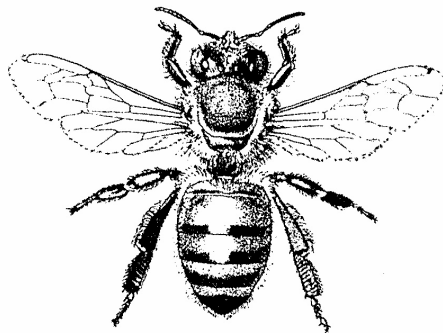


ΑΝΩΤΑΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΡΗΤΗΣ

ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΩΝ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ

ΜΕΛΙΣΣΟΚΟΜΙΑ



Ε. ΑΛΥΣΣΑΝΔΡΑΚΗΣ

ΗΡΑΚΛΕΙΟ 2007

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο: ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΚΑΙ ΦΥΛΕΣ ΤΩΝ ΜΕΛΙΣΣΩΝ.....	σελ. 1
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο: ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΑ ΤΩΝ ΜΕΛΙΣΣΩΝ.....	σελ. 3
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο: ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ, ΑΝΑΤΟΜΙΑ ΚΑΙ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΜΕΛΙΣΣΑΣ.....	σελ. 8
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο: ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΚΑΙ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ ΤΩΝ ΜΕΛΙΣΣΩΝ.....	σελ. 16
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο: ΜΕΛΙΣΣΟΚΟΜΙΚΑ ΦΥΤΑ-ΚΥΡΙΟΤΕΡΕΣ ΜΕΛΙΤΟΦΟΡΙΕΣ.....	σελ. 26
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6^ο: ΜΕΛΙΣΣΟΚΟΜΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ.....	σελ. 36
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7^ο: ΜΕΛΙΣΣΟΚΟΜΙΚΟΙ ΧΕΙΡΙΣΜΟΙ.....	σελ. 40
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8^ο: ΜΕΛΙΣΣΟΚΟΜΙΚΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ.....	σελ. 47
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9^ο: ΕΧΘΡΟΙ ΚΑΙ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΤΩΝ ΜΕΛΙΣΣΩΝ.....	σελ. 60
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10^ο: ΓΕΝΕΤΙΚΗ ΚΑΙ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΩΝ ΜΕΛΙΣΣΩΝ-ΒΑΣΙΛΟΤΡΟΦΙΑ.....	σελ. 73
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11^ο: ΣΧΕΔΙΟ ΕΤΗΣΙΩΝ ΜΕΛΙΣΣΟΚΟΜΙΚΩΝ ΧΕΙΡΙΣΜΩΝ.....	σελ. 81
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	σελ. 85
ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	σελ. 91
ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟΙ ΔΙΚΤΥΑΚΟΙ ΤΟΠΟΙ	σελ. 94

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η μελισσοκομία αποτελεί κλάδο της εντομολογίας, ο οποίος ασχολείται με τη βιολογία και οικολογία της μέλισσας (*Apis mellifera* L.), φτάνοντας μέχρι την εκμετάλλευση του εντόμου αυτού από τον άνθρωπο. Η σχέση του ανθρώπου με τη μέλισσα χάνεται στα βάθη των αιώνων.

Στη χώρα μας, η μελισσοκομία είναι ένας δυναμικός κλάδος της γεωργίας, καλύπτοντας σχεδόν το 1% της ακαθάριστης αξίας της γεωργικής παραγωγής. Η συνεισφορά, όμως, της μέλισσας στην αύξηση της φυτικής παραγωγής μέσω της επικονίασης είναι ανυπολόγιστη. Αν συνυπολογίσει κανείς το γενικότερο όφελος της φύσης από την επικονίαση, καταλαβαίνει το πόσο σημαντικός είναι ο κλάδος της μελισσοκομίας παγκοσμίως.

Το παρόν σύγγραμμα δομείται από 11 κεφάλαια. Τα πρώτα τέσσερα από αυτά (1^ο-4^ο) πραγματεύονται τη συστηματική κατάταξη και τις φυλές των μελισσών, τον βιολογικό τους κύκλο, τη μορφολογία, την ανατομία, τη φυσιολογία, τις δραστηριότητες και τη συμπεριφορά των μελισσών. Στο 5^ο κεφάλαιο αναφέρονται τα κυριότερα μελισσοκομικά φυτά της χώρας μας, με έμφαση στις σημαντικότερες μελιτοφορίες. Στα κεφάλαια 6^ο-9^ο γίνεται λόγος για το κομμάτι της μελισσοκομίας που αφορά τον παραγωγό και τον καταναλωτή, καθώς αναφέρεται ο μελισσοκομικός εξοπλισμός και οι διάφοροι μελισσοκομικοί χειρισμοί, τα μελισσοκομικά προϊόντα και οι εχθροί και οι ασθένειες που προσβάλλουν τις μέλισσες. Στο 10^ο κεφάλαιο γίνεται μικρή αναφορά στη γενετική των μελισσών και στις δυνατότητες βελτίωσής τους, σε συνδυασμό με την διαδικασία της βασιλοτροφίας. Τέλος, στο 11^ο κεφάλαιο αναφέρεται πολύ επιγραμματικά ένα ετήσιο πλάνο μελισσοκομικών χειρισμών για τις συνθήκες της χώρας μας.

Παρότι στο τέλος του συγγράμματος παρατίθεται η βιβλιογραφία που χρησιμοποιήθηκε, δίδεται στο παράρτημα προτεινόμενη βιβλιογραφία που απαρτίζεται από τα πιο ενδιαφέροντα βιβλία που κυκλοφορούν στη χώρα μας. Επίσης, προτείνονται δικτυακοί τόποι, στους οποίους μπορεί κάποιος να βρει πληροφορίες για μελισσοκομικά θέματα.

Η συγγραφή των σημειώσεων αυτών βασίστηκε εν πολλοίς σε δύο μελισσοκομικά βιβλία, τα «Μέλισσα και Μελισσοκομική Τεχνική» του Π. Χαριζάνη και «Πρακτική Μελισσοκομία» του Α. Θρασυβούλου.

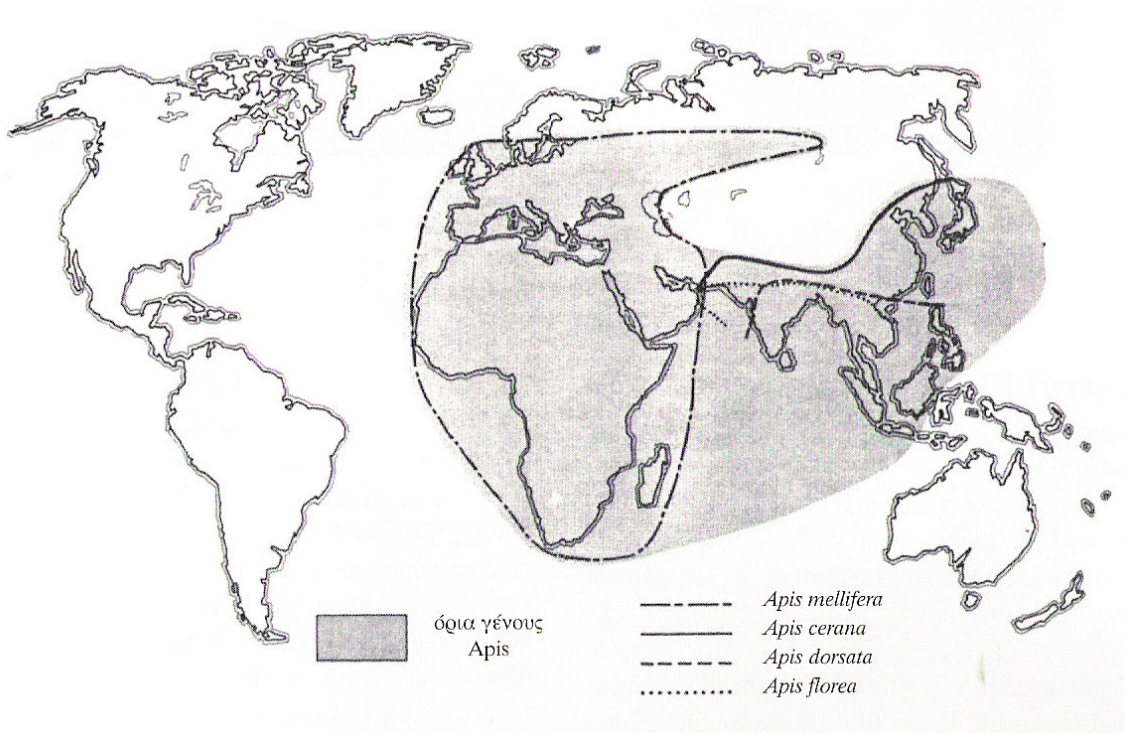
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΚΑΙ ΦΥΛΕΣ ΤΩΝ ΜΕΛΙΣΣΩΝ

Η κοινή μέλισσα είναι έντομο και η συστηματική της κατάταξη δίνεται στον πίνακα 1.

Πίνακας 1. Συστηματική κατάταξη της κοινής μέλισσας.

Βασίλειο	Ζώα (Animalia)
Φύλο	Αρθρόποδα (Arthropoda)
Κλάση	Έντομα (Insecta)
Τάξη	Υμενόπτερα (Hymenoptera)
Οικογένεια	Apidae
Γένος	<i>Apis</i>
Είδος	<i>mellifera</i> Linnaeus

Σύμφωνα με πρόσφατα στοιχεία, στο γένος *Apis* υπάρχουν 9 είδη (Otis, 1991). Η διασπορά των σημαντικότερων από αυτά φαίνεται στην εικόνα 1. Η διασπορά της κοινής μέλισσας πιστεύεται ότι ξεκίνησε από τη χερσόνησο της Ινδίας, μιας και στη γύρω περιοχή βρίσκονται άλλα 8 είδη του γένους *Apis*.



Εικόνα 1. Διασπορά των σημαντικότερων ειδών του γένους *Apis* (από Morse & Hopper, 1985).

Ανάλογα με μορφολογικές διαφορές που υπάρχουν στο είδος *Apis mellifera*, έχουν περιγραφεί υποπληθυσμοί, που χαρακτηρίζονται ως φυλές. Η διαφορά του είδους με τη φυλή είναι ότι τα άτομα που ανήκουν σε διαφορετικές φυλές μπορούν να συζευχθούν και να δώσουν γόνιμους απογόνους, κάτι που δεν ισχύει στην περίπτωση ατόμων που ανήκουν σε διαφορετικά είδη. Στη χώρα μας έχουμε 4 φυλές, σύμφωνα με τη συστηματική κατάταξη του Ruttner (εικόνα 2), τις *A. mellifera macedonica*, *A. mellifera carnica*, *A. mellifera cecropia* και *A. mellifera adami*. Σήμερα τα πράγματα είναι πολύ διαφορετικά και η μακεδονική φυλή έχει καταλάβει σχεδόν όλη τη χώρα. Ο κυριότερος λόγος είναι η ανθεκτικότητα της φυλής στην τραχειακή ακαρίαση. Επίσης, είναι λιγότερο επιθετική από τις υπόλοιπες φυλές.



Εικόνα 2. Φυλές των μελισσών στην Ελλάδα (από Ruttner, 1988).

Οι φυλές της ελληνικής μέλισσας μελετώνται τα τελευταία χρόνια στην Ελλάδα, χρησιμοποιώντας μορφολογικά χαρακτηριστικά, ενζυμικούς πολυμορφισμούς και πολυμορφισμούς του μιτοχονδριακού DNA. (Γκαραγκάνη, 2001, Σούλα, 2001, Μπουγά, 2002, Πορίχη, 2002, Τσίπη, 2002, 2004, Bouga και συνεργάτες, 2005). Έχει ξεκινήσει επίσης μελέτη της γενετικής δομής των μελισσών μέσω της γεωμετρικής μορφομετρίας που βασίζεται στη διαφοροποίηση της νεύρωσης των πτερύγων της μέλισσας (Hatjina και συνεργάτες, 2002, 2004).

Ένα γενικό συμπέρασμα από τη μελέτη της γενετικής δομής των πληθυσμών της μέλισσας *Apis mellifera* στον ευρύτερο ελλαδικό χώρο μέσω όλων των αναλύσεων που προαναφέρθηκαν, δείχνει με σαφήνεια ότι περιοχές όπως της Κεντρικής Ελλάδας και της Πελοποννήσου εμφανίζονται ως ζώνες υβριδισμού. Οι πληθυσμοί μελισσών ορισμένων απομονωμένων νησιών διατηρούν αρκετά αμιγή χαρακτηριστικά. Επίσης, ο πληθυσμός των μελισσών της Μακεδονίας διακρίνεται από τους υπόλοιπους, σύμφωνα με τα αποτελέσματα από την έρευνα πολυμορφισμών του μιτοχονδριακού DNA (Μπουγά, 2002).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ

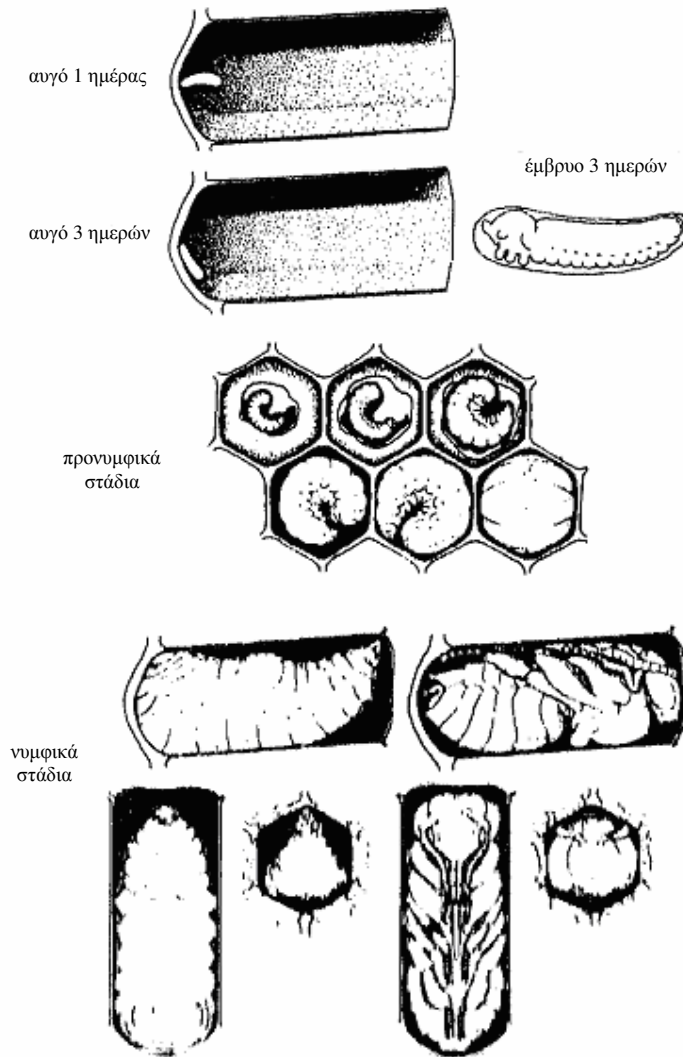
ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΑ ΤΩΝ ΜΕΛΙΣΣΩΝ

1. ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ

Η μέλισσα είναι έντομο ολομετάβολο και για την ολοκλήρωση του βιολογικού της κύκλου διέρχεται από τα στάδια του αυγού, της προνύμφης, της πλαγγόνας μέχρι να φτάσει στο στάδιο της ενήλικης μέλισσας (εικόνα 3).

Το **αυγό** (εικόνα 4) είναι στενόμακρο, όρθιο στη αρχή, ενώ πλαγιάζει καθώς περνάνε οι μέρες. Χρειάζεται 3 μέρες μέχρι να εκκολαφθεί και να βγει η προνύμφη. Η **προνύμφη** (εικόνα 4) υπόκειται σε 5 εκδύσεις. Τρέφεται με άφθονο βασιλικό πολτό όταν η προνύμφη προορίζεται για βασίλισσα, ενώ με μίγμα λίγου βασιλικού πολτού γύρης και μελιού όταν προορίζεται για εργάτρια. Πριν από την 5^η έκδυση, το κελί σφραγίζεται και η προνύμφη πλέκει το κουκούλι μέσα στο οποίο θα νυμφωθεί. Το στάδιο της **πλαγγόνας** (εικόνα 4) αρχίζει μετά την 5^η έκδυση. Μέσα στο κουκούλι επιτελείται η διαδικασία της μεταμόρφωσης του εντόμου, σχηματίζονται τα διάφορα όργανα και, όταν ολοκληρωθεί ο βιολογικός κύκλος, η ενήλικη μέλισσα κόβει το κερί με τις σιαγόνες της και εξέρχεται.

Μέσα στην κυψέλη παρατηρείται το φαινόμενο του πολυμορφισμού, καθώς συναντάμε τη βασίλισσα, τις εργάτριες μέλισσες και τους κηφήνες. Στον πίνακα 2 βλέπουμε τις μέρες που χρειάζεται κάθε μορφή μέχρι την ολοκλήρωση του βιολογικού κύκλου. Έτσι, η βασίλισσα χρειάζεται 16 ημέρες, η εργάτρια 21 και ο κηφήνας 24 ημέρες.



Εικόνα 3. Βιολογικός κύκλος της μέλισσας (από Dade, 1962).

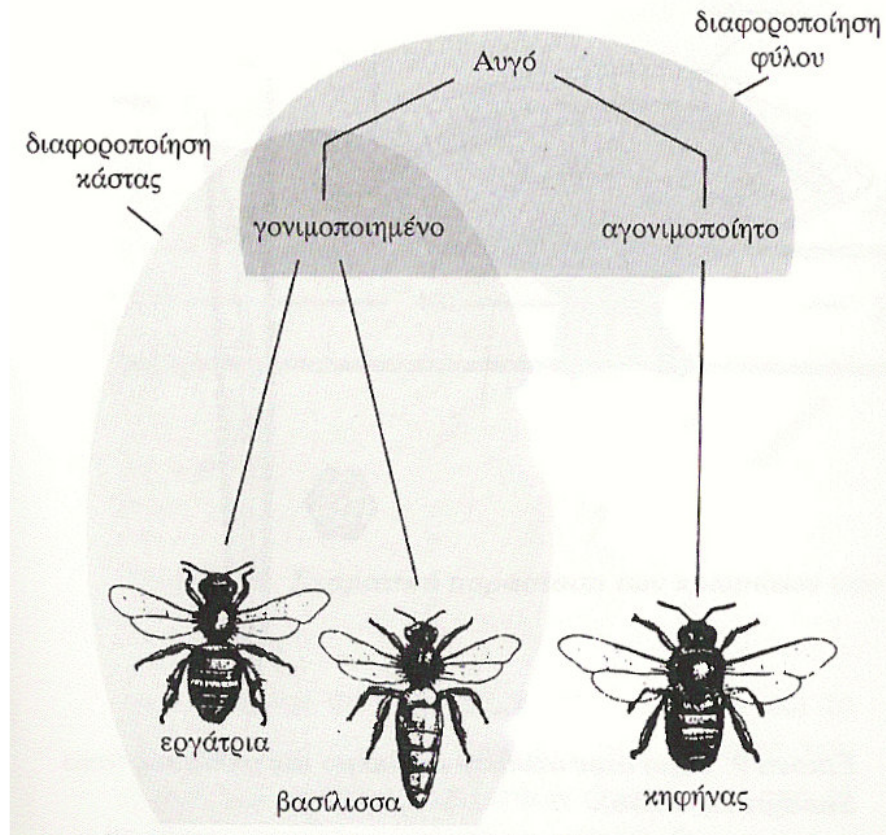
Πίνακας 2. Ημέρες που απαιτούνται για την ανάπτυξη κάθε σταδίου στη μέλισσα (από Morse & Flottum, 1985).				
	Αυγό	Προνύμφη	Πλαγγόνα	Σύνολο
Βασίλισσα	3	5,5	7,5	16
Εργάτρια	3	6	12	21
Κηφήνας	3	6,5	14,5	24



Εικόνα 4. Αυγό, προνύμφη και πλαγγόνα εργάτριας μέλισσας.

2. ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΣΗ ΦΥΛΟΥ ΚΑΙ ΚΑΣΤΑΣ

Η βασίλισσα γεννάει δύο ειδών αυγά: γονιμοποιημένα και αγονιμοποίητα. Τα αγονιμοποίητα θα δώσουν αρσενικά άτομα (κηφήνες), ενώ τα γονιμοποιημένα θηλυκά άτομα (εργάτριες ή βασίλισσες). Αυτή η διαφοροποίηση ονομάζεται **διαφοροποίηση φύλου** (εικόνα 5). Το γονιμοποιημένο αυγό μπορεί να εξελιχθεί σε εργάτρια ή βασίλισσα ανάλογα με τη διατροφή. Έτσι, η προνύμφη που προορίζεται για βασίλισσα τρέφεται αποκλειστικά με άφθονο βασιλικό πολτό, ενώ αν προορίζεται για εργάτρια, τρέφεται αρχικά με λίγο βασιλικό πολτό και έπειτα με ένα μίγμα βασιλικού πολτού, γύρης και μελιού. Αυτή η διαφοροποίηση λέγεται **διαφοροποίηση κάστας**. Ουσιαστικά, δηλαδή, ο βασιλικός πολτός κάνει τη διαφορά καθώς οι προνύμφες που διατρέφονται με άφθονη ποσότητα αυτού παράγουν αυξημένα ποσά νεανικής ορμόνης (juvenile hormone), με αποτέλεσμα τη διαφοροποίηση της προνύμφης σε βασίλισσα.



Εικόνα 5. Διαφοροποίηση φύλου και κάστας στη μέλισσα (από Winston, 1987).

3. Η ΚΟΙΝΩΝΙΑ ΤΩΝ ΜΕΛΙΣΣΩΝ

Το μελίσσι θα πρέπει να αντιμετωπίζεται σαν μια οντότητα, καθώς κάθε μέλισσα δε μπορεί να επιβιώσει μόνη της. Πρόκειται, δηλαδή, για έναν **υπεροργανισμό**, κάθε μέλος του οποίου επιτελεί έναν συγκεκριμένο σκοπό. Σε κάθε μελίσσι βρίσκουμε μια βασίλισσα, μερικές χιλιάδες εργάτριες μέλισσες (10.000-40.000) και- κατά περιόδους- μερικές εκατοντάδες κηφήνες (έως 2.000). Η ύπαρξη διαφορετικών μορφών του ίδιου είδους λέγεται **πολυμορφισμός**.

Η **βασίλισσα** (εικόνα 6) έχει μακριά κοιλιά λόγω των ανεπτυγμένων ωοθηκών της και κοντή προβοσκίδα. Έχει κεντρί, ενώ δεν έχει κηρογόνους αδένες, ούτε όργανα συλλογής και μεταφοράς της γύρης. Ζει ως και 5 χρόνια και η δουλειά της είναι να γεννάει και να διατηρεί την ισορροπία του μελισσιού με τις φερομόνες που εκκρίνει. Κατά μέσο όρο γεννάει 1500 αυγά κάθε μέρα, ενώ τρέφεται αποκλειστικά με βασιλικό πολτό από τις νεαρές εργάτριες.



Εικόνα 6. Βασίλισσα.

Μόλις η βασίλισσα εξέλθει από το κελί, αρχικά ψάχνει και θανατώνει, κεντρίζοντάς τις, τις υπόλοιπες βασίλισσες πριν βγουν από τα κελιά τους. Αν εξέλθουν ταυτόχρονα δύο ή περισσότερες βασίλισσες, μάχονται μέχρι να επιβιώσει μόνο μια. Μετά από 7 ημέρες, και αφού έχει ωριμάσει σεξουαλικά, βγαίνει από την κυψέλη και κάνει τη λεγόμενη **γαμήλια πτήση**, κατά την οποία γονιμοποιείται από 8-10 κηφήνες κατά μέσο όρο. Από το σύνολο των σπερματοζωαρίων, κρατά περίπου 7 εκατομμύρια στη σπερματοθήκη της, τα οποία χρησιμοποιεί σε όλη της τη ζωή. Μετά τη σύζευξη, επιστρέφει στην κυψέλη και μετά από μερικές ώρες αρχίζει να ωοτοκεί. Το ζευγάρι των κηφήνων με τη βασίλισσα φαίνεται να μη διέπεται από κάποια επιλογή, αν και οι κηφήνες προτιμούν τη βασίλισσα που φέρει το σημάδι ζευγαρώματος, δείγμα ότι έχει ήδη συζευχθεί (Koeniger, 1990).

Ο ρυθμός ωοτοκίας της βασίλισσας εξαρτάται από το γενετικό υλικό αυτής, την ηλικία, τις καιρικές συνθήκες, τη μελιτοφορία και τον διαθέσιμο χώρο. Από αυτούς τους παράγοντες, ο μελισσοκόμος μπορεί να παρέμβει στον πρώτο και τον τελευταίο, με σκοπό τη μεγαλύτερη παραγωγή μελιού.

Η **εργάτρια** (εικόνα 7) έχει μικρότερο μέγεθος, μεγαλύτερα φτερά και μακριά προβοσκίδα σε σχέση με τη βασίλισσα, ενώ διαθέτει αδένες για την παραγωγή βασιλικού πολτού και κεριού και όργανα συλλογής νέκταρος και γύρης. Ζει από 1-6 μήνες. Όταν υπάρχει άφθονη τροφή και οι μέλισσες εργάζονται διαρκώς, οι εργάτριες ζουν περίπου 1 μήνα, ενώ το χειμώνα που βρίσκονται εντός της κυψέλης και δεν καταναλώνουν ενέργεια, ζουν μέχρι και 6 μήνες. Μέσα στην κυψέλη υπάρχει κατανομή των εργασιών, και κάθε εργάτρια μπορεί να ασχολείται με τον καθαρισμό της κυψέλης και των κελιών, τον αερισμό και τη φρούρηση της κυψέλης, την περιποίηση της βασίλισσας και του γόνου, το χτίσιμο των κηρήθρων και τη συλλογή και την επεξεργασία της τροφής.

Ο **κηφήνας** (εικόνα 8) είναι πιο μεγάλος, με σώμα χοντρό και κυλινδρικό και μεγαλύτερες πτέρυγες. Δεν έχει κεντρί, ενώ η προβοσκίδα του είναι κοντή. Επίσης, δεν έχει αδένες για την παραγωγή βασιλικού πολτού ή κεριού, αλλά ούτε και όργανα συλλογής τροφής. Οι κηφήνες ζουν περίπου 2 μήνες, ενώ δε βρίσκονται στην κυψέλη όλο το χρόνο, αλλά μόνο όταν υπάρχει αφθονία τροφής. Οι κηφήνες ωριμάζουν αναπαραγωγικά 12 ημέρες μετά την έξοδο από το κελί, ενώ καθένας παράγει περίπου 10 εκατομμύρια σπερματοζωάρια. Η σύζευξη γίνεται σε συγκεκριμένες περιοχές, που λέγονται **περιοχές συγκέντρωσης κηφήνων**. Αμέσως μετά τη σύζευξη, οι κηφήνες πεθαίνουν, καθώς τα γεννητικά τους όργανα αποκολλώνται από το σώμα τους.



Εικόνα 7. Εργάτριες μέλισσες.

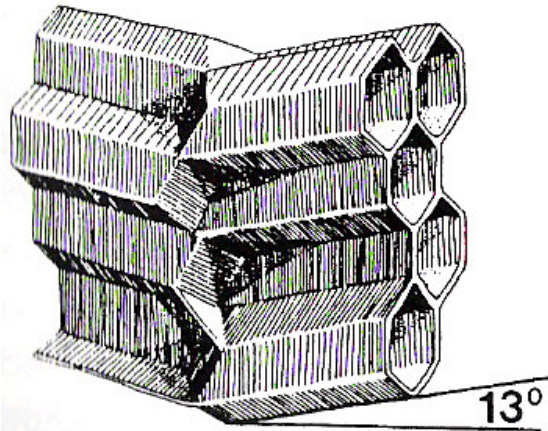


Εικόνα 8. Κηφήνας.

4. Η ΦΩΛΙΑ ΤΩΝ ΜΕΛΙΣΣΩΝ

Η φωλιά των μελισσών είναι ένας κοίλος χώρος, μέσα στον οποίο χτίζουν τις κηρήθρες για την εκτροφή του γόνου και την αποθήκευση γύρης και μελιού. Οι μέλισσες κτίζουν τις κηρήθρες κολλώντας τις στην οροφή της φωλιάς, τη μια παράλληλα προς την άλλη και με απόσταση περίπου 1 cm τη μια από την άλλη.

Κάθε κηρήθρα αποτελείται από κανονικά εξάγωνα, κτισμένα σε οριζόντια διάταξη και από τις δύο πλευρές (εικόνα 9). Ο πυθμένας των κελιών είναι κανονικό εξάγωνο και το κάθε κελί είναι έτσι τοποθετημένο, ώστε ο πυθμένας του να έρχεται σε επαφή με τους πυθμένες τριών άλλων κελιών της αντίθετης πλευράς. Με αυτόν τον τρόπο, επιτυγχάνεται ο μεγαλύτερος αριθμός κελιών σε συγκεκριμένο χώρο, γι' αυτό η κηρήθρα θεωρείται θαύμα της αρχιτεκτονικής των ζώων. Επίσης, η κηρήθρα έχει ελαφριά κλίση προς τα πάνω, της τάξεως των 13° , ώστε να μη χύνεται το μέλι.



Εικόνα 9. Λεπτομέρεια κατασκευής της κηρήθρας (από Winston, 1987).

5. Η ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΤΩΝ ΜΕΛΙΣΣΩΝ

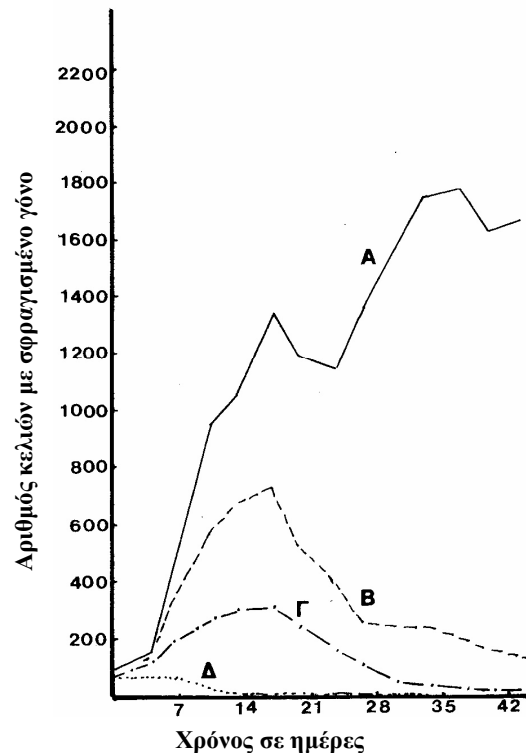
Η τροφή των μελισσών πρέπει να περιέχει απαραίτητως υδατάνθρακες, πρωτεΐνες, στερόλες, βιταμίνες, μέταλλα και ιχνοστοιχεία και νερό. Πέρα από το νερό, πλέον απαραίτητα διατροφικά στοιχεία είναι οι υδατάνθρακες και οι πρωτεΐνες.

Οι **υδατάνθρακες (σάκχαρα)** αποτελούν την κυριότερη πηγή ενέργειας για τις μέλισσες. Οι σημαντικότεροι από αυτούς για τη διατροφή της μέλισσας είναι η γλυκόζη, η φρουκτόζη και η σουκρόζη (σακχαρόζη). Το νέκταρ περιέχει 5-80% σάκχαρα, κυριότερο των οποίων είναι η σακχαρόζη. Αντίθετα, κυρίαρχα σάκχαρα του μελιού είναι η γλυκόζη και φρουκτόζη, ενώ η περιεκτικότητα του μελιού σε σάκχαρα είναι κατά μέσο όρο 83%. Αν και το νέκταρ μετατρέπεται σε μέλι πριν καταναλωθεί, μπορεί να τροφοδοτηθεί και απευθείας ως πηγή ενέργειας. Η διαδικασία μετατροπής του νέκταρος σε μέλι περιλαμβάνει κυρίως δύο διεργασίες: την υδρόλυση της σουκρόζης του νέκταρος προς γλυκόζη και φρουκτόζη και τη συμπύκνωση ώστε η υγρασία (νερό) να μειωθεί περίπου στο 17%. Οι διεργασίες αυτές καθιστούν το μέλι πολύ πιο πλούσια ενεργειακά τροφή από το νέκταρ.

Οι **πρωτεΐνες** είναι η πρώτη ύλη για να δομηθούν οι μύες, οι ιστοί και οι διάφοροι αδένες του σώματος της μέλισσας. Χωρίς πρωτεΐνη, ο γόνος δεν αναπτύσσεται και το μελίσι αργά ή γρήγορα θα πεθάνει. Αποκλειστική πηγή πρωτεΐνης για τις μέλισσες είναι η γύρη, αν και ο μελισσοκόμος μπορεί να παρέμβει, παρέχοντας τροφές που περιέχουν πρωτεΐνη. Όμως, κανένα υποκατάστατο γύρης δεν είναι τόσο αποτελεσματικό όσο η φυσική γύρη (εικόνα 10). Αν και η γύρη είναι απαραίτητη για την ανάπτυξη του γόνου, είναι επίσης μείζονος σημασίας στα πρώτα στάδια της ζωής της μέλισσας για την ανάπτυξη του αδενικού και γεννητικού συστήματος.

Η **γύρη** περιέχει 7,5-35% πρωτεΐνη, ανάλογα το φυτό από το οποίο προέρχεται. Επίσης, περιέχει λιγότερο από 0,5% στερόλες, οι οποίες είναι απαραίτητες για την ανάπτυξη των μελισσών, ενώ και τα ανόργανα άλατα αποτελούν σημαντική πηγή θρεπτικών συστατικών για τις μέλισσες. Όταν η γύρη συλλέγεται από τις μέλισσες, εμπλουτίζεται με ένζυμα και άλλες ουσίες, με αποτέλεσμα να διατηρείται στα κελιά για μεγάλο χρονικό διάστημα χωρίς να χαλάει.

Η θρεπτική αξία της γύρης σχετίζεται άμεσα με την προέλευσή της. Γύρεις από οπωροφόρα είναι πολύ θρεπτικές για τις μέλισσες, σε αντίθεση με αυτές από κωνοφόρα, οι οποίες μάλιστα δεν προτιμώνται από τις μέλισσες. Καταλληλότερη γύρη είναι αυτή που προέρχεται από διάφορα φυτά, καθώς είναι πιο ισορροπημένη από διατροφικής πλευράς. Σε σχέση με την πηγή προέλευσης, πολύ θρεπτικές γύρες για τις μέλισσες είναι αυτές των εσπεριδοειδών, της χαρουπιάς, της ερείκης, της καστανιάς κ.ά.



Εικόνα 10. Αριθμός κελιών με σφραγισμένο γόνο σε μελίσι που τρέφεται με γύρη (Α), υποκατάστατα γύρης (Β, Γ) και χωρίς πρωτεϊνούχο τροφή (Δ) (από Χαριζάνη, 1996).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ

ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ, ΑΝΑΤΟΜΙΑ ΚΑΙ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΜΕΛΙΣΣΑΣ

1. ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ

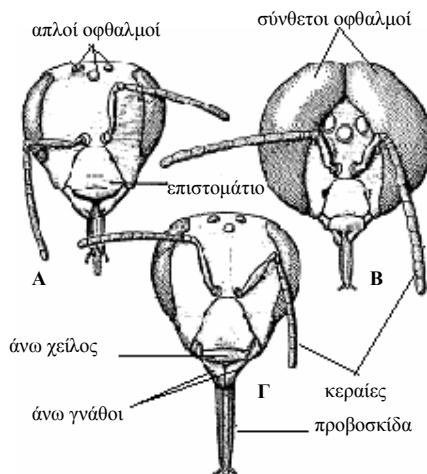
Το σώμα της μέλισσας χωρίζεται σε 3 διακριτά μέρη: την κεφαλή, το θώρακα και την κοιλία. Σε κάθε ένα από αυτά βρίσκονται διάφορα όργανα, τα οποία θα δούμε στη συνέχεια.

Α) Κεφαλή. Στην κεφαλή της μέλισσας συναντάμε τα στοματικά μόρια, τους οφθαλμούς και τις κεραίες (εικόνα 11).

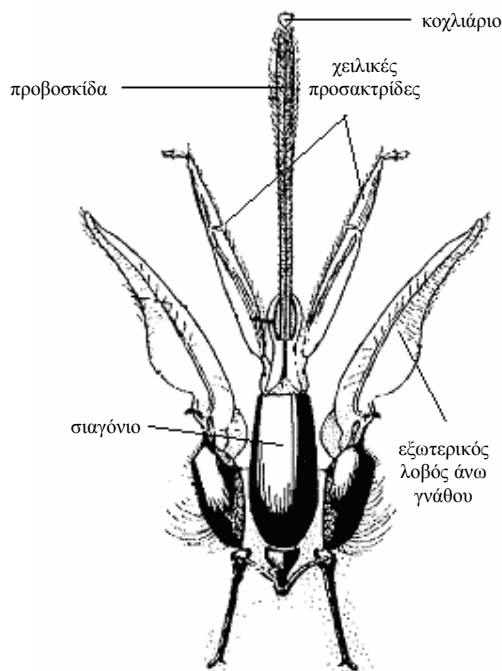
Οφθαλμοί. Η μέλισσα έχει 2 σύνθετους οφθαλμούς στα πλάγια της κεφαλής, καθένας των οποίων αποτελείται από πολλά οματίδια. Με τους σύνθετους οφθαλμούς η μέλισσα βλέπει παραστάσεις. Αντίθετα, με του **απλούς οφθαλμούς**, οι οποίοι είναι 3 και βρίσκονται σε τριγωνική διάταξη στο μέτωπο της κεφαλής, αντιλαμβάνεται τις αλλαγές στην ένταση του φωτός.

Κεραίες. Οι κεραίες της μέλισσας είναι γονατοειδείς-νηματοειδείς και αποτελούνται από τον σκάπο (ή σκήπο), τον ποδίσκο (ή μίσχο) και το μαστίγιο. Το μαστίγιο στις κεραίες των κηφήνων αποτελείται από 12 άρθρα, ενώ στη βασίλισσα και τις εργάτριες από 11 άρθρα. Πρόκειται για τα σημαντικότερα αισθητήρια όργανα, στα οποία βρίσκονται τουλάχιστον 7 τύποι αισθητήριων οργάνων.

Στοματικά μόρια. Όπως σε όλα τα έντομα, έτσι και στις μέλισσες διακρίνουμε τα εξής στοματικά μόρια: άνω και κάτω χείλος, δύο άνω γνάθοι, δύο κάτω γνάθοι και υποφάρυγγας. Ο τύπος των στοματικών μορίων είναι λείχων-μυζητικός, αν και οι δύο άνω γνάθοι είναι σκληρές και μπορούν να δαγκώσουν. Χρησιμοποιούν για την κατεργασία του κεριού και της πρόπολης, το άνοιγμα των κελιών κ.ά. Η προβοσκίδα (εικόνα 12) αποτελεί το όργανο διατροφής και συλλογής του νέκταρος. Στην άκρη της υπάρχει το κοχλιάριο, ένα μαλακό εξάρτημα, με το οποίο η μέλισσα λείχει τις επιφάνειες από τις οποίες τρέφεται.

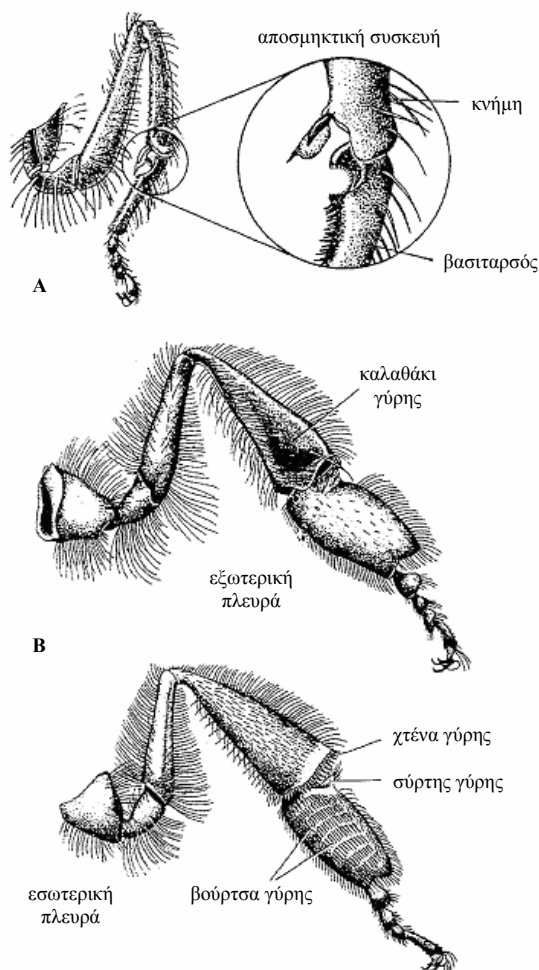


Εικόνα 11. Πρόσθια όψη κεφαλής (από Dade, 1962). Α. Βασίλισσα, Β. Κηφήνας, Γ. Εργάτρια.



Εικόνα 12. Προβοσκίδα εργάτριας μέλισσας (από Dade, 1962).

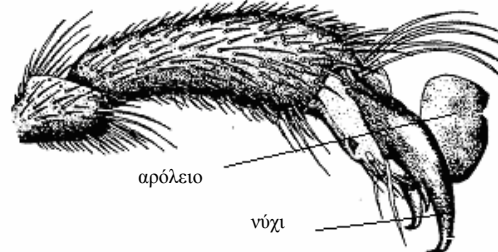
Β) Θώρακας. Ο θώρακας αποτελείται από 3 τμήματα, καθένα των οποίων φέρει ένα ζεύγος ποδιών, ενώ το δεύτερο και τρίτο τμήμα φέρουν και από ένα ζεύγος πτερύγων.



Εικόνα 13. Πρόσθιο (Α) και οπίσθιο (Β) πόδι της εργάτριας μέλισσας (από Winston, 1987).

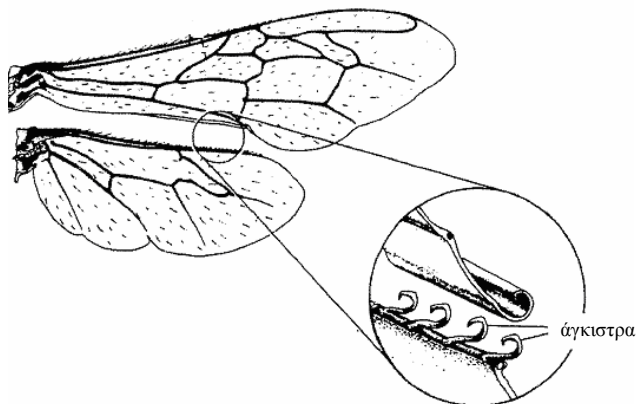
Πόδια. Το κάθε πόδι της μέλισσας αποτελείται από 5 τμήματα: ισχύο, τροχαντήρας, μηρός, κνήμη και ταρσός. Το πρόσθιο ζεύγος ποδιών λέγεται σμηκτικού τύπου επειδή φέρει την αποσμηκτική συσκευή, μεταξύ κνήμης και ταρσού, με την οποία καθαρίζει τις κεραίες από τη γύρη και τη σκόνη (εικόνα 13, Α). Το μεσαίο ζεύγος ποδιών είναι βαδιστικού τύπου, ενώ το οπίσθιο είναι συλλεκτικού τύπου και φέρει στην κνήμη το καλαθάκι της γύρης, ένα κοίλωμα στην πεπλατυσμένη κνήμη μέσα στο οποίο κουβαλάει τη γύρη (εικόνα 13, Β).

Επίσης, κάθε πόδι φέρει στο τελευταίο άρθρο του ταρσού (πρόταρσος) νύχια, τα οποία βοηθάνε τη μέλισσα να περπατάει σε ανώμαλες επιφάνειες, καθώς επίσης και μια άλλη κατασκευή, το αρόλειο, το οποίο είναι μαλακό, σαν μαξιλαράκι, και βοηθάει το βάδισμα σε λείες επιφάνειες (εικόνα 14).



Εικόνα 14. Πρόταρσος του ποδιού της μέλισσας (από Winston, 1987).

Πτέρυγες. Η μέλισσα έχει δύο ζεύγη πτερύγων, μεμβρανοειδούς τύπου. Κατά την πτήση ενώνονται μεταξύ τους με άγκιστρα (εικόνα 15) και έτσι μεγαλώνει η επιφάνεια πτήσης. Η μέση ταχύτητα πτήσης της εργάτριας μέλισσας είναι περίπου 24 Km/h.

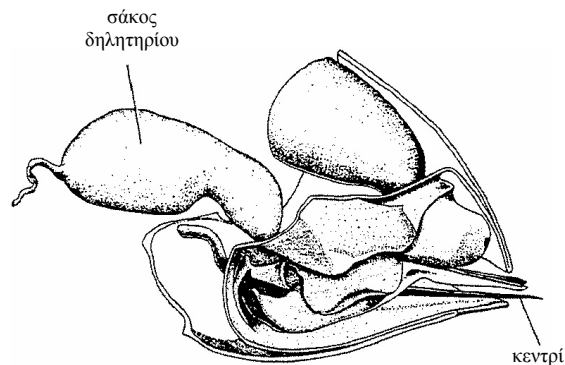


Εικόνα 15. Τα φτερά της εργάτριας μέλισσας (από Winston, 1987).

Γ) Κοιλία. Η κοιλιά των μελισσών αποτελείται από 10 συνολικά κοιλιακούς δακτυλίους (7 ορατούς και 3 μη διακριτούς). Κάθε ένας από αυτούς αποτελείται από δύο επιφάνειες, τον τεργίτη (άνω επιφάνεια) και τον στερνίτη (κάτω επιφάνεια). Οι κοιλιακοί δακτύλιοι ενώνονται μεταξύ τους με μεμβράνες, προσδίδοντας έτσι ελαστικότητα στην κοιλιά.

Στην κοιλιά της μέλισσας βρίσκονται το σύνολο των εσωτερικών οργάνων, καθώς επίσης και το κεντρί. Το **κεντρί** είναι όργανο άμυνας (εικόνα 16). Αυτό της εργάτριας είναι ευθύ και φέρει άγκιστρα, ενώ της βασίλισσας είναι κυρτό και λείο. Ο κηφήνας δε φέρει κεντρί. Το κεντρί θεωρείται ότι είναι διαφοροποίηση του ωοθέτη.

Όταν η εργάτρια κεντρίσει, δε μπορεί να ξαναβγάλει το κεντρί (εξαιτίας των αγκίστρων), το οποίο αποκολλάται μαζί με το σάκο δηλητηρίου και τους περιβάλλοντες μυς. Οι μυς συνεχίζουν να συσπώνται και το δηλητήριο διοχετεύεται για περίπου 30-60 δευτερόλεπτα αφότου έχει ξεκολλήσει από το σώμα της μέλισσας. Γι' αυτό, έπειτα από κάποιο κέντρισμα, το κεντρί πρέπει να απομακρύνεται όσο γίνεται γρηγορότερα, και μάλιστα με κάποιο αιχμηρό αντικείμενο με φορά παράλληλη προς το δέρμα. Αν προσπαθήσουμε να το πιάσουμε από πάνω, απλά θα διοχετεύσουμε γρηγορότερα το δηλητήριο στον ιστό που κεντρίστηκε, καθώς θα πιέσουμε το σάκο δηλητηρίου.



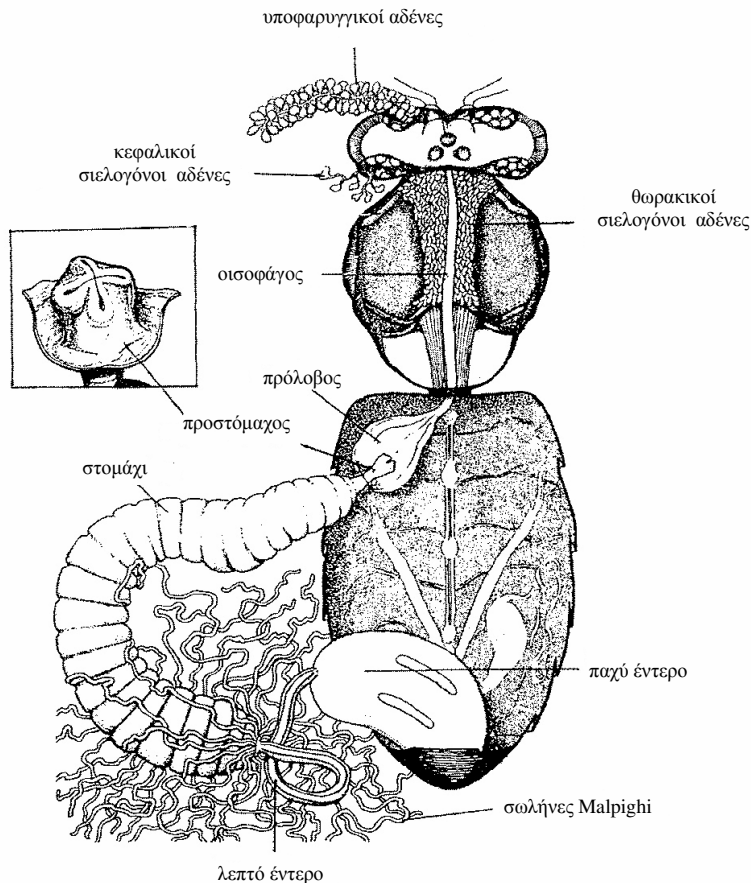
Εικόνα 16. Το κεντρί της εργάτριας μέλισσας μαζί με τους μυς που το συνοδεύουν (από Winston, 1987).

2. ΑΝΑΤΟΜΙΑ

Α) Πεπτικό και απεκκριτικό σύστημα. Το πεπτικό σύστημα της μέλισσας (εικόνα 17) 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 πλωρική 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. Οι **σιελογόνοι αδένες** παράγουν το σάλιο, ενώ βρίσκονται στο κεφάλι και το θώρακα. Οι **υποφαρυγγικοί αδένες** βρίσκονται στο κεφάλι και παράγουν το βασιλικό πολτό στις νεαρές εργάτριες. Όταν η μέλισσα μεγαλώσει σε ηλικία, οι υποφαρυγγικοί αδένες ατροφούν και δεν παράγουν βασιλικό πολτό, αλλά εκκρίνουν ένα ένζυμο, την ιμπερτάση, το σημαντικότερο ένζυμο για την παραγωγή μελιού.

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».



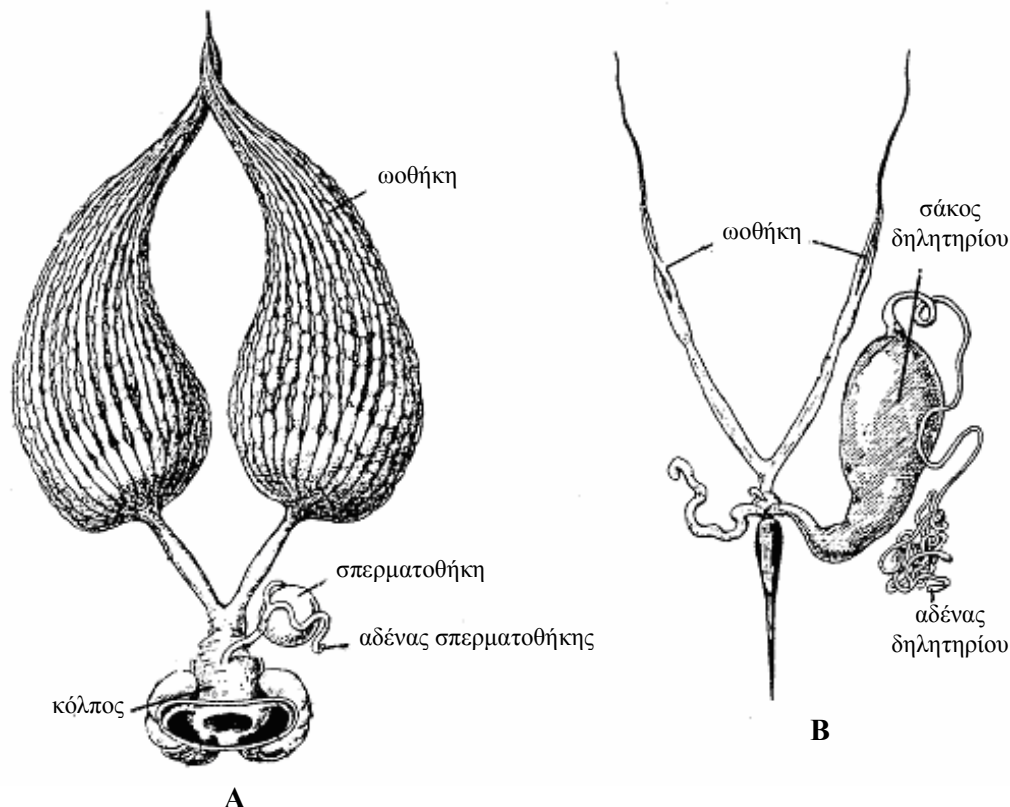
Εικόνα 17. Πεπτικό σύστημα της μέλισσας. Αριστερά φαίνεται λεπτομέρεια του προστόμαχου (από Dade, 1962).

