



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 Π1.14**

**Έκθεση σχετική με τα διαφορετικά είδη κουνουπιών, της  
δυναμικής των πληθυσμών τους και τη γεωγραφική τους  
κατανομή**

### **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

---

Εντομολογική επιτήρηση στο σύνολο της επικράτειας .....	3
Εισαγωγή .....	4
Μεθοδολογία .....	5
Αποτελέσματα .....	9
Συμπεράσματα – Συζήτηση .....	20
Εντομολογική επιτήρηση στο Δήμο Ευρώτα και στο Δήμο Μαραθώνα .....	22
Εισαγωγή .....	23
Μεθοδολογία .....	27
Αποτελέσματα .....	36
Συμπεράσματα – Συζήτηση .....	45
Εντομολογική επιτήρηση στη λίμνη Κάρλα .....	57
Εισαγωγή .....	58
Μεθοδολογία .....	59
Αποτελέσματα .....	62
Συμπεράσματα – Συζήτηση .....	66
Βιβλιογραφία .....	67



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

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



ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΝΩΣΗ

## Εντομολογική επιτήρηση στο σύνολο της επικράτειας



## Εισαγωγή

---

Η κατανόηση της πληθυσμιακής βιολογίας των κουνουπιών σε τοπικό και περιφερειακό επίπεδο και ιδιαίτερα η πρόβλεψη των πληθυσμιακών τους εξάρσεων αποτελεί κεντρικό στοιχείο τόσο για την αντιμετώπισή τους όσο και για την κατανόηση της μετάδοσης ασθενειών που σχετίζονται με αυτά. Συνεπώς, είναι επιτακτική ανάγκη η σε βάθος μελέτη της βιοοικολογίας των σημαντικότερων κουνουπιών που συνδέονται με τη μετάδοση σοβαρών ασθενειών όπως ο ιός του δυτικού Νείλου και η Ελονοσία και η ανάπτυξη χρόνο-χωρικών πληθυσμιακών προτύπων με τη δυνατότητα ευρύτερης εφαρμογής σε ευαίσθητες περιοχές της χώρας μας. Στο πλαίσιο αυτό, το ΚΕΕΛΠΝΟ μέσω των συμβεβλημένων εταιριών που ήταν επιφορτισμένες με την καταπολέμηση των κουνουπιών, προχώρησε για πρώτη φορά στη συστηματική καταγραφή της γεωγραφικής τους κατανομής και της δυναμικής των πληθυσμών τους.

## Μεθοδολογία

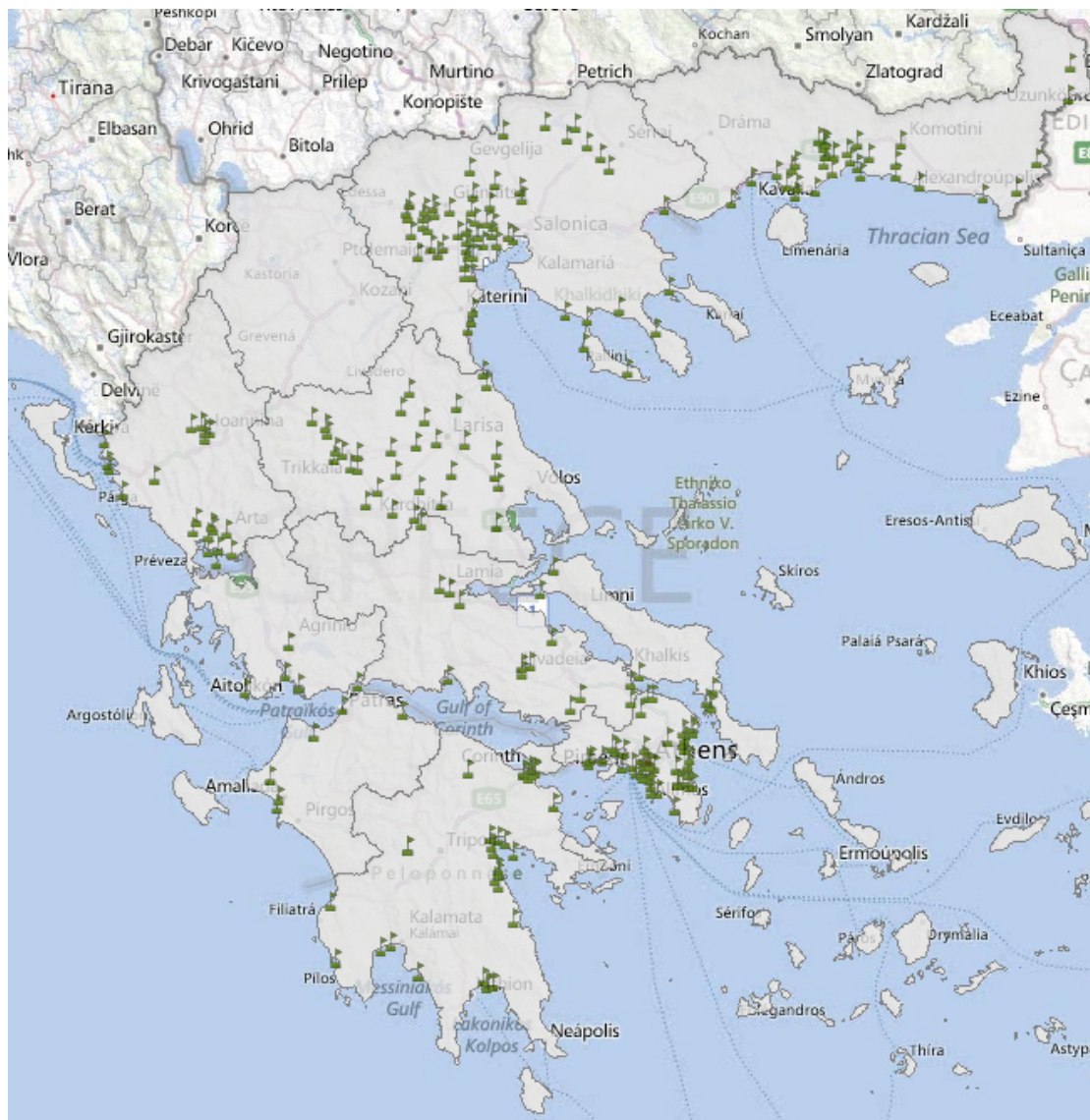
---

Οι συμβεβλημένες εταιρίες με βάση τις συμβατικές τους υποχρεώσεις οργάνωσαν δίκτυα παρακολούθησης των πληθυσμών των κουνουπιών στις περιοχές ευθύνης τους με τη χρήση παγίδων κατά την περίοδο κυρίως από Μάιο έως Οκτωβρίου 2012. Συνολικά χρησιμοποιήθηκαν 280 παγίδες που αφορούσαν επτά περιοχές (Πίνακας 1). Η αποτύπωση της κατανομής του συνόλου των παγίδων στον ελλαδικό χώρο με τη χρήση GIS δίνεται στην Εικόνα 1. Επιπλέον για το έτος 2013 ορισμένες εταιρίες προέβησαν σε παραχώρηση συμπληρωματικών στοιχείων που αφορούσαν κάποιες από τις περιοχές της προηγούμενης χρονιάς (Πίνακας 2).

**Πινάκας 1.** Συμβεβλημένες εταιρίες και αριθμός παγίδων που χρησιμοποιήθηκε στις περιοχές ευθύνης τους κατά το έτος 2012.

Εταιρία	Προβλεπόμενος αριθμός παγίδων		Παγίδες που τοποθετήθηκαν	
	Περιοχή	Αριθμός	Αριθμός	Θέση
Οικοανάπτυξη	Κεντρική Μακεδονία	50	60	Ημαθία (10)* Θεσσαλονίκη (12) Κιλκίς (7) Πέλλα (10) Πιερία (7) Σέρρες (7) Χαλκιδική (7)
	Ανατολική Μακεδονία - Θράκη	25	32	Έβρος (5) Ροδόπη (7) Καβάλα (8) Ξάνθη (12)
Βιοεφαρμογές	Αττική	30	58	
	Στερεά Ελλάδα	20	30	Αιτωλοακαρνανία (7) Φθιώτιδα (4) Εύβοια (9) Βοιωτία (9) Φωκίδα (1)
	Θεσσαλία	30	47	Τρίκαλα (14) Καρδίτσα (16) Λάρισα (11) Μαγνησία (6)
Αχίβην - Απολυνατική	Πελοπόννησος	30	33	Κορινθία (9) Αρκαδία (4) Αργολίδα (5) Αχαΐα (3) Λακωνία (4) Μεσσηνία (5) Ηλεία (3)
	Ήπειρος	20	20	Άρτα (5) Θεσπρωτία (5) Ιωάννινα (5) Πρέβεζα (5)

\*Σε παρένθεση δίνονται ο αριθμός των παγίδων που χρησιμοποιήθηκαν σε κάθε θέση



Εικόνα 1. Χωροταξική κατανομή του συνόλου των παγίδων με τη χρήση GIS.

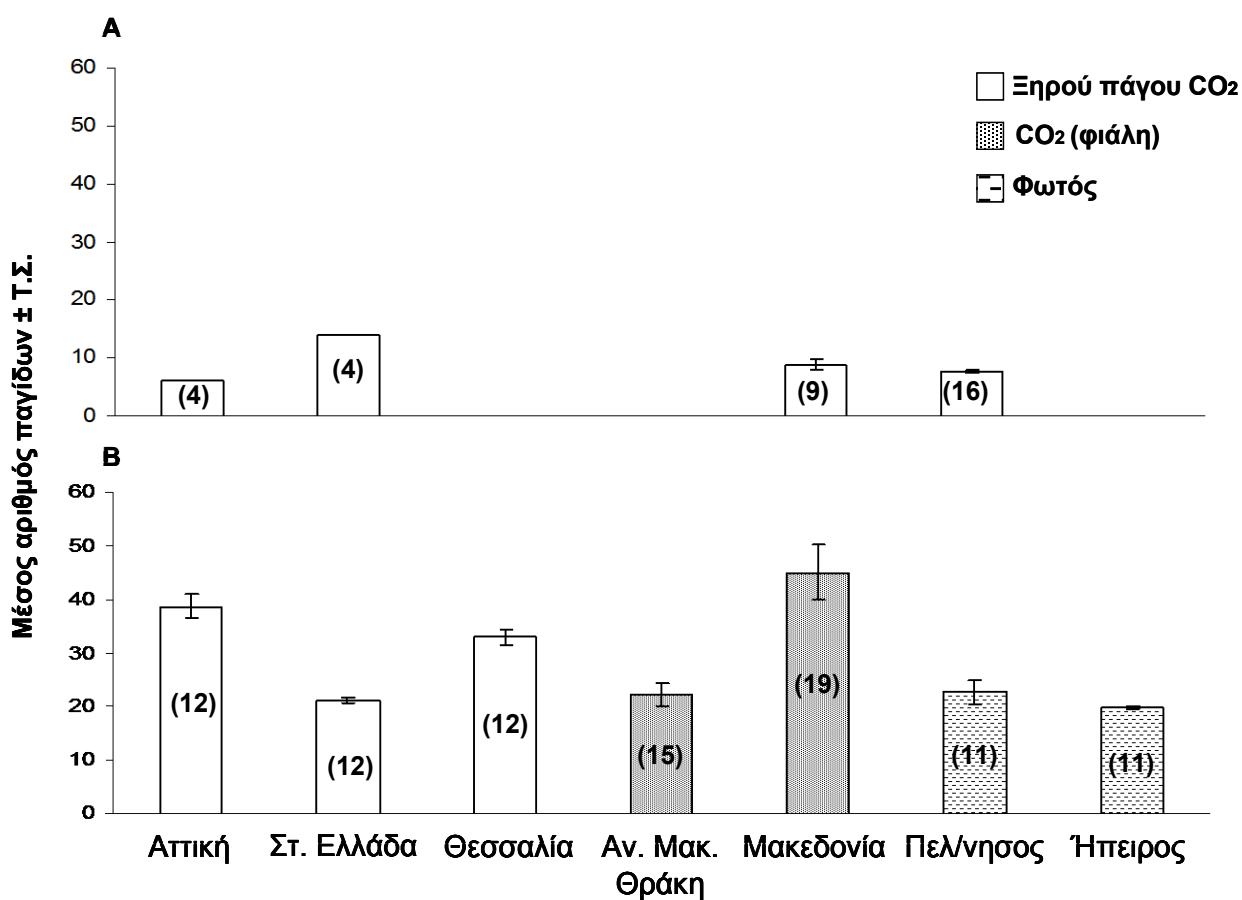
**Πίνακας 2.** Εταιρίες που απέστειλαν στοιχεία για το 2013 και περιοχές που αφορούσαν

Εταιρία	Περιοχή	Αριθμός παγίδων	Θέση
Οικοανάπτυξη	Κεντρική Μακεδονία	10	Ημαθία (2) Θεσσαλονίκη (3) Κιλκίς (1) Πέλλα (1) Πιερία (1) Σέρρες (1) Χαλκιδική (1)
Βιοεφαρμογές	Αττική	6	
	Στερεά Ελλάδα	14	Φθιώτιδα (3) Εύβοια (5) Βοιωτία (5) Φωκίδα (1)
	Πελοπόννησος	12	Λακωνία (12)

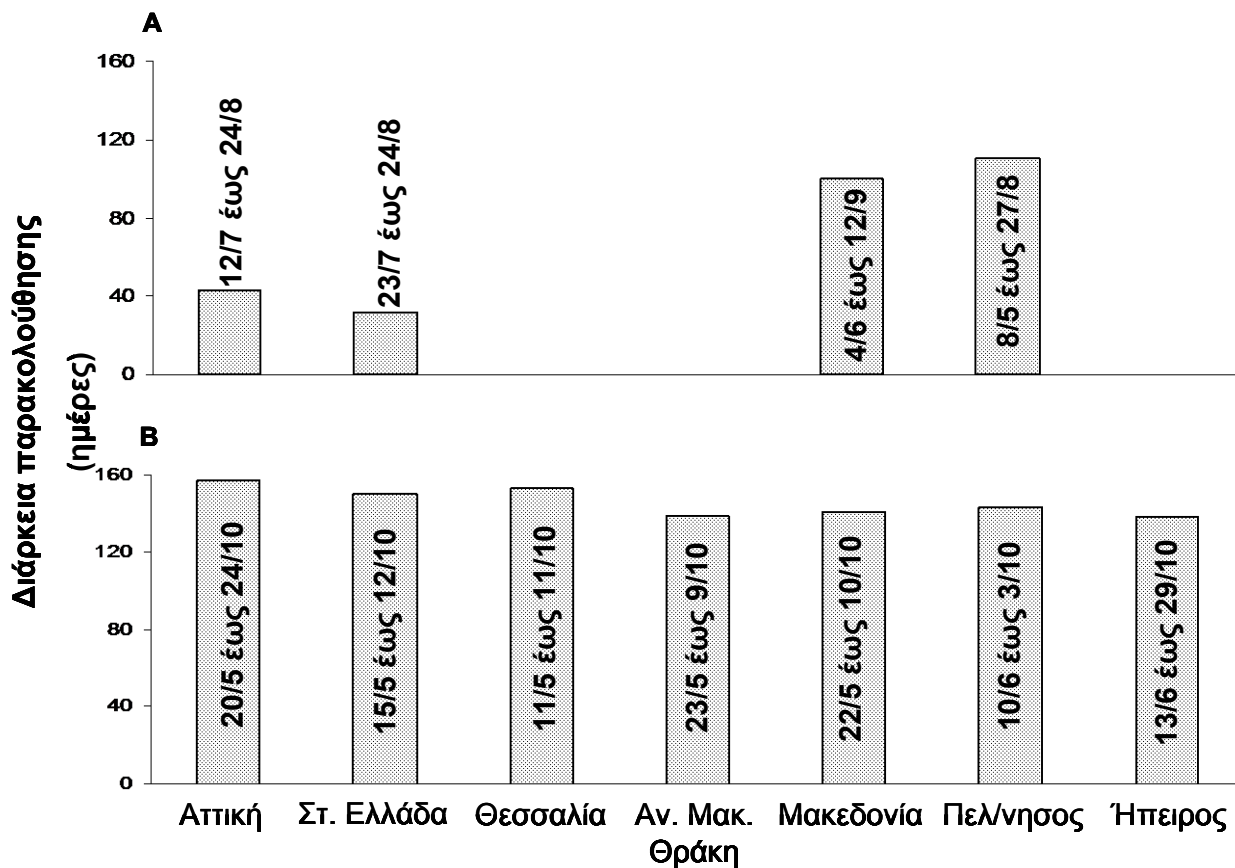


## Αποτελέσματα

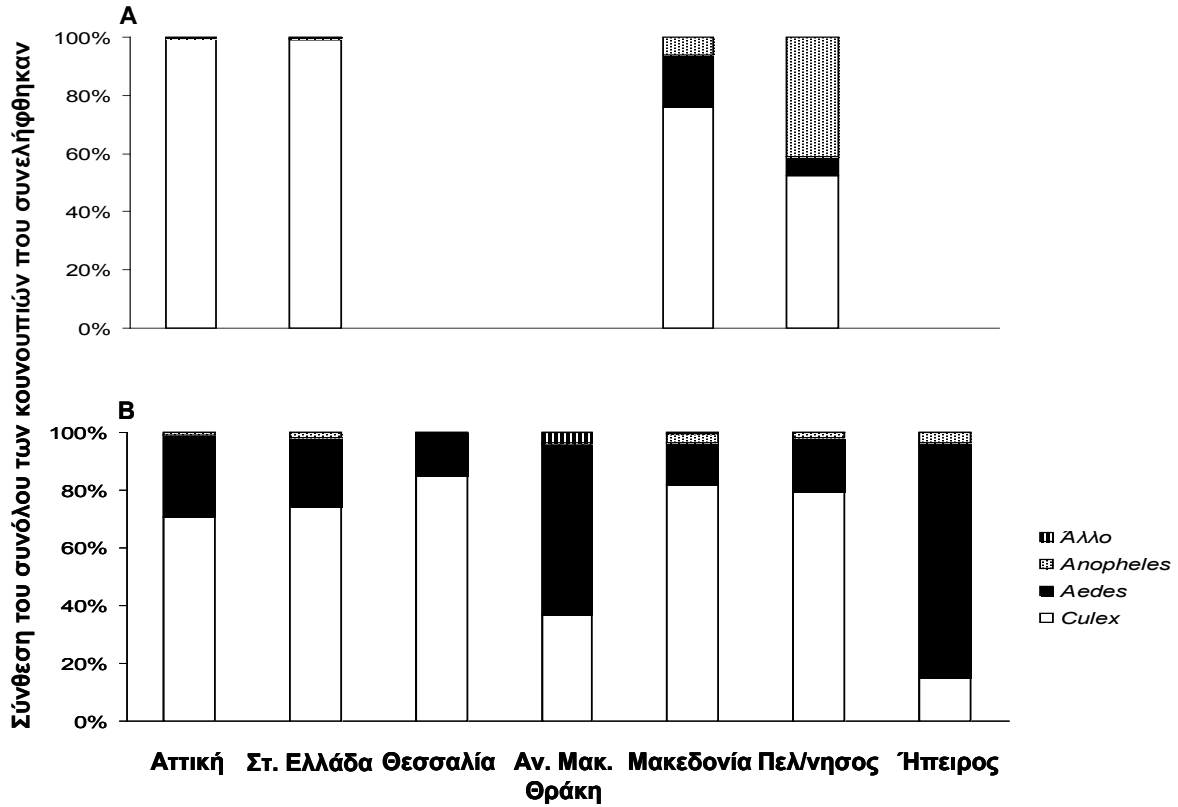
Ο αριθμός και ο τύπος των παγίδων που χρησιμοποιήθηκαν κατά την παρακολούθηση των πληθυσμών των κουνουπιών στις διάφορες περιοχές καθώς επίσης και τα διαστήματα που την αφορούσαν κατά τα έτη 2012-2013 δίνονται στα Διαγράμματα 1 και 2. Η σύνθεση του συνόλου των ατόμων που ανακτήθηκαν και τα δύο έτη δίνεται στο Διάγραμμα 3. Με εξαίρεση τις περιοχές της Αν. Μακεδονίας-Θράκης και της Ηπείρου, τα είδη του γένους *Culex* ήταν τα επικρατέστερα στη χώρα μας και κατά τα δύο έτη, ενώ αξιοσημείωτη ήταν η παρουσία των *Anopheles* στην Πελοπόννησο το 2013. Σε ότι αφορά τα είδη του γένους *Aedes*, διαπιστώθηκε αξιόλογη παρουσία πληθυσμών τους σε όλες σχεδόν τις περιοχές που μελετήθηκαν. Η εποχική εξέλιξη των ειδών των κουνουπιών το έτος 2012 δίνεται στα Διαγράμματα 4 έως 10. Για τα είδη του γένους *Culex* γενικά διαπιστώνεται ότι οι πληθυσμοί τους είναι χαμηλοί κατά το μήνα Μάιο και στη συνέχεια αυξάνονται ραγδαία τους μήνες Ιούνιο και Ιούλιο για να μειωθούν και πάλι με την έναρξη της ψυχρής περιόδου τον Οκτώβριο. Αντιθέτως, στις περιοχές όπου κυριαρχούν είδη του γένους *Aedes* (Αν. Μακεδονία-Θράκη και Ήπειρο) διαπιστώνεται αυξημένη παρουσία προς το τέλος της άνοιξης (Μάιος) με σταδιακή μείωση όσο προχωράει το καλοκαίρι. Από τις συλλήψεις των παγίδων καθ' όλη τη διάρκεια παρακολούθησης των πληθυσμών στις διάφορες περιοχές κατά το έτος 2012 διαπιστώθηκαν εξαιρετικά υψηλοί αριθμοί ειδών του γένους *Culex* στο γεωγραφικό διαμέρισμα της Μακεδονίας σε σχέση με τις άλλες περιοχές (Διάγραμμα 11). Αντίστοιχα είναι τα αποτελέσματα και για την παρουσία των *Anopheles*. Σε ότι αφορά τα είδη του γένους *Aedes*, οι πληθυσμοί τους βρέθηκε να είναι ιδιαίτερα υψηλοί στην Αν. Μακεδονία-Θράκη και τη Μακεδονία σε σχέση με τις άλλες περιοχές. Τα αντίστοιχα αποτελέσματα για το έτος 2013 στις περιοχές όπου υπήρχαν διαθέσιμα στοιχεία δίνονται στα Διαγράμματα 12 και 13. Παρά το γεγονός ότι υπολείπονται σε όγκο δεδομένων σε σχέση με την προηγούμενη χρονιά εντούτοις είναι ενδεικτικά ιδιαίτερα για την περιοχή της Μακεδονίας επιβεβαιώνοντας τα περσινά αποτελέσματα.



