



**ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ**

**ΙΔΡΥΜΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ**

**ΣΧΟΛΗ:ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ**

**ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ**

**ΤΜΗΜΑ:ΤΕΧΝΟΛΟΓΩΝ ΓΕΩΠΟΝΩΝ**

**ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΖΩΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ**

**ΘΕΜΑ:**

**NOSEMA CERANAE ΠΑΘΟΓΕΝΕΙΕΣ ΚΑΙ ΕΠΗΤΩΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΜΕΛΙΣΣΕΣ  
ΚΑΙ ΣΤΟ ΜΕΛΙ ΚΑΙ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ**



**ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ: ΤΡΥΠΟΥ ΑΘΑΝΑΣΙΑ**

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ :ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΚΟΥΣΕΝΙΔΗΣ**

**Θεσσαλονίκη 2014**

## Περιεχόμενα

Κεφάλαιο 1ο : Γενικά στοιχεία για την μελισσοκομία.....	4
1.1 Εισαγωγή.....	4
1.2 Η σημερινή κατάσταση της μελισσοκομίας παγκοσμίως.....	4
1.3 Η σημερινή κατάσταση της μελισσοκομίας στην Ελλάδα.....	6
Κεφάλαιο 2ο: Τα προϊόντα της μελισσοκομίας.....	11
2.1 Γενικά για το μέλι.....	11
2.1.1 Ποιοτικά χαρακτηριστικά του μελιού.....	14
2.1.2 Ευεργετική επίδραση του μελιού στην υγεία.....	16
2.2 Άλλα προϊόντα του μελισσιού.....	17
2.2.1 Βασιλικός πολτός.....	17
2.2.2 Κερί.....	18
2.2.3 Πρόπολη.....	19
2.2.4 Γύρη.....	20
2.2.5 Το δηλητήριο της μέλισσας.....	21
2.2.6 Ο γόνος ως τροφή.....	21
Κεφάλαιο 3ο: Βιολογική μελισσοκομία.....	22
3.1 Γενικά για την βιολογική γεωργία.....	22
3.2 Βιολογική μελισσοκομία.....	23
Κεφάλαιο 4ο: Ασθένειες που προσβάλλουν το μελίσι.....	24
4.1 Γενικά.....	24
4.2 Οι παθήσεις του μελισσιού.....	25
4.3 Πρωτόζωα.....	28
4.4 Τα συμπτώματα της νοσεμίας.....	28
4.5 Παθογένεση.....	32

4.6 Εξάπλωση – Ετήσια εξέλιξη.....	33
4.7 Μελισσοκομική σημασία.....	35
4.8 Η νοσεμίαση στον ελλαδικό χώρο.....	36
4.9 Καταπολέμηση.....	37
4.9.1 Φυτικές ουσίες που χρησιμοποιούνται για την καταπολέμηση της νοσεμίασης.....	38
4.9.2 Άλλες μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για την αντιμετώπιση της νοσεμίασης.....	40
Κεφάλαιο 5ο : Συμπεράσματα – Προτάσεις.....	41
Βιβλιογραφία.....	44

## **Κεφάλαιο 1ο : Γενικά στοιχεία για την μελισσοκομία**

### **1.1 Εισαγωγή**

Η σύγχρονη μελισσοκομία ως παραγωγικός κλάδος σε παγκόσμια κλίμακα στηρίζεται κατά κύριο λόγο στα προϊόντα που παράγει η κοινή μέλισσα *Apis mellifica*. Η σημασία των άλλων ειδών κοινωνικών μελισσών στην παραγωγή μελισσοκομικών προϊόντων είναι περιορισμένη και δεν ξεπερνά τα σχετικά στενά γεωγραφικά όρια των περιοχών της φυσικής τους εξάπλωσης.

Η μελισσοκομία είναι ένας τομέας που ανήκει στον κτηνοτροφικό κλάδο και ένας μικρός κλάδος της γεωργικής παραγωγής, αν αναλογιστούμε την αξία των προϊόντων. Προς το τέλος του καλοκαιριού θανατώνονταν όσα μελίσσια επρόκειτο να τρυγηθούν. Η θανάτωση γινόταν με πνιγμό μέσα σε νερό ή με καπνούς από θειάφι. Όσα μελίσσια έμεναν για πολλαπλασιασμό κατά την επόμενη άνοιξη δέχονταν τις στοιχειώδεις περιποιήσεις.

Από το 16ο αιώνα και μετά σημειώθηκαν σοβαρά βήματα προόδου, τόσο στον τομέα της βιολογίας της μέλισσας, όσο και σε εκείνον τη μελισσοκομικής τεχνικής. Η μελισσοκομία ως παραγωγικός κλάδος ασκείται σε κάθε περιοχή της γης, όπου υπάρχει γεωργία και διαμορφώνει σε μικρό ή μεγάλο βαθμό το ύψος του αγροτικού εισοδήματος σε χιλιάδες οικογένειες.

Για την αποδοτικότερη άσκηση της μελισσοκομίας και την ευρύτερη διάδοση της, έτσι που να επιτευχθεί καλύτερα η άμεση και έμμεση αύξηση της παραγωγής αγροτικών προϊόντων σε παγκόσμια κλίμακα, έχουν εκπονηθεί και βρίσκονται ήδη σε εξέλιξη αναπτυξιακά μελισσοκομικά προγράμματα διεθνών οργανισμών ή μεμονωμένων κρατών για τις χώρες του Τρίτου Κόσμου.

Σήμερα η μελισσοκομία είναι από τις ελάχιστες οικονομικές δραστηριότητες του ανθρώπου που όχι μόνο δεν έχει αρνητικές συνέπειες στο περιβάλλον αλλά αντίθετα βοηθά στην ορθολογική διαχείριση των φυσικών πόρων. Χωρίς τους μελισσοκόμους ο αριθμός των μελισσών θα είχε μειωθεί σημαντικά. Με τη σημαντική μείωση του αριθμού άλλων εντόμων που επικονίαζαν τα καλλιεργούμενα αλλά και τα αυτοφυή φυτά, εξαιτίας της χρήσης ζιζανιοκτόνων και εντομοκτόνων, ο ρόλος της μέλισσας στην επικονίαση των καλλιεργούμενων φυτών, αλλά και της αυτοφυούς βλάστησης καθίσταται πλέον πρωταρχικός. (Γούναρη, 2004)

### **1.2 Η σημερινή κατάσταση της μελισσοκομίας παγκοσμίως**

Παγκοσμίως η παραγωγή μελιού υπολογίζεται 1,5 εκατομμύριο τόνοι από 65 εκατομμύρια κυψέλες. Η κατά μέσο όρο ετήσια παραγωγή μελιού /κυψέλη στις περισσότερες χώρες κυμαίνεται ανάμεσα σε 20 και 49 κιλά, ενώ στις περιοχές της γης όπου υπάρχει πολύ ευνοϊκή μελισσοκομική χλωρίδα οι αποδόσεις μπορεί να φτάσουν τα 90, 140 και τα 180 κιλά/ μελίσι. Επίσης υπολογίζεται ότι παγκοσμίως διακινούνται 420 χιλ.μέλι αξίας 810 εκατ. δολαρίων. Η αξία του προϊόντος στην διεθνή αγορά είναι σχετικά χαμηλή αν αναλογιστούμε την αξία των διακινούμενων τροφίμων. Ωστόσο, η αξία της μελισσοκομίας είναι πολύ μεγάλη αν λάβουμε υπόψη και την αξία των άλλων παραγόμενων από την μελισσοκομία προϊόντων (γύρη, βασιλικός πολτός, κερύ, πρόπολη).

Η Ευρώπη (εκτός από την Ρωσία) έχει 12,5 εκατ. μελίσσια και τη μεγαλύτερη πυκνότητα μελισσιών (αριθμός μελισσιών σε ένα τετραγωνικό χιλιόμετρο). Ωστόσο αποτελεί το μεγαλύτερο εισαγωγικό κέντρο μελιού, η εισαγωγή μελιού από τρίτες χώρες κυμαίνεται στους 220 χιλ. τόνους αξίας 467 εκ. δολαρίων. Η χώρα με την

μεγαλύτερη εισαγωγή και αντίστοιχη κατανάλωση μελιού είναι η Δυτική Γερμανία.

Η συνολική παραγωγή μελιού το χρόνο στην Ευρώπη ανέρχεται στους 110.000 τόνους. η Ρωσία έχει 10 εκατομμύρια μελίσσια και παράγει 100.000 τόνους μέλι. Καμία εισαγωγή ή εξαγωγή μελιού δεν σημειώνεται στη χώρα αυτή. Η Ασία έχει μισό περίπου εκατομμύριο μελίσσια. Ο αριθμός αυτός όμως αυξάνει γρήγορα, καθώς εισάγεται και διαδίδεται η κοινή μέλισσα σε αντικατάσταση της γηγενούς *Apis cerana*. Η ετήσια παραγωγή μελιού ανέρχεται στους 30.000 τόνους. Το μεγαλύτερο μέρος της ποσότητας αυτής παράγεται από μελίσσια της τοπικής μέλισσας, που ο αριθμός τους δεν αναφέρεται.

Στην Ευρώπη ο αριθμό των κυψελών υπολογίζεται περίπου σε 13.600.000 αυξημένος κατά 1.970.000 με βάση την επίσημη απογραφή του 2004, κυρίως εξαιτίας των δύο νέων κρατών μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης, της Ρουμανίας και της Βουλγαρίας. Οι χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης με τον μεγαλύτερο αριθμό κυψελών είναι η Ισπανία με ποσοστό 17,06%, ακολουθεί η Ελλάδα με ποσοστό 10,8%, η Γαλλία με 10% και η Ιταλία με 8,5%. Η εγχώρια παραγωγή μελιού καλύπτει περίπου το 90% της ζήτησης.

**Πίνακας 1.1: Μελισσοκομικό Κεφάλαιο (αριθμός κυψελών) ανά κράτος – μέλος της Ε.Ε το 2000 (Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων)**

A/A	Κράτος-Μέλος	Μελισσοκομικό κεφάλαιο
1	Ισπανία	2.397.840
2	Ελλάδα	1.380.000
3	Γαλλία	1.150.000
4	Ιταλία	1.100.000
5	Γερμανία	893.000
6	Πορτογαλία	590.000
7	Αυστρία	336.139
8	Ηνωμένο Βασίλειο	274.000
9	Δανία	155.000
10	Σουηδία	145.000
11	Βέλγιο	100.000
12	Κάτω χώρες	80.000
13	Φιλανδία	47.000
14	Ιρλανδία	20.000
15	Λουξεμβούργο	10.213
Σύνολο	8.678.192	

Η Αφρική αποτελεί την πιο σοβαρή πηγή κεριού στον κόσμο. Από τα 8 εκατομμύρια μελίσσια της τα  $\frac{3}{4}$  και πλέον βρίσκονται σε πρωτογενείς κυψέλες, κυρίως στις τροπικές περιοχές της. Στην Ταγκανίκα και στην Αγκόλα με τα χαρακτηριστικά μελισσόδεντρα τα μελίσσια χρησιμοποιούνται κυρίως για την παραγωγή κεριού. Το μέλι είναι στις χώρες αυτές υποπροϊόν, που δεν αξίζει να μεταφερθεί από τον τόπο παραγωγής με τα χέρια ή επάνω στο κεφάλι σε τεράστιες αποστάσεις, για να φτάσει σε μεγάλα καταναλωτικά κέντρα της ίδιας της Αφρικής. Η συνολική παραγωγή κεριού της Αφρικής ανέρχεται σε 3.500 τόνους, ενώ εκείνη του μελιού δεν υπερβαίνει τους 45.000 τόνους.

Η Αμερική και η Αυστραλία είναι γνωστές για τις πολύ υψηλές αποδόσεις των μελισσιών τους σε μέλι σε σύγκριση με την Γηραιά Ήπειρο, εξαιτίας ορισμένων φυτών των περιοχών αυτών να δίνουν άφθονο νέκταρ. Η Β. Αμερική έχει περίπου 5,5 εκατομμύρια μελίσσια με μέση ετήσια παραγωγή 30-40 κιλά/μελίσι. Η μελισσοκομία στη Β. Αμερική ασκείται σαν κύριο επάγγελμα ή σαν δευτερεύοντα απασχόληση και μπορεί ένας μελισσοκόμος να έχει μερικές χιλιάδες μελίσσια. Η Κεντρική Αμερική έχει 1,5 εκατομμύριο μελίσσια, ενώ η Ν. Αμερική έχει επίσης 1,5 εκατομμύριο μελίσσια και παράγει 26.000 τόνους μέλι το χρόνο. Στην Αυστραλία και την Νέα Ζηλανδία το κύριο φυτό για την παραγωγή μελιού είναι ο ευκάλυπτος που ανθεί κάθε 2-3 χρόνια. Η ετήσια παραγωγή μελιού είναι γύρω στους 20.000 τόνους και ο αριθμός των μελισσών γύρω στο 0,5 εκατομμύριο. (Παπαναγιώτου, 2010)

### **1.3 Η σημερινή κατάσταση της μελισσοκομίας στην Ελλάδα**

Η μελισσοκομία αποτελεί σήμερα έναν από τους σημαντικότερους κλάδους της πρωτογενούς παραγωγής της Ελλάδας. Με βάση τα επίσημα στοιχεία του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων το 2007 η ελληνική μελισσοκομία απαριθμεί γύρω στις 1.502.200 κυψέλες, ενώ με την μελισσοκομία απασχολούνται περίπου 19.400 άτομα, από τους οποίους οι 5.000 θεωρούνται επαγγελματίες μιας και κατέχουν περισσότερες από 150 κυψέλες, ενώ οι υπόλοιποι εξασφαλίζουν από αυτήν ένα συμπληρωματικό εισόδημα.

Η Ελλάδα κατέχει μια από τις πρώτες θέσεις στον παγκόσμιο χάρτη όσον αφορά τον αριθμό των κυψελών και την παραγωγή μελιού, αναλογικά πάντα με την έκταση της και τον πληθυσμό της. Παρόλο που στις περισσότερες χώρες της Ευρώπης την τελευταία εικοσαετία η ποιότητα των μελισσιών έχει μειωθεί στην Ελλάδα έχει αυξηθεί κατά 2,2 μελίσσια/Km<sup>2</sup>, περίπου, γεγονός που την καθιστά την χώρα με την μεγαλύτερη πυκνότητα μελισσιών από όλα τα άλλα κράτη της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Στην Ελλάδα υπολογίζεται ότι υπάρχει περίπου ο τριπλάσιος αριθμός μελισσών ανά τετραγωνικό χιλιόμετρο σε σχέση με τον αντίστοιχο μέσο όρο της Ευρώπης.

Η μελισσοκομία στην χώρα μας στηρίζεται και ελέγχεται από τις υπηρεσίες του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, από τις κατά τόπους Νομαρχιακές Διευθύνσεις Αγροτικής Ανάπτυξης, 3 Εργαστήρια ανάλυσης μελισσών, 5 Εργαστήρια ανάλυσης μελιού και 15 κέντρα μελισσοκομίας.

Από γεωγραφικής άποψης ο μελισσοκομικός κλάδος καταλαμβάνει όλη την χώρα, οι περιοχές της χώρας με το μεγαλύτερο μελισσοκομικό ενδιαφέρον είναι οι νομοί Χαλκιδικής, Καβάλας, Φθιώτιδας, Εύβοιας, Αττικής, Αρκαδίας, Ηρακλείου και Χανίων.

Η μεγαλύτερη παραγωγή μελιού σε συνδυασμό με τον μεγαλύτερο αριθμό κυψελών και τις περισσότερες μελισσοκομικές μονάδες καταγράφεται στην περιοχή της Μακεδονίας με την Πελοπόννησο, την Κρήτη και την Στερεά Ελλάδα να ακολουθούν.

Η συνολική ετήσια παραγωγή μελιού κυμαίνεται στους 17.000 τόνους (8,5% της παραγωγής της Ε.Ε), εισάγονται 2.600 τόνοι και εξάγονται 550 τόνοι, με συνέπεια η κατανάλωση να ανέρχεται στους 19 χιλ. τόνους ή 1,6-1,7 χιλ/κεφαλή. Τα τελευταία 20 χρόνια, η παραγωγή μελιού αυξήθηκε με ένα ρυθμό 3% ανά έτος, ο αριθμός των κυψελών αυξήθηκε κατά 0,3% ανά έτος και η παραγωγικότητα κατά 2,5% ανά έτος. Από τα στοιχεία αυτά συνάγεται ότι στην Ελλάδα η παραγωγικότητα της μελισσοκομίας αυξήθηκε με ταχύτερους ρυθμούς συγκριτικά όχι μόνο με τις υπόλοιπες χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης αλλά και την παγκόσμια αύξηση που

καταγράφηκε.

Οι 2.600 τόνοι μελιού που εισάγονται κάθε χρόνο στην χώρα έχουν αξία 7,7 εκατ. δολαρίων, ενώ η εξαγωγή μόλις 600 τόνων αποφέρουν 3,4 εκατ. δολάρια, γεγονός που αποδεικνύει την υψηλή ποιότητα και το υψηλό κόστος του εγχώριου προϊόντος σε αντίθεση με την χαμηλή ποιότητα του εισαγόμενου μελιού.

**Πίνακας 1.2: Εισαγωγές, εξαγωγές μελιού στον κόσμο, ΕΕ και Ελλάδα**

Χώρα	Έτος				Τιμή σε \$/χλγ
	2005	2006	2007	ΜΟ	
Κόσμος					
Εξαγωγές (τόνοι)	424.380	423.812	409.497	419.230	
Εισαγωγές (τόνοι)	424.571	440.842	421.092	428.835	
Έλλειμμα (τόνοι)	191	17.030	11.595	9.605	
Εξαγωγές (1000 \$)	717.224	811.013	902.524	810.254	1,93
Εισαγωγές (1000 \$)	737.512	816.377	912.427	822.105	1,92
Έλλειμμα (1000 \$)	20.288	5.364	9.903	11.852	
ΕΕ					
Εξαγωγές (τόνοι)	84.504	91.521	104.001	93.342	
Εισαγωγές (τόνοι)	221.536	219.724	218.513	219.924	
Έλλειμμα (τόνοι)	137.032	128.203	114.512	136.582	
Εξαγωγές (1000 \$)	247.974	263.525	338.794	283.431	3,04
Εισαγωγές (1000 \$)	429.557	445.569	521.929	465.685	2,12
Έλλειμμα (1000 \$)	181.583	182.044	183.135	182.254	
Ελλάδα					
Εξαγωγές (τόνοι)	653	467	533	551	
Εισαγωγές (τόνοι)	2.680	2.410	2.774	2.621	
Έλλειμμα (τόνοι)	2.027	1.943	2.241	2.070	
Εξαγωγές (1000 \$)	3.666	2.855	3.678	3.400	6,17
Εισαγωγές (1000 \$)	7.520	6.640	8.891	7.684	2,93
Έλλειμμα (1000 \$)	3.854	3.785	5.213	4.284	

Το παραγόμενο μέλι διακρίνεται σε δυο μεγάλες κατηγορίες. Το μέλι από νέκταρ, στο οποίο συγκαταλέγονται τα διάφορα ανθόμελα (καστανιάς, θυμαριού, πορτοκαλιάς, βαμβακιού, ηλιάνθου, ερείκης κ.ά.) και το μέλι από μελιτώματα (πεύκου, ελάτου, βελανιδιάς κ.ά.). Οι μεγαλύτερες ποσότητες προέρχονται από το



πέυκο (60-65%), το έλατο (10%) και το θυμάρι (15%). Δεν υπάρχουν ακριβή στοιχεία για την παραγωγή άλλων προϊόντων, όπως γύρης, βασιλικού πολτού, πρόπολης και κεριού.

Η διάθεση του μελιού γίνεται από τους μελισσοκόμους, είτε άμεσα στον καταναλωτή είτε μέσω των συνεταιριστικών οργανώσεων και των εμπόρων – τυποποιητών.

