



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
Νέοι Διδάκτορες	6
Δραστηριότητες Μελών	8
Ενημέρωση για Συνέδρια-Συναντήσεις	13



Ενημερωτικό δελτίο Ε.Ε.Ε.

Σεπτέμβριος 2016

Ειδικό άρθρο

Συνδυάζοντας την τεχνική του στείρου εντόμου με συμβιωτικά βακτήρια για έναν ασφαλή και αιεφόρο έλεγχο πληθυσμών κουνουπιών

Περισσότερα από δύο δεκατομμύρια άνθρωποι είναι εκτεθειμένοι σε ασθένειες που μεταδίδονται από κουνούπια [1]. Η ελονοσία εξακολουθεί να αποτελεί σημαντικό πρόβλημα, κυρίως στην υποσαχάρια Αφρική με διαβιβάστρες τα κουνούπια του γένους *Anopheles*. Τα τελευταία χρόνια ασθένειες που οφείλονται στα χωροκατακτητικά είδη κουνουπιών (invasive mosquito species) όπως πχ *Chikungunya*, *Δάγκειος πυρετός*, *Δάγκειος αιμορραγικός πυρετός* και πρόσφατα ο ιός *Zika*, εξαπλώνονται με ταχύ ρυθμό σε πολλές χώρες της υφηλίου. Πρόσφατα, ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (World Health Organization-WHO) ανακοίνωσε ότι ο ιός *Zika*, ο οποίος σχετίζεται με φαινόμενα μικροκεφαλίας και με το σύνδρομο Guillain-Barré, αποτελεί πλέον ένα σημαντικό κίνδυνο για την ανθρώπινη υγεία σε παγκόσμιο επίπεδο [2]. Τα κουνούπια *Aedes aegypti* και *Aedes albopictus* (κν Ασιατικό κουνούπι τίγρης) αποτελούν διαβιβάστρες μεγάλου αριθμού παθογόνων ιών μεταξύ των οποίων και οι ιοί του *Δάγκειου*, *Chikungunya* και *Zika* [3].

Δυστυχώς, με τα έως τώρα δεδομένα, για καμία από τις ασθένειες που αναφέρθηκαν δεν υπάρχουν ασφαλή και αποτελεσματικά φάρμακα και εμβόλια. Ειδικότερα για τον *Δάγκειο*, έπειτα από δεκαετίες ερευνών, βρίσκεται σε πειραματικό στάδιο ένα εμβόλιο για μερική κάλυψη έναντι του συγκεκριμένου ιού. Ο πληθυσμιακός έλεγχος των κουνουπιών-διαβιβάστων παραμένει ο μόνος και πλέον αποτελεσματικός τρόπος αντιμετώπισης των προβλημάτων που δημιουργούν στη δημόσια υγεία. Μέχρι σήμερα οι περισσότερες μέθοδοι διαχείρισης των κουνουπιών βασίζονται, κατά κύριο λόγο, στη χρήση εντομοκτόνων (βιοκτόνα). Όμως, αν και οι μέθοδοι αυτές είναι χρήσιμες και απαραίτητες, αποδεδειγμένα δεν μπορούν να λύσουν αποτελεσματικά το πρόβλημα των κουνουπιών. Η συνεχής και αλόγιστη χρήση τους έχει οδηγήσει σε φαινόμενα ανθεκτικότητας (για αρκετές ομάδες εντομοκτόνων) στα περισσότερα είδη των κουνουπιών, μεταξύ των οποίων και πληθυσμοί των ειδών *Aedes aegypti* και *Aedes albopictus*. Ο υγειονομικός καθαρισμός των εστιών ανάπτυξης των κουνουπιών ο οποίος είναι τόσο απαραίτητος όσο και χρήσιμος, είναι πρακτικά αδύνατον να εφαρμοστεί επιτυχώς σε όλες τις περιπτώσεις και ειδικότερα στις αστικές και ημι-αστικές περιοχές.

Με βάση τα παραπάνω, και δεδομένου την επιτυχή ανάπτυξη και εφαρμογή της τεχνικής του στείρου εντόμου (Sterile Insect Technique – SIT) για τον έλεγχο των πληθυσμών πολλών εντόμων αγροτικής ή/και κτηνιατρικής σημασίας σε παγκόσμιο επίπεδο [4-5], πολλές χώρες-μέλη της Διεθνούς Οργάνωσης Ατομικής Ενέργειας (International Atomic Energy Agency – IAEA) και της Διεθνούς Οργάνωσης Τροφίμων και Γεωργίας των Ηνωμένων Εθνών (Food and Agriculture Organization of the United Nations - FAO) διατύπωσαν το αίτημα της ανάπτυξης

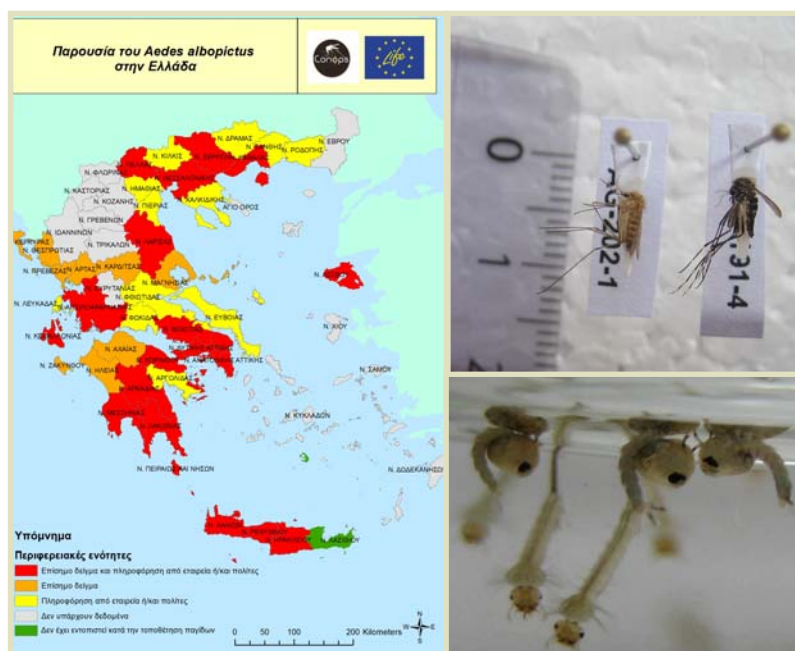
της SIT έναντι και των κουνουπιών, μεταξύ των οποίων και τα είδη *Aedes aegypti* και *Aedes albopictus*.

