

Ζωικοί εχθροί δημόσιας υγείας

Κουνούπια: μορφολογία, βιολογία και είδη
με υγειονομική σημασία



Στέλλα Παπαναστασίου
Εντομολόγος PhD
τηλ. 2421093192, fax. 2421093192
e-mail: stelapap@hotmail.com, spapanast@uth.gr

Εργαστήριο Εντομολογίας & Γεωργικής Ζωολογίας
Τμήμα Φυτικής Παραγωγής & Αγροτικού Περιβάλλοντος
Σχολή Γεωπονικών Επιστημών
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας



Ζωικοί εχθροί δημόσιας υγείας

- Παρακολουθήσεις Θεωρίας και Εργαστηρίων:
Προαιρετικές
- Εξετάσεις
 - Εξεταστική Φεβρουαρίου
 - Δε θα εξεταστείτε με πρόοδο
 - Θα υπάρχουν ερωτήσεις που αφορούν τα εργαστήρια στην εξεταστική
- Βιβλίο: Έντομα & άλλα αρθρόποδα υγειονομικής σημασίας
– Σαββοπούλου, Ανδρεάδης, Σουλτάνη και σημειώσεις



Προγραμματισμός διαλέξεων

13 διαλέξεις κάθε Παρασκευή 9:00 – 11:00 έως 21/12/18 και εργαστήρια ενταγμένα στο πλαίσιο των διαλέξεων

1. Γνωριμία με τους ζωικούς εχθρούς δημόσιας υγείας
2. **Μορφολογία – βιολογία – είδη κουνουπιών με υγειονομική σημασία**
3. Επιδημιολογία – διαχείριση κουνουπιών
4. Άλλα δίπτερα υγειονομικής σημασίας
5. Λοιπά αιμομυζητικά έντομα (ψύλλοι, ψείρες, κοριοί)
6. Κατσαρίδες

Δίπτερα

- Μύγες, κουνούπια, σκνίπες
- Μεμβρανώδες πρόσθιο ζεύγος πτερύγων, ατροφικό οπίσθιο: αλτήρες
- Υποτάξεις
 - Nematocera – κουνούπια με νηματοειδείς ή σμηριγγοειδείς κεραίες
 - Προνύμφες ευκέφαλες, άποδες, υδρόβιες
 - Brachycera, Cyclorhapha, Pupipara – μύγες με κοντές τριάρθρες κεραίες
 - Προνύμφες ακέφαλες, άποδες



Κουνούπια οικογένειας Culicidae

- Τα σημαντικότερα αιμομυζητικά αρθρόποδα
- Περίπου 3500 είδη (37 γένη)
- 3 υποοικογένειες: Culicinae, Anophelinae, Toxorhynchitinae
- Ευρεία εξάπλωση
 - Τα συναντάμε σε όλα τα γεωγραφικά μήκη και πλάτη εκτός από τον αρκτικό κύκλο
 - Από την επιφάνεια της θάλασσας μέχρι και τα 4500 μ υψόμετρο
- Πολυκυκλικά με υψηλό αναπαραγωγικό δυναμικό
- Χρειάζονται νερό για την ολοκλήρωση του βιολογικού τους κύκλου



Κουνούπια οικογένειας Culicidae

- Στα κάποια είδη τα ενήλικα θηλυκά χρειάζονται γεύμα αίματος
- Κατανάλωση πρωτεϊνών αίματος για την ωρίμανση και απόθεση αυγών
 - Γεύμα αίματος: 1-5 mm³/μl (0,001 – 0,005 ml) αυξάνει 1-15 φορές το βάρος του κουνουπιού
 - Αντιστοιχία με άνθρωπο: κατανάλωση 130 kg κρέατος σε ένα γεύμα
- Ελάχιστη απώλεια αίματος στον άνθρωπο ανά γεύμα αλλά:
 - Σε περιπτώσεις μεγάλων πληθυσμών κουνουπιών ένας άνθρωπος μπορεί να δεχτεί έως 9000 νύγματα/λειπό και να χάσει περίπου τη μισή ποσότητα αίματος του οργανισμού του!
 - Λιβερία: ο μέσος κάτοικος δέχεται 18000-36500 νύγματα/έτος, δηλ 50-100/νύχτα!
 - Ελονοσία: απειλεί το 40% του παγκόσμιου πληθυσμού > 100 χώρες



