

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



**« ΕΝΑΕΡΙΑ ΕΝΤΟΜΟΠΑΝΙΔΑ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΟΥ
ΔΑΚΟΥ ΤΗΣ ΕΛΙΑΣ ΣΕ ΕΝΑ ΒΙΟΚΑΛΛΙΕΡΓΟΥΜΕΝΟ
ΕΛΑΙΩΝΑ ΠΟΙΚΙΛΙΑΣ ΚΑΛΑΜΩΝ »**

**ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑ: ΜΑΝΙΟΥ ΜΑΡΙΑ
ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ: ΔΡ ΚΑΜΠΟΥΡΑΚΗΣ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ**

ΗΡΑΚΛΕΙΟ 2009

**« ΕΝΑΕΡΙΑ ΕΝΤΟΜΟΠΑΝΙΔΑ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΟΥ
ΔΑΚΟΥ ΤΗΣ ΕΛΙΑΣ ΣΕ ΕΝΑ ΒΙΟΚΑΛΛΙΕΡΓΟΥΜΕΝΟ
ΕΛΑΙΩΝΑ ΠΟΙΚΙΛΙΑΣ ΚΑΛΑΜΩΝ »**

ΜΑΝΙΟΥ ΜΑΡΙΑ

ΗΡΑΚΛΕΙΟ 2009

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

1. Εισαγωγή	1
1.1 Πλαίσιο έρευνας – Ορισμός προβλήματος	2
1.2 Βιοκαλλιέργεια ελιάς	3
1.2.1. Διαχείριση ελαιώνων	4
1.2.2. Διαχείριση μυκητολογικών-βακτηριολογικών εχθρών	9
1.2.3. Διαχείριση εντομολογικών εχθρών	10
1.3 Εντομοπανίδα ελαιώνων	12
1.3.1. Ο δάκος της ελιάς	13
1.3.1.1. Παρακολούθηση πληθυσμού του δάκου της ελιάς	16
1.3.1.2. Παρακολούθηση επιπέδου προσβολής του δάκου της ελιάς	17
1.4 Στόχοι και υποθέσεις έρευνας	17
2. Μεθοδολογία και υλικά	19
2.1 Εισαγωγή	19
2.2 Υλικά έρευνας	19
2.2.1. Πειραματικός ελαιώνας	19
2.2.2. Παρακολούθηση πληθυσμού και επιπέδου προσβολής του δάκου της ελιάς	19
2.2.3. Εναέρια εντομοπανίδα	20
2.2.4. Παγίδες καταπολέμησης του δάκου	20
2.3 Μεθοδολογία έρευνας	21
2.3.1. Πειραματικό σχέδιο	21
2.3.2. Τρόπος δειγματοληψίας	21
2.4 Ανάλυση αποτελεσμάτων	22
3. Αποτελέσματα και συζήτηση	24
4. Συμπεράσματα	28
5.Βιβλιογραφία	30
Παραρτήματα	

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον καθηγητή και εισηγητή της εργασίας αυτής κ. Εμμανουήλ Καμπουρακή για την πολύτιμη βοήθεια και καθοδήγηση του.

Και επίσης ευχαριστώ θερμά τον κύριο Βολακάκη Νικόλαο για την άριστη συνεργασία τις πολύτιμες συμβουλές και την βοήθεια του καθ' όλη την διάρκεια διεξαγωγής του πειράματος

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην εργασία αυτή εξετάζεται η εναέρια εντομοπανίδα και η διαχείριση του δάκου της ελιάς σε ένα βιοκαλλιεργούμενο ελαιώνα ποικιλίας καλαμών.

Η παρακολούθηση του πληθυσμού του δάκου της ελιάς έγινε με χρήση παγίδων τύπου McPhail ανά εβδομάδα από τον Ιούλιο έως τον Νοέμβριο του 2008. Η παρακολούθηση της δακοπροσβολής του ελαιοκάρπου πραγματοποιήθηκε με δεκαπενθήμερες δειγματοληψίες καρπού κατά την ίδια χρονική περίοδο.

Τα αποτελέσματα της παρακολούθησης του πληθυσμού του δάκου της ελιάς και της δακοπροσβολής δείχνουν ότι κατά την διάρκεια του καλοκαιριού τα επίπεδα θνησιμότητας του εντόμου είναι υψηλά εξαιτίας της επίδρασης βιοτικών και αβιοτικών παραγόντων, κυρίως των υψηλών θερμοκρασιών και της χαμηλής σχετικής υγρασίας. Το φθινόπωρο τα επίπεδα του πληθυσμού του δάκου καθώς και της δακοπροσβολής αυξάνονται λόγω των ευνοϊκών συνθηκών θερμοκρασίας και υγρασίας.

Από τα αποτελέσματα συμπεραίνουμε ότι η μέθοδος της μαζικής παγίδευσης του εντόμου με την χρήση παγίδων είναι αποτελεσματική στον βιοκαλλιεργούμενο ελαιώνα. Κατά την χρονική περίοδο της έρευνας δεν εμφανίστηκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των διαφορετικών τύπων παγίδων μαζικής παγίδευσης.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σημαντική θέση στη γεωργία της χώρας μας ειδικότερα και ολόκληρης της Μεσογείου γενικότερα καταλαμβάνει η καλλιέργεια της ελιάς. Στην Ελλάδα καλλιεργούνται περισσότερα από 130 εκατομμύρια ελαιόδεντρα και παράγονται ετησίως περίπου 330.000 τόνοι ελαιόλαδου (Ε.Σ.Υ.Ε, 2007).

Η Ελλάδα κατατάσσεται σαν τρίτη ελαιοπαραγωγική χώρα μετά την Ισπανία και την Ιταλία. Το ιερό αυτό δέντρο που κάνει την εμφάνιση του από τα αρχαία χρόνια και συμβολίζει την ειρήνη αποτελούσε για τους προγόνους μας « μέγιστον αγαθόν προς πάσαν του βίου θεραπείαν» (Σαρακωμένος, 1930) και έχει γίνει αντικείμενο μελέτης και μεγάλης φροντίδας.

Η καλλιέργεια της ελιάς έπαιξε και παίζει πολύ σημαντικό ρόλο για τους ανθρώπους της Μεσογείου. Ο ρόλος της είναι πολλαπλός: διατροφικός, κοινωνικός, οικονομικός και πολιτικός. Αποτελεί μια από τις βασικές διατροφικές πηγές για τον άνθρωπο. Επίσης χρησιμοποιείται στην φαρμακευτική και κοσμετική.

Είναι μια καλλιέργεια εύκολα προσαρμόσιμη σε διαφορετικά αγροοικολογικά περιβάλλοντα, χωρίς ιδιαίτερες απαιτήσεις σε νερό και με πολύ καλή αντοχή σε ξηροθερμικές συνθήκες.

Παράγοντες που δημιουργούν προβλήματα στην καλλιέργεια της ελιάς είναι κυρίως οι εντομολογικοί εχθροί, οι οποίοι έχουν απασχολήσει τους καλλιεργητές από τους αρχαίους χρόνους. Σε δύο έργα του Θεόφραστου (371-268 π.Χ) που έχουν διασωθεί το « Περί φυτών ιστορίας » και το «Περί φυτών αιτιών » εκτός από αυτά που αναφέρει για τα φυτά γενικά έχει και εντομολογικές παρατηρήσεις και πληροφορίες για τον Δάκο (*Bactrocera oleae*) και τον Πυρηνοτρήτη (*Prays oleae*) και τις ζημιές που τα δύο αυτά είδη προκαλούν στην ελιά και στον ελαιόκαρπο.(Γιαμβριάς, 1998)

Λόγω του μεγάλου ενδιαφέροντος που είχε και συνεχίζει να έχει η καλλιέργεια της ελιάς για την χώρα μας η μελέτη των εντομολογικών εχθρών παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον.

Στην εργασία αυτή μελετάται η εναέρια εντομοπανίδα καθώς και ο δάκος σε ένα βιοκαλλιεργούμενο ελαιώνα. Η μελέτη έχει σαν στόχο τον έλεγχο του πληθυσμού του δάκου της ελιάς με μεθόδους που είναι φιλικές προς το περιβάλλον.

Στα επόμενα κεφάλαια παρουσιάζεται η μέθοδος που εφαρμόστηκε για την μελέτη και τα αποτελέσματα που ελήφθησαν από τα πειράματα που έγιναν.

1.1 Πλαίσιο έρευνας – Ορισμός προβλήματος

Ένα από τα σοβαρά προβλήματα που αντιμετωπίζει η καλλιέργεια της ελιάς είναι οι προσβολές από εντομολογικούς εχθρούς, κυριότερος από τους οποίους θεωρείται ο δάκος.

Ο έλεγχος του δακοπληθυσμού βασίζεται σήμερα στην χρήση οργανοφωσφορικών εντομοκτόνων και δευτερευόντως στην χρήση πυρεθρουών είτε με την μορφή παγίδων είτε με την μορφή ψεκασμών από εδάφους, η εκτεταμένη χρήση των οποίων έχει οικολογικές και τοξικολογικές συνέπειες για τα οικοσυστήματα των ελαιώνων και για το περιβάλλον γενικά.

Πάρα πολλές έρευνες έχουν γίνει στο παρελθόν και συνεχίζονται ακόμα και σήμερα, που αφορούν στην καταπολέμηση του δάκου χωρίς να επιβαρύνεται το περιβάλλον και φυσικά χωρίς να επηρεάζονται οι ωφέλιμοι οργανισμοί ενός οικοσυστήματος.

Λόγω της υπερβολικής επιβάρυνσης του περιβάλλοντος από την αλόγιστη χρήση εντομοκτόνων σκευασμάτων αναπτύχθηκε ένα σύστημα μαζικής παγίδευσης φιλικό προς το περιβάλλον με την χρήση παγίδων θανάτωσης του εντόμου.

Μεγάλη ποικιλία παγίδων που χρησιμοποιούν ένα ή περισσότερα από τα γνωστά ελκυστικά του εντόμου, έχουν επινοηθεί και αξιολογηθεί ως μέσα αντιμετώπισης του εντόμου. Παγίδες McPhail συνδυασμένες με χημειοστερωτικά ήταν οι πρώτες που χρησιμοποιήθηκαν για τον σκοπό αυτό και έδωσαν πολύ καλά αποτελέσματα (Orphanidis *et. al.*, 1966). Κίτρινες παγίδες με κόλλα έχουν επίσης χρησιμοποιηθεί και έχουν δώσει καλά αποτελέσματα (Economopoulos, 1979). Εξίσου καλά αποτελέσματα επιτευχθήκαν με κίτρινες παγίδες με κόλλα και ένα τροφικό ελκυστικό (Economopoulos *et. al.*, 1986). Κίτρινες παγίδες η επιφάνεια των οποίων ψεκάζονταν κατά τακτά χρονικά διαστήματα με ένα διάλυμα που περιείχε μέλι και δελταμεθρίνη έδωσαν ικανοποιητικά αποτελέσματα (Allen, 1976). Πλαστικές φιάλες που περιείχαν τροφικό ελκυστικό και είχαν κόλλα στην επιφάνεια ήταν επίσης αποτελεσματικές (Zervas, 1986). Κίτρινες παγίδες με κόλλα και ελκυστικό φύλου επίσης έδωσαν καλά αποτελέσματα (Haniotakis

et al., 1983). Μετά από παρατηρήσεις που έγιναν βρέθηκε ότι οι κίτρινες παγίδες προσελκύουν και εξολοθρεύουν ένα μεγάλο αριθμό ωφέλιμων εντόμων (Neueschwander, 1982) και για αυτό τον λόγο η χρησιμοποίησή τους εγκαταλείφθηκε και άρχισε να εξετάζεται ο συνδυασμός των ελκυστικών φύλου και τροφής και διαφορετικού χρώματος. Ο συνδυασμός αυτός έχει το πλεονέκτημα να προσελκύει μεγαλύτερο αριθμό θηλυκών ατόμων δάκου απ' ό,τι τα τροφικά ελκυστικά και παρά την μικρή μείωση των συλλήψεων αρσενικών ατόμων σε σύγκριση με τις συλλήψεις των ελκυστικών φύλου (Haniotakis and Vasiliou – Waite, 1987) είχε καλύτερα πρακτικά αποτελέσματα στην καταπολέμηση του εντόμου είτε σε παγίδες με κόλλα (Broumas *et al.*, 1983; Haniotakis *et al.*, 1983), είτε σε παγίδες με εντομοκτόνο (Broumas *et al.*, 1985; Haniotakis *et al.*, 1986; Haniotakis *et al.*, 1987; Haniotakis *et al.*, 1989; Haniotakis *et al.*, 1991). Ο συνδυασμός ελκυστικών τροφής και φύλου φάνηκε να δίνει καλύτερα αποτελέσματα στην καταπολέμηση των εντόμων από ό,τι η χρησιμοποίηση των ίδιων των ελκυστικών μόνων (Barclay, 1988).

Η αποτελεσματικότητα των παγίδων με ελκυστικά τροφής και φύλου, ιδιαίτερα σε περιπτώσεις που οι πληθυσμοί των εντόμων είναι χαμηλοί, είναι αποδεδειγμένη τόσο από ερευνητές όσο και από τους ίδιους τους ελαιοπαραγωγούς. Είναι μάλιστα η κύρια μέθοδος αντιμετώπισης του δάκου για την βιολογική γεωργία.

Σε περιπτώσεις όμως που έχουμε υψηλούς δακοπληθυσμούς η μέθοδος δεν είναι επαρκής και συχνά απαιτούνται συμπληρωματικές επεμβάσεις με δολωματικούς ψεκασμούς τοπικούς, σε εστιακές περιοχές ή και γενικούς.

Κατά την διάρκεια των τελευταίων ετών έχουν γίνει προσπάθειες βελτίωσης της αποτελεσματικότητας της μεθόδου, ώστε να καταστεί αυτοδύναμη σε οποιοδήποτε συνθήκες.

Η εργασία αυτή έχει σαν σκοπό να διερευνήσει την επίδραση των διαφορετικών τύπων παγίδων μαζικής παγίδευσης και επίσης την αποτελεσματικότητά τους ως προς τη μείωση του δακοπληθυσμού και της δακοπροσβολής.

1.2 Βιοκαλλιέργεια ελιάς

Στην χώρα μας η ελαιοκομία ήταν η πρώτη καλλιέργεια που μετατράπηκε σε βιολογική σε μεγάλη έκταση. Αυτό οφείλεται στην μακραίωνη παράδοση που έχει η Ελλάδα στην ελαιοκομία. Η μετατροπή συμβατικών καλλιεργειών ελιάς σε βιολογικές βασίστηκε στον εκσυγχρονισμό των παραδοσιακών μεθόδων παραγωγής.

Σήμερα οι ελιές καλύπτουν το 50% των συνολικά βιοκαλλιεργούμενων εκτάσεων και αυτό είναι αποτέλεσμα της τεχνογνωσίας που υπάρχει για την καταπολέμηση των κύριων εχθρών της ελαιοπαραγωγής και επίσης διότι η ελαιοκαλλιέργεια είναι αρκετά εκτατική συγκριτικά με άλλες καλλιέργειες.

Τη σπουδαιότητα της βιοκαλλιέργειας της ελιάς εκφράζει η ανάγκη που έχει η χώρα μας για μια αειφόρο και φιλική προς το περιβάλλον αναδιάρθρωση της γεωργικής παραγωγής που έχει σαν στόχο και να βελτιώσει την παραγωγή αλλά και να εκμεταλλευτεί τα συγκριτικά πλεονεκτήματα που διαθέτει η χώρα για την παραγωγή προϊόντων υψηλής ποιότητας. Επίσης τη σπουδαιότητα της δείχνει η ανάγκη βέλτιστης χρήσης των φυσικών πόρων και των οικολογικών διαδικασιών που περιορίζουν τη χρήση ακριβών και ενεργοβόρων εισροών στα αγροοικοσυστήματα και μειώνουν την περιβαλλοντική μόλυνση από τη γεωργία.

Η βιοκαλλιέργεια της ελιάς θα πρέπει να συνδυάζεται με καλή διαχείριση και σχεδιασμό της παραγωγής, όπως επίσης και με επιχειρηματικά και εμπορικά σχέδια, όσον αφορά την διάθεση της παραγωγής. Οι βιοκαλλιεργητές πριν προχωρήσουν στην μετάβαση των εκμεταλλεύσεων τους θα πρέπει να αποκτήσουν γνώσεις που αφορούν στην διαχείριση του εδάφους, την ορθολογική άρδευση, τις υδατικές ανάγκες των δέντρων καθώς επίσης και την διάγνωση και παρακολούθηση εχθρών και ασθενειών. Επιπλέον ένας βιοκαλλιεργητής πριν ξεκινήσει την βιοκαλλιέργεια θα πρέπει να έχει τις απαραίτητες γνώσεις τόσο για τα υλικά όσο και για τα εργαλεία που θα χρειαστεί να χρησιμοποιήσει στην βιοκαλλιέργεια.

Τέλος θα πρέπει να επισημανθεί ότι στις βιοκαλλιέργειες δεν υπάρχουν συνταγές, γεγονός που σημαίνει ότι ο κάθε παραγωγός θα πρέπει, καθοδηγούμενος από τις βασικές αρχές, μεθόδους και προδιαγραφές της βιολογικής γεωργίας να προσαρμόσει τις δικές του εδαφικές κλιματικές και καλλιεργητικές συνθήκες και ανάγκες.

1.2.1. Διαχείριση ελαιώνων

Η εγκατάσταση ενός νέου ελαιώνα παραγωγής βιολογικών προϊόντων απαιτεί τέτοιο σχεδιασμό, ώστε να αριστοποιείται η χρήση των διαθέσιμων πηγών του αγροκτήματος και της γεωργικής εκμετάλλευσης. Απαραίτητη προϋπόθεση, πριν το σχεδιασμό του νέου ελαιώνα, αποτελεί η αξιολόγηση των διαθέσιμων φυσικών, ανθρώπινων, κεφαλαιουχικών και τεχνολογικών πηγών.

Κατά το σχεδιασμό του νέου ελαιώνα θα πρέπει να ληφθούν υπόψη οι ρόλοι ενός οικολογικού ελαιώνα, καθώς και η συνεισφορά του στην αγροτική περιοχή. Πρώτος ρόλος είναι ο αγρονομικός που σημαίνει πως η εγκατάσταση θα πρέπει να στοχεύει στο άριστο επίπεδο παραγωγής για τη δεδομένη ποικιλία, τις εδαφικές και κλιματικές συνθήκες του αγροκτήματος. Ο δεύτερος ρόλος είναι ο οικολογικός που σημαίνει πως ο ελαιώνας θα πρέπει τουλάχιστον να συνεισφέρει στην αειφορική διατήρηση του φυσικού περιβάλλοντος και τοπίου. Ο τρίτος ρόλος είναι ο κοινωνικο-οικονομικός που σημαίνει ότι ο ελαιώνας δεν θα πρέπει να δημιουργεί ανθυγιεινές συνθήκες εργασίας για τους ελαιοκαλλιεργητές, ενώ θα πρέπει να παρέχει ένα ικανοποιητικό εισόδημα και εργασία, καθώς και να συνεισφέρει στην οικονομική ανθεκτικότητα των αγροτικών περιοχών. Επίσης θα πρέπει να παρέχει υγιεινά, ποιοτικά προϊόντα στους καταναλωτές.

Είναι σημαντικό πριν την εγκατάσταση του ελαιώνα να συλλέγουμε στοιχεία που αφορούν στο μικροκλίμα της περιοχής και τα επιθυμητά και μη επιθυμητά χαρακτηριστικά του, που σχετίζονται με παραμέτρους όπως η υγρασία, ο αερισμός και η σκίαση, τις θερμοκρασίες (μέγιστα-ελάχιστα), τους επικρατούντες ανέμους ,καθώς και την ποιότητα και διαθεσιμότητα του νερού άρδευσης. Οι παράμετροι αυτοί θα πρέπει να λαμβάνονται σοβαρά υπόψη διότι επηρεάζουν και την φυσιολογική κατάσταση των δέντρων αλλά και τα ωφέλιμα και επιβλαβή είδη στον ελαιώνα (έντομα, σπονδυλωτά και αγριόχορτα-ζιζάνια).

Βασικά στοιχεία του τοπίου, όπως παλιά δέντρα, παλιές ξερολιθιές δεν θα πρέπει να καταστρέφονται. Επίσης θα πρέπει να αποφεύγεται η αποξήρανση καταφυγίων άγριας γλωρίδας και πανίδας η οποία είναι πλούσια σε ποικιλία ειδών και αριθμό. Και τέλος οι βραχώδεις και πετρώδεις περιοχές μέσα στον ελαιώνα θα πρέπει να διατηρούνται διότι αποτελούν καταφύγια για εξειδικευμένα φυτικά και ζωικά είδη.

Το έδαφος κατά το φύτεμα μπορεί να αξιολογηθεί με ανάλυση η οποία θα προσδιορίσει τυχόν προβλήματα που αφορούν στη δομή του εδάφους, τα επίπεδα των μακροστοιχείων και την διαθεσιμότητα τους, το pH, ή το επίπεδο της οργανικής ουσίας. Επιπλέον θα πρέπει να αξιολογείται, τουλάχιστον οπτικά, η βιολογική δραστηριότητα του εδάφους (π.χ ύπαρξη και αριθμός γαιοσκωλήκων και σπονδυλωτών).

Με βάση τις παραπάνω αξιολογήσεις, θα αποφασιστούν τα ακόλουθα:

- Κατάλληλο σχέδιο λίπανσης, που θα διορθώνει τυχόν ελλείψεις θρεπτικών στοιχείων.
- Εδαφοκάλυψη και επιστρώματα για την βελτίωση των φυσικών και χημικών ιδιοτήτων του εδάφους.
- Ποσότητα και δοσολογία του νερού άρδευσης (αν χρησιμοποιηθεί).
- Φυτοπροστασία μόνο όταν κρίνεται απολύτως αναγκαία και με βιολογικά σκευάσματα.
- Καλλιεργητικές εργασίες απαραίτητες για την διατήρηση και ανανέωση των ελαιόδεντρων.

Η λίπανση αποτελεί ένα σημαντικό μέρος της διαχείρισης του ελαιώνα και έχει σαν στόχο: στην διατήρηση της εδαφικής γονιμότητας, στην αύξηση της οργανικής ουσίας, στη λήψη άριστων αποδόσεων και στην αποφυγή προβλημάτων από τη φυτοπροστασία. Η λίπανση πρέπει να γίνεται νωρίς το φθινόπωρο κατά την περίοδο των βροχοπτώσεων, καθώς τα θρεπτικά στοιχεία πρέπει να διαλυθούν στο εδαφικό νερό για να απορροφηθούν από το ριζικό σύστημα των δέντρων. Τα υλικά που χρησιμοποιούμε για τη λίπανση είναι οργανικά υλικά όπως χλωρές λιπάνσεις, ζωικές κοπριές, κομπόστες, υπολείμματα ξύλου, φύλλα, πυρηνόξυλο, στάκτη κ.τ.λ και ορυκτές ουσίες οι οποίες εφαρμόζονται σε μικρότερο βαθμό. Η ποσότητα που εφαρμόζουμε εξαρτάται από πολλούς παράγοντες όπως: την εδαφική γονιμότητα του ελαιώνα, την θρεπτική κατάσταση και την απόδοση των δέντρων, τα είδη που χρησιμοποιούνται ως χλωρή λίπανση, τα χρησιμοποιούμενα οργανικά υλικά και το σχέδιο λίπανσης του ελαιώνα.

Η εδαφοκάλυψη (Εικόνα 1 και Εικόνα 2) επιτελεί πολλαπλές λειτουργίες στο αγροοικοσύστημα του ελαιώνα, ενώ συνεισφέρει σημαντικά σε μια ορθολογική και αποτελεσματική διαχείριση του. Η εδαφοκάλυψη έχει σαν στόχο μια αειφόρο

βιολογική, χημική, φυσική εδαφική γονιμότητα, καθώς επίσης την αύξηση της ποικιλότητας χωρικής και χρονικής και ελαχιστοποίηση της χρήσης εξωτερικών εισροών. Τα φυτά που χρησιμοποιούμε για εδαφοκάλυψη μπορεί να είναι αγρωστώδη, ψυχανθή ή άλλα φυτά. Τα φυτά εδαφοκάλυψης χρησιμοποιούνται σε ένα βιολογικό ελαιώνα σαν: επιστρώματα που συμβάλλουν στην ελαχιστοποίηση των απωλειών νερού και στην διατήρηση της οργανικής ουσίας ενώ επίσης χρησιμοποιούνται για χλωρές λιπάνσεις και τέλος για μόνιμη εδαφοκάλυψη.



*Εικόνα 1. Ο πειραματικός ελαιώνας με εδαφοκάλυψη, φθινόπωρο 2008
(φωτογραφία Ν. Βολακάκης)*



*Εικόνα 2. Ο ελαιώνας μετά την ενσωμάτωση της εδαφοκάλυψης, το 2008
(φωτογραφία Ν. Βολακάκης)*

Η άρδευση αποτελεί μια σημαντική καλλιεργητική εργασία που επηρεάζει τις εισροές και απώλειες των θρεπτικών στοιχείων. Σαν στόχο έχει την διατήρηση των φυσικών και χημικών ιδιοτήτων του εδάφους, την διατήρηση των υδατικών πόρων και την κάλυψη των υδατικών αναγκών των δέντρων. Η άρδευση συνήθως πρέπει να εφαρμόζεται από το Μάιο έως τον Σεπτέμβριο και είναι προτιμότερο να εφαρμόζεται κατά τις απογευματινές ώρες και με μικρές και συχνές δόσεις. Επιπλέον η άρδευση δεν θα πρέπει να δημιουργεί ευνοϊκές συνθήκες για προσβολές των ελαιόδεντρων και του ελαιόκαρπου. Η συνολική ποσότητα του νερού άρδευσης εξαρτάται από το μικροκλίμα του ελαιώνα, από τον καιρό, τον τύπο του εδάφους και την ηλικία των δέντρων.

Η φυτοπροστασία στη βιολογική ελαιοκαλλιέργεια έχει σαν στόχο την αποκατάσταση της οικολογικής ισορροπίας, η εφαρμογή της οποίας περιορίζει τον πληθυσμό των επιζήμιων εντόμων και παθογόνων σε τέτοια επίπεδα ώστε να μην

δημιουργούνται προβλήματα οικονομικής σημασίας από τις προσβολές. Η φυτοπροστασία αποβλέπει στην πρόληψη και αποτροπή των ασθενειών και όχι στην καταπολέμηση τους. Προϋποθέτει την εκτέλεση των απαραίτητων επεμβάσεων και μόνο όταν είναι απολύτως αναγκαίο. Χρησιμοποιούνται μόνο βιολογικά σκευάσματα ή εντομοκτόνα φυτικής ή ορυκτής προελεύσεως που επιτρέπονται από τον κανονισμό βιολογικών προϊόντων της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Το επίπεδο της προσβολής καθώς και η αναγκαιότητα και ο χρόνος εφαρμογής των μέτρων είναι σημαντικά για την εκτέλεση της φυτοπροστασίας.

Το κλάδεμα αποτελεί την σημαντικότερη καλλιεργητική εργασία σε ένα ελαιώνα βιολογικής καλλιέργειας και αυτό γιατί εξασφαλίζει προσαρμοστικότητα στις εδαφοκλιματικές συνθήκες, καλύτερο ισοζύγιο βλάστησης-καρποφορίας και ρύθμιση της παρενιαυτοφορίας των δέντρων, εξοικονόμηση νερού και υγρασίας, περιορισμό στις απαιτήσεις του δέντρου σε θρεπτικά στοιχεία, ανανέωση των δέντρων, αποφυγή ασθενειών και καλύτερη καταπολέμηση εχθρών και ευκολότερη συγκομιδή. Στη ελιά εφαρμόζουμε τριών ειδών κλαδέματα το κλάδεμα μόρφωσης, καρποφορίας και ανανέωσης. Κλαδέματα πραγματοποιούμε όταν είναι αναγκαίο και θα πρέπει να αφαιρείται ότι είναι περιττό και όχι ότι βολεύει. Τέλος το κλάδεμα σε συνεργισμό με την άρδευση και τη φυτοπροστασία συμβάλουν στην αύξηση της παραγωγικότητας του ελαιώνα.

1.2.2. Διαχείριση μυκητολογικών-βακτηριολογικών εχθρών

Σε ένα βιοκαλλιεργούμενο ελαιώνα μπορεί να έχουμε, εκτός από τις εντομολογικές προσβολές για τις οποίες θα αναφερθούμε στο επόμενο κεφάλαιο, προσβολές από μύκητες και βακτήρια. Κυριότερες μυκητολογικές ασθένειες της ελιάς είναι η Καπνιά (*Fumago vegans*) και το Κυκλοκόνιο (*Spiloceae oleagina*). Κυριότερη βακτηριολογική ασθένεια είναι ο Καρκίνος της ελιάς (*Pseudomonas savastanoi*)

Η καπνιά οφείλεται στο μύκητα *Fumago vagans*, ο οποίος αναπτύσσεται πάνω στην μελιτώδη ουσία η οποία εκκρίνεται από το λεκάνιο (*Saissetia oleae*). Για την αντιμετώπιση της καπνιάς συνιστάται ισορροπημένη λίπανση και άρδευση και εφαρμογή σωστού κλαδέματος, ώστε να εξασφαλίζεται επαρκής αερισμός και φωτισμός. Σε

περιπτώσεις έντονων προσβολών που οφείλονται σε λανθασμένους καλλιεργητικούς χειρισμούς ή σε δυσμενείς κλιματολογικές συνθήκες καταφεύγουμε σε φυτοπροστατευτικά μέτρα. Τα μέτρα αυτά περιλαμβάνουν ψεκασμούς με θειασβέστιο ή βορδιγάλειο πολτό για το μύκητα, ή ψεκασμούς με γαλακτοποιήσιμα ορυκτέλαια για το λεκάνιο.

Τα κυκλοκόνιο οφείλεται στο μύκητα *Spiloseae oleagina* ο οποίος αναπτύσσεται στα φύλλα της ελιάς λόγω υψηλής υγρασίας, ανεπαρκούς αερισμού και ευνοϊκής θερμοκρασίας μέσα στον ελαιώνα. Η καταπολέμηση του γίνεται με περιορισμό της δραστηριότητάς του. Ο έντονος φωτισμός και η ηλιοθέρμανση που επιτυγχάνονται με σωστό κλάδεμα, η ισορροπημένη άρδευση και η αζωτούχος λίπανση εμποδίζουν την εγκατάσταση και ανάπτυξη του μύκητα. Σε περιπτώσεις όμως που οι προσβολές είναι έντονες, που όπως αναφέρθηκε και παραπάνω συνήθως οφείλονται σε λανθασμένους καλλιεργητικούς χειρισμούς, λαμβάνουμε μέτρα φυτοπροστασίας που αφορούν τον ψεκασμό των ελαιόδεντρων με βορδιγάλειο πολτό.

Ο καρκίνος της ελιάς οφείλεται στο βακτήριο *Pseudomonas savastanoi* το οποίο αναπτύσσεται σε πληγές που προκαλούνται από το ράβδισμα των δέντρων για τη συλλογή του ελαιόκαρπου, με το κλάδεμα, με τα καλλιεργητικά εργαλεία, από το χαλάζι, τον παγετό καθώς και από τις μη επουλωμένες ουλές που δημιουργούνται με την πτώση των φύλλων. Για την αντιμετώπιση της ασθένειας δεν υπάρχουν αποτελεσματικά θεραπευτικά μέτρα, για αυτό θα πρέπει να εφαρμόζουμε καλλιεργητικά και προληπτικά μέτρα όπως: αφαίρεση και κάψιμο των προσβεβλημένων κλάδων, απολύμανση των εργαλείων κλαδέματος, αποφυγή κλαδεμάτων και ελαιοσυλλογής με υγρό και βροχερό καιρό, επίσης συνιστάται ψεκασμός με βορδιγάλειο πολτό ή άλλο χαλκούχο σκεύασμα αμέσως μετά από παγετό ή χαλάζι. Τέλος σε εγκατάσταση νέου ελαιώνα πρέπει να φυτεύονται δενδρύλλια εντελώς υγιή και από φυτώρια που δεν έχουν την ασθένεια.

1.2.3. Διαχείριση εντομολογικών εχθρών

Σήμερα γνωρίζουμε ένα αρκετά σημαντικό αριθμό ειδών εντόμων που κατά ένα βαθμό, μικρό ή μεγάλο ζημιώνουν την ελιά και τον ελαιόκαρπο. Η σπουδαιότητα του ρόλου που παίζουν τα είδη αυτά ως προς τη δημιουργία ζημιών με οικονομική σημασία,

ποικίλλει. Πολλά από τα είδη αυτά είναι μικρής σημασίας. Άλλα πάλι μπορεί να δημιουργήσουν προβλήματα στο δέντρο ή στον καρπό, υπό ορισμένες συνθήκες και κατά ακανόνιστες χρονικές περιόδους. Τρία είδη εντόμων παίζουν σημαντικό ρόλο για την ελιά από άποψη ζημιών. Ο δάκος (*Bactrocera oleae*) είναι το πρώτο είδος, ακολουθεί ο πυρηνοτρήτης (*Prays oleae*) και τρίτο είναι το κοκκοειδές λεκάνιο (*Saissetia oleae*).

Ο δάκος *Bactrocera oleae* αποτελεί τον σημαντικότερο εχθρό της ελιάς για την χώρα μας, καθώς και για όλες τις παραμεσόγειες χώρες. Προκαλεί προβλήματα μόνο στον καρπό της καλλιεργούμενης ή της άγριας ελιάς. Η ανάπτυξη και η δραστηριότητα του ευνοείται από τις κλιματολογικές συνθήκες μιας περιοχής και συγκεκριμένα απαιτεί χαμηλές θερμοκρασίες και υψηλή σχετική υγρασία. Η καταπολέμηση του είναι μια αρκετά δύσκολη υπόθεση, εν τούτοις υπάρχουν διάφορες μέθοδοι που δίνουν πολύ καλά αποτελέσματα. Η μέθοδος που ακολουθείται στην βιολογική γεωργία είναι αυτή της μαζικής παγίδευσης με την χρησιμοποίηση διαφόρων ειδών παγίδων που φέρουν κάποιο ελκυστικό για την προσέλκυση των ακμαίων, η οποία όμως είναι αποτελεσματική μόνο όταν ο πληθυσμός του εντόμου είναι αραιός. Σε περιπτώσεις έντονων προσβολών η μέθοδος αυτή συνδυάζεται και με την εφαρμογή εντομοκτόνων χαμηλής τοξικότητας.

Ο πυρηνοτρήτης *Prays oleae* είναι ο δεύτερος σημαντικότερος, από άποψη ζημιών, εχθρός της ελιάς. Είναι ένα έντομο που απαντάται στη χώρα μας και σε όλες τις χώρες της Μεσογείου που καλλιεργείται η ελιά. Έχει τρεις γενεές η κάθε μια από τις οποίες προσβάλλει διαφορετικό όργανο του δέντρου. Η πρώτη γενεά εξελίσσεται στα άνθη της ελιάς και ονομάζεται ανθόβια γενεά, η δεύτερη εξελίσσεται στον καρπό και ονομάζεται καρπόβια γενεά και η τρίτη εξελίσσεται στα φύλλα και ονομάζεται φυλλόβια γενεά. Σημαντικότερες είναι οι ζημιές που προκαλούνται στον καρπό από την καρπόβια γενεά. Μεγάλη σημασία για την ανάπτυξη και εξέλιξη του εντόμου έχουν οι κλιματολογικές συνθήκες, συγκεκριμένα το έντομο δεν αναπτύσσεται σε ξηροθερμικές συνθήκες διότι τα ωά αφυδατώνονται και νεκρώνονται. Η καταπολέμηση του πυρηνοτρήτη βασίζεται κατά κανόνα στην εφαρμογή χημικών σκευασμάτων όμως η καλύτερη μέθοδος είναι η μικροβιολογική, με την χρησιμοποίηση βιολογικού παρασκευάσματος που έχει σαν βάση τον παθογόνο βάκιλλο *Bacillus thuringiensis*. Η εφαρμογή του σκευάσματος γίνεται όταν αρχίζουν να ανοίγουν τα άνθη (3-4% ανοικτά) με τέτοιο τρόπο ώστε το δέντρο να περιλουστεί πολύ καλά με το ψεκαστικό διάλυμα. Ο

Βάκιλλος είναι ακίνδυνος τόσο για τον άνθρωπο και τα ζώα όσο και για τις μέλισσες, επιπλέον με την μέθοδο αυτή δεν καταστρέφουμε την ωφέλιμη πανίδα και δεν μολύνουμε το περιβάλλον.

Το λεκάνιο *Saissetia oleae* είναι ο τρίτος σε σοβαρότητα εχθρός της ελιάς μετά το δάκο και τον πυρηνοτρήτη. Και το λεκάνιο απαντάται εκτός από τη χώρα μας και σε όλες τις χώρες της Μεσογείου που καλλιεργείται η ελιά. Οι ζημιές που δημιουργεί στην ελιά οφείλεται στο ότι, μυζά τους χυμούς του φυτού, με τα μελιτώδη εκκρίματα που καλύπτουν τα φύλλα και τους κλάδους του δέντρου δυσχεραίνονται όλες οι φυσιολογικές λειτουργίες του φυτού όπως αναπνοή, διαπνοή, φωτοσύνθεση και επίσης έχει επιπτώσεις στην ανάπτυξη του δέντρου. Το γεγονός επιτείνεται με την ανάπτυξη της καπνιάς επάνω στα μελιτώδη εκκρίματα. Η Καπνιά δημιουργείται από την ανάπτυξη μυκήτων των γενών *Capnodium*, *Cladosporium* και τελικά μαυρίζει όλο το δέντρο, με αποτέλεσμα τη φυλλόπτωση και απίσχναση του. Σημαντικοί παράγοντες στην ανάπτυξη των πληθυσμών του λεκανίου είναι οι κλιματολογικές συνθήκες σε κάθε περιοχή και σε κάθε εποχή του έτους. Οι ξηροθερμικές συνθήκες επιδρούν δυσμενώς στην ανάπτυξη και δραστηριοποίηση του εντόμου καθώς επίσης και οι βαρείς χειμώνες με χαμηλές θερμοκρασίες. Η καταπολέμηση του λεκανίου βασίζεται κατεξοχήν στην εφαρμογή χημικών εντομοκτόνων. Στην βιολογική καταπολέμηση εφόσον δεν γίνονται επεμβάσεις με τοξικά εντομοκτόνα, ο φυσικός παρασιτισμός είναι ικανός να μειώσει σημαντικά τους πληθυσμούς του λεκανίου. Σημαντική είναι η δράση των αρπακτικών *Scutellista cyanea* και των Coccinellidae *Chilocorus bipustulatus* και *Exochomus quadripustulatus*.

Τα ποσοστά του παρασιτισμού από τα είδη αυτά μπορούν να φτάσουν και στο 60-70%. Για το λόγο αυτό η αντιμετώπιση του λεκανίου θα πρέπει να εντάσσεται σε ένα πρόγραμμα ολοκληρωμένης αντιμετώπισης των σπουδαιότερων εχθρών της ελιάς.

1.3 Εντομοπανίδα ελαιώνων

Η εντομοπανίδα των ελαιώνων, εκτός από τους κυριότερους εχθρούς που είναι ο δάκος (*Bactrocera oleae*), ο πυρηνοτρήτης (*Prays oleae*) και τα κοκκοειδή και οι οποίοι μπορεί να δημιουργήσουν πολύ σοβαρά προβλήματα σε ένα ελαιώνα, υπάρχουν και τα αρπακτικά τα οποία θηρεύουν επάνω στους εχθρούς. Η δράση τους είναι αποκλειστικά

και μόνο ωφέλιμη δεν δημιουργούν δηλαδή προβλήματα στην καλλιέργεια και η παρουσία τους σε ένα ελαιώνα έχει ως αποτέλεσμα την σημαντική μείωση των πληθυσμών των εχθρών της ελιάς.

Το δάκο προσβάλλουν διάφορα είδη αρπακτικών και παρασίτων στα διάφορα στάδια εξέλιξης του. Το ωό και η προνύμφη παρόλο ότι βρίσκονται μέσα στην σάρκα του καρπού υπόκεινται σε προσβολές από αρπακτικά και παράσιτα. Αρπακτικό έντομο του ωού του δάκου είναι το δίπτερο *Prolasioptera berlesiana* (Cecidomyiidae), το οποίο ωοτοκεί εκεί που υπάρχει νύγμα από δάκο στον καρπό και το ωό βρίσκεται δίπλα στο ωό του δάκου. Η επώαση του ωού της κηκιδόμυγας αυτής συντελείται πιο σύντομα από εκείνη του ωού του δάκου και η νεαρή προνύμφη που προκύπτει από αυτό διατρέφεται από το ωό του δάκου. Εκτός όμως από την ωφελιμότητα της η κηκιδόμυγα αυτή μεταφέρει το μύκητα *Camarosporium dalmaticum* που προκαλεί στον καρπό την ασθένεια με την κοινή ονομασία ξεροβούλα ή σαπιοβούλα και έχει σαν αποτέλεσμα σε ορισμένες ποικιλίες ελιάς και σε υγρές περιοχές την πτώση των καρπών από το δέντρο. Η κηκιδόμυγα λοιπόν εκτός από την ωφέλιμη έχει και ζημιογόνο δράση.

Παράσιτα της προνύμφης του δάκου κυρίως για τις χώρες της Μεσογείου έχουν αναφερθεί τα Υμενόπτερα, *Eupelmus urozonus* (Eupelmidae), *Pnigalio mediterraneus* (Eulophidae), *Eurytoma rosae* (Euritomidae) και *Cyrtoptyx latipes* (Pteromalidae) που είναι ιθαγενή στη χώρα μας (Πελεκάσης, 1984). Ένα επίσης πολύ σημαντικό παράσιτο των προνυμφών του 3^{ου} σταδίου του δάκου είναι το Υμενόπτερο *Opius concolor* (Braconidae), του οποίου η δράση κατά το Φθινόπωρο και το Χειμώνα στην περιοχή της Νότιας Κρήτης ήταν σημαντική. Στην Κρήτη το συγκεκριμένο Υμενόπτερο φαίνεται να έχει εγκλιματισθεί από παλαιότερες εισαγωγές και εξαπολύσεις. Επίσης πλέον γίνεται μαζική εκτροφή του παρασίτου σε εντομοτροφεία, για εξαπόλυση στη φύση και ενίσχυση του φυσικού παρασιτισμού του δάκου (Manikas and Tsiroyannis, 1983).

Στο στάδιο της νύμφης (pupa) ο δάκος έχει ως εχθρούς διάφορα αρπακτικά όταν η νύμφωση γίνεται μέσα στο έδαφος. Σε γενεές που εξελίσσονται από τον Οκτώβριο η νύμφωση συνήθως γίνεται μέσα στο έδαφος λίγα εκατοστά κάτω από την επιφάνεια του. Τα αρπακτικά αυτά ανήκουν σε διάφορες τάξεις εντόμων όπως (Coleoptera, Dermaptera κ.α.) ή ακόμη και σε κλάσεις του ζωικού βασιλείου όπως

(Chilopoda: Scolopentidae, Lithobiidae κ.α.) τα οποία είναι ικανά να μειώσουν σημαντικά τους πληθυσμούς του δάκου στο νυμφικό στάδιο.

Ο πυρηνοτρήτης έχει πολλά εντομοπαράσιτα που μειώνουν τους πληθυσμούς του. Η φυλλόβια και η ανθόβια γενεά είναι αυτές που προσβάλλονται από τα παράσιτα και κυρίως στα προνυμφικά στάδια του εντόμου. Επίσης σημαντικό παράγοντα αποτελεί και ο παρασιτισμός των ωών του πυρηνοτρήτη από ωοπαράσιτα Υμενόπτερα του γένους *Trichogramma*. Επιπλέον μείωση στον πληθυσμό του εντόμου προκαλούν τα αρπακτικά και κυρίως οι προνύμφες των ειδών της οικογένειας Chrysopidae (Neuroptera) οι οποίες τρέφονται από τα ωά του πυρηνοτρήτη που έχουν εναποθέσει στα καρπίδια τα θηλυκά που προήλθαν από την ανθόβια γενεά.

Μαζική εκτροφή σε εντομοτροφείο του παρασίτου της προνύμφης του πυρηνοτρήτη *Chelonus eleaphilus* και του ωοπαρασίτου *Trichogramma sp.* και εξαπόλυση τους στο ύπαιθρο για ενίσχυση του φυσικού παρασιτισμού συνέβαλαν στην μείωση του πληθυσμού του εντόμου.

Από τα αρπακτικά, προνύμφες των ειδών της οικογένειας Chrysopidae (Neuroptera), όπως του *Chrysoperla carnea* κ.α. τρώνε τις προνύμφες της ανθόβιας γενεάς του εντόμου, καθώς και τα ωά που έχουν εναποτεθεί στον κάλυκα των μικρών καρπών. Ακόμη αρπακτικά των προνυμφών του πυρηνοτρήτη είναι τα *Anthocoris nemoralis* (Anthocoridae) και *Xanthandrus comptus* (Syrphidae) τα αρπακτικά αυτά προσβάλλουν τις προνύμφες της ανθόβιας γενεάς του εντόμου (Katsoyannos 1992).

1.31. Ο δάκος της ελιάς

Ο δάκος *Bactrocera oleae* ανήκει στην τάξη των Δίπτερων και στην οικογένεια Tephritidae.

Περιγραφή του εντόμου: Το τέλειο είναι μια μύγα που το μήκος του σώματος της φτάνει τα 4-5mm, με κεφαλή κίτρινο-κόκκινη, με δυο κηλίδες μαύρες κάτω από τις κεραίες και με σύνθετους οφθαλμούς ιριδίζοντες κυανοπράσινους. Ο θώρακας γενικά είναι κιτρινοκόκκινος με το ραχιαίο τμήμα μαύρο, με τέσσερις ταινίες γκριζες. Η πλευρά του μεσοθώρακα και το οπίσθιο χείλος του θυρεού έχουν χρώμα λευκό. Οι πτέρυγες είναι υαλώδεις και στην κορυφή έχουν μια μικρή καστανή κηλίδα. Η κοιλιά έχει γενικό

χρωματισμό καστανό με κοκκινωπές κηλίδες. Ο ωothέτης έχει το βασικό τμήμα μαύρο και μήκος 1mm.

Το ωό είναι ελλειψοειδές επίμηκες, λευκό και έχει μήκος 0,8mm περίπου.

Η προνύμφη (larva) έχει μήκος 6-7mm (3^ο σταδίου) είναι λευκή, άποδη, δεν έχει κεφαλική κάψα και τα στοματικά μόρια είναι του τύπου των γναθικών αγκίστρων, όπως έχουν τα δίπτερα κυκλόρραφα. Χαρακτηριστικό των διπτέρων αυτών είναι ότι έχουν τρία προνυμφικά στάδια ή ηλικίες.

Η πλαγγών ή νύμφη ή puparium έχει σχήμα κυλινδρικό και μήκος 4-5mm. Το puparium στην αρχή είναι λευκό αλλά με την πάροδο των ημερών γίνεται καστανοκίτρινο. Για την έξοδο του ακμαίου γίνεται μια κυκλική σχισμή στο ένα άκρο της πλαγγόνας όπου βρίσκεται η κεφαλή του νεαρού εντόμου, χαρακτηριστικό των κυκλόρραφων διπτέρων.



Εικ

όνα 3: Ο δάκος της ελιάς (*Bactrocera oleae*)

(φωτογραφία Ν. Βολακάκης)

Βιολογία-οικολογία-ζημιές: Ο δάκος διαχειμάζει συνήθως στο έδαφος ως puparium. Κατά τον Φεβρουάριο αρχίζει η έξοδος των ακμαίων. Αυτά διατρέφονται από διάφορα μελιτώδη εκκρίματα που βρίσκονται σε διάφορα φυτά και μπορεί να προέρχονται και από έντομα (Homoptera). Τα ακμαία αυτά διατηρούνται μέχρι το θέρος οπότε αρχίζουν τα θήλεα να ωοτοκούν στον ελαιόκαρπο. Σε περιοχές όπου ο ελαιόκαρπος παραμένει στα δέντρα κατά την διάρκεια του χειμώνα ή και της άνοιξης και με ήπιες κλιματολογικές συνθήκες, στους ελαιώνες ανευρίσκονται ακμαία ιπτάμενα και μέσα στον καρπό προνύμφες που εξελίσσονται με βραδύ ρυθμό. Ο δάκος φαίνεται να είναι ένα πολύ ανθεκτικό έντομο.

Ο δάκος στην φύση προσβάλλει αποκλειστικά τον καρπό της ελιάς. Οι πρώτες προσβολές εμφανίζονται Ιούνιο- Ιούλιο όταν ο καρπός είναι επιδεκτικός για ωοτοκία. Τότε έχουν ωριμάσει σεξουαλικά τα θήλεα που ανιχνεύουν τους καρπούς της ελιάς για να βρουν το κατάλληλο μέρος για ωοτοκία. Η σύζευξη στη φύση έχει παρατηρηθεί ότι γίνεται 2-3 μέρες μετά την έξοδο των ακμαίων. Συνήθως το θήλυ συζευγνύεται μια φορά, ενώ το άρρεν είναι πολυγαμικό. Κατά την ωοτοκία το θήλυ εκτείνει τον ωοθέτη του και τρυπά με αυτόν τον καρπό με κλίση της κοιλίας 60° περίπου (Πελεκάσης, 1984).

Με την επούλωση της πληγής από το νύγμα του ωοθέτη, δημιουργείται μια πολύ μικρή τριγωνική κηλίδα, που μπορεί εύκολα να διακριθεί στον καρπό. Προτού το θηλυκό εναποθέσει το ωό μέσα στον καρπό, μυζά με την προβοσκίδα του, την σταγόνα του φυτικού χυμού που έχει βγει στην επιφάνεια του καρπού για να διατραφεί. Είναι χαρακτηριστικό ότι σε καρπό ο δάκος εναποθέτει μέσα στην σάρκα ένα μόνο ωό. Το φθινόπωρο όμως που ο καρπός έχει μεγαλώσει σε όγκο και ιδίως όταν πρόκειται για μεγαλόκαρπες ποικιλίες, είναι πιθανόν να βρεθούν καρποί με περισσότερα από ένα νύγματα και αντίστοιχο αριθμό προνυμφών μέσα στη σάρκα. Έχει παρατηρηθεί ακόμη να εισάγει το θηλυκό τον ωοθέτη του μέσα στον καρπό και να μην αφήνει ωό. Ένα τέτοιο νύγμα, όταν γίνεται εξέταση του καρπού, θεωρείται άγονο. Ο προσδιορισμός γόνιμων ή άγονων νυγμάτων έχει σημασία στις αρχές του θέρους, για να ληφθεί απόφαση επέμβασης εναντίον του δάκου, σε συνδυασμό με τις συλλήψεις στις ειδικές παγίδες.

Η εξέλιξη του δάκου και η δραστηριότητα του, εξαρτώνται πολύ από τις κλιματολογικές συνθήκες της κάθε περιοχής. Έτσι ο δάκος δεν δραστηριοποιείται με

θερμό και ξηρό καιρό. Συνήθως τον Αύγουστο δεν τον συναντάμε στους ελαιώνες, ενώ το Σεπτέμβριο, που η σχετική υγρασία στην ατμόσφαιρα είναι αυξημένη, παρατηρείται πάλι στους ελαιώνες και αρχίζει τις προσβολές στο μεγάλο πλέον καρπό. Φαίνεται ότι το έντομο μεταναστεύει από τις ξηροθερμικές περιοχές πηγαίνοντας σε μέρη με δροσερό κλίμα και επανέρχεται στους ελαιώνες όταν οι συνθήκες είναι ευνοϊκές για την εξέλιξη του. Έχει αναφερθεί ότι οι ευνοϊκές θερμοκρασίες περιβάλλοντος κυμαίνονται μεταξύ 20°C και 28°C και ότι σε θερμοκρασίες άνω των 35°C διακόπτεται η δραστηριότητα του εντόμου. (Πελεκάσης, 1984). Θερμοκρασίες κατά το θέρος άνω των 31°C προκαλούν μεγάλη θνησιμότητα στα ωά και στις προνύμφες (Cirio *et al.*, 1985).

Μετά την επάνοδο του το έντομο παρουσιάζει έντονη δραστηριότητα με συνεχείς ωοτοκίες στον καρπό, γεγονός που απαιτεί παρακολούθηση από τους ελαιοκαλλιεργητές. Την περίοδο του φθινοπώρου μέχρι την εποχή της συγκομιδής ο δάκος παρουσιάζει αλληλάλληλες γενεές (4-5) που αλληλοκαλύπτονται χρονικά και δεν είναι δυνατός ο διαχωρισμός τους. Εάν δεν ληφθούν κατάλληλα μέτρα αντιμετώπισης των προσβολών του εντόμου, οι ζημιές θα είναι μεγάλες από την πτώση του καρπού και την αλλοίωση της ποιότητας του λαδιού.

Η προνύμφη του δάκου μετά την εκκόλαψη της από το ωό αρχίζει να τρέφεται από την σάρκα του καρπού δηλαδή από το μεσοκάρπιο όπου ανοίγει στοά ακανόνιστη η οποία διευρύνεται παράλληλα με την εξέλιξη της προνύμφης. Κατά το τέλος της ανάπτυξης, η προνύμφη πλησιάζει προς την επιδερμίδα του καρπού όπου και διανοίγει ένα κοίλωμα μέσα στο οποίο νυμφώνεται, προετοιμάζοντας έτσι την έξοδο του ακμαίου. Η νύμφωση παρατηρείται μέσα στον καρπό συνήθως κατά την θερινή περίοδο, ενώ το φθινόπωρο η προνύμφη του 3^{ου} σταδίου στο τέλος της αναπτύξεως της διανοίγει οπή και πέφτει στο έδαφος όπου νυμφώνεται σε βάθος λίγων εκατοστών. Ο καρπός από την προσβολή μπορεί να πέσει ή να παραμείνει στο δέντρο. Συνήθως πέφτουν οι καρποί με οπή εξόδου δηλαδή αυτοί στους οποίους το έντομο έχει ολοκληρώσει την ανάπτυξή του. Όταν η προνύμφη του εντόμου έχει για κάποιο λόγο νεκρωθεί τότε ο καρπός δεν πέφτει. Το ίδιο συμβαίνει κατά την περίοδο της συγκομιδής όταν οι ώριμοι καρποί περιέχουν νεαρές προνύμφες, ενώ οι καρποί με οπές εξόδου του εντόμου ή με προνύμφες 3^{ου} σταδίου πέφτουν.

Η διάρκεια της προνυμφικής περιόδου εξαρτάται κυρίως από τη θερμοκρασία. Στους 18°C διαρκεί 12 ως 13 μέρες και στους 25°C 9 ως 14 ημέρες. Οριακή θερμοκρασία για τις προνύμφες είναι στους 47,6°C με σχετική υγρασία 9% .

Η διάρκεια της νυμφικής περιόδου επίσης εξαρτάται από τη θερμοκρασία. Στους 25°C διαρκεί 11 μέρες κατά μέσο όρο. Ακόμη με θερμοκρασίες πάνω από 36°C επί δυο μέρες οι νύμφες δίνουν ακμαία με μικρή διάρκεια ζωής. Στο έδαφος, η διάρκεια της νυμφικής περιόδου είναι κατά μέσο όρο 30 μέρες για τις προνύμφες που έπεσαν στο έδαφος το φθινόπωρο, 80 μέρες για αυτές που νυμφώθηκαν το Νοέμβριο και 90 μέρες για αυτές που νυμφώθηκαν το Δεκέμβριο.

Όσο περισσότερο χρόνο διαρκεί η νύμφωση μέσα στο έδαφος τόσο μεγαλύτερο ποσοστό θνησιμότητας παρατηρείται στις νύμφες. Διάφοροι παράγοντες συντελούν σε αυτό βιοτικοί και αβιοτικοί, όπως οι κλιματολογικές συνθήκες της περιοχής, η μηχανική σύσταση του εδάφους και η υπεδάφιος πανίδα και μικροχλωρίδα (αρπακτικά, μικροοργανισμοί).

1.312.1. Παρακολούθηση πληθυσμού του δάκου της ελιάς

Για την παρακολούθηση του πληθυσμού του δάκου στους ελαιώνες χρησιμοποιούνται διάφοροι τύποι παγίδων με μια ή περισσότερες ελκυστικές πηγές. Αυτές μπορεί να είναι ελκυστικές ουσίες οσμής ή τροφής ή φύλου (φερομόνες) ή ελκυστικό χρώμα. Ο τύπος της παγίδας που χρησιμοποιείται κυρίως εδώ και πολλά χρόνια, είναι η γυάλινη παγίδα McPhail.

Στην παγίδα αυτή, θα πρέπει να γίνεται αλλαγή του διαλύματος κάθε πέντε ημέρες καθώς και καταμέτρηση των συλλαμβανομένων ακμαίων του δάκου.

1.3.1.2. Παρακολούθηση επιπέδου προσβολής του δάκου της ελιάς

Για την παρακολούθηση του επιπέδου προσβολής του δάκου, σε ένα ελαιώνα, πραγματοποιούνται δειγματοληψίες καρπών οι οποίοι στη συνέχεια εξετάζονται μικροσκοπικά και γίνεται διαχωρισμός του είδους της προσβολής. Σε μια δειγματοληψία

τα αποτελέσματα αφορούν σε ζωντανή (ζωντανά αυγά, ζωντανές προνύμφες και νύμφες) και σε νεκρή (άγονα νύγματα, νεκρά αυγά, νεκρές προνύμφες και νύμφες) προσβολή.

1.4. Στόχοι και υποθέσεις έρευνας

Στόχο της έρευνας, στα πλαίσια της οποίας πραγματοποιήθηκε η παρούσα εργασία, αποτέλεσε η αξιολόγηση της μεθόδου της μαζικής παγίδευσης για την αντιμετώπιση του δάκου της ελιάς. Ακόμα διερευνήθηκε με συγκριτική αξιολόγηση η αποτελεσματικότητα των πιο διαδεδομένων τύπων παγίδων μαζικής παγίδευσης. Στην έρευνα υποθέσαμε ότι δεν υπάρχουν σημαντικές διαφορές αποτελεσματικότητας μεταξύ των διαφορετικών τύπων παγίδων μαζικής παγίδευσης. Επίσης υπόθεση της έρευνας ήταν ότι τα επίπεδα του πληθυσμού του δάκου της ελιάς κατά την διάρκεια του καλοκαιριού κυμαίνονται σε χαμηλά επίπεδα λόγω της επίδρασης των βιοτικών και αβιοτικών παραγόντων.

2. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ

2.1 Εισαγωγή

Παρακάτω αναφέρονται η μέθοδος και τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν έτσι ώστε να πραγματοποιηθεί το πειραματικό μέρος της εργασίας που αφορά στην διαχείριση της εναέριας εντομοπανίδας και του δάκου μέσα στον ελαιώνα.

2.2 Υλικά έρευνας

2.2.1. Πειραματικός ελαιώνας

Το πείραμα εκτελέστηκε σε ελαιώνα επιτραπέζιας ποικιλίας διαστάσεων 168x144m που καλλιεργείται υπό καθεστώς βιολογικής γεωργίας και ανήκει στο Σταθμό Γεωργικής Έρευνας Μεσσαράς του Εθνικού Ιδρύματος Αγροτικής έρευνας (ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε). Ο ελαιώνας βρίσκεται 8km ανατολικά της πόλεως των Μοιρών στον κάμπο της Μεσσαράς στην Νότια Κρήτη (Εικόνα 1).

Ο ελαιώνας διαχειρίζεται εμπορικά από ένα γεωργό σύμφωνα με τους κανόνες της βιολογικής γεωργίας (κανονισμός Ε.Ε 2092/1991) και με βιολογικές πρακτικές που εφαρμόζονται στην περιοχή από το 1993 (Kabourakis, 1999).

Το υψόμετρο του ελαιώνα είναι 158m και είναι φυτεμένος με 900 ελαιόδεντρα ποικιλίας Καλαμών και 388 ελαιόδεντρα ποικιλίας Μαντζανίλα. Τα δέντρα είχαν ύψος 3,5-4m και ήταν φυτεμένα σε απόσταση 6m το ένα από το άλλο. Ο ελαιώνας βρίσκεται σε ένα τοπίο έχοντας χιλιάδες δέντρα ελιάς σε διάφορα τεμάχια που εναλλάσσονται με άγρια δέντρα, φυσική βλάστηση και εγκαταλελειμμένους ελαιώνες.

2.2.2. Παρακολούθηση πληθυσμού και επιπέδου προσβολής του δάκου της ελιάς

Για την παρακολούθηση του πληθυσμού του δάκου χρησιμοποιήθηκαν πλαστικές σακούλες μέσα στις οποίες τοποθετούνταν οι καρποί και επίσης ένα στερεοσκόπιο μάρκας Nikon για τον έλεγχο των καρπών που θεωρούνταν ύποπτοι.



Εικόνα 4: πειραματικός ελαιώνας

2.2.3. Εναέρια εντομοπανίδα

Για την παρακολούθηση του δάκου καθώς και της εναέριας εντομοπανίδας χρησιμοποιήσαμε γυάλινες δακοπαγίδες τύπου McPhail. Οι δακοπαγίδες περιείχαν 30 % διάλυμα υδρολυμένης πρωτεΐνης (Entomela SL. Φυτοφύλ Α.Ε.) σε νερό.

Ο Έλεγχος των παγίδων καθώς και η αλλαγή του ελκυστικού υγρού γίνονταν κάθε επτά ημέρες. Έπειτα γινόταν καταμέτρηση των συλληφθέντων αρσενικών και θηλυκών δάκων και της εναέριας εντομοπανίδας.

2.3.4 Παγίδες καταπολέμησης του δάκου

Για την καταπολέμηση του δάκου χρησιμοποιήθηκαν τρεις διαφορετικοί τύποι παγίδων μαζικής παγίδευσης. Ο πρώτος περιλάμβανε παγίδες τύπου φακέλου και συγκεκριμένα την παγίδα ECOTRAP (Viogy1 A.E.). Ο δεύτερος περιλάμβανε παγίδες ισπανικού τύπου (Perito) με χρήση ελκυστικού toroula yeast. Ο τρίτος περιλάμβανε παγίδες Elcofon (Φυτοφύλ ΑΕ.). Οι τρεις διαφορετικές παγίδες αποτελούσαν και τις τρεις από τις τέσσερις επεμβάσεις του πειράματος. Στην τέταρτη επέμβαση δεν χρησιμοποιούνταν κανενός είδους επέμβαση (μάρτυρας).

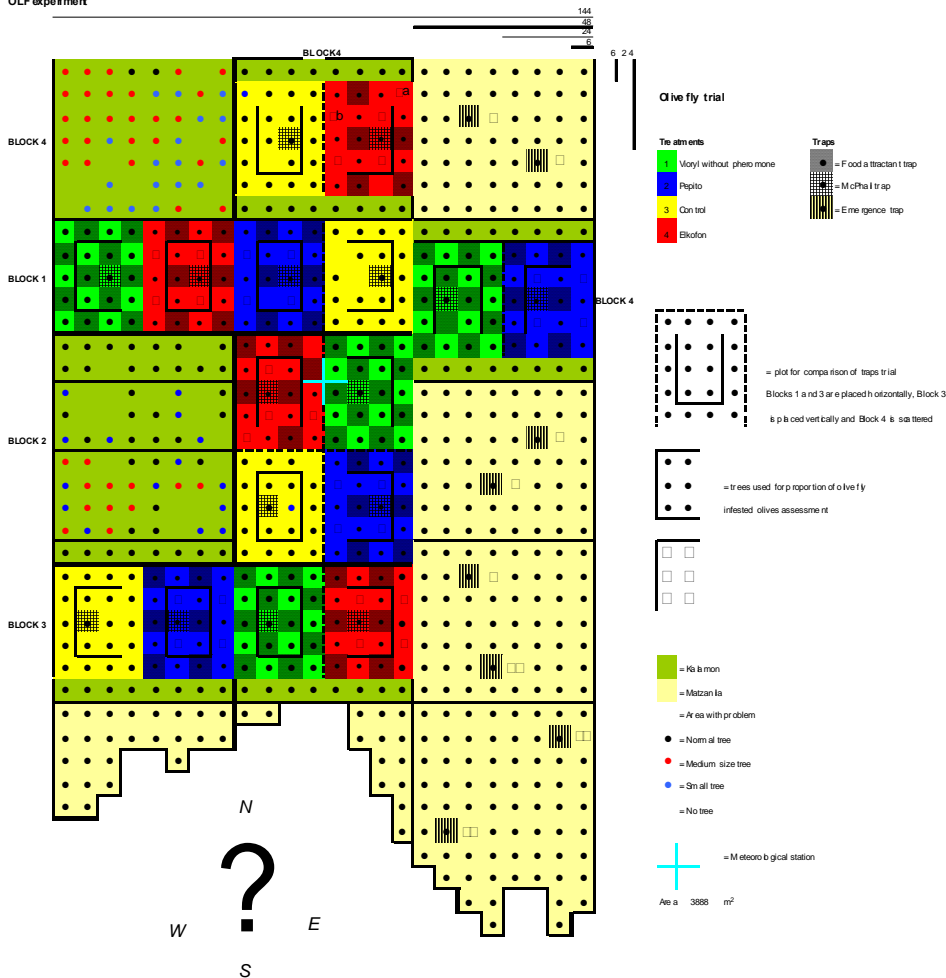
2.3 Μεθοδολογία έρευνας

2.3.1. Πειραματικό σχέδιο

Για την διεξαγωγή του πειράματος χρησιμοποιήθηκε το σχέδιο τυχαιοποιημένων πλήρων ομάδων. Χρησιμοποιήθηκαν τέσσερις ομάδες των ογδόντα δέντρων, η κάθε μια από τις οποίες ήταν χωρισμένη σε τέσσερις επαναλήψεις (Εικόνα 2). Η κατανομή των ομάδων έγινε με τέτοιο τρόπο ώστε να συμπεριλαμβάνεται στις παρατηρήσεις μόνο η μια από τις δύο ποικιλίες. Η Καλαμών.

2.3.2. Τρόπος δειγματοληψίας

Η πρώτη δειγματοληψία έγινε την 7^η Ιουνίου και επαναλαμβάνονταν κάθε δεκαπέντε μέρες μέχρι την 29^η Νοεμβρίου. Η διαδικασία είχε ως εξής: ο ελαιώνας ήταν χωρισμένος σε τέσσερις πειραματικές ομάδες (block). Η κάθε πειραματική ομάδα περιλάμβανε 80 ελαιόδεντρα που κατανέμονταν σε τέσσερα πειραματικά τεμάχια. Οι τέσσερις ομάδες επαναλάμβαναν τις τέσσερις επαναλήψεις των επεμβάσεων. Σε κάθε μία πειραματική ομάδα εφαρμοζόταν τέσσερις επεμβάσεις (treatments), μία σε κάθε πειραματικό τεμάχιο. Στην κάθε επέμβαση συμπεριλαμβάνονταν 20 ελαιόδεντρα. Από τα έξι εσωτερικά ελαιόδεντρα συλλέγονταν 120 καρποί/δέντρο τυχαία και τοποθετούνταν σε πλαστική σακούλα στην οποία είχε αναγραφεί προηγουμένως η ομάδα και η επέμβαση (π.χ. block 1, treatment 1).



Εικόνα 5: Πειραματικό σχέδιο

Μετά την ολοκλήρωση της δειγματοληψίας οι καρποί μετρούνταν, έπειτα ακολουθούσε μακροσκοπική εξέταση των καρπών για να διαπιστωθεί αν υπάρχουν προσβεβλημένοι καρποί. Γινόταν λοιπόν διαχωρισμός μεταξύ των υγείων και των καρπών που ήταν προσβεβλημένοι. Όλοι οι προσβεβλημένοι καρποί εξετάζονταν ένας ένας χωριστά για να διαπιστωθεί το αίτιο της προσβολής. Στη συνέχεια στους προσβεβλημένους από δάκο καρπούς εξετάζονταν αν τα στίγματα που έφεραν προερχόταν από δάκο και ήταν γόνιμα, δηλαδή υπήρχε αυγό ή προνύμφη μέσα στον καρπό ή ήταν άγονα. Όλα τα αποτελέσματα καταγράφονταν σε καταλόγους για την περαιτέρω ανάλυση τους.

2.3.3. Ανάλυση αποτελεσμάτων

Η επεξεργασία των αποτελεσμάτων έγινε με το υπολογιστικό πρόγραμμα Microsoft Office Excel 2003.

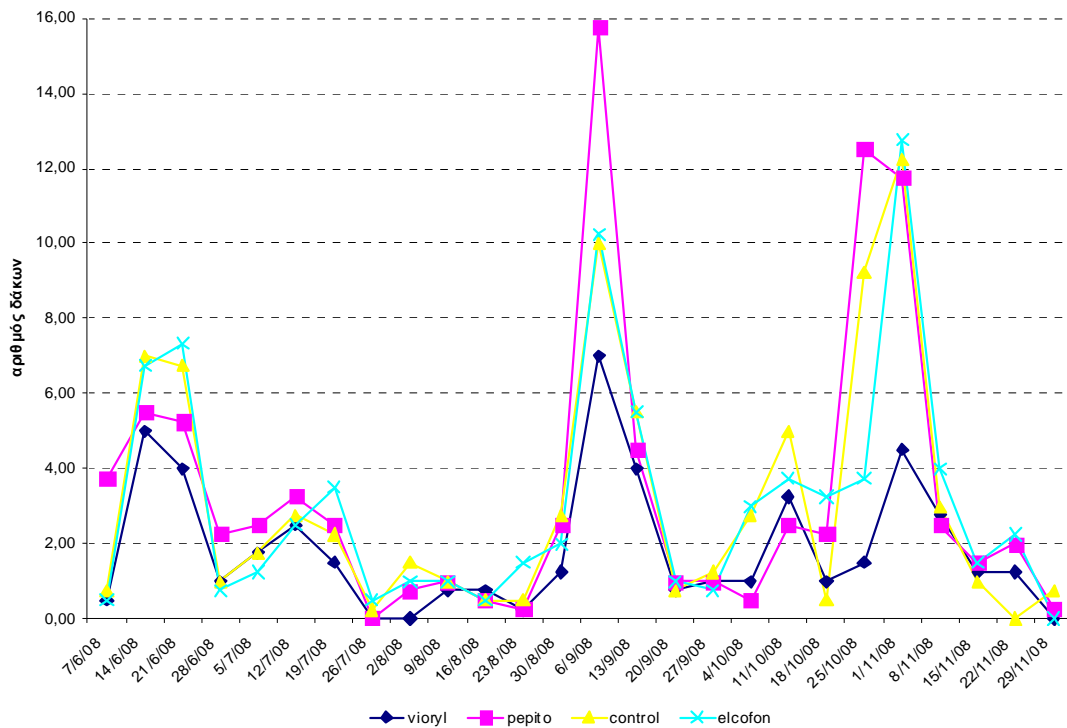
Από τα δεδομένα που συγκεντρώθηκαν από τις δειγματοληψίες υπολογίστηκε η ζωντανή προσβολή (ζωντανά αυγά, προνύμφες 1^{ου} 2^{ου} και 3^{ου} σταδίου), η νεκρή προσβολή (άγονα νύγματα, νεκρά αυγά, νεκρές προνύμφες) καθώς και η συνολική προσβολή. Από τα δεδομένα υπολογίστηκαν επίσης οι μέσοι όροι και σχεδιάστηκαν γραφικές παραστάσεις των δεδομένων.

3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Η πορεία των συλλήψεων των ακμαίων του δάκου στις παγίδες φαίνεται στην Εικόνα 6. Φαίνεται λοιπόν από το διάγραμμα ότι μεγάλος αριθμός συλλήψεων ακμαίων παρατηρείται σε τρεις κυρίως περιόδους: από τις 07-28/06/2008 έπειτα από 30/08 ως 20/09/2008 και τέλος από 25/10 ως 15/11/2008. Παρατηρούμε επίσης ότι στην περίοδο από 07/06 μέχρι και την τελευταία δειγματοληψία που πραγματοποιήθηκε στις 29/11/2008 είχαμε πέντε γενεές του εντόμου. Και πιο συγκεκριμένα είχαμε μια γενεά περίπου στις 21 Ιουνίου επίσης μια γενεά είχαμε περίπου στις 19 Ιουλίου ακόμα μια περίπου στις 13 Σεπτεμβρίου άλλη μια περίπου στις 18 Οκτωβρίου και μια τελευταία περίπου στις 08 Νοεμβρίου 2008.

Από το παρακάτω διάγραμμα μπορούμε επίσης να διακρίνουμε και την αποτελεσματικότητα των παγίδων που χρησιμοποιήσαμε. Στην περίοδο από 07-28/06/2008 τον μεγαλύτερο αριθμό συλλήψεων είχαμε στο τεμάχιο που χρησιμοποιήθηκε η παγίδα elcofon ακολουθούσε ο μάρτυρας και με μικρότερο αριθμό συλλήψεων η perito και η vioryl. Στην περίοδο από 05-28/07/2008 οι συλλήψεις ακμαίων στις παγίδες κυμαίνονται στον ίδιο αριθμό με μια πολύ μικρή υπεροχή της elcofon. Στην περίοδο από 02-23/08/2008 οι συλλήψεις είναι σχεδόν μηδενικές αφού την περίοδο αυτή λόγω των υψηλών θερμοκρασιών που επικρατούν δεν έχουμε ιδιαίτερα προβλήματα από προσβολές δάκου. Στην επόμενη περίοδο και πιο συγκεκριμένα από 30/08 έως και 20/09/2008 η δραστηριότητα του εντόμου είναι έντονη λόγω των ευνοϊκών κλιματολογικών συνθηκών που επικρατούν για την ανάπτυξη του, που έχει ως αποτέλεσμα τη μεγαλύτερη ένταση των προσβολών. Στην περίοδο αυτή πολύ αποτελεσματική φαίνεται να είναι η perito αφού συγκεντρώνει το μεγαλύτερο αριθμό ακμαίων εντόμων και ακολουθούν με σημαντικά μικρότερο αριθμό εντόμων η elcofon με το μάρτυρα και τέλος η vioryl. Στην περίοδο τώρα από 27/09 έως και 18/10/2008 παρατηρείται μια μείωση στην ένταση της προσβολής η οποία πιθανώς οφείλεται στις μη ευνοϊκές, για την ανάπτυξη και διατήρηση του εντόμου, κλιματολογικές συνθήκες. Σε αυτήν την περίοδο το μεγαλύτερο αριθμό ακμαίων συγκεντρώνει ο μάρτυρας. Στην περίοδο που ακολουθεί από 25/10 έως και 15/11/2008 έχουμε αύξηση της έντασης της προσβολής με την αποτελεσματικότητα των τριών από τους τέσσερις (elcofon, perito,

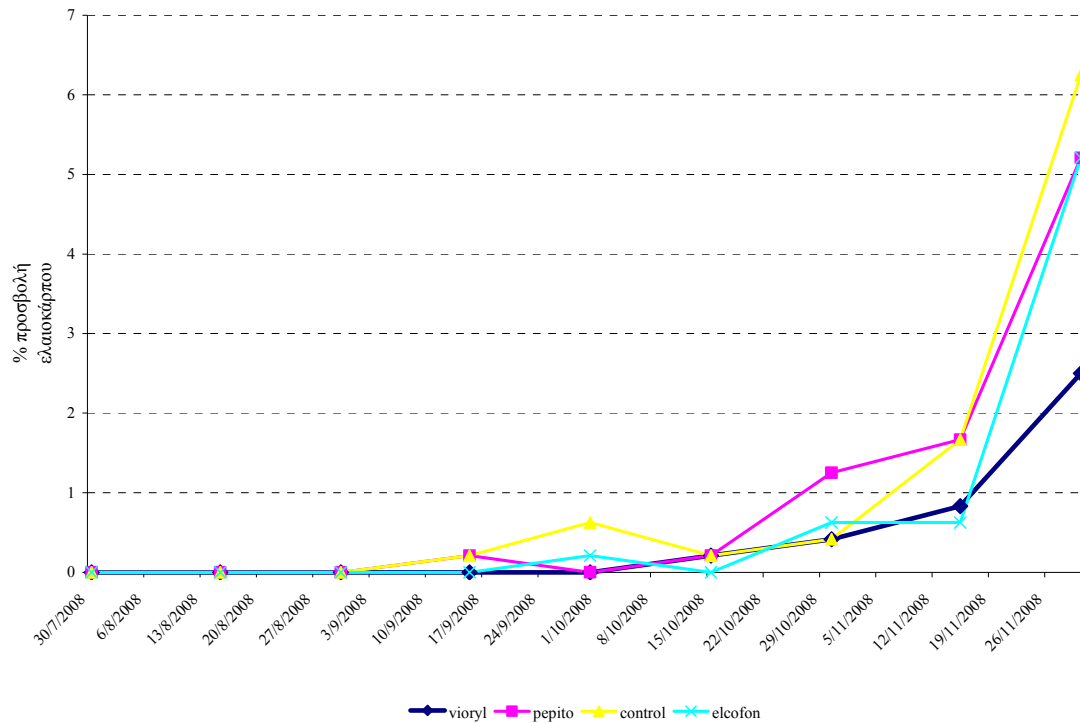
μάρτυρας), τύπους παγίδων να κυμαίνεται στο ίδιο επίπεδο και την vioryl με σημαντικά μικρότερο αριθμό συγκέντρωσης ακμαίων εντόμων δάκου. Στην τελευταία περίοδο από 22 έως και 29/11/2008 βλέπουμε πάλι σημαντική μείωση της έντασης προσβολής με την elcofon και τη pepito να βρίσκονται στο ίδιο επίπεδο, τη vioryl με λίγο μικρότερο αριθμό εντόμων και τέλος τον μάρτυρα με μηδενική συγκέντρωση εντόμων.



Εικόνα 6. Συλλήψεις ενήλικων δάκων την χρονική περίοδο από 07/06 έως 29/11/2008

Στην Εικόνα 7 παρουσιάζεται το ποσοστό της ζωντανής προσβολής στους καρπούς όπως αυτό προέκυψε από τις δειγματοληψίες που πραγματοποιήθηκαν την χρονική περίοδο από τις 30/07 έως τις 26/11/2008. Φαίνεται λοιπόν ότι κατά την διάρκεια της καλοκαιρινής περιόδου και συγκεκριμένα από την έναρξη των δειγματοληψιών μέχρι και τα μέσα περίπου του Σεπτεμβρίου η παρουσία ζωντανών αυγών καθώς και προνυμφών είναι μηδενική. Από τα μέσα Σεπτεμβρίου έχουμε κάποια μικρή αύξηση του ποσοστού της ζωντανής προσβολής αλλά και πάλι δεν φαίνεται να έχουμε σοβαρό πρόβλημα. Περίπου από τις 15/10 και έπειτα έχουμε μια συνεχόμενη αύξηση του ποσοστού. Σε ότι αφορά την αποτελεσματικότητα των παγίδων η vioryl φαίνεται να δίνει καλά αποτελέσματα αφού συγκεντρώνει το χαμηλότερο ποσοστό

ζωντανής προσβολής. Το υψηλότερο ποσοστό προσβολής συγκεντρώνει, όπως άλλωστε είναι λογικό, ο μάρτυρας ενώ η elcofon και η pepito κυμαίνονται στα ίδια περίπου επίπεδα.

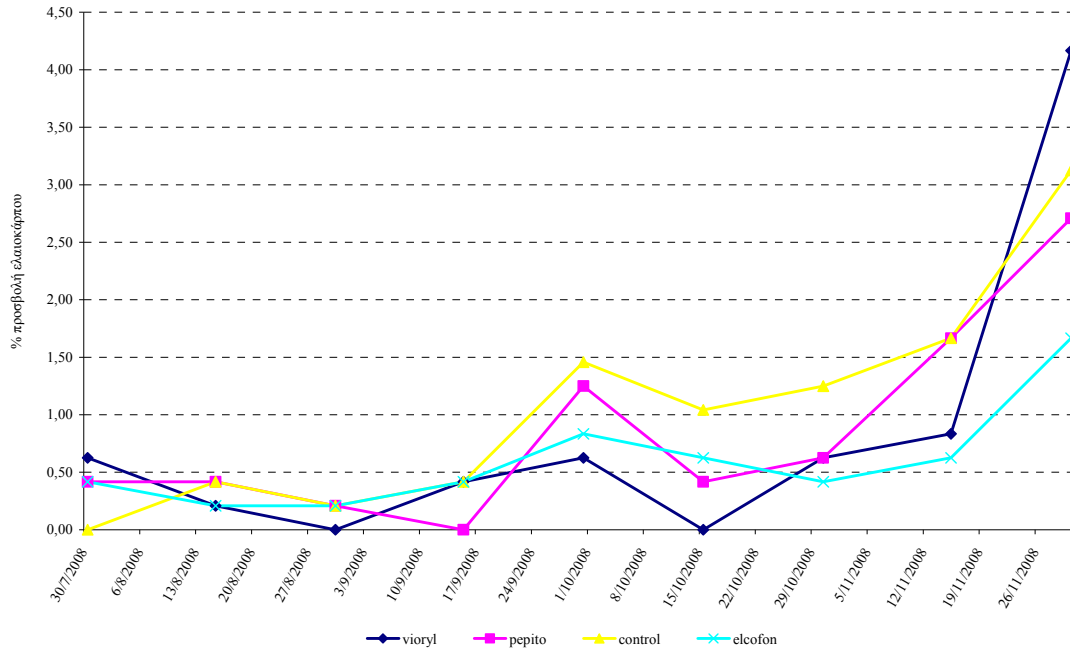


Εικόνα 7: Ποσοστά ζωντανής προσβολής στους καρπούς (ζωντανά αυγά, προνύμφες 1^{ου} 2^{ου} και 3^{ου} σταδίου)

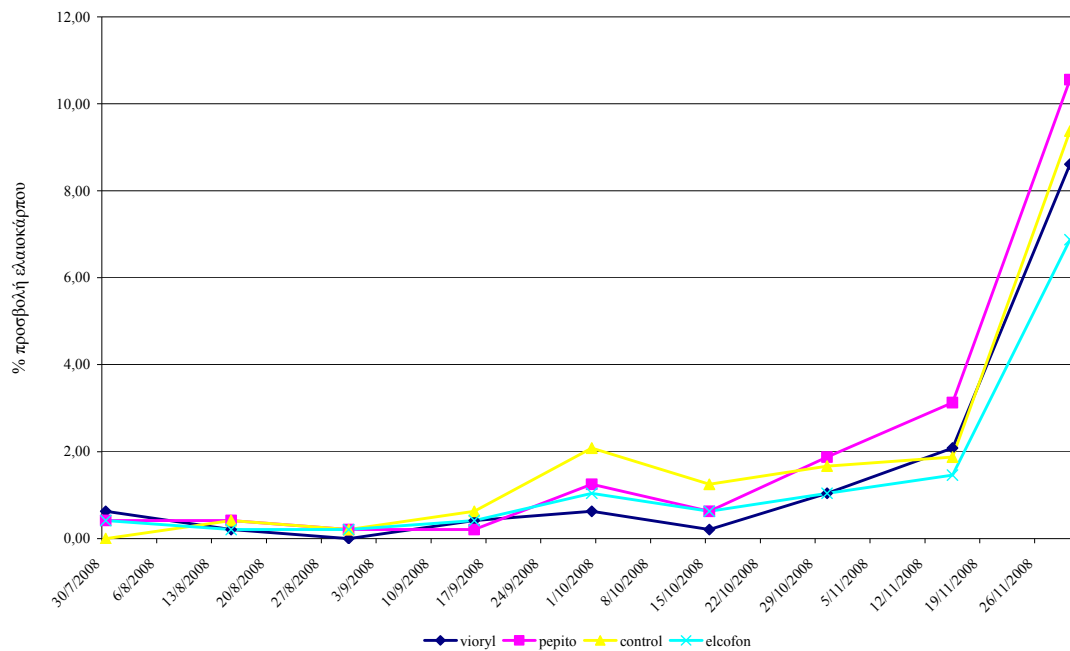
Στην Εικόνα 8 παρουσιάζεται το ποσοστό της νεκρής-άγονης προσβολής στους καρπούς επίσης όπως προέκυψε από τις δειγματοληψίες. Παρατηρούμε λοιπόν ότι σε όλη την διάρκεια των δειγματοληψιών, ακόμα και την θερινή περίοδο, η παρουσία του εντόμου στον ελαιώνα είναι εμφανής χωρίς όμως να μπορεί να προκαλέσει κάποιο πρόβλημα λόγω των υψηλών θερμοκρασιών που επικρατούν την συγκεκριμένη χρονική περίοδο.

Στην εικόνα 9 παρουσιάζεται η συνολική (νεκρή- ζωντανή) προσβολή στους καρπούς επίσης όπως προέκυψε από τις δειγματοληψίες που πραγματοποιήθηκαν. Παρατηρείται λοιπόν ότι τα επίπεδα της προσβολής περίπου μέχρι και τις 19/10/2008 είναι σχεδόν στο 0%. Από την περίοδο εκείνη και έπειτα έχουμε μια σχετική αύξηση των

επιπέδων προσβολής η οποία κορυφώνεται λίγο πριν την περίοδο της συγκομιδής. Σε ότι αφορά την αποτελεσματικότητα των παγίδων όλες κυμαίνονται περίπου στα ίδια επίπεδα.



Εικόνα 8: Ποσοστά νεκρής-άγονης προσβολής στους καρπούς (άγωνα νύγματα, νεκρά αυγά, νεκρές προνύμφες)



Εικόνα 9: Ποσοστά συνολικής προσβολής στους καρπούς

4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Ο σχολιασμός των αποτελεσμάτων σε ότι αφορά τα στοιχεία των δακοσυλλήψεων μας δείχνει ότι στον βιολογικό ελαιώνα υπάρχει σημαντική μείωση του δακοπληθυσμού η οποία βασικά οφείλεται στην ενέργεια των παγίδων μαζικής καταπολέμησης.

Από τις δειγματοληψίες καρπού που πραγματοποιήθηκαν για την καταγραφή του επιπέδου των προσβολών από το δάκο, χαρακτηριστικό ήταν η διατήρηση του δακοπληθυσμού σε χαμηλά επίπεδα από τα τέλη του Ιουλίου όπου έγινε και η έναρξη των δειγματοληψιών μέχρι και το πρώτο δεκαήμερο του Σεπτεμβρίου. Από τα μέσα περίπου του Σεπτεμβρίου μέχρι και το πρώτο δεκαπενθήμερο του Οκτώβρη παρατηρήθηκε μια σχετική αύξηση του επιπέδου προσβολής χωρίς όμως το ποσοστό να υπερβαίνει το 2% του αριθμού των καρπών. Αντίθετα από τις 15/10 και μέχρι το τέλος των δειγματοληψιών η αύξηση του επιπέδου προσβολής είναι σημαντική και φτάνει μέχρι και το 10%.

Επιπλέον θα πρέπει να αναφερθεί το γεγονός, το οποίο γίνεται φανερό και από τα διαγράμματα, ότι δεν υπάρχουν σημαντικές διαφορές σε ότι αφορά την αποτελεσματικότητα των παγίδων κυμαίνονται δηλαδή και οι τρεις χρησιμοποιούμενοι τύποι στα ίδια επίπεδα.

Τέλος όπως προαναφέρθηκε, περιμέναμε ότι τα επίπεδα του πληθυσμού του δάκου της ελιάς θα κυμαίνονταν σε χαμηλά επίπεδα, εξαιτίας της επίδρασης βιοτικών και αβιοτικών παραγόντων γεγονός που το επαληθεύουν τα διαγράμματα τα οποία προέρχονται από τις δειγματοληψίες που πραγματοποιήσαμε.

Στην παρούσα εργασία δεν έγινε συσχέτιση με τους αβιοτικούς παράγοντες του περιβάλλοντος και ειδικά την θερμοκρασία αέρος. Για την εξαγωγή ασφαλών συμπερασμάτων κρίνεται απαραίτητο να ληφθούν υπόψη οι αβιοτικοί παράγοντες και ειδικά η θερμοκρασία, μια και επιδρά καθοριστικά στην επιβίωση των ακμαίων του δάκου της ελιάς κατά την διάρκεια του καλοκαιριού.

Στην παρούσα εργασία εξετάστηκε μόνο η αντιμετώπιση του δάκου της ελιάς με την μέθοδο της μαζικής παγίδευσης. Θα πρέπει να τονιστεί ότι παρόλα αυτοί η μέθοδος αντιμετώπιση χρησιμοποιείτε ευρύτατα στους βιοκαλλιεργούμενους ελαιώνες της χώρας

μας, αλλά και διεθνώς, υπάρχουν και άλλες μέθοδοι αντιμετώπισης του δάκου σε βιοκαλλιεργούμενους ελαιώνες. Οι μέθοδοι αυτοί θα μπορούσαν να αξιολογηθούν συγκριτικά με την μαζική παγίδευση σε μια μελλοντική εργασία.

Τέλος τα αποτελέσματα της έρευνας αφορούν μία καλλιεργητική περίοδο. Για την εξαγωγή ασφαλών συμπερασμάτων απαιτείται επανάληψη των εργασιών για μεγαλύτερη χρονική περίοδο και στην συνέχεια στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων για να διαπιστωθεί εάν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των επεμβάσεων.

5. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ξενόγλωσση

- Allen, W. W. 1976. Insecticide treated yellow boards for control of *Dacus oleae* (Gmel.), pp.12-18. In research on the control of olives pests and diseases in continental Greece, Crete and Corfu-report on chemical control investigations carried out in Athens from April 9 to December 12, 1976. UNDP-SF-FAO Project GRE69-525, Benaki Phytopathology Institute, Kifissia, Athens Greece.
- Barclay, H. J. 1988. Models for combining methods of pests control: food-baited and pheromone-baited traps containing either insecticide or chemosterilant. *Bull. Entomol. Res.* 78: 573-590
- Broumas, T., C. Liaropoulos, Katsogyannos, C. Yamvrias, G. Haniotakis & F. Strong. 1983. Control of the olive fruit fly in pest management trial in olive culture, pp. 584-592. In proceedings, international symposium CEC-IOBC on fruit flies of economic importance, November 16-19, 1982, Athens Greece. Balkema, Rotterdam, Netherlands.
- Broumas T., G. Haniotakis, C. Liaropoulos & C. Yamvrias. 1985. Experiments on the control of the olive fruit fly by mass trapping, pp. 411-419. In proceedings, international joint meeting, CEC-FAO-IOBC, on the integrated control in olives groves, April 3-6, 1984, Pisa, Italy. Balkema, Rotterdam, Netherlands.
- Cirio, U. and Menna, P., 1985. Progress on the intergrated pest management for olive groves in the Canino area. In «Integrated Pest Control in Olive Groves» R. Cavalloro & A. Crovetto eds., A.A. Balkema, Roterdam, p.348-356.

- Economopoulos, A. P. 1979. Application of colour traps for *Dacus oleae* control: olive groves with different degree of isolation, tree-size and canopy density, pp. 552-559. In proceedings, IOBC-WPRS, international symposium on integrated control in agriculture and forestry, October 8-12, 1979, Vienna Austria.
- Economopoulos, AP., A. Raptis, A. Stavropoulou-Delivoria, & A. Papadopoulos, 1986. Control of *Dacus oleae* by yellow sticky traps combined with ammonium acetate slow-release dispensers. Entom. Exp. Appl. 41: 11-16.
- Haniotakis, G. E., M. Kozyrakis & I. Hardakis. 1983. Applications of pheromones for the control of the olive fruit fly, pp.164-171. In proceedings, International conference on integrated plant protection, vol.4. July 4-9, 1983, Budapest, Hungary. Hungarian Society of Agricultural Sciences, Plant Protection Section, Budapest.
- Haniotakis, G. E., M. Kozyrakis & C. Bonatsos. 1986 Control of the olive fruit fly, *Dacus oleae* Gmel (Dipt. Tephritidae) by mass trapping: pilot scale feasibility study. J. Appl. Entomol. 101: 343-352.
- Haniotakis, G. E., M. Kozyrakis & C. Bonatsos. 1987. Area wide management of the olive fruit fly by feeding attractants and sex pheromones on toxic traps, pp.549-565. In proceedings, 2nd international symposium, fruit flies, September 1986, Crete Greece. Elsevier, New York.
- Haniotakis, G. E. & A. Vassiliou-Waite. 1987. Effect of combining food and sex attractants on the capture of *Dacus oleae* flies. Entomol. Hell. 5:27-33.
- Haniotakis, G. E., T. Fitsakis & M. Kozyrakis. 1989. Recent improvements in the mass trapping method against the olive fruit fly, *Dacus oleae*, pp.118-132. In proceedings, 2nd panhellenic congress of entomology, November 11-13, 1987,

Athens, Greece. Entomological Society of Greece, Athens. (in Greek with English summary).

- Haniotakis, G. E., M. Kozyrakis, T. Fitsakis, & A. Antonidaki, 1991. An effective method for the control of *Dacus oleae* (Diptera: Tephritidae). *Journal of Economic Entomology* 84: 564-569.
- Kabourakis, E. 1999. *Code of Practices for Ecological Olive Production Systems in Crete*. Science and Technology.
- Katsoyannos, P. 1992. *Olive pests and their control in the Near East*. Food and agriculture organization of the United Nations, Rome.
- Manikas, G. & Tsiroyannis, V., 1983. Biological control of *Dacus oleae* (Gmel.) in Greece using the parasite *Opius concolor*. In « Entomophagous Insects and Biotechnologies Against Olive Pests ». P. Cavalloro & A. Piavaux eds., CEC Publ., p.75-83.
- Neunschwander P., 1982. Beneficial insects caught by yellow traps used in mass trapping of the olive fly, *Dacus oleae*. *Entomol. EXP. Appl.* 32: 286-296.
- Orfanidis, P. S., P. G. Patsakos & P. E. Kalmoukos. 1966. Preliminary field experiment on possibility of chemical sterilization of the adult olive fruit flies, *Dacus oleae* (Gmel.), *Ann. Ins. Phytopathol. Benaki* 7: 189-201.
- Vassiliou, A. Kabourakis, E. Papadopoulos, D. 2008. *Traceability and Ethical Traceability in the Greek Olive Oil Chain*. Chapter 7.
- Zervas, G. A., 1986. Effect of continuous mass trapping on *Dacus oleae* population suppression, pp.75-80. In. R. Cavalloro, (ed.), *Proceedings symposium*

of CEC-IOBC on fruit flies of economic importance, 1984, Hamburg Germany. Balkema, Rotterdam, Netherlands, pp.75-80.

Στην Ελληνική γλώσσα

- Ε.Σ.Υ.Ε., 2007. Γεωργική Στατιστική. [http:// www.statistics.gr](http://www.statistics.gr) / Πρόσβαση στις 25-08-2008
- Γιαμβριάς , Χ. 1998. *Εντομολογικοί εχθροί της ελιάς*. Εκδόσεις Σταμούλη, Αθήνα, σελ 9-10
- Καμπουράκης, Ε. 2000. Εναλλακτική Ελαιοκομία. *Γεωργική Τεχνολογία Τεύχος σελ (134-148)*
- Μπρούμας, Θ. Χανιωτάκης, Γ. Λιαρόπουλος, Κ. Τομάζου, Τ. Ραγκούσης, Ν. *Επίδραση της πυκνότητας, της διάταξης και του τύπου παγίδων στην αποτελεσματικότητα της μεθόδου μαζικής παγίδευσης κατά του δάκου της ελιάς, Bactrocera oleae (Diptera: Tephritidae)*. Στ' Πανελλήνιο Εντομολογικό Συνέδριο.
- Παυλοπούλου – Σταυράκη , Ε. 1975. *Ο Πυρηνοτρήτης της ελιάς Prays oleae (Bern.) Lesn. Ιθαγενή παράσιτα τούτου εις την χώραν μας. Βιολογική καταπολέμησις του Πυρηνοτρήτου δι' ωφέλιμων εντόμων*. Υπουργείο Γεωργίας, Διεύθυνσις Οργανώσεως και μεθόδων, Τμήμα εκπαιδεύσεως. Κηφισιά.
- Παυλοπούλου – Σταυράκη , Ε. 1975. *Ιθαγενή παράσιτα του δάκου της ελιάς εις την χώραν μας. Βιολογική καταπολέμησις τούτου*. Υπουργείο Γεωργίας, Διεύθυνσις Οργανώσεως και μεθόδων, Τμήμα εκπαιδεύσεως. Κηφισιά.
- Πελεκάσης Κ.Ε.Δ., 1984. Μαθήματα Γεωργικής Εντομολογίας Β' Τόμος, Ειδική Εντομολογία. Έκδοση ΑΝΩΤ. ΓΕΩΠΟΝΙΚΗΣ ΣΧΟΛΗΣ ΑΘΗΝΩΝ, σελ. 554.

- Σαρακωμένος, Δ., 1930.- Η Ελληνική ελαία, Τόμος 2^{ος}. (Το έλαιον.) Τυπ. «ΠΥΡΣΟΣ», Αθήνα, σελ.261
- Σταυράκη-Παυλοπούλου, Ε. 1967. Πρωτα δεδομένα εκ των δοκιμών απελευθερώσεως του *Opius Concolor* Szepf. Hymen. (Braconidae) παρασίτου του δάκου της ελιάς (Dipt. Trypetidae) εις την νήσον Χάλκην κατά το έτος 1965. Ανάτυπον εκ των χρονικών του Μπενάκειου Φυτοπαθολογικού Ινστιτούτου. Νέα σειρά. Τόμος 8, αριθμός 1.
- Τζανακάκης, Μ. Ε. Κατσόγιαννος, Β. Ι. 2003. Έντομα καρποφόρων δέντρων και αμπέλου. Εκδόσεις Αγρότυπος Α.Ε
- Ψυλλάκης , Ν. Ε. Αντιμετώπιση του δάκου *Bactrocera oleae* (Dipt.: Tephritidae) κάτω από συνθήκες βιολογικής καλλιέργειας της ελιάς. Στ' Πανελλήνιο εντομολογικό συνέδριο.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1

Ποσοστά ζωντανής προσβολής στους καρπούς όπως προέκυψαν από τις δειγματοληψίες που πραγματοποιήθηκαν την χρονική περίοδο από : 30/07 έως 26/11/2008

Block	Treatment									
		30/7/2008	15/8/2008	30/8/2008	15/9/2008	30/9/2008	15/10/2008	30/10/2008	15/11/2008	30/11/2008
1	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,83	0,00	1,67	0,00
1	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,83	1,67	0,00
1	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,83	0,00	0,00	5,00
1	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,83	0,00	0,00	0,00	5,83
2	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,67
2	2	0,00	0,00	0,00	0,83	0,00	0,83	0,00	3,33	6,67
2	3	0,00	0,00	0,00	0,83	0,00	0,00	1,67	1,67	5,83
2	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,83	0,83	0,83
3	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,67	0,83	3,33
3	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,67	0,83	5,00
3	3	0,00	0,00	0,00	0,00	2,50	0,00	0,00	0,83	5,83
3	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,83	0,00	6,67
4	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,83	5,00
4	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,50	0,83	9,17
4	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,17	8,33
4	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,83	1,67	7,50

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2

Ποσοστά νεκρής προσβολής στους καρπούς όπως προέκυψαν από τις δειγματοληψίες που πραγματοποιήθηκαν την χρονική περίοδο από : 30/07 έως 26/11/2008

Block	Treatment	30/7/2008	15/8/2008	30/8/2008	15/9/2008	30/9/2008	15/10/2008	30/10/2008	15/11/2008	30/11/2008
1	1	0,83	0,00	0,00	0,83	1,67	0,00	0,83	1,67	0,83
1	2	1,67	1,67	0,00	0,00	0,83	0,83	0,00	1,67	0,00
1	3	0,00	0,83	0,00	0,00	0,83	0,00	1,67	0,00	0,83
1	4	0,00	0,00	0,00	0,83	0,83	0,83	0,83	0,00	4,17
2	1	0,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,83	0,00	5,00
2	2	0,00	0,00	0,00	0,00	2,50	0,83	0,00	3,33	3,33
2	3	0,00	0,00	0,00	0,83	0,00	2,50	1,67	1,67	5,83
2	4	0,00	0,83	0,83	0,83	1,67	0,83	0,00	0,83	0,00
3	1	0,00	0,00	0,00	0,83	0,00	0,00	0,83	0,83	5,83
3	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,83	0,83	4,17
3	3	0,00	0,83	0,00	0,00	1,67	0,00	0,83	0,83	4,17
3	4	1,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,83	0,83	0,00	1,67
4	1	0,83	0,83	0,00	0,00	0,83	0,00	0,00	0,83	5,00
4	2	0,00	0,00	0,83	0,00	1,67	0,00	1,67	0,83	3,33
4	3	0,00	0,00	0,83	0,83	3,33	1,67	0,83	4,17	1,67
4	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,83	0,00	0,00	1,67	0,83

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3

Ποσοστά συνολικής προσβολής στους καρπούς όπως προέκυψαν από τις δειγματοληψίες που πραγματοποιήθηκαν την χρονική περίοδο από : 30/07 έως 26/11/2008

Block	Treatment	30/7/2008	15/8/2008	30/8/2008	15/9/2008	30/9/2008	15/10/2008	30/10/2008	15/11/2008	30/11/2008
1	1	0,83	0,00	0,00	0,83	1,67	0,83	0,83	2,50	
1	2	1,67	1,67	0,00	0,00	0,83	0,83	0,83	5,00	
1	3	0,00	0,83	0,00	0,00	0,83	0,83	1,67	0,00	5,83
1	4	0,00	0,00	0,00	0,83	1,67	0,83	0,83	1,67	10,00
2	1	0,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,83	1,67	6,67
2	2	0,00	0,00	0,00	0,83	2,50	1,67	0,00	5,00	10,00
2	3	0,00	0,00	0,00	1,67	0,00	2,50	3,33	2,50	11,67
2	4	0,00	0,83	0,83	0,83	1,67	0,83	0,83	1,67	0,83
3	1	0,00	0,00	0,00	0,83	0,00	0,00	2,50	2,50	9,17
3	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,50	0,83	9,17
3	3	0,00	0,83	0,00	0,00	4,17	0,00	0,83	0,83	10,00
3	4	1,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,83	1,67	0,83	8,33
4	1	0,83	0,83	0,00	0,00	0,83	0,00	0,00	1,67	10,00
4	2	0,00	0,00	0,83	0,00	1,67	0,00	4,17	1,67	12,50
4	3	0,00	0,00	0,83	0,83	3,33	1,67	0,83	4,17	10,00
4	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,83	0,00	0,83	1,67	8,33