**Πίνακας 1.3: Η διάρθρωση μελισσοκομικών εκμεταλλεύσεων στην Ελλάδα ανά κέντρο μελισσοκομίας με βάση τα επίσημα στοιχεία του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων.**

Κέντρο Μελισσοκομίας	Αριθμός μελισσοκόμων	Αριθμός κυψελών	Μέσο μέγεθος	%Συμμετοχή στον αριθμό των μελισσοκόμων	%Συμμετοχή στον σύνολο κυψελών	%Απόκλιμα από ΜΟ
Ν.Αττικής	386,0	27.050,0	70,1	2,0	1,8	91,4
Κεντρικής Μακεδονίας	895,0	94.056,0	105,1	4,6	6,3	137,0
Χαλκιδικής	1.240,0	163.950,0	132,2	6,3	10,9	172,4
Θράκης	972,0	57.369,0	59,0	5,0	3,8	101,9
Δυτικής Μακεδονίας	1.342,0	65.252,0	48,6	6,8	4,3	63,4
Ανατολικής Μακεδονίας	729,0	57.000,0	78,2	3,7	3,8	101,9
Θεσσαλίας	1.635,0	131.981,0	80,7	8,3	8,8	105,2
Στερεάς Ελλάδας	2.183,0	172.528,0	79,0	11,1	11,5	103,0
Ηπείρου & Αιτ/νίας	2.533,0	124.247,0	49,1	12,9	8,3	64,0
Δυτικής Ελλάδας	1.054,0	58.688,0	55,7	5,4	3,9	72,6
Πελοποννήσου	2.269,0	196.163,0	86,5	11,6	13,1	112,7
Κρήτης	2.376,0	210.432,0	88,6	12,1	14,0	115,5
Πειραιώς-Κυκλάδων	86,0	45.633,0	52,9	4,4	3,0	68,9
Δωδεκανήσου	700,0	40.400,0	57,7	3,6	2,7	75,2
Καβάλας-Θάσου	420,0	57.490,0	136,9	2,1	3,8	178,5
Σύνολο	19.597,0	1.502.239,0	76,7	100,0	100,0	99,9

## Κεφάλαιο 2ο: Τα προϊόντα της μελισσοκομίας

### 2.1 Γενικά για το μέλι

Ένας επιτυχημένος ορισμός για το μέλι δόθηκε το 1930 από τον Phillips σύμφωνα με τον οποίο το μέλι είναι ένα αρωματικό, γλοιώδες, πυκνό, γλυκό υλικό προερχόμενο από νέκταρ φυτών που συλλέγουν οι μέλισσες για την τροφή τους, το μεταβάλλουν σε πυκνότερο υγρό και στην συνέχεια το αποθηκεύουν στις κηρήθρες τους. Το μέλι αποτελείται από δυο απλά ζάχαρα, την γλυκόζη (δεξτρόζη) και την φρουκτόζη (λεβουλόζη), με παρουσία κατά περιπτώσεις πιο σύνθετων υδατανθράκων, με επικρατέστερη συνήθως την λεβουλόζη. Εκτός από τα ζάχαρα το μέλι περιέχει και άλλες ανόργανες ουσίες, ιόντα, ιχνοστοιχεία, ένζυμα, γυρεόκκοκους και σπόρους από μύκητες.

Το μέλι διακρίνεται σε δύο μεγάλες κατηγορίες, η πρώτη είναι το ανθόμελο, που παράγεται από το νέκταρ των λουλουδιών, κυρίως του θυμαριού, της πορτοκαλιάς, του ηλίανθου και η δεύτερη είναι το μέλι από μελιτώματα, γνωστό και ως δασόμελο που παράγεται από εκκρίματα των φυτών ή των εντόμων που απομυζούν τα φυτά. Τα φυτικά είδη που ανήκουν σ' αυτή την κατηγορία είναι το έλατο, το πεύκο, η βελανιδιά κ.ά.

Οι ουσίες του μελιού καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα από πλευράς μοριακού μεγέθους. Δηλαδή, όντα, ζάχαρα και μερικές άλλες οργανικές ουσίες, που βρίσκονται σε μορφή πραγματικού διαλύματος μέχρι μεγαλομόρια πρωτεϊνών και πολυζαχαριτών με κολλοειδή μορφή. Το φάσμα των ουσιών συμπληρώνουν σπόρια από μήκυτες και γυρεόκκοκοι. Το ειδικό βάρος του μελιού είναι 1,418 και ο χρωματισμός του ποικίλει από ανοικτό κίτρινο (σχεδόν διαυγές) μέχρι και σκούρο μαύρο. Το δασόμελο για παράδειγμα είναι πολύ πιο σκούρο από ένα ανθόμελο. Σε γενικές γραμμές τα σκοτεινόχρωμα μέλια έχουν περισσότερα θρεπτικά στοιχεία, ενώ τα ανοιχτόχρωμα έχουν καλύτερα ποιοτικά χαρακτηριστικά όσον αφορά το χρώμα και την γεύση. Η προτίμηση της βοτανικής προέλευσης ενός μελιού ως ένα σημείο εξαρτάται και από την χώρα που θα καταναλωθεί, σε γενικές γραμμές η Αμερική και η Γερμανία προτιμούν τα σκουρόχρωμα μέλια, ενώ η ελληνική αγορά προτιμά τα πιο ανοιχτόχρωμα μέλια.

Μια από τις φυσικές ιδιότητες του μελιού είναι η κρυστάλλωση, για την οποία ευθύνεται η γλυκόζη. Ένα μέλι αμέσως μετά την παραγωγή του είναι ρευστό, αργότερα όμως ανάλογα με την χημική του σύνθεση και την περιεκτικότητα του σε γυρεόκκοκους και κεριά ενδεχομένως να κρυσταλλώσει. Αυτό παρατηρείται εξαιτίας των συστατικών του μελιού που βρίσκονται σε δυναμική ισορροπία και αλληλεπιδρούν με την πάροδο του χρόνου με αποτέλεσμα να μεταβάλλεται η δομή και η φύση του μελιού. Αρχικά στο δοχείο του μελιού σχηματίζονται κρύσταλλοι γλυκόζης, οι οποίοι αυξάνονται όσο το μέλι παραμένει ακίνητο. Επίσης το μέλι έχει την ικανότητα να αποδίδει ή να προσροφά υγρασία από το περιβάλλον με ταχύτητα, η οποία επηρεάζεται από τη σχετική υγρασία του περιβάλλοντος.

Με την πάροδο του χρόνου το μέλι αποκτά πιο σκούρο χρώμα εξαιτίας των χημικών μεταβολών των συστατικών του και επηρεάζεται κυρίως από την περιεκτικότητα του μελιού σε φρουκτόζη, χαλκό, σίδηρο, από το pH του μελιού και την υγρασία του.

Η χημική σύσταση ενός μελιού ποικίλει ανάλογα με τα φυτικά είδη που χρησιμοποιήθηκαν για την παραγωγή του νέκταρ και των ρυγχωτών που παράγουν μελίτωμα. Αυτοί οι δύο παράγοντες επηρεάζουν κυρίως το άρωμα και την γεύση ενός μελιού. Τα οργανικά οξέα στο μέλι διαμορφώνουν σημαντικά την γεύση του. Σε

γενικές γραμμές το περιεχόμενο ενός μελιού σε οξέα είναι υψηλότερο στα δασόμελα παρά στα ανθόμελα, τα ανθόμελα επίσης είναι πλουσιότερα σε απλά σάκχαρα, φτωχότερα σε δισακχαρίτες και ανώτερα σάκχαρα. Η αυξημένη ποσότητα της τέφρας στο μέλι από μελιτώματα δίνει υψηλότερο pH, ενώ έχει και υψηλότερα ποσά αζώτου.

Για τα περισσότερα οξέα στο μέλι δεν είναι εξακριβωμένο αν προέρχονται από το φυτό ή από την μέλισσα. Οι αναλογίες των συστατικών που περιέχει ένα μέλι επηρεάζεται κυρίως από το είδος του φυτού που τρέφεται το μελίσι (νέκταρ, γύρη, μελιτώδεις εκκρίσεις κ.ά.), το έδαφος, τις κλιματολογικές συνθήκες στις οποίες αναπτύσσεται το φυτό, από τον τρόπο με τον οποίο ενεργεί τον τρύγο ο μελισσοκόμος (θέρμανση κατά τον τρύγο του μελιού, καθαριότητα του χώρου και υγρασία του περιβάλλοντος) και οι συνθήκες του περιβάλλοντος όπου αποθηκεύεται το μέλι. Σε γενικές γραμμές από τα σάκχαρα που περιέχει το μέλι η γλυκόζη είναι λιγότερη από την φρουκτόζη, η υγρασία κυμαίνεται από 15-21%, ενώ η σουκρόζη είναι περίπου 1-3% και η τέφρα 0,10-0,35%. (Υφαντίδης, 1995)



**Πίνακας 2.1: Μέση σύσταση του ελληνικού μελιού, με βάση 144 δείγματα από μέλια ανθέων και 30 μελιτώματων (Thrasynoulou and Manikis, 1995)**

Συστατικό	Μέλι ανθέων		Μέλι από μελιτώματα	
	Μέση τιμή	Διακύμανση	Μέση τιμή	Διακύμανση
Υγρασία (%)	17.2	14.9-23.0	15.9	13.0-18.9
Φρουκτόζη (%)	38.52	28.0-46.1	28.35	22.2-33.9
Γλυκόζη (%)	31.98	23.4-39.2	22.5	13.4-31.9
Σουκρόζη (%)	3.29	0.0-7.0	3.68	0.01-12.0
Μαλτόζη (%)	-	-	6.24	0.5-11.2
pH	4.0	3.3-5.4	4.9	4.5-5.9
Αγωγιμότητα (mS/cm)	0,64	0,15-2,06	1,33	1,01-1,69
Τέφρα (%)	0,32	0,1-1,2	0,75	0,4-1,1
HMF (mg/Kg)	5,1	0,0-11,9	2,4	0,0-8,2
Διαστάση (DU)	22,92	8,6-51,0	23,45	10,4-37,2
Προλίνη (mg/Kg)	550	264-1205	452	290-673

### 2.1.1 Ποιοτικά χαρακτηριστικά του μελιού

Το μέλι προκειμένου να διοχετευτεί στο εμπόριο και να καταναλωθεί από τον άνθρωπο θα πρέπει να ανταποκρίνεται σε ορισμένα ποιοτικά χαρακτηριστικά.

**Πίνακας 2.2: Χαρακτηριστικά σύστασης του μελιού σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Οδηγία 2001/110/ΕΚ**

Ποιοτικό κριτήριο	Τιμή
<b>Υγρασία</b>	
Γενικά	≤20%
Μέλι ερείκης και μέλι ζαχαροπλαστικής	≤23%
Μέλι ζαχαροπλαστικής από ερείκη	≤25%
<b>Άθροισμα φρουκτόζης και γλυκόζης</b>	
Μέλι νέκταρος	≥60g/100g
Μέλι μελιτώματος, μείγμα μελιού μελιτώματος με μέλι ανθέων	≥45g/100g
<b>Περιεκτικότητα σε σακχαρόζη(σουκρόζη)</b>	
Γενικά	≤5g/100g
Ψευδακακία, μηδική, βαγξία, ηδύσαρον, ερυθρός ευκάλυπτος, εσπεροδοειδή	≤10g/100g
Λεβάντα, μποράντζα	≤15g/100g
<b>Μη υδατοδιαλυτά συστατικά</b>	
Γενικά	≤0,1g/100g
Μέλι πίεσεως	≤0,5/100g
<b>Ηλεκτρική αγωγιμότητα</b>	
Μέλι μη αναφερόμενο κατωτέρω και μείγματα μελιών αυτών	≤0,8mS/cm
Μέλι μελιτώματος και μέλι ανθέων καστανιάς και μείγματα των μελιών αυτών, πλην των μειγμάτων με τα αναφερόμενα μέλια	≥0,8mS/cm
Εξαιρέσεις: κουμαριά, ερείκη, ευκάλυπτος, φιλύρα, καλούνα η κοινή, φυτό τσαγιού	
<b>Ελεύθερα οξέα</b>	
Γενικά	≤50 meq/kg
Μέλι ζαχαροπλαστικής	≤80 meq/kg
<b>Δείκτης διάστασης(κλίμακα Schade)</b>	
Γενικά εκτός από το μέλι ζαχαροπλαστικής Μέλι με χαμηλή περιεκτικότητα σε φυσικά ένζυμα(π.χ. μέλι εσπεριδοειδών) και του οποίου η περιεκτικότητα σε HMF δεν υπερβαίνει τα 15mg/kg	≥8
<b>HMF</b>	
Γενικά εκτός από το μέλι ζαχαροπλαστικής	≤40 mg/kg
Μέλι δηλωμένης προέλευσης από περιοχές με τροπικό κλίμα και μείγματα των μελιών αυτών	≤80mg/kg

Η περιεκτικότητα ενός μελιού σε υγρασία αποτελεί σημαντικό ποιοτικό χαρακτηριστικό του προϊόντος, το μέγιστο επιτρεπτό όριο ενός μελιού είναι 20% αν και στα ελληνικά μέλια η περιεκτικότητα τους σε υγρασία κυμαίνεται στο 17%. Τα μέλια που προέρχονται από ερείκη περιέχουν υψηλότερα ποσοστά νερού και έτσι η υγρασία τους κυμαίνεται περίπου στο 23%.

Αναφορικά με τα σάκχαρα ενός μελιού σύμφωνα με την ευρωπαϊκή οδηγία το άθροισμα της περιεκτικότητας της γλυκόζης και της φρουκτόζης θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 60g/100g στα ανθόμελα και 45g/100g στα δασόμελα ή τα μείγματα αυτών με μέλι ανθέων. Όσον αφορά την περιεκτικότητα της σουκρόζης ενός μελιού το όριο της κυμαίνεται στα 5g/100g, ενώ η αντίστοιχη περιεκτικότητα για μέλια που προέρχονται από ψευδακακία, μηδική βαγξία, ηδύσαρον, ερυθρό ευκάλυπτο και εσπεριδοειδή κυμαίνεται στα 10g/100g και για μέλι λεβάντας και μποράντζας το όριο είναι στα 15g/100g.

Τα μη υδατοδιαλυτά συστατικά ενός μελιού επηρεάζουν σημαντικά την ποιότητα του καθώς η ύπαρξη ξένων υλών στο μέλι δεν θα πρέπει να υπερβαίνει 0,05g/100g μελιού. Ενώ και η οξύτητα ενός μελιού επηρεάζει την ποιότητα του. Η ζύμωση του μελιού αυξάνει την οξύτητα του, το όριο που έχει θέσει η Ευρωπαϊκή Ένωση είναι 50meq/Kg και για το μέλι ζαχαροπλαστικής 80meq/Kg.

Ο δείκτης διάστασης χρησιμοποιείται για τον μετασυλλεκτικό χειρισμό του μελιού στο στάδιο της αποθήκευσης και της θέρμανσης. Για τον υπολογισμό της διάστασης χρησιμοποιείται η κλίμακα Schade (DU), το ελάχιστο όριο που έχει τεθεί από τα ευρωπαϊκή οδηγία είναι 8DU.

Ο δείκτης HMF (υδροξυμεθυλοφουρουράλη) χρησιμοποιείται προκειμένου να προσδιορίσει την φρεσκότητα ενός μελιού, καθώς το φρέσκο μέλι έχει ελάχιστη ποσότητα HMF ενώ με την πάροδο του χρόνου η τιμή του HMF αυξάνεται ανάλογα με το pH του μελιού και των περιβαλλοντικών συνθηκών που επικρατούν κατά την αποθήκευση. Η ευρωπαϊκή οδηγία έχει θέσει όριο τα 40mg/Kg (εξαιρείται το μέλι από τροπικές περιοχές όπου το αντίστοιχο όριο είναι τα 80mg/Kg. (Heinrich B., 1999).

Η ηλεκτρική αγωγιμότητα χρησιμοποιείται ως δείκτης για την προέλευση του μελιού. Με βάση την ευρωπαϊκή οδηγία το μέλι ανθέων και τα μίγματα του θα πρέπει να έχουν ηλεκτρική αγωγιμότητα μικρότερη από 0,8mS/cm, ενώ τα δασόμελα μεγαλύτερη από 0,8mS/cm με εξαίρεση τα μέλια που προέρχονται από φλαμουριά, ευκάλυπτο, κουμαριά, ερείκη κ.ά. Η ελληνική νομοθεσία ωστόσο έχει θέσει διαφορετικά όρια στην ηλεκτρική αγωγιμότητα του μελιού, έτσι το θυμαρίσιο μέλι θα πρέπει να έχει ηλεκτρική αγωγιμότητα μικρότερη από 0,6mS/cm, το μέλι πορτοκαλιάς μικρότερη από 0,45mS/cm, το αντίστοιχο όριο για το πευκόμελο είναι  $\geq 0,9$  S/cm και για το έλατο  $\geq 1,1$ mS/cm.

Για τον ποιοτικό έλεγχο του μελιού χρησιμοποιούνται και άλλα κριτήρια όπως είναι η ιμβερτάση, η προλίνη και η στροφική ικανότητα του μελιού παρόλο που τα κριτήρια αυτά δεν αποτελούν μέρος των διεθνών κανονισμών. Η ιμβερτάση χρησιμοποιείται ως δείκτης φρεσκότητας του μελιού διότι είναι ένα ένζυμο πολύ ευαίσθητο στην αύξηση της θερμοκρασίας και την αποθήκευση. Για παράδειγμα ένα μέλι που είναι φρέσκο και δεν έχει υποστεί θερμική επεξεργασία θα πρέπει να έχει τιμή ιμβερτάσης (IN) πάνω από 10.

Η προλίνη χρησιμοποιείται κυρίως για τον έλεγχο νοθείας ενός μελιού και ως δείκτης ωριμότητας. Η φυσική παραλλακτικότητα των μελιών θα πρέπει να λαμβάνεται σοβαρά υπόψη ωστόσο το ελάχιστο όριο που γίνεται αποδεκτό είναι τα 180mg/kg.

Η στροφική ικανότητα του μελιού χρησιμοποιείται προκειμένου να

ταχτοποιηθεί η βοτανική προέλευση του, αφού τα ανθόμελα είναι αριστερόστροφα (έχουν αρνητικές τιμές γωνίας στροφής) ενώ τα δασόμελα είναι δεξιόστροφα. Το κριτήριο αυτό χρησιμοποιείται ευρέως στην Ελλάδα, την Ιταλία και την Αγγλία αλλά θα πρέπει να ελεγχθεί η εγκυρότητα της και σε άλλες περιοχές. (Thrasynoulou, A. and Manikis, I. 1995)

### 2.1.2 Ευεργετική επίδραση του μελιού στην υγεία

Τα τελευταία χρόνια όλο και περισσότεροι άνθρωποι στρέφονται προς την κατανάλωση φυσικών προϊόντων, ανάμεσα στα οποία περιλαμβάνεται και το μέλι. Η τάση αυτή προκαλείται από λόγους καθαρά διαιτητικούς όπως το φόβο της επιβάρυνσης των βιομηχανοποιημένων τροφών με διάφορες ουσίες, ορμόνες, συντηρητικά ή φυτοφάρμακα. Ο κόσμος επανέρχεται στις φυσικές τροφές, τόσο από την επιθυμία να αναζητήσει στη χρήση τους κάποιο υποκατάστατο φαρμάκων στις διάφορες παθήσεις όσο και από την προσπάθεια να περιορίσει τους κινδύνους από τις συχνές παρενέργειες των συνθετικών φαρμάκων.

Η άποψη ότι το μέλι ασκεί ευεργετική επίδραση γενικά στην υγεία του ανθρώπου, είναι διαδεδομένη στους ευρωπαϊκούς λαούς, και δεν απορρίπτεται ούτε από τους επιστήμονες των χωρών τους.

Η έλλειψη γλυκόζης στο αίμα προκαλεί το αίσθημα της κόπωσης, το οποίο εξουδετερώνεται γρήγορα με κατανάλωση μελιού, εξαιτίας της γρήγορης διέλευσης της γλυκόζης του από το πεπτικό σύστημα στα αιμοφόρα αγγεία. Εκτός από το ότι το μέλι εφοδιάζει τον οργανισμό μας άμεσα με γλυκόζη επιδρά ευεργετικά και στην καρδιά. Η δράση του οφείλεται στην αποθήκευση μυογλυκογόνου στους μυς της καρδιάς και στην ακετυλοχολίνη του. Αυτή καθώς είναι προστατευμένη από ενζυματική διάσπαση, χάρη σε συνοδές ουσίες του μελιού, μπορεί να φτάσει μέχρι την καρδιά. Με την ακετυλοχολίνη δυναμώνει η λειτουργία της καρδιάς και συντονίζεται ο ρυθμός της λειτουργίας των δύο κυκλοφοριακών συστημάτων. Υπάρχουν ασφαλώς ειδικά (συνθετικά) φάρμακα για σοβαρές καρδιοπάθειες. Ωστόσο για συνήθεις περιπτώσεις έχουν χρησιμοποιηθεί και ενέσεις, που περιείχαν διάλυμα μελιού κατάλληλα επεξεργασμένο.

Μέλι με υψηλή περιεκτικότητα σε χολίνη αποδείχτηκε ότι θεραπεύει τη δυσκοιλότητα, από την οποία υποφέρουν συχνά όσοι κάνουν καθιστική εργασία. Φαίνεται ότι η χολίνη, που περιέχεται στο μέλι και σε ποσότητα που παραλλάσσεται αρκετά, παίζει διεγερτικό ρόλο στις περισταλτικές κινήσεις του εντέρου.

Η κατανάλωση μελιού βοηθάει στη γρηγορότερη αποκατάσταση της υγείας σε περιπτώσεις αναιμίας μετά από κάποια ασθένεια. Η δράση αυτή του μελιού, που οφείλεται μάλλον στην ισορροπημένη περιεκτικότητά του σε σίδηρο, μαγγάνιο και κοβάλτιο. Επίσης, η λειτουργία ενός άλλου πολύ σημαντικού οργάνου του ανθρώπινου σώματος, του συκωτιού, φαίνεται ότι υποβοηθείται από την κατανάλωση του μελιού, ιδιαίτερα μάλιστα, όταν αυτό συνοδεύεται και με γιαούρτι. Η χολίνη του μελιού και η μεθειονίνη του γιαουρτιού παρεμποδίζουν το λιπώδη εκφυλισμό του ήπατος, που προκαλείται από υπερβολική κατανάλωση ζάχαρης. Σχετικά με το συκώτι φαίνεται ότι το μέλι δρα και κατά της διαδικασίας του εκφυλισμού του ιστού από τη χρήση αλκοόλης. Ακόμη βρέθηκε ότι με κατανάλωση μελιού απαλλάσσεται κανείς γρηγορότερα από την κατάσταση της μέθης.

