

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ (ΤΕΙ)  
ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ  
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ**

**ΜΕΛΕΤΗ ΟΡΙΣΜΕΝΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΚΑΙ ΧΗΜΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ  
ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗΝ ΒΙΟΟΙΚΟΛΟΓΙΑ ΤΩΝ ΔΙΠΤΕΡΩΝ ΤΗΣ  
ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑΣ CULICIDAE.**

Πτυχιακή εργασία  
της σπουδάστριας **Μήλιου Μυρτώ**

Καλαμάτα, 2004

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ (ΤΕΙ)  
ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ  
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ**



**ΜΕΛΕΤΗ ΟΡΙΣΜΕΝΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΚΑΙ ΧΗΜΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ  
ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗΝ ΒΙΟΟΙΚΟΛΟΓΙΑ ΤΩΝ ΔΙΠΤΕΡΩΝ ΤΗΣ  
ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑΣ CULICIDAE.**

Πτυχιακή εργασία  
της σπουδάστριας **Μήλιου Μυρτώ**

Επιβλέπων καθηγητής: Σταθός Γεώργιος

Καλαμάτα 2004

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η εργασία αυτή εκπονήθηκε στο Εργαστήριο Εντομοκτόνων Υγειονομικής Σημασίας του τμήματος Ελέγχου Γεωργικών Φαρμάκων και Φυτοφαρμακευτικής του Μπενακείου Φυτοπαθολογικού Ινστιτούτου. Στο σημείο αυτό θα ήθελα να ευχαριστήσω τους εξής:

Την Διεύθυνση του Μπενακείου Φυτοπαθολογικού Ινστιτούτου που μου παρείχε την δυνατότητα να εκπονήσω την πτυχιακή μου εργασία στο Ινστιτούτο, καθώς επίσης και για τη διάθεση όλων των απαραίτητων υλικών και χώρων για την πραγματοποίηση του πειραματικού μέρους και για όλη την αναγκαία βιβλιογραφία για την πραγματοποίηση του θεωρητικού μέρους.

Τον κ. Γιώργο Κολιόπουλο, γεωπόνο του Μπενακείου Φυτοπαθολογικού Ινστιτούτου και υπεύθυνο του εργαστηρίου, για την καθοδήγηση και για παρακολούθηση της πτυχιακής μου μελέτης σε όλα τα στάδια.

Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά την κ. Ελεάννα Πορίχη, γεωπόνο του εργαστηρίου, για τις πολύτιμες συμβουλές της και για τη σημαντική βοήθειά της στην στατιστική επεξεργασία των αποτελεσμάτων του πειράματός μου.

Στη συνέχεια θα ήθελα να ευχαριστήσω πολύ τον κ. Γιάννη Στάθη, τεχνικό βοηθό του εργαστηρίου, που μου εμπιστεύτηκε την εκτροφή των κουνουπιών *Culex pipiens form molestus* και μου παραχώρησε το εντομολογικό υλικό που χρειάστηκε για τη διεξαγωγή του πειράματος. Χωρίς αυτά τίποτα δεν θα είχε γίνει πράξη.

Τέλος, ευχαριστώ τον Δρ. Γιώργο Σταθά, επίκουρο καθηγητή του ΤΕΙ Καλαμάτας, για την ανάληψη παρακολούθησης της πτυχιακής μου μελέτης, καθώς και για τις εύστοχες υποδείξεις του και συμβουλές για τη συγγραφή και την τελική παρουσίαση της εργασίας αυτής.

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Σελίδα

## ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

Εισαγωγή.....	5
1. ΚΟΥΝΟΥΠΙΑ.....	6
1.1 Υγειονομική σημασία.....	6
1.2 Βιολογία.....	7
1.3 Μορφολογία.....	9
1.3.1. Ωά.....	9
1.3.2.Προνύμφες.....	10
1.3.3. Νύμφες.....	11
1.3.4. Τέλεια έντομα.....	12
1.4. Διαχωρισμός κοινών και ανωφελών κουνουπιών.....	14
1.4.1. Τέλεια έντομα.....	14
1.4.2. Pronύμφες.....	14
1.4.3. Ωά.....	15
2. ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΤΩΝ ΚΟΥΝΟΥΠΙΩΝ.....	16
2.1. Καταπολέμηση των προνυμφών.....	17
2.1.1. Περιορισμός των εστιών ανάπτυξης.....	17
2.1.2. Βιολογική καταπολέμηση.....	17
2.1.3. Χημική καταπολέμηση.....	18
2.2. Καταπολέμηση ακμαίων κουνουπιών.....	19
2.2.1. Υπολειμματικοί ψεκασμοί.....	20
2.2.2. Ψεκασμοί ανοιχτών χώρων.....	21
2.2.3. Καπνισμοί ανοιχτών χώρων.....	22
2.3. Ατομική προστασία.....	22

## ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

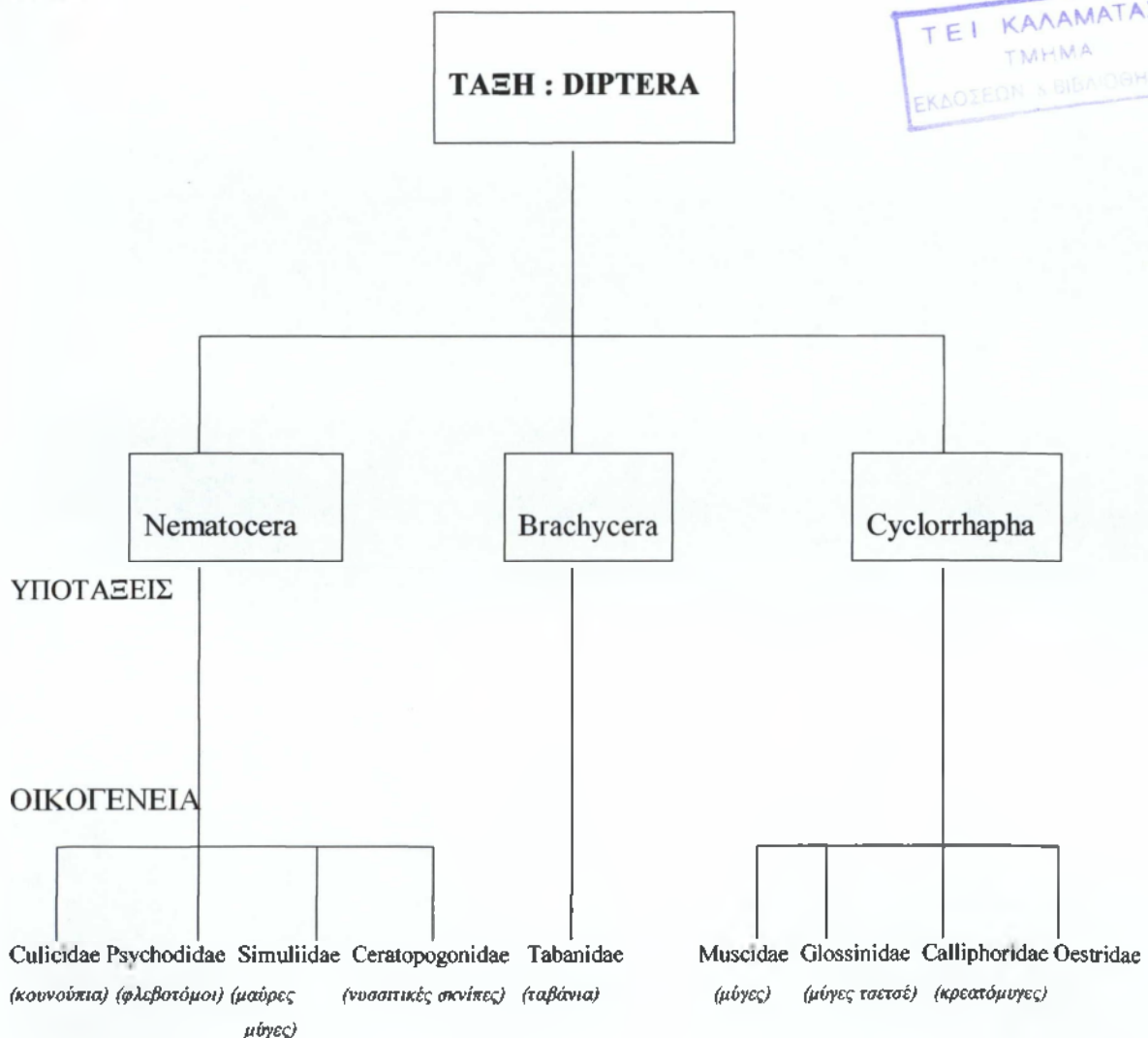
3. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	24
4. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ.....	26
4.1. Εκτροφή.....	26
4.2. Παρασκευή εκχυλισμάτων.....	27
4.3. Μέθοδος βιοδοκιμής.....	28
5. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ .....	30
6. ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....	30
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	33
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ .....	38
ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ.....	49

## **ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ**

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η τάξη των Δίπτερων (Diptera) περιλαμβάνει 100.000 περίπου γνωστά είδη και αποτελεί την σπουδαιότερη τάξη εντόμων από υγειονομική άποψη. Πολλά είδη έχουν στενή σχέση με τον άνθρωπο και το περιβάλλον στο οποίο διαβιεί ενώ αρκετά από αυτά είναι φορείς σοβαρών ασθενειών του ανθρώπου και των οικόσιτων ζώων.

Τα δίπτερα ταξινομικά διαιρούνται σε τρεις μεγάλες υποτάξεις: Nematocera, Brachycera και Cyclorhapha. Η ονομασία των υποτάξεων οφείλεται στην κατασκευή και τη μορφολογία των κεραίων. Οι πιο σημαντικές οικογένειες δίπτερων από υγειονομική άποψη είναι:



# 1. ΚΟΥΝΟΥΠΙΑ

## 1.1. Υγειονομική σημασία.

Ακόμη και σήμερα, τα κουνούπια θεωρούνται παγκοσμίως, τα πιο επικίνδυνα έντομα για τον άνθρωπο και είναι η κύρια αιτία που κάθε χρόνο εκατοντάδες χιλιάδες ανθρώπινες ζωές χάνονται από μεταδιδόμενες από τα έντομα αυτά ασθένειες. Μόνο από την ελονοσία, σύμφωνα με στοιχεία του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας, πάνω από 1 εκατομμύρια άνθρωποι, κυρίως παιδιά, πεθαίνουν κάθε χρόνο ενώ 270 εκατομμύρια ανθρώπων υπολογίζεται ότι είναι μολυσμένοι με κάποιο από τα παράσιτα της ασθένειας.

Στην Ελλάδα έχουν καταγραφεί περισσότερα από 50 είδη κουνουπιών, πολλά από τα οποία είναι μεγάλης υγειονομικής σημασίας για τον άνθρωπο και τα παραγωγικά ζώα. Είδη που συχνά παρατηρούνται σε μεγάλους πληθυσμούς και στην Ελλάδα είναι φορείς πολλών σοβαρών ασθενειών.

Τα είδη του γένους *Anopheles* είναι ξενιστές του πλασμοδίου της ελονοσίας. Από τα είδη αυτά, ιδιαίτερα επικίνδυνα είναι όσα παρουσιάζουν προτίμηση στο να μιλούν αίμα από τον άνθρωπο (ανθρωποφιλία) και είναι ενδόφιλα (δηλαδή μπαίνουν εύκολα μέσα στα σπίτια για αναζήτηση ξενιστή). Από τα είδη της που απαντώνται στη Χώρα μας 4 τουλάχιστον ανήκουν σε αυτή τη κατηγορία. Τα κοινά κουνούπια δεν είναι ξενιστές του πλασμοδίου της ελονοσίας του ανθρώπου, αλλά είναι φορείς της ελονοσίας των πτηνών. Επίσης είδη των γενών *Culex* και *Aedes* είναι φορείς άλλων σοβαρών ασθενειών όπως ο ιός του κίτρινου και του δάγγειου πυρετού. Επίσης τα κουνούπια είναι πρωταρχικής σημασίας φορείς των παθογόνων των φιλαριάσεων και των εγκεφαλίτιδων.

Ασθένειες όπως οι παραπάνω θεωρούνται σοβαρές και είναι δυνατό να οδηγήσουν ακόμη και στο θάνατο. Η θεραπεία τους συχνά είναι δύσκολη και επίπονη ενώ το γεγονός ότι μπορούν να εμφανιστούν με τη μορφή επιδημιών ή και πανδημιών προδίδει έναν επιπλέον παράγοντα κινδύνου, ιδίως για πληθυσμούς με μικρά επίπεδα ανοσίας όπως ο δικός μας.

Το γεγονός ότι πολλές από τις ασθένειες αυτές έχουν εξαλειφθεί από τη Χώρα μας, δεν πρέπει να μας καθησυχάζει διότι πάντα υπάρχει κίνδυνος επανεισαγωγής τους. Είναι γνωστό ότι μεγάλος αριθμός αλλοδαπών που προέρχονται από χώρες στις οποίες ενδημούν τέτοιες ασθένειες (Πακιστάν, Φιλιππίνες, Αφρικανικές χώρες κλπ), ζουν και εργάζονται στην Ελλάδα ενώ κάθε χρόνο χιλιάδες τουρίστες μας επισκέπτονται από όλα τα μέρη του κόσμου.

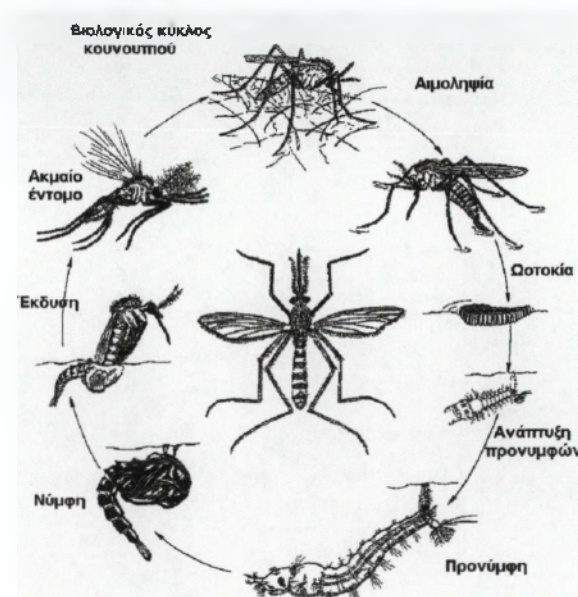


Επίσης το γεγονός ότι η Χώρα μας συνορεύει με χώρες που έχουν σχετικά χαμηλό βιοτικό επίπεδο και στις οποίες τα μέτρα υγιεινής συχνά παραμελούνται, θα πρέπει να μας κρατά σε ετοιμότητα.

