

**ΤΕΙΚΡΗΤΗΣ**

**ΣΤΕΓ**

**ΦΥΤΙΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ**

**ΕΝΑΕΡΙΑ**

**ΕΝΤΟΜΟΠΑΝΙΔΑ**

**ΕΛΛΙΩΝΩΝ**

**ΤΟΝΙΑ ΑΡΑΜΠΙΑΖΟΓΛΟΥ**

**ΗΡΑΚΛΕΙΟ 2009**

## **Περίληψη**

Η βιοποικιλότητα έχει μεγάλη σημασία για την επιβίωση και την ομαλή λειτουργία των οικοσυστημάτων. Στην σύγχρονη διαχείριση καλλιεργειών βασική προϋπόθεση για τη διατήρηση της βιοποικιλότητας είναι η μελέτη ενός αγρο-οικοσυστήματος με στόχο τη σωστή επιλογή και εφαρμογή κατάλληλων και αποδοτικών διαχειριστικών πρακτικών.

Στη μελέτη αυτή σκοπός είναι η διερεύνηση των επιδράσεων των συμβατικών και βιολογικών καλλιεργητικών συστημάτων πάνω στην βιοποικιλότητα της εναέριας εντομοπανίδας σε ελαιώνες στην πεδινή και ημιορεινή ζώνη στην ευρύτερη περιοχή της πεδιάδας της Μεσσαράς με χρήση κίτρινων κολλητικών παγίδων.

Αναλύοντας τα αποτελέσματα για διάρκεια παρατηρήσεων 11 μηνών διαπιστώθηκε ότι όσον αφορά το δείκτη βιοποικιλότητας (Shannon – Wiener) υπάρχει σαφής διαφοροποίηση μεταξύ των γεωγραφικών περιοχών κι όχι μεταξύ των καλλιεργητικών συστημάτων. Ο δείκτης Ισομέρειας (Evenness) δεν διαφοροποιήθηκε μεταξύ των καλλιεργητικών συστημάτων. Απουσία διαφοροποιήσεων μεταξύ των καλλιεργητικών συστημάτων διαπιστώσαμε αναλύοντας και την πυκνότητα πτήσεων για κάθε τάξη ξεχωριστά.

Συμπεραίνουμε επομένως ότι η βιοποικιλότητα της εναέριας εντομοπανίδας ενός αγροοικοσυστήματος φαίνεται να επηρεάζεται κατά κύριο λόγο από το ευρύτερο οικοσύστημα της περιοχής και λιγότερο από τις ανθρωπογενείς καλλιεργητικές επεμβάσεις.

**Περιεχόμενα**

<b>1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b>	3
1.1. Προέλευση και ταξινόμηση ελιάς	3
1.2. Σημασία της ελαιοκαλλιέργειας	3
1.3. Βιολογία και ζημιές των εχθρών της ελιάς	4
1.4. Η ελαιοκομία στην Κρήτη	5
1.5. Η βιοποικιλότητα και η σημασία της	6
1.6. Βιολογική και συμβατική διαχείριση στην ελαιοκαλλιέργεια	7
1.7. Η επίδραση διαφορετικών συστημάτων διαχείρισης στη βιοποικιλότητα (παραδείγματα στην ελιά)	7
1.8. Σκοπός της μελέτης	8
<b>2. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ</b>	8
2.1. Επιλογή αγροτεμαχίων	8
2.2. Παρακολούθηση της εποχιακής διακύμανσης της πυκνότητας πτήσεων της εναέριας εντομοπανίδας	9
2.3. Στατιστική ανάλυση	11
<b>3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ</b>	12
3.1 Δείκτης Shannon – Wiener & Δείκτης Ισομέρειας (Evenness)	12
3.2. Στατιστική ανάλυση - Δείκτης Shannon – Wiener & Δείκτης Ισομέρειας (Evenness)	17
3.3. Συγκριτική μελέτη της πυκνότητας πτήσεων των εντόμων εντός περιοχής	18
3.4. Συγκριτική μελέτη της πυκνότητας πτήσεων των εντόμων μεταξύ των περιοχών	19
3.5. Συγκριτική μελέτη της πυκνότητας πτήσεων των εντόμων σε διαφορετικές καλλιέργειες (ελιά- αμπέλι)	28
<b>4. ΣΥΖΗΤΗΣΗ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ</b>	33
<b>Βιβλιογραφία</b>	35
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ</b>	36

## **1. Εισαγωγή**



### **1.1 Προέλευση και ταξινόμηση ελιάς**

Η ελιά είναι δένδρο αείφυλλο που προήλθε από τροπικά και υποτροπικά είδη. Ανήκει στην τάξη Contortae, στην οικογένεια *Oleaceae* και το γένος *olea*. Το επιστημονικό της όνομα είναι *Olea europaea*. Στην ίδια οικογένεια ανήκουν 30 γένη και 180 είδη. Είναι δένδρο αιωνόβιο το οποίο αποκτά ύψος 15-20μ., στην πράξη όμως με το κλάδεμα φτάνει τα 4-5μ. Οι ελιές μπορούν να αποκτήσουν σημαντικό μέγεθος, συνήθως όμως η βραδεία αύξηση και η μακροζωία είναι χαρακτηριστικά του είδους (Ποντίκης, 1992).

Τα ελαιόδεντρα καλλιεργούνται σε περιοχές όπου δεν μπορούν να αναπτυχθούν άλλες καλλιέργειες. Περιορίζονται σε περιοχές με λίγους παγετούς το χειμώνα και αρκετά ζεστό και ξηρό καλοκαίρι. Καλλιεργείται σε πολλές χώρες με βασικότερες τις παραμεσόγειες. Η Ελλάδα είναι η τρίτη ελαιοπαραγωγός χώρα στον κόσμο καθώς εκπροσωπεί ένα εξαιρετικά μεγάλο αριθμό δένδρων. Ο συνολικός αριθμός των εκμεταλλεύσεων της χώρας μας με ελαιώνες αντιπροσωπεύει το 13% της καλλιεργούμενης γης (Θέριος, 2005).

Η ελιά χρειάζεται πολλά χρόνια για να εισέλθει σε πλήρη παραγωγή. Τα κυριότερα προϊόντα που παράγονται από την καλλιέργεια της ελιάς είναι το ελαιόλαδο και οι βρώσιμες ελιές (Ποντίκης, 1992).

### **1.2 Σημασία της ελαιοκαλλιέργειας**

Η καλλιέργεια της ελιάς σε όλη την υφήλιο καλύπτει έκταση 100 εκατομμυρίων στρεμμάτων, ο δε αριθμός των ελαιόδεντρων ανέρχεται σε 800 εκατομμύρια. Από τις καλλιεργούμενες αυτές εκτάσεις το 98% περίπου βρίσκονται στη λεκάνη της

Μεσογείου. Αυτό δείχνει πόσο μεγάλης οικονομικής σημασίας είναι η ελαιοκαλλιέργεια στις χώρες αυτές. Η ελαιοκαλλιέργεια διαδραματίζει πρωτεύοντα ρόλο στην οικονομία των χωρών όπου έχει αναπτυχθεί γιατί όχι μόνο αξιοποιεί εκτάσεις που είναι ακατάλληλες για άλλες καλλιέργειες αλλά συναντάτε και σε ορεινές και ημιορεινές περιοχές που κάτω από άλλες συνθήκες θα είχαν εγκαταλειφθεί από τους κατοίκους τους. Ακόμα ένας μεγάλος αριθμός ελαιώνων ανήκει σε μικροκαλλιεργητές που εξασφαλίζουν έτσι εποχιακή εργασία και ικανοποιητικό εισόδημα.

Τα κυριότερα προϊόντα που παράγονται από την καλλιέργεια της ελιάς είναι το ελαιόλαδο και οι βρώσιμες ελιές. Από τα δυο αυτά προϊόντα μεγαλύτερη σημασία έχει το ελαιόλαδο. Τα προϊόντα και τα υποπροϊόντα της ελιάς έχουν όπως ξέρουμε για τον άνθρωπο πάρα πολύ μεγάλη αξία και σημασία και γι'αυτό επιβάλλεται η καλλιέργεια της όπου δεν μπορεί να ευδοκιμήσει. Εκτός όμως από την αξία του προϊόντος της ελιάς την καλλιέργεια της επιβάλλει η μακροζωία της, η ευρεία προσαρμοστικότητα της, η μεγάλη αντοχή της και η ικανότητα της να καρποφορεί κάτω και από τις πιο αντίξοες συνθήκες. Ένα ελαιόδεντρο μπορεί να ζήσει μεγάλα χρονικά διαστήματα χωρίς καμία απολύτως καλλιεργητική φροντίδα ή ακόμα μπορεί εύκολα να ανταπεξέλθει στις ακατάλληλες καλλιεργητικές φροντίδες καθώς και στις αντίξοες συνθήκες που το ίδιο το περιβάλλον προκαλεί (Ποντίκης, 1992).

### **1.3 Βιολογία και ζημιές των εχθρών της ελιάς**

Οι ζωικοί εχθροί που προξενούν ζημιές οικονομικής σημασίας στην ελαιοπαραγωγή ανάλογα με την σπουδαιότητα τους κατατάσσονται σε τρεις κατηγορίες:

**α. τους κύριους εχθρούς** δηλαδή είδη ευρέως διαδεδομένα που παρουσιάζονται κάθε χρόνο και αναπτύσσουν υψηλούς πληθυσμούς που προξενούν σημαντικές ζημιές στην παραγωγή αν δεν καταπολεμηθούν. Στη χώρα μας αλλά και σ'ολόκληρη τη λεκάνη της Μεσογείου όπου παράγεται το 98% περίπου της παγκόσμιας παραγωγής των ελαιοκομικών προϊόντων, στην κατηγορία αυτή συμπεριλαμβάνονται δυο είδη εντόμων, ο δάκος της ελιάς (*Bactrocera oleae*, Diptera: Tephritidae) και ο πυρηνοτρήτης της ελιάς (*Prays oleae*, Lepidoptera: Yponomeutidae).

Ο δάκος είναι ο σοβαρότερος εχθρός της ελιάς στην χώρα μας και σε άλλες παραμεσόγειες χώρες. Έχει μελετηθεί όσο κανένα άλλο έντομο στην Ελλάδα. Ορισμένοι τον θεωρούν ως το πιο βλαβερό στην ελληνική γεωργία έντομο. Για το

λόγο αυτό το ελληνικό κράτος δαπανά αξιόλογα ποσά κάθε χρόνο για την καταπολέμηση του αλλά και για έρευνες που σαν στόχο έχουν τη βελτίωση των μεθόδων καταπολέμησης του. Προσβάλλει τον καρπό της ελιάς αφού τον τρυπά το θηλυκό με τον ωοθέτη του όπου και ωοτοκεί. Την ζημιά όμως κάνει η προνύμφη η οποία ορύσσει στοά στο μεσοκάρπιο με αποτέλεσμα την ποσοτική καθώς και την ποιοτική υποβάθμιση του καρπού (Τζανακάκης, 1998).

Ο πυρηνοτρήτης μετά το δάκο αποτελεί σημαντικό εχθρό της ελιάς. Ο εχθρός αυτός προσβάλλει τα άνθη, τους καρπούς και τα φύλλα της ελιάς και είναι δυνατόν να προξενήσει σημαντικές ζημιές όπου οι μεγαλύτερες παρουσιάζονται στον καρπό.

**β. τους δευτερεύοντες εχθρούς** δηλαδή εχθρούς που είτε έχουν περιορισμένη εξάπλωση είτε παρουσιάζονται κατά περιόδους σε αριθμούς που είναι δυνατόν να προκαλέσουν ζημιές μεγάλης οικονομικής σημασίας. Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται είδη εντόμων όπως ο θρίπας (*Liothrips oleae*, Thysanoptera), η ψύλλα ή βαμβακάδα (*Euphyllura olivina*, Hemiptera), το λεκάνιο ή μαύρη ψώρα της ελιάς (*Saissetia oleae*, Hemiptera), ρυγχύτης (*Rhynchites cribripennis*, Coleoptera), τα ξυλοφάγα ζευζέρα (*Zeuzera pyrina*, Lepidoptera) και κόσσος (*Cossus cossus*, Lepidoptera).

**γ. τους εχθρούς χωρίς οικονομική σημασία** δηλαδή είδη που ποτέ ή πολύ σπάνια και υπό ειδικές συνθήκες εμφανίζονται και προκαλούν ζημιές οι οποίες συνήθως είναι μικρής οικονομικής σημασίας (Τζανακάκης, 1998).

#### **1.4 Η ελαιοκομία στην Κρήτη**

Οι πρώτοι κάτοικοι της Κρήτης πιστεύεται ότι συνέλλεγαν και έτρωγαν ευκαιριακά μαζί με άλλους καρπούς και καρπούς της αγριελιάς (*Olea oleaster*) ήδη από τη νεολιθική περίοδο (6000 - 3000 π.Χ.). Αργότερα την 3<sup>η</sup> χιλιετία π.Χ. οι κάτοικοι της Κρήτης αρχίζουν να καλλιεργούν την ελιά και κατά τη 2<sup>η</sup> χιλιετία π.Χ. αρχίζουν να την εκμεταλλεύονται συστηματικά. Τα μνημειακά δένδρα ηλικίας 3000-5000 ετών που υπάρχουν ακόμη και σήμερα σε διάφορα σημεία του νησιού επιβεβαιώνουν πλήρως το γεγονός αυτό. Στη Μινωική Κρήτη μετά το 2000 π.Χ. η ελιά καταλαμβάνει σημαντική θέση στην ανακτορική οικονομία της Κνωσού από όπου στη συνέχεια μεταφέρεται στην οικονομία και την ζωή της Μυκηναϊκής Ελλάδας. Οι ελαιώνες της Κρήτης απλώθηκαν με τα χρόνια και σήμερα καταλαμβάνουν ένα μεγάλο μέρος της συνολικής έκτασης του νησιού. Η γεωργική γη του νησιού λαμβάνεται κατά 65% από ελαιώνες, κατά 10% από

αμπελώνες, κατά 3% από Κηπευτικά, κατά 3% από Εσπεριδοειδή και κατά το υπόλοιπο 20% από διάφορα άλλα οπωροφόρα και ετήσιες καλλιέργειες.

Στην Κρήτη, το λιόδεντρο φαίνεται πως βρίσκει τις ιδανικότερες συνθήκες για την ανάπτυξή του. Προτιμά το ήπιο μεσογειακό κλίμα. Αγαπά την υγρασία αλλά μπορεί να επιβιώσει και σε συνθήκες μεγάλης ξηρασίας. Αγαπά τον ήπιο μεσογειακό χειμώνα και ρουφάει άπληστα το δυνατό μεσογειακό φως. Αναπτύσσεται καλύτερα στα γόνιμα εδάφη. Όμως και στα πιο άγονα, ξερά και πετρώδη εδάφη όπως εκείνα της Κρήτης μπορεί να ριζώσει και να δώσει καρπούς.

Στην Κρήτη λίγες είναι οι οικογένειες που δεν ασχολούνται με την ελαιοκαλλιέργεια. Περίπου 95,5% αγροτικές οικογένειες, δηλαδή το σύνολο σχεδόν των αγροτικών οικογενειών αλλά και η πλειονότητα των αστικών οικογενειών της Κρήτης έχουν και καλλιεργούν μόνες τους ή με την βοήθεια εποχιακών εργατών κυρίως την περίοδο της συγκομιδής, ένα μικρό ή μεγάλο αριθμό ελαιόδεντρων. Σε κάθε οικογένεια αντιστοιχούν περίπου 150-200 ελαιόδεντρα πράγμα που δίνει την δυνατότητα στους Κρητικούς ελαιοπαραγωγούς να φροντίζουν σχεδόν μόνοι τους όλες τις εργασίες που απαιτεί η καλλιέργεια (Σ.Ε.ΔΗ.Κ., 2009).

### **1.5 Η βιοποικιλότητα και η σημασία της**

Η γεωργική βιοποικιλότητα αποτελεί ένα υποσύνολο, ένα σημαντικό κομμάτι της συνολικής βιοποικιλότητας. Με τον όρο αυτό περιγράφεται η πολυμορφία και πολυλειτουργικότητα όλων των έμβιων οργανισμών, φυτών, ζώων, μικροβίων κ.α. που έχουν σημασία για τη γεωργία σήμερα ή μπορεί να έχουν σημασία στο μέλλον, καθώς και των οικολογικών συνθέσεων των οποίων αποτελούν μέρος. Με απλά λόγια, είναι *το σύνολο των ζωντανών οργανισμών που υπάρχουν στον πλανήτη και έχουν σημασία για τη σημερινή ή μελλοντική γεωργία, καθώς και το περιβάλλον στο οποίο ζουν*. Συνεπώς η γεωργική βιοποικιλότητα αποτελεί τη βάση για την εξασφάλιση της Παγκόσμιας Διατροφής και γεωργίας (Σταυρόπουλος, 2007).

Η βιοποικιλότητα που μας απασχολεί στις γεωργικές εκμεταλλεύσεις διακρίνεται στην *σχεδιασμένη βιοποικιλότητα* (planned biodiversity) και στην *σχετιζόμενη βιοποικιλότητα* (associated biodiversity). Η πρώτη περιλαμβάνει κυρίως φυτά ενώ η δεύτερη περιλαμβάνει όλους τους ζωντανούς οργανισμούς που υπάρχουν στην καλλιέργεια (Jackson *et al.*, 2007).

Η συμβολή της ελαιοκομίας στην βιοποικιλότητα είναι μεγάλη. Οι ελαιώνες προσφέρουν στέγη, τροφή και προστασία σε πολυάριθμα είδη μικροοργανισμών, μικρών και μεγάλων ζώων, πτηνών κλπ. αλλά και φυτικών ειδών και συμβάλλουν έτσι αποφασιστικά στην διατήρηση της βιοποικιλότητας των περιοχών τους.

Υπάρχουν πολλές ανακοινώσεις που υποστηρίζουν τα πολλαπλά οφέλη (βελτίωση της παραγωγής) από την αύξηση της βιοποικιλότητας (Tilma *et al.*, 2001) όπως και για τα πολλαπλά προβλήματα από την εντατική μονοκαλλιέργεια σε μεγάλες εκτάσεις (Altieri *et al.*, 2005). Από την άλλη, υπάρχει η αντίθετη άποψη που αναφέρει ότι η ωφέλεια από την διατήρηση της βιοποικιλότητας είναι υπερτιμημένη και πρέπει να γίνουν μελέτες που να στοχεύουν στην μέτρηση και αξιολόγηση αυτών των επιδράσεων σε μια καλλιέργεια (Tilma *et al.*, 2001, Jackson *et al.*, 2007).

### **1.6 Βιολογική και συμβατική διαχείριση στην ελαιοκαλλιέργεια**

Η βιολογική ελαιοκαλλιέργεια είναι ένα σύστημα διαχείρισης της γεωργίας που προβλέπει σημαντικούς περιορισμούς στη χρήση συνθετικών λιπασμάτων ή φαρμάκων. Είναι δηλαδή η παραγωγή με ήπια μέσα και φιλικές προς το περιβάλλον διεργασίες. Η βιολογική φυτοπροστασία αποκαθιστά την οικολογική ισορροπία, διατηρώντας τον πληθυσμό του παθογόνου σε επίπεδο που δεν προκαλεί αξιόλογη οικονομική ζημιά.

Αντίθετα η συμβατική ή χημική που ασκείται σε μεγάλο ποσοστό παγκοσμίως στην προσπάθεια να αυξήσει την παραγωγικότητα και να επιλύσει το πρόβλημα του υποσιτισμού, παρεμβαίνει σε έντονο βαθμό στο οικοσύστημα. Έτσι αυξάνει την παραγωγικότητα του, εξαντλεί όμως τους φυσικούς πόρους και μειώνει τη βιοποικιλότητα, με κίνδυνο πρόκλησης σοβαρών ζημιών (Θέριος, 2005).

Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται ένα αυξημένο ενδιαφέρον των ελαιοπαραγωγών για την παραγωγή βιολογικών ελαιοκομικών προϊόντων. Οι λόγοι για το ενδιαφέρον αυτό είναι πολλοί όπως, η δυσκολία διάθεσης των συμβατικών προϊόντων ή οι χαμηλές τιμές τους, η ευκολότερη διάθεση των βιολογικών προϊόντων και μάλιστα σε ικανοποιητικότερες τιμές λόγω αυξημένης ζήτησης, το διαρκώς αυξανόμενο κόστος της συμβατικής ελαιοκαλλιέργειας λόγω των αυξημένων αναγκών σε λιπάσματα και φυτοφάρμακα, οι αναμενόμενες επιδοτήσεις των βιολογικών προϊόντων, καθώς και η ευαισθητοποίηση τόσο των παραγωγών όσο και των καταναλωτών για την προστασία των ίδιων, του περιβάλλοντος αλλά και της δημόσιας υγείας (Καμπουράκης, 1995).



### **1.7 Η επίδραση διαφορετικών συστημάτων διαχείρισης στη βιοποικιλότητα (παραδείγματα στην ελιά)**

Οι Corrales και Campos (2004) μελέτησαν την επιρροή που ασκούν διαφορετικά συστήματα διαχείρισης στους πληθυσμούς, τη μακροζωία, τη γονιμότητα και τη θνησιμότητα του εντόμου *Chrysoperla carnea* (Neuroptera, Chrysopidae) ενός ωφέλιμου εντόμου για τους ελαιώνες. Όπως είναι γνωστό η *C. carnea* τρέφεται από τα αυγά του *Prays oleae* (Lepidoptera, Yponomeutidae) που βρίσκονται στους καρπούς, από τις προνύμφες των *Saissetia oleae* (Hemiptera-Homoptera, Coccidae) και *Euphyllura olivina* (Hemiptera, Psyllidae) και από μελιτώματα (Alrouedchi, 1980).

Άλλη μία μελέτη έγινε από Ruano *et. al.*, (2004) για τη χρήση των αρθρόποδων στην αξιολόγηση με διαφορετικά συστήματα καλλιέργειας. Στην ελιά υπάρχει ένας μεγάλος αριθμός αρθρόποδων που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν ως δείκτες για την αξιολόγηση με διαφορετικά συστήματα καλλιέργειας.

Και στις δυο μελέτες εξετάστηκαν διαφορετικά καθεστώτα. Πιο συγκεκριμένα ελαιώνες βιολογικής, συμβατικής και ολοκληρωμένης διαχείρισης. Θα περιμέναμε να παρουσιαστεί μεγαλύτερος αριθμός εντόμων στους οργανικούς ελαιώνες. Ωστόσο διαπιστώθηκε σημαντική αύξηση του πληθυσμού κατά τη διάρκεια ορισμένων μηνών στην ολοκληρωμένη διαχείριση ενώ μικρότερα ποσοστά παρουσίασε η συμβατική.

