



ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ
ΤΟΜΕΑΣ ΟΠΩΡΟΚΗΠΕΥΤΙΚΩΝ - ΒΟΤΑΝΙΚΗΣ

Ο ΔΑΚΟΣ ΤΗΣ ΕΛΙΑΣ ΚΑΙ Η ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΤΟΥ ΣΤΟΥΣ ΝΟΜΟΥΣ ΚΙΛΚΙΣ ΚΑΙ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
ΑΒΡΑΑΜ Κ. ΝΙΚΟΛΑΪΔΗ



ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2014

**ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ
ΤΟΜΕΑΣ ΟΠΩΡΟΚΗΠΕΥΤΙΚΩΝ - ΒΟΤΑΝΙΚΗΣ**

**Ο ΔΑΚΟΣ ΤΗΣ ΕΛΙΑΣ ΚΑΙ Η ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΤΟΥ ΣΤΟΥΣ
ΝΟΜΟΥΣ ΚΙΛΚΙΣ ΚΑΙ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
ΑΒΡΑΑΜ Κ. ΝΙΚΟΛΑΪΔΗ**

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ:

Ε. ΝΑΒΡΟΖΙΔΗΣ

ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2014

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η παρούσα Πτυχιακή Εργασία

εκπονήθηκε στο εργαστήριο εντομολογίας του ΑΤΕΙ-Θ τη χρονική περίοδο από τον Ιούνιο 2013 έως τον Απρίλιο 2014.

Θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στον καθηγητή κ. Ναβροζίδη Ε., ο οποίος με την απaráμιλλη και εξαιρετική διδακτική του ικανότητα, με μύησε στα μυστικά της εντομολογίας και μου παρείχε αμέριστη βοήθεια, στις απορίες μου κατά την διάρκεια της εργασίας-έρευνας καθώς και στην αξιολόγηση των αποτελεσμάτων από τις δακοπαγίδες των πειραματικών ελαιώνων.

Επίσης επιθυμώ να ευχαριστήσω κατ'αλφαβητική σειρά, τους εξής καθηγητές στο τμήμα Φυτικής Παραγωγής, που μου ενέπνευσαν την αγάπη στην επιστήμη της γεωπονίας : κ. Ηλία Η., κ. Θωμίδη Θ., κ. Κουτίνα Ν., κ. Μαγγανάρη Α., κ. Πασχαλίδη Κ., κ. Στεφάνου Σ., κ. Τάσιο Β. και τον κ. Παλάτο Γ., ο οποίος με καθοδήγησε στο τρόπο διάρθρωσης της εργασίας.

Θεσσαλονίκη, Απρίλιος 2014

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	σελ.8
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1-ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΛΙΑ.....	9
1.1. Το δένδρο της ελιάς(Βοτανικά χαρακτηριστικά).....	9
1.2. Οι αντικειμενικοί σκοποί καλλιέργειας.....	21
1.3. Η ελαιοσυλλογή- ελαιόλαδο.....	23
1.4. Η ιστορία της ελιάς(Καταγωγή - εξάπλωση).....	26
1.4.1. Η ελιά στην αρχαιότητα.....	28
1.5. Ασθένειες - εχθροί της ελιάς.....	37
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2-ΔΑΚΟΣ ΤΗΣ ΕΛΙΑΣ.....	48
2.1. Γενικές πληροφορίες -Συστηματική κατάταξη.....	48
2.2. Μορφολογία του εντόμου.....	49
2.3. Γεωγραφική κατανομή.....	54
2.4. Βιολογικό κύκλος.....	54
2.5. Ο δάκος ως έντομο οικονομικής σημασίας.....	64
2.6. Μικροοργανισμοί που σχετίζονται με το έντομο.....	67
2.6.1. Συμβιωτικά βακτήρια.....	67
2.6.2. Παράσιτα του δάκου.....	70
2.6.3.Αρπακτικά του δάκου.....	74
2.7. Μέθοδοι αντιμετώπισης του δάκου.....	76

