

ΝΕΟΤΕΡΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΙΑ ΤΟ ΣΚΑΘΑΡΙ *AETHINA TUMIDA*

Γεώργιος Γκόρας και Ανδρέας Θρασυβούλου

Εργαστήριο Μελισσοκομίας – Σηροτροφίας
Σχολή Γεωπονίας
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρουσία του μικρού σκαθαριού κυψέλης, *Aethina tumida* Murray σε μέλισσα της ευρωπαϊκής μέλισσας *Apis mellifera*, έχει απασχολήσει έντονα τα τελευταία χρόνια τόσο τους μελισσοκόμους όσο και την παγκόσμια επιστημονική κοινότητα. Από το 1998 που αναφέρθηκε η εμφάνισή του σε μέλισσα της Φλόριντα των Η.Π.Α. έχει κατορθώσει να εξαπλωθεί, σε πλήθος περιοχών ακόμα και σε εκείνες που δεν θα αναμενόταν ότι θα μπορούσε.

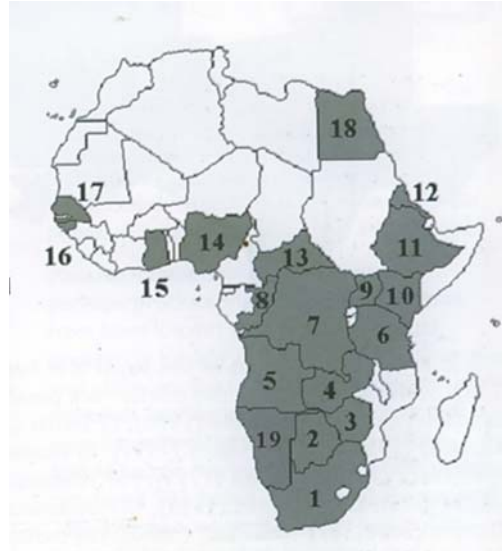
Η παρουσία του μικρού σκαθαριού κυψέλης σε μια περιοχή όπου δεν υπήρχε φυσικός εχθρός και όπου οι πιθανοί ξενιστές του, δεν είχαν αναπτύξει καμία αμυντική συμπεριφορά, όπως ήταν αναμενόμενο, επέτρεψε στο σαπροφάγο αυτό κολεόπτερο, την κατά μεγάλους αριθμούς αναπαραγωγή του και κατ' επέκταση πλήθος ζημιών στη μελισσοκομία, η αποτίμηση των οποίων ανέρχεται σε μερικά εκατομμύρια δολάρια.

Η έντονη ανησυχία που δημιουργήθηκε από τις καταστροφικές συνέπειες που προκλήθηκαν, ώθησε τη μαζική διερεύνηση του νέου αυτού εχθρού της μελισσοκομίας. Έτσι πλήθος επιστημόνων ασχολήθηκε με τη μελέτη της φυσιολογίας, μορφολογίας και ηθολογίας του εντόμου ενώ δοκιμάστηκαν πολλές μέθοδοι καταπολέμησης ή/και περιορισμού του τόσο στο μελισσοκομείο όσο και στο δωμάτιο τρύγου.

Τα πρόσφατα δεδομένα δείχνουν πως η κατάσταση είναι πλέον περισσότερο ελεγχόμενη και πως η γνώση που έχει αποκομιστεί από τα χρόνια έρευνας που προηγήθηκαν μπορεί να επιτρέψουν τον περιορισμό τόσο της εξάπλωσης όσο και του πολλαπλασιασμού του *Aethina tumida*.

ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ

Το μικρό σκαθάρι κυψέλης είναι ενδημικό στις περιοχές που βρίσκονται νότια της Σαχάρας, στην Αφρική (εικόνα 1), όπου και θεωρείται μικρής σημασίας εχθρός για τη μελισσοκομία (Lundie 1940; Schmolke, 1974; Hepburn and Radloff, 1998; Neumann and Elzen, 2004; Ellis and Hepburn, 2006).



Εικόνα 1 : Εμφάνιση του μικρού σκαθαριού κυψέλης ως ενδημικό είδος στην αφρικανική ήπειρο. (Hood, M.)

Η αδυναμία ταχείας εξάπλωσης στις περιοχές αυτές οφείλεται κυρίως στις μέλισσες. Οι αφρικανικές μέλισσες αντιμετωπίζοντας από καιρό το *Aethina tumida* έχουν κατορθώσει να αναπτύξουν τέτοιους μηχανισμούς άμυνας, ώστε να το διατηρούν σε χαμηλούς αριθμούς μέσα στην κυψέλη και έτσι να συνυπάρχουν ξενιστής και παράσιτο. Στους κύριους τρόπους αμυντικής συμπεριφοράς αναφέρεται η ικανότητα των αφρικανικών μελισσών να κυνηγούν και να «φυλακίζουν» με πρόπολη τα ενήλικα σκαθάρια (Neumann et al., 2001; Ellis et al., 2004). Η ίδια συμπεριφορά απαντάται και στις δυτικές μέλισσες (Ellis et al., 2003) αλλά σε μικρότερο βαθμό και με λιγότερη ένταση.

Επιπλέον οι αφρικανικές μέλισσες χαρακτηρίζονται από εντονότερη επιθετικότητα σε οποιονδήποτε εισβολέα και κατ' επέκταση και στο σκαθάρι *Aethina tumida*. Έχουν την τάση να απομακρύνουν τα αυγά που εναποθέτουν τα ενήλικα σε διάφορα σημεία εντός της κυψέλης αλλά και τις λάρβες που καταφέρνουν να αναπτυχθούν (Neumann and Hartel, 2004). Το ενήλικο σκαθάρι, έχει ως προστασία τον σκληρό εξωσκελετό του, τον οποίο οι μέλισσες δεν μπορούν να διαπεράσουν. Ως αμυντικό μηχανισμό όμως, οι μέλισσες διαθέτουν το έντονο κυνηγητό του, (Elzen et al., 2001) και την παρεμπόδιση, με τον τρόπο αυτό, να τραφεί και να ωοτοκήσει εντός της κυψέλης.

Σε περιπτώσεις που η προσβολή είναι σημαντική, οι αφρικανικές μέλισσες εγκαταλείπουν την κυψέλη αφού έχουν φροντίσει πρώτα να καταναλώσουν μεγάλο μέρος από τις αποθηκευμένες τροφές και ξεκινούν τη δημιουργία μιας νέας φωλιάς απαλλαγμένης από το μικρό σκαθάρι κυψέλης.

ΕΞΑΠΛΩΣΗ

Τα πρώτα δείγματα σκαθαριών του *Aethina tumida* εντοπίζονται το 1996 και 1997 σε συλλογές του Πανεπιστημίου της Νότιας Καρολίνα των Η.Π.Α. (Hood, 2004) χωρίς όμως ακόμα να έχουν ταυτοποιηθεί. Ο εντοπισμός και η αναγνώρισή του μικρού σκαθαριού κυψέλης σε μελίτσια γίνεται για πρώτη φορά το 1998 στη Φλόριντα των Η.Π.Α. (Elzen et al., 1999) ενώ την ίδια χρονιά εντοπίστηκε σε πολλές περιοχές ανατολικά της Φλόριντα όπως παράκτια της Νότιας Καρολίνα και στην Τζόρτζια. Έκτοτε εξαπλώθηκε πολύ γρήγορα και σε άλλες πολιτείες όπως Αιόβα, Μασαχουσέτη, Μίσιγκαν, Μινεσότα, Οχάιο, Πενσυλβάνια το 1999· Ιντιάνα, Λουϊζιάνα, Νέα Υόρκη, Βόρεια Ντακότα, Τένεσυ και Βερμόντ το 2000· Ιλινόις, Μισούρι, Βιρτζίνια το 2001· Αλαμπάμα, Αρκάνσας, Κεντάκι το 2002 και Τέξας και Δυτική Βιρτζίνια το 2003. Αν και το ίδιο το ενήλικο μπορεί να πετάξει, πιθανότερος λόγος της έντονης εξάπλωσής του, θεωρείται ο ίδιος ο μελισσοκόμος με τις μεταφορές μελισσιών αλλά και άλλων μελισσοκομικών εφοδίων.

