



ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ
ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΩΝ ΓΕΩΠΟΝΩΝ
ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΩΦΕΛΕΙΕΣ ΣΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΤΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΟΥΜΕΝΩΝ ΦΥΤΩΝ ΑΠΟ
ΤΙΣ ΜΕΛΙΣΣΕΣ**



ΤΖΙΑΤΖΙΟΥ ΓΕΩΡΓΙΑ-ΜΑΡΙΑ – Α.Μ. 2012/0475

ΧΑΛΚΙΑ ΓΕΩΡΓΙΑ - Α.Μ. 2011/0259

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΠΑΛΑΤΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ

ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2018

**ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ
ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΩΝ ΓΕΩΠΟΝΩΝ
ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΩΦΕΛΕΙΕΣ ΣΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΤΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΟΥΜΕΝΩΝ
ΦΥΤΩΝ ΑΠΟ ΤΙΣ ΜΕΛΙΣΣΕΣ**

ΤΖΙΑΤΖΙΟΥ ΓΕΩΡΓΙΑ-ΜΑΡΙΑ – Α.Μ. 2012/0475

ΧΑΛΚΙΑ ΓΕΩΡΓΙΑ - Α.Μ. 2011/0259

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΠΑΛΑΤΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ
ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ**

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2018

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε θερμά και να εκφράσουμε την ευγνωμοσύνη μας σε όσους μας βοήθησαν και μας συμπαράσταν στην εκπόνηση αυτής της πτυχιακής εργασίας η οποία πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια των σπουδών μας.

Για την ολοκλήρωση της πτυχιακής εργασίας θα θέλαμε να εκφράσουμε τις θερμές μας ευχαριστίες στον καθηγητή κ. Παλάτο Γεώργιο για την συμπαράσταση και την καθοδήγηση που μας έδωσε καθ' όλη τη διάρκεια της πτυχιακής μας εργασίας.

Τέλος, ευχαριστούμε τις οικογένειες μας για την ηθική και ψυχολογική στήριξη την οποία μας παρείχαν καθ' όλη την διάρκεια των σπουδών μας.

Θεσσαλονίκη Απρίλιος 2018

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....σελ. 8	
1.1. ΙΣΤΟΡΙΑ.....9	
1.2. ΓΕΝΙΚΑ ΠΕΡΙ ΜΕΛΙΣΣΟΚΟΜΙΑΣ.....9	
2. ΑΝΑΛΥΣΗ.....11	
ΚΕΦΑΛΑΙΟ Α. ΓΝΩΡΙΜΙΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΝΤΟΜΟΥ...11	
1.1 ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΚΑΙ ΦΥΛΕΣ ΤΩΝ ΜΕΛΙΣΣΩΝ.....12	
1.2 ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΜΕΛΙΣΣΩΝ.....16	
1.3 ΚΟΙΝΩΝΙΑ ΤΩΝ ΜΕΛΙΣΣΩΝ-ΚΑΤΟΙΚΙΑ.....18	
1.4 ΟΙ ΡΟΛΟΙ ΤΩΝ ΜΕΛΙΣΣΩΝ.....24	
1.5 ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΩΝ ΜΕΛΙΣΣΩΝ.....25	
ΚΕΦΑΛΑΙΟ Β. Η ΜΕΛΙΣΣΑ ΚΑΙ ΤΑ ΠΡΟΙΟΝΤΑ ΤΗΣ.....30	
1.1 ΜΕΛΙ.....30	
1.2 ΓΥΡΗ.....32	
1.3 ΒΑΣΙΛΙΚΟΣ ΠΟΛΤΟΣ.....33	
1.4 ΠΡΟΠΟΛΗ.....33	
1.5 ΔΗΛΗΤΗΡΙΟ.....34	
1.6 ΚΕΡΙ.....35	
ΚΕΦΑΛΑΙΟ Γ. ΕΠΙΚΟΝΙΑΣΗ.....36	
1.1 ΕΠΙΚΟΝΙΑΣΗ ΚΑΙ ΜΕΛΙΣΣΑ.....36	
1.2 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΙΩΝ ΓΙΑ ΕΠΙΚΟΝΙΑΣΗ.....43	
1.2.1 ΜΗΛΙΑ.....43	
1.2.2 ΑΧΛΑΔΙΑ.....45	
1.2.3 ΡΟΔΑΚΙΝΙΑ.....46	
1.2.4 ΒΕΡΙΚΟΚΙΑ.....46	
1.2.5 ΚΕΡΑΣΙΑ-ΒΥΣΣΙΝΙΑ.....47	
1.2.6 ΔΑΜΑΣΚΗΝΙΑ.....47	
1.2.7 ΑΜΥΓΔΑΛΙΑ.....48	

1.2.8 ΕΣΠΕΡΙΔΟΕΙΔΗ	49
1.2.9 ΑΓΓΟΥΡΙΑ.....	49
1.2.10 ΚΟΛΟΚΥΘΙΑ.....	50
1.2.11 ΚΑΡΠΟΥΖΙΑ.....	51
1.2.12 ΠΕΠΟΝΙΑ.....	51
1.2.13 ΤΟΜΑΤΑ.....	52
1.2.14 ΚΑΡΟΤΟ.....	52
1.2.15 ΚΡΕΜΜΥΔΙ.....	53
1.2.16 ΗΛΙΑΝΘΟΣ.....	53
1.2.17 ΒΑΜΒΑΚΙ.....	54
1.2.18 ΜΗΔΙΚΗ.....	54
1.2.19 ΤΡΙΦΥΛΛΙ ΤΟ ΛΕΙΜΩΝΙΟ.....	55
1.2.20 ΤΡΙΦΥΛΛΙ ΤΟ ΕΡΠΟΝ.....	55

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Δ. ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΣΤΗΝ ΕΞΑΦΑΝΙΣΗ ΤΩΝ ΜΕΛΙΣΣΩΝ.....	56
1.1 ΑΠΕΙΛΕΣ.....	56
1.2 ΣΥΝΔΡΟΜΟ ΚΑΤΑΡΡΕΥΣΗΣ ΜΕΛΙΣΣΩΝ (COLONY COLLAPSE DISORDER – CCD).....	57
1.3 ΦΥΤΟΦΑΡΜΑΚΑ-ΕΝΤΟΜΟΚΤΟΝΑ.....	61
3. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	63
4.ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	65

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

ΩΦΕΛΕΙΕΣ ΣΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΤΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΟΥΜΕΝΩΝ ΦΥΤΩΝ ΑΠΟ ΤΙΣ ΜΕΛΙΣΣΕΣ

ΤΖΙΑΤΖΙΟΥ ΓΕΩΡΓΙΑ-ΜΑΡΙΑ – Α.Μ. 2012/0475

ΧΑΛΚΙΑ ΓΕΩΡΓΙΑ - Α.Μ. 2011/0259

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΠΑΛΑΤΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ

ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ

Η μεγαλύτερη χρησιμότητα των μελισσών είναι η επικονιαστική δράση τους. Μια μέτρια αποικία υπολογίζεται ότι έχει 20 έως 40 φορές περισσότερη αξία για την επικονίαση που επιτελούν τα μέλη της παρά για την παραγωγή μελιού. Στις μέρες μας ένας μεγάλος αριθμός επεμβάσεων στο περιβάλλον με προεξάρχουσες τις πυρκαγιές, καθώς και οι εκτεταμένες μονοκαλλιέργειες έχουν μειώσει κατακόρυφα τον αριθμό των άγριων επικονιαστών. Η συμμετοχή της μέλισσας στην ολοκλήρωση του βιολογικού κύκλου των φυτών, που απορρέει από τη δική της προσπάθεια για επιβίωση, είναι τεράστιας σημασίας, αν αναλογιστεί κανείς ότι αποτελεί περίπου το 80 % του συνόλου των ειδών των επικονιαστικών εντόμων. Η μέλισσα συμβάλλει ουσιαστικά στην επικονίαση των φυτών, για το λόγο αυτό και οι αγρότες θα πρέπει να αποφεύγουν να ραντίζουν τα φυτά τους με εντομοκτόνα και άλλα φυτοφάρμακα επικίνδυνα για τη μέλισσα, για την καλύτερη απόδοση των καλλιεργειών τους. Η μέλισσα αποτελεί αποδεδειγμένα τον ισορροπιστή της φύσης. Ο σεβασμός λοιπόν στο περιβάλλον ξεκινάει από την μέλισσα.

ABSTRACT

The greater utility of bees is their pollination action. A modest colony is estimated to have 20 to 40 times more value for the pollination of its members than honey production. Nowadays a large number of interventions in the predominant forest fires as well as extensive monocultures have severely reduced the number of wild pollinators. The participation of the bee in the integration of the biological cycle of plants, stemming from its own survival effort, is of great importance if one considers that it accounts for about 80% of all species of pollinating insects. The bee contributes substantially to the pollination of plants, so farmers should avoid spraying their plants with insecticides and other pesticides dangerous to the bee for better crop yields. The bee is proven to be the balancer of nature.

Εισαγωγή



1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 ΙΣΤΟΡΙΑ

Η μελισσοκομία έχει αρκετά παλιά παράδοση. Σε διάφορες ζωγραφικές παραστάσεις, που βρέθηκαν στις Πυραμίδες της Αιγύπτου, εικονίζονται άνθρωποι που ασχολούνται με τη μελισσοκομία. Στην αρχαία Ελλάδα επίσης η μελισσοκομία βρισκόταν σε αρκετά υψηλό επίπεδο. Άλλωστε από την εποχή αυτή υπάρχουν τα γραπτά του Αριστοτέλη για τη μελισσοκομία. Οι απόψεις του αυτές εξακολουθούσαν να ισχύουν μέχρι και το μεσαίωνα. Ο μεσαίωνας δεν πρόσθετε και πολλά καινούρια πράγματα στη μελισσοκομία, εκτός ίσως από τον καπνό, όταν επρόκειτο να ασχοληθεί κανείς με τις μέλισσες, ώστε αυτές να μην αγριεύουν πολύ. Αργότερα η μελισσοκομία αποτέλεσε είδος ασχολίας των μοναχών στα μοναστήρια, όπου και αναπτύχθηκε σημαντικά.

Τη μεγαλύτερη ανάπτυξη τη γνώρισε η μελισσοκομία τα τελευταία εκατό χρόνια και ακόμη μεγαλύτερη τα τελευταία χρόνια μετά τον πόλεμο. Σήμερα είναι πια πάρα πολλά γνωστά πράγματα από τη βιολογία των μελισσών, από τη νομοτέλεια που διέπει τη ζωή τους, τον τρόπο της ζωής τους κλπ. Σε μερικά κράτη η μελισσοκομία έχει πάρει το χαρακτήρα της βιομηχανικής παραγωγής, όπως στον Καναδά, την Ρωσία και τις ΗΠΑ. Οι παλιές πρωτόγονες κυψέλες έχουν αντικατασταθεί με νέες ξύλινες και πολύ πιο πρακτικές και αποδοτικές.

1.2. ΓΕΝΙΚΑ ΠΕΡΙ ΜΕΛΙΣΣΟΚΟΜΙΑΣ

Η μελισσοκομία είναι ένας δυναμικός κλάδος της γεωργίας και στη χώρα μας καλύπτει σχεδόν το 1% της ακαθάριστης αξίας της γεωργικής παραγωγής. Αποτελεί μια εξαιρετική εναλλακτική πηγή εισοδήματος για τους έλληνες αγρότες και κάτω υπό ορισμένες

συνθήκες μπορεί να αποτελέσει και κύριο επάγγελμα. Στη χώρα μας, το μέλι συμμετέχει κατά 86% στο ακαθάριστο εισόδημα του μελισσοκόμου, πράγμα που σημαίνει ότι υπάρχουν τεράστια περιθώρια εκμετάλλευσης κυρίως της γύρης και του βασιλικού πολτού και δευτερευόντως των άλλων προϊόντων της κυψέλης. Ο τομέας της μελισσοκομίας είναι ιδιαίτερα σημαντικός, όταν συνυπολογίζεται η συμμετοχή της μέλισσας στην επικονίαση. Από τη δραστηριότητα αυτή της μέλισσας προκύπτουν γενικότερα οφέλη, όπως η βελτίωση ποιότητας και παραγωγής φρούτων, καρπών και σπόρων ποικιλότητα της αυτοφυούς βλάστησης και η διατήρηση της βιολογικής ισορροπίας. Πολύ σημαντικά βήματα που πρέπει να γίνουν προς την κατεύθυνση της ανάπτυξης του τομέα της μελισσοκομίας αφορούν στην εκπαίδευση των μελισσοκόμων, αλλά και την ενημέρωση των καταναλωτών. Μείζονος σημασία είναι η στροφή προς τα άλλα προϊόντα της μέλισσας, με ταυτόχρονη βελτίωση των διαδικασιών παραγωγής μελιού για αύξηση της παραγωγής και μείωση του κόστους. Η μελισσοκομία είναι από τις ελάχιστες οικονομικές δραστηριότητες του ανθρώπου που, όχι μόνο είναι φιλική προς το περιβάλλον, αλλά και συντελεί στην ορθολογική διαχείριση των φυσικών πόρων. Με τη σταδιακή μείωση του αριθμού των άλλων

έντομων επικονιαστών με τις εκχερσώσεις και τη χρήση των ζιζανιοκτόνων, ο ρόλος της μέλισσας στην επικονίαση των καλλιεργούμενων φυτών, αλλά και της αυτοφυούς βλάστησης καθίσταται πλέον πρωταρχικός. Η μέλισσα θεωρείται και είναι το πολυτιμότερο έντομο στον πλανήτη γη. Έχει υπολογισθεί ότι η οικονομική συμβολή της, μέσω της επικονίασης στην Ευρωπαϊκή Ένωση, φθάνει τα 4250 εκατομμύρια. Η συμβολή αυτή είναι σημαντική για την Ε. Ένωση, της οποίας οι νέοι προσανατολισμοί είναι η ποιότητα και το περιβάλλον.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Α

ΓΝΩΡΙΜΙΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΝΤΟΜΟΥ

Ήδη από την Αρχαιότητα, η μέλισσα δεν έπαψε ποτέ να γοητεύει τον άνθρωπο. Στα μέσα του 20ού αιώνα, διεξήχθησαν σημαντικές έρευνες για να γνωρίσουμε καλύτερα την εξαιρετικά περίπλοκη βιολογία του εντόμου αυτού. Οι ανακαλύψεις του Καρλ Φον Φρις πάνω στους «Χορούς των μελισσών» του χάρισαν το 1973, το βραβείο Νόμπελ. Σήμερα, ανά τον κόσμο έχουν καταγραφεί εννέα είδη κατοικίδιων μελισσών, ανάμεσα στα οποία συγκαταλέγεται και η *Apis mellifera*, το πιο διαδεδομένο είδος, καθώς είναι εκείνο που παρουσιάζει το μεγαλύτερο ενδιαφέρον στη μελισσοκομία.



Εικόνα 1. Μέλισσες σε κερήθρα

1.1 ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΚΑΙ ΦΥΛΕΣ ΤΩΝ ΜΕΛΙΣΣΩΝ

Η κοινή μέλισσα *Apis mellifera* (ή *mellifica*) είναι έντομο και η συστηματική της τοποθέτησης φαίνεται στον Πίνακα 1.

Πίνακας 1. Συστηματική κατάταξη της μέλισσας.

Βασίλειο	Animalia
Φύλο	Arthropoda
Κλάση	Insecta
Τάξη	Hymenoptera
Οικογένεια	Apidae
Γένος	<i>Apis</i>
Είδος	<i>A.mellifera</i> Linnaeus

Σύμφωνα με πρόσφατα στοιχεία στο γένος *Apis* υπάγονται 9 είδη.

1. *Apis dorsata* Fabricius (γιγάντια μέλισσα) Απαντάται σ' όλη την Ινδία και νοτιοανατολική Ασία. Δημιουργεί μεγάλο μελισσοσμήνος κα ανοικτή φωλιά και σε υψόμετρο μικρότερο από 1250m. Συζευγνύεται μετά τη δύση του ηλίου.

2. *Apis laboriosa* F. Smith (γιγάντια μέλισσα) Είναι η μεγαλύτερη μέλισσα στον κόσμο. Ζει σε μεγάλο υψόμετρο μεταξύ 1200 και 4100m στο Νεπάλ. Το μεγάλο της μέγεθος ο σκοτεινός χρωματισμός και το μακρύ τρίχωμα είναι προσαρμογές για να μπορεί να επιζήσει στο μεγάλο υψόμετρο των Ιμαλαΐων (Sakagami και συνεργάτες

1980). Η ικανότητα της να μπορεί να ρυθμίσει τη θερμοκρασία στην ανοικτή φωλιά της είναι άξια θαυμασμού.

3. Apis binghami Cockerell (γιγάντια μέλισσα) Απαντάται στα νησιά Σούλα και Μπούντουγκ της Ινδονησίας. Είναι μαύρη μέλισσα με ευκρινείς λευκές ζώνες στην κοιλιά. Οι συλλέκτριες της *A. binghami* Cockerell εκτελούν πτήση βραδυνές ώρες.

4. Apis breviligula Maa (γιγάντια μέλισσα) Απαντάται στις Φιλιπίνες, είναι παρόμοια με την *A. binghami* όμως με ελαφρά κοντότερο σώμα, φαρδύτερο θώρακα και σημαντικά κοντότερα στοματικά μόρια. Υπάρχουν ακόμα αντιρρήσεις για το αν η *A. binghami* και *A. breviligula* αποτελούν ξεχωριστά είδη από εκείνης της *A. dorsata* γιατί δεν υπάρχουν στοιχεία για την αναπαραγωγική της απομόνωση η οποία αποτελεί το βασικό κριτήριο για τον καθορισμό του είδους.

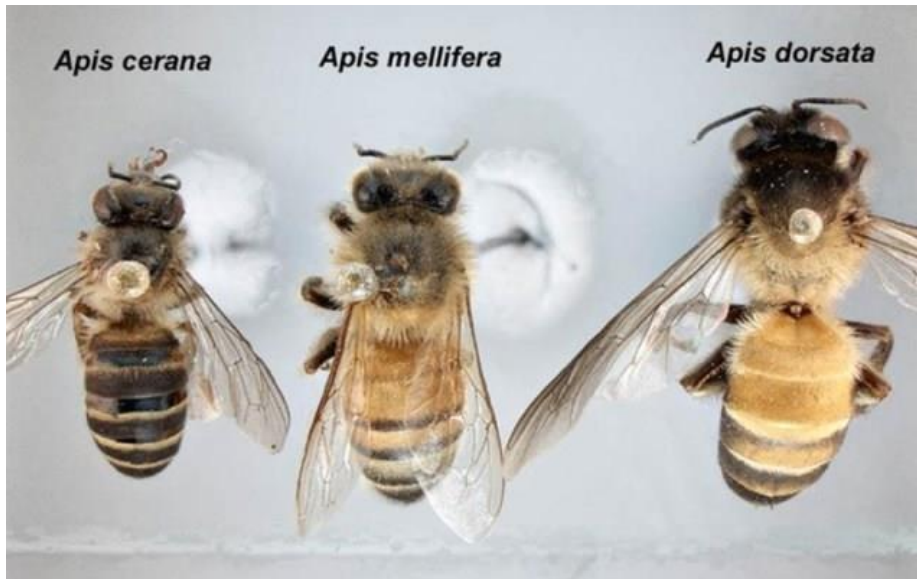
5. Apis mellifera L. (κοινή ή δυτική μέλισσα) Απαντάται σε όλες τις ηπείρους.

6. Apis cerara (ή A. Indica) Fabricius (Ινδική μέλισσα) Απαντάται στη Νότιο ανατολική Ασία. Είναι μέλισσα παρόμοια με την *A. mellifera* αλλά λίγο μικρότερη στο μέγεθος. Την εκμεταλλεύονται εμπορικά στην Ινδία και άλλα μέρη της Ασίας. Το μελισσοσμήνος μικρό σε μέγεθος σπάνια αποθηκεύει περισσότερο από 5-8kgg μέλι το χρόνο.

7. Apis koschevnikoyi Buttel – Reepen (κόκκινη μέλισσα) Απαντάται στα νησιά Βόρνεο και Σουμάτρα. Έχει χρώμα κόκκινο – κίτρινο και δημιουργεί φωλιές σε κοιλώματα.

8. Apis florea Fabricius (νάνος μέλισσα) Απαντάται στην Ταϊλάνδη, Μαλαισία, και όλη την Ινδοκίνα. Κτίζει τη φωλιά της στο ύπαιθρο (ανοικτό χώρο).

9. *Apis adreniformis* Smith (νάνος μέλισσα) Απαντάται στη Σουμάτρα, Ιάβα, Βόρνεο και σε όλη την Ινδοκίνα (Χαριζάνης Π., 1996).



Εικόνα 2. Τα είδη μελισσών *Apis cerana*, *Apis mellifera* και *Apis dorsata*.

