



Ειδικό πρόγραμμα ελέγχου για τον ιό του Δυτικού Νείλου και την ελονοσία,  
ενίσχυση της επιτήρησης στην ελληνική επικράτεια (MIS 365280)



**«Ειδικό πρόγραμμα ελέγχου για τον ιό του Δυτικού Νείλου και την  
ελονοσία, ενίσχυση της επιτήρησης στην ελληνική επικράτεια»**

## **Παραδοτέο Π1.23**

**Έκθεση αποτελεσμάτων συστηματικής σύγκρισης παγίδων**

### **Υπεύθυνοι φορείς:**

Εργαστήριο Εντομολογίας και Γεωργικής Ζωολογίας, Τμήμα Γεωπονίας Φυτικής  
Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας  
Τμήμα Ελέγχου Γεωργικών Φαρμάκων και Φυτοφαρμακευτικής, Μπενάκειο  
Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο

**Λάρισα, 2013**



Με τη  
συγχρηματοδότηση  
της Ευρωπαϊκής  
Ένωσης



## Περιεχόμενα

---

Έκθεση αποτελεσμάτων συστηματικής σύγκρισης παγίδων στην Περιφέρεια Θεσσαλίας .....	3
Εισαγωγή .....	4
Μεθοδολογία .....	6
Αποτελέσματα .....	8
Συμπεράσματα – Συζήτηση .....	12
Βιβλιογραφία .....	13
Έκθεση αποτελεσμάτων συστηματικής σύγκρισης παγίδων στην Περιφερειακή Ενότητα Λακωνίας (Δήμος Ευρώτα) .....	14
Εισαγωγή .....	15
Μεθοδολογία .....	16
Αποτελέσματα - Συμπεράσματα και Συζήτηση .....	18
Βιβλιογραφία .....	19



Ειδικό πρόγραμμα ελέγχου για τον ιό του Δυτικού Νείλου και την ελονοσία,  
ενίσχυση της επιτήρησης στην ελληνική επικράτεια (MIS 365280)



## Έκθεση αποτελεσμάτων συστηματικής σύγκρισης παγίδων στην Περιφέρεια Θεσσαλίας

## Εισαγωγή

---

Για τον αποτελεσματικότερο έλεγχο των κουνουπιών σε μια περιοχή είναι απαραίτητος ο έγκαιρος και σωστός προσδιορισμός των ειδών που υπάρχουν. Ο προσδιορισμός των ειδών κουνουπιών, όπως και οι πληθυσμιακές τους μεταβολές βασίζονται σε δειγματοληπτικούς ελέγχους τόσο των ανηλίκων όσο και των ενηλίκων σταδίων. Μεταξύ των διαθέσιμων μεθόδων, η χρήση παγίδων αποτελεί μια κοινώς αποδεκτή διαδικασία λόγω της τυποποίησης που προσφέρει στην παρακολούθηση των πληθυσμών [1]. Στις μέρες μας, έχει αναπτυχθεί και δοκιμαστεί μια μεγάλη ποικιλία από παγίδες. Ορισμένες βασίζονται σε ένα συμβατικό λαμπτήρα πυρακτώσεως ως την κύρια πηγή προσέλκυσης των κουνουπιών, άλλες χρησιμοποιούν την παραγωγή υπεριώδους φωτός (UV light) ενώ μια τρίτη ομάδα συνδυάζει τη φωτεινή πηγή με την παρουσία διοξειδίου του άνθρακα ή άλλων χημικών ελκυστικών [2].

Η ποικιλία των ερεθισμάτων προσέλκυσης και τύπων παγίδων που προσφέρονται, εύκολα οδηγεί στο συμπέρασμα ότι δεν υπάρχει ένας τύπος παγίδας για όλα τα είδη των κουνουπιών και αυτό είναι αναμενόμενο εάν αναλογιστούμε τις διαφορές που υπάρχουν στη βιοοικολογία τους. Πέραν αυτού, σε πολλές περιπτώσεις η επιλογή ενός τύπου παγίδας μπορεί να οφείλεται σε καθαρά πρακτικούς λόγους που έχουν να κάνουν με την “εξυπηρέτησή” τους, είτε αυτή αφορά τις διαθέσιμες πηγές ενέργειας (ρεύματος) είτε την προμήθεια ελκυστικών όπως το διοξείδιο του άνθρακα (αέρια μορφή και μορφή ξηρού πάγου) ιδιαίτερα σε απομακρυσμένες περιοχές [3]. Με βάση τα παραπάνω αναδεικνύεται η αναγκαιότητα σύγκρισης μεταξύ των διαφορετικών τύπων των παγίδων με απώτερο στόχο τη συλλογή στοιχείων που θα επιτρέψει την ασφαλή εξαγωγή συμπερασμάτων αναφορικά με την παρουσία και διακύμανση των πληθυσμών των κουνουπιών σε διάφορες περιοχές που επιτεύχθηκε με τη χρήση διαφορετικών συστημάτων παγίδευσης.



