

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΩΝ ΓΕΩΠΟΝΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΔΡΕΠΑΝΟΥ ΓΕΩΡΓΙΟΥ

ΘΕΜΑ: «**ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΣΤΗ ΜΕΛΙΣΣΟΚΟΜΙΑ**
A»

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΜΟΥΡΟΥΤΟΓΛΟΥ ΧΡΗΣΤΟΣ



φ.ν. 809

ΚΑΛΑΜΑΤΑ 2014

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΩΝ ΓΕΩΠΟΝΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΔΡΕΠΑΝΟΥ ΓΕΩΡΓΙΟΥ

ΘΕΜΑ: «**ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΣΤΗ ΜΕΛΙΣΣΟΚΟΜΙ-
Α**»

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΜΟΥΡΟΥΤΟΓΛΟΥ ΧΡΗΣΤΟΣ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ.....	3
ΠΡΟΛΟΓΟΣ	4
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	5
1. ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ – Η ΜΕΛΙΣΣΑ.....	8
1.1. Η ΠΡΟΣΦΟΡΑ ΤΗΣ ΜΕΛΙΣΣΑΣ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	8
1.1.1. Η ΠΡΟΣΦΟΡΑ ΤΗΣ ΜΕΛΙΣΣΑΣ ΜΕΣΩ ΤΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΤΗΣ	9
1.2. Ο ΡΟΛΟΣ ΤΗΣ ΜΕΛΙΣΣΑΣ ΣΤΗΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ	9
1.3. ΜΕΛΙΣΣΟΤΡΟΦΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΛΙΣΣΟΤΟΞΙΚΑ ΦΥΤΑ.....	10
1.3.1. ΜΕΛΙΣΣΟΚΟΜΙΚΑ ΦΥΤΑ.....	10
1.3.2. ΜΕΛΙΣΣΟΤΟΞΙΚΑ ΦΥΤΑ	15
1.4. ΦΥΣΙΚΟΙ ΕΧΘΡΟΙ.....	20
1.5. ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΜΕΛΙΣΣΙΩΝ.....	23
ΒΑΡΡΟΑ.....	24
ΝΟΖΕΜΙΑΣΗ	25
ΣΗΨΙΓΟΝΙΑ.....	27
2. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 – ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ.....	30
2.1. ΑΠΕΙΛΕΣ	30
2.2. ΣΥΝΔΡΟΜΟ ΚΑΤΑΡΡΕΥΣΗΣ ΜΕΛΙΣΣΩΝ (COLONY COLLAPSE DISORDER – CCD).....	31
ΒΑΣΙΚΑ ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ.....	31
ΑΙΤΙΑ.....	31
ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ.....	34
2.3. ΝΕΡΟ – ΈΔΑΦΟΣ - ΑΕΡΑΣ	35
ΝΕΡΟ	35
ΈΔΑΦΟΣ	35
ΑΕΡΑΣ	36
2.4. ΚΛΙΜΑ – ΣΥΝΘΗΚΕΣ	38
2.5. ΦΥΤΟΦΑΡΜΑΚΑ – ΕΝΤΟΜΟΚΤΟΝΑ.....	39
2.6. ΓΕΝΕΤΙΚΕΣ ΜΕΤΑΛΛΑΞΕΙΣ ΦΥΤΩΝ	43
2.7. ΡΑΔΙΟΚΥΜΑΤΑ - ΠΥΡΗΝΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	43
3. ΕΠΙΛΟΓΟΣ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΛΥΣΕΙΣ	45
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	48

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα μελέτη με θέμα: «**Εκτίμηση Περιβαλλοντικών Κινδύνων στη Μελισσοκομία**» γίνεται ως πτυχιακή μου εργασία για το Τ.Ε.Ι. Καλαμάτας, σχολή Τεχνολόγων Γεωπόνων, τμήμα Φυτικής Παραγωγής, τον Απρίλιο του 2014.

Σημαντική για την επιλογή του θέματος και για την πραγματοποίηση της μελέτης αυτής, υπήρξε η κάποια εμπειρία μου από την οικογενειακή ενασχόληση με τη μελισσοκομία. Από την οικογένειά μου άντλησα αρκετές πληροφορίες και ιδιαίτερες παρατηρήσεις. Η ενασχόληση μου αυτή, μου έχει διδάξει ότι τα οφέλη από τα προϊόντα της μέλισσας και η άμεση επιρροή τους στην υγεία και την ευεξία του ανθρώπου είναι πολλά. Είναι για μένα θέμα τέτοιου ενδιαφέροντος, ώστε να ασχοληθώ και επαγγελματικά με τη μελισσοκομία στο μέλλον.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον καθηγητή μου κο. Μουρούτογλου Χρήστο για τη συμβολή του στην πραγματοποίηση της μελέτης αυτής, για την καθοδήγησή του σε όλη τη διάρκεια της εργασίας μου και για τις χρήσιμες υποδείξεις του.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Επειδή, οι κίνδυνοι που απειλούν στις μέρες μας τη μελισσοκομία εν γένει ποικίλλουν, τίθεται το ερώτημα ποιοι είναι αυτοί και τελικά από πού ακριβώς προέρχονται, περιεκτική απάντηση στο οποίο καλείται να δώσει η παρούσα συγγραφή.

Η εργασία αποτελείται από τρία μέρη. Στο πρώτο μέρος της θα αναλυθούν οι παράγοντες κινδύνου για τις μέλισσες που προέρχονται από το αμιγώς φυσικό περιβάλλον.

Στο δεύτερο μέρος της μελέτης αυτής θα αναλυθούν οι παράγοντες που επηρεάζουν τη μελισσοκομία ως εξωγενείς, αυτοί δηλαδή που έχει θέσει ο ίδιος ο άνθρωπος.

Το τρίτο και τελευταίο μέρος της αποτελεί τον επίλογο, ο οποίος συνοδεύεται από συμπεράσματα και διαπιστώσεις που προέκυψαν κατά τη διάρκεια αυτής της μελέτης.

Στο τέλος υπάρχει όλη η βιβλιογραφία και οι δημοσιευμένες εργασίες από τις οποίες αντλήθηκε το υλικό της παρούσας.

Μειώσεις στις αποικίες καλλιεργούμενων μελισσών που παρατηρήθηκαν στην Ευρώπη και στην Αμερική την τελευταία δεκαετία, παρατηρούνται τώρα και στην Κίνα και Ιαπωνία και υπάρχουν και τα πρώτα σημάδια κατάρρευσης μελισσών και στην Αφρική από την Αίγυπτο, σύμφωνα με την έκθεση του Περιβαλλοντικού προγράμματος των Ηνωμένων Εθνών (UNEP).

Οι συγγραφείς, στους οποίους περιλαμβάνονται κάποιοι από τους κορυφαίους ειδικούς στη μελισσοκομία παγκοσμίως, εκπέμπουν αυστηρή προειδοποίηση σχετικά με την εξαφάνιση των μελισσών, οι οποίες είναι ολοένα και πιο σημαντικές σαν επικοινωνιαστές σε όλο τον κόσμο. Χωρίς προφανείς αλλαγές στον τρόπο με τον οποίο οι άνθρωποι διαχειρίζονται τον πλανήτη, όπως λένε, οι μειώσεις των επικοινωνιαστών, που είναι απαραίτητοι για να θρέψουν τον ολοένα και αυξανόμενο παγκόσμιο πληθυσμό, είναι πιθανό να συνεχιστούν. Οι επιστήμονες προειδοποιούν ότι ένας αριθμός παραγόντων μπορεί να συμβάλλουν στην προσβολή των αποικιών των μελισσών σε όλο τον κόσμο. Αυτοί ποικίλλουν από τις μειώσεις των ανθισμένων φυτών και τη χρήση καταστροφικών εντομοκτόνων ως την παγκόσμια εξάπλωση παρασίτων και ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Καλούν τους αγρότες και τους γαιοκτήμονες για χρήση εντομοκτόνων που θα αποκαταστήσουν τα φιλικά σε επικοινωνιαστές περιβάλλοντα, περιλαμβάνοντας καίρια ανθοφόρα φυτά κοντά σε χωράφια με παραγωγικές καλλιέργειες και τονίζουν ότι πρέπει να ληφθεί περισσότερη φροντίδα στην επιλογή, το χρονοδιάγραμμα και την εφαρμογή των εντομοκτόνων και άλλων χημικών ουσιών. Ενώ οι καλλιεργούμενες κυψέλες μπορούν να μετακινηθούν από την περιοχή της ζημιάς, «οι άγριοι πληθυσμοί (επικοινωνιαστών) είναι εντελώς ευάλωτοι», αναφέρει η έκθεση.

«Ο τρόπος που η ανθρωπότητα διαχειρίζεται ή κακοδιαχειρίζεται τα φυσικά περιουσιακά της στοιχεία, συμπεριλαμβανομένων των επικοινωνιαστών, θα καθορίσουν εν μέρει το συλλογικό μας μέλλον στον 21ο αιώνα», δήλωσε ο Achim Steiner, υπο-Γενικός Γραμματέας του ΟΗΕ και εκτελεστικός διευθυντής του UNEP.

«Το γεγονός είναι ότι από τα 100 είδη των καλλιεργειών που παρέχουν το 90 τοις εκατό της παγκόσμιας παραγωγής τροφίμων, πάνω από 70 γονιμοποιούνται από τις μέλισσες.

Τα ανθρώπινα όντα έχουν κατασκευάσει την ψευδαίσθηση ότι στον 21ο αιώνα, έχουν την τεχνολογική ανδρεία να είναι ανεξάρτητοι από τη φύση.»

«Οι μέλισσες υπογραμμίζουν την πραγματικότητα ότι είμαστε περισσότερο, όχι λιγότερο, εξαρτώμενοι από τις υπηρεσίες της φύσης σε έναν κόσμο σχεδόν επτά δισεκατομμυρίων ανθρώπων.»

Μειώσεις στις αποικίες μελισσών χρονολογούνται από τα μέσα της δεκαετίας του 1960 στην Ευρώπη, αλλά έχουν επιταχυνθεί από το 1998, ενώ στη Βόρεια Αμερική, οι απώλειες των αποικιών από το 2004 έχουν αφήσει την ήπειρο με λιγότερους καλλιεργούμενους επικονιαστές από οποιαδήποτε άλλη στιγμή κατά τα τελευταία 50 χρόνια, αναφέρει η έκθεση.

Τώρα Κινέζοι μελισσοκόμοι πρόσφατα «αντιμετώπισαν πολλά ανεξήγητα και πολύπλοκα συμπτώματα με απώλειες στις αποικίες και στα δύο είδη», αναφέρει η έκθεση. Και έχει αναφερθεί και αλλού ότι ορισμένοι Κινέζοι αγρότες αναγκάστηκαν να καταφύγουν στην επικονίαση οπωροφόρων δέντρων με το χέρι, λόγω της έλλειψης εντόμων.

Επιπλέον, το ένα τέταρτο των μελισσοκόμων στην Ιαπωνία «έχουν πρόσφατα έρθει αντιμέτωποι με ξαφνικές απώλειες των αποικιών μελισσών τους», ενώ στην Αφρική, οι μελισσοκόμοι κατά μήκος του αιγυπτιακού Νείλου αναφέρουν σημάδια του «συνδρόμου κατάρρευσης μελισσών» - αν και μέχρι σήμερα δεν υπάρχει καμία επιβεβαιωμένη άλλη αναφορά από την υπόλοιπη ήπειρο.

Η έκθεση απαριθμεί μια σειρά από παράγοντες που μπορεί να συνεργάζονται για να προκαλέσουν τη μείωση και περιλαμβάνουν:

* Υποβάθμιση ενδιαιτημάτων, συμπεριλαμβανομένης της απώλειας ειδών ανθοφόρων φυτών που παρέχουν τροφή για τις μέλισσες.

* Ορισμένα εντομοκτόνα, περιλαμβανομένων των λεγόμενων «διασυστημικών» παρασιτοκτόνων τα οποία μπορούν να μεταναστεύσουν σε ολόκληρο το φυτό, καθώς μεγαλώνει και να ληφθούν από τις μέλισσες από το νέκταρ και τη γύρη

* Παράσιτα και επιδημίες, όπως το γνωστό άκαρι Βαρρόα.

* Η ατμοσφαιρική ρύπανση, η οποία μπορεί να παρεμβαίνει στην ικανότητα των μελισσών να βρουν τα ανθοφόρα φυτά και, συνεπώς τροφή - μυρωδιές που θα μπορούσαν να ταξιδέψουν πάνω από 800 μέτρα το 1800 τώρα να φτάσει λιγότερο από 200 μέτρα από ένα φυτό.

«Ο μετασχηματισμός της υπαίθρου και των αγροτικών περιοχών στο τελευταίο μισό αιώνα περίπου έχει πυροδοτήσει μια μείωση στις άγριες μέλισσες και άλλους επικονιαστές», είπε ένας από τους κύριους συντάκτες, ο Dr Peter Neumann του Κέντρου Ερευνών Μέλισσας της Ελβετίας.

«Η κοινωνία όλο και αυξανόμενα επενδύει σε κυψέλες “βιομηχανικής κλίμακας” και καλλιεργούμενες αποικίες για να καλύψει την έλλειψη και αναγκάζεται να μεταφέρει μέλισσες

με φορτηγό στα γύρω αγροκτήματα και χωράφια, προκειμένου να διατηρηθεί η παροχή τροφής μας.»

«Μια ποικιλία παραγόντων κάνουν αυτές τις τεχνητές αποικίες ευάλωτες στην παρακμή και την κατάρρευση. Πρέπει να γίνουμε πιο έξυπνοι για το πώς διαχειριζόμαστε αυτές τις κυψέλες, αλλά ίσως το πιο σημαντικό είναι ότι θα πρέπει να διαχειριστούμε καλύτερα το ευρύτερο τοπίο, προκειμένου να ανακτήσει τους άγριους πληθυσμούς μέλισσας.»

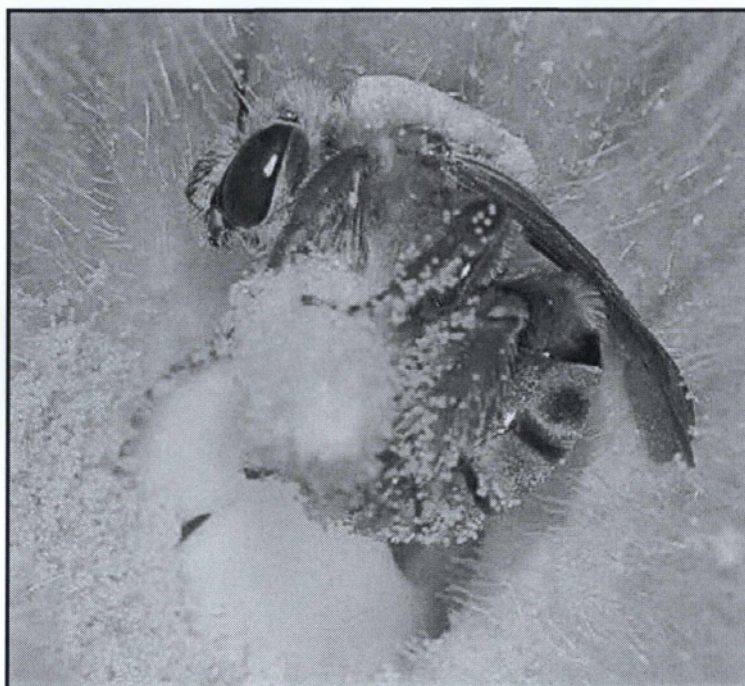
1. ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ – Η ΜΕΛΙΣΣΑ

1.1. Η προσφορά της μέλισσας στο περιβάλλον

Η μέλισσα και η θαυμαστή κοινωνία της κατέχει στη φύση εξέχουσα θέση και δικαίως, αφού αποτελεί τον πρώτο σε πληθυσμό και αποτελεσματικότητα επικονιαστή του ζωικού βασιλείου.

Η μέλισσα είναι έντομο και ανήκει στα Υμενόπτερα. Ως έντομο χαρακτηρίζεται ωφέλιμο, διότι επιτυγχάνει την επικονίαση των ανθέων των φυτών, άρα την καρποφορία τους. Κατά την προσπάθειά της να συλλέξει γύρη ή νέκταρ μεταφέρει από άνθος σε άνθος σωματίδια γύρης και συμβάλλει στη διαίωνηση των ειδών των φυτών. (Χριστοδούλου Χριστίνα, Παγκόσμιος Σύνδεσμος Μελισσοκόμων, *Η προσφορά και το τίμημα των μελισσών*, χ.χ.)

Εικόνα 1: Μέλισσα συλλέγει γύρη



Η κοινή μέλισσα είναι υπεύθυνη για την επικονίαση του 70-75% του συνόλου των καλλιεργειών παγκοσμίως, ενώ σημαντική και αναντικατάστατη είναι η συμβολή των άγριων μελισσών (μοναχικές μέλισσες και βομβίνοι) για την επικονίαση των καλλιεργούμενων αλλά και των αυτοφυών φυτών.

Είναι γνωστό ότι τα περισσότερα από τα μοναχικά είδη μελισσών είναι ολιγολεκτικά (επισκέπτονται έναν πολύ μικρό αριθμό φυτικών ειδών) και κατά συνέπεια είναι πολύ εξειδικευμένοι και αποτελεσματικοί επικονιαστές των φυτών, που αποκλειστικά επισκέπτονται. Η ύπαρξή τους εξασφαλίζει τη βιωσιμότητα των πληθυσμών των κοινών μελισσών και τις κρατά κοντά στις καλλιέργειες. (Χατζήνα Φανή, Ινστιτούτο Μελισσοκομίας - ΕΛΓΟ «Η Δήμητρα», *Η προσφορά της μέλισσας στο περιβάλλον – Επιδράσεις του περιβάλλοντος στη μέλισσα*, χ.χ.)

1.1.1. Η προσφορά της μέλισσας μέσω των προϊόντων της

Η κύρια προσφορά της μέλισσας, ως έντομο που έχει εξελιχθεί συγχρόνως με τα ανθοφόρα φυτά, είναι η διατήρηση του φυσικού περιβάλλοντος, η οποία επιτελείται μέσω της αναπαραγωγής των φυτών και της επικονίασης. Είναι όμως η κοινωνική συμπεριφορά της μέλισσας εκείνη που στην ουσία την 'υποχρεώνει' να συλλέγει στην κυψέλη της και να παράγει επίσης έναν αριθμό προϊόντων, τα οποία βρίσκουν μεγάλη χρησιμότητα στη διατροφή και υγεία του ανθρώπου.