Τον Αύγουστο του 2002, το *Aethina tumida* εντοπίστηκε και στη Μανιτόμπα του Καναδά (Dixon and Lafreniere, 2002) αλλά οι εκτεταμένες έρευνες που έγιναν την επόμενη άνοιξη και καλοκαίρι στην περιοχή έδειξαν ότι το μικρό σκαθάρι δεν είχε κατορθώσει τελικά να εγκατασταθεί και έτσι να απειλήσει τη μελισσοκομία της χώρας.

Τον Οκτώβριο του 2002 εντοπίστηκαν σκαθάρια του *Aethina tumida* σε μελίτσια βορειοδυτικά του Σίδνευ, στην Αυστραλία αν και μέχρι στιγμής γίνονται αναφορές για μικρούς πληθυσμούς ανά κυψέλη και όχι σημαντικές ζημιές (Benecke, 2003; White, 2004).

Αναφορές υπάρχουν και για την Αίγυπτο (Mostafa and Williams, 2000) αλλά και γενικότερα κατά μήκος του Δέλτα του Νείλου (Neumann and Elzen, 2004), τα πιο πρόσφατα δεδομένα όμως αναφέρουν ελάχιστη παρουσία του *Aethina tumida* στο Σουδάν (το ενήλικο σκαθάρι ανιχνεύτηκε σε 3,42% των μελισσιών που εξετάστηκαν) (El – Niweiri et al., 2008) και πλήρης απουσία του στην Αίγυπτο (Hassan and Neumann, 2008). Πιθανολογείται ότι η ξηρασία του εδάφους σε μεγάλες εκτάσεις αλλά και το συνολικό ανάγλυφο της περιοχής δημιουργούν συνθήκες που είναι ακατάλληλες για την επιβίωση και διαίωσιση του είδους.

Όσον αφορά τον τρόπο εισαγωγής του μικρού σκαθαριού κυψέλης, στις Η.Π.Α. αλλά και στις υπόλοιπες χώρες, ως πιθανότερη αιτία αναφέρεται η ναυτιλία καθώς οι πρώτες προσβολές συνέβησαν κοντά σε λιμάνια. Εικάζεται ότι το *Aethina tumida* μεταφέρθηκε από την Αφρική στην Αμερική και από εκεί στον υπόλοιπο κόσμο με κοινά εμπορεύματα που παρείχαν στο σκαθάρι κατάλληλο περιβάλλον για να επιβιώσει μέχρι να μεταφερθεί και να βρει κατάλληλες συνθήκες προκειμένου να εξαπλωθεί.

ΒΙΟΛΟΓΙΑ – ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ

Τα ενήλικα σκαθάρια είναι σχήματος οβάλ και έχουν κατά μέσο όρο μήκος 5,7 mm και πλάτος 3,2 mm (Ellis et al., 2002) (εικόνα 2) αν και έχουν παρατηρηθεί σημαντικές διαφορές στο μέγεθός τους, πιθανόν λόγω διαφορετικής διατροφής αλλά και κλιματολογικών συνθηκών (Ellis, 2004). Σε γενικές γραμμές θα μπορούσαμε να πούμε ότι έχουν μέγεθος περίπου ίσο με το 1/3 μιας εργάτριας μέλισσας (Εικόνα 3). Έχουν αρχικά καφεκόκκινο χρώμα και όταν ωριμάσουν πλήρως σκουραίνουν και γίνονται καφέ. Τα ενήλικα είναι ικανά για πτήσεις σε μεγάλες αποστάσεις και μπορούν να καλύψουν αρκετά χιλιόμετρα επιτυχαίνοντας έτσι την εξάπλωσή τους. Οι πτήσεις πραγματοποιούνται κυρίως πριν ή μετά το σούρουπο με τα αρσενικά να είναι αυτά που ξεκινούν νωρίτερα πτήσεις από τα θηλυκά.



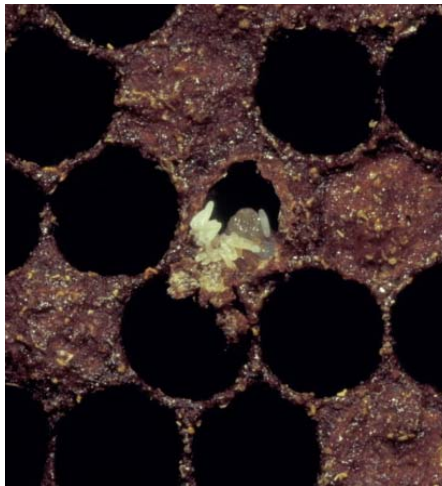
Εικόνα 2. Απεικόνιση ενός ενήλικου μικρού σκαθαριού κυψέλης. (University of Georgia, United States).



Εικόνα 3. Ενήλικο μικρό σκαθάρι κυψελών όπως φαίνεται σε σχέση με εργάτριες μέλισσες (Washington State Beekeepers Association).

Τα ενήλικα είναι σεξουαλικά ώριμα περίπου μία εβδομάδα μετά την εκκόλασή τους από το έδαφος (Ellis, 2004) και τα θηλυκά είναι σε θέση να ωοτοκήσουν μέσα σε μελίτσια, σε κηρήθρες με γύρη ή γόνου. Έχει υπολογισθεί ότι το θηλυκό *Aethina tumida* κατά τη διάρκεια της ζωής του, ωοτοκεί κατά μέσο όρο 1000 αυγά (Schmolke, 1974) αν και υπάρχουν αναφορές και για 2000 αυγά (Somerville, 2003).

Τα αυγά τοποθετούνται κατά μάζες σε ακανόνιστους σχηματισμούς, έχουν χρώμα μαργαριταρένιο λευκό και διαστάσεις περίπου 1,4 mm σε μήκος και 0,26 mm σε πλάτος. Τα σκαθάκια προτιμούν να ωοτοκούν σε χαραμάδες περιφερειακά του εσωτερικού της κυψέλης κυρίως όταν πρόκειται για δυνατό μελίτσι με πολλές φρουρούς μέλισσες. Στην περίπτωση ενός αδύναμου μελισσιού που δεν καταδιώκει τους εισβολείς του, θα προτιμήσουν να ωοτοκήσουν στις κηρήθρες του γόνου (Εικόνα 4).



Εικόνα 4 : Αυγά του μικρού σκαθαριού κυψέλης σε γόνου μελισσών. (University of Georgia, United States).

Η πλειοψηφία των αυγών θα εκκολαφθεί, τρεις ημέρες μετά, αλλά η περίοδος εκκόλαψης μπορεί να διαρκέσει μέχρι και 6 ημέρες (Lundie, 1940). Μεγάλη επίδραση στην εκκόλαψη, φαίνεται να έχει η σχετική υγρασία (Somerville, 2003).