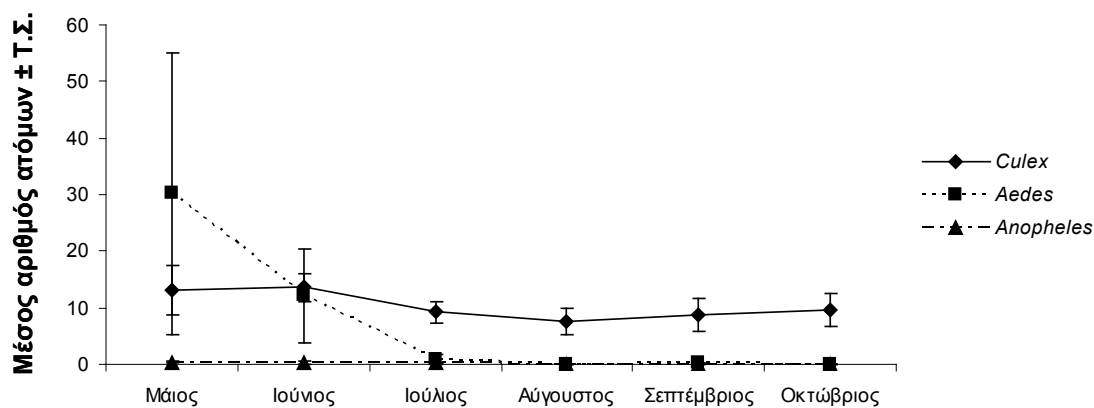
**Διάγραμμα 1.** Αριθμός και τύπος παγίδων που χρησιμοποιήθηκαν για την παρακολούθηση των πληθυσμών των κουνουπιών κατά τα έτη 2012 (B) και 2013 (A). Στις παρενθέσεις δίνεται ο συνολικός αριθμός των δειγματοληψιών που πραγματοποιήθηκαν.



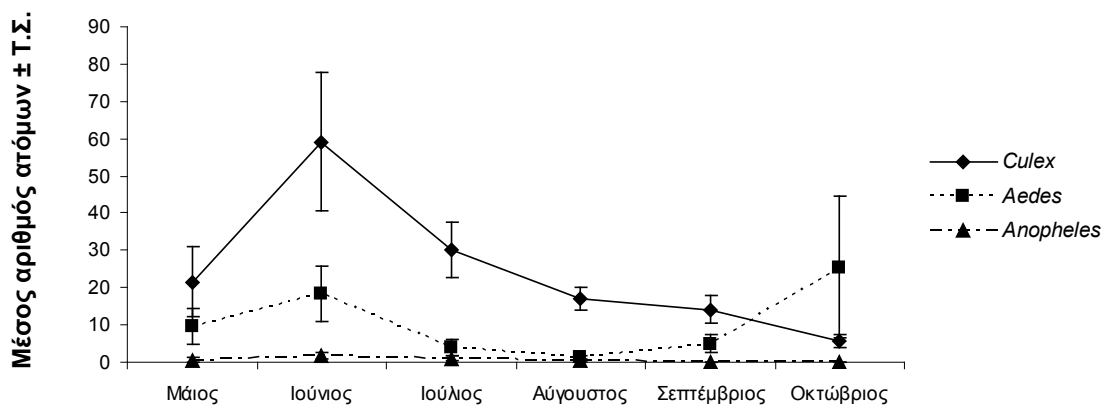
**Διάγραμμα 2.** Διαστήματα παρακολούθησης των πληθυσμών των κουνουπιών κατά τα έτη 2012 (B) και 2013 (A).



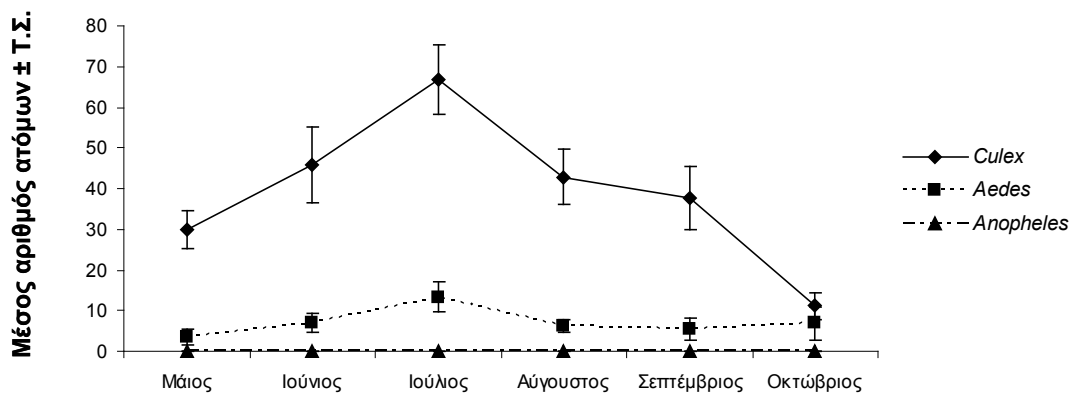
**Διάγραμμα 3.** Σύνθεση των πληθυσμών των κουνουπιών που ανακτήθηκαν από τις παγίδες κατά τα έτη 2012 (B) και 2013 (A).



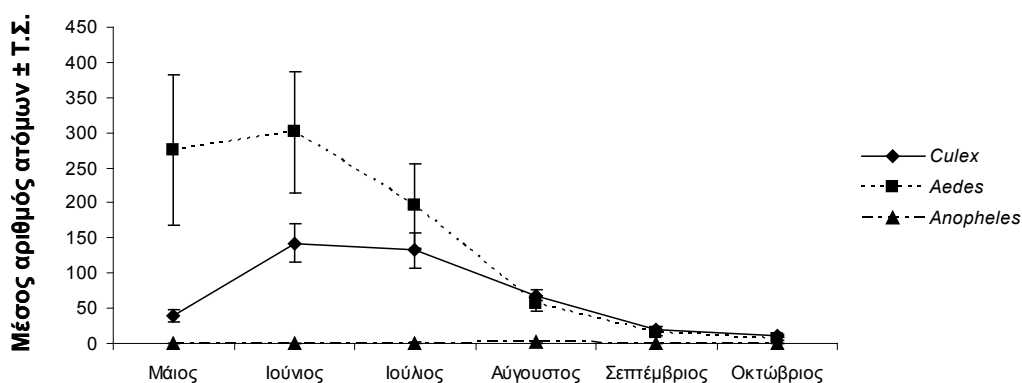
**Διάγραμμα 4.** Εποχική εξέλιξη των πληθυσμών των κουνουπιών σε περιοχές της Αττικής.



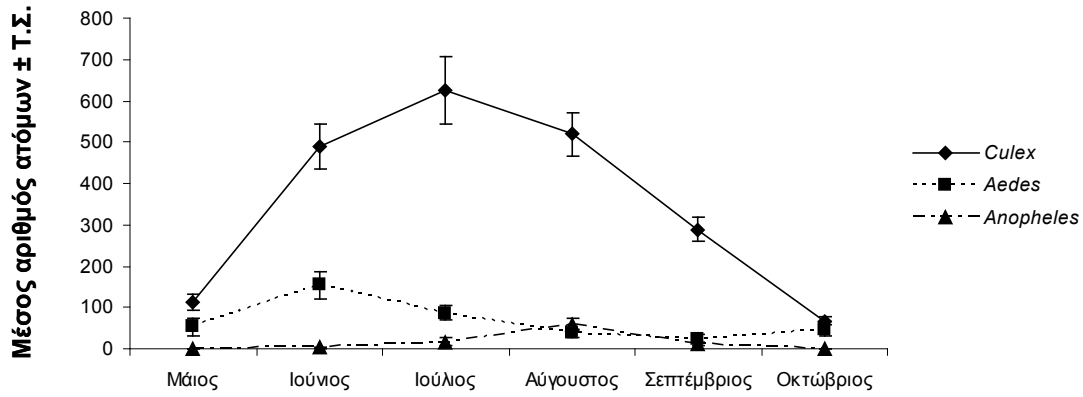
**Διάγραμμα 5.** Εποχική εξέλιξη των πληθυσμών των κουνουπιών σε περιοχές της Στερεάς Ελλάδας.



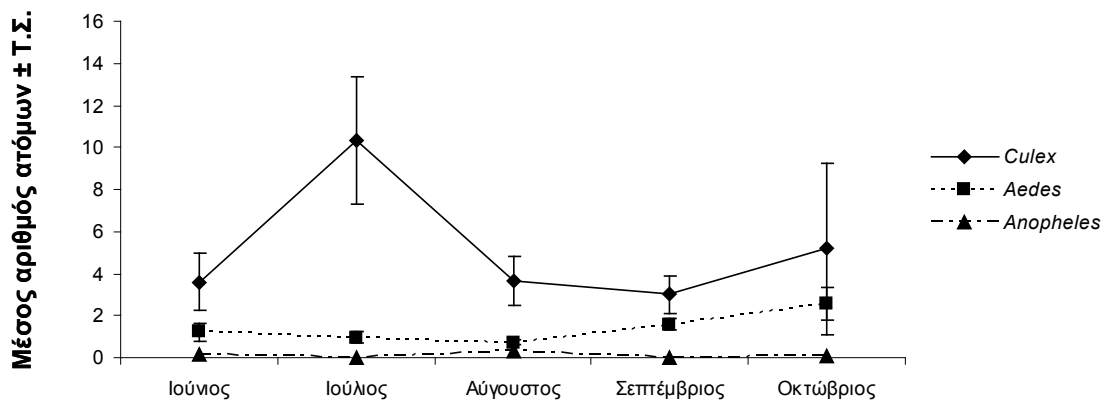
**Διάγραμμα 6.** Εποχική εξέλιξη των πληθυσμών των κουνουπιών σε περιοχές της Θεσσαλίας.



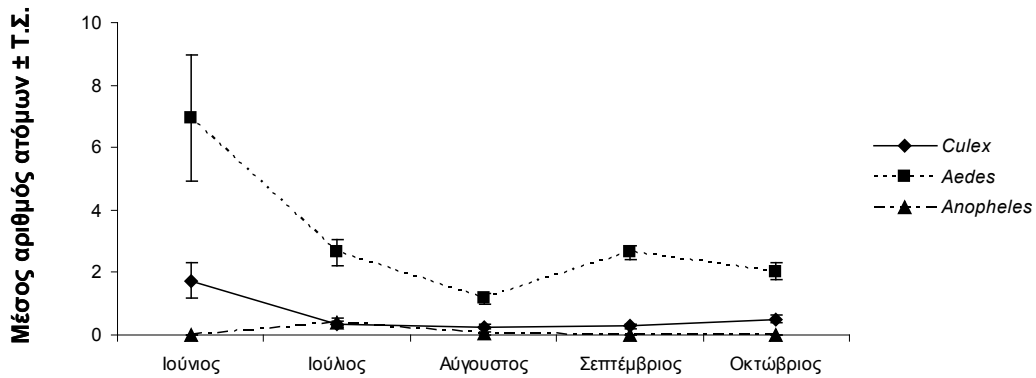
**Διάγραμμα 7.** Εποχική εξέλιξη των πληθυσμών των κουνουπιών σε περιοχές της Αν. Μακεδονίας-Θράκης.



**Διάγραμμα 8.** Εποχική εξέλιξη των πληθυσμών των κουνουπιών σε περιοχές της Μακεδονίας

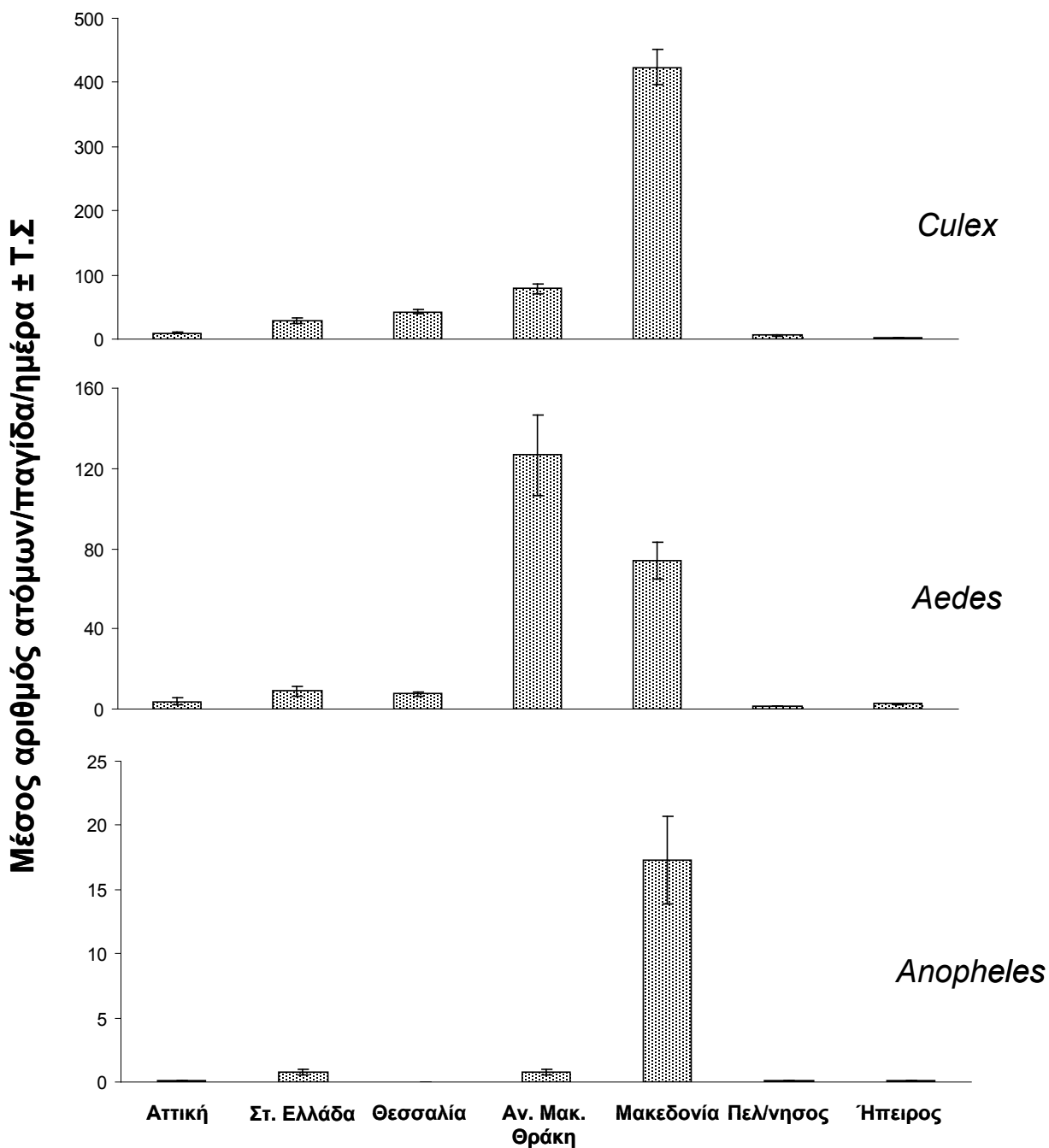


**Διάγραμμα 9.** Εποχική εξέλιξη των πληθυσμών των κουνουπιών σε περιοχές της Πελοποννήσου.

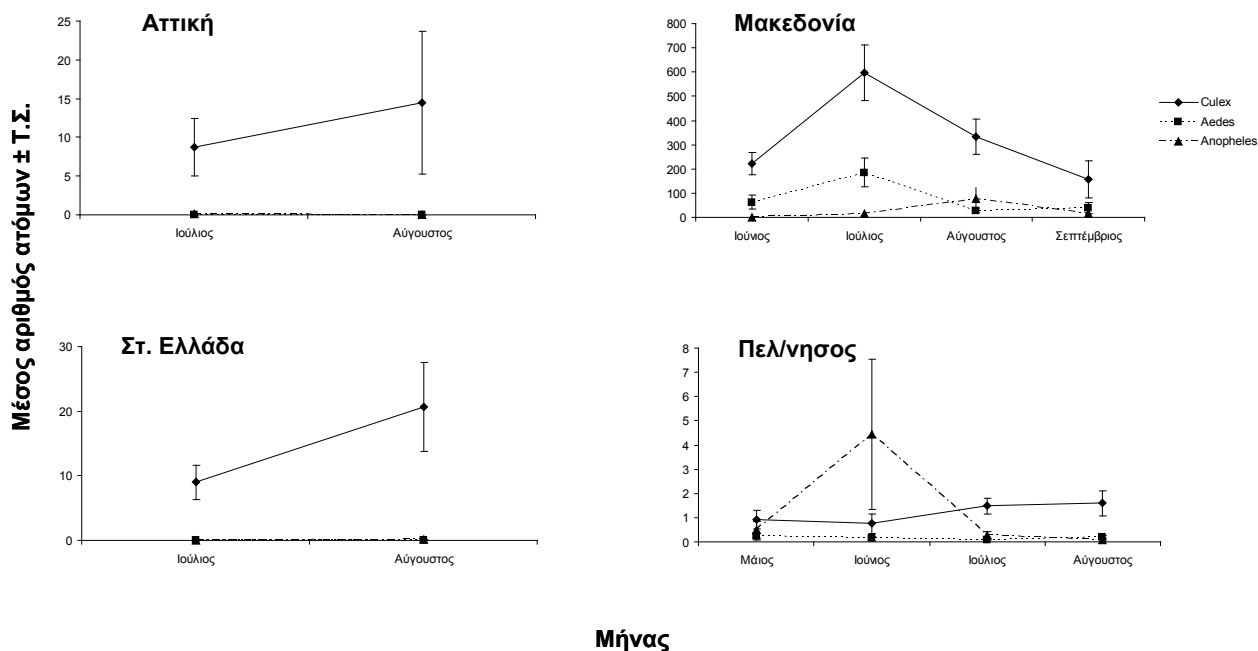


**Διάγραμμα 10.** Εποχική εξέλιξη των πληθυσμών των κουνουπιών σε περιοχές της Ηπείρου.

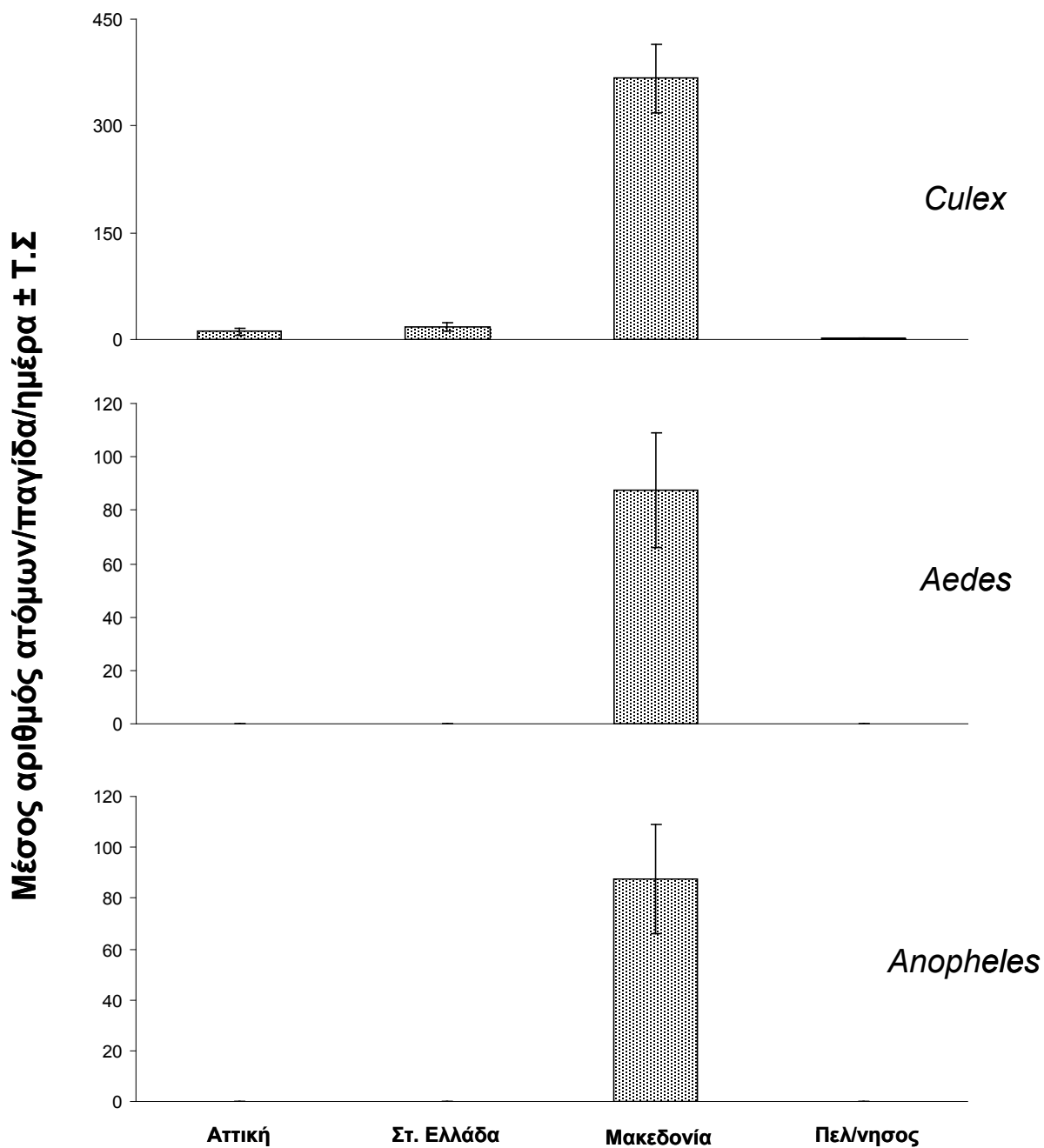




**Διάγραμμα 11.** Συλλήψεις παγίδων κατά τη διάρκεια παρακολούθησης των πληθυσμών στις διάφορες περιοχές κατά το έτος 2012.