***Apis mellifera* (Linnaeus 1758) – Κοινή μέλισσα**

Το είδος αυτό του γένους *Apis* είναι το πολυπληθέστερο και πιο εξαπλωμένο είδος μέλισσας. Ευρώπη, Αμερική, Αυστραλία, Αφρική και Εγγύς Ανατολή είναι οι περιοχές εξάπλωσης της *A. mellifera*. Εάν θεωρηθεί δεδομένο ότι όλα τα είδη μελισσών έχουν τροπική καταγωγή για να μπορέσουν να επιβιώσουν και επεκταθούν στην εύκρατη ζώνη θα έπρεπε να προσαρμόσουν ανάλογα το βιολογικό τους κύκλο. Έτσι μειώθηκε πρώτα

από όλα η τάση εγκατάλειψης της φωλιάς, περιορίστηκε η περίοδος σμηνουργίας μόνο κατά την Άνοιξη, όπως και ο αριθμός των «αφεσμών», η κοινωνία έγινε πολυπληθέστερη και άρχισε να αποθηκεύει μεγαλύτερες ποσότητες τροφών. Κατά τη διάρκεια αυτής της εξελικτικής προσαρμογής δημιουργήθηκε ένας μεγάλος αριθμός από φυλές, οι οποίες αναπτύσσοντας συγκεκριμένες συνήθειες, εγκλιματίστηκαν αλλά και επικράτησαν στην εύκρατη και τροπική ζώνη. Οι φυλές αυτές μπορούν να ομαδοποιηθούν σε 3 μεγάλες ομάδες, την ομάδα της Εγγύς Ανατολής, της Τροπικής Αφρικής και της Μεσογείου.



Εικόνα 3. *Apis mellifera*

1.2 ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΜΕΛΙΣΣΩΝ

Τα μορφολογικά χαρακτηριστικά της κατοικίδιας μέλισσας διαφέρουν εντελώς από αυτή των υπόλοιπων εντόμων, και μάλιστα οι κάστες- η βασίλισσα, η εργάτρια και ο κηφήνας - παρουσιάζουν διαφορές μεταξύ τους. Το σώμα της εργάτριας αποτελείται από το κεφάλι, το θώρακα και την κοιλιά. Το κάθε σωματικό τμήμα, αποτελείται από διάφορα όργανα. Πιο συγκεκριμένα αναλύονται στον πίνακα 1 και 2.

ΚΕΦΑΛΙ	ΘΩΡΑΚΑΣ ΚΑΙ ΚΟΙΛΙΑ	
3 απλά μάτια	Άνω μέρος	Κάτω μέρος
2 σύνθετα μάτια	2 υποδοχείς φτερών	Πρώτο ζεύγος ποδιών
2 κεραίες	Στίγματα	Στέρνο
Σαγόني	5 κοιλιακοί τεργίτες	Δεύτερο ζεύγος ποδιών
2 χειλικές προσακτρίδες	Αδένας Nasanov	Τρίτο ζεύγος ποδιών
Γλώσσα		5 κοιλιακοί στερνίτες
		Κηρογόνοι αδένες

Πίνακας 1 και 2: Συγκεντρωτικά μορφολογικά χαρακτηριστικά του σώματος και της κοιλιάς της μέλισσας.

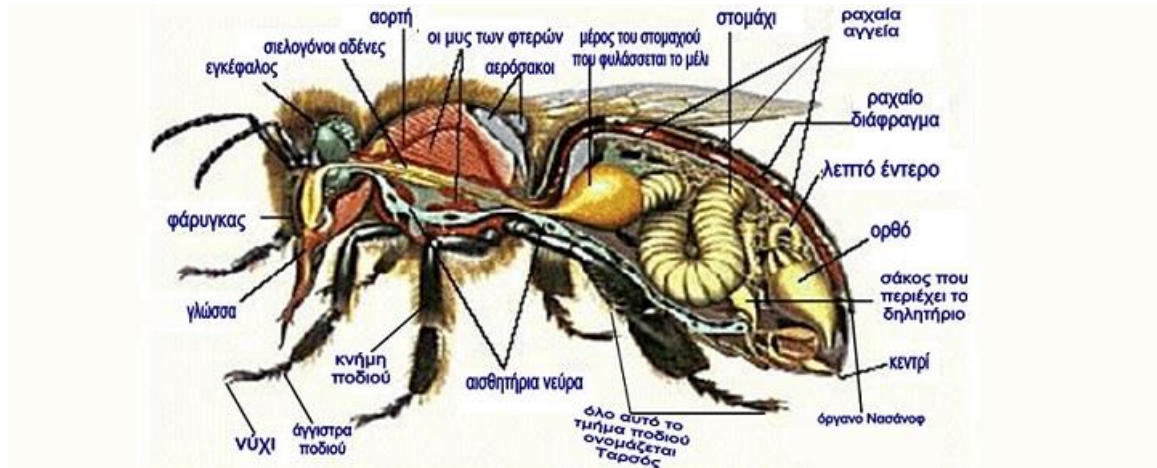
Το σώμα της μέλισσας

Η επιδερμίδα καλύπτει το σώμα της μέλισσας. Αυτή η εξωτερική μεμβράνη από σκληρή χιτίνη καλύπτεται από τρίχες και σχηματίζει έναν εξωτερικό σκελετό που χωρίζεται σε 3 μέρη: το κεφάλι, τον θώρακα και την κοιλιά. Οι μύες, οι οποίοι ενεργούν απευθείας επάνω στις αρθρώσεις που ενώνουν τα μέρη αυτά ή έπειτα από κάποια παραμόρφωση του εξωτερικού σκελετού, βρίσκονται μέσα από τον εξωτερικό σκελετό. Το κεφάλι και ο θώρακας ενώνονται με τον λαιμό. Ο λαιμός αποτελείται από μια εξωτερική μεμβράνη και από μύες που σχετίζονται με τις κινήσεις του κεφαλιού, εκκινούν από τον θώρακα και επιτρέπουν μεγάλη ελευθερία κινήσεων στην κεφαλή. Ο θώρακας και η κοιλιά συνδέονται με έναν δακτύλιο που μοιάζει με μίσχο και βρίσκεται ανάμεσα στον πρώτο δακτύλιο της κοιλιάς (ο οποίος στην ουσία ενώνεται με το θώρακα) και τον δεύτερο. Ο

πεπτικός σωλήνας, το κυκλοφοριακό, νευρικό και αναπνευστικό σύστημα περνούν από τον λαιμό και τον δακτύλιο που μοιάζει με μίσχο.

- **Το κεφάλι** έχει σχήμα ωοειδές. Εξωτερικά έχει δύο σύνθετα και τρία απλά μάτια. Στο κεφάλι βρίσκονται τα βασικά όργανα της αίσθησης, ενώ στο εξωτερικό του βρίσκεται ο εγκέφαλος, ο οποίος έχει εξαιρετικά μεγάλο όγκο, καθώς επίσης και οι υποφαρυγγικοί, οι χειλικοί και οι σιελογόνοι αδένες.
- **Ο θώρακας** βρίσκεται ανάμεσα στο κεφάλι και την κοιλιά. Αποτελείται από τρία μέρη: κοινά σε όλα τα έντομα, συν μια επέκταση του πρώτου τμήματος της κοιλιάς (χαρακτηριστικό των υμενόπτερων). Εκεί βρίσκονται τα όργανα κίνησης της μέλισσας: δυο ζεύγη μεμβρανωδών φτερών και τρία ζευγάρια πόδια. Επίσης, περιλαμβάνει δυνατούς μύες για να μπορούν να λειτουργήσουν. Τρία ζεύγη αναπνευστικών στομιών, τα οποία ονομάζονται στίγματα και ανοίγουν συμμετρικά στα πλαϊνά μέρη του θώρακα. Τα πόδια αποτελούνται από διαρθρωμένα τμήματα: το ισχίο, ο τροχαντήρας, ο μηρός, η κνήμη και ο ταρσός (πέλμα). Ο ταρσός αποτελείται με τη σειρά του από πέντε τμήματα, στο τελευταίο των οποίων βρίσκονται τα νύχια και μια ισχυρή βεντούζα, το αρόλειον. Ο θώρακας προστατεύει επίσης τους θωρακικούς σιελογόνους αδένες, οι οποίοι συνδέονται με τους σωλήνες των σιελογόνων αδένων του κεφαλιού και καταλήγουν στο στόμα.
- **Η κοιλιά:** Το υπογάστριο περιλαμβάνει επτά τμήματα καταλλήλως συνδεδεμένα μεταξύ τους με μια διατμηματική μεμβράνη. Το καθένα από αυτά αποτελείται από το άνω μέρος, (τεργίτες) και το κάτω μέρος (στερνίτες). Οι τεργίτες, καλύπτουν εν μέρει τους στερνίτες. Το μέγεθος της κοιλιάς μπορεί να μεταβάλλεται, χάρη σε ένα μυϊκό σύστημα που επιτρέπει στη μεμβράνη που συνδέει τους στερνίτες και τους τεργίτες, καθώς επίσης και τα διάφορα τμήματα της κοιλιάς, να επιμηκύνεται ή να αναδιπλώνεται. Η κοιλιά περιλαμβάνει επτά ζεύγη αναπνευστικών στιγμάτων. Στην εργάτρια, περιλαμβάνει τις πλάκες των κηρογόνων αδένων που βρίσκονται μεταξύ των δακτυλίων 4 με 7 και τον αδένα Νασάνοφ, ο οποίος παράγει τη φερομόνη και βρίσκεται πάνω στη διατμηματική μεμβράνη των δακτυλίων 6 και 7. Ο τελευταίος δακτύλιος καταλήγει στο κεντρί, στα αναπαραγωγικά όργανα και στο απευθυσμένο. Το εσωτερικό της κοιλιάς

περιλαμβάνει ένα μεγάλο μέρος του αναπνευστικού τραχειακού συστήματος, το πεπτικό σύστημα και το αναπαραγωγικό, καθώς επίσης και το δηλητηριώδες κεντρί, για τις βασίλισσες και τις εργάτριες.



Εικόνα 4. Ανατομία της μέλισσας

1.3 ΚΟΙΝΩΝΙΑ ΤΩΝ ΜΕΛΙΣΣΩΝ-ΚΑΤΟΙΚΙΑ

Οι μέλισσες ζουν σε οικογένειες που αριθμούν συνήθως 50.000 άτομα και αποτελούνται από μία βασίλισσα, χιλιάδες εργάτριες και κηφήνες.

Η **βασίλισσα** είναι η μητέρα όλου του μελισσιού. Είναι η μόνη που έχει την ικανότητα να γεννά, το μόνο αληθινό θηλυκό της κυψέλης.

Οι **εργάτριες** είναι ατελή θηλυκά. Κάνουν όλες τις δουλειές της κυψέλης: καθάρισμα, εκτροφή γόνου, συλλογή τροφών, νερού, πρόπολης, κτίσιμο κηρηθρών.

Οι **κηφήνες**, τα αρσενικά της κυψέλης γεννιούνται την Άνοιξη και πεθαίνουν το χειμώνα. Στη μέλισσα, όπως σε κάθε έντομο, διακρίνουμε το κεφάλι, το θώρακα και την κοιλιά.

Η **βασίλισσα** είναι το μόνο αληθινό θηλυκό του μελισσιού, είναι η μητέρα όλων των μελισσών της κυψέλης. Γεννιέται από ένα κοινό αυγό, όπως αυτά απ' τα οποία γεννιούνται οι εργάτριες. Το κελί στο οποίο μεγαλώνει είναι κατά πολύ μεγαλύτερο από εκείνα των εργατριών, έχει σχήμα βελανιδιού και εξέρχει από την κηρήθρα στραμμένο

προς τα κάτω. Η προνύμφη που βγαίνει από το αυγό ταΐζεται με βασιλικό πολτό και στην τροφή αυτή οφείλεται η διαφορά εργάτριας-βασίλισσας. Στην τροφή, επίσης, οφείλεται η διαφορά στη διάρκεια ζωής τους. Η εργάτρια ζει περίπου 45 ημέρες (το χειμώνα που δεν κουράζεται μπορεί να ζήσει πολύ περισσότερο), ενώ η βασίλισσα μπορεί να ζήσει μέχρι και 5 χρόνια. Η βασίλισσα είναι μεγαλύτερη από μια εργάτρια με μακρύτερο και κοκκινωπό το πίσω μέρος του σώματός της. Μόλις βγει από το κελί της, ψάχνει να βρει και να θανατώσει τις αδελφές της βασίλισσες πριν εκκολαφθούν απ' τα κελιά. Στο μελισσιό πρέπει να υπάρχει μόνο μία. Η γονιμοποίηση της βασίλισσας γίνεται από την 5η ως τη 15η ημέρα της ζωής της, ψηλά στον αέρα. Μια ημέρα με ζεστό καιρό, χωρίς ανέμους, πετά πολύ ψηλά και πίσω της ακολουθούν όλοι οι κηφήνες του μελισσοκομείου. Οι πιο δυνατοί, τη φτάνουν, ζευγαρώνουν μαζί της διαδοχικά και μετά πεθαίνουν. Όταν η βασίλισσα επιστρέψει στην κυψέλη, οι εργάτριες την καθαρίζουν, τη φροντίζουν και την ταΐζουν στο στόμα. Μερικές γίνονται η μόνιμη συνοδεία της. Είναι πια η μάνα του μελισσιού. Δύο έως πέντε ημέρες μετά τη γονιμοποίησή της αρχίζει να γεννά αυγά. Στα εργατικά κελιά γεννά αβγά γονιμοποιημένα από τα οποία θα βγουν εργάτριες. Στα κηφηνοκελιά που είναι λίγο μεγαλύτερα σε διάμετρο, γεννά αυγά αγονιμοποίητα που θα δώσουν κηφήνες. Τα αυγά που γεννάει η βασίλισσα είναι τόσο μικρά ώστε μόλις διακρίνονται με γυμνό μάτι. Μετά από τρεις ημέρες βγαίνουν από αυτά μικρά κάτασπρα σκουληκάκια, οι λάρβες. Οι παραμάνες τα κρατούν ζεστά και τα ταΐζουν τις τρεις πρώτες ημέρες με βασιλικό πολτό και τις υπόλοιπες πέντε με μείγμα μελιού και γύρης το οποίο επεξεργάζονται πριν το δώσουν. Οι λάρβες που προορίζονται να γίνουν βασίλισσες ταΐζονται όλες τις μέρες μόνο με βασιλικό πολτό. Το βασιλικό κελί σφραγίζεται την 8η ημέρα και η βασίλισσα εκκολάπτεται την 16η. Το εργατικό κελί σφραγίζεται την ένατη ημέρα. Μέσα εκεί η λάρβα μεταμορφώνεται σε τέλειο έντομο που βγαίνει την 21η ημέρα τρυπώντας το σφράγισμα. Το κηφηνοκελί σφραγίζεται την 10η ημέρα και ο κηφήνας βγαίνει από αυτό την 24η.

Ο βιολογικός κύκλος της εργάτριας μέλισσας

Οι εργασίες που πραγματοποιούν οι εργάτριες μέλισσες ποικίλει ανάλογα με την ηλικία τους. Η νεαρή εργάτρια μόλις βγει από το κελί της αναλαμβάνει τον καθαρισμό των κελιών. Έπειτα όσο περνάνε οι μέρες αρχίζει να σφραγίζει τα κελιά του γόνου, περιποιείται γόνο και βασίλισσα, κατασκευάζει και συντηρεί τις κηρήθρες. Επίσης χρησιμοποιώντας το κεντρί της φρουρεί και υπερασπίζεται την αποικία της με αυτοθυσία. Υπάρχουν όμως και περιπτώσεις που οι εργάτριες πραγματοποιούν πολλές εργασίες σε μια ημέρα ανάλογα με τις ανάγκες του μελισσιού.

Η καθαρίστρια μέλισσα :

Η πρώτη δραστηριότητάς της αφού γεννηθεί είναι να προετοιμάσει τα κελιά για την υποδοχή των αυγών που θα γεννησει η βασίλισσα ή για την αποθήκευση της τροφής. Η εργασία της περιλαμβάνει την απομάκρυνση των υπολειμμάτων στα κελιά από κομμάτια κεριού, κόκκους γύρης, αποδερματώσεις και ακαθαρσίες από τις νύμφες γυαλίζοντας τον πάτο και τα τοιχώματα των κελιών.



Εικόνα 5. Καθαρίστρια μέλισσα

Η τροφός, παραμάννα μέλισσα :

Η νεαρή μέλισσα μετά την έξοδό της από το κελί της αρχίζει την φροντίδα του γόνου. Οι εργάτριες μέλισσες είναι σε θέση να αναγνωρίζουν την ηλικία και την κάστα των προνύμφων μέσω των φερομόνων που εκκρίνουν τα αυγά, οι προνύμφες και οι νύμφες.

Από την 3η έως την 5η ημέρα ταΐζει τις μεγάλες προνύμφες με μέλι και γύρη. Την 6η ημέρα αναπτύσσονται οι υποφαρυγγικοί αδένες της που εκκρίνουν βασιλικό πολτό και ταΐζει με αυτόν τη βασίλισσα και τις προνύμφες 1-3 ημερών. Μετά την 11η ημέρα οι αδένες αυτοί συρρικνώνονται.



Εικόνα 6. Τροφός, παραμάνα μέλισσα

Η αρχιτέκτονας μέλισσα :

Οι εργάτριες μέλισσες ηλικίας 5 έως 20 ημερών μπορούν να παράγουν κερι από τους κηρογόνους αδένες χτίζοντας και επισκευάζοντας την κηρήθρα. Οι κηρήθρες χτίζονται σε παράλληλες σειρές και αποτελούνται από εξάγωνα κελιά και στις δύο όψεις. Το μέγεθος των κελιών ποικίλει ανάλογα με την κάστα. Τα πιο μικρά κελιά όπου είναι και περισσότερα σε αριθμό προορίζονται για τις εργάτριες μέλισσες και τα μεγαλύτερα για τους κηφήνες. Τα κελιά των βασιλισσών είναι λιγοστά. Χωρίς την κηρήθρα δεν μπορεί να εκτραφεί γόνος ούτε να αποθηκευτεί μέλι και γύρη.



Εικόνα 7. Αρχιτέκτονας μέλισσα

Η αποθηκάρια μέλισσα :

Οι εργάτριες τώρα ασχολούνται με την αποθήκευση του νέκταρος και της γύρης που φέρνουν στην κυψέλη οι συλλέκτριες. Η μεταφορά και η ανταλλαγή της τροφής από μέλισσα σε μέλισσα με τις προβοσκίδες τους ονομάζεται τροφάλλαξη. Οι αποθηκάρια προσθέτοντας σάλιο και μέλι στοιβάζουν την γύρη στο βάθος του κελιού με τα σαγόνια τους και όταν το κελί γεμίσει το καλύπτουν με ένα λεπτό στρώμα μελιού για να τη συντηρήσουν.



Εικόνα 8. Αποθηκάρια μέλισσα

Η αερίστρια μέλισσα

Οι μέλισσες έχουν το πλεονέκτημα να διατηρούν τη θερμοκρασία του σμήνους σταθερή ανεξαρτήτως τις εξωτερικές συνθήκες. Οι αερίστριες παίρνουν θέση στην έξοδο της κυψέλης, κουνάνε γρήγορα τα φτερά τους και έχουν σηκωμένο το πίσω μέρος της κοιλιάς τους δημιουργώντας ρεύματα αέρα, ρυθμίζοντας έτσι το μικροκλίμα της αποικίας τους.



Εικόνα 9. Αερίστρια μέλισσα

Η φρουρός μέλισσα

Από τη 17η έως τη 19η ημέρα οι αδένες τους κεντριού έχουν πλήρως αναπτυχθεί και η εργάτρια γίνεται φρουρός στις εισόδους της κυψέλης. Καθώς πλησιάζει πιθανός κίνδυνος, οι φρουροί παίρνουν θέση έτοιμοι για μάχη και εκκρίνουν φερομόνες συναγεμμού και επιθετικότητας διεγείροντας έτσι τις υπόλοιπες μέλισσες στρατιώτες που βρίσκονται στο εσωτερικό της κυψέλης.



Εικόνα 10. Φρουρός μέλισσα

Η συλλέκτρια μέλισσα

Μετά την 20η ημέρα της ζωής της η εργάτρια γίνεται συλλέκτρια και βγαίνει έξω να μαζέψει νέκταρ, γύρη, πρόπολη, νερό αφού πρώτα κάνει αναγνωριστικές πτήσεις γύρω από την κυψέλη με σκοπό τον προσανατολισμό της. Μετά από 45 περίπου ημέρες, η εργάτρια πεθαίνει.



Εικόνα 11. Συλλέκτρια μέλισσα

Οι **κηφήνες** είναι τα αρσενικά του μελισσιού. Αυτοί είναι μεγαλύτεροι από τις εργάτριες, χονδροί και μαύροι. Είναι άκακοι και ακίνδυνοι, αφού δεν έχουν κεντρί. Προορισμός τους είναι η γονιμοποίηση της βασίλισσας. Δεν δουλεύουν μέσα στην κυψέλη και τρέφονται από τις εργάτριες από την άνοιξη έως το φθινόπωρο. Το χειμώνα που οι τροφές λιγοστεύουν οι εργάτριες τους σκοτώνουν ή τους διώχνουν από την κυψέλη. Μερικοί, ωστόσο καταφέρνουν να ξεφύγουν και ξεχειμωνιάζουν μέσα στην κυψέλη. Η ζωή του κηφήνα διαρκεί περίπου 50 ημέρες.