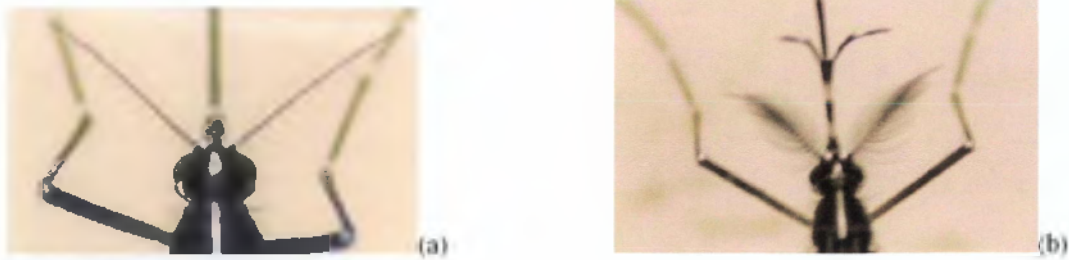
Εκτός όμως από την πιθανότητα μετάδοσης ασθενειών, η ενόχληση και μόνο που προκαλείται από τα κουνούπια, όταν η πυκνότητά τους είναι μεγάλη, αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα προβλήματα των κατοίκων πολλών περιοχών της Χώρας μας. Σε πολλές αγροτικές κυρίως περιοχές η παραμονή και η εργασία εκτός των οικιών είναι σχεδόν αδύνατη κατά τους θερμούς μήνες ενώ πολλές παραθαλάσσιες ή παραλίμιες περιοχές κυριολεκτικά ερημώνουν την καλοκαιρινή περίοδο. Οι επιπτώσεις της κατάστασης αυτής στην οικονομία των περιοχών αυτών είναι σημαντικές ενώ η παραπέρα γεωργική και τουριστική τους ανάπτυξη είναι αδύνατη εάν προηγουμένως δεν επιλυθεί το πρόβλημα της ενόχλησης από τα κουνούπια.

## 1.2. Βιολογία.

Ο βιολογικός κύκλος του κουνουπιού περιλαμβάνει τα στάδια του ωού, της προνύμφης, της νύμφης και του ακμαίου. Σχηματικά ο βιολογικός κύκλος απεικονίζεται στην εικόνα 1.



Εικόνα 1. Βιολογικός κύκλος κουνουπιού.



Εικόνα 2. Θηλυκό (a) και αρσενικό (b) κουνούπι του είδους *Aedes albopictus*.

Τα κουνούπια ανάλογα με το είδος, παρουσιάζουν αρκετές διαφορές ως προς το είδος των εστιών ανάπτυξης των ατελών τους σταδίων. Έτσι ανάλογα με το είδος των εστιών ανάπτυξης των ατελών σταδίων μπορούμε να διακρίνουμε είδη που προτιμούν γλυκά, υφάλμυρα, αλατούχα, στάσιμα, ψυχρά και θερμά νερά, μικρές ή μεγάλες συγκεντρώσεις νερού (εικ.3, 5), νερό που βρίσκεται σε κοιλότητες δέντρων (εικ.4) ή σε πηγάδια ή σε καταρράκτες κτλ. Επίσης συχνά διαφέρουν οι προτιμήσεις τους ως προς τους ξενιστές για τη λήψη αίματος και τις θέσεις διημέρευσης των τέλειων εντόμων.



Εικόνα 3. Εστίες ανάπτυξης ατελών σταδίων κουνουπιών.



Εικόνα 4. Εστία ανάπτυξης κουνουπιών σε κοιλότητα δέντρων.



Εικόνα 5. Τα εγκαταλελειμμένα λάστιχα συχνά αποτελούν πολύ σοβαρή εστία ανάπτυξης κουνουπιών.

Ανάλογα με το είδος του ξενιστή που προτιμούν για την αιμοληψία τους τα διακρίνουμε σε ανθρωπόφιλα (είδη με κύριους ξενιστές τους ανθρώπους), ζωόφιλα (κυρίως θηλαστικά), ορνιθόφιλα (πτηνά) και ερπετόφιλα (ερπετά).

Με βάση τα σημεία όπου αναζητούν το ξενιστή τους τα διακρίνουμε σε οικοδίαιτα (προτιμούν τα σπίτια για αναζήτηση ξενιστή) και αγροδίαιτα (τα συναντάμε στην ύπαιθρο), σε ενδόφιλα και εξώφιλα (προτιμούν εσωτερικούς ή εξωτερικούς χώρους για την ανάπαυση τους μετά την αιμοληψία ή κατά την διάρκεια της ημέρας).

Η αναπαραγωγή των κουνουπιών γίνεται κυρίως τους θερμούς μήνες, περίοδο που εκδηλώνεται και η δραστηριότητά τους με την αναζήτηση των ξενιστών για την λήψη αίματος. Τους ψυχρούς μήνες τα γονιμοποιημένα θηλυκά διαχειμάζουν σε πιο ζεστά και προφυλαγμένα σημεία. Με την άνοδο της θερμοκρασίας πραγματοποιείται η πρώτη ωοτοκία, αφού πρώτα προηγηθεί μια αιμοληψία. Υπάρχουν όμως και είδη όπου διαχειμάζουν στο στάδιο του ωού ή ακόμα και της προνύμφης.

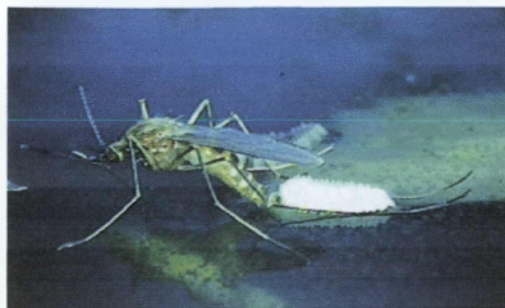
### 1.3. Μορφολογία.

Τα κουνούπια όπως έχει ήδη αναφερθεί ανήκουν στην τάξη των διπτέρων (Diptera) που σημαίνει ότι είναι ολομετάβολα (δηλαδή έχουν τέλεια μεταμόρφωση), τα τέλεια φέρουν ένα ζεύγος μεμβρανωδών πτερύγων (ενώ το δεύτερο ζεύγος πτερύγων έχει μεταμορφωθεί σε μικρά ροπαλοειδή όργανα τους αλτήρες) και έχουν στοματικά μόρια μυζητικού τύπου.

#### 1.3.1. Ωά.

Τα ωά των κουνουπιών έχουν μήκος περίπου 0,5 mm και όταν εναποτίθενται στην αρχή έχουν χρώμα λευκό (εικ.5) και στην συνέχεια γίνονται μαύρα ή σκούρα καφέ μέσα σε 12 – 48 ώρες. Τα ωά τοποθετούνται μεμονωμένα από μερικά είδη (*Aedes*, *Anopheles*) (εικ.7) και κάποια άλλα γεννούν τα ωά τους σε σχεδίες (*Culex*) (εικ.8). Η περίοδος επώασης (ο χρόνος μεταξύ της ωοτοκίας και εκκόλαψης) μπορεί να διαφέρει σημαντικά ανάμεσα στα είδη. Τα ωά τα οποία τοποθετούνται άμεσα στην επιφάνεια του νερού μπορούν να εκκολαφθούν σε 1-3 ημέρες ανάλογα με τη θερμοκρασία. Ορισμένα είδη όμως τοποθετούν τα ωά τους σε υγρό χώμα ή σε κάποιο άλλο υγρό υπόστρωμα και τότε ο χρόνος επώασης ποικίλει αφού τα ωά αυτά δεν πρόκειται να εκκολαφθούν μέχρι να κατακλυστούν από βρόχινο νερό, λιωμένο χιόνι ή να βρεθούν σε κάποια άλλη παρόμοια κατάσταση.

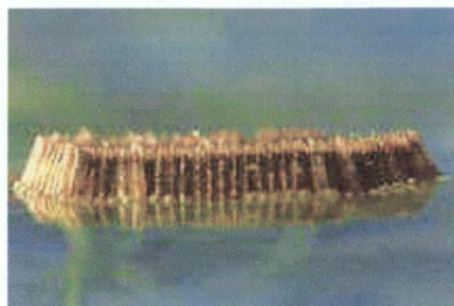




Εικόνα 6. Θηλυκό κουνούπι την ώρα που εναποθέτει τα ωά του.



Εικόνα 7. Ωά κουνουπιών του γένους *Aedes*.



Εικόνα 8. Ωά κουνουπιών του γένους *Culex*.

### 1.3.2. Προνύμφες.

Οι προνύμφες όλων των ειδών των κουνουπιών (Culicidae), διαβιούν μέσα στο νερό και παρουσιάζουν γρήγορη κίνηση με χαρακτηριστικό γύρισμα της κοιλιάς τους. Ξεχωρίζουν εύκολα από τις υδρόβιες προνύμφες των άλλων εντόμων καθώς:

α) δεν έχουν πόδια και

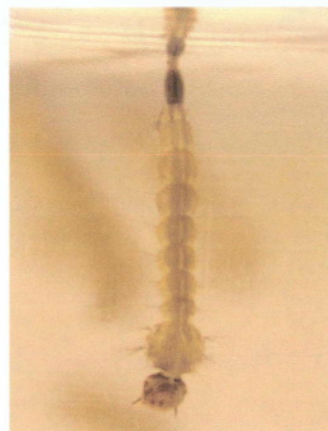
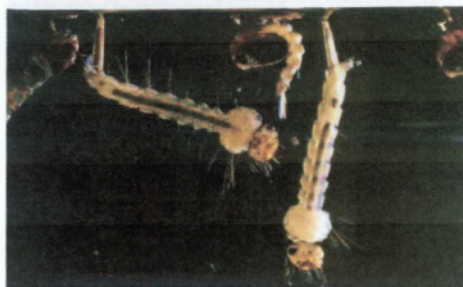
β) ο θώρακάς τους είναι σφαιροειδής και πλατύτερος από το κεφάλι και την κοιλιά.

Έχουν 4 περιόδους ανάπτυξης ή στάδια. Τα στάδια αυτά ονομάζονται 1η, 2η, 3η και 4η ηλικία, με κάθε αυξανόμενο στάδιο να είναι μεγαλύτερο σε μέγεθος από το προηγούμενο.

Η προνύμφη είναι ένα ενεργά τρεφόμενο στάδιο και η τροφή τους συνήθως από άλγη, πρωτόζωα και σωματίδια οργανικής ύλης που βρίσκονται στο νερό στο οποίο διαβιούν.

Η συνολική χρονική διάρκεια που περνούν οι προνύμφες σε αυτό το στάδιο εξαρτάται από το είδος και την θερμοκρασία του νερού. Πολλές φορές όταν οι θερμοκρασίες είναι κατάλληλες και υπάρχει αρκετή τροφή ο χρόνος αυτός μπορεί να είναι αρκετά

σύντομος όπως 5 – 7 ημέρες. Στο τέλος της ανάπτυξης της 4ης ηλικίας οι προνύμφες εκδύονται και περνούν στο νυμφικό στάδιο.



Εικόνα 9. Προνύμφες κουνουπιών.

### 1.3.3. Νύμφες.

Σε αντίθεση με τα περισσότερα έντομα οι νύμφες των κουνουπιών είναι πολύ ενεργητικές και όπως και οι προνύμφες είναι και αυτές υδρόβιες. Διαφέρουν σημαντικά από τις προνύμφες σε σχήμα και μορφή. Το σώμα τους μοιάζει με κόμμα το οποίο διαιρείται σε δύο μέρη. Το μπροστινό μέρος είναι αρκετά μεγάλο και αποτελείται από το κεφάλι και το θώρακα (κεφαλοθώρακας). Το μέρος αυτό φέρει ένα ζεύγος αναπνευστικών χοανοειδών εξαρτημάτων στο μπροστινό του τμήμα για αυτό και κατά το μεγαλύτερο χρονικό διάστημα παραμένουν στην επιφάνεια του νερού.

Το δεύτερο μέρος είναι η κοιλιά η οποία αποτελείται από 9 τμήματα. Στο 9ο και τελευταίο τμήμα υπάρχει ένα ζευγάρι προσαρτημάτων που μοιάζουν με κουπιά και χρησιμεύουν στην κίνηση της νύμφης.

Οι νύμφες δεν τρέφονται κατά τη διάρκεια του νυμφικού σταδίου.

Όταν το ακμαίο σχηματιστεί πλήρως, η νύμφη αρχίζει να καταπίνει αέρα. Αυτό έχει ως συνέπεια να αυξηθεί η εσωτερική πίεση, που εξαναγκάζει ένα σκίσιμο στη μέση του νυμφικού θωρακικού τμήματος και το ακμαίο ξεπροβάλλει σιγά σιγά από το νυμφικό περίβλημα και στέκεται στην επιφάνεια του νερού.



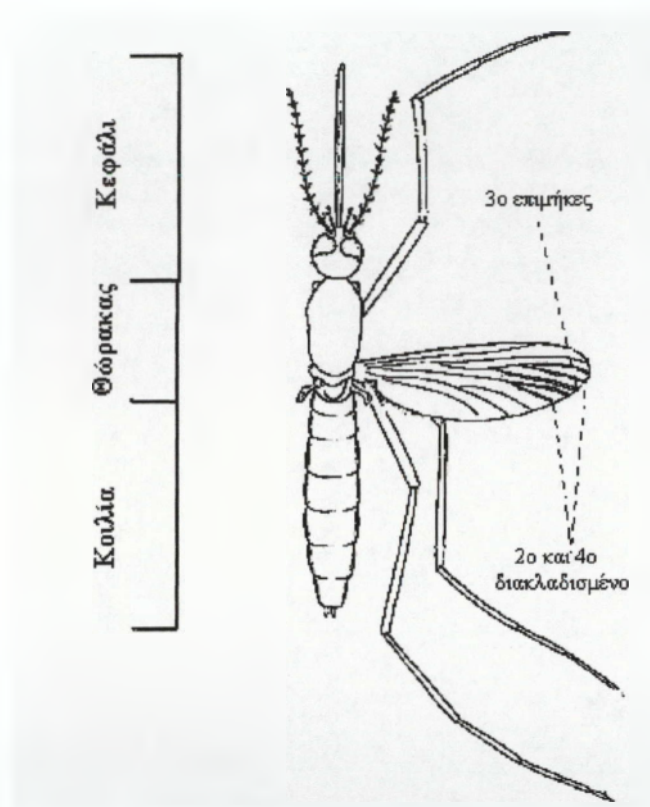
Εικόνα 10. Νύμφη κουνουπιού.

