



ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΠΕΛΛΟΠΟΝΗΣΟΥ

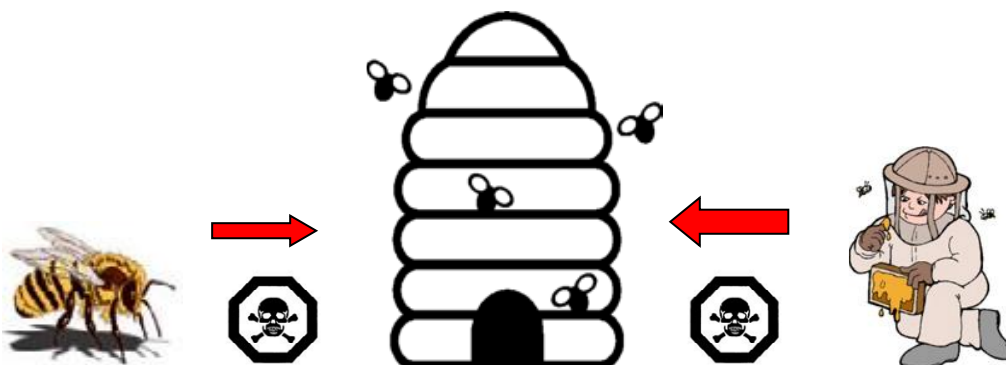
ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Βιβλιογραφική μελέτη για τα υπολείμματα στο μέλι και  
τα προϊόντα κυψέλης

Νικόλαος Οικονόμου

Επιβλέπων: Σωτήριος Βαμβακάς



Καλαμάτα 2017

*Θεωρώ υποχρέωσή μου να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή Βαμβακά Σωτήριο για την καθοδήγηση, την υπομονή και την κατανόηση του. Οφείλω, επίσης, να αφιερώσω την πτυχιακή μου εργασία στη σύζυγό μου που μου συμπαραστάθηκε τα χρόνια της φοίτησης μου στο Α.Τ.Ε.Ι Καλαμάτας και ιδιαίτερα την περίοδο συγγραφής της.*

## Περίληψη

Στην σημερινή εποχή, όπως έχουν διαμορφωθεί οι συνθήκες στην παραγωγή και εμπορία των τροφίμων αναδεικνύεται σε όλο και πιο σημαντικό ζήτημα το θέμα της ασφάλειας και της ανταπόκρισης των τροφίμων στα ποιοτικά χαρακτηριστικά που αναζητά ο καταναλωτής, ο οποίος μέσα από την κατανάλωσή τους σκοπεύει στην προάσπιση και βελτίωση της υγείας του και την απόκτηση ευεξίας.

Τα μελισσοκομικά προϊόντα κατέχουν μια ιδιαίτερη θέση στην εκτίμηση των καταναλωτών όσον αφορά στις θετικές επιδράσεις από την κατανάλωση τους στον οργανισμό. Πολλές φορές τους αποδίδονται και θεραπευτικές ιδιότητες όπως φαίνεται μέσα από την βιβλιογραφία και την αρθρογραφία και αποδεικνύεται από ιατρικές έρευνες. Δυστυχώς όμως, παράγονται και αυτά όπως όλα τα τρόφιμα σε ένα περιβάλλον επιβαρυνόμενο από τις σύγχρονες καλλιεργητικές μεθόδους, τις ανθρώπινες δραστηριότητες, και –πολλές φορές– τις κακές επιλογές των μελισσοκόμων-παραγωγών. Το περιβάλλον της μέλισσας, όπως θα ορίζαμε το φυσικό χώρο που ζει και συλλέγει την τροφή της είναι πλέον εκτεθειμένο σε πλήθος χημικών ουσιών προερχόμενες κυρίως από την εντατικοποίηση των καλλιεργειών και την κατάχρηση φυτοφαρμάκων. Επιπλέον, όλο και περισσότερο νέες ασθένειες απειλούν τις μέλισσες με αποτέλεσμα ο μελισσοκόμος να καταφεύγει στην χρήση φαρμακευτικών προϊόντων για την προστασία του ζωικού κεφαλαίου. Όπως είναι φυσικό τα μελισσοκομικά προϊόντα δεν θα μπορούσαν να μείνουν ανεπηρέαστα σε αυτές τις συνθήκες.

Στα πλαίσια της παρούσας εργασίας συλλέχτηκαν οι περισσότερες δυνατές πληροφορίες σχετικά με ερευνητικά δεδομένα ώστε να εξαχθούν συμπεράσματα για την επιβάρυνση των μελισσοκομικών προϊόντων με υπολείμματα ουσιών επικίνδυνων για τον καταναλωτή. Μελετήθηκαν οι ομάδες φαρμακευτικών ουσιών που ανευρίσκονται στα μελισσοκομικά προϊόντα και ιδιαίτερα οι επιδράσεις αυτών στον ανθρώπινο οργανισμό. Η δομή που ακολουθήθηκε είχε σκοπό, να εξοικειώσει τους αναγνώστες με το αντικείμενο και να αποσαφηνίσει τα επιστημονικά στοιχεία και τους μύθους που επικρατούν.

## Abstract

Nowadays, as conditions have developed in the production and marketing of food, there arises the issue of food safety and conformity to the quality characteristics sought by the consumer, who through their consumption aim at defending and improving their health and achieving wellness.

Bee products hold a special place in the consumer's esteem of the positive effects of their consumption in the body. Quite often they are attributed healing properties, as seen through literature and articles and proven by medical research. Unfortunately, they too are produced like all foods in an environment burdened by modern farming methods, human activities, and - many times- poor choices of beekeepers -producers. The environment of the bee, as we would define the natural habitat and place of collection of its food, is now exposed to a number of chemicals, coming mainly from the intensification of crops and pesticide abuse. More and more new diseases threaten the bees as a result of which the beekeeper may resort to the use of medicinal products for the protection of their hives. Naturally, beekeeping products could not remain unaffected under these circumstances.

In the context of this work, as much as possible info has been collected on research data to draw conclusions on the count of residues of substances dangerous to the consumer in bee products. The focus on the substances groups in bee products, as well as on their effects on the human body. The structure followed was intended to familiarize readers with the subject and to clarify the scientific facts and myths that prevail.

## Συντμήσεις και όροι

**ADI:** Acceptable Daily Intake(s) (Αποδεκτή Ημερήσια Πρόσληψη)

**Bw:** Bodyweight (Σωματικό βάρος)

**CVMP:** Committee for the Veterinary Medicinal Products (Επιτροπή για τα Κτηνιατρικά Φαρμακευτικά Προϊόντα).

**EEC:** European Council of Regulations (Ευρωπαϊκό Συμβούλιο Κανονισμών)

**E.E:** Ευρωπαϊκή επιτροπή

**EFSA:** European Food Safety Authority (Ευρωπαϊκή Αρχή Ασφάλειας Τροφίμων)

**EMA:** European Medicines Agency (Ευρωπαϊκός Οργανισμός Φαρμάκων)

**GVP:** Good Veterinary Practice (Ορθή Κτηνιατρική Πρακτική)

**FAO:** Food and Agriculture Organization (Διεθνής Οργάνωση Τροφίμων και Γεωργίας)

**FDA:** Food and Drug Administration (Υπηρεσία Τροφίμων και Φαρμάκων Προειδοποίησης για τα Τρόφιμα και τις Ζωοτροφές)

**LOD:** Limit of Detection (Όριο Ανίχνευσης)

**LOQ:** Limit of Quantitation (Όριο Ποσοτικού Προσδιορισμού)

**MRL:** Maximum Residue Limit (Ανώτατο Όριο Υπολειμμάτων)

**RASFF:** Rapid Alert System for Food and Feed (Σύστημα Έγκαιρης Προειδοποίησης για τα Τρόφιμα και τις Ζωοτροφές)

**LD50:** Median Lethal Dose (Μέση Θανατηφόρος Δόση).

**WHO:** World Health Organization (Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας)

## Εισαγωγή

Συνηθισμένη εικόνα της ελληνικής πραγματικότητας, κυρίως των παλαιότερων ετών, με την οποία μεγάλωσαν γενιές Ελλήνων είναι τα πρόχειρα πακεταρισμένα τρόφιμα που στέλνονταν από το χωριό στους συγγενείς που διαβιούσαν σε κάποια πόλη. Κοινή πεποίθηση που ακόμα και στις μέρες μας έχει μεγάλη απήχηση είναι η άποψη πως τα τρόφιμα που παράγονται στο χωριό με παραδοσιακούς τρόπους και διακινούνται ανεπίσημα από συγγενικά ή φιλικά πρόσωπα αυτόματα πιστοποιούνται από πλευράς υγιεινής, διατροφικής αξίας, ασφάλειας για κατανάλωση και αυθεντικότητας στην προέλευση. Η άποψη αυτή διατυπώνεται με φράσεις «είναι αγνό, μου το έστειλε ένας δικός μου από το χωριό» ή «εγώ αγοράζω από έναν δικό μου παραγωγό» εννοώντας ότι τα τρόφιμα παραγόμενα από ερασιτέχνες μικρούς παραγωγούς είναι καλύτερα και ποιοτικότερα από εκείνα που παράγονται μαζικά από οργανωμένες επιχειρήσεις αν και δεν υπόκεινται σε καμιά ελεγκτική διαδικασία.

Όμως στις μέρες μας, καθώς οι συνθήκες παραγωγής τροφίμων δεν χαρακτηρίζονται από τον «ρομαντισμό» ή την παραδοσιακή τεχνική άλλων εποχών, ο σκοπός της παραγωγής είναι η μεγιστοποίηση του οικονομικού οφέλους και οι συνθήκες παραγωγής είναι εντελώς νέες και συνεχώς εξελισσόμενες ο καταναλωτής μπορεί να επιλέγει τα προϊόντα που θα καταναλώσει με κριτήριο την καλή πίστη ενός παραγωγού ή εμπόρου;

Το μέλι και τα προϊόντα της μέλισσας είναι βασικά διατροφικά προϊόντα, που απολαμβάνουν καθολική, θα έλεγε κανείς, δημοτικότητα -χάριν της φυσικότητας και της αγνότητας που τα συνοδεύει στη συνείδηση του καταναλωτή-άρρηκτα συνδεδεμένη με τις ιδιαιτερότητες και τις παραδόσεις κάθε περιοχής. Ο ισχυρισμός μάλιστα για τα διατροφικά οφέλη που έχει ο άνθρωπος από την κατανάλωση μελιού και προϊόντων μέλισσας αποτελεί μια από τις πιο κοινά γραμμένες απόψεις σχετικά με το μέλι και τα προϊόντα της μέλισσας, είτε αφορά την βιβλιογραφία, είτε την αρθρογραφία σε επιστημονικά και μη περιοδικά και πολύ περισσότερα στο διαδίκτυο.

«Το μέλι είναι ένα προϊόν, όσο παλιό όσο και ο άνθρωπος. Οι πρόγονοί μας το θεωρούσαν αποκλειστική τροφή των Θεών του Ολύμπου. Αποτελεί σύμβολο Υγείας, Ευζωίας και Μακροζωίας. Δικαιολογημένα λοιπόν τόσο το μέλι όσο και η μέλισσα βρίσκονται στην κορυφή της ανθρώπινης εκτίμησης»,

«Το μέλι είναι το φυσικό βιολογικό προϊόν της φύσης και ένα ολοκληρωμένο σύστημα διατροφής. Το μέλι σαν βασικό συστατικό μιας ισορροπημένης διατροφής και με την καθημερινή κατανάλωσή του, είναι ο πολύτιμος σύμμαχος του ανθρώπινου οργανισμού, με τεράστια ευεργετικά οφέλη για τον οργανισμό του κάθε ανθρώπου.»

«Η αξία του μελιού είναι ανεκτίμητη από τα αρχαία χρόνια. Ήταν η μοναδική φυσική γλυκαντική ουσία και ταυτόχρονα από τα πρώτα φάρμακα του ανθρώπου με απίστευτες θεραπευτικές ιδιότητες. Το μέλι σήμερα είναι ένα φυσικό βιολογικό προϊόν με υψηλή ενεργειακή και θρεπτική αξία.»

Αυτά είναι ενδεικτικά, μερικά από τα σχόλια για το μέλι που διαβάζουμε στο διαδίκτυο. Φυσικά το διατροφικό όφελος από την κατανάλωση μελιού είναι αδιαμφισβήτητο, γεγονός που προκύπτει από επιστημονικές μελέτες.

Πλέον οι φορείς, είτε εθνικοί είτε διεθνείς, που ασχολούνται με την εποπτεία της παραγωγής και διακίνησης τροφίμων έχουν θέσει την ασφάλεια των τροφίμων ως ύψιστη προτεραιότητα πέρα και από την διατροφική τους αξία δεδομένου και των διατροφικών σκανδάλων που ξεσπούν συχνά, αλλά κυρίως των κινδύνων για τη δημόσια υγεία. Ο Grodner αναφέρει «ο άνθρωπος δεν έχει θεϊκό δικαίωμα πάνω στο φαγητό, πρέπει να ανταγωνιστεί για 'αυτό με ζιζάνια, ασθένειες, έντομα και άλλους οργανισμούς» θέλοντας να αναδείξει την κατάσταση που έχει διαμορφωθεί στην παραγωγή και επεξεργασία τροφίμων. Η παραγωγή φυτικών και ζωικών προϊόντων απαιτεί τη χρήση μεγάλων ποσοτήτων χημικών ουσιών (φυτοπροστατευτικά μέσα, κτηνιατρικά φάρμακα, λιπάσματα κ.λπ.), τα οποία οδηγούν από τη μια, σε αυξημένη παραγωγή και βελτιωμένα ποιοτικά χαρακτηριστικά (χρώμα, μέγεθος, εμφάνιση), αλλά από την άλλη εγείρουν πολλά ερωτήματα ανακύπτουν σχετικά με την ασφάλειά τους.

Τίθεται λοιπόν το ερώτημα, ρεαλισμός ή ρομαντισμός τα περί μελιού χωρίς κατάλοιπα φαρμάκων και χημικών;

Η προσωπική μου ενασχόληση με την μελισσοκομία, την παραγωγή και την εμπορευματική διάθεση μελισσοκομικών προϊόντων, η φοίτησή μου στο Τμήμα Τεχνολογίας Τροφίμων και οι επιστημονικές γνώσεις και πληροφορίες που αποκόμισα, και τα ερωτήματα μου ως καταναλωτή οδήγησαν στο να υιοθετήσω τα παραπάνω ερώτημα και να προσπαθήσω στην παρούσα εργασία μελετώντας την σχετική βιβλιογραφία να δώσω μια σαφή απάντηση.



