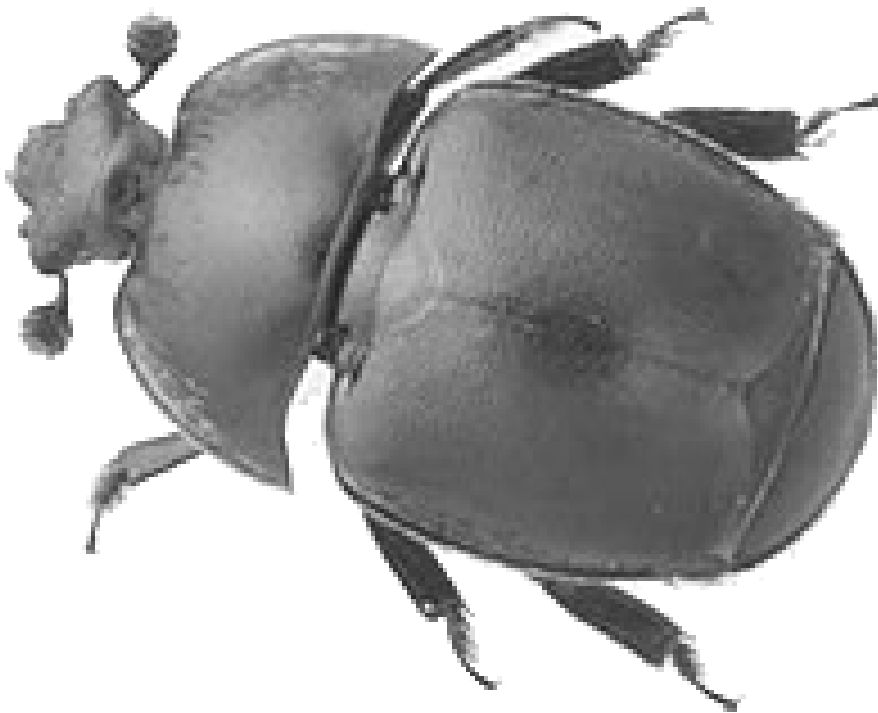


**Α.Τ.Ε.Ι. ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ  
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΖΩΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ:  
ΤΟ ΜΙΚΡΟ ΣΚΑΘΑΡΙ ΚΥΨΕΛΗΣ, ΕΝΑΣ ΝΕΟΣ  
ΕΧΘΡΟΣ ΑΠΕΙΛΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ  
ΜΕΛΙΣΣΟΚΟΜΙΑ**



**ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ : ΝΙΚΟΛΑΪΔΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ  
ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ : ΓΚΟΡΑΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ**

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	1
ΙΣΤΟΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ.....	3
ΒΙΟΛΟΓΙΑ – ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ.....	6
Βιολογική ταξινόμηση του παρασίτου.....	6
ΣΥΝΕΠΕΙΕΣ.....	21
Στο μέλι.....	21
Στον γόνο.....	24
Στο μελίσσι.....	25
Στη μελισσοκομία.....	29
ΜΕΤΡΑ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗΣ.....	32
Χημικά μέτρα.....	34
Διαβρεκτικά εδάφους.....	34
Ακαρεοκτόνα εντός κυψέλης.....	38
Παραδιχλωροβενζόλιο (PDCB) .....	39
Φωστοξίνη.....	40
Muriate ανθρακικού καλίου.....	41
Βιολογική καταπολέμηση.....	42
Βιοτεχνικοί μέθοδοι – Παγίδες.....	44
Κατάλληλοι μελισσοκομικοί χειρισμοί.....	44
Τρόπος – ταχύτητα του τρύγου του μελιού.....	44
Αφρικανοποιημένες φυλές μελισσών.....	47
Μελίσσια από επιλογή – Δυνατά μελίσσια.....	47
Επιλογή χώρου τοποθέτησης του μελισσοκομείου.....	48
Τροφές μελισσών.....	50
Παγίδες.....	50
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....	57
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	61
ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΕΣ ΠΗΓΕΣ.....	64



# ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι μέλισσες υπάρχουν στη γη εδώ και 50.000.000 χρόνια με την ίδια μορφή και χαρακτηριστικά που απαντάμε και σήμερα. Στο διάστημα αυτό έχουν αναπτύξει μηχανισμούς άμυνας απέναντι στους εχθρούς που έχουν να αντιμετωπίσουν και έτσι καταφέρνουν να επιβιώνουν.

Τα τελευταία χρόνια συγκαταλέγεται ανάμεσα σε αυτούς τους εχθρούς και ένας ακόμα στον οποίο η μέλισσα του δυτικού κόσμου – που είναι αυτή που παράγει το μέλι και άρα η παραγωγός μονάδα των μελισσοκόμων – δεν έχει αναπτύξει μηχανισμούς άμυνας με αποτέλεσμα να αποτελεί εύκολη λεία με πιθανές μεγάλες οικονομικές απώλειες.

Ο εχθρός αυτός είναι το μικρό σκαθάρι κυψέλης με το λατινικό όνομα *Aethina tumida*. Το μικρό σκαθάρι είναι ένα παράσιτο που εμφανίστηκε στην Αμερική το 1998 και στην Αυστραλία το 2002, όπου μεταφέρθηκε μέσω της ναυτιλίας από την Αφρική. Είναι υπεύθυνο για τη δημιουργία μεγάλων προβλημάτων στο μελίσσι, προκαλώντας σημαντική ζημιά και καταστρέφοντας τελικά τον γόνο, τη γύρη και το αποθηκευμένο μέλι. Εάν η προσβολή του μελισσιού από το μικρό σκαθάρι είναι αρκετά βαριά, αναγκάζει τις μέλισσες να εγκαταλείψουν την κυψέλη. Επίσης το μικρό σκαθάρι δημιουργεί μεγάλα προβλήματα στο μέλι που βρίσκεται στις αποθήκες του τρύγου και είναι έτοιμο για την εξαγωγή καθώς μπορεί να μετακινηθεί, αποικήσει και επιμολύνει τους χώρους αυτούς σε μεγάλο βαθμό.

Το ενήλικο σκαθάρι χαρακτηρίζεται από πολύ ικανή δυνατότητα όσφρησης αλλά και πτήσης σε μεγάλες αποστάσεις κι έτσι μπορεί να μεταφερθεί και να επιμολύνει μεγάλες εκτάσεις και άρα μεγάλο αριθμό μελισσιών σε σύντομο χρονικό διάστημα.

Οι προνύμφες του σκαθαριού είναι το κυριότερο στάδιο μόλυνσης της κυψέλης διότι γεννιούνται με μεγάλη συχνότητα και ποσότητα, με αποτέλεσμα με τη σίτιση και την αφόδυσή τους να προκαλείται ο αποχρωματισμός και η ζύμωση του μελιού μέσα στην κυψέλη, το οποίο καθίσταται ακατάλληλο για οποιαδήποτε χρήση από τον μελισσοκόμο.

Μέχρι σήμερα δεν έχει παρασκευαστεί το κατάλληλο χημικό σκεύασμα και δεν έχει επινοηθεί αποτελεσματική βιοτεχνική μέθοδος για την εξόντωση του συγκεκριμένου παρασίτου, με αποτέλεσμα οι μελισσοκόμοι να καταφεύγουν σε άλλες λύσεις χρησιμοποιώντας διάφορα παρασιτοκτόνα και φυτοφάρμακα ή και παγίδες χωρίς όμως να έχουν πάντοτε ικανοποιητικά αποτελέσματα. Μόνο μέτρο ανακούφισης φαίνεται προς το παρόν να αποτελεί η διατήρηση των συνθηκών υγιεινής κατά τη μελισσοκομική πρακτική και η γνώση των φυσιολογικών χαρακτηριστικών του σκαθαριού προκειμένου να μειωθεί η ένταση προσβολής.

Σκοπός της παρούσας πτυχιακής διατριβής είναι να προσδιοριστούν τα μορφολογικά και φυσιολογικά χαρακτηριστικά του εντόμου *Aethina tumida*, προκειμένου να είναι ευκολότερη η αναγνώρισή του αλλά και η γνώση των στοιχείων εκείνων που μπορεί να αποτελέσουν εφόδια για την καταπολέμησή του.

Επιπρόσθετα γίνεται επισκόπηση των προβλημάτων που δημιουργεί αλλά και των διαφόρων μεθόδων που έχουν χρησιμοποιηθεί από επιστήμονες αλλά και μελισσοκόμους σ' ολόκληρο τον κόσμο, όπου έχει προσβάλλει το μικρό σκαθάρι κυψέλης.

Με ορατό τον κίνδυνο να εμφανιστεί τα επόμενα χρόνια και στην Ελλάδα, ο νέος αυτός εχθρός για τη μελισσοκομία, η παρούσα πτυχιακή διατριβή έχει ως στόχο, την όσο το δυνατόν πληρέστερη, στον παρόντα χρόνο που πραγματοποιείται η συγγραφή της, καταγραφή της κατάστασης που επικρατεί.

## ΙΣΤΟΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Το μικρό σκαθάρι κυψελών (*Aethina tumida* Murray) μπορεί να περιγραφεί ως υποτροπικό σαπροφάγο παράσιτο. Προέρχεται από τη Νότια Αφρική, όπου και θεωρείται δευτερεύον παράσιτο των μελισσών. Έγινε γνωστό στον δυτικό κόσμο, όταν βρέθηκε σε μελίτσια στην Φλόριδα το 1998 από το FDACS (Florida Department of Agriculture and Costumer Services), κάτι για το οποίο ευθύνεται η ναυτιλία.

Εικάζεται ότι έφτασε με εμπορεύματα και κυρίως μέσω τεράστιων κιβωτίων (containers) τροφίμων, που εξάγονται από την Αφρική με προορισμό την Αμερική (Elzen et al., 1999).

Η μη σωστή τήρηση των κανόνων υγιεινής και οι συνθήκες μεταφοράς των εμπορευμάτων, δημιούργησαν το κατάλληλο περιβάλλον για την διαβίωση και μεταφορά του παρασίτου εκτός της Αφρικής.

Αρχικά είχε διαδοθεί σε 15 ανατολικές πολιτείες των ΗΠΑ, τα μελίτσια των οποίων τέθηκαν αμέσως σε καραντίνα και απαγορεύθηκε η μετακίνησή τους από το κράτος (Elzen and Randall, 1999). Το μικρό σκαθάρι κυψελών είναι υπεύθυνο και για σοβαρές ζημιές στα μελίτσια ευρωπαϊκών φυλών μελισσών (Ellis, 2005).

Καλείται μικρό σκαθάρι κυψελών για να διακρίνεται από άλλα δευτερεύοντα παράσιτα των μελισσών στην Αφρική, γνωστά ως μεγάλα σκαθάρια κυψελών. Έχει τη δυνατότητα να προκαλέσει το θάνατο ενός μελισσιού, ζημιά στις αποθηκευμένες και αφύλακτες κηρήθρες και την αλλοίωση του μελιού πριν την εξαγωγή του (Sanford and Malcolm, 1999). Δεν υπάρχει καμιά αμφιβολία ότι το σκαθάρι έχει μεταφερθεί στις περισσότερες περιοχές των Η.Π.Α., αλλά είναι ενθαρρυντικό ότι έχουν υπάρξει λίγες αναφορές για αρχικές ζημιές (Εικόνα 1). Το πρόβλημα στις περισσότερες περιπτώσεις έχει να κάνει με τις πρακτικές διαχείρισης της κυψέλης (Baxter et al., 1999). Οι μελισσοκόμοι πρέπει να προσαρμόσουν τις πρακτικές διαχείρισης του μελισσοκομείου για να μειώσουν τον αντίκτυπο αυτού του παρασίτου.

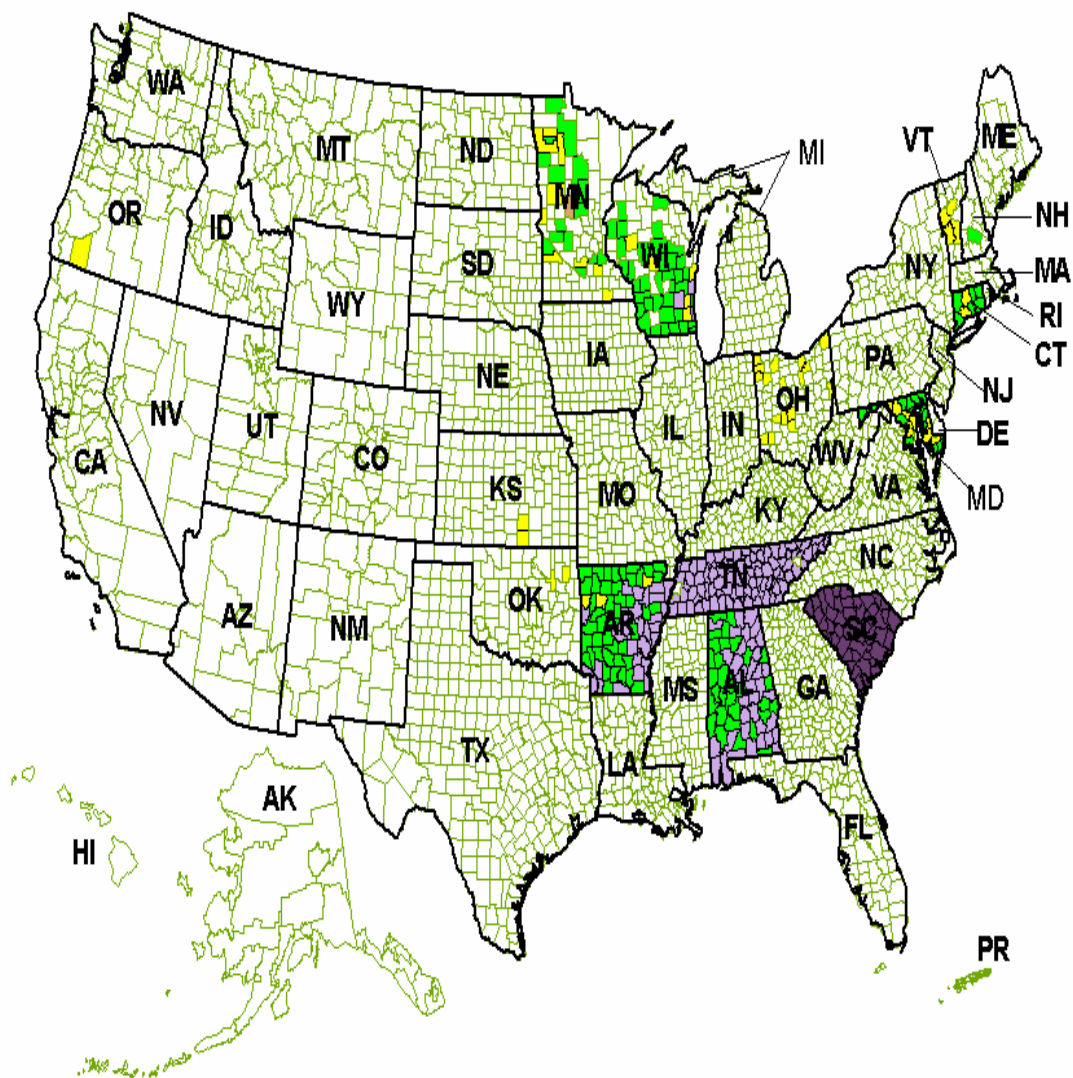
Με δεδομένο ότι στην Αφρική δεν αποτελεί σοβαρό πρόβλημα αλλά όπως προαναφέρθηκε, δευτερεύον παράσιτο, δεν έχει τύχει σημαντικής μελέτης τα προηγούμενα χρόνια.

Για το λόγο αυτό οι ερευνητές της Αμερικής προσπαθούν να μελετήσουν το συγκεκριμένο έντομο με επισκέψεις στον τόπο προέλευσής του, στην Ν. Αφρική (Hood and Miller, 2005 ; Lundie, 1940).

Τον Οκτώβριο του 2002 προσδιορίστηκε τυπικά και στην Αυστραλία. Μετά από την εκτενή παρατήρηση και επιθεώρηση από την NSW Agriculture και την Queensland Department of Primary Industries, το σκαθάρι κηρύχθηκε ως ενδημικό (Wenning, 2001).

Δεδομένου ότι το παράσιτο αυτό δεν είναι παγκοσμίως διαδεδομένο και εμφανίζεται σε συγκεκριμένες περιοχές (Η.Π.Α., Αυστραλία και πρόσφατα στην Αίγυπτο), υπάρχουν λίγες δημοσιευμένες πληροφορίες για τον πιθανό αντίκτυπο του σκαθαριού στις μέλισσες (Mostafa and Williams 2002).

Οι μέθοδοι ελέγχου που χρησιμοποιούνται μέχρι τώρα δεν είναι απολύτως επιτυχείς στην εξάλειψη του μικρού σκαθαριού της κυψέλης. Μελλοντικοί τρόποι αντιμετώπισης αναζητούνται σε χημικές ουσίες σε συνδυασμό με φερομονικές παγίδες (Sanford, 1998).



	Εξακριβώθηκε από τους μελισσοκόμους.		Βρίσκεται στο στάδιο της αντιμετώπισης.		Μόλυνε την περιοχή και δημιούργησε αποικίες.
	Εξακριβώθηκε ύστερα από έρευνα του NAPIS.		Εξοντώθηκε.		Μόλυνε την περιοχή και δεν δημιούργησε αποικίες.

Εικόνα 1. Παρουσίαση των αποτελεσμάτων της έρευνας του Εθνικού Γεωργικού Οργανισμού Πληροφοριών Παρασίτων (NAPIS) που διήρκεσε 3 χρόνια στις ΗΠΑ για την εξάπλωση του παρασίτου.



# ΒΙΟΛΟΓΙΑ – ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ

## ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΤΟΥ ΠΑΡΑΣΙΤΟΥ

Υπεροικογένεια	<u>Eukaryota</u>
Οικογένεια	<u>Animalia</u>
Υποοικογένεια	<u>Eumetazoa</u>
Κλάδος	<u>Bilateria</u>
Κλάδος	<u>Protostomia</u>
Υπερφύλο	<u>Ecdysozoa</u>
Φύλο	<u>Arthropoda</u>
Υποφύλο	<u>Hexapoda</u>
Τάξη	<u>Insecta</u>
Υποτάξη	<u>Pterygota</u>
Κατηγορία	<u>Neoptera</u>
Υποκατηγορία	<u>Endopterygota</u>
Υπερτάξη	<u>Coleoptera</u>
Τάξη	<u>Polyphaga</u>
Υποτάξη	<u>Cucujiformia</u>
Υπεροικογένεια	<u>Cucujoidea</u>
Οικογένεια	<u>Nitidulidae</u>
Υποοικογένεια	<u>Nitidulinae</u>
Ομοιογένεια	<u>Nitidulini</u>
Γένος	<u>Aethina</u>
Υπογένος	<u>A. (Aethina)</u>
Είδος	<b><i>Aethina tumida</i></b>

Πίνακας 1. Βιολογική ταξινόμηση του μικρού σκαθαριού κυψελών. (Wikispecies).

Το μικρό σκαθάρι κυψελών (Εικόνα 2) ανήκει στην οικογένεια των σαπροφάγων σκαθαριών γνωστών ως Nitidulidae. Πολλά από αυτά είναι παράσιτα των φρούτων και των αποθηκευμένων τροφίμων και μερικά όπως το μικρό σκαθάρι κυψελών έχουν μια στενή σχέση με τα υμενόπτερα (μέλισσες, σφήκες και μυρμήγκια). Ο κύκλος ζωής του είναι πολύ συγκεκριμένος σε σχέση με ορισμένες κλιματολογικές παραμέτρους (Muiray, 1867). Σε ένα έτος είναι δυνατό να υφίσταται 6 ή 3 βιολογικούς κύκλους ή μόνο έναν (Schmolke, 1974). Αυτό εξαρτάται αυστηρά από τη θερμοκρασία, την σχετική υγρασία και την κατάλληλη πηγή τροφίμων για την ανάπτυξη των προνυμφών.

Τα ενήλικα σκαθάρια είναι σχήματος οβάλ, 5 έως 7 χιλιοστά μήκος σώματος και 3 έως 4 χιλιοστά πλάτος. Αμέσως μετά την περίοδο εκκόλαψης παίρνουν ένα καφεκόκκινο χρώμα και όταν ωριμάσουν πλήρως σκουραίνουν προς το καφέ. Το μέγεθός τους είναι το ένα τρίτο μιας εργάτριας μέλισσας.



Εικόνα 2. Απεικόνιση ενός ενήλικου μικρού σκαθαριού κυψέλης. (University of Georgia, United States).

Έχουν διαμορφωμένα ζεύγη κεραιών (Εικόνες 3, 4), τα σώματά τους είναι πλατιά και ευρεία, τα φτερά τους καλύπτονται από λεπτές τρίχες οι οποίες είναι κοντές, με αποτέλεσμα μερικά τμήματα της κοιλίας να είναι ορατά (Εικόνες 5, 6, 7).



**Εικόνα 3. Διακρίνονται τα ζεύγη κεραιών.** (Washington State Beekeepers Association).



**Εικόνα 4. Προβολή του κεφαλιού του σκαθαριού με τα σχηματισμένα ζεύγη κεραιών.** (Pest and Diseases Image Library, Australia).

Έχουν καλή ικανότητα πτήσης και μπορούν να καλύψουν αποστάσεις μέχρι και 10 χιλιομέτρων (Neumann and Elzen, 2004). Συνήθως διασχίζουν αποστάσεις πετώντας το σούρουπο και κατά τη διάρκεια της νύχτας. Οι ιδανικές συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας που απαιτούνται για να πετάξουν τα σκαθάρια δεν έχουν προσδιορισθεί ακόμα από τους ειδικούς ερευνητές.

Η αναλογία μεταξύ των αρσενικών και των θηλυκών είναι σχεδόν ίση. Σε μια πηγή τροφίμων, κατά το σούρουπο τα αρσενικά είναι πολύ περισσότερα από τα θηλυκά αλλά τις πρώτες πρωινές ώρες η αναλογία είναι ίση. Αυτό οφείλεται στο ότι τα ενήλικα αρσενικά σκαθάρια είναι υπεύθυνα για την εύρεση της τροφής, με αποτέλεσμα συνήθως να είναι τα κύρια σκαθάρια μόλυνσεως των τροφίμων (Harmon, 2005).



**Εικόνα 5. Αποψη της κοιλιάς του σκαθαριού όπου εμφανίζει μικρότερα ζεύγη φτερών.**  
(Washington State Beekeepers Association).



Εικόνα 6. Ενήλικο μικρό σκαθάρι κυψέλης. (Pest and Diseases Image Library, Australia).



Εικόνα 7. Προβολή του κάτω μέρους του μικρού σκαθαριού κυψέλης. (Pest and Diseases Image Library, Australia).

Οι μέλισσες δεν είναι αποκλειστικοί ξενιστές του παρασίτου, το οποίο έχει και άλλες πηγές τροφίμων, όπως είναι τα φρούτα και κυρίως τα πεπόνια. Αυτό είναι ένα πολύ σημαντικό και επικίνδυνο πρόβλημα διότι μπορούν να επιβιώσουν και να εξαπλωθούν σε περιοχές που δεν υπάρχουν μέλισσες. Στο μελίσσι εισέρχονται για να εκμεταλλευτούν τις τροφές που υπάρχουν (γόνος, γύρη και μέλι) αλλά και τις ιδανικές συνθήκες για τον πολλαπλασιασμό τους.

Μέσα στην κυψέλη μπορούν να τρέξουν πολύ γρήγορα, αν και έχει παρατηρηθεί ότι δεν έχουν ανεπτυγμένη την ικανότητα να γαντζώνονται σε αντικείμενα, με αποτέλεσμα πολλές φορές να γλιστρούν μέσα στις κηρήθρες, ιδιαίτερα όταν είναι ταραγμένα.

Το σκληρό εξωτερικό περιβλήμα τους, καθιστά πολύ δύσκολη την παρενόχλησή τους, το τσίμπημα ή το δάγκωμα από τις μέλισσες. Το μόνο που καταφέρνουν οι εργάτριες μέλισσες είναι ορισμένες φορές να τα απομακρύνουν στις απομονωμένες περιοχές της κυψέλης ή να τα παγιδεύουν με πρόπολη (Εικόνα 8). Σε αυτήν την περίπτωση όμως οι εργάτριες μέλισσες κατά το τάισμα του γόνου, ταΐζουν και το παγιδευμένο στην κηρήθρα σκαθάρι, που μιμείται άλλες μέλισσες με αποτέλεσμα να συντηρείται και να μην θανατώνεται (Pirk et al., 2002).



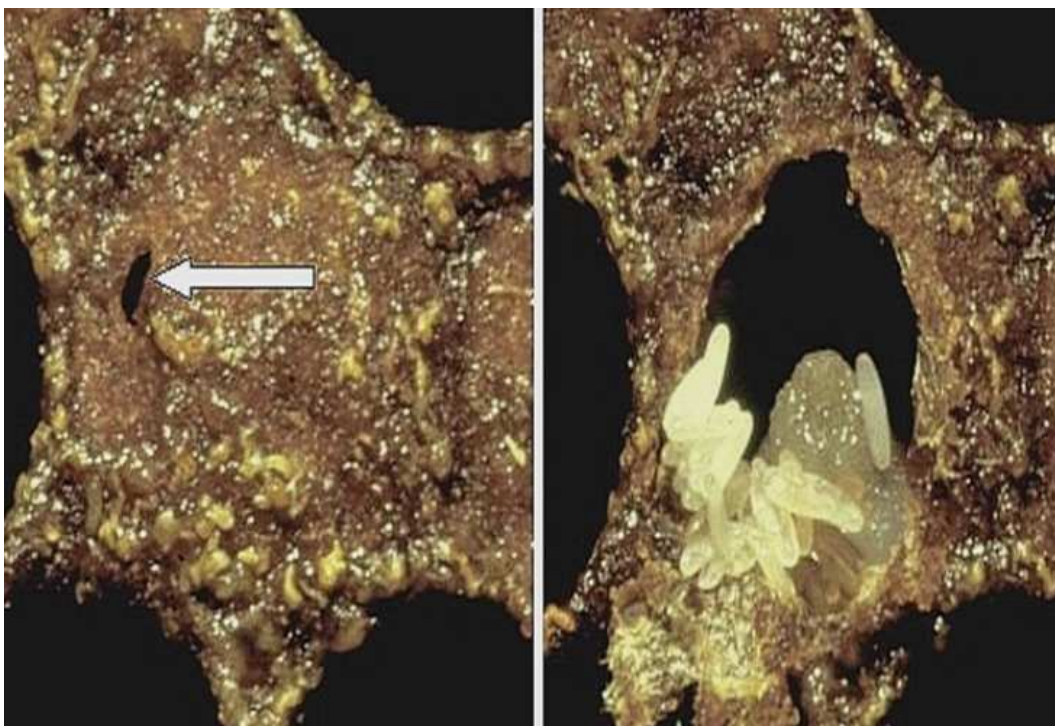
**Εικόνα 8. Εργάτριες μέλισσες που βγάζουν έξω από το μελίσι την προνύμφη του παρασίτου. (Ipmimages).**

Προσελκύονται στις αποικίες μελισσών που περιέχουν πολύ γόνο, καθώς η ελκυστικότερη τροφή τους είναι οι κηρήθρες που περιέχουν το γόνο, ή τη γύρη. Γεννούν τα αυγά τους στις ρωγμές κυψελών ή στις κηρήθρες που περιέχουν γόνο ή γύρη.

Τα αυγά είναι μαργαριταρένια άσπρα και περίπου 1.5 έως 2.4 x 0.26 χιλιοστά, δηλαδή τα 2/3 των αυγών των μελισσών (Εικόνες 9, 10).



**Εικόνα 9.** Αυγά και προνύμφες του μικρού σκαθαριού κυψέλης. (University of Georgia, United States).

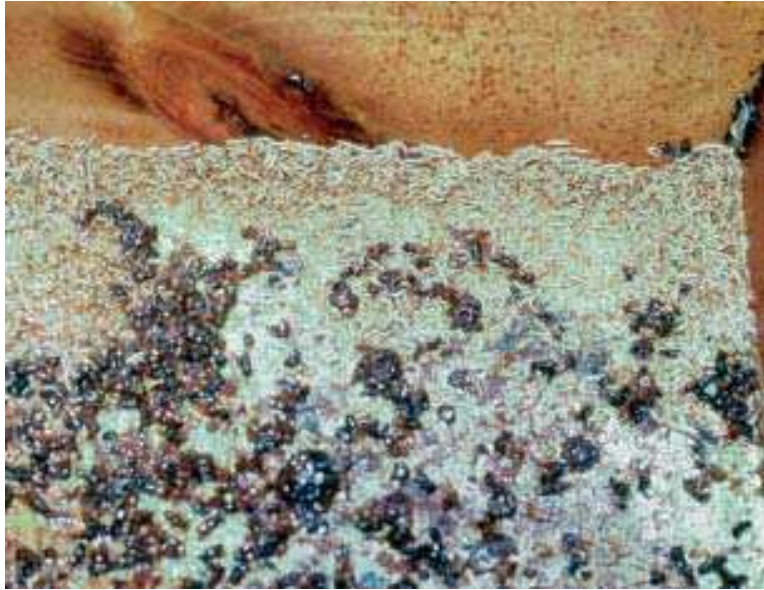


**Εικόνα 10.** Αυγά και προνύμφες του μικρού σκαθαριού κυψέλης. (University of Georgia, United States).

Το αυγό είναι το πιο εύθραυστο στάδιο ανάπτυξης και απαιτεί 24 έως 48 ώρες. Σε σπάνιες περιπτώσεις, κυρίως λόγω δυσμενών κλιματολογικών συνθηκών, η εκκόλαψη διαρκεί έως και 72 ώρες. Σε θερμοκρασίες κάτω των 10°C και ποσοστό υγρασίας κάτω του 60% δεν εκκολάπτονται αλλά το ποσοστό επιτυχίας της εκκόλαψής τους, παραμένει άγνωστο έως και σήμερα.

Μετά από 2 έως 6 μέρες τα αυγά εκκολάπτονται και οι νέες προνύμφες σκαθαριών αρχίζουν να τρέφονται (Eliis et al., 2004). Δεδομένου ότι οι προνύμφες αναπτύσσουν το λαγούμι τους εκεί όπου υπάρχει γόνος, συχνά σε μεγάλους αριθμούς, προκαλούν μεγάλη ζημιά καταναλώνοντας τελικά τον γόνο του μελισσιού (Εικόνα 11).





**Εικόνα 11. Προνύμφες του παρασίτου και ενήλικα σκαθάρια στο πάτωμα της κυψέλης.**  
(Washington State Beekeepers Association).

Οι προνύμφες έχουν χαρακτηριστικές αγκαθωτές σειρές των σπονδυλικών στηλών στο πίσω μέρος και 3 ζευγάρια μικροσκοπικών μεμβρανωδών ποδιών κοντά στο κεφάλι (Εικόνα 12). Η μικρή απόσταση των ποδιών από το κεφάλι και το ότι τα πόδια τους είναι μεγαλύτερα από τα πόδια των προνυμφών του κηρόσκωρου (*Galleria mellonella*), είναι τα κυριότερα κριτήρια αναγνώρισης μεταξύ των δύο παραπάνω παρασίτων όταν βρεθούν στο στάδιο της προνύμφης στην κυψέλη (Εικόνα 13).

Μετά από 10 έως 14 ημέρες, οι προνύμφες έχουν ενηλικιωθεί και μετρούν 10 έως 11 χιλιοστά στο μήκος ενώ οι κηρήθρες έχουν αποκτήσει μια γλοιώδη εμφάνιση.

Οι προνύμφες, προκαλούν μεγάλη ανησυχία στο μελίσσι καθώς τρέφονται με τις κηρήθρες που περιέχουν γόνο, μέλι και γύρη. Στο στάδιο όπου η προνύμφη τρέφεται με τον γόνο των κηρηθρών, εκκρίνεται από τα κελιά ένα γλοιώδες υγρό και με το μέλι που είναι ασφράγιστο, δημιουργείται ένα μίγμα που προκαλεί την αύξηση της ατμοσφαιρικής υγρασίας της κυψέλης. Η υψηλή υγρασία προκαλεί τη ζύμωση του μελιού με αποτέλεσμα να γίνεται αυτό ακατάλληλο για τις μέλισσες αλλά και για τον μελισσοκόμο.

Στη συνέχεια, γίνονται πολύ δραστήριες και καταστρέφουν γρήγορα την επιφάνεια όλων των κηρηθρών, ακόμα και αυτών με σφραγισμένο μέλι, προκαλώντας ένα λεπτό, κολλώδες και ακάθαρτο μέλι το οποίο είναι ακατάλληλο για εξαγωγή (Baxter et al., 1999).

Είναι δυνατόν μια κηρήθρα να μολυνθεί με 6.000 προνύμφες, κάτι που μεταφράζεται σε 60.000 προνύμφες μέσα σε ένα προσβεβλημένο μελίσσι των 10 κηρηθρών.



**Εικόνα 12.** Προβολή της προνύμφης του σκαθαριού όπου διακρίνονται τα τρία ζευγάρια ποδιών και οι σειρές των αγκαθωτών σπονδυλικών στηλών με τις δύο μεγάλες που προεξέχουν από πίσω. (Washington State Beekeepers Association).



**Εικόνα 13.** Προνύμφες του κηρόσκωρου. (Department of Parasitology of the Polish Academy of Sciences).

Η επόμενη φάση του κύκλου της ζωής του σκαθαριού πραγματοποιείται στο χώμα (Εικόνα 14). Οι ώριμες προνύμφες συγκεντρώνονται στο κατώτατο επίπεδο κυψελών και στις γωνίες των πλαισίων των κρηθρών πριν φύγουν έξω από την κυψέλη.

Μια εβδομάδα μετά από την περίοδο εκκολάψεως, δηλαδή μετά από 10-16 μέρες από την γέννησή τους και αφού έχουν ωριμάσει, κινούνται προς το φως στην είσοδο των κυψελών και βγαίνουν κατευθυνόμενες προς το χώμα, παραμένοντας όμως κοντά στην κυψέλη, όπου κατασκευάζουν το κελί στο οποίο μεταμορφώνονται σε νύμφη. Δεν υφαίνουν κουκούλι ή ιστό μέσα στην κυψέλη κατά το στάδιο της νύμφωσης, αλλά ολοκληρώνουν το στάδιο αυτό πάντοτε εκτός κυψέλης. Είναι ικανές να συρθούν μέχρι και 200μ. αναζητώντας το κατάλληλο έδαφος. Το ευνοϊκότερο έδαφος για να δημιουργήσουν οι προνύμφες τη φωλιά τους, είναι τα ελαφριά και κυρίως αργιλώδη εδάφη.

Οι σχετικά υψηλές θερμοκρασίες με μέσα επίπεδα 20°C και το ποσοστό υγρασίας 50% καθώς και τα ελαφριά αμμώδη εδάφη προωθούν όλα τα στάδια ολοκλήρωσης του κύκλου ζωής του μικρού σκαθαριού. Σε θερμοκρασίες που κυμαίνονται στους 30°C επιζεί το 100% των προνυμφών, ενώ κάτω από τους 20°C επιζεί το 50% και κάτω από τους 10°C δεν επιζεί καμία προνύμφη, παρόλο που είναι πιο ανθεκτικές από ότι τα ενήλικα σκαθάκια στις χαμηλές θερμοκρασίες. Οι προνύμφες, όταν εκτεθούν σε θερμοκρασίες από -13°C έως -22°C για 1 ώρα θανατώνονται. Σε περιβάλλον με θερμοκρασίες από 1°C έως 9°C απαιτούνται 8 μέρες για την θανάτωσή τους και επομένως και των υπολοίπων σταδίων ζωής του παρασίτου. Αν η θερμοκρασία και τα επίπεδα υγρασίας του εδάφους δεν είναι ευνοϊκά, τότε παραμένουν μέσα στο χώμα έως ότου οι κλιματολογικές συνθήκες τις επιτρέψουν να νυμφωθούν. Η υγρασία του εδάφους πρέπει να είναι μεταξύ 5% και 25%.

Κατά την μεταμόρφωση οι νύμφες είναι άσπρες και στη συνέχεια σκουραίνουν. Εάν μια ρωγμή του εδάφους όπου βρίσκονται οι προνύμφες εμποτιστεί με νερό, τότε θανατώνονται όλες. Η διάρκεια που είναι ικανές να παραμείνουν μέσα στο χώμα, περιμένοντας τις κατάλληλες ευνοϊκές συνθήκες για να μεταμορφωθούν σε νύμφες παραμένει άγνωστη μέχρι σήμερα.



**Εικόνα 14.** Προνύμφη που έχει βρει το κατάλληλο έδαφος κοντά στη κυψέλη για την ολοκλήρωση της νύμφωσής της. (University of Florida, United States).

Τα ενήλικα σκαθάρια (Εικόνες 15, 16, 17, 18) προκύπτουν μετά από περίπου 3 έως 4 εβδομάδες αλλά η νύμφωσή τους μπορεί να διαρκέσει από 8 έως 60 ημέρες ανάλογα με τις περιβαλλοντικές συνθήκες. Περίπου μια εβδομάδα μετά από την περίοδο εκκολάψεως το ενήλικο σκαθάρι αναζητά αποικίες μελισσών στις οποίες θα εναποθέσει τα αυγά του.

Τα εναποθέτουν πολύ γρήγορα και σε μεγάλες αποστάσεις (5 έως 10 μίλια). Το ενήλικο σκαθάρι και το στάδιο της νύμφης, εμφανίζονται πολύ σκληρά και είναι ικανά να μπουν σε μια φάση διαχείμασης όταν δεν υπάρχουν ευνοϊκές κλιματολογικές συνθήκες για την ανάπτυξη ή τη δραστηριότητά τους. Μια νέα γενεά παράγεται κάθε 5 έως 12 εβδομάδες και είναι πιθανό να παραχθούν μέχρι και 5 γενεές ετησίως.

Τα ενήλικα σκαθάρια είναι ικανά να επιζήσουν μέχρι και δύο εβδομάδες χωρίς τροφή ή νερό.

Στις κηρήθρες με γόνο έχουν τη δυνατότητα να επιζήσουν μέχρι και 50 ημέρες, ενώ στα φρούτα αν και δεν είναι η προτιμότερη τροφή τους, μπορούν να επιζήσουν για αρκετούς μήνες. Έχει παρατηρηθεί επίσης ότι τρέφονται και με τα αυγά των μελισσών αλλά και με τα δικά τους ακόμα και κατά το λαρβικό τους στάδιο (κανιβαλισμός).



**Εικόνα 15. Ενήλικο μικρό σκαθάρι κυψελών στο πάτωμα της κυψέλης.**  
(Washington State Beekeepers Association ).



Εικόνα 16. Ενήλικο μικρό σκαθάρι κυψελών. (Washington State Beekeepers Association).



Εικόνα 17. *Aethina tumida*. (Washington State Beekeepers Association).



**Εικόνα 18. Ενήλικα μικρά σκαθάρια ορατά στο πλαίσιο της κυψέλης.**  
(Washington State Beekeepers Association ).

Τα θηλυκά ενήλικα σκαθάρια μπορούν να ζήσουν παραπάνω από ένα έτος και είναι ικανά να εναποθέσουν 2000 αυγά κατά τη διάρκεια της ζωής τους και μέχρι 200 αυγά την ημέρα.

Μέχρι σήμερα δεν έχει γίνει κατανοητό, αν το θηλυκό είναι σε θέση να ζευγαρώσει μια φορά και να εναποθέσει την πλήρη ποσότητα αυγών του ή αν είναι ικανό πολλών διαδοχικών αναπαραγωγικών κύκλων. Μπορούν να πολλαπλασιαστούν σε τεράστιους αριθμούς μέσα στις μολυσμένες αποικίες όπου τρώνε τον γόνο και καταστρέφουν τις κηρήθρες. Έτσι ένας μικρός μόνο αριθμός σκαθαριών μπορεί να δημιουργήσει μια πολύ σοβαρή μόλυνση.

Δεδομένου ότι το μικρό σκαθάρι κυψελών έχει υποβληθεί σε εντατική επιστημονική μελέτη για ένα πολύ σύντομο χρονικό διάστημα μόνο, υπάρχουν ακόμα σημαντικές πτυχές της βιολογίας του που δεν έχουν γίνει κατανοητές ή δεν έχουν προσδιοριστεί έως σήμερα. Οι απροσδιόριστοι αυτοί παράγοντες της βιολογίας του παρασίτου περιλαμβάνουν τη συμπεριφορά ζευγαρώματος, τους φυσικούς εχθρούς του, τις μεθόδους εγκατάστασής του σε μια περιοχή, την αναπαραγωγική του ικανότητα μέσα στα φρούτα, την ικανότητα επιβίωσης του σε διάφορες κλιματολογικές ζώνες και την ακτίνα που είναι ικανό να πετάξει.

# **ΣΥΝΕΠΕΙΕΣ**

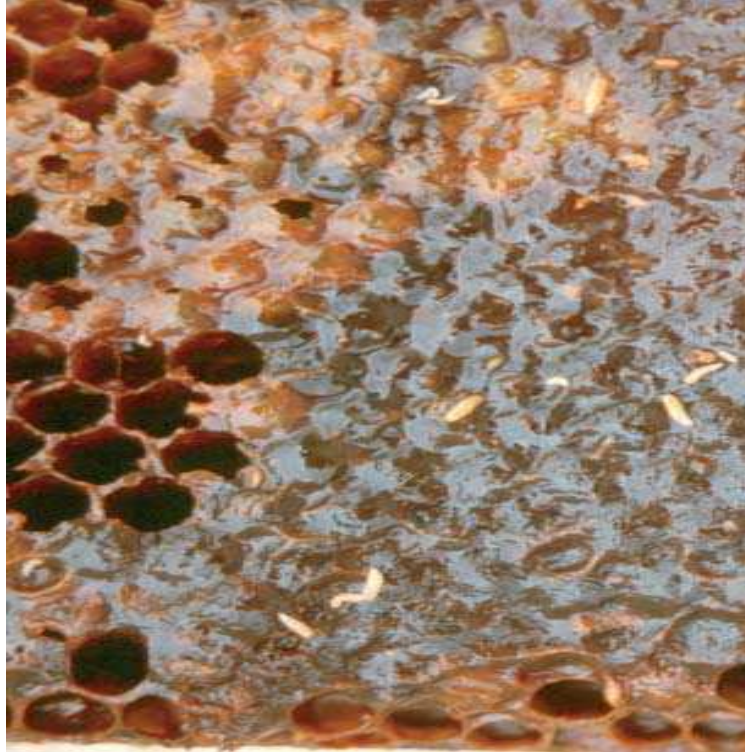
## **ΣΥΝΕΠΕΙΕΣ ΣΤΟ ΜΕΛΙ**

Το μέλι, όταν δεν βρίσκεται στις κηρήθρες, δεν είναι ελκυστικό στα σκαθάρια. Αντίθετα, τα ελκύει ιδιαίτερα, όταν είναι σφραγισμένο μέσα στην κηρήθρα (μελισσοκηρίδιο).

Επιπλέον, τα ενήλικα σκαθάρια προσελκύονται από τα υπολείμματα σφραγισμένου μελιού ή κομμάτια κεριού που αφήνονται στον μελιτοεξαγωγέα ή σε δεξαμενή αποθήκευσης αυτών.

Η παρουσία των ενήλικων σκαθαριών και των προνυμφών τους στην κηρήθρα, προκαλούν την ζύμωση και την αλλαγή στην σύσταση και στην υφή του μελιού, με αποτέλεσμα το τελευταίο να ρέει από τα κελιά της κηρήθρας. Οι μολυσμένες κηρήθρες γίνονται γλοιώδεις και παχύρρευστες και έχουν μια χαρακτηριστική μυρωδιά που θυμίζει σάπια πορτοκάλια. Οι κηρήθρες αυτές απωθούν τις μέλισσες, με αποτέλεσμα πολλές φορές να εγκαταλείπει το μελίσσι την κυψέλη του (Εικόνες 19, 20).





**Εικόνα 19.** Απεικόνιση μολυσμένου μελιού και παραμορφωμένης κηρήθρας που προκλήθηκε από την παρουσία προνυμφών του σκαθαριού. (Washington State Beekeepers Association).



**Εικόνα 20.** Μολυσμένο μέλι, με γλοιώδης αφή που έχει διαρρεύσει από τις κηρήθρες στο πάτωμα της κυψέλης. (Washington State Beekeepers Association).

Εάν οι κηρήθρες που πρόκειται να τρυγηθούν, περιέχουν και γύρη, τότε η πιθανότητα να προσβληθούν από το σκαθάρι είναι πολύ υψηλότερη.

Σε πολύ σύντομο χρονικό διάστημα αχρηστεύονται για την εξαγωγή και το μέλι που βρίσκεται μέσα στα κελιά των κηρηθρών αυτών καταστρέφεται και γίνεται ακατάλληλο για επεξεργασία και πώληση.

Κατά την κλασική πρακτική αφαίρεσης του μελιού, συχνά οι κηρήθρες αποθηκεύονται για κάποιες μέρες σε εγκαταστάσεις με θερμό και υγρό περιβάλλον που είναι ιδανικό για την ανάπτυξη των προνυμφών. Λαμβάνοντας υπόψη ότι ένα αυγό μπορεί να εκκολαφθεί μέσα σε 1 έως 3 ημέρες, η έντονη δραστηριότητα των προνυμφών τις πρώτες 3 έως 5 ημέρες, έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία ενός κολλώδους και γλοιώδους στρώματος στην επιφάνεια των κηρηθρών. Το πρόβλημα αυτό μπορεί να προκαλέσει σοβαρή οικονομική απώλεια στον μελισσοκόμο, καθώς η κηρήθρα έχει καταστραφεί πλήρως και το μέλι είναι ακατάλληλο για οποιαδήποτε εκμετάλλευσή του.

## ΣΥΝΕΠΕΙΕΣ ΣΤΟΝ ΓΟΝΟ

Μελίσσια που είναι νεκρά για οποιονδήποτε λόγο, αφήνουν στην κυψέλη ένα ποσοστό γύρης, μελιού και νεκρού γόνου. Αυτά τα στοιχεία είναι ιδιαίτερα ελκυστικά για τα ενήλικα σκαθάρια, που γεννούν τα αυγά τους μέσα και γύρω από τις κηρήθρες των κυψελών αυτών.

Είναι δυνατό να περιέχουν εκατοντάδες ή κα χιλιάδες αυγά ή προνύμφες που να μην διακρίνονται με μια απλή παρατήρηση. Έτσι, τοποθετώντας μολυσμένες κηρήθρες ή γόνο σε ένα υγιές μελίσσι, η εκκόλαψη των αυγών και η νύμφωση των προνυμφών πραγματοποιείται με πολύ ευνοϊκούς και γρήγορους για το παράσιτο ρυθμούς (Alexis et al., 2002). Από τη στιγμή που θα εδραιωθούν οι προνύμφες στην κυψέλη, οι μέλισσες δεν έχουν κάποιον μηχανισμό για να ανταπεξέλθουν σε αυτό το πρόβλημα με αποτέλεσμα ένα υγιές και δυνατό μελίσσι να μολύνεται και να υποκύπτει στην καταστροφική παρουσία του σκαθαριού (Εικόνα 21).



**Εικόνα 21. Κατεστραμμένος γόνος από την παρουσία και δραστηριότητα των προνυμφών του παρασίτου. (Wikipedia).**

## ΣΥΝΕΠΕΙΕΣ ΣΤΟ ΜΕΛΙΣΣΙ

Οι προνύμφες του σκαθαριού, με την έντονη δραστηριότητά τους μέσα στην κυψέλη, είναι αρμόδιες για τη σημαντική ζημιά των κηρηθρών, του μελισσοκομικού εξοπλισμού και την καταστροφή ενός αδύναμου μελισσιού (Εικόνες 22, 23).

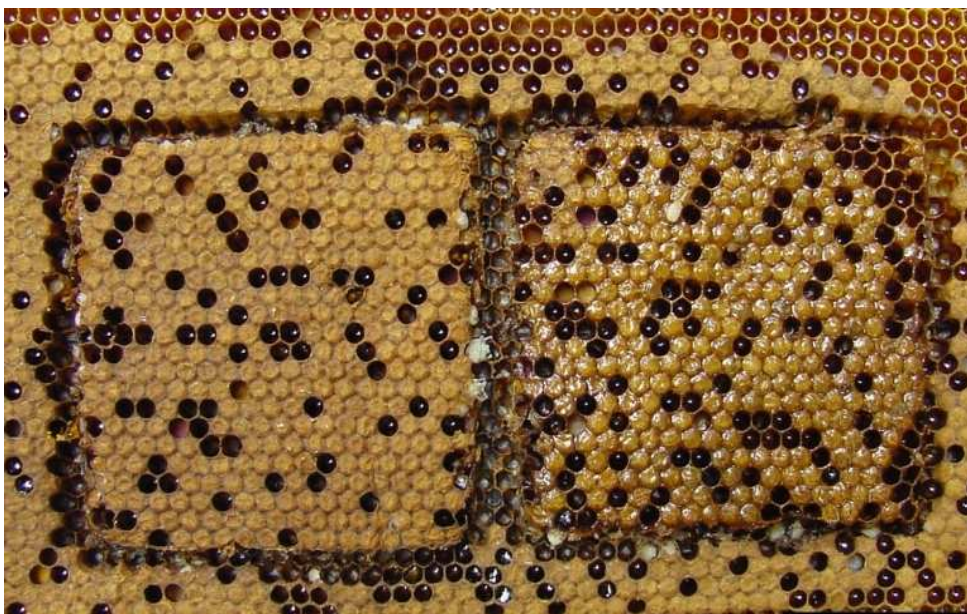


**Εικόνα 22. Προνύμφες του μικρού σκαθαριού κυψελών που έχουν φωλιάσει μέσα στη κηρήθρα και έχουν καταναλώσει ολόκληρη τη γύρη και το γόνο.**  
( Washington State Beekeepers Association).



**Εικόνα 23.** Προνύμφες μικρού σκαθαριού κυψέλης στην γωνία της κηρήθρας που περιέχει γόνο. Αριστερά πάνω διακρίνεται ένα ενήλικο σκαθάρι. (Washington State Beekeepers Association).

Το βασικό σημείο είναι ότι πολλά μελίσσια είναι ήδη αποδυναμωμένα λόγω ενός άλλου συνόλου προβλημάτων, με αποτέλεσμα πολλές φορές οι ζημιές του παρασίτου στα μελίσσια να εμφανίζονται σε μεγάλο βαθμό. Συνήθως τα μελίσσια αποδυναμώνονται λόγω της προσβολής τους από την βαρροϊκή ακαρίαση και έτσι το αποδυναμωμένο και στρεσαρισμένο μελίσσι είναι πιο ελκυστικό στα ενήλικα σκαθάρια. Το σκαθάρι εκμεταλλεύεται την περίσταση και την αδυναμία του μελισσιού, έτσι γρήγορα μολύνει την κυψέλη και μετατρέπει τις κηρήθρες που περιέχουν γόνο και μέλι σε μια κολλώδη λεπτή μάζα ως αποτέλεσμα της δραστηριότητας των προνυμφών του (Εικόνες 24, 25).



**Εικόνες 24, 25. Δύο διαφορετικές μολυσμένες κηρήθρες.** (University of Georgia, United States ).

Τα στρεσαρισμένα μελίτσια μπορούν να προκύψουν από τον λανθασμένο ή μη έγκαιρο χειρισμό του μελισσοκόμου, από θρεπτικές αναταραχές, από περιπτώσεις δημιουργίας τεχνητά αποδυναμωμένων μελισσιών (κυψελίδια σύζευξης) και από μελίτσια που περιέχουν μολυσμένο γόνο από οποιαδήποτε ασθένεια.

Η κυριότερη ανησυχία σχετικά με την μόλυνση ενός μελισσιού επικεντρώνεται στην βασίλισσα που εκτρέφεται σε αυτό το μελίτσι (Torto et al., 2003).

Πολλές φορές οι μελισσοκόμοι διατηρούν μικρά κυψελίδια σύζευξης στα οποία εκτρέφουν μεγάλο αριθμό βασίλισσών. Τα μικρά κυψελίδια σύζευξης που βρίσκονται στις ευνοϊκές κλιματολογικές ζώνες για την δραστηριότητα του σκαθαριού θα είναι οι πρώτοι στόχοι για την προσβολή από το συγκεκριμένο παράσιτο. Έτσι, οι βασιλοτρόφοι και οι μελισσοκόμοι που διαχειρίζονται τα κυψελίδια σύζευξης, πρέπει να είναι πολύ προσεκτικοί λόγω των κινδύνων που συνδέονται με τους κλιματολογικούς παράγοντες και επηρεάζουν την δραστηριότητα του σκαθαριού κυρίως στα μικρά μελίσσια.

## ΣΥΝΕΠΕΙΕΣ ΣΤΗ ΜΕΛΙΣΣΟΚΟΜΙΑ

Ο οικονομικός αντίκτυπος στη μελισσοκομία κυρίως των Η.Π.Α. είναι πολύ σοβαρός ιδιαίτερα όσο αφορά το εμπόριο μελισσών, την παραγωγή μελιού, τη βασιλοτροφία και την αύξηση του μελισσιού. Μέσα σε δύο έτη από την ανακάλυψη του παρασίτου τουλάχιστον 20.000 μελίτσια καταστράφηκαν από το σκαθάρι. Οι πιθανές επιπτώσεις στην ευρωπαϊκή μελισσοκομία είναι τεράστιες, αν θεωρήσουμε ότι μπορεί να διαδοθεί και στην Ευρώπη.

Η μεταφορά των μελισσιών, του μελιού, των σμηνών και των κηρηθρών είναι τα κύρια μέσα διάδοσης, αλλά θα μπορούσε επίσης να μεταφερθεί απαρατήρητο και σε μεγάλο αριθμό πληθυσμού μέσω της ναυτιλίας, του εναέριου φορτίου, στις αποστολές των φρούτων, σε χρησιμοποιημένο μελισσοκομικό εξοπλισμό, μέσω των μη επεξεργασμένων κεριών, του χώματος ή και εισαγόμενων βαριών μηχανημάτων .

Μέχρι σήμερα δεν έχει γίνει ξεκάθαρο το κατά πόσο μπορεί το παράσιτο να επηρεάσει την ποιότητα του μελιού, την εξαγωγή μελισσών από διάφορες χώρες, τις καθαρές φυλές μελισσών κάθε περιοχής, την γύρη και τους τρόπους συγκομιδής της, την αναπαραγωγή και την μετακίνηση των μελισσιών.

Οι μελισσοκόμοι αντιμετωπίζουν κυρίως δύο πολύ σημαντικά προβλήματα : Το πρώτο είναι η ευκολία με την οποία προσβάλλει και καταστρέφει κυρίως τα μικρά και ήδη αποδυναμωμένα μελίτσια. Έτσι τα μικρά μελίτσια ή τα κυψελίδια σύζευξης που χρησιμοποιούνται στη παραγωγή βασιλισσών είναι οι πρώτοι εύκολοι στόχοι του σκαθαριού.

Το δεύτερο πρόβλημα που αντιμετωπίζει ο μελισσοκόμος αφορά κυρίως στην καταστροφή των κηρηθρών που προορίζονται για τρύγο.

Οι κηρήθρες μελιού αφαιρούνται από τα μελίτσια και μεταφέρονται σε μια αποθήκη για την εξαγωγή, συνήθως σε δωμάτια τρύγου. Σε πολλές περιπτώσεις το κλίμα αυτών των δωματίων είναι ιδανικό για τη δραστηριότητα των σκαθαριών.

Βρισκόμενα με μια πηγή τροφίμων, οι πληθυσμοί των σκαθαριών μπορούν γρήγορα να αυξηθούν προκαλώντας σοβαρή ζημιά και την απώλεια του εισοδήματος μέσω της αλλοίωσης των κηρηθρών πριν από την εξαγωγή του μελιού. Τα επίπεδα προσβολής μπορεί να φθάσουν σε 30.000 προνύμφες ανά μελίτσια και 6000 ανά κηρήθρα.



Το κερύ υπό ορισμένες συνθήκες, είναι μια ελκυστική πηγή τροφίμων για τα σκαθάρια. Πρόσφατα διαπιστώθηκε ότι μια εναλλακτική πηγή τροφίμων είναι μια μεγάλη ποικιλία φρούτων, ιδιαίτερα τα πεπόνια και εξετάζεται το γεγονός της διάδοσης του παρασίτου διαμέσου αυτών.

Επίσης έχει παρατηρηθεί ότι την επομένη μιας επιθεώρησης σε ένα μελισσοκομείο υπάρχει τεράστια εισροή των σκαθαριών, κάτι το οποίο οφείλεται στις οσμές των μελισσιών που απελευθερώνονται και χρησιμεύουν ως προσελκυστικό ερέθισμα για τα σκαθάρια.

Το επίπεδο ζημιάς στο μελίσι, εξαρτάται από τον αριθμό των προνυμφών που υπάρχουν μέσα στην κυψέλη. Όταν ο αριθμός αυτός είναι αρκετά μεγάλος, οι βασίλισσες σταματούν να εναποθέτουν αυγά και τα μελίσινα που διατρέχουν μεγάλο κίνδυνο μπορούν γρήγορα να καταρρεύσουν. Στις βαριές προσβολές, δεκάδες χιλιάδες προνύμφες μπορούν να είναι παρούσες μέσα στο μελίσι (Εικόνες 26, 27).

Σε τέτοιες περιπτώσεις μπορούν συχνά να υπάρξουν μέχρι 30 προνύμφες σκαθαριού ανά κελί. Τόσες μεγάλες συγκεντρώσεις προνυμφών μπορούν να παράγουν μεγάλη θερμότητα μέσα στην κυψέλη, κάτι το οποίο προκαλεί την κατάρρευση του γόνου και στην συνέχεια την εγκατάλειψη της κυψέλης (Waite and Brown, 2003).



**Εικόνα 26.** Ένα πολύ σοβαρά μολυσμένο μελίσι. (Washington State Beekeepers Association).



**Εικόνα 27.** Προνύμφες του μικρού σκαθαριού κυψέλης. (University of Florida, United States).

## **ΜΕΤΡΑ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗΣ**

Τα μέτρα καταπολέμησης του παρασίτου που συναντάμε να εφαρμόζονται όπου αυτό έχει προσβάλει, χωρίζονται σε δύο κατηγορίες και ακολουθούν πάντοτε μια σειρά από διάφορες και με ικανοποιητικά αποτελέσματα μεθόδους ελέγχου της κυψέλης. Η πρώτη κατηγορία περιλαμβάνει όλα τα χημικά σκευάσματα ή ακόμα και βιολογικές μεθόδους που χρησιμοποιούνται για την καταπολέμηση του σκαθαριού, ενώ η δεύτερη περιλαμβάνει διάφορες βιοτεχνικές μεθόδους και παγίδες.

Μέχρι σήμερα δεν έχει παραχθεί το κατάλληλο προϊόν για την χρήση ενάντια σε οποιοδήποτε στάδιο του βιολογικού κύκλου ζωής του μικρού σκαθαριού κυψέλης, που να είναι επίσημα εγκεκριμένο για την ασφάλεια, τη χημική του σύσταση και την αποτελεσματικότητα της χρησιμοποίησής του (Neumann and Hartel, 2004).

Για το λόγο αυτό υπάρχει ένα πλήθος μεθόδων καταπολέμησης που εφαρμόζονται και στις 2 κατηγορίες προκειμένου να επιτευχθεί ο περιορισμός του παρασίτου (Suazo et al., 2005).

Στις μέρες μας, εκτελούνται διάφορες έρευνες που επικεντρώνονται κυρίως σε εναλλακτικές μεθόδους παγίδευσης των σκαθαριών μέσα ή έξω από την κυψέλη, χημικά δολώματα και βιολογικούς ελέγχους, χρησιμοποιώντας τους φυσικούς εχθρούς του παρασίτου.

Το πρώτο βήμα για την καταπολέμηση του μικρού σκαθαριού είναι η δυνατότητα εντοπισμού και αναγνώρισής του. Έτσι ένα σημαντικό όπλο του μελισσοκόμου είναι η ορθή παρατήρηση κατά την επιθεώρηση της κυψέλης.

Η κύρια μέθοδος ελέγχου της κυψέλης για το μικρό σκαθάρι είναι η λεπτομερής ανίχνευση της κηρήθρας και των ξύλινων μερών της κυψέλης. Αρχικά αφαιρείται το καπάκι της κυψέλης και τοποθετείται ανάποδα δίπλα σε αυτήν. Αφαιρείται ο όροφος και το επάνω μέρος της γονοφωλιάς (σε περιπτώσεις κυψελών με δύο ορόφους γόνου) και τοποθετείται στο αναποδογυρισμένο καπάκι για λίγα λεπτά ενώ επάνω του τοποθετείται ένα άλλο καπάκι. Λίγα λεπτά αργότερα απομακρύνεται ο όροφος και γίνεται έλεγχος για σκαθάρια στην εσωτερική επιφάνεια του ανεστραμμένου καπακιού.

Όταν οι κυψέλες είναι ανοιχτές, τα ενήλικα σκαθάρια τρομάζουν από το φως και κινούνται ταραγμένα προς το χώμα για να κρυφτούν, με αποτέλεσμα να γίνονται πολύ εύκολα ορατά καθώς τρέχουν μέσα στη κυψέλη, στις κηρήθρες με γόνο, στο πάτωμα και στα τοιχώματα προσπαθώντας να βρουν μια σκοτεινή κρυψώνα.

Όπως αναφέρεται παραπάνω, οποιαδήποτε διαταραχή των ενήλικων σκαθαριών, τα αναγκάζει να σπεύσουν να βρουν μια κρυψώνα μέσα στην κυψέλη, μακριά από το φως. Συνήθως συγκεντρώνονται στο κατώτατο σημείο της κηρήθρας ή στο πάτωμα της κυψέλης. Έτσι, πολλοί μελισσοκόμοι εκμεταλλεύονται αυτήν την ιδιαιτερότητα των σκαθαριών και χρησιμοποιούν διάφορες λάμπες, κυρίως φθορισμού για να εντοπίσουν ή να εγκλωβίσουν τα ενήλικα σκαθάρια.

Όταν το κλίμα είναι θερμό, τα ενήλικα σκαθάρια βρίσκονται συνήθως στο πάτωμα των κυψελών ενώ αντίθετα όταν το κλίμα είναι ψυχρό, στοιβάζονται όλα μαζί, για να ζεσταθούν. Σε αυτή τη περίπτωση πρέπει ο μελισσοκόμος να ψάχνει τις στοιβάδες των αυγών, στις ανώμαλες μάζες συνήθως στις χαραμάδες και στις ρωγμές της κυψέλης.

Οι προνύμφες του παρασίτου ανιχνεύονται στο κατώτατο επίπεδο της κυψέλης. Για το λόγο αυτό θα πρέπει να αφαιρεθούν οι κηρήθρες, κάθε μία ξεχωριστά και προσεκτικά και να εξεταστούν για τυχόν στοιχεία που προδίδουν την παρουσία προνυμφών ή ενήλικων σκαθαριών. Με μια πρώτη ματιά φαίνονται σαν κηρόσκωροι, αλλά με προσεκτική και λεπτομερή εξέταση διακρίνονται εύκολα.

Τα ύποπτα δείγματα, ενήλικα σκαθάρια ή προνύμφες του, αφού θανατωθούν και τοποθετηθούν σε κατάψυξη για 24 ώρες ή σε ένα δοχείο με 70% αιθανόλη, πρέπει να στέλνονται χωρίς καμία καθυστέρηση στην αρμόδια αρχή για εξέταση, μέσα σε ένα πολύ καλά σφραγισμένο εμπορευματοκιβώτιο, όπως ένας πλαστικός σωλήνας ή ένα σκληρό και δύσκαμπτο χαρτόνι.

Πρέπει κάθε μελισσοκόμος να γνωρίζει και να ενημερώνεται συνεχώς, να καταλαβαίνει τις ουσιαστικές λεπτομέρειες του βιολογικού κύκλου ζωής του σκαθαριού και πώς να αναγνωρίζει τις προνύμφες και τα ενήλικα σκαθάρια. Επίσης κατά την εξέταση της κυψέλης και των μελισσών πρέπει να λαμβάνονται αυστηρά όλα τα μέτρα προστασίας, μια διαδικασία η οποία πρέπει να γίνει μέρος της καθημερινότητας των μελισσοκόμων (Creel, 2000).

Προς την κατεύθυνση αυτή, σε πολλές περιοχές της Αμερικής αλλά και της Ευρώπης, οι μελισσοκομικοί συνεταιρισμοί οργανώνουν ομάδες που δρουν με σκοπό τον έλεγχο ασθενειών και την παροχή των πρακτικών συμβουλών σε όλους τους μελισσοκόμους (Εικόνα 28).



**Εικόνα 28. Ομάδα μελισσοκομικού συνεταιρισμού της Αγγλίας κατά την επιθεώρηση μελισσοκομείου για τυχόν παρουσία του σκαθαριού. (Washington State Beekeepers Association ).**

## **ΧΗΜΙΚΑ ΜΕΤΡΑ**

Οι πληροφορίες που αφορούν την καταπολέμηση του μικρού σκαθαριού προέρχονται ως επί το πλείστον από την Αμερική, οι μελισσοκόμοι της οποίας κλήθηκαν να το αντιμετωπίσουν δοκιμάζοντας διάφορα παρασιτοκτόνα μέσα στην κυψέλη αλλά και έξω από αυτήν με διαβροχή του εδάφους που την περιβάλλει.

### α) Διαβρεκτικά εδάφους

Μία πρώτη λύση αποτέλεσαν ορισμένα σκευάσματα που μπορούν να θανατώσουν το σκαθάρι στο έδαφος όπου αυτό μεταφέρονταν προκειμένου να νυμφωθεί.

Ένα από αυτά είναι ένα διάλυμα για μυρμήγκια με το όνομα **GardStar** (πρόκειται για ένα πυρεθροειδές) (εικόνα 29), το οποίο κατοχυρώθηκε στις ΗΠΑ το 1999 και χρησιμοποιείται για το πότισμα κάτω και γύρω από τα μελίσσια, με σκοπό την διακοπή του βιολογικού κύκλου του σκαθαριού με την θανάτωση του κατά το στάδιο της νύμφης. Είναι μια κοινή συνθετική χημική ουσία, που χρησιμοποιείται ευρέως ως εντομοκτόνο, ακαρεοκτόνο και ως αποθητική ουσία εντόμων επηρεάζοντας τις μεμβράνες νευρώνων των παρασίτων. Το GardStar είναι ισχυρά μελισσοτοξικό αλλά και υψηλής επικινδυνότητας για την ανθρώπινη υγεία καθώς μπορεί να προκαλέσει μη αναστρέψιμη βλάβη στα μάτια.



**Εικόνα 29. Gardstar.** (Honeybee Encyclopedia)

Για το λόγο αυτό θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή ώστε να ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα προστασίας για την αποφυγή μόλυνσης του μελιού από τη διαβροχή των χωμάτων, γιατί πολλές φορές από την απροσεξία των μελισσοκόμων ποτίζονται και τα τοιχώματα της κυψέλης (εικόνα 30).



Εικόνα 30. Εφαρμογή διαβρεκτικού εδάφους για τη θανάτωση των νυμφών του μικρού σκαθαριού. (Μελισσοκομική Επιθεώρηση).

Δύο ακόμα διαβρεκτικά εδάφους που αναφέρονται είναι τα **Permex** (500mg/L) και **Premise** (500mg/L) τα οποία όταν πειραματικά εφαρμόστηκαν στο έδαφος περιμετρικά της μολυσμένης κυψέλης παρουσίασαν ικανοποιητικά αποτελέσματα θνησιμότητας του σκαθαριού (Πίνακας 3). Σημαντικό ρόλο σε αυτό διαδραμάτισε και η υγρασία του χώματος καθώς η αποτελεσματικότητα και των δύο προϊόντων ενισχύθηκε από την υψηλή περιεκτικότητα σε εδαφική υγρασία. Το υγρό χώμα είναι ζωτικής σημασίας για την επιβίωση των σκαθαριών και έτσι φαίνεται ότι οι θεραπευτικές αγωγές στο έδαφος με εντομοκτόνα αποδίδουν καλύτερα όταν πληρούνται και οι κατάλληλες συνθήκες που ευνοούν την ανάπτυξη των σκαθαριών.

Το Premise είναι ευρέως χρησιμοποιημένο θεραπευτικό σκεύασμα στο έδαφος για την πρόληψη και θεραπεία από τερμίτες. Έχει αντικαταστήσει κατά μεγάλο μέρος το Lorsban (το οποίο είναι αρκετά τοξικό στα θηλαστικά) επειδή παραμένει για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα στο έδαφος και έτσι δρα για περισσότερο χρονικό διάστημα κατά του σκαθαριού. Λαμβάνοντας υπόψη τον μικρότερο κίνδυνο για τους μελισσοκόμους που χρησιμοποιούν τα παραπάνω προϊόντα, θα μπορούσαμε να πούμε ότι το Permex και το Premise είναι ελκυστικότερα και πιο αποτελεσματικά από τα υπόλοιπα.

Θα ήταν χρήσιμο να αναφερθεί γενικά για τα διαβρεκτικά εδάφους πως επηρεάζονται σημαντικά από τον τύπο και την υγρασία του εδάφους, τη θερμοκρασία αλλά και άλλους παράγοντες. Έτσι προκειμένου να επιτευχθούν καλά ποσοστά απολύμανσης, είναι απαραίτητες αρκετές επαναλήψεις. Επιπλέον, είναι γνωστό πως η λάρβα του σκαθαριού μπορεί να μεταναστεύσει μακριά, από την προσβεβλημένη περιοχή, ταξιδεύοντας ακόμα και 185 μέτρα πάνω στο τσιμέντο προκειμένου να βρει κατάλληλο έδαφος για να νυμφωθεί γεγονός που μπορεί να καταδείξει την πιθανή περιορισμένη αποτελεσματικότητα τέτοιων εφαρμογών.

#### β) Ακαρεοκτόνα εντός κυψέλης

Δεύτερο όπλο που χρησιμοποιήθηκε για την καταπολέμηση του σκαθαριού είναι ορισμένα ακαρεοκτόνα που εφαρμόζονται και για τον περιορισμό της βαρρόα. Σύντομα διαπιστώθηκε όμως πως η ενδεδειγμένη εφαρμογή τους για τη βαρρόα δεν ήταν το ίδιο αποτελεσματική για το *Aethina tumida*.

Έτσι αναπτύχθηκαν διαφορετικές μέθοδοι ελέγχου και παγίδευσης του παρασίτου, με τη χρησιμοποίηση των ουσιών αυτών σε συνδυασμό με αυλακωτά χαρτόνια και πλαστικά αυλακωτά πλαίσια στο πάτωμα της κυψέλης.

Σε κάθε περίπτωση η εφαρμογή των σκευασμάτων βασίζεται σε ένα χαρακτηριστικό της βιολογίας τους εντόμου. Την τάση που έχει αυτό να ψάχνει σκοτεινές ρωγμές μέσα στην κυψέλη για να κρυφτεί και να εναποθέσει τα αυγά του. Έτσι ένα κομμάτι χαρτόνι τοποθετείται κυρίως στο πίσω μέρος της βάσης της κυψέλης, με τις αυλακώσεις να εφάπτονται στο πάτωμα. Κάτω από την επιφάνειά του, τοποθετείται η δραστική ουσία με την οποία όταν έρθει σε επαφή το σκαθάρι θανατώνεται. Για την προστασία των μελισσών μπορεί να τοποθετηθεί πάνω στο χαρτόνι ένα φύλλο αλουμινίου 50μm με συγκολλητική ουσία (Εικόνες 31, 32).





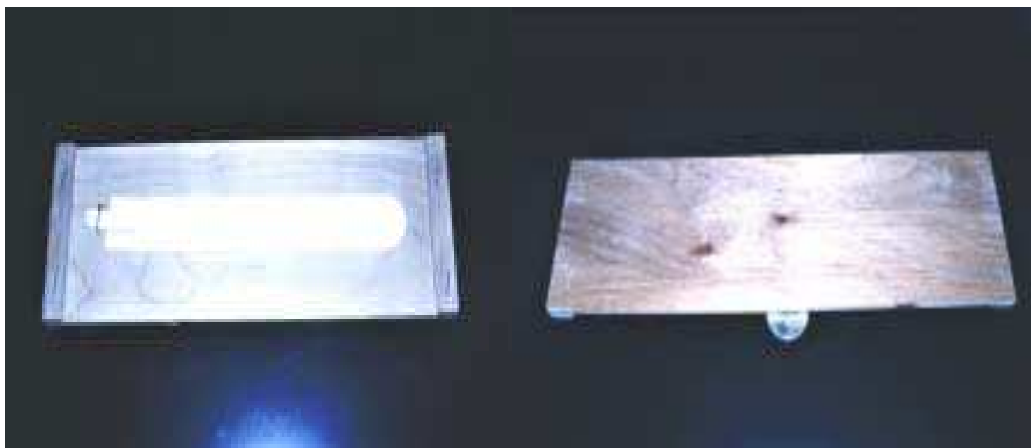
**Εικόνα 31.** Παγίδα χαρτονιού με αυλακώσεις, χρησιμοποιώντας ταυτόχρονα και τις λουρίδες εμποτισμένες με δραστική ουσία κατάλληλη για την εξόντωση των ακάρεων. (Washington State Beekeepers Association).



**Εικόνα 32.** Μια μικρή συσκευή που τοποθετείται στη βάση των κυψελίδων σύζευξης που περιέχει ένα πανί ψεκασμένο με μικροβιοκτόνο. Τα ενήλικα σκαθάκια κρύβονται κάτω από την συσκευή και θανατώνονται καθώς έρχονται σε επαφή με τη δραστική ουσία. (Rural Industries Research and Development Corporation).

Δραστικές ουσίες που εφαρμόστηκαν είναι οι tau-fluvalinate (εμπορικό σκεύασμα Apistan), flumethrin (εμπορικό σκεύασμα Bayvarol), coumaphos (εμπορικό σκεύασμα Check Mite+).

Η περισσότερο χρησιμοποιούμενη είναι η τελευταία η οποία τοποθετείται από τους μελισσοκόμους ως λωρίδες στη βάση της κυψέλης για 3 έως 45 ημέρες την περίοδο που δε συλλέγεται μέλι που προορίζεται για τρύγο (Εικόνες 33, 34).

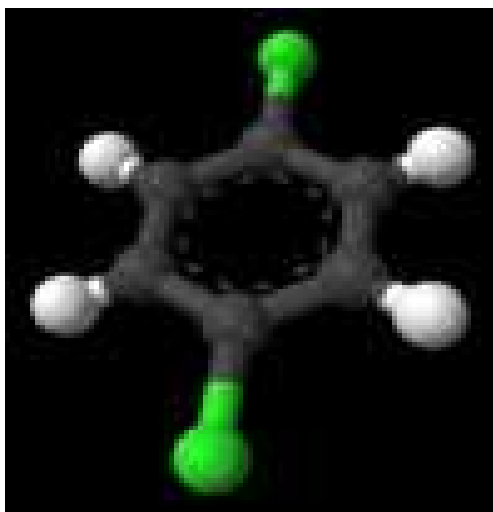


**Εικόνες 33, 34. Ένα επίπεδο κομμάτι ξύλου στο οποίο συρράπτεται στο κάτω μέρος μια λωρίδα υφάσματος ποτισμένου με παρασιτοκτόνο. Τοποθετείται στο πάτωμα της κυψέλης για την θανάτωση των ενήλικων σκαθαριών, καθώς αυτά εισέρχονται από κάτω και έρχονται σε επαφή με τη χημική ουσία. (Rural Industries Research and Development Corporation).**

### γ) Παραδιγλωροβενζόλιο (PDCB)

Στις περισσότερες πολιτείες για την προστασία των αποθηκευμένων άδειων κρηθρών χρησιμοποιείται με ικανοποιητικά αποτελέσματα το PDCB (παραδιγλωροβενζόλιο) το οποίο πωλείται ως σκεύασμα με την ονομασία Para – Moth. Το παραδιγλωροβενζόλιο ή κηροσκωρίνη, είναι οργανική ένωση που παράγεται από τη χλωρίωση του βενζολίου χρησιμοποιώντας το σιδηρικό χλωρίδιο ως καταλύτη και έτσι εμφανίζει τον τύπο  $C_6H_4Cl_2$  (Εικόνα 35).

Χρησιμοποιείται κυρίως σαν φυτοφάρμακο. Είναι άχρωμο, στερεό και έχει συγγενή μυρωδιά σε αυτή της καμφοράς. Αποτελείται από δύο άτομα χλωρίου που αντικαθίστανται σε αντίθετες πλευρές πάνω σε ένα δαχτυλίδι βενζολίου.



**Εικόνα 35. Η χημική μορφή του φυτοφαρμάκου PDCB (παραδιχλωροβενζόλιο). (Wikipedia).**

Η κηροσκωρίνη χρησιμοποιείται εκτός από την Αμερική και σε άλλες χώρες. Στη χώρα μας η ουσία αυτή έχει χρησιμοποιηθεί στο παρελθόν για την καταπολέμηση του κηρόσκωρου στις αποθηκευμένες κηρήθρες αλλά εγκαταλείφτηκε από το έτος 2003, όταν βρέθηκε ότι αφήνει υπολείμματα (καρκινογόνες ουσίες) στο κερί και στο μέλι, επικίνδυνα για την ανθρώπινη υγεία.

#### δ) Φωστοξίνη

Η φωστοξίνη (Phostoxin®) όπως και το παραδιχλωρο-βενζόλιο χρησιμοποιείται από τους Αμερικανούς μελισσοκόμους για την απολύμανση των αποθηκευμένων κηρηθρών.

Το φωσφίδιο του αργιλίου (Phostoxin®) είναι άχρωμο στερεό και διατίθεται ως γκρίζο, πράσινο ή ως κίτρινη σκόνη λόγω της παρουσίας εμφανιζόμενων ακαθαρσιών που έχουν υποστεί υδρόλυση και οξείδωση. Το υλικό αυτό είναι ένας ευρύς ημιαγωγός χάσματος ζωνών και χρησιμοποιείται ως καπνογόνο.

Χρησιμοποιείται για να σκοτώσει τα μικρά ζώφια, θηλαστικά όπως οι τυφλοπόντικες, κουνέλια, και τρωκτικά ενώ στη μελισσοκομία έχει χρησιμοποιηθεί

στο παρελθόν και στην Ελλάδα για την απομάκρυνση του κηρόσκωρου από τις αποθηκευμένες κηρήθρες.

Στην Αυστραλία δοκιμάστηκε ως προς την αποτελεσματικότητά του στο μικρό σκαθάρι κυψέλης με την τοποθέτηση μίας ταμπλέτας φωσφιδίου του αργιλίου (Fumitoxin® Nufarm Ltd.) επάνω σε 5 ορόφους που περιείχαν χτισμένες και τεχνητά μολυσμένες κηρήθρες.

Δοκιμάστηκε επίσης η αποτελεσματικότητα τους φωστοξίνης όταν οι όροφοι με τις κηρήθρες ήταν τοποθετημένοι μέσα σε σφραγισμένο μεταφορικό κιβώτιο (6 x 2.4 x 2.4 m) και οι ειδικές ταμπλέτες τοποθετούνταν σε αναλογία τρεις (3) ανά 2μ.

Κάθε δοκιμή υποκαπνισμού πραγματοποιήθηκε κατά περιόδους όπου η θερμοκρασία του περιβάλλοντος ήταν μεγαλύτερη από 15°C και σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή για την εξάλειψη του κηρόσκωρου.

Μετά από 7 ημέρες οι απολυμασμένες κυψέλες εξετάστηκαν εργαστηριακά και διαπιστώθηκε πως η αποτελεσματικότητα της εφαρμογής ήταν 100%.

Έχει διαπιστωθεί πως η απολύμανση του μελισσοκομικού υλικού και των αποθηκευμένων κηρηθρών με Phostoxin®, πρώτα σκοτώνει όλα τα ενήλικα σκαθάρια, τα αυγά τους και στην συνέχεια τις προνύμφες τους και έτσι καθιστά τον εξοπλισμό κατάλληλο για την επαναχρησιμοποίησή του.

Είναι σημαντικό να αναφερθεί πως όποτε χρησιμοποιήθηκε στο παρελθόν στην Ελλάδα και στην Κύπρο, έπρεπε να ληφθούν πολύ αυστηρά μέτρα προστασίας για το άτομο που έκανε την εφαρμογή καθώς οι ατμοί που παράγονται είναι ικανοί ακόμα και να θανατώσουν αυτόν που θα έρθει σε επαφή μαζί τους. Για το λόγο αυτό η απολύμανση των κηρηθρών επιβάλλεται να πραγματοποιείται μόνο σε ελεγχόμενο χώρο, καλά σφραγισμένο, από εξειδικευμένο προσωπικό.

#### ε) Muriate ανθρακικού καλίου

Είναι γνωστό πως στην ολοκλήρωση του βιολογικού κύκλου του σκαθαριού παίζουν σημαντικό ρόλο οι εδαφικοί παράγοντες.

Εκμεταλλευόμενοι αυτό το στοιχείο, ερευνητές αλλά και μελισσοκόμοι χρησιμοποίησαν το Muriate ανθρακικού καλίου, γνωστό επίσης και ως λίπασμα 0600, το οποίο είναι ένας πολύ ισχυρός παράγοντας αφυδάτωσης για τα σκαθάρια, παρόμοιος με τα κρύσταλλα βορικού οξέος, όπου χρησιμοποιούνται για τον έλεγχο παρασίτων στις αστικές περιοχές (Richards et al., 2003).

ε) Βιολογική καταπολέμηση (μυκητιακά παθογόνα)

Για την καταπολέμηση του μικρού σκαθαριού κυψέλης δοκιμάστηκαν και βιολογικοί παράγοντες που θα ήταν ικανοί να θανατώσουν το έντομο αυτό σε κάποιο στάδιο του βιολογικού του κύκλου.

Οι πρώτες μελέτες διεξάχθηκαν με προνύμφες σκαθαριού που είχαν πεθάνει κατά το νυμφικό στάδιο και αποικίστηκαν από μύκητες. Οι προνύμφες αυτές αποτέλεσαν το υλικό στο οποίο εκτέθηκαν υγιείς προνύμφες σκαθαριού. Η έκθεση προκλήθηκε είτε μέσω της κατάποσης του γόνου μελισσών που εμβολιάστηκε με ένα γαλάκτωμα των νεκρών, αποικισμένων προνυμφών, είτε με την επαφή με τις νεκρές, αποικισμένες προνύμφες.

Το στοιχείο που μελετήθηκε για την προκαταρκτική αξιολόγηση του μυκητιακού αυτού παθογόνου ως βιολογικό παράγοντα ελέγχου, ήταν η λαρβική θνησιμότητα.

Όλες οι προνύμφες που ταΐστηκαν με γόνο μελισσών εμβολιασμένου με τον μύκητα, εκκολάφθηκαν. Παρόλα αυτά ο αριθμός των εκκολαπτόμενων σκαθαριών ήταν χαμηλότερος για τις υγιείς προνύμφες που είχαν έρθει σε επαφή με τις παθογόνες και νεκρές προνύμφες σε σχέση με αυτές που δεν είχαν έρθει.

Ο μυκητιακός παράγοντας που ανιχνεύτηκε στις αποικίες των προνυμφών του σκαθαριού ήταν δύο είδη *Aspergillus*. Το ένα είναι το *Aspergillus flavus* Link: Gray (Eurotiaceae) και το άλλο το *Aspergillus niger* van Tieghem (Eurotiaceae). Και οι δύο είναι εδαφολογικοί μύκητες που προσβάλλουν τα έντομα και τα φυτά, αλλά έχουν και ισχυρές παρενέργειες. Και τα δύο είδη προκαλούν ασθένειες στις μέλισσες, ενώ ο *Aspergillus flavus* μπορεί να παράγει καρκινογόνες ενώσεις.

Οι μυκητιακές απομονώσεις εξετάστηκαν ξεχωριστά και σε σχέση με μια λειαντική ουσία τη diatomaceous earth (MacDonald, 1986). Η θνησιμότητα των προνυμφών του σκαθαριού δεν διέφερε στο *Aspergillus niger* van Tieghem. Ο *Aspergillus flavus* Link: Gray προκάλεσε μια θνησιμότητα 38% έως και 46% των προνυμφών του παρασίτου που διέφερε σημαντικά από το 3% του μάρτυρα. Το πρόβλημα είναι όμως ότι το *Aspergillus flavus* Link: Gray είναι ένα παθογόνο γενικής χρήσης, με ισχυρές παρενέργειες που μολύνει ζώα, φυτά και έντομα και έτσι δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί αποκλειστικά μόνο για την εξόντωση του μικρού σκαθαριού κυψέλης.

Στη συνέχεια οι προνύμφες που εκτέθηκαν στην λειαντική ουσία εξετάστηκαν με προσοχή σε ένα ηλεκτρονικό μικροσκόπιο αντίχτυπου. Οι διάφορες αμυχές και

πληγές που παρατηρήθηκαν στο σκαθάρι, ήταν στις επιδερμίδες μεταξύ όλων των κοιλιακών και πιο πολύ των θωρακικών τμημάτων, καθώς επίσης και στα μέσα και οπίσθια πόδια.

Τρεις πρόσθετοι μύκητες, όλοι σαπροφυτικοί, βρέθηκαν επίσης στην επιφάνεια των πτωμάτων. Περιλαμβάνουν το *Rosea clonostachys* [roseum *Gliocladium*], το *Catenulatum gliocladium* και *Mucor plumbeus*.

Περαιτέρω έρευνες διεξάγονται προκειμένου να εξακριβωθεί ποιο παθογόνο προκαλεί την μεγαλύτερη θνησιμότητα των προνυμφών των σκαθαριών και αν μπορεί να εφαρμοστεί από τους μελισσοκόμους για την εξόντωση του μικρού σκαθαριού κυψέλης (Rong et al., 2004).

## ΒΙΟΤΕΧΝΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ – ΠΑΓΙΔΕΣ

Στην κατηγορία αυτή εντάσσονται διάφοροι τρόποι, χειρισμοί και εφαρμογές που χρησιμοποιούνται, βασισμένα στην καλή γνώση της βιολογίας του εντόμου με στόχο το να περιορίσουν την προσβολή χωρίς τη χρήση χημικών σκευασμάτων.

### α) Κατάλληλοι μελισσοκομικοί χειρισμοί :

Από την εμπειρία των Αμερικάνων μελισσοκόμων, έχει διαπιστωθεί ότι η καλύτερη γραμμή υπεράσπισης είναι η σωστή και προληπτική διαχείριση της κυψέλης και γενικότερα του μελισσοκομείου. Οι ορθοί μελισσοκομικοί χειρισμοί, η φροντίδα, οι απαιτούμενες και λεπτομερείς πρακτικές υγιεινής του μελισσοκομείου και οι αλλαγές στην διαχείριση και εξαγωγή του μελιού περιορίζουν κατά ένα μεγάλο ποσοστό την μόλυνση του μελισσοκομείου από το μικρό σκαθάρι κυψελών.

Η διατήρηση των ισχυρών μελισσιών και οι απολυμάνσεις του υλικού που προέρχεται από τα νεκρά μελίσσια πριν από την επαναχρησιμοποίησή τους είναι οι αρχικές στρατηγικές των μελισσοκόμων στον περιορισμό των προβλημάτων από το σκαθάρι στο μελισσοκομείο.

Ο μελισσοκόμος, που πρέπει να είναι άριστος γνώστης του βιολογικού κύκλου του παρασίτου, μπορεί να επέμβει με σωστούς χειρισμούς τις πρώτες 24 ώρες όπου δεν έχει αναπτυχθεί τελείως το αυγό του σκαθαριού και είναι πολύ πιθανό να αποφέρει σημαντική μείωση ακόμα και εξάλειψη της προσβολής.

Πρόσφατα πολλοί μελισσοκόμοι της Αμερικής άρχισαν να χρησιμοποιούν πολύ περισσότερες νέες χτισμένες κηρήθρες, γνωρίζοντας ότι είναι λιγότερο ελκυστικές στα σκαθάρια και τα πρώτα αποτελέσματα είναι ενθαρρυντικά. Αυτό οφείλεται στο ότι όσο πιο λίγο χρονικό διάστημα έχουν χρησιμοποιηθεί οι κηρήθρες, τόσο λιγότερες προσελκυστικές ουσίες για το σκαθάρι (κυρίως υπολείμματα γόνου από τις εκδύσεις των εντόμων) θα περιέχοντα στα κελιά.

### β) Τρόπος – ταχύτητα του τρύγου του μελιού

Γενικά το πρόβλημα με το μικρό σκαθάρι κυψελών οδήγησε τους μελισσοκόμους στο να εξασκούν πολύ πιο γρήγορα τα καθήκοντά τους μέσα στην επιχείρηση, ιδιαίτερα στην εξαγωγή και την επεξεργασία μελιού.

Έτσι προκειμένου να περιορισθούν οι πιθανότητες προσβολής των κηρηθρών που πρόκειται να τρυγηθούν, οι περισσότεροι μελισσοκόμοι έχουν υιοθετήσει την

πρακτική της άμεσης εξαγωγής και επεξεργασίας του μελιού, μόλις αυτό αφαιρεθεί από την κυψέλη (De Guzman, 2006). Αντίθετα, με τον απλό παραδοσιακό τρόπο εξαγωγής, οι κηρήθρες που περιέχουν μέλι, αποθηκεύονται για πολλές ημέρες ή και για εβδομάδες.

Μία άλλη μέθοδος που χρησιμοποιούν πολλοί μελισσοκόμοι, κυρίως σε οικογενειακού τύπου μελισσοκομεία (μικροί παραγωγοί μελιού), είναι να περνούν τις κηρήθρες από κατάψυξη πριν την εξαγωγή του μελιού γιατί το πάγωμα της κηρήθρας σκοτώνει όλα τα στάδια ζωής του βιολογικού κύκλου του παρασίτου, αλλά συγχρόνως ελέγχονται οι κηρήθρες και για την παρουσία κηρόσκωρου.

Σε μεγάλης κλίμακας επιχειρήσεις και μεγάλους παραγωγούς χρησιμοποιούνται ψυχρά δωμάτια αποθήκευσης, όπου η ψύξη για 24 ώρες προκαλεί τη θανάτωση όλων των σταδίων ανάπτυξης του παρασίτου που μπορούν να εμφανιστούν μέσα σε μια κηρήθρα ή κυψέλη.

Επίσης, αυτό που εφαρμόζεται από ορισμένους μελισσοκόμους είναι η τοποθέτηση στο χώρο αποθήκευσης του μελιού αποξηραντή ή μονάδας κλιματισμού με σκοπό την μείωση της υγρασίας κάτω από το 50% για να αποτραπεί η εκκόλαψη των αυγών του παρασίτου και η ανάπτυξη των ενήλικων σκαθαριών. Η μείωση της υγρασίας επιτυγχάνεται ευκολότερα όταν η παραπάνω μέθοδος συνδυαστεί και με τοποθέτηση των ορόφων με τις κηρήθρες επάνω σε παλέτες όπου είναι ευκολότερη η μετακίνηση του αέρα και μπορεί να ενισχυθεί ακόμα περισσότερο με τη χρήση ανεμιστήρων. Η μετακίνηση του αέρα μειώνει την σχετική υγρασία αλλά επίσης μειώνει και το ποσοστό εκκόλαψης των αυγών του παρασίτου.

Μια άλλη πρακτική που εφαρμόζεται είναι η τοποθέτηση μιας λάμπας αλογόνου στην είσοδο του χώρου αποθήκευσης των κηρηθρών, περίπου 6 εκ. από το έδαφος με αποτέλεσμα οι προνύμφες του σκαθαριού να συγκεντρώνονται στην ακτίνα του εδάφους που φέγγει η λάμπα και να καίγονται από την υψηλή θερμοκρασία του φωτός. Όμως η μέθοδος αυτή δεν εφαρμόζεται προληπτικά και δεν παρουσιάζει μεγάλα ποσοστά επιτυχίας γιατί η λάμπα αλογόνου χρησιμοποιείται αφού έχει εξακριβωθεί η παρουσία και η ζημιά του σκαθαριού στην κυψέλη και επίσης επειδή η καθημερινή της χρήση είναι αρκετά δαπανηρή για τον μελισσοκόμο.



Εναλλακτικά αναφέρεται η χρήση λαμπτήρων φθορισμού, οι οποίοι τοποθετούνται στο πάτωμα του χώρου εξαγωγής του μελιού και προσελκύουν τη νύχτα τις προνύμφες που ψάχνουν αμμώδη χώματα στα οποία θα νυμφωθούν (Hood and Michael, 2006). Έτσι γίνονται πιο εύκολα αντιληπτές από τον μελισσοκόμο, ο οποίος στην συνέχεια τις συλλέγει σε μια λεκάνη με σαπωνώδες νερό όπου και τις θανατώνει (Εικόνα 36).



**Εικόνα 36. Χιλιάδες προνύμφες από ένα νεκρό μελίσσι που χύνονται σε σαπωνώδες νερό για να εξοντωθούν. (Washington State Beekeepers Association).**

Επίσης είναι πολύ σημαντικό να τηρηθεί η σωστή υγιεινή και περιμετρικά του χώρου εξαγωγής του μελιού και να μην αφήνονται παρατημένες κηρήθρες και κεριά γιατί προσελκύονται σκαθάκια προκειμένου να αποθέσουν τα αυγά τους.

Εάν δεν ληφθούν τα παραπάνω απαραίτητα μέτρα και το παράσιτο εισέλθει στον χώρο εξαγωγής του μελιού, εναποθέτει τα αυγά του στο μέλι προκαλώντας τη μόλυνσή του και την καταστροφή της κηρήθρας.

### γ) Αφρικανοποιημένες φυλές μελισσών

Ένας άλλος τρόπος πρόληψης και αντιμετώπισης είναι η χρησιμοποίηση αφρικανοποιημένων φυλών μελισσών. Έχει αποδειχθεί ότι οι αφρικανικές μέλισσες έχουν πολύ ανεπτυγμένη, σε σχέση με τις ευρωπαϊκές φυλές μελισσών που χρησιμοποιούνται παγκοσμίως, την ιδιότητα του καθαρισμού της κυψέλης και πολύ ισχυρά αμυντικά γνωρίσματα. Ένα από αυτά είναι η συμπλήρωση των κενών κοιλοτήτων της κηρήθρας, όπου κρύβεται η προνύμφη του παρασίτου, με πρόπολη.

Αυτό έχει ως αποτέλεσμα το να αποτρέπουν την πρόσβαση και τις επιθέσεις των σκαθαριών στην κυψέλη και να μένει σε χαμηλά επίπεδα ο πληθυσμός των σκαθαριών, κάτω από τα κατώτατα όρια ζημιάς της κυψέλης.

Από την άλλη όμως οι αφρικανοποιημένες μέλισσες που έχουν εξαπλωθεί από τη Ν. Αμερική προς τα βόρεια, αποτελούν ένα πλήγμα για την μελισσοκομία της χώρας γιατί είναι πολύ επιθετικές και δημιουργούν σημαντικά προβλήματα. Αυτό που θα μπορούσε να δοκιμαστεί και να εφαρμοστεί μακροπρόθεσμα είναι η βελτίωση φυλών μελισσών που στόχο θα έχει τον συνδυασμό των ήπιων χαρακτηριστικών των γηγενών φυλών με την αποτελεσματική αμυντική συμπεριφορά των αφρικανικοποιημένων μελισσών.

### δ) Μελίσσια από επιλογή – δυνατά μελίσσια

Όπως σε όλες τις περιπτώσεις αποφυγής μόλυνσεως ή επίθεσης της κυψέλης από διάφορα είδη σκαθαριών και άλλους εχθρούς, έτσι και με τον μικρό σκαθάρι κυψελών, πρωτεύοντα ρόλο για έναν μελισσοκόμο παίζει η κατοχή δυνατών μελισσιών. Ένα δυνατό μελίσσι θα καταφέρει να απομακρύνει τις προνύμφες του παρασίτου (όπως και με τις προνύμφες κηρόσκωρου), όμως αν είναι αδύναμο και έχει ήδη προσβληθεί από το ενήλικο σκαθάρι δεν έχει την ικανότητα να το απομακρύνει λόγω της σκληρής εξωτερικής μεμβράνης του και της αμυντικής συμπεριφοράς του. Σε αυτό διαδραματίζει σημαντικό ρόλο επίσης και η ιδιοσυγκρασία του μελισσιού. Κάποιες αποικίες μελισσών εκδηλώνουν πολύ μικρή ανοχή στην παρουσία των σκαθαριών ενώ κάποιες άλλες εμφανίζονται πολύ ανεκτικές. Τα παραπάνω διαπιστώνονται πολύ εύκολα παρατηρώντας ότι συγκεκριμένες κυψέλες του ίδιου μελισσοκομείου είναι περισσότερο ελκυστικές στα σκαθάρια από τις άλλες ή μολύνονται πιο εύκολα.

Ο κανόνας όμως που πάντοτε ισχύει είναι πως τα μικρά και αδύναμα μελίσσια αποτελούν πολύ ευκολότερο στόχο για το μικρό σκαθάρι κυψέλης. Η σωστή διαχείριση των δυνατών μελισσιών παίζει πολύ σημαντικό ρόλο, γιατί δίνεται η δυνατότητα στο μελίσι να προστατεύσει τη κηρήθρα και να υπερασπιστεί τον γόνο, σε αντίθεση με τις παραμελημένες κυψέλες και αποικίες που είναι ευάλωτες σε πολύ μεγάλο βαθμό στο να προσβληθούν από το σκαθάρι.

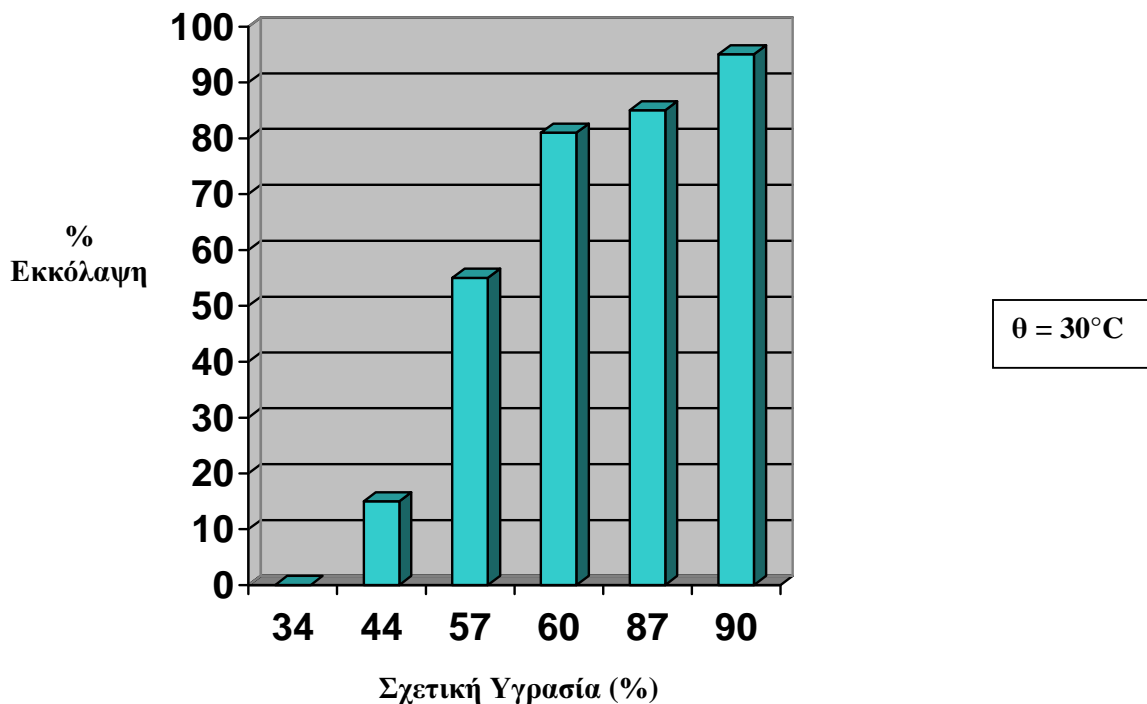
Μέσο προς τον περιορισμό του σκαθαριού μακροπρόθεσμα μπορεί να είναι η επιλογή των σωστών μελισσιών και των κατάλληλων φυλών μελισσών. Κριτήριο σημαντικό σε αυτήν την κατεύθυνση είναι η δυνατότητά τους να αμυνθούν απέναντι στο παράσιτο. Δηλαδή, μέλισσες οι οποίες επιδεικνύουν ισχυρά αμυντικά γνωρίσματα απέναντι στα σκαθάρια και ιδιαίτερα όσες χρησιμοποιούν πρόπολη για να τα απομονώνουν και να τα φυλακίσουν, με σκοπό την εξόντωσή τους πρέπει να επιλέγονται σε μεγάλο βαθμό από τους μελισσοκόμους κατά τη διαδικασία της βασιλοτροφίας. Ακόμα και αν είναι δύσκολη η παρατήρηση λεπτομερών χαρακτηριστικών συμπεριφοράς, ο ευκολότερος δρόμος προς τη βελτίωση είναι απλά η επιλογή μελισσών που φαίνονται να έχουν τους χαμηλότερους πληθυσμούς σκαθαριών.

Καλούνται λοιπόν οι μελισσοκόμοι προκειμένου να αποφύγουν ή να περιορίσουν τη μόλυνση των μελισσιών τους, να είναι γνώστες των φυλών μελισσών που χρησιμοποιούν, της καταλληλότητας και των τρόπων μεταφοράς των μελισσιών και του εξοπλισμού που εισάγουν και φυσικά να μην εισάγουν φυλές μελισσών ή μελισσοκομικό εξοπλισμό παράνομα με στόχο το προσωρινό κέρδος.

Το γεγονός αυτό οδήγησε την παγκόσμια μελισσοκομία και τις κυβερνήσεις των χωρών να τροποποιήσουν τους κανονισμούς εισαγωγής μελισσών και μελισσοκομικού εξοπλισμού για την δυνατότερη και αποτελεσματικότερη υπεράσπιση των μελισσοκομείων από το συγκεκριμένο παράσιτο.

#### ε) Επιλογή χώρου τοποθέτησης του μελισσοκομείου

Κατά την αναζήτηση εδαφών και περιοχών για την τοποθέτηση του μελισσοκομείου πρέπει να αποφεύγονται οι θερμές περιοχές με αμμώδη χώματα (κατάλληλα για την ανάπτυξη του μικρού σκαθαριού κυψελών) όπου η εδαφολογική θερμοκρασία τους, ξεπερνάει τους 10°C. Θερμοκρασίες κάτω των 15 °C και υγρασία κάτω του 35% επιδρούν αρνητικά στην ανάπτυξη των αυγών των σκαθαριών (Γράφημα 1).



**Γράφημα 1. Εκκόλαση αυγών μικρού σκαθαριού % σε σχέση με την σχετική υγρασία και με σταθερή θερμοκρασία 30°C.**

Ο αριθμός και η συχνότητα που επισκέπτονται τα ενήλικα σκαθάκια μια κυψέλη ποικίλει από εβδομάδα σε εβδομάδα και εξαρτάται κατά πολύ από τους κλιματολογικούς παράγοντες σε σχέση με τις μετακινήσεις τους. Εδώ πρέπει να τονιστεί ότι παρόλο που τα σκαθάκια χρειάζονται θερμό περιβάλλον για να επιζήσουν και να αναπαραχθούν, έχει εξακριβωθεί ότι κατά τους ψυχρούς μήνες και σε περιοχές με χαμηλή θερμοκρασία, το παράσιτο καταφέρνει και επιζεί εκμεταλλευόμενο την ιδιότητα των μελισσών να δημιουργούν μελισσόσφαιρα για την απαραίτητη θέρμανση της κυψέλης.

Επίσης δεν πρέπει ένα μελισσοκομείο να εγκαθίσταται κοντά σε πολεμικά ή πολιτικά αεροδρόμια, λιμάνια ή αποθήκες αυτών, σε αποθηκευτικές εγκαταστάσεις διάφορων τροφίμων ή φρούτων και κοντά σε άλλα μελισσοκομεία τα οποία χρησιμοποιούν μέλισσες από χώρες που έχουν προσβληθεί από το παράσιτο. Είναι προτιμότερο να μεταφέρονται τα μελίτσια σε νέες περιοχές ανά περιόδους και να αποφεύγονται τα μόνιμα και στατικά μελισσοκομεία, ιδιαίτερα σε περιοχές με ελαφριά αμμώδη εδάφη.

### στ) Τροφές μελισσών

Εδώ αξίζει να αναφερθεί ότι πρέπει να αποφεύγονται οι πίτες (παρασκευάσματα που δίνουν στα μελίτσια με ζάχαρη και ένα προϊόν με το όνομα Crisco που περιέχει κατά βάση έλαια) οι οποίες βρέθηκε πως είναι ιδιαίτερα ελκυστικές για τα σκαθάρια και αυξάνουν κατά πολύ την παρουσία τους εντός της κυψέλης (Εικόνα 37).



**Εικόνα 37. Προϊόν που χρησιμοποιείται και για την παρασκευή «πιτών» στα μελίτσια. (Μελισσοκομική Επιθεώρηση).**

### ζ) Παγίδες

Για τον περιορισμό του σκαθαριού χρησιμοποιούνται ορισμένες μέθοδοι με στόχο πάντοτε την παγίδευση αυτού. Έτσι έχουν εφευρεθεί διαφόρων τύπων παγίδες.

Στην Αμερική χρησιμοποιούνται κυρίως τέσσερα είδη παγίδων, η παγίδα “Hood Trap”, η “West beetle trap”, οι παγίδες τύπου PCTM οι οποίες τοποθετούνται στο πάτωμα της κυψέλης και οι ιδιοκατασκευές. (Εικόνα 38, 39).



Εικόνες 38, 39 . Παράδειγμα παγίδας που τοποθετείται στο πάτωμα. Παγίδα πατωμάτων τύπου PCTM. ([www.wasba.org/SHB.pdf](http://www.wasba.org/SHB.pdf)).

Οι περισσότεροι μελισσοκόμοι των Η.Π.Α. χρησιμοποιούν την παγίδα “**Hood Trap**” με ικανοποιητικά αποτελέσματα (Hood and Miller, 2003).

Οι παγίδες αυτές είναι πλαστικά δοχεία με τρία διαμερίσματα, τα οποία στερεώνονται στο κάτω μέρος μικρών πλαισίων (Εικόνες 40, 41, 42).



Εικόνα 40. Η παγίδα “**Hood Trap**”. (Μελισσοκομική Επιθεώρηση).



**Εικόνα 41. Τοποθέτηση της παγίδας σε πλαίσιο.**



**Εικόνα 42. Η παγίδα “Hood Trap” που χρησιμοποιείται στην Αμερική.**  
(Jennifer Berry, United States).

Στο μεσαίο από τα τρία διαμερίσματα τοποθετούσα μηλόξιδο και ξύδι από κόκκινο κρασί ως προσελκυστικό. Τα εξωτερικά διαμερίσματα γεμίζονταν με βρώσιμο έλαιο από σπόρους ελαιοκράμβης με το εμπορικό όνομα Canola oil, (Εικόνα 43) στο οποίο παγιδεύονται και πνίγονται τα σκαθάρια. Το πλαστικό καπάκι της παγίδας έχει σχισμή που είναι μικρή για τις μέλισσες και με κλίση εσωτερικά προκειμένου να εμποδίσει τη διαφυγή του σκαθαριού αφού εισέλθει.

Τα σκαθάρια σέρνονται μέσα, παγιδεύονται και πνίγονται. Η παγίδα είναι απλή και έξυπνη και μπορεί να τοποθετηθεί στον μελιτοθάλαμο χωρίς να υπάρχει κίνδυνος επιμόλυνσης του μελιού.

Τοποθετείται στον επάνω όροφο και η προσελκυστική ουσία πρέπει να αντικαθιστάται με μια νέα μέσα σε διάστημα τριών εβδομάδων (Teal, 2006).



**Εικόνα 43. Βρώσιμο λάδι από σπόρους ελαιοκράμβης.  
Το όνομα προέρχεται από το Canadian oil low acid.  
(Μελισσοκομική Επιθεώρηση).**

Πρόσφατα χρησιμοποιείται μια νέα παγίδα (**West beetle trap**) που είναι σχεδιασμένη για να προσελκύει και να σκοτώσει τα σκαθάρια, και φαίνεται να είναι επίσης αποτελεσματική (εικόνα 44).





**Εικόνα 44. Η παγίδα west trap. Το λάδι που τοποθετείται στο δίσκο μπορεί να σκοτώσει και βαρρόα ενώ ως οικονομικότερη λύση προτείνεται το σαπουνόνερο. Έχουν μεγάλη επιτυχία κυρίως γιατί συλλαμβάνουν τις λάρβες που πέφτουν από τις κηρήθρες.**  
(Μελισσοκομική Επιθεώρηση)

Η χρήση των συγκεκριμένων παγίδων απαιτεί ένα ενδιάμεσο πλαίσιο πάνω από την κινητή βάση προκειμένου να αυξηθεί το ύψος της εισόδου ώστε να τοποθετηθεί η παγίδα. Με την παγίδα αυτή, τα σκαθάρια παγιδεύονται σε ένα δοχείο με λάδι κάτω από μία ειδική σχάρα. Η τελευταία χρειάζεται για να μην πέσουν και οι μέλισσες μέσα στο λάδι αλλά μονάχα τα σκαθάρια και οι λάρβες αυτών.

Ένας ακόμα τύπος παγίδας που χρησιμοποιείται και μπορεί να κατασκευαστεί εύκολα από τον καθένα είναι με τη χρήση κοινών τάπερ που χρησιμοποιούνται για αποθήκευση τροφών. Στα δοχεία αυτά ανοίγονται τρύπες και στις 4 πλευρές, μικρής διατομής ώστε να χωράει το σκαθάρι αλλά όχι η μέλισσα (Chidister and McConnell, 2007) (Εικόνα 45). Στη συνέχεια προσθέτουν στο τάπερ παραφινέλαιο (ορυκτέλαιο) (Εικόνα 46). Σε ένα μικρό δοχείο (π.χ. καπάκι ή ένα μικρό πιατάκι) τοποθετείται το δόλωμα που θα προσελκύσει το σκαθάρι (Εικόνα 47). Το δόλωμα αποτελείται από : 1 ποτήρι νερό, ½ ποτήρι μηλόξιδο, ¼ ποτήρι ζάχαρη, μία φλούδα ώριμης μπανάνας κομμένη σε μικρά κομμάτια. Στη συνέχεια τοποθετείται το δόλωμα στο τάπερ με το παραφινέλαιο. Το τάπερ κλείνει με καπάκι, αφού έχει αφαιρεθεί το μικρό καπάκι ή πιατάκι ώστε να επιπλέει το δόλωμα στο παραφινέλαιο και τοποθετείται μέσα σε ένα μελίσι πάνω από τις κηρήθρες.

Το δόλωμα που επιπλέει προσελκύει τα σκαθάρια τα οποία μπαίνουν και πνίγονται στο παραφινέλαιο ενώ οι μέλισσες δεν μπορούν να περάσουν από τις μικρές τρύπες (Εικόνα 48).



**Εικόνα 45. Σε κοινά τάπερ για αποθήκευση τροφών ανοίγονται τρύπες μικρής διατομής και στις 4 πλευρές. Στη συγκεκριμένη φωτογραφία οι τρύπες ανοίγονται με ηλεκτρικά θερμαινόμενη συσκευή. (Μελισσοκομική Επιθεώρηση).**



**Εικόνα 46. Προσθήκη παραφινέλαιου στα δοχεία (Μελισσοκομική Επιθεώρηση).**



**Εικόνα 47 :** Τοποθέτηση του δολώματος σε μικρότερο δοχείο (εδώ καπάκι)  
(Μελισσοκομική Επιθεώρηση).



**Εικόνα 48.** Η παγίδα τάπερ όπως φαίνεται από πάνω προτού τοποθετηθεί στο μελίσι  
(Μελισσοκομική Επιθεώρηση).

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Ο τρόπος εισαγωγής του *Aethina tumida*, η ταχύτητα εξάπλωσης σε μικρό χρονικό διάστημα και το μέγεθος των απωλειών που προκάλεσε μπορούν να το κατατάξουν σε έναν από τους πιο επικίνδυνους εχθρούς της μελισσοκομίας.

Το ενδεχόμενο εξάπλωσής του και σε ευρωπαϊκές χώρες και η δυνατότητά του να επιβιώνει και σε περισσότερο ψυχρά κλίματα αν και είναι γηγενές της Ν. Αφρικής, προκαλούν σημαντική ανησυχία στους μελισσοκόμους αλλά και ερευνητές της Ευρώπης.

Το πλεονέκτημα που έχουν οι χώρες της γηραιάς ηπείρου είναι ότι μπορούν να διδαχθούν από τις εμπειρίες των Αμερικανών μελισσοκόμων, τα αποτελέσματα των εκεί προσπαθειών και να προετοιμαστούν για πιθανή εισαγωγή του συγκεκριμένου παρασίτου. Η πρόληψη και η γνώση είναι τα δύο σημαντικά όπλα που φαίνεται πως μπορούν να προφυλάξουν τους μελισσοκόμους από φαινόμενα καταστροφής που βίωσαν οι πρώτες περιοχές των Η.Π.Α. οι οποίες δέχτηκαν τον νέο αυτό εχθρό

Το πρώτο στοιχείο που φαίνεται να λειτουργεί υπέρ του μελισσοκόμου είναι η πάγια αρχή πως δυνατά μελίτσια = υγιή μελίτσια. Έτσι ένας μελισσοκόμος που φροντίζει να έχει δυνατά μελίτσια και απαλλαγμένα από άλλες ασθένειες, στο σωστό περιβάλλον (θερμοκρασία – υγρασία εδάφους) και στην σωστή τοποθεσία (μακριά από αεροδρόμια, εργοστάσια και αποθήκες τροφίμων ή φρούτων), δεν πρέπει να ανησυχεί για τυχόν προσβολή από το μικρό σκαθάρι ή να πανικοβάλλεται σε περίπτωση που εντοπίσει προνύμφες η ενήλικα άτομα του παρασίτου μέσα στην κυψέλη ή γύρω από αυτήν.

Όπως και στις περισσότερες περιπτώσεις αποφυγής μόλυνσης της κυψέλης από τα παράσιτα, όλα ξεκινούν από την ορθή διαχείριση της κυψέλης και από την σωστή τήρηση των κανόνων υγιεινής από τον μελισσοκόμο. Αντίθετα σε περιπτώσεις όπου υπάρχουν αδύναμα μελίτσια, ή είναι σε περιοχές όπου είναι ευνοϊκές για την ανάπτυξη και την διαβίωση του παρασίτου τότε είναι πολύ εύκολο να μολυνθούν και να δημιουργηθούν τεράστια και ανεπανόρθωτα προβλήματα από το συγκεκριμένο (και όχι μόνο) παράσιτο.

Επίσης όταν ο μελισσοκόμος είναι ενημερωμένος και γνωρίζει άριστα τις παραμέτρους, τα στάδια ανάπτυξης του παρασίτου αλλά και ολόκληρο τον βιολογικό του κύκλο, είναι σε θέση να το αναγνωρίσει αμεσότερα, να επιβεβαιώσει την παρουσία του με αποστολή δειγμάτων σε εξειδικευμένο ερευνητικό κέντρο και να διαφυλάξει έμμεσα, με τον τρόπο αυτό και τους υπόλοιπους μελισσοκόμους της περιοχής θέτοντας το μελισσοκομείο του σε καραντίνα.

Παράλληλα ο ενημερωμένος μελισσοκόμος είναι σε θέση να αντιμετωπίζει ευκολότερα και περισσότερο αποτελεσματικά τον εχθρό αυτόν, μόλις τον εντοπίσει. Για αυτό και πολλοί μελισσοκόμοι πλέον εκμεταλλεύονται το γεγονός ότι οι προνύμφες του παρασίτου αναπτύσσονται στο χώμα όπου και είναι περισσότερο ευπρόσβλητες καθώς στη φάση αυτή του βιολογικού τους κύκλου εξοντώνονται ευκολότερα με τη χρησιμοποίηση χημικών σκευασμάτων ή μιας βιολογικής μεθόδου ελέγχου.

Βέβαια, με δεδομένο ότι δεν υπάρχει ακριβές εξειδικευμένο φάρμακο, αλλά χρησιμοποιούνται διάφορα σκευάσματα που είναι για διαφορετική χρήση και ορισμένες φορές με τεχνικές που βασίζονται σε ατομικούς πειραματισμούς, η αποτελεσματικότητα αλλά κυρίως η ασφάλεια εφαρμογής είναι αμφίβολη. Έτσι δεν είναι λίγες οι περιπτώσεις που προκλήθηκαν επικίνδυνα φαινόμενα τοξικότητας στις μέλισσες, στο γόνο, στις κυψέλες (εικόνα 49), στα υπόλοιπα έντομα της μικροπανίδας της περιοχής αλλά και στον άνθρωπο.



**Εικόνα 49. Περίπου 35.000 πλαίσια, κηρήθρες και μελίσσια στην Αμερική, ακατάλληλα για χρήση, επειδή μολύνθηκαν από τη χρησιμοποίηση (πότισμα) χημικών φυτοφαρμάκων από τους μελισσοκόμους. (Rural Industries Research and Development Corporation).**

Ιδιαίτερα όσον αφορά τα χημικά σκευάσματα, στην Αμερική γίνεται χρήση ορισμένων που είτε είναι επικίνδυνα, έχουν χαρακτηριστεί ύποπτα καρκινογένησης και έχουν απαγορευτεί στις περισσότερες ευρωπαϊκές χώρες(βλέπε PDCB), είτε απαιτούν ιδιαίτερους χειρισμούς και εξειδικευμένους χώρους εφαρμογής (βλέπε φωστοξίνη).

Σημαντικότερο και ασφαλέστερο μέσο καταπολέμησης φαίνεται να είναι οι διάφοροι τύποι παγίδων που είτε υπάρχουν στην αγορά, είτε μπορούν να κατασκευαστούν από τον κάθε ενδιαφερόμενο με απλά και φτηνά υλικά. Με την εφαρμογή τέτοιων μέτρων καταπολέμησης δεν υπάρχει κίνδυνος να επηρεαστούν οι μέλισσες, το μέλι, ο γόνος, η γύρη και φυσικά ο άνθρωπος.

Με δεδομένο ότι η κύρια κατεύθυνση που φαίνεται να ακολουθεί η πλειοψηφία των ερευνητών είναι η φιλική προς το περιβάλλον καταπολέμηση εχθρών και παρασίτων, μπορούμε να ελπίζουμε ότι στο προσεχές μέλλον θα είναι δυνατός ο έλεγχος του *Aethina tumida* με εφαρμογές σκευασμάτων κατ' αρχήν αποτελεσματικές και κατά δεύτερον αλλά το ίδιο σημαντικό, χωρίς να αφήνουν υπολείμματα στα προϊόντα της μέλισσας και χωρίς να δημιουργούν προβλήματα τοξικότητας τόσο στις μέλισσες όσο και στο σύνολο του οικοσυστήματος.

## BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- **Baxter, J.R., P.J. Elzen, Wwestervelt D., D. Causey B., C. Randall, F.A. Eischen, W.T. Wilson. 1999.**Control of the small hive beetle, *Aethina Tumida* in package bees. *American Bee Journal* 139:792-793.
- **Chidister, Sonny and Mel McConnell, 2007.** A Practical, Functional, Successful Homemade Small Hive Beetle Trap. *Bee Culture*. June 2007. Page 39.
- **Creel, C. 2000.** Hive beetle observations (Letter to the editor). *American Bee Journal* 140: 97.
- **De Guzman et. al., 2006.** Some Observations on the Small Hive Beetle...in Russian Honey Bee Colonies. *American Bee Journal*. Pages 618-620, July 2006.
- **Ellis J.D. 2005.** Progress towards controlling small hive beetle with IPM: integrating current treatments – Part II of two parts. *American Bee Journal* 145: 207-210.
- **Ellis, J.D. 2005.**Reviewing the confinement of small hive beetles (*Aethina Tumida*) by western honey bees (*Apis mellifera*). *Bee World* 86(30): 56-62.
- **Ellis J.D., C. W. Pirk, H. R. Hepburn, G Kastberger, P.J. Elzen. 2002.** Small hive beetles survive in honey bee prisons by behavioral mimicry. *Naturwissenschaften* 89: 326-328.
- **Ellis J.D., Delaplane K.S., Hepburn., H.R., Elzen P.J. 2002.** Controlling small hive beetles (*Aethina tumida* Murray) in honey bee (*Apis mellifera*) colonies using modified hive entrances. *American Bee Journal*, 142(2): 288-290.
- **Eliis J.D., K.S. Delaplane, C.S. Richards, R. Hepburn, J.A. Berry and P.J. Elzen. 2004.** Hygienic behavior of Cape and European *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae) toward *Aethina tumida* (Coleoptera: Nitidulidae) eggs oviposited in sealed bee brood. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 97: 860-864.
- **Ellis J.D., Richards C.S., Hepbuen H.R., Elzen P.J. 2003.** Oviposition by small hive beetles elicits hygienic responses from Cape honeybees. *Naturwissenschaften*, 90(11): 532-535.
- **Ellis J.D., Rong I.H., Hill M.P., Hepburn H.R., Elzen P.J. 2004.** The susceptibility of small hive beetle (*Aethina tumida* Murray) pupae to fungal pathogens. *American Bee Journal*, 144: 486-488
- **Elzen P.J., Baxter J.R., Westervelt D., Delaplane K.S., Cutts L., Wilson W.T. 1999.** Field control and biology studies of a new pest species, *Aethina tumida* Murray (Coleoptera Nutidulidae), attacking European honey bees in the Western Hemisphere. *Apidology*, 30: 316-366.
- **Elzen P.J., Baxter J.R., Westervelt D., Ivera R., Cutts L., Randall C., Wilson W.T. 1998.** Small hive beetle control: USDA initial lab study results. *Bee culture*, October: 19-20.



- **Elzen, P.J., 1999.** The Status of the Small Hive Beetle. *Bee Culture*. Pages 28-30. January, 1999.
- **Elzen, P J, J.R. Baxter, D. Westervelt, C.Randall, K.S. Delaplane, L. Cutts, W.T. Wilson. 1999.** Field control and studies of a new pest species, *Aethina Tumida* Murray, attacking European honey bees in the Western Hemisphere. *Apidologie* 30(5):361-366.
- **Harmon, Ann, 2005.** Small Hive Beetle Experiences in South Africa. *Bee Culture*. Pages 39-41. June, 2005.
- **Hood W.M. 2000.** Overview of the small hive beetle, *Aethina tumida*, in North America. *Bee World* 81(3): 129-137.
- **Hood, W.M. 2004.**The small hive beetle, *Aethina Tumida* : a review. *Bee World* 85(3): 51-59.
- **Hood W.A., Miller G.A. 2003.** Trapping small hive beetles (Coleoptera: Nitidulidae) inside colonies of honey bees (Hymenoptera: Apidae). *American Bee Journal*, 143(5): 405-409.
- **Hood, W.M. and G.A. Miller. 2005.** Evaluation of an upper hive entrance for control of *Aethina Tumida* in colonies of honey bees. *J. Econ. Entomol.*98(6)1791-1795.
- **Hood, Wm. Michael, 2006.** Evaluation of Two Small Hive Beetle Traps in Honey Bee Colonies, *American Bee Journal*, page 873. October 2006.
- **Lundie, A. E. 1940.** The Small Hive Beetle.
- **Lundie, A.E. 1940.** The small hive beetle *Aethina Tumida*. South Africa Department of Agriculture and Forestry Science Bulletin No 220: 30 pp.
- **MacDonald J. 1986.** Diatomaceous earth: A non toxic pesticide. Department of Entomology and Ecological Agriculture Projects. *EPA Publication*, 47(2): 14-15
- **Mostafa A.M., Williams R.N. 2002.** New record of the small hive beetle in Egypt and notes on its distribution and control. *Bee World*, 83(3): 99-108.
- **Murray A.** List of coleopteran receivedvfrom Old Calabr, 1867 *Annals and Magazine of Natural History* (3<sup>rd</sup> series) 19; 167-179.
- **Neumann P., Elzen P.J. 2004.** The biology of the small hive beetle (*Aethina tumida*, Coleoptera: Nitidulidae): Gaps in our knowledge of an invasive species. *Apidologie*, 35: 229-247.
- **Neumann P. and S. Hartel. 2004.** Removal of small hive beetle (*Aethina tumida* Murray) eggs and larvae by African honeybee colonies (*Apis mellifera scutellata* Lepeletier). *Apidologie* 35: 31-36.
- **Park, Alexis L., Jeffery Pettis and Dewey Caron, 2002.** Use of Household Products in the Control of Small Hive Beetle Larvae and Salvage of Treated Combs. *American Bee Journal*, pages 439-442. June, 2002.
- **Pettis, J. 2003.** Effects of temperature, moisture and soil type on the survival of the small hive beetle. Abstract in Somerville, 2003.
- **Sanford, M. 1998.** *Aethina tumida*: A new beehive pest in the Western Hemisphere. *Apis* 16: 1-5.
- **Sanford, Malcolm, 1999.** Small Hive Beetle. *Bee Culture*, page 56. February, 1999.

- **Schmolke, M.D. 1974.** A study of *Aethina Tumida*: the small hive beetle, Msc thesis, University of Rhodesia, South Africa: 181 pp.
- **Suazo, A., B.Torto, P.E. Teal, J.H. Tumlinson.2003.** Response of the small hive beetle (*Aethina Tumida*) to honey bee (*Apis mellifera*) and beehive-produced volatiles. *Apidologie* 34(6): 525-532.
- **Teal, Peter, 2006.** A Low Cost Trapping System for Control of the Small Hive Beetle *Aethina tumida* Murray, A Pest of Honey Bee Colonies.
- **Thomas M.C. 1998.** Florida pest alert – the small hive beetle. *American Bee Journal*, 138: 565.
- **Torto, B., A. Suazo, H. Alborn, J.H. Tumlinson, P.E. Teal.2005.** Response of the small hive beetle (*Aethina Tumida*) ) to a blend of chemicals identified from honey bee (*Apis mellifera*) volatiles. *Apidologie* 36: 523-532.
- **Waite R., Brown M. 2003.** The small hive beetle. *Bee craft*, January: 4-5.
- **Wenning, C. J. 2001.** Spread and threat of the small hive beetle. *Am. Bee J.* 141: 640-643.

## ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΕΣ ΠΗΓΕΣ

- [http://species.wikimedia.org/wiki/Aethina\\_tumida](http://species.wikimedia.org/wiki/Aethina_tumida)
- [www.wasba.org/SHB.pdf](http://www.wasba.org/SHB.pdf)
- [http://en.wikipedia.org/wiki/Diseases\\_of\\_the\\_honeybee#Small\\_hive\\_beetle](http://en.wikipedia.org/wiki/Diseases_of_the_honeybee#Small_hive_beetle)
- <http://www.ipmimages.org>
- [www.rirdc.gov.au/reports/HBE/03-050.pdf](http://www.rirdc.gov.au/reports/HBE/03-050.pdf)
- <http://www.ipar.pan.pl/?module=lab&lab=lab23&language=en>
- <http://beetltra.com.au/>
- <http://www.clemson.edu/newsroom/articles/2007/may/hoodbeetletrap.php5>
- <http://www.honeycouncil.ca/>
- <http://www.cababstractsplus.org/abstracts/Abstract.aspx?AcNo=20053199761>
- [http://www.bioone.org/doi/abs/10.1603/0022-0493\(2006\)099%5B0001%3ASOAATC%5D2.0.CO%3B2](http://www.bioone.org/doi/abs/10.1603/0022-0493(2006)099%5B0001%3ASOAATC%5D2.0.CO%3B2)
- [http://nlquery.epa.gov/epasearch/epasearch?&typeofsearch=area&fld=fedrgstr&areaname=Federal%20Register&result\\_template=epafiles\\_default.xml&action=filtersearch&filter=samplefilt.hts&querytext=Small%20Hive%20Beetle&image.x=0&image.y=0&image=Search](http://nlquery.epa.gov/epasearch/epasearch?&typeofsearch=area&fld=fedrgstr&areaname=Federal%20Register&result_template=epafiles_default.xml&action=filtersearch&filter=samplefilt.hts&querytext=Small%20Hive%20Beetle&image.x=0&image.y=0&image=Search)
- [http://www.experiencefestival.com/diseases\\_of\\_the\\_honeybee\\_small\\_hive\\_beetle](http://www.experiencefestival.com/diseases_of_the_honeybee_small_hive_beetle)
- <http://edis.ifas.ufl.edu/AA257>
- [http://www.bugwood.org/factsheets/small\\_hive\\_beetle.html](http://www.bugwood.org/factsheets/small_hive_beetle.html)
- [http://www.journal-therapie.org/index.php?option=com\\_intuition&task=similar&url=/articles/apido/abs/2006/05/m6039/m6039.html](http://www.journal-therapie.org/index.php?option=com_intuition&task=similar&url=/articles/apido/abs/2006/05/m6039/m6039.html)
- <http://www.invasive.org/browse/autimages.cfm?aut=35841>
- [http://www.apimondia.org/apiacta/articles/2003/white\\_1.pdf](http://www.apimondia.org/apiacta/articles/2003/white_1.pdf)
- <http://www.apidologie.org/index.php?option=article&access=standard&Itemid=129&url=/articles/apido/pdf/2004/03/M4001.pdf>
- <http://www.apidologie.org/index.php?option=article&access=standard&Itemid=129&url=/articles/apido/pdf/2003/04/M3413.pdf>
- <http://www.apidologie.org/index.php?option=article&access=standard&Itemid=129&url=/articles/apido/pdf/2004/04/M4020.pdf>
- <http://www.rirdc.gov.au/search.cfm>



# ΠΑΡΟΡΑΜΑΤΑ

## A) Στο κείμενο

Σελίδα	Σειρά	Αντί	Γράφε
3	9	Delaplane at all., 1999	Elzen et all., 1999 a
3	15	Elzen and Randal, 1999	Elzen et all., 1999 b
3	25	Causey et all., 1999	Baxter et all., 1999
4	3	Lundie, 1940	Lundie, 1940 a,b
4	11		Hood, 2000
7	6		Hood, 2004
11	11	Pirk et all., 2002	Ellis et all., 2002
14	20	Baxter et all., 1999	Elzen et all., 1998
16	26		Pettis, 2003
24	9	Alexis et all., 2002	Park et all., 2002
27	6	Torto et all., 2003	Suazo et all., 2003
32	13	Suazo et all., 2005	Torto et all., 2005
32	17		Ellis et all., 2002
36	4	Πίνακας 3	
41	32	Richards et all., 2003	Ellis et all., 2003
43	10	Rong et all., 2004	Ellis et all., 2004

## B) Στην βιβλιογραφία

61	6	June 2007	
61	9	et all	
61	11	July 2006	
61	12	Ellis J.D. 2005	Ellis J.D. 2005 a
61	15	Eliis J.D. 2005	Ellis J.D. 2005 b
61	37	Elzen P.J., Baxter J.R., Westervelt D., Delaplane K.S., Cutts L., Wilson W.T. 1999	Elzen P.J., Baxter J.R., Westervelt D., Delaplane K.S., Cutts L., Wilson W.T. 1999 a
62	1	et all	
62	2	January 1999	
62	4	Elzen, P J, J.R. Baxter, D. Westervelt, C.Randall, K.S. Delaplane, L. Cutts, W.T. Wilson. 1999	Elzen, P J, J.R. Baxter, D. Westervelt, C.Randall, K.S. Delaplane, L. Cutts, W.T. Wilson. 1999 b

62	8	June 2005	
62	20	October 2006	
62	22	Lundie 1940	Lundie 1940 a
62	23	Lundie 1940	Lundie 1940 b
62	42	June 2002	
62	44	2003	
62	48	February 1999	