#### 1.3.4. Τέλεια έντομα.

Τα νεύρα των πτερύγων των κουνουπιών διακλαδίζονται όπως στην εικόνα 11, με ένα χαρακτηριστικό απλό επίμηκες νεύρο (3ο επίμηκες) ανάμεσα σε δύο διακλαδισμένα (το 2ο και το 4ο).

Την ίδια διακλάδωση έχουν και τα είδη των οικογενειών των Διπτέρων Dixidae και Chaoboridae με τη διαφορά ότι αυτά έχουν λέπια μόνο στην περιφέρεια των πτερύγων ενώ τα Culicidae έχουν λέπια και στα νεύρα.

Οι οικογένειες Dixidae και Chaoboridae δεν παρουσιάζουν κανένα υγειονομικό ενδιαφέρον γιατί τα στοματικά τους μόρια είναι κοντά και ακατάλληλα να μυζούν αίμα ή να τσιμπούν. Σε σπάνιες περιπτώσεις μπορεί να γίνουν ενοχλητικά όταν παρουσιάζονται σε μεγάλη πυκνότητα.



Εικόνα 11. Σχηματική απεικόνιση θηλυκού κουνουπιού.

Στα Culicidae, αντίθετα, τα στοματικά μόρια είναι προσαρμοσμένα στο να τσιμπούν και διαθέτουν για αυτό μεγάλη μακριά προβοσκίδα.



Εικόνα 12. Ακμαίο κουνουπιού την ώρα που μυζεί αίμα.

Η Culicidae χωρίζεται σε 3 υποοικογένειες.

- α) Toxorhynchitinae (Megarhininae), τα οποία βρίσκονται κυρίως σε τροπικές χώρες και δεν παρουσιάζουν υγειονομικό ενδιαφέρον.
- β) Anophelinae (ανωφελή κουνούπια)
- γ) Culicinae (κοινά κουνούπια)



#### 1.4. Διαχωρισμός κοινών και ανωφελών κουνουπιών.

Στην Ελλάδα έχουν καταγραφεί 53 είδη κουνουπιών. Στο γένος *Aporheles* κατατάσσονται 14 είδη τα οποία είναι γνωστά ως ανωφελή κουνούπια. Τα υπόλοιπα είδη ανήκουν στα κοινά κουνούπια με σημαντικότερη γένη τα *Aedes* και *Culex* με 17 και 12 είδη αντίστοιχα. Τα ανωφελή από τα κοινά κουνούπια ξεχωρίζουν από τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

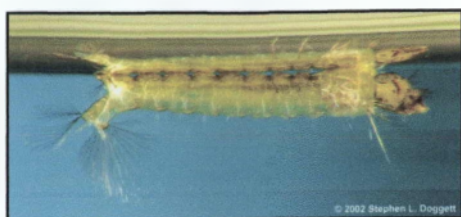
##### 1.4.1 Τέλεια έντομα.

- α) Στα ανωφελή οι χειλικές προσαρκτηρίδες και των δύο φύλων είναι μακρύτες όσο και η προβοσκίδα τους ενώ στα κοινά αυτό ισχύει μόνο για τα αρσενικά. Στα θηλυκά είναι μικρότερες δηλαδή έχουν μήκος μικρότερο από το μισό του μήκους της προβοσκίδας.
- β) Το πίσω μέρος του θώρακα (θυρεός) των ανωφελών είναι κυκλικός ενώ των κοινών κουνουπιών ο θυρεός είναι τρίλοβος με τρίχες σε κάθε λοβό.
- γ) Το σώμα των ανωφελών όταν αυτά αναπαύονται σχηματίζει γωνία με την επιφάνεια στην οποία κάθονται ενώ στα κοινά είναι σχεδόν παράλληλο με την επιφάνεια.
- δ) Η πλειοψηφία των κοινών κουνουπιών δεν φέρει κηλίδες στα φτερά.

##### 1.4.2. Προνύμφες.

- α) Οι προνύμφες των κοινών κουνουπιών φέρουν αναπνευστικό σιφώνιο στο τελευταίο κοιλιακό τμήμα ενώ τα ανωφελή δεν διαθέτουν τέτοια κατασκευή και η αναπνοή τους γίνεται μέσω αναπνευστικών στιγμάτων.
- β) Η στάση του σώματος των ανωφελών μέσα στο νερό είναι παράλληλη προς την επιφάνεια του νερού ενώ των κοινών σχηματίζει γωνία.
- γ) Τα ανωφελή την ώρα που τρέφονται γυρίζουν το κεφάλι τους κατά  $180^\circ$ , δηλαδή η κάτω επιφάνεια έρχεται επάνω ενώ τα κοινά δεν κάνουν κάτι τέτοιο.





Εικόνα 13. Προνύμφη των Anophelinae.



Εικόνα 14. Προνύμφη των Culicinae.

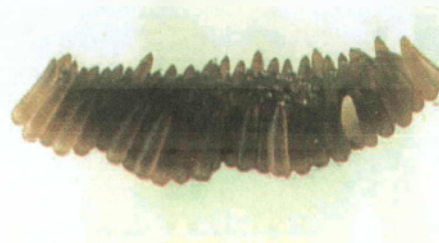
### 1.4.3. Ωά.

Τα ωά των ανωφελών τοποθετούνται ένα-ένα και στα πλευρά τους έχουν συνήθως ειδικούς σάκους με αέρα που τα βοηθούν να επιπλέουν (πλωτήρες). Τα ωά των κοινών κουνουπιών δεν έχουν πλωτήρες και τοποθετούνται είτε ένα-ένα, όπως στα κουνούπια του γένους *Aedes*, είτε ενωμένα σε ομάδες της μιας φωτοκίας, όπως στο γένος *Culex*, οι οποίες ονομάζονται «σχεδίες».

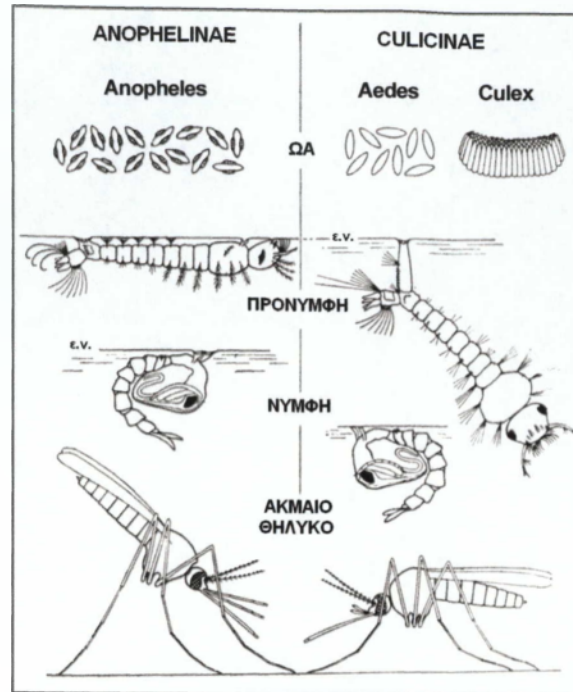


Εικόνα 15. Ωά του είδους *Anopheles*.

Διακρίνονται οι πλωτήρες.



Εικόνα 16. Ωά του είδους *Culex*.



Εικόνα 17. Μορφολογικές διαφορές μεταξύ Anophelinae και Culicinae.

## 2. ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΤΩΝ ΚΟΥΝΟΥΠΙΩΝ

Είναι γνωστό ότι οι εστίες ανάπτυξης των κουνουπιών (έλη, χαντάκια, στάσιμα νερά) συμβαίνει συχνά να είναι οικοσυστήματα μικρής ή μεγάλης οικολογικής αξίας ή να βρίσκονται πολύ κοντά σε κατοικημένες περιοχές. Για το λόγο αυτό θα πρέπει πάντα να γίνεται προσεκτικός χειρισμός της κατάστασης και η καταπολέμηση να βασίζεται σε συνδυασμό μέτρων και όχι στην εφαρμογή μιας μόνο μεθόδου καταπολέμησης.

Η καταπολέμηση των κουνουπιών θα πρέπει να στηρίζεται κατά κύριο λόγο στην καταπολέμηση των προνυμφών και συμπληρωματικά μόνο να γίνεται καταπολέμηση των τελείων εντόμων, όταν αυτό απαιτείται από τις συνθήκες.

## 2.1. Καταπολέμηση των προνυμφών.

### 2.1.1. Περιορισμός των εστιών ανάπτυξης.

Ο περιορισμός των εστιών ανάπτυξης των κουνουπιών είναι ένα από τα σημαντικότερα μέτρα καταπολέμησής τους. Η καταστροφή των εστιών μειώνει την ειχέρεια πολλαπλασιασμού τους και επομένως μειώνει την πυκνότητά τους. Αν και οι εστίες ανάπτυξης των ατελών σταδίων των κουνουπιών διαφέρουν από είδος σε είδος, μπορούμε γενικά να πούμε ότι για τα είδη που αναπτύσσονται σε μεγάλες συγκεντρώσεις νερών, όπως ποτάμια και αρδευτικά ή αποστραγγιστικά χαντάκια, τα ωά, οι προνύμφες και οι νύμφες των κουνουπιών συγκεντρώνονται συνήθως στις όχθες όπου υπάρχει βλάστηση και η κίνηση του νερού είναι αργή. Ο καθαρισμός των εστιών αυτών από τη βλάστηση, όταν αυτό είναι δυνατό, διευκολύνει την κίνηση του νερού που παρασύρει τα ωά και τις προνύμφες.

Εάν το πρόβλημα είναι μεγάλο θα πρέπει να εξεταστεί η δυνατότητα αποστράγγισης ορισμένων εκτάσεων ενώ μικρές κοιλότητες του εδάφους θα μπορούσαν να επιχωματωθούν.

Εκτός όμως από την πιο πάνω περίπτωση θα πρέπει να έχουμε υπόψη ότι και μικρές συγκεντρώσεις νερού αποτελούν συχνά σημαντικές εστίες ανάπτυξης κουνουπιών, ιδίως των κοινών. Τέτοιες εστίες είναι το νερό που συγκεντρώνεται σε βαρέλια ή άλλα δοχεία, σε στέρνες ή ανοικτές δεξαμενές, κάτω από σχάρες συλλογής νερών, σε παλιά ελαστικά αυτοκινήτων και άλλες εστίες που συχνά συμβαίνει να βρίσκονται μέσα στις αστικές περιοχές.

Η καταστροφή, απομάκρυνση ή κάλυψη των εστιών αυτών μπορεί να συμβάλλει σημαντικά στην αντιμετώπιση ορισμένων ειδών κουνουπιών, περιορίζοντας τις εστίες αναπαραγωγής τους. Επίσης οι δεξαμενές νερού που χρησιμοποιούνται για πυρασφάλεια θα μπορούσαν να σκεπαστούν καλά ώστε να είναι αδύνατη η πρόσβαση των κουνουπιών στο νερό.

### 2.1.2. Βιολογική καταπολέμηση.

Η βιολογική καταπολέμηση των προνυμφών των κουνουπιών γίνεται με εμπλουτισμό των εστιών ανάπτυξής τους με διάφορα είδη προνυμφοφάγων ψαριών, κυριότερο από τα οποία είναι το είδος *Gambusia affinis* και με σκευάσματα του παθογόνου βακίλου *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* (B.t.i.) ή του *Bacillus sphaericus* (B.s.).

Εντομοκτόνα βιολογικής προέλευσης με βάση το B.t.i. και το B.s. χρησιμοποιούνται σε πολλές χώρες με επιτυχία για τη μείωση του πληθυσμού των προνυμφών των κουνουπιών.

Το *Gambusia affinis* είναι ένα μικρό ψάρι της οικογένειας Poeciliidae, μήκους 4-6 cm το θηλυκό και 2-3 cm το αρσενικό. Τα ψάρια αυτά είναι ζωοτόκα, πολλαπλασιάζονται γρήγορα και προσαρμόζονται εύκολα σε όλα τα κλίματα και σε νερά διαφορετικής σύνθεσης. Έχουν εισαχθεί στην Ελλάδα από το 1927 και έχουν εγκλιματιστεί επιτυχώς σε όλες σχεδόν τις περιοχές της Χώρας μας. Τα προνυμφοφάγα ψάρια του γένους *Gambusia* τρέφονται με φυτικές και ζωικές ουσίες που βρίσκονται στο νερό, αλλά έχουν ιδιαίτερη προτίμηση στις προνύμφες όλων γενιά των κουνουπιών. Τα *Gambusia* κινούνται στην επιφάνεια του νερού και καταβροχθίζουν πολύ μεγάλο αριθμό προνυμφών. Υπολογίζεται ότι ένα ψάρι μπορεί να καταβροχθίσει 150-200 προνύμφες την ημέρα. Για να δράσει ικανοποιητικά το *Gambusia*, πρέπει η εστία να μην έχει πολύ πυκνή βλάστηση γιατί τότε παρεμποδίζεται η κίνησή τους.

Κατά το παρελθόν έχουν χρησιμοποιηθεί ευρέως για την καταπολέμηση των κουνουπιών και ειδικότερα των ανωφελών που είναι υπεύθυνα για τη μετάδοση της ελονοσίας και σε αρκετές περιπτώσεις έδωσαν άριστα αποτελέσματα περιορίζοντας την πυκνότητα των κουνουπιών σε ανεκτά επίπεδα.

### 2.1.3. Χημική καταπολέμηση.

Η χρήση βιοκτόνων είναι αποτελεσματικό μέτρο και δίνει άμεσα αποτελέσματα αλλά θα πρέπει πάντα να λαμβάνεται σοβαρά υπόψη η χρήση για την οποία προορίζεται το νερό των εστιών.

Σε εστίες που υπάρχουν ψάρια θα πρέπει να εφαρμοστεί η χαμηλότερη δυνατή δόση, ιδίως όταν ψεκάζουμε με πυρεθρινοειδή τα οποία είναι ιδιαίτερα τοξικά για τα ψάρια.

