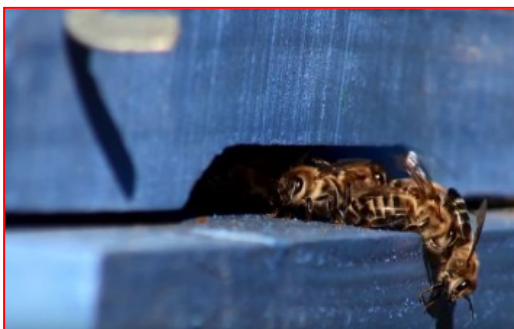
Οι “ φρουροί ” μέλισσες ελέγχουν όλες τις άλλες μέλισσες που προσπαθούν να μπουν στην κυψέλη. Η αναγνώριση γίνεται οπτικά, από τον τρόπο πετάγματος, αλλά κυρίως οσμητικά.

Μία ξένη μέλισσα, η οποία προσεγγίζει την κυψέλη για να κλέψει μέλι, δεν προσγειώνεται απλά στη σανίδα πτήσης, αλλά προσπαθεί να βρει άλλα ανοίγματα στα πλαϊνά ή και στο πίσω μέρος τις κυψέλης.



Όταν η “φρουρός” 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.



Εικ28.Στάση συναγερμού(από εργαστήριο μελισσοκομίας ΑΤΕΙΘ)

Εικ29. Εργάτριες σε θέση φρούρησης

Σε αυτή τη στάση από τους σιαγονικούς αδένες εκκρίνεται η φερομόνη 2 – επτανόνη, ενώ από τον αδένα **Koschevnikov**, τον αδένα του κεντριού, εκκρίνεται ένα μίγμα ουσιών, με κυριότερη τον τοξικό εστέρα της ισοαμυλικής αλκοόλης. Και οι δύο αυτές φερομόνες χαρακτηρίζονται ως φερομόνες “επιθετικότητας”, καθώς προκαλούν την κινητοποίηση και την επίθεση και των άλλων μελισσών της φωλιάς.

5.6. Η γονιμοποίηση

Ανεπτυγμένο αναπαραγωγικό σύστημα έχουν μόνο οι βασίλισσες και οι κηφήνες.

Οι εργάτριες έχουν ατροφικό αναπαραγωγικό σύστημα.

Επτά ημέρες μετά την εκκόλαψη της η βασίλισσα πετά έξω από την κυψέλη, στους χώρους συγκέντρωσης των κηφήνων, όπου ζευγαρώνει συνήθως με 8 – 12 κηφήνες, στον αέρα και σε ύψος 25 μέτρων περίπου, με θερμοκρασίες μεγαλύτερες από 20° C, ταχύτητα ανέμου μικρότερη από 28 χιλιόμετρα την ώρα, κατά τις απογευματινές ώρες 12 - 5.



Κατά τη σύζευξη, τα γεννητικά όργανα του κηφήνα αναστρέφονται, βγαίνουν από το σώμα του και με τη

σύσπαση των μυών της κοιλιάς επέρχεται η εκσπερμάτωση.

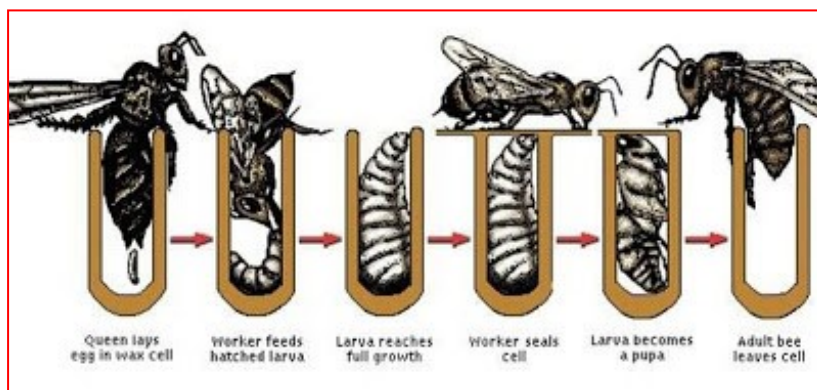
Εικ30.Γονιμοποίηση Βασίλισσας

Στη συνέχεια τα γεννητικά όργανα του κηφήνα αποκόπτονται από το σώμα του με αποτέλεσμα το θάνατό του. Μέρος των γεννητικών του οργάνων παραμένει στον κόλπο της βασίλισσας, είναι το λεγόμενο “σημάδι ζευγαρώματος”, το οποίο απομακρύνει ο επόμενος κηφήνας.

Το ζευγάρωμα διαρκεί **5 – 18 λεπτά**.

Η βασίλισσα αποθηκεύει όλο το σπέρμα στη σπερματοθήκη, ο αδένας της οποίας εκκρίνει θρεπτικά συστατικά, για την επιβίωση των **7.000.000** περίπου σπερματοζωαρίων, τα οποία είναι αρκετά για όλη τη διάρκεια της ζωής της.