## Περιεχόμενα

Κεφάλαιο 1ο.....	10
1.1. Το μέλισσι - Τα μέλη της αποικίας.....	10
1.2. Προϊόντα μέλισσας και η παραγωγή τους.....	12
Μέλι.....	12
Γύρη.....	12
Βασιλικός πολτός.....	13
Πρόπολη.....	13
Κερί.....	14
Δηλητήριο.....	14
1.3. Η χρήση των μελισσοκομικών προϊόντων.....	14
Κεφάλαιο 2 <sup>ο</sup> .....	17
2. 1. Επιβάρυνση των μελισσοκομικών προϊόντων με ανεπιθύμητες ουσίες.....	18
2.2. Κατηγορίες ανεπιθύμητων ουσιών.....	19
2.2.1 Φυτοπροστατευτικές ουσίες.....	20
Χλωριωμένοι υδρογονάνθρακες.....	20
Οργανοφωσφορικά εντομοκτόνα.....	21
Καρβαμιδικά εντομοκτόνα.....	22
Νεονικοτινοειδή εντομοκτόνα.....	22
2.2.2. Φαρμακευτικές ουσίες κυψέλης-Παρασιτοκτόνα.....	23
Ακριναθρίνη (ACRINATHRIN).....	24
Αμιπράζη (AMITRAZ).....	24
Βρωμοπροπυλείτ (BROMOPROPYLATE).....	25
Γαλακτικό οξύ (LACTIC ACID).....	25
Ευκαλυπτέλαιο (EUCALYPTOL).....	25
Θυμόλη (THYMOL).....	26
Κουμάφως (COUMAPHOS).....	26
Μενθόλη (MENTHOL).....	27
Μυρμηγκικό οξύ (FORMIC ACID).....	27
Οξαλικό οξύ (OXALIC ACID).....	27
Οξικό οξύ (ACETIC ACID).....	27
Οξυτετρακυκλίνη (OXYTETRACYCLINE).....	28

Σιμιαζόλη(CYMIAZOLE) .....	28
Φλουβαλινέιτ (FLUVALINATE).....	29
Φλουμεριθρίνη (FLUMETHRIN).....	29
Φουμαγγιλίνη (FUMAGILLIN).....	29
Υπολείμματα στο μέλι από τα σκευάσματα για την αντιμετώπιση του λεπιδόπτερου <i>galleriamellonela</i> .....	30
2.2.3. Ουσίες από το περιβάλλον.....	30
Βαρέα μέταλλα .....	30
Κεφάλαιο 3 <sup>ο</sup> .....	32
3. 1. Νομοθεσία - Ανώτατα επιτρεπτά όρια (MRL) .....	32
3.2. Εμπορία και διακίνηση μελισσοκομικών προϊόντων - Ελεγκτικοί μηχανισμοί. 34	
Κεφάλαιο 4 <sup>ο</sup> .....	36
4.1. Τοξικότητα και επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία .....	36
4.2. Τοξικές εκδηλώσεις ανά σύστημα του ανθρώπινου οργανισμού .....	39
Συμπεράσματα .....	43
Βιβλιογραφία.....	45
Ελληνική .....	45
Ξενόγλωσση .....	48

## Κεφάλαιο 1ο

### 1.1. Το μελίσι - Τα μέλη της αποικίας

Η *Apis mellifera* αποτελεί το περισσότερο διαδεδομένο είδος μέλισσας στον κόσμο, όπως και στη χώρα μας. Στην Ελλάδα, υπάρχουν φυλές, όπως για παράδειγμα η *A. Mellifera macedonica* που συναντάται στη βόρεια Ελλάδα, η *A. Mellifera cecropia* στην Πελοπόννησο και την κεντρική Ελλάδα, η *A. Mellifera adami* στην Κρήτη, ενώ στα Επτάνησα βρέθηκε η *A. Mellifera carnica*.

Ένα μελίσι ή σμάρι μελισσών είναι ένας πολυάριθμος υπεροργανισμός ο οποίος αποτελείται από:

- τη βασίλισσα, η οποία είναι η μόνη με αναπαραγωγική ικανότητα και επιτελεί δύο ουσιώδεις λειτουργίες: απόθεση αυγών και έκκριση φερομονών που απαιτούνται για τη σταθερότητα της αποικίας.
- τους κηφήνες, οι οποίοι παράγονται λίγο πριν από την έναρξη της εποχής δημιουργίας σμήνους. Μπορεί να υπάρξουν αρκετές εκατοντάδες κηφήνες στην αποικία. Δεν διαθέτουν εξαρτήματα συλλογής τροφής. Κατά την εποχή αναπαραγωγής κάθε κηφήνας μπορεί να πραγματοποιήσει 4 με 6 πτήσεις ημερησίως προς μια περιοχή όπου συγκεντρώνονται κηφήνες από γειτονικές κυψέλες και όπου λαμβάνει χώρα το ζευγάρωμα.
- τις εργάτριες μέλισσες, οι οποίες αποτελούν την πιο πολυπληθή ομάδα μέσα στην κοινωνία των μελισσών και ο ρόλος είναι ίσως ο πιο πολύπλοκος από τα άλλα μέλη της κυψέλης και διαφέρει ανάλογα με την ηλικία τους και τις ανάγκες της κυψέλης. Είναι υπεύθυνες για όλες τις εργασίες, διαθέτουν όργανα συλλογής νέκταρος και γύρης, αδένες για την παραγωγή βασιλικού πολτού, φερομονών, ενζύμων και κεριού. Οι εργάτριες μέλισσες, αν και θηλυκά άτομα δεν μπορούν να ωοτοκήσουν κάτω από φυσιολογικές συνθήκες. Παρ' όλα αυτά καθώς διαθέτουν ωοθήκες, αλλά υποανάπτυκτες, σε περιπτώσεις αδυναμίας του μελισσιού να αποκτήσει βασίλισσα, μπορούν τρεφόμενες έντονα με γύρη να ωοτοκήσουν. Σε ηλικία 14-15 ημερών η εργάτριες μέλισσες αρχίζουν τις

πτήσεις προσανατολισμού, ενώ ασχολούνται με την αποθήκευση γύρης και νέκταρος στις κηρήθρες. Σ' αυτήν την ηλικία είναι αναπτυγμένοι και οι κηρογόνοι αδένες, οπότε οι μέλισσες έχουν τη δυνατότητα, ανάλογα με την εποχή και άλλες συνθήκες, να ασχοληθούν με την κατασκευή νέων κηρηθρών. Την 17η ημέρα της ζωής τους οι εργάτριες μέλισσες θα επιχειρήσουν το πρώτο ταξίδι συλλογής νέκταρος γύρης και πρόπολης, ή φρουρός της κοινωνίας, ανάλογα με τις ανάγκες του μελισσιού.

Η μέλισσα είναι κοινωνικό έντομο και ιδιαίτερα εντυπωσιακή είναι η κοινωνική δομή του υπεροργανισμού που «συνθέτει» ένα μελίσι ή σμάρι μελισσών το οποίο παρουσιάζει τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά γνωρίσματα κοινωνικών ομάδων όπως: η στατικότητα, η ενδοκοινωνική ομοιοστάση, η εξαιρετική αμυντική τους ικανότητα, η εγκατάστασή τους σε πολύ καλές κρύπτες και ο μεγάλος αριθμός των μελών τους. Ως υπεροργανισμός λοιπόν και το μελίσι διατηρεί παράλληλα με τα πιο πάνω χαρακτηριστικά επιπλέον και όλα τα γνωρίσματα ενός πολυκύτταρου οργανισμού, δηλαδή έχει συγκεκριμένη δομή, παρουσιάζει μια τυπική συμπεριφορά συλλογής τροφής, ανάλογη συμπεριφορά σύζευξης, αναπτύσσεται, πολλαπλασιάζεται, προσαρμόζεται στις μεταβαλλόμενες συνθήκες του περιβάλλοντος, παρουσιάζει ασθένειες, αλληλεπιδρά με το περιβάλλον, διαθέτει σύστημα επικοινωνίας των ατόμων που το συγκροτούν, όπως περίπου το ορμονικό σύστημα των πολυκύτταρων οργανισμών.

Η συλλογή της τροφής από το μελίσι ως δραστηριότητα - σχετίζεται άμεσα με το θέμα της παρούσας μελέτης - πρέπει να ολοκληρωθεί μέσα σε σχετικά περιορισμένο χρονικό διάστημα στη διάρκεια ενός έτους. Αυτή η αναγκαιότητα οδηγεί στην συλλογή τροφής σε μια ορισμένη ακτίνα μερικών χιλιομέτρων γύρω από τη θέση της φωλιάς του και σε στενή σχέση με την ποιότητα και την ποσότητα των διαθέσιμων πηγών τροφής ανάλογα με το περιβάλλον όπως αυτό προσδιορίζεται κάθε φορά.

## 1.2. Προϊόντα μέλισσας και η παραγωγή τους

Το μέλισσι λοιπόν, όπως όλοι οι οργανισμοί στην προσπάθειά του να αναπτυχθεί, να αναπαραχθεί και να επιβιώσει, συγκεντρώνει και αποθηκεύει τροφή, συλλέγει υλικά και παράγει προϊόντα απαραίτητα για την κοινωνία του. Με τον όρο προϊόντα κυψέλης ή μέλισσας εννοούμε:

### Μέλι

Η πρώτη ύλη του μελιού είναι το νέκταρ από το οποίο παράγεται το ανθόμελο και το μελίτωμα. Το νέκταρ το παίρνουν οι μέλισσες από τα άνθη, ενώ το μελίτωμα προέρχεται από τα παράσιτα των φυτών. Τα παράσιτα απορροφούν το χυμό, ο οποίος περνά από το πεπτικό τους σύστημα και σχηματίζεται το μελίτωμα, το οποίο χρησιμοποιούν για τις ανάγκες τους. Αυτό που περισσεύει βγαίνει με μορφή σταγονιδίων, που οι μέλισσες απομυζούν από το σώμα των παρασίτων ή από τα φύλλα των φυτών όπου πέφτει το μελίτωμα. Οι συλλέκτριες προσθέτουν στο νέκταρ και στο μελίτωμα σάλιο και το μεταφέρουν στις κυψέλες. Εκεί το μοιράζουν στις εργάτριες και στους κηφήνες. Μέχρι να τοποθετηθεί στα κελιά περνά πολλές φορές από τη μια μέλισσα στην άλλη και κάθε φορά προστίθεται σάλιο, το οποίο μεταβάλλει τα σάκχαρα. Η διαδικασία αυτή συμπυκνώνει το υγρό. Κατά τη διάρκεια πολλών ημερών εξατμίζεται το νερό και η πυκνότητα του υγρού αυξάνει σε σάκχαρα ώσπου να φτάσει στο 70 με 80%. Στη συνέχεια οι μέλισσες καλύπτουν το συμπυκνωμένο μέλι με ένα κάλυμμα από κερί. Η σύνθεση του μελιού εξαρτάται από πολλούς παράγοντες: τα είδη φυτών απ' όπου συλλέγουν οι μέλισσες το νέκταρ και το μελίτωμα, τη φύση του εδάφους, τη ράτσα μελισσών, η φυσική κατάσταση του μελισσιού κ.α. Τα μέλια των μελιτωμάτων έχουν σκούρο χρώμα και κρυσταλοποιούνται λίγο σε αντίθεση με τα μέλια του νέκταρος. Η χημική σύνθεση του μελιού ποικίλει από είδος σε είδος.

### Γύρη

Η γύρη έχει φυτική προέλευση και βρίσκεται στα άνθη των φυτών. Βρίσκεται στους ανθήρες στην άκρη των στημόνων, υπό μορφή σκόνης, σε διάφορα χρώματα και σχήματα ανάλογα με το είδος του φυτού. Οι μέλισσες συλλέγουν τη γύρη από τα άνθη για να τη μεταφέρουν στη φωλιά τους και να τη

χρησιμοποιήσουν ως βασικό είδος διατροφής. Αυτή που τους περισσεύει αποθηκεύεται για να χρησιμοποιηθεί αργότερα. Η γύρη αποτελεί βασικό στοιχείο της διατροφής των μελισσών και του γόνου τους, ειδικά στα πρώτα στάδια της ανάπτυξης των προνυμφών. Επίσης, η γύρη αποτελεί την αποκλειστική πρωτεϊνική τροφή των ενήλικων μελισσών γιατί σ' αυτή περιέχονται πρωτεΐνες, λίπη, ανόργανα και άλλα συστατικά που θεωρούνται αναγκαία για την ανάπτυξη, διατήρηση και λειτουργία του οργανισμού τους, σε αντίθεση με το μέλι που είναι πλούσιο σε υδατάνθρακες και χρησιμεύει σαν πηγή ενέργειας.

Για τη συλλογή της γύρης οι μέλισσες χρησιμοποιούν το τρίχωμα του σώματος τους. Κινούνται γρήγορα πάνω στο λουλούδι και με τη βοήθεια των πίσω ποδιών μαζεύουν τη γύρη, τη βρέχουν με λίγο νέκταρ που βρίσκεται στα λουλούδια και την πλάθουν σε μικρά μπαλάκια για να τη μεταφέρουν στη φωλιά τους, αφού προηγουμένως την τοποθετήσουν πάνω στα άγκιστρα των πίσω ποδιών τους.

### **Βασιλικό πολτό**

Είναι προϊόν των υποφαρυγγικών αδένων των εργατριών, το οποίο αποθηκεύεται στα βασιλικά κελιά για τη διατροφή των προνυμφών που θα γίνουν βασίλισσες, ή για διατροφή νεαρών προνυμφών, έως τριών ημερών. Είναι ουσία λευκή, κρεμμώδης με γεύση γλυκόξινη έως πικρή, πολύ πλούσια σε πρωτεΐνες και σάκχαρα, γεγονός που του προσδίδει υψηλή θρεπτική αξία. Περιέχει, επίσης, βιταμίνες, κυρίως της ομάδας Β, καθώς και αντιμικροβιακές ουσίες.

### **Πρόπολη**

Είναι ουσία ρητινώδους σύστασης την οποία συλλέγουν εξειδικευμένες εργάτριες, κατά το τελευταίο στάδιο της ζωής τους, από φυτικά μέρη. Στη συνέχεια την επεξεργάζονται και την αναμιγνύουν με δικά τους εκκρίματα και τη μεταφέρουν στην κυψέλη. Έχει χρώμα που ποικίλλει από καστανοκίτρινο έως μαύρο, ανάλογα με τη σύστασή της. Η χημική σύσταση της πρόπολης όπως και οι φυσικές της ιδιότητες εξαρτάται άμεσα από την χλωρίδα της κάθε περιοχής, καθώς διαφορετικά φυτά δίνουν και διαφορετικές δυνατότητες στις μέλισσες για συλλογή ρητινωδών εκκρίσεων. Η χημική της σύσταση είναι

ιδιαίτερα πολύπλοκη καθώς σε αυτήν έχουν ανιχνευθεί περισσότερες από 300 χημικές ενώσεις. Αποτελείται κυρίως από ρητίνη (50%), κερί (30%), αιθέρια έλαια (10%), γύρη (5%). Τα υπόλοιπα συστατικά της είναι αρωματικές ουσίες, ζάχαρα, βάλαμα, τερπένια, αλειφατικά οξέα και οι εστέρες τους, φλαβόνες, ανόργανες ουσίες, βιταμίνες, ιχνοστοιχεία κ.α.

### Κερί

Είναι προϊόν που παράγουν νεαρές εργάτριες από τους κηρογόνους αδένες που βρίσκονται στην κοιλιά τους. Κύρια συστατικά του είναι οι εστέρες λιπαρών οξέων (70%), λιπαρά οξέα (14%) και υδατάνθρακες (12,5-16%). Το καθαρό κερί βγαίνει υπό μορφή λεπιών από τους αδένες και είναι λευκό. Το χρώμα του κεριού στην κυψέλη είναι συνήθως κιτρινωπό, λόγω της πρόσμιξης με γύρη και πρόπολη. Οι μέλισσες για παραγωγή ενός κιλού κεριού πρέπει να καταναλώσει 10 κιλά μέλι και 8 κιλά γύρη.

