



Ενημερωτικό Δελτίο Εντομολογικής Εταιρείας Ελλάδος

Ταχυδρομική Θυρίδα 51214
145 10 Κηφισιά, Αθήνα
E-mail: info@entsoc.gr
Ιστοσελίδα: www.entsoc.gr

Επιμέλεια Έκδοσης

Μαρία Παππά

Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο
Θράκης

Στέφανος Ανδρεάδης

Pennsylvania State
University

Δημήτριος Αβτζής

Ελληνικός Γεωργικός
Οργανισμός "ΔΗΜΗΤΡΑ"

Περιεχόμενα:

Νέα από το Δ.Σ.	4
Entomologia Hellenica	5
Νέες Κυκλοφορίες	5
Υπότροφοι Ε.Ε.Ε.	6
Δραστηριότητες Μελών	8
Ειδικά Θέματα	15
Ενημέρωση για Συνέδρια-Συναντήσεις	18



Ενημερωτικό δελτίο Ε.Ε.Ε.

Φεβρουάριος 2017

Ειδικό άρθρο

Χημική οικολογία ωοπαρασιτοειδών εντόμων για την ολοκληρωμένη αντιμετώπιση φυτοφάγων εντόμων

Οι πτητικές ενώσεις των φυτών διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο ως σήματα επικοινωνίας προκαλώντας αλληλεπιδράσεις μεταξύ των φυτών, προς μικροοργανισμούς και έντομα. Η αποσαφήνιση της χημικής οικολογίας των φυσικών εχθρών, των φυτοφάγων και των φυτών ξενιστών μπορεί να βοηθήσει στην ανάπτυξη αποτελεσματικών στρατηγικών ολοκληρωμένης διαχείρισης φυτοφάγων εντόμων εχθρών.

Τα φυτά έχουν εξελίξει μηχανισμούς για άμεση και έμμεση άμυνα στα φυτοφάγα. Ως άμεση άμυνα παράγουν τοξίνες, αναστολείς της πέψης ή επαγόμενη παραγωγή πτητικών απωθητικών για τα φυτοφάγα. Ως έμμεση αντίδραση, παράγουν πτητικές ενώσεις για να προσελκύσουν τους φυσικούς εχθρούς των φυτοφάγων εχθρών τους.

Η έρευνα στις πτητικές ενώσεις που παράγονται από τα φυτά μετά από την προσβολή από φυτοφάγα έντομα αποτελεί ένα σημαντικό τμήμα της χημικής οικολογίας και μπορεί να συμβάλει στην ανάπτυξη μεθοδολογιών διαχείρισης των πληθυσμών των φυσικών εχθρών προς μια αποτελεσματική στρατηγική περιορισμού των φυτοφάγων.

Η ωτοκία από φυτοφάγα έντομα μπορεί επίσης να προκαλέσει αντιδράσεις έμμεσης άμυνας από τα φυτά όπως η παραγωγή πτητικών ουσιών που προσελκύουν παρασιτοειδή αυγών. Οι επαγόμενες από φυτοφάγα πτητικές ενώσεις (Herbivore Induced Plant Volatiles) παρέχουν στα παρασιτοειδή σήματα έγκαιρης ειδοποίησης για φυτά που φέρουν άτομα των ξενιστών τους και έτσι ενισχύεται η ικανότητά τους να εντοπίζουν φυτά που φέρουν άτομα του ξενιστή τους. Τα φυτά που έχουν τη δυνατότητα να παράγουν πτητικές ενώσεις μετά από ωτοκία από φυτοφάγα έντομα έχουν το πλεονέκτημα έμμεσης άμυνας πριν οι εκκολαφθείσες προνύμφες προκαλέσουν ζημία στο φυτό.

Τα παρασιτοειδή αυγών είναι γνωστό ότι αξιοποιούν πλήθος σηματοχημικών ουσιών στην προσπάθειά τους να εντοπίσουν τους ξενιστές τους. Τα σηματοχημικά αυτά συχνά προέρχονται από πηγές ευκολότερα ανιχνεύσιμες από ότι τα αυγά που είναι το στάδιο που επιτίθενται τα παρασιτοειδή αυγών. Για παράδειγμα είναι γνωστό ότι έχουν την ικανότητα να ανταποκρίνονται στη φερομόνη του ξενιστή τους ή σε πτητικές ενώσεις από το ίδιο το φυτό.

Μέχρι σήμερα είναι γνωστό ότι πτητικές ενώσεις που παράγονται από φυτά μετά από τροφική δραστηριότητα αξιοποιούνται από παρασιτοειδή προνυμφών και έχουν αποτελέσει αντικείμενο εκτεταμένης έρευνας. Ωστόσο, τα φυτά μπορεί να αντιδρούν νωρίτερα στην

πορεία της προσβολής και να παράγουν πτητικές ενώσεις μετά από την ωτοκία από φυτοφάγα έντομα. Με αυτό τον τρόπο ενεργοποιούν ένα κατά κάποιο τρόπο προληπτικό μηχανισμό άμυνας. Πολύ πρόσφατα έχει βρεθεί ότι παρασιτοειδή αυγών ανταποκρίνονται σε πτητικές ενώσεις φυτών μετά από ωτοκία φυτοφάγων και αναμένεται σε αυτό το αντικείμενο να αναπτυχθεί σημαντική έρευνα στο προσεχές μέλλον.

Ο φυλλορύκτης της τομάτας, *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) είναι σημαντικός εχθρός της τομάτας και άλλων κηπευτικών καλλιεργειών της οικογένειας Solanaceae. Αμέσως μετά την εκκόλαψη οι προνύμφες δημιουργούν στοές στα φύλλα, στα στελέχη και τους οφθαλμούς και πολλές φορές στους καρπούς προκαλώντας σημαντικές ζημιές και απώλειες στην παραγωγή. Η αντιμετώπιση του *T. absoluta* είναι αρκετά δύσκολη καθώς οι προνύμφες είναι προστατευμένες εντός των στοών και συχνά απαιτούνται επαναλαμβανόμενες εφαρμογές εντομοκτόνων με ανεπιθύμητα αποτελέσματα (υπολείμματα εντομοκτόνων, ανάπτυξη ανθεκτικότητας, ζημία στους φυσικούς εχθρούς κ.ά). Είναι συνεπώς σημαντική η ανάπτυξη αποτελεσματικών στρατηγικών αντιμετώπισης φιλικών προς το περιβάλλον.

Για αυτό το σκοπό εξετάστηκε στο εργαστήριο η παραγωγή πτητικών ενώσεων από φυτά τομάτας μετά την ωτοκία από το έντομο *T. absoluta* και κατά πόσο τα πτητικά αυτά είναι αντιληπτά από παρασιτοειδή του γένους *Trichogramma* αλλά και πως επηρεάζεται η συμπεριφορά τους όταν εκτίθενται σε αυτές τις πτητικές ουσίες.

Αρχικά πραγματοποιήθηκε συλλογή των πτητικών από την υπερκείμενη αέρια φάση. Η συλλογή τους έγινε με την τεχνική της κατανομής στην υπερκείμενη αέρια φάση με κυκλοφορία αέρα (dynamic headspace) χρησιμοποιώντας την τεχνική της παγίδευσης (traps) και με χωρίς την κυκλοφορία αέρα (static headspace) χρησιμοποιώντας τη μέθοδο της μικροεκχύλισης στερεής φάσης (solid phase microextraction - SPME). Παρατηρήθηκαν σημαντικές μεταβολές στην αναλογία των κύριων ουσιών που εκλύονται από φυτά τομάτας χωρίς και με την παρουσία αυγών. Επίσης, διαφοροποιήσεις ως προς το μίγμα πτητικών που ανιχνεύθηκαν παρατηρήθηκαν και μεταξύ των δύο μεθόδων συλλογής που χρησιμοποιήθηκαν. Επιπλέον, διαπιστώθηκαν ουσίες μόνο στο μίγμα πτητικών από φυτά με αυγά. Για παράδειγμα, ο μεθυλεστέρας του σαλικιλικού οξέος παρατηρείται μόνο στα φυτά με ωτοκία. Έχει αναφερθεί ότι είναι χαρακτηριστική δευτερογενής ουσία του αμυντικού μηχανισμού των φυτών, επαγόμενη από προσβολές από φυτοφάγους οργανισμούς. Συνολικά ταυτοποιήθηκαν 13 ουσίες στα φυτά που έφεραν αυγά του *T. absoluta*, οι οποίες δεν ανιχνεύθηκαν σε φυτά τομάτας χωρίς αυγά.