Έτσι η βασίλισσα κατά την ωτοκία επιλέγει αν θα γονιμοποιήσει ή όχι κάθε αυγό που περνά από τους ωαγωγούς της.



Εικ31.Στάδια της ανάπτυξης του μελισσιού

Ο ρυθμός ωτοκίας της βασίλισσας επηρεάζεται:

- Από την **ποσότητα – ποιότητα τροφής που δέχεται.**
- Από τον **αριθμό των γευμάτων** και
- Από την **διάρκεια κάθε γεύματος.**

Ο αριθμός γευμάτων μπορεί να φθάσει και τα **πέντε (5)** σε μία ώρα.

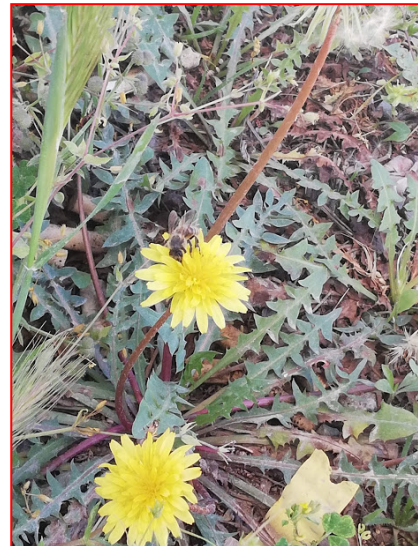
Η διάρκεια κάθε γεύματος κυμαίνεται σε **20 – 60 δευτερόλεπτα.**

Μεταξύ δύο γευμάτων η βασίλισσα **γεννάει από 2 μέχρι 26 αυγά**, και συνήθως την ταΐζει μόνο μία εργάτρια.

5.7. Η Επικονίαση

Η συμβολή των μελισσών στο περιβάλλον και στον άνθρωπο, δεν περιορίζεται μόνο στα πολύ ωφέλιμα προϊόντα που παράγουν, αλλά και στην αναπαραγωγική διαδικασία των φυτών με την επικονίαση.

Με λίγα λόγια η επικονίαση είναι μια λειτουργία των φυτών κατά την οποία η ώριμη γύρη από τους στήμονες μεταφέρεται στο άνθος άλλου φυτού για να γίνει έτσι η γονιμοποίηση του ωαρίου και να σχηματιστούν τα σπέρματα (αναπαραγωγή του φυτού). Την σημαντική εποχή της ανθοφορίας, οι μέλισσες προκειμένου να τραφούν, πλάθουν την γύρη και την μεταφέρουν με τα πίσω πόδια τους στην κυψέλη. Πετώντας από άνθος σε άνθος, βοηθούν στην επικονίαση των φυτών, μεταφέροντας ασυναίσθητα την γύρη από τους ανθήρες στο στίγμα του άνθους.



Εικ32. Η Επικονίαση

Χαρακτηριστικό είναι ότι βοηθούν στην επικονίαση του 60 με 70 % των φυτικών ειδών. Η χρησιμότητα των μελισσών στην επικονίαση είναι μάλιστα και πολύ μεγαλύτερη από την παραγωγή μελιού, αφού μια μέτρια αποικία μελισσών υπολογίζεται ότι έχει **20 με 40 φορές μεγαλύτερη αξία για την επικονίαση** που επιτελούν τα μελισσοσμήνη, **παρά για την παραγωγή του μελιού**. Μελέτη που διεξήχθη, αναφέρει ότι η επικονίαση που συντελείται από τα έντομα, αντιστοιχεί στο 9,5 % της παγκόσμιας γεωργικής παραγωγής.

Αν αναλογιστεί κανείς ότι οι μέλισσες αποτελούν το 80% περίπου των επικονιαστικών εντόμων, τότε καταλαβαίνουμε την σημαντική προσφορά τους στο φυτικό και ζωικό περιβάλλον καθώς και τα φυτά που αναπτύσσονται κατ' επέκταση, αποτελούν τροφή για τα ζώα και τον άνθρωπο, παράγουν οξυγόνο, εμποδίζουν την διάβρωση του εδάφους κτλ.

Σήμερα που παρατηρείται μείωση του πληθυσμού των φυτών παγκοσμίως λόγω πυρκαγιών, δόμησης και άλλων αρνητικών συνεπειών της ανθρώπινης δραστηριότητας, ο επικονιαστικός ρόλος της μέλισσας είναι πλέον ζωτικής σημασίας. Χαρακτηριστικό είναι το ότι ο **Αλβέρτος Αινστάιν** είχε πει ότι "αν κάποτε οι μέλισσες εκλείψουν, το ανθρώπινο είδος δεν θα αργήσει να τις ακολουθήσει".