1.4 ΟΙ ΡΟΛΟΙ ΤΩΝ ΜΕΛΙΣΣΩΝ

Η συμβολή των μελισσών στο περιβάλλον και στον άνθρωπο, δεν περιορίζεται μόνο στα πολύ ωφέλιμα προϊόντα που παράγουν, αλλά και στην αναπαραγωγική διαδικασία των φυτών (επικονίαση) όπως προαναφέραμε. Οι μέλισσες έχουν ενεργό ρόλο στην γονιμοποίηση των φυτών, καθώς δρουν ως μηχανικοί μεταφορείς της γύρης. Την σημαντική λοιπόν εποχή της ανθοφορίας, οι μέλισσες προκειμένου να τραφούν, πλάθουν την γύρη και την μεταφέρουν με τα πίσω πόδια τους στην κυψέλη. Πετώντας από άνθος σε άνθος, βοηθούν στην επικονίαση των φυτών, μεταφέροντας ασυναίσθητα την γύρη από τους ανθήρες στο στίγμα του άνθους. Χαρακτηριστικό είναι ότι βοηθούν στην επικονίαση του 60 με 70 % των φυτικών ειδών.

Η χρησιμότητα των μελισσών στην επικονίαση είναι μάλιστα και πολύ μεγαλύτερη από την παραγωγή μελιού, αφού μια μέτρια αποικία μελισσών υπολογίζεται ότι έχει 20 με 40 φορές μεγαλύτερη αξία για την επικονίαση που επιτελούν τα μελισσοσμήνη, παρά για την παραγωγή του μελιού. Μελέτη που διεξήχθη από δύο ιδρύματα της Γαλλίας και της Γερμανίας, αναφέρει ότι η επικονίαση που συντελείται από τα έντομα, αντιστοιχεί στο 9,5 % της παγκόσμιας γεωργικής παραγωγής. Αν αναλογιστεί κανείς ότι οι μέλισσες αποτελούν το 80% περίπου των επικονιαστικών εντόμων, τότε εύκολα καταλαβαίνουμε την σημαντική προσφορά τους στο φυτικό και ζωικό περιβάλλον καθώς και τα φυτά που αναπτύσσονται κατ' επέκταση, αποτελούν τροφή για τα ζώα και τον άνθρωπο, παράγουν οξυγόνο, εμποδίζουν την διάβρωση του εδάφους κτλ.

Την σημερινή εποχή που παρατηρείται μείωση του πληθυσμού των φυτών παγκοσμίως λόγω πυρκαγιών, δόμησης και άλλων αρνητικών συνεπειών της ανθρώπινης

δραστηριότητας, ο επικονιαστικός ρόλος της μέλισσας είναι πλέον ζωτικής σημασίας. Χαρακτηριστικό είναι το ότι ο Αλβέρτος Αινστάιν είχε πει ότι "αν κάποτε οι μέλισσες εκλείψουν, το ανθρώπινο είδος δεν θα αργήσει να τις ακολουθήσει". Με την μείωση πάλι των μελισσοσμηνών παγκοσμίως (πυρκαγιές, φυτοφάρμακα) και ιδιαίτερα στις Η.Π.Α, η αύξηση των τιμών των προϊόντων κυψέλης αλλά των γεωργικών που θαέρθει ως φυσικό επακόλουθο, θα ωχριά απέναντι στο πρόβλημα της μειωμένης επικονιαστικής δραστηριότητας. Κάτι που πρέπει να κάνει τους αρμόδιους φορείς παγκοσμίως να σκύψουν με υπευθυνότητα πάνω από το πρόβλημα. Ήδη σε πολλές χώρες οι καλλιεργητές

καταφεύγουν στην ενοικίαση μελισσιών, προκειμένου να πετύχουν ικανοποιητική επικονίαση και να αυξήσουν την παραγωγή τους, αφού α) οι μέλισσες επισκέπτονται πάνω από 300 είδη καλλιεργούμενων φυτών, β) αναπτύσσονται σε μεγάλους πληθυσμούς, δραστήριους σε όλη σχεδόν την διάρκεια του έτους, γ) έχουν ανθική σταθερότητα, επικονιάζουν δηλαδή ένα είδος φυτού σε κάθε ταξίδι τους. Μια πιο προσεγμένη χρησιμοποίηση των μελισσών για επικονιαστικό σκοπό στο περιβάλλον γενικότερα και όχι μόνο στις καλλιέργειες, θα είχε σημαντικά ωφέλη στην φύση και στον άνθρωπο. Είναι ένα έντομο που ήδη το έχουμε μελετήσει και το χρησιμοποιούμε, μπορούμε να το μεταφέρουμε σε μεγάλους αριθμούς και να επωφεληθούμε και από την επικονιαστική του δραστηριότητα και από τα πολύ ωφέλιμα προϊόντα που αυτό παράγει.

1.5 ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΩΝ ΜΕΛΙΣΣΩΝ

Η βασίλισσα

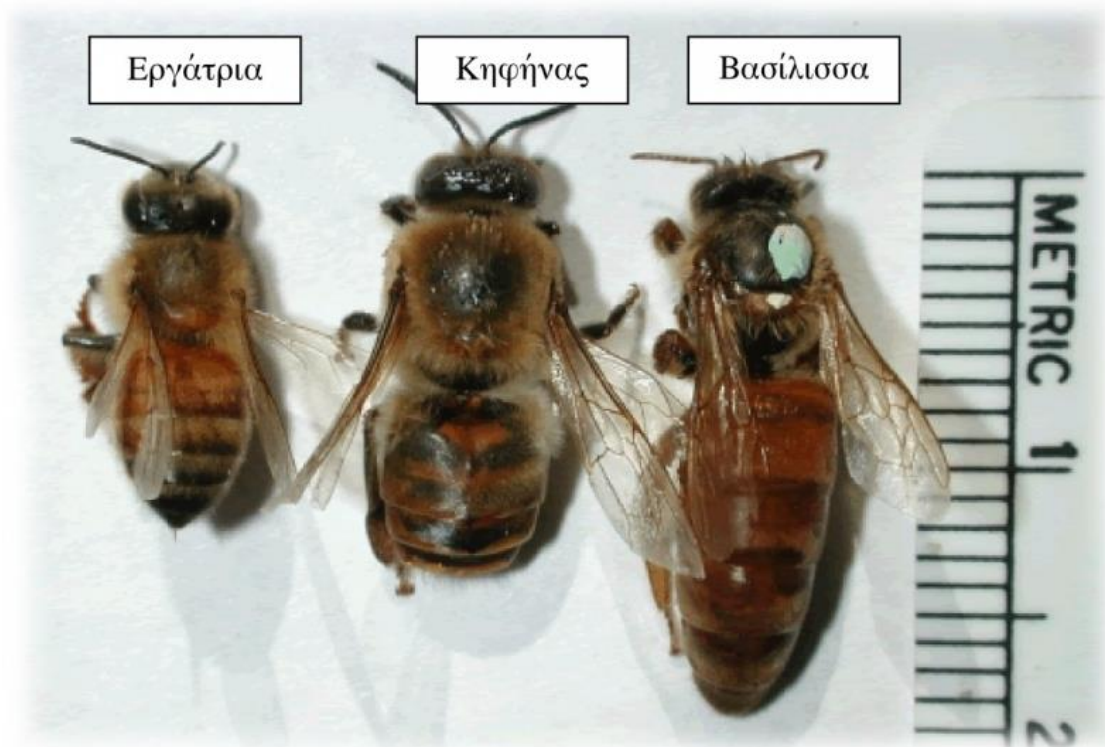
Σε κάθε κυψέλη υπάρχει πάντα μια βασίλισσα ή «μάννα», όπως την αποκαλούν οι μελισσοκόμοι. Αυτή τρέφεται με βασιλικό πολτό (μια ειδική τροφή που την παράγουν οι εργάτριες ηλικίας 7-13 ημερών) από την αρχή μέχρι το τέλος της ζωής της. Γι' αυτό και ζει μέχρι 3-4 χρόνια και είναι το μόνο μέλος στην κυψέλη που γεννάει αυγά. Τα αυγά τα

τοποθετεί στο κέντρο του εξάγωνου κελιού, που θα αποτελέσει την θερμοκοιτίδα των πρώτων σταδίων ανάπτυξης της μέλισσας (αυγό, προνύμφη, νύμφη).

Η βασίλισσα εκπέμπει κάποιες ουσίες, τις φερομόνες, οι οποίες αποτελούν τις διαταγές προς τις εργάτριες μέλισσες για τις εργασίες που πρέπει να κάνουν. Οι υπόλοιπες μέλισσες δεν βλέπουν τη βασίλισσα (μέσα στην κυψέλη όλα είναι σκοτεινά), και έτσι την αντιλαμβάνονται μόνο από τις μυρωδιές που εκπέμπει.

Οι εργάτριες κατασκευάζουν τα βασιλικά κελιά, όπου θα εκτραφούν οι εργάτριες. Η βασίλισσα, όταν είναι ακόμα προνύμφη τρέφεται με βασιλικό πολτό που τις δίνουν οι εργάτριες. Καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής της, οι εργάτριες την ταΐζουν, την καθαρίζουν, παίρνουν τα κόπρανά της έξω από την κυψέλη και γενικά την φροντίζουν συνέχεια και ευλαβικά. Είναι θα λέγαμε βασίλισσα με όλη τη σημασία της λέξης! Μετά την έξοδό της από το κελί (σε 16 μέρες από τότε που ήταν αυγό), η βασίλισσα ψάχνει να βρει άλλα βασιλικά κελιά, τα οποία καταστρέφει για να παραμείνει μόνο εκείνη.

Περίπου 1 εβδομάδα μετά τη γέννησή της, η βασίλισσα πετά για πρώτη φορά έξω από την κυψέλη, για να συζευχθεί με 8-10 κηφήνες. Η πτήση γίνεται τις πρώτες απογευματινές ώρες και μόνο όταν ο καιρός είναι καλός, αλλιώς αναβάλλεται. Το γαμήλιο ταξίδι διαρκεί έως 20 λεπτά μέχρι η βασίλισσα να πάρει λίγο σπέρμα από τον κάθε κηφήνα, το οποίο αποθηκεύει για όλη την υπόλοιπη ζωή της. Επιστρέφει στην κυψέλη και αναλαμβάνει έργο μετά από 3 μέρες: γεννά συνεχώς, ως και 1.500 αυγά την ημέρα. Τότε οι εργάτριες αρχίζουν να την περιποιούνται και να την προσέχουν. Όταν η βασίλισσα γεννάει, τοποθετεί πρώτα το κεφάλι της σε κάθε κελί (πιθανόν να το εξετάσει) και, αν το κελί είναι άδειο, γυρίζει τοποθετεί την κοιλιά της μέσα και εναποθέτει ένα αυγό. Το αυγό μπορεί να εξελιχθεί σε κηφήνα ή σε εργάτρια μέλισσα, ανάλογα με το αν έχει γονιμοποιηθεί ή όχι. Αν είναι να εξελιχθεί σε εργάτρια οι υπόλοιπες θα του δώσουν μέλι για να μεγαλώσει. Αν όμως ταϊστεί με άφθονο βασιλικό πολτό, θα γίνει βασίλισσα.



Εικόνα 12. Μέλισσα εργάτρια, κηφήνας και βασίλισσα.

Οι εργάτριες

Είναι οι ακούραστες μηχανές της κυψέλης. Ανάλογα με την ηλικία τους, μπορούν να επιτελούν διάφορες εργασίες.

- Καθαρίστρια κελιών
- Παραμάνες (τάισμα-περιποίηση βασίλισσας και αυγών)
- Επεξεργάζονται νέκταρ από συλλέκτριες και το μετατρέπουν σε μέλι
- Πακετάρουν γύρη μέσα στα κελιά
- Χτίζουν κηρήθρες
- Καθαρίζουν τη φωλιά από άχρηστα υλικά
- Κάνουν αέρα με τα φτερά τους
- Φρουρούν την είσοδο της κυψέλης
- Πετούν έξω για συλλογή γύρης και νέκταρος

Η διάρκεια από το στάδιο του αυγού μέχρι να εκκολαφθεί η εργάτρια είναι 21 μέρες. Τις πρώτες ταΐζεται με μέλι και γύρη από τις υπόλοιπες εργάτριες.

Οι εργάτριες ζουν κατά μέσο όρο 15-40 μέρες το καλοκαίρι, 30-60 μέρες την άνοιξη και το φθινόπωρο και το χειμώνα μέχρι 140 μέρες. Οι χειμερινές εργάτριες διαθέτουν μεγάλα αποθέματα τροφής σε μορφή λιπιδίων σωμάτων, που συμβάλλουν στην αύξηση της διάρκειας της ζωής τους.

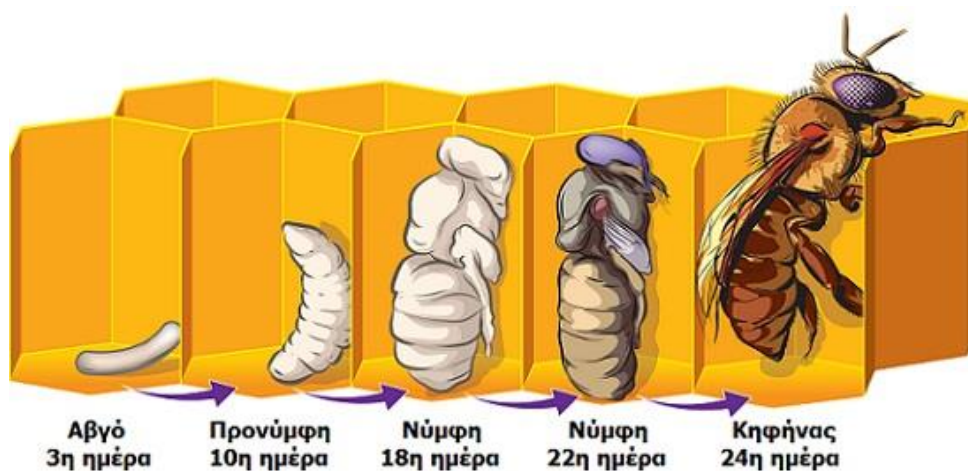
Κατά μέσο όρο, μια εργάτρια-συλλέκτρια κάνει ημερησίως 10 ταξίδια νεκταροσυλλογής, δηλαδή μεταφέρει 1/3 του γραμμαρίου νέκταρ στην κυψέλη. Επίσης, οι γυρεοσυλλέκτριες εργάτριες κάνουν 10 ταξίδια την ημέρα, μεταφέροντας την γύρη στην κυψέλη. Πιο συγκεκριμένα, πιάνονται από τους ανθήρες των λουλουδιών, και με την προβοσκίδα τους καταβρέχουν μια ποσότητα νέκταρος, σχηματίζοντας με τα πόδια τους ένα μπαλάκι γύρης. Το μπαλάκι αυτό μεταφέρεται με το πίσω ζευγάρι ποδιών στην κυψέλη, πάνω σε ένα εξάρτημα του ποδιού που λέγεται "καλαθάκι γύρης".



Εικόνα 13. Μέλισσα εργάτρια

Οι κηφίνες

Οι κηφίνες δεν συλλέγουν τροφή (έχουν μικρή προβοσκίδα), δεν παράγουν κερί, ούτε ταΐζουν άλλες μέλισσες. Σε ένα μελίσσι, όπου υπάρχουν περίπου 30.000 - 40.000 μέλισσες, υπάρχουν μερικές εκατοντάδες κηφίνες, που ζουν 20-30 μέρες. Τις πρώτες μέρες της ζωής τους τρέφονται εξολοκλήρου από τις νεαρές εργάτριες, ενώ στη συνέχεια αρχίζουν να τρέφονται μόνοι τους με αποθηκευμένο μέλι και γύρη. Όταν πετούν, συγκεντρώνονται σε συγκεκριμένες περιοχές, που λέγονται «περιοχές συγκέντρωσης κηφίνων» και περιμένουν την βασίλισσα για να ερωτοτροπήσουν και να ζευγαρώσουν μαζί της.



Εικόνα 14. Κύκλος κηφήνα

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Β. Η ΜΕΛΙΣΣΑ ΚΑΙ ΤΑ ΠΡΟΙΟΝΤΑ ΤΗΣ

1.1 ΜΕΛΙ

«ΕΝΑΣ ΑΛΗΘΙΝΟΣ ΘΗΣΑΥΡΟΣ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΔΥΝΑΜΗΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΡΧΑΙΟΤΗΤΑ»

Από την αρχαιοτάτους χρόνους το μέλι προτείνεται όχι μόνο για την <<ευζωία>> αλλά και την <<μακροζωία>> του ανθρώπου. Στην αρχαία Ελλάδα κατείχε ξεχωριστή θέση ως φυσικό και υγιεινό προϊόν, απαραίτητο στη διατροφή. Συγγράμματα του Ιπποκράτη, αναφέρονται στις ευεγερτικές ιδιότητες του. Ο Πυθαγόρας έκανε τη διατύπωση ότι το μέλι εξαφανίζει την κόπωση, παρατήρησε ότι μετά την εντατική πνευματική ή χειρονακτική εργασία, λίγο μέλι ξεκούραζε τον ταλαιπωρημένο οργανισμό και του έδινε νέες δυνάμεις.ο Ιπποκράτης έλεγε πως το μέλι ζωηρεύει το χρώμα του προσώπου και είναι ωφέλιμότεα σε υγιείς και αρρώστους, ενώ ο Αριστοτέλης και ο Δημόκριτος πίστευαν ότι παρατείνει τη ζωή. Οι παιδαγωγοί της Σπάρτης με τους έφηβους στρατιώτες αποσύρονταν για ένα μήνα στον Ταύγετο , όπου τρέφονταν αποκλειστικά με μέλι. Άλλοι αρχαίοι λαοί όπως οι Σουμέριοι , οι Βαβυλώνιοι , οι Ασσύριοι και οι Αιγύπτιοι είχαν εντάξει το μέλι στη διατροφή τους και του απέδιδαν φαρμακευτικές και θεραπευτικές ιδιότητες. Στους Αιγυπτιακούς παπύρους , πριν από το 3500 χρόνια , αναφέρεται το μέλι ως θεραπευτικό μέσο. Ο Ρωμαίος συγγραφέας Γάιος Πλίνιος Σεκούνδος , στα βιβλία του αναφέρει πολλά στοιχεία για την αξία του μελιού σαν διαιτητικό συμπλήρωμα της τροφής του ανθρώπου, σαν φάρμακο αλλά και σαν είδος απαραίτητο για την παρασκευή διάφορων γλυκισμάτων , κρασιών, ποτών και πολλών εκλεκτών εδεσμάτων.

ΤΟ ΜΕΛΙ ΕΙΝΑΙ ΕΚΛΕΚΤΗ ΚΑΥΣΙΜΗ ΥΛΗ ΤΗΣ ΑΝΘΡΩΠΙΝΗΣ ΜΗΧΑΝΗΣ

Το μέλι είναι βιολογικό προϊόν , το οποίο παρασκευάζουν οι μέλισσες από το νέκταρ των ανθέων ή από μελιτοεκκρίσεις. Είναι μια φυσική τροφή που δεν δέχεται καμία επεξεργασία και αποτελείται από πολλά συστατικά που στο σύνολό τους ξεπερνούν τα 180. Τα απλά και σύνθετα ζάχαρα του μελιού , τα μεταλλικά στοιχεία , τα λιπαρά και οργανικά οξέα, τα αμινοξέα οι αρωματικές ουσίες , τα αντιβιοτικά , οι βιταμίνες , τα

ένζυμα και τα άλλα συστατικά που συνυπάρχουν στο μέλι προσδίδουν μοναδικές ιδιότητες.

Είδη Ελληνικού μελιού

Υπάρχουν δύο μεγάλες κατηγορίες μελιού. Τα ανθόμελα που παράγονται από το νέκταρ των ανθέων και τα δασόμελα , που παράγονται από μελιτοεκκρίσεις εντόμων που βρίσκονται κυρίως σε δασικά δέντρα.

Οι υποκατηγορίες του μελιού είναι οι εξής :

- Θυμαρίσιο
- Πορτοκαλιάς
- Ηλιάνθου
- Ερείκης
- Καστανιάς
- Πευκόμελο
- Βαμβακιού
- Πολύκομβου
- Ελάτης



Εικόνα 15. Διάφορα είδη μελιού (το χρώμα ποικίλει ανάλογα με την φυτική προέλευση και δεν έχει καμία σχέση με την ποιότητά του)

1.2 ΓΥΡΗ

Είναι τα αρσενικά αναπαραγωγικά κύτταρα των φυτών (γυρεόκοκκοι) των Σπερματοφύτων. Στα φυτά που έχουν άνθη, οι γυρεόκοκκοι βρίσκονται στους ανθήρες των στημόνων και μεταφέρονται στη συνέχεια στον ύπερο, προκειμένου να γίνει η γονιμοποίηση του άνθους. Το χρώμα τους ποικίλλει, από το μαύρο της παπαρούνας (*Papaver rhoeas* L.), το ροζ-κόκκινο του πολύκομπου (*Micromeria juliana* (L.) Benth. ex Rchb.), το ανοικτό κίτρινο της ντάλιας (*Dahlia* Cav.), μέχρι το λευκό του βαμβακιού (*Gossypium hirsutum* L.). Η γεύση της γύρης είναι κατά το πλείστον πικρή αλλά υπάρχουν και φυτά, πότες συνήθως, που δίνουν γλυκιά γύρη.