### Δηλητήριο

Είναι μίγμα ουσιών το οποίο διοχετεύεται μέσω του κεντριού προς τους εχθρούς της μέλισσας, προκειμένου αυτή να αμυνθεί και να υπερασπιστεί το μελίσι. Η μελιτίνη είναι η κυριότερη ουσία του δηλητηρίου, η οποία συντελεί στο οίδημα (πρήξιμο) και στον πόνο που προκαλείται μετά το κέντρισμα, όπως και η ισταμίνη (βιογενής αμίνη). Η απαμίνη είναι μια άλλη ουσία του δηλητηρίου η οποία επηρεάζει το νευρικό σύστημα. Περιέχονται ακόμη και διάφορα ένζυμα, όπως η υαλουρονιδάση και η Α- φωσφολιπάση.

### 1.3. Η χρήση των μελισσοκομικών προϊόντων

Ο άνθρωπος από την αρχαιότητα όπως διαφαίνεται από τις επιστημονικές ανακαλύψεις «εκμεταλλεύτηκε» την εργατικότητα, την οργάνωση, την παραγωγική διαδικασία της μέλισσας και χρησιμοποιεί τα προϊόντα της για να καλύψει δικές του ανάγκες. Στις μέρες μας χρησιμοποιεί τα προϊόντα της μέλισσας με διάφορους τρόπους όπως φαίνεται παρακάτω:

**Το μέλι** χρησιμοποιείται από τον άνθρωπο, στις δυτικές κυρίως κοινωνίες, ως τρόφιμο και γλυκαντικό χωρίς κάποια ιδιαίτερη επεξεργασία. Διατίθεται σε διάφορα εμπορικά σκευάσματα (βάζα) είτε σε αυτούσιες ποικιλίες, όπως

αυτές καθορίζονται από την νομοθεσία , είτε σε αναμίξεις ποικιλιών είτε με την προσθήκη για παράδειγμα τεμαχίων κηρήθρας, φρούτων, ξηρών καρπών. Σε μερικές χώρες, κυρίως στην Αφρική, χρησιμοποιείται για την παρασκευή μπύρας και σε πολύ μικρότερο βαθμό, ως φάρμακο. Χρησιμοποιείται επίσης σε βιομηχανικό επίπεδο σε ψημένα προϊόντα (στεγνώνουν πιο αργά, δε ραγίζουν και έχουν ωραίο άρωμα και γεύση), είδη ζαχαροπλαστικής (ιδιαίτερα σε παραδοσιακά προϊόντα), γλυκά (συγκεκριμένα είδη σοκολάτας έχουν μέλι, ξηροί καρποί με μέλι κλπ.), μαρμελάδες, δημητριακά για πρωινό (προσθήκη μελιού σε νιφάδες δημητριακών και ξηρών καρπών), ποτά, γαλακτοκομικά προϊόντα και πολλές κονσέρβες. Ειδικότερα, στη βιομηχανία "φυσικών" προϊόντων, το μέλι αντικαθιστά το σύνολο ή μέρος της κανονικής ζάχαρης στα περισσότερα προϊόντα. Ακόμα, χρησιμοποιείται στην μαγειρική, για την παρασκευή σάλτσας ή για την ωρίμανση σκευασμάτων κρέατος, σε αποσταγμένα αλκοολούχα ποτά το μέλι ενσωματώνεται ως αρωματική ουσία όπως για παράδειγμα το λικέρ Benedictine στη Γαλλία, το Drambuie στη Σκωτία. Τέλος, όλο και περισσότερο βρίσκει εφαρμογή στον τομέα των καλλυντικών ως συστατικό των προϊόντων περιποίησης.

**Η γύρη** χρησιμοποιείται σήμερα ως τρόφιμο ή πιο σωστά, ως συμπλήρωμα διατροφής. Η πιθανή αξία της ως τροφή για τον άνθρωπο έχει συχνά υπερεκτιμηθεί και δεν έχει ποτέ αποδειχθεί σε ελεγχόμενα πειράματα. Η χαμηλή περιεκτικότητα ή η απουσία των λιποδιαλυτών βιταμινών είναι επαρκείς επιστημονικές αποδείξεις του ότι η γύρη δεν είναι το τέλειο τρόφιμο, όπως μερικοί διατείνονται. Αυτό δεν σημαίνει ότι η κατανάλωση της δεν μπορεί να είναι ευεργετική, όπως έχει αποδειχθεί από διάφορα επιστημονικά πειράματα διατροφής ζώων. Η γύρη έχει προστεθεί στην τροφή κατοικίδιων ζώων και εργαστηριακών εντόμων με αποτέλεσμα τη βελτίωση της υγείας, της ανάπτυξης και της μετατρεψιμότητας της τροφής. Η πραγματική αξία της γύρης ωστόσο, έγκειται στην ισορροπία των θρεπτικών ουσιών που περιέχει και στην συνεργική δράση τους περισσότερο και όχι στην ποσοτική παρουσία τους. Η αυξητική επίδραση της γύρης και η πιθανή βελτίωση του μεταβολισμού στον άνθρωπο και στα ζώα, θα πρέπει να παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον για εκείνους που έχουν μια μη ισορροπημένη ή ανεπαρκή διατροφή. Δεν υπάρχουν επιστημονικά τεκμηριωμένα δεδομένα,



αλλά μια λεπτομερής μελέτη θα μπορούσε να δείξει το δυνητικά τεράστιο όφελος για ένα πολύ μεγάλο τμήμα της ανθρώπινης κοινωνίας.

**Ο βασιλικός πολτός** συνοδεύεται από την αντίληψη ότι έχει ευεργετική επίδραση στον άνθρωπο και αρκετές έρευνες συνηγορούν σε αυτό. Διαθέτει πολυάριθμες λειτουργικές ιδιότητες όπως, αντιβακτηριακή δραστικότητα, αντιφλεγμονώδη δράση, αγγειοδιασταλτική και υποτασική δραστικότητα, απολυμαντική δράση, αντιοξειδωτική δραστικότητα, αντιυπερχοληστεριναιμική και αντικαρκινική δράση. Η βιολογική δράση του βασιλικού πολτού οφείλεται κατά κύριο λόγο στις φαινολικές ενώσεις που περιέχει, όπως τα φλαβονοειδή. Τα φλαβονοειδή έχουν αναφερθεί ότι εμφανίζουν ένα ευρύ φάσμα βιολογικών δραστηριοτήτων, συμπεριλαμβανομένης της αντιβακτηριδιακής, αντιικής, αντιφλεγμονώδους, αντιαλλεργικής και αγγειοδιασταλτικής δράσης που αναφέρθηκε παραπάνω. Επιπλέον, τα φλαβονοειδή αναστέλλουν την υπεροξειδωση των λιπιδίων, τη συσσωμάτωση των αιμοπεταλίων, την διαπερατότητα και ευθραυστότητα των τριχοειδών, καθώς και τη δραστηριότητα των ενζυμικών συστημάτων, συμπεριλαμβανομένης της κυκλο-οξυγενάσης και της λιποξυγενάσης.

Χαρακτηρίζεται συχνά ως «συμπλήρωμα διατροφής» και καταναλώνεται είτε αυτούσιος, φρέσκος όπως συλλέγεται από του μελισσοκόμους είτε ως συστατικό προϊόντων που χαρακτηρίζονται «φαρμακευτικά» και διακινούνται όλο και περισσότερο από τα δίκτυα των φαρμακείων. Στην πραγματικότητα, η χρήση του βασιλικού πολτού δεν συνδέεται τόσο με την υψηλή περιεκτικότητά του σε «ευγενείς» ουσίες, αλλά θεωρείται διεγερτικό με κάποια θεραπευτική αξία. Ωστόσο, δεν μπορεί να οριστεί ως φάρμακο, επειδή τα δεδομένα που απαιτούνται για την ταξινόμηση σε αυτή την κατηγορία λείπουν.

**Η πρόπολη** με θεραπευτικές ιδιότητες γνωστές από την αρχαιότητα, οπότε και αναφερόταν ως «μαύρο κερί», χρησιμοποιήθηκε ως φάρμακο, καθώς είχε διαπιστωθεί ότι παρουσίαζε αντιφλεγμονώδη δράση. Σήμερα η πρόπολη χρησιμοποιείται ευρέως είτε ως αυτούσιο σκεύασμα, είτε ως συστατικό άλλων σκευασμάτων. Τέτοια είναι η σκόνη πρόπολης, πάστες, αλοιφές, γαλακτώματα πρόπολης, αλκοολικά ή γλυκολικά βάμματα και εκχυλίσματα πρόπολης, σιρόπια πρόπολης, αλοιφές πρόπολης, έλαια πρόπολης, χάπια

και ταμπλέτες πρόπολης. Επίσης, σκευάσματα πρόπολης μπορούν να συνδυαστούν με άλλα προϊόντα της μέλισσας, όπως η γύρη και το μέλι, ή ακόμη και με άλλα βοτανικά σκευάσματα.

**Το κερι** στο παρελθόν είχε ένα ευρύ φάσμα χρήσεων. Αν και σε πολλές περιπτώσεις, το κερι μπορεί να αντικατασταθεί με φθηνότερα συνθετικά κεριά, τα πολύ ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του, τα ιατρικά οφέλη, η πλαστικότητα και το άρωμα του εξασφαλίζουν τη συνέχιση της χρήσης του. Πολλά από αυτά τα χαρακτηριστικά δεν μπορούν να επιτευχθούν με τεχνητά κεριά. Η τάση για πιο φυσικά καλλυντικά προϊόντα μπορεί επίσης να αυξήσει τη χρήση του. Επί του παρόντος, υπάρχει μια έλλειψη του κεριού στις βιομηχανικές χώρες, τουλάχιστον εποχιακά. Στις βιομηχανοποιημένες χώρες, οι περισσότερες ποσότητες παραγόμενου κεριού χρησιμοποιούνται από μελισσοκαλλιεργητές για τα φύλλα κηρήθρας.

**Το δηλητήριο** έχει περιορισμένη εφαρμογή στην ιατρική. Η μόνη νομικά αποδεκτή ιατρική χρήση του δηλητηρίου της μέλισσας στη Δυτική Ευρώπη και τις χώρες της Βορείου Αμερικής είναι για την απευαισθητοποίηση ατόμων που παρουσιάζουν υπερευαισθησία (αλλεργία) στο δηλητήριο της. Οι μέθοδοι εφαρμογής του δηλητηρίου περιλαμβάνουν φυσικά τσιμπήματα μέλισσας, υποδόριες ενέσεις, αλοιφές, εισπνοές και δισκία. Το δηλητήριο των μελισσών μπορεί να πωλείται ως πλήρες εκχύλισμα, ως καθαρό δηλητήριο σε υγρή μορφή ή ως ενέσιμο. Η πιο συχνή μορφή εμπορίας είναι σε ξηρή κρυσταλλική μορφή, διότι είναι πιο σταθερό, είναι ευκολότερο να ανιχνευθούν ακαθαρσίες και η νοθεία είναι λιγότερο πιθανή.

## Κεφάλαιο 2°

### 2. 1. Επιβάρυνση των μελισσοκομικών προϊόντων με ανεπιθύμητες ουσίες

Με την εξέλιξη της τεχνολογίας και την πρόοδο των επιστημών, ο άνθρωπος κατάφερε να βελτιώσει πολλούς τομείς της ζωής του. Για παράδειγμα, στον τομέα της παραγωγής και επεξεργασίας τροφίμων έγιναν άλματα με τη χρήση βιομηχανικών λιπασμάτων, των φυτοπροστατευτικών ουσιών και γενικότερα φαρμάκων για την προστασία από ασθένειες του ζωικού κεφαλαίου με αποτέλεσμα την αύξηση της παραγωγής και την επάρκεια τροφίμων. Ωστόσο, η κατάχρηση που παρατηρήθηκε στην πορεία των χρόνων σε διάφορα προϊόντα τέτοιου τύπου (ζιζανιοκτόνα, παρασιτοκτόνα) και η τοξικότητα τέτοιων προϊόντων δημιούργησε προβλήματα σχετικά με την ασφάλεια και ποιότητα των παραγόμενων τροφίμων. Τα μελισσοκομικά προϊόντα δεν αποτελούν εξαίρεση καθώς υπολείμματα απαγορευμένων ή ανεπιθύμητων ουσιών ανευρίσκονται σε αυτά με αποτέλεσμα την εμφάνιση δυνητικών κινδύνων για την ανθρώπινη υγεία λόγω, κυρίως, της χρόνιας τοξικότητας.

**Υπολείμματα** ονομάζονται οι μικροποσότητες αυτούσιας της δραστικής ουσίας ή των μεταβολιτών της που απομένουν στις τροφές και παρουσιάζουν τοξική δράση για τον ανθρώπινο οργανισμό. Τα υπολείμματα αυτά καταλήγουν στον ανθρώπινο οργανισμό είτε με απευθείας κατανάλωση κάποιου τροφίμου είτε μέσω της τροφικής αλυσίδας με το φαινόμενο της βιολογικής μεγέθυνσης. Τις περισσότερες φορές τα υπολείμματα αφορούν σε ίχνη τα οποία αδρανοποιούνται και αποβάλλονται από τον οργανισμό χωρίς βιολογική επίδραση, ωστόσο, πλέον είναι γνωστή η μεταλλαξιογόνος, καρκινογόνος και τερατογόνος δράση των ουσιών αυτών σε συνέργεια με άλλους παράγοντες κινδύνου όπως οι περιβαλλοντικοί ρύποι, η διατροφή, το κάπνισμα, η κατανάλωση οινόπνευματων, και παράγοντες του ατομικού ή οικογενειακού ιστορικού.

Η επιβάρυνση των μελισσοκομικών προϊόντων με υπολείμματα συμβαίνει κυρίως με δύο τρόπους:

- με την μεταφορά ουσιών στην κυψέλη από την ίδια τη μέλισσα καθώς αυτή συλλέγει τροφή. Πρόκειται κυρίως για φυτοπροστατευτικές ουσίες που χρησιμοποιούνται στις καλλιέργειες και περιβαλλοντικούς ρύπους (βαρέα μέταλλα).
- με κτηνιατρικά φάρμακα που χρησιμοποιεί ο μελισσοκόμος στην κυψέλη προκειμένου να αντιμετωπίσει ασθένειες των μελισσιών. Στην περίπτωση αυτή φαίνεται ο κίνδυνος να είναι μεγαλύτερος είτε λόγω ασυνειδησίας είτε λόγω άγνοιας του σωστού τρόπου χρήσης των παρακάτω ουσιών.

## 2.2. Κατηγορίες ανεπιθύμητων ουσιών

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω η επιβάρυνση των μελισσοκομικών προϊόντων με υπολείμματα γίνεται από τη χρήση διάφορων ουσιών-φαρμάκων που χρησιμοποιεί ο άνθρωπος για την προστασία των καλλιεργούμενων φυτών, των ζώων και των προϊόντων αυτών με σκοπό την αύξηση της παραγωγής και της αξίας τους.

Σύμφωνα με τον FAO, οποιαδήποτε ουσία ή μείγμα ουσιών που προορίζονται για την πρόληψη, την καταστροφή, τον μετριασμό κάθε επιβλαβούς οργανισμού, συμπεριλαμβανομένων των φορέων ανθρώπινης ή ζωικής ασθένειας, ανεπιθύμητων ειδών φυτών ή ζώων που προκαλούν βλάβη κατά την παραγωγή, αποθήκευση, μεταφορά ή εμπορία τροφίμων, αγροτικών προϊόντων, ξύλου και προϊόντων ξύλου ή ζωοτροφών ή ουσιών που μπορούν να χορηγηθούν σε ζώα για τον έλεγχο εντόμων, αραχνοειδών ή άλλων παρασίτων εντός ή επί των σωμάτων τους ονομάζεται παρασιτοκτόνο. Ο όρος περιλαμβάνει ουσίες που προορίζονται να χρησιμοποιηθούν ως ρυθμιστές ανάπτυξης φυτών, αποφλοιωτικά, ξηραντικά ή μέσα για την αραίωση των φρούτων ή για την πρόληψη της πρόωρης πτώσης φρούτων και των ουσιών που εφαρμόζονται στις καλλιέργειες πριν ή μετά τη συγκομιδή για την προστασία του εμπορεύματος από την υποβάθμιση κατά την αποθήκευση και τη μεταφορά. Ένα παρασιτοκτόνο μπορεί να είναι μια χημική ουσία, ένας βιολογικός παράγοντας (όπως ένας ιός ή ένα βακτήριο), αντιμικροβιακό,

απολυμαντικό ή συσκευή που χρησιμοποιείται ενάντια σε οποιοδήποτε παράσιτο.

