

**Τ.Ε.Ι. ΚΡΗΤΗΣ  
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**«ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑΣ  
ΤΗΣ ΕΝΑΕΡΙΑΣ ΠΑΝΙΔΑΣ ΣΕ ΑΜΠΕΛΩΝΕΣ  
ΜΕ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ  
ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ»**

**ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ : Δρ. Εμμανουήλ Ροδιτάκης  
ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑ : Φραγκιαδάκη Μαρία**

**ΗΡΑΚΛΕΙΟ 2007**

## Περιεχόμενα

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	3
1.1. Η βιοποικιλότητα και η σημασία της .....	3
1.2. Η επίδρασης της βιοποικιλότητας στην φυτοπροστασία : ένα παράδειγμα στην αμπελουργία .....	3
1.3. Η αμπελουργία στην Κρήτη .....	4
1.4. Βιολογία και ζημιές των εχθρών του αμπελιού.....	4
1.5. Περιγραφή καλλιεργητικών τεχνικών αμπελώνων .....	5
1.6. Σκοπός της μελέτης .....	6
2. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ.....	8
2.1. Τα αγροτεμάχια .....	8
2.2. Παρακολούθηση της εποχιακής διακύμανσης της πυκνότητας πτήσεων της εναέριας εντομοπανίδας .....	8
2.3. Στατιστική ανάλυση .....	9
3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ .....	10
3.1 Δείκτης Shannon – Wiener & Δείκτης Ισομέρειας (Evenness).....	10
3.2. Στατιστική ανάλυση - Δείκτης Shannon – Wiener & Δείκτης Ισομέρειας (Evenness) .....	15
3.2.1 Όλες οι περιοχές / Όλη η διάρκεια των παρατηρήσεων (15 μήνες) .....	15
3.2.2. Όλες οι περιοχές / Μόνο την καλλιεργητική περίοδο (παρατηρήσεις από Απρίλιο – Σεπτέμβριο) .....	16
3.2.3. Ανάλυση κατά περιοχή / Όλη η διάρκεια των παρατηρήσεων (15 μήνες).....	17
3.2.4. Ανάλυση κατά περιοχή / Μόνο την καλλιεργητική περίοδο (παρατηρήσεις από Απρίλιο – Σεπτέμβριο) .....	20
3.3. Συγκριτική μελέτη της πυκνότητας πτήσεων των εντόμων που μελετήθηκαν ανά καλλιεργητικό σύστημα σε αμπελώνες .....	23
4. ΣΥΖΗΤΗΣΗ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ .....	30
Βιβλιογραφία.....	33
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ .....	34

## **1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

### **1.1. Η βιοποικιλότητα και η σημασία της**

Με τον όρο βιοποικιλότητα εννοούμε την ποικιλότητα μεταξύ ζωντανών οργανισμών από χερσαία, παράκτια και υδρόβια οικοσυστήματα και τις οικολογικές συνθέσεις των οποίων αυτά είναι μέρος (Millennium Ecosystem Assessment, 2005).

Πιο συγκεκριμένα η βιοποικιλότητα στις γεωργικές εκμεταλλεύσεις με την οποία θα ασχοληθούμε στην παρούσα μελέτη αναφέρεται διεθνώς με τον όρο ‘agrobiodiversity’ και συμπεριλαμβάνει όλους τους έμβιους οργανισμούς (φυτά και ζώα) εντός αλλά και περιφερειακά της καλλιέργειας. Η αγρό-βιοποικιλότητα διακρίνεται στην *σχεδιασμένη βιοποικιλότητα* (planned biodiversity, περιλαμβάνει κυρίως φυτά που έχουν φυτευτεί από τον παραγωγό) και *σχετιζόμενη βιοποικιλότητα* (associated biodiversity, περιλαμβάνει όλους τους έμβιους οργανισμούς που διαβιούν στην καλλιέργεια) (Jackson et al., 2007).

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).

### **1.2. Η επίδρασης της βιοποικιλότητας στην φυτοπροστασία : ένα παράδειγμα στην αμπελουργία**

Σε μια μελέτη από Clara I., Nicholls, Michael Parallela & Miguel A. Altieri, το 1996-97 (Nicholls et al., 2001), διερεύνησαν τα οφέλη από την αύξηση της βιοποικιλότητας σε αμπελώνες στη Βόρεια Καλιφόρνια με την διατήρηση διαδρόμου-λωρίδα με εξήντα πέντε είδη φυτών. Από την μελέτη αυτή προέκυψε ότι στον αμπελώνα στον οποίο υπήρχε διάδρομος-λωρίδα παρουσίασε αυξημένο πληθυσμό σε αρπακτικά και μειωμένο πληθυσμό σε θρίπες και ενήλικα τζιτζικιών στις σειρές φύτευσης που βρίσκονταν κοντά στο διάδρομο και αντίστροφα στις απομακρυσμένες από το διάδρομο σειρές. Αυτό

εξηγείται με βάση το γεγονός ότι τα φυτά του διαδρόμου κατά την άνθιση τους αποτέλεσαν πηγή τροφής για τα έντομα. Για τον αμπελώνα όπου δεν υπήρχε διάδρομος φυτών, ο πληθυσμός των εντόμων παρουσίασε σταθερότητα χωρίς αύξηση της πυκνότητας. Γενικά για τους δύο αμπελώνες εξάγεται το συμπέρασμα ότι οι γειτνιάζοντες βιότοποι ενίσχυσαν τα αρπακτικά που εμφανίστηκαν σε αυτούς. Ωστόσο ο πληθυσμός των αρπακτικών περιορίστηκε όσο η απόσταση από τους βιότοπους μεγάλωνε. (Nicholls et al., 2001).

### **1.3. Η αμπελουργία στην Κρήτη**

Η αμπελουργία στο νομό Ηρακλείου αποτέλεσε και εξακολουθεί να αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι της κουλτούρας του αγροτικού κόσμου. Καλλιέργεια πρώτιστης σημασίας κατά τις περασμένες δεκαετίες με φθίνουσα όμως πορεία στη συνέχεια ως σήμερα. Έχοντας κατά νου μελέτες σχετικές με μια πλειάδα αντικειμένων που αφορούν το αμπέλι, καταλήγουμε στο ήδη αποδεκτό συμπέρασμα ότι η Κρήτη και ειδικά ο νομός Ηρακλείου είναι από τους πλέον κατάλληλους, όσον αφορά τις εδαφοκλιματικές συνθήκες, για τη συγκεκριμένη καλλιέργεια. Αυτό πρακτικά σημαίνει ότι δεν απαιτούνται ιδιαίτερες εισροές για τη θρέψη και τη φυτοπροστασία. Υπάρχει δηλαδή η «υποδομή» για την εφαρμογή της ολοκληρωμένης αλλά και της βιολογικής καλλιέργειας αμπελιού. (Σταυρακάκης et al., 2006).

### **1.4. Βιολογία και ζημιές των εχθρών του αμπελιού**

Αν και το κύριο ενδιαφέρον της προστασίας από τους εντομολογικούς εχθρούς επικεντρώνεται στην ευδεμίδα, τα τελευταία χρόνια εχθροί δυνητικά υπάρχοντες, τείνουν να αποκτήσουν οικονομική σημασία. Πρόκειται κυρίως για τους πλανόκκοκους, τα τζιτζικάκια και τους θρίπες. Ο σχηματισμός δηλαδή μιας κατά το δυνατό ενδεικτικής εικόνας των πληθυσμών τους ανά εποχή ή ανά έτος, ανά περιοχή ή αμπελώνα θα μπορούσε να βοηθήσει σημαντικά στην εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με την επίδραση της καλλιεργητικής τεχνικής στην αντιμετώπιση των παραπάνω εχθρών. (Σταυρακάκης et al., 2006).

Όσον αφορά το Νομό Ηρακλείου, όπου και διεξάγεται η συγκεκριμένη μελέτη, ο μεγαλύτερος σε οικονομική σημασία εχθρός θεωρείται η ευδεμίδα (*Lobesia botrana*) η οποία σχεδόν μονοπωλεί το ενδιαφέρον των αμπελουργών και των τεχνικών

φυτοπροστασίας. Την κυριότερη ζημιά προκαλούν οι προνύμφες της δεύτερης και τρίτης γενιάς που εισέρχονται στις άγουρες ράγες και τις καταστρέφουν. Δευτερευόντως προκαλείται σήψη των βοτρυών από μύκητες ή άλλους μικροοργανισμούς στις προσβεβλημένες από το έντομο ράγες.

Ανάμεσα στους δευτερεύουσας οικονομικής σημασίας εχθρούς συγκαταλέγονται ο θρίπα της Καλιφόρνιας (*Frankliniella occidentalis*) και τα τζιτζικάκια (Jassidae). Όσον αφορά τις προνύμφες του θρίπα νυσσουν και μυζούν τους τρυφερούς φυτικούς ιστούς δηλαδή μέρη ανθέων, νεαρούς καρπούς, τρυφερά φύλλα και άλλη τρυφερή βλάστηση. Επιπλέον το ενήλικο προκαλεί χλωρωτικά στίγματα ή κηλίδες, ουλές, εσχαρώσεις, ρωγμές ή και παραμορφώσεις οργάνων. Τα τζιτζικάκια συνήθως διατηρούν χαμηλούς πληθυσμούς εξαιτίας της ύπαρξης των φυσικών τους εχθρών. Η ζημιά που προκαλούν έγκειται στο ότι νυσσουν και μυζούν φύλλα, βλαστούς και άλλα όργανα του αμπελιού. (Τζανακάκης και Κατσόγιαννος, 1998).

### **1.5. Περιγραφή καλλιεργητικών τεχνικών αμπελώνων**

Οι αμπελώνες ανάλογα με την εφαρμοζόμενη καλλιεργητική τεχνική, χωρίστηκαν σε τρεις ομάδες. Στους αμπελώνες συμβατικής καλλιέργειας, στους αμπελώνες ολοκληρωμένης καλλιέργειας και στους αμπελώνες βιολογικής καλλιέργειας.

Για τους αμπελώνες που χαρακτηρίστηκαν ως «βιολογικοί», η καλλιεργητική τεχνική που ακολουθείται είναι απόλυτα σύμφωνη με τους διεθνείς κανόνες που διέπουν τη βιολογική γεωργία. Στους αμπελώνες πραγματοποιείται, ελέγχεται και πιστοποιείται βιολογική καλλιέργεια σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία. Η λίπανση και η φυτοπροστασία γίνεται με φυσικές εισροές όπως προσθήκη οργανικής ουσίας ανά δύο χρόνια και ετήσια σπορά αζωτοδεσμευτικών ψυχανθών όπως ο βίκος, για την φυτοπροστασία και ανάλογα με το παράσιτο που ευθύνεται για την προσβολή, προβλέπεται κυρίως χρήση παγίδων ή εξαπόλυση ωφέλιμων αρπακτικών και παρασίτων. Προκειμένου όμως για την εφαρμογή οποιασδήποτε τεχνικής έχουμε πάντα κατά νου ότι δεν επιζητείται ο πρόσκαιρος αφανισμός των παρασίτων αλλά η επίτευξη μια μακροχρόνιας ισορροπίας που θα περιορίζει κατά το δυνατό μια ενδεχόμενη προσβολή. Άρδευση γίνεται ανάλογα πάντα με τις υπάρχουσες ανάγκες της

καλλιέργειας και σύμφωνα με την ορθολογική διαχείριση των υδάτινων πόρων. (Σταυρακάκης et al., 2006).

Η καλλιεργητική τεχνική στους συμβατικούς αμπελώνες περιλαμβάνει χημική καταπολέμηση εχθρών και ασθενειών που εφαρμόζεται κατασταλτικά αλλά και προληπτικά. Για τη λίπανση χρησιμοποιούνται χημικά λιπάσματα, ενώ οι αρδεύσεις είναι μάλλον ακανόνιστες με αριθμό αλλά και ποσότητα δόσης άρδευσης μεγαλύτερη από το κανονικό.

Η ολοκληρωμένη διαχείριση, εξ'ορισμού περιλαμβάνει τις τεχνικές και μεθόδους εκείνες που συνδυαζόμενες κατάλληλα μεταξύ τους καταφέρνουν να συγκρατούν τους επιζήμιους για την καλλιέργεια οργανισμούς σε επίπεδα κατώτερα από εκείνα που θα μπορούσαν να προκαλέσουν οικονομική ζημιά. Έτσι στους αμπελώνες ολοκληρωμένης διαχείρισης πρωταρχική σημασία έχουν οι καλλιεργητικές μέθοδοι ενώ τα χημικά εντομοκτόνα χρησιμοποιούνται ως έσχατη λύση. (Γρίβας Κ., 2006 ).

#### **1.6. Σκοπός της μελέτης**

Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι η διερεύνηση των επιδράσεων των διαφορετικών καλλιεργητικών συστημάτων (συμβατικής, βιολογικής και ολοκληρωμένης διαχείρισης) πάνω στην βιοποικιλότητα της εναέριας εντομοπανίδας σε αμπελώνες. Οι παρατηρήσεις έγιναν στις περιοχές Σύλλαμος και Γάζι - Καλέσα.

Απώτερος στόχος της μελέτης είναι η συσχέτιση των πιθανών διαφοροποιήσεων με άλλες παρατήσεις από παράλληλες μελέτες που έγιναν στους ίδιους αμπελώνες στα πλαίσια του προγράμματος ΕΠΕΑΕΚ «Αρχιμήδης ΙΙ: Ενίσχυση ερευνητικών ομάδων στα ΤΕΙ» ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΠΡΑΞΗΣ: 2.6.1.ιδ Τ.Ε.Ι. Κρήτης, “Συγκριτική μελέτη συστημάτων παραγωγής χρήσης φύλλο-περιβαλλοντικών και συμβατικών καλλιεργητικών μεθόδων. Εκτίμηση αγροοικολογικών και οικονομικών επιπτώσεων” (Συντονιστής: Καθ. Δ. Κολλάρος).



**Εικόνα 1.** Αμπελώνας ολοκληρωμένης διαχείρισης (IZ) από αριστερά και συμβατικής καλλιέργειας (CM) από δεξιά στην περιοχή Γάζι που μελετήθηκε κατά την διάρκεια του προγράμματος. .



**Εικόνα 2.** Οργανικός αμπελώνας (OK) στην περιοχή Γάζι.

## **2. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ**

### **2.1. Τα αγροτεμάχια**

Η μελέτη έγινε σε εννέα αγροτεμάχια και η διάρκεια της ήταν 15 μήνες συνολικά. Στην αγροτική περιφέρεια Σύλλαμος επιλέχθηκαν τρία αγροτεμάχια συνολικά: ένα συμβατικής καλλιέργειας (CK) και δύο που ακολουθούσαν σύστημα ολοκληρωμένης διαχείρισης (IM και ΙΠ). Οι αμπελώνες IM και CK βρισκόταν σε πολύ κοντινή απόσταση (γειτονικά αγροτεμάχια).

Τα υπόλοιπα αγροτεμάχια βρίσκονται στην ευρύτερη περιοχή Γάζι – Καλέσα: δύο αγροτεμάχια συμβατικής καλλιέργειας (CM και CB), ένα με σύστημα ολοκληρωμένης διαχείρισης (IZ) και τρία αγροτεμάχια βιολογικής καλλιέργειας (ΟΠ, ΟΖ και ΟΚ). Οι αμπελώνες CM, IZ και CB, βρισκόταν σε πολύ κοντινή απόσταση (γειτονικά αγροτεμάχια).

### **2.2. Παρακολούθηση της εποχιακής διακύμανσης της πυκνότητας πτήσεων της εναέριας εντομοπανίδας**

Η πυκνότητα πτήσεων εναέριας εντομοπανίδας μελετήθηκε σε όλα τα παραπάνω πειραματικά αγροτεμάχια. Η παρακολούθηση της πυκνότητας πτήσεων γινόταν με την καταμέτρηση των συλλήψεων σε τέσσερις κίτρινες παγίδες κόλλας (12×10 cm) ανά πειραματικό αμπελώνα. Οι παγίδες ήταν αναρτημένες σε τυχαία και απομακρυσμένα μεταξύ τους σημεία μέσα στο αγροτεμάχιο Ένα ειδικά διαμορφωμένο σύστημα ανάρτησης από λεπτό σύρμα και ισχυρά κλίπ, δεν παρεμπόδιζε την παγίδευση των εντόμων ενώ οι παγίδες παρέμεναν 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 ή οικογένειες για κάθε μια παγίδα. Επίσης λόγω της πληθώρας των συλλήψεων και της σημαντικότητας των εντόμων στην τάξη Homoptera, έγινε καταγραφή σε επίπεδο οικογένειας (Πίνακας 1).

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

Τάξη	Τάξη / Οικογένεια
Diptera	Homoptera
Heteroptera	Cicadellidae
Hymenoptera	Psyllidae
Thysanoptera	Aleyrodidae
Neuroptera	Aphididae
Coleoptera	
Lepidoptera	
Psocoptera	

### 2.3. Στατιστική ανάλυση

Η εκτίμηση της βιοποικιλότητας έγινε με τη βοήθεια του δείκτη Shannon – Wiener (Shannon index) και της ισομέρειας με τον δείκτη Ισομέρειας (Evenness). Ο δείκτης Shannon –Wiener χρησιμοποιείται στην οικολογία των βιοκοινοτήτων και βασίζεται στην μαθηματική θεωρία των πληροφοριών και μετρά το πληροφοριακό φορτίο ανά σύμβολο ενός κώδικα (γλώσσας). Πιο συγκεκριμένα 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 δίνεται από τον

τύπο:  $H' = -\sum_i^S P_i \ln P_i$  (Καρανδεινός, 1990).

Ο δείκτης Ισομέρειας εκφράζεται ως ο λόγος της ποικιλότητας προς τη μέγιστη δυνατή ποικιλότητα που η βιοκοινότητα θα μπορούσε να έχει με τον ίδιο αριθμό ειδών. Ο

δείκτης 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. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

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

Τα αποτελέσματα έχουν ομαδοποιηθεί κατά περιοχές και κατά σύστημα καλλιέργειας όπως περιγράφεται στην προηγούμενη παράγραφο. Στην Εικόνα 3 και 4 ο δείκτης Shannon – Wiener και ο δείκτης Ισομέρειας (Evenness) από αμπελώνες συμβατικής και ολοκληρωμένης καλλιέργειας από την περιοχή Σύλλαμου. Αντίστοιχα για την περιοχή Γάζι – Καλέσα, στις Εικόνες 5 και 6 τα αποτελέσματα από αμπελώνες συμβατικής και ολοκληρωμένης καλλιέργειας και στις Εικόνες 7 και 8 από αμπελώνες βιολογικής καλλιέργειας.

Για τον αμπελώνα συμβατικής καλλιέργειας στην περιοχή Σύλλαμος (Κωδικός: CK) ο δείκτης Shannon διακυμάνθηκε από 0,258 στις 12/11/05 (ελάχιστο) έως 1,647 στις 1/10/06 (μέγιστο) και ο δείκτης Ισομέρειας από 0,112 στις 12/11/05 (ελάχιστο) έως 0,878 στις 29/8/05 (μέγιστο).

Για τον αμπελώνα ολοκληρωμένης καλλιέργειας στην περιοχή Σύλλαμος (Κωδικός: IM) ο δείκτης Shannon διακυμάνθηκε από 0,277 στις 11/12/05 (ελάχιστο) έως 1,457 στις 29/8/05 (μέγιστο) και ο δείκτης Ισομέρειας από 0,133 στις 11/12/05 (ελάχιστο) έως 0,664 στις 1/10/06 (μέγιστο).

Για τον αμπελώνα ολοκληρωμένης καλλιέργειας στην περιοχή Σύλλαμος (Κωδικός: ΠI) ο δείκτης Shannon διακυμάνθηκε από 0,307 στις 17/3/06 (ελάχιστο) έως 1,953 στις 4/8/06 (μέγιστο) και ο δείκτης Ισομέρειας από 0,150 στις 19/1/06 (ελάχιστο) έως 0,814 στις 4/8/06 (μέγιστο).

Για τον αμπελώνα συμβατικής καλλιέργειας στην περιοχή Γάζι (Κωδικός: CM) ο δείκτης Shannon διακυμάνθηκε από 0,480 στις 17/3/06 (ελάχιστο) έως 1,682 στις 28/10/06 (μέγιστο) και ο δείκτης Ισομέρειας από 0,270 στις 17/3/06 (ελάχιστο) έως 0,765 στις 28/10/06 (μέγιστο).

Για τον αμπελώνα ολοκληρωμένης καλλιέργειας στην περιοχή Γάζι (Κωδικός: IZ) ο δείκτης Shannon διακυμάνθηκε από 0,55 στις 17/3/06 (ελάχιστο) έως 1,713 στις

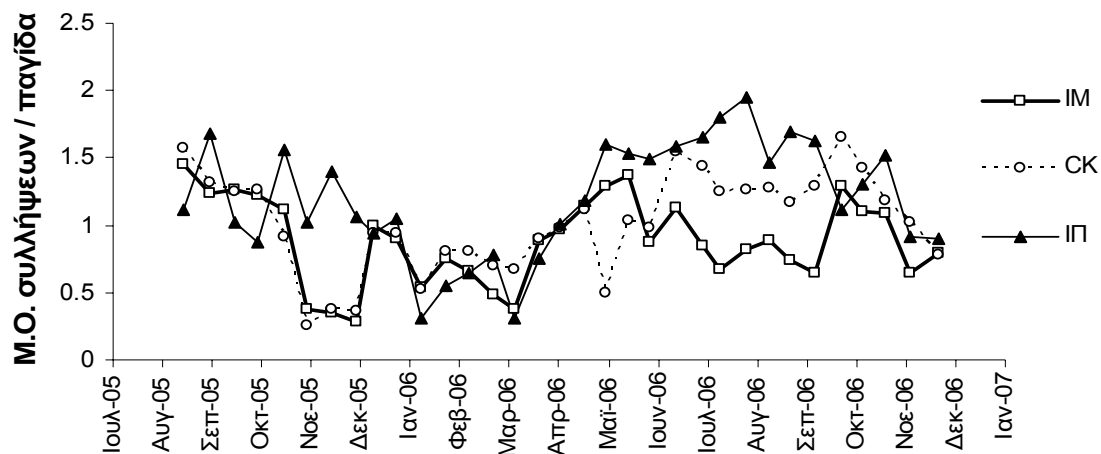
29/10/05 (μέγιστο) και ο δείκτης Ισομέρειας από 0,267 στις 17/3/06 (ελάχιστο) έως 0,765 στις 28/10/06 (μέγιστο).

Για τον αμπελώνα συμβατικής καλλιέργειας στην περιοχή Γάζι (Κωδικός: CB) ο δείκτης Shannon διακυμάνθηκε από 0,431 στις 25/5/06 (ελάχιστο) έως 1,755 στις 29/10/05 (μέγιστο) και ο δείκτης Ισομέρειας από 0,196 στις 25/5/06 (ελάχιστο) έως 0,732 στις 29/10/05 (μέγιστο).

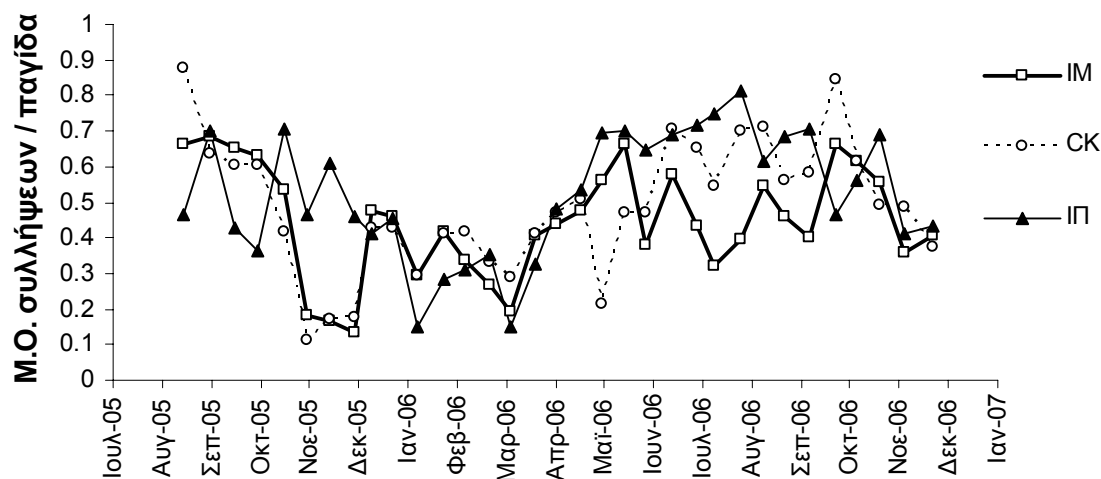
Για τον αμπελώνα βιολογικής καλλιέργειας στην περιοχή Γάζι (Κωδικός: OZ) ο δείκτης Shannon διακυμάνθηκε από 1,044 στις 17/3/06 (ελάχιστο) έως 1,752 στις 15/9/06 (μέγιστο) και ο δείκτης Ισομέρειας από 0,433 στις 1/10/06 (ελάχιστο) έως 0,724 στις 13/10/05 (μέγιστο).

Για τον αμπελώνα βιολογικής καλλιέργειας στην περιοχή Γάζι (Κωδικός: OΠ) ο δείκτης Shannon διακυμάνθηκε από 0,513 στις 7/6/06 (ελάχιστο) έως 1,816 στις 29/10/05 (μέγιστο) και ο δείκτης Ισομέρειας από 0,222 στις 7/6/06 (ελάχιστο) έως 0,788 στις 29/10/05 (μέγιστο).

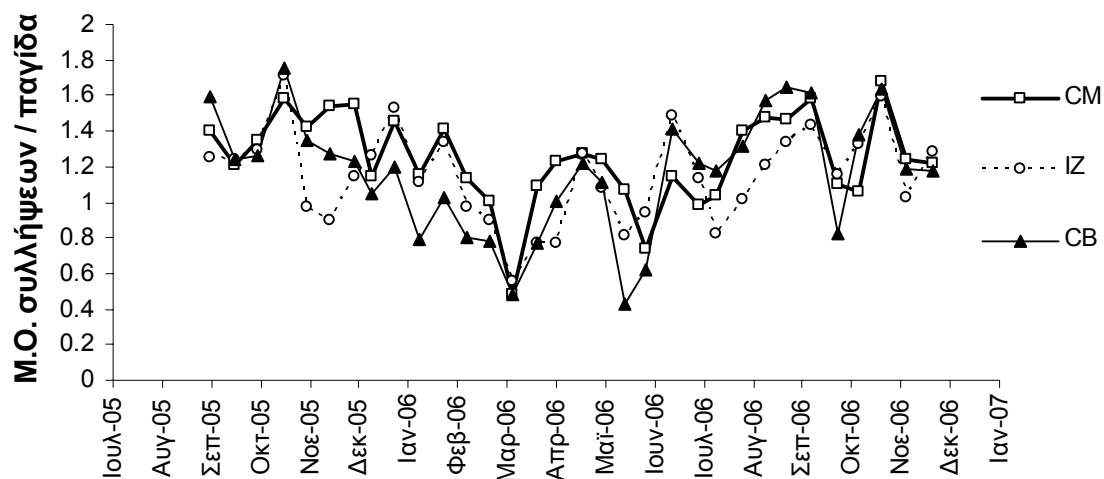
Για τον αμπελώνα βιολογικής καλλιέργειας στην περιοχή Γάζι (Κωδικός: OK) ο δείκτης Shannon διακυμάνθηκε από 0,385 στις 26/11/05 (ελάχιστο) έως 1,655 στις 15/9/06 (μέγιστο) και ο δείκτης Ισομέρειας από 0,185 στις 26/11/05 (ελάχιστο) έως 0,719 στις 15/9/06 (μέγιστο).



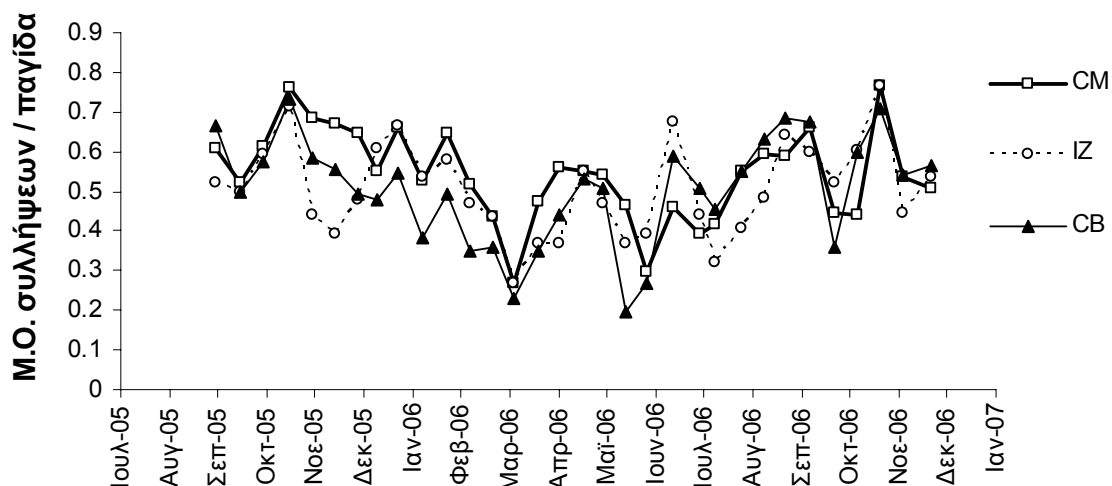
**Εικόνα 3.** Διακύμανση του δείκτη Shannon – Wiener για αμπελώνες συμβατικής και ολοκληρωμένης καλλιέργειας από την περιοχή Συλλάμου.



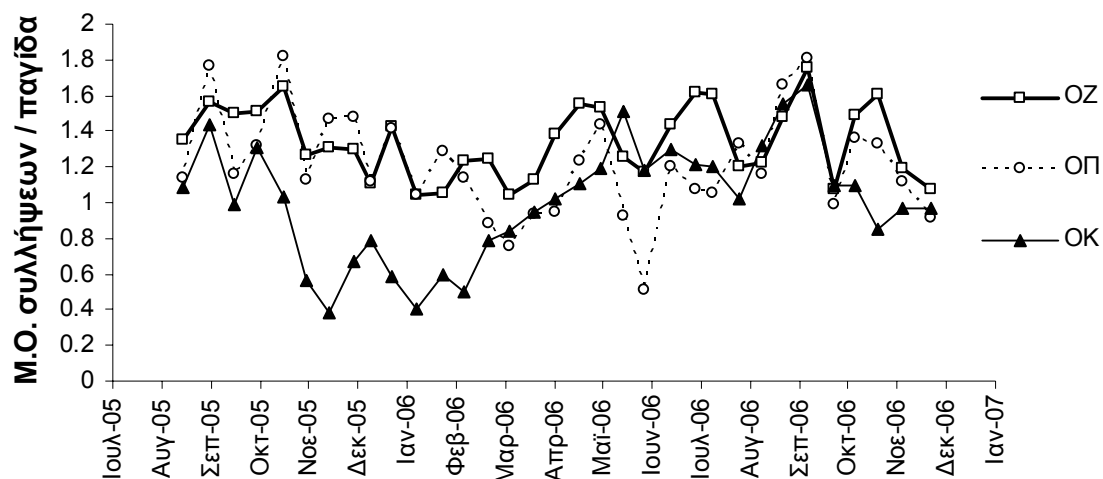
**Εικόνα 4.** Διακύμανση του δείκτη Ισομέρειας για αμπελώνες συμβατικής και ολοκληρωμένης καλλιέργειας από την περιοχή Συλλάμου.



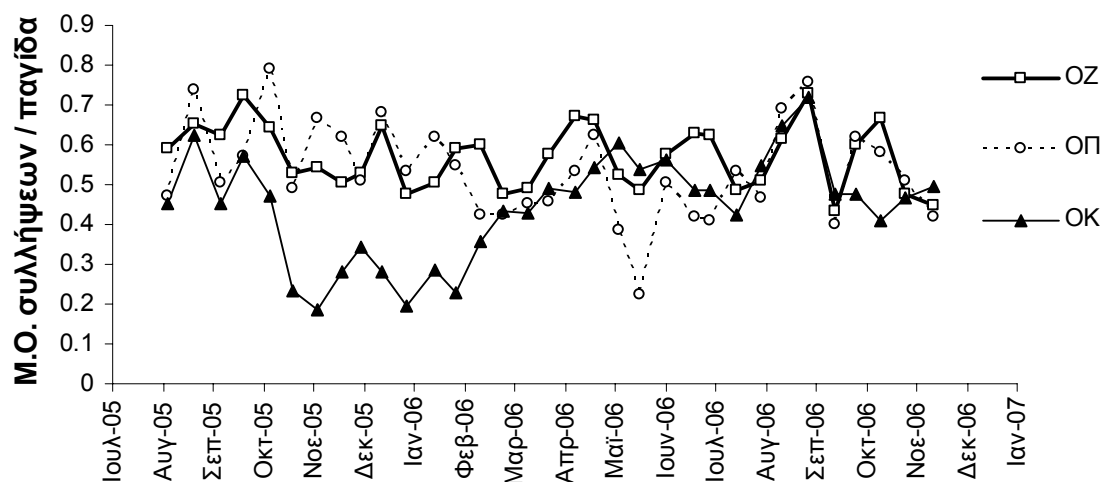
Εικόνα 5. Διακύμανση του δείκτη Shannon – Wiener για αμπελώνες συμβατικής και ολοκληρωμένης καλλιέργειας από την περιοχή Γάζι – Καλέσα.



Εικόνα 6. Διακύμανση του δείκτη Ισομέρειας για αμπελώνες συμβατικής και ολοκληρωμένης καλλιέργειας από την περιοχή Γάζι – Καλέσα.



Εικόνα 7. Διακύμανση του δείκτη Shannon – Wiener για αμπελώνες βιολογικής καλλιέργειας από την περιοχή Γάζι – Καλέσα.



Εικόνα 8. Διακύμανση του δείκτη Ισομέρειας για αμπελώνες βιολογικής καλλιέργειας από την περιοχή Γάζι – Καλέσα.

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

#### 3.2.1 Όλες οι περιοχές / Όλη η διάρκεια των παρατηρήσεων (15 μήνες)

Η στατιστική ανάλυση για τον δείκτη Shannon και το δείκτη Ισομέρειας έγιναν με το στατιστικό τεστ Wilcoxon -Signed Rank Test ανά ζεύγη. Τα επεξεργασμένα αποτελέσματα από τη στατιστική ανάλυση παρουσιάζονται στους παρακάτω πίνακες.

Στον Πίνακα 1 και 2 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα για τον δείκτη Shannon και για τον δείκτη Ισομέρειας αντίστοιχα, από όλους τους αμπελώνες του Ν. Ηρακλείου για την περίοδο από 8/2005 έως 11/2006. Για τον δείκτη Shannon η στατιστική ανάλυση έδειξε ότι υπάρχει μια σαφής διαφοροποίηση μεταξύ των καλλιεργειών σε πέντε ομάδες. Σε αντίθεση βλέπουμε ότι δεν υπάρχει σαφής διαφοροποίηση μεταξύ των καλλιεργητικών συστημάτων (Συμβατική / Ολοκληρωμένη και Βιολογική) αλλά και μεταξύ των γεωγραφικών περιοχών. Για τον δείκτη Ισομέρειας παρατηρούμε ότι στατιστικά δεν υπάρχει μια σαφής ομαδοποίηση μεταξύ των καλλιεργειών και για αυτό το λόγο δεν ήταν εφικτή μια ολοκληρωμένη ανάλυση.

**Πίνακας 1. Ο μέσος όρος για το δείκτη Shannon σε εννέα αμπελώνες Βιολογικής, Ολοκληρωμένης και Συμβατικής καλλιέργειας του Ν. Ηρακλείου για την περίοδο από 8/2005 έως 11/2006.** Οι αμπελώνες έχουν τοποθετηθεί σε αύξουσα σειρά με βάση το μέσο όρο του δείκτη Shannon και την στατιστική ανάλυση. Οι αμπελώνες με όμοιους λατινικούς χαρακτήρες δε διαφέρουν στατιστικά ( $P > 0.05$ ) με βάση το στατιστικό τεστ Wilcoxon-Signed Rank Test ( $N=33$ ) για μη παραμετρικά δεδομένα. Δεξιά του πίνακα υπάρχει γραφική απεικόνιση των στατιστικών διαφορών μεταξύ των αμπελώνων.

Κωδικός	Περιοχή	Σύστημα καλλιέργειας	Δείκτης Shannon Μέσος όρος		a	b	c	d	e
IM	Σύλλαμος	Ολοκληρωμένη	0,8832	a					
OK	Γάζι	Βιολογική	1,0050	ab					
CK	Σύλλαμος	Συμβατική	1,0142	b					
IZ	Γάζι	Ολοκληρωμένη	1,1445	bc					
CB	Γάζι	Συμβατική	1,1607	c					
IP	Σύλλαμος	Ολοκληρωμένη	1,1953	cd					
OP	Γάζι	Βιολογική	1,2096	cd					
CM	Γάζι	Συμβατική	1,2458	de					
OZ	Γάζι	Βιολογική	1,3432	e					

**Πίνακας 2. Ο μέσος όρος για το δείκτη Ισομέρειας σε εννέα αμπελώνες Βιολογικής, Ολοκληρωμένης και Συμβατικής καλλιέργειας του Ν. Ηρακλείου για την περίοδο από 8/2005 έως 11/2006. Οι αμπελώνες έχουν τοποθετηθεί σε αύξουσα σειρά με βάση το μέσο όρο του δείκτη Evenness και την στατιστική ανάλυση. Δεξιά του πίνακα υπάρχει γραφική απεικόνιση των στατιστικών διαφορών ( $P > 0.05$ ) μεταξύ των αμπελώνων - στατιστικό τεστ Wilcoxon -Signed Rank Test (N=13).**

Κωδικός	Περιοχή	Σύστημα καλλιέργειας	Δείκτης Ισομέρειας Μέσος όρος	IM	OK	CK	IZ	CB	ΙΠ	ΟΠ	CM	ΟΖ
IM	Σύλλαμος	Ολοκληρωμένη	0,4472	■	■	■						
OK	Γάζι	Βιολογική	0,4448	■	■	■	■					
CK	Σύλλαμος	Συμβατική	0,4856	■	■	■	■	■	■	■	■	
IZ	Γάζι	Ολοκληρωμένη	0,5048		■	■	■	■	■	■		
CB	Γάζι	Συμβατική	0,5029			■	■	■	■	■		
ΙΠ	Σύλλαμος	Ολοκληρωμένη	0,5229			■	■	■	■	■	■	■
ΟΠ	Γάζι	Βιολογική	0,5324			■	■		■	■	■	■
CM	Γάζι	Συμβατική	0,5424			■			■	■	■	■
ΟΖ	Γάζι	Βιολογική	0,5711						■	■	■	■

### 3.2.2. Όλες οι περιοχές / Μόνο την καλλιεργητική περίοδο (παρατηρήσεις από Απρίλιο – Σεπτέμβριο)

Στον Πίνακα 3 και 4 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα για τον δείκτη Shannon και για τον δείκτη Ισομέρειας αντίστοιχα, από όλους τους αμπελώνες του Ν. Ηρακλείου για την περίοδο από 4/2006 έως 9/2006. Για τον δείκτη Shannon η στατιστική ανάλυση έδειξε ότι δεν υπάρχει μια σαφής διαφοροποίηση μεταξύ των καλλιεργειών. Επίσης βλέπουμε ότι δεν υπάρχει σαφής διαφοροποίηση μεταξύ των καλλιεργητικών συστημάτων (Συμβατική / Ολοκληρωμένη και Βιολογική) αλλά και μεταξύ των γεωγραφικών περιοχών. Για τον δείκτη Ισομέρειας παρατηρούμε ότι στατιστικά δεν υπάρχει μια σαφής ομαδοποίηση μεταξύ των καλλιεργειών και για αυτό το λόγο δεν ήταν εφικτή μια ολοκληρωμένη ανάλυση.



**Πίνακας 3. Ο μέσος όρος για το δείκτη Shannon σε εννέα αμπελώνες Βιολογικής, Ολοκληρωμένης και Συμβατικής καλλιέργειας του Ν. Ηρακλείου για την περίοδο από 8/2005 έως 11/2006.** Οι αμπελώνες έχουν τοποθετηθεί σε αύξουσα σειρά με βάση το μέσο όρο του δείκτη Shannon και την στατιστική ανάλυση. Οι αμπελώνες με όμοιους λατινικούς χαρακτήρες δε διαφέρουν στατιστικά ( $P>0.05$ ) με βάση το στατιστικό τεστ Wilcoxon -Signed Rank Test ( $N=13$ ) για μη παραμετρικά δεδομένα. Δεξιά του πίνακα υπάρχει γραφική απεικόνιση των στατιστικών διαφορών μεταξύ των αμπελώνων.

Κωδικός	Περιοχή	Σύστημα καλλιέργειας	Δείκτης Shannon Μέσος όρος	Στατιστική ανάλυση			
				a	b	c	d
IM	Σύλλαμος	Ολοκληρωμένη	0,9445	a			
IZ	Γάζι	Ολοκληρωμένη	1,0817	ab			
CK	Σύλλαμος	Συμβατική	1,1330	abc			
CB	Γάζι	Συμβατική	1,1616	abc			
ΟΠ	Γάζι	Βιολογική	1,1756	abc			
CM	Γάζι	Συμβατική	1,2094	bc			
OK	Γάζι	Βιολογική	1,2467	c			
OZ	Γάζι	Βιολογική	1,4087	d			
ΙΠ	Σύλλαμος	Ολοκληρωμένη	1,4893	d			

**Πίνακας 4. Ο μέσος όρος για το δείκτη Ισομέρειας σε εννέα αμπελώνες Βιολογικής, Ολοκληρωμένης και Συμβατικής καλλιέργειας του Ν. Ηρακλείου για την περίοδο από 8/2005 έως 11/2006.** Οι αμπελώνες έχουν τοποθετηθεί σε αύξουσα σειρά με βάση το μέσο όρο του δείκτη Evenness και την στατιστική ανάλυση. Δεξιά του πίνακα υπάρχει γραφική απεικόνιση των στατιστικών διαφορών ( $P>0.05$ ) μεταξύ των αμπελώνων - στατιστικό τεστ Wilcoxon -Signed Rank Test ( $N=13$ ).

Κωδικός	Περιοχή	Σύστημα καλλιέργειας	Δείκτης Ισομέρειας Μέσος όρος	Στατιστική ανάλυση								
				IM	CB	ΟΠ	CM	CK	OK	IZ	OZ	ΙΠ
IM	Σύλλαμος	Ολοκληρωμένη	0,4666									
CB	Γάζι	Συμβατική	0,4907									
ΟΠ	Γάζι	Βιολογική	0,4965									
CM	Γάζι	Συμβατική	0,5035									
CK	Σύλλαμος	Συμβατική	0,5391									
OK	Γάζι	Βιολογική	0,5356									
IZ	Γάζι	Ολοκληρωμένη	0,4685									
OZ	Γάζι	Βιολογική	0,5833									
ΙΠ	Σύλλαμος	Ολοκληρωμένη	0,6436									

### 3.2.3. Ανάλυση κατά περιοχή / Όλη η διάρκεια των παρατηρήσεων (15 μήνες)

Στον Πίνακα 5 και 6 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα για τον δείκτη Shannon και για τον δείκτη Ισομέρειας αντίστοιχα, από τρεις αμπελώνες της περιοχής Σύλλαμου του Ν. Ηρακλείου για την περίοδο από 8/2005 έως 11/2006. Για τον δείκτη Shannon παρατηρούμε ότι υπάρχει μια σαφής διαφοροποίηση μεταξύ των αμπελώνων σε τρεις στατιστικά ανόμοιες ομάδες. Επίσης βλέπουμε ότι δεν υπάρχει σαφής διαφοροποίηση μεταξύ των καλλιεργητικών συστημάτων (Συμβατική και Ολοκληρωμένη). Για τον δείκτη Ισομέρειας η στατιστική ανάλυση έδειξε ότι τα αποτελέσματα κατατάσσονται σε

δύο ομάδες. Παρατηρούμε ότι δεν υπάρχει μια σαφής διαφοροποίηση μεταξύ των καλλιεργητικών συστημάτων.

**Πίνακας 5. Ο μέσος όρος για το δείκτη Shannon σε τρεις αμπελώνες Ολοκληρωμένης και Συμβατικής καλλιέργειας του Ν. Ηρακλείου για την περίοδο από 8/2005 έως 11/2006.** Οι αμπελώνες έχουν τοποθετηθεί σε αύξουσα σειρά με βάση το μέσο όρο του δείκτη Shannon και την στατιστική ανάλυση. Οι αμπελώνες με όμοιους λατινικούς χαρακτήρες δε διαφέρουν στατιστικά ( $P>0.05$ ) με βάση το στατιστικό τεστ Wilcoxon -Signed Rank Test ( $N=33$ ) για μη παραμετρικά δεδομένα. Δεξιά του πίνακα υπάρχει γραφική απεικόνιση των στατιστικών διαφορών μεταξύ των αμπελώνων .

Κωδικός	Περιοχή	Σύστημα καλλιέργειας	Δείκτης Shannon Μέσος όρος		a	b	c
IM	Σύλλαμος	Ολοκληρωμένη	0,8832	a			
CK	Σύλλαμος	Συμβατική	1,0142	b			
ΙΠ	Σύλλαμος	Ολοκληρωμένη	1,1953	c			

**Πίνακας 6. Ο μέσος όρος για το δείκτη Ισομέρειας σε τρεις αμπελώνες Βιολογικής, Ολοκληρωμένης και Συμβατικής καλλιέργειας του Ν. Ηρακλείου για την περίοδο από 8/2005 έως 11/2006.** Οι αμπελώνες έχουν τοποθετηθεί σε αύξουσα σειρά με βάση το μέσο όρο του δείκτη Evenness και την στατιστική ανάλυση. Οι αμπελώνες με όμοιους λατινικούς χαρακτήρες δε διαφέρουν στατιστικά ( $P>0.05$ ) με βάση το στατιστικό τεστ Wilcoxon -Signed Rank Test ( $N=33$ ) για μη παραμετρικά δεδομένα. Δεξιά του πίνακα υπάρχει γραφική απεικόνιση των στατιστικών διαφορών μεταξύ των αμπελώνων.

Κωδικός	Περιοχή	Σύστημα καλλιέργειας	Δείκτης Ισομέρειας Μέσος όρος		a	b
IM	Σύλλαμος	Ολοκληρωμένη	0,4471	a		
CK	Σύλλαμος	Συμβατική	0,4855	ab		
ΙΠ	Σύλλαμος	Ολοκληρωμένη	0,5229	b		

Στον Πίνακα 7 και 8 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα για τον δείκτη Shannon και για τον δείκτη Ισομέρειας αντίστοιχα, από τέσσερις αμπελώνες της περιοχής Γαζίου του Ν. Ηρακλείου για την περίοδο από 8/2005 έως 11/2006. Η στατιστική ανάλυση έδειξε ότι υπάρχει μια σαφής διαφοροποίηση μεταξύ των καλλιεργειών σε δύο ομάδες. Βλέπουμε ότι ο αμπελώνας βιολογικής καλλιέργειας διαφοροποιείται με δύο από τις τρεις αμπελοκαλλιέργειες που κάνουν χρήση συμβατικών εντομοκτόνων.

**Πίνακας 7. Ο μέσος όρος για το δείκτη Shannon σε τέσσερις αμπελώνες Ολοκληρωμένης, Βιολογικής και Συμβατικής καλλιέργειας του Ν. Ηρακλείου για την περίοδο από 8/2005 έως 11/2006.** Οι αμπελώνες έχουν τοποθετηθεί σε αύξουσα σειρά με βάση το μέσο όρο του δείκτη Shannon και την στατιστική ανάλυση. Οι αμπελώνες με όμοιους λατινικούς χαρακτήρες δε διαφέρουν στατιστικά ( $P>0.05$ ) με βάση το στατιστικό τεστ Wilcoxon -Signed Rank Test ( $N=33$ ) για μη παραμετρικά δεδομένα. Δεξιά του πίνακα υπάρχει γραφική απεικόνιση των στατιστικών διαφορών μεταξύ των αμπελώνων.

Κωδικός	Περιοχή	Σύστημα καλλιέργειας	Δείκτης Shannon Μέσος όρος		a	b
IZ	Γάζι	Ολοκληρωμένη	1,1445	a		
CB	Γάζι	Συμβατική	1,1607	a		
CM	Γάζι	Συμβατική	1,2458	b		
OZ	Γάζι	Βιολογική	1,3430	b		

**Πίνακας 8. Ο μέσος όρος για το δείκτη Ισομέρειας σε τέσσερις αμπελώνες Βιολογικής, Ολοκληρωμένης και Συμβατικής καλλιέργειας του Ν. Ηρακλείου για την περίοδο από 8/2005 έως 11/2006.** Οι αμπελώνες έχουν τοποθετηθεί σε αύξουσα σειρά με βάση το μέσο όρο του δείκτη Evenness και την στατιστική ανάλυση. Οι αμπελώνες με όμοιους λατινικούς χαρακτήρες δε διαφέρουν στατιστικά ( $P>0.05$ ) με βάση το στατιστικό τεστ Wilcoxon -Signed Rank Test ( $N=33$ ) για μη παραμετρικά δεδομένα. Δεξιά του πίνακα υπάρχει γραφική απεικόνιση των στατιστικών διαφορών μεταξύ των αμπελώνων.

Κωδικός	Περιοχή	Σύστημα καλλιέργειας	Δείκτης Ισομέρειας Μέσος όρος		a	b
CB	Γάζι	Συμβατική	0,5029	a		
IZ	Γάζι	Ολοκληρωμένη	0,5048	a		
CM	Γάζι	Συμβατική	0,5423	b		
OZ	Γάζι	Βιολογική	0,5711	b		

Στον Πίνακα 9 και 10 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα για τον δείκτη Shannon και για τον δείκτη Ισομέρειας αντίστοιχα, από τους τρεις βιολογικούς αμπελώνες της περιοχής Γαζίου του Ν. Ηρακλείου για την περίοδο από 8/2005 έως 11/2006. Για τον δείκτη Shannon παρατηρούμε ότι υπάρχει στατιστικά μια σαφής διαφοροποίηση μεταξύ των καλλιεργειών σε τρεις ομάδες. Για τον δείκτη Ισομέρειας παρατηρούμε ότι υπάρχει διαφοροποίηση μεταξύ των αμπελώνων, που κατατάσσονται σε δύο ομάδες.

**Πίνακας 9. Ο μέσος όρος για το δείκτη Shannon σε τρεις αμπελώνες Βιολογικής καλλιέργειας του Ν. Ηρακλείου για την περίοδο από 8/2005 έως 11/2006.** Οι αμπελώνες έχουν τοποθετηθεί σε αύξουσα σειρά με βάση το μέσο όρο του δείκτη Shannon και την στατιστική ανάλυση. Οι αμπελώνες με όμοιους λατινικούς χαρακτήρες δε διαφέρουν στατιστικά ( $P>0.05$ ) με βάση το στατιστικό τεστ Wilcoxon -Signed Rank Test ( $N=33$ ) για μη παραμετρικά δεδομένα. Δεξιά του πίνακα υπάρχει γραφική απεικόνιση των στατιστικών διαφορών μεταξύ των αμπελώνων.

Κωδικός	Περιοχή	Σύστημα καλλιέργειας	Δείκτης Shannon Μέσος όρος		a	b	c
OK	Γάζι	Βιολογική	1,0050	a			
ΟΠ	Γάζι	Βιολογική	1,2096	b			
OZ	Γάζι	Βιολογική	1,3432	c			

**Πίνακας 10. Ο μέσος όρος για το δείκτη Ισομέρειας σε τρεις αμπελώνες Βιολογικής καλλιέργειας του Ν. Ηρακλείου για την περίοδο από 8/2005 έως 11/2006.** Οι αμπελώνες έχουν τοποθετηθεί σε αύξουσα σειρά με βάση το μέσο όρο του δείκτη Evenness και την στατιστική ανάλυση. Οι αμπελώνες με όμοιους λατινικούς χαρακτήρες δε διαφέρουν στατιστικά ( $P>0.05$ ) με βάση το στατιστικό τεστ Wilcoxon-Signed Rank Test ( $N=33$ ) για μη παραμετρικά δεδομένα. Δεξιά του πίνακα υπάρχει γραφική απεικόνιση των στατιστικών διαφορών μεταξύ των αμπελώνων.

Κωδικός	Περιοχή	Σύστημα καλλιέργειας	Δείκτης Ισομέρειας Μέσος όρος		a	b
OK	Γάζι	Βιολογική	0,4448	a		
ΟΠ	Γάζι	Βιολογική	0,5323	b		
ΟΖ	Γάζι	Βιολογική	0,5711	b		

### 3.2.4. Ανάλυση κατά περιοχή / Μόνο την καλλιεργητική περίοδο (παρατηρήσεις από Απρίλιο – Σεπτέμβριο)

Στον Πίνακα 11 και 12 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα για τον δείκτη Shannon και το δείκτη Ισομέρειας αντίστοιχα από τρεις αμπελώνες του Ν. Ηρακλείου για την περίοδο από 4/2006 έως 9/2006. Παρατηρούμε ότι υπάρχει στατιστικά μια σαφής διαφοροποίηση μεταξύ των καλλιεργειών σε δύο ομάδες, όπως και για τον δείκτη Ισομέρειας.

**Πίνακας 11. Ο μέσος όρος για το δείκτη Shannon σε τρεις αμπελώνες Ολοκληρωμένης και Συμβατικής καλλιέργειας του Ν. Ηρακλείου για την περίοδο από 4/2005 έως 9/2006.** Οι αμπελώνες έχουν τοποθετηθεί σε αύξουσα σειρά με βάση το μέσο όρο του δείκτη Shannon και την στατιστική ανάλυση. Οι αμπελώνες με όμοιους λατινικούς χαρακτήρες δε διαφέρουν στατιστικά ( $P>0.05$ ) με βάση το στατιστικό τεστ Wilcoxon-Signed Rank Test ( $N=13$ ) για μη παραμετρικά δεδομένα. Δεξιά του πίνακα υπάρχει γραφική απεικόνιση των στατιστικών διαφορών μεταξύ των αμπελώνων.

Κωδικός	Περιοχή	Σύστημα καλλιέργειας	Δείκτης Shannon Μέσος όρος		a	b
IM	Σύλλαμος	Ολοκληρωμένη	0,9445	a		
CK	Σύλλαμος	Συμβατική	1,1330	a		
IP	Σύλλαμος	Ολοκληρωμένη	1,4893	b		

**Πίνακας 12. Ο μέσος όρος για το δείκτη Ισομέρειας σε τρεις αμπελώνες Ολοκληρωμένης και Συμβατικής καλλιέργειας του Ν. Ηρακλείου για την περίοδο από 4/2005 έως 9/2006.** Οι αμπελώνες έχουν τοποθετηθεί σε αύξουσα σειρά με βάση το μέσο όρο του δείκτη Evenness και την στατιστική ανάλυση. Οι αμπελώνες με όμοιους λατινικούς χαρακτήρες δε διαφέρουν στατιστικά ( $P>0.05$ ) με βάση το στατιστικό τεστ Wilcoxon-Signed Rank Test ( $N=13$ ) για μη παραμετρικά δεδομένα. Δεξιά του πίνακα υπάρχει γραφική απεικόνιση των στατιστικών διαφορών μεταξύ των αμπελώνων.

Κωδικός	Περιοχή	Σύστημα καλλιέργειας	Δείκτης Ισομέρειας Μέσος όρος		a	b
IM	Σύλλαμος	Ολοκληρωμένη	0,4666	a		
CK	Σύλλαμος	Συμβατική	0,5391	a		
IP	Σύλλαμος	Ολοκληρωμένη	0,6436	b		

Στον Πίνακα 13 και 14 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα για τον δείκτη Shannon και το δείκτη Ισομέρειας αντίστοιχα από τέσσερις αμπελώνες του Ν. Ηρακλείου για την περίοδο από 4/2006 έως 9/2006. Παρατηρούμε ότι υπάρχει στατιστικά μια σαφής διαφοροποίηση μεταξύ των καλλιεργειών σε δύο ομάδες, όπως και για τον δείκτη Ισομέρειας.

**Πίνακας 13. Ο μέσος όρος για το δείκτη Shannon σε τέσσερις αμπελώνες Ολοκληρωμένης, Βιολογικής και Συμβατικής καλλιέργειας του Ν. Ηρακλείου για την περίοδο από 4/2005 έως 9/2006.** Οι αμπελώνες έχουν τοποθετηθεί σε αύξουσα σειρά με βάση το μέσο όρο του δείκτη Shannon και την στατιστική ανάλυση. Οι αμπελώνες με όμοιους λατινικούς χαρακτήρες δε διαφέρουν στατιστικά ( $P>0.05$ ) με βάση το στατιστικό τεστ Wilcoxon -Signed Rank Test ( $N=13$ ) για μη παραμετρικά δεδομένα. Δεξιά του πίνακα υπάρχει γραφική απεικόνιση των στατιστικών διαφορών μεταξύ των αμπελώνων.

Κωδικός	Περιοχή	Σύστημα καλλιέργειας	Δείκτης Shannon Μέσος όρος		a	b
IZ	Γάζι	Ολοκληρωμένη	1,0817	a		
CB	Γάζι	Συμβατική	1,1616	a		
CM	Γάζι	Συμβατική	1,2094	a		
OZ	Γάζι	Βιολογική	1,4087	b		

**Πίνακας 14. Ο μέσος όρος για το δείκτη Ισομέρειας σε τέσσερις αμπελώνες Βιολογικής, Ολοκληρωμένης και Συμβατικής καλλιέργειας του Ν. Ηρακλείου για την περίοδο από 4/2005 έως 9/2006.** Οι αμπελώνες έχουν τοποθετηθεί σε αύξουσα σειρά με βάση το μέσο όρο του δείκτη Evenness και την στατιστική ανάλυση. Οι αμπελώνες με όμοιους λατινικούς χαρακτήρες δε διαφέρουν στατιστικά ( $P>0.05$ ) με βάση το στατιστικό τεστ Wilcoxon -Signed Rank Test ( $N=13$ ) για μη παραμετρικά δεδομένα. Δεξιά του πίνακα υπάρχει γραφική απεικόνιση των στατιστικών διαφορών μεταξύ των αμπελώνων.

Κωδικός	Περιοχή	Σύστημα καλλιέργειας	Δείκτης Ισομέρειας Μέσος όρος		a	b
IZ	Γάζι	Ολοκληρωμένη	0,4685	a		
CB	Γάζι	Συμβατική	0,4907	a		
CM	Γάζι	Συμβατική	0,5035	a		
OZ	Γάζι	Βιολογική	0,5833	b		

Στον Πίνακα 15 και 16 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα για τον δείκτη Shannon και το δείκτη Ισομέρειας αντίστοιχα από τρεις αμπελώνες του Ν. Ηρακλείου για την περίοδο από 4/2006 έως 9/2006. Παρατηρούμε ότι υπάρχει στατιστικά μια σαφής διαφοροποίηση μεταξύ των καλλιεργειών. Για τον δείκτη Ισομέρειας παρατηρούμε ότι δεν υπάρχει σαφής διαφοροποίηση μεταξύ των αμπελώνων που κατατάσσονται σε δύο ομάδες.

**Πίνακας 15. Ο μέσος όρος για το δείκτη Shannon σε τρεις αμπελώνες Βιολογικής καλλιέργειας του Ν. Ηρακλείου για την περίοδο από 4/2005 έως 9/2006.** Οι αμπελώνες έχουν τοποθετηθεί σε αύξουσα σειρά με βάση το μέσο όρο του δείκτη Shannon και την στατιστική ανάλυση. Οι αμπελώνες με όμοιους λατινικούς χαρακτήρες δε διαφέρουν στατιστικά ( $P>0.05$ ) με βάση το στατιστικό τεστ Wilcoxon -Signed Rank Test ( $N=13$ ) για μη παραμετρικά δεδομένα. Δεξιά του πίνακα υπάρχει γραφική απεικόνιση των στατιστικών διαφορών μεταξύ των αμπελώνων.

Κωδικός	Περιοχή	Σύστημα καλλιέργειας	Δείκτης Shannon <i>Μέσος όρος</i>		a	b
ΟΠ	Γάζι	Βιολογική	1,1756	a		
ΟΚ	Γάζι	Βιολογική	1,2467	a		
ΟΖ	Γάζι	Βιολογική	1,4087	b		

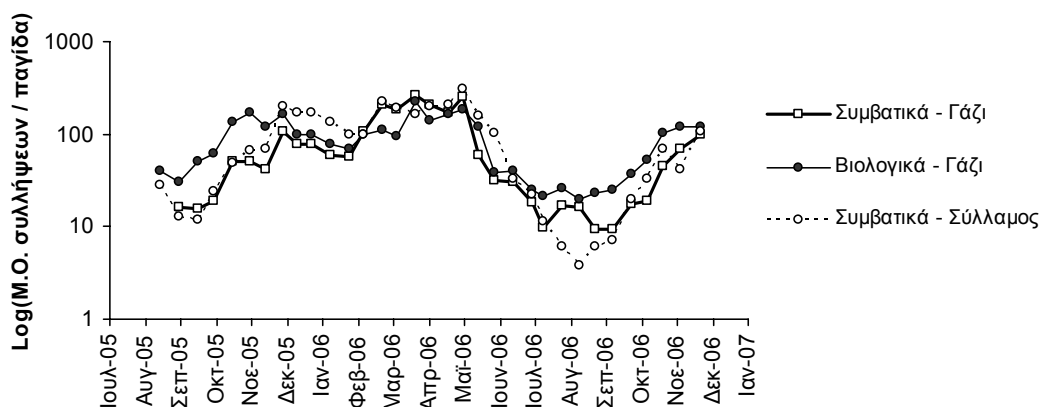
**Πίνακας 16. Ο μέσος όρος για το δείκτη Ισομέρειας σε τρεις αμπελώνες Βιολογικής καλλιέργειας του Ν. Ηρακλείου για την περίοδο από 4/2005 έως 9/2006.** Οι αμπελώνες έχουν τοποθετηθεί σε αύξουσα σειρά με βάση το μέσο όρο του δείκτη Evenness και την στατιστική ανάλυση. Οι αμπελώνες με όμοιους λατινικούς χαρακτήρες δε διαφέρουν στατιστικά ( $P>0.05$ ) με βάση το στατιστικό τεστ Wilcoxon -Signed Rank Test ( $N=13$ ) για μη παραμετρικά δεδομένα. Δεξιά του πίνακα υπάρχει γραφική απεικόνιση των στατιστικών διαφορών μεταξύ των αμπελώνων.

Κωδικός	Περιοχή	Σύστημα καλλιέργειας	Δείκτης Ισομέρειας <i>Μέσος όρος</i>		a	b
ΟΠ	Γάζι	Βιολογική	0,4965	a		
ΟΚ	Γάζι	Βιολογική	0,5356	ab		
ΟΖ	Γάζι	Βιολογική	0,5833	b		

### 3.3. Συγκριτική μελέτη της πυκνότητας πτήσεων των εντόμων που μελετήθηκαν ανά καλλιεργητικό σύστημα σε αμπελώνες

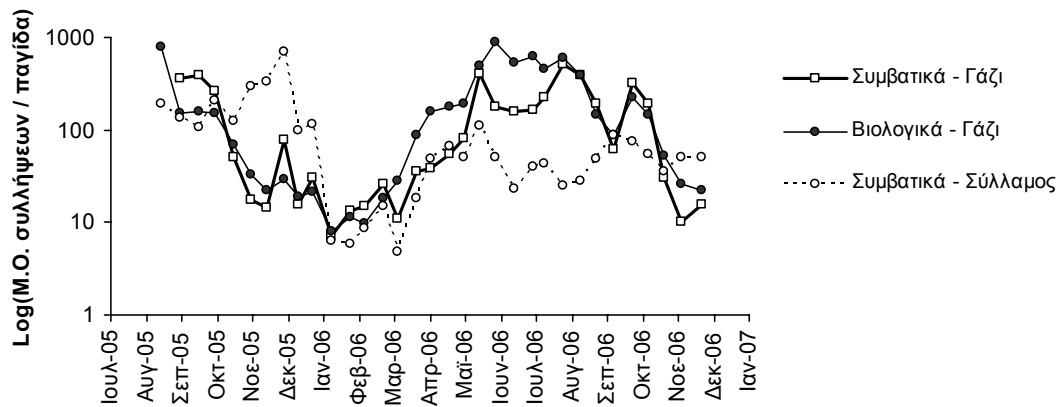
Η διακύμανση της πυκνότητας πτήσεων για τάξεις και τις οικογένειες που μελετήθηκαν παρουσιάζονται αναλυτικά στο Παράρτημα Ι.

Η πυκνότητα πτήσεων για την τάξη Diptera παρουσιάζεται στην Εικόνα 9. Παρατηρούμε ότι οι συλλήψεις για τα δίπτερα κυμαίνονται στα ίδια σχεδόν επίπεδα από τον Αύγουστο του 2005 έως τον Ιούλιο του 2006 σε όλες τις περιοχές. Στο χρονικό διάστημα Ιούλιος 2006 – Αύγουστος 2006 διαφοροποίηση παρουσιάζουν οι συμβατικοί αμπελώνες της Συλλάμου όπου εμφανίζεται μείωση των συλλήψεων σε σύγκριση με την περιοχή Γαζίου.



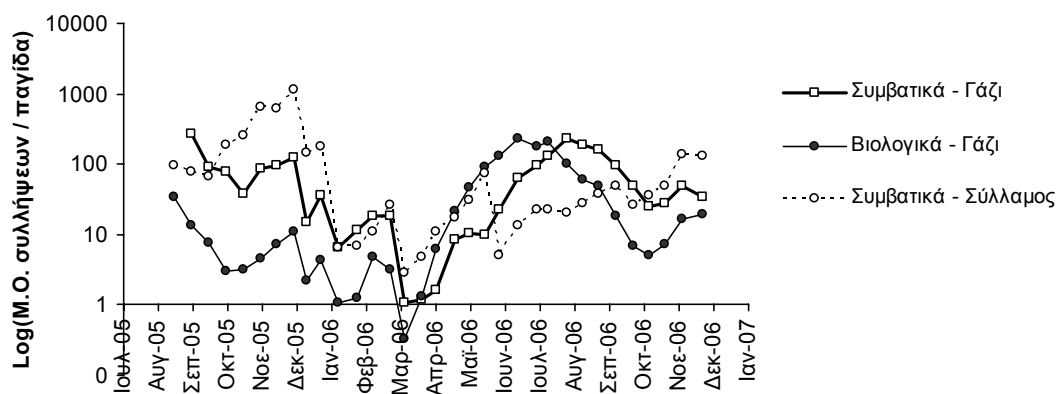
Εικόνα 9. Πυκνότητα πτήσεων για την τάξη Diptera. Μέσος όρος συλλήψεων από τους αμπελώνες Γαζίου και Σύλλαμου.

Η πυκνότητα πτήσεων για την τάξη Homoptera παρουσιάζεται στην Εικόνα 10. Από τον Οκτώβρη 2005 έως Ιανουάριο 2006 παρατηρούνται αυξημένες συλλήψεις στην περιοχή Σύλλαμος που όμως δεν παρατηρήθηκαν την ίδια περίοδο την επόμενη χρονιά. Όπως θα δούμε παρακάτω οι συλλήψεις αυτές αφορούν την οικογένεια Cicadellidae. Από τον Μάιο 2006 έως τον Οκτώβριο 2006 οι υψηλότερες συλλήψεις των Ομοπτέρων παρατηρούνται στους βιολογικούς αμπελώνες (Γάζι), χαμηλότερες στους συμβατικούς αμπελώνες (Γάζι) και πολύ χαμηλότερες στους συμβατικούς αμπελώνες (Σύλλαμος) .



**Εικόνα 10. Πυκνότητα πτήσεων για την τάξη Homoptera.** Μέσος όρος συλλήψεων από τους αμπελώνες Γαζίου και Σύλλαμου.

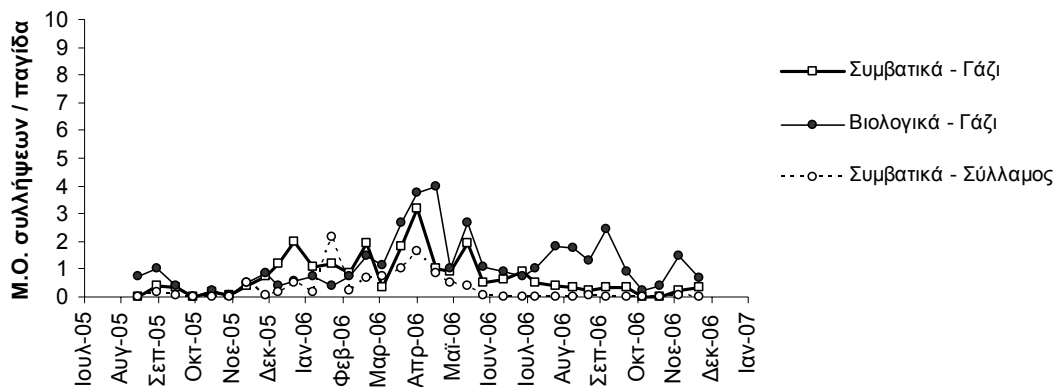
Η πυκνότητα πτήσεων για την οικογένεια Cicadellidae παρουσιάζεται στην Εικόνα 11. Γενικότερα παρατηρούμε ότι από τον Ιανουάριο έως τον Απρίλιο εμφανίζονται χαμηλές συλλήψεις. Επίσης παρατηρούμε μία συνδιακύμανση στα βιολογικά και συμβατικά στην περιοχή Γαζίου την περίοδο Απρίλιο με Οκτώβριο που όμως εμφανίζεται με διαφορά ενός μήνα. Την ίδια περίοδο οι συλλήψεις στην περιοχή Σύλλαμου ήταν πολύ χαμηλότερες.



**Εικόνα 11. Πυκνότητα πτήσεων για στην οικογένεια Cicadellidae.** Μέσος όρος συλλήψεων από τους αμπελώνες Γαζίου και Σύλλαμου.

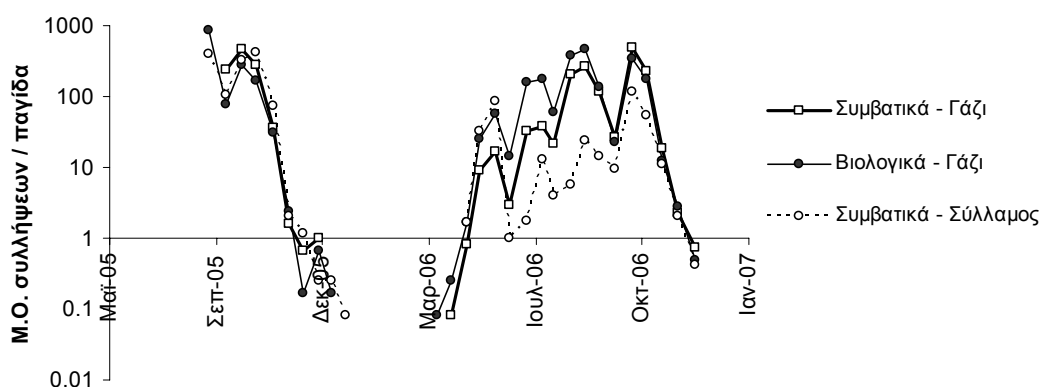
Η πυκνότητα πτήσεων για την οικογένεια Psyllidae, παρουσιάζεται στην Εικόνα 12. Παρατηρούμε ότι οι συλλήψεις κυμάνθηκαν σε χαμηλά επίπεδα (0 - 4 άτομα / παγίδα) σε όλες τις περιοχές για όλη την διάρκεια των παρατηρήσεων.





**Εικόνα 12. Πυκνότητα πτήσεων για την οικογένεια Psyllidae.** Μέσος όρος συλλήψεων από τους αμπελώνες Γαζίου και Σύλλαμου.

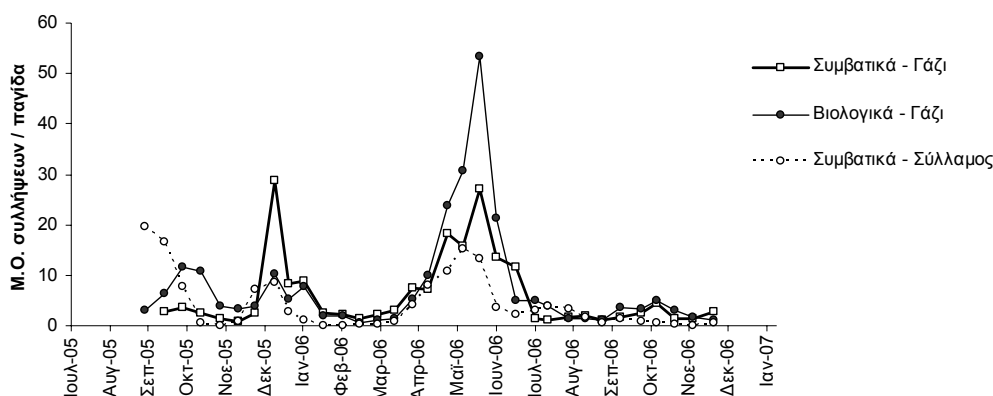
Η πυκνότητα πτήσεων για την οικογένεια Aleyrodidae παρουσιάζεται στην Εικόνα 13. Παρατηρούμε μηδενικές συλλήψεις από τον Δεκέμβριο 2006 έως τον Μάρτιο 2006. Επίσης παρατηρούμε μία ομοιόμορφη συνδιακύμανση από τον Απρίλιο 2006 έως τον Νοέμβριο 2006 σε όλες τις περιοχές, αλλά ταυτόχρονα παρατηρούνται σταθερά υψηλότερες συλλήψεις στους βιολογικούς αμπελώνες (Γάζι), ακολουθούν οι συμβατικοί αμπελώνες (Γάζι), και με κατά πολύ χαμηλότερες συλλήψεις οι συμβατικοί αμπελώνες (Σύλλαμος).



**Εικόνα 13. Πυκνότητα πτήσεων για την οικογένεια Aleyrodidae.** Μέσος όρος συλλήψεων από τους αμπελώνες Γαζίου και Σύλλαμου.

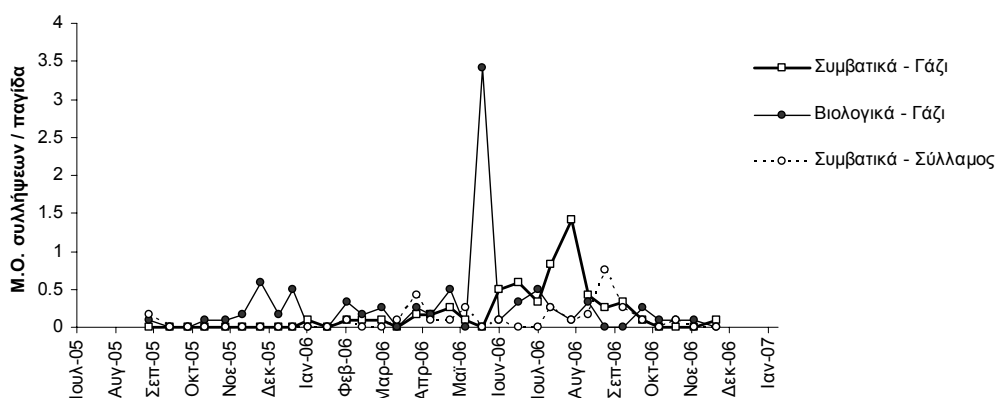
Η πυκνότητα πτήσεων για την οικογένεια Arhididae παρουσιάζεται στην Εικόνα 14. Παρατηρείται μια απότομη αύξηση των συλλήψεων από τα τέλη Μαρτίου 2006 έως τα μέσα Ιουνίου 2006 σε όλες τις περιοχές. Παρατηρήθηκαν σταθερά υψηλότερες

συλλήψεις στους βιολογικούς αμπελώνες (Γάζι), ακολουθούν οι συμβατικοί αμπελώνες (Γάζι), και χαμηλότερες συλλήψεις στους συμβατικούς αμπελώνες (Σύλλαμος).



**Εικόνα 14. Πυκνότητα πτήσεων για την οικογένεια Aphididae.** Μέσος όρος συλλήψεων από τους αμπελώνες Γαζίου και Σύλλαμου.

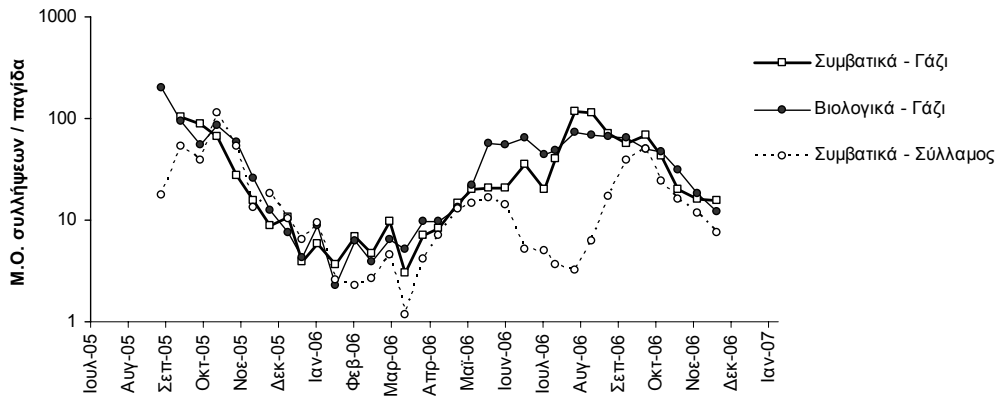
Η πυκνότητα πτήσεων για την υπόταξη Heteroptera παρουσιάζεται στην Εικόνα 15. Παρατηρούμε ότι οι συλλήψεις κυμάνθηκαν σε χαμηλά επίπεδα (0 – 1,5 άτομα / παγίδα) σε όλες τις περιοχές για όλη την διάρκεια των παρατηρήσεων.



**Εικόνα 15. Πυκνότητα πτήσεων για την υπόταξη Heteroptera.** Μέσος όρος συλλήψεων από τους αμπελώνες Γαζίου και Σύλλαμου.

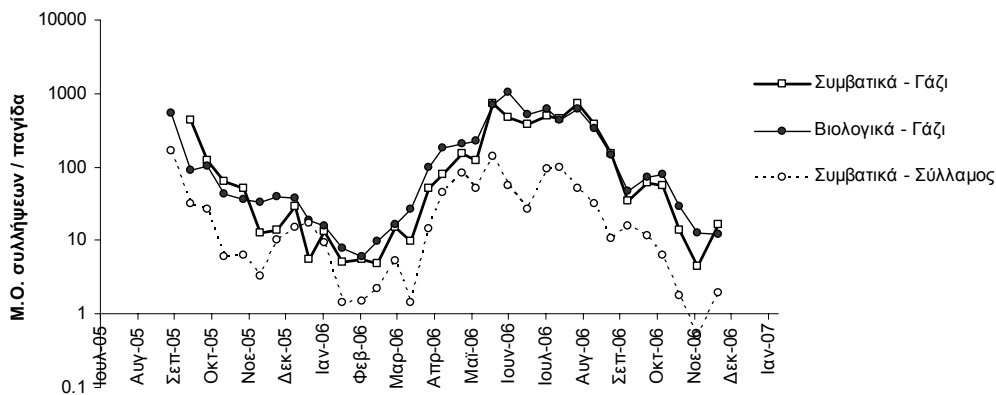
Η πυκνότητα πτήσεων για την τάξη Hymenoptera παρουσιάζεται στην Εικόνα 16. Γενικά παρατηρείται μία ομοιόμορφη διακύμανση των συλλήψεων σε όλες τις περιοχές. Μείωση των συλλήψεων παρατηρείται από τον Οκτώβριο έως τον Μάρτιο ενώ από τον

Απρίλιο έως και τον Σεπτέμβριο παρατηρείται αύξηση, με εξαίρεση τους συμβατικούς αμπελώνες της Συλλάμου. Την αντίστοιχη περίοδο αρχικά παρατηρείται αύξηση των συλλήψεων, ενώ στην συνέχεια ακολουθεί απότομη μείωση (Ιούνιο με Αύγουστο) ταυτόσημη με την περίοδο των ψεκασμών.



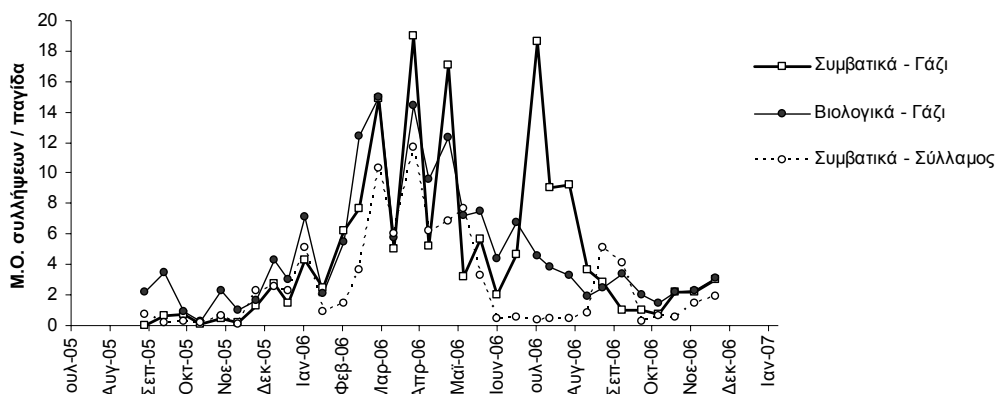
**Εικόνα 16. Πυκνότητα πτήσεων για την τάξη Hymenoptera.** Μέσος όρος συλλήψεων από τους αμπελώνες Γαζίου και Συλλάμου.

Η πυκνότητα πτήσεων για την τάξη Thysanoptera παρουσιάζεται στην Εικόνα 17. Γενικά παρατηρούμε μία ομοιόμορφη διακύμανση συλλήψεων σε όλες τις περιοχές. Μείωση των συλλήψεων παρατηρείται από τον Σεπτέμβρη έως τον Μάρτιο ενώ από τον Απρίλιο έως και τον Αύγουστο παρατηρείται αύξηση. Μία πτώση των συλλήψεων παρατηρείται από τον Ιούνιο έως τον Ιούλιο στους συμβατικούς αμπελώνες της Συλλάμου, όπου γενικά παρατηρήθηκαν χαμηλότερες συλλήψεις.



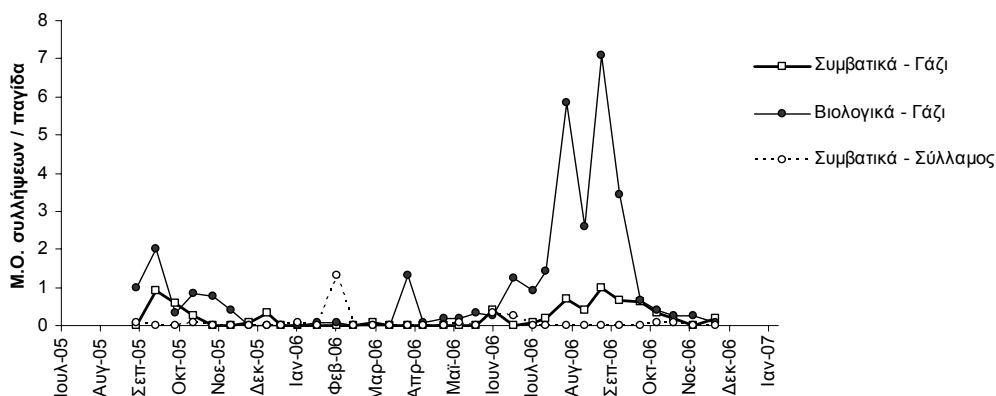
**Εικόνα 17. Πυκνότητα πτήσεων συλλήψεων για την τάξη Thysanoptera.** Μέσος όρος συλλήψεων από τους αμπελώνες Γαζίου και Συλλάμου.

Η πυκνότητα πτήσεων για την τάξη Coleoptera παρουσιάζεται στην Εικόνα 18. Παρατηρούμε ότι οι συλλήψεις κυμάνθηκαν σε χαμηλά επίπεδα σε όλες τις περιοχές για όλη την διάρκεια των παρατηρήσεων. Αυξημένα επίπεδα συλλήψεων παρατηρήθηκαν από τον Ιανουάριο έως τον Ιούνιο.



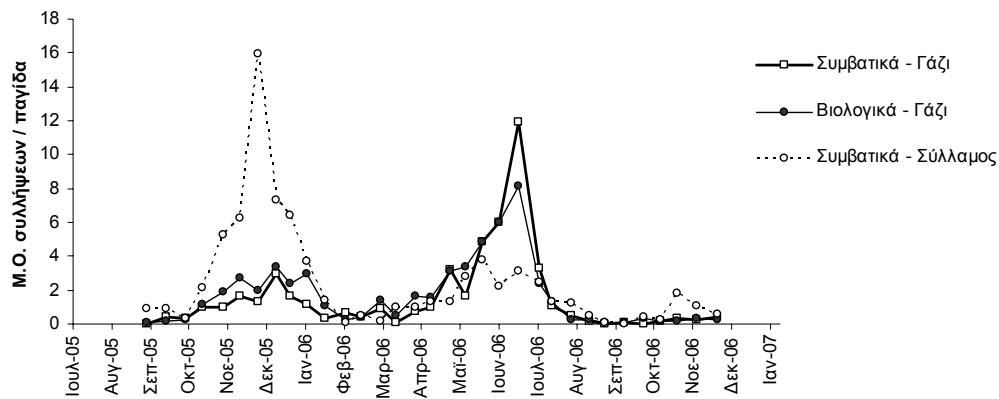
**Εικόνα 18.** Πυκνότητα πτήσεων για την τάξη Coleoptera. Μέσος όρος συλλήψεων από τους αμπελώνες Γαζιού και Συλλάμου.

Η πυκνότητα πτήσεων για την τάξη Lepidoptera παρουσιάζεται στην Εικόνα 19. Παρατηρούμε ότι οι συλλήψεις κυμάνθηκαν σε χαμηλά επίπεδα σε όλες τις περιοχές για όλη την διάρκεια των παρατηρήσεων, με εξαίρεση τους βιολογικούς αμπελώνες του Γαζιού όπου παρατηρήθηκε υψηλός αριθμός συλλήψεων κατά τη χρονική περίοδο Ιούνιος έως μέσα Σεπτεμβρίου.



**Εικόνα 19.** Πυκνότητα πτήσεων για την τάξη Lepidoptera. Μέσος όρος συλλήψεων από τους αμπελώνες Γαζιού και Συλλάμου.

Η πυκνότητα πτήσεων για την τάξη Psocoptera παρουσιάζεται στην Εικόνα 20. Από τον Οκτώβρη 2005 έως τον Ιανουάριο 2006 παρατηρούνται αυξημένες συλλήψεις στην περιοχή Σύλλαμος που όμως δεν παρατηρήθηκαν την ίδια περίοδο την επόμενη χρονιά. Αυξημένες συλλήψεις παρατηρήθηκαν κατά τη χρονική περίοδο Απρίλιο έως Ιούλιο. Για αυτήν την περίοδο οι χαμηλότερες συλλήψεις παρατηρήθηκαν στους συμβατικούς αμπελώνες της Συλλάμου.



**Εικόνα 20. Πυκνότητα πτήσεων για την τάξη Psocoptera.** Μέσος όρος συλλήψεων από τους αμπελώνες Γαζίου και Συλλάμου.

#### **4. ΣΥΖΗΤΗΣΗ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ**

Μελετήσαμε την διακύμανση για τους δείκτες Shannon και Ισομέρειας σε όλους τους αμπελώνες για την περίοδο των 15 μηνών. Αναλύοντας τα αποτελέσματα με το στατιστικό τεστ Wilcoxon διαπιστώσαμε ότι υπήρχε στατιστικά σημαντική ομαδοποίηση για το δείκτη Shannon. Στην ομαδοποίηση αυτή διαπιστώσαμε ότι τα καλλιεργητικά συστήματα αλλά και η περιοχή δεν έπαιζαν καθοριστικό ρόλο. Πράγματι αμπελώνες από γειτονικές περιοχές, ή αμπελώνες με ίδιου τύπου καλλιεργητικό σύστημα δεν βρέθηκαν σε στατιστικά όμοιες ομάδες. Όταν η στατιστική ανάλυση περιορίστηκε στους έξι μήνες που διαρκεί ουσιαστικά η καλλιέργεια του αμπελιού, προέκυψαν παρόμοια αποτελέσματα, επαληθεύοντας τα αποτελέσματα της προηγούμενης ανάλυσης.

Για να αποκλείσουμε διάφορους παράγοντες παραλλακτικότητας που μπορεί να σχετίζονται με τα οικολογικά χαρακτηριστικά της κάθε περιοχής, η ανάλυση συνεχίστηκε, ανάμεσα στους αμπελώνες κάθε περιοχής χωριστά με έμφαση στην εξάμηνη καλλιεργητική περίοδο (Απρίλιο – Σεπτέμβριο) ώστε να εξάγουμε ασφαλέστερα συμπεράσματα από την παρούσα μελέτη.

Από την παραπάνω ανάλυση διαπιστώσαμε ότι :

- 1) Ακόμα και η μικρή γεωγραφική απόσταση μεταξύ των αμπελώνων που βρίσκονται στην ίδια ουσιαστικά περιοχή μπορεί να είναι αρκετή ώστε να παρατηρηθούν στατιστικά σημαντικές διαφορές ανάμεσα σε αμπελώνες με ίδια συστήματα καλλιέργειας. Για παράδειγμα για τους αμπελώνες IM και III από την περιοχή Σύλλαμος η διακύμανση για τους δείκτες Shannon και Ισομέρειας διαφέρει σημαντικά, παρόλο που και τα δύο ακολουθούν σύστημα ολοκληρωμένης διαχείρισης και με παρόμοια επίπεδα συνολικών επεμβάσεων με εντομοκτόνα (επτά και οκτώ επεμβάσεις με εντομοκτόνα για την καλλιεργητική περίοδο για τους αμπελώνες III και IM αντίστοιχα, Πηγή: Πρόγραμμα Αρχιμήδης II, Καθ. Δ. Κολλάρος). Αντίθετα, η διακύμανση για τους δείκτες Shannon και Ισομέρειας δεν διαφέρει σημαντικά για τους γειτονικούς αμπελώνες IM και CK, παρότι ακολουθούν διαφορετικά

καλλιεργητικά συστήματα (δώδεκα επεμβάσεων με εντομοκτόνα για τον αμπελώνα CK).

- 2) Μεταξύ αμπελώνων που βρίσκονται σε κοντινή απόσταση ο αμπελώνας βιολογικής καλλιέργειας διαφοροποιήθηκε στατιστικά σε σχέση με τους συμβατικούς αμπελώνες, αλλά και με τους αμπελώνες ολοκληρωμένης διαχείρισης. Επίσης παρατηρήθηκε ότι η διακύμανση για τους δείκτες Shannon και Ισομέρειας βρισκόταν σε σημαντικά υψηλότερα επίπεδα στον αμπελώνα βιολογικής καλλιέργειας. Η ίδια διαπίστωση έγινε και όταν η ανάλυση πραγματοποιήθηκε στα δεδομένα όλων των παρατηρήσεων (15 μήνες). Σε αυτήν την περίπτωση παρατηρήθηκε σημαντική διαφοροποίηση για δύο από τους τρεις συμβατικούς / ολοκληρωμένους αμπελώνες.

Μελετώντας προσεκτικά τα διαγράμματα τα οποία αφορούν την πυκνότητα πτήσεων των εντόμων ανά καλλιεργητικό σύστημα σε αμπελώνες παρατηρούμε ότι σε όλες τις κατηγορίες εντόμων εκτός από την οικογένεια Cicadellidae η περιοχή Σύλλαμος παρουσιάζει πάντα χαμηλότερο αριθμό συλλήψεων σε σχέση με την περιοχή Γαζίου. Για άγνωστους λόγους η εντομοπανίδα στην περιοχή Συλλάμου φαίνεται να κυμαίνεται σε χαμηλότερα επίπεδα σε σύγκριση με την περιοχή Γαζίου.

Σε όλες τις ομάδες εντόμων που μελετήθηκαν, η έναρξη των πτήσεων συμπίπτει χρονικά για όλα τα συστήματα καλλιέργειας. Μόνο για τα Cicadellidae και τα Psocoptera παρατηρήθηκαν σημαντικές συλλήψεις κατά την περίοδο του χειμώνα (2005) που όμως δεν παρατηρήθηκαν την επόμενη χρόνια (2006).

Γενικά η πυκνότητα των πτήσεων παρουσιάζει αύξηση κατά τους ανοιξιάτικους μήνες (Μάρτιος – Μάιος), πράγμα που οφείλεται στις ευνοϊκές καιρικές συνθήκες κατά την εποχή αυτή. Το μέγιστο της πυκνότητας πτήσεων για τις περισσότερες ομάδες εμφανίζεται το μήνα Ιούνιο ή αργότερα (για παράδειγμα Aleyrodidae, Αύγουστος). Εξαίρεση αποτελούν τα έντομα στην Τάξη δίπτερα όπου η αύξηση των συλλήψεων παρατηρείται από τον μήνα Οκτώβριο και μετά ενώ το μέγιστο της πυκνότητας πτήσεων εμφανίζεται τον Απρίλιο και το ελάχιστο τον Αύγουστο.

Εν κατακλείδι, συμπεραίνουμε ότι η βιοποικιλότητα ενός αγροοικοσυστήματος φαίνεται να επηρεάζεται κατά κύριο λόγο από το ευρύτερο οικοσύστημα της περιοχής και λιγότερο από τις ανθρωπογενείς καλλιεργητικές επεμβάσεις. Σε περίπτωση συγκριτικών μελετών, όπως στην παρούσα εργασία, θα πρέπει να λαμβάνουμε υπόψη την παράμετρο 'ευρύτερο οικοσύστημα' όπου θα απομονώνεται με κατάλληλες πειραματικές τεχνικές έτσι ώστε να εξάγονται ασφαλή συμπεράσματα. Διαπιστώσαμε επίσης ότι σε γειτονικά αγροοικοσυστήματα η βιοποικιλότητα σε βιολογικές αμπελοκαλλιέργειες ήταν υψηλότερη σε σχέση με τις συμβατικές αμπελοκαλλιέργειες. Σε συνέχεια της μελέτης, ενδιαφέρον θα ήταν να μελετηθεί πως αυτές οι διαπιστώσεις σχετίζονται με άλλες παράλληλες παρατηρήσεις (εδαφόβια πανίδα και χλωρίδα) αλλά και με θέματα φυτοπροστασίας και απόδοσης της καλλιέργειας.



**Εικόνα 21.** Τζιτζικάκι (Jassidae) πάνω σε φύλλο αμπελιού

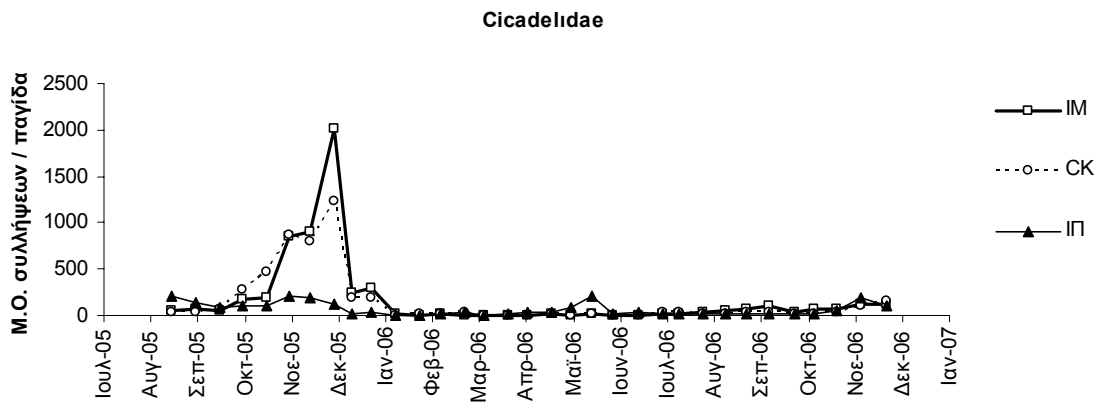
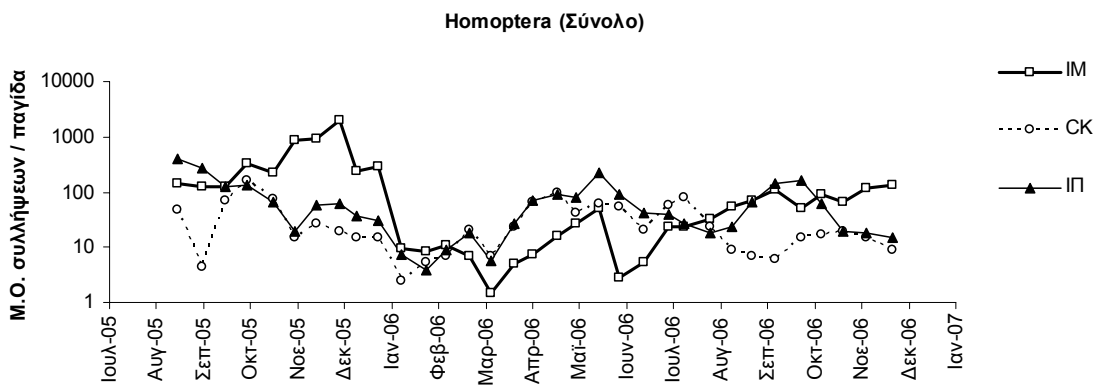
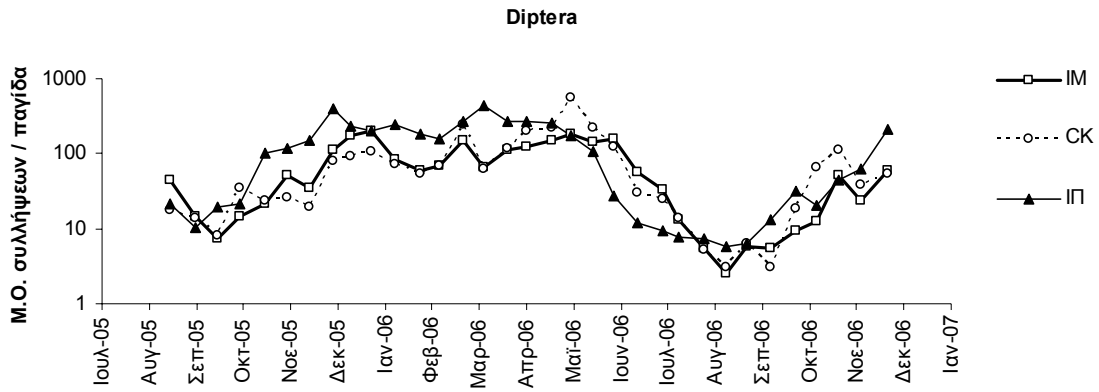


## Βιβλιογραφία

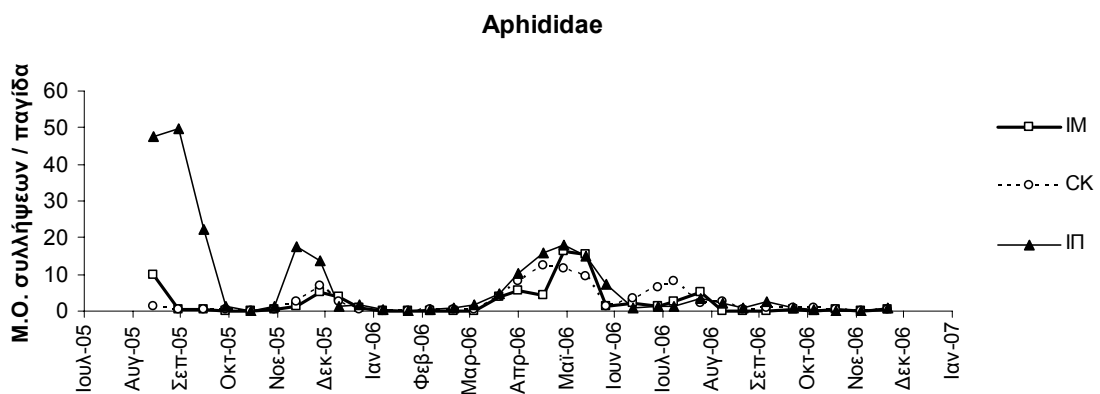
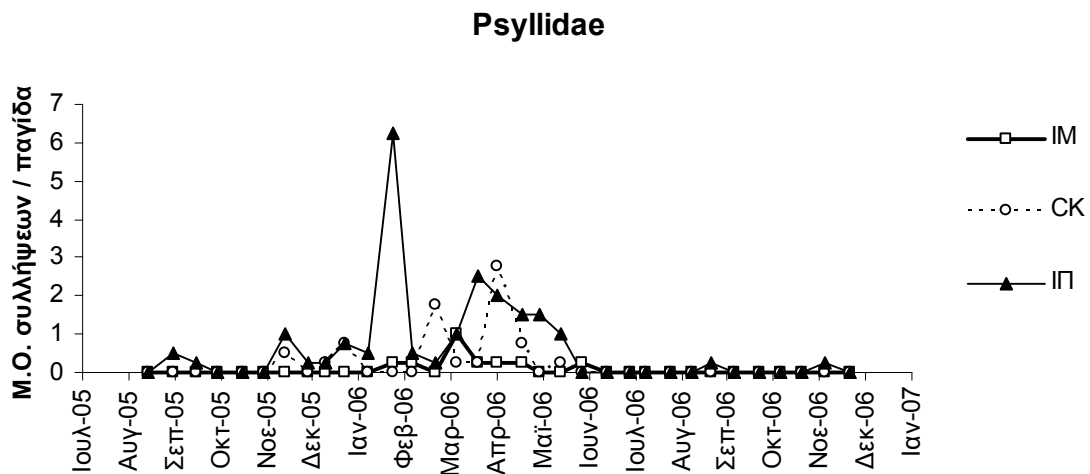
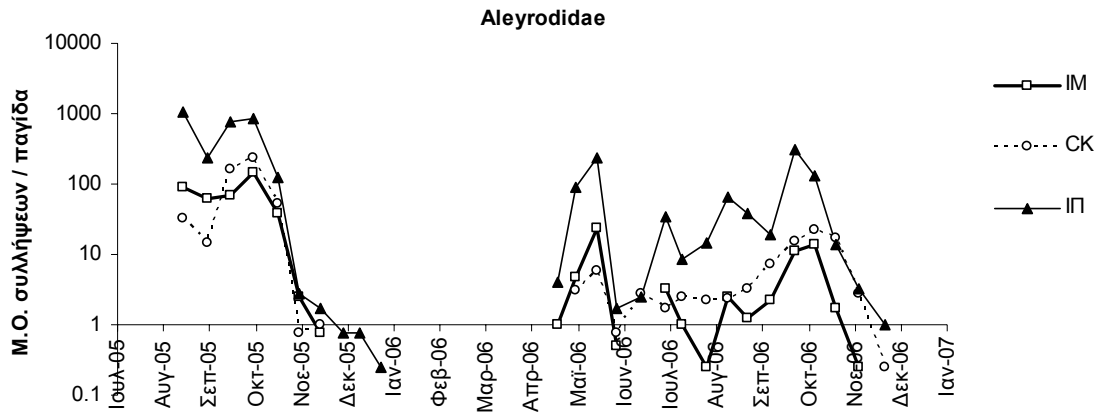
- 📖 Γρίβας Κ., 2006. “ Οδηγός ορθής γεωργικής πρακτικής ” Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Κρήτης – Πανεπιστήμιο Κρήτης, σελ. 93-109, 132
- 📖 Καρανδεινός, Μ. 1990. “Οικολογικές μέθοδοι. Από την θεωρία στην πράξη” Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών . σελ. 63-88
- 📖 Σταυρακάκης Μ., Δαμιανός Δ., Δασκαλάκης Γ., Αργυράκης Ε., Αγγελάκης Ε. και Καμπουράκης Ε., 2006. “Μελέτη αναμπέλωσης του Κρητικού αμπελώνα”. Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Ηρακλείου, σελ. 3 – 78
- 📖 Τζανακάκης Μ.Ι. και Κατσόγιαννος Β.Ι., 1998. “Έντομα καρποφόρων δέντρων και αμπέλου”. Εκδόσεις Αγρότυπος, Αθήνα, σελ. 16-49
- 📖 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.
- 📖 Jackson LE, Pascual U, Hodgkin T. 2007. Utilizing and conserving agro biodiversity in agricultural landscapes. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 121:196-210
- 📖 Millennium Ecosystem Assessment, 2005. “Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis”. World Resources Institute, Washington, DC.
- 📖 Nicholls CI, Parrella M, Altieri MA, 2001. “The effects of a vegetational corridor on the abundance and dispersal of insect biodiversity within a northern California organic vineyard”. *Landscape Ecology* 16, 133-146.
- 📖 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 PB, Knops J, Wedin D, Mielke T, Lehman C. 2001. Diversity and productivity in a long-term grassland experiment. *Science* 294:843-845.

## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ**

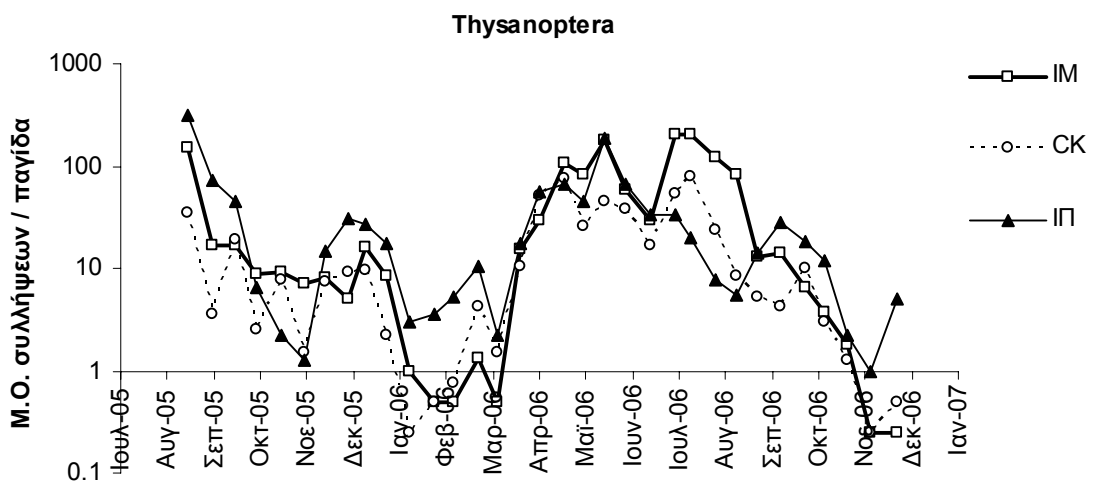
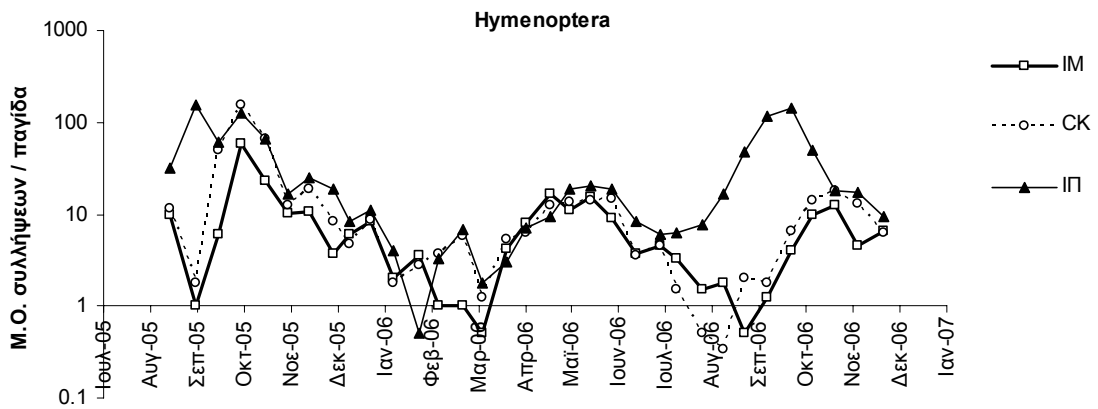
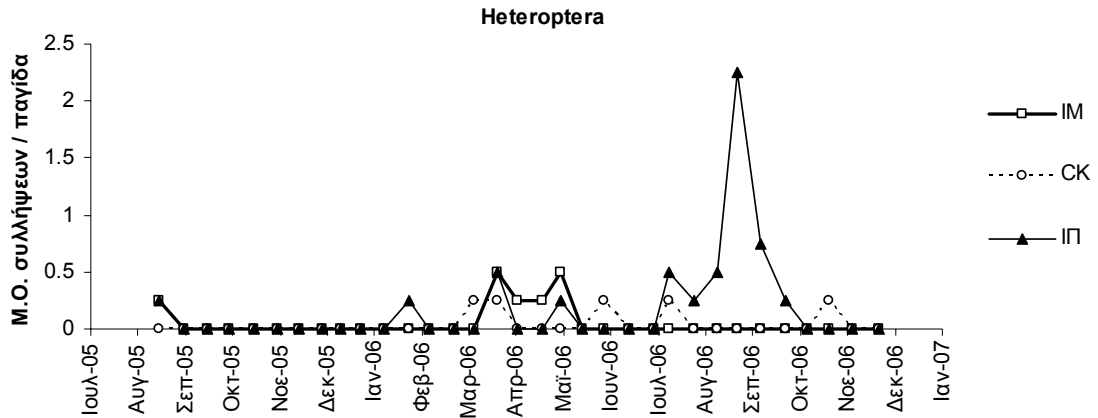
**Περιοχή Σύλλαμος / Μέσος όρος συλλήψεων ανά παγίδα - 2005 - 2006**



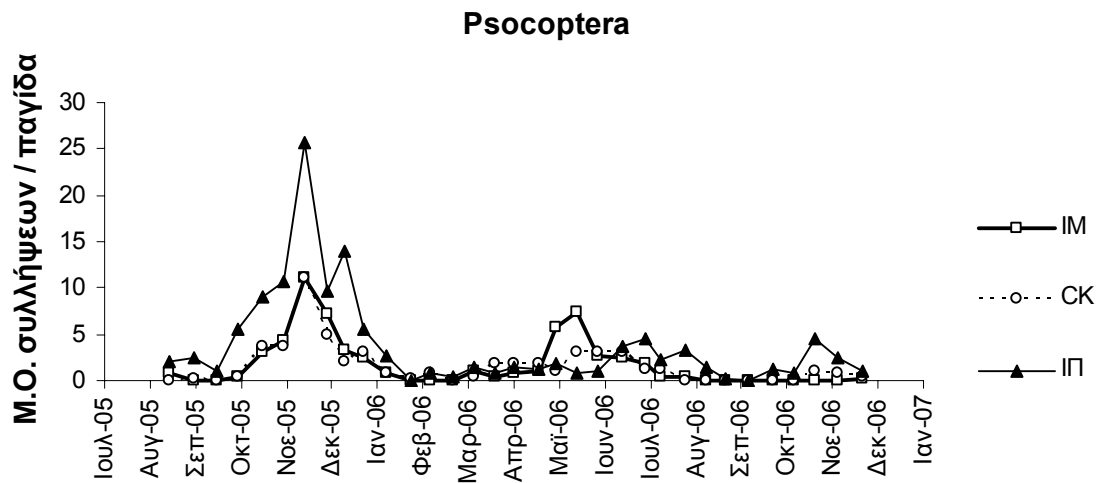
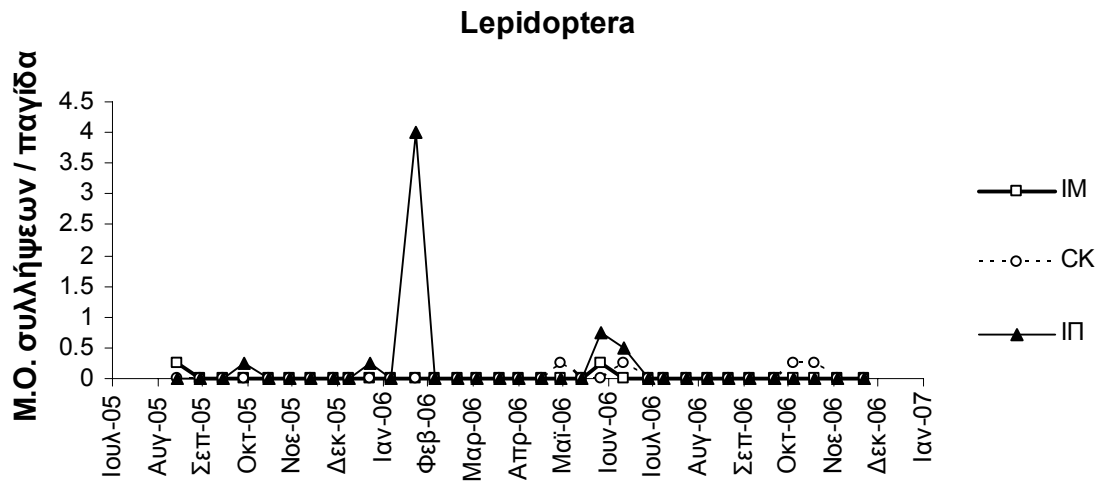
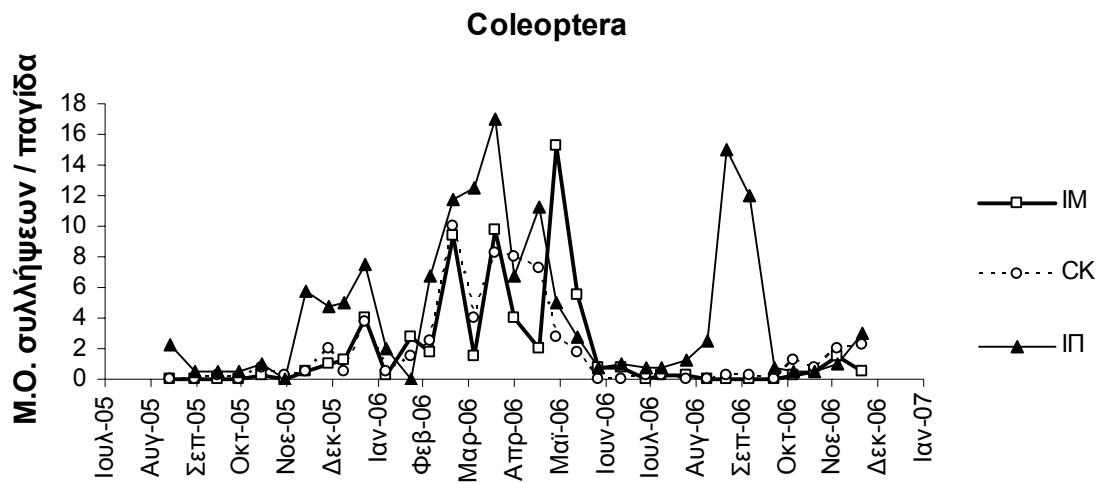
**Περιοχή Σύλλαμος / Μέσος όρος συλλήψεων ανά παγίδα - 2005 – 2006**



Περιοχή Σύλλαμος / Μέσος όρος συλλήψεων ανά παγίδα - 2005 - 2006

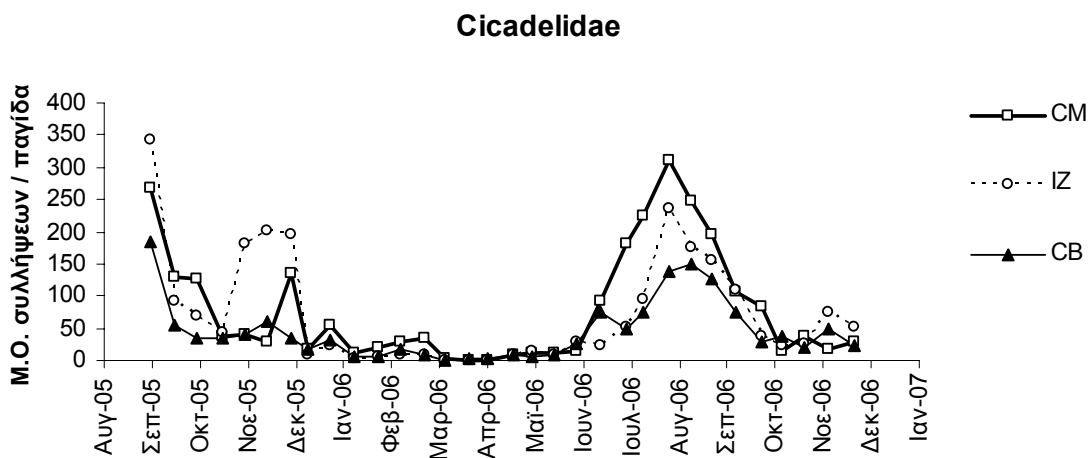
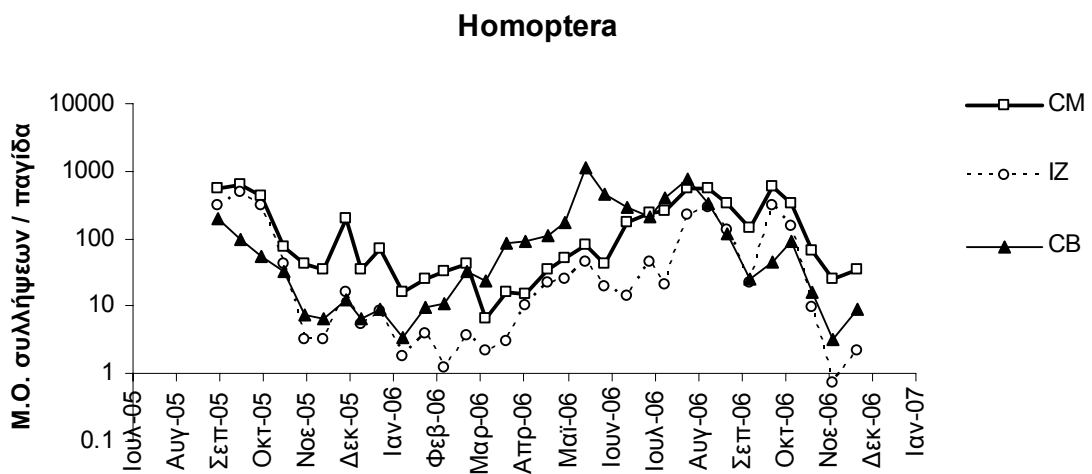
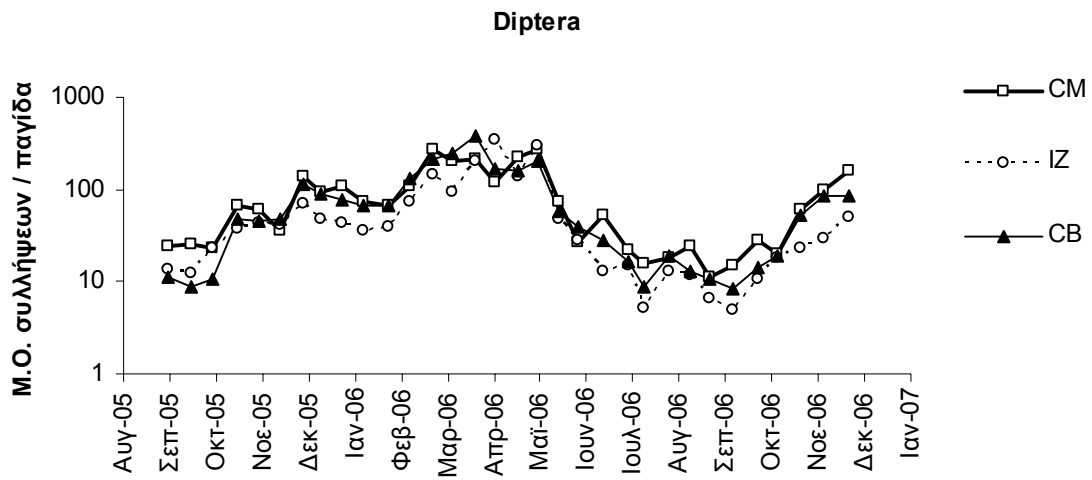


Περιοχή Σύλλαμος / Μέσος όρος συλλήψεων ανά παγίδα – 2005 - 2006



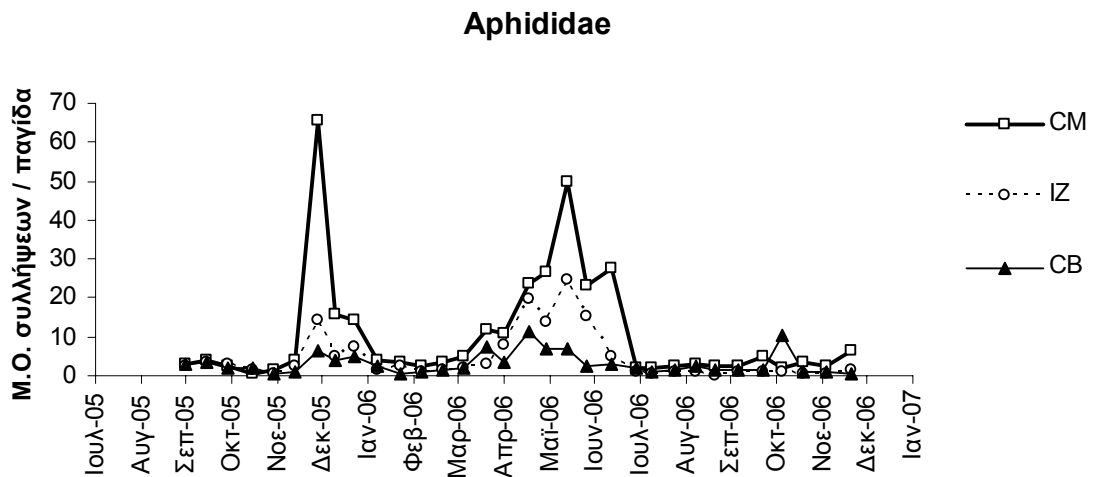
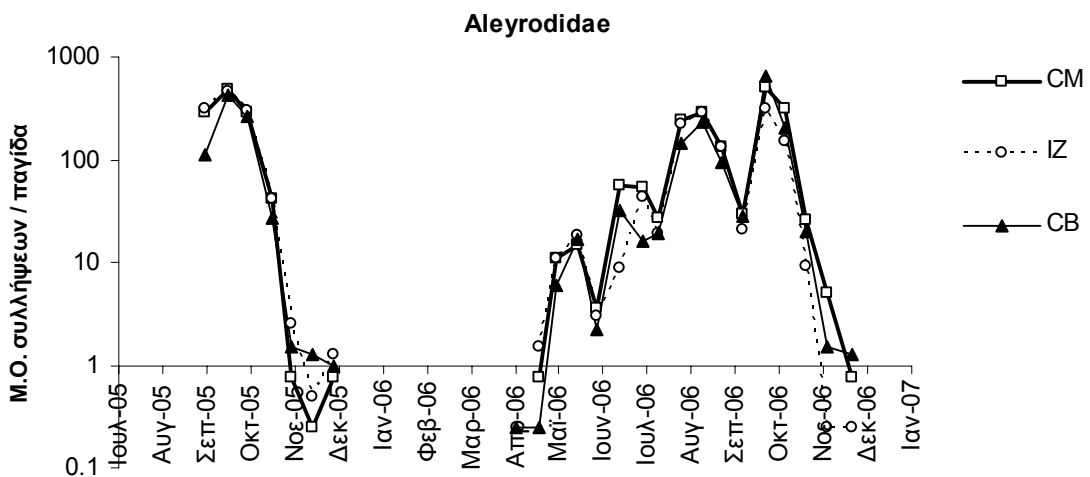
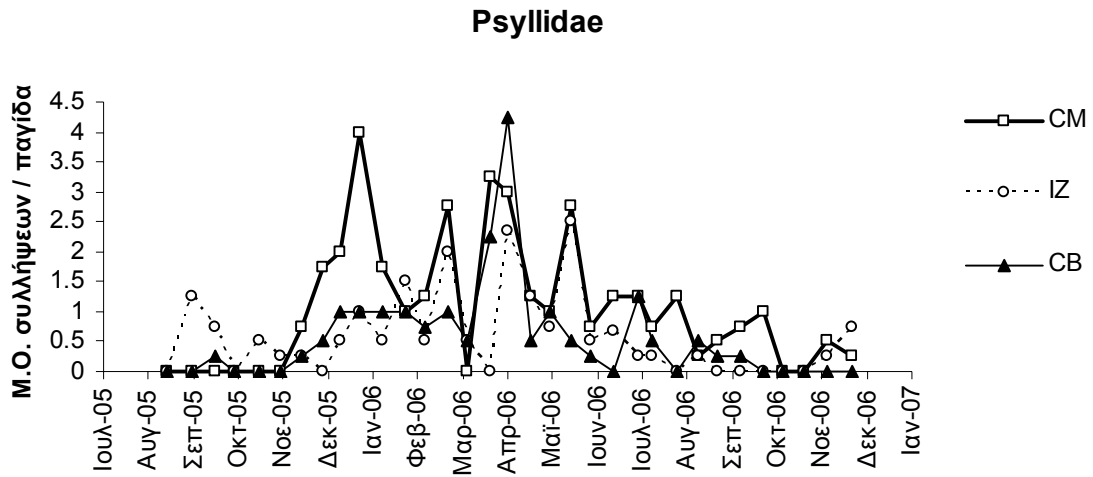
**Περιογή Γάζι/ Συμβατικές και Ολοκληρωμένες καλλιέργειες**

Μέσος όρος συλλήψεων ανά παγίδα – 2005 - 2006



**Περιογή Γάζι/ Συμβατικές και Ολοκληρωμένες καλλιέργειες**

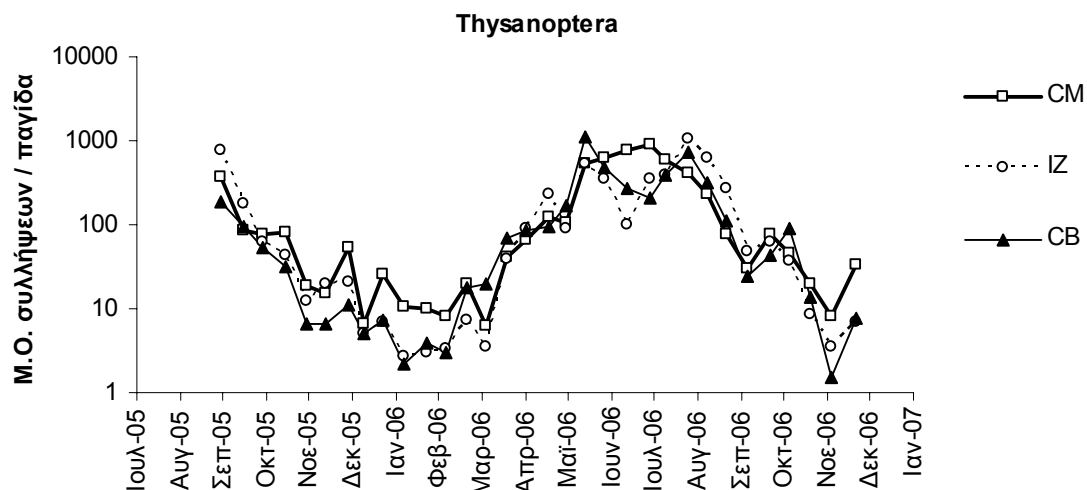
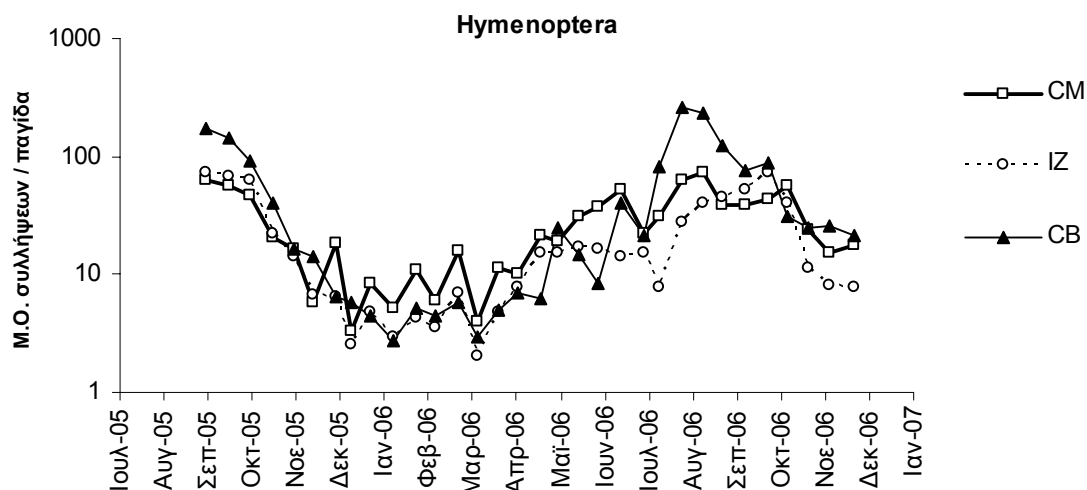
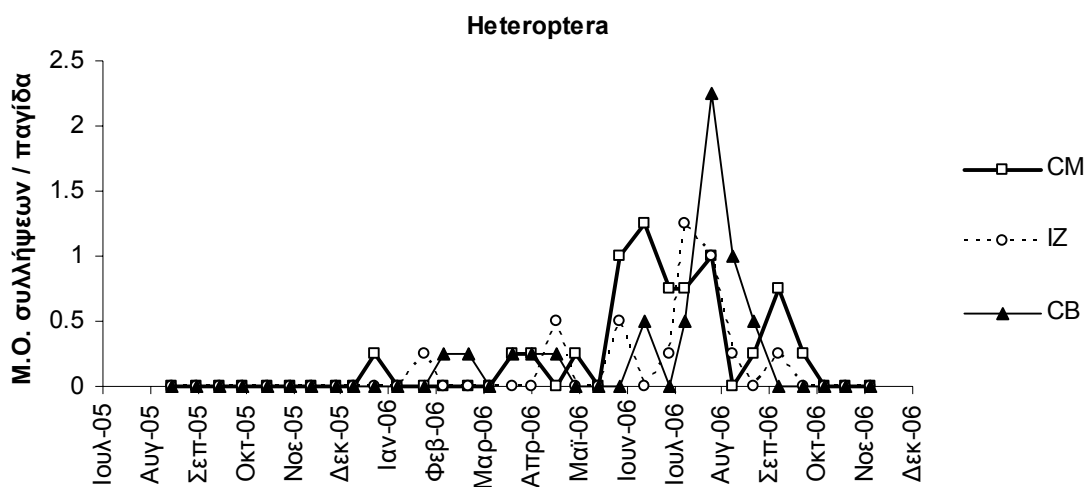
Μέσος όρος συλλήψεων ανά παγίδα – 2005 - 2006





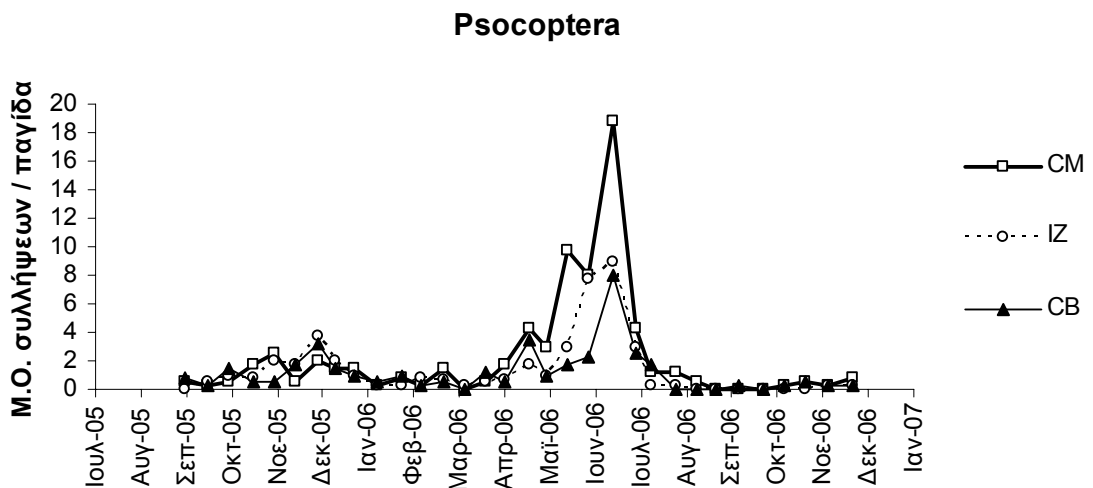
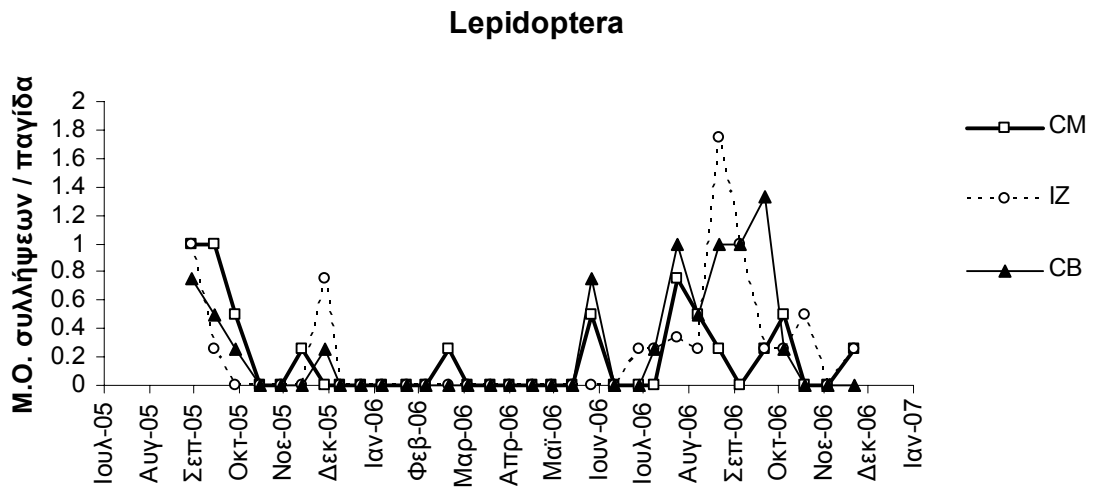
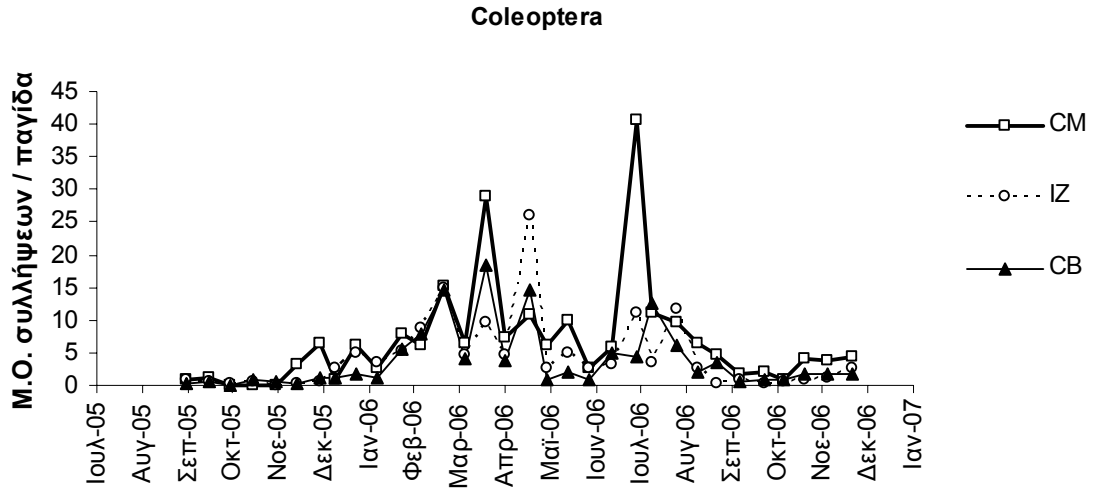
**Περιογή Γάζι/ Συμβατικές και Ολοκληρωμένες καλλιέργειες**

Μέσος όρος συλλήψεων ανά παγίδα – 2005 - 2006

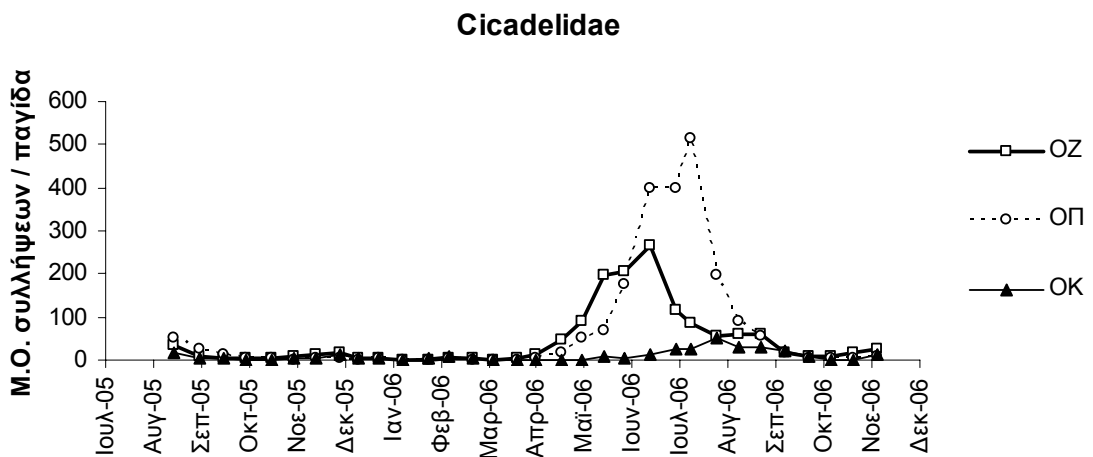
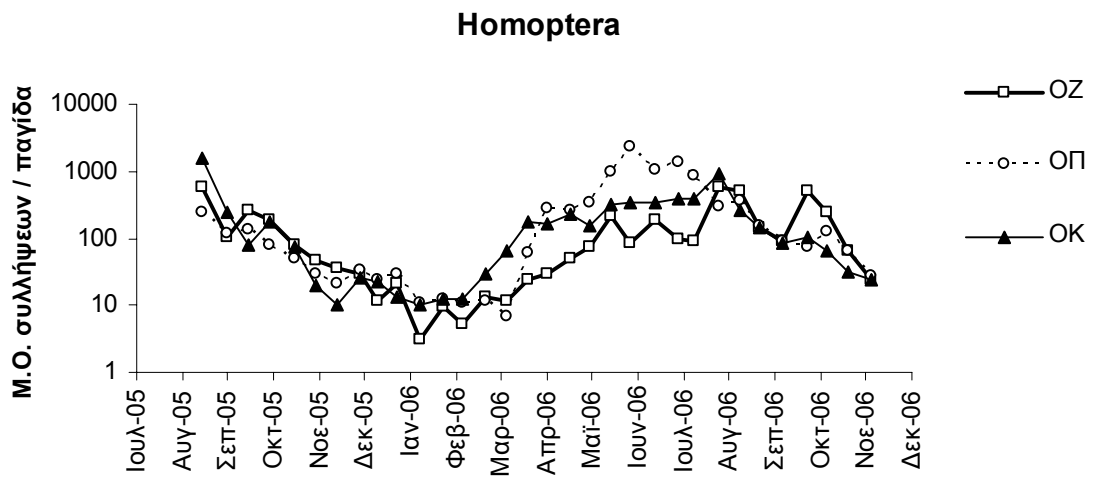
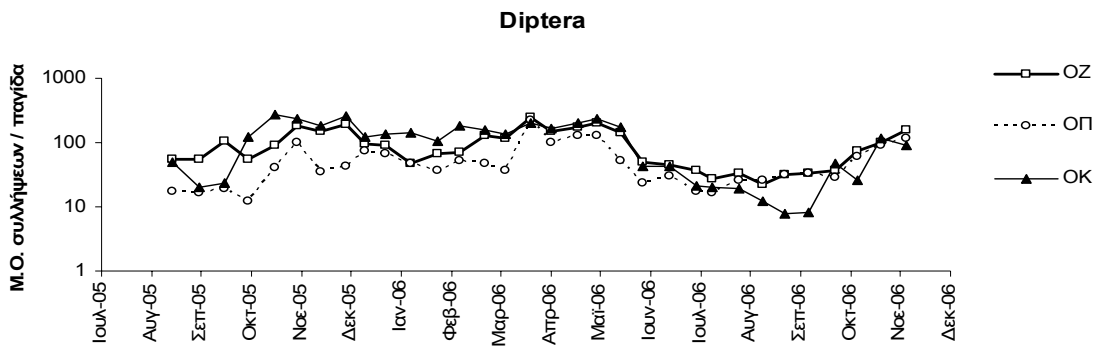


**Περιογή Γάζι/ Συμβατικές και Ολοκληρωμένες καλλιέργειες**

Μέσος όρος συλλήψεων ανά παγίδα – 2005 - 2006

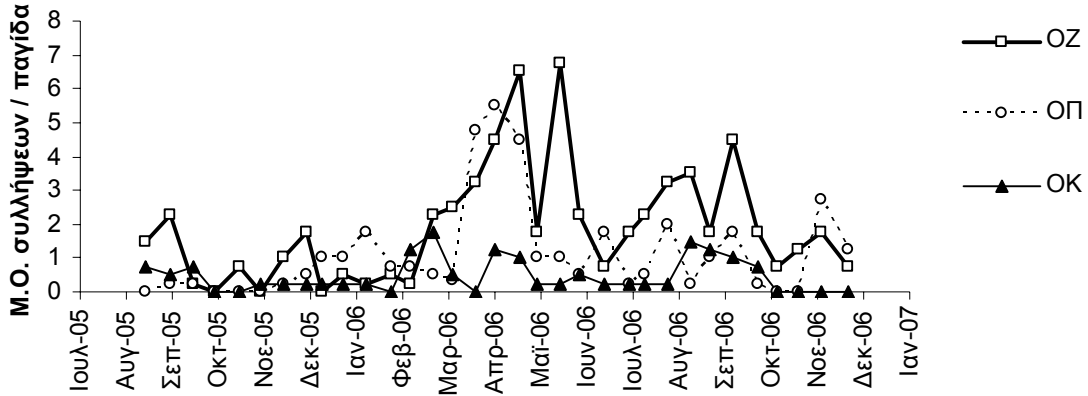


**Περιογή Γάζι/ Βιολογικές καλλιέργειες**  
**Μέσος όρος συλλήψεων ανά παγίδα – 2005 - 2006**

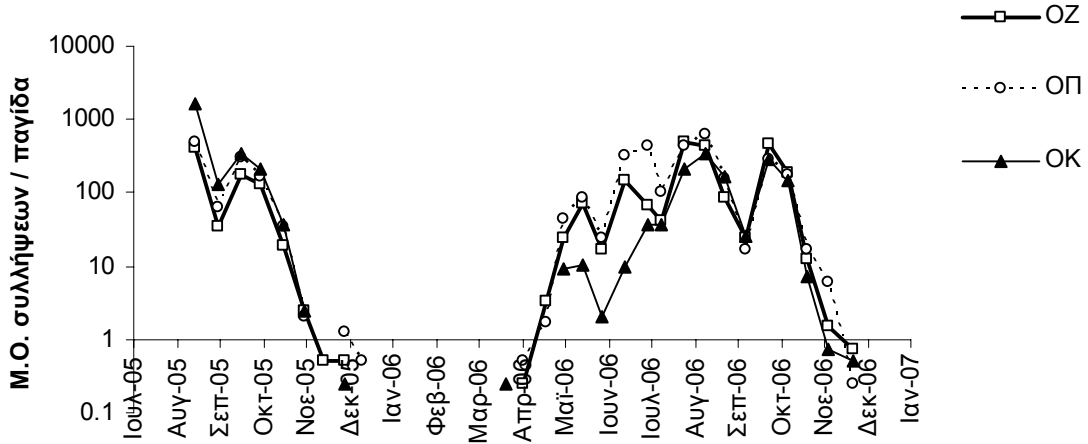


**Περιογή Γάζι/ Βιολογικές καλλιέργειες**  
**Μέσος όρος συλλήψεων ανά παγίδα – 2005 - 2006**

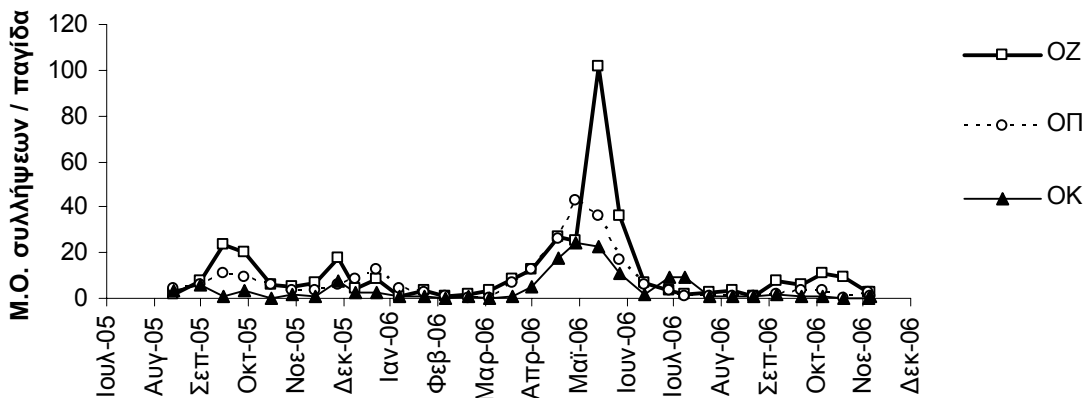
**Psyllidae**



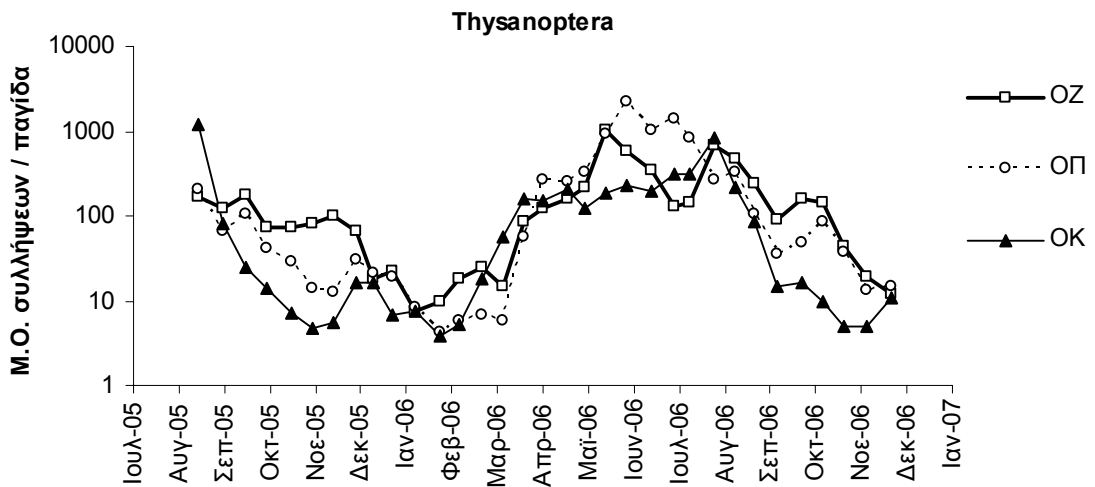
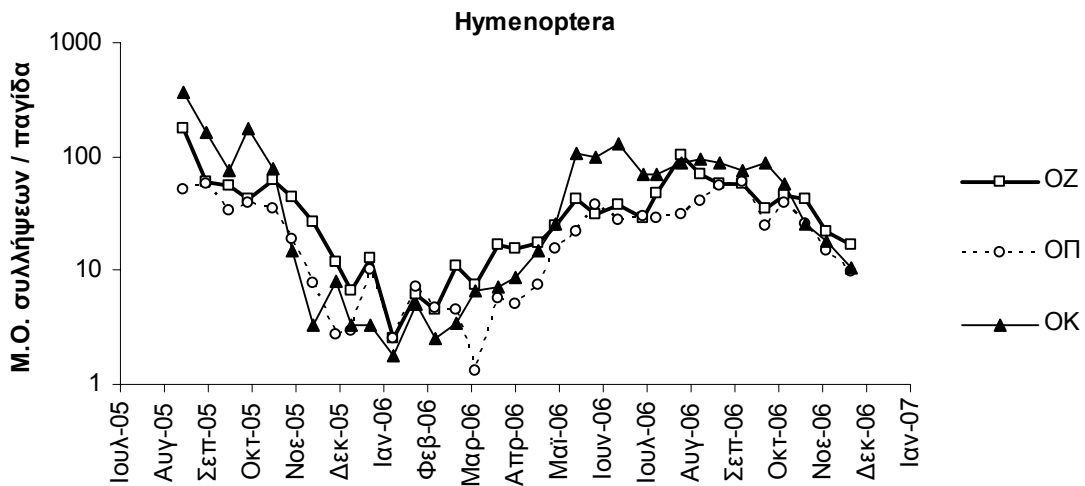
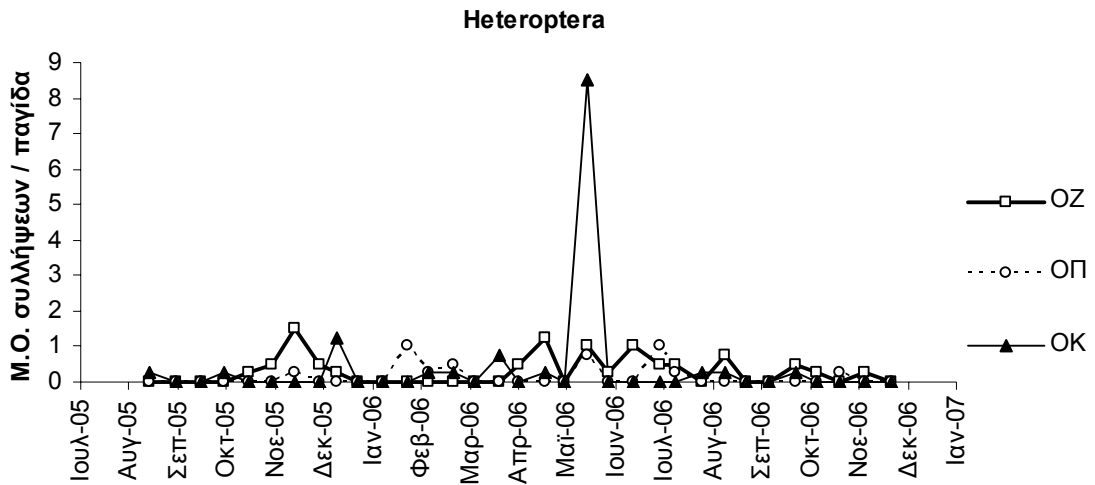
**Aleyrodidae**



**Aphididae**

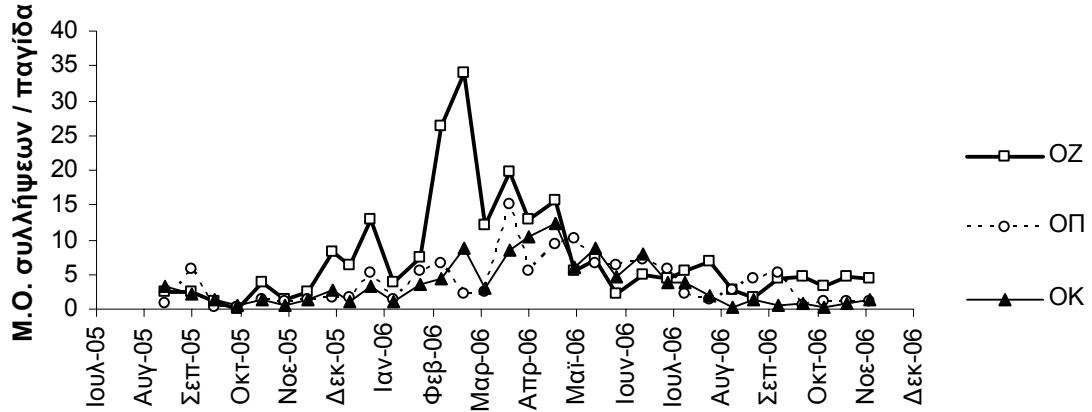


**Περιογή Γάζι/ Βιολογικές καλλιέργειες**  
**Μέσος όρος συλλήψεων ανά παγίδα / 2005 - 2006**

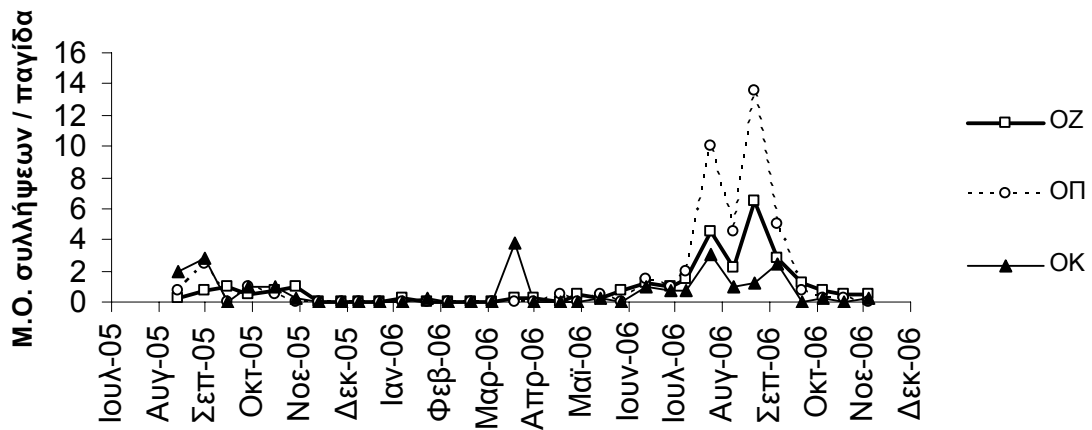


**Περιογή Γάζι/ Βιολογικές καλλιέργειες**  
**Μέσος όρος συλλήψεων ανά παγίδα – 2005 - 2006**

**Coleoptera**



**Lepidoptera**



**Psocoptera**