Σκοπός του παρόντος πακέτου εργασίας ήταν η σύγκριση των κοινότερων διαθέσιμων συστημάτων παγίδευσης σε δύο περιοχές της χώρας (α) την περιοχή της Θεσσαλίας και (β) στην περιοχή του Ευρώτα Λακωνίας. Τα πειράματα στην περιοχή της Θεσσαλίας έγιναν από το Εργαστήριο Εντομολογίας και Γεωργικής Ζωολογίας του ΠΘ, ενώ στην περιοχή του Ευρώτα Λακωνίας από το Εργαστήριο Βιολογικού Ελέγχου Γεωργικών Φαρμάκων, Τμήμα Ελέγχου Γεωργικών Φαρμάκων & Φυτοφαρμακευτικής του Μπενάκειου Φυτοπαθολογικού Ινστιτούτου.

## Μεθοδολογία

---

### Περιοχή Μαγνησίας

#### **Σύγκριση των τριών διαφορετικών τύπων παγίδων στην περιοχή της Νέας Αγχιάλου**

Οι παγίδες που συγκρίθηκαν αφορούσαν τους τύπους Triple trap, Clarke ABC CO<sub>2</sub>, και CDC mini light trap (Εικόνα 1). Για την προσέλκυση των κουνουπιών, η Triple trap βασίζεται σε λαμπτήρα υπεριώδους φωτός (UV) καθώς επίσης και στην απελευθέρωση CO<sub>2</sub> που παράγεται καθώς αυτό προσπίπτει σε επιφάνεια οξειδίου του τιτανίου (TiO<sub>2</sub>) που φέρει στο εσωτερικό της. Η Clarke ABC CO<sub>2</sub> λειτουργεί με φιάλη CO<sub>2</sub> και ταυτόχρονα φέρει ένα μικρό λαμπτήρα πυρακτώσεως στο σημείο εισόδου των εντόμων. Τέλος, ο τύπος της CDC mini light trap που χρησιμοποιήθηκε βασίζει τη λειτουργία του σε μια συστοιχία 8 μικρών LED λαμπτήρων που παράγουν υπεριώδες φως.

Για την πραγματοποίηση των πειραμάτων επιλέχθηκαν δύο παραθαλάσσια, γειτονικά αγροκτήματα, έκτασης περίπου ένα στρέμμα έκαστο. Η μικρή τους απόσταση (περίπου 150 m) από εστίες ανάπτυξης κουνουπιών (αρδευτικά κανάλια) σε συνδυασμό με την πλούσια βλάστηση καρποφόρων και καλλωπιστικών φυτών που έφεραν, τα καθιστούσε ιδανικό μέρος για τέτοιου είδους μελέτες. Σε κάθε κτήμα, αναρτήθηκαν από τρεις παγίδες (μια από τον κάθε τύπο) σε απόσταση τουλάχιστον 20 μέτρων η μια από την άλλη και σε θέσεις ώστε να μην υπάρχει οπτική επαφή μεταξύ τους. Η σύγκριση των παγίδων, έλαβε χώρα από τις 7 έως τις 16/9/2013 πραγματοποιώντας πέντε συνολικά επαναλήψεις στο διάστημα αυτό. Τα κουνούπια που συλλαμβάνονταν μεταφέρονταν στο εργαστήριο και αναγνωρίζονταν στο επίπεδο του γένους. Με κάθε νέα επανάληψη, η θέση των παγίδων στο κάθε πειραματικό τεμάχιο εναλλάσσονταν κατά τη φορά των δεικτών του ρολογιού ώστε να εξισορροπείται η όποια παραλλακτικότητα υπήρχε εξαιτίας

αυτής της παραμέτρου. Με βάση τη μεθοδολογία που ακολουθήθηκε, για τον κάθε τύπο παγίδας πραγματοποιήθηκαν 10 επαναλήψεις συνολικά (2 παγίδες x 5 ημέρες).