Για να διαπιστωθεί αν το διαφορετικό μίγμα πτητικών ουσιών που προκύπτει από τα φυτά τομάτας μετά την εναπόθεση αυγών από το *T. absoluta*, επηρεάζει την συμπεριφορά των παρασιτοειδών αυγών του γένους *Trichogramma* γίνεται χρήση της τεχνικής της ηλεκτροαντενογραφίας. Συγκεκριμένα εφαρμόζεται η μεθοδολογία της αέριας χρωματογραφίας σε συνδυασμό με ηλεκτρο-αντενογραφικό ανιχνευτή (Gas Chromatography and Electro-Antennographical Detection, GC-EAD) (Εικόνα 1). Πρόκειται για μια αναλυτική διαδικασία που επιτρέπει το διαχωρισμό πολυσύνθετων δειγμάτων πτητικών ουσιών στα επιμέρους συστατικά και την ταυτόχρονη αναγνώριση των ουσιών αυτών που διεγείρουν τα οσφρητικά αισθητήρια ενός εντόμου. Αυτό σημαίνει ότι η τεχνική αυτή μας επιτρέπει να αναγνωρίσουμε ποια χημικά ερεθίσματα γίνονται αντιληπτά από τα έντομα.



Εικόνα 1. Τμήμα του συστήματος αέριας χρωματογραφίας-ηλεκτροαντενογραφίας (GC-EAD)

Η εφαρμογή και η επιτυχία της μεθόδου αυτής βασίζεται στο γεγονός ότι η τάση μεταξύ της άκρης και της βάσης της κεραίας ενός εντόμου μπορεί να μετρηθεί όταν η κεραία είναι εκτεθειμένη σε οσμές βιολογικής σημασίας για το έντομο. Η τάση αυτή αντιπροσωπεύει το σύνολο των αντιδράσεων των οσφρητικών νευρώνων εντός της κεραίας, και το πλάτος της τάσης αντιστοιχεί, με την ευαισθησία ενός εντόμου σε μια συγκεκριμένη ένωση. Η αλλαγή τάσης δεν παρέχει την πληροφορία κατά πόσον μια ένωση θα επηρεάσει τη συμπεριφορά ενός εντόμου ή ποια είναι η συμπεριφορά που θα μπορούσε να επηρεάσει. Η παρουσία ισχυρών αποκρίσεων της κεραίας ή αποκρίσεις σε πολύ χαμηλές συγκεντρώσεις, υποδεικνύουν μεγαλύτερη πιθανότητα ότι μία ένωση μπορεί να επηρεάζει τη συμπεριφορά ενός εντόμου. Ως εκ τούτου, τα ηλεκτροαντενογραφήματα μπορούν να βοηθήσουν στη διαλογή μέσω εκατοντάδων πτητικών ενώσεων που βρίσκονται στο περιβάλλον ενός εντόμου και επιτρέπουν τον εντοπισμό όσων είναι πιθανότερο να έχουν επίδραση στη συμπεριφορά του. Αυτό μπορεί να βοηθήσει στην ιεράρχηση των ενώσεων για τις βιοδοκιμές συμπεριφοράς και μπορεί να επιταχύνει σε μεγάλο βαθμό την ταυτοποίηση των ενώσεων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τροποποίηση της συμπεριφοράς των εντόμων.

Με την παραπάνω μέθοδο μελετήθηκαν οι αποκρίσεις του παρασιτοειδούς εντόμου *T. achaeae* έναντι μιγμάτων πτητικών ουσιών που παραλήφθηκαν από φυτά τομάτας μετά την ωθοεσία εντόμου *T. absoluta*. Ενώσεις της κατηγορίας των τερπενίων όπως το β -πινένιο και β -μυρκένιο, αλδεΐδες όπως δεκανάλη, εννιανάλη, αλκοόλες όπως η (Z)-3-εξεν-1-όλη καθώς και άγνωστες ενώσεις των παραληφθέντων εκχυλισμάτων προκάλεσαν ανταπόκριση των οσφρητικών αισθητηρίων της κεραίας του *T. achaeae* με τη χρήση αέριας χρωματογραφίας με ηλεκτροαντενογραφικό ανιχνευτή (GC-EAD). Ενδιαφέρον είναι και το γεγονός ότι στα κύρια συστατικά που διαχωρίστηκαν όπως το β -φυλλανδρένιο, το 2- δ -καρένιο, το β -καρυοφυλλένιο τα έντομα δεν έδωσαν απόκριση.

Βιοδοκιμές συμπεριφοράς διεξήχθησαν με τη χρήση ολφακτόμετρου για να αποδείξουν την πραγματική συμπεριφορά που οι παραπάνω ουσίες προκαλούν στον έντομο. Η χρήση ολφακτόμετρου ενδείκνυται για την αποσαφήνιση της συμπεριφοράς των παρασιτοειδών ως προς τις εξεταζόμενες σημειοχημικές ενώσεις. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι παρασιτοειδή έντομα όπως το *T. cordubensis* διακρίνουν προσβεβλημένα φυτά τομάτας στο αρχικό στάδιο της ωτοκίας από το λεπιδόπτερο *T. absoluta*, ενώ το *T. achaeae* έδειξε να διακρίνει ορισμένες από τις ενώσεις όπως την (Z)-3-εξεν-1-όλη και να αντιδρά προσελκυστικά προς αυτή, κυρίως ως προς τις χαμηλές συγκεντρώσεις που εξετάστηκαν.

Η κατανόηση των αλληλεπιδράσεων φυτών-εντόμων και η αποσαφήνιση της συμπεριφοράς των παρασιτοειδών αυτών του γένους *Trichogramma* μπορούν να χρησιμοποιηθούν προκειμένου να γίνει σωστή διαχείριση πληθυσμού των εντόμων με απώτερο σκοπό βιώσιμη και βιολογική καταπολέμηση επιβλαβών φυτοφάγων εντόμων όπως το *T. absoluta* στην καλλιέργεια της τομάτας.

Ενδεικτική Βιβλιογραφία

- Anastasaki, E., Balayannis, G., Papanikolaou, N.E., Michaelakis, A.N., Milonas, P.G., 2015. Oviposition induced volatiles in tomato plants. *Phytochemistry Letters* 13, 262–266.
- Fatouros, N.E., Dicke, M., Mumm, R., Meiners, T., Hilker, M., 2008. Foraging behavior of egg parasitoids exploiting chemical information. *Behavioral Ecology* 19, 677–689.
- Fatouros, N.E., Lucas-Barbosa, D., Weldegergis, B.T., Pashalidou, F.G., van Loon, J.J.A., Dicke, M., Harvey, J.A., Gols, R., Huigens, M.E., 2012. Plant volatiles induced by herbivore egg deposition affect insects of different trophic levels. *PLoS ONE* 7.

Νέα από το Δ.Σ.

Νέα Μέλη

Ο κος **Εμμανουήλ Βασάκης**, μεταπτυχιακός φοιτητής του τμήματος Τεχνολόγων Γεωπόνων του ΤΕΙ Κρήτης και ο κος **Ιωάννης Κουφάκης**, υποψήφιος διδάκτορας στο Τμήμα Αγροτικής Ανάπτυξης στο Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης έγιναν ομόφωνα αποδεκτοί ως μέλη της Εντομολογικής Εταιρείας Ελλάδος.

Υποτροφίες Εντομολογικής Εταιρείας Ελλάδος

Ολοκληρώθηκε η διαδικασία προκήρυξης και αξιολόγησης των αιτήσεων υποτροφιών. Γενικά υπήρξε μεγάλο ενδιαφέρον για τις υποτροφίες και η διαδικασία ηλεκτρονικής υποβολής λειτούργησε με άριστο τρόπο. Το Δ.Σ. ευχαριστεί θερμά την επιτροπή αξιολόγησης, **Στέφανο Ανδρεάδη**, **Δημήτριο Αβτζή** και **Φιλίτσα Καραμαούνα**. Επίσης κατατέθηκαν οι εκθέσεις πεπραγμένων Υποτροφιών 2015-2016 και έγινε η αποπλήρωσή τους.

Forum ιστοσελίδας

Το Forum της Ε.Ε.Ε. έχει ενεργοποιηθεί. Θα απευθύνεται στα οικονομικά τακτοποιημένα μέλη της Ε.Ε.Ε. Περισσότερες πληροφορίες [εδώ](#).

Περιοδικό Entomologia Hellenica

Ολοκληρώθηκε και αναρτήθηκε στην [ιστοσελίδα του περιοδικού](#) το τεύχος II του τόμου 25, 2016. Στον τόμο αυτό αναφέρονται και οι κριτές των άρθρων των δύο τελευταίων ετών. Η συντακτική ομάδα βρίσκεται σε επικοινωνία με τους υπευθύνους του [e-publishing του Εθνικού Κέντρου Τεκμηρίωσης \(ΕΚΤ\)](#) για να φιλοξενήσουν την ιστοσελίδα του περιοδικού στην ιστοσελίδα τους. Αυτό θα είναι χωρίς κόστος ενώ προσφέρουν online submission, ηλεκτρονική διαχείριση των άρθρων (editorial manager), απόκτηση DOI και αυξημένες δυνατότητες ευρετηριασμού. Θα συνεχιστεί η προσπάθεια για την ολοκλήρωση της ιστοσελίδας του περιοδικού στο ΕΚΤ.