Τα ανεμογαμή φυτά βασίζουν την γονιμοποίηση τους περισσότερο στην τύχη και για αυτό τον σκοπό παράγουν περισσότερη ποσότητα γύρης (Γυμνόσπερμα) αλλά και μικρότερου μεγέθους κόκκους για να ταξιδεύουν χιλιόμετρα μακριά με τη βοήθεια του ανέμου. Τα εντομογαμή βασίζουν την γονιμοποίηση τους στα έντομα (μέλισσες, πεταλούδες κ.α). Η γύρη κατά την επικονίαση που γίνεται από τις μέλισσες αναμειγνύεται με τις εκκρίσεις τους και με το νέκταρ. Ο συνδυασμός αυτών των συστατικών είναι υπεύθυνος για τις ωφέλιμες ιδιότητες της γύρης που προσφέρει στον άνθρωπο. Η γύρη αποτελεί βασική πηγή τροφής για τις μέλισσες λόγω του πλούτου θρεπτικών ουσιών που περιέχει. Πιο συγκεκριμένα περιέχει μεγάλες ποσότητες φυτοχημικών ουσιών και δευτερογενών μεταβολιτών.

Η Γύρη, επομένως, είναι ένα προϊόν που συγκεντρώνουν οι μέλισσες από διάφορα λουλούδια. Είναι η πλουσιότερη φυσική τροφή σε πρωτεΐνες, βιταμίνες, απαραίτητα αμινοξέα, ένζυμα και άλλα χρήσιμα συστατικά για την διατροφή του ανθρώπου.



Εικόνα 16 . Αποθηκευμένη γύρη σε κηρήθρα



Εικόνα 17. Γύρη από γυρεοπαγίδα

1.3 ΒΑΣΙΛΙΚΟΣ ΠΟΛΤΟΣ

Ο βασιλικός πολτός είναι κρεμώδης ουσία που παράγεται από τις μέλισσες ως τροφή για τη μελλοντική βασίλισσα. Εκκρίνεται από τους υποφαρυγγικούς αδένες των εργατριών μελισσών και από αυτή την άποψη διαφέρει από το μέλι, αφού αυτό δεν εκκρίνεται από το σώμα των μελισσών. Με τον βασιλικό πολτό τρέφονται οι προνύμφες μελισσών, οι οποίες ως τέλεια έντομα θα γίνουν βασίλισσες. Οι προνύμφες αυτές αρχικά δεν διαφέρουν από αυτές που γίνονται και οι εργάτριες, αλλά υπό την επίδραση του βασιλικού πολτού μεγαλώνουν σε βασίλισσες.

Ο βασιλικός πολτός είναι πηγή πρωτεϊνών, αμινοξέων, λιπιδίων, βιταμινών και μεταλλικών στοιχείων. Είναι διαδεδομένη η αντίληψη ότι έχει κάποια ευεργετική επίδραση στον άνθρωπο.



Εικόνα 18. Προνύμφες ταισμένες με βασιλικό πολτό

1.4 ΠΡΟΠΟΛΗ

Η πρόπολη (bee-glue) είναι κολλώδης ουσία, που παράγουν οι μέλισσες, η οποία προκύπτει από την συλλογή ρητινωδών εκκρίσεων από τους φλοιούς φυτών, και την εμπλουτίζουν με κερί, γύρη, ένζυμα και άλλες ουσίες. Η πρόπολη χρησιμοποιείται από τις μέλισσες για να στεγανοποιήσουν και να απολυμαίνουν το εσωτερικό της κυψέλης.

Το όνομα της οφείλεται στο ότι οι μέλισσες την τοποθετούν μπροστά στην είσοδο της κυψέλης (προ της πόλης) ώστε να την στενέψουν και να εμποδίσουν την είσοδο στη φωλιά διαφόρων εχθρών όπως είναι τα ποντίκια, μεγάλες πεταλούδες.

Έχει αποδειχτεί ότι η πρόπολη διεγείρει και ενισχύει το γενικό και ειδικό ανοσοποιητικό σύστημα, ενώ παράλληλα αυξάνει την ιντερφερόνη, προκαλώντας κυτταρική και χυμική ανοσία. Σε συνδυασμό με την γύρη, βοηθάει στην υποχώρηση των συμπτωμάτων των αλλεργιών και στην σταδιακή ανοσοποίηση.



Εικόνα 19. Ακατέργαστη πρόπολη

1.5 ΔΗΛΗΤΗΡΙΟ

ΜΙΑ ΠΛΟΥΣΙΑ ΠΗΓΗ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΩΝ ΟΥΣΙΩΝ

Το δηλητήριο της μέλισσα είναι μια χημική ουσία που παράγεται από ειδικούς αδένες της μέλισσας και αποθηκεύεται σε ειδικό σάκο στην ουρά της. Ο σάκος αυτός αδειάζει μέσω ενός πριονωτού κεντριού. Μια πολύ νεαρή μέλισσα έχει ελάχιστο δηλητήριο, η ποσότητα του οποίου αυξάνεται καθώς η μέλισσα μεγαλώνει. Η μέγιστη ποσότητα δηλητηρίου είναι περίπου 0,3 mg όταν η μέλισσα γίνει 15-18 ημερών. Μετά από αυτήν την ηλικία η ποσότητα του δηλητηρίου παραμένει σταθερή και δεν ανανεώνεται στην περίπτωση που ο σάκος αδειάσει. Για την παραγωγή δηλητηρίου οι μέλισσες χρειάζονται γύρη. Το κέντρισμα της μέλισσας και το εγχεόμενο δηλητήριο αποτελεί το κύριο αμυντικό της όπλο. Το κεντρί της μπορεί να τσιμπήσει μία μόνο φορά καθότι είναι πριονωτό και δεν μπορεί να το τραβήξει πίσω. Έτσι αποκολλάτε από το σώμα της και παραμένει στο τσιμπημένο σώμα μαζί με τον μικρό σάκο με το δηλητήριο. Το αποκολλημένο κεντρί πάλλεται και σε κάθε κίνησή του εγχεί περισσότερο δηλητήριο στο τσιμπημένο σώμα. Η θεραπευτική δράση και τα οφέλη του δηλητηρίου της μέλισσας έχουν καταγραφεί από αρχαιοτάτων χρόνων. Ο Ιπποκράτης, ο πατέρας της ιατρικής για να θεραπεύσει την αρθρίτιδα και άλλες φλεγμονώδης παθήσεις χρησιμοποιούσε το δηλητήριο της

μέλισσας. Ο μέγας Καρλομάγνος (βασιλιάς των Φράγκων) επίσης, είχε θεραπευτεί από ουρική αρθρίτιδα χρησιμοποιώντας το δηλητήριο της μέλισσας.



Εικόνα 20. Τσίμπημα μέλισσας

1.6 ΚΕΡΙ

Το κερι παράγεται από τις ίδιες τις μέλισσες οι οποίες το χρησιμοποιούν για να κτίσουν τις κηρήθρες της φωλιάς τους, έπειτα από ζύμωση με εκκρίσεις των σιελογόνων αδένων και έχει πολλαπλές δράσεις. Το κερι παράγεται υπό μορφή λεπιών και έχει αρχικά λευκό χρώμα. Το κίτρινο χρώμα των κηρήθρων οφείλεται στα καροτενοειδή που περιέχει η γύρη.

Το κερι της μέλισσας έχει αξιοποιηθεί σε διάφορους κλάδους όπως ο κλάδος της ιατρικής , στην βιομηχανία καλλυντικών και ειδών καλλωπισμού, στην καπνοβιομηχανία , στη βιομηχανία κεριών και βερνικιών.



Εικόνα 21. Φυσικό κερι μέλισσας



Εικόνα 22. Επεξεργασμένο κερι μέλισσας

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Γ. ΕΠΙΚΟΝΙΑΣΗ

1.1 ΕΠΙΚΟΝΙΑΣΗ ΚΑΙ ΜΕΛΙΣΣΑ

Επικονίαση είναι η μεταφορά γύρης από τους ανθήρες ενός άνθους, στο στίγμα του υπέρου ενός άλλου άνθους, για να γίνει η γονιμοποίηση και η αναπαραγωγή του φυτού. Η επικονίαση γίνεται με διάφορους τρόπους όπως με τον άνεμο, τα έντομα (μέλισσες, πεταλούδες), κάποια πουλιά, τα μυρμήγκια, κάποια σκαθάρια, το νερό (μόνο για λουλούδια που φυτρώνουν στο νερό) και την αυτογονιμοποίηση.

Η μέλισσα θεωρείται ένας από τους πολυτιμότερους οργανισμούς στο οικοσύστημα, καθώς αποτελεί τον σημαντικότερο επικονιαστή των φυτών στη φύση. Οι μέλισσες επισκέπτονται τα άνθη για τη συλλογή νέκταρ και γύρης και συγχρόνως επικονιάζουν και συντελούν στη γονιμοποίηση χιλιάδων διαφορετικών φυτών. Η ωφέλεια που έχει ο άνθρωπος από την μέλισσα, λόγω της επικονίασης, είναι ανυπολόγιστης αξίας και υπερβαίνει κατά πολύ την αξία του μελιού και του κεριού που παράγει η μέλισσα. Αν και η επικονίαση δεν είναι μια απλή διαδικασία, θα κάνουμε μια απλή περιγραφή της, συνοδεύοντας νοερά τη μέλισσα στο καθημερινό της ταξίδι στα διάφορα άνθη που επισκέπτεται. Η μέλισσα για να συλλέξει νέκταρ ή μελιτώματα, γύρη και νερό ταξιδεύει από 500-1000 μέτρα σε εποχή έντονης ανθοφορίας (Άνοιξη – αρχές Καλοκαιριού), αλλά μπορεί να φτάσει έως και 4,5 χλμ. μακριά από την κυψέλη για να βρει τροφή. Το άρωμα, το χρώμα και το νέκταρ των λουλουδιών έλκουν τη μέλισσα. Η μέλισσα καθώς ρουφά το νέκταρ, η γύρη από τον ανθήρα κολλά στο τρίχωμα που έχει στο σώμα της, και καθώς κινείται για τα επόμενα λουλούδια, κάποια ποσότητα γύρης ξεκολλάει και πέφτει στο στίγμα ενός νέου λουλουδιού. Η γύρη αυτή που είναι στο στίγμα φτάνει στο ωάριο και αρχίζει η γονιμοποίησή του. Αυτή η διαδικασία επαναλαμβάνεται συνεχώς και καθημερινά. Η επικονίαση είναι το πολυτιμότερο αγαθό που προσφέρουν οι μέλισσες στον άνθρωπο και το περιβάλλον.

- Η συμμετοχή της μέλισσας στην επικονίαση είναι σημαντικότερη για τη φύση και τον άνθρωπο, γιατί η μέλισσα στην προσπάθειά της για επιβίωση, συμμετέχει στην ολοκλήρωση του βιολογικού κύκλου των φυτών, ως ο κυριότερος μεταφορέας της γύρης. Η μέλισσα κάνει 4 εκατομμύρια ταξίδια συλλογής τροφής το χρόνο.
- Σε κάθε ταξίδι, η κάθε μέλισσα επισκέπτεται κατά μέσο όρο, 100 άνθη.
- Αν εκλείψει η μέλισσα θα υπάρχουν σε όλο τον κόσμο 60% λιγότερα φυτά.
- Το 1/3 των τροφίμων της Ε.Ε. στηρίζεται σε φυτά που επικονιάζονται από τη μέλισσα.
- Τα 4 από τα 5 λαχανικά που καλλιεργούνται στην Ευρώπη εξαρτώνται από την επικονίαση των μελισσών.

Τα σημαντικότερα οφέλη που προκύπτουν από τη συμμετοχή της μέλισσας στη διαδικασία της επικονίασης είναι :

- Η αναπαραγωγή, επιβίωση και εξέλιξη των φυτικών ειδών.
- Η βελτίωση ποιότητας και παραγωγής φρούτων, καρπών και σπόρων. Εκεί όπου βοσκούν μέλισσα υπάρχει αύξηση κατά 30% στην καρπόδεση και συνεπώς και στην παραγωγή των προϊόντων.
- Η ποικιλότητα της αυτοφυούς βλάστησης.
- Η ισορροπία στη διατροφική αλυσίδα.
- Η διατήρηση της βιολογικής ισορροπίας.

Οι παράγοντες που επηρεάζουν αρνητικά την επικονίαση και μειώνουν τη βιοποικιλότητα των μελισσών είναι πολλοί:

- Οι έντονες κλιματικές αλλαγές, όπως βροχοπτώσεις, ισχυροί άνεμοι και χαμηλές θερμοκρασίες την Άνοιξη (εποχή της έντονης ανθοφορίας), αλλά και η ξηρασία και η συνεχώς αυξανόμενη θερμοκρασία, ταλαιπωρούν τις μέλισσες.
- Το επιβαρυνόμενο περιβάλλον γενικά (π.χ. κύματα κεραιών κινητής τηλεφωνίας).
- Η εντατική χρήση της αγροτικής γης.
- Η επέκταση των μονοκαλλιεργειών, που προωθεί η βιομηχανική γεωργία.
- Οι πολύ γρήγορες αλλαγές στη δομή της γης.
- Η υπερβολική, μη ελεγχόμενη βόσκηση.
- Η καταστροφή των δασών.
- Οι ανθρώπινες παρεμβάσεις με την αυξανόμενη οικιστική δραστηριότητα.
- Η αυξανόμενη, υπερβολική και μη ορθή πολλές φορές χρήση, φυτοπροστατευτικών προϊόντων και λιπασμάτων, που έχουν την ιδιότητα να κυκλοφορούν σε όλα τα μέρη του φυτού.

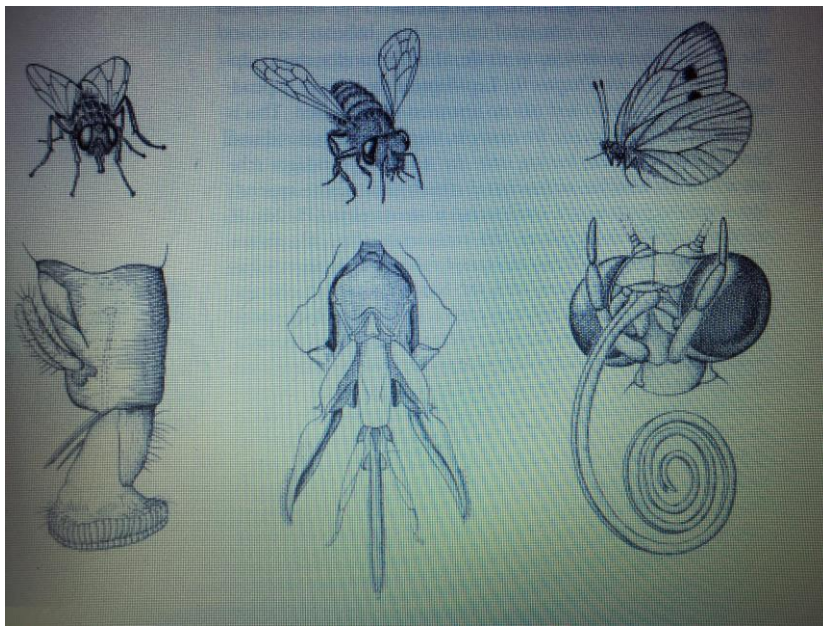
Όλα τα παραπάνω έχουν σαν αποτέλεσμα τη μείωση των μελισσών, που θα οδηγήσει σε κρίση της μελισσοκομίας, και το κόστος της κρίσης δεν είναι μόνο οικονομικό, λόγω της αύξησης της τιμής πολλών προϊόντων, αλλά θα έχει αρνητικές συνέπειες στην οικολογική ισορροπία του πλανήτη και στον άνθρωπο.

Παρόλο που είναι πάρα πολύ δύσκολο να υπολογιστεί το οικονομικό όφελος που προκύπτει από τη συμβολή της μέλισσας στην επικονίαση, στην Ευρωπαϊκή Ένωση έχει μετρηθεί, ότι η οικονομική συμβολή των εντόμων και κυρίως της μέλισσας, μέσω της επικονίασης φθάνει περίπου στα 153 δις. ευρώ ετησίως.

Υπάρχουν χώρες όπως η Αυστραλία, όπου οι γεωργοί νοικιάζουν μέλισσα και τα τοποθετούν στις καλλιέργειες τους την κατάλληλη περίοδο, για να πετύχουν την αύξηση της παραγωγής τους μέσω της επικονίασης. Στις Η.Π.Α. υπάρχουν 1.000.000 μέλισσα με αποκλειστικό σκοπό την επικονίαση των καλλιεργειών.

Οι μέλισσες θεωρούνται από τα πιο σταθερά και περισσότερο καλά προσαρμοσμένα έντομα για επικονίαση. Έχουν μορφολογικές προσαρμογές που αφορούν το μήκος της προβοσκίδας, την κουταλοειδή μορφή της γλώσσας, το πυκνό τους τρίχωμα για τη συλλογή της γύρης (τα καλαθάκια γύρης στις κοινωνικές μέλισσες), πολύ οξεία όσφρηση και λεπτή γεύση. Στα σημερινά είδη μελισσών μπορεί κανείς να αναγνωρίσει με τη σειρά τα στάδια στην εξέλιξή τους (μορφολογική αλλά και κοινωνική). Με το να τρέφουν τις προνύμφες τους με γύρη, οι μέλισσες ανέπτυξαν επίσης την ικανότητα να εκμεταλλεύονται στο έπακρο τα δώρα των φυτών, τη γύρη, που είναι πλούσια σε πρωτεΐνες τροφή και το νέκταρ που αποτελεί την πηγή ενέργειας. Ο πιο αποτελεσματικός τρόπος για την εκμετάλλευση τέτοιων πηγών τροφής αποδείχθηκε η κοινωνική ζωή κάποιων ειδών μελισσών, η εξέλιξη της οποίας οφείλεται στην αποκλειστικά φυτική διατροφή των μελισσών. Ανάλογα με την κοινωνικότητά τους, οι μέλισσες ανέπτυξαν και σχετικές προσαρμογές στη συμπεριφορά τους καθώς και στην επικοινωνία μεταξύ τους. Το σύστημα επικοινωνίας και αναζήτησης τροφής των κοινωνικών μελισσών θεωρείται σήμερα ένα από τα πλέον αποτελεσματικά και δίκαια αποκαλείται από τον Seeley 'κέντρο πληροφοριών της κυψέλης'. Πάνω από 20.000 είδη μελισσών υπάρχουν στον κόσμο και ανήκουν σε 700 περίπου γένη και 10 οικογένειες. Το ελάχιστο μέγεθός τους είναι 2 χιλιοστά και το μέγιστο 39 χιλιοστά. Η συντριπτική πλειοψηφία των ειδών ζει μοναχική ζωή σύμφωνα με την οποία το συζευγμένο θηλυκό βγαίνει από τη διαχείμαση την άνοιξη ή το καλοκαίρι, φτιάχνει τη φωλιά του, ωοτοκεί και πεθαίνει χωρίς άλλη φροντίδα για τους απογόνους. Οι απόγονοι διαχειμάζουν συνήθως στο στάδιο της νύμφης. Μερικά είδη μελισσών ζουν σε ομάδες (συν-αθροιστικά είδη) χωρίς να παρατηρούνται χαρακτηριστικά κοινωνικής συμπεριφοράς, άλλα έχουν ημικοινωνική ζωή και ορισμένα μόνο σχηματίζουν πραγματικές κοινωνίες. Λόγω της αποκλειστικής διατροφής τους από τα φυτά, οι μέλισσες έχουν ανάγκη να συλλέγουν και να μεταφέρουν μεγάλες ποσότητες νέκταρος και γύρης αλλά και να επισκέπτονται μεγάλο αριθμό ανθέων σε κάθε ταξίδι τους. Στην πλειοψηφία τους τα μοναχικά είδη ζουν για μία περιορισμένη χρονική διάρκεια, επισκέπτονται ένα μικρό αριθμό φυτικών ειδών στα οποία και εξειδικεύονται (ολίγο- λεκτικά, ολιγότροπα έντομα), και οι πληθυσμοί τους κυμαίνονται από χρόνο σε χρόνο. Τα ημικοινωνικά είδη συναντώνται σε μεγαλύτερους πληθυσμούς, είναι δραστήρια για μεγαλύτερη χρονική διάρκεια και εκμεταλλεύονται και επικονιάζουν ένα ευρύτερο φάσμα φυτικών ειδών (μεσότροπα έντομα).