Β) Κυκλοφορικό σύστημα. Όπως συμβαίνει σε όλα τα έντομα, 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.

Γ) 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 **στήγματα**) 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.

Δ) 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 υπάρχουν 7 γάγγλια, τα οποία μαζί με τον εγκέφαλο, απαρτίζουν το νευρικό της σύστημα.

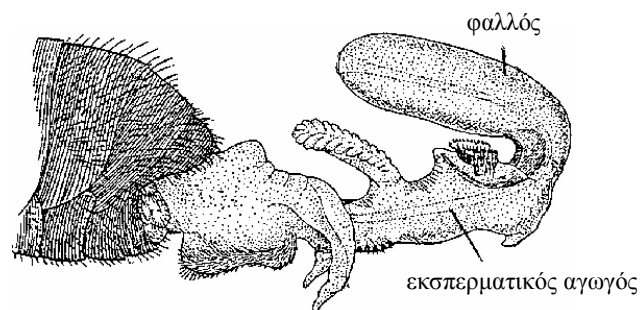
Ε) Αναπαραγωγικό σύστημα. Μόνο η βασίλισσα και ο κηφήνας έχουν πλήρως ανεπτυγμένο αναπαραγωγικό σύστημα, ενώ οι εργάτριες ατροφικό (εικόνα 18). Τα γεννητικά όργανα της βασίλισσας απαρτίζονται από δύο καλά ανεπτυγμένες ωοθήκες, κάθε μια των οποίων αποτελείται από 150-180 **ωοφόρους σωλήνες (οβαριόλες)**. Οι οβαριόλες παράγουν ένα μεγάλο αριθμό ωών, τα οποία μέσω των ωαγωγών, περνάνε από τη σπερματοθήκη και εξέρχονται από τον κόλπο.



Εικόνα 18. Αναπαραγωγικό σύστημα βασίλισσας (Α) και εργάτριας (Β) (από Snodgrass, 1975).

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 έξοδό του από το κελί. Κατά το ζευγάρωμα, ο φαλλός αναστρέφεται (εικόνα 19), 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.

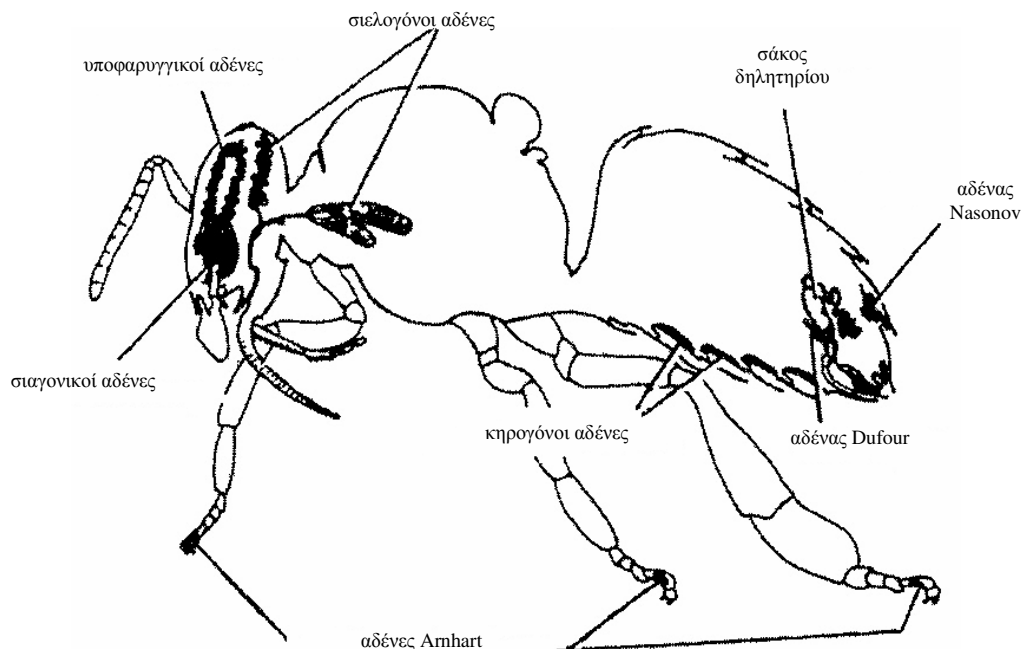


Εικόνα 19. Φαλλός κηφήνα μετά την αναστροφή (από Snodgrass, 1975).

ΣΤ) 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** (εικόνα 20) είναι πιο χαρακτηριστικοί επειδή σχετίζονται με 4 βασικές λειτουργίες της εργάτριας μέλισσας: την παραγωγή κεριού, την επικοινωνία, την άμυνα και την επεξεργασία της τροφής.



Εικόνα 20. Εξωκρινείς αδένες της εργάτριας μέλισσας (από Michener, 1974).

Κηρογόνοι αδένες. Υπάρχουν 4 ζεύγη κηρογόνων αδένων στο κάτω μέρος της κοιλιάς, από τον 4^ο ως τον 7^ο 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 σμηνουργία. 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 12^η μέρα της ζωής της εργάτριας, φτάνοντας τα 0,3 mg.

Αδένες Άρνχαρτ. 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.

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** (queen substance).

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 ιμπερτάση, το οποίο είναι απαραίτητο για τη μετατροπή του νέκταρος σε μέλι.

Αδένας Κοστώβνικοφ. Βρίσκεται στο κεντρί της μέλισσας και εκκρίνει ένα μίγμα ουσιών, από τις οποίες ο οξικός ισοαμυλεστέρας δρα σαν φερομόνη συναγερμού. Η ουσία αυτή προκαλεί 20-70 φορές πιο έντονο συναγερμό από την 2-επτανόνη (Boch και συνεργάτες, 1970). Κάποιες άλλες από τις ουσίες που παράγει ο αδένας αυτός θεωρείται ότι κατευθύνουν τις μέλισσες προς τον στόχο. Γενικά, η φερομόνη αυτή προκαλεί έντονο συναγερμό 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. ΑΙΣΘΗΣΕΙΣ ΤΩΝ ΜΕΛΙΣΣΩΝ

Α) Όραση. Οι μέλισσες χρησιμοποιούν τη όραση κατά τη συλλογή τροφής, όπως επίσης και όταν επιστρέφουν στην κυψέλη. Γι' αυτό και οι μελισσοκόμοι βάφουν τις κυψέλες με διαφορετικά χρώματα, ώστε οι μέλισσες να μη μπερδεύονται και να μπαίνουν σε διαφορετική κυψέλη. Το εύρος μήκους κύματος που βλέπει η μέλισσα είναι 300-650 nm, με αποτέλεσμα να μπορεί να διακρίνει 4 χρώματα: υπεριώδες, μπλε, πρασινομπλέ και κίτρινο. Το κόκκινο χρώμα δε μπορεί να το δει η μέλισσα, καθώς απορροφά σε μήκος κύματος μεγαλύτερο από 650 nm. Από την άλλη, ο άνθρωπος βλέπει από 400 nm και πάνω, με αποτέλεσμα να μη μπορεί να δει το υπεριώδες (300-400 nm).

Όπως είπαμε νωρίτερα, η μέλισσα έχει 3 απλούς και 2 σύνθετους οφθαλμούς. Οι απλοί οφθαλμοί δε βλέπουν παραστάσεις, αλλά αντιλαμβάνονται αλλαγές στην ένταση του φωτός. Οι σύνθετοι οφθαλμοί αντιλαμβάνονται τις εικόνες. Αποτελούνται από μερικές χιλιάδες οματίδια, κάθε ένα των οποίων λαμβάνει ένα μέρος της συνολικής εικόνας, η οποία εν συνεχεία συναρμολογείται στον εγκέφαλο. Να πούμε τέλος, ότι οι τρίχες που βρίσκονται στην επιφάνεια των σύνθετων οφθαλμών αντιλαμβάνονται την κίνηση του αέρα, εκτιμώντας έτσι την ταχύτητα του ανέμου κατά τη διάρκεια της πτήσης.

Β) Όσφρηση. Τα αισθητήρια όργανα της όσφρησης των μελισσών (**sensilla placodea**) βρίσκονται στα 8 τελευταία άρθρα των κεραίων. Πρόκειται για όσφρητικές πλάκες, οι οποίες αριθμούνται σε μερικές εκατοντάδες. Η μέλισσα χρησιμοποιούν την όσφρηση για τις οσμές λουλουδιών, και μάλιστα η οξύτητα με την οποία τις αντιλαμβάνονται είναι 2 φορές μεγαλύτερη από αυτή του ανθρώπου. Επίσης, με την όσφρηση αναγνωρίζουν άτομα της ίδιας κυψέλης.

Γ) Γεύση. Η μέλισσα μπορεί να διακρίνει τις ίδιες 4 γεύσεις με τον άνθρωπο (γλυκό, ξινό, πικρό, αλμυρό), με τη διαφορά ότι το πικρό έχει μικρή σημασία γι' αυτές. Τα

αισθητήρια όργανα της γεύσης (**sensilla basiconica**) βρίσκονται μες στο στόμα, στις κεραίες και στους ταρσούς των μπροστινών ποδιών. Η πιο σημαντική από τις γεύσεις των μελισσών είναι το γλυκό, καθώς αυτό καθορίζει την προτίμηση των μελισσών για το νέκταρ των διαφόρων φυτών.

Δ) Αφή. Οι περισσότερες από τις τρίχες στην επιφάνεια του σώματος των μελισσών αποτελούν τα αισθητήρια όργανα αφής τους (**sensilla trichodea**). Δεν είναι γνωστό τι είδους ερεθίσματα αντιλαμβάνονται.

Ε) Ακοή. Οι μέλισσες έχουν δύο ειδών όργανα για να αντιλαμβάνονται ήχους και δονήσεις. Έχει παρατηρηθεί ότι οι συλλέκτριες μέλισσες κάνουν κάποιο ιδιαίτερο ήχο με τα φτερά τους ώστε να υποδηλώσουν στις υπόλοιπες ότι έχουν βρει τροφή. Αυτός ο ήχος συλλαμβάνεται από το **όργανο του Johnston**, το οποίο βρίσκεται στο γόνατο της κεραίας (μέσα στον ποδίσκο), αντιλαμβάνεται τους ήχους. Επίσης, είναι γνωστό ότι οι μέλισσες αντιδρούν πολύ γρήγορα σε χτυπήματα των κυψελών τους, αντιλαμβανόμενες τις δονήσεις που προκαλούνται. Οι δονήσεις συλλαμβάνονται από τα λεγόμενα **χορδοτονικά όργανα (scoloparia)**, τα οποία αποτελούνται από μια δέσμη **σκολοποφόρων αισθητήριων κυττάρων (sensilla scolopophora)**. Δύο από αυτά υπάρχουν στη βάση της άρθρωσης κάθε κεραίας, ενώ 4 βρίσκονται σε κάθε πόδι, ένα στο μηρό, δύο στην κνήμη και ένα στον ταρσό.

ΣΤ) Άλλες αισθήσεις. Εκτός των προαναφερθέντων, οι μέλισσες είναι σε θέση να αντιλαμβάνονται το διοξείδιο του άνθρακα, με αισθητήρια όργανα που βρίσκονται στις κεραίες. Επίσης, αντιλαμβάνονται μεταβολές στη σχετική υγρασία, καθώς επίσης και αλλαγές στη θερμοκρασία του αέρα και την ατμοσφαιρική πίεση.

4. ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΑΤΟΜΩΝ ΤΗΣ ΚΥΨΕΛΗΣ

Όπως έχουμε πει ήδη, υπάρχουν σημαντικές μορφολογικές και ανατομικές διαφορές μεταξύ των τριών διαφορετικών μορφών εντός της κυψέλης, δηλαδή της εργάτριας, της βασίλισσας και του κηφήνα. Αυτές οι διαφορές δίνονται συνοπτικά στον πίνακα 3.

Πίνακας 3. Μορφολογικές και ανατομικές διαφορές μεταξύ εργάτριας, βασίλισσας και κηφήνα.

Χαρακτηριστικό	Εργάτρια	Βασίλισσα	Κηφήνας
<i>Αισθητήρια όργανα</i>			
Αριθμός οματιδίων σε κάθε σύνθετο οφθαλμό	4000-6000	3000-4000	7000-8600
Αριθμός οσφρητικών πλακών ανά κεραία	3000	1600	30000
Αριθμός αισθητήριων οργάνων φτερών	μέτριος	μικρός	μεγάλος
<i>Αδένες</i>			
Υποφαρυγγικοί	κανονικοί	υποτυπώδεις	απόντες
Σαγονικοί	μεγάλοι	πολύ μεγάλοι	μικροί
Σιελογόνοι	μεγάλοι	μεγάλοι	μικροί
Κηρογόνοι	παρόντες	απόντες	απόντες
Νασάνοφ	παρών	απών	απών
Κοστώβνικοφ	πολύ μικρός	κανονικός	απών
<i>Ανατομικά χαρακτηριστικά</i>			
Ωοθήκες και σπερματοθήκη	υποτυπώδεις	μεγάλες	-
Άγκιστρα κεντρίου	ισχυρά	σχεδόν ανύπαρκτα	δεν υπάρχει κεντρί
Προβοσκίδα	μακριά	κοντή	κοντή
Καλαθάκια γύρης	παρόντα	απόντα	απόντα

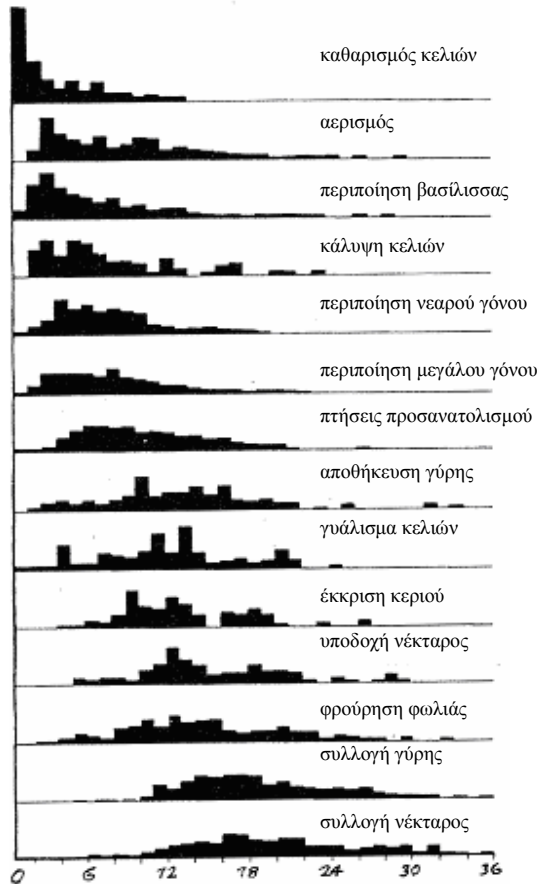
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΚΑΙ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ ΤΩΝ ΜΕΛΙΣΣΩΝ

Η σωστή οργάνωση ενός μελισσιού είναι απαραίτητη προϋπόθεση για τη διατήρησή του. Οι δραστηριότητες και η συμπεριφορά των μελισσών έχουν σαν στόχο πάντα το καλό του συνόλου, καθώς, όπως είπαμε και νωρίτερα, το μελίσσι είναι ένας υπεροργανισμός, κάθε μέλος του οποίου επιτελεί μια συγκεκριμένη εργασία ανά πάσα στιγμή.

1. ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Στην κοινωνία των μελισσών, η κατανομή εργασίας μεταξύ των εργατριών μελισσών είναι στενά συνδεδεμένη με την ηλικία τους (εικόνα 21).



Εικόνα 21. Ποσοστά μελισσών κάθε ηλικίας που επιδίδονται σε διάφορες εργασίες (από Morse & Hooper, 1985).

Από την αρχή της ζωής της και μέχρι να πεθάνει, μια εργάτρια μπορεί να κάνει διάφορες εργασίες, τόσο εντός, όσο και εκτός κυψέλης, όπως (Lindauer, 1953):

- να καθαρίζει κελιά (καθαρίστρια, 1^η-6^η μέρα)
- να σφραγίζει τα κελιά του γόνου (3^η-5^η μέρα)
- να φροντίζει το γόνο ή να ταΐζει τη βασίλισσα (παραμάννα, 6^η-13^η μέρα)
- να καθαρίζει την κυψέλη (10^η-20^η μέρα)
- να παραλαμβάνει το νέκταρ και να 'πακετάρει' τη γύρη (10^η-20^η μέρα)
- να χτίζει κελιά (13^η-20^η μέρα)
- να είναι αερίστρια (15^η-23^η μέρα)
- να είναι φρουρός (16^η-28^η μέρα)
- να είναι συλλέκτρια τροφής, νερού και πρόπολης (20^η μέρα και μετά)

Τον περισσότερο χρόνο τους πάντως οι εργάτριες τον περνούν σε απραξία, εποπτεύοντας άλλες εργάτριες και αποτελώντας εφεδρείες για συγκεκριμένες εργασίες. Επίσης, ενδέχεται τη στιγμή της απραξίας να παράγουν κεριό ή βασιλικό πολτό (Lindauer, 1953; Winston, 1987).

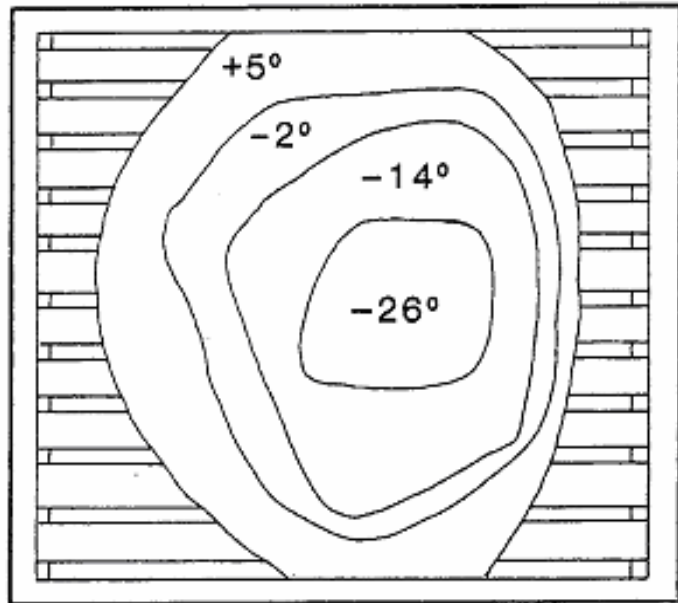
Μια μέλισσα μπορεί να ασχολείται με την ίδια εργασία για πολλές μέρες ή να κάνει πολλές διαφορετικές εργασίες μέσα σε μια μέρα. Επίσης, όπως φαίνεται και στην εικόνα 20, υπάρχει επικάλυψη ηλικιών μεταξύ των διαφόρων εργασιών. Η εργασία που κάνει κάθε εργάτρια σε μια δεδομένη χρονική στιγμή της ζωής της είναι στενά συνδεδεμένη με τα επίπεδα της νεανικής ορμόνης και άρα με το στάδιο ανάπτυξης συγκεκριμένων αδένων στο σώμα (Robinson, 1985). Είναι όμως βέβαιο ότι η κατανομή των εργασιών καθορίζεται κυρίως από τις εκάστοτε ανάγκες του μελισσιού. Έτσι, αν οι ανάγκες το επιτάσσουν, εργάτριες μεγάλης ηλικίας μπορεί να φροντίσουν το γόνο και αντίστοιχα εργάτριες μικρής ηλικίας να γίνουν συλλέκτριες (Winston, 1987).

2. ΟΜΟΙΟΣΤΑΣΗ

Με τον όρο ομοιόσταση περιγράφεται η ικανότητα του μελισσιού να διατηρεί τη θερμοκρασία και τις άλλες περιβαλλοντικές παραμέτρους εντός της φωλιάς σχετικά σταθερές, ανεξάρτητα από τις εξωτερικές συνθήκες του περιβάλλοντος.

Οι μέλισσες γενικά είναι δραστήριες σε θερμοκρασίες μεταξύ 10° και 38° C, όμως για την εκτροφή του γόνου, η άριστη θερμοκρασία είναι αυτή των 35° C. Όταν η θερμοκρασία είναι χαμηλότερη, οι παραμάνες μέλισσες καλύπτουν με το σώμα τους το γόνο για να αυξήσουν τη θερμοκρασία του, ενώ σε υψηλότερη θερμοκρασία δροσίζουν την κυψέλη συλλέγοντας νερό και αερίζοντάς τη με τα φτερά τους.

Όταν η εξωτερική θερμοκρασία πέσει κάτω από τους 14° C, οι μέλισσες σχηματίζουν τη λεγόμενη **μελισσόσφαιρα** (εικόνα 22), για να εξοικονομήσουν ενέργεια αφού μειώνουν την επιφάνεια από την οποία αυτή χάνεται. Οι μέλισσες στο εσωτερικό και εξωτερικό μέρος της μελισσόσφαιρας εναλλάσσονται μεταξύ τους. Όταν δεν υπάρχει γόνος, η θερμοκρασία κυμαίνεται μεταξύ 13° και 20° C, ενώ αν υπάρχει γόνος, αυτός βρίσκεται στο κέντρο της μελισσόσφαιρας, με τη θερμοκρασία εκεί να είναι πάντα 35° C.



Εικόνα 22. Διάμετρος μελισσόσφαιρας σε διάφορες θερμοκρασίες (από Winston, 1987).

3. ΤΡΟΦΑΛΛΑΞΗ

Με τον όρο τροφάλλαξη εννοούμε την ανταλλαγή τροφής μεταξύ των μελισσών, προβοσκίδα με προβοσκίδα (εικόνα 23). Με τον τρόπο αυτό, οι μέλισσες διαμοιράζουν την τροφή σε σημεία απομακρυσμένα, ενώ ταΐζουν τη βασίλισσα και τους νεαρούς κηφήνες. Επίσης, οι συλλέκτριες δίνουν έτσι το νέκταρ στις εργάτριες που θα το αποθηκεύσουν στα κελιά. Το νέκταρ εμπλουτίζεται εκ νέου με ένζυμα, ώστε να διασφαλιστεί η ωρίμανσή του.

Κατά τη διάρκεια της τροφάλλαξης, οι μέλισσες φέρνουν σε επαφή τις κεραίες τους, με αποτέλεσμα το διασκορπισμό χημικών μηνυμάτων υπό μορφή φερομονών. Επίσης, τα σώματα των μελισσών έρχονται σε επαφή μεταξύ τους και έτσι διαμοιράζονται και άλλες φερομόνες, όπως η βασιλική ουσία, η οποία κρατάει σε συνοχή το μελίσσι. Ο συνδυασμός διαφόρων οσμών, δημιουργεί τελικά μια χαρακτηριστική οσμή, ξεχωριστή για κάθε μελίσσι.



Εικόνα 23. Το φαινόμενο της τροφάλλαξης (φωτ. Α. Παπαχρηστοφόρου).

Τελευταίες έρευνες έδειξαν ότι με την τροφάλλαξη μεταφέρεται, από τις μεγαλύτερες στις μικρότερες σε ηλικία εργάτριες μέλισσες, μια φερομόνη, η οποία τις κρατάει εντός της κυψέλης να λειτουργούν ως παραμάνες και όχι να βγουν εκτός για να συλλέξουν τροφή και νερό.

4. ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ

Είναι πλέον αποδεκτό ότι οι μέλισσες επικοινωνούν μεταξύ τους με μηχανικά (ακοή και αφή), χημικά και οπτικά ερεθίσματα (Winston, 1987). Ιδιαίτερη βαρύτητα έχουν τα χημικά και τα οπτικά ερεθίσματα, με τα πρώτα να αφορούν κυρίως στην επικοινωνία των μελισσών μεταξύ τους, ενώ τα δεύτερα στην αποτελεσματική πτήση, αλλά και εύρεση τροφής.

Α) Χημικά ερεθίσματα. Όταν λέμε χημικά ερεθίσματα αναφερόμαστε στις φερομόνες, ουσίες που χρησιμοποιούνται από όλα τα έντομα ως μέσο επικοινωνίας. Συχνά καθορίζουν και τη συμπεριφορά των εντόμων, όπως θα δούμε στη συνέχεια αναφορικά με τις μέλισσες.

Φερομόνες που εκκρίνει η βασίλισσα. Οι σημαντικότερες φερομόνες που εκλύονται από τη βασίλισσα είναι το 9-οξο-2-δεκενοϊκό οξύ και το 9-υδροξυ-2-δεκενοϊκό οξύ. Αμφότερες παράγονται από τους σιαγονικούς αδένες. Η πρώτη λέγεται και βασιλική ουσία και η κύρια δράση της είναι η αναστολή παραγωγής νέας βασίλισσας και η αναστολή ανάπτυξης ωοθηκών στις εργάτριες. Άλλες φερομόνες παράγονται από τους κοιλιακούς τεργίτες και τους αδένες Άρνχαρτ και ο ρόλος τους είναι υποβοηθητικός των κύριων. Η διασπορά των φερομονών της βασίλισσας σε όλο το μελίσσι γίνεται μέσω της τροφάλλαξης.

Γενικά, οι φερομόνες της βασίλισσας έχουν τις εξής δράσεις:

- Αναστολή της κατασκευής βασιλικών κελιών
- Αναστολή της ανάπτυξης ωοθηκών στις εργάτριες μέλισσες
- Προσέλκυση των κηφήνων κατά το ζευγάρωμα
- Προσέλκυση των εργατριών στους αφεσμούς
- Σταθεροποίηση του 'τσαμπιού' κατά τη διάρκεια της σμηνοουργίας
- Διέγερση των εργατριών για να συλλέξουν τροφή και γενικά να εργάζονται

Οι φερομόνες της βασίλισσας κρατάνε σε συνοχή το μελίσσι. Σε πειράματα που έγιναν, όταν οι εργάτριες εκτέθηκαν στους σιαγονικούς αδένες της βασίλισσας, συμπεριφέρονταν σαν να ήταν αυτή παρούσα. Επίσης, όταν οι εργάτριες εκτέθηκαν σε πλαστικό υλικό εμποτισμένο με τη βασιλική ουσία, συμπεριφέρονταν σαν να επρόκειτο για την ίδια τη βασίλισσα (εικόνα 24).



Εικόνα 24. Αριστερά: διάταξη συνοδών εργατριών γύρω από τη βασίλισσα (μαρκαρισμένη με κόκκινο χρώμα). Δεξιά: συμπεριφορά εργατριών που εκτέθηκαν σε πλαστικό υλικό εμποτισμένο με τη βασιλική ουσία.

Φερομόνες που εκκρίνουν οι εργάτριες. Αυτές μπορούν να ομαδοποιηθούν σε δύο μεγάλες κατηγορίες, τις φερομόνες συναγερμού και επιθετικότητας και τις φερομόνες προσανατολισμού.

Ως **φερομόνες συναγερμού και επιθετικότητας** έχουν αναγνωριστεί η 2-επτανόνη, η οποία εκκρίνεται από τους σιαγονικούς αδένες, και η οξικός ισοαμυλεστέρας, ο οποίος εκκρίνεται από τον αδένιο Κοστσέβνικοφ. Ο εστέρας αυτός προκαλεί 20-70 φορές μεγαλύτερη αντίδραση από ότι η 2-επτανόνη. Ενδέχεται σε ήπιες καταστάσεις άμυνας του μελισσιού να εκκρίνεται η 2-επτανόνη (εικόνα 25) για να βρίσκονται οι μέλισσες σε ετοιμότητα. Όταν, όμως, κάποια φρουρός μέλισσα κάνει επίθεση, τότε εκκρίνεται η φερομόνη από τον αδένιο Κοστσέβνικοφ, η οποία όχι μόνο διεγείρει την επιθετικότητα στις υπόλοιπες εργάτριες, αλλά τις κατευθύνει προς τον στόχο.

Η σημαντικότερη **φερομόνη προσανατολισμού** που έχει αναγνωριστεί είναι αυτή του αδένιο Νασάνοφ. Οι εργάτριες σηκώνουν την κοιλιά τους προκειμένου να ελευθερωθεί η φερομόνη και εν συνεχεία τη διασπείρουν ανεμίζοντας τα φτερά τους (εικόνα 26). Η συγκεκριμένη φερομόνη είναι ένα μίγμα ουσιών, το οποίο στη μύτη του ανθρώπου μοιάζει με μυρωδιά λεμονιού. Με τη φερομόνη αυτή, οι εργάτριες δηλώνουν την είσοδο της φωλιάς, σηματοδοτούν τη θέση της τροφής και του νερού και, σε συνδυασμό με τη βασιλική ουσία, σταθεροποιούν το 'τσαμπί' κατά τη σημουργία. Μια άλλη φερομόνη προσανατολισμού εκκρίνεται από τους αδένες του Άρνχαρτ και λέγεται φερομόνη ίχνος ποδιού. Εναποτίθεται στα άνθη και την είσοδο της κυψέλης για να προσανατολιστούν οι άλλες εργάτριες.



Εικόνα 25. Χαρακτηριστική στάση φρουρού-εργάτριας που εκκρίνει τη φερομόνη 2-επτανόνη (από Free, 1987).



Εικόνα 26. Χαρακτηριστική στάση εργάτριας που εκθέτει τον αδένιο Νασάνοφ (φωτ. Α. Παπαχρηστοφόρου).

Άλλες φερομόνες. Εκτός από τη βασίλισσα και τις εργάτριες, φερομόνες παράγουν τόσο οι κηφήνες, όσο και ο γόνος (Free, 1987). Εκκρίσεις από τους σιαγονικούς αδένες των κηφήνων είναι ελκυστικές για τους υπόλοιπους, με αποτέλεσμα αυτοί να συγκεντρώνονται σε συγκεκριμένες περιοχές όπου συντελείται η σύζευξη των βασιλισσών (περιοχές συγκέντρωσης κηφήνων). Επίσης, ουσίες που εκλύονται από το γόνο έχουν τουλάχιστον δύο επιδράσεις στις εργάτριες μέλισσες. Τις διεγείρουν για τη συλλογή τροφής και ιδιαίτερα γύρης, ενώ αναστέλλουν το σχηματισμό ωοθηκών σε αυτές. Περισσότερα από τον Υφαντίδη (2002).

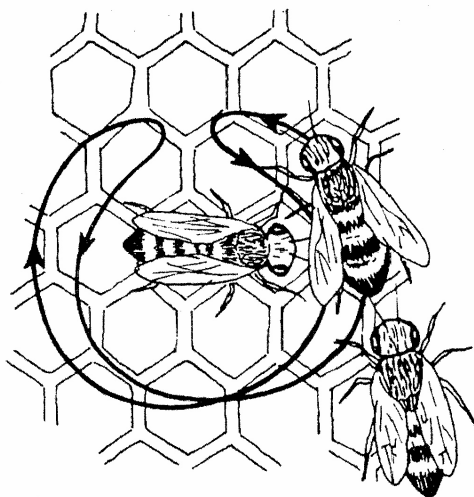
Β) Οπτικά ερεθίσματα. Ήταν το 1967 όταν ο Karl Von Frisch δημοσίευσε τα αποτελέσματα της έρευνας του για την επικοινωνία των μελισσών, λέγοντας ότι οι μέλισσες επικοινωνούν μεταξύ τους χορεύοντας! Πρόκειται για τους περίφημους χορούς των μελισσών, με τους οποίους οι συλλέκτριες μέλισσες υποδηλώνουν την απόσταση, την κατεύθυνση και την ποιότητα της τροφής. Οι βασικοί χοροί είναι τρεις, ο κυκλικός χορός, ο μεικτός χορός και ο χορός των δονήσεων. Υπάρχουν και άλλοι χοροί, οι οποίοι είτε είναι ελάσσονος σημασίας, είτε δεν έχουν πλήρως κατανοηθεί.

Κυκλικός χορός. Ο χορός αυτός πληροφορεί ότι η πηγή τροφής είναι πολύ κοντά στη φωλιά, σε απόσταση μικρότερη των 15 m, χωρίς να δίνει στοιχεία για την ακριβή απόσταση ή

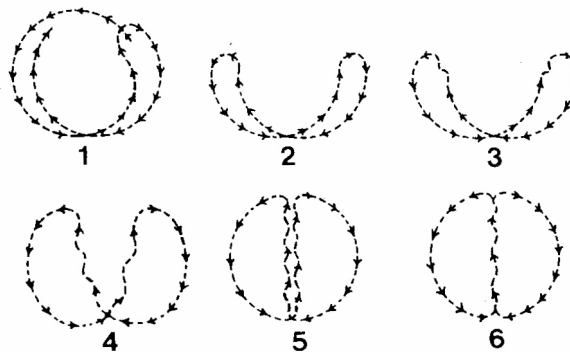
την κατεύθυνση. Επίσης, δίνει στοιχεία για την ποιότητα και την ποσότητα της τροφής. Αναφορικά με το νέκταρ, γνωρίζουμε ότι οι μέλισσες έχουν την ικανότητα να μετρούν την ποσότητα των σακχάρων που αυτό περιέχει και έτσι το αξιολογούν σαν τροφή. Για τη γύρη, όμως, δεν ξέρουμε ακριβώς με ποιους μηχανισμούς οι μέλισσες εκτιμούν την ποιότητά της.

Σε αυτόν τον χορό, η συλλέκτρια μέλισσα κάνει συνεχώς μικρούς κύκλους, αλλάζοντας κατεύθυνση σε κάθε 1-2 (εικόνα 27). Ο χορός διαρκεί από μερικά δευτερόλεπτα ως και ένα λεπτό και είναι τόσο εντονότερος, όσο ο ποιότητα της τροφής είναι καλύτερη και η ποσότητά της μεγαλύτερη. Κατά τη διάρκεια του χορού, γίνεται και τροφάλλαξη, με τη συλλέκτρια μέλισσα να δίνει το νέκταρ στις άλλες μέλισσες.

Όπως είπαμε, ο κυκλικός χορός αφορά σε παρουσία τροφής σε αποστάσεις μικρότερες από 15 m. Για αποστάσεις μεταξύ 15 και 100 m, οι μέλισσες πραγματοποιούν ενδιάμεσους χορούς, φτάνοντας σιγά-σιγά στο μικτό χορό (εικόνα 28).

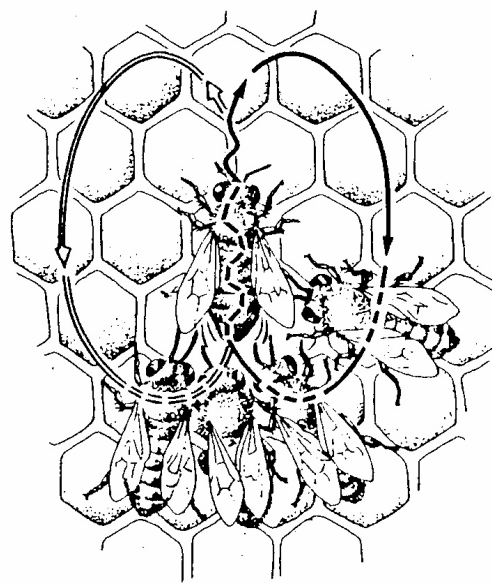


Εικόνα 27. Κυκλικός χορός (από Morse και Hooper, 1985).



Εικόνα 28. Σταδιακή μετατροπή του κυκλικού χορού σε μεικτό, όσο αυξάνει η απόσταση της τροφής από τη φωλιά (από Morse και Hooper, 1985).

Μικτός χορός. Με τον χορό αυτό οι συλλέκτριες μέλισσες δίνουν πληροφορίες για την απόσταση, την κατεύθυνση και την ποιότητα τροφής που βρίσκεται σε απόσταση μεγαλύτερη από 100 m. Κατά τον χορό αυτό, η μέλισσα τρέχει σε μια ευθεία γραμμή, κουνώντας έντονα την κοιλιά της 13-15 φορές το δευτερόλεπτο και παράγοντας διάφορους ήχους. Στο τέλος της ευθείας, χορεύει ένα ημικύκλιο και έρχεται στην αρχική της θέση. Αφού διατρέχει ξανά την ίδια ευθεία, χορεύει πάλι ένα ημικύκλιο, από την άλλη μεριά αυτή τη φορά (εικόνα 29). Συχνά σταματάει και δίνει δείγμα τροφής στις άλλες εργάτριες, ενώ με την επαφή ανταλλάσσουν και οσμές. Όπως και στον προηγούμενο χορό, η ένταση της κίνησης της κοιλιάς δηλώνει την ποιότητα της τροφής.



Εικόνα 29. Ο μικτός χορός (από Winston, 1987).

Η απόσταση της τροφής δηλώνεται με τον αριθμό των ευθειών που διατρέχει η μέλισσα ανά δευτερόλεπτο. Όσο πιο αργά κινείται αυτή, τόσο πιο μακριά βρίσκεται η τροφή. Πρέπει να πούμε, όμως, ότι στην ουσία η πληροφορία αυτή αφορά στη ενέργεια που θα χρειαστεί η συλλέκτρια για να κάνει το ταξίδι μέχρι την τροφή, παρά στην ακριβή απόσταση. Έτσι, μια συλλέκτρια μεγαλύτερης ηλικίας δηλώνει μεγαλύτερη κατανάλωση ενέργειας από μια νεότερη, ενώ για την ίδια απόσταση τροφής θα δηλωθεί διαφορετική απαραίτητη ενέργεια σε ημέρα με άνεμο και χωρίς άνεμο (Seeley, 1985).

Το άλλο σημαντικό στοιχείο του μικτού χορού είναι ότι μεταδίδει πληροφορίες για την κατεύθυνση προς την οποία βρίσκεται η τροφή (εικόνα 30). Πάντα ως σημείο αναφοράς είναι ο ήλιος και επειδή οι χοροί γίνονται πάνω στην κηρήθρα, η οποία βρίσκεται κάθετα προς το επίπεδο της γης, η μέλισσα τοποθετεί τον ήλιο πάντα στην κατακόρυφο. Διανύει το ευθύγραμμο τμήμα του μικτού χορού, προς τα αριστερά ή δεξιά, σε γωνία ίση με τη γωνία που σχηματίζεται στην πραγματικότητα μεταξύ του ήλιου και της τροφής, λαμβάνοντας ως σημείο βάσης την κυψέλη. Ένα εντυπωσιακό στοιχείο είναι ότι οι μέλισσες καταφέρνουν να βρίσκουν το δρόμο τους, παρότι η θέση του ήλιου αλλάζει. Έχουν τη δυνατότητα να διορθώνουν την πορεία τους ανάλογα με την κίνηση του ήλιου, ενώ γενικά μπορούν να βρουν τη φωλιά τους ακόμα και να ο ήλιος κρυφτεί.

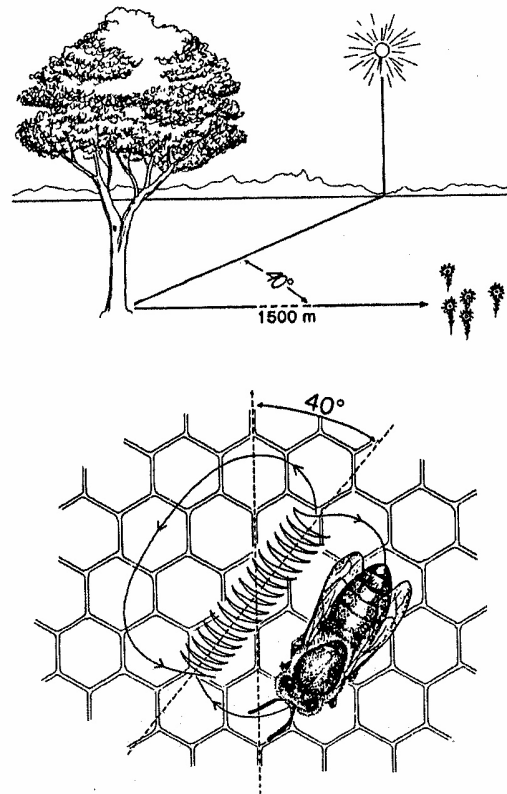
Όπως γίνεται αντιληπτό, ο καθορισμός του σημείου όπου βρίσκεται η τροφή γίνεται κατά προσέγγιση, κάτι που σημαίνει ότι οι χοροί έχουν ως στόχο να φέρουν τη συλλέκτρια κοντά στην τροφή. Τότε, αυτή χρησιμοποιεί άλλα ερεθίσματα για να βρει το ακριβές σημείο, όπως τα χρώματα και τις οσμές των λουλουδιών (Southwick, 1991).

Χορός των δονήσεων. Σε αυτόν τον χορό η εργάτρια δονεί το σώμα της κατακόρυφα, και ιδιαίτερα την κοιλιά της, ενώ συγχρόνως αγκαλιάζει με τα πόδια της άλλη εργάτρια η και τη βασίλισσα. Αυτός ο χορός γίνεται πολλές φορές τη μέρα και σχετίζεται με τη συλλογή τροφής και τη σημιουργία. Γίνεται συνήθως από συλλέκτριες και σε αυτόν ανταποκρίνονται άλλες συλλέκτριες, παρά οικιακές μέλισσες.

Περισσότερες λεπτομέρειες για τους χορούς των μελισσών από τον Υφαντίδη (2003).

5. ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ

Κύριο σημείο αναφοράς για τις μέλισσες προκειμένου να προσανατολιστούν είναι ο ήλιος, τη θέση του οποίου βρίσκουν ακόμα και όταν έχει συννεφιά, αφού αντιλαμβάνονται την υπεριώδη ακτινοβολία που διαπερνά τα σύννεφα. Εκτός από τον ήλιο, χρησιμοποιούν και ορόσημα, όπως θάμνους, δέντρα, πέτρες και νερά, ενώ αντιλαμβάνονται και το μαγνητικό πεδίο της γης (Winston, 1987). Όταν πλέον οι μέλισσες πλησιάσουν κοντά στο στόχο τους, χρησιμοποιούν τα χρώματα, τα σχήματα και τις οσμές.



Εικόνα 30. Ο μικτός χορός και το μήνυμα που μεταδίδει (από Seeley, 1985).

6. ΑΝΑΖΗΤΗΣΗ ΚΑΙ ΣΥΛΛΟΓΗ ΤΡΟΦΗΣ

Τα απαραίτητα θρεπτικά συστατικά για τη διαβίωσή της η μέλισσα τα βρίσκει από το νέκταρ, τη γύρη και το νερό. Το νέκταρ (και τα μελιτώματα) τα μετατρέπει σε μέλι και από αυτό παίρνει την απαραίτητη ενέργεια για τις διάφορες εργασίες. Ένα μελίσσι χρειάζεται κατά μέσο όρο 60-80 κιλά μέλι ετησίως. Το νέκταρ αποτελεί επίσης πηγή ανόργανων αλάτων. Από τη γύρη η μέλισσα παίρνει κατά κύριο λόγο τις απαραίτητες πρωτεΐνες για την ανάπτυξη των ιστών και των αδένων. Παρέχει επίσης βιταμίνες και ανόργανα άλατα. Τέλος, το νερό, πέρα από τη χρήση του στη διατροφή, χρησιμεύει για τη διατήρηση της κατάλληλης υγρασίας του γόνου και για να δροσίζεται η φωλιά κατά τους θερινούς μήνες.

Η μεγάλη ποικιλία φυτών και ανθέων σημαίνει αντίστοιχα μεγάλη ποικιλία διαφορετικών τύπων νέκταρος και γύρης. Για τις μέλισσες, η περιεκτικότητα σε σάκχαρα και το πρωτεϊνικό περιεχόμενο είναι τα κριτήρια επιλογής του νέκταρος και της γύρης αντίστοιχα.

Συλλέκτριες γίνονται συνήθως οι μέλισσες ηλικίας άνω των 20 ημερών. Περίπου το 58% συλλέγει νέκταρ, το 25% γύρη, ενώ ένα ποσοστό 17% συλλέγει και τα δύο. Ένα φαινόμενο που χαρακτηρίζει τη μέλισσα είναι η **ανθική σταθερότητα**, κατά το οποίο η μέλισσα επισκέπτεται ένα μόνο είδος ανθέων σε κάθε ταξίδι της, στο μέτρο πάντα του δυνατού. Έχει υπολογιστεί ότι το φορτίο της γύρης συλλέκτριας μέλισσας περιέχει κατά 97% γύρη από ένα και μόνο είδος. Αυτό το φαινόμενο συμπεριφοράς της μέλισσας είναι αποτέλεσμα της φυσικής επιλογής, αφού κατά αυτόν τον τρόπο εξοικονομεί ενέργεια μαθαίνοντας το χρώμα, την οσμή και τον τρόπο χειρισμού ενός τύπου άνθους. Από την άλλη, η φύση επωφελείται σημαντικά, καθώς, λόγω της ανθικής σταθερότητας, επιτυγχάνεται η επικονίαση.

Οι μέλισσες πετάνε όσο μακριά χρειάζεται για να βρουν τροφή, συνήθως μερικές εκατοντάδες μέτρα από τη φωλιά τους, αν και, όταν δεν υπάρχει τροφή κοντά, μπορεί να υπερβούν τα 5 Km. Εννοείται ότι η μέλισσα θα πετάξει όσο γίνεται πιο κοντά στη φωλιά της, καταναλώνοντας την ελάχιστη δυνατή ενέργεια, για τη συλλογή τροφής.

Έχει επίσης παρατηρηθεί ότι οι μέλισσες επισκέπτονται κάποια φυτά συγκεκριμένη ώρα της ημέρας, η οποία συμπίπτει με την ώρα που το φυτό εκκρίνει το νέκταρ ή διαθέτει τη γύρη του (Percival, 1955).

Οι καιρικές συνθήκες επηρεάζουν άμεσα τη συλλογή τροφής. Όταν η θερμοκρασία είναι μικρότερη από 12° C συνήθως οι μέλισσες δε συλλέγουν τροφή. Επίσης, η συλλογή νέκταρος και γύρης μειώνεται όταν φυσάνε άνεμοι και όταν βρέχει.

7. ΣΜΗΝΟΥΡΓΙΑ

Η **σμηνουργία** είναι ο φυσικός τρόπος πολλαπλασιασμού του μελισσιού, κατά τον οποίο αυτό χωρίζεται στα δύο, με την παλιά βασίλισσα να παίρνει ένα μέρος του πληθυσμού και να εγκαθίσταται σε νέα φωλιά, ενώ οι υπόλοιπες εργάτριες μένουν στην παλιά φωλιά μαζί με έναν αριθμό σφραγισμένων βασιλικών κελιών που θα δώσουν νέα βασίλισσα.

Α) Αίτια πρόκλησης της σμηνουργίας. Η σμηνουργία είναι ένα πολύπλοκο φαινόμενο, που ελέγχεται από πολλούς παράγοντες, κυριότεροι των οποίων είναι:

- Το μέγεθος του μελισσιού. Υπάρχει μεγάλος πληθυσμός εργατριών που δεν έχουν χώρο να κινηθούν.
- Ο συνωστισμός στη γονοφωλιά. Αυξημένη παρουσία γόνου και απουσία χώρου για να ωοτοκήσει η βασίλισσα, αλλά και για την αποθήκευση τροφής.
- Η ηλικία των εργατριών. Όταν το ποσοστό των νεαρών εργατριών είναι μεγάλο, ευνοείται η εκδήλωση σμηνουργίας.
- Η ανεπάρκεια της φερομόνης της βασίλισσας για όλο τον πληθυσμό. Αυτό συμβαίνει όταν η βασίλισσα είναι μεγάλη σε ηλικία ή όταν το μέγεθος του μελισσιού είναι πολύ μεγάλο.
- Η αφθονία των τροφών. Όταν οι τροφές είναι σε αφθονία, ο πληθυσμός αυξάνει σημαντικά, ενώ ενδέχεται κάποια στιγμή να μην υπάρχει χώρος για αποθήκευση.

- Γενετική προδιάθεση. Μερικά μελίσσια έχουν μεγαλύτερη τάση για σμηνουργία από ότι άλλα. Αυτή η τάση κληρονομείται.
- Καιρικές συνθήκες. Ο κακός καιρός μπορεί να καθυστερήσει, αλλά όχι να αποτρέψει τη σμηνουργία.

Β) Συμπεριφορά κατά τη σμηνουργία. Η σμηνουργία συνήθως συμβαίνει κατά το μέσο με τέλος της άνοιξης, καθώς τότε είναι ευνοϊκότερες οι συνθήκες. Οι διεργασίες του μελισσιού που πρόκειται να σμηνουργήσει αρχίζουν 2-4 βδομάδες πριν την εκδήλωση της σμηνουργίας. Για το λόγο αυτό, είναι πολύ δύσκολο ως και αδύνατο να κατασταλεί η σμηνουργία.

Οι εργάτριες κατασκευάζουν και καταστρέφουν βασιλικά κελιά καθ' όλη τη διάρκεια του έτους. Όταν το μελίσσι πρόκειται να σμηνουργήσει, ο αριθμός των κελιών αυτών αυξάνεται, ενώ παράλληλα η βασίλισσα ταΐζεται περισσότερο για να αυξηθεί η ωτοκία της. Η βασίλισσα γεννά, εκτός των άλλων, και μέσα σε αυτά τα κελιά, ενώ έχει παρατηρηθεί οι μέλισσες να μεταφέρουν αυγά ή μικρές προνύμφες σε αυτά τα κελιά. Περίπου 8-10 μέρες μετά, μόλις το πρώτο βασιλικό κελί σφραγιστεί και βεβαιωθεί ότι το μελίσσι θα αποκτήσει νέα βασίλισσα, εκδηλώνεται η σμηνουργία.

Περίπου μια βδομάδα πριν τη σμηνουργία, η συμπεριφορά των εργατριών απέναντι στη βασίλισσα αλλάζει. Το τάισμα περιορίζεται πολύ, ενώ η βασίλισσα ωθείται σε διαρκή κίνηση. Οι εργάτριες τη σπρώχνουν, τη δαγκώνουν και γενικά της φέρονται σκληρά για να κινείται και να χάσει βάρος, ώστε να μπορεί να πετάξει κατά τη διάρκεια της σμηνουργίας. Οι εργάτριες με τη σειρά τους γεμίζουν τον πρόλοβό τους με μέλι για να είναι έτοιμες. Λίγες μέρες πριν τη σμηνουργία, επικρατεί ηρεμία στο μελίσσι, με τις εργάτριες να κρέμονται έξω από την κυψέλη. Λίγο πριν τη σμηνουργία, οι εργάτριες κινούνται μπρος-πίσω σε κύματα, παροτρύνοντας τις υπόλοιπες εργάτριες, ενώ συγχρόνως τραβάνε έξω και τη βασίλισσα. Ξαφνικά, μια μεγάλη μάζα (περίπου του 60% του συνολικού πληθυσμού) φεύγει από την κυψέλη και ο ουρανός γεμίζει με μέλισσες (εικόνα 31). Ο πληθυσμός αυτός θα συγκεντρωθεί σε κάποιο κλαδί ή κορμό δέντρου για να σχηματίσει το σμάρι (εικόνα 31) και οι ανιχνεύτριες μέλισσες θα ψάξουν για κατάλληλη φωλιά. Το σύνολο αυτό των μελισσών λέγεται σμήνος ή αφεσμός.