Για να είναι αποτελεσματικοί οι ψεκασμοί πρέπει οι ψεκαζόμενες εστίες να έχουν μικρή βλάστηση ενώ για την επιτυχία κάθε προγράμματος αντιμετώπισης κουνουπιών δεν πρέπει να υποβαθμίζεται η σημασία του επίκαιρου των επεμβάσεων. Η ημερομηνία πραγματοποίησεως του πρώτου ψεκασμού καθορίζεται κυρίως από τις κλιματικές συνθήκες της περιοχής και του συγκεκριμένου έτους. Για το λόγο αυτό θα πρέπει από νωρίς την άνοιξη να γίνεται διερεύνηση των εστιών ανάπτυξης για να διαπιστωθεί εάν υπάρχουν προνύμφες κουνουπιών και μόνο τότε να πραγματοποιούνται οι ψεκασμοί.

Η εφαρμογή των βιοκτόνων από εδάφους με μηχανοκίνητο ψεκαστήρα υψηλής πίεσεως δίνει συνήθως καλύτερα αποτελέσματα γιατί αυτός ο τρόπος εφαρμογής παρέχει την ευχέρεια κατεύθυνσης του εντομοκτόνου στα επιθυμητά σημεία και επιπλέον, λόγω της

υψηλής πίεσεως, το ψεκαστικό διάλυμα φθάνει πιο εύκολα στο νερό και αποφεύγεται έτσι η απώλεια από την επικάλυψη μεγάλου μέρους του διαλύματος επάνω στα φυτά.

Βιοκτόνα κατάλληλα για την καταπολέμηση των προνυμφών των κουνουπιών, σύμφωνα με τα στοιχεία της Παγκόσμιας Οργάνωσης Υγείας και τις εγκρίσεις κυκλοφορίας στη Χώρα μας για υγειονομική ή γεωργική χρήση, είναι εκείνα που περιέχουν ένα από τα δρώντα συστατικά που αναφέρονται στον πίνακα 1.

**Πίνακας 1.** Βιοκτόνα κατάλληλα για την καταπολέμηση των προνυμφών των κουνουπιών.

Δρων συστατικό	Δόση (γρ. δρ. σ. /στρ.)	Διάρκεια δράσης (εβδομ.)	Τοξικότητα LD <sub>50</sub> από στόμα (mg/kg ζώντ. βάρ.)
chlorpyrifos	1,1-2,5	3-17	135
deltamethrin	0,25-1	1-3	135
fenitrothion	10-100	1-3	503
fenthion	2,2-11,2	2-4	586
malathion	22,4-100	1-2	2100
permethrin	0,5-1	5-10	500
pirimiphos-methyl	5-50	1-11	2018
temephos	5,6-11,2	2-4	8600
<i>B. thurigiensis</i> var. <i>israelensis</i>	ανάλογα το σκεύασμα	1-2	>30.000
<i>B. sphaericus</i>	ανάλογα το σκεύασμα	1-2	>5.000

## 2.2. Καταπολέμηση ακμαίων κουνουπιών.

Όπως έχει αναφερθεί τα κουνούπια, ανάλογα με το είδος, παρουσιάζουν αρκετές διαφορές ως προς την προτίμηση των ξενιστών και τις θέσεις διημέρευσης των τελείων εντόμων. Η καταπολέμηση των ακμαίων κουνουπιών θα πρέπει να εφαρμόζεται ως συμπλήρωμα της καταπολέμησης των προνυμφών όταν το πρόβλημα είναι ιδιαίτερα οξύ και οι συνθήκες το επιβάλλουν.



### 2.2.1. Υπολειμματικοί ψεκασμοί.

Για τη σωστή αντιμετώπιση του προβλήματος θα πρέπει να διενεργηθούν υπολειμματικοί ψεκασμοί σε όλους τους χώρους που διημερεύουν τα τέλεια έντομα. Οι ψεκασμοί αυτοί πρέπει να προηγηθούν των επεμβάσεων κατά των προνυμφών και να επαναληφθούν το φθινόπωρο όταν τα τέλεια ετοιμάζονται να διαχειμάσουν. Αυτό θα περιορίσει στο ελάχιστο τον αριθμό των ατόμων που θα δραστηριοποιηθούν την επόμενη άνοιξη. Ένας ενδιάμεσος ψεκασμός τον Ιούνιο θα πρέπει να γίνει μόνο όταν υπάρχει πολύ έντονο πρόβλημα.

Οι υπολειμματικοί ψεκασμοί κατευθύνονται σε εξωτερικές επιφάνειες κτιρίων, σε εσωτερικούς τοίχους καλά αεριζόμενων κτισμάτων, στους παρακείμενους θάμνους ή στα αγριόχορτα (σε ακτίνα 30-45 μέτρων και μέχρι το ύψος του ενός μέτρου) καθώς και γύρω από τις εστίες αναπαραγωγής των κουνουπιών.

Στους πίνακες 2 και 3 αναφέρονται ορισμένα από τα βιοκτόνα που προτείνει η Παγκόσμια Οργάνωση Υγείας ως κατάλληλα για την καταπολέμηση των τελείων μορφών των κουνουπιών.

**Πίνακας 2.** Βιοκτόνα κατάλληλα για υπολειμματικούς ψεκασμούς επιφανειών.

Δρων συστατικό	Δόση (γρ. δρ. σ. /m <sup>2</sup> )	Διάρκεια δράσης (μήνες)	Τοξικότητα LD <sub>50</sub> από στόμα (mg/kg ζώντ. βάρ.)
bendiocarb	0,4	2-3	55
cypermethrin	0,5	≥4	250
deltamethrin	0,05	2-3	135
fenitrothipon	1-2	≥3	503
malathion	1-2	2-3	2100
permethrin	0,5	2-3	500
pirimiphos-methyl	1-2	2-3	2018
propoxur	1-2	2-3	95

### 2.2.2. Ψεκασμοί ανοικτών χώρων.

Στην περίπτωση που το πρόβλημα είναι πολύ μεγάλο θα μπορούσαν να γίνουν ψεκασμοί ανοικτού χώρου στα μέρη που έχουμε μεγάλες συγκεντρώσεις κουνουπιών. Οι ψεκασμοί αυτοί γίνονται με φορητούς ή μηχανοκίνητους ψεκαστήρες και διακρίνονται σε ψεκασμούς ψυχρού αερολύματος ή θερμού ατμού (η διαφορά των δύο βρίσκεται στον τρόπο με τον οποίο δημιουργούνται τα σταγονίδια του παρασιτοκτόνου). Στις περιπτώσεις αυτές οι ψεκασμοί επαναλαμβάνονται κάθε 7-10 ημέρες, ανάλογα με την πυκνότητα των εντόμων.

**Πίνακας 3.** Βιοκτόνα κατάλληλα για ψεκασμούς ανοικτών χώρων.

Δρων συστατικό	Δόση (γραμ. δρ. σ./στρ.)		Τοξικότητα LD50 από στόμα (mg/kg ζων. βάρ.)
	Ψυχρό αερόλυμα	Θερμός ατμός	
bioresmethrin	5-10	20-30	7000
chlorpyrifos	10-40	150-200	135
deltamehtrin	0,5-1,0	-	>2940*
dichlorvos	56-280	200-300	56
fenitrothion	250-300	270-300	503
fenthion	112	-	330
malathion	112-693	500-600	2100
permethrin	5-10	-	>4000*
pirimiphos-methyl	230-330	180-200	2018
prophoxur	53-75	-	95

\* Οξεία από δέρματος τοξικότητα (LD<sub>50</sub> mg/kg ζώντος βάρους)

Είναι ευνόητο ότι η εφαρμογή των εντομοκτόνων θα πρέπει να γίνεται από εκπαιδευμένο προσωπικό και ότι πάντα θα τηρούνται πιστά οι οδηγίες χρήσεως του συγκεκριμένου σκευάσματος ενώ θα λαμβάνονται όλες οι προφυλάξεις που αναγράφονται στην ετικέτα.

### **2.2.3. Καπνισμοί εσωτερικών χώρων.**

Γίνεται με διάχυση στον αέρα πτητικών βιοκτόνων και έχει ως αποτέλεσμα την απώθηση περισσότερο παρά τη θανάτωση των κουνουπιών. Για τον καπνισμό χρησιμοποιούνται πτητικά βιοκτόνα όπως φυσικές πυρεθρίνες και συνθετικά πυρεθροειδή, σε τρεις κυρίως μορφές σκευασμάτων: καπνογόνες σπείρες, ηλεκτροθερμενόμενα πλακίδια και υγρά.

Η δραστική ουσία απελευθερώνεται έπειτα από θέρμανση και η διάρκεια δράσης τους διαρκεί όσο η καύση τους, δηλαδή 6-8 ώρες.

### **2.3. Ατομική προστασία.**

Η ατομική προστασία επιτυγχάνεται είτε με μηχανική προστασία του χώρου διαβίωσης (λεπτά πλέγματα σε πόρτες και παράθυρα, κουνουπιέρες κλπ.), είτε με τη χρήση απωθητικών ουσιών.

Από τις ουσίες με απωθητική δράση στα κουνούπια τα καλύτερα αποτελέσματα έχει δώσει το DEET (diethyltoluamide) το οποίο κυκλοφορεί σε διάφορες μορφές σκευασμάτων όπως γαλακτώματα, λοσιόν, στικ, αερολύματα κ.α. με αυτά επιτυγχάνεται προστασία των ακάλυπτων μερών του σώματος για κάποιες ώρες.



## **ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ**

### 3. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα προγράμματα καταπολέμησης κουνουπιών αποτελούν σημαντικό έργο για πολλές περιοχές της Χώρας μας αφού η επιτυχία τους έχει άμεση επίδραση στην ποιότητα ζωής των κατοίκων, την τουριστική και οικονομική ανάπτυξη και κυρίως την ελαχιστοποίηση της πιθανότητας εκδήλωσης ορισμένων σοβαρών ασθενειών και επιδημιών.

Η συνεχής αποτελεσματικότητα τέτοιων προγραμμάτων εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την έρευνα, αξιολόγηση και εφαρμογή νέων εναλλακτικών μεθόδων καταπολέμησης που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν ανεξάρτητα ή σε συνδυασμό με τις συμβατικές, ως επί το πλείστον χημικές μεθόδους καταπολέμησης. Προς αυτή την κατεύθυνση θεωρείται ότι κινείται και η χρήση των φυτικών εκχυλισμάτων.

Τα τελευταία χρόνια η δυνατότητα χρησιμοποίησης των εκχυλισμάτων στον έλεγχο των πληθυσμών διαφόρων ειδών εντόμων, παρουσιάζει συνεχώς εντονότερο ενδιαφέρον και η εκτενέστερη μελλοντική τους χρήση αποτελεί ελπιδοφόρο γεγονός. Η χρήση των εκχυλισμάτων σε ολοκληρωμένα προγράμματα καταπολέμησης κουνουπιών παρουσιάζει πολλά πλεονεκτήματα όπως υψηλή εκλεκτικότητα, χαμηλή τοξικότητα, περιορισμός της χρήσης εντομοκτόνων ή περισσότερο εστιασμένη εφαρμογή τους και γενικά μείωση των επιπτώσεων στο περιβάλλον και καλύτερης προστασίας της δημόσιας υγείας.

Η επιλογή μιας θέσης ωοτοκίας από τα θηλυκά κουνούπια είναι αποτέλεσμα της αλληλεπίδρασης πολλών παραγόντων που περιλαμβάνει την αναζήτηση, εξέταση για καταλληλότητα, την εκτίμηση των θετικών και αρνητικών παραγόντων του περιβάλλοντος αλλά και της φυσικής κατάστασης του εντόμου (Klowden 1990). Οι προκαταρκτικοί εξωγενείς παράγοντες που παίζουν το σημαντικότερο ρόλο στη διάκριση μεταξύ πιθανών θέσεων ωοτοκίας είναι οι οπτικοί, οι απτικοί και τα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά της συγκεκριμένης θέσης (Bentley και Day 1989). Είδη που προτιμούν να ωοτοκούν σε εστίες με ευτροφισμό όπως τα *Culex pipiens*, το *Cx. quinquefasciatus*, και το *Cx. restuans*, είναι πιθανόν να προτιμούν αυτές τις περιοχές λόγω των πτητικών μικροβιακών υποπροϊόντων που δημιουργούνται στα νερά των εστιών αυτών (Ikejoshi et.al. 1975, Benzou και Apperson 1988, Millar et.al. 1992). Για παράδειγμα το *Cx. pipiens* και *Cx. restuans* έλκονται από υδατικά εκχυλίσματα από κοπριά αγελάδας και από διάφορα είδη γρασιδιού και άχυρου, το *Cx. quinquefasciatus* έλκεται από εκχυλίσματα από άχυρο, από χλοοτάπητα, από φύλλα διάφορων δέντρων και από κοπριά αλόγου, κοτόπουλων και βοδιού, το *Cx. tarsalis* έλκεται από εκχυλίσματα γρασιδιού και χλοοτάπητα και το *Cx. salinarius* και το *Cx. pipiens form*

*pallens* βρίσκει ελκυστικά τα εκχυλίσματα από στελέχη ρυζιού. (Kramer και Mulla 1979, Bentley και Day 1989, Reisen και Meyer 1990, Steinly και Novak 1990, Du και Millar 1999, Isoe et.al. 1995, Millar et.al. 1992, Reiter 1983, Ritchie 1984 και άλλες αναφορές).

Όπως φαίνεται από την παραπάνω βιβλιογραφία δεν είναι αποδεδειγμένο αφενός αν τα φυτικά εκχυλίσματα ήταν βιολογικώς δραστικά, καθώς και ποιά φυτά θα ενδείκνυται να χρησιμοποιήσουμε και με ποια μέθοδο να παρασκευαστούν τα εκχυλίσματα αυτά.

Στην παρούσα μελέτη επιτεύχθηκε η σύνθεση εκχυλισμάτων από φυτά που είναι εύκολο να βρεθούν στη Χώρα μας και τα οποία στη συνέχεια χρησιμοποιήθηκαν για βιολογικές δοκιμές σε συνθήκες εργαστηρίου.

Στόχος της μελέτης εφαρμογής των εκχυλισμάτων είναι η απόδειξη της βιολογικής τους δράσης, ο προσδιορισμός των δόσεων που εξασφαλίζουν τη μέγιστη δραστικότητα και τέλος το εκχύλισμα που θα είναι ταυτόχρονα εύκολο να παρασκευαστεί στη Χώρα μας και να βρεθεί η συγκέντρωση που δίνει τα καλύτερα αποτελέσματα και με το μικρότερο κόστος. Η επίλυση των θεμάτων αυτών θα μπορούσε να οδηγήσει μελλοντικά στη χρήση της σε πρόγραμμα ολοκληρωμένης καταπολέμησης κουνουπιών.