Τα κοινωνικά είδη του γένους *Apis* όμως είναι εκείνα που αναπτύσσονται σε πολύ μεγάλους πληθυσμούς, είναι δραστήρια καθ' όλη τη διάρκεια του έτους, συλλέγουν και αποταμιεύουν μεγάλες ποσότητες νέκταρος και γύρης, επισκέπτονται την πλειοψηφία των φυτικών ειδών (πολύ-λεκτικά, πολύτροπα έντομα), επιδέχονται διάφορους χειρισμούς και μεταφέρονται όπου υπάρχει ανάγκη για επικονίαση. Τα στοματικά μέρη των μελισσών είναι τα περισσότερο προσαρμοσμένα από όλων των άλλων εντόμων για την αναρρόφηση του νέκταρος και την επεξεργασία της γύρης των φυτών (Εικόνα 14). Η προβοσκίδα των μελισσών είναι μεγάλη και ικανή να φτάνει τα ανθικά νεκτάρια στο μεγαλύτερο αριθμό φυτικών ειδών. (Εικόνα 15).



Εικόνα 14. Τα στοματικά μέρη της μύγας, της μέλισσας και της πεταλούδας



Εικόνα 15. Μέλισσα *Anthophora fulvitaris*, με χαρακτηριστικά μεγάλη προβοσκίδα

Η αίσθηση της όρασης είναι πολύ καλά ανεπτυγμένη σε όλες τις μέλισσες. Διακρίνουν το υπεριώδες και άλλα τρία βασικά χρώματα, αλλά δε διακρίνουν το κόκκινο χρώμα από το μαύρο. Όλες οι μέλισσες αντιλαμβάνονται το πολωμένο φως και προσανατολίζονται ακόμα και σε συννεφιασμένες ημέρες (Menzel, 1990 από Proctor et al. 1996; Von Frisch, 1950). Η αίσθηση της όσφρησης είναι επίσης πολύ καλά ανεπτυγμένη στις μέλισσες. Τα αισθητήρια όργανα βρίσκονται στις κεραίες και έχουν τη δυνατότητα να διακρίνουν 10 μέχρι και 100 φορές ασθενέστερες οσμές από ότι ο άνθρωπος (Von Frisch, 1950, 1967). Η πλειοψηφία των λουλουδιών που επισκέπτονται οι μέλισσες δεν έχουν ισχυρό άρωμα και η δική μας όσφρηση δε μπορεί να τα διακρίνει. Στις μέλισσες, η όραση είναι η κύρια αίσθηση που τις οδηγεί στην τροφή από απόσταση, αλλά η όσφρηση είναι εκείνη που θα τις κάνει να διερευνήσουν το άνθος από κοντά (Free, 1970). Η όσφρηση παίζει επίσης σημαντικό ρόλο στην επικοινωνία μεταξύ των κοινωνικών μελισσών, στην ένδειξη της ποιότητας της τροφής αλλά και στην αναγνώριση της φωλιάς τους. Είναι χαρακτηριστικό των μελισσών το ότι παράγουν ένα σημαντικό αριθμό φερομονών με τις οποίες προσελκύουν ή επηρεάζουν γενικότερα άτομα του ίδιου είδους (Von Frisch, 1950). Ο τρόπος συλλογής της γύρης διαφέρει στα διάφορα είδη μελισσών (O' Toole & Raw, 1991) (Εικόνα 16). Στο γένος *Hylaeus* (Colletidae) η γύρη μεταφέρεται στο κοινωνικό στομάχι του εντόμου μαζί με το νέκταρ αν και στο σώμα του εντόμου υπάρχουν διακλαδισμένες τρίχες, προσαρμογή που σε άλλες μέλισσες βοηθάει στη συλλογή της γύρης. Τα έντομα της οικογένειας Megachilidae έχουν πυκνό και κυρτό τρίχωμα στους κοιλιακούς στερνίτες και σκληρές τρίχες στο εσωτερικό των πίσω ποδιών τους όπου και μεταφέρουν τη γύρη. Τα γένη *Colletes* (Colletidae) και *Adrena* (Adrenidae) μεταφέρουν τη γύρη στις βούρτσες των πίσω ποδιών τους και στο κάτω μέρος του θώρακα, ενώ το είδος *Dasyroda* (Melittidae) έχει πεπλατυσμένο το μεταταρσό των πίσω ποδιών και πυκνό και μακρύ τρίχωμα σε όλο το πίσω πόδι. Από όλα τα μοναχικά είδη μελισσών η *Dasyroda* μεταφέρει τις μεγαλύτερες ποσότητες γύρης. Στα πίσω τους πόδια μεταφέρουν τη γύρη και τα έντομα των υπο-οικογενειών *Apini* (*Apis*, κοινή μέλισσα), *Meliponini* (*Melipona*, *Trigona*, άκεντρες μέλισσες) και *Bombini* (*Bombus*, βομβίνοι) της οικογένειας *Apidae*.



Εικόνα 16. Η *Osmia* συλλέγει τη γύρη στο κάτω μέρος της κοιλιάς της με τη βοήθεια σκληρών πορτοκαλόχρωμων τριχών .

Όλα τα Apidae έχουν ειδικές κατασκευές στην εσωτερική και εξωτερική επιφάνεια του πίσω ζεύγους ποδιών τους, τα χαρακτηριστικά κάνιστρα, για τη μεταφορά της γύρης. Μερικά είδη μοναχικών μελισσών όπως και τα κοινωνικά είδη προσθέτουν νέκταρ από τον πρόλοβό τους στη γύρη για να την κάνουν περισσότερο κολλώδες και εύκολη στη μεταφορά. Η αλληλεξάρτηση των μελισσών και των φυτών είναι μερικές φορές πολύ στενή. Η ανθική σταθερότητα που δείχνουν οι κοινές μέλισσες (*Apis mellifera*) σε κάθε ταξίδι συλλογής τροφής ή και σε ακόλουθα ταξίδια είναι χαρακτηριστική (Free, 1963). Την ιδιότητα αυτή παρατηρούμε και σε είδη των *Andrena*, *Hallictus*, *Megachile*, *Lasioglossum* και *Bombus*, αλλά σε μικρότερο βαθμό (Chambers, 1946; Grant, 1950). Με την ιδιότητά τους αυτή, οι μέλισσες μαθαίνουν να εκμεταλλεύονται καλύτερα και αποδοτικότερα το κάθε φυτικό είδος, ενώ στα φυτά εξασφαλίζεται η μεταφορά των γαμετών τους. Η ανθική σταθερότητα επηρεάζεται από διάφορους παράγοντες όπως, η διαθεσιμότητα της τροφής για μεγάλο χρονικό διάστημα, η έλλειψη ελκυστικότερων πηγών τροφής, η ανταγωνιστικότητα και οι υπάρχουσες οσμές της φωλιάς. Είναι επίσης γεγονός, ότι επειδή οι μέλισσες είναι σε θέση να διακρίνουν τα άνθη διαφορετικών ποικιλιών και να μένουν σταθερές μόνο στη μία δεν ευνοείται η σταυρό-επικονίαση (Free, 1963; 1966). Μια άλλη χαρακτηριστική σχέση ορισμένων ειδών μελισσών και φυτών είναι η επικονίαση με δονήσεις. Τα είδη του γένους *Bombus* και του γένους *Xylocopa* όταν επισκέπτονται τα άνθη του είδους *Lycopersicon esculentum* (ντομάτα) αλλά και άλλων *Solanaceae* τα δονούν, με αποτέλεσμα να διασκορπίζεται η γύρη και να επέρχεται επαρκής επικονίαση. Τα είδη αυτά δημιουργούν δονήσεις με τους μύες του θώρακα. Άλλα έντομα που δε συμπεριφέρονται με αυτόν τον τρόπο δεν επικονιάζουν το άνθος της ντομάτας (Buchmann, 1983; Corbet et al. 1988). Είναι επίσης γνωστό, ότι οι

βομβίνοι, οι *Nomia* και οι *Megachile* είναι εύτροποι επισκέπτες των Ψυχανθών και αυτό γιατί μπορούν να θέσουν σε λειτουργία το 'μηχανισμό εκτίναξης των αναπαραγωγικών οργάνων' του άνθους των φυτών αυτών χωρίς κανένα πρόβλημα. Αυτός είναι και ο μόνος τρόπος να επέλθει επικονίαση στα φυτά αυτά. Η κοινή μέλισσα δεν είναι τόσο αποτελεσματική στην πρακτική αυτή γιατί ο μηχανισμός εκτίναξης και ελευθέρωσης των αναπαραγωγικών οργάνων του άνθους της δημιουργεί ενόχληση (Free, 1993). Η κολοκυθιά και η αγγουριά έχουν τους δικούς τους εξειδικευμένους επικονιαστές (Εικόνα 17)



Εικόνα 17. Οι επικονιαστές της κολοκυθιάς και αγγουριάς αντίστοιχα

Ακόμη πιο στενή είναι η σχέση κάποιων άλλων ειδών μελισσών με τα φυτά που επικονιάζουν. Τα αρσενικά ειδών *Andrena* (*Andrenidae*) και *Eucera* (*Anthophoridae*) επικονιάζουν συγκεκριμένα είδη που ανήκουν στα *Orchidaceae* στην προσπάθειά τους να ζευγαρώσουν με το δήθεν θηλυκό (ψευτο-ζευγάρωμα). Είδη των *Euglossini* (*Apidae*) επικονιάζουν τα *Orchidaceae* στην προσπάθειά τους να συλλέξουν αφροδισιακές ουσίες από τα άνθη, τις οποίες χρησιμοποιούν αργότερα για να προσελκύσουν τα θηλυκά του είδους τους, και τα *Rediviva* (*Melittidae*) συλλέγουν έλαια αντί για νέκταρ από τα άνθη, τα οποία μεταφέρουν πάνω στο φορτίο της γύρης (Vogel, 1969).



Εικόνα 18. Μέλισσες πάνω στα λουλούδια παίζουν το ρόλο των επικονιαστών.

1.2 ΟΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΙΩΝ ΓΙΑ ΕΠΙΚΟΝΙΑΣΗ

Απαιτήσεις οπωροφόρων (Θρασυβούλου & συν. 1998, Free 1993)

1.2.1 Μηλιά

Οι καλλιεργούμενες ποικιλίες μηλιάς σε σχέση με τις απαιτήσεις τους σε επικονίαση διακρίνονται στις εξής κατηγορίες: (i) ποικιλίες αυτοασυμβίβαστες ή αυτόστειρες (περίπου το 75% του συνόλου) που χρειάζονται σταυρεπικονίαση για εμπορικά αξιόλογη παραγωγή, (ii) ποικιλίες μερικώς αυτογόνιμες που παράγουν ικανοποιητικά χωρίς επικονιαστές, αλλά παρουσιάζουν εμπορικά αξιόλογη αύξηση της παραγωγής ύστερα από σταυρεπικονίαση και (iii) αυτογόνιμες. Στη μηλιά η μεταφορά της γύρης με τον άνεμο δεν είναι αρκετή για ικανοποιητική καρπόδεση σε εμπορική κλίμακα. Τα έντομα χρειάζονται για την επικονίαση των αυτόστειρων ποικιλιών. Επίσης, παίζουν σπουδαίο ρόλο στη μεταφορά της γύρης και των αυτογόνιμων ποικιλιών ιδιαίτερα όταν ο άνεμος είναι ασθενής ή όταν διατηρείται για μικρό χρονικό διάστημα η ζωτικότητα του ωαρίου και είναι επιθυμητή πρώιμη επικονίαση. Σε μερικές ποικιλίες, όπως η Red delicious η κατασκευή του άνθους είναι τέτοια ώστε οι μέλισσες μπορούν να φθάσουν το νέκταρ από πλάγια χωρίς να έρθουν σε επαφή με το στίγμα. Σε πρόσφατα πειράματα βρέθηκε ότι το 86% των μελισσών που επισκέπτονται την ποικιλία αυτή συλλέγουν το νέκταρ χωρίς να συμβάλλουν στην επικονίαση. Σε μια κανονική ανθοφορία καλά αναπτυγμένων δένδρων υπάρχουν περίπου 250.000 άνθη μηλιάς σε κάθε στρέμμα. Για να εξασφαλιστεί μια καλή σοδεία θα πρέπει ένα ποσοστό (περίπου 5%) από αυτά να γονιμοποιηθεί. Συνήθως γύρω στα 6-7 σπέρματα είναι απαραίτητα για να σχηματισθεί καρπός κανονικού μεγέθους και

σχήματος. Εάν δύο ή περισσότερα γειτονικά καρπόφυλλα δεν έχουν σπόρους, το μήλο παρουσιάζει μικρότερη ανάπτυξη στο αντίστοιχο τμήμα του και παραμορφωμένη εμφάνιση. Οι περισσότερες ποικιλίες της μηλιάς συνήθως συνανθούν. Διαφέρουν ως προς τις απαιτήσεις τους σε χαμηλές θερμοκρασίες για την διακοπή του λήθαργου των οφθαλμών. Χειμώνες με σχετικά υψηλές θερμοκρασίες έχουν σαν αποτέλεσμα να μεγαλώσει το διάστημα μεταξύ των ανθικών περιόδων δύο ποικιλιών και να μη συμπέσει η ανθοφορία τους. Αντίθετα, χειμώνας με χαμηλές θερμοκρασίες συντελεί στην συνάντηση των περισσοτέρων ποικιλιών. Το άφθονο και πλούσιο νέκταρ της μηλιάς προσελκύει τις μέλισσες. Εάν όμως στο διάστημα της ανθοφορίας επικρατήσουν χαμηλές θερμοκρασίες τότε η νεκταροέκκριση σταματά και οι μέλισσες επισκέπτονται την αυτοφυή βλάστηση και ιδιαίτερα το αγριοράδικο (*Taraxacum officinalis*) το οποίο συνεχίζει να δίνει νέκταρ και σε χαμηλές θερμοκρασίες. Όταν αργότερα ανέβουν οι θερμοκρασίες οι μέλισσες δύσκολα επιστρέφουν στη μηλιά. Μοναχικές μέλισσες που ανήκουν στα γένη *Andrena*, *Bombus*, *Halictus* και *Osmia* αναφέρονται σαν καλοί επικονιαστές της μηλιάς. Οι πληθυσμοί τους όμως είναι μικροί και επηρεάζονται από τις καλλιεργητικές φροντίδες. Ως κύριος επικονιαστής της μηλιάς θεωρείται η κοινή μέλισσα. Οι μέλισσες συλλέγουν τις πρωινές ώρες κυρίως νέκταρ και τις απογευματινές γύρη. Μια μέλισσα, για να συμπληρώσει ένα φορτίο νέκταρος σ' ένα ταξίδι της θα πρέπει να επισκεφτεί γύρω στα 100 άνθη. Οι γυρεοσυλλέκτριες μέλισσες είναι καλύτεροι επικονιαστές από τις νεκταροσυλλέκτριες, λόγω της χαρακτηριστικής συμπεριφοράς τους να «σκαλίζουν» τους ανθήρες, οπότε σκονίζονται σ' όλο το σώμα τους με γύρη. Επίσης οι γυρεοσυλλέκτριες επισκέπτονται περισσότερα από ένα δένδρα για να συμπληρώσουν το φορτίο τους, συμβάλλοντας έτσι σημαντικά στη σταυροεπικονίαση. Οι ποικιλίες που φυτεύονται σ' ένα οπωρώνα πρέπει να είναι συμβιβαστές, να συνανθούν, να έχουν περίπου την ίδια ποσότητα και ποιότητα νέκταρος και να δίνουν καλή ποιότητα καρπού. Αυτογονιμοποιούμενες και μερικώς αυτογόνιμες ποικιλίες είναι οι: Black Ben Davis, Jonathan και Jonared, Rome Beauty, Golden Delicious, Yellowspur και Φυρίκι. Σταυροασυμβίβαστες ποικιλίες είναι η Cortland με την Early McIntosh, η Granny Smith με την Ohenimuri και η Delicious με τις Redwing και Richared. Η φύτευση της γυρεοδότριας ποικιλίας σε γραμμές κατά τη διαγώνιο θεωρείται μια καλή λύση, γιατί έτσι κάθε δένδρο της γυρεοδότριας ποικιλίας περιβάλλεται από τρία δένδρα της κύριας ποικιλίας, οπότε αυξάνει η πιθανότητα επικονιάσής τους. Οι καλλιεργητικές φροντίδες επίσης διευκολύνονται με τη διάταξη αυτή. Τα μελίτσια πρέπει να μεταφέρονται στον οπωρώνα όταν ανοίγει, περίπου το 5% των ανθέων. Εάν μεταφερθούν νωρίτερα, πιθανόν

να συνηθίσουν να επισκέπτονται άλλα φυτά που συνανθούν και να αγνοήσουν την καλλιέργεια. Για επαρκή επικονίαση χρησιμοποιούνται 1-2 κυψέλες σε κάθε 4 στρέμματα οπωρώνα με κανονική φύτευση ή 2 κυψέλες σε 4 στρέμματα οπωρώνα πυκνής φύτευσης. Πρέπει να τοποθετούνται στις καλύτερα ηλιαζόμενες θέσεις και σε ομάδες. Σε οπωρώνες με κύρια ποικιλία τη Red Delicious θα πρέπει να μεταφέρεται ο διπλάσιος αριθμός μελισσιών ανά στρέμμα (2-4 μελίτσια/4 στρεμ.). Εάν είναι δυνατό τα μελίτσια αυτά να ανανεώνονται κάθε δεύτερη ημέρα, γιατί βρέθηκε ότι οι μέλισσες με την πάροδο του χρόνου «μαθαίνουν» να τρυγούν το νέκταρ από τα πλάγια των λουλουδιών, χωρίς να συμβάλλουν στην επικονίαση.

1.2.2 Αχλαδιά

Οι περισσότερες καλλιεργούμενες ποικιλίες αχλαδιάς είναι αυτόστειρες. Υπάρχουν όμως και ορισμένες μερικώς αυτογόνιμες (Τσακωνική) ή άλλες αυτογόνιμες ή αυτόστειρες (π.χ. Williams) ανάλογα με το περιβάλλον που αναπτύσσονται. Σταυρεπικονίαση των ποικιλιών αυτών συντελεί σε αυξημένη καρπόδεση με καρπούς καλύτερης ποιότητας και περισσότερα σπέρματα. Ικανοποιητική παραγωγή εξασφαλίζεται στην αχλαδιά όταν περίπου το 3-5% από τα παραγόμενα άνθη γονιμοποιηθούν και καρποδέσουν. Η μεταφορά της γύρης στην αχλαδιά γίνεται με τα έντομα (πιο αποτελεσματική) και τον άνεμο. Αρκετά έντομα επισκέπτονται την αχλαδιά, όπως μέλισσες της οικογένειας Andrenidae, Megachilidae και Apidae, δίπτερα των οικογενειών Syrphidae, Calliphoridae, Bibionidae και Bombylidae. Ο κυριότερος όμως επικονιαστής της αχλαδιάς παραμένει η κοινή μέλισσα, γιατί βρίσκεται πάντα στη διάθεση του οπωροκαλλιεργητή σε αριθμό που μπορεί να ικανοποιήσει τις απαιτήσεις του οπωρώνα σε επικονίαση. Οι μέλισσες επισκέπτονται τα άνθη της αχλαδιάς περισσότερο για τη γύρη τους και λιγότερο για το φτωχό τους νέκταρ. Οι γυρεοσυλλέκτριες μέλισσες είναι καλύτεροι επικονιαστές από τις νεκταροσυλλέκτριες για τους ίδιους λόγους που αναφέρθηκαν στη μηλιά. Στην αχλαδιά υπάρχει το πρόβλημα της προσέλκυσης των εντόμων επικονιαστών και της αποτροπής τους στο να στραφούν σε άλλα ανταγωνιστικά είδη φυτών. Για ν' αντιμετωπισθεί το πρόβλημα, τα μελίτσια θα πρέπει να μεταφέρονται στους οπωρώνες όταν περίπου το 30-50% των ανθέων θα έχει ανοίξει. Εάν μεταφερθούν πιο νωρίς, οι μέλισσες θα συνηθίσουν κάποια άλλη καλλιέργεια και θα αγνοήσουν την

αχλαδιά. Ο αριθμός των μελισσιών θα πρέπει να είναι διπλάσιος ή τριπλάσιος από το συνηθισμένο αριθμό των 1-2 μελισσιών που τοποθετούνται σε κάθε 4 στρέμματα. Οι κυψέλες θα πρέπει να τοποθετούνται σε ομάδες και σε αποστάσεις 150-200 περίπου μέτρα μεταξύ τους, ώστε να δημιουργείται ανταγωνισμός. Ο προσανατολισμός των κυψελών πρέπει να είναι νότιος για καλύτερη έκθεση στον ήλιο και πιο γρήγορη ενεργοποίηση των μελισσών το πρωί. Για ν' αντιμετωπισθεί το πρόβλημα της εκτροπής των μελισσών σε άλλες καλλιέργειες, συνιστάται τα μελίσσια να μεταφέρονται στους σπορώνες μόνο για μια βδομάδα και ν' ανταλλάσσονται με άλλα που βρίσκονται σε κάποια άλλη καλλιέργεια και σε απόσταση μεγαλύτερη των 6 χιλιομέτρων.