Παρόμοια, το άρθρο 1 του Νόμου 721/1977 της Ελληνικής Δημοκρατίας «περί εγκρίσεως, κυκλοφορίας και ελέγχου των γεωργικών φαρμάκων και ρυθμίσεις συναφών θεμάτων», σαν γεωργικό φάρμακο ορίζεται κάθε ουσία ή μίγμα ουσιών, συμπεριλαμβανομένων και επεξεργασμένων ή μη φυτικών προϊόντων, δυνάμενη να χρησιμοποιηθεί ως μέσο καταπολέμησης των εχθρών και ασθενειών των φυτών, ή να βελτιώσει την αποτελεσματικότητα των εν λόγω ουσιών. Στα γεωργικά φάρμακα επίσης ανήκουν οι ρυθμιστές αύξησης των φυτών, οι ελκυστικές ουσίες των εντόμων, πτηνών και άλλων ζώων, οι φερομόνες, τα αποφυλλωτικά και αποξηραντικά φυτών, τα μικροβιακά σκευάσματα ή και προϊόντα του μεταβολισμού τους, που χρησιμοποιούνται εναντίον των εχθρών και ασθενειών των φυτών. Για τον όρο γεωργικό φάρμακο και φυτοφάρμακο που χρησιμοποιήθηκε παλιότερα, η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει καθορίσει και χρησιμοποιεί πλέον τον όρο «φυτοπροστατευτικό προϊόν» ή «φυτοπροστατευτική ουσία».

### **2.2.1 Φυτοπροστατευτικές ουσίες**

#### **Χλωριωμένοι υδρογονάνθρακες**

Είναι υδρογονάνθρακες στους οποίους άτομα άνθρακα είναι ενωμένα με άτομα χλωρίου. Γι' αυτό ονομάζονται και χλωριωμένοι υδρογονάνθρακες. Το DDT θεωρείται σταθμός στην ιστορία των φυτοφαρμάκων και είναι ο γνωστότερος εκπρόσωπος της κατηγορίας. Το DDT και τα συγγενή του που κυκλοφόρησαν είχαν καλές εντομοκτόνες και ακαρεοκτόνες ιδιότητες, με πλεονεκτήματα την εύκολη σχετικά σύνθεση και το ευρύ φάσμα δράσης, αλλά και μειονεκτήματα όπως η ανάπτυξη ανθεκτικότητας στα έντομα ή τη συγκέντρωσή τους στο λιπώδη ιστό των θηλαστικών. Αν και χρησιμοποιούνται στην καταπολέμηση αρθρόποδων για πολλές δεκαετίες ο ακριβής τρόπος δράσης τους παραμένει άγνωστος. Το DDT φαίνεται ότι παρεμβαίνει στην αξονική μετάδοση των νευρικών παλμών. Τα κυκλοδιένια ίσως δρουν με παρέμβαση στην απελευθέρωση ακετυλοχολίνης από τα προσυναπτικά κυστίδια που βρίσκεται. Πάντως ο ακριβής βιοχημικός

μηχανισμός που παράγει αυτό το αποτέλεσμα δεν είναι στην πραγματικότητα γνωστός σε καμία από τις δύο περιπτώσεις.

Πλέον θεωρούνται ιδιαίτερα επικίνδυνες φυτοπροστατευτικές ουσίες καθώς έχει διαπιστωθεί ότι:

- Παραμένουν σταθεροί στο περιβάλλον για πολλά χρόνια
- Βιοσυσσωρεύονται στο λιπώδη ιστό
- Βιομεγεθύνονται στην τροφική αλυσίδα
- Έχουν επιπτώσεις στο περιβάλλον και στους οργανισμούς (κυρίως χρόνιες)
- Μετακινούνται στο περιβάλλον με κάθε μέσο (αέρα, νερό, έδαφος, έμβια όντα)

Η περίπτωση της βιομεγέθυνσης του οργανοχλωριωμένου υδρογονάνθρακα DDT στο περιβάλλον είναι η πλέον χαρακτηριστική. Έχει βρεθεί ότι η συγκέντρωση του DDT που ανιχνεύεται στα υψηλότερα στρώματα της τροφικής αλυσίδας είναι 10.000.000 φορές μεγαλύτερη από αυτήν που υπάρχει στο νερό. Έτσι εξαιτίας των τελευταίων ιδιοτήτων τους, από τα 4 κύρια εντομοκτόνα της ομάδας αυτής DDT, DDD, methoxychlor και perthane, τα δύο πρώτα έχουν παντελώς απαγορευθεί από κάθε χρήση.

### **Οργανοφωσφορικά εντομοκτόνα**

Πρόκειται για εντομοκτόνα που είναι κυρίως, εστέρες, αμίδια ή ανυδρίτες του φωσφορικού ή φωσφονικού οξέος. Στην ομάδα αυτή ανήκουν μερικές από τις πιο δηλητηριώδεις ουσίες που χρησιμοποιούνται στη φυτοπροστασία. Είναι η πιο διαδεδομένη κατηγορία εντομοκτόνων τα οποία αποτελούν παράγωγα οργανικών ενώσεων, στα οποία έχει προστεθεί (με χημική αντίδραση) φωσφόρος. Τα γνωστότερα εντομοκτόνα αυτής της κατηγορίας είναι το παραθείο και το μαλάθειο. Το μεγάλο πρόβλημα αυτών των ενώσεων είναι η σχετικά μεγάλη τοξικότητα για τον άνθρωπο. Στα θετικά τους εντοπίζεται ότι δεν είναι πολύ σταθερά στο περιβάλλον και δε βιοσυγκεντρώνονται. Τα υπολείμματα οργανοφωσφορικών εντομοκτόνων ανιχνεύονται σε πολύ μικρότερες συγκεντρώσεις και πολύ πιο σπάνια στα

προϊόντα κυψέλης, συγκριτικά με τους χλωριωμένους υδρογονάνθρακες ή τα ακαρεοκτόνα που χρησιμοποιούν οι ίδιοι οι μελισσοκόμοι.

Είναι ιδιαίτερα αποτελεσματικά εναντίον των μυζητικών εντόμων, όπως η αφίδα (μελίγκρα) και τα ακάρεα, τα οποία τρέφονται απομυζώντας τους χυμούς των φυτών. Συνήθως είτε επιπάσσονται ή ψεκάζονται σε διάλυμα απευθείας επάνω στα φυτά ή ρίπτονται γύρω από τις ρίζες ώστε να απορροφηθούν από αυτά. Έχουν μικρή υπολειμματική δράση, παρά το ότι είναι πολύ περισσότερο τοξικά σε σχέση με τα χλωροπαράγωγα. Τα οργανοφωσφορικά εντομοκτόνα φονεύουν τα έντομα καταστρέφοντας το ένζυμο χολινεστεράση, το οποίο είναι απαραίτητο για τη λειτουργία του νευρικού τους συστήματος.

### **Καρβαμιδικά εντομοκτόνα**

Είναι οργανικές ενώσεις παράγωγα του καρβαμιδικού οξέος και ανακαλύφθηκαν από τις αρχές της δεκαετίας του '50 σε μια προσπάθεια των φυτοφαρμακολόγων για ανακάλυψη ουσιών για την καταπολέμηση εχθρών που ήδη είχαν αρχίσει να αναπτύσσουν ανθεκτικότητα στα οργανοφωσφορικά. Σήμερα αποτελούν μια πολύ σημαντική ομάδα ουσιών στην καταπολέμηση των εντόμων, μολονότι όχι τόσο μεγάλη όσο τα οργανοφωσφορικά. Πάντως σε πολλές από τις ιδιότητες τους, όπως ο τρόπος δράσης, το φάσμα τοξικότητας, η έλλειψη εμμονής στο περιβάλλον, αλλά και η έλλειψη εκλεκτικότητας στα ωφέλεια έντομα, είναι παρόμοια με τα οργανοφωσφορικά. Όπως και τα οργανοφωσφορικά είναι ισχυροί αναστολείς της ακετυλοχολινεστεράσης με αποτέλεσμα τη συσσώρευση της ουσίας ακετυλοχολίνη, μεταξύ νεύρων και μυών (νευρομυϊκές συνάψεις) με τυπικά χολινεργικά συμπτώματα στα ζώα, όπως σιελόρροια, δακρύρροια, σπασμοί και θάνατος. Στα έντομα τα καρβαμιδικά επίσης αναστέλλουν τη δράση της ακετυλοχολινεστεράσης και των καρβοξυεστερασών.

### **Νεονικοτινοειδή εντομοκτόνα**

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, 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, συμπεριλαμβανομένων της γύρης και του νέκταρος.

Οι περισσότερες μελέτες που αναφέρονται σε εντομοκτόνα νεονικοτινοειδών, αναφέρονται στο δραστικό συστατικό ιμιδακλοπρίδη. Αυτή η ουσία αποδείχθηκε τοξική για τις μέλισσες, αλλά οι συγκεντρώσεις υπολειμμάτων που ανιχνεύθηκαν στο μέλι ήταν πολύ χαμηλές. Οι χαμηλές ανιχνεύσιμες συγκεντρώσεις σε συνδυασμό με τη χαμηλή τοξικότητα του imidacloprid στους ανθρώπους είναι καθησυχαστικές για την ασφάλεια των καταναλωτών. Η υψηλή τοξικότητα για τις μέλισσες καθιστά τα νεονικοτινοειδή κατάλοιπα ύποπτα για το θάνατο των μελισσών που καταγράφονται παγκοσμίως τα τελευταία χρόνια, ιδιαίτερα αυτών που συλλέγουν νέκταρ από καλλιέργειες ηλιοτροπίου, καλαμποκιού και βαμβακιού.

### **2.2.2. Φαρμακευτικές ουσίες κυψέλης-Παρασιτοκτόνα**

Ο μεγαλύτερος κίνδυνος επιβάρυνσης των μελισσοκομικών προϊόντων με ανεπιθύμητες ουσίες είναι ο ίδιος ο μελισσοκόμος καθώς στην προσπάθεια προστασίας του μελισσοκομείου από εχθρούς και ασθένειες που απειλούν τις μέλισσες χρησιμοποιεί διάφορα προϊόντα -είτε παραγόμενα από φαρμακευτικές εταιρίες, είτε πολλές φορές ιδιοσκευάσματα- εντός της κυψέλης. Για παράδειγμα για την καταπολέμηση του ακάρεος *Varroa destructor* το οποίο αποτελεί το μεγαλύτερο πρόβλημα της ελληνικής μελισσοκομίας οι μελισσοκόμοι χρησιμοποιούν πληθώρα ακαρεοκτόνων τα οποία εφαρμόζουν μέσα στην κυψέλη. Ακόμα, για την αντιμετώπιση ασθενειών όπως οι σηψιγονίες και ιδιαίτερα η αμερικανική η οποία οφείλεται στο βακτήριο *Paenibacillus larvae*, εφαρμόζονται αντιβιοτικά μέσα στην κυψέλη. Τέλος, διάφορα πτητικά εντομοκτόνα χρησιμοποιούνται στην



αποθήκη για την καταπολέμηση του λεπιδόπτερου *Galleria mellonella* L. το οποίο προσβάλλει τις κηρήθρες, τόσο μέσα στην κυψέλη, όσο και στην αποθήκη. Εδώ, πρέπει να επισημανθεί ότι, ο κίνδυνος για υπολείμματα από τις παραπάνω ουσίες έγκειται αφενός στο γεγονός ότι χρησιμοποιούνται και σκευάσματα τα οποία απαγορεύονται από τη νομοθεσία και διακινούνται παράνομα και αφετέρου στις κακές τεχνικές που αφορούν στη δοσολογία, στις επαναλήψεις των εφαρμογών, στην περίοδο της εφαρμογής (κοντά στον τρύγο).

### **Ακριναθρίνη (ACRINATHRIN)**

Είναι συνθετικό πυρεθροειδές που επιδρά στο νευρικό σύστημα των παρασίτων, επηρεάζοντας τη λειτουργία των νευρώνων μέσω των διαύλων νατρίου. Χρησιμοποιείται για τον έλεγχο της Βαρροϊκής Ακαρίασης καθώς και της ψείρας των μελισσών. Δεν είναι εγκεκριμένο στη χώρα μας και διεθνώς δεν έχουν γίνει επαρκείς μελέτες ώστε να καθοριστούν MRL και ADI.

### **Αμιτράζη (AMITRAZ)**

Είναι μη συστηματικό εντομοκτόνο και ακαρεοκτόνο που ανήκει στην ομάδα των φορμαμιδινών. Προκαλεί αναστολή της μονοάμινοοξειδάσης και ανταγωνίζεται τους υποδοχείς της οκταπαμίνης. Η μονοάμινοοξειδάση μεταβολίζει τους μονοαμινικούς νευροδιαβιβαστές σε έντομα και η οκταπαμίνη μεταβάλλει τις τονικές συσπάσεις στους μυς του παρασίτου.

Χρησιμοποιείται για την καταπολέμηση της Βαρροϊκής Ακαρίασης ιδιαίτερα στην Ευρώπη και στις Ηνωμένες Πολιτείες ενώ σε κάποιες χώρες είναι εγκεκριμένο ενώ σε άλλες – μεταξύ αυτών και η Ελλάδα- δεν είναι.

Η ΕΕ έχει θεσπίσει Ανώτατο Επιτρεπτό Όριο Υπολειμμάτων (MLR: 200μg/kg στο μέλι) για το amitraz- αν και δεν έχει έγκριση- και το παράδοξο είναι ότι απαγορεύεται να διακινείται μέλι ελληνικής παραγωγής στο οποίο ανιχνεύτηκε υπόλειμμα της δραστικής ουσίας ή των μεταβολιτών της γιατί δεν θεωρείται εγκεκριμένο.

Τα υπολείμματα της δραστικής ουσίας δεν ανιχνεύονται συχνά λόγω της ταχείας αποικοδόμησης του amitraz, η οποία λαμβάνει χώρα μέσα σε τρεις με τέσσερις εβδομάδες ανάλογα με το είδος του μελιού. Η πιθανότητα ανίχνευσης της δραστικής ουσίας ή των μεταβολιτών της αυξάνεται αν η

συγκομιδή του μελιού έγινε σε μικρό χρονικό διάστημα από την εφαρμογή του φαρμάκου.