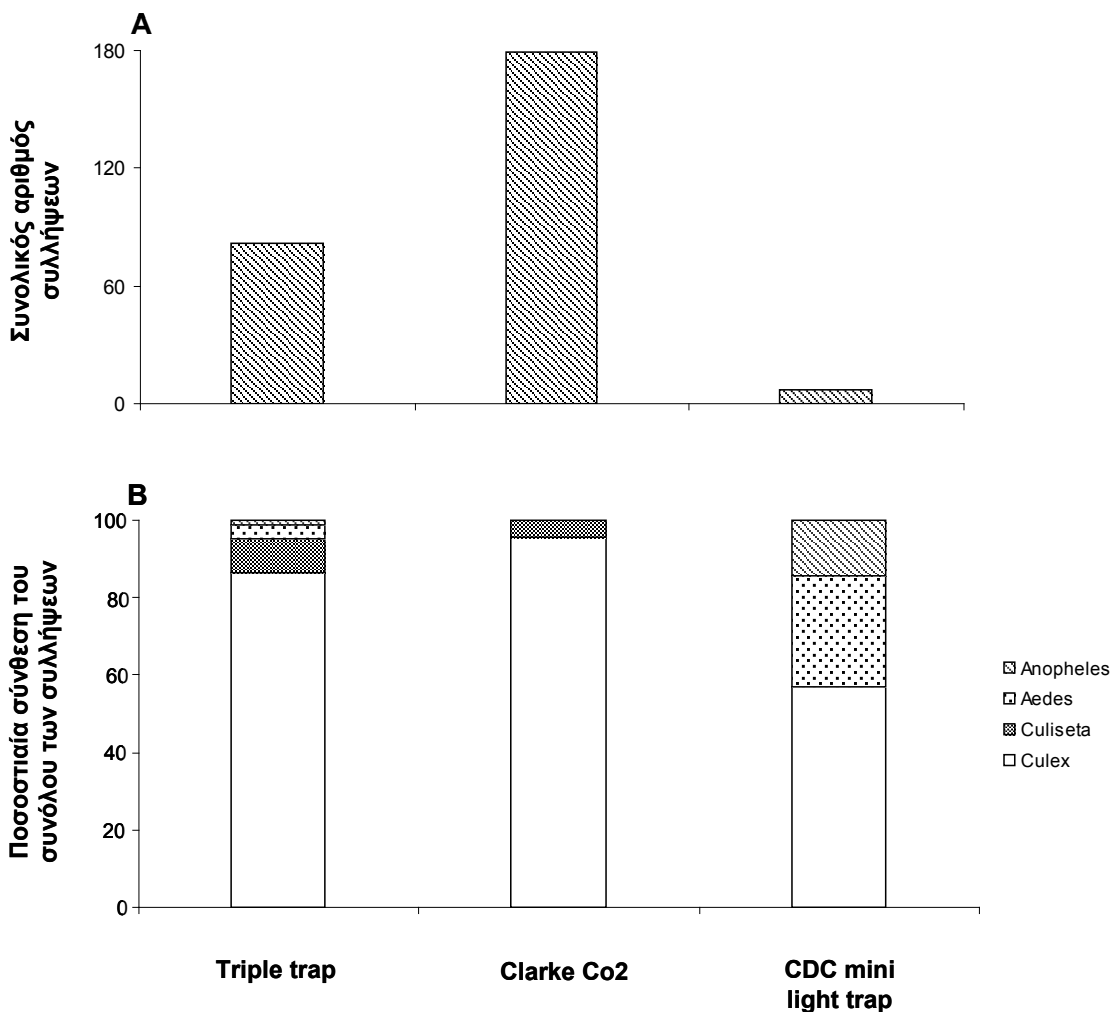
**Εικόνα 1.** Τύποι παγίδων που χρησιμοποιήθηκαν στην εν λόγω μελέτη: (A) Triple trap, (B) Clarke ABC Co2 και (Γ) CDC mini light trap.