1.2.3 Ροδακινιά

Οι περισσότερες ποικιλίες παράγουν γύρη όταν το στίγμα είναι υποδεκτικό και είναι αυτογόνιμες. Το γεγονός ότι μόνο μία σπερμοβλάστη πρέπει να γονιμοποιηθεί απλοποιεί τις ανάγκες επικονίασης του δένδρου. Η σταυρογονιμοποίηση όμως των ποικιλιών εξασφαλίζει μεγαλύτερη παραγωγή. Πρόβλημα υπάρχει μόνο με μερικές ποικιλίες όπως η J.H.Hale που παρουσιάζουν πολύ μικρή βλαστικότητα γύρης οπότε συμπεριφέρονται ως αυτόστειρες και έχουν ανάγκη επικονιαστή. Η γονιμοποίηση ποσοστού 5-10% των ανθέων της ροδακινιάς εξασφαλίζει στον καλλιεργητή μια ικανοποιητική παραγωγή. Οι μέλισσες είναι οι κυριότεροι επικονιαστές της ροδακινιάς. Σε χαμηλές θερμοκρασίες και αρκετά δίπτερα ανταποκρίνονται στο ρόλο αυτό. Συνήθως ένα μελίσσι για κάθε 10 στρέμματα είναι αρκετό για την επικονίαση των δένδρων. Μέτρα αύξησης της επικονίασης με κανονικές συνθήκες δεν χρειάζονται.

1.2.4 Βερικοκιά

Υπάρχουν αυτογόνιμες και μερικές αυτόστειρες ποικιλίες. Ανεξάρτητα από τις απαιτήσεις σε επικονίαση, τα έντομα είναι απαραίτητα για τη μεταφορά της γύρης από τους στήμονες στο στίγμα, γιατί η γύρη είναι κολλώδης και βαριά και δεν μεταφέρεται από τον άνεμο, ούτε πέφτει εύκολα λόγω βάρους από τους ανθήρες. Ανθίζει νωρίς την άνοιξη και διατρέχει τον κίνδυνο καταστροφής των ανθέων σε παγετόπληκτες περιοχές. Ένα μελίσσι για κάθε 10 στρέμματα βερικοκιάς είναι αρκετό για να εξασφαλίσει την επιθυμητή επικονίαση των ανθέων.

1.2.5 Κερασιά- Βυσσινιά

Από τις καλλιεργούμενες ποικιλίες κερασιάς μόνο η Stella και η Starcrimson είναι αυτογόνιμες, ενώ οι υπόλοιπες είναι απόλυτα αυτόστειρες. Οι ποικιλίες B.Burlat και B. Morreau, B. Marmotte και Napoleon, Bing και Lambert είναι σταυροασυμβίβαστες μεταξύ τους. Η επικονίαση της κερασιάς επηρεάζεται και από τις χαμηλές θερμοκρασίες. Ενώ το λουλουδί ανοίγει στους 5-14°C, εκκρίνει νέκταρ σε θερμοκρασίες μεγαλύτερες των 8 °C. Η έκκριση νέκταρος σε χαμηλές θερμοκρασίες είναι χωρίς σημασία για τις μέλισσες που πετούν σε θερμοκρασίες μεγαλύτερες των 14 °C, μπορεί όμως να προσελκύσει άλλα έντομα επικονιαστές, όπως είναι διάφορα Δίπτερα. Το ποσοστό των ανθέων της κερασιάς και βυσσινιάς που πρέπει να γονιμοποιηθούν για να δώσουν μια ικανοποιητική σοδειά κυμαίνεται από 33-50%. Ο αριθμός αυτός είναι υψηλότερος από τον αντίστοιχο στις μηλιές, αχλαδιές και άλλα μεγαλόκαρπα είδη (5%). Αν και δεν καθορίστηκε ακόμη ο ακριβής αριθμός μελισσιών που πρέπει να τοποθετούνται σε οπωρώνες κερασιάς, θα πρέπει να δημιουργείται κορεσμός μελισσών με μεταφορά ενός μελισσιού σε κάθε ένα στρέμμα. Τα μελίσσια θα πρέπει να μεταφερθούν την ημέρα ή μια ημέρα πριν ανοίξει το πρώτο άνθος. Η επικονίαση της κερασιάς την πρώτη ημέρα είναι και η πιο αποτελεσματική, ενώ κάποια καθυστέρηση μπορεί να έχει σαν αποτέλεσμα μειωμένη απόδοση.

1.2.6 Δαμασκηνιά

Το νέκταρ εκκρίνεται άφθονο από νεκτάρια που βρίσκονται στη βάση των στημόνων. Η περιεκτικότητα σε σάκχαρα κυμαίνεται από 6% μέχρι 40%, ανάλογα με την ποικιλία και την ώρα της ημέρας. Στη δαμασκηνιά παρατηρούνται από πλήρως αυτογόνιμες μέχρι απόλυτα αυτόστειρες και σταυροασυμβίβαστες ποικιλίες. Οι Ιαπωνικές όμως είναι ασυμβίβαστες με τις Ευρωπαϊκές. Αυτογόνιμες ποικιλίες είναι οι Bella Di Lovanio, η Sugar, η Valor, η Stanley, η Anna Spath, η Regina Claudia και άλλες. Μερικώς αυτογόνιμες είναι οι Glibert, η Santa Rosa, η Ager και η Bluefre. Οι κύριοι επικονιαστές της δαμασκηνιάς είναι οι μέλισσες. Οι άγριες μέλισσες και μερικά Δίπτερα μπορεί να είναι αποτελεσματικοί επικονιαστές αλλά η δαμασκηνιά ανθίζει νωρίς την άνοιξη όταν οι πληθυσμοί τους είναι ακόμη χαμηλοί. Επειδή ο αριθμός των ανθέων που πρέπει να γονιμοποιηθεί για να δώσει το δένδρο καλές αποδόσεις είναι σχετικά μεγάλος (15-20%), θα πρέπει αντίστοιχα μεγάλος αριθμός μελισσιών να μεταφερθεί στον οπωρώνα. Ένα

μελίσει για κάθε 4 στρέμματα συνήθως είναι αρκετό. Τα μελίσηια θα πρέπει να μεταφερθούν όταν το 1/3 των ανθέων θα έχει ανοίξει και τοποθετούνται σε ομάδες από 5-10 κυψέλες.

1.2.7 Αμυγδαλιά

Οι περισσότερες ποικιλίες αμυγδαλιάς είναι αυτόστειρες. Αυτογόνιμες είναι οι ποικιλίες Τγυοίτο, Τγυοπο και μερικές άλλες. Για μια ικανοποιητική καρπόδεση είναι απαραίτητη η παρουσία των κατάλληλων επικονιαστών. Στην αμυγδαλιά επιζητείται η καλύτερη δυνατή επικονίαση και γονιμοποίηση για τον πρόσθετο λόγο ότι από τα μέρη του καρπού σοβαρή εμπορική αξία έχει μόνο το σπέρμα που αναπτύσσεται. Καρπόδεση 40% ή μεγαλύτερη θεωρείται ικανοποιητική ανάλογα με την πυκνότητα ανθέων κάθε ποικιλίας, ενώ η συνήθης καρπόδεση είναι 10-30%. Οι αυτογόνιμες ποικιλίες καρποδέουν σε διπλάσιο ή μεγαλύτερο ποσοστό από τις αυτοασυμβίβαστες, αλλά με δεδομένο το ότι η αυτεπικονίαση υποβοηθείται από την παρουσία εντόμων. Την περίοδο άνθησης της αμυγδαλιάς, ο αριθμός των εντόμων επικονιαστών είναι περιορισμένος. Η επικονίαση της αμυγδαλιάς πραγματοποιείται σχεδόν αποκλειστικά από την κοινή μέλισσα. Κατά την εγκατάσταση ενός οπωρώνα πρέπει να επιλέγονται συμβιβαστές ποικιλίες που να συνανθούν. Η ποιότητα νέκταρος της ποικιλίας δεν παίζει σημαντικό ρόλο στην επικονίαση της αμυγδαλιάς. Τα μελίσηια θα πρέπει να μεταφερθούν στον αμυγδαλεώνα όταν εμφανισθούν τα πρώτα άνθη και να απομακρυνθούν όταν πέσει το 90% των ανθέων. Η απομάκρυνση των μελισσών είναι απαραίτητη για να μειωθούν στο ελάχιστο οι απώλειές τους από τους ψεκασμούς με εντομοκτόνα που ακολουθούν. Ο αριθμός των κυψελών ανά στρέμμα εξαρτάται από την κατανομή τους στον οπωρώνα, την ηλικία των δένδρων, τις καιρικές συνθήκες, τον πληθυσμό και το γόνο των μελισσιών και τον ανταγωνισμό από άλλα φυτά. Συνήθως τοποθετούνται 2-4 κυψέλες σε κάθε 4 στρέμματα σε ομάδες και σε αποστάσεις 160-400m μεταξύ τους. Οι μέλισσες συνήθως βόσκουν σε μια ποικιλία ή σε ένα μόνο δένδρο αμυγδαλιάς εφόσον υπάρχει διαθέσιμο νέκταρ και γύρη. Όταν όμως προκύψει ανταγωνισμός με άλλα μελίσηια, αναγκάζονται να επισκέπτονται και άλλα δένδρα σε μεγαλύτερες αποστάσεις συμβάλλοντας έτσι στη σταυρεπικονίαση.

1.2.8 Εσπεριδοειδή

Τα άνθη των εσπεριδοειδών είναι πολύ ελκυστικά στα έντομα. Οι πιο πολλές όμως εμπορικές ποικιλίες δεν χρειάζονται τις επισκέψεις των εντόμων για την καρπόδεση γιατί παράγουν παρθενοκαρπικούς άσπερμους καρπούς. Σε μερικές αυτογόνιμες ποικιλίες πορτοκαλιού είναι πιθανόν η καρπόδεση να αυξάνεται όταν η επικονίαση γίνεται με έντομα. Οι ποικιλίες στις οποίες οι απαιτήσεις σε επικονίαση μελετήθηκαν περισσότερο είναι οι μερικώς ή πλήρως αυτοασυμβίβαστες. Έχει σημασία να είναι διαθέσιμη η γύρη της επικονιάστριας ποικιλίας την πρώτη εβδομάδα της άνθησης. Για ποικιλίες που χρειάζονται σταυρεπικονίαση συστήνεται 1 κυψέλη για 4 στρέμματα. Πολυάριθμα έντομα επισκέπτονται τα άνθη των εσπεριδοειδών λόγω της αφθονίας νέκταρος και γύρης, με συνέπεια σε οπωρώνες εσπεριδοειδών να μπορούν να συντηρηθούν κυψέλες σε μεγάλη πυκνότητα με καλή παραγωγή μελιού. Το μεγαλύτερο ποσοστό από τα έντομα που επισκέπτονται τα άνθη αποτελούν οι μέλισσες ενώ και άλλα έντομα όπως βομβίνοι, θρίπες και ακάρεα είναι συχνοί επισκέπτες. Οι μέλισσες μαζεύουν νέκταρ ή γύρη ή και τα δύο μαζί. Οι νεκταροσυλλέκτριες μπορούν να φθάνουν μέχρι το νέκταρ χωρίς να αγγίζουν τους ανθήρες.

Απαιτήσεις λαχανικών

1.2.9 Αγγουριά

Οι περισσότερες ποικιλίες αγγουριάς είναι αυτογόνιμες, απαιτούν όμως τη μεταφορά γύρης από το αρσενικό στο θηλυκό άνθος για να γονιμοποιηθούν και να δέσουν καρπό. Χωρίς επικονίαση η ποσότητα και η ποιότητα του καρπού μειώνεται σημαντικά. Για να δημιουργηθεί βιώσιμος καρπός και να κρατηθεί στο φυτό χρειάζεται να μεταφερθούν 500-1.000 γυρεόκοκκοι στο στίγμα, γεγονός που επιτυγχάνεται με 8-10 επισκέψεις εντόμων-επικονιαστών. Για να αποκτήσει, όμως, ο καρπός το κανονικό σχήμα και βάρος του απαιτούνται πολύ περισσότερες επισκέψεις (πάνω από 40 για κάθε άνθος). Ο μεγάλος αυτός αριθμός επισκέψεων δύσκολα πραγματοποιείται στο μικρό χρονικό διάστημα που βρίσκεται το άνθος ανοικτό, εκτός αν υπάρχει στην περιοχή μεγάλος αριθμός μελισσιών. Ατελής γονιμοποίηση οδηγεί σε κακοσχηματισμένα και μικρού μεγέθους αγγούρια. Υπάρχουν μεγάλες διαφορές στις απαιτήσεις των διαφόρων

καλλιεργούμενων ποικιλιών αγγουριάς. Οι παρθενοκαρπικές ποικιλίες, που καλλιεργούνται στο θερμοκήπιο, δε χρειάζονται γονιμοποίηση, γιατί η παρουσία σπόρων κάνει τον καρπό ροπαλοειδή, πικρό και μειώνει την εμπορική του αξία. Οι μελισσοκόμοι προτρέπονται να μετακινούν τα μελίσσια τους μακριά από την καλλιέργεια την περίοδο αυτής της ανθοφορίας. Οι ποικιλίες που καλλιεργούνται υπαίθρια στη χώρα μας, όπως τα «Καλυβιώτικα», «Αττικής», «Ερμής», «Κνωσού» κ.α. είναι μόνοικα και απαιτούν επικονίαση. Στις συνήθεις ποικιλίες τοποθετείται 1 μελίσι/4 στρέμματα, ενώ σε ποικιλίες που υπερτερούν τα θηλυκά άνθη τοποθετούνται 1-3 μελίσσια/4 στρέμματα. Τα μελίσσια θα πρέπει να μεταφέρονται στην καλλιέργεια μόλις εμφανιστούν τα πρώτα άνθη. Καθυστέρηση στη μεταφορά των μελισσιών έχει σαν αποτέλεσμα να μειωθούν οι αποδόσεις. Σε ανοιχτές καλλιέργειες τα μελίσσια πρέπει να βρίσκονται σε αποστάσεις μικρότερες των 500 μέτρων από την καλλιέργεια. Βρέθηκε ότι η γύρη που βρίσκεται πάνω στις μέλισσες έχει μικρή διάρκεια ζωής και όταν οι κυψέλες απέχουν μεγάλες αποστάσεις, ο χρόνος που χρειάζεται για το ταξίδι της μέλισσας είναι αρκετός ώστε η γύρη να χάσει τη βλαστικότητα της.

1.2.10 Κολοκυθιά

Στην κολοκυθιά παρατηρούνται αυτογόνιμες και αυτόστειρες ποικιλίες. Για να δέσουν καρπό, όλες απαιτούν τη μεταφορά της γύρης από το αρσενικό στο θηλυκό άνθος. Σε καλλιέργειες στο θερμοκήπιο η μεταφορά αυτή μπορεί να γίνει με το χέρι, ενώ στον αγρό με την βοήθεια των εντόμων. Το τράνταγμα του φυτού με τον αέρα δεν είναι αρκετό για την επικονίαση, γιατί οι γυρεόκοκκοι είναι αρκετά μεγάλοι και κολλώδεις. Στα μεγάλα χειμερινά κολοκύθια (*Cucurbita maxima*), όπως είναι τα νεροκολόκυθα, τα κοκκινοκολόκυθα, τα κρεατοκολόκυθα και η ποικιλία Μαμούθ, απαιτείται μεταφορά μεγάλου αριθμού γυρεοκόκκων στο στίγμα, γιατί όσο περισσότερους σπόρους έχουν τόσο περισσότερο αυξάνουν σε μέγεθος και βελτιώνονται σε ποιότητα. Τα κολοκύθια που χρησιμοποιούνται κυρίως για κτηνοτροφική χρήση (*Cucurbita moschata*) απαιτούν μικρότερο αριθμό γυρεοκόκκων και συνεπώς λιγότερες επισκέψεις από έντομα. Το ίδιο ισχύει και για τις διάφορες λαχανοκομικές ποικιλίες που καλλιεργούνται το καλοκαίρι (*Cucurbita pepo*), όπως είναι τα λευκά ντόπια και ιταλικά και τα πράσινα ντόπια. Τα τρία είδη κολοκυθιών *C. pepo*, *C. maxima* και *C. moschata* διασταυρώνονται μεταξύ τους, με αποτέλεσμα να αλλοιώνονται τα ποιοτικά χαρακτηριστικά τους, γι' αυτό και θα πρέπει να

μην καλλιεργούνται σε κοντινές αποστάσεις. Το σώμα της κοινής μέλισσας είναι σχετικά μικρό για να επικονιάσει αποτελεσματικά το μεγάλο άνθος της κολοκυθιάς. Μερικά είδη μοναχικών μελισσών, όπως είναι τα είδη του γένους *Pegonapsis* spp. και *Zenoglossa* spp., είναι περισσότερο αποτελεσματικοί επικονιαστές της κολοκυθιάς από την κοινή μέλισσα, αλλά ο αριθμός τους είναι τόσο μικρός που δεν μπορούμε να στηριχθούμε σ' αυτά για μια ικανοποιητική επικονίαση. Άλλα έντομα που βοηθούν στην επικονίαση της κολοκυθιάς είναι αρκετά Κολεόπτερα της οικογένειας *Meloidae* και *Scarabeidae*, Δίπτερα, Πεταλούδες και μυρμήγκια. Ένα μελίσσι για κάθε 4 στρέμματα συνιστάται για μια καλή επικονίαση της κολοκυθιάς.

1.2.11 Καρπουζιά

Η γύρη του φυτού είναι κολλώδης, δύσκολα μεταφέρεται με το τράνταγμα ή τον αέρα και έτσι το φυτό επικονιάζεται σχεδόν αποκλειστικά με τα έντομα. Σχεδόν όλες οι ποικιλίες είναι αυτογόνιμες. Απαιτούνται τουλάχιστον 100 γυρεόκοκκοι για να γονιμοποιήσουν τα ωάρια και να δώσουν ομοιόμορφο καρπό. Εάν δεν γονιμοποιηθεί αρκετός αριθμός ωαρίων, τότε το καρπούζι γίνεται ασύμμετρο και έχει μειωμένη εμπορική αξία. Η συμμετρία που είναι ένα από τα κύρια χαρακτηριστικά ποιότητας του καρπού επιτυγχάνεται όταν αποθεθεί ικανοποιητικός αριθμός γυρεοκόκκων και στους 3 λοβούς του στίγματος. Η επικονίαση της καρπουζιάς γίνεται σχεδόν αποκλειστικά από κοινή μέλισσα, αν και το φυτό δέχεται συχνές επισκέψεις και από άλλα έντομα. Ικανοποιητική επικονίαση επιτυγχάνεται όταν υπάρχει τουλάχιστο μία μέλισσα σε κάθε 100 άνθη, γεγονός που επιτυγχάνεται με την τοποθέτηση 1-5 μελισσιών ανά στρέμμα.

1.2.12 Πεπονιά

Όλες σχεδόν οι ποικιλίες (Κίτρινα, Μοσχάτα, Κανελιά, Αργίτικα, Contaloupe κ.ά.) είναι αυτογόνιμες αλλά η γύρη δεν μεταφέρεται εύκολα με τον άνεμο ή το τράνταγμα, λόγω της κολλώδους υφής της. Σε μερικές μάλιστα ποικιλίες το στίγμα βρίσκεται πάνω από τους ανθήρες και αυτό δυσκολεύει ακόμη περισσότερο την αυτογονιμοποίηση. Επίσης πρέπει να γονιμοποιηθεί μεγάλος αριθμός ωαρίων σε σύντομο χρονικό διάστημα. Πεπόνια με λιγότερους από 400 σπόρους είναι κακοσχηματισμένα, άγλυκα και με μικρή εμπορική αξία. Η σταυρεπικονίαση βελτιώνει το μέγεθος και τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά του πεπονιού. Η επικονίαση της πεπονιάς γίνεται κυρίως με τις μέλισσες

οι οποίες την επισκέπτονται μόλις ανοίξουν τα άνθη. Ικανοποιητική παραγωγή εξασφαλίζεται όταν υπάρχει τουλάχιστο μια μέλισσα σε κάθε 10 άνθη. Η πυκνότητα αυτή επιτυγχάνεται όταν μεταφερθούν 1-5 μέλισσα σε κάθε 4 στρέμματα καλλιέργειας.

