

Νέες πληροφορίες για τη Νοσεμίαση των μελισσών

Σοφία Γούναρη

Ερευνήτρια Γ' Ινστ. Κτηνιατρικών Ερευνών Αθηνών, ΕΘΙΑΓΕ

Τηλ. 210 6399366

Email: sgounari@nagref.gr

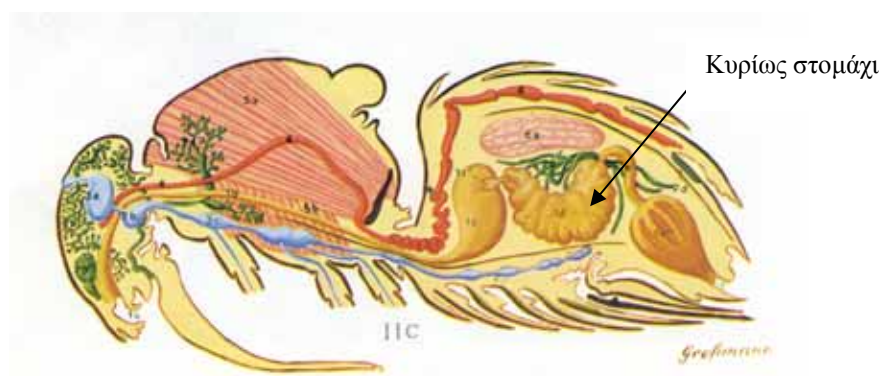
Η Νοσεμίαση αποτελεί, παγκόσμια, την πιο κοινή ασθένεια των ακμαίων μελισσών. Ως αίτιο της ασθένειας αναφέρθηκε το πρωτόζωο *Nosema apis* στις αρχές του 20^{ου} αι. από τον Zander (1). Το 1995 απομονώθηκε σε άρρωστες μέλισσες *Apis cerana* στην Κίνα και ταυτοποιήθηκε το *Nosema cerenae* (7), ενώ το 2005 ταυτόχρονα αναφέρθηκε προσβολή των μελισσών *Apis mellifera* από το *Nosema cerenae* στην Ευρώπη - Ισπανία (8, 10) και στη Ταϊβάν (9). Την ίδια χρονιά από τους ίδιους ερευνητές αναφέρθηκε η ύπαρξη του πρωτοζώου στη Γαλλία, Γερμανία και Σουηδία. Έτσι έγινε δεδομένο ότι το *Nosema cerenae* μεταπήδησε με κάποιο τρόπο από την ασιατική στην ευρωπαϊκή μέλισσα, χωρίς βέβαια να έχει γίνει ακόμη γνωστό το πότε. Ανάλυση αποθηκευμένου υλικού έδειξε ότι το νέο πρωτόζωο υπήρχε στην Ευρώπη από το 1998 (8) και ίσως στις ΕΠ πριν και από το 1990 (3). Αυτή τη στιγμή το *Nosema cerenae* έχει αναγνωριστεί σε Βόρεια, Κεντρική και Νότια Αμερική, Ευρώπη, Ασία και Αυστραλία, ενώ δεν έχει αναφερθεί από την Αφρική.

Η απομόνωση του *Nosema cerenae* στην Ευρώπη και συγκεκριμένα στην Ισπανία συνδυάστηκε με τις μεγάλες απώλειες μελισσιών που αναφέρθηκαν στη χώρα αυτή κατά τη διετία 2005-2006 και θεωρήθηκε υπεύθυνος παράγοντας για την εμφάνιση του Συνδρόμου Κατάρρευσης των Μελισσιών. Παρ' όλα αυτά είναι ακόμη συζητήσιμο εάν η προσβολή των μελισσιών από το πρωτόζωο οδηγεί τις μέλισσες στην εξαφάνιση ή αποτελεί έναν από τους παράγοντες που δρουν συνεργιστικά στην εμφάνιση του Συνδρόμου.

Παθογένεια.