Την τελευταία δεκαετία, το Joint FAO/IAEA Insect Pest Control Laboratory έχει αναπτύξει κατάλληλες μεθόδους και εργαλεία με στόχο τη μαζική εκτροφή των συγκεκριμένων ειδών κουνουπιών. Παράλληλα, έχει αναπτύξει τα κατάλληλα πρωτόκολλα στέρωσης και ποιοτικού ελέγχου των στειρών κουνουπιών. Ειδικότερα για τη διαδικασία της στέρωσης, τα πρωτόκολλα βασίζονται στη χρήση ραδιενέργειας, κυρίως με μηχανήματα X-rays (παρόμοια με αυτά που υπάρχουν σε νοσοκομεία και ιατρικά κέντρα). Παράλληλα, γίνεται συνεχής βελτιστοποίηση των μεθόδων μεταφοράς και απελευθέρωσης των στειρών κουνουπιών καθώς και της συνεχούς παρακολούθησης των πληθυσμιακών επιπέδων. Η όλη φιλοσοφία της SIT στηρίζεται στην απελευθέρωση στειρών εντόμων, κατά προτίμηση αρσενικών, προκειμένου αυτά να ζευγαρώνουν με τα θηλυκά των φυσικών πληθυσμών και τελικώς να μην παραχθούν απόγονοι. Η συνεχής απελευθέρωση τέτοιων στειρών αρσενικών, σε πολλαπλάσιους αριθμούς από εκείνους του φυσικού πληθυσμού-στόχου, οδηγεί τελικώς στη δραστική μείωση του μεγέθους του πληθυσμού και σε ειδικές περιπτώσεις ακόμα και στην πλήρη εξαφάνισή του (και εφόσον αυτό αποτελεί επιθυμητό στόχο). Στην πράξη όμως ο ρεαλιστικός στόχος είναι η δραστική μείωση των πληθυσμών των κουνουπιών σε επίπεδα που να μην προκαλούν σημαντική όχληση αλλά και να αποφεύγεται η μετάδοση / εξάπλωση των ασθενειών που μπορούν να μεταδώσουν [3, 6].

Η πιο μεγάλη πρόκληση στην εφαρμογή της SIT σε ευρεία κλίμακα είναι η 100% αποτελεσματική απομάκρυνση των θηλυκών και η απελευθέρωση τελικώς μόνο των στειρών αρσενικών κουνουπιών. Η τεχνική αυτή ήδη εφαρμόζεται για τον έλεγχο των πληθυσμών της μύγας της Μεσογείου (*Ceratitis capitata* – medfly) σε διάφορες χώρες, σε όλες τις ηπείρους, με αξιολογικά αποτελέσματα για την προστασία της αγροτικής παραγωγής. Ειδικότερα όμως για τα κουνούπια ο λόγος της αποτελεσματικής απομάκρυνσης των θηλυκών είναι προφανής: τα θηλυκά κουνούπια είναι αυτά που μέσω της λήψης του αίματος από τους ανθρώπους μεταδίδουν τις διάφορες ασθένειες. Ο διαχωρισμός των δύο φύλων γίνεται μηχανικά και βασίζεται στο γεγονός ότι κατά κανόνα οι θηλυκές νύμφες των ειδών *Aedes aegypti* και *Aedes albopictus* είναι κατά τι μεγαλύτερες από τις αρσενικές. Δυστυχώς, τα μέχρι τώρα πρωτόκολλα διαχωρισμού δεν είναι πάντα επιτυχή, με αποτέλεσμα την απελευθέρωση και μικρού αριθμού θηλυκών ατόμων που ενδεχομένως να συμβάλλουν στη μετάδοση ασθενειών (σε περιπτώσεις ενδημικών περιοχών). Γενετικά στελέχη διαχωρισμού του φύλου, όπως αυτά που χρησιμοποιούνται για την πλήρη απομάκρυνση των θηλυκών στην εφαρμογή της SIT της μύγας της Μεσογείου (Vienna 8 genetic sexing strain of medfly), δεν έχουν αναπτυχθεί ακόμα για τα κουνούπια *Aedes aegypti* και *Aedes albopictus* [3, 6]. Για να ξεπεραστεί το πρόβλημα του ασφαλούς διαχωρισμού, πραγματοποιήθηκε συνδυασμός της SIT με το συμβιωτικό βακτήριο *Wolbachia* [3, 6-7]. Το *Wolbachia* είναι κυρίως γνωστό για την ικανότητα του να επάγει μια σειρά αναπαραγωγικών ανωμαλιών, όπως παρθενογένεση, θηλυκοποίηση και θανάτωση αρσενικών ατόμων. Επιπλέον επάγει την κυτταροπλασματική ασυμβατότητα, ένα είδος στειρότητας των αρσενικών, που αποτελεί και τη βάση της «τεχνικής του ασύμβατου εντόμου» (Incompatible Insect Technique – IIT) [7]. Πρόσφατες έρευνες έδειξαν ότι το συγκεκριμένο βακτήριο μπορεί επίσης να μπλοκάρει τη μετάδοση ιών, μεταξύ των οποίων του Δάγκειου, του Chikungunya και του Zika. Συνεπώς, αναπτύσσοντας την SIT σε στελέχη κουνουπιών *Aedes aegypti* και *Aedes albopictus* που είναι μολυσμένα με το συμβιωτικό βακτήριο *Wolbachia*, ακόμα και αν απελευθερωθεί μικρός αριθμός θηλυκών στη φύση, τα άτομα αυτά δε θα μπορούν να μεταδώσουν ασθένειες [3, 6-7].

Η συνδυασμένη αυτή τεχνική (SIT/IIT) εφαρμόζεται σήμερα πιλοτικά και με άκρως ενθαρρυντικά αποτελέσματα, από συνεργάτες μας στην Κίνα έναντι του κουνουπιού *Aedes albopictus* (Prof. Zhiyong Xi) και στην Ταϊλάνδη έναντι του κουνουπιού *Aedes aegypti* (Prof. Pattamaporn Kittayapong). Την επομένη χρονιά (2017) σχεδιάζεται η επέκταση των πιλοτικών εφαρμογών στη Βραζιλία (Dr. Jair Virginio) και στο Μεξικό (Dr. Idefonso Fernández-Salas και Dr. Pablo Liedo), ενώ πολλές ακόμα χώρες έχουν εκφράσει το ενδιαφέρον για παρόμοια πιλοτικά προγράμματα. Η μεταφορά της τεχνογνωσίας αυτής και γενικότερα της τεχνολογίας SIT προς τις χώρες-μέλη πραγματοποιείται μέσα από ειδικά προγράμματα χρηματοδοτούμενα από την IAEA, στα οποία συμμετέχει και η χώρα μας. Αξίζει να σημειωθεί ότι το κουνούπι *Aedes albopictus* είναι εγκατεστημένο σε πολλές περιοχές της