Η αντιβακτηριακή δράση του μελιού είναι ίσως η μόνη από τις βιολογικές ιδιότητές του, που δεν αμφισβητείται. Η βακτηριοστατική δράση του μελιού οφείλεται ειδικά στα προϊόντα της οξείδωσης της γλυκόζης, το μέλι έχει όξινο



χαρακτήρα σε βαθμό που τα βακτήρια δεν μπορούν να αναπτυχθούν. (Γούναρη, 2004)

## 2.2 Άλλα προϊόντα του μελισσιού

Το μέλι είναι το προϊόν του μελισσιού που είναι πιο γνωστό στο πλατύτερο καταναλωτικό κοινό. Το κερί, ο βασιλικός πολτός, η γύρη, η πρόπολη και το δηλητήριο της μέλισσας είναι ελάχιστα γνωστά στον καταναλωτή, μολονότι είναι σημαντικά στη διατροφή, την υγεία και την ομορφιά του. Η απασχόληση του μελισσοκόμου και με τα προϊόντα αυτά θα του δώσει διέξοδο από τη δυσμενή οικονομική θέση που περιήλθε λόγω του υψηλού κόστους παραγωγής και του αθέμιτου ανταγωνισμού που δέχεται το εισαγόμενο μέλι (πώληση εισαγόμενου ως ελληνικού, αναμίξεις, νοθείες) και μια επιπλέον ευχάριστη απασχόληση.

### 2.2.1 Βασιλικός πολτός



Ο βασιλικός πολτός είναι ίσως το πιο πολυσυζητημένο προϊόν του μελισσιού, πρόκειται για μια αδενική έκκριση των υποφαρυγγικών και σιαγονικών αδένων των μελισσών ως συνέπεια της άφθονης κατανάλωσης τους σε γύρη. Ο βασιλικός πολτός θα μπορούσε να χαρακτηριστεί ως μια πλούσια πρωτεϊνούχο ουσία, με κρεμώδη υφή, έντονη οξύτητα, ιδιαίζουσα οσμή και υπόπικρη γεύση.

Ο βασιλικός πολτός περιέχει πολλές πρωτεΐνες, αμινοξέα, λιπίδια, πολλές βιταμίνες και άλλα ανόργανα στοιχεία που επιδρούν ευεργετικά στην υγεία του ανθρώπου. Μερικές από τις ασθένειες που μελετήθηκε η επίδραση του βασιλικού πολτού είναι οι ρευματοειδής αρθρίτιδες, η νεφρική ανεπάρκεια, η ουλίτιδα, οι δερματικές παθήσεις, ο λύκος, το ερύθημα στο πρόσωπο καθώς και οι νευροψυχικές παθήσεις.

Οι προνύμφες τις δύο πρώτες ημέρες της ζωής τους τρέφονται με πολτό, οι εργάτριες με λιγότερο ενώ οι βασίλισσες με περισσότερο. Ο βασιλικός πολτός αποτελεί μοναδική τροφή για τις βασίλισσες. (Heinrich B., 1999).

## 2.2.2 Κερί

Το κερί παράγεται από τους κηρογόνους αδένες της μέλισσας και χρησιμοποιείται για την κατασκευή κηρήθρων, ύστερα από ζύμωση και ανάμιξη με τις εκκρίσεις των σιελογόνων αδένων. Το καθαρό κερί έχει άσπρο χρώμα, ο λόγος που κιτρινίζει στις κηρήθρες είναι τα λιποδιαλυτά καροτινοειδή, τα οποία προέρχονται από την γύρη. Οι κηρήθρες γόνου αποκτούν σκούρο χρωματισμό ύστερα από μακρόχρονη χρήση, εξαιτίας της συσσώρευσης βομβυκίων (κουκουλιών) στα κελιά.

Οι σημαντικότερες χρήσεις του κεριού είναι οι βιομηχανίες καλλυντικών, η βιομηχανία κεριών και η μελισσοκομική βιομηχανία για την παραγωγή φύλλων κηρήθρας. Σε μικρότερη κλίμακα το κερί χρησιμοποιείται στην φαρμακοβιομηχανία και την οδοντοτεχνική. Επιπλέον, η χρήση του επεκτείνεται στη παραγωγή μαστίχας εμβολιασμών (για τα φυτά), ως αρωματικά χώρους, σε αντηλιακά λάδια, κρέμες ξυρίσματος, φίλτρα τσιγάρου, μιογιές ζωγραφικής και σε πολλούς άλλους τομείς της δραστηριότητας του ανθρώπου.

Βασική προϋπόθεση χρησιμοποίησης του κεριού για οποιαδήποτε χρήση είναι η προφύλαξη της ποιότητας του και η μη καταστροφή του κατά την εξαγωγή και διατήρηση του. Βασικές γνώσεις που πρέπει να έχει ο μελισσοκόμος σχετικά με την εξαγωγή και την επεξεργασία του, ώστε να μην επηρεάσει αρνητικά την ποιότητα του είναι:

A) ο διαχωρισμός των πολύ μαύρων κηρηθρών από τις ανοιχτόχρωμες

B) τα μεταλλικά δοχεία από χαλκό και μπρούτζο πρέπει να αποφεύγονται γιατί δίνουν πράσινη όψη στο κερί, ενώ εκείνα από σίδηρο και ψευδάργυρο δίνουν γκρίζο χρωματισμό.

Γ) το λιώσιμο των κηρηθρών πρέπει να γίνεται αμέσως μετά τον τρύγο. Η αποθήκευση κηρηθρών με ασφράγιστο ή τρυγημένο μέλι θα πρέπει να αποφεύγεται γιατί το μέλι απορροφά υγρασία από το περιβάλλον, ξινίζει και αφήνει τη δυσάρεστη οσμή του στο κερί.

Δ) οι αποθηκευμένες κηρήθρες, που προορίζονται για λιώσιμο, θα πρέπει να προστατευτούν από τον κηροσκώρο, είναι προτιμότερο οι κηρήθρες να λιώνονται αμέσως ή να διατηρούνται σε χαμηλές θερμοκρασίες (5-7ο C), στις οποίες δεν προσβάλλονται από κηρόσκωρο.

Ε) Δεν συνίσταται η προσθήκη θειικού, οξικού ή άλλου οξέος στις κηρήθρες, που προορίζονται για λιώσιμο

Στ) το κερί είναι πολύ εύφλεκτο και γι' αυτό δεν πρέπει να θερμαίνεται απευθείας στη φλόγα, αλλά πάντα σε δοχεία με διπλά τοιχώματα που περιέχουν νερό ή ακόμη καλύτερα μέσα στο ίδιο το νερό.

Το κερί όταν πάρει την μορφή της πλάκας, διατηρείται χωρίς καμία φροντίδα, φτάνει να μην έρθει σε επαφή με φλόγα, ζιζανιοκτόνα ή παρασιτοκτόνα φάρμακα. Κατά την αποθήκευση, αυξάνεται ο συντελεστής σκληρότητας και ευθραυστότητας του κεριού. Ο κυριότερος νοθευτής του κεριού είναι η παραφίνη, η οποία και ανιχνεύεται με τεστ σαπωνοποίησης.

### 2.2.3 Πρόπολη



Η πρόπολη διαλύεται εύκολα στην ακετόνη, στη βενζίνη και λιγότερο στο οινόπνευμα. Η χημική της σύνθεση είναι περίπλοκη και το χρώμα της ποικίλλει από καφέ – πράσινο ως καφέ – κόκκινο. Σε θερμοκρασία δωματίου είναι κολλητική, ενώ όταν η θερμοκρασία κατεβαίνει τότε η πρόπολη σκληραίνει και θραύεται.

Το πιο σημαντικό στάδιο κατά την προετοιμασία της πρόπολης για πώληση είναι ο καθαρισμός και η απομάκρυνση των ξένων ουσιών. Μετά τον καθαρισμό της από ξένες ύλες, ξηραίνεται και υποβάλλεται σε έναν τελευταίο έλεγχο για την απομάκρυνση τυχόν υπολειμμάτων. Τα μεγάλα κομμάτια πρόπολης μπορούν να σπάσουν, όταν μειώσουμε την θερμοκρασία. Ακολουθεί συσκευασία πρώτα σε πλαστικές σακούλες, και αργότερα η τοποθέτηση της σε βάζα προκειμένου να διατηρηθεί σε ξηρό και δροσερό περιβάλλον, μέχρι να χρησιμοποιηθεί ή διατεθεί.

Η πρόπολη έχει αντιβιοτική και αντιμικροβιακή δράση, γι' αυτό έχει χρησιμοποιηθεί για τη θεραπευτική τραυμάτων των αναπνευστικών οργάνων, της στοματικής κοιλότητας και άλλων περιοχών του ανθρώπινου σώματος, καθώς και για τη θεραπεία της χρόνιας ωτίτιδας, του έλκους, της ρευματικής αρθρίτιδας και άλλων παθήσεων του ανθρώπινου οργανισμού. Η πρόπολη χρησιμοποιείται επίσης στα καλλυντικά, σε λοσιόν, σε κρέμες προσώπου, σε σαπούνια, σαμπουάν. Η αυξημένη ζήτηση της πρόπολης από φαρμακοβιομηχανίες δίνει τη δυνατότητα στους μελισσοκόμους να ασχοληθούν και να διαθέσουν ένα ακόμη προϊόν. (Υφαντίδης, 1995)

## 2.2.4 Γύρη



Η γύρη χρησιμοποιείται από τις μέλισσες ως η μοναδική πρωτεϊνική τους τροφή, αφού είναι πλούσια εκτός από πρωτεΐνες, σε υδατάνθρακες, λίπη, ανόργανα συστατικά, τερπένια, καροτενοειδή, φλαβονοειδή κ.ά. που καλύπτουν απαραίτητα θρεπτικά στοιχεία για την ανάπτυξη και τον πολλαπλασιασμό των μελισσών. Εκτός των άλλων η γύρη περιέχει αμινοξέα, βιταμίνες, ένζυμα και άλλα συστατικά μεγάλης βιολογικής αξίας για τον ανθρώπινο οργανισμό. Χαρακτηριστικά αναφέρεται ότι ποσότητα 35 μόλις γραμμαρίων γύρης την ημέρα ικανοποιεί τις ημερήσιες ανάγκες μας σε πρωτεΐνες.

Η γύρη μετά τη συλλογή της καθαρίζεται από ανεπιθύμητες ουσίες και ακαθαρσίες και αποξηραίνεται για να μειωθεί η υγρασία της και να αποθηκευτεί για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα. Μετά την επεξεργασία, η γύρη συσκευάζεται σε πλαστικά δοχεία ή σκούρα βάζα από γυαλί και διατηρείται σε ψυχρό περιβάλλον (<40 C). Σε περίπτωση που επικρατούν υψηλές θερμοκρασίες αναπτύσσονται μικροοργανισμοί και το προϊόν αλλοιώνεται γρήγορα. Η γύρη φυλάσσεται στο ψυγείο, δεν εκτίθεται στον ήλιο και δε διατίθεται στην κατανάλωση μετά την πάροδο ενός έτους.

Μετά τον βασιλικό πολτό η γύρη θεωρείται από πολλούς και σε πολλές χώρες της γης ως μια από τις θαυματουργές τροφές για τον άνθρωπο. Γύρη αγοράζεται από μερικές φαρμακοβιομηχανίες, για να χρησιμοποιηθεί για αποευαισθητοποίηση ορισμένων ατόμων, αλλεργικών σ' αυτήν. Για τον ίδιο σκοπό συνίσταται συχνά το μάσημα υγρών απολεπισμάτων μελιτοκηρήθρας, γιατί σ' αυτά περιέχονται μικρές ποσότητες γύρης. Η λήψη της γύρης γίνεται με τη μορφή σβόλων, ανακατεμένη με μέλι, μέσα σε σοκολάτα κ.λπ. η γύρη διατίθεται υγρή, στην διεθνή αγορά διατίθεται επίσης συσκευασμένη σε κάψουλες και σε μορφή πεπιεσμένης ταμπλέτας. Στις περιπτώσεις αυτές, η γύρη πιθανό να είναι αμιγής χωρίς άλλη ανάμιξη ή να περιέχει βασιλικό πολτό και μέλι. Η ημερήσια ποσότητα που συνίσταται για κατανάλωση είναι 20γραμμάρια για ενήλικες. Γύρη που έχει αρχίσει να ζυμώνεται θα πρέπει να αποφεύγεται, γιατί οι υπεύθυνοι μύκητες για τη ζύμωση είναι δυνατόν να παράγουν ουσίες που προκαλούν αιμορραγία.

Η γύρη έχει επίσης υψηλή περιεκτικότητα σε ρουτίνη, η οποία αυξάνει την αντίσταση των τριχοειδών αγγείων μειώνοντας έτσι τις πιθανότητες για εγκεφαλικά επεισόδια, βοηθά τη διανοητική λειτουργία, δίνει ευεξία, αυξάνει την αυτοπεποίθηση,

έχει διουρητική δράση, βελτιώνει την όρεξη και το μεταβολισμό και καταπολεμά τη γενική αδυναμία και εξασθένηση του οργανισμού. (Heinrich B., 1999).

### **2.2.5 Το δηλητήριο της μέλισσας**

Το δηλητήριο της μέλισσας προέρχεται από τις αδενικές εκκρίσεις του εντόμου, είναι ένα πολύπλοκο μίγμα χημικών ουσιών με έντονη πικρή γεύση, όξινο, διαυγές και με ειδικό βάρος 1,13. Το δηλητήριο της μέλισσας είναι πιο τοξικό από εκείνο της σφήκας (σε ίσες ποσότητες). Δηλητήρια που συλλέχθηκαν από διαφορετικές περιοχές και σε διάφορες εποχές του έτους βρέθηκε να έχουν την ίδια χημική σύνθεση, γεγονός που φανερώνει ότι η βοτανική προέλευση της γύρης που καταναλίσκουν οι μέλισσες επηρεάζει μάλλον καθόλου τη σύνθεση του δηλητηρίου.

Η φαρμακευτική δράση του δηλητηρίου της μέλισσας είναι γνωστή από τα αρχαία χρόνια. Στην ιατρική το δηλητήριο της μέλισσας χρησιμοποιήθηκε για την αντιμετώπιση όλων των τύπων αρθρίτιδας και παθογενείς καταστάσεις συνδετικών ιστών, νευρολογικές παθήσεις, στην νοσηλεία επώδυνων τραυμάτων και σε καταστάσεις μειωμένης λειτουργικότητας του οργανισμού. Τα τελευταία χρόνια μάλιστα χρησιμοποιήθηκε και για την σκλήρυνση κατά πλάκας.

Για οικονομικούς και πρακτικούς λόγους, η πιο συχνή μέθοδος χορήγησης του δηλητηρίου είναι με ζωντανές μέλισσες. Η ποσότητα του δηλητηρίου που χορηγείται ποικίλλει μεταξύ 0,1 και 0,3mg και υπολογίζεται κατά προσέγγιση, οι ερευνητές προτιμούν να χορηγούν ενέσιμο δηλητήριο. Η θεραπεία με το δηλητήριο της μέλισσας δεν είναι ακόμη εγκεκριμένος τρόπος για φαρμακευτικούς σκοπούς για τον λόγο αυτό εξετάζεται ερευνητικά χωρίς όμως να συνίσταται σαν θεραπεία.

### **2.2.6 Ο γόνος ως τροφή**

Ο γόνος σε πολλές περιοχές της γης κυρίως Αφρική, τροπική Ασία, Αυστραλία και Νότια Αμερική χρησιμοποιείται ως τροφή του ανθρώπου όσο παράξενο και αν ακούγεται στον ευρωπαϊό καταναλωτή τροφίμων. Γενικότερα αποδεκτό είναι ο γόνος του μελισσιού ως τροφή για διάφορα ζώα, όπως π.χ. εντομοφάγα πτηνά σε κλουβιά, που τα διατηρεί υγιή και που μπορεί μάλιστα να ευνοήσει και το κελάηδημά τους. ο γόνος του μελισσιού χρησιμοποιείται ως τροφή σε διάφορα μικρά θηλαστικά, πτηνά και ψάρια. Ως δόλωμα για τα ψάρια μπορεί μάλιστα να χρησιμοποιηθούν και ενήλικες μέλισσες που θανατώνονται για να τοποθετηθούν στο αγκίστρι.

## Κεφάλαιο 3ο: Βιολογική μελισσοκομία

### 3.1 Γενικά για την Βιολογική Γεωργία

Τα τελευταία χρόνια η εντατικοποίηση της γεωργίας με στόχο την μεγιστοποίηση και όχι την βελτιστοποίηση της παραγωγής συνδέθηκε με την αυξημένη χρήση χημικών λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων, την σπατάλη αρδευτικού νερού και την εγκατάλειψη της τεχνικής της αμειψισποράς. Η συμβατική γεωργία εκτός από την αύξηση της απόδοσης και την επάρκεια των τροφίμων επέφερε αύξηση του κόστους παραγωγής των προϊόντων, ποιοτική υποβάθμιση του προϊόντος και μόλυνση του περιβάλλοντος. (Μπούρμπος Α, 2001)

Οι αρνητικές επιδράσεις της συμβατικής γεωργίας σχετίζονται με την σπατάλη υδάτινων πόρων, την μείωση των υδατικών αποθεμάτων από την υπερεκμετάλλευση τους και στην υποβάθμιση της ποιότητας τους εξαιτίας της παρουσίας υπολειμμάτων φυτοφαρμάκων στο νερό ή από την συσσώρευση νιτρικών στα υπόγεια ύδατα. Ένα ακόμη σημαντικό πρόβλημα που εντοπίζεται αφορά την απώλεια της γενετικής ποικιλότητας και την εμφάνιση ανθεκτικότητας εχθρών και ασθενειών στα φυτοφάρμακα με αποτέλεσμα να παρατηρούνται νέοι εχθροί και ασθένειες πιο ανθεκτικοί και δύσκολοι στην εξόντωση.

Τα προβλήματα της ρύπανσης του περιβάλλοντος, της ασφάλειας των τροφίμων και της υποβάθμισης της ποιότητας ζωής των καταναλωτών που προέκυψαν απ' την συμβατική γεωργία έδωσαν τα τελευταία χρόνια μια νέα δυναμική και μια μεγάλη ώθηση σε εναλλακτικές μορφές γεωργίας. Τα τελευταία χρόνια η βιολογική και η ολοκληρωμένη γεωργία (ή ολοκληρωμένη διαχείριση καλλιεργειών) παρουσιάζουν σημαντική ανάπτυξη στην Ελλάδα και την Ευρωπαϊκή Ένωση και προσφέρονται για αντικατάσταση της συμβατικής γεωργίας. (Αντωνόπουλος Χ., 2000)

Η βιολογική γεωργία είναι ένα ολοκληρωμένο σύστημα παραγωγής και διαχείρισης αγροτικών προϊόντων το οποίο σέβεται τα φυσικά συστήματα καταπολέμησης των εχθρών, των ασθενειών και των ζιζανίων που προσβάλλουν τα φυτά και προβλέπει σημαντικούς περιορισμούς στην χρήση συνθετικών λιπασμάτων ή ζιζανιοκτόνων, φυτοφαρμάκων, ρυθμιστών ανάπτυξης και άλλων εξίσου επικίνδυνων χημικών ουσιών. Είναι δηλαδή η παραγωγή με ήπια μέσα βοηθώντας έτσι την διατήρηση των οικοσυστημάτων και μειώνοντας την μόλυνση του περιβάλλοντος προστατεύοντας με αυτόν τον τρόπο το περιβάλλον σε όλα τα στάδια διαχείρισης του οικοσυστήματος, προασπίζοντας ταυτόχρονα την υγεία των καταναλωτών.

Σκοπός της βιολογικής γεωργίας είναι η δημιουργία ενός συστήματος αειφορικής παραγωγής, το οποίο βασίζεται στην αμειψισπορά των καλλιεργειών, την ανακύκλωση των φυτικών υπολειμμάτων και της ζωικής κοπριάς, την ορθολογική χρήση του γεωργικού εξοπλισμού και τους βιολογικούς τρόπους αντιμετώπισης των εχθρών και των ασθενειών. Οι βασικοί επιμέρους στόχοι της βιολογικής γεωργίας είναι οι παρακάτω:

- \* η παραγωγή προϊόντων ανώτερης ποιότητας,
- \* η διασφάλιση της υγιεινής των τροφίμων
- \* την διατήρηση καθώς επίσης και την αύξηση της γονιμότητας του εδάφους, με την προσαρμοσμένη χρήση βιολογικών και μηχανικών μεθόδων, που συμβάλλουν στην μείωση της εξάρτησης από εισροές.

- \* την μείωση της κατανάλωσης ενέργειας και την ορθολογική χρήση των φυσικών πόρων

- \* την χρησιμοποίηση όσο το δυνατόν περισσότερων ανανεώσιμων πόρων
- \* την διατήρηση της γενετικής ποικιλότητας στο αγροτικό οικοσύστημα λαμβάνοντας πάντα υπόψη την προστασία των φυτικών και ζωικών πληθυσμών
- \* την αποφυγή όλων των μορφών ρύπανσης που μπορεί να προκύψουν από τις γεωργικές τεχνικές
- \* προστατεύει την υγεία των ίδιων των παραγωγών που αποφεύγουν την επαφή με τα επικίνδυνα χημικά.