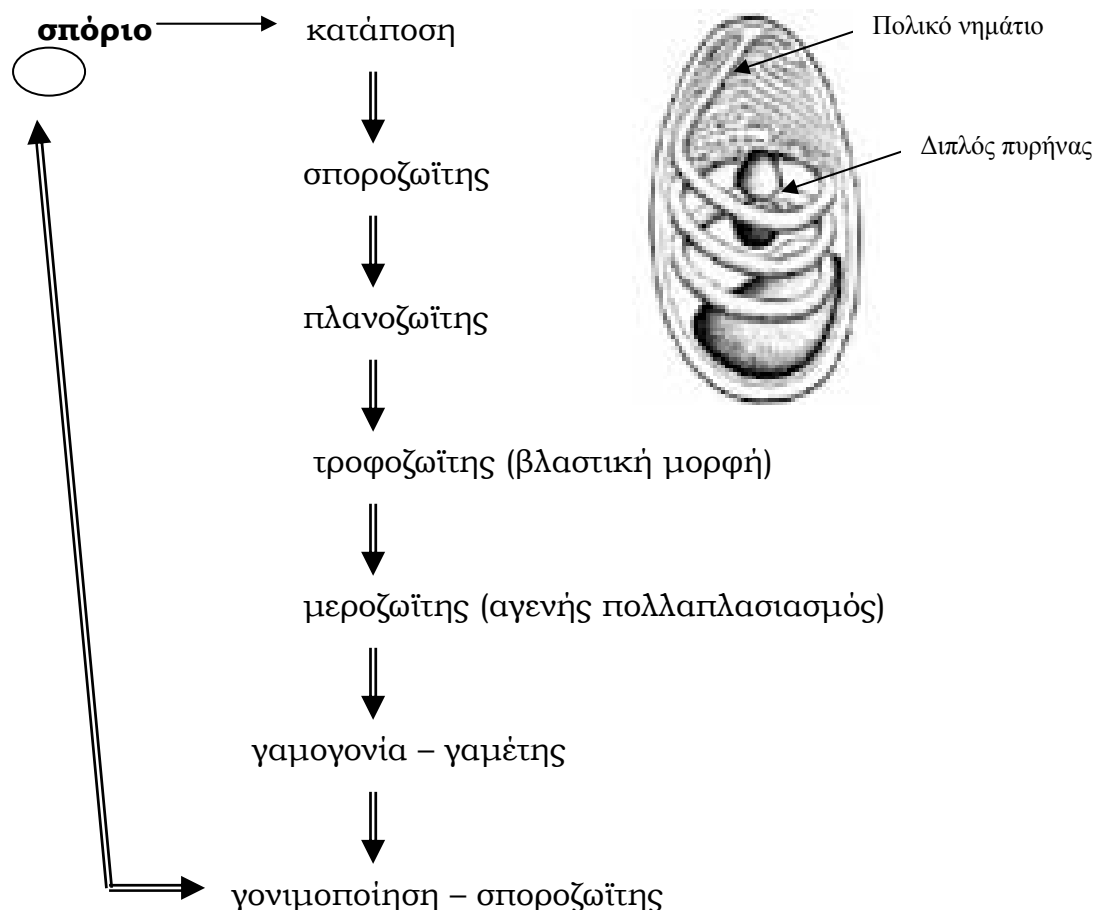
Τα σπόρια των *N. Apis* και *N. ceranae* δεν έχουν εμφανείς μορφολογικές διαφορές, κι αυτός προφανώς ήταν και ο βασικότερος λόγος της μη απομόνωσής του δεύτερου για τόσα χρόνια (5).

Επίσης η παθογένεια του *Nosema ceranae* δεν μπορεί παρά να ακολουθεί την αντίστοιχη των πρωτόζωων. Έτσι η μόλυνση μιας μέλισσας γίνεται με την κατανάλωση σπορίων του πρωτόζωου, κυρίως μέσω της τροφής ή του νερού.. Τα σπόρια στο στομάχι της μέλισσας υπό την επίδραση των γαστρικών υγρών, προβάλλουν το πολικό τους νημάτιο, προσβάλλοντας τα επιθηλιακά κύτταρα (Εικ. 1-2).



Εικόνα 1.

Στη συνέχεια το περιεχόμενο των σπορίων περνά στα επιθηλιακά κύτταρα, όπου τρέφονται έντονα και πολλαπλασιάζονται αγενώς σε μεγάλους αριθμούς και σε σύντομο χρονικό διάστημα. Σε 4-6 ημέρες στο στομάχι της μέλισσας μπορούν να μετρηθούν και 30 – 50 εκατ. σπόρια. Τα σπόρια αυτά απελευθερώνονται μέσα στο έντερο ή περνούν στο απευθυσμένο και απομακρύνονται σε μεγάλους αριθμούς με τα περιτώματα της μέλισσας.



Εικόνα 2. Κύκλος ζωής των πρωτόζωων

Η διασπορά των σπορίων μέσα στο μελίσι γίνεται με τη τροφάλλαξη, ενώ οι νεαρής ηλικίας μέλισσες προσβάλλονται όταν προσπαθούν να καθαρίσουν τη φωλιά από τα σκουπίδια, κομματάκια κεριού, συσσωματώματα γύρης. Τα σπόρια και οι βλαστικές μορφές του παθογόνου, υπάρχουν παντού μέσα στη κυψέλη, στις κηρήθρες, στην αποθηκευμένη γύρη και νέκταρ και όπου, κάτω από δύσκολες συνθήκες, οι μέλισσες αναγκάζονται να αφήσουν τα περιτώματά τους. Ένα στοιχείο που διαφοροποιεί την ανάπτυξη και τον πολλαπλασιασμό των σπορίων του *N. cerenae* από το *N. apis* στη μέλισσα, είναι η αντοχή του πρώτου στις υψηλές θερμοκρασίες.

Έτσι παλαιότερες (11) και νέες έρευνες (14) δείχνουν ότι η ανώτερη θερμοκρασία επιβίωσης των σπορίων του *N. apis* είναι οι 37°C, ενώ ακόμη και στους 33°C το ποσοστό των μελισσών που νόσησαν, ύστερα από επιμόλυνση με σπόρια του πρωτόζωου κυμάνθηκε στο 60%. Μάλιστα ένα ποσοστό μελισσών που διατηρήθηκαν στους 37°C αντιμετώπισαν τη μόλυνση και ανέκαμψαν. Αντίθετα οι μέλισσες που μολύνθηκαν με σπόρια του *N. cerenae* νόσησαν 100% και στους 33°C και στους 37°C.