Ελλάδας ενώ το κουνούπι *Aedes aegypti* είναι ήδη σε ορισμένες χώρες κοντά στην Ευρωπαϊκή Ένωση (νότια Ρωσία, Γεωργία, Τουρκία) [8-9]. Αν η Ελλάδα αποφασίσει να μπει και αυτή στην πρώτη γραμμή δράσης και να αναπτύξει ένα παρόμοιο πιλοτικό πρόγραμμα πληθυσμιακής καταστολής του *Aedes albopictus*, το Joint FAO/IAEA Insect Pest Control Laboratory θα σταθεί αρωγός σε αυτή την προσπάθεια προσφέροντας την απαραίτητη τεχνογνωσία. Η επιτυχημένη πιλοτική εφαρμογή θα επιτρέψει στην Ελλάδα να σχεδιάσει και να υλοποιήσει μεγαλύτερα επιχειρησιακά προγράμματα που ως στόχο θα έχουν την προστασία της δημόσιας υγείας των πολιτών και των επισκεπτών (τουρίστες) συμβάλλοντας και κατ' επέκταση με θετικό τρόπο στην εθνική οικονομία.



Προτεινόμενη βιβλιογραφία

- [1] www.who.int
- [2] <http://www.who.int/emergencies/zika-virus/en/>
- [3] Bourtzis, K., R.S. Lees, J. Hendrichs and M.J.B. Vreysen (2016). More than a rabbit out of the hat: radiation, transgenic and symbiont-based approaches for sustainable management of mosquito and tsetse populations. *Acta Tropica* 157: 115-130.
- [4] Sterile Insect Technique. Principles and practice in area-wide integrated pest management (2005). Editors: V.A. Dyck, J. Hendrichs and A.S. Robinson. Springer, pp787.
- [5] <http://www.naweb.iaea.org/nafa/ipc/sterile-insect-technique.html>
- [6] Lees, R.S., J. Gilles, J. Hendrichs, M.J.B. Vreysen and Bourtzis, K. (2015). Back to the future: the sterile insect technique against mosquito disease vectors. *Current Opinion in Insect Science* 10: 156-162.
- [7] Bourtzis, K., S. L. Dobson, Z. Xi, J. L. Rasgon, M. Calvitti, L. A. Moreira, H. Bossin, R. Moretti, L. A. Baton, G. L. Hughes, P. Mavingui and J. Gilles (2014). Harnessing mosquito-Wolbachia symbiosis for vector and disease control. *Acta Tropica* 132 Suppl.:150-163.
- [8] <http://www.conops.gr/>
- [9] http://ecdc.europa.eu/en/healthtopics/vectors/vector-maps/pages/vbornet_maps.aspx

*Δρ. Κώστας Μπούρτζης, Καθηγητής
Insect Pest Control Sub-programme, Joint FAO/IAEA Division of Nuclear Techniques in Food and Agriculture, Vienna, Austria*

Νέα από το Δ.Σ.

Νέα Μέλη. Η κα **Γαλήνη Παπαδοπούλου**, βιολόγος ΑΠΘ, υποψήφια διδάκτορας στο German Centre for Integrative Biodiversity Research (iDiv) Halle-Jena-Leipzig, και ο κ. **Ευάγγελος Φυτάς**, μεταπτυχιακός φοιτητής στο Τμήμα Αγροτικής Ανάπτυξης Δ.Π.Θ. έγιναν ομόφωνα αποδεκτοί ως τακτικά μέλη (μέλη σπουδαστές).

Οικονομικός απολογισμός 16^{ου} ΠΕΣ. Εγκρίθηκε ομόφωνα ο οικονομικός απολογισμός του 16^{ου} Π.Ε.Σ. Όλα τα μέλη εξέφρασαν τις θερμές ευχαριστίες τους στην οργανωτική επιτροπή.

Entomologia Hellenica. Το τεύχος 2016(I) είναι διαθέσιμο στην ιστοσελίδα του περιοδικού. Η εκδοτική επιτροπή ήρθε σε επικοινωνία με διάφορους οργανισμούς έκδοσης για την ηλεκτρονική υποστήριξη και αναβάθμιση του περιοδικού. Μετά από πρόταση της επιτροπής το Δ.Σ. ενέκρινε ομόφωνα τη συνεργασία με το Εθνικό Κέντρο Τεκμηρίωσης (Ε.Κ.Τ.) για χρήση των υπηρεσιών ePublishing καθώς και των ηλεκτρονικών υποδομών του Ε.Κ.Τ. και τελικά την ανάρτηση του περιοδικού ως ejournal στην ιστοσελίδα του Ε.Κ.Τ. Η πλατφόρμα του Ε.Κ.Τ. είναι δωρεάν και προσφέρει σύστημα ηλεκτρονικής υποβολής και ηλεκτρονικής διαχείρισης της εκδοτικής ροής, απόκτηση DOI για όλα τα άρθρα, φιλοξενία του περιεχομένου, εκπαίδευση των εκδοτών στη χρήση της τεχνολογίας, οργάνωση περιεχομένου και μεταδεδομένων, τεχνική υποστήριξη, ευρετηριασμό σε διεθνείς βάσεις δεδομένων, εναρμόνιση με τις νομικές ρυθμίσεις πνευματικής ιδιοκτησίας κ.ά.

Υποτροφίες 2016-2017. Η προκήρυξη των υποτροφιών της Ε.Ε.Ε. και της υποτροφίας «Αθανασίου Σωτηρούδα» θα ανακοινωθεί στην ιστοσελίδα της Ε.Ε.Ε. εντός του Οκτωβρίου. Η υποβολή της αίτησης και των δικαιολογητικών θα γίνεται ηλεκτρονικά μέσω ειδικής πλατφόρμας στην ιστοσελίδα της Ε.Ε.Ε.

Συνδιοργάνωση συνεδρίου IOBC. Η Ε.Ε.Ε. συμμετείχε στην οργάνωση του συνεδρίου "Pesticides and Beneficial Organisms" που πραγματοποιήθηκε 11-13 Οκτωβρίου 2016 στα Χανιά. Η Ε.Ε.Ε. διέθεσε το ποσό των 200 ευρώ για βράβευση φοιτητή/τριας.

Συνέδριο Οικολογίας. Η Ε.Ε.Ε. συμμετέχει στην οργάνωση του 8^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου Οικολογίας που θα διεξαχθεί από 20-23 Οκτωβρίου 2016 στη Θεσσαλονίκη.