## Αποτελέσματα

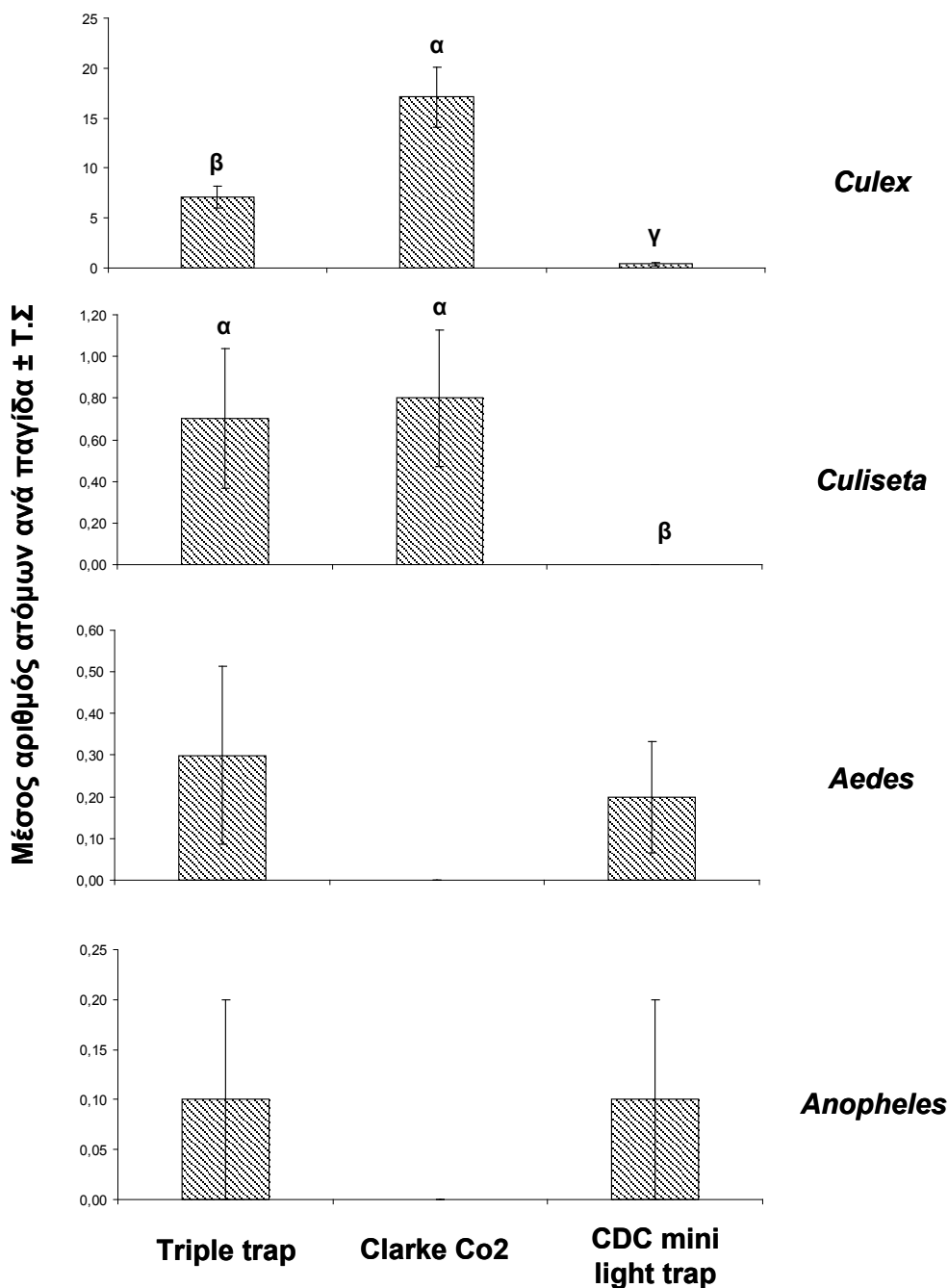
---

Ο συνολικός αριθμός των κουνουπιών που ανακτήθηκε στις διάφορες παγίδες κατά τη διάρκεια του πειράματος και η σύνθεση των πληθυσμών τους δίνονται στο Διάγραμμα 1. Το γεγονός ότι το γένος *Culex* κυριάρχησε σε όλους τους τύπους των παγίδων είναι κατά πάσα πιθανότητα ενδεικτικό ότι κατά το διάστημα που διεξήχθη η μελέτη ήταν και το επικρατέστερο στην περιοχή. Η ικανότητα των παγίδων να προσελκύουν και να συλλαμβάνουν άτομα του συγκεκριμένου γένους διέφερε σημαντικά μεταξύ τους. Η παγίδα τύπου Clarke CO<sub>2</sub> ήταν η αποτελεσματικότερη ακολουθούμενη από τον τύπο Triple trap (Διάγραμμα 2). Σε ότι αφορά το γένος *Culiseta*, οι συλλήψεις στους δύο προηγούμενους τύπους παγίδων ήταν παραπλήσιες και διέφεραν σημαντικά σε σχέση με τις CDC mini light trap που δεν προσέλκυσαν κανένα άτομο. Τέλος, τα άτομα των γενών *Aedes* και *Anopheles* που ανακτήθηκαν κατά τη διάρκεια του πειράματος ήταν ελάχιστα και δεν επέτρεψαν την εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με την αποτελεσματικότητα των παγίδων ως προς αυτά (Διάγραμμα 2). Συγκρίσεις ως προς την προσέλκυση μεταξύ των δύο φύλων στους διάφορους τύπους παγίδων, αποκάλυψαν σημαντικές διαφορές για τα γένη *Culex* και *Culiseta* που προσελκύνονταν στον τύπο Clarke CO<sub>2</sub> με τα θηλυκά να υπερτερούν (Διάγραμμα 3). Το αποτέλεσμα αυτό εξηγείται καθώς είναι γνωστό ότι τα θηλυκά κουνούπια εκδηλώνουν έντονη προσέλκυση σε παγίδες CO<sub>2</sub>. Αντιθέτως, κάτι τέτοιο δεν παρατηρήθηκε στον τύπο Triple trap κάτι που πιθανότατα υποδηλώνει ότι το CO<sub>2</sub> που παράγεται (σύμφωνα με τον κατασκευαστή) καθώς το υπεριώδες φως προσπίπτει στην επιφάνεια του οξειδίου του τιτανίου δεν είναι ικανό να αυξήσει την προσέλκυση των θηλυκών.