Επίδραση της νοσημίας στο μελίσι.

Η προσβολή των μελισσών από πρωτόζωα είναι γνωστό ότι προκαλεί μία σειρά μεταβολικών αλλαγών στον ξενιστή (1). Οι προσβεβλημένες μέλισσες έχουν χαμηλότερα επίπεδα πρωτεΐνης στο σώμα τους, γεγονός που επηρεάζει την ανάπτυξη και **λειτουργία των υποφαρυγγικών αδένων** (13). Το γεγονός αυτό με τη σειρά του έχει μία ακολουθία επιπτώσεων στη λειτουργία του μελισσιού.

- Οι παραμάνες μέλισσες χάνουν την ικανότητα παραγωγής βασιλικού πολτού, εγκαταλείπουν το γόννο και τη βασίλισσα και γίνονται συλλέκτριες και πεθαίνουν γρήγορα.
- Η βασίλισσα υποσιτίζεται, ένας αριθμός ωών πεθαίνει χωρίς να δώσει προνύμφες
- Η βασίλισσα προσβάλλεται από τις εργάτριες, σταματά να ωοτοκεί και πεθαίνει ή αντικαθίσταται σε λίγες εβδομάδες
- Οι νεαρές προνύμφες υποσιτίζονται επίσης και εξελίσσονται σε ακμαία άτομα με μικρό προσδόκιμο όριο επιβίωσης.

Η προσβολή επίσης ενεργοποιεί το σχηματισμό λιπαρών οξέων στην αιμόλημφο, μειώνοντας και εκεί το επίπεδο των υδατανθράκων (18).

Από νεότερες έρευνες φαίνεται ότι το πρωτόζωο χρησιμοποιεί (καταναλώνει) υδατάνθρακες των επιθηλιακών κυττάρων του στομαχιού του ξενιστή (19). Οι υδατάνθρακες είναι βασική πηγή ενέργειας. Ιδιαίτερα οι μέλισσες και δη οι συλλέκτριες πρέπει να διατηρούν υψηλό το ρυθμό του μεταβολισμού τους κατά την πτήση και για να το κάνουν αυτό θα πρέπει να έχουν διαθέσιμες πηγές ενέργειας (υδατάνθρακες) (17).

Με δεδομένο όμως ότι με την προσβολή του μελισσιού από νοσεμίαση, οι συλλέκτριες είναι αυτές που έχουν το μεγαλύτερο φορτίο σπορίων των πρωτόζωων, η μείωση της διάρκειας ζωής αυτών είναι δεδομένη. Ιδιαίτερα κατά το φθινόπωρο και την άνοιξη η μείωση αυτή φτάνει το 50% του χρόνου ζωής.

Αυτή η παλιά γνώση σε συνδυασμό με την παρατήρηση των τελευταίων χρόνων, ότι η προσβολή από το *Nosema cerenae*, νέο παράσιτο για την *Apis mellifera*, προκαλεί μεγαλύτερη θνησιμότητα στα μελίσσια (7), οδηγεί στη σκέψη ότι το νέο πρωτόζωο έχει μεγαλύτερη θνησιγενή δράση στις μέλισσες, πιθανόν μέσω του πιο έντονου ενεργειακού στρες που τις υποβάλλει και φυσικά επειδή είναι ένας νέος – άγνωστος εχθρός, που η μέλισσα δεν έχει βρει τρόπο να προσαρμόσει τον μεταβολισμό της ώστε να μπορεί να τον αντιμετωπίσει. Έρευνα επάνω στη συγκεκριμένη υπόθεση (15), πραγματικά έδειξε ότι η προσβολή των μελισσών από το *Nosema cerenae* προκαλεί στις μέλισσες διατροφική ανεπάρκεια, αυξάνει την όρεξη και την αίσθηση της πείνας. Στη προσπάθεια όμως να καταδειχθούν οι λόγοι της μείωσης της διάρκειας ζωής των προσβεβλημένων μελισσών, φάνηκε ότι αυτό συμβαίνει μόνο όταν αυτές οι μέλισσες δεν έλαβαν παραπάνω τροφή. Πραγματικά μέλισσες προσβεβλημένες από το *Nosema cerenae*, οι οποίες όμως είχαν στη διάθεσή τους τροφή ήθελαν, έζησαν όσο και οι υγιείς (15). Αυτό όμως δείχνει ότι η θνησιμότητα των προσβεβλημένων από το *Nosema cerenae* μελισσών οφείλεται κυρίως στη μείωση του ρυθμού μεταβολισμού τους και όχι σε κάποια άλλη παθογόνο δράση της προσβολής, με δεδομένο ότι επίσης μορφολογικά δεν παρουσιάζονται διαφορές μεταξύ των υγιών και των άρρωστων μελισσών, όπως συμβαίνει με την προσβολή από το *N. apis*.

