

Καταγραφή του αντανакλαστικού βαρύτητας της βαρρόα. Μία νέα μέθοδος για τον προσδιορισμό της τοξικότητας των ακαρεοκτόνων*

Αλέξανδρος Παπαχριστοφόρου
Γεωπόνος, Διδάκτορας Μελισσοκομίας Α.Π.Θ.
Εργαστήριο Φυσιολογίας Ζώων, Τμήμα Βιολογίας Α.Π.Θ.



Χωρίς αμφιβολία, η βαρρόα αποτελεί τον πιο επικίνδυνο εχθρό για την ευρωπαϊκή μέλισσα (μετά τον άνθρωπο φυσικά). Από όταν άρχισε να προσβάλλει τα μελίσσια της *Apis mellifera*, επιστήμονες και μελισσοκόμοι ξεκίνησαν έναν ασταμάτητο αγώνα για τον περιορισμό των συνεπειών της προσβολής μιας και η εκρίζωση του εισβολέα είναι πρακτικά αδύνατη. Σ' αυτόν τον αγώνα, έχουν κατά καιρούς χρησιμοποιηθεί πολλά σκευάσματα (χημικά και μη) καθώς και βιοτεχνικές μέθοδοι.



Πριν δοκιμασθεί στο πειραματικό μελισσοκομείο, το κάθε σκεύασμα ελέγχεται στο εργαστήριο, αρχικά για την αποτελεσματικότητά του κατά του ακάρεος και στη συνέχεια για τυχών επιπτώσεις στις μέλισσες. Για την αποτελεσματικότητα ενάντια στη βαρρόα, σε πολύ γενικές γραμμές, καταμετράται ο αριθμός των ακάρεων που θανατώθηκαν από την εφαρμογή και ο αριθμός αυτών που επιβίωσαν. Και εκεί εντοπίζεται ένα φαινομενικά μικρό αλλά στην πράξη σημαντικό κενό: Η μέθοδος που χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό του θανάτου μίας βαρρόα είναι απλά η οπτική παρατήρηση για απουσία κίνησης του ακάρεος. Αυτή η “απλουστευμένη” μέθοδος μπορεί να οδηγήσει σε κάποια λάθος εκτίμηση ή ακόμη και σε διχογνωμία ανάμεσα σε επιστήμονες μιας και κάποιοι δίνουν διαφορετικό ορισμό για το πότε μια βαρρόα είναι “ακίνητη” (και κατά συνέπεια νεκρή) σε σχέση με κάποιους άλλους όπως φαίνεται από την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας (De Guzman *et al.*, 1993; Hillesheim *et al.*, 1996; Elzen *et al.*, 1999).

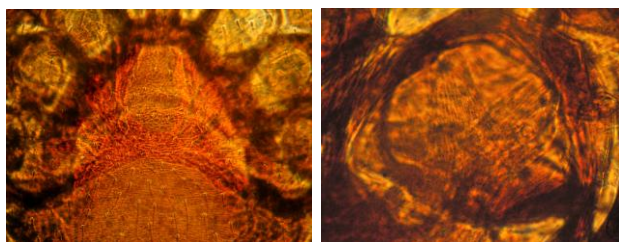
**Αναστροφή-Προσήλωση της βαρρόα:
Συνεχής ρυθμική κίνηση που μπορεί να
κρατήσει για πάνω από 24 ώρες!**



Varroa fixed dorsal side-down: strong flexion of the legs, rhythmical movement lasting more than 24 hours

Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν να βρεθεί αρχικά μία μέθοδος που να προσδιορίζει με απόλυτη ακρίβεια το θάνατο της βαρρόα και μετά να δοκιμαστούν κάποια σκευάσματα για να ελεγχθεί τόσο η μέθοδος όσο και η αποτελεσματικότητά τους. Για το σκοπό αυτό, επιλέχθηκε το αντανακλαστικό βαρύτητας (gravitational reflex) της βαρρόα. Με απλά λόγια, πρόκειται για τη συνεχή αντανακλαστική κίνηση που κάνει το άκαρι όταν βρεθεί γυρισμένο ανάποδα, στην προσπάθεια του να επανέλθει στην κανονική του θέση.

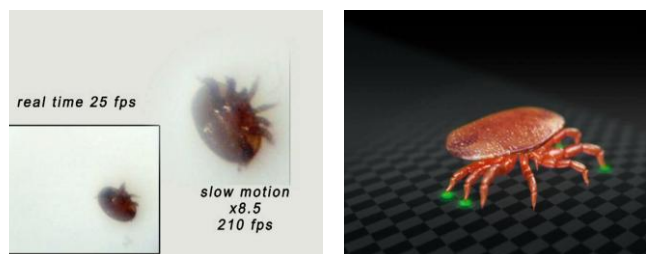
Μυϊκό Σύστημα της Βαρρόα



Μιας και στη προσπάθεια αυτή δραστηριοποιούνται οι ισχυροί (σε σχέση με το μέγεθος της) μύες που ενώνονται κάτω από το στέρνο της βαρρόα και προκαλούν την κίνηση των ποδιών, προκαλώντας όμως και μια παράλληλη κίνηση του στέρνου, καταφέραμε να καταγράψουμε για πρώτη φορά την κίνηση αυτή προσαρμόζοντας ένα μικρομεταγωγέα δύναμης στο θώρακα της βαρρόα.