17ο ΠΕΣ

Η προετοιμασία για το 17^ο ΠΕΣ συνεχίζεται κανονικά. Η ιστοσελίδα του συνεδρίου είναι διαθέσιμη στον σύνδεσμο <http://www.entsoc.gr/17pes/el/axiki/>

Έκδοση σειράς γραμματοσήμων

Το ΔΣ αποφάσισε να επανέλθει με πρόταση για την έκδοση επετειακής σειράς γραμματοσήμων με την ευκαιρία συμπλήρωσης 40 ετών της Ε.Ε.Ε. το 2019. Η πρόταση πρέπει να υποστηριχθεί και με επιστολές υποστήριξης από όσο το δυνατό περισσότερους Φορείς. Το Δ.Σ. θα επικοινωνήσει με τα μέλη της Ε.Ε.Ε. για αυτό το σκοπό.

Παρέμβαση της Ε.Ε.Ε. προς το ΥΠΠΑΤ

Έγινε παρέμβαση προς το ΥΠΠΑΤ με επιστολή για το πρόβλημα της *Xyllella* με στόχο να διευκολυνθεί η προσπάθεια να συνταχθεί άμεσα ένα αποτελεσματικό σχέδιο δράσης έκτακτης ανάγκης.

Το κείμενο της επιστολής είναι διαθέσιμο στην [ιστοσελίδα](#) της Ε.Ε.Ε.

Συνδιοργάνωση συνεδρίου του IOBC με την Ε.Ε.Ε.

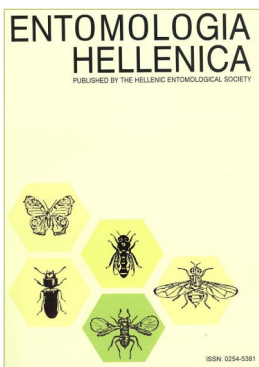
Η Ε.Ε.Ε. θα συμμετέχει ως συνδιοργανωτής στο συνέδριο του IOBC/WPRS «Integrated control of mite pests» που θα διεξαχθεί στα Χανιά από 4-7 Σεπτεμβρίου 2017.

Συνδιοργάνωση συνεδρίου του IUFRO με την Ε.Ε.Ε.

Η Ε.Ε.Ε. έθεσε υπό την αιγίδα της το συνέδριο Joint Meeting of IUFRO WPs 7.03.05 & 7.03.10 με θέμα «Δασικά έντομα και παθογόνα σε ένα μεταβαλλόμενο περιβάλλον: Οικολογία, Παρακολούθηση & Γενετική» που θα διεξαχθεί στις 11-15 Σεπτεμβρίου 2017.

Εκδόσεις βιβλίων από την Ε.Ε.Ε.

Μετά από αίτημα του Ομότιμου Καθηγητή Κωνσταντίνου Μπουχέλου για έκδοση βιβλίου από την Ε.Ε.Ε, το Δ.Σ. αποφάσισε κατά πλειοψηφία ότι η Ε.Ε.Ε. μπορεί να εκδίδει βιβλία με συμβολικό αντίτιμο. Η ακριβής διαδικασία θα αποφασιστεί σύντομα.

**Νέο Τεύχος του Περιοδικού *Entomologia Hellenica*****ENTOMOLOGIA HELLENICA Volume 25(2016) Issue II****Περιεχόμενα**

TSOULNARA, D. and G. PORT. 2016. Efficacy of a *Beauveria bassiana* strain, *Bacillus thuringiensis* and their combination against the tomato leafminer *Tuta absoluta*. *Entomologia Hellenica* 25: 23-30.

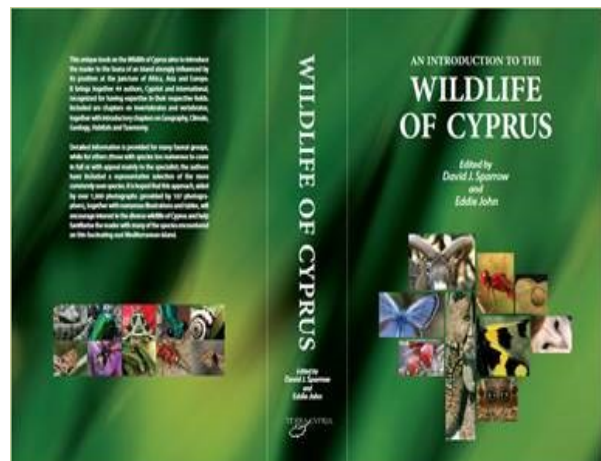
DIMAKI, M., M. ANAGNOU-VERONIKI and J. TYLIANAKIS. 2016. A catalogue of Coleoptera specimens with potential forensic interest in the Goulandris Natural History Museum collection. *Entomologia Hellenica* 25: 31-38.

SAMIEI, A., M. TAVASSOLI and S. MORADI. 2016. First record of *Tabanus lunatus* from Iran. *Entomologia Hellenica* 25: 39-41.

Reviewers for Entomologia Hellenica (2015 - 2016)**Νέες Κυκλοφορίες****WILD LIFE OF CYPRUS**

Εξεδόθη το βιβλίο "WILD LIFE OF CYPRUS" στο οποίο ο **Καθηγητής κ. Μπουχέλος** είναι συν - συγγραφέας στο Κεφάλαιο BLATTARIA (Cockroaches and Termites).

Εκδίδεται από το Ίδρυμα Terra Cyprica και φιλοξενεί κείμενα 44 συγγραφέων Κυπρίων και μη, εμπειρογνομόνων στον τομέα τους, καθώς και 1100 έγχρωμες φωτογραφίες και διαγράμματα.



Υπότροφοι Εντομολογικής Εταιρείας Ελλάδος 2016-2017

Υποτροφία ΕΕΕ Β' Κύκλου Μεταπτυχιακών Σπουδών

Λίντα Γρηγοράκη (Πανεπιστήμιο Κρήτης)
Επιβλέπων: Ιωάννης Βόντας, Καθηγητής



Μοριακή ανάλυση ανθεκτικότητας κύριων φορέων εντομομεταδιδόμενων ασθενειών στα εντομοκτόνα, με χρήση γονιδιωματικής τροποποίησης CRISPR/Cas9

Το θέμα της έρευνας που εκπονώ είναι ο μοριακός χαρακτηρισμός της ανθεκτικότητας των κουνουπιών στα εντομοκτόνα.

Χρησιμοποιώντας σύγχρονες και κλασικές μεθόδους μοριακής βιολογίας και γενετικής στοχεύουμε στην εύρεση και τον χαρακτηρισμό συγκεκριμένων μηχανισμών που είτε συμμετέχουν στην αποτοξικοποίηση των εντομοκτόνων στο οργανισμό των κουνουπιών, είτε εμποδίζουν την πρόσδεση τους στον στόχο τους.

Η έρευνα αποσκοπεί στη βελτιστοποίηση της χρήσης των λιγοστών διαθέσιμων εντομοκτόνων, ώστε να παραμείνουν αποτελεσματικά στην προσπάθεια καταπολέμησης των κουνουπιών, που αποτελούν σημαντικούς φορείς ασθενειών, αλλά και στην ανάπτυξη νέων δραστικών σκευασμάτων.

Υποτροφίες ΕΕΕ Α' Κύκλου Μεταπτυχιακών Σπουδών

Εμμανουήλ Βασάκης (Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Κρήτης)
Επιβλέπων: Εμμανουήλ Ροδιτάκης, Ερευνητής (ΕΛΓΟ-Δήμητρα)



*Διερεύνηση των μηχανισμών και των επίπεδων ανθεκτικότητας στο εντομοκτόνο indoxacarb σε Ελληνικούς πληθυσμούς του *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae)*

Το αντικείμενο της έρευνας είναι η διερεύνηση σε βάθος της ανθεκτικότητας στην εντομοκτόνο δραστική ουσία indoxacarb, που χρησιμοποιείται εκτενώς για τον έλεγχο του εχθρού της τομάτας *Tuta absoluta*.

Ένας πληθυσμός *T. absoluta* με υποψίες ανάπτυξης ανθεκτικότητας στο indoxacarb, θα επιλεγεί στο εργαστήριο με ελεγχόμενη έκθεση στο εντομοκτόνο για διαδοχικές γενιές. Στο επιλεγμένο ανθεκτικό πληθυσμό θα διερευνηθούν οι μηχανισμοί που διέπουν το φαινόμενο. Παράλληλα, θα εκτιμηθούν τα επίπεδα ανθεκτικότητας στο indoxacarb σε άγριους πληθυσμούς από την Ελληνική επικράτεια.

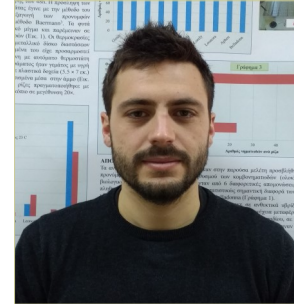
Η μελέτη αποσκοπεί να παρέχει την απαραίτητη γνώση και τα κατάλληλα διαγνωστικά εργαλεία στην επιστημονική κοινότητα, ώστε, στα πλαίσια των προγραμμάτων ολοκληρωμένης φυτοπροστασίας, να είναι δυνατή η ορθολογική διαχείριση του φαινομένου της ανθεκτικότητας στο indoxacarb, πριν αυτό αποτελέσει πρόβλημα στην καλλιέργεια της τομάτας.