**Διάγραμμα 12.** Εποχική εξέλιξη των πληθυσμών των κουνουπιών σε περιοχές της Αττικής, Μακεδονίας, Στ. Ελλάδας και Πελοποννήσου κατά το έτος 2013.



**Διάγραμμα 13.** Συλλήψεις παγίδων κατά τη διάρκεια παρακολούθησης των πληθυσμών σε ορισμένες περιοχές κατά το έτος 2013.

## Συμπεράσματα – Συζήτηση

Από τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης προκύπτει ότι το γένος *Culex* είναι το επικρατέστερο στις περισσότερες περιοχές της χώρας μας, ακολουθούμενο από το *Aedes*. Αντιθέτως, τα είδη του γένους *Anopheles* φαίνεται να υπάρχουν σε σημαντικούς αριθμούς μόνο στην περιοχή της Μακεδονίας. Από την παρακολούθηση της εποχικής εξέλιξης των κουνουπιών, προκύπτει ότι οι πληθυσμοί των ειδών *Culex* είναι ιδιαίτερα χαμηλοί προς το τέλος της άνοιξης και αυξάνονται με γρήγορους ρυθμούς το καλοκαίρι για να μειωθούν και πάλι το φθινόπωρο. Το γεγονός αυτό αποκτά ιδιαίτερη σημασία για την καταπολέμησή τους που θα πρέπει να επικεντρωθεί σε αυτές ακριβώς τις περιόδους. Εάν μάλιστα συνδυαστεί και με την αναμενόμενη υψηλή υπολειμματική διάρκεια δράσης των σκευασμάτων που εφαρμόζονται λόγω των καιρικών συνθηκών (χαμηλές θερμοκρασίες και ηλιοφάνεια) τα αποτελέσματα μπορεί να είναι ιδιαίτερα ικανοποιητικά. Ιδιαίτερο βάρος θα μπορούσε να δοθεί προς το τέλος της θερμής περιόδου όπου οι εναπομείναντες πληθυσμοί που θα προκύψουν πρόκειται να διαχειμάσουν διακόπτοντας την έντονη αναπαραγωγική δραστηριότητα. Δραματική μείωση του αριθμού των ατόμων σε αυτή σε τη φάση θα μπορούσε να οδηγήσει σε σημαντική καθυστέρηση της ανάπτυξης των πληθυσμών τους την επόμενη χρονιά. Σε αντίθεση με το γένος *Culex* τα είδη του γένους *Aedes* τείνουν να εμφανίζονται σε μεγάλους αριθμούς νωρίς την άνοιξη και να μειώνονται στη συνέχεια με την άνοδο των θερμοκρασιών. Αυτό πιθανότατα εξηγείται από τις διαφορές που υπάρχουν στη βιολογία τους. Για παράδειγμα, τα *Aedes* διαχειμάζουν στο στάδιο του αυγού κάτι που συνεπάγεται την άμεση εκκόλαψη των προνυμφών τους μόλις οι συνθήκες το επιτρέψουν. Αντιθέτως τα *Culex* θα πρέπει να αναζητήσουν ξενιστές για να τραφούν με αίμα προτού ξεκινήσουν την αναπαραγωγή τους την άνοιξη. Δειγματοληψίες που πραγματοποιήθηκαν προς το τέλος του χειμώνα (20/2/2012 και 1/3/2012) στη Νέα Αγχίαλο Μαγνησίας αποκάλυψαν την παρουσία μεγάλου αριθμού αναπτυγμένων προνυμφών σε στάσιμα νερά. Με βάση τα ενήλικα που προέκυψαν,

διαπιστώθηκε τελικά ότι όλες προέρχονταν από είδη του γένους *Aedes*, καταδεικνύοντας την πρώιμη δραστηριοποίησή τους. Επιπλέον, τα αυγά των *Aedes* είναι ιδιαίτερα ανθεκτικά στην ξηρασία και μπορούν να επιβιώνουν για μεγάλα χρονικά διαστήματα κατά τους θερμούς μήνες, γεγονός που μπορεί να οδηγήσει σε προσωρινή μείωση των πληθυσμών τους, μέχρι οι επικρατούσες συνθήκες να επιτρέψουν την εκκόλαψή τους [1].

Από τις περιοχές που μελετήθηκαν, η Μακεδονία φαίνεται να παίζει ιδιαίτερα σημαντικό ρόλο στη βιολογία των κουνουπιών, καθώς μόνο εκεί εντοπίστηκαν να συνυπάρχουν εξαιρετικά μεγάλοι αριθμοί και των τριών γενών των κουνουπιών. Πιθανότητα αυτό να οφείλεται στην ιδιαίτερη μορφολογία της περιοχής και την παρουσία μεγάλου αριθμού υδάτινων οικοσυστημάτων τόσο φυσικών όσο και τεχνητών (ορυζώνες). Με δεδομένη την παρουσία μεγάλων πληθυσμών κουνουπιών που αποτελούν ενδυνάμει φορείς σημαντικών ασθενειών όπως ο ιός του δυτικού Νείλου και η ελονοσία, προτείνεται η στενή παρακολούθηση της συγκεκριμένης γεωγραφικής περιοχής καθώς ελλοχεύει ο κίνδυνος εκδήλωσης σοβαρών επιδημιών εφόσον συντρέξουν οι κατάλληλες προϋποθέσεις στο μέλλον.



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

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



ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΝΩΣΗ

## Εντομολογική επιτήρηση στο Δήμο Ευρώτα και Δήμο Μαραθώνα

## Εισαγωγή

Σκοπός της μελέτης ήταν η ποιοτική και ποσοτική καταγραφή των κουνουπιών στο Δήμο Ευρώτα Λακωνίας και στην περιοχή Μαραθώνα – Σχοινιά της Ανατολικής Αττικής, κατά τη διετία 2012-2013, λόγω της παλαιότερης εμφάνισης κρουσμάτων ελονοσίας με ενδείξεις εγχώριας μετάδοσης. Στα αποτελέσματα των δειγματοληψιών του Εργαστηρίου Βιολογικού Ελέγχου Γεωργικών Φαρμάκων του Μπεννακείου Φυτοπαθολογικού Ινστιτούτου (Μ.Φ.Ι.) στις ανωτέρω περιοχές συμπεριλήφθηκαν και αποτελέσματα ιδιωτικών εταιρειών-αναδόχων έργων για την καταπολέμηση κουνουπιών τόσο από το Δήμο Ευρώτα όσο και από την Περιφερειακή Ενότητα Ανατολικής Αττικής τα οποία μετά από συμφωνία στάλθηκαν στο Εργαστήριο και έγινε η ταυτοποίηση των εντόμων. Τέλος, η παρούσα μελέτη παρουσιάζει τα ποιοτικά στοιχεία για την πανίδα των κουνουπιών από δείγματα παγίδων για κουνούπια που στάλθηκαν τη διετία 2012-2013 από ιδιωτικές εταιρείες-αναδόχους έργων για την καταπολέμηση κουνουπιών σε διάφορες περιοχές της Ελλάδας, και τα οποία αναγνωρίστηκαν από το Εργαστήριο Βιολογικού Ελέγχου Γεωργικών Φαρμάκων με βάση τα στοιχεία των συνεργαζομένων εταιρειών-αναδόχων έργων για την καταπολέμηση κουνουπιών.

Οι πληροφορίες με βάση τα αποτελέσματα των ανωτέρω δειγματοληψιών αποσκοπούσαν στην ενημέρωση των εταιρειών που υλοποιούσαν τα προγράμματα καταπολέμησης στις συγκεκριμένες περιοχές, ώστε να διευκολύνεται το έργο τους και να μεγιστοποιείται η αποτελεσματικότητα.

Ακολουθεί σύντομη περιγραφή των περιοχών του Δήμου Ευρώτα Λακωνίας και Μαραθώνα-Σχοινιά της Ανατολικής Αττικής στις οποίες πραγματοποιήθηκαν οι δειγματοληψίες.

### Δήμος Ευρώτα Λακωνίας

Ο Δήμος Ευρώτα Λακωνίας χαρακτηρίζεται από την παρουσία εκτεταμένου δικτύου αρδευτικών και αποστραγγιστικών καναλιών της περιοχής καθώς από την παρουσία

των φυσικών οικοσυστημάτων της λίμνης Βιβάρι, το παλαιό Δέλτα του ποταμού Ευρώτα, τον ποταμό Ευρώτα και τον Βασιλοπόταμο καθώς και την παραλιακή ζώνη. Επίσης, εντοπίστηκαν περιστασιακές εστίες ανάπτυξης κουνουπιών, όπως εντός αγροοικοσυστημάτων ή σε ανεξέλεγκτες μικρές χωματερές (σκουπιδότοποι). Εκτός από τις δειγματοληψίες υδροβίων σταδίων κουνουπιών, δείγματα κουνουπιών ελήφθησαν με τη χρήση παγίδων, αναπαυομένων ενηλίκων κουνουπιών καθώς και ενηλίκων κουνουπιών με τη μέθοδο “humanbait”. Είναι σημαντικό να τονιστεί ότι στο Δήμο Ευρώτα διαμένουν πολλοί ως επί το πλείστον οικονομικοί μετανάστες (ιδίως από το Πακιστάν και Αφγανιστάν), ενώ η περιοχή αυτή έχει αξιόλογο υγειονομικό ενδιαφέρον, λόγω της επανεμφάνισης κρουσμάτων ελονοσίας κατά την τελευταία τετραετία με ενδείξεις εγχώριας μετάδοσης, εξ’ ου και η εκεί εγκατάσταση κλιμακίου του ΚΕΕΛΠΝΟ για την αντιμετώπιση τυχόν περιστατικών κρουσμάτων ελονοσίας.

#### Περιοχή Μαραθώνα-Σχοινιά

Η περιοχή Μαραθώνα-Σχοινιά χαρακτηρίζεται από την ύπαρξη μεγάλου αριθμού και εκτεταμένων εστιών ανάπτυξης προνυμφών κουνουπιών που την καθιστούν ιδιαίτερα σημαντική, λόγω της δυνατότητας ανάπτυξης υψηλών πληθυσμών κουνουπιών κατά τους θερμούς μήνες. Ως εκ τούτου θεωρήθηκε σκόπιμο, στα πλαίσια του συγκεκριμένου προγράμματος να δοθεί ιδιαίτερο βάρος στη μελέτη της πανίδας των κουνουπιών της ευρύτερης περιοχής Μαραθώνα-Σχοινιά με μεγαλύτερο αριθμό δειγματοληψιών και εκτενέστερη καταγραφή της εποχικής εμφάνισης των ειδών σε συνδυασμό με τις εστίες στις οποίες τα είδη αυτά αναπτύσσονται.

Η περιοχή Μαραθώνα-Σχοινιά βρίσκεται εκτός του λεκανοπεδίου της Αθήνας, στο Β.Α. τμήμα της Αττικής, σε απόσταση 45χλμ. από την Αθήνα. Περιλαμβάνει το δάσος του Σχοινιά-Μαραθώνα, το οποίο καταλαμβάνει την παραλιακή ζώνη της περιοχής, μήκους 3 χιλιομέτρων και πλάτους 450 μέτρων περίπου, ενώ βόρεια και ανατολικά



του δάσους εκτείνεται το έλος του Μαραθώνα και πέρα από το έλος υπάρχουν καλλιέργειες και λοφοειδείς ασβεστολιθικοί σχηματισμοί, καλυπτόμενοι από θάμνους και φρύγανα. Στην περιοχή υπάρχουν μεγάλοι οικισμοί όπως το Κάτω Σούλι και ο Μαραθώνας, περιοχές με τουριστική δραστηριότητα, όπως η παραλία του Σχοινιά και πολλές αγροτικές εκμεταλλεύσεις.

Εκτός από το έλος, η περιοχή διαθέτει και άλλες σημαντικές εστίες αναπαραγωγής κουνουπιών, όπως για παράδειγμα τη Μακαρία πηγή, γνωστή από τα αρχαία χρόνια, η οποία αποτελείται από δύο πηγές όπου το νερό αναβλύζει από τον πυθμένα σε σημαντικές ποσότητες της εστίας, καθ' όλο το χρόνο. Το νερό της πηγής, δια μέσου καναλιών, διασχίζει μεγάλο μέρος της περιοχής (σήμερα τροφοδοτεί και το κωπηλατοδρόμιο), ενώ η περίσσειά του, πάλι με κανάλια, διοχετεύεται στο έλος. Αποτέλεσμα της κατασκευής αυτής είναι η αποτροπή, σε μεγάλο βαθμό, της φυσικής αποξήρανσης του έλους κατά τους θερινούς μήνες και η διατήρηση έτσι του υγροτόπου του πάρκου του Σχοινιά.

Το έλος διασχίζεται από αγροτικούς χωματοδρόμους και κανάλια, ορισμένα εκ των οποίων εξυπηρετούν την άρδευση εκτεταμένων καλλιεργειών με κηπευτικά, ενώ άλλα είναι αποστραγγιστικά και καταλήγουν στη θάλασσα. Πολλά από τα τελευταία, λόγω έλλειψης συντήρησης, πλημμυρίζουν και το νερό διοχετεύεται στο έλος. Στην περιοχή επίσης υπάρχει σχετικά αναπτυγμένη κτηνοτροφία (κυρίως πρόβατα), τα οποία στεγάζονται σε στάβλους που συχνά κατασκευάζονται παραπλεύρως των οικιών ακόμη και εντός των οικισμών.

Ένας άλλος σημαντικότερος παράγοντας, που καθιστά τόσο σημαντική την περιοχή, είναι το γεγονός ότι στις γεωργοκτηνοτροφικές δραστηριότητες της περιοχής απασχολείται μεγάλος αριθμός αλλοδαπών εργατών, κυρίως από το Πακιστάν ή άλλες χώρες στις οποίες όμως ενδημούν σοβαρές ασθένειες που μεταδίδονται από τα κουνούπια. Επιπλέον, οι συγκεκριμένοι εργάτες ζουν και εργάζονται στην περιοχή υπό σημαντικά υποβαθμισμένες συνθήκες διαβίωσης και υγιεινής, καθώς

πολλοί από αυτούς στερούνται άδειας παραμονής στη χώρα και επομένως δεν έχουν πρόσβαση σε βασικές ανέσεις ή αξιόλογη ιατρική φροντίδα.

Στην ευρύτερη περιοχή του Μαραθώνα-Σχοινιά υπάρχουν διάφοροι τύποι εστιών ανάπτυξης προνυμφών κουνουπιών, οι οποίες μεταβάλλονται ως προς το μέγεθος και την ποσότητα νερού κατά τη διάρκεια του έτους. Οι δειγματοληψίες γίνονταν είτε σε προκαθορισμένα σημεία ελέγχου από όλους τους πιθανούς τύπους εστιών ανάπτυξης προνυμφών κουνουπιών είτε σε τυχαία σημεία, συνήθως των εποχιακών εστιών, που δημιουργούνταν μετά από βροχοπτώσεις ή άλλες αιτίες (π.χ. υπερχείλιση καναλιών, πλημμυρισμένα από όμβρια ύδατα υπόγεια εγκαταλελειμμένων κατοικιών). Δείγματα επίσης ελήφθησαν με τη χρήση παγίδων για τη σύλληψη ενηλίκων κουνουπιών από οικήματα της περιοχής αυτής.

## Μεθοδολογία

Για τη μελέτη του προβλήματος των κουνουπιών στο Δήμο Ευρώτα Λακωνίας και στο Μαραθώνα-Σχοινιά Ανατολικής Αττικής πραγματοποιήθηκαν οι παρακάτω ενέργειες:

- α) Καταγραφή των πιθανών εστιών ανάπτυξης κουνουπιών και διενέργεια δειγματοληψιών προνυμφών κουνουπιών για την επιβεβαίωση ή όχι της παρουσίας κουνουπιών στις εστίες αυτές, αλλά και την αξιολόγηση της δυναμικότητας κάθε εστίας για παραγωγή μεγάλων πληθυσμών κουνουπιών.
- β) Εγκατάσταση και παρακολούθηση παγίδων για κουνούπια (ωοτοκίας και ενηλίκων) σε επιλεγμένες θέσεις.
- γ) Πραγματοποίηση συλλήψεων ενηλίκων κουνουπιών με τη μέθοδο «humanbait». Τα είδη που συλλέγονται με τη μέθοδο αυτή είναι συνήθως και αυτά που προκαλούν και τα μεγαλύτερα προβλήματα όχλησης.
- δ) Πραγματοποίηση συλλήψεων ενηλίκων κουνουπιών από τα σημεία που αναπαύονται ή βρίσκουν καταφύγιο.
- ε) Αναγνώριση στο εργαστήριο των ειδών των κουνουπιών που συγκεντρώθηκαν με τις παραπάνω μεθόδους και αξιολόγησή τους ως προς την υγειονομικής τους σημασία.

Οι περιοχές μελέτης και τα σημεία δειγματοληψίας αποφασίστηκαν μετά από περιήγηση της ερευνητικής ομάδας στην ευρύτερη περιοχή και φυσικά μετά από ενημέρωση, βοήθεια και υποδείξεις των ενδιαφερόμενων τοπικών παραγόντων. Οι δειγματοληψίες πραγματοποιούνταν σε μηνιαία βάση και τα δείγματα που συλλέγονταν οδηγούνταν στο Εργαστήριο Βιολογικού Ελέγχου Γεωργικών Φαρμάκων του Μ.Φ.Ι. για την αναγνώριση των κουνουπιών στο στάδιο του ενηλίκου, με τη βοήθεια στερεοσκοπίου και τη χρήση δημοσιευμένων διχοτομικών κλειδών και περιγραφών ειδών κουνουπιών είτε απευθείας είτε μετά από εργαστηριακή εκτροφή των ατελών σταδίων για την ολοκλήρωση της

μεταμόρφωσης και την έξοδο των ενηλίκων κουνουπιών. Επίσης, πραγματοποιούνταν καταμέτρηση των κουνουπιών πέραν της καταγραφής των ειδών. Αναγνώριση των συλληφθέντων ενηλίκων κουνουπιών και καταμέτρησή τους πραγματοποιήθηκε και για τα δείγματα από παγίδες των ιδιωτικών εταιρειών, όπως αναφέρθηκε προηγουμένως. Όλα τα ανωτέρω αποτελέσματα έχουν καταγραφεί σε πρότυπα ηλεκτρονικά έντυπα, μαζί με τις συντεταγμένες των σημείων δειγματοληψίας και λοιπές πληροφορίες για τα σημεία και το χρόνο των δειγματοληψιών και έχουν αποσταλεί στο Εργαστήριο Υγιεινής και Επιδημιολογίας του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας για αρχειοθέτηση, αξιολόγηση και περαιτέρω επεξεργασία, ιδίως με τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (GIS).