2.7.1.Μέθοδοι παρακολούθησης του πληθυσμού.....	77
2.7.2. Βιολογική - Βιοτεχνολογική καταπολέμηση.....	82
2.7.2.1.Βιολογική καταπολέμηση.....	82
2.7.2.2.Βιοτεχνολογική καταπολέμηση.....	84
2.7.3. Χημική καταπολέμηση	94
2.ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ.....σελ.	107
2.1. Αντικείμενο και σκοπός της έρευνας.....	108
2.2. Περιοχή έρευνας.....	108
2.2.1. γεωγραφική-κλιματική περιγραφή της περιοχής έρευνας.....	109
2.3. Μεθοδολογική προσέγγιση.....	116
2.3.1. Πειραματικό υλικό.....	117
2.3.2. Τεχνική δειγματοληψίας.....	120
3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....σελ.	121
4. ΣΥΖΗΤΗΣΗ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....σελ.	137
5. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....σελ.	140

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο ΔΑΚΟΣ ΤΗΣ ΕΛΙΑΣ ΚΑΙ Η ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΤΟΥ ΣΤΟΥΣ ΝΟΜΟΥΣ ΚΙΛΚΙΣ ΚΑΙ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

ΑΒΡΑΑΜ Κ. ΝΙΚΟΛΑΪΔΗΣ

**ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ
ΤΟΜΕΑΣ ΟΠΩΡΟΚΗΠΕΥΤΙΚΩΝ - ΒΟΤΑΝΙΚΗΣ**

Από τους προϊστορικούς χρόνους, στη περιοχή της μεσογείου και ειδικά στον ελλαδικό χώρο, ο Δάκος συνυπάρχει με το δένδρο της ελιάς. Η παρούσα εργασία αφορά τη διερεύνηση τυχόν ύπαρξης ή μη πληθυσμού του εντόμου Δάκου, την βιολογία του και εξαγωγή ασφαλών συμπερασμάτων σχετικά με την ύπαρξη ή μη προσβολών δάκου, σε πειραματικούς ελαιώνες των Νομών Κιλκίς και Θεσσαλονίκης της περιφέρειας κεντρικής Μακεδονίας. Από την έρευνα προκύπτουν συμπεράσματα για την πληθυσμιακή εξέλιξη του εντόμου, σε συνάρτηση με την επίδραση διαφόρων παραγόντων όπως, μορφολογία εδάφους ελαιώνα, ελαιοκομική ζώνη, κλιματολογικές συνθήκες περιοχής κ.α. Στόχος είναι η παρακολούθηση του εντόμου και κατ'επέκταση η απόδειξη ή μη της ύπαρξης πληθυσμού δάκου, ανά περιοχή.

ABSTRACT

Since prehistoric times in the Mediterranean region and especially in Greece, the *Dacus oleae* coexists with the olive tree. This work involves investigating whether or not any population of insect *Dacus oleae*, biology and drawing firm conclusions about the existence or non-infringement of *Dacus oleae* in experimental groves of Thessaloniki and Kilis prefectures of Central Macedonia. The survey findings for the evolution of insect population, depending on the influence of various factors such as topography grove, olive zone, climatic region, etc. The aim is to monitor the insect and hence the proof of the existence or non *Dacus oleae* population by region.

Εισαγωγή



1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο -ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΛΙΑ

1.1. Το δένδρο της ελιάς(Βοτανικά χαρακτηριστικά).



Εικόνα 1.: Δένδρο ελιάς «Κορωνέϊκη»(Α.Νικολαΐδης, Ελευθεροχώρι-Κιλκίς).