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να διευκρινιστεί ότι τα είδη *Culex pipiens* και *Cx. quinquefasciatus* ανήκουν στο ίδιο σύμπλοκο είδος με το πρώτο να συναντάται κυρίως στα βόρεια γεωγραφικά πλάτη από τη λεκάνη της Μεσογείου έως την Κίνα και σε αρκετές περιοχές των ΗΠΑ. Το δεύτερο είδος απαντάται συνήθως στις τροπικές περιοχές και κυρίως στην Λατινική Αμερική, την Αφρική, την ευρύτερη περιοχή μεταξύ Ινδίας και Κίνας καθώς και στην Ωκεανία.

Το έργο αυτό έχει πολλά οφέλη όπως την ανάπτυξη ασφαλούς και οικονομικά αποδεκτής στρατηγικής για την αντιμετώπιση των κουνουπιών στις αγροτικές περιοχές, τη δυνατότητα εφαρμογής προγραμμάτων καταπολέμησης κουνουπιών σε οικολογικά ευαίσθητες περιοχές, την προστασία του ευρύτερου περιβάλλοντος με την εφαρμογή φιλικών μεθόδων καταπολέμησης κουνουπιών και τέλος την αποφυγή ανάπτυξης ανθεκτικότητας των κουνουπιών στα εντομοκτόνα με συνδυασμένη χρήση βιοκτόνων με διαφορετικό τρόπο δράσης.

## 4. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Τα κουνούπια που χρησιμοποιήθηκαν για τα πειράματα προέρχονταν από την εργαστηριακή εκτροφή του Εργαστηρίου Εντομοκτόνων Υγειονομικής Σημασίας του Μπενακείου Φυτοπαθολογικού Ινστιτούτου.

Τα κουνούπια διατηρούνται σε σταθερές συνθήκες κατάλληλες για τη σωστή ανάπτυξή τους. Οι συνθήκες διατήρησης της εκτροφής είναι: θερμοκρασία  $23\pm 2^{\circ}\text{C}$ , φωτοπερίοδος 17φως:7σκοτός και σχετική υγρασία γύρω στο  $75\pm 5\%$  και έχει σκοπό την παραγωγή ικανού αριθμού εντόμων σε καλή κατάσταση για μεγάλο χρονικό διάστημα.

### 4.1. Εκτροφή κουνουπιών.

Τα ακμαία έντομα *Cx. pipiens form molestus* που διατηρούνται στους κλωβούς εκτροφής γεννούν τα ωά τους σε πλαστικά δοχεία χωρητικότητας 200ml με νερό βρύσης που τοποθετούνται εντός των κλωβών για το λόγο αυτό. Στη συνέχεια τα ωά μεταφέρονται σε λεκάνες χωρητικότητας 2 lt (εικ.18) με λίγη τροφή για να εκκολαφθούν. Ο χρόνος εκκόλαψης των ωών είναι περίπου 2-3 μέρες.



Εικόνα 18. Οι λεκάνες στις οποίες τοποθετούνται τα ωά για να πραγματοποιηθεί η εκκόλαψη τους και στην συνέχεια εκτρέφονται και οι προνύμφες.



Η εκτροφή των προνυμφών γίνεται σε εμαγιέ λεκάνες, ανοικτού χρώματος για την εύκολη διάκρισή τους. Η τροφή που τους παρέχεται για την σωστή ανάπτυξή τους είναι αποξηραμένο ψωμί, το οποίο περιέχει την απαραίτητη ποσότητα σε υδατάνθρακες,. Ταυτόχρονα για την συμπλήρωση της διατροφής τους προστίθεται και ζύμη που περιέχει πρωτεΐνες και μέταλλα. Η χορήγηση τροφής στις προνύμφες γίνεται κάθε μέρα. Ο χρόνος που απαιτείται για την ολοκλήρωση του προνυμφικού σταδίου κυμαίνεται από 7-23 μέρες, ανάλογα με τις συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας που επικρατούν στον χώρο εκτροφής και τη διαθέσιμη τροφή.

Όταν ολοκληρωθεί το προνυμφικό στάδιο, οι νύμφες συλλέγονται με ειδικά εργαλεία από τις λεκάνες εκτροφής σε ειδικά πλαστικά δοχεία και τοποθετούνται στους κλωβούς για το τελικό στάδιο της μεταμόρφωσής τους, που είναι το πιο σημαντικό και το πιο δύσκολο για όλα τα κουνούπια. Η συλλογή των νυμφών γίνεται κάθε 2 μέρες.

Οι νύμφες τοποθετούνται σε κλωβό διαστάσεων 33x33x33 cm. Τα ακμαία ταΐζονται με ένα διάλυμα νερού και ζάχαρης, το οποίο τοποθετείται μέσα στον κλωβό σε ένα μικρό γυάλινο δοχείο μαζί με μια κατασκευή σαν φιτίλι από διηθητικό χαρτί και βαμβάκι, για την ευκολότερη απορρόφηση του διαλύματος από τα έντομα. Δύο τέτοια διαλύματα είναι τοποθετημένα στον κάθε κλωβό και αντικαθιστώνται από καινούρια κάθε 4 μέρες.

#### 4.2. Παρασκευή εκχυλισμάτων.

Για την παρασκευή των εκχυλισμάτων συλλέχθηκαν φυτά από το προαύλιο χώρο του Μπεννακείου Φυτοπαθολογικού Ινστιτούτου. Τα φυτά που χρησιμοποιήθηκαν ήταν κινέζικο γιασεμί (*Jasmin japonica* οικ. Oleaceae), οξαλίδα (*Oxalis escarpae* οικ. Oxalidaceae) και αγριοβρώμη (*Avena barbata* οικ. Graminae).

Η πρώτη σειρά εκχυλισμάτων παρασκευάστηκε τοποθετώντας 50 gr από κάθε φυτό, ζυγισμένα σε ζυγαριά ακριβείας. Στη συνέχεια τοποθετήθηκαν σε μαύρα πλαστικά δοχεία χωρητικότητας 1000 ml, προστέθηκε 1lt νερό βρύσης και τέλος αφήθηκαν στο θερμοκήπιο σε σκιασμένο μέρος και σκεπασμένα προς αποφυγή εξάτμισης του νερού για 7 ημέρες με ανάδευση των διαλυμάτων σε τακτά χρονικά διαστήματα.

Η δεύτερη σειρά εκχυλισμάτων παρασκευάστηκε τοποθετώντας πάλι 50 gr φυτού σε όμοια πλαστικά δοχεία, αλλά προσθέτοντας επιπλέον εκτός του 1 lt νερού βρύσης και 1 gr ζύμης καθώς και 1gr σκόνης γάλακτος. Τα εκχυλίσματα αυτά παρέμειναν, όπως ακριβώς και τα προηγούμενα, στο θερμοκήπιο υπό τις ίδιες συνθήκες.

Ύστερα από 7 ημέρες τα εκχυλίσματα που έχουν παρασκευαστεί φιλτράρονται, τοποθετούνται μέσα σε πλαστικά σακουλάκια σε ποσότητες των 50 ml και διατηρούνται στην κατάψυξη μέχρι να χρησιμοποιηθούν.

#### 4.3. Μέθοδος βιοδοκιμής.

Για τη σωστή διεξαγωγή των πειραμάτων τα κουνούπια ήταν νεαρής ηλικίας. Όταν πέρασαν από το προνυμφικό στάδιο στο νυμφικό, μεταφέρθηκαν σε κλωβούς διαστάσεων 60x33x33cm, οι οποίοι στη συνέχεια χρησιμοποιήθηκαν ως πειραματικοί κλωβοί. Οι κλωβοί αυτοί βρίσκονταν στο χώρο του εντομοτροφείου (εικ.19).



Εικόνα 19. Η θέση των πειραματικών κλωβών και η τοποθέτηση των δοχείων σε αυτούς.

Η προετοιμασία των θέσεων φωτοκίας έγινε με γυάλινα δοχεία χωρητικότητας 200 ml τα οποία είχαν καλυφθεί εξωτερικά με ταινία μαύρου χρώματος (προηγούμενα προκαταρκτικά πειράματα μας έδειξαν ότι κουνούπια του είδους *Cx. pipiens form molestus*

προτιμούν θέσεις ωτοκίας με μαύρο χρώμα.) και που τοποθετήθηκαν στον κλωβό σε απόσταση 40 cm η μία από την άλλη.



Εικόνα 20. Ο τρόπος καταμέτρησης των σχεδίων ωών.

Καθημερινά τοποθετούνταν στους κλωβούς οι 2 θέσεις ωτοκίας η μία με 200 ml νερό και η άλλη με ένα από τα παραπάνω εκχυλίσματα σε διάφορες αραιώσεις με συνολικό όγκο 200 ml με 5 επαναλήψεις. Η καταμέτρηση του αριθμού των σχεδίων ωών γίνεται κάθε μέρα μεταφέροντας προσεκτικά τις σχεδίες, για να μην σπάσουν, σε ένα άσπρο πλαστικό κυπελλάκι για την εύκολη καταμέτρησή τους (εικ.20). Στη συνέχεια απομακρύνονται τα νεκρά ακμαία που βρίσκονται μέσα με εντομολογική λαβίδα και τέλος οι σχεδίες μετριούνται προσεκτικά. Ύστερα οι σχεδίες τοποθετούνται σε μια καινούρια λεκάνη εκτροφής για να αναπτυχθούν κανονικά. Τέλος με ένα ειδικό εργαλείο κάθε μέρα προστίθενται καινούρια κουνούπια νεαρής ηλικίας από την εκτροφή, οι θέσεις ωτοκίας πλένονται με νερό και σαπούνι και σκουπίζονται προσεκτικά για να μην μείνουν κατάλοιπα και τοποθετούνται τα καινούρια εκχυλίσματα. Οι δόσεις που χρησιμοποιήθηκαν σε ml/lit ήταν 100, 50, 33, 25 και 12,5 ml/lit.



## 5. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Σύμφωνα με τη στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων των παραπάνω πειραμάτων, τα οποία φαίνονται αναλυτικά στη στατιστική επεξεργασία, βρίσκουμε ότι ο μάρτυρας, είτε αυτός τοποθετηθεί αριστερά είτε δεξιά στον κλωβό, δεν παρουσιάζει στατιστικά σημαντική διαφορά με  $P < \alpha (=0.05)$  ( $df=1, 60; F=0.0728; P=0.07882$ ). Επίσης τα φυτικά εκχυλίσματα που δεν παρουσίασαν στατιστικά σημαντικές διαφορές είναι η αγριοβρώμη σε αραιώση των 25ml/lit ( $P=0,5$ ), η οξαλίδα με μαγιά και σκόνη γάλακτος ( $P=0,0539$ ) καθώς και όλα τα εκχυλίσματα στην αραιώση των 12,5 ml/lit. Τα εκχυλίσματα τα οποία παρουσίασαν στατιστικά σημαντικές διαφορές ήταν όλα τα εκχυλίσματα στις αραιώσεις των 100, 50 και 33ml/lit. Επίσης διαφορές παρουσιάζονται στο κινέζικο γιασεμί, στην οξαλίδα και στην αγριοβρώμη με μαγιά και σκόνη γάλακτος σε αραιώση 25ml/lit.

Σε σύγκριση που έγινε μεταξύ των εκχυλισμάτων αποτελεσματικότερο βρέθηκε το κινέζικο γιασεμί σε αραιώση 33ml/lit και ακολουθεί με μικρή διαφορά η αγριοβρώμη στην ίδια αραιώση. Στη συνέχεια ακολουθεί οξαλίδα και η αγριοβρώμη σε αραιώση των 50ml/lit. Αμέσως μετά αποτελεσματικά βρέθηκαν η αγριοβρώμη με μαγιά και σκόνη γάλακτος και η οξαλίδα με μαγιά και σκόνη γάλακτος σε αραιώσεις 50 και 33ml/lit αντίστοιχα. Περισσότερες λεπτομέρειες φαίνονται επίσης στη στατιστική επεξεργασία..

## 6. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Όπως προκύπτει από την επεξεργασία των αποτελεσμάτων όλα τα εκχυλίσματα από το κινέζικο γιασεμί, την οξαλίδα και την αγριοβρώμη, σε διάφορες αραιώσεις δίνουν υψηλά ποσοστά ως προς την ελκυστικότητα των κουνουπιών του είδους *Cx. pipiens* για ωοτοκία. Υψηλά ποσοστά επίσης εμφάνισαν και τα εκχυλίσματα των παραπάνω φυτών όταν κατά τη διαδικασία της “ζύμωσης” προστέθηκαν σκόνη αποβουτυρωμένου γάλακτος και μαγιά. Θα πρέπει βέβαια να έχουμε υπόψη ότι η ελκυστικότητα μεταβάλλεται με το χρόνο καθώς επέρχονται αλλαγές τόσο στη χημική τους σύσταση, όσο και στη μικροβιακή πανίδα που αναπτύσσεται (Isoe et. al., 1995). Για το λόγο αυτό τα παραπάνω αποτελέσματα αφορούν τις συγκεκριμένες ουσίες που παρασκευάστηκαν με τη μέθοδο που έχει περιγραφεί.

Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία η αρχική ιδέα για χρησιμοποίηση εκτός των φυτών με τη σκόνη γάλακτος και τη μαγιά σε παρόμοια πειράματα ήταν οι Reiter (1983) και Ritchie (1984). Το φυτό που χρησιμοποιήθηκε ήταν το άχυρο. Στη συνέχεια ακολούθησαν οι Reisen



και Meyer (1990) ως συνέχεια των δύο προηγούμενων αφού χρησιμοποίησαν ως σημείο αναφοράς τις συνταγές χρησιμοποιώντας όμως εκτός από άχυρο, φύλλα και τριφύλλι. Το 1992 οι Millar, Chaney και ο Mulla χρησιμοποιούν ως φυτό το γρασίδι (*Cynodon dactylon*). Επίσης ο Isoe το 1995 σε μια σειρά πειραμάτων του, χρησιμοποιεί γρασίδι μαζί με σκόνη γάλακτος και μαγιά. Τέλος οι Du και Millar (1999) χρησιμοποιούν τη ψάθα (*Schoenoplectus acutus*).