### **1.8 Σκοπός της μελέτης**

Η μελέτη έγινε στα πλαίσια του προγράμματος του ΕΠΕΑΕΚ «Αρχιμήδης Ι: Ενίσχυση ερευνητικών ομάδων στα Τ.Ε.Ι. (ΕΕΟΤ)», Τ.Ε.Ι. Κρήτης, “Βελτιστοποίηση εισροών φυτοπροστασίας και θρέψης σε καλλιεργητικά προγράμματα ολοκληρωμένης διαχείρισης της παραγωγής και Βιολογικής Γεωργίας”.

Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι η διερεύνηση των επιδράσεων των συμβατικών και βιολογικών καλλιεργητικών συστημάτων πάνω στην βιοποικιλότητα της εναέριας εντομοπανίδας στους ελαιώνες της περιοχής Μεσσαράς με χρήση κίτρινων κολλητικών παγίδων.

## **2. Υλικά και Μέθοδοι**

### **2.1 Επιλογή αγροτεμαχίων**

Η επιλογή των ελαιώνων έγινε με στόχο την κάλυψη των βασικών αγροοικολογικών ζωνών της ελαιοπαραγωγής της περιοχής. Έτσι επιλέχθηκαν

ελαιώνες στην πεδινή και ημιορεινή ζώνη στην ευρύτερη περιοχή της πεδιάδας της Μεσσαράς.

Στην αγροτική περιφέρεια του Ρουφά (λοφώδης περιοχή) επιλέχθηκαν 3 αγροτεμάχια, ένα υπό καθεστώς Βιολογικής Γεωργίας (O), ένα συμβατικό (C) και, για τη συνέχεια προηγούμενων μετρήσεων, περιλήφθηκε επιπλέον ένας εγκαταλελειμμένος ελαιώνας (A).

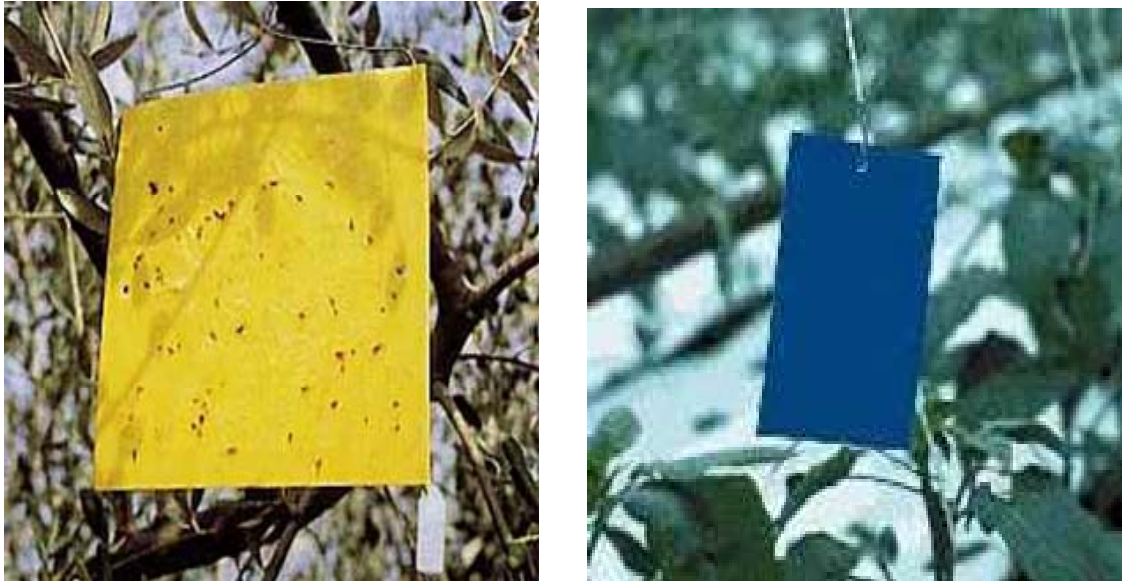
Στην περιοχή Πέρι (Πεδινή περιοχή) επιλέχθηκαν 2 αγροτεμάχια, ένα υπό καθεστώς Βιολογικής Γεωργίας (O<sub>1</sub>) και ένα στο οποίο εφαρμόζεται Συμβατική Γεωργία (C<sub>1</sub>).

Στην περιοχή Πετροκεφάλι (Πεδινή περιοχή) επιλέχθηκαν 2 αγροτεμάχια, ένα υπό καθεστώς Βιολογικής Γεωργίας (O<sub>2</sub>) και ένα στο οποίο εφαρμόζεται Συμβατική Γεωργία (C<sub>2</sub>). Στο τελευταίο υπήρχε στενή παρακολούθηση των επεμβάσεων για λόγους μη σχετικούς με το πείραμα, για εφαρμογή Κωδικών Ορθής Γεωργικής Πρακτικής.

Στην περιοχή Κουσές (λοφώδης περιοχή) επιλέχθηκαν 2 αγροτεμάχια, ένα υπό καθεστώς Βιολογικής Γεωργίας (O<sub>3</sub>) και ένα Συμβατικής (C<sub>3</sub>).

## ***2.2 Παρακολούθηση της εποχιακής διακύμανσης της πυκνότητας πτήσεων της εναέριας εντομο-πανίδας***

Η πυκνότητα πτήσεων εναέριας εντομο-πανίδας μελετήθηκε σε όλα τα παραπάνω πειραματικά αγροτεμάχια. Η παρακολούθηση της πυκνότητας πτήσεων γινόταν με την παρακολούθηση των συλλήψεων σε τέσσερις κίτρινες παγίδες κόλλας (12×10 cm) ανά ελαιώνα-πειραματικό τεμάχιο.



Εικόνα 1. Κολλητικές παγίδες: κίτρινη ανηρτημένη σε ελιά και μπλε στο θερμοκήπιο.

Οι κολλητικές παγίδες είναι παγίδες με χρώμα, τις περισσότερες φορές κίτρινο ή μπλε, χρώματα που έχει αποδειχθεί ότι είναι ελκυστικά για διάφορα έντομα και οι οποίες είναι επικαλυμμένες με ειδική εντομολογική κόλλα η οποία δεν στεγνώνει, ώστε το έντομο που προσελκύεται να εγκλωβίζεται και να θανατώνεται. Χρησιμοποιούνται για την παρακολούθηση πληθυσμών σπανιότερα δε και για καταπολέμηση.

Για το δάκο (*Bactrocera oleae*, Diptera: Tephritidae) μελέτες έδειξαν ότι το κίτρινο χρώμα είναι πιο ελκυστικό για τα αρσενικά άτομα του δάκου, ενώ οι θηλυκοί δάκοι έδειξαν προτίμηση στις παγίδες βαθυπράσινου χρώματος. Το χρώμα αυτό ενδεχομένως παραπέμπει στο χρώμα του καρπού της ελιάς στον οποίο ωστοκούν τα θηλυκά του δάκου.

Το κίτρινο χρώμα είναι ελκυστικό και για άλλα έντομα-εχθρούς των καλλιεργειών, όπως αλευρώδεις και λιριόμυζες στα θερμοκήπια. Σημαντικό μειονέκτημα του χρώματος αυτού είναι ότι ελκύει και πολλά ωφέλιμα έντομα μιας και έχει μικρή σχετικά εκλεκτικότητα.



Οι παγίδες αναρτώνται σε τυχαία και απομακρυσμένα μεταξύ τους σημεία μέσα στον ελαιώνα. Ένα ειδικά διαμορφωμένο σύστημα ανάρτησης από λεπτό σύρμα και ισχυρά κλίπ δεν παρεμποδίζει την παγίδευση των εντόμων, ενώ οι παγίδες παραμένουν στην θέση τους ακόμα και κάτω από αντίξοες καιρικές συνθήκες (άνεμος, βροχή). Οι παγίδες μεταφέρονταν στο εργαστήριο μέσα σε ειδικό λεπτό διαφανές φύλλο πλαστικού, που παρεμπόδιζε την καταστροφή των εντόμων και επέτρεπε την διατήρησή τους σε άριστη κατάσταση για μεγάλο χρονικό διάστημα. Η φύλαξη των παγίδων γινόταν σε ειδικά διαμορφωμένους χώρους στο εργαστήριο με σταθερή θερμοκρασία.

Ο προσδιορισμός των εντόμων γινόταν κάτω από στερεοσκόπιο υψηλής ευκρίνειας και όταν κρινόταν απαραίτητο δείγματα εντόμων αποκολλούνταν από την παγίδα με ειδικές τεχνικές και ακολουθούσαν διαδικασίες προετοιμασίας μόνιμου παρασκευάσματος. Για πολύ μικρά έντομα παρατηρήσεις μπορούσαν να γίνουν και κάτω από οπτικό μικροσκόπιο. Όλα τα έντομα που παγιδεύονταν καταγράφονταν αναλόγως σε τάξεις, οικογένειες ή και είδη για κάθε μια παγίδα. Από την τάξη Diptera καταγράφηκε ξεχωριστά το είδος *Bactrocera oleae* (Οικ. Tephritidae κ. δάκος της ελιάς) λόγω της σημαντικότητας του εντόμου στην ελαιοκαλλιέργεια. Επίσης λόγω της πληθώρας των συλλήψεων στην τάξη Homoptera έγινε καταγραφή σε επίπεδο οικογένειας (Πίνακας 1).

**Πίνακας 1.** Τάξεις, οικογένειες και είδη εντόμων που βρέθηκαν και καταγράφηκαν πάνω στις κίτρινες κολλητικές παγίδες.

Τάξη	Τάξη / Οικογένεια
Heteroptera	Homoptera
Hymenoptera	Cicadellidae
Thysanoptera	Psyllidae
Neuroptera	Aleyrodidae
Coleoptera	Aphididae
Lepidoptera	
Psocoptera	
	Τάξη / Είδος
	Diptera
	<i>B. oleae</i>

### 2.3 Στατιστική ανάλυση

Ένας δείκτης της ποικιλότητας είναι ο αριθμός των ειδών της βιοκοινότητας με άλλα λόγια η αφθονία ή αλλιώς η πυκνότητα των ειδών. Η εκτίμηση της βιοποικιλότητας έγινε με το δείκτη Shannon – Wiener (Shannon index) και της ισομέρειας με τον δείκτη ισομέρειας (Evenness). Ο δείκτης Shannon μετρά τον βαθμό «αβεβαιότητας» στην πρόβλεψη της ομάδας (π.χ είδος) στην οποία ανήκει ένα στοιχείο (π.χ άτομο) που πάρθηκε τυχαία από ένα μεγάλο σύνολο ατόμων. Ο δείκτης Shannon και Wiener είναι ίσως ο πλέον χρησιμοποιούμενος στην οικολογία των βιοκοινοτήτων και δίδεται από τον τύπο:  $H' = -\sum_i^S P_i \ln P_i$  (Καρανδεινός, 1990).

Υπάρχει όμως και κάποιο άλλο συνθετικό που πρέπει ένας οικολόγος να συμπεριλάβει σ' ένα καλύτερο δείκτη της ποικιλότητας. Για ένα δεδομένο αριθμό ειδών μιας βιοκοινότητας θα θέλαμε ο δείκτης ποικιλότητας να είναι τόσο μεγαλύτερος όσο η κατανομή των ατόμων στα διάφορα είδη τείνει να γίνει ισομερής. Αυτό γίνεται εύκολα κατανοητό αν σκεφτούμε ότι η ακραία κατάσταση μιας ανισομερούς κατανομής οδηγεί ορισμένα είδη να αντιπροσωπεύονται με μηδέν άτομα οπότε η ποικιλότητα της βιοκοινότητας είναι προφανώς μειωμένη. Επομένως η ισομέρεια είναι το δεύτερο συνθετικό της ποικιλότητας. Ο δείκτης της ισομέρειας δίνεται από τον τύπο:  $J = \frac{H'}{\ln S}$  (Καρανδεινός, 1990).

Για τη συγκριτική ανάλυση των αποτελεσμάτων χρησιμοποιήσαμε το τεστ Wilcoxon για σχετιζόμενα μη παραμετρικά δεδομένα με βάση τους Sokal και Rohlf (1995). Η επεξεργασία έγινε με το στατιστικό πρόγραμμα SPSS.

## **3.Αποτελέσματα**

### ***3.1 Δείκτης Shannon – Wiener & Δείκτης Ισομέρειας (Evenness)***

Σε όλες τις περιοχές ο δείκτης Shannon – Wiener παρουσίασε την ελάχιστη τιμή του την περίοδο από Δεκέμβριο μέχρι Μάιο και την μέγιστη από Ιούνιο μέχρι Σεπτέμβριο. Το ίδιο παρατηρήθηκε για το δείκτη Ισομέρειας.

#### Περιοχή Πέρι

Κατά το έτος 2006 η διακύμανση του δείκτη Shannon – Wiener δεν διαφοροποιήθηκε σημαντικά ( $P=0,17$ ) σε αντίθεση με το δείκτη Ισομέρειας που διαφοροποιείται ( $P=0,0160$ ) μεταξύ του βιολογικού και του συμβατικού ελαιώνα με βάση το στατιστικό τεστ Wilcoxon (Εικόνα 1 και 2). Οι μεγαλύτερες τιμές παρατηρήθηκαν στον βιολογικό ελαιώνα.

#### Περιοχή Πετροκεφάλι

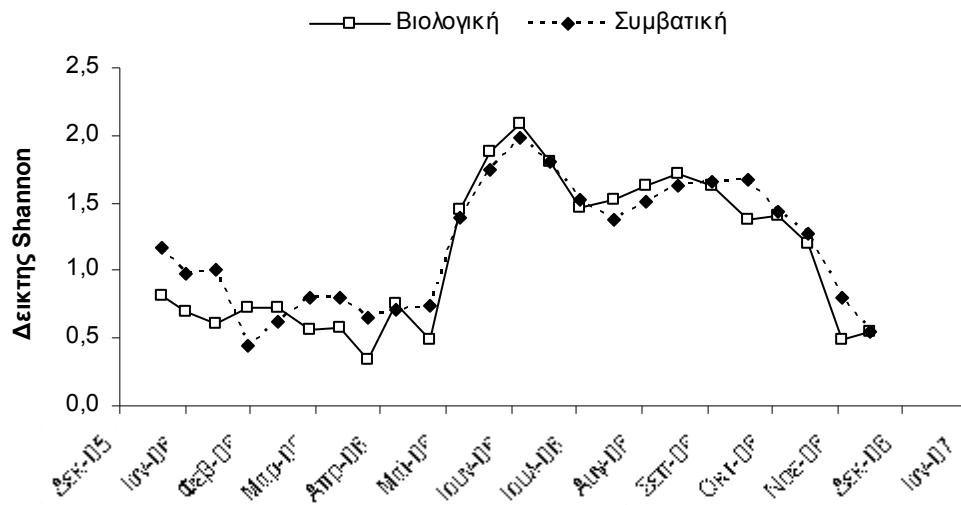
Η διακύμανση του δείκτη Shannon – Wiener και του δείκτη Ισομέρειας δεν διαφοροποιήθηκε σημαντικά ( $P=0,331$  και  $P=0,3170$  αντίστοιχα) μεταξύ του βιολογικού και του συμβατικού ελαιώνα με βάση το στατιστικό τεστ Wilcoxon (Εικόνα 3 και 4).

#### Περιοχή Κουσές

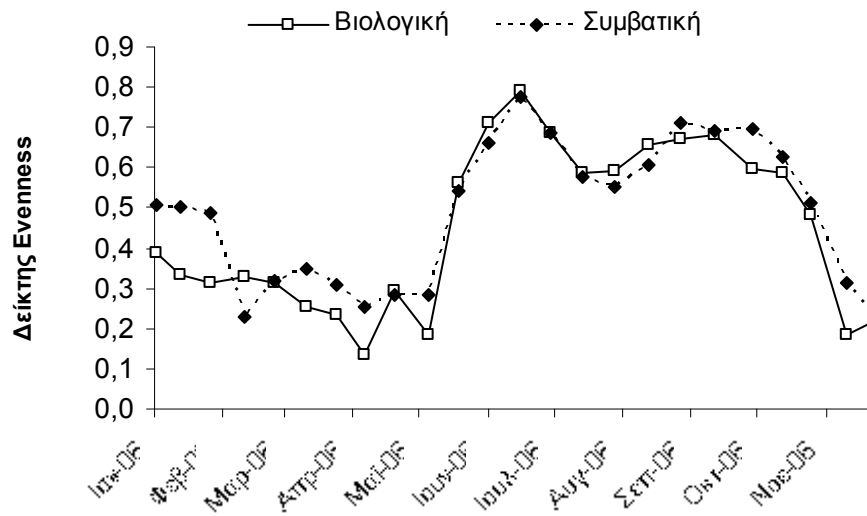
Η διακύμανση του δείκτη Shannon – Wiener και του δείκτη Ισομέρειας δεν διαφοροποιήθηκε σημαντικά ( $P=0,775$  και  $P=0,6270$  αντίστοιχα) μεταξύ του βιολογικού και του συμβατικού ελαιώνα με βάση το στατιστικό τεστ Wilcoxon (Εικόνα 5 και 6).

#### Περιοχή Ρουφά

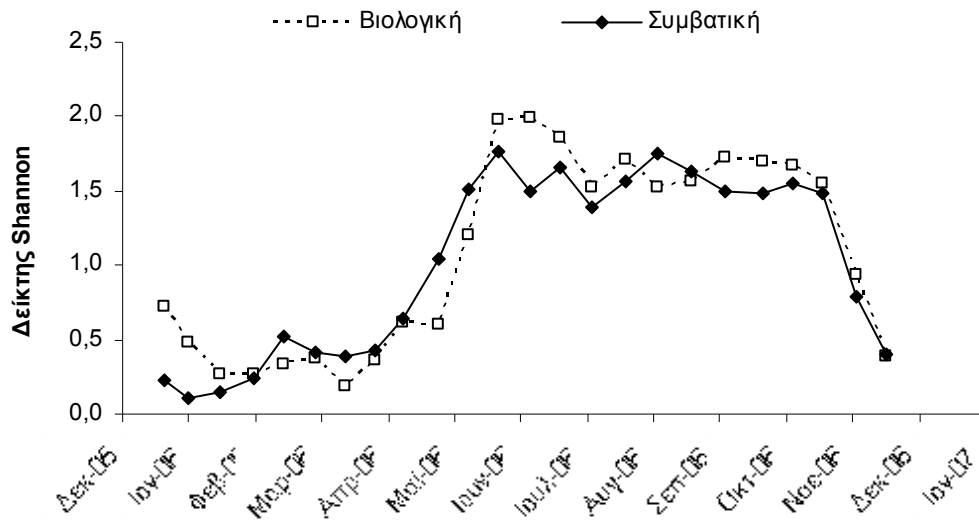
Η διακύμανση του δείκτη Shannon – Wiener κατά το έτος 2006 διαφοροποιήθηκε σημαντικά μεταξύ του βιολογικού και του συμβατικού ελαιώνα ( $P=0,001$ ), ενώ δεν διαφοροποιείται μεταξύ του βιολογικού και του εγκαταλελειμμένου ελαιώνα ( $P=0,21900$ ) και μεταξύ του συμβατικού και του εγκαταλελειμμένου ελαιώνα ( $P=0,1300$ ) με βάση το στατιστικό τεστ Wilcoxon (Εικόνα 7). Το ίδιο συμβαίνει και με το δείκτη Ισομέρειας ο οποίος διαφοροποιήθηκε σημαντικά μεταξύ του βιολογικού και του συμβατικού ελαιώνα ( $P=0,049$ ), ενώ δεν διαφοροποιείται μεταξύ του βιολογικού και του εγκαταλελειμμένου ελαιώνα ( $P=0,42400$ ) και μεταξύ του συμβατικού και του εγκαταλελειμμένου ελαιώνα ( $P=0,6270$ ) με βάση το στατιστικό τεστ Wilcoxon (Εικόνα 8).