Με βάση τα παραπάνω γίνεται αντιληπτό ότι σε περιόδους έντονης ανάγκης ενέργειας, όπως κατά το χειμώνα (μελισσόσφαιρα) ή κατά την αποθήκευση μελιού (καλοκαιρινές ανθοφορίες) η επίδραση του παρασιτισμού ιδιαίτερα των συλλεκτριών ενός μελισσιού από το *Nosema cerenae* θα γίνεται περισσότερο κρίσιμη, καθώς το αίσθημα της πείνας θα γίνεται πιο έντονο.

Αυτό το αυξανόμενο αίσθημα πείνας των συλλεκτριών μελισσών έχει επιπτώσεις όχι μόνο στην ατομική συμπεριφορά των μελισσών αλλά και στην κοινωνική συμπεριφορά του σμήνους, όπως:

- Αυξημένη τροφάλλαξη, η οποία όμως οδηγεί στη μεγαλύτερη εξάπλωση της προσβολής μέσα στο μελίσι
- Περισσότερες και πιο «ρισκοκίνδυνες» πτήσεις προς αναζήτηση τροφής. Η συγκεκριμένη συμπεριφορά μπορεί :
 - να αυξήσει τη μετάδοση της ασθένειας σε άλλα μελίσινα,
 - να αυξήσει τη τάση των μελισσιών για λεηλασία, αλλά και
 - να οδηγήσει στο θάνατο τις ήδη προσβεβλημένες και καταπονημένες συλλέκτριες.

Το τελευταίο συνδυάζεται άμεσα με το κυριότερο σύμπτωμα της προσβολής ενός μελισσιού από ασιατική νοσεμίαση, την έντονη μείωση του πληθυσμού χωρίς την παρουσία νεκρών μελισσών μέσα ή μπροστά στη κυψέλη.

Τέλος πρέπει να τονιστεί ότι στις μέλισσες, όπως και στα άλλα κοινωνικά έντομα, η συχνότητα των πτήσεων συλλογής δεν καθορίζονται μόνο από τις ανάγκες της κοινωνίας αλλά και από το αίσθημα πείνας των ίδιων των συλλεκτριών (15)

Συμπτώματα – Εποχική διακύμανση

Απ' ότι αναφέρθηκε παραπάνω αποδεικνύεται ότι αν και τα παθογόνα *N. apis* και *N. cerenae* ανήκουν στα πρωτόζωα, η παθογένειά τους κατά τον παρασιτισμό τους στη μέλισσα διαφοροποιείται. Αναμενόμενο λοιπόν να διαφοροποιούνται και τα συμπτώματα στο μελίσι αλλά και η εποχική διακύμανση.

Έτσι η προσβολή του μελισσιού από το *N. cerenae* συνήθως γίνεται αντιληπτή από τον μελισσοκόμο σε προχωρημένο στάδιο ή όταν επικρατήσουν δυσμενείς συνθήκες, όπως έλλειψη ή μικρής διάρκειας ανθοφορίες. Τότε το μελίσι χάνει σε σύντομο χρονικό διάστημα ασυνήθιστα μεγάλο μέρος του πληθυσμού του, ενώ δεν εντοπίζονται νεκρές μέλισσες στον πυθμένα ή μπροστά στη κυψέλη. Οι μέλισσες, όπως ήδη έχει αναφερθεί, μη μπορώντας να ικανοποιήσουν την αυξημένη αίσθηση πείνας, που τους προκαλεί ο πολλαπλασιασμός των σπορίων του πρωτόζωου στο στομάχι τους, πεθαίνουν μακριά από τη κυψέλη στη προσπάθειά τους να βρουν τροφή. Οι μέλισσες που μένουν στη κυψέλη δεν παρουσιάζουν τις χαρακτηριστικές της

νοσεμίας διογκωμένες κοιλιές και τα φτερά σε μη κανονική θέση, ενώ συνήθως δεν γίνονται αντιληπτά και περιπτώματα μέσα ή επάνω κυψέλη, τουλάχιστον περισσότερο του φυσιολογικού.

Πριν όμως από αυτό το στάδιο θα μπορούσε ο μελισσοκόμος να εντοπίσει στα ύποπτα μελίτσια μία αδυναμία ανάπτυξης ή μία όχι ισόρροπη ανάπτυξη γόνου και πληθυσμού. Στα μελίτσια που είναι προσβεβλημένα, όπως έχει παραπάνω αναφερθεί, μειώνεται η παραγωγή βασιλικού πολτού με αποτέλεσμα και η βασίλισσα υποσιτισμένη να περιορίζει την ωοτοκία της αλλά και ένα ποσοστό των προνυμφών να πεθαίνει. Επίσης μέρος των προσβεβλημένων νεαρών σε ηλικία μελισσών δεν γίνονται παραμάνες, αλλά κατευθείαν συλλέκτριες, ορμώμενες από την ανάγκη τους να καλύψουν τις παραπάνω διατροφικές τους ανάγκες, εξαιτίας της προσβολής. Έτσι το μελίτσι μπορεί να συλλέγει μέλι αλλά δεν εκτρέφει γόνο, με επακόλουθο μόλις η συγκεκριμένη ανθοφορία τελειώσει, το μελίτσι να καταρρεύσει, χάνοντας τον «κουρασμένο» πληθυσμό του.