Εικόνα 31. Δεξιά: μέλισσες τη στιγμή της σμηνουργίας. Αριστερά: αφεσμός σε κλαδί (από Θρασυβούλου, 1998).

Συνήθως το 70% των εργατριών του σμήνους είναι μικρής ηλικίας, μικρότερης των 10 ημερών. Αυτό δίνει μεγαλύτερη πιθανότητα επιτυχούς εγκατάστασης του σμήνους σε νέα φωλιά, καθώς οι μέλισσες έχουν μεγαλύτερη διάρκεια ζωής. Επίσης, οι νέες εργάτριες είναι καταλληλότερες για το χτίσιμο των κηρηθρών. Το μέλι που έχουν πάρει πριν φύγουν από την παλιά τους φωλιά θα παρέχει την κατάλληλη ενέργεια για να ξεκινήσει το χτίσιμο των κηρηθρών στη νέα φωλιά. Περίπου 21 μέρες μετά την εγκατάσταση στη νέα φωλιά εκκολάπτονται οι νέες εργάτριες.

Στο μητρικό μελίσσι υπάρχουν βασιλικά κελιά έτοιμα να δώσουν νέα βασίλισσα. Η πρώτη βασίλισσα που θα εκκολαφθεί θα σκοτώσει τις υπόλοιπες πριν αυτές βγουν από τα κελιά. Αν βγουν ταυτόχρονα δύο ή περισσότερες βασίλισσες, θα γίνει μάχη μέχρι να επικρατήσει μόνο μια. Αυτή θα γονιμοποιηθεί και το μελίσσι θα επανέλθει στους κανονικούς του ρυθμούς. Στην περίπτωση που ο πληθυσμός στο μητρικό μελίσσι είναι μεγάλος, ενδέχεται να έχουμε και δεύτερο ή και τρίτο αφεσμό. Αυτά τα σμήνη έχουν πολύ λιγότερες εργάτριες και είναι δύσκολο να επιβιώσουν. Περισσότερες λεπτομέρειες, αλλά και νέα δεδομένα αναφορικά με το φαινόμενο της σμηνουργίας αναφέρονται από τον Υφαντίδη (2004).

Γ) Μέτρα κατά της σμηνουργίας. Όπως είπαμε και νωρίτερα, οι διεργασίες ενός μελισσιού που πρόκειται να σμηνουργήσει ξεκινάνε πολύ πριν την εκδήλωση του φαινομένου. Η καταστολή της σμηνουργίας είναι διαδικασία επίπονη και κουραστική τόσο γι το μελισσοκόμο, όσο και για το μελίσσι, ενώ η επιτυχία της δεν είναι διασφαλισμένη. Συνεπώς, τα μέτρα κατά της σμηνουργίας είναι προληπτικά και αφορούν σε:

- Προσθήκη κηρηθρών με άδεια κελιά. Παρέχεται έτσι χώρος στη βασίλισσα για να γεννήσει, αλλά και για να αποθηκευτούν τροφές από τις εργάτριες μέλισσες.
- Αύξηση του χώρου της κυψέλης. Αυτό γίνεται προσθέτοντας ένα ολόκληρο πάτωμα με άδειες κηρήθρες. Επιπρόσθετα, αν βάλουμε στο επάνω πάτωμα δύο πλαίσια με γόνο, αυτόματα οι παραμάνες μέλισσες θα μεταφερθούν εκεί, οπότε αραιώνει ο πληθυσμός στο κάτω πάτωμα.
- Αφαίρεση πλαισίων με σφραγισμένο γόνο. Με τον τρόπο αυτό μειώνεται η διάθεση για σμηνουργία. Τα πλαίσια με το γόνο μπορούν αν δοθούν σε κάποιο αδύναμο μελίσσι για να αυξηθεί ο πληθυσμός του.
- Περιορισμός της θερμοκρασίας γύρω από την κυψέλη. Αυτό επιτυγχάνεται με σκίαση ή βάψιμο με άσπρο χρώμα.
- Καλός αερισμός του εσωτερικού της κυψέλης.
- Τακτική ανανέωση της βασίλισσας. Πρέπει να γίνεται το πολύ κάθε δύο χρόνια.
- Επιλογή μελισσιών με μικρή τάση για σμηνουργία.
- Αμοιβαία αλλαγή θέσης. Αλλάζοντας τη θέση μιας δυνατής κυψέλης με μια αδύνατη, οι συλλέκτριες του δυνατού μελισσιού θα επιστρέψουν στην παλιά θέση, θα μουν όμως στην αδύνατη κυψέλη. Θα επέλθει έτσι εξισορρόπηση των δύο κυψελών, και θα μειωθεί η τάση για σμηνουργία στο δυνατό μελίσσι καθώς θα μειωθεί ο πληθυσμός του. Αυτό πρέπει να γίνεται σε περιόδους μελιτοφορίας, ώστε να μπερδεύονται οι οσμές των μελισσών και αυτές να μη μαλώνουν μεταξύ τους.

8. ΕΠΙΚΟΝΙΑΣΗ

Επικονίαση καλείται η μεταφορά της γύρης από τον ανθήρα ενός άνθους στο στίγμα του ύπερου του ίδιου ή άλλου άνθους του ίδιου είδους φυτού. Την επικονίαση ακολουθεί η **γονιμοποίηση**, η ένωση δηλαδή του αρσενικού και του θηλυκού γαμέτη.

Η επικονίαση στη φύση επιτελείται με διάφορους τρόπους. Υπάρχουν φυτά που αυτογονιμοποιούνται και δεν έχουν την ανάγκη κάποιου ζωικού επικονιαστή. Τα φυτά για τα οποία η σταυρεπικονίαση είναι απαραίτητη, μπορούν να επικονιαστούν με τον άνεμο, το νερό, πουλιά, έντομα κ.ά.

Τα φυτά που χρειάζονται τη συνεισφορά κάποιου εντόμου για επιτυχή επικονίαση λέγονται εντομόφιλα. Για να προσελκύσουν τα έντομα στα άνθη τους χρησιμοποιούν

διάφορα μέσα, όπως έντονα χρώματα και οσμές, μεγάλα σε μέγεθος και ιδιαίτερα σε μορφή άνθη και φυσικά το νέκταρ. Έντομα που είναι επικονιαστές περιλαμβάνονται στις τάξεις των Κολεοπτέρων (οικ. Mordellidae, Oedemeridae, Melachiiidae κ.ά.), Διπτέρων (οικ. Syrphidae, Stratiomyidae, Bombyliidae κ.ά.), Λεπιδοπτέρων (οικ. Sphingidae, Noctuidae κ.ά.) και Υμενοπτέρων (οικ. Vespoidea, Apoidea κ.ά.) (Θρασυβούλου, 1989). Η τάξη των Υμενοπτέρων περιλαμβάνει τους περισσότερους και αποτελεσματικότερους επικονιαστές. Σε αυτήν την τάξη ανήκουν και οι μέλισσες.

Οι μέλισσες συλλέγουν τη γύρη και το νέκταρ από τα φυτά και τα χρησιμοποιούν για τη διατροφή τους. Όταν επισκέπτονται τα άνθη, εκατοντάδες γυρεόκοκκοι επικάθονται στο σώμα τους, ως αποτέλεσμα της παρουσίας πολυάριθμων τριχών πάνω σε αυτό (εικόνα 81), αλλά και της μορφολογίας αυτών (εικόνες 83 και 84). Η σχέση των μελισσών με τα φυτά είναι αμφίδρομη· τα φυτά προσφέρουν τροφή στη μέλισσα και αυτή με τη σειρά της ανταποδίδει, εξασφαλίζοντας την επικονίαση.

Οι μέλισσες δεν επισκέπτονται όλα τα άνθη των φυτών. Η επιλογή γίνεται κυρίως με βάση διατροφικά κριτήρια, τα οποία αφορούν στην περιεκτικότητα της γύρης σε πρωτεΐνη και του νέκταρος σε σάκχαρα. Γενικά, οι μέλισσες δε συλλέγουν γύρη με πρωτεϊνικό περιεχόμενο μικρότερο από 7%. Έτσι, για παράδειγμα δε συλλέγουν τη γύρη του πεύκου, η οποία έχει περίπου 5% πρωτεΐνη. Για το νέκταρ, θα προτιμήσουν αυτό με τη μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε σάκχαρα. Σε μια περιοχή, λοιπόν, που υπάρχουν αχλαδιές και μηλιές, φυτά που ανθίζουν την ίδια περίοδο, οι μέλισσες προτιμούν τα άνθη μηλιάς επειδή περιέχουν σάκχαρα σε μεγαλύτερη συγκέντρωση, 40%, έναντι 10-15% της αχλαδιάς.

Η ωφέλεια που έχει ο άνθρωπος από την επικονίαση είναι ανεκτίμητη. Αναφέρεται ότι, σε οικονομικά μεγέθη, η αξία της επικονίασης είναι 150 φορές μεγαλύτερη από την αξία του μελιού και του κεριού που παράγει η μέλισσα. Επιπρόσθετα, η επικονίαση αποτελεί την αφετηρία παραγωγής τροφής για τον άνθρωπο, τόσο φυτικής (φρούτα, λαχανικά), όσο και ζωικής (κρέας, γάλα) προέλευσης μέσω των τροφών των ζώων. Αν σε όλα αυτά προστεθεί και το όφελος που έχει η φύση από την επικονίαση, και το οποίο σχετίζεται με τη διατήρηση της βιοποικιλότητας στη φύση, διαπιστώνει κανείς την αξία της μέλισσας για τη φύση γενικότερα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ

ΜΕΛΙΣΣΟΚΟΜΙΚΑ ΦΥΤΑ-ΚΥΡΙΟΤΕΡΕΣ ΜΕΛΙΤΟΦΟΡΙΕΣ

Ως **μελισσοκομικό φυτό** ορίζεται το φυτό που παρέχει τροφή στη μέλισσα. Αυτή η τροφή μπορεί να είναι νέκταρ, μελιτώματα ή γύρη, ενώ υπάρχουν και φυτά που παρέχουν τόσο νέκταρ όσο και γύρη. Η περίοδος που ένα φυτό δίνει νέκταρ ή γύρη λέγεται **περίοδος μελιτοφορίας**, ή απλά **μελιτοφορία**. Όταν, λοιπόν, αναφερόμαστε στη μελιτοφορία του θυμαριού, εννοούμε την περίοδο που αυτό δίνει νέκταρ ή / και γύρη, ενώ αν αναφερόμαστε στη μελιτοφορία φυτών που δίνουν μελιτώματα (π.χ. πεύκο), μελιτοφορία καλείται η περίοδος που το μελίτωμα είναι διαθέσιμο στις μέλισσες.

Από τα χιλιάδες μελισσοκομικά φυτά που υπάρχουν, κάποια είναι πιο σημαντικά από άλλα. Τα κριτήρια με τα οποία ένα μελισσοκομικό φυτό χαρακτηρίζεται ως καλό ή κακό, με διάφορες ενδιάμεσες διαβαθμίσεις, είναι διαφορετικά για τη μέλισσα και το μελισσοκόμο.

Οι μέλισσες επιλέγουν τα φυτά που επισκέπτονται με κριτήρια καθαρά διατροφικά. Προτιμούν φυτά που δίνουν νέκταρ με υψηλή περιεκτικότητα σε σάκχαρα και γύρη με υψηλό πρωτεϊνικό περιεχόμενο. Επίσης, αποφεύγουν κάποια φυτά λόγω της ιδιόμορφης κατασκευής των ανθέων τους, η οποία καθιστά δύσκολη της συλλογή του νέκταρος (π.χ. μηδική).

Από την πλευρά του, ο παραγωγός θεωρεί καλά μελισσοκομικά φυτά αυτά που θα του φέρουν μεγαλύτερο κέρδος. Έτσι, το θυμάρι θεωρείται πολύ καλό μελισσοκομικό φυτό επειδή το παραγόμενο μέλι έχει υψηλή τιμή. Επίσης, η παραγωγή μελιού που μπορεί να δώσει μια συγκεκριμένη καλλιέργεια είναι σημαντική και σχετίζεται με την ποσότητα του νέκταρος ή μελιτώματος που δίνει το φυτό. Τέλος, η περίοδος άνθησης και το αν γίνονται ψεκασμοί κατά την άνθηση αποτελούν δύο ακόμα σημαντικά κριτήρια. Πρέπει να πούμε όμως ότι καλά μελισσοκομικά φυτά και για το μελισσοκόμο είναι αυτά που προτιμούν και οι μέλισσες, καθώς αυτά διατηρούν τα μελίσσια του υγιή και δυνατά, αποφέροντάς του μεγαλύτερη παραγωγή μελιού.

Στη συνέχεια θα αναφερθούν με αλφαβητική σειρά τα σημαντικότερα μελισσοκομικά φυτά της χώρας μας, κάνοντας αναφορά στην περίοδο άνθησης, τη γεωγραφική κατανομή στον ελλαδικό χώρο και κάποια επιμέρους στοιχεία σχετικά με τη σημαντικότητά τους. Επίσης, στον πίνακα 4 δίνεται η συστηματική ταξινόμηση των φυτών αυτών, όπως επίσης εναλλακτικές κοινές ονομασίες, όπου υπάρχουν.

Αγριοράδικο (εικόνα 32). Πολυετής πόα, που αυτοφύεται σε όλη τη χώρα. Ανθίζει το Μάιο και δίνει νέκταρ για 2 περίπου βδομάδες. Η περίοδος μελιτοφορίας επιμηκύνεται από ζεστές ημέρες. Δίνει νέκταρ και γύρη.

Ακακία (εικόνα 33). Φυλλοβόλο δέντρο, που φύτευται σε όλη τη χώρα. Ανθίζει τον Απρίλιο, με κάθε άνθος να 'ζει' 5-6 μέρες. Δίνει άφθονο νέκταρ (2 mg/άνθος), πολύ πλούσιο σε σάκχαρα (33-67%). Έχει υπολογιστεί ότι κάθε εκτάριο με ακακίες μπορεί να δώσει παραγωγή 500 Kg μελιού. Το παραγόμενο μέλι είναι πολύ γλυκό, ανοιχτόχρωμο, με απαλό άρωμα.

Αμυγδαλιά (εικόνα 34). Φυλλοβόλο δέντρο, που καλλιεργείται σε όλη τη χώρα. Ανθίζει από τον Ιανουάριο ως το Μάρτιο, ανάλογα με την ποικιλία. Η γύρη της είναι πολύ θρεπτική, ενώ το νέκταρ μερικώς πλούσιο σε σάκχαρα (20-40%). Είναι πάρα πολύ σημαντικό μελισσοκομικό φυτό, παρέχοντας γύρη και νέκταρ στο ξεκίνημα της ανάπτυξης του μελισσιού, όταν έχει λίγο πληθυσμό και παράγει πολύ γόνο. Τα μελίσσια θα πρέπει να απομακρυνθούν αμέσως μετά το τέλος της άνθισης επειδή ξεκινούν οι ψεκασμοί με εντομοκτόνα.

Αρκουδόβατο (εικόνα 35). Αναρριχώμενο φυτό, που απαντάται στα πευκοδάση. Δίνει άφθονο νέκταρ και γύρη από τον Αύγουστο ως το Σεπτέμβριο, με την ανθοφορία του να ευνοείται από βροχές. Είναι πολύ σημαντικό μελισσοκομικό φυτό γιατί βοηθάει τα μελίσσια που βρίσκονται στα πεύκα να ανανεώσουν τον πληθυσμό τους λόγω της γύρης που παρέχει. Έτσι, τα μελίσσια εκμεταλλεύονται καλύτερα τη μελιτοφορία του πεύκου, ενώ ξεχειμωνιάζουν με ανανεωμένο πληθυσμό.

Βαμβάκι (εικόνα 36). Ετήσιο φυτό, που καλλιεργείται σε Μακεδονία, Θεσσαλία και Στερεά Ελλάδα. Ανθίζει κατά τα μέσα Ιουλίου και η ανθοφορία διαρκεί έως και το Σεπτέμβριο, παρέχοντας μεγάλες ποσότητες νέκταρος. Το βαμβάκι έχει και εξωανθικά νεκτάρια, τα οποία δίνουν επίσης νέктar. Συχνά, όμως, οι μελισσοκόμοι αποφεύγουν τις καλλιέργειες βαμβακιού, καθώς γίνονται πολλοί ψεκασμοί με εντομοκτόνα κατά την άνθιση, με μεγάλες απώλειες μελισσών. Ένα δεύτερο πρόβλημα που έχει ανακύψει τα τελευταία χρόνια είναι η καλλιέργεια υβριδίων βαμβακιού με μικρή ή και καθόλου νεκταροέκκριση.

Το μέλι που παράγεται είναι ανοιχτόχρωμο, πολύ γλυκό, ευχάριστο στη γεύση, ενώ κρυσταλλώνει πολύ γρήγορα. Έχει την υψηλότερη αντιβακτηρική δράση από όλα τα ελληνικά μέλια, λόγω της αυξημένης περιεκτικότητας σε H_2O_2 . Το 10-20% της ετήσιας παραγωγής στη χώρα μας είναι μέλι από βαμβάκι.

Βερικοκιά (εικόνα 37). Φυλλοβόλος θάμνος, που καλλιεργείται κυρίως σε Αργολίδα, Κορινθία και Χαλκιδική. Ανθίζει νωρίς την άνοιξη, ακόμα και στα μέσα του Φλεβάρη, ανάλογα με την ποικιλία. Το ενδιαφέρον των μελισσοκόμων αφορά στις πιο πρώιμες ποικιλίες, που ανθίζουν από τα μέσα Φλεβάρη ως τα μέσα Μάρτη. Παρέχει άφθονη και θρεπτική γύρη, όπως η αμυγδαλιά, υπερτερεί όμως αυτής σε νέκταρ. Αν και είναι πολύ καλό μελισσοκομικό φυτό, ενέχει κινδύνους απώλειας μελισσών λόγω ψεκασμών με εντομοκτόνα.

Δενδρολίβανο (εικόνα 38). Αειθαλής θάμνος, που βρίσκεται σε όλη τη χώρα. Ανθίζει σχεδόν όλο το χρόνο, έχοντας δύο μέγιστα αριθμού ανθέων Απρίλιο και Νοέμβριο. Δίνει γύρη και νέκταρ, ενώ αποδίδει 20-40 Kg μελιού ανά στρέμμα. Είναι σημαντικό μελισσοκομικό φυτό, καθώς παρέχει γύρη σε περιόδους που οι μέλισσες την έχουν ανάγκη και αυτή δεν υπάρχει σε αφθονία. Ένα άλλο πλεονέκτημα του δενδρολίβανου είναι η μεγάλη του ανθεκτικότητα στις καιρικές συνθήκες.

Έλατο (εικόνα 39). Δένδρο, που φύεται σε όλη τη χώρα, σε υψόμετρο 800-1500 m. Τον Μάιο και τον Ιούνιο δίνει άφθονο μελίτωμα, καθώς προσβάλλεται από διάφορα είδη εντόμων (Γούναρη και συνεργάτες, 2004), με κυριότερο το *Physokermes hemicryphus* (εικόνα 40). Η έκκριση του μελιτώματος ευνοείται από υψηλές θερμοκρασίες και σχετική ξηρασία. Το μέλι είναι εξαιρετικής ποιότητας και φτάνει περίπου στο 5% της ετήσιας ελληνικής παραγωγής.

Ερείκη. Στη χώρα μας φύονται δύο είδη, τα οποία ανθίζουν διαφορετική εποχή. Έτσι, η φθινοπωρινή ερείκη (εικόνα 41) ανθίζει κυρίως Οκτώβρη και Νοέμβρη (ανάλογα την περιοχή), ενώ η ανοιξιάτικη ερείκη (εικόνα 42) ανθίζει το Μάρτιο. Μείζονος σημασίας για την ελληνική μελισσοκομία είναι η φθινοπωρινή ερείκη, τόσο για την άφθονη και θρεπτική τροφή (γύρη και νέκταρ), όσο και για το κρίσιμο της περιόδου άνθισης. Αυτή την περίοδο, οι περισσότεροι μελισσοκόμοι παίρνουν τα μελίσσια τους από το πεύκο, όπου κυριολεκτικά αποδεκατίζονται, καθώς η συλλογή μελιτωμάτων είναι εντατική, ενώ ο γόνος δεν ανανεώνεται. Αν η μελιτοφορία της ερείκης είναι καλή, οι μέλισσες θα ανανεώσουν τον πληθυσμό τους, θα συλλέξουν μέλι και θα περάσουν εύκολα το χειμώνα. Τις περισσότερες φορές, ο μελισσοκόμος παίρνει και παραγωγή μελιού, το οποίο είναι σκουρόχρωμο, με έντονο άρωμα και υψηλή θρεπτική αξία. Γι' αυτόν τον λόγο, το μέλι ερείκης διατίθεται στα καταστήματα υγιεινής διατροφής. Πολύ σημαντικό μειονέκτημα της ερείκης είναι η διακύμανση της μελιτοφορίας από χρονιά σε χρονιά, γεγονός που μπορεί να αποβεί μοιραίο για τον μελισσοκόμο σε περιόδους φτωχής μελιτοφορίας.

Εσπεριδοειδή. Τα εσπεριδοειδή καλλιεργούνται κυρίως στην Πελοπόννησο, την Ήπειρο, την Κρήτη και τα νησιά. Από τα εσπεριδοειδή, σε μεγαλύτερη έκταση καλλιεργείται η πορτοκαλιά (εικόνα 43), η οποία ανθίζει Μάρτιο-Απρίλη (ανάλογα με την καλλιεργούμενη ποικιλία). Η ανθοφορία διαρκεί περίπου τρεις βδομάδες, δίνοντας άφθονο νέκταρ και θρεπτική γύρη. Περίπου το 10% της ελληνικής παραγωγής είναι μέλι πορτοκαλιάς. Η περίοδος άνθισης της πορτοκαλιάς συμπίπτει με την περίοδο ανάπτυξης του μελισσιού, γι' αυτό πρέπει να εφαρμοστούν μελισσοκομικές τεχνικές ώστε τα μελίσσια να είναι έτοιμα όταν ανθίσει η πορτοκαλιά και έτσι να πάρει ο παραγωγός ικανοποιητική ποσότητα μελιού.

Προσοχή θα πρέπει να δοθεί στους ψεκασμούς, πρόβλημα που υφίσταται σε όλες τις μελιτοφορίες καλλιεργούμενων οπωροφόρων.

Ευκάλυπτος (εικόνα 44). Αειθαλές δένδρο, που φύεται σε όλη τη χώρα. Ανθίζει από Ιούνιο έως Αύγουστο, ανάλογα με την περιοχή, δίνοντας νέκταρ με υψηλή συγκέντρωση σακχάρων, καθώς και άφθονη γύρη. Το μέλι είναι ανοιχτόχρωμο, με ευχάριστο άρωμα, το οποίο κρυσταλλώνει σχετικά γρήγορα.

Ηλίανθος (εικόνα 45). Ετήσιο φυτό, που καλλιεργείται κυρίως στη Β. Ελλάδα. Ανθίζει από Ιούνιο ως Αύγουστο, δίνοντας άφθονο νέκταρ για περισσότερες από 20 μέρες. Η τιμή του μελιού είναι αποθαρρυντική για τους μελισσοκόμους, καθώς επίσης και η διακύμανση της παραγωγής από χρονιά σε χρονιά. Επίσης, ο πληθυσμός των μελισσών φθείρεται γρήγορα εξαιτίας της έκκρισης κόμεος από τα άνθη του ηλίανθου. Για τους λόγους αυτούς, πολλοί μελισσοκόμοι αποφεύγουν τη μελιτοφορία του φυτού αυτού.

Θρούμπι (εικόνα 46). Πολυετής θάμνος, που φύεται κυρίως στην Κρήτη. Ανθίζει μέσα Μαΐου ως μέσα Ιουνίου, δίνοντας νέκταρ και γύρη υψηλής θρεπτικής αξίας. Η μελιτοφορία επηρεάζεται αρνητικά από ξηροθερμικές συνθήκες. Η περίοδος άνθισης είναι πάρα πολύ κρίσιμη για τη μελισσοκομία της Κρήτης, καθώς καλύπτει το κενό του Μαΐου, προετοιμάζοντας τα μελίσσια για τη μελιτοφορία του θυμαριού που ακολουθεί. Αν και παράγεται σε πολύ μικρές ποσότητες, το μέλι από θρούμπι είναι εφάμιλλο του θυμαρίσιου.

Θυμαρί. Πολυετής θάμνος, που φύεται σε όλη τη χώρα. Σύμφωνα με τους Greuter και συνεργάτες (1986), στη χώρα μας φύονται 23 είδη θυμαριού, με το *Corydorthymus capitatus* (εικόνα 47) να είναι το πιο κοινό. Ανθίζει από τέλη Μαΐου ως μέσα Ιουνίου, ανάλογα με το είδος και την περιοχή. Η ανθοφορία του θυμαριού μπορεί να είναι ως και 40 μέρες και εξαρτάται από τα καιρικές συνθήκες πριν την άνθηση (κυρίως Απρίλιο), με την υγρασία και τις βροχές να είναι ευνοϊκές. Το παραγόμενο μέλι είναι αρίστης ποιότητας, με υψηλή τιμή και διεθνή αποδοχή. Περίπου το 10% της ελληνικής παραγωγής μελιού είναι θυμαρίσιο.

Καστανιά (εικόνα 48). Δένδρο, που φύεται στα ορεινά όλης της χώρας. Ανθίζει τον Ιούνιο, δίνοντας άφθονο νέκταρ, αλλά κυρίως θρεπτική γύρη. Είναι πολύ σημαντικό φυτό για αυτούς τους μελισσοκόμους που μεταφέρουν τα μελίσσια τους στην καλοκαιρινή μελιτοφορία του πεύκου, γιατί με το πέρασμα από την καστανιά τα μελίσσια ανανεώνουν τον πληθυσμό τους και αποθηκεύουν τροφές.

Το μέλι καστανιάς είναι σκουρόχρωμο, με έντονο βαρύ άρωμα και πικρή γεύση. Είναι πάρα πολύ θρεπτικό τόσο για τις μέλισσες, όσο και για τον άνθρωπο. Όπως και το μέλι ερείκης, έτσι και αυτό της καστανιάς διατίθεται σε καταστήματα υγιεινής διατροφής. Από πειράματα σε διάφορα είδη μελιών στη χώρα μας, η καστανιά βρέθηκε να έχει την υψηλότερη αντιοξειδωτική δράση.

Κερασιά (εικόνα 49). Φυλλοβόλο δένδρο, που καλλιεργείται σε όλη σχεδόν τη χώρα, ενώ χρησιμοποιείται και ως καλλωπιστικό. Ανθίζει τον Απρίλιο, δίνοντας άφθονο νέκταρ (περίπου 2 mg/άνθος) και πλούσιο σε σάκχαρα (20-60% ανάλογα την ποικιλία).

Κουμαριά (εικόνα 50). Αειθαλής θάμνος, που φύεται σε όλη τη χώρα. Η άνθηση αρχίζει στα μέσα του Νοέμβρη και συνεχίζεται όλο το Δεκέμβρη. Είναι σημαντικό φυτό γιατί δυναμώνει τα μελίσσια πριν το χειμώνα, ώστε αυτά να αντεπεξέλθουν τις δυσμενείς συνθήκες. Ενέχει όμως κινδύνους, καθώς, λόγω του ότι ανθίζει αργά, οι μέλισσες μπορεί να μην προλάβουν να ωριμάσουν το μέλι και αυτό να ξινίσει, προκαλώντας προβλήματα δυσεντερίας.

Το μέλι που παράγεται, αν και είναι πολύ θρεπτικό, έχει πικρή γεύση και κάπως δυσάρεστο άρωμα, και στη χώρα μας δεν προτιμάται. Όμως, στη Σαρδηνία (προφανώς λόγω καλύτερου μάρκετινγκ), το μέλι κουμαριάς έχει τιμή 6 φορές πάνω από τα υπόλοιπα μέλια του νησιού, ακριβώς λόγω αυτών των οργανοληπτικών χαρακτηριστικών του (Bianchi και συνεργάτες, 2005).

Λεβάντα (εικόνα 51). Πολυετής θάμνος, που ευδοκιμεί σε δροσερές, ημιορεινές περιοχές ολόκληρης της χώρας. Ανθίζει Μάιο-Ιούνιο, δίνοντας μέλι με εξαιρετικό άρωμα και γεύση σε μεγάλες ποσότητες, μέχρι 250 Kg/στρ. Σε περιοχές που καλλιεργείται η λεβάντα, το

όφελος είναι αμοιβαίο, καθώς η παρουσία των μελισσών αυξάνει την παράγωγή αιθέριου ελαίου κατά 20%.

Μηλιά (εικόνα 52). Φυλλοβόλο δένδρο, που καλλιεργείται σε δροσερές και ημιορεινές περιοχές. Ανθίζει Απρίλιο-Μάιο, δίνοντας νέктar πλούσιο σε σάκχαρα (25-55%).

Μουσιμουλιά (εικόνα 53). Δένδρο που καλλιεργείται ή χρησιμοποιείται σαν καλλωπιστικό σε ολόκληρη τη χώρα. Ανθίζει τους χειμερινούς μήνες, από Νοέμβριο ως Δεκέμβριο, και είναι από τα λίγα ανθισμένα φυτά εκείνη την περίοδο. Βοηθά έτσι σημαντικά τις μέλισσες στο ξεκίνημά τους, κυρίως με την άφθονη γύρη που παρέχει.

Οξάλιδα (εικόνα 54). Ετήσια πόα, που αυτοφύεται σε όλη τη χώρα. Ανθίζει στα μέσα του χειμώνα, παρέχοντας γύρη και νέκταρ στα μελίσσια, τα οποία βοηθάει να αναπτυχθούν γρήγορα.

Παλιούρι (εικόνα 55). Φυλλοβόλος θάμνος, αυτοφυής κυρίως στη Β. Ελλάδα. Ανθίζει Μάιο-Ιούνιο, δίνοντας άφθονο νέκταρ και γύρη εξαιρετικής ποιότητας. Η ανθοφορία του παλιουριού θεωρείται από πολλούς μελισσοκόμους εφάμιλλη αυτής της ερείκης και της καστανιάς. Μειονέκτημα της μελιτοφορίας του φυτού αυτού είναι η ευαισθησία του στις καιρικές συνθήκες.

Πεύκο. Πρόκειται για το σημαντικότερο μελισσοκομικό φυτό της χώρας μας, καθώς δίνει το 65% της ετήσιας παραγωγής. Σε όλη τη χώρα συναντάμε κυρίως την Χαλέπειο πεύκη (εικόνα 56), αν και στη Θάσο βρίσκουμε την Τραχεία πεύκη (εικόνα 57). Το μέλι παράγεται από μελιτώματα (εικόνα 58) που συλλέγουν οι μέλισσες από το παράσιτο *Marchalina hellenica* (εικόνα 58). Υπάρχουν και άλλα έντομα, τις εκκρίσεις των οποίων συλλέγουν οι μέλισσες. Γενικά, τα πεύκα δίνουν μελιτώμα 3 περιόδους κάθε χρόνο: α) 1/3-15/4 (έντονη μελιτοέκκριση), β) 15/6-30/8 (περιορισμένη μελιτοέκκριση), γ) 15/9-30/10 (έντονη και σταθερή μελιτοέκκριση). Από αυτές τις μελιτοφορίες, οι μελισσοκόμοι εκμεταλλεύονται κυρίως αυτή του φθινοπώρου, και δευτερευόντως την ανοιξιάτικη.

Το παραγόμενο μέλι είναι εύγευστο, χρώματος ανοιχτού καφέ, με χαμηλή συγκέντρωση φρουκτόζης, κάτι που το κάνει ελαφρύ στη γεύση. Είναι πολύ πλούσιο σε μεταλλικά στοιχεία και ιχνοστοιχεία, ενώ έχει υψηλή αντιοξειδωτική δράση. Πρόκειται, λοιπόν, για μέλι με υψηλή θρεπτική αξία. Να πούμε, τέλος, ότι το ανοιξιάτικο μέλι διαφέρει από το φθινοπωρινό, όντας πιο ανοιχτόχρωμο και διαφορετικό στη γεύση.

Η μελιτοφορία του πεύκου παρουσιάζει σημαντικά πλεονεκτήματα, καθώς επίσης και μειονεκτήματα. Τα **πλεονεκτήματα** είναι: α) μεγάλη σταθερότητα από χρονιά σε χρονιά, β) μεγάλη μελισσοχωρητικότητα, εννοώντας ότι μπορούν αν συνυπάρξουν πολλά μελίσσια σε συγκεκριμένο χώρο, γ) ασφάλεια από ψεκασμούς, καθώς τα πευκοδάση δεν ψεκάζονται, δ) μεγάλες αποδόσεις, καθώς εκτιμάται ότι μπορούν να παραχθούν πάνω από 500 Kg μέλι ανά στρέμμα. Από την άλλη, **μειονεκτήματα** είναι: α) κίνδυνος μετάδοσης εχθρών και ασθενειών από την παραπλάνηση, λόγω του μεγάλου συνωστισμού, β) προβλήματα στο ξεχειμώνιασμα, επειδή δεν ανανεώνεται ο πληθυσμός των μελισσών. Η γύρη των πεύκων δε συλλέγεται από τις μέλισσες λόγω της χαμηλής περιεκτικότητας σε πρωτεΐνη, με αποτέλεσμα τα μελίσσια να εισέρχονται στο χειμώνα με γηρασμένες και καταπονημένες μέλισσες. Σανίδα σωτηρίας αποτελεί η ανθοφορία της ερείκης, αλλά και του αρκουδόβατου, φυτά που παρέχουν την απαραίτητη γύρη.

Πολυκόμπι (εικόνα 59). Ετήσιο ζιζάνιο, αυτοφύες σε όλη την Ηπειρωτική χώρα. Απαντάται πολύ συχνά σε σιτοβολώνες, με την ανάπτυξή του να αρχίζει με το θερισμό. Δίνει γύρη και νέκταρ στις μέλισσες, κυρίως κατά τους μήνες Ιούλιο και Αύγουστο. Την περίοδο αυτή οι ανάγκες είναι σημαντικές, ελλείψει άλλων ανθισμένων φυτών. Συμπληρωματικά, δίνει γύρη το φθινόπωρο, βοηθώντας τις μέλισσες να εκθρέψουν γόνο για το χειμώνα.

Το μέλι από πολυκόμπι είναι σκούρου χρώματος, με έντονη μυρωδιά, πλούσιο σε ένζυμα και μεταλλικά στοιχεία. Παρά τη χαμηλή τιμή του, είναι από τα πιο θρεπτικά μέλια.

Τσάι του βουνού (εικόνα 60). Πολυετής πόα, που αυτοφύεται σε υψόμετρο πάνω από 800 m. Δίνει νέκταρ αρωματικό, με αποτέλεσμα το μέλι που παράγεται να είναι από τα

καλύτερα της Ελλάδας. Όμως, είναι τοπικής σημασίας, λόγω των μικρών ποσοτήτων που παράγονται.

Φακελωτή (εικόνα 61). Ετήσιο φυτό, που ανθίζει τους καλοκαιρινούς μήνες. Δίνει νέκταρ άφθονο και πλούσιο σε σάκχαρα (ως και 53%), ενώ δίνει και γύρη. Η άνθηση διαρκεί 4-6 βδομάδες. Πρόκειται για φυτό που προσαρμόζεται εύκολα στις συνθήκες της χώρας μας και, αν σπαρεί τον Απρίλιο, δίνει ομοιόμορφη και πλούσια ανθοφορία (Μακρή και συνεργάτες, 1991, Θρασυβούλου και συνεργάτες, 1993). Θα μπορούσε να καλλιεργηθεί σαν μελισσοκομικό φυτό, καλύπτοντας τις ανάγκες των μελισσών κατά τη δύσκολο περίοδο του καλοκαιριού.

Φλαμουριά (εικόνα 62). Φυλλοβόλο δένδρο, που απαντάται κυρίως στα δάση της βορειοηπειρωτικής Ελλάδας. Ανθίζει τον Ιούνιο, δίνοντας άφθονο νέκταρ και το παραγόμενο μέλι είναι ανοιχτόχρωμο, με εξαιρετική και ευχάριστη γεύση.

Χαρουπιά (εικόνα 63). Αειθαλές δένδρο, που φύεται σε παραθαλάσσιες περιοχές, κυρίως στα κεντρικά και νότια της χώρας. Ανθίζει το Σεπτέμβριο, δίνοντας άφθονο νέκταρ και γύρη. Μελίσσια που εκμεταλλεύονται τη χαρουπιά, ανανεώνουν τον πληθυσμό τους και έτσι εκμεταλλεύονται καλύτερα τις φθινοπωρινές ανθοφορίες, κυρίως δε αυτή του πεύκου. Ιδιαίτερα στην Κρήτη, η χαρουπιά ουσιαστικά σώζει τα μελίσσια, τα οποία συνήθως εξαντλούνται στη μελιτοφορία του θυμαριού, αλλά και λόγω της καλοκαιρινής ξηρασίας.

Πίνακας 4. Συστηματική ταξινόμηση και κοινές ονομασίες των μελισσοκομικών φυτών που αναφέρονται σε αυτό το κεφάλαιο.

Κοινό όνομα	Λατινικό όνομα	Οικογένεια	Εναλλακτικές κοινές ονομασίες
αγριοράδι	<i>Taraxacum officinalis</i>	Asteraceae	πικραλίδα, ταράζακο
ακακία	<i>Robinia pseudoacacia</i>	Fabaceae	
αμυγδαλιά	<i>Prunus dulcis</i>	Rosaceae	
αρκουδόβατο	<i>Smilax aspera</i>	Liliaceae	
βαμβάκι	<i>Gossypium hirsutum</i>	Malvaceae	
βερυκοκιά	<i>Prunus armeniaca</i>	Rosaceae	καΐσιά
δενδρολίβανο	<i>Rosmarinus officinalis</i>	Lamiaceae	ροσμαρίνι, αρισμαρί, λιβανόδενδρο
έλατο	<i>Abies</i> spp.	Pinaceae	
ερείκη	<i>Erica manipuliflora</i>	Ericaceae	ρείκι, σουσούρα
εσπεριδοειδή	<i>Citrus</i> spp.	Rutaceae	
ευκάλυπτος	<i>Eucalyptus</i> spp.	Myrtaceae	
ηλίανθος	<i>Helianthus annuus</i>	Asteraceae	
θρούμπι	<i>Satureja thymbra</i>	Lamiaceae	θρύμπι, θρίμπα, κατσιδόχοτρο, ριγανούλα
θυμάρι	<i>Corydthymus capitatus</i>	Lamiaceae	
καστανιά	<i>Castanea sativa</i>	Fagaceae	
κερασιά	<i>Prunus avium</i>	Rosaceae	
κουμαριά	<i>Arbutus unedo</i>	Ericaceae	
λεβάντα	<i>Lavandula stoechas</i>	Lamiaceae	αγριολεβάντα, μυροφόρα, χαμολίβανο
μηλιά	<i>Malus pumila</i>	Rosaceae	
μουσμουλιά	<i>Eriobotrya japonica</i>	Rosaceae	δεσπολιά
οξαλίδα	<i>Oxalis</i> spp.	Oxalidaceae	ξυνίδα, ξυνήθρα, αγριολάπαθο
παλιούρι	<i>Paliurus</i> spp.	Rhamnaceae	αμπάλουρος, παλούρα, πελιούρα
πέυκο	<i>Pinus</i> spp.	Pinaceae	
πολύκομπος	<i>Polygonum aviculare</i>	Polygonaceae	πολύκομπος, κλαδόχορτο
τσάι του βουνού	<i>Sideritis</i> spp.	Lamiaceae	Σιδηρίτης, μαλωτήρα
φακελωτή	<i>Phacelia tanacetifolia</i>	Hydrophyllaceae	
φλαμουριά	<i>Tilia cordata</i>	Tiliaceae	τίλιο, φιλύρα, φιλουριά
χαρουπιά	<i>Ceratonia siliqua</i>	Mimosaceae	ξύλοκερατιά, κερατιά

ΕΙΚΟΝΕΣ ΜΕΛΙΣΣΟΚΟΜΙΚΩΝ ΦΥΤΩΝ



Εικόνα 32. Αγριοράδικο.



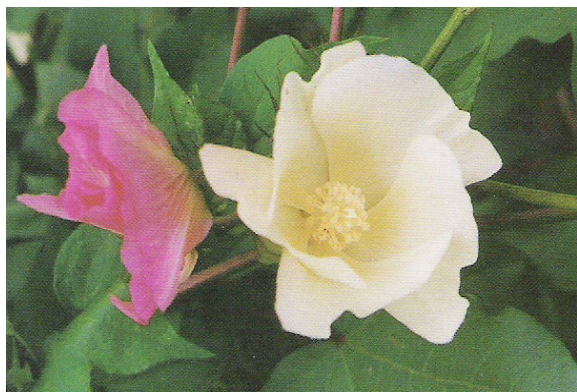
Εικόνα 33. Ακακία.



Εικόνα 34. Αμυγδαλιά.



Εικόνα 35. Αρκουδόβατο.



Εικόνα 36. Βαμβάκι.



Εικόνα 37. Βερυκοκιά.



Εικόνα 38. Δενδρολίβανο.



Εικόνα 39. Έλατο.



Εικόνα 40. *Physokermes hemicryphus*.



Εικόνα 41. Φθινοπωρινό ρείκι.



Εικόνα 42. Ανοιξιιάτικο ρείκι.



Εικόνα 43. Πορτοκαλιά.



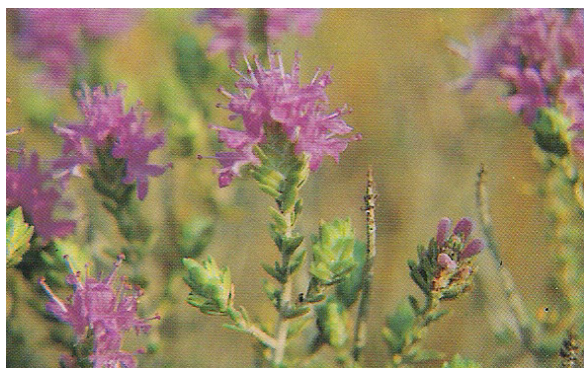
Εικόνα 44. Ευκάλυπτος.



Εικόνα 45. Ηλιάνθος.



Εικόνα 46. Θρούμπι.



Εικόνα 47. Θυμάρι.



Εικόνα 48. Καστανιά.



Εικόνα 49. Κερασιά.



Εικόνα 50. Κουμαριά.



Εικόνα 51. Λεβάντα.



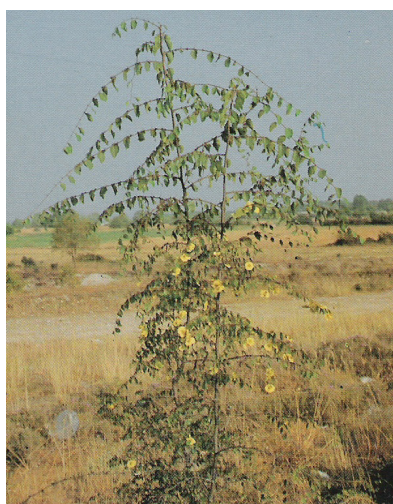
Εικόνα 52. Μηλιά.



Εικόνα 53. Μουσμουλιά.



Εικόνα 54. Οξαλίδα.



Εικόνα 55. Παλιούρι.



Εικόνα 56. Πεύκη χαλέπιος.



Εικόνα 57. Πεύκη τραχεία.



Εικόνα 58. Ακμαίο του *Marchalina hellenica* και σταγόνα μελιτώματος.



Εικόνα 59. Πολυκόμπι.



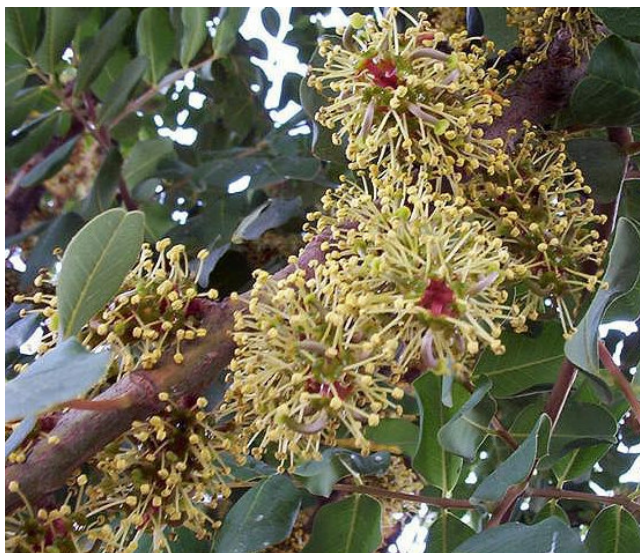
Εικόνα 60. *Sideritis cretica*.



Εικόνα 61. Φακελωτή.



Εικόνα 62. Φλαμουριά.



Εικόνα 63. Χαρουπιά.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΚΤΟ

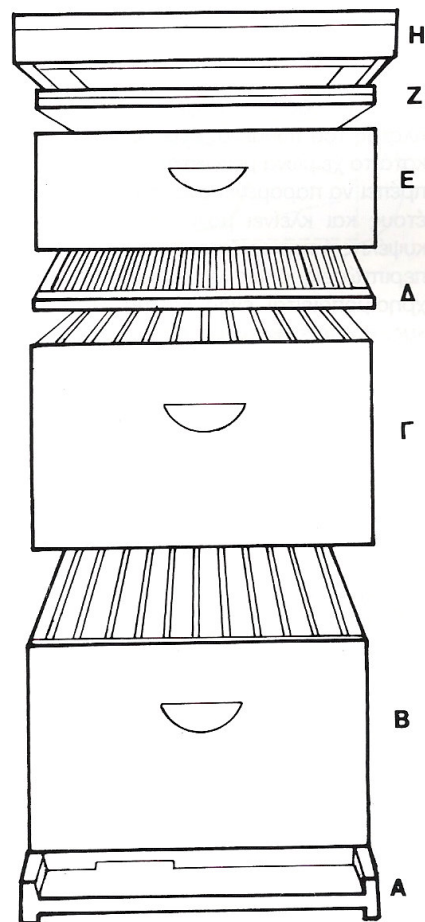
ΜΕΛΙΣΣΟΚΟΜΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

Η επιτυχία στη μελισσοκομία προϋποθέτει καλή γνώση της βιολογίας του μελισσιού, καθώς επίσης και της μελισσοκομικής χλωρίδας της περιοχής που βρίσκονται τα μελίσσια. Για να εφαρμοστούν στην πράξη οι γνώσεις του μελισσοκόμου και να επιτευχθεί το επιθυμητό αποτέλεσμα, ο κάθε παραγωγός χρησιμοποιεί μια σειρά από υλικά που απαρτίζουν τον μελισσοκομικό εξοπλισμό.

Κυψέλη. Στη χώρα μας πλέον χρησιμοποιείται η σύγχρονη κυψέλη ‘Στάνταρ Λάνγκστροθ’ (εικόνα 64), αν και από ερασιτέχνες μελισσοκόμους μπορεί να χρησιμοποιούνται ακόμα παλαιότεροι τύποι κυψελών. Η συγκεκριμένη κυψέλη αποτελείται από τον πυθμένα (Α), τα πατώματα (Β, Γ και Ε), το βασιλικό διάφραγμα (Δ), το εσωτερικό (Ζ) και το εξωτερικό καπάκι (Η). Είναι πολύ σημαντικό η κυψέλη να είναι κατασκευασμένη από άριστα υλικά και να έχει συγκεκριμένες διαστάσεις, ώστε να διευκολύνονται οι χειρισμοί από το μελισσοκόμο. Ο πυθμένας (Α) μπορεί να είναι κινητός ή καρφωμένος στο σώμα της κυψέλης. Ο κινητός έχει το πλεονέκτημα ότι καθαρίζεται εύκολα. Τα πατώματα μπορεί να είναι βαθιά (Β και Γ) ή ρηχά (Ε), με τα πρώτα να χρησιμοποιούνται για όλες τις χρήσεις, ενώ τα δεύτερα για τη συλλογή μελιού. Τελευταία, προς απλούστευση των διαδικασιών και ευκολία των χειρισμών, οι μελισσοκόμοι χρησιμοποιούν μόνο βαθιά πατώματα. Αναφορικά με τα πλαίσια, πιο συχνά απαντώνται αυτά τύπου “Hoffman”, τα οποία έχουν συγκεκριμένες διαστάσεις. Χωράνε 10 σε κάθε πάτωμα. Είναι σημαντικό όλα τα πλαίσια να έχουν τι ίδιες διαστάσεις για να γίνονται εύκολα οι διάφοροι χειρισμοί. Το εσωτερικό καπάκι (Ζ) βρίσκεται πάνω από το τελευταίο πάτωμα και συνήθως έχει μια οπή για να αερίζεται η κυψέλη. Καλύπτεται από το εξωτερικό καπάκι (Η), το οποίο περιβάλλεται από γαλβανισμένη λαμαρίνα για προστασία από τη βροχή. Τελευταία, το καπάκι τύπου Αυστραλίας έχει αντικαταστήσει το εσωτερικό και εξωτερικό καπάκι, έχοντας την ίδια χρήση.

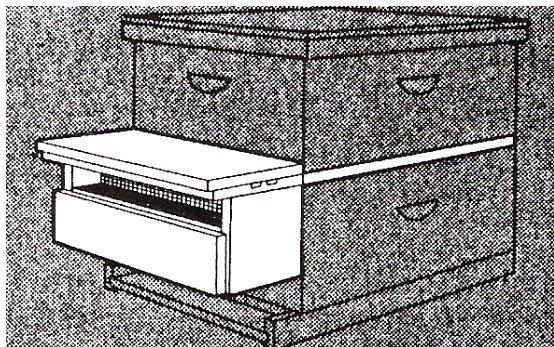
Βασιλικό διάφραγμα. Πρόκειται για ένα μεταλλικό ή πλαστικό πλέγμα (εικόνα 64 Δ), με συγκεκριμένα ανοίγματα πλάτους 4,1 mm, από το οποίο διέρχονται οι εργάτριες, όχι όμως η βασίλισσα και οι κηφήνες. Χρησιμοποιείται σε περίοδο τρύγου του μελιού, ώστε να απομονώνουμε τη βασίλισσα από το μελιτοθάλαμο, το πάτωμα δηλαδή στο οποίο συλλέγεται το μέλι που θα τρυγήσουμε. Είναι σημαντικό να μη γεννήσει η βασίλισσα σε πλαίσια τα οποία πρόκειται να τρυγηθούν, γι’ αυτό την απομονώνουμε στο κάτω πάτωμα, με τη βοήθεια του βασιλικού διαφράγματος. Επειδή οι εργάτριες δυσκολεύονται να περάσουν από το διάφραγμα αυτό, καλό είναι στο δεύτερο πάτωμα όπου συλλέγεται το μέλι να υπάρχει μια δεύτερη είσοδος γι’ αυτές.

Γυρεοπαγίδα. Όπως λέει και τα όνομά της, είναι μια συσκευή συλλογής της γύρης (εικόνα 65). Εφαρμόζεται στην είσοδο της κυψέλης (εικόνα 66) και αφαιρεί τη γύρη από τα πόδια των συλλεκτριών όταν διέρχονται από αυτήν. Για να μουν οι μέλισσες στην κυψέλη, διέρχονται από ένα διάφραγμα με τρύπες, διαμετρήματος περίπου 5 mm. Έτσι,

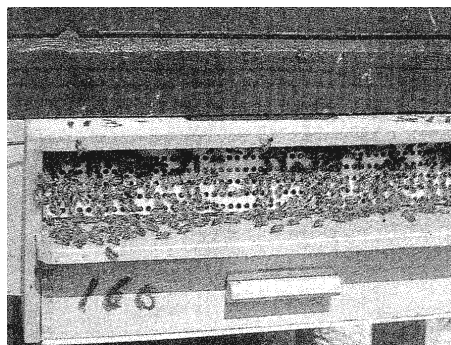


Εικόνα 64. Κυψέλη Στάνταρ Λάνγκστροθ (από Χαριζάνη 1996).