17^ο Πανελλήνιο Εντομολογικό Συνέδριο. Το επόμενο συνέδριο της Ε.Ε.Ε. θα πραγματοποιηθεί το φθινόπωρο του 2017 στην Αθήνα στις εγκαταστάσεις του Γεωπονικού Πανεπιστημίου.

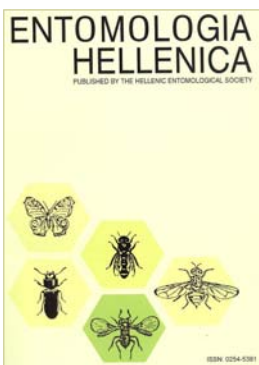
Ενημέρωση για το ICE2020. Το 25^ο Παγκόσμιο Συνέδριο Εντομολογίας (XXV ICE) πραγματοποιήθηκε φέτος στο Orlando (Florida, USA) με τη συμμετοχή 6682 επιστημόνων από 102 συνολικά χώρες. Στόχος του συνεδρίου ήταν η ανάδειξη της σημασίας μιας «Εντομολογίας Χωρίς Σύνορα», όπως εξάλλου ήταν και το θέμα του συνεδρίου. Η έναρξη των εργασιών πραγματοποιήθηκε την Κυριακή 25 Σεπτεμβρίου, όταν και μετά τις εισαγωγικές ομιλίες εκ μέρους των διοργανωτών, ακολούθησε η κεντρική εναρκτήρια ομιλία του κατόχου Βραβείου Νόμπελ Ιατρικής Δρ. Peter Agre. Τις επόμενες ημέρες, τη σκυτάλη των εισαγωγικών ομιλιών κάθε ημέρας, ανέλαβαν επιφανείς επιστήμονες από το χώρο της Εντομολογίας, διατηρώντας αμείωτο το ενδιαφέρον των συμμετεχόντων.

Στο 25^ο Παγκόσμιο Συνέδριο Εντομολογίας, η Εντομολογική Εταιρεία Ελλάδος (ΕΕΕ) αλλά και γενικότερα η έρευνα της Εντομολογίας στην Ελλάδα εκπροσωπήθηκε από αρκετούς Έλληνες επιστήμονες - μέλη της ΕΕΕ που εργάζονται σε εκπαιδευτικά ιδρύματα και ερευνητικά κέντρα τόσο της Ελλάδας όσο και του εξωτερικού.



Οι εργασίες που παρουσιάστηκαν άγγιξαν θέματα σύγχρονα αλλά και διαχρονικά προβλήματα που χρήζουν περαιτέρω έρευνας. Σε αυτό το επίπεδο κινήθηκαν και οι εργασίες των Ελλήνων εντομολόγων, όπως φάνηκε από την ανταπόκριση που έλαβαν.

Στα πλαίσια της προώθησης της υποψηφιότητας της ΕΕΕ για την ανάληψη της διοργάνωσης του επόμενου Παγκόσμιου Συνεδρίου Εντομολογίας, το Διοικητικό Συμβούλιο (ΔΣ) της ΕΕΕ σε συνεργασία με την TRIAENA TOURS ανοικίασε ένα ειδικά διαμορφωμένο περίπτερο εντός του εκθεσιακού χώρου του συνεδριακού κέντρου. Τον συγκεκριμένο χώρο επισκέφθηκε μεγάλος αριθμός συνέδρων που έδειξε έντονο ενδιαφέρον τόσο για την ΕΕΕ όσο και την υποψηφιότητά μας. Ωστόσο, παρά την κατά γενική ομολογία εξαιρετική παρουσίαση της ελληνικής υποψηφιότητας, η αρμόδια επιτροπή (ICE Council) αποφάσισε να αναθέσει τη διεξαγωγή του επόμενου Παγκόσμιου Συνεδρίου Εντομολογίας στο Ελσίνκι της Φινλανδίας.



Νέο Τεύχος του Περιοδικού *Entomologia Hellenica*

ENTOMOLOGIA HELLENICA Volume 25 (2016) Issue 1

Περιεχόμενα

D.Ch. PERDIKIS, K.A. ARVANITI AND D.M. PAPADIMITRIOU. Effects of sticky traps on *Dacnusa sibirica*, *Diglyphus isaea* and *Nesidiocoris tenuis*.

A.E. TSAGKARAKIS, Y. BEN-DOV AND G.TH. PAPADOULIS. First record of the invasive species *Parasaissetia nigra* in Greece.

A.P. KALAITZAKI, A.E. TSAGKARAKIS AND A. ILIAS. First record of the nesting whitefly, *Paraleyrodes minei*, in Greece.

Νέοι Διδάκτορες

Δρ Χρήστος Δ. Γεροφώτης (Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας)

Επιβλέπων: Νίκος Θ. Παπαδόπουλος, Καθηγητής

*Μελέτη της αναπαραγωγικής συμπεριφοράς του δάκου της ελιάς (*Bactrocera oleae*) με έμφαση στη σεξουαλική συμπεριφορά του είδους*



Η μελέτη της αναπαραγωγικής συμπεριφοράς ενός εντόμου αποτελούσε και συνεχίζει να αποτελεί ένα από τα πιο ενδιαφέροντα και επίκαιρα θέματα μελέτης της εντομολογίας και της βιολογίας γενικότερα. Πρώτον, γιατί η διαδικασία της αναπαραγωγής των εντόμων σχετίζεται άμεσα με το ενδιαφέρον του ανθρώπου για εξεύρεση μεθόδων περιορισμού του πληθυσμού τους, για λόγους είτε γεωργικής είτε υγειονομικής σημασίας. Η βαθύτερη κατανόηση της διαδικασίας και των πτυχών της αναπαραγωγής των βλαβερών εντόμων επιτρέπει την εξεύρεση μεθόδων που παρεμβαίνουν στη διαδικασία της αναπαραγωγής, μειώνουν τον πληθυσμό τους και ως εκ τούτου περιορίζουν ανεπιθύμητες συνέπειες. Δεύτερον, συνυπολογίζοντας το μεγάλο αριθμό διαφορετικών ειδών εντόμων και τη μεγάλη ποικιλομορφία που παρατηρείται σε ότι αφορά την αναπαραγωγή τους, η μελέτη της αναπαραγωγικής συμπεριφοράς συμβάλλει σημαντικά στη μελέτη και αποσαφήνιση υποκείμενων κανόνων της βιολογίας των οργανισμών (Mathews & Mathews, 2010). Ειδικότερα, η μελέτη της αναπαραγωγικής συμπεριφοράς ενός εντόμου μας βοηθά να κατανοήσουμε τα βιολογικά χαρακτηριστικά της ζωής του (life history traits), την οικολογία της συμπεριφοράς του, καθώς επίσης πτυχές της επιλογής αναπαραγωγικού συντρόφου και παρέχει πληροφορίες αναφορικά με μηχανισμούς και τομείς της εξελικτικής οικολογίας και της γήρανσης (βλέπε «θεωρία της αμοιβαίας αντιστάθμισης βιολογικών χαρακτηριστικών της ζωής», life history trade-offs) (Hughes & Reynolds, 2005; Bonduriansky et al., 2008).