Υπότροφοι Εντομολογικής Εταιρείας Ελλάδος 2016-2017

Υποτροφίες ΕΕΕ Α' Κύκλου Μεταπτυχιακών Σπουδών

Ιωάννης Μπιρμπιλής (Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών)
Επιβλέπων: Ιωάννης Γιαννακού, Αν. Καθηγητής

Διερεύνηση της αναλογίας των ειδών κομβονηματωδών (Meloïdogyne) σε θερμοκήπια της ευρύτερης περιοχής της Κυπαρισσίας με τη χρήση μοριακών μεθόδων και μελέτη της παθογένειας τους σε ανθεκτικά υβρίδια τομάτας και της ανθεκτικότητας σε νηματωδοκτόνα



Πραγματοποιήθηκαν δειγματοληψίες εδάφους από θερμοκηπιακές καλλιέργειες κηπευτικών, προσβεβλημένες με κομβονηματώδεις, στην ευρύτερη περιοχή της Κυπαρισσίας. Ακολούθησε εξαγωγή προνυμφών δευτέρου σταδίου και εκτίμηση του επιπέδου κάθε πληθυσμού.

Τα διάφορα είδη θα ταυτοποιηθούν με μοριακές τεχνικές, ενώ με τεχνητή μόλυνση σε φυτά πιπεριάς, ανθεκτικές και ευαίσθητες ποικιλίες τομάτας θα προσδιοριστεί η παθογένεια των πληθυσμών.

Στόχος είναι η εξαγωγή συμπερασμάτων μέσω της σύνδεσης του είδους, της παθογένειας και του ιστορικού των διαφόρων καλλιεργειών με σκοπό την ορθότερη διαχείριση των κομβονηματωδών.

Υποτροφία «Αθανασίου Σωτηρούδα»

Μαρία Σακκά (Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας)
Επιβλέπων: Χρήστος Αθανασίου, Αν. Καθηγητής

Βιολογικοί παράγοντες που σχετίζονται με την ανθεκτικότητα πληθυσμών κολεοπτέρων αποθηκευμένων γεωργικών προϊόντων και τροφίμων με διαφορετική γεωγραφική προέλευση



Σκοπός της έρευνας αυτής είναι η συμβολή στη γνώση βιολογικών παραγόντων που σχετίζονται με την ανθεκτικότητα των εντόμων στη φωσφίνη.

Τα αποτελέσματα της έρευνας αναμένεται να συμβάλλουν στην καλύτερη διαχείριση της ανθεκτικότητας.

Έτσι, πρόκειται να μελετηθούν παράγοντες που συνδέονται με τους ρυθμούς ανάπτυξης των εντόμων καθώς και με την αύξηση του πληθυσμού ειδών με διαφορετικά επίπεδα ανθεκτικότητας.

Δραστηριότητες Μελών Ε.Ε.Ε.

*Σημαντική Ευρωπαϊκή χρηματοδότηση στο IMBB-ITE
από το Κοινοτικό Πλαίσιο Horizon 2020 για την ανάπτυξη υποδομών
για την αντιμετώπιση διαβιβαστών εντομομεταδιδόμενων ασθενειών*

Καινοτόμες επιστημονικές μέθοδοι που αναπτύχθηκαν από τις ομάδες της Μοριακής Εντομολογίας και της Βιοπληροφορικής στο IMBB-ITE αποτελούν τη βάση για τη συμμετοχή του Ινστιτούτου σε ένα μεγάλο ευρωπαϊκό πρόγραμμα του Κοινοτικού Πλαισίου Horizon 2020, για την ανάπτυξη υποδομών για την αντιμετώπιση διαβιβαστών εντομομεταδιδόμενων ασθενειών (INFRAVEC2, διάρκεια 2017-2020, συνολικός προϋπολογισμός 10 εκ ευρώ).

Ο στόχος του INFRAVEC2 είναι η ανάπτυξη υποδομών ικανών να ανταποκριθούν στην αντιμετώπιση επιδημιών από εντομομεταδιδόμενες ασθένειες (όπως η ελονοσία, η λεισμανίαση, ο ιός του δυτικού νείλου, ο κίτρινος και ο δάγκειος πυρετός, αλλά και σημαντικές ασθένειες που μεταδίδονται σε παραγωγικά ζώα), οι οποίες ιστορικά (τις τελευταίες δεκαετίες) απασχολούσαν κυρίως τις τροπικές χώρες, αλλά σήμερα αποτελούν κίνδυνο και για πολλές περιοχές της Ευρώπης.

Αντικείμενο του έργου είναι η ενσωμάτωση και ολοκλήρωση ερευνητικών υποδομών και εξειδικεύσεων που αντιπροσωπεύουν την αριστεία στην Ευρώπη, σε επιμέρους άξονες που αφορούν θέματα καταπολέμησης των διαβιβαστών ασθενειών, σε μια ενιαία Ευρωπαϊκή

Ερευνητική Υποδομή. Αποσκοπεί στην υποστήριξη της έρευνας στη βιολογία των διαβιβαστών - φορέων ασθενειών και στην ανάπτυξη καινοτόμων μεθόδων καταπολέμησης, ενάντια σε πολύ σημαντικές για τη Δημόσια Υγεία ασθένειες. Η ερευνητική υποδομή θα είναι ανοικτή τους ερευνητές στην Ευρώπη και διεθνώς.

Το ερευνητικό έργο συντονίζεται από το Ινστιτούτο Παστέρ (France), με κύριους συμμετέχοντες το Imperial College (UK), το Ινστιτούτο Pirbright (UK), το IRTA (Ισπανία), το IMBB/ITE, το Πανεπιστήμιο του Wageningen (Ολλανδία), το Max Planck Institute (Γερμανία), και το Ευρωπαϊκό Ινστιτούτο Βιοπληροφορικής (EMBL).

Επικεφαλής της ερευνητικής ομάδας του IMBB είναι ο **Γιάννης Βόντας**, με βασικό αντικείμενο την ανθεκτικότητα στα εντομοκτόνα, ενώ στο πρόγραμμα θα συμμετέχουν και ο ομ. Καθ. **Χρήστος Λούης** και ο Δρ **Παντελής Τοπάλης**.



Εικόνα 1. Το κουνούπι τίγρης *Aedes albopictus*, ένας δυνητικός φορέας πολύ σοβαρών εντομομεταδιδόμενων ασθενειών, όπως ο δάγκειος πυρετός και ο ιός Ζίκα, που έχει πρόσφατα εγκατασταθεί στην Ευρώπη και επεκταθεί δραματικά σε πολλές χώρες, συμπεριλαμβανομένης της Ελλάδας, αποτελεί βασικό στόχο του INFRAVEC2.

Δραστηριότητες Μελών Ε.Ε.Ε.

Μεταλλαγή προκαλεί εντυπωσιακή και απρόβλεπτη ανθεκτικότητα σε έντομα και ακάρεα και αποκαλύπτει ένα κοινό μηχανισμό δράσης «διαφορετικών» εντομοκτόνων

Η αντιμετώπιση των εχθρών των καλλιεργειών, άρα και η εξασφάλιση τροφίμων σε παγκόσμια κλίμακα βασίζεται σε μεγάλο βαθμό στη χρήση εντομοκτόνων. Ωστόσο, η εκτεταμένη και συχνά αλόγιστη χρήση τους, κάτι που είναι δυστυχώς ιδιαίτερα διαδεδομένο στην Ελλάδα, προκαλεί ανθεκτικότητα στα έντομα, φαινόμενο με τεράστιες συνέπειες στη γεωργική παραγωγή και το περιβάλλον. Η κύρια μέθοδος αντιμετώπισης και διαχείρισης της ανθεκτικότητας, γενικά στη Φαρμακολογία και ειδικότερα στη φυτοπροστασία, είναι η εναλλαγή δραστικών ουσιών με διαφορετικό τρόπο δράσης.