Το μέλι: Είναι τρόφιμο που οι μέλισσες παράγουν από το νέκταρ των φυτών ή από εκκρίσεις εντόμων οι οποίες προέρχονται από ζωντανά μέρη του φυτού. Το προϊόν αυτό οι μέλισσες το εμπλουτίζουν με ένζυμα, το μεταποιούν (διασπούν δηλαδή τα σύνθετα σάκχαρα σε απλά) και το αποθηκεύουν στις κηρήθρες τους. Είναι πολύ θρεπτική υδατανθρακούχα τροφή.

Η γύρη: Αποτελείται από πρωτεΐνες, λιπίδια, σάκχαρα, αμινοξέα, βιταμίνες και φαινολικές ενώσεις, ορμόνες, ένζυμα. Η γύρη είναι σημαντική ως διατροφικό συμπλήρωμα, γιατί περιέχει μεγάλο φάσμα βιταμινών και αμινοξέων.

Ο βασιλικός πολτός: Φυσική βιολογική ουσία, που παράγεται από τους αδένες των εργατριών μελισσών. Περιέχει 19 αμινοξέα και τις σημαντικότερες βιταμίνες (A, B, C, E). Θεωρείται συμπλήρωμα της δύναμης και της ευρωστίας.

Το κερί: Οι μέλισσες παράγουν το κερί από τους κηρογόνους αδένες που βρίσκονται στην κοιλιά τους. Είναι προϊόν για βιομηχανική χρήση.

Η πρόπολη: Η πρόπολη είναι η ουσία που συλλέγει η μέλισσα από τα φυτά ως προστατευτική ασπίδα στους μικροοργανισμούς. Είναι ένα από τα φάρμακα της φύσης.

Το δηλητήριο: Βιολογικό προϊόν έκκρισης των αδένων της μέλισσας (εργάτριας και βασίλισσας). Έχει πολλές εφαρμογές στη φαρμακοβιομηχανία.

Το κεντρί : Το κεντρί της μέλισσας έχει χρησιμοποιηθεί κατά κόρον ανά τους αιώνες για τη μείωση των συμπτωμάτων κυρίως της αρθρίτιδας, αλλά και άλλων παθήσεων.

1.2. Ο ρόλος της μέλισσας στην οικονομία

Συχνά, ακόμα και οι καλλιεργητές οι ίδιοι δεν γνωρίζουν τη σημασία της μέλισσας στη γονιμοποίηση και καρπόδεση των καλλιεργειών τους, καθώς και στην ποιότητα και ποσότητα της παραγωγής.

Από μελέτες στις ΗΠΑ έγινε γνωστό ότι το οικονομικό όφελος από την προσφορά της μέλισσας στην επικονίαση των φυτών ήταν κατά 60 φορές (1989) και 143 φορές (1981) μεγαλύτερο από τη συνολική αξία των προϊόντων της μέλισσας.

Από τα 100 είδη λαχανικών που προσφέρουν το 90% της τροφής στον κόσμο, τα 70 είδη γονιμοποιούνται από τις μέλισσες. Το ένα τρίτο του ανθρώπινου διαιτολογίου, δηλαδή το 1/3 των 250.000 ειδών του πλανήτη, στηρίζεται σε φυτά που επικονιάζονται από έντομα και το 80% αυτών το επικονιάζουν μέλισσες. Ανάμεσα στα φυτά που επικονιάζονται ή γονιμοποιούνται από τις μέλισσες βρίσκονται και οι 115 παραγωγικότερες καλλιέργειες του πλανήτη μας, οι οποίες παράγουν περίπου 2,5 δισεκατομμύρια τόνους τροφίμων ετησίως, δηλαδή το 1/3 της παγκόσμιας αγροτικής παραγωγής. Τα υπόλοιπα 2/3 της αγροτικής παραγωγής αφορούν κρέας και γαλακτοκομικά, τα οποία επηρεάζονται έμμεσα, λόγω της διατροφής των ζώων με φυτικές τροφές.

Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι οι μέλισσες, οι πεταλούδες και τα σκαθάρια, όπως και τα πουλιά, εκτιμάται ότι προσφέρουν ετησίως στην ανθρώπινη οικονομία εργασία αξίας 153 δισεκατομμυρίων ευρώ, δηλαδή το 9,5% της συνολικής αξίας της εργασίας για την παραγωγή ανθρώπινης τροφής. (Νιούμαν Πίτερ, Περιβαλλοντικό Πρόγραμμα ΟΗΕ, *Η εξαφάνιση των μελισσών και οι διάφορες απειλές για τα έντομα*, 10 Μαρ 2011)

1.3. Μελισσοτροφικά και μελισσοτοξικά φυτά

1.3.1. ΜΕΛΙΣΣΟΚΟΜΙΚΑ ΦΥΤΑ

Ο καλός μελισσοκόμος πρέπει να έχει παρατηρητικότητα φυσιοδίφη. Να παρατηρεί ποια λουλούδια επισκέπτονται οι μέλισσες την κάθε εποχή, πόση ώρα στέκονται πάνω τους και να μαθαίνει το όνομα κάθε φυτού, κοινό και επιστημονικό, για να μπορεί να κρίνει, με την πείρα που θα αποκτήσει στον τομέα της βοτανικής, την αξία κάθε τύπου από μελισσοκομική άποψη. Στο κεφάλαιο αυτό θα σημειώσουμε τα κυριότερα μελισσοκομικά φυτά της Ελλάδος, δίνοντας πληροφορίες για τη σπουδαιότητα του καθενός, με την επιφύλαξη ότι οι πληροφορίες δεν έχουν απόλυτη αξία αφού, όπως αναφέραμε προηγουμένως, η απόδοση σε νέκταρ ενός φυτού εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, καιρικούς, εδαφικούς, κλιματικούς κ.α.

Από τα δέντρα, όλα σχεδόν τα σπυροφόρα δίνουν νέκταρ και γύρη. Η αμυγδαλιά που ανθίζει πρώτη την άνοιξη έχει μεγάλη σπουδαιότητα για την μελισσοκομία, γιατί δίνει άφθονη γύρη και νέκταρ. Όταν συμπέσει η ανθοφορία της με καλό καιρό, συντελεί στην ανάπτυξη του γόνου των μελισσών πρώιμα και ανάλογο δυνάμωμα των πληθυσμών.

Μετά την αμυγδαλιά ανθίζουν τα πυρηνόκαρπα δέντρα: οι ροδακινιές, βερικοκιές, δαμασκηνιές, κερασιές που δίνουν πολύ νέκταρ και γύρη. Αργότερα ανθίζουν τα γιγατόκαρπα δέντρα: μυγδαλιές, αχλαδιές, κυδωνιές, (μουσμουλιές φθινόπωρο) μικρότερης απόδοσης από τα προηγούμενα σε νέκταρ, εκτός της μηλιάς που αποδίδει πολύ. Μεγαλύτερη απόδοση σε νέκταρ έχουν τα ξινόδεντρα (πορτοκαλιές, λεμονιές κ.τ.λ.), που το μέλι τους έχει εξαιρετική γεύση και άρωμα. Οι πορτοκαλιές της Άρτας, Πρέβεζας, Σπάρτης, Χίου, Κρήτης, αποτελούν ένα σπουδαίο κεφάλαιο για τους μελισσοκόμους εκείνων των περιοχών.

Γενικά όμως ο μελισσοκόμος δεν μπορεί να βασιστεί μόνο στα σπυροφόρα δέντρα για εσοδεία, για πολλούς λόγους :

α) την εποχή που ανθίζουν, τα μελίσινα είναι στην αρχή της ανάπτυξης τους και δεν έχουν πολύ πληθυσμό για να επωφεληθούν και να γεμίσουν τις κυψέλες.

β) ο καιρός την άνοιξη δεν είναι σταθερός. Πότε βρέχει, πότε κάνει κρύο και οι μέλισσες δεν μπορούν να πετάξουν σταθερά και συνεχώς, χωρίς να παραλείψουμε και την ζημιά που γίνεται στους πληθυσμούς από τα ραντίσματα των ανθισμένων δέντρων με εντομοκτόνα από ασυνείδητους καλλιεργητές. Για αυτούς όλους τους λόγους τα σπυροφόρα δέντρα έχουν μεγαλύτερη σημασία για το δυνάμωμα των μελισσών, παρά για τη συγκομιδή μελιού. Και αυτός όμως είναι ένας σπουδαίος παράγοντας.

Μεγάλη σημασία για τη μελισσοκομία έχουν τα δασικά δέντρα με φαγώσιμο καρπό, όπως η κρυνιά και η φουντουκιά που ανθίζουν αρχές Μάρτη και δίνουν άφθονη γύρη, εξαιρετικά τονωτική για τη γέννα της βασίλισσας. Ένα άλλο σπυροφόρο των νότιων περιοχών, η φραγκομουσουλιά που ανθίζει τον Νοέμβρη είναι εξαιρετικά ευεργετικά, γιατί με την άφθονη

γύρη της, κάνει να ξαναρχίσει η γέννα της βασίλισσας σε μια εποχή που έχει σταματήσει η εκτροφή γόνου και έτσι ανανεώνεται ο πληθυσμός προτού μπει ο χειμώνας. Η χαρουπιιά που αυτοφύεται και ευδοκιμεί στα νησιά και στη νότια Ελλάδα ανθίζει αρχές φθινοπώρου και δίνει πολύ μέλι και γύρη. Οι αγριοκαστανιές των δασών, με άνθηση μέσα Ιουνίου δίνουν ένα μέλι με σκούρο χρώμα, εξαιρετικά τονωτικό για τα μελίσσια, αλλά κυρίως άφθονη γύρη άριστης ποιότητας που βοηθά πολύ στην ανάπτυξη μεγάλων πληθυσμών.

Από τα κυρίως δασικά και καλλωπιστικά δέντρα, μελισσοκομική σημασία έχουν οι ιτιές και οι φτελιές (καραγάτσια) που δίνουν άφθονη γύρη από τα τέλη του Φλεβάρη και αρκετό μέλι.

Η Ροβίνια η ψευδακακία, γνωστή με το κοινό όνομα ακακία, ανθίζει τέλη Απρίλη ως αρχές Μάη και δίνει εξαιρετικό μέλι με υπέροχο άρωμα και λευκό χρώμα. Είναι δέντρο που χρησιμοποιούν στις δεντροστοιχίες στους δρόμους των πόλεων και τους επαρχιακούς αλλά και στα αναχώματα των σιδηροδρομικών γραμμών και τα πρηνή των αυτοκινητόδρομων για να συγκρατεί τα χώματα με τις άφθονες και επιπλόαιες ρίζες της και τις παραφυάδες που βγάζει. Δυστυχώς επηρεάζεται πολύ εύκολα από τις καιρικές συνθήκες και με ένα ξηρό αέρα ή μια βροχή σταματά η νεκταροέκκριση της, η οποία μόνο με πολύ ευνοϊκές συνθήκες μπορεί να κρατήσει μια βδομάδα.

Η Σοφόρα η Ιαπωνική χρησιμοποιείται πολύ στις δεντροστοιχίες των δρόμων. Ανθίζει διαδοχικά από τα μέσα Ιουνίου ως τον Σεπτέμβρη και δίνει αρκετό μέλι.

Η Γλεδίτσια η τριάκανθη, χρησιμοποιούνταν άλλοτε για φυσικούς φράχτες και στις δεντροστοιχίες των δρόμων. Η ανθοφορία της κρατά 2 μήνες, Ιούνιο-Ιούλιο, για αυτό είναι πολύτιμο δέντρο για την μελισσοκομία. Οι μέλισσες επισκέπτονται πολύ τα φουντωτά άνθη της και μένουν αρκετά πάνω τους, πράγμα που σημαίνει ότι βρίσκουν πολύ νέκταρ.

Η Κερκίς η κερατώδης (κοινώς Κουτσουπιιά), φυτεύεται στους δρόμους και τα πάρκα. Ανθίζει αρχές Μάρτη και με τα άφθονα μοβ λουλούδια της αποτελεί μια πολύ καλή πηγή νέκταρος στην αρχή της άνοιξης.

Η Φλαμουριά, που ανθίζει μέσα Ιουνίου, δίνει άφθονο και αρωματικό μέλι, αν συντρέξει ζεστός και υγρός καιρός. Το μέλι της έχει τις ίδιες θεραπευτικές ιδιότητες που έχει και το άνθος της.

Οι Βαλανιδιές, τον Ιούλιο-Αύγουστο δίνουν ζαχαρώδεις εκκρίσεις από το κάτω μέρος των φύλλων τους. Οι μέλισσες τις μαζεύουν πρόθυμα, αλλά είναι ελεεινής ποιότητας μελίτωμα και αν μείνει στην κυψέλη τον χειμώνα προκαλεί δυσεντερία στις μέλισσες.

Τα Πεύκα, όταν είναι εμβολιασμένα με το κοκκοειδές παράσιτο «εργάτης» (*MARSHALINA HELLENICA*), δίνουν μεγάλες ποσότητες μέλι από τον Αύγουστο ως τον Απρίλιο. Το παράσιτο ρουφά τους χυμούς του Πεύκου και τους μετατρέπει σε ένα μελίτωμα, ένα μέρος του οποίου εκκρίνει από την κατάληξη του πεπτικού σωλήνα του. Οι μέλισσες το μαζεύουν και το μετουσιώνουν σε μέλι με καλή γεύση που δεν ζαχαρώνει. Μεγάλες ποσότητες από πευκόμελο παράγουν η Θάσος, η Εύβοια, η Ικαρία και οι χερσόνησοι Κασσάνδρα και Σιθωνία της Χαλκιδικής, που έχουν μεγάλα πευκοδάση.

Τα Έλατα τον Ιούλιο-Αύγουστο παράγουν πολύ μελίτωμα παρασίτων, όπως και του Πεύκου, που μαζεύουν οι μέλισσες και το μετουσιώνουν σε ένα μέλι με ιδιάζουσα ευχάριστη γεύση και άρωμα, που έχει τονωτικές ιδιότητες για τον ανθρώπινο οργανισμό.

Από τους θάμνους, οι σπουδαιότεροι για τη μελισσοκομική σημασία τους είναι η Ερείκη η σπονδυλωτή (σούσουρα, κισσούρι, τσιάρρο), που ανθίζει έπειτα από τις πρώτες φθινοπωρινές βροχές Σεπτέμβρη-Δεκέμβρη, δίνει άφθονο μέλι με χαρακτηριστικό ευχάριστο άρωμα,

αλλά πολύ δυνατή γεύση και χρώμα σκούρο. Επίσης δίνει και άφθονη γύρη. Το μέλι της ερείκης έχει χαμηλή εμπορική αξία και κρυσταλλώνει πολύ γρήγορα, αλλά είναι εξαιρετικά τονωτικό για τις μέλισσες και διεγερτικό για τη γέννα της βασίλισσας. Οι μέλισσες μπορούν να πετάξουν σε απόσταση μέχρι και 10 χιλιόμετρα για να βρουν ανθισμένη ερείκη και να μεταφέρουν το μέλι και τη γύρη της. Μελίσσια που πέταξαν το φθινόπωρο σε ερεικότοπους, ανανεώνουν προ του χειμώνα τον πληθυσμό τους και βγαίνουν νωρίς την άνοιξη με μεγάλους πληθυσμούς και με την τάση για σμηνουργία, εφόσον ξεχειμώνιασαν με άφθονα αποθέματα από ρεικόμελο και γύρη ερείκης.

Το ρεικόμελο είναι πραγματικό φάρμακο για παιδιά που πάσχουν από αδενοπάθεια και η γύρη της ερείκης θεραπεύει ασφαλώς την προστατίτιδα των ηλικιωμένων.

Ερείκη η δενδρώδης, κοινώς ρείκι ή χείλι, είναι ένα άλλο ερεικώδες φυτό ύψους μέχρι 1,5 μέτρο που ανθίζει νωρίς την άνοιξη, δίνει πολύ γύρη (η οποία όμως δεν έχει την ίδια τονωτική δύναμη για τις μέλισσες) και ανώτερης ποιότητας μέλι ανοιχτόχρωμο, με λεπτό άρωμα και ωραία γεύση.

Η Κουμαριά ανήκει και αυτή στα ερεικώδη, ανθίζει τον Νοέμβριο και δίνει άφθονο μέλι, ακατάλληλο για την ανθρώπινη κατανάλωση επειδή είναι υπόπικρο, αλλά εξίσου τονωτικό για τις μέλισσες όπως και της ερείκης, καθώς και η γύρη της. Υπάρχει και μια ποικιλία κουμαριάς, η λεγόμενη γλυστροκουμαριά, που ανθίζει την άνοιξη, εξίσου ευεργετική για τα μελίσσια με το μέλι και τη γύρη της.

Το Θυμαρί, με την επιστημονική ονομασία « θύμος ο κεφαλωτός», απαντά κυρίως στην νότια Ελλάδα, από τον Όλυμπο και κάτω και στα νησιά. Ανθίζει τον Ιούνιο-Ιούλιο και, όταν βρέξει αρκετά την άνοιξη, δίνει μέλι εξαιρετικής ποιότητας με υπέροχο άρωμα και γεύση ασύγκριτη. Θεωρείται δικαίως το ανώτερο μέλι του κόσμου, περίφημο διεθνώς με την ονομασία «μέλι του Υμηττού». Το θυμαρίσιο μέλι είναι εξαιρετικά τονωτικό για τις μέλισσες και φαίνεται πως με τα αιθέρια έλαια που περιέχει είναι προληπτικό για τις ασθένειες των μελισσών. Έχει, επίσης, το προτέρημα να διατηρείται σε ρευστή κατάσταση μέχρι δύο χρόνια χωρίς να κρυσταλλώνει.

Μια άλλη ποικιλία θυμαριού, «θύμος ο έρπων», φυτρώνει και στη βόρεια Ελλάδα, αλλά σε μικρές ποσότητες, ανάμεσα σε άλλα αγριολούλουδα, ώστε είναι δύσκολο να πετύχει κανείς αμιγές μέλι του, το οποίο έχει ωραίο άρωμα και πολύ λεπτή γεύση.

Οι Λυγαριές είναι ψηλοί θάμνοι που φυτρώνουν στις κοίτες των χειμάρρων κυρίως, ανθίζουν από τον Ιούνιο μέχρι τον Σεπτέμβριο διαδοχικά και δίνουν αρωματικό μέλι.

Τα άνθη του Βάτου, Ιούλιο-Αύγουστο δίνουν μέλι χαμηλής ποιότητας σε ασήμαντες ποσότητες, χρήσιμο ωστόσο για τη συντήρηση των μελισσών στην πιο ξερή εποχή του χρόνου.

Οι Φασκομηλιές ή αλιφασκιές, που φυτρώνουν σε γυμνά και πετρώδη βουνά όλης της χώρας μας, ανθίζουν μέσα Ιουνίου και δίνουν άφθονο και αρωματικό μέλι πρώτης ποιότητας.