Με βάση τα όσα είναι γνωστά μέχρι σήμερα αρκετές πτυχές της αναπαραγωγικής και ιδιαίτερα της σεξουαλικής συμπεριφοράς του δάκου της ελιάς (*Bactrocera oleae*), παραμένουν αδιευκρίνιστες. Στην παραπάνω διατριβή μελετήθηκε η επίδραση ορισμένων «κοινωνικών» και οικολογικών παραγόντων (τροφή, ελαιόκαρπος, οσμής, αναπαραγωγικός συντρόφος) σε πτυχές της αναπαραγωγικής συμπεριφοράς του δάκου της ελιάς με έμφαση στη συμπεριφορά σύζευξης και σε βιολογικά χαρακτηριστικά των ενηλίκων. Αρχικά διερευνήθηκε η πολυγαμία των αρσενικών και εξετάστηκαν οι επιδράσεις της στην αρμοστικότητα αρσενικών και θηλυκών μελετώντας βασικά δημογραφικά χαρακτηριστικά των δύο φύλων όπως η επιβίωση των δύο φύλων, η ωοπαραγωγή και η γονιμότητα των θηλυκών και άλλες παραμέτρους όπως η μεταφορά σπέρματος στα θηλυκά. Κατόπιν, μελετήθηκε η επίδραση και η αλληλεπίδραση οικολογικών παραγόντων όπως η τροφή, η παρουσία ξενιστή και οσμής ερεθισμάτων του ξενιστή στη συμπεριφορά σύζευξης των ενηλίκων, μελετώντας διάφορες παραμέτρους της συμπεριφοράς (επιτυχία και δεκτικότητα σύζευξης, ανταγωνιστικότητα σύζευξης) και άλλα χαρακτηριστικά της σύζευξης (διάρκεια σύζευξης και χρόνος έως την έναρξη της σύζευξης). Τέλος, μελετήθηκε η επίδραση οσμής ερεθισμάτων (όπως το α-πινένιο) με ιδιαίτερη οικολογική συγγένεια με το δάκο της ελιάς στην αρμοστικότητα των ενηλίκων σε ένα φτωχό και σε ένα πλούσιο διατροφικό περιβάλλον.



Ειδικότερα, τα ευρήματά μας έδειξαν πως η σύζευξη μειώνει την επιβίωση και στα δύο φύλα. Οι επαναλαμβανόμενες συζεύξεις των αρσενικών δεν επιφέρουν επιπρόσθετο κόστος στα ίδια σε ότι αφορά τη διάρκεια ζωής τους, ωστόσο μειώνουν σημαντικά τον αριθμό των σπερματοζωαρίων που μεταφέρεται στα αναπαραγωγικά όργανα του θηλυκού. Ο αριθμός των προηγούμενων συζεύξεων των αρσενικών επηρέασε την ωοπαραγωγή και τη γονιμότητα των θηλυκών και επέφερε κόστος στη διάρκεια της ζωής τους. Αναφορικά με τις επιδράσεις της τροφής και του ελαικόκαρπου σε πτυχές της σεξουαλικής συμπεριφοράς, βρήκαμε πως η δεκτικότητα σύζευξης των θηλυκών «αυξήθηκε» τόσο από τη διαθεσιμότητα της πρωτεΐνης στην τροφή των ενηλίκων όσο και από την παρουσία του ελαιοκάρπου και της αλληλεπίδρασης των δυο παραγόντων, ενώ οι συγκεκριμένοι παράγοντες δεν είχαν σημαντικές επιδράσεις στα αρσενικά. Τέλος, η έκθεση σε οσμές του α-πινενίου (οσμή του ελαιοκάρπου και των φύλλων ελιάς) αυξάνει την επιτυχία σύζευξης και στα δύο φύλα και μεταβάλλει την έκφραση βασικών βιολογικών χαρακτηριστικών των ενηλίκων ιδιαίτερα όταν εκείνα βρίσκονται σε φτωχό διατροφικό περιβάλλον, με κατεύθυνση την αύξηση της αρμοστικότητάς τους.



Τα αποτελέσματα της παραπάνω διατριβής αποσαφηνίζουν πτυχές της αναπαραγωγικής συμπεριφοράς ενός εντόμου με μεγάλη οικονομική σημασία για την Ελλάδα, και δίνει απαντήσεις σε γενικότερα ερωτήματα βιολογίας που αφορούν τη σεξουαλική επιλογή στα δύο φύλα, την «πλαστικότητα» ως προς την έκφραση βασικών βιολογικών χαρακτηριστικών και πτυχών της σεξουαλικής συμπεριφοράς του εντόμου ως αποτέλεσμα επίδρασης οικολογικών και «περιβαλλοντικών» παραγόντων. Τέλος παρέχει χρήσιμες πληροφορίες με πρακτικές προεκτάσεις, αναφορικά με την καταπολέμηση του εντόμου.



Δημοσιεύσεις

- Gerofotis, C. D., Ioannou, C. S., Nakas, C. T., & Papadopoulos, N. T. (2016). The odor of a plant metabolite affects life history traits in dietary restricted adult olive flies. *Scientific Reports* 6, 28540
- Gerofotis, C. D., Yuval, B., Ioannou, C. S., Nakas, C. T., & Papadopoulos, N. T. (2015). Polygyny in the olive fly—effects on male and female fitness. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 69 (8), 1323-1332
- Gerofotis, C. D., Ioannou, C. S., & Papadopoulos, N. T. (2013). Aromatized to find mates: α-pinene aroma boosts the mating success of adult olive fruit flies. *PloS one*, 8 (11), e81336.