Οι λάρβες του *Aethina tumida* είναι λευκές και παραμένουν σε αυτό το στάδιο μέσα στο μελίτσι κατά μέσο όρο 13,3 ημέρες, ενώ απαιτούνται άλλες 3 ημέρες στο έδαφος. Εν τούτοις υπάρχουν αναφορές για ολοκλήρωση του προνυμφικού σταδίου κάτω από ιδανικές συνθήκες εντός 5 – 6 ημερών (Eischen et al., 1999). Οι λάρβες στην πλήρη τους ανάπτυξη έχουν μήκος περίπου 1 cm και εγκαταλείπουν την κυψέλη αργά το απόγευμα μεταξύ 19:00 – 22:00. Μέγιστη δραστηριότητα παρατηρείται στις 21:00 (Lundie, 1940).

Με την εγκατάλειψη της κυψέλης, η λάρβα εισέρχεται στο έδαφος προκειμένου να νυμφωθεί, στάδιο το οποίο διαρκεί περίπου 8 ημέρες (Schmolke, 1974) (Εικόνα 5). Τα θηλυκά νυμφώνονται ελαφρώς ταχύτερα από τα αρσενικά (Ellis, 2004).



Εικόνα 5 :. Προνύμφη που έχει βρει το κατάλληλο έδαφος κοντά στη κυψέλη για την ολοκλήρωση της νύμφωσής της. (University of Florida, United States).

Οι νεαρές νύμφες είναι αρχικά λευκές και σταδιακά αποκτούν ένα καφέ χρώμα, με βασικό παράγοντα επίδρασης στην εκκόλαψη, την υγρασία του εδάφους μάλλον, παρά τον τύπο αυτού (Ellis, 2004). Ξηρά εδάφη φαίνεται να εμποδίζουν σημαντικά την επιτυχία της εκκόλαψης ενώ ανεξάρτητα από τον τύπο του εδάφους, όταν παρέχονταν ικανοποιητική υγρασία, η εκκόλαψη κυμαίνονταν σε 92 – 98 % (Ellis, 2004). Για το λόγο αυτό, η εδαφική υγρασία φαίνεται να αποτελεί έναν βασικό περιοριστικό παράγοντα στην αναπαραγωγή και κατ' επέκταση στην εξάπλωση του μικρού σκαθαριού. Παράλληλα, αυτό μπορεί και να εξηγεί σε έναν βαθμό, γιατί το *Aethina tumida* δεν αποτελεί σημαντικό πρόβλημα στα μελίσσια της Αφρικής όπου οι περισσότερες εκτάσεις εκεί χαρακτηρίζονται ως ημί – ξηρες ή ξηρές.

Τα εκκολαπτόμενα σκαθάρια μπορούν να ζήσουν για πολλές μέρες αναζητώντας κάποιο μελίσι ή άλλη πηγή τροφής. Ενήλικα σκαθάρια έζησαν 180 – 188 ημέρες όταν ταΐστηκαν με μέλι και γύρη (Lundie, 1940) ενώ μόλις 19 ημέρες όταν ταΐστηκαν με νερό και κερί (Schmolke, 1974). Όταν τους δόθηκε μόνο μέλι, έζησαν 176 ημέρες αλλά ήταν ανίκανα να αναπαραχθούν (Ellis et al., 2002a).

Το *Aethina tumida* ξεχειμωνιάζει συνήθως ως ενήλικο μέσα σε μελίσις κατά ομάδες όπου βρίσκουν τροφή και κατάλληλες θερμοκρασίες.

ΣΥΝΕΠΕΙΕΣ ΠΡΟΣΒΟΛΗΣ

Όπως αναφέρθηκε, το μικρό σκαθάρι κυψέλης αποτελεί μικρής μελισσοκομικής σημασίας εχθρό, στις περιοχές απ' όπου προέρχεται, στην Νότια Αφρική, καθώς δημιουργεί πρόβλημα μόνο στα αδύναμα και στρεσαρισμένα μελίσσια. Τα δυνατά μελίσσια παραμένουν απρόσβλητα καθώς οι αφρικανικές μέλισσες αποτρέπουν την αναπαραγωγή των *Aethina tumida* εντός της κυψέλης.

Δυστυχώς το ίδιο δε συμβαίνει και με τις ευρωπαϊκές φυλές μελισσών, με αποτέλεσμα ακόμα και δυνατά μελίσσια των Η.Π.Α. να έχουν προσβληθεί και καταστραφεί. Οι ζημιές που αναφέρθηκαν από τον πρώτο χρόνο εισαγωγής, το 1998 έφτασαν τα 3 εκατομμύρια δολάρια (Elzen et al., 2001a) και απώλειες στα μελίσσια τις 20.000 (Somerville, 2003; Westervelt et al., 2001).

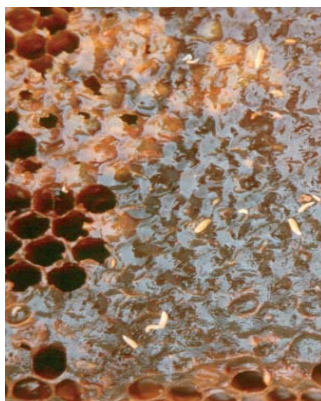
Οι μεγαλύτερες απώλειες παρατηρήθηκαν στα μικρά μελίσσια που είτε είναι αποδυναμωμένα, είτε χρησιμοποιούνται για την παραγωγή βασιλισσών (κυψελίδια σύζευξης). Επίσης μεγάλες απώλειες παρατηρήθηκαν σε μελίσσια που έχουν στρεσαριστεί από άλλα αίτια όπως για παράδειγμα η βαρροϊκή ακαρίαση ή άλλες ασθένειες (Wenning, 2001). Αναφέρονται ακόμα περιπτώσεις ευκολότερης προσβολής όταν είχε προηγηθεί επιθεώρηση του μελισσιού, ή κάποιο γεγονός που προκάλεσε την έκλυση οσμών από το μελίσσι, κυρίως φερομόνης συναγερμού (οξικός εστέρας της ισοαμυλικής αλκοόλης).

Από τα διάφορα στάδια του βιολογικού κύκλου του *Aethina tumida*, οι λάρβες είναι αυτές οι οποίες κάνουν τη μεγαλύτερη ζημιά στο μελίσσι. Αφού εκκολαφθούν από τα αυγά, ανοίγουν στοές στις κηρήθρες καταναλώνοντας γόνο, γύρη και μέλι. Σε περιπτώσεις βαριάς προσβολής, χιλιάδες λάρβες του σκαθαριού εντοπίζονται στην κυψέλη. Αναφέρονται ακόμα και περισσότερες από 30 λάρβες ανά κελί μέλισσας. (Εικόνα 6). Η παρουσία τόσο μεγάλων αριθμών σκαθαριών έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση της θερμοκρασίας στην κυψέλη, τη διακοπή της φωτοκίας της βασίλισσας, και τελικά την κατάρρευση του μελισσιού, το οποίο σε ορισμένες περιπτώσεις εγκαταλείπει (Waite and Brown, 2003).



Εικόνα 6 : Απεικόνιση μεγάλης προσβολής από τις λάρβες του *Aethina tumida* . (Wikipedia).

