

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ
ΚΡΗΤΗΣ

ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ
ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ
ΤΡΟΦΙΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΩΝ
ΓΕΩΠΟΝΩΝ



TECHNOLOGICAL
EDUCATIONAL
INSTITUTE *of* CRETE
SCHOOL *of* AGRICULTURE
FOOD AND NUTRITION
DEPARTMENT *of* AGRICULTURE

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

«ΜΕΛΕΤΗ ΕΝΑΕΡΙΑΣ ΕΝΤΟΜΟΠΑΝΙΔΑΣ ΣΕ ΚΕΡΑΣΙΕΣ
ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΓΕΩΡΓΙΑΣ, ΣΥΜΒΑΤΙΚΗΣ ΓΕΩΡΓΙΑΣ ΚΑΙ
ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ»



ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ: ΠΑΠΙΑΣ ΧΡΗΣΤΟΣ

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ: ΑΛΥΣΣΑΝΔΡΑΚΗΣ ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΣ

ΑΠΡΙΛΙΟΣ 2017

ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ ΤΡΙΜΕΛΟΥΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ

ΚΑΘ.

ΚΑΘ.

ΚΑΘ.

**ΤΟ ΕΡΓΟ ΑΥΤΟ ΥΛΟΠΟΙΗΘΗΚΕ ΣΤΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΕΝΤΟΜΟΛΟΓΙΑΣ &
ΓΕΩΡΓΙΚΗΣ ΦΑΡΜΑΚΟΛΟΓΙΑΣ ΤΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΩΝ ΓΕΩΠΟΝΩΝ, ΤΗΣ
ΣΧΟΛΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΤΟΥ ΤΕΙ ΚΡΗΤΗΣ**

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα διατριβή ξεκίνησε και ολοκληρώθηκε στο εργαστήριο Εντομολογίας και Φαρμακολογίας του τμήματος Τεχνολόγων Γεωπόνων της Σχολής Τεχνολογίας Γεωπονίας & Τεχνολογίας Τροφίμων, του ΤΕΙ Κρήτης. Αυτή τη στιγμή που το έργο έχει ολοκληρωθεί, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον καθηγητή Αλυσσανδράκη Ελευθέριο για την ευκαιρία που μου έδωσε να εργαστώ στο εργαστήριό του και να προσπαθήσω να φέρω σε πέρας ένα, όπως αποδείχθηκε, δύσκολο έργο.

Επιπρόσθετα, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους Κολλάρο Δημήτριο και Ψειροφωνιά Παναγιώτα για την βοήθειά τους στο πείραμα και την εξαιρετική συνεργασία καθ' όλη την διάρκεια της πρακτικής μου άσκησης. Τέλος, αναμφίβολα πολλά ευχαριστώ αξίζουν στην οικογένεια μου και στους καλούς μου φίλους για την ψυχολογική υποστήριξη.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ	3
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	4
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	6
ABSTRACT	8
1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ	10
1.1 Η ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΗΣ ΚΕΡΑΣΙΑΣ	10
1.2. ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ	15
1.2.1 ΦΥΣΙΚΗ ΓΕΩΡΓΙΑ	16
1.2.2 ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ ΓΕΩΡΓΙΑ	16
1.2.3 ΑΕΙΦΟΡΙΚΗ ΓΕΩΡΓΙΑ	18
1.2.3.1 ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΓΕΩΡΓΙΑ	19
1.2.3.2 ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ	24
1.2.4 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΣΥΜΒΑΤΙΚΗΣ ΓΕΩΡΓΙΑΣ, ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΓΕΩΡΓΙΑΣ ΚΑΙ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ	29
1.3 ΚΥΡΙΟΤΕΡΕΣ ΤΑΞΕΙΣ ΕΝΤΟΜΩΝ ΣΤΗΝ ΠΑΡΟΥΣΑ ΜΕΛΕΤΗ	32
1.3.1 ΔΙΠΤΕΡΑ	32
1.3.1.1 Cecidomyidae	33
1.3.1.2 Sciaridae	33
1.3.1.3 Agromyzidae	34
1.3.1.4 Tephritidae	35
1.3.1.5 Syrphidae	36
1.3.2 ΥΜΕΝΟΠΤΕΡΑ	37
1.3.2.1 Ichneumonidae	37
1.3.2.2 Braconidae	38
1.3.2.3 Chalcidoidea	39
1.3.3 ΚΟΛΕΟΠΤΕΡΑ	40
1.3.4 ΝΕΥΡΟΠΤΕΡΑ	41
1.4 ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	42
2 ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ	43
2.1 ΣΤΙΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΙΕΣ	43
2.2 ΣΤΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ	46
2.3 ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΕΣ ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ	46

<u>3 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ - ΣΥΖΗΤΗΣΗ</u>	<u>49</u>
<u>3.1 ΣΥΝΟΛΙΚΟΙ ΠΛΗΘΥΣΜΟΙ ΕΝΤΟΜΩΝ</u>	<u>49</u>
<u>3.2 ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΤΡΙΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ</u>	<u>50</u>
<u>3.3 ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΩΝ</u>	<u>53</u>
<u>3.3.1 Cecidomyiidae</u>	<u>53</u>
<u>3.3.2 Agromyzidae</u>	<u>54</u>
<u>3.3.3 Δίπτερα</u>	<u>55</u>
<u>3.3.4 Υμενόπτερα</u>	<u>55</u>
<u>3.3.5 Λοιπά έντομα</u>	<u>56</u>
<u>4 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ</u>	<u>57</u>
<u>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</u>	<u>59</u>
<u>ΕΛΛΗΝΙΚΗ</u>	<u>59</u>
<u>ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ</u>	<u>61</u>
<u>5 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ</u>	<u>64</u>

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η κερασιά είναι ένα πολυετές, φυλλοβόλο, πυρηνόκαρπο δέντρο που καλλιεργείται σε όλες σχεδόν τις περιοχές του κόσμου και κυρίως στην Ευρώπη και την Μέση Ανατολή. Η παγκόσμια παραγωγή κερασιών ανέρχεται στους 2.300.000 τόνους περίπου, από τους οποίους οι 58.200 παράγονται στην χώρα μας. Η παγκόσμια καλλιεργήσιμη έκταση είναι πάνω από 4.000.000 στρ., με τα 120.000 να καλλιεργούνται στην Ελλάδα, με κύρια δύναμη την περιοχή του Νομού Πέλλας.

Παγκοσμίως, η γεωργία μεταβλήθηκε μετά τον 2^ο Παγκόσμιο Πόλεμο. Οι νέες τεχνικές καλλιέργειας αύξησαν την παραγωγικότητα, παράλληλα όμως δημιούργησαν προβλήματα. Έτσι, αναπτύχθηκε μια παγκόσμια ανησυχία που έγινε ιδιαίτερα εμφανής το 1992 στη Συνδιάσκεψη των Ηνωμένων Εθνών για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη. Αποτέλεσμα ήταν η υιοθέτηση ενός παγκόσμιου προγράμματος δράσης για την ενεργοποίηση των τοπικών κοινοτήτων στην κατεύθυνση της αειφόρου ανάπτυξης. Ανάλογα με την ανθρώπινη παρέμβαση και τον τρόπο μελέτης της φύσης μπορούν να διακριθούν τρεις μορφές άσκησης της γεωργίας, η συμβατική, η βιολογική και η ολοκληρωμένη διαχείριση.

Ως συμβατική εννοείται η εντατική μορφή γεωργίας, εφαρμόζοντας τεχνικές υψηλών εισροών, επιτυγχάνοντας υψηλές αποδόσεις με την χρήση χημικών ουσιών, δίνοντας περιορισμένη σημασία στις επιπτώσεις σε περιβάλλον και οικοσύστημα. Έτσι, το παγκόσμιο κοινό στράφηκε στην εφαρμογή της ολοκληρωμένης διαχείρισης, δηλαδή την συνδυασμένη χρήση όλων των διαθέσιμων μέσων, με μείωση εισροών και σκοπό την επίτευξη οικονομικότερου αποτελέσματος, με ελάχιστη διατάραξη του περιβάλλοντος. Δημιουργώντας προβλήματα η συμβατική γεωργία σε τρόφιμα και περιβάλλον, μια πιο ευαισθητοποιημένη ομάδα καταναλωτών απαιτεί τα τρόφιμα που φτάνουν στο σπίτι τους να είναι απαλλαγμένα από χημικά κατάλοιπα, φέρνοντας ένα καινούργιο σύστημα γεωργικής παραγωγής, σκεπτόμενο επίσης το περιβάλλον, την βιολογική γεωργία. Βιολογική θεωρείται η γεωργία που αποφεύγει την χρήση συνθετικών φυτοφαρμάκων, λιπασμάτων και τροποποιημένων οργανισμών, ελαχιστοποιώντας την ρύπανση του αέρα, του εδάφους και του νερού.

Ο σκοπός της εργασίας αυτής είναι η μελέτη της εναέριας εντομοπανίδας στις τρεις προαναφερθείσες μορφές γεωργίας σε καλλιέργειες κερασιάς στο Νομό Πέλλας.

Οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν με χρήση παγίδων τύπου McPhail που τοποθετήθηκαν στους βραχίονες των δέντρων, χρησιμοποιώντας υγρό ελκυστικό που αποτελούταν από μελάσα, βόρακα και νερό. Τοποθετήθηκαν συνολικά δεκαπέντε παγίδες, πέντε σε κάθε κερασεώνα, ενώ η συλλογή πραγματοποιούνταν μια φορά την εβδομάδα. Το περιεχόμενο των παγίδων τοποθετήθηκε σε ουροσυλλέκτες που περιείχαν ορισμένη ποσότητα προπυλενογλυκόλης. Τα δείγματα μελετήθηκαν και καταγραφτήκαν στο Εργαστήριο Εντομολογίας και Γεωργικής Φαρμακολογίας του ΤΕΙ Κρήτης.

Από τα αποτελέσματα επιβεβαιώθηκε σε μεγάλο βαθμό η επίδραση του τρόπου και της πρακτικής της καλλιέργειας, στην αφθονία της εναέριας εντομοπανίδας. Όπως ήταν αναμενόμενο, μεγάλη διαφορά υπάρχει μεταξύ του βιολογικού κερασεώνα και των άλλων δύο ως προς την αφθονία των εντόμων που μετρήθηκαν. Ανάμεσα στην ολοκληρωμένη διαχείριση και την συμβατική καλλιέργεια, οι ανθρώπινες επεμβάσεις των καλλιεργητών έχουν μεγάλες διαφορές (κυρίως με τα φυτοπροστατευτικά μέτρα), αλλά τα αποτελέσματα των συνολικών συλληφθέντων εντόμων δεν το αποδεικνύουν, καθώς οι διαφορές τους είναι πολύ μικρές.

Προβληματισμό προκαλεί η μεγάλη διαφορά στις τιμές των ωφέλιμων εντόμων, μεταξύ της βιολογικής και της συμβατικής καλλιέργειας. Η παρουσία των ωφέλιμων επηρεάζεται από την εντατικοποίηση της χρήσης δραστικών ουσιών, που έχουν καταστρεπτικές και σε πολλές περιπτώσεις, ακόμη και ανεπανόρθωτες επιπτώσεις στους πληθυσμούς των παρασίτων των καλλιεργειών και κατά συνέπεια και των ωφέλιμων.

Γενικά, η πυκνότητα των πτήσεων παρουσιάζει αύξηση κατά την φαινολογική ανάπτυξη, πράγμα που οφείλεται κυρίως στον μεταχρωματισμό του καρπού, αλλά και στις ευνοϊκές καιρικές συνθήκες που επικρατούσαν την προκειμένη περίοδο και όχι τόσο στην περίοδο των επεμβάσεων με φυτοπροστατευτικά προϊόντα. Έτσι, το μέγιστο της πυκνότητας των πτήσεων για τις περισσότερες ομάδες εμφανίζεται την εβδομάδα της πλήρης ωρίμανσης του καρπού.

ABSTRACT

STUDY OF AERIAL ENTOMOFAUNA IN CHERRY ORCHARDS OF THREE AGRICULTURAL SYSTEMS, ORGANIC AND CONVENTIONAL FARMING AND INTEGRATED CROP MANAGEMENT.

The cherry-tree is a perennial, deciduous tree and it can be grown in almost all regions of the world, and especially in Europe and the Middle East. World production of cherries stands at 2,300,000 tones, of which 58,200 are produced in Greece. The global crop area is over than 400,000 ha of which 12,000 ha are cultivated in Greece, with main production in the region of Central Macedonia and especially in Pella.

Globally, agriculture changed after the end of Second World War. The new cultivation techniques increased the productivity of cultivated soil, but nevertheless created some problems. So, a global concern was developed which became particularly evident in 1992 in the United Nations Conference on Environment and Development. The result was the adoption of a global action programme to enable local communities towards sustainable development. Depending on the level of human intervention, today there are three distinct forms of agriculture: conventional, organic and integrated crop management (ICM).

Conventional agriculture applies high input techniques to ensure high yields, using chemical substances, without regarding the impacts on the ecosystems and the environment in general. So, global concerns called for the implementation of integrated approaches, which is the combined use of all available resources, reducing input and aiming to achieve economical results with minimal disturbance of the environment. Organic farming does not permit the use of pesticides, fertilizers and modified organisms, minimizing pollution of air, soil and water.

The purpose of this thesis is the study of air insect fauna in three agricultural systems in cherry crops in Pella. Insects were collected using McPhail traps placed on branches of trees, using a food attractant consisting of protein hydrolysate, borax and water. In total, fifteen traps were placed, five to each cherry cropping system, while the collection was taking place once a week. The content of traps was transferred in a urine sampler containing certain amount of propylene glycol and was studied in the

Laboratory of Entomology and Pesticide Science of TEI of Crete.

The results confirmed that the cropping systems significantly affected the abundance of flying insects. There was a great difference between the organic field compared to the other two. Comparing the conventional with the ICM field, no statistical significant differences were observed. It raises important concern the fact that beneficial insects were far reduced in the conventional field compared to the other two, while the organic field, as expected, showed the highest numbers.

In general, insect density depended on the phenology of the cherry tree. In particular, the colour change of the fruit, as well as the prevalence of favourable climatic conditions as the factors affecting insect flight. The highest insect density, regardless of the cropping system, was observed at the full ripeness of the fruit.

1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Η καλλιέργεια της κερασιάς

Η κερασιά (*Prunus avium*, οικ. Rosaceae) είναι ένα πολυετές, φυλλοβόλο, πυρηνόκαρπο δέντρο που το ύψος του μπορεί να φτάσει τα 20 μέτρα. Τα κλαδιά της είναι όρθια, ο κορμός της λείος, γκρίζου χρώματος και τα φύλλα της είναι μεγάλα και ελλειψοειδή (Εικόνα 1.1). Τα άνθη της είναι μεγάλα, λευκά και είναι οργανωμένα σε ταξιανθίες που φύονται ανά 3-6 σε κάθε οφθαλμό (Εικόνα 1.2). Ο καρπός της ανήκει στη κατηγορία των δρυπών με σφαιρικό-ελλειψοειδές σχήμα και πολλές φορές παίρνει το σχήμα καρδιάς (χαρακτηριστικό της ποικιλίας Feronia). Το χρώμα του, ως γνωστόν, είναι κόκκινο με την εξαίρεση της ποικιλίας Burlat που το χρώμα του παίρνει ένα κιτρινοπράσινο χρώμα, ανάλογα με τον τρόπο που εκτίθεται στις ακτίνες του ήλιου.



Εικόνα 1.1 Δέντρο κερασιάς.



Εικόνα 1.2 Άνθη κερασιάς.

Οι καλλιεργούμενες ποικιλίες της κερασιάς κατατάσσονται ανάλογα με την σκληρότητα σε τραγανόσαρκες ή απαλόσαρκες, ανάλογα με το χρώμα σε ερυθρές, μελανές ή γαλανές (Εικόνα 1.3 και 1.4), σε αυτογόνιμες ή αυτόστειρες, σε νάνες ή κανονικές και σε στρογγυλές ή καρδιόσχημες όσον αφορά το σχήμα του καρπού. Οι κυριότερες ποικιλίες που χρησιμοποιούνται παραδοσιακά στην ελληνική παραγωγή είναι τα Τραγανά Εδέσσης, τα Μπακιρτσέϊκα και τα Burlat. Άλλες ποικιλίες που δοκιμάζονται τα τελευταία χρόνια είναι οι Skeena, Larrian, Sweetheart, Sunburst, Lapins, Ferrovia και άλλες (Βασιλάκης, 2004).



Εικόνα 1.3 Γαλανά κεράσια (Burlat)



Εικόνα 1.4 Μελανά κεράσια (Τραγανά Εδέσσης)

Τα πρώτα δείγματα καλλιέργειας αναφέρονται πιθανότητα στην περιοχή μεταξύ της Κασπίας και Μαύρης Θάλασσας, ενώ στην Ελλάδα χρονολογείται περίπου στα 300 π.Χ. Το δέντρο μπορεί να καλλιεργηθεί σε όλες σχεδόν τις περιοχές του κόσμου και κυρίως στην Ευρώπη και την Μέση Ανατολή. Καλλιεργείται κυρίως για την εκμετάλλευση του καρπού του, ενώ σε πολλές περιοχές χρησιμοποιείται και ως καλλωπιστικό σε πάρκα και δημόσιους χώρους.

Οι κλιματικές και εδαφικές συνθήκες παίζουν κυρίαρχο ρόλο στην εγκατάσταση και προσαρμογή έως και την παραγωγική ζωή της κερασιάς. Λόγω της ευαισθησίας της κερασιάς στον παθογόνο μύκητα *Monilia* πρέπει να καλλιεργείται σε περιοχές που το κλίμα είναι ή πολύ ψυχρό ή πολύ ξηρό. Έτσι, οι βροχές κατά την περίοδο της άνθησης μειώνουν το ποσοστό της καρπώδεσης, προκαλούν σχίσιμο των καρπών στις σκληρόσαρκες ποικιλίες και ευνοούν την ανάπτυξη μυκητολογικών ασθενειών (Εικόνα 1.5). Ακόμη, οι υψηλές καλοκαιρινές θερμοκρασίες, υποβαθμίζουν την ποιότητα του καρπού και επηρεάζουν τη διαφοροποίηση των οφθαλμών, με αποτέλεσμα την εμφάνιση δίδυμων καρπών, φυσιολογικής ανωμαλίας που μειώνει την εμπορική αξία της παραγωγής. Γενικά, ιδανικές περιοχές για την καλλιέργεια της κερασιάς, αλλά και για την επίτευξη καλύτερης ποιότητας κερασιών, είναι αυτές που συνδυάζουν αρκετές βροχοπτώσεις τον χειμώνα και δροσερό και ξηρό καλοκαίρι με δυνατότητα άρδευσης. Όσον αφορά στα εδάφη για την καλύτερη ανάπτυξη της κερασιάς, είναι αυτά που δεν νεροκρατούν, αλλά μπορούν να κρατούν ορισμένη ποσότητα υγρασίας. Το χαρακτηριστικό αυτό το συναντάμε κυρίως σε πλαγιές βουνών διότι υπάρχει καλή στράγγιση και υψηλή σχετική υγρασία το καλοκαίρι.



Εικόνα 1.5 Σχίσιμο καρπού λόγω βροχοπτώσεων.

Το μεγαλύτερο μειονέκτημα της καλλιέργειας της κερασιάς καθώς και ο βασικότερος λόγος για να μην δώσει το έναυσμα σε κάποιον να ασχοληθεί με αυτήν, είναι η συγκομιδή της. Τα κεράσια των οποίων ο προορισμός τους θα είναι η νωπή κατανάλωση, συγκομίζονται με τα χέρια και χρειάζεται μια υποτιθέμενη εμπειρική γνώση πάνω σε αυτό, καθώς ο ποδίσκος ο οποίος είναι απαραίτητος για την συντηρησιμότητα των καρπών, πρέπει να μείνει ανέπαφος και να θυμίζει την στάση που είχε πάνω στο δέντρο (Εικόνα 1.7). Για να επιτευχθεί αυτό, πιάνεται η κορυφή του ποδίσκου με τον αντίχειρα από την μία πλευρά και από την ακριβώς απέναντι με το δείκτη, και με μία περιστροφική κίνηση αποκόπτεται ο καρπός (Εικόνα 1.6). Όσον

αφορά στα κεράσια που προορίζονται για μεταποίηση, συγκομίζονται χωρίς τον ποδίσκο, και είναι πιο ευάλωτα στην σήψη και πρέπει να μεταφερθούν το συντομότερο στο εργοστάσιο (Εικόνα 1.8). Γενικά, τα κεράσια πρέπει να συγκομίζονται κατά τις πρωινές ώρες, για να προλάβουμε την αύξηση της διαπνοής των φύλλων με την αύξηση της θερμοκρασίας τις μεσημεριανές ώρες. Αυτό το φαινόμενο οδηγεί τον καρπό σε έλλειψη νερού, που κατά την συντήρηση παίρνει την όψη μιας πιο υποβαθμισμένης ποιότητας. Μια άλλη τεχνική για να κρατήσει ο καρπός την σπαργή του, είναι κατά την χρονική περίοδο της συγκομιδής, να διατηρείται το έδαφος του κερασεώνα με υψηλή σχετική υγρασία.



Εικόνα 1.6 Συγκομιδή κερασιών

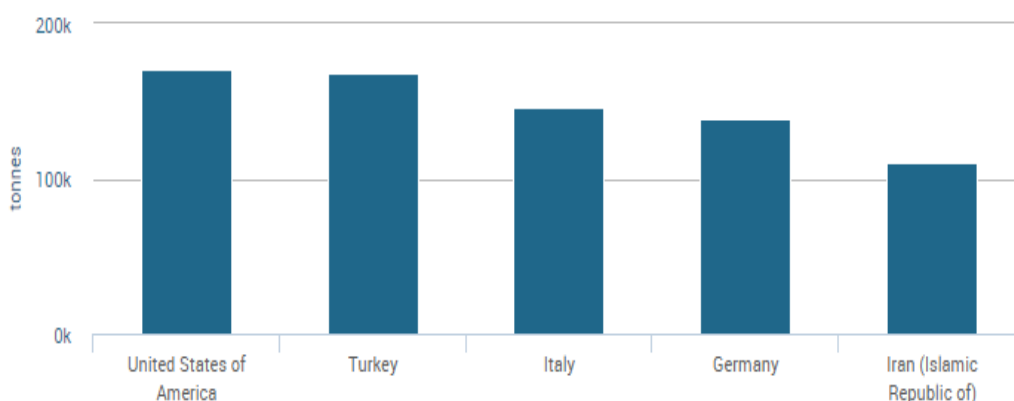


Εικόνα 1.7 Κεράσια με ποδίσκο



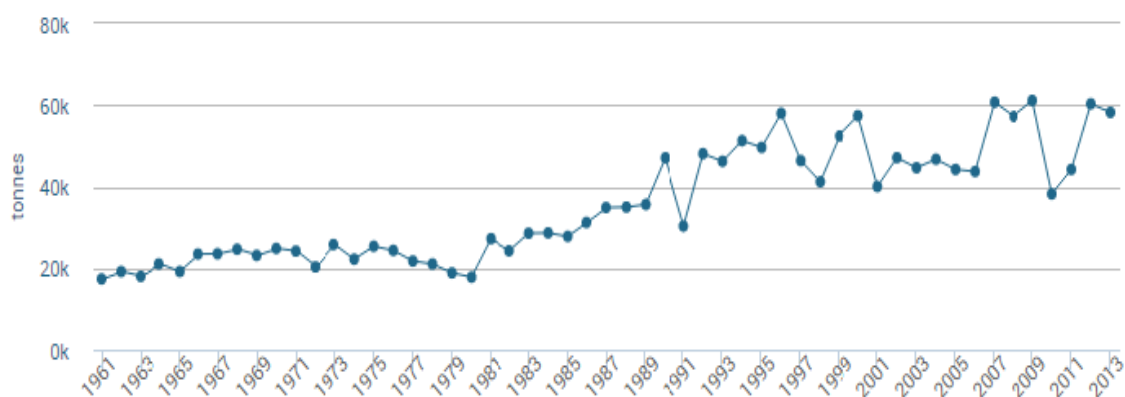
Εικόνα 1.8 Κεράσια χωρίς ποδίσκο

Η παγκόσμια παραγωγή των κερασιών ανέρχεται περί τους 2.294.455 τόνους όπου οι 58.200 τόνοι από αυτούς καλλιεργούνται στην χώρα μας, με την κύρια δύναμη παραγωγής την περιοχή της Κεντρικής Μακεδονίας και ιδιαίτερα την περιοχή του Νομού Πέλλας (63,83% της ελληνικής παραγωγής σύμφωνα με ΕΣΥΕ, Γεωργική Στατιστική 2005), καταλαμβάνοντας έτσι, την ενδέκατη θέση. Οι κυριότερες χώρες παραγωγής είναι οι Η.Π.Α. που βρίσκονται στην πρώτη θέση με 171.000 τόνους περίπου και δεύτερη η Τουρκία με 168.000 τόνους. Σημαντικές ποσότητες παράγουν επίσης, και η Ιταλία, η Γερμανία και το Ιράν (Γράφημα 1.1).

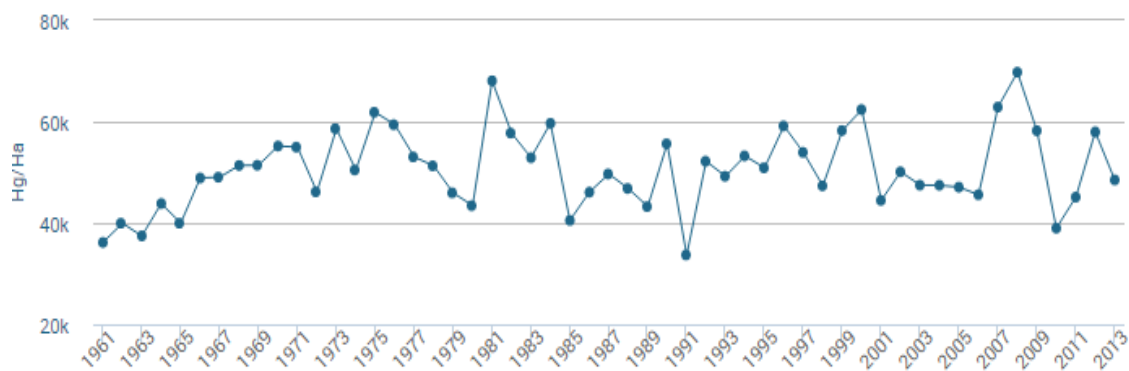


Γράφημα 1.1 Οι κυριότερες χώρες στην παραγωγή κερασιών (Πηγή: FAO 2014).

Η παγκόσμια καλλιεργήσιμη έκταση είναι 4.052.285 στρ., όπου στην Ελλάδα υπάγονται τα 485.000 στρ. από αυτά (FAO 2013). Αυτό που παρατηρείται πάντως τα τελευταία χρόνια, είναι αύξηση της παραγωγής των κερασιών στην χώρα μας, καθώς επίσης και των φυτεύσεων, όπως αυτές απεικονίζονται στο γράφημα 1.2 και γράφημα 1.3 αντίστοιχα, με καινούργιες ποικιλίες και υποκείμενα που έχουν διοχετευθεί στην αγορά.



Γράφημα 1.2 Παραγωγή κερασιών στην Ελλάδα από το 1961 έως το 2013 (Πηγή: FAO 2013).



Γράφημα 1.3 Εκτάσεις σε εκτάρια της καλλιέργειας των κεραισιών στην Ελλάδα από το έτος 1961 έως το 2013 (Πηγή: FAO 2013).



Εικόνα 1.9 Γεωγραφική απεικόνιση της παραγωγής κεραισιών ανά τον κόσμο (Πηγή: FAO 2013).

1.2 Καλλιεργητικά συστήματα

Στις εκάστοτε κοινωνίες, κατά το πέρασμα του χρόνου, η πρώτιστη ανάγκη που προσπαθούσε να καλύψει ο άνθρωπος, είναι αυτή του επισιτισμού, μέσω της καλλιέργειας της γης κυρίως. Αυτή η προσπάθεια ήταν η αρχή, έτσι ώστε να δημιουργηθεί η επιστήμη της γεωργίας και έφτασε να αποτελεί μια σημαντική ανθρώπινη δραστηριότητα με μεγάλη οικονομική, κοινωνική, πολιτική, περιβαλλοντική και πολιτισμική αξία. Πλησιάζοντας, όμως, όλο και πιο κοντά στο σήμερα και στην ανάπτυξη της επιστήμης, αυτό που επιτεύχθηκε, είναι η πολύ μεγάλη αύξηση της παραγωγής, που έχει οδηγήσει όχι μόνο στο να μην θεωρείται προτεραιότητα αλλά και να έχει ενοχοποιηθεί για τις αρνητικές συνέπειές της στο

περιβάλλον και στην υγεία του ανθρώπου. Λόγω του προβλήματος αυτού, δημιουργήθηκε μια παγκόσμια ανησυχία για τα περιβαλλοντικά ζητήματα και απαίτηση από το καταναλωτικό κοινό για πιο ασφαλή και ποιοτικά τρόφιμα με αποτέλεσμα την δημιουργία εναλλακτικών μορφών καλλιεργειών. Έτσι σήμερα παγκοσμίως, συναντάμε δύο κύριες τάσεις άσκησης της γεωργίας. Η πρώτη αφορά χώρες που έχουν μεγάλες διατροφικές ανάγκες και έτσι απαιτείται διατήρηση της έντασης της γεωργίας, και η δεύτερη στοχεύει στην διασφάλιση της υψηλής διατροφικής και χωρίς κινδύνους, αξίας των γεωργικών προϊόντων συνδυάζοντας την εξασφάλιση της ποιότητάς τους, αλλά και την διατήρηση της ποικιλομορφίας και της υγείας του οικοσυστήματος. Καταλήγουμε λοιπόν, ότι τα καλλιεργητικά συστήματα που μπορούν να προκύψουν ανάλογα με την ανθρώπινη παρέμβαση και τον τρόπο μελέτης της φύσης είναι: η συμβατική γεωργία που ανήκει στην πρώτη τάση που προαναφέραμε, η αειφόρος και η φυσική που συγκαταλέγονται στην δεύτερη (Αγγελοπούλου, 2013).

1.2.1 Φυσική γεωργία

Η Φυσική γεωργία (Natural Farming) αποτελεί μια οικολογική προσέγγιση της άσκησης της γεωργίας, απελευθερωμένη από την ανθρώπινη παρέμβαση, ακολουθώντας μια παράλληλη πορεία με την φύση, χωρίς να προσπαθεί να εισέλθει στο αντίθετο ρεύμα για να την προσπεράσει. Δεν δέχεται καμία φροντίδα από τον άνθρωπο, σε αντίθεση με τις υπόλοιπες, όπως αυτή του οργώματος, της λίπανσης, του κλαδέματος, της αφαίρεσης ζιζανίων, της χρήσης φυτοπροστατευτικών προϊόντων κ.ά., αλλά ο μόνος υπεύθυνος για την ανάπτυξη των φυτών που υπάγονται σε αυτήν την μορφή γεωργίας είναι η φύση. Πατέρας της Φυσικής Γεωργίας, είναι ο Ιάπωνας μικροβιολόγος και μετέπειτα αγρότης, Masanobu Fukuoka (1913 – 2008), που ήθελε να περάσει το νόημα στους υποψηφίους ενασχόλησης με την γεωργία, ότι η γεωργική πρακτική είναι μια φυσική δραστηριότητα και δεν επιτρέπεται η επέμβαση του ανθρώπου, σύμφωνα με το βιβλίο που δημοσίευσε ο ίδιος το 1975 με τίτλο, *The One Straw Revolution*.

1.2.2 Συμβατική γεωργία

Η Συμβατική Γεωργία (Conventional Agriculture) είναι η εντατική μορφή καλλιέργειας, που εφαρμόζει συστήματα με υψηλές εισροές, ώστε να πετύχει υψηλές

αποδόσεις (Pacini et al., 2003). Ο όρος αυτός χρησιμοποιείται για να προσδιορίσει τις τεχνικές καλλιέργειας που είναι προσανατολισμένες προς την χρήση της τεχνολογίας, φυτοφαρμάκων και χημικών ουσιών για την ανάπτυξη των φυτών. Πολλές φορές η λέξη “συμβατικό” χρησιμοποιείται ως αντώνυμο για την λέξη “βιολογικό”. Σύμφωνα με το Υπουργείο Γεωργίας των ΗΠΑ, δεν υπάρχει ουσιαστικό παράδειγμα εφαρμογής της καλλιέργειας αυτής, καθώς παίρνει διάφορες μορφές, ανάλογα με τον τρόπο εκμετάλλευσης, την περιοχή και το έθνος.

Η γενική θεώρηση αυτής της μορφής γεωργίας, βασίζεται κυρίως στην μεγιστοποίηση της ποσότητας παραγωγής και στην μεγιστοποίηση του κέρδους. Έτσι λοιπόν, οι στόχοι αυτοί επιδιώχθηκαν με την αυξημένη χρήση χημικών φυτοφαρμάκων και λιπασμάτων, την εκμηχάνιση της γεωργίας με την εφαρμογή νέων τεχνολογικών μέσων, και την χρήση αποδοτικότερων ποικιλιών και υβριδίων. Αποτέλεσμα αυτών είναι να παρατηρείται μια πολύ σημαντική βελτίωση των χαρακτηριστικών που αφορούν την ποιότητα των παραγόμενων προϊόντων όπως, η διατήρηση του χρώματος χωρίς μεταχρωματισμούς, το κατάλληλο σχήμα, το μεγάλο μέγεθός τους και φυσικά η ωραία εικόνα και όψη, αλλά και η εξασφάλιση λογικών τιμών για τον καταναλωτή λόγω του μεγάλου όγκου παραγωγής. Σημαντικότερο όλων, είναι η μεγάλη αύξηση της γεωργικής παραγωγής που παρατηρήθηκε, κατά την περίοδο μετά το 1970 που χαρακτηρίστηκε και ως η περίοδος της υπερεπάρκειας των γεωργικών προϊόντων (Oerke et al., 1994). Οι λόγοι που οδήγησαν την συμβατική γεωργία στην σημερινή της μορφή είναι η ραγδαία αύξηση του πληθυσμού, η ζήτηση διαθεσιμότητας εποχικών τροφίμων καθ’ όλη την διάρκεια του έτους, όπως επίσης και η ανάγκη προστασίας της καλλιέργειας από φυσικούς εχθρούς και ασθένειες (IFIC, 2000).

Όλα τα παραπάνω που αναφέρθηκαν όμως, επέφεραν πολλά και ταυτοχρόνως σημαντικά προβλήματα με μη αντιστρεπτές επιδράσεις. Η μεγάλη ποσοτική χρήση χημικών λιπασμάτων επέφερε ρύπανση του υδροφόρου ορίζοντα λόγω της συσσώρευσης νιτρικών (Parra-Lopez et al., 2007). Η αλόγιστη χρήση φυτοπροστατευτικών σκευασμάτων είχε σαν αποτέλεσμα την επιβάρυνση, τόσο του περιβάλλοντος μέσω της ατμοσφαιρικής εξαέρωσης και αερομεταφοράς τους, όσο και της παραγωγής από την εκάστοτε καλλιέργεια με την παρουσία υπολειμμάτων των δραστικών ουσιών στον παραγόμενο καρπό (Μπούρμπος, 2001, Ελευθεροχωρινός, 2009). Επίσης, η χρήση χημικών φυτοφαρμάκων εξόντωσε

μεγάλους πληθυσμούς ωφέλιμων εντόμων και ιδιαίτερα των μελισσών, σε καλλιέργειες, αλλά και υδρόβιων οργανισμών, με την απουσία τους να γίνεται ιδιαίτερα αισθητή (Vitousek et al., 1997). Το πρόβλημα βέβαια δεν σταμάτησε εκεί, καθώς επακολούθησαν, η εμφάνιση καινούριων εχθρών στα καλλιεργούμενα φυτά και η ανάπτυξη εχθρών με ανθεκτικότητα στα γεωργικά φυτοφάρμακα (Barak et al., 1998). Το σημαντικότερο βέβαια όλων, είναι ότι οι κίνδυνοι από τα φυτοφάρμακα προκάλεσαν σοβαρές επιπτώσεις στη υγεία του ανθρώπου που σύμφωνα με τον Οργανισμό Ηνωμένων Εθνών, περίπου 10.000 θάνατοι κάθε έτος προέρχονται από την αλόγιστη χρήση τους, με ιδιαίτερες εμφανίσεις διαφόρων τύπων καρκίνου και διαταραχή του αναπαραγωγικού, νευρικού, ανοσοποιητικού και ενδοκρινικού συστήματος (Quijano et al., 1993). Ακόμη, παρατηρήθηκε μείωση της γονιμότητας των εδαφών, πρώτον, από την εφαρμογή της εντατικής διαχείρισης των εδαφών και δεύτερον, από την παρουσία αλάτων και βαρέων μετάλλων που είναι αποτέλεσμα της μεγάλης εκμετάλλευσης των εδαφικών υδάτινων πόρων και της χρήσης χημικών ουσιών (Horrigan et al., 2002). Κάτι άλλο που ανησύχησε κυρίως τους περιβαλλοντολόγους, ήταν το θέμα της υψηλής κατανάλωσης ενέργειας είτε από έντονη χρησιμοποίηση των γεωργικών ελκυστήρων και εργοστασίων λιπασμάτων που παρατηρήθηκε σημαντική υπερκατανάλωση ορυκτών καυσίμων, είτε από την σπατάλη ηλεκτρικού ρεύματος για ανάγκες άρδευσης των καλλιεργειών (Matson et al., 1997). Επιπροσθέτως, αξιοσημείωτο παραμένει το φαινόμενο της διαταραχής της βιοποικιλότητας. Υπάρχουν ατράνταχτες αποδείξεις ότι η ένταση των καλλιεργητικών πρακτικών, αποτελεί τον κύριο παράγοντα για την ευρεία μείωση των πληθυσμών των πτηνών που απαντώνται σε καλλιέργειες, αλλά και σε ορισμένου αριθμό φυτών και ασπόνδυλων (Donald et al., 2000). Τέλος, η συμβατική γεωργία μπορεί να προκαλέσει και διάβρωση της βιοποικιλότητας με εφαρμογή μονοκαλλιέργειας και χρήση υβριδίων, παραμερίζοντας έτσι τις τοπικές ποικιλίες.

1.2.3 Αειφορική γεωργία

Τα προβλήματα που δημιουργήθηκαν, όπως προαναφέρθηκαν, από την εφαρμογή της συμβατικής γεωργίας με εντατικούς ρυθμούς, την απαίτηση του καταναλωτικού κοινού για ασφαλέστερα αγροτικά προϊόντα καθώς και η ανησυχία για τα περιβαλλοντικά προβλήματα, έφεραν στην επιφάνεια την ιδέα της ανάπτυξης

εφαρμογής εναλλακτικών μορφών άσκησης της γεωργίας πέραν από αυτή της συμβατικής. Μέσα από πολλά βήματα σε διεθνή και εθνικά προγράμματα, που σχετίζονται με την οικονομική και επιχειρηματική ανάπτυξη και σε συνδυασμό με την κοινωνική και περιβαλλοντική ευθύνη, γεννήθηκε η έννοια της αειφορικής γεωργίας. Η Αειφορική Γεωργία (Sustainable Agriculture) είναι ένα σύστημα το οποίο μπορεί να παραμείνει παραγωγικό για πάντα, με ταυτόχρονα, την μεγαλύτερη δυνατή ωφέλεια για τον άνθρωπο, την μεγαλύτερη χρήση των φυσικών πόρων, δημιουργώντας μια σχέση αρμονίας με το περιβάλλον, τόσο με τον άνθρωπο, όσο και με τα υπόλοιπα ζωικά είδη (Harwood, 1990). Θα μπορούσαμε να πούμε ότι συνδυάζει τρεις βασικούς στόχους, ο πρώτος αφορά την κατάσταση της υγείας του περιβάλλοντος, ο δεύτερος την ισότητα μεταξύ κοινωνίας και οικονομίας και ο τρίτος την αποδοτικότητα της οικονομίας. Έτσι, τα τελευταία χρόνια από τις διάφορες εναλλακτικές μορφές γεωργίας που χαρακτηρίζονται ως αειφορικές, δύο είναι αυτές που μπορούν να αντικαταστήσουν την συμβατική και να παρουσιάσουν αξιόλογη ανάπτυξη, η βιολογική και η ολοκληρωμένη γεωργία (Εικόνα 1.10) (Τζαβάρα, 2013).



Εικόνα 1.10. Οι μορφές γεωργίας που υπάγονται στην αειφορική γεωργία.

1.2.3.1 Βιολογική γεωργία

Η Βιολογική γεωργία (Organic farming) είναι ένα σύστημα διαχείρισης ολιστικής παραγωγής που προωθεί και βελτιώνει την υγεία του αγροοικοσυστήματος και περιλαμβάνει την βιοποικιλότητα, τους βιολογικούς κύκλους και την μικροβιακή δραστηριότητα του εδάφους. Αναδεικνύει περισσότερο τη χρήση των διαχειριστικών πρακτικών, απ' ό,τι των μη αγροτικών εισροών, λαμβάνοντας υπόψη ότι οι περιφερειακές συνθήκες απαιτούν τοπικά προσαρμοσμένα συστήματα. Αυτό επιτυγχάνεται με την χρήση καλλιεργητικών, βιολογικών και μηχανικών μεθόδων, σε

αντίθεση με τη χρησιμοποίηση συνθετικών υλικών για την ολοκλήρωση οποιασδήποτε συγκεκριμένης λειτουργίας μέσα στο σύστημα (I.F.O.A.M.: International Federation of Organic Agricultural Movements).

Οι αξίες της βιολογικής γεωργίας που αφορούν την χρήση μη χημικών εισροών και την προστασία του περιβάλλοντος κατά πάσα πιθανότητα θα έχουν ασκηθεί με μια πιο παραδοσιακή μορφή στον παρελθόν. Η ιδέα της βιολογικής γεωργίας αναπτύχθηκε στις αρχές του 20^{ου} αιώνα στην περιοχή της Ευρώπης, αρχικά το 1924 στην Γερμανία από τον Rudolf Steiner, δίνοντας διαλέξεις για εναλλακτικές μορφές καλλιέργειας, ιδρύοντας την ιδέα της βιοδυναμικής γεωργίας. Θεωρούσε τον άνθρωπο ως αναπόσπαστο κομμάτι μιας κοσμικής ισορροπίας και ότι πρέπει να ζει σε αρμονία με το περιβάλλον (Herrmann and Plakolm, 1991). Το 1930 στην Ελβετία, ο τότε πολιτικός Hans Mueler, έδωσε το έναυσμα για την βιολογική γεωργία και με τον Αυστριακό γιατρό Hans Peter Rush να υιοθετεί τις ιδέες του για μια πιο άμεση και ισχυρότερη σχέση ανάμεσα στην παραγωγή και την κατανάλωση των προϊόντων, σε συνδυασμό με την αξιοποίηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (Niggli and Lockeretz, 1996). Μετά από περίπου δέκα χρόνια, ο Sir Albert Howard δημοσίευσε στην Αγγλία το βιβλίο με τίτλο <<Μια Γεωργική Διαθήκη>> (An Agricultural Testament), που περιγράφει συνοπτικά τις έρευνες που έκανε επί 25 έτη, στην πόλη Ιντόρε στην Ινδία, σχετικά με τις παραδοσιακές τεχνικές καλλιέργειας που εφαρμόζαν οι ντόπιοι και ειδικότερα την τέχνη της κομποστοποίησης. Εξήγησε την σχέση υγείας μεταξύ του εδάφους, των φυτών και των ζώων και ανέπτυξε την θεωρία ότι υγιές έδαφος είναι αυτό στο οποίο μπορούν να συμβιώσουν μύκητες, βακτήρια, μυκόρριζες και γαιοσκώληκες για όφελος των φυτών (Du and Wang, 2001). Την ίδια εποχή ο Rodale J.I. στην Αμερική, μετά από λεπτομερείς έρευνες κατάφερε να αναπτύξει και να επιδείξει την φυσική γονιμότητα του εδάφους, όπως κατεγράφη στο βιβλίο του με τίτλο <<Βιολογική Κηπουρική>> (Organic Gardening) και ίδρυσε το ομώνυμο Ινστιτούτο που είχε σκοπό την περαιτέρω έρευνα για την ανάπτυξη της βιολογικής γεωργίας (Coleman, 1989). Το 1943, η Evelyn Barbara Balfour μετά από ένα μακροχρόνιο πείραμα που πραγματοποίησε στο προσωπικό της κτήμα, απέδειξε ότι αφού το χώρισε σε βιολογικό και συμβατικό, το πρώτο μισό είχε καλύτερα οικονομικά αποτελέσματα από το δεύτερο. Αυτή ήταν η πρώτη απόπειρα σύγκρισης των δυο μορφών καλλιέργειών, δίνοντας έτσι το ερέθισμα για την συγκρότηση του οργανισμού <<Ένωση για το Έδαφος>> (Soil Association) το 1946 στην Αγγλία, με

αρχικό στόχο να αναδείξει την σπουδαιότητα της βιολογικής δραστηριότητας του εδάφους για την ανθεκτικότητα και ανάπτυξη των φυτών και σήμερα να αποτελεί παγκοσμίως, τον μεγαλύτερο οργανισμό για την πιστοποίηση βιολογικών προϊόντων (Soil Association, 2001). Η έρευνα και η εφαρμογή της βιολογικής γεωργίας επεκτάθηκε σε όλο τον κόσμο μετά το 1960 και συγκεκριμένα το 1973 με την πετρελαϊκή κρίση. Τότε ο Willian Albrecht έδωσε έναν ορισμό της οικολογικής γεωργίας και σε αυτήν συμπεριέλαβε και το σύστημα παραγωγής της βιολογικής γεωργίας (Coleman, 1989). Παράλληλα, ιδρύεται ο IFOAM (Εικ. 1.11), ο μεγαλύτερος μη κυβερνητικός οργανισμός παγκοσμίως, με σκοπό να συνδέσει οργανώσεις, ομάδες, άτομα και πρωτοβουλίες από όλο τον κόσμο, με στόχο την προώθηση της βιολογικής γεωργίας, και το 1980 έκδωσε τις προδιαγραφές για την ανάπτυξή της. Έτσι το 1990, η βιολογική γεωργία εισέρχεται σε μια νέα φάση της ανάπτυξής της, με την ίδρυση εμπορικών και επαγγελματικών οργανώσεων, για την προώθηση των βιολογικών προϊόντων και με τους κανονισμούς που θεσπίστηκαν για την βιολογική γεωργία να τίθενται σε εφαρμογή, με την συμπαράταξη τόσο κυβερνητικών, όσο και μη κυβερνητικών οργανώσεων (Kambaska Kumar Behera et al, 2011).



Εικόνα 1.11. Πάνω: Ο Διεθνής Οργανισμός των Κινήματων της Βιολογικής Γεωργίας. Κάτω: Ο Οργανισμός ‘Ένωση για το Έδαφος’ (Πηγή: www.prweb.com).

Η αλήθεια είναι ότι τα τελευταία χρόνια, το ενδιαφέρον για τα θέματα της βιολογικής γεωργίας αυξάνεται όλο και περισσότερο. Κατά πάσα πιθανότητα, αυτό μπορεί να οφείλεται στο γεγονός ότι μπορεί να αντιμετωπίσει πολύ σημαντικά κοινωνικά και περιβαλλοντικά προβλήματα, αλλά και να δώσει απαντήσεις σχετικά με τις απαιτήσεις του, ευαίσθητου σε οικολογικά θέματα, καταναλωτικού κοινού. Ο σημαντικότερος, όμως, σκοπός της βιολογικής

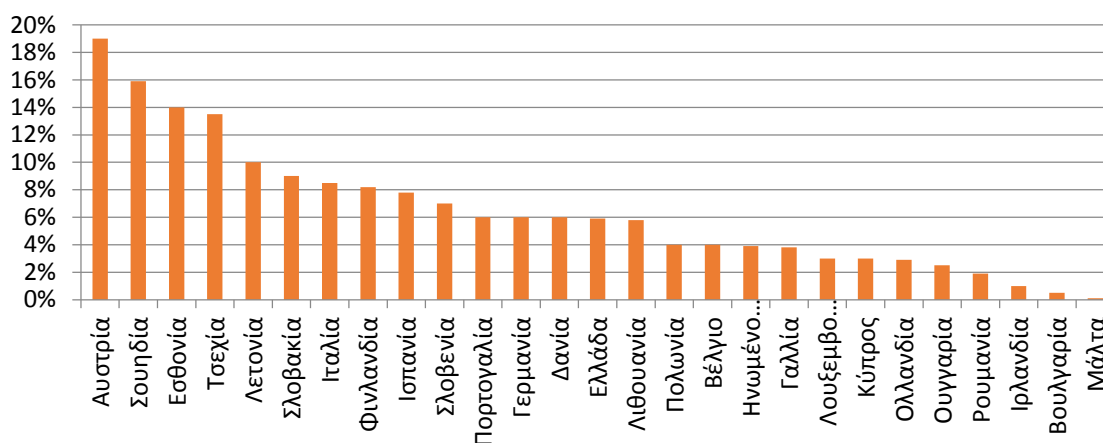
γεωργίας είναι η δημιουργία ενός αειφορικού συστήματος αγροτικής παραγωγής, βασισμένο σε ανανεώσιμους φυσικούς πόρους και σε οικολογικές διαδικασίες διαχείρισης (Μυγδανός και Πατσιαλής, 2001). Έτσι, το 1994 ο IFOAM και η γενική συνέλευση καθόρισαν και διατύπωσαν τους βασικότερους στόχους, ως εξής:

- Να αλληλεπιδράσει με εποικοδομητικό και ζωτικό τρόπο με όλα τα φυσικά συστήματα και κύκλους,
- Να παράγει τροφή υψηλής θρεπτικής αξίας σε επαρκή ποσότητα,
- Να διατηρήσει και να αυξήσει μακροπρόθεσμα τη γονιμότητα του εδάφους,
- Να ενθαρρύνει και να αυξήσει τους βιολογικούς κύκλους στα γεωργικά συστήματα, συμπεριλαμβανομένων των μικροοργανισμών, της εδαφικής χλωρίδας και πανίδας, των φυτών και των ζώων,
- Να εφαρμοστεί όσο το δυνατό, μέσα σε ένα κλειστό σύστημα σε σχέση με την οργανική ουσία και τα θρεπτικά στοιχεία,
- Να χρησιμοποιεί ανανεώσιμες πηγές σε αγροτικά συστήματα σε σχέση με την οργανική ουσία και τα θρεπτικά στοιχεία,
- Να εργαστεί με ουσίες και υλικά που μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν ή να ανακυκλωθούν στο αγρόκτημα ή κάπου αλλού,
- Να διατηρήσει τη γενετική ποικιλομορφία των γεωργικών οικοσυστημάτων, συμπεριλαμβανομένης της προστασίας των φυτών και των άγριων ζώων,
- Να περιορίσει όλες τις μορφές ρύπανσης που προέρχονται από τη γεωργική δραστηριότητα,
- Να εξετάσει τον ευρύτερο κοινωνικό και οικολογικό αντίκτυπο των αγροοικοσυστημάτων,
- Να προσφέρει στους αγρότες παραγωγούς διαβίωση σύμφωνη με τα ανθρώπινα δικαιώματα των Ηνωμένων Εθνών, να καλύψει τις βασικές τους ανάγκες και να τους παρέχει επαρκές εισόδημα και ικανοποίηση από την εργασία τους σε ένα ασφαλές εργασιακό περιβάλλον.

Επομένως, αυτό που παρατηρούμε από τα παραπάνω, είναι ότι δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στη ανάπτυξη και προαγωγή καλύτερων σχέσεων μεταξύ φυτών, ζώων, ανθρώπων και εδάφους με σκοπό, την παραλαβή γεωργικών προϊόντων και ειδών διατροφής απαλλαγμένων από χημικά υπολείμματα και ταυτόχρονα να εξασφαλίζεται η αναβάθμιση και προστασία του περιβάλλοντος.

Ωστόσο, στην χώρα αυτή που ζούμε, με τα χιλιάδες προβλήματα που αντιμετωπίζει, σε όλους τους κλάδους, δεν θα μπορούσε να μην συμπεριλαμβάνεται και αυτός των βιολογικών καλλιεργειών. Παρά το γεγονός ότι διανύουμε την δεύτερη δεκαετία υιοθέτησης και εφαρμογής της ιδέας αυτής στην χώρα μας, δεν συγκαταλέγεται σε αντίστοιχα επίπεδα με αυτά άλλων χωρών στην Ευρωπαϊκή Ένωση, καταλαμβάνοντας την 14^η θέση στην σχετική λίστα της Eurostat (Γράφημα 1.4). Οι λόγοι που οδηγούν στο αποτέλεσμα αυτό είναι πολυάριθμοι, ο σημαντικότερος όλων όμως είναι ότι η δραστηριότητα του αγρότη δεν είναι ελκυστική στις νεότερες ηλικίες. Στα μεν παιδιά της επαρχίας, δεν τους δίνονται τα οικονομικά εκείνα κίνητρα και στα δε παιδιά των μεγάλων αστικών κέντρων, δεν τους δίνεται το έναυσμα ενασχόλησης με την γη σε επαγγελματικό επίπεδο, ούτε μέσα από την οικογένεια και το σχολείο, αλλά ούτε από την κοινωνία, που θεωρεί το επάγγελμα του αγρότη, ως υποδεέστερο έναντι άλλων. Έτσι, καταλαβαίνουμε ότι η γεωργία δεν μεταβάλλεται σε ιδέες με το πέρασ των χρόνων και θεωρείται δύσκολο για έναν αγρότη μεγάλο σε ηλικία να διαφοροποιήσει τις πρακτικές που χρησιμοποιεί και τον μέχρι σήμερα τρόπο ελέγχου της καλλιέργειας και να έχει καθημερινή επαφή με αυτήν. Παράλληλα, η βιολογική γεωργία απευθύνεται σε ανθρώπους με οικολογική και περιβαλλοντική συνείδηση, κάτι που η αλήθεια είναι ότι δεν το συναντάμε εύκολα σε αγρότες που βρίσκονται σε επαρχιακές περιοχές. Κάτι άλλο που πρέπει να σκεφτεί ο αγρότης που ενδέχεται να μετατρέψει την καλλιέργειά του σε βιολογική, είναι το θέμα της απόδοσης, καθώς σύμφωνα με έρευνες, η απόδοση της παραγωγής ενδέχεται να είναι κατά 20% περίπου μικρότερη σε σχέση με την συμβατική. Βέβαια, αναγκαίο να αναφερθεί, είναι ότι και το κόστος της βιολογικής παραγωγής είναι υψηλότερο λόγω των αυξημένων εξόδων, που οφείλονται τόσο στην αύξηση των χειρονακτικών εργασιών, όσο και στα μέτρα πρόληψης για εχθρούς και ασθένειες, αλλά και στην εφαρμογή εγκεκριμένων φυτοφαρμακευτικών σκευασμάτων και λιπασμάτων, που είναι σε έλλειψη στην αγορά και έχουν υψηλές τιμές. Σε όλα αυτά, προστίθεται και το θέμα της πιστοποίησης, που είναι άλλο ένα εμπόδιο για την ανάπτυξη της εναλλακτικής αυτής μορφής καλλιέργειας, καθώς το κόστος των πιστοποιητικών οργανισμών είναι αρκετά υψηλό και πολλές φορές αποτρεπτικό για τους παραγωγούς, με πολλούς από αυτούς να το

χαρακτηρίζουν σύνθετο και γραφειοκρατικό. Τέλος, η τεχνογνωσία της πλειονότητας των Ελλήνων βιοκαλλιεργητών και η πληροφόρησή τους σε θέματα καλλιεργητικών μεθόδων είναι ελλιπής, όπως ελλιπής είναι και η παρουσία εξειδικευμένων γεωπόνων, που θα μπορούσαν κατά κάποιον τρόπο να συμβάλλουν στην αντιμετώπιση όλων των παραπάνω προβλημάτων που προαναφέρθηκαν, μέσω φυσικά της ενημερώσεως (Παρασκευόπουλος, 2008).



Γράφημα 1.4. Μερίδιο της βιολογικά καλλιεργήσιμης γης στα μέλη της Ε.Ε., 2011 (Πηγή: Eurostat FSS data).

1.2.3.2 Ολοκληρωμένη διαχείριση

Η Ολοκληρωμένη διαχείριση (Integrated crop management) είναι ένα σύστημα περιβαλλοντικής διαχείρισης με στοιχεία συστήματος ποιότητας, βασιζόμενο στην τήρηση των νόμιμων απαιτήσεων, την ορθολογική χρήση όλων των εισροών (νερό, λιπάσματα, φυτοπροστατευτικά προϊόντα) και την παρακολούθηση και τον έλεγχο όλων των φάσεων παραγωγής, με στόχο την προστασία του περιβάλλοντος και του καταναλωτή, καθώς και την παραγωγή επώνυμων, ποιοτικών, ασφαλών και ανταγωνιστικών προϊόντων. Για κάποιους, η Ολοκληρωμένη διαχείριση μπορεί να θεωρηθεί και ως ένας τρόπος γεωργικής παραγωγής μεταξύ της συμβατικής και βιολογικής γεωργίας, με στόχο την πλήρη κάλυψη των απαιτήσεων του σύγχρονου καταναλωτή (Τζώρτζης, 2009).

Βέβαια, ο πληρέστερος ορισμός έχει δοθεί από την Ευρωπαϊκή Πρωτοβουλία για

την αειφόρο ανάπτυξη της Γεωργίας (EISA, European Initiative for sustainable Development in Agricultural, Εικ. 1.12), και υποστηρίζει ότι η Ολοκληρωμένη διαχείριση των Καλλιεργειών αποτελεί μια λογική προσέγγιση διαχείρισης ολόκληρης της γεωργικής εκμετάλλευσης, η οποία συνδυάζει την οικολογική φροντίδα ενός ποικιλόμορφου και υγιούς περιβάλλοντος, με τις οικονομικές απαιτήσεις της γεωργίας με στόχο την εξασφάλιση της συνεχούς παραγωγής υγιεινών και οικονομικά προσιτών τροφίμων.

Στο πρόσφατο παρελθόν, συστήματα άσκησης της γεωργικής πρακτικής, όπως αυτό της Ολοκληρωμένης Διαχείρισης, έμοιαζαν ουτοπικά στους κύκλους της γεωπονικής επιστήμης. Το γεγονός ότι εχθροί και ασθένειες των καλλιεργειών μπορούσαν να περιοριστούν χωρίς τη χρήση μεγάλων ποσοτήτων δραστικών ουσιών, καθώς και με τη βοήθεια άλλων φιλικότερων προς το περιβάλλον χειρισμών, ερχόταν σε μεγάλη αντίθεση με ότι διδασκόταν εκείνη την εποχή. Η αρχή έγινε, περίπου στα τέλη της δεκαετίας του 1970 στην Ελβετία, όπου ιδρύονται οι πρώτες ομάδες παραγωγών, με στόχο να εργασθούν στο πλαίσιο της αρχικής, τότε ιδέας, της Ολοκληρωμένης Διαχείρισης και με αποτέλεσμα την δημιουργία της φημισμένης ομάδας παραγωγών *Covari*. Έτσι, σιγά-σιγά παρατηρείται μια ταχεία ανάπτυξη και εξάπλωση της ιδέας αυτής, κυρίως στην Κεντρική Ευρώπη και το 1989 συγκαλείται από την Διεθνή Εταιρεία της Επιστήμης των Οπωροκηπευτικών (ISHS, International Society for Horticultural Science) το 1^ο Διεθνές Συνέδριο για την Ολοκληρωμένη Διαχείριση των Καλλιεργειών στην Ελβετία, με την συμμετοχή εκπροσώπων από 14 διαφορετικές χώρες. Στο συγκεκριμένο συνέδριο, δόθηκε η εξουσιοδότηση στην Διεθνή Οργάνωση για την Βιολογική και Ολοκληρωμένη Καταπολέμηση (IOBC, International Organization for Biological and Integrated Control, Εικ. 1.13), να παρακινήσει και να συντονίσει τους τοπικούς και εθνικούς κανονισμούς στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Στην χώρα μας, η ανάπτυξη της Ολοκληρωμένης Διαχείρισης και επίσημα, ξεκίνησε περίπου το 2000, με την μορφή συστημάτων τήρησης προτύπων και πιστοποίησης της ορθής εφαρμογής της, από αναγνωρισμένους πιστοποιητικούς φορείς, όπως αυτός του πρωτοκόλλου EurepGAP και μετέπειτα του GlobalGAP. Η αρχή έγινε από τις βιομηχανίες μεταποίησης τροφίμων, οι οποίες επιζητούσαν έναν αξιόπιστο τρόπο να ελέγξουν το προϊόν το οποίο παραλάμβαναν και ταυτόχρονα να αποδείξουν στους πελάτες τους την ποιότητα που επιζητούσαν. Για παράδειγμα, η

βιομηχανία παραγωγής κομπόστας ροδάκινου, ήταν από τις πρώτες που επέβαλαν τη νέα αυτή μορφή καλλιέργειας στους παραγωγούς-προμηθευτές της, ως απάντηση στις ειδικές απαιτήσεις της αμερικάνικης αγοράς για την εφαρμογή ή μη συγκεκριμένων φυτοπροστατευτικών προϊόντων. Τη συνέχεια έδωσαν συγκεκριμένες αλυσίδες του εξωτερικού, κυρίως της Αγγλίας, οι οποίες απαίτησαν, από τους Έλληνες προμηθευτές τους, την ένδειξη πιστοποιητικών παραγωγής για την διοχέτευση των προϊόντων τους στα ράφια των σουπερμάρκετ (Κωνσταντάς, 2015).



Εικόνα 1.12. Ευρωπαϊκή Πρωτοβουλία για την αειφόρο ανάπτυξη της Γεωργίας (Πηγή: www.sustainable-agriculture.org).

Εικόνα 1.13. Διεθνής Οργάνωση για την Βιολογική και Ολοκληρωμένη Καταπολέμηση (Πηγή: www.iobc-wprs.org).



Φτάνοντας στο σήμερα, η Ολοκληρωμένη Διαχείριση Καλλιεργειών γίνεται αποδεκτή από το σύνολο των παραγόντων που εμπλέκονται στο χώρο της γεωργίας, αλλά αποτελεί και πρωτεύοντα στόχο αναπτυξιακών πολιτικών της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Όσον αφορά την εφαρμογή συστημάτων ολοκληρωμένης διαχείρισης και την πιστοποίηση της ελληνικής γεωργικής παραγωγής, έχει εξελιχθεί αρκετά, με την συμμετοχή δεκάδων χιλιάδων παραγωγών και φαίνεται να κερδίζει ολοένα και περισσότερο έδαφος.

Το 1990 ο Vereijken, σε βιβλίο που δημοσιεύει ο ίδιος, αναφέρει ότι η Ολοκληρωμένη Διαχείριση σε επίπεδο γεωργικής εκμετάλλευσης, αποσκοπεί στην μετατόπιση της έμφασης από τη μεγαλύτερη παραγωγή στη μείωση των δαπανών και

τη βελτίωση της ποιότητας τόσο των προϊόντων όσο και των τρόπων παραγωγής, μέσω της αντικατάστασης των ακριβών και ρυπογόνων λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων από τη γεωργική και οικολογική γνώση, την συνειδητοποιημένη εργασία και τις μη χημικές αγροτικές τεχνικές. Έτσι, ενθαρρύνεται και συντηρείται η χλωρίδα και η πανίδα μέσα και γύρω από τα χωράφια, ώστε να σταθεροποιηθεί το αγροοικοσύστημα, ως σημαντικό προληπτικό μέτρο ενάντια στα ξεσπάσματα των παρασίτων, των ζιζανίων και των ασθενειών.

Κατά συνέπεια, η συγκεκριμένη μορφή άσκησης της γεωργίας δίνει έμφαση σε ορισμένους στόχους οι οποίοι είναι οι ακόλουθοι:

- Η προώθηση μιας γεωργίας που σέβεται το περιβάλλον, είναι οικονομικά συμφέρουσα και διατηρεί τις πολλαπλές λειτουργίες της, που έχουν κοινωνικό, πολιτιστικό και ανανεωτικό χαρακτήρα.
- Η εξασφάλιση μιας αειφόρου παραγωγής υγιών και υψηλής ποιότητας προϊόντων με την ελάχιστη δυνατή επιβάρυνση σε υπολείμματα φυτοπροστατευτικών προϊόντων.
- Η προστασία της υγείας των παραγωγών κατά την χρησιμοποίηση των φυτοπροστατευτικών προϊόντων.
- Η προώθηση και διατήρηση μιας πλούσιας βιολογικής ποικιλότητας στο οικοσύστημα του αγρού και γύρω από αυτόν.
- Η χρησιμοποίηση φυσικών ρυθμιστικών μηχανισμών, καθώς και όπου είναι δυνατόν, φυσικών ουσιών και ωφέλιμων οργανισμών για την αντιμετώπιση των εχθρών και των ασθενειών.
- Η εφαρμογή ειδικών μεθόδων και τεχνικών καλλιέργειας, που περιορίζουν τις απαιτήσεις σε εισροές και μειώνουν τις μολύνσεις από εχθρούς και ασθένειες, ενώ παράλληλα βοηθούν στην αύξηση του πληθυσμού των φυσικών τους εχθρών.
- Η διατήρηση και ενίσχυση της μακροχρόνιας γονιμότητας του εδάφους.
- Η ελαχιστοποίηση της ρύπανσης του νερού, του εδάφους και του αέρα.
- Τέλος, η δημιουργία της βάσης για μια αποτελεσματική και επικερδή παραγωγή σε μία οικονομικά και περιβαλλοντικά υπεύθυνη γεωργική εκμετάλλευση (Πολυράκης, 2003).

Στην χώρα μας άλλωστε δεν θα μπορούσαν να παραληφθούν και ορισμένα θεσμικά προβλήματα της εξάπλωσης της ολοκληρωμένης διαχείρισης. Το πρόβλημα εντοπίζεται κυρίως στην έλλειψη εξειδικευμένου προσωπικού, που έχει ως αποτέλεσμα την μη επαρκή εκπαίδευση των παραγωγών σε θέματα φυτοπροστασίας. Ωστόσο έλλειψη ενημέρωσης δεν εντοπίζεται μόνο στον κλάδο των παραγωγών αλλά και στους καταναλωτές σε θέματα υγιεινής και υπολειμματικότητας δραστικών ουσιών των γεωργικών φυτοφαρμάκων στα προϊόντα. Τέλος, η έλλειψη κατάλληλων μεθόδων παρακολούθησης των πληθυσμών, η έλλειψη καθορισμένων ορίων οικονομικής ζημιάς κι η έλλειψη εκλεκτικών φυτοφαρμάκων, μη τοξικών για τα ωφέλιμα, κλείνουν τον κύκλο των προβλημάτων της ολοκληρωμένης διαχείρισης στην Ελλάδα.

Η επίσημη αναγνώριση εφαρμογής της Ολοκληρωμένης διαχείρισης από έναν παραγωγό για την καλλιέργειά του είναι η πιστοποίηση, της οποίας τα οφέλη είναι πολλά για τον ίδιο, μπορεί όμως να έχει και το όφελος από την διαφήμιση του προϊόντος του στον καταναλωτή, ως προϊόν Ολοκληρωμένης Διαχείρισης, δίνοντας έτσι μια προστιθέμενη αξία στο προϊόν του. Στην χώρα μας, ο επίσημος πιστοποιητικός οργανισμός του κράτους είναι ο Οργανισμός Πιστοποίησης και Επίβλεψης Γεωργικών Προϊόντων (Ο.Π.Ε.Γ.Ε.Π), ο οποίος συστήθηκε και λειτουργεί από το 1999. Τα προϊόντα που παράγονται φέρουν το σήμα του κρατικού οργανισμού AGROCERT, που επιβεβαιώνει ότι έχουν παραχθεί σύμφωνα με τα πρότυπα AGRO 2-1 και 2-2, που αφορούν προϊόντα φυτικής παραγωγής. Τα συγκεκριμένα πρότυπα δεν πιστοποιούν το προϊόν, όπως συμβαίνει στην πιστοποίηση των βιολογικών προϊόντων, αλλά το σύστημα παραγωγής. Ένα δεύτερο σύστημα που αφορά την παραγωγή προϊόντων είναι το πρωτόκολλο GlobalGAP. Δημιουργήθηκε από μεγάλες ευρωπαϊκές αλυσίδες εμπορικών καταστημάτων, και σχεδιάστηκε πρώτον, για να επαναβεβαιώνει τους καταναλωτές για τον τρόπο παραγωγής του προϊόντος, δεύτερον να ελαχιστοποιεί τις αρνητικές περιβαλλοντικές επιδράσεις, τρίτον να ελαττώσει τη χρήση των χημικών εισροών και τέταρτον να εξασφαλίσει μια υπεύθυνη προσέγγιση στην υγιεινή και ασφάλεια των παραγωγών. Αυτή τη στιγμή στην Ελλάδα, δραστηριοποιούνται 6 πιστοποιητικοί οργανισμοί σχετικά με το πρότυπο GlobalGAP, οι οποίοι αναφέρονται παρακάτω επιγραμματικά (Μπιλάλης,2009):

- Διεθνείς Υπηρεσίες Ποιότητας (Ε.Π.Ε.)

- A-CERT (Ευρωπαϊκός Οργανισμός Πιστοποίησης Α.Ε.)
- EAQ-HELLAS (Φορέας Πιστοποίησης Α.Ε.)
- EUROCERT (Ευρωπαϊκή Εταιρεία Ελέγχων και Πιστοποιήσεων Α.Ε.)
- HELLENIC LLOYD'S (Α.Ε.)
- TUV AUSTRIA HELLAS (Μονοπρόσωπη Εταιρεία Περιορισμένης Ευθύνης)



Εικόνα 1.14. Αριστερά: Οργανισμός Πιστοποίησης και Επίβλεψης Γεωργικών Προϊόντων, Δεξιά: Πρωτόκολλο Παραγωγής Προϊόντων (Πηγή: pbs.twimg.com).

1.2.4 Σύγκριση Συμβατικής γεωργίας, Βιολογικής γεωργίας και Ολοκληρωμένης Διαχείρισης.

Στο κεφάλαιο αυτό συνοψίζονται οι διαφορές που εντοπίζονται ανάμεσα στα τρία καλλιεργητικά συστήματα της Συμβατικής Γεωργίας, της Βιολογικής Γεωργίας και της Ολοκληρωμένης Διαχείρισης, όπως αυτές παρουσιάζονται στον Πίνακα 1.1.

Πίνακας 1.1 Τα σπουδαιότερα κριτήρια διαφοροποίησης μεταξύ της Συμβατικής Γεωργίας, της Βιολογικής Γεωργίας και της Ολοκληρωμένης Διαχείρισης (Σιδηράς, 2005).

	Συμβατική Γεωργία	Βιολογική Γεωργία	Ολοκληρωμένη Διαχείριση
Χημικά εντομοκτόνα	Επιτρέπονται	Δεν επιτρέπονται	Επιτρέπονται με περιορισμούς
Χημικά λιπάσματα	Επιτρέπονται	Δεν επιτρέπονται	Επιτρέπονται με περιορισμούς
Χημικά μυκητοκτόνα και ζιζανιοκτόνα	Επιτρέπονται	Δεν επιτρέπονται	Επιτρέπονται με περιορισμούς
Χρήση γενετικά τροποποιημένων	Επιτρέπονται	Δεν επιτρέπονται	Επιτρέπονται

οργανισμών			
Απολύμανση σπόρων	Επιτρέπονται	Όχι χημική μεταχείριση	Επιτρέπονται
Απαίτηση τεχνογνωσίας	<ul style="list-style-type: none"> • Παραδοσιακό σύστημα έρευνας και ανάπτυξης και συμβουλευτικό σύστημα • Τυποποιημένη τεχνογνωσία. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ριζοσπαστική απόκλιση από την τεχνογνωσία της Συμβατικής. • Απαιτεί την ανάπτυξη ενός νέου είδους έρευνας • Τοπική τεχνογνωσία 	<ul style="list-style-type: none"> • Απαιτούνται νέες εξελίξεις εντός του υπάρχοντος συμβουλευτικού συστήματος και ένα πιο στοχευόμενο σύστημα έρευνας και ανάπτυξης • Χρειάζεται υποστήριξη από εξωτερικό σύμβουλο • Συνδυασμός τοπικής και εξωτερικής τεχνογνωσίας
Πολιτικές Προώθησης	Υποστηρίζεται μερικώς μέσω ΚΑΠ	Μπορεί να ωφεληθεί από το καθεστώς της ΚΑΠ	Επιπρόσθετα με την υποστήριξη στο πλαίσιο της ΚΑΠ υπάρχει υποστήριξη σε κάποια κράτη μέλη
Δομές αγοράς	Μαζικές αγορές για τα συμβατικά παραγόμενα προϊόντα	Πιστοποίηση από εθνικούς φορείς εντός του πλαισίου του Κανονισμού της Ευρωπαϊκής Ένωσης	Δυνατότητα πιστοποίησης των συστημάτων ή των προϊόντων βάσει των αρχών της ολοκληρωμένης διαχείρισης
Προστασία περιβάλλοντος	<ul style="list-style-type: none"> • Συστηματική χρήση φυτοφαρμάκων • Συστηματική χρήση γεωργικών μηχανημάτων • Χημική απολύμανση • Τεχνικές που συμβάλλουν στη 	<ul style="list-style-type: none"> • Μη χρήση συνθετικών εισροών • Αμειψισπορά • Φυσικές μέθοδοι αύξησης οργανικής ουσίας • Ανανεώσιμες χρήσεις των φυσικών πόρων 	<ul style="list-style-type: none"> • Ελαχιστοποίηση χρήσης φυτοπροστατευτικών προϊόντων • Αμειψισπορά • Αποφυγή χημικής απολύμανσης • Ορθολογική χρήση φυσικών πόρων

	<p>ρύπανση του περιβάλλοντος</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ελλιπής διαχείριση αποβλήτων • Επισφαλείς συνθήκες για την υγεία των εργαζομένων 	<ul style="list-style-type: none"> • Μέτρα διατήρησης της χλωρίδας και της πανίδας • Μέθοδοι διαχείρισης αποβλήτων • Μείωση της ρύπανσης • Μέτρα εξασφάλισης της υγείας και της ασφάλειας των εργαζομένων 	<ul style="list-style-type: none"> • Μέθοδοι διαχείρισης αποβλήτων • Μέτρα μείωσης της ρύπανσης • Μέτρα εξασφάλισης της υγείας και της ασφάλειας των εργαζομένων
<p>Ασφάλεια-Ποιότητα Προϊόντων</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Καλλιεργητικές φροντίδες και μετασυλλεκτικές επεμβάσεις με σκοπό την αύξηση των αποδόσεων και του κέρδους • Δεν διασφαλίζεται η ιχνηλασιμότητα των προϊόντων 	<ul style="list-style-type: none"> • Επιλογή κατάλληλων ποικιλιών • Κατάλληλες καλλιεργητικές φροντίδες και μετασυλλεκτικές επεμβάσεις • Τήρηση των αρχών της Ορθής Υγιεινής Πρακτικής από το κατάλληλο εμπλεκόμενο προσωπικό • Διασφάλιση της ιχνηλασιμότητας 	<ul style="list-style-type: none"> • Επιλογή κατάλληλων ποικιλιών • Κατάλληλες καλλιεργητικές φροντίδες και μετασυλλεκτικές επεμβάσεις • Έλεγχος των υπολειμμάτων φυτοφαρμάκων • Τήρηση των αρχών της Ορθής Υγιεινής Πρακτικής • Διασφάλιση της ιχνηλασιμότητας
<p>Οικονομική Βιωσιμότητα</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Δεν απαιτείται υψηλό κόστος συμβουλευτικών υπηρεσιών • Σημαντικό λειτουργικό κόστος λόγω της αυξημένης χρήσης των εισροών • Μικρή επιχορήγηση 	<ul style="list-style-type: none"> • Υψηλό κόστος για τις συμβουλευτικές υπηρεσίες και την πιστοποίηση • Σημαντικό κόστος για την ανάπτυξη και εφαρμογή της μεθόδου • Επιδότηση της παραγωγής 	<ul style="list-style-type: none"> • Υψηλό κόστος για τις συμβουλευτικές υπηρεσίες και την πιστοποίηση • Σημαντικό κόστος για την ανάπτυξη και εφαρμογή της μεθόδου • Επιχορήγηση για την ανάπτυξη της μεθόδου

<p>Αποδόσεις-Κέρδος</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Αύξηση απόδοσης και κέρδους 	<ul style="list-style-type: none"> • Μέτριες αποδόσεις • Υψηλή τιμή πώλησης των προϊόντων • Αύξηση προστιθέμενης αξίας των προϊόντων 	<ul style="list-style-type: none"> • Επιτυγχάνονται πολύ ικανοποιητικές αποδόσεις • Ικανοποιητικές τιμές πώλησης των προϊόντων για τον παραγωγό • Εξοικονόμηση κόστους • Αύξηση προστιθέμενης αξίας
--------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

1.3 Κυριότερες τάξεις εντόμων στην παρούσα μελέτη

Στην παρούσα εργασία αναγνωρίστηκαν έντομα κυρίως τεσσάρων τάξεων: Δίπτερα, Υμενόπτερα, Κολεόπτερα και Νευρόπτερα.

1.3.1 Δίπτερα

Η τάξη των Διπτέρων είναι από τις μεγαλύτερες σε αριθμό ειδών, τάξεις των εντόμων και η πιο διαδεδομένη και γνωστή στο ευρύ κοινό, αφού σε αυτήν ανήκουν οι μύγες και τα κουνούπια. Γενικά, τα έντομα που ανήκουν στην συγκεκριμένη τάξη είναι μικρού έως μεσαίου μεγέθους, με ένα ζεύγος μεμβρανωδών πτερύγων, ενώ το άλλο έχει τροποποιηθεί σε όργανα εξισορρόπησης, τους αλτήρες. Έχουν στοματικά μόρια μυζητικού τύπου με προβοσκίδα και ακραία κοτυληδόνα, σε μερικές περιπτώσεις ικανά και για νύξη και για αυτό χαρακτηρίζονται και μερικές οικογένειες και ως αιμομυζητικές. Ανήκουν στην κατηγορία των ολομετάβολων εντόμων με προνύμφες άποδες, στις οποίες η κεφαλή είναι ελάχιστα σχηματισμένη ή έχει αντικατασταθεί από το γναθοφαρυγγικό σκελετό. Τα δίπτερα θεωρούνται η πιο εξελιγμένη Τάξη εντόμων. Τα ακμαία αναγνωρίζονται επειδή φέρουν ένα μόνο ζεύγος πτερύγων. Υπάρχει μεγάλη ποικιλία στα διάφορα είδη όσον αφορά το περιβάλλον διαβίωσης και τις τροφικές συνήθειες. Πολλά είναι σαπροφάγα, άλλα φυτοφάγα και σε πολλές περιπτώσεις σοβαροί εχθροί καλλιεργειών, και άλλα πάλι είναι αρπακτικά εντόμων, παράσιτα εντόμων και ανώτερων ζώων ή έχουν ιδιαίτερη υγειονομική σημασία, όπως εκείνα που μεταδίδουν ασθένειες του ανθρώπου.

1.3.1.1 Cecidomyiidae

Η οικογένεια των Cecidomyiidae (κοιν. Κηκιδόμυγες) περιλαμβάνει σημαντικούς εχθρούς καλλιεργειών όπως τον *Clinodiplosis oleisuga* που προσβάλλει την ελιά, τους *Contarinia pyrivora* και *Dasyneura pyri* που προσβάλλουν την αχλαδιά, τον *Asphondylia gennadii* γνωστό και ως κηκιδόμυγα των χαρουπιών, τον *Cecidomyia amygdali* που προσβάλλει την αμυγδαλιά κ.α. Τα περισσότερα είδη της οικογένειας προσβάλλουν τις καλλιέργειες, κυρίως εγχύοντας στο φυτό τοξίνες, με τον ωοθέτη τους, κατά την ωοτοκία, που μπορεί να λαμβάνει χώρα σε βλαστούς, φύλλα και καρπούς. Οι τοξίνες αυτές προκαλούν μεγέθυνση ή και έντονο πολλαπλασιασμό κυττάρων με αποτέλεσμα την υπερπλασία των γύρω ιστών και την δημιουργία κηκίδας. Έτσι η διογκωμένη κηκίδα προστατεύει την σχηματισμένη προνύμφη και ευνοεί την επιβίωσή της. Εκτός όμως από τους εχθρούς, η οικογένεια περιλαμβάνει και εξίσου σημαντικά είδη με ωφέλιμη δράση για τις καλλιέργειες, όπως τα *Aphidoletes aphidimyza* και *Aphidoletes meridionalis*, που είναι παράσιτα αφίδων, με ικανοποιητική εφαρμογή σε εμπορική κλίμακα.



Εικόνα 1.15 Προσβολή ετήσιας βλάστησης νεαρών δένδρων κερασιάς από Κηκιδόμυγα.

1.3.1.2 Sciaridae

Η οικογένεια των Σκιαρίδων αποτελεί σημαντικό εντομολογικό εχθρό, κυρίως σε νεαρά φυτικά είδη και αυτός είναι ο λόγος που συναντάται ευρέως σε φυτώρια. Το μεγαλύτερο ποσοστό των προνυμφών ζουν σε εδάφη με μεγάλη σχετική υγρασία και τρέφονται κυρίως με σαπροφυτικούς μύκητες, περιττώματα άλλων ζωικών οργανισμών και με ριζικά τριχίδια νεαρών φυτών και σε πολλές περιπτώσεις μπορούν να εισχωρήσουν και μέχρι τον βλαστό. Εκτός όμως από την άμεση προσβολή,

μπορούν να προσβάλλουν και έμμεσα τα φυτικά είδη, με την μετάδοση ακάρεων, νηματωδών, ιών και σπορίων μυκήτων. Το μεγαλύτερο μέρος των προσβολών που απαντώνται, προκαλούνται από τα γένη του είδους *Bradysia*, ενώ σε καλλιέργειες μανιταριών σημειώθηκαν μεγάλες οικονομικές ζημιές από το *Lycoriella ingenua*. Σε έρευνες που πραγματοποιήθηκαν στην Φλόριδα των ΗΠΑ, αποδείχθηκε μεγάλη μείωση του πληθυσμού του εντόμου με τη χρήση του νηματώδη *Steinernema feltiae*. Ο τελευταίος, εισέρχεται στη προνύμφη και απελευθερώνει ένα βακτήριο το οποίο έχει σαν αποτέλεσμα την θανάτωση του εντόμου.



Εικόνα 1.16. Προνύμφη του *Bradysia spp.*

1.3.1.3 Agromyzidae

Οι Αγρομυζίδες ανακηρύχθηκαν σε μία από τις πιο επικίνδυνες φυτοφάγες οικογένειες την τελευταία εικοσαετία, με την συμβολή κυρίως των φυλλορυκτών που ανήκουν στην παρούσα οικογένεια και ειδικότερα του *Lyriomyza trifolli*. Άλλωστε η μεγάλη επικινδυνότητα των εντόμων αυτών, διαφαίνεται και από το γεγονός ότι πολλά είδη όπως τα *L. trifolli*, *L. huidobrensis* και *L. sativae* είναι σε κατάσταση καραντίνας σε πολλές χώρες. Άλλα επιβλαβή έντομα της οικογένειας Agromyzidae είναι η *L. bryoniae* που προσβάλλει κυρίως το φύλλωμα της πατάτας, καθώς και η *Phytomyza horticola* και η *L. syngenesiae* που προσβάλλουν το φύλλωμα των Leguminosae, και των Compositae. Οι κύριες ζημιές προκαλούνται από το στάδιο της προνύμφης των εντόμων, που όταν βγει από το αυγό, αμέσως ορύσσει οπές μέσα στο φύλλο, με συνέπεια τον περιορισμό της φωτοσυνθετικής ικανότητας, ξηράνσεις φύλλων, που οδηγούν ενίοτε, στην ξήρανση ολόκληρων των νεαρών φυτών. Δευτερευόντως βέβαια, οι οπές που δημιουργούνται από την νύξη του ωοθέτη των θηλυκών ευνοούν την εγκατάσταση προσβολών από μύκητες και βακτήρια, ενώ

παρατηρήθηκε και η μετάδοση του ιού του μωσαϊκού. Τέλος, αποδείχτηκε ότι τα *Diglyphus isaea* και *Dacnusa sibirica* είχαν πολύ καλά αποτελέσματα παρασίτισης για τα έντομα που ανήκουν στην συγκεκριμένη οικογένεια.



Εικόνα 1.17 Χαρακτηριστική οπή σιδηρόδρομου σε φύλλο κερασιάς.

1.3.1.4 Tephritidae

Η οικογένεια Tephritidae περιλαμβάνει έντομα με πολύ μεγάλη οικονομική σημασία, με τα σημαντικότερα να ανήκουν στα γένη *Anastrepha*, *Bactrocera*, *Ceratitis*, *Dacus* και *Rhagoletis*. Έχουν την ικανότητα να καταστρέψουν ολοσχερώς μία καλλιέργεια και γι' αυτό το λόγο η καταπολέμησή τους πρέπει να είναι αποτελεσματική. Μετά την έξοδό τους τα θηλυκά αρχίζουν να συζευγνύονται σε σύντομο χρονικό διάστημα και αμέσως μετά ωτοκοούν στους άγουρους καρπούς. Κατόπιν επώασης μόλις 2-4 ημερών, εκκολάπτονται οι νεαρές προνύμφες, οι οποίες τρέφονται από τη σάρκα του καρπού. Αφού η προνύμφη ολοκληρώσει την ανάπτυξή της, μετά από 12-14 ημέρες, δημιουργεί μια στρογγυλή τρύπα στον καρπό, γνωστή ως οπή εξόδου, απ' όπου εξέρχεται ώστε να κατευθυνθεί προς το έδαφος και να νυμφωθεί. Έπειτα από 9-12 ημέρες αρχίζουν να κάνουν την εμφάνισή τους τα ενήλικα. Οι στοές, τις οποίες ανοίγουν οι προνύμφες στους άγουρους καρπούς, εμφανίζονται εξωτερικά σαν σκούρες ελαιώδεις κηλίδες. Στα σημεία αυτά ο καρπός συρρικνώνεται και ξεραίνεται σε συνθήκες ξηρασίας, ή σαπίζει όταν ο καρπός είναι υγρός.



Εικόνα 1.18 Προνύμφες του *Rhagoletis cerasi* σε ώριμο καρπό κερασιάς.

1.3.1.5 Syrphidae

Στην οικογένεια των Συρφίδων ανήκουν πάνω από 4700 είδη εντόμων, που η πλειοψηφία τους και ο λόγος που έχει κάνει την οικογένεια ευρέως γνωστή και σπουδαία, είναι ότι οι προνύμφες είναι αποτελεσματικά αρπακτικά αφίδων, με ωφέλιμη δράση στην δένδροκομία, την λαχανοκομία και τα φυτά μεγάλης καλλιέργειας. Μία προνύμφη μπορεί να απομυζεί έως και 400 αφίδες στην διάρκεια της ζωής της. Εκτός των προνυμφών, και τα ενήλικα των εντόμων προσφέρουν στις καλλιέργειες με την ωφέλιμη δράση τους, καθώς θεωρούνται εξαιρετικοί επικονιαστές, αφού τρέφονται με γύρη και άλλες σακχαρώδεις ουσίες. Μερικά από τα πιο διαδεδομένα είδη είναι τα: *Eupeodes americanus*, *E. corollae*, *Episyrphus balteatus*, *Cheilosia albitarsis*, *Melangyna viridiceps* και *Simosyrphus grandicornis*. Αρχές Μαΐου περίπου, τα ενήλικα εκκολάπτονται από τις διαχειμάζουσες πλαγγόνες και πέντε μέρες μετά, αφού συζευχθούν, ωτοκοούν. Η επώαση διαρκεί 4-5 ημέρες και μέχρι το Φθινόπωρο οι προνύμφες θα έχουν αναπτυχθεί και θα νυμφωθούν στις αρχές του Οκτώβρη. Πολλές φορές οι προνύμφες εκδύονται και νυμφώνονται στο φυτό.



Εικόνα 1.19 Προνύμφες του *Eupeodes corollae*.

1.3.2 Υμενόπτερα

Τα Υμενόπτερα είναι ίσως η μεγαλύτερη σε πληθυσμό τάξη εντόμων και είναι γνωστή κυρίως για τις μέλισσες, τις σφήκες και τα μυρμήγκια που ανήκουν σε αυτή. Μορφολογικά, το σώμα των εντόμων χωρίζεται σε κεφάλι, θώρακα και κοιλιά. Το κεφάλι φέρει τρεις απλούς οφθαλμούς, δύο σύνθετους και μία προβοσκίδα. Ο θώρακας αποτελείται από τον προθώρακα, το μεσοθώρακα και τον μεταθώρακα. Κι η κοιλιά από πολλές αρθρώσεις, που σε μερικά έντομα μπορούν να φθάσουν τις εννιά. Επιπλέον, φέρουν τρία ζεύγη ποδιών και δύο ζεύγη φτερών. Προτού όμως τα έντομα πάρουν την τελική τους μορφή, περνούν από διάφορα στάδια. Αφού εκκολαφθούν τα αυγά, σχηματίζονται οι προνύμφες. Έχουν διάφορα όργανα, που τα χρησιμοποιούν για την πλέξη των κουκουλιών τους, από τα οποία βγαίνουν με την μορφή ενήλικων. Τα Υμενόπτερα είναι πιο σημαντικά για την ωφέλιμη δράση τους παρά για την επιβλαβή. Η ωφέλιμη δράση περιλαμβάνει την επικονίαση των καλλιεργούμενων φυτών, ειδικά από τις ήμερες μέλισσες, την παραγωγή μελιού και κεριού, επίσης από τις ήμερες μέλισσες, αλλά και τον παρασιτισμό φυτοφάγων εντόμων. Μερικά έντομα της Τάξης αυτής πάντως είναι φυτοφάγα, όπως οι οπλοκάμπες. Επίσης άλλα, όπως τα μυρμήγκια και οι σφήκες, είναι ενοχλητικά για τον άνθρωπο.

1.3.2.1 Ichneumonidae

Η οικογένεια των ιχνευμονιδών περιλαμβάνει τα περισσότερα έντομα από κάθε άλλη οικογένεια υμενοπτέρων, αφού υπάγονται σε αυτήν περίπου 30.000 είδη. Γενικά, έχουν λεπτό σώμα αλλά οι διαστάσεις τους, καθώς και το χρώμα τους, ποικίλλουν ανάλογα με το είδος. Φέρουν δύο μακριές και λεπτές κεραίες που αποτελούνται από πολλά άρθρα και δύο ζεύγη πτερύγων. Κατά την ενηλικίωσή τους, τα αρσενικά τρέφονται με φυτικούς χυμούς και νέκταρ λουλουδιών ενώ τα θηλυκά προτιμούν την αιμολέμφο και ιστούς των εντόμων, τα οποία προσβάλλουν για να εναποθέσουν τα αυγά τους. Οι προνύμφες είναι παράσιτα άλλων αρθροπόδων, ικανά να προσβάλλουν όλα τα στάδια του βιολογικού τους κύκλου. Την περίοδο της αναπαραγωγής, το θηλυκό τοποθετεί τα αυγά του στο σώμα του ξενιστή, τον οποίο έχει προηγουμένως παραλύσει με την εισαγωγή στο σώμα του δηλητηριωδών ουσιών. Η εκκολαπτόμενη προνύμφη τρέφεται αρχικά με ιστούς του ξενιστή, ενώ αμέσως μετά κατασκευάζει ένα μεταξένιο κουκούλι. Σε ορισμένα είδη εντόμων ο ωσθέτης είναι κοντός, σε άλλα, όπως στο *Rhyssa persuasoria*, φτάνει τα 15 εκ. και είναι τόσο

ισχυρός ώστε μπορεί να διεισδύσει στο ξύλο, για να τοποθετήσει τα αβγά στις ξυλοφάγες προνύμφες. Λόγω του τρόπου παρασιτισμού τους, θεωρούνται ωφέλιμα έντομα, που βοηθούν στην καταπολέμηση επιβλαβών εντόμων και χρησιμοποιούνται ως παράγοντες βιοελέγχου.



Εικόνα 1.20 Ενήλικο του *Rhyssa persuasoria*.

1.3.2.2 Braconidae

Η οικογένεια των Braconidae είναι ευρέως εξαπλωμένη και αποτελεί την δεύτερη μεγαλύτερη οικογένεια των Υμενοπτέρων, με καταγεγραμμένα 12.000 χιλιάδες περίπου είδη, τα οποία παρουσιάζουν προοπτικές επιτυχούς χρήσης σε εφαρμογές βιολογικής καταπολέμησης. Τα σημαντικότερα είναι, το *Aphidius nees*, το *Diaeretiella stary*, το *Lysiphlebus foster*, το *Praon haliday*, το *Lytopylus azygos* το *Apanteles dorsalis* και το *Ephedrus haliday*. Ο βασικός χρωματισμός των ακμαίων είναι μαύρος ή καστανός, όμως υπάρχουν κάποιες περιοχές που είναι κίτρινο - καστανές ή πορτοκαλί. Οι κεραίες τους είναι νηματοειδείς και αποτελούνται από 10 έως 30 άρθρα. Τα ακμαία έχουν μέγεθος 1-2,5 mm και ο βιολογικός τους κύκλος στους 25 οC είναι περίπου 13 ημέρες. Το ακμαίο τρέφεται με μελιτώματα αφίδων ή νέκταρ. Ωοτοκούν ένα ωό σε κάθε μία νύμφη και κάθε θηλυκό άτομο του παρασιτοειδούς μπορεί να ωοτοκήσει μέχρι 150 ωά. Η συμπεριφορά του θηλυκού κατά την εναπόθεση του ωού είναι αρκετά τυπική. Αφού το θηλυκό έρθει σε επαφή με την αφίδα – ξενιστή ακουμπώντας την με τις κεραίες του, στέκεται με τεντωμένα πόδια εκτείνοντας την κοιλιά προς τα εμπρός, κάτω από το θώρακα και ανάμεσα στα πόδια. Σε κάθε εισαγωγή του ωοθήτη μέσα στο σώμα της αφίδας εναποτίθεται ένα ή κανένα ωό.



Εικόνα 1.21 Ενήλικο του *Lytopylus azygos*.

1.3.2.3 Chalcidoidea

Τα περισσότερα είδη αυτής της υπεροικογένειας είναι παρασιτοειδή κυρίως των αφίδων, των κοκκοειδών και των αλευρωδών, ενώ σύμφωνα με τελευταίες έρευνες παρουσιάστηκε παρασίτηση των εντόμων και στους νηματώδεις. Αποτελούν ένα συνδυασμό παρασίτου και αρπακτικού, γιατί εκτός του ότι παρασιτούν, θανατώνουν τον θήραμά τους για να τραφούν από αυτό. Το αυγό έχει σχήμα ωοειδές και μήκος 0,2 mm. Η προνύμφη αρχικά είναι στενόμακρη, και πριν νυμφωθεί περνά από άλλα δύο προνυμφικά στάδια. Κατά το στάδιο της νύμφωσης διογκώνεται και σχηματίζει ένα σκληρό, μαύρο περίβλημα. Τα ακμαία εξέρχονται από αυτή μέσω μιας οπής, η οποία είναι σχεδόν κυκλική, έχει ακανόνιστη περίμετρο, βρίσκεται προς το θώρακα και συνήθως το μέγεθός τους είναι ανάλογο με αυτό του ξενιστή τους. Τα ακμαία θηλυκά τρέφονται με νέκταρ, μελιτώδη εκκρίματα καθώς και με την αιμολέμφο των νεαρότερων σταδίων των αφίδων, που εξέρχεται από τις πληγές που τους δημιουργούν με τον ωσθέτη τους. Μερικά από τα πιο διαδεδομένα είδη είναι το *Colpoclypeus florus*, το *Leucospis gigas*, το *Aphelinus sp. aff. flavipes* και το *A. abdominalis*.



Εικόνα 1.22 Ενήλικο του *C. florus*

1.3.3 Κολεόπτερα

Τα κολεόπτερα είναι η πιο μεγάλη τάξη στην ομοταξία των εντόμων, με περίπου 300.000 διαφορετικά γνωστά είδη. Εμφανίζουν όλα τα κοινά χαρακτηριστικά των υπόλοιπων εντόμων δηλαδή, έχουν εξωσκελετό, έξι πόδια και όμοιο πεπτικό και αναπνευστικό σύστημα με τα υπόλοιπα έντομα. Όμως, το πρώτο ζευγάρι των φτερών δεν χρησιμοποιείται για το πέταγμα, αλλά για να προστατεύει το πίσω μέρος του σώματος και το δεύτερο ζευγάρι φτερών. Γι' αυτό τον λόγο ονομάζονται κολεόπτερα. Τα πτερινά φτερά συνήθως είναι διπλωμένα κάτω από τα έλυτρα, και ξεδιπλώνονται μόνο για το πέταγμα. Τα κολεόπτερα ανήκουν στα έντομα με τελεία μεταμόρφωση, δηλαδή γεννούν αυγά απ' όπου βγαίνουν οι προνύμφες, χωρίς να μπορούμε να δώσουμε ακριβή περιγραφή για αυτές, καθώς διαφέρουν πολύ μεταξύ τους. Ο κύκλος ζωής συνήθως είναι ένας χρόνος. Στα είδη της οικογένειας Carabidae πολλές φορές οι προνύμφες ζουν μόνο μερικούς μήνες, το ακμαίο όμως μερικά χρόνια. Αντίθετα, το είδος *Hylotrupes bajulus*, με κακές συνθήκες, χρειάζεται μέχρι δώδεκα χρόνια ως προνύμφη, μέχρι να βγει το ενήλικο, που ζει μόνο λίγες μέρες. Καθώς τα κολεόπτερα υπάρχουν παντού, αποτελούν βλαβερά έντομα για τον άνθρωπο. Αυτό μπορεί να οφείλεται σε μεγάλο βαθμό επειδή ο άνθρωπος παράγει την τροφή τους σε μεγάλες ποσότητες. Ωστόσο, υπάρχουν και πολλά ωφέλιμα έντομα στην τάξη αυτή, που με τη σειρά τους βοηθούν να μειώνουν τα βλαβερά. Τα πιο γνωστά είναι αυτά που ανήκουν στην οικογένεια των κοκκινελίδων.

Η οικογένεια των κοκκινελίδων περιέχει περίπου 5.000 είδη, τα οποία είναι κοινώς γνωστά ως πασχαλίτσες. Το μέγεθός τους είναι μικρό ως μέτριο, σώμα ημισφαιρικό, κυρτό από πάνω και σχεδόν επίπεδο από κάτω. Έχουν συνήθως ωραίο χρωματισμό, κίτρινο, κόκκινο ή καστανό με κηλίδες ανάλογα το είδος. Οι προνύμφες έχουν σώμα ατρακτοειδές με φύματα και τρίχες και χρώμα συνήθως τεφρό με μαύρες, κόκκινες, ή κιτρινωπές κηλίδες, ανάλογα πάλι το είδος. Τα περισσότερα είδη της οικογένειας είναι σαρκοφάγα, ως ενήλικα και προνύμφες, αρκετά ζωηρά και τρέφονται με αφίδες ή κοκκοειδή ή ακάρεα, τα οποία είναι παράσιτα σε κήπους και αγροτικά τεμάχια. Τοποθετούν τα αυγά τους ένα ή σε ομάδες συνήθως στην επιφάνεια των φύλλων. Έχουν μια ή περισσότερες γενεές το έτος και διαχειμάζουν ως ενήλικα, συχνά σε ομάδες, κάτω από ξερά φύλλα, στην βάση αυτοφυών φυτών, σε κουφάλες δένδρων ή άλλες προφυλαγμένες θέσεις συνήθως μακριά από καλλιεργούμενους αγρούς. Από τα πιο κοινά είδη και τα πιο μεγάλωσσωμα, που

βρίσκονται στην Ελλάδα είναι: *Coccinella septempunctata*, *Adalia bipunctata*, *Propylea quatuordecimpunctata*, *Hippodamia variegata*, *Chilocorus bipustulatus*, *Exochomus quadripustulatus* και *Cryptolaemus montouzieri*.



Εικόνα 1.23 Ενήλικο του *C. septempunctata*.

1.3.4 Νευρόπτερα

Τα Νευρόπτερα αριθμούν περίπου 5400 έντομα που συναντιούνται πολύ συχνά στη φύση. Έχουν γενικά μεγάλες διατάσεις, το δε σώμα τους είναι λεπτό και επίμηκες. Τα περισσότερα είναι αρπακτικά ή σαρκοφάγα στο στάδιο του ακμαίου ή της προνύμφης και γι' αυτό συγκαταλέγονται μεταξύ των ωφελίμων για την γεωργία εντόμων. Φέρουν τέσσερις μεμβρανώδεις πτέρυγες όμοιες μεταξύ τους με εμφανείς δικτυωτές νευρώσεις. Η κεφαλή είναι ευκίνητη και φέρει κοντές ροπαλοειδείς ή μακριές νηματοειδείς κεραίες. Τα στοματικά μόρια είναι μασητικού τύπου, αφού μερικά από αυτά είναι σαρκοφάγοι, φέρουν γναθικές προσακτρίδες πέντε άρθρων, κάτω χείλος με γλώσσα και χειλικές προσακτρίδες με δύο ή τρία άρθρα. Τα πόδια έχουν ταρσούς πέντε άρθρων. Η κοιλιά έχει 10 τμήματα, είναι επιμήκης και σχεδόν κυλινδρική. Τα Νευρόπτερα παρουσιάζουν πλήρη μεταμόρφωση, αφού πρόκειται για έντομα ολομετάβολα. Οι προνύμφες των Νευροπτέρων είναι πάντα σαρκοφάγες και φέρουν στοματικά μόρια μασητικού τύπου, κατάλληλα διαμορφωμένα ορισμένες φορές για μύζηση. Ορισμένες ζουν μέσα σε θήκες που κατασκευάζουν, συγκολλώντας διάφορα φυτικά υλικά όπως νέκταρ και γύρη. Τα αυγά γεννιούνται στις άκρες μικροσκοπικών μίσχων, συνήθως δεν είναι κολλημένα στο φύλλωμα. Τα 3 προνυμφικά στάδια αναπτύσσονται περίπου σε 2-3 εβδομάδες. Οι νύμφες κλείνονται σε κυλινδρικό βομβύκιο με υπόλευκο χρωματισμό. Μερικά από τα πιο γνωστά είδη είναι: *Chrysopa perla*, *Ascalaphus macaronius*, *Euroleon nostras*, *Sisyra terminalis* και *Mantispa styriaca*.

1.4 Σκοπός της Πτυχιακής εργασίας

Η συγκεκριμένη μελέτη πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια της πτυχιακής εργασίας για τη σχολή Τεχνολόγων Γεωπόνων, τμήματος Φυτικής Παραγωγής, σε συνεργασία με το εργαστήριο Εντομολογίας και Φαρμακολογίας, ως απόρροια της περάτωσης των σπουδών μου. Ο σκοπός της εργασίας αυτής είναι η μελέτη της εναέριας εντομοπανίδας σε τρεις διαφορετικές μορφές άσκησης της γεωργίας σε καλλιέργειες κερασιάς στο Νομό Πέλλας, και συγκεκριμένα στην περιοχή του πρώην Δήμου Βεγορίτιδας και νυν Δήμου Εδέσσης. Πιο συγκεκριμένα, οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν σε τρεις διαφορετικούς κερασεώνες, οι οποίοι ανήκουν στην συμβατική γεωργία, στην βιολογική και στην ολοκληρωμένη διαχείριση.

2 ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

2.1 Στις καλλιέργειες

Για την πραγματοποίηση των πειραμάτων της παρούσας μελέτης στις καλλιέργειες των κερασεώνων χρησιμοποιήθηκαν:

- 15 παγίδες τύπου Mc Phail
- Μελάσα (παραπροϊόν από ζαχαρότευτλα)
- Βόρακας (ένυδρο ορυκτό του βορίου)
- Σουρωτήρι
- 75 ουροσυλλέκτες
- Προπυλενογλυκόλη
- Εργαστηριακή λαβίδα Debakey
- Νερό
- Οινόπνευμα
- Γάντια βινυλίου μιας χρήσεως
- Μπιτόνι 5L

Πιο συγκεκριμένα, οι μετρήσεις λάμβαναν χώρα σε 3 διαφορετικές καλλιέργειες κερασεώνων, οι οποίοι ανήκουν στην συμβατική γεωργία, στην βιολογική γεωργία και στην ολοκληρωμένη διαχείριση. Οι δύο πρώτες βρίσκονται κοντά η μία στην άλλη, αφού η απόσταση που τις χωρίζει είναι μικρότερη του ενός χιλιομέτρου, ενώ η τρίτη είναι περίπου πέντε χιλιόμετρα πιο μακριά από τις άλλες δύο (Εικόνα 2.1). Σε κάθε μία από τις καλλιέργειες τοποθετήθηκαν πέντε παγίδες τύπου Mc Phail στους βραχίονες των δέντρων (Εικόνα 2.2), μία σε κάθε άκρη της έκτασης και μία στο κέντρο (Εικόνα 2.3). Το υγρό που χρησιμοποιήθηκε στις συγκεκριμένες ως ελκυστικό, αποτελούνταν από μελάσα σε αναλογία 2%, βόρακα 1,5% και νερό (Εικόνα 2.4). Έτσι το υγρό αυτό, είχε προσελκυστικές ιδιότητες λόγω της μελάσας και ταυτόχρονη λειτουργία τόσο για την παγίδευση και θανάτωση, όσο και για την συντήρηση των εντόμων λόγω του βόρακα.

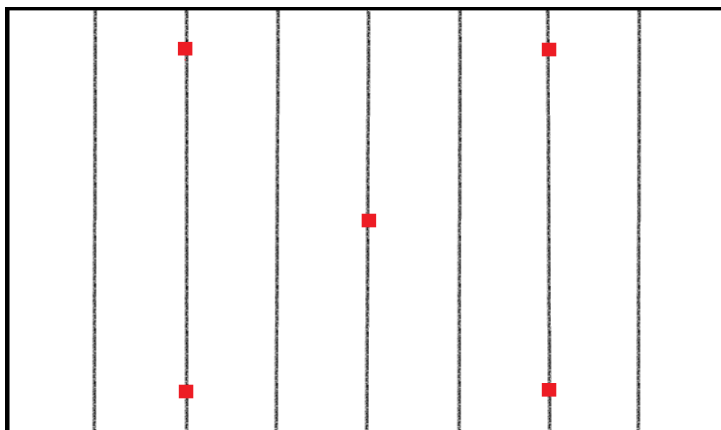


Εικόνα 2.1 Γεωγραφική απεικόνιση των τριών καλλιέργειών.

(Με "Β" η καλλιέργεια της βιολογικής καλλιέργειας, με "Σ" της συμβατικής και με "Ο" αυτή της ολοκληρωμένης διαχείρισης) (Πηγή: www.google.gr/maps/)



Εικόνα 2.2 Παγίδα τύπου Mc Phail τοποθετημένη στους βραχίονες των δέντρων.



Εικόνα 2.3 Σχηματική απεικόνιση τοποθέτησης των παγίδων στις καλλιέργειες.



Εικόνα 2.4 Το ελκυστικό υγρό τοποθετημένο στις παγίδες.

Την ημέρα της συλλογής, το ελκυστικό υγρό στραγγιζόταν από την κάθε παγίδα με την βοήθεια σουρωτηριού, έτσι ώστε να συλλεχθούν τα παγιδευμένα έντομα μέσα από αυτό. Η διαδικασία αυτή πραγματοποιούταν με προσεχτικές κινήσεις έτσι ώστε τα έντομα να φυλαχθούν αναλλοίωτα. Αυτό φερόταν εις πέρας με την εργαστηριακή λαβίδα Debakey και έτσι τα έντομα τοποθετούνταν στους ουροσυλλέκτες που περιείχαν ορισμένη ποσότητα προπυλενογλυκόλης, για την συντήρησή τους μέχρι την μεταφορά τους στο εργαστήριο. Τέλος, όλες οι εργασίες εφαρμοζόντουσαν με την χρήση γαντιών βινυλίου μιας χρήσεως καθώς και όλα τα υλικά πλενόνησαν με νερό και αποστειρώνονταν με οινόπνευμα.

2.2 Στο εργαστήριο

Για την διεξαγωγή της καταμέτρησης και ταξινόμησης των εντόμων στο εργαστήριο χρησιμοποιήθηκαν:

- Σουρωτήρι
- Εργαστηριακή λαβίδα Debakey
- Εντομολογική βελόνα
- Τριβλία Petri
- Γάντια νιτριλίου μιας χρήσεως
- Νερό
- Αλκοόλη
- Προπυλενογλυκόλη
- Στερεοσκόπιο
- Πιπέτες Pasteur
- Σωληνάρια πλαστικά Eppendorf

Αρχικά, στραγγίζονταν εκ νέου οι πληθυσμοί των εντόμων που είχαν τοποθετηθεί στους ουροσυλλέκτες με την προπυλενογλυκόλη με την βοήθεια σουρωτηριού (Εικόνα 2.5). Με την εργαστηριακή λαβίδα Debakey μεταφέρονταν στα τριβλία Petri και με την πιπέτα Pasteur ποτιζόντουσαν με αλκοόλη έτσι ώστε να αποφευχθεί η δυσάρεστη οσμή (Εικόνες 2.6, 2.7, 2.8). Έπειτα το κάθε έντομο εμβαπτιζόταν σε ποσότητα προπυλενογλυκόλης, με σκοπό τον διαχωρισμό του από πιθανή παρουσία κάποιου άλλου εντόμου μικρότερης διαστάσεως. Η τελική καταμέτρηση ταξινόμηση και καταγραφή γινόταν με την βοήθεια στερεοσκοπίου (Εικόνα 2.9) και εντομολογικής βελόνας (Εικόνα 2.10) και κάθε έντομο επιστημονικού ενδιαφέροντος για μελλοντική μελέτη συλλεγόταν σε πλαστικά σωληνάρια τύπου Eppendorf (Εικόνα 2.11). Τέλος, όλες οι εργασίες εφαρμοζόντουσαν με την χρήση γαντιών νιτριλίου μιας χρήσεως καθώς και όλα τα υλικά πλενόντουσαν και αποστειρώνονταν με νερό και αλκοόλη αντίστοιχα.

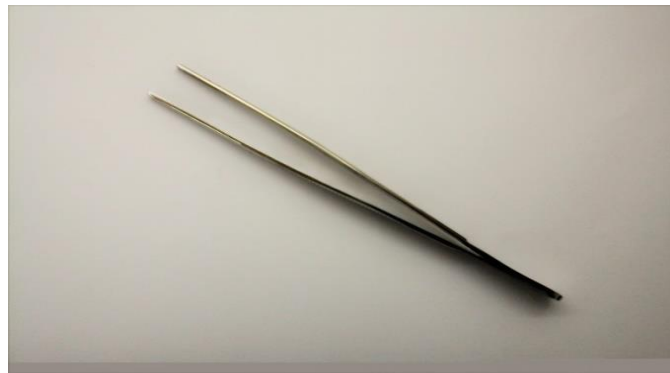
2.3 Στατιστικές αναλύσεις

Οι στατιστικές αναλύσεις που ακολούθησαν έπειτα, την καταμέτρηση και ταξινόμηση των εντόμων, ώστε να καταλήξουμε στα αποτελέσματα που φαίνονται

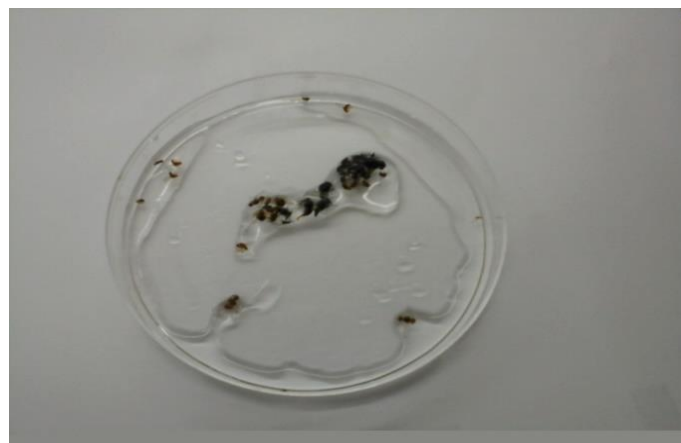
στο επόμενο κεφάλαιο, πραγματοποιήθηκαν με την βοήθεια του στατιστικού προγράμματος IBM SPSS Statistics 20. Με την βοήθειά του επίσης, έγινε και η σύγκριση των πληθυσμών των εντόμων, ώστε να διαπιστωθεί η στατιστικώς σημαντική διαφορά των αποτελεσμάτων στην ανάλυση διασποράς.



Εικόνα 2.5 Σουρωτήρι.



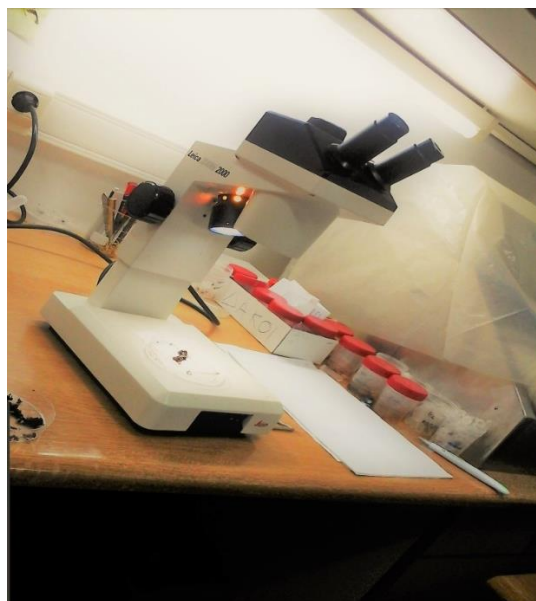
Εικόνα 2.6 Εργαστηριακή λαβίδα DeBakey.



Εικόνα 2.7 Τριβλία Petri.



Εικόνα 2.8 Πιπέτα Pasteur.



Εικόνα 2.9 Στερεοσκόπιο.



Εικόνα 2.10 Εντομολογική βελόνα.



Εικόνα 2.11 Σωληνάριο τύπου Eppendorf.

3 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ - ΣΥΖΗΤΗΣΗ

3.1 Συνολικοί πληθυσμοί εντόμων

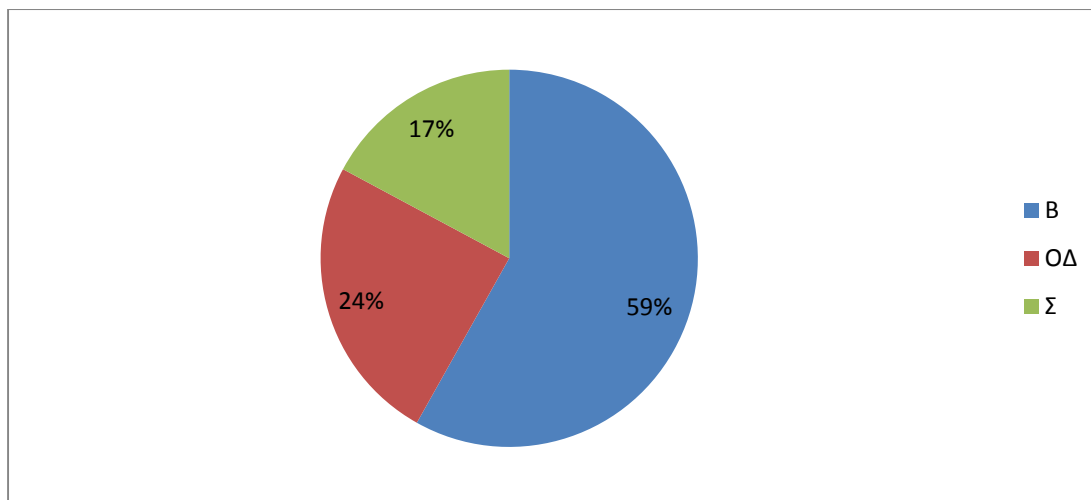
Στο κεφάλαιο αυτό, θα παρουσιαστούν τα αποτελέσματα όπως προέκυψαν έπειτα από την καταμέτρησή τους και ταξινόμησή τους στο εργαστήριο. Βλέποντας παρακάτω, στον Πίνακα 3.1 παρουσιάζεται το σύνολο των εντόμων που συλλέχθηκαν σε κάθε καλλιεργητικό σύστημα. Το αποτέλεσμα θα μπορούσε να αναφερθεί ως αναμενόμενο, καθώς ο μεγαλύτερος αριθμός των εντόμων παρουσιάστηκε στο καλλιεργητικό σύστημα της βιολογικής καλλιέργειας, με ποσοστό μεγαλύτερο του 50 % επί του συνολικού αριθμού των εντόμων και ακολουθεί αυτό της ολοκληρωμένης διαχείρισης με ποσοστό 24%. Ενώ, τελευταία στην κατάταξη των αριθμών των εντόμων, έρχεται η συμβατική καλλιέργεια με ποσοστό μόλις 17 %.

Πίνακας 3.1. Σύνολο και ποσοστό επί του συνόλου των συλλεχθέντων εντόμων ανά καλλιεργητικό σύστημα.

ΣΥΝΟΛΟ ΕΝΤΟΜΩΝ ΑΝΑ ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ		
Καλλιεργητικό σύστημα	Αριθμός εντόμων	Ποσοστό %
Βιολογικής	1849	59
Ολοκληρωμένης	785	24
Συμβατικής	546	17
Σύνολο	3180	100

Εκτός από το αναμενόμενο αποτέλεσμα του συνόλου των εντόμων που παρουσιάστηκε ανά καλλιεργητικό σύστημα και την εμφανή διαφορά της βιολογικής καλλιέργειας έναντι των άλλων δύο, επίσης αναμενόμενο είναι και το αποτέλεσμα του Πίνακα 3.2. Αναλυτικότερα, οι δειγματοληψίες στις καλλιέργειες, πραγματοποιήθηκαν σε πέντε εβδομάδες και σε πέντε διαφορετικά στάδια ωρίμανσης του καρπού. Η πρώτη δειγματοληψία, λάμβανε χώρα όταν ο καρπός βρισκόταν στο λεγόμενο στάδιο του στραγαλιού, η τέταρτη, στο στάδιο της πλήρης ωρίμανσης και η τελευταία, πραγματοποιήθηκε μετά την συγκομιδή. Έτσι, ο μεγαλύτερος αριθμός των εντόμων, παρουσιάστηκε στην τέταρτη δειγματοληψία με ποσοστό 32 %,

ακολούθησε αυτή της πέμπτης με 20%, ενώ οι άλλες τρεις σημείωσαν μικρές διαφορές μεταξύ τους με ποσοστά 16% η κάθε μία.



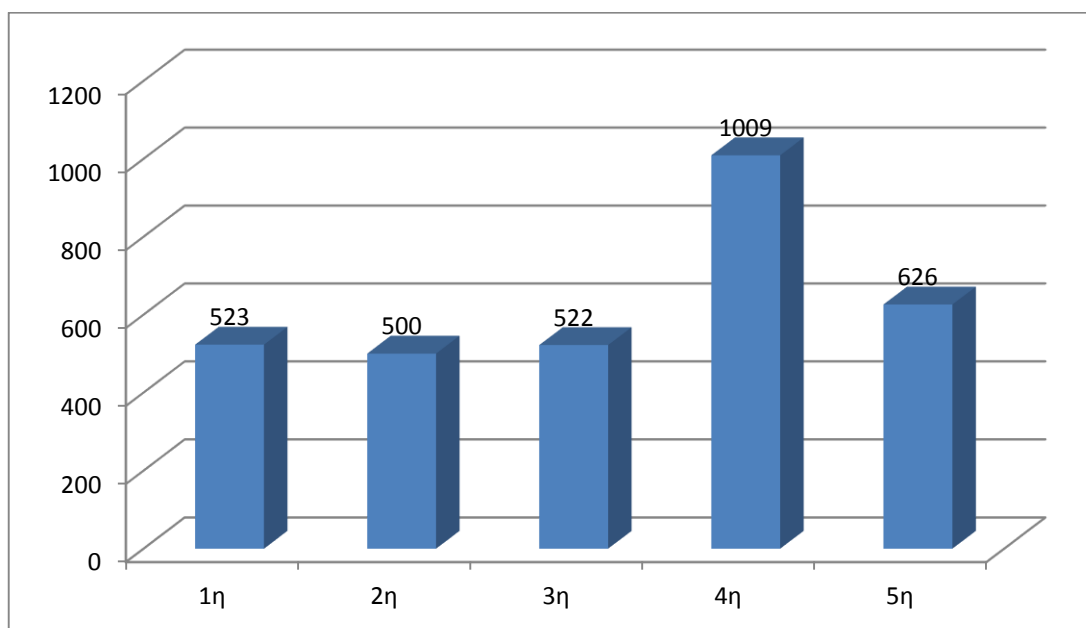
Διάγραμμα 3.1 Διαγραμματική απεικόνιση του ποσοστού επί του συνόλου των συλλεχθέντων εντόμων ανά καλλιεργητικό σύστημα. (Με "B" η καλλιέργεια της βιολογικής καλλιέργειας, με "Σ" της συμβατικής και με "OΔ" αυτή της ολοκληρωμένης διαχείρισης).

Πίνακας 3.2. Σύνολο και ποσοστό επί του συνόλου των συλλεχθέντων εντόμων ανά δειγματοληψία.

ΣΥΝΟΛΟ ΕΝΤΟΜΩΝ ΑΝΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ		
Σειρά δειγματοληψιών	Αριθμός εντόμων	Ποσοστό %
1 ^η	523	16
2 ^η	500	16
3 ^η	522	16
4 ^η	1009	32
5 ^η	626	20

3.2 Συγκριτική αξιολόγηση των τριών καλλιεργητικών συστημάτων

Στον Πίνακα 3.3. βλέπουμε τα αποτελέσματα των συγκρίσεων των μέσων τιμών των συλλήψεων ανά αγροτεμάχιο για κάθε μία ομάδα εντόμων. Η γενική εικόνα δείχνει ότι σε λίγες περιπτώσεις είχαμε στατιστικώς σημαντικές διαφορές, σε αντίθεση με τον Πίνακα 3.2.



Διάγραμμα 3.2. Διαγραμματική απεικόνιση του αριθμού συλλήψεων επί του συνόλου των συλλεχθέντων εντόμων ανά δειγματοληψία.

Πίνακας 3.3 Αποτελέσματα των συγκρίσεων των μέσων τιμών των συλλήψεων ανά αγροτεμάχιο για κάθε μία ομάδα εντόμων.

ΟΜΑΔΑ ΕΝΤΟΜΩΝ	F	sig	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ		
			B	ΟΔ	Σ
Cecidomyiidae	3,025	0,056	8,56α	5,88αβ	2,32β
Sciaridae	0,294	0,746	5,48α	4,32α	3,88α
Agromyzidae	21,517	<0,001	23,32α	1,80β	1,28β
Δίπτερα	17,814	<0,001	59,32α	27,48β	18,92β
Λεπιδόπτερα	1,561	0,218	0,52α	0,44α	0,20α
Νευρόπτερα	1,486	0,234	0,72α	0,24α	0,20α
Υμενόπτερα	20,417	<0,001	6,24α	1,00β	0,60β
Λοιπά έντομα	6,999	0,002	2,88α	0,72β	0,28β
Braconidae	19,626	<0,001	2,80α	0,36β	0,04β
Chalcidoidea	10,197	<0,001	2,72α	0,88β	0,12β
Ichneumonidae	7,139	0,002	0,60α	0,12β	0,04β
ΣΥΝΟΛΟ	25,709	<0,001	69,56α	29,40β	20,64β

Αναφορικά με τα έντομα της οικογένειας Agromyzidae, οι μέσες συλλήψεις ήταν σημαντικά μεγαλύτερες ($F=21,517$, $p<0,001$) στον βιολογικό κερασεώνα με 23,32 έντομα, έναντι 1,8 σε αυτόν της Ολοκληρωμένης Διαχείρισης και 1,28 στον συμβατικό. Πιθανό αίτιο της διαφοράς που παρατηρείται ανάμεσα στις τρεις καλλιέργειες, είναι ίσως ο διαφορετικός τρόπος αντιμετώπισης που χρησιμοποιείται, μιας και τα έντομα που ανήκουν σε αυτή την οικογένεια αποτελούν παράσιτα των κερασιών. Το ίδιο ισχύει και για την τάξη των Διπτέρων ($F=17,814$, $p<0,001$), με 59,32 στην πρώτη περίπτωση, 27,48 στην δεύτερη και 18,92 στην τρίτη. Όμως, τα περισσότερα έντομα που ανήκουν στην τάξη αυτή, πολύ πιθανόν να βρισκότουσαν τυχαία στους κερασεώνες, μιας και δεν αποτελούν άμεσους εχθρούς και η διαφορά οφείλεται στους πληθυσμούς της οικογένειας των Αγρομυζίδων που ανήκει στην τάξη αυτή. Στην τάξη των Υμενοπτέρων ($F=20,417$, $p<0,001$), υπάρχει μεν διαφορά στην βιολογική καλλιέργεια με 6,24, με 1 στην ολοκληρωμένη διαχείριση και 0,6 στην συμβατική αλλά δεν είναι τόσο μεγάλη. Βοήθεια στην διαφορά αυτή έδωσαν οι οικογένειες των Βρακονιδών ($F=19,626$, $p<0,001$), των Χαλκιδοειδών ($F=10,197$, $p<0,001$) και των Ιχνευμονιδών ($F=7,139$, $p=0,002$). Τα έντομα των οικογενειών είναι παράσιτα έναντι σημαντικών εχθρών των καλλιεργειών και το αποτέλεσμα το αναμέναμε λόγω των ψεκασμών που λαμβάνουν χώρα σε κάθε καλλιεργητικό σύστημα. Όσον αφορά τα έντομα της τάξεως των Νευροπτέρων ($F=1,486$, $p=0,234$), είναι περισσότερα στο βιολογικό με 0,72 έναντι της ολοκληρωμένης διαχείρισης με 0,24 και του συμβατικού με 0,2 έντομα. Το αποτέλεσμα το θεωρούμε αναμενόμενο, για τον ίδιο λόγο με αυτόν των αποτελεσμάτων των ωφέλιμων και δεν παρατηρούμε διαφορά στην σημαντικότητα, επειδή σε πολλές περιπτώσεις δώσαμε στο πρόγραμμα μηδενικά στοιχεία, κάτι το οποίο θεωρείται από το ίδιο ως μη σημαντικό. Το θέμα της διαφορετικότητας των ψεκασμών ανάμεσα στα τρία καλλιεργητικά συστήματα, γίνεται ιδιαίτερος εμφανές με τον πληθυσμό των λοιπών εντόμων ($F=6,999$, $p=0,002$) που πληθυσμιακά είναι περισσότερα στην βιολογική καλλιέργεια με 2,88 και 0,72 στην ολοκληρωμένη διαχείριση και 0,28 στην συμβατική. Τέλος, στα Λεπιδόπτερα, στις Σκιαρίδες και στις Κικηδόμυγες δεν παρατηρείται διαφορά στην σημαντικότητα των μέσων τιμών των πληθυσμών, πιθανώς λόγω της τυχαίας διέλευσης των εντόμων από τους κερασεώνες.

3.3 Συγκριτική αξιολόγηση των δειγματοληψιών

Στον Πίνακα 3.4. φαίνονται τα αποτελέσματα της ανάλυσης διασποράς (ANOVA) μεταξύ των τριών καλλιεργητικών συστημάτων για κάθε δειγματοληψία και ομάδα εντόμων. Για τις περιπτώσεις που η διαφορά είναι στατιστικώς σημαντική ($p < 0,05$), έγινε post hoc ανάλυση κατά Tukey (Πίνακας 3.5). Ακολουθεί ανάλυση των αποτελεσμάτων για κάθε ομάδα εντόμων.

Πίνακας 3.4 Αποτελέσματα της ανάλυσης διασποράς μεταξύ των τριών καλλιεργητικών συστημάτων για κάθε δειγματοληψία και ομάδα εντόμων.

	1η δειγματοληψία		2η δειγματοληψία		3η δειγματοληψία		4η δειγματοληψία		5η δειγματοληψία	
	F	sig	F	sig	F	sig	F	sig	F	sig
ΟΜΑΔΑ ENTOMΩΝ										
Cecidomyidae	5,735	0,018	1,781	0,209	2,484	0,125	1,814	0,205	9,655	0,003
Sciaridae	3,159	0,079	0,778	0,481	1,673	0,229	0,425	0,663	1,343	0,298
Agromyzidae	13,319	0,001	6,303	0,013	23,139	0,001	10,497	0,002	3,349	0,069
Δίπτερα	6,166	0,014	4,844	0,029	9,014	0,004	16,115	0,001	3,789	0,053
Λεπιδόπτερα	1,556	0,251	0,001	1,001	2,801	0,101	6,001	0,016	0,286	0,756
Νευρόπτερα	1,001	0,397	3,771	0,054	1,001	0,397	3,709	0,056	0,599	0,564
Υμενόπτερα	2,057	0,171	3,198	0,077	6,134	0,015	4,484	0,035	4,171	0,042
Λοιπά έντομα	4,467	0,035	0,649	0,539	2,599	0,115	1,602	0,242	2,032	0,174
Braconidae	2,688	0,108	1,814	0,205	4,63	0,032	5,063	0,025	2,282	0,145
Chalcidoidea	2,281	0,145	3,954	0,048	6,299	0,013	2,317	0,141	1,909	0,191
Ichneumonidae	2,249	0,148	2,667	0,109	0,444	0,651	2,499	0,124	2,667	0,109

3.3.1 Cecidomyidae

Για τα έντομα της οικογένεια Cecidomyidae, βλέπουμε ότι στατιστικώς σημαντικές διαφορές μεταξύ των αγροτεμαχίων υπήρξαν στην 1η και 5η δειγματοληψία. Τα έντομα της οικογένειας αυτής περιλαμβάνουν και φυτοφάγα είδη και η παρουσία τους σχετίζεται μερικώς με το σύστημα καλλιέργειας. Αυτό φαίνεται και από την ανάλυση post hoc των δεδομένων της 1ης και 5ης δειγματοληψίας (Πίν. 3.5). Στην 1η δειγματοληψία δεν υπάρχουν διαφορές στις συλλήψεις μεταξύ βιολογικού και συμβατικού κερασεώνα, ενώ οι συλλήψεις είναι σημαντικά χαμηλότερες στο αγροτεμάχιο της Ολοκληρωμένης Διαχείρισης. Αντίθετα, στην 5η δειγματοληψία βρέθηκαν σημαντικά περισσότερα έντομα στο αγροτεμάχιο

Ολοκληρωμένης Διαχείρισης από τα άλλα δύο.

Πίνακας 3.5 Αποτελέσματα των μέσων τιμών των συλλήψεων ανά αγροτεμάχιο, για κάθε μία ομάδα εντόμων που η διαφορά τους ήταν στατιστικώς σημαντική και για κάθε δειγματοληψία που παρουσιάστηκε η διαφορά αυτή.

		ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ		
ΟΜΑΔΑ ΕΝΤΟΜΩΝ	ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ	Β	ΟΔ	Σ
Cecidomyiidae	1 ^η	10,2α	1,6β	9,6α
	5 ^η	2,4α	8,6β	0,4α
Agromyzidae	1 ^η	13,8α	1,2β	1,2β
	2 ^η	12α	0β	1β
	3 ^η	27,6α	0β	0,6β
	4 ^η	22,2α	4,6β	2,4β
Δίπτερα	1 ^η	58,6α	20,4β	41,8αβ
	2 ^η	76,8α	24,2αβ	19β
	3 ^η	87α	28,2β	11,6β
	4 ^η	78β	104,6α	54,8β
Υμενόπτερα	3 ^η	6,4α	0,4β	0,6β
	4 ^η	8,2α	0,4α	0α
	5 ^η	4α	0,4α	0,8α
Λοιπά έντομα	1 ^η	5,4α	1,2αβ	0β
Braconidae	3 ^η	2,6α	0α	0α
	4 ^η	3,6α	0β	0β
Chalcidoidea	2 ^η	3,4α	0α	0,4α
	3 ^η	3α	0,2β	0β

3.3.2 Agromyzidae

Τα έντομα που ανήκουν στην οικογένεια αυτή, παρουσίασαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές σε όλες τις δειγματοληψίες εκτός της πέμπτης. Οι Αγρομυζίδες, φημίζονται για τις σημαντικές προσβολές σε φύλλα φυτών και δένδρων και δεν θα

μπορούσε να μην περιλαμβάνει και δένδρα των κερασιών. Αυτό το παρατηρούμε με την διακύμανση των συλλήψεων, αφού δεν σχετίζεται με τα στάδια ωρίμανσης του καρπού. Έτσι, σύμφωνα με τον πίνακα 3.5, βλέπουμε ότι σε όλες τις δειγματοληψίες υπάρχει πολύ μεγάλη διαφορά στους πληθυσμούς της βιολογικής καλλιέργειας έναντι των άλλων δύο. Αυτό οφείλεται κυρίως στις άμεσες φυτοπροστατευτικές επεμβάσεις που εφαρμόζονται στις καλλιέργειες της ολοκληρωμένης διαχείρισης και της συμβατικής γεωργίας.

3.3.3 Δίπτερα

Όπως και στην περίπτωση των Αγρομυζίδων, έτσι και στην τάξη των Διπτέρων παρατηρούμε ότι παρουσιάστηκαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές σε όλες τις δειγματοληψίες, εκτός της πέμπτης. Το αποτέλεσμα αυτό θα μπορούσε να θεωρηθεί αναμενόμενο καθώς οι Αγρομυζίδες συμπεριλαμβάνονται στα αποτελέσματα της τάξης των Διπτέρων. Παρατηρούνται, όμως, κάποιες διαφορές που οφείλονται σε άλλες οικογένειες της τάξεως, όπως τα Sciaridae και τα Syrphidae, που η παρουσία τους μπορεί να θεωρηθεί ως μη σχετική με το σύστημα καλλιέργειας και το φαινολογικό στάδιο της καρποφορίας. Στην πρώτη δειγματοληψία εντοπίζεται σημαντική διαφορά της βιολογικής σε σχέση με της ολοκληρωμένης διαχείρισης, στην δεύτερη της βιολογικής έναντι της συμβατικής, στην τρίτη της βιολογικής σε σχέση με τις άλλες δύο και τέλος στην τέταρτη, η ολοκληρωμένη διαχείριση υπερτερεί έναντι των άλλων δύο.

3.3.4 Υμενόπτερα

Όσον αφορά στα έντομα που ανήκουν στην τάξη των Υμενοπτέρων, προκύπτει ένα αναπάντεχο αποτέλεσμα και αυτό διότι στον πίνακα 3.4 παρατηρείται σημαντικότητα στους πληθυσμούς της 3^{ης}, της 4^{ης} και της 5^{ης} δειγματοληψίας ($p < 0,05$), αλλά στα αποτελέσματα των μέσων τιμών των συλλήψεων ανά καλλιέργεια (Πίνακας 3.5), η διαφορά αποτυπώνεται εμφανέστατα μόνο στην περίπτωση της 3^{ης} δειγματοληψίας με την βιολογική να ξεχωρίζει έναντι των άλλων δύο. Στην 4^η και 5^η δειγματοληψία το αποτέλεσμα της σημαντικότητας, οφείλεται πρώτον, ότι οι υπόλοιπες τιμές της ήταν κοντά στο όριο του αριθμού που εντοπίζεται ($p < 0,05$) και δεύτερον, ότι υπήρξαν πολλές περιπτώσεις που δώσαμε στο πρόγραμμα μηδενικά στοιχεία.

Στα Braconidae, παρουσιάστηκε σημαντικότητα στην 3^η και 4^η δειγματοληψία, που στην πρώτη διαφέρει η βιολογική καλλιέργεια από την συμβατική και την ολοκληρωμένη διαχείριση και στην τέταρτη παρουσιάστηκε η ίδια περίπτωση με αυτήν των Υμενοπτέρων, κάτι που το εντοπίζουμε και στην περίπτωση της 2^{ης} δειγματοληψίας των Chalcidoidea. Τέλος, στην τρίτη δειγματοληψία των τελευταίων, για ακόμη μια φορά γίνεται εμφανής η διαφορά των τιμών της βιολογικής καλλιέργειας.

3.3.5 Λοιπά έντομα

Στην ομάδα των λοιπών εντόμων προκύπτει μια διαφορά των συλλήψεων των εντόμων στην πρώτη δειγματοληψία. Το αποτέλεσμα αυτό προκύπτει από τον πολύ μικρό αριθμό των εντόμων που συλλέχθηκαν σε αυτήν, όπως αυτό αποτυπώνεται στο Παράρτημα. Συνελήφθησαν συνολικά 33 έντομα από τα οποία εξ αυτών, τα 27 ανήκαν στον βιολογικό κερασεώνα. Η μέση τιμή στην ολοκληρωμένη διαχείριση για την πρώτη δειγματοληψία οφείλεται στην σύλληψη έξι μυρμηγκιών σε μία μόνο παγίδα της προαναφερόμενης.

4 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Μετά το πέρας των πειραμάτων διάρκειας τεσσάρων εβδομάδων, τελικώς, παρατηρήσαμε πως ο προβληματισμός μας που αφορούσε την επίδραση του τρόπου και της πρακτικής της καλλιέργειας, στην αφθονία της εναέριας εντομοπανίδας, επιβεβαιώθηκε σε μεγάλο βαθμό, όπως χαρακτηριστικά παρουσιάστηκε στο κεφάλαιο των αποτελεσμάτων και συγκεκριμένα στον πίνακα 3.1.

Στον ίδιο πίνακα, εκτός από την μεγάλη διαφορά της βιολογικής καλλιέργειας έναντι των άλλων δύο, παρατηρούμε ότι ναι μεν, ανάμεσα στην ολοκληρωμένη διαχείριση και την συμβατική καλλιέργεια, οι ανθρώπινες επεμβάσεις των καλλιεργητών έχουν μεγάλες διαφορές (κυρίως με τα φυτοπροστατευτικά μέτρα), αλλά τα αποτελέσματα των συνολικών συλληφθέντων εντόμων δεν το αποδεικνύουν, καθώς οι διαφορές τους είναι πολύ μικρές. Ένας λόγος που ίσως συμβάλλει σε αυτό, είναι η σχετικώς μικρή γεωγραφική απόσταση των δύο κερασεώνων (Εικόνα 2.1). και θα μπορούσαμε να πούμε ότι η βιοποικιλότητα μιας καλλιεργήσιμης περιοχής, επηρεάζεται άμεσα από το ευρύτερο οικοσύστημα. Για την πραγματική επιρροή της ανθρώπινης παρέμβασης, στην αφθονία των πληθυσμών των εντόμων, σε διαφορετικές μορφές καλλιέργειας, αυτό που θα μπορούσε να πραγματοποιηθεί, είναι η απομόνωση με κατάλληλες τεχνικές των καλλιεργειών, έτσι ώστε εξαχθούν ασφαλή συμπεράσματα.

Πάντως αυτό που πρέπει να αναφερθεί και να προβληματίσει τον αναγνώστη, είναι το θέμα της μεγάλης διαφοράς στις τιμές των ωφέλιμων εντόμων, μεταξύ της βιολογικής και της συμβατικής καλλιέργειας (Πίνακας 3.3). Θέμα το οποίο έχει γίνει επίκεντρο μεγάλων συζητήσεων τις τελευταίες δεκαετίες στο επιστημονικό κοινό. Μέσω της παρούσας διατριβής, για ακόμη μια φορά, επιβεβαιώνεται ότι η παρουσία των ωφέλιμων επηρεάζεται από την εντατικοποίηση της χρήσης δραστικών ουσιών, που έχουν καταστρεπτικές και σε πολλές περιπτώσεις, ακόμη και ανεπανόρθωτες επιπτώσεις στους πληθυσμούς των παρασίτων των καλλιεργειών και κατά συνέπεια και των ωφέλιμων. Τα τελευταία χρόνια από ορισμένους καλλιεργητές έγινε η προσπάθεια να διορθωθεί η κατάσταση που είχαν επιφέρει οι ίδιοι από προηγούμενα έτη. Κυρίως μέσω της εξαπόλυσης πληθυσμών με παρασιτοειδή δράση έναντι σημαντικών εχθρών των εκάστοτε καλλιεργειών. Αυτό όμως που παρατηρήθηκε ήταν, ότι οι πληθυσμοί που εισήχθησαν είχαν μεγάλο πρόβλημα προσαρμογής με

αποτέλεσμα την εύκολη θανάτωσή τους.

Γενικά, η πυκνότητα των πτήσεων παρουσιάζει αύξηση κατά την φαινολογική ανάπτυξη, πράγμα που οφείλεται κυρίως στον μεταχρωματισμό του καρπού, αλλά και στις ευνοϊκές καιρικές συνθήκες που επικρατούσαν την προκειμένη περίοδο και όχι τόσο στην περίοδο των επεμβάσεων με φυτοπροστατευτικά προϊόντα (Πίνακας 3.2). Έτσι, το μέγιστο της πυκνότητας των πτήσεων για τις περισσότερες ομάδες εμφανίζεται την εβδομάδα της πλήρους ωρίμανσης του καρπού. Εξαίρεση αποτελούν τα έντομα της οικογένειας των Αγρομυζίδων, αφού η παρουσία τους δεν σχετίζεται ούτε με την παρουσία άλλων εντόμων αλλά ούτε και με την ανάπτυξη του καρπού, καθώς ο παρασιτισμός τους λαμβάνει χώρα στην φυλλική επιφάνεια των φυτών.

Τέλος, ως συνέχεια της παρούσας μελέτης θα ήταν ενδιαφέρον να μελετηθεί πως τα αποτελέσματα αυτά σχετίζονται και με άλλες παρατηρήσεις όπως:

- Με την εδαφόβια εντομοπανίδα και χλωρίδα
- Με θέματα που αφορούν επιπτώσεις ανθεκτικότητας σε ορισμένες ομάδες εντόμων
- Με την επίδραση της απόδοσης της καλλιέργειας
- Με την συσχέτιση των διαφορετικών ποικιλιών στην αφθονία των εντόμων
- Και των συστημάτων διαμόρφωσης των δένδρων.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ

- Αγγελοπούλου Χ.Φ., 2013, Επίδραση του Βιολογικού, Συμβατικού και Βιοδυναμικού συστήματος παραγωγής σε επιλεγμένες εδαφικές παραμέτρους διαφόρων καλλιεργειών, Αθήνα, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής.
- Αντωνόπουλος Α., 2010, Βιολογική Καταπολέμιση Ασθενειών και Εχθρών στην Οπωροκομία, διαθέσιμο στο: <http://informatics.aua.gr:8080/scam/2/resource/677>.
- Βασιλακάκης, Μ., Γενική και Ειδική Δενδροκομία. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Γαρταγάνης, 2007.
- Ράγκου, Β Χ.Χ, Ολοκληρωμένη Διαχείριση, διαθέσιμο στο: http://www.daaf.gr/daf_olok.htm
- Γαλανάκη Μ., 2005, Ολοκληρωμένη Διαχείριση της γεωργικής παραγωγής, δυνατότητες εφαρμογής στο Νομό Ρεθύμνης, Ηράκλειο, Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Κρήτης, Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας, Τμήμα Φυτικής Παραγωγής.
- Δάμος Π., Χ.Χ., Ειδικής Εντομολογίας Φυτών Μεγάλης Καλλιέργειας και Αποθηκευμένων προϊόντων, διαθέσιμο στο: http://damos.webpages.auth.gr/wordpress/wp-content/uploads/2013/08/10_Lab_fm_k_TEI.pdf
- Δαουτόπουλος, Γ., 2002 “ Αειφορική γεωργία: Το όραμα της ελληνικής γεωργίας” Περιοδικό Γεωργία – Κτηνοτροφία, Ιανουάριος 2002
- Δαρμής Ι., 2003, Οδηγός Φυτοπροστασίας Αθήνα, Εκδόσεις Ψυχάλου, σελ. 29-32
- ΕΑΣΑΦ, Ένωση Αγροτικών Συνεταιρισμών Άρτας – Φιλιππιάδας, <http://www.easaf.gr/index.php?ID=5FHsSneJbr9tt3xs>, τελευταία πρόσβαση 15/5/2016.
- ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε, Εγχειρίδιο καλλιέργειας Κερασιάς, Νάουσα, εκδόσεις Ινστιτούτο Φυλλοβόλων Δέντρων.
- Ελευθεροχωρινός Η.Γ., 2009, Ζιζανιολογία, Εκδόσεις Αγρότυπος.
- ΕΛΣΤΑΤ, Ελληνική Στατιστική Αρχή, 2005, <http://www.statistics.gr/statistics/agr>, τελευταία πρόσβαση 12/11/2016.

- Ζιώγας Ν.Ε και Μαρκόγλου Α.Ν, 2010, Γεωργική Φαρμακολογία, Αθήνα, Εκδόσεις Εκτυπωτική Αττικής, σελ. 263-275.
- Καζαντζής Κ, Χ.Χ, Συνοπτική περιγραφή κυριότερων ποικιλιών κερασιάς που καλλιεργούνται και διαδίδονται στη χώρα μας, ΕΛ.Γ.Ο. “ΔΗΜΗΤΡΑ” Γενική Διεύθυνση Αγροτικής Έρευνας Ινστιτούτο Φυλλοβόλων Δένδρων Νάουσας.
- Καρυδάς Χ., Συλλαίος Ν., 2000, ‘Γεωργία Ακριβείας: Περιγραφή της μεθόδου – Υφιστάμενη κατάσταση και προοπτικές’, 2ο ειδικό συνέδριο “Πληροφοριακά συστήματα στον Αγροτικό Τομέα” της Ελληνικής Εταιρείας Επιχειρησιακών Ερευνών, Χανιά, 10/2000, Πρακτικά : σελ. 134-146.
- Κουτσούρης, Α., 2002, ‘Αειφορική γεωργία’ Θεσσαλονίκη : Εκδόσεις Ζυγός.
- Κωνσταντάς Α.Γ., 2015, Αξιολόγηση των κρίσιμων σημείων ελέγχου των σημαντικότερων καλλιεργειών με βάση τα συστήματα πιστοποίησης στην ελληνική γεωργία, Αθήνα, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής.
- Μπιλάλης, Ακουμιανάκη-Ιωαννίδου Α., Ποδαροπούλου Α., Σπέντζα Ρ., Ρασούλη Μ., 2009, Συγκριτική μελέτη οργανικής και ανόργανης λίπανσης στην ανάπτυξη του *Ocimum basilicum* σε σύστημα επίπλευσης (Float System). 24ο Παν. Συνέδριο Ελληνικής Εταιρείας Της Επιστημης Των Οπωροκηπευτικών. Νάουσα Οκτ 2009.
- Ναβροζίδης Ι.Ε. και Ανδρεάδης Σ.Σ, 2012, Ειδική Γεωργική Εντομολογία, Θεσσαλονίκη, εκδόσεις Publish City, σελ 73-107.
- PlantPro, Όλα σχετικά για τα Πυρηνόκαρπα, http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/stone-fruit/aphids_stone.htm, τελευταία πρόσβαση 15/5/2016.
- Πολυράκης Θ.Γ., 2003, Περιβαλλοντική Γεωργία, Εκδόσεις Ψύχαλος Φ.Γ.
- Ποντίκης Α., Ειδική Δενδροκομία: Ακρόδρυα, Πυρηνόκαρπα, Λοιπά Καρποφόρα. Τόμος Β’, Αθήνα: Εκδόσεις Σταμούλης. 1996.
- Σακελλαριάδης, Σ., 2000, ‘Οικοσυστήματα – ειδικά θέματα αειφορικής γεωργίας’ Θεσσαλονίκη : Εκδόσεις Γιαχούδη – Γιαπούλη.
- Σιαρδός, Γ., 2002, ‘Αειφορική γεωργία και ανάπτυξη’, Θεσσαλονίκη : Εκδόσεις Ζυγός.
- Τζαβάρα Ε.Α., 2013, Συμβατική, Ολοκληρωμένη και Βιολογική καλλιέργεια ελιάς: μια υβριδική ανάλυση κόστους οφέλους, Αθήνα, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Αγροτικής Οικονομίας και Ανάπτυξης.

- Τζανακάκης Μ.Ε. και Κατσόγιαννος, 2003, Έντομα Καρποφόρων Δέντρων και Αμπέλου, Αθήνα, Εκδόσεις Αγρότυπος, σελ. 88-89, 176-177, 72-74, 82-84.
- Τζουραμάνη Ε., Λιοντάκης, Α., Σιντόρη και Γ. Αλεξόπουλος. Αξιολόγηση οικονομικών κινήτρων βιολογικών καλλιεργειών: Η περίπτωση της παραγωγής βιολογικών κερασιών. 10ο Πανελλήνιο Συνέδριο Αγροτικής Οικονομίας, Ανταγωνιστικότητα-Περιβάλλον-Ποιότητα Ζωής και Αγροτική Ανάπτυξη. 27-29 Νοεμβρίου 2008, Θεσσαλονίκη.
- Τσακίρακη Αργυρώ, 2010, Coleoptera Καρποφόρων Δένδρων και Αμπέλου, Ηράκλειο, Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Κρήτης Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας τμήμα: Φυτικής Παραγωγής.
- ΥπΑΑΤ, Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, 2012, http://www.minagric.gr/greek/agro_pol/kerasia.htm, τελευταία πρόσβαση 8/10/2016.
- Φλογαΐτη Ε., 2006, 'Εκπαίδευση για το Περιβάλλον και την Αειφορία', Αθήνα, Ελληνικά Γράμματα.
- Φτάκα Α., 2006, 'Η γεωργία ακριβείας ως εργαλείο της γεωργικής πρακτικής για την αειφόρο ανάπτυξη' - MSc Thesis, Environmental Science Department University of the Aegean.

ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ

- ADW, Animal Diversity Web, 2016, http://animaldiversity.org/accounts/Stephanitis_pyri/classification/, τελευταία πρόσβαση 6/5/2016.
- Brooks M., 1999, 'Alien annual grasses and fire in the Mojave Desert.' Publisher: Madrono.
- Coleman D.C., 1989, Special Feature: Ecology, Agroecosystems and Sustainable Agriculture, Arizona.
- Donald P.F., 2000, Further evidence of continent-wide impacts of agricultural intensification on European farmland birds.
- Doran, J.W., Saffey, M., 1997, 'Defining and assessing soil health and sustainable productivity', Biological Indicators of Soil Health, CAB International, New York.

- Doran, J.W., Sarantonio, M., Leibig, M., 1996, 'Soil health and sustainability.' Academic Press, San Diego, CA, USA.
- Du and Wang, 2001, An Introduction to Organic Farming, China Agricultural University Press, Beijing.
- EOL, Encyclopedia of Life, 2016, <http://eol.org/pages/5240/overview>, τελευταία πρόσβαση 2/5/2016.
- EUROSTAT, European Statistical System, 2015, <http://ec.europa.eu/eurostat/>, τελευταία πρόσβαση 9/9/2016.
- FAOSTAT, Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2015, <http://faostat.fao.org/site/526/default.aspx>, τελευταία πρόσβαση 11/11/2016.
- Gomez, F., Barazangi, M., and Bensaid, M., 1996, 'Active tectonism in the intracontinental Middle Atlas Mountains of Morocco: Synchronous crustal shortening and extension' Journal of the Geological Society of London, 153, 389-402, 1996.
- Heieh, S.C., 2005, 'Organic farming for sustainable agriculture in Asia with special reference to Taiwan experience, National Pingtung University of Science and Technology.' Διαθέσιμο στο: <http://www.agnet.org/library/eb/558/>, τελευταία πρόσβαση 6/7/2016.
- Herrmann G. and Plakolm G., 1991, Oekologischer Landbau, Grundwissen fuer die Praxis, Verlagsunion Agrar, Wien.
- Horrigan L., Lawrence R.S. and Walker P., 2002, How sustainable agriculture can address the environmental and human health harms of industrial agriculture.
- Kambaska K.K., Afroz A., Sharad V., Hunuman Pd. S., Vinay S., Organic Farming History and Techniques.
- Kerbitier, Beetle fauna of Germany, <http://www.kerbtier.de/enindex.html>, τελευταία πρόσβαση 15/5/2016.
- Komatsuzaki M., Ohta H., 2007, 'Soil management practice for sustainable agroecosystem.' - College of Agriculture, Ibaraki University.
- Man Yu, 2000 'Economic and environmental evaluation of precision farming practices in irrigated cotton production – Dissertation in agricultural and applied economics' – Texas Tech University.
- Matson P. A., Parton W. J., Power A. G., Swift M. J., 1997, Agricultural

Intensification and Ecosystem Properties.

NHM, Natural History Museum, <http://www.nhm.ac.uk/nature-online/species-of-the-day/biodiversity/economic-impact>, τελευταία πρόσβαση 1/5/2016.

Novacert, 2015, http://www.novacert.gr/web/guest/services/admin_kal , τελευταία πρόσβαση 15/5/2016.

Niggli U., and Lockeretz W., 1996, Development of research in organic farming, p. 9-23

Oerke EC, Dehne HW, Schönbeck F, Weber A. 1994. Crop Protection and Crop Production, Amsterdam.

Pacini, C. A., A. Wossink, G. Giesen, C. Vazzanna, and R. Huine. 2003. Evaluation of sustainability of organic, integrated and conventional farming systems: A farm and field-scale analysis. Agriculture, Ecosystems and Environment.

Parra-Lopez C., De-Haro-Giménez T., Calatrava-Requena J. Diffusion and adoption of organic farming in the southern Spanish olive groves, Journal of Sustainable Agriculture

Sadler E. J., Russell G., 1997, ‘The state of site-specific management for agriculture’, Madison WI USA.

Sudduth K.A., Hummel J.W., Birrell S.J., 1997, ‘Sensors for site-specific management.’ Madison, WI.

The Pherobase, The Pherobase Database Of Pheromones and Semiochemicals, <http://www.pherobase.com/database/invasive-species/species-Quadraspidiotus-pyri.php>, τελευταία πρόσβαση 10/5/2016.

Vosti S., Reardon T., 1999, ‘Sustainability, Growth, and Poverty Alleviation: A Policy and Agroecological Perspective’ , Publisher: Springer.

Wikipedia, The Free Encyclopedia, http://en.wikipedia.org/wiki/Planococcus_citri, τελευταία πρόσβαση 5/5/2016.

5 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Πίνακες ένδειξης αριθμών των ομάδων των εντόμων ανά ημερομηνία δειγματοληψίας και ανά παγίδα και καλλιεργητικό σύστημα

21/6/2016	B1	B2	B3	B4	B5	ΟΔ1	ΟΔ2	ΟΔ3	ΟΔ4	ΟΔ5	Σ1	Σ2	Σ3	Σ4	Σ5
ΑΛΛΑ ΔΙΠΤΕΡΑ	11	32	14	6	22	15	9	10	4	1	6	12	13	9	15
Κικηδόμυγες	5	14	14	16	2	0	4	0	0	4	8	13	4	9	14
Σκιαρίδες	0	0	0	0	0	0	2	3	4	0	7	4	5	2	27
Λυριόμυζες	12	15	25	13	4	1	0	0	2	3	2	0	2	0	2
ΔΙΠΤΕΡΑ ΣΥΝΟΛΟ	30	61	53	35	29	16	16	13	10	8	23	29	24	20	58
ΛΕΠΙΔΟΠΤΕΡΑ ΣΥΝΟΛΟ	2	0	0	1	3	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0
ΝΕΥΡΟΠΤΕΡΑ ΣΥΝΟΛΟ	0	1	4	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
ΥΜΕΝΟΠΤΕΡΑ ΣΥΝΟΛΟ	4	3	2	2	19	1	1	3	10	4	0	0	0	0	0
ΑΛΛΑ ΑΡΘΡΟΠΟΔΑ ΣΥΝΟΛΟ	3	2	12	8	2	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0
Braconidae	2	1	1	1	10	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Chalcidoidea	1	2	1	1	7	1	0	3	10	4	0	0	0	0	0
Ichneumonidae	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

28/6/2016	B1	B2	B3	B4	B5	ΟΔ1	ΟΔ2	ΟΔ3	ΟΔ4	ΟΔ5	Σ1	Σ2	Σ3	Σ4	Σ5
ΑΛΛΑ ΔΙΠΤΕΡΑ	12	39	17	11	27	22	8	4	2	2	14	11	8	4	3
Κικηδόμυγες	6	45	2	7	0	1	0	0	4	4	0	0	0	0	0
Σκιαρίδες	4	31	0	5	6	4	1	4	27	0	0	3	2	4	0
Λυριόμυζες	12	8	12	0	28	0	0	0	0	0	1	0	0	3	1
ΔΙΠΤΕΡΑ ΣΥΝΟΛΟ	35	126	32	24	62	27	9	8	33	6	15	15	10	11	4
ΛΕΠΙΔΟΠΤΕΡΑ ΣΥΝΟΛΟ	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
ΝΕΥΡΟΠΤΕΡΑ ΣΥΝΟΛΟ	0	1	4	3	9	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0
ΥΜΕΝΟΠΤΕΡΑ ΣΥΝΟΛΟ	3	3	5	3	19	0	0	0	0	0	0	6	2	0	0
ΑΛΛΑ ΑΡΘΡΟΠΟΔΑ ΣΥΝΟΛΟ	5	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0
Braconidae	3	2	0	0	8	0	0	0	0	0	0	4	2	0	0
Chalcidoidea	0	1	4	3	9	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
Ichneumonidae	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

5/7/2016	B1	B2	B3	B4	B5	ΟΔ1	ΟΔ2	ΟΔ3	ΟΔ4	ΟΔ5	Σ1	Σ2	Σ3	Σ4	Σ5
ΑΛΛΑ ΔΙΠΤΕΡΑ	21	25	11	13	17	4	32	13	5	6	6	3	6	5	5
Κικηδόμυγες	7	46	4	3	11	4	3	1	4	6	0	0	0	0	0
Σκιαρίδες	0	39	4	1	7	0	0	0	2	0	1	4	0	0	0
Λυριόμυζες	45	25	32	10	26	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0
ΔΙΠΤΕΡΑ ΣΥΝΟΛΟ	73	136	51	28	61	9	35	14	12	12	9	7	6	6	5
ΛΕΠΙΔΟΠΤΕΡΑ ΣΥΝΟΛΟ	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
ΝΕΥΡΟΠΤΕΡΑ ΣΥΝΟΛΟ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ΥΜΕΝΟΠΤΕΡΑ ΣΥΝΟΛΟ	9	1	3	5	14	0	0	0	0	2	1	2	0	0	0

Πτυχιακή Διατριβή Παλπάς Χρήστος

ΑΛΛΑ ΑΡΘΡΟΠΟΔΑ ΣΥΝΟΛΟ	11	0	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Braconidae	1	0	3	2	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chalcidoidea	5	1	0	3	6	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Ichneumonidae	2	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	2	0	0	0

19/7/2016	B1	B2	B3	B4	B5	ΟΔ1	ΟΔ2	ΟΔ3	ΟΔ4	ΟΔ5	Σ1	Σ2	Σ3	Σ4	Σ5
ΑΛΛΑ ΔΠΤΕΡΑ	13	28	28	13	55	6	14	13	8	14	3	13	2	10	13
Κικηδόμυγες	1	8	3	0	0	7	12	3	8	13	0	0	0	0	2
Σκιαρίδες	1	10	6	1	4	6	3	3	1	26	0	2	1	2	1
Λυριόμυζες	4	20	61	5	115	1	0	1	0	1	0	3	1	8	7
ΔΠΤΕΡΑ ΣΥΝΟΛΟ	19	66	98	19	175	20	29	20	17	54	3	18	4	20	23
ΛΕΠΙΔΟΠΤΕΡΑ ΣΥΝΟΛΟ	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
ΝΕΥΡΟΠΤΕΡΑ ΣΥΝΟΛΟ	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΥΜΕΝΟΠΤΕΡΑ ΣΥΝΟΛΟ	3	3	2	2	10	2	0	0	0	0	0	1	0	0	3
ΑΛΛΑ ΑΡΘΡΟΠΟΔΑ ΣΥΝΟΛΟ	6	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Braconidae	2	0	1	1	7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2
Chalcidoidea	1	1	1	0	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Ichneumonidae	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

12/7/2016	B1	B2	B3	B4	B5	ΟΔ1	ΟΔ2	ΟΔ3	ΟΔ4	ΟΔ5	Σ1	Σ2	Σ3	Σ4	Σ5
ΑΛΛΑ ΔΠΤΕΡΑ	18	30	22	24	26	32	35	53	40	44	22	19	16	25	29
Κικηδόμυγες	5	14	0	1	0	25	0	0	39	5	0	0	5	3	0
Σκιαρίδες	1	8	5	0	4	0	5	1	9	7	0	18	4	3	7
Λυριόμυζες	25	19	35	10	22	1	21	0	0	1	1	3	2	2	4
ΔΠΤΕΡΑ ΣΥΝΟΛΟ	49	71	62	36	52	58	62	54	88	57	23	40	27	33	40
ΛΕΠΙΔΟΠΤΕΡΑ ΣΥΝΟΛΟ	1	0	0	0	0	1	0	2	2	2	0	1	0	0	0
ΝΕΥΡΟΠΤΕΡΑ ΣΥΝΟΛΟ	8	18	24	10	41	6	11	11	9	15	3	7	0	10	11
ΥΜΕΝΟΠΤΕΡΑ ΣΥΝΟΛΟ	5	5	2	6	23	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
ΑΛΛΑ ΑΡΘΡΟΠΟΔΑ ΣΥΝΟΛΟ	4	9	0	1	0	0	0	0	0	1	1	3	1	0	1
Braconidae	4	0	0	6	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chalcidoidea	1	5	0	0	12	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Ichneumonidae	0	0	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Πίνακας ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	sig.
Cecidom1	Between Groups	230,533	2	115,267	5,735	,018
	Within Groups	241,200	12	20,100		
	Total	471,733	14			
Sciarid1	Between Groups	226,800	2	113,400	3,159	,079
	Within Groups	430,800	12	35,900		
	Total	657,600	14			
Agromyz1	Between Groups	529,200	2	264,600	13,319	,001
	Within Groups	238,400	12	19,867		
	Total	767,600	14			
ΔΙΠ1	Between Groups	3665,733	2	1832,867	6,166	,014
	Within Groups	3567,200	12	297,267		
	Total	7232,933	14			
ΛΕΠΙΔ1	Between Groups	2,800	2	1,400	1,556	,251
	Within Groups	10,800	12	,900		
	Total	13,600	14			
NEYΡ1	Between Groups	2,533	2	1,267	1,000	,397
	Within Groups	15,200	12	1,267		
	Total	17,733	14			
ΥΜΕΝ1	Between Groups	92,133	2	46,067	2,057	,171
	Within Groups	268,800	12	22,400		
	Total	360,933	14			
ΑΛΛΑ1	Between Groups	80,400	2	40,200	4,467	,035
	Within Groups	108,000	12	9,000		
	Total	188,400	14			
Brac1	Between Groups	28,133	2	14,067	2,688	,108
	Within Groups	62,800	12	5,233		
	Total	90,933	14			
Chalc1	Between Groups	33,600	2	16,800	2,281	,145
	Within Groups	88,400	12	7,367		
	Total	122,000	14			
Icneumon1	Between Groups	1,200	2	,600	2,250	,148

Πτυχιακή Διατριβή Παλπάς Χρήστος

	Within Groups	3,200	12	,267		
	Total	4,400	14			
Cecidom2	Between Groups	418,800	2	209,400	1,781	,210
	Within Groups	1410,800	12	117,567		
	Total	1829,600	14			
Sciarid2	Between Groups	146,533	2	73,267	,778	,481
	Within Groups	1130,400	12	94,200		
	Total	1276,933	14			
Agromyz2	Between Groups	443,333	2	221,667	6,303	,013
	Within Groups	422,000	12	35,167		
	Total	865,333	14			
ΔΙΠ2	Between Groups	10224,400	2	5112,200	4,844	,029
	Within Groups	12665,600	12	1055,467		
	Total	22890,000	14			
ΛΕΠΙΔ2	Between Groups	,000	2	,000	,000	1,000
	Within Groups	2,400	12	,200		
	Total	2,400	14			
NEYR2	Between Groups	32,933	2	16,467	3,771	,054
	Within Groups	52,400	12	4,367		
	Total	85,333	14			
YMEN2	Between Groups	118,533	2	59,267	3,198	,077
	Within Groups	222,400	12	18,533		
	Total	340,933	14			
ΑΛΛΑ2	Between Groups	14,533	2	7,267	,649	,540
	Within Groups	134,400	12	11,200		
	Total	148,933	14			
Brac2	Between Groups	16,933	2	8,467	1,814	,205
	Within Groups	56,000	12	4,667		
	Total	72,933	14			
Chalc2	Between Groups	34,533	2	17,267	3,954	,048
	Within Groups	52,400	12	4,367		
	Total	86,933	14			
Ichneu2	Between Groups	,533	2	,267	2,667	,110
	Within Groups	1,200	12	,100		
	Total	1,733	14			
Cecidom3	Between Groups	544,933	2	272,467	2,484	,125
	Within Groups	1316,000	12	109,667		
	Total	1860,933	14			

Πτυχιακή Διατριβή Παλπός Χρήστος

Sciarid3	Between Groups	301,733	2	150,867	1,673	,229
	Within Groups	1082,000	12	90,167		
	Total	1383,733	14			
Agromyz3	Between Groups	2485,200	2	1242,600	23,140	,000
	Within Groups	644,400	12	53,700		
	Total	3129,600	14			
ΔΙΠ3	Between Groups	15696,933	2	7848,467	9,014	,004
	Within Groups	10448,000	12	870,667		
	Total	26144,933	14			
ΛΕΠΙΔ3	Between Groups	,933	2	,467	2,800	,100
	Within Groups	2,000	12	,167		
	Total	2,933	14			
NEYΡ3	Between Groups	,133	2	,067	1,000	,397
	Within Groups	,800	12	,067		
	Total	,933	14			
ΥΜΕΝ3	Between Groups	116,133	2	58,067	6,134	,015
	Within Groups	113,600	12	9,467		
	Total	229,733	14			
ΑΛΛΑ3	Between Groups	34,133	2	17,067	2,599	,115
	Within Groups	78,800	12	6,567		
	Total	112,933	14			
Brac3	Between Groups	22,533	2	11,267	4,630	,032
	Within Groups	29,200	12	2,433		
	Total	51,733	14			
Chalc3	Between Groups	28,133	2	14,067	6,299	,013
	Within Groups	26,800	12	2,233		
	Total	54,933	14			
Ichneu3	Between Groups	,533	2	,267	,444	,651
	Within Groups	7,200	12	,600		
	Total	7,733	14			
Cecidom4	Between Groups	417,733	2	208,867	1,814	,205
	Within Groups	1382,000	12	115,167		
	Total	1799,733	14			
Sciarid4	Between Groups	20,800	2	10,400	,425	,663
	Within Groups	293,600	12	24,467		
	Total	314,400	14			
Agromyz4	Between Groups	1177,733	2	588,867	10,497	,002
	Within Groups	673,200	12	56,100		

Πτυχιακή Διατριβή Παλπάς Χρήστος

	Total	1850,933	14			
ΔΙΠ4	Between Groups	6209,733	2	3104,867	16,115	,000
	Within Groups	2312,000	12	192,667		
	Total	8521,733	14			
ΛΕΠΙΔ4	Between Groups	4,800	2	2,400	6,000	,016
	Within Groups	4,800	12	,400		
	Total	9,600	14			
ΝΕΥΡ4	Between Groups	516,133	2	258,067	3,710	,056
	Within Groups	834,800	12	69,567		
	Total	1350,933	14			
ΥΜΕΝ4	Between Groups	213,733	2	106,867	4,484	,035
	Within Groups	286,000	12	23,833		
	Total	499,733	14			
Α/ΛΑ4	Between Groups	17,200	2	8,600	1,602	,242
	Within Groups	64,400	12	5,367		
	Total	81,600	14			
Brac4	Between Groups	43,200	2	21,600	5,063	,025
	Within Groups	51,200	12	4,267		
	Total	94,400	14			
Chalc4	Between Groups	40,933	2	20,467	2,317	,141
	Within Groups	106,000	12	8,833		
	Total	146,933	14			
Ichneu4	Between Groups	3,333	2	1,667	2,500	,124
	Within Groups	8,000	12	,667		
	Total	11,333	14			
Cecidom5	Between Groups	182,800	2	91,400	9,655	,003
	Within Groups	113,600	12	9,467		
	Total	296,400	14			
Sciarid5	Between Groups	108,933	2	54,467	1,343	,298
	Within Groups	486,800	12	40,567		
	Total	595,733	14			
Agromyz5	Between Groups	5043,733	2	2521,867	3,350	,070
	Within Groups	9034,000	12	752,833		
	Total	14077,733	14			
ΔΙΠ5	Between Groups	18115,733	2	9057,867	3,790	,053
	Within Groups	28678,000	12	2389,833		

Πτυχιακή Διατριβή Παλπάς Χρήστος

	Total	46793,733	14			
ΛΕΠΙΔ5	Between Groups	,133	2	,067	,286	,756
	Within Groups	2,800	12	,233		
	Total	2,933	14			
NEYΡ5	Between Groups	,400	2	,200	,600	,564
	Within Groups	4,000	12	,333		
	Total	4,400	14			
ΥΜΕΝ5	Between Groups	38,933	2	19,467	4,171	,042
	Within Groups	56,000	12	4,667		
	Total	94,933	14			
ΑΛΛΑ5	Between Groups	8,533	2	4,267	2,032	,174
	Within Groups	25,200	12	2,100		
	Total	33,733	14			
Brac5	Between Groups	12,933	2	6,467	2,282	,145
	Within Groups	34,000	12	2,833		
	Total	46,933	14			
Chalc5	Between Groups	2,800	2	1,400	1,909	,191
	Within Groups	8,800	12	,733		
	Total	11,600	14			
Ichneu5	Between Groups	,533	2	,267	2,667	,110
	Within Groups	1,200	12	,100		
	Total	1,733	14			