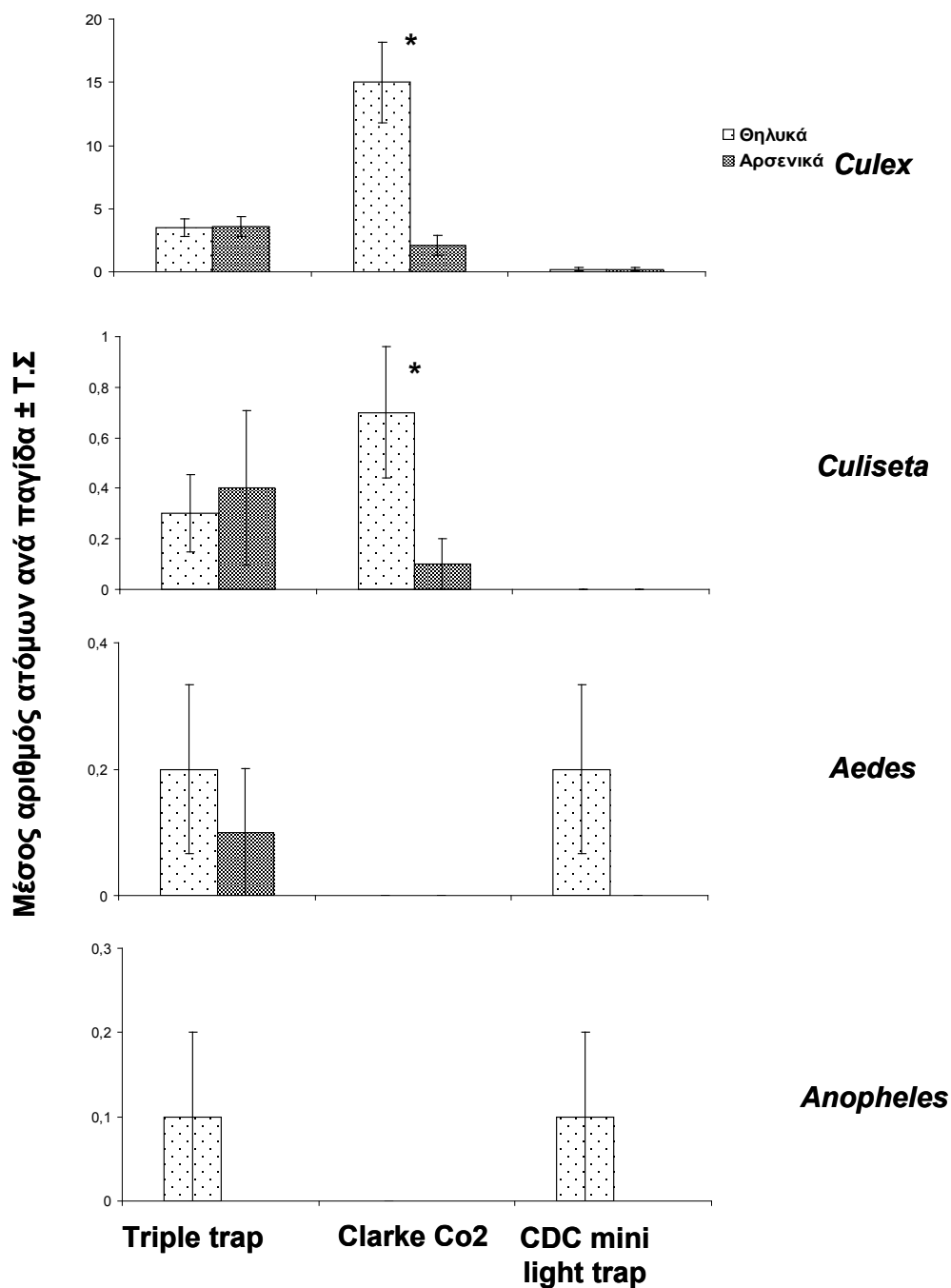




**Διάγραμμα 1.** Συνολικές συλλήψεις που πραγματοποιήθηκαν κατά τη διάρκεια της μελέτης σύγκρισης των παγίδων (A) και (B) πληθυσμιακή σύνθεση των συλληφθέντων ατόμων.



**Διάγραμμα 2.** Συγκριτικά αποτελέσματα συλλήψεων των παγίδων για τα διάφορα γένη των κουνουπιών. Μέσοι όροι που συνοδεύονται από διαφορετικά γράμματα στα διαγράμματα που αφορούν στα γένη *Culex* και *Culiseta* διαφέρουν σημαντικά ( $P < 0.05$ , Tukey' s HSD κριτήριο και Mann-Whitney *U* κριτήριο για το πρώτο και δεύτερο διάγραμμα αντίστοιχα).



**Διάγραμμα 3.** Συγκριτικά αποτελέσματα συλλήψεων μεταξύ των δύο φύλων για τα διάφορα γένη των κουνουπιών. (\*  $P < 0.05$ ,  $t$ -κριτήριο).

## Συμπεράσματα – Συζήτηση

---

Η παρούσα μελέτη είχε περισσότερο διερευνητικό προσανατολισμό σχετικά με τη μεθοδολογία που θα πρέπει να υιοθετηθεί κατά την πραγματοποίηση τέτοιου είδους πειραμάτων, μιας και ο περιορισμένος αριθμός και τύπος παγίδων που ήταν διαθέσιμοι δεν επιτρέπουν τη διεξαγωγή γενικευμένων συμπερασμάτων. Ωστόσο, ένα