Η ομάδα του **Γιάννη Βόντα**, Διευθυντή του Εργαστηρίου Γ. Φαρμακολογίας του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών και Ερευνητή του Ινστιτούτου Μοριακής Βιολογίας και Βιοτεχνολογίας - Ίδρυμα Τεχνολογίας και Έρευνας (IMBB-ITE), με κύριο ερευνητή τον Δρ. **Βασίλη Δουρή**, έδειξε ότι μια συντηρημένη μεταλλαγή σε έντομα και ακάρεα προκαλεί εντυπωσιακή και απρόβλεπτη ανθεκτικότητα σε εντομοκτόνα για τα οποία θεωρείτο για πολλά χρόνια ότι ανήκουν σε διαφορετικές ομάδες. Χρησιμοποιώντας την πρωτοποριακή μοριακή τεχνολογία CRISPR-Cas9, μια τεχνική γονιδιωματικής τροποποίησης που επιτρέπει την εισαγωγή σημειακών μεταλλαγών χωρίς καμία άλλη αλλαγή στο γονιδίωμα, οι ερευνητές εισήγαγαν τη μεταλλαγή ανθεκτικότητας που βρέθηκε τόσο στον τετράνυχχο (άκαρι) όσο και στη νυχτοπεταλούδα πλουτέλλα (Εικόνα 1), στο γονίδιο που παράγει το ένζυμο συνθάση της χιτίνης στη δροσόφιλα, η οποία έγινε εξαιρετικά ανθεκτική ταυτόχρονα σε τρεις (θεωρητικά) διαφορετικές ομάδες εντομοκτόνων (benzoylureas, butrofezine και etoxazole).

Τα ευρήματα της έρευνας τροποποιούν τις αντιλήψεις δεκαετιών, σε σχέση με τη χρήση και διαχείριση των εν λόγω σκευασμάτων σε όλο τον κόσμο και ανοίγουν δρόμους για το σχεδιασμό πιο αποτελεσματικών εντομοκτόνων εναντίον εχθρών καλλιεργειών, αλλά και εντόμων-φορέων ανθρώπινων ασθενειών, όπως τα κουνούπια. Η εργασία δημοσιεύτηκε στα χρονικά της επιθεώρησης της Αμερικανικής Ακαδημίας Επιστημών (*Proceedings National Academy of Science* 2016, v. 113, p. 14692-14697).



Εικόνα 1. Ανθεκτικές κάμπιες του εντόμου Πλουτέλλα (*Plutella xylostella*), ενός από τους πιο καταστροφικούς εχθρούς για πολλές καλλιέργειες διεθνώς, τρέφονται ανενόχλητα σε ψεκασμένα φυτά και δεν επηρεάζονται από υψηλές δόσεις εντομοκτόνων που «κανονικά» θα έπρεπε να τα σκοτώνουν.

Δρ Ιωάννης Βόντας
IMMB-ITE & Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών

Δραστηριότητες Μελών Ε.Ε.Ε.



Το Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο συμμετέχει στο ερευνητικό έργο XF-ACTORS για το βακτήριο *Xylella fastidiosa* και τα έντομα φορείς του

Η πρόσφατη σχετικά διαπίστωση προσβολών φυτικών ειδών και κυρίως της ελιάς από το βακτήριο καραντίνας *Xylella fastidiosa* στην Ευρώπη έχει προκαλέσει ιδιαίτερη ανησυχία για την πιθανότητα διασποράς και εγκατάστασής του σε νέες περιοχές καθόσον έχει ευρύ φάσμα φυτών-ξενιστών, που περιλαμβάνει μεταξύ άλλων πολύ σημαντικές γεωργικές καλλιέργειες όπως την ελιά, το αμπέλι, τα εσπεριδοειδή, την αμυγδαλιά και τα πυρηνόκαρπα.

Η εμπειρία από την εκδήλωση του συνυφασμένου με αυτό το παθογόνο βακτήριο 'συνδρόμου της ταχείας παρακμής των ελαιοδένδρων (Olive quick decline syndrome, OQDS)' στην Ιταλία, έχουν καταδείξει ότι για την αντιμετώπιση της ασθένειας απαιτείται συλλογική προσπάθεια, ώστε να αποτραπεί η εισόδός του σε νέες περιοχές, να περιοριστεί η εξάπλωσή του όπου αυτό έχει ήδη εγκατασταθεί και να βρεθούν αποτελεσματικοί μέθοδοι διαχείρισης της ασθένειας στις περιοχές που έχει εγκατασταθεί. Σε αυτή την προσπάθεια τίθενται σημαντικοί περιορισμοί που σχετίζονται μεταξύ άλλων με την ύπαρξη κρίσιμων κενών γνώσης για τη παθογενετική ικανότητα των



Εικόνα 1. Κατεστραμμένος ελαιώνας στην περιοχή της Απουλίας στην Ιταλία.

πληθυσμών του βακτηρίου, τη μεταφορά και μετάδοσή του, τη βιολογία και συμπεριφορά των εντόμων φορέων του, καθώς και την έλλειψη αποτελεσματικών μέσων πρόληψης μόλυνσεων και θεραπείας των προσβαλλομένων φυτών.

Προς την κατεύθυνση κάλυψης των παραπάνω κενών γνώσεων για το παθογόνο και τα έντομα φορείς του, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή προκήρυξε και ενέκρινε τη χρηματοδότηση από το Πλαίσιο «Ορίζοντας 2020» του ερευνητικού έργου 'XF-ACTORS' (*Xylella Fastidiosa Active Containment Through a multidisciplinary-Oriented Research Strategy*). Το έργο αποσκοπεί στην απόκτηση της απαραίτητης νέας γνώσης που θα επιτρέψει την ανάπτυξη και εφαρμογή μεθόδων και εργαλείων κατάλληλων για την πρόληψη της εισόδου του παθογόνου σε νέες περιοχές απαλλαγμένες από την ασθένεια αλλά και την ελαχιστοποίηση των αρνητικών επιπτώσεων σε περιπτώσεις εμφάνισής του, ώστε να προστατευτεί το φυτικό κεφάλαιο, η παραγωγή και η ποιότητα των αγροτικών προϊόντων στην Ευρωπαϊκή Κοινότητα. Ειδικότερα, οι κυριότεροι στόχοι του ερευνητικού έργου XF-ACTORS είναι:

1. Ενίσχυση των προληπτικών μέτρων συνδυάζοντας εξειδικευμένη τεχνογνωσία και ευαισθητοποίηση των φορέων που σχετίζονται με τη φυτοϋγεία, των φορέων που λαμβάνουν αποφάσεις και των λοιπών εμπλεκόμενων, ώστε να αποκτηθούν δεξιότητες και να εκπονηθούν αποτελεσματικά σχέδια έκτακτης ανάγκης έναντι του παθογόνου.

Δραστηριότητες Μελών Ε.Ε.Ε.

2. Ανάπτυξη και επικύρωση διαγνωστικών μεθόδων και εργαλείων έγκαιρης διάγνωσης και εφαρμογής χειρισμών καταπολέμησης, σε επίπεδο φυτού και επίπεδο πεδίου.
3. Αποσαφήνιση θεμάτων επί: της βιολογίας και πληθυσμιακής γενετικής του βακτηρίου,
4. της βιο-οικολογίας των εντόμων-φορέων, και των μηχανισμών αλληλεπίδρασης των εντόμων φορέων με τα φυτά-ξενιστές του και τα έντομα-φορείς του.
5. Ανάπτυξη καινοτόμων στρατηγικών αντιμετώπισης του παθογόνου καθώς και ενός βιώσιμου πλαισίου μέτρων για τον περιορισμό των κοινωνικο-οικονομικών και περιβαλλοντικών επιπτώσεων από την εκδήλωση προσβολών του παθογόνου.
6. Ενσωμάτωση των αποτελεσμάτων της έρευνας στα μοντέλα εκτίμησης επικινδυνότητας σε επίπεδο περιφέρειας για την αποφυγή της εξάπλωσης του παθογόνου.
7. Δημιουργία μιας δυναμικής 'διαδικτυακής πύλης' (portal) για το παθογόνο και γενικότερα ενός συστήματος διάχυσης των σχετικών με το παθογόνο πληροφοριών, ώστε να εξασφαλίζεται η κατανόηση των στόχων του έργου και των επιτευγμάτων του καθώς και η αποτελεσματική μεταφορά γνώσης μεταξύ των εμπλεκόμενων φορέων.

Το ερευνητικό έργο 'XF-ACTORS' το οποίο ξεκίνησε επίσημα το Νοέμβριο 2016 (εναρκτήρια συνάντηση στις 14-16 Νοεμβρίου 2016) και θα ολοκληρωθεί περί το τέλος Οκτωβρίου 2020, αποτελεί συνεργασία 29 ερευνητικών φορέων από 13 χώρες, από τις οποίες οι τέσσερις (4) βρίσκονται εκτός Ευρώπης (ΗΠΑ, Βραζιλία, Κόστα Ρίκα και Ταϊβάν) και υλοποιούν ερευνητικά προγράμματα για την αντιμετώπιση του παθογόνου σε περιοχές τους. Το έργο XF-ACTORS θα συντονιστεί ο Ιταλικός ερευνητικός φορέας: Consiglio Nazionale delle Ricerche (Επιστημονική Συντονίστρια: Dr Maria Saponari), και θα αποτελέσει συμπληρωματική έρευνα στο ήδη υλοποιούμενο Ευρωπαϊκό ερευνητικό έργο 'POnTE' ('Pest Organisms Threatening Europe', No 635646 Horizon 2020).