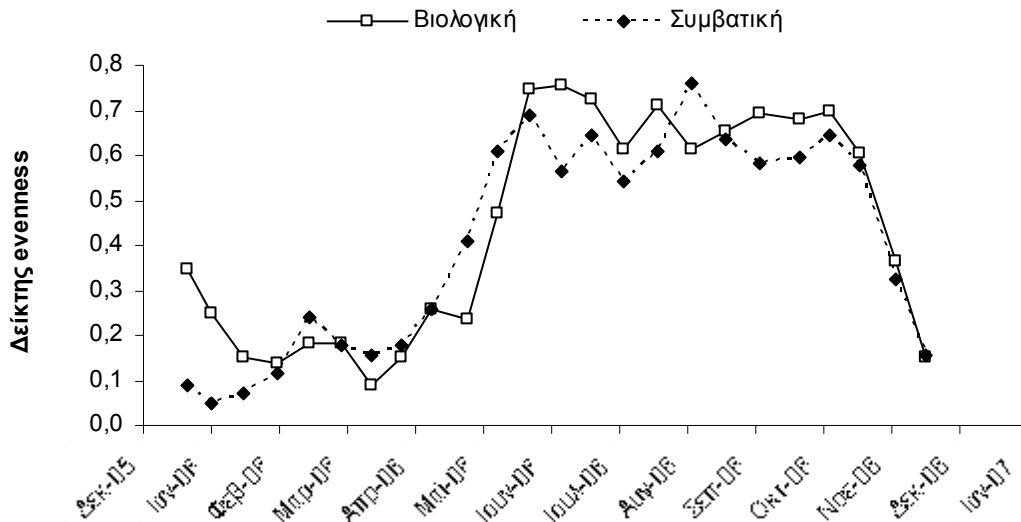
Εικόνα 1. Διακύμανση του δείκτη Shannon – Wiener για τη βιολογική και συμβατική καλλιέργεια στην περιοχή Πέρι για το έτος 2006



Εικόνα 2. Διακύμανση του δείκτη ισομέρειας για τη βιολογική και συμβατική καλλιέργεια στην περιοχή Πέρι για το έτος 2006

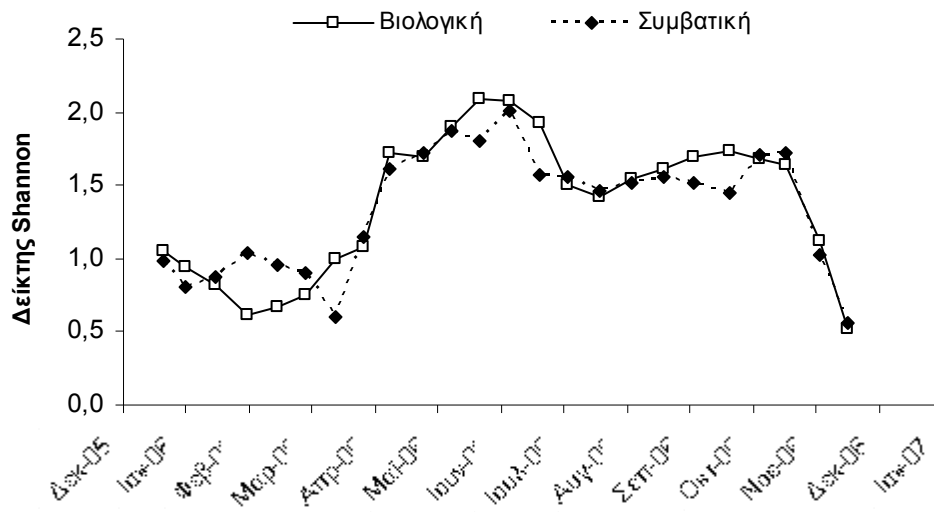


Εικόνα 3. Διακύμανση του δείκτη Shannon – Wiener για τη βιολογική και συμβατική καλλιέργεια στην περιοχή Πετροκεφάλι για το έτος 2006

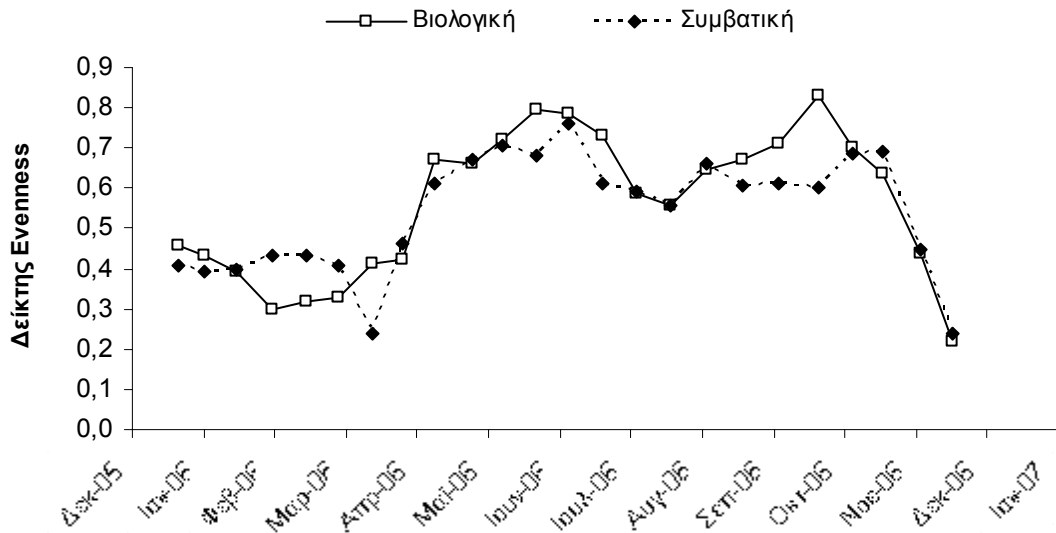


Εικόνα 4. Διακύμανση του δείκτη ισομέρειας για τη βιολογική και συμβατική καλλιέργεια στην περιοχή Πετροκεφάλι για το έτος 2006

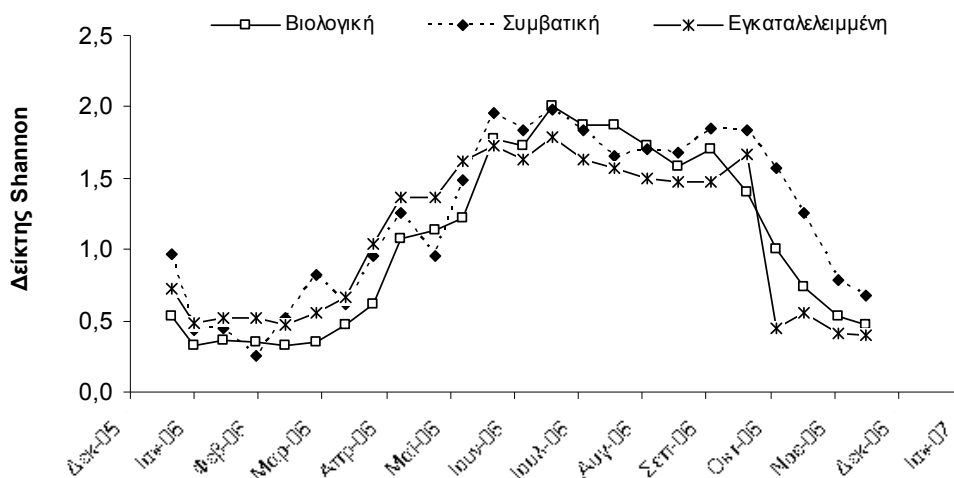




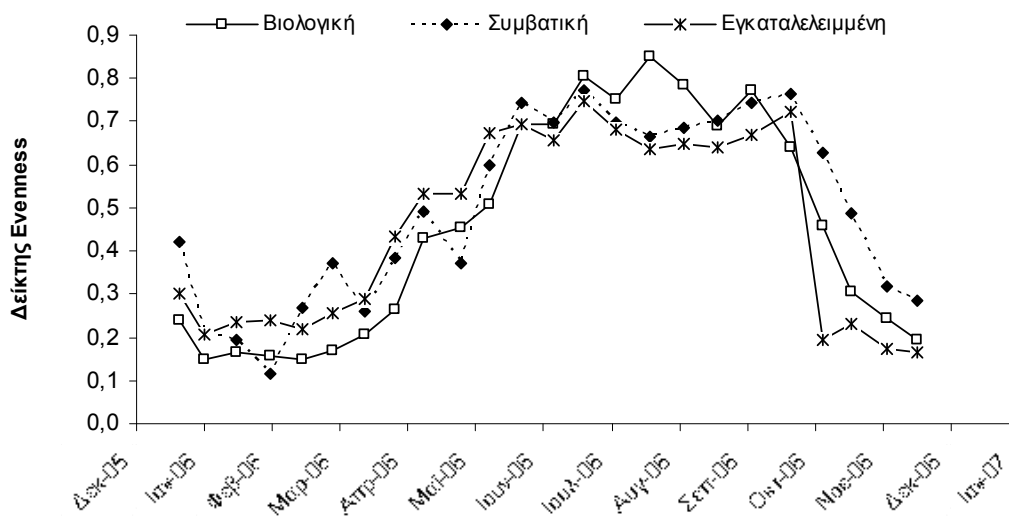
Εικόνα 5. Διακύμανση του δείκτη Shannon – Wiener για τη βιολογική και συμβατική καλλιέργεια στην περιοχή Κουσές για το έτος 2006



Εικόνα 6. Διακύμανση του δείκτη ισομέρειας για τη βιολογική και συμβατική καλλιέργεια στην περιοχή Κουσές για το έτος 2006



Εικόνα 7. Διακύμανση του δείκτη Shannon – Wiener για τη βιολογική, συμβατική και εγκαταλελειμμένη καλλιέργεια στην περιοχή Ρουφά για το έτος 2006



Εικόνα 8. Διακύμανση του δείκτη ισομέρειας για τη βιολογική, συμβατική και εγκαταλελειμμένη καλλιέργεια στην περιοχή Ρουφά για το έτος 2006

### 3.2 Στατιστική ανάλυση - Δείκτης Shannon – Wiener & Δείκτης (Evenness)

Η στατιστική ανάλυση του δείκτη Shannon και του δείκτη Ισομέρειας έγινε με το στατιστικό τεστ Wilcoxon –Signed Rank Test ανά ζεύγη. Στον πίνακα 2 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα του δείκτη Shannon ενώ στον πίνακα 3

παρουσιάζονται τα αποτελέσματα του δείκτη Ισομέρειας για το χρονικό διάστημα από 01/2006 έως και 11/2006.

Όσον αφορά στον δείκτη Shannon παρατηρούμε ότι με βάση τη στατιστική ανάλυση που έγινε υπάρχει σαφής διαφοροποίηση των καλλιεργειών σε έξι ομάδες, δεν βλέπουμε όμως να υπάρχει σαφής διαφοροποίηση μεταξύ των καλλιεργητικών συστημάτων αλλά μεταξύ των τεσσάρων γεωγραφικών περιοχών (Πίνακας 2).

Ο δείκτης Ισομέρειας δεν παρουσιάζει στατιστική διαφοροποίηση μεταξύ των καλλιεργειών και αυτός είναι ο λόγος για τον οποίο δεν γίνεται μια πιο ολοκληρωμένη στατιστική ανάλυση (Πίνακας 3).

**Πίνακας 2. Ο μέσος όρος για το δείκτη Shannon σε ελαιώνες βιολογικής, συμβατικής αλλά και μιας εγκαταλελειμμένης καλλιέργειας του Ν. Ηρακλείου για την περίοδο από 01/2006 έως 11/2006.** Οι ελαιώνες έχουν τοποθετηθεί σε αύξουσα σειρά με βάση το μέσο όρο του δείκτη Shannon και την στατιστική ανάλυση. Δε διαφέρουν στατιστικά όσοι ελαιώνες έχουν όμοιους λατινικούς χαρακτήρες ( $P > 0.05$ ) με βάση το στατιστικό τεστ Wilcoxon-Signed Rank Test ( $N=33$ ) για μη παραμετρικά δεδομένα. Η γραφική απεικόνιση μας δείχνει τις στατιστικές διαφορές μεταξύ των ελαιώνων.

ΚΩΔΙΚΟΣ	ΠΕΡΙΟΧΗ	ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ	ΔΕΙΚΤΗΣ SHANNON		a	b	c	d	e	f
C2OF	ΠΕΤΡΟΚΕΦΑΛΙ	ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ	1.004	a						
00F	ΡΟΥΦΑ	ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ	1.047	ab						
O2OF	ΠΕΤΡΟΚΕΦΑΛΙ	ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ	1.064	abc						
AOF	ΡΟΥΦΑ	ΕΓΚΑΤΑΛΕΛΕΙΜΕΝΗ	1.066	abc						
O1OF	ΠΕΡΙ	ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ	1.102	bc						
C1OF	ΠΕΡΙ	ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ	1.179	cd						
COF	ΡΟΥΦΑ	ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ	1.223	de						
C3OF	ΚΟΥΣΕΣ	ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ	1.331	ef						
O3OF	ΚΟΥΣΕΣ	ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ	1.368	f						

**Πίνακας 3. Ο μέσος όρος για το δείκτη Ισομέρειας σε ελαιώνες βιολογικής, συμβατικής αλλά και μιας εγκαταλελειμμένης καλλιέργειας του Ν. Ηρακλείου για την περίοδο από 01/2006 έως 11/2006.**

Οι ελαιώνες έχουν τοποθετηθεί σε αύξουσα σειρά με βάση το μέσο όρο του δείκτη Evenness και την στατιστική ανάλυση. Η γραφική απεικόνιση μας δείχνει τις στατιστικές διαφορές μεταξύ των ελαιώνων - στατιστικό τεστ Wilcoxon -Signed Rank Test ( $N=13$ ).

ΚΩΔΙΚΟΣ	ΠΕΡΙΟΧΗ	ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ	ΔΕΙΚΤΗΣ ΙΣΟΜΕΡΕΙΑΣ	C2OF	O2OF	AOF	00F	O1OF	C1OF	COF	C3OF	O3OF

C20F	ΠΕΤΡΟΚΕΦΑΛΙ	ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ	0.403									
O20F	ΠΕΤΡΟΚΕΦΑΛΙ	ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ	0.436									
A0F	ΡΟΥΦΑ	ΕΓΚΑΤΑΛΕΙΜΕΝΗ	0.449									
O0F	ΡΟΥΦΑ	ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ	0.449									
O10F	ΠΕΡΙ	ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ	0.449									
C10F	ΠΕΡΙ	ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ	0.487									
COF	ΡΟΥΦΑ	ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ	0.495									
C30F	ΚΟΥΣΕΣ	ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ	0.538									
O30F	ΚΟΥΣΕΣ	ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ	0.559									

### 3.3. Συγκριτική μελέτη της πυκνότητας πτήσεων των εντόμων εντός περιοχής

Η διακύμανση της πυκνότητας πτήσεων για τις τάξεις και τις οικογένειες που μελετήθηκαν στους συμβατικούς και βιολογικούς ελαιώνες για τις περιοχές Πέρι, Πετροκεφάλι, Κουσές και Ρουφά παρουσιάζονται αναλυτικά στο Παράρτημα.

Μελετήθηκαν όλα τα αποτελέσματα από τα δύο καλλιεργητικά συστήματα συγκριτικά κατά περιοχή. Για τη συγκριτική ανάλυση μεταξύ βιολογικών και συμβατικών ελαιώνων χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό πρόγραμμα SPSS, σε όλες τις τάξεις των εντόμων. Στον πίνακα 4 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της πυκνότητας πτήσεων των εντόμων κατά το έτος 2006 για κάθε περιοχή ξεχωριστά.

Στις μισές περιπτώσεις που μελετήθηκαν (21 από τις 40) δεν υπάρχει σημαντική στατιστική διαφοροποίηση μεταξύ βιολογικών και συμβατικών καλλιεργειών και δεν παρατηρήθηκε κάποια ομαδοποίηση των αποτελεσμάτων. Ιδιαίτερα για την τάξη Δίπτερα δεν παρατηρήθηκε διαφορά στην πυκνότητα των πτήσεων μεταξύ βιολογικών και συμβατικών καλλιεργειών σε καμία περιοχή. Επίσης διαπιστώθηκε ότι στις περιπτώσεις που υπάρχει στατιστική διαφοροποίηση δεν βρέθηκε να υπερτερεί κάποιο από τα δύο καλλιεργητικά συστήματα.

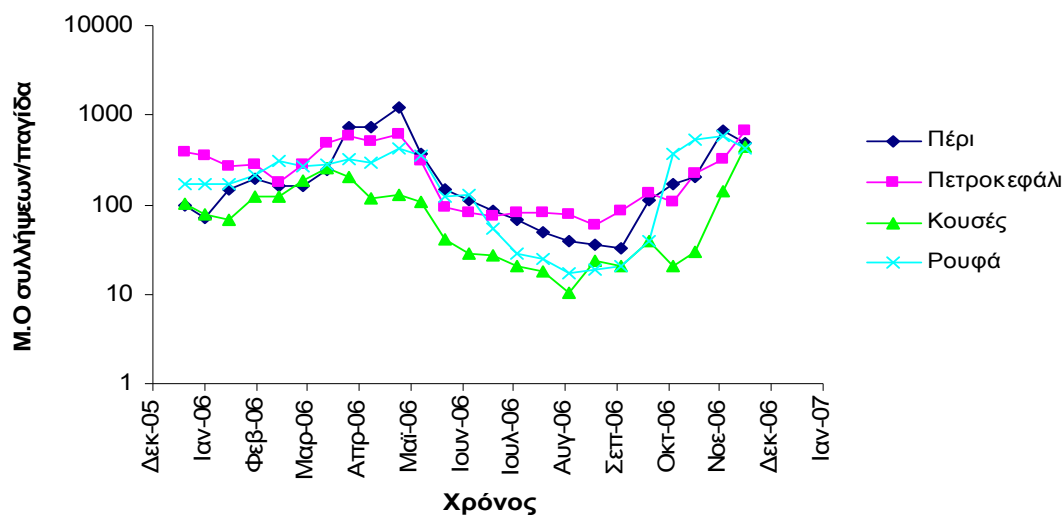
**Πίνακας 4. Διαφορές σε πυκνότητας πτήσεων των εντόμων κατά το έτος 2006 μεταξύ καλλιεργητικών συστημάτων ανά περιοχή.** Η γραφική απεικόνιση μας δείχνει τις στατιστικές διαφορές μεταξύ των ελαιώνων - στατιστικό τεστ Wilcoxon -Signed Rank Test (N=13).

	ΠΕΡΙ	ΠΕΤΡΟΚΕΦΑΛΙ	ΚΟΥΣΕΣ	ΡΟΥΦΑ
DIPTERA	n.s	n.s	n.s	n.s
NEUROPTERA	n.s	C	n.s	C
THYSANOPTERA	n.s	O	n.s	n.s
PSOCOPTERA	n.s	C	C	C
COLEOPTERA	O	n.s	O	n.s
HYMENOPTERA	C	n.s	C	n.s
CICADELLIDAE	O	n.s	C	C
PSYLLIDAE	C	n.s	O	C
ALEYRODIDAE	n.s	n.s	O	n.s
APHIDIDAE	n.s	n.s	O	O

O: Οργανικό, C: Συμβατικό, n.s.: χωρίς σημαντική διαφοροποίηση

### 3.4. Συγκριτική μελέτη της ποκνότητας πτήσεων των εντόμων μεταξύ των περιοχών

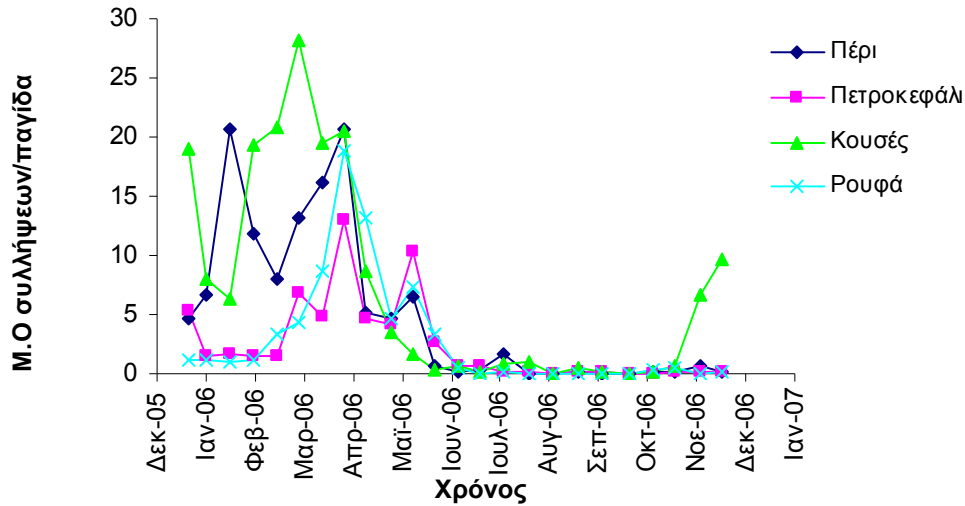
Η πυκνότητα πτήσεων για την τάξη Diptera παρουσιάζεται στην Εικόνα 9. Όπως παρατηρούμε οι πτήσεις κυμαίνονται στα ίδια σχεδόν επίπεδα για όλες τις περιοχές. Το ελάχιστο των συλλήψεων παρατηρείται την περίοδο Αύγουστου σε όλες τις περιοχές. Στην συνέχεια αυξάνονται και μέγιστο των συλλήψεων παρατηρείται τον Νοέμβριο.



Εικόνα 9: Πυκνότητα πτήσεων για την τάξη Diptera. Μέσος όρος συλλήψεων από τους ελαιώνες των περιοχών Πέρι, Πετροκεφάλι, Κουσές και Ρουφά.

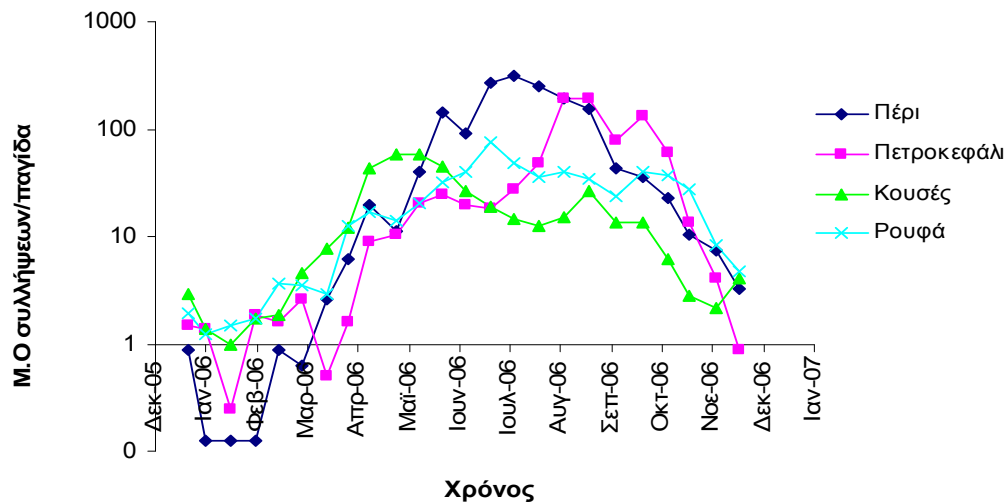
Η πυκνότητα πτήσεων για το είδος *Bactrocera oleae* (τάξη Diptera) παρουσιάζεται στην Εικόνα 10. Το μέγιστο των συλλήψεων για την περιοχή Πέρι παρουσιάζεται τον Ιανουάριο και τον Απρίλιο, στις περιοχές Πετροκεφάλι και Ρουφά τον Απρίλιο, ενώ στην περιοχή Κουσές το μέγιστο των συλλήψεων είναι το Μάρτιο. Στη συνέχεια από

τον Ιούνιο έχουμε πτώση και οι πτήσεις γίνονται μηδενικές και παραμένουν έτσι μέχρι τον Νοέμβριο.