Γίνεται αντιληπτό λοιπόν ότι στην περίπτωση της προσβολής των μελισσών από το *N. cerenae* δεν υπάρχει ακριβώς εποχική διακύμανση. Υπάρχουν καλές και κακές συνθήκες συλλογής, υπάρχουν ανθοφορίες ή μελιτοφορίες που διαρκούν ή όχι και φυτά που δίνουν υψηλής θρεπτικής αξίας γύρη στις μέλισσες και άλλα που εξ αιτίας της παρατεταμένης ξηρασίας δεν μπορούν να παράξουν ούτε θρεπτική γύρη, αλλά ούτε νέκταρ με υψηλό ποσοστό σακχάρων.

Διάγνωση

Με βάση τα στοιχεία που αναφέρονται παραπάνω, και με δεδομένο ότι το *N. cerenae* είναι ένα καινούργιο παθογόνο για την μέλισσά μας, για το οποίο η έρευνα, όσον αφορά στη παθογένεια και στις επιπτώσεις που έχει στη φυσιολογία του μελισσιού, συνεχίζεται, ο μελισσοκόμος θα πρέπει να συνειδητοποιήσει ότι η μόνη αξιόπιστη διάγνωση μπορεί να γίνει σε εξειδικευμένο εργαστήριο, με γενετικές μεθόδους.

Η εξέταση του περιεχομένου των κοιλιών μελισσών σε μικροσκόπιο, μπορεί να δείξει σπόρια του πρωτόζωου, αλλά όχι το είδος *N. apis* ή *N. cerenae*.

Επισημαίνεται για άλλη μια φορά ότι η δειγματοληψία μελισσών αλλά και γόνου και η αποστολή τους σε εξειδικευμένο εργαστήριο, πρέπει να μπει στους συνήθεις μελισσοκομικούς χειρισμούς του μελισσοκόμου. Ιδιαίτερα οι μέλισσες πρέπει να είναι ζωντανές και στη περίπτωση της νοσεμίας, συλλέκτριες που γυρίζουν από το ταξίδι συλλογής, με γύρη ή νέκταρ.

Αντιμετώπιση:

Βασικά στοιχεία της παθογένειας του *Nosema cerenae*, που καθορίζουν εν μέρει την προσπάθεια αντιμετώπισής του είναι :

- Είναι καινούργιο παθογόνο για την *A. mellifera*
- Τα σπόριά του αντέχουν και είναι ενεργά (πολλαπλασιάζονται) σε υψηλότερες θερμοκρασίες απ' ότι τα αντίστοιχα του *N. apis*
- Τα σπόριά του πολλαπλασιάζονται με γρήγορους ρυθμούς και έτσι το παθογόνο φορτίο που σύντομα μετά τη μόλυνση φέρει η μέλισσα είναι πολύ μεγάλο
- Η επώαση της ασθένειας στο μελίσι συνήθως δεν δίνει συμπτώματα. Έτσι ο μελισσοκόμος το αντιλαμβάνεται μόνο όταν το ποσοστό προσβολής είναι πολύ υψηλό και το μελίσι καταρρέει
- Ακόμη και εάν παρατηρηθούν συμπτώματα, όπως κάποιες νεκρές μέλισσες στην είσοδο, περιπτώματα, μέλισσες νωθρές ή συμπτώματα στο γόνου, διάσπαρτος γόνος (νέκρωση ωών) ή νεκρές προνύμφες, είναι πιθανόν- ανάλογα με την εποχή-να αποδοθούν σε άλλα αίτια, όπως δηλητηρίαση από εντομοκτόνα, ανεπαρκής ανθοφορία, κ.α.
- Στις εργασίες που δημοσιεύονται (Πιν. 1) αναφορικά με την αποτελεσματικότητα διαφόρων ουσιών στην αντιμετώπιση της ασθένειας, παρατηρούμε ότι υπάρχει μεγάλη διακύμανση στα ποσοστά επιτυχίας, όπως και στα ποσοστά επιδείνωσης της ασθένειας στους μάρτυρες. Αυτή η διακύμανση μας δείχνει ότι πέρα της ουσίας που δοκιμάζεται, σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη της ασθένειας παίζουν άλλοι φυσιολογικοί παράγοντες, όπως η διατροφή, που συνήθως είναι το μέσον με το οποίο δίνεται η ουσία, και η ιδιαιτερότητα του κάθε μελισσιού, γενετικοί δηλαδή παράγοντες που δεν μπορούν να μετρηθούν

Ίσως το *Nosema cerenae* να μην μεταπηδούσε από την ασιατική στη ευρωπαϊκή μέλισσα,

ίσως να μην είχε τη δυνατότητα να δημιουργήσει εξάρσεις της ασθένειας, που οδηγούν ένα μελίσι στη κατάρρευση,