Εικόνα 2. Από την εναρκτήρια συνάντηση του προγράμματος XF-ACTORS στο Μπάρι της Ιταλίας

Από την Ελλάδα, στο ερευνητικό έργο XF-ACTORS συμμετέχει το Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο και συγκεκριμένα τα Εργαστήρια Βακτηριολογίας (Δρ Μ. Χολέβα, Χ. Καράλφα, Π. Γλυνός), Γεωργικής Εντομολογίας (Δρ Δ. Παπαχρήστος, Δρ Δ. Κονστοδήμας, Δρ Α. Μιχαηλάκης, Ντ. Καπανταϊδάκη) και Βιολογικής Καταπολέμησης (Δρ Π. Μυλωνάς, Δρ Ε. Αναστασάκη). Το έργο XF-ACTORS είναι δομημένο σε 10 πακέτα εργασίας. Εκτός από τα πακέτα εργασίας 1 και 10 που αφορούν τη διαχείριση και την επικοινωνία αντίστοιχα, το ΜΦΙ συμμετέχει και στα πακέτα εργασίας 4 και 5 που αφορούν την «Εφαρμογή καινοτόμων μεθόδων επισκόπησης και ανίχνευσης του βακτηρίου στα φυτά ξενιστές και τα έντομα φορείς του» και στην «Μελέτη της βιο-οικολογίας των εντόμων φορέων και του ρόλου τους στην επιδημιολογία της ασθένειας» αντίστοιχα.

[χρηματοδοτικό πλαίσιο: 'Horizon 2020 Framework Programme', προκήρυξη (call): H2020-SFS-2016-2017, θεματική ενότητα (topic): SFS-09-2016, τύπος έργου (type of action): Research and Innovation action, υποβληθείσα πρόταση υπ' αριθ. (proposal number): 727987, ακρωνύμιο πρότασης (proposal acronym): XF-ACTORS]

Δρ Παναγιώτης Μυλωνάς
Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο

Δραστηριότητες Μελών Ε.Ε.Ε.

Χρήση διαφορετικών μεθόδων για ελεγχόμενες συζεύξεις των βασιλισσών μελισσών

Δεδομένου ότι η πυκνότητα των μελισσοσμηνών στη Χαλκιδική είναι μεγάλη και η σύζευξη των βασιλισσών μελισσών γίνεται σε συγκεκριμένες περιοχές, μακριά από το μελισσοκομείο και μόνο κατά την πτήση, ο περιορισμός των συζεύξεων είναι ο μόνος τρόπος ελέγχου και διατήρησης των διαφορετικών πληθυσμών. Έτσι για την αναπαραγωγή τους στο Τμήμα μας εφαρμόζουμε δύο κύριες τεχνικές:

Α) Μία από αυτές είναι η γνωστή μας τεχνητή σπερματέγχυση. Για το σκοπό αυτό οργανώσαμε και ειδικό σεμινάριο από ένα καταξιωμένο επιστήμονα της Ευρώπης, τη Δρ. Malgorzata Bienkowska (Εικ. 1). Η τεχνητή σπερματέγχυση είναι πολύ αποτελεσματική μέθοδος και με αυτή επιτυγχάνεται μεγάλος αριθμός συζεύξεων σε λίγο χρονικό διάστημα εφόσον υπάρχουν οι προϋποθέσεις. Έχει όμως τους δικούς της περιορισμούς: 1. απαιτήσεις σε πολύ καλά ειδικευμένο προσωπικό και 2. δεν επιτρέπει τη φυσική επιλογή, εφόσον η επιλογή των κηφήνων γίνεται από τον κάθε χειριστή της μεθόδου.



Εικόνα 1. Εκπαίδευση στην τεχνητή σπερματέγχυση

Β) Η δεύτερη μέθοδος ονομάστηκε από μας 'το Τρένο των Παρθένων Βασιλισσών' (ΤΠΒ). Το ΤΠΒ αποτελείται από μία εγκατάσταση των κυψελίδων σύζευξης και των αναπαραγωγικών μελισσιών σε σταθερές θέσεις πάνω σε τροχιές και μέσα σε σκοτεινό και κρύο χώρο. Έτσι ώστε κάθε φορά που τα σμήνη μεταφέρονται στο ύπαιθρο να βρίσκονται πάντα στη ίδια θέση, απόσταση και κατεύθυνση. Η εγκατάσταση μεταφέρεται στο ύπαιθρο για τη σύζευξη των βασιλισσών αργά το απόγευμα έτσι ώστε να μην υπάρχουν άλλοι διαθέσιμοι κηφήνες εκτός από τους επιλεγμένους. Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται μόνο στην Αυστραλία αυτή τη στιγμή και αποτελεί καινοτομία στον τομέα της αναπαραγωγής των μελισσών, δίνοντας τη δυνατότητα για ελεύθερη αλλά ελεγχόμενη σύζευξη με τα καλύτερα αποτελέσματα και την αποφυγή όλων των προβλημάτων της σπερματέγχυσης (Εικ. 2).



Εικόνα 2. Το τρένο των παρθένων βασιλισσών σε πλήρη εξέλιξη

Δραστηριότητες Μελών Ε.Ε.Ε.

Η εγκατάσταση αποτελείται από μεγάλο ψυκτικό θάλαμο ο οποίος αποτελείται από πάνελ πολυουρεθάνης πάχους 10cm, δύο πόρτες στην μία πλευρά και μία μεγάλη στην άλλη και ψυκτικό μηχανισμό για θερμοκρασίες 14 βαθμούς. Διαστάσεις θαλάμου: 2,20 μ πλάτος, 4,5 μ μήκος και 2,20μ ύψος (Εικ. 3).

Μέσα από τον θάλαμο ξεκινούν δύο σειρές με σιδηροτροχιές, έτσι ώστε να μπορούν να τοποθετηθούν δύο σειρές από μελίτσια που φέρουν τις παρθένες βασίλισσες. Όταν τα μελίτσια είναι μέσα στον θάλαμο βρίσκονται πολύ κοντά το ένα με το άλλο για εξοικονόμηση χώρου. Όταν όμως μεταφέρονται στον εξωτερικό χώρο, τότε απλώνονται σε αποστάσεις σταθερές μεταξύ τους και πάντα ίδιες αφού ενώνονται μεταξύ τους με αλυσίδα. Επίσης εφόσον κινούνται πάντα πάνω στις ράγες έχουν πάντοτε την ίδια θέση στο εξωτερικό περιβάλλον, λεπτομέρεια πολύ σημαντική για τον προσανατολισμό των εργατριών αλλά και των βασιλισσών μελισσών. Επειδή οι κυμέλες αυτές μοιάζουν με βαγόνια που κυλούν πάνω σε ράγες γι αυτό και το σύστημα ονομάστηκε "τρένο των παρθένων βασιλισσών".

Τα κυπελίδια με τις παρθένες βασίλισσες τοποθετούνται μέσα στον ψυχρό και σκοτεινό θάλαμο, 5 ημέρες μετά από την εκκόλαψη των βασιλισσών. Οι είσοδοι είναι κλεισμένοι με βασιλικό διάφραγμα. Αφού παραμείνουν μία ημέρα στον θάλαμο, την επόμενη το απόγευμα στις 5.30 ανοίγονται και διασπείρονται στον εξωτερικό χώρο για πρώτη φορά, έτσι ώστε οι βασίλισσες να κάνουν το πρώτο ταξίδι αναγνώρισης του χώρου. Τα κλειστά κυπελίδια παραμένουν στον θάλαμο για άλλες 5 ημέρες. Στη διάρκεια αυτών των 5 ημερών, μεταφέρονται στον εξωτερικό χώρο, στις 5.30 κάθε απόγευμα και συγχρόνως την ίδια ώρα απελευθερώνονται και οι επιλεγμένοι κηφήνες. Οι είσοδοι από όλες τις κυμέλες παραγωγής κηφήνων όπως και των κυπελιδίων ξανακλείνονται στις 9.00 το βράδυ όταν όλες οι βασίλισσες έχουν επιστρέψει από τις πτήσεις τους.

Το σχετικό video μπορεί κανείς να βρει στο σύνδεσμο: <https://www.youtube.com/watch?v=V8jXQeScgVg>



Εικόνα 3. Ο ψυχρός και σκοτεινός θάλαμος άδειος και με τα κυπελίδια στο εσωτερικό και εξωτερικό του



**Forest Insects and Pathogens in a Changing Environment:
Ecology, Monitoring & Genetics**

Joint Meeting of IUFRO WPs

7.03.05 "Ecology and management of bark and wood boring insects"
7.03.10 "Methodology of forest insect and disease survey"

**11-15 SEPTEMBER 2017
THESSALONIKI • GREECE**

TECHNICAL CHAMBER OF GREECE /
SECTION OF CENTRAL MACEDONIA
WWW.IUFROGREECE2017.COM
#IUFROGREECE2017

Το **Joint Meeting of IUFRO WPs 7.03.05 & 7.03.10** (International Union of Forest Research Organizations, Working Parties 7.03.05 & 7.03.10), με θέμα «**Δασικά έντομα και παθογόνα σε ένα μεταβαλλόμενο περιβάλλον: Οικολογία, Παρακολούθηση & Γενετική**» θα διεξαχθεί στις **11-15 Σεπτεμβρίου 2017** στο Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας - Τμήμα Κεντρικής Μακεδονίας, στη Θεσσαλονίκη.