Η παρουσία τόσο των λαρβών, όσο και των ενήλικων του *Aethina tumida* σε μεγάλους αριθμούς, προκαλεί αλλοίωση στο μέλι που βρίσκεται εντός της κυψέλης. Τα περιττώματα αλλά και ο σίελος που εκκρίνουν κατά την κατανάλωση των τροφών, προκαλεί ζύμωση με αποτέλεσμα οι προσβεβλημένες κηρήθρες να γίνονται γλοιώδεις (Εικόνα 7) και να αποκτούν μια χαρακτηριστική οσμή που θυμίζει χαλασμένα πορτοκάλια. Οι κηρήθρες αυτές είναι απωθητικές προς τις μέλισσες και μπορούν επίσης να προκαλέσουν λιποταξία – εγκατάλειψη.



Εικόνα 7. Απεικόνιση προσβεβλημένου μελιού και παραμορφωμένης κηρήθρας που προκλήθηκε από την παρουσία προνυμφών του σκαθαριού.

(Washington State Beekeepers Association).

Οι κηρήθρες με μέλι που αφαιρούνται από τα μελίσσια και αποθηκεύονται χωρίς να τρυγηθούν κινδυνεύουν σε μεγάλο βαθμό από το μικρό σκαθάρι ιδιαίτερα εάν αποθηκευτούν σε ζεστό χώρο και εάν περιέχουν γύρη. Στις Η.Π.Α. μελισσοκόμοι με μεγάλο αριθμό μελισσιών, αποθηκεύουν τις τρυγημένες κηρήθρες για κάποιες ημέρες σε χώρους με θερμό και υγρό περιβάλλον μέχρι να συμπληρώσουν τον τρύγο όλων των μελισσιών τους. Οι συνθήκες όμως αυτές είναι ιδανικές για την ανάπτυξη των προνυμφών του σκαθαριού. 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 κηρήθρων, το μέλι να απορροφήσει κακές οσμές και να μετατραπεί σε ακατάλληλο προϊόν. Το πρόβλημα αυτό προκαλεί σοβαρή οικονομική απώλεια στον μελισσοκόμο, καθώς και οι κηρήθρες καταστρέφονται πλήρως και το μέλι είναι ακατάλληλο για οποιαδήποτε εκμετάλλευσή του.

Το μεγαλύτερο κόστος της προσβολής επιβάρυνε την πρώτη χώρα που το δέχτηκε, τις Η.Π.Α. ιδιαίτερα τα πρώτα χρόνια. Από την Αυστραλία οι αναφορές είναι διχασμένες. Η εικόνα που έχει επικρατήσει είναι πως δεν έχουν δημιουργηθεί αξιοσημείωτα σημαντικές καταστροφές (White, 2003) συγκρινόμενες με αυτές των Η.Π.Α. Σε σχετική έρευνα που διεξάχθηκε σε μελίτσια της Νέας Νότιας Ουαλίας από τον Οκτώβριο του 2002 έως και τον Ιανουάριο του 2003, αναφέρθηκαν 120 θετικές περιπτώσεις σε ένα σύνολο 1000 μελισσιών (Gillespie et al., 2003). Άλλωστε και στις Η.Π.Α. τα χρόνια που ακολούθησαν μετά την αρχική προσβολή, δεν επέφεραν στον ίδιο βαθμό τις ζημιές που αρχικά αναφέρθηκαν.

Επιπλέον οικονομικές επιπτώσεις σχετίζονται με τη «δυσφήμιση» μιας χώρας ή περιοχής που αναφέρεται ότι έχει προσβληθεί καθώς το εμπόριο που αφορά στα μελισσοκομικά είδη όπως μελισσοδέματα, βασιλίσσες, κηρήθρες, κεριά αλλά και υπηρεσίες επικοινωνίας, δέχεται ένα ισχυρό πλήγμα.

ΜΕΤΡΑ ΠΡΟΦΥΛΑΞΗΣ

Με δεδομένο ότι έχουν υπάρξει αναφορές παρουσίας του μικρού σκαθαριού κυψέλης σε χώρες όπως η Αίγυπτος και το Σουδάν, δεν θα μπορούσε να αποκλείσθει το ενδεχόμενο της εμφάνισής του και στην Ελλάδα. Ένα τέτοιο ενδεχόμενο δεν θα πρέπει σε καμιά περίπτωση να αποτελέσει λόγο πανικού και απογοήτευσης αλλά κίνητρο για πληρέστερη ενημέρωση και γνώση για το συγκεκριμένο εχθρό. Άλλωστε όπως αναφέρθηκε, μετά από τα πρώτα χρόνια μεγάλων καταστροφών στις Η.Π.Α. δεν αναφέρθηκαν ούτε επιπλέον ζημιές αλλά ούτε και περαιτέρω εξάπλωση σε άλλες περιοχές. Και σε αυτήν την περίπτωση όμως δεν θα ήταν σφώφρων αυτά τα δεδομένα να αποτελέσουν λόγο εφησυχασμού αλλά σε συνδυασμό με την υπάρχουσα γνώση να θέσει σε επιφυλακή τις αρμόδιες αρχές και τους ίδιους τους μελισσοκόμους ώστε να ληφθούν κατ' αρχήν όλα τα απαραίτητα μέτρα προφύλαξης. Το πιο σημαντικό και αποδοτικό μέσο προφύλαξης είναι ο έλεγχος και η δυνατότητα αναγνώρισης του σκαθαριού σε όλα τα στάδια του βιολογικού του κύκλου. Για το λόγο αυτό παρατίθενται στο σημείο αυτό στοιχεία αναγνώρισης.

Κατά την επιθεώρηση του μελισσιού καλό είναι να γίνεται έλεγχος τόσο στην κηρήθρα, όσο και στα ξύλινα μέρη της κυψέλης. Ένας καλός τρόπος επαρκούς ελέγχου είναι η παρακάτω

διαδικασία : Αφαιρείται το καπάκι της κυψέλης και τοποθετείται ανάποδα δίπλα της. Αφαιρείται ο όροφος και τοποθετείται στο αναποδογυρισμένο καπάκι για λίγα λεπτά ενώ επάνω του τοποθετείται ένα άλλο καπάκι. Ακολούθως απομακρύνεται ο όροφος και γίνεται έλεγχος για σκαθάρια στην εσωτερική επιφάνεια του ανεστραμμένου καπακιού.

Τα ενήλικα σκαθάρια έχουν την τάση να κρύβονται από το φως (φωτοφοβία) και να αναζητούν κρυψώνες σε σκοτεινά σημεία με αποτέλεσμα να γίνονται εύκολα αντιληπτά καθώς τρέχουν προς το άνοιγμα της κυψέλης.

Εκτός από τον εντοπισμό, σημαντικό στοιχείο είναι και η αναγνώρισή του. Χαρακτηριστικό σημείο είναι οι κεραίες του οι οποίες είναι ροπαλοειδείς (Εικόνα 8) αλλά και τα κοντά του έλυτρα που κάνουν ένα μέρος της κοιλιάς του εμφανές.



Εικόνα 8 : Το κεφάλι του ενήλικου μικρού σκαθαριού κυψέλης με το χαρακτηριστικό ζεύγος κεραιών του που αποτελεί στοιχείο αναγνώρισης. (Washington State Beekeepers Association).