εάν η φύση μας και εμείς οι ίδιοι δεν βιώναμε περιόδους παρατεταμένης ανομβρίας, υψηλές θερμοκρασίες, ήπιους χειμώνες

εάν οι μέλισσές μας δεν ταλαιπωρούνταν από την αλλαγή του φυσιολογικού ρυθμού ανάπτυξης (συλλογή – ωοτοκία καθ' όλη τη διάρκεια του έτους), μικρής διάρκειας ανθοφορίες, χαμηλής θρεπτικότητας γύρη, ασθενές ανοσοποιητικό σύστημα εξ αιτίας της χρόνιας δηλητηρίασης από τη χρήση εντομοκτόνων και αντιβιοτικών, εντός και εκτός κυψέλης

Όμως οι συνθήκες είναι δεδομένες, η κλιματική αλλαγή είναι εδώ και υπάρχει η πιθανότητα η μελισσοκομία να κληθεί να αντιμετωπίσει την αύξηση της μολυσματικής δράσης γνωστών ή και νέων παθογόνων, τα οποία μέχρι πρόσφατα περιορίζονταν από τη διακύμανση της θερμοκρασίας.

Γι' αυτό και θα πρέπει να αντιμετωπίσουμε αυτό το νέο παθογόνο σαν μία ευκαιρία – πρόκληση για να επαναπροσδιορίσουμε τη σχέση μας με τη μέλισσα.

Και πάντα σ' αυτό το σημείο η επώδός είναι: οι ορθοί μελισσοκομικοί χειρισμοί βοηθούν το μελίσι να αντιμετωπίσει τους γνωστούς παθογόνους οργανισμούς, όπως επίσης του δίνει και τη δυνατότητα να αναπτύξει μηχανισμούς άμυνας απέναντι σε νέους

Ορθοί μελισσοκομικοί χειρισμοί

1. Γνώση της φυσιολογίας του μελισσιού. Το μελίσι είναι ένας οργανισμός που κουράζεται, πεινάει, έχει προτιμήσεις και άποψη....
2. Τα μελίσια δεν πρέπει να μένουν άπραγα. Πρέπει να έχουν στη διάθεσή τους έστω ελαφριές ανθοφορίες, ακόμη και την τροφή που τους δίνει ο μελισσοκόμος.. Εάν δεν δουλεύουν αποσυντονίζονται, δεν αντιλαμβάνονται τα ερεθίσματα, το άρρωστο γόνο, εγκαταλείπουν τη βασίλισσα

3. Η καλύτερη τροφή για το μελίσι είναι αυτή που παράγει το ίδιο, δηλαδή μέλι και γύρη. Είναι ξεχωριστές τροφές με διαφορετικούς αποδέκτες, γι' αυτό και δεν πρέπει να ανακατεύονται.
4. Ο μελισσοκόμος μπορεί και πρέπει να τροφοδοτεί τα μελίσια του όταν το έχουν ανάγκη με γύρη ή/και μέλι ή μέλι με ζάχαρη (ζαχαροζύμαρο). Κάθε άλλη τροφή δημιουργεί χρόνια υποσιτισμένες μέλισσες με «πεσμένο» ανοσοποιητικό σύστημα
5. Ιδιαίτερη προσοχή πλέον χρειάζεται στην ανάγκη των μελισσών σε υψηλής θρεπτικής αξίας γύρη. Φροντίδα ώστε η γύρη να μην τους λείπει ιδιαίτερα προς το τέλος του καλοκαιριού και την αρχή της άνοιξης (Ιανουάριο)
6. Πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στη ποιότητα της βασίλισσας, όχι όσον αφορά στη φυλή της (πρέπει να αποκλείονται εισαγωγές ξένου γενετικού υλικού), αλλά όσο αφορά στην ηλικία της (βασίλισσες 1-2 ετών) και στην ικανότητά της να κρατά σε συνοχή το σμήνος
7. Σφικτή ανάπτυξη των μελισσιών. Όχι χώροι ή πατώματα που οι μέλισσες δεν μπορούν να δουλέψουν
8. Συχνή αντικατάσταση κηρηθρών. Το χτίσιμο είναι μέσα στη φυσιολογία του μελισσιού, το κερί έτσι κι αλλιώς το παράγουν και πρέπει να μπορούν να το χρησιμοποιήσουν. Από την άλλη η κηρήθρες του μελισσιού αποτελούν «αποθήκη» υπολειμμάτων φαρμάκων και παθογόνων σπορίων
9. Μέτρα μείωσης της παραπλάνησης.
10. Εξασφάλιση καθαρού νερού στις μέλισσες καθ' όλη τη διάρκεια του έτους.
11. Ξεχειμώνασμα των μελισσιών με νεαρής ηλικίας μέλισσες
12. Φροντίδα ώστε τα μελίσια να «ξεκουράζονται» έστω και για μικρό χρονικό διάστημα το χειμώνα
13. Σωστή αντιμετώπιση του Βαρρόα, με χειρισμούς και χαμηλής τοξικότητας χημικές ουσίες. Διερεύνηση της καταλληλότερης εποχής εφαρμογής ανά περιοχή και σύστημα εκμετάλλευσης

Χρήση χημικών σκευασμάτων στην αντιμετώπιση της νοσεμίας

Με δεδομένο ότι έμμεσα μεν, απόλυτα δε, δεν επιτρέπεται η χρήση αντιβιοτικών στη μελισσοκομία της Ε.Ε., τα τελευταία χρόνια έχουν δοκιμαστεί διάφορα σκευάσματα ή/και φυσικά προϊόντα, στην αντιμετώπιση της νοσεμίας (Πίν.1).