IUFRO είναι το παγκόσμιο δίκτυο συνεργασίας για την επιστήμη των δασών. Ενώνει περισσότερους από 15.000 επιστήμονες σε περίπου 700 μέλη-οργανισμούς σε περισσότερες από 110 χώρες και είναι μέλος της ICSU (International Council of Scientific Unions). Οι επιστήμονες συνεργάζονται στο πλαίσιο του IUFRO σε εθελοντική βάση. Το Συνέδριο με θέμα «**Δασικά έντομα και παθογόνα σε ένα μεταβαλλόμενο περιβάλλον: Οικολογία, Παρακολούθηση Γενετική**» καλύπτει ένα ευρύ φάσμα θεμάτων στον τομέα της Δασικής Εντομολογίας και Παθολογίας, από την οικολογία στην φυλογενετική και από την παρακολούθηση και τη διαχείριση στην πληθυσμιακή δυναμική των δασικών εντόμων και παθογόνων. Κύριος στόχος του είναι να προσφέρει στους συμμετέχοντες μια συναρπαστική συνάντηση που δεν θα προωθήσει μόνο τη γόνιμη συζήτηση και την ανταλλαγή επιστημονικών ιδεών, αλλά θα θέσει και τις βάσεις για την έρευνα στο μέλλον!

Όλες οι πληροφορίες σχετικά με το Συνέδριο, την εγγραφή, το πρόγραμμα και τις οδηγίες υποβολής περιλήψεων βρίσκονται διαθέσιμες στην επίσημη ιστοσελίδα: www.iufrogreece2017.com

*Δρ Δημήτριος Αβτζής
ΕΛΓΟ-Δήμητρα*



IOBC Chania 2017

Working Group "Integrated Control of Plant-Feeding Mites"
4th – 7th September 2017, Chania (Greece)



Οργάνωση συνεδρίου IOBC

Οι εργασίες του βου συνεδρίου της ομάδας εργασίας του IOBC "**Integrated Control of Plant-Feeding Mites**" θα πραγματοποιηθούν στις εγκαταστάσεις του Μεσογειακού Αγρονομικού Ινστιτούτου Χανίων (ΜΑΙΧ) από τις **4 έως 7 Σεπτεμβρίου 2017**.

Αντικείμενο του συνεδρίου αποτελεί η παρουσίαση των νεότερων εξελίξεων και ερευνητικών αποτελεσμάτων που αφορούν σε μεθόδους και μέσα ολοκληρωμένης διαχείρισης φυτοφάγων ακάρεων. Στο πρόγραμμα περιλαμβάνονται κεντρικές ομιλίες από διακεκριμένους προσκεκλημένους ερευνητές από την Ευρώπη και την Ιαπωνία, παρουσιάσεις πρωτότυπων ερευνητικών εργασιών, διαγωνισμός για την ανάδειξη της καλύτερης παρουσίασης από υποψήφιους διδάκτορες και σειρά από κοινωνικές εκδηλώσεις.

Το συνέδριο πραγματοποιείται κάθε δύο έτη με τη συμμετοχή σημαντικού αριθμού ερευνητών. Την οργάνωση του συνεδρίου ανέλαβε το **Εργαστήριο Γεωργικής Εντομολογίας και Ζωολογίας του Δημοκρίτειου Πανεπιστημίου Θράκης** σε συνεργασία με την **Εντομολογική Εταιρεία Ελλάδος**.

Περισσότερες πληροφορίες στην ιστοσελίδα του συνεδρίου <http://iobc2017.maich.gr/>

*Δρ Γεώργιος Μπρούφας
Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης*

Ειδικά Θέματα

ΤΕΡΜΙΤΕΣ: Τροφή και Φάρμακο**Εντομοφαγία**

Entomophagy, from Greek έντομον (= insect), and φάγειν (= to eat)

Ο αείμνηστος **Θόδωρος Κ. Μπουχέλος**, εδώ και πολλές δεκαετίες, μου έλεγε συχνά: “*παιδί μου, τα έντομα, αν δεν τα ... «φάμε» εμείς, θα μας φάνε εκείνα*”

Η πρώτη στην Ευρώπη αναφορά περί **εντομοφαγίας** υπήρξε στην Ελλάδα, όπου κατά τον **Αριστοτέλη** στο *Περί Ζώων Ιστορίαι*, η βρώσις τεπίγων (τζιτζικιών) και μάλιστα των εγκυμονούντων θηλέων, αποτελεί άριστη λιχουδιά. Τον 20 Αιώνα π. Χ., ο **Διόδωρος ο Σικελιώτης** αποκαλούσε τους Αιθίοπες ‘ακριδοφάγους’ ενώ, ο **Πλίνιος ο Πρεσβύτερος** στο *Historia Naturalis*, αναφέρεται σε ένα πολύ επιθυμητό έδεσμα για του Ρωμαίους, που μάλλον πρόκειται για την προνύμφη του κολεοπτέρου ***Cerambyx cerdo***, που ζει στις βελανιδιές.

Όπως αναφέρει σε έκθεσή του ο Οργανισμός Τροφίμων και Γεωργίας (FAO) των Ηνωμένων Εθνών, η κατανάλωση εντόμων μπορεί να αποτελέσει μία υπέρ πολυτιμη πηγή τροφής για την ανθρωπότητα και μέσον καταπολεμήσεως της πείνας. «*Τα έντομα ως τροφή αναδεικνύονται ως ένα ιδιαίτερα σχετικό θέμα για τον 21ο αιώνα, λόγω του αυξανόμενου κόστους της ζωικής πρωτεΐνης, της διατροφικής ανασφάλειας, των περιβαλλοντικών πιέσεων, της αύξησης του πληθυσμού, και της αυξανόμενης ζήτησης για πρωτεΐνη μεταξύ των μεσαίων τάξεων*», σημειώνει χαρακτηριστικά η μελέτη του FAO.

Παρά την αποστροφή που προκαλούν σε καταναλωτές στη Δύση, αποτελούν μέρος της διατροφής 2 τουλάχιστον δισεκατομμυρίων ανθρώπων παγκοσμίως. Από τα μυρμήγκια μέχρι τις προνύμφες Κολεοπτέρων που καταναλώνονται από φυλές της Αφρικής και της Αυστραλίας μέχρι τις περίφημες ξεροθηγανισμένες ακρίδες τη Ταϊλάνδης, υπολογίζεται ότι περισσότερα από 1.900 είδη εντόμων χρησιμοποιούνται παγκοσμίως ως **τροφή ανθρώπων και ζώων**, μια πρακτική που αυξάνει σε δημοτικότητα κατά τα τελευταία χρόνια.



Εικόνα 1. Εργάτες τερμιτών*

Τα συνηθέστερα καταναλισκόμενα είναι:

Κολεόπτερα (31%), **κάμπιες Λεπιδοπτέρων** (18%), **Υμενόπτερα** (μέλισσες, σφήκες και μυρμήγκια) με 14%. Ακολουθούν τα Ορθόπτερα (ακρίδες και γρύλλοι) με 13%, τζιτζίκια, κοκκοειδή και άλλα **Ημίπτερα** με 10%, **Ισόπτερα** (τερμίτες) με 3% (Εικόνα 1), **Οντονάτα** (λιμπελούλες) με 3%, διάφορα **Δίπτερα** με 2% και από **άλλες Τάξεις** 5%. Επίσης καταναλώνονται και άλλα αρθρόποδα, εκτός των εντόμων όπως: **αράχνες, σαρανταποδαρούσες και σκορπιοί**.

(*τερμίτης: από το τρώσκω, πιτρώσκω = τραυματίζω, καταστρέφω τρώγοντας)

Τερμιτοφαγία

Διατροφική αξία:

Η **θερμιδική ενέργειά** τους, βρέθηκε να κυμαίνεται από 293 έως 762 χιλιοθερμίδες ανά 100 g ξηράς ουσίας.

Διαθέτουν υψηλά αποθέματα **πρωτεϊνών** (όπως τα αμινοξέα, λυσίνη, τρυπτοφάνη και θρεονίνη τα οποία βρίσκονται σε μικρές ποσότητες ή απουσιάζουν από βασικά δημητριακά) π.χ. σε αρκετές κάμπιες Saturniidae, προνύμφες *Rynchorphorus*, και υδρόβια Pentatomidae, οι τιμές της λυσίνης ξεπερνούν τα 100 mg στα 100 g ακατέργαστης πρωτεΐνης.

Το **λίπος**, αφθονεί στα εδώδιμα έντομα. Παράδειγμα αποτελούν οι κάμπιες του Λεπιδοπτέρου *Endoxyla leucotomochla* (Cossidae), και μερικών Herialidae και οι προνύμφες Κολεοπτέρων Cerambycidae της κεντρικής Αυστραλίας, με λίπος 38% του ξηρού βάρους τους, πολύ πλούσιο σε (ωμέγα – 9 - μονοακόρεστο) ολεϊκό οξύ.