Η ελιά (*Olea europaea* L.) είναι αειθαλές, καρποφόρο δέντρο, που καλείται συνηθέστερα ελαιόδεντρο και είναι πολύτιμο για τον καρπό του, ο οποίος αποτελεί βασικό μέσο-στοιχείο διατροφής, με την εξής ταξινόμηση:

Άθροισμα: Spermatophyta

Υποάθροισμα: Angiosperma

Κλάση: Dicotyledones

Τάξη: Ligustales

Οικογένεια: Oleaceae

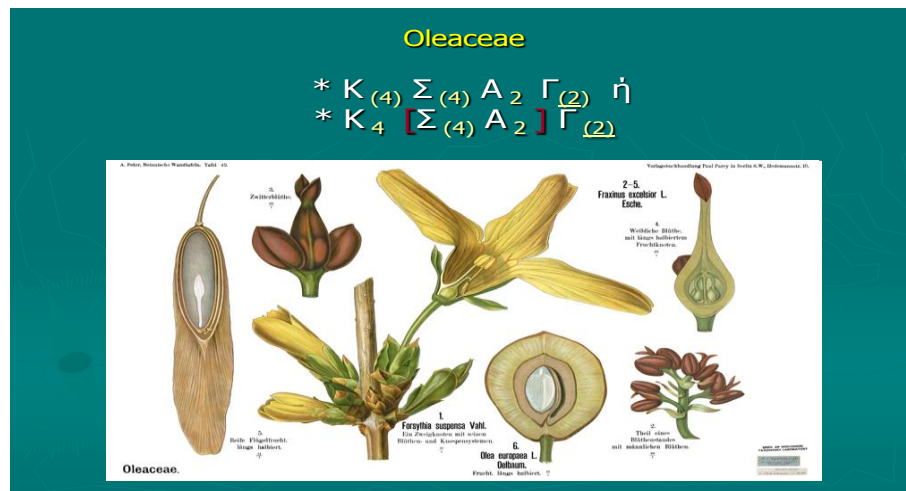
Υποοικογένεια: Oleoideae(x=23)

Γένος: *Olea*

Είδος: *Olea europaea* L.

Κοινό όνομα: Ελιά

Είναι ανώτερο φυτό, αγγειόσπερμο, δικότυλο, συμπέταλο τετρακυκλικό¹ της τάξης των Λιγουστρωδών. Η ελιά ανήκει σε μια οικογένεια φυτών τους Ελαιίδες ή Ελαιώδη (Oleaceae)², πολύ διαφορετικών στην εμφάνιση, αλλά με αρκετά βασικά χαρακτηριστικά κοινά, κυρίως στα όργανα του πολλαπλασιασμού τους. Η οικογένεια αυτή περιλαμβάνει φυτά ποώδη, θαμνώδη, σπάνια δενδρώδη, με φύλλα απλά ή σύνθετα, πτερωτά, λειόχειλα με αντίθετη ή κατ'εναλλαγή διάταξη.(Ηλίας 2010 και 2011). Τα άνθη είναι λευκόχρωμα (ή ωχρά³), ακτινόμορφα, ερμαφρόδιτα, τετρακυκλικά, εύοσμα⁴. Καρπός: δρύπη, ράγα, κάψα, σαμάρα ή κάρυο, μαύρος, πλούσιος σε λιπαρά έλαια, ο οποίος βγαίνει συνήθως στη μασχάλη των φύλλων, συχνά όμως και στην άκρη του βλαστού και περιέχει συνήθως 1-4 σπέρματα.



Εικόνα 2.: Οικογένεια Oleacea(Ηλίας Η.,Pdf 4 Dicots Βοτανική Θ.).

¹ [...]Κοινό χαρακτηριστικό γνώρισμα όλων σχεδόν των συμπέταλων, είναι τα ενωμένα πέταλα εξ ολοκλήρου ή μόνο στη βάση τους. Τα άνθη έχουν πάντοτε κάλυκα και στεφάνη. [...] Τα συμπέταλα χωρίζονται στα πεντακυκλικά με δύο κύκλους στημόνων και τα τετρακυκλικά με ένα κύκλο στημόνων.(Ηλίας Η.,(2010), *Συστηματική Βοτανική*, ΑΤΕΙ-Θ, Θεσσαλονίκη, σελ.111).

² [...]Στην ίδια οικογένεια ανήκουν τα γένη *Ligustrum*, *Forsythia* και *Jasminium*.(Σφακιωτάκης Ε.,1984, *Μαθήματα Ελαιοκομίας*, Υιοί Φ. Τριανταφύλλου, Θεσσαλονίκη, σελ.15).