Παρακάτω δίνονται βασικές και χρήσιμες πληροφορίες για τους τρόπους δειγματοληψίας όλων των σταδίων των κουνουπιών:

#### Δειγματοληψίες προνυμφών και νυμφών κουνουπιών

Κατά τη διάρκεια των ετών 2012-2013 πραγματοποιήθηκαν δειγματοληψίες σε πιθανές εστίες ανάπτυξης προνυμφών, τόσο συγκεκριμένων εστιών σε σταθερά χρονικά διαστήματα όσο και τυχαίες δειγματοληψίες.

Οι δειγματοληψίες σε συγκεκριμένες εστίες αφορούσαν σε εστίες που επιλέχθηκαν κυρίως μετά από την προκαταρκτική έρευνα, παρουσίαζαν αξιόλογη δραστηριότητα, όσον αφορά στα κουνούπια, και οι συλλογές προνυμφών γινόταν σε μηνιαία βάση καθ' όλη την περίοδο δραστηριοποίησης των κουνουπιών.

Οι τυχαίες δειγματοληψίες πραγματοποιήθηκαν κυρίως σε προσωρινές ή εποχικές εστίες. Οι παρατηρήσεις σε αυτές τις εστίες δεν είχαν συνήθως κανονική περιοδικότητα, δηλαδή δεν γινόταν έλεγχος σε συγκεκριμένα χρονικά διαστήματα, αλλά συνήθως μετά τον τυχαίο εντοπισμό τους και την εκτίμηση για πιθανή παρουσία προνυμφών. Επίσης, καθώς η παρούσα έρευνα είχε ως κύριο στόχο τη

μελέτη των κουνουπιών διαβιβαστών της ελονοσίας, δόθηκε βαρύτητα στον έλεγχο των πιθανών εστιών ανάπτυξης των κουνουπιών του γένους *Anopheles*.

Η μέθοδος που ακολουθήθηκε κατά τις δειγματοληψίες είναι αυτή που περιγράφεται αναλυτικά από τους Service(1993) και O'Malley(1989, 1995), με μικρές τροποποιήσεις. Για τις δειγματοληψίες χρησιμοποιήθηκε ο τυπικός προνυμφοσυλλέκτης, της εταιρείας Clarke (διαμέτρου 11 cm, ύψους 5 cm και χωρητικότητας περίπου 250 ml), ο οποίος μπορεί να προσαρμοστεί στο άκρο τηλεσκοπικού κονταριού, ώστε να επιτρέπεται η συλλογή δειγμάτων από απόσταση έως και 2,5 μέτρα περίπου.

Η σύλληψη των προνυμφών με τον προνυμφοσυλλέκτη επιτυγχανόταν μετά από γρήγορες βυθίσεις του, με μία κίνηση εν είδει «ξαφρίσματος», σε κατάλληλα σημεία της εστίας έχοντας αποφύγει όσο είναι δυνατό να κάνουμε αισθητή την παρουσία μας, σκύβοντας ή διαταράσσοντας το νερό της εστίας. Μεταξύ των δειγματοληψιών στο ίδιο σημείο μεσολαβούσε διάστημα 2-3 λεπτών, ώστε να δοθεί χρόνος να αναδυθούν ξανά οι προνύμφες που είχαν ενοχληθεί και καταδυθεί μετά την πρώτη προσπάθεια. Στις περιπτώσεις που υπήρχε πυκνή βλάστηση στην επιφάνεια του νερού, αυτή παραμερίζονταν και αφού παρέρχονταν ικανός χρόνος για να ηρεμήσει το νερό της εστίας (3-5 λεπτά) γίνονταν οι εμβαπτίσεις του προνυμφοσυλλέκτη.

Ανάλογα βέβαια με το είδος και το μέγεθος της εστίας γίνονταν συνήθως συλλογές από 10 τυχαία σημεία. Σε περιπτώσεις που οι εστίες δεν ήταν ομοιόμορφες και οι προνύμφες βρίσκονταν σε μικρούς αριθμούς (0-2 προνύμφες ανά εμβάπτιση προνυμφοσυλλέκτη) οι εμβαπτίσεις ήταν περισσότερες αλλά πάντα πολλαπλάσια του 10 (πχ. 20, 30 κλπ.). Στόχος ήταν να συγκεντρωθούν περίπου 100 προνύμφες ή νύμφες από κάθε εστία, εφόσον βέβαια οι συνθήκες και οι πληθυσμοί των προνυμφών στην εστία το επέτρεπαν. Ο αριθμός των 100 προνυμφών θεωρείται αρκετός για τον εντοπισμό των ειδών που υπάρχουν σε μια εστία (Moore *et al.* 1990) και επιπλέον περιορίζουν τον κίνδυνο να χαθεί μια παρατήρηση κατά την

μεταφορά των δειγμάτων στο Εργαστήριο καθώς συνήθως τότε παρατηρείται καταστροφή ή θνησιμότητα ενός ποσοστού των προνυμφών. Στην περίπτωση που μετά τις 5 πρώτες εμβαπτίσεις δεν είχαμε σύλληψη προνύμφης τότε η δειγματοληψία διακοπτόταν και η εστία σημειωνόταν ως «κενή προνυμφών».

Οι προνύμφες που συλλαμβάνονταν με τον προνυμφοσυλλέκτη, συλλέγονταν με τη βοήθεια πιπέτας και τοποθετούνταν σε ειδικά πλαστικά σακουλάκια δειγμάτων χωρητικότητας 100-150 ml (“Whirl-Pak” plasticbags) για τη μεταφορά τους στο Εργαστήριο.

Κατά τη συλλογή δινόταν προσοχή στην αποφυγή τραυματισμού των προνυμφών και στη συλλογή ικανής ποσότητας νερού από την εστία μαζί με οργανική ύλη και μικροστοιχεία, ώστε να εξασφαλιστεί το κατάλληλο περιβάλλον και η τροφή των προνυμφών στο Εργαστήριο μέχρι να συμπληρώσουν την ανάπτυξή τους και να εξέλθουν τα ενήλικα.

Η μεταφορά στο Εργαστήριο γίνονταν συνήθως με μικρά φορητά ψυγεία από φελιζόλ, όπου με τη βοήθεια παγοκύστεων εξασφαλιζονταν ψυχρό περιβάλλον κατάλληλο για τη σχετική αδρανοποίηση των προνυμφών και την αποφυγή του θανάτου τους, λόγω υπερθέρμανσης.

Κάθε δείγμα συνοδευόταν από ειδικό «έντυπο συλλογής», που συμπληρωνόταν επί τόπου και αποτελούσε σημείο αναφοράς στη συνέχεια για τη δειγματοληψία γενικά, αλλά και για κάθε ξεχωριστό δείγμα που συλλέχθηκε. Για κάθε δειγματοληψία συμπληρωνόταν διαφορετικό έντυπο ακόμη και όταν δύο εστίες ήταν κοντά η μια στην άλλη, αλλά παρουσίαζαν έστω και μικρές ποιοτικές διαφορές. Φυσικά, διαφορετικό έντυπο συμπληρωνόταν για δειγματοληψίες από την ίδια εστία, αλλά σε διαφορετικές χρονικές στιγμές.

#### Έλεγχος σημείων ανάπαυσης ενηλίκων κουνουπιών

Καθώς τα κουνούπια περνούν το μεγαλύτερο μέρος της ζωής τους αναπαυόμενα, σε προστατευμένα φυσικά ή τεχνητά σημεία, οι δειγματοληψίες ενηλίκων κουνουπιών

από τα σημεία αυτά προσφέρουν συχνά καλύτερη και αντιπροσωπευτικότερη εικόνα της παρουσίας τους σε μια περιοχή σε σύγκριση με άλλες μεθόδους δειγματοληψίας (Service 1993). Επίσης, η μέθοδος αυτή (adult resting populations sampling) είναι από τις λίγες που μπορεί να μας εξασφαλίσει θηλυκά ζωντανά κουνούπια που έχουν ήδη τραφεί με αίμα, από τα οποία μπορούμε σχετικά εύκολα να πάρουμε ωά και κατά συνέπεια απογόνους. Επιπλέον, η συγκεκριμένη μέθοδος είναι η μόνη που προσφέρεται για δειγματοληψίες κατά τους ψυχρούς μήνες του έτους, όταν πρόκειται για είδη που διαχειμάζουν ως τέλεια θηλυκά, καθώς κατά το διάστημα αυτό τα συγκεκριμένα είδη κουνουπιών δεν είναι πολύ κινητικά (επομένως δεν συλλαμβάνονται σε παγίδες), συνήθως δεν τρέφονται (δεν συλλαμβάνονται με τη μέθοδο του ζωντανού δολώματος) και δεν ωτοκοούν (δεν υπάρχουν ωά ή προνύμφες στα σημεία ανάπτυξής τους) (Sulaiman and Service 1983, Service 1993).

Οι συλλογές τέλειων κουνουπιών πραγματοποιήθηκαν κυρίως από τα σημεία ανάπαυσης ή διημέρευσης των εντόμων αυτών. Τέτοια σημεία ήταν διάφοροι στεγασμένοι ή μερικώς στεγασμένοι εξωτερικοί χώροι, υπόστεγα, χώροι στάθμευσης οχημάτων, στάνες, καταλύματα κατοικίδιων ζώων, η βλάστηση κυρίως κοντά στις εστίες ανάπτυξης των προνυμφών καθώς επίσης και εσωτερικοί χώροι οικιών, στάβλων και άλλων κτισμάτων. Η συλλογή των ενηλίκων κουνουπιών από τα σημεία αυτά γινόταν συνήθως με τη βοήθεια απλής ειδικής αναρροφητικής συσκευής (aspirator) ή με μηχανικό αναρροφητήρα (WHO 1992a, 1992b).

Στις περισσότερες περιπτώσεις οι συλλογές πραγματοποιήθηκαν κατά τις απογευματινές ώρες, λίγο πριν το σούρουπο, καθώς το διάστημα αυτό θεωρείται μαζί με το διάστημα, ενωρίς το πρωί, καταλληλότερο για συλλήψεις ενηλίκων κουνουπιών από τα σημεία διημέρευσής τους (Lowe and Bailey 1979, Service 1993).

Τα συλληφθέντα έντομα μεταφέρονταν σε αυτοσχέδιους μικρούς «κλωβούς» αποτελούμενους από ποτήρια μιας χρήσης, από φελιζόλ, στο άνοιγμα των οποίων είχε στερεωθεί τούλι. Στο τούλι, είχε ανοιχθεί μικρή οπή, για να περνά ο



αναρροφητήρας, η οποία κλείνονταν με ένα τεμάχιο βαμβακιού και από πάνω τοποθετούνταν δεύτερο τούλι (χωρίς τρύπα) για να αποτραπεί πιθανή απόδραση των εντόμων. Για τη διατήρηση της καλής κατάστασης των δειγμάτων κατά τη μεταφορά, ένα τεμάχιο υγρού βαμβακιού τοποθετούταν πάνω στο τούλι για να προσφέρει την απαραίτητη υγρασία στα έντομα. Στις περιπτώσεις που τα δείγματα έπρεπε να διατηρηθούν ζωντανά για σχετικά μεγάλο χρονικό διάστημα, το βαμβάκι εμποτιζόταν σε διάλυμα σακχαρόνερου. Η θανάτωση των εντόμων γίνονταν συνήθως στο Εργαστήριο Βιολογικού Ελέγχου Γεωργικών Φαρμάκων του Μ.Φ.Ι. και στη συνέχεια ακολουθούσε η αναγνώριση των ειδών και η καταμέτρηση του αριθμού ατόμων τους.

#### Συλλήψεις με τη μέθοδο του «ανθρώπινου δολώματος»

Η μέθοδος της προσέλκυσης και σύλληψης ενηλίκων κουνουπιών με «ανθρώπινο δόλωμα» (humanbaitcollections) θεωρείται ως μια από τις περισσότερο σημαντικές μεθόδους για τον έλεγχο της παρουσίας πολλών ανθρωπόφιλων ειδών κουνουπιών που τρέφονται και κατά τη διάρκεια της ημέρας, όπως τα *Ae. albopictus* και *Ae. cretinus* (Slaffetal. 1983, Moore et al. 1993, Service 1993).

Οι συγκεκριμένες συλλήψεις πραγματοποιήθηκαν σε περιορισμένο βαθμό, λόγω του γεγονότος ότι οι περιοχές είναι χαρακτηρισμένες ως περιοχές υψηλού κινδύνου για μετάδοση ασθενειών από τα κουνούπια. Σε περιοχές όπου ενδημούν ασθένειες ή οι οποίες παρουσιάζουν αυξημένο κίνδυνο εμφάνισης ασθενειών που μεταδίδονται με τα κουνούπια δεν συνιστάται η χρήση της παραπάνω μεθόδου.

Η μέθοδος που εφαρμόστηκε στην παρούσα μελέτη βασίστηκε στην τεχνική που περιγράφεται από τον Service(1993) και τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (WHO 1992a, 1992b) σύμφωνα με την οποία ένας ξενιστής χρησιμοποιείται ως δόλωμα για να προσελκύσει τα κουνούπια, και στη συνέχεια να τα συλλάβει κατά τη διάρκεια της προσπάθειά τους να τραφούν από αυτόν. Οι συλλήψεις ενηλίκων κουνουπιών με τη μέθοδο της προσέλκυσης με «ανθρώπινο δόλωμα» πραγματοποιούνταν κάθε



χρόνο κατά το διάστημα που οι πληθυσμοί και η κινητικότητα των κουνουπιών ήταν αυξημένες, όπως συμβαίνει στο διάστημα από αρχές Ιουνίου έως αρχές Οκτωβρίου. Οι συλλήψεις είχαν διάρκεια 15 λεπτών της ώρας και χρονικά πραγματοποιούνταν λίγο πριν, κατά τη διάρκεια ή λίγο μετά τη δύση του ηλίου (συνήθως το διάστημα μεταξύ 18:00-22:00, κατά την καλοκαιρινή περίοδο) που θεωρείται και το καταλληλότερο χρονικό διάστημα για τέτοιου είδους δειγματοληψίες (Service 1993). Σε ορισμένες περιπτώσεις, κατά τις οποίες ο ρυθμός των προσγειώσεων και των τσιμπημάτων ήταν πολύ μεγάλος, ο χρόνος παραμονής του παρατηρητή μειώθηκε στα 10 ή και στα 5 λεπτά για να περιοριστεί κάπως η ενόχληση του ξενιστή-δειγματολήπτη.

Ο παρατηρητής συνέλεγε με τη βοήθεια αναρροφητήρα (σε ορισμένες περιπτώσεις και με τη συνδρομή ενός φακού τσέπης) όλα τα κουνούπια που προσγειώνονταν στις ακάλυπτες κνήμες του. Μετά το πέρας του διαστήματος των 15 λεπτών τα συλληφθέντα κουνούπια μεταφέρονταν στο Εργαστήριο Βιολογικού Ελέγχου Γεωργικών Φαρμάκων του Μ.Φ.Ι. σε μικρούς κλωβούς (ποτήρια μιας χρήσης από φελιζόλ), όπως και στην προηγούμενη περίπτωση. Για κάθε δειγματοληψία καταγράφονταν η τοποθεσία, η χρονική στιγμή και η διάρκεια των συλλήψεων.

#### Δειγματοληψίες ενηλίκων κουνουπιών με παγίδες

Βασική μέθοδος σύλληψης ενηλίκων κουνουπιών είναι η χρήση παγίδων με ή χωρίς προσελκυστικά μέσα. Τα χρησιμοποιούμενα αυτά προσελκυστικά μπορεί να είναι κάποια πηγή φωτός, μόνη της ή σε συνδυασμό με κάποιο χημικό ελκυστικό (CO<sub>2</sub>, οκτενόλη κ.α.), τα οποία είναι γενικά επιλεκτικά ως προς το είδος του κουνουπιού που θα προσελκύσουν. Ως πηγή φωτός συνήθως χρησιμοποιούνται λαμπτήρες πυρακτώσεως ή λάμπες υπεριώδους ακτινοβολίας (UV).

Αν και οι παγίδες συλλαμβάνουν άτομα από τον ενεργά ιπτάμενο πληθυσμό των κουνουπιών, οι συλλήψεις αναπαυομένων ατόμων συχνά δίνουν πιο αντιπροσωπευτικά αποτελέσματα για τους πληθυσμούς των κουνουπιών, αφού τα

έντομα αυτά περνούν το μεγαλύτερο μέρος του χρόνου τους σε φυσικά ή τεχνητά καταφύγια. Ένα άλλο πλεονέκτημα της σύλληψης αναπαυομένων ατόμων είναι ότι υπάρχει καλύτερη αντιπροσώπευση των ηλικιών των κουνουπιών που συλλέγονται (Service 1993).

Ειδικά για την επιτήρηση των ανωφελών κουνουπιών συνηθισμένες μέθοδοι είναι η χρήση παγίδων φωτός τύπου CDC και οι συλλήψεις πάνω σε ανθρώπους, ενώ σε μια πρόσφατη μελέτη στη Γαλλική Γουιάνα η σύλληψη ανωφελών σε ανθρώπους ήταν η πιο αποτελεσματική μέθοδος επιτήρησης σε σχέση με παγίδες του τύπου MosquitoMagnet και CDC-φωτός (Dusfour et al. 2010). Κατά τους ίδιους συγγραφείς όμως, αυτές οι μέθοδοι πρέπει να μελετηθούν περαιτέρω καθώς και να αξιολογηθούν και άλλοι τύποι παγίδων. Πάντως, ηθικά ερωτήματα εγείρονται από τη χρήση ανθρωπίνων δολωμάτων, ιδίως σε περιοχές με επιδημία ελονοσίας ή άλλων νοσημάτων που μεταδίδονται με κουνούπια (δάγκειος πυρετός, ιός του Δυτικού Νείλου κ.α.), δεδομένου ότι ελλοχεύει ο κίνδυνος μόλυνσης των ανθρώπων που συμμετέχουν σε αυτή τη διαδικασία (WHO 1992b).

Προβλήματα που συναντώνται κατά τη χρήση των παγίδων είναι τα ακόλουθα:

- Το υψηλό κόστος προμήθειας και λειτουργίας των παγίδων, αφού όλες σχεδόν λειτουργούν με ηλεκτρικό ρεύμα και είναι δύσκολο να βρεθεί μόνιμη παροχή ρεύματος στο ύπαιθρο, με αποτέλεσμα να είναι αναγκαία η προμήθεια μπαταριών που είναι συνήθως ογκώδεις και βαριές. Σε αυτό πρέπει να υπολογιστεί και ο κίνδυνος απώλειας ή κλοπής, όταν οι παγίδες τοποθετούνται σε μη προστατευόμενους χώρους.
- Διάφορες τεχνικές δυσκολίες σχετικά με την προμήθεια, μεταφορά και εφαρμογή ελκυστικών, όπως το CO<sub>2</sub>, είτε από ξηρό πάγο είτε από φιάλη με πεπιεσμένο αέριο.

- Οι παγίδες συλλαμβάνουν συχνά και μεγάλο αριθμό εντόμων εκτός των κουνουπιών, με αποτέλεσμα η καταμέτρηση, η αναγνώριση και η ταξινόμηση των εντόμων να είναι επίπονη και χρονοβόρος.

Η αποτελεσματικότητα των παγίδων φωτός μπορεί να επηρεαστεί από πολλούς παράγοντες σε ό,τι αφορά τις συλλήψεις (Service 1993):

- Το είδος της πηγής φωτός είναι από μόνο του πολύ σημαντικό, καθώς έχει αποδειχθεί ότι προκύπτουν διαφορές στον αριθμό των συλλαμβανομένων κουνουπιών και της σύνθεσης των ειδών τους, ανάλογα με το εκπεμπόμενο φάσμα ακτινοβολίας και την ένταση φωτισμού της πηγής.
- Η επιλογή του κατάλληλου κινητήρα και έλικα είναι σημαντική καθώς επηρεάζει το ρεύμα αέρα που παρασύρει τα κουνούπια στο εσωτερικό της παγίδας.
- Η προσθήκη πλέγματος (σήτας) στο εσωτερικό της παγίδας μειώνει τον αριθμό των ανεπιθύμητων εντόμων, τα οποία μπορεί να καταστρέψουν τα συλληφθέντα κουνούπια.
- Η θανάτωση των κουνουπιών μέσα στην παγίδα. Υπάρχουν παγίδες που αποσκοπούν στη μείωση της θνησιμότητας κατά τη σύλληψη (τύπου CDC) και άλλες στη θανάτωση με χρήση τοξικών παραγόντων.
- Οι συνθήκες σύλληψης των κουνουπιών. Οι περισσότερες παγίδες φωτός συλλαμβάνουν θηλυκά που δεν έχουν λάβει γεύμα, αλλά αρκετές φορές συλλαμβάνουν και σημαντικούς πληθυσμούς αρσενικών ατόμων και σχετικά υψηλούς πληθυσμούς θηλυκών που έχουν λάβει γεύμα. Δεν πρέπει να εκπλήσσει το γεγονός πως οι παγίδες συχνά συλλαμβάνουν υψηλούς πληθυσμούς θηλυκών που δεν έχουν λάβει γεύμα, αφού πολλές φορές τοποθετούνται σε μέρη στα οποία αναζητούν την τροφή τους. Αν οι παγίδες τοποθετούνταν κοντά σε ενδιαιτήματα προνυμφών, τότε μεγάλος αριθμός κουνουπιών που θα συλλαμβάνονταν θα ήταν αρσενικά ή συζευγμένα θηλυκά.