Αν και σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις στην Ε.Ε. δεν θεωρείται τοξική ουσία για τον άνθρωπο, μετά από δημοσιεύσεις για επιδράσεις στα λεμφοκύτταρα του ανθρώπου καθώς και ανίχνευση υψηλών συγκεντρώσεων σε φρούτα εκδόθηκαν ειδοποιήσεις RASFF. [10]

### **Βρωμοπροπυλέιτ (BROMOPROPYLATE)**

Πρόκειται για ακαρεοκτόνο, που δρα κυρίως μέσω επαφής και χρησιμοποιήθηκε στο παρελθόν ιδιαίτερα στη Κεντρική Ευρώπη. Η δυσκολία εφαρμογής, η διαπίστωση ότι είναι πολύ σταθερό στο μέλι και στο κερί καθώς και η αργή αποδόμηση, ανάγκασε τους μελισσοκόμους να το εγκαταλείψουν και να στραφούν σε φάρμακα πιο φιλικά στο περιβάλλον και τον καταναλωτή. Η δραστική ουσία δεν είναι εγκεκριμένη στην ΕΕ αλλά κάποιες χώρες είχαν θεσπίσει MRL και είναι από τις λίγες περιπτώσεις φαρμάκων στη μελισσοκομία που βρέθηκαν δείγματα με συγκεντρώσεις υψηλότερες των Εθνικών MRLs.

### **Γαλακτικό οξύ (LACTIC ACID)**

Πρόκειται για ένα οξύ που βρίσκεται φυσιολογικά σε διάφορες τροφές και ψηλά φυτά σαν αποτέλεσμα βακτηριακής δράσης π.χ. στο γάλα εξαιτίας της επίδρασης της λακτόζης. Θεραπευτικά χρησιμοποιείται σαν αντιμικροβιακός παράγοντας, καθώς και ως αντισηπτικό του εντέρου και αντιζυμωτικός παράγοντας. Χρησιμοποιείται για την καταπολέμηση ακάρεων της Βαρρόα (*Varroa destructor*), μόνο όταν αυτά βρίσκονται πάνω σε ενήλικες μέλισσες. Δεν θεωρείται πιθανή η εμφάνιση υπολειμμάτων στο μέλι, παρά μόνο σε υπερδοσολογία, και γι' αυτό επιτρέπεται η χρήση στη βιολογική μελισσοκομία και δεν έχουν οριστεί MRL και ADI.

### **Ευκαλυπτέλαιο (EUCALYPTOL)**

Πρόκειται για μία φυσική οργανική ουσία που περιέχεται στο αιθέριο έλαιο του *Eucalyptus globulus*. Είναι ένας κυκλικός αιθέρας και ένα μονοτερπενοειδές. Θεωρείται πως επιδρά στο κεντρικό νευρικό σύστημα του παρασίτου, προκαλώντας μια φθίνουσα καταστολή. Χρησιμοποιείται για την καταπολέμηση Βαρροϊκής (*Varroa Destructor*) και Τραχειακής Ακαρίας

(*Acarapis woodi*). Δεν θεωρείται πιθανή η εμφάνιση υπολειμμάτων στο μέλι, παρά μόνο σε υπερδοσολογία, και γι 'αυτό επιτρέπεται η χρήση στη βιολογική μελισσοκομία και δεν έχουν οριστεί MRL και ADI.

### **Θυμόλη (THYMOL)**

Η θυμόλη είναι μία φαινόλη που υπάρχει στα αιθέρια έλαια πολλών ειδών αρωματικών φυτών. Δεν είναι εξακριβωμένος ο μηχανισμός δράσης της αλλά θεωρείται ότι δρα απευθείας στο ακάρεο μέσω της εισπνοής ή της διάχυσης καταστρέφοντας συγκεκριμένες δομές, με πιο πιθανή αυτή του νευρικού ή αναπαραγωγικού συστήματος. Χρησιμοποιείται για την καταπολέμηση Βαρροϊκής Ακαρίασης (*Varroa destructor*), της Τραχειακής Ακαρίασης (*Acarapis woodi*), της Ασκοσφαίρωσης (*Ascosphaera apis*) και της Νοζεμιάσης (*Nosema apis*). Υπάρχουν σκευάσματα της ουσίας που είναι εγκεκριμένα στην Ελλάδα και άλλα που δεν έχουν έγκριση. Δεν θεωρείται πιθανή η εμφάνιση υπολειμμάτων στο μέλι, παρά μόνο σε υπερδοσολογία, και γι 'αυτό επιτρέπεται η χρήση στη βιολογική μελισσοκομία και δεν έχουν οριστεί MRL και ADI.

### **Κουμάφως (COUMAPHOS)**

Είναι μία οργανοφωσφορική ένωση που δρα ως εντομοκτόνο και αναστέλλει τη δράση της χολινεστεράσης με φωσφορυλίωση της εστερικής περιοχής της, προκαλώντας συσσώρευση της ακετυλοχολίνης στη νευρομυϊκή σύναψη. Αυτό οδηγεί σε συνεχή διέγερση του παρασίτου το οποίο καταλήγει σε σπαστική παράλυση.

Διατίθεται σε διάφορα σκευάσματα και κάποια από αυτά είναι εγκεκριμένα και στη χώρα μας. Το κουμάφως δεν ελέγχει τα ακάρεα αποκλειστικά μέσω επαφής, όπως και τα περισσότερα ακαρεοκτόνα που χρησιμοποιούνται στη μελισσοκομία, αλλά έχει και συστημική δράση. Το πλεονέκτημα αυτού του τρόπου δράσης είναι η μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα και η ταχεία διασπορά σε ολόκληρη την περιοχή της κυψέλης. Ωστόσο, το μειονέκτημα των ουσιών με συστημική δράση όπως το κουμάφως είναι η μεγάλη επιμονή. Σύμφωνα με μια μελέτη, οι μέλισσες παράγουν κερύ με υπολείμματα ακόμη και έξι μήνες μετά την εφαρμογή της ουσίας στην κυψέλη.

### **Μενθόλη (MENTHOL)**

Πρόκειται για μια ένωση που παρασκευάζεται συνθετικά ή λαμβάνεται από τη μέντα ή λοιπά έλαια αυτής. Θεωρείται πως είτε επιδρά αρνητικά στο νευρικό σύστημα του ακάρεος, είτε στερεί το οξυγόνο από αυτό προκαλώντας του ασφυξία. Εμφανίζονται στο μέλι ή ακόμη και το κερύ όταν δεν τηρείται το χρονικό διάστημα του χρόνου αναμονής. Η Μενθόλη κατόπιν προτάσεως της Επιτροπής για Κτηνιατρικά Φαρμακευτικά Προϊόντα (CVMP) συγκαταλέχθηκε στο Παράρτημα 2 του Ευρωπαϊκού Συμβουλίου Κανονισμών (EEC) με Νο. 2377/90 (EMEA 1995).

### **Μυρμηγκικό οξύ (FORMIC ACID)**

Πρόκειται για ένα οργανικό οξύ που προκαλεί βλάβες στο αναπνευστικό σύστημα των ακάρεων και συνεπώς τα σκοτώνει μέσω αναστολής της αναπνοής. Καταπολεμά ακόμη και τα ακάρεα που βρίσκονται μέσα στα σφραγισμένα κελιά του γόνου. Εφαρμόζεται για την αντιμετώπιση προσβολής από Βαρροϊκή Ακαρίαση (*Varroa destructor*), Τραχειακή Ακαρίαση (*Acarapis woodi*) και Κηρόσκορων (*Galleria mellonella*, *Plodia interpunctella* και *Achroia grisella*).

### **Οξαλικό οξύ (OXALIC ACID)**

Πρόκειται για ένα ισχυρό διττανθρακικό οξύ. Ο ακριβής μηχανισμός της ακαρεοκτόνου δράσης αυτού δεν έχει ακόμη πλήρως διερευνηθεί, μερικώς έχει αποδοθεί στην ευαισθησία του ακάρεος της Βαρρόα (*Varroa Destructor*) στο όξινο pH. Πιθανολογείται επίσης ότι δρα καταστρέφοντας τη δυνατότητα αναρρόφησης του ακάρεος και έτσι εμποδίζει τη σίτιση αυτού. Το οξαλικό οξύ κατόπιν προτάσεως της Επιτροπής για Κτηνιατρικά Φαρμακευτικά Προϊόντα (CVMP) συγκαταλέχθηκε στο Παράρτημα 2 του Ευρωπαϊκού Συμβουλίου Κανονισμών (EEC) με Νο. 2377/90 (EMEA 2003).

### **Οξικό οξύ (ACETIC ACID)**

Το οξικό ή αιθανικό οξύ ανήκει στα καρβοξυλικά οξέα -είναι το πιο κοινό και ευρύτερα χρησιμοποιούμενο οργανικό οξύ- και χρησιμοποιείται για την

απολύμανση της κυψέλης κατόπιν μόλυνσης από Νοζεμίαση (*Nosema apis*), Ευρωπαϊκή σηψηγονία (*Streptococcus pluton*), αντιμετώπιση της Βαρροϊκής Ακαρίασης (*Varroa destructor*) και Κηρόσκορων (*Galleria mellonella*). Η χρήση του επιτρέπεται στη Βιολογική μελισσοκομία. Δεν έχει ιδιαίτερη εφαρμογή στην μελισσοκομία και δεν κρίνεται απαραίτητος ο προσδιορισμός MRL και ADI. Το οξικό οξύ έχει συμπεριληφθεί στον πίνακα 1 της οδηγίας 1107/2009 της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

### **Οξυτετρακυκλίνη (OXYTETRACYCLINE)**

Η Οξυτετρακυκλίνη είναι ένα ευρέως φάσματος αντιβιοτικό και κυκλοφορεί με την ονομασία τεραμυκίνη. Εφαρμόζεται για την καταπολέμηση της Αμερικάνικης και της Ευρωπαϊκής Σηψηγονίας. Δεσμεύεται στο βακτηριακό 30S ριβόσωμα και με αυτό τον τρόπο αναστέλλεται η σύνθεση των πρωτεϊνών. Παράλληλα παρεμποδίζεται η δέσμευση του αμινοκυκλικού DNA στη θέση δέσμευσής του στο σύμπλοκο mRNA-ριβοσώματος. [23] Καταστρέφει μόνο τις βλαστικές μορφές του βακτηρίου και όχι τα σπόρια αυτού. Η παρουσία οποιασδήποτε ποσότητας αντιβιοτικού στο μέλι καθιστά την διακίνησή του απαγορευτική και γι' αυτό δεν υπάρχουν εγκεκριμένα σκευάσματα για χρήση στη μελισσοκομία. Έχει διαπιστωθεί μεγάλη συγκέντρωση στο μέλι και σταθερότητα για μεγάλο χρονικό διάστημα. Αποτελεί προσωρινά εγκεκριμένη φαρμακευτική ουσία στην Ε.Ε. και σύμφωνα με τον Ευρωπαϊκό κανονισμό Νο2377/90 κατατάσσεται στο Παράρτημα 3 (EMEA 2008).

### **Σιμιαζόλη(CYMIAZOLE)**

Είναι ένα παράγωγο της ιμινοφαινυλο θειαζολιδίνης και εφαρμόζεται για την αντιμετώπιση της Βαρροάτωσης (*Varroa destructor*). Είναι το δεύτερο διασυστηματικό φάρμακο μετά το κουμάφως και ένα από τα λίγα υδατοδιαλυτά φάρμακα που χρησιμοποιούνται στη μελισσοκομία. Αυτό δημιούργησε φόβους για πιθανή συγκέντρωση του στο μέλι και όχι στο κερί, όπως τα υπόλοιπα φάρμακα που αναφέραμε. Είναι το τρίτο από τα κτηνιατρικά φάρμακα για τα οποία έχουν οριστεί Α.Ε.Ο.Υ. στο μέλι, παρά το γεγονός ότι δεν χρησιμοποιείται στην Ελλάδα. Το Α.Ε.Ο.Υ. της cymiazole είναι 1 mg/kg, σημαντικά υψηλότερο από αυτά του κουμάφως. Έχει θεσπιστεί MRL για την δραστική ουσία το 1996 ως προσωρινό και έχει λήξει από 01/07/1999.

### **Φλουβαλινέιτ (FLUVALINATE)**

Είναι ένα συνθετικό πυρεθροειδές και η δράση του συνίσταται στις αλλαγές διαπερατότητας των καναλιών νατρίου στις μεμβράνες των νεύρων, προκαλώντας παρατεταμένη εκπόλωση. Επηρεάζει το κεντρικό και το περιφερικό σύστημα του εντόμου προκαλώντας παράλυση. [5]

### **Φλουμεθρίνη (FLUMETHRIN)**

Η Φλουμεθρίνη είναι συνθετικό πυρεθροειδές και προκαλεί μια παρατεταμένη επέκταση της φυσιολογικής παροδικής αύξησης της διαπερατότητας του νατρίου της μεμβράνης του νεύρου κατά τη διέγερση. Χορηγείται για την αντιμετώπιση της Βαρροάτωσης (*Varroa destructor*). Η πολύ μικρή συγκέντρωση που απαιτείται ανά εφαρμογή και η χαμηλή υδατοδιαλυτότητα του, είναι οι κύριοι λόγοι που δεν ανιχνεύονται υπολείμματα αυτού του φαρμάκου στο μέλι και δεν θεωρείται αναγκαίος ο καθορισμός MRL. Η Φλουμεθρίνη κατόπιν προτάσεως της Επιτροπής για Κτηνιατρικά Φαρμακευτικά Προϊόντα (CVMP) συγκαταλέχθηκε στο Παράρτημα 2 του Ευρωπαϊκού Συμβουλίου Κανονισμών (EEC) με Νο. 2377/90 (EMEA 2000). [5] [9]

### **Φουμαγγιλίνη (FUMAGILLIN)**

Πρόκειται για ένα πολύπλοκο βιομόριο και χρησιμοποιείται σαν αντιμικροβιακός παράγοντας. Απομονώθηκε το 1949 από τον μύκητα *Aspergillus fumigatus*. Εμφανίζει ειδική δράση καθότι επηρεάζει την αντιγραφή των μικροσποριδίων και αποτρέπει τα αναπαραγωγικά στάδια του παρασίτου από το να επιτεθούν στα επιθηλιακά κύτταρα του στομάχου της μέλισσας. Χρησιμοποιείται κατά των μικροσποριδίων *Nosema apis* και *Nosema ceranae* τα οποία προκαλούν την Νοζεμίαση. Η χρήση της Φουμαγγιλίνης στη μελισσοκομία είναι πλέον απαγορευμένη και τυχόν υπολείμματα θα έχουν ως συνέπεια την επιβολή κυρώσεων στους παραβάτες. Όπως είναι ευνόητο δεν έχουν καθοριστεί MRL και ADI διότι δεν ήταν δυνατό να προσδιοριστεί συνολικό NOEL (No Observable Effect Level) για επαναλαμβανόμενη τοξική δόση, καθώς και λόγω ένδειας στοιχείων σχετικά με την γενετοξικότητα ή

πιθανή καρκινογόνο δράση. Η φουματζιλίνη δεν έχει MRL status επειδή η επιτροπή για τα κτηνιατρικά φαρμακευτικά προϊόντα (CVMP) αδυνατούσε να κάνει κάποια πρόταση όταν η ουσία είχε εκτιμηθεί το 1999. [11]

### **Υπολείμματα στο μέλι από τα σκευάσματα για την αντιμετώπιση του λεπιδόπτερου *Galleria mellonella***

Το λεπιδόπτερο *Galleria mellonella*, γνωστό ως Κηρόσκωρος, αποτελεί έναν από τους κυριότερους εχθρούς της μέλισσας. Πρόκειται για μια νυκτόβια πεταλούδα η οποία μπορεί να προσβάλλει, είτε τις κηρήθρες μέσα στην κυψέλη προκαλώντας συγχρόνως και έντονη ανησυχία στο μελίσι, είτε αυτές που διατηρούνται στην αποθήκη. Οι μελισσοκόμοι προκειμένου να αντιμετωπίσουν το πρόβλημα του κηρόσκωρου χρησιμοποίησαν το 1,4-δίχλωρο-βενζόλιο (κηροσκωρίνη), ναφθαλένιο (ναφθαλίνη), θειάφι και οξικό οξύ. [9]