³ [...]Τσοακλής Ε.,(2008), *Ανταγωνιστικότητα των Ελληνικών Εξαγωγών Ελαιολάδου προς τη Γερμανική Αγορά*, Μεταπτυχιακή διατριβή ΑΠΘ, Σχολή Γεωπονίας, Τομέας Αγροτικής Οικονομίας.

⁴ [...]**Κάλυκας:** σωληνοειδής ή κωδωνοειδής με 4-15 οδοντωτά σέπαλα. **Στεφάνη:** με 4-12 συμφυή ή ελεύθερα πέταλα. **Ανδρείο:** με 2, σπάνια περισσότεροι στήμονες. **Γυναικείο:** ωοθήκη επιφυής με 2 σύγκαρπα καρπόφυλλα, δίχωρος. Ο στόλος είναι κοντός και καταλήγει σε 1-2 στίγματα. **Ανθικός τύπος:** *K4Σ(4)A2Γ(2). **Ταξιανθία:** βότρυς, φόβη, στάχυς ή επάκρια κυματοειδής.(Ηλίας Η.,(2011), *Εργαστηριακές Ασκήσεις Συστηματικής Βοτανικής*, ΑΤΕΙ-Θ, Θεσσαλονίκη, σελ.90).

Η ελιά είναι υποτροπικό είδος⁵, αιωνόβιο(ζει δεκάδες ή εκατοντάδες έτη) και αναπτύσσεται σε θάμνο ή δένδρο μέχρι και του ύψους των 20 μέτρων⁶. Το ριζικό της σύστημα είναι πλούσιο με μεγάλη προσαρμοστικότητα σε ποικιλία εδαφών(ξηρικά, άγονα, πετρώδη⁷ και εύφορα) και βρίσκεται επιφανειακά συνήθως 15-70 εκ. και σε ορισμένες περιπτώσεις μέχρι 120 εκ.(Κουτίνας,2011). Η ελιά μπορεί να αναπτυχθεί σε φτωχά και ξηρά εδάφη και το γεγονός αυτό εξασφαλίζει τη μακροζωία και τη διατήρηση της παραγωγικότητας της(Τσακίλης,2008). Το βάθος όμως, εξαρτάται και από την προέλευση του δένδρου, αν δηλαδή είναι αυτόριζο(δηλ. προέρχεται από έρριζο μόνοςχευμα)οι ρίζες προχωρούν βαθύτερα ή προέρχεται από σπορόφυτο. Αν και μέχρι στιγμής δεν υπάρχουν πειραματικά δεδομένα και αποτελέσματα που αποδεικνύουν την υπεροχή των αυτόριζων έναντι των σπορόφυτων δενδρυλλίων⁸.

Οι ρίζες των σπορόφυτων καταρχήν τα πρώτα χρόνια ανάπτυξης των δένδρων κατευθύνονται κατακόρυφα(πασαλώδη ρίζα) και μετά την παρέλευση μερικών ετών(3 έως 5 χρόνια), διακλαδίζονται πλάγια(επιφανειακό ριζικό σύστημα) με συνέπεια να ατροφεί η κεντρική πασαλώδης ρίζα. Ενώ οι ρίζες των δενδρυλίων που προέρχονται από ριζοβολημένα μόνοςχευματα είναι περισσότερες και αναπτύσσονται επιφανειακά με αποτέλεσμα την καλύτερη ανάπτυξη των δενδρυλίων κατά τα πρώτα χρόνια ανάπτυξής τους (Κουτίνας ,2011). Σ' όλες όμως τις περιπτώσεις,

