



**ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ Τ.Ε.Ι. ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ &
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ &
ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΩΝ ΓΕΩΠΟΝΩΝ**

Κατεύθυνση: Φυτική Παραγωγή

**ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ
ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΟΥ ΕΝΤΟΜΟΥ
ΒΑCTROCERA OLEAE**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
Του Ταρατσίδα Νικόλαου**



Επιβλεπων Καθηγητης: δρ. Ναβροζιδης Εμμανουηλ

Θεσσαλονικη Μάιος 2015

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η παρούσα πτυχιακή διατριβή, πραγματοποιήθηκε κατά το εαρινό εξάμηνο του 2015. Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον καθηγητή μου κύριο Ναβροζίδη Εμμανουήλ, για την ανάθεση της καθώς και για τις συμβουλές του πάνω στην εργασία αυτή και τη σωστή καθοδήγηση για την ολοκλήρωσή της. Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω τους γονείς μου για την στήριξή τους καθόλη τη διάρκεια της σχολής καθώς και κατά την διάρκεια της εργασίας.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Από τους προϊστορικούς χρόνους, ο δάκος συνυπάρχει με το δένδρο της ελιάς. Η παρούσα εργασία, αφορά στην βιολογία του δάκου, καθώς και στην βιολογική του αντιμετώπιση. Αρχικά, γίνεται μια γνωριμία με το δένδρο της ελιάς, όπως και με τους υπόλοιπους σοβαρούς εχθρούς της. Στη συνέχεια γίνεται η περιγραφή του εντόμου, ο τρόπος που ωοτοκεί καθώς και ο τρόπος που προσβάλλει τον καρπό. Ο δάκος είναι ο σημαντικότερος εχθρός της ελιάς και ως εκ τούτου προκαλεί πολύ σημαντικές οικονομικές καταστροφές στους παραγωγούς. Γι' αυτόν τον λόγο, μετά από μελέτες, έχουν αναπτυχθεί διάφοροι τρόποι καταπολέμησής του. Αυτοί οι τρόποι είναι είτε χημικοί, είτε βιολογικοί, είτε βιοτεχνολογικοί. Στο τελευταίο μέρος της εργασίας αναλύονται αυτοί οι τρόποι, δίνοντας ιδιαίτερη βαρύτητα στην βιολογική αντιμετώπιση.

ABSTRACT

Since prehistoric times, *Bactrocera oleae* coexist with the olive tree. This work concerns the biology of the fruit fly, and the biological treatment. Initially, there is an acquaintance with the olive tree, as with other serious enemies. Next is a description of the insect, the way spawning and how that affects the wrist. *Bactrocera oleae* is the main enemy of olive and therefore of very considerable economic damage to producers. For this reason, after studies have been developed several ways of combating it. These modes are either chemical or biological or biotechnological. In the last part of the work are analyzed these modes, with particular emphasis on biological control.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Εισαγωγή.....	1-2
1. Η ΕΛΙΑ.....	3-15
1.1 ΓΕΝΙΚΑ.....	3
1.2 ΚΑΤΑΓΩΓΗ-ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΣΗΜΑΣΙΑ.....	3-4
1.3 ΒΟΤΑΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....	4
1.4 ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ.....	4
1.5 ΕΧΘΡΟΙ ΤΗΣ ΕΛΙΑΣ.....	4-15
2. ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΤΟΥ ΔΑΚΟΥ ΤΗΣ ΕΛΙΑΣ.....	16-38
2.1 ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ.....	16-17
2.2 ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ ΕΝΤΟΜΟΥ.....	17-18
2.3 ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ.....	19-23
2.3.1 ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ ΣΕ ΕΛΕΓΧΟΜΕΝΕΣ- ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ.....	19-20
2.3.2 ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ ΣΤΗ ΦΥΣΗ.....	20-23
2.4 ΩΟΤΟΚΙΑ.....	23-24
2.5 ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΗ.....	24-25
2.5.1 ΣΠΕΡΜΑΤΩΓΕΝΕΣΗ.....	24-25
2.5.2 ΣΕΞΟΥΑΛΙΚΗ ΠΡΟΣΕΛΚΥΣΗ.....	25
2.5.3 ΣΥΖΕΥΞΗ.....	25
2.6 ΔΙΑΤΡΟΦΗ.....	26
2.7 ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΕΞΑΠΛΩΣΗ.....	26-28
2.8 ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΣΗΜΑΣΙΑ.....	28-30
2.9 ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΟΝΤΑΙ ΜΕ ΤΟ ΕΝΤΟΜΟ.....	30-37
2.9.1 ΣΥΜΒΙΩΤΙΚΑ ΒΑΚΤΗΡΙΑ.....	30-33
2.9.2 ΠΑΡΑΣΙΤΑ ΤΟΥ ΔΑΚΟΥ.....	33-35
2.9.3 ΑΡΠΑΚΤΙΚΑ ΤΟΥ ΔΑΚΟΥ.....	36-37
2.10 ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ ΠΡΟΣΒΟΛΗΣ ΤΟΥ ΚΑΡΠΟΥ ΑΠΟ ΤΟΝ ΔΑΚΟ.....	38
3. ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΤΟΥ ΔΑΚΟΥ ΤΗΣ ΕΛΙΑΣ.....	39-48
3.1 ΧΗΜΙΚΗ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ.....	39
3.1.1 ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΕΝΤΟΜΟΚΤΟΝΩΝ.....	39-42
3.1.2 ΑΝΘΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΣΤΑ ΕΝΤΟΜΟΚΤΟΝΑ.....	42

3.1.3	ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΕΝΤΟΜΟΚΤΟΝΩΝ ΣΤΗΝ ΩΦΕΛΙΜΗ ΠΑΝΙΔΑ.....	42-43
3.2	ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗΣ.....	ΜΕΘΟΔΟΙ 43-46
3.2.1	ΠΑΓΙΔΕΥΣΗ.....	43-45
3.2.2	ΤΕΧΝΙΚΗ ΣΤΕΙΡΩΣΗ.....	46
3.2.3	ΠΑΡΕΜΠΟΔΙΣΗ ΣΥΖΕΥΞΕΩΝ.....	46
3.3	ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗΣ.....	47-48
4.	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	49-53

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η Ελιά (*Olea Europea L.*) αποτελούσε ανέκαθεν σύμβολο ευημερίας, ειρήνης, γονιμότητας και ευφορίας. Έπαιξε πολύ σημαντικό ρόλο στη ζωή των ανθρώπων, κυρίως της Μεσογείου, όπου συναντάται περισσότερο, επηρεάζοντας και καθορίζοντας πέρα από τη διατροφή τους την οικονομική, κοινωνική, θρησκευτική και γενικότερα πολιτισμική συμπεριφορά τους. Από αρχαιοτάτων χρόνων εμφανίζεται στους μύθους, στις παραστάσεις και στην ιστορία των λαών που την καλλιεργούν. Η ελληνική μυθολογία αναφέρει την ελιά ως δώρο της θεάς Αθηνάς στην πόλη της Αθήνας. Ένα κλαδί ελιάς σε μορφή στεφανιού ήταν το χρυσό μετάλλιο που απένειμαν στους νικητές των αρχαίων Ολυμπιακών αγώνων. Σύμφωνα με τον μύθο τα στεφάνια αυτά προέρχονταν από μια ελιά που είχε φυτέψει ο ίδιος ο Ηρακλής. Ο Όμηρος αποκαλούσε το ελαιόλαδο 'χρυσό υγρό' και ο Ιπποκράτης 'μεγάλο θεραπευτή'. Η ιστορία λέει ότι η καλλιέργεια της ελιάς ήταν γνωστή στην Αίγυπτο και στην Ιουδαία πολύ πριν από το 1500 π.Χ.

Σήμερα η καλλιέργεια της ελιάς αποτελεί έναν από τους κυριότερους παράγοντες ανάπτυξης της οικονομίας για τις Μεσογειακές χώρες. Η Ελλάδα αποτελεί μία από τις παραδοσιακές ελαιοπαραγωγές χώρες στον κόσμο, κατέχοντας την τρίτη θέση στην παγκόσμια παραγωγή εδώδιμων ελιών και ελαιολάδου μετά την Ισπανία και την Ιταλία.

Ο δάκος της ελιάς αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα έντομα της ελληνικής γεωργίας, με ιδιαίτερο ενδιαφέρον ως προς την μελέτη της μορφολογίας, φυσιολογίας και συμπεριφοράς των φυσικών πληθυσμών του. Ανήκει στην οικογένεια Tephritidae, στην οποία υπάγονται και άλλα έντομα μεγάλης οικονομικής σημασίας, όπως η μύγα της Μεσογείου (*Ceratitis capitata*) και η μύγα των κερασιών (*Rhagoletis cerasi*). Επίσης αποτελεί το κυριότερο εχθρό της ελιάς, ενώ τον ακολουθούν και άλλα έντομα όπως ο πυρηνοτρήτης (*Prays oleae*) και το λεκάνιο (*Saissetia oleae*).

Τα μεγάλα προβλήματα που δημιουργεί ο δάκος στην ελιά, έστρεψε πολλούς ερευνητές στη μελέτη της βιολογίας του εντόμου αυτού με σκοπό την πιο αποτελεσματική καταπολέμησή του. Σήμερα που ο σεβασμός προς το περιβάλλον, αλλά και η διατήρηση του κόστους σε χαμηλά επίπεδα αποτελεί πρωταρχικό σκοπό, οι έρευνες έχουν στραφεί σε νέες μεθόδους βιολογικής

καταπολέμησης. Δηλαδή, συνδυασμός διαφόρων βιολογικών και χημικών μέσων, ώστε να παραμείνει η καταστροφή που προέρχεται από την δράση του δάκου όσο το δυνατόν μικρότερη με σκοπό όμως και την προστασία του περιβάλλοντος και της δημόσιας υγείας.

Όντας ο σημαντικότερος εχθρός της ελιάς, αξιοσημείωτη είναι η οικονομική καταστροφή που προκαλεί στην χώρα μας, η οποία ανέρχεται στο 30-40%, κατά μέσο όρο κάθε χρόνο, της συνολικής παραγωγής. Στο οικονομικό αυτό πρόβλημα έδωσε λύση η δημιουργία χημικών ουσιών. Τα εντομοκτόνα σκοτώνουν το μεγαλύτερο μέρος του πληθυσμού, ανακουφίζοντας προσωρινά το πρόβλημα. Η αλόγιστη χρήση εντομοκτόνων, όμως, δημιουργεί συνεχώς νέα προβλήματα όπως η δημιουργία ανθεκτικότητας του εντόμου, δηλαδή η ανάπτυξη πληθυσμών εντόμων που έχουν τη δυνατότητα να αντιστέκονται στα απλά εντομοκτόνα, η καταστροφή των ωφέλιμων οργανισμών που δρούσαν υπέρ της καλλιέργειας παρασιτώντας σε επιβλαβή για την καλλιέργεια έντομα, η συνεχής μόλυνση του περιβάλλοντος καθώς και το κόστος των χημικών αυτών ουσιών. Όλοι αυτοί οι λόγοι, ανάγκασαν την έρευνα να στραφεί σε νέες πιο σύγχρονες μεθόδους οι οποίες θα ήταν πιο φιλικές προς το περιβάλλον και θα έδιναν μακροπρόθεσμη λύση στα νέα προβλήματα, διατηρώντας το κόστος παραγωγής σε όσο το δυνατό χαμηλότερα επίπεδα.

Σκοπός αυτής της εργασίας, είναι η παρουσίαση της βιολογίας του σημαντικότερου εχθρού της ελιάς, δηλαδή του δάκου, καθώς και οι τρόποι καταπολέμησης του, δίνοντας βαρύτητα στους τρόπους καταπολέμησης βιολογικά, με σεβασμό προς το περιβάλλον. Επίσης, παρουσιάζεται συνοπτικά, ο τρόπος εξάπλωσης του δάκου, καθώς και τα οικονομικά προβλήματα που προκαλεί στους παραγωγούς.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Η ΕΛΙΑ

1.1 ΓΕΝΙΚΑ

Η ελιά είναι γνωστή από τους αρχαίους χρόνους. Η εμφάνιση και η καλλιέργεια της φθάνουν στην προϊστορική εποχή. Είναι αείφυλλο δέντρο, ανήκει στην οικογένεια *Oleaceae*, στο γένος *Olea* και στο είδος *Olea europaea*. Έχει τεράστια σημασία στην αγροτική ζωή της Ελλάδας.

1.2 ΚΑΤΑΓΩΓΗ- ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΣΗΜΑΣΙΑ

Κατά τον Π. Αναγνωστόπουλο, πατρίδα της ελιάς είναι η Κρήτη, βασιζόμενος σε ευρύματα που βρέθηκαν σε διάφορες ανασκαφές. Την υπόθεση αυτήν, την ενισχύει το γεγονός ότι το όνομα της ελιάς είναι ελληνικό. Κατά τους Loucas και Krimbass(1983) οι πιο παλιές ενδείξεις καλλιέργειας της ελιάς βρέθηκαν σε περιοχές της ανατολικής Μεσογείου και συγκεκριμένα στην Κύπρο. Υπάρχουν, βέβαια, και άλλες θεωρίες που υποστηρίζουν ότι η καταγωγή της ελιάς είναι είτε η Β.Δ Ινδία είτε η Συρία.

Η καλλιέργεια της ελιάς καταλαμβάνει μια έκταση 100 εκατομμυρίων στρεμμάτων και ο αριθμός των ελαιόδενδρων υπολογίζεται σε 800 εκατομμύρια. Από αυτά, το 95% περίπου φύονται στην λεκάνη της Μεσογείου, η οποία προσφέρει τις κατάλληλες εφαιροκλιματικές συνθήκες. Σπουδαιότερες ελαιοπαραγωγικές χώρες είναι η Ισπανία, η Ιταλία και η Ελλάδα, Παρόλαυτα, η εξάπλωση της ελιάς έχει γίνει και σε χώρες όπως η Χιλή, η Αργεντινή, η Ν. Αφρική, το Μεξικό, η Αυστραλία κ.α. (Ποντίκης, 2000). Η Ελλάδα κατέχει την Τρίτη θέση στον κόσμο στην καλλιέργεια της ελιάς, με καλλιεργούμενη έκταση που αγγίζει τα 5.220.000 ελαιόδενδρα. Τα κυριότερα προϊόντα που παράγονται από την ελιά, είναι το ελαιόλαδο και οι επιτραπέζιες ελιές.

Η καλλιέργεια της ελιάς παίζει πρωτεύοντα ρόλο στην οικονομία των χωρών όπου έχει αναπτυχθεί, όχι μόνο για την παραγωγή λαδιού και βρώσιμων ελιών. Εκτός του ότι αξιοποιεί εκτάσεις που είναι ακατάλληλες για άλλες καλλιέργειες, συμβάλλει και στην προστασία των εδαφών από τις διαβρώσεις. Ακόμα, ένας μεγάλος αριθμός ελαιώνων ανήκει σε

μικροκαλλιεργητές που εξασφαλίζουν έτσι εποχική εργασία και ικανοποιητικό εισόδημα (Ποντικής, 2000).

1.3 ΒΟΤΑΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Πρόκειται για δένδρο υποτροπικό, αείφυλλο το οποίο αναπτύσσεται σε θάμνο ή δένδρο και βασικό χαρακτηριστικό του είναι η μακροζωία. Αναπτύσσεται κυρίως σε ξηροθερμικά περιβάλλοντα και σε πετρώδη και άγονα εδάφη. Ο **κορμός** είναι λείος στην αρχή και αργότερα γίνεται ανώμαλος με πολλά εξογκώματα και κοιλότητες. Τα **φύλλα** είναι λογχοειδή, δερματώδη, πράσινα στην πάνω επιφάνεια και σταχτιά στην κάτω. Οι **οφθαλμοί** είναι μικροί και οι ανθοφόροι δύσκολα διακρίνονται από τους βλαστοφόρους. Τα **άνθη** φέρονται σε βοτρυώδεις ταξιανθίες στις μασχάλες αντίθετων φύλλων. Τέλος, ο **καρπός** είναι δρίπη και σχηματίζεται από τους ιστούς των καρπόφυλλων (Σφακιωτάκης, 1993).

1.4 ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ

Οι ποικιλίες της ελιάς οι οποίες καλλιεργούνται σε όλο τον κόσμο υπολογίζονται περίπου στις 600. Οι ποικιλίες κατατάσσονται σε επιτραπέζιες, λαδολιές και διπλής χρήσης. Στην Ελλάδα καλλιεργούνται περίπου 40 ποικιλίες από τις οποίες, κυριότερες είναι: η Κορωνέικη, η Καλαμών, η Μεγαρείτικη, η Κονσερβολιά, η λανολιά Κέρκυρας κ.α.

1.5 ΕΧΘΡΟΙ ΤΗΣ ΕΛΙΑΣ

Πέρα από τον δάκο (*Bactrocera oleae*), ο οποίος είναι και ο σημαντικότερος εχθρός της ελιάς και για τον οποίο θα γίνει και εκτενέστερη αναφορά παρακάτω, υπάρχουν πολλά έντομα ακόμα τα οποία αποτελούν εχθρούς της ελιάς. Τα κυριότερα από αυτά είναι:

Prays oleae (Πυρηνοτρύτης της ελιάς)

Εξωτερική Μορφολογία

Ενήλικο. Έχει μήκος 6-6.5 mm και άνοιγμα πτερύγων 13-15 mm. Ο γενικός χρωματισμός του είναι τεφρός ως τεφρόλευκος ή και ανοιχτοκάστανος. Οι οφθαλμοί είναι σκοτεινοκάστανι, οι κεραίες μήκους όσο το μισό του σώματος



Εικόνα 1 Ο πυρηνοτρύτης της ελιάς

και ο θώρακας τεφρόλευκος, με μία μαύρη κηλίδα στην κορυφή του

scutellum. Οι πρόσθιες πτέρυγες είναι τεφρόλευκες ως καστανόλευκες με μεταλλική λάμψη, αργυρόχρωμες ανταύγειες και με διάσπαρτες σκοτεινοκάστανες ως μαύρες γραμμές, κηλίδες και λέπια. Οι οπίσθιες πτέρυγες είναι ομοιόμορφα ανοιχτότεφρες χωρίς σκοτεινά σημεία ή κηλίδες.

Αυγό: Σε κάτοψη σχεδόν κυκλικό, διαστάσεων περίπου 0.5 x 0.4 mm, λευκό ως ανοιχτοκίτρινο. Συνήθως έχει σχήμα επιπεδόκυρτου φακού.

Προνύμφη: Πρασινοκάστανη, πρασινότεφρη, ή τεφροπράσινη, με καστανή κεφαλή και προθωρακική πλάκα και τελικό μήκος 7-8.5 mm. Σε ορισμένες ηλικίες και συνθήκες η προθωρακική πλάκα έχει δύο σκοτεινές κηλίδες.

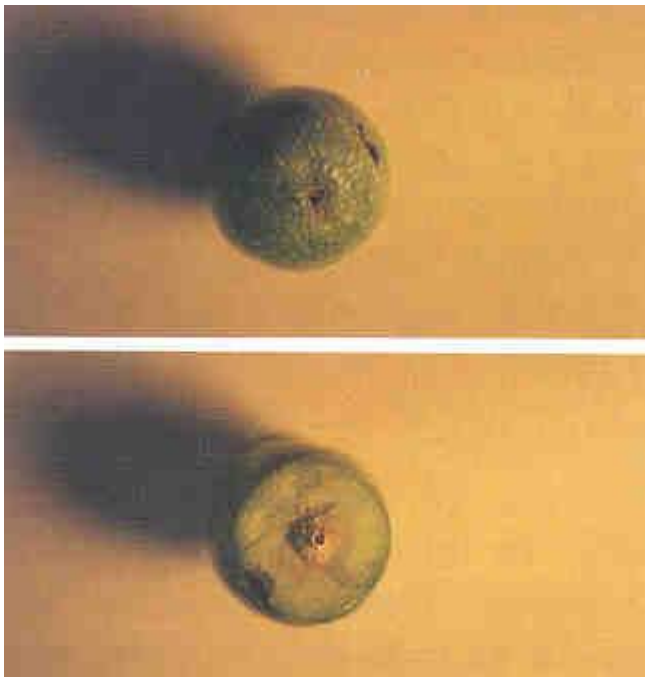
Νύμφη: Είναι καστανή, μήκους 5-6 mm, σε αραιό βομβύκιο, σε προφυλαγμένες συνήθως θέσεις πάνω στο δέντρο ή στο έδαφος.

Ξενιστές: Είναι είδος ολιγοφάγο. Προσβάλλει κυρίως την ελιά και αγριελιά, αλλά μπορεί να αναπτυχθεί και σε ορισμένα άλλα *Oleaceae*, όπως είδη *Jasminum*, *ligustrum*

Βιολογία-ζημιές: Έχει 3 γενεές το έτος. Διαχειμάζει ως προνύμφη στην 3^η φυλλοφάγο ή φυλλόβιο γενεά. Τα αυγά συνήθως αυτής της γενεάς γεννιούνται στην επάνω επιφάνεια των φύλλων, τον Σεπτέμβριο-Νοέμβριο. Οι ζημιές που προκαλούν οι προνύμφες στα φύλλα είναι τεσσάρων τύπων:

- Η νεαρή προνύμφη εισέρχεται στο μεσόφυλλο και ορύσσει λεπτή νηματοειδή στοά.

- Στη συνέχεια ορύσσει στοά σχήματος C.
- Η προνύμφη όταν γίνει 3^{ης} ηλικίας εγκαταλείπει τη στοά της και δημιουργεί νέα στοά-βοθρίο διαστάσεων 3-5 x 2-3 mm στο ίδιο ή σε άλλο γειτονικό φύλλο. Τρώει το παρέγχυμα και ωθεί τα αποχωρήματά της έξω από το βοθρίο.
- Μετά την 3^η έκδυση, η προνύμφη 4^{ης} ηλικίας εγκαταλείπει τον θάλαμο και ζει στην επιφάνεια του φύλλου κατατρώγοντας την κάτω επιδερμίδα.



Εικόνα 2 Προσβολές ελιάς από τις προνύμφες της φυλλόβιας γενεάς του πυρηνοτρύτη

Τα ενήλικα της γενεάς που διαχειμάσε (3^{ης}) εμφανίζονται τέλος Μαρτίου έως Μάιο. Ωοτοκούν 300-400 αυγά και τα τοποθετούν ένα ένα, στα κλειστά άνθη της ελιάς, συνήθως στον κάλυκα ή στη βάση της κλειστής στεφάνης. Τα αυγά εκκολάπτονται μετά από 4-5 ημέρες και οι προνύμφες της 1^{ης} γενεάς, που είναι

γνωστές ως **ανθόβιας** ή **ανθοφάγες**, μπαίνουν στο κλειστό άνθος όπου αναπτύσσονται τρώγοντας τους στήμονες, τον ύπερο και τη γύρη.

Τα ενήλικα της γενεάς αυτής (1^{ης}) εμφανίζονται από τα τέλη Μαΐου έως αρχές Ιουλίου. Αυτά ωοτοκούν στους καρπούς κοντά στον ποδίσκο και δημιουργούν την **καρπόβια** ή **καρποφάγο** γενεά. Η εκκολαπτόμενη προνύμφη εισέρχεται στον καρπό και στη συνέχεια στον μαλακό πυρήνα διατρεφόμενη από το ενδοσπέρμιο.

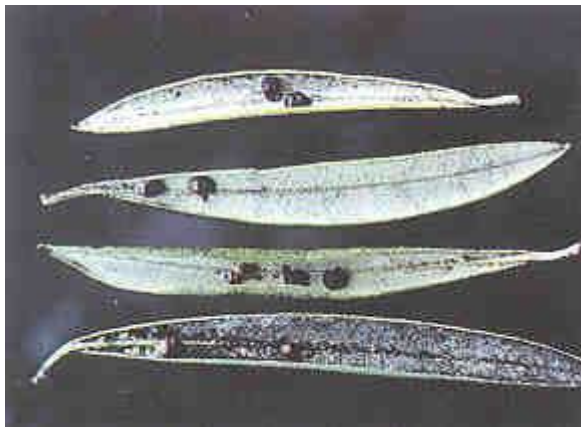
Καταπολέμηση: Τοποθετούνται στον ελαιώνα, πριν την έναρξη των πτήσεων της ανθοβίου γενεάς, φερομονικές παγίδες (πτεροειδούς τύπου) που συλλαμβάνουν ενήλικα αρσενικά ώστε να καθορισθεί αφ' ενός το μέγεθος και ο

χρόνος εμφάνισης του πληθυσμού και αφ' ετέρου ο χρόνος επέμβασης (Kavallieratos et al. 2005, Andreadis et al. 2011). Εφόσον κριθεί αναγκαίο λόγω μεγάλου πληθυσμού, συνιστώνται ένας ή δύο ψεκασμοί εναντίον των προνυμφών της καρπόβιας γενεάς. Πολύ καλά αποτελέσματα βιολογικής αντιμετώπισης έδωσαν σκευάσματα τοξινών του *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*, τα οποία δεν θανατώνουν ωφέλιμα έντομα και ακάρεα και είναι ασφαλέστερα για τον άνθρωπο και το περιβάλλον.

***Saissetia oleae* (Λεκάνιο της ελιάς)**

Εξωτερική Μορφολογία

Ενήλικο: Μόνο το θηλυκό εμφανίζεται στην Ελλάδα, το οποίο πολλαπλασιάζεται παρθενογενετικά. Το αρσενικό αναφέρθηκε μόνο στην Β. Αμερική. Το νεαρό είναι αναπαραγωγικά ανώριμο, έχει παραχθεί παρθενογενετικά και είναι γένους θηλυκού. Στα νώτα του εμφανίζει δύο παράλληλες εγκάρσιες και μία μεσαία κατά μήκος, έτσι ώστε να σχηματίζεται ανάγλυφο ένα Η πλαγιασμένο, το οποίο αποτελεί χαρακτηριστικό γνώρισμα του συγκεκριμένου εντόμου. Τα πόδια του είναι λεπτά και σχετικά κοντά, τα οποία τελικά ατροφούν.



Εικόνα 3 Προσβολή στα φύλλα από το λεκάνιο

Αυγό: Έχει σχήμα ωοειδές, διαστάσεων 0.26-0.32 x 0.13-0.22 mm. Η εξέλιξη του χρωματισμού του έχει ως εξής: λευκό, πορτοκαλί ή ρόδινο, ανοιχτό κόκκινο ή ιώδες.

Προνύμφη: Οι προνυμφικές

ηλικίες είναι τρεις. Στην πρώτη εμφανίζονται δύο μορφές: η

νεοεκκολαφθείσα ή έρπουσα και η εγκατεστημένη.

Βιολογία-ζημιές: Έχει 1 γενεά το έτος. Υπάρχει περίπτωση σε ορισμένες τοποθεσίες μέρος του πληθυσμού να αναπτύσσει και 2^η γενεά. Η ενηλικίωση του κοκκοειδούς, στην Ελλάδα, γίνεται κυρίως την άνοιξη ή αρχές του θέρους.

Ωοτοκεί τον Ιούνιο – Ιούλιο και οι νέες προνύμφες αναπτύσσονται κατά το υπόλοιπο του θέρους. Η προσβολή γίνεται σε φύλλα, τρυφερούς βλαστούς ή μικρούς κλάδους. Στα φύλλα βρίσκεται πιο συχνά στα νεύρα ή κοντά στα νεύρα.

Καταπολέμηση: Η χημική καταπολέμηση του λεκανίου κρίνεται δύσκολη, λόγω της μεγάλης διάρκειας της περιόδου εκκόλαψης. Το λεκάνιο έχει πολλούς φυσικούς εχθρούς, όπως τα αρπακτικά Κολεόπτερα *Chilocorus bipustulatus* L., *Exochomus quadripustulatus* L., *Coccinella 14-punctata* L., *Rhizobius forestieri* Mulsant και *Scymnus frontalis* F., το Λεπιδόπτερο *Eublemma scitula* Ratzeburg, το ωοφάγο Υμενόπτερο *Scutellista cyanea* Motschulsky και τα παρασιτοειδή Υμενόπτερα *Coccophagus pulchellus* Westwood, *Diversinervus elegans* Silvestri, *Metaphycus bartletti* Annecke and Mynhardt, *M. flavus* Howard, *M. Helvolus* (Compere) και *M. lounsburyi*

***Parlatoria oleae* (Παρλατορία)**

Εξωτερική Μορφολογία

Ενήλικο: Το ενήλικο θηλυκό φέρει τεφρό ασπίδιο διαστάσεων 1.5-2 x 1.2-1.6 mm (Εικ. 12), το οποίο είναι αισθητά κυρτό. Το πρόσθιο μέρος του ασπιδίου είναι καστανό ενώ κάτω από το ασπίδιο ιώδες σκοτεινό.

Βιολογία-ζημιές: Στις παραμεσόγειες περιοχές έχει 2 γενεές το έτος. Διαχειμάζει ως συζευγμένο ενήλικο θηλυκό. Η εγκατάστασή του *P. oleae* γίνεται σε φύλλα, κλαδίσκους, κλάδους, κορμό και καρπούς. Στους κλαδίσκους και κλάδους δημιουργούνται ερυθρές κηλίδες ενώ στους καρπούς



Εικόνα 4 Προσβολή από *Parlatoria oleae*

ανοιχτόχρωμες ή σκοτεινόχρωμες κηλίδες. Οι κλαδίσκοι έχουν μειωμένη ανάπτυξη και τελικά ξεραίνονται, η ελαιοπεριεκτικότητα του καρπού μειώνεται κατά 20%, ενώ οι πράσινες επιτραπέζιες δεν είναι αποδεκτές για κονσερβοποίηση, λόγω της παραμόρφωσης.

Καταπολέμηση: Για τις χώρες της λεκάνης της Μεσογείου προτείνεται η βιολογική μέθοδος με εξαπολύσεις δύο παρασιτοειδών Υμενοπτέρων, των *Aphytis maculicornis* (Masi) και *Coccophagoides utilis* Doutt. Όσον αφορά στη χημική καταπολέμηση, συνιστάται η χρησιμοποίηση ρυθμιστών ανάπτυξης (pyriproxifen, fenoxycarb) στο μέγιστο της εκκόλαψης ή συνθετικά εντομοκτόνα όπως οργανοδωσφορικά (chlorpyrifos-methyl) πυρεθροειδή (deltamethrin) και παραφινέλαια (paraffin oil) προς το τέλος της περιόδου εκκόλαψης των ερπυσών προνυμφών

Euphyllura phillyreae Foerster (Βαμβακάδα)

Εξωτερική Μορφολογία

Ενήλικο: Φέρει χρώμα πράσινο έως πρασινοκάστανο. Στο σχήμα μοιάζει με τζιτζίκι. Το μήκος του είναι 2-3 mm.

Αυγό: Το σχήμα του είναι απιόμορφο, με μίσχο ο οποίος προσηλώνεται από το θηλυκό στους ιστούς του ξενιστή.

Προνύμφη: Υπάρχουν 5 προνυμφικές ηλικίες. Η νεαρή προνύμφη έχει χρώμα ωχρό και εκκρίνει γύρω της κηρώδη νήματα. Οι προνύμφες 2^{ης} και 3^{ης} ηλικίας διατηρούν το ωχρό χρώμα, ενώ από την 4^η ηλικία και έπειτα αρχίζουν να αλλάζουν προς το πράσινο. Η πλήρως αναπτυγμένη προνύμφη 5^{ης} ηλικίας είναι

πράσινη.



Εικόνα 5 Προσβολή από βαμβακάδα

Βιολογία-ζημιές: Έχει 1 γενεά ανά έτος. Διαχειμάζει ως ενήλικο πάνω στον ξενιστή του. Την άνοιξη, συζευγνύεται και ωοτοκεί σε οφθαλμούς της

προηγούμενης χρονιάς που αρχίζουν να διογκώνονται ή να εκπτύσσονται, όπως και στις εκπτυσσόμενες ταξιανθίες. Σε αυτές αλλά και στους νεαρούς βλαστούς θα εμφανιστούν 10-30 περίπου ανήλικα άτομα. Αυτά, καλύπτουν το σώμα τους

και τα προσβεβλημένα μέρη του δέντρου με ένα λευκό κηρώδες έκκριμα (βαμβακάδα). Η ωοτοκία του *E. phillyreae* γίνεται συνήθως από τέλη Μαρτίου έως μέσα Μαΐου. Οι προνύμφες αναπτύσσονται από μέσα Απριλίου έως τέλη Μαΐου. Τα ενήλικα παραμένουν πάνω στα δέντρα για το υπόλοιπο του έτους, έως τον επόμενο Μάρτιο που θα είναι έτοιμα για την αναπαραγωγή. Προκαλούν ζημιές μυζώντας τον χυμό οφθαλμών, βλαστών, ανθέων και καρπών. Η κηρώδης ουσία (βαμβακάδα) που παράγουν καλύπτει τις ανθοταξίες και θεωρείται ότι μπορεί να εμποδίσει την άνθηση, τη γονιμοποίηση και την ανάπτυξη των νεαρών καρπών.

Καταπολέμηση. Δεν έχει αποδειχθεί αν και κατά πόσο το έντομο αυτό ζημιώνει την ελαιοπαραγωγή. Ωστόσο, σε περιπτώσεις που κριθεί αναγκαία η καταπολέμησή της, αυτή μπορεί να γίνει με ψεκασμό με παραφινέλαιο-μίγμα θερινού ορυκτελαίου (paraffin oil) ή πυρεθροειδές (deltamethrin)

***Phloeotribus scarabaeoides* (Φλοιοτρίβης της ελιάς)**

Εξωτερική Μορφολογία

Ενήλικο: Έχει μήκος 2-2.5 mm και το χρώμα του είναι σκοτεινό καστανό ως μαύρο. Το σώμα του εντόμου σκεπάζεται από τεφρό χνούδι.

Προνύμφη: Το μήκος της ανεπτυγμένης προνύμφης είναι 3-5 mm.

Βιολογία-ζημιές: Διαχειμάζει ως ενήλικο στις στοές αναπαραγωγής και στα βοηθία διατροφής. Μπορεί όμως να διαχειμάσει στις στοές και ως προνύμφη ή αυγό, από καθυστερημένες ωοτοκίες του Οκτωβρίου-Νοεμβρίου, οπότε παρουσιάζει ενίοτε και μια 4^η γενεά. Τον Φεβρουάριο τα ενήλικα αρχίζουν να δραστηριοποιούνται, οπότε τρέφονται και ωριμάζουν αναπαραγωγικά. Τα ώριμα θηλυκά δημιουργούν στοές για να ωοτοκήσουν. Διαλέγουν γενικά καχεκτικούς ή μισόξερους κλάδους. Η σύζευξη γίνεται κατά τη διάρκεια που το θηλυκό περιφέρεται στο δέντρο αναζητώντας κατάλληλη θέση για ωοτοκία, ή



Εικόνα 6 Φλοιοτριβής της ελιάς

όταν αυτό ορύσσει την στοά με αποτέλεσμα η κοιλία του να εξέχει από το στόμιο. Το ζευγάρι χρειάζεται περίπου 40 μέρες για να διανοίξει τη μητρική στοά όπου ωστοκεί 50-80 αυγά. Κάθε θηλυκό ορύσσει μία ή δύο στοές και στη συνέχεια πεθαίνει, συνήθως μέσα στη στοά του, όπως και το

αρσενικό. Η ζημιά στα ελαιόδεντρα οφείλεται στην εξασθένηση ή ξήρανση των κλαδίσκων - κλάδων από τις προνυμφικές στοές.

Καταπολέμηση. Χρησιμοποιούμε κυρίως καλλιεργητικά μέτρα, τα οποία πρέπει να εφαρμόζονται σε μεγάλη έκταση. Τον χειμώνα αφαιρούμε με κλάδευμα τα μισόξερα ή ξερά κλαδιά και τα καταστρέφουμε με καύση. Έχει επίσης διαπιστωθεί ότι το αιθυλένιο ελκύει τα ενήλικα του εντόμου αυτού.

Calocoris trivialis (Καλόκορη)

Εξωτερική Μορφολογία

Έχει μήκος 7-8 mm, με λεπτά και μακριά πόδια. Το χρώμα του είναι από τεφροκίτρινο ως καστανό.



Εικόνα 7 Το έντομο *Calocoris trivialis*

Βιολογία-ζημιές: Έχει μία γενεά το έτος. Διαχειμάζει σε ρωγμές ξηρού ξύλου και τομές κλαδεύματος ως αυγό. Η εκκόλαψη των προνυμφών γίνεται Φεβρουάριο - Μάρτιο. Οι νεαρές προνύμφες κατεβαίνουν στο έδαφος όπου νύσσουν και μυζούν τις ανθοταξίες σε ποώδη φυτά, κυρίως τσουκνίδες. Ενηλικιώνονται περί τα τέλη Μαρτίου. Τα ενήλικα,

πλέον, προσβάλλουν την τρυφερή νέα βλάστηση των δέντρων, επίσης νυσώντας και μυζώντας αυτήν με αποτέλεσμα την νέκρωση ιστών και την

οφθαλμόπτωση, ανθόπτωση και παραμόρφωση βλαστών και φύλλων. Από τέλη Απριλίου ως μέσα Ιουνίου τα ενήλικα ωτοκοούν.

Καταπολέμηση. Σε περίπτωση αποδεδειγμένης και αξιόλογης προσβολής από το έντομο, συνιστάται ψεκασμός την άνοιξη πριν την ανθοφορία με κατάλληλο οργανοφωσφορικό ή καρβαμιδικό ή πυρεθροειδές εντομοκτόνο (Ναβροζίδης και συνεργάτες 2007).

Pollinia pollini (Πολλίνια)

Εξωτερική Μορφολογία

Ενήλικο: Το θηλυκό άτομο έχει διαστάσεις 1.2-1.5 x 0.6 mm. Είναι κίτρινο ή ανοιχτό μελί και στην άκρη της κοιλίας πορτοκαλί. Το σώμα σκεπάζεται στα νώτα από ένα κηρώδες προστατευτικό στρώμα το οποίο έχει περίπου το χρώμα του φλοιού της ελιάς. Το αρσενικό είναι πτερωτό, καστανό, μήκους περίπου 1 mm.

Προνύμφη: Η νεαρή, έρπουσα, είναι κιτρινωπή.

Βιολογία-ζημιές: Οι απόψεις για τον αριθμό των γενεών, δίστανται. Εμφανίζεται κυρίως 1 γενεά ανά έτος, έχει όμως παρατηρηθεί και 1 γενεά ανά 2 έτη (B. Ιταλία) ή 2 γενεές ανά έτος (Κρήτη). Εγκαθίστανται κυρίως στους κλαδίσκους και κλάδους όπου και διαχειμάζει ως νεαρό ενήλικο θηλυκό. Όσα εκ των θηλυκών έχουν ωριμάσει τα αυγά τους την άνοιξη, ωτοκοούν επί πολλές εβδομάδες, από τις αρχές της άνοιξης ως τα τέλη του



Εικόνα 8 Προσβολη απο *Pollinia polini*

θέρους. Οι νεαρές προνύμφες εγκαθίστανται σε κλάδους και κλαδίσκους κατά προτίμηση σε ρωγμές, πληγές ή ουλές του φλοιού, στη βάση πλάγιων ή ακόμα και κορυφαίων οφθαλμών, γύρω από οπές από φλοιοφάγα Κολεόπτερα και ιδίως από το *Phloeotribus scarabaeoides*, καθώς και κάτω από το σώμα ζωντανών ή νεκρών ατόμων του *S. oleae* (θηλυκές προνύμφες) ή σε φύλλα (αρσενικές προνύμφες). Η ενηλικίωση ολοκληρώνεται κατά τον Ιούλιο, ανάλογα με την περιοχή, εποχή κατά την οποία γίνονται και οι συζεύξεις. Όπως και τα περισσότερα κοκκοειδή, μυζούν χυμό και στα μελιτώδη απεκκρίματά τους, αναπτύσσεται ο μύκητας της καπνιάς. Τα αποτελέσματα της προσβολής από πυκνούς πληθυσμούς είναι η μη κανονική έκπτυξη των οφθαλμών με αποτέλεσμα να περιορίζεται η νέα βλάστηση και η καρποφορία του επόμενου έτους. Τα φύλλα παραμορφώνονται και πέφτουν πρόωρα, οι καρποί δεν αναπτύσσονται κανονικά και οι κλαδίσκοι - κλάδοι ξεραίνονται βαθμιαία, ιδιαίτερα στο κατώτερο μέρος της κόμης (Alexandrakis 1980, Κυπαρισσούδας 1980).

Καταπολέμηση: Βασίζεται κυρίως σε καλλιεργητικά μέτρα τα οποία στοχεύουν στην ευρωστία του δέντρου, στην αποφυγή τραυμάτων στους κλαδίσκους και στην καταπολέμηση εντόμων (λεκάνιο, φλοιοτρίβης, κ.ά.) και μυκήτων (κυκλοκόνιο) που εξασθενίζουν το δέντρο.

Rhynchites (Coenorrhinus) cribripennis (Ρυγχίτης της ελιάς)

Εξωτερική Μορφολογία

Ενήλικο: Έχει χρώμα ερυθροκάστανο με μαύρη κοιλιά και γνάθους. Το μήκος του είναι έως 5.5-6 mm. Το σώμα καλύπτεται από τρίχες.

Προνύμφη: Έχει χρώμα υποκίτρινο άχυρου με ερυθροκάστανη κεφαλή και μαύρες γνάθους. Το μήκος της είναι 7 mm.

Βιολογία-ζημιές:

Συμπληρώνεται μία γενεά ανά 2 έτη. Τον πρώτο χειμώνα διαχειμάζει ως αναπτυγμένη προνύμφη και τον δεύτερο ως ενήλικο, και στις δύο περιπτώσεις στο έδαφος. Κατά τον Απρίλιο και



Μάιο τα ενήλικα που **Εικόνα 9 Ο ρυγχίτης** διαχειμάσαν, βγαίνουν

από το έδαφος και πετούν προς το φύλλωμα των δέντρων. Από αυτό θα καταναλώσουν τρυφερά φύλλα και κορυφές νέων βλαστών αλλά και νεαρούς καρπούς αργότερα. Οι στοές που δημιουργούν στους καρπούς προκαλούν πρόωρη καρπόπτωση, που μπορεί να είναι σοβαρή. Το ενήλικο θηλυκό ωοτοκεί στο μεσοκάρπιο κατά τους μήνες Ιούλιο-Αύγουστο. Η εκκόλαψη της νεαρής προνύμφης ολοκληρώνεται σε 10 ημέρες και αυτή ορύσσοντας στοά στο ενδοκάρπιο, φτάνει στο σπέρμα το οποίο και τρώει. Τον Οκτώβριο ή Νοέμβριο οι προνύμφες έχοντας συμπληρώσει την ανάπτυξή τους εγκαταλείπουν τον ελαιόκαρπο και μπαίνουν στο έδαφος όπου παραμένουν ως το τέλος του επόμενου θέρους ή αρχές φθινοπώρου. Νυμφώνονται το φθινόπωρο και ενηλικιώνονται τον χειμώνα. Την άνοιξη τα ενήλικα βγαίνουν από το έδαφος και έτσι συμπληρώνεται ο διετής βιολογικός κύκλος. Η ζημιά από τα ενήλικα που γίνεται στο φύλλωμα την άνοιξη δεν είναι σοβαρή. Μεγαλύτερη ζημιά έχουμε στους νεαρούς καρπούς στους οποίους προκαλείται πρόωμη πτώση που μπορεί να είναι σοβαρή, λόγω των οπών βρώσης, αλλά και των ζημιών από την ωοτοκία. Εδώ και πολλά χρόνια, λόγω διάφορων αιτίων, ζημιές από τον ρυγχίτη είναι σπάνιες.

Καταπολέμηση: Χρησιμοποιούμε ένα εντομοκτόνο επαφής, κατά προτίμηση κάποιο οργανοφωσφικό (dimethoate) σε δέντρα που είχαν ζημιά τα προηγούμενα δύο έτη και παρουσιάζουν διαβρώσεις από ρυγχίτη στο φύλλωμα την άνοιξη.

***Lepidosaphes ulmi* (L.) (Μυτιλόμορφη ψώρα)**

Εξωτερική Μορφολογία

Ενήλικο: Το θηλυκού καλύπτεται από στενόμακρο ασπίδιο, μήκους ως 3 mm. Έχει χρώμα γυαλιστερό σκοτεινοκάστανο.

Αυγό: Το χρώμα του είναι λευκό. Τα αυγά, πολλά μαζί, βρίσκονται προστατευμένα κάτω από το ασπίδιο, πίσω από το σώμα της μητέρας τους.

Βιολογία-ζημιές: Είναι είδος με πολλές φυλές, οι οποίες μοιάζουν μεν στη μορφή αλλά διαφέρουν στον τρόπο αναπαραγωγής, τον αριθμό γενεών ανά έτος, τους ξενιστές και τη γεωγραφική εξάπλωση. Στη μηλιά συμπληρώνει 2 γενεές το έτος. Διαχειμάζει ως ενήλικο θηλυκό και ωτοκεί 40-90 αυγά κατά τη διάρκεια του χειμώνα. Τα αυγά, παραμένουν κάτω από το ασπίδιο όλο τον χειμώνα έως την άνοιξη που εκκολάπτονται οι προνύμφες. Προκαλεί ζημιές εξασθενίζοντας ή ξεραίνοντας βλαστούς και κλαδίσκους αλλά και προσβάλλοντας καρπούς, των οποίων μειώνει την εμπορική αξία.

Καταπολέμηση: Αν χρειαστεί, γίνεται ψεκάσμος με παραφινέλαιο-θερινό ορυκτέλαιο (paraffin oil), όταν το πλείστο των νεοεκκολαφθεισών προνυμφών έχει βγει από τα μητρικά ασπίδια και εγκατασταθεί στους κλαδίσκους και κλάδους. Το παρασιτοειδές Υμενόπτερο *Aphytis mytilaspidis* Le Baron θεωρείται αποτελεσματικός φυσικός εχθρός του *L. ulmi* στη Β. Ελλάδα (Παλούκης 1979).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΤΟΥ ΔΑΚΟΥ ΤΗΣ ΕΛΙΑΣ

2.1 ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ

Πίνακας 1 Συστηματική κατατάξη του *Bactrocera oleae* κατά White and Elson-Harris (1992) και white and Wang (1992)

ΦΥΛΟ	Arthropoda
ΥΠΟΦΥΛΟ	Atelocerata
ΚΛΑΣΗ	Insecta
ΥΠΟΚΛΑΣΗ	Neoptera
ΔΙΑΙΡΕΣΗ	Holometabola
ΤΑΞΗ	Diptera
ΥΠΟΤΑΞΗ	Brachycera
ΔΙΑΙΡΕΣΗ	Schizophora
ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ	Tephritidae
ΥΠΟΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ	Dacinae
ΓΕΝΟΣ	Bactrocera
ΥΠΟΓΕΝΟΣ	Daculus
ΕΙΔΟΣ	Oleae

Ο Δάκος της ελιάς είναι ένα ολομετάβολο έντομο, το οποίο αφενός αποτελεί την μεγαλύτερη κλάση του φύλλου των αρθρόποδων και αφετέρου την πολυπλυθέστερη κλάση ως προς τον αριθμό των γνωστών ειδών. Το σώμα τους είναι διαιρεμένο σε τμήματα εμπνέοντας έτσι το όνομα της κλάσης, insect, το οποίο προέρχεται από το λατινικό insectum που σημαίνει εντομή.

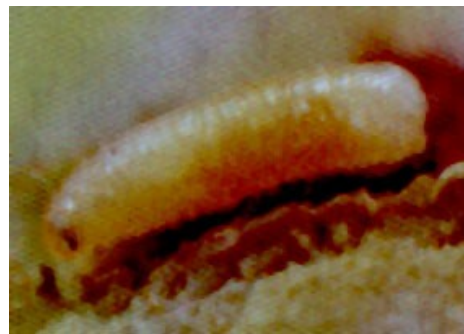
Η τάξη των διπτέρων, στην οποία ανήκει, είναι μία από τις τέσσερις μεγαλύτερες τάξεις των εντόμων. Χαρακτηριστικό των εντόμων της τάξης είναι ένα ζεύγος μεμβρανωδών πτερύγων που έχουν, και ένα μικρότερο ζεύγος τα οποία λειτουργούν σαν όργανα ισορροπίας.

Η οικογένεια *Tephridae* χαρακτηρίζεται από ανοικτού χρώματος πτέρυγες με σκούρες κηλίδες. Τα είδη της οικογένειας τρέφονται ρίζες, βλαστούς, άνθη και καρπούς.

Ο Δάκος της ελιάς αρχικά πήρε το όνομα *Musca oleae*, το οποίο του δόθηκε από τον Rossi το 1790. Ακολούθησαν οι ονομασίες *Daculus oleae*, *Polistomimetes oleae* και *Daculus oleae*. Σήμερα ο Δάκος κατατάσσεται στο γένος *Bactrocera*. Το κριτήριο κατάταξης είναι η μορφολογία των κοιλιακών τεργιτών του εντόμου. Συγκεκριμένα τα είδη του γένους *Bactrocera*, φέρουν διακριτούς κοιλιακούς τεργίτες.

2.2 ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ ΕΝΤΟΜΟΥ

Το **αυγό** του Δάκου έχει μικρό μέγεθος (0,2-0,8mm περίπου). Έχει λεία επιφάνεια και είναι επιμήκες και κυλινδρικό. Στο ένα του άκρο είναι λεπτότερο από το άλλο και έχει λευκό χρώμα.



Εικόνα 10 Το αυγό

Η **προνύμφη** έχει τρία προνυμφικά στάδια. Το τελικό μήκος της είναι 7-8 mm και το πρόσθιο μέρος του σώματος είναι στενότερο από το



Εικόνα 11 Προνύμφες πάνω σε ελαιόκαρπο

οπίσθιο. Το χρώμα της είναι υπόλευκο έως ανοιχτό κίτρινο και όσο αυξάνεται η ηλικία της, τόσο αυξάνεται και η ένταση του κίτρινου χρώματος. Ωστόσο, στο πρόσθιο μέρος του

σώματός της, τα στοματικά άγκιστρα και ο λοιθπός κεφαλοφαρυγγικός σκελετός, έχουν σκοτεινό χρώμα. Η προνύμφη, τέλος, δεν φέρει κεφαλική κάψα.

Η **νύμφη** είναι ελλειψοειδούς σχήματος και ανοιχτού καστανού χρωματισμού. Έχει μέγεθος 4,5 x 2,5 mm περίπου, με περίβλημα το σκληρυμένο δερμάτιο



της αναπτυγμένης **Εικόνα 12 Νύμφη Δάκου σε ελαιόκαρπο** προνύμφης.

Το **ενήλικο** έχει μήκος περίπου 5 mm και ο γενικός χρωματισμός του



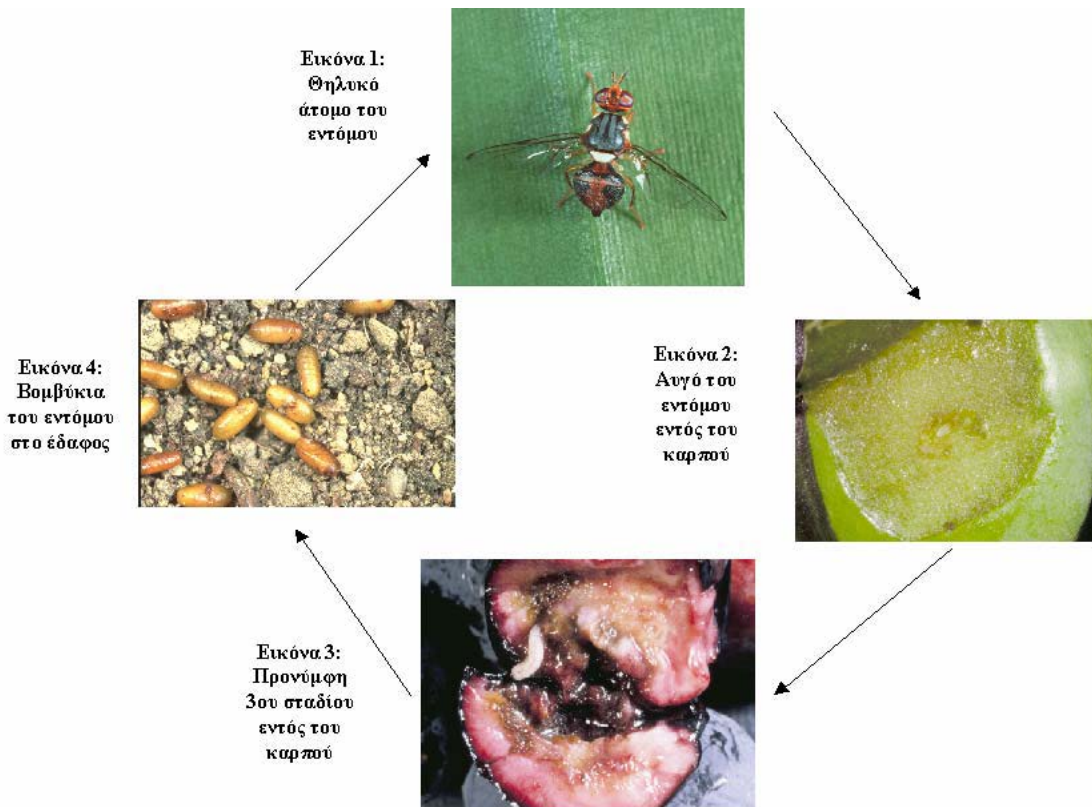
Εικόνα 13 Ακμαίο Δάκου

είναι καστανός. Η κεφαλή του είναι σφαιρική και πλατύτερη του θώρακα, ο οποίος είναι σκοτεινότερος και έχει συνήθως τρεις κατά μήκος σκσκοτεινές γραμμές, υπόλευκο ή

υποκίτρινο το scutellum και επίσης υποόλευκες ή υποκίτρινες κηλίδες στα πλάγια. Οι πτέρυγες είναι διαφανείς, ιριδίζουσες και φέρουν ένα σκοτεινό στίγμα στην άκρη. Η κοιλιά είναι καστανού-κίτρινου χρωματισμού και στην περίπτωση των θυληκών καταλήγει σε έναν ευδιάκριτο, ισχυρό ωοθήτη μαύρου χρωματισμού. Οι οφθαλμοί είναι σύνθετοι με μεταλλικές ανταύγειες πράσινου-πορφυρού χρωματισμού.

2.3 ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ

Ως ολομετάβολο έντομο, ο δάκος υποβάλλεται σε μια σειρά αλλαγών που ξεκινούν από το έμβρυο, συνεχίζουν με την προνύμφη, η οποία έχει τρία ενδιάμεσα στάδια, ακολουθεί η νύμφη και ο κύκλος ολοκληρώνεται με το ενήλικο έντομο.



Εικόνα 14 Βιολογικός κύκλος του Δάκου

2.3.1 ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ ΣΕ ΕΛΕΓΧΟΜΕΝΕΣ-ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ

Στις ελεγχόμενες εργαστηριακές συνθήκες, σε θερμοκρασία σταθερή στους 25°C, τα στάδια του βιολογικού κύκλου του δάκου είναι σταθερά. Το στάδιο της εμβρυογένεσης διαρκεί 2-3 ημέρες, το στάδιο της

προνύμφης 10-12 ημέρες και το στάδιο της νύμφης επίσης 10-12 ημέρες. Η διάρκεια ζωής των ενήλικων εντόμων φθάνει τις 45 ημέρες. Παρόλαυτα, η διάρκεια όλων των σταδίων επηρεάζεται σε μεγάλο βαθμό από την θερμοκρασία. Συγκεκριμένα, το στάδιο της εμβρυογένεσης στους 10° C μπορεί να διαρκέσει 10 ημέρες ενώ στους 32,5° C μόλις 2 ημέρες. Υπάρχει δηλαδή μια απόκλιση 8 ημερών. Το στάδιο της προνύμφης, στους 12,5° C διαρκεί 37 ημέρες, αντίθετα θα διαρκέσει 9 ημέρες στους 30° C. Ο χρόνος που απαιτείται για την ολοκλήρωση του σταδίου της νύμφης στους 12,5° C είναι 48 ημέρες περίπου, ενώ στους 30° C διαρκεί περίπου 9 ημέρες.

Βλέπουμε δηλαδή στην πράξη πως και πόσο, η διάρκεια του κάθε σταδίου επηρεάζεται από την θερμοκρασία. Επίσης, βλέπουμε την άμεση σχέση που έχει ο βιολογικός κύκλος με την θερμοκρασία του περιβάλλοντος όπου εκτελείται.

Ως βέλτιστη θερμοκρασία για την ανάπτυξη του εμβρύου σε εργαστηριακές συνθήκες θεωρείται η θερμοκρασία των 27,5° C. Για την προνύμφη 25-27,5° C και για την νύμφη 22,5-25° C (Tsiropoulos 1972, Tsitsipis 1977a, 1980, Croveti et al 1979, 1981, 1982, Girolami 1979, Fletcher and Kapatos 1983, Neuenschwander et al 1986).

2.3.2 ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ ΣΤΗΝ ΦΥΣΗ

Στην φύση, οι συνθήκες δεν είναι σταθερές, με αποτέλεσμα να υπάρχει μεγάλο εύρος στην χρονική διάρκεια του κάθε σταδίου του βιολογικού κύκλου.



Εικόνα 15 Αναπτυξιακά στάδια του εντόμου *B. Oleae*: (Α) Αυγό, (Β) Προνύμφη, (Γ) Νύμφη

Ο δάκος μπορεί να συμπληρώσει 2-4 γενεές τον χρόνο. Είναι έντομο ημερόβιο και αποκλειστικά μονοφάγο και καρποφάγο είδος. Διαχειμάζει ως νύμφη στο έδαφος σε βάθος 1-6 εκ. και ως ενήλικο σε προφυλαγμένες θέσεις. Σε περιοχές με ήπιο χειμώνα, είναι δυνατό να συνυπάρχουν στον ίδιο ελαιώνα όλα τα στάδια του εντόμου.

Την άνοιξη, από τις νύμφες του εδάφους βγαίνουν τα πρώτα ενήλικα άτομα, τα οποία και αρχίζουν να πετούν σε μεγάλες αποστάσεις, ενώ τρέφονται από μελιτώδεις εκκρίσεις κοκκοειδών της ελιάς.

Συνήθως η ωοτοκία ξεκινάει τον Ιούνιο. Αυτό συμβαίνει γιατί εκείνη την περίοδο είναι έτοιμος ο καρπός. Είναι δηλαδή στον κατάλληλο βαθμό ωρίμανσης, στο κατάλληλο μέγεθος και στην καταλληλότερη σύσταση της σάρκας για να τρυπηθεί. Εμπειρικά αυτό συμβαίνει όταν ο καρπός έχει μέγεθος μικρού ρεβυθιού και έχει αρχίσει να πήζει ο πηρύνας.

Πριν την ωοτοκία, το θηλυκό ανιχνεύει την περιοχή του καρπού ώστε



Εικόνα 16 Θηλυκο ωοτοκεί πάνω σε ελαιόκαρπο

να βρει το καταλληλότερο σημείο να τρυπήσει. Κατόπιν, διατρυπά τον καρπό και εναποθέτει συνήθως ένα αυγό. Στο σημείο όπου τρυπάει ο δάκος, δημιουργεί ένα χαρακτηριστικό τριγωνικό άνοιγμα, από όπου αναγνωρίζουμε και ποιο έντομο έχει προσβάλλει τον καρπό. Συνήθως τα έντομα ωοτοκούν σε ανέπαφους καρπούς, όμως σε περιόδους πυκνού πληθυσμού εντόμων ή σε

περιόδους περιορισμένης ελαιοπαραγωγής παρατηρούνται και περισσότερες από μία οπές σε κάθε καρπό. Το θηλυκό έχει την ικανότητα να τοποθετεί έως

12 αυξά την ημέρα και συνολικά 150-400 αυγά κατά την περίοδο της ωοτοκίας.

Μετά από 2-4 ημέρες, οι νεαρές προνύμφες εκκολάπτονται και τρέφονται από την σάρκα του καρπού, αφήνοντας ανέπαφη την επιδερμίδα. Η ανάπτυξη της προνύμφης συμπληρώνεται σε 12-14 ημέρες και κατόπιν μεταμορφώνεται σε νύμφη. Προτού όμως νυμφωθεί, δημιουργεί μια στρογγυλή τρύπα στον καρπό, γνωστή ως οπή εξόδου του ακμαίου, η οποία καλυπτεται εξωτερικά από την εφυμενίδα του καρπού (ψαρολεπίδα).

Η νύμφωση σχετίζεται κατά πολύ με τον βαθμό ωριμότητας του καρπού. Όταν ο καρπός είναι σε προχωρημένο βαθμό ωριμότητας, η νύμφωση πραγματοποιείται στο έδαφος σε μικρό βάθος, ενώ όταν είναι πράσινος ακόμα, νυμφώνεται μέσα του.

Η νύμφη ολοκληρώνει την ανάπτυξή της σε 7-10 ημέρες. Ο βιολογικός κύκλος ολοκληρώνεται σε περίπου ένα μήνα, όπου εμφανίζεται το τέλειο έντομο.



Εικόνα 17 Οπή που δημιουργεί το έντομο κατά την έξοδο από τον καρπό

Τότε πραγματοποιεί σκίσιμο στο κάλυμμα της οπής εξόδου και εγκαταλείπει της ελιά.

Ο δάκος, επιταγχύνει την ωρίμανση του ελαιοκάρπου και επιπρόσθετα, στην οπή αναπτύσσονται παθογόνοι μικροοργανισμοί, οι οποίοι προκαλούν σήψη και πτώση του καρπού.

Η δραστηριότητα του εντόμου και ο αριθμός των γενεών σχετίζεται άμεσα με τις κλιματικές συνθήκες. Θερμοκρασίες άνω των 32° C και χαμηλότερες των 8° C συνιστούν περιοριστικό παράγοντα για την ωοτοκία ενώ σε θερμοκρασίες άνω των 35° C διακόπτεται (Tzanakakis and Koneos,1986). Επίσης αναστέλεται η ωοτοκία όταν η σχετική υγρασία είναι κάτω από 50-60%. Η εξέλιξη του δάκου έχει παρατηρηθεί ότι ευνοείται σε θερμοκρασίες 23° C έως 29° C και σε σχετική υγρασία 60 έως 80 % (Μανίκας,1974).

Σε θερμοκρασίες άνω των 30° C και σε χαμηλή σχετική υγρασία, δηλαδή κάτω από 20-25%, παρατηρείται υψηλή θνησιμότητα στις νεαρές προνύμφες και στα αυγά μέσα στον καρπό.

Ως εκ τούτου, παρατηρείται χαμηλό ποσοστό προσβολής (1-3%) κατά την διάρκεια των θερινών μηνών. Μεγαλύτερη πυκνότητα του δάκου καταγράφεται το φθινόπωρο, όταν και το ευνοούν οι κλιματικές συνθήκες, και ειδικότερα τους μήνες Σεπτέμβριο και Οκτώβριο. Ο υψηλότερος κίνδυνος προσβολής είναι το διάστημα κατά το οποίο ο καιρός είναι υγρός και ζεστός.

Το έντομο, σχετίζεται σε όλα τα στάδια του βιολογικού του κύκλου με συμβιωτικά βακτήρια. Για παράδειγμα, η προνύμφη έχει παρατηρηθεί ότι χρειάζεται την παρουσία συμβιωτικών βακτηρίων για να ανπρυχθεί στον καρπό, βοηθώντας την να χρησιμοποιήσει τις πρωτεΐνες του μεσοκαρπίου της ελιάς.

2.4 ΩΟΤΟΚΙΑ

Ο Δάκος θεωρείται μονοφάγο έντομο, αν και στο εργαστήριο έχει βρεθεί ότι ωοτοκεί και σε καρπούς ντομάτας, αλλά και σε άλλους καρπούς. Σε κάποιους δε ώριμους καρπούς ντομάτας, κατέσται δυνατή η ανάπτυξη προνυμφών, ενώ τα ενήλικα που προέκυψαν, παρουσίασαν ικανοποιητική ωοπαραγωγή και γονιμότητα.

Έχει παρατηρηθεί ότι τα χημικά ερεθίσματα έχουν το καλύτερο αποτέλεσμα για την προσέγκυση του εντόμου προς τον ξενιστή και για την επιλογή για ωοτοκία. Τα ερεθίσματα αυτά λαμβάνονται από δέκτες στις κεραίες τους και στους ταρσούς. Επίσης, η σκληρότητα της επιφάνειας του καρπού παίζει σημαντικό ρόλο στην απιλογή για ωοτοκία.

Τα χαρακτηριστικά που συμβάλλουν στην τελική επιλογή είναι το σχήμα, το χρώμα, το φόντο και το μέγεθος του καρπού, ενώ ο πιο σημαντικός παράγοντας φαίνεται να είναι η παρουσία χυμού ελιάς, η οποία βέβαια μειώνει την ωοτοκία, αλλά δεν την εμποδίζει τελείως.

Η προσέλευση και η δεκτικότητα του καρπού επηρεάζεται από διάφορα χημικά χαρακτηριστικά της ελιάς, όπως η επικάλυψη της επιφάνειας του καρπού από αλιφατικούς κύρους, οι οποίοι μειώνουν τον βαθμό ωτοκίας, καθώς τα δύο κυριότερα συστατικά της επικάλυψης αυτής, έχουν αρνητική επίδραση στην δεκτικότητα του καρπού.

Τα θηλυκά του δάκου προτιμούν να εναποθέτουν τα αυγά τους σε πράσινους καρπούς όπου δεν έχουν ωτοκήσει προηγουμένως. Μετά την εναπόθεση των αυγών, από την οπή ωτοκίας εκκρίνεται ένας χυμός, τον οποίο έχουν επαλείψει προηγουμένως. Αυτός ο χυμός λειτουργεί ως αποτρεπτική ουσία για ωτοκία.

Η πιθανότερη αιτία για την προτίμηση ωτοκίας σε πράσινους καρπούς παρά σε μαύρους, είναι όχι μόνο η σκληρότητα του καρπού, αλλά είναι πιθανό να οφείλεται και στο διαφορετικό χρώμα.

Τέλος, η δεκτικότητα του καρπού για ωτοκία ποικίλει ανάλογα με την ποικιλία, αλλά γενικά οι καρποί των εδώδιμων ποικιλιών είναι πιο δεκτικοί από τους καρπούς των ελαιοποιήσιμων ποικιλιών, ίσως λόγω του μεγέθους τους, όπου στις ελαιοποιήσιμες ποικιλίες είναι πιο μικροί.

2.5 ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΗ

2.5.1 ΣΠΕΡΜΑΤΟΓΕΝΕΣΗ

Η σπερματογένεση στα αρσενικά του είδους ξεκινάει πριν το στάδιο της νυμφης και συνεχίζεται και καθ' όλη την διάρκεια του σταδίου αυτού, χωρίς να ολοκληρωθεί, καθώς η ωρίμανση των γεννητικών οργάνων ολοκληρώνεται τέσσερις περίπου ημέρες μετά την εκκόλαψη του ενήλικου ατόμου από το βομβύκιο (Fytizas,1973b).

Η σπερματογένεση διαρκεί 7-10 ημέρες και επαναλαμβάνεται σε κύκλους καθ' όλη τη διάρκεια ζωής του ενήλικου εντόμου. Έτσι τα σπερματοζωάρια ανανεώνονται, ώστε να μην υπάρχει κίνδυνος

εξάντλησής τους. Κάτι που μπορεί να συμβεί μετά από 3 έως 9 συζεύξεις.

2.5.2 ΣΕΞΟΥΑΛΙΚΗ ΠΡΟΣΕΛΚΥΣΗ

Η σεξουαλική προσέλκυση, ύστερα από εργαστηριακά πειράματα, αποδείχτηκε ότι συμβαίνει μέσω οσφρητικών ερεθισμάτων και με μια κίτρινη ελαιώδη ουσία που παράγουν τα εκκριτικά κύτταρα και στα δύο φύλλα (Haniotakis, 1974,1977, Economopoulos et al,1971).

Τα ώριμα θηλυκά έντομα, απελευθερώνουν επίσης ένα μιγμα φερομονών που προσελκύει τα αρσενικά. Αυτή η απελευθέρωση ξεκινάει από την Τρίτη μερά ζωής του τέλειου εντόμου. Τα αρσενικά μπορούν να αποκριθούν στην φερομόνη από την Τρίτη μέρα ζωής τους ως τέλεια έντομα, αλλά συνήθως το κάνουν μεταξύ έβδομης και ενδέκατης.

2.5.3 ΣΥΖΕΥΞΗ

Στη φύση η προσέλκυση και η σύζευξη γίνονται κατά το τέλος της ημέρας (Cavalloro and Delrio, 1970). Η σεξουαλική ωριμότητα των εντόμων, και στα δύο φύλλα, φαίνεται από διάφορες κινήσεις που κάνει με τα πόδια του. Σ αυτή η αυξημένη κινητική δραστηριότητα έχει να κάνει με τρίψιμο των ποδιών στην κοιλιά, στα φτερά, στο κεφάλι, στις κεραίες και μεταξύ τους. Στα αρσενικά έντομα, εκφράζεται και με δονήσεις των φτερών (Economopoulos et al, 1971).

Τα θηλυκά ζευγαρώνουν μία με δύο ημέρες πριν την εμφάνιση των αυγών στις ωοθήκες και ωριμάζουν μία με δύο ημέρες αργότερα από τα αρσενικά (Zervas, 1985).

Η διάρκεια της σύζευξης είναι περίπου 2,5 ώρες (Economopoulos et al,1976). Τα αρσενικά είναι πολυγαμικά και ζευγαρώνουν μία φορά κάθε μέρα, ενώ τα θηλυκά είναι ολιγαμικά. Κατά τη διάρκεια της ζωής τους ζευγαρώνουν μέχρι δύο φορές, ενώ μετά από κάθε σύζευξη για 15-25 ημέρες δεν είναι δεκτικά για νέα σύζευξη. Αυτό, μετά από πειράματα, αποδόθηκε στα συστατικά του σπέρματος, καθώς παρατηρήθηκε και σε άλλα είδη διπτέρων (Tzanakakis et al,1968).

2.6 ΔΙΑΤΡΟΦΗ

Οι προνύμφες του δάκου είναι μονοφάγες, καθώς είναι περιορισμένες στο εσωτερικό του καρπού της ελιάς όπου τρέφονται από αυτόν. Για την ανάπτυξη των προνυμφών απαραίτητα είναι διάφορα βακτήρια, τα οποία συμβιών με το έντομο. Αυτά συμβάλλουν στην ενζυματική υδρόλυση των πρωτεϊνών του ελαιοκάρπου (Hagen, 1966, Tzanakakis and Stavrinides, 1973).

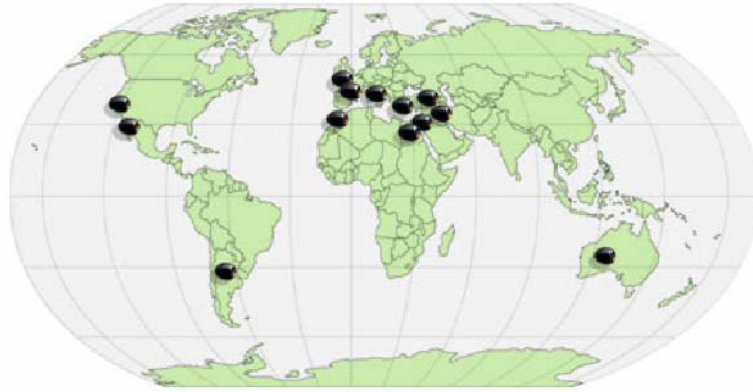
Αντίθετα, τα ενήλικα τρέφονται από πολλά διαφορετικά φυτά και εκμεταλεύονται πολλές διαφορετικές πηγές ενέργειας. Τέτοιες πηγές είναι διάφοροι χυμοί που εκκρίνονται από φρούτα, φύλλα και από πληγές βλαστών, από μελίτωμα φυτών και από το νέκταρ.

Στη φύση, τα θηλυκά άτομα επιβιώνουν χρησιμοποιώντας την γύρη ως πηγή πρωτεϊνών. Εξίσου απαραίτητα βέβαια, είναι και τα ιχνοστοιχεία όπως και οι βιταμίνες. Αντίθετα, στο εργαστήριο, για να υπάρξει κανονική παραγωγή αυγών χρειάζεται να υπάρχει μια πηγή πρωτεϊνών και κυριώτερα, να υπάρχουν ελεύθερα αμινοξέα (Fytizas, 1973a, Sacantanis, 1953, Severin, 1915, Tsiropoulos, 1980).

2.7 ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΕΞΑΠΛΩΣΗ

Ο Δάκος είναι μονοφάγο έντομο και τα φυτά-ξενιστές του είναι η καλλιεργούμενη ελιά και η αγριελιά. Ως εκ τούτου, η εξάπλωση του εντόμου είναι στενά συνδεδεμένη με τις περιοχές όπου καλλιεργείται η ελιά και περιορίζεται στα όρια αυτά.

Χάρτης 1:
Παγκόσμια
εξάπλωση της
καλλιέργειας
της ελιάς



Χάρτης 2:
Εξάπλωση της
καλλιέργειας
της ελιάς στις
Μεσογειακές
χώρες

Εικόνα 18 Παγκόσμια εξάπλωση της καλλιέργειας της ελιάς καθώς και εξάπλωση της στις Μεσογειακές χώρες

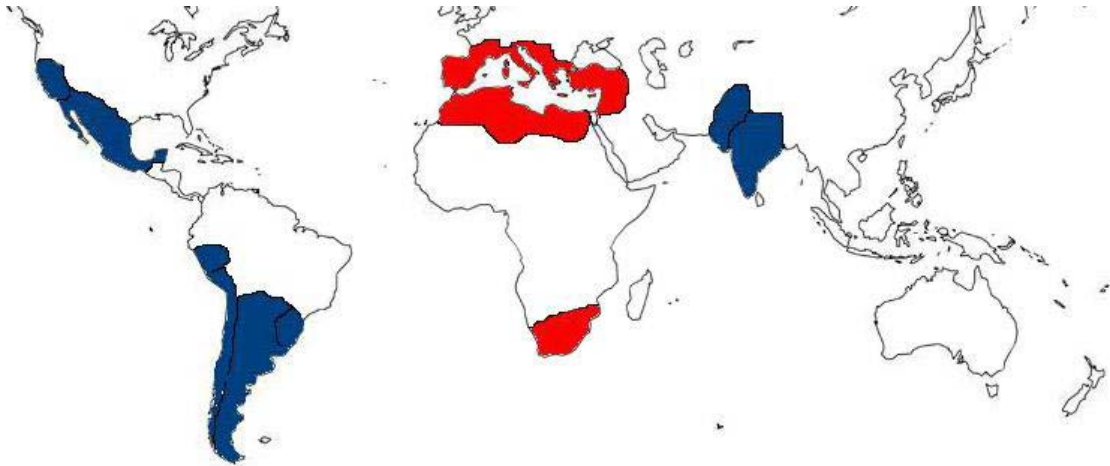
Έντονη παρουσία του δάκου παρατηρείται στην Μεσογειακή λεκάνη, όπου στην περιοχή αυτή εντοπίζεται το 98% των παγκοσμίως καλλιεργούμενων ελαιόδεντρων. Αυτό ισοδυναμεί με 800 εκατομμύρια δέντρα σε μία έκταση η οποία καλύπτει τα 10 εκατομμύρια εκτάρια (Montiel-Bueno and Jones,2002).

Επίσης, εντοπίζεται και νότια της Μεσογείου, στην ακτή και στην κοιλάδα του Νείλου καθώς και στις χώρες της βόρειας Αφρικής. Στην Αφρική έχει εντοπιστεί και σεάλλες περιοχές όπως στην ανατολική ακτή της, έως και την Νότια Αφρική.

Ανατολικά της Μεσογείου, εντοπίζεται στην βόρεια Ινδία, στο βορειοδυτικό Πακιστάν καθώς και στις Παρευξείνιες χώρες (Augustinos et al,2002).

Ο Δάκος έχει εντοπιστεί επίσης, στην Ελβετία και στην Σερβία. Πρόσφατα έχει εντοπιστεί στην Βόρεια Αμερική και συγκεκριμένα στην

Καλιφόρνια, όπου παρατηρήθηκε σε παγίδα σε μία πορτοκαλιά τον Οκτώβριο του 1998. Έκτοτε εντοπίζεται σε όλη την επικράτεια της Καλιφόρνια καθώς και σε άλλες περιοχές των Η.Π.Α.. Τέλος, το έντομο παρατηρείται και σε χώρες της Νότιας Αμερικής, όπως την Αργεντινή, την Χιλή, το Περού και την Ουρουγουάη.



Εικόνα 19 Γεωγραφική εξάπλωση του Δάκου της ελιάς

Η προέλευση και ο τρόπος εξάπλωσης του είδους δεν έχουν μελετηθεί συστηματικά. Είναι σίγουρο ότι ο Δάκος και η ελιά, όλα αυτά τα χρόνια έχουν ακολουθήσει άρρηκτα συνδεδεμένη πορεία, με κυριότερο αίτιο την αποκλειστική εξάρτηση που έχουν οι προνύμφες του είδους από τον καρπό της ελιάς.

Υπάρχουν μαρτυρίες για προσβολή του ελαιόκαρπου από τον Δάκο στην περιοχή της Μεσογείου ήδη από τον 3^ο αιώνα π.χ.. Ωστόσο είναι πιθανό η πρώτη προσβολή από το έντομο στην ελιά, να πραγματοποιήθηκε στην περιοχή της Ινδίας, καθώς σ' εκείνη την περιοχή υπάρχει μεγάλη διασπορά πολλών συγγενικών ειδών (Goulielmos et al,2003).

2.8 ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΣΗΜΑΣΙΑ

Ο Δάκος θεωρείται το έντομο που προκαλεί τις μεγαλύτερες καταστροφές στις καλλιέργειες της ελιάς. Οι οικονομικές ζημιές που μπορεί να προκαλέσει φθάνουν μέχρι και το 50% της συνολικής παραγωγής (Mazomenos et al,2002). Αυτό συμβαίνει κυρίως στην

περιοχή της Μεσογείου, καθώς εκεί συγκεντώνεται ο μεγαλύτερος πληθυσμός του εντόμου, καθότι ευνοούν την δράση του οι κλιματολογικές συνθήκες που επικρατούν στην περιοχή.

Χωρίς μέτρα καταπολέμησης, στην Αίγυπτο υπολογίστηκε ότι η ετήσια απώλεια φθάνει το 30% της παραγωγής (Awadallah,1986). Στην Ιταλία η μέση απώλεια έφθασε το 38% της παραγωγής την περίοδο 1953-1955 και το 19% περίπου την περίοδο 1974-1976 (Prota,1979). Στην χώρα μας η ζημιά που μπορεί να προκαλέσει το έντομο στην ετήσια παραγωγή είναι κατά μέσο όρο το 35% (Economopoulos,1977).

Αν θεωρήσουμε ως ελάχιστες απώλειες εξαιτίας της δράσης του εντόμου ένα ποσοστό 15% στην μείωση της παραγωγής, τότε, οι οικονομικές απώλειες, στις Μεσογειακές χώρες, ανέρχονται κατά μέσο όρο περίπου 800 εκατομμύρια δολάρια το έτος. Συνήθως όμως τα ποσοστά των ζημιών περιορίζονται περίπου στο 5%, καθώς εφαρμόζονται διάφορες μέθοδοι καταπολέμησης του εντόμου αυτού, που θα τις δούμε αναλυτικότερα σε άλλο κεφάλαιο.

Συνοπτικά, η ζημιά που προκαλεί ο Δάκος στην ελαιοπαραγωγή συνίσταται στην δράση των προνυμφών του εντόμου. Συγκεκριμένα, η προνύμφη καθώς αναπτύσσεται κατατρώει το μεσοκάρπιο διανοίγοντας στοές στο εσωτερικό του καρπού και παράλληλα εμφανίζονται εξωτερικά, στους άγουρους καρπούς σκούρες ελαιώδεις κηλίδες. Στα σημεία αυτά ο καρπός συρρικνώνεται και είτε ξηραίνεται σε συνθήκες ξηρασίας, είτε σαπίζει όταν είναι υγρός ο καρπός.

Δευτερογενώς, οι στοές και τα νύγματα αποτελούν εστία προσβολής του καρπού από βακτήρια και μύκητες. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η δράδη του μύκητα *Camarosporium dalamaticum*



Εικόνα 20 Ελιά προσβεβλημένη από τον μύκητα *Camarosporium dalamaticum* που προκαλεί την ξεροβούλα

που προκαλεί την 'ξεροβούλα' στις άγουρες ελιές και την 'σαποβούλα' στις ώριμες ελιές. Ο συγκεκριμένος μύκητας εισέρχεται κυρίως από τα νύγματα ωοτοκίας του Δάκου

και επομένως είναι το κυριότερο μέσο προσβολής.

Ο Δάκος λοιπόν, τόσο με την άμεση δράση των προνυμφών, όσο και με τον έμμεσο ρόλο των νυγμάτων ωοτοκίας προκαλεί την πρόωρη πτώση των ελαιοκάρπων και την υποβάθμιση της ποιότητας του επιτραπέζιου ελαιοκάρπου. Επιπλέον, προκαλεί την αύξηση της οξύτητας του ελαιολάδου και επομένως την υποβάθμιση της διατροφικής και εμπορικής αξίας του.



Εικόνα 21 Κατεστραμένη παραγωγή ελαιοποίησης ποικιλίας ελιάς από τον δάκο, στην περιοχή της Μεσσηνίας

Συμπερασματικά, ο δάκος της ελιάς πάντα αποτελούσε τον χειρότερο εχθρό της ελαιοκομίας των παραμεσόγειων περιοχών. Στην χώρα μας, εκτός της σημαντικής ποσοτικής και ποιοτικής ζημιάς στην ελαιοπαραγωγή που προκαλεί κάθε

χρόνο, επιβαρύνει σημαντικά και το κόστος παραγωγής λόγω των απαραίτητων επεμβάσεων που γίνονται για την καταπολέμηση του.

2.9 ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΟΝΤΑΙ ΜΕ ΤΟ ΕΝΤΟΜΟ

2.9.1 ΣΥΜΒΙΩΤΙΚΑ ΒΑΚΤΗΡΙΑ

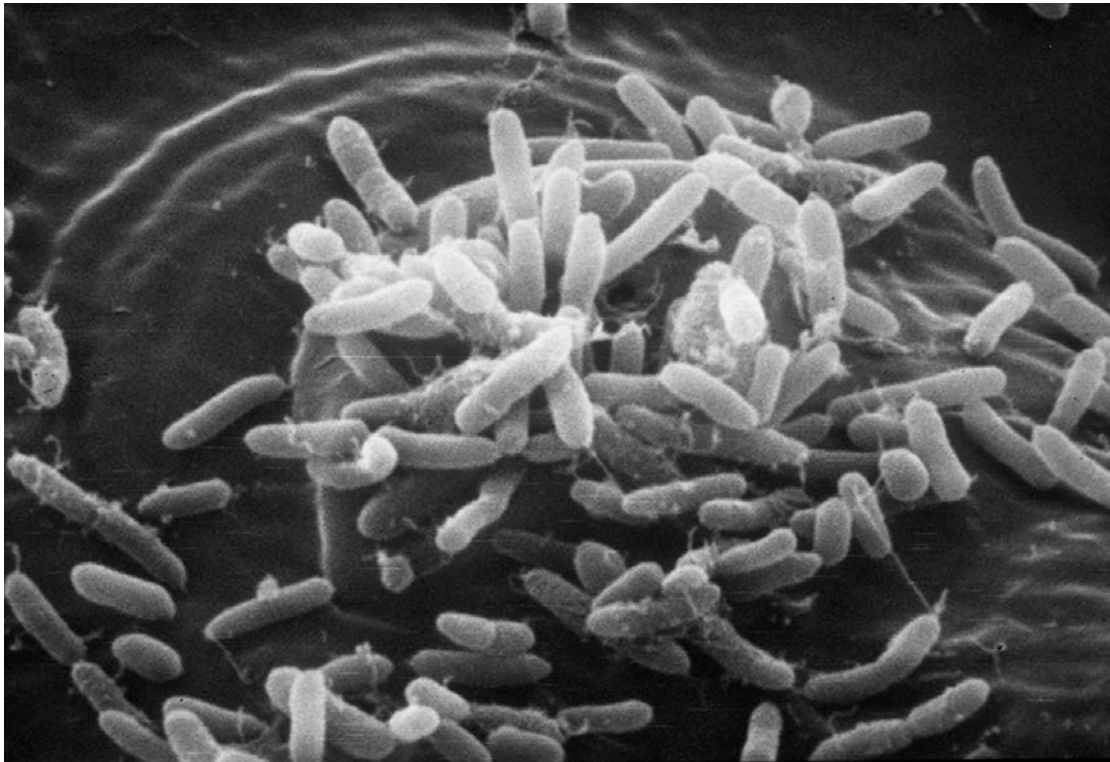
Ο Petri το 1909, περιέγραψε την παρουσία συμβιωτικού βακτηρίου και τη σημασία που έχει στο δάκο της ελιάς. Το βακτήριο εντοπίζεται στην κεφαλική κύστη του δίπτερου, στις αναδιπλώσεις της βάσης του μεσεντέρου της προνύμφης. Εξαιτίας της ύπαρξης του βακτηρίου που βρίσκεται στον

ωοθήτη ή τέρετρο του θηλυκού εξασφαλίζεται συνεχώς η παρουσία του από γενεά σε γενεά. Ο Petri υποστήριξε ότι τα βακτήρια αυτά ανήκαν στο είδος *Pseudomonas savastanoi*, το παθογόνο αίτιο της φυματίωσης της ελιάς.



Εικόνα 22 Προσβολή ελιάς από το βακτήριο *Pseudomonas savastanoi*

Ο Hagen, το 1966, απέδειξε πως η παρουσία του είναι απαραίτητη για την διατροφή της νεαρής προνύμφης του εντόμου μέσα στον ελαιόκαρπο. Αν και τα δεδομένα είναι ελλιπή, ο κύριος ρόλος του συμβιωτικού βακτηρίου έγκειται στην υδρόλυση των πρωτεϊνών του μεσοκαρπίου του ελαιόκαρπου. Η μόνιμη παρουσία μικροοργανισμών στην οικογένεια *Tephritidae* δικαιολογεί το πόσο σημαντικοί αυτοί είναι, παρέχοντας απαραίτητα θρεπτικά συστατικά για την βιολογία του εντόμου. Επιπλέον προσφέρουν προστασία ενάντια σε πιθανά παθογόνα ή μπορούν να απομακρύνουν τοξίνες. Τα βακτήρια, τα οποία εντοπίζονται στον πεπτικό σωλήνα της οικογένειας *Tephritidae* ή στον θύλακα του οισοφάγου, είναι απαραίτητα στις προνύμφες του δάκου και η έλλειψή τους, είτε με την προσθήκη στην τροφή των προνυμφών είτε με τον ψεκάσμο του ελαιόκαρπου λίγες μέρες πριν ή μετά την απόθεση των ωών, ενός αντιβιοτικού όπως η στρεπτομυκίνη, προκαλεί την άμεση διακοπή της ανάπτυξής τους. Αν όμως οι καρποί είναι πολύ ώριμοι, τότε οι προνύμφες αναπτύσσονται κανονικά (Lambrou and Tzanakakis,1978, Tzanakakis and Stavrinides,1973, Tzanakakis and Lambrou,1975, Tzanakakis et al.,1975).



Εικόνα 23 Φωτογραφία του *Pseudomonas savastanoi*

Στα τέλη του 20^{ου} και αρχές 21^{ου} αι. μ.Χ., έχουν τεθεί υπό αμφισβήτηση τα παραπάνω δεδομένα, κατόπιν μίας σειράς πρόσφατων ερευνών στο πεδίο των μικροοργανισμών, που συμβιώνουν στο εσωτερικό του δάκου της ελιάς. Με τις εργασίες του Γαμβριά, 1998, αποδείχθηκε ότι, το συμβιωτικό βακτήριο του δάκου δεν είναι το *Pseudomonas savastanoi*, αλλά κάποιο είδος το οποίο δεν έχει προσδιορισθεί μέχρι στιγμής και δεν ταυτίζεται με τα γνωστά είδη που αναφέρονται στους ειδικούς καταλόγους.

Το 2005 οι Caruzzo et al., έχοντας ως σκοπό την μελέτη των συμβιωτικών οργανισμών του δάκου της ελιάς, συνέλεξαν δείγματα από πολλές περιοχές ανά τον κόσμο και σε διαφορετικές χρονικές περιόδους. Πραγματοποίησαν απομόνωση των βακτηρίων, τα οποία βρίσκονται στο πεπτικό σύστημα του εντόμου, παίρνοντας παράλληλα τις απαραίτητες προφυλάξεις με αποστείρωση και ασηπτικές συνθήκες περιβάλλοντος, για την αποφυγή επιφανειακών μικροβιακών μολύνσεων. Όμως οι προσπάθειές αποδείχθηκαν άκαρπες, διότι στα βακτηριακά στελέχη που εντοπίστηκαν δεν συμπεριλαμβανόταν το *Pseudomonas savastanoi*, γεγονός που ανατρέπει τα μέχρι πρότινος δεδομένα σχετικά με τον βαρύνοντα ρόλο του εν λόγω βακτηρίου στη φυσιολογία του δάκου της ελιάς, αλλά το *Erwinia*.

Έρευνες πιστοποίησαν την ύπαρξη μικροοργανισμών, που συνδέονται με τον δάκο της ελιάς, μεταξύ των οποίων το *Acetobacter tropicalis*, το οποίο καταλαμβάνει κυρίαρχη θέση. Συγκεκριμένα, κατέληξαν στο παραπάνω συμπέρασμα, εφαρμόζοντας PCR ενίσχυση του βακτηριακού 16S rRNA γονιδίου διεξάγοντας

δομικές αναλύσεις σε πειράματα που πραγματοποίησαν και ταυτοποίησαν την ικανότητα του ως άνω μικροοργανισμού να εγκαθίσταται με επιτυχία στο πεπτικό σύστημα του δάκου, ανεξάρτητα με το στάδιο ανάπτυξής του. Παράλληλα, δεν εντοπίστηκε το *Pseudomonas savastanoi*, ενώ σε φυσικούς πληθυσμούς (όχι σε εργαστηριακούς) εντοπίστηκε το *Candidatus erwinia dacicola*, δίνοντας νέες πληροφορίες στην μελέτη των συμβιωτικών βακτηρίων του εντόμου (Ανδριτσοπούλου, 2011).

Επιπροσθέτως, το 2011, σε έρευνα φυσικών πληθυσμών του δάκου σε ιταλικούς ελαιώνες, ανακαλύφθηκε η ύπαρξη δύο διαφορετικών στελεχών *Candidatus erwinia dacicola* (Savio et al 2011).

2.9.2 ΠΑΡΑΣΙΤΑ ΤΟΥ ΔΑΚΟΥ

Παράσιτα της προνύμφης του δάκου, στην λεκάνη της Μεσογείου και δη στην Ελλάδα, τα οποία βοηθούν αρκετά στη μείωση του πληθυσμού του *Bactrocera oleae*, είναι τα εξής Υμενόπτερα:

- 1) Το *Eupelmus urozomus dalm*, το οποίο είναι εκτοφάγο των προνυμφών και θεωρείται πολυφάγο, διότι τρώει προνύμφες και από τα άλλα *Trypetidae* και *Cynipidae*. Παρασιτεί σε 30 έντομα των οικογενειών των λεπιδόπτερων, διπτέρων, κολεοπτέρων και υμενοπτέρων, αλλά στο τέλος της άνοιξης εντοπίζεται στο *Dacus oleae*.



Εικόνα 24 Φωτογραφία του *Eupelmus urozomus*

- 2) Το *Pnigalio mediterraneus masi*, το οποίο είναι εκτοφάγο των προνυμφών και θεωρείται πολυφάγο, διότι τρώει προνύμφες και από άλλα *Trypetidae* και *Cynipidae*. Παρασιτεί εκτός από τον δάκο και σε άλλα έντομα όπως τα *Metriochoira latifoliella* Mill., *Oecophyllembus neglectus* Silv., *Lithocolletis*



Εικόνα 25 Το *Pnigalio mediterraneus*

millierella Stgr., *Tischeria ecebladell* Bjerc και ζει ως δευτερογενές παράσιτο στα έντομα *Apanteles circumsvriptus* Nees και *Opius concolor*. Παίζει σημαντικό ρόλο στη μείωση της πρώτης γενεάς του δάκου και είναι ακόμα δραστήριο και το φθινόπωρο, όταν τα άλλα έντομα

της ομάδας *Chalcidics* έχουν εξαφανισθεί.

- 3) Το *Eurytoma martelli domenichini*, που είναι εκτοφάγο των προνυμφών και θεωρείται μονοφάγο. Απαντάται σπανιότερα σε σχέση με τα παράσιτα *Eupelmus urozomus* και *Rhigalio mediterraneus* (Γαμβρίας,1998), ενώ ο παρασιτισμός του στα τέλη του μηνός Σεπτεμβρίου ανέρχεται σε 25%.



Εικόνα 26 Φωτογραφία του *Eurytoma martelli*

- 4) Το *Eurytoma rosae*, που σύμφωνα με τον Κορωνάιο(1939) παρατηρήθηκε το έτος 1932.
- 5) Το *Cyrtortyx latipes*, το οποίο είναι εκτοπαρασιτικό πολυφάγο. Παρασιτεί σε 20 έντομα των οικογενειών των λεπιδόπτερων, διπτέρων, κολεοπτέρων και υμενοπτέρων, αλλά για μεγάλο χρονικό διάστημα δραστηριοποιείται στις



Εικόνα 27 Φωτογραφία του *Cyrtortyx latipes*

προνύμφες του εντόμου *Bactrocera oleae*. Το θηλυκό παραλύει την προνύμφη του δάκου και της τοποθετεί ένα αυγό, από την οποία ξεπηδά μετά από δύο ημέρες η προνύμφη του παρασιτοειδούς. Αυτή παρασιτεί τρεφόμενη από την προνύμφη του *Dacus oleae* μέχρι να την θανατώσει. Κατά μέσο όρο μια γενιά διαρκεί περίπου 3 εβδομάδες έως ένα μήνα το καλοκαίρι και νωρίς το φθινόπωρο.

- 6) Το *Psytallia concolor*, που είναι και το μόνο ενδοφάγο παράσιτο του δάκου της ελιάς. Περιγράφηκε αρχικά ως *Opius concolor* από τον *Szepliget* το 1910 και η περιγραφή του βασίστηκε σε βιολογικό υλικό, το οποίο συλλέχθηκε από ελαιόκαρπους προσβεβλημένους από το δάκο της ελιάς, στην Τυνησία.

Πρόκειται για ένα ιθαγενές παράσιτο, υμενόπτερο της βορείου Αφρικής, που παρασιτεί στις προνύμφες του δάκου (σε όλα τα στάδια και ιδιαίτερα στο 3^ο στάδιο), καθώς και σε πολλά άλλα όπως *Argana spinosa* και *Lysium subgolosum*. Η μέγιστη θερμοκρασία δράσης του είναι 30-32° C και ελάχιστη θερμοκρασία 15° C. Μετά το 1957 είναι πλέον δυνατή η συνεχής εκτροφή του από μια παραλλαγή, που προήλθε από ένα δάσος στο Μαρόκο και μπορεί να ενεργοποιηθεί κατά του δάκου ήδη από την πρώτη προσβολή (Θεριος, 2006). Ο παρασιτισμός του στον δάκο μπορεί να φθάσει το 80% κατά την περίοδο της συγκομιδής. Στην Ελλάδα έχει εντοπιστεί σε ορισμένους ελαιώνες της ανατολικής Κρήτης (Michelakis, 1989).



Εικόνα 28 Φωτογραφία του *Psytallia concolor*

2.9.3 ΑΡΠΑΚΤΙΚΑ ΤΟΥ ΔΑΚΟΥ

Ως αρπακτικά του δάκου, τα οποία παρασιτούν στις νύμφες του εντόμου, περιλαμβάνονται αρκετά είδη των οικογενειών *Carabidae*, *Staphylinidae* και *Dermaptera*, καθώς επίσης και τα είδη *Scolopendra* και *Lithobius*, που καταστρέφουν τις νύμφες του εντόμου στο έδαφος.



Εικόνα 29 Αρπακτικό της οικ. Carabidae



Εικόνα 30 Φωτογραφία του αρπακτικού Lithobius

Επίσης, αρπακτικά κατά του *Dacus oleae*, είναι πολλά είδη της οικογένειας *Formicidae* (μυμήγκια) της τάξης των Υμενοπτέρων, τα πτηνά, που τρέφονται με τις προνύμφες μα και τις νύμφες του δάκου, είτε στο έδαφος, είτε ακόμη και εντός του καρπού της ελιάς, καθώς και το αρπακτικό των αυγών *Prolasioptera berlesiana* ή *Lasioptera berlesiana*, της τάξης *Diptera*, το οποίο εναποθέτει τα αυγά του, έτσι ώστε η νεαρή προνύμφη του αρπακτικού η οποία προκύπτει, να τρέφεται από το αυγό του *Bactrocera oleae*.



Εικόνα 31 Φωτογραφία του *Prolasioptera berlesiana*

2.10 ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ ΠΡΟΣΒΟΛΗΣ ΤΟΥ ΚΑΡΠΟΥ ΑΠΟ ΤΟΝ ΔΑΚΟ

Τα θηλυκά άτομα του είδους προσελκύνονται από τον ξενιστή τους, όταν οι ελιές είναι κατάλληλες για ωοαπόθεση (Fiestas et al., 1972, Girolami et al, 1983). Καταλληλότερες θεωρούνται οι πιο ώριμες ελιές, καθώς και όσες είναι μεγαλύτερες και πλουσιότερες σε υγρασία. Κάθε θηλυκό συνηθίζει να αποθέτει τα αυγά του σε καρπούς που δεν έχουν αποθέσει άλλα άτομα προηγουμένως. Αφού ανοίξει την σπή με τον ωοαποθέτη του, το θηλυκό αποθέτει τα αυγά και πριν φύγει από το φρούτο χρησιμοποιεί τον ωοαποθέτη για να απλώσει στην επιφάνεια του καρπού το χυμό που εκλύεται. Αυτό αποτρέπει άλλα θηλυκά από το να αφήσουν στον ίδιο καρπό τα αυγά τους.

Η ζημιά που κάνει ο δάκος στην παραγωγή μπορεί να συνοψισθεί στα εξής: α) πτώση του καρπού πριν την περίοδο της συγκομιδής, β) μείωση απόδοσης λόγω της κατανάλωσης του εσωτερικού του καρπού από τις προνύμφες που τρέφονται από αυτόν, γ) μείωση της ποιότητας του ελαιολάδου, λόγω αυξημένης οξύτητας, η οποία προκύπτει επειδή οι οπές που ανοίγει ο ωοαποθέτης λειτουργούν ως σημεία εισόδου για παθογόνους μύκητες και δ) οι οπές αυτές οδηγούν στην άμεση απόρριψη από την αγορά των επιτραπέζιων βρώσιμων ελιών. Το μέγεθος της βλάβης έχει υπολογιστεί με διάφορους τρόπους και σε διάφορες περιοχές. Για παράδειγμα στη Σαρδηνία της Ιταλίας, τη χρονική περίοδο 1974-76 χάθηκε το 19% της παραγωγής (Prota, 1979). Στην Ελλάδα, οι απώλειες μπορούν να φτάσουν και το 30-40% της παραγωγής, η συνδυασμένη δράση των εντομοκτόνων όμως τις κρατά στο επίπεδο του 5% (Economidou, 1979). Από την άλλη όμως, η χρήση των εντομοκτόνων έχει τις γνωστές αρνητικές συνέπειες στην ποιότητα του προϊόντος, αλλά και το περιβάλλον.



Εικόνα 32 Συμπτωμα δάκου σε ελαιόκαρπο

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΤΟΥ ΔΑΚΟΥ ΤΗΣ ΕΛΙΑΣ

3.1 ΧΗΜΙΚΗ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ

Η χημική καταπολέμηση παραμένει ακόμα και σήμερα η βασική, περισσότερο συνηθισμένη και κατά κύριο λόγο η πιο αποτελεσματική μέθοδος καταπολέμησης του δάκου. Εφαρμόζεται κατά κύριο λόγο, τόσο από τη Διεύθυνση Αγροτικής Ανάπτυξης όσο και μεμονωμένα από τους ελαιοπαραγωγούς. Παρά την εκτεταμένη έρευνα, η οποία έλαβε χώρα κατά την διάρκεια της πολύχρονης εφαρμογής της στην χώρα μας, για την αντικατάστασή της με άλλη μέθοδο, που να είναι πιο φιλική προς το περιβάλλον και τον άνθρωπο, παραμένει η καλύτερη μέθοδος αντίδρασης στις προσβολές από δάκο. Στηρίζεται κυρίως στη χρήση εντομοκτόνων και πρωτεινούχων δολωμάτων. Τα εντομοκτόνα που χρησιμοποιούνται είναι αυτά που περιέχουν ως δραστική ουσία *dimethoate*, *fenthion*, *malathion*, *phosphamidon* (Ναβροζίδης, 2008) και είναι οργανοφωσφορικά με πολλαπλούς τρόπους δράσης, όπως εξ επαφής, στομάχου, διασυστηματικά κ.α.. Δρουν ως παρεμποδιστές της ακετυλοχολινεστεράσης, είναι μη διασυστηματικά εντομοκτόνα, δρουν δια στομάχου, του αναπνευστικού συστήματος και είναι παρεμποδιστές στην πύλη του νατρίου.

Τα εντομοκτόνα αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε όλες τις χημικές μεθόδους αντιμετώπισης του δάκου. Αυτά όμως που συνήθως χρησιμοποιούνται είναι τα εντομοκτόνα τα οποία περιέχουν ως δραστική ουσία το *fenthion* (εμπορική ονομασία *Lebaycid*), το *dimethoate* (εμπορική ονομασία *Danamid 40 EC*), και τελευταία έχει επικρατήσει η εφαρμογή της δραστικής ουσίας *alfa cypermethrin* (εμπορική ονομασία *Fastac 10 EC*), της *deltamethrin* (εμπορική ονομασία *Decis Micro 6,25 WG*), της δραστικής ουσίας *Lambda cyhalothrin* (εμπορική ονομασία *Karate 5 EC*) και η δραστική ουσία *Spinosad* (εμπορική ονομασία *LASER 480 SC*).

3.1.1 ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΕΝΤΟΜΟΚΤΟΝΩΝ

Για την εφαρμογή των οργανοφωσφορικών πρέπει ο τελευταίος ψεκασμός να εφαρμόζεται τουλάχιστον 20 ημέρες για το *fenthion* ή 15 ημέρες για το *dimethoate* πριν την έναρξη συλλογής του ελαιόκαρπου. Στον τελευταίο ψεκασμό και για την αποφυγή υπολειμμάτων εντομοκτόνων στο λάδι και στις ελιές, χρησιμοποιείται το *dimethoate* που είναι υδατοδιαλυτό, ώστε μεγάλο μέρος του να φεύγει στο ελαιοτριβείο με την υδάτινη φάση και επίσης διασπάται γρηγορότερα από το *fenthion* που είναι μόνο λιποδιαλυτό (Ναβροζίδης, 2008). Τα περισσότερα οργανοφωσφορικά εντομοκτόνα χρησιμοποιούνται σε ψεκασμούς στον ελαιόκαρπο ώστε να σκοτώσουν

τις προνύμφες του φθινοπώρου. Ορισμένα εντομοκτόνα είναι φυτοτοξικά, αλλά αυτό εξαρτάται και από τον υγρό διαλύτη των γαλακτοματοποιήσιμων σκευασμάτων.

Πίνακας 1. Εγκεκριμένα εντομοκτόνα για την αντιμετώπιση του δάκου της ελιάς και ημέρες εφαρμογής πριν τη συγκομιδή για δολωματικούς ψεκασμούς και ψεκασμούς καλύψεως

<u>Δραστική ουσία</u>	<u>Δολωματικός</u>	<u>Κάλυψη</u>	<u>Δοση κ.εκ/λίτρο για δολωματικούς</u>
dimethoate	14	21	7,5
α-cypermethrine	7		3
Natural pyrethrines	2		*
Lambda cyhalothrin	7		1,25
Beta cyfluthrin	14	56	2,5-5
deltamethrine	7		3,5
Success 0,24	14		24
thiacloprid	14		3
Spinosad (Laser)	14		0,3

*=Σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή

Η επιλογή των εντομοκτόνων πρέπει να είναι η λιγότερο επικίνδυνη στον άνθρωπο, στα ζώα και στο περιβάλλον, εφόσον βέβαια ελέγχει αποτελεσματικά τον εχθρό της ελιάς. Τα κριτήρια είναι τα εξής: α. Η τοξικότητα στον άνθρωπο, β. Η τοξικότητα στους σημαντικούς φυσικούς εχθρούς του δάκου, γ. Η τοξικότητα στους άλλους φυσικούς οργανισμούς, δ.η ρύπανση των υπόγειων και επιφανειακών νερών, ε. Η ικανότητα να διεγείρει εχθρούς φυτών, στ. Η επιλεκτικότητα, ζ. Η υπολειμματικότητα και διαλυτότητα στο έδαφος και η. Η ύπαρξη πληροφοριών για το φυτοπροστατευτικό προϊόν (ακρίβεια ένδειξης και μέγιστος αριθμός εφαρμογών).

Η χημική καταπολέμηση του δάκου εφαρμόζεται με δύο μεθόδους:

A) την προληπτική και

B) την θεραπευτική ή κατασταλτική

A) Προληπτική καταπολέμηση

Η μέθοδος αυτή βασίζεται στους ψεκασμούς με δολωματικά εντομοκτόνα μαζί με ελκυστικό, με σκοπό να προσελκύσει τα ακμαία θηλυκά έντομα και να τα θανατώσει πριν προλάβουν να ωστοκήσουν στον ελαιόκαρπο.

Η διεξαγωγή των δολωματικών ψεκασμών γίνεται με επινώτιους χειροκίνητους ψεκαστήρες και αποκλειστικά μόνο από το έδαφος, σε αντίθεση με παλαιότερα χρόνια, όπου γίνονταν δολωματικοί αεροψεκασμοί με ψεκαστικά αεροπλάνα ή ελικόπτερα, κυρίως λόγω έλλειψης εργατικών χεριών. Τα σημαντικότερα μειονεκτήματα των αεροψεκασμών, ήταν ότι όταν επικρατούσαν δυσμενείς καιρικές συνθήκες, οι αεροψεκασμοί αναβάλλονταν και έτσι δεν γινόταν έγκαιρη παρέμβαση και η ζημιά μεγάλων. Επίσης, πολλές φορές το ψεκαστικό διάλυμα κατέληγε σε εκτάσεις εκτός από τους ελαιώνες και οι αεροψεκασμοί ζημίωναν ωφέλιμη εντομοπανίδα.

Οι σημαντικότεροι παράγοντες που λαμβάνονται υπόψη στην επιλογή της χρονικής περιόδου κατά την οποία θα διεξαχθεί ο δολωματικός ψεκασμός, είναι η πυκνότητα του πληθυσμού του δάκου, η αναλογία φύλλων, η γονιμότητα των θηλυκών, η καταλληλότητα του καρπού για εναπόθεση του αυγού, το μέσο βάρος του ελειόκαρπου και οι καιρικές συνθήκες.

Ο πρώτος ψεκασμός πραγματοποιείται στα μέσα Ιουνίου μέχρι αρχές Ιουλίου. Πρέπει να ολοκληρωθεί σε σύντομο χρονικό διάστημα (7 με 9 ημέρες) για να αποκλειστούν τυχόν μεταναστεύσεις πληθυσμού από τις απέκαστες προς τις ψεκασμένες περιοχές. Όταν πραγματοποιείται ο ψεκασμός, ο ελαιώνας θα πρέπει να είναι αποκλεισμένος.

Πέρα από τον πρώτο ψεκασμό, μπορεί να πραγματοποιηθούν και άλλοι τοπικοί ή γενικοί ψεκασμοί, αφού συνεκτιμηθεί το ποσοστό δακοπροσβολής του ελαιοκάρπου και εφόσον παρατηρείται αύξηση των δακοσυλλήψεων ή οι συλλήψεις έχουν μεν πτωτική τάση, όχι όμως στο επιθυμητό όριο.

B) Θεραπευτική καταπολέμηση

Η μέθοδος αυτή, κατά την οποία επιδιώκεται η αντιμετώπιση του δάκου κυρίως στο στάδιο της προνύμφης, όταν αυτή βρίσκεται μέσα στον ελαιόκαρπο, χρησιμοποιεί εντομοκτόνα, που δρουν ως προνυμφοκτόνα και αποφασίζεται ανάλογα με τον αριθμό των ζωντανών προνυμφών που βρίσκονται δειγματοληπτικά στους καρπούς.

Οι ψεκασμοί πραγματοποιούνται με έναν από τους εξής τρόπους:

A. Με ψεκαστήρες μέσου όγκου

B. Με επινώτιους ψεκαστήρες μικρού όγκου

Οι θεραπευτικοί ψεκασμοί πραγματοποιούνται, συνήθως δύο φορές τον χρόνο κατά τους μήνες Σεπτέμβριο και Οκτώβριο, αλλά σε περίπτωση κατά την οποία υπάρχουν πρώιμες προσβολές ή προσβολή δάκου σε βρώσιμες ελιές, μπορεί να γίνει ακόμη ένας ψεκασμός την περίοδο του καλοκαιριού. Πρέπει οπωσδήποτε να τηρούνται τα ελάχιστα χρονικά όρια ανάμεσα στον τελευταίο ψεκασμό και την συγκομιδή, ώστε να μην υπάρχουν υπολείμματα εντομοκτόνων στο λάδι.

Οι σημαντικότεροι παράγοντες που λαμβάνονται υπόψη στην επιλογή της χρονικής περιόδου κατά την οποία θα διεξαχθεί ο ψεκασμός κάλυψης, είναι οι ίδιοι με τον δολωματικό, αλλά εκτός από την παρακολούθηση των ακμαίων του δάκου, γίνεται επίσης παρακολούθηση της πορείας της προσβολής του ελαιόκαρπου από το έντομο με την βοήθεια δειγματοληψιών, σε μηνιαία χρονικά διαστήματα. Σ' αυτές τις δειγματοληψίες γίνεται καταγραφή των διαφόρων ατελών σταδίων του δάκου στον καρπό. Σε περίπτωση που η προσβολή υπερβαίνει το 5%, εφαρμόζεται ψεκασμός κάλυψης του δέντρου με εντομοκτόνο.

3.1.2 ΑΝΘΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΣΤΑ ΕΝΤΟΜΟΚΤΟΝΑ

Το σημαντικότερο πρόβλημα που ανακύπτει από τους κάθε είδους ψεκασμούς, είναι η ανθεκτικότητα που αναπτύσσουν τα έντομα, και συγκεκριμένα ο δάκος, στα διάφορα εντομοκτόνα. Η ικανότητα δηλαδή ενός πληθυσμού εντόμου να επιβιώνει μετά από έκθεση σε δόσεις δραστικής ουσίας, που κανονικά θα ήταν θανατηφόρες, μετά από μακροχρόνια χρήση και εντατικούς ψεκασμούς.

Ως συνέπεια των εντατικών ψεκασμών με οργανοφωσφορικά επί δεκαετίες, ο δάκος παρουσίασε ανθεκτικότητα στο εντομοκτόνο *dimethoate*, προκαλούμενες προφανώς από τις διαφορετικές επιμέρους εφαρμογές εντομοκτόνων σε κάθε περιοχή. Επίσης, παρουσιάστηκε ανθεκτικότητα, μετά από έρευνες, στο πυρεθρινοειδές *alpha cypermethin* και το *spinosad*.

Έτσι, η εφαρμογή ενός εντομοκτόνου μπορεί αρχικά να εξοντώσει την πλειοψηφία των ατόμων σε ένα πληθυσμό εντόμων, κάποια όμως από αυτά, είναι πιθανό να αναπτύξουν ανθεκτικότητα και να μην εξοντωθούν. Στην επόμενη γενεά σχεδόν ολόκληρος ο πληθυσμός θα έχει αναπτύξει αυτό το χαρακτηριστικό και η εφαρμογή του εντομοκτόνου δεν θα έχει αποτέλεσμα.

3.1.3 Επίδραση των εντομοκτόνων στην ωφέλιμη πανίδα

Η εκτεταμένη και αλόγιστη χρήση των εντομοκτόνων, χωρίς επιλεκτικό φάσμα δράσης, οδήγησε στην καταστροφή ενός σημαντικού τμήματος της ωφέλιμης εντομοπανίδας, καθώς και πολλών φυσικών εχθρών του δάκου. Αυτό είχε σαν

αποτέλεσμα, τις πληθυσμιακές εξάρσεις είτε ειδών εντόμων που θεωρούνταν κύριοι εχθροί των καλλιεργειών, είτε άλλων δευτερεύουσας σημασίας εχθρών, εξαιτίας της θανάτωσης των φυσικών τους εχθρών και άλλων αρπακτικών ειδών εντόμων.

Η αύξηση του πληθυσμού του είδους-εχθρού που παρατηρούνταν αρκετές φορές μετά από την εφαρμογή ενός εντομοκτόνου, αποτέλεσε την πρώτη ένδειξη του προβλήματος. Τελικά, μετά από θεωρητικές εργασίες και πειράματα που διεξήχθησαν τρεις δεκαετίες (1925-1955) αποδείχθηκε ότι η θανάτωση ωφέλιμων ειδών εντόμων, οφειλόταν στην διευρυμένη χρήση εντομοκτόνων, χωρίς εκλεκτικό φάσμα δράσης.

3.2 ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗΣ

3.2.1 ΠΑΓΙΔΕΥΣΗ

Η βιοτεχνολογική μέθοδος καταπολέμησης, βασίζεται στη μαζική σύλληψη του δάκου με την μέθοδο της παγίδευσης του, με διάφορα συστήματα παγίδευσης και στηρίζεται στην ιδιότητα που έχουν τα έντομα και οι άλλοι εχθροί να αντιδρούν σε φυσικά ή χημικά ερεθίσματα.

Ως παγίδες σύλληψης, χρησιμοποιούνται παγίδες σε ξύλο κόντρα-πλακέ σχήματος παραλληλεπίπεδου, με ανθρακική αμμωνία, μόνη της ή σε συνδυασμό με φερορμονη φύλου και ειδική κόλλα, η οποία έχει δώσει ενθαρρυντικά αποτελέσματα, υπό ορισμένες συνθήκες χαμηλού πληθυσμού δάκου. Σε ορισμένες περιπτώσεις οι παγίδες δεν έχουν κόλλα, αλλά πριν την ανάρτησή τους στα δέντρα έχουν εμβαπτισθεί σε πυκνό διάλυμα *deltamethrine* σε ποσοστό 10%, με αποτέλεσμα τα ελκόμενα ακμαία από την αμμωνία και τη φερορμόνη, όταν κάθονται στην επιφάνειά τους, να φονεύονται από την δράση του εντομοκτόνου (Γαμβρίας, 1998).

Αρκετά αποτελεσματική μέθοδος παγιδών, είναι οι παγίδες μαζικής παγίδευσης (mass trapping) δύο τύπων, με διάρκεια πλήρους δράσης τους τρεις μήνες. Αυτή η μέθοδος παγίδευσης, βασίζεται στη σύλληψη, όσο το δυνατόν μεγαλύτερου αριθμού ατόμων, ώστε να μειωθεί ο πληθυσμός ενός είδους εντόμου σε επίπεδα που να μην προκαλούν οικονομικές ζημιές.

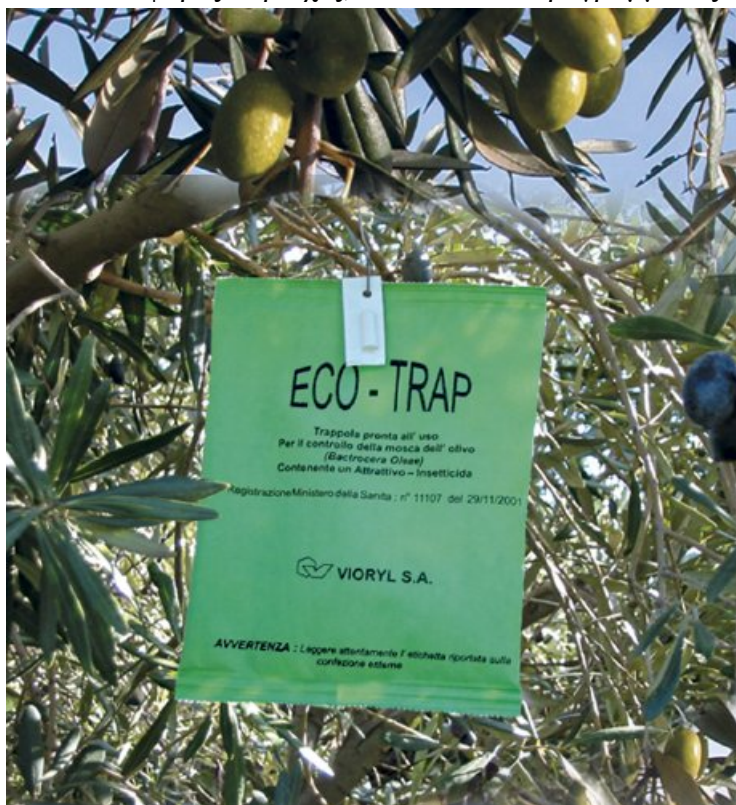
Οι ερευνητικές προσπάθειες που καταβλήθηκαν τα 10 τελευταία χρόνια, αποσκοπούσαν στη βελτίωση της μαζικής παγίδευσης, με στόχο την ανάπτυξη μιας μεθόδου αυτοδύναμης κάτω από οποιεσδήποτε συνθήκες. Να βρεθεί δηλαδή μία παγίδα, η οποία θα



Εικόνα 33 Παγίδα mass trapping

συνδύαζε μεγάλη αποτελεσματικότητα με μεγάλη διάρκεια δράσης. Επαρκής αποτελεσματικότητα της παγίδας από πλευράς διάρκειας δράσης, θεωρείται η παγίδα ECO-TRAP των 6 μηνών, δηλαδή η περίοδος δραστηριότητας του δάκου και προσβολής του ελαιόκαρπου. Η παγίδα αυτή έχει σχήμα φακέλου και είναι εφοδιασμένη με 70γρ. Ώξινο ανθρακικό αμμώνιο, 15mg *deltamethrin(decis)* και κάψουλα φερομόνης σε ποσότητα 80mg.

Η μαζική παγίδευση με παγίδες ECO-TRAP έχει εφαρμοστεί τα τελευταία 5 χρόνια σε διάφορες περιοχές, στα πλαίσια προγράμματος του Υπουργείου Γεωργίας



Εικόνα 34 Παγίδα ECO-TRAP

για την εφαρμογή εναλλακτικών μεθόδων της χημικής καταπολέμησης. Τα αποτελέσματα που προέκυψαν μέχρι και σήμερα έδειξαν ότι σε συνθήκες χαμηλών ή μέτριων πληθυσμών του δάκου, η μαζική παγίδευση μπορεί να αποτελέσει μια αποτελεσματική εναλλακτική μέθοδο. Στις περιοχές με ευνοϊκές συνθήκες για την ανάπτυξη υψηλών πληθυσμών του δάκου, για επαρκή προστασία της παραγωγής, μπορεί να απαιτηθεί η

εφαρμογή συμπληρωματικών δολωματικών ψεκασμών από το έδαφος, τοπικών σε εστιακές περιοχές ή και γενικών.

Στα μειονεκτήματα της μεθόδου της μαζικής παγίδευσης περιλαμβάνεται η εξάρτηση της από τον βαθμό απομόνωσης ή την έκταση του προστατευόμενου ελαιώνα. Τα καλύτερα αποτελέσματα επιτυγχάνονται σε απομονωμένες περιοχές, μικρής σχετικά έκτασης ελαιώνων και υπό κλιματικές συνθήκες που περιορίζουν μερικώς την πληθυσμιακή ανάπτυξη του εντόμου (Haniotakis, 1986). Άλλοι τύποι δακοπαγίδων είναι: οι παγίδες Rebell, οι παγίδες Mc Phail, οι παγίδες ANEL, οι παγίδες τύπου Jackson, Delta.

Το κόστος της μαζικής παγίδευσης σε κανονικούς ελαιώνες, όπου απαιτείται μια πυκνότητα παγίδων 1 παγίδα ανά 2 δέντρα και μη εφαρμογή συμπληρωματικών δολωματικών ψεκασμών, είναι σήμερα περίπου 30% υψηλότερο από ότι η μέθοδος δολωματικού ψεκασμού.

Ένας άλλος τύπος παγίδας είναι αυτός που χρησιμοποιεί ως ελκυστική ουσία την ανθρακική αμμωνία και κόλλα για την θανάτωση του δάκου. Έχει μορφή κλειστού φακέλου από πλαστικό, στο εσωτερικό του οποίου υπάρχει ανθρακική αμμωνία σε μορφή σκόνης και εξωτερικά υπάρχει η ειδική κόλλα που δεν ξεραίνεται εύκολα και στην οποία κολλούν τα ακμαία έντομα του δάκου, προσελκυόμενα από τα μόρια της αμμωνίας, που απελευθερώνονται από μία οπή της παγίδας.

Μία άλλη, σχετικά πρόσφατη δακοπαγίδα είναι αυτή που αποτελείται από δύο τεμάχια: ένα κίτρινο γυάλινο δοχείο, περιεκτικότητας 500ml, όπου βιδώνεται μια κίτρινη πλαστική φούσκα με οπή στο πάι. Από εκεί εξέρχονται τα μόρια ελκυστικής ουσίας, που προσελκύουν τα ενήλικα του δάκου και όταν εισέλθουν μέσα στην παγίδα από την οπή πνίγονται στο υγρό ελκυστικό υλικό.

Μια φθηνή και αποτελεσματική παγίδα είναι η χρήση μιας άδειας πλαστικής φιάλης 1,5 λίτρων νερού με 8 οπές κοντά στη κορυφή διαμέτρου 0,5 εκ και στην οποία εχομε τοποθετήσει διάλυμα διτανθρακικού αμμωνίου 1-2% (μαγειρική αμμωνία) και εχομε αναρτήσει εσωτερικά μικρό σακουλάκι με 35 γρ διτανθρακικού αμμωνίου. Στη κορυφή μια ταινία κίτρινη η κιτρινοπράσινη βοηθά στη μεγαλύτερη ελκυστικότητα Εικ. 2. Αναρτάται στο εσωτερικό του δένδρου σε αριθμό 1-2 ανά δένδρο. Διαρκεί η δράση 2 περίπου μήνες .



Εικόνα 35 Παγίδα από άδεια πλαστική φιάλη

Σε όλες τις παραπάνω περιπτώσεις ο βαθμός προστασίας της παραγωγής, που επιτεύχθηκε, ποικίλλει και φαίνεται να εξαρτάται από ένα αριθμό παραμέτρων όπως: τύπο παγίδας, πυκνότητα και διάταξη των παγίδων στον ελαιώνα, ελκυστικά και μορφή σκευασμάτων τους, χρησιμοποιούμενο εντομοκτόνο στις τοξικές παγίδες και μέθοδος εφαρμογής του, βαθμός απομόνωσης του ελαιώνα, έκταση του προστατευόμενου ελαιώνα, τοπικές κλιματικές συνθήκες, βιολογικές συνθήκες, καλλιεργητικές φροντίδες.

3.2.2 ΤΕΧΝΙΚΗ ΣΤΕΙΡΩΣΗ

Η μέθοδος της τεχνικής στείρωσης δοκιμάστηκε επί πολλά έτη στην χώρα μας, αλλά δεν έδωσε τα αναμενόμενα αποτελέσματα. Σκοπός της μεθόδου αυτής, είναι η διατάραξη της ισορροπίας του δακοπληθυσμού στη φύση με συνεχή εξαπόλυση στειρών αρσενικών ατόμων δάκου. Λέγοντας στείρο ένα έντομο, εννοούμε το έντομο που δεν έχει αναπαραγωγική ικανότητα και δεν μπορεί να δώσει απογόνους. Η στειρότητα προκαλείται τεχνητά είτε με **ακτίνες X** ή γ , είτε με διάφορες **χημιοστερωτικές ουσίες**.

Όπως είναι φανερό, για να εξαπολύσουμε στείρα άτομα στη φύση, πρέπει προηγουμένως να γίνει μαζική εκτροφή του εντόμου σε ειδικούς χώρους με ελεγχόμενες συνθήκες θερμοκρασίας, υγρασίας και φωτός σε τεχνητό υπόστρωμα (Παπανικολάου, 1996).

Η στείρωση γίνεται στο στάδιο της νύμφης. Τα έντομα στο στάδιο αυτό δέχονται μια ορισμένη δόση ακτινοβολίας ακτίνων γ από μια πηγή. Η δόση, πρέπει να είναι τέτοια, ώστε να μην προκαλεί άλλα συμπτώματα στα έντομα εκτός από την στείρωση. Εφόσον πραγματοποιηθεί η ακτινοβολία των εντόμων, στη συνέχεια γίνεται η εξαπόλυση των νυμφών του εντόμου στη φύση είτε από το έδαφος, είτε από αέρος. Οι νύμφες αυτές, βρίσκονται μέσα σε μια ειδική συσκευασία, έτσι ώστε όταν ρίπτονται από το αεροπλάνο στο έδαφος, να καθίσταται δυνατή η έξοδος των ακμαίων στο φυσικό περιβάλλον (Γαμβριάς, 1998).

Η μέθοδος στείρωσης με τη χρήση χημιοστερωτικών ουσιών, γίνεται κυρίως με τη χρήση ουσιών με ιδιότητες αλκυλίωσης (Φυτίζας, 1967), και έχει βρει εφαρμογή σε πολλά έντομα. Αν και στη μέθοδο αυτή η στείρωση γίνεται με χρήση χημικών ουσιών, η μέθοδος αποτελεί βιολογικό τρόπο αντιμετώπισης διότι η εφαρμογή των χημιοστερωτικών πραγματοποιείται σε εργαστήρια με ελεγχόμενες συνθήκες και όχι στη φύση. Ωστόσο, οι χημιοστερωτικές ουσίες μπορούν να προκαλέσουν γενετικές αλλαγές στο σπέρμα και στα αυγά των εντόμων και καρκινώματα (Σιώμος, 2002).

3.2.3 ΠΑΡΕΜΠΟΔΙΣΗ ΣΥΖΕΥΞΕΩΝ

Η μέθοδος αυτή αποσκοπεί στον κορεσμό του περιβάλλοντος του εντόμου ώστε τα έντομα να μην μπορούν να βρουν την πηγή της φυσικής φερομόνης (άτομα του άλλου φύλλου) (Μπρούμας, 1995). Λέγεται αλλιώς **και μέθοδος διατάραξης των συζεύξεων ή σύγχυση φύλου**. Χρησιμοποιούνται εκτοξευτήρες 30-50 ανά 10 στρέμματα με στόχο να διαταράξει τις συζεύξεις των εντόμων με αποτέλεσμα την μείωση του πληθυσμού.

3.3 ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗΣ

Η μέθοδος αυτή βασίζεται στη χρήση παράσιτων του δάκου. Αυτό επιτυγχάνεται μετά από εκτροφή αυτών των παρασίτων σε τεχνητές συνθήκες (κλασικός βιολογικός έλεγχος). Επίσης, τα είδη αυτά των παρασίτων, μπορεί να προυπήρχαν στην περιοχή (φυσικός βιολογικός έλεγχος).

Στον φυσικό βιολογικό έλεγχο, το επιβλαβές έντομο, περιορίζεται από ένα γηγενή φυσικό εχθρό του. Τα σπουδαιότερα παράσιτα και αρπακτικά έντομα για τη βιολογική φυσική καταπολέμηση του δάκου της ελιάς είναι:

Παράσιτα: *Urpelmus urozomus*
Pnigalio mediterraneus
Eurytoma martelli
Cyrtopyx latipes
Opius concolor

Αρπακτικά: *Carabus banozi*
Licinus aegyptiacus
Pterostichus creticus
Ocypus oleus
Ocypus fulvipennis
Scolopendra ortica

Στον κλασικό βιολογικό έλεγχο, εφαρμόζεται η ανακάλυψη και η εισαγωγή στους ελαιώνες, μετά από πολλαπλασιασμό σε τεχνητές συνθήκες, μη ιθαγενών φυσικών εχθρών του εντόμου, με σκοπό τον έλεγχο του.

Γενικά όμως, η μέθοδος αυτή δεν έχει αποδώσει τα αναμενόμενα. Αυτό οφείλεται στο υψηλό κόστος παραγωγής μεγάλου αριθμού παρασίτων, στο ότι η εφαρμογή της μεθόδου θα πρέπει να γίνεται σε ελαιώνες που δεν γειτνιάζουν με άλλους όπου δεν εφαρμόζεται βιολογική καταπολέμηση (Θεριος,2006) και στον μικρό αρχικό αριθμό απελευθερωθέντων ατόμων, στην ελλιπή γνώση των βιολογικών και οικολογικών χαρακτηριστικών τους και στο ότι πιθανώς να εκμεταλεύτηκαν άλλους ξενιστές πέρα από τον δάκο(Neuenschwander et al, 1986).

Επίσης, έχει εφαρμοστεί και η μέθοδος των εντομοπαθογόνων μικροοργανισμών. Η μέθοδος αυτή, βασίζεται στη χρησιμοποίηση παθογόνων μικροοργανισμών που προκαλούν ασθένειες στα έντομα. Στην περίπτωση του δάκου

της ελιάς έχουν εφαρμοστεί, το βακτήριο *Pseudomonas pyrida*, το πρωτόζωο *Ooctosporea muscae domesticae*, οι ιοί *Picornavirus CrPV* και ο *CIV* και ο εντομοπαθογόνος μύκητας *Beauveria bassiana*, στα τελευταία προνομικά και νυμφικά στάδια του δάκου, χωρίς όμως ικανοποιητικά αποτελέσματα.

Τέλος, έχουν χρησιμοποιηθεί και άλλα φυτοπροστατευτικά προϊόντα για την καταπολέμηση του δάκου όπως:

- 1) **Ο Καολίνης**, του οποίου η χρησιμοποίηση αποκτά ιδιαίτερη πρακτική εφαρμογή. Κι αυτό γιατί το φυτοπροστατευτικό αυτό προϊόν διαπιστώθηκε πως ελέγχει και άλλους σοβαρούς εχθρούς της ελιάς, όπως τον Πυρηνοτρήτη (*Prays oleae*), το Ρυγχίτη (*Rhynchites cribripennis*) και το Λεκάνιο (*Saissetia oleae*). Ο Καολίνης ψεκαζόμενος δημιουργεί στη φυλλική επιφάνεια της ελιάς μία λεπτή άσπρη κονιώδη υδροφοβική μεμβράνη που δρα απωθητικά στο δάκο τόσο για τη σίτιση, όσο και για την εναπόθεση των αυγών. Η απωθητική αυτή δράση του Καολίνη αποδίδεται στο γεγονός ότι προκαλεί οπτική ή σιτική απόκρουση και παρεμβαίνει αρνητικά στη βιοχημική αναγνώριση από τον Δάκο του ελαιόδεντρου.
- 2) **Ο Ζεόλιθος**. Παρόμοια χρήση με τον καολίνη για τη μείωση των πλυθισμών ακμαίων του δάκου κάνουμε με τη χρήση ζεόλιθου. Στη φύση απαντώνται περισσότερα από 30 είδη ζεόλιθων από τα οποία τα 20 βρίσκονται σε ιζηματογενή πετρώματα. Ο καλύτερος είναι αυτός που περιέχει τον κλινοπτιλόλιθο σε μεγάλη αναλογία. Για ψεκασμούς χρησιμοποιούμε ζεόλιθο πούδρα κοκκομετρίας 0,02 mm σε αναλογία 1,5 - 2% (200 λίτρα νερό 3-4 κιλά ζεόλιθο). Κατά τον ψεκασμό θα πρέπει κατά διαστήματα να κάνουμε ανάδευση του νερού, γιατί ο ζεόλιθος ως ορυκτό κατακάθεται. Η χρήση του ζεόλιθου είναι σημαντική για την προφύλαξη του καρπού, γιατί δημιουργεί στην επιφάνεια του μια μεμβράνη που δρα απωθητικά στο δάκο σαν ένα φίλτρο προστασίας που ενοχλεί το έντομο. Το φύλλωμα, τα κλαδιά και ο κορμός των ελαιόδεντρων, μπορούν να ψεκαστούν πάντα με χρήση προσκολλητικού.
- 3) **Άλατα χαλκού**. Ιδιαίτερα το υδροξείδιο του χαλκού πέρα από την εντομοαπόθεση που προκαλούν με την αντιβακτηριακή τους δράση καθιστούν τον ελαιόκαρπο μη ελκυστικό για τον Δάκο γιατί καταστρέφουν τη βακτηριακή χλωρίδα του καρπού.

4.ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ

- Ανδρισσοπούλου Β., 2011, Γενετική Δομή και διαφοροποίηση φυσικών πληθυσμών του Δάκου της Ελιάς, Μεταπτυχιακή Διατριβή ΓΠΑ, Τμήμα Γεωπονικής Βιοτεχνολογίας.
- Γαμβριάς Χ., 1998, Γεωργική Εντομολογία, Εντομολογικοί εχθροί Ελιάς, Σταμούλη, Αθήνα, Σελ. 81-101, 109-113.
- Θέριος Ι., 2006, Ελαιοκομία, Β' Έκδοση, Γαρταγάνης, Θεσσαλονίκη
- Κυπαρισσούδας Δ., 1980, Η πολλίνια της Ελιάς στη Λέσβο, Σύγχρονος Γεωργία, Ιούλ.-Αυγ 1980: 108-115
- Μανίκας Γ., 1974, Συμβολή εις την μελέτη της βιολογίας και οικολογίας του *Dacus oleae* Gmel (Diptera, Tephritidae). Διδακτορική Διατριβή, Ανώτατη Γεωπονική Σχολή Αθηνών.
- Μπρούμας Θ., 1995, Ο δάκος της ελιάς. Βιολογικές και βιοτεχνολογικές μέθοδοι για την καταπολέμησή του, Γεωργία – Κτηνοτροφία, Φεβρουάριος 1995, Τεύχος 2, Σελ. 40-54
- Ναβροζίδης Ε., 2008, Γενική Εντομολογία, ΑΤΕΙ-Θ, Θεσσαλονίκη
- Ναβροζίδης Ε., 2008, Ειδική Εντομολογία Οπωροκηπευτικών, ΑΤΕΙ-Θ, Θεσσαλονίκη
- Ναβροζίδης Ε., Ε.Ι., Ζ.Δ. Ζαρταλούδης και Γ.Κ. Σαλπυγγίδης, 2007, Βιολογία και αντιμετώπιση του εντόμου *calocoris trivialis* (Heteroptera: Miridae) στο νομό Χαλκιδικής, Πρακτικά 9^{ου} Πανελληνίου Εντομολογικού Συνεδρίου Ελλάδος, Ιωάννινα 13-16 Νοεμβρίου 2001, Σελ. 247.
- Παπανικολάου Α., 1996, Ο δάκος της ελιάς (*Dacus oleae*), Γεωργία και Κτηνοτροφία/Ελαιοκομία, Αθήνα 1996, Σελ. 25
- Παπανικολάου Α., 1996, Ολοκληρωμένη αντιμετώπιση των εχθρών της ελιάς, Αθήνα 1996, Σελ. 25
- Ποντίκης Κ., 2000, Ειδική Δενδροκομία – Ελαιοκομία, Τόμος τρίτος, Σελ. 35-36
- Σιώμος Θ., Αθανάσιος, 2002, Η βιολογική αντιμετώπιση του *Bactrocera oleae* (Diptera: Tephritidae), Πτυχιακή διατριβή, Θεσσαλονίκη 2002, Σελ. 275
- Φύτιζας Ε., 1967, Δράσις του ΤΕΡΑ επί ακμαίων του *Dacus oleae* (Gmel) (Diptera: Tephritidae) συναρτήσσει του χρησιμοποιηθέντος στειρωτικού. Χρονικά Μπεννακείου Φυτοπαθολογικού Ινστιτούτου 1967, (Ν.Σ.), 8(1): 34-48

ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ

- Lambrou PD and Tzanakakis ME, 1978, Entomol., Appl, 23:163-170
- Tzanakakis ME and Stavrinos AS, 1973, Entomol. Exp., Appl., 16:39-47
- Tzanakakis ME and Lambrou PD, 1975, Entomol., Exp., Appl, 18:258-260
- Tzanakakis ME, Prophetou DA, Savopoulou MC and Kordelos AG, 1975, Entomol., Exp Appl., 18:302-312
- Capuzzo C., Firrao G., Mazzon L., Squartini A. and Girolami V., 2005.
- Savio C., Mazzon L., Martinez-Sanudo L., Simmonato M., Squartini A. and Girolami V., 2011, Evidence of two lineages of the symbiot candidates *Erwinia dacicola* in Italian populations of *Bactrocera oleae* (Rossi) based on ICS rRNA gene sequence, International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology.
- Michelakis S.E., 1989, The olive fruit fly {*Dacus oleae* (gmel)} in crete, Greece, ISHS Acta Horticultivar 286, International Symposium on Olive growing.
- Haniotakis G.E., 1986, Control of *Dacus oleae* by mass-trapping: present status and prospects. Bull, OCPP, 16, p. 395-425.
- Neuenschwander P, Mechelakis S. and Kapatos E, 1986, In: Traite d' entomologic oleicole, p. 115-119
- LOukas M. and C.B. Krinbas, 1983, History of olive cultivars based on their genetic distances. Joyr. Hort. Sci: 58(1): 121-127.
- Alexandrakis V., 1980, Donees bio-ecologiques sur *Pollinia pollini* (Hom. Coccidae, Asterolecanidae) sur Olivier en Crete, Ann, Soc, Ent, 16: 9-17.
- Andreadis S.S, D.E. Raptis, G.A. Konstantinou and M. Savopoulou – Soyiltani, 2011, Monitoring and control of the olive moth *Prays oleae* in the prefecture of Evros. In proceedings of university of Rouse, Ruse, Bylgaria, 28-29 October 2011, 50(1.1): 40-43.
- Kavallieratos N.G., C.G. Athanasiou, G.N. Balotis, G. Th. Tatsi and B.E. Mazomenos, 2005, Factors affecting male *Prays oleae* (Lepidoptera:

- Ypomonetidae) captures in pheromone- Baited traps in olive orchards, J. Econ. Entomol., 98:1499-1505.
- Fiestas RDU, Constante JA, Duran RM and Roncero AV, 1972, Annals of the Entomological Society of France, 8:179-188.
- Girolami V., Strapazzon A. and De Gerlom PF, 1983, In :Etat d' advancement des travaux et echanges d' informations sur les problemes poses par la lute integree en oleiculture, proceedings of CEC Experts Meeting, November 1981, Antibes 1-13
- Prota R., 1979, IOBC/WPRS Bulletin., 2/1: 5-15.
- Economopoulos AP, 1979, IOBC/WPRS Bulletin 2/1:42-59.
- Fytizas E., 1973, Ann. Zool. Ecol. Anim., 5:39-44
- Haniotakis GE, 1974, Enviromental Entomology, 3:82-86
- Haniotakis GE, 1977, Ann. Zool., Ecol., Anim, 9:273-276
- Economopoulos AP, Giannakakis A., Tzanakakis ME and Voyadioglou AV, 1971, Annals of the Entomological Society of America, 64: 1112-1116
- Cavalloro R. and Delrio G., 1970, Redia, 52: 201-230
- Zervas GA, 1985, In: Proceedings of CEC/FAO/IOBC International Joint Meeting, April 1984, Pisa., p. 429-438. Cavalloro R and Croveti A edition
- Economopoulos AP, Voyadirogloy AV and Giannakakis A, 1976, Annals of the Entomological society of America, 69: 725-729
- Tzanakakis ME, Tsitsipis JA and Economopoulos AP, 1968, Journal of Economical Entomology, 61: 1309-1312
- Fytizas E, 1973, Ann. Zool. Ecol. Anim., 5: 39-44
- Sacantanis KB, 1953, Methode d' elevage en laboratoire de la mouche des olives (Dacus oleae Gmel) Rev. Pathol. Veg. Entomol. Agr. Fr. 32: 247-257
- Severin HHP, 1915, Can. Entomol., XLVI, 7:243-246, 9: 309-314

- Tsiropoulos CJ, 1980, Quality problems Associated with the mass production of *Dacus oleae* (Gmel)(Dip. Trypetidae), *Z. Angrew. Entomo.*, 90:413-420
- Tzanakakis ME and S tavrini AS, 1973, *Entomol. Exp.*, 16: 39-47
- Hagen KS, 1966, Dependence of the olive fly, *Dacus oleae*, larvae of symbiosis with *Pseudomonas savastanoi* for the utilization of olive. *Nature*, 209:423-424
- Mazomenos BE, Pantazi-Mazomenou A and Stefanou D., 2002, Attract and kill of the olive fruit fly *Bactrocera oleae* in Greece as a part of an integrated control system, *IOBC wprs bulletin vol*, 25
- Tzanakakis ME and Koveos D, 1986, Inhibition of ovarian maturation in the olive fruit fly *Dacus oleae* (Diptera, Tephridae) under long photophase and an increase of temperature. *Annals of Entomological Society of America*, 71: 15-18
- Awadallah AM, 1986, In Reunion sur la protection phytosanitaire de l' Olivier, April 1986, sfax, Tunisia, p. 69-72. Madrid, FAO
- Prota R, 1979, *IOBC/WPRS Bulletin 2/1*: 5-15
- Economopoulos AP, Avtzis N, Zervas G, Tsitsipis J, Haniotakis G, Tsiropoulou G, Manoukas A, 1974, Experiments on the control of the olive fly, *Dacus oleae* (Gmel), by the combined effect of the insecticides and releases of gamma-ray. *Sterilized insects. Ent.*, 83:201-215
- Goulielmos N., Loukas M, Bondiras G and Zouros E., 2003, Exploring the Evolutionary History of the alcohol dehydrogenase Gene (*Adh*) Duplication in specie of the family Tephridae. *Journal of Molecular Evolution*. 57(2): 170-180
- Augustinos A.A., Stratikopoulos E.E., Zacharopoulou A. and Mathiopoulos K.D., 2002, Polymorphic microsatellite markers in the olive fly, *Bactrocera oleae*. *Mol. Ecol, Notes 2*: 278-280
- Montiel-Bueno A. and Jones O, 2002, Alternative methods for controlling the olive fly, *Bactrocera oleae* involving semi-chemicals. *IOBC/WPRS Bull.* 25:1-11

ΔΙΑΔΥΚΤΙΟ

http://lifenatureplant.blogspot.gr/2011/08/blog-post_23.html

<http://www.ekriti.gr/article/biologiki-katapolemisi-dakoy>