Ήδη σε πολλές χώρες οι καλλιεργητές καταφεύγουν στην ενοικίαση μελισσιών, προκειμένου να πετύχουν ικανοποιητική επικονίαση και να αυξήσουν την παραγωγή τους, αφού:

- οι μέλισσες επισκέπτονται πάνω από 300 είδη καλλιεργούμενων φυτών,
- αναπτύσσονται σε μεγάλους πληθυσμούς, σε όλη σχεδόν την διάρκεια του έτους,
- έχουν ανθική σταθερότητα, επικονιάζουν δηλαδή ένα είδος φυτού σε κάθε ταξίδι τους.

Μια πιο προσεγμένη χρησιμοποίηση των μελισσών για επικονιαστικό σκοπό στο περιβάλλον γενικότερα και όχι μόνο στις καλλιέργειες, θα είχε σημαντικά ωφέλη στην φύση και στον άνθρωπο. Είναι ένα έντομο που ήδη το έχουμε μελετήσει και το χρησιμοποιούμε, μπορούμε να το μεταφέρουμε σε μεγάλους αριθμούς και να επωφεληθούμε και από την επικονιαστική του δραστηριότητα και από τα πολύ ωφέλιμα προϊόντα που αυτό παράγει.

6.Συμπεράσματα

Όσα περισσότερα μαθαίνουμε για την μέλισσα τόσο περισσότερο τη θαυμάζουμε.

Στην ανθρώπινη κοινωνία πολλά άτομα πεινάνε, στην κοινωνία της μέλισσας όμως κανένα. Όλα τα μελίσσια από την στιγμή που γεννιούνται έχουν μία αποστολή και την γνωρίζουν χωρίς κανέναν να τους κατευθύνει. Οι μέλισσες είναι σαν μικρά ρομποτάκια που είναι ρυθμισμένα να κάνουν συγκεκριμένη δουλειά.

Μπορούμε να πούμε ότι είναι γεννητικά προγραμματισμένα να κάνουν μια συγκεκριμένη δουλειά και την κάνουν πάντα καλά.

Βιβλιογραφία**Ελληνική:**

- ❖ Χαριζάνης, Π. (1996). Μέλισσα και μελισσοκομική τεχνική. Θεσσαλονίκη.
- ❖ Υφαντίδης, Μ. (2005). Η σύγχρονη μελισσοκομία ως επιστήμη και πράξη. Θεσσαλονίκη.
- ❖ Θρασυβούλου, Α., 1998. Πρακτική μελισσοκομία. Εκδόσεις Μελισσοκομική Επιθεώρηση, Ν. Παππάς, Μεσημέρι Θεσ/νίκης.
- ❖ Υφαντίδης, Μ. (2002). Η χημική επικοινωνία στην κοινή μέλισσα *Apis mellifera*. Μελισσοκομική επιθεώρηση.
- ❖ Υφαντίδης, Μ. (2003). Η χημική επικοινωνία στην κοινή μέλισσα *Apis mellifera*. Μελισσοκομική επιθεώρηση.
- ❖ Βασίλη Δ. Διάκου.(2005). Επιχειρηματική Μελισσοκομία.
- ❖ Karl Von Frisch. Από τη Ζωή των Μελισσών: Εκδόσεις Μελισσοκομική Επιθεώρηση Ν. Παππάς.
- ❖ Pierre Jean ,Prost. Μελισσοκομία. Εκδόσεις ψύχαλος.
- ❖ Αλυσσανδράκης Ελευθέριος. Μορφολογία Μέλισσας Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας Κρήτης .
- ❖ Εργαστήριο μελισσοκομίας Ατειθ

Ξενόγλωσση:

- ❖ Review by H.F. Abou-Shaara (2014) "The foraging behaviour of honey bees, *Apis mellifera*" Faculty of Agriculture, Damanhour University, Damanhour, Egypt.
- ❖ Winston, M. L. (1987)"The biology of the honeybee"Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts.
- ❖ Engel, M. S. (1999). The taxonomy of recent and fossil honey bees.
- ❖ Bouga M., Harizanis, P., Kiliadis, G. and Alahiotis, S. (2005). Genetic divergence and phylogenetic relationships of Honey Bee *A. mellifera* (Hymenoptera: Apidae) populations from Greece and Cyprus using PCR – RFLP analysis of three mtDNA Segments.
- ❖ Diana Sammataro and Alphonse Avitale Foreword by Roger A. Morse

Διαδικτυακές Ιστοσελίδες

<https://www.newsbeast.gr/environment/arthro/2294121/melisses-frouri-se-amina>
<https://askabiologist.asu.edu/honey-bee-anatomy>
<https://beesource.com/resources/usda/honey-bee-life-history/>
<https://www.orkin.com/stinging-pests/bees/honey-bee-behavior>
<https://www.melinet.gr>