### **2.2.3. Ουσίες από το περιβάλλον**

#### **Βαρέα μέταλλα**

Η σταθερότητα των μετάλλων στο περιβάλλον σε συνδυασμό με την ύπαρξή τους στις καύσιμες ύλες που χρησιμοποιεί ο άνθρωπος (πετρέλαιο, κάρβουνα), οδήγησε την επιστημονική κοινότητα στην μελέτη πιθανών επιπτώσεων της συγκέντρωσής τους στον ανθρώπινο οργανισμό. Ο μόλυβδος, ο ψευδάργυρος, το κάδμιο, το χρώμιο και ο χαλκός είναι ορισμένα μόνο από τα στοιχεία που αποτελούν πιθανό πρόβλημα με τη βιοσυσσώρευσή τους στον άνθρωπο και τελικά την πιθανή πρόκληση τοξικότητας. Σε αντίθεση με τις υπόλοιπες ουσίες που βιοσυσσωρεύονται, τα μέταλλα δεν είναι λιπόφιλα. Η πρόσληψη των βαρέων μετάλλων από τον οργανισμό γίνεται είτε με την ένωση τους με πρωτεΐνες, είτε με αντικατάσταση λόγω της προσομοίωσής τους με άλλα μέταλλα, απαραίτητα για την ανάπτυξη ενός ατόμου. Από τη στιγμή που προσλαμβάνονται, δεσμεύονται ιδιαίτερα σταθερά σε ιστούς του οργανισμού. Η επιβάρυνση αυτή του περιβάλλοντος είναι επόμενο ότι μπορεί να μεταφερθεί και στα προϊόντα της μέλισσας, είτε

από το νέκταρ και τη γύρη, είτε από το νερό που συλλέγει η ίδια για τις ανάγκες της. Πιθανές πηγές ρύπανσης βαρέων μετάλλων στο μέλι είναι τα υπολείμματα που εκλύονται ή απορρίπτονται από διάφορες βιομηχανίες, κατά τη διάρκεια της βιομηχανικής επεξεργασίας και τα αέρια που εκπέμπονται από οχήματα που χρησιμοποιούν ως πηγή καυσίμων διάφορα είδη βενζίνης που περιέχουν ενώσεις του Pb π.χ. τετρααιθυλικός Pb ο οποίος χρησιμοποιείται για να αυξήσει τον αριθμό οκτανίων. Πηγή ρύπανσης είναι επίσης οι συσκευασίες από διάφορα κράματα μετάλλων που περιέχουν βαρέα μέταλλα. [1]



## Κεφάλαιο 3<sup>ο</sup>

### 3. 1. Νομοθεσία - Ανώτατα επιτρεπτά όρια (MRL)

Η χρήση των φυτοπροστατευτικών ουσιών και των κτηνιατρικών φαρμάκων έχει σαν αποτέλεσμα τη συγκέντρωση υπολειμμάτων στα παραγόμενα προϊόντα. Στην Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ) όλα τα τρόφιμα που προορίζονται για ανθρώπινη κατανάλωση ή για ζωοτροφές υπόκεινται σε ανώτατο όριο καταλοίπων φυτοφαρμάκων στη σύνθεσή τους με στόχο την προστασία της υγείας του ανθρώπου και των ζώων. Οι βασικές κοινοτικές διαδικασίες σχετικά με τα υπολείμματα-προσμίξεις στα τρόφιμα αναφέρονται στον Κανονισμό του Συμβουλίου (ΕΟΚ) αριθ. 315/93 της 8ης Φεβρουαρίου 1993, ο οποίος αποτελεί τον κανονισμό πλαίσιο.

Σύμφωνα με τον Κανονισμό αυτό, ως «πρόσμιξη» νοείται οποιαδήποτε ουσία δεν προστίθεται σκοπίμως στο τρόφιμο αλλά περιέχεται όμως σ' αυτό ως αποτέλεσμα της παραγωγής (συμπεριλαμβανομένων των επεξεργασιών που γίνονται στις καλλιέργειες και τα ζώα, καθώς και στην πρακτική της κτηνιατρικής), της παρασκευής, της μεταποίησης, της προετοιμασίας, της επεξεργασίας, της πρώτης και της δεύτερης συσκευασίας, της μεταφοράς ή αποθήκευσης του εν λόγω τροφίμου ή ως αποτέλεσμα της μόλυνσης από το περιβάλλον. [3]

Η νομοθεσία της ΕΕ ρυθμίζει τα όρια των υπολειμμάτων (MRL) για διάφορα διατροφικά προϊόντα και καθορίζει τιμές για διάφορα ακόμα κριτήρια αξιολόγησης των προϊόντων αυτών, όπως για παράδειγμα το ημερήσιο όριο πρόσληψης (ADI), με σκοπό τη διάθεση στην αγορά τροφίμων τα οποία μπορεί να περιέχουν υπολείμματα αλλά δεν θεωρούνται επικίνδυνα για την δημόσια υγεία από τοξικολογική άποψη. Ο Κανονισμός 396/2005 της Ε.Ε. καθορίζει τις μέγιστες ποσότητες καταλοίπων φυτοφαρμάκων που επιτρέπεται να υπάρχουν σε προϊόντα ζωικής ή φυτικής προέλευσης που προορίζονται για κατανάλωση από τον άνθρωπο ή για ζωοτροφές.

Με τους κανονισμούς 2377/90 και 37/2010 σχετικά με φαρμακολογικώς δραστικές ουσίες και την ταξινόμησή τους όσον αφορά τα ανώτατα όρια

καταλοίπων σε τρόφιμα ζωικής προέλευσης, απαγορεύτηκε η χρησιμοποίηση θεραπευτικών σκευασμάτων σε παραγωγικά ζώα όταν δεν έχουν καθοριστεί ανεκτές ποσότητες καταλοίπων (MRL) στα προϊόντα που παράγονται, εκτός αν οι συγκεκριμένες ουσίες αναφέρονται στον κανονισμό ως ακίνδυνες. [8] Για να προστατεύεται η δημόσια υγεία, οι φαρμακολογικώς δραστικές ουσίες ταξινομήθηκαν σε τέσσερα παραρτήματα του κανονισμού 2377/90, για τη θέσπιση κοινοτικής διαδικασίας για τον καθορισμό ανωτάτων ορίων καταλοίπων κτηνιατρικών φαρμάκων στα τρόφιμα ζωικής προέλευσης. Στο παράρτημα I περιλαμβάνονται ουσίες για τις οποίες έχουν καθοριστεί ανώτατα όρια καταλοίπων, στο παράρτημα II περιλαμβάνονται ουσίες για τις οποίες δεν είναι αναγκαίο να καθοριστεί κανένα ανώτατο όριο καταλοίπων, στο παράρτημα III περιλαμβάνονται ουσίες για τις οποίες έχουν καθοριστεί προσωρινά όρια καταλοίπων και στο παράρτημα IV περιλαμβάνονται ουσίες για τις οποίες δεν καθορίζεται κανένα ανώτατο όριο λόγω του ότι τα κατάλοιπα των εν λόγω ουσιών, συνιστούν κίνδυνο για τη δημόσια υγεία. [7]

Για να θεσπιστεί το όριο (MRL) για μια φαρμακολογικώς δραστική ουσία ενός σκευάσματος θα πρέπει η παρασκευάστρια εταιρία να υποβάλει φάκελο στα αρμόδια όργανα της Ε.Ε. με μελέτη τοξικότητας της συγκεκριμένης ουσίας. Η τοξικολογική μελέτη περιλαμβάνει πειραματικά δεδομένα από την εφαρμογή της ουσίας κάτω από διάφορες συνθήκες. Στη συνέχεια θα πρέπει να εκτιμηθεί και να προσδιοριστεί η NOAEL (no observed adverse effect level) και χρησιμοποιώντας ένα συντελεστή ασφαλείας, μπορεί να υπολογισθεί μία τιμή ADI (Acceptable Daily Intake), η οποία αντιστοιχεί στην ποσότητα που μπορεί να προσλαμβάνει ο καταναλωτής ημερησίως και για όλη τη διάρκεια της ζωής του, χωρίς την πιθανότητα εκδήλωσης δυσμενών επιπτώσεων. Το μέγεθος του συντελεστή ασφαλείας είναι 100 και προκύπτει από το γινόμενο δύο άλλων συντελεστών καθένας από τους οποίους ισούται με 10. Ο ένας συντελεστής αφορά το γεγονός ότι οι άνθρωποι θεωρούνται 10 φορές πιο ευαίσθητοι από τα πειραματόζωα και ο άλλος αφορά την πιθανή διαφορά στην ευαισθησία μεταξύ των ανθρώπων. Αφού ορισθεί μία ADI, θα πρέπει να καθοριστεί ένα ανώτατο όριο καταλοίπου MRL, σε κάθε προϊόν ζωικής προέλευσης, ώστε η ανθρώπινη κατανάλωση να μην οδηγεί σε ποσότητες

καταλοίπου οι οποίες να υπερβαίνουν την ADI. Ο καθορισμός των MRL s, εξαρτάται από έναν αριθμό παραγόντων, όπως η πιθανότητα κατανάλωσης ενός προϊόντος και οι διατροφικές συνήθειες του πληθυσμού. Το κατά πόσο οι παράγοντες αυτοί απεικονίζουν την πραγματικότητα, είναι αντικείμενο συζήτησης.

Εφόσον ένα σκεύασμα πάρει έγκριση μπορεί να χρησιμοποιείται για συγκεκριμένη εφαρμογή. Η παρουσία ή απουσία της δραστικής ουσίας από τις τροφές, εξαρτάται από την ορθή χρήση τους, η οποία πρέπει να διέπεται από τους κανόνες της Ορθής Κτηνιατρικής Πρακτικής (Good Veterinary Practice-GVP). Για παράδειγμα για κάθε φάρμακο έχει ορισθεί συγκεκριμένος χρόνος αναμονής, ανάμεσα στη χορήγηση και τη συγκομιδή του προϊόντος. Έχοντας ως δεδομένο ότι τα εγκεκριμένα κτηνιατρικά φάρμακα χρησιμοποιούνται σύμφωνα με τις αναγραφόμενες οδηγίες και τους όρους αδειοδότησής τους, καθώς και ότι οι χρόνοι αναμονής τηρούνται από τους κτηνοτρόφους, κατάλοιπά τους δε θα πρέπει να εμφανίζονται σε επικίνδυνα για τον άνθρωπο επίπεδα συγκέντρωσης στην τροφή.

Από τα παραπάνω θα πρέπει να γίνει κατανοητό ότι ο προσδιορισμός τιμών MRL, αν και καθορίζει την καταλληλότητα ή όχι ενός προϊόντος για κατανάλωση δεν αποτελούν αποκλειστικά τοξικολογικά όρια και η υπέρβασή τους δεν καθιστά αυτόματα το προϊόν επικίνδυνο για τον καταναλωτή. Κύριος στόχος της θέσπισης τους είναι η προσπάθεια ελέγχου των χρηστών σε σχέση με την εφαρμογή της ορθής γεωργικής πρακτικής. [4]

### **3.2. Εμπορία και διακίνηση μελισσοκομικών προϊόντων - Ελεγκτικοί μηχανισμοί**

Οι όροι παραγωγής, τυποποίησης, συσκευασίας και εμπορίας του μελιού ρυθμίζονται με την οδηγία 2001/110/ΕΚ, του Συμβουλίου της Ε.Ε. Για την εφαρμογή της στη χώρα μας έχει εκδοθεί η 68/2002 απόφαση του Ανώτατου Χημικού Συμβουλίου ( Φ.Ε.Κ. 641, 23-05-2002, τ. Β´). Η διακίνηση (εμπορία)

του μελιού προερχομένου, κυρίως, από τρίτες χώρες ρυθμίζεται και με την αγορανομική διάταξη 18/02-12-01 του Υπ. Εμπορίου. [18]

Σύμφωνα με το νομικό αυτό πλαίσιο καθορίζεται τι είναι μέλι, ποια πρέπει να είναι τα φυσικά, χημικά, οργανοληπτικά και παλινολογικά του χαρακτηριστικά και πώς αυτό πρέπει να κυκλοφορεί στο εμπόριο και να διατίθεται στον καταναλωτή. Οι γενικοί κανόνες υγιεινής των τροφίμων και οι διαδικασίες για την εξακρίβωση της τήρησης των κανόνων αυτών διέπονται από την 487/21-09-2000 κοινή Υπουργική Απόφαση των υπουργών Εθνικής Οικονομίας, Ανάπτυξης και Δικαιοσύνης με την οποία εναρμονίζεται (εφαρμόζεται στο Ελληνικό Δίκαιο) η οδηγία 93/43/Ε.Ο.Κ. του Συμβουλίου της Ε.Ε. Με την ανωτέρω οδηγία, καθορίζονται οι προδιαγραφές που πρέπει να πληρούν από υγιεινής πλευράς οι χώροι μέσα στους οποίους παράγονται, μεταποιοούνται, συσκευάζονται και αποθηκεύονται τα τρόφιμα. Επίσης, οι τρόποι για την υγιεινή μεταφορά και πώλησή τους. Στις ίδιες διατάξεις εκτός από το μέλι υπάγονται και τα άλλα προϊόντα του μελισσιού, όπως η γύρη και ο βασιλικός πολτός. Πρέπει όμως να τονισθεί ότι τόσο για τη γύρη όσο και για τον βασιλικό πολτό δεν υπάρχει συγκεκριμένη νομοθεσία που να διέπει την εμπορία, συσκευασία και τυποποίησή τους όπως η αντίστοιχη για το μέλι.

## Κεφάλαιο 4<sup>ο</sup>

### 4.1. Τοξικότητα και επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία

Η χρήση φαρμακευτικών προϊόντων στη σύγχρονη γεωργία-κτηνοτροφία καθίσταται αναγκαία καθώς ολοένα αυξάνονται οι ανάγκες του παγκόσμιου πληθυσμού σε τρόφιμα και οι κίνδυνοι που απειλούν την παραγωγή τους. Τα αποτελέσματα από τη χρήση των φαρμακευτικών προϊόντων είναι συνήθως θεαματικά ως προς την αύξηση της απόδοσης στην παραγωγή και αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να χρησιμοποιούνται καθολικά στην καθημερινή αγροτική πρακτική. Το αρνητικό και αδιαμφισβήτητο γεγονός είναι ότι η άσκοπη και αλόγιστη χρήση έχει δυσμενείς επιδράσεις στα φυτά, στα προϊόντα τους, στα ζώα, στο έδαφος, στα νερά, στον άνθρωπο και στο περιβάλλον γενικότερα.

Ειδικότερα, μία όψη των δυσμενών επιδράσεων αποτελεί η παρουσία υπολειμμάτων στα τρόφιμα φυτικής και ζωικής προέλευσης, με αποτέλεσμα την εμφάνιση δυνητικών κινδύνων για την ανθρώπινη υγεία μέσω των μηχανισμών της οξείας και χρόνιας τοξικότητας.