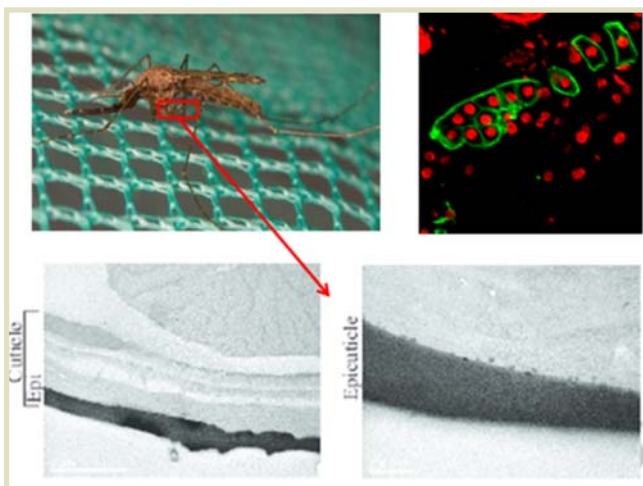
Δραστηριότητες Μελών Ε.Ε.Ε.

Νέος μηχανισμός ανθεκτικότητας κουνουπιών - φορέων της ελονοσίας στα εντομοκτόνα

Τα κρούσματα και οι θάνατοι από την ελονοσία μειώθηκαν σε ποσοστό 50% από το 2000 έως σήμερα (500.000 ζωές ετησίως), κυρίως λόγω της χρήσης εντομοκτόνων. Ωστόσο, η βιωσιμότητα του επιτεύγματος αυτού απειλείται από την ανάπτυξη ανθεκτικότητας στα εντομοκτόνα, πρόβλημα που θεωρείται από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (Π.Ο.Υ.) ως το πιο σημαντικό στις προσπάθειες ελέγχου της ελονοσίας στην Αφρική, όπου τελευταία εντοπίζονται πληθυσμοί κουνουπιών οι οποίοι είναι εξαιρετικά ανθεκτικοί σε όλα τα φάρμακα.

Η ομάδα του Γιάννη Βόντα, Διευθυντή του Εργαστηρίου Γ. Φαρμακολογίας του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών και Συνεργαζόμενου Ερευνητή στο Ινστιτούτο Μοριακής Βιολογίας και Βιοτεχνολογίας - Ίδρυμα Τεχνολογίας και Έρευνας (IMBB-ITE) αποκάλυψε ένα νέο μηχανισμό υπεύθυνο για το φαινόμενο της ανθεκτικότητας στα κουνούπια (**Εικόνα 1**). Μέσω της καταλυτικής δράσης ενζύμων P450s της οικογένειας 4G που βρίσκονται ακριβώς κάτω από την επιδερμίδα (oenocytes) των κουνουπιών, γίνεται υπερπαραγωγή λιπιδίων στα ανθεκτικά έντομα, τα οποία συσσωρεύονται στην επιδερμίδα (epicuticular lipids). Δημιουργείται έτσι ένα λιπόφιλο στρώμα, το οποίο κατακρατά και καθυστερεί την είσοδο των εντομοκτόνων στο έντομο, δίνοντας τον απαραίτητο χρόνο στα ένζυμα αποτοξικοποίησης, να αδρανοποιούν τα εντομοκτόνα που με σημαντικά επιβραδυμένους ρυθμούς πλησιάζουν το υποκυτταρικό τους στόχο, στο νευρικό σύστημα. Ο μηχανισμός προκαλεί εντυπωσιακά επίπεδα ανθεκτικότητας, σε ευρύ φάσμα εντομοκτόνων. Τα ευρήματα της έρευνας ανοίγουν δρόμους για το σχεδιασμό πιο αποτελεσματικών εντομοκτόνων.

Η εργασία δημοσιεύεται στα **χρονικά της επιθεώρησης της Αμερικανικής Ακαδημίας Επιστημών** (Proceedings National Academy of Science - PNAS doi:10.1073/pnas.1608295113)



Εικόνα 1. Ανθεκτικά κουνούπια *Anopheles gambiae* περπατούν «ανενόχλητα» πάνω σε εμβαπτισμένες σε εντομοκτόνα κουνουπιέρες (πάνω αριστερά). Λιπίδια που συντίθενται από 4G P450 οξειδάσες ακριβώς κάτω από την επιδερμίδα (oenocytes, πάνω δεξιά), δημιουργούν ένα παχύ στρώμα στα ανθεκτικά έντομα (κάτω δεξιά), το οποίο καθυστερεί και παρεμποδίζει την είσοδο των εντομοκτόνων, δίνοντας τον απαιτούμενο χρόνο σε μηχανισμούς αποτοξικοποίησης να προστατεύσουν το νευρικό σύστημα, προκαλώντας εντυπωσιακά επίπεδα ανθεκτικότητας στα εντομοκτόνα.

Δρ Ιωάννης Βόντας, Καθηγητής
Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών

Δραστηριότητες Μελών Ε.Ε.Ε.

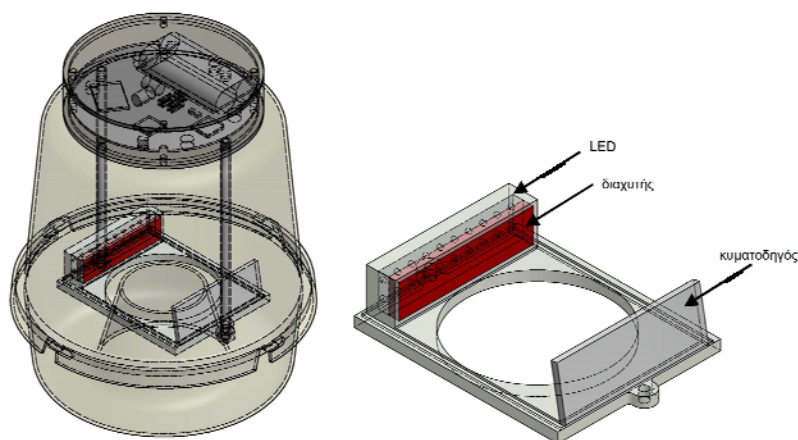
Το Πρόγραμμα «ENTOMATIC - Novel and stand-alone integrated pest management tool for remote count and bioacoustic identification of the Olive Fly (*Bactrocera oleae*) in the field»

<https://entomatic.upf.edu/>



Ο στόχος του προγράμματος είναι η αυτόματη παρακολούθηση της πτήσης του δάκου της ελιάς, *Bactrocera oleae*. Στο πλαίσιο του προγράμματος κατασκευάστηκε παγίδα που παρέχει ηχογραφήσεις υψηλής ποιότητας από το κίνηση των πτερύγων του εντόμου. Η αναγνώριση του εντόμου μπορεί να επιτευχθεί είτε *in situ* ή να μεταδώσει τις καταγραφές σε ένα απόμακρο διακομιστή και εκεί να πραγματοποιηθεί η ανάλυση των δεδομένων. Η συσκευή έχει σχεδιαστεί ώστε να εισαγάγει την ελάχιστη όχληση στον εσωτερικό χώρο μιας παγίδας τύπου McPhail (Εικ. 1 & 2). Χρησιμοποιούνται μη-υγρά προσελκυστικά και ταμπλέτα με εντομοκτόνο για να θανατωθούν τα παγιδευμένα έντομα.