πρώτο αποτέλεσμα που προκύπτει, είναι η μεγάλη σημασία του διοξειδίου του άνθρακα για τη σύλληψη ατόμων του γένους *Culex* (παγίδες Clarke). Αντιθέτως, στους άλλους δύο τύπους παγίδων, το πλείστο των εντόμων που συλλαμβάνονταν δεν ήταν κουνούπια γεγονός που καθιστούσε επιτακτική την ανάγκη για τον καθαρισμό των δειγμάτων. Μια σημαντική παράμετρος που αφορούσε τις συλλήψεις στις παγίδες CO<sub>2</sub> ήταν το γεγονός ότι το σύνολο των θηλυκών που ανακτήθηκε δεν έφερε σημάδια πρόσφατης λήψης αίματος και ανάπτυξης των ωοθηκών. Ωστόσο, κατά τη διάρκεια διεξαγωγής του πειράματος, καθημερινές συλλήψεις θηλυκών του γένους *Culex* με αναροφητική συσκευή από αποθηκευτικό χώρο εντός του ενός κτήματος αποκάλυψε ότι ένα σημαντικό ποσοστό (30-40%) εξ' αυτών υπάγονταν στις προαναφερθείσες κατηγορίες. Το γεγονός αυτό υποδηλώνει ότι τα θηλυκά που έχουν λάβει γεύμα αίματος και εκείνα που έχουν ανεπτυγμένες ωοθήκες δεν ανταποκρίνονται στο CO<sub>2</sub> εάν προηγουμένως δεν αποθέσουν τα αυγά τους για να αναζητήσουν εκ νέου ξενιστές.