⁵ [...]Καλλιεργείται μόνο στα εύκρατα κλίματα. Ο λόγος που η ζώνη καλλιέργειάς της είναι περιορισμένη, είναι οι ειδικές απαιτήσεις του δένδρου σε θερμοκρασία και υγρασία, αλλά και οικονομικοί παράγοντες. Ευδοκίμει σε περιοχές με υψόμετρο μέχρι 900 μ., θερμοκρασία από -3 μέχρι 36° C, με βροχοπτώσεις από 300-600 χιλιοστά το χρόνο, σε φτωχά, αβαθή, ουδέτερα ή ελαφρά αλκαλικά εδάφη. Γενικά είναι ευαίσθητη στους παγετούς, η ανθεκτικότητά της εξαρτάται από την ποικιλία. Η θερμοκρασία και η υγρασία της ατμόσφαιρας, η σύσταση και η υγρασία του εδάφους επηρεάζουν τη βλάστηση, την άνθιση, το δέσιμο, τη σύσταση και την ωρίμανση του καρπού.(Fooks R.,(1997), *Το Βιβλίο της Ελιάς*, Ψύχαλος, Αθήνα, σελ.16).

⁶ [...]Αυτό συμβαίνει, επειδή οι περισσότερες ποικιλίες είναι ορθόκλαδες και αναπτύσσονται πολύ όταν βρεθούν σε γόνιμα, ποτιζόμενα εδάφη. Το μεγάλο ύψος του ελαιόδεντρου δημιουργεί προβλήματα στις καλλιεργητικές φροντίδες και στη συγκομιδή. Σήμερα επιδιώκονται χαμηλά ύψη.(ο.π., σελ.18).

⁷ [...]Οι ρίζες της ελιάς μπορούν να φτάσουν σε μεγάλο βάθος, όταν το έδαφος είναι αμμώδες ή πετρώδες.(ο.π.,σελ.18).

⁸ Κουτίνας Ν.,Φωτόπουλος Σ.,(2011), *Εργαστηριακές Ασκήσεις Ελαιοκομίας*, ΑΤΕΙ-Θ, Θεσσαλονίκη, σελ.4.

μετά το πέμπτο έως όγδοο έτος, οι διαφορές στο ριζικό σύστημα εξέλιπταν και κοινό χαρακτηριστικό είναι η έλλειψη πασαλώδους ρίζας και η επιπόλαια επιφανειακή τους ανάπτυξη, που με την πάροδο του χρόνου και τη διάβρωση του εδάφους μένουν εκτεθειμένες στον αέρα.

Είτε τα ελαιόδενδρα είναι εμβολιασμένα επί αγριελιάς είτε προέρχονται από έρριζα μοσχεύματα, με την πάροδο των ετών στη βάση του κορμού και κάτω από το λαιμό του δένδρου παρατηρείται μια διόγκωση, η οποία συνήθως επεκτείνεται και άνωθεν του λαιμού. Από τη διογκωμένη αυτή βάση του κορμού σχηματίζονται νέες επίκτητες ρίζες, οι οποίες αποτελούν το ριζικό σύστημα των μεγάλων(ηλικιωμένων) ελαιόδενδρων(Ρούμπος,2000).

Ο κορμός στην αρχή είναι λείος και ο φλοιός έχει χρώμα σταχτοπράσινο. Με τη παρέλευση όμως των ετών παίρνει ακανόνιστη αύξηση και γίνεται ανώμαλος, αποκτά μεγάλο πάχος, ρυτίδωμα, σκούρο σταχτί χρώμα και μικρές ή μεγάλες κοιλότητες-ρωγμές. Διακλαδίζεται στους βραχιόνες⁹, αυτοί στα κλαδιά και τα κλαδιά στους βλαστούς, οι οποίοι διακρίνονται σε λαίμαργους, ανθοφόρους, μεικτούς και λεπτοκλάδια¹⁰. αποκτά πολλά εξογκώματα και μεγάλες κοιλότητες. Κοινό χαρακτηριστικό του κορμού των βραχιόνων και των κλάδων της ελιάς είναι η δημιουργία σφαιροβλαστών¹¹.