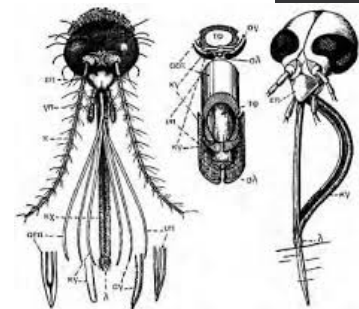
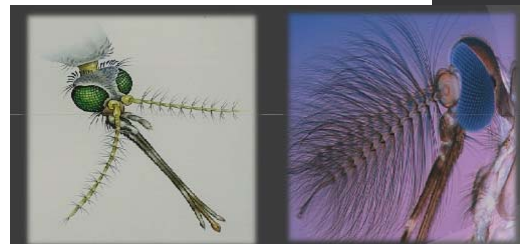
Κουνούπια οικογένειας Culicidae

- Πολύ λεπτά έντομα με μακριά προβοσκίδα
- Μεγάλοι σύνθετοι αλλά όχι απλοί οφθαλμοί
- Μακριά λεπτά πόδια
- Πτέρυγες με λέπια στην οπίσθια παρυφή και κατά μήκος των νευρώσεων
- Προνύμφες
 - Υδρόβιες
 - Πολύ δραστήριες
 - Ευρύς θώρακας
 - Μεταπνευστικό αναπνευστικό σύστημα
- Νύμφες
 - Υδρόβιες
 - Δεν τρέφονται
 - Μπορούν να μετακινούνται μέσα στο νερό



Μορφολογία ενηλίκων Culicidae

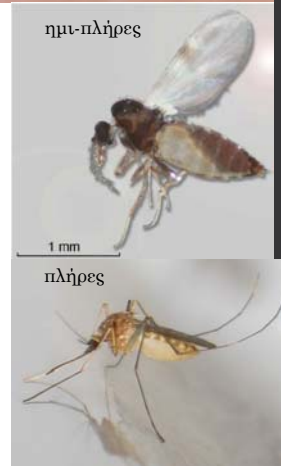
- Μικρό μέγεθος 3-6 έως 9 mm σε κάποια είδη
- ♀♀ νηματοειδείς τριχωτές, ♂♂ πτεροειδείς κεραίες
- Στοματικά μόρια
 - Νύσσοντος-μυζητικού τύπου - ♂♂ δεν νύσσουν
 - Μορφή επιμήκους προβοσκίδας
 - Κάτω χείλος: μακρύ, σωληνοειδές καταλήγει στα γλωσσίδια (labella), αγκαλιάζει τα υπόλοιπα εξαρτήματα – προστατευτική θήκη
 - Άνω χείλος: λεπτό, μυτερό με ραβδώσεις
 - 5 βελονοειδείς σχηματισμοί: ζ. κάτω γνάθων, ζ. άνω γνάθων (οδοντωτοί) και στιλέτο (υποφάρυγγας)
- Σιελος
 - Αντιπηκτικές ουσίες προκαλούν ερεθισμό
 - Αναισθητικές ουσίες μειώνουν τον πόνο



Βιολογία Culicidae

Ενήλικα

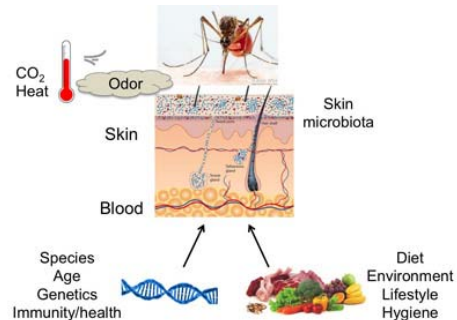
- Διάρκεια ζωής παρουσιάζει μεγάλη διακύμανση & εξαρτάται από τη θερμοκρασία και το είδος
 - 1-2 έως 3-4 εβδομάδες
 - ♂♂ μικρότερη διάρκεια ζωής από ♀♀
- Ανθρωποδιαίτα/ ζωοδιαίτα ανάλογα με τις διατροφικές τους συνήθειες
- Ενδοφαγικά/ εξωφαγικά ανάλογα με την είσοδο στις κατοικίες
 - Τα αρσενικά συνήθως δεν εισέρχονται σε κατοικίες
- Ενδοφιλικά/ εξωφιλικά ανάλογα με την ανάπαυση για πέψη του αίματος
- Διατροφή με φυτικά σάκχαρα (νέκταρ), μελιτώδη αποχωρήματα εντόμων και αίμα
 - ♂♂ τρέφονται μόνο με φυτικούς χυμούς
 - Αίμα χρησιμοποιείται ως πηγή ενέργειας & για την ωρίμανση των αυγών