	Βιβλιογραφική Πηγή	Τι είναι	Τρόπος εφαρμογής
Vita Feed Gold	Arimondia 2009 (Εργ. Μελισσοκομίας, ΑΠΘ) (20)	Εκχύλισμα του φυτού Beta vulgaris var altissima	Σε σιρόπι 10gr/100ml, 5 επαναλήψεις
Api Herb	Beekeeping.org a)Valobra, et al, Italy (23) b)Bessi & Nanetti, Italy (2) c)Nanetti, Italy (23) <u>Arimondia 2009</u> Εργ. Μελισσοκομίας, ΑΠΘ (20)	Φυτικά εκχυλίσματα	Σε σιρόπι επί 3 εβδομάδες
Thymol	1. Apidologie, 39 (2008)(12) 2. Pakistan J. of Biol. Sc. 8 (2005) 3. Arimondia 2009 (a)Εργ. Μελισσοκομίας, ΑΠΘ(20) 4. Beekeeping.org Bessi & Nanetti, Italy(2)	Κρυσταλλική θυμόλη	Σε ζαχαροζύμαρο: 0,12 mg/gr Σιροπι:1gr/15 λίτρα

Protofil	<u>Ariacta</u> , 39 (2004) (4) <u>Arimondia 2009</u> (Εργ. Μελισσοκομίας, ΑΠΘ)(20) <u>Beekeeping.org</u> Nanetti, Italy(16)	Φυτικά εκχυλίσματα	Σε ζαχαροζύμαρο:40ml/kg ή σιρόπι:20ml/lt2-4 φορές από250-500ml/gr
Nozevit	Am. Bee Journal Nov. 2009(21)	«φυτο-φαρμακευτικό» παρασκεύασμα	Σε σιρόπι: 200 ml με 20 σταγόνες
Vetiver oil	Apidologie, 39 (2008) (12)	Το λάδι του φυτού <i>Chrysopogon zizanioides</i>	Σε ζαχαροζύμαρο: 1,2mg/ml
Resveratrol	Apidologie, 39 (2008) (12)	Αντιοξειδωτική ουσία που παράγεται από τα φυτά σαν προστασία στα παθογόνα	Σε ζαχαροζύμαρο: 0.01mg/gr
Lysozyme	Apidologie, 39 (2008) (12)	Ένζυμο με βακτηριοκτόνο δράση	Σε ζαχαροζύμαρο: 0,06 mg/gr
Nosestat	Arimondia 2009 Εργ. Μελισσοκομίας, ΑΠΘ) (20)	iodine, potassium iodide, formic acid	Σε σιρόπι: 5 ml/lt
Σκόρδο	Arimondia 2009 (Εργ. Μελισσοκομίας, ΑΠΘ)(20)		Σε ζαχαροζύμαρο: 5 gr σκόνη/ κιλό ζυμαριού

Πίν. 1: Ουσίες που έχουν δοκιμαστεί για την αντιμετώπιση του *Nosema cerenae*

Όλα τα παραπάνω σκευάσματα ή ουσίες είχαν μικρή καλή δράση στο ποσοστό προσβολής των μελισσών από νοσεμίαση. Όμως ακόμη και στην περίπτωση των καλών ποσοστών, η δράση αυτή δεν ήταν σταθερή, καθώς επηρεάζονταν από την εποχή εφαρμογής, το μέσο με το οποίο δινόνταν, αλλά και με το μέλισσι.

Σε κάποιες περιπτώσεις μάλιστα, οι μάρτυρες, τα μελίσσια στα οποία δεν έγινε εφαρμογή, αλλά απλώς ταΐστηκαν, έδειξαν μείωση του ποσοστού προσβολής από νοσεμίαση, μεγαλύτερο ή τουλάχιστον ίσο με τα μελίσσια στα οποία έγινε εφαρμογή.

Και αυτή η «συμπεριφορά» της ασθένειας, δηλαδή το να εξαφανίζεται από το μελίσσι χωρίς καμία επέμβαση, είναι που αφ' ενός δυσκολεύει πολύ τους ερευνητές που ψάχνουν ένα αποτελεσματικό σκεύασμα για τη νοσεμίαση, αφ' ετέρου μας δείχνει πως υπάρχουν παράγοντες, που σχετίζονται με το ανοσοποιητικό σύστημα της κοινωνίας του μελισσιού, που καταστέλλουν την προσβολή και οι οποίοι πρέπει να διερευνηθούν.