στριμώνχονται για να περάσουν και οι σβώλοι της γύρης πέφτουν από τα πόδια τους. Από κάτω υπάρχει μια θήκη όπου μαζεύεται η γύρη και αφαιρείται κατά διαστήματα. Κατά μέσο όρο, συλλέγονται 200 g γύρης από κάθε μελίτσι.



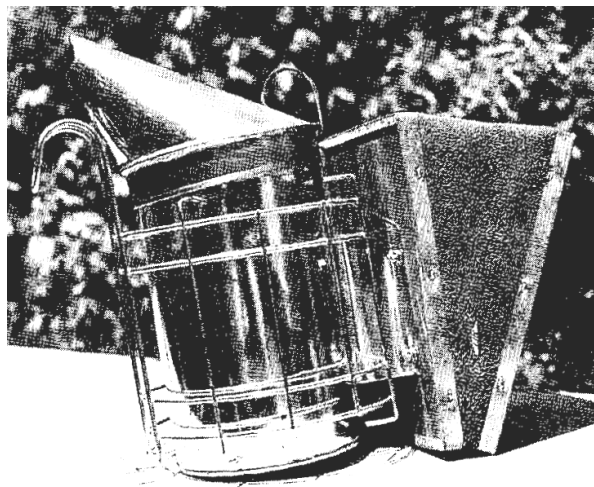
Εικόνα 65. Γυρεοπαγίδα.



Εικόνα 66. Γυρεοπαγίδα στην είσοδο κυψέλης (από Χαριζάνη, 1996).

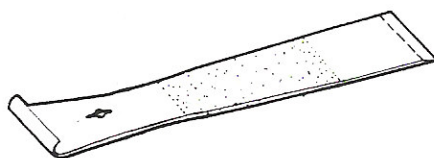
Η γυρεοπαγίδα μπορεί να είναι κατασκευασμένη από διάφορα υλικά, με τις μεταλλικές να διαρκούν περισσότερο. Μια καλή γυρεοπαγίδα μπορεί να συλλέξει ως και 50% της γύρης που φέρνουν οι μέλισσες. Αυτό σημαίνει ότι μειώνεται η διαθέσιμη για το γόνο του μελισσιού γύρη. Θα πρέπει, λοιπόν, κατά διαστήματα (7-10 μέρες) να αφαιρείται η γυρεοπαγίδα και να δίνεται η δυνατότητα στο μελίτσι να εκθρέψει περισσότερο γόνο. Γενικά, η συλλογή της γύρης έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση της παραγωγής μελιού.

Καπνιστήρι. Είναι ένα κυλινδρικό μεταλλικό κουτί, που πάνω του έχει εφαρμοσμένη μια φουσούνα (εικόνα 67). Στον πυθμένα καίγεται κάποιο υλικό που παράγει καπνό, και, με το ρεύμα αέρα που δημιουργεί η φουσούνα, αυτός εφαρμόζεται στις μέλισσες. Το καύσιμο υλικό πρέπει να παράγει άφθονο καπνό, χωρίς να ενοχλεί τις μέλισσες. Μπορεί να είναι ξερές πευκοβελόνες ή φύλλα άλλων κωνοφόρων, ρόκες καλαμποκιού, άχυρα κ.α. Το καπνιστήρι είναι κατασκευασμένο από μέταλλο, συνήθως αλουμίνιο, επειδή είναι ελαφρύ και ανθεκτικό. Θα έλεγε κανείς, ότι το καπνιστήρι είναι πολύ σημαντικό μελισσοκομικό εργαλείο. Ο καπνός αποδιοργανώνει τις μέλισσες, καθώς τις εμποδίζει να αντιληφθούν τη φερομόνη συναγερμού. Έτσι, ο μελισσοκόμος μπορεί άνετα να κάνει τους χειρισμούς που θέλει.



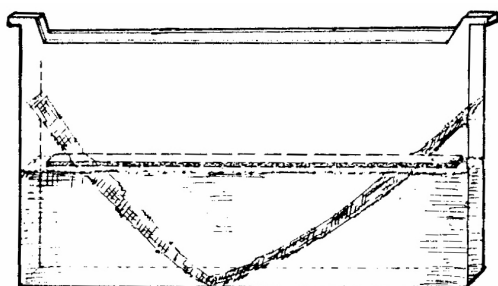
Εικόνα 67. Καπνιστήρι (από Χαριζάνη, 1996).

Εργαλείο κυψέλης ή ξέστρο. Πρόκειται για ένα σιδερένιο έλασμα, με δύο άκρες κοφτερές, η μια ίσια και άλλη συνεστραμμένη (εικόνα 68). Χρησιμοποιείται από τον μελισσοκόμο για να ανοίξει την κυψέλη, να βγάλει κάποιο πλαίσιο κατά την επιθεώρηση ή τον τρύγο, να καθαρίσει κάποιο πλαίσιο από πρόπολη ή τον πυθμένα της κυψέλης από ακαθαρσίες. Θα πρέπει να βάφεται σε ανοιχτά χρώματα (κίτρινο, κόκκινο, μπλε), ώστε να μη χάνεται ακόμα κι αν βρεθεί μέσα σε χόρτα.

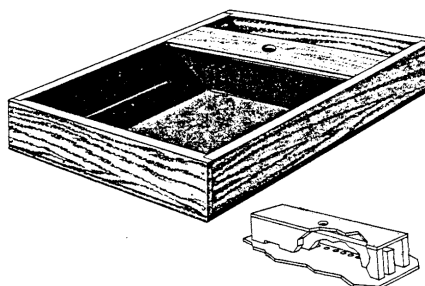


Εικόνα 68. Εργαλείο κυψέλης (από Χαριζάνη, 1996).

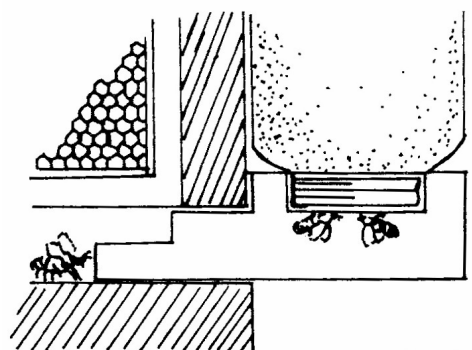
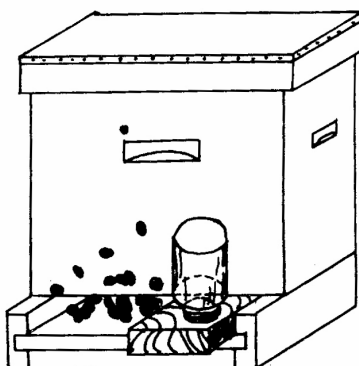
Τροφοδότης. Με τους τροφοδότες, παρέχουμε στις μέλισσες σιρόπι όταν υπάρχει έλλειψη τροφής. Υπάρχουν διάφοροι τύποι τροφοδοτών, από τους οποίους οι πιο σημαντικοί είναι ο τροφοδότης πλαίσιο και ο τροφοδότης καπάκι. Ο **τροφοδότης πλαίσιο** (τροφοδότης Doolittle, εικόνα 69) έχει το μέγεθος πλαισίου και μπαίνει στην άκρη της κυψέλης. Συνήθως είναι πλαστικός και εφοδιασμένος με πλωτήρα για να μην πνίγονται οι μέλισσες. Ο **τροφοδότης καπάκι** (τροφοδότης Miller, εικόνα 70) μπαίνει στη θέση του εσωτερικού καπακιού. Οι μέλισσες βρίσκουν πρόσβαση προς το σιρόπι περνώντας από μια σχισμή στην άκρη. Το πλεονέκτημα αυτού του τροφοδοτή είναι ότι μπορούμε να ταΐσουμε το μελίσι χωρίς να ανοίξουμε την κυψέλη. Επίσης, υπάρχει και ο τροφοδότης εισόδου (εικόνα 71), η χρήση του οποίου ενέχει τον κίνδυνο πρόκλησης λεηλασίας.



Εικόνα 69. Τροφοδότης πλαίσιο (από Sammataro και Avitabile, 1978).



Εικόνα 70. Τροφοδότης καπάκι (από Χαριζάνη, 1996).



Εικόνα 71. Τροφοδότης εισόδου. Αριστερά ο τροφοδότης τοποθετημένος στην είσοδο της κυψέλης, δεξιά φαίνεται λεπτομέρεια του τρόπου λειτουργίας (από Sammataro και Avitabile, 1978).

Μελισσοκομική στολή. Αποτελείται από τη μάσκα, τα γάντια και τη φόρμα. Η **μάσκα** είναι απαραίτητη και χρησιμοποιείται πάντα, προστατεύοντας το πρόσωπο από επώδυνα τσιμπήματα. Συνήθως αποτελείται από ένα καπέλο και μαύρο τούλι από νάυλον. Τα **γάντια** προστατεύουν τα χέρια από τσιμπήματα, αν και μπορεί το κεντρί κάποιες φορές να τα διαπεράσει. Το κυριότερο είναι ότι κρατάνε καθαρά τα χέρια, κυρίως από την πρόπολη, ουσία που δύσκολα βγαίνει από το δέρμα. Οι περισσότεροι μελισσοκόμοι δε χρησιμοποιούν γάντια επειδή δυσχεραίνουν τους διάφορους χειρισμούς. Η **φόρμα** είναι λευκού χρώματος και

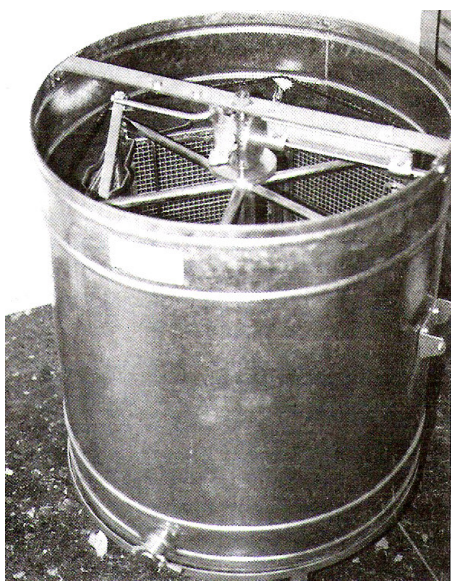
καλύπτει όλο το σώμα. Θα πρέπει να είναι ελαφριά και να φέρει λάστιχα στα άκρα, ώστε να κλείνουν καλά και να μην περνάνε μέσα οι μέλισσες.

Μελισσοκομική βούρτσα. Είναι μια απλή βούρτσα, με μαλακές τρίχες, η οποία χρησιμοποιείται για να απομακρύνουμε τις μέλισσες από τα πλαίσια που πρόκειται να τρυγηθούν.

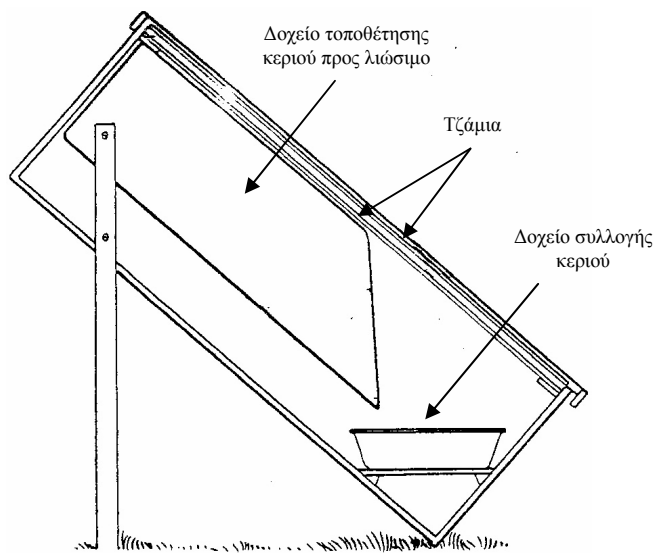
Μελιτοεξαγωγέας. Είναι ένα κυλινδρικό δοχείο (εικόνα 72), σε συγκεκριμένες θέσεις του οποίου τοποθετούνται τα απολεπισμένα πλαίσια με το μέλι. Κατόπιν, δημιουργείται φυγόκεντρος δύναμη, η οποία αναγκάζει το μέλι να βγει από τις κηρήθρες. Το μέλι συγκεντρώνεται στον πυθμένα και με μια κάνουλα βγαίνει έξω. Ο μελιτοεξαγωγέας πλέον είναι ηλεκτροκίνητος.

Μαχαίρι απολεπισμού. Χρησιμοποιείται για να ξεσφραγίσει τις κηρήθρες πριν μπουν στο μελιτοεξαγωγέα. Το μαχαίρι θερμαίνεται με ζεστό νερό για να μπορέσει να απολεπίσει το κερί. Σήμερα υπάρχουν μαχαίρια που έχουν αντίσταση και άλλα που θερμαίνονται με ατμό.

Ηλιακός κηροτήκτης. Είναι ένα ξύλινο κουτί, σκεπασμένο με κάλυμμα από διπλό τζάμι (εικόνα 73). Είναι βαμμένος με μαύρη μπογιά για να συγκεντρώνει περισσότερη ακτινοβολία. Η κλίση του είναι τέτοια ώστε οι ακτίνες του ήλιου να πέφτουν κάθετα σε αυτόν. Μέσα σε αυτόν τοποθετούμε παλιές κηρήθρες και απολεπίσματα για να λιώσουν. Η θερμοκρασία εντός του κηροτήκτη μπορεί να φτάσει τους 90° C, ενώ το κερί λιώνει στους 63° C. Το λιωμένο κερί περνάει από φίλτρο και συγκεντρώνεται σε ένα μικρό δοχείο, στο κάτω μέρος.



Εικόνα 72. Μελιτοεξαγωγέας.



Εικόνα 73. Απλός τύπος ηλιακού κηροτήκτη.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΒΔΟΜΟ

ΜΕΛΙΣΣΟΚΟΜΙΚΟΙ ΧΕΙΡΙΣΜΟΙ

Οι μέλισσες συλλέγουν το νέκταρ και το μετατρέπουν σε μέλι, αποθηκεύοντας έτσι ενέργεια για τις ανάγκες τους. Ο άνθρωπος εκμεταλλεύεται το γεγονός ότι η μέλισσες παράγουν περισσότερο μέλι από αυτό που πραγματικά χρειάζονται και αυτό το πλεόνασμα είναι που συλλέγει ο παραγωγός. Για να μεγιστοποιήσει την παραγωγή μελιού από τις μέλισσες, και συνάμα το κέρδος του, ο μελισσοκόμος εφαρμόζει μια σειρά από χειρισμούς. Ξεκινώντας με τη σωστή θέση του μελισσοκομείου, θα αναφέρουμε τους διάφορους χειρισμούς που εφαρμόζονται, καθώς επίσης και το που αποσκοπεί ο καθένας από αυτούς.

1. ΣΩΣΤΗ ΘΕΣΗ ΤΟΥ ΜΕΛΙΣΣΟΚΟΜΕΙΟΥ

Η θέση στην οποία ο μελισσοκόμος αφήνει τα μελίσσια του πρέπει να πληροί κάποιες βασικές προϋποθέσεις. Θα πρέπει, λοιπόν:

- Να υπάρχει καλή και παρατεταμένη μελιτοφορία, ώστε να βρίσκουν οι μέλισσες τροφή.
- Η πρόσβαση με αυτοκίνητο να είναι δυνατή ανεξάρτητα από τις καιρικές συνθήκες.
- Καθαρό και τρεχούμενο νερό πρέπει να βρίσκεται κοντά στα μελίσσια. Τα στάσιμα νερά συχνά προκαλούν δυσεντερίες στις μέλισσες.
- Το έδαφος να είναι επίπεδο, αλλά να μην πλημμυρίζει. Το χειμώνα, καλό είναι τα μελίσσια να βρίσκονται σε έδαφος με μικρή κλίση, νότια έκθεση και όσο γίνεται μεγαλύτερη ηλιοφάνεια. Αντίθετα, το καλοκαίρι χρειάζεται σκίαση.
- Να βρίσκεται μακριά από κατοικημένες περιοχές και δρόμους μεγάλης κυκλοφορίας.
- Οι κυψέλες να έχουν σωστή διάταξη, ώστε να αποφεύγεται η παραπλάνηση (βλέπε παρακάτω).
- Η είσοδοι των κυψελών να μην έχουν χόρτα.
- Αν είναι δυνατόν, να υπάρχει περίφραξη. Αποφεύγονται, έτσι, καταστροφές από ζώα, ενώ αποθαρρύνονται και οι κλέφτες.

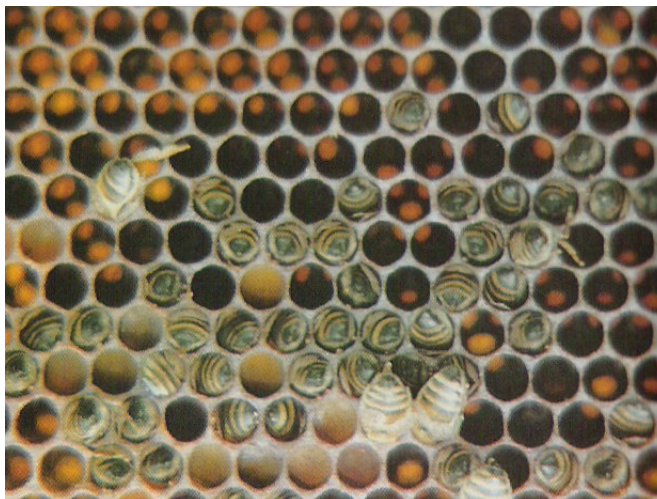
2. ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ ΤΩΝ ΜΕΛΙΣΣΩΝ

Μια ηλιόλουστη μέρα, με θερμοκρασία πάνω από 15° C θεωρείται ιδανική για επιθεώρηση. Αποφεύγουμε να ανοίγουμε τις κυψέλες όταν βρέχει ή φυσάει δυνατά. Πάντα καπνίζουμε την είσοδο της κυψέλης πριν την ανοίξουμε, ενώ δεν κάνουμε απότομες κινήσεις. Φοράμε πάντα μάσκα και τα ρούχα μας πρέπει να είναι ανοιχτόχρωμα, όχι μάλλινα, ενώ δεν βάζουμε ποτέ αρώματα. Όταν επιθεωρούμε ένα μελίσσι, ελέγχουμε τα παρακάτω:

- Αν υπάρχει βασίλισσα και σε ποια κατάσταση βρίσκεται. Η κατάσταση της βασίλισσας κρίνεται από την εμφάνιση του γόνου. Συμπαγής γόνος δείχνει υγιή βασίλισσα. Αν δεν υπάρχει βασίλισσα, δε θα βρούμε αυγά στα κελιά, ενώ πιθανότατα θα βρούμε βασιλικά κελιά αντικατάστασης.
- Το μέγεθος του πληθυσμού. Έτσι, θα αποφασίσουμε αν χρειάζεται χώρο ή ενίσχυση με σφραγισμένο γόνο από άλλα, δυνατά μελίσσια.
- Την τροφή. Σε περίοδο που το μελίσσι αναπτύσσεται, είναι απαραίτητο να έχει επάρκεια τροφής, κυρίως δε γύρης. Όταν το μελίσσι δεν έχει τροφή, παρέχουμε εμείς (βλέπε παρακάτω).
- Ενδεχόμενες προσβολές από εχθρούς και ασθένειες.
- Την παρουσία βασιλικών κελιών σμηνοργίας.

3. ΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗ ΤΩΝ ΜΕΛΙΣΣΩΝ

Ασκώντας παραγωγική μελισσοκομία, κάθε παραγωγός έρχεται αντιμέτωπος με την περίπτωση που τα μελίσσια του έχουν ανάγκη από τροφή, αδυνατώντας να επιβιώσουν με αυτή που βρίσκουν τη συγκεκριμένη εποχή. Ένα μελίσσι ενδέχεται να μην έχει τροφή όταν ο μελισσοκόμος αφαιρεί περισσότερο μέλι από αυτό που πρέπει, κάτι σύνθηδες στη μελιτοφορία του θυμαριού. Επίσης, αν το μελίσσι εκτρέφει πολύ γόνο, οι τροφές που έχει δεν επαρκούν. Τέλος, πολύ συχνά, και ιδιαίτερα στη νησιωτική χώρα, υπάρχουν περίοδοι ξηρασίας, με λίγα ανθισμένα φυτά.



Εικόνα 74. Νεκρές μέλισσες από λιμοκτονία, χωμένες με τα κεφάλια μέσα στα κελιά (από Θρασυβούλου, 1998).

Σε όλες τις περιπτώσεις αυτές, ο μελισσοκόμος πρέπει να ταΐσει τα μελίσσια του για να τα σώσει από τη λιμοκτονία (εικόνα 74). Τροφοδοσία των μελισσών κάνουμε και σε άλλες περιπτώσεις, όπως συμβαίνει όταν θέλουμε οι μέλισσες να κτίσουν κηρήθρες ή κάνουμε εισαγωγή νέας βασίλισσας. Επίσης, αργά το χειμώνα ή νωρίς την άνοιξη, κάνουμε τη λεγόμενη διεγερτική τροφοδότηση, ωθώντας το μελίσσι να εκθρέψει γόνο. Η τροφοδότηση μπορεί να γίνει με διάφορους τρόπους, ανάλογα με την περίπτωση.

Α) Τροφοδότηση με σιρόπι. Το σιρόπι παρέχεται στις μέλισσες με τους τροφοδότες που έχουμε αναφέρει. Ανάλογα με τη εποχή, η πυκνότητά του είναι διαφορετική. Έτσι, την άνοιξη δίνουμε σιρόπι με αναλογία 1:1 (ζάχαρη:νερό), ενώ το φθινόπωρο 2:1. Για τη διεγερτική τροφοδότηση, η αναλογία είναι 1:2, ενώ το σιρόπι παρέχεται συχνά και σε μικρές ποσότητες.

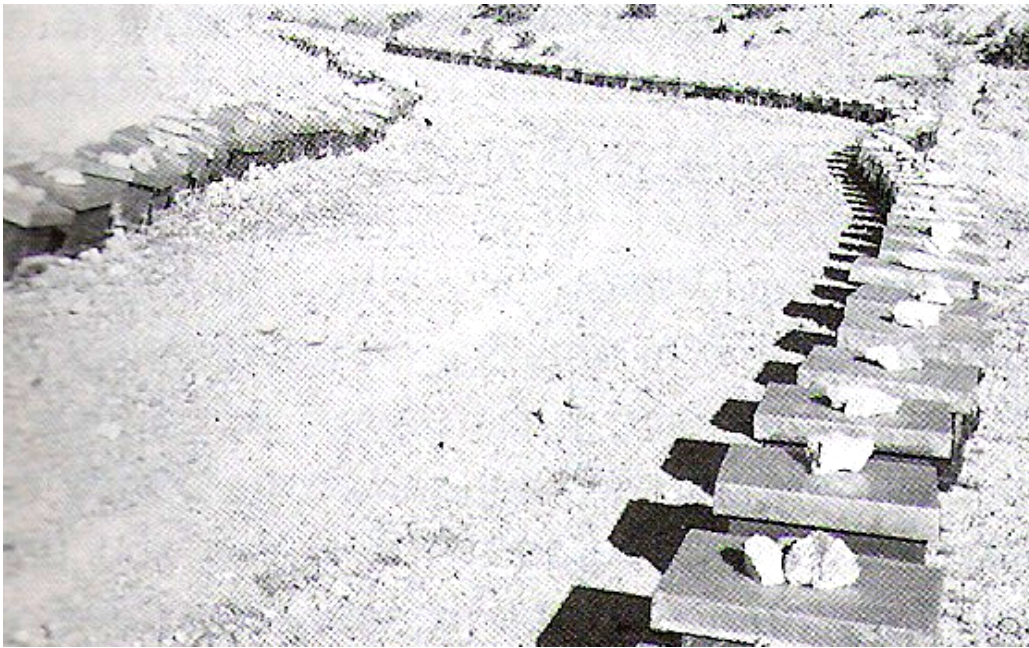
Β) Τροφοδότηση με κηρήθρες μελιού. Πολλοί μελισσοκόμοι αποθηκεύουν κηρήθρες για να τις δώσουν στις μέλισσες όταν δεν έχουν τροφή, κυρίως στην αρχή της άνοιξης.

Γ) Τροφοδότηση με ζαχαροζύμαρο. Το ζαχαροζύμαρο είναι σφιχτό σαν ζυμάρι και παρασκευάζεται αναμειγνύοντας μέλι με ζάχαρη άχνη, ενώ προστίθεται νερό αν χρειαστεί. Τοποθετείται πάνω στις κηρήθρες, ακριβώς πάνω από τη γονοφωλιά. Χρησιμοποιείται πολύ συχνά όταν θέλουμε να κάνουμε θεραπεία στις μέλισσες με κάποιο φάρμακο.

Δ) Τροφοδότηση με γύρη. Σε περίοδο εκτροφής γόνου, ο παραγωγός υποχρεούται να δώσει στις μέλισσες γύρη ή υποκατάστατα αυτής, αν οι ανάγκες δεν καλύπτονται από τις ανθοφορίες. Η φυσική γύρη μπορεί να δοθεί μέσα στις κηρήθρες ή με τη μορφή πίτας. Η πίτα αυτή μπορεί να περιέχει φυσική γύρη (υποκατάστατο) ή καθόλου γύρη (αντικατάστατο). Το υποκατάστατο γύρης περιέχει φυσική γύρη, πρωτεΐνούχα συστατικά (συνήθως σογιάλευρο), ζάχαρη άχνη και νερό. Το άριστο ποσοστό πρωτεΐνης στο τελικό προϊόν είναι 23% (Herbert και Shimakuni, 1979). Το αντικατάστατο γύρης δεν περιέχει φυσική γύρη.

4. ΠΑΡΑΠΛΑΝΗΣΗ

Κάποιες φορές οι μέλισσες, επιστρέφοντας στην κυψέλη, μπαίνουν σε κάποια ξένη, και όχι τη δική τους. Αυτό το φαινόμενο λέγεται **παραπλάνηση** και συμβαίνει όταν οι κυψέλες είναι ομοιόμορφα βαμμένες και τοποθετημένες σε μια σειρά, με τις εισόδους προς την ίδια κατεύθυνση και κοντά η μία στην άλλη (εικόνα 75). Οι μέλισσες συνήθως μπαίνουν στις ακριανές κυψέλες και σε αυτές της πρώτης σειράς.

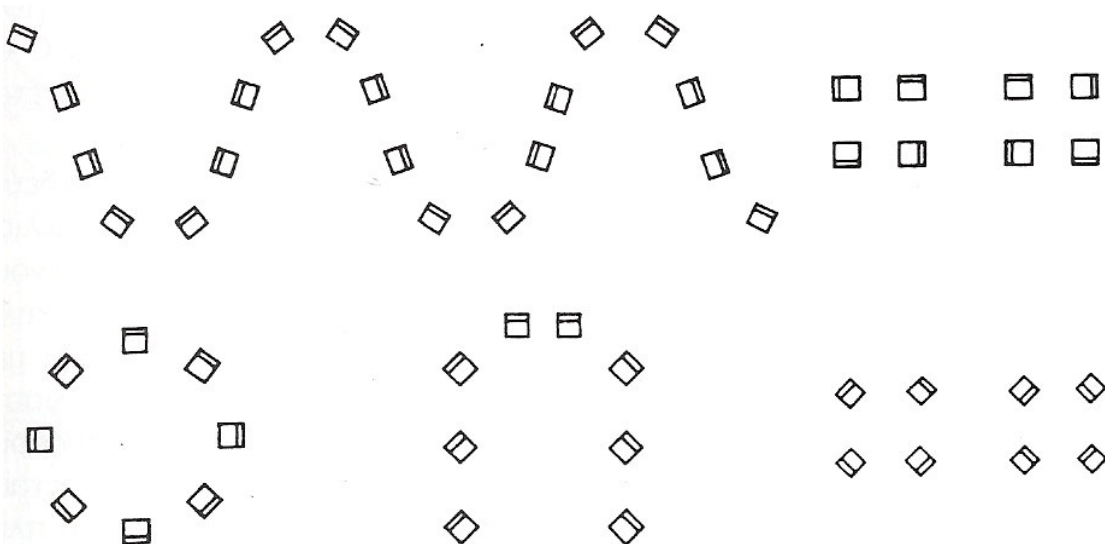


Εικόνα 75. Κυψέλες τοποθετημένες με τρόπο που ευνοεί την παραπλάνηση (από Χαριζάνης, 1996).

Οι συνέπειες της παραπλάνησης είναι πολλές και σημαντικές:

- Μετάδοση ασθενειών
- Ανομοιομορφία στον πληθυσμό των κυψελών, με αποτέλεσμα την αυξημένη εργασία από πλευράς του μελισσοκόμου
- Μείωση της παραγωγής
- Συχνότερη λεηλασία στα αδύνατα μελίσσια (βλέπε παρακάτω)

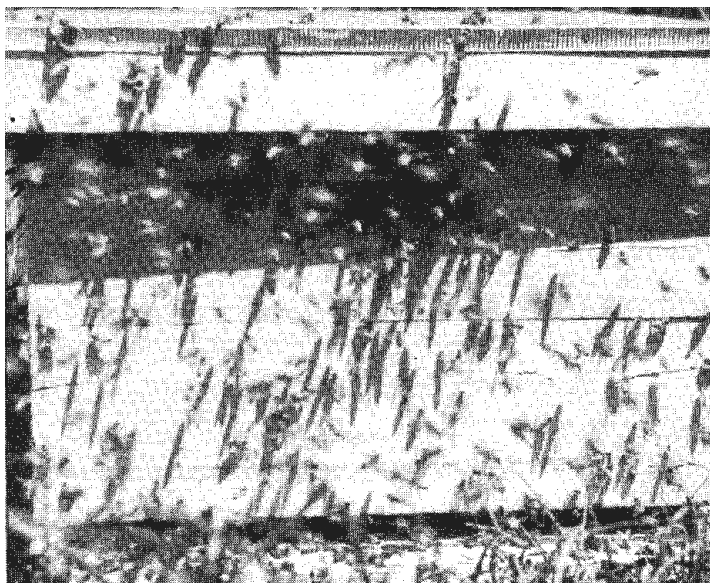
Ο μελισσοκόμος πρέπει να λαμβάνει μέτρα για την αποφυγή της παραπλάνησης. Έτσι, οι κυψέλες θα πρέπει να τοποθετούνται ακανόνιστα, σε μικρές σειρές και με τις εισόδους να βλέπουν σε διαφορετική κατεύθυνση (εικόνα 76). Θα πρέπει να βάφονται με διαφορετικά χρώματα ή να τοποθετούνται αυτοκόλλητα με χρώματα που βλέπουν οι μέλισσες, δηλαδή άσπρο, κίτρινο και μπλε. Τέλος, θα ήταν επιθυμητό να υπάρχουν στο μελισσοκομείο μεγάλα διακριτικά αντικείμενα, όπως θάμνοι, δέντρα κ.α.



Εικόνα 76. Διάταξη κυψελών που μειώνει την παραπλάνηση (από Matheson, 1990).

5. ΛΕΗΛΑΣΙΑ

Με τον όρο **ληηλασία** εννοούμε μια κατάσταση στην οποία μέλισσες προσπαθούν να ‘κλέψουν’ μέλι από άλλες κυψέλες. Αυτό συμβαίνει σε περιόδους που δεν υπάρχουν μελιτοφορίες και οι μέλισσες ψάχνουν απεγνωσμένα να βρουν τροφή. Αν καταφέρουν να μπουκώσουν σε μια ξένη κυψέλη και να πάρουν μέλι, επιστρέφουν στη δική τους φωλιά και ειδοποιούν τις υπόλοιπες για την ύπαρξη τροφής. Για να καταφέρει μια μέλισσα να εισέλθει σε ένα ξένο μελίσσι και να πάρει μέλι, θα πρέπει αυτό να είναι αδύνατο και να μη φρουρείται καλά. Η χαρακτηριστική συμπεριφορά των μελισσών κατά τη ληηλασία είναι ότι προσπαθούν να εισέλθουν στην ξένη κυψέλη από κάθε σχισμή ή άνοιγμα (εικόνα 77).



Εικόνα 77. Ληηλασία σε εξέλιξη (από Delaplane, 1991).

Η κατάσταση αυτή μπορεί να γενικευτεί σε όλο το μελισσοκομείο, με τρομακτικές συνέπειες. Εκτός από την αναστάτωση και την απώλεια μελισσών, με τη ληηλασία μεταδίδονται εχθροί και ασθένειες, καθώς τα αδύνατα μελίσσια που ληηλατούνται είναι συνήθως προσβεβλημένα.

Για να αποφευχθεί η ληηλασία, ο μελισσοκόμος θα πρέπει:

- να διατηρεί, στο μέτρο του δυνατού, ισοδύναμα μελίσσια
- κατά τις επιθεωρήσεις σε περίοδο ξηρασίας, δεν πρέπει να αφήνει τις τροφές εκτεθειμένες για μεγάλο χρονικό διάστημα
- να διατηρεί τις κυψέλες καλά κλεισμένες και να μην υπάρχουν σχισμές ή άλλα ανοίγματα
- αν χρειάζεται να τροφοδοτεί, αυτό να γίνεται αργά το απόγευμα
- να μειώνει την είσοδο της κυψέλης, ώστε να φρουρείται καλύτερα και ευκολότερα

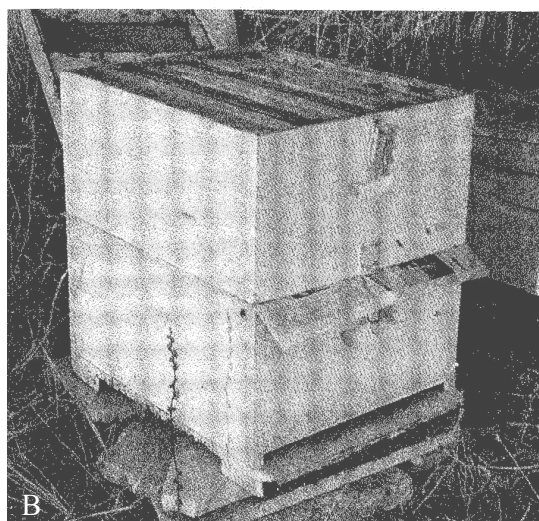
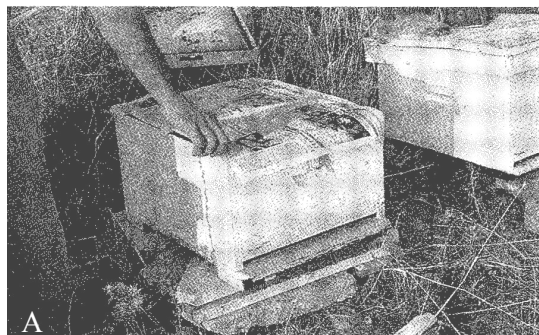
Αν ξεσπάσει ληηλασία στο μελισσοκομείο, η καταστολή είναι πολύ δύσκολη. Θα πρέπει αμέσως να σκεπάσουμε τις εκτεθειμένες τροφές, να μειώσουμε την είσοδο των κυψελών και να κλείσουμε πιθανά ανοίγματα. Αν η ληηλασία συνεχιστεί και την επόμενη μέρα, θα πρέπει τα αδύνατα μελίσσια να μεταφερθούν σε άλλη περιοχή.

6. ΣΥΝΕΝΩΣΗ ΜΕΛΙΣΣΙΩΝ

Η συνένωση των μελισσιών είναι μια διαδικασία που σε κάποιες περιπτώσεις είναι απαραίτητη. Αν έχουμε μελίσσια χωρίς βασίλισσα, θα πρέπει οπωσδήποτε να τους δώσουμε νέα, αν δε μπορούν από μόνα τους να φτιάξουν. Επίσης, μελίσσια αδύνατα, με λίγο πληθυσμό, συνήθως έχουν βασίλισσες γηρασμένες ή κακής ποιότητας, οπότε αυτές πρέπει να αλλαχτούν. Γενικά, όταν πρέπει να αλλαχτεί η βασίλισσα ενός μελισσιού, τη νέα την παρέχει ο

μελισσοκόμος για ευκολία του μελισσιού, αλλά και για να γίνει αυτό γρηγορότερα παραγωγικό. Εάν, τώρα, ο μελισσοκόμος δεν έχει στη διάθεσή του νέα βασίλισσα να δώσει, του μένει μόνο η επιλογή της συνένωσης, ώστε να μη χάσει τον πληθυσμό του μελισσιού. Σε κάποιες μελιτοφορίες (πεύκο, έλατο, θυμάρι κ.α.), οι μελισσοκόμοι συνενώνουν μελίσσια δυνατά, με πολύ πληθυσμό, ώστε να έχουν υψηλότερες αποδόσεις.

Η συνένωση των μελισσιών γίνεται πολύ εύκολα, με τη μέθοδο της εφημερίδας (εικόνα 78), βάζοντας το ένα μελίσσι πάνω στο άλλο. Συνήθως το αδύνατο μελίσσι βρίσκεται από πάνω, και χωρίζεται από το κάτω με μια εφημερίδα. Αν υπάρχουν δύο βασίλισσες, σκοτώνουμε τη γηραιότερη. Αφού βγάλουμε το καπάκι της δυνατής κυψέλης, καλύπτουμε το πάνω μέρος με μια εφημερίδα και κάνουμε μερικές μικρές τρύπες, ώστε να μη χωράνε οι μέλισσες να περάσουν (Α). Βάζουμε από πάνω το αδύνατο μελίσσι και το κλείνουμε καλά ώστε να μην έχει διέξοδο (Β). Μετά από 12-24 ώρες, οι μέλισσες τρώνε την εφημερίδα και γίνεται ομαλά η συνένωση, αφού πρώτα έχει γίνει εξομοίωση των οσμών. Η συνένωση γίνεται αργά το απόγευμα, ώστε οι μέλισσες από το αδύνατο μελίσσι να βρίσκονται όλες μέσα στην κυψέλη. Επειδή τα μελίσσια έχουν διαφορετικές οσμές, η συνένωση πρέπει να γίνεται σε περίοδο μελιτοφορίας. Τότε, επειδή οι οσμές από τα ανθισμένα φυτά είναι έντονες, οι μέλισσες μπερδεύουν τις οσμές και δεν αντιδρούν επιθετικά σε μέλισσες από άλλη κυψέλη.



Εικόνα 78. Συνένωση μελισσιών με τη μέθοδο της εφημερίδας (από Χαριζάνη, 1996).

7. ΤΡΥΓΟΣ

Τρύγος καλείται η αφαίρεση του ώριμου μελιού από τις σφραγισμένες κηρήθρες. Αφού απολεπιστούν, οι κηρήθρες τοποθετούνται στον μελιτοεξαγωγέα και, καθώς αυτός κινείται, το μέλι αφαιρείται με τη φυγόκεντρο δύναμη. Για να τρυγηθεί μια κηρήθρα θα πρέπει τουλάχιστον τα $\frac{3}{4}$ αυτής να περιέχουν σφραγισμένο μέλι. Όταν οι μέλισσες σφραγίσουν ένα κελί με μέλι σημαίνει ότι αυτό είναι πλέον ώριμο. Κηρήθρες με γόνο δεν πρέπει να τρυγώνται, αλλά ούτε και αυτές που περιέχουν πολλή γύρη. Η χρήση του βασιλικού διαφράγματος διαχωρίζει το χώρο συλλογής του μελιού, στον οποίο η βασίλισσα δεν μπορεί να ωτοκήσει, και έτσι είναι απαλλαγμένος από γόνο.

Η εποχή του τρύγου είναι λίγο πριν το τέλος της μελιτοφορίας, εκτός από τις περιπτώσεις που υπάρχει η δυνατότητα για περισσότερους του ενός τρύγου, όπως είναι στο πεύκο και το έλατο. Ο μελισσοκόμος θα πρέπει πάντα να έχει υπόψη του τις ανάγκες των μελισσών και να αφήνει 10-15 Kg μέλι σε κάθε κυψέλη.

Το πρώτο στάδιο στη διαδικασία του τρύγου είναι η αφαίρεση των πλαισίων με το μέλι από τις κυψέλες. Αυτό πρέπει να γίνεται γρήγορα, ώστε να μην έχουμε εκδήλωση λεηλασίας. Γι' αυτό, συχνά ο τρύγος γίνεται λίγο πριν το τέλος της μελιτοφορίας, όταν ακόμα οι μέλισσες είναι απασχολημένες με τη συλλογή τροφής. Ο μελισσοκόμος παίρνει την κηρήθρα

με το μέλι, τινάζει τις περισσότερες μέλισσες και απομακρύνει όσες έμειναν με τη μελισσοκομική βούρτσα. Η κηρήθρα τοποθετείται σε μια κενή κυψέλη και η διαδικασία επαναλαμβάνεται. Όταν η κυψέλη γεμίσει, μεταφέρεται στο χώρο που θα γίνει η εξαγωγή του μελιού. Αυτός ο χώρος πρέπει υποχρεωτικά να είναι μελισσοστεγανός, για να αποφευχθεί η λεηλασία. Με το μαχαίρι απολεπισμού, και στον πάγκο απολεπισμού, αφαιρούμε το κερί που καλύπτει το μέλι και τοποθετούμε την κηρήθρα στον μελιτοεξαγωγέα. Η φυγοκέντριση αφαιρεί το μέλι από τις κηρήθρες και έπειτα το βάζουμε σε μεγάλα βαρέλια, αφού πρώτα περάσει από φίλτρο που κατακρατεί κομμάτια κεριού και διάφορες ξένες ύλες. Το μέλι μένει στα βαρέλια για κάποιο χρονικό διάστημα, ώστε φυσαλίδες αέρα και ξένες ύλες να βγουν στην επιφάνεια και να απομακρυνθούν. Κατόπιν, συσκευάζεται σε μεγάλα δοχεία ή βάζα. Οι κενές κηρήθρες δίνονται πάλι στα μελίσσια για να τις ξαναγεμίσουν όταν ακολουθεί δευτέρος τρύγος. Σε αντίθετη περίπτωση, αφήνονται στις μέλισσες για να τις ‘γλύψουν’ και έπειτα αποθηκεύονται για μελλοντική χρήση.

8. ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΜΕΛΙΣΣΟΚΟΜΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ

Από τα διάφορα μελισσοκομικά εξαρτήματα, αυτό που υφίσταται την περισσότερη ταλαιπωρία είναι η κυψέλη και τα πλαίσια. Τα υπόλοιπα, είτε αντικαθίστανται εύκολα επειδή είναι φθηνά (φόρμα, καπνιστήρι, ξέστρο κ.α.), είτε χρησιμοποιούνται λίγες φορές και υφίστανται μικρές φθορές (μελιτοεξαγωγέας, μαχαίρια απολεπισμού κ.α.). Οι διαστάσεις των κυψελών και η ποιότητα του ξύλου είναι το πρώτο που πρέπει να κοιτάζει ένας μελισσοκόμος. Θα πρέπει οι κυψέλες να βαφούν με λάδι δύο φορές εξωτερικά πριν περαστεί το χρώμα. Η λαδομπογιά που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι ανοιχτού χρώματος (συνήθως λευκό ή γαλάζιο) για να μην απορροφά ακτινοβολία και να ανεβάζει τη θερμοκρασία στο εσωτερικό της κυψέλης.

Εκτός από τις κυψέλες, ο μελισσοκόμος πρέπει αν προετοιμάσει και τα πλαίσια, ενσυρματώνοντάς τα και τοποθετώντας τα φύλλα κηρήθρας. Τα τελευταία είναι φύλλα φυσικού κεριού μελισσών, πάνω στα οποία υπάρχει ανάγλυφος ο πυθμένας των κελιών. Με αυτόν τον τρόπο, οι μέλισσες βρίσκουν έτοιμη την ‘κάτοψη’ της κηρήθρας και τη χτίζουν πιο εύκολα και γρήγορα. Τα πλαίσια αποτελούνται από 4 επιμέρους κομμάτια ξύλου, τα οποία πρέπει να στερεώνονται πολύ καλά μεταξύ τους ώστε να αντέξουν το βάρος της κηρήθρας όταν είναι γεμάτη με μέλι. Όλες αυτές οι εργασίες γίνονται το χειμώνα, όταν ο μελισσοκόμος δεν έχει άλλες δουλειές να κάνει.

Η απολύμανση του μελισσοκομικού υλικού είναι μια εργασία πολύ σημαντική, καθώς υπάρχουν κάποιες ασθένειες που προκαλούν σημαντικές ζημιές. Ο καλύτερος τρόπος είναι το κάψιμο με φλόγιστρο όλων των ξύλινων μερών της κυψέλης ή των πλαισίων. Στα υπόλοιπα υλικά δε μπορεί να εφαρμοστεί. Για τα μελισσοκομικά εργαλεία, όπως ξέστρο, γάντια κ.α., χρησιμοποιείται διάλυμα καυστικής σόδας 5-10% σε ζεστό νερό, στο οποίο εμβαπτίζονται για 15-20 λεπτά. Έπειτα ξεπλένονται με άφθονο νερό. Τελευταία γίνεται χρήση της ψύξης για την καταπολέμηση ορισμένων εντομολογικών εχθρών (βλέπε παρακάτω).

9. ΣΥΛΛΗΨΗ ΑΦΕΣΜΩΝ

Πολλές φορές κατά την περίοδο της άνοιξης, τα μελίσσια σμηνουργούν, ακόμη και αν έχουμε λάβει όλα τα απαραίτητα μέτρα για αν αποφευχθεί κάτι τέτοιο. Έτσι, βλέπουμε τακτικά αφεσμούς σε κλαδιά ή κορμούς δέντρων, τους οποίους μπορούμε να συλλάβουμε.

Στην περίπτωση που το κλαδί είναι μικρό και κόβεται ή τινάζεται, τα πράγματα είναι σχετικά εύκολα. Προετοιμάζουμε μια κυψέλη που έχει ένα πλαίσιο με ανοιχτό γόννο, ένα με μέλι, μια κτισμένη και άδεια κηρήθρα και 2 πλαίσια με φύλλα κηρήθρας. Έπειτα, τινάζουμε το κλαδί πάνω από την κυψέλη και οι μέλισσες μπαίνουν μέσα σε αυτό. Οι νεαρές εργάτριες αμέσως θα πάνε να περιποιηθούν το γόννο, ενώ όσες έχουν μέλι στον πρόλοβο θα το αποθηκεύσουν στην άδεια κηρήθρα. Είναι βασικό η βασίλισσα να μπει και αυτή μέσα στην κυψέλη, αλλιώς το μελίσσι θα φύγει. Όταν εγκατασταθεί το σμήνος στην κυψέλη, επιθεωρούμε μετά από 3 μέρες ψάχνοντας αυγά, δείγμα ότι η βασίλισσα γεννά κανονικά.

Αν τώρα το σμήνος βρίσκεται σε χοντρό κλαδί ή κορμό δέντρου, το προσελκύουμε βάζοντας κοντά του ένα πλαίσιο με ανοιχτό γόνο (εικόνα 79) ή με ένα μικρό κυψελίδιο (εικόνα 80), το οποίο συνήθως αρωματίζουμε με κάποιο αρωματικό φυτό (π.χ. μελισσόχορτο). Όταν οι περισσότερες μέλισσες πάνε πάνω στο πλαίσιο, το μεταφέρουμε στην κυψέλη που έχουμε προετοιμάσει και η οποία βρίσκεται εκεί κοντά. Αν έχουμε πάρει τη βασίλισσα, όλες οι μέλισσες ακολουθούν και μπαίνουν μέσα στην κυψέλη.



Εικόνα 79. Σύλληψη αφεσμού με τοποθέτηση πλαισίου με ανοιχτό γόνο (από Θρασυβούλου, 1998).



Εικόνα 80. Σύλληψη αφεσμού με χρήση κυψελιδίου (από Θρασυβούλου, 1998).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΟΓΔΩΟ ΜΕΛΙΣΣΟΚΟΜΙΚΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ

Συνήθως όταν αναφερόμαστε στα προϊόντα της μέλισσας, το μυαλό μας σχεδόν πάντα πηγαίνει στο **μέλι**. Πέραν αυτού, όμως, υπάρχουν και άλλα προϊόντα που μπορεί ο άνθρωπος να πάρει από τις μέλισσες. Η **γύρη** και ο **βασιλικός πολτός** αποτελούν τροφές πλούσιες σε θρεπτικά στοιχεία, οι οποίες τα τελευταία χρόνια απολαμβάνουν καθολικής αποδοχής ως προς τις ευεργετικές τους ιδιότητες. Η **πρόπολη** είναι ένα υλικό με ποικίλες φαρμακολογικές ιδιότητες και χρησιμοποιείται στη φαρμακευτική, αλλά και από τις εταιρίες καλλυντικών. Στην παραγωγή καλλυντικών χρησιμοποιείται και το **κερί** των μελισσών, όπως και σε κάποιες ανθρώπινες δραστηριότητες. Τέλος, πολλές είναι οι φαρμακολογικές ιδιότητες που έχει το **δηλητήριο** της μέλισσας.

Οι διατροφικές και φαρμακευτικές εφαρμογές των προϊόντων της μέλισσας συνοψίζονται στο άρθρο της Mateescu (2004). Επίσης, σε απόσπασμα από το βιβλίο της Potchinkova, δημοσιευμένο στη Μελισσοκομική Επιθεώρηση (2001α), γίνεται αναφορά στα προϊόντα της μέλισσας σε σχέση με την παιδική ηλικία.

1. ΜΕΛΙ

Σύμφωνα με τη νομοθεσία, ως μέλι νοείται «η φυσική γλυκιά ουσία που παράγουν οι μέλισσες του είδους *Apis mellifera* από το νέκταρ των φυτών ή από εκκρίσεις ζώντων μερών φυτών ή εκκρίματα εντόμων απομυζούντων φυτά ευρισκόμενα πάνω σε ζώντα μέρη των φυτών, τα οποία οι μέλισσες συλλέγουν, μετατρέπουν αναμειγνύοντας με ειδικές ύλες του σώματός τους, αποθέτουν, αφυδατώνουν, εναποθηκεύουν και φυλάσσουν στις κηρήθρες της κυψέλης, προκειμένου να ωριμάσουν». Συνεπώς, τίποτα δεν πρέπει να προστίθεται στο μέλι, ενώ κανένα άλλο προϊόν που περιέχει άλλα υλικά πέραν του μελιού δεν πρέπει να πωλείται με την ονομασία ‘μέλι’.

Η θρεπτική και βιολογική αξία του μελιού ήταν γνωστή στους αρχαίους πολιτισμούς, Αιγυπτίους, Μεσοποτάμιους και Έλληνες, κάτι που φαίνεται από τα αρχαία κείμενα. Σήμερα, η χώρα μας παράγει ετησίως περί τους 13.000 τόνους μέλι, όση περίπου και η κατανάλωση που έχουμε. Κατά μέσο όρο λοιπόν, ο κάθε Έλληνας καταναλώνει πάνω από ένα κιλό μέλι κάθε χρόνο.

Το μέλι παράγεται από το νέκταρ των ανθέων ή από μελιτώδεις εκκρίσεις εντόμων. Το νέκταρ και οι μελιτώδεις εκκρίσεις περιέχουν νερό και σάκχαρα (κυρίως σουκρόζη), με τη σύνθεσή αυτών να διαφέρει πολύ από αυτή του μελιού. Η διαδικασία που ακολουθείται έως ότου σχηματιστεί το μέλι λέγεται ωρίμανση του μελιού και αφορά κυρίως στη διάσπαση της σουκρόζης προς γλυκόζη και φρουκτόζη και στη μείωση της υγρασίας στα επίπεδα γύρω από το 17%. Επίσης, κατά την ωρίμανση του μελιού, αυτό εμπλουτίζεται με διάφορα ένζυμα από τη μέλισσα, διαδικασία που ξεκινά μόλις το νέκταρ ή τα μελιτώματα μπουν στον πρόλοβο της μέλισσας. Το σημαντικότερο ένζυμο που προστίθεται είναι η **ιμπερτάση**, η οποία είναι υπεύθυνη για τη διάσπαση της σουκρόζης. Η συμπύκνωση του μελιού λαμβάνει χώρα εντός της κυψέλης, με τον αερισμό που κάνουν οι μέλισσες κουνώντας τα φτερά τους. Όταν το μέλι είναι πλέον ώριμο, καλύπτεται με κερί από τις μέλισσες.