## Αποτελέσματα

Τα αποτελέσματα της ποιοτικής και ποσοτικής καταγραφής των ειδών κουνουπιών και των πληθυσμών τους ταξινομούνται στις υποκατηγορίες του Δήμου Ευρώτα Λακωνίας, Μαραθώνα-Σχοινιά Ανατολικής Αττικής και στα αποτελέσματα από δείγματα ενηλίκων κουνουπιών από παγίδες που απέστειλαν οι αναφερθείσες ιδιωτικές εταιρείες από διάφορες περιοχές της Ελλάδας τη διετία 2012-2013.

### Δήμος Ευρώτα Λακωνίας

Η ταξινόμηση των σημείων δειγματοληψιών σε κατηγορίες, ανάλογα με τις διάφορες μεθόδους δειγματοληψιών, παρουσιάζεται στον Πίνακα 1:

**Πίνακας 1:** Ταξινόμηση των σημείων δειγματοληψιών σε κατηγορίες με βάση και τις μεθόδους δειγματοληψιών στο Δήμο Ευρώτα Λακωνίας κατά τη διετία 2012-2013

Προνύμφες-νύμφες	Παγίδες	Αναπαυόμενα– ανθρώπινο δόλωμα
Βάλτοι (2)	Στάβλοι (3)	Στάβλοι (3)
Κανάλια-ποτάμια (23)	Κατοικίες (25)	Κατοικίες (2)
Περιστασιακές εστίες	Καλύβες (2)	Καλύβες (1)

(7)

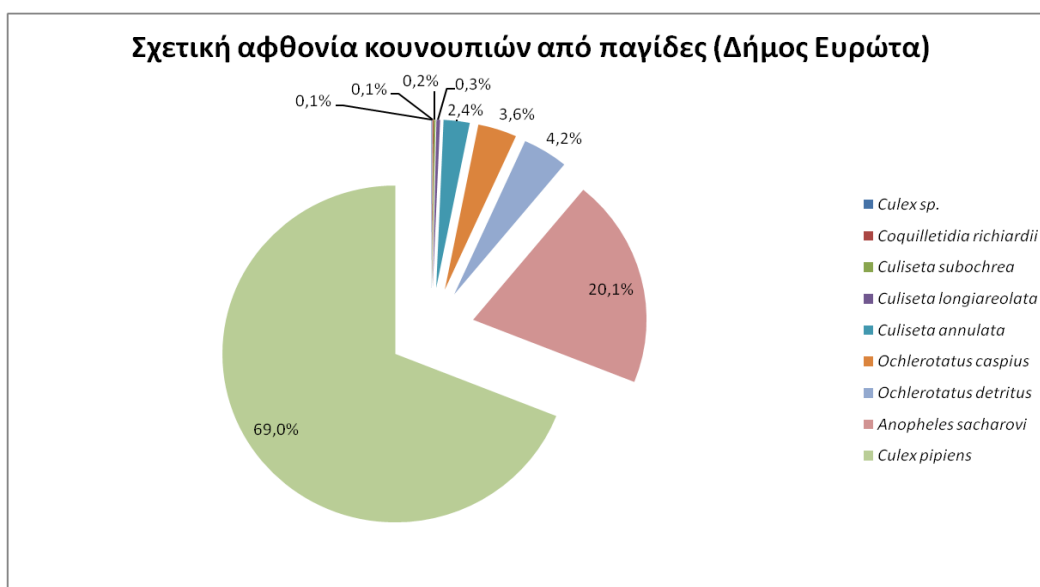
Ο μεγαλύτερος αριθμός δειγμάτων προήλθε από δείγματα προνυμφών και νυμφών κουνουπιών και ακολούθησαν τα δείγματα παγίδων. Αντιθέτως, ο μικρότερος αριθμός δειγμάτων προήλθε από ανθρώπινα δολώματα και αναπαυόμενα ενήλικα κουνούπια.

Τα είδη κουνουπιών που αναγνωρίστηκαν από τη συλλογή δειγμάτων με όλους τις μεθόδους δειγματοληψίας ήταν τα ακόλουθα:

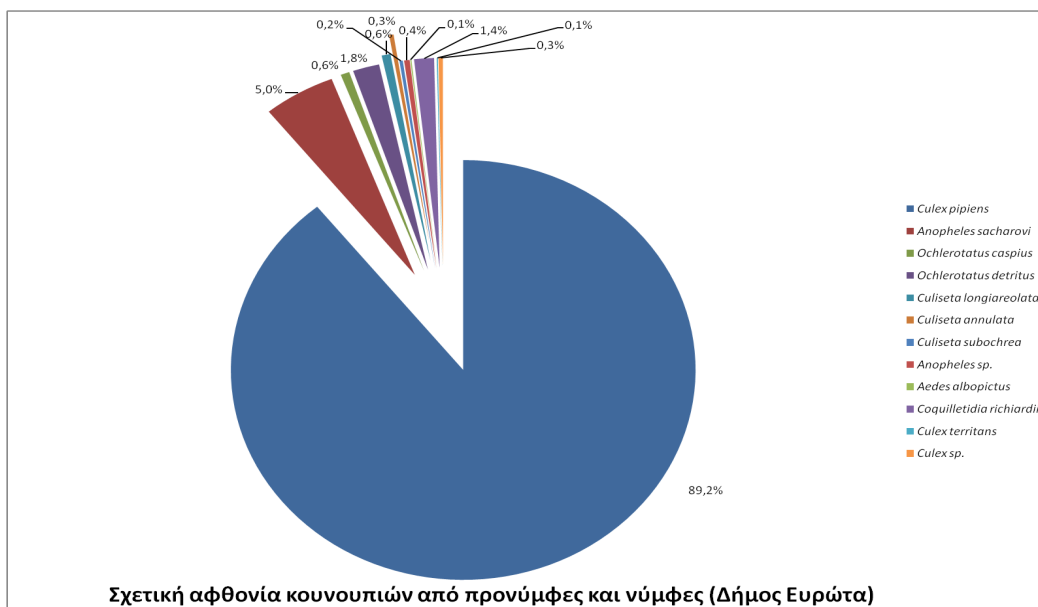
1. *Culex pipiens*(sensulato)
2. *Anopheles sacharovi*
3. *Ochlerotatus caspius*

4. *Ochlerotatus detritus*
5. *Culiseta longiareolata*
6. *Culiseta annulata*
7. *Culiseta subochrea*
8. *Aedes albopictus*
9. *Coquilletidia richiardii*
10. *Culex territans*

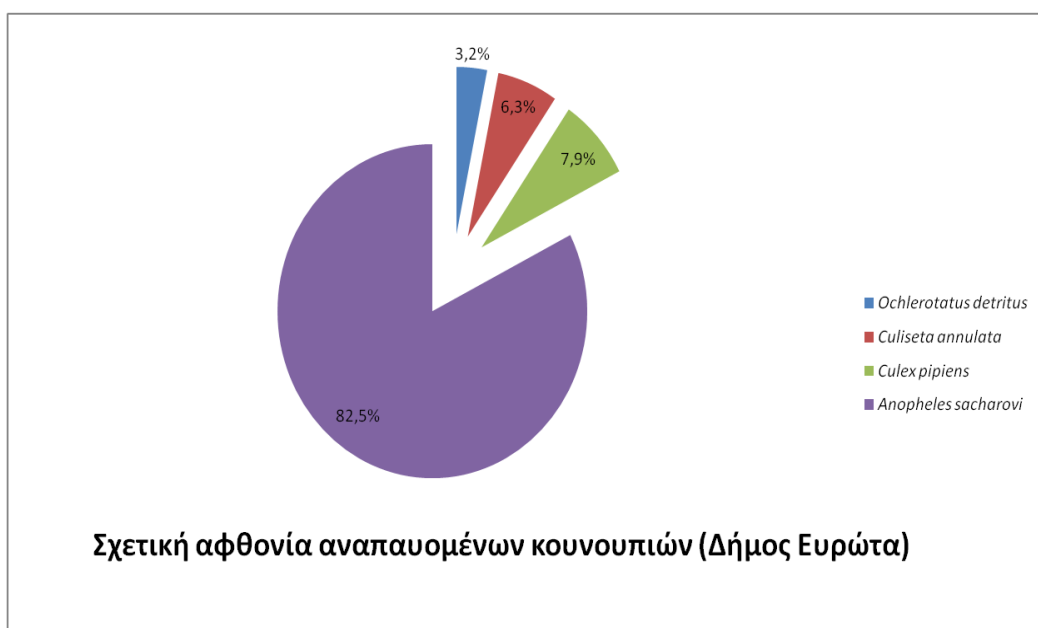
Συνολικά συλλέχθηκαν 3138 άτομα από τα ανωτέρω δέκα είδη. Τα αποτελέσματα της σχετικής αφθονίας των κουνουπιών παρουσιάζονται σε διαγράμματα πίτας ως εκατοστιαίες αναλογίες. Σημειώνεται πως με την ένδειξη “sp.” περιλαμβάνονται μη αναγνωρισμένα άτομα σε επίπεδο είδους.



**Διάγραμμα 1.** Εκατοστιαία σχετική αφθονία κουνουπιών μετά από συλλήψεις με παγίδες διαφόρων τύπων στο Δήμο Ευρώτα Λακωνίας κατά τη διετία 2012-2013.



**Διάγραμμα 2.** Εκατοστιαία σχετική αφθονία κουνουπιών μετά από συλλήψεις προνυμφών και νυμφών κουνουπιών στο Δήμο Ευρώτα Λακωνίας κατά τη διετία 2012-2013.



**Διάγραμμα 3.** Εκατοστιαία σχετική αφθονία αναπαυομένων κουνουπιών μετά από συλλήψεις στο Δήμο Ευρώτα Λακωνίας κατά τη διετία 2012-2013.

Όπως προκύπτει από το Διάγραμμα 1 το 69% των συλληφθέντων ατόμων από παγίδες ανήκαν στο είδος *Cx. ripiens* και ακολούθησαν το *An. sacharovi* (20,1%) και είδη του γένους *Ochlerotatus*. Τα δείγματα κουνουπιών που προέκυψαν από την εκτροφή προνυμφών και νυμφών (Διάγραμμα 2) ανήκαν περίπου κατά 89% στο *Cx. ripiens* και ακολούθησε το *An. Sacharovi* (5%) και το *Oc. detritus* (περίπου 2%). Αντίθετα, το είδος *An. sacharovi* συμμετείχε περίπου κατά 82% στην πληθυσμιακή σύνθεση των αναπαυομένων κουνουπιών επί επιφανειών κλειστών χώρων, με μικρότερη συμμετοχή του *Cx. ripiens*. Τέλος, αναφορικά με τις συλλήψεις “humanbait”, αυτές αφορούσαν σε ένα άτομο *Cx. ripiens* και σε ένα άτομο *Oc. detritus*.

#### Μαραθώνα-Σχοινιάς

Η ταξινόμηση των σημείων δειγματοληψιών σε κατηγορίες, ανάλογα με τις διάφορες μεθόδους δειγματοληψιών, παρουσιάζεται στον Πίνακα 2:

**Πίνακας 2:** Ταξινόμηση των σημείων δειγματοληψιών σε κατηγορίες με βάση και τις μεθόδους δειγματοληψιών στην περιοχή Μαραθώνα-Σχοινιά Ανατολικής Αττικής κατά τη διετία 2012-2013

Προνύμφες-νύμφες	Παγίδες	Αναπαυόμενα
Βάλτοι (2)	Κατοικίες (2)	Κατοικίες (1)
Έλη (1)		
Κανάλια (3)		
Λίμνες (1)		
Κατοικίες (3)		

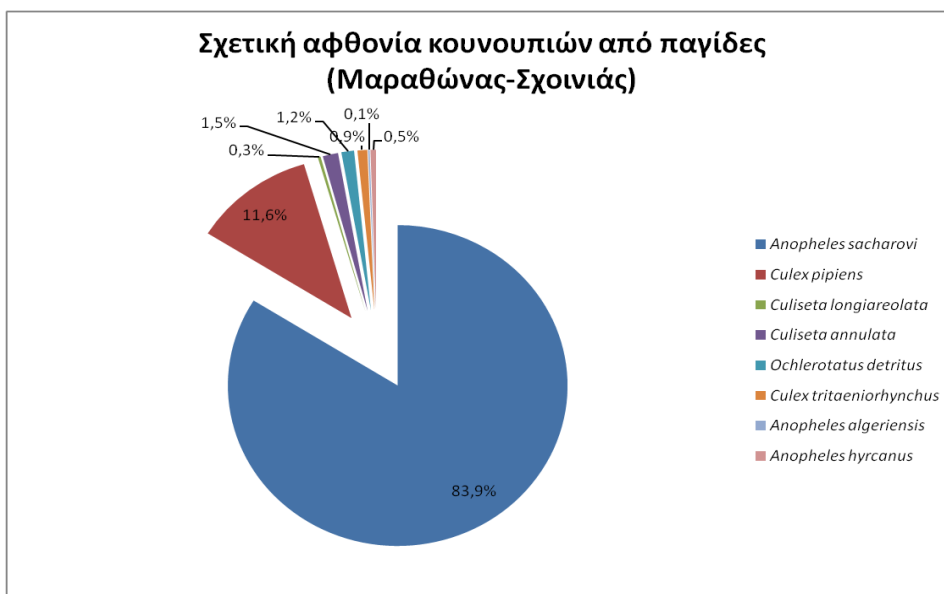
Ο μεγαλύτερος αριθμός δειγμάτων προήλθε από δείγματα προνυμφών και νυμφών κουνουπιών και ακολούθησαν τα δείγματα παγίδων. Αντιθέτως, ο μικρότερος αριθμός δειγμάτων προήλθε από αναπαυόμενα ενήλικα κουνούπια.

Τα είδη κουνουπιών που αναγνωρίστηκαν από τη συλλογή δειγμάτων με όλους τις μεθόδους δειγματοληψίας ήταν τα ακόλουθα:

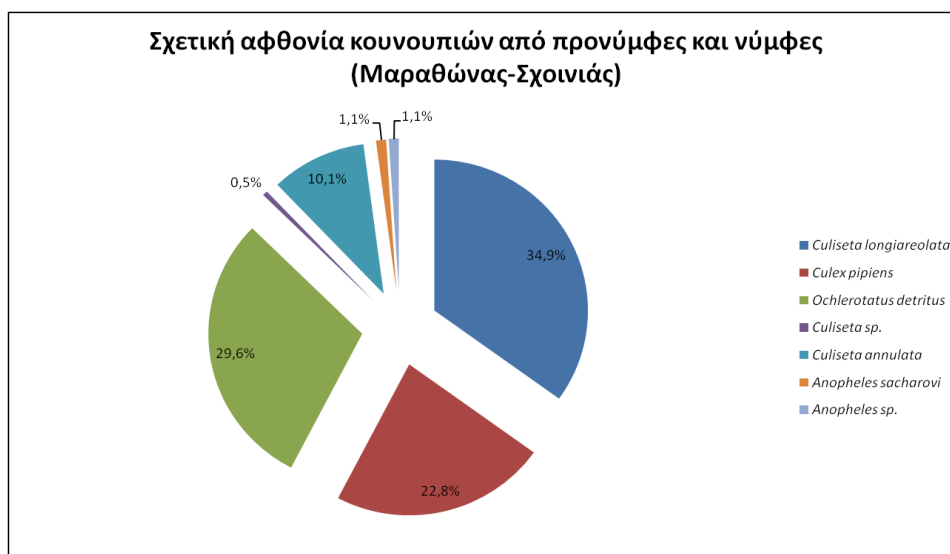
1. *Culex pipiens*
2. *Anopheles sacharovi*
3. *Anopheles hyrcanus*
4. *Anopheles algeriensis*
5. *Culiseta longiareolata*
6. *Culiseta annulata*
7. *Ochlerotatus detritus*
8. *Culex tritaeniorhynchus*

Συνολικά συλλέχτηκαν 985 άτομα από τα ανωτέρω οκτώ είδη. Τα αποτελέσματα της σχετικής αφθονίας των κουνουπιών παρουσιάζονται σε διαγράμματα πίτας ως εκατοστιαίες αναλογίες. Σημειώνεται πως με την ένδειξη “sr.” περιλαμβάνονται μη αναγνωρισμένα άτομα σε επίπεδο είδους.

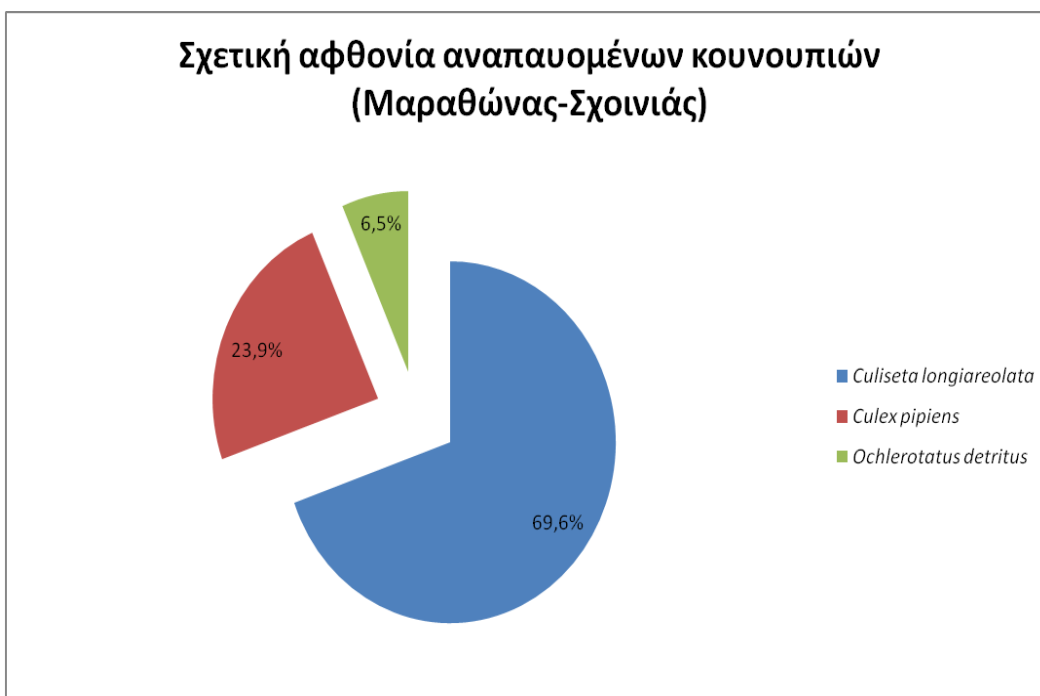




**Διάγραμμα 4.** Εκατοστιαία σχετική αφθονία κουνουπιών μετά από συλλήψεις με παγίδες διαφόρων τύπων στην περιοχή Μαραθώνα-Σχοινιά Ανατολικής Αττικής κατά τη διετία 2012-2013.



**Διάγραμμα 5.** Εκατοστιαία σχετική αφθονία κουνουπιών μετά από συλλήψεις προνυμφών και νυμφών κουνουπιών στην περιοχή Μαραθώνα-Σχοινιά Ανατολικής Αττικής κατά τη διετία 2012-2013.



**Διάγραμμα 6.** Εκατοστιαία σχετική αφθονία αναπαυομένων κουνουπιών μετά από συλλήψεις στην περιοχή Μαραθώνα-Σχοινιά Ανατολικής Αττικής κατά τη διετία 2012-2013.

Όπως προκύπτει από το Διάγραμμα 4 το 84% των συλληφθέντων ατόμων με παγίδες ανήκαν στο *An. sacharovi* και ακολούθησε το *Cx. pipiens* με μεγάλη διαφορά. Σε αυτά τα είδη πρέπει να προστεθούν και τα είδη *Ae. albopictus* και *Ae. cretinus* από δείγματα κουνουπιών που απεστάλησαν από εταιρεία και τα οποία συλλέχθηκαν με παγίδες τον Οκτώβριο του 2012. Τα κουνούπια που προέκυψαν από τις συλλήψεις και την εκτροφή προνυμφών και νυμφών (Διάγραμμα 5) περιελάμβαναν περίπου ισομερώς το *Cs. Longiareolata* και το *Oc. detritus* (κοντά στο 30%) και ακολούθησε το *Cx. pipiens* με 23% περίπου. Το είδος *Cs. Longiareolata* συμμετείχε σε υψηλούς πληθυσμούς στη σύνθεση της πανίδας των αναπαυομένων κουνουπιών (περίπου 70%) (Διάγραμμα 6).