## Βιβλιογραφία

---

1. Becker, N.; Petric, D.; Zgomba, M.; Boase, C.; Dahl, C.; Madon, M.; Kaiser, A., 2010. Mosquitoes and Their Control (Second Edition). Springer.
2. Petric, D., Zgomba, M., Bellini, R., Veronesi, R., Kaiser, A., Becker, N., 1999 Validation of CO2 trap data in three European regions. Proc 3rd Int Conf Insect Pests in the Urban Environment, Prague, Czech Republic, pp 437–445.
3. Silver, J.B., 2008. Mosquito Ecology: Field Sampling Methods. 3rd ed Springer Heidelberg New York, pp 1477

## Έκθεση αποτελεσμάτων συστηματικής σύγκρισης παγίδων στην Περιφερειακή Ενότητα Λακωνίας (Δήμος Ευρώτα)

## Εισαγωγή

---

Η παγίδευση ενηλίκων κουνουπιών με την χρήση ειδικών παγίδων είναι μια από τις μεθόδους δειγματοληψίας η οποία βρίσκει ευρεία εφαρμογή τόσο σε ερευνητικά προγράμματα για τη μελέτη της παρουσίας, αφθονίας και βιολογίας των εντόμων αυτών όσο και στην υλοποίηση έργων καταπολέμησης των κουνουπιών σε μια περιοχή.

Για το σκοπό αυτό υπάρχει ποικιλία τύπων παγίδων για τη σύλληψη των ενηλίκων κουνουπιών, οι οποίες συγκεντρώνουν διάφορα χαρακτηριστικά. Καθώς δεν υπάρχει κάποιος τύπος παγίδας που να είναι κατάλληλος για όλα τα είδη κουνουπιών θα πρέπει κάθε φορά να επιλέγεται ο τύπος ή οι τύποι παγίδων που είναι οι πλέον κατάλληλες για το συγκεκριμένο σκοπό για τον οποίο πρόκειται να χρησιμοποιηθούν.

Σκοπός της μελέτης αυτής ήταν η σύγκριση στο πεδίο των πλέον συνηθισμένων τύπων παγίδων σύλληψης ενηλίκων κουνουπιών με σκοπό να αξιολογηθούν στις ελληνικές συνθήκες και για τα είδη κουνουπιών που έχουν ιδιαίτερη υγειονομική σημασία σε κάθε περιοχή.

Δεδομένου ότι η ελονοσία είναι ένα από τα σημαντικότερα νοσήματα μαζί με τον ιό του Δυτικού Νείλου που μεταδίδονται με τα κουνούπια και έχουν σταθερή παρουσία στη χώρα μας τα τελευταία χρόνια η επιλογή των παγίδων της συγκριτικής μελέτης έγινε με το σκεπτικό ότι οι συγκεκριμένες παγίδες είναι οι πλέον κατάλληλες για τη μελέτη των διαβιβαστών των συγκεκριμένων νοσημάτων σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία. Επίσης οι παγίδες που επιλέχθηκαν συνδύαζαν στα χαρακτηριστικά τους την φορητότητα και το προσιτό κόστος προμήθειάς τους.

## Μεθοδολογία

---

Οι παγίδες που επιλέχθηκαν ήταν οι ακόλουθες:

1. BG Sentinel Midge Trap: Η παγίδα αυτού του τύπου αναπτύχθηκε μετά από πολύχρονη έρευνα για τη μελέτη της συμπεριφοράς των κουνουπιών κατά την αναζήτηση των ξενιστών τους. Η δομή της είναι κυλινδρική, λειτουργεί με παροχή ρεύματος ή με μπαταρία για τη λειτουργία του κινητήρα, ενώ μπορεί να συνδυάσει την προσθήκη οσφρητικών προσελκυστικών που προσομοιάζουν στην ανθρώπινη οσμή για να αυξήσει την αποτελεσματικότητά της. Ο λαμπτήρας UV, που χρησιμοποιείται κατ' επιλογή, αποτελεί οπτικό ερέθισμα για την προσέλκυση σκνιπών. Τα συλλαμβανόμενα κουνούπια συλλέγονται εντός σάκκου κατά την αναρρόφησή τους από τον κινητήρα.
2. Heavy Duty EVS CO<sub>2</sub> Mosquito Trap: Πρόκειται περί παγίδας φωτός που λειτουργεί με μπαταρίες και χρησιμοποιεί πηγή διοξειδίου του άνθρακα ως κύριο προσελκυστικό μέσο των κουνουπιών. Στην παρούσα μελέτη πηγή διοξειδίου του άνθρακα αποτέλεσε ξηρός πάγος που τοποθετούνταν εντός μονωμένου δοχείου πάνω από την παγίδα, το οποίο δοχείο έφερε μικρές οπές για την απελευθέρωση του αερίου κατά την εξάχνωση του ξηρού πάγου. Τα συλλαμβανόμενα κουνούπια συλλέγονται εντός σάκκου κατά την αναρρόφησή τους από τον κινητήρα.
3. CDC light Trap με λαμπτήρα πυρακτώσεως: Πρόκειται περί ευρύτατα διαδεδομένης παγίδας φωτός, μικρής σε μέγεθος, που λειτουργεί με μπαταρία. Τα συλλαμβανόμενα κουνούπια συλλέγονται εντός σάκκου κατά την αναρρόφησή τους από τον κινητήρα.
4. Triple Trap: Πρόκειται περί παγίδας που λειτουργεί με ρεύμα ή μπαταρία και χρησιμοποιεί υπεριώδη ακτινοβολία για την προσέλκυση των κουνουπιών. Τα



συλλαμβανόμενα κουνούπια συλλέγονται εντός δοχείου στο κάτω μέρος της παγίδας κατά την αναρρόφησή τους από τον κινητήρα.