Τύποι μελιού. Το μέλι παίρνει την ονομασία του φυτού από το οποίο προήλθε το νέκταρ ή το μελίτωμα. Έτσι, έχουμε το θυμαρίσιο μέλι, μέλι πεύκου κλπ. Επειδή, όμως, δεν είναι δυνατόν να παραχθεί μέλι 100% αμιγές, παίρνει το όνομα του φυτού που έχει συνεισφέρει τουλάχιστον κατά 50% στην παραγωγή του. Ο προσδιορισμός της προέλευσης του μελιού γίνεται με προσδιορισμό της χημικής του σύστασης, σε συνδυασμό με ανάλυση των γυρεοκόκκων που αυτό περιέχει, αλλά και με τα οργανοληπτικά του χαρακτηριστικά. Στην περίπτωση που το μέλι δεν είναι αμιγές, καλείται ανθόμελο (αν προέρχεται από φυτά που δίνουν νέκταρ) ή μέλι κωνοφόρων (αν προέρχεται από φυτά που δίνουν μελίτωμα).

Σύσταση του μελιού. Στον πίνακα 5 φαίνεται η μέση σύσταση των ελληνικών δειγμάτων μελιού. Τα **σάκχαρα** αποτελούν το κύριο συστατικό του μελιού, καταλαμβάνοντας

πάνω από 80% της ποσότητάς αυτού (> 95% του ξηρού βάρους). Κυρίαρχα σάκχαρα είναι οι μονοσακχαρίτες γλυκόζη και η φρουκτόζη, με τη δεύτερη να βρίσκεται σε μεγαλύτερη περιεκτικότητα στη συντριπτική πλειοψηφία των μελιών. Άλλα σάκχαρα που βρίσκουμε στο μέλι είναι η σουκρόζη (όση ποσότητα δε διασπάστηκε από την ιμβερτάση κατά την ωρίμανση του μελιού), η μαλτόζη (μόνο στα μέλια από μελιτώματα), η λακτόζη κλπ.

Πίνακας 5. Μέση σύσταση των ελληνικών μελιών (από Thrasyvoulou & Manikis, 1995 και Θρασυβούλου και Μανίκης, 1998).

	Μέλι ανθέων		Μέλι από μελιτώματα	
	Μέση τιμή	Διακύμανση	Μέση τιμή	Διακύμανση
Υγρασία (%)	17,2	14,9-23,0	15,9	13,0-18,9
Φρουκτόζη (%)	38,52	28,0-46,1	28,35	22,2-33,9
Γλυκόζη (%)	31,98	23,4-39,2	22,5	13,4-31,9
Σουκρόζη (%)	3,29	0,0-7,0	3,68	0,1-12,0
Μαλτόζη (%)	-	-	6,24	0,5-11,2
pH	4,0	3,3-5,4	4,9	4,5-5,9
Αγωγιμότητα (mS/cm)	0,64	0,15-2,06	1,33	1,01-1,69
Τέφρα (%)	0,32	0,1-1,2	0,75	0,4-1,1
HMF (mg/Kg)	5,1	0,0-11,9	2,4	0,0-8,2
Διασάση (DU)	22,92	8,6-51,0	23,45	10,4-37,2
Προλίνη (mg/Kg)	550	264-1205	452	290-673

Το μέλι περιέχει κατά μέσο όρο 17% **νερό**, το οποίο έχει απομείνει μετά την ωρίμανση του μελιού. Η περιεκτικότητα εξαρτάται από την αρχική υγρασία του νέκταρος ή του μελιτώματος, τις καιρικές συνθήκες, τη δύναμη του μελισσιού. Μέλια που προέρχονται από μελιτώματα έχουν μικρότερη υγρασία και, ως εκ τούτου, είναι πιο πυκνόρρευστα. Επίσης, μέλια που παράγονται αργά το φθινόπωρο ή και μες στον χειμώνα έχουν περισσότερη υγρασία. Το ίδιο συμβαίνει και με μέλια που παράγονται σε βορειότερα κλίματα, όπου η υγρασία είναι αυξημένη και οι θερμοκρασίες χαμηλότερες.

Τα **οξέα** του μελιού καθορίζουν το pH αυτού, το οποίο είναι όξινο και κυμαίνεται από 3,3 έως 5,9. Κύριο οξύ του μελιού είναι το γλυκονικό, το οποίο σχηματίζεται από την επίδραση του ενζύμου οξειδάση της γλυκόζης στη γλυκόζη. Κατά την αντίδραση αυτή δημιουργείται υπεροξειδίο του υδρογόνου (H_2O_2 , οξυζενέ), στο οποίο οφείλεται μεγάλο μέρος της αντιβακτηριακής δράσης που έχει το μέλι.

Το μέλι περιέχει επίσης **μεταλλικά στοιχεία (τέφρα)**, με κυριότερο το κάλιο. Τα μέλια από μελιτώματα έχουν αυξημένη περιεκτικότητα σε τέφρα, σε σχέση με τα μέλια ανθέων, γεγονός που τους προσδίδει υψηλή θρεπτική αξία.

Τα **ένζυμα** του μελιού προέρχονται από το νέκταρ ή προστίθενται από τη μέλισσα. Η ιμβερτάση είναι απαραίτητη για την ωρίμανση του μελιού, ενώ η οξειδάση της γλυκόζης ρυθμίζει το pH αυτού. Από τα υπόλοιπα ένζυμα, πολύ σημαντικό είναι η διασάση (αμυλάση), η οποία προέρχεται τόσο από τα φυτά, όσο και από τη μέλισσα. Ο ρόλος της στο μέλι δεν είναι γνωστός, μιας και αυτό δεν περιέχει άμυλο. Σαν ουσία είναι θερμοαευσθητή και η σημαντικότητά της έγκειται στο ότι χρησιμοποιείται σαν δείκτης ποιότητας του μελιού.

Τέλος, το μέλι περιέχει **πρωτεΐνες, αμινοξέα και βιταμίνες** σε μικρές, χωρίς θρεπτική αξία, ποσότητες. Άξιο αναφοράς είναι μόνο το αμινοξύ προλίνη, το αφθονότερο του μελιού, το οποίο χρησιμοποιείται επίσης σαν δείκτης ποιότητας.

Φυσικοχημικά χαρακτηριστικά του μελιού. Το μέλι έχει πολύ υψηλό **ιξώδες**, λόγω της πυκνότητάς του. Σε κάποιες περιπτώσεις μελιών (π.χ. ερείκη, έλατο), ο τρύγος είναι δύσκολος λόγω του υψηλού ιξώδους και οι μελισσοκόμοι αναγκάζονται να θερμαίνουν τις κηρήθρες προκειμένου να πάρουν το μέλι. Η μεγάλη περιεκτικότητα του μελιού σε σάκχαρα έχει ως αποτέλεσμα την υψηλή **οσμωτική πίεση** αυτού, η οποία, υπό προϋποθέσεις, δεν επιτρέπει την ανάπτυξη μικροοργανισμών (βλέπε παρακάτω). Τέλος, το **pH** του μελιού είναι όξινο, γεγονός που επίσης δεν επιτρέπει στους μικροοργανισμούς να αναπτυχθούν στο μέλι.

Ένα άλλο χαρακτηριστικό του μελιού είναι η **υγροσκοπικότητα**, η ικανότητα δηλαδή να απορροφά υγρασία από την ατμόσφαιρα. Οφείλεται στα σάκχαρα αυτού, κυρίως δε στη

φρουκτόζη, και όταν λαμβάνει χώρα, η υγρασία στην επιφάνεια του μελιού αυξάνει, με αποτέλεσμα να κινδυνεύει να ξινίσει. Για να συμβεί κάτι τέτοιο, θα πρέπει η ατμόσφαιρα να είναι πολύ υγρή και το μέλι εκτεθειμένο σε αυτή.

Μικροοργανισμοί στο μέλι. Στο μέλι έχουν βρεθεί ένας αριθμός από σπόρια βακτηρίων και ζυμομυκήτων (ζύμες). Από τα **βακτήρια**, άξιο λόγου είναι το *Clostridium botulinum*, το οποίο προκαλεί την ασθένεια ‘άλλαντίαση’ σε βρέφη ηλικίας μικρότερης του ενός έτους. Η μικροβιακή χλωρίδα που αναπτύσσεται στο έντερο των βρεφών μετά το πρώτο έτος της ηλικίας τους εμποδίζει τη βλάστης των σπορίων και την εκδήλωση της ασθένειας. Συνεπώς, **δεν πρέπει να δίνεται μέλι σε βρέφη ηλικίας μικρότερης του ενός έτους.**

Οι ζύμες του μελιού μπορούν υπό συνθήκες να βλαστήσουν και να ζυμώσουν τα σάκχαρα, με αποτέλεσμα την παραγωγή αιθανόλης και διοξειδίου του άνθρακα. Η διαδικασία αυτή (ξίνισμα) οδηγεί στην υποβάθμιση του μελιού. Για να ξεκινήσει, όμως, απαιτείται αυξημένη υγρασία στο μέλι, αλλά και η παρουσία ικανού αριθμού ζυμών στο μέλι (πίνακας 6). Τα ελληνικά μέλια, λόγω της χαμηλής υγρασίας τους, δεν κινδυνεύουν, παρά μόνο όταν το μέλι κρυσταλλώσει (βλέπε παρακάτω).

Πίνακας 6. Σχέση του ποσοστού υγρασία και του αριθμού των ζυμών του μελιού με την πιθανότητα να υποστεί ζύμωση (από White, 1992).

Υγρασία (%)	Πιθανότητα ζύμωσης
< 17,1	Καμία, ανεξάρτητα από τον αριθμό ζυμών
17,1-18,0	Καμία, αν οι ζύμες είναι < 1000/γρ. μελιού
18,1-19,0	Καμία, αν οι ζύμες είναι < 10/γρ. μελιού
19,1-20,0	Καμία, αν οι ζύμες είναι < 1/γρ. μελιού
> 20,0	Πάντα υπάρχει κίνδυνος

Κρυστάλλωση του μελιού. Μια από τις γνωστότερες φυσικές ιδιότητες του μελιού είναι η **κρυστάλλωση**. Πρόκειται για μια **απόλυτα φυσική** ιδιότητα που, θεωρητικά, χαρακτηρίζει όλα τα μέλια, εκτός από αυτά του πεύκου και της ελάτης. Οφείλεται στη συμπύκνωση των μορίων της γλυκόζης, οπότε και δημιουργούνται κρύσταλλοι. Οι παράγοντες που καθορίζουν την ταχύτητα της κρυστάλλωσης είναι η περιεκτικότητα του μελιού σε γλυκόζη, η υγρασία (περιεκτικότητα σε νερό), η παρουσία μικροσωματιδίων στο μέλι (γύρη, υπολείμματα κεριού) και η θερμοκρασία διατήρησης. Γενικά, όσο περισσότερη γλυκόζη και λιγότερη υγρασία περιέχει ένα μέλι, τόσο πιο γρήγορα αυτό θα κρυσταλλώσει. Επίσης, το αφιλτράριστο μέλι θα κρυσταλλώσει πιο γρήγορα, καθώς τα σωματίδια που περιέχει λειτουργούν ως πυρήνες κρυστάλλωσης. Τέλος, η θερμοκρασία των 14 °C είναι η ευνοϊκότερη για την κρυστάλλωση, και συνεπώς το μέλι θα πρέπει να αποθηκεύεται σε θερμοκρασίες μεγαλύτερες ή μικρότερες από αυτή.

Όπως είπαμε νωρίτερα, τα μέλια πεύκου και ελάτης δεν κρυσταλλώνουν, το θυμαρίσιο μέλι θέλει 9-18 μήνες, το μέλι ερείκης 2-3 μήνες, ενώ τα μέλια από πορτοκαλιά, βαμβάκι και ηλιάνθο κρυσταλλώνουν σε 1-2 μήνες. Αν βέβαια έχουμε μέλι ανάμεικτο, ο χρόνος κρυστάλλωσης διαφοροποιείται. Πρέπει να αναφέρουμε ότι **η κρυστάλλωση δεν έχει καμία σχέση με τη νοθεία του μελιού**, αν και κάποιοι καταναλωτές θεωρούν ότι το μέλι που κρυσταλλώνει είναι νοθευμένο.

Η κρυστάλλωση του μελιού δύναται να είναι ανομοιόμορφη ή ομοιόμορφη. Στην πρώτη περίπτωση, η κρυστάλλωση γίνεται αργά, οι κρύσταλλοι λόγω βάρους καθιζάνουν και δημιουργείται στον πυθμένα ένα στρώμα γλυκόζης. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να αυξάνεται η υγρασία στο υπερκείμενο στρώμα και να κινδυνεύει το μέλι να ζυμωθεί από τις ωσμοφυλικές ζύμες που περιέχει (ξίνισμα). Στην περίπτωση που η κρυστάλλωση γίνει γρήγορα, το μέλι κρυσταλλώνει ομοιόμορφα και **δεν κινδυνεύει να ξινίσει**, ενώ δεν αλλοιώνονται και τα υπόλοιπα χαρακτηριστικά του. Το κρυσταλλωμένο μέλι ρευστοποιείται σε ‘μπεν μαρί’, στους 45-50 °C, χωρίς να χάνει κάτι από τη θεραπευτική του αξία.

Μέλι και διατροφή. Το μέλι είναι αναμφίβολα ή θρεπτικότερη γλυκαντική ύλη που υπάρχει. Η βιολογική του αξία καθορίζεται από μια σειρά ευεργετικών δράσεων που αυτό έχει στο ανθρώπινο οργανισμό, δράσεις που οφείλονται στα επιμέρους συστατικά του (από Θρασυβούλου, 2005):

- Τα σάκχαρα του μελιού είναι πιο εύκολα απορροφίσιμα από τον ανθρώπινο οργανισμό. Τα φωσφορικά άλατα που περιέχονται στο μέλι βοηθούν στη σωστή αξιοποίηση της γλυκόζης. Επίσης, οι βιταμίνες που περιέχει το μέλι, αν και σε χαμηλή συγκέντρωση, εξασφαλίζουν την απορρόφηση και χρησιμοποίηση των σακχάρων.
- Περιέχει σημαντικές ποσότητες σε μέταλλα και ιχνοστοιχεία, συστατικά απαραίτητα για τον άνθρωπο. Επίσης, έχει σημαντική αντιβακτηριακή και αντιοξειδωτική δράση.
- Η κατανάλωση μελιού βοηθά στην ελάττωση του ολικού αριθμού μικροβίων του εντέρου.
- Βοηθά στις αλλεργίες από γύρη. Η μικρή περιεκτικότητα του μελιού σε γύρη βοηθά τον οργανισμό όσων έχουν αλλεργία να αποκτήσει ανοσία στη γύρη.
- Η κατανάλωση μελιού μετά από την κατανάλωση οινοπνεύματος βοηθά στον ταχύτερο (κατά 39%) μεταβολισμό του τελευταίου από τον οργανισμό.
- Έχει ευεργετική επίδραση στην καρδιά λόγω αποθήκευσης γλυκογόνου στους μυς τις καρδιάς. Επίσης, η ακετυλοχολίνη που περιέχει διαστέλλει τις στεφανιαίες αρτηρίες και διευκολύνει έτσι την κυκλοφορία του αίματος.
- Επιταχύνει την ίαση ανοιχτών πληγών, εγκαυμάτων και ελκών λόγω της αντιβακτηριακής δράσης του.
- Μέλι και αρτηριοσκλήρυνση. Η υπερβολική κατανάλωση ζάχαρης (και ως εκ τούτου η απότομη αύξηση της γλυκόζης στο αίμα) έχει αποδειχτεί ότι συμβάλει στη δημιουργία συμπλόκων της γλυκόζης με πρωτεΐνες (γλυκοσυλίωση), τα οποία κατακάθονται στα εσωτερικά τοιχώματα των αρτηριών προκαλώντας την απόφραξή τους. Το μέλι περιέχει ελεύθερα αμινοξέα και βιταμίνες που παρεμποδίζουν τη γλυκοσυλίωση. Επίσης, η φρουκτόζη που περιέχεται στο μέλι απορροφάται αργά από τον οργανισμό και αποθηκεύεται στο συκώτι, οπότε δεν αυξάνονται απότομα τα επίπεδα γλυκόζης στο αίμα.
- Στην παραδοσιακή ιατρική χρησιμοποιείται σαν δυναμωτικό, τονωτικό και καταπραυντικό, κατά της ανορεξίας και της αδιαθεσίας, βοηθά σε περιπτώσεις δυσκοιλιότητας, βήχα και κρυολογήματος, ενώ, τέλος, διευκολύνει τον ύπνο αν καταναλωθεί λίγο πριν από αυτόν.

Να πούμε ότι το θερμιδικό περιεχόμενο του μελιού είναι κατά μέσο όρο 3200 (εύρος 3000-3700) θερμίδες/Kg. Σαφώς και παχαίνει το μέλι, αν καταναλωθεί σε μεγάλες ποσότητες. Όμως, εκτός του ότι έχει χαμηλότερη θερμιδική αξία από τη ζάχαρη (4000 θερμίδες/Kg), έχει και πλείστες άλλες ευεργετικές ιδιότητες, όπως αναφέραμε νωρίτερα. Εν κατακλείδι, η κατανάλωση κατά μέσο όρο 100 γραμμαρίων μελιού καθημερινά έχει ευεργετικές ιδιότητες για τον ανθρώπινο οργανισμό, χωρίς να του δίνει πολλές θερμίδες.

Ποιοτικά κριτήρια του μελιού. Τα ποιοτικά κριτήρια του μελιού θα μπορούσαν να χωριστούν σε δύο κατηγορίες. Από τη μια είναι τα κριτήρια επιλογής ενός μελιού από τον καταναλωτή, ενώ από την άλλη υπάρχουν τα κριτήρια που πρέπει το μέλι να πληροί, βάσει της κείμενης νομοθεσίας.

Τα κριτήρια επιλογής ενός μελιού από τον καταναλωτή είναι αναμφίβολα η γεύση και το άρωμα αυτού. Οι δύο αυτές έννοιες είναι αλληλένδετες και καθορίζονται κυρίως από τη σύνθεση των φυτών από τα οποία το μέλι προήλθε. Κάθε φυτό συνεισφέρει τις δικές του αρωματικές ουσίες, με αποτέλεσμα να υπάρχουν μέλια με πολλές και διαφορετικές μυρωδιές. Από την άλλη, η γεύση του μελιού καθορίζεται από τα σάκχαρα αυτού, τα αρωματικά του συστατικά και άλλες ουσίες που βρίσκονται σε μικρή περιεκτικότητα. Η θέρμανση του μελιού μπορεί να αλλοιώσει τη γεύση και το άρωμα αυτού.

Ένα άλλο κριτήριο επιλογής ενός μελιού μπορεί να είναι το χρώμα αυτού. Γενικά, το χρώμα εξαρτάται από τα μέταλλα, τα φλαβονοειδή και τις φουράνες που το μέλι περιέχει.

Αυξημένη περιεκτικότητα σε μέταλλα και φουράνες δίνει σκούρο χρώμα στο μέλι. Αν και τα σκουρότερα μέλια είναι πιο θρεπτικά από τα ανοιχτόχρωμα, έχουν συνήθως πιο έντονο άρωμα και δυνατή γεύση. Τελευταία, οι καταναλωτές δείχνουν να προτιμούν μέλια με υψηλότερη θρεπτική αξία, δείχνοντας ιδιαίτερη προτίμηση στα σκουρόχρωμα μέλια.

Εκτός από τα κριτήρια του καταναλωτή, υπάρχουν και ποιοτικά κριτήρια που το μέλι πρέπει να πληροί και τα οποία περιλαμβάνονται στην Οδηγία 2001/110 του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Αυτά αφορούν στην περιεκτικότητα του μελιού σε HMF, διασάση και προλίνη, το pH αυτού, την υγρασία, το άθροισμα των σακχάρων γλυκόζη και φρουκτόζη, τις μη υδατοδιαλυτές ουσίες κ.ά.

Επεξεργασία και αποθήκευση. Το μέλι μπορεί να βρεθεί στο εμπόριο σε πολλές μορφές, συνήθως τρυγημένο σε γυάλινο βάζο. Σπανιότερα, μπορεί να βρεθεί υπό μορφή κομματιού κηρήθρας με το μέλι μέσα, το οποίο βρίσκεται σε πλαστική κασετίνα και λέγεται μελικηρίδιο. Σε άλλες χώρες το μέλι κυκλοφορεί και λεπτοκρυσταλλωμένο, με υφή σαν βούτυρο, κατάλληλο για επάλειψη.

Μέχρι το μέλι να συσκευαστεί στο βάζο, περνάει από διάφορες διαδικασίες τρυγητού και φιλτραρίσματος, οι οποίες προϋποθέτουν θέρμανση. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την αλλοίωση του προϊόντος σε σχέση με το πώς ήταν μέσα στην κυψέλη. Τα επίπεδα των ενζύμων μειώνονται, ενώ διαφοροποιείται και η σύσταση των σακχάρων, καθώς οι μονοσακχαρίτες ενώνονται και σχηματίζουν ανώτερα σάκχαρα. Επίσης, δημιουργούνται κάποιες ουσίες λόγω της επίδρασης οξέων στα απλά σάκχαρα του μελιού, οι οποίες έχουν χαρακτηριστική δομή φουράνης. Οι εν λόγω ουσίες, όταν βρεθούν σε αυξημένη συγκέντρωση, δίνουν ανεπιθύμητη οσμή και γεύση στο μέλι, ενώ αλλοιώνουν το χρώμα του, σκουραίνοντάς το. Σημαντικότερη από αυτές τις ουσίες είναι η 5-υδροξυμεθυλο-2-φουρφουράλη, γνωστή και ως HMF, η οποία σχηματίζεται από τη φρουκτόζη και αποτελεί κριτήριο ποιότητας του μελιού. Τα ίδια αποτελέσματα φέρνει στο μέλι και η μακροχρόνια αποθήκευση σε θερμοκρασία δωματίου. Επίσης, όπως είπαμε νωρίτερα, η θερμοκρασία που ευνοεί την κρυστάλλωση του μελιού είναι αυτή των 14° C, η οποία και πρέπει να αποφεύγεται. Γενικά, όσο χαμηλότερη είναι η θερμοκρασία αποθήκευσης του μελιού, τόσο καλύτερα αυτό διατηρείται. Η κατάψυξη διατηρεί το μέλι σχεδόν αναλλοίωτο.

2. ΓΥΡΗ

Η γύρη που συλλέγουν οι μέλισσες προέρχεται από τα φυτά. Πρόκειται για τους αρσενικούς γαμέτες, οι οποίοι σχηματίζονται στους στήμονες και μεταφέρονται στο στίγμα του ύπερου με τη διαδικασία της επικονίασης. Η επικονίαση γίνεται με τη βοήθεια του αέρα, του νερού και διαφόρων μικρών ζώων, κυρίως εντόμων. Η μέλισσα αποτελεί το σημαντικότερο επικονιαστή των φυτών παγκοσμίως, με το όφελος του ανθρώπου από αυτή να είναι ανεκτίμητο.

Η μέλισσα συλλέγει τη γύρη από τα φυτά, τη μεταφέρει μέσα στα καλαθάκια της γύρης που βρίσκονται στην κνήμη των οπίσθιων ποδιών της (εικόνα 81) και την αποθηκεύει στις κηρήθρες (εικόνα 82). Η μέλισσα κάνει σβώλους γύρης, αναμειγνύοντάς τη με εκκρίσεις των σιελογόνων αδένων της και με νέκταρ. Οι τρίχες που έχει στο σώμα της τη βοηθούν να συλλέξει τη γύρη, λόγω της κατασκευής τους (εικόνες 83, 84). Από την άλλη βεβαιώνεται η επιτυχία της επικονίασης, καθώς χιλιάδες κόκκοι γύρης προσκολλώνται στο σώμα της και ταξιδεύουν μαζί της στο επόμενο άνθος.

Ένα πολύ σημαντικό χαρακτηριστικό των μελισσών είναι ότι σε κάθε ταξίδι τους, επισκέπτονται κυρίως ένα και μόνο φυτικό είδος. Σε ένα σβώλο γύρης, συνήθως το 95% των γυρεόκοκκων είναι από το ίδιο φυτό. Αυτό το φαινόμενο λέγεται **ανθική σταθερότητα** και σε αυτό ακριβώς οφείλεται η επιτυχία της επικονίασης στη φύση.

Ένα μέλισσι έχει ετήσιες ανάγκες σε γύρη περίπου 25-40 Kg, η οποία χρησιμοποιείται κυρίως για την εκτροφή του γόνου. Μια προνύμφη χρειάζεται περίπου 30 g πρωτεΐνης για να αναπτυχθεί, ποσότητα που λαμβάνει αποκλειστικά από τη γύρη. Αλλά και οι νεαρές εργάτριες έχουν ανάγκη από γύρη για την ανάπτυξη του αδενικού τους συστήματος, ενώ οι

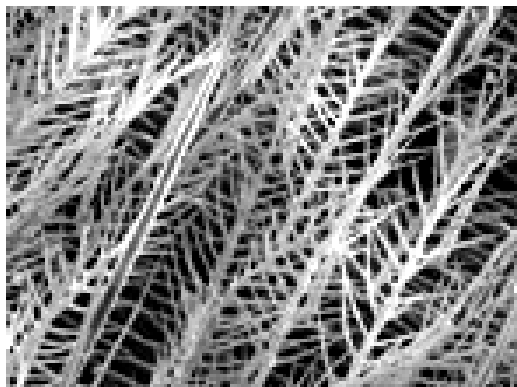
κηφήνες και οι βασίλισσες πρέπει να τρέφονται με γύρη για να ωριμάσουν σεξουαλικά. Επίσης, κατά τη διάρκεια της ζωής τους, οι εργάτριες τρέφονται περιστασιακά με γύρη προκειμένου να παράγουν βασιλικό πολτό και κερί.



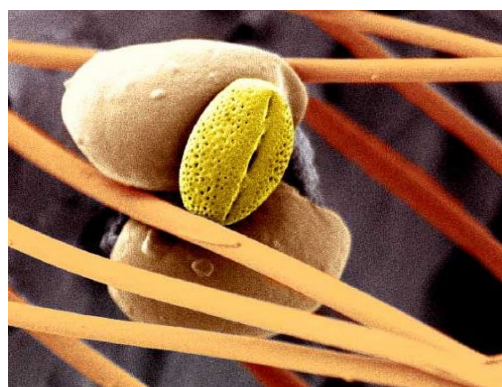
Εικόνα 81. Μέλισσα με γύρη στο σώμα της και στο καλαθάκι της γύρης.



Εικόνα 82. Γύρη αποθηκευμένη στις κηρήθρες.



Εικόνα 83. Λεπτομέρεια της κατασκευής των τριχών του σώματος των μελισσών.



Εικόνα 84. Φωτογραφία ηλεκτρονικού μικροσκοπίου που δείχνει κόκκους γύρης ανάμεσα στις τρίχες των μελισσών.

Σύσταση της γύρης. Η γύρη προέρχεται από πολλά φυτά και, ως εκ τούτου, η σύσταση της παρουσιάζει μεγάλη διακύμανση. Η μέση σύσταση φαίνεται στον πίνακα 7. Βλέπουμε ότι η γύρη περιέχει πρωτεΐνες, υδατάνθρακες, λιπίδια, ανόργανα στοιχεία, υγρασία, βιταμίνες και ένα σημαντικό ποσοστό απροσδιόριστων συστατικών. Να πούμε ότι η υγρασία αυτή αναφέρεται στην αποξηραμένη γύρη (η νεοσυλλεχθείσα περιέχει 20-25% υγρασία).

Πίνακας 7. Μέση σύσταση της γύρης (από Schmidt & Buchmann, 1992).

Ουσία	Μέση περιεκτικότητα (διακύμανση)		
Πρωτεΐνες	23,7% (7,5-35%)	Υγρασία	11% (7-16%)
Λιπίδια	4,8% (1-15%)	Θιαμίνη (B ₁)	9,4 µg/g (4-22 µg/g)
Υδατάνθρακες	27% (15-45%)	Ριβοφλαβίνη (B ₂)	18,6 µg/g
Τέφρα	3,1% (1-5%)	Παντοθενικό οξύ (B ₃)	28 µg/g (5-50 µg/g)
Φωσφόρος	0,5% (0,1-0,6%)	Νιασίνη (B ₅)	157 µg/g (130-210 µg/g)
Κάλιο	0,6% (0,2-1,1%)	Πυριδοξίνη (B ₆)	9 µg/g
Ασβέστιο	0,2% (0,1-0,5%)	Φολικό οξύ	5,2 µg/g
Μαγνήσιο	0,2% (0,1-0,4%)	Βιταμίνη C	350 µg/g (0-740 µg/g)
Σίδηρος	140 µg/g (πολύ μεγάλη)	Βιοτίνη (βιταμίνη H)	0,32 µg/g (0,16-0,6 µg/g)
Μαγγάνιο	100 µg/g (πολύ μεγάλη)	Προβιταμίνη A	95 µg/g (50-150 µg/g)
Ψευδάργυρος	78 µg/g (πολύ μεγάλη)	Βιταμίνη E	14 µg/g
Χαλκός	14 µg/g (6-25 µg/g)	Απροσδιόριστα	29% (22-36%)

Από θρεπτικής πλευράς, πολύ σημαντικό είναι το πρωτεϊνικό περιεχόμενο της γύρης, η περιεκτικότητα αυτής σε τέφρα και οι βιταμίνες της. Αξίζει να αναφέρουμε ότι η κατανάλωση 20 g γύρης περιέχει το 30% σε μαγνήσιο, το 26% σε φολικό οξύ και το 70% σε προβιταμίνη Α της Συνιστώμενης Ημερήσια Ποσότητας (ΣΗΠ) που χρειάζεται ένας ενήλικας. Θα πρέπει να σημειώσουμε ότι λόγω της ποικιλίας της γύρης, πιο θρεπτική και ισορροπημένη θεωρείται η πολύχρωμη γύρη, προερχόμενη από πολλά και διαφορετικά φυτά.

Παραγωγή γύρης. Η γύρη συλλέγεται από τα μελίσσια τοποθετώντας στην είσοδο της κυψέλης τις γυρεοπαγίδες (βλέπε κεφ. 6^ο). Κατά την περίοδο παραγωγής γύρης θα πρέπει να υπάρχει αφθονία ανθισμένων φυτών. Η διαδικασία θα πρέπει να εφαρμόζεται μόνο σε δυνατά μελίσσια, ώστε να συλλέξουν σημαντική ποσότητα γύρης. Αν και παλαιότερα επικρατούσε η άποψη ότι θα πρέπει κάθε 15 μέρες να αφαιρούνται οι γυρεοπαγίδες για να μην υπάρξει έλλειψη γύρης στο μελίσσι, αποδείχτηκε ότι οι μέλισσες συνηθίζουν την παρουσία της παγίδας και περνάνε στην κυψέλη την ποσότητα που χρειάζονται. Το βέβαιο είναι ότι περιορίζεται η παραγωγή μελιού, καθώς αυξάνεται ο αριθμός των μελισσών που συλλέγουν γύρη αντί νέктar (Lavie, 1967, Duff & Furgala, 1986). Η παραγωγή γύρης μπορεί να αποτελέσει ένα ικανοποιητικό εισόδημα για το μελισσοκόμο, το οποίο μάλιστα είναι και σταθερό από χρονιά σε χρονιά καθώς οι μέλισσες συλλέγουν γύρη και σε χρονιές κακές, όταν δεν υπάρχει νεκταροέκκριση (Παππάς, 1988).

Αποθήκευση και διάθεση. Αμέσως μετά τη συλλογή, η γύρη θα πρέπει να καθαριστεί από ξυλαράκια, πόδια μελισσών και άλλες ξένες ύλες, και να αποξηρανθεί, ώστε να διατηρηθεί για μεγάλο χρονικό διάστημα. Πριν την επεξεργασία, καταψύχεται για να περιοριστεί ο θρυμματισμός των σβώλων και για να θανατωθούν τυχόν έντομα που υπάρχουν.

Η γύρη συσκευάζεται σε βάζα πλαστικά ή γυάλινα σκοτεινόχρωμα, ώστε να μην έρχεται σε άμεση επαφή με το φως. Επίσης, δεν πρέπει να απορροφά υγρασία και οσμές από το περιβάλλον. Διατηρείται στην κατάψυξη για πολλούς μήνες, χωρίς να χάσει τη θρεπτική της αξία. Σε θερμοκρασία δωματίου χάνει γρήγορα τις θρεπτικές της ιδιότητες.

Η γύρη διατίθεται συνήθως χωρίς παραπέρα επεξεργασία ή ανάμειξη, αν και σε κάποιες χώρες κυκλοφορεί σε κάψουλες ή αναμεμειγμένη με μέλι ή βασιλικό πολτό.

Χρήσεις. Η γύρη καταναλώνεται από τον άνθρωπο ως διατροφικό συμπλήρωμα, αποφέροντας πολλά θρεπτικά συστατικά στον οργανισμό. Έχει βρεθεί ότι έχει διουρητική δράση, βελτιώνει την όρεξη και προάγει την καλή φυσική κατάσταση του σώματος. Επίσης, περιορίζει σημαντικά τα προβλήματα της εμμηνόπαυσης, ενώ εκχύλισμα γύρης έδωσε άριστα αποτελέσματα κατά της ακμής. Αναμφίβολα, όμως, η πιο ευεργετική δράση της αφορά στη χρόνια προστατίτιδα, η οποία στη συνέχεια προκαλεί καρκίνο του προστάτη. Έχει αποδειχτεί ότι η γύρη έχει τόσο προληπτική, όσο και θεραπευτική δράση ενάντια στην πάθηση αυτή.

Σε πολλές περιπτώσεις, η γύρη έχει δοκιμαστεί ως πρόσθετο σε δίαιτες κρεοπαραγωγών ζώων, αυξάνοντας το σωματικό τους βάρος και βελτιώνοντας το μεταβολισμό τους.

Υπάρχουν και άλλες ευεργετικές ιδιότητες που έχουν αποδοθεί στην κατανάλωση γύρης, οι οποίες όμως δεν έχουν αποδειχτεί ιατρικά, όπως θεραπεία του καρκίνου σε ζώα, ίαση της ανδρικής στειρότητας, καταπολέμηση ελκών και αναιμίας, βελτίωση της σεξουαλικής κατάστασης κ.α. Πρέπει να πούμε ότι η γύρη κάθε φυτού έχει τη δική της σύσταση, γι' αυτό η γύρη που θα καταναλώνεται θα πρέπει να προέρχεται από ποικιλία φυτών (εικόνα 85), ώστε να αποτελεί ισορροπημένο διατροφικό συμπλήρωμα.

Η κατανάλωση γύρης ενδέχεται να προκαλέσει στομαχοεντερικές διαταραχές, με πόνο στην κοιλιά και διάρροια. Όταν κάποιος ξεκινάει να τρώει γύρη θα πρέπει αρχικά να καταναλώνει μικρές ποσότητες (ένα μικρό κουταλάκι ημερησίως), μέχρι να φτάσει σε ένα κουτάλι της σούπας (περίπου 35 g). Η ποσότητα αυτή καλύπτει τις ημερήσιες ανάγκες του ανθρώπου σε πρωτεΐνη και διάφορες βιταμίνες και ιχνοστοιχεία. Η κατανάλωσή της θα πρέπει να διακόπτεται κάθε 3 μήνες, για χρονικό διάστημα 3-4 εβδομάδων.



Εικόνα 85. Γύρη ποικίλης φυτικής προέλευσης.

3. ΒΑΣΙΛΙΚΟΣ ΠΟΛΤΟΣ

Ο βασιλικός πολτός είναι μια έκκριση των υποφαρυγγικών αδένων των νεαρών εργατριών και αποτελεί την τροφή της βασίλισσας και των προνυμφών. Οι προνύμφες που προορίζονται για βασίλισσες τρέφονται αποκλειστικά με άφθονο βασιλικό πολτό, ενώ οι προνύμφες των εργατριών θα τραφούν αρχικά με βασιλικό πολτό και από την τρίτη μέρα με ένα μίγμα γύρης και μελιού (Asencot & Lensky, 1988).

Ο φρέσκος βασιλικός πολτός έχει άσπρο γυαλιστερό χρώμα, υφή γαλακτώδη και κρεμώδη, οσμή ιδιάζουσα και γεύση υπόπικρη και ξινή. Η γεύση αυτή οφείλεται στο όξινο pH, το οποίο κυμαίνεται μεταξύ 3,4 και 4,5.

Σύσταση του βασιλικού πολτού. Η μέση σύσταση του βασιλικού πολτού φαίνεται στον πίνακα 8. Η διακύμανση στις συγκεντρώσεις των διάφορα συστατικών οφείλεται στη διατροφή της μέλισσας, τις διαθέσιμες ανθοφορίες και τις περιβαλλοντικές συνθήκες. Η πρωτεΐνη, η τέφρα και οι βιταμίνες που περιέχει βρίσκονται σε χαμηλή συγκέντρωση και σε συνδυασμό με τη μικρή ποσότητα που μπορεί να φάει ο άνθρωπος καθημερινά, δεν έχουν ιδιαίτερη θρεπτική αξία. Σε χαμηλή περιεκτικότητα υπάρχουν και αμινοξέα (Howe και συνεργάτες, 1985), διάφορες ορμόνες (Jun και συνεργάτες, 1987) και ένζυμα.

Από όλα τα συστατικά του βασιλικού πολτού, τα λιπαρά οξέα και κάποιες άλλες ουσίες φαίνεται να είναι υπεύθυνα για τις ευεργετικές του ιδιότητες. Το 10-υδροξυ-2-δεκενοϊκό οξύ αποτελεί το 70% των λιπαρών οξέων του βασιλικού πολτού, με την περιεκτικότητά του να κυμαίνεται από 1,4-6%. Από τις υπόλοιπες ουσίες, άξια αναφοράς είναι η παρουσία της ακετυλοχολίνης σε συγκέντρωση 1 mg/g, ουσία που προκαλεί αγγειοδιαστολή, βελτιώνοντας έτσι την κυκλοφορία του αίματος.

Πίνακας 8. Μέση σύσταση του βασιλικού πολτού.

Υγρασία	67% (60-70%)	Φρουκτόζη	7% (3-13%)	Κάλιο	5500 µg/g
Πρωτεΐνες	12,5% (9-18%)	Γλυκόζη	6% (4-8%)	Μαγνήσιο	700 µg/g
Λιπαρά οξέα	5% (2-8%)	Σουκρόζη	1,2% (0,5-2%)	Νάτριο	600 µg/g
Συνολικά σάκχαρα	17% (11-23%)	pH	3,4-4,5	Ασβέστιο	300 µg/g
Τέφρα	1,9% (0,8-3,0%)	10-υδροξυ-2-δεκενοϊκό οξύ	3,4% (1,6-6,0%)	Ψευδάργυρος	80 µg/g
Λουπά απροσδιόριστα	3,5%			Σίδηρος	30 µg/g

Παραγωγή, αποθήκευση και διάθεση. Ο πιο συστηματικός τρόπος συλλογής βασιλικού πολτού είναι με τη μέθοδο του εμβολιασμού. Κατά τη μέθοδο αυτή, εμβολιάζονται προνύμφες ηλικίας μικρότερης των 2 ημερών σε βασιλικά κελιά και τα τοποθετούμε σε μελίσσια δυνατά, χωρίς βασίλισσα. Την τρίτη ημέρα από τον εμβολιασμό, τα κελιά περιέχουν

τη μεγαλύτερη ποσότητα βασιλικού πολτού. Αφού αφαιρέσουμε την προνύμφη, συλλέγουμε το βασιλικό πολτό και μπορούμε να επαναλάβουμε ξανά τη διαδικασία. Ο αριθμός των συνεχών εμβολιασμών εξαρτάται από τη δύναμη του μελισσιού, την οποία ελέγχουμε με διάφορους χειρισμούς, κυρίως παρέχοντας στα μελίσσια σφραγισμένο γόνο και σιρόπι. Η διαδικασία παραγωγής του βασιλικού πολτού μπορεί να θεωρηθεί ότι αποτελεί το πρώτο στάδιο στη διαδικασία της βασιλοτροφίας. Περισσότερες πληροφορίες δίνονται στο κεφάλαιο 10, αλλά και στη βιβλιογραφία (Λαζαρίδου και συνεργάτες, 2001, Λιάκος, 2004).

Αμέσως μετά τη συλλογή, πρέπει να φιλτραριστεί με λεπτό πανί και να αποθηκευτεί άμεσα. Διατηρείται στο ψυγείο, σε θερμοκρασία λίγο πάνω από τους 0 °C, αν πρόκειται να καταναλωθεί άμεσα, ενώ στην κατάψυξη μπορεί να διατηρηθεί αναλλοίωτος μέχρι και 18 μήνες. Το φιαλίδιο στο οποίο φυλάσσουμε τον βασιλικό πολτό θα πρέπει να είναι γεμάτο και καλά κλεισμένο, ώστε να μην έρχεται σε επαφή με το οξυγόνο. Επίσης, θα πρέπει να είναι σκουρόχρωμο για προστασία από το φως. Κατά την παραγωγή και επεξεργασία του βασιλικού πολτού δε θα πρέπει να έρχεται σε επαφή με μεταλλικά αντικείμενα.

Ο βασιλικός πολτός διατίθεται νωπός ή κατεψυγμένος, ενίοτε δε και λυοφυλιωμένος. Επίσης, κυκλοφορεί σε κάπουλες, χάπια ή αναμειγμένος με μέλι.

Χρήσεις. Η θρεπτική αξία του βασιλικού πολτού είναι σαφής αν αναλογιστούμε ότι είναι υπεύθυνος για τη εξέλιξη της προνύμφης σε βασίλισσα. Όπως έχουμε αναφέρει νωρίτερα, το γενετικό υλικό της εργάτριας και της βασίλισσας είναι το ίδιο και μια οποιαδήποτε προνύμφη μπορεί να εξελιχτεί σε βασίλισσα, αρκεί να διατραφεί με άφθονο βασιλικό πολτό. Αναφορικά με τις επιδράσεις στον ανθρώπινο οργανισμό, πολλά έχουν γραφτεί, συχνά υπερβολικά. Όμως, πολλές από τις ευεργετικές του ιδιότητες έχουν αποδειχτεί και ιατρικά.

Αποδεδειγμένα, λοιπόν, ο βασιλικός πολτός βοηθά στη θεραπεία της ρευματοειδούς αρθρίτιδας (Tonsley, 1967). Η ιδιότητά του αυτή οφείλεται στην περιεκτικότητά του σε 10-υδροξυ-2-δεκενοϊκό και παντοθενικό οξύ. Στο παντοθενικό οξύ φαίνεται να οφείλεται και η θετική επίδραση του βασιλικού πολτού σε άτομα ηλικίας 70-75 ετών (Wilson, 1957). Διεγερτική δράση του βασιλικού πολτού έπειτα από θεραπεία 30 ημερών διαπιστώθηκε με αύξηση τη όρεξης, της διανοητικής και σωματικής δύναμης και γενικά της διάθεσης. Αιτία αυτού είναι η διέγερση των επινεφριδίων να παράγουν ορμόνες που έχουν σχέση με το μεταβολισμό των υδατανθράκων (Wilson, 1957). Βελτίωση της γενικής κατάστασης του οργανισμού παρατηρήθηκε έπειτα από θεραπεία με βασιλικό πολτό σε ασθενείς με νεφρική ανεπάρκεια (Gheorghieva & Vassiliev, 1983). Τέλος, ο βασιλικός πολτός έχει χρησιμοποιηθεί για τη θεραπεία της ουλίτιδας (Vassiliev & Todorova, 1983), κάποιων δερματικών παθήσεων (Maly, 1967) και νευροψυχικών καταστάσεων (Dobrovoda, 1967).

4. ΚΕΡΙ

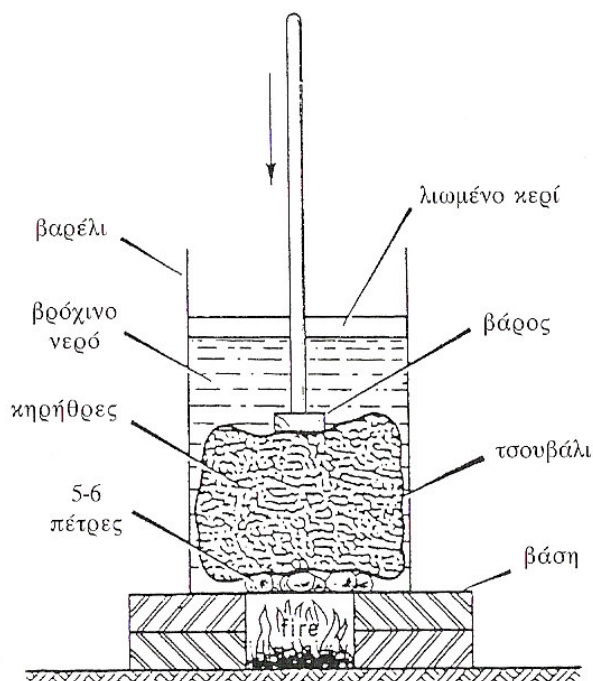
Το κερύ παράγεται από τα 4 ζεύγη κηρογόνων αδένων των νεαρών εργατριών, ηλικίας 2-3 βδομάδων, και χρησιμοποιείται για την κατασκευή των κηρηθρών, έπειτα από ζύμωση με εκκρίσεις των σιελογόνων αδένων (Grout, 1953). Το κερύ που χρησιμοποιείται για να καλυφθεί το ώριμο μέλι περιέχει αντιβιοτικές ουσίες για τη διατήρησή του (Olariu et al., 1983). Για να παραχθεί 1 Kg κερύ από τις μέλισσες πρέπει να καταναλωθούν 8,5 Kg μέλι.

Το κερύ παράγεται υπό μορφή λεπιών και αρχικά έχει χρώμα λευκό (εικόνα 86). Το κίτρινο χρώμα των κηρηθρών οφείλεται στα καροτενοειδή που περιέχει η γύρη. Με τη μακροχρόνια χρήση των κηρηθρών, αυτές μαυρίζουν λόγω της συσσώρευσης εκδυμάτων από τα ατελή στάδια των μελισσών. Αποτελείται από υδρογονάνθρακες και εστέρες λιπαρών οξέων και είναι ένα πολύ σταθερό υλικό. Δε χρειάζεται κάποια ιδιαίτερη φροντίδα κατά την αποθήκευση, παρά μόνο να μην έρθει σε επαφή με φλόγα, αλλά και παρασιτοκτόνες ουσίες, τις οποίες προσροφά.



Εικόνα 86. Λέπια κεριού όπως παράγονται από τους κηρογόνους αδένες της μέλισσας.

Το κέρι αποτελεί το δεύτερο σημαντικότερο μελισσοκομικό προϊόν από οικονομικής πλευράς. Ο μελισσοκόμος μπορεί να εκμεταλλευτεί παλιές και κατεστραμμένες κηρήθρες για να βγάλει ένα επιπλέον εισόδημα. Η διαδικασία παραλαβής του κεριού είναι σχετικά απλή και αφορά στο λιώσιμο (εικόνα 87), το φιλτράρισμα και τη λεύκανση αυτού. Η λεύκανση είναι μάλλον απαραίτητη επειδή συνήθως οι παλιές κηρήθρες έχουν σκούρο χρώμα.



Εικόνα 87. Λιώσιμο παλιών κηρήθρων (από Brown, 1985).

Το κερί των μελισσών χρησιμοποιείται από τις βιομηχανίες για την παραγωγή καλλυντικών, κεριών και φύλλων κηρήθρας. Φυσικό κερί μελισσών περιέχουν πολλές κρέμες προσώπου και χεριών, αλοιφές, λοσιόν, οδοντόπαστες, μαστίχες, αντηλιακά, κρέμες ξυρίσματος και αποτρίχωσης. Επίσης, σε βερνίκια δαπέδων, επίπλων και αυτοκινήτων, σε μπογιές ζωγραφικής και πολλά άλλα προϊόντα καθημερινής χρήσης. Ιατρικές χρήσεις του κεριού αφορούν στον περιορισμό της τερηδόνας και της ουλίτιδας, τη θεραπευτική δράση ενάντια στις φαρυγγο-αμυγδαλίτιδες και τη βελτίωση φαρμακευτικών σκευασμάτων έπειτα από επικάλυψη.

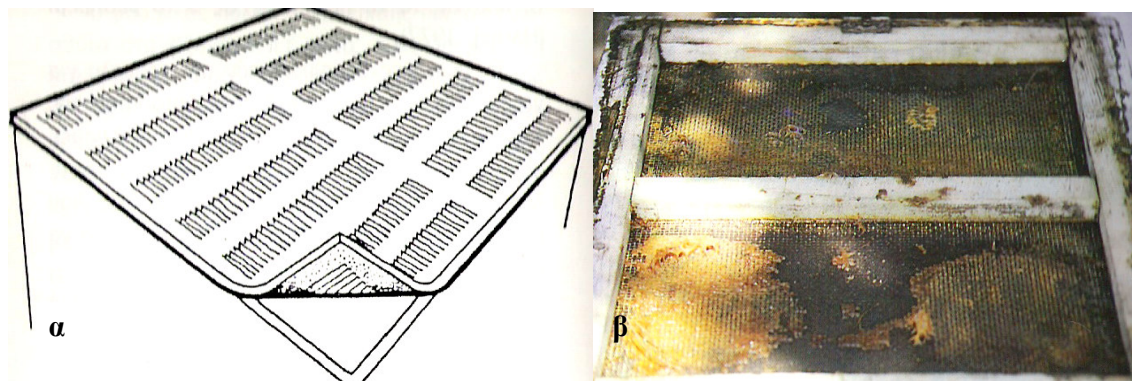
Για τρόπους εφαρμογής και άλλες πληροφορίες παραπέμπουμε στη βιβλιογραφία της Potschinkova (2001β).

5. ΠΡΟΠΟΛΗ

Η πρόπολη είναι ένα μίγμα που παρασκευάζεται από τις μέλισσες και το οποίο αποτελείται από κερί (30%), ρητίνες και κόμμεα (50-55%), αιθέρια έλαια (10-15%) και γύρη (5%) (Witherell, 1975). Με την πρόπολη οι μέλισσες επιχρίουν τα εσωτερικά τοιχώματα της κυψέλης, κλείνουν σχισμές και χαραμάδες, ενώ καλύπτουν και μεγάλα ζώα που θανάτωσαν εντός της κυψέλης και δε μπορούν να τα μεταφέρουν έξω (ποντίκια, πεταλούδες, βατράχια κ.α.). Επίσης, επιχρίουν το εσωτερικό των κελιών προκειμένου να τα αποστειρώσουν πριν γεννήσει η βασίλισσα. Η ονομασία δόθηκε από τις ελληνικές λέξεις 'προ' και 'πόλις' επειδή οι μέλισσες τη χρησιμοποιούν για να μειώνουν την είσοδο της φωλιάς τους.

Οι ρητίνες και τα κόμμεα συλλέγονται από τους οφθαλμούς ή από τραύματα δέντρων, όπως λεύκα, φτελιά, οξιά, καστανιά, διάφορα κωνοφόρα κ.α. Μεταφέρεται στα καλαθάκια της γύρης. Η συλλογή γίνεται με ζεστό καιρό, όταν η πρόπολη είναι εύπλαστη. Η δύναμη του μελισσιού δεν καθορίζει τη συλλογή της πρόπολης, οπότε μπορούν να χρησιμοποιηθούν και αδύνατα μελίσσια για αυτό τον σκοπό (Muszynska et al., 1985). Γενετικοί λόγοι καθορίζουν την τάση ενός μελισσιού να συλλέγει πρόπολη.