Αποτελέσματα αναγνώρισεων από δείγματα παγίδων από συνεργαζόμενες ιδιωτικές εταιρείες-αναδόχους προγραμμάτων καταπολέμησης κουνουπιών από διάφορα γεωγραφικά διαμερίσματα της Ελλάδας κατά τη διετία 2012-2013

Τα ακόλουθα αποτελέσματα προέκυψαν από την αναγνώριση δειγμάτων κουνουπιών από τις ανωτέρω εταιρείες. Στην παρούσα μελέτη παρουσιάζονται τα αναγνωρισμένα είδη κουνουπιών υπό τη μορφή ποιοτικής μελέτης, ενώ τα ποσοτικά στοιχεία των αναγνώρισεων μαζί με άλλες πληροφορίες των πληροφοριακών δελτίων των δειγμάτων έχουν αποσταλεί στο Εργαστήριο Υγιεινής και Επιδημιολογίας του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, όπως αναφέρθηκε παραπάνω. Συγκεκριμένα:

A) Σε περιοχές της Αττικής (πλην Ανατολικής Αττικής) συλλέχθηκαν και αναγνωρίστηκαν κουνούπια των ειδών:

1. *Oc. caspius*
2. *Cx. pipiens*
3. *Ae. albopictus*

B) Σε περιοχές της Στερεάς Ελλάδας (πλην Αττικής) και Θεσσαλίας συλλέχθηκαν και αναγνωρίστηκαν κουνούπια των ειδών:

1. *Oc. caspius*
2. *Oc. detritus*
3. *Cx. pipiens*
4. *Ae. albopictus*
5. *An. sacharovi*

Γ) Σε περιοχές της Ηπείρου συλλέχθηκαν και αναγνωρίστηκαν κουνούπια των ειδών:

1. *Oc. caspius*
2. *Cx. pipiens*
3. *Ae. albopictus*
4. *An. sacharovi*
5. *An. hyrcanus*

### 6. *Cs. annulata*

Δ) Σε περιοχές της Μακεδονίας και της Θράκης συλλέχθηκαν και αναγνωρίστηκαν κουνούπια των ειδών:

1. *Oc. detritus*
2. *Ae. albopictus*
3. *Aedes vexans*
4. *An. sacharovi*
5. *An. hyrcanus*
6. *Oc. caspius*
7. *Cx. pipiens*

Ε) Σε περιοχές της Πελοποννήσου (εκτός του Δήμου Ευρώτα Λακωνίας) συλλέχθηκαν και αναγνωρίστηκαν κουνούπια των ειδών:

1. *Oc. caspius*
2. *Cx. pipiens*
3. *An. sacharovi*
4. *Oc. detritus*
5. *Cx. tritaeniorhynchus*
6. *Ae. vexans*
7. *Cs. longiareolata*
8. *Ae. albopictus*
9. *Ae. cretinus*

ΣΤ) Τέλος, από περιοχές της Δωδεκανήσου συλλέχθηκαν και αναγνωρίστηκαν κουνούπια των ειδών:

1. *Oc. caspius*
2. *Cx. pipiens*
3. *Ae. albopictus*

## Συμπεράσματα – Συζήτηση

Με βάση τα στοιχεία της έως τώρα εντομολογικής έρευνας, που διενεργήθηκε στην περιοχή της Λακωνίας στα πλαίσια του προγράμματος ΕΣΠΑ αλλά και σε συνεργασία με την εταιρεία που υλοποιεί το πρόγραμμα της καταπολέμησης των κουνουπιών στην περιοχή για λογαριασμό του Δήμου Ευρώτα, η κατάσταση στην περιοχή περιγράφεται συνοπτικά ως εξής:

Στην ευρύτερη περιοχή του Δήμου Ευρώτα έχει καταγραφεί μεγάλος αριθμός δυνητικών εστιών ανάπτυξης κουνουπιών τόσο στο εκτεταμένο σύστημα των αρδευτικών και αποστραγγιστικών καναλιών που υφίσταται στην περιοχή όσο και σε φυσικά οικοσυστήματα με σημαντικότερα αυτά της λίμνης Βιβάρι (περισσότερα από 2000 στρέμματα υδάτινης επιφάνειας), του παλαιού Δέλτα του ποταμού Ευρώτα, τον ποταμό Ευρώτα και τον Βασιλοπόταμο καθώς και πληθώρα μικρότερων σε έκταση εστιών κοντά στην παραλιακή ζώνη.

Από δειγματοληψίες που ακολούθησαν διαπιστώθηκε η ύπαρξη προνυμφών κουνουπιών, κοινών και ανωφελών, ήδη από τα μέσα Μαρτίου, σε πολλές από τις παραπάνω εστίες. Με βάση τα στοιχεία αυτά, διενεργήθηκαν ψεκασμοί προνυμφοκτονίας σε όλες τις εστίες στις οποίες εντοπίστηκαν σημαντικοί πληθυσμοί κουνουπιών, ενώ ειδικά για την αντιμετώπιση των ανωφελών κουνουπιών (τα οποία είναι και οι διαβιβαστές της ελονοσίας) διενεργήθηκαν ψεκασμοί σε όλες τις εστίες που εντοπίστηκαν ακόμη και ελάχιστος αριθμός προνυμφών κουνουπιών του γένους *Anopheles*. Επίσης, με μέριμνα του Δήμου Ευρώτα πραγματοποιήθηκαν ειδικές περιβαλλοντικές επεμβάσεις, όπως διάνοιξη και καθαρισμός καναλιών και επιχωματώσεις με σκοπό τον περιορισμό των εστιών ανάπτυξης των προνυμφών των κουνουπιών αλλά και της ευκολότερης εφαρμογής των επεμβάσεων (δειγματοληψίας και ψεκασμών).

Παράλληλα με τις δειγματοληψίες προνυμφών, πραγματοποιήθηκαν και δειγματοληψίες ακμαίων κουνουπιών τόσο με τη χρήση κατάλληλων παγίδων όσο και με τη μέθοδο προσέλκυσης με ανθρώπινο δόλωμα (humanbaitcollections). Στις

περιπτώσεις που οι συλλήψεις ενηλίκων φανέρωσαν αύξηση στους πληθυσμούς των ανωφελών κουνουπιών πραγματοποιήθηκαν συμπληρωματικές επεμβάσεις, όπως αεροψεκασμοί προνυμφοκτονίας σε εκτεταμένες υδάτινες επιφάνειες με δύσκολη πρόσβαση, όπως η λίμνη Βιβάρι (συνολικά πραγματοποιήθηκαν 3 αεροψεκασμοί το 2012 και δύο αεροψεκασμοί το 2013) καθώς και υπολειμματικοί ψεκασμοί επιφανειών εντός και εκτός οικημάτων με σκοπό την καταπολέμηση των τελείων εντόμων.

Ως αποτέλεσμα όλων των παραπάνω ενεργειών αλλά και πιθανώς λόγω της ξηρασίας, η οποία οδήγησε στην περαιτέρω μείωση των εστιών ανάπτυξης κουνουπιών, καταγράφηκε δραστική μείωση των πληθυσμών των κουνουπιών σε ολόκληρη την ευρύτερη περιοχή του Δήμου Ευρώτα, ενώ η όχληση όπως προκύπτει από τα στοιχεία των συλλήψεων με τη μέθοδο του ανθρώπινου δολώματος κυμαίνεται πλέον σε σχεδόν μηδενικά επίπεδα.

Η απρόβλεπτη και περιστασιακή αυτή συσσώρευση νερών σε μη εντοπισμένες εστίες συνήθως εντός των γεωργικών εκμεταλλεύσεων, αναμένεται να επιφέρει αύξηση των πληθυσμών των κουνουπιών, μεταξύ αυτών και των ανωφελών, κατά το επόμενο χρονικό διάστημα.

Με βάση τα ανωτέρω είναι σκόπιμο να τονιστεί πως τα ευρεθέντα είδη κουνουπιών του γένους *Anopheles* αποτελούν ικανούς διαβιβαστές της ελονοσίας στη χώρα μας, ενώ το *An. sacharovi* βρέθηκε σε πολλές περιοχές της χώρας και θεωρείται ως ο ικανότερος διαβιβαστής της ελονοσίας στην Ελλάδα. Πολύ σημαντική ήταν επίσης η παρουσία του είδους *Cx. ripiens*, που θεωρείται διαβιβαστής πολύ σημαντικών ασθενειών.

Στο σημείο αυτό κρίνεται σκόπιμο να παρουσιαστούν σύντομες πληροφορίες για τα ευρεθέντα είδη κουνουπιών κατά τη διάρκεια της παρούσας μελέτης. Τα στοιχεία αυτά θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά την κατάρτιση των προγραμμάτων αντιμετώπισης κουνουπιών.

### *Anopheles (Anopheles) algeriensis* Theobald 1903

Οι προνύμφες συχνά αναπτύσσονται σε σκιασμένες μόνιμες εστίες γλυκού νερού, όπως χαντάκια, κανάλια ή μικρές λίμνες που σχηματίζονται από πλημμύρες ή στα φρεάτια με πλούσια βλάστηση και πλούσιο οργανικό φορτίο. Περιστασιακά παρατηρούνται σε μεγάλους αριθμούς και σε υφάλμυρα νερά. Οι προνύμφες και τα τέλεια άτομα έχουν βρεθεί και σε περιοχές με πάγο κατά τους χειμερινούς μήνες.

Εμφανίζεται νωρίς το καλοκαίρι και διαχειμάζει στο στάδιο της προνύμφης, αλλά σε θερμότερες περιοχές, κατά τους χειμερινούς μήνες, συνυπάρχουν τόσο προνύμφες όσο και τέλεια έντομα. Το *An. algeriensis* θεωρείται εξώφιλο είδος, που διημερεύει στην πυκνή βλάστηση και την αυγή ή το σούρουπο επιτίθεται εύκολα στους ξενιστές του, που είναι ο άνθρωπος και τα ζώα. Τα τέλεια του *An. algeriensis* σπάνια εισέρχονται στα σπίτια ή τους χώρους που διαμένουν τα ζώα.

Αν και εύκολα μπορεί να μολυνθεί εργαστηριακά με το πλασμώδιο της ελονοσίας εντούτοις θεωρείται δευτερεύων ξενιστής της ελονοσίας, επειδή είναι εξώφιλο και ζωόφιλο είδος και σπάνια επιτίθεται στον άνθρωπο.

### *Anopheles (Anopheles) sacharovi* Favre 1903

Οι προνύμφες αρέσκονται γενικά σε θερμά νερά γι' αυτό απαντώνται γενικά σε αβαθείς εκτεταμένες εστίες, εκτεθειμένες στον ήλιο, οι οποίες συνήθως έχουν άφθονη βλάστηση. Επίσης αναπτύσσονται και σε υφάλμυρα νερά, όπως παράκτια έλη, στις λιμνοθάλασσες καθώς και στα κοντινά ρέματα ή στις άκρες των δρόμων. Οι προνύμφες δεν είναι πολύ κινητικές και σπάνια εγκαταλείπουν την επιφάνεια του νερού, σε αντίθεση για παράδειγμα με αυτές του *An. claviger*.

Διαχειμάζουν ως ενήλικα έντομα, συνήθως σε καταλύματα ζώων. Τα ενήλικα θηλυκά εμφανίζονται κατά τη διάρκεια της ημέρας κυρίως στους στάβλους και στις οικίες, ενώ το βράδυ απομακρύνονται. Περιστασιακά μπορεί να βρεθούν να διημερεύουν στην ύπαιθρο, σε κοιλάτητες δέντρων, κάτω από γέφυρες ή σε κοιλάτητες βράχων.

Για την αναζήτηση αίματος τα θηλυκά μπορούν να εξαπλωθούν έως και 3,5 χλμ. μακριά από τις εστίες ανάπτυξης των προνυμφών τους.

Συλλογές τέλειων του είδους αυτού έγιναν και από υπόστεγα ή εγκαταλειμμένα κτίρια όπου συνήθως τα κουνούπια αναπαύονταν στην οροφή ή στα ψηλότερα σημεία των τοίχων αλλά πάντα σε σημεία χωρίς έντονο φωτισμό.

Είναι έντονα ανθρωπόφιλο είδος και θεωρείται ο κυριότερος φορέας της ελονοσίας, από όλα τα είδη του *An. maculipenniscomplex* για τις Μεσογειακές χώρες και φυσικά για την Ελλάδα.

#### *Anopheles (Anopheles) hyrcanus* (Pallas) 1771

Οι προνύμφες απαντώνται σε καθαρά στάσιμα νερά εκτεθειμένα στον ήλιο, με πλούσια υδρόβια βλάστηση. Ιδιαίτερα βρίσκονται σε ορυζώνες και στα αρδευτικά τους συστήματα, σε βάλτους και άλλες παρόμοιες τοποθεσίες, όπως στις παρυφές λιμνών και ελών, όπου υπάρχει πλούσια βλάστηση. Επίσης, οι προνύμφες αναπτύσσονται και στις άκρες λιμνών και χαντακιών με μικρή ροή και βλάστηση. Επειδή παρουσιάζουν σχετική ανεκτικότητα στο αλάτι, μπορούν να βρεθούν και σε παραθαλάσσια έλη. Στους ορυζώνες της Βόρειας Ελλάδας, οι προνύμφες του βρίσκονται μαζί με αυτές των *An. sacharovi* και *Cx. modestus*. Εμφανίζει δύο έως τέσσερις γενιές το χρόνο. Είναι εξώφιλο, αλλά ο βαθμός εξωφιλίας μεταβάλλεται από τοποθεσία σε τοποθεσία. Κατά τη διάρκεια της ημέρας αναπαύονται στους θάμνους ή άλλη πυκνή βλάστηση και σπάνια εισέρχονται στα σπίτια, έχουν όμως βρεθεί σε στάβλους βοοειδών, από όπου εξέρχονται στην ύπαιθρο μετά τη λήψη αίματος. Όταν λείπουν τα ζώα ή είναι λίγα, επιτίθενται στον άνθρωπο, σε υπαίθριους χώρους, κατά το σούρουπο ή τη νύχτα. Αν υπάρχει σκιά, μπορούν να τραφούν ευκαιριακά και κατά τη διάρκεια της ημέρας.

Λόγω της εξωφιλίας του δεν θεωρείται επικίνδυνος ενδιάμεσος ξενιστής της ελονοσίας. Όμως, δεν πρέπει να αγνοείται ο ρόλος του στην δυνητική μετάδοσή της.



### *Aedes (Stegomyia) cretinus* Edwards 1921

Η δραστηριότητα για ωτοκία των θηλυκών του *Ae. cretinus* αρχίζει την άνοιξη (συνήθως τον Απρίλιο), φτάνει στο απόγειο το καλοκαίρι ή/και νωρίς το φθινόπωρο και στις περισσότερες περιοχές σταματά κατά τα τέλη Οκτωβρίου ή αρχές Νοεμβρίου.

Το *Ae. cretinus* χρησιμοποιεί αξιοσημείωτα πολλές και διαφορετικές εστίες για την ωθοεσία και την ανάπτυξη των προνυμφών του. Στο ύπαιθρο, οι προνύμφες του αναπτύσσονται σε διάφορες εστίες μικρών συγκεντρώσεων νερού, τεχνητές ή φυσικές, όπως λεκάνες, παλιά ελαστικά, μικρά δοχεία και πιάτα για τη συλλογή υδάτων από γλάστρες, σε βεράντες και κήπους καθώς και σε ανθοδοχεία σε κοιμητήρια.

Κοινά χαρακτηριστικά όλων των παραπάνω εστιών είναι η περιορισμένη έκταση, το μικρό ύψος νερού (0,5 ως το πολύ 7-8 εκατοστά), το καθαρό νερό ή το μέτριο οργανικό φορτίο καθώς και το γεγονός ότι οι εστίες πάντοτε βρίσκονταν σε σκιερά μέρη, μακριά από την ηλιακή ακτινοβολία.

Το *Ae. cretinus* εισέρχεται στα σπίτια για αναζήτηση θύματος αλλά σπάνια παραμένει ή αναπαύεται σε εσωτερικούς χώρους. Νύσσει κυρίως την ημέρα, κατά προτίμηση το σούρουπο αλλά και νωρίς το πρωί τις ζεστές ημέρες. Η όχληση που προκαλεί είναι έντονη και πολλές φορές οι αντίδραση ευαισθησίας στο δέρμα των θυμάτων είναι εμφανής προκαλώντας κοκκινίλες, φαγούρα ή και εξανθήματα. Τα ευαίσθητα άτομα (μικρά παιδιά) και κυρίως όσοι δεν έχουν εθιστεί στα νύγματα του μπορεί να παρουσιάσουν εξαιρετικά έντονα συμπτώματα που να χρήζουν ακόμη και ιατρική φροντίδα.

### *Aedes (Stegomyia) albopictus* (Skuse) 1895

Οι προνύμφες του *Aedes albopictus*, κοινώς γνωστό και ως «ασιατικό κουνούπι τίγρης» αναπτύσσονται σε πολύ μικρές φυσικές ή τεχνητές συγκεντρώσεις νερού, όπως κοιλότητες δέντρων, γλάστρες, μασχάλες φύλλων, κουτιά από κονσέρβες,

βάζα, κουβάδες, σπασμένα μπουκάλια ή εγκαταλειμμένα ελαστικά οχημάτων. Τα ωά αντέχουν στην ξηρασία, πράγμα που διευκολύνει τη μεταφορά τους σε μεγάλες αποστάσεις. Αναπτύσσει πολλές γενιές το χρόνο. Τρέφεται πρωτίστως με ανθρώπινο αίμα, αλλά επίσης τσιμπά και άλλα θηλαστικά, ενίοτε δε και πτηνά. Οι διατροφικές συνήθειές του το καθιστούν ιδανικό φορέα αρμοπιών, υποδόχα των οποίων είναι τα θηλαστικά και τα πουλιά. Τα θηλυκά τσιμπούν κατά τη διάρκεια της ημέρας κυρίως σε εξωτερικούς χώρους και σε σκιαζόμενα μέρη.

Είναι ξενιστής του δάγκειου και ικανός διαβιβαστής πολλών αρμοπιών καθώς και της διροφιλάριας του σκύλου *Dirofilaria immitis*.

#### *Aedes (Aedimorphus) vexans* (Meigen) 1830

Πολυκυκλικό είδος με επικρατέστερες εστίες ανάπτυξης τις προσωρινά πλημμυριζόμενες περιοχές, όπως πλημμύρες ποταμών και λιμνών με μεταβαλλόμενο ύψος νερού. Κατάλληλες εστίες είναι αυτές που πλημμυρίζουν με ουδέτερο έως αλκαλικό νερό, για λίγες μέρες ή εβδομάδες. Τέτοιες είναι έλη, καλλιέργειες βαμβακιού, περιοχές με ιτιές ή καλάμια. Είναι καλοκαιρινό είδος και, στην ιδανική θερμοκρασία νερού των 30°C, χρειάζεται μία εβδομάδα από το πρώτο στάδιο της προνύμφης μέχρι το ενήλικο (τρεις εβδομάδες σε θερμοκρασία 15°C). Επειδή εκκολάπτεται σε μεγάλους αριθμούς, λόγω του ανταγωνισμού ανευρέσεως αίματος, μεταναστεύει σε μεγάλες αποστάσεις (έως και 15 χιλιόμετρα) και γίνεται ενοχλητικό ακόμα και σε περιοχές που δεν έχουν πλημμύρες. Τα προτιμώμενα ζώα είναι τα θηλαστικά. Μόνο ένας μικρός αριθμός εντόμων γυρίζει στον τόπο που εκκολάφθηκαν, για να αποθέσει τα ωά του μετά τη λήψη αίματος, ενώ τα περισσότερα κουνούπια γεννούν σε άλλες, πιθανώς, μη κατάλληλες τοποθεσίες.

Το *Ae. vexans* έχει πολλά χαρακτηριστικά που το καθιστούν ιδανικό ξενιστή αρμοπιών. Έχει μεγάλη διασπορά, είναι άφθονο τη χρονική περίοδο που και οι ιοί βρίσκονται στην έξαρσή τους, νύσσει ανθρώπους και ζώα, και μπορεί να προσβληθεί με φυσικό τρόπο από διάφορους ιούς και αρμοπιούς.

### *Ochlerotatus (Ochlerotatus) caspius* (Pallas) 1771

Είναι είδος των παράλιων ελωδών εκτάσεων. Οι προνύμφες εμφανίζονται στα ανοικτά ή σκιασμένα νερά που διαθέτουν σχετικά λίγη βλάστηση και λασπώδη πυθμένα. Έχουν τον ίδιο βιότοπο με πολλά άλλα είδη κουνουπιών, όπως: *An. maculipennis*s., *Oc. detritus*, *Cx. pipiens*, *Cx. theileri*, *Cx. impudicus* και *Cs. annulata*.

Διαχειμάζει στο στάδιο του ωού και η εμφάνιση των πρώτων προνυμφών εξαρτάται από το γεωγραφικό πλάτος. Μπορεί να δημιουργήσει πολλές γενεές το χρόνο αλλά, εάν οι συνθήκες στις εστίες ανάπτυξης δεν είναι ευνοϊκές παράγει μόνο μία γενεά.

Γενικά, θεωρείται αγροδίαιτο είδος όπου όμως εύκολα νύσσει ανθρώπους και ζώα, τόσο την ημέρα όσο και τη νύχτα, αλλά συνήθως είναι πιο δραστήριο κατά το σούρουπο. Όταν εμφανίζονται υψηλοί πληθυσμοί του είδους, εισέρχονται στα σπίτια καθώς και στους στάβλους ή υπόστεγα βοοειδών ενώ για αναζήτηση αίματος μπορεί να διασπαρεί και σε αποστάσεις μέχρι και 10 χιλιόμετρα από τις εστίες ανάπτυξης των προνυμφών του (έχουν αναφερθεί αποστάσεις έως και 40 χιλιόμετρα).

