

# ΔΙΑΤΑΡΑΧΗ Ή ΣΥΝΔΡΟΜΟ ΚΑΤΑΡΡΕΥΣΗΣ ΤΩΝ ΜΕΛΙΣΣΙΩΝ (COLONY COLLAPSE DISORDER)

Πασχάλης Χαριζάνης  
Εργαστήριο Σηροτροφίας και Μελισσοκομίας,  
Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών

## I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Από το φθινόπωρο του 2006 οι μελισσοκόμοι των ΗΠΑ ανέφεραν περισσότερες απώλειες μελισσιών από τις συνηθισμένες. Μερικοί μελισσοκόμοι είχαν αναφέρει απώλειες μελισσιών από 50-90% συχνά μέσα σε λίγες εβδομάδες. Αυτό μεταφράζεται σε απώλειες χιλιάδων μελισσιών και επειδή οι μέλισσες συμβάλλουν τα μέγιστα στη γεωργική παραγωγή το γεγονός αυτό δεν έμεινε απαρατήρητο. Το 2007 ήταν μία πολύ κακή χρονιά για τη Βόρεια Αμερική. Μία μυστηριώδης ασθένεια σκότωνε δεκάδες χιλιάδων μελισσιών σε όλες τις Η.Π.Α. απειλώντας την παραγωγή μελιού και τη βιωσιμότητα των μελισσοκόμων. Οι ερευνητές αγωνίζονται να βρουν την αιτία της ασθένειας την οποία ονόμασαν **διαταραχή ή σύνδρομο κατάρρευσης των μελισσιών**. Με τέτοιο ρυθμό απωλειών θα οδηγήσει πολλούς μελισσοκόμους στην εγκατάλειψη της μελισσοκομίας σε μία εποχή που η Βόρεια Αμερική δεν καταφέρνει να ικανοποιήσει τις ανάγκες της για την επικονίαση των διαφόρων καλλιεργειών. Οι μέλισσες παίζουν έναν καθοριστικό ρόλο στην παραγωγή τροφής και είναι απαραίτητες για την επικονίαση για περισσότερες από 90 καλλιέργειες φρούτων και λαχανικών σε όλο τον κόσμο. Ακόμη είναι ο κυριότερος επικονιαστής της άγριας βλάστησης και συμβάλλει έτσι τα μέγιστα στην αύξηση της βιοποικιλότητας του περιβάλλοντος. Μόνο στις ΗΠΑ υπολογίζεται ότι το οικονομικό όφελος που αντιστοιχεί στις επικονιαζόμενες καλλιέργειες ανέρχεται στα 14,6 δισεκατομμύρια δολάρια (ScienceDaily, 2008).

## II. ΒΑΣΙΚΑ ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ

Η κυψέλη καταλήγει με αρκετή ποσότητα αποθηκευμένου μελιού και γύρης, αρκετό γόνο και ελάχιστο πληθυσμό. Το μελίσι αυτό τελικά καταστρέφεται γιατί δε μπορεί να επιβιώσει με τόσες λίγες μέλισσες.

Τα βασικά συμπτώματα είναι τα παρακάτω:

### α) Στα μελίσια που έχουν καταρρεύσει

1. Παντελής απουσία ενήλικων μελισσών μέσα στην κυψέλη με λίγες ή καθόλου νεαρές μέλισσες μέσα ή γύρω από την κυψέλη. Είναι μία ανεξήγητη ταχεία απώλεια του πληθυσμού της κυψέλης.
2. Στο μελίσι που κατέρρευσε, οι μέλισσες που μένουν είναι ελάχιστες αποτελούμενες από τη βασίλισσα και πολύ μικρό αριθμό νεαρών εργατριών, με αρκετές κηρήθρες γόνου και μελιού (Εικ. 1 και 2).
3. Παρουσία σφραγισμένου γόνου.
4. Παρουσία αποθηκευμένης τροφής (μέλι και γύρη) η οποία δεν έχει λεηλατηθεί από άλλες μέλισσες ή από εχθρούς της μέλισσας, όπως είναι το σκαθάρι της κυψέλης, ο κηρόσκωρος κ.ά. Η λεηλασία της τροφής αρχίζει πολλές μέρες αργότερα.

5. Όταν τοποθετούμε πάτωμα από πεθαμένη κυψέλη επάνω σε ένα μη προσβεβλημένο μελίσσι, τότε πεθαίνει και ο κάτω πληθυσμός.

### **β) Σε μελίσσια που καταρρέουν**

1. Πολύ μικρός αριθμός ενηλίκων μελισσιών που δεν μπορούν να διατηρήσουν το γόννο της κυψέλης.
2. Ο πληθυσμός αποτελείται κατά το πλείστον από λίγες νεαρές εργάτριες.
3. Υπάρχει βασίλισσα.
4. Το αποθηκευμένο μέλι παραμένει άθικτο από τις λεηλάτριες μέλισσες και οι κηρήθρες δεν προσβάλλονται από εχθρούς όπως ο κηρόσκορος και το μικρό σκαθάρι της κυψέλης για τρεις περίπου εβδομάδες μετά την κατάρρευση.

Το φαινόμενο αυτό δεν είναι καινούργιο για τη μελισσοκομία. Παρατηρήθηκε στα μέσα του 1800 και για 150 χρόνια περίπου εμφανιζόταν κατά περιόδους και την έχουν ονομάσει ασθένεια του Μάη ή φθινοπωρινή κατάρρευση ή ασθένεια εξαφάνισης. Στις περιπτώσεις αυτές χάνονταν πολύς πληθυσμός από τις κυψέλες και είχαν διαφορετικά συμπτώματα. Αργότερα όμως τα μελίσσια είχαν βελτίωση.



**Εικόνα 1. Τυπικό παράδειγμα κατάρρευσης μελισσιών. Υπάρχει μικρός αριθμός νεαρών εργατριών, με αρκετές κηρήθρες γόννου και μελιού (Hayes, 2007).**



**Εικόνα 2 . Εξέταση νεκρών μελισσιών από την κατάρρευση (Marron, 2007).**

Παρακάτω αναφέρονται επιγραμματικά μερικές καταγεγραμμένες περιπτώσεις που συνέβησαν μέχρι σήμερα (Underwood and VanEngelsdorp, 2007).

1. Το 1869 στις ΗΠΑ αναφέρθηκαν απώλειες μελισσών με κυψέλες όμως γεμάτες με μέλι. Τα πιθανά αίτια ήταν η έλλειψη γύρης, δηλητηριασμένο μέλι ή το ζεστό καλοκαίρι.
2. Το 1891 και 1896 στο Κολοράντο των ΗΠΑ καταγράφηκαν μεγάλες απώλειες σμηνών και την ονόμασαν **Ασθένεια του Μάη**. Υπεύθυνος ήταν ο μύκητας της λιθίασης (*Aspergillus flavus*).
3. Σε τρεις επιδημίες μεταξύ 1905 και 1919 στο νησί Χουάϊτ (Wight) της Αγγλίας, πέθανε το 90% των μελισσιών και τα αίτια ήταν η Τραχειακή Ακαρίαση, η λιμοκτονία και η Νοζεμίαση.
4. Το 1910 σε μια περιοχή της Αυστραλίας χάθηκε το 59% των μελισσιών και σε πολλά άλλα μελίσσια ο πληθυσμός μειώθηκε δραματικά. Το αίτιο ήταν το μέλι της Ευκαλύπτου (*Eucalyptus leucoxylon*) το οποίο είχε μεγάλο ποσοστό υγρασίας που ζύνιζε. Το φαινόμενο αυτό συνέβαινε κατά διαστήματα από το 1872.
5. Το 1975 στην Αυστραλία οι υψηλές απώλειες με τον όρο «**Σύνδρομο Εξαφάνισης**» φαίνεται να οφείλονταν στην υγρασία, στη φτωχή διατροφή και σε άλλες καταπονήσεις (στρες).
6. Το 1975 στο Μεξικό οι απώλειες ονομάστηκαν «**Ασθένεια Εξαφάνισης**» και τα αίτια ήταν περιβαλλοντικά.
7. Κατά τη διάρκεια των χειμώνων του 1998 έως 2000 στη Γαλλία αναφέρθηκαν μεγάλες απώλειες που οφείλονταν σε ακατάλληλους μελισσοκομικούς χειρισμούς, κακή διατροφή και παρουσία γεωργικών φαρμάκων στο περιβάλλον.

### III ΤΙ ΠΡΟΚΑΛΕΙ ΤΗΝ ΚΑΤΑΡΡΕΥΣΗ ΤΩΝ ΜΕΛΙΣΣΙΩΝ;

Σε σχέση με παλιές περιπτώσεις απωλειών, η συγκεκριμένη κατάρρευση είναι διαφορετική γιατί έχει ευρεία εξάπλωση, μεγάλες απώλειες και είναι μεγάλης διάρκειας. Τα αίτια είναι υπό διερεύνηση και κάθε ρεαλιστικό αίτιο παραμένει πιθανότητα.

Η επιτροπή αντιμετώπισης της κρίσης που συνεδρίασε στο Ομοσπονδιακό Εργαστήριο του Μπέλτσβιλ (Beltsville) των ΗΠΑ, εξέδωσε έκθεση (Pettis et al., 2007). Όλες οι λεπτομέρειες υπάρχουν στην ιστοσελίδα: <http://maarec.cas.psu.edu>. Η έκθεση αναφέρει ότι, η κατάρρευση των μελισσιών δεν οφείλεται στην Τραχειακή Ακαρίαση (*Acarapis woodi*), τη Νοζεμίαση (*Nosema sp.*) και τη Βαρροϊκή Ακαρίαση (*Varroa sp.*). Η γνώμη τους είναι ότι σε ενήλικες μέλισσες που προήλθαν από κυψέλες με **κατάρρευση των μελισσιών**, το επίπεδο των παθογόνων ήταν ασυνήθιστα υψηλό. Ειδικά το υψηλό ποσοστό μυκήτων (όχι την Ασκοσφαίρωση) δείχνει σημάδια καταπόνησης (στρες) των μελισσών. Τέτοια συμπτώματα δεν είχαν αναφερθεί άλλη φορά (Pettis et al., 2007).

Το πρόβλημα είναι ευρέως διαδεδομένο αλλά δεν επηρεάζει όλες τις εκμεταλλεύσεις εξίσου. Υπάρχουν μελισσοκόμοι που έχουν χάσει σχεδόν όλα τους τα μελίσσια, ενώ ο διπλανός τους μελισσοκόμος να μην έχει υποστεί σημαντικές απώλειες. Έτσι η ιδέα της ταυτόχρονης εξάπλωσης μιας μεταδοτικής ασθένειας ή τοξικής ουσίας ή ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας δεν φαίνεται να ταιριάζει σε αυτή την περίπτωση (Mussen, 2007).

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

### **1. Ο Ισραηλινός Ιός της Οξείας Παράλυσης**

Ομάδα επιστημόνων από τρία πανεπιστήμια των ΗΠΑ (Columbia University, Pennsylvania State University, University of Arizona) και την Υπηρεσία Αγροτικής Έρευνας του Υπουργείου Γεωργίας των ΗΠΑ ανακοίνωσαν ότι υπάρχει στενή σχέση του **Ισραηλινού Ιού της Οξείας Παράλυσης (Israeli Acute Paralysis Virus) (IAPV)** με την **Κατάρρευση των Μελισσιών**. Σε 84% από τα μελίσσια που νοσούσαν είχαν και τον ιό. Ο ιός είναι ένας σημαντικός δείκτης για την κατάρρευση, αλλά όχι αποδεδειγμένο αίτιο. Η νέα αυτή ανακάλυψη απαιτεί επισταμένη έρευνα πριν δοθεί θετική απάντηση (Cox-Foster, et al. 2007).

### **2. Παραδοσιακοί εχθροί και ασθένειες των μελισσιών**

Παραδοσιακοί εχθροί και ασθένειες των μελισσιών όπως αμερικανική και ευρωπαϊκή σηψιγονία, ασκοσφαίρωση, νοζεμίαση και τραχειακή ακαρίαση. Αν και θεωρούνται πιθανά αίτια δεν θα πρέπει να θεωρούνται υπεύθυνα για την πρόκληση κατάρρευσης γιατί δεν έχουν μία τέτοια προίστορία που να προκαλούν συμπτώματα όπως της κατάρρευσης. Παραδοσιακοί εχθροί και ασθένειες μπορεί να επιδεινώσουν την κατάρρευση, γι' αυτό και οι επιστήμονες δεν έχουν σταματήσει να εξερευνούν την περίπτωση αυτή.

### **3. Η μη ισορροπημένη διατροφή των μελισσών**

Ένα άλλο πιθανό αίτιο που δεν του δίνουν πολύ προσοχή είναι η μη ισορροπημένη διατροφή των μελισσών. Όπως όλοι οι οργανισμοί έτσι και η μέλισσα απαιτούν για τη διατροφή τους όλες τις ουσίες όπως πρωτεΐνες, υδατάνθρακες, λιπίδια, βιταμίνες και ανόργανα άλατα. Οι κακώς διατρεφόμενες μέλισσες είναι ευαίσθητες στις μολύνσεις και τοξίνες, αναμένεται να έχουν μικρότερο βάρος σώματος και να έχουν μειωμένη διάρκεια ζωής (Mussen, 2007). Η μη σωστή διατροφή καταπονεί (προκαλεί στρες) στις μέλισσες και πιθανόν αδυνατίζει το ανοσοποιητικό σύστημα της μέλισσας. Ένα εξασθενημένο ανοσοποιητικό σύστημα μπορεί να μειώσει την ικανότητα της μέλισσας να αντιμετωπίσει τους εχθρούς και τις ασθένειες (Ellis, 2007).

Οι τρόποι τροφοδότησης των μελισσιών και τα είδη των μελισσοτροφών ποικίλουν σημαντικά μεταξύ των μελισσοκόμων που αναφέρουν ότι είχαν απώλειες από την κατάρρευση. Μέχρι τώρα δεν έχει βρεθεί κάποια σχέση μεταξύ μελισσιών που τροφοδοτήθηκαν και την επιβίωσή τους. Παρά το γεγονός αυτό πολλοί μελισσοκόμοι έχουν εγκαταλείψει την πρακτική της τροφοδότησης με ισογλυκόζη επειδή υπάρχουν ενδείξεις που αναφέρουν ότι παράγουν παραπροϊόντα που είναι επιβλαβή στις μέλισσες.

### **4. Οι γενετικά τροποποιημένες καλλιέργειες**

Φαίνεται ότι μερικές πρωτεΐνες που εκφράζονται από τα γενετικά τροποποιημένα φυτά μειώνουν τη ζωή της μέλισσας και μπορεί να επηρεάσει αρνητικά την ικανότητα στη μάθηση, προκαλώντας παραπλάνηση και έτσι παρατηρείται η δυσκολία της μέλισσας να επιστρέψει στην κυψέλη της. Αυτό εξηγεί γιατί σε μελίσσια που έχουν καταρρεύσει βρίσκουμε ελάχιστες μέλισσες μέσα στην κυψέλη (Conrad, 2007). Ανάμεσα στους υποστηρικτές αυτού του θέματος είναι και ο Pham – Delegui (2000) που περιγράφει τις μακράς διάρκειας επιδράσεις στους καταστολείς της πρωτεάσης της σόγιας στα πεπτικά ένζυμα, στη διάρκεια ζωής και στην ικανότητα μάθησης της μέλισσας.

Οι 4 κυριότερες καλλιέργειες όπου εφαρμόστηκε η γενετική τροποποίηση είναι το καλαμπόκι, η σόγια, το βαμβάκι και η ελαιοκράμβη. Και τα 4 αυτά φυτά είναι μελισσοκομικά φυτά. Το καλαμπόκι κατέχει την πρώτη θέση ανάμεσα στα 4. Όλη η ισογλυκόζη που ταΐζουν οι μελισσοκόμοι παράγεται από το καλαμπόκι και η πιθανότητα να υπάρχει γενετικώς τροποποιημένο υλικό είναι μεγάλη. Είναι ακόμη γνωστό ότι οι μέλισσες το καλοκαίρι συλλέγουν γύρη από το καλαμπόκι και μάλιστα σε μεγάλες ποσότητες.

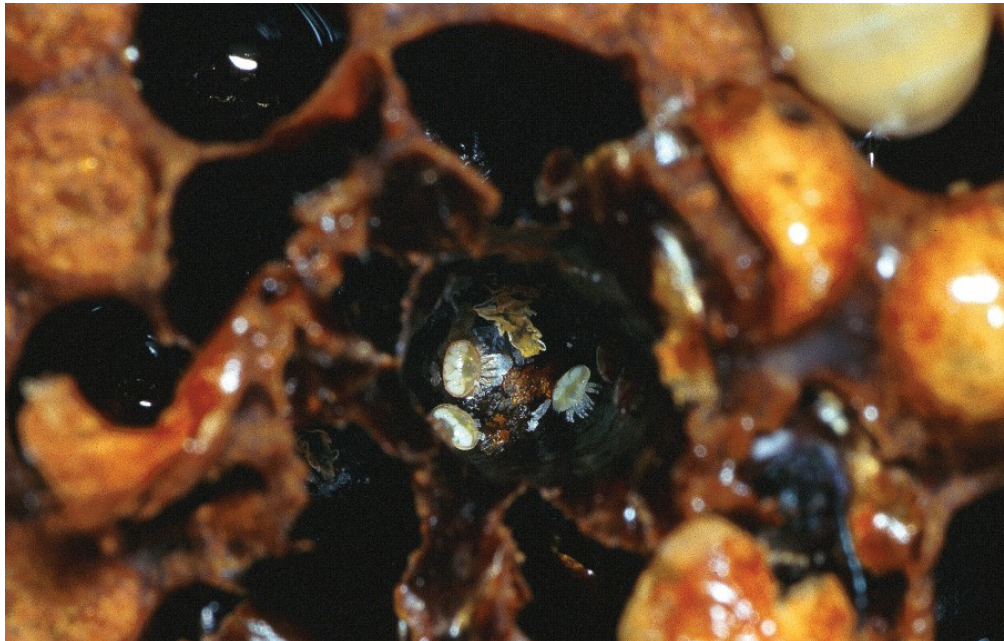
Μερικοί ερευνητές αναφέρουν ότι γενετικά τροποποιημένες καλλιέργειες είναι υπεύθυνες για την ευρεία θανάτωση των μελισσών. Ενδιαφέρον αποτελεί το γεγονός ότι πολλοί σπόροι των γενετικά τροποποιημένων φυτών πριν σπαρούν εμβαπτίζονται μέσα σε διασυστηματικό εντομοκτόνο το οποίο αργότερα μπορεί να εμφανισθεί στο νέκταρ και τη γύρη του φυτού. Αυτό κάνει τα γενετικά τροποποιημένα φυτά ύποπτα λόγω της χημικής τους κατεργασίας και όχι επειδή είναι γενικά τροποποιημένα. Πολλοί επιστήμονες έχουν αρχίσει έρευνες για να διευκρινίσουν αν η χημική κατεργασία των σπόρων ή η γενετική τροποποίηση ή και τα δύο είναι υπεύθυνα για τις απώλειες των μελισσιών. Ενώ δεν έχει αποκλεισθεί η περίπτωση εμπλοκής των γενετικά τροποποιημένων φυτών στην κατάρρευση των μελισσιών, άλλες μελέτες υποστηρίζουν ότι η χρήση της γενετικής τροποποίησης του καλαμποκιού Bt corn (ΓΤ Bt corn) δε σχετίζεται με την κατάρρευση των μελισσιών. Ο κίνδυνος για τις μέλισσες σε κάποια τοξική ουσία εξαρτάται από την τοξικότητα και την έκθεση. Οι ενδοτοξίνες που παράγονται στο ΓΤ Bt corn είναι η Cry1 εναντίον των προνυμφών λεπιδοπτέρων και η Cry3 εναντίον των κολεοπτέρων δεν είναι βιολογικά δραστικές εναντίον των υμενοπτέρων εντόμων όπως είναι η μέλισσα. Ακόμη οι έρευνες αναφέρουν ότι οι ενδοτοξίνες σπάνια ανιχνεύονται σε αυτά τα υβρίδια του καλαμποκιού και ότι το καλαμπόκι δεν παράγει νέκταρ. Μερικοί διαφωνούν ότι η αύξηση της θνησιμότητας των μελισσιών είναι παράλληλη με την αύξηση της καλλιέργειας (ΓΤ Bt corn) στις ΗΠΑ. Όμως σοβαρές απώλειες έχουν αναφερθεί στην Ευρώπη και σε περιοχές του Καναδά όπου το (ΓΤ Bt corn) δεν καλλιεργείται. Πολλά εργαστήρια έχουν εξετάσει την επίδραση του (ΓΤ Bt corn) στις μέλισσες ως παρενέργεια ταΐζοντας τις μέλισσες με υψηλές δόσεις της γύρης ή συμπυκνωμένη ενδοτοξίνη ενσωματωμένη στο μέλι ή στο σιρόπι, ταΐζοντας αυτά κατευθείαν στις προνύμφες μέσα στα κελιά. Δημοσιευμένες μελέτες και άλλες τεχνικές εκθέσεις που έχουν υποβληθεί στο EPA (υπηρεσία προστασίας του περιβάλλοντος στις ΗΠΑ) όλες έδειξαν ότι δεν υπάρχει επιβλαβής επίδραση. Στην πιο πρόσφατη μελέτη τοποθετήθηκαν μελίσσια στο Μέρυλαντ των ΗΠΑ σε καλλιέργεια (ΓΤ Bt corn) και φυσικά στη γύρη του. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι δεν υπάρχει επιβλαβής επίδραση στο βάρος των μελισσιών, στη συλλογή τροφής, στον πληθυσμό και στην ανάπτυξη του γόνου. Αυτό όμως που απαιτεί περαιτέρω έρευνα εργαστηριακή και υπαίθρου είναι οι μακροχρόνιες επιδράσεις των υποθανατηφόρων αλλαγών στα μελίσσια και μικρές αλλαγές στη συμπεριφορά της μέλισσας (Dively, 2007).

## **5. Βαρροϊκή ακαρίαση και συνδεδεμένα παθογόνα**

Το άκαρι βαρρόα παραμένει ο πιο καταστρεπτικός εχθρός της μέλισσας. Το άκαρι και τους ιούς που μεταφέρει θεωρούνται ως πιθανά αίτια της κατάρρευσης των μελισσιών. Ακόμη τα βαρρόα αντιμετωπίζονται από τους μελισσοκόμους με χημικά μέσα έτσι η βαρροϊκή ακαρίαση θεωρείται πιθανό αίτιο της κατάρρευσης λόγω της απευθείας αφαίμαξης που κάνει στη μέλισσα, μεταφέρει ιώσεις στις μέλισσες και μπορεί να προκαλέσει βλάβες από τα χημικά που εφαρμόζει ο μελισσοκόμος (Εικ. 3). Παρόλα αυτά υπάρχουν περιπτώσεις μελισσιών που εμφανίζουν συμπτώματα κατάρρευσης όταν ο πληθυσμός του βαρρόα είναι υπό έλεγχο.



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



**Εικόνα 3. Βαρρόα στον πυθμένα ενός κελιού που με τις βλάβες που προκαλούν στο γόνο αλλά και τα χημικά που εφαρμόζει ο μελισσοκόμος μπορεί να συμβάλουν στην κατάρρευση των μελισσιών (Watanabe, 2008).**

## 6. Μελισσοκομικοί χειρισμοί

Οι μελισσοκομικοί χειρισμοί μπορεί να έχουν σκοπό την παραγωγή μελιού ή την βασική διαχείριση και ανάπτυξη των μελισσιών (σημνουργία, πολλαπλασιασμός, τρόποι καταπολέμησης ασθενειών κ.τ.λ.). Οι παραπάνω μελισσοκομικοί χειρισμοί διαφέρουν σημαντικά από μελισσοκόμο σε μελισσοκόμο και μπορεί πιθανόν να προκαλέσουν κατάρρευση χωρίς να τους έχουν δώσει μεγάλη σημασία. Λανθασμένοι χειρισμοί μπορεί να επιδεινώσουν κάποια πάθηση του μελισσιού. Η μεταφορά των μελισσιών σε μεγάλες αποστάσεις επιδεινώνουν πολύ την κατάσταση (Εικ. 4).

## 7. Προέλευση της βασίλισσας

Οι επιστήμονες ερευνούν την μειωμένη γενετική παραλλακτικότητα που σχετίζεται με την ποιότητα της βασίλισσας ως πιθανό αίτιο της κατάρρευσης. Υπάρχουν σχετικά λίγοι βασιλοτρόφοι στις ΗΠΑ που παράγουν τα εκατομμύρια βασίλισσών και επομένως όλες οι μέλισσες που χρησιμοποιούνται σε όλη τη χώρα προέρχονται από αυτούς τους βασιλοτρόφους. Γενετιστές αναφέρουν αυτό το φαινόμενο ως γενετικό στένωμα μπουκαλιού. Αυτή η έλλειψη γενετικής βιοποικιλότητας μπορεί να κάνει τις μέλισσες ευάλωτες σε κάθε εχθρό ή ασθένεια που εισέρχεται στο σύστημα.



**Εικόνα 4. Οι μαζικές μεταφορές των μελισσιών και σε μεγάλες αποστάσεις καταπονούν πολύ τις μέλισσες.**

#### **8. Χρήση χημικών μέσα στις κυψέλες**

Όπως οι γεωργοί στις διάφορες καλλιέργειες, έτσι και οι μελισσοκόμοι προσπαθούν να αντιμετωπίσουν τις διάφορες παθήσεις των μελισσιών με χημικά μέσα σε μια προσπάθεια να διατηρήσουν τις μέλισσές τους υγιείς και παραγωγικές. Πρόσφατα οι ερευνητές έχουν βρει αρκετές υποθανατηφόρες επιδράσεις αυτών των χημικών στις μέλισσες (εργάτριες, βασίλισσες, κηφήνες). Ακόμη και όταν οι χημικές ουσίες χρησιμοποιούνται σύμφωνα με τις οδηγίες χρήσης του παρασκευαστή και με τους καλύτερους μελισσοκομικούς χειρισμούς. Αυτές οι υποθανατηφόρες επιδράσεις έχουν οδηγήσει μερικούς στο να ερευνήσουν το ρόλο των φαρμάκων μέσα στην κυψέλη σε σχέση με την κατάρρευση.

#### **9. Χημικά τοξικά στο περιβάλλον**

Μία άλλη θεωρία αναφέρει ότι οι τοξίνες του περιβάλλοντος είναι υπεύθυνες για την κατάρρευση. Τα εντομοκτόνα χρησιμοποιούνται ευρέως στις καλλιέργειες σε μία προσπάθεια αντιμετώπισης των φυτοφάγων εντόμων, τα οποία όμως επιδρούν και στις συλλέκτριες μέλισσες. Οι μέλισσες εκτός της απευθείας έκθεσής τους στις τοξικές ουσίες, δηλητηριάζονται από τα μολυσμένα νερά αλλά και άλλες τοξικές ουσίες διαφόρων βιομηχανιών.

#### **10. Τα νεονικοτινοειδή εντομοκτόνα**

Επίσης αναφέρονται τα γεωργικά φάρμακα με πρωτεργάτη το imidacloprid και με το εμπορικό όνομα Gaucho. Είναι ειδικό νευροτοξικό για τα έντομα το οποίο επηρεάζει και τη μέλισσα. Ο Άγγλος Graham White αναφέρει χαρακτηριστικά:

**α)** Υπάρχουν στοιχεία για ασυνήθιστη κατάρρευση μελισσιών στην Αγγλία.

β) Υπάρχει ανησυχία για τη χρήση σε μεγάλη έκταση ενός τόσο τοξικού διασυστηματικού και μεγάλης υπολλειματικότητας εντομοκτόνου. Καταστρέφει κάθε είδους ασπόνδυλα ζώα μέσα στο έδαφος όπως γεωσκώληκες, άλλα ωφέλιμα έντομα κλπ. με περαιτέρω οικολογικές επιπτώσεις όπως στα εντομοφάγα πουλιά και θηλαστικά.

γ) Απορροφάται από όλα τα μέρη του φυτού όπως γύρη, νέκταρ και σπόρους. Όταν συλλέγεται από τις μέλισσες σταδιακά αυξάνεται η συγκέντρωση του φαρμάκου στο μέλι καθώς εξατμίζεται η περίσσεια υγρασίας από το νέκταρ. Όπως είναι νευροτοξικό, μπορεί να εμπλακεί στην τροφική αλυσίδα (Sanford, 2007).

Είναι προφανές ότι η κατάρρευση προκαλείται από συνδυασμό παραγόντων, αναμφισβήτητα περιλαμβάνει διάφορους εχθρούς και ασθένειες, αλλά επιδεινώνεται και από τους διάφορους μελισσοκομικούς και γεωργικούς χειρισμούς. Είναι ακόμη πολύ σημαντική η συνεργασία και η μετάδοση πληροφοριών και τεχνογνωσίας μεταξύ επιστημόνων και μελισσοκόμων για την πλήρη κατανόηση της πολύπλοκης κατάστασης. Τέλος σημαντικές απαντήσεις θα δώσουν η επιδημιολογική έρευνα των ιώσεων των μελισσών, καθώς και οι μοριακές και σερολογικές τεχνικές (Carpeck, 2008).

## 11. Νέοι εχθροί και ασθένειες.

Νέοι εχθροί και παθογόνα που δεν έχουν ακόμη αναγνωρισθεί θεωρούνται πιθανά αίτια της κατάρρευσης. Μερικοί πιστεύουν ότι νέοι εχθροί και ασθένειες έχουν εισέλθει στις ΗΠΑ και προκαλούν την κατάρρευση. Για παράδειγμα το πρωτόζωο *Nosema apis* υπάρχει στις ΗΠΑ εδώ και πολλά χρόνια. Το 2006 επιστήμονες ανακάλυψαν και αναγνώρισαν ένα νέο είδος πρωτόζωου το *Nosema ceranae* το οποίο είναι παρόν σε μελίτσια που παρουσιάζουν τα συμπτώματα της κατάρρευσης. Όταν οι μέλισσες είναι βαριά προσβεβλημένες από αυτή την αρρώστια τότε αυτές εγκαταλείπουν την κυψέλη και δεν επιστρέφουν πίσω. Τα δύο είδη πρωτοζώων *Nosema apis* και *Nosema ceranae* θεωρούνται ως δείκτες της κατάρρευσης των μελισσιών (Cox-Foster, et al. 2007). Αν και ο ρόλος της *Nosema ceranae* στην εμφάνιση της κατάρρευσης είναι πιθανός, μπορεί άλλα νέα παθογόνα να παίζουν σημαντικό ρόλο στην αυξημένη θνησιμότητα των μελισσών.

## IV. ΑΠΩΛΕΙΕΣ

### α) Οι απώλειες μελισσιών στην Αμερική

Ο Hackenberg ήταν ο πρώτος που ανέφερε την «πάθηση της κατάρρευσης των μελισσών» στους ερευνητές του Πανεπιστημίου της Πενσυλβανίας. Τους δήλωσε ότι το Νοέμβριο του 2006 είχε 1.000 μελίτσια από 2.900 που ξεκίνησε νωρίς το φθινόπωρο του ίδιου έτους.

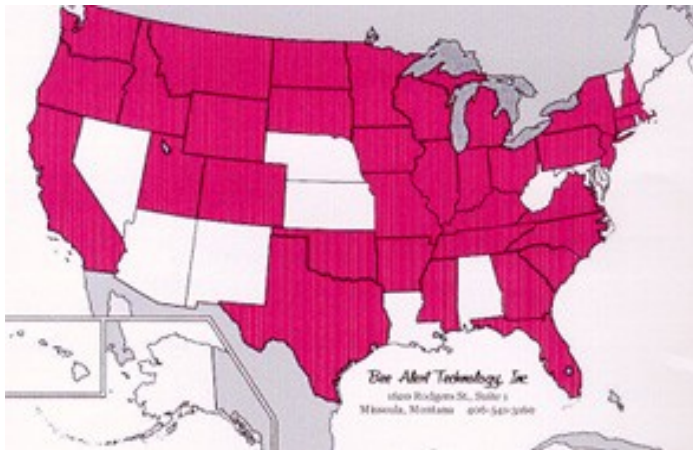
Στις ΗΠΑ μερικοί μελισσοκόμοι αναφέρουν απώλειες μέχρι και 90% στα μελισσοκομεία τους. Πρόσφατη καταμέτρηση που έγινε (Μάιος 2007) από τους Μελισσοκομικούς Επιθεωρητές των ΗΠΑ, υπολογίζεται ότι χάθηκαν από 651.000 έως 875.000 μελίτσια σε όλη τη χώρα. Ο μέσος όρος των απωλειών ήταν 31.8%. Οι ΗΠΑ κατά το χειμώνα του 2006 – 2007 είχαν συνολικά καταγεγραμμένα 2.400.000 μελίτσια (Underwood and VanEngelsdorp, 2007, VanEngelsdorp et al. 2007).

Σε ακόμη πιο πρόσφατη έρευνα με στοιχεία Ιουνίου 2007, συλλέχθηκαν 250.000 ερωτηματολόγια από 43 πολιτείες των ΗΠΑ και 5 περιφέρειες του Καναδά. Η πλήρης αναφορά υπάρχει στην ιστοσελίδα: [www.beealert.info](http://www.beealert.info). Οι πληροφορίες αναφέρουν ότι βρέθηκαν μελισσοκομεία με το σύνδρομο κατάρρευσης των μελισσιών σε 35 πολιτείες.



Το 40% των απαντήσεων δηλώνουν σοβαρές απώλειες μελισσιών από διάφορες αιτίες. Από τις απώλειες το 75% οφείλονται στην κατάρρευση (Henderson et al., 2007).

Οι απώλειες για το 2008 είναι στο ίδιο επίπεδο με αυτές του 2007 (γύρω στο 31%). Όπως αναφέρει ο Καθηγητής του Πανεπιστημίου της Μοντάνα των ΗΠΑ κ. Bromenshenk και συντονιστής του προγράμματος προειδοποίησης (Bee Alert Technology, Inc.) οι μελισσοκόμοι προσπαθούν να πολλαπλασιάσουν τα μελίσσια τους για να τα φέρουν στους αρχικούς αριθμούς. Δυστυχώς οι μελισσοκόμοι δεν αναφέρουν τις πραγματικές απώλειες στα ερωτηματολόγια που διανέμονται φοβούμενοι ότι θα έχει επιπτώσεις στα συμβόλαια που υπογράφουν με τους γεωργούς για την επικονίαση των καλλιεργειών (προσωπική επικοινωνία). Η κατάρρευση έχει πλέον εξαπλωθεί σχεδόν σε όλες τις πολιτείες των ΗΠΑ (Εικ. 5).



**Εικόνα 5. Χάρτης των Η.Π.Α. όπου τα σκούρα είναι οι πολιτείες που έχουν επηρεασθεί από την κατάρρευση μέχρι τον Αύγουστο του 2008.**

Η κατάρρευση των μελισσιών εκτός από την απώλεια εισοδήματος σε μέλι και άλλα προϊόντα της κυψέλης προκάλεσε και οικονομική απώλεια από την ενοικίαση των μελισσιών σε καλλιέργειες για επικονίαση. Με τέτοιο ρυθμό απωλειών, η Βόρεια Αμερική δεν καταφέρνει να ικανοποιήσει τις ανάγκες της για την επικονίαση των διαφόρων καλλιεργειών όπως της αμυγδαλιάς (Εικ. 6).



**Εικόνα 6. Καλλιέργεια αμυγδαλιάς σε πλήρη άνθηση. Είναι από τις πιο απαιτητικές σε μέλισσες για την επικονιάσή της και έχει επηρεασθεί περισσότερο από κάθε άλλη καλλιέργεια (Oliver, 2007).**

## **β) Οι απώλειες μελισσιών στην Ευρώπη**

Σε ένα πρόγραμμα παρακολούθησης των μελισσιών για απώλειες ασχολείται με τα υπολείμματα χημικών. Το πρόγραμμα παρακολούθησης της Αγγλίας και Γαλλίας αναφέρεται στη δηλητηρίαση από εντομοκτόνα. Σε ερευνητικό πρόγραμμα της Γερμανίας αναλύονται υπολείμματα εντομοκτόνων στη γύρη. Στην Ιταλία υπολείμματα εντομοκτόνων στο μέλι και στην Ολλανδία φυτικά αλκαλοειδή στο μέλι.

Σε πρόσφατη δημοσίευση του περιοδικού European Food Safety Authority (EFSA) καταγράφονται απώλειες από κάθε χώρα από στοιχεία τα οποία προήλθαν μέσω ερωτηματολογίου. Από τις 16 χώρες που έλαβαν μέρος οι 10 αναφέρουν θνησιμότητα μελισσιών όπως αυτή με τη λέξη κατάρρευση χωρίς όμως να διευκρινίζουν εάν είναι η ίδια με αυτή της Αμερικής (Anonymus, 2008).

Πληροφορίες από το διαδίκτυο αναφέρουν ότι αρκετές χώρες όπως Ισπανία, Αγγλία, Γερμανία, Πορτογαλία, Ιταλία έχουν την κατάρρευση των μελισσιών αλλά αυτές οι πληροφορίες δεν είναι πειραματικά τεκμηριωμένες.

## **V. ΠΩΣ Η ΚΑΤΑΡΡΕΥΣΗ ΕΠΗΡΕΑΖΕΙ ΤΟ ΚΟΙΝΟ**

Γενικά οι περισσότεροι άνθρωποι εκτιμούν τις μέλισσες αναγνωρίζοντας την σπουδαιότητά τους παρ' όλο που τις φοβούνται όταν είναι κοντά τους λόγω των κεντρισματών.

Η μέλισσα είναι γνωστή για το μέλι και τα άλλα προϊόντα που παράγει και ακόμη ότι απασχολούνται χιλιάδες μελισσοκομικές οικογένειες. Το μέλι και τα άλλα προϊόντα της κυψέλης είναι πολύ μικρής σημασίας όταν συγκρίνονται με τις ωφέλειες που έχει ο άνθρωπος από την μέλισσα με την επικοινωνία που επιτελεί στις διάφορες καλλιέργειες και στην άγρια βλάστηση.

Στις ΗΠΑ σε σχέση με τις καλλιεργήσιμες εκτάσεις που έχει, ο αριθμός των μελισσιών που υπάρχουν είναι μικρός. Οι μελισσοκόμοι μεταφέρουν φορτία μελισσιών από περιοχή σε περιοχή με σκοπό την επικοινωνία των καλλιεργειών (Εικ. 6).

Οι καλλιεργητές πληρώνουν στους μελισσοκόμους από 40-150 δολάρια για κάθε μέλισσι για να σιγουρευτούν ότι θα έχουν αρκετές μέλισσες για να επικοινωνήσουν την καλλιέργειά τους (Εικ. 7, 8, 9). Οι καλλιεργητές με τη σειρά τους ωφελούνται αυξάνοντας την παραγωγή ανά στρέμμα λαμβάνοντας μεγαλύτερο και καλύτερο σχήμα του προϊόντος και ακόμη βελτιώνοντας σε πολλές περιπτώσεις τη γεύση του προϊόντος (Εικ. 10).

Με την επικοινωνία κάθε χώρα εξασφαλίζει την απαραίτητη τροφή. Η γεωργία χρειάζεται απαραίτητως τις μέλισσες και η κατάρρευση των μελισσιών προκαλεί μεγάλη ανησυχία. Κανένας δεν πιστεύει ότι οι μέλισσες θα εξαφανισθούν εντελώς, όμως θα υπάρξει μειωμένη παραγωγή και αύξηση της τιμής των προϊόντων αν οι μέλισσες θα εξακολουθήσουν να πεθαίνουν με αυτό τον ρυθμό.

Σύμφωνα με τις τελευταίες εκτιμήσεις μέχρι το 2010 μόνο για τις καλλιέργειες της αμυγδαλιάς της Καλιφόρνιας θα χρειασθούν όλα τα μελίτσια της Β. Αμερικής για την ικανοποιητική επικοινωνία τους. Εάν όλα τα μελίτσια μεταφερθούν στην Καλιφόρνια τί θα απογίνει για τις υπόλοιπες καλλιέργειες της Αμερικής και για την άγρια βλάστηση;

Κανείς δεν αμφισβητεί τις ωφέλειες που έχει ο άνθρωπος από την μέλισσα, εξ αιτίας της κατάρρευσης και της απώλειας πολλών μελισσιών και θα υπάρχει υποβάθμιση στο περιβάλλον. Η μέλισσα είναι ο καλύτερος βιολογικός δείκτης του περιβάλλοντος που σημαίνει ότι η παρουσία της αντικατοπτρίζει την υγεία του

περιβάλλοντος και σε περιπτώσεις μεγάλων απωλειών θα ξεκινήσει ένα σοβαρό περιβαλλοντολογικό πρόβλημα.



**Εικόνα 7. Επαγγελματίες μελισσοκόμοι με χιλιάδες μελίσσια στην κατοχή τους σε μελισσοκομεία αναμονής περιμένοντας για τη μεταφορά τους στους αμυγδαλεώνες για επικονίαση (Watanabe, 2008).**



**Εικόνα 8. Καλλιέργεια κρεμμυδιού για παραγωγή σπόρου. Η παρουσία της μέλισσας απαραίτητη. Υπάρχουν χιλιάδες ανθοκεφαλές και κάθε ανθοκεφαλή έχει από 100 έως 200 ανθήλια.**





**Εικόνα 9.** Πόσα εκατομμύρια μέλισσες απαιτούνται για να επικονιάσουν την καλλιέργεια αυτή.



**Εικόνα 10.** Τίποτα από αυτά τα θαυμαστά φρούτα και λαχανικά δεν θα υπήρχαν χωρίς τη μέλισσα

## **VI. ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ**

Επιτροπές εμπειρογνομόνων από την Αμερική συμβουλεύουν τα παρακάτω:

1. Μην συνενώνετε μέλισσες που έχουν υποστεί κατάρρευση με δυνατά υγιή μέλισσες.
2. Μην ανταλλάσετε κηρήθρες ή άλλο υλικό μεταξύ των κυψελών όταν υπάρχουν υπόνοιες ότι έχουν ασθένειες.
3. Να κάνετε απολυμάνσεις του μελισσοκομικού υλικού όταν είναι δυνατόν. Η νοικοκυροσύνη στο μελισσοκομείο ή στην αποθήκη βοηθάει πολύ.
4. Όταν βρεθεί ένα μέλισσι που έχει καταρρεύσει, αποθηκεύουμε τον εξοπλισμό και προσέχουμε να μην έχουν άλλες μέλισσες πρόσβαση στο μέλι των



κηρηθρών για τουλάχιστον 15 ημέρες. Δεν συνιστάται το κάψιμο των κυψελών και των κηρηθρών προς το παρόν.

5. Μην χρησιμοποιείτε κυψέλες στις οποίες εμφανίστηκαν συμπτώματα κατάρρευσης.
6. Να χρησιμοποιείτε την ολοκληρωμένη μέθοδο για την αντιμετώπιση της βαρροϊκής ακαρίασης. Με αυτό τον τρόπο ελαχιστοποιείτε την χρήση χημικών μέσα στην κυψέλη και επομένως μειώνεται στο ελάχιστο την έκθεση των μελισσών σε τοξικές ουσίες.
7. Να διατηρείτε δυνατά μελίσσια με την εφαρμογή σωστών μελισσοκομικών χειρισμών.

## VII. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

**Anonymus, 2008.** Bee mortality and bee surveillance in Europe. The European Food Safety Authority Journal 154: 1-28.

**Carreck, N. 2008.** CCD-a view from across the pond. Bee Culture 136 (1): 49-50.

**Conrad, R. 2007.** Colony collapse caused by genetically modified crops? American Bee Journal 147 (5):370-371.

**Cox-Foster, D.L., S.Conlan, E.Holmes, G.Palacios, J.D.Evans, N.A.Moran, P.Quan, T.Briese, M.Hornig, D.M.Geiser, V.Martinson, D.van Engelsdorp, A.Kalkstein, A.Drysdale, J.Hui, J.Zhai, L.Cui, S.K.Hutchison, J.F.Simons, M.Egholm, J.S.Pettis and W.I.Lipkin 2007.** A metagenomic survey of microbes in honey bee Colony Collapse Disorder. Scienceexpress 6 September 2007: 1-9. ([www.Scienceexpress.org/6 September 2007](http://www.Scienceexpress.org/6%20September%202007)).

**Dively, G.P. 2007.** Bt corn cleared in honey bee colony collapse disorder.

<http://www.americanfarm.com/TopStory5.01.07f.html>

**Ellis, J. 2007.** Colony collapse disorder (CCD) in honey bees. Honey Bee Research and Extension Laboratory, Department of Entomology and Nematology, University of Florida. 8 pp.

**Hayes, J. 2007.** Colony collapse disorder, research update. American Bee Journal 147 (12):1023-1025.

**Henderson, C., J.Bromenshenk, L.Tarver and D.Plummer 2007.** National honey bee loss survey results available. American Bee Journal 147(8):661-664.

**Marron, D. 2007.** Die off. American Bee Journal 147 (4):299-303.

**Mussen, E. 2007.** From the U.C. apiaries. March/April, 2007. Cooperative Extension, University of California Davis.

**Oliver, R. 2007.** Almond pollination 2008 and beyond. American Bee Journal 147 (10): 879-885.

**Pettis, J., D. VanEngelsdorp and D. Cox-Foster 2007.** Colony collapse disorder working group, pathogen sub-group progress report. *American Bee Journal* 147 (7): 595-597.

**Pham–Delegui, Minh-Ha 2000.** Long term effects of soybean protease inhibitors on digestive enzymes, survival and learning abilities of honey bees. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 95:21-29.

**Sanford, M.T. 2007.** Insecticides and CCD, Part II...and what about the neonicotinoids? *Bee Culture* 135 (7): 17-18.

**Underwood, R.M. and D.VanEngelsdorp 2007.** Colony collapse disorder: Have we seen this before? *Bee Culture* 135 (7):13-15.

**VanEngelsdorp, D., R. Underwood, D. Caron and J. Hayes, Jr. 2007.** An estimate of managed colony losses in the winter of 2006 – 2007: A report commissioned by the Apiary Inspectors of America. *American Bee Journal* 147 (7): 599-603.

**Watanabe, M.E. 2008.** Colony collapse disorder: Many suspects, no smoking gun. *BioScience* 58 (5).

<http://maarec.cas.psu.edu>

[www.beealert.info](http://www.beealert.info)

*ScienceDaily*. Retrieved August 27, 2008, from <http://www.sciencedaily.com/releases/2007/09/070906140803.htm>