1.2.13 Τομάτα

Η τομάτα είναι κατά κανόνα αυτογονιμοποιούμενο φυτό χωρίς να αποκλείεται και η διασταύρωση μεταξύ ποικιλιών. Η κατασκευή του άνθους είναι τέτοια ώστε με το τράνταγμα η γύρη να πέφτει πάνω στο στίγμα και να το επικονιάζει. Σε φυτά υπαίθρου το τράνταγμα του φυτού και η επικονίαση γίνεται με τον αέρα, ενώ σε φυτά θερμοκηπίου γίνεται με το χέρι ή με μηχανικούς δονητές. Στο θερμοκήπιο χρησιμοποιούνται επίσης ορμόνες που βοηθούν στο δέσιμο καρπών, μειωμένης όμως ποιότητας (εσωτερικά κούφιοι) και υψηλού κόστους. Η γονιμοποίηση των ωαρίων της ωοθήκης γίνεται δύο ημέρες μετά την τοποθέτηση της γύρης στο στίγμα. Επειδή οι ανθήρες ανοίγουν με καθυστέρηση 1-2 ημέρες, η γονιμοποίηση συντελείται όταν περάσουν 3-4 ημέρες από το άνοιγμα του άνθους. Αν στο διάστημα αυτό ξεπλυθεί η γύρη από τη βροχή ή αν η θερμοκρασία είναι κάτω από 12oC ή πάνω από 36 oC η γονιμοποίηση δε γίνεται και το άνθος πέφτει. Ατελής γονιμοποίηση οδηγεί σε κακοσχηματισμένους και κούφιους καρπούς. Η τομάτα επικονιάζεται κύρια από τους βομβίνους, τις ανθοφόρες και άλλες μοναχικές μέλισσες και λιγότερο από την κοινή μέλισσα. Η χρησιμοποίηση κοινών μελισσών για την επικονίαση ανθέων τομάτας μέσα στο θερμοκήπιο βρέθηκε λιγότερο αποτελεσματική από τη χρησιμοποίηση μηχανικού δονητή. Η χρησιμοποίηση όμως βομβίνων είναι συνήθης πρακτική.

1.2.14 Καρότο

Το καρότο είναι φυτό που επικονιάζεται κυρίως από έντομα. Ο βαθμός αυτεπικονίασης είναι μικρός και μόλις φθάνει το 15%. Η μεγάλη διάρκεια άνθησης και η ποιότητα νέκταρος και γύρης ελκύουν σημαντικό αριθμό εντόμων. Σε περιοχές που υπάρχουν έντομα-επικονιαστές, η σποροπαραγωγή είναι κανονική, ο σπόρος ωριμάζει γρηγορότερα, βλαστάνει καλύτερα και συρρικνώνεται λιγότερο από εκείνον που παράγεται σε περιοχές χωρίς έντομα. Αρκετά έντομα είναι καλοί επικονιαστές του καρότου όπως είναι αρκετές σφήκες των οικογ. Vespidae και Sphecidae και Δίπτερα των οικογ. Bombyliidae, Sacrophacidae, Stratiomycidae και Syrphidae. Οι καλύτεροι

επικονιαστές του φυτού είναι οι μέλισσες και ιδιαίτερα οι κοινές μέλισσες που μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε μεγάλους αριθμούς όταν χρειάζεται. Ο αριθμός μελισσών που θα πρέπει να χρησιμοποιείται για κάθε στρέμμα καλλιέργειας δεν έχει ακόμη καθορισθεί αλλά 8 μέλισσες για έκταση 100 τετραγωνικών εκατοστών με λουλούδια θεωρείται ικανοποιητικός αριθμός για την επικονίαση του καρότου.

1.2.15 Κρεμμύδι

Επικονίαση γίνεται με μεταφορά της γύρης από τους ανθήρες ενός άνθους στο υποδεκτικό στίγμα άλλου άνθους (επικονίαση ενός άνθους με τη γύρη του είναι αδύνατη). Η σταυρεπικονίαση μεταξύ φυτών είναι συνηθισμένο φαινόμενο και ιδιαίτερα επιθυμητή σε υβρίδια για την παραγωγή σπόρου. Για το σκοπό αυτό φυτεύεται μια σειρά γυρεοδοτριών φυτών για κάθε 3-10 σειρές φυτών για σποροπαραγωγή. Τα έντομα είναι απαραίτητα για τη μεταφορά της γύρης που είναι βαριά, κολλώδης και δύσκολα μεταφέρεται με τον άνεμο. Οι κυριότεροι επικονιαστές του κρεμμυδιού είναι οι κοινές και οι αλκαλικές μέλισσες και μερικά Δίπτερα της οικογένειας Syrphidae.

Απαιτήσεις βιομηχανικών φυτών (Θρασυβούλου & συν. 1998, Free 1993)

1.2.16 Ηλίανθος

Οι περισσότερες ποικιλίες είναι αυτοασυμβίβαστες. Με την αυτεπικονίαση τα σπόρια γίνονται μικρά, η περιεκτικότητά τους σε λάδι είναι χαμηλή και η βλαστικότητα τους μικρή. Ο ηλίανθος επικονιάζεται κυρίως από τις κοινές μέλισσες, οι οποίες μαζεύουν νέκταρ και γύρη. Για να δέσει σπόρους ένα άνθος πρέπει να δεχθεί 8-10 επισκέψεις μελισσών. Νωρίς το πρωί οι μέλισσες επισκέπτονται τα στείρα άνθη και αργότερα τα τέλεια. Έχουν παρατηρηθεί διαφορές στο βαθμό που οι ποικιλίες ηλίανθου προσελκύουν τις μέλισσες. Οι διαφορές αυτές σχετίζονται με παράγοντες περιβάλλοντος όπως είναι το κλίμα, το έδαφος, τα θρεπτικά συστατικά κ.α. Τα μελίτσια θα πρέπει να μεταφέρονται μόλις ανοίξουν τα πρώτα άνθη και να τοποθετούνται σε αποστάσεις μικρότερες των 500 μέτρων. Παρά την αναμφισβήτητη άφθονη νεκταροέκκριση, που διαρκεί περισσότερο από 20 ημέρες, αρκετοί μελισσοκόμοι προβληματίζονται, αν θα πρέπει να επιδιώξουν ή να αποφύγουν την εκμετάλλευση του ηλίανθου λόγω της ταχείας και χονδρής κρυστάλλωσης του ηλιόμελου και λόγω της φθοράς των εργατριών μελισσών. Οι

μέλισσες που «βόσκουν» στον ηλιάνθο, χάνουν γρήγορα το τρίχωμά τους και σχίζονται τα φτερά τους. Υπεύθυνο γι' αυτήν τη φθορά είναι το «κόμμι» (κόλλα) που βγαίνει από τα φύλλα και τις ταξιανθίες του ηλιάνθου. Η έκκριση του κόμμεως είναι μεγαλύτερη σε ξερικές χρονιές και σε μη αρδευόμενα χωράφια και διαφέρει από ποικιλία σε ποικιλία.

1.2.17 Βαμβάκι

Το βαμβάκι θεωρείται μερικώς αυτογόνιμη καλλιέργεια. Γενετιστές δημιούργησαν αυτογόνιμες ποικιλίες στις οποίες μάλιστα η σταυρογονιμοποίηση θεωρείται ανεπιθύμητη γιατί επηρεάζει την ποιότητα του βάμβακος. Η συνολική όμως παραγωγή των ποικιλιών αυτών είναι γενικά μικρότερη από εκείνη των σταυρογονιμοποιούμενων. Στις τελευταίες, η επικονίαση συμβάλλει στην αύξηση των σπορίων, του βάμβακος και του λαδιού. Οι αυτογόνιμες ποικιλίες έχουν επίσης ανάγκη του εντόμου επικονιαστή ο οποίος θα μεταφέρει τη βαριά και κολλώδη γύρη στο στίγμα. Οι μέλισσες είναι οι καλύτεροι επικονιαστές του βαμβακιού γιατί βρίσκουν στο βαμβάκι ένα από τα καλύτερα μελισσοκομικά φυτά λόγω της μεγάλης διάρκειας άνθησης και των εξαιρετικών ποσοτήτων μελιού που δίνει. Οι αφίδες και οι θρίπες που προσβάλλουν το βαμβάκι εκκρίνουν μελίττωμα στο οποίο αναπτύσσονται μύκητες που δημιουργούν καταστροφικό μαύρισμα για τα φύλλα. Οι μέλισσες συλλέγουν το μελίττωμα αυτό συμβάλλοντας έτσι στην προφύλαξη των φυτών από τους μύκητες.

Απαιτήσεις ψυχανθών (Θρασυβούλου & συν. 1998, Free 1993)

1.2.18 Μηδική

Το 80-95% των ανθέων της μηδικής σταυρεπικονιάζεται με τα έντομα. Η έλλειψη επικονιαστών εντόμων είναι η κύρια αιτία της μικρής συγκομιδής σε μηδικόσπορο. Φυτά μηδικής που προέρχονται από σπόρο φυτών που σταυρεπικονιάστηκαν είναι αποδοτικότερα σε σπόρο και σανό. Σε πείραμα όπου η αναπαραγωγή γινόταν μόνο με αυτογονιμοποίηση, η σποροπαραγωγή συνεχώς μειωνόταν και συγκεκριμένα στην πρώτη γενεά ήταν το 62% της παραγωγής των γονέων, στη δεύτερη τα 36% και στην όγδοη το 8%. Η παραγωγή σανού επίσης ελαττώνονταν αντίστοιχα. Η αλκαλική μέλισσα (*Nomia melanderi*) είναι ένας από τους καλύτερους επικονιαστές της μηδικής. Όταν ανθίζει η

καλλιέργεια την επισκέπτεται αποκλειστικά. Υπολογίστηκε ότι η παραγωγή σπόρου με το έντομο αυτό ανέρχεται στα 140 κιλά ανά στρέμμα ενώ με την κοινή μέλισσα 30 κιλά ανά στρέμμα. Οι φυλλοκόφτρες μέλισσες (*Megachile perihirta*, *Megachile rotundata*) επισκέπτονται επίσης αποκλειστικά τη μηδική και είναι καλοί επικονιαστές της. Η κοινή μέλισσα αποφεύγει τη μηδική λόγω του μηχανισμού εκτίναξης του άνθους και της μικρής ελκυστικότητας της γύρης. Βρίσκεται όμως σε μεγάλους αριθμούς που μπορούν να αυξηθούν ανάλογα με τις απαιτήσεις της καλλιέργειας. Στα ποτιστικά εδάφη οι μέλισσες «τρομάζουν» ακόμη περισσότερο από το μηχανισμό εκτίναξης και χρειάζονται μεγαλύτερη δύναμη για να ανοίξουν το άνθος, γεγονός που τις απομακρύνει σε άλλα φυτά που συνανθίζουν στην περιοχή. Όταν υπάρχει μεγάλος αριθμός μοναχικών μελισσών, οι κοινές μέλισσες περιορίζουν σημαντικά την πτήση τους στη μηδική. Τα πρώτα μελίσσια μεταφέρονται στους μηδικώνες όταν εμφανισθούν τα πρώτα άνθη στον αγρό. Καθώς ανοίγουν περισσότερα άνθη μεταφέρονται και περισσότερα μελίσσια. Με τον αυτό τρόπο επικονιάζονται τα άνθη αμέσως μετά την άνθησή τους και οι μέλισσες δεν παρεκτρέπονται από την καλλιέργεια. Ο αναγκαίος αριθμός μελισσιών για κάθε στρέμμα, εξαρτάται από τη δύναμη των μελισσιών, την παρουσία άλλων επικονιαστών εντόμων, την ύπαρξη ανταγωνιστικών φυτών και τις ατμοσφαιρικές συνθήκες. Συνήθως, 4-8 μελίσσια για κάθε 4 στρέμματα, είναι ικανοποιητικός αριθμός για μια καλή σοδειά.

1.2.19 Τριφύλλι το λειμώνιο

Είναι αυτόσπειρο φυτό και η σποροπαραγωγή του εξαρτάται από την σταυρεπικονίαση. Πειραματικά η σποροπαραγωγή αυξήθηκε στο δεκαπλάσιο όταν χρησιμοποιήθηκαν οι μέλισσες.

1.2.20 Τριφύλλι το έρπον

Παράγει πολύ νέκταρ που εύκολα φτάνουν οι μέλισσες. Παρουσιάζει υψηλό βαθμό αυτοστειρότητας και για να σπορογονήσει χρειάζεται σταυρεπικονίαση.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Δ. ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΣΤΗΝ ΕΞΑΦΑΝΙΣΗ ΤΩΝ ΜΕΛΙΣΣΩΝ

1.1 ΑΠΕΙΛΕΣ

Ο μαζικός θάνατος αποικιών μελισσών σε πολλά σημεία του πλανήτη ενδέχεται να αποτελεί ένα μόνο μέρος της μεγάλης, βαθειάς και αυξανόμενης απειλής -που προέρχεται από τη μόλυνση του περιβάλλοντος- και για τα αποθέματα τροφών για τους ανθρώπους. Η εξασθένιση των ανθέων των φυτών, η μεγάλη εξάπλωση των παρασίτων, η αλόγιστη χρήση μικρόβιοκτόνων είναι μερικοί μόνο από τους δεκάδες παράγοντες της μόλυνσης του αέρα που οδήγησαν στην πρόσφατη κατάρρευση των αποικιών των μελισσών, κυρίως στη Βόρεια Αμερική (μείωση κατά 30%) και στην Ευρώπη (επίσης 30%), αναφέρεται σε έκθεση του Περιβαλλοντικού Προγράμματος του ΟΗΕ. Σε ορισμένα σημεία της γης η μείωση των πληθυσμών είναι εντυπωσιακή, όπως για παράδειγμα στη Μέση Ανατολή που φτάνει έως και το 85%. (Νιούμαν Πίτερ, Περιβαλλοντικό Πρόγραμμα ΟΗΕ, Η εξαφάνιση των μελισσών και οι διάφορες απειλές για τα έντομα, 10 Μαρ 2011) Πολλές θεωρίες, όλες επιστημονικά βάσιμες έχουν διατυπωθεί σε σχέση με τους λόγους εκδήλωσης του «Συνδρόμου Κατάρρευσης των μελισσιών». Οι μεταλλαγμένες καλλιέργειες που φορτώνουν τις μέλισσες με τοξικές ουσίες, η χρήση νέων και πολύ ισχυρών φυτοφαρμάκων, η κακή διατροφή εξαιτίας της ξηρασίας, ένας ιός που έγινε πιο ισχυρός, τα ήλεκτρο μαγνητικά κύματα των κινητών τηλεφώνων που αποπροσανατολίζουν τις μέλισσες και τις κάνουν να χάνουν το δρόμο τους προς την κυψέλη. Καμία όμως από αυτές δεν έχει αποδειχθεί προς το παρόν ότι είναι η αιτία του φαινομένου έτσι ώστε να ληφθούν και τα ανάλογα μέτρα. (Γεωργιοπούλου Τάνια, Μέλισσες-το χρονικό μιας εξαφάνισης, χ.χ.) Ο κύριος παράγοντας μόλυνσης των προϊόντων της μέλισσας προέρχεται από τις μελισσοκομικές πρακτικές, οι οποίες προκαλούν μεγαλύτερο κίνδυνο μόλυνσης από το περιβάλλον. Οι κύριοι κίνδυνοι μόλυνσης για τα διαφορετικά προϊόντα της μέλισσας είναι: Για το μέλι τα αντιβιοτικά Για το κεριά τα συνθετικά ακαρεοκτόνα. Για την πρόπολη τα συνθετικά ακαρεοκτόνα και ο μόλυβδος Για το βασιλικό πολτό τα αντιβιοτικά Για τη γύρη τα παρασιτοκτόνα Οι καλλιεργητές φυτειών εξαρτώμενες από επικονιαστές, χωρίς τις μέλισσες μελισσοκομείων υφίστανται μειώσεις στην απόδοση ή/και στην ποιότητα αν οι τοπικοί πληθυσμοί από

άγριες και καλλιεργούμενες μέλισσες είναι ανεπαρκείς. Έλλειψη επαρκών επικονιαστών μπορεί να απαιτεί αυξημένη διαχείριση καλλιεργειών όπως οι μεταφερόμενες κυψέλες. Οι Ηνωμένες Πολιτείες έχουν ισχυρή παράδοση στις μεταφορές μελισσοκομείων: φορτηγά μεταφέρουν περισσότερες από 20 εκατομμύρια μέλισσες και πάνω από δύο εκατομμύρια αποικίες κατά μήκος της ηπείρου κάθε χρόνο. Ωστόσο, ο παρατεταμένος περιορισμός και οι αυξομειώσεις της θερμοκρασίας προκαλούν άγχος στις μέλισσες. Η μεταφορά επίσης εντείνει τους παράγοντες ασθενειών των ενηλίκων μελισσών, εξαιτίας των ανθυγιεινών συνθηκών μεταφοράς λόγω του περιορισμού τους και την αυξημένη έκθεση σε νέες ασθένειες και παθογόνα του τύπου μεταφοράς. Ακολουθώντας τη μέθοδο της μεταφοράς κυψελών, αυξάνουμε τα ποσοστά θνησιμότητας έως και 10% σε κάποιες περιπτώσεις.

1.2 Σύνδρομο Κατάρρευσης Μελισσών (Colony Collapse Disorder - CCD)

Η μυστηριώδης κατάρρευση των αποικιών των μελισσών γίνεται παγκόσμιο φαινόμενο, όπως αποκαλύπτουν επιστήμονες που δουλεύουν για τα Ηνωμένα Έθνη. Το αποκαλούμενο σύνδρομο κατάρρευσης μελισσών (Colony Collapse Disorder) που χαρακτηρίζεται από τη μαζική ξαφνική απώλεια μελισσών δεν οφείλεται στην επίδραση ενός μόνο παράγοντα, αλλά στην αλληλεπίδραση παραγόντων, όπως τα γενετικά τροποποιημένα φυτά, τα εντομοκτόνα κ.ά. Η «διαταραχή κατάρρευσης αποικίας» (Colony Collapse Disorder, CCD), που έχει ήδη εμφανιστεί σε πολλά μελίσσια στις ΗΠΑ, στη Βραζιλία, στον Καναδά αλλά και σποραδικά σε κάποιες ευρωπαϊκές χώρες - ευτυχώς, όχι, τουλάχιστον ακόμη, στη δική μας, όπως σημειώνουν οι επιστήμονες - μπορεί τελικώς να οδηγήσει σε κατάρρευση του οικοσυστήματος.

ΒΑΣΙΚΑ ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ

Η κυψέλη καταλήγει με αρκετή ποσότητα αποθηκευμένου μελιού και γύρης, αρκετό γόνο και ελάχιστο πληθυσμό. Το μελίσσι αυτό τελικά καταστρέφεται γιατί δε μπορεί να επιβιώσει με τόσες λίγες μέλισσες. Τα βασικά συμπτώματα είναι τα παρακάτω:

- 1) Μία ανεξήγητη ταχεία απώλεια του πληθυσμού της κυψέλης.
- 2) Στο μελίσσι που κατέρρευσε, οι μέλισσες που μένουν είναι ελάχιστες αποτελούμενες από τη βασίλισσα και πολύ μικρό αριθμό νεαρών εργατριών, με αρκετές κηρήθρες γόνου και μελιού.

3) Το αποθηκευμένο μέλι παραμένει άθικτο από τις λεηλάτριες μέλισσες και οι κηρήθρες δεν προσβάλλονται από εχθρούς όπως ο κηρόσκορος και το μικρό σκαθάρι της κυψέλης για τρεις περίπου εβδομάδες μετά την κατάρρευση.

4) Όταν τοποθετούμε πάτωμα από πεθαμένη κυψέλη επάνω σε ένα μη προσβεβλημένο μελίσσι, τότε πεθαίνει και ο κάτω πληθυσμός. Το φαινόμενο αυτό δεν είναι καινούργιο για τη μελισσοκομία. Παρατηρήθηκε στα μέσα του 1800 και για 150 χρόνια περίπου εμφανιζόταν κατά περιόδους και την έχουν ονομάσει ασθένεια του Μάη ή φθινοπωρινή κατάρρευση ή ασθένεια εξαφάνισης. Στις περιπτώσεις αυτές χάνονταν πολύς πληθυσμός από τις κυψέλες και είχαν διαφορετικά συμπτώματα. Αργότερα όμως τα μελίσσια είχαν βελτίωση.

ΑΙΤΙΑ

Σε σχέση με παλιές περιπτώσεις απωλειών, η συγκεκριμένη κατάρρευση είναι διαφορετική γιατί έχει ευρεία εξάπλωση, μεγάλες απώλειες και είναι μεγάλης διάρκειας. Η επιτροπή αντιμετώπισης της κρίσης που συνεδρίασε στο Ομοσπονδιακό Εργαστήριο του Μπέλτσβιλ (Beltsville) των ΗΠΑ, εξέδωσε έκθεση (Pettis et al., 2007). Η έκθεση αναφέρει ότι, η κατάρρευση των μελισσιών δεν οφείλεται στην Τραχειακή Ακαρίαση (*Acarapis woodi*), τη Νοζεμίαση (*Nosema* sp.) και τη Βαρροϊκή Ακαρίαση (*Varroa* sp.). Η γνώμη τους είναι ότι σε ενήλικες μέλισσες που προήλθαν από κυψέλες με κατάρρευση των μελισσιών, το επίπεδο των παθογόνων ήταν ασυνήθιστα υψηλό. Ειδικά το υψηλό ποσοστό μυκήτων (όχι την Ασκοσφαίρωση) δείχνει σημάδια καταπόνησης (στρες) των μελισσών. Τέτοια συμπτώματα δεν είχαν αναφερθεί άλλη φορά (Pettis et al., 2007). Το πρόβλημα είναι ευρέως διαδεδομένο αλλά δεν επηρεάζει όλες τις εκμεταλλεύσεις εξίσου. Υπάρχουν μελισσοκόμοι που έχουν χάσει σχεδόν όλα τους τα μελίσσια, ενώ ο διπλανός τους μελισσοκόμος να μην έχει υποστεί σημαντικές απώλειες. Έτσι η ιδέα της ταυτόχρονης εξάπλωσης μιας μεταδοτικής ασθένειας ή τοξικής ουσίας ή ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας δεν φαίνεται να ταιριάζει σε αυτή την περίπτωση (Müssen, 2007).