Ο βαθμός ελκυστικότητας διαφέρει ανάλογα με το εκχυλίσμα με τα μικρότερα ποσοστά να εμφανίζονται στα εκχυλίσματα από οξαλίδα. Η διαφορά αυτή μπορεί να οφείλεται και στο είδος του κουνουπιού που δοκιμάστηκε και επομένως ένα εκχυλίσμα που είναι ελκυστικό σε ένα είδος μπορεί να είναι ανενεργό ή ακόμα και απωθητικό σε κάποια άλλα, πιθανώς λόγω των διαφορών στις συνήθειες επιλογής των θέσεων φωτοκίας κ.λ.π.

Η αγριοβρώμη είναι αυτή που επιλέχθηκε τελικά για περαιτέρω μελέτη επειδή είναι ευρέως διαδεδομένη στον ελληνικό χώρο και είναι σχετικά εύκολη η παρασκευή του εκχυλίσματός της. Στα πρώτα πειράματα που τα εκχυλίσματα δοκιμάστηκαν χωρίς τη ζύμη και το γάλα σε σύγκριση με μάρτυρα που περιείχε μόνο νερό βρύσης και σε διαφορετικές αραιώσεις τα αποτελέσματα ήταν πολύ ικανοποιητικά για την αγριοβρώμη και το κινέζικο γιασεμί και λιγότερο καλά, αλλά επίσης υψηλά για την οξαλίδα. Στην επόμενη σειρά δοκιμών κατά την οποία δοκιμάστηκαν η οξαλίδα και η αγριοβρώμη προσθέτοντας στη διαδικασία ζύμωσης ζύμη και σκόνη γάλακτος με σκοπό την αύξηση της ελκυστικότητάς τους (το κινέζικο γιασεμί είχε ποσοστό ελκυστικότητας 90%, ενώ η αγριοβρώμη και η οξαλίδα είχαν 85% και 83% αντίστοιχα). Το τελικό αποτέλεσμα έδειξε όμως ότι το ποσοστό μειώθηκε σε ορισμένες περιπτώσεις αντί να αυξηθεί ή παρέμεινε στα ίδια επίπεδα με τα αρχικά εκχυλίσματα (81% για την αγριοβρώμη και 73% για την οξαλίδα). (Παράρτημα)

Ο μηχανισμός με τον οποίο τα κουνούπια εντοπίζουν τον ελκυστικό παράγοντα που προέρχεται από τους μικροοργανισμούς που αναπτύσσονται στις συγκεκριμένες ουσίες δεν είναι γνωστός. Παρόλα αυτά, έχει βρεθεί ότι μερικά είδη του γένους *Culex* αναρροφούν νερό από τις θέσεις φωτοκίας πριν φωτοκήσουν (Weber και Tipping 1990, 1993), υποδηλώνοντας ότι κάποια όργανα στα στοματικά τους μόρια μπορεί να χρησιμοποιούνται και για τον εντοπισμό μικροοργανισμών ή άλλως παρόμοιων ουσιών.

Γενικά, τα εκχυλίσματα φάνηκαν να έχουν σημαντική επίδραση στην φωτοκία των κουνουπιών. Η αξιοποίηση των εκχυλισμάτων μπορεί να γίνει με διάφορους τρόπους. Όπως για παράδειγμα να χρησιμοποιηθούν σε προγράμματα παρακολούθησης πληθυσμών ως ελκυστικά σε παγίδες κουνουπιών, ώστε η καταπολέμηση να διενεργείται την κατάλληλη χρονική στιγμή και με μεγαλύτερα ποσοστά επιτυχίας. Το γεγονός επίσης ότι μπορούν να

παρασκευαστούν σχετικά εύκολα και το κόστος παρασκευής τους είναι πολύ χαμηλό μας δίνει την δυνατότητα να χρησιμοποιηθεί σε συνδυασμό με ένα προνυμφοκτόνο ( βιολογικό ή χημικό) σε περιορισμένη επιφάνεια νερού (π.χ. σε ένα βαρέλι που θα τοποθετηθεί σε περιοχή όπου οι συνθήκες για ωτοκία είναι κατάλληλες) ως ελκυστικό ωτοκίας. Τα ωά των κουνουπιών που τα γεννηθούν στις επιφάνειες αυτές θα δώσουν προνύμφες που όμως δεν θα συμπληρώσουν το βιολογικό τους κύκλο λόγω της παρουσίας του βιοκτόνου και επομένως θα οδηγήσουν σε μείωση των πληθυσμών τους χωρίς να έχουμε δυσμενείς επιπτώσεις στο περιβάλλον ή στη δημόσια υγεία από εφαρμογή εντομοκτόνων σε μεγαλύτερη κλίμακα.

Φυσικά η μελέτη των εκχυλισμάτων θα πρέπει να συνεχιστεί και με αντίστοιχα πειράματα στην ύπαιθρο.

και Meyer (1990) ως συνέχεια των δύο προηγούμενων αφού χρησιμοποίησαν ως σημείο αναφοράς τις συνταγές χρησιμοποιώντας όμως εκτός από άχυρο, φύλλα και τριφύλλι. Το 1992 οι Millar, Chaney και ο Mulla χρησιμοποιούν ως φυτό το γρασίδι (*Cynodon dactylon*). Επίσης ο Isoe το 1995 σε μια σειρά πειραμάτων του, χρησιμοποιεί γρασίδι μαζί με σκόνη γάλακτος και μαγιά. Τέλος οι Du και Millar (1999) χρησιμοποιούν τη ψάθα (*Schoenoplectus acutus*).

Ο βαθμός ελκυστικότητας διαφέρει ανάλογα με το εκχυλίσμα με τα μικρότερα ποσοστά να εμφανίζονται στα εκχυλίσματα από οξαλίδα. Η διαφορά αυτή μπορεί να οφείλεται και στο είδος του κουνουπιού που δοκιμάστηκε και επομένως ένα εκχυλίσμα που είναι ελκυστικό σε ένα είδος μπορεί να είναι ανενεργό ή ακόμα και απωθητικό σε κάποια άλλα, πιθανώς λόγω των διαφορών στις συνθήκες επιλογής των θέσεων ωτοκίας κ.λ.π.

Η αγριοβρώμη είναι αυτή που επιλέχθηκε τελικά για περαιτέρω μελέτη επειδή είναι ευρέως διαδεδομένη στον ελληνικό χώρο και είναι σχετικά εύκολη η παρασκευή του εκχυλίσματός της. Στα πρώτα πειράματα που τα εκχυλίσματα δοκιμάστηκαν χωρίς τη ζύμη και το γάλα σε σύγκριση με μάρτυρα που περιείχε μόνο νερό βρύσης και σε διαφορετικές αραιώσεις τα αποτελέσματα ήταν πολύ ικανοποιητικά για την αγριοβρώμη και το κινέζικο γιασεμί και λιγότερο καλά, αλλά επίσης υψηλά για την οξαλίδα. Στην επόμενη σειρά δοκιμών κατά την οποία δοκιμάστηκαν η οξαλίδα και η αγριοβρώμη προσθέτοντας στη διαδικασία ζύμωσης ζύμη και σκόνη γάλακτος με σκοπό την αύξηση της ελκυστικότητάς τους (το κινέζικο γιασεμί είχε ποσοστό ελκυστικότητας 90%, ενώ η αγριοβρώμη και η οξαλίδα είχαν 85% και 83% αντίστοιχα). Το τελικό αποτέλεσμα έδειξε όμως ότι το ποσοστό μειώθηκε σε ορισμένες περιπτώσεις αντί να αυξηθεί ή παρέμεινε στα ίδια επίπεδα με τα αρχικά εκχυλίσματα (81% για την αγριοβρώμη και 73% για την οξαλίδα). (Παράρτημα)

Ο μηχανισμός με τον οποίο τα κουνούπια εντοπίζουν τον ελκυστικό παράγοντα που προέρχεται από τους μικροοργανισμούς που αναπτύσσονται στις συγκεκριμένες ουσίες δεν είναι γνωστός. Παρόλα αυτά, έχει βρεθεί ότι μερικά είδη του γένους *Culex* αναρροφούν νερό από τις θέσεις ωτοκίας πριν ωτοκήσουν (Weber και Tipping 1990, 1993), υποδηλώνοντας ότι κάποια όργανα στα στοματικά τους μόρια μπορεί να χρησιμοποιούνται και για τον εντοπισμό μικροοργανισμών ή άλλως παρόμοιων ουσιών.

Γενικά, τα εκχυλίσματα φάνηκαν να έχουν σημαντική επίδραση στην ωτοκία των κουνουπιών. Η αξιοποίηση των εκχυλισμάτων μπορεί να γίνει με διάφορους τρόπους. Όπως για παράδειγμα να χρησιμοποιηθούν σε προγράμματα παρακολούθησης πληθυσμών ως ελκυστικά σε παγίδες κουνουπιών, ώστε η καταπολέμηση να διενεργείται την κατάλληλη χρονική στιγμή και με μεγαλύτερα ποσοστά επιτυχίας. Το γεγονός επίσης ότι μπορούν να

παρασκευαστούν σχετικά εύκολα και το κόστος παρασκευής τους είναι πολύ χαμηλό μας δίνει την δυνατότητα να χρησιμοποιηθεί σε συνδυασμό με ένα προνυμφοκτόνο ( βιολογικό ή χημικό) σε περιορισμένη επιφάνεια νερού (π.χ. σε ένα βαρέλι που θα τοποθετηθεί σε περιοχή όπου οι συνθήκες για ωτοκία είναι κατάλληλες) ως ελκυστικό ωτοκίας. Τα ωά των κουνουπιών που τα γεννηθούν στις επιφάνειες αυτές θα δώσουν προνύμφες που όμως δεν θα συμπληρώσουν το βιολογικό τους κύκλο λόγω της παρουσίας του βιοκτόνου και επομένως θα οδηγήσουν σε μείωση των πληθυσμών τους χωρίς να έχουμε δυσμενείς επιπτώσεις στο περιβάλλον ή στη δημόσια υγεία από εφαρμογή εντομοκτόνων σε μεγαλύτερη κλίμακα.

Φυσικά η μελέτη των εκχυλισμάτων θα πρέπει να συνεχιστεί και με αντίστοιχα πειράματα στην ύπαιθρο.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Acree F. Jr., Turner R.B., Gouck H.K., Beroza M. & Smith N., 1968. L-Lactic acid: a mosquito attractant isolated from humans. *Science* 161: 1346-1347
- Andreadis T.G., 1977. An oviposition attractant of pupal origin in *Culex salinarius*. *Mosquito news* 37(1): 53-56.
- Beaty L.B., 1997. Host-seeking behavior in hematophagous mosquitoes (Diptera: Culicidae). [www.colostate.edu/Depts/Entomology/courses/en507papers\\_1997/beaty.html](http://www.colostate.edu/Depts/Entomology/courses/en507papers_1997/beaty.html)
- Beehler J.W. & DeFoliart G.R., 1990. A field evaluation of two suggested *Aedes triseriatus* oviposition attractants. *Journal of the American Mosquito Control Association* 6(4) 720-722.
- Beehler J.W. & Mulla M.S., 1993. Effect of the insect growth regulator methoprene on the ovipositional behavior of *Aedes aegypti* and *Culex quinquefasciatus*. *Journal of the American Mosquito Control Association* 9(1): 13-16.
- Blackwell A., Mordue (Luntz) A.J., Hansson B.S., Wadhams L.J. & Picket J. A., 1993. A behavioural and electrophysiological study of oviposition cues for *Culex quinquefasciatus*. *Physiological Entomology* 18(4): 343-348.
- Dadd R.H. & K leinjan J.R., 1973. A utophagostimulant from *Culex pipiens* larvae: distinction from other mosquito larval factors. *Environmental Entomology* 3(1): 21-28.
- Davis E.E. & Bowen M.F., 1994. Sensory physiological basis for attraction in mosquitos. *Journal of the American Mosquito Control Association* 10(2): 316-325.
- Du Y. & Millar J.G., 1999. Oviposition responses of gravid *Culex quinquefasciatus* and *Culex tarsalis* to bulrush (*Schoenoplectus acutus*) infusions. *Journal of the American Mosquito Control Association* 5(4): 500-509.



Εμμανουήλ Γ. Νικ., Δίπτερα υγειονομικής σημασίας (αναγνώριση, βιολογία οικονομική σημασία, αντιμετώπιση),: 1 – 17, Αθήνα 1999.

Foster W.A. & Hancock R.G., 1994. Nectar related olfactory and visual attractants for mosquitoes. *Journal of the American Mosquito Control Association* 10(2): 288-296.

Geetha I., Paily K.P., Padmanadan V. & Balaraman K., 2003. Oviposition responses of the mosquito, *Culex quinquefasciatus* to secondary metabolite(s) of the fungus, *Trichoderma viride*. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro* 98(2): 223-226.

Gillespie B.I. & Belton P., 1980. Oviposition of *Culex pipiens* in water at different temperatures. *Journal of the Entomological Society of British Columbia* 77: 34-36.

Holck A.R., Meek C.L. & Holck J.C., 1988. Attractant enhanced ovitraps for the surveillance of container breeding mosquitoes. *Journal of the American Mosquito Control Association* 4(1): 97-98.

Ikeshoji T. & Mulla M.S., 1970. Oviposition attractants for four species of mosquitoes in natural breeding waters. *Annals of the Entomological Society of America* 63(5): 1322-1327.

Ikeshoji T., 1975. Chemical analysis of woodcreosote for species-specific attraction of mosquito oviposition. *Applied Entomology and Zoology* 10(4): 302-308.

Ikeshoji T., Saito K. & Yano A., 1975. Bacterial production of the ovipositional attractants for mosquitoes in fatty acid substrates. *Applied Entomology and Zoology* 10(3): 239-242.

Isoe J. & Millar J.G., 1995. Characterization of factors mediating oviposition site choice by *Culex tarsalis*. *Journal of the American Mosquito Control Association* 11(1): 21-28.

Isoe J., Beehler J.W., Millar J.G. & Mulla M.S., 1995. Oviposition responses of *Culex quinquefasciatus* and of *Culex tarsalis* to aged Bermuda grass infusions. *Journal of the American Mosquito Control Association* 11(1): 39-44.

Isoe J., Beehler J.W., 1995. Bioassays for *Culex* (Diptera: Culicidae) mosquito oviposition attractants and stimulants. *Journal of Medical Entomology* 32(4): 475-483.