Σε γενικές γραμμές όλοι οι ερευνητές που δοκίμασαν τα παραπάνω σκευάσματα συμφωνούν ότι η Resveratrol και η θυμόλη στο σιρόπι έχει αρκετά καλά και σταθερά αποτελέσματα στη μείωση του αριθμού των σπορίων του *Nosema cerenae*

Εν κατακλείδι θα πρέπει να γίνει συνείδηση των μελισσοκόμων ότι είναι πιο διαχρονικό, πρακτικό, οικονομικό και δεοντολογικό να μεταχειρίζεσαι τα μελίσσια σου με τέτοιο τρόπο ώστε να μπορούν να αξιοποιήσουν τους δικούς τους μηχανισμούς κατά των παθογόνων, παρά να τρέχει πίσω από κάθε έξαρση ή καινούργια ασθένεια, δοκιμάζοντας με αμφίβολα αποτελέσματα ότι κυκλοφορεί διεθνώς. Αυτή η συμπεριφορά το μόνο που καταφέρνει είναι να προάγει την παγκοσμιοποίηση των κακών.....

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Bailey L. (1981). Honeybee pathology, Academic Press, London
2. Bessi E., Nanetti A. . Evaluation of three strategies to nosema control. <http://www.beekeeping.org/articles>
3. Chen Y., Evans J., Smith I., Pettis J. (2008). *Nosema ceranae* is a long-present and wide-spread microsporidian infection of the European honey bee (*Apis mellifera*) in the United States. *Journal of Invertebrate Pathology* 97: 186-188.
4. Chioveneanu G, Ionescu D., Mardare A. (2004). Control of nosemosis – treatment with “Protofil”. *Apiacta* 29, 31-38
5. Fries I., Feag F., Silva A. da., Slemenda S. B., Pieniazek N.I. (1996). *Nosema ceranae* n. Sp. (Microspora, Nosematidae) morphological and molecular characterization of a microsporidian parasite of the Asian honey bee *Apis cerana* (Hymenoptera, Apidae). *Eur. J. Protistol.* 32: 356-365.
6. Higes M. et al. (2007). Experimental infection of *Apis mellifera* honey bees with *Nosema ceranae*. *J. Inverteb. Pathology*, 94: 211-217
7. Higes M. et al. (2008). How natural infection by *Nosema ceranae* causes honeybee colony collapse. *Environmental Microbiology*, 10: 2659-2669
8. Higes M., Martins R., Meana A. (2006). *Nosema ceranae*, a new microsporidian parasitic in honeybees in Europe. *J. Inverteb. Pathology*, 92: 93-95
9. Huang W., Jiang H., Chen Y., Wang C. (2007). *Nosema ceranae* isolated from the honeybee *Apis mellifera*. *Apidologie*, 38: 30-37
10. Klee J et al (2007). Widespread dispersal of the microsporidian *Nosema ceranae*, an emergent pathogen of the western honey bee *Apis mellifera*. *Journal of Invertebrate Pathology*, 96 1-10
11. Lotmar R. (1943). Uber den Einfluss der temperature auf den parasiten *Nosema apis*. *Bcih. Schwciz. Bienen-Ztg.*, 1: 261-284
12. Maistrello L., et al. (2008). Screening of natural compounds for the control of nosema disease in honeybees (*Apis mellifera*). *Apidologie* 39: 436-445.

13. Malone I., Gatehouse H. (1998). Effects of *Nosema apis* infection on honey bee digestive proteolytic enzyme activity. *J. Inverteb. Pathology* 71: 169-174.
14. Martin-Hernandez R., et al (2009). Effect of temperature on the biotic potential of honeybee microsporidia. *Applied and Environmental Microbiology*, 75 (8): 2554-2557
15. Mayack Chr., Naug D. (2009). Energetic stress in the honeybee *Apis mellifera* from *Nosema cerenae* infection. *J. Inverteb. Pathology*, 10: 185-188
16. Nanetti A. (2009). ApiHerb: a new perspective for the integrated control of nosema disease.
<http://www.apimondia.org/2009/proceedings.htm#Health>
17. Neukirch A. (1982). Dependence of the life span of the honey bee upon flight performance and energy consumption. *J. of Comparative Physiology*, 146: 35-40
18. Roberts M. (1968). Fatty acids in honey bees infected with the protozoan *Nosema apis*. *J. Inverteb. Pathology* 11: 234-236
19. Stoffolano J. (1995). Regulation of carbohydrate meal in adult Diptera, Lepidoptera and Hymenoptera. In Chapman, R.F., de Boer, G. (Eds).
20. Thrasyvoulou A. (2009). *Nosema cerenae* in Greece. Some attempts to control it.
<http://www.apimondia.org/2009/proceedings.htm#Health>
21. Tlak Gajger I., et al. (2009). « Nozevit patties », treatment of honey bees (*Apis mellifera*) for the control of *Nosema* disease. *Am. Bee J.* November, 2009: 1053-1056.
22. Toth A., et al. (2005). Nutritional status influences socially regulated foraging ontogeny in honey bees. *J. of Experiment Biology*, 208: 4641-4649
23. Valobra F., et al. (2009). A new method to control *Nosema* disease by feeding. <http://www.beekeeping.org/articles>