Όλα τα ηλεκτρονικά μέρη της παγίδας συγκεντρώθηκαν σε ένα πρόσθετο λεπτό κουτί ύψους 2.75cm που προσαρμόζεται στο εξωτερικό της παγίδας. Υπάρχει μια απόσταση ανάμεσα στην ανεστραμμένη είσοδο και τον αισθητήρα γιατί οι μύιγες μπορούν να εισέλθουν με δύο τρόπους: είτε με απευθείας πτήσεις- είτε με προσγείωση έξω, περπατώντας στο εσωτερικό περίγραμμα και στη συνέχεια πετούν μέσα. Τα έντομα ακολουθούν την υψηλή συγκέντρωση των οσμών στην κορυφή της παγίδας.



Εικ. 1. Σχεδιάγραμμα της παγίδας. (δεξιά) Λεπτομέρεια του αισθητήρα (αριστερά).

Δραστηριότητες Μελών Ε.Ε.Ε.

Στον σύνδεσμο <https://www.youtube.com/watch?v=ldWVaCyHEVI> έχει αναρτηθεί βίντεο που παρουσιάζει τη λειτουργία της ηλεκτρονικής παγίδας για την αυτοματοποιημένη παρακολούθηση των πληθυσμών του δάκου της ελιάς. Στο βίντεο βλέπουμε μια εσωτερική άποψη της παγίδας όπου μια σειρά από υπέρυθρα LED με ένα συνημμένο διαχύτη που ενεργεί ως έναν πομπός κατευθύνει το φως προς μία φωτεινή ένδειξη που ενεργεί ως δέκτης. Το εισερχόμενα έντομα διακόπτουν με τα φτερά τους το μονοπάτι του φωτός από πομπό στον δέκτη. Ο ηλεκτρονικός μηχανισμός της παγίδας αναλύει την οπτική διακύμανση του δέκτη.

Οι διακυμάνσεις της έντασης του φωτός συνιστούν μια «**βιομετρική υπογραφή**» που συνδέεται άμεσα με τη συχνότητα, το μέγεθος και το σχήμα των φτερών του εντόμου. Η παγίδα αποφασίζει *in-situ* εάν το εισερχόμενο έντομο είναι το έντομο που μας ενδιαφέρει ή όχι. Τελικά, μετράει τα στοχευμένα έντομα (το δάκο στην περίπτωση μας), θερμοκρασία, υγρασία και γεωγραφικές συντεταγμένες και μεταδίδει τα δεδομένα μέσω του δικτύου κινητής τηλεφωνίας GSM από το πεδίο στον οργανισμό παρακολούθησης που μπορεί να βρίσκεται οπουδήποτε στον κόσμο. Κόκκινο φως σημαίνει δάκος, πράσινο σημαίνει 'έντομο αλλά όχι δάκος'.

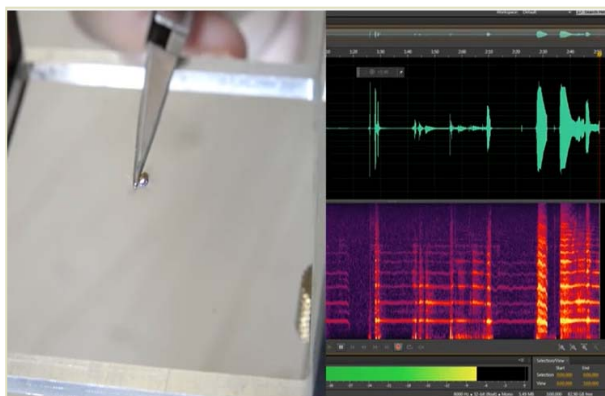


Εικ. 2. Παγίδα τύπου McPhail με ηλεκτρονικό μηχανισμό για την αυτόματη καταγραφή των συλλήψεων

Στο δεύτερο μέρος του video ο ήχος που ακούγεται είναι από τις πτέρυγες του εντόμου έτσι όπως ηχογραφήθηκε. Στην εικόνα αριστερά αλλάζουμε τη γωνία του εντόμου σε σχέση με τη ροή φωτός από πομπό στον δέκτη. Παρατηρήστε την αλλαγή στην ένταση του ήχου ως αποτέλεσμα της διαφορετικής γωνίας εισόδου του εντόμου.

Στο φασματογράφημα του video παρατηρούμε, ότι η συχνότητα που το έντομο χτυπάει τα φτερά του και οι αρμονικές του μένουν σταθερές στο χρόνο (Εικ. 3). Το ρολόι του επεξεργαστή καθοδηγεί τον πομπό να στέλνει υψηλής ενέργειας παλμούς των 200 mA με διάρκεια 1.6 μικροδευτερόλεπτο κάθε 250 μικροδευτερόλεπτα. Η διαλείπουσα μετάδοση του φωτός μας επιτρέπει την αποστολή παλμών υψηλής ενέργειας που είναι χρήσιμοι για να φωτίσουν τα φτερά, αλλά για περιορισμένο χρονικό διάστημα και είναι ανενεργός για το υπόλοιπο της περιόδου εξοικονομώντας σημαντική ποσότητα ενέργειας.

Η τεχνολογία που αναπτύχθηκε και εξελίσσεται στο πλαίσιο του προγράμματος ENTOMATIC μπορεί να εφαρμοστεί με επιτυχία και σε άλλα είδη εντόμων και τύπους παγίδων.



Εικ. 3. Καταγραφή του ακουστικού απωτυπώματος της κίνησης των πτερύγων του δάκου

Ηλίας Ποταμίτης¹, Ηρακλής Ρηγάκης¹, Παναγιώτης Ηλιόπουλος², Δημήτρης Κοντοδήμας³

¹Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Κρήτης, ²Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Θεσσαλίας, ³Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο

Δραστηριότητες Μελών Ε.Ε.Ε.