Kline D.L., 1994. Olfactory attractants for mosquito surveillance and control: 1-octen-3-ol. *Journal of the American Mosquito Control Association* 10(2): 280-287.

Kramer W.L. & Mulla M.S., 1979. Oviposition attractants and repellents of mosquitoes: oviposition responses of *Culex* mosquitoes to organic infusions. *Environmental Entomology* 8: 1111-1117.

Lampman R.L. & Novak R.J., 1996. Oviposition preferences of *Culex pipiens* and *Culex restuans* for infusion-baited traps. *Journal of the American Mosquito Control Association* 12(1): 23-32.

Laurence B.R. & Picket J.A., 1985. An oviposition attractant pheromone in *Culex quinquefasciatus* Say (Diptera: Culicidae). *Bulletin of Entomological Research* 75(2): 283-290.

Mboera L., 1999. Chemical ecology of the filariasis mosquito *Culex quinquefasciatus* Say. [library.wur.nl/wda/abstracts/ab2604.html](http://library.wur.nl/wda/abstracts/ab2604.html)

NcCall P.J. & Eaton G., 2001. Olfactory memory in the mosquito *Culex quinquefasciatus*. *Medical and Veterinary Entomology* 15: 197-203.

Millar J.C., Chaney J.D. & Mulla M.S., 1992. Identification of oviposition attractants for *Culex quinquefasciatus* from fermented Bermuda grass infusions. *Journal of the American Mosquito Control Association* 8(1): 11-17.

Millar J.C., Chaney J.D., Beehler J.W. & Mulla M.S., 1994. Interaction of the *Culex quinquefasciatus* egg raft pheromone with a natural chemical associated with oviposition sites. *Journal of the American Mosquito Control Association* 10(3): 374-379.

Mordue (Luntz) A.J., Blackwell A., Hansson B.S., Wadhams L.J. & Pickett J.A., 1992. Behavioural and electrophysiological evaluation of oviposition attractants for *Culex quinquefasciatus* Say (Diptera: Culicidae). *Experientia* 48: 1109-1111.

Μπέτζιος Χ. Βασίλειος, Αρθρόποδα υγειονομικής σημασίας ( μορφολογία, βιολογία, οικολογία, υγειονομική σημασία, καταπολέμηση),:11 – 97, Αθήνα 1989.

Pooman S., Raily K.P. & Balaraman K., 2002. Oviposition attractancy of bacteria culture filtrates-response of *Culex quinquefasciatus*. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro* 97(3): 359-362.

Reisen W.K. & Meyer R.P., 1990. Attractiveness of selected oviposition substrates for gravid *Culex tarsalis* and *Culex quinquefasciatus* in California. *Journal of the American Mosquito Control Association* 6(2): 244-250.

Reisen W.K., Milby M.M., Reeves W.C., Meyer R.P. & Bock M.E., 1983. Population Ecology of *Culex tarsalis* (Diptera: Culicidae) in a foothill environment of Kent County, California: temporal changes in female relative abundance, reproductive status and survivorship. *Annals of the Entomological Society of America* 76(4): 800-808.

Reiter P., 1983. A portable battery-powered trap for collecting gravid *Culex* mosquitoes. *Mosquito News* 43(4): 496-498.

Ritchie S.A., 1984. Hay infusion and isopropyl alcohol baited CDC light trap; a simple, effective trap for gravid *Culex* mosquitoes. *Mosquito News* 44(3): 404-407.

Rodcharoen J., Mulla M.S. & Chaney J.D., 1996. Organic enrichment of breeding sources for sustained productivity of mosquitoes (Diptera: Culicidae). *Journal of Vector Ecology* 22(1): 30-35.

Weber, R. G. and C. Tipping. 1990. Drining as a preoviposition behavior of wild *Culex pipiens*(Diptera:Culicidae). *Entomol. News* 101:257-265.



Weber, R. G. and C. Tipping. 1993. Preoviposition drinking by *Culex restuans* (Diptera:Culicidae). *J. Insect Behav.* 6:343-349.

Willis E.R., 1947. The olfactory responses of female mosquitoes. *Journal of Economic Entomology* 40(6): 769-778.

Woodbridge F.A. & Hancock R.G., 1994. Nectar-related olfactory and visual attractants for mosquitoes. *Journal of the American Mosquito Control Association* 10(2): 288-296.

## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ**

## 1. Μετρήσεις του κινέζικου γιασεμιού.

Πίνακας 1.1

Επαναλήψεις	Κιν. Γιασεμί 1:10	Μάρτυρας	Άθροισμα	Ποσοστό % εχυλίσματος	Ποσοστό % μάρτυρα
1	240	133	373	64,343	35,657
2	210	84	294	71,429	28,571
3	92	14	106	86,792	13,208
4	142	69	211	67,299	32,701
5	87	5	92	94,565	5,434
<b>Μέσος όρος</b>				<b>76,886</b>	<b>23,114</b>

Πίνακας 1.2

Επαναλήψεις	Κιν. Γιασεμί 1:20	Μάρτυρας	Άθροισμα	Ποσοστό % εχυλίσματος	Ποσοστό % μάρτυρα
1	126	36	162	77,778	22,222
2	135	15	150	90	10
3	107	35	142	75,352	24,648
4	93	37	130	71,538	28,462
5	82	22	104	78,846	21,154
<b>Μέσος όρος</b>				<b>78,703</b>	<b>21,297</b>

Πίνακας 1.3

Επαναλήψεις	Κιν. Γιασεμί 1:30	Μάρτυρας	Άθροισμα	Ποσοστό % εχυλίσματος	Ποσοστό % μάρτυρα
1	36	4	40	90	10
2	50	2	52	96,154	3,8462
3	19	4	23	82,609	17,391
4	26	4	30	86,667	13,333
5	17	1	18	94,444	5,5556
<b>Μέσος όρος</b>				<b>89,975</b>	<b>10,025</b>

Πίνακας 1.4

Επαναλήψεις	Κιν. Γιασεμί 1:40	Μάρτυρας	Άθροισμα	Ποσοστό % εχυλίσματος	Ποσοστό % μάρτυρα
1	143	42	185	77,297	22,703
2	138	64	202	68,317	31,683
3	51	18	69	73,913	26,087
4	60	29	89	67,416	32,584
5	58	25	83	69,88	30,12
<b>Μέσος όρος</b>				<b>71,235</b>	<b>28,765</b>

Πίνακας 1.5

Επαναλήψεις	Κιν. Γιασεμί 1:80	Μάρτυρας	Άθροισμα	Ποσοστό % εχυλίσματος	Ποσοστό % μάρτυρα
1	58	27	85	68,235	31,765
2	61	29	90	67,778	32,222
3	89	61	150	59,333	40,667
4	112	85	197	56,853	43,147
5	55	37	92	59,783	40,217
<b>Μέσος όρος</b>				<b>62,396</b>	<b>37,604</b>

## 2. Μετρήσεις της οξαλίδας.

Πίνακας 2.1

Επαναλήψεις	Οξαλίδα 1:10	Μάρτυρας	Άθροισμα	Ποσοστό % εχυλίσματος	Ποσοστό % μάρτυρα
1	68	18	86	79,07	20,93
2	112	19	131	85,496	14,504
3	37	9	46	80,435	19,565
4	97	27	124	78,226	21,774
5	72	39	111	64,865	35,135
<b>Μέσος όρος</b>				<b>77,618</b>	<b>22,382</b>

Πίνακας 2.2

Επαναλήψεις	Οξαλίδα 1:20	Μάρτυρας	Άθροισμα	Ποσοστό % εγκυλίματος	Ποσοστό % μάρτυρα
1	16	1	17	94.118	5.8824
2	7	3	10	70	30
3	29	3	32	90.625	9.375
4	18	3	21	85.714	14.286
5	44	15	59	74.576	25.424
<b>Μέσος όρος</b>				<b>83,007</b>	<b>16,993</b>

Πίνακας 2.3

Επαναλήψεις	Οξαλίδα 1:30	Μάρτυρας	Άθροισμα	Ποσοστό % εγκυλίματος	Ποσοστό % μάρτυρα
1	54	32	86	62.791	37.209
2	45	22	67	67.164	32.836
3	72	33	105	68.571	31.429
4	30	11	41	73.171	26.829
5	70	22	92	76.087	23.913
<b>Μέσος όρος</b>				<b>69,557</b>	<b>30,443</b>

Πίνακας 2.4

Επαναλήψεις	Οξαλίδα 1:40	Μάρτυρας	Άθροισμα	Ποσοστό % εγκυλίματος	Ποσοστό % μάρτυρα
1	57	36	93	61.29	38.71
2	81	64	145	55.862	44.138
3	99	28	127	77.953	22.047
4	90	42	132	68.182	31.818
5	42	21	63	66.667	33.333
<b>Μέσος όρος</b>				<b>65,991</b>	<b>34,009</b>



Πίνακας 2.5

Επαναλήψεις	Οξαλίδα 1:80	Μάρτυρας	Άθροισμα	Ποσοστό % εχυλίσματος	Ποσοστό % μάρτυρα
1	55	41	96	57,292	42,708
2	29	20	49	59,184	40,816
3	20	16	36	55,556	44,444
4	16	37	86	56,977	43,023
5	15	12	27	55,556	44,444
<b>Μέσος όρος</b>				<b>56,913</b>	<b>43,087</b>

### 3. Μετρήσεις της αγριοβρώμης.

Πίνακας 3.1

Επαναλήψεις	Αγριοβρώμη 1:10	Μάρτυρας	Άθροισμα	Ποσοστό % εχυλίσματος	Ποσοστό % μάρτυρα
1	47	34	81	58,025	41,975
2	72	42	114	63,158	36,842
3	60	41	101	59,406	40,594
4	48	28	76	63,158	36,842
5	53	33	86	61,628	38,372
<b>Μέσος όρος</b>				<b>61,075</b>	<b>38,925</b>

Πίνακας 3.2

Επαναλήψεις	Αγριοβρώμη 1:20	Μάρτυρας	Άθροισμα	Ποσοστό % εχυλίσματος	Ποσοστό % μάρτυρα
1	44	10	54	81,481	18,519
2	47	7	54	87,037	12,963
3	56	20	76	73,684	26,316
4	59	18	77	76,623	23,377
5	31	4	35	88,571	11,429
<b>Μέσος όρος</b>				<b>81,48</b>	<b>18,52</b>

Πίνακας 3.3

Επαναλήψεις	Αγριοβρώμη 1:30	Μάρτυρας	Άθροισμα	Ποσοστό % εχυλίσματος	Ποσοστό % μάρτυρα
1	17	4	21	80,952	19,048
2	17	1	18	94,444	5,5556
3	37	11	48	77,083	22,917
4	52	6	58	89,655	10,345
5	72	12	84	85,714	14,286
Μέσος όρος				85,57	14,43

Πίνακας 3.4

Επαναλήψεις	Αγριοβρώμη 1:40	Μάρτυρας	Άθροισμα	Ποσοστό % εχυλίσματος	Ποσοστό % μάρτυρα
1	45	19	64	70,313	29,688
2	64	30	94	68,085	31,915
3	235	175	410	57,317	42,683
4	270	210	480	56,25	43,75
5	88	52	140	62,857	37,143
Μέσος όρος				62,964	37,036

Πίνακας 3.5

Επαναλήψεις	Αγριοβρώμη 1:80	Μάρτυρας	Άθροισμα	Ποσοστό % εχυλίσματος	Ποσοστό % μάρτυρα
1	67	29	96	69,792	30,208
2	59	26	85	69,412	30,588
3	75	55	130	57,692	42,308
4	82	67	149	55,034	44,966
5	45	32	77	58,442	41,558
Μέσος όρος				62,074	37,926

#### 4. Μετρήσεις της οξαλίδας με μαγιά και γάλα.

Πίνακας 4.1

Επαναλήψεις	Οξαλίδα + Μαγιά +Γάλα 1:10	Μάρτυρας	Άθροισμα	Ποσοστό % εχολίσματος	Ποσοστό % μάρτυρα
1	56	29	85	65,882	34,117
2	54	23	77	70,129	29,870
3	52	30	82	63,414	36,585
4	54	13	67	80,597	19,402
5	118	46	164	71,951	28,048
<b>Μέσος όρος</b>				<b>70,365</b>	<b>29,604</b>

Πίνακας 4.2

Επαναλήψεις	Οξαλίδα + Μαγιά +Γάλα 1:20	Μάρτυρας	Άθροισμα	Ποσοστό % εχολίσματος	Ποσοστό % μάρτυρα
1	44	36	80	55	45
2	67	5	72	93,055	6,944
3	41	13	54	75,925	24,074
4	56	9	65	86,153	13,846
5	33	27	60	55	45
<b>Μέσος όρος</b>				<b>73,027</b>	<b>26,972</b>

Πίνακας 4.3

Επαναλήψεις	Οξαλίδα + Μαγιά +Γάλα 1:30	Μάρτυρας	Άθροισμα	Ποσοστό % εχολίσματος	Ποσοστό % μάρτυρα
1	82	36	118	69,491	30,508
2	64	36	100	64	36
3	83	21	104	79,807	20,192
4	46	3	49	93,877	6,1224
5	81	40	121	66,942	33,057
<b>Μέσος όρος</b>				<b>74,823</b>	<b>25,176</b>

Πίνακας 4.4

Επαναλήψεις	Οξαλίδα + Μαγιά +Γάλα 1:40	Μάρτυρας	Άθροισμα	Ποσοστό % εχυλίσματος	Ποσοστό % μάρτυρα
1	144	74	218	66.055	33.944
2	139	88	227	61.233	38.766
3	94	23	117	80.341	19.658
4	74	25	99	74.747	25.252
5	46	17	63	73.015	26.984
<b>Μέσος όρος</b>				<b>71,078</b>	<b>28,921</b>

Πίνακας 4.5

Επαναλήψεις	Οξαλίδα + Μαγιά +Γάλα 1:80	Μάρτυρας	Άθροισμα	Ποσοστό % εχυλίσματος	Ποσοστό % μάρτυρα
1	12	10	22	54.545	45.454
2	9	7	16	56.25	43.75
3	10	8	18	55.555	44.444
4	19	10	23	56.521	43.478
5	29	22	51	56.862	43.137
<b>Μέσος όρος</b>				<b>55,947</b>	<b>44,052</b>