Δεν υπάρχει αδιαμφισβήτητη επιστημονική απόδειξη ότι τα βιολογικά τρόφιμα είναι πιο υγιεινά από τα συμβατικά. Από την σκοπιά της ασφάλειας των τροφίμων όμως τα βιολογικά έχουν πολλά πλεονεκτήματα έναντι των συμβατικών. Η απαγόρευση των φυτοφαρμάκων στην βιολογική γεωργία βελτιώνει την ασφάλεια διασφαλίζοντας την απουσία των υπολειμμάτων φυτοφαρμάκων. (Birgitte Hansen et al. 2002)

### 3.2 Βιολογική μελισσοκομία

Η εφαρμογή διάφορων τεχνικών, όπως είναι η τεχνητή διατροφή, η μεταφορά βασιλισσών, η υπολειμματικότητα φυτοφαρμάκων στα προϊόντα του μελισσιού και η γενικότερη ρύπανση του περιβάλλοντος οδήγησα στην ανάγκη για εφαρμογή της βιολογικής μελισσοκομίας.

Σήμερα όλο και πιο συχνά εντοπίζουμε χημικά υπολείμματα στα προϊόντα του μελισσιού που προέρχονται από την χρήση φαρμάκων για την αντιμετώπιση των εχθρών και των ασθενειών του μελισσιού ή από την συλλογή νέκταρος από τις μέλισσες από περιοχές που έχουν εφαρμοστεί φυτοφάρμακα. Για τον λόγο αυτό στην βιολογική μελισσοκομία ο παραγωγός θα πρέπει να εγκαταστήσει το μελισσοκομείο του σε περιοχή όπου υπάρχουν βιολογικές καλλιέργειες ή αυτοφυή βλάστηση για μια ακτίνα τουλάχιστον 3km.

Το μέλι και όλα γενικά τα προϊόντα του μελισσιού για να μπορούν να πωλούνται ως βιολογικά θα πρέπει στο μελίσσι να τηρούνται οι κανονισμοί που θέτει η βιολογική μελισσοκομία για τουλάχιστον έναν χρόνο. Το χρονικό αυτό διάστημα θα πρέπει να αντικατασταθεί το κερί της κυψέλης από κερί βιολογικής μελισσοκομίας. Όπως επίσης και τα μελίσσια θα πρέπει να δημιουργούνται με διαίρεση παλιών μελισσιών ή με την αγορά νέων βιολογικής προέλευσης. Οι κυψέλες θα πρέπει να είναι κατασκευασμένες από βιολογικά υλικά τα οποία δεν ρυπαίνουν το περιβάλλον και τα προϊόντα του μελισσιού. Η τεχνητή διατροφή στην βιολογική μελισσοκομία επιτρέπεται μόνον με βιολογικό μέλι ή βιολογική ζάχαρη στο διάστημα μεταξύ της τελευταίας εσοδείας και 15 ημέρες πριν την έναρξη της επόμενης περιόδου έκκρισης νέκταρος ή μελιτώματος.

Στην βιολογική μελισσοκομία για την αντιμετώπιση των εχθρών και των ασθενειών συνίσταται η εφαρμογή προληπτικών μέτρων. Σε περίπτωση που τα μελίσσια προβληθούν από κάποιον εχθρό ή κάποια ασθένεια θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν κατάλληλα σκευάσματα που επιτρέπονται από τις κοινοτικές ή εθνικές διατάξεις στην βιολογική μελισσοκομία. Η δοσολογία των φαρμάκων, ο τρόπος χορήγησης, ο τύπος του σκευάσματος, η διάρκεια της αγωγής και η περίοδος αναμονής θα πρέπει να είναι σύμφωνοι με τις σχετικές εθνικές ή κοινοτικές διατάξεις για την βιολογική μελισσοκομία. (Θρασύβουλου, 2000)



## Κεφάλαιο 4ο: Ασθένειες που προσβάλλουν το μελίσι

### 4.1 Γενικά

Η διασφάλιση της υγείας των εκτρεφόμενων, παραγωγικών ζώων είναι μια από τις βασικότερες προϋποθέσεις για την ορθολογιστική λειτουργία κάθε κτηνοτροφικής εκμετάλλευσης. Οι ζωικοί οργανισμοί που δεν είναι υγιής εμφανίζουν μειωμένη παραγωγικότητα. Η παραγωγικότητα εξάλλου συνιστά το πιο σύνθετο οικονομικό μέγεθος κάθε επιχειρηματικής δραστηριότητας και ταυτόχρονα ένα αποφασιστικής σημασίας κριτήριο βιωσιμότητας της. Εξίσου σημαντικό κριτήριο βιωσιμότητας μια οικονομικής μονάδας είναι η ποιότητα των παραγόμενων προϊόντων της.

Η παραγωγικότητα του μελισσιού και η ποιότητα των παραγόμενων προϊόντων ενδιαφέρουν άμεσα τον σύγχρονο Έλληνα μελισσοκόμο, ο οποίος για να καταστεί ικανός να ανταπεξέλθει στον έντονο και διεθνή ανταγωνισμό πρέπει να επιτύχει δύο στόχους, ο πρώτος είναι να διαφυλάξει την φυσικότητα και την αγνότητα των προϊόντων του (πρωτίστως του μελιού, αλλά και του βασιλικού πολτού, της γύρης και του κεριού) και ο δεύτερος είναι συμπίεσει δραστικά το κόστος παραγωγής.

Εξάλλου ο κίνδυνος οικονομικών ζημιών του μελισσοκόμου από καταστροφή ζωικού κεφαλαίου ή από μείωση της παραγωγής μελιού εξαιτίας των παθήσεων του μελισσιού μπορεί να περιοριστεί σημαντικά, αν αυτός κατανοήσει μεταξύ άλλων και τους μηχανισμούς άμυνας, που το μελίσι διαθέτει από την φύση του.

Ο μελισσοκόμος θα πρέπει να συνειδητοποιήσει ότι ο συνωστισμός των μελισσών, δηλαδή η «κοπαδιαστή» μορφή με την οποία συνηθίσαμε να βλέπουμε στα μελισσοκομεία, είναι μια εντελώς αφύσικη κατάσταση. Ο συνωστισμός αυτός διευκολύνει αφάνταστα την εξάπλωση των μολυσματικών και παρασιτικών παθήσεων, δηλαδή αντιστρατεύεται την όποια ικανότητα του μελισσιού για αυτοάμυνα εναντίον εχθρών και ασθενειών.

Παρόλο που σήμερα η μέλισσα είναι υπό την προστασία και την φροντίδα του ανθρώπου έχει να αντιμετωπίσει σοβαρά προβλήματα. Αυτά κυρίως είναι διάφορες παρασιτικές και μολυσματικές ασθένειες που συνεχώς εξαπλώνονται και αναπτύσσονται ή ανακαλύπτονται και νέες διάφοροι εχθροί.

Η παθολογία της κοινής μέλισσας ως είδους ή του μελισσιού ως υπεροργανισμού, είναι ένας εξειδικευμένος κλάδος των εφαρμοσμένων βιολογικών επιστημών, που μελετά τους παθογόνους ζωικούς και φυτικούς οργανισμούς της μέλισσας, αλλά και τις επιπτώσεις των προσβολών του στο μελίσι. Στους οργανισμούς που προσβάλλουν το μελίσι περιλαμβάνονται ιοί, βακτήρια, πρωτόζωα, μύκητες, έντομα, ακάρεα, πτηνά και θηλαστικά. Από αυτό το ευρύ φάσμα βιοτικών παραγόντων που απειλούν ένα μελίσι οι σημαντικότεροι που είναι ικανοί να το αδυνατίσουν ή να το αφανίσουν προκαλώντας οικονομική ζημιά είναι η αμερικανική και η ευρωπαϊκή σήψη του γόνου, η νοσεμίαση και δύο ακάρεα, δηλαδή του αναπνευστικού συστήματος της μέλισσας και το εκτοπαράσιτο *Varroa jacobsoni*.

Ακόμη η παθολογία του μελισσιού μελετά διάφορους μη βιοτικούς παράγοντες που είναι επίσης ικανοί να προκαλέσουν εξασθένηση ή θάνατο στο μελίσι. Τέτοιοι θα μπορούσε π.χ. διάφορες ακατάλληλες τροφές, που ενδεχομένως δίνει ο μελισσοκόμος κατά καιρούς στα μελίσι του, άλλες τοξικές ουσίες για τη μέλισσα.

Το κατά πόσον ένα μελίσι θα θεωρηθεί ότι πάσχει ή όχι κάποια στιγμή εξαρτάται από το μέγεθος μιας βλαβερής επίδρασης πάνω σ' αυτό, από καθαρά οικονομική άποψη. Η απλή δηλαδή διαπίστωση και μόνον ότι π.χ. το μελίσι έχει μολυνθεί από κάποιο ιό, βακτήριο κ.λπ., δεν αρκεί για να χαρακτηριστεί ως άρρωστο.



Ο χαρακτηρισμός δικαιολογείται μόνον, όταν έχει προχωρήσει η πάθηση τόσο, που να επηρεάζει πλέον αρνητικά η απόδοση του μελισσιού, ή έστω όταν υπάρχουν βάσιμες εκτιμήσεις ότι κάτι τέτοιο θα μπορούσε να συμβεί μέσα στην τρέχουσα κάθε φορά παραγωγική περίοδο.

Για ορισμένες εξάλλου από τις σοβαρές αυτές παθήσεις είναι αποδεδειγμένο ότι το μελίσι διαθέτει ως ένα βαθμό την ικανότητα της αυτοάμυνας, που ποικίλλει πιθανόν ανάλογα με τις γεωγραφικές ζώνες και με τις καιρικές συνθήκες νεκταροέκκρισης της περιοχής. Το αμυντικό σύστημα ενός μελισσιού επιτρέπει συχνά, και για σχετικά μεγάλο κάθε χρονικό διάστημα, να συνυπάρχει με παθογόνους οργανισμούς, χωρίς έκδηλες δυσμενείς επιπτώσεις στην παραγωγικότητα του. Η αντίληψη αυτή πιστεύεται ότι θα βοηθήσει το μελισσοκόμο να αποφασίσει για το πότε θα χρειαστεί να επέμβει θεραπευτικά, ώστε να αποφεύγει περιττά έξοδα. (Υφαντίδη, 1995)

#### **4.2 Οι παθήσεις ενός μελισσιού**

Οι παθήσεις ενός μελισσιού είναι ως επί των πλείστον μολυσματικές, παρασιτικές, μη μολυσματικές, δηλητηριάσεις ή ακόμη και εχθροί προκαλώντας σημαντικές ζημιές στο μελίσι.

Στις μη μολυσματικές παθήσεις του μελισσιού ανήκουν οι οργανισμοί που το μέγεθος τους δεν μας επιτρέπει να τους παρατηρούμε με γυμνό μάτι. Οι ιοί ανήκουν σ' αυτή την ομάδα. Οι ιοί έχουν πολύ μικρό μέγεθος, με μέσο σωματικό βάρος μερικών nm και παρουσιάζουν την πιο απλή δομή που μπορεί να υπάρξει στα έμβια όντα. Χαρακτηριστικό γνώρισμα των ιών γενικά είναι η ανικανότητα τους να αναπτύσσονται και να πολλαπλασιάζονται για όσο διάστημα βρίσκονται έξω από τα κύτταρα του ξενιστή τους. οι ιοί ενσωματώνονται πλήρως στο κύτταρο του ξενιστή γιατί δεν διαθέτουν δικά τους συστήματα παραγωγής ενέργειας ή συστήματα ενζύμων για σύνθεση πρωτεϊνών. Έτσι αναπαράγονται σε βάρος του προσβεβλημένου κυττάρου, που τελικά το καταστρέφουν πλήρως, οπότε και ελευθερώνεται ένας μεγάλος αριθμός καινούργιων ιών.

Τα βακτήρια είναι μονοκύτταροι οργανισμοί, που έχουν μεγαλύτερο μέγεθος από τους ιούς, στερούνται όμως πυρηνικής μεμβράνης, διαθέτουν όμως κυτταρική μεμβράνη και επιπλέον και ένα σκληρό εξωτερικό τοίχωμα. Στην μελισσοκομία ενδιαφέρον παρουσιάζουν τα βακτήρια που προκαλούν δυο από τις πιο παλιά γνωστές ασθένειες, την αμερικανική και την ευρωπαϊκή σήψη του γόνου.

Μετά τους ιούς και τα βακτήρια, ως παθογόνα αίτια μολυσματικών ασθενειών του μελισσιού, τα πρωτόζωα πολλές φορές προσβάλλουν το μελίσι δημιουργώντας το προβλήματα. Παρόλο που τα πρωτόζωα είναι μονοκύτταροι οργανισμοί διαθέτουν εξειδικευμένα όργανα.

Από καθαρά παθολογική άποψη η πιο ενδιαφέρουσα ίσως διαφορά ανάμεσα στους ιούς και τα βακτήρια από τη μια και στα πρωτόζωα από την άλλη, είναι αυτή που σχετίζεται με την ταχύτητα πολλαπλασιασμού τους. Τα πρωτόζωα έχουν μεγάλη περίοδο επώασης, χρειάζονται δηλαδή μεγαλύτερη χρονικό διάστημα από την ώρα που θα έχουν προσβάλλει τον ξενιστή τους, έως ότου ολοκληρώσουν το βιολογικό τους κύκλο. Το τέλος αυτού του κύκλου σηματοδοτείται από την παραγωγή νέων μολυσματικών μορφών.

Εκτός από τα παρασιτικά είδη πρωτοζώων υπάρχουν και άλλα, που είναι συμβιωτικά. Τα πρωτόζωα αυτά είναι ικανά να ζουν με αποκλειστική κατανάλωση κυτταρίνης, γιατί μπορούν να την αποδομούν ενζυμικά.

Οι μέλισσες προσβάλλονται από διάφορους μύκητες. Μπορούμε όμως να πούμε όμως ότι μόνον ένας ή το πολύ δύο από αυτούς αποτελούν παθήσεις του μελισσιού, με την έννοια πάντοτε της πρόκλησης οικονομικών ζημιών στο μελισσοκόμο.

Στην ομάδα των παθήσεων του μελισσιού περιλαμβάνονται ζωικοί οργανισμοί, που κατά κανόνα μπορεί κανείς να τους διακρίνει με γυμνό μάτι, σε αντίθεση με εκείνους που είναι πρόξενοι μολυσματικών ασθενειών του. Από πλευράς παθογένεσης πάντως η ουσιαστικότερη διαφορά ανάμεσα στις μολυσματικές και στις παρασιτικές παθήσεις του μελισσιού έγκειται στο ρυθμό πολλαπλασιασμού των παθογόνων οργανισμών. Στις παρασιτικές παθήσεις περιλαμβάνονται κυρίως τα ακάρεα και τα έντομα.

Τα ακάρεα είναι παράσιτα για πολλά είδη εντόμων και άλλων οργανισμών, καθώς και φυτών. Τα περισσότερα είδη ακάρεων που έχουν βρεθεί ως σήμερα σε μελίσηα τρέφονται με γύρη και άλλες οργανικές ουσίες, που μπορεί να βρίσκονται κατά περιόδους στον πυθμένα της κυψέλης. Από τα πιο σημαντικά ακάρεα που τα τελευταία χρόνια προκαλεί σημαντικά προβλήματα στο μελίσηι είναι η βαρρόα. Το άκαρι βαρρόα είχε ως αρχικό ξενιστή την ανατολική μέλισσα, η βαρρόα σήμερα έχει εξαπλωθεί γεωγραφικά και παρασιτεί και την δυτική μέλισσα.

Με τον όρο εχθροί του μελισσιού χαρακτηρίζονται μεγαλόσωμοι, σε σύγκριση με το μέγεθος της μέλισσας, ζωικοί οργανισμοί, οι οποίοι προξενούν βλάβες στο μελίσηι.

Οι εχθροί μπορεί να είναι είτε αρπακτικά των εργατριών μελισσών (σφήκες, πτηνά, θηλαστικά κ.λπ.), είτε καταναλωτές του σκελετικού τμήματος του μελισσιού και των αποθηκευμένων εκεί τροφών (κηρόσκωροι) ή και ολόκληρου του μελισσιού (αρκούδες).

Η σημασία της βλαπτικότητας ενός ζωικού ή φυτικού οργανισμού για το μελίσηι προσδιορίζεται από το μέγεθος και μόνον της οικονομικής ζημίας του μελισσοκόμου. Τα μυρμήγκια για παράδειγμα είναι εχθροί του μελισσιού κυρίως σε υποτροπικές και τροπικές χώρες, γιατί εκεί προκαλούν σοβαρά προβλήματα λόγω της έντονης παρουσίας τους. Δεν υπάρχει όμως αυτό πάντοτε και για τις εύκρατες και βόρειες περιοχές. Αξίζει να σημειωθεί ότι ένας βλαπτικός παράγοντας του μελισσιού δεν είναι κατ' ανάγκη βλαπτικός και από οικονομική άποψη καταδεικνύεται με την ακραία έστω περίπτωση του μελισσοκυνηγού.

Τα πιο σημαντικά έντομα – εχθροί του μελισσιού ανήκουν στις τάξεις των λεπιδοπτέρων (κηρόσκωροι) και των υμενοπτέρων (σφήκες). Στις εδαφοκλιματικές συνθήκες της χώρας μας σπάνια, ίσως και καθόλου δεν προκύπτουν προβλήματα από έντομα – εχθρούς του μελισσιού.

Πλην ελαχίστων περιπτώσεων τα εντομοφάγα πτηνά δεν θεωρούνται σοβαροί εχθροί της μέλισσας. Αυτό συμβαίνει γιατί αυτά τρέφονται κατά κανόνα με άλλα έντομα, που είναι επιβλαβή για την υγεία (χελιδόνια) ή την γεωργία. Η γενικότερη εξάλλου ωφελιμότητα των πτηνών προκύπτει από το γεγονός ότι αποτελούν και αυτά κρίκο στην τροφική αλυσίδα σε κάθε ισορροπημένο οικοσύστημα.

Έντονο πρόβλημα με τα πτηνά αντιμετωπίζουν μελισσοκόμοι κυρίως στην Αφρική και στην Ασία όπου υπάρχουν είδη, που είναι άμεσα εξαρτώμενα από την παρουσία των μελισσιών. Παράδειγμα δύο είδη του μελισσοοδηγού, που τρέφονται σχεδόν αποκλειστικά από το μελισσοκέρι.

Τα πτηνά αυτά συμβιών με διάφορα θηλαστικά (άνθρωπο, κουνάβι, κ.λπ.). Σε δεδομένη στιγμή ο μελισσοοδηγός πλησιάζει το θηλαστικό και με χαρακτηριστικές κραυγές προκαλεί την προσοχή του. Στη συνέχεια απομακρύνεται σε μικρή απόσταση πετώντας προς την κατεύθυνση όπου έχει ήδη εντοπίσει μια μελισσοφωλιά και

επιστρέφει πάλι. Η διαδικασία αυτή επαναλαμβάνεται πολλές φορές, έως ότου φτάσουν μελισσοοδηγός και θηλαστικό στην θέση του μελισσιού. Το θηλαστικό ληλατεί το μελίσι και ο μελισσοοδηγός ανταμείβεται με τα υπολείμματα του μελισσιού. Στον ευρωπαϊκό χώρο εξάλλου αναφέρονται ως εχθροί του μελισσιού τα διάφορα είδη δρυοκολάπτη και προ πάντως είδη του μελισσοφάγου. Ο μελισσοφάγος είναι ένα είδος μεταναστευτικών πτηνών που απαντώνται τα καλοακίρια σε πολλές περιοχές της Ελλάδας. Οι μελισσοφάγοι μπορούν να αποβούν καταστρεπτικοί για ένα μελισσοκομείο. Αυτό αληθεύει, όταν πρόκειται για είδη που επιτίθενται κατά σμήνη (έως και 250 ατόμων). Για την αντιμετώπιση του κινδύνου από τους μελισσοφάγους συνίσταται αρχικά η απομάκρυνση του μελισσοκομείου από περιοχές όπου ευδοκίμούν τα πτηνά αυτά, αν όμως κάτι τέτοιο δεν είναι εφικτό τότε θα πρέπει να εφαρμόζεται μια τακτική για εκφοβισμό των πτηνών. Ο μελισσοκόμος παροτρύνεται να μην σκοτώνει τους μελισσοφάγους, καθώς αυτοί είναι ωφέλιμοι ως αρπακτικά και άλλων ειδών εντόμων.

Τα πιο σημαντικά θηλαστικά που αποτελούν εχθρούς του μελισσιού είναι τα ποντίκια, οι ασβόι, τα κουνάβια και οι αρκούδες. Τα ποντίκια μπορεί να εγκατασταθούν ακόμη και μέσα στην κυψέλη την διάρκεια του χειμώνα, όταν η είσοδος δεν ελέγχεται από τις μέλισσες. Η προστασία των μελισσών από τη συγκεκριμένη μορφή ζημιών από ποντίκια, επιτυγχάνεται με έγκαιρο περιορισμό του ανοίγματος της εισόδου της κυψέλης. Το κουνάβι επίσης είναι ευρύτατα διαδεδομένο στην Ελλάδα και θεωρείται σημαντικός εχθρός των μελισσιών, σε χρονιές που θα συμβεί να αυξηθεί ο πληθυσμός του. Ζημιές κάποιας έκτασης στη μελισσοκομία από αρκούδες έχουν αναφερθεί κατά περιόδους σε ορεινές περιοχές στην Ελλάδα.

Στα μελίσια είναι δυνατόν αν παρουσιαστούν ασυνήθιστες καταστάσεις, που δεν οφείλονται σε παθογόνα αίτια ή σε εχθρούς. Έτσι μπορεί να παρατηρηθεί θάνατος μελισσών σε κάθε οντογενετικό τους στάδιο (αβγό, λάβρα, χρυσαλλίδα, ακμαίο). Επίσης, παρατηρούνται παραμορφώσεις της ακμαίας μέλισσας ή διάφορες φυσιολογικές και γενετικές ανωμαλίες. Οι καταστάσεις αυτές προκαλούνται από δυσμενές περιβάλλον, από ανεπαρκή διατροφή, από κοινωνική δυσλειτουργία του μελισσιού ή και από διάφορες μεταβολές στο γενετικό κώδικα της μέλισσας. Μια άλλη αιτία πρόκλησης ζημιάς στο μελίσι προέρχεται από δηλητηριάσεις, τοξικές ουσίες δηλαδή που έρχονται σε επαφή με την εξωτερική επιφάνεια του σώματος των μελισσών ή που εισέρχονται στο πεπτικό ή στο αναπνευστικό τους σύστημα. Στις περισσότερες περιπτώσεις (π.χ. νέκταρ ορισμένων ειδών φλαμουριάς), όπου έχουν τεκμηριωθεί τροφικές δηλητηριάσεις μελισσών, αυτές οφείλονται κυρίως σε διάφορα είδη ζαχάρων, όπως γαλακτόζη, μαννόζη και ραμνόζη, τα οποία οι μέλισσες δεν μπορούν να αποδομήσουν. Τα ζάχαρα αυτά κατά συνέπεια συσσωρεύονται στο αίμα της μέλισσας και καθίστανται τοξικά. Πιο συχνές και σοβαρές είναι οι δηλητηριάσεις από χημικά προϊόντα, με τα οποία οι μέλισσες έρχονται σε επαφή ή τα οποία μπορεί να ενσωματωθούν στη τροφή τους. οι δηλητηριάσεις αυτής της μορφής συμβαίνουν κατά κύριο λόγο όταν τα φυτά της περιοχής γύρω από το μελισσοκομείο έχουν ψεκαστεί με φυτοφάρμακα. (Υφαντίδης, 1995, Bailey L., and Ball B., 1991, Heinrich B., 1999).

### 4.3 Πρωτόζωα

Στην ιστορία της παθολογίας των εντόμων η πρώτη περίπτωση προσβολής τους από πρωτόζωα αναφέρθηκε από τον βιολόγο και ερευνητή Παστέρ, που βρήκε ότι η ασθένεια ‘πιπερίτιδα’ του οικόσιτου εντόμου *Bombyx mori* γνωστός ως μεταξοσκώληκας, οφείλεται σε πρωτόζωο του γένους *Nosema*. Στο ίδιο γένος βρέθηκε αργότερα ότι ανήκει το παθογόνο μιας από τις πιο διαδεδομένες ασθένειες του μελισσιού, της νοσεμίας.

Πρώτος ο Zander (1909) απέδειξε ότι τα μικρά ωοειδή σωματίδια που μπορεί να βρεθούν μέσα στα επιθηλιακά κύτταρα του στομάχου της ακμαίας μέλισσας, είναι τα σπόρια πρωτόζωου. Το υπεύθυνο παθογόνο ονομάστηκε *Nocema apis*, το οποίο προκαλούσε νοσεμίαση στην ευρωπαϊκή μέλισσα *Apis mellifera*. Το 1995 βρέθηκε στην ασιατική μέλισσα *Apis cerana* και ένα δεύτερο είδος παθογόνου που προκαλεί νοσεμίαση, το *Nocema ceranae*. Το *Nosema ceranae* που ενδημούσε στην μέλισσα της Νοτιοανατολικής Ασίας (*Apis ceranae*) μεταδόθηκε στην Ευρωπαϊκή μέλισσα (*Apis mellifera*). Το 2006 εντοπίστηκε όπως σε όλη την Ευρώπη έτσι και στην Ελλάδα και μάλιστα προκάλεσε ζημιές στην Ισπανία, την Γαλλία και την Γερμανία. Το νέο αυτό είδος της νοσεμίας που έχει ήδη εντοπιστεί σε πολλές περιοχές της χώρας έχει αντικαταστήσει το ήδη υπάρχον είδος νοσεμίας *Nosema apis*, σε αρκετές περιπτώσεις μάλιστα έχει προκύψει ότι τα δύο αυτά είδη νοσεμίας συνυπάρχουν. Σήμερα το παθογόνο έχει εξαπλωθεί σχεδόν σε όλο τον πλανήτη, προκαλώντας ζημιές στην Αμερική, την Ευρώπη και την Αυστραλία που φτάνουν ακόμη και το 50%.

Το παθογόνο προσβάλλει τα μελίσσια κυρίως τους καλοκαιρινούς μήνες, συντομεύοντας πολύ την ζωή των μελισσών και προκαλώντας μεγαλύτερη θνησιμότητα σε σχέση με το *Nosema apis*.

Η ασθένεια αυτή θεωρείται η σοβαρότερη απειλή για τη μελισσοκομία σε όλο τον κόσμο, μάλιστα λόγω της σοβαρότητας της έχει χαρακτηριστεί ως ασθένεια υποχρεωτικής δήλωσης στις αρμόδιες αρχές. Heinrich B., (1999).

### 4.4 Τα συμπτώματα της νοσεμίας

Ένα πρώτο, καθοδηγητικό, όχι όμως και αποκλειστικό στοιχείο για τη διάγνωση της νοσεμίας, είναι το γεγονός ότι κατά κανόνα αυτή παρουσιάζει έξαρση το τέλος χειμώνα έως τα μέσα της άνοιξης.

Η νοσεμία μπορεί να εμφανίζεται είτε με την οξεία είτε με την χρόνια μορφή της. Στην πρώτη περίπτωση οι ακμαίες μέλισσες χάνονται γρήγορα από την κυψέλη, έτσι το μελίσσι πραγματικά απογυμνώνεται και η βασίλισσα μένει με ελάχιστες εργάτριες. Και ως προς το μακροσκοπικό αυτό στοιχείο η οξεία μορφή της νοσεμίας μπορεί να παραλληλισθεί με την τραχειακή ακαρίαση.

Στην περίπτωση της χρόνιας μορφής η εξασθένηση του μελισσιού επέρχεται με το πιο βραδύ ρυθμό. Στα πρώτα στάδια της πάθησης οι μέλισσες δεν παρουσιάζουν εμφανή μακροσκοπικά γνωρίσματα, που να εγείρουν υποψίες προσβολής. Στη συνέχεια όμως πολλές από αυτές αρχίζουν να κυκλοφορούν στην είσοδο της κυψέλης ή στο έδαφος, έχοντας πρησμένη κοιλιά και ασύνδετα φτερά. Τα συμπτώματα αυτά παρουσιάζονται συνήθως τέλος χειμώνα με αρχές και μέσα της άνοιξης (έξαρση της πάθησης). Προς το τέλος της άνοιξης και πολύ περισσότερο το καλοκαίρι, τα φαινόμενα αίρονται από

μόνα τους και συχνά τίποτε δεν φανερώνει ότι τα μελίτσια πέρασαν κάποια δοκιμασία.

Στην κοινή νοσεμίαση τα συμπτώματα αυτά είναι ασύνδετα τα πίσω με τα μπροστινά φτερά, διογκωμένη κοιλιά και έλλειψη της αντανακλαστικής κίνησης του κεντρίσματος. Επίσης, η δυσλειτουργία του εντέρου έχει σαν συνέπεια την συσσώρευση κοπράνων στο απευθυσμένο τμήμα της μέλισσας και την διόγκωση της κοιλιάς τους, συμπίεση των κοιλιακών αεροφόρων σάκων και δυσκολία στο πέταγμα. Εξαιτίας της δυσκολίας στο πέταγμα οι μέλισσες δεν αποδεύουν με αποτέλεσμα οι κοιλίες τους να πρήζονται και να αδυνατούν να πετάξουν. Οι άρρωστες μέλισσες αρχίζουν να κυκλοφορούν στην είσοδο της κυψέλης ή στο έδαφος έχοντας πρησμένη κοιλιά και επιχειρούν ανεπιτυχώς να πετάξουν. Οι μέλισσες που προσβάλλονται από την κοινή νοσεμίαση από καιρό σε καιρό αποβάλλουν ανοιχτού χρώματος περιττώματα (δυσεντερία), παρουσιάζουν κάποιο τρεμούλιασμα, αδυνατούν να κεντρίσουν και τελικά πεθαίνουν γύρω από το ενδιαίτημα τους. (Υφαντίδη, 1995, Γούναρη 2004)

Το κυρίως στομάχι της μέλισσας είναι φυσιολογικό όταν έχει κίτρινο-καφέ χρώμα και δεν είναι διογκωμένο. Στομάχι άσπρου χρώματος και πρησμένο αποτελεί ανατομικό, μακροσκοπικό χαρακτηριστικό γνώρισμα της νοσεμίασης. Το γνώρισμα αυτό δεν βοηθά και πολύ ως διαγνωστικό, γιατί οι μέλισσες που το παρουσιάζουν δεν μπορούν πια να σωθούν εξαιτίας του προχωρημένου σταδίου προσβολής.

Τα συμπτώματα της νοσεμίασης συχνά συγχέονται με εκείνα άλλων ανεπιθύμητων καταστάσεων των ενήλικων μελισσών όπως π.χ. της παράλυσης, της δυσεντερίας ή σε επίπεδο μεμονωμένων μελισσιών των δηλητηριάσεων. Στην μολυσμένη μέλισσα τα συμπτώματα αυτά εμφανίζονται αργά και δεν είναι χαρακτηριστικά της ασθένειας ή σταθερά γιατί τις περισσότερες περιπτώσεις παρεμβαίνουν και άλλοι παράγοντες που επηρεάζουν την εικόνα της ασθένειας.

Η βασική διαφορά της ασιατικής νοσεμίασης με την κοινή είναι ότι η πρώτη δεν εμφανίζει τα γνωστά συμπτώματα των περιττωμάτων στην κυψέλη, του μεγάλου αριθμού νεκρών μελισσών στην είσοδο, των μελισσών με πρησμένη κοιλιά και ασύνδετα φτερά μπροστά στην είσοδο. Στην ασιατική νοσεμίαση σε αντίθεση με την ευρωπαϊκή ο πληθυσμός του μελισσιού μειώνεται δραματικά χωρίς ωστόσο να υπάρχουν νεκρές μέλισσες στην είσοδο ή στο εσωτερικό της κυψέλης. Αυτό παρατηρείται γιατί οι προσβεβλημένες μέλισσες στην προσπάθεια τους να βρουν τροφή εξαιτίας της ασθένειας πεθαίνουν τελικά μακριά από την κυψέλη. Μια ακόμη βασική διαφορά είναι ότι στην περίπτωση της ασιατικής ασθένειας τα ενεργειακά αποθέματα των μελισσών σε υδρογονάνθρακες εξαντλούνται γρηγορότερα. Τα περιττώματα που αφήνουν στην κυψέλη δεν είναι περισσότερα από τα φυσιολογικά. Αυτοί είναι μερικοί σημαντικοί λόγοι για τους οποίους ένας μελισσοκόμος θα πρέπει να γνωρίζει την διαφοροποίηση των συμπτωμάτων των δύο ειδών νοσεμίασης γιατί η απουσία ορατών συμπτωμάτων της Ευρωπαϊκής νοσεμίασης δεν θα πρέπει να τον εφησυχάσει και να μην λάβει τα αναγκαία προληπτικά μέτρα για την αντιμετώπιση της ασιατικής νοσεμίασης.

Τα πιο πάνω μακροσκοπικά γνωρίσματα, στο σύνολο τους ή και μεμονωμένα δεν αποτελούν πολύ αξιόπιστα κριτήρια, για να τεθεί με βεβαιότητα η διάγνωση της νοσεμίασης, γιατί αυτά μπορεί να αποτελούν συμπτώματα άλλων ασθενειών. Ειδικότερα η δυσεντερία δεν πρέπει να θεωρείται ως μόνιμο σύμπτωμα της νοσεμίασης, γιατί μπορεί αυτή οφείλεται και σε φυσιολογικά αίτια, δηλαδή να εκδηλώνεται ακόμη και σε μελίτσια που δεν πάσχουν κατ' ανάγκη από κάποια μολυσματική ασθένεια. Σε σχετικά πειράματα με μελίτσια προσβεβλημένα από νοσεμίαση δεν παρουσιάστηκε καθόλου δυσεντερία. Ακόμη, εκεί όπου εκδηλώθηκε η

νοσεμίαση, η συχνότητα εμφάνισης της δυσεντερίας ήταν η ίδια τόσο σε ελαφρά όσο και σε βαριά μολυσμένα από νοσεμίαση μελίτσια. (Θρασυβούλου, 2005)

**Πίνακας 4.1: Οι βασικές διαφορές της ασιατικής νοσεμίασης με την κοινή νοσεμίαση**

	Ασιατική νοσεμίαση	Κοινή νοσεμίαση
Μέγεθος σποριών	4,4×2,2 μm	6×3μm
Σχήμα σποριδίων	Άκρα αμυγδαλωτά, όχι συμμετρικά	Άκρα στρογγυλεμένα, συμμετρικά
Αντοχή σε υψηλή θερμοκρασία	Υψηλή	Χαμηλή
Αντοχή σε ψύξη	Χαμηλή	Υψηλή
Εποχιακή διακύμανση	Ανεξάρτητου εποχής	Υψηλή την άνοιξη, χαμηλή το καλοκαίρι
Μείωση πληθυσμού	Όχι νεκρές μέλισσες στην είσοδο ή στην κυψέλη	Νεκρές μέλισσες στην είσοδο ή στο εσωτερικό της κυψέλης
Διογκωμένη κοιλιά – μη κανονική θέση φτερών	Όχι	Ναι
Περιττώματα κοντά ή μέσα στην κυψέλη	Όχι	Ναι
Γαλακτώδες χρώμα μεσοστόμαχου	Όχι	Ναι
Τοξικότητα – θνησιμότητα	Υψηλή	Χαμηλότερη
Ικανότητα επιστροφής στην κυψέλη	Μειωμένη	Ελαφρώς μειωμένη
Κατανάλωση αποθεμάτων	Υψηλή	Χαμηλή
Ανοσοκαταστολή	Ναι	Όχι
Προσβολή της βασίλισσας (υποσιτισμός – χαμηλή ωοτοκία)	Ναι	Όχι
Πρώιμες συλλέκτριες (αύξηση ορμόνης JH)	Αδιευκρίνιστο	Ναι

Πηγή:[http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:S\\_ZHquxXv1EJ:visini-melissa.blogspot.com/2012/04/blogpost.html+nosema+ceranae+%CF%80%CF%84%CF%85%CF%87%CE%B9%CE%B1%CE%BA%CE%B7+%CE%B5%CF%81%CE%B3%CE%B1%CF%83%CE%B9%CE%B1&cd=8&hl=el&ct=clnk&gl=gr](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:S_ZHquxXv1EJ:visini-melissa.blogspot.com/2012/04/blogpost.html+nosema+ceranae+%CF%80%CF%84%CF%85%CF%87%CE%B9%CE%B1%CE%BA%CE%B7+%CE%B5%CF%81%CE%B3%CE%B1%CF%83%CE%B9%CE%B1&cd=8&hl=el&ct=clnk&gl=gr)

Η συμπεριφορά και η φυσιολογική εμφάνιση της προσβεβλημένης μέλισσας δεν αλλάζει ως λίγο πριν το θάνατος της για τον λόγο αυτό η σίγουρη μέθοδος για να διαπιστώσουμε αν η ύποπτη μέλισσα πάσχει από νοσεμίαση, είναι η εργαστηριακή εξέταση και προϋποθέτει τη χρήση μικροσκοπίου. Ικανοποιητική είναι μια μεγέθυνση ×400 και άνω.

Για την συναγωγή αξιόπιστων συμπερασμάτων ιδιαίτερη σημασία έχει ο τρόπος δειγματοληψίας. Το δείγμα θα πρέπει να προέρχεται από ζωντανές μέλισσες. Επιπλέον, οι μέλισσες πρέπει να συλλαμβάνονται από περιφερειακές κηρήθρες και όχι στην περιοχή του γόνου. Αν το δείγμα περιέχει μόνο γερασμένες, ετοιμοθάνατες ή

ακόμη χειρότερα μόνο νεκρές μέλισσες, τότε η εξέταση του δείγματος θα οδηγήσει σε παραπλανητικό συμπέρασμα ότι ο βαθμός προσβολής είναι πολύ μεγάλος. Αντίθετα αν κανείς εξετάσει μέλισσες μόνο από την περιοχή του γόνου, δηλαδή σχετικά μικρής ηλικίας, τότε θα καταλήξει στο εξίσου παραπλανητικό συμπέρασμα, ότι όλα βαίνουν καλώς.

Τουλάχιστον 30 μέλισσες ανά κυψέλη θεωρούνται απαραίτητες για κάθε δείγμα. Αυτές μπορούμε να τις τοποθετήσουμε μέσα σε μια πλαστική σακούλα και αμέσως μετά στην κατάψυξη, όπου παραμένουν ως την ώρα της εξέτασης. Αν το δείγμα πρόκειται να σταλεί σε κάποιο εργαστήριο, η συσκευασία των νεκρών πλέον μελισσών πρέπει να διασφαλίζει τον καλό αερισμό τους, ώστε να μην αποσυντεθούν έως την ώρα της εξέτασης.

Η όλη διαδικασία της εξέτασης είναι απλή και εύκολη. Οι μέλισσες κάθε δείγματος χωρίζονται σε ομάδες των πέντε ατόμων. Με τον τρόπο αυτό μπορεί κανείς να εκτιμήσει με αρκετή προσέγγιση και το ποσοστό των προσβεβλημένων μελισσών. Αν εξεταζόταν όλες μαζί οι μέλισσες του δείγματος, θα αρκούσε μια μόνον μολυσμένη, για να δημιουργήσει εσφαλμένη εντύπωση ότι ήταν όλες μολυσμένες.

Στην εξέταση των μελισσών κατά μικρές ομάδες μπορεί να προσδιορίζεται συμβατικά και η ένταση της προσβολής ως μηδενική, ασθενική, μέτρια ή ισχυρή, ανάλογα με την πυκνότητα των σπορίων. Από την άλλη μεριά πάλι η ατομική εξέταση των μελισσών δίνει πιο ακριβείς πληροφορίες για το βαθμό προσβολής του μελισσιού (ποσοστό προσβολής μελισσών, αριθμός σπορίων σε κάθε μέλισσα), απαιτεί όμως περισσότερο χρόνο. Αυτό το μειονέκτημα αμβλύνεται αν ο παρατηρητής αρκестθεί στην τελευταία περίπτωση να προσδιορίζει μόνον το ποσοστό προσβεβλημένων μελισσών, αντί να εκτιμά και την πυκνότητα των σπορίων ανά μέλισσα. Το ποσοστό αυτό αποτελεί αξιόπιστο κριτήριο της έντασης της προσβολής γενικά του μελισσιού από νοσεμίαση.

Το εργαστηριακό παρασκεύασμα γίνεται εύκολα: με ένα κοινό νυστέρι αποκόβεται η κοιλιά της μέλισσας και ρίχνεται μέσα στο εργαστηριακό γουδί. Για κάθε μια κοιλιά απαιτείται να προστεθεί και μια σταγόνα νερό. Με ένα ανάλογων διαστάσεων γουδοχέρι συνθλίβεται η κοιλιά. Από υδαρές υλικό (χυλό) μια σταγόνα μεταφέρεται επάνω σε μια αντικειμενοφόρο πλάκα και σκεπάζεται με μια καλυπτρίδα.

Στην περίπτωση που επιθυμούμε να εξετάσουμε αν το μελίσι πάσχει από ασιατική νοσεμίαση είναι προτιμότερο το δείγμα που θα επιλέξουμε να προέρχεται από μέλισσες που γυρίζουν από συλλογή γύρης ή νέκταρος προκειμένου να εξεταστούν τα περιττώματα τους και να ταυτοποιηθεί το παθογόνο. Η πρακτική εξέταση του στομάχου που ακολουθείται από μελισσοκόμους για την ευρωπαϊκή νοσεμίαση δεν έχει πεδίο εφαρμογής στην ασιατική νοσεμίαση.

Η αναγνώριση των σπορίων της νοσεμίασης είναι επίσης αρκετά εύκολη. Αρκεί κάποιος να έχει δει έστω και μια φορά στο οπτικό πεδίο του μικροσκοπίου παρασκεύασμα από έντονα προσβεβλημένη μέλισσα, για να εξοικειωθεί με την εικόνα των σπορίων του πρωτόζωου και να μην διατρέχει τον κίνδυνο να εκλάβει ως τέτοια κόκκους γύρης ή φυσαλίδες αέρα ή λιποσφαίρια. Τα σπόρια του πρωτόζωου αυτού είναι ωοειδή και παρουσιάζονται με ένα φωτοστέφανο στο διερχόμενο φως, δημιουργήμα της έντονης διάθλασης του φωτός γύρω από το φλοιό τους.

Τα

μικροσπορίδια της ασιατικής νοσεμίασης είναι μονοκύτταρα με παχιά μεμβράνη και εμπεριέχουν τον πυρήνα, το πολικό νημάτιο και το μικροσποριδιόπλασμα.

Την ύπαρξη της νοσεμίας της διαπιστώνει κανείς εξετάζοντας στο μικροσκόπιο παρασκευάσματα και από περιττώματα μελισσών, που μπορεί να βρεθούν επάνω στις κηρήθρες ή σε άλλες επιφάνειες της κυψέλης. (Υφαντίδης, 1995)

#### 4.5 Παθογένεση

Η μέλισσα μολύνεται από το πρωτόζωο καταναλίσκοντας τροφή ή νερό που περιέχει τα σπόρια του. Τα τελευταία βλαστάνουν, όταν θα βρεθούν στο κυρίως στομάχι του ξενιστή. Τότε ελευθερώνουν ένα ‘πολικό νημάτιο’, που εισχωρεί σε κάποιο επιθηλιακό κύτταρο του στομάχου. Μέσα από το νημάτιο αυτό οδεύουν οι ‘δίδυμοι πυρήνες’ του σπορίου, που μάλλον ελευθερώνονται μέσα στο κύτταρο του ξενιστή, κατά τρόπο ανάλογο με άλλα είδη του γένους μικροσποριδίων, στα οποία υπάγεται και η νοσεμίαση.

Το παράσιτο αναπτύσσεται και πολλαπλασιάζεται αποκλειστικά και μόνον μέσα στο κυτταρόπλασμα των επιθηλιακών κυττάρων του στομάχου της μέλισσας. Το παθογόνο εξασθενεί το θύμα του λόγω ανταγωνισμού σε θρεπτικά συστατικά. Η εξόντωση της προσβεβλημένης μέλισσας επισπεύδεται, όταν έχει καταστραφεί ήδη σημαντικό μέρος των κυττάρων του στομάχου διότι πλέον η αφομοίωση της τροφής μειώνεται δραστικά ή στο τέλος, όταν καταστραφούν όλα τα κύτταρα, είναι εντελώς ατέσσερις μέρες μετά τη μόλυνση αρχίζουν να σχηματίζονται τα πρώτα σπόρια του πρωτόζωου μέσα στα κύτταρα του στομάχου του ξενιστή. Σε μέλισσες ηλικίας μικρότερης των έξι έως οχτώ ημερών δεν υπάρχουν ακόμη σπόρια νοσεμίας ελεύθερα μέσα στον εντερικό σωλήνα. Επομένως αν εξετάσει κανείς μόνο νεαρές μέλισσες, δεν θα διαπιστώσει εύκολα την ύπαρξη του πρωτόζωου ακόμη και αν αυτές είναι στην πραγματικότητα προσβεβλημένες. (Γούναρη, 2004)

Πάντως από την 9η ως την 24η ημέρα της ηλικίας της μέλισσας ο αριθμός του πρωτόζωου αυξάνεται γρήγορα και φθάνει τα 15 εκατομμύρια. Ήδη μέσα σε τρεις εβδομάδες όλα τα κύτταρα του στομάχου της μέλισσας παρασιτούνται από το πρωτόζωο. Όταν η παθογένεση ολοκληρωθεί σε επίπεδο μέλισσας υπάρχουν 30-50 εκατομμύρια σπόρια μέσα στον εντερικό σωλήνα του άρρωστου ατόμου. Τέτοιες μέλισσες είναι ήδη μεγάλης ηλικίας.

Τα επιθηλιακά κύτταρα διαρρηγνύονται, όταν γεμίσουν με σπόρια του παρασίτου. Το περιεχόμενο τους ελευθερώνεται τότε μέσα στο στομάχι. Από κει τα περισσότερα σπόρια προωθούνται στο απευθυσμένο έντερο, ενώ άλλα μπορεί να μολύνουν νέα κύτταρα. Ενδείξεις από παρατηρήσεις παρασκευασμάτων ηλεκτρονικού μικροσκοπίου συνηγορούν υπέρ της άποψης, ότι η μόλυνση νέων κυττάρων γίνεται και από κύτταρο σε κύτταρο με εκβλάστηση του πολικού νηματίου πριν δηλαδή ακόμη το σπόριο ελευθερωθεί μέσα στον εντερικό σωλήνα.

Η παθογόνος δράση της ασιατικής νοσεμίας συνίσταται στη φλεγμονή του εντερικού επιθηλίου και στη διαταραχή της πέψης λόγω ανταγωνισμού σε θρεπτικά συστατικά. Το παράσιτο καταστρέφει το επιθήλιο του μέσου εντέρου με αποτέλεσμα να μειώνονται οι λειτουργίες της πέψης και της θρέψης και καταστολή του ανοσοποιητικού συστήματος της μέλισσας. Τα προβλήματα που δημιουργούνται στην θρέψη οφείλονται στην μειωμένη ενζυματική δραστηριότητα των άρρωστων μελισσών που έχει σαν συνέπεια την αύξηση της κατανάλωσης αποθηκευμένης τροφής η οποία όμως δεν μπορεί να ισορροπήσει την μειωμένη λειτουργία του εντέρου.

Η παθογένεση σε επίπεδο μέλισσας, είναι φαινόμενο ανεξάρτητο εποχής. Η διαφορά ανάμεσα σε μια ανοιξιάτικο-καλοκαιρινή και σε μια φθινοπωρό-χειμερινή μέλισσα ως προς θέμα αυτό, έγκειται στο μέγιστο αριθμό των σπορίων που μπορούν



να παραχθούν μέσα της. Αυτός είναι μικρότερος στις πρώτες. Γιατί η ανοιξιάτικο-καλοκαιρινή μέλισσα καταπονείται περισσότερο και πεθαίνει σχετικά νωρίτερα, καθώς έχει να εκθρέψει γόνο, έστω και αν αυτή η δραστηριότητα της είναι περιορισμένη. Επιπλέον είναι και η εποχή που η μέλισσα καταπονείται και με συλλογή τροφής. Με το σχετικά πρόωρο θάνατο της άρρωστης μέλισσας τίθεται τέρμα και στην παραπέρα αύξηση του αριθμού των σπορίων του παρασίτου. (Θρασυβούλου, 2005)

#### 4.6 Εξάπλωση – Ετήσια εξέλιξη

Ο βιολογικός κύκλος του πρωτόζωου είναι αρκετά πολύπλοκος, το αρχικό και το τελικό στάδιο του είναι ο σπόρος, ο οποίος αποτελεί και το μολυσματικό υλικό στην εξάπλωση της ασθένειας. Οι σπόροι του παρασίτου της νοσεμίας τόσο της κοινής όσο και της ασιατικής είναι πολύ ανθεκτικοί στις δυσμενείς καιρικές συνθήκες. Το εύρος της υγρασίας και της θερμοκρασίας στο οποίο επιβιώνουν και βλαστάνουν τα πρωτόζωα είναι μεγαλύτερο. Πράγματι τα σπορίδια της ασιατικής νοσεμίας μπορούν να διατηρηθούν χωρίς να χάσουν την βλαστική τους ικανότητα για 32 ώρες στο δυνατό ήλιο, για διάστημα μεγαλύτερο των δύο ετών στα κόπρανα των μελισσών, περίπου 2-4 μήνες στο μέλι, σε θερμοκρασία δωματίου 2 μήνες και στη θερμοκρασία ψυγείου περίπου 7 μήνες. Τα σπορία της ευρωπαϊκής νοσεμίας δεν επιβιώνουν στους 37ο C και οι προσβεβλημένες μέλισσες που εκτίθεται στην θερμοκρασία αυτή ανακάμπτουν, στην περίπτωση όμως της ασιατικής νοσεμίας μέλισσες που μολύνθηκαν με το πρωτόζωο προσβλήθηκαν από την ασθένεια σε ποσοστό 100%. Τα σπορία του *Nosema ceranae* νεκρώνονται αν παραμείνουν για 15 λεπτά σε θερμοκρασία 60οC.

Η κύρια εστία μόλυνσης είναι κατά κύριο λόγο τα επιβαρημένα κόπρανα των προσβεβλημένων μελισσών με σπόρια του παρασίτου, που συμβαίνει να έχουν αποτεθεί κάποια στιγμή σε διάφορα σημεία μέσα στην κυψέλη.

Η ταχύτητα εξάπλωσης της ασθένειας μέσα στο μελίσι, ποικίλει ανάλογα με την εποχή. Την άνοιξη παρατηρείται μια σημαντική αύξηση των προσβεβλημένων μελισσών σε ένα μελίσι, που θα είχε μολυνθεί το προηγούμενο έτος. Όσες υγιείς ακόμα μέλισσες καθαρίζουν τα κελιά, για να προετοιμάσουν την ωοτοκία, αναπόφευκτα καταπίνουν σπόρια, μολύνονται και επιπλέον με την τροφάλλαξη επιταχύνουν το ρυθμό διασποράς τους. παράλληλα με το απευθυσμένο των παραμάνων μελισσών γεμίζει γρήγορα με περιττώματα, γιατί αυτές καταναλίσκουν άφθονη γύρη, προκειμένου να παράγουν βασιλικό πολτό για τον καινούργιο γόνο. Έτσι η ανάγκη για αποβολή των περιττωμάτων μεγαλώνει, ενώ από την άλλη πλευρά η άρρωστη μέλισσα από νοσεμία έχει μειωμένη ικανότητα να τα συγκρατεί. Αν η αποβολή των περιττωμάτων συμβεί μέσα ή έξω από την κυψέλη είναι κάτι που θα εξαρτηθεί πολύ από τις καιρικές συνθήκες. Διαφορετική θα είναι βέβαια και η πορεία της πάθησης στην μια ή στην άλλη περίπτωση.

Αν η άνοιξη είναι πρώιμη χωρίς συχνές βροχές, οι προσβεβλημένες, ηλικιωμένες μέλισσες βγαίνουν έγκαιρα για συλλογή, βρίσκουν την ευκαιρία να εκκενώσουν το απευθυσμένο τους στο ύπαιθρο. Επιπλέον, με την εργασία της συλλογής τροφής καταπονούνται και πεθαίνουν πιο σύντομα. Με τον ένα ή τον άλλο τρόπο εκατομμύρια σπορίων του παρασίτου αποκλείονται από τον αναπαραγωγικό κύκλο. Επίσης όσες νεαρές μέλισσες μολύνονται, καθώς καθαρίζουν τα κελιά για ωοτοκία, δεν αποτελούν εύκολα νέες εστίες μόλυνσης κάτω από τέτοιες συνθήκες της άνοιξης. Πριν ακόμη παραχθούν ή συσσωρευτούν τα σπόρια της νοσεμίας στο απευθυσμένο των νεαρών μελισσών, αυτές βρίσκουν συχνά την ευκαιρία να

αποβάλλουν τα περιττώματα τους εκτός κυψέλης.

Αν συνεχιστούν οι ευνοϊκές για τις εξόδους των μελισσών ανοιξιάτικες συνθήκες, η διαδικασία αυτοϊασης (αυτοάμυνας) του μελισσιού εξελίσσεται κανονικά και ολοκληρώνεται στις αρχές του καλοκαιριού. Αυτό σημαίνει ότι στη διάρκεια των θερινών μηνών δεν ασθενεί το μελίσι από νοσεμίαση. Επιπλέον αυτή την εποχή ελάχιστες μέλισσες είναι φορείς της πάθησης.

Ανάλογος είναι και ο ρόλος του ευνοϊκού καλοκαιριού στην ετήσια εξέλιξη της νοσεμίας. Όσο πιο παρατεταμένο είναι αυτό και όσο περισσότερες μελιτοφορίες υπάρξουν έως αργά το φθινόπωρο, τόσο πιο αργά θα αρχίσει η διαδικασία της εκ νέου εξάπλωσης του παρασίτου μέσα στην κυψέλη.

Αντίθετα ένα σύντομο και βροχερό καλοκαίρι, που συνεπάγεται περιορισμένες δυνατότητες εργασίας των μελισσών στο ύπαιθρο, μπορεί να προετοιμάσει μια δυσμενή εξέλιξη της πάθησης, ιδίως αν ένα τέτοιο καλοκαίρι θα συνέβαινε να το ακολουθήσει ένας βαρύς και παρατεταμένος χειμώνας και μια όψιμη και κρύα άνοιξη την επόμενη χρονιά. Πάντως, για καθαρά πρακτικούς λόγους, πρέπει να επισημανθεί ότι η εμφάνιση της πάθησης μέσα στο καλοκαίρι, όταν έχει ήδη προηγηθεί μια πρώιμη και καθόλα ευνοϊκή άνοιξη πρέπει να αποκλείεται με μεγάλη πιθανότητα, ακόμη και αν τυχόν ανάποδες καιρικές συνθήκες του καλοκαιριού διαρκέσουν περισσότερο από το σύνηδες. Ο μελισσοκόμος θα πρέπει σε τέτοιες περιπτώσεις να αναζητήσει τα αίτια μιας ενδεχόμενης οπισθοδρόμησης των μελισσιών του σε άλλες κατευθύνσεις (π.χ. δηλητηριάσεις, βαρρόα κ.λπ.) (Υφαντίδης, 1995)

Ο πολλαπλασιασμός του παρασίτου μέσα στην προσβεβλημένη μέλισσα δεν σταματά χειμώνα καλοκαίρι. Ωστόσο οι ηλιόλουστες χειμερινές ημέρες επιτρέπουν τις 'πτήσεις καθαρισμού' των μελισσών. Οι μέλισσες αποβάλλουν στην διάρκεια αυτών των πτήσεων τα περιττώματα τους στο ύπαιθρο και μαζί τους τα σπόρια της νοσεμίας. Εξάλλου οι γερασμένες και βαριά άρρωστες πεθαίνουν στη διάρκεια αυτών των πτήσεων. Οι χειμερινές λιακάδες λοιπόν συμβάλλουν αποφασιστικά στον περιορισμό της διασποράς του παρασίτου μέσα στην κυψέλη. Αν αντίθετα δεν υπάρξουν καθόλου χειμωνιάτικες λιακάδες ή αν αυτές είναι πολύ περιορισμένες, οι άρρωστες μέλισσες θα αποβάλλουν τα περιττώματα τους μέσα στο ενδιαίτημα τους και τελικά θα πεθάνουν μέσα σ' αυτό. Ο χειμερινός καιρός δηλαδή, ανάλογα με την μορφή του, αναστέλλει ή επιτείνει τη μόλυνση των κηρήθρων.

Ο βαθμός ρύπανσης των κηρήθρων θα παίζει τον ουσιαστικό του ρόλο μετά το τέλος της εκεχειρίας και όχι το καταχείμωνο. Τότε δηλαδή, που με την έναρξη και την έντονη επέκταση της ωοτοκίας στο μελίσι θα αρχίσουν πάλι οι μέλισσες να καθαρίζουν τα κελιά και θα μολύνονται αθρόα από τα σπόρια του παρασίτου.

Τελικά φαίνεται ότι όποιο από τα δύο, μελίσι ή πρωτόζωο, κατορθώσει να ολοκληρώσει πρώτο την ανάπτυξη του στη διάρκεια του έτους, θα είναι και ο νικητής στη μεταξύ τους μάχη. Σ' αυτό τον αγώνα δρόμου αποφασιστικό ρόλο παίζουν οι καιρικές συνθήκες και οι μελιτοφορίες. Αυτές ρυθμίζουν ουσιαστικά την ταχύτητα με την οποία τα σπόρια του παρασίτου θα συσσωρευτούν μέσα στην κυψέλη ή θα απομακρυνθούν από αυτή. Στην όλη διαδικασία η ενεργός συμμετοχή τη μέλισσας εξασφαλίζεται με την ανατομία και λειτουργία του πεπτικού σωλήνα, που συνιστούν και το μηχανισμό άμυνας της στην συγκεκριμένη πάθηση.

Οι κηφίνες και η βασίλισσα προσβάλλονται λιγότερο συχνά απ' ότι οι εργάτριες, ίσως δεν ασχολούνται με την καθαριότητα στην κυψέλη. Έτσι η πιο πιθανή αιτία για να μολυνθούν τα άτομα αυτά είναι η τροφάλλαξη με μια μέλισσα, που τα στοματικά της μόρια ή ο πρόλοβος της θα συνέβαινε να έχουν επαρκή αριθμό σπορίων του πρωτοζώου.

Συμπερασματικά μπορεί να ειπωθεί ότι ο βαθμός προσβολής του μελισσιού από νοσεμίαση είναι ο υψηλότερος δυνατός στις αρχές με μέσα άνοιξης και ο χαμηλότερος στο τέλος ή στις αρχές καλοκαιριού. Ανάλογα πάντως με τις καιρικές συνθήκες κάθε έτους και με το βαθμό στρες των μελισσών οι χρονικές αυτές στιγμές μπορεί να μετατοπίζονται μπρος – πίσω κατά ένα μήνα περίπου.

Εκτός από τις καιρικές συνθήκες την ετήσια εξέλιξη της νοσεμίασης επηρεάζει και η μορφή της μελισσοκομικής επιχείρησης. Μελισσοκόμοι που παράγουν και εμπορεύονται κάθε χρόνο εκατοντάδες και χιλιάδες βασίλισσες, μπορεί να ευνοήσουν και οι ίδιοι στην εξέλιξη της νοσεμίασης. Έχει βρεθεί π.χ. ότι κάτω από τις στρεσογόνες συνθήκες διαβίωσης στα κυψελίδια οι μέλισσες προσβάλλονται πολύ συχνά από νοσεμίαση. Έτσι ο κίνδυνος μόλυνσης της βασίλισσας του κυψελιδίου είναι αυξημένος. Μελίσσι που θα εφοδιάζεται στη συνέχεια με τέτοια βασίλισσα, διατρέχει το κίνδυνο κατ' αρχήν να μείνει ορφανό μετά από κάποιο χρονικό διάστημα. Εξάλλου το μελίσι μολύνεται έστω και με πολύ βραδύ ρυθμό με τα περιττώματα, που αναγκαστικά η βασίλισσα αποβάλλει μέσα στην κυψέλη.

#### 4.7 Μελισσοκομική σημασία

Η νοσεμίαση αποτελεί μια πολύ σοβαρή πάθηση που μπορεί να προκαλέσει μεγάλη ζημιά στο μελίσι. Η νοσεμίαση δεν παραβιάζει το μελίσι κάτω από ιδεώδεις συνθήκες. Αντίθετα, αν επικρατούν δυσμενείς συνθήκες, τότε οι ζημιές μπορεί να είναι μεγάλες.

Δυσμενείς συνθήκες για το μελίσι είναι φτωχές ανθοφορίες, ο παρατεταμένος χειμώνας, ο κρύος ή βροχερός καιρός, η ταυτόχρονη ύπαρξη κάποιας άλλης πάθησης στο μελίσι κ.λπ. Ο καθένας από τους παράγοντες αυτούς ξεχωριστά και πολύ περισσότερο κάποιος συνδυασμός τους συντελεί στην εξασθένηση του μελισσιού και προετοιμάζει το έδαφος για να ευδοκιμήσει στη συνέχεια και η νοσεμίαση.

Η νοσεμίαση προκαλεί κατ' αρχήν μια μικρή ή μεγάλη συντόμευση της ζωής της εργάτριας μέλισσας. Πέρα από αυτό, το πρωτόζωο της προκαλεί διάφορες αλλοιώσεις. Το παθογόνο προκαλεί διαταραχή στη χώνευση, μείωση της πρωτεΐνης, των αμινοξέων και των υδατανθράκων στο αιμόλεφος, μείωση του Ν στα λίπη. Οι έντονα προσβεβλημένες εργάτριες αλλάζουν συμπεριφορά, παύουν δηλαδή σιγά σιγά να εκτρέφουν γόνο και επιδίδονται πρόωρα στη συλλογή τροφής εξαιτίας της αυξημένης αίσθησης της πείνας, ένα φαινόμενο που παρατηρείται και στην περίπτωση της σακόμορφης σήψης με τις μέλισσες φορείς του ιού. Αυτό το φαινόμενο οφείλεται στην αύξηση της ποσότητας της νεανικής ορμόνης με αποτέλεσμα οι προσβεβλημένες μέλισσες να γίνονται συλλέκτριες σε πρωιμότερα στάδια της ζωής τους και να πεθαίνουν στην βοσκή, με αποτέλεσμα να μειώνεται η παραγωγή βασιλικού πολτού και μεταβολικές διαταραχές στις βασίλισσες και μειωμένη φωτοκία των βασιλισσών. Οι νεαρές προνύμφες εξαιτίας του υποσιτισμού δεν επιβιώνουν για πολύ. Η απουσία υδατανθράκων στις προσβεβλημένες εργάτριες επιδρά στο προσδόκιμο χρόνο επιβίωσης τους. Το φθινόπωρο και την άνοιξη παρατηρείται μείωση του χρόνου ζωής τους μέχρι και 50%. Πειράματα έδειξαν ότι στην περίπτωση όμως που οι ασθενείς μέλισσες είχαν στην διάθεση τους αρκετή τροφή, ζουν όσο και οι υγιείς.

Οι υποφαρυγγικοί και οι κηρογόνοι αδένες των μελισσών επίσης δεν αναπτύσσονται κανονικά και υπολειπονται με συνέπεια να μειώνεται η παραγωγή του βασιλικού

πολτού και το προϊόν τελικά να είναι υποβαθμισμένης ποιότητας. Το γεγονός αυτό έχει σημαντική επίδραση στην εκτροφή του γόνου και του ρυθμού ωοτοκίας της βασίλισσας. Τέλος το σωματικό τους βάρος μειώνεται κατά ένα σημαντικό ποσοστό σε σχέση με τις μη προσβεβλημένες μέλισσες.

Εξάλλου οι προσβεβλημένες βασίλισσες παύουν να ωοτοκούν και μπορεί να πεθάνουν μέσα σε μερικές εβδομάδες. Για τη σχετική διάγνωση της πάθησης στην περίπτωση της βασίλισσας, ο μελισσοκόμος δεν έχει στην διάθεση του κάποια, έστω μακροσκοπικά γνωρίσματα, ανάλογα εκείνα των εργατριών. Επιπλέον ούτε και το μικροσκοπικό του είναι χρήσιμο, παρά μόνον αφού θα έχει πεθάνει η βασίλισσα. Εκτός και αν είναι πρακτικά εφικτό να συλλεχθούν δείγματα από τα κόπρανα της, όσο αυτή είναι ακόμη ζωντανή, π.χ. με ελαφριά πίεση στην κοιλιά της.

Αυτό μπορεί να αποτελέσει σοβαρή, αν και έμμεση, ένδειξη ότι η βασίλισσα πάσχει από νοσεμίαση, είναι ενδεχόμενα ξαφνική και ταχεία συρρίκνωση του πληθυσμού, όσο προχωράει η άνοιξη. Αυτή η συρρίκνωση θα μπορούσε να οφείλεται σε διακοπή της παραγωγής νέων εργατριών, δηλαδή σε διακοπή της ωοτοκίας της άρρωστης βασίλισσας, εξαιτίας της οποίας δεν αναπληρώνονται οι απώλειες των γηρασμένων και άρρωστων μελών του μελισσιού. Κάτω από τέτοιες συνθήκες το μελίσι 'σβήνει', είτε έχοντας μείνει ορφανό, είτε διατηρώντας μια εντελώς ανήμπορη βασίλισσα για ωοτοκία.

#### 4.8 Η νοσεμίαση στον ελλαδικό χώρο

Από πειράματα που πραγματοποιήθηκαν στην χώρα από το Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης και το Εργαστήριο Μελισσοκομίας μετά την εμφάνιση της ασιατικής νοσεμίασης εξετάστηκαν συνολικά 476 δείγματα εκ των οποίων το 72% ήταν προσβεβλημένα απ' την ασθένεια. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι η νοσεμίαση εντοπίζεται σε όλες τις περιοχές της χώρας, με μεγαλύτερο ποσοστό προσβεβλημένων μελισσιών από το πρωτόζωο *Nosema ceranae* να εμφανίζεται η Κρήτη.

**Πίνακας 4.2: Γεωγραφική κατανομή προσβεβλημένων δειγμάτων μελισσών που εξετάστηκαν στο εργαστήριο Μελισσοκομίας του ΑΠΘ.**

Γεωγραφικά Διαμερίσματα	Αριθμός δειγμάτων	Ποσοστό προσβεβλημένων
Ήπειρος	37	28(66%)
Θεσσαλία	59	43(73%)
Θράκη	22	12(55%)
Μακεδονία	108	77(71%)
Πελοπόννησος	37	23(62%)
Στερεά Ελλάδα	39	30(76%)
Κρήτη	102	87(85%)
Νησιά Αιγαίου	48	25(52%)
Νησιά Ιονίου	24	19(79%)
Σύνολο	476	344(72%)

Πηγή: [http://beelab.agro.auth.gr/Data%20Files/Arthra/Exthrois%20&%20Asthenies/Nosema\\_Tha%20afaisei%20tamelissia%20mas.pdf](http://beelab.agro.auth.gr/Data%20Files/Arthra/Exthrois%20&%20Asthenies/Nosema_Tha%20afaisei%20tamelissia%20mas.pdf)

## 4.9 Καταπολέμηση

Ο μελισσοκόμος θα πρέπει να γνωρίζει τους τρόπους αντιμετώπισης του νέου παθογόνου *Nosema ceranae*, αλλά και πως το παθογόνο αυτό πολλαπλασιάζεται ταχύτατα και δημιουργεί μικροσπορίδια που έχουν την δυνατότητα να επιβιώσουν για σε μεγαλύτερο εύρος θερμοκρασιών και υγρασίας σε σχέση με εκείνα του *Nosema apis*.

Η αντιμετώπιση της ασθένειας συνίσταται κυρίως στην πρόληψη, διότι όταν τα μακροσκοπικά συμπτώματα εμφανιστούν και το μέλισσι χάσει σημαντικό αριθμό εργατριών τότε η ασθένεια θα είναι σε προχωρημένο στάδιο για να μπορέσει ο μελισσοκόμος να πάρει κάποια μέτρα για την αντιμετώπιση της.

Επίσης, στην προληπτική υγιεινή περιλαμβάνονται η αντικατάσταση των παλιών κηρήθρων κάθε δύο χρόνια και η απολύμανση των κυψελών. Ο μελισσοκόμος έχει κάθε λόγο να υιοθετήσει την αποστείρωση ως μέθοδο πρόληψης της ασθένειας αλλά και άλλων μολυσματικών ασθενειών και να την εφαρμόσει με σχολαστικότητα και συνέπεια κάθε χρόνο. Η αποστείρωση των μελισσοκομικών εφοδίων μπορεί να γίνει με διάφορα μέσα, όπως με ατμούς ορισμένων ουσιών για την αποστείρωση των κηρήθρων ή με βραστό νερό (>70°C έχουμε καταστροφή των σπορίων) και καυστική σόδα, όταν πρόκειται μόνον για ξύλινα μέρη της κυψέλης, δηλαδή για τελάρα, πυθμένα, εσωτερικό καπάκι κ.λπ. Τέλος, πολύ καλά αποτελέσματα ως προς την αποστείρωση των μελισσοκομικών εφοδίων αποδείχθηκε πως έχει η έκθεση τους στην δράση των ακτινών γάμα.

Ο κύριος ρόλος που έχει να παίξει ο μελισσοκόμος από τη δική του πλευρά στη συγκεκριμένη πάθηση είναι να συνδράμει με τα μέλισσα του στη διαδικασία της ελάττωσης του αριθμού των σπορίων στην κυψέλη. Και αυτό μπορεί να επιτύχει απλά και αποτελεσματικά καταρχήν με τη μέθοδο της αποστείρωσης.

Εξάλλου στις περιπτώσεις παραγωγής βασιλισσών η εγκατάσταση κυψελιδίων σύζευξης με αρτιγέννητες μέλισσες είναι σημαντικό μέτρο για την πρόληψη της νοσεμίας. Τέτοιες μέλισσες αποκτώνται εύκολα και πρακτικά με την μέθοδο του θερμοθαλάμου. Το ποσοστό των βασιλισσών με νοσεμία ήταν εμφανώς μικρότερο, όταν αυτές προέρχονται από κυψελίδια σύζευξης με μικρής ηλικίας μέλισσες, παρά με τέτοιες όλων των ηλικιών.

Μόνο σε πολύ δύσκολες χρονιές θα χρειαστεί ο μελισσοκόμος να εφαρμόσει χημειοθεραπεία, ως έσχατο μέσο καταπολέμησης της νοσεμίας.

Ωστόσο οι μελισσοκόμοι που παράγουν συστηματικά βασιλισσες και μέλισσα πρέπει να εφαρμόζουν κάθε χρόνο τη χημειοθεραπεία κατά της νοσεμίας, στα μέλισσα που χρησιμοποιούν για τον σκοπό αυτό.

Με τη συστηματική αντιμετώπιση της νοσεμίας με όλα τα πιο πάνω μέσα ο μελισσοκόμος αντιμετωπίζει εκ του ασφαλούς και τον πιθανό κίνδυνο από τις τρεις συγκεκριμένες ιώσεις, που μπορεί να συνοδεύουν την πάθηση αυτή.

Η μοναδική χρήση στην Ελλάδα, αλλά και πολύ δραστική ουσία για τη νοσεμία είναι το αντιβιοτικό φουμαγγιλίνη (*fumagillin*), που παράγεται από το μύκητα *Aspergillus fumigatus*. Η ουσία αυτή κυκλοφορεί ως σκεύασμα με την εμπορική ονομασία *Fumidil – B*.

Η κατασταλτική δράση της φουμαγγιλίνης εναντίον της νοσεμίας αποδείχθηκε για πρώτη φορά από τους Katznelson και τον Jamieson το 1952 και εξακολουθεί να είναι αμείωτη μέχρι σήμερα, λόγω του μηχανισμού με τον οποίο παρεμβαίνει η ουσία αυτή στη βιολογία του παρασίτου. Η φουμαγγιλίνη δηλαδή καταστρέφει ή αδρανοποιεί αδιάκριτα όλες τις βλαστικές μορφές με το να παρεμποδίζει το παράσιτο να διπλασιάσει το γένωμα του (DNA). Έτσι δεν παρέχεται

η δυνατότητα για δράση της φυσικής επιλογής, που θα προκαλούσε τον εθισμό του παρασίτου. Ανάλογο όμως φαινόμενο δεν προκαλεί το φάρμακο στα κύτταρα του ξενιστή του, δηλαδή της μέλισσας. Η δράση της φουμαγγιλίνης δεν μπορεί να εκδηλωθεί και εναντίον των σπορίων του πρωτόζωου, επειδή αυτά βρίσκονται σε αδράνεια.

Η χρησιμοποίηση της φουμαγγιλίνης συνιστάται να γίνεται με αραίωση του Fumidil-B σε σιρόπι, σε αναλογία ενός γραμμαρίου του σκευάσματος σε ένα λίτρο σιροπιού. Η ανάμιξη (με την ίδια αναλογία) σε άχνη ζάχαρη ή ζαχαροζύμαρο δεν φαίνεται να είναι να είναι το ίδιο αποτελεσματική όσο στο σιρόπι.

Εφόσον θα υπήρξαν ενδείξεις νοσεμίας την άνοιξη και στη συνέχεια το καλοκαίρι θα συνέβαινε να είναι βροχερό και σύντομο, ο παρατηρητικός μελισσοκόμος (πέρα από τα υγειονομικά μέτρα που επιβάλλεται να παίρνει συστηματικά κάθε χρόνο) θα ήταν σκόπιμο να εφαρμόσει την χημειοθεραπεία μετά τον τελευταίο τρύγο του έτους, στη διάρκεια της προετοιμασίας των μελισσιών του για ξεχειμώνιασμα.

Η χορήγηση του Fumidil – B πρέπει να γίνει το φθινόπωρο. Η φθινοπωρινή χρήση της φουμαγγιλίνης είναι πιο αποτελεσματική από την ανοιξιάτικη για την καταπολέμηση της νοσεμίας, γιατί δεν επιτρέπει την παραγωγή νέων σπορίων μέσα στον εντερικό σωλήνα της εργάτριας μέλισσας και συνεπώς ούτε και την απόθεση τους (εξάπλωση) μέσα στην κυψέλη στη διάρκεια του χειμώνα. Επίσης με τη φθινοπωρινή χορήγηση του φαρμάκου προλαμβάνεται και μια πιθανή μόλυνση της υγιούς ακόμη βασίλισσας και αποτρέπει έτσι ενδεχόμενη ορφάνια του μελισσιού.

Έχει αποδειχθεί ότι η Fumidil B αφήνει υπολείμματα στο μέλι τα οποία είναι επικίνδυνα για την ανθρώπινη υγεία και έχει κατηγορηθεί για τερατογένεση. Η παρουσία φουμαγγιλίνης στο μέλι είναι πιθανό να προκαλέσει μεγάλο διατροφικό σκάνδαλο και να δυσφημιστεί το ελληνικό μέλι. Η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει επιτρέψει την χρήση του το 2005 με άδειες που είχαν δοθεί σε ορισμένες χώρες ανάμεσα τους και στην Ελλάδα, εκ τότε αποσύρθηκε και δεν έχει επιτραπεί ξανά η χρήση του.

#### **4.9.1 Φυτικές ουσίες που χρησιμοποιούνται για την καταπολέμηση της νοσεμίας**

Το Vita Feed Gold είναι ένα συμπυκνωμένο φυτικό εκχύλισμα που χρησιμοποιείται για την αντιμετώπιση της νοσεμίας, το οποίο προέρχεται από εκχύλισμα τεύλων και μελάσα. Περιέχει σαλικυλικό οξύ, αμινοξέα, πληθώρα βιταμινών και υδατανθράκων. Η δράση του σκευάσματος αυτού περιορίζεται στην ενδυνάμωση και διέγερση των νεαρών μελισσών και με τον τρόπο αυτό να προστατέψει το μελίσι από την προσβολή και όχι στην θεραπευτική δράση εναντίον της νοσεμίας. Δυστυχώς δεν υπάρχουν έρευνες που να αποδεικνύουν ότι το σκεύασμα είναι αποτελεσματικό στην αντιμετώπιση της ασθένειας και σε άλλες χώρες.

Το Vita Feed Gold χρησιμοποιείται σε ανάμιξη με σιρόπι (1:1) στην αναλογία 10g στα 100ml. Η ανάμιξη πρέπει να γίνεται όταν το σιρόπι έχει θερμοκρασία χαμηλότερη τω 50ο C, δεν πρέπει να χορηγείται σε περίπτωση που περάσουν 2 εβδομάδες μετά την παρασκευή του μίγματος και κατά την διάρκεια της αποθήκευσης του θα πρέπει να επικρατούν θερμοκρασίες 5-25οC.

Η θυμόλη είναι ένα αιθέριο έλαιο το οποίο προέρχεται από διάφορα φυτά όπως το θυμάρι και η ρίγανη, συμβάλλει στον περιορισμό της ανάπτυξης παθογόνων βακτηρίων. Τα τελευταία χρόνια η χρήση των αιθέριων ελαίων και κυρίως της θυμόλης μπήκε στην μελισσοκομία για την αντιμετώπιση της βαρροϊκής ακαρίασης

και της νοσεμίας. Η θυμόλη εφαρμόστηκε πολύ περισσότερο από κάθε άλλη φυσική ουσία για την αντιμετώπιση της νοσεμίας. Με την χορήγηση θυμόλης τα μελίσσια αναπτύσσονται κανονικά, δεν παρατηρείται μείωση του πληθυσμού και την επόμενη χρονιά δεν εμφανίζονται συμπτώματα της ασθένειας. Η κρυσταλλική θυμόλη χορηγείται σε ζαχαροζύμαρο σε αναλογία 0,12mg/gr ή σε σιρόπι σε αναλογία 1g/15l. Χορηγείται ένα λίτρο από το σιρόπι με το σκεύασμα κάθε εβδομάδα. Για να περιοριστεί η ασθένεια έτσι ώστε να μην δημιουργεί προβλήματα στο μελίσσι θα πρέπει να πραγματοποιηθούν επαναλαμβανόμενες επεμβάσεις όμως η συνολική ποσότητα δεν θα πρέπει να ξεπεράσει τα 3-4 λίτρα.

Το nosestat είναι ένα σκεύασμα που εισάγεται από την Βουλγαρία και περιέχει ιώδιο σε ποσοστό 4%, ιωδιούχο κάλιο και φορμικό οξύ. Οι επιστήμονες από την Βουλγαρία ανακοίνωσαν μείωση των σπορίων νοσεμίας σε ποσοστό που φτάνει ακόμη και το 94%. Πειράματα που πραγματοποιήθηκαν από το εργαστήριο μελισσοκομίας του ΑΠΘ επιβεβαίωσαν τους ισχυρισμούς αυτούς.

Το Nosevit είναι ένα σκεύασμα που προέρχεται από τον φλοιό της βελανιδιάς και στο παρελθόν χρησιμοποιούνταν στην Βόρεια Ευρώπη, σήμερα χορηγείται με την μορφή σιροπιού (20 σταγόνες σε 200ml) την άνοιξη, το φθινόπωρο και αν είναι ανάγκη και το καλοκαίρι. Η δράση του στηρίζεται στην ενδυνάμωση του μελισσιού.

Το Vertiver oil προέρχεται από το φυτό *Chrysorogon zizanioides*. Η δράση του στηρίζεται κατά κύριο λόγο στην ενδυνάμωση του μελισσιού εξαιτίας των διεγερτικών και δυναμωτικών ιδιοτήτων που περιέχει εξαιτίας των πτητικών ουσιών κουσιομόλη, α και β βετινόλη. Η χορήγηση του σκευάσματος πραγματοποιείται με το ζαχαροζύμαρο (1,2mg/ml).

Το Resveratrol ή ρεσβερατρόλη όπως είναι ευρέως γνωστό παράγεται από τα κόκκινα σταφύλια και έχει μυκητοκτόνες, βακτηριοκτόνες και ακαρεοκτόνες ιδιότητες. Για την αντιμετώπιση της νοσεμίας χορηγείται με ζαχαροζύμαρο (0,01mg/g).

Η λυζοζύμη (Lysozyme) είναι γνωστή για την βακτηριακή της δράση και χρησιμοποιείται και για την αντιμετώπιση της νοσεμίας με ζαχαροζύμαρο (0,06mg/g).

Το Protofil έχει ρουμάνικη καταγωγή. Είναι ένα φυτικό εκχύλισμα το οποίο προέρχεται από το θυμάρι, άλλα αιθέρια έλαια και περιέχει κυκλικούς και αλειφατικούς υδρογονάνθρακες, ολεανολικό οξύ και φλαβόνες. Το Protofil χορηγείται σε ζαχαροζύμαρο με αναλογία 40ml/kg ή σε σιρόπι σε αναλογία 20ml/l 2-4 φορές σε δοσολογία που δεν ξεπερνά τα 500ml. Η αποτελεσματικότητα του κατά μέσο όρο κυμάνθηκε κατά μέσο όρο στο 63%.

Το σκεύασμα HoneyBHealthy προέρχεται από γαλάκτωμα λεμονόχορτου σε συνδυασμό με αιθέρια έλαια δυόσμου και χορήγηση του σκευάσματος σε σιρόπι.

Ένας άλλος τρόπος για την απολύμανση της κυψέλης είναι με την χρήση οξικού οξέος (2ml οξικού οξέος 60% σε 1 λίτρο νερό). Η εξάτμιση του οξέος καταστρέφει τα σπόρια της ασιατικής νοσεμίας σε οκτώ ημέρες.

Τα αιθέρια έλαια ορισμένων φυτών μπορούν να αποτελέσουν τρόπο αντιμετώπισης της ασθένειας. Ορισμένα φυτά όπως η μέντα (*Mentha crispa*) και το φασκόμηλο (*Salvia officinalis*) χρησιμοποιούνται από τους μελισσοκόμους για να αντιμετωπίσουν την ασθένεια με την τροφοδοσία σιροπιού (3-4 σταγόνων αιθέριου ελαίων των φυτών σε 1 λίτρο σιροπιού), καθώς και με ψεκασμούς με εκχύλισμα σκόρδου.

Το σκόρδο χρησιμοποιείται από τους έλληνες μελισσοκόμους παρόλο που στην διεθνή βιβλιογραφία δεν είναι αποδεδειγμένο ότι βοηθά στην αντιμετώπιση της

ασθένειας και των δύο μορφών νοσεμίας. Έχει διαπιστωθεί ότι τα μελίσσια που ταΐζονται το φθινόπωρο με τη νοθευμένη με σκόρδο ζάχαρη δεν προσβάλλονται από νοσεμία.

#### **4.9.2 Άλλες μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για την αντιμετώπιση της νοσεμίας**

Στην Χιλή για την αντιμετώπιση της νοσεμίας χρησιμοποιείται ένα μίγμα το οποίο περιέχει 100ml με 10% γλωρίνη, 250ml δεξτρόζη και 150ml αποσταγμένο νερό.

Μια άλλη μέθοδος που χρησιμοποιείται προκειμένου να αντιμετωπίσει το πρωτόζωο της νοσεμίας είναι η χρήση της υπεριώδης ακτινοβολίας με την βοήθεια ειδικών λαμπτήρων που κυκλοφορούν στο εμπόριο. Η λάμπα σκοτώνει τα μικροσπορίδια τα οποία σε υπεριώδη ακτινοβολία αποκτούν έντονο κόκκινο χρωματισμό.

Τα τελευταία χρόνια γίνεται έντονη προσπάθεια να βρεθούν νέοι τρόποι αντιμετώπισης της ασθένειας με την χρήση του αμυντικού συστήματος της μέλισσας, προκειμένου να αποτρέπεται η διατροφή του παθογόνου από το κυτταρόπλασμα των επιθηλιακών κυττάρων. Για τον λόγο αυτό απομονώθηκαν από το πεπτικό σύστημα των μελισσών βακτηριακοί μεταβολίτες από στελέχη των γενών *Bacillus* και *Enterococcus*.



## Κεφάλαιο 5ο : Συμπεράσματα - Προτάσεις

Η διάγνωση μιας πάθησης ενός οργανισμού αποκτά το σωστό της νόημα από πλευράς παραγωγής ενός προϊόντος του μόνο, όταν γίνεται έγκαιρα. Σε επίπεδο μελισσοκομείου η έγκαιρη διάγνωση δίνει το χρόνο στον παραγωγό να πάρει όλα τα ενδεδειγμένα μέτρα, ώστε η πάθηση να μην προλάβει να εξελιχθεί και να του μειώσει την παραγωγή, αδυνατίζοντας και τελικά καταστρέφοντας τα μελίσσια.

Σε επίπεδο κρατικής μέριμνας και οργάνωσης η έγκαιρη διάγνωση επιτρέπει τη λήψη των αναγκαίων μέτρων για να μην εισαχθεί μια νέα αρρώστια στη χώρα και να μην εξαπλωθεί από περιοχή σε περιοχή. Ο κίνδυνος της εισβολής μιας νέας αρρώστιας της μέλισσας είναι μεγάλος εξαιτίας του τρόπου, με τον οποίο ασκείται τις τελευταίες δεκαετίες η μελισσοκομία και εξαιτίας της εισαγωγής μελισσοκομικών προϊόντων από το εξωτερικό.

Πόσο σημαντικός είναι το τομέας της έγκαιρης διάγνωσης μας επιτρέπει να το κατανοήσουμε η νέα και πολύ δυσάρεστη κατάσταση που δημιουργήθηκε και στη χώρα μας με την εισβολή και την ταχύτατη εξάπλωση της ασιατικής νοσεμίας.

Με δεδομένη την ικανότητα άμυνας του μελισσιού σε εχθρούς και ασθένειες, αυτό που επιβάλλεται να κάνει ο μελισσοκόμος προκειμένου να μειώσει τους κινδύνους προσβολής των μελισσιών του από μολυσματικές κυρίως ασθένειες καθώς και τους κινδύνους ρύπανσης των προϊόντων του με φάρμακα, να εφαρμόζει συγκεκριμένα υγειονομικά μέτρα στο μελισσοκομείο.

Η ύπαρξη αποτελεσματικού αμυντικού συστήματος του μελισσιού απέναντι σε διάφορους βιοτικούς παράγοντες είναι πρόδηλη, αφού η μέλισσα *Apis mellifera* κατόρθωσε να επιζήσει εδώ και πάνω από τριάντα εκατομμύρια έτη, προφανώς χωρίς την προστασία από τον άνθρωπο. Η δυτική μέλισσα εξακολουθεί να παραμένει ένα αβελτίωτο είδος. Η ως σήμερα διατήρηση του είδους ως «άγριου» δείχνει ότι το μελίσι έχει την ικανότητα να διατηρεί αμείωτους τους αμυντικούς της μηχανισμούς απέναντι σε εχθρούς και ασθένειες. Τα δυνατά μελίσσια εκδηλώνουν στο έπακρο τις ικανότητες άμυνας τους στους ποικίλους παθογόνους παράγοντες. Από την άλλη πλευρά τα τυχόν αδύνατα άγρια μελίσσια δεν μπορούν κατά κανόνα να επιβιώσουν σε συνθήκες ελεύθερης διαβίωσης, έστω και αν δεν είναι άρρωστα. Κύρια αιτία γι' αυτό στις εύκρατες και βόρειες περιοχές της γης είναι η αδυναμία τους να συλλέξουν εγκαίρως και να αποθηκεύσουν επαρκείς ποσότητες τροφής για να αντιμετωπίσουν με επιτυχία τις χαμηλές θερμοκρασίες του χειμώνα. Η αναφορά στην δυνατότητα φυσικής άμυνας των μελισσιών δεν πρέπει σε καμία περίπτωση να εκληφθεί ως προτροπή προς το σύγχρονο μελισσοκόμο για εφησυχασμό. Η φύση δεν λειτουργεί με νόμους που θα διασφαλίσουν την παραγωγή. Και αυτό γιατί οι επιδιώξεις του μελισσοκόμου από τη μια και της φύσης από την άλλη δεν εμπίπτουν κατ' ανάγκη. Η φύση ενδιαφέρεται για τη διαίωσιση των ειδών και αργά ή γρήγορα πετυχαίνει απόλυτα αυτή τη μοναδική επιδίωξη της, όταν ο άνθρωπος δεν επεμβαίνει βίαια στους μηχανισμούς της. Ο σύγχρονος μελισσοκόμος αντίθετα επιδιώκει οικονομικό όφελος, το μέγεθος του οποίου κρίνει σε τελευταία ανάλυση και την ίδια του την επιτυχία ως επιχειρηματία. Εκείνο που χρειάζεται ο μελισσοκόμος είναι να ενισχύσει τις δυνατότητες άμυνας των μελισσιών του με τη λήψη υγειονομικών μέτρων να χρησιμοποιεί σωστά τα ενδεδειγμένα φάρμακα, όταν κάτι τέτοιο επιβάλλεται να γίνει εκ των πραγμάτων.

Ο μελισσοκόμος έχει κάθε λόγο να υιοθετήσει την αποστείρωση ως μέθοδο πρόληψης των ασθενειών και να την εφαρμόσει με σχολαστικότητα και συνέπεια κάθε χρόνο.

Έχοντας υιοθετήσει την αποστείρωση ως κύριο και απαραίτητο στοιχείο του συστήματος προστασίας της υγείας των μελισσών του ο μελισσοκόμος επιδιώκει επίσης σε μόνιμη βάση επιπλέον:

\* Να διατηρεί δυνατά μελίτσια γιατί τέτοια μελίτσια, γιατί τέτοια μελίτσια εκδηλώνουν στο έπακρο τις φυσικές ικανότητες άμυνας εναντίον των εχθρών και ασθενειών πέρα του ότι αποδίδουν πολλαπλάσια ποσότητα από τα αδύνατα.

\* Να αξιοποιεί κατά το δυνατόν ανελλιπώς τις ανθοφορίες και γενικότερα τις μελιτοφορίες για συλλογή τροφής, με έγκαιρες μεταφορές των μελισσιών του στις κατάλληλες περιοχές. Με την εντατική εργασία οι μέλισσες παράγουν μέλι, αλλά και εξαντλούνται τόσο πιο γρήγορα όσο πιο άρρωστες συμβαίνει να είναι. Ο θάνατος τους επέρχεται συχνά κατά τη διάρκεια του ταξιδιού για συλλογή τροφής. Με τον τρόπο αυτό οι άρρωστες μέλισσες παρασύρουν στον αφανισμό και τους τον παθογόνο μικροοργανισμό, ώστε να μειώνονται οι εστίες μόλυνσης μέσα στην κυψέλη.

\* Να αποφεύγει να κρατά για πολλή ώρα ανοιχτή την κυψέλη, όταν επιθεωρεί τα μελίτσια του και επίσης να προσέχει να μην αφήνει εκτεθειμένες κηρήθρες που έχουν μέλι, ή να μην αφήνει να στάζει το μέλι έξω απ' την κυψέλη. Αν ο μελισσοκόμος δεν προσέξει αυτά τα σημεία, η πιθανότητα να ξεσπάσει λεηλασία στο μελισσοκομείο. Τα αδύνατα μελίτσια μάλιστα, που συνήθως είναι και τα πιο συχνά προσβεβλημένα από διάφορες παθήσεις, δέχονται επιθέσεις μελισσών από τα δυνατά, εξοντώνονται και μετατρέπονται σε εστίες μετάδοσης της ασθένειας στα υγιή μελίτσια.

\* Να διατηρήσει τις κυψέλες του σε τέτοιους σχηματισμούς και με τέτοιο προσανατολισμό και ακόμη να βάφει κατάλληλα και με τα ενδεδειγμένα χρώματα την πρόσοψη ή έστω μόνο την περιοχή γύρω από την είσοδο της κυψέλης, ώστε να βοηθάει αποτελεσματικά στον προσανατολισμό των μελισσών. Η παραπλάνηση των μελισσών αν και είναι λιγότερο ή καθόλου εμφανής σε σύγκριση με την λεηλασία, μπορεί να έχει σε ορισμένες περιπτώσεις τις ίδιες ή και χειρότερες συνέπειες από την τελευταία στο θέμα εξάπλωσης των παθήσεων στο μελισσοκομείο, γιατί είναι δυνατό να διαρκεί για μεγάλο χρονικό διάστημα.

\* Να μη μεταφέρει κηρήθρες με γόνο ή με μέλι από άρρωστα σε υγιή μελίτσια. Σε αντίθετη περίπτωση η μετάδοση της πάθησης συντελείται με πιο ασφαλή και ταχύ τρόπο.

\* Να προβαίνει σε υγειονομικό έλεγχο των μελισσιών ή των βασιλισσών που θα αγοράζει ή αφεσμών άγνωστης προέλευσης που θα τύχαινε να συλλάβει.

\* Να ανανεώνει τις κηρήθρες του περίπου ανά διετία ή και συχνότερα. Οι παλιές κηρήθρες είναι πολύ πιθανόν να φιλοξενούν σπόρια του παθογόνου. Κηρήθρες με παραμορφωμένα κελιά δεν βοηθούν να δημιουργούνται δυνατά μελίτσια, δηλαδή τέτοια με αυξημένες δυνατότητες άμυνας.

Ο μακρόχρονος και σταθερός στόχος της γενετικής βελτίωσης είναι η δημιουργία ανθεκτικών μελισσιών σε ασθένειες, αλλά και μελισσιών ικανών να αυξήσουν εντυπωσιακά την παραγωγικότητά τους. αυτή η αποστολή ξεφεύγει από τις δυνατότητες του μελισσοκόμου και πρέπει να ανατεθεί σε επιστημονικά, ερευνητικά ιδρύματα, που θα συνεργάζονται στενά με συνεταιριστικές μελισσοκομικές οργανώσεις, γιατί οι απαιτήσεις τέτοιων προγραμμάτων σε γνώσεις, προσωπικό και μέσα είναι μεγάλες.

Η πιο σύγχρονη εξάλλου μέθοδος της γενετικής βελτίωσης είναι αυτή της λεγόμενης 'γενετικής μηχανικής', που εφαρμόζεται με επιτυχία σε φυτά και λιγότερο συχνά σε ζώα. Η εφαρμογή της γενετικής μηχανικής στη μέλισσα θα μπορούσε να συντελέσει στη δημιουργία μελισσών πιο ανθεκτικών στην νοσημίαση, στην παραγωγή μελιού χωρίς υπολείμματα φαρμάκων, καθώς επίσης και στη δημιουργία

εργατριών μελισσών πιο ανθεκτικών στο κρύο ή με μακρύτερη διάρκεια ζωής. Τέτοιες προοπτικές βασίζονται στο γεγονός ότι η γενετική μηχανική εφαρμόστηκε ήδη με επιτυχία σε άλλα έντομα, όπως παράδειγμα η δροσόφιλα.

Η νοσεμίαση είτε προέρχεται από το πρωτόζωο *N. apis* είτε προέρχεται από το *N. ceranae* αποτελεί μια πολύ επικίνδυνη ασθένεια για το μελίσι και απαιτεί προληπτικά μέτρα προκειμένου να μην προσβληθεί από την ασθένεια. Η νοσεμίαση μειώνει τον πληθυσμό του μελισσιού, την παραγωγή του γόνου, του βασιλικού πολτού και του μελιού. Η ασθένεια επηρεάζει την συμπεριφορά της εργάτριας αλλά και ολόκληρου του μελισσιού. Δημιουργεί στις μέλισσες έντονη αίσθηση της πείνας και τις αναγκάζει να βγουν από την κυψέλη για αναζήτηση τροφής με συνέπεια την εξασθένηση της εργάτριας μέλισσας και την μείωση του προσδόκιμου ζωής.

Η νοσεμίαση μετατρέπεται σε καταστροφική και θανατηφόρα όταν συνοδεύεται με προσβολή από βαρρόα, αδύναμα μελίσινα, βροχερά καλοκαίρια, μαύρες κηρήθρες, και απουσία πρωτεϊνικής τροφής το φθινόπωρο.

Το γεγονός ότι η επιδείνωση της ασθένειας συνδέεται με τις αντίξοες περιβαλλοντικές συνθήκες, την κακή διατροφή και την τοξική επίδραση των συνθετικών φυτοπροστατευτικών προϊόντων που χρησιμοποιεί η συμβατική γεωργία θα πρέπει να αποτελέσει βασική αιτιολογία για την προώθηση της βιολογικής μελισσοκομίας.

Από τα διάφορα σκευάσματα που κυκλοφορούν στο εμπόριο η θυμόλη θεωρείται το πλέον ενδεδειγμένο και λιγότερο επικίνδυνο για το μελίσι και τα προϊόντα του. Ο συνδυασμός των προληπτικών μέτρων με την χορήγηση θυμόλης στο σιρόπι είναι τα σημαντικότερα όπλα στα χέρια του μελισσοκόμου για την αντιμετώπιση της ασθένειας.

Είναι ανάγκη να γίνει σαφές, ότι η άμεση σύνδεση της έννοιας της παθολογίας της μέλισσας, ως καθαρά βιολογικής επιστήμης, με την έννοια της απόδοσης της μελισσοκομικής επιχείρησης, δεν πρέπει να εκληφθεί ως άμεση προτροπή προς το μελισσοκόμο να αντιμετωπίζει τις παθήσεις του μελισσιού με μοναδικό γνώμονα τα οικονομικά κριτήρια. Αντίθετα μάλιστα η θεμιτή και αυτονόητη επιδίωξη του να προστατεύει το ζωικό του κεφάλαιο από εχθρούς και ασθένειες, δεν τον απαλλάσσει από την κοινωνική του υποχρέωση να περιορίζει τη ρύπανση των προϊόντων του με φάρμακα ή με διάφορα συντηρητικά, που θα μπορούσαν να θέσουν σε κίνδυνο την υγεία του καταναλωτή.

Αλλά πέρα από την κοινωνική διάσταση του θέματος, ο μελισσοκόμος ως επιχειρηματίας θα υποχρεωθεί αργά ή γρήγορα να θέσει σε δεύτερη μοίρα την χημειοθεραπεία ως μέθοδο αντιμετώπισης των παθήσεων του μελισσιού. Και αυτό διότι οι απαιτήσεις του καταναλωτή για βιολογικά προϊόντα έχουν αυξηθεί σημαντικά τα τελευταία χρόνια.

Είναι ανάγκη ο έλληνας μελισσοκόμος να μπορεί να αξιολογήσει κάθε χρονική στιγμή τη σημασία των παθολογικών ευρημάτων και τελικά να μπορεί να αντιμετωπίζει αποτελεσματικότερα και με λιγότερα φάρμακα τις ζημιές των μελισσών. αυτό με την σειρά του θα επιτρέψει να περιοριστεί το κόστος παραγωγής, αλλά και να αποτραπεί μια πιθανή ρύπανση των προϊόντων της κυψέλης με φάρμακα, διαφυλάσσοντας έτσι την ποιότητα τους.

## Βιβλιογραφία

Ξενόγλωσση βιβλιογραφία

Bailey L., and Ball B., (1991). Honey Bee Pathology. Academic Press INC. San Diego.

Birgitte Hansen, Hugo Fjelsted Alrow, Eric Steen Kristensen, and Mette Wier (2002), "Assessment of food safety in organic farming" DARCOF Working Papers no.2.

FAO (2010) "FAOSTAT, Food and Agriculture Organization of the United Nations: Agriculture – Statistics": <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>.

Heinrich B., (1999). Bumblebee Economics. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, and London, England.

Thrasylvoulou, A. and Manikis, I. (1995). Some physicochemical and microscopic characteristics of Greek unifloral honeys. *Apidologie*.

Ελληνική Βιβλιογραφία

Αντωνόπουλος Χ., (2000). Οικοσυστήματα – Ειδικά θέματα αειφορικής γεωργίας, βιολογική γεωργία, Πρόγραμμα Αειφορική Γεωργία, ΕΠΕΑΕΚ 3.1α, Εκδόσεις ΖΗΤΗ, Θεσσαλονίκη.

Γούναρη, Σ. (2004). Η ωφελιμότητα των προϊόντων της μέλισσας στον άνθρωπο. Πρακτικά του 2ο Επιστημονικού Συνεδρίου Μελισσοκομίας-Σηροτροφίας, Αθήνα 21-23 Μαΐου 2004,

Θρασυβούλου Α., (2005). Πρακτική Μελισσοκομία, προβλήματα και λύσεις. Εκδόσεις Μελισσοκομική επιθεώρηση, Ν. Παππάς, Θεσσαλονίκη.

Θρασύβουλου Α., Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο, Σχολή Γεωπονίας Θεσσαλονίκης, Εργαστήριο Μελισσοκομίας – Σηροτροφίας, 'Εξάσκηση της μελισσοκομίας με τις αρχές της βιολογικής γεωργίας.

Θρασυβούλου Α. (2000) Βιολογικό μέλι και πιστοποιημένο βιολογικό μέλι.

Μελισσοκομική Επιθεώρηση 14(11):488-494.

Μπούρμπος Α., (2001), «Η οικολογική γεωργία στην αειφορική ανάπτυξη. Βιολογική γεωργία: φυτική και ζωική παραγωγή» Πρακτικά ημερίδας, Θεσσαλονίκη.

Παπαναγιώτου Ε., (2010), Οικονομική Ανάλυση της μελισσοκομίας στην Ελλάδα. Θεσσαλονίκη. [http://www.melinet.gr/docs/oikonom\\_anal\\_melis.pdf](http://www.melinet.gr/docs/oikonom_anal_melis.pdf)

Υφαντίδης Μ., (1995). Μελισσοκομία, Επιστήμη και Εφαρμογή. Θεσσαλονίκη.

Υφαντίδης Μ., (1995). Παθήσεις του μελισσιού. Θεσσαλονίκη.

Karl von Frisch (1975). Από τη ζωή των μελισσών. Θεσσαλονίκη.

Υπ.Α.Α.Τ. (2007). Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων. «Ανάπτυξη

τομέα μελισσοκομίας». Ενημερωτικά Φυλλάδια Ζωικής Παραγωγής με βάση τις προτάσεις και τα συμπεράσματα των Περιφερειακών Μελετών της Νέας Κ.Α.Π.: [http://www.minagric.gr/greek/ENHM\\_FYLADIA\\_ZWIKHS/Μελισσοκομία%20](http://www.minagric.gr/greek/ENHM_FYLADIA_ZWIKHS/Μελισσοκομία%20%20τελικό%2013_9_2007.pdf)

[0%20τελικό%2013\\_9\\_2007.pdf](http://www.minagric.gr/greek/ENHM_FYLADIA_ZWIKHS/Μελισσοκομία%20%20τελικό%2013_9_2007.pdf)

Υπ.Α.Α.Τ. Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων. «Πληροφορίες για τη Μελισσοκομία» :

<http://www.minagric.gr/greek/data/ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ%20ΓΙΑ%20ΤΗ%20ΜΕΛΙΣΣΟΚΟΜΙΑ.doc>.

Πηγές Διαδικτύου

[http://www.melinet.gr/docs/oikonom\\_anal\\_melis.pdf](http://www.melinet.gr/docs/oikonom_anal_melis.pdf)

[http://beelab.agro.auth.gr/Data%20Files/Arthra/Exthrois%20&%20Asthenieies/Nosema\\_Tha%20afaisei%20tamelissia%20mas.pdf](http://beelab.agro.auth.gr/Data%20Files/Arthra/Exthrois%20&%20Asthenieies/Nosema_Tha%20afaisei%20tamelissia%20mas.pdf)

[http://beeclubpellas.blogspot.gr/2009/10/blog-post\\_02.html](http://beeclubpellas.blogspot.gr/2009/10/blog-post_02.html)

<http://www.scribd.com/doc/87544635/%CE%95%CE%A7%CE%98%CE%A1%CE%9F%CE%99-%CE%9A%CE%91%CE%99%CE%91%CE%A3%CE%98%CE%95%CE%9D%CE%95%CE%99%CE%95%CE%A3-%CE%A4%CE%97%CE%A3%CE%9C%CE%95%CE%9B%CE%99%CE%A3%CE%A3%CE%91%CE%A3-%CE%A0%CE%A1%CE%9F%CE%A4%CE%91%CE%A3%CE%95%CE%99%CE%A3-%CE%92%CE%99%CE%9F%CE%9B%CE%9F%CE%93%CE%99%CE%9A%CE%97%CE%A3-%CE%91%CE%9D%CE%A4%CE%99%CE%9C%CE%95%CE%A4%CE%A9%CE%A0%CE%99%CE%A3%CE%97%CE%A3>

<http://cybeeas.org/wp-content/uploads/2013/06/%CE%9D%CE%BF%CF%83%CE%B5%CE%BC%CE%AF%CE%B1%CF%83%CE%B7-%CF%83%CF%84%CE%B7%CE%BD-%CE%9A%CF%8D%CF%80%CF%81%CE%BF.pdf>

<http://cybeeas.org/wp-content/uploads/2013/06/%CE%9D%CE%BF%CF%83%CE%B5%CE%BC%CE%AF%CE%B1%CF%83%CE%B7-%CF%84%CF%89%CE%BD-%CE%BC%CE%B5%CE%BB%CE%B9%CF%83%CF%83%CF%8E%CE%BD.pdf>

[http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:S\\_ZHquxXv1EJ:visini-melissa.blogspot.com/2012/04/blog-post.html+nosema+ceranae+%CF%80%CF%84%CF%85%CF%87%CE%B9%CE%](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:S_ZHquxXv1EJ:visini-melissa.blogspot.com/2012/04/blog-post.html+nosema+ceranae+%CF%80%CF%84%CF%85%CF%87%CE%B9%CE%)

B1%CE%BA%CE%B7+%CE%B5%CF%81%CE%B3%CE%B1%CF%83%CE%B9  
%CE%B1&cd=8&hl=el&ct=clnk&gl=gr