Πρόκειται για πολύ επιθετικό είδος κουνουπιού που νύσσει ακόμη και κατά τη διάρκεια της ημέρας. Ως προς την υγειονομική του σημασία, έχουν αναφερθεί απομονώσεις από φυσικούς πληθυσμούς του είδους αυτού διαφόρων παθογόνων όπως ο ιός του Δυτικού Νείλου, ο ιός Tahyna και το βακτήριο *Francisellatularensis* που προκαλεί τουλαραιμία.

### *Ochlerotatus (Ochlerotatus) detritus* (Haliday) 1833

Είναι χαρακτηριστικό είδος των υφάλμυρων και αλμυρών νερών και μόνο περιστασιακά μπορεί να αναπτυχθεί σε γλυκό νερό. Συνήθεις εστίες ανάπτυξης των προνυμφών του είναι τα παράκτια έλη και τα υφάλμυρα νερά στις εκβολές ποταμών. Ορισμένες φορές οι προνύμφες βρίσκονται και σε προσωρινές υδατοσυλλογές, στα αποστραγγιστικά κανάλια, σε τάφρους ή άλλα στάσιμα νερά με

σχετικά αραιή βλάστηση. Πολλές φορές οι προνύμφες του *Oc. detritus*, βρίσκονται μαζί με τις προνύμφες του *Oc. caspius*.

Διαχειμάζει στο στάδιο του ωού και δραστηριοποιείται το διάστημα από Μάιο μέχρι Σεπτέμβριο, αναπτύσσοντας μεγάλους πληθυσμούς και συμπληρώνοντας μέχρι τρεις γενεές το έτος.

Είναι χαρακτηριστικά εξώφιλο είδος και τα θηλυκά επιτίθενται εύκολα σε ανθρώπους ακόμη και κατά τη διάρκεια της ημέρας. Γενικά όμως είναι πιο δραστήρια το σούρουπο όπου συχνά επιδεικνύουν έντονα επιθετική συμπεριφορά και έχουν επίμονο τσίμπημα. Έχουν μεγάλη ακτίνα διασποράς (έως και 20 χιλιόμετρα) και συχνά μπορούν να επισκεφθούν για αναζήτηση τροφή κατοικημένες περιοχές που βρίσκονται μακριά από τις εστίες ανάπτυξής τους. Εκτός από την όχληση, είναι δυνητικός φορέας και αρκετών αρμοπιών.

#### *Culex (Culex) pipiens* Linnaeus 1758

Οι προνύμφες εμφανίζονται σχεδόν σε κάθε είδους τεχνητές ή φυσικές συγκεντρώσεις νερού, μικρές ή μεγάλες, με καθαρά ή και πολύ ρυπασμένα νερά. Αντέχουν ακόμη και σε νερά με μικρή ποσότητα άλατος. Οι πρώτες προνύμφες συχνά εμφανίζονται συγχρόνως με εκείνες των ανωφελών ειδών και συμπληρώνουν την ανάπτυξή τους εντός μιας ή μερικών εβδομάδων, ανάλογα με τη θερμοκρασία περιβάλλοντος. Μπορεί να αναπαραχθεί με πολλές γενεές κάθε χρόνο και διαχειμάζει ως θηλυκό. Η ακτίνα διασποράς του από τις εστίες ανάπτυξής του, για αναζήτηση τροφής, συνήθως δεν ξεπερνά τα 500-800 μέτρα.

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να αναφερθεί ότι το *Cx. pipiens* αντιπροσωπεύει ένα σύμπλεγμα ειδών κουνουπιών (mosquito species complex) από το οποίο στην Ελλάδα απαντώνται δύο βιότυποι του (biotypes). Το *Cx. pipiens biotype pipiens* και το *Cx. pipiens biotype molestus* (Becker *et al.* 2003). Μεταξύ των δύο βιοτύπων δεν έχουν ανευρεθεί γενετικές διαφορές και για το λόγο αυτό το *Cx. p. molestus* δεν θεωρείται ξεχωριστό υποείδος από το *Cx. p. pipiens* (Bourguet *et al.*, 1998). Για τη διάκριση των

*Cx. p. ripiens* και *Cx. p. molestus* δεν έχουν βρεθεί αξιόπιστοι μορφολογικοί χαρακτήρες αλλά οι δύο βιότυποι παρουσιάζουν σημαντικές διαφορές ως προς τη βιολογία και οικολογία τους.

Συγκεκριμένα ο βιότυπος *molestus* προτιμά γενικά υπόγεια σημεία για την ωοθεσία και αναπαραγωγή των προνυμφών (πχ. κελάρια, σκεπασμένα αποχετευτικά δίκτυα, ακόμη και βόθρους), είναι αυτόγονο είδος (δηλαδή, δεν είναι απαραίτητη η αιμοληψία για να δώσει την πρώτη ωοτοκία), είναι στενόγαμο είδος (δηλαδή η σύζευξη μπορεί να γίνει και σε περιορισμένο χώρο - και γι' αυτό είναι εύκολη η εργαστηριακή εκτροφή του σε κλωβούς), είναι ομοδύναμο είδος (δεν διαχειμάζει) και τέλος είναι ανθρωπόφιλο (προτιμά να τρέφεται με αίμα θηλαστικών και κατά συνέπεια ανθρώπου). Επίσης, επειδή είναι το κατ' εξοχήν είδος που συναντάμε πιο συχνά μέσα στα σπίτια ονομάζεται και «οικιακό κουνούπι».

Ο βιότυπος *ripiens*, σε αντίθεση με τον προηγούμενο βιότυπο, προτιμά χερσαία μέρη για εναπόθεση σχεδίων ωών και ανάπτυξη προνυμφών (υπαίθριους χώρους συγκέντρωσης νερού), δεν είναι αυτόγονο (δηλαδή είναι απαραίτητη η λήψη αίματος για την πρώτη ωοτοκία), είναι ευρύγαμο (δεν μπορεί να ζευγαρώσει σε καθορισμένους χώρους), είναι ετεροδύναμο (μπορεί να διαχειμάσει) και τέλος είναι κυρίως ορνιθόφιλο (προτιμά τα τρέφεται κυρίως από πτηνά).

Από τους δύο βιότυπους του *Cx. ripiens* μεγαλύτερη υγειονομική σημασία για τον άνθρωπο παρουσιάζει το *Cx. ripiens* biotype *molestus*, κυρίως λόγω της ανθρωποφιλίας του. Η σχεδόν αδύνατη όμως διάκριση των δύο βιοτύπων, ακόμη και με μοριακές τεχνικές, δεν επιτρέπει τη διαφορετική αντιμετώπιση των δύο βιοτύπων ως προς τη σημασία τους και την αντιμετώπισή τους.

Έτσι γενικά το σύμπλεγμα *Cx. ripiens* κατέχει παγκοσμίως σημαντικό ρόλο, λόγω της ανθρωποφιλίας και της παγκόσμιας διασποράς του όσο και της ικανότητάς του στη μετάδοση σημαντικών αρμοπιών και άλλων ασθενειών (Lundström 1999). Μία από τις σημαντικότερες ασθένειες από τις οποίες μπορεί να μεταδώσει και θεωρείται πρωταρχικής σημασίας φορέας είναι ο ιός του Δυτικού Νείλου στη χώρα μας κατά

τα τελευταία έτη. Άλλοι σημαντικοί αμποϊοί που μπορεί να μεταδώσει είναι οι ιοί Sindbis, Rift Valley και Tahyna που προσβάλλουν τον άνθρωπο και τα κατοικίδια ζώα, καθώς και τη φιλαρίαση του σκύλου (*Dirofilaria immitis*) που τυχαία μπορεί να προσβάλλει και τον άνθρωπο.

#### *Culex (Neoculex) territans* Walker 1856

Οι προτιμώμενοι βιότοποι των προνυμφών είναι οι λίμνες, τα έλη, οι άκρες των λιμνών και κατά μήκος των ρεμάτων με αργή ροή νερού και πυκνή βλάστηση αλλά σπάνια απαντώνται σε πολύ βρώμικο νερό. Οι προνύμφες προτιμούν ψυχρότερα νερά σε σκιερές περιοχές και συχνά βρίσκονται μαζί με εκείνες των *An. maculipennis* L., και *An. claviger*.

Τα ενήλικα θηλυκά επανεμφανίζονται μετά από τη διαχείμαση νωρίς την άνοιξη και οι πρώτες προνύμφες εμφανίζονται στα τέλη Απριλίου ή στις αρχές Μαΐου μέχρι τον Σεπτέμβριο. Ο πληθυσμός τους φτάνει στο μέγιστο αργά το καλοκαίρι.

Δεν είναι γνωστό αν νύσσουν τον άνθρωπο, αλλά είναι γνωστό ότι τρέφονται κυρίως σε αμφίβια, ιδιαίτερα σε βατράχους του γένους *Rana* sp., ερπετά και πτηνά.

#### *Culex (Culex) tritaeniorhynchus* Giles 1901

Ξενικό είδος με προέλευση την Ανατολική Ασία. Οι προνύμφες του βρίσκονται σε μόνιμες ή παροδικές συλλογές νερού εκτεθειμένες στον ήλιο, που περιέχουν βλάστηση, όπως οι ορυζώνες. Τα θηλυκά προτιμούν κυρίως βοοειδή και χοίρους αλλά, σε περίπτωση έλλειψής τους, επιτίθενται και σε ανθρώπους.

Είναι ξενιστής του ιού της Ιαπωνικής εγκεφαλίτιδας.

#### *Culiseta (Culiseta) annulata* (Schrank) 1776

Οι προνύμφες μπορούν να βρεθούν σε μικρές λίμνες με στάσιμα νερά, σε τάφρους, χαντάκια και γούρνες με νερό καθώς και σε άλλες τεχνητές εστίες όπως ντεπόζιτα, δοχεία, εμπορευματοκιβώτια ή βαρέλια που συλλέγουν το νερό της βροχής. Στα



τεχνητά δοχεία βρίσκονται μαζί με τις προνύμφες του *Cx. pipiens* και *Cs. longiareolata* ενώ στις φυσικές εστίες οι προνύμφες απαντώνται συχνά μαζί με εκείνες των *Cs. subochrea* και *Cs. morsitans*.

Οι προνύμφες συνήθως εμφανίζονται από νωρίς την άνοιξη. Ο πληθυσμός αυξάνεται τους καλοκαιρινούς μήνες και φθάνει στη μεγαλύτερη τιμή του τον Σεπτέμβριο. Η ακτίνα διασποράς του από τις εστίες ανάπτυξης προνυμφών, εάν υπάρχει ανάγκη για εξεύρεση τροφής, θεωρείται ότι είναι περίπου 800 μέτρα.

Μπορεί να ολοκληρώσει μία έως τρεις γενεές το χρόνο. Διαχειμάζουν ως τέλεια, σε κελάρια ή πατάρια οικιών καθώς και σε καταλύματα οικόσιτων ζώων, όπου μπορεί να γίνουν πολύ ενοχλητικά το χειμώνα, όταν ανεβαίνει η θερμοκρασία και η υγρασία. Όταν ο χειμώνας είναι ήπιος μπορεί να διαχειμάσουν και ως προνύμφες.

Τα ενήλικα θηλυκά επιτίθενται εύκολα σε ανθρώπους και ζώα κατά τη διάρκεια της ημέρας, αλλά το καλοκαίρι επιδεικνύουν και νυκτόβια συμπεριφορά με αποτέλεσμα συχνά να εισέρχονται σε σπίτια και στάβλους, για να τραφούν με αίμα ανθρώπων ή οικόσιτων ζώων.

#### *Culiseta (Allotheobaldia) longiareolata* (Macquart) 1838

Οι προνύμφες μπορούν να βρεθούν σε μεγάλη ποικιλία ανθρωπογενών ή φυσικών εστιών, στάσιμου ή με μικρή κίνηση νερού, με ή χωρίς βλάστηση κυρίως εκτεθειμένες στον ήλιο καθώς και σε κοιλότητες βράχων, σε ξύλινα εμπορευματοκιβώτια, σε βαρέλια, τσιμεντένιες στέρνες και πηγάδια. Οι προνύμφες αντέχουν μέχρι μια ελαφριά αλατότητα και σε νερά με υψηλό βαθμό οργανικού φορτίου και συχνά βρίσκονται με αυτές του *Cx. pipiens*. Οι προνύμφες μένουν σχεδόν συνεχώς στην επιφάνεια της εστίας γι' αυτό και εντοπίζονται εύκολα στις επιθεωρήσεις των εστιών. Αντιθέτως οι νύμφες μπορούν να μένουν αδρανείς στον πυθμένα της εστίας για μακρό διάστημα. Διαχειμάζουν στο στάδιο της προνύμφης, αλλά σε θερμά κλίματα τα τέλεια μπορούν να εμφανιστούν από τον Φεβρουάριο μέχρι και τον Νοέμβριο.

Τα ενήλικα θηλυκά θεωρούνται ζωόφιλα, και σπάνια νύσσουν ανθρώπους, κυρίως στο ύπαιθρο καθώς δεν εισέρχονται εύκολα στα σπίτια. Θεωρούνται σημαντικοί φορείς παρασίτων του αίματος των πτηνών.

#### *Culiseta (Culiseta) subochrea* (Edwards) 1921

Οι προνύμφες εμφανίζονται σε ανοιχτές επιφάνειες νερών, λιμνούλες σε χαντάκια και τάφρους καθώς και στις δεξαμενές των κήπων. Εμφανίζουν επίσης αξιοσημείωτη προτίμηση για εστίες υφάλμυρου νερού.

Εμφανίζει μάλλον πολλές γενεές τον χρόνο και διαχειμάζει στο στάδιο του ενήλικου θηλυκού ή της προνύμφης όπως το *Cs. annulata*. Η ακτίνα διασποράς του από τις εστίες ανάπτυξης προνυμφών, εάν υπάρχει ανάγκη για εξεύρεση τροφής, θεωρείται ότι είναι περίπου 800 μέτρα.

Τα ενήλικα θηλυκά θεωρούνται εξώφιλα και τρέφονται κυρίως από οικόσιτα ζώα αλλά έχει αναφερθεί να νύσσουν και τον άνθρωπο, κατά τη διάρκεια της μέρας και κυρίως στο ύπαιθρο μακριά από κατοικίες.

#### *Coquillettidia (Coquillettidia) richiardii* (Ficalbi) 1889

Εμφανίζει μία ως τρεις γενιές, ανάλογα με την περιοχή. Το θηλυκό γεννά τα ωά του κολλημένα σε σχήμα στρογγυλής σχεδίας που επιπλέει και οι προνύμφες εκκολάπτονται δύο εβδομάδες μετά την ωοτοκία. Συνήθως, διαχειμάζει στο στάδιο της προνύμφης. Οι προνύμφες και οι νύμφες ζουν κάτω από το νερό και παίρνουν οξυγόνο από τους αεραγωγούς των υδρόβιων φυτών, κινούνται δε πολύ λίγο. Οι νύμφες εμφανίζονται στα τέλη Μαΐου ή αρχές Ιουνίου. Τα θηλυκά μπορούν να γίνουν πολυάριθμα και πολύ ενοχλητικά σε ανθρώπους και οικόσιτα ζώα, γύρω από γλυκά ή υφάλμυρα νερά βάλτων, λιμνών, παλιές κοίτες ή εκβολές ποταμών. Επίσης, τσιμπούν αμφίβια και πουλιά. Είναι δραστήρια μετά τη δύση και λίγο πριν την ανατολή του ήλιου, αλλά έχει παρατηρηθεί και νυκτερινή δραστηριότητα, σε θερμοκρασία μεταξύ 9 και 26°C και σχετική υγρασία 30 και 92%.





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



## Εντομολογική επιτήρηση στη λίμνη Κάρλα

## Εισαγωγή

---

Τα κουνούπια αποτελούν τη σημαντικότερη ομάδα εντόμων για τη δημόσια υγεία καθώς είναι φορείς (διαβιβαστές) παθογόνων και παρασίτων που προκαλούν σοβαρές ασθένειες, όπως η ελονοσία και ο ιός του Δυτικού Νείλου. Ωστόσο, τα στοιχεία για τη διακύμανση των πληθυσμών τους είναι σχετικά περιορισμένα για τη χώρα μας και ιδιαίτερα για την περιοχή της Θεσσαλίας. Στο παρών κεφάλαιο στο πλαίσιο του προγράμματος ΕΣΠΑ, παρουσιάζεται η μελέτη της δυναμικής των πληθυσμών των κουνουπιών στην ευρύτερη περιοχή της λίμνης Κάρλας.

## Μεθοδολογία

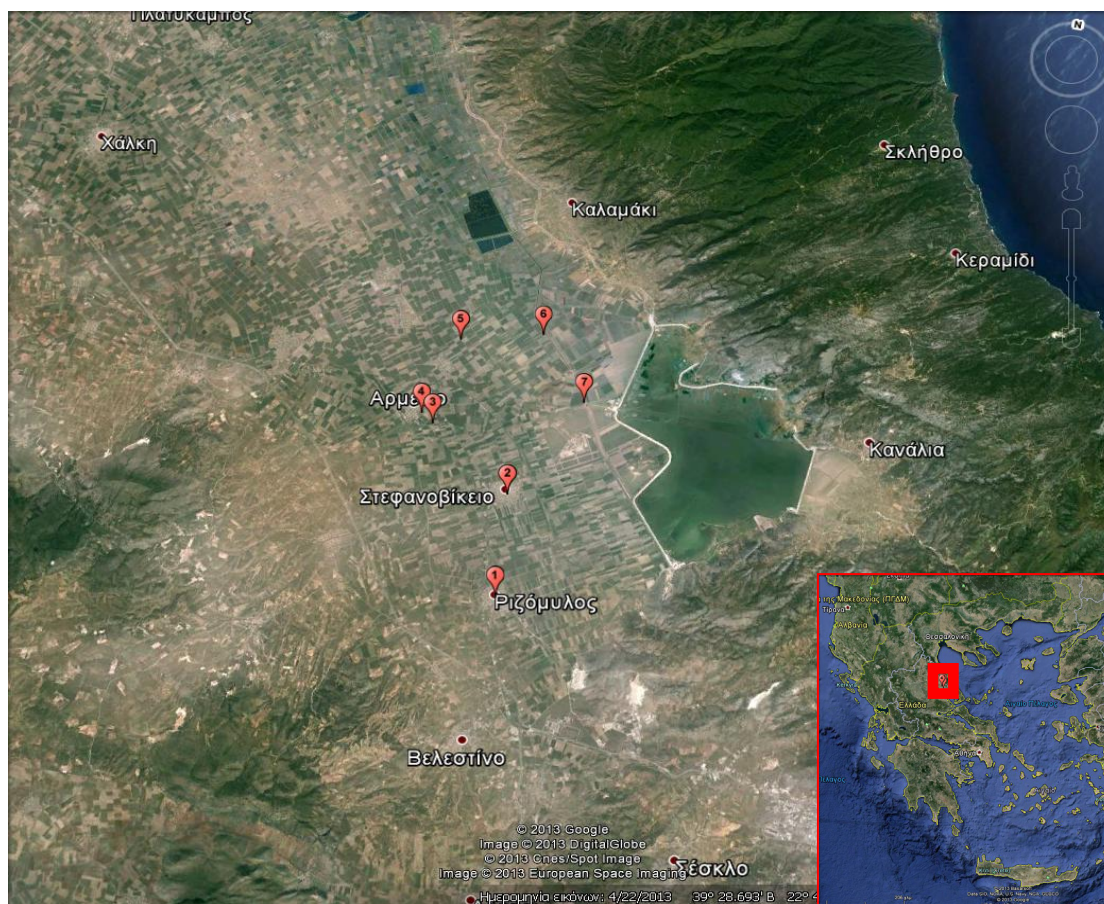
Για τη μελέτη της δυναμικής των πληθυσμών των κουνουπιών έγινε η καταγραφή της πορείας των συλλήψεων τους σε παγίδες στην ευρύτερη περιοχή της λίμνης Κάρλας. Πρόκειται για μια περιοχή με ιδιαίτερα ευνοϊκές συνθήκες για την ανάπτυξη και επιβίωση των κουνουπιών. Ύστερα από επισκόπηση και μελέτη της γύρω περιοχής της λίμνης Κάρλας αναρτήθηκε ένα δίκτυο επτά παγίδων τύπου «triple trap» (Εικ.1), τόσο σε αστικές τοποθεσίες όσο και σε περιαστικές και αγροτικές περιοχές, προκειμένου να έχουμε μια πιο λεπτομερή εικόνα της δυναμικής των κουνουπιών σε διαφορετικά ενδιαιτήματα (Εικ.2). Οι παγίδες που είχαν αναρτηθεί εντός οικισμών θεωρήθηκαν αστικές. Εκείνες που είχαν τοποθετηθεί σε απόσταση < 1 Km από κατοικία θεωρήθηκαν ως περιαστικές και αγροτικές εκείνες που βρισκόταν σε απόσταση > 3 Km. Ειδικότερα τοποθετήθηκαν παγίδες στα χωριά Αρμένιο (1 παγίδα αστικά και 1 περιαστικά), Στεφανοβίκειο (1 παγίδα αστικά), Ριζόμυλο (1 παγίδα αστικά) και 3 παγίδες σε αγροτικές περιοχές κοντά στην λίμνη Κάρλα. Οι ακριβείς συντεταγμένες (γεωγραφικό πλάτος και μήκος) καταγράφηκαν με φορητό σύστημα πλοήγησης (GPS) και δίνονται στον Πίνακα 1. Επιπλέον, συλλέχτηκαν μετεωρολογικά δεδομένα από την ευρύτερη περιοχή, προκειμένου να αξιοποιηθούν στην ερμηνεία των αποτελεσμάτων. Η ανάρτηση των παγίδων γινόταν το σούρουπο και την επόμενη μέρα το πρωί γινόταν η συλλογή των συλληφθέντων δειγμάτων. Ακολουθούσε μεταφορά των δειγμάτων στο εργαστήριο, όπου γινόταν καθαρισμός και διαχωρισμός των κουνουπιών από άλλα είδη εντόμων. Κατόπιν, τα συλληφθέντα ενήλικα κουνούπια αναγνωρίζονταν στο επίπεδο του γένους. Η παρακολούθηση του πληθυσμού των ενηλίκων πραγματοποιούνταν ανά 15 ημέρες και διήρκησε από τον Ιούνιο έως και το τέλος Νοεμβρίου, για τα έτη 2012 και 2013.