Τα αυγά όπως αναφέρθηκε έχουν λευκό μαργαριταρένιο χρώμα, βρίσκονται κατά ομάδες είτε σε κάποιο απομονωμένο ξύλινο σημείο, είτε στις κηρήθρες με τον γόνο. Το μέγεθός τους σε γενικές γραμμές θα μπορούσε να συσχετιστεί ως τα 2/3 των αυγών των μελισσών.

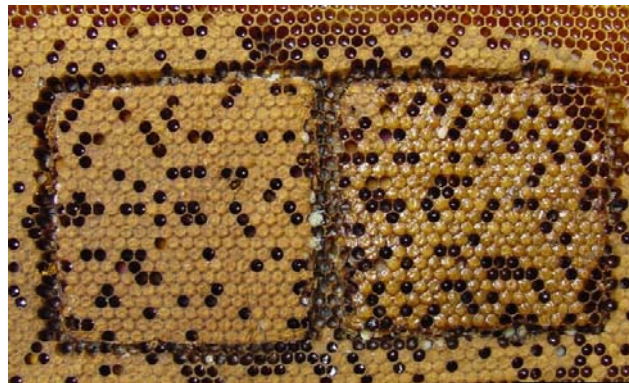
Οι προνύμφες του *Aethina tumida* με μια πρώτη ματιά θα μπορούσαν να συγκριθούν με τις προνύμφες του κηρόσκωρου όμως παρουσιάζουν σημαντικές διαφορές. Χαρακτηριστικό σημείο αναγνώρισης των προνυμφών του *Aethina tumida* είναι τα τρία ζευγάρια ποδιών που βρίσκονται κοντά στο κεφάλι, καθώς και οι τριχοειδείς αποφύσεις που μοιάζουν με αγκάθια, βρίσκονται κατά μήκος της ραχιαίας επιφάνειας του σώματός τους και καταλήγουν σε ένα ακόμα ζευγάρι στο πίσω άκρο (Εικόνες 9 και 10). Τα στοιχεία αυτά απουσιάζουν από τις προνύμφες του κηρόσκωρου.



Εικόνες 9 και 10 : Προνύμφη του *Aethina tumida* με διακριτά τα χαρακτηριστικά ζεύγη προπόδων και τις σειρές με τις ακανθώδεις αποφύσεις στο ραχιαίο τμήμα. (Εικόνα 9 : Pest and Diseases Image Library, Budwood.

Εικόνα 10 : M. Schafer)

Ένα επιπλέον στοιχείο διάκρισης ανάμεσα στους δύο αυτούς εχθρούς των μελισσών είναι το αποτέλεσμα της προσβολής που προκαλούν. Το *Aethina tumida* όπως αναφέρθηκε προκαλεί τη δημιουργία γλοιωδών κηρηθρών με οσμή του ξινισμένου μελιού σαν σάπια πορτοκάλια. Αντίθετα τέτοια εικόνα δε θα συναντήσουμε σε κηρήθρες προσβεβλημένες από κηρόσκωρο αλλά τα χαρακτηριστικά νημάτια που δημιουργούνται (Εικόνες 11 και 12)



Εικόνα 11 : Κηρήθρα προσβεβλημένη από το *Aethina tumida*. Στην αριστερή πλευρά φαίνεται ο υγιής γόνος που προστατεύθηκε από το μικρό σκαθάρι κυνέλης, ενώ στη δεξιά πλευρά φαίνεται η χαρακτηριστική ζημιά που προκαλείται μετά από 24 ώρες προσβολής. (University of Georgia, United States).



Εικόνα 12 : Χαρακτηριστική ζημιά που προκαλείται από τον κηρόσκωρο (Γκόρας Γιώργος)

Σε κάθε περίπτωση που ανευρεθούν ύποπτα δείγματα, ενήλικα ή προνύμφες θα πρέπει να αποσταλούν σε ερευνητικά και πανεπιστημιακά κέντρα για την έγκυρη ταυτοποίησή τους. Σε καμία περίπτωση δεν αποστέλλονται ζωντανά δείγματα αλλά μονάχα αφού αυτά θανατωθούν. Για το σκοπό αυτό, τοποθετούνται σε κατάψυξη για 24 ώρες ή εναλλακτικά σε δοχείο που περιέχει 70% αιθανόλη και στη συνέχεια αποστέλλονται χωρίς καμία καθυστέρηση μέσα σε καλά σφραγισμένο δοχείο.

Επιπρόσθετα μέτρα που μπορούν να περιορίσουν το ενδεχόμενο εγκατάστασης του *Aethina tumida* αλλά και την εκτεταμένη προσβολή και καταστροφή σχετίζονται με χειρισμούς στο μελισσοκομείο. Έτσι προτείνεται η διατήρηση δυνατών μελισσιών που καταφέρνουν να ελέγχουν αποτελεσματικότερα την είσοδο της κυψέλης. Η τοποθέτηση των μελισσιών σε ηλιόλουστες περιοχές και όχι σε σκιασμένο μέρος και η αποφυγή εδαφών που είναι αμμώδη ώστε να μη διευκολύνεται το σκαθάρι στον πολλαπλασιασμό του. Μελίσσια που βρίσκονται κοντά σε πολεμικά ή πολιτικά αεροδρόμια, λιμάνια ή αποθήκες αυτών και αποθηκευτικές εγκαταστάσεις διαφόρων τροφίμων ή φρούτων θα πρέπει να ελέγχονται τακτικά για την παρουσία του παρασίτου. Καλό είναι επίσης να αποφεύγονται τα μόνιμα μελισσοκομεία και προτείνεται η μετακίνησή τους κάθε 3 – 4 μήνες.

ΜΕΤΡΑ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗΣ

Παρά τα όποια μέτρα προφύλαξης είναι πιθανόν, το μικρό σκαθάρι κυψέλης να κάνει ακόμα και στη χώρα μας την εμφάνισή του. Και επειδή ο φόβος και η άγνοια είναι από τους χειρότερους συμβούλους, παραθέτονται στη συνέχεια μερικοί από τους τρόπους που έχουν δοκιμαστεί και εφαρμόζονται στις χώρες που αντιμετωπίζουν αυτόν τον νέο εχθρό της μελισσοκομίας, διατηρώντας τους πληθυσμούς σε ικανοποιητικά χαμηλά επίπεδα.

Βιολογικός έλεγχος

Βιολογικοί παράγοντες όπως ορισμένα φυσικά παθογόνα μπορούν να διαδραματίσουν σημαντικό ρόλο στον έλεγχο του *Aethina tumida*. Σε νεκρές προνύμφες του μικρού σκαθαριού κυψέλης έχουν εντοπιστεί και αναγνωριστεί αρκετοί μύκητες μεταξύ των οποίων και οι *Aspergillus flavus* και *A. niger* οι οποίοι είναι γνωστοί από το παρελθόν για την εντομοκτόνο δράση τους. Τρεις ακόμα σαπροφυτικοί μύκητες έχουν εντοπιστεί στην επιφάνεια του σώματος νεκρών λαρβιών του *Aethina tumida* οι οποίοι είναι οι *Clonostachys rosea*, *Gliocladium catenulatum* και *Mucor plumbeus*.

Επιπλέον βιολογικοί παράγοντες μπορεί να αναζητηθούν σε παρασιτικές σφήκες και μύγες αλλά και αρπακτικά μυρμήγκια όπως το *Solenopsis invicta* το οποίο βρίσκεται σε μεγάλους αριθμούς στις προσβεβλημένες από το σκαθάρι Ν.Α. Η.Π.Α. και το οποίο έχει αναφερθεί να τρέφεται από ώριμες λάρβες που εισέρχονται στο χώμα για να νυμφωθούν (Hood. 1999).