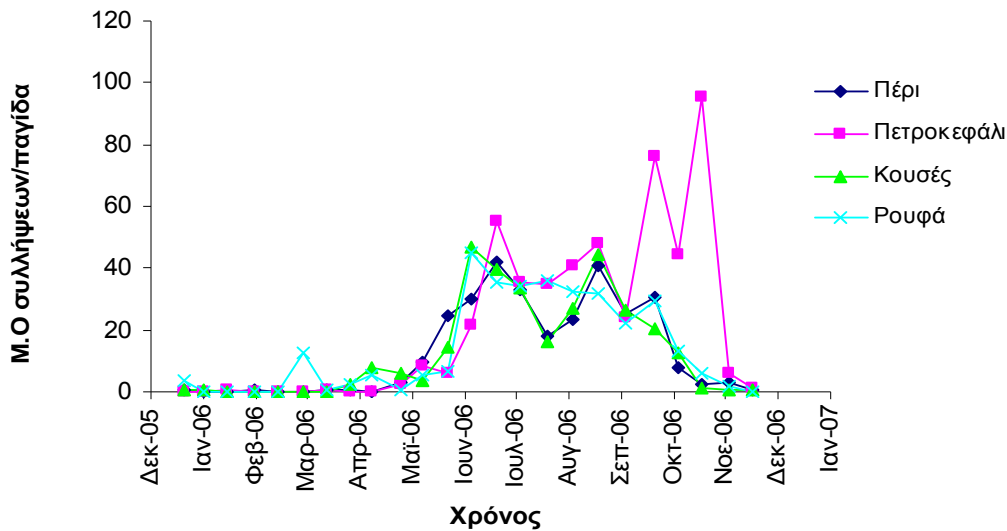
Εικόνα 10: Πυκνότητα πτήσεων για το είδος *Bactrocera oleae* (τάξη *Diptera*). Μέσος όρος συλλήψεων από τους ελαιώνες των περιοχών Πέρι, Πετροκεφάλι, Κουσές και Ρουφά.

Η πυκνότητα των πτήσεων για την τάξη *Thysanoptera* παρουσιάζεται στην Εικόνα 11. Το ελάχιστο των συλλήψεων παρατηρείται σε όλες τις περιοχές τον Ιανουάριο. Στη συνέχεια αυξάνονται μέχρι τον Σεπτέμβριο που έχουμε πτώση η οποία γίνεται σταδιακά μέχρι τον Νοέμβριο.



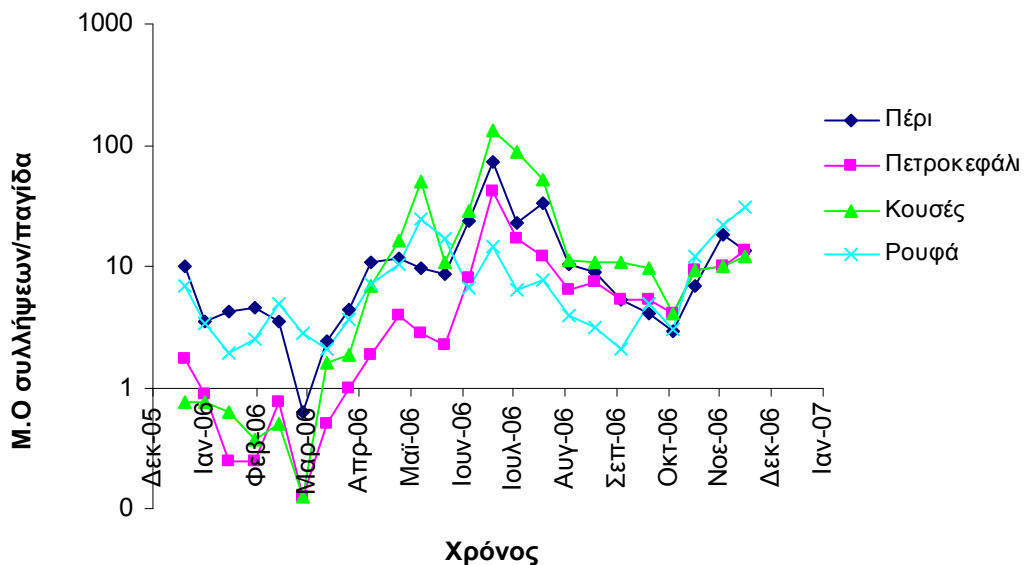
Εικόνα 11: Πυκνότητα πτήσεων για την τάξη *Thysanoptera*. Μέσος όρος συλλήψεων από τους ελαιώνες των περιοχών Πέρι, Πετροκεφάλι, Κουσές και Ρουφά.

Η πυκνότητα των πτήσεων για την τάξη Neuroptera παρουσιάζεται στην Εικόνα 12. Από τον Ιανουάριο μέχρι τον Μάιο οι συλλήψεις είναι μηδενικές. Στη συνέχεια αυξάνονται με το μέγιστο των πτήσεων να παρατηρείται για τις περιοχές Πέρι, Κουσές και Ρουφά τον Ιούνιο ενώ για την περιοχή Πετροκεφάλι το Νοέμβριο.



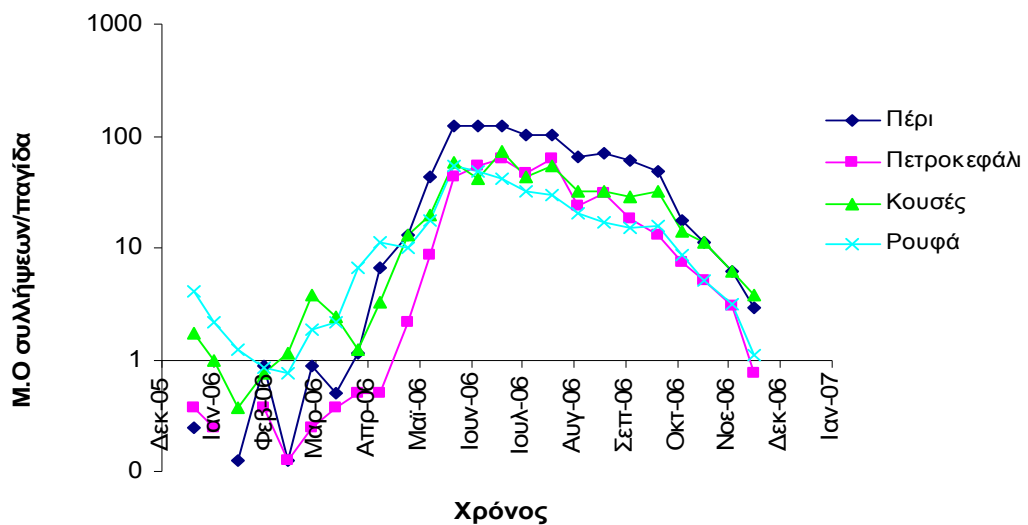
**Εικόνα 12:** Πυκνότητα πτήσεων για την τάξη Neuroptera. Μέσος όρος συλλήψεων από τους ελαιώνες των περιοχών Πέρι, Πετροκεφάλι, Κουσές και Ρουφά.

Η πυκνότητα πτήσεων για την οικογένεια Cicadellidae παρουσιάζεται στην Εικόνα 13. Το ελάχιστο των συλλήψεων παρατηρείται τον Μάρτιο σε όλες τις περιοχές. Στη συνέχεια αυξάνονται με το μέγιστο των πτήσεων να παρατηρείται τον Ιούλιο στις περιοχές Πέρι, Πετροκεφάλι και Κουσές, ενώ το Νοέμβριο στην περιοχή Ρουφά.



**Εικόνα 13 :** Πυκνότητα πτήσεων για την οικογένεια *Cicadellidae*. Μέσος όρος συλλήψεων από τους ελαιώνες των περιοχών Πέρι, Πετροκεφάλι, Κουσές και Ρουφά.

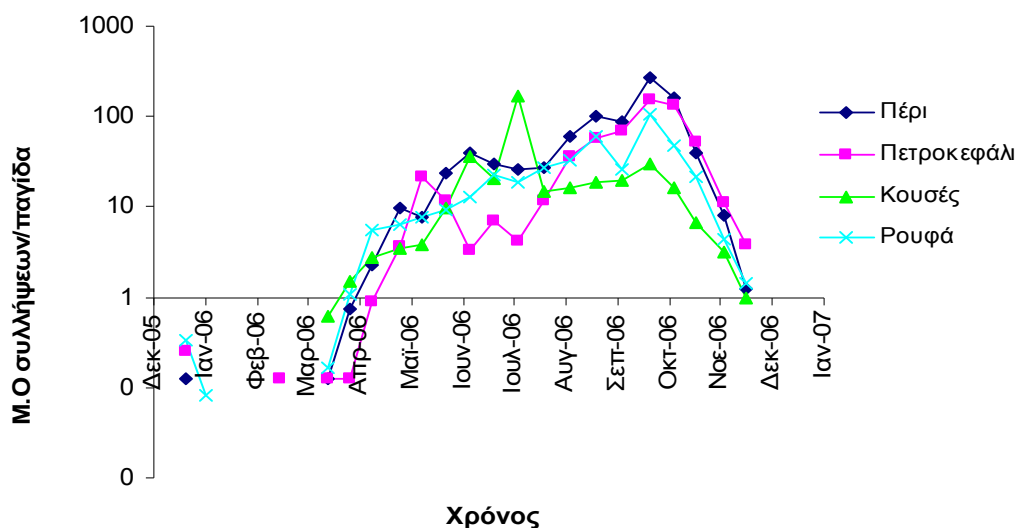
Η πυκνότητα πτήσεων για την οικογένεια *Psyllidae* παρουσιάζεται στην Εικόνα 14. Το ελάχιστο των συλλήψεων παρατηρείται τον Ιανουάριο για την περιοχή Κουσές, ενώ το Φεβρουάριο για τις περιοχές Πέρι, Πετροκεφάλι και Ρουφά. Στη συνέχεια αυξάνονται με το μέγιστο των πτήσεων να παρατηρείται τον Ιούνιο σε όλες τις περιοχές. Από τον Οκτώβριο έχουμε πτώση η οποία γίνεται σταδιακά μέχρι τον Νοέμβριο.



**Εικόνα 14:** Πυκνότητα πτήσεων για την οικογένεια *Psyllidae*. Μέσος όρος συλλήψεων από τους ελαιώνες των περιοχών Πέρι, Πετροκεφάλι, Κουσές και Ρουφά.

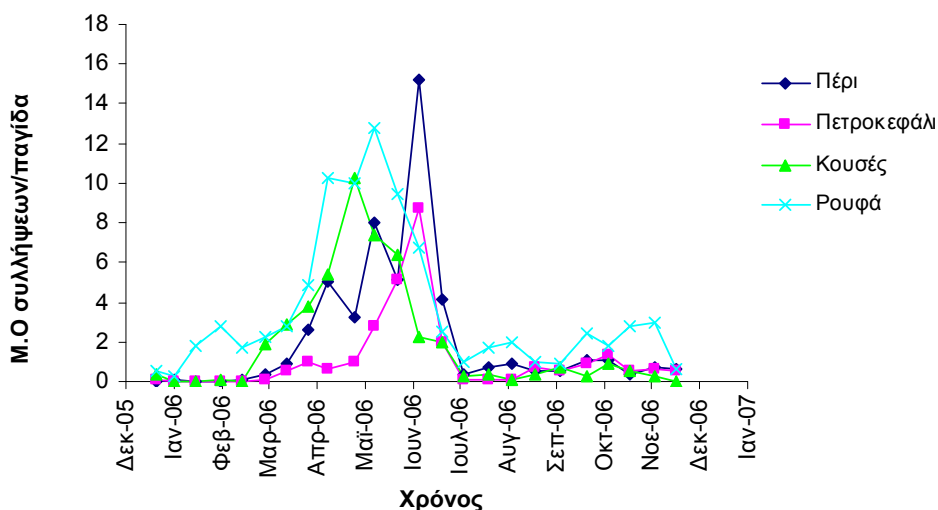
Η πυκνότητα πτήσεων για την οικογένεια *Aleurodidae* παρουσιάζεται στην Εικόνα 15. Από τον Ιανουάριο μέχρι τον Απρίλιο διατηρούνται σε χαμηλά επίπεδα. Στη συνέχεια αυξάνονται με το μέγιστο των πτήσεων να παρατηρείται για τις περιοχές Πέρι, Πετροκεφάλι και Ρουφά τον Οκτώβριο, ενώ για την περιοχή Κουσές τον Ιούλιο. Από τον Οκτώβριο έχουμε πτώση η οποία γίνεται σταδιακά μέχρι τον Νοέμβριο.





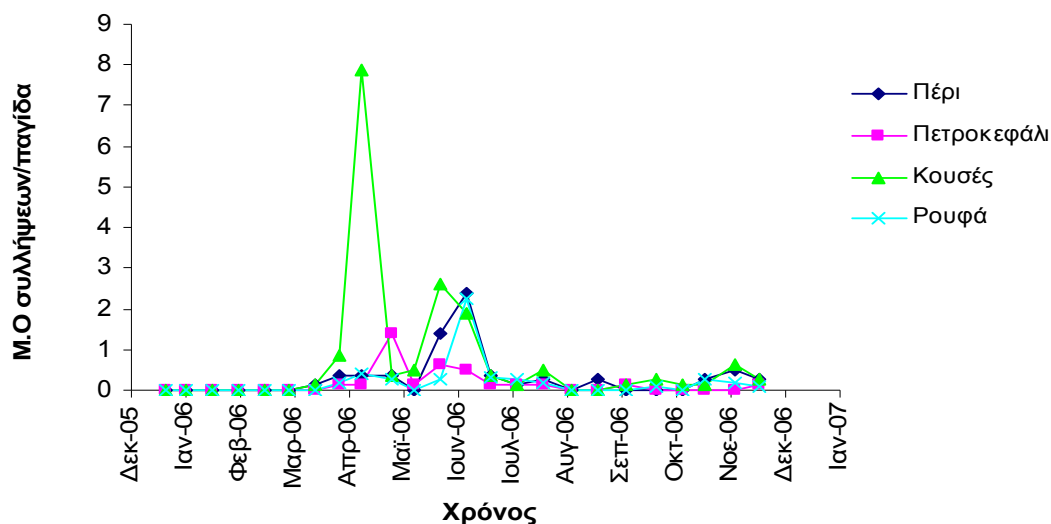
Εικόνα 15: Πυκνότητα πτήσεων για την οικογένεια *Aleurodidae*. Μέσος όρος συλλήψεων από τους ελαιώνες των περιοχών Πέρι, Πετροκεφάλι, Κουσές και Ρουφά.

Η πυκνότητα πτήσεων για την οικογένεια *Arhididae* παρουσιάζεται στην Εικόνα 16. Από τον Ιανουάριο μέχρι τον Μάρτιο διατηρούνται σε χαμηλά επίπεδα. Στη συνέχεια αυξάνονται με το μέγιστο των πτήσεων να παρατηρείται για τις περιοχές Κουσές και Ρουφά το Μάιο, ενώ για τις περιοχές Πέρι και Πετροκεφάλι τον Ιούνιο. Από τον Ιούνιο έχουμε πτώση η οποία είναι κατακόρυφη και οι πτήσεις γίνονται μηδενικές και παραμένουν έτσι μέχρι τον Νοέμβριο.



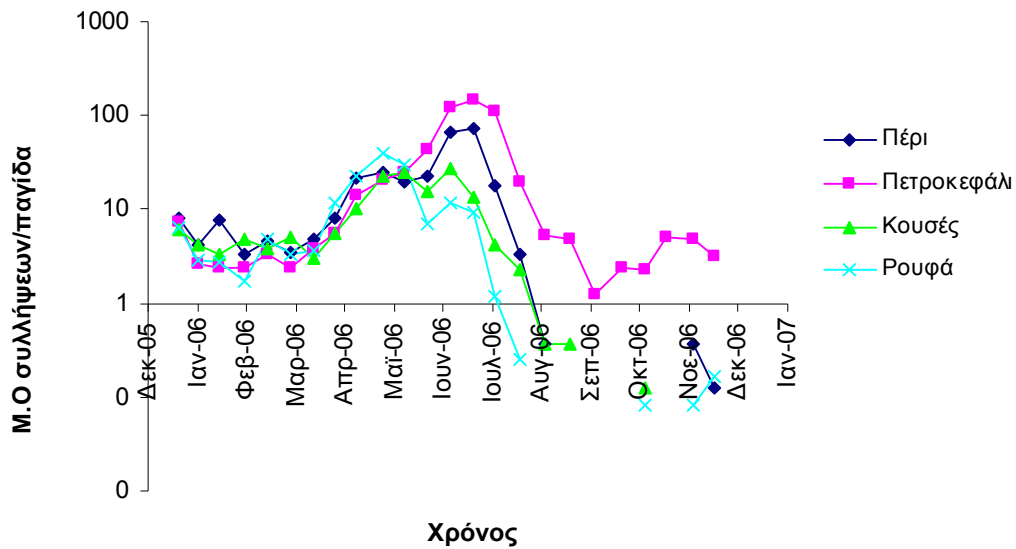
Εικόνα 16 : Πυκνότητα πτήσεων για την οικογένεια *Arhididae*. Μέσος όρος συλλήψεων από τους ελαιώνες των περιοχών Πέρι, Πετροκεφάλι, Κουσές και Ρουφά.

Η πυκνότητα πτήσεων για την τάξη Lepidoptera παρουσιάζεται στην Εικόνα 17. Από τον Ιανουάριο μέχρι τον Μάρτιο οι συλλήψεις είναι μηδενικές. Στη συνέχεια αυξάνονται με το μέγιστο των πτήσεων να παρατηρείται για την περιοχή Κουσές τον Απρίλιο, για το Πετροκεφάλι το Μάιο και για τις περιοχές Πέρι και Ρουφά τον Ιούνιο. Από τον Ιούνιο έχουμε πτώση η οποία είναι κατακόρυφη και οι πτήσεις γίνονται μηδενικές και παραμένουν έτσι μέχρι τον Νοέμβριο.



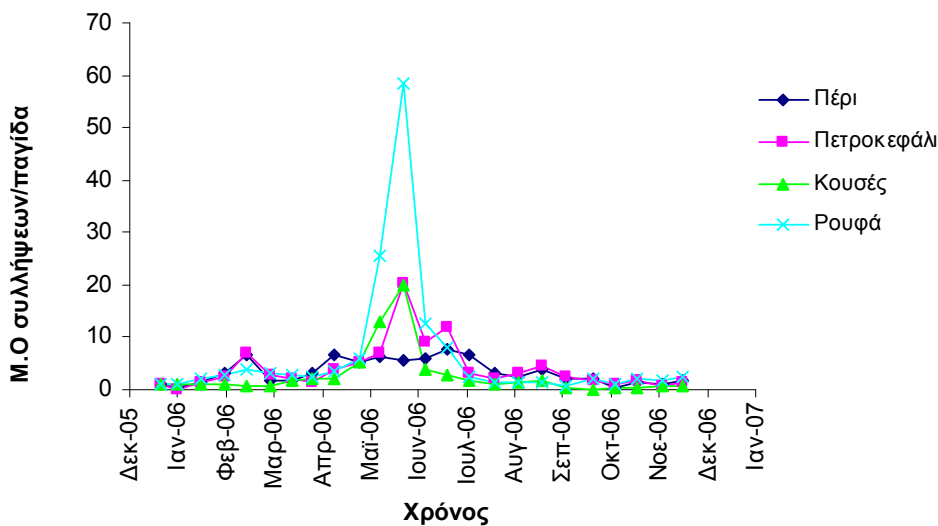
**Εικόνα 17 :** Πυκνότητα πτήσεων για την τάξη *Lepidoptera*. Μέσος όρος συλλήψεων από τους ελαιώνες των περιοχών Πέρι, Πετροκεφάλι, Κουσές και Ρουφά.

Η πυκνότητα πτήσεων για την τάξη Psocoptera παρουσιάζεται στην Εικόνα 18. Από τον Ιανουάριο μέχρι τον Μάρτιο οι συλλήψεις διατηρούνται σε χαμηλά επίπεδα. Στη συνέχεια αυξάνονται με το μέγιστο των πτήσεων να παρατηρείται το Μάιο στην περιοχή Ρουφά, τον Ιούνιο στην περιοχή Κουσές και τον Ιούλιο στις περιοχές Πέρι και Πετροκεφάλι. Από τον Αύγουστο αρχίζει πτώση η οποία συνεχίζεται μέχρι τον Νοέμβριο.



**Εικόνα 18:** Πυκνότητα πτήσεων για την τάξη *Psocoptera*. Μέσος όρος συλλήψεων από τους ελαιώνες των περιοχών Πέρι, Πετροκεφάλι, Κουσές και Ρουφά.

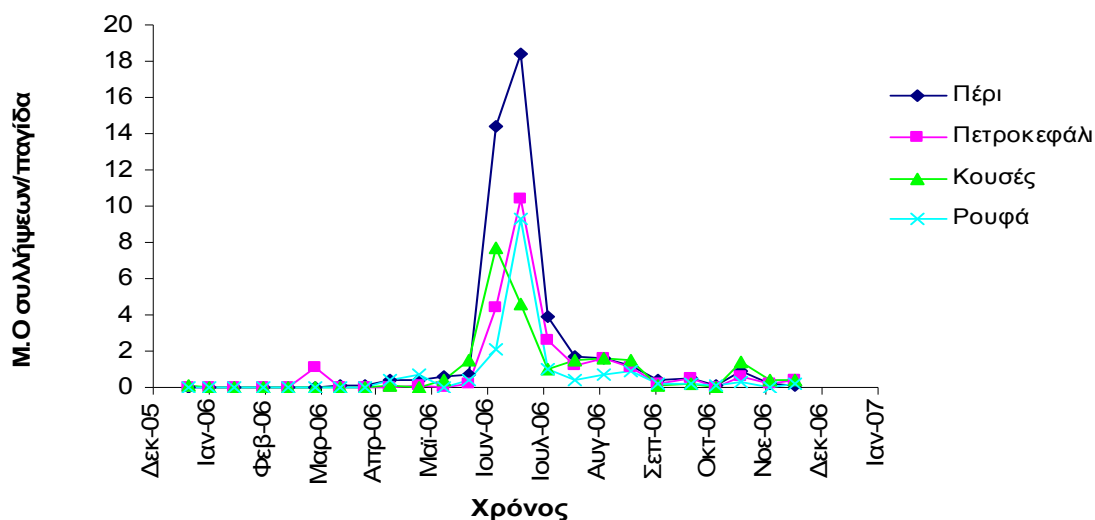
Η πυκνότητα πτήσεων για την τάξη *Coleoptera* παρουσιάζεται στην Εικόνα 19. Από τον Ιανουάριο μέχρι το Μάιο οι συλλήψεις είναι μηδενικές. Το μέγιστο των πτήσεων παρατηρείται τον Ιούνιο σε όλες τις περιοχές. Στη συνέχεια έχουμε μία πτώση η οποία γίνεται κατακόρυφα και οι πτήσεις γίνονται μηδενικές και παραμένουν έτσι μέχρι τον Νοέμβριο.



**Εικόνα 19 :** Πυκνότητα πτήσεων για την τάξη *Coleoptera*. Μέσος όρος συλλήψεων από τους ελαιώνες των περιοχών Πέρι, Πετροκεφάλι, Κουσές και Ρουφά.

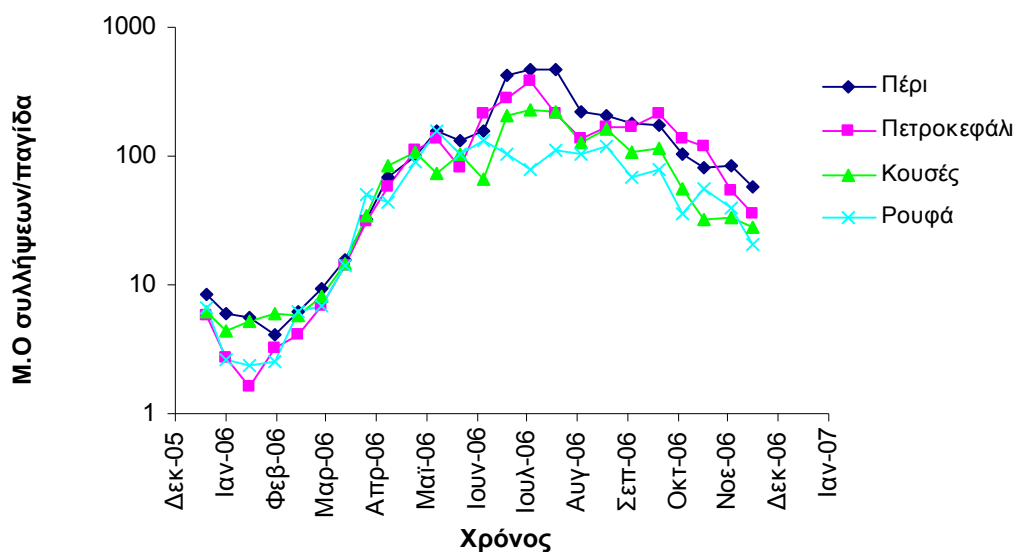
Η πυκνότητα πτήσεων για την τάξη *Heteroptera* παρουσιάζεται στην Εικόνα 20. Όπως παρατηρούμε οι πτήσεις κυμαίνονται στα ίδια σχεδόν επίπεδα για όλες τις

περιοχές. Από τον Ιανουάριο μέχρι τον Ιούνιο οι συλλήψεις είναι μηδενικές. Τον Ιούλιο παρατηρείται το μέγιστο των πτήσεων σε όλες τις περιοχές. Στη συνέχεια έχουμε πτώση η οποία γίνεται κατακόρυφα και οι πτήσεις γίνονται μηδενικές και παραμένουν έτσι μέχρι τον Νοέμβριο.



**Εικόνα 20 :** Πυκνότητα πτήσεων για την τάξη *Heteroptera*. Μέσος όρος συλλήψεων από τους ελαιώνες των περιοχών Πέρι, Πετροκεφάλι, Κουσές και Ρουφά.

Η πυκνότητα πτήσεων για την τάξη *Hymenoptera* παρουσιάζεται στην Εικόνα 21. Όπως παρατηρούμε οι πτήσεις κυμαίνονται στα ίδια σχεδόν επίπεδα για όλες τις περιοχές. Το ελάχιστο των συλλήψεων παρατηρείται τον Ιανουάριο και διατηρούνται σε χαμηλά επίπεδα μέχρι τον Μάρτιο. Στην συνέχεια αυξάνονται και μέγιστο των συλλήψεων παρατηρείται τον Ιούλιο. Από τον Αύγουστο αρχίζει πτώση η οποία γίνεται σταδιακά μέχρι και τον Νοέμβριο.



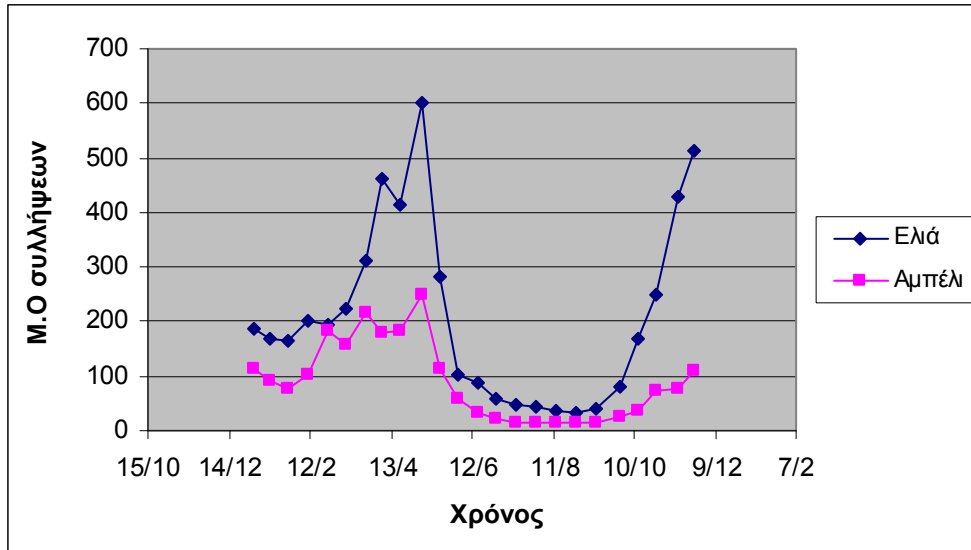
Εικόνα 21 : Πυκνότητα πτήσεων για την τάξη Hymenoptera. Μέσος όρος συλλήψεων από τους ελαιώνες των περιοχών Πέρι, Πετροκεφάλι, Κουσές και Ρουφά.

### 3.5. Συγκριτική μελέτη της πυκνότητας πτήσεων των εντόμων σε διαφορετικές καλλιέργειες (ελιά-αμπέλι).

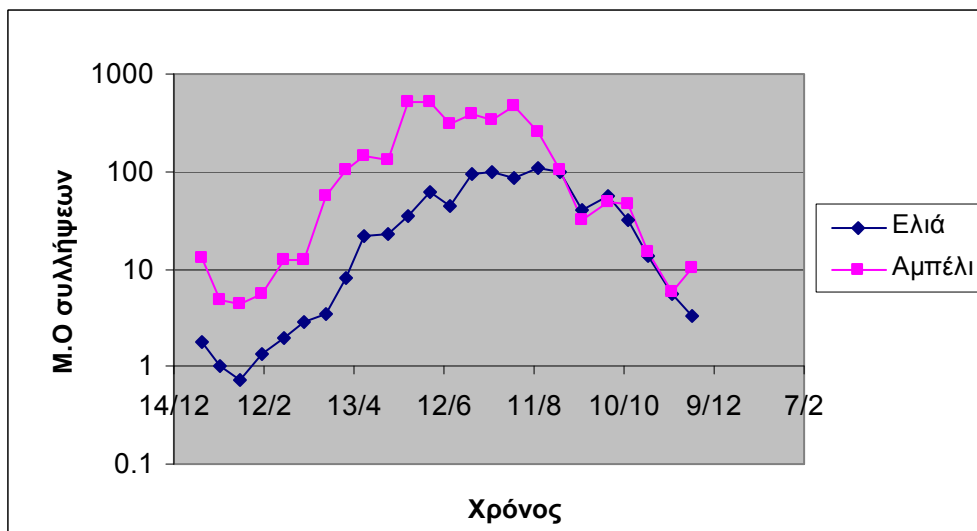
Συγκρίναμε την πυκνότητα πτήσεων εντόμων από μια παρόμοια μελέτη που έγινε την ίδια χρονιά αλλά σε διαφορετική καλλιέργεια (αμπελώνες) και σε διαφορετική περιοχή του Ν. Ηρακλείου για την μελέτη της βιοποικιλότητας της εναέριας εντομοπανίδας (Φραγκιαδάκη, 2007).

Η διάρκεια των μετρήσεων ήταν 15 μήνες από 8/2005 έως 11/2006 για τους αμπελώνες, ενώ στους ελαιώνες οι μετρήσεις έγιναν σε διάστημα 11 μηνών από 01/2006 έως 11/2006. Για το λόγο αυτό η συγκριτική μελέτη αφορά μόνο την κοινή περίοδο μετρήσεων (δηλαδή από 01/2006 έως 11/2006).

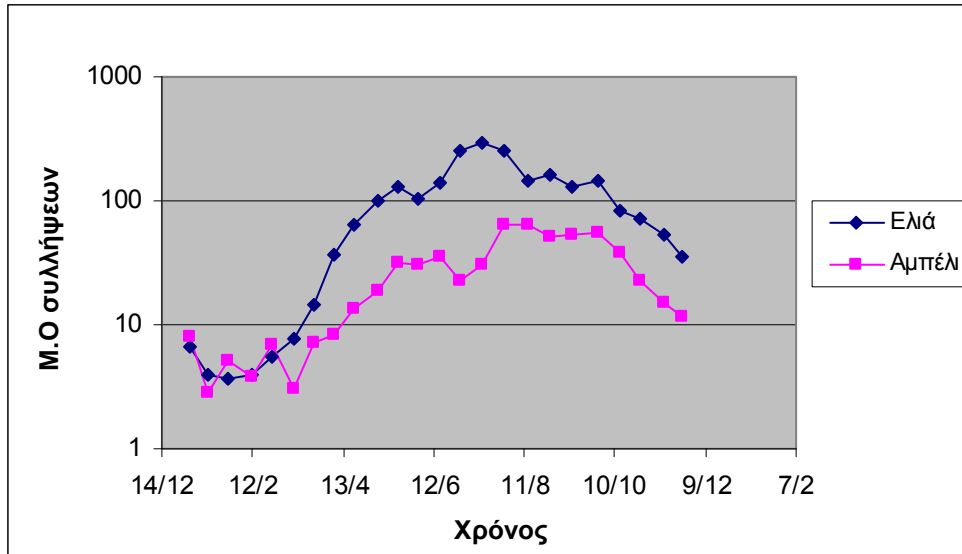
Οι μετρήσεις και για τις δυο μελέτες έγιναν σε εννέα πειραματικά αγροτεμάχια συνολικά. Όσον αφορά στους αμπελώνες επιλέχθηκαν στην αγροτική περιφέρεια Σύλλαμος τρία αγροτεμάχια συνολικά και τα υπόλοιπα αγροτεμάχια βρίσκονται στην ευρύτερη περιοχή Γάζι – Καλέσα. Αντίθετα οι ελαιώνες επιλέχθηκαν στην πεδινή και ημιορεινή ζώνη στην ευρύτερη περιοχή της πεδιάδας της Μεσσαράς.



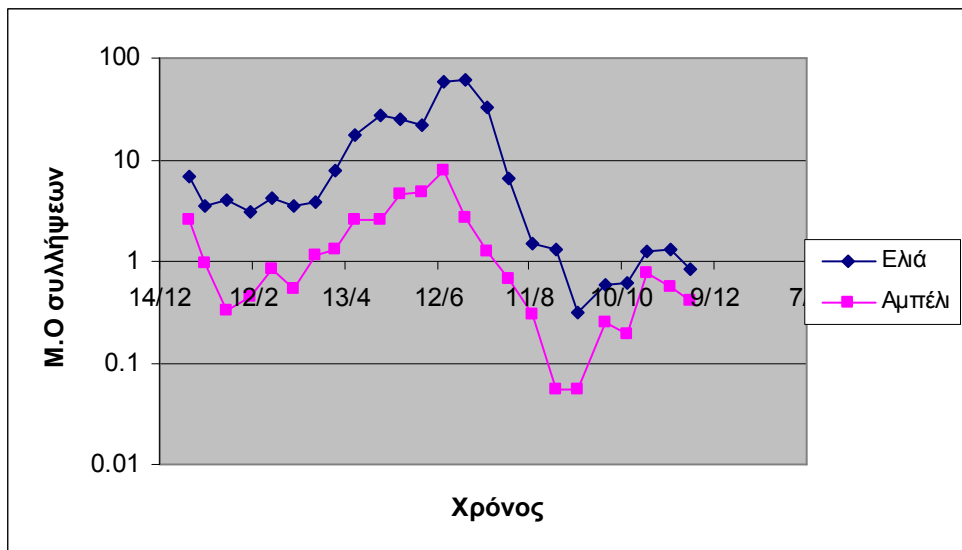
Εικόνα 21: Ποικνότητα πτήσεων για την τάξη Diptera. Μέσος όρος συλλήψεων σε ελιά και αμπέλι



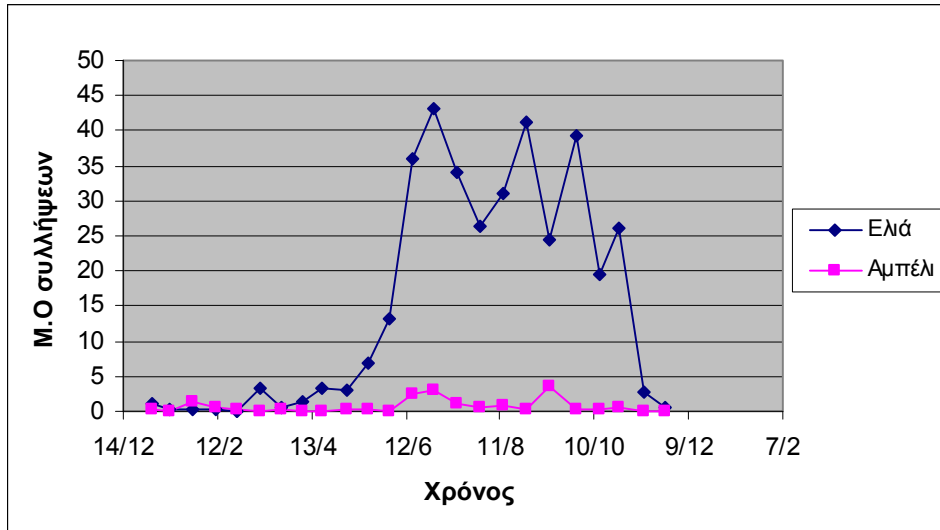
Εικόνα 22: Ποικνότητα πτήσεων για την τάξη Thysanoptera. Μέσος όρος συλλήψεων σε ελιά και αμπέλι



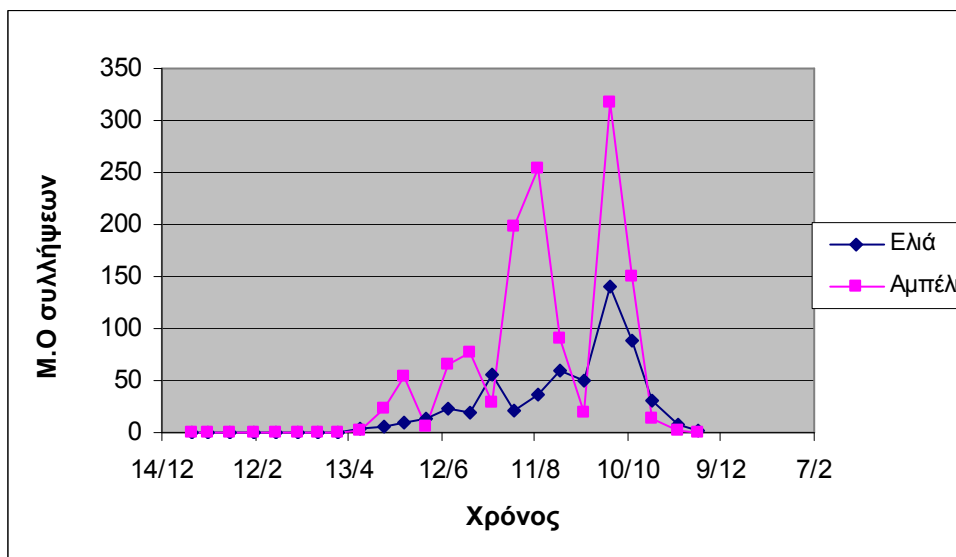
Εικόνα 23: Ποικνότητα πτήσεων για την τάξη Hymenoptera. Μέσος όρος συλλήψεων σε ελιά και αμπέλι



Εικόνα 24: Ποικνότητα πτήσεων για την τάξη Psocoptera. Μέσος όρος συλλήψεων σε ελιά και αμπέλι

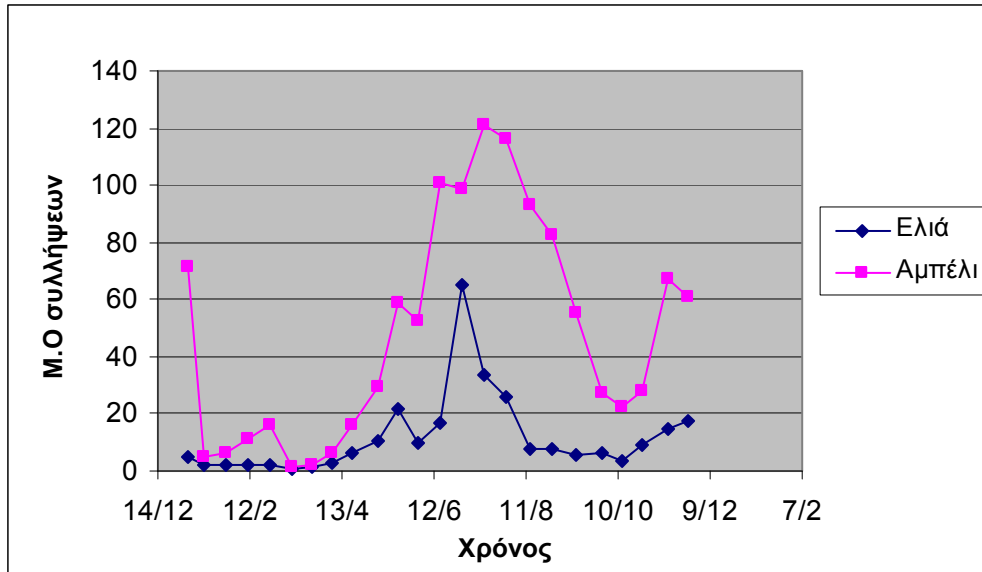


Εικόνα 25: Ποικνότητα πτήσεων για την τάξη Neuroptera. Μέσος όρος συλλήψεων σε ελιά και αμπέλι

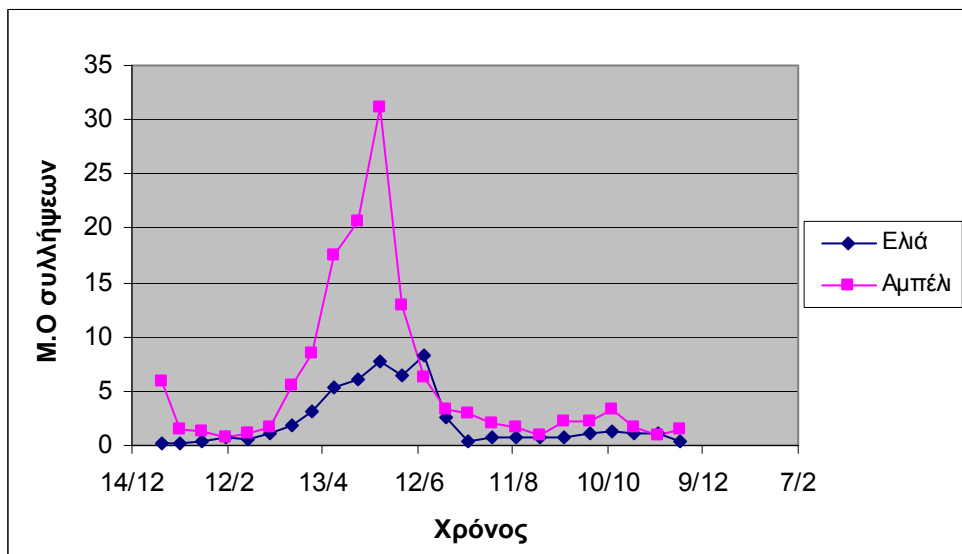


Εικόνα 26: Ποικνότητα πτήσεων για την οικογένεια Aleurodidae. Μέσος όρος συλλήψεων σε ελιά και αμπέλι

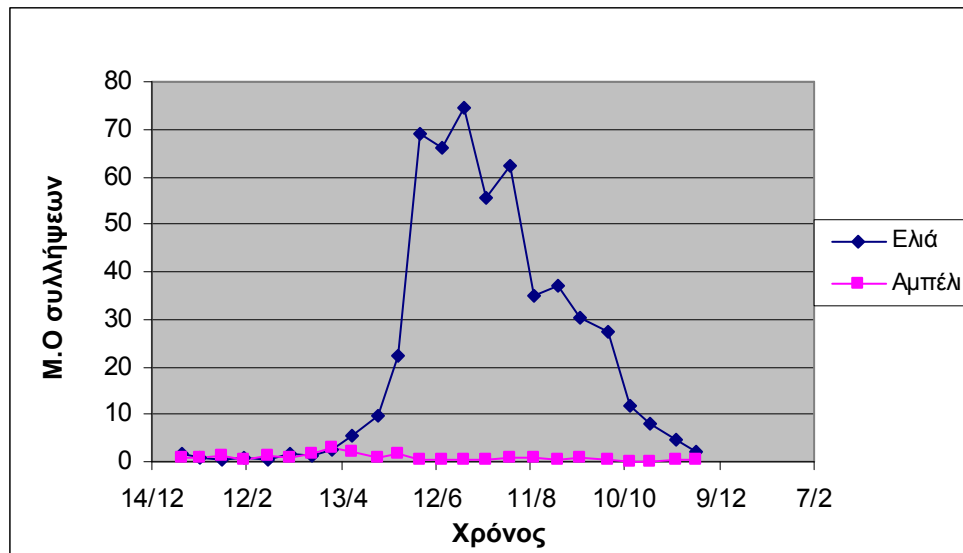




Εικόνα 27: Πυκνότητα πτήσεων για την οικογένεια Cicadellidae. Μέσος όρος συλλήψεων σε ελιά και αμπέλι



Εικόνα 28: Πυκνότητα πτήσεων για την οικογένεια Arhididae. Μέσος όρος συλλήψεων σε ελιά και αμπέλι



Εικόνα 29: Ποικνότητα πτήσεων για την οικογένεια *Psyllidae*. Μέσος όρος συλλήψεων σε ελιά και αμπέλι

Από αυτήν την συγκριτική μελέτη διαπιστώσαμε την ύπαρξη συνδιακύμανσης στις περισσότερες από τις τάξεις που μελετήθηκαν παρότι οι καλλιέργειες καθώς και οι περιοχές των μετρήσεων διαφέρουν. Οι τάξεις για τις οποίες παρατηρήθηκε απουσία συνδιακύμανσης ήταν για τα Νευρόπτερα και από τα Ομόπτερα η οικογένεια *Psyllidae*. Για τα *Psyllidae* η παρατήρηση αυτή ήταν αναμενόμενη καθώς σε αυτήν την οικογένεια ανήκουν είδη που είναι εχθροί της ελιάς και όχι του αμπελιού.

Παρατηρηθήκαν όμως διαφορές στα επίπεδα των συλλήψεων μεταξύ των δυο εργασιών. Στα *Thysanoptera* υψηλότερα επίπεδα συλλήψεων καταγράφηκαν στο αμπέλι, καθώς οι θρίπες αποτελούν βασικούς εχθρούς του αμπελιού. Το ίδιο συμβαίνει και με τις οικογένειες *Aphididae* και *Cicadellidae* των Ομοπτέρων οι συλλήψεις των οποίων είναι μεγαλύτερες στο αμπέλι και μικρότερες στην ελιά.

Για όποιες άλλες διαφοροποιήσεις παρατηρήθηκαν δεν γνωρίζουμε που οφείλονται και ποιοι παράγοντες εμπλέκονται καθώς οι παραπάνω μελέτες δεν είχαν σχεδιαστεί για αυτό το λόγο.

#### **4. ΣΥΖΗΤΗΣΗ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ**

Βασική προϋπόθεση για τη διατήρηση της βιοποικιλότητας είναι η μελέτη και η κατανόηση των επιδράσεων που ασκούν διαφορετικά καλλιεργητικά συστήματα στο αγροοικοσύστημα μιας περιοχής. Η μελέτη της εναέριας εντομοπανίδας είναι μια από τις πολύ σημαντικές παραμέτρους στην προσπάθεια διερεύνησης αυτών των επιδράσεων καθώς τα ιπτάμενα έντομα εκπροσωπούν το μεγαλύτερο ποσοστό των εντόμων μιας περιοχής. Παράλληλα, μια από τις βασικές διαφοροποιήσεις των συμβατικών και βιολογικών καλλιεργητικών συστημάτων έγκειται στην εφαρμογή ή μη, τοξικών εντομοκτόνων ουσιών στις καλλιέργειες και στο περιβάλλον.

Η μελέτη και η αξιοποίηση της εντομοπανίδας ως βιο-δείκτη του βαθμού διατάραξης ενός αγροοικοσυστήματος έχει αναφερθεί από πολλούς ερευνητές. Ενδεικτικά, οι Ruano *et. al.* (2004) μελέτησαν τάξεις εντόμων ως βιο-δείκτες των περιβαλλοντικών επιδράσεων διαφορετικών καλλιεργητικών συστημάτων στην ελιά. Οι Corrales και Campos (2004) μελέτησαν τις επιδράσεις διαφορετικών καλλιεργητικών επεμβάσεων στους πληθυσμούς του εντόμου *Chrysoperla carnea* (Neuroptera, Chrysopidae) επίσης στην ελιά.

Στην παρούσα πτυχιακή εργασία μελετήθηκε η διακύμανση για τους δείκτες Shannon και Ισομέρειας σε όλους τους ελαιώνες για περίοδο 11 μηνών. Με βάση τη στατιστική ανάλυση για το δείκτη Shannon διαπιστώθηκαν διαφοροποιήσεις κυρίως μεταξύ των τεσσάρων γεωγραφικών περιοχών και λιγότερο μεταξύ των καλλιεργητικών συστημάτων. Εξαιρέση αποτέλεσαν οι ελαιώνες από την περιοχή Ρουφά, όπου ο βιολογικός και ο εγκαταλελειμμένος ελαιώνας διαφοροποιήθηκαν από το συμβατικό ελαιώνα. Ο δείκτης Ισομέρειας δεν παρουσίαζε κάποια συστηματική ομαδοποίηση μεταξύ των καλλιεργητικών συστημάτων με βάση την στατιστική ανάλυση.

Μελετήθηκε επίσης η πυκνότητα πτήσεων των εντόμων μεταξύ των καλλιεργητικών συστημάτων κατά περιοχή. Από την συγκριτική ανάλυση που έγινε δεν διαπιστώθηκε συστηματική στατιστική διαφοροποίηση μεταξύ βιολογικών και συμβατικών καλλιεργειών στην περιοχή Μεσσαράς. Αντίθετα, σε μελέτη που έγινε από τους Ruano *et. al.* (2004) διαπιστώθηκαν υψηλότερα επίπεδα συλλήψεων σε συμβατικό ελαιώνα σε σύγκριση με βιολογικό. Στην παρούσα μελέτη δεν διαπιστώθηκε κάτι τέτοιο.

Στην παρούσα εργασία διαπιστώσαμε ότι τα καλλιεργητικά συστήματα δεν είναι αυτά που έπαιζαν καθοριστικό ρόλο αφού δεν επηρέασαν την βιοποικιλότητα της εναέριας εντομοπανίδας εντός μιας περιοχής. Αντίθετα το ευρύτερο οικοσύστημα της

περιοχής είναι αυτό που έπαιξε ουσιαστικό ρόλο στην βιοποικιλότητα της εντομοπανίδας των ελαιώνων, καθώς διαφορές διαπιστώθηκαν μεταξύ των περιοχών. Παρόμοια συμπεράσματα διαπιστώθηκαν σε αντίστοιχη πτυχιακή μελέτη του ΤΕΙ Κρήτης (Φραγκιαδάκη, 2007), που είχε διεξαχθεί σε συμβατικές και βιολογικές καλλιέργειες αμπελιού στο Ν. Ηρακλείου.

Μελετήθηκε επίσης η πυκνότητα πτήσεων των εντόμων μεταξύ των περιοχών. Όπως παρατηρήθηκε οι πτήσεις κυμαίνονται στα ίδια σχεδόν επίπεδα για όλες τις περιοχές ενώ διαπιστώθηκε η ύπαρξη ομοιόμορφης διακύμανσης των πτήσεων στις περισσότερες τάξεις κυρίως στις τάξεις Δίπτερα και Υμενόπτερα.

Τέλος, συγκρίναμε την πυκνότητα πτήσεων εντόμων με αυτές που προσδιορίστηκαν την αντίστοιχη περίοδο σε αμπελώνες του Ν. Ηρακλείου (Φραγκιαδάκη, 2007). Από την συγκριτική αυτή μελέτη διαπιστώθηκε η ύπαρξη συνδιακύμανσης στις περισσότερες από τις τάξεις που μελετήθηκαν. Διαφοροποιήσεις διαπιστώθηκαν σχετιζόμενες κυρίως με εχθρούς των καλλιεργειών (όπως για παράδειγμα οι οικογένειες Psyllidae και Cicadellidae) και ήταν δυνατό να εξηγηθούν με βάση την βιολογία των εντόμων. Όμως σε αρκετές περιπτώσεις (π.χ. Hymenoptera) δεν ήταν δυνατό να εξαγάγουμε ασφαλή συμπεράσματα.

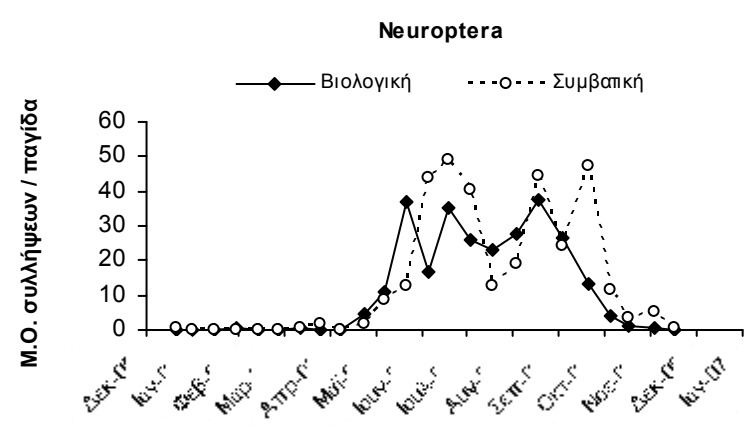
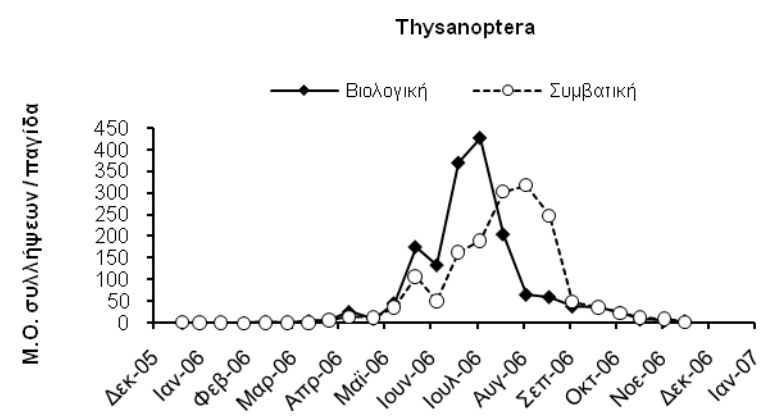
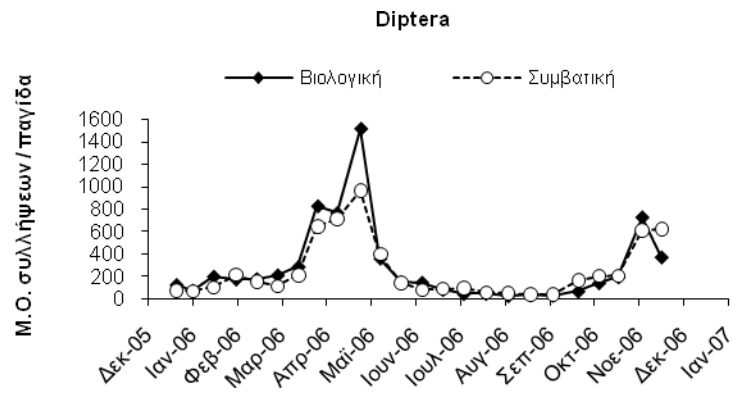
### **Βιβλιογραφία**

- 📖 Θέριος Ι., 2005. “Ελαιοκομία”, Εκδόσεις Γαρταγάνη, Θεσσαλονίκη, σελ.287, 298
- 📖 Καμπουράκης Ε., 1995. Έρευνα καινοτομίας σε συνεργασία με μια πρωτοπόρα ομάδα βιοκαλλιεργητών, Στο *Βιολογική καλλιέργεια της ελιάς*, Πρακτικά 1<sup>ου</sup> Πανελληνίου Συνεδρίου Βιολογικής Γεωργίας, 4-6 Νοεμβρίου 1994, Καλαμάτα, ΔΗΩ, Αθήνα.
- 📖 Καρανδεινός Μ., 1990. “Οικολογικές μέθοδοι. Από την θεωρία στην πράξη”, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, σελ. 63-88.
- 📖 Ποντίκη Κ. ,1992. “Ελαιοκομία”, Εκδόσεις Σταμούλης Α., Πειραιάς, σελ. 23, 33.
- 📖 Σταυρόπουλος Ν., Σαμαράς Σ., Ματθαίου Α., 2009. “Η γεωργική βιοποικιλότητα”, Εθιάγε-ΚΓΕΜΘ-Τράπεζα Γενετικού Υλικού , [www.peliti.gr/georgiki](http://www.peliti.gr/georgiki)
- 📖 Σύνδεσμος Ελαιοκομικών Δήμων Κρήτης , 2009. “Κρητικό ελαιόλαδο-ελιά-λάδι” [www.sedik.gr](http://www.sedik.gr)
- 📖 Τζανακάκης Μ.Ι. και Κατσόγιαννος Β.Ι., 1998. “Έντομα καρποφόρων δέντρων και αμπέλου”, Εκδόσεις Αγρότυπος, Αθήνα, σελ. 267.
- 📖 Φραγκιαδάκη Μ., 2007. “Μελέτη της βιοποικιλότητας της εναέριας πανίδας σε αμπελώνες με διαφορετικά συστήματα καλλιέργειας”, Τμήμα φυτικής παραγωγής, Τ.Ε.Ι Κρήτης.
- 📖 Altieri MA, Ponti L, Nicholls CI. 2005. Manipulating vineyard biodiversity for improved insect pest management: case studies from northern California. *International Journal of Biodiversity Science and Management* 1:1-13.

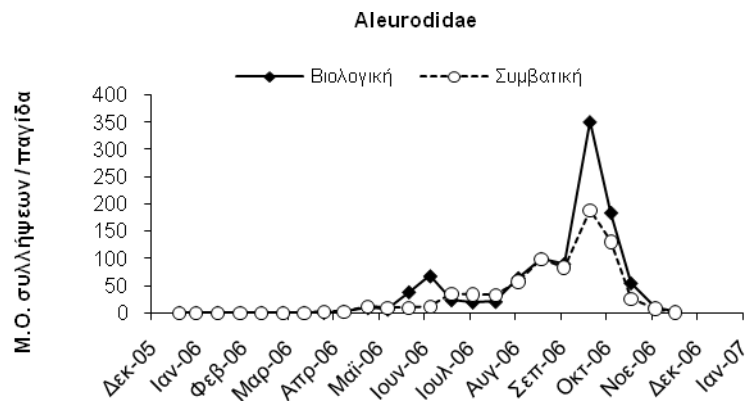
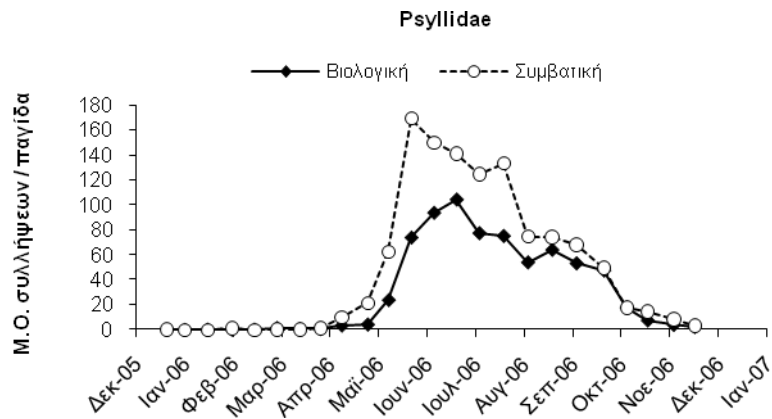
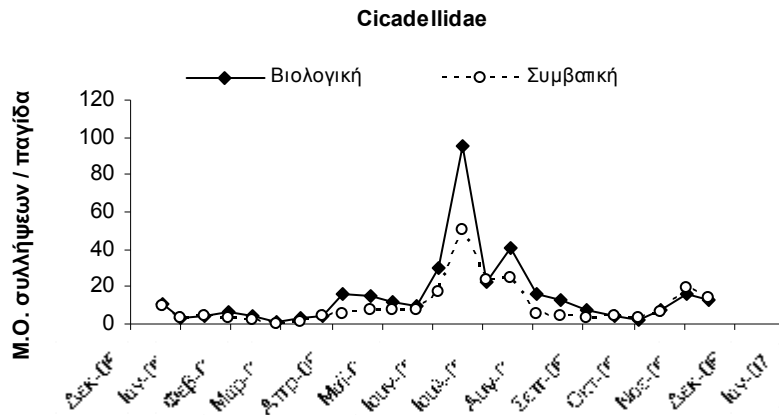
- 📖 Alrouedchi K., 1980. Bioecologie de *Chrysoperla carnea* (Stephens) (Neuroptera Chrysopidae), relations comportementales et trophiques avec certaines espèces phytophages. PhD thesis, Université, Paris.
- 📖 Corrales N., Campos M., 2004. "Populations, longevity, mortality and fecundity of *Chrysoperla carnea* (Neuroptera, Chrysopidae) from olive-orchards with different agricultural management systems", *Chemosphere*, 57, 1613–1619.
- 📖 Jackson LE., Pascual U., Hodgkin T., 2007. "Utilizing and conserving agro biodiversity in agricultural landscapes", *Agriculture Ecosystems and Environment* 121:196-210.
- 📖 Ruano F., Lozano C., Garcia P., 2004. "Use of arthropods for the evaluation of the olive-orchard management regimes", *Agricultural and Forest Entomology*, 6, 111–120.
- 📖 Sokal R. R., and Rohlf F. J., 1995. "Biometry: The principles and practice of statistics in biological research", Third/Ed. W. H. Freeman and Company, New York.
- 📖 Tilman D., Reich P.B., Knops J., Wedin D., Mielke T., Lehman C., 2001. "Diversity and productivity in a long-term grassland experiment", *Science* 294:843-845.

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ**

**Περιοχή Πέρι/ Μέσος όρος συλλήψεων ανά παγίδα 2006**

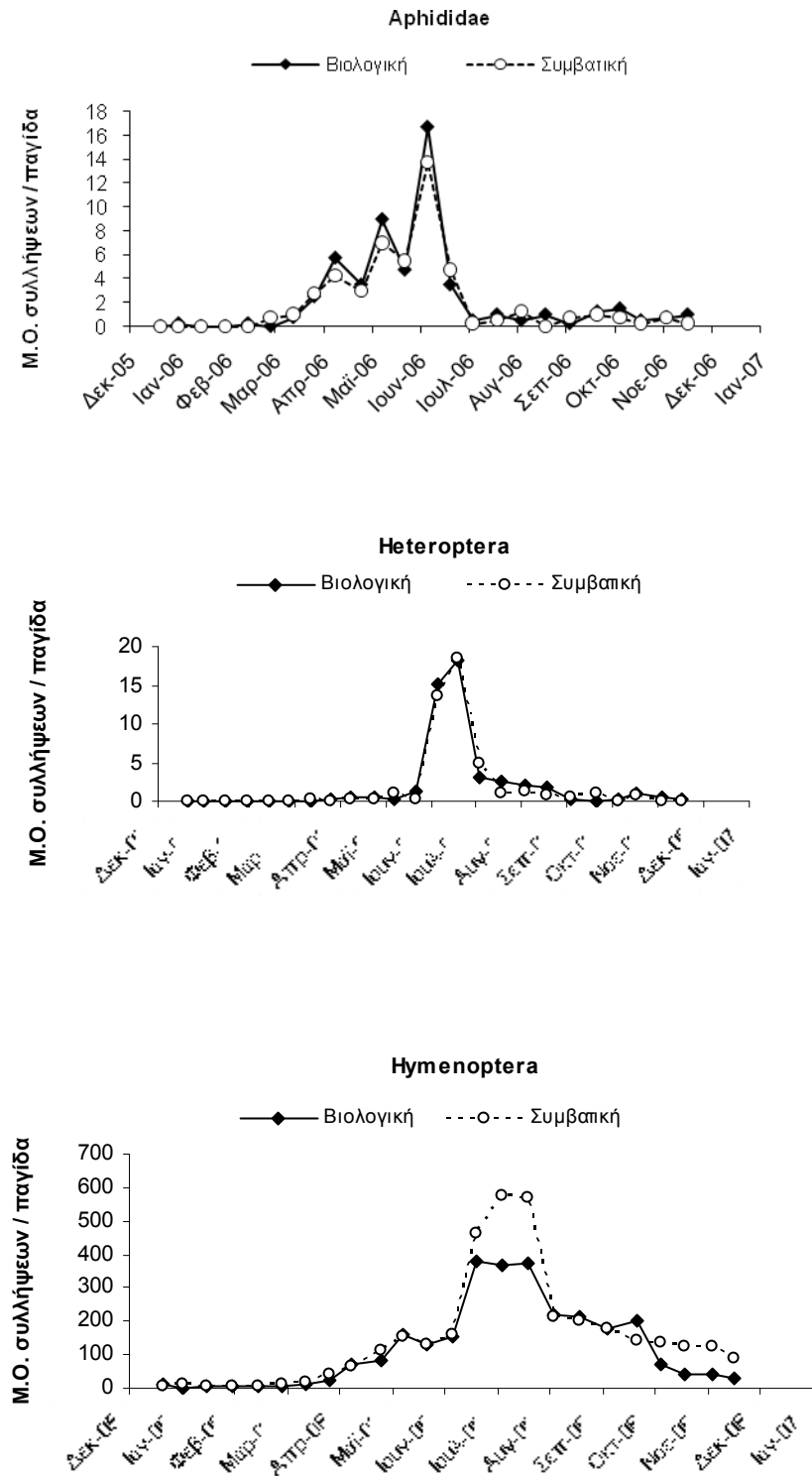


**Περιοχή Πέρι/ Μέσος όρος συλλήψεων ανά παγίδα 2006**

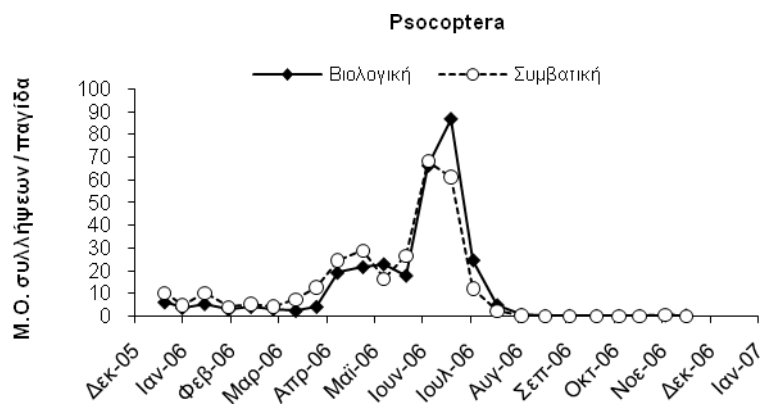
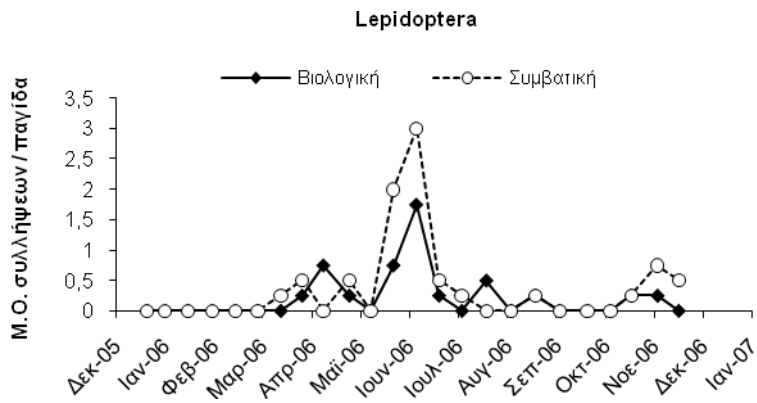
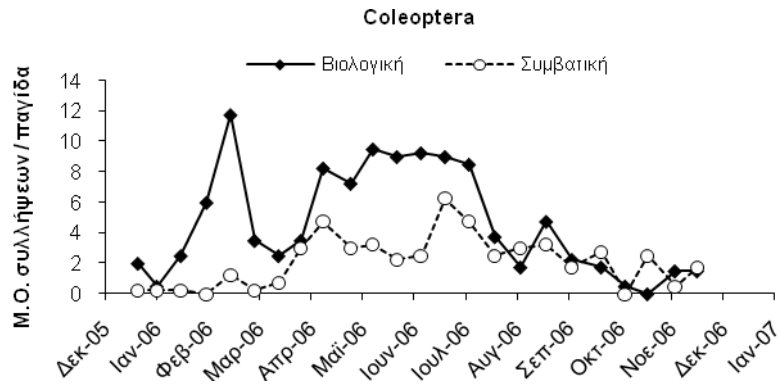




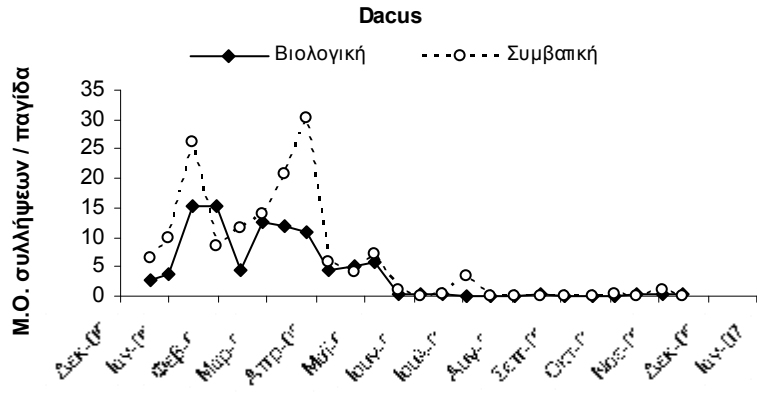
**Περιοχή Πέρι/ Μέσος όρος συλλήψεων ανά παγίδα 2006**



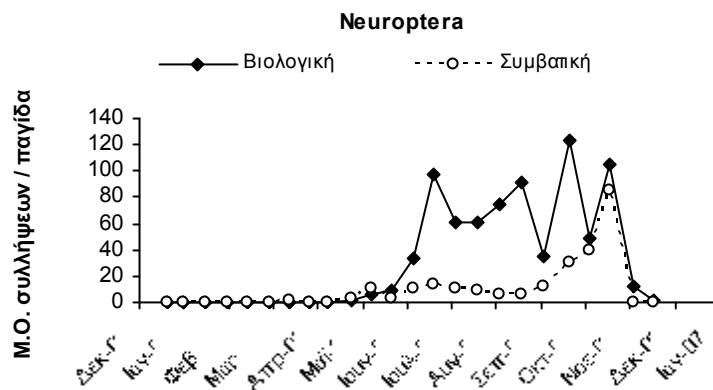
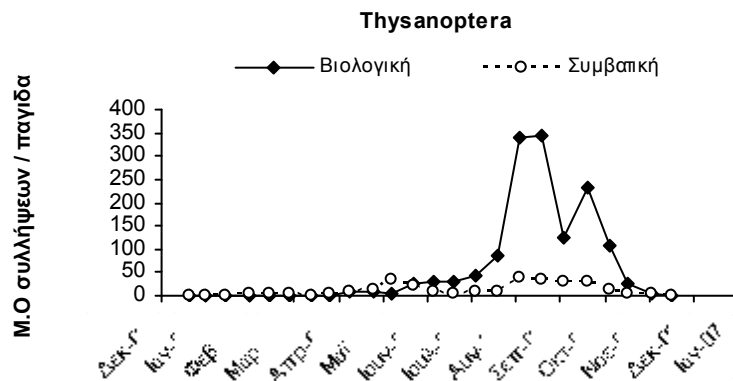
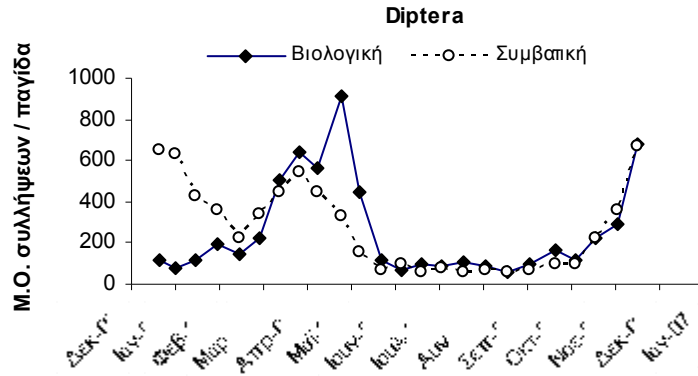
**Περιοχή Πέρι/ Μέσος όρος συλλήψεων ανά παγίδα 2006**



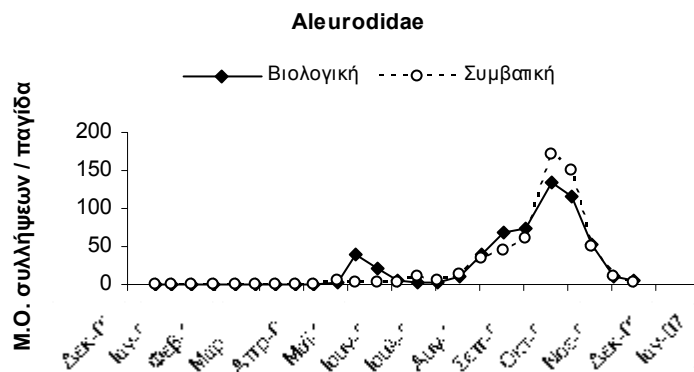
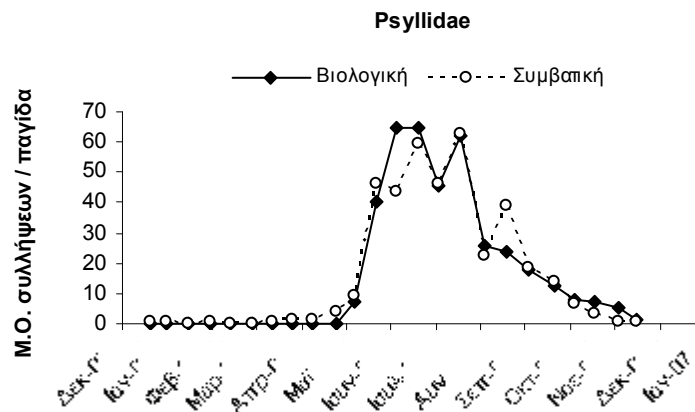
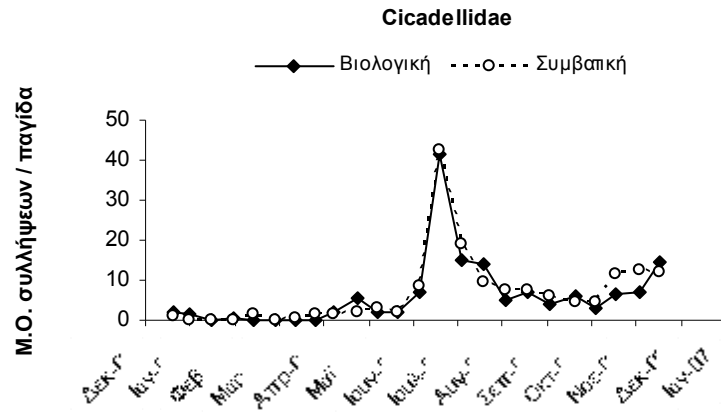
**Περιοχή Πέρι/ Μέσος όρος συλλήψεων ανά παγίδα 2006**



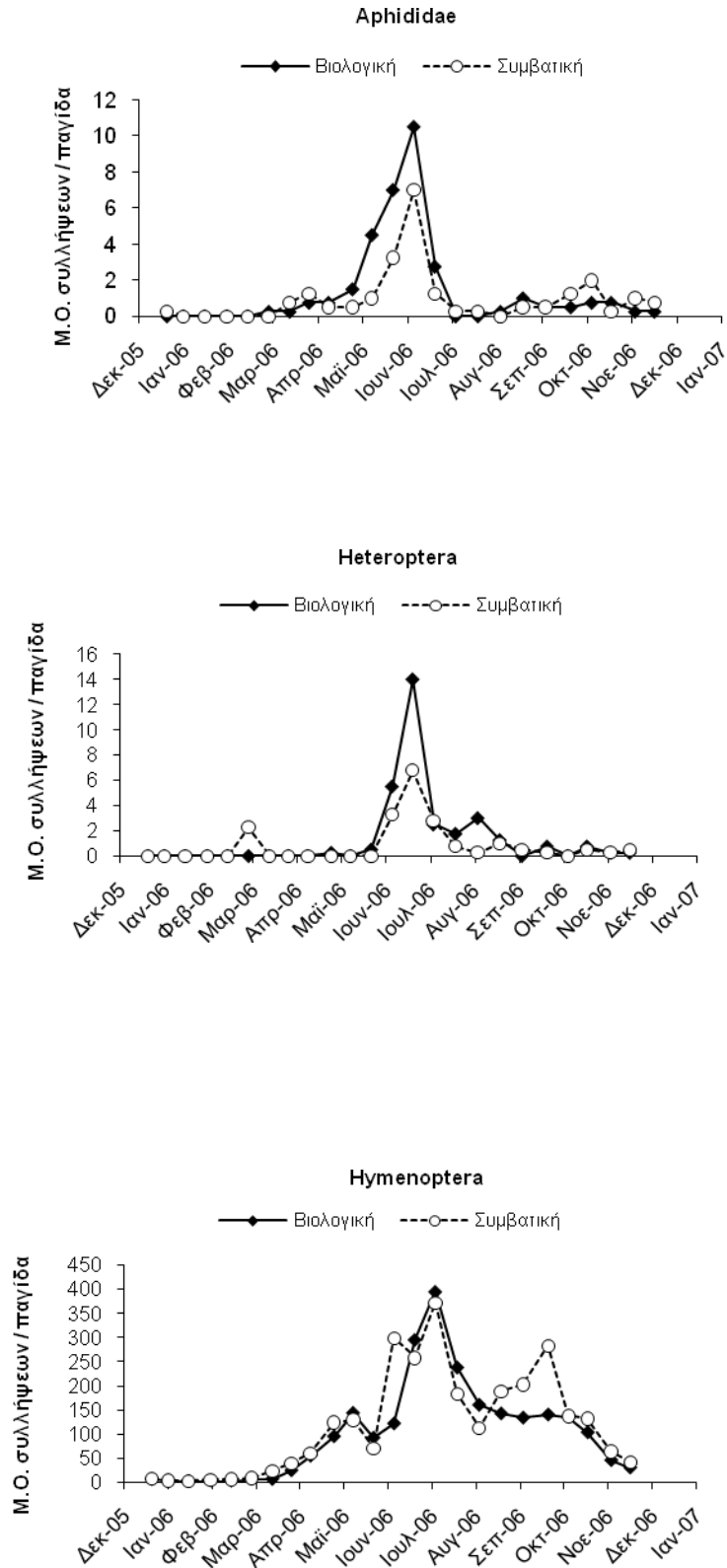
**Περιοχή Πετροκεφάλι/ Μέσος όρος συλλήψεων ανά παγίδα 2006**



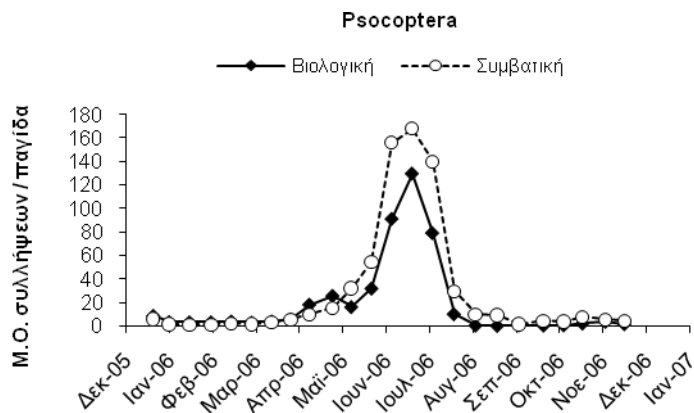
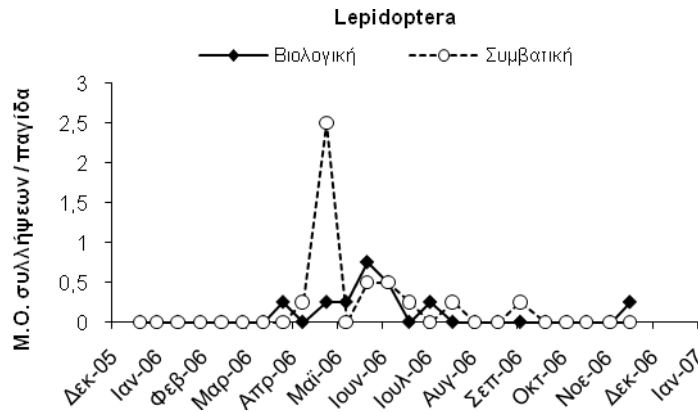
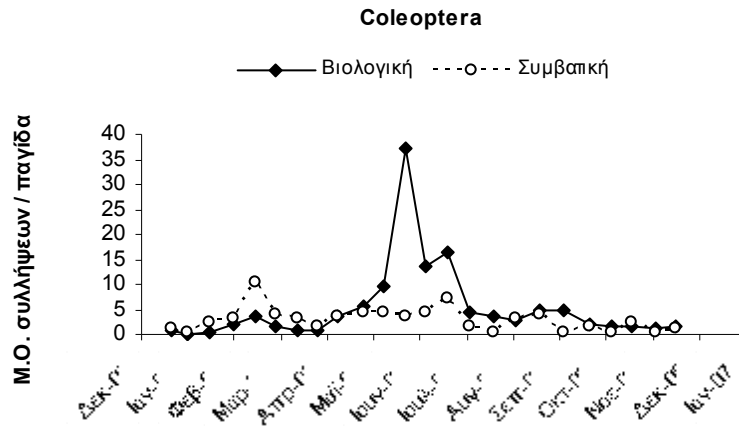
**Περιοχή Πετροκεφάλι/ Μέσος όρος συλλήψεων ανά παγίδα 2006**



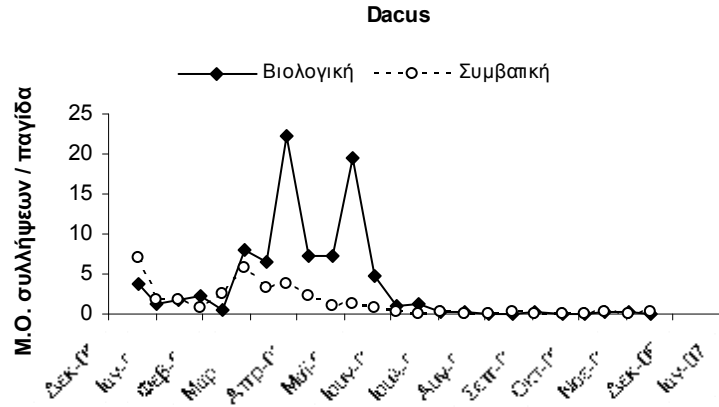
**Περιοχή Πετροκεφάλι/ Μέσος όρος συλλήψεων ανά παγίδα 2006**



**Περιοχή Πετροκεφάλι/ Μέσος όρος συλλήψεων ανά παγίδα 2006**

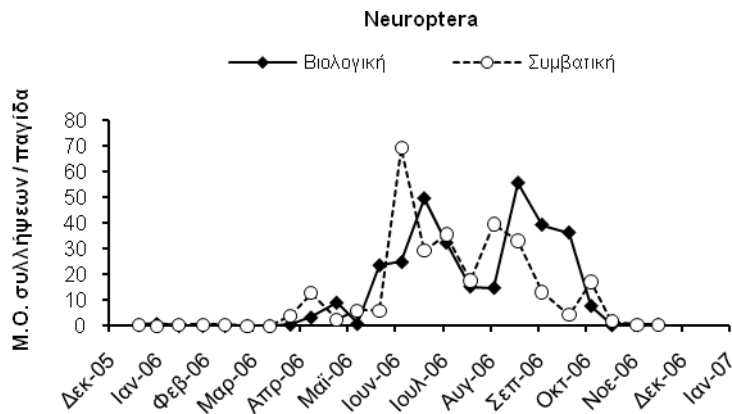
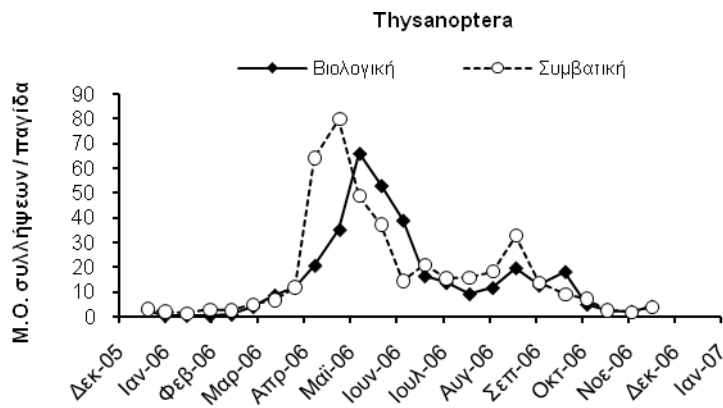
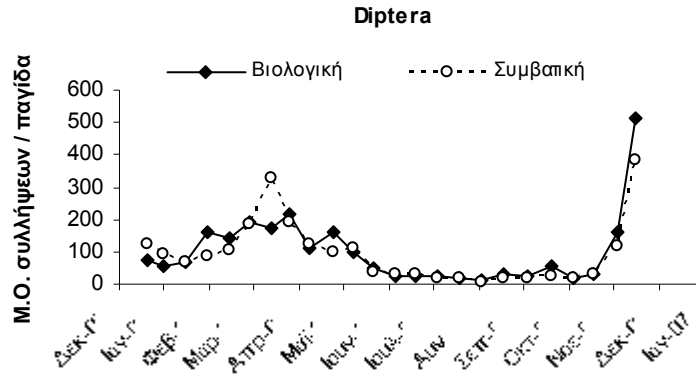


**Περιοχή Πετροκεφάλι/ Μέσος όρος συλλήψεων ανά παγίδα 2006**

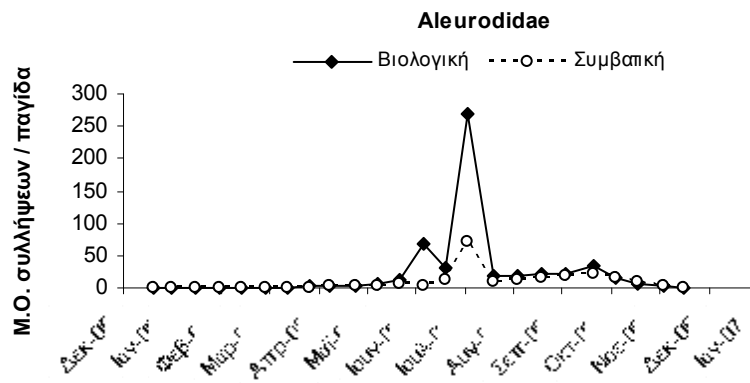
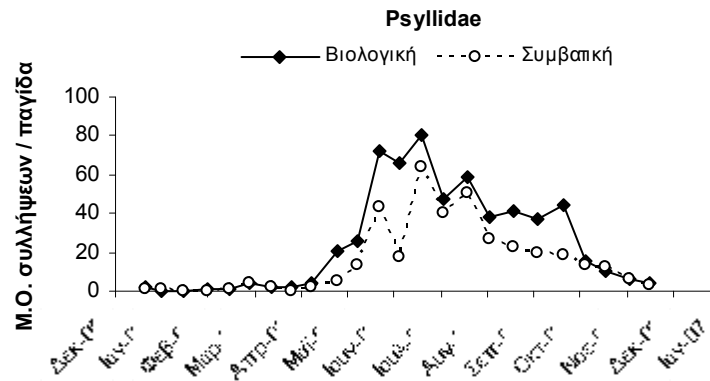
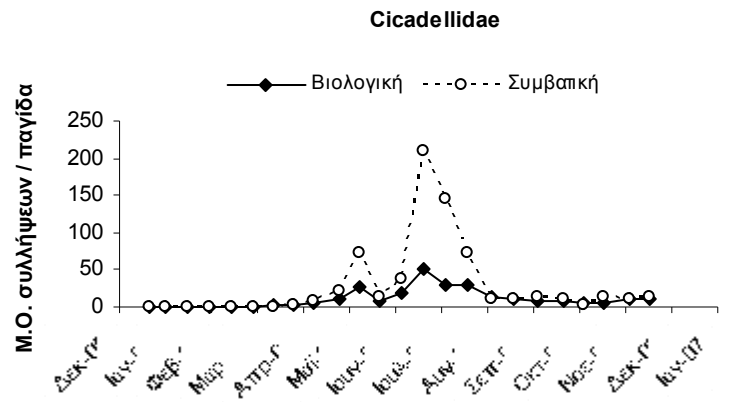




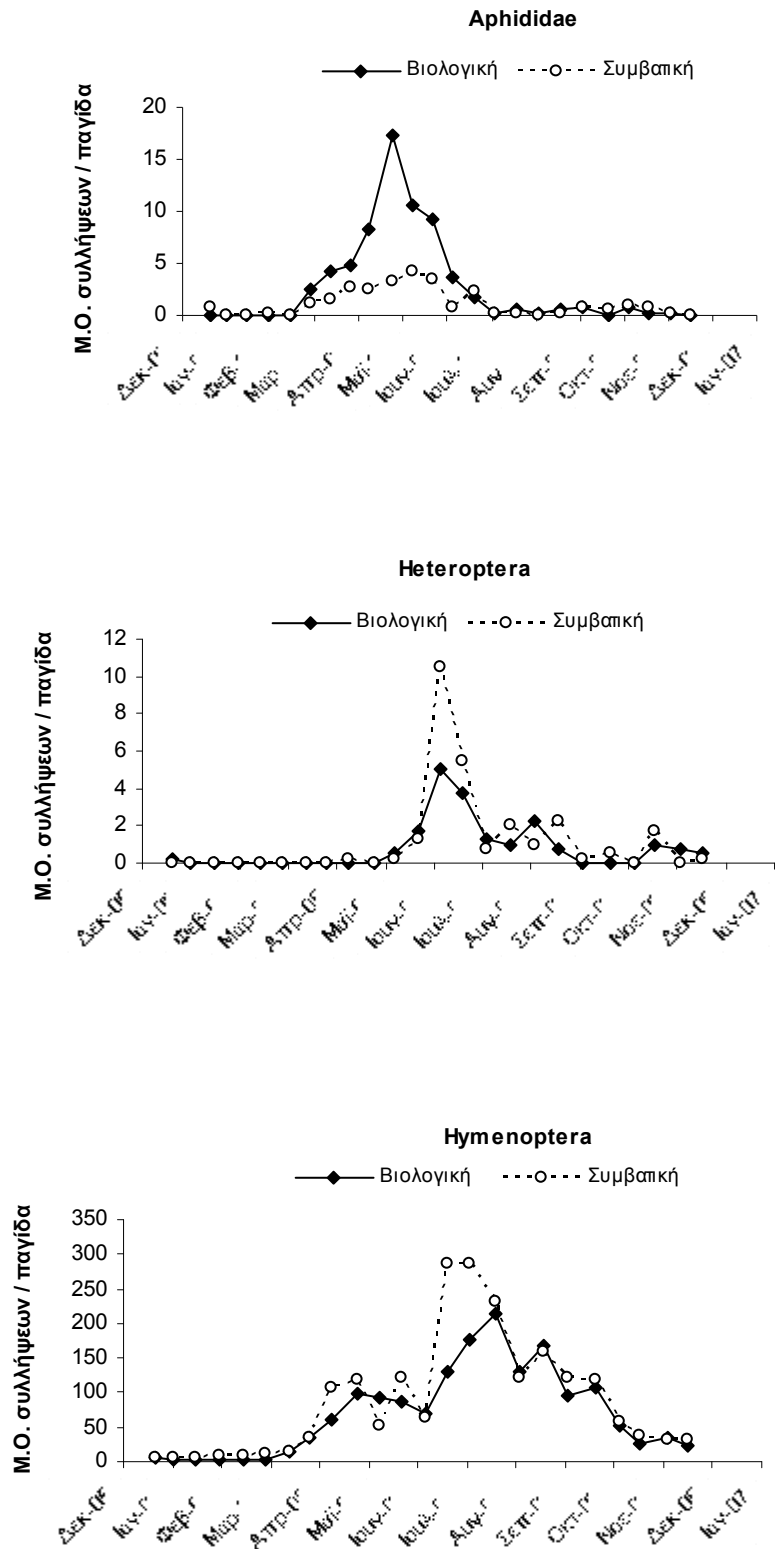
**Περιοχή Κουσές/ Μέσος όρος συλλήψεων ανά παγίδα 2006**



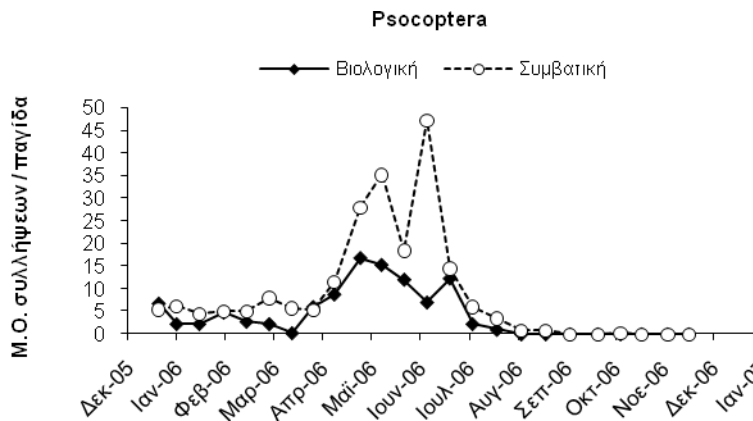
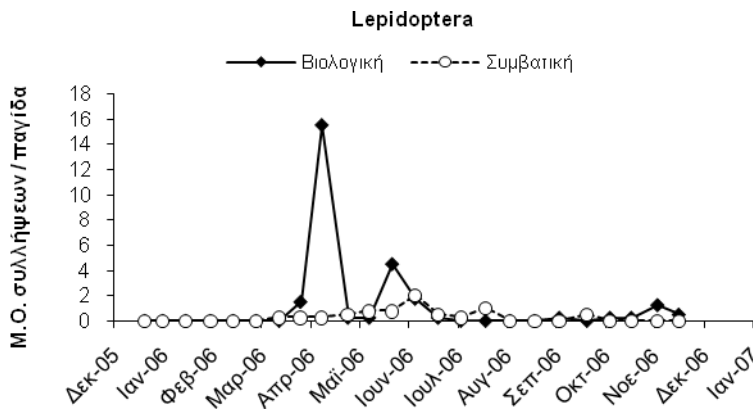
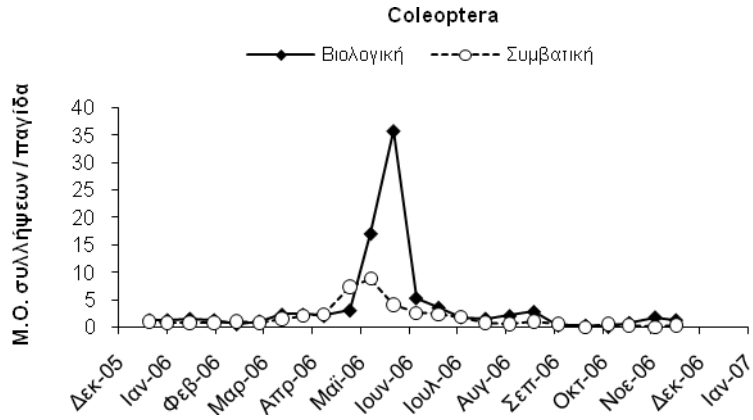
**Περιοχή Κουσές/ Μέσος όρος συλλήψεων ανά παγίδα 2006**



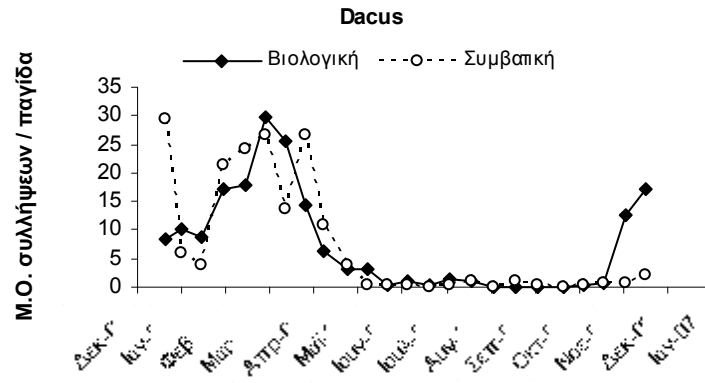
**Περιοχή Κουσές/ Μέσος όρος συλλήψεων ανά παγίδα 2006**



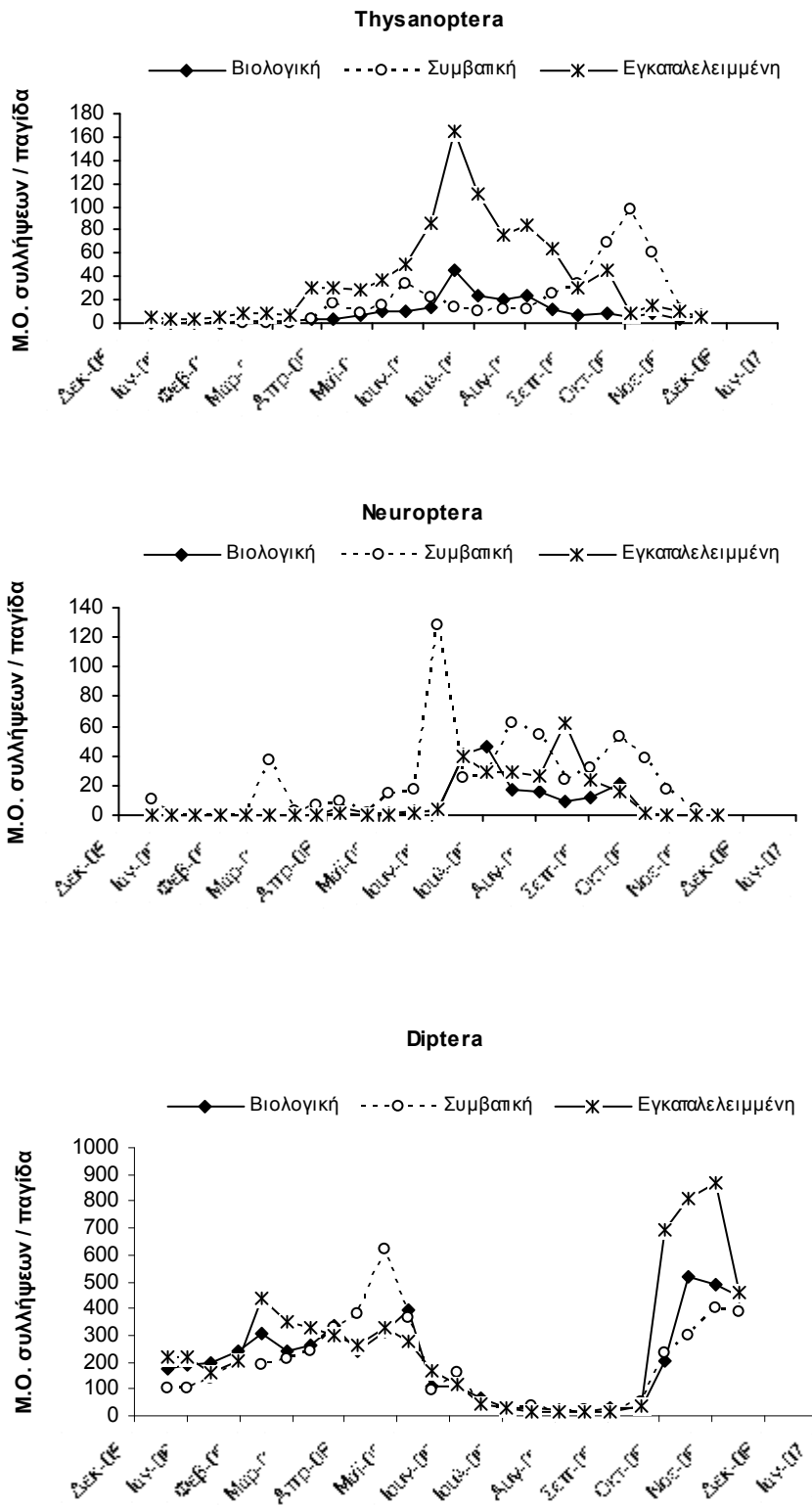
**Περιοχή Κουσές/ Μέσος όρος συλλήψεων ανά παγίδα 2006**



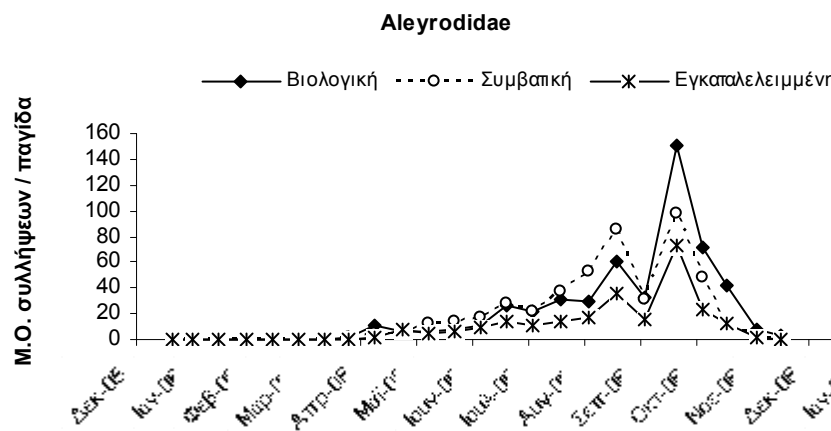
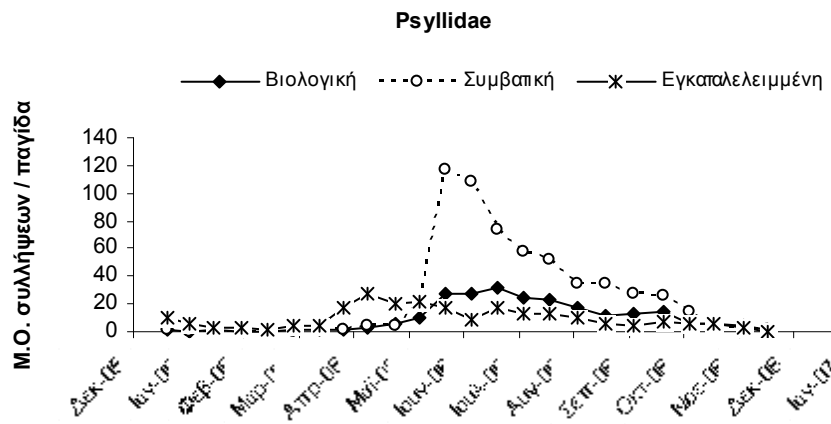
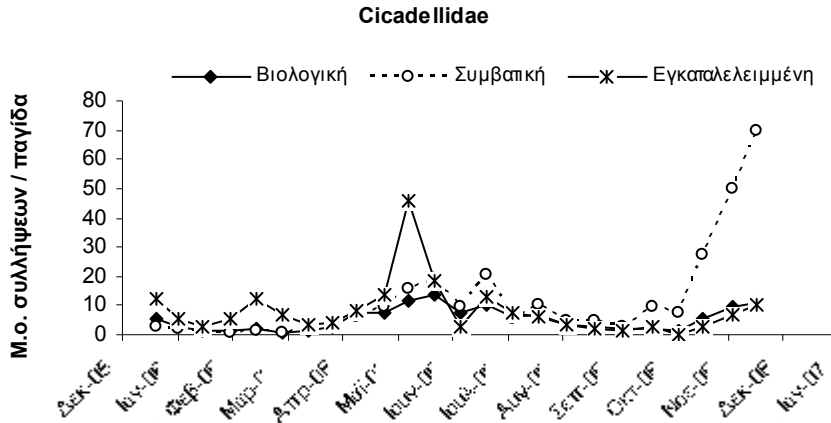
**Περιοχή Κουσές/ Μέσος όρος συλλήψεων ανά παγίδα 2006**



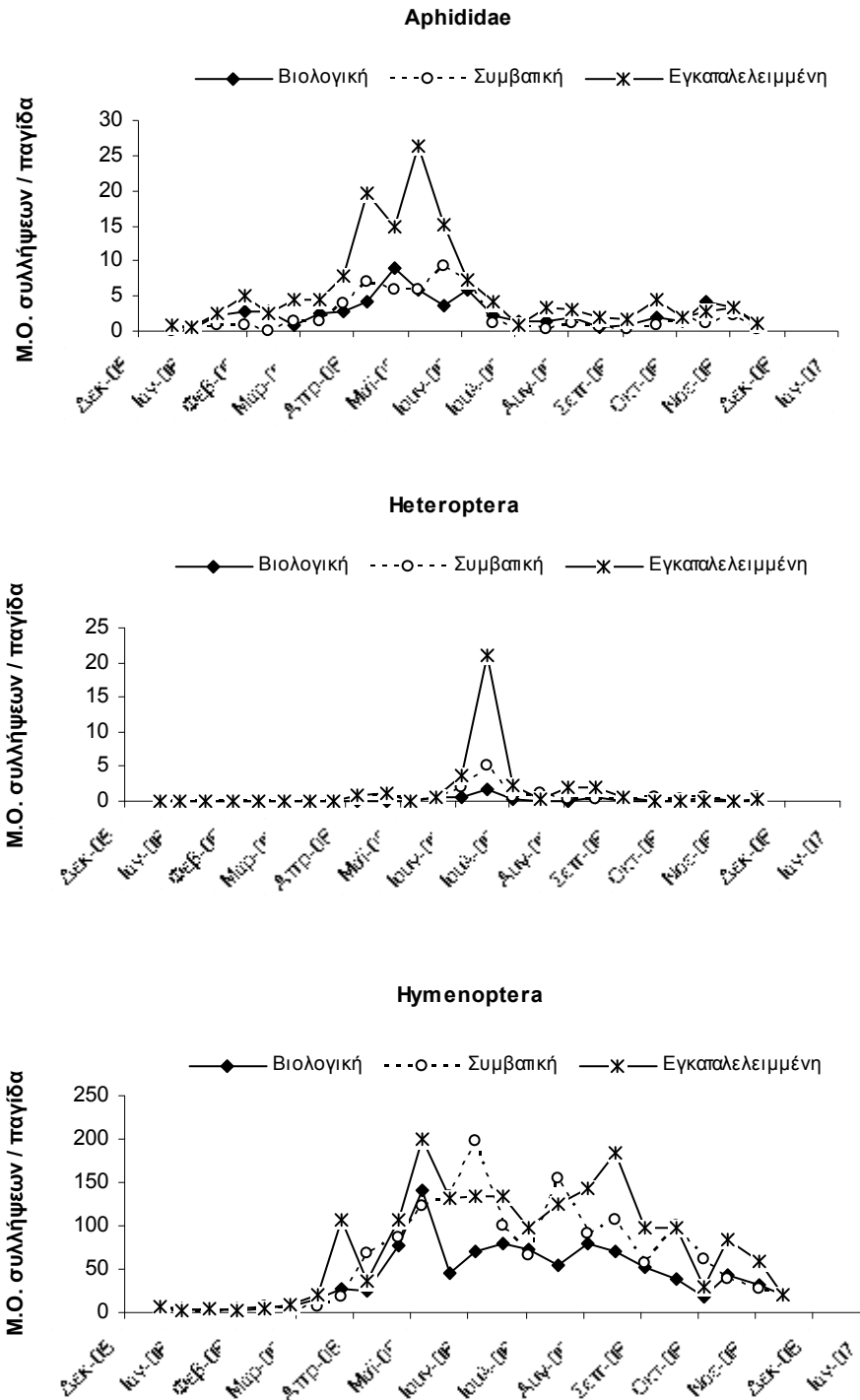
**Περιοχή Ρουφά/ Μέσος όρος συλλήψεων ανά παγίδα 2006**



**Περιοχή Ρουφά/ Μέσος όρος συλλήψεων ανά παγίδα 2006**

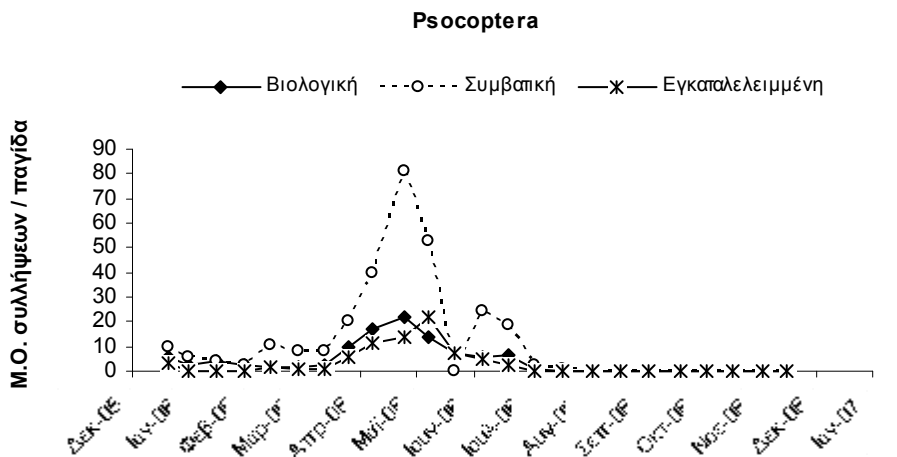
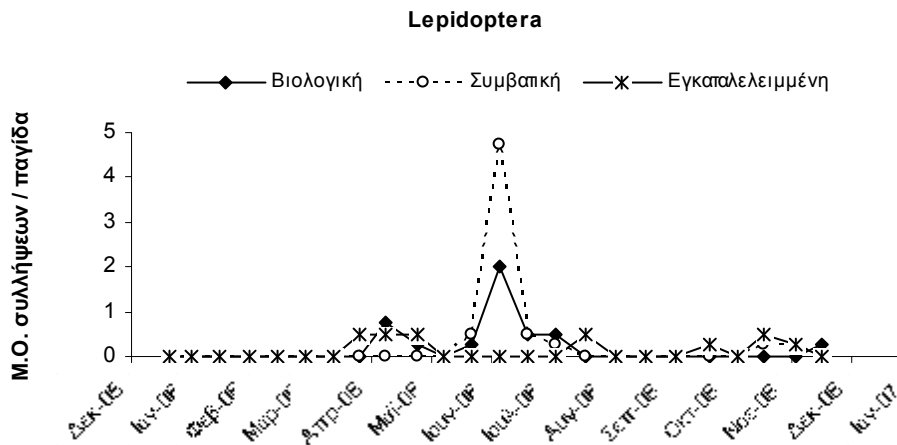
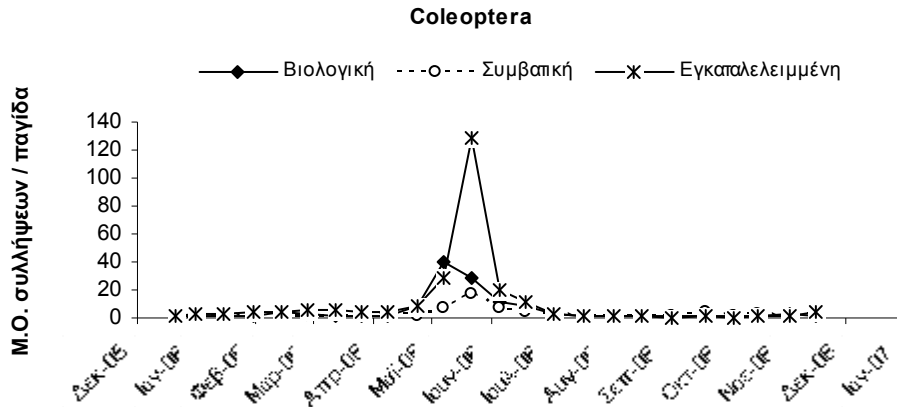


**Περιοχή Ρουφά/ Μέσος όρος συλλήψεων ανά παγίδα 2006**





**Περιοχή Ρουφά/ Μέσος όρος συλλήψεων ανά παγίδα 2006**



**Περιοχή Ρουφά/ Μέσος όρος συλλήψεων ανά παγίδα 2006**