Δείγμα των συλληφθέντων κουνουπιών (264 ενήλικα κουνούπια) υποβλήθηκε σε μοριακές αναλύσεις [ανάλυση του γονιδίου της κυτοχρωμικής οξειδάσης 1 (CO1) του mtDNA, του γονιδίου της ακετυλοχολινεστεράσης (*ace-2*) του πυρηνικού DNA,

και του internal transcribed spacer (ITS) του ριβοσωμικού DNA] για να εξακριβωθεί η γενετική δομή του πληθυσμού με έμφαση στο γένος *Culex*. Οι γενετικές αναλύσεις έγιναν από την ομάδα του καθηγητού κ. Μαμούρη (Τμήμα Βιοχημείας και Βιοτεχνολογίας Πανεπιστημίου Θεσσαλίας)



**Εικόνα 1.** Παγίδα ενηλίκων κουνουπιών τύπου Triple trap



**Εικόνα 2.** Χωροθέτηση των παγίδων Triple trap στην ευρύτερη περιοχή της λίμνης Κάρλας

**Πίνακας 1.** Γεωγραφικές συντεταγμένες (Γεωγραφικός πλάτος, μήκος και υψόμετρο)

Τοποθεσία	Γεωγραφικό πλάτος	Γεωγραφικό μήκος	Υψόμετρο (Μέτρα)
ΡΙΖΟΜΥΛΟΣ (1)	N 39°25.618'	E0 22°44.430	52
ΣΤΕΦΑΝΟΒΙΚΕΙΟ (2)	N 39°27.717'	E0 22°44.485	78
ΠΑΝΑΓΙΑ ΑΡΜΕΝΙΟΥ (3)	N 39°29.033'	E0 22°42.443	49
ΑΡΜΕΝΙΟ (4)	N 39°29.242'	E0 22°42.167	58
Υ-51 (5)	N 39°30.911'	E0 22°42.881	56
ΠΟΜΟΝΑ 1 (6)	N 39°31.280'	E0 22°44.767	43
ΠΟΜΟΝΑ 2 (7)	N 39°30.898'	E0 22°45.173	47

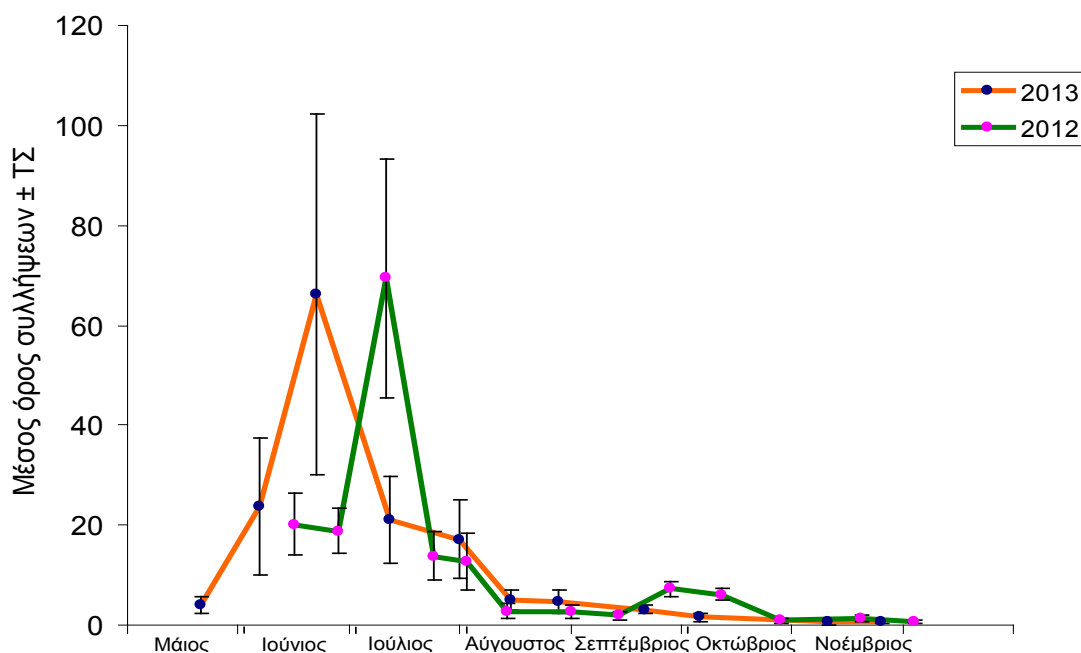
## Αποτελέσματα

---

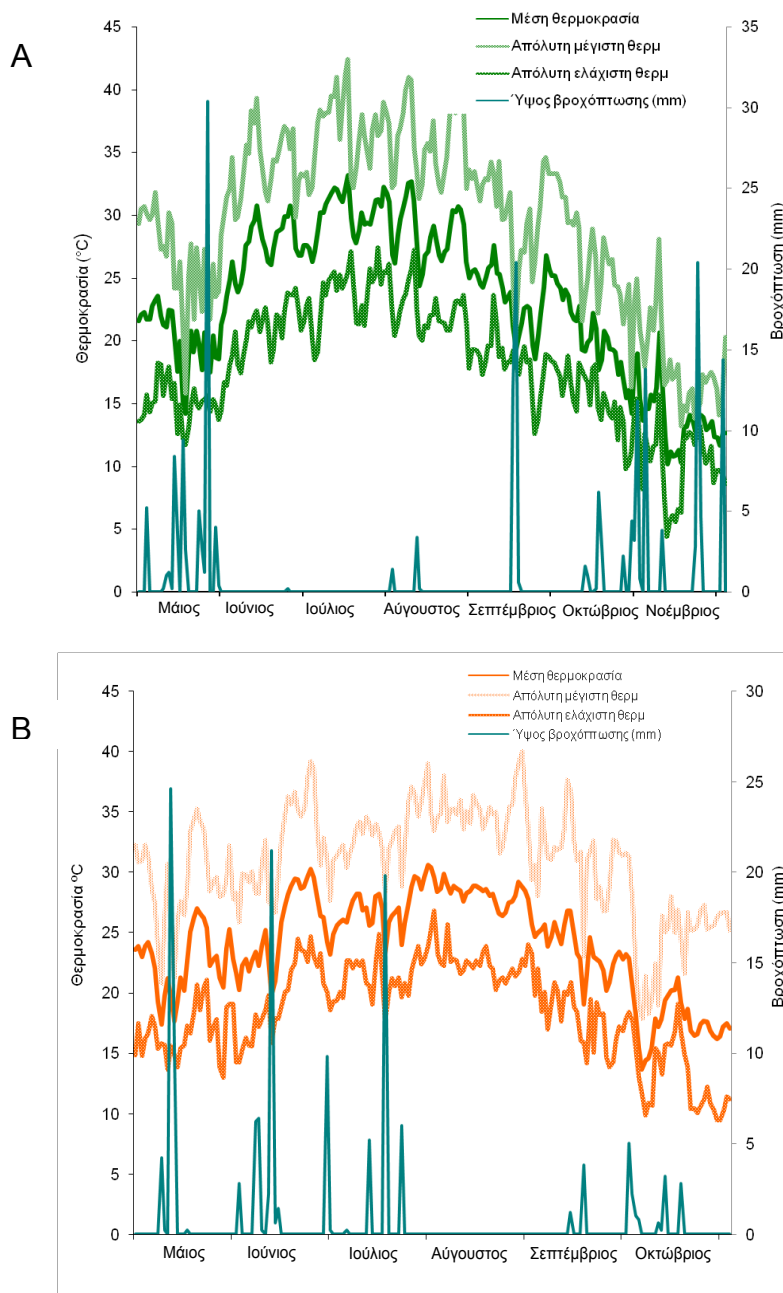
Συνολικά συνελήφθησαν 1110 ενήλικα κουνούπια το έτος 2012. Οι συλλήψεις ήταν υψηλές τους μήνες Ιούνιο και Ιούλιο και σχετικά χαμηλές την υπόλοιπη περίοδο. Το μέγιστο των συλλήψεων για το 2012 παρατηρήθηκε στα μέσα Ιουλίου (Διάγραμμα 1). Σημαντική δραστηριότητα ενηλίκων καταγράφηκε και κατά τη διάρκεια του φθινοπώρου ακόμα και το μήνα Νοέμβριο με μικρότερους αριθμούς συλλήψεων σε σχέση με του καλοκαιρινούς μήνες. Η μορφολογική αναγνώριση έδειξε πως το μεγαλύτερο μέρος των συλληφθέντων κουνουπιών ανεξάρτητα από την εποχή του έτους ανήκε στο γένος *Culex* (Διάγραμμα 3). Παρόμοια ήταν και τα αποτελέσματα της μοριακής ανάλυσης που πραγματοποιήθηκε σε δείγμα εκ των συλληφθέντων κουνουπιών (Διάγραμμα 4).

Αντίστοιχα για το έτος 2013 ο συνολικός αριθμός των συλληφθέντων κουνουπιών ανήλθε στα 1034. Οι συλλήψεις κυμάνθηκαν και αυτόν το έτος σε υψηλά επίπεδα τους μήνες Ιούνιο και Ιούλιο, ενώ ήταν σχετικά χαμηλές την υπόλοιπη περίοδο. Το μέγιστο των συλλήψεων για το 2013 παρατηρήθηκε στα μέσα Ιουνίου (Διάγραμμα 1). Οι συλλήψεις συνεχίστηκαν έως τον μήνα Νοέμβριο, με μικρούς αριθμούς κουνουπιών να συλλαμβάνονται στις παγίδες. Το μεγαλύτερο μέρος των συλληφθέντων κουνουπιών ανεξάρτητα από την εποχή του έτους ανήκε στο γένος *Culex* σύμφωνα με μορφολογική ταυτοποίηση (Διάγραμμα 3).



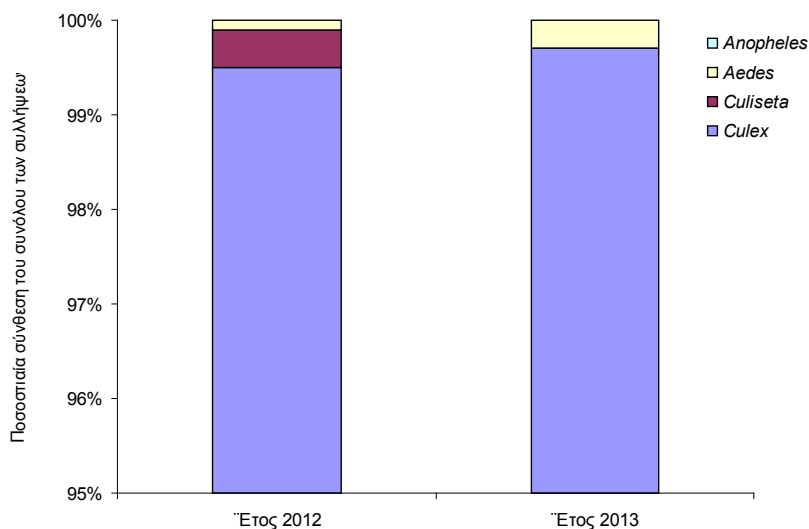


**Διάγραμμα 1.** Συλλήψεις κουνουπιών σε παγίδες τύπου Triple trap το έτος 2012 και 2013 στην περιοχή της λίμνης Κάρλας

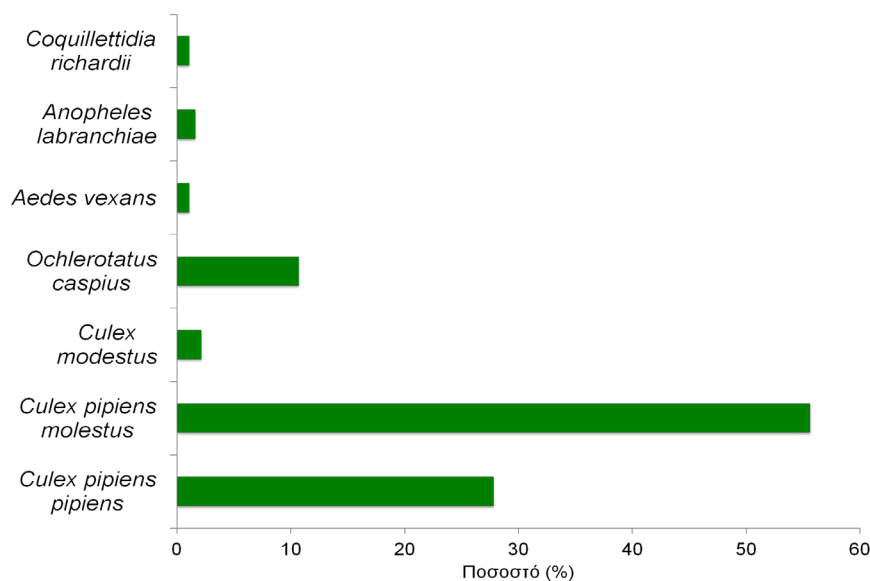


**Διάγραμμα 2.** Μετεωρολογικά δεδομένα έτους 2012 (A) και 2013 (B) προερχόμενα από μετεωρολογικό σταθμό που βρίσκεται σε απόσταση 20 km και στο ίδιο υψόμετρο με την περιοχή μελέτης





**Διάγραμμα 3.** Ποσοστά συλλήψεων των σημαντικότερων γενών σε παγίδες Triple trap στην περιοχή της λίμνης Κάρλας τα έτη 2012 και 2013. Συνολικά συλλήφθηκαν 1110 άτομα το 2012 και 1034 το 2013



**Διάγραμμα 4.** Γενετική δομή του πληθυσμού βάσει μοριακών αναλύσεων δείγματος 264 ενήλικων κουνουπιών το έτος 2012. Οι αναλύσεις έγιναν στο εργαστήριο του καθηγητή κ. Μαμούρη (Τμήμα Βιοχημείας και Βιοτεχνολογίας Πανεπιστημίου Θεσσαλίας)

## Συμπεράσματα – Συζήτηση

Από τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης προκύπτει πως οι συλλήψεις των ενήλικων κουνουπιών παρουσιάζουν ένα μέγιστο τους πρώτους μήνες του καλοκαιριού (Ιούνιο και Ιούλιο). Χαμηλότερες συλλήψεις σημειώθηκαν την υπόλοιπη περίοδο (Αύγουστος-Νοέμβριος). Σημαντική δραστηριότητα ενηλίκων καταγράφηκε και κατά την διάρκεια του φθινοπώρου ακόμα και το μήνα Νοέμβριο, με αρκετά μικρότερους αριθμούς συλλήψεων. Επιπρόσθετα, από την μορφολογική αναγνώριση των συλληφθέντων ενηλίκων προκύπτει ότι το μεγαλύτερο μέρος των κουνουπιών ανήκε στο γένος *Culex*. Η γενετική ανάλυση μέρους εξ αυτών έδειξε πως επικρατέστερο είδος ήταν το *Culex ripiens* (>85% επι του συνόλου) ακολουθούμενο από το *Oclerotatus caspius* (περίπου 10%). Επίσης, ταυτοποιήθηκαν τα υποείδη *Cx. ripiens ripiens* και *Cx. ripiens molestus* σε αναλογία 1:2 αντίστοιχα επί του συνόλου του είδους (*Cx. ripiens*). Μελλοντικές έρευνες σε ευρύτερη γεωγραφική περιοχή σε συνδυασμό με την αξιοποίηση των αποτελεσμάτων της μελέτης του Π1.23 κεφαλαίου (σύγκριση παγίδων) θα συντελέσουν στην καλύτερη κατανόηση της φαινολογίας των ενηλίκων κουνουπιών.

## 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.

**Lowe, R.E., and Bailey D.L. 1979.** Comparison of morning and evening captures of adult female *Anopheles albimanus* from stables in El Salvador. *Mosquito News* **39**: 532-535.

**Moore, C.G., Francys D.B., Eliason D.A., Bailey R.E., and Campos E.G. 1990.** *Aedes albopictus* and other container-inhabiting mosquitoes in the United States; results of an eight-city survey. *Journal of the American Mosquito Control Association* **6**: 173-178.

**Moore, C.G., McLean R.G., Mitchell C.J., Nasci R.S., Tsai T.F., Calisher C.H., Marfin A.A., Moore P.S., and Gubler D.J. 1993.** Guidelines for arbovirus surveillance programs in the United States. Centers for Disease Control and Prevention. Fort Collins, Colorado, USA. 81 pp.

**O'Malley, C.M. 1989.** Guidelines for larval surveillance. In *Proceedings of the 76th Annual Meeting of the New Jersey Mosquito Control Association, Inc. 1989*, pp. 45-55.

**O'Malley, C.M. 1995.** Seven ways to a successful dipping career. *Wing Beats (American Mosquito Control Association)* **6**: 23-24.

**Samanidou-Voyadjoglou, A., and Darsie Jr R.F. 1993b.** An annotated checklist and bibliography of the mosquitoes of Greece (Diptera: Culicidae). *Mosquito Systematics* **25**: 177-185.

**Samanidou-Voyadjoglou, A., and Vakalis N.C. 2006.** Malaria vectors in Greece. *In Abstract book of 15th European SOVE Meeting 10-14 April, 2006 Serres, Greece*, pp. 47.

**Samanidou-Voyadjoglou, A., and Koliopoulos G. 1998.** Some notes on *Aedes (Stegomyia) cretinus* Edwards (Culicidae) in northern Athens, Attiki, Greece. *In Fourth International Congress of Dipterology, 6-13 September, Oxford, UK*. Abstracts book Oxford, UK., pp. 194-195.

**Samanidou-Voyadjoglou, A., and Harbach R.E. 2001.** Keys to the adult female mosquitoes (Culicidae) of Greece. *European Mosquito Bulletin* **10**: 13-20.

**Samanidou-Voyadjoglou, A., and Harbach R.E. 2003.** *Culex (Culex) tritaeniorhynchus* Giles, a newly discovered potential vector of arboviruses in Greece. *European Mosquito Bulletin* **16**: 15-17.

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

**Service, M.W. 1977.** A 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.

**Sulaiman, S., and Service M.W. 1983.** Studies on hibernating populations of the mosquito *Cuilex pipiens* in southern and northern England. *Journal of Natural History* **17**: 849-857.

**WHO. 1992a.** Entomological field techniques for malaria control. Part I - Learner's guide. World Health Organization. Geneva. 79 pp.

**WHO. 1992b.** Entomological field techniques for malaria control. Part II - Tutor's guide. World Health Organization. Geneva. 56 pp.

**Εμμανουήλ Ν. Γ. 1999.** Δίπτερα υγειονομικής σημασίας. Αναγνώριση, βιολογία, οικονομική σημασία, αντιμετώπιση. Εκδόσεις Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών, Αθήνα. 93 σελ.

**Κολιόπουλος Γ. 2011.** Συμβολή στη μελέτη της παρουσίας, εξάπλωσης, βιολογίας και καταπολέμησης, του *Aedes cretinus* Edw. και άλλων ανθρωπόφιλων Culicidae, στο Νομό Αττικής. Διδακτορική Διατριβή. Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών. Εργαστήριο Γεωργικής Ζωολογίας και Εντομολογίας. σελ. 389.

**Λιβαδάς Γ. Α. 1955.** Η ελονοσία. Αθήνα. 255 σελ.

**Σαββοπούλου – Σουλτάνη, Μ., Ανδρεάδης, Σ. και Σουλτάνη–Ζουρουλίδη Χ. 2011.** Έντομα και άλλα αρθρόποδα υγειονομικής σημασίας (Βιολογία, οικολογία, αντιμετώπιση). Θεσσαλονίκη, PublishCity. σελ 452.

**Σαμανίδου – Βογιατζόγλου Α. 2011.** Τα κουνούπια της Ελλάδας. Μορφολογία, Βιολογία, Δημόσια υγεία. Κλείδες προσδιορισμού, αντιμετώπιση. Αθήνα, εκδόσεις Αγροτύπος ΑΕ. σελ. 112.