Χημικός έλεγχος

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** που είναι ένα πυρεθροειδές (40% permethrin) (εικόνα 13), κατοχυρώθηκε στις ΗΠΑ το 1999 και χρησιμοποιείται για το πότισμα κάτω και γύρω από τις κυψέλες (εικόνα 14), με σκοπό την διακοπή του βιολογικού κύκλου του σκαθαριού. Είναι μια κοινή συνθετική χημική ουσία, που χρησιμοποιείται ευρέως ως εντομοκτόνο, ακαρεοκτόνο και ως αποθητική ουσία εντόμων και το οποίο όταν διαλυθεί στο νερό και εφαρμοστεί στο έδαφος, μπορεί να προκαλέσει το θάνατο τόσο της νύμφης, όσο και της προνύμφης του *Aethina tumida*. Το GardStar είναι ισχυρά μελισσοτοξικό αλλά και υψηλής επικινδυνότητας για την ανθρώπινη υγεία καθώς μπορεί να προκαλέσει μη αναστρέψιμη βλάβη στα μάτια.



Εικόνα 13 : Gardstar. (Honeybee Encyclopedia)



Εικόνα 14 : Εφαρμογή διαβρεκτικού εδάφους για τη θανάτωση των νυμφών του μικρού σκαθαριού κυψέλης
(www.beecare.com/DiseasesMedications/Medications.htm&1)

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 (Pettis and Shimanuki, 2000). Σημαντικό ρόλο σε αυτό διαδραμάτισε και η υγρασία του εδάφους καθώς η αποτελεσματικότητα και των δύο προϊόντων ενισχύθηκε από την υψηλή περιεκτικότητα σε εδαφική υγρασία.

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 15, 16).



Εικόνα 15 : Παγίδα χαρτονιού με αυλακώσεις, χρησιμοποιώντας ταυτόχρονα και τις λουρίδες εμποτισμένες με δραστική ουσία κατάλληλη για την εξόντωση των ακάρεων. (Washington State Beekeepers Association).

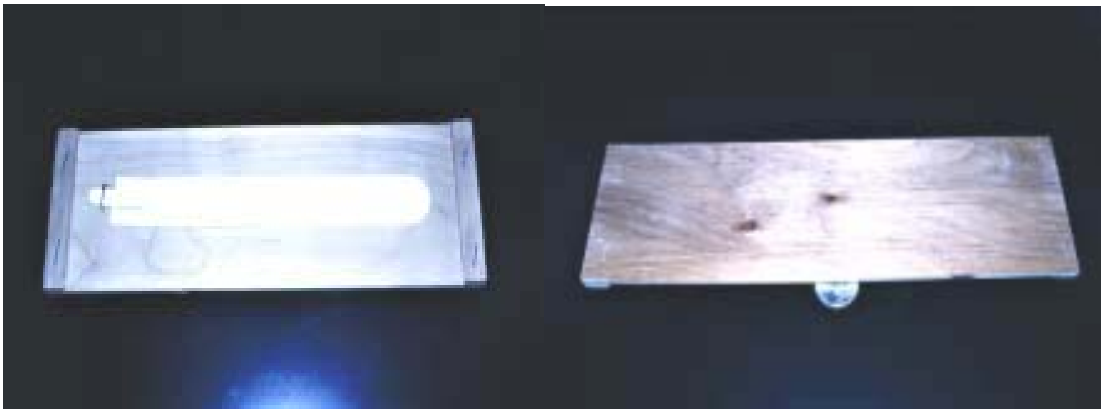


Εικόνα 16. Μια μικρή συσκευή που τοποθετείται στη βάση των κυψελών που περιέχει ένα πανί ψεκασμένο με το σκεύασμα. Τα ενήλικα σκαθάρια κρύβονται κάτω από την συσκευή και θανατώνονται καθώς έρχονται σε επαφή με τη δραστική ουσία.

(Rural Industries Research and Development Corporation).

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

Η περισσότερο χρησιμοποιούμενη είναι η τελευταία (10% coumaphos) η οποία τοποθετείται από τους μελισσοκόμους ως λωρίδες κάτω από κομμάτι χαρτόνι (10cm x 10cm) η μία πλευρά του οποίου έχει αφαιρεθεί προκειμένου να αποκαλυφθούν οι αυλακώσεις που έχει στο εσωτερικό του. (Εικόνες 17, 18). Το χαρτόνι τοποθετείται στο μπροστινό μέρος της κυψέλης, στο κέντρο της βάσης και τα ενήλικα σκαθάρια προσελκύονται από τις σκοτεινές κρυψώνες που δημιουργούνται. Κατά την παραμονή τους στα σημεία αυτά, έρχονται σε επαφή με τη δραστική ουσία η οποία και τα θανατώνει. Το σκεύασμα μπορεί να χρησιμοποιηθεί την περίοδο που δε συλλέγεται μέλι που προορίζεται για τρύγο ενώ οι μελιτοθάλαμοι θα πρέπει να αφαιρούνται κατά την περίοδο της εφαρμογής (Ellis, 2004; Hood, 2000).



Εικόνες 17, 18. Ένα επίπεδο κομμάτι ξύλου στο οποίο συρράπτεται στο κάτω μέρος μια ταινία με το κατάλληλο σκεύασμα. Τοποθετείται στο πάτωμα της κυψέλης για την θανάτωση των ενήλικων σκαθαρίων, καθώς αυτά εισέρχονται από κάτω και έρχονται σε επαφή με τη χημική ουσία. (Rural Industries Research and Development Corporation).

γ) Σκευάσματα για τις αποθηκευμένες κηρήθρες

Στις περισσότερες πολιτείες των Η.Π.Α. για την προστασία των αποθηκευμένων άδειων κηρηθρών χρησιμοποιείται με ικανοποιητικά αποτελέσματα το **PDCB (παραδιχλωροβενζόλιο)** το οποίο πωλείται ως σκεύασμα με την ονομασία Para – Moth. Το παραδιχλωροβενζόλιο ή κηροσκωρίνη, έχει χρησιμοποιηθεί στο παρελθόν και στη χώρα μας 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. Το σκεύασμα αυτό δεν πρέπει να χρησιμοποιηθεί για καμία αιτία στην κυψέλη.

Ένα άλλο σκεύασμα που χρησιμοποιείται για την απολύμανση των αποθηκευμένων κηρηθρών είναι η **φωστοξίνη (Phostoxin®)** η οποία έχει επίσης 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 καταπολέμηση 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.

Βιοτεχνικές μέθοδοι - παγίδες

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

α) Τρόπος – ταχύτητα του τρύγου του μελιού

Η παρουσία του μικρού σκαθαριού κυψέλης δεν έφερε την καταστροφή στη μελισσοκομία των χωρών που προσβλήθηκαν αλλά άλλαξε σημαντικά τον τρόπο άσκησης του επαγγέλματος. Οι μελισσοκόμοι κλήθηκαν να ασκούν τις διάφορες εργασίες περισσότερο γρήγορα, ιδιαίτερα στην περίπτωση εξαγωγής και επεξεργασίας του 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 et al., 2006).

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, ενώ 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 έτσι 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.

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 εδάφη στα οποία θα νυμφωθούν (Hood, 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.

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 μπορούν πολύ εύκολα να αποτελέσουν εστία προσέλκυσης ενήλικων σκαθαριών τα οποία αναζητούν κατάλληλα περιβάλλοντα προκειμένου να αποθέσουν τα αυγά τους.

β) Μελίσσια από επιλογή – δυνατά μελίσσια

Όπως σε όλες τις περιπτώσεις αποφυγής προσβολής 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 εμφανίζουν μεγαλύτερα ποσοστά προσβολής.

Ο κανόνας όμως που πάντοτε ισχύει είναι πως τα μικρά και αδύναμα μελίσσια αποτελούν ευκολότερο στόχο για το μικρό σκαθάρι κυψέλης. Η σωστή διαχείριση των δυνατών μελισσιών παίζει πολύ σημαντικό ρόλο, γιατί δίνεται η δυνατότητα στο μελίσσι να προστατεύσει τις κηρήθρες και να υπερασπιστεί τον γόνο του.

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 μελισσιών που φαίνονται να έχουν τους χαμηλότερους πληθυσμούς σκαθαριών.

Καλούνται λοιπόν οι μελισσοκόμοι προκειμένου να αποφύγουν ή να περιορίσουν την προσβολή 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 απλά και μόνο προσβλέποντας στο 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.

γ) Επιλογή χώρου τοποθέτησης του μελισσοκομείου

Κατά την αναζήτηση εδαφών και περιοχών για την τοποθέτηση του μελισσοκομείου πρέπει να αποφεύγονται οι θερμές περιοχές με αμμώδη εδάφη (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.

Ο αριθμός και η συχνότητα που επισκέπτονται τα ενήλικα σκαθάρια 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 σκαθάρια 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 μελισσόσφαιρα που δημιουργεί ο ξενιστής τους.

δ) Παγίδες

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

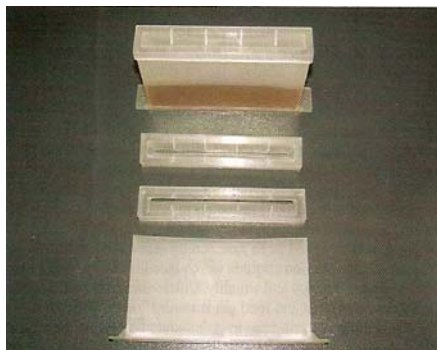
Στην Αμερική χρησιμοποιούνται κυρίως τέσσερα είδη παγίδων, η παγίδα “Hood Trap”, η “West beetle trap”, οι παγίδες τύπου PCTM και οι ιδιοκατασκευές.

Οι παγίδες τύπου PCTM (Εικόνες 19, 20) μπορούν να τοποθετηθούν τόσο στο πάτωμα της κυψέλης όσο και στο έδαφος.



Εικόνες 19, 20 : Παγίδες τύπου PCTM. (www.wasba.org/SHB.pdf)

Οι περισσότεροι μελισσοκόμοι των Η.Π.Α. χρησιμοποιούν την παγίδα “**Hood Trap**” με ικανοποιητικά αποτελέσματα. Οι παγίδες αυτές είναι πλαστικά δοχεία με τρία διαμερίσματα, τα οποία στερεώνονται στο κάτω μέρος μικρών πλαισίων (Εικόνες 21, 22).



Εικόνα 21 : Η παγίδα “Hood Trap”. (Hood)



Εικόνα 22 : Η παγίδα “Hood Trap” προσαρμοσμένη σε πλαίσιο. (Jennifer Berry).

Στο μεσαίο από τα τρία διαμερίσματα τοποθετείται μηλόξιδο και ζύδι από κόκκινο κρασί ως προσελκυστικό. Τα εξωτερικά διαμερίσματα γεμίζονταν με βρώσιμο έλαιο από σπόρους ελαιοκράμβης με το εμπορικό όνομα Canola oil, (Εικόνα 23) στο οποίο παγιδεύονται και πνίγονται τα σκαθάρια.



Εικόνα 23. Βρώσιμο λάδι από σπόρους ελαιοκράμβης.
Το όνομα προέρχεται από το Canadian oil low acid.
(<http://www.ptccom.com.ph/products/canola%20harvest%20canola%20oil%20946.jpg>)

Το πλαστικό καπάκι της παγίδας έχει σχισμή που είναι μικρή για τις μέλισσες και με κλίση εσωτερικά προκειμένου να εμποδιστεί η διαφυγή του σκαθαριού αφού εισέλθει. Τα σκαθάρια σέρνονται μέσα, παγιδεύονται και πνίγονται. Η παγίδα είναι απλή, τοποθετείται στον επάνω όροφο χωρίς να υπάρχει κίνδυνος επιμόλυνσης του μελιού ενώ η προσελκυστική ουσία πρέπει να αντικαθιστάται με μια νέα μέσα σε διάστημα τριών εβδομάδων.

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 24 : Η παγίδα west trap. Το λάδι που τοποθετείται στο δίσκο μπορεί να σκοτώσει και βαρρόα ενώ ως οικονομικότερη λύση προτείνεται το σαπουνόνερο.
(<https://www.dadant.com/catalog/images/M01540.jpg>)

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 (Εικόνα 25). Στη συνέχεια προστίθεται στο τάπερ παραφινέλαιο (ορυκτέλαιο) (Εικόνα 26). Σε ένα μικρό δοχείο (π.χ. καπάκι ή ένα μικρό πιατάκι) τοποθετείται το δόλωμα που θα προσελκύσει το σκαθάρι (Εικόνα 27). 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 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 28).



Εικόνα 25 : Σε κοινά τάπερ για αποθήκευση τροφών ανοίγονται τρύπες μικρής διατομής και στις 4 πλευρές. Στη συγκεκριμένη φωτογραφία οι τρύπες ανοίγονται με ηλεκτρικά θερμαινόμενη συσκευή (<http://beekeeperlinda.blogspot.com/2007/04/full-on-attack-against-small-hive.html>)



Εικόνα 26 : Προσθήκη παραφινέλαιου στα δοχεία (<http://beekeeperlinda.blogspot.com/2007/04/full-on-attack-against-small-hive.html>)



Εικόνα 27 : Τοποθέτηση του δολώματος σε μικρότερο δοχείο (εδώ καπάκι) (<http://beekeeperlinda.blogspot.com/2007/04/full-on-attack-against-small-hive.html>)



Εικόνα 28. Η παγίδα τάπερ όπως φαίνεται από πάνω προτού τοποθετηθεί στο μελίσσι (<http://beekeeperlinda.blogspot.com/2007/04/full-on-attack-against-small-hive.html>)

Αυτές και πολλές άλλες παγίδες (“Beetle Eater” Trap, Harbourage, Apiburg, Beetltra) κυκλοφορούν είτε στο εμπόριο, είτε ως ιδέες στο διαδίκτυο, τις οποίες μοιράζονται οι «παθόντες»,

καταφέρνοντας έτσι με τον ένα ή τον άλλο τρόπο να περιορίζουν την εξάπλωση του μικρού σκαθαριού κυψέλης αλλά και την ένταση της προσβολής. Καταδεικνύεται με τον τρόπο αυτό ότι η παρουσία ενός εχθρού αν και μπορεί να ευθύνεται για ένα πλήθος ζημιών στα πρώτα χρόνια της προσβολής, ακολουθείται από ορισμένη ισορροπία ή οποία απαιτεί από τον μελισσοκόμο κάθε φορά απλά να προσαρμόζεται στις υπάρχουσες συνθήκες, να μαθαίνει και να λειτουργεί με ένα τρόπο που λίγο ή πολύ θα διαφέρει από αυτόν που είχε συνηθίσει. Αποδεικνύοντας έτσι ότι η μελισσοκομία είναι ένας κλάδος, επάγγελμα, χόμπι που συνεχώς εξελίσσεται. Και ίσως εκεί και να κρύβεται το βασικό στοιχείο της μαγείας που τη χαρακτηρίζει.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Benecke F.S., (2003) Commercial Beekeeping In Australia. A report for the rural industries research and development corporation. RIRDC Publication No 03/037. RIRDC, Barton, ACT, Australia.
- De Guzman L., Rinderer T., Frake A., Tubbs H., Elzen P., Westervelt D. (2006) Some observations on the Small Hive Beetle *Aethina tumida* Murray in Russian Honey Bee Colonies. American Bee Journal, 146 (7) : 618 – 620
- Dixon D., Lafreniere R., (2002) The small hive beetle in Manitoba. Manitoba Beekeeper, Fall 2002
- Eischen F., Westervelt T., Randall C., (1999) Does the small hive beetle have alternate food sources? Bee Culture 139 (2) : 129.
- El – Niweiri M., El – Sarrag M., Neumann P., (2008) Filling the Sudan gap: the northernmost natural distribution limit of small hive beetles. Journal of Apicultural Research 47 (3) : 184 – 185.
- Ellis J., Delaplane K., Hood W., (2002) Small hive beetle (*Aethina tumida* Murray) weight, gross biometry and sex proportion at three locations in the Southeastern United States. American Bee Journal 142 (7) : 520 – 522.
- Ellis J., Neumann P., Hepburn H., Elzen P., (2002a) Reproductive success and longevity of adult small hive beetles (*Aethina tumida* Murray, Coleoptera : Nitidulidae) fed different natural diets. Journal of Economic Entomology 95 (5) : 902 – 907.
- Ellis J., Hepburn H., Ellis A., Elzen P. (2003) Social encapsulation of the small hive beetle (*Aethina tumida* Murray) by European honeybees (*Apis mellifera* L.). Insect Soc., 50 (3) : 286 – 291.

- Ellis J., (2004) The ecology and control of small hive beetles (*Aethina tumida* Murray), PhD dissertation, Rhodes University, Grahamstown, South Africa : 385 pp.
- Ellis, J.; Hepburn H.; Elzen P. (2004) Confinement of small hive beetles (*Aethina tumida*) by Cape honeybees (*Apis mellifera capensis*). *Apidologie*, 35 (4) : 389 – 396.
- Ellis, J.; Hepburn, H. (2006) An ecological digest of the small hive beetle (*Aethina tumida*) a symbiont in honey bee colonies (*Apis mellifera*). *Insectes Sociaux* 53 : 8 – 19.
- Elzen P., Baxter J., Westervelt D., Randall C., Cutts L., Wilson W., Eishen F., Delaplane K., Hopkins D., (1999) Status of the small hive beetle in the U.S. *Bee Culture* 127 (1) : 28 – 29.
- Elzen P., Baxter J., Neumann P., Solbrig A., Pirk C., Hepburn H., Westervelt D., Randall C. (2001) Behaviour of African and European subspecies of *Apis mellifera* towards the small hive beetle, *Aethina tumida*. *J. Apic. Res.*, 40 (1) : 40 – 41.
- Elzen P., Baxter J., Neumann P., Solbrig A., Park C., Hepburn H., Westervelt D., (2001a) Behaviour of an African and western honey bee subspecies towards the small hive beetle, *Aethina tumida*. Abstracts of the 37th International Apicultural Congress, Durban, South Africa, pp. 40.
- Gillespie P., Staples J., King C., Fletcher M., Dominiak B., (2003) Small hive beetle, *Aethina tumida* (Murray) (Coleoptera : Nitidulidae) in New South Wales. *General of Applied Entomology* 32 : 5 – 7.
- Hassan A., Neumann P., (2008) A survey for the small hive beetle in Egypt. *Journal of Apicultural Research* 47 (3) : 186 – 189.
- Hepburn, H; Radloff, S. (1998) *Honey bees of Africa*. Springer Verlag; Berlin, Germany
- Hood W., (1999) *Clemson University Entomology Information Series*. Clemson, South Carolina, USA; EHS/AP-2 (revised); 4pp.
- Hood W., (2000) Overview of the small hive beetle, *Aethina tumida*, in North America. *Bee World* 81(3) : 129 – 137.
- Hood W., (2004) The small hive beetle, *Aethina tumida* : a review. *Bee World* 85 : 51 – 59.
- Hood W., (2006) Evaluation of Two Small Hive Beetle Traps in Honey Bee Colonies, 146 (10) : 873 – 876.
- Lundie, A. (1940) The small hive beetle *Aethina tumida*. *Science Bulletin* 220, Dep. Agr. Forestry, Government Printer; Pretoria, South Africa, 30 pp.
- Mostafa A., Williams R., (2000) New record of the small hive beetle in Egypt and notes on its distribution and control. *Bee World* 83 : 99 – 108.

- Neumann P., Pirk C., Hepburn H., Solbrig A., Ratnicks F., Elzen P., Baxter J. (2001) Social encapsulation of beetle parasites by Cape honeybee colonies (*Apis mellifera capensis* Esch.) *Naturwissenschaften*, 88 (5) : 214 – 216.
- Neumann P. and Hartel S., (2004) Removal of small hive beetle (*Aethina tumida*) eggs and larvae by African honeybee colonies (*Apis mellifera scutellata*). *Apidologie*, 35 (1) : 31 – 36.
- Neumann, P.; Elzen, P. (2004) The biology of the small hive beetle (*Aethina tumida*, Coleoptera:Nitidulidate) : Gaps in our knowledge of an invasive species. *Apidologie* 35 : 229 – 247.
- Pettis J., Shimanuki H., (2000) Observations on the small hive beetle, *Aethina tumida* Murray, in the United States. *American Bee Journal* 140 (2) : 152 – 155.
- Schmolke, M. (1974) A study of *Aethina tumida* : The small Hive Beetle. Project Report; University of Rhodesia. 178 pp.
- Somerville, D. (2003) Small hive beetle in the USA. A report for the Rural Industries Research & Development Corporation, Pub. No. 03/050 : 57
- Waite R., Brown M., (2003) The Small Hive Beetle. *Bee craft*, January : 4 – 5.
- Wenning C., (2001) Spread and Threat of the Small Hive Beetle. *American Bee Journal* 141(9) : 640 – 643.
- Westervelt D., Causey D., Neumann P., Ellis J., Hepburn R., (2001) Grease patties worsen small hive beetle infestations. *American Bee Journal* 141 (11) : 775
- White B., (2003) Small hive beetle update. *Australian Beekeeper*. May 2003, No. 11.
- White B. (2004) Small hive beetle (Notes), *Apiacta* 38, 295 – 301.
- www.beecare.com/DiseasesMedications/Medications.htm&l
- <http://www.ptccom.com.ph/products/canola%20harvest%20canola%20oil%20946.jpg>
- <https://www.dadant.com/catalog/images/M01540.jpg>
- [http:// beekeeperlinda.blogspot.com/2007/04/full-on-attack-against-small-hive.html](http://beekeeperlinda.blogspot.com/2007/04/full-on-attack-against-small-hive.html)