Μάλιστα, για πρώτη φορά, καταφέραμε να καταγράψουμε μυογράφημα της βαρρόα εμφυτεύοντας ένα μικροηλεκτρόδιο στο μυϊκό της σύστημα, γεγονός που μας επέτρεψε να παρατηρήσουμε τον απόλυτο συγχρονισμό της μυϊκής σύσπασης με το αντανακλαστικό βαρύτητας (εικόνα 1). Οι καταγραφές προσηλωμένης βαρρόα (ανάποδα) μπορούσαν να κρατήσουν για ώρες και σε πολλές περιπτώσεις, η βαρρόα κρατούσε σταθερό αυτό το ρυθμό από 10 ώρες μέχρι και πέρα του εικοσιτετράωρου, δείχνοντας μας το πόσο “σκληρός και ανθεκτικός” αντίπαλος είναι. Οι παράμετροι της καταγραφής μπορούσαν να μετρηθούν και να αναλυθούν με ακρίβεια. Έτσι, προσδιορίστηκε η μέση δύναμη που ασκεί η κάθε σύσπαση του στέρνου στα 73 μN , η μέση διάρκεια της σύσπασης στα 3.11 s και η συχνότητα στα 0.228 Hz.

Η κίνηση της βαρρόα



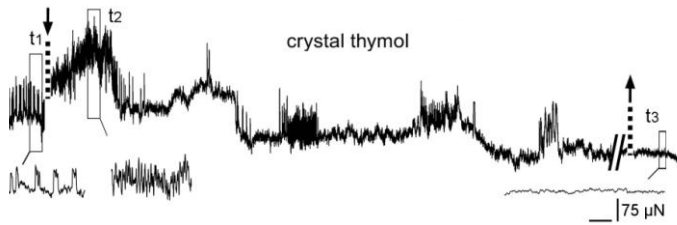
Velocity: 150m/h

Extremely fast moving mite compared to other acari or ticks

Η οποιαδήποτε διαταραχή του νευρικού συστήματος της βαρρόα (για παράδειγμα η εφαρμογή ενός ακαρεοκτόνου) καταγραφόταν αμέσως και η παύση του συσπάσεων σήμαινε το θάνατο του ακάρεος. Έτσι, όταν δοκιμάστηκε το Aritraz (δια επαφής) μπορέσαμε να δούμε πως προκάλεσε το θάνατο της βαρρόα σε 60-70 λεπτά (σε δόσεις που αντιστοιχούν σε αυτές που εφαρμόζονται στην κυψέλη 1.81×10^{-3} mg/mite). Ακόμη μεγαλύτερο ενδιαφέρον παρουσίασαν οι μελέτες φυσικών πτητικών σκευασμάτων. Δοκιμάστηκαν το

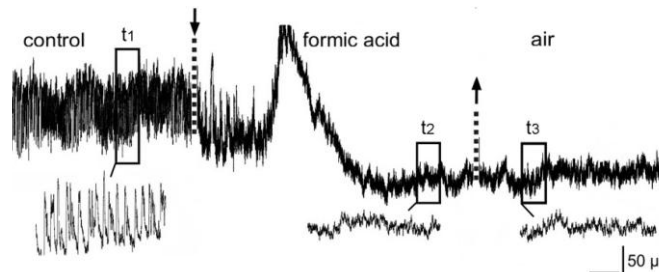
φορμικό οξύ (13.83 mg), η κρυσταλλική θυμόλη (250 mg) και το Ariguard (1000 mg) δίνοντας χρόνους θανάτου για όλα τα ακάρεα στα 10-35 λεπτά. Επίσης, δοκιμάστηκαν δόσεις αντίστοιχες με αυτές που χρησιμοποιούνται στην πράξη για περιορισμένο χρόνο (20 λεπτά), καθώς και μικρότερες δόσεις με αποτέλεσμα να ανιχνεύσουμε με ακρίβεια περιπτώσεις υποθανατηφόρων επιπτώσεων (βαρρόα που δεν πέθαιναν αλλά η έκθεσή τους σ' αυτές τις δόσεις προκάλούσε μη αντιστρεπτές βλάβες στις παραμέτρους της κίνησης τους).

Εφαρμογή κρυσταλλικής θυμόλης (250 mg)



Θάνατος σε 34 λεπτά

Εφαρμογή Φορμικού οξέος (13.83 mg)



Θάνατος σε λιγότερο από 10 λεπτά