Συλλογή και επεξεργασία. Οι μέλισσες έχουν την τάση να επιχρίουν με πρόπολη κάθε τι ανεπιθύμητο ή άγνωστο αντικείμενο που θα μπει στην κυψέλη. Ο μελισσοκόμος μπορεί να συλλέξει πρόπολη, ξύνοντας τα διάφορα μέρη της κυψέλης όπου αυτή υπάρχει. Για συστηματική, όμως, παραγωγή γίνεται χρήση ενός πλαστικού πλέγματος, το οποίο τοποθετείται πάνω στα πλαίσια (εικόνα 88α). Όταν αυτό καλυφθεί, το βάζουμε στο ψυγείο για μερικές ώρες, ώστε η πρόπολη να σκληρύνει και να γίνει εύθραυστη. Τρίβοντας το πλέγμα, λαμβάνουμε την πρόπολη σε μικρά κομμάτια. Η διαδικασία αυτή επαναλαμβάνεται. Επίσης, πρόπολη μπορεί να συλλεχθεί και με τη χρήση σήτας αερισμού (εικόνα 88β).



Εικόνα 88. Πλαστικό πλέγμα για συλλογή πρόπολης (α) και σήτα αερισμού (β) (από Θρασυβούλου, 1998).

Η πρόπολη θα πρέπει να καθαριστεί από ξυλαράκια και άλλα σκουπίδια πριν δοθεί στη βιομηχανία. Επίσης, θα πρέπει να απομακρυνθεί το κερί που αυτή περιέχει. Τέλος, πρέπει να είναι φρέσκια, πρόπολη ηλικίας άνω των 2 ετών δε γίνεται δεκτή.

Βιολογική αξία-γρήσεις. Η πρόπολη περιέχει πολλές ουσίες με σημαντική αντιοξειδωτική και αντιβακτηριακή δράση, όπως είναι τα φλαβονοειδή και διάφορα άλλα φαινολικά συστατικά. Επίσης, έχει δράση ενάντια και σε άλλους οργανισμούς, αλλά και τους ιούς. Μερικές από τις δράσεις της πρόπολης είναι οι εξής (Στρατής και Χήνου, 2002):

- Έχει σημαντική δράση ενάντια σε πολλά βακτήρια, όπως αυτά του σταφυλόκοκκου, του στρεπτόκοκκου και της σαλμονέλας
- Είναι αποτελεσματική ενάντια στους ιούς της γρίπης και του έρπητα
- Έχει ισχυρές αναισθητικές ιδιότητες
- Ενισχύει το ανοσοποιητικό σύστημα, ενώ διεγείρει το σχηματισμό κυττάρων και ιστών (επουλωτική δράση)
- Είναι πολύ αποτελεσματική στην αντιμετώπιση και θεραπεία φλεγμονών της τραχείας και του λάρυγγα, ενώ χρησιμοποιείται και ενάντια στο έλκος του στομάχου. Γενικά, έχει πολύ καλά αποτελέσματα για τραύματα και παθήσεις του αναπνευστικού συστήματος και της στοματικής κοιλότητας
- Αναστέλλει την ανάπτυξη του μελανώματος και των κακοηθών νεοπλασματικών κυττάρων
- Βοηθά στη θεραπεία ασθενειών, όπως τα κρυολογήματα, ο πονόλαιμος, δερματικές παθήσεις, εγκαύματα, αιμορροΐδες, ασθένειες των ούλων κ.α.
- Λόγω της αντιοξειδωτικής δράσης της χρησιμοποιείται ευρέως στην τεχνολογία τροφίμων, αλλά και από τις βιομηχανίες καλλυντικών για την παρασκευή λοσιόν, κρεμών προσώπου, σαπουνιών, οδοντόπαστων, αντηλιακών και υγρών για την πλύση της στοματικής κοιλότητας

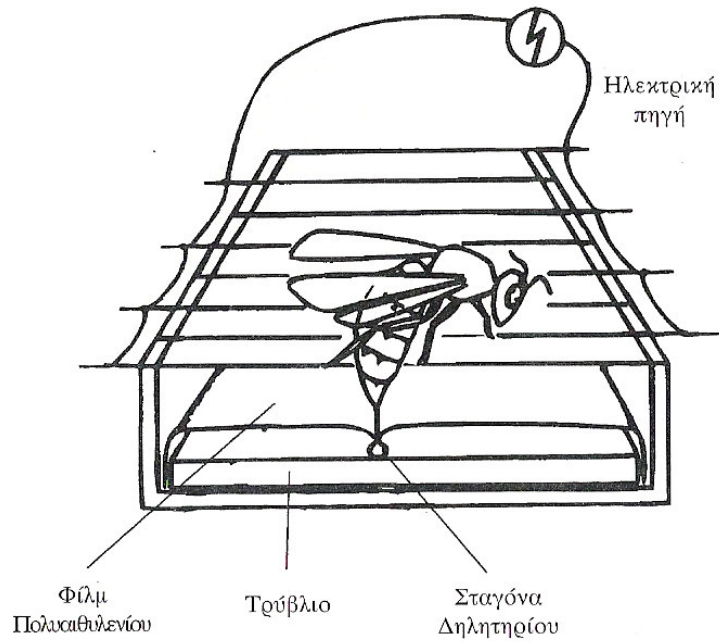
Η πρόπολη κυκλοφορεί σε πολλές μορφές, όπως ταμπλέτες, κάψουλες, σκόνη, βάμμα, καραμέλες, σπρέι, μόνη της ή σε συνδυασμό με γύρη, βασιλικό πολτό κ.α. Η ανεπεξέργαστη πρόπολη μπορεί να χρησιμοποιηθεί με διάφορους τρόπους. Μικρά κομμάτια μασιούνται και εν συνεχεία καταπίνονται, καταπολεμώντας φλεγμονές και έλκη στο στόμα, το λαιμό ή το λάρυγγα, ενώ ταυτόχρονα καταπραΰνει από τον πόνο. Επίσης, μικρά κομμάτια μπορούν να τοποθετηθούν με πίεση απευθείας στο πονεμένο μέρος (π.χ. δόντι). Εκχύλισμα πρόπολης σε αλκοόλη χρησιμοποιείται απευθείας σε τραύματα, καψίματα ή εκζέματα που δεν υποχωρούν. Την ίδια χρήση μπορεί να έχει η πρόπολη-πούδρα, η οποία παρασκευάζεται έπειτα από κονιορτοποίηση της πρόπολης και ανάμειξη με πούδρα σε αναλογία 1:2. Γενικά, οι ιδιότητες και οι χρήσεις της πρόπολης είναι πολλές και η συνεχώς αυξανόμενη ζήτηση αυτής από τις βιομηχανίες δίνει τη δυνατότητα στους μελισσοκόμους να παράγουν ένα ακόμη προϊόν, το οποίο μέχρι σήμερα θεωρούσαν ενόχληση.

6. ΔΗΛΗΤΗΡΙΟ

Το δηλητήριο της μέλισσας παράγεται από τον αδένά του δηλητηρίου και αποθηκεύεται στο σάκο του δηλητηρίου. Η παραγωγή του ξεκινάει αμέσως με, ή λίγο πριν, την εκκόλαψη της νεαρής εργάτριας. Η ποσότητα δηλητηρίου μέσα στο σάκο αυξάνει κάθε μέρα, έως ότου φτάσει το μέγιστο των 0,3 mg περίπου στην ηλικία των 20 ημερών. Αποτελείται από διάφορα πεπτίδια και ένζυμα, τα οποία έχουν πλήθος φαρμακολογικών ιδιοτήτων. Το σημαντικότερο από αυτά είναι το πεπτίδιο μελιτίνη, η οποία είναι υπεύθυνη για τον πόνο και το οίδημα που προκαλεί το κέντρισμα της μέλισσας. Άλλα συστατικά του δηλητηρίου είναι η απαμίνη, το πεπτίδιο 401, η υαλουρουνιδάση, η φωσφολιπάση Α, η ντοπαμίνη και η αντολαπίνη.

Παραγωγή δηλητηρίου. Το δηλητήριο λαμβάνεται από τη μέλισσα με τη χρήση της συσκευής της εικόνας 89. Προκαλώντας μικρή τάση ηλεκτρικού ρεύματος στο συρμάτινο πλέγμα που καλύπτεται με ένα λεπτό φιλμ πολυαιθυλενίου, ερεθίζουμε τις μέλισσες να το κεντρίσουν, χωρίς να χάσουν το κεντρί τους. Το δηλητήριο μένει στη γυάλινη πλάκα που βρίσκεται από κάτω και λαμβάνεται σε κρυσταλλική μορφή. Κατά την έκχυση του δηλητηρίου ελευθερώνεται η φερομόνη συναγερμού και σε λίγο, όλες οι μέλισσες μαζεύονται για να κεντρίσουν τον 'εισβολέα'. Ολόκληρο το μελίσσι αναστατώνεται, γι' αυτό πρέπει η

συσκευή να μεταφερθεί σε άλλο μελίσσι μέσα σε 5 λεπτά. Με τη μέθοδο αυτή συλλέγεται 1 g ξηρού δηλητηρίου από 20 περίπου μελίσσια.



Εικόνα 89. Συσκευή παραγωγής δηλητηρίου (από Θρασυβούλου, 1998).

Χρήσεις. Το δηλητήριο έχει φανεί πολύ χρήσιμο στη θεραπεία τη ρευματοειδούς αρθρίτιδας. Η ιδέα βασίστηκε στο γεγονός ότι οι μελισσοκόμοι δεν πάσχουν από την πάθηση αυτή. Επίσης, χρησιμοποιείται για την αποευαισθητοποίηση ατόμων αλλεργικών στο κέντρισμα μέλισσας. Οι χρήσεις του δηλητηρίου στην ιατρική συνοψίζονται στο άρθρο της Potchinkova (2001γ).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΝΑΤΟ

ΕΧΘΡΟΙ ΚΑΙ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΤΩΝ ΜΕΛΙΣΣΩΝ

Κάθε μέλισσι, προκειμένου να επιβιώσει, έρχεται αντιμέτωπο με διάφορες αντιξοότητες, οι οποίες αφορούν στις καιρικές συνθήκες (χαμηλές και υψηλές θερμοκρασίες, υπερβολική υγρασία, έλλειψη τροφής κ.α.), σε ανθρωπογενείς παρεμβάσεις (ψεκασμοί με φυτοφάρμακα κλπ.) και στα διάφορα παράσιτα που προσβάλλουν τις μέλισσες. Το πρόβλημα με τα παράσιτα γίνεται εντονότερο σε περιπτώσεις που ασκείται νομαδική μελισσοκομία, καθώς ευνοείται η εξάπλωση τους. Η γνώση του βιολογικού κύκλου των διαφόρων παρασίτων είναι πολύ σημαντική στην αντιμετώπισή τους.

Οι εχθροί που προσβάλλουν ένα μέλισσι είναι κυρίως αρθρόποδα και περιλαμβάνουν έντομα και ακάρεα, σπανιότερα δε αφορούν και σε κάποια θηλαστικά, τα οποία περιστασιακά μπορεί να αποβούν πολύ επιβλαβή. Οι ασθένειες προκαλούνται από βακτήρια, μύκητες και πρωτόζωα και δευτερευόντως από ιούς. Τέλος, υπάρχουν και μη παρασιτικές ασθένειες, οι οποίες σχετίζονται με δηλητηριάσεις από τοξικά φυτά ή φυτοφάρμακα.

1. ΕΧΘΡΟΙ ΤΩΝ ΜΕΛΙΣΣΩΝ

Α) Βαρροϊκή ακαρίαση. Πρόκειται για το μεγαλύτερο πρόβλημα της ελληνικής μελισσοκομίας και ένα από τα μεγαλύτερα της μελισσοκομίας παγκοσμίως. Στη χώρα μας οφείλεται στο άκαρι *Varroa destructor* L., αν και παλαιότερα θεωρείτο ότι οφειλόταν στο *V. jacobsoni* Oudemans (Θεοφιλίδης και συνεργάτες, 2001). Το άκαρι αυτό παρατηρήθηκε για πρώτη φορά στην ινδική μέλισσα *Apis cerana* το 1904 και μεταπήδησε στην *Apis mellifera* περίπου στα μέσα του προηγούμενου αιώνα. Στη χώρα μας πρωτοεμφανίστηκε το 1978 στην περιοχή του Έβρου και γρήγορα διαδόθηκε σε ολόκληρη τη χώρα. Η γρήγορη μετάδοσή του οφείλεται στη νομαδική μελισσοκομία, αλλά και στη διάδοση της μακεδονικής φυλής στον ελλαδικό χώρο, φυλή που είναι ευαίσθητη σε προσβολές από το εν λόγω άκαρι.

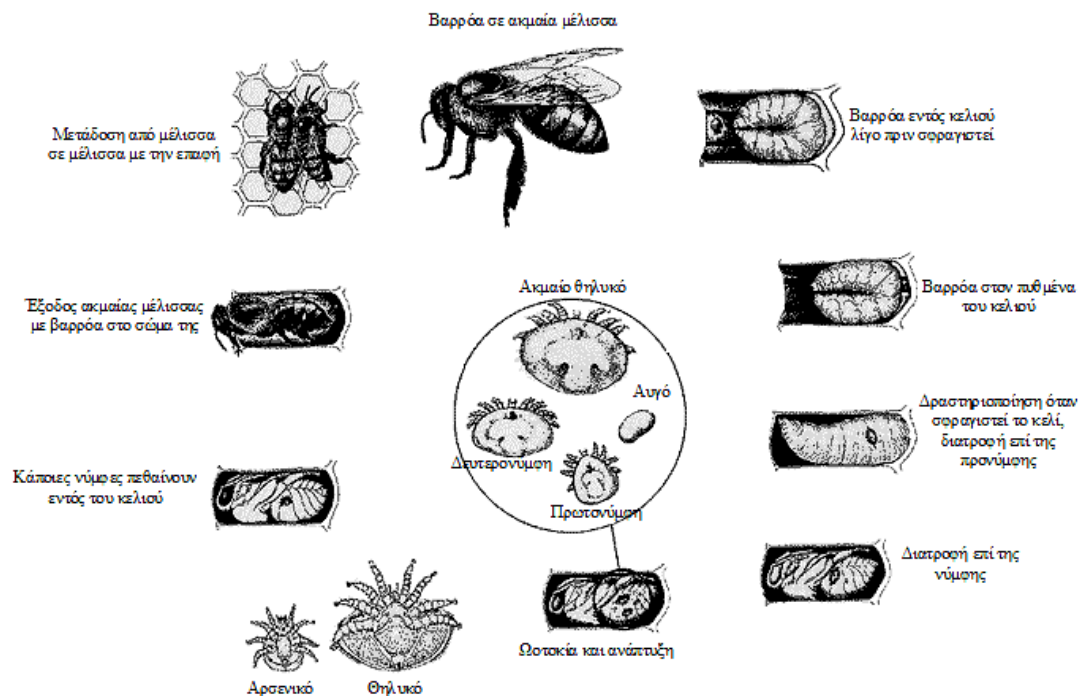
Προσβάλλει όλα τα στάδια των μελισσών πλην του αυγού (προνύμφη, νύμφη) και όλες τις μορφές τους (εργάτρια, βασίλισσα, κηφήνας). Με τα στοματικά του μόρια, μυζά την αιμοδέμφο της μέλισσας.

Μορφολογία. Τα θηλυκά ακάρεα έχουν μήκος 1,1 mm και πλάτος 1,7 mm, χρώμα καστανό προς κόκκινο, σχήμα ελλειψοειδές και πεπλατυσμένο (εικόνα 90). Φέρουν σκληρές τρίχες, ενώ τα 4 ζεύγη ποδιών τους καταλήγουν σε βεντούζες. Το αρσενικό είναι μικρότερο και ζει πολύ λίγο, όσο χρειάζεται για να γονιμοποιήσει τα θηλυκά.



Εικόνα 90. Θηλυκά βαρρόα σε νύμφη (αριστερά) και ακμαίο (δεξιά) εργάτριας.

Βιολογία. Το βαρρόα πολλαπλασιάζεται αποκλειστικά στον σφραγισμένο γόνο. Ο βιολογικός κύκλος του φαίνεται στην εικόνα 91. Το θηλυκό άκαρι εγκαταλείπει την ενήλικη μέλισσα και εισέρχεται στο κελί που περιέχει προνύμφη εργάτριας ή κηφήνα λίγο πριν αυτό σφραγιστεί. Εκεί γεννά 5-6 αυγά στον εργατικό γόνο από τα οποία τα πρώτα δύο προλαβαίνουν να αναπτυχθούν πλήρως. Στον κηφηνογόνο γεννά 6-7 αυγά, από τα οποία 3-4 αναπτύσσονται (Ifantidis, 1983). Αιτία είναι το μεγαλύτερο χρονικό διάστημα που διαρκεί το στάδιο της πλαγγόνας του κηφηνογόνου (12 στην εργάτρια και 14,5 στο κηφήνα). Από τους απογόνους, ένας είναι αρσενικός, ο οποίος γονιμοποιεί τα θηλυκά και εν συνεχεία πεθαίνει. Τα γονιμοποιημένα θηλυκά εξέρχονται από το κελί μαζί με τη μέλισσα, την οποία παρασιτούν έως ότου μπουν σε κάποιο κελί γόνου για να γεννήσουν. Σε ένα κελί είναι πιθανό να εισέλθουν περισσότερα του ενός θηλυκά βαρρόα.



Εικόνα 91. Βιολογικός κύκλος του βαρρόα (από Henderson και συνεργάτες, 1986).

Το άκαρι προσβάλλει τις μέλισσες όλες τις εποχές του χρόνου. Η προσβολή φαίνεται μεγαλύτερη όταν δεν υπάρχει γόνος, επειδή όλα τα ακμαία ακάρεα βρίσκονται πάνω στις μέλισσες. Επειδή ακριβώς το άκαρι πολλαπλασιάζεται αποκλειστικά στο γόνο, η έκταση αυτού επηρεάζει τον πληθυσμό των ακάρεων και συνάμα κάθε χειρισμός που επηρεάζει το γόνο. Ακόμα, το αναπαραγωγικό δυναμικό είναι μεγαλύτερο στον κηφηνογόνο από ότι στον εργατικό γόνο (2,7 θηλυκά ανά κελί ολοκληρώνουν την ανάπτυξή τους στον κηφηνογόνο έναντι 1,8 στον εργατικό), οπότε όσο μεγαλύτερη είναι η έκταση του κηφηνογόνου, τόσο περισσότερο ευνοείται η ανάπτυξη του ακάρεος.

Τρόποι μετάδοσης. Εντός της κυψέλης, το άκαρι εύκολα μεταπηδά από μέλισσα σε μέλισσα. Σε άλλα μελίσσια το άκαρι μεταδίδεται με τη λεηλασία και την παραπλάνηση. Αναφορικά με τη λεηλασία, αυτή είναι εντονότερη σε μελίσσια αδύναμα, οπότε αυξάνεται η πιθανότητα μετάδοσης του ακάρεος. Κάποιοι μελισσοκομικοί χειρισμοί μπορεί να μεταδώσουν το άκαρι, όπως η συνένωση μελισσιών, η μεταφορά γόνου από μελίσσι σε μελίσσι κ.α. Τέλος, η νομαδική μελισσοκομία και η συνάθροιση πολλών μελισσιών σε περιορισμένο χώρο (π.χ. μελιτοφορία του πεύκου) συμβάλλουν σημαντικά στη διάδοση του βαρρόα.

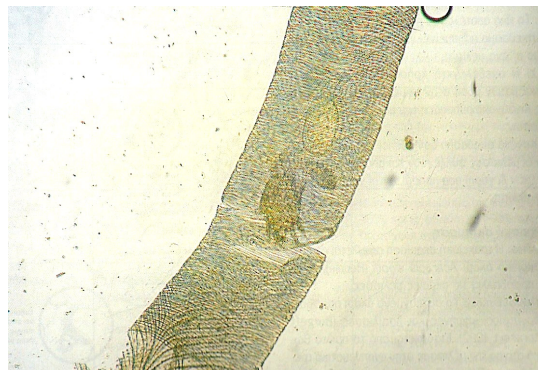
Συμπτώματα. Το άκαρι είναι ορατό με γυμνό μάτι πάνω στις ακμαίες μέλισσες. Επίσης, στο μελίσσι βλέπουμε πολλές μέλισσες παραμορφωμένες, μικρές σε μέγεθος και με κατεστραμμένα ή και καθόλου φτερά. Μπορούμε, τέλος, να ανοίξουμε μερικά σφραγισμένα κελιά και να δούμε τα ακάρεα μέσα.

Αντιμετώπιση. Η αντιμετώπιση του ακάρεος είναι πολύ δύσκολη επειδή αυτό πολλαπλασιάζεται στο σφραγισμένο γόνο. Αυτό σημαίνει ότι όταν υπάρχει γόνος στο μελίσσι μας, κάποια θηλυκά βρίσκονται προστατευμένα, καθιστώντας αναποτελεσματική κάθε θεραπεία με χημικά. Επίσης, τα χημικά που χρησιμοποιούνται έχουν κάποια επίδραση και στις μέλισσες. Έτσι, παρότι μπορεί να μην τις θανατώνουν, επηρεάζουν διάφορες φυσιολογικές λειτουργίες τους. Η χρήση των χημικών έχει οδηγήσει στην ανάπτυξη ανθεκτικότητας σε κάποιες περιπτώσεις, δυσχεραίνοντας την κατάσταση. Τέλος, να αναφέρουμε ότι πάντα είναι ορατός ο κίνδυνος ρύπανσης των μελισσοκομικών προϊόντων από τα φάρμακα που χρησιμοποιούνται μέσα στην κυψέλη. Τελευταία, γίνονται πειραματισμοί σχετικά με την αποτελεσματικότητα φυσικών ουσιών, όπως το γαλακτικό οξύ (Λιάκος και συνεργάτες, 2001, Λιάκος, 2002). Αν και για αυτές τις ουσίες δεν υπάρχουν όρια υπολειμμάτων, αξίζει να αναφέρουμε ότι το μέλι περιέχει φυσικά κάποιες ποσότητες μυρμηκικού και οξαλικού οξέος (Wehling και συνεργάτες, 2002).

Για την αντιμετώπιση του βαρρόα έχουν αναπτυχθεί διάφορες βιοτεχνικές μέθοδοι, οι οποίες αφορούν στην αφαίρεση και καταστροφή του κηφηνογόνου την άνοιξη, περιορισμό της ωτοκίας της βασίλισσας, χρήση υψηλών θερμοκρασιών κ.α. Σε κάθε περίπτωση, είναι πάρα πολύ σημαντικό ο μελισσοκόμος να διατηρεί δυνατά μελίσσια, καθώς έχει παρατηρηθεί ότι αυτά μπορούν να αντιμετωπίσουν, μέχρι ενός βαθμού, το πρόβλημα. Τελευταίες έρευνες έδειξαν ότι η διάρκεια πτήσης των εργατριών που είναι προσβεβλημένες από βαρρόα είναι μεγαλύτερη και κάποιες μέλισσες δεν επιστρέφουν στην κυψέλη, μειώνοντας έτσι την προσβολή (Kralj και Fuchs, 2002). Από την ίδια έρευνα δείχθηκε ότι οι μέλισσες απαλλάσσονται από μερικά βαρρόα κατά την πτήση.

Για περισσότερες πληροφορίες αναφορικά με την αντιμετώπιση του βαρρόα, προτείνονται τα άρθρα των Αλυσσανδράκη και Χαριζάνη (2001α, β).

Β) Τραχειακή ακαρίαση. Πρόκειται για ενδοπαρασιτικό άκαρι, το οποίο ζει και πολλαπλασιάζεται στις τραχείες των ακμαίων μελισσών και τρέφεται με αιμολέμφο (εικόνα 92). Οφείλεται στο άκαρι *Acarapis woodi* Rennie, το οποίο εισέρχεται από το πρώτο θωρακικό στίγμα της μέλισσας στην αναπνευστική τραχεία. Εκεί γεννά 5-7 αυγά, τα οποία εκκολάπτονται σε 3-4 μέρες. Μετά από 3-4 γενεές, οι τραχείες αποφράσσονται (Λιάκος, 1993) και η μέλισσα δε μπορεί να αναπνεύσει.



Εικόνα 92. Τραχεία προσβεβλημένη από το *Acarapis woodi* (από Θρασυβούλου, 1998).

Το πρόβλημα της τραχειακής ακαρίασης ήταν εντονότερο παλαιότερα. Η διάδοση, όμως, της μακεδονικής φυλής μελισσών σε ολόκληρη τη χώρα έχει δώσει τη λύση, αφού αυτή η φυλή είναι ανθεκτική. Αυτή η ανθεκτικότητα οφείλεται στο ότι το πρώτο θωρακικό στίγμα είναι πιο μικρό και φέρει πολλές τρίχες, δυσχεραίνοντας έτσι την είσοδο του ακάρεος. Σε μεμονωμένες περιοχές όπου υπάρχουν ακόμα μέλισσες άλλης φυλής, το πρόβλημα υφίσταται, όπως συμβαίνει σε κάποιες περιοχές της Κρήτης.

Γ) Κηρόσκωρος. Προσβάλλει τις κηρήθρες, τόσο μέσα στην κυψέλη, όσο και στην αποθήκη. Υπάρχουν δύο Λεπιδόπτερα της οικογένειας Pyralidae υπεύθυνα για τις ζημιές αυτές, το *Galleria mellonella* L. (μεγάλος κηρόσκωρος, εικόνα 93) και το *Achroia grisella*

Fabricious (μικρός κηρόσκωρος, εικόνα 94). Ο μεγάλος κηρόσκωρος κάνει τις μεγαλύτερες ζημιές και σε αυτόν θα αναφερθούμε. Η βιολογία και η αντιμετώπιση του μικρού κηρόσκωρου είναι παρεμφερής.



Εικόνα 93. Μεγάλος κηρόσκωρος.



Εικόνα 94. Μικρός κηρόσκωρος.

Βιολογία. Τα ενήλικα έντομα είναι δραστήρια από το Μάιο ως τον Οκτώβρη. Ζουν 3-30 μέρες, χωρίς να τρέφονται και με μοναδικό στόχο τη σύζευξη και την απόθεση των αυγών. Τα γονιμοποιημένα θηλυκά μπαίνουν στις κυψέλες και γενούν 300-600 αυγά σε σχισμές και χαραμάδες, τα οποία εκκολάπτονται σε 3-10 μέρες, ανάλογα με τη θερμοκρασία. Οι προνύμφες ανοίγουν στοές στις κηρήθρες και τρέφονται με κερί, γύρη και μέλι, αλλά και με το γόνο, αφήνοντας μετάξινα νημάτια από όπου περνάνε (εικόνα 95). Σε περίπου 20 μέρες, η προνύμφη θα πλέξει το κουκούλι της και το ακμαίο θα βγει σε 7-8 μέρες, όταν οι θερμοκρασιακές συνθήκες είναι ευνοϊκές. Σε περιπτώσεις χαμηλών θερμοκρασιών, η χρονική διάρκεια των διαφόρων σταδίων διευρύνεται σημαντικά.



Εικόνα 95. Προσβολή κηρηθρών από τον μεγάλο κηρόσκωρο.

Οι προνύμφες καταστρέφουν ολοσχερώς τις αποθηκευμένες κηρήθρες. Στις κυψέλες, καταστρέφουν τις κηρήθρες που δεν καλύπτονται από μέλισσες, ενώ κάνουν και σοβαρές ζημιές στα ξύλινα μέρη της κυψέλης, καθώς το καταστρέφουν για να στερεωθεί το κουκούλι κατά τη νύμφωση.

Αντιμετώπιση. Το πρόβλημα του κηρόσκωρου είναι εντονότερο στις αποθηκευμένες κηρήθρες, επειδή δεν υπάρχουν μέλισσες να τον αντιμετωπίσουν. Μέχρι πρότινος, γινόταν ευρεία χρήση των χημικών ουσιών παραδιχλωροβενζόλιο και ναφθαλένιο, με πάρα πολύ καλά αποτελέσματα. Όμως, οι εν λόγω ουσίες αφήνουν βλαβερά υπολείμματα σε όλα τα μελισσοκομικά προϊόντα και η χρήση τους πλέον έχει σταματήσει. Η καλύτερη μέθοδος αντιμετώπισης αφορά στην καταστροφή όλων των σταδίων του κηρόσκωρου με την εφαρμογή χαμηλών θερμοκρασιών (Παππάς, 2002α). Ενδεικτικά αναφέρουμε ότι σε θερμοκρασία -7°C η εφαρμογή διαρκεί 4,5 ώρες, ενώ στους -17°C μόλις 1,5 ώρα. Η εν λόγω διαδικασία είναι απόλυτα επιτυχής και ασφαλής.

Μέσα στην κυψέλη εφαρμόζονται κάποια μέτρα υγιεινής και προφύλαξης για να περιορίσουν την προσβολή. Έτσι, διατηρώντας δυνατά μελίσσια, οι μέλισσες είναι σε θέση να αντιμετωπίσουν από μόνες τους το πρόβλημα. Επίσης, όταν ο πληθυσμός στα μελίσσια μας είναι μικρός και υπάρχουν άδειες κηρήθρες, που δεν καλύπτονται από μέλισσες, αυτές απομακρύνονται. Καθαρίζεται καλά ο πυθμένας των κυψελών, στοκάρονται οι σχισμές και όλα τα ξύλινα μέρη αποστειρώνονται με φλόγιστρο.

Τέλος, το εμπορικό σκεύασμα του βακτηρίου *Bacillus thuringiensis* με την ονομασία B-401 έχει δώσει καλά αποτελέσματα τόσο εντός της κυψέλης, όσο και στην αποθήκη.

Για περισσότερες πληροφορίες, προτείνονται τα άρθρα των Παππάς (2002α) και Χαριζάνης (2004).

Δ) Σφήκες. Οι σφήκες επιτίθενται και θανατώνουν τις μέλισσες για να τις χρησιμοποιήσουν στην εκτροφή του γόνου τους. Ιδιαίτερο πρόβλημα δημιουργούν οι μεγάλες σφήκες του γένους *Vespa*, ήτοι τα είδη *V. orientalis* και *V. crabro* (εικόνα 96). Τους καλοκαιρινούς μήνες αναπτύσσουν μεγάλους πληθυσμούς και το πρόβλημα είναι πολύ έντονο. Μικρότερης έκτασης προβλήματα προκαλούνται και από τις μικρές μέλισσες που ανήκουν στα είδη *Vespula vulgaris*, *V. germanica* και *Pollistes gallicus* (εικόνα 97).

Για την αντιμετώπιση του προβλήματος, τοποθετούνται σφηκοπαγίδες κοντά στο μελισσοκομείο. Επίσης, οι σφηκοφωλιές εντοπίζονται και καταστρέφονται με κάποιο εντομοκτόνο. Ένα ακόμη μέτρο αφορά στη θανάτωση των γονιμοποιημένων θηλυκών αργά το φθινόπωρο και νωρίς την άνοιξη, πριν ξεκινήσουν να φτιάχνουν τη νέα φωλιά. Αν το πρόβλημα είναι μεγάλο, ενδέχεται να χρειαστεί μεταφορά του μελισσοκομείου σε άλλη περιοχή.



Εικόνα 96. *Vespa crabro*.



Εικόνα 97. *Pollistes gallicus*.

Για περισσότερες πληροφορίες αναφορικά με τις σφήκες, προτείνεται το βιβλίο ‘Σφήκες’, του Ρέρρα.

Ε) Ποντίκια. Τα ποντίκια εισέρχονται μέσα στην κυψέλη το χειμώνα για να προστατευτούν, καταστρέφοντας κηρήθρες και πλαίσια και προκαλώντας μεγάλη αναστάτωση στο μελίσσι. Περιορίζοντας την είσοδο της κυψέλης από νωρίς το φθινόπωρο, αντιμετωπίζεται το πρόβλημα.

Στην αποθήκη υπάρχει επίσης πρόβλημα από τα ποντίκια, το οποίο αντιμετωπίζεται με τρωκτικοκτόνα και καλή κάλυψη των υλικών.

Για περισσότερες πληροφορίες αναφορικά με τα προβλήματα της μελισσοκομίας γενικότερα από τα τρωκτικά παραπέμπουμε στα άρθρα των Κολοκυθά και Χαριζάνης (2002).

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

Οι κυψέλες πρέπει να μην έχουν άλλες εισόδους πέραν από την κεντρική ώστε να φρουρείται καλά η κυψέλη. Το καλύτερο μέτρο αντιμετώπισης πάντως είναι η τοποθέτηση υποστηριγμάτων στην κυψέλη, τα οποία να βρίσκονται σε δοχείο με πετρέλαιο ή λάδια μηχανών, τα οποία δεν εξατμίζονται και παρέχουν προστασία για μακρό χρονικό διάστημα.

Ζ) Άλλοι εχθροί. Περιστασιακά προβλήματα δύναται να προκληθούν από διάφορους άλλους εχθρούς. Οι **αρκούδες** δημιουργούν προβλήματα σε ορεινές περιοχές, με καλύτερο και οικονομικότερο μέτρο αντιμετώπισης τη μεταφορά των μελισσιών.

Η **αχερόντια ή νεκροκεφαλή** (*Acherontia atropos* L., Lepidoptera: Sphingidae) είναι μια νυχτόβια πεταλούδα που κλέβει το μέλι από την κυψέλη, αναστατώνοντας τις μέλισσες. Αν υπάρχει έντονο πρόβλημα, περιορίζεται η είσοδος της κυψέλης. Περισσότερα από τον Παππά (2002β).

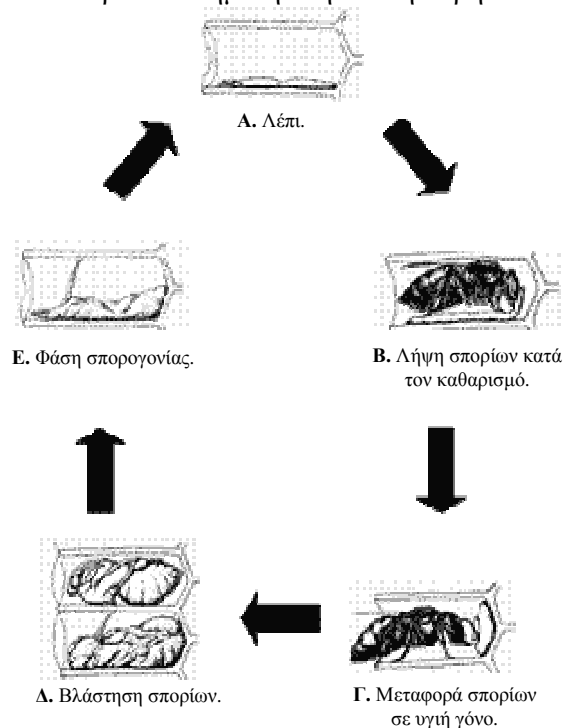
Τελευταία, στις ΗΠΑ παρουσιάστηκε ένας καινούργιος εχθρός των μελισσών, το **μικρό σκαθάρι** *Aethina tumida* Murray, το οποίο μάλλον δεν αποτελεί απειλή για τη μελισσοκομία (Λιάκος, 2003). Περισσότερα γι' αυτό στο άρθρο του Παπαχρηστοφόρου (2003).

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

2. ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΤΩΝ ΜΕΛΙΣΣΩΝ

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

Βιολογία. Ο βιολογικός κύκλος του παθογόνου φαίνεται στην εικόνα 98. Οι προνύμφες μολύνονται όταν λάβουν σπόρια του βακτηρίου μαζί με την τροφή. Προνύμφες ηλικίας μεγαλύτερης των τριών ημερών προσβάλλονται δυσκολότερα. Τα σπόρια βλαστάνουν στο στομάχι (Δ), πολλαπλασιάζονται και σπορογονούν (Ε). Στην εικόνα φαίνεται διαγραμματικά ο κύκλος του παθογόνου. Οι καθαρίστριες μέλισσες, προσπαθώντας να απομακρύνουν το νεκρό γόννο, μολύνονται με σπόρια (Β), τα οποία μεταφέρουν σε υγιείς προνύμφες (Γ). Μετά από καιρό, ο νεκρός γόννος αποξηραίνεται και σχηματίζει ένα λέπι (Α) και συχνά η γλώσσα των νεκρών προνυμφών είναι προσκολλημένη στην άλλη άκρη του κελιού (Ε).



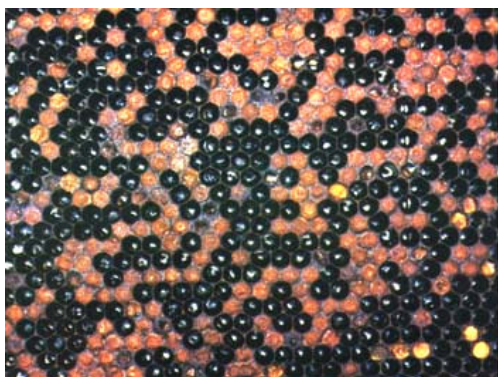
Εικόνα 98. Βιολογικός κύκλος του *Paenibacillus larvae*.

Ένα σημαντικό χαρακτηριστικό των σπορίων του βακτηρίου είναι ότι διατηρούν τη βλαστικότητα τους έως και 35 χρόνια! Αυτό το γεγονός κάνει ακόμα δυσκολότερη την αντιμετώπιση της ασθένειας.

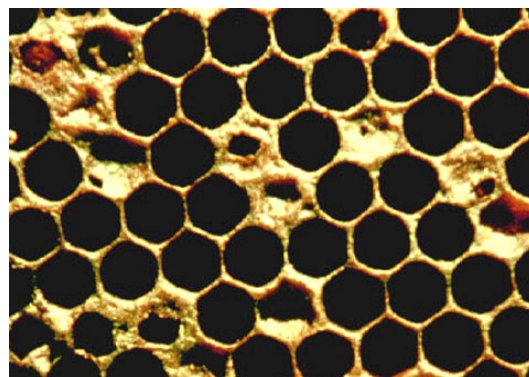
Η ασθένεια εμφανίζεται όλες τις εποχές του χρόνου, εντονότερα όμως το καλοκαίρι, όταν σταματήσει η νεκταροέκκριση και υπάρχει έντονη τάση για λεηλασία.

Τρόποι μετάδοσης. Όπως είπαμε νωρίτερα, εντός της κυψέλης μεταδίδεται από τις παραμάνες μέλισσες. Από κυψέλη σε κυψέλη μεταδίδεται με την παραπλάνηση και τη λεηλασία. Ειδικά στη δεύτερη περίπτωση, τα σπόρια του βακτηρίου επιβιώνουν μέσα στο μέλι και μεταφέρονται σε υγιή μελίσσια όταν οι μέλισσες το κλέψουν από κάποιο άρρωστο μελίσσι. Επίσης, οι διάφοροι μελισσοκομικοί χειρισμοί (συνενώσεις, ανταλλαγές πλαισίων, τροφοδότηση με μολυσμένο μέλι κλπ.) μπορεί να οδηγήσουν στη διάδοση της ασθένειας. Από περιοχή σε περιοχή η ασθένεια μεταδίδεται με την αγορά μελισσιών, με τη νομαδική μελισσοκομία και την τροφοδότηση μολυσμένων τροφών.

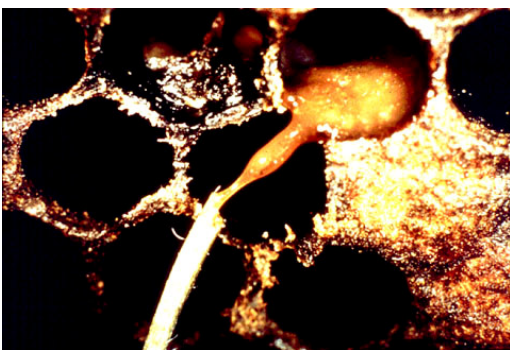
Συμπτώματα. Ο γόνος είναι διάσπαρτος (εικόνα 99) και τα καλύμματα των κελιών είναι βυθισμένα, ενώ πολλά από αυτά έχουν και τρύπες (εικόνα 100). Το χρώμα του γόνου γίνεται σκούρο καφέ και έχει μια χαρακτηριστική μυρωδιά ψαρόκολλας. Το πιο χαρακτηριστικό σύμπτωμα της ασθένειας είναι η κολλώδης κλωστή που σχηματίζεται αν βυθίσουμε μια οδοντογλυφίδα ή ένα ξυλαράκι στο σώμα της νεκρής προνύμφης (εικόνα 101). Ακόμη, συχνά βλέπουμε τη γλώσσα των νεκρών προνυμφών προσκολλημένη στην άλλη άκρη του κελιού (εικόνα 102).



Εικόνα 99. Διάσπαρτος γόνος λόγω προσβολής από Αμερικάνικη Σηπιγονία.



Εικόνα 100. Βυθίσματα και τρύπες στα κελιά.



Εικόνα 101. Το πιο χαρακτηριστικό σύμπτωμα: ο σχηματισμός κολλώδους κλωστής (από Θρασυβούλου, 1998).



Εικόνα 102. Η γλώσσα της προσβεβλημένης προνύμφης είναι προσκολλημένη στην άλλη άκρη του κελιού (από Θρασυβούλου, 1998).

Αντιμετώπιση. Χρησιμοποιούνται μέτρα υγιεινής και προφύλαξης, καθώς επίσης και διάφορες βιοτεχνικές μέθοδοι.

- Τα βαριά προσβεβλημένα και νεκρά μελίσσια καταστρέφονται με φωτιά. Το ίδιο και πλαίσια που βρίσκονται στο αρχικό στάδιο της προσβολής. Οι κυψέλες αποστειρώνονται εσωτερικά με το φλόγιστρο.
- Λαμβάνονται μέτρα για τη μείωση της λεηλασίας και της παραπλάνησης.
- Χρησιμοποιούνται ανθεκτικά μελίσσια.
- Εφαρμογή της διπλής μετάγγισης.
- Τίναγμα των μελισσών σε νέα κυψέλη (del Hoyo και συνεργάτες, 2001).
- Προσοχή στους μελισσοκομικούς χειρισμούς. Αποφυγή τροφοδότησης μελιού άγνωστης προέλευσης. Προσοχή κατά την αγορά μελισσιών.
- Χημικά μέσα. Μέχρι πρότινος γινόταν ευρεία χρήση του αντιβιοτικού τετραμυκίνη. Όμως, πρόσφατα απαγορεύτηκε η χρήση αντιβιοτικών στη μελισσοκομία και πλέον η ασθένεια αντιμετωπίζεται μόνο με βιολογικές και βιοτεχνικές μεθόδους.

Περισσότερες πληροφορίες στο άρθρο του Σκαρέα (2005).

Β) Ευρωπαϊκή σηψιγονία. Προκαλείται από το βακτήριο *Melissococcus pluton*, που προσβάλλει προνύμφες ηλικίας μικρότερης των 48 ωρών, οι οποίες πεθαίνουν πριν καλυφθούν (εικόνα 103). Τα συμπτώματα διαφέρουν από την αμερικανική σηψιγονία. Δε σχηματίζεται η κολλώδης κλωστή αν βάλουμε ένα ξυλαράκι στο σώμα της νεκρής προνύμφης. Η μυρωδιά της νεκρής προνύμφης χαρακτηρίζεται από οσμή ξινού και σάπιου, ενώ όταν αποξηρανθεί, δε σχηματίζει λέπι και απομακρύνεται εύκολα από τις μέλισσες. Πρωτοεμφανίστηκε σε νησιά του Αιγαίου, το 2001 (Χαριζάνης, 2001).



Εικόνα 103. Προσβολή από Ευρωπαϊκή Σηψιγονία. Ο νεκρός γόνος είναι ακάλυπτος.

Η βιολογία του βακτηρίου αυτού κάνει την ασθένεια σαφώς μικρότερης σημασίας από την Αμερικανική Σηψιγονία. Η μετάδοση γίνεται κατά παρόμοιο τρόπο με την προηγούμενη ασθένεια. Πρόσφατα δείχθηκε ότι το άκαρι βαρρόα συντελεί στη διάδοση του παθογόνου εντός της κυψέλης (Kanbas και συνεργάτες, 2002). Τα σπόρια του βακτηρίου διατηρούν τη βλαστικότητα τους μόνο για έναν χρόνο. Τα δυνατά μελίσσια αντεπεξέρχονται από μόνα τους.

Γ) Νοζεμίαση. Οφείλεται στο πρωτόζωο *Nosema apis* και αποτελεί τη δεύτερη σημαντικότερη ασθένεια των μελισσών. Πρόκειται για μια ασθένεια, με την οποία ο μελισσοκόμος δεν έρχεται σε άμεση επαφή και ενίοτε αγνοείται, μπορεί όμως να προκαλέσει μεγάλα προβλήματα (Λιάκος, 2001).

Βιολογία. Το πρωτόζωο αναπτύσσεται στα επιθηλιακά κύτταρα του στομάχου της ενήλικης μέλισσας, ενώ τα ατελή στάδια δεν προσβάλλονται. Διαταράσσεται η πέψη των μελισσών, οι οποίες καταναλώνουν περισσότερες τροφές και μειώνεται η διάρκεια ζωής τους. Στη συνέχεια, προσβάλλονται οι υποφαρυγγικοί αδένες, με αποτέλεσμα να μην παράγουν αρκετό βασιλικό πολτό. Η βασίλισσα δεν τρέφεται κανονικά και περιορίζεται η ωοτοκία της. Οι μέλισσες παθαίνουν δυσεντερία, με αποτέλεσμα να μη μπορούν να συγκρατήσουν τα περιττώματά τους και να τα αφήνουν συχνά εντός της κυψέλης. Με αυτό τον τρόπο, η ασθένεια μεταδίδεται στις υπόλοιπες μέλισσες που θα πάνε να καθαρίσουν τα περιττώματα, ενώ πηγή μόλυνσης είναι και η μολυσμένη τροφή. Τα σπόρια διατηρούν τη ζωτικότητα τους για 2 χρόνια στα περιττώματα της μέλισσας, 2 μήνες στο έδαφος και 4 μήνες στο μέλι.

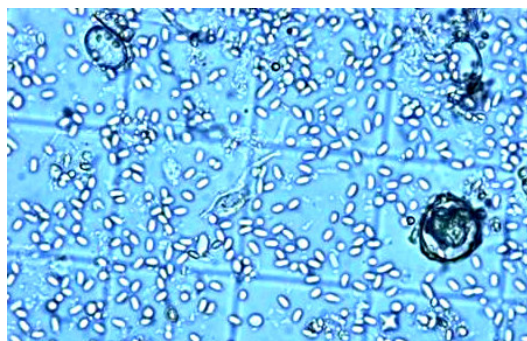
Η ασθένεια είναι ενδημική σε πολλές περιοχές της χώρας και η εμφάνισή της είναι εποχιακή. Το μέγιστο της ανάπτυξής της είναι την άνοιξη, ενώ το καλοκαίρι περιορίζεται σημαντικά.

Η τροφοδότηση των μελισσών με ακατάλληλες τροφές ευνοεί την εκδήλωση της νοζεμίας. Το ίδιο συμβαίνει με την τροφοδότηση με σιρόπι αργά το φθινόπωρο. Ακόμη, οι κακές συνθήκες ξεχειμωνιάσματος (υγρασία στην κυψέλη, παρατεταμένος χειμώνας, επιθεωρήσεις με ακατάλληλες καιρικές συνθήκες κλπ.) και οι συχνές μετακινήσεις ευνοούν την εμφάνισή της. Γενικά, υπεύθυνες για την εκδήλωση της ασθένειας είναι καταστάσεις που προκαλούν δυσεντερίες στις μέλισσες, αλλά και αυτές που περιορίζουν τις μέλισσες εντός της κυψέλης για μεγάλο χρονικό διάστημα.

Συμπτώματα. Το πιο χαρακτηριστικό σύμπτωμα είναι η παρουσία περιττωμάτων στην είσοδο, στα τοιχώματα και στα καπάκια της κυψέλης (εικόνες 104). Επίσης, οι μέλισσες έχουν διογκωμένες κοιλίες και σέρνονται εκτός της κυψέλης, έχοντας ανοιχτά τα φτερά τους και αδυνατώντας να πετάξουν. Βρίσκουμε, ακόμα, πολλές νεκρές μέλισσες μπροστά στην κυψέλη και τον πληθυσμό γενικά ελαττωμένο. Για επιβεβαίωση της ασθένειας, γίνεται μικροσκοπική εξέταση εκχυλίσματος του στομάχου της μέλισσας, οπότε και φαίνονται τα σπόρια του παθογόνου (εικόνα 105).



Εικόνα 104. Περιττώματα εντός της κυψέλης λόγω δυσεντερίας.



Εικόνα 105. Σπόρια της νοζεμίας, όπως φαίνονται στο μικροσκόπιο.

Πρέπει να τονίσουμε ότι η διάρροια είναι σύμπτωμα της νοζεμίας, κάθε διάρροια όμως δεν είναι νοζεμίαση (Λιάκος, 2001).

Αντιμετώπιση. Επειδή η ασθένεια συνήθως ενδημεί σε μια περιοχή αναμένοντας τις κατάλληλες συνθήκες για να εκδηλωθεί, λαμβάνουμε προληπτικά μέτρα. Κατά το φθινόπωρο τα μελίσσια πρέπει να έχουν νέα και καλής ποιότητας βασίλισσα, αλλά και μεγάλο αριθμό νεαρών εργατριών. Για την αποφυγή των δυσεντεριών πρέπει να δίνονται τροφές καλής ποιότητας και να υπάρχει στο μελισσοκομείο τρεχούμενο και καθαρό νερό, όχι στάσιμο. Για το ξεχειμώνιασμα, το μελισσοκομείο να έχει νότια έκθεση, προστατευμένη από ανέμους και σε περιοχή με περιορισμένη υγρασία. Σε περίπτωση που διακοπεί η νεκταροέκκριση, οι μέλισσες πρέπει να μεταφερθούν σε άλλη ανθοφορία ή να τροφοδοτηθούν διεγερτικά. Τέλος, οι κηρήθρες καλό είναι να ανανεώνονται κάθε δύο χρόνια.

Αναφορικά με τη χρήση χημικών, το αντιβιοτικό φουμαγιλίνη χρησιμοποιούταν με επιτυχία μέχρι πρόσφατα, οπότε και απαγορεύτηκε η χρήση αντιβιοτικών στη μελισσοκομία.

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

Βιολογία. Προσβάλλει τις προνύμφες ηλικίας μεγαλύτερης των τριών ημερών. Τα σπόρια λαμβάνονται με την τροφή, βλαστάνουν στο στομάχι και οι μυκηλιακές υφές απλώνονται σε όλο το σώμα της προνύμφης, εκτός από τις τραχείες, εντός 48 ωρών. Το μυκήλιο διαρρηγνύει τον εξωσκελετό της προνύμφης και καλύπτει όλο το σώμα. Τελικά, η προνύμφη χάνει όλα τα υγρά της, αποξηραίνεται και μουμιοποιείται (εικόνα 106). Το χρώμα της είναι αρχικά άσπρο και ασπροκίτρινο, ενώ όταν σχηματιστούν τα σπόρια του μύκητα γίνεται σκούρο πράσινο με μαύρο (εικόνα 106).

Η ασθένεια μεταδίδεται με τα σπόρια που βρίσκονται στην τροφή, στα τοιχώματα της κυψέλης και στο στομάχι των ενήλικων μελισσών. Η μολυσματικότητα των σπορίων διατηρείται για 2 χρόνια στο μέλι, 1 χρόνο στη γύρη και 15 χρόνια στο περιβάλλον. Τα σπόρια μεταφέρονται στην κυψέλη με τον άνεμο, τις μέλισσες, το νερό και τους διάφορους μελισσοκομικούς χειρισμούς.

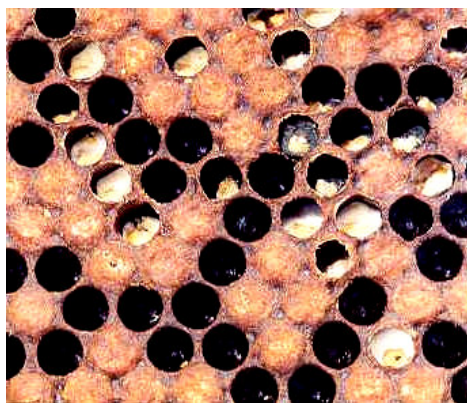
Η ασθένεια εμφανίζεται την άνοιξη, όταν επεκτείνεται η γονοφωλιά και ευνοείται από κρύες νύχτες, κατά τις οποίες οι μέλισσες δεν μπορούν να διατηρήσουν σταθερή τη θερμοκρασία του γόνου στους 35 °C. Έξαρση παρουσιάζεται και το καλοκαίρι, μετά τη διακοπή της νεκταροέκκρισης.