(LIFE12ENV/GR/000466) «Ανάπτυξη και επίδειξη
διαχειριστικών σχεδίων έναντι των ενισχυόμενων από την
κλιματική αλλαγή χωροκατακτητικών κουνουπιών στη Νότια
Ευρώπη»



Παρουσίαση της πρωτότυπης συσκευής παρακολούθησης κουνουπιών του LIFE CONOPS

Η ομάδα του έργου LIFE CONOPS παρουσίασε στις 21 Απριλίου 2016 την πρωτότυπη συσκευή παρακολούθησης κουνουπιών η οποία σχεδιάστηκε και αναπτύχθηκε στο πλαίσιο του έργου. Η συγκεκριμένη συσκευή παρουσιάστηκε στον Κρατικό Αερολιμένα Θεσσαλονίκης «Μακεδονία» σε περισσότερους από 60 εκπροσώπους της Γενικής Διεύθυνσης Περιβάλλοντος της Ευρωπαϊκής Επιτροπής (DG Environment), της μονάδας LIFE (LIFE Unit) καθώς και σε μέλη της εταιρίας NEEMO που είναι υπεύθυνη για την παρακολούθηση και επίβλεψη των υλοποιούμενων έργων LIFE.

Η εκδήλωση διοργανώθηκε από τους εταίρους του έργου LIFE CONOPS σε συνεργασία και με την υποστήριξη του Κρατικού Αερολιμένα Θεσσαλονίκης «Μακεδονία».

Στο πλαίσιο της εκδήλωσης παρουσιάστηκαν τα κυριότερα επιστημονικά αποτελέσματα του LIFE CONOPS από την έναρξή του έως και σήμερα. Ειδικότερα, παρουσιάστηκαν τα διαχειριστικά σχέδια για το Ασιατικό κουνούπι "τίγρης", το οποίο ανήκει στα χωροκατακτητικά είδη κουνουπιών. Επίσης, πραγματοποιήθηκε παρουσίαση και επίδειξη της λειτουργίας της πρωτότυπης συσκευής παρακολούθησης χωροκατακτητικών κουνουπιών. Η συγκεκριμένη συσκευή έχει εγκατασταθεί σε χώρο του Κρατικού Αερολιμένα Θεσσαλονίκης «Μακεδονία» προκειμένου να πραγματοποιείται εντομολογική παρακολούθηση των χωροκατακτητικών κουνουπιών.

Στην εκδήλωση παρευρέθηκαν ο Αερολιμενάρχης κ. Αχιλλέας Τοπούζας και ο Αναπληρωτής Αερολιμενάρχης κ. Ιωάννης Βογιατζής, ο οποίος απηύθυνε χαιρετισμό.

Περισσότερες πληροφορίες για τη διαχείριση των χωροκατακτητικών κουνουπιών, καθώς και των υπολοίπων κουνουπιών, είναι διαθέσιμες στην ιστοσελίδα του έργου LIFE CONOPS www.conops.gr



*Δρ. Αντώνιος Μιχαηλάκης
Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο*

Δραστηριότητες Μελών Ε.Ε.Ε.

Ολοκλήρωση χορηγίας Ιδρύματος Νιάρχου

Τον Απρίλιο του 2016 ολοκληρώθηκε με επιτυχία το έργο κατασκευής νέου θερμοκηπίου με χορηγία από το Ίδρυμα Σταύρος Νιάρχος προς το Εργαστήριο Γεωργικής Εντομολογίας και Ζωολογίας του Δημοκρίτειου Πανεπιστημίου Θράκης.

Τα μέλη του Εργαστηρίου Γεωργικής Εντομολογίας και Ζωολογίας και μέλη της Εντομολογικής Εταιρείας Ελλάδος Δρ. Γ. Μπρούφας και Δρ. Μ. Παππά εκφράζουν τις ευχαριστίες τους προς τα μέλη της Γενικής Συνέλευσης της ΕΕΕ καθώς και το Διοικητικό Συμβούλιο της ΕΕΕ που αποφάσισαν την ανάληψη των διαδικασιών κατασκευής του θερμοκηπίου στο χώρο του Τμήματος Αγροτικής Ανάπτυξης.



Διοργάνωση συνεδρίου IOBC

Από 11 έως 13 Σεπτεμβρίου 2016 πραγματοποιήθηκε στο Μεσογειακό Αγρονομικό Ινστιτούτο Χανίων διεθνής συνάντηση της ομάδας εργασίας 'Pesticides and Beneficial Organisms' με τοπικούς οργανωτές το Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης (ΔΠΘ) και την Εντομολογική Εταιρεία Ελλάδος.

Στην οργανωτική επιτροπή συμμετείχαν τα μέλη της ΕΕΕ, κκ. Γεώργιος Μπρούφας και Μαρία Παππά (ΔΠΘ), Φιλίτσα Καραμαούνα (Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο), Αργυρώ Καλαϊτζάκη (ΕΛΓΟ-Δήμητρα) και Εμμανουήλ Ροδιτάκης (ΕΛΓΟ-Δήμητρα).



Το συνέδριο πραγματοποιείται κάθε δύο χρόνια υπό την αιγίδα του Διεθνούς Οργανισμού Βιολογικής και Ολοκληρωμένης Καταπολέμησης - IOBC ([International Organization of Biological Control](http://www.iobc-qa.org/)). Στο συνέδριο συμμετείχαν πάνω από 40 επιστήμονες από 13 χώρες με πρωτότυπες επιστημονικές εργασίες.

Κατά τη λήξη του συνεδρίου, έγινε και η απονομή βραβείων σε φοιτητές μετά από σχετική εισήγηση της επιστημονικής επιτροπής του συνεδρίου (Prof. Elisa Viñuela, Prof. Guy Smagghe, Dr. Jean-Pierre Jansen και Δρ. Γεώργιος Μπρούφας). Το βραβείο που προσέφερε η Εντομολογική Εταιρεία Ελλάδος απονεμήθηκε στον υπ. διδάκτορα κ. Κωνσταντίνο Σαμαρά για τη δεύτερη καλύτερη προφορική παρουσίαση φοιτητή.

*Δρ Γεώργιος Μπρούφας
Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης*



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

Αποστολή

Νέων:

info@entsoc.gr

Ενημέρωση για Συνέδρια — Συναντήσεις

IOBC-WPRS WG "Integrated Control in Protected Crops, Temperate climate",
04-08 June 2017, Ontario, Canada
Ιστοσελίδα: <http://iobccanada2017.ca/>



11th Conference of the IOBC-WPRS WG "Integrated Protection of Stored Products"
03-05 July 2017, Ljubljana, Slovenia
Ιστοσελίδα: <http://iobc2017.bf.uni-lj.si/>



2017 International Symposium on Insect-Plant interactions (SIP2017)
02-05 July 2017, Tours, France



Το Δ.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 Περδίκης, 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