Ιχνοστοιχεία: Η κάμπια του *Imbrasia belina* με 31–77 mg /100 g., το *Locusta migratoria* με 8 έως 20 mg /100 g ξηρού βάρους, αλλά και τα περισσότερα εδώδιμα έντομα, είναι εξέχουσες πηγές **σιδήρου**, ίσες ή μεγαλύτερες του μοσχαρίσιου κρέατος, **ασβέστιο, χαλκό, μαγνήσιο, μαγγάνιο, φωσφόρο, σελήνιο, ψευδάργυρο** κ.ά.

Συγκρινόμενα με τα θηλαστικά και τα πουλερικά, έχουν μειωμένον κίνδυνο να μεταδώσουν ζωνοδούς στον άνθρωπο και τα ζώα.

Περιβάλλον - Οικονομία:

- Η εκτροφή τους δεν βασίζεται σε εκτάσεις γης και δεν απαιτείται αποψίλωση εδαφών για την επέκτασή της.
- Κατά την εκτροφή τους, εκπέμπουν πολύ λιγότερες ποσότητες αερίων θερμοκηπίου από κάθε άλλη κτηνοτροφική μονάδα. Οι εκπομπές αμμωνίας, είναι επίσης πολύ χαμηλότερες.
- Ως ψυχρόαιμα, τα έντομα, είναι ικανότερα στο να μετατρέπουν την τροφή τους σε πρωτεΐνη. Οι γρύλλοι π.χ., χρειάζονται 12 φορές λιγότερη τροφή από τα βοοειδή, 4 φορές λιγότερη από τα πρόβατα και την μισή από τα κοτόπουλα, για να παράξουν την ίδια ποσότητα πρωτεΐνης.
- Η εκτροφή και η συγκομιδή τους, απαιτεί ελάχιστες τεχνολογικές γνώσεις και κεφάλαια και αποτελεί διέξοδο για φτωχότερα κοινωνικά στρώματα, γυναίκες και ακτήμονες.
- Μπορεί να προσφέρει τα προς το ζην σε αστούς και σε αγρότες.
- Απαιτούν ελάχιστο νερό, συγκρινόμενο με την εκτροφή άλλων ζώων.
- Τερμίτες που υπέστησαν κατεργασία με διάφορες μεθόδους μαγειρικής (ψήσιμο, βρασμό, στον ατμό) και έδωσαν προϊόντα όπως μπισκότα, κέικ, λουκάνικα, κεφτεδάκια κ.ά. (Εικόνα 2).



Εικόνα 2. Κέικ από τερμίτες

Οι δοκιμές έδειξαν ότι η παραπάνω κατεργασία, προσέθετε νοστιμιά και ελαχιστοποίησε την ιδέα του «τρώγειν έντομα». Αυτό σημαίνει ότι θα γίνει πιο εύκολη η εμπορευματοποίηση τέτοιων προϊόντων.

Ως ζωτροφή:

Η μεγάλη ζήτηση και η επακόλουθη αύξηση των τιμών για ιχθυάλευρα και σόγια, μαζί με την αυξανόμενη ιχθυοκαλλιέργεια, δημιουργεί την ανάγκη παραγωγής πρωτεΐνης από έντομα για ιχθυοκαλλιέργειες και πτηνοτροφία. Τα υπάρχοντα δεδομένα, δείχνουν ότι οι πρωτεΐνες από έντομα είναι συγκρίσιμες με εκείνες από ψάρια ή σόγια. Ήδη, έχουν ιδρυθεί μικρές τέτοιες αγορές, οι οποίες προμηθεύουν ζώντα ή νεκρά έντομα ως ζωτροφή για κατοικίδια και ζωολογικούς κήπους.

Θεραπευτικές ιδιότητες

Η αρνητική άποψη που οι άνθρωποι έχουν για τους τερμίτες, καλύπτει τον οικολογικό ρόλο τους στην αποσύνθεση της οργανικής ύλης και τον εμπλουτισμό των εδαφών με ενέργεια και θρεπτικά συστατικά, ιδίως στα τροπικά δάση.

Σε χώρες της Αφρικής, στις οποίες βασική τροφή είναι ο αραβόσιτος, παρατηρούνται στους ανθρώπους **τροφοπενίες λυσίνης και τρυπτοφάνης**, αναπληρούμενες όμως εν μέρει, με την παραδοσιακή δίαιτά τους με **τερμίτες**.

Πρέπει όμως να τονισθεί και η χρησιμότητά τους, ως **φάρμακο!** Ολόκληρο το σώμα εντόμων ή μέλη του σώματός τους, χρησιμοποιούνται στην παραδοσιακή θεραπευτική από αρχαιότατων χρόνων (**zootherapy**), σήμερα δε αποτελούν πηγή έρευνας για νέα φάρμακα.

Έχουν ευρύτατα χρησιμοποιηθεί σε παραδοσιακές συνταγές για διάφορες ασθένειες όπως: **γρίπη, άσθμα, βρογχίτιδα, κοκκύτη, ιγμορίτιδα, αμυγδαλίτιδα, βραχνάδα** κ.ά..

Συνολικώς, 45 είδη τερμιτών από 4 Οικογένειες, σε 29 χώρες 3 ηπείρων, χρησιμοποιούνται ως τροφή ανθρώπων εκ των οποίων 43 είδη ως ζωτροφή, και 10 είδη για θεραπευτικούς (παθολογικούς και ψυχολογικούς) σκοπούς.

Το **Nasutitermes microcephalus** είναι το ευρύτατα χρησιμοποιούμενο στην Βραζιλία ενώ το **Macrotermes nigeriensis**, στην Νιγηρία για τραύματα και προβλήματα σε εγκυμονούσες γυναίκες.

Οι ιδιότητες αυτές των τερμιτών, δεν μπορεί να είναι τυχαίες αλλά ενδεικτικές του ότι υπάρχουν στην πραγματικότητα, και πρέπει να ερευνηθούν ενδελεχέστερα από φαρμακολογική άποψη.

Τα πεπτιδικά **espinigerine** και **termicine** που απομονώθηκαν από το **Pseudocanthotermes spiniger**, έχουν αντιμυκητιακές και αντιβακτηριδιακές ιδιότητες.

Το **Nasutitermes corniger** και οι φωλιές του, υπόσχονται φυσικά αντιμικροβιακά προϊόντα.

Η υψηλότερη αντιβακτηριδιακή δράση πάντως, παρατηρήθηκε στο **Odontotermes formosanus**.



Ταχυδρομική Θυρίδα 51214
145 10 Κηφισιά, Αθήνα
E-mail: info@entsoc.gr

Αποστολή

Νέων:

info@entsoc.gr

Ενημέρωση για Συνέδρια — Συναντήσεις

3rd Hemipteran-Plant Interactions Symposium

4-8 June 2017, Madrid, Spain

Ιστοσελίδα: <http://www.hpis2017.csic.es/>



16th Symposium on Insect-Plant Interactions

2-6 July 2017, Tours, France

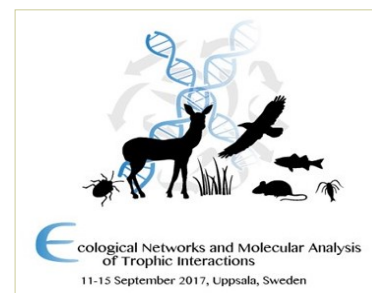
Ιστοσελίδα: <https://sip2017.sciencesconf.org/>



3rd Symposium on Ecological Networks and 3rd Symposium on Molecular Analysis of Trophic Interactions

11-15 September 2017, Uppsala, Sweden

Ιστοσελίδα: <http://www.slu.se/ecology-symposium>



Το Λ.Σ. της Ε.Ε.Ε.

Πρόεδρος

Δημήτριος Κοντοδήμας, Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο (D.Kontodimas@bpi.gr)

Αντιπρόεδρος

Μαρία Παππά, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης (mpappa@agro.duth.gr)

Γενικός Γραμματέας

Διονύσιος Περδικής, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών (dperdikis@aua.gr)

Ταμίας

Αντώνιος Μιχαηλάκης, Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο (a.michaelakis@bpi.gr)

Μέλη

Δημήτριος Αβτζής, Ελληνικός Γεωργικός Οργανισμός 'ΔΗΜΗΤΡΑ' (dimitrios.avtzis@fri.gr)

Στέφανος Ανδρεάδης, Pennsylvania State University (stefandreadis74@gmail.com)

Εμμανουήλ Ροδιτάκης, Ελληνικός Γεωργικός Οργανισμός 'ΔΗΜΗΤΡΑ' (eroditakis@gmail.com)



Εντομολογική Εταιρεία
Ελλάδος
<http://www.entsoc.gr/>

www.entsoc.gr