**Τοξικότητα** καλείται η δυνατότητα μιας ουσίας να προκαλέσει βλάβη σε έναν οργανισμό αφού εισέλθει σε αυτόν μέσω απορρόφησης από το πεπτικό σύστημα, μέσω της αναπνοής ή μέσω του δέρματος. Μια ουσία, έστω και αν αποκαλείται «φαρμακευτική», χαρακτηρίζεται ως τοξική όταν «μπορεί» να προκαλέσει ανώμαλη ή ανεπιθύμητη ή επιβλαβή επίδραση σε ένα οργανισμό. Θεωρητικά κάθε χημική ουσία είναι δυνητικά τοξική σε μια καθορισμένη ποσότητα ή μορφή ή κάτω από ορισμένες συνθήκες. Ανάλογα με το χρονικό διάστημα που εκδηλώνονται οι τοξικές δράσεις μιας ουσίας στον οργανισμό διακρίνουμε:

α) Την **οξεία τοξικότητα** που αφορά στις τοξικές επιδράσεις της ουσίας που εισέρχεται εφάπαξ στον οργανισμό και εκδηλώνονται αμέσως ή σε σύντομο χρονικό διάστημα.

β) Την **χρόνια τοξικότητα** που αφορά στις μακροχρόνιες τοξικές επιδράσεις της ουσίας καθώς μικρές ποσότητες λαμβανόμενες επανειλημμένα, ακίνδυνες από πλευράς οξείας, προκαλούν λανθάνουσα δηλητηρίαση του οργανισμού, η

οποία εκδηλώνεται με αλλοιώσεις στα κύτταρα, τους ιστούς και το μεταβολισμό γενικότερα. Οι βλάβες προκαλούνται είτε ως αποτέλεσμα της αθροιστικής επίδρασης των ουσιών ή της ευαισθητοποίησης που προκαλείται στον οργανισμό είτε ως αποτέλεσμα ενεργοποίησης κάποιων μηχανισμών π.χ. εκείνου της ανάπτυξης καρκίνου. Τα αποτελέσματα γίνονται αντιληπτά συνήθως σε μεταγενέστερο χρόνο ή μπορεί να εκδηλωθούν ακόμα και στις επόμενες γενιές. Ο βαθμός κινδύνου από μια ουσία εξαρτάται, εκτός από την τοξικότητα και από άλλους παράγοντες όπως ο βαθμός έκθεσης του οργανισμού στην ουσία (δοσολογία, συχνότητα, χρονικό διάστημα), τις φυσικοχημικές ιδιότητες της ουσίας, την ηλικία, το μέγεθος και την ευαισθησία του οργανισμού που υπόκειται στην επίδρασή της καθώς και τις περιβαλλοντικές συνθήκες.

Αν και η παρουσία φυτοπροστατευτικών ουσιών αφορά σε ίχνη αυτών στα αγροτικά και κτηνοτροφικά προϊόντα που καταναλώνει ο άνθρωπος ώστε να αδρανοποιούνται και να αποβάλλονται από τον οργανισμό χωρίς ουσιαστική βιολογική επίδραση, ο κίνδυνος τοξικότητας δεν μπορεί να θεωρείται ανύπαρκτος καθώς ο άνθρωπος μπορεί να προσλαμβάνει μεγαλύτερες ποσότητες εξαιτίας του φαινομένου της βιολογικής μεγέθυνσης μέσω της τροφικής αλυσίδας ή να συγκεντρώνονται στον ανθρώπινο οργανισμό ειδικά λόγω υψηλής βιοσυσώρευσης. Με τον όρο **βιοσυσώρευση** εννοούμε το φαινόμενο κατά το οποίο αυξάνεται στους ιστούς των οργανισμών η συγκέντρωση μη μεταβολιζόμενων χημικών ουσιών, κατά την πρόοδο της τροφικής αλυσίδας προς την κορυφή. Πάνω από ένα κρίσιμο όριο συγκέντρωσης, αυτές οι ουσίες γίνονται τοξικές. Το φαινόμενο έχει πολύ μεγάλη σημασία για τον άνθρωπο, καθώς αυτός βρίσκεται συνήθως στο τελευταίο καταναλωτικό επίπεδο. Καθώς μια τοξική ουσία εισέρχεται στον ανθρώπινο οργανισμό, με την κυκλοφορία του αίματος κατανέμεται και εναποτίθεται στους διάφορους ιστούς όπως για παράδειγμα τα οργανοχλωριούχα φυτοφάρμακα στο λιπώδη ιστό. Η εναπόθεση στο λιπώδη ιστό εξαρτάται από τη δόση, το χρόνο έκθεσης, την ικανότητα απορρόφησης, το συντελεστή κατανομής, τη βιοσταθερότητα της ουσίας, τη διατροφή, το pH των ούρων, την ικανότητα απέκκρισης, το είδος, το φύλο και την ηλικία του οργανισμού. Οι μηχανισμοί δράσης των φυτοπροστατευτικών

ουσιών παρουσιάζουν αρκετές διαφορές και σε πολλές περιπτώσεις δεν είναι καλά μελετημένοι. Κάποια φυτοφάρμακα δρουν δεσμευόμενα με ειδικούς υποδοχείς ενώ κάποια άλλα στρέφονται ενάντια σε όλα τα κύτταρα ή τους ιστούς με τους οποίους έρχονται σε επαφή. Η τοξική δράση μπορεί να ασκηθεί μέσω της αδρανοποίησης ενός ενζύμου ή ενός μορίου σημαντικού στην κυτταρική λειτουργία (π.χ. οργανοφωσφορικά), ενώ άλλα φυτοφάρμακα μεταβάλλουν τις ιδιότητες των κυτταρικών μεμβρανών, π.χ. δινιτροφαινόλες.

Ανάλογα με το είδος των επιδράσεων που προκαλούνται, οι ουσίες διακρίνονται σε:

- α) εκείνες που επιδρούν σε συγκεκριμένο όργανο ή λειτουργία του οργανισμού και ονομάζονται απλά «τοξικές»,
- β) μεταλλαξιογόνες,
- γ) γονοτοξικές και καρκινογόνες,
- δ) τερατογόνες, και
- ε) ουσίες που επηρεάζουν το ενδοκρινικό σύστημα.

Οι τοξικολογικοί κίνδυνοι που συνδέονται με τα φυτοφάρμακα-παρασιτοκτόνα δεν είναι πλήρως γνωστοί και για πολλά από αυτά δεν έχουν μελετηθεί οι μακροχρόνιες επιπτώσεις στην υγεία, όπως βλάβη στο γενετικό υλικό, το νευρικό, το ενδοκρινικό, το ανοσοποιητικό σύστημα. Επίσης δεν είναι γνωστά ποια είναι τα αθροιστικά αποτελέσματα της δράσης πολλών διαφορετικών ουσιών στον ανθρώπινο οργανισμό. Η γνώση της επίδρασης των φυτοφαρμάκων στον άνθρωπο προέρχονται κυρίως από μελέτες σε πειραματόζωα, από μελέτες σειρών ανθρώπινων κυττάρων στο εργαστήριο (*in vitro*) και από επιδημιολογικές μελέτες.

Επιπλέον οι διάφορες ομάδες πληθυσμού και ειδικά τα παιδιά, σε σχέση με τους ενήλικες, παρουσιάζουν ιδιαιτερότητες όπως:

- Προσλαμβάνουν μεγαλύτερες συγκεντρώσεις φυτοφαρμάκων ανά μονάδα σωματικού βάρους,
- Οι χημικές ουσίες είναι μέχρι 10 φορές περισσότερο τοξικές σε παιδιά εξαρτώμενες από το σωματικό βάρος.

- Στα παιδιά παρατηρείται ανωριμότητα μεταβολικών οδών, μειωμένος βιομετασχηματισμός και απομάκρυνση τοξικών ουσιών
- Τα παιδιά είναι εξαιρετικά τρωτά σε κατηγορίες συνθετικών φυτοφαρμάκων που μιμούνται τις φυσιολογικές ορμόνες ή τα ένζυμα.
- Ο ταχύς πολλαπλασιασμός των κυττάρων κατά τη διάρκεια της παιδικής ηλικίας αυξάνει την πιθανότητα κυτταρικών μεταλλάξεων, που μπορεί να οδηγήσουν αργότερα σε καρκίνους.

Τα γεγονότα αυτά καθιστούν δύσκολο το να αποφανθούμε με βεβαιότητα για τις συνέπειες της μακροχρόνιας τοξικότητας ειδικά από την κατανάλωση τροφίμων με υπολείμματα. Ωστόσο, είναι σχεδόν βεβαιότητα πια, ότι οι ουσίες αυτές παίζουν δυσμενή ρόλο στην ανθρώπινη υγεία και συνδυαζόμενες με άλλους παράγοντες κινδύνου όπως οι περιβαλλοντικοί ρύποι, η διατροφή, το κάπνισμα, η κατανάλωση οιοπνευματωδών ή καφέ και παράγοντες του ατομικού ή οικογενειακού ιατρικού ιστορικού ευθύνονται για πολλές παθολογικές καταστάσεις.

#### 4.2. Τοξικές εκδηλώσεις ανά σύστημα του ανθρώπινου οργανισμού

Όπως αναφέρθηκε ήδη, η μελέτη της χρόνιας τοξικότητας και των αθροιστικών επιδράσεων από τα υπολείμματα σε συνδυασμό με άλλους επιβαρυντικούς παράγοντες είναι δύσκολο να δώσει σαφείς απαντήσεις και τα αποτελέσματα των εργασιών αποτελούν συνήθως ενδείξεις και δεν μπορούν να αναχθούν σε σίγουρα συμπεράσματα.

Από τα ερευνητικά δεδομένα προκύπτει ότι η χρόνια τοξικότητα των φυτοπροστατευτικών προϊόντων επηρεάζει ιδιαίτερα κάποια συστήματα του ανθρώπινου οργανισμού και σχετίζεται με αυξημένα ποσοστά καρκινογένεσης και μεταλλαξιογένεσης. Πιο συγκεκριμένα τα συστήματα που επηρεάζονται περισσότερο είναι τα εξής:

**Ενδοκρινικό σύστημα:** Οι αναπτυσσόμενοι οργανισμοί έχουν αυξημένη ευαισθησία στη δράση χημικών ουσιών που διαταράσσουν το ενδοκρινικό σύστημα επειδή οι διαφοροποιούμενοι ιστοί είναι πιο ευπαθείς σε αλλαγές στα επίπεδα των ορμονών. Τα φυτοφάρμακα είναι παράγοντες που φαίνεται να



επηρεάζουν το ενδοκρινικό σύστημα. Μπορούν να δεσμεύσουν υποδοχείς ορμονών φύλου, να τους ενεργοποιήσουν και έτσι να οδηγήσουν σε αντιδράσεις παρόμοιες με αυτές ενδογενών οιστρογόνων και ανδρογόνων. Μπορούν επίσης να συνδεθούν με υποδοχείς ορμονών χωρίς την ενεργοποίησή τους εμποδίζοντας έτσι τη σύνδεση των ενδογενών ορμονών, οι οποίες επομένως παραμένουν ανενεργές. Πέρα από τέτοιες άμεσες δράσεις μέσω υποδοχέων είναι δυνατές έμμεσες οιστρογονικές και ανδρογονικές αντιδράσεις.

Αυτές περιλαμβάνουν αλλαγές στη συγκέντρωση των ορμονικών υποδοχέων στα όργανα στόχους, παρέμβαση στη βιοσύνθεση ορμονών στους ενδοκρινείς αδένες, ή επίδραση στο βιομετασχηματισμό στο ήπαρ. Επιπλέον, μπορεί να επηρεασθεί η σύνδεση των ορμονών με πρωτεΐνες στο πλάσμα του αίματος καθώς επίσης και η δραστηριότητα της υπόφυσης και του υποθαλάμου. Ένα μειονέκτημα των αποτελεσμάτων των ερευνών είναι ότι έχουν γίνει κυρίως σε πειραματόζωα ή σε κυτταροκαλλιέργειες. Αυτές οι μελέτες συχνά δίνουν τις πρώτες ενδείξεις των εν δυνάμει επιδράσεων των φυτοφαρμάκων στην αναπαραγωγή αλλά είναι δύσκολο να επεκτείνει κανένας τα αποτελέσματα αυτά στον άνθρωπο. Επιδημιολογικές μελέτες οδήγησαν στο συμπέρασμα ότι έκθεση σε φυτοφάρμακα μπορεί να συνδέεται με διαταραχές του κύκλου, μειωμένη γονιμότητα, αυτόματη αποβολή, θνησιγενή έμβρυα και αναπτυξιακές ανωμαλίες.

**Νευρικό σύστημα:** Πολλές από τις κύριες ομάδες φυτοφαρμάκων είναι νευροτοξικές ουσίες. Αποτελέσματα μακροχρόνιας έκθεσης σε φυτοφάρμακα περιλαμβάνουν διαταραχές μνήμης και συγκέντρωσης, προσανατολισμού, κατάθλιψη, ευερεθιστότητα, σύγχυση, κεφαλαλγία, διαταραχές λόγου, εφιάλτες, υπνοβασία κ.τ.λ. Οι μικρές δόσεις νευροτοξινών μπορούν να διαταράξουν δραστικά τη διαδικασία μάθησης στα παιδιά. Επίδραση στην ανάπτυξη του νευρικού συστήματος διαπιστώθηκε σε παιδιά προσχολικής ηλικίας, που πιθανόν προκλήθηκε μετά από έκθεση κατά την ενδομήτρια ζωή ή κατά την πρώτη παιδική ηλικία. Μια άλλη μελέτη βρήκε σημαντικά μεγαλύτερη αναλογία παιδιών, που είχαν εκτεθεί σε εναέριους ψεκασμούς, με διανοητικά και συναισθηματικά προβλήματα, σε σχέση με μη εκτεθέντα.

Οι δυσμενείς επιδράσεις που δεν είναι θανατηφόρες δημιουργούν μελλοντικούς κινδύνους για το ίδιο το άτομο και τις επόμενες γενιές. Ενδομήτρια καθυστέρηση ανάπτυξης βρέθηκε να αυξάνει την ευαισθησία αργότερα στη ζωή για υπέρταση, διαβήτη τύπου 2, καρδιακή νόσο, καρκίνο του μαστού και του προστάτη. Άνδρες με ανωμαλίες κατά τη γέννηση έχουν διπλάσια πιθανότητα να γεννήσουν παιδιά με ανωμαλίες.

**Αναπαραγωγικό σύστημα:** Η έκθεση στα φυτοφάρμακα προκαλεί επιδράσεις στην αναπαραγωγική ικανότητα των οργανισμών και τη φυσιολογική ανάπτυξη του εμβρύου, όταν εκτεθεί σε αυτά η έγκυος. Η έκθεση ατόμων αναπαραγωγικής ηλικίας σε φυτοφάρμακα έχει σχετιστεί με συγγενείς ανωμαλίες στα τέκνα τους, όπως ελλείμματα άκρων και προσωπικού κρανίου, ανωμαλίες ουροποιητικού, γεννητικού ή νευρικού συστήματος, ενώ αυξημένος είναι ο κίνδυνος για αποβολές ή βρεφικούς θανάτους.

**Καρκινογόνος δράση:** Τα φυτοφάρμακα μπορούν έμμεσα να συμβάλουν σε κίνδυνο ανάπτυξης καρκίνου είτε δρώντας ως προωθητές ή ενεργοποιητές ή μέσω παραγόντων που επηρεάζουν διάφορους μηχανισμούς άμυνας με την πρόκληση σχηματισμού καρκινογόνων μεταβολιτών. Σε αρκετές μελέτες διαπιστώθηκε σχέση μεταξύ έκθεσης σε φυτοφάρμακα και συμπαγών όγκων, όπως όγκοι εγκεφάλου, νεφρών, παγκρέατος, νευροβλάστωμα, σάρκωμα. Αυξημένη συχνότητα καρκίνου των νεφρών συνδέθηκε με γονική έκθεση κατά τη γεωργική απασχόληση. Σημειώθηκε επίσης αυξημένη συχνότητα όγκων του εγκεφάλου (έκθεση σε φυτοφάρμακα στο σπίτι, σε αγροτική απασχόληση, σε επαγγελματική έκθεση).