## 5. Μετρήσεις της αγριοβρώμης με μαγιά και γάλα.

Πίνακας 5.1

Επαναλήψεις	Γρασίδι + Μαγιά +Γάλα 1:10	Μάρτυρας	Άθροισμα	Ποσοστό % εχυλίσματος	Ποσοστό % μάρτυρα
1	67	25	92	72.826	27.174
2	78	18	96	81.25	18.75
3	54	27	81	66.667	33.333
4	85	29	114	74.561	25.439
5	30	14	44	68.182	31.818
<b>Μέσος όρος</b>				<b>72,697</b>	<b>27,303</b>

Πίνακας 5.2

Επαναλήψεις	Γρασίδι + Μαγιά +Γάλα 1:20	Μάρτυρας	Άθροισμα	Ποσοστό % εχυλίσματος	Ποσοστό % μάρτυρα
1	32	10	42	76.19	23.81
2	56	8	64	87.5	12.5
3	106	8	114	92.982	7.071
4	95	11	106	89.623	10.377
5	76	52	128	59.375	40.625
<b>Μέσος όρος</b>				<b>81.134</b>	<b>18.866</b>

Πίνακας 5.3

Επαναλήψεις	Γρασίδι + Μαγιά +Γάλα 1:30	Μάρτυρας	Άθροισμα	Ποσοστό % εχυλίσματος	Ποσοστό % μάρτυρα
1	83	43	126	65.873	34.127
2	84	32	116	72.414	27.586
3	71	43	114	62.281	37.719
4	64	48	112	57.143	42.857
5	121	50	171	70.76	29.24
<b>Μέσος όρος</b>				<b>65.694</b>	<b>34.306</b>

Πίνακας 5.4

Επαναλήψεις	Γρασίδι + Μαγιά +Γάλα 1:40	Μάρτυρας	Άθροισμα	Ποσοστό % εχυλίσματος	Ποσοστό % μάρτυρα
1	105	34	139	75.54	24.46
2	155	51	206	75.243	24.757
3	88	20	108	81.481	18.519
4	89	42	131	67.939	32.061
5	72	26	98	73.469	26.531
<b>Μέσος όρος</b>				<b>74.734</b>	<b>25.266</b>



Πίνακας 5.5

Επαναλήψεις	Γρασίδι + Μαγιά +Γάλα 1:80	Μάρτυρας	Άθροισμα	Ποσοστό % εχυλίσματος	Ποσοστό % μάρτυρα
1	9	8	17	52,941	47,059
2	13	10	23	56,522	43,478
3	19	15	34	55,882	44,118
4	11	8	19	57,895	42,105
5	44	38	82	53,659	46,341
<b>Μέσος όρος</b>				<b>55,38</b>	<b>44,62</b>

## 6. Μετρήσεις του μάρτυρα.

Πίνακας 6.1

Επαναλήψεις	Μάρτυρας	Μάρτυρας	Άθροισμα	Ποσοστό % μάρτυρα	Ποσοστό % μάρτυρα
1	35	37	72	48,6111	51,38889
2	91	72	163	55,8282	44,17178
3	59	59	118	50	50
4	49	24	73	67,1233	32,87671
5	64	79	143	44,7552	55,24476
6	27	38	65	41,5385	58,46154
7	21	6	27	77,7778	22,22222
8	78	45	123	63,4146	36,58537
9	58	68	126	46,0317	53,96825
10	27	45	72	37,5	62,5
11	51	42	93	54,8387	45,16129
12	48	30	78	61,5385	38,46154
13	48	24	72	66,6667	33,33333
14	43	28	71	60,5634	39,43662
15	36	29	65	55,3846	44,61538
16	29	29	58	50	50
17	43	36	79	54,4304	45,56962
18	25	12	37	67,5676	32,43243
19	72	70	142	50,7042	49,29577
20	55	70	125	44	56

21	10	56	66	15.1515	84.84848
22	43	32	75	57.3333	42.66667
23	16	11	27	59.2593	40.74074
24	7	6	13	53.8462	46.15385
25	2	1	3	66.6667	33.33333
26	33	33	66	50	50
27	25	32	57	43.8596	56.14035
28	37	24	61	60.6557	39.34426
29	21	13	34	61.7647	38.23529
30	14	25	39	35.8974	64.10256
31	29	19	48	60.4167	39.58333
32	41	57	98	41.8367	58.16327
33	0	3	3	0	100
34	28	35	63	44.4444	55.55556
35	52	40	92	56.5217	43.47826
36	55	52	107	51.4019	48.59813
37	28	35	63	44.4444	55.55556
38	44	34	78	56.4103	43.58974
39	40	42	82	48.7805	51.21951
40	10	8	18	55.5556	44.44444
41	11	10	21	52.381	47.61905
<b>Μέσος όρος</b>				<b>51,5453</b>	<b>48,45471</b>

## **ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ**

	μάρτυρας	μάρτυρας	<i>df</i>	<i>F</i>	<i>P-value</i>
6/3/2004	35	37			
8/3/2004	91	72	1	0,0728	0,7882
9/3/2004	59	59	60		
10/3/2004	49	24			
11/3/2004	64	79			
15/3/2004	27	38			
15/3/2004	21	6			
18/3/2004	78	45			
21/3/2004	58	68			
22/3/2004	27	45			
22/3/2004	51	42			
23/3/2004	48	30			
23/3/2004	48	24			
28/3/2004	43	28			
28/3/2004	29	36			
29/3/2004	29	29			
29/3/2004	43	36			
1/4/2004	25	12			
4/4/2004	72	95			
5/4/2004	55	70			
5/4/2004	10	56			
8/4/2004	43	32			
17/4/2004	16	11			
22/4/2004	7	6			
28/4/2004	33	33			
2/5/2004	25	32			
2/5/2004	37	24			
3/5/2004	21	13			
3/5/2004	14	25			
6/5/2004	29	19			
11/5/2004	41	57			

	κιν. γιασεμί (1:10)	μάρτυρας	<i>df</i>	<i>F</i>	<i>P-value</i>
12/3/2004	240	133	1	5,7516	0,0433
13/3/2004	210	84	8		
13/3/2004	92	16			
14/3/2004	142	69			
14/3/2004	87	5			

	οξαλίδα (1:10)	μάρτυρας	<i>df</i>	<i>F</i>	<i>P-value</i>
16/3/2004	68	18	1	15,6490	0,0042
16/3/2004	112	19	8		
17/3/2004	37	9			
17/3/2004	97	27			
18/3/2004	72	39			

	αγριοβρώμη (1:10)	μάρτυρας	<i>df</i>	<i>F</i>	<i>P-value</i>
19/3/2004	47	34	1	14,7784	0,0049
19/3/2004	72	42	8		
20/3/2004	60	41			
20/3/2004	48	28			
21/3/2004	53	33			

	O+M+Γ (1:10)	μάρτυρας	<i>df</i>	<i>F</i>	<i>P-value</i>
2/4/2004	56	29	1	7,7128	0,0240
2/4/2004	54	23	8		
3/4/2004	52	30			
3/4/2004	54	13			
4/4/2004	118	46			

	A+M+Γ (1:10)	μάρτυρας	<i>df</i>	<i>F</i>	<i>P-value</i>
30/3/2004	67	25	1	15,9014	0,0040
30/3/2004	78	18	8		
31/3/2004	54	27			
31/3/2004	84	29			
1/4/2004	30	14			

	κιν.γιασεμί(1:20)	μάρτυρας	<i>df</i>	<i>F</i>	<i>P-value</i>
6/4/2004	126	36	1	55,0206	<0,0001
6/4/2004	135	15	8		
7/4/2004	93	37			
7/4/2004	107	33			
8/4/2004	82	22			



	οξαλίδα(1:20)	μάρτυρας	df	F	P-value
15/4/2004	16	1	1	6,6501	0,0327
15/4/2004	7	3	8		
16/4/2004	29	3			
16/4/2004	18	4			
17/4/2004	44	15			

	αγριοβρώμη(1:20)	μάρτυρας	df	F	P-value
20/4/2004	44	10	1	35,4251	0,0003
20/4/2004	44	7	8		
21/4/2004	56	20			
21/4/2004	59	18			
22/4/2004	31	4			

	O+M+Γ(1:20)	μάρτυρας	df	F	P-value
4/5/2004	44	36	1	13,0777	0,0068
4/5/2004	67	5	8		
5/5/2004	41	13			
5/5/2004	56	9			
6/5/2004	33	27			

	A+M+Γ(1:20)	μάρτυρας	df	F	P-value
7/5/2004	32	10	1	12,1377	0,0083
7/5/2004	56	8	8		
8/5/2004	106	8			
8/5/2004	95	11			
11/5/2004	76	52			

	κιν.γιασεμί(1:30)	μάρτυρας	df	F	P-value
23/4/2004	36	4	1	18,8884	0,0025
23/4/2004	50	2	8		
24/4/2004	19	4			
24/4/2004	26	4			
25/4/2004	17	1			

	αγριοβρώμη(1:30)	μάρτυρας	df	F	P-value
26/4/2004	17	4	1	8,9506	0,0173
26/4/2004	17	1	8		
27/4/2004	37	11			
27/4/2004	52	6			
28/4/2004	72	12			

	οξαλίδα(1:30)	μάρτυρας	df	F	P-value
29/4/2004	54	32	1	6,8305	0,0259
29/4/2004	45	22	10		
30/4/2004	14	1			
30/4/2004	30	11			
1/5/2004	70	22			
1/5/2004	72	32			

	O+M+Γ(1:30)	μάρτυρας	df	F	P-value
12/5/2004	82	36	1	13,2053	0,0066
12/5/2004	64	36	8		
13/5/2004	83	21			
13/5/2004	46	3			
14/7/2004	38	2			

	A+M+Γ(1:30)	μάρτυρας	df	F	P-value
5/6/2004	83	43	1	16,0784	0,0039
5/6/2004	84	32	8		
6/6/2004	71	43			
6/6/2004	64	48			
7/6/2004	121	50			

	κιν.γιασεμί(1:40)	μάρτυρας	df	F	P-value
18/5/2004	138	64	1	5,6532	0,0388
18/5/2004	143	42	10		
19/5/2004	51	18			
19/5/2004	60	29			
20/5/2004	58	25			
21/5/2004	36	15			

	οξαλίδα(1:40)	μάρτυρας	df	F	P-value
25/5/2004	57	36	1	7,6173	0,0247
25/5/2004	81	64	8		
26/5/2004	99	28			
26/5/2004	90	42			
27/5/2004	42	21			

	αγριοβρώμη(1:40)	μάρτυρας	df	F	P-value
28/5/2004	45	19	1	0,4985	0,5002
28/5/2004	64	30	8		
3/6/2004	235	175			
3/6/2004	270	210			
4/6/2004	88	52			

	O+M+Γ(1:40)	μάρτυρας	df	F	P-value
9/6/2004	144	74	1	5,0977	0,0539
9/6/2004	139	88	8		
10/6/2004	94	23			
10/6/2004	74	25			
11/6/2004	46	17			

	A+M+Γ(1:40)	μάρτυρας	df	F	P-value
15/6/2004	105	34	1	14,5415	0,0051
15/6/2004	155	51	8		
16/6/2004	88	20			
16/6/2004	89	42			
18/6/2004	58	27			

	κιν.γιασεμί(1:80)	μάρτυρας	df	F	P-value
18/6/2004	58	27	1	3,0131	0,1208
18/6/2004	61	29	8		
23/6/2004	89	61			
23/6/2004	112	85			
24/6/2004	55	37			

	οξαλίδα(1:80)	μάρτυρας	df	F	P-value
1/7/2004	55	41	1	0,7342	0,4164
1/7/2004	29	20	8		
2/7/2004	20	16			
2/7/2004	49	37			
7/7/2004	15	12			

	αγριοβρώμη(1:80)	μάρτυρας	df	F	P-value
25/6/2004	67	29	1	5,2790	0,0507
25/6/2004	59	26	8		
29/6/2004	75	55			
29/6/2004	82	67			
30/6/2004	45	32			

	O+M+Γ(1:80)	μάρτυρας	df	F	P-value
8/7/2004	12	10	1	0,4918	0,5030
8/7/2004	9	7	8		
9/7/2004	10	8			
9/7/2004	13	10			
13/7/2004	29	22			

	A+M+Γ(1:80)	μάρτυρας	df	F	P-value
15/7/2004	9	8	1	0,1569	0,7024
15/7/2004	13	10	8		
16/7/2004	19	15			
16/7/2004	11	8			
20/7/2004	44	38			

	κιν.γιασ(1:30)	αγριοβρ(1:30)	οξαλίδα(1:20)	αγριοβρ(1:20)	A+M+Γ(1:20)	O+M+Γ(1:30)	κιν.γιασ(1:20)	οξαλίδα (1:10)	A+M+Γ(1:40)	οξαλίδα(1:30)	O+M+Γ(1:20)	A+M+Γ (1:10)	κιν.γιασ(1:10)
κιν.γιασεμί(1:30)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
αγριοβρ(1:30)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
οξαλίδα(1:20)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
αγριοβρ(1:20)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Γ+M+Γ(1:20)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
O+M+Γ(1:30)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
κιν.γιασεμί (1:20)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
οξαλίδα (1:10)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Γ+M+Γ(1:40)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
οξαλίδα(1:30)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
O+M+Γ(1:20)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A+ M+ Γ(1:10)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
κιν. γιασεμί (1.10)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
κιν.γιασεμί(1:40)	0,35334637	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
O+M+Γ(1:40)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
O+M+Γ (1:10)	0,37855185	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
οξαλίδα(1:40)	4,78255185	0,37655185	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A+M+Γ(1:30)	5,08055185	0,67455185	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
αγριοβ(1:40)	7,80655185	3,40055185	0,06255185	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
κιν.γιασεμί(1:80)	8,37655185	3,97055185	0,63255185	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
αγριοβ(1:80)	8,70055185	4,29455185	0,95655185	0,05055185	-	-	-	-	-	-	-	-	-
αγριοβρ(1:10)	9,69655185	5,29055185	1,95255185	1,04655185	0,85655185	0,15855185	-	-	-	-	-	-	-
Οξαλίδα(1:80)	13,8585519	9,45255185	6,11455185	5,20855185	5,01855185	4,32055185	2,80455185	1,50255185	-	-	-	-	-
O+M+Γ(1:80)	14,8245519	10,4185519	7,08055185	6,17455185	5,98455185	5,28655185	3,77055185	2,46855185	-	-	-	-	-
A+M+Γ(1:80)	15,3945519	10,9885519	7,65055185	6,74455185	6,55455185	5,85655185	4,34055185	3,03855185	-	-	-	-	-