Βιολογία Culicidae

Διασπορά ♀♀ και ανεύρεση ξενιστή

- Εντοπισμός ξενιστή με βάση οσφρητικά, θερμικά, οπτικά ερεθίσματα με δεκτικά κύτταρα στις κεραιές
 - Συγκεντρώσεις & μεταβολές επιπέδων CO₂ και άλλων χημικών ενώσεων (γαλακτικό οξύ, ακετόνη, βουτανόλη, φαινολικές ουσίες)
 - Αντιλαμβάνονται μεταβολές οσμηρών ερεθισμάτων σε αποστάσεις >20 m
 - Μεταβολές στη θερμοκρασία
- Συμπεριφορά ανεύρεσης ξενιστή περιλαμβάνει:
 - Μη προσανατολισμένη κίνηση – αύξηση πιθανοτήτων να βρει ξενιστή
 - Προσανατολισμένη κίνηση – αποτέλεσμα εντοπισμού ερεθίσματος
 - Προσέλκυση στον ξενιστή μετά τον εντοπισμό, με χρήση της όρασης



Βιολογία Culicidae

Ενήλικα

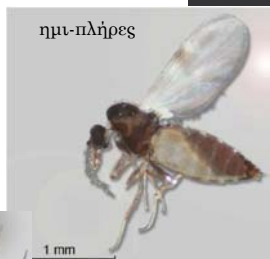
- Αναπαραγωγική ωρίμανση & σύζευξη αμέσως μετά την έξοδο των ενηλίκων
- Αποθήκευση σπέρματος στις σπερmothήκες – γονιμοποίηση όλων των αυγών που θα αποτεθούν
 - Μη αυτογενής ανάπτυξη: απαραίτητο γεύμα αίματος για ανάπτυξη αυγών
 - Αυτογενής ανάπτυξη: ανάπτυξη 1^{ης} ομάδας αυγών χωρίς γεύμα αίματος
- Γεύμα αίματος
 - Πέψη σε 2-3 (τροπικά) έως και 7-14 ημέρες (Μεσογειακά κλίματα)
 - Διόγκωση κοιλιάς με έντονο κόκκινο χρώμα που σκουραίνει αργότερα – ανάπτυξη αυγών σε ωσθήκες – το χρώμα της διογκωμένης κοιλιάς σταδιακά μετατρέπεται σε λευκό
- Αναζήτηση κατάλληλου υποστρώματος ωστοκίας (νερό) και απόθεση αυγών
- Αναζήτηση νέου γεύματος αίματος και ωρίμανση νέας ομάδας αυγών
- Επανάληψη διαδικασίας πολλές φορές στη διάρκεια ζωής του ♀ - γονοτροφικός κύκλος



Βιολογία Culicidae

Αυγά

- Απόθεση 30-500 αυγά/ ωστοκία ανάλογα με το είδος, ανοιχτού χρώματος που στη συνέχεια σκουραίνουν
- Εκκόλαψη σε 2-3 έως 7-14 ημέρες ανάλογα με τη θερμοκρασία
- Ευαίσθητα σε συνθήκες ξηρασίας αλλά κάποιων ειδών (*Aedes*, *Psorophora*) επιζούν αφυδατωμένα για μήνες έως χρόνια – εκκόλαψη μετά από βύθιση σε νερό
- Φερομόνη ωστοκίας (oviposition pheromone) σε είδη *Culex*, *Culiseta* – υποκινητής συνάθροισης για απόθεση αυγών