⁹ [...]Οι βραχιόνες[...]στην αρχή έχουν ομαλό κυλινδρικό σχήμα με φλοιό λείο και ανοικτού πράσινου χρώματος, ο οποίος στη συνέχεια φελλοποιείται, σχίζεται και αποκτά μαύρο χρώμα. Σχηματισμός υπερπλασιών στους βραχιόνες δεν παρατηρείται εκτός εάν η διακλάδωση των δένδρων και η διαμόρφωση των βραχιόνων αρχίζουν από πολύ χαμηλό σημείο.(Ρούμπος Α., (2000), *Μαθήματα Ελαιοκομίας*, ΑΤΕΙ-Θ, Θεσσαλονίκη, σελ.11).

¹⁰ [...]α)Λαίμαργοι. Έχουν μήκος πάνω από 50 εκ. είναι κατακόρυφοι, ζωηροί με μεγάλα μεσογονάτια διαστήματα και φέρουν πάντα βλαστοφόρους οφθαλμούς. β)Ξυλοφόροι. Μήκους 40-50 εκ. λιγότερο ζωηροί από τους λαίμαργους με μεγάλα μεσογονάτια διαστήματα και φέρουν πάντα βλαστοφόρους οφθαλμούς. γ)Μικτοί βλαστοί. Μήκους 15-40 εκ. και φέρουν ανθοφόρους οφθαλμούς στη βάση και βλαστοφόρους προς την κορυφή. δ)Λεπτοκλάδια. Έχουν μήκος μέχρι 15 εκ. και φέρουν κυρίως ανθοφόρους οφθαλμούς όπου βαστάζουν το 90% της παραγωγής.(Κουτίνης Ν., Φωτόπουλος Σ.,(2011), *Εργαστηριακές Ασκήσεις Ελαιοκομίας*, ΑΤΕΙ-Θ, Θεσσαλονίκη, σελ.5).

¹¹ [...]Οι σφαιροβλάστες είναι επίκτητοι οφθαλμοί, έχουν σφαιρικό σχήμα, είναι ξυλοποιημένοι με διάμετρο 3-5 χιλιοστά, σχηματίζονται κάτω από το φλοιό του βλαστού, ο οποίος διογκώνεται, η διάρκεια της ζωής τους είναι 2-3 έτη, μετά χάνουν την ικανότητά τους να βλαστήσουν[...].(Ρούμπος.Α.,(2000),*Μαθήματα Ελαιοκομίας*, ΑΤΕΙ-Θ, Θεσσαλονίκη, σελ.11).



Εικόνα 3.: Κορμός δένδρου ελιάς (<http://1oniriagogeioagmarinas>. Blog spot. gr - **Εικόνα 4.:** Κορμός αρχαίας ελιάς (<https://www.google.gr>).

Τα φύλλα είναι μακρόστενα, παχιά, λογχοειδή, βραχύμισχα, με περιφέρεια λειόχειλη δερματώδη και έχουν χρώμα βαθυπράσινο ή ανοιχτοπράσινο στην πάνω και σταχτιά ή ασημί με άφθονα τριχίδια και μικρό αριθμό στοματίων, στην κάτω επιφάνεια τους. Εκφύονται ανά δύο στο γόνατο(απέναντι) σε δύο κάθετες σειρές και εναλλάξ(Κουτίνας,2011). Παραμένουν στο δένδρο για 2-3 χρόνια και πέφτουν συνήθως την εποχή της άνοιξης. Το μέγεθος, το σχήμα, το χρώμα τους εξαρτάται από την ποικιλία(μεγαλύτερα φύλλα έχει η ποικιλία «Καλαμών» ενώ μικρότερα η «Κουτσουρελιά», «Χονδρολιά Χαλκιδικής» και «Κορωνέϊκη»).



Εικόνα 5.: Φύλλα ελιάς (http://gr.freepik.com/free-photo/olive_340746.htm - **Εικόνα 6.:** Φύλλα ελιάς «Κορωνέϊκη»(Α.Νικολαΐδης, Ελευθεροχώρι-Κιλκίς).

Οι *οφθαλμοί* βρίσκονται στις μασχάλες των φύλλων και είναι ανθοφόροι

ή βλαστοφόροι. Οι βλαστοφόροι είναι μικρότεροι και λιγότερο εξογκωμένοι από τους ανθοφόρους και πