

**ΑΝΩΤΑΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ (ΑΤΕΙ)  
ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ**

**ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΙΩΝ  
ΚΑΙ ΑΝΘΟΚΟΜΙΑΣ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**«Καταγραφή των παρασίτων του δάκου της ελιάς  
*Bactrocera oleae* (Diptera: Tephritidae) στην Μεσσηνία»**

**ΑΛΕΞΟΥΔΑΚΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ**

**ΚΑΛΑΜΑΤΑ  
ΜΑΪΟΣ 2012**

**«Καταγραφή των παρασίτων του δάκου της ελιάς  
*Bactrocera oleae* (Diptera- Tephritidae) στην Μεσσηνία»**

**ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ**

**Γ. Ι. Σταθάς: Επιβλέπων, Αναπληρωτής Καθηγητής Α.ΤΕΙ Καλαμάτας**

**Ε. Κάρτσωνας: Καθηγητής Εφαρμογών Τμήματος Φ.Π Α.ΤΕΙ Καλαμάτας**

**Π. Ι. Σκούρας: Επιστημονικός Συνεργάτης – Επίκουρος Καθηγητής Α.ΤΕΙ  
Καλαμάτας**

Στην οικογένειά μου

## **ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στον υπεύθυνο επιβλέποντα καθηγητή κ. Γ. Σταθά για τη δυνατότητα που μου έδωσε για την υπόδειξη του συγκεκριμένου θέματος καθώς και για τις πολύτιμες συμβουλές του. Επίσης, θερμά θα ήθελα να ευχαριστήσω τον καθηγητή κ. Π. Σκούρα για τις πολύτιμες συμβουλές και την πολύτιμη συμβολή του στην καθοδήγηση και διεξαγωγή των πειραμάτων. Για την αμέριστη βοήθεια του σε φάσεις της εργασίας στο όλο εγχείρημα, για τα στοιχεία που μου δόθηκαν, καθώς και για τις χρήσιμες επισημάνσεις και διορθώσεις. Ακόμη, θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους όσους με βοήθησαν στέλνοντας μου δείγματα ελαιοκάρπων από άλλες περιοχές. Ιδιαίτερα θα ήθελα να ευχαριστήσω επίσης, τους προπτυχιακούς φοιτητές Μ. Κρεμύδα και Π. Γκλεζάκου του Εργαστηρίου Εντομολογίας για την πολύτιμη βοήθεια και συμπαράστασή τους.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το έντομο *Bactrocera oleae* (Gmelin), ο κοινός δάκος της ελιάς, θεωρείται ως ένα από τα πλέον βλαβερά έντομα, δεδομένου ότι προκαλεί τεράστιες καταστροφές στην ελαιοπαραγωγή. Ο έλεγχος του δάκου της ελιάς γίνεται ως επί των πλείστων με χρήση χημικών εντομοκτόνων. Όμως πέρα από τις καταστροφικές επιπτώσεις των εντομοκτόνων στο περιβάλλον και γενικότερα στο οικοσύστημα, η υπερβολική και μη ορθολογική χρήση τους έχει δημιουργήσει ένα έντονο πρόβλημα ανθεκτικότητας των εντόμων στα εντομοκτόνα. Για τον λόγο αυτό έχει γίνει σημαντική προσπάθεια κυρίως από ερευνητές των μεσογειακών χωρών, όπου το πρόβλημα είναι πολύ πιο έντονο, για την ανάπτυξη εναλλακτικών μεθόδων αντιμετώπισης του εντόμου με σκοπό την εξάλειψη ή περιορισμό των επεμβάσεων με εντομοκτόνα.

Ένα σημαντικό μέρος αυτής της έρευνας είναι και η μελέτη και καταγραφή των παρασίτων του δάκου της ελιάς. Τα σπουδαιότερα παράσιτα δάκου στην χώρα μας είναι 4 εκτοπαρασίτα Υμενόπτερα της οικογένειας Chalcididae (*Eupelmus urozonus*, *Pnigalio mediterraneus*, *Eurytoma martellii* και *Cyrtoptyx latipes*) που αναπτύσσονται εις βάρος των προνυμφών του δάκου και ένα ενδοπαρασίτο της οικογένειας Braconidae, το *Psytalia (Opus) concolor* (Szepliget) το οποίο ωοτοκεί στις προνύμφες του δάκου που βρίσκονται μέσα στον καρπό. Το *P. mediterraneus*, εκτός από τον δάκο, προσβάλλει επίσης και τον πυρηνοτρήτη (φυλλόβιο γενεά).

Τα δύο μεγαλύτερα προβλήματα, αρχικά της καταγραφής και έπειτα της χρήσης των παρασίτων για βιολογική καταπολέμηση είναι, το πολύ μικρό ποσοστό του πληθυσμού τους σε σχέση με αυτό του δάκου (μικρότερο από 5%) και η ευαισθησία τους στις χαμηλές θερμοκρασίες. Τέλος ο τρόπος αναπαραγωγής τους σε συνδυασμό με τα παραπάνω καθιστά την δημιουργία εργαστηριακού πληθυσμού δύσκολη έως αδύνατη.

Παρόλα αυτά σε ορισμένες χώρες όπως την Ιταλία υπάρχουν εργαστηριακοί πληθυσμοί ορισμένων παρασίτων όπως το *Opus concolor* όπου και διατίθενται στην αγορά για την βιολογική καταπολέμηση του δάκου της ελιάς.

## ABSTRACT

*Bactrocera oleae* (Gmelin), the common olive fruit fly, is considered as one of the most damaging pests, of the olive crop. The control of the olive fruit is based almost exclusively on chemical insecticides. Apart from the adverse effects of insecticides in the environment, their excessive and not rational use has created intense problems of resistance development by several insect pest. For this reason, we studied the parasitoid complex of *Bactrocera oleae* in order to analyse the parasitism response to landscape structure at different spatial extents. Significant effects of landscape on parasitism rates were detected. Potential implications for conservation biological control are discussed.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>A. ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ</b> .....	8
1. Εισαγωγή .....	9
2. Ελιά ( <i>Olea europaea</i> L. Οικ. Oleaceae).....	9
2.1. Προέλευση και εξάπλωση .....	9
2.2. Ασθένειες και εχθροί .....	11
2.2.1. Ασθένειες.....	12
2.2.2. Εχθροί.....	15
3. Ο Δάκος της ελιάς <i>Bactrocera oleae</i> (Gmelin) (Diptera: Tephritidae),.....	21
3.1. Προέλευση & Εξάπλωση .....	21
3.2. Ταξινόμηση.....	22
3.3. Περιγραφή και μορφολογία .....	23
3.4. Βιολογικός κύκλος .....	24
3.5. Μετακίνηση και διασπορά .....	25
3.6. Προσβολή του ελαιοκάρπου και προκαλούμενη ζημιά .....	25
<b>B. ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ</b> .....	35
1. Εισαγωγή .....	36
2. Υλικά και Μέθοδοι .....	38
2.1. Περιοχές δειγματοληψίας .....	38
2.2. Συλλογή και διατήρηση των ακμαίων και νυμφών του δάκου της ελιάς και των παρασίτων του .....	39
2.2.1. Συλλογή νυμφών και ενήλικων του φυσικού πληθυσμού δάκου της ελιάς .....	39
2.2.2. Συλλογή ενήλικων των παρασίτων και παρασιτισμένων προνυμφών του δάκου της ελιάς.....	40
2.3. Συνθήκες διατήρησης και υγιεινής.....	40
3. Αποτελέσματα - Συζήτηση.....	41
7. Βιβλιογραφία.....	45

## **A. ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ**



## 1. Εισαγωγή

Οποιαδήποτε μελέτη ενός επιβλαβούς εντόμου δεν θα μπορούσε να ξεκινάει χωρίς να γίνεται μια αναφορά στον ξενιστή του. Διότι η βιολογία και οι στρατηγικές ζωής του πρώτου, έχουν εξελιχτεί και βρίσκονται σε στενή σχέση με τα χαρακτηριστικά του δεύτερου. Αυτό ισχύει ιδιαίτερα για τον δάκο της ελιάς καθώς πρόκειται για ολιγοφάγο έντομο. Από καθαρά πρακτική και οικονομοτεχνική πλευρά η σημασία του βλαβερού εντόμου είναι ανάλογη της σημασίας του προϊόντος που βλάπτεται.

## 2. Ελιά (*Olea europaea* L. Οικ. *Oleaceae*)

### 2.1. Προέλευση και εξάπλωση

Η ελιά ανήκει στο γένος *Olea* και στο είδος *europaea*, στην οικογένεια *Oleaceae* και στην τάξη των «στρεψανθών». Στο γένος *Olea* περιλαμβάνονται πολλά διαφορετικά είδη. Είναι δέντρο αειθαλές που ζει πάνω από 1.000 χρόνια (υπεραιωνόβιο).

Άλλα σημαντικά γένη της οικογένειας αυτής είναι τα *Ligustrum*, *Jasminum*, *Fraxinus*, *Forsythia* και *Syringa*. Το γένος *Olea* αποτελείται από 35 περίπου είδη που κατανέμονται από τη νότια έως την τροπική και βορειοανατολική Αφρική, αλλά συναντώνται και στη δυτική Κίνα, την Ινδία, τη Μαλαισία, την Αυστραλία, τις Η.Π.Α.

Μερικοί βοτανικοί θεωρούν ότι η ελιά κατάγεται από τις ανατολικές μεσογειακές περιοχές. Ανάμεσα σε αυτούς ο Fischer (1904) αναφέρει ότι το δένδρο της ελιάς εισήχθη στις ανατολικές μεσογειακές περιοχές από τη Β.Δ. Ινδία δια μέσου του Ιράν, ενώ αργότερα επεκτάθηκε προς τις δυτικές μεσογειακές περιοχές. Γενικά στην περιοχή της Μεσογείου υπάρχουν δένδρα πολλών εκατονταετηρίδων και μερικά που ξεπερνούν και τη χιλιετηρίδα (παράδειγμα αποτελεί η ελιά του Πλάτωνα που βρίσκεται στην Αθήνα και χρονολογείται πάνω από 2,500 χρόνια).

Ο Chevalier (1948) έχει τις ίδιες απόψεις, αλλά δεν υπάρχουν μαρτυρίες για την ύπαρξη της ελιάς στις μεσογειακές περιοχές κατά τη νεολιθική εποχή. Η *O. europaea* πιθανολογείται ότι κατάγεται από την ανατολική Μεσόγειο, έχοντας ως αρχικό κέντρο εξέλιξης βιοποικιλότητας το Λίβανο, τη Συρία και/ή το Ισραήλ (Walton 1995).

Ο Acerbo (1937) αναφέρει ότι το ελαιόλαδο χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά από τους Σημίτες, που ζούσαν νότια του Καυκάσου και δυτικά των ορεινών περιοχών κοντά στις παραθαλάσσιες μεσογειακές περιοχές (Συρία, Παλαιστίνη). Ο De Candolle (1880) αναφέρει ότι η ελιά ήταν γνωστή από το 4.000 π.Χ. και ότι πατρίδα της είναι μάλλον η Συρία. Οι Cifferi & Breviglieri (1942) θεωρούν ως γενέτειρα του γένους *Olea* τη Βόρεια και την τροπική Αφρική.

Κατά τους Lacroich (1896), Friedrich (1980), Friedrich & Velitzelos (1986) και Βελιτζέλο (1999), απολιθωμένα φύλλα ελιάς ηλικίας περίπου 50.000-60.000 ετών βρέθηκαν στη Σαντορίνη και στη Νίσυρο.

Στη σημερινή εποχή το 96% των ελαιοδέντρων παγκοσμίως καλλιεργούνται στη λεκάνη της Μεσογείου (Πίνακας 1). Το υπόλοιπο 4% κατανέμεται στη Β. Αμερική και κυρίως στην Καλιφόρνια. Μεταφέρθηκε από Φραγκισκανούς μοναχούς στα τέλη του 18<sup>ου</sup> αιώνα, στην Αυστραλία, στη Ν. Αφρική, στο Ιράκ, το Ιράν, το Αφγανιστάν και στην Κίνα.

**Πίνακας 1.** Κατανομή των καλλιεργούμενων ελαιοδέντρων παγκοσμίως.

Περιοχή	Αριθμός δέντρων (x 10 <sup>6</sup> )
Μεσογειακή Λεκάνη	754,2
Αμερική	8,5
Ασία	21
Αφρική (μη μεσογειακή)	0,3
Αυστραλία	0,2
Σύνολο	784,2

Στοιχεία από : Walton 1995

Η ελαιοκαλλιέργεια στην Ευρώπη καταλαμβάνει περίπου 5,2 εκατομμύρια εκτάρια και παράγει γύρω στους 1,8 εκατομμύρια τόνους λαδιού και ελαιοκάρπου τον χρόνο. Η Ελλάδα βρίσκεται μέσα στις τρεις πρώτες ευρωπαϊκές χώρες από άποψη παραγωγής, κατανάλωσης και αριθμού ελαιοδέντρων (βλ. Πίνακα 2). Στη χώρα μας, η ελιά είναι μία από τις σημαντικότερες καλλιέργειες. Καλλιεργείται κυρίως στη Σαμοθράκη, Χαλκιδική, Λήμνο, Μυτιλήνη, Χίο, Σάμο, Ικαρία, Ρόδο, Κρήτη, Πελοπόννησο, Ιόνια Νησιά, Αιτωλοακαρνανία, Αττική, Φθιώτιδα, Εύβοια και Πήλιο. Από αυτές τις περιοχές, οι θερμότερες και ξηρότερες παράγουν κυρίως ελαιοποιήσιμες ελιές, ενώ οι δροσερότερες επιτραπέζιες. Η καλλιέργεια της ελιάς στη

χώρα μας καλύπτει συνολική έκταση 758.100 εκταρίων, δηλαδή το 22% της καλλιεργούμενης γης, και απασχολεί 450.000 οικογένειες. Τα ελαιόδεντρα έχουν ξεπεράσει τα 120 εκατομμύρια και από αυτά τα 95 εκατομμύρια προορίζονται για παραγωγή ελαιολάδου. Η Κρήτη παράγει το 30% του ελαιολάδου, ακολουθεί η Πελοπόννησος με 26%, η Λέσβος με 10% και τα Ιόνια Νησιά με 8%. Η μέση ετήσια κατανάλωση λαδιού κατά άτομο είναι 18,5 κιλά για την Ελλάδα, 8,2 κιλά για την Ισπανία, 7,4 κιλά για την Ιταλία και πολύ λιγότερη για τις άλλες χώρες της Ευρωπαϊκής Κοινότητας (Σκούρας 2005).

**Πίνακας 2.** Παραγωγή, κατανάλωση ελαιολάδου και αριθμός καλλιεργούμενων ελαιοδέντρων στην Ευρωπαϊκή Ένωση.

Χώρα	Παραγωγή (tn)	Κατανάλωση (tn)	Αριθμός δέντρων	Έκταση (ha)
Ιταλία	530.000	654.000	165.000.000	1.176.556
Ισπανία	494.000	374.000	167.000.000	2.087.000
Ελλάδα	262.000	200.000	120.000.000	758.100
Πορτογαλία	31.000	35.000	49.496.000	1.114.000
Γαλλία	2.000	27.000	5.000.000	44.600
Άλλες χώρες		11.000		
<b>Σύνολο Ε.Ε.</b>	<b>1.319.000</b>	<b>1.301.000</b>	<b>506.496.000</b>	<b>5.180.256</b>

Στοιχεία από : Walton 1995

## 2.2. Ασθένειες και εχθροί

Η ευρωστία και η παραγωγικότητα της ελιάς μπορούν να διαταραχθούν από ένα μεγάλο αριθμό ασθενειών που προσβάλλουν το φυτό ή από τη δράση παρασίτων και εχθρών εντομολογικής ή άλλης φύσεως. Οι ζημιές ποικίλουν κατά περίπτωση και είναι δυνατόν να αφορούν καταστροφή διαφόρων φυτικών ιστών ή ποσοτικές και ποιοτικές απώλειες από προσβολές του καρπού.

Οι ασθένειες έχουν προέλευση κυρίως μυκητολογική. Η μόνη βακτηριακή πάθηση είναι ο καρκίνος της ελιάς. Οι εχθροί της ελιάς είναι ως επί το πλείστον έντομα, με εξαίρεση ορισμένα ακάρεα αλλά και κάποια πτηνά και άλλα ζώα.

### 2.2.1. Ασθένειες

Οι σοβαρότερες ασθένειες που προσβάλλουν την ελιά είναι :

♦ Το κυκλοκόνιο: Αυτή η ασθένεια οφείλεται στο μύκητα *Spilocaea oleagina*, που ανήκει στην υποδιαίρεση Deuteromycotina, κλάση Hyphomycetes, τάξη Moniliales και στην οικογένεια Dematiaceae.

♦ Η Ξεροβούλα: Η ασθένεια οφείλεται στο μύκητα *Camptosporium (Macrophoma) dalmatica*, ο οποίος ανήκει στην υποδιαίρεση Deuteromycotina, κλάση Coelomycetes, τάξη Sphaeropsidales, ομάδα γενών Hyalosporae.

♦ Το γλοιοσπόριο: Η ασθένεια οφείλεται στο μύκητα *Gloeosporium olivarum*, ο οποίος ανήκει στην: υποδιαίρεση Deuteromycotina, κλάση Coelomycetes, τάξη Melanconiales, ομάδα γενών Hyalosporae. Η αδρομύκωση ή βερτισιλλίωση.

♦ Οι αδρομυκώσεις: των δέντρων στην Ελλάδα οφείλονται στο μύκητα *Verticillium dahliae*. Ο μύκητας αυτός ανήκει στους Δευτερομύκητες, κλάση Hyphomycetes, τάξη Hyphomycetales, οικογένεια Moniliaceae.

♦ Η φόμα: Η ασθένεια φείλεται στο μύκητα *Phoma incompta*, που ανήκει στην τάξη Sphaeropsidales των Δευτερομυκήτων. Το μυκήλιό του αναπτύσσεται εντός των αγγείων του ξύλου όπως περίπτωση του *Verticillium dahliae*, εμποδίζοντας την μεταφορά του νερού και των θρεπτικών στοιχείων.

♦ Οι Σηψιριζίες: Οι σηψιριζίες των δένδρων οφείλονται συνήθως σε προσβολή του λαιμού και των ριζών από το μύκητα *Armillaria (Armillariella) mellea* και σπανιότερα από τον *Rosellinia meatrix*. Ο *A. mellea* ανήκει στην υποδιαίρεση Basidiomycotina (Βασιδιομύκητες), κλάση Hymenomycetes, τάξη Agaricales, οικογένεια Tricholomataceae.

♦ Η Καρκίνωση ή Φυματίωση: Η ασθένεια οφείλεται στο βακτήριο *Pseudomonas syringae* της τάξης Pseudomonadales, της οικογένειας Pseudomonadaceae. κ.ά.

Παρακάτω δίνονται λεπτομέρειες για το Γλοιοσπόριο και τη Ξεροβούλα, για τις οποίες είναι γνωστό ότι ένας από τους σημαντικότερους παράγοντες για την εκδήλωσή τους είναι το έντομο δάκος της ελιάς (*Bactrocera oleae* (Gmelin), Diptera: Tephritidae).

- ♦ Ξεροβούλα : Προσβάλλονται μόνο οι καρποί της ελιάς. Η ασθένεια εκδηλώνεται υπό μορφή κηλίδων, 1-3 ανά καρπό.



**Εικόνα 1:** Συμπτώματα σε ελαιόκαρπους από το μύκητα *Camarosporium dalmatica*

Οφείλεται στην προσβολή από το μύκητα *M. dalmatica* και είναι σοβαρή ασθένεια του ελαιοκάρπου. Ο μύκητας μπαίνει στον καρπό από τα τραύματα που προκαλεί ο δάκος της ελιάς και εγκαθίσταται κάτω από την επιδερμίδα. Προσβάλλονται και οι ημιώριμοι ή οι ώριμοι καρποί και σπανιότερα οι ανώριμοι. Στην περίπτωση που η προσβολή γίνει όταν ο καρπός είναι πολύ ώριμος, δημιουργείται υδαρής σήψη. Έτσι αν η προσβολή γίνει το φθινόπωρο η ασθένεια εκδηλώνεται υπό μορφή μαλακής σήψης τμήματος του καρπού (σαπιοβούλα).

Από την προσβολή προκαλείται καρπόπτωση και επί πλέον στις επιτραπέζιες ποικιλίες ελιάς προκαλείται σημαντική υποβάθμιση της ποιότητας των καρπών. Ο μύκητας μεταδίδεται με το Δίπτερο παρασιτοειδές του δάκου *Prolasioptera berlesiana*, το οποίο τοποθετεί τα αυγά του στα σημεία του καρπού, όπου ωοτοκεί και ο δάκος. Η αποτελεσματική καταπολέμηση του δάκου έχει ως αποτέλεσμα και την αποφυγή προσβολών από το μύκητα.

♦ Γλοιοσπόριο : Η ασθένεια οφείλεται στο μύκητα *Gloeosporium olivarum*, ο οποίος ανήκει στην: υποδιαίρεση Deuteromycotina, κλάση Coelomycetes, τάξη Melanconiales, ομάδα γενών Hyatosporae.



**Εικόνα 2:** Συμπτώματα σε ελαιόκαρπους από το μύκητα *Gloeosporium olivarum*.

Οι πρώτες μολύνσεις γίνονται το Σεπτέμβριο από μόλυσμα που προέρχεται από πεσμένους καρπούς του προηγούμενου έτους ή τυχόν προσβεβλημένα φύλλα. Η ασθένεια επεκτείνεται μέχρι τη συγκομιδή. Ο μύκητας προσβάλλει τους καρπούς, τα μικρά κλαδιά και τα φύλλα. Οι καρποί προσβάλλονται στο στάδιο της ωρίμανσής τους και σαπίζουν. Πάνω τους δημιουργούνται καφετιές κηλίδες διαφόρων μεγεθών που αργότερα βαθαίνουν και ρυτιδιάζουν. Είναι δυνατόν να προσβληθεί ολόκληρος ο καρπός, ο οποίος τότε μумιοποιείται. Σε υγρό περιβάλλον πάνω στις κηλίδες σχηματίζεται ένα χνουδωτό στρώμα με χρώμα σκούρο κόκκινο, που αποτελείται από τις καρποφορίες του μύκητα. Οι μολύνσεις και η εξάπλωση της ασθένειας ευνοούνται από συνθήκες υψηλής σχετικής υγρασίας και θερμοκρασίες 20-25 °C. Η ύπαρξη πληγών στους καρπούς (π.χ. νύγματα δάκου) ευνοεί τη μόλυνση και επιταχύνει την εξέλιξη της ασθένειας. Επίσης προσβάλλονται τα φύλλα, στα οποία εμφανίζονται κιτρινωπές κηλίδες, που αργότερα παίρνουν χρώμα κόκκινο – μαυριδερό, και ξεραίνονται, όπως και μικρά κλαδιά ηλικίας δύο - τριών ετών, στα οποία σχηματίζονται καστανωπές κηλίδες που αργότερα ξεραίνονται, νεκρώνονται και

σχηματίζονται ρωγμές στο φλοιό του κλαδιού. Την προσβολή του παθογόνου ακολουθεί φυλλόπτωση. Για την Ελλάδα η ασθένεια αποτελεί πρόβλημα σε περιοχές με υψηλή βροχόπτωση (π.χ. Κέρκυρα) κατά την περίοδο ωρίμασης του ελαιοκάρπου (Ηλιόπουλος 2006).

### 2.2.2. Εχθροί

Πολλά έντομα προσβάλλουν την ελιά και προκαλούν διάφορες ζημιές στο δένδρο και στην παραγωγή του. Οι ζημιές αυτές ποικίλουν κατά περίπτωση και είναι δυνατόν να αφορούν καταστροφή διαφόρων φυτικών ιστών ή ποσοτικές και ποιοτικές απώλειες από προσβολές του καρπού.

Μερικοί από τους σοβαρότερους εχθρούς της ελιάς είναι οι παρακάτω:

- ◆ Ο πυρηνοτρήτης (*Prays oleae* Bernard, Lepidoptera: Yponomeutidae).



**Εικόνα 3:** Ακμαίο έντομο του πυρηνοτρήτη.

Το ακμαίο είναι σταχτιά πεταλούδα με άνοιγμα πτερύγων 13-15mm και μήκος 6-7 mm. στις πρόσθιες πτέρυγες υπάρχουν διάσπαρτες μικρές σκουρόχρωμες κηλίδες. Η προνύμφη στη πλήρη ανάπτυξή της έχει μήκος 7-8 mm και χρώμα γκριζοπράσινο στην ανοιξιάτικη (ανθόβια) γενιά ή περισσότερο προς το γκριζοκαστανό στην

καλοκαιρινή γενιά (καρπόβια).

Ο Πυρηνοτρήτης έχει τρεις γενιές το χρόνο και κάθε γενιά εξελίσσεται σε διαφορετικό όργανο της ελιάς:

- Φυλλόβια γενιά: Εξελίσσεται στα φύλλα. Διαρκεί από Σεπτέμβριο έως Μάρτιο.

Δημιουργεί διάφορες στοές στα φύλλα.

- Ανθόβια γενιά: Εξελίσσεται στα άνθη από Απρίλιο - Μάιο. Προκαλεί ζημιές σε μέτρια ανθοφορία. Σε κανονική όμως ανθοφορία η οικονομική ζημιά είναι ασήμαντη.

- Καρπόβια γενιά: Εξελίσσεται στο καρπό. Αποτέλεσμα αυτής της προσβολής είναι η καρπόπτωση κατά τον Ιούνιο και Ιούλιο. Η θερινή καρπόπτωση ανέρχεται στο 60 - 70% του συνόλου των προσβεβλημένων καρπών. Το υπόλοιπο 30 - 40% πέφτει κατά τον Σεπτέμβριο - Οκτώβριο.

Εδώ η οικονομική ζημιά είναι αξιόλογη ιδίως όταν το φορτίο του δέντρου είναι μέτριο, και ο πληθυσμός του πυρηνοτρήτη υψηλός (Τζανακάκης 2002).



**Εικόνα 4:** Προσβολή πυρηνοτρήτη σε φύλλα ελιάς.





Εικόνα 5: Προσβολή πυρηνοτρήτη σε ελαιόκαρπο.

♦ Το Λεκάνιο (*Saissetia oleae* Bernard, Hemiptera: Coccidae). Το *Saissetia oleae* είναι κοκκοειδές έντομο, του οποίου το ακμαίο θηλυκό έχει σώμα κυρτό ωοειδές, με χρώμα σκούρο καστανό. Αρσενικά άτομα δεν έχουν παρατηρηθεί στην Ευρώπη.

Το Λεκάνιο διαχειμάζει ως αναπτυγμένη προνύμφη ή ως ακμαίο. Την άνοιξη γίνεται ακμαίο και ωτοκεί παρθενογενετικά κάτω από το δερματοσκελετό του πολυάριθμα αυγά (200-1500). Επειδή κατά την άνοιξη υπάρχουν διάφορα στάδια προνυμφών και ακμαία, οι ωτοκίες διαρκούν αρκετές εβδομάδες και νεαρές (έρπουσες) προνύμφες εμφανίζονται από το Μάιο ως τον Ιούλιο - Αύγουστο.

Οι προνύμφες εγκαθίστανται σε φύλλα (κυρίως στην κάτω επιφάνεια κατά μήκος του κεντρικού νεύρου) και σε κλαδίσκους και απομυζούν χυμούς. Εκκρίνουν μελιτώδεις ουσίες, πάνω στις οποίες αναπτύσσονται μύκητες καπνιάς. Το έντομο συμπληρώνει 1-2 γενεές το χρόνο ανάλογα με την περιοχή. Η προσβολή είναι εντονότερη σε ελαιώνες με ανεπαρκή αερισμό και φωτισμό. Από την προσβολή τα δένδρα εξασθενούν λόγω της απομύζησης χυμών και της μειωμένης φωτοσύνθεσης λόγω της καπνιάς.



**Εικόνα 6:** Κοκκοειδές έντομο λεκάνιου σε κλαδίσκο ελιάς.

♦ Ο ρυγχίτης (*Coenorrhinus cribripennis* Desb., Coleoptera: Curculionidae).

Είναι σχετικά μικρό έντομο, μήκους 5-7 mm, χρώματος κεραμιδι στη ράχη και μαύρου στην κοιλιά. Η προνύμφη είναι ευκέφαλη - άποδη χρώματος λευκοκίτρινου.

Έχει μία γενεά το χρόνο. Διαχειμάζει ως ακμαίο στο έδαφος. Την άνοιξη δραστηριοποιείται και τρέφεται αρχικά με τρυφερές βλαστικές κορυφές, ενώ αργότερα (από τον Ιούνιο και μετά) από τους καρπούς, τους οποίους τρυπά με το ρύγχος του. Στα σημεία προσβολής ο καρπός παρουσιάζει ελαφρά βυθισμένες κοιλότητες και γενικά, όταν τα νύγματα είναι αρκετά, η επιφάνειά του γίνεται ανώμαλη. Όταν ο πυρήνας του καρπού έχει ήδη ξυλλοποιηθεί (Ιούλιος), το θηλυκό ανοίγει με το ρύγχος μια σπή ωτοκίας μέχρι την επιφάνεια του πυρήνα και αποθέτει από ένα αυγό σε κάθε καρπό. Από τα νύγματα διατροφής προκαλείται καρπόπτωση, η οποία μερικές χρονιές και κατά περιοχές είναι σοβαρότατη.



Εικόνα 7: Προσβολή ρυγχίτη σε ελαιόκαρπους.

♦ Η ψύλλα ή βαμβακάδα (*Euphyllura olivina* (Costa) και *E. anthophillyreae*, Hemiptera: Psyllidae).



Εικόνα 8: Προσβολή βαμβακάδας σε κλαδίσκο ελιάς.

Το ακμαίο είναι μικρό έντομο μήκους 1,5 - 3 mm και χρώματος ανοιχτού πράσινου. Οι νύμφες είναι μικρές και έχουν χρώμα υπόλευκο.

Η Βαμβακάδα έχει 3 - 4 γενεές το χρόνο. Διαχειμάζει ως ακμαίο στη βάση κλαδιών και φύλλων. Την άνοιξη δραστηριοποιείται και ωτοκεί κατά προτίμηση στη βάση των ανθοταξιών. Οι νεαρές προνύμφες εγκαθίστανται στις ανθοταξίες και στα φύλλα όπου σχηματίζουν βαμβακώδεις αποικίες εκκρίνοντας άφθονη κηρώδη λευκή ουσία. Εκεί συμπληρώνουν την ανάπτυξή τους απομυζώντας χυμούς. Από την προσβολή εξασθενούν κλαδίσκοι και ανθοταξίες και τα προσβεβλημένα άνθη δεν δένουν.

♦ Ο *Calocoris trivialis* Costa, (Hemiptera: Miridae). Είναι σχετικά μικρό έντομο με σώμα επίμηκες μαλακό. Το ακμαίο έχει μήκος 7-8 mm, χρώμα καστανό ελαιώδες στη ράχη και πρασινοκίτρινο από κάτω. Οι προνύμφες έχουν χρώμα πράσινο.



Εικόνα 9: Ακμαίο έντομο του καλόκορι.

Είναι είδος μεσογειακό. Διαχειμάζει στο στάδιο του αυγού. Οι νεαρές προνύμφες εμφανίζονται σταδιακά από νωρίς την άνοιξη (Φεβρουάριο - Μάρτιο). Στην αρχή τρέφονται απομυζώντας χυμούς από τους εκπυσσόμενους οφθαλμούς της ελιάς και στη συνέχεια από τις νεαρές ταξιανθίες.

Από την απομύζηση προκαλείται οφθαλμόπτωση και πτώση των ταξιανθιών ή

απογύμνωσή τους από τα κλειστά ακόμη άνθη. Η παρουσία των ακμαίων διαπιστώνεται με απότομο τίναγμα των κλάδων οπότε, πετούν για λίγο και επιστρέφουν στο δένδρο. Η μεγάλη ζημιά, όμως, προκαλείται κυρίως από τις νύμφες, οι οποίες είναι άπτερες και δεν πετούν.

Ακόμη διάφορα άλλα είδη εντόμων, όπως ο φλοιοτρίβης (*Phloeotribus scarabaeoides* Bernard, Coleoptera: Scolytidae), ο οποίος δημιουργεί στοές στην βάση των ταξιανθιών και των καρποφόρων βλαστών, καταστρέφοντάς τους, οι κηκιδόμυγες (όπως οι, *Thomasiniana oleisuga* Targ., *Dasyneura oleae* Loew, και *Prolasioptera berlesiana* Paoli, Diptera: Cecidomyiidae), οι οποίες προσβάλλουν τους καρπούς και είναι συνήθως φορείς του μύκητα *S. dalmatica*, ο θρίπας (*Liothrips oleae* Costa, Thysanoptera: Phloeothripidae), ο οποίος προσβάλλει τους βλαστούς και τα φύλλα και πολλές φορές προκαλεί ανθόρροια, παραμόρφωση και πτώση καρπών, όπως τα *Zeuzera pyrina* L., (Lepidoptera: Cossidae), *Calocoris trivialis* Costa, (Hemiptera: Miridae), *Pollinia pollini* Costa (Homoptera: Asterolecaniidae), νηματώδεις, πουλιά, και ο σημαντικότερος εχθρός (για την Ελλάδα), ο δάκος, για τον οποίο θα γίνει εκτενής αναφορά στην συνέχεια.

### **3. Ο Δάκος της ελιάς *Bactrocera oleae* (Gmelin) (Diptera:Tephritidae),**

#### **3.1. Προέλευση & Εξάπλωση**

Ο δάκος της ελιάς, *Bactrocera (Dacus) oleae* (Gmelin), Diptera: Tephritidae, είναι το σοβαρότερο επιβλαβές έντομο της ελιάς παγκοσμίως. Είναι γνωστό κυρίως από τις μεσογειακές περιοχές της νότιας Ευρώπης, αλλά βρίσκεται γενικότερα σε όλες σχεδόν τις περιοχές, όπου υπάρχουν είδη του γένους *Olea* (Πίνακας 3). Δεν υπάρχει σε περιοχές στις οποίες η ελιά έχει εισαχθεί από τον άνθρωπο, όπως η Κεντρική και Βόρεια Αμερική, αν και εντοπίστηκε για πρώτη φορά (Οκτώβριος 1998) και στην πολιτεία της Καλιφόρνια, Η.Π.Α., ενώ έχει συλληφθεί σε παγίδες και στο Μεξικό.

Πίνακας 3. Χώρες στις οποίες έχει καταγραφεί ο δάκος της ελιάς.

Παγκόσμια εξάπλωση του δάκου της ελιάς			
Αίγυπτος	Η.Π.Α	Κύπρος	Πορτογαλία
Αλβανία	Ιορδανία	Λίβανος	Σαρδινία
Αλγερία	Ισπανία	Λιβύη	Συρία
Γαλλία	Ισραήλ	Μαρόκο	Τουρκία
Γιουγκοσλαβία	Ιταλία	Μεξικό	Τυνησία
Ελλάδα	Κανάριοι Νήσοι	Νότιος Αφρική	
Ερυθραία	Κορσική	Πακιστάν	

Στοιχεία από : Rice 2000

Είναι δε αποδεκτό μεταξύ των ερευνητών πως το έντομο αυτό μπορεί να επιβιώσει και να αναπτυχθεί σε οποιαδήποτε περιοχή του κόσμου υπάρχουν ελιές, άγριες ή ήμερες. Για τη στενή αυτή σχέση υπεύθυνες είναι οι προνύμφες του, που είναι μονοφάγες και αποκλειστική τους τροφή είναι το μεσοκάρπιο του ελαιοκάρππου.

### 3.2. Ταξινόμηση

Ο δάκος της ελιάς, *Bactrocera (Dacus) oleae* (Gmelin), ανήκει στην οικογένεια Tephritidae των Διπτέρων. Η οικογένεια αυτή περιλαμβάνει τις λεγόμενες "μύγες των φρούτων" ("fruit flies"), μία ομάδα εντόμων-εχθρών της γεωργικής παραγωγής με μεγάλη οικονομική σημασία, και αποτελείται από έξι υποοικογένειες και 27 φυλές. Οι υποοικογένειες είναι τα Tachiniscinae, Blepharoneurinae, Phytalmiinae, Dacinae, Trypetinae και Tephritinae (Δήμου 2002). Η υποοικογένεια Dacinae, στην οποία ανήκει ο δάκος, αποτελείται από τις φυλές Ceratitidini, Dacini και Gastrozonini. Στα Ceratitidini ανήκει, επίσης, ο πολύ σημαντικός εχθρός *Ceratitis capitata* Wied., η γνωστή μύγα της Μεσογείου. Η φυλή Dacini διακρίνεται στα γένη *Bactrocera*, *Dacus* και *Monacrostichus*. Τα δύο πρώτα διακρίνονται σε δέκα και οκτώ, αντίστοιχα, υπογένη. Μέχρι το 1989, οπότε η συστηματική των Tephritidae αναθεωρήθηκε, ο δάκος της ελιάς ανήκε στο γένος *Dacus*, το οποίο περιλαμβάνει είδη που συναντώνται σχεδόν αποκλειστικά στην Αφρική (Δήμου 2002). Θεωρήθηκε σωστότερο να μεταφερθεί στο γένος *Bactrocera* (που παλαιότερα συμπεριλαμβανόταν στο *Dacus*), το οποίο συγκεντρώνει είδη ιθαγενή της τροπικής Ασίας, Αυστραλίας και του Νοτίου Ειρηνικού, με κάποια να συναντώνται επίσης στην Αφρική και σε εύκρατες περιοχές της Ευρώπης και της Ασίας. Όλα τα υπογένη του

*Bactrocera* είναι τα: *Afrodacus*, *Aglaodacus*, *Apodacus*, *Asiadacus*, *Austrodacus*, *Bactrocera*, *Bulladacus*, *Daculus*, *Diplodacus* και *Gymnodacus*.

### 3.3. Περιγραφή και μορφολογία

Το ακμαίο είναι μικρή μύγα με άνοιγμα πτερύγων 12 mm περίπου και μήκος σώματος 5 mm περίπου. Ο γενικός χρωματισμός του είναι καστανός με διάφορες αποχρώσεις. Στο θώρακα φέρει τρεις παράλληλες κατά μήκος ταινίες σκουρότερου χρώματος. Η κοιλιά επίσης φέρει τρεις εγκάρσιες ταινίες σκουρότερου χρώματος. Οι πτέρυγες είναι διαφανείς με μια μαύρη κηλίδα στην άκρη. Η προνύμφη είναι υπόλευκη, άποδη, ακέφαλη, μήκους 7-8 mm σε πλήρη ανάπτυξη. Η νύμφη (pupa) είναι καστανοκόκκινη κυλινδρική μήκους 4 mm περίπου. Το αυγό έχει υπόλευκο χρώμα και είναι επίμηκες, μήκους περίπου 0,7 mm και διαμέτρου 0,2 mm.



**Εικόνα 10:** Ακμαίο του δάκου της ελιάς

### 3.4. Βιολογικός κύκλος

Ο δάκος συμπληρώνει 4-5 γενιές τον χρόνο ανάλογα με την περιοχή, ενώ σε ευνοϊκές συνθήκες μπορεί να φτάσει ακόμα και τις 7 γενιές. Ο βιολογικός κύκλος του εντόμου ποικίλει ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες. Διαχειμάζει στο στάδιο της (ρυρα) στο έδαφος ή σε διάφορα καταφύγια. Τα πρώτα τέλεια εμφανίζονται την περίοδο Απριλίου – Μάιου και έχουν την τάση να κατευθύνονται και να παραμένουν στα πιο ηλιόλουστα μέρη του δένδρου. Τρέφονται με τις σακχαρούχες ουσίες των ανθέων ή τα μελιτώδη εκκρίματα άλλων εντόμων. Η εναπόθεση των αυγών της πρώτης θερινής γενεάς αρχίζει όταν ο καρπός φτάσει το μέγεθος του ρεβιθιού, περίπου την εποχή έναρξης της πήξης του πυρήνα. Το θηλυκό εναποθέτει ένα αυγό στον κάθε καρπό κάτω από το επικάρπιο ανοίγοντας μία οπή με τον ωοθήτη του. Τα νύμφατα του δάκου στην επιφάνεια του καρπού εμφανίζονται καστανά με τριγωνικό σχήμα. Στον ίδιο καρπό μπορεί να εναποθέσουν τα αυγά τους και άλλα θηλυκά. Οι ώριμες προνύμφες των πρώτων γενεών που ζουν μέσα σε ανώριμους ακόμα καρπούς νυμφώνονται σε μία μικρή κοιλότητα σε επαφή με το επικάρπιο της ελιάς, ενώ εκείνες που βρίσκονται σε πιο ώριμους καρπούς, ανοίγουν μία οπή εξόδου από την οποία βγαίνουν και πέφτουν στο έδαφος όπου νυμφώνονται.

Η διάρκεια του βιολογικού κύκλου του εντόμου κυμαίνεται ανάλογα με την θερμοκρασία. Στις θερινές γενεές, η επώαση των αυγών διαρκεί δύο έως τέσσερις ημέρες, το στάδιο της προνύμφης 12 ημέρες και η πλαγγόνα (ρυρα) επτά έως 10 ημέρες. Στις φθινοπωρινές γενεές επώαση των αυγών διαρκεί 8 έως 10 μέρες ή και περισσότερες, το στάδιο της προνύμφης 20 ημέρες, η Πλαγγόνα (ρυρα) από 10 ημέρες έως και την άνοιξη. Η άριστη θερμοκρασία ανάπτυξης του δάκου είναι 20 °C και σε αυτήν ο βιολογικός κύκλος διαρκεί 20 ημέρες. Θερμοκρασίες πάνω από 28 °C και κάτω από 15°C μειώνουν την δραστηριότητα του εντόμου ενώ η ανάπτυξη του ωαρίου γίνεται αδύνατα. Ο βιολογικός κύκλος στους 12 °C διαρκεί 100 ημέρες. Πάνω από 34°C οι ωοθήκες των θηλυκών δεν λειτουργούν κανονικά μειώνεται η δραστηριότητα των αρσενικών και αυξάνεται η θνησιμότητα των ακμαίων. Ζημιές υφίστανται επίσης οι προνύμφες ενώ ευνοείται ο παρασιτισμός. Σημαντικό ρόλο στην βιολογία του δάκου παίζει η σχετική υγρασία. Σε τιμές πάνω από 90% και κάτω από 40% παρεμποδίζεται η ωοπαραγωγή ενώ σε σχετική υγρασία 60-90% βραχύνεται η ζωή των θηλυκών.



### 3.5. Μετακίνηση και διασπορά

Οι μετακινήσεις του ενηλικού του δάκου της ελιάς δεν είναι τόσο εκτεταμένες όσο των πολυφάγων τροπικών συγγενικών του *Dacinae*. Παρ' όλα αυτά, θεωρείται ότι έχει καλή ικανότητα πτήσης καθώς έχουν καταγραφεί αποστάσεις ως και 10 km (Econoμopoulos *et al.* 1978). Οι μετακινήσεις του μπορούν να διακριθούν σε μικρής κλίμακας, μέσα στην κόμη του δέντρου και το εσωτερικό του ελαιώνα για αναζήτηση κατάλληλου καρπού, τροφής και συντρόφου, και μεγάλης κλίμακας μαζικές μετακινήσεις λόγω της παρενιαυτοφορίας του ελαιοδέντρου (πλήρης καρποφορία κάθε δεύτερη χρονιά). Οι τελευταίες πραγματοποιούνται όταν την Άνοιξη, σε μία περιοχή που είχε καλή παραγωγή καρπού, εξέλθουν μεγάλοι αριθμοί ενηλικών. Τη νέα περίοδο σε αυτή την περιοχή δεν θα υπάρχουν διαθέσιμοι καρποί για ωοαπόθεση, οπότε τα έντομα πετούν σε αναζήτηση άλλης. Οι Fletcher & Karatos το 1977 και το 1979 για να μελετήσουν αυτόν τον τύπο μετακινήσεων πραγματοποίησαν στην Κέρκυρα δύο δοκιμές (Fletcher & Karatos 1981). Στην πρώτη έγινε μαζική ελευθέρωση ενηλικών σε μία περιοχή, όπου η καρποφορία των δέντρων ήταν μηδενική, και τα έντομα επέδειξαν μία μέση διασπορά 400 μέτρων σε διάστημα μίας εβδομάδας. Στη δεύτερη περίπτωση τα έντομα ελευθερώθηκαν σε περιοχή όπου το 30% των δέντρων έφερε καρπό, και είχαν μέση διασπορά 180 μέτρα στο ίδιο διάστημα. Η έλλειψη καρπού μπορεί επίσης να οδηγήσει τα έντομα σε μεταναστεύσεις από πεδινές περιοχές προς περιοχές ημιορεινές και το αντίστροφο (Delgio 1978), οι ελιές των οποίων, λόγω διαφορετικών κλιματικών συνθηκών, ωριμάζουν σε διαφορετικές περιόδους (στις ημιορεινές περιοχές η ωρίμανση είναι οψιμότερη, ενώ υπάρχουν και περισσότερες άγριες ελιές).

### 3.6. Προσβολή του ελαιοκάρπου και προκαλούμενη ζημιά

Μετά τη σύζευξη, τα θηλυκά, όταν βρουν κατάλληλους καρπούς, αρχίζουν την εναπόθεση των αυγών. Στον ορισμό της καταλληλότητας ενός καρπού για ωοαπόθεση συμμετέχει ένας μεγάλος αριθμός παραμέτρων. Ο καρπός θα πρέπει να βρίσκεται κοντά στην ωρίμανση, το χρώμα του από βαθύ πράσινο να έχει γίνει πράσινο ανοικτό. Ανάλογες ελκυστικές ουσίες έχουν βρεθεί να περιέχονται και σε εκχυλίσματα φύλλων. Επίσης, στην επιφάνεια καρπών που είχαν τις κατάλληλες προδιαγραφές για ωοαπόθεση διαπιστώθηκε η ύπαρξη μη-πτητικών, κηρωδών ουσιών, που περιείχαν ελκυστικές ενώσεις.

Τα θηλυκά προτιμούν να γεννούν σε καρπούς ανέπαφους, όπου δεν έχει γεννήσει άλλο θηλυκό. Σε περιόδους όμως μεγάλης προσβολής ή μικρής παραγωγής, κάθε καρπός μπορεί να φέρει και περισσότερα αυγά. Η εναπόθεση ενός αυγού πραγματοποιείται μέσω διαφόρων φάσεων και διαρκεί περίπου τρία λεπτά. Το έντομο διπλώνει αρχικά την κοιλία του κατά τέτοιο τρόπο ώστε ο ωοθέτης να λάβει θέση κάθετη προς την επιφάνεια του καρπού, κάνει δοκιμές ώστε να διαλέξει το κατάλληλο σημείο και στη συνέχεια τρυπά το επικάρπιο. Έπειτα μετατοπίζεται ελαφρά προς τα πίσω για να βυθίσει τον ωοθέτη λοξά στο επικάρπιο. Πριν αποθέσει το αυγό φέρνει τα στοματικά του μόρια στο σημείο της οπής και πραγματοποιεί το λεγόμενο "φίλημα της πληγής", κατά το οποίο μεταδίδει το βακτήριο του καρκίνου της ελιάς (*Pseudomonas savastanoi* Stevens), το οποίο εμποδίζει την επούλωση της πληγής. Αφού αποθέσει το αυγό και πριν αφήσει τον καρπό, το θηλυκό με τον ωοθέτη του απλώνει στην επιφάνεια του καρπού τους χυμούς που βγαίνουν από την πληγή. Αυτή η "σήμανση" δρα αποτρεπτικά για άλλα θηλυκά που πιθανώς θα έρθουν να γεννήσουν στον ίδιο καρπό. Και τα προνυμφικά στάδια στον καρπό, όμως, έχουν αποτρεπτική δράση για άλλα θηλυκά που έρχονται να γεννήσουν στον προσβεβλημένο καρπό. Έχει προταθεί ότι αυτό οφείλεται σε κάποιες λιποδιαλυτές πτητικές ουσίες που εκκρίνουν οι ιστοί του καρπού όταν αρχίσουν να καταναλώνονται ως τροφή της προνύμφης (Girolami *et al.* 1981).



**Εικόνα 11.** Θηλυκό άτομο δάκου τη στιγμή που ανοίγει οπή στον ώριμο ελαιόκαρπο με σκοπό την εναπόθεση ωού.

Μετά από επώαση 2-6 ημερών, από το αυγό εξέρχεται η προνύμφη πρώτου σταδίου, η οποία αρχίζει να ανοίγει ακανόνιστες στοές, στην αρχή επιφανειακές και αργότερα βαθύτερες και με μεγαλύτερη διάμετρο καθώς υφίσταται τις εκδύσεις και μεγαλώνει σε μέγεθος. Όταν φτάσει το μήκος των 5mm περίπου και πλησιάζει τη συμπλήρωση της ανάπτυξής της, επανέρχεται προς την επιφάνεια και ανοίγει ένα είδος θαλαμίσκου, πάνω από το οποίο έχει αφήσει ανέπαφο μόνο το επικάρπιο. Όταν ολοκληρωθεί ο σχηματισμός αυτού του θαλαμίσκου, η προνύμφη τρίτου σταδίου νυμφώνεται. Από το βομβύκιο απελευθερώνεται, τέλος, το ενήλικο, το οποίο σπάζει το επικάρπιο και εγκαταλείπει τον καρπό.

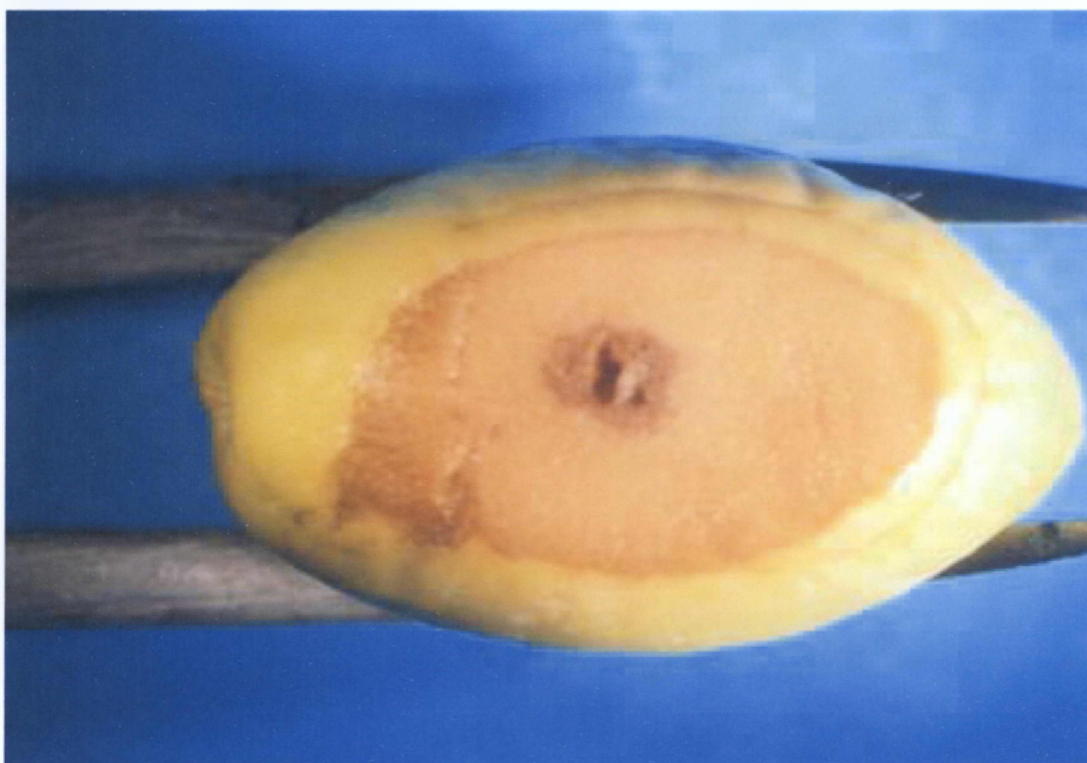


**Εικόνα 12.** Στοές σε ελαιόκαρπο

Στη θέση του νύγματος εμφανίζεται μια μικρή, καστανωπή, γραμμική κηλίδα. Κάτω από αυτή σχηματίζεται μία πράσινη κηλίδα βαθύτερου χρώματος. Εάν στον καρπό υπάρχει προνύμφη το χρώμα του είναι βαθύτερο, οι υπερκείμενοι των στοών ιστοί εμφανίζονται με αυλακώσεις, χαλαροί και βυθισμένοι, ενώ μπορεί και ολόκληρος ο καρπός να παραμορφωθεί και να καταστραφεί. Εάν το ακμαίο έχει ήδη εξέλθει, η σπή της εξόδου διακρίνεται ευχερώς.

Η προκαλούμενη ζημιά από το δάκο ποικίλλει αισθητά από έτος σε έτος, διακρίνεται δε σε ζημιά ποσοτικής και ποιοτικής φύσης. Κάθε προνύμφη για να συμπληρώσει την ανάπτυξή της καταναλώνει από το 1/5 ως το 1/4 του μεσοκαρπίου

ενός μέσου μεγέθους καρπού. Η απώλεια βάρους θα είναι ακόμα πιο σημαντική αν ο καρπός έχει προσβληθεί από περισσότερες της μίας προνύμφες. Επιπλέον, εάν η περίοδος είναι ξηρή, οι ιστοί του καρπού ξεραίνονται και συρρικνώνονται κατά τρόπο που από την ελιά απομένει μόνο ο πυρήνας περιβαλλόμενος από το επικάρπιο. Η ποιοτική υποβάθμιση οφείλεται στη ρύπανση από τα περιττώματα της προνύμφης και στις σήψεις και τις προσβολές μυκήτων που ακολουθούν, ιδιαίτερα όταν επικρατούν υγρές καιρικές συνθήκες (π.χ. δημιουργία "ξεροβούλας" από το *M. dalmatica*). Εξάλλου, όπως προαναφέρθηκε στο κεφάλαιο σχετικά με τις ασθένειες του ελαιοδέντρου, την προσβολή του δάκου ακολουθεί συχνά προσβολή από την κηκιδόμυγα *P. berlesiana*, η οποία εγκαθιστά ως τροφή το μύκητα *Sphaeropsis dalmatica* Gigante με δραματικές συνέπειες για τον καρπό, ο οποίος τελικά πέφτει. Η προσβολή, τέλος, από το δάκο έχει ως αποτέλεσμα την πρόωρη πτώση του καρπού, σε περιόδους που η περιεκτικότητά του σε λάδι είναι ακόμα μικρή.



**Εικόνα 13:** Νύγμα σε ελαιοκάρπο

Οι απώλειες, που ο δάκος προκαλεί στην παραγωγή ποικίλουν πολύ από χρονιά σε χρονιά και από περιοχή σε περιοχή. Είναι δε μεγαλύτερες στις αναπτυσσόμενες χώρες, για παράδειγμα σε αυτές της Β. Αφρικής, όπου δεν εφαρμόζονται προγράμματα μαζικής καταπολέμησης. Στην Ελλάδα η εφαρμογή

τέτοιων προγραμμάτων, υπό κρατικό έλεγχο και συντονισμό, κρατάει τις ετήσιες απώλειες κάτω από το 5%. Χωρίς εντομοκτόνες επεμβάσεις, οι απώλειες μπορούν να φτάσουν το 30-40% της παραγωγής (Katsoyiannos 1992). Στη Γιουγκοσλαβία αυτές υπολογίζονται περίπου στο 30% της παραγωγής, στη Συρία στο 25%, στη Λιβύη στο 50% (Rice 2000) και στη Σαρδηνία (Ιταλία) στο 19% κατά μέσο όρο.



Εικόνα 14: Προνύμφη του δάκου της ελιάς

### 3.7. Φυσικοί εχθροί

Τα σπουδαιότερα παράσιτα δάκου στην χώρα μας είναι τέσσερα εκτοπαράσιτα Υμενόπτερα της οικογένειας Chalcididae (*Eupelmus urozonus*, *Pnigalio mediterraneus*, *Eurytoma martellii* και *Cyrtoptyx latipes*) που αναπτύσσονται εις βάρος των προνυμφών του δάκου και ένα ενδοπαράσιτο της οικογένειας Braconidae, το *Opius concolor* το οποίο ωοτοκεί στις προνύμφες του δάκου που βρίσκονται μέσα στον καρπό. Το *P. mediterraneus*, εκτός από τον δάκο, προσβάλλει επίσης και τον πυρηνοτρήτη (φυλλόβιο γενεά).

Αρπακτικά του δάκου επίσης αποτελούν και αρκετά είδη των Carabidae, Staphylinidae και Dermaptera, καθώς επίσης και είδη όπως *Scolopendra* και *Lithobius*, τα οποία καταστρέφουν τις νύμφες του εντόμου στο έδαφος. Ακόμη πολλά είδη μυρμηγκιών (Formicidae) προσβάλλουν τις προνύμφες και νύμφες του δάκου στο

έδαφος και μερικές φορές ακόμα και μέσα στον καρπό. Τέλος ένας άλλος πολύ σημαντικός εχθρός του δάκου είναι το δίπτερο *Prolasioptera berlesiana* Cecidomyiidae, το οποίο θεωρείται σαν ένα (αρπακτικό) των ωών του δάκου διότι εναποθέτει τα ωά του σε καρπούς στους οποίους έχει προηγηθεί η εναπόθεση ωών του δάκου. Όμως παρά την σημαντική του δράση αμφισβητείτε τελικά η χρησιμότητά του, για τον λόγω του ότι θεωρείτε υπεύθυνο για την μεταφορά του μύκητα *Macrophoma dalmatica* ο οποίος προκαλεί σοβαρές ζημιές στον ελαιόκαρπο.

Η βιολογική αντιμετώπιση γενικότερα με την χρήση εντομοπαθογόνων μικροοργανισμών βασίζεται στην χρησιμοποίηση παθογόνων μικροοργανισμών, δηλαδή βακτήρια, μύκητες, ιούς και πρωτόζωα, που προκαλούν ασθένειες στα έντομα (μικροβιακή καταπολέμηση). Στην περίπτωση του δάκου της ελιάς, έχουν αναφερθεί: Το βακτήριο *Pseudomonas putida* (παθογόνο για τα ακμαία του δάκου σε εργαστηριακές δοκιμές, αλλά δεν είναι γνωστή ακόμα η δράση του σε φυσιολογικές συνθήκες), τα Mikrosporidia του πρωτόζωου *Octospora muscae* Domestidae (το οποίο αν και προκαλεί γύρω στο 90% θνησιμότητα στις προνύμφες του δάκου, πρακτικά υπάρχει δυσκολία στην μόλυνση των προνυμφών του εντόμου στην φύση με ένα σκεύασμα το οποίο θα περιέχει παράσιτο). Και τέλος οι ιοί *Picornavirus* (CrPV) και *Irodovirus* (CIV). (Αντωνόπουλος 2008)

**Πίνακας 4.** Τα σπουδαιότερα παράσιτα και αρπακτικά έντομα για την βιολογική καταπολέμηση του δάκου της ελιάς.

<b>Παράσιτα (προνύμφης δάκου)</b>	<b>Αρπακτικά</b>
<i>Eupelmus urozonus</i> (Hymenoptera:Eupelmidae)	<i>Carabus banozi</i> (Coleoptera:Carabidae)
<i>Pnigalio mediterraneus</i> (Hymenoptera:Eulophidae)	<i>Licinus aegyptiacus</i> (Coleoptera:Carabidae)
<i>Eurytoma martellii</i> (Hymenoptera:Euritomidae)	<i>Pterostichus creticus</i> (Coleoptera:Carabidae)
<i>Cyptroptyx latipes</i> (Hymenoptera:Pteromalidae)	<i>Ocypus oleus</i> (Coleoptera:Staphylinidae)
<i>Psytalia (Opus) Concolor</i> (Szepligeti) (Hymenoptera:Braconidae)	<i>Ocypus fulvipennis</i> (Coleoptera:Staphylinidae)
<i>Prolasioptera berlesiana</i> (Diptera:Cecidimyidae)	<i>Scolopendra ortica</i> (colopendromorpha:Scolopendridae)

Στοιχεία από : (Αντωνόπουλος 2008).

Παρακάτω αναφέρονται αναλυτικότερα ορισμένα παράσιτα τα οποία έχουν μελετηθεί στην Ελλάδα και δίνονται ορισμένες πληροφορίες για το όσον αφορά την μορφολογία και τον βιολογικό τους κύκλο.

♦ *Eupelmus urozonus* (Hymenoptera: Eupelmidae). Αναπτύσσεται εις βάρος των προνυμφών του δάκου. Έχει χρώμα μπλε-μώβ σε μεταλλικές αποχρώσεις. Η κοιλιά του είναι επιμήκης με μακρύ τέρετρο το οποίο στην βάση και στο άκρο του είναι μαύρο, ενώ στη μέση είναι κίτρινο. Το μήκος του ποικίλει πολύ, συνήθως κυμαίνεται από 3-4 mm. Το αρσενικό είναι πολύ μικρότερο από το θηλυκό. Είναι ξενιστής σε Υμενόπτερα, Λεπιδόπτερα και Δίπτερα.



Εικόνα 15: Ακμαίο του *Eupelmus urozonus*

Ο βιολογικός του κύκλος διαρκεί 38 ημέρες στους 20 °C. Γεννά τα ωά του στην προνύμφη τρίτου σταδίου του δάκου. Το ωό του είναι ωσειδές περιβάλλεται από λευκά νήματα. Η παράλυση της προνύμφης του δάκου, γίνεται κατά την τοποθέτηση των ωών. Έχει διαπιστωθεί ότι το θηλυκό τρέφεται με την αιμολέμφο των προνυμφών του ξενιστή, που μπορεί να είναι και ανεξάρτητο από την εναποθέτηση των ωών. Ο παρασιτισμός του δάκου κυμαίνεται από 1-30 άτομα.

♦ *Pniqallio mediteraneus* (Hymenoptera: Eulophidae). Έχει χρώμα υποπράσινο με μεταλλικές λάμπσεις. Το αρσενικό διακρίνεται από τις λοφοειδής κεραίες του και στην κοιλιά του έχει μια πλατιά ζώνη ελαφρώς κίτρινου χρώματος. Το μήκος του κυμαίνεται από 2-3mm. Οι κεραίες του θηλυκού είναι νηματοειδής. Ο βιολογικός του

κύκλος διαρκεί 22 ημέρες στους 20°C. Τα ωά του είναι καμπυλωτά και γεννά στην προνύμφη του τρίτου σταδίου του ξενιστή του.



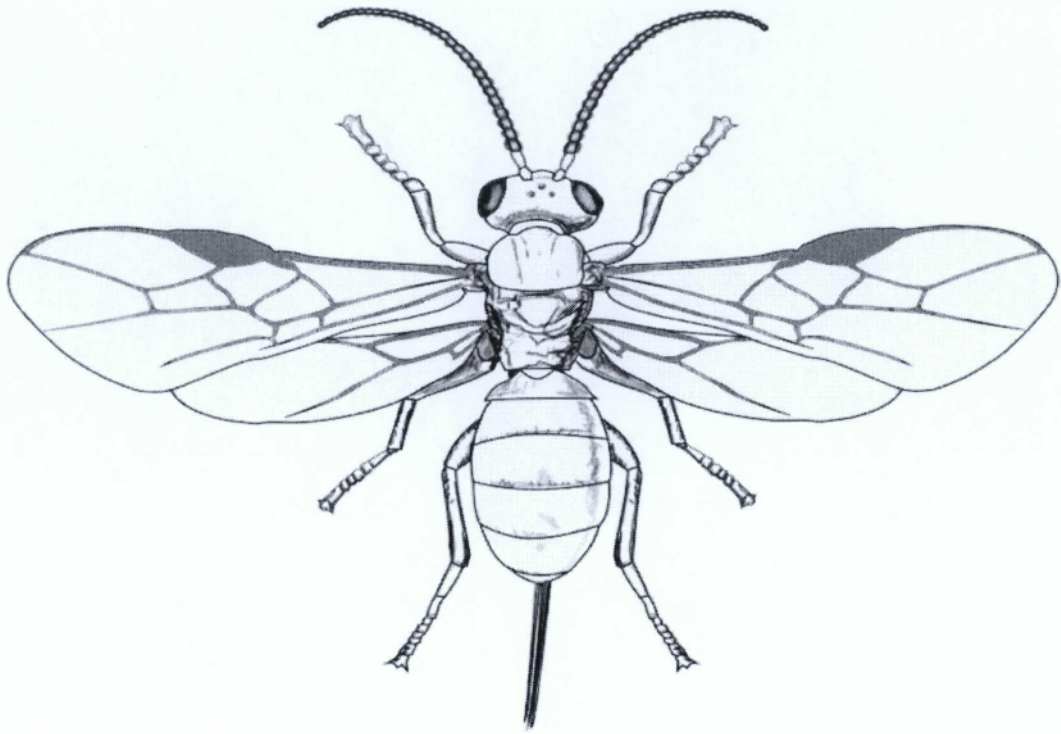
Εικόνα 16: Ακμαίο του *Pnigalio mediterraneus*

Το θηλυκό μυζά την αιμολέμφο από την προνύμφη του ξενιστή του από μια οπή που έχει κάνει άλλο θηλυκό ή το ίδιο. Ο παρασιτισμός του κυμαίνεται από 20-35 άτομα στο δάκο. Εμφανίζει μεγάλη δραστηριότητα κατά τον Οκτώβριο με Ιανουάριο. Στον ελαιώνα συναντάται συνεχώς στο *Prays olea* και στη φυλλόβια γενιά του *Metrioohra lammfoliella* όπως και του *Bactrocera oleae*.

♦ *Eurytoma martellii* (Hymenoptera: Euritomidae). Έχει χρώμα μαύρο. Στην κοιλιά του τα πρώτα τμήματα είναι υπό μορφή μίσχου. Στο κεφάλι φέρει πυκνά στίγματα. Ο βιολογικός του κύκλος διαρκεί 21-22 ημέρες στους 20°C. Είναι πολυφάγο. Το ωό του έχει μίσχο και καλύπτεται εξ' ολοκλήρου από μικρά αγκάθια. Τρέφεται και από την αιμολέμφο του ξενιστού του.

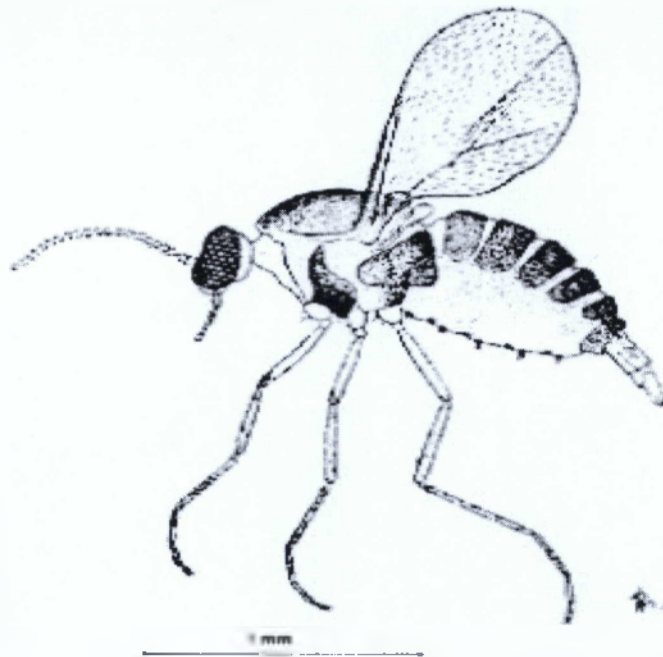
♦ *Psytalia (Opus) Concolor (Szepligetii)* (Hymenoptera: Braconidae). Είναι ένα ενδοπαράσιτο της οικογένειας Braconidae, το οποίο ωτοκεί εντός των προνυμφών του τρίτου σταδίου του ξενιστού του που βρίσκονται μέσα στον καρπό. Ο βιολογικός του κύκλος διαρκεί 17 ημέρες στους 25°C και σχετική υγρασία 75-30. Η γονιμότητά του, ανέρχεται στα 45-50 ωά ανά θηλυκό.





**Εικόνα 17.** Ακμαίο του *Psyttalia (Opius) Concolor*

♦ *Prolasioptera berlesiana* (Diptera:Cecidimyidae). Είναι μικρό μαύρο με μακριά πόδια, έχει κεραίες νηματοειδής με πολλά άρθρα.



**Εικόνα 18:** Ακμαίο του *Prolasioptera berlesiana*

Το θηλυκό τρυπά τον ελαιόκαρπο για να εναποθετήσει τα ωά του, και αναμένει τις πρόσφατες εναποθέσεις του δάκου από τους οποίους ελκύεται και εναποθέτει το ωό του δίπλα από του δάκου. Ο χρόνος εκκολάψεως του ωού διαρκεί 1-2 ημέρες.

Η προνύμφη του απομυζά το ωό του δάκου και έχει χρώμα ροζ πορτοκαλί. Το έντομο τη στιγμή που εναποθέτει το ωών του μεταφέρει διάφορους μύκητες της ομάδας *Macrothoma*.

## **Β. ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ**

## 1. Εισαγωγή

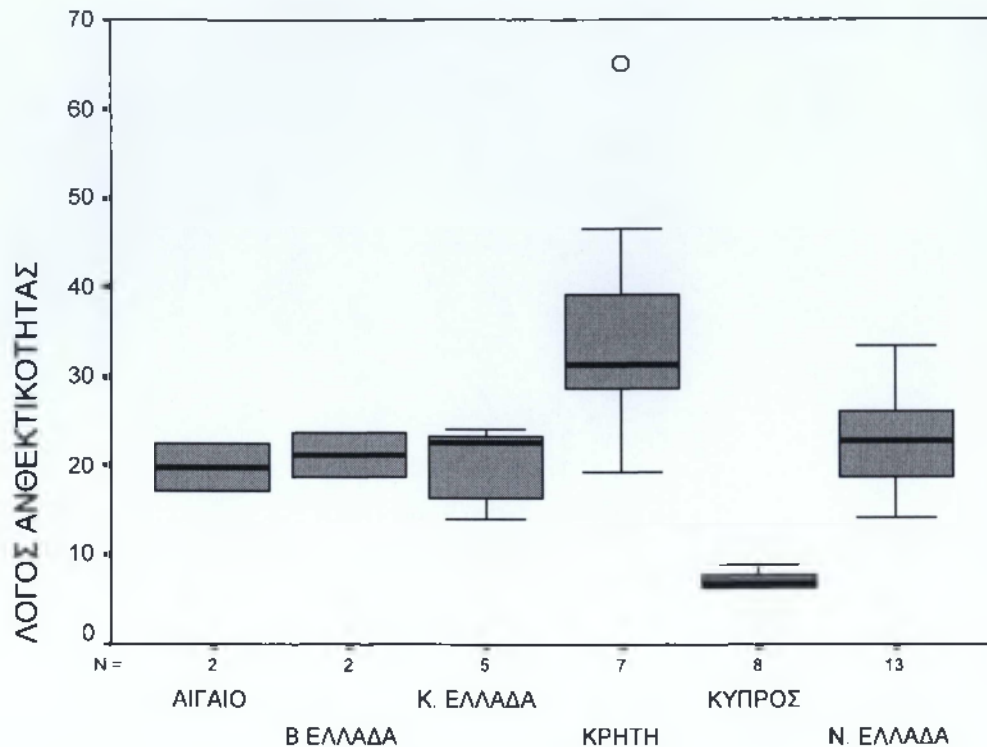
Ο δάκος της ελιάς είναι ένας από τους σημαντικότερους εχθρούς τη ελιάς. Κυρίως συναντάται στις χώρες της μεσογείου, την Αφρική την Μέση Ανατολή και την Ινδία όπου και έχει μελετηθεί αρκετά. Πρόσφατα έχει εισβάλει και στην Καλιφόρνια (Η.Π.Α) (Rice 2000).

Στην λεκάνη της Μεσογείου συμπληρώνει δύο γενεές τον χρόνο, καλοκαιρινή και φθινοπωρινή ενώ στην Ελλάδα 4-5 γενιές, με την εμφανή διαφορά ότι, οι προνύμφες της καλοκαιρινής γενιάς νυμφώνονται και παραμένουν στον εσωτερικό του καρπού ενώ οι προνύμφες της φθινοπωρινής γενιάς νυμφώνονται και παραμένουν στο έδαφος (Montiel 1998). Η κύρια καταστροφή που προκαλεί ο δάκος είναι η πρόωρη πτώση των καρπών, επομένως την θερινή περίοδο το έντομο θεωρείται ποιο επιβλαβές.

Επιπλέον, υπάρχει μια αύξηση στην οξύτητα των καρπών, η οποία μειώνει την ποιότητα του ελαιολάδου (Kapatos 1989, Torres-Vila & Perez de Sande 2002). Ο δάκος της ελιάς ελέγχεται εφαρμόζοντας ψεκασμούς, συνδυάζοντας τα εντομοκτόνα, όπως το Dimethoate (κατηγορία 4 διεθνής οργανισμός για το βιολογικό και ολοκληρωμένο έλεγχο) (Jacas και Vinuela 1994), το Alfa-cypermethrin ή Deltamethrin, με υδρολυμένες πρωτεΐνες, και άλλα εντομοκτόνα όπως το Spinosad και το Imidacloprid (Ruiz Torres *et al.* 2004).

Τα εντομοκτόνα μπορεί να είναι αποτελεσματικά στον έλεγχο του δάκου της ελιάς και η ανθεκτικότητα να είναι μηδαμινή στους πληθυσμούς του *B. oleae* της Ισπανίας, (Torres-Vila & Perez de Sande 2002). Εντούτοις, τα προβλήματα σχετικά με τα υπολείμματα και ο αντίκτυπος στο περιβάλλον, συμπεριλαμβανομένης της αρνητικής επίπτωσης στη βοηθητική πανίδα και κυρίως η ανάπτυξη ανθεκτικότητας στους πληθυσμούς του δάκου της ελιάς στην Ελλάδα. Σύμφωνα με τον (Σκούρας 2005), παρατηρήθηκε μια σημαντική αύξηση της ανθεκτικότητας του δάκου της ελιάς στο οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο dimethoate σε σχέση με τη μύγα της μεσόγειου και τη μύγα της κερασιάς (Σχήμα1,2). Λόγο λοιπόν της αλόγιστης χρήσης των χημικών στην χώρα μας, η οποία έχει ως αποτέλεσμα όλα τα παραπάνω καταστούν ασύμφορη και καταστροφική τη χρήση τους σε ευρεία κλίμακα.

Επιπλέον, τα συνθετικά εντομοκτόνα δεν επιτρέπονται στους βιολογικά-καλλιεργημένους οπωρώνες, πράγμα που καθιστά τις εναλλακτικές λύσεις για την καταπολέμηση του δάκου της ελιάς, ακόμα μια επιτακτική ανάγκη για τους αγρότες (Civantos 1998).



**Σχήμα 1.** Κατανομή του λόγου ανθεκτικότητας του δάκου της ελιάς ανά γεωγραφικό διαμέρισμα σε Ελλάδα και Κύπρο για το dimethoate. (N= αριθμός πληθυσμών) Στοιχεία από: (Σκούρας 2005)

Τα τελευταία 10 χρόνια, έχουν υπάρξει διάφορες προσπάθειες για τον έλεγχο του δάκου της ελιάς όπως η μαζική παγίδευση, συμπεριλαμβανομένων των συσκευών προσέλκυσης και θανάτωσης, εντούτοις οι υψηλές δαπάνες της εφαρμογής αυτής της τεχνικής και της εντατικής εργασίας που απαιτείται, είναι οι κύριοι περιορισμοί για τη χρήση τους στις εκτενείς περιοχές (Olivero *et al.* 2004, Ros *et al.* 2005).

Επομένως οι παραπάνω λόγοι οδήγησαν στην ανάγκη για την μελέτη και την ανάπτυξη του βιολογικού ελέγχου του δάκου της ελιάς με την χρήση ωφέλιμων εντόμων (βλ. Πίνακα 3). Η βιολογική καταπολέμηση του δάκου της ελιάς έχει μελετηθεί ευρέως στις χώρες της μεσογείου, Γαλία, Ιταλία, Ισπανία (Montiel 1998, Teixeira *et al.* 2000, Montoya, Cancino 2004) και άλλες, όχι όμως τόσο στην Ελλάδα.

## 2. Υλικά και Μέθοδοι

### 2.1. Περιοχές δειγματοληψίας

Δώδεκα δειγματοληψίες από διάφορες περιοχές του νομού της Μεσσηνίας καθώς και των νομών Λέσβου (Νήσος Λήμνος) και Λακωνίας (Πύργος Βιρού), για την καλύτερη σύγκριση των αποτελεσμάτων, πραγματοποιήθηκαν από τον Οκτώβριο του 2011 έως και τον Ιανουάριο του 2012 για τα παράσιτα του δάκου της ελιάς όπως φαίνεται από τον Πίνακα 5 και Εικόνα 19.

**Πίνακας 5.** Περιοχές δειγματοληψίας προσβεβλημένου ελαιόκαρπου από τον δάκο της ελιάς.

Ελλάδα		
Κάμαρη Κοπανακίου	Προσύμη Αργολίδας	Μύρινα Λήμνου
Τ.Ε.Ι Καλαμάτας	Γιάλοβα	Κορνός Λήμνου
Δάφνη	Αγ. Άννα Καλαμάτας	Πύργος Βιρού
Ακρογιάλι Αβίας	Αγ. Νικόλαος Δάρρα	

Σε κάθε περιοχή γινόταν συλλογή προσβεβλημένων καρπών από το δάκο της ελιάς και τοποθετούνταν σε χάρτινες σακούλες για τη μεταφορά τους στο εργαστήριο.



**Εικόνα 19.** Χάρτης δειγματοληψιών στην Μεσσηνία.

Ο ελαιόκαρπος που προέρχεται από τις περιοχές: Κάμαρη Κοπανακίου (ποικιλία καλαμών), Τ.Ε.Ι Καλαμάτας, Μύρινα Λήμνου, Κορνό Λήμνου, Προσύμη Αργολίδας, Γιάλοβα, Πύργο Βιρού (Λακωνία) και Αγ. Νικόλαο Δάρρα δεν έχει δεχτεί εντομοκτόνα για μεγάλο χρονικό διάστημα. Ενώ ο ελαιόκαρπος από τις περιοχές Αγ. Άννα Καλαμάτας, Κάμαρη Κοπανακίου (ποικιλία κορωνεϊκή), Δάφνη, Ακρογιαλί Αβίας και Γιάλοβα έχουν δεχτεί ψεκασμούς την τρέχουσα χρονιά του 2011 όπως φαίνεται και από τον πίνακα 6. (Στην Ελλάδα γίνονται περίπου 4-6 ψεκασμούς το χρόνο) (Σκούρας 2005).

**Πίνακας 6.** Ημερομηνίες δειγματοληψίας, ποικιλίες, τρόπος καλλιέργειας προσβεβλημένου ελαιόκαρπου από τον δάκου της ελιάς

Α/Α	ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ ΣΥΛΛΟΓΗΣ	ΗΜ/ΝΙΑ ΣΥΛΛΟΓΗΣ	ΠΟΙΚΙΛΙΑ	ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΛΙΕΡΓΕΙΑΣ
1	ΑΓΙΑ ΑΝΝΑ ΚΑΛΑΜΑΤΑ	20/10/2011	ΚΟΡΩΝΕΪΚΗ	ΣΥΜΒΑΤΙΚΟΣ
2	ΚΑΜΑΡΗ ΚΟΠΑΝΑΚΙΟΥ	30/10/2011	ΚΟΡΩΝΕΪΚΗ	ΣΥΜΒΑΤΙΚΟΣ
3	ΚΑΜΑΡΗ ΚΟΠΑΝΑΚΙΟΥ	30/10/2011	ΚΑΛΑΜΩΝ	ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ
4	ΤΕΙ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ	10/11/2011	ΚΟΡΩΝΕΪΚΗ	ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ
5	ΤΕΙ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ	10/1/2012	ΚΟΡΩΝΕΪΚΗ	ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ
6	ΜΥΡΙΝΑ ΛΗΜΝΟΥ	7/11/2011	ΑΜΦΙΣΣΗΣ	ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ
7	ΚΟΡΝΟΣ ΛΗΜΝΟΥ	7/11/2011	ΑΜΦΙΣΣΗΣ	ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ
8	ΠΥΡΓΟΣ ΒΙΡΟΥ (ΛΑΚΩΝΙΑ)	18/11/2011	ΚΟΡΩΝΕΪΚΗ	ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ
9	ΠΡΟΣΥΜΝΗ ΑΡΓΟΛΙΔΑΣ	26/11/2011	ΑΜΦΙΣΣΗΣ	ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ
10	ΔΑΦΝΗ	2/12/2011	ΚΟΡΩΝΕΪΚΗ	ΣΥΜΒΑΤΙΚΟΣ
11	ΓΙΑΛΟΒΑ	2/12/2011	ΚΟΡΩΝΕΪΚΗ	ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ
12	ΑΓ. ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΔΑΡΡΑ	4/12/2011	ΚΟΡΩΝΕΪΚΗ	ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ
13	ΑΚΡΟΓΙΑΛΙ ΑΒΙΑΣ	15/1/2012	ΚΟΡΩΝΕΪΚΗ	ΣΥΜΒΑΤΙΚΟΣ

## 2.2. Συλλογή και διατήρηση των ακμαίων και νυμφών του δάκου της ελιάς και των παρασίτων του

### 2.2.1. Συλλογή νυμφών και ενήλικων του φυσικού πληθυσμού δάκου της ελιάς

Οι καρποί μεταφέρονται στο εργαστήριο σε θερμοκρασία 25<sup>0</sup>C και φωτοπερίοδο 16:8 (Φως : Σκοτάδι), και κρατούνται χωριστά ανά περιοχή μέσα σε δίκτυ. Στην συνέχεια, τοποθετούνται σε κυλινδρικούς κλοβούς από πλεξιγκλάς μήκους 49.5cm, διαμέτρου 29,5cm και πάχους 5mm, πάνω σε πριονίδι σε στρώμα περίπου 1cm. Στο κάτω μέρος του κυλίνδρου τοποθετείται διηθητικό χαρτί για την

απορρόφηση της υγρασίας των ελαιοκάρπων. Οι δυο πλαϊνές πλευρές του κυλίνδρου καλύπτονται με δικτυωτό πλέγμα (τούλι) με άνοιγμα 1mm το οποίο στερεώνεται με λάστιχο που τοποθετείται περιμετρικά του κυλίνδρου ούτως ώστε να εμποδίζεται η διαφυγή των ενηλίκων.

Καθημερινά πραγματοποιείται έλεγχος για την συλλογή ακμαίων και νυμφών του δάκου της ελιάς, ή ακμαίων των διαφόρων παρασίτων. Τα ενήλικα άτομα του δάκου απλά καταμετρούνται και έπειτα ελευθερώνονται.

Οι νύμφες συλλέγονται προσεκτικά κι έπειτα τοποθετούνται σε τριβλία ανά περιοχή και ημερομηνία συλλογής μέχρις ότου μετατραπούν σε ακμαία, όπου και σε αυτήν την περίπτωση καταμετρούνται και ελευθερώνονται.

### **2.2.2. Συλλογή ενήλικων των παρασίτων και παρασιτισμένων προνυμφών του δάκου της ελιάς**

Και στη περίπτωση των παρασίτων, πραγματοποιείται καθημερινός έλεγχος για την συλλογή των ακμαίων τα οποία τοποθετούνται σε erpendorf και διατηρούνται με την προσθήκη αλκοόλης 70%. Έπειτα κωδικοποιούνται σύμφωνα με τον τόπο δειγματοληψίας και την ημερομηνία συλλογής και φυλάσσονται μέχρι και την παράδοση τους για αναγνώριση.

Οι τυχόν παρασιτισμένες νύμφες έχουν τοποθετηθεί μαζί με τις υπόλοιπες νύμφες του δάκου σε τριβλία και αφού εξελιχθούν σε ακμαία τότε τοποθετούνται και αυτά σε erpendorf με τον ίδιο ακριβός τρόπο.

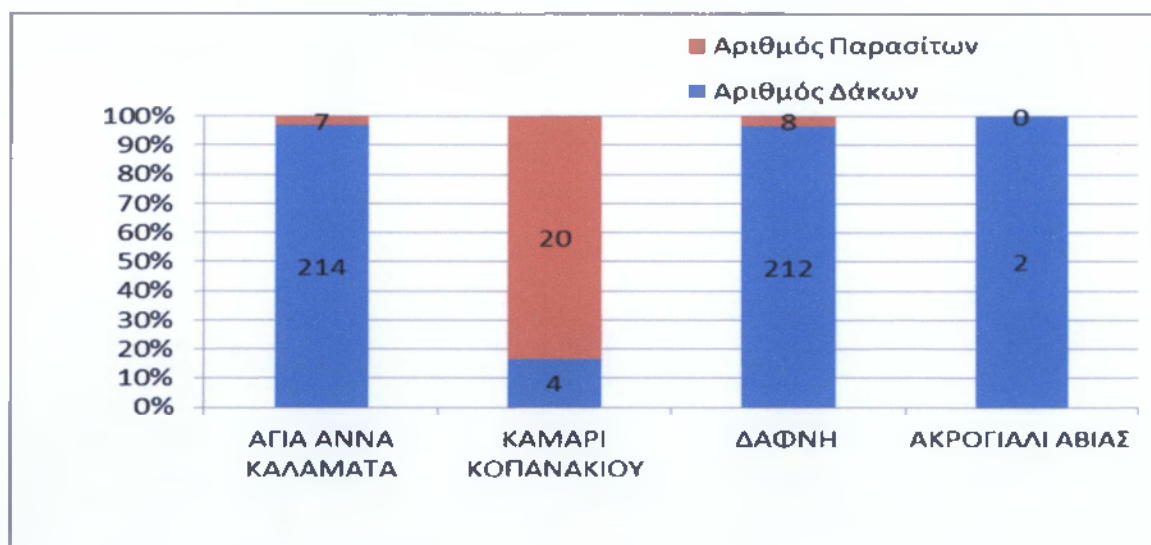
### **2.3. Συνθήκες διατήρησης και υγιεινής**

Οι χώροι που αναπτύσσονται τα τέλεια και οι προνύμφες πλένονται με διάλυμα χλωρίνης εμπορίου 8%. Απαραίτητο μέτρο αποτελεί επίσης η καθαριότητα και απολύμανση με αλκοόλη των χεριών του προσωπικού που ασχολείται με την διαχείριση των εντόμων.



### 3. Αποτελέσματα - Συζήτηση

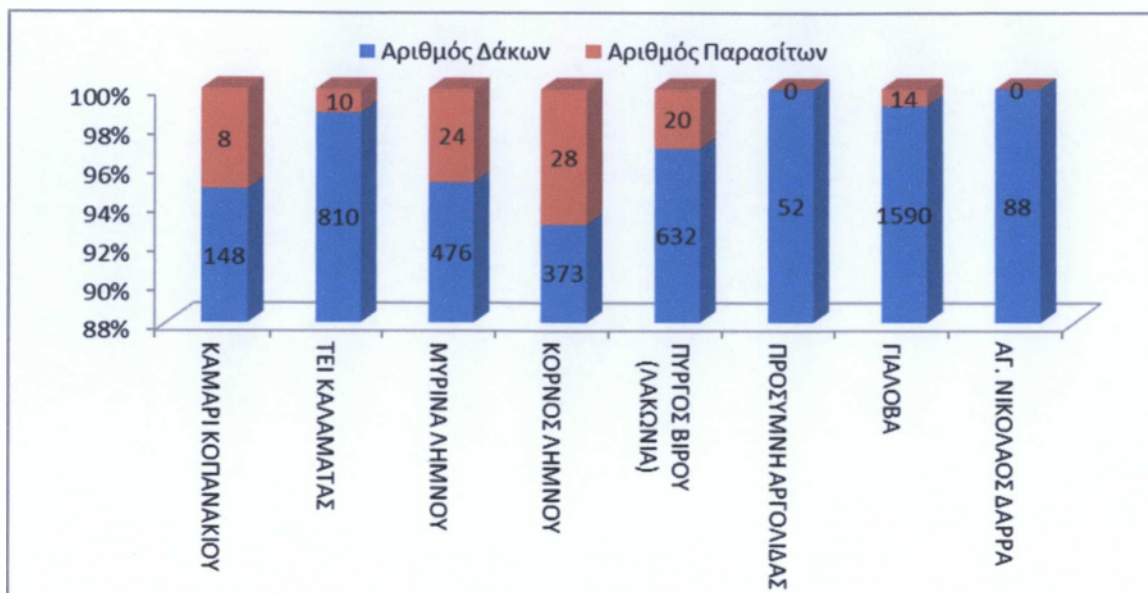
Συνολικά συλλέχτηκαν 50 παράσιτα του δάκου της ελιάς από 13 περιοχές δειγματοληψίας τόσο με βιολογική και συμβατική καλλιέργεια (Σχήμα 1 & 2, Πίνακας 1). Σε βιολογική καλλιέργεια ελιάς συλλέχτηκαν 38 παράσιτα ενώ από συμβατική καλλιέργεια 12 παράσιτα. Παράσιτα άρχισαν να συλλέγονται από ελαιόκαρπο από 20 Οκτωβρίου 2011 μέχρι και 10 Ιανουαρίου 2012. Δεν βρέθηκαν καθόλου παράσιτα του δάκου της ελιάς μετά τις πρώτες ημέρες του Δεκεμβρίου. Το μέγιστο των παρασίτων (σε σχέση με τα κιλά ελαιόκαρπου που συλλέγονταν) βρέθηκε στις 7 Νοεμβρίου 2011 στην περιοχή Κόρνου Λήμνου.



**Σχήμα 2.** Αριθμός δάκων και παρασίτων ανά περιοχή με συμβατικό σύστημα καλλιέργειας ανά 10 κιλά ελαιόκαρπου.

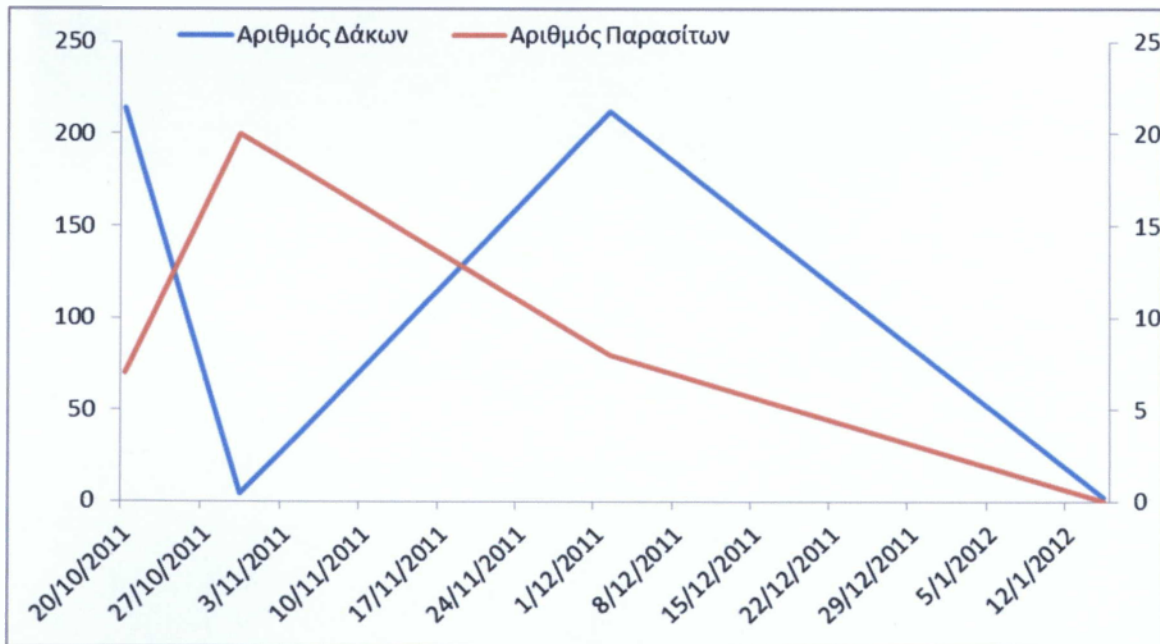
Στην Ισπανία, οι Miranda *et al* (2008) είχαν βρει ότι το *Psytalia concolor* αρχίζει να εμφανίζεται μέσα Αυγούστου μέχρι μέσα Δεκεμβρίου σε οργανική καλλιέργεια ελιάς. Επίσης οι ίδιοι ερευνητές δεν βρήκαν καθόλου το *P. concolor* σε χωράφια που είχαν δεχτεί εντομοκτόνο κατά την διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου. Αντιθέτως, στην Ελλάδα και πιο συγκεκριμένα στις περιοχές δειγματοληψίας συλλέχτηκαν αρκετά περίπου ίδιος αριθμός παρασίτων.

Συνολικά συλλέχτηκαν 2573 άτομα του δάκου της ελιάς τόσο σε βιολογική όσο και σε συμβατική καλλιέργεια. Σε βιολογική καλλιέργεια ελιάς συλλέχτηκαν 2308 άτομα ενώ από συμβατική καλλιέργεια 268 άτομα. Ενήλικα του δάκου της ελιάς άρχισαν να συλλέγονται από ελαιόκαρπο, από 20 Οκτωβρίου 2011 μέχρι και 10 Ιανουαρίου 2012.

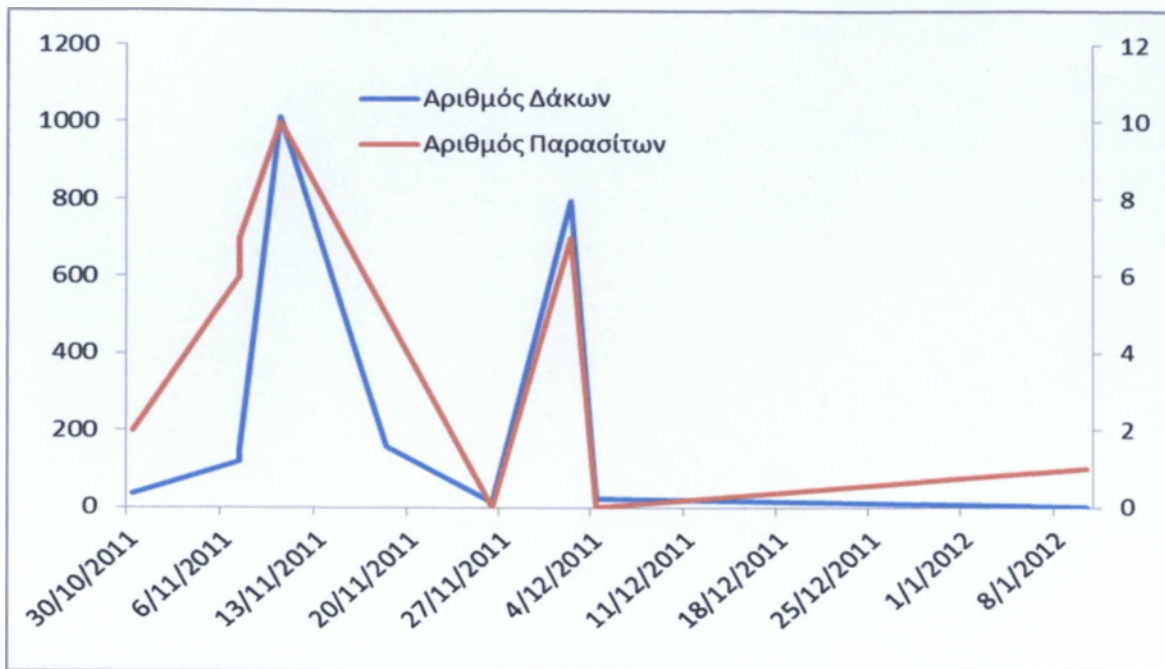


**Σχήμα 3.** Αριθμός δάκων και παρασίτων ανά περιοχή με βιολογική καλλιέργεια ανά 10 κιλά ελαιοκάρπου.

Μετά τα μέσα Οκτωβρίου ο πληθυσμός του δάκου άρχισε να φθίνει. Αυτό μάλλον οφείλεται στο ότι αρχίζει η περίοδος συλλογής του ελαιοκάρπου. Το μέγιστο των ενηλίκων του δάκου (σε σχέση με τα κιλά ελαιοκάρπου που συλλέγονταν) βρέθηκε στις 10 Νοεμβρίου 2011 στο αγρόκτημα του ΤΕΙ Καλαμάτας.



**Σχήμα 4.** Αριθμός δάκων και παρασίτων ανά ημερομηνία με συμβατικό σύστημα καλλιέργειας ανά 10 κιλά ελαιοκάρπου.



**Σχήμα 5.** Αριθμός δάκων και παρασίτων ανά ημερομηνία σε βιολογική καλλιέργεια ανά 10 κιλά ελαιοκάρπου.

Ο δάκος της ελιάς, *B. oleae* είναι το σοβαρότερο επιβλαβές έντομο της ελιάς παγκοσμίως. Περισσότερο γνωστό είναι από τις μεσογειακές περιοχές της νότιας Ευρώπης, αλλά βρίσκεται επίσης στη Βόρειο Αφρική, τα Κανάρια Νησιά, τη Μέση Ανατολή, κατά μήκος των ανατολικών ακτών της Αφρικής ως τη Νότιο Αφρική και γενικότερα σε όλες σχεδόν τις περιοχές, όπου υπάρχουν είδη του γένους *Olea*. Η καταπολέμηση του μέχρι σήμερα στην Ελλάδα στηρίζεται κυρίως στην χρήση χημικών εντομοκτόνων. Λίγα είναι τα αποτελέσματα από την χρήση φιλικών προς το περιβάλλον αλλά και σε άλλα έντομα όπως είναι ο καολίνης (Saour & Maker 2004). Στην Ελλάδα η βιολογική καταπολέμηση του δάκου της ελιάς δεν έχει αποτελέσματα μέχρι σήμερα. Η βιολογική καταπολέμηση του δάκου και γενικά κάθε εντόμου σε κάποιο βίοτοπο προϋποθέτει τη μελέτη και αξιολόγηση των ωφέλιμων εντόμων (παρασίτων και αρπακτικών). Τα σπουδαιότερα ιθαγενή παράσιτα δάκου στη χώρα μας και γενικά στις Μεσογειακές χώρες είναι 4 εκτοφάγα (εκτοπαρασίτα) Υμενόπτερα της υπεροικογένειας Chalcidoidea. Αυτά είναι το *Eupelmus urozonus* Dalm., *Pnigalio mediterraneus* Fer. Et Del., *Eurytoma martellii* Dom., και *Cyrtoptyx latipes* Rond. Επιπλέον των ανωτέρω εκτοπαρασίτων, θα πρέπει να συμπεριληφθεί και ένα ενδοπαρασίτο της οικογένειας Braconidae. Το οποίο είναι ιθαγενές της Β. Αφρικής και έχει εισαχθεί σε πολλές Μεσογειακές χώρες, όπου έχει απελευθερωθεί στους ελαιώνες και σε ορισμένες περιπτώσεις έχει εγκλιματισθεί. Στην Ελλάδα έχει βρεθεί σε μερικούς ελαιώνες της Ανατολικής Κρήτης και πιθανόν να έχει εγκατασταθεί από

την εποχή παλαιότερων εξαπολύσεων ή να μεταφέρθηκε τυχαία. Ακόμη το είδος αυτό εμφανίζεται στη νήσο Χάλκη μετά από συνεχείς απελευθερώσεις του παράσιτου αυτού εναντίον του δάκου. Γενικά, το σύμπλεγμα των ιθαγενών παράσιτων του δάκου δεν φαίνεται να παίζει σημαντικό ρόλο στην καταπολέμηση του δάκου δεδομένου ότι η δραστηριότητα τους περιορίζεται χρονικά στη διάρκεια του θέρους, ενώ κατά το φθινόπωρο, που παρατηρείται αύξηση του δακοπληθυσμού, μειώνεται σημαντικά ο πληθυσμός τους. Η αδυναμία αυτή μπορεί να αποδοθεί σε διάφορους λόγους. Ένας λόγος είναι ότι ορισμένα παράσιτα, όπως τα δύο κυριότερα εκτοπαράσιτα *E. urozonus* και *P. mediterraneus*, είναι πολυφάγα με αποτέλεσμα να μετακινούνται κατά το φθινόπωρο σε άλλους ξενιστές, με συνέπεια την ελάττωση της πυκνότητας του πληθυσμού τους. Ειδικότερα, το *E. urozonus* ζει και διαχειμάζει στο δίπτερο *Myopites stylata* Fab. (Tephritidae), του οποίου οι προνύμφες ζουν στις ταξιανθίες φυτών του γένους *Inula*. Το *P. mediterraneus*, εκτός από το δάκο προσβάλλει επίσης αρκετά μικρολεπιδόπτερα συμπεριλαμβανομένου και του πυρηνοτρήτη της ελιάς στη φυλλόβιο γενεά. Ένας άλλος σημαντικός λόγος της αποδυνάμωσης της δράσης των παράσιτων είναι το γεγονός ότι ορισμένα απ' αυτά χαρακτηρίζονται σαν παράσιτα δεύτερου βαθμού, επειδή διαβιούν και σε άλλα παράσιτα του δάκου. Ένα τέτοιο παράσιτο είναι το *E. urozonus*, του οποίου η υπερπαρασιτική δράση, που είναι συνήθως σημαντική ανάλογα με το επίπεδο του πληθυσμού, έχει σαν αποτέλεσμα τον περιορισμό μέρους του πληθυσμού των άλλων εντομοφάγων.

**Πίνακας 7.** Ποσοστά παρασίτων ανά περιοχή.

A/A	Περιοχή	Ημ/νια Συλλογής	Ποικιλία	Είδος καλλιέργειας	Αριθμός Δάκων	Αριθμός Παρασίτων
1	ΑΓΙΑ ΑΝΝΑ ΚΑΛΑΜΑΤΑ	20/10/2011	ΚΟΡΩΝΕΪΚΗ	ΣΥΜΒΑΤΙΚΟΣ	160	3
2	ΚΑΜΑΡΙ ΚΟΠΑΝΑΚΙΟΥ	30/10/2011	ΚΟΡΩΝΕΪΚΗ	ΣΥΜΒΑΤΙΚΟΣ	1	5
3	ΚΑΜΑΡΙ ΚΟΠΑΝΑΚΙΟΥ	30/10/2011	ΚΑΛΑΜΩΝ	ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ	37	2
4	ΤΕΙ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ	10/11/2011	ΚΟΡΩΝΕΪΚΗ	ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ	1012	10
5	ΤΕΙ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ	10/1/2012	ΚΟΡΩΝΕΪΚΗ	ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ	0	1
6	ΜΥΡΙΝΑ ΛΗΜΝΟΥ	7/11/2011	ΑΜΦΙΣΣΗΣ	ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ	119	6
7	ΚΟΡΝΟΣ ΛΗΜΝΟΥ	7/11/2011	ΑΜΦΙΣΣΗΣ	ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ	149	7
8	ΠΥΡΓΟΣ ΒΙΡΟΥ (ΛΑΚΩΝΙΑ)	18/11/2011	ΚΟΡΩΝΕΪΚΗ	ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ	158	5
9	ΠΡΟΣΥΜΝΗ ΑΡΓΟΛΙΔΑΣ	26/11/2011	ΑΜΦΙΣΣΗΣ	ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ	13	0
10	ΔΑΦΝΗ	2/12/2011	ΚΟΡΩΝΕΪΚΗ	ΣΥΜΒΑΤΙΚΟΣ	106	4
11	ΓΙΑΛΟΒΑ	2/12/2011	ΚΟΡΩΝΕΪΚΗ	ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ	795	7
12	ΑΓ. ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΔΑΡΡΑ	4/12/2011	ΚΟΡΩΝΕΪΚΗ	ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ	22	0
13	ΑΚΡΟΓΙΑΛΙ ΑΒΙΑΣ	15/1/2012	ΚΟΡΩΝΕΪΚΗ	ΣΥΜΒΑΤΙΚΟΣ	1	0

## 7. Βιβλιογραφία

- Acerbo, G., 1937.** La marcia storica dell' olivo nell Mediterraneo. Atti della Societa per il progresso delle scienze. Riun. XXV. 1(2).
- Βελιτζέλος, Ε., 1999.** Απολιθωμένα φύλλα ελιάς (*Olea europaea* L.: ένα σπάνιο γεωλογικό μνημείο στο χώρο του Αιγαίου. Πρακτικά Διεθνούς Συνεδρίου «Η ελιά στο παρελθόν και στο μέλλον», 29 Ιουνίου έως 2 Ιουλίου, Άνδρος, Ελλάδα.
- Chevalier, A., 1948.** L' origin de l' olivier cultivee et ses variations. Rev. Intern. Bot. Appl. Trop., 28:303-304.
- Cifferi, R et N. Breviglieri, 1942.** Introduzione ad una ecologia dell' olivo coltivato in Italia. Revista l' olivicoltore. Ann XIX No 1.
- Civantos M, 1998.** Desarrollo de sistemas MIP (Manejo Integrado de Plagas) en el olivar. La red de ATRIAS en Andaluci'a. Problema' tica sanitaria en la produccio'n de aceite ecoló' gico en la provincia de Jae'n. Phytoma 102, 194-197.
- Δήμου, Ε., 2002.** Οικολογική μελέτη του δάκου της ελιάς, *Bactrocera (Dacus) olea* (Gmelin) στη περιοχή της Αχαΐας. Πάτρα, pp116.
- De Candolle, G., 1880.** Sur l' origin des especes cultivees. Paris.
- Delrio, G., 1978.** Fattori di regolazione delle popolazioni di *Dacus oleae* Gmelin nella Sardegna nord-occidentale. Notizie Maladie delle. Pibute 98-99: 27-45.
- Economopoulos, A.P., Haniotakis, G.E., Mathiodis, D., Missis, N. & Kinigakis, P., 1978.** Long distance flight of wild and artificially- reared *Dacus oleae* (Gmelin) (Diptera, Tephritidae). Zeitschrift fur Angewandte Entomologie. 88: 101-108.
- Fisher, T., 1904.** Der oelbaum. Pettermans Mittelungen, Ergänzungscheft Nt 147:4-60.
- Fletcher, B.S. & Kapatos, E., 1981.** Dispersal of the olive fly *Dacus oleae*, during the summer period on Corfu. Entomology. Experimental et. Applicata. 29: 1-8.0
- Friedrich, W.L., 1980.** Fossil plants from Weichselian Interstadials, Santorini (Greece). In: Doumas C. (Hrsg): Thera and the Aegean World. 2. Internat. Congr. Santorini,2:109-127, 17 Abb., London.

- Friedrich, W.L. and E. Velitzelos, 1986.** Bemerkungen zur spaigntarten Flora von Santorini (Griechenland). Cour. Forsch – Inst. Senckenberg Frankfurt am Main , 86:387-395.
- Girolami, V., Vianello, A., Stapazzon, A., Ragazzi, E. & Veroneze, G., 1981.** Ovipositional deterrents in *Dacus oleae* Gmel. (Dipt., Tephritidae). Entomology. Experimental et. Applicata. 29: 177-188.
- Ηλιόπουλος Α. 2006.** Ειδική Φυτοπροστασία των Δενδρωδών Καλλιεργειών & του Αμπελιού. Εκδόσεις ΤΕΙ Καλαμάτας σελ 279
- Jacas J, Vinuela E, Adán A, Budia F, Del Estal P, Marco V, 1992.** Efectos secundarios de algunos plaguicidas utilizados en el olivar español sobre adultos de *Opius concolor* Szep. (Hym. Braconidae), parasitoide de la mosca de la aceituna, *Bractrocera oleae* (Gmel.) (Dip. Tephritidae). Bol. Sanid. Veg. Plagas 18, 315–321.
- Kapatos, E., Fletcher, B.S., Pappas, S. & Laudeho. Y., 1977.** The release of *Opius concolor* and *O. concolor* var. *siculus* (Hym.: Braconidae) against the spring generation of *Dacus oleae* (Diptera: Tephritidae) on Corfu. Entomophaga 22: 265-270.
- Kapatos ET, 1989.** Integrated pest management systems of *Dacus oleae*. In: Fruit flies their biology, natural enemies and control, Vol. 3B. Ed. by Robinson AS, Hooper G, Elsevier, Amsterdam, 391–398.
- Katsoyiannos, P. 1992.** Olive pests and their control in the Near East. Rome, FAO of the United Nations.
- Lacroich, M.A., 1986.** Sur la decurerte d' un gisement d' empreintes vegetales dans les cendres volcaniques anciennes de l' ile de Phira (Santorini). C.R. Seances Acad. Sc. 123:656-659, Paris.
- Miranda, M. A., M. Miquel, J. Terrassa, N. Melis, and M. Moneris. 2008.** Parasitism of *Bactrocera oleae* (Diptera, Tephritidae) by *Psytalia concolor* (Hymenoptera: Braconidae) in the Balearic Islands (Spain). *J. Appl. Entomol.* 132: 798–805.
- Montiel A, 1998.** La mosca del olivo. Sistemas de prevision 'n y control. Phytoma 102, 98–102.
- Montoya P, Cancino J, 2004.** Control biolo' gico por aumento en moscas de la fruta (Diptera: Tephritidae). *Folia Entomol. Mex.* 43, 257–270.

- Olivero J, Garcí'a EJ, Wong ME, Ros JP, 2004.** Ensayo de eficacia de diferentes combinaciones soporte-atrayente para el trapeo de *Bactrocera oleae* (Gmel.), Mosca del Olivo. Bol. Sanid. Veg. Plagas 30, 439–450.
- Rice, R.E., 2000.** Bionomics of the olive fruit fly *Dacus oleae*. In: Olive Notes. Tulare County, University of California Cooperative Extension, 1-5.
- Ros JP, Wong E, Olivero J, Rubio JR, Marquez AL, Castillo E, Blas P, 2005.** Desarrollo de atrayentes y mosqueros para su integración en los programas de trapeo masivo contra la mosca de la fruta (*Ceratitis capitata* Wied.) y la del olivo (*Bactrocera oleae* Gmel.). Bol. Sanid. Veg. Plagas 31, 599–607.
- Ruiz Torres M, Maduen̄ os Magdalena C, Montiel Bueno A, 2004.** Efectividad de tratamiento cebo terrestres con Spinosad e Imidacloprid contra la Mosca del Olivo (*Bactroceraoleae*, Gmel.,Diptera: Tephritidae). Resultados preliminares. Bol. Sanid. Veg. Plagas 30, 415–425.
- Saour, G., & Makee, H. 2004.** A Kaolin-based particle film for suppression of the Olive Fruit Fly *Bactrocera oleae* Gmelin (Dip., Tephritidae) in Olive Groves. Journal of Applied Entomology 128: 28-31
- Σκούρας Π. 2005.** Μελέτη της ανθεκτικότητας πληθυσμών του δάκου της ελιάς σε εντομοκτόνα. Μεταπτυχιακή Διατριβή. Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Σελ 70.
- Τζανακάκης, Ε. Μ. (2002).** Εντομολογία. Εκδόσεις University Studios. Θεσσαλονίκη.
- Texeira R, Bento A, Gonc\_alves M, 2000.** Avaliac\_ã\_o da fauna auxiliary associada ao olival em produc\_ã\_o biolo´ gica em Tras-os-Montes. Bol. Sanid. Veg. Plagas 26, 629–636.
- Torres-Vila LM, Pe´rez De Sande J, 2002.** Prospeccio´n de la resistencia insecticida al dimetoato en la mosca del olivo *Bactrocera oleae* Gmelin (Diptera: Tephritidae) en extremadura. Bol. Sanid. Veg. Plagas 28, 281–286.
- Walton, M.P., 1995.** Integrated Pest Management in olives. In: D. Dent (ed), Intergrater Pest Management. London: Chapman & Hall, pp 222-240.