Ο πειραματισμός πραγματοποιήθηκε σύμφωνα με τη μέθοδο του από τους Hoel et al. 2007, σύμφωνα με την οποία έγινε η εκ περιτροπής τοποθέτηση των παγίδων σε κοντινές αποστάσεις μεταξύ τους (αλλά άνω των 100 μέτρων για την αποφυγή αλληλεπίδρασης) κάθε βράδυ (από τη δύση του ηλίου έως το επόμενο πρωί) με βάση το πειραματικό σχέδιο του Λατινικού Τετραγώνου (4 τύποι παγίδων X 4 επαναλήψεις).

## Αποτελέσματα - Συμπεράσματα και Συζήτηση

---

Οι διαδικασίες για την παραγγελία και παραλαβή των παγίδων για τη συγκριτική μελέτη ολοκληρώθηκαν στο τέλος του Αυγούστου 2013 ενώ η προμήθεια των παρελκομένων (μπαταρίες κλπ) που ήταν απαραίτητα για τη λειτουργία των εν λόγω παγίδων πραγματοποιήθηκαν τον Σεπτέμβριο του 2013. Ως εκ τούτου η συντομότερη ημερομηνία για την έναρξη του πειραματισμού στο πεδίο ήταν περί τα τέλη Σεπτεμβρίου 2013.

Έτσι, το διάστημα από 23 έως 26 Σεπτεμβρίου 2013 πραγματοποιήθηκε η πρώτη προκαταρκτική μελέτη σε ημιαστικές περιοχές του Δήμου Ευρώτα. Κατ' αυτόν τον τρόπο, κάθε τύπος παγίδας δοκιμαζόταν κάθε βράδυ σε τέσσερα διαφορετικά σημεία κατά τη διάρκεια τεσσάρων διαφορετικών ημερών.

Λόγω των πολύ μικρών πληθυσμών κουνουπιών που συλλέχθηκαν, εξαιτίας και του φθινοπώρου κατά τη διάρκεια του οποίου μειώνονται οι πληθυσμοί των κουνουπιών αλλά και των εντατικών μέτρων καταπολέμησης κουνουπιών που είχαν λάβει χώρα στην περιοχή το προηγούμενο διάστημα, δεν κατέστη δυνατή η στατιστική σύγκριση των αποτελεσμάτων. Κατά συνέπεια, ασφαλή συμπεράσματα θα εξαχθούν μόνο εφόσον συνεχιστεί ο πειραματισμός και την επόμενη χρονιά και μάλιστα εάν ξεκινήσει την άνοιξη και συνεχιστεί το καλοκαίρι.

## Βιβλιογραφία

---

**Becker, N., Petric, D., Zgomba, M., Boase, C., Dahl, C., Madon, M., and Kaiser A. 2010.** Mosquitoes and their control. Springer - Verlag Berlin Heidelberg. 577 pp.

**Dusfour, I., Carinci, R., Gaborit, P., Issaly, J. and Girod, R. 2010.** Evaluation of four methods for collecting malaria vectors in French Guiana. *Journal of Economic Entomology* **103**: 973-976.

**Hoel, D.F., Kline, D.L., Allan, S.A. and Grant, A. 2007.** Evaluation of carbon dioxide, 1-octen-3-ol, and lactic acid as baits in mosquito Magnet™ pro traps for *Aedes albopictus* in north central Florida. *Journal of the American Mosquito Control Association*, **23**:11–17.

**Service, M.W. 1993.** Mosquito ecology: Field sampling methods. 2nd edition. Chapman & Hall. London, UK. 988 pp.

**Service, M.W. 1977.** Á critical review of procedures for sampling populations of adult mosquitoes. *Bulletin of Entomological Research* **67**: 343-382.

**Slaff, M., Crans, W.J., and McCuiston L.J. 1983.** A comparison of three mosquito sampling techniques in northwestern New Jersey. *Mosquito News* **43**: 287-290.