Ο Σιδηρίτης (τσάι του βουνού), που ανθίζει μαζί με τη φασκομηλιά, δίνει μέλι υπέροχο σε χρώμα, άρωμα και γεύση, που συναγωνίζεται το θυμαρίσιο. Τέτοιο μέλι παράγει η Κάρυστος στη νότια Εύβοια και λέγεται ότι στην εποχή της Τουρκοκρατίας ήταν περιώνυμο με την ονομασία «γκιούλ-μπαλί» (ροδόμελο). Γιατί, λόγω της εξαιρετικής ποιότητας του, οι Τούρκοι, που το έστελναν στα χαρέμια του σουλτάνου, είχαν την λαθεμένη αντίληψη ότι προέρχεται από τα τριαντάφυλλα, τα οποία είναι γνωστό ότι δεν δίνουν καθόλου μέλι. Πρώτης ποιότητας αρωματικά και εύγευστα μέλια δίνουν, επίσης, η ρίγανη (ανθοφορία τον Ιούλιο), η αγριορίγανη, η μέντα(φλισκούνι), η καλαμίνθη (καλαμίλι στο Πήλιο) και το δεντρολίβανο που ανήκουν όλα στην οικογένεια των χειλανθών.

Τα αυτοφυόμενα άσπρα τριφύλλια των βουνών (ανθοφορία τον Ιούνιο) είναι μια από τις κυριότερες πηγές μελιού με λευκό χρώμα, αλλά άρωμα και γεύση όχι σπουδαία.

Παίρνοντας με τη σειρά τα φυτά μεγάλης καλλιέργειας, βλέπουμε ότι τα σιτηρά δεν δίνουν τίποτε απολύτως, εκτός από το καλαμπόκι που δίνει άφθονη γύρη. Από τα όσπρια μόνο τα κουκιά δίνουν αρκετό μέλι και λιγότερο ο ήμερος βίκος. Στις χώρες της δυτικής Ευρώπης, ένα καλλιεργημένο για κτηνοτροφή όσπριο, η ονοβρυχίδα δίνει άφθονο και πρώτης ποιότητας μέλι. Στον τόπο μας βρίσκεται σε άγρια κατάσταση στις βοσκές.

Μια ποικιλία αγριόβικου, γνωστή με την ονομασία «καβαλαρία» αυτοφύεται σαν ζιζάνιο ανάμεσα στα σιτηρά και δίνει άφθονη γύρη, Απρίλη-Μάη, και μέλι με λευκό χρώμα και λεπτή γεύση, αλλά με τη χρησιμοποίηση των ζιζανιοκτόνων πάει να εκλείψει.

Τα βαμβάκια, τα σουσάμια και τα γλυκάνισα, που ανθίζουν Ιούλιο-Αύγουστο, αποτελούν μια υπολογίσιμη πηγή μελιού στους κάμπους.

Οι μέλισσες βρίσκουν νέκταρ και στα άνθη του καπνού, αν και ο καιρός είναι τότε βροχερός, οπότε ο βαθύς κάλυκας του φυτού γεμίζει με νέκταρ μέχρι του σημείου όπου μπορεί να το φτάσει η προβοσκίδα της μέλισσα. Στην περίπτωση που οι καπνοφυτείες προσβληθούν από μελίγκρα, οι μέλισσες μαζεύουν από τα φύλλα του καπνού ένα μελίτωμα πολύ χαμηλής ποιότητας που υποβαθμίζει και το αποθηκευμένο μέσα στην κυψέλη μέλι από τα άλλα φυτά.

Τα αμπέλια στην άνθησή τους δεν δίνουν τίποτα απολύτως, μόνο όταν ωριμάσουν τα σταφύλια, οι μέλισσες ρουφούν το χυμό από τις τρύπιες ρόγες, που τις τσίμπησαν τα σπουργίτια είτε οι σφήκες. Οι σιαγόνες της μέλισσας με κανένα τρόπο δεν μπορούν να τρυπήσουν τον φλοιό της ρόγας.

Από τα καλλιεργούμενα τριφύλλια, το άσπρο (*TRIFOLIUM REPENS*) και το κόκκινο τριφύλλι (*TR. PRATENSE*) δίνουν πολύ μέλι σε άλλες χώρες. Στον τόπο μας από τα τριφύλλια καλλιεργείται μόνο η μηδική (*MEDICAGO SATIVA*), από την οποία μόνο όταν αφήνεται για σποροπαραγωγή οι μέλισσες παίρνουν αρκετό και καλής ποιότητας μέλι, πέρα από τον Ιούλιο. Στις ανατολικό-Ευρωπαϊκές χώρες καλλιεργείται για χορτονομή η φακελωτή (*PHACELIA TANACATIFOLIA*) ένα φυτό εξαιρετικά μελιτοφόρο, μονοετές, αυτοσπειρώμενο, κατάλληλο να σπαρεί χωρίς όργωμα σε μέρη που δεν βοσκούνται συστηματικά, όπως οι αναδασωμένες περιοχές, τα αναχώματα των ποταμών, καναλιών και δρόμων, οι άκρες οπωρώνων κ.λ.π. Η φακελωτή ανθίζει τον Απρίλη, η ανθοφορία της διαρκεί περίπου ένα μήνα, δίνει το περισσότερο μέλι από κάθε άλλο μονοετές φυτό και άριστης ποιότητας.

Στην παραπάνω επισκόπηση αναφέραμε τα κυριότερα φυτά, γνωστά σε όλους, που δίνουν αξιόλογες εσοδείες σε μέλι. Στα βουνά και στους κάμπους της πατρίδας μας υπάρχουν ακόμα εκατοντάδες είδη φυτών, που ανθίζουν σε διάφορες εποχές και δίνουν άλλα μεν μόνο νέκταρ, άλλα πάλι μόνο γύρη και άλλα και τα δύο μαζί. (Δερματόπουλος 1955)

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΜΕΛΙΣΣΟΚΟΜΙΚΩΝ ΦΥΤΩΝ

Πολυάριθμα φυτικά είδη παράγουν νέκταρ ή γύρη. Δεν είχαν όμως όλα την ίδια ωφέλεια. Ένα φυτό για να ενδιαφέρει το μελισσοκόμο πρέπει :

- α) Να παράγει νέκταρ ή γύρη : το κράνθεμο, του οποίου το νέκταρ έχει 5% ζάχαρη δεν τραβάει τις μέλισσες. Οι μέλισσες δεν ενδιαφέρονται για τη γύρη ενός μεγάλου αριθμού φυτών.
- β) να μπορεί ή μέλισσα να πάρει το νέκταρ : τα άνθη του κόκκινου τριανταφυλλιού τα επισκέπτονται μόνο οι μέλισσες που έχουν μακριά γλώσσα.
- γ) να γίνεται το νέκταρ καλό μέλι : το νέκταρ της καστανιάς χαλάει το μέλι ποιότητας που συλλέγετε ταυτόχρονα με αυτό.

δ) το φυτό να είναι κοινό : πρέπει να ειπωθεί πως, αντίθετα απ' ότι πιστεύουν πολλοί, μερικά καλά φυτά σ' έναν κήπο δεν χρησιμεύουν σε τίποτα.

Χρειάζεται για κάθε κυψέλη που παράγει μέλι μία επιφάνεια με άνθη της τάξης από μερικές εκατοντάδες τετραγωνικών μέτρων μέχρι ένα εκτάριο. Γιατί όλες μαζί οι πιο πάνω συνθήκες δεν αρκούν. Έτσι στη Γαλλία στα άνθη των αμπελιών δεν πάνε οι μέλισσες ενώ στη Γερμανία επισκέπτονται και καλλιεργούν γύρη.

Στη Γαλλία υπάρχουν 4.000 είδη ανθοφόρων φυτών.

Αν και το 1/10 μονάχα από αυτά επισκέπτονται οι μέλισσες, ο αριθμός των φυτικών ειδών που αξίζουν την προσοχή των μελισσοκόμων είναι από ένα έως δώδεκα για κάθε τοποθεσία.

Αξίζει να αναφερθεί η μεσογειακή χλωρίδα που χαρακτηρίζεται :

1. Από πολυάριθμα άγρια ή καλλιεργήσιμα είδη
2. Από πρώιμες ανθοφορίες (Μάρτιο – Μάιο) ή όψιμες (Σεπτέμβριος, Οκτώβριος, Νοέμβριος) στις ακτές
3. Από ανοιξιότικες ανθοφορίες (Μάρτιο – Μάιο) ή καλοκαιρινές (Ιούνιος – Αύγουστος) στην ενδοχώρα.

Το καλοκαίρι αποτελεί νεκρή περίοδο, σε χαμηλό επίπεδο, που ωθεί τον μελισσοκόμο να μεταφέρει τις κυψέλες του. (Δερματόπουλος 1963)

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΜΕΛΙΣΣΟΚΟΜΙΚΩΝ ΦΥΤΩΝ

Οι πιο σπουδαίες οικογένειες φυτών για παραγωγή νέκταρος και γύρης για τη μέλισσα είναι οι ακόλουθες:

Οικογένεια *Leguminosae* (τριφύλλια).

Οικογένεια *Lamiaceae* (θυμάρι),

Οικογένεια *Tiliaceae* (φλαμουριά) κλπ.

Είναι αυτονόητο πως η σημασία ενός φυτού για τη μελισσοκομία γενικά δεν κρίνεται μόνο από τη βοτανική οικογένεια στην οποία ανήκει, αλλά και από την πυκνότητα με την οποία αυτό καλύπτει εδαφικές εκτάσεις.

Αντικειμενικό κριτήριο της αξίας ενός μελισσοκομικού φυτού είναι η έννοια της «μελιτοπαραγωγής» του, δηλαδή η ποσότητα του μελιού σε χιλιόγραμμα που θα μπορούσε να παραχθεί από τα φυτά ενός είδους, στην περίπτωση που αυτά θα κάλυπταν μια συμπαγή επιφάνεια 10 στρεμμάτων.

Το νέκταρ είναι μια έκκριση φυτικών αδένων, που ονομάζονται νεκτάρια. Νεκτάρια μπορεί να υπάρχουν σε όλα τα υπέργεια τμήματα του φυτού, ακόμα και στα πτεριδόμορφα (φτέρες). Στις εύκρατες ζώνες τα ανθικά νεκτάρια (βρίσκονται σε κάποιο μέρος του άνθους), είναι τα πιο σπουδαία για την κοινή μέλισσα, ενώ τα εξωανθικά νεκτάρια, στο μίσχο (στο μίσχο των φύλλων κλπ.) παίζουν δευτερεύοντα ρόλο γι' αυτήν.

Σύμφωνα με μια από τις θεωρίες που έχουν εκφραστεί τα νεκτάρια ρυθμίζουν κατά κύριο λόγο την ισορροπία των χυμών μέσα στο φυτό και κατά δεύτερο λόγο την προσέλκυση των εντόμων- επικονιαστών. (Δερματόπουλος 1963)

1.3.2. ΜΕΛΙΣΣΟΤΟΞΙΚΑ ΦΥΤΑ

Η τοξίκωση μελισσών από φυτά, ιδιαίτερα από εντομόφιλα, που έχουν απόλυτη ανάγκη των εντόμων για να γονιμοποιηθούν, φαίνεται αξιοπερίεργη. Πολλά φυτά έχουν στους βλαστούς, τα φύλλα, τα σπέρματα και αλλού τοξικές ουσίες, όπως αλκαλοειδή, γλυκοσίδες, σαπωνίνες, δεψικές ουσίες, αιθέρια έλαια κλπ, που χρησιμεύουν ως όπλα άμυνας ενάντια στους φυσικούς εχθρούς τους. Μερικές φορές, από αιτίες που δε γνωρίζουμε, διαταράσσεται η φυσιολογική διακίνηση αυτών των ουσιών, με αποτέλεσμα να συγκεντρώνονται στο νέκταρ ή τη γύρη, σε ποσότητες που τα καθιστούν τοξικά για τις μέλισσες. Η θεωρία αυτή εξηγεί, γιατί ορισμένα φημισμένα μελισσοκομικά φυτά, όπως η καστανιά και η φλαμουριά, μερικές φορές, γίνονται αιτία θανάτου μεγάλου αριθμού μελισσών.

Οι τοξικώσεις από μελιτεκκρίματα είναι περισσότερο συχνές. Είναι δυνατό να οφείλονται σε ουσίες του φυτού, οι οποίες όταν υπερβούν κάποια όρια, γίνονται τοξικές για τις μέλισσες. Οι ουσίες αυτές περνούν στα μελιτεκκρίματα των εντόμων που παρασιτούν στα φυτά. Από αιτίες που δε γνωρίζουμε, η ποσότητα αυτών των ουσιών, κάποιες χρονιές, υπερβαίνει τα όρια και προκαλεί τοξικώσεις στις μέλισσες.

Συμπτώματα

Μοιάζουν με αυτά των τοξικώσεων από χημικές ουσίες. Τα χαρακτηριστικότερα από αυτά είναι:

- Αιφνίδιοι θάνατοι μεγάλου αριθμού μελισσών, που σχηματίζουν μικρούς ή μεγάλους σωρούς μπροστά από τις κυψέλες.
- Μέλισσες που παρουσιάζουν νευρικά συμπτώματα, όπως αδυναμία πτήσης, νωθρότητα, δυσχέρεια στο βάδισμα, άσκοπες κινήσεις, παράλυση. Σε ορισμένες περιπτώσεις αντίθετα οι μέλισσες είναι πολύ επιθετικές.
- Ορισμένες φορές οι μέλισσες χάνουν το τρίχωμά τους και φαίνονται μαύρες και γυαλιστερές.
- Τα μελίσσια αδυνατίζουν, ανάλογα με την ένταση της τοξίκωσης και μερικές φορές φαίνονται αποδιοργανωμένα.
- Σε ορισμένες περιπτώσεις διακόπτεται η ωτοκία και η βασίλισσα αντικαθίσταται.
- Στο γόνο, ανάλογα με την έκταση των απωλειών, είναι δυνατό να παρατηρηθούν συμπτώματα σηψιγονίας και νεκρός γόνος από έλλειψη περιποίησης.

Τα γνωστότερα μελισσοτοξικά φυτά:

Οικογένεια *Ericaceae*

Ροδόδενδρο

Πολλά είδη του γένους *Rhododendron*, που περιλαμβάνει τα υποείδη *Eurhododendron* και *Azalea* θεωρούνται τοξικά για τις μέλισσες. Είναι φυτά που προσελκύουν κυρίως τους βομβίνους και λιγότερο τις μέλισσες. Έχουν παρατηρηθεί τοξικώσεις κυρίως σε γυρεοσυλλέκτριες. Το νέκταρ τους περιέχει την τοξική ουσία ανδρομεδοτοξίνη, η οποία συγκεντρώνεται στο μέλι και πιθανώς να φτάνει σε επίπεδα τοξικά για τον άνθρωπο. Το μεθυστικό και θανατηφόρο μέλι, που αναφέρει ο Ξενοφώντας ότι έφαγαν οι έλληνες στην Κολχίδα, πιστεύεται ότι προέρχονταν από το φυτό *Rhododendron ponticum*. Από τα είδη που έχουν αναφερθεί ως ύποπτα τοξίκωσης μελισσών, στην Ελλάδα υπάρχει μόνο το *R. ponticum* σε δάση της Θράκης.

Οικογένεια *Fagaceae*

Καστανιά

Τα είδη *Castanea sativa*, *C. Vulgaris*, *C. Vesca* και *C. Castanea*, που αποτελούν τα δάση καστανιάς στα βουνά της Ελλάδας, είναι βασική μελισσοβοσκή για χιλιάδες μέλισσα. Μερικές χρονιές, για άγνωστους λόγους, τα είδη αυτά γίνονται τοξικά για τις μέλισσες. Οι δηλητηριασμένες μέλισσες εμφανίζουν συμπτώματα παρόμοια με αυτά της Νόσου του Μάη (CCD).

Οικογένεια *Hippocastanaceae*

Αγριοκαστανιά

Το είδος *Aesculus Hippocastanum* (Αγριοκαστανιά) καλλιεργείται ως καλλωπιστικό στα πάρκα. Υπάρχει μεμονωμένο ή κατά συστάδες σε δάση της Δυτικής Ελλάδας. Το νέκταρ και η γύρη του είναι τοξικά, περιέχουν την τοξική ουσία βερεσκετρίνη. Η αγριοκαστανιά είναι ιδιαίτερα ελκυστική για τις μέλισσες, τις χρονιές με περιορισμένες βροχοπτώσεις. Τοξικώσεις παρατηρούνται, όταν οι μέλισσες συλλέγουν εντατικά από αυτό το δένδρο.

Οικογένεια *Labiataeae*

Στάχυς

Τα είδη *Stachys arvensis*, *S. Officinalis* και *S. germanica*, που υπάρχουν αυτοφυή σε πολλά μέρη της Ελλάδας, είναι αρωματικά, φαρμακευτικά και μελισσοκομικά φυτά. Το νέκταρ τους, ιδιαίτερα του πρώτου είδους, έχει κατηγορηθεί ως τοξικό για τις μέλισσες.

Οικογένεια *Leguminosae*

Σοφόρα

Το είδος *Sophora japonicum* είναι καλλωπιστικό δένδρο, έχει εισαχτεί στην Ελλάδα και θεωρείται μελισσοκομικό φυτό. Ο χυμός του περιέχει άφθονη γαλακτομανόζη. Έχει αναφερθεί ότι η γύρη και το νέκταρ της είναι τοξικά για τις μέλισσες.

Οικογένεια *Liliaceae***Βέρατρο**

Αρκετά είδη βέρατρου είναι τοξικά για τις μέλισσες. Τα είδη *Veratrum album* και *Veratrum nigrum*, που υπάρχουν στα δάση και τις ορεινές βοσκές της Μακεδονίας, είναι γνωστά για τις τοξικές τους ιδιότητες από την αρχαιότητα (Θεόφραστος). Προκαλούν θανατηφόρες τοξικές στα ζώα, και είναι γνωστά στους κτηνοτρόφους με τα κοινά ονόματα στερόγιαννι και στρουμπάρι. Οι μέλισσες επισκέπτονται το βέρατρο, μόνο όταν δεν υπάρχουν άλλες ανθοφορίες. Οι περισσότερες πεθαίνουν επάνω στο άνθος, οι γυρεοσυλλέκτριες καταφέρνουν και επιστρέφουν στην κυψέλη με αποτέλεσμα να δηλητηριάζονται οι τροφοί και ο γόνος. Η δηλητηρίαση κρατά 2-3 ημέρες.

Κρεμμύδι (*Allium cepa*)

Σπάνια, για άγνωστους λόγους, η γύρη του κρεμμυδιού είναι τοξική για τις μέλισσες.

Οικογένεια *Ranunculaceae***Ακόνιτον**

Τα είδη Ακόνιτον το γογκυλώδες (*Aconitum napellus*) και Ακόνιτον το λυκοκτόνο (*A. lycoctonum*) περιέχουν στους ιστούς τους την τοξική ουσία ακονιτίνη, η οποία είναι πολύ τοξική στα θηλαστικά.

Για τις μέλισσες είναι τοξική η γύρη. Εικοσιπέντε λεπτά μετά την κατανάλωση της γύρης, οι μέλισσες εμφανίζουν παράλυση των ποδιών και σπασμωδικές κινήσεις σε όλα τα μέρη του σώματός τους. Καταλήγουν με απότομα τινάγματα των ποδιών επί πολύ ώρα, χωρίς να εμφανίζουν άλλα σημεία ζωής.

Στην Ελλάδα υπάρχει το είδος *A. ranunculifolium* στην παραμεθόριο περιοχή της Μακεδονίας, για το οποίο δεν υπάρχει καμία σχετική αναφορά.

Ανεμώνη

Η Ανεμώνη είναι πολύ κοινή στην Ελλάδα, της οποίας υπάρχουν πέντε είδη. Το είδος *Anemone coronaria var. flore pleno* και *A. coronaria var. Chrysanthemiflora* προκαλεί πεπτικές διαταραχές στα ζώα. Δεν υπάρχει σχετική αναφορά για τις μέλισσες. Το είδος *A. nemorosa* περιέχει την τοξική ουσία ανεμονόλη, η οποία όμως δεν είναι πολύ τοξική για τις μέλισσες.

Δελφίνιο

Μερικά είδη Δελφίνιου έχουν τοξική γύρη. Περιέχουν την τοξική ουσία δελφινίνη, που είναι παρόμοια με την ακονιτίνη. Στην Ελλάδα υπάρχουν δώδεκα είδη, που φυτρώνουν συνήθως στα χέρσα χωράφια. Το είδος *Delfinium stafisagria* γνωστό με τις ονομασίες αγριοσταφίδα, ψειροβότανο, παπάζοτο και άλλα, έχει ακαρεοκτόνες και εντομοκτόνες ιδιότητες. Προκαλεί περιορισμένες ζημιές στις μέλισσες στη Ζάκυνθο και άλλες περιοχές της Δυτικής Ελλάδας.

Ρανούγγουλος

Πολλά είδη ρανούγγουλου είναι τοξικά για τα θηλαστικά, κυρίως μετά την αποξήρανση τους. Η πρωτοανεμωνίνη, μία αρκετά τοξική ακόρεστη λακτόνη, που θεωρείται ως υπεύθυνη ουσία, απομονώθηκε από ένδεκα τουλάχιστον κοινά είδη στην Ευρώπη. Τέσσερα από αυτά τα *Ranunculus acris*, *R. auricomus*, *R. repens* και *R. sceleratus* υπάρχουν σε διάφορες περιοχές της Ελλάδας. Ορισμένα είδη *Ranunculus* είναι τοξικά για τις μέλισσες. Σύμφωνα με

την Maurizio (1945), η αποθηκευμένη γύρη είναι δυνατό να διατηρήσει την τοξικότητά της επί τρία χρόνια. Επικίνδυνα θεωρούνται τα είδη που ανθίζουν την άνοιξη. Την εποχή αυτή εμφανίζονται στην είσοδο της κυψέλης, στη σανίδα πτήσης ή μπροστά από την κυψέλη νεαρές μέλισσες που παρουσιάζουν χορία, αδυναμία πτήσης, νευρικές κινήσεις, σέρνουν τα πόδια τους, στριφογυρίζουν με τη ράχη στο έδαφος, παραλύουν και τελικά πεθαίνουν. Οι νεκρές μέλισσες έχουν τις κοιλιές εκτεταμένες και κυρτές.

Οικογένεια Papilionaceae

Αστράγαλος

Το είδος *Astragalus lentiginosus* παράγει τοξική γύρη, η οποία προκαλεί το θάνατο του γόνου για μεγάλο χρονικό διάστημα μετά τη συλλογή της, τη διακοπή της ωοτοκίας και την αντικατάσταση της βασίλισσας. Το είδος *A. miser* παράγει τοξικό νέκταρ, το οποίο περιέχει σε ποσότητα 6% την τοξική ουσία μιζεροτοξίνη, η οποία είναι τοξική στις μέλισσες και σε συγκέντρωση μικρότερη του 1%.

Οι μέλισσες δεν προσελκύονται από τον αστράγαλο, τον οποίο επισκέπτονται, μόνο αν δεν υπάρχει άλλη ανθοφορία.

Τα είδη αυτά δεν έχουν διαπιστωθεί στην Ελλάδα. Υπάρχουν όμως 35 άλλα είδη αστραγάλου γνωστά με διάφορες ονομασίες, όπως τραγάκανθα, τετράγκαθα, κεντούλια και άλλα, για τα οποία δεν γνωρίζουμε αν έχουν τοξικές ιδιότητες.

Οικογένεια Scrophulariaceae

Ντιζιτάλη

Το είδος *Digitalis purpurea* έχει τοξική γύρη και νέκταρ. Δεν υπάρχει στην Ελλάδα. Υπάρχουν έξι άλλα είδη γνωστά με τα κοινά ονόματα κορακόχορτο και πουντόχορτο, τα οποία δεν πρέπει να είναι τοξικά.

Οικογένεια Solanaceae

Δατούρα

Το είδος *Datura stramonium*, γνωστό με τα ονόματα τατούρα, στραμώνιο, πορδόχορτο, κλπ. περιέχει τις τοξικές ουσίες υοσκιαμίνη και υοσκίνη. Είναι πολύ επικίνδυνη για τα θηλαστικά. Ανθίζει το βράδυ, μερικές όμως μέλισσες την επισκέπτονται την ημέρα και συλλέγουν γύρη, η οποία είναι μέτρια τοξική για το γόνο. Μονοετές φυτό που φυτρώνει μόνο του στους κήπους, στις κοπριές ή τις άκρες των δρόμων.

Σολάνον

Το είδος *Solanum nigrum*, γνωστό με τα ονόματα αγριοντοματιά ή στύφνο, περιέχει σολανίνη, η οποία είναι πολύ τοξική για τα ζώα. Δίνει άφθονη γύρη και λίγο νέκταρ που είναι τοξικά για τις μέλισσες. Φυτρώνει σε καλλιεργημένα και χέρσα χωράφια σε όλη την Ελλάδα. Ανθίζει το βράδυ και αποφεύγονται οι δηλητηριάσεις των μελισσών. Ελάχιστες μέλισσες που επιχειρούν να συλλέξουν γύρη ή νέκταρ από άνθη, που τυχόν παρέμειναν ανοικτά την ημέρα, πεθαίνουν επάνω σε αυτά.

Ταμπάκος

Το είδος *Nicotiana tabacum*, ο γνωστός καπνός, περιέχει στο νέκταρ του τις ουσίες νικοτίνη, νορνικοτίνη και αναβασίνη, που έχουν εντομοτοξικές ιδιότητες. Παράγει επίσης μία κολλώ-

δη ουσία η οποία προσκολλάται στα πόδια, τις τρίχες, το σώμα και τα φτερά της μέλισσας που τελικά πεθαίνει. Τα μελιτεκκρίματα επίσης που παράγουν οι αφίδες στον καπνό, είναι μελισσοτοξικά.

Υοσκούαμος

Το είδος *Hyoscyamus niger* περιέχει στους ιστούς του τα αλκαλοειδή υοσκυαμίνη, υοσκίνη και ατροπίνη. Είναι τοξικό για τις μέλισσες και το γόνο. Ζιζάνιο που φυτρώνει παντού. Στην Ελλάδα, εκτός από το *H. niger*, υπάρχουν άλλα τρία είδη, γνωστά με τις ίδιες κοινές ονομασίες δοντόχορτο, αρτόκαπνος, γέροντας. Εξαιτίας της αποκρουστικής οσμής του δεν είναι πολύ ελκυστικός για τις μέλισσες.

Οικογένεια Taxaceae

Ίταμος

Το είδος *Taxus baccata* υπάρχει στην Ελλάδα σε δάση με έλατα ή ορεινή πεύκη, μεμονωμένο ή κατά συστάδες. Είναι γνωστό με το όνομα ίταμος ή ήμερο έλατο. Οι τρυφεροί βλαστοί, τα φύλλα του και τα σπέρματα περιέχουν την ουσία ταξίνη, που είναι πολύ δηλητηριώδης για τα ζώα. Βρέθηκαν δηλητηριασμένες μέλισσες που είχαν το στομάχι τους γεμάτο με γύρη Τάξου.

Ελάτη

Το είδος *Abies alba* (λευκή ελάτη) παράγει τοξικό μελίτωμα, από αφίδες που παρασιτούν σε αυτή. Οι δηλητηριασμένες μέλισσες παρουσιάζουν τα συμπτώματα, που παρατηρούνται στη λεγόμενη «νόσο των δασών».

Οικογένεια Tiliaceae

Φλαμουριά ή Φιλύρα

Η φλαμουριά είναι φημισμένο μελισσοκομικό φυτό. Μερικές χρονιές ορισμένα είδη, όπως τα *Tilia tomentosa* και *T. platyphyllos*, που υπάρχουν κατά συστάδες σε ορισμένα δάση της Ελλάδας, αλλά και σε πάρκα ή δενδροστοιχίες, γίνονται τοξικά για τις μέλισσες. Στις χρονιές αυτές παρατηρήθηκε ότι την περίοδο της ανθοφορίας, μέλισσες που το στομάχι τους περιείχε γύρη φλαμουριάς, εμφάνιζαν συμπτώματα της νόσου των δασών. Το νέκταρ, το μέλι, αλλά και το μελίτωμα, που παράγεται από τις αφίδες που παρασιτούν σε αυτά τα δένδρα, είναι επίσης τοξικά. Οι μέλισσες παρουσιάζουν αδυναμία πτήσης, αφύσικες κινήσεις και έρπουν μπροστά από την κυψέλη. Τελικά παραλύουν και πεθαίνουν κατά ομάδες μπροστά από την κυψέλη και κάτω από τα δένδρα. Υπεύθυνα για την τοξίκωση θεωρούνται τα σάκχαρα γαλακτόζη και μανόζη, τα οποία κάτω από ορισμένες συνθήκες, ξεπερνούν τα ανεκτά όρια για τη μέλισσα. Οι απώλειες είναι αξιόλογες όταν οι μέλισσες επισκέπτονται αποκλειστικά μόνο τη φλαμουριά, ιδιαίτερα όταν επικρατεί ξηρασία. (Λιάκος Βασίλης, *Παθολογία των μελισσών*, Θεσσαλονίκη 1993, σελ. 237-244)

1.4. Φυσικοί εχθροί

Από πολλές πηγές που συγκλίνουν, ενδεικτικά αναφέρουμε:

ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΛΑΤΙΝΙΚΗ ΟΝΟΜΑΣΙΑ
Δίπτερα έντομα	
Σενοταΐνια Απαντάται πιο συχνά στην Πελοπόννησο και στα νησιά, ιδιαίτερα στην Κρήτη	<i>Senotainia Tricuspis</i>
Λεπιδόπτερα	
Κηρόσκωρος Μικρός κηρόσκωρος Μεγάλος κηρόσκωρος	<i>Achroia grisella</i> <i>Galleria mellonella</i>
Αχερόντεια ή νεκροκεφαλή	
Υμενόπτερα έντομα	
Σφήκες	
Σερσένη ή σκούρκος	<i>Vespa orientalis</i> και <i>Vespa crabro</i>
Γερμανική σφήκα	<i>Vespula germanica</i>
Κοινή σφήκα	<i>Vespula vulgaris</i>
Λύκος των μελισσών	<i>Philanthus triangulum</i>
Χάρτινη σφήκα (paper wasp)	<i>Pollistes gallicus</i>
Μυρμήγκια	<i>Formica fusca</i> , <i>Formica sanguinea</i> , <i>Formica rufa</i> , <i>Lasius niger</i>

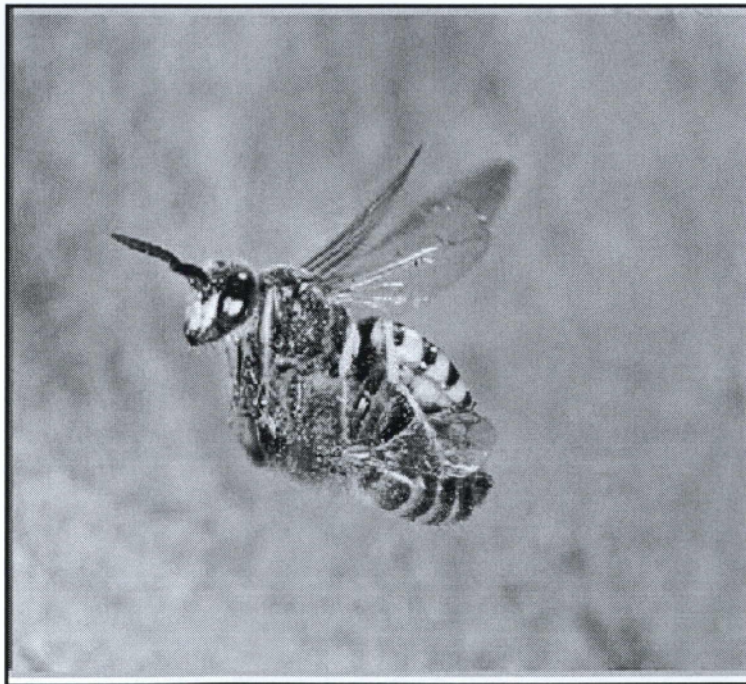
Κολεόπτερα έντομα	
Αεθίνα ή μικρό σκαθάρι	<i>Aethina tumida</i>
Διάφορα άλλα κολεόπτερα, όπως <i>Dermestes lardarius</i> , <i>Lygaeus equestris</i> , <i>Meloe proscarabeus</i> , <i>Ptinus fur</i> και <i>Trichodes apriarius</i>	
Ορθόπτερα έντομα	
Μάντης ή Αλογάκι της Παναγιάς	<i>Mantis sp.</i>
Πτηνά	
Μελισσοφάγος	<i>Merops apiaster</i>
Χελιδόνια	<i>Hirundo rustica</i>
Θηλαστικά	
Αρκούδα	<i>Ursus arctos</i>
Ασβός	<i>Meles meles</i>
Δασοποντικός	<i>Apodemus sylvaticus</i>

Πίνακας 1 - Φυσικοί εχθροί μέλισσας

Εικόνα 2: *Vespa crabro*



Εικόνα 3: *Philanthus triangulum*



1.5. Ασθένειες μελισσιών

Μέχρι σήμερα υπάρχουν 29 βιολογικά παθογόνα γνωστά στο μελισσοκομικό τομέα των βιομηχανοποιημένων χωρών, κάποια από τα οποία είναι το επίκεντρο των πρόσφατων μελετών του φαινομένου θνησιμότητας αποικιών μελισσών. Τα μεταναστευτικά παράσιτα έχουν συμβάλει στη μείωση των πληθυσμών των καλλιεργούμενων αποικιών μελισσών, με τη Βαρρόα να είναι η πλέον καταστρεπτική. Δύο είδη που παρασίτου *Nosema* έχουν εξαπλωθεί σε ολόκληρη την έκταση των Η.Π.Α. Το *Nosema apis* μπορεί να καταστεί πολύ προβληματικό σε εκχειμάζουσες αποικίες, αλλά έχει εκτενώς εκτοπιστεί από τον *Nosema ceranae* την τελευταία δεκαετία (νοζεμίαση). Παρότι έχει κατανοηθεί ελάχιστα η επιδημιολογία του *Nosema ceranae* έχει κατηγορηθεί για μεγάλης έκτασης απώλειες που βίωσαν πρόσφατα οι Ισπανοί μελισσοκόμοι. Δεν είναι ασύνηθες για τους επικονιαστές να υποφέρουν από μεγάλης έκτασης θνησιμότητα και για τις καλλιεργούμενες αποικίες μελισσών να εκτίθενται σε μολυσματικούς παράγοντες, ιδιαίτερος στην Αμερικανική σηψιγονία (*Raenibacillus larvae*), στην τραχειακή ακαρίαση (*Acarapis Woodi*) και σε διάφορες μυκητιάσεις, ιογενείς και βακτηριδιακές ασθένειες.

Πολλαπλασιασμός κυψελών

Έπειτα από επαναλαμβανόμενες απώλειες μέσα στην περασμένη δεκαετία, οι μελισσοκόμοι έχουν χωρίσει τις αποικίες για να εξισορροπήσουν τις απώλειες των μελισσών. Ανακυκλώνοντας τον εξοπλισμό και παρέχοντας ένα νέο τμήμα που υποστηρίζεται από υπάρχουσες πηγές τροφής από νεκρές αποικίες, πολλές ασθένειες ή δηλητηριάσεις ενδέχεται να μολύνουν τη νέα αποικία. Η επαναχρησιμοποίηση ενδέχεται επίσης να αυξήσει την παρουσία ασθενειών στις κηρύθρες. Αλλάζει επίσης το ηλικιακό προφίλ των εργατριών. Μεγαλύτερες εργάτριες που δεν έχουν μεγάλη απόδοση στη μεταφορά τροφής για το γόννο, εξαναγκάζονται να γίνουν τροφοί και έτσι είναι πιο πιθανό να τον μολύνουν με ασθένειες των ενηλίκων μελισσών.

Βαρρόα

Η βαρρόαση είναι μεταδοτικό νόσημα των μελισσών, οφείλεται στο άκαρι *Varroa jacobsoni* (Oudemans 1904), το οποίο παρασιτεί στο γόνο και τις ενήλικες μέλισσες.

Πηγή μόλυνσης σε μια περιοχή αποτελούν μόνο τα μολυσμένα μελίσσια. Το άκαρι μεταδίδεται από κυψέλη σε κυψέλη με τις παραπλανημένες εργάτριες, τους κηφήνες, τη λεηλασία και τους μελισσοκομικούς χειρισμούς. Μικρό ρόλο πιθανό να παίζουν σαν μεταφορείς οι σφήκες καθώς και διάφορα είδη μοναχικών μελισσών (Gedig, 1988: Kevan και συνεργάτες 1990). Τα πρώτα περιστατικά μόλυνσης εμφανίζονται στα δυνατά μελίσσια που λεηλατούν τα αδύνατα, στα αρρενοτόκα και σε αυτά που ετοιμάζονται να σμηνουργήσουν. Μετά την εγκατάσταση μιας νέας εστίας, η μετάδοση στη γύρω περιοχή γίνεται με γρήγορο ρυθμό, που επηρεάζεται από την ένταση της μόλυνσης και την πυκνότητα των μελισσιών στην περιοχή (Smirnov, 1979: Rutner, 1983).

Η λήψη περιοριστικών μέτρων είναι δυνατόν να επιβραδύνει την εξάπλωση της βαρρόα (Vesely and Perutca, 1984). Είναι όμως καταπληκτικό, πόσο εύκολα παρακάμπτονται αυτά τα μέτρα, ακόμη και όταν εφαρμόζονται με κάθε αυστηρότητα. Η μετάδοση στις περυπτώσεις αυτές, γίνεται με τις πτήσεις αδέσποτων αφεσμών και παραπλανημένων μελισσών. Η ταχεία διασπορά όμως του παρασίτου σε ολόκληρο τον κόσμο, δεν μπορεί να αποδοθεί σε αυτές τις αιτίες. Οφείλεται αποκλειστικά στην ανθρώπινη παρέμβαση. Το διεθνές εμπόριο και η μετακινούμενη μελισσοκομία, διέσπειραν ανεμπόδιστα τη βαρρόα, σε μία περίοδο που το νόσημα ήταν ελάχιστα γνωστό και δεν λαμβάνονταν περιοριστικά μέτρα.

Σε περιοχές που το νόσημα ενδημεί, η παραπλάνηση σε συνδυασμό με την πυκνότητα των μελισσιών, παίζει πολύ σημαντικό ρόλο στην επαναμόλυνση ή την επιμόλυνση μελισσιών, που έχουν υποβληθεί σε θεραπεία.

Σημαντικό ρόλο παίζει και η ιδιότητα που έχουν οι μέλισσες των έντονα μολυσμένων μελισσιών, να γεμίζουν τον πρόλοβό τους με μέλι, να εγκαταλείπουν την κυψέλη τους, μεμονωμένα ή ομαδικά και να ζητούν καταφύγιο σε παρακείμενα μελίσσια.

Ο πληθυσμός των ακάρεων ενός μελισσιού αυξάνει προοδευτικά από την άνοιξη προς το φθινόπωρο. Ο ρυθμός αύξησης επηρεάζεται από πολλούς παράγοντες. Η πρώιμη έναρξη εκτροφής του γόνου και η συνέχισή της μέχρι αργά το χειμώνα, η πρώιμη και μακροχρόνια εκτροφή κηφηνογόνου, οι παραγωγικές βασίλισσες και οι συνθήκες που ευνοούν την εκτροφή μεγάλης έκτασης γόνου, ευνοούν τη γρήγορη ανάπτυξη του πληθυσμού της βαρρόα. Η αύξηση αυτή, για λόγους που δε γνωρίζουμε, είναι ιδιαίτερα γρήγορη την περίοδο Αυγούστου – Οκτωβρίου, επειδή από τον Ιούλιο και μετά η ωοτοκία της βασίλισσας επιβραδύνεται, η έκταση του γόνου και ο πληθυσμός του μελισσιού περιορίζονται. Η πληθυσμιακή σχέση παρασίτου - ξενιστή διαταράσσεται υπέρ του πρώτου, αυτή την περίοδο. Ανάλογα με την ένταση της μόλυνσης είναι δυνατό, να εμφανισθούν τα συμπτώματα του παρασιτισμού, λιγότερο ή περισσότερο έντονα. Κατά τη διάρκεια του χειμώνα ο πληθυσμός της βαρρόα μειώνεται, ένα μεγάλο μέρος όμως επιβιώνει μέχρι να αρχίσει η εκτροφή του γόνου και να αναπαραχθεί. Σύμφωνα με τον Shulz (1984) ο αριθμός των βαρρόα ενός μελισσιού, μέσα σε ένα χρόνο, από άνοιξη σε άνοιξη, δεκαπενταπλασιάζεται.

Από κάποιον άπειρο είναι δυνατόν μακροσκοπικά να γίνει σύγκριση μεταξύ του βαρρόα και της ψείρας των μελισσών, *Braula coeca*, η οποία ενίοτε απαντάται στην κυψέλη και ιδιαίτερα πάνω στην βασίλισσα. Με προσεκτικότερη όμως παρατήρηση διαπιστώνεται ότι η αναγνώριση του είναι εύκολη, γιατί η ψείρα είναι στενόμακρη, ενώ το βαρρόα έχει πλάτος μεγαλύτερο από το μήκος, φέρει δε τέσσερα ζεύγη ποδιών (είναι άκαρι), ενώ η ψείρα φέρει τρία ζεύγη ποδιών (είναι έντομο).

Νοζεμίαση

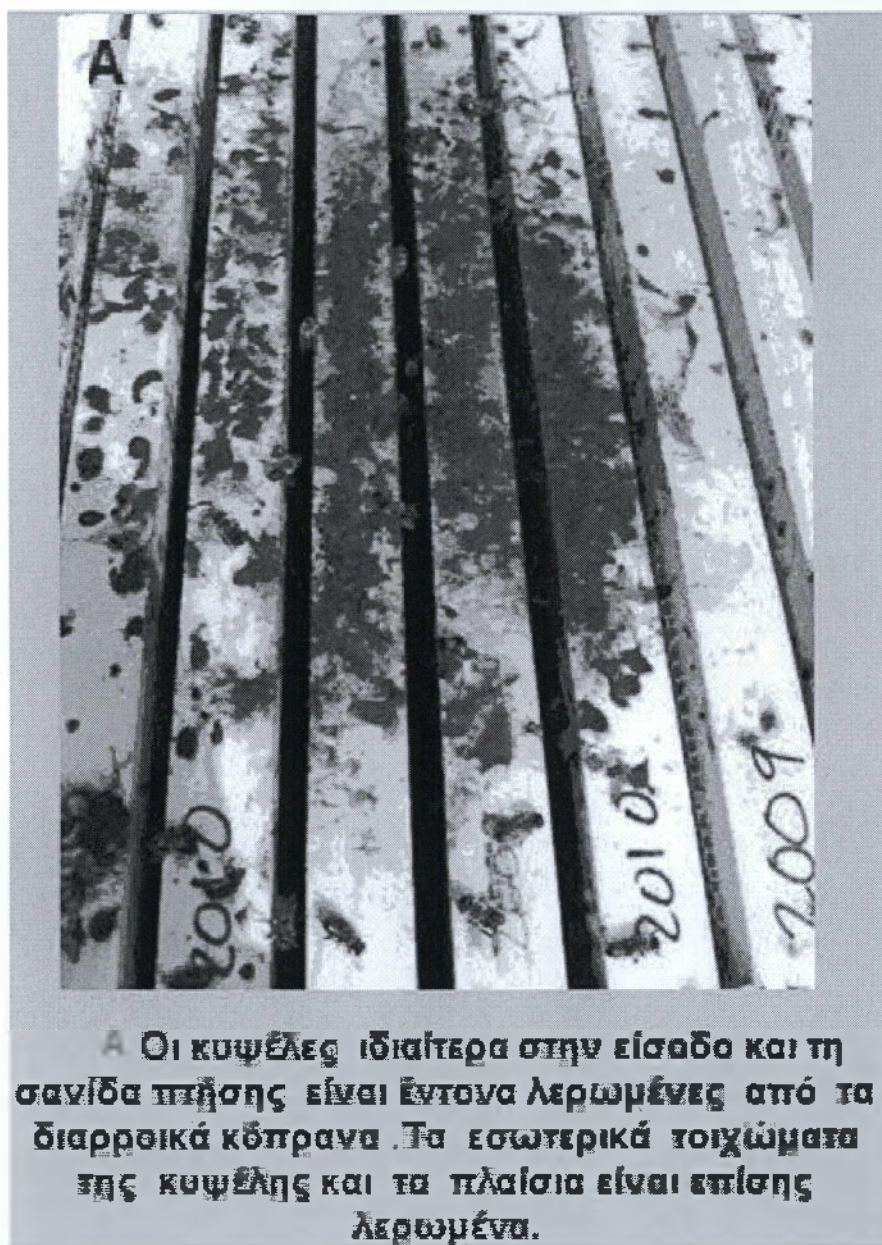
Η Νοζεμίαση είναι νόσημα που προσβάλλει το πεπτικό σύστημα και των τριών τάξεων των μελισσών και προκαλεί σημαντικές απώλειες. Λόγω της σοβαρότητάς του έχει χαρακτηριστεί ως νόσημα υποχρεωτικής δήλωσης.

Η μετάδοση του νοσήματος γίνεται μόνο με τους σπόρους, οι οποίοι διασκορπίζονται μέσα και έξω από την κυψέλη με τα περιττώματα. Οι άρρωστες μέλισσες συχνά εμφανίζουν εντερίτιδα και λερώνουν με τα διαρροϊκά τους κόπρανα το εσωτερικό της κυψέλης, καθώς και τα εξωτερικά τοιχώματα και το χώρο του μελισσοκομείου.

Οι σπόροι διασκορπίζονται στον πυθμένα της κυψέλης, επάνω στα σώματα των μελισσών, στις κηρύθρες και στις προμήθειες. Οι άλλες μέλισσες μολύνονται καταπίνοντας τους σπόρους μαζί με τα υδαρή περιττώματα, που έχουν γλυκιά γεύση και τις ελκύουν. Συχνά μεταδίδουν τους σπόρους και σε άλλες εργάτριες με την τροφάλλαξη, καθώς και στη βασίλισσα και τους κηφήνες, με την τροφή που τους προσφέρουν. Η μετάδοση της ασθένειας από μέλισσι σε μέλισσι, γίνεται με τις μολυσμένες μέλισσες που μπαίνουν σε ξένες κυψέλες, είτε από σφάλματα προσανατολισμού, είτε για λεηλασία. Στη μετάδοση συμβάλλει και ο μελισσοκόμος με την ανταλλαγή πλαισίων και άλλους μελισσοκομικούς χειρισμούς. Σημαντικό ρόλο παίζουν επίσης το μέγεθος και η πυκνότητα των μελισσιών των μελισσοκομείων. Τα μεγάλα και με πυκνή τοποθέτηση των κυψελών τους μελισσοκομεία, ευνοούν τη μετάδοση του νοσήματος.

Το ποσοστό μόλυνσης σε ένα άρρωστο μέλισσι ποικίλει ανάλογα με την εποχή. Αρχίζει να αυξάνει από τα μέσα του χειμώνα, φθάνει στο μεγαλύτερο βαθμό στα μέσα της άνοιξης και στη συνέχεια εμφανίζει ραγδαία μείωση. Το καλοκαίρι και στις αρχές του φθινοπώρου διατηρείται σε πολύ χαμηλά επίπεδα. Από τα μέσα του φθινοπώρου, παρουσιάζει πάλι βαθμιαία αύξηση, μέχρι τις αρχές του χειμώνα. Στη συνέχεια η εξέλιξη εξαρτάται από τις καιρικές συνθήκες που θα επικρατήσουν. Αν ο χειμώνας είναι πρώιμος παρατηρείται μείωση, αντίθετα αν ο χειμώνας είναι όψιμος παρατηρείται αύξηση του ποσοστού μόλυνσης. Η φυσική αυτή μείωση της μόλυνσης το καλοκαίρι δεν έχει εξηγηθεί απόλυτα. Παλαιότερα πίστευαν ότι η θερμοκρασία παρεμποδίζει την ανάπτυξη του παρασίτου. Η θερμοκρασία όμως στο μέλισσι που εκτρέφει γόνο, διατηρείται περίπου στα ίδια επίπεδα τόσο την άνοιξη όσο και το καλοκαίρι. Ο Baile (1976) υποστήριξε ότι η μείωση του νοσήματος στη διάρκεια του καλοκαιριού δεν οφείλεται στο ότι η θερμοκρασία παρεμποδίζει την ανάπτυξη του παρασίτου, αλλά στο ότι οι μέλισσες αφήνουν τα περιττώματά τους έξω από την κυψέλη. Με αποτέλεσμα ο αριθμός των σπόρων μέσα σε αυτή να μειώνεται και η μόλυνση να μη μεταδίδεται στις μέλισσες της επόμενης γενεάς.

Εικόνα 4: Νοζемίαση



Σηψιγονία

Αμερικάνικη σηψιγονία:

Είναι λοιμώδες και μεταδοτικό νόσημα του γόνου, υποχρεωτικής δήλωσης.

Η μετάδοση και η διασπορά του νοσήματος, γίνεται μόνο με την κατάποση σπόρων που η προνύμφη προσλαμβάνει μαζί με την τροφή της. Η βλαστική μορφή δεν μπορεί να μεταδώσει το νόσημα, επειδή η τροφή που περιβάλλει τις προνύμφες, έχει βακτηριοκτόνες ιδιότητες, οι οποίες αποδίδονται κατά κύριο λόγο στο 10-υδροξυδεκαενικό οξύ (Blum και συνεργάτες, 1959). Η προνύμφη είναι πολύ ευαίσθητη τις πρώτες 24 ώρες της ζωής της, οπότε αρκούν 10 ή και λιγότεροι σπόροι για να μολυνθεί, ενώ χρειάζονται εκατομμύρια, για να μολυνθεί προνύμφη μεγαλύτερη των δύο ημερών. Οι σπόροι μία ημέρα περίπου μετά την κατάποση βλαστάνουν.

Οι βάκιλοι αρχικά πολλαπλασιάζονται στο μέσο έντερο, πολύ σύντομα όμως οι συνθήκες ανάπτυξης εκεί γίνονται δυσμενείς. Η ανάπτυξή τους σταματά και μεταναστεύουν ενεργητικά προς τα τοιχώματα του εντέρου. Αν και σε έντονες μολύνσεις είναι δυνατό, οι βάκιλοι να περάσουν πολύ νωρίς στην αιμολέμφο, συνήθως όμως αυτό συμβαίνει, όταν οι προνύμφες βρίσκονται στο στάδιο της ηρεμίας (προ-χρυσάλιδα). Στο στάδιο αυτό οι βάκιλοι αναπτύσσονται πολύ γρήγορα. Στις μολυσμένες προνύμφες ή στις προχρυσάλιδες, παρατηρείται αύξηση του μεγέθους των κυττάρων των διαφόρων ιστών, καθώς και αύξηση του αριθμού των οιοκυττάρων. Τελικά δημιουργείται μια κατάσταση σηψαιμίας, η οποία σκοτώνει την προνύμφη (Bamrik, 1964). Ο θάνατος επέρχεται συνήθως στο στάδιο της προχρυσάλιδας και σπάνια στο στάδιο της χρυσάλιδας.

Όταν οι συνθήκες ανάπτυξης καταστούν δυσμενείς για το βάκιλο, αυτός σπορογονεί. Σπορογονία είναι δυνατό να παρατηρηθεί και στο στάδιο της προνύμφης, οι περισσότεροι όμως σπόροι δημιουργούνται, μετά την ενδέκατη ημέρα, στο στάδιο της προχρυσάλιδας. Σε μία και μόνο προνύμφη δημιουργούνται περίπου 2500 εκατομμύρια σπόροι, που μοιάζουν να βρίσκονται σε καθαρή καλλιέργεια. Δεν παρατηρείται ανάπτυξη άλλων μικροοργανισμών από επιμολύνσεις, προφανώς επειδή ο *B. larvae* απελευθερώνει κατά τη σπορογονία αντιβιοτικές ουσίες (Holst, 1945).

Οι σπόροι βρίσκονται στις άρρωστες και νεκρές προνύμφες, στα μολυσμένα κελιά, που δεν έχουν καθαρισθεί καλά από τα υπολείμματα των νεκρών προνυμφών καθώς και στις μολυσμένες προμήθειες. Η μετάδοση του νοσήματος μέσα στην κυψέλη γίνεται με τις καθαρίστριες, οι οποίες ασχολούνται ταυτόχρονα και με την εκτροφή του γόνου. Στην προσπάθειά τους να καθαρίσουν τα μολυσμένα κελιά, μολύνουν τα στοματικά τους μόρια και τα πόδια τους με σπόρους και στη συνέχεια την τροφή των προνυμφών. Η μετάδοση μεταξύ των μελισσιών του ίδιου ή γειτονικών μελισσοκομείων, γίνεται με την παραπλάνηση των εργατριών και των κηφήνων, κυρίως όμως με τη λεηλασία των εξασθενημένων άρρωστων μελισσιών από τα δυνατά και το γλείψιμο των κηρηθρών και άλλων τμημάτων των εγκαταλειμμένων μολυσμένων κυψελών. Είναι δυνατό να γίνει επίσης με τη σύλληψη μολυσμένων αφεσμών. Έχει αναφερθεί ότι είναι δυνατόν να παίζει κάποιο ρόλο στη μετάδοση και η *Galleria mellonella*.

Ο μελισσοκόμος με την ανταλλαγή κατά κύριο λόγο πλαισίων, ιδιαίτερα την περίοδο του τρύγου, αλλά και με τα μολυσμένα εργαλεία του ή τη διατροφή με μολυσμένο μέλι, επιταχύνει τη μετάδοση του νοσήματος. Συχνά είναι ο ίδιος που μολύνει το μελισσοκομείο του,

με την αγορά φτηνού αλλά μολυσμένου υλικού, το οποίο χρησιμοποιεί χωρίς να το απολυμάνει. Αυτός είναι επίσης που με τις μετακινήσεις ή τις αγοραπωλησίες μολυσμένων μελισσιών, γίνεται αίτιος για τη μετάδοση του νοσήματος σε μεγαλύτερες αποστάσεις. Η φυσική μετάδοση της μόλυνσης δεν είναι τόσο γρήγορη όσο γενικά πιστεύεται, επειδή οι περισσότεροι σπόροι απομακρύνονται έγκαιρα από τις μέλισσες και επειδή μόνο οι πολύ νεαρές προνύμφες είναι ευπρόσβλητες (Bailey, 1963).

Όλες οι φυλές των μελισσών είναι ευαίσθητες στην Αμερικάνικη σηψιγονία. Η ευαισθησία όμως αυτή ποικίλει μεταξύ των διαφόρων στελεχών. Η μεγαλύτερη ικανότητα καθαρισμού που διαθέτουν ορισμένα μελίσσια ή άλλοι πιθανοί μηχανισμοί άμυνας, τους επιτρέπουν να αντιστέκονται στη μόλυνση και να επιβιώνουν επί μακρόν, χωρίς την παρέμβαση ή με μικρή βοήθεια του μελισσοκόμου. Αντίθετα άλλα μελίσσια είναι ευαίσθητα, προσβάλλονται ολοκληρωτικά και υποκύπτουν γρήγορα στο νόσημα. Η εποχή, οι κλιματικές συνθήκες, οι συνθήκες ανθοφορίας επηρεάζουν το νόσημα, η επίδρασή του όμως δεν είναι καθοριστική στην εξέλιξή του.

Συμπτώματα στο μελίσι:

Η εξέλιξη του νοσήματος συνήθως είναι αργή. Στα μελίσσια που δεν επιτηρούνται συστηματικά, γίνεται αντιληπτό μόνο όταν ο πληθυσμός και η δραστηριότητά τους μειωθούν σημαντικά. Σε προχωρημένο στάδιο, από την είσοδο, εξέρχεται η χαρακτηριστική μυρωδιά της ψαρόκολλας, η οποία γίνεται εντονότερη όταν ανοίξουμε την κυψέλη. Κατά την επιθεώρηση ο γόνος φαίνεται λίγο ή πολύ διάσπαρτος, ανάλογα με την ένταση της μόλυνσης.

Μετά το θάνατο των προνυμφών, ο οποίος επέρχεται μετά το σφράγισμα των κελιών, τα σφραγίσματα αλλάζουν όψη. Καθιζάνουν, το χρώμα τους γίνεται πιο σκοτεινό και πολλά απ αυτά παρουσιάζουν σχισμές ή τρύπες. Αντίθετα τα σφραγίσματα στα κελιά με υγιή γόνο είναι πιο ανοιχτόχρωμα, ελαφρά κυρτά και άθικτα. Τα μολυσμένα κελιά βρίσκονται διάσπαρτα ανάμεσα στα υγιή. Πολύ λίγα στην αρχή, αυξάνουν προοδευτικά, για να καταλάβουν τελικά το σύνολο των κρηθρών, τη μία ύστερα από την άλλη. Εκτός από τις προνύμφες που χάνονται εξαιτίας της σηψιγονίας, επειδή η δύναμη του μελισσιού εξασθενεί σημαντικά, ένας άλλος αριθμός προνυμφών χάνεται από ανεπαρκή περιποίηση. Στο στάδιο αυτό είναι δυνατό να παρατηρηθούν στον ασφράγιστο κυρίως γόνο, συμπτώματα παρόμοια με της Ευρωπαϊκής σηψιγονίας.

Ευρωπαϊκή σηψιγονία:

Σημαντική ασθένεια του γόνου, της οποίας η σημασία έχει υποτιμηθεί, επειδή είναι λιγότερο επικίνδυνη από την Αμερικάνικη σηψιγονία. Περισσότερο ενζωτική παρά επιζωτική, είναι δυνατό να προκαλέσει σημαντικές απώλειες σε μία περιοχή, στη συνέχεια να υποχωρήσει ή να εξαφανισθεί και να επανεμφανισθεί μετά από μερικά χρόνια. Εμφανίζεται συχνότερα από ότι γενικά πιστεύεται, πολλές φορές όμως περνάει απαρατήρητη, επειδή το ποσοστό μόλυνσης του γόνου είναι μικρό και τα μελίσσια αντιμετωπίζουν το νόσημα χωρίς τη βοήθεια του μελισσοκόμου. Υπάγεται στα υποχρεωτικής δήλωσης νοσήματα των μελισσών.

Παθογένεια: Η μόλυνση της προνύμφης γίνεται με την κατάποση της μολυσμένης τροφής. Το βακτήριο αφού καταποθεί, φτάνει στο μέσο έντερο, όπου εντοπίζεται και αρχίζει να

πολλαπλασιάζεται έντονα, μέσα στο εντερικό περιεχόμενο. Σε προνύμφες ηλικίας 2-3 ημερών, εντοπίζεται μεταξύ περιτροφικής μεμβράνης και της τροφής. Όταν η προνύμφη γίνει 5 ημερών, η κοιλότητα του μέσου εντέρου που πρέπει να καταλαμβάνεται από την τροφή, καταλαμβάνεται κυριολεκτικά από τα βακτήρια. Τα βακτήρια καταστρέφουν αρχικά την περιτροφική μεμβράνη και στη συνέχεια εισέρχονται στον εντερικό βλεννογόνο (Tarr, 1938). Δεν περνούν όμως ποτέ τα τοιχώματα του εντέρου, ούτε εισέρχονται στην αιμολέμφο. Η Ευρωπαϊκή σηψιγονία είναι μια χαρακτηριστική εντοπισμένη εντερική μόλυνση της προνύμφης και όχι μια σηψαιμία. Ο άφθονος πολλαπλασιασμός του βακτηρίου, δημιουργεί οξύ ανταγωνισμό για τροφή, που αναγκάζει την προνύμφη, να ζητά διαρκώς μεγαλύτερη ποσότητα. Σύμφωνα με τον Bailey (1960) οι τροφοί απομακρύνουν από τα κελιά, τις προνύμφες που απαιτούν μεγαλύτερη ποσότητα τροφής από τη συνηθισμένη. Τελικά οι μολυσμένες προνύμφες πεθαίνουν από αστία. Μερικές είναι δυνατόν να επιβιώσουν και να νυμφωθούν, οι νύμφες όμως και οι μέλισσες που προκύπτουν είναι νάνοι.

Οι νηματογόνοι αδένες των προσβλημένων προνυμφών, δεν αναπτύσσονται φυσιολογικά και το κουκούλι που πλέκουν είναι αδύνατο και ατελές, ιδιαίτερα στο σημείο του σφραγίσματος του κελιού. Η ατέλεια αυτή διευκολύνει τη διασπορά των βακτηρίων στο εσωτερικό του κελιού, επειδή τα κόπρανα με τα οποία εξέρχονται, δεν συμπιέζονται μεταξύ των τοιχωμάτων του κελιού και του κουκουλιού.

Η διασπορά του νοσήματος μέσα στην κυψέλη γίνεται με τις καθαρίστριες και τις τροφούς μέλισσες. Η μετάδοση στα άλλα μελίσσια και τα γειτονικά μελισσοκομεία, γίνεται με τη λεηλασία των εξασθετισμένων μελισσιών και με την παραπλάνηση εργατριών και κηφήνων. Μεγάλο ρόλο στη μετάδοση παίζουν οι μελισσοκομικοί χειρισμοί και γενικότερα η μελισσοκομική πρακτική, όπως αναφέρθηκε και στο κεφάλαιο «Αμερικανική σηψιγονία». (Λιάκος Βασίλης, *Παθολογία των μελισσών*, Θεσσαλονίκη 1993, σελ. 146-159)

Εκτός όμως από τις φυσικές συνθήκες, υπάρχουν και καθαρά ανθρώπινοι παράγοντες που επηρεάζουν την επιβίωση των μελισσών.

2. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 – ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ

2.1. Απειλές

Ο μαζικός θάνατος αποικιών μελισσών σε πολλά σημεία του πλανήτη ενδέχεται να αποτελέσει ένα μόνο μέρος της μεγάλης, βαθιάς και αυξανόμενης απειλής -που προέρχεται από τη μόλυνση του περιβάλλοντος- και για τα αποθέματα τροφών για τους ανθρώπους.

Η εξασθένηση των ανθέων των φυτών, η μεγάλη εξάπλωση των παρασίτων, η αλόγιστη χρήση μικροβιοκτόνων 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 ηλεκτρομαγνητικά 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 κερύ 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 τόπου μεταφοράς. Ακολουθώντας τη μέθοδο της μεταφοράς κυψελών, αυξάνουμε τα ποσοστά θνησιμότητας έως και 10% σε κάποιες περιπτώσεις.

2.2. 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 γενετικώς 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 α-

ντιμετώπισης 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 μελισσιών. 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 (Mussen, 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 μελισσιών

Ένα άλλο πιθανό αίτιο που δεν του δίνουν πολύ προσοχή είναι η μη ισορροπημένη διατροφή των μελισσιών. 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 (Mussen, 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 μάθηση, προκαλώντας παραπλάνηση και έτσι παρατηρείται η δυσκολία της μέλισσας να επιστρέψει στην κυψέλη της. Αυτό εξηγεί γιατί σε μελίσσια που έχουν καταρρεύσει βρίσκουμε ελάχιστες μέλισσες μέσα στην κυψέλη (Conrad, 2007). Ανάμεσα στους υποστηρικτές αυτού 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 μελισ-

σοκομικά 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 (Carrageck, 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).

ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ

Επιτροπές εμπειρογνομόνων από την Αμερική συμβουλεύουν για τα παρακάτω:

1. Μη συνενώσεις μελισσιών που έχουν υποστεί κατάρρευση με δυνατά υγιή μελίσια.
2. Τη μη ανταλλαγή κηρήθρων ή άλλων υλικών μεταξύ των κυψελών όταν υπάρχουν υπονοίες ότι έχουν ασθένειες.
3. Την απολύμανση του μελισσοκομικού υλικού όταν είναι δυνατόν.
4. Όταν βρεθεί ένα μελίσι που έχει καταρρεύσει, να αποθηκεύεται ο εξοπλισμός και να αποτρέπεται η πρόσβαση στο μέλι των κηρηθρών για τουλάχιστον 15 ημέρες από άλλες μέλισσες. 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.

2.3. Νερό – Έδαφος - Αέρας

Το μέλι και τα προϊόντα της μέλισσας φαίνεται να είναι φυσικά υγιεινά και καθαρά. Παρόλα αυτά, τα σημερινά προϊόντα της μέλισσας παράγονται σε ένα περιβάλλον μολυσμένο από διαφορετικές πηγές. Στο πρόσφατο παρελθόν τα ΜΜΕ πρόβαλλαν νέα σχετικά με «μολυσμένο μέλι». Το πιο πρόσφατο παράδειγμα είναι τα νέα για μολυσμένο μέλι με αντιβιοτικά. Τέτοια μηνύματα μπορούν να καταστρέψουν τη καλή εικόνα του μελιού. Βεβαίως είναι μεγίστης σημασίας οι μελοπαραγωγοί να περιορίσουν και να εξαιρέσουν τις διαφορετικές πηγές μόλυνσης.

Υπάρχουν πολύ μικρά όρια για ειδικά υπολείμματα στο μέλι (Pigo and MUTINELLI, 2003) πράγμα που το κάνει δύσκολο να συζητάμε για τη σημασία των τοξικών υπολειμμάτων.

Μολυσμένες προσμίξεις μπορούν να φτάσουν στα ωμά υλικά των προϊόντων της μέλισσας (νέκταρ, μελίτωμα και γύρη) από αέρα, νερό, φυτά και έδαφος και να μεταφερθούν στη κυψέλη από τις μέλισσες.

Νερό

Το νερό είναι απαραίτητο για τη διατροφή των μελισσών, την εκτροφή γόνου και τη ρύθμιση της θερμοκρασίας της κυψέλης τους καλοκαιρινούς μήνες. Χωρίς νερό οι μέλισσες δεν μπορούν να επιβιώσουν. Το επιφανειακό νερό σύμφωνα με όσα ακούμε έχει ρυπανθεί και μετατρέπεται από πηγή ζωής σε πηγή θανάτου. Είναι επίσης γνωστό ότι οι μέλισσες συλλέγουν νερό από την επιφάνεια υδάτων. Σε πολλές ευρωπαϊκές περιοχές έχει βρεθεί το νερό να είναι μολυσμένο από τα φυτοφάρμακα.

Παθογόνα βακτήρια και νερό

Το μέλι έχει πολύ χαμηλή δραστηριότητα με το νερό κάτι που προλαμβάνει το πολλαπλασιασμό και στις περισσότερες περιπτώσεις, ακόμα και την επιβίωση των βακτηριδίων. Επίσης πολύ λίγα παθογόνα βακτήρια έχουν βρεθεί στο μέλι. Από τα υπόλοιπα προϊόντα της μέλισσας μόνο η γύρη μπορεί να εγείρει προβλήματα βακτηριακής μόλυνσης και έτσι ο έλεγχος της ασφάλειάς της είναι απαραίτητος.

Έδαφος

Ο άνθρωπος με την αποψίλωση του δάσους, την απόθεση φυσικής γης και κάλυψη της επιφανειακής βλάστησης, τον υποβιβασμό της υπεδάφειας στάθμης νερού, την ξήρανση του επιφανειακού εδάφους και τη διάβρωση υποβαθμίζει και καταστρέφει τη φυσική βλάστηση, δημιουργεί ιδιαίτερα αρνητικό περιβάλλον για τις μέλισσες. Ότι επηρεάζει τη φύση, ότι επηρεάζει τα φυτά επηρεάζει και τις μέλισσες. Η ξήρανση του εδάφους, η ρύπανση και η διάβρωση του εδάφους και η ρύπανση των φυτών με βαρέα μέταλλα δημιουργούν περιβάλλον που οι μέλισσες δεν μπορούν να επιβιώσουν. Σε υποβαθμισμένο έδαφος τα φυτά

δεν υπάρχουν και εάν υπάρξουν είναι ασθενικά, αδύναμα χωρίς νέктar και γύρη. Με άλλα λόγια η ανθρώπινη δραστηριότητα κουτσουρεύει μαζί με τα δένδρα και τη μελισσοκομία.

Βαρέα μέταλλα

Ο αέρας και το έδαφος περιέχουν βαρέα μέταλλα, κυρίως από τη βιομηχανία και την οδική κυκλοφορία που μπορεί να μολύνει τις αποικίες της μέλισσας και τα προϊόντα της. Ο μόλυβδος (Pb) και το κάδμιο (Cd) θεωρούνται τα βασικά τοξικά βαρέα μέταλλα και για αυτό το λόγο μελετώνται πιο συχνά. Ο μόλυβδος που περιέχεται στον αέρα, και κυρίως προέρχεται από την οδική κυκλοφορία μπορεί να μολύνει τον αέρα και έπειτα απευθείας το νέκταρ και το μελίτωμα. Γενικά ο μόλυβδος δεν μεταφέρεται από τα φυτά. Από την άλλη μεριά, το κάδμιο, που προέρχεται από τη βιομηχανία μετάλλων και από κλιβάνους, μεταφέρεται από το έδαφος στα φυτά και τότε μολύνει το νέκταρ και το μελίτωμα. Μόνο ένα μικρό ποσοστό καδμίου μπορεί να φτάσει στο μέλι από τον αέρα, κυρίως από τη γειτνίαση με κλιβάνους. Η μεγάλη πλειοψηφία των τιμών μόλυβδου και καδμίου στο μέλι είναι χαμηλότερες από τις τιμές MRL (Maximum Residue Limit - μέγιστες τιμές υπολειμμάτων) που προτείνονται για την Ε.Ε. Παρόλα αυτά, σήμερα δεν υπάρχουν ορισμένες τιμές MRL για το μέλι. Η μόλυνση από μόλυβδο αναμένεται να ελαττωθεί, λόγω της αυξημένης χρήσης από καταλύτες στα αυτοκίνητα (αμόλυβδη βενζίνη). Μπορούμε όμως, επειδή οι μέλισσες πετούν σε μια ακτίνα 3 km, να τις χρησιμοποιήσουμε σαν βιοδείκτες για τη μόλυνση με βαρέα μέταλλα.

Αέρας

Η όραση των μελισσών είναι ιδιαίτερα φτωχή. Ουσιαστικά οι μέλισσες στηρίζονται στην όσφρησή τους για να επικοινωνήσουν και να βρουν τη τροφή τους. Σύγχρονες μελέτες απέδειξαν ότι οι μέλισσες ακολουθούν οσμητικά μονοπάτια από το άρωμα των φυτών από απόσταση 1000 έως 1500 μέτρα. Οι διάφοροι ρυπαντές αναμειγνύονται με το άρωμα αυτό των φυτών, το αλλοιώνουν με αποτέλεσμα οι μέλισσες να αποπροσανατολίζονται, να μην μπορούν να εντοπίσουν τη τροφή τους και να επιστρέφουν στην κυψέλη τους άπραγες - όσες επιστρέψουν και δεν θανατωθούν από τις τοξικές ουσίες του περιβάλλοντος. Το γεγονός αυτό καταπονεί το μέλισσι, η βασίλισσα σταματά να ωοτοκεί, ο γόνος περιορίζεται και το μέλισσι συρρικνώνεται. Η καταστροφή των οσμητικών μονοπατιών των φυτών και μελισσών θεωρείται σήμερα μια από τις κύριες αιτίες του συνδρόμου κατάρρευσης των μελισσών.

Η ατμοσφαιρική ρύπανση παρεμποδίζει τις συμβιωτικές σχέσεις μεταξύ των επικονιαστών και των λουλουδιών. Αν και τα έντομα της ημέρας εξαρτώνται κυρίως στην όρασή τους για να βρουν λουλούδια, οι μολυσματικοί παράγοντες (ρύποι) επηρεάζουν τα χημικά που παράγουν τα λουλούδια για να προσελκύσουν τα έντομα, καταστρέφοντας έτσι τα ζωτικά «οσμητικά μονοπάτια». Οσμές που θα μπορούσαν να ταξιδέψουν πάνω από 800 μέτρα το 1800, σήμερα, φτάνουν λιγότερο από 200 μέτρα από το φυτό, περιπλέκοντας έτσι την ικανότητα των επικονιαστών να εντοπίσουν πηγές τροφής.

α) Οι μελιτώδεις εκκρίσεις της πεύκης και της δρυς καθώς επίσης και η γύρη της καστανιάς είναι εκτεθειμένα στην ρύπανσή τους από αιωρούμενη σκόνη. Αντιθέτως το νέκταρ στα ανθοφόρα φυτά προστατεύεται από τα πέταλα του άνθους, αλλά ρυπαίνεται μέσω του χυμού. Με τον τρόπο αυτό το πευκόμελο ή δασόμελο υποβαθμίζεται ποιοτικά και οι Έλληνες μελισσοκόμοι χάνουν μια εξαιρετική μελισσοκομική νομή.

β) Το ίδιο το μελιτογόνο έντομο το *Marchalina hellenica* (κοινώς εργάτης) κινδυνεύει να εξαφανιστεί είτε γιατί δηλητηριάζεται από τον επιβαρυσμένο χυμό της πεύκης είτε από την άμεση έκθεσή του στη σκόνη.

Η σκόνη μεταφέρεται σε αποστάσεις οι οποίες ξεπερνούν τα 100 -150 Km. Η σκόνη είναι επιβαρυσμένη με θειούχες ενώσεις βαρέων μετάλλων (όπως αντιμονίου, αρσενικού, βαρίου, καδμίου, χρωμίου, χαλκού, μολύβδου κ.ά.) και μετακινείται με τον άνεμο σε αποστάσεις μεγαλύτερες από 100 χιλιόμετρα.

Η σκόνη αυτή επικάθεται στα φυτά, στο νερό, στις μελιτώδεις εκκρίσεις της πεύκης και ρυπαίνει νερό, φυτά, έδαφος και γενικά το περιβάλλον της μέλισσας.

Η μάρανση των φυτών:

α) Σκόνη που επικάθεται στο υπέργειο τμήμα των φυτών και εμποδίζει τη φωτοσύνθεση και τη διαπνοή των φυτών,

β) βαρέα μέταλλα τα οποία προσλαμβάνονται από το ριζικό σύστημα ή απορροφούνται από τα στομάτια των φύλλων επηρεάζουν σημαντικά τις φυσιολογικές και μεταβολικές λειτουργίες των φυτών, εμποδίζουν τον σχηματισμό πρωτεϊνών την μεταφορά ζαχάρων και άρα την παραγωγή νέκταρος και γύρης.

Αυτοφυή και καλλιεργούμενα φυτά τα οποία αναπτύσσονται σε εδάφη ρυπασμένα με βαρέα μέταλλα, προσλαμβάνουν και συσσωρεύουν τα βαρέα μέταλλα αυτά στους ιστούς, στο νέκταρ και τη γύρη. Οι μέλισσες συλλέγουν και μεταφέρουν το επιβαρυσμένο νέκταρ και γύρη στην κυψέλη τους με αποτέλεσμα να ρυπαίνονται τα προϊόντα τους, να δηλητηριάζεται ο γόνος, να μειώνεται ο πληθυσμός και τέλος να χάνεται ολόκληρο το μελίσι.

Η ανθρώπινη δραστηριότητα έχει ως αποτέλεσμα την έξαρση ασθενειών στις μέλισσες. Οι μέλισσες προσβάλλονται από πολλές αρρώστιες, οι οποίες είναι ενδημικές. Οι μέλισσες μπορούν να τις ελέγξουν με μηχανισμούς τους οποίους έχουν αναπτύξει. Οι μηχανισμοί αυτοί είναι γνωστοί και τεκμηριωμένοι. Οι ασθένειες όμως εμφανίζονται και δημιουργούν προβλήματα όταν οι μέλισσες καταπονηθούν.

Παράγοντες που καταπονούν τις μέλισσες είναι και τα όποια αποτελέσματα της ανθρώπινης δραστηριότητας όπως η απουσία τροφών, η ρύπανση του αέρα, της τροφής και του νερού, οι δηλητηριάσεις και οι απώλειες του πληθυσμού. Οι παράγοντες αυτοί οδηγούν στον περιορισμό της ανάπτυξης των μελισσιών και στις αρρώστιες. Το πρόβλημα είναι ιδιαίτερα μεγάλο για δύο λόγους:

α) Στην Ελλάδα έχουμε μεγάλη συγκέντρωση μελισσιών το Φθινόπωρο, για την εκμετάλλευση των μελιτωδών εκκρίσεων του εντόμου *Marchalina hellenica* το οποίο παρασιτεί στη Χαλέπιο και Τραχεία πεύκη. Λόγω του περιορισμένου χώρου τοποθετείται το ένα μελίσι κοντά στο άλλο. Υπολογίζεται η πυκνότητα μελισσιών στη Χαλκιδική είναι 84 μελίσια/km² όταν ο μέσος όρος στην Ελλάδα είναι μόλις 11 ο οποίος μάλιστα είναι ο υψηλότερος στην Ευρώπη. Η γειννίαση αυτή των μελισσών έχει ως αποτέλεσμα τη μετάδοση των ασθενειών από μελίσι σε μελίσι.

Αρρώστιες όπως η Νοζεμίαση, η ασκοσφαίρωση και άλλες μεταφέρονται πολύ γρήγορα από μελίσι σε μελίσι και από μελισσοκομείο σε μελισσοκομείο.

β) Οι μέλισσες είναι τα μοναδικά παραγωγικά ζώα τα οποία εάν ασθενήσουν δεν δικαιούνται θεραπείας, αλλά θα πρέπει να καταστραφούν δια της πυράς. Εκτός από το παρασιτικό άκαρι βαρρόα οι μελισσοκόμοι δεν έχουν και δεν νομιμοποιούνται να χρησιμοποιήσουν στην κυψέλη θεραπευτικά σκευάσματα εναντίον των ασθενειών.

Η ανθρώπινη δραστηριότητα επηρεάζει επίσης αρνητικά και την ανάπτυξη και επιβίωση και άλλων ειδών μελισσών επικονιαστών όπως είναι τα διάφορα είδη των οικ. *Apidae*, *Anthophoridae*, *Megachilidae*, *Halictidae*, *Colletidae* τα οποία κάνουν τις φωλιές τους στο έδαφος. Η δραματική μείωση του αριθμού των μελισσών και των άλλων επικονιαστών εντόμων περιορίζει ακόμα περισσότερο την αυτοφυή βλάστηση, την παραγωγή σπόρων, λαχανικών, καρπών και γενικά στον πολλαπλασιασμό των φυτών των οποίων η ύπαρξη εξαρτάται από την επικονίαση.

2.4. Κλίμα – συνθήκες

Από τις αλλαγές στις κλιματολογικές συνθήκες του πλανήτη και συγκεκριμένα από την υπερθέρμανσή του, οι μέλισσες φαίνεται να ευνοούνται προς το παρόν τουλάχιστον.

Οι επιστήμονες προειδοποιούν ότι την επόμενη δεκαετία ένα δισεκατομμύριο άνθρωποι θα απομακρυνθούν από τα σπίτια τους, λόγω της ερημοποίησης που θα προκαλέσει η παρατεταμένη ξηρασία σε πολλές περιοχές του πλανήτη.

Οι επιστήμονες των Ηνωμένων Εθνών προειδοποιούν ότι η ερημοποίηση απειλεί τις ζωές ενός δισεκατομμυρίου ανθρώπων. Κάθε χρόνο μια έκταση ίση με την Ελλάδα μετατρέπεται σε έρημο και οι κάτοικοι αναγκάζονται να μεταναστεύσουν για να διασφαλίσουν την καθημερινή τους τροφή και επιβίωση.

Άρα ενώ η υπερθέρμανση του πλανήτη ευνοεί την παρατεταμένη ανθοφορία και δραστηριότητα των μελισσών, η παρατεταμένη ξηρασία θα προκαλέσει ερημοποίηση των περιοχών και εξάλειψη των φυτών.

Είναι αναμενόμενο, οι συνέπειες της αλλαγής του κλίματος παγκοσμίως (όπως οι διακυμάνσεις της περιόδου ανθοφορίας και καρποφορίας και γενικά η σμίκρυνση της εποχής που αναπτύσσονται τα φυτά), να παρεμποδίσουν την ευζωία των επικονιαστών. Η σύνθεση των αποικιών των επικονιαστών επηρεάζεται επίσης από τις αλλαγές που προκύπτουν, λόγω αλλαγής κλίματος, στη διασπορά των λουλουδιών στο χώρο και το χρόνο. Για την αναγέννηση των μελισσοκομείων, ιδίως έπειτα από μεγάλες καταστροφές όπως για παράδειγμα έπειτα από πυρκαγιά, η σύνθεση της κοινότητας των μελισσών ακολουθεί την ανθοφορία και τα οφέλη της, που επηρεάζει αμφίδρομα την κοινωνία τους και το φυσικό περιβάλλον κατά τη διάρκεια της επικονίασης (αμοιβαιότητα). Η κλιματική αλλαγή μπορεί, ιδιαίτερα σε κάποιες περιοχές, να μειώσει την ποσότητα των όμβριων υδάτων και να μεταβάλλει την εποχή βροχοπτώσεων. Κατά συνέπεια, είναι πιθανή η μειωμένη φυτική ακμαιότητα, η καθυστέρηση στην ωρίμανση των φυτών και η μείωση στην παραγωγή νέκταρ των φυτών, κάτι που τελικά θα οδηγήσει στην αλλαγή συγχρονισμού επικονιαστών και κύκλου ζωής των φυτών.

2.5. Φυτοφάρμακα – εντομοκτόνα

Τοξικώσεις της μέλισσας 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 μέλισσες 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.

Τοξικώσεις των προϊόντων της μέλισσας από παρασιτοκτόνα

Τα ακαρεοκτόνα της βαρρόας είναι μια σημαντική πηγή μόλυνσης καθώς πρέπει να χρησιμοποιούνται για μεγάλο διάστημα για τον έλεγχό της.

Υπολείμματα αντιβιοτικών μπορεί να προέρχονται από θεραπείες ενάντια στην αμερικανική και ευρωπαϊκή σηψιγονία. Οι θεραπείες με αντιβιοτικά δεν επιτρέπονται στην Ε.Ε., ενώ σε άλλες χώρες είναι ευρέως χρησιμοποιούμενα. Για το λόγο αυτό, στις περισσότερες ευρωπαϊκές χώρες δεν υπάρχουν όρια MRL για αντιβιοτικά, που σημαίνει ότι μέλι που περιέχει ίχνη αντιβιοτικού δεν επιτρέπεται να πουληθεί.

Το μέλι είναι εξαιρετικά δεκτικό σε υπολείμματα μυκητοκτόνων που χρησιμοποιούνται εναντίων των παρασίτων σε καρποφόρα και ρίζες. Οι μέλισσες πιο πολύ από τα προϊόντα τους χρησιμοποιούνται ως βιολογικοί δείκτες για τη μόλυνση με παρασιτοκτόνα σε γεωγραφικές περιοχές. Η σχετικά χαμηλή συγκέντρωση των παρασιτοκτόνων στο μέλι, φαίνεται να είναι λόγω μιας ενέργειας «φιλτραρίσματος» των μελισσών. Όντως, οι μέλισσες μειώνουν αρχικά τις υψηλές συγκεντρώσεις παρασιτοκτόνων στο νέκταρ, έτσι ώστε η τελική συγκέντρωση στο μέλι να είναι πολύ χαμηλότερη. Λαμβάνοντας υπόψη ότι τα υπολείμματα παρασιτοκτόνων που βρίσκονται στο μέλι είναι συγκρίσιμα με αυτά σε άλλα τρόφιμα και συνυπολογίζοντας τη σχετικά χαμηλή κατανάλωση μελιού, καταλήγουμε ασφαλώς στο συμπέρασμα ότι τα υπολείμματα παρασιτοκτόνων στο μέλι είναι ασφαλή τοξικολογικώς.

Αγροτικές πρακτικές

Χημικά ρεύματα από ψεκασμούς

Τα χημικά ενδέχεται να επηρεάσουν τους επικονιαστές ή να βλάψουν την παραγωγή τους, να εξαλείψουν πηγές νέκταρ και να καταστρέψουν φυτά που φιλοξενούν προνύμφες σκόρων και πεταλούδων και να καταστρέψουν τα υλικά φωλιάσματος των μελισσών. Είναι εύλογο ότι οι απώλειες φυτών από τη χρόνια χρήση φυτοφαρμάκων μπορεί να οδηγήσουν σε απώλειες ειδών επικονιαστών. Επιπροσθέτως, διάφορα ευρέως φάσματος εντομοκτόνα δεν εφαρμόζονται μόνο σε καλλιεργούμενα χωράφια, αλλά επίσης σε κήπους κατοικιών, πάρκα αναψυχής, δάση, καθώς και σε έλη και βάλτους με κουνούπια. Αυτά τα χημικά μπορεί να είναι εξίσου τοξικά για τα ωφέλιμα έντομα, όσο και για τα είδη που στοχεύουν. Χρόνια ή υπο-θανάτια έκθεση σε αγροτικά ή μελισσοκομικά παρασιτοκτόνα μπορεί να αποδυναμώσουν το ανοσοποιητικό σύστημα της μελοπαραγωγού μέλισσας και να παρεμποδίσει την ικανότητά της να αντισταθεί στις μολύνσεις.

Επίσης θα πρέπει να ληφθούν υπόψη τα έμμεσα αποτελέσματα των παρασιτοκτόνων στους πληθυσμούς των επικονιαστών, ειδικά μετά τον ψεκασμό φυτοφαρμάκων και την καταστροφή των πολύτιμων φυτών και περιβαλλόντων. Η χημική καταστροφή του περιβάλλοντος μπορεί να έχει μακροχρόνιες συνέπειες, ειδικά στη διασπορά των επικονιαστών στις καλλιέργειες.

Μελισσοκομικές πρακτικές

Αντιβιοτικά και χημικά που χρησιμοποιούνται ενάντια στα ακάρεα είναι ευρέως διαδεδομένα στη διαχείριση μελισσιών. Η συχνότητα και η μέθοδος της εφαρμογής ποικίλλει και μπορεί επίσης να καταστρέψει πληθυσμούς αποικιών. Από τα τέλη του 1980, όταν το ακάρι Βαρρόα εισήχθη, οι μελισσοκόμοι χρησιμοποίησαν ακαρεοκτόνα στα μελίσσια για να ελέγξουν εισβολές κυρίως του ακάρεου Βαρρόα. Πολλοί τύποι παρασιτοκτόνων που εφαρμόζονται και από τους καλλιεργητές αλλά και από τους μελισσοκόμους έχουν ανιχνευτεί στις κυψέλες. Πολλά από αυτά τα προϊόντα είναι γνωστά για την καταστροφή της υγείας των αποικιών. Κάποιες βελγικές μελέτες απέδειξαν άμεση σχέση μεταξύ της θεραπείας αποικιών για τη Βαρρόα και της εκτεταμένης θνησιμότητας πληθυσμών.

Διασυστημικά εντομοκτόνα

Τα διασυστημικά εντομοκτόνα, όπως αυτά που χρησιμοποιούνται για την επικάλυψη σπόρων, που μεταναστεύουν από τη ρίζα μέσω ολόκληρου του φυτού, μέχρι τα λουλούδια, μπορούν πιθανώς να προκαλέσουν χρόνια τοξική έκθεση σε επικονιαστές μη-στόχους. Διάφορες μελέτες αποκάλυψαν την υψηλή τοξικότητα χημικών όπως τα imidacloprid, clothianidin, thiamethoxam και σχετιζόμενα συστατικά, για ζώα όπως οι γάτες, τα ψάρια, τα ποτικία, τα κουνέλια, τα πουλιά και τα σκουλήκια. Εργαστηριακές μελέτες έδειξαν ότι τέτοια χημικά μπορεί να προκαλέσουν απώλεια της αίσθησης της κατεύθυνσης, καταστροφή της μνήμης και εγκεφαλικού μεταβολισμού και να προκαλέσουν το θάνατο. Άλλες έχουν αποδείξει ότι κάποια νέο-νικοτινοειδή συνδυαζόμενα με συγκεκριμένα μυκητοκτόνα, συνεπικουρούν στην αύξηση της τοξικότητας του διασυστημικού εντομοκτόνου πάνω από 1000 φορές. Ωστόσο τα αποτελέσματα που ελήφθησαν σε εργαστηριακές συνθήκες είναι δύσκολο να συγκριθούν με τις συνθήκες στον αγρό.

Οι δηλητηριάσεις των μελισσών από φυτοφάρμακα αποτελούν ένα πολύ μεγάλο και συχνό πρόβλημα το οποίο έχει δυσμενείς επιπτώσεις τόσο στην παραγωγή του μελιού όσο και στην επικονίαση των καλλιεργειών. Το πρόβλημα των δηλητηριάσεων είναι ιδιαίτερα σημαντικό, από οικονομικής απόψεως, για τη χώρα μας όπου η μελισσοκομία αποτελεί αξιόλογη πηγή εισοδήματος και είναι πιο οξύ τα τελευταία χρόνια λόγω της χρήσης πολυδύναμων γεωργικών φαρμάκων. Πρέπει να τονιστεί ότι πέρα από τις άμεσες απώλειες, δηλαδή τους θανάτους μελισσιών, επιφέρει και έμμεσες μια και όσα μελίσινα επιζήσουν από τις δηλητηριάσεις παρουσιάζουν χαμηλή παραγωγικότητα και δε μπορούν να χρησιμοποιηθούν ούτε για παραγωγή μελισσοκομικών προϊόντων ούτε και αύξηση του μεγέθους των μελισσοκομιών. Ταυτόχρονα όμως, οι απώλειες που προκαλεί η γεωργία στη μελισσοκομία, μέσω της αλόγιστης χρήσης των φυτοφαρμάκων, τελικά ζημιώνουν και την ίδια, γεγονός το οποίο πρέπει να επισημανθεί ιδιαίτερα στους καλλιεργητές γιατί έχει αποδειχτεί ότι στην πράξη περνά συχνά απαρατήρητο. Τα επιζόντα μετά από δηλητηρίαση μελίσινα δεν επιτελούν σε ικανοποιητικό βαθμό την επικονίαση. Επίσης, πολλοί μελισσοκόμοι αποφύγουν συστηματικά τις καλλιέργειες στις οποίες δε γίνεται ορθή χρήση των φυτοφαρμάκων, γεγονός που οδηγεί στη μείωση του αριθμού των εντόμων-επικονιαστών και συμβάλλει τελικά στην ποσοτική και ποιοτική υποβάθμιση της παραγωγής στις καλλιέργειες των εντομόφιλων φυτών.

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

- i. Η τοξικότητα της δραστικής ουσίας του φυτοφαρμάκου,
- ii. Ο αριθμός και η μέθοδος των εφαρμογών
- iii. Η ώρα της ημέρας και οι καιρικές συνθήκες που επικρατούν κατά την εφαρμογή,
- iv. 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,
- v. 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.

Πρέπει επίσης να αναφερθεί ότι εκτός από τις μέλισσες, από τα φυτοφάρμακα πλήττονται και άλλα είδη εντόμων συμπεριλαμβανομένων και των άγριων μελισσών.

Τα φυτοφάρμακα κατατάσσονται σε διάφορες κατηγορίες, ανάλογα με τον εχθρό ή την ασθένεια που προορίζονται να αντιμετωπίσουν: εντομοκτόνα, ακαρεοκτόνα, νηματωδοκτόνα, μυκητοκτόνα, βακτηριοκτόνα, ζιζανιοκτόνα, τρωκτικοκτόνα, κοχλιοειμακοκτόνα. Από τις παραπάνω κατηγορίες φυτοφαρμάκων, το μεγαλύτερο πρόβλημα για τη μελισσοκομία το προκαλούν τα εντομοκτόνα.

Τα εντομοκτόνα χρησιμοποιούνται στη γεωργία για την καταπολέμηση επιβλαβών εντόμων. Ανάλογα με την προέλευση και τη χημική τους σύνθεση, τα εντομοκτόνα διακρίνονται σε διάφορες κατηγορίες. Μεταξύ των διαφόρων κατηγοριών εντομοκτόνων, αυτά που παρουσιάζουν το μεγαλύτερο ενδιαφέρον για τη μελισσοκομία, μια και έχουν τοξική επίδραση στις μέλισσες, είναι τα οργανοφωσφορικά, τα καρβαμιδικά, οι χλωριωμένοι υδρογονάνθρακες και τα πυρεθροειδή.

- Οργανοφωσφορικές ενώσεις

Τα διάφορα είδη οργανοφωσφορικών εντομοκτόνων που χρησιμοποιούνται στη γεωργία διαφέρουν πολύ ως προς την τοξικότητα και συνεπώς και ως προς την επικινδυνότητά τους. Δε συσσωρεύονται στο λίπος του σώματος και επίσης δεν αφήνουν μόνιμα κατάλοιπα στο περιβάλλον. Συνήθως σκοτώνουν τα έντομα με επαφή. Ορισμένα από αυτά έχουν την ικανότητα να περνούν στο εσωτερικό των φρούτων και να σκοτώνουν τα έντομα που βρίσκονται εκεί.

- Καρβαμιδικά

Τα καρβαμιδικά εντομοκτόνα που χρησιμοποιούνται στις καλλιέργειες δεν αφήνουν μόνιμα κατάλοιπα στο περιβάλλον και δε συσσωρεύονται στο λίπος του σώματος. Η τοξικότητα τους ποικίλλει σε μεγάλο βαθμό.

- Χλωριωμένοι υδρογονάνθρακες

Οι χλωριωμένοι υδρογονάνθρακες που χρησιμοποιούνται στη γεωργία όπως το endosulfan, δεν είναι ιδιαίτερα επικίνδυνοι για τις μέλισσες γιατί η τοξικότητά τους είναι πολύ μικρή.

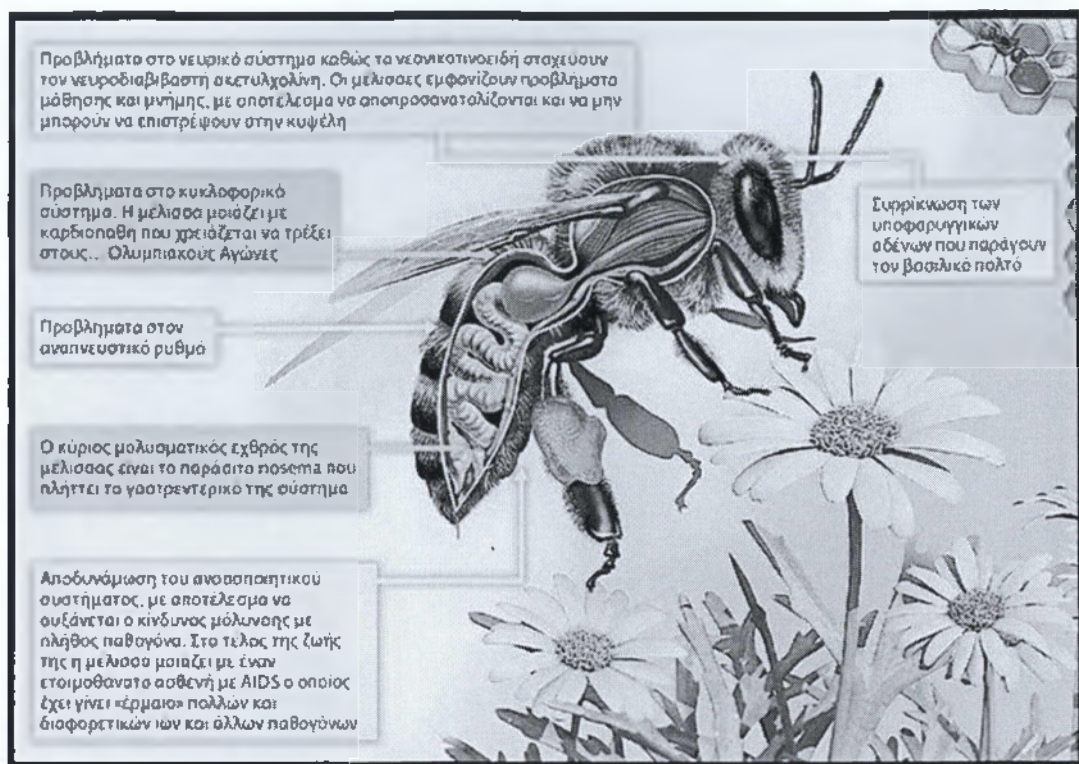
- Πυρεθροειδή

Τα πυρεθροειδή, αν και ήταν πολύ αποτελεσματικά εντομοκτόνα, είναι τοξικά για τον άνθρωπο και μπορεί να γίνουν πολύ επικίνδυνα αν χρησιμοποιηθούν χωρίς να έχουν ληφθεί οι κατάλληλες προφυλάξεις κατά την εφαρμογή τους. Αν και σε εργαστηριακές δοκιμές που έχουν γίνει, έχουν αποδειχθεί εξαιρετικά τοξικά για τις μέλισσες, στο φυσικό περιβάλλον η τοξικότητά τους είναι χαμηλή λόγω του ότι έχουν την τάση να απωθούν τις μέλισσες.

- Νεονικοτινοειδή

Τα νεονικοτινοειδή είναι μια σχετικά νέα κατηγορία εντομοκτόνων που προέρχονται από τη νικοτίνη. Λόγω της υψηλής νευροτοξικότητάς τους για τα έντομα, τα συγκεκριμένα εντομοκτόνα είναι εξαιρετικά αποτελεσματικά για τον έλεγχο ορισμένων παρασίτων. Τα νεονικοτινοειδή τα οποία χρησιμοποιούνται για τον ψεκασμό των φυλλωμάτων, σε κόκκους ή ως επικάλυψη των σπόρων (διασυστημικά), είναι πολύ διαδεδομένα εντομοκτόνα στη γεωργία. Χρησιμοποιούνται στο καλαμπόκι, τον ηλιάνθο, σε οπωροφόρα δέντρα, πατάτες και πολλές άλλες καλλιέργειες. Τα νεονικοτινοειδή έχουν διασυστηματικές ιδιότητες, δηλαδή απορροφώνται από ολόκληρο το σύστημα των φυτών, ενώ τα υπολείμματά τους εντοπίζονται σε όλα τα μέρη των φυτών, συμπεριλαμβανομένης της γύρης και του νέκταρ. Πρόσφατα ευρήματα δείχνουν ότι τα νεονικοτινοειδή επηρεάζουν το ανοσοποιητικό σύστημα. Ως αποτέλεσμα, οι πληγέντες οργανισμοί είναι πολύ πιο ευάλωτοι σε μολυσματικές ασθένειες. Ενδεικτικά, σύμφωνα με πρόσφατη μελέτη, ένα υψηλότερο ποσοστό των μελισσών που εκτρέφονται από τα κελιά γόνων με υψηλά επίπεδα υπολειμμάτων φυτοφαρμάκων, συμπεριλαμβανομένων των νεονικοτινοειδών, μολύνθηκαν με το παράσιτο *Nosema ceranae* σε νεαρότερη ηλικία, σε σύγκριση με εκείνα που εκτράφηκαν με χαμηλότερα υπολείμματα.

Εικόνα 5: Προβλήματα από νεο-νικοτινοειδή



2.6. Γενετικές μεταλλάξεις φυτών

Γενετικά τροποποιημένα φυτά

Γενετικά μεταλλαγμένοι οργανισμοί, όπως τα γογγύλια και ο αραβόσιτος, καλλιεργούνται σε κάποιες χώρες και μπορεί να αποτελέσουν πρόβλημα για τις μέλισσες και τους μελισσοκόμους. Σε κάποιες χώρες, όπως οι ΗΠΑ και ο Καναδάς, γενετικά μεταλλαγμένα φυτά καλλιεργούνται συστηματικά και είναι αποδεκτά από το κοινό. Στην Ε.Ε. υπάρχει ευρεία αντίθεση στην κατανάλωση γενετικά μεταλλαγμένων προϊόντων - συμπεριλαμβανομένων των τροφίμων.

2.7. Ραδιοκύματα - Πυρηνική ενέργεια

Ηλεκτρικά και μαγνητικά πεδία μπορεί να επηρεάσουν τη συμπεριφορά της μέλισσας, αφού είναι ευαίσθητες σε αυτά τα πεδία, μέσω μικρών κοιλιακών κρυστάλλων που φέρουν που περιέχουν μόλυβδο. Παρόλα αυτά επί του παρόντος δεν υπάρχουν επαρκή δεδομένα ή έρευνες για να αποδείξουν ένα σύνδεσμο μεταξύ του αντίκτυπου των πεδίων και της θνησιμότητας στις μέλισσες.

Η ραδιενεργή μόλυνση του περιβάλλοντος έχει προκληθεί από δοκιμές πυρηνικών όπλων στο παρελθόν, απόρριψη πυρηνικών αποβλήτων, ατυχήματα σε εργοστάσια πυρηνικής ενέργειας καθώς και από τη μετακίνηση, αποθήκευση, απώλεια και κακή χρήση ραδιενεργών πηγών.

Ραδιενεργά ισότοπα

Επί του παρόντος, τα κύρια ραδιενεργά ισότοπα που βρίσκονται στο μέλι είναι το ^{40}K και το ^{137}Cs με το πρώτο να είναι φυσικής προέλευσης και το δεύτερο να προέρχεται από το ατύχημα του Chernobyl το 1986. Η ραδιενέργεια εκφράζεται σε Becquerel ανά κιλό (Bq/kg). Το ανώτατο όριο που τέθηκε από την Ε.Ε. (Ε.Ε., 1990) ήταν 370 Bq/kg για το γάλα και 600 Bq/kg για όλα τα υπόλοιπα προϊόντα.

Από τις πειραματικές μελέτες του Δόκτορος Δημητρίου Παναγόπουλου, του Πανεπιστημίου Αθηνών, πάνω στην επίδραση των μικροκυμάτων των σύγχρονων τηλεπικοινωνιών στην υγεία του εντόμου *Drosophila melanogaster*, προκύπτει ότι τα συμπεράσματα του ίδιου και άλλων ερευνητών συμπίπτουν, ακόμη και πάνω σε άλλα ζώα και σε κάποιες περιπτώσεις σε άλλους τύπους κυττάρων. Είναι λοιπόν αδιαμφισβήτητο, σύμφωνα με τον ίδιο, το γεγονός ότι τα μικροκύματα που εκπέμπονται από τις σύγχρονες κεραίες κινητής τηλεφωνίας, ενδέχεται να βλάψουν το DNA και να επιφέρουν κυτταρικό θάνατο, ειδικά στα αναπαραγωγικά κύτταρα (γόνες και γαμέτες) των εντόμων και όχι μόνο. Επιπροσθέτως, η βλάβη του DNA και ο κυτταρικός θάνατος των αναπαραγωγικών κυττάρων μπορεί να εξηγήσει τις τελευταίες αναφορές μείωσης πληθυσμών μελισσών και πουλιών, δεδομένου ότι τα έντομα είναι πιο ανθεκτικά από τα θηλαστικά στις εκπομπές ραδιοκυμάτων.

3. ΕΠΙΛΟΓΟΣ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΛΥΣΕΙΣ

Οι μελοπαραγωγοί μπορούν να λάβουν αποτελεσματικά μέτρα για την αποφυγή της μόλυνσης των προϊόντων της μέλισσας από τις μελισσοκομικές πρακτικές, καθώς σε όλες τις περιπτώσεις υπάρχουν οικολογικές εναλλακτικές. Θα μπορούσε να αναπτυχθεί και να εφαρμοστεί στη μελισσοκομία ένα σύστημα HACCP για τον έλεγχο των πηγών μόλυνσης. Εναλλακτικές στρατηγικές ελέγχου των παρασίτων της μέλισσας και η ελαχιστοποίηση της χρήσης συνθετικών χημικών στη μελισσοκομία, μπορούν να κρατήσουν τα προϊόντα της μέλισσας καθαρά και ασφαλή. Η εισαγωγή της οργανικής μελισσοκομίας είναι ένα οικολογικό μέσο ώστε να αποφύγουμε όλες τις πηγές μόλυνσης για την παραγωγή υψηλής ποιότητας προϊόντων χωρίς τοξικά.

Συντήρηση του φυσικού περιβάλλοντος

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. Απαιτείται εστίαση στην ταξινόμηση ασπόνδυλων, στην καταγραφή και την επαναφορά τους σαν κύριο μέρος διαχείρισης του περιβάλλοντος και των σχεδίων αποκατάστασης του. Κατά τον προσδιορισμό των απειλούμενων φυτών θα πρέπει να συμπεριλάβουμε τις απαιτήσεις διατροφής των ζωτικής σημασίας επικονιαστών.

Οι αγρότες που στηρίζουν τα ποικίλα περιβάλλοντα για τη συντήρηση των επικονιαστών θα πρέπει να λαμβάνουν ανταμοιβή. Χωράφια σε αγρανάπαυση για πολλά χρόνια μπορούν να αποφέρουν βλάστηση που υποστηρίζει σημαντική ποικιλία εντόμων και ωφέλει κοντινές καλλιέργειες φιλοξενώντας ωφέλημα έντομα. Απαιτείται μεγάλης έκτασης διαχείριση και προστασία των δικτύων ενδιαιτημάτων για να ελαχιστοποιηθούν οι απώλειες που σχετίζονται με την τροφή και για να μεγιστοποιηθεί η ικανότητα των ειδών να προσαρμόζονται στις αλλαγές του τοπικού τους περιβάλλοντος.

Εναλλακτική γεωργία

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.

Στα προγράμματα αποκατάστασης η βελτιστοποίηση μειγμάτων ειδών φυτών φιλικών προς τους επικονιαστές προσφέρει βελτιωμένη βοσκή και μπορεί επίσης να ενισχύσει τη μετανάστευσή τους, τη δημιουργία αποικιών και τις αντοχές τους. Ένας σημαντικός στόχος θα

είναι να εντοπιστούν, να δοκιμαστούν και να τεκμηριωθούν οι ορθές γεωργικές πρακτικές για τη διατήρηση και τη διαχείριση των επικονιαστών μέσω μιας «προσέγγισης του οικοσυστήματος». Αν χημικές ουσίες πρέπει να χρησιμοποιούνται για παράσιτα, παθογόνα ή τον έλεγχο των ζιζανίων, ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί σχετικά με την επιλογή των χημικών, το χρονοδιάγραμμα και τη μέθοδο εφαρμογής. Ενώ οι καλλιεργούμενες κυψέλες μπορούν να αφαιρεθούν, οι άγριοι πληθυσμοί είναι εντελώς ευάλωτοι.

Εναλλακτικοί επικονιαστές

Οι μελέτες δείχνουν ότι οι άγριες μέλισσες μπορεί να είναι υπεύθυνες για ένα σημαντικό ποσοστό της επικονίασης. Ως εκ τούτου, η διατήρηση του πληθυσμού των άγριων μελισσών, τουλάχιστον εν μέρει αντισταθμίζει τις διαταραχές στις καλλιεργούμενες αποικίες. Στη Βραζιλία, για παράδειγμα, μοναχικές μέλισσες, Αφρικάνικες μέλισσες, άκεντρες μέλισσες και άγριες μέλισσες μπορεί να είναι πολύτιμοι επικονιαστές για διάφορα καλλιεργούμενα φυτά. Ωστόσο, μοναχικές μέλισσες δεν είναι ακόμη διαθέσιμες στο εμπόριο για τους καλλιεργητές. Στην Γκάνα, οι κοινότητες γύρω από το δάσος Kakum έχουν υιοθετήσει αυτή την πρακτική και χρησιμοποιούν άκεντρες μέλισσες ακολουθώντας την Αφρικανική Πρωτοβουλία επικονιαστών.

Όσον αφορά στους εναλλακτικούς επικονιαστές και στην πιθανή εξημέρωση, οι ακόλουθοι παράγοντες θα πρέπει να εξετάζονται: επαρκείς αριθμοί διαθέσιμων εντόμων, την προθυμία να φωλιάζουν σε τεχνητές περιοχές με δυναμικό κοντά τις καλλιέργειες-στόχους και ένα μέγιστο εύρος αναζήτησης τροφής για να βελτιώσει την ποιότητας της επικονίασης.

Συντήρηση του σταδίου της προνύμφης

Πολλοί σημαντικοί ιθαγενείς ασπόνδυλοι επικονιαστές έχουν απαιτήσεις κινητικότητας και περιβάλλοντος στο στάδιο της προνύμφης πολύ διαφορετικές από τους φτερωτούς ενήλικες. Πρωτοβουλίες για τη συντήρηση μερικές φορές εξέτασαν αργά τις ανάγκες των διαφόρων σταδίων του κύκλου ζωής και μάλιστα, μερικοί ερευνητές που ασχολούνται με τη συντήρηση έχουν υποστηρίξει φύτευση φυτών νέκταρ για τις πεταλούδες, αλλά στη συνέχεια δεν έχουν περιβάλει τις προνύμφες των φυτών ξενιστών τους. Οι προνύμφες μελισσών απαιτούν επαρκή πρωτεΐνη στην τροφή του γόνου τους για να εξασφαλιστεί η σωστή ανάπτυξη και να βελτιστοποιήσουν τις δραστηριότητές τους κατά τη διάρκεια του χειμώνα. Συνεπώς, η ποσότητα της αποθηκευμένης γύρης σε μια αποικία της το φθινόπωρο είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με τον εαρινό πληθυσμό των ενήλικων μελισσών. Ένας άλλος παράγοντας που ερευνάται είναι η παροχή του υποστρώματος εκτροφής του σταδίου των προνυμφών, εάν διαφέρει από τους ενήλικες, όπως οι προνύμφες των σκαθαριών *nitidulid* που αναπαράγονται σε σάπια φρούτα.



Εικόνα 6 - Περιορισμένη διατροφή χωρίς επικονιαστές – Πηγή: Greenpeace

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Bogdanov Stefan, *Contaminants of bee products*, 26/01/2005
- Βρετανική Independent, MacCarthy Michael, *Decline of honey bees now a global phenomenon, says United Nations*, 10 Μαρ 2011
- Δερματόπουλος Βλαδ., *Σύγχρονη πρακτική Μελισσοκομία*, 1984
- Λιάκος Βασίλης, *Παθολογία των μελισσών*, Θεσσαλονίκη 1993
- 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
- Παναγόπουλος Δημήτριος, Δρ., et al., *Analyzing the Health Impacts of Modern Telecommunications Microwaves*, 2011
- Παπαθανασίου Γεώργιος, *Δηλητηριάσεις μελισσών από φυτοφάρμακα*, χ.χ.
- Χαριζάνης Πασχάλης, *Διαταραχή ή Σύνδρομο Κατάρρευσης των Μελισσιών (COLONY COLLAPSE DISORDER)*, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, 27 Αυγούστου 2008
- Χατζήνα Φανή, Ινστιτούτο Μελισσοκομίας - ΕΛΓΟ «Η Δήμητρα», *Η προσφορά της μέλισσας στο περιβάλλον – Επιδράσεις του περιβάλλοντος στη μέλισσα*, χ.χ.
- Χριστοδούλου Χριστίνα, Παγκόσμιος Σύνδεσμος Μελισσοκόμων, *Η προσφορά και το τίμημα των μελισσών*, χ.χ.