Η έκθεση αναφέρει ότι, η κατάρρευση των μελισσιών δεν οφείλεται μόνο σε ένα αίτιο, αλλά σε πολλά:

1. Ο Ισραηλινός Ιός της Οξείας Παράλυσης

Ομάδα επιστημόνων από τρία πανεπιστήμια των ΗΠΑ (Columbia University, Pennsylvania State University, University of Arizona) και την Υπηρεσία Αγροτικής Έρευνας του Υπουργείου Γεωργίας των ΗΠΑ ανακοίνωσαν ότι υπάρχει στενή σχέση του Ισραηλινού Ιού της Οξείας Παράλυσης (Israeli Acute Paralysis Virus) (IAPV) με την Κατάρρευση των Μελισσιών. Σε 84% από τα μελίσσια που νοσούσαν είχαν και τον ιό. Ο

ιός είναι ένας σημαντικός δείκτης για την κατάρρευση, αλλά όχι αποδεδειγμένο αίτιο. Η νέα αυτή ανακάλυψη απαιτεί επισταμένη έρευνα πριν δοθεί θετική απάντηση (Cox-Foster, et al. 2007).

2. Η μη ισορροπημένη διατροφή των μελισσών

Ένα άλλο πιθανό αίτιο που δεν του δίνουν πολύ προσοχή είναι η μη ισορροπημένη διατροφή των μελισσών. Όπως όλοι οι οργανισμοί έτσι και η μέλισσα απαιτούν για τη διατροφή τους όλες τις ουσίες όπως πρωτεΐνες, υδατάνθρακες, λιπίδια, βιταμίνες και ανόργανα άλατα. Οι κακώς διατρεφόμενες μέλισσες είναι ευαίσθητες στις μολύνσεις και τοξίνες, αναμένεται να έχουν μικρότερο βάρος σώματος και να έχουν μειωμένη διάρκεια ζωής (Müssen, 2007).

3. Οι γενετικά τροποποιημένες καλλιέργειες

Φαίνεται ότι μερικές πρωτεΐνες που εκφράζονται από τα γενετικά τροποποιημένα φυτά μειώνουν τη ζωή της μέλισσας και μπορεί να επηρεάσει αρνητικά την ικανότητα στη μάθη ση, προκαλώντας παραπλάνηση και έτσι παρατηρείται η δυσκολία της μέλισσας να επιστρέφει στην κυψέλη της. Αυτό εξηγεί γιατί σε μέλισσα που έχουν καταρρεύσει βρίσκουμε ελάχιστες μέλισσες μέσα στην κυψέλη (Conrad, 2007). Ανάμεσα στους υποστηρικτές αυτούς του θέματος είναι και ο Pham - Delegui (2000) που περιγράφει τις μακράς διάρκειας επιδράσεις στους καταστολείς της πρωτεάσης της σόγιας στα πεπτικά ένζυμα, στη διάρκεια ζωής και στην ικανότητα μάθησης της μέλισσας. Οι τέσσερις κυριότερες καλλιέργειες όπου εφαρμόστηκε η γενετική τροποποίηση είναι το καλαμπόκι, η σόγια, το βαμβάκι και η ελαιοκράμβη. Και τα τέσσερα αυτά φυτά είναι μελισσοκομικά φυτά. Το καλαμπόκι κατέχει την πρώτη θέση ανάμεσα στα τέσσερα. Όλη η ισογλυκόζη που ταΐζουν οι μελισσοκόμοι παράγεται από το καλαμπόκι και η πιθανότητα να υπάρχει γενετικώς τροποποιημένο υλικό είναι μεγάλη. Είναι ακόμη γνωστό ότι οι μέλισσες το καλοκαίρι συλλέγουν γύρη από το καλαμπόκι και μάλιστα σε μεγάλες ποσότητες.

4. Η προσβολή από το άκαρι Βαρρόα

Βρέθηκε ότι το άκαρι βαρρόα έχει τη δυνατότητα να μεταφέρει τον ιό της οξείας παράλυσης (Acute Bee Paralysis Virus), τον ιό του Κασμίρ (Kashmir Bee Virus) και μία σειρά άλλων ιών. Η προσβολή από το άκαρι βαρρόα και μετέπειτα η προσβολή από τους ιούς μπορεί να οδηγήσει σε πολλά από τα συμπτώματα που σχετίζονται με την κατάρρευση (Carreck, 2008).

5. Η προσβολή από τα πρωτόζωα *Nosema apis* και *Nosema ceranae*

Τα δύο είδη πρωτοζώων *Nosema apis* και *Nosema ceranae* θεωρούνται ως δείκτες της κατάρρευσης των μελισσιών (Cox-Foster, et al. 2007).

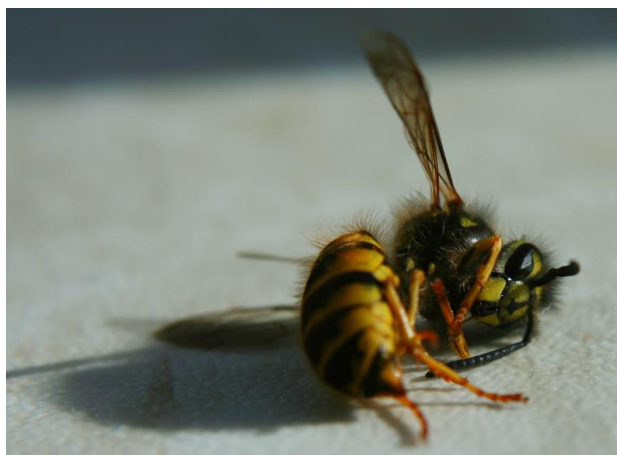
6. Ακαρεοκτόνα

Με τη μακροχρόνια χρήση διαφόρων φαρμάκων εναντίον της Βαρροϊκής Ακαρίασης έχουν συγκεντρωθεί στο κελί των κηρηθρών πολλά υπολείμματα τα οποία επηρεάζουν την υγεία των μελισσών.

7. Τα νεονικοτινοειδή εντομοκτόνα

Επίσης αναφέρονται τα γεωργικά φάρμακα με πρωτεργάτη το imidacloprid και με το εμπορικό όνομα Gaucho. Είναι ειδικό νευροτοξικό για τα έντομα το οποίο επηρεάζει και τη μέλισσα. Ο Άγγλος Graham White αναφέρει χαρακτηριστικά: α) Υπάρχουν στοιχεία για ασυνήθιστη κατάρρευση μελισσιών στην Αγγλία. β) Υπάρχει ανησυχία για τη χρήση σε μεγάλη έκταση ενός τόσο τοξικού διασυστηματικού και μεγάλης υπολλειματικότητας εντομοκτόνου. Καταστρέφει κάθε είδους ασπόνδυλα ζώα μέσα στο έδαφος όπως γεωσκώληκες, άλλα ωφέλιμα έντομα κλπ. με περαιτέρω οικολογικές επιπτώσεις όπως στα εντομοφάγα πουλιά και θηλαστικά. γ) Απορροφάται από όλα τα μέρη του φυτού όπως γύρη, νέκταρ και σπόρους. Όταν συλλέγεται από τις μέλισσες σταδιακά αυξάνεται η συγκέντρωση του φαρμάκου στο μέλι καθώς εξατμίζεται η περίσσεια υγρασίας από το νέκταρ. Όπως είναι νευροτοξικό, μπορεί να εμπλακεί στην τροφική αλυσίδα (Sanford, 2007). Είναι προφανές ότι η κατάρρευση προκαλείται από συνδυασμό παραγόντων, αναμφισβήτητα περιλαμβάνει διάφορους εχθρούς και ασθένειες, αλλά επιδεινώνεται και από τους διάφορους μελισσοκομικούς και γεωργικούς χειρισμούς. Είναι ακόμη πολύ σημαντική η συνεργασία και η μετάδοση πληροφοριών και τεχνογνωσίας μεταξύ επιστημόνων και μελισσοκόμων για την πλήρη κατανόηση της πολύ-πλοκής κατάστασης. Τέλος σημαντικές απαντήσεις θα δώσουν η επιδημιολογική έρευνα των ιώσεων των

μελισσών, καθώς και οι μοριακές και σερολογικές τεχνικές (Carreck 2008).



Εικόνα 19. Μέλισσα νεκρή

ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ

Επιτροπές εμπειρογνομόνων από την Αμερική συμβουλεύουν για τα παρακάτω:

1. Μη συνενώσεις μελισσιών που έχουν υποστεί κατάρρευση με δυνατά υγιή μελίτσια.
2. Τη μη ανταλλαγή κηρήθρων ή άλλων υλικών μεταξύ των κυψελών όταν υπάρχουν υπόνοιες ότι έχουν ασθένειες.
3. Την απολύμανση του μελισσοκομικού υλικού όταν είναι δυνατόν.
4. Όταν βρεθεί ένα μελίττι που έχει καταρρεύσει, να αποθηκεύεται ο εξοπλισμός και να αποτρέπεται η πρόσβαση στο μέλι των κηρηθρών για τουλάχιστον 15 ημέρες από άλλες μελίττιες. Δεν συνιστάται το κάψιμο των κυψελών και των κηρηθρών προς το παρόν.
5. Εάν παρατηρηθούν υψηλά ποσοστά προσβολής από βαρρόα, να χρησιμοποιούνται εγκεκριμένα φάρμακα ή αυτά που συνιστώνται από τη βιολογική μελισσοκομία.

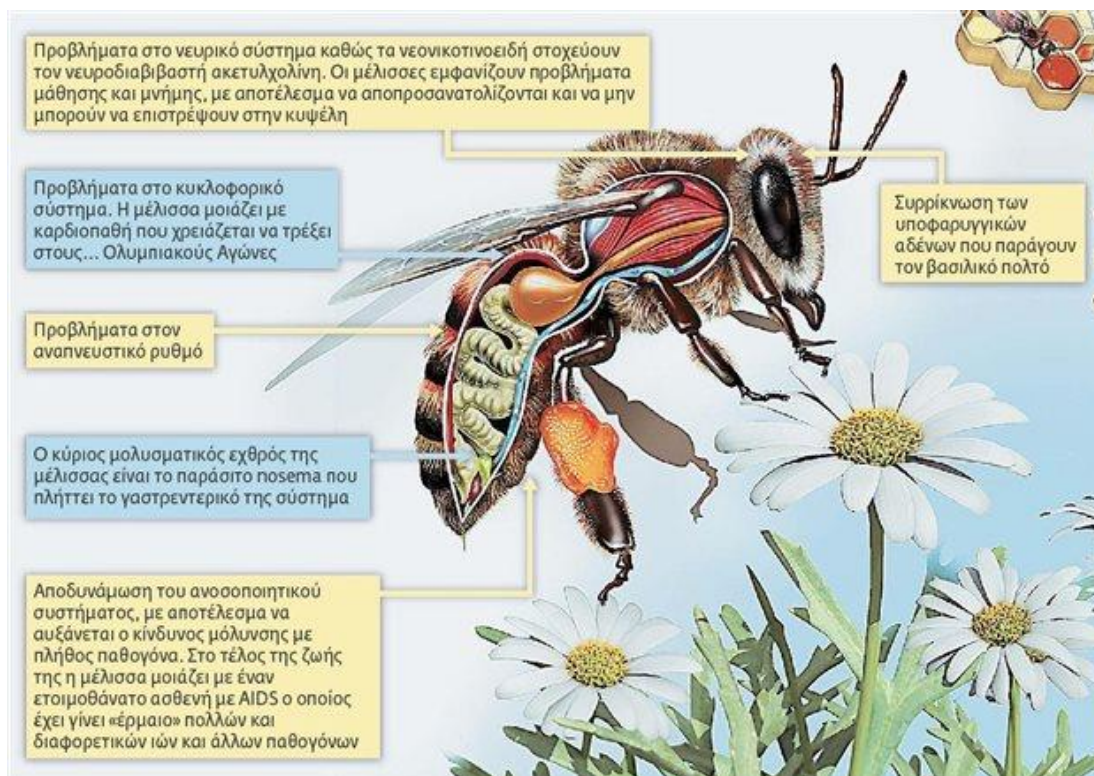
1.3 ΦΥΤΟΦΑΡΜΑΚΑ-ΕΝΤΟΜΟΚΤΟΝΑ

Τοξικώσεις της μέλιττας από φυτοφάρμακα Η συνεχώς αυξανόμενη χρήση των εντομοκτόνων, για την προστασία της γεωργικής παραγωγής, χωρίς τη λήψη ανάλογων μέτρων, για την προστασία της μελισσοκομίας, οδηγεί κάθε χρόνο στον αφανισμό χιλιάδες μελίττιες και φέρνει σε απόγνωση πολλούς μελισσοκόμους σε όλο τον κόσμο. Σε πολλές περιοχές της γης, με εντατικοποιημένη γεωργία, η αλόγιστη χρήση των εντομοκτόνων έχει μειώσει σε σημαντικό βαθμό τα έντομα επικονιαστές. Ανάγκασε επίσης τους μελισσοκόμους να αποφεύγουν συστηματικά τις καλλιέργειες όπου γίνεται αλόγιστη χρήση εντομοκτόνων. Αποτέλεσμα αυτών ήταν να μειωθεί ποσοτικά και να

υποβαθμισθεί ποιοτικά η παραγωγή στις καλλιέργειες των εντομόφιλων φυτών. Οι απώλειες που προκαλεί η γεωργία στη μελισσοκομία, ζημιώνουν τελικά και την ίδια, μόνο που αυτό συχνά περνά απαρατήρητο. Οι απώλειες που προκαλούν τα φυτοφάρμακα στη μελισσοκομία είναι μεγάλες και θεωρούνται στην εποχή μας, ένα από τα σημαντικότερα προβλήματα της παγκόσμιας μελισσοκομίας.

Η έκταση των επιβλαβών επιδράσεων των φυτοφαρμάκων στις μέλισσες εξαρτάται από μια σειρά παραγόντων που είναι η εξής:

- Η τοξικότητα της δραστικής ουσίας του φυτοφαρμάκου .
- Ο αριθμός και η μέθοδος των εφαρμογών.
- Η ώρα της ημέρας και οι καιρικές συνθήκες που επικρατούν κατά την εφαρμογή.
- Το είδος της τροφής που συλλέγεται από τις μέλισσες τη δεδομένη χρονική στιγμή, καθώς και οι βοσκές οι οποίες ήταν διαθέσιμες στις μέλισσες εβδομάδες πριν και μετά την εφαρμογή του φυτοφαρμάκου.
- Ο αριθμός αλλά και η κατάσταση της υγείας των μελισσών που βοσκούσαν στα άνθη της περιοχής, στη οποία έγινε η χρήση του φυτοφαρμάκου, κατά τη χρονική στιγμή της εφαρμογής.



Εικόνα 20. Συμπτώματα μελισσών

4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η μέλισσα είναι ένα από τα πιο χρήσιμα έντομα. Όλα τα προϊόντα της μέλισσας παρουσιάζουν καλά αποτελέσματα στη βελτίωση της υγείας του ανθρώπου. Για παράδειγμα το μέλι σαν τροφή του ανθρώπου είναι ένα από τα πολυτιμότερα, θρεπτικότερα και υγιεινότερα τρόφιμα. Δίνει ενέργεια στους μυς, διαύγεια στο μυαλό, απολυμαίνει και ρυθμίζει το πεπτικό σύστημα. Η τακτική χρήση του δίνει σφρίγος στον οργανισμό και συντελεί στη παράταση ζωής. Ο Ιπποκράτης και όλοι οι γιατροί της αρχαιότητας το συνιστούσαν σαν φάρμακο σε πολλές περιπτώσεις. Και σήμερα αναγνωρίζεται η θεραπευτική του αξία στην δυσκοιλιότητα, στις καρδιοπάθειες, αναιμία, αδενοπάθεια και στις περιπτώσεις κατάπτωσης και αδυναμίας του οργανισμού. Είναι η πλουσιότερη φυσική τροφή σε πρωτεΐνες, βιταμίνες, απαραίτητα αμινοξέα, ορμόνες, ένζυμα και άλλα χρήσιμα συστατικά για την διατροφή μας.

Τέλος, αφήσαμε την επικονίαση. Λαμβάνοντας υπόψη το επικονιαστικό περιβάλλον και την πανίδα κατά την οικολογική αποκατάσταση, το φύτευμα μπορεί πιθανώς να αυξήσει την τοπική αφθονία επικονιαστικών ειδών διευκολύνοντας θετικές επιδράσεις στα όμορα περιβάλλοντα. Χωράφια σε αγρανάπαυση για πολλά χρόνια μπορούν να αποφέρουν βλάστηση που υποστηρίζει σημαντική ποικιλία εντόμων και ωφελεί κοντινές καλλιέργειες φιλοξενώντας ωφέλημα έντομα. Αγρότες και κηπουροί μπορούν να βασίζονται σε εναλλακτικές μη τοξικές μεθόδους όπως οι φυσικοί εχθροί και σε φιλικές για το περιβάλλον πρακτικές για τον έλεγχο των παρασίτων, εντόμων και ζιζανίων μειώνοντας έτσι την έκθεση της άγριας ζωής σε εντομοκτόνα, φυτοφάρμακα και μυκητοκτόνα. Είναι σημαντικό να εξετάζουμε τις επιπτώσεις στους επικονιαστές όταν σχεδιάζουμε και επιλέγουμε μεθόδους εφαρμογής παρασιτοκτόνων, ειδικά κατά τη διάρκεια της εποχής ανθοφορίας σε περιοχές με φυτείες που εξαρτώνται από τους επικονιαστές.

Η μέλισσα αποτελεί αποδεδειγμένα τον ισορροπιστή της φύσης.

Όπως είπε κι ο Einstein:

“ Μετά το θάνατο της τελευταίας μέλισσας, μας απομένουν 4 χρόνια. ”



4.ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ

ΘΡΑΣΥΒΟΥΛΟΥ, Α; ΤΣΙΡΑΚΟΓΛΟΥ, Β; ΧΑΤΖΗΝΑ, Φ (1998). Επικοινωνία Καλλιεργείων, Τμήμα Εκδόσεων Πανεπιστημιακό Τυπογραφείο.

Νιούμαν Πίτερ, Περιβαλλοντικό Πρόγραμμα ΟΗΕ, Η εξαφάνιση των μελισσών και οι διάφορες απειλές για τα έντομα, 10 Μαρ 2011.

Ξεσφίγγης Βασίλειος, Όλα για το σύνδρομο κατάρρευσης μελισσών (CCD), 10 Οκτ 2013, www.melissocosmos.com.

Χαριζάνης Πασχάλης, Διαταραχή ή Σύνδρομο Κατάρρευσης των Μελισσιών (COLONY COLLAPSE DISORDER), Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, 27 Αυγούστου 2008.

ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ

BUCHMANN, SL (1983): Buzz pollination in angiosperms. Chap. 4. In: Handbook of experimental pollination biology. (Eds: Jones,CE; Little,RJ) Van Nostrand Reinhold Company, New York, NY, 73-113.

Bogdanov Stefan, Contaminants of bee products, 26/01/2005.

VOGEL, S (1969): Flowers offering fatty oil instead of nectar. In: Proceedings of XI International Botanical Congress, Seattle; Abstract, 229.

FREE, JB (1963): The flower constancy of honey bees. Journal of Animal Ecology 32, 119-131.

FREE, JB (1964): The behaviour of honey bees on sunflowers (*Helianthus annuus* L). Journal of Applied Ecology 1: 19-27.

FREE, J B (1965). Attempts to increase pollination by spraying crops with sugar syrup. Journal of Apicultural Research 4: 61-64.

FREE, JB (1966): The foraging areas of honey bees in an orchard of standard apple trees. Journal of Applied Ecology 3, 261-268.

FREE, JB (1970): Effect of flower shapes and nectar guides on the behaviour of foraging honeybees. *Behaviour* 37, 269-285.

FREE, JB (1993): *Insect Pollination of Crops*. 2nd ed. Academic Press; Hacourt Brace Jovanovich, London, UK. 684 pages.

CORBET, S A; BEAMENT, J; EISIKOWITCH, D (1982). Are electrostatic forces involved in pollen tranfes? *Plant, Cell and Environment* 5: 125-129

FRISCH, K VON (1950): *Bees, ther Vision, Chemical Senses and Language*. Cornell University Press, Ithaca, N.Y.

FRISCH, K V (1967). *The dance Language and Orientation of Bees*. Oxford University Press; London, UK.

GRANT, V (1950): The protection of the ovules in flowering plants. *Evolution* 4, 179-201.