Αρκετές μελέτες εμπλέκουν φυτοφάρμακα ως αιτία αιματολογικών καρκίνων σε παιδιά (παιδικό λέμφωμα non-Hodgkin, λευχαιμία). Από 27 μελέτες, οι 23 παρουσίασαν συσχετίσεις μεταξύ έκθεσης σε φυτοφάρμακα και λεμφώματος non-Hodgkin, πολλές από τις οποίες ήταν στατιστικά σημαντικές. Μια μελέτη έδειξε μητρική έκθεση σε φυτοφάρμακα και αυξημένη συχνότητα παιδικής λευχαιμίας.

**Μεταλλαξιογόνος δράση:** Η μεταλλαξιογόνος δράση μπορεί να αφορά σωματικά και γενετικά κύτταρα και ανιχνεύεται με κυτταρογενετικές μελέτες, που στον άνθρωπο γίνονται με τη χρησιμοποίηση λεμφοκυττάρων του

περιφερικού αίματος για τα σωματικά κύτταρα. Σε μελέτη ανίχνευσης χρωμοσωματικών ανωμαλιών στα περιφερικά λεμφοκύτταρα ψεκαστών που εκτέθηκαν σε μίγματα φυτοφαρμάκων για μεγάλο χρονικό διάστημα, παρατηρήθηκε αύξηση των χρωμοσωματικών ανωμαλιών χωρίς ιδιαίτερη συσχέτιση με το χρόνο έκθεσης.

## Συμπεράσματα

Η μελέτη του θέματος των υπολειμμάτων στα μελισσοκομικά προϊόντα αναδεικνύει κατά την άποψη μου θέματα που αφορούν στον καταναλωτή, στις εποπτικές αρχές που διαχειρίζονται την ασφάλειά τους και τους μελισσοκόμους-παραγωγούς. Χρειάζεται διευκρίνιση σε θέματα που αφορούν στην καταλληλότητα των προϊόντων ακόμα και όταν έχουν υπολείμματα, την επικινδυνότητα των υπολειμμάτων, τη ορθολογική χρήση και την διακίνηση των φαρμακευτικών ουσιών.

Αναμφισβήτητο είναι το γεγονός της παρουσίας υπολειμμάτων στα τρόφιμα αφού οι σύγχρονες καλλιεργητικές μέθοδοι απαιτούν τη χρήση φυτοπροστατευτικών ουσιών και η εκτροφή ζωικού κεφαλαίου απαιτεί τη χρήση φαρμάκων για την προστασία του. Επιπλέον η ολοένα και μεγαλύτερη επιβάρυνση του περιβάλλοντος, είτε αφορά το νερό, είτε τον αέρα, είτε το έδαφος έχει αντίκτυπο στην παραγωγή των τροφίμων. Άρα, θα ήταν περισσότερο ρεαλιστικό να εστιαστεί η προσοχή όχι στην απουσία υπολειμμάτων αλλά στην παραγωγή τροφίμων που πληρούν προδιαγραφές για τα υπολείμματα οι οποίες θα θεσπιστούν με βάση αντικειμενικά κριτήρια από τις εποπτικές αρχές.

Από πολλούς ερευνητές υποστηρίζεται ότι η παρουσία μιας ουσίας στα μελισσοκομικά προϊόντα δεν αποτελεί κριτήριο ακαταλληλότητας ή επικινδυνότητας αφού συμβαίνει η ίδια ουσία να απαντάται σε άλλα ζωικά τρόφιμα για τα οποία απλώς η νομοθεσία προβλέπει την παρουσία της εντός κάποιων ορίων σε αντίθεση με τα προϊόντα της μέλισσας.

Ακόμα, όσον αφορά την επικινδυνότητα των υπολειμμάτων για την υγεία του καταναλωτή, οι περισσότεροι ερευνητές καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι τα μελισσοκομικά προϊόντα σε μικρό ποσοστό μόνο ανευρίσκονται επιβαρυσμένα με απαγορευμένες ουσίες.

Μια γενική παραδοχή, από την οποία εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό η παρουσία υπολειμμάτων έχει να κάνει με τις κακές πρακτικές της εφαρμογής των φαρμακευτικών ουσιών στον αγρό και πολύ περισσότερο από τον μελισσοκόμο στην προσπάθειά του να προστατέψει τα μελίσσια του. Όπως

προκύπτει από έρευνες η επιμόλυνση των μελισσοκομικών προϊόντων συμβαίνει κυρίως από τους ίδιους τους παραγωγούς όταν δεν τηρούν τις προδιαγραφές των φαρμακευτικών σκευασμάτων, όσον αφορά τη δοσολογία την περίοδο εφαρμογής των θεραπειών αλλά και του τρόπου εφαρμογής.

Ένα άλλο θέμα που χρήζει αναφοράς είναι το θέμα των κανονισμών και της νομοθεσίας που διέπει τα παραπάνω θέματα και η δυσκολία ή απροθυμία πολλές φορές της εναρμόνισης των κρατών και των φορέων σε μια κοινά αποδεκτή γραμμή. Για παράδειγμα παρατηρείται το φαινόμενο, κράτη εντός της Ε.Ε να έχουν διαφορετικά όρια υπολειμμάτων για την ίδια φαρμακευτική ουσία.

Ο καταναλωτής, ο οποίος αποτελεί και αυτός έναν κρίκο της αλυσίδας χρειάζεται να «εκπαιδευτεί» και οι επιλογές να βασίζονται λιγότερο στο συναίσθημα και περισσότερο σε ουδέτερα κριτήρια.

Τελειώνοντας, με το ερώτημα «Ρεαλισμός ή ρομαντισμός τα περί μελιού χωρίς κατάλοιπα φαρμάκων και χημικών» όπως τέθηκε στον πρόλογο, η απάντηση δεν θα μπορούσε να είναι μονολεκτική. Μπορούμε να απαντήσουμε «Ρεαλισμός, υπό προϋποθέσεις όμως» ή «Ρομαντισμός, αν είμαστε αδιάφοροι για το μέλλον».

## Βιβλιογραφία

### Ελληνική

1. Γερολύμου, Ιωάννα. (2009). *Ανάπτυξη μεθόδων προσδιορισμού Cd και Pb στο μέλι. Η επιβάρυνση των ελληνικών μελιών*. Μεταπτυχιακή διατριβή. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη.
2. Clement , Henri, (2007). *Σύγχρονη μελισσοκομία*. Αθήνα: Εκδόσεις Ψύχαλου.
3. Ε.Φ.Ε.Τ, (2011). Κοινοτική νομοθεσία. Ανακτήθηκε Σεπτέμβριος 2017, από [http://www.efet.gr/portal/page/portal/efetnew/legislations/sociable\\_legislations/contaminants](http://www.efet.gr/portal/page/portal/efetnew/legislations/sociable_legislations/contaminants)
4. Θρασυβούλου, Ανδρέας. (2005). Υπολείμματα αντιβιοτικών στο μέλι : νομιμότητα, καταλληλότητα και επικινδυνότητα. *ΜΕΛΙΣΣΟΚΟΜΙΚΗ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ*.
5. Ιωαννίδης, Π., Χατζήνα, Φ., (2013). Φαρμακευτικές ουσίες με χρήση στη Μελισσοκομία. Ινστιτούτο Μελισσοκομίας ΕΛΓΟ «ΔΗΜΗΤΡΑ». Ανακτήθηκε από <http://hellenic-beerresearch.gr/wp-content/uploads/2015/02/1.ingreek.pdf>
6. Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 396/2005 του ευρωπαϊκού κοινοβουλίου και του συμβουλίου της 23ης Φεβρουαρίου 2005 για τα ανώτατα όρια καταλοίπων φυτοφαρμάκων μέσα η πάνω στα τρόφιμα και τις ζωοτροφές φυτικής και ζωικής προέλευσης και για την τροποποίηση της οδηγίας 91/414/ΕΟΚ του Συμβουλίου. Ανακτήθηκε από : <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32005R0396&from=EL>
7. Κανονισμός (ΕΟΚ) αριθ. 2377/90 του συμβουλίου της 26ης Ιουνίου 1990 για τη θέσπιση κοινοτικής διαδικασίας για τον καθορισμό ανώτατων ορίων καταλοίπων κτηνιατρικών φαρμάκων στα τρόφιμα ζωικής προέλευσης. Ανακτήθηκε από: [http://www.it-asso.com/gxp/eudralex\\_v27/contents/vol-5/reg\\_1990\\_2377\\_cons\\_2008/reg\\_1990\\_2377\\_consol\\_el.pdf](http://www.it-asso.com/gxp/eudralex_v27/contents/vol-5/reg_1990_2377_cons_2008/reg_1990_2377_consol_el.pdf)

8. Κανονισμός (ΕΕ) αριθ. 37/2010 της επιτροπής της 22ας Δεκεμβρίου 2009 σχετικά με φαρμακολογικώς δραστικές ουσίες και την ταξινόμησή τους όσον αφορά τα ανώτατα όρια καταλοίπων στα τρόφιμα ζωικής προέλευσης. Ανακτήθηκε από: [http://www.it-asso.com/gxp/eudralex\\_v27/contents/vol5/reg\\_2010\\_37/reg\\_2010\\_37\\_el.pdf](http://www.it-asso.com/gxp/eudralex_v27/contents/vol5/reg_2010_37/reg_2010_37_el.pdf)
9. Καραζαφείρης, Εμμανουήλ. (2010) *Διερεύνηση της επιβάρυνσης των προϊόντων κυψέλης από φυτοπροστατευτικές ουσίες στο περιβάλλον της μέλισσας*. Διδακτορική διατριβή, Γεωπονική σχολή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.
10. Καραζαφείρης, Εμμανουήλ. (2014). Ανίχνευση υπολειμμάτων των γεωργικών φαρμάκων σε μέλισσες και προϊόντα κυψέλης-Υγεία των μελισσών. Γ΄ Πανελλήνιο Επιστημονικό Συνέδριο Μελισσοκομίας. Αθήνα.
11. Λάγγα, Πηνελόπη, (2012). Ανάπτυξη και εφαρμογή μεθόδου προσδιορισμού του αντιβιοτικού φουμαγγιλίνης στο μέλι. Μεταπτυχιακή διατριβή, Γεωπονική σχολή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.
12. Λιανός, Στάθης, (2009). *Η χρήση των μελισσών και των προϊόντων τους ως δείκτης περιβαλλοντικής ρύπανσης*. Πτυχιακή εργασία. ΤΕΙ Κρήτης. Κρήτη.
13. Μαυρογενάκης Εμμανουήλ, (2014) Τοξικότητα οργανοφωσφορικών φυτοφαρμάκων και επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία, Διπλωματική εργασία, ΕΑΠ
14. Μπίκος, Θανάσης, (2001). Πρόπολις Το θαύμα των μελισσών. Αθήνα: Ιδιωτική
15. Morse, A. Roger, (1979). *Μελισσοκομία-Παραγωγή και εκτροφή βασιλισσών*. Εκδόσεις Ψύχαλου. Μετάφραση: Μπίκος Αθανάσιος
16. Νικολαΐδης, Ι. Νικ., (2000). *Η μελισσοκομία χωρίς δάσκαλο*. Αθήνα.
17. Νικολαΐδης, Ι. Νικ., (2005 ). *Μελισσοκομία- Σύγχρονες μέθοδοι εντατικής εκμετάλλευσης- Επαγγελματική κατάρτιση του μελισσοκόμου*. Ιδιωτική.
18. Νομοθεσία παραγωγής, τυποποίησης, συσκευασίας και εμπορίας του μελιού. Ανακτήθηκε από <http://melireiton-com.webnode.gr>

19. Ντέμος, Κων/νος, (2014). *Επίπτωση της χρόνιας χρήσης φυτοφαρμάκων επί της υγείας αγροτικού πληθυσμού στο νομό Αιτωλοακαρνανίας*. Διδακτορική διατριβή. Σχολή Επιστημών Υγείας. Πανεπιστήμιο Πατρών.
20. Οδηγία 2002/63/ΕΚ της επιτροπής της 11ης Ιουλίου 2002 για την καθιέρωση κοινοτικών μεθόδων δειγματοληψίας για τον επίσημο έλεγχο των υπολειμμάτων φυτοφαρμάκων μέσα και πάνω σε προϊόντα φυτικής και ζωικής προέλευσης και την κατάργηση της οδηγίας 79/700/ΕΟΚ. Ανακτήθηκε από: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2002:187:0030:0043:EL:PDF>
21. Ομάδα γεωπόνων της Farmacon, (2017). *MRLs: Μέγιστα επιτρεπτά όρια υπολειμμάτων*. Ανακτήθηκε Σεπτέμβριος 2017, από
22. Οδηγία 2001/110/ΕΚ του συμβουλίου της 20<sup>ης</sup> Δεκεμβρίου 2001 για το μέλι. Ανακτήθηκε από: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32001L0110&from=EL>
23. Παππάς, Ι. Σ., (2003). *Κτηνιατρική Φαρμακολογία*. Πανεπιστημιακές εκδόσεις Θεσσαλίας.
24. Παναγιωτόπουλος, Κυριάκος. (2014) *Μεταλλευτικές δραστηριότητες στη Β.Α. Χαλκιδική: Επίπτώσεις στο περιβάλλον και στην πρωτογενή παραγωγή*. Γ΄ Πανελλήνιο Επιστημονικό Συνέδριο Μελισσοκομίας. Αθήνα
25. Τράτσα, Μάχη (1999). *Πόσο μας βλάπτουν τα φυτοφάρμακα-Τι δείχνουν οι αναλύσεις ελλήνων επιστημόνων για την περιεκτικότητα των τροφίμων σε βλαβερές ουσίες*. Ανακτήθηκε Οκτώβριος 2017 από <http://www.tovima.gr/relatedarticles/article/?aid=114217>
26. Υφαντίδης, Μιχαήλ, (2005). *Η σύγχρονη μελισσοκομία ως επιστήμη και πράξη*. Θεσσαλονίκη: Νίκος Παππάς.
27. Υφαντίδης, Μιχαήλ, (2011). *Παθήσεις του μελισσιού – Μη συμβατικές μέθοδοι αντιμετώπισης. Μελισσοκομική επιθεώρηση*
28. Φουντούλη, Θεοδοσία, (2005). *Μελέτη κινητικότητας του ζιζανιοκτόνου Roundup σε αγροτικές καλλιέργειες*. Διπλωματική Εργασία, Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πολυτεχνείο Κρήτης



## Ξενόγλωσση

29. Bogdanov S., (2006). *Contaminants of bee products*. Apidologie 37,
30. Krell, R., (1996). *Value-added products from beekeeping*. FAO
31. Emmanouel Karazafiris, Chrysoula Tananaki, Andreas Thrasyvoulou and Urania Menkissoglu-Spiroudi (2011). Pesticide Residues in Bee Products, Pesticides in the Modern World - Risks and Benefits, Dr. Margarita Stoytcheva Available from: <http://www.intechopen.com/books/pesticides-in-the-modern-world-risks-and-benefits/pesticide-residues-in-bee-products>
32. Moritz, R. F. A. , Southwick, E.E. 1992. Bees as Superorganisms - An Evolutionary Reality. Springer - Verlag Berlin, New York Tokyo pp. 395.