Βιολογία Culicidae

Προνύμφες

- Υδρόβιες (έλη, βάλτοι, στάσιμα νερά, αποχετεύσεις, υπόνομοι): κανενός είδους δεν επιβιώνουν στην ξηρασία
- Διάρκεια προνυμφικού σταδίου: 5-7 έως 14 ημέρες
- Σκωληκόμορφες, άποδες, με ευδιάκριτα μέρη: κεφαλή, θώρακας, κοιλία, θώρακας φαρδύτερος
- Κοιλία με 10 άρθρα (9 εμφανή): το 9^ο φέρει 2 ζεύγη μακρών τριχών – ουραίες σμήριγγες (caudal setae), μια μεγαλύτερη ομάδα τριχών (ventral brush), 2 ζεύγη διαφανών επιμηκών αποφύσεων – εδρικές θηλές (anal papillae) που ρυθμίζουν την ώσμωση
- Αναπνοή στην επιφάνεια του νερού: μεταπνευστικό σύστημα – ένα ζεύγος στιγματών (σίφωνες)
- Μασητικού τύπου στοματικά μόρια & ζεύγος πυκνών τριχών – στοματικές ψύκτρες: δημιουργία ρεύματος νερού που φέρνει μικροοργανισμούς & τεμαχίδια οργανικής ύλης



Βιολογία Culicidae

Νύμφες

- Υδρόβιες (έλη, βάλτοι, στάσιμα νερά, αποχετεύσεις, υπόνομοι): σχήμα κόμματος
- Δεν τρέφονται, αν ταραχθούν κολυμπούν με απότομα τινάγματα
- Διάρκεια νυμφικού σταδίου: 2-3 έως 9-12 ημέρες
- Κεφαλή & θώρακας ενωμένα σχηματίζουν τον κεφαλοθώρακα
- Αναπνοή στην επιφάνεια του νερού ή μέσω υδρόβιων φυτών (*Mansonia*): ζεύγος αναπνευστικών τρομπιτών
- Κοιλία με 10 άρθρα (9 εμφανή) και πολλές κοντές τρίχες: το 9^ο καταλήγει σε ζεύγος λειών, ωσειδών σχηματισμών – κουπιά (paddles)
- Αναπτυσσόμενα όργανα ενηλίκου ορατά μέσω του νυμφικού περιβλήματος: συνθ. οφθαλμοί, πτέρυγες



Κουνούπια υποοικογένειας Culicinae

- Περίπου 2930 είδη (33 γένη)
- Σπουδαιότερα γένη: *Aedes*, *Culex*, *Ochlerotatus*, *Culiseta*
- Χαρακτηριστικά
 - Αυγά χωρίς πλωτήρες αποτίθενται
 - μεμονωμένα (*Aedes*, *Ochlerotatus*)
 - σε μορφή σχεδίας που επιπλέει (*Culex*, *Culiseta*)
 - σε κολλώδεις μάζες στην κάτω επιφάνεια φύλλων (*Mansonia*)
 - Προνύμφες με μακρύ ή κοντό σίφωνα – αναπνοή
 - Επιφάνεια νερού υπό γωνία
 - Εισαγωγή σε ιστούς υδρόβιων φυτών



Κουνούπια υποοικογένειας Culicinae

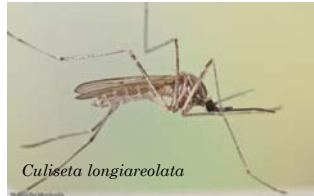
- Χαρακτηριστικά
 - Νύμφες
 - αναπνευστικές τρομπέτες μακριές, κυλινδρικές, στενό άκρο
 - Ενήλικα
 - Θέση σώματος παράλληλα με υπόστρωμα
 - Πτέρυγες με νευρώσεις που καλύπτονται με καστανά ή μαύρα λέπια



Κουνούπια υποοικογένειας Culicinae

Σπουδαιότερα είδη

- *Aedes albopictus*: Σχηματισμός με λέπια λευκής ταινίας στη ράχη του θώρακα, ανοιχτόχρωμες ταινίες στα πόδια
- *Aedes aegypti*: Κυτρινόλευκο σχέδιο σε σχήμα λύρας στο επιθωράκιο, ανοιχτόχρωμες ταινίες στα πόδια
- *Culex pipiens* complex: Κυριότερα τα *Cx. p. pipiens*, *Cx. p. molestus*. Καστανέρυθρος χρωματισμός με σκουρότερη προβοσκίδα
- *Ochlerotatus caspius*: Λαμπερά καστανοκίτρινα λέπια στο επιθωράκιο, σκοτεινόχρωμα λέπια στις πτέρυγες
- *Culiseta longiareolata*: Λαμπερά καστανοκίτρινα λέπια στο επιθωράκιο



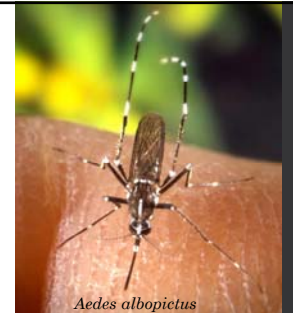
Culiseta longiareolata



Ochlerotatus caspius



Aedes aegypti



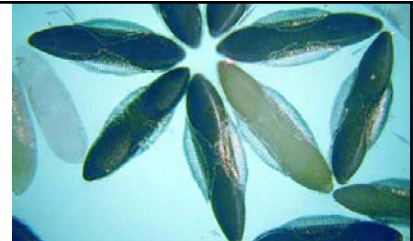
Aedes albopictus



Culex pipiens

Κουνούπια υποοικογένειας Anophelinae

- Περιλαμβάνει 3 γένη (περίπου 430 είδη)
 - μόνο το *Anopheles* παρουσιάζει υγειονομική σημασία
 - Κάποια είναι φορείς ελονοσίας
 - Βιολογικός κύκλος (25°C): 21 ημ. ενήλικο, 2 αυγό, 2 νύμφη
- Χαρακτηριστικά
 - Αυγά αποτίθενται μεμονωμένα στην επιφάνεια νερού & φέρουν πλωτήρες (σχήμα βάρκας)
 - 50-200/ωστοκία, θανατώνονται απουσία νερού
 - Εκκόλαψη σε 2-3 μέρες έως 2-3 εβδομάδες
 - Προνύμφες χωρίς σίφωνα τρέφονται στην επιφάνεια νερού
 - Κάθε κοιλιακό άρθρο φέρει ζεύγος ριπιδοειδών τριχών που βοηθούν τη διατήρηση παράλληλης θέσης με την επιφάνεια
 - 8^ο κοιλιακό άρθρο φέρει ζεύγος στιγμάτων
 - Στρέφουν την κεφαλή 180° ώστε οι στοματικές ψήκτρες να φέρνουν το επιφανειακό νερό κοντά στα στοματικά μόρια
 - Ενοχλούνται εύκολα & αντιδρούν κολυμπώντας στον πυθμένα



Κουνούπια υποοικογένειας Anophelinae

• Χαρακτηριστικά

• Νύμφες

- Κοντές, φαρδύτερες στο άκρο αναπνευστικές τρομπέτες – κωνικές
- Κοντές άκανθες πλευρικά στα κοιλιακά άρθρα 2-7

• Ενήλικα

- Αναπαύονται έχοντας το σώμα τους σε γωνία με το υπόστρωμα
- Σκούρα & ανοιχτόχρωμα λέπια στις νευρώσεις πτερύγων σχηματίζουν μοτίβο χαρακτηριστικό του κάθε είδους
- Δραστήρια το σούρουπο & βράδυ
- ♀♀ ζουν 21 ημέρες (max 62), ♂♂ 7 (max 21)
- 18-20 ώρες μετά την εμφάνισή τους, τα ♀♀ τρέφονται με αίμα (10 γεύματα συνολικά)

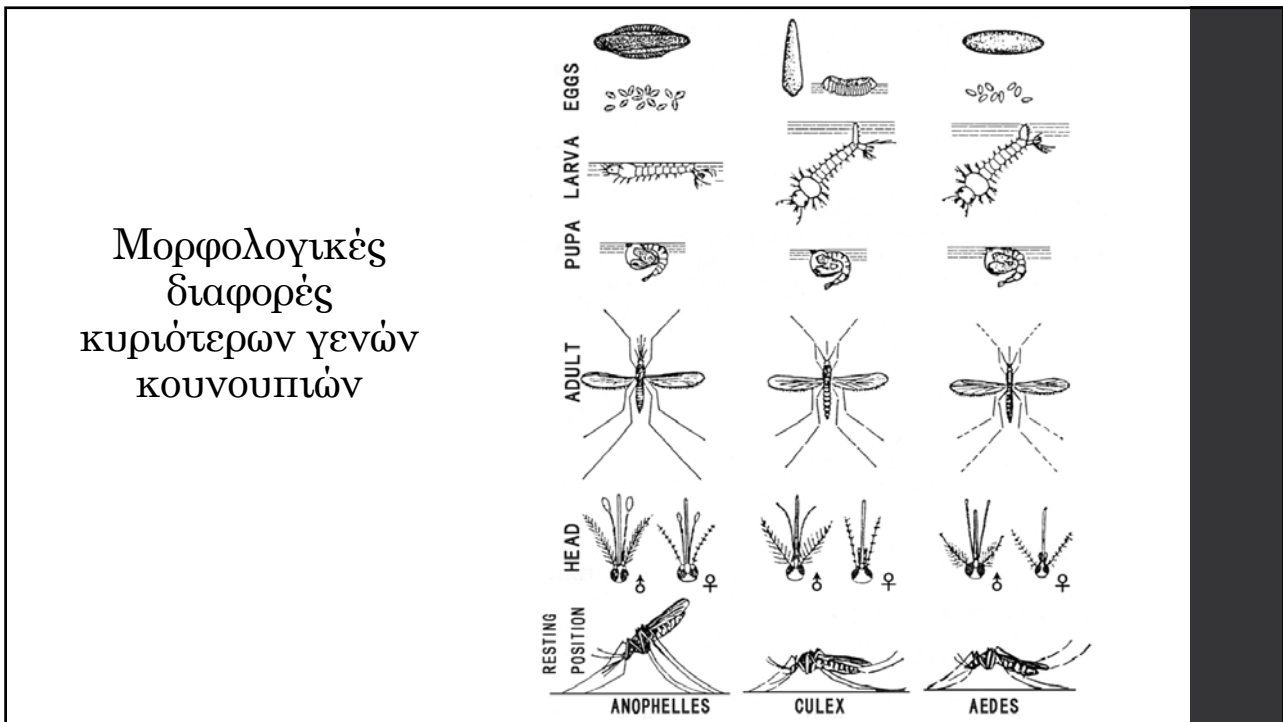


Κουνούπια υποοικογένειας Anophelinae

Σπουδαιότερα είδη

- *Anopheles quadrimaculatus*
- *Anopheles freeborni*
- Στη χώρα μας έχουν καταγραφεί 11 είδη: *An. algeriensis*, *An. claviger*, *An. hyrcanus*, *An. maculipennis complex*, *An. marteri*, *An. melanoon*, *An. messeae*, *An. plumbeus*, *An. pseudopictus*, *An. sacharovi*, *An. superpictus*
- 4 από αυτά μεταδίδουν την ελονοσία στη χώρα μας (*An. sacharovi*, *An. maculipennis complex*, *An. superpictus*, *An. hyrcanus*)





Κουνούπια υποοικογένειας Toxorhynchitinae

- Περιλαμβάνει 1 γένος το *Toxorhynchites*
 - 76 είδη χωρίς υγειονομική σημασία
 - Κυρίως τροπικά
 - Κάποια στη Β. Αμερική, Αν. Ρωσία, Ιαπωνία
- Μεγαλόσωμα (19 mm)
- Μεταλλικό μπλε ή πράσινο χρώμα με μαύρα, λευκά ή κόκκινα λέπια
- Κάμψη προβοσκίδας προς τα πίσω – δεν νύσσουν
- Μεγάλες προνύμφες κόκκινες αρπακτικά άλλων προνυμφών χρησιμοποιούνται στη βιολογική καταπολέμηση υδρόβιων ειδών υγειονομικής σημασίας