Οι συχνές επιθεωρήσεις και οι χειρισμοί που έχουν ως αποτέλεσμα την πτώση της θερμοκρασίας στην περιοχή του γόνου αποτελούν καταστάσεις που ευνοούν την ασκοσφαίρωση. Η διαρκής τροφοδότηση, ιδιαίτερα με ακατάλληλες τροφές και η παραμονή μαύρων κηρήθρων εντός της κυψέλης βοηθούν στην εκδήλωση της ασθένειας, όπως επίσης και ο βροχερός και υγρός καιρός την άνοιξη και ξηρός το καλοκαίρι.

Συμπτώματα. Ο γόνος είναι διάσπαρτος, με κάποια κελιά να έχουν τρύπες και καλύμματα βαθουλωμένα. Μέσα στα τρύπια κελιά υπάρχουν μουμιοποιημένες προνύμφες (εικόνα 107). Επίσης, βλέπουμε πολλές μουμιοποιημένες προνύμφες στην είσοδο και τη βάση της κυψέλης.



Εικόνα 106. Μουμιοποιημένες προνύμφες λόγω προσβολής από ασκοσφαίρωση.



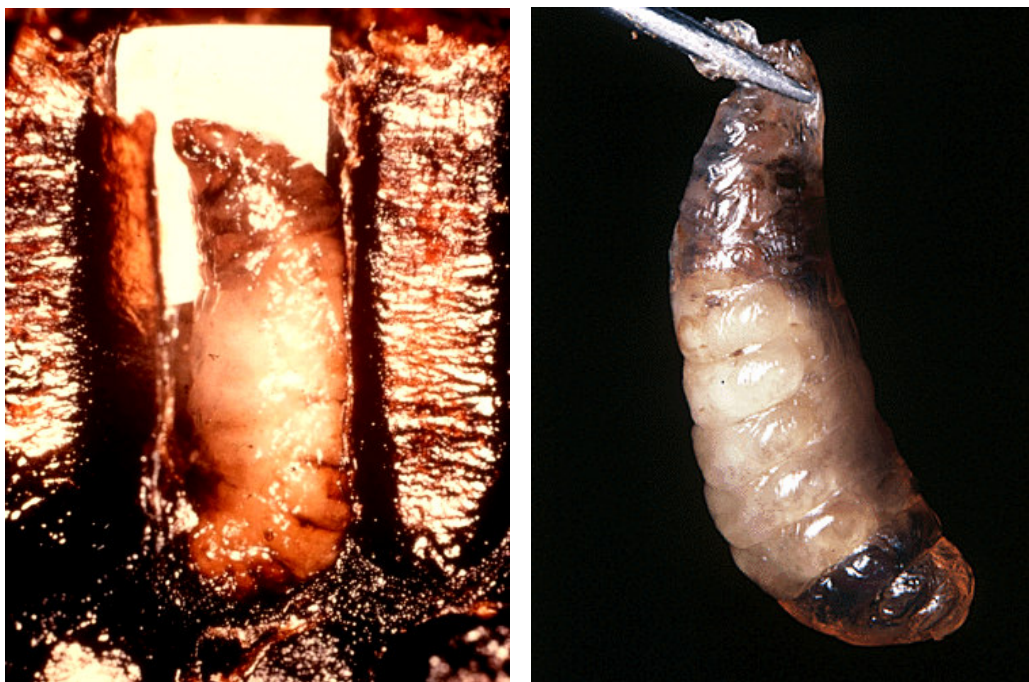
Εικόνα 107. Όψη προσβεβλημένου από ασκοσφαίρωση γόνου.

Αντιμετώπιση. Αφορά κυρίως σε μέτρα υγιεινής και προφύλαξης. Όπως συμβαίνει σε όλες τις παθήσεις του μελισσιού, πρέπει να διατηρούμε δυνατά μελίσσια. Οι μέλισσες από μόνες τους καθαρίζουν τις μουμιοποιημένες προνύμφες. Επίσης, επιλέγουμε μελίσσια ανθεκτικά, στα οποία οι εργάτριες έχουν την τάση να αναγνωρίζουν και να απομακρύνουν τις μουμιοποιημένες προνύμφες πριν σχηματιστούν τα σπόρια του μύκητα. Θα πρέπει να αντικαθιστούμε τις βασίλισσες κάθε δύο χρόνια παίρνοντας γενετικό υλικό από μελίσσια που

προσβάλλονται λιγότερο από την ασθένεια. Αποφεύγουμε τις συχνές επιθεωρήσεις με κρύο καιρό. Τέλος, απομακρύνουμε τις μουνιμοποιημένες προνύμφες από την είσοδο και τον πυθμένα της κυψέλης, ενώ αντικαθιστούμε και τις παλιές και μαύρες κηρήθρες.

Αν και δεν υπάρχει εγκεκριμένο φάρμακο για χρήση στη μελισσοκομία, έχουν χρησιμοποιηθεί κάποιες μυκοστατικές ουσίες, με ποικίλα αποτελέσματα, όπως σορβικό κάλιο, θειικός χαλκός κλπ (Θρασυβούλου και συνεργάτες, 1988α και 1988β).

Ε) Σακόμορφη σηψιγονία. Πρόκειται για έναν ιό που προσβάλλει τις προνύμφες. Πολλαπλασιάζεται στους ιστούς της και εμποδίζει το σχηματισμό της χητίνης. Οι ακμαίες μέλισσες δεν προσβάλλονται, είναι όμως φορείς, διαδίδοντας τον ιό όταν προσπαθούν να απομακρύνουν τις προσβεβλημένες προνύμφες. Η μετάδοση από κυψέλη σε κυψέλη γίνεται με την παραπλάνηση, τη μεταφορά μολυσμένου γόνου και την τροφοδότηση με επιβαρημένο μέλι. Το χαρακτηριστικό σύμπτωμα της ασθένειας είναι η μορφή της προνύμφης όταν τη σηκώσουμε από το κελί. Είναι ακέραιη, αποχωρίζεται εύκολα από το κελί και έχει τη μορφή σάκου (εικόνα 108). Για την αντιμετώπισή της, λαμβάνουμε μέτρα για να μη διαδοθεί η ασθένεια. Επίσης, αντικαθιστούμε κάθε δύο χρόνια τις βασίλισσες με νέες καλής ποιότητας, ώστε το μέλισσι να έχει πολύ πληθυσμό και να αντιμετωπίσει μόνο του την ασθένεια.



Εικόνα 108. Σακόμορφη σηψιγονία. Αριστερά φαίνεται η προσβεβλημένη προνύμφη εντός του κελιού, δεξιά η χαρακτηριστική μορφή σάκου της προσβεβλημένης προνύμφης.

ΣΤ) Χρόνια παράλυση. Προκαλείται επίσης από ιό, που προσβάλλει τις ακμαίες μέλισσες. Η μόλυνση γίνεται με την τροφή και ευνοείται από το συνωστισμό των μελισσών. Εμφανίζεται κάθε εποχή, κυρίως όμως την άνοιξη. Η ασθένεια εκδηλώνεται με δύο μορφές. Στην πρώτη μορφή, οι μέλισσες αδυνατούν αν πετάξουν και παρατηρείται τρεμούλιασμα των φτερών τους, ενώ στη δεύτερη χάνουν το τρίχωμά τους και φαίνονται γυαλιστερές, μπορούν όμως να πετάξουν. Όπως συμβαίνει σε όλες τις περιπτώσεις ιώσεων, δεν υπάρχει χημικός τρόπος αντιμετώπισης. Συνεχής τροφοδότηση για ένα μήνα και θεραπεία με θειικό χαλκό 2% σε σιρόπι αποτελούν τα μόνα μέτρα αντιμετώπισης. Επίσης, γίνεται επιλογή ανθεκτικών μελισσιών.

3. ΔΗΛΗΤΗΡΙΑΣΕΙΣ ΤΩΝ ΜΕΛΙΣΣΩΝ

Οι δηλητηριάσεις των μελισσών αποτελούν μια από τις σημαντικές αιτίες απώλειας μελισσιών. Μπορεί να οφείλονται σε κατανάλωση γύρης νέκταρος ή μελιτωμάτων που περιέχουν κάποια τοξική ουσία ή- συνηθέστερα- σε ανθρώπινες παρεμβάσεις.

Α) Τροφοδηλητηριάσεις. Κάθε φυτό έχει στα διάφορα μέρη του ουσίες που έχουν σαν σκοπό την προστασία του. Σε κάποιες περιπτώσεις, αυτές οι ουσίες συγκεντρώνονται στο νέκταρ ή τη γύρη, προκαλώντας τοξικότητα στις μέλισσες (Barker, 1990, Polter και συνεργάτες, 1976, Pryce-Jones, 1944).

Τα γενικά συμπτώματα από τροφοδηλητηριάσεις είναι: α) ξαφνικό αδυνάτισμα των μελισσιών, β) σωροί νεκρών μελισσών στην είσοδο της κυψέλης, γ) αποδιοργάνωση του μελισσιού, δ) νεκρός γόνος και συμπτώματα σηψιγονιών, ε) επιθετικές μέλισσες, στ) παράλυση, ζ) μέλισσες χωρίς τρίχωμα, μαύρες και γυαλιστερές.

Οι τροφοδηλητηριάσεις διακρίνονται από τις δηλητηριάσεις με εντομοκτόνα από το ότι δεν παρατηρούνται σε όλα τα μελίσσια του μελισσοκομείου. Μερικά από τα φυτά που ενδέχεται να προκαλέσουν τέτοια προβλήματα στις μέλισσες δίνονται στον πίνακα 9.

Πίνακας 9. Φυτά που δύναται να προκαλέσουν δηλητηριάσεις στις μέλισσες.

Κοινή ονομασία	Λατινική ονομασία	Τοξικότητα	Τοξικός παράγοντας	Άλλες πληροφορίες
Ακόνιτο το γογγυλώδες, Ακόνιτο το λυκοκτόνο	<i>Aconitum nappeus</i> , <i>Aconitum lycoctonum</i>	Γ		
Βέρατρο	<i>Veratrum</i> sp.	N, Γ		Πολλά είδη, σημαντικές απώλειες
Δάφνη η μιζέριος	<i>Daphne mezereum</i>	N	μεζερίνη	
Δάτουρα η στραμώνιος	<i>Datura stramonium</i>	Γ		
Δελφίνιο	<i>Delphinium</i> sp.	Γ		Μικρής έκτασης ζημιές
Ευκάλυπτος	<i>Eucalyptus</i> sp.	N, Γ		Μόνο ποικιλίες που ανθίζουν αργά το φθινόπωρο
Ιπποκαστανιά	<i>Aesculus hippocastaneum</i>	N, Γ	βερεσκιτρίνη	
Καμέλια	<i>Camellia</i> sp.	N	ραφινόζη	Συχνά μεγάλες απώλειες
Καπνός	<i>Nicotiana tabacum</i>	N	νικοτίνη, νορ-νικοτίνη, αναβασίνη	Εκκρίνει και βλεννώδη ουσία που κολλάει στις μέλισσες
Κρεμμύδι	<i>Allium cepa</i>	Γ		Σπάνια και για άγνωστη αιτία
Πικροδάφνη	<i>Nerium oleander</i>	N	ολεανδρίνη	Οι μέλισσες συλλέγουν όταν δεν υπάρχει άλλη πηγή νέκταρος
Ροδόδενδρο	<i>Rhododendron</i> sp.	Γ	ανδρομεταξίνη	Το μέλι μπορεί να είναι τοξικό για τον άνθρωπο
Στόφνος	<i>Solanum nigrum</i>	N, Γ	σολανίνη	Ανθίζει βράδυ, περιορισμένες ζημιές
Υοσκύαμος ο μέλας	<i>Hyoscyamos niger</i>	N	υοσκυαμίνη, ατροπίνη	Τοξικό για τα ζώα
Φλαμουριά	<i>Tilia</i> sp.	M		Νέκταρ όχι τοξικό, ίδιο φυτό άλλοτε είναι και άλλοτε όχι τοξικό

* N=νέκταρ, Γ=γύρη, M=μελίτωμα

Β) Δηλητηριάσεις από φυτοπροστατευτικά προϊόντα. Οι μέλισσες θανατώνονται κυρίως από εντομοκτόνα. Αυτό συμβαίνει όταν συλλέγουν ρυπασμένη γύρη και νέκταρ, όταν πετάζουν μέσα από νέφος εντομοκτόνου, όταν περπατήσουν σε ρυπασμένες επιφάνειες ή ο αέρας φέρει στην κυψέλη το νέφος του εντομοκτόνου.

Τα γενικά συμπτώματα από τις δηλητηριάσεις αυτές είναι: α) υπάρχουν πολλές νεκρές μέλισσες στην ψεκάσμενη καλλιέργεια, β) ξαφνικό αδυνάτισμα και αποδιοργάνωση των μελισσιών, γ) σωροί νεκρών μελισσών στην είσοδο της κυψέλης, δ) νεκρός γόνος και συμπτώματα σηψιγονιών, ε) οι συλλέκτριες που κουβαλούν το ρυπασμένο νέκταρ εμποδίζονται να μπουν στην κυψέλη.

Για την αποφυγή τέτοιων δυσμενών καταστάσεων θα πρέπει να υπάρχει συνεννόηση μεταξύ των καλλιεργητών και των μελισσοκόμων. Επίσης, ο καθένας θα πρέπει να λαμβάνει τα μέτρα του, κυρίως όμως οι μελισσοκόμοι:

- το όνομα, η διεύθυνση και το τηλέφωνο πρέπει να είναι γραμμένα σε εμφανές σημείο του μελισσοκομείου
- περιοχές όπου γίνονται συχνοί ψεκασμοί πρέπει να αποφεύγονται
- να είναι έτοιμοι να μεταφέρουν τα μελίσσια σε άλλη περιοχή ανά πάσα στιγμή

- η θέση του μελισσοκομείου να επιτρέπει πρόσβαση ανεξάρτητα από τις καιρικές συνθήκες
- αν ο αριθμός των κυψελών είναι μικρός, μπορούν να κλειστούν οι είσοδοι και να καλυφτούν οι κυψέλες με βρεγμένες λινάτσες, όχι όμως για περισσότερο από 24 ώρες
- κοντά στο μελισσοκομείο να υπάρχει καθαρό νερό, ώστε οι μέλισσες να μην το αναζητήσουν σε άλλες, πιθανώς ρυπασμένες, πηγές

Εκτός από τον μελισσοκόμο, υπάρχουν και οδηγίες για τον καλλιεργητή, οι οποίες περιλαμβάνονται στον κανονισμό Π.Δ. 115/97:

- για την αντιμετώπιση των παρασίτων συνιστάται η ολοκληρωμένη καταπολέμηση
- αν χρειασθεί να χρησιμοποιηθούν φυτοπροστατευτικά προϊόντα, θα πρέπει να χαρακτηρίζονται από μειωμένη μελισσοκοξικότητα και μικρή υπολειμματικότητα
- θα πρέπει να χρησιμοποιούνται οι συνιστώμενες δόσεις και να μη γίνονται περισσότερες επεμβάσεις από αυτές που αναφέρονται στις οδηγίες χρήσεις
- ο ψεκασμός θα πρέπει να αποφεύγεται όταν τα φυτά είναι ανθισμένα. Επίσης, οι απογευματινές ώρες είναι προτιμότερες, καθώς οι μέλισσες είναι λιγότερο δραστήριες.
- αποφυγή ψεκασμών όταν φυσάει
- ο καλλιεργητής θα πρέπει να ειδοποιεί έγκαιρα τους μελισσοκόμους για τους ψεκασμούς που θα διενεργήσει.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΚΑΤΟ

ΓΕΝΕΤΙΚΗ ΚΑΙ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΩΝ ΜΕΛΙΣΣΩΝ-ΒΑΣΙΛΟΤΡΟΦΙΑ

Οι μέλισσες είναι έντομα κοινωνικά και ζουν σαν μια μεγάλη οικογένεια, η οποία αποτελείται από μια βασίλισσα (αναπαραγωγικό θηλυκό), καθόλου έως μερικές εκατοντάδες κηφήνες (αρσενικά) και μερικές χιλιάδες εργάτριες (στείρα θηλυκά). Για πολλά χρόνια, η κληρονομικότητα στις μέλισσες δε μπορούσε να γίνει κατανοητή, κυρίως λόγω της αδυναμίας ελέγχου των συζεύξεων.

Μεταξύ των ζωντανών οργανισμών υπάρχουν διαφορές και ομοιότητες. Τα κληρονομικά χαρακτηριστικά βρίσκονται καταγεγραμμένα στο γενετικό υλικό και αποτελούν τον **γονότυπο** του οργανισμού. Η έκφραση κάποιων από τα χαρακτηριστικά αυτά επηρεάζεται από το περιβάλλον. Όταν έχουμε αλληλεπίδραση του γονότυπου με το περιβάλλον, τα χαρακτηριστικά που διαφοροποιούνται αποτελούν τον **φαινότυπο**. Στις μέλισσες παρατηρείται το φαινόμενο του πολυμορφισμού, το οποίο σχετίζεται τόσο με τον γονότυπο, όσο και με τον φαινότυπο. Ο διμορφισμός μεταξύ αρσενικών (κηφήνων) και θηλυκών (βασίλισσα-εργάτριες) ατόμων καθορίζεται από γενετικούς παράγοντες. Αντίθετα, ο διμορφισμός μεταξύ της εργάτριας (στείρο θηλυκό) και της βασίλισσας (γόνιμο θηλυκό) σχετίζεται με μη-γενετικούς παράγοντες, όπως είναι η διατροφή, το μέγεθος του κελιού κλπ.

Στις μέλισσες, ο πολλαπλασιασμός γίνεται τόσο εγγενώς, όσο και αγενώς. Η εγγενής αναπαραγωγή (γονιμοποιημένο αυγό) έχει ως απόγονο το θηλυκό άτομο, σε αντίθεση με την παρθενογένεση (αγονιμοποιητό αυγό), από την οποία θα γεννηθεί κηφήνας. Οι κηφήνες έχουν απλοειδείς πυρήνες, με 16 χρωμοσώματα, σε αντίθεση με τους διπλοειδείς πυρήνες των θηλυκών ατόμων, που έχουν 32 χρωμοσώματα.

1) ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΜΕ ΕΠΙΛΟΓΗ

Ένας από τους κλασικούς και παραδοσιακούς τρόπους βελτίωσης είναι η επιλογή. Η επιτυχής βελτίωση στην περίπτωση της μελισσοκομίας, περιλαμβάνει 4 στάδια:

1. Επιλογή. Η επιλογή του γενετικού υλικού με τα επιθυμητά χαρακτηριστικά αποτελεί το βασικότερο στάδιο της βελτίωσης. Τα επιθυμητά κριτήρια θα αναφερθούν παρακάτω. Η επιλογή αφορά σε βασίλισσες, των οποίων τα μελίσσια ξεχωρίζουν συγκριτικά με άλλα, αλλά και σε κηφήνες που μπορεί να έχουν κάποια επιθυμητά χαρακτηριστικά, όπως το χρώμα, η μακροβιότητα, η ανθεκτικότητα σε εντομοκτόνα και ασθένειες κλπ.

2. Γενετική παραλλακτικότητα. Οι μέλισσες διαφέρουν πολύ από περιοχή σε περιοχή, καθώς οι συνθήκες του περιβάλλοντος επηρεάζουν την έκφραση του γονότυπου. Η φυσική παραλλακτικότητα μιας περιοχής είναι επιθυμητή σε ένα πρόγραμμα βελτίωσης.

3. Ελεγχόμενες συζεύξεις. Όταν βρεθούν τα μελίσσια που έχουν τα επιθυμητά χαρακτηριστικά, γίνονται ελεγχόμενες συζεύξεις και ελέγχονται οι παραγόμενοι απόγονοι. Αυτές οι συζεύξεις γίνονται με φυσικό τρόπο, μεταφέροντας τα μελίσσια σε περιοχή όπου δεν υπάρχουν άλλες μέλισσες σε ακτίνα τουλάχιστον 5 Km. Εναλλακτικά, γίνονται με τη μέθοδο της τεχνητής σπερματέγχυσης, κατά την οποία βασίλισσες γονιμοποιούνται τεχνητά με σπέρμα από τους επιλεγμένους κηφήνες.

4. Διατήρηση του γενετικού υλικού. Η διατήρηση του γενετικού υλικού που παρήχθη θα πρέπει να είναι δυναμική, και όχι στατική. Η διαδικασία θα πρέπει να συνεχίζεται και τα επιλεγμένα μελίσσια να διατηρηθούν σε απομονωμένες περιοχές, όπου δεν υπάρχει άλλο γενετικό υλικό.

2) ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΠΟΥ ΛΑΜΒΑΝΟΝΤΑΙ ΥΠΟΨΗ ΚΑΤΑ ΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ

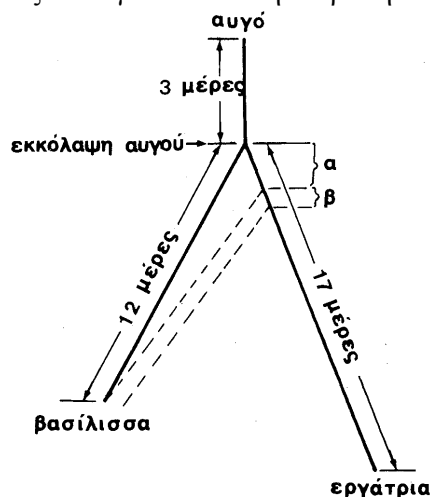
Τα κριτήρια που αναφέρονται παρακάτω ακολουθούνται σε οργανωμένα πειράματα βελτίωσης των μελισσών. Όμως, ο κάθε παραγωγός μπορεί να επιλέγει μελίσσια με τα επιθυμητά χαρακτηριστικά, από τα οποία θα παράγει τις δικές του βασίλισσες. Με αυτόν τον τρόπο, θα μπορεί να βελτιώνει σταδιακά τα μελίσσια στο μελισσοκομείο του.

- Ο πληθυσμός του μελισσιού. Ένα δυνατό μελίσσι είναι σε θέση να δώσει μεγαλύτερη παραγωγή, αλλά και να αντιμετωπίσει ευκολότερα τις αντιξοότητες.
- Η παραγωγή μελιού. Παρότι η παραγωγή μελιού συνδέεται άμεσα με τον πληθυσμό ενός μελισσιού, κάποια μελίσσια αποθηκεύουν περισσότερο μέλι από άλλα.
- Η επιθετικότητα των μελισσιών. Προτιμώνται μελίσσια ήρεμα, με μικρότερη διάθεση για επίθεση. Αυτά διευκολύνουν τους μελισσοκομικούς χειρισμούς.
- Η ποσότητα και η εμφάνιση του γόνου. Υπάρχουν βασίλισσες που γεννάνε με μεγαλύτερο ρυθμό από άλλες. Επίσης, καλή όψη του γόνου θεωρείται η συμπαγής, χωρίς άδεια κελιά ενδιάμεσα.
- Η ανθεκτικότητα στις αρρώστιες. Αυτή μπορεί να είναι αποτέλεσμα κάποιου μηχανισμού συμπεριφοράς ή φυσιολογίας. Στην πρώτη περίπτωση περιλαμβάνεται η ανθεκτικότητα στην αμερικάνικη σηψιγονία, κατά την οποία οι εργάτριες καταφέρνουν να απομακρύνουν τις προσβεβλημένες προνύμφες (Rothenbuhler, 1964α, 1964β). Ο ίδιος μηχανισμός φαίνεται να λειτουργεί και στην περίπτωση της ασκοσφαίρωσης (Gilliam και συνεργάτες, 1983).
- Η σμηνουργία. Η συχνή σμηνουργία αποτελεί μειονέκτημα, καθώς αδυνατίζουν τα μελίσσια.
- Η συλλογή γύρης και πρόπολης. Αν και η συλλογή μεγάλων ποσοτήτων γύρης θεωρείται ευνοϊκή για το μελίσσι, περιορίζει παράλληλα τη συλλογή νέκταρος (Calderone, 1985). Αυτό συμβαίνει επειδή αυξάνεται το ποσοστό των γυρεοσυλλεκτριών και μειώνεται αυτόματα αυτό των νεκταροσυλλεκτριών. Αναφορικά με την πρόπολη, εκτός από την περίπτωση που κάνουμε παραγωγή με σκοπό το κέρδος, αυτή θεωρείται μειονέκτημα επειδή δυσκολεύει τους χειρισμούς του μελισσοκόμου, ενώ και οι μέλισσες ασχολούνται με τη συλλογή της αντί να συλλέγουν νέκταρ ή γύρη.

3. ΒΑΣΙΛΟΤΡΟΦΙΑ

Με τον όρο βασίλοτροφία εννοούμε τη διαδικασία παραγωγής βασιλισσών. Η βασίλισσα παίζει πρωταρχικό ρόλο στη σωστή λειτουργία ενός μελισσιού και θα πρέπει τακτικά να αντικαθίσταται. Στη χώρα μας, οι περισσότεροι μελισσοκόμοι αλλάζουν βασίλισσες κάθε 2 χρόνια, αν και σε κάποιες περιπτώσεις αυτό γίνεται σε ετήσια βάση.

Η διαδικασία προϋποθέτει καλή γνώση της βιολογίας των μελισσών και κυρίως των αλλαγών στα πρώτα στάδια της βασίλισσας. Όπως έχουμε αναφέρει νωρίτερα, το γενετικό υλικό της εργάτριας και της βασίλισσας είναι το ίδιο. Οι προνύμφες της εργάτριας και της βασίλισσας δεν ξεχωρίζουν τις πρώτες 24-36 ώρες ζωής τους. Αυτό το γεγονός εκμεταλλευόμαστε στη βασίλοτροφία. Όπως φαίνεται στην εικόνα 109, αν μια προνύμφη εργάτριας μεταφερθεί σε βασιλικό κελί το αργότερο μέχρι την 3^η ημέρα της ζωής της, θα εξελιχθεί σε βασίλισσα (α). Αν η προνύμφη είναι μεγαλύτερης ηλικίας, θα παραχθεί άτομο ενδιάμεσο εργάτριας και βασίλισσας (β).



Εικόνα 109. Ανάπτυξη και αλλαγές στα πρώτα στάδια της βασίλισσας (από Laidlaw, 1979).

Υπάρχουν πολλές μέθοδοι βασίλοτροφίας, όλες όμως στηρίζονται σε κάποιες βασικές αρχές. Καταρχήν, είναι απαραίτητο να δημιουργήσουμε συνθήκες έλλειψης της βασίλισσας σε ένα μελίσσι. Οι εργάτριες τότε μπαίνουν στη διαδικασία 'παραγωγής' νέας βασίλισσας. Εμείς παρεμβαίνουμε και τους δίνουμε τον απαραίτητο γόνο, εμβολιασμένο στις

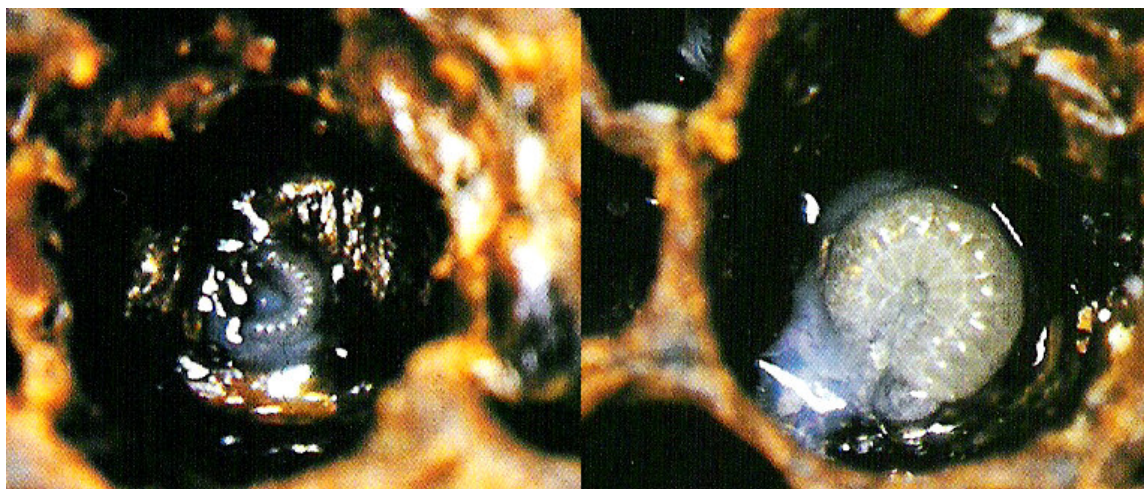
περισσότερες περιπτώσεις σε τεχνητά βασιλικά κελιά. Αν ο εμβολιασμός γίνει σωστά και το μελίτσι είναι δυνατό, όλα τα βασιλικά κελιά θα εξελιχθούν σε βασίλισσες.

Παράγοντες που επηρεάζουν την ποιότητα των παραγόμενων βασιλισσών. Θα γίνει μια σύντομη αναφορά στους παράγοντες αυτούς. Ενδέχεται να γίνει αναφορά σε υλικά και διαδικασίες που θα αναφερθούν στη συνέχεια.

α) Κληρονομικότητα. Οι προνύμφες που θα αποτελέσουν το αρχικό υλικό για την παραγωγή των βασιλισσών θα πρέπει να είναι από μελίτσι που έχει τα επιθυμητά χαρακτηριστικά, όπως δύναμη, παραγωγικότητα και άλλα χαρακτηριστικά που αναφέραμε νωρίτερα. Είναι βασικό με τη βασιλοτροφία να κάνουμε ταυτόχρονα και βελτίωση των μελισσιών μας.

β) Τύπος του βασιλικού κελιού. Το υλικό από το οποίο είναι φτιαγμένο το βασιλικό κελί μπορεί να επηρεάσει την επιτυχία του εμβολιασμού. Πλαστικά κελιά γίνονται αποδεκτά από τη μέλισσα, ενώ έχουν πολύ χαμηλό κόστος. Επίσης, κελιά από κερί μελισσών αποτελεί το κατεξοχήν αποδεκτό υλικό από τις μέλισσες. Αναφορικά με τις διαστάσεις, αυτές πρέπει αν είναι ίδιες με τα φυσικά βασιλικά κελιά, δηλαδή 8-9 mm εσωτερική διάμετρο του χείλους και 9-10 mm βάθος.

γ) Ηλικία της εμβολιασμένης προνύμφης (εικόνα 110). Από τη στιγμή της εκκόλαψης της προνύμφης, αυτή έχει 6 ημέρες να τραφεί με άφθονο βασιλικό πολτό για να γίνει μια καλή βασίλισσα. Από αυτές τις 6 ημέρες, μόνο τις 4 έχουν την δυνατότητα οι παραμάνες μέλισσες να δώσουν βασιλικό πολτό γιατί μετά το βασιλικό κελί σφραγίζεται. Συνεπώς, όσο μικρότερη σε ηλικία είναι η προνύμφη κατά το εμβολιασμό, τόσο καλύτερη διατροφή θα έχει. Προνύμφες μιας ημέρας είναι οι καλύτερες, ενώ δεν πρέπει να είναι πάνω από 36 ωρών γιατί τότε δε θα γίνουν βασίλισσες.



Εικόνα 110. Προνύμφη κατάλληλης (αριστερά) και ακατάλληλης (δεξιά) ηλικίας για εμβολιασμό (από Θρασυβούλου, 1998).

δ) Σωστή διατροφή. Η ποσότητα και η ποιότητα του βασιλικού πολτού με την οποία διατρέφονται οι μελλοντικές βασίλισσες είναι υψίστης σημασίας για την ποιότητά τους. Το μεγαλύτερο μέγεθος που έχουν οι υποφαρυγγικοί αδένες της εργάτριας είναι στην ηλικία των 5 ημερών (Haydak, 1957). Με κατάλληλους μελισσοκομικούς χειρισμούς, μπορούμε να έχουμε μεγάλο πληθυσμό εργατριών ηλικίας 5 ημερών κατά τον εμβολιασμό.

ε) Πληθυσμός και σύνθεση των μελισσιών εκτροφής των βασιλοκυττάρων. Είναι πολύ βασικό τα μελίτσια αυτά να είναι δυνατά, με πολύ πληθυσμό. Μάλιστα, ο αριθμός των παραμάνων μελισσών πρέπει να είναι μεγάλος, ώστε να ταΐζονται οι προνύμφες με άφθονο βασιλικό πολτό.

στ) Πληθυσμός των κυψελιδίων σύζευξης. Ανάλογα με τον τύπο του κυψελιδίου που θα χρησιμοποιηθεί, απαιτούνται από 4.000-5.000 μέχρι και 10.000 εργάτριες μέλισσες.

ζ) Ασθένειες. Ιδιαίτερα προβλήματα παρουσιάζονται με τη νοζεμίαση, η οποία προσβάλλει και τους υποφαρυγγικούς αδένες της μέλισσας. Γενικά, προσέχουμε τα μελίσσια που θα χρησιμοποιήσουμε για βασίλοτροφία να είναι απαλλαγμένα από ασθένειες.

Εξοπλισμός. Ο εξοπλισμός που θα αναφέρουμε αφορά στη λεγόμενη ‘κλασσική μέθοδο βασίλοτροφίας’, την οποία και θα αναπτύξουμε. Υπάρχουν πάρα πολλές μέθοδοι βασίλοτροφίας, για τις οποίες στο τέλος θα προταθούν κατάλληλες παραπομπές.

α) Μελίσσι έναρξης. Ένα δυνατό μελίσσι, από το οποίο αφαιρείται η βασίλισσα και στο οποίο βάζουμε τα εμβολιασμένα βασιλικά κελιά για να ξεκινήσει η εκτροφή.

β) Μελίσσια αποπεράτωσης. Τέσσερα διώροφα μελίσσια, τα οποία έχουν βασίλισσα περιορισμένη με βασιλικό διάφραγμα στον κάτω όροφο. Σε αυτά θα συνεχιστεί εκτροφή.

γ) Κυψελίδια σύζευξης. Μελίσσια ορφανά, στα οποία τοποθετείται ένα ώριμο βασιλικό κελί (έτοιμο για εκκόλαψη). Η βασίλισσα εκκολάπτεται και παραμένει μέχρι να συζευχθεί. Τα κυψελίδια σύζευξης είναι διαφόρων μεγεθών (εικόνα 111). Πολύ εύχρηστο είναι το τριπλοκυψελίδιο (α), από το οποίο μπορούν να παραχθούν τρία μελίσσια. Τα μικρά κυψελίδια γ και δ είναι κατάλληλα και για αποστολή της βασίλισσας.



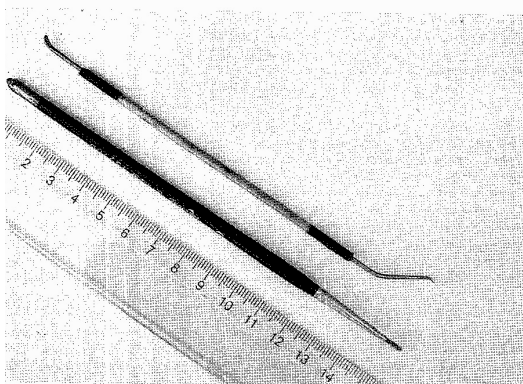
Εικόνα 111. Κυψελίδια σύζευξης διαφόρων τύπων (από Θρασυβούλου, 1998).

δ) Τεχνητά βασιλιά κελιά. Κέρινα ή πλαστικά βασιλικά κελιά στα οποία εμβολιάζονται οι προνύμφες.

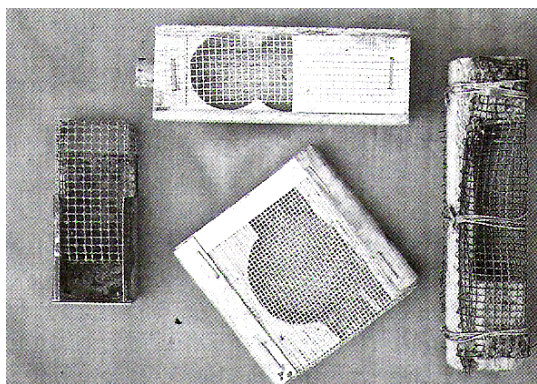
ε) Βελόνα εμβολιασμού (εικόνα 112). Χάλκινη, κατάλληλα διαμορφωμένη βελόνα, για τη μεταφορά της προνύμφης στα τεχνητά βασιλικά κελιά.

στ) Κλουβάκια βασιλισσών (εικόνα 113). Κλουβάκια, με τα οποία αποστέλλεται ή εισάγεται στο ορφανό μελίσσι η βασίλισσα.

ζ) Τράπεζα βασιλισσών. Ένα διώροφο, δυνατό μελίσσι, το οποίο φιλοξενεί προσωρινά μια ή περισσότερες συζευγμένες βασίλισσες.

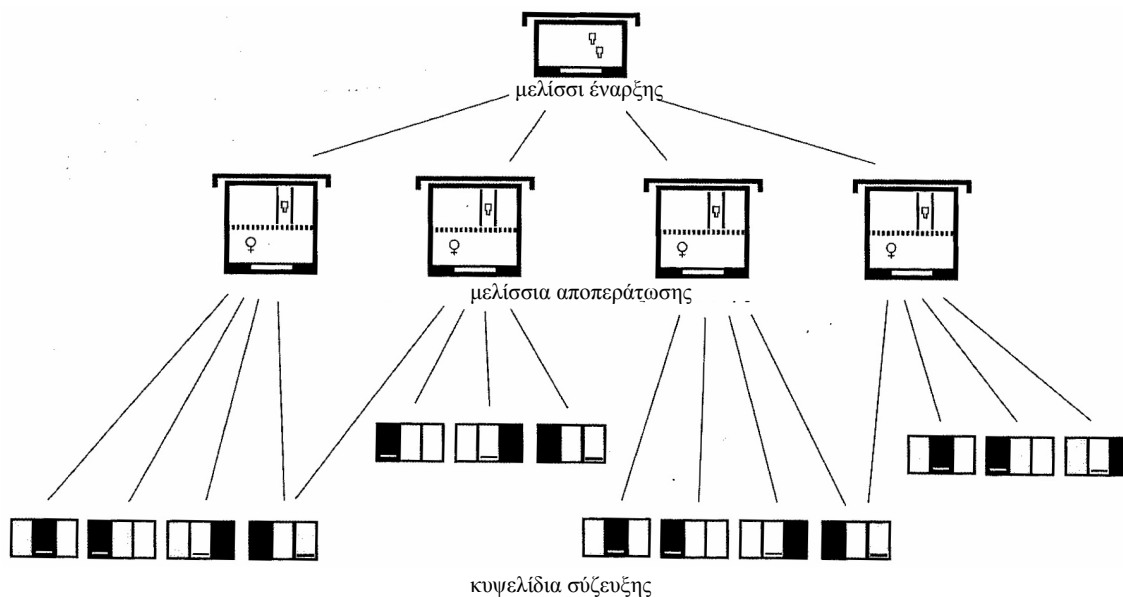


Εικόνα 112. Βελόνα εμβολιασμού (από Χαριζάνη, 1996).



Εικόνα 113. Κλουβάκια βασιλισσών (από Χαριζάνη, 1996).

Κλασσική μέθοδος βασίλοτροφίας. Η εκτροφή βασιλισσών είναι μια διαδικασία που απαιτεί την εφαρμογή ενός αυστηρού χρονοδιαγράμματος. Στην εικόνα 114 δίνεται σχηματικά η παραγωγή 40 βασιλισσών με την κλασσική μέθοδο βασίλοτροφίας, ενώ στον πίνακα 10 δίνεται επιγραμματικά το πρόγραμμα βασίλοτροφίας, το οποίο θα αναπτυχθεί στη συνέχεια.



Εικόνα 114. Σχηματική απεικόνιση της παραγωγής 40 βασιλισσών με την κλασσική μέθοδο βασίλοτροφίας (από Θρασυβούλου, 1998).

Πίνακας 10. Πρόγραμμα βασίλοτροφίας με την κλασσική μέθοδο.

Ημέρα	Εργασία
1 ^η	Δημιουργία και τροφοδότηση του μελισσιού έναρξης
2 ^η	Εμβολιασμός περίπου 60 βασιλικών κελιών και τοποθέτησή τους στο μελίσσι έναρξης, τροφοδότηση του μελισσιού έναρξης Δημιουργία και τροφοδότηση των μελισσιών αποπεράτωσης
3 ^η	Τα βασιλικά κελιά που έγιναν αποδεκτά αφαιρούνται από το μελίσσι έναρξης και τοποθετούνται στο μελίσσι αποπεράτωσης (15 σε κάθε μελίσσι), τροφοδότηση μελισσιών αποπεράτωσης Επανασύσταση του μελισσιού έναρξης
11 ^η	Προετοιμασία των κυψελιδίων σύζευξης
12 ^η	Εισαγωγή των σφραγισμένων βασιλικών κελιών στα μελίσσια σύζευξης
14 ^η	Ελέγχεται το κατά πόσο εκκολάφθηκε η βασίλισσα
25 ^η	Επιθεώρηση των κυψελιδίων σύζευξης και έλεγχος της ωτοκίας της βασίλισσας

1. Μελίσσι έναρξης. Η διαδικασία της βασίλοτροφίας ξεκινά με τη δημιουργία του μελισσιού έναρξης, η οποία προϋποθέτει τα εξής:

α) επιλέγουμε ένα δυνατό διώροφο μελίσσι.

β) αφαιρούμε τη βασίλισσα και όλα τα πλαίσια με ανοιχτό γόνο, συμπεριλαμβανομένων και των αυγών. Αυτό το κάνουμε για να μην ασχολούνται οι παραμάνες μέλισσες με άλλον γόνο, παρά με αυτόν που θα εμβολιάσουμε εμείς. Η βασίλισσα και ο γόνος μεταφέρονται σε άδεια κυψέλη μαζί με ένα μέρος του πληθυσμού και μπορούμε να δημιουργήσουμε ένα νέο μελίσσι.

γ) οι μέλισσες περιορίζονται στον κάτω όροφο, στον οποίο αφήνουμε 9 (και όχι 10) πλαίσια, δίνοντας έτσι περισσότερο χώρο στις μέλισσες, ενώ παράλληλα διευκολύνουμε τους χειρισμούς μας.

δ) στο κέντρο των πλαισίων βάζουμε ανοιχτό γόνο για να διεγείρουμε τις παραμάνες, τον οποίο αφαιρούμε την επόμενη μέρα, τοποθετώντας στη θέση του τα εμβολιασμένα βασιλικά κελιά. Η διάταξη των πλαισίων πρέπει να είναι αυτή που φαίνεται στην εικόνα 115.

1	Τροφοδότης
2	Σφραγισμένος γόνος
3	Σφραγισμένος γόνος
4	Εμβολιασμένα βασιλικά κελιά
5	Γύρη και μέλι
6	Εμβολιασμένα βασιλικά κελιά
7	Σφραγισμένος γόνος
8	Σφραγισμένος γόνος
9	Μέλι

Εικόνα 115. Σωστή διάταξη των πλαισίων στο μελίσσι έναρξης (από Χαριζάνη, 1996).

ε) τροφοδοτούμε με σιρόπι 1:1 (1 κιλό νερό για κάθε κιλό ζάχαρη).

στ) την επόμενη μέρα, κάνουμε τον εμβολιασμό 50-60 βασιλικών κελιών και τα τοποθετούμε στο μελίσσι έναρξης. Παράλληλα, συμπληρώνουμε τον τροφοδότη με σιρόπι.

ζ) μια μέρα μετά, μεταφέρουμε τα βασιλικά κελιά που έγιναν αποδεκτά από τις μέλισσες στα μελίσσια αποπεράτωσης. Στη θέση τους, τοποθετούμε άλλα 50-60 εμβολιασμένα βασιλικά κελιά. Αυτή η διαδικασία μπορεί να συνεχιστεί για πολλούς εμβολιασμούς, αρκεί να ενισχύουμε το μελίσσι με σφραγισμένο ή εκκολαπτόμενο γόνο, ώστε να έχει αρκετές παραμάνες για να ταΐζουν τα βασιλικά κελιά.

η) αν δεν πρόκειται να κάνουμε άλλον εμβολιασμό, χωρίζουμε το μελίσσι στα δύο επειδή έχει πολύ πληθυσμό και δίνουμε στο καθένα από ένα σφραγισμένο βασιλικό κελί, δημιουργώντας έτσι δύο νέα μελίσσια.

2. Εμβολιασμός. Εμβολιασμό λέμε τη διαδικασία μεταφοράς προνυμφών στα τεχνητά βασιλικά κελιά. Η διαδικασία γίνεται με κατάλληλο εργαλείο, το οποίο λέγεται βελόνα εμβολιασμού. Ο εμβολιασμός πρέπει να γίνεται σε κατάλληλες συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας. Η θερμοκρασία να είναι μεταξύ 20 και 34 °C, ενώ η υγρασία οπωσδήποτε πάνω από 60%. Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δίνεται στην ηλικία της προνύμφης, όπως τονίσαμε επανειλημμένα.

3. Μελίσσι αποπεράτωσης. Στο μελίσσι αποπεράτωσης μεταφέρουμε τα βασιλικά κελιά που έγιναν αποδεκτά από τις μέλισσες (αρχινισμένα) στο μελίσσι έναρξης. Η διαδικασία δημιουργίας του μελισσιού αυτού έχει ως εξής:

α) επιλέγουμε ένα δώροφο και δυνατό μελίσσι.

β) βρίσκουμε τη βασίλισσα και την περιορίζουμε με βασιλικό διάφραγμα στον κάτω όροφο. Στον κάτω όροφο τοποθετούμε επίσης πλαίσια με σφραγισμένο ή εκκολαπτόμενο γόννο, καθώς και πλαίσια με μέλι. Η διάταξη των πλαισίων στον επάνω όροφο δίνεται στην εικόνα 116.

γ) τροφοδοτούμε με σιρόπι αναλογίας 1:1.

δ) μια μέρα μετά τη δημιουργία του μελισσιού αποπεράτωσης, τοποθετούμε σε αυτό 15 αρχινισμένα βασιλικά κελιά. Αυτή η διαδικασία επαναλαμβάνεται κάθε 3-4 μέρες (στη θέση 5), αφού προηγουμένως τα ήδη σφραγισμένα ή σχεδόν σφραγισμένα βασιλικά κελιά έχουν μεταφερθεί στις θέσεις 3 ή 8. Σε κάθε στιγμή δηλαδή, στο μελίσσι αποπεράτωσης υπάρχουν 45 βασιλικά κελιά, από τα οποία μόνο τα 15 (τα ασφράγιστα) απασχολούν τις παραμάνες μέλισσες.

ε) ακριβώς 9 ημέρες μετά την τοποθέτηση των βασιλικών κελιών στο μελίσσι αποπεράτωσης (και 10 μετά τον εμβολιασμό), τα σφραγισμένα βασιλικά κελιά μεταφέρονται στα κυψελίδια σύζευξης.

στ) ποτέ δεν τινάζουμε ένα πλαίσιο που υπάρχουν βασιλικά κελιά για να διώξουμε τις μέλισσες, πάντα χρησιμοποιούμε τη μελισσοκομική βούρτσα.

4. Κυψελίδια σύζευξης. Είναι μικρές κυψέλες που περιέχουν λίγο γόννο, λίγο πληθυσμό και τροφή και αρχικά είναι ορφανά. Μπορεί να είναι μικρά σε μέγεθος, μέτρια ή μεγάλα. Η δημιουργία των κυψελιδίων σύζευξης γίνεται ως εξής:

α) από κανονικά δυνατά μελίσσια παίρνουμε ένα πλαίσιο με σφραγισμένο γόννο και ένα με μέλι, μαζί με τις μέλισσες που βρίσκονται πάνω. Προσέχουμε να μην πάρουμε μαζί τη βασίλισσα. Τα δύο αυτά πλαίσια τα τοποθετούμε στο κυψελίδιο σύζευξης, μαζί με μια Τρίτη κτισμένη και άδεια κηρήθρα.

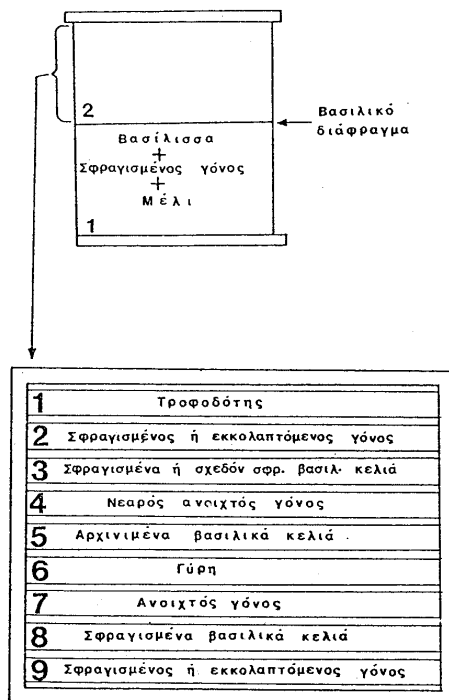
β) αν δεν υπάρχει έξω μελιτοφορία, τροφοδοτούμε με σιρόπι.

γ) μεταφέρουμε τα κυψελίδια σε απόσταση τουλάχιστον 4 Km, ώστε οι συλλέκτριες να μη γυρίσουν στην αρχική τους κυψέλη.

δ) την επόμενη μέρα, μεταφέρουμε τα κυψελίδια στη νέα τους θέση και βάζουμε μέσα ένα σφραγισμένο βασιλικό κελί.

ε) σε μια με δύο μέρες εκκολάπτεται η βασίλισσα, ωριμάζει αναπαραγωγικά 4-7 μέρες μετά την έξοδό της από το κελί και κάνει τη γαμήλια πτήση για να γονιμοποιηθεί. Αν επικρατούν δυσμενείς συνθήκες, το ταξίδι αναβάλλεται. Αν η αναβολή παραταθεί για περισσότερο από 3 βδομάδες, μειώνονται οι πιθανότητες επιτυχούς σύζευξης.

στ) περίπου δύο βδομάδες μετά την εισαγωγή του σφραγισμένου βασιλικού κελιού, ελέγχουμε την ωτοκία της βασίλισσας.



Εικόνα 116. Μελίσσι αποπεράτωσης και διάταξη των πλαισίων του πάνω ορόφου (από Χαριζάνη, 1996).

5. Κηφήνες. Ένα σημαντικό κομμάτι στη διαδικασία παραγωγής βασιλισσών αποτελούν και οι κηφήνες. Όταν οι βασίλισσες έχουν εκκολαφθεί και ετοιμάζονται για τη γαμήλια πτήση, πρέπει να υπάρχει στην περιοχή ικανός αριθμός κηφήνων για να τις γονιμοποιήσει. Ο μελισσοκόμος μπορεί να παρέμβει σε αυτή τη διαδικασία, εκτρέφοντας κηφήνες από ένα επιλεγμένο μελίσσι, ώστε αυτοί να είναι αναπαραγωγικά ώριμοι όταν είναι και οι βασίλισσες.

Για την απόκτηση ώριμων κηφήνων, απαιτούνται 35 μέρες από τη στιγμή που θα γεννηθεί το αυγό, ήτοι 24 μέχρι την εκκόλαψη του κηφήνα και άλλες 10 μέρες μέχρι να ωριμάσει σεξουαλικά. Αφού έχουμε επιλέξει το μελίσσι με τα επιθυμητά χαρακτηριστικά, τοποθετούμε μια κηφηνοκηρήθρα στη γονοφωλιά. Αν χρειαστεί, τροφοδοτούμε με σιρόπι και γύρη. Από ένα τέτοιο πλαίσιο, παράγονται 3000 κηφήνες, ικανοί να γονιμοποιήσουν περισσότερες από 200 βασίλισσες. Αν δεν έχουμε διαθέσιμη κηφηνοκηρήθρα, τοποθετούμε ένα πλαίσιο, χωρίς κηρήθρα, στο οποίο οι μέλισσες κατασκευάζουν κηφηνοκελιά.

Εκτός από την κλασσική μέθοδο, έχουν αναπτυχθεί πάρα πολλές μέθοδοι βασιλοτροφίας. Σύμφωνα με μια παραλλαγή της κλασσικής μεθόδου, τα βασιλικά κελιά αφήνονται να εκτραφούν μέχρι τέλους από μια κυψέλη. Αυτή η διαδικασία είναι λιγότερο περίπλοκη από αυτή που αναπτύχθηκε προηγουμένως και ακολουθείται από μελισσοκόμους που θέλουν να φτιάξουν τις δικές τους βασίλισσες.

Για περισσότερες πληροφορίες αναφορικά με τη βασιλοτροφία, προτείνονται τα βιβλία των Χαριζάνη (1996) και Θρασυβούλου (1998).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΝΔΕΚΑΤΟ

ΣΧΕΔΙΟ ΕΤΗΣΙΩΝ ΜΕΛΙΣΣΟΚΟΜΙΚΩΝ ΧΕΙΡΙΣΜΩΝ

Έχοντας υπόψη τις πληροφορίες που δόθηκαν στα προηγούμενα κεφάλαια, θα αναφερθούμε συνοπτικά στους διάφορους μελισσοκομικούς χειρισμούς που γίνονται κατά τη διάρκεια ενός έτους. Επειδή οι κλιματολογικές συνθήκες ποικίλουν από περιοχή σε περιοχή, είναι αδύνατο να δοθεί ένα συγκεκριμένο διάγραμμα για όλη τη χώρα. Όμως, υπάρχουν κάποιοι χειρισμοί που γίνονται παντού, με κάποια χρονική προσαρμογή. Για πρακτικούς λόγους, η αναφορά θα γίνει σε 5 περιόδους: Α. Αργά το χειμώνα-νωρίς την άνοιξη, Β. Άνοιξη, Γ. Καλοκαίρι, Δ. Φθινόπωρο, Ε. Χειμώνας.

Αναφορικά με τους μελισσοκομικούς χειρισμούς κατά τη διάρκεια του έτους, προτείνουμε το περιοδικό Μελισσοκομική Επιθεώρηση, το οποίο, σε κάθε τεύχος του, δημοσιεύει τους απαραίτητους χειρισμούς της εποχής εκείνης.

Α. Αργά το χειμώνα-νωρίς την άνοιξη. Ο βασικότερος λόγος που επιθεωρούμε τα μελίσσια μας αυτήν την εποχή είναι ο έλεγχος των αποθεμάτων τροφής. Η πιθανότητα δημιουργία παγετού δεν έχει περάσει και ο κίνδυνος απωλειών μελισσών από λιμοκτονία είναι υπαρκτός. Πολλά μελίσσια έχουν αρχίσει ήδη την εκτροφή του γόνου, ιδιαίτερα στις νότιες περιοχές της χώρας. Αν και έχουν αρχίσει κάποιες πρώιμες ανθοφορίες, τα μελίσσια δεν είναι σε θέση να συλλέξουν επαρκή τροφή για την εκτροφή του γόνου και, ιδίως σε μια παρατεταμένη κακοκαιρία, ο κίνδυνος λιμοκτονίας είναι άμεσος. Επίσης, τώρα θα επιλέξουμε το σύστημα εκμετάλλευσης που θα ακολουθήσουμε.

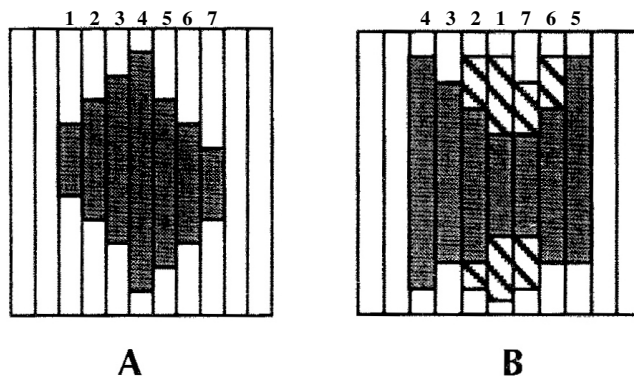
Οι κυριότερες εργασίες που γίνονται αυτή την περίοδο είναι οι εξής:

1. Επιθεώρηση των μελισσιών με ηλιοφάνεια και ζεστό καιρό. Ελέγχουμε τα αποθέματα τροφής, την κατάσταση του γόνου και το αν υπάρχει βασίλισσα. Κάνουμε αναδιάταξη των πλαισίων, τοποθετώντας αυτά με το μέλι δίπλα στο γόνο. Διατηρούμε τον πυθμένα των κυψελών καθαρό.
2. Τροφοδότηση με μέλι, κατά προτίμηση σφραγισμένο σε κηρήθρες. Αυτές μπορεί ο μελισσοκόμος να τις έχει αποθηκεύσει από προηγούμενες ανθοφορίες ή να τις πάρει από άλλο μελίσσι που έχει περίσσεια τροφής. Περισσότερα για τις τροφοδοσίες αυτήν την περίοδο από τη Γούναρη (2004α).
3. Μελίσσια αδύνατα ή ορφανά συνενώνονται με κανονικά μελίσσια.
4. Αν κάποιο μελίσσι κινδυνεύει από λιμοκτονία, το ψεκάζουμε με λίγο χλιαρό σιρόπι για να ζωντανέψει και το εφοδιάζουμε με κηρήθρες με μέλι που έχουμε αποσφραγίσει.
5. Αν ο καιρός είναι κρύος, προτιμάμε την τροφοδότηση με ζαχαροζύμαρο παρά με σιρόπι.
6. Αφαιρούμε τον ένα όροφο από μελίσσια διώροφα, με λίγο πληθυσμό.
7. Φροντίζουμε να μην υπάρχει υγρασία μέσα στην κυψέλη.
8. Συνεχίζουμε την προετοιμασία του μελισσοκομικού υλικού.
9. Κάνουμε καταπολέμηση των εχθρών και ασθενειών. Τώρα είναι η κατάλληλη περίοδος για καταπολέμηση της βαρροϊκής ακαρίωσης, ενώ λαμβάνονται προληπτικά μέτρα για τη νοζεμίαση (Γούναρη, 2004α).
10. Επιλογή του συστήματος εκμετάλλευσης (Γούναρη, 2004β), κάνοντας έναν προγραμματισμό αναφορικά με το εάν θα είναι το μέλι το μόνο προϊόν που θα παραχθεί ή θα υπάρξουν και άλλα (γύρη, βασιλικός πολτός). Επίσης, πρέπει να αποφασιστεί ποιες βασίλισσες θα αντικατασταθούν και πως, όπως επίσης και το αν θα αυξηθεί ο αριθμός των μελισσιών. Τέλος, πρέπει να καθοριστούν οι μελιτοφορίες που θα εκμεταλλευτούν, ενώ πάντα πρέπει να υπάρχουν και κάποιες εναλλακτικές επιλογές στην περίπτωση που κάποια ανθοφορία δεν ευνοηθεί από τις καιρικές συνθήκες.
11. Οι σημαντικότερες μελιτοφορίες της εποχής αυτής είναι: αμυγδαλιά, ξυνίδα, χαρουπιά, μουσμουλιά, αγριοράδικο, βερικοκιά, ασφόδελος κ.α.

B) Άνοιξη. Αυτή την περίοδο τα μελίσσια πρέπει να αναπτυχθούν και να αποκτήσουν πολύ πληθυσμό για να εκμεταλλευτούν τις ανθοφορίες που έρχονται. Οι μέλισσες συλλέγουν άφθονο νέктar και γύρη από τις ανθοφορίες που υπάρχουν, όμως οι ανάγκες είναι πολύ μεγάλες λόγω της επέκτασης της γονοφωλιάς και της ραγδαίας αύξησης του πληθυσμού.

Οι σημαντικότερες εργασίες αυτής της περιόδου είναι:

1. Ελέγχουμε τα αποθέματα τροφής. Παρόλο που οι μέλισσες συλλέγουν πολλές τροφές, οι ανάγκες είναι πολύ μεγάλες λόγω της συνεχούς εκτροφής γόνου και ενδέχεται η κατανάλωση να είναι μεγαλύτερη από την ποσότητα που συλλέγεται.
2. Επιθεωρούμε τα μελίσσια για την κατάσταση της βασίλισσας, την ποσότητα και την ποιότητα του γόνου, την παρουσία εχθρών και ασθενειών και τέλος την ύπαρξη βασιλικών κελιών σμηνουργίας.
3. Αν διαπιστώσουμε κάποια πάθηση, κάνουμε τους κατάλληλους χειρισμούς.
4. Κρατάμε καθαρό τον πυθμένα της κυψέλης.
5. Όπου χρειάζεται, κάνουμε διεγερτική τροφοδότηση.
6. Ενισχύουμε τα αδύνατα μελίσσια, παίρνοντας σφραγισμένο γόνο από μελίσσια δυνατά και υγιή.
7. Προβαίνουμε στις διαδικασίες πρόληψης της σμηνουργίας, ιδιαίτερα σε μελίσσια δυνατά, με πολύ πληθυσμό. Αν διαπιστώσουμε βασιλικά κελιά σμηνουργίας, προβαίνουμε σε καταστολή αυτής ή, επειδή ούτως ή άλλως είναι μια διαδικασία επίπονη και αμφιβόλου επιτυχίας, έχουμε το νου μας για να συλλάβουμε τον αφεσμό.
8. Τώρα είναι η κατάλληλη περίοδος για να αντικαταστήσουμε τις γερασμένες ή ελαττωματικές βασίλισσες, κάνοντας βασιλοτροφία.
9. Σε δυνατά και υγιή μελίσσια τοποθετούμε γυρεοπαγίδες για να χρησιμοποιήσουμε τη γύρη στην παρασκευή υποκατάστατων γύρης.
10. Κάνουμε τους κατάλληλους χειρισμούς για να επεκτείνουμε τη γονοφωλιά. Αυτοί είναι (Γούναρη, 2004β): ι) περιστροφή κατά 180° των ακριανών πλαισίων της γονοφωλιάς, ώστε τα άδεια κελιά να μεταφερθούν προς το εσωτερικό, ιι) απολέπιση των στεφανιών μελιού ώστε οι μέλισσες να μεταφέρουν το μέλι αλλού και να δημιουργηθεί χώρος για ωτοκία, ιιι) οριζόντια μετατόπιση των κηρήθρων του γόνου για επέκταση της γονοφωλιάς (εικόνα 117), iv) μετά από αυτά, προσθέτουμε άδειες κηρήθρες ή πατώματα. Για να βάλουμε δεύτερο πάτωμα, θα πρέπει οι μέλισσες να καλύπτουν και τα 10 πλαίσια, με το γόνο να έχει επεκταθεί σε 6-8 από αυτά. Στο νέο πάτωμα μεταφέρουμε 2 πλαίσια με ανοιχτό γόνο στο κέντρο και συμπληρώνουμε με άδειες κηρήθρες, v) σε μελίσσια που ξεχειμώνιασαν με δύο πατώματα, αυτή την περίοδο η βασίλισσα έχει μεταφερθεί στο πάνω πάτωμα λόγω υψηλότερης θερμοκρασίας και έχει αρχίσει να ωτοκεί. Οι μέλισσες μαζεύουν γύρη στο κάτω πάτωμα και έτσι αυτή βρίσκεται μακριά από τον γόνο. Έτσι, κάνουμε αναστροφή πατωμάτων, κατεβάζοντας τη γονοφωλιά στο κάτω πάτωμα.



Εικόνα 117. Οριζόντια μετατόπιση πλαισίων γόνου

11. Αντικαθιστούμε τα παλιά πλαίσια με φύλλα κηρήθρας ή κτισμένες κηρήθρες. Τώρα είναι η κατάλληλη περίοδος για να αντικαταστήσουμε τις παλιές και μαυρισμένες κηρήθρες, βάζοντας φύλλα κηρήθρας, τα οποία οι μέλισσες κτίζουν γρήγορα.
12. Κάνουμε χωρισμό των μελισσιών για να τα πολλαπλασιάσουμε. Αν χωρίσουμε μια κυψέλη στα δύο, το νέο μελίσσι που δεν έχει βασίλισσα θα φτιάξει σύντομα και έτσι θα αποκτήσουμε ένα νέο μελίσσι.
13. Δίνουμε προσοχή στους ψεκασμούς που γίνονται στους οπωρώνες για να μην έχουμε απώλειες μελισσών.
14. Λαμβάνουμε μέτρα για τις σφήκες, σε περιοχές που υπάρχει πρόβλημα. Η καταπολέμηση πρέπει να γίνει την άνοιξη με παγίδες, όταν υπάρχουν μόνο βασίλισσες-σφήκες. Αν καταπολεμηθούν αυτές, δε θα υπάρξει πρόβλημα.
15. Οι σημαντικότερες μελιτοφορίες της άνοιξης είναι: ακακία, ανοιξιότικο πεύκο, δάφνη, βερικοκιά, δαμασκηλιά, βυσσινιά, κερασιά, μηλιά, λαδανιά, σινάπι, εσπεριδοειδή, θρούμπι, παλιούρι, παπαρούνα, φακελωτή, ενώ πολλά είναι τα μικρότερης σημασίας φυτά που ανθίζουν αυτή την περίοδο. Από τις ανθοφορίες αυτές, ο μελισσοκόμος δύναται να πάρει παραγωγή μελιού από το ανοιξιότικο πεύκο, τα εσπεριδοειδή και το παλιούρι.

Γ) Καλοκαίρι. Σε πολλές περιοχές, ιδίως τις νησιωτικές, το καλοκαίρι είναι η κατεξοχήν περίοδος παραγωγής μελιού, λόγω της ανθοφορίας του θυμαριού. Αλλά και σε άλλες περιοχές έχουμε αυτήν την περίοδο τις σημαντικότερες ανθοφορίες. Τα μελίσσια έχουν πολύ πληθυσμό και ενστικτωδώς συλλέγουν μεγάλες ποσότητες νέκταρος για να δημιουργήσουν αποθέματα τροφής. Λεπτομέρειες για το θέμα της εκμετάλλευσης του θυμαριού από τη Γούναρη (2004γ).

Αυτά που κυρίως μας απασχολούν αυτή την περίοδο είναι τα εξής:

1. Ενώνουμε τα αδύνατα μελίσσια με δυνατά ή ακόμα και δυνατά μεταξύ τους για να πάρουμε μεγαλύτερη παραγωγή.
2. Αρχίζουμε διεγερτική τροφοδότηση 5-6 βδομάδες πριν την έναρξη της κύριας ανθοφορίας για να διεγείρουμε την παραγωγή γόνου. Προσοχή! Αν ταΐσουμε κοντά στην έναρξη της κύριας ανθοφορίας, αυτό θεωρείται νοθεία.
3. Προσθέτουμε ορόφους για να δώσουμε χώρο στα μελίσσια να αποθηκεύσουν μέλι.
4. Λίγο πριν την έναρξη της μελιτοφορίας, τοποθετούμε βασιλικά διαφράγματα για να κρατήσουμε τη βασίλισσα μακριά από τον μελιτοθάλαμο.
5. Αποφυγή των καλλιεργειών στις οποίες γίνονται συχνοί ψεκασμοί.
6. Αποφυγή θεραπείας των μελισσιών αυτή την περίοδο.
7. Προσοχή στις επιθεωρήσεις όταν δεν υπάρχουν μελιτοφορίες για να μην προκληθεί λεηλασία.
8. Εξάγουμε το κερί από παλιές και σπασμένες κηρήθρες με τη βοήθεια του ηλιακού κηροτήκτη.
9. Μεριμνούμε ώστε οι αποθηκευμένες κηρήθρες να μην προσβληθούν από κηρόσκωρο.
10. Αντιμετωπίζουμε το λεγόμενο ‘κενό ανθοφορίας’, που αφορά στον περιορισμό των ανθοφοριών τον Αύγουστο. Τροφοδοτούμε διεγερτικά με σιρόπι για να αυξηθεί η ωοτοκία της βασίλισσας ή μεταφέρουμε τα μελίσσια σε περιοχή με ανθισμένα φυτά. Συνήθως τα μελίσσια έχουν αρκετή γύρη, ώστε να μη χρειάζονται τροφοδότηση.
11. Οι ανθοφορίες που δίνουν παραγωγή μελιού αυτήν την περίοδο είναι κυρίως θυμάρι, βαμβάκι και έλατο, ακολουθούν βελανιδιά, ευκάλυπτος, καστανιά και ηλίανθος, ενώ υπό συνθήκες παράγεται και μέλι από γλυκάνισο, πολυκόμπος και φλαμουριά. Υπάρχουν και άλλες ανθοφορίες που βοηθάνε τα μελίσσια να αντεπεξέλθουν τη δύσκολη περίοδο του Αυγούστου, όπως η αγριοσουσαμιά, το δενδρόλιβανο, η λεβάντα, το λιγούστρο, η λυγαριά και η φακελωτή.

Δ) Φθινόπωρο. Σε πολλές περιοχές της Ελλάδας, αυτή την περίοδο έχουμε τις σημαντικότερες μελιτοφορίες για την παραγωγή μελιού (πεύκο, ερείκη κλπ.). Επίσης, προετοιμάζουμε τα μελίσσια για το ξεχειμώνιασμα.

Μελισσοκομικοί χειρισμοί της εποχής αυτής είναι οι εξής:

1. Στη μελιτοφορία του πεύκου μεταφέρουμε πάντα διώροφα και δυνατά μελίσσια. Επειδή οι μέλισσες δε συλλέγουν γύρη, τροφοδοτούμε με υποκατάστατο γύρης για να μη σταματήσει η ωοτοκία της βασίλισσας.
2. Αντικαθιστούμε τις ελαττωματικές βασίλισσες και μεριμνούμε ώστε όλα τα μελίσσια να έχουν αρκετό γόνο και να εισέλθουν στο χειμώνα με νέες μέλισσες.
3. Αν τα μελίσσια δεν έχουν μέλι, τροφοδοτούμε με σιρόπι, ενώ παρέχουμε και υποκατάστατο γύρης αν δεν έχουν γύρη.
4. Συνενώνουμε τα αδύνατα μελίσσια. Ειδικά στη μελιτοφορία του πεύκου, ενίοτε συνενώνουμε και δυνατά μελίσσια για μεγαλύτερες αποδόσεις.
5. Μεταφέρουμε 2-3 μελίσσια στους ερεικώνες για να αποτελέσουν δείκτες έναρξης της ανθοφορίας του ρεικιού. Το ρείκι θα βοηθήσει σημαντικά τα μελίσσια να ανανεώσουν τον πληθυσμό και να ξεχειμωνιάσουν με νέες μέλισσες.
6. Οι κύριες μελιτοφορίες για τις περισσότερες περιοχές της Ελλάδας αυτή την περίοδο είναι το πεύκο και το ρείκι. Εκτός από αυτές, υπάρχουν κάποιες που βοηθάνε τα μελίσσια να αντιμετωπίσουν την παύση της νεκταροέκκρισης του καλοκαιριού, αφού είναι ανθισμένα νωρίς το φθινόπωρο. Αυτά είναι η χαρουπιά και το πολυκόμπι. Άλλα φυτά που βοηθάνε τα μελίσσια αυτήν την περίοδο είναι το αλμυρίκι, το αρκουδόβατο, ο κισσός, η κουμαριά και η μουσμουλιά.

Ε) Χειμώνας. Πριν αρχίσουν τα κρύα, τα μελίσσια μεταφέρονται σε κατάλληλη θέση για ξεχειμώνιασμα. Αυτή η θέση δεν πρέπει να έχει βορινή έκθεση, να είναι προσήλια και να προστατεύεται από τους ανέμους. Επίσης, μεριμνούμε για τα εξής:

1. Τοποθετούμε τις κυψέλες πάνω σε βάση για να αποφεύγεται η υγρασία. Επίσης, τοποθετούμε διαφράγματα στην είσοδο των κυψελών για να μη μπουκνούν μέσα ποντίκια.
2. Βάζουμε πέτρες πάνω στα καπάκια των κυψελών για να μην τις πάρει ο αέρας.
3. Προετοιμάζουμε το μελισσοκομικό υλικό για την επόμενη χρονιά.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Ξενόγλωσση

- Ascencot, M. and Lensky, Y. (1988). The effect of soluble sugars in stored royal jelly on the differentiation of female honeybee (*Apis mellifera* L.) larvae to queens. *Insect Biochemistry*, 18:127-133.
- Barker, R. (1990). Poisoning by plants. In: *Honey Bee Pests, Predators and Diseases*. Cornell University Press, p. 305-328.
- Bianchi, F., Careru, M. and Musci, M. (2005). Volatile norisoprenoids as markers of botanical origin of Sardinian strawberry-tree (*Arbutus unedo* L.) honey: Characterisation of aroma compounds by dynamic headspace extraction and gas chromatography–mass spectrometry. *Food Chemistry*, 89:527-532.
- Boch, R. D. A. (1970). Efficacies of two alarm substances of the honey bee. *Journal of Insect Physiology*, 16:17-24.
- Bouga M., Harizanis, P., Kiliass, 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. *Apidologie*, 36(3):344-353.
- Brown, R. (1985). Beekeeping, a seasonal guide. B. T. Basford, London. 192 pp.
- Calderone, N.W. (1988). The genetic basis for the evolution of the organization of work in colonies of the honey bee, *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae). Ph.D dissertation, The Ohio State University, Columbus, Ohio.
- Dade, H. A. (1962). Anatomy and Dissection of the Honeybee. International Bee Research Association. London. 158 pp.
- del Hoyo M. L., Basulaldo, M., Corenzo, A., Palacio, M. A., Rodriguez, E. M. and Bedascarrasbure E. (2001). Effects of shaking honey bee colonies affected by American foulbrood on *Paenibacillus larvae larvae* spore loads. *Journal of Apicultural Research*, 40(2):65-69.
- Delaplane, K. (1991). Strictly for the hobbyist: Robbing. *American Bee Journal*, 131(8):487-488.
- Dobrovoda, I. (1967). Psychoneuroses and royal jelly with complement: false euphoria. In Proceedings of the XXIst International Congress of Apiculture, Bucharest. Apimondia, p. 551-553.
- Duff, S.R. and Furgala, B. (1986). Pollen trapping honey bee colonies in Minnesota. Part II: Effect on foraging activity, honey production, honey moisture and nitrogen content of adult workers. *American Bee Journal*, 126(11):755-768.
- Free, J. B. (1987). Pheromones of social bees. Chapman and Hall Ltd, London,s UK, 218 pp.
- Geroghieva, E. and Vassiliev, V. (1983). Royal jelly in chronic renal insufficiency. In Proceedings of the XXIXth International Congress of Apiculture, Budapest. Apimondia, p. 329.
- Gilliam, M., Taber, S. and Richardson, G.V. (1983). Hygienic behavior of honey bees in relation to chalkbrood disease. *Apidologie*, 14:29-39.
- Greuter, W., Burdet, H. M. and Long, G. (1986). Med-checklist 3. Dicotyledones (Convolvulaceae-Labiatae). Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Geneve, Geneve. 395 pp + Appendix.
- Grout, R. A. (1953). The importance of beeswax. *American Bee Journal*, 93(7):286.

- Hatjina F., Baylac, M., Haristos, L., Garnery, L., Arnold, G. and Tselios, D. (2002). Wing differentiation among Greek populations of honey bee (*Apis mellifera*): a geometric morphometrics analysis. Congress abstracts, VIIIth European Congress of Entomology, October 7-13 2002, Thessaloniki, Greece.
- Hatjina F., Haristos, L. and Bouga, M. (2004). Geometric morphometrics analysis of honey bee populations from Greek mainland, Ionian islands and Crete island. Poster in Proceedings of the First European Conference of Apidology, Udine, 19-23 September, p. 44.
- Haydak, M. H. (1957). Changes with the age in the appearance of some internal organs of the honey-bee. *Bee World*, 38(8):197-207.
- Henderson, C. E., Steiner, L. and Alexander, B. (1986). *Varroa jacobsoni* life cycle. *American Bee Journal*, 126(2):117, 119.
- Howe, S. R., Dimick, P. S. and Benton, A. W. (1985). Composition of freshly harvested and commercial royal jelly. *Journal of Apicultural Research*, 24(1):52-58.
- Ifantidis, M. (1983). Ontogenesis of the mite *Varroa jacobsoni* Oud. in worker and drone honeybee brood cells. *Journal of Apicultural Research*, 22(3):200-206.
- Jun, C., Bolum, S. and Yipu, Z. (1987). Studies on the sex hormones of the royal jelly. In Proceedings of the XXXIst International Congress of Apiculture, Warsaw. Apimondia, p. 458.
- Kanbas, G., Engels, W. and Winkelmann, G. (2002). Do *Varroa destructor* mites transfer European foulbrood (*Melissococcus pluton*)? *Apidologie (Abstracts)*, 33:487-488.
- Koeniger, G. (1990). The role of the mating sign in honey bees, *Apis mellifera* L.: does it hinder or promote multiple mating? *Animal Behaviour*, 39:444-449.
- Kralj, J. and Fuchs, S. (2002). Flight duration of worker bees (*Apis mellifera*) infested by *Varroa destructor*. *Apidologie (Abstracts)*, 33:490-491.
- Laidlaw, H. H.Jr., (1979). Contemporary queen rearing. Dadant & Sons, Hamilton, Illinois. 199 pp.
- Lavie, P. (1967). The effect of using pollen traps on the honey yield of bee colonies. *Annals Abeille*, 10(2):83-95.
- Lindaeur, M. (1953). Division of labour in the honeybee colony. *Bee World*, 34:63-73, 85-91.
- Maly, E., Racenovska, M. and Jarcuskova, D. (1967). Some diseases successfully treated with royal jelly. In Proceedings of the XXIst International Congress of Apiculture, USA. Apimondia, p. 438, 442.
- Matheson, A. (1990). Drifting behavior in colonies on pallets. *The New Zealand Beekeeper*, 206:14.
- Michener, C. D. (1974). The Social Behaviour of the Bees. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, USA. 404 pp.
- Morse, A. R. and Hooper, T. (1985). The illustrated encyclopaedia of beekeeping. E. P. Dutton Inc., N. Y. USA, 421 pp.
- Morse, R. A. and Flottum, K. (1990). The ABC and XYZ of Bee Culture. The A. I. Root Co. Medina, Ohio. 516 pp.
- Muszynska, J., Konopacka, Z. and Rybak, H. (1985). Studies on propolis: An attempt to define conditions favouring propolis collection. *Apicultural Abstracts*, 1393/85.
- Olariu, T., Daghie, V. and Nocolau, N. (1983). Clinical and antimicrobial effects of the combs uncapping product. In Proceedings of the XXIXth International Congress of Apiculture, Budapest. Apimondia, p. 408.

- Otis, G.W. (1991). A Review of the Diversity of Species Within *Apis*. In: *Diversity in the Genus Apis* by D.R Smith (Ed.), Westview Press, Inc. Boulder Colorado, pp. 29-49.
- Percival, M. S. (1955). The presentation of pollen from certain angiosperms and its collection by *Apis mellifera*. *New Phytologist*, 54:353-368.
- Polter, V. I., Smaradova, N. P. and Snoz, G. V. (1976). Diagnosis of pollen and nectar toxicosis in bees based on pollen morphology. In: *Pollination of Entomophilous Agricultural Crops by Bees*. Amerind Publishing Co. Rvt. Ltd., p. 144-150.
- Pryce-Jones, J. (1944). Some problems associated with nectar, pollen and honey. *Proceedings of the Linnean Society of London*, 155:129-174.
- Robinson, G. E. (1985). Effects of a juvenile hormone analogue to honey bee foraging behaviour and alarm pheromone production. *Journal of Insect Physiology*, 31:277-282.
- Rothenbuhler, W. C. (1964α). Behaviour genetics of nests cleaning in honey bees. I: Responses of four inbred lines to disease-killed brood. *Animal Behaviour*, 12:578-583.
- Rothenbuhler, W. C. (1964β). Behaviour genetics of nests cleaning in honey bees. IV: Responses of F₁ and backcross generations to disease-killed brood. *American Zoology*, 4:111-128.
- Ruttner, F. (1988). Biogeography and taxonomy of honeybees. Springer-Verlag, Berlin. 284 pp.
- Sammartaro, D. and Avitabile, A. (1978). The beekeeper's handbook. Peach Mountain Press, Ltd, Dexter, Michigan. 131 pp.
- Schmidt, J. O. and Buchmann, S. L. (1992). Other products of the hive. In: J. M. Graham eds, "*The Hive and the Honey Bee*". Dadant & Sons, Hamilton, Illinois. 1324 pp.
- Seeley, T. D. (1985). Honey bee ecology: A study of adaptation in social life. Princeton University Press, Princeton, New Jersey, USA, 200 pp.
- Snodgrass, R. E. (1975). The Anatomy of the Honey Bee. In: *The Hive and the Honey Bee*, Dadant & Sons, Hamilton, Illinois. 740 pp.
- Southwick, E. E. (1991). Bee research digest: Bee dance language? *American Bee Journal*, 131(4):226-228.
- Thrasyvoulou, A. and Manikis, I. (1995). Some physiochemical and microscopic characteristics of Greek unifloral honeys. *Apidologie*, 26:441-452.
- Tonsley, C. B. (1967). Royal jelly – a treatment for rheumatoid arthritis. In *Proceedings of the XXIst International Congress of Apiculture, USA*. Apimondia, p. 429-430.
- Vassiliev, V. and Todorova, K. (1983). Royal jelly in treatment of bleeding gingivitis. In *Proceedings of the XXIXth International Congress of Apiculture, Budapest*. Apimondia, p. 422.
- Wehling, M., von der Ohr, W. and von der Ohe, K. (2002). Natural content of formic and oxalic acids in honey. *Apidologie (Abstracts)*, 33:464-465.
- White, J. W. (1992). Honey. In: J. M. Graham eds, "*The Hive and the Honey Bee*". Dadant & Sons, Hamilton, Illinois. 1324 pp.
- Wilson, R. B. (1955). Royal jelly: a review. Part 1 – The scientific aspect. *American Bee Journal*, 95(1):16-19.
- Wilson, R. B. (1957). Royal jelly: The reviewis continued. *American Bee Journal*, 97(9):356-358.
- Winston, L. M. (1987). The biology of the honey bee. Harvard University Press, London, UK, 281 pp.
- Witherall, P. C. (1975). Other products of the hive. In: J. M. Graham eds, "*The Hive and the Honey Bee*". Dadant & Sons, Hamilton, Illinois. 740 pp.

2. Ελληνική

- Αλυσσανδράκης, Ε. και Χαριζάνης, Π. (2001α). Η Ολοκληρωμένη Αντιμετώπιση της Βαρροϊκής Ακαρίασης και το Μέλλον της Μελισσοκομίας, μέρος Α, *Μελισσοκομική Επιθεώρηση*, 15(9), 396-400.
- Αλυσσανδράκης, Ε. και Χαριζάνης, Π. (2001β). Η Ολοκληρωμένη Αντιμετώπιση της Βαρροϊκής Ακαρίασης και το Μέλλον της Μελισσοκομίας, μέρος Β, *Μελισσοκομική Επιθεώρηση*, 15(10), 434-438.
- Γκαραγκάνη Π. (2001). Μορφομετρικά χαρακτηριστικά της μακεδονικής μέλισσας *Apis mellifera macedonica*. Πτυχιακή Μελέτη. Εργαστήριο Σηροτροφίας & Μελισσοκομίας, Τμήμα Φυτικής Παραγωγής, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών.
- Γούναρη, Σ. (2004α). Μελισσοκομικού χειρισμοί: Νοέμβριος-Δεκέμβριος. *Μελισσοκομική Επιθεώρηση*, 18(6):338-343.
- Γούναρη, Σ. (2004β). Μελισσοκομικού χειρισμοί: Ιανουάριος-Φεβρουάριος. *Μελισσοκομική Επιθεώρηση*, 18(1):27-30.
- Γούναρη, Σ. (2004γ). Μελισσοκομικού χειρισμοί: Ιούλιος-Αύγουστος. *Μελισσοκομική Επιθεώρηση*, 18(4):230-234.
- Γούναρη, Σ., Ματθιόπουλος, Μ., Σταθάς, Γ. και Εμμανουήλ, Ν. (2004). Στοιχεία βιοοικολογίας και φαινολογίας του *Physokermes hemicryphus* Dalman, κν. κόμπος, στο νομό Ευρυτανίας. *Μελισσοκομική Επιθεώρηση*, 18(5):271-274.
- Θεοφιλίδης, Γ., Ζαχαριουδάκης Σ. και Παππάς, Ν. (2001). Τι βαρρόα έχουμε; *Μελισσοκομική Επιθεώρηση*, 15(9):381-385.
- Θρασυβούλου, Α. (1989). Επικοινωνία καλλιεργειών με έντομα. Εργαστήριο Σηροτροφίας-Μελισσοκομίας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη, 104 σελ.
- Θρασυβούλου, Α. (1998). Πρακτική Μελισσοκομία. Εκδόσεις Μελισσοκομική Επιθεώρηση, Ν. Παππάς, Μεσημέρι, Επανομή Θεσσαλονίκης. 255 σελ.
- Θρασυβούλου, Α. (2005). Η βιολογική αξία του μελιού. www.melinet.gr.
- Θρασυβούλου, Α. και Μανίκης, Ι. (1998). Ταυτότητα του ελληνικού μελιού. *Μελισσοκομική Επιθεώρηση*, 5:217-221.
- Θρασυβούλου, Α., Γούναρη, Σ. και Χαψάλη Δ. (1988β). Αντιμετώπιση της Ασκοσφαίρωσης με μυκοστατικές ουσίες ενσωματωμένες στο ζαχαροζύμαρο. Πρακτικά Γ' Μελισσοκομικού Συνεδρίου, 2-4 Δεκέμβρη 1988, Θεσ/νίκη, σελ. 222-231.
- Θρασυβούλου, Α., Ηλιάδου, Σ., Ηλιοπούλου, Π., Κουλακίδης, Η. και Μπαλαδενόπουλος, Κ. (1993). Ποια η καταλληλότερη εποχή σποράς της φακελωτής. *Μελισσοκομική Επιθεώρηση*, 7(1):6-10.
- Θρασυβούλου, Α., Χουβαρδά, Ε., Κοντόβας, Γ. και Γούναρη Σ. (1988α). Προσπάθειες αντιμετώπισης της Ασκοσφαίρωσης των μελισσιών με χημικά μέσα. Πρακτικά Γ' Μελισσοκομικού Συνεδρίου, 2-4 Δεκέμβρη 1988, Θεσ/νίκη, σελ. 211-221.
- Κολοκυθά, Π. και Χαριζάνης, Π. (2002). Τα τρωκτικά ως εχθροί της μελισσοκομίας. *Μελισσοκομική Επιθεώρηση*, 16(2):100-103, 16(4):203-205, 16(5):286-291.
- Λαζαρίδου, Ε., Παναγιώτου, Π., Τσιαγκαβέλης, Α., Δεληγιώργης, Ι., Παπαχρηστοφόρου, Α. και Θρασυβούλου, Α. (2001). Μέθοδοι παραγωγής βασιλικού πολτού. *Μελισσοκομική Επιθεώρηση*, 15(5):213-218.
- Λιάκος, Β. (1993). Παθολογία των μελισσών. Εκδόσεις Μέλισσα, Ασπροβάλτα, Θεσσαλονίκη, 319 σελ.
- Λιάκος, Β. (2001). Νοζεμίαση. *Μελισσοκομική Επιθεώρηση*, 15(2):52-58.

- Λιάκος, Β. (2002). Αντιμετώπιση της βαρρόα με γαλακτικό οξύ. *Μελισσοκομική Επιθεώρηση*, 16(1):17-21.
- Λιάκος, Β. (2003). Είναι η *Aethina tumida* μεγάλος εχθρός των μελισσών; *Μελισσοκομική Επιθεώρηση*, 17(6):356-357.
- Λιάκος, Β. (2004). Εύκολη παραγωγή βασιλικού πολτού και εκτροφή βασιλισσών με το σύστημα EZI. *Μελισσοκομική Επιθεώρηση*, 18(1):19-23.
- Λιάκος, Β., Θρασυβούλου, Α. και Τσέλλιος, Δ. (2001). Βιολογικά φάρμακα για την καταπολέμηση της βαρρόα. *Μελισσοκομική Επιθεώρηση*, 15(3):107-109.
- Μακρή, Σ., Δεμπερδέμη, Σ., Κουτσαβέλη, Π. και Θρασυβούλου, Α. (1991). Διερεύνηση των δυνατοτήτων αξιοποίησης του φυτού φακελωτή (*Phacelia tanacetifolia*) στη μελισσοκομία. *Μελισσοκομική Επιθεώρηση*, 5(5):119-125.
- Mateescu, C. (2004). Διατροφικές και φαρμακευτικές εφαρμογές των προϊόντων της μέλισσας. *Μελισσοκομική Επιθεώρηση*, 18(4):207-210.
- Μπουγά Μ. (2002). Μελέτη της γενετικής δομής πληθυσμών της μέλισσας *Apis mellifera*. Διδακτορική διατριβή. Εργαστήριο Γενετικής, Τομέας Γενετικής, Βιολογίας Κυττάρου & Ανάπτυξης, Τμήμα Βιολογίας, Σχολή Θετικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Πατρών.
- Παπαχρηστοφόρου, Α. (2003). Το μικρό σκαθάρι της κυψέλης *Aethina tumida*. *Μελισσοκομική Επιθεώρηση*, 17(4):226-231.
- Παππάς, Ν. (1988). Η γύρη και η συλλογή της. *Μελισσοκομική Επιθεώρηση*, 2(4):106-108.
- Παππάς, Ν. (2002α). Κηρόσκωρος. *Μελισσοκομική Επιθεώρηση*, 16(5):312-313.
- Παππάς, Ν. (2002β). Αχερόντια ή Άτροπος ή Νεκροκεφαλή. *Μελισσοκομική Επιθεώρηση*, 16(5):276.
- Πορίχη Α.-Ε. (2002). Συγκριτική μελέτη της γενετικής δομής πληθυσμών μελισσών ηπειρωτικής και νησιωτικής Ελλάδας: Μοριακή και Μορφομετρική Προσέγγιση. Μεταπτυχιακή Μελέτη. Εργαστήριο Σηροτροφίας & Μελισσοκομίας, Τμήμα Φυτικής Παραγωγής, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών.
- Potschinkova, P. (2001α). Τα προϊόντα της μέλισσας και η παιδική ηλικία. *Μελισσοκομική Επιθεώρηση*, 15(6):291-296.
- Potschinkova, P. (2001β). Το κερί της μέλισσας στην ιατρική. *Μελισσοκομική Επιθεώρηση*, 15(1):30-31.
- Potschinkova, P. (2001γ). Το δηλητήριο της μέλισσας στην ιατρική. *Μελισσοκομική Επιθεώρηση*, 15(2):59-62, 15(3):120-122.
- Ρέρρας, Γ. (2001). Σφήκες. Εκδόσεις Μελισσοκομική Επιθεώρηση, Ν. Παππάς, Μεσημέρι, Επανομή. 57 σελ.
- Σκαρέας, Σ. Ειδικοί χειρισμοί για την αντιμετώπιση της Αμερικάνικης Σηψιγονίας χωρίς φάρμακα. *Μελισσοκομική Επιθεώρηση*, 19(6):366-367.
- Σούλα Ο. (2001). Μορφομετρικά χαρακτηριστικά της κρητικής μέλισσας *Apis mellifera adami*. Πτυχιακή Μελέτη. Εργαστήριο Σηροτροφίας & Μελισσοκομίας, Τμήμα Φυτικής Παραγωγής, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών.
- Στρατής, Ε. και Χήνου, Ι. (2002). Πρόπολις. *Μελισσοκομική Επιθεώρηση*, 16(4):201-202.
- Τσίπη Μ. (2002). Μορφομετρικά χαρακτηριστικά της μέλισσας της Πελοποννήσου. Πτυχιακή Μελέτη. Εργαστήριο Σηροτροφίας & Μελισσοκομίας, Τμήμα Φυτικής Παραγωγής, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών.

- Τσίπη Μ. (2004). Οι μοριακοί και μορφομετρικοί δείκτες στη διαπίστωση υβριδικών πληθυσμών μελισσών στην Ελλάδα. Μεταπτυχιακή Μελέτη. Εργαστήριο Σηροτροφίας & Μελισσοκομίας, Τμήμα Φυτικής Παραγωγής, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών.
- Υφαντίδης, Μ. (2002). Η χημική επικοινωνία στην κοινή μέλισσα *Apis mellifera*. *Μελισσοκομική Επιθεώρηση*, 16(4):207-214.
- Υφαντίδης, Μ. (2003). Η ενδοεπικοινωνία των εργατριών μελισσών με ‘χορούς’. *Μελισσοκομική Επιθεώρηση*, 17(4):203-209.
- Υφαντίδης, Μ. (2004). Το φαινόμενο της σμηνουργίας υπό το φως νεότερων επιστημονικών δεδομένων. *Μελισσοκομική Επιθεώρηση*, 18(5):263-267 και 18(6):335-337.
- Χαριζάνης, Π. (1996). Μέλισσα και μελισσοκομική Τεχνική. Θεσσαλονίκη, 263 σελ.
- Χαριζάνης, Π. (2001). Εντοπίστηκε η Ευρωπαϊκή Σηπιγονία στην Ελλάδα. *Μελισσοκομική Επιθεώρηση*, 15(9):364.
- Χαριζάνης, Π. (2004). Ο κηρόσκωρος και η καταπολέμησή του. *Μελισσοκομική Επιθεώρηση*, 18(1):7-9.

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΜΕΛΙΣΣΟΚΟΜΙΚΑ ΒΙΒΛΙΑ

«ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΜΕΛΙΣΣΟΚΟΜΙΑ» ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΑΙΤΙΕΣ & ΛΥΣΕΙΣ Ανδρέας θ. Θρασυβούλου
ΕΤΟΣ ΕΚΔΟΣΗΣ: 1998, ΕΚΔΟΣΕΙΣ: Μελισσοκομική Επιθεώρηση Ν. Παππάς

«ΕΧΘΡΟΙ ΚΑΙ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ» Ανδρέας θ. Θρασυβούλου
ΕΤΟΣ ΕΚΔΟΣΗΣ: 1996, ΕΚΔΟΣΕΙΣ: Μελισσοκομική Επιθεώρηση Ν. Παππάς

«ΜΕΛΙΣΣΟΚΟΜΙΑ» ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ Μιχαήλ Δ.Υφαντίδης
ΕΤΟΣ ΕΚΔΟΣΗΣ: 1983

«ΠΑΘΗΣΕΙΣ ΤΟΥ ΜΕΛΙΣΣΙΟΥ» Μιχαήλ Δ.Υφαντίδης
ΕΤΟΣ ΕΚΔΟΣΗΣ: 1995, ΕΚΔΟΣΕΙΣ: Αρισταίος

«Η ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΜΕΛΙΣΣΟΚΟΜΙΑ ΩΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΚΑΙ ΠΡΑΞΗ» Μιχαήλ Δ.Υφαντίδης
ΕΤΟΣ ΕΚΔΟΣΗΣ: 2005, ΕΚΔΟΣΕΙΣ: Μελισσοκομική Επιθεώρηση Ν. Παππάς

«ΔΙΑΧΕΙΡΗΣΗ ΜΕΛΙΣΣΟΚΟΜΕΙΟΥ» Για εντατική παραγωγή μελιού Βασίλης Δ. Λιάκος
ΕΤΟΣ ΕΚΔΟΣΗΣ: 1995

«ΠΑΘΟΛΟΓΙΑ ΤΩΝ ΜΕΛΙΣΣΩΝ» Βασίλης Δ. Λιάκος
ΕΤΟΣ ΕΚΔΟΣΗΣ: 1993

«ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΗ ΜΕΛΙΣΣΟΚΟΜΙΑ» Βασίλης Δ. Λιάκος
ΕΤΟΣ ΕΚΔΟΣΗΣ: 2005

«ΓΥΡΩ ΑΠΟ ΤΗ ΓΥΡΗ» Θανάσης Α. Μπίκος
ΕΤΟΣ ΕΚΔΟΣΗΣ: 1987, ΕΚΔΟΣΕΙΣ: Ψύχαλος

«ΚΥΨΕΛΗ ΑΡΓΩ» Θανάσης Α. Μπίκος-Βαλάντης Πανταζής
ΕΤΟΣ ΕΚΔΟΣΗΣ: 2005

«ΟΛΑ ΓΙΑ ΤΟ ΜΕΛΙ» Θανάσης Α. Μπίκος
ΕΤΟΣ ΕΚΔΟΣΗΣ: 1991

«ΠΡΟΠΟΛΙΣ» Θανάσης Α. Μπίκος
ΕΤΟΣ ΕΚΔΟΣΗΣ: 2001

«ΜΑΝΑ ΔΕΝ ΕΙΝΑΙ ΜΟΝΟ ΜΙΑ» Θανάσης Α. Μπίκος
ΕΤΟΣ ΕΚΔΟΣΗΣ: 1999

«ΜΕΛΙΣΣΑ ΚΑΙ ΜΕΛΙΣΣΟΚΟΜΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ» Πασχάλης Χρ Χαριζάνης
ΕΤΟΣ ΕΚΔΟΣΗΣ: 1996

«Η ΜΕΛΙΣΣΟΚΟΜΙΑ ΧΩΡΙΣ ΔΑΣΚΑΛΟ» Ν. Ι. Νικολαΐδη
ΕΤΟΣ ΕΚΔΟΣΗΣ: 2000

«ΜΕΛΙΣΣΟΚΟΜΙΑ» Σύγχρονες Μέθοδοι Εντατικής Εκμετάλλευσης Ν. Ι. Νικολαΐδη
ΕΤΟΣ ΕΚΔΟΣΗΣ: 2005 (8η Έκδοση)

«ΓΥΡΗ» ΜΕΛΕΤΗ ΓΝΩΣΗ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΗ ΜΕΛΙΣΣΟΚΟΜΙΑ Νίκος Δρίμτζας
ΕΤΟΣ ΕΚΔΟΣΗΣ: 2004, ΕΚΔΟΣΕΙΣ:Μελισσοκομική Επιθεώρηση Ν. Παππάς

«ΣΦΗΚΕΣ» Γιάννης Ρέρρας
ΕΤΟΣ ΕΚΔΟΣΗΣ: 2001, ΕΚΔΟΣΕΙΣ: Μελισσοκομική Επιθεώρηση Ν. Παππάς

«ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΤΩΝ ΜΕΛΙΣΣΩΝ» Ευθ. Νικολιδάκης
ΕΤΟΣ ΕΚΔΟΣΗΣ: 1993

«ΑΠΟ ΤΗ ΖΩΗ ΤΩΝ ΜΕΛΙΣΣΩΝ» Karl Von Frisch
ΕΚΔΟΣΕΙΣ: Μελισσοκομική Επιθεώρηση Ν. Παππάς

«ΜΕΛΙΣΣΟΚΟΜΙΑ» ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΕΚΤΡΟΦΗ ΒΑΣΙΛΙΣΣΩΝ Roger A. Morse
ΕΤΟΣ ΕΚΔΟΣΗΣ: 1979, ΕΚΔΟΣΕΙΣ: Ψύχαλος

«ΜΕΛΙΣΣΟΚΟΜΙΑ» Pierre Jean-Prost
ΕΚΔΟΣΕΙΣ: Ψύχαλος

«ΤΟ ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΤΟΥ ΜΕΛΙΣΣΟΚΟΜΟΥ» Lieselotte Gettert
ΕΚΔΟΣΕΙΣ: Βασδέκης

«ΒΑΣΙΛΙΚΟΣ ΠΟΛΤΟΣ» Irene Stein
ΕΤΟΣ ΕΚΔΟΣΗΣ: 1988

«ΟΙ ΜΕΛΙΣΣΕΣ ΘΕΡΑΠΕΥΟΥΝ» Roch Domerego

"ΤΟ ΝΕΟ ΠΡΟΤΥΠΟ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ & ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ISO 22000-
ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ & ΕΡΜΗΝΕΙΑ" Ι. Αρβανιτογιάννης, Ν. Τζούρος
ΕΚΔΟΣΕΙΣ: Αθ. Σταμούλης
ΕΤΟΣ ΕΚΔΟΣΗΣ: 2006

ΜΕΛΙΣΣΟΚΟΜΙΚΑ ΠΕΡΙΟΔΙΚΑ ΞΕΝΟΥ ΤΥΠΟΥ

The Beekeepers Quarterly

ΕΚΔΟΤΗΣ: John Phipps
Νεοχώρι, 24024 – Άγιος Νικόλαος Μεσσηνίας
Τηλ: 27210-78089
e-mail: <mailto:%20manifest@runbox.com?subject=>

American Bee Journal

(μηνιαίο)
ΕΚΔΟΤΗΣ: Joe M. Graham
Ταχ: Δ/ση: 51 S. 2nd St., Hamilton , IL 62341
Τηλ: 001 (217)8473324
Fax: 001(217)8473660
e-mail: <mailto:%20ABJ@dadant.com?subject=>

Apiacta

Βρίσκεται σε ηλεκτρονική μορφή στην ιστοσελίδα της Arimondia

ΜΕΛΙΣΣΟΚΟΜΙΚΑ ΠΕΡΙΟΔΙΚΑ

«ΜΕΛΙΣΣΟΚΟΜΙΚΟ ΒΗΜΑ»

(Διμηνιαίο Περιοδικό)

ΕΔΡΑ: ΛΑΡΙΣΑ

ΤΗΛ: 2410-533366 & 549724

FAX: 2410-549725

e-mail: <mailto:%20omse@otenet.gr?subject=>

Ταχ. Δ/ση: ΚΟΥΜΑ 4 – 41222 ΛΑΡΙΣΑ

ΙΔΙΟΚΤΗΤΗΣ: ΟΜΟΣΠΟΝΔΙΑ ΜΕΛΙΣΣΟΚΟΜΙΚΩΝ ΣΥΛΛΟΓΩΝ ΕΛΛΑΔΟΣ

ΕΚΔΟΤΗΣ: ΓΕΡΑΣΙΜΟΣ ΚΡΑΓΙΑΣ

«ΜΕΛΙΣΣΟΚΟΜΙΚΗ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ»

(Διμηνιαίο Περιοδικό)

ΕΔΡΑ: ΜΕΣΗΜΕΡΙ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

ΤΗΛ. & FAX : 23920-91575

e-mail: <mailto:melpress@otenet.gr%20?subject=>

Ταχ. Δ/ση: Τ.Θ. 15 – 57500 Επανομή

ΙΔΙΟΚΤΗΤΗΣ – ΕΚΔΟΤΗΣ: ΝΙΚΟΣ ΠΑΠΠΑΣ

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟΙ ΔΙΚΤΥΑΚΟΙ ΤΟΠΟΙ

Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης & Τροφίμων, Τμήμα Μελισσοκομίας-Σηροτροφίας
<http://www.minagric.gr/greek/2.8.5.html>

Ελληνική επιστημονική εταιρεία μελισσοκομίας – σηροτροφίας
<http://www.sitemaker.gr/hellapisociety/>

Ομοσπονδία Μελισσοκομικών Συλλόγων Ελλάδος
<http://www.omse.gr>

Εργαστήριο Μελισσοκομίας-Σηροτροφίας Α.Π.Θ.
<http://web.auth.gr/agro/beelab/>

Δικτυακή κοινότητα για την ελληνική μελισσοκομία
www.melinet.gr

Ιστοσελίδα της APIMONDIA
www.beekeeping.com

Ιστοσελίδα του εργαστηρίου Εντομολογίας, του Πανεπιστημίου του Μίσιγκαν
www.cyberbee.net

Ελληνικός δικτυακός τόπος για τη Μελισσοκομία και τη Μελισσοθεραπεία
www.apiculture.gr

Ηλεκτρονικό βιβλίο για τα μελισσοκομικά προϊόντα
<http://www.fao.org/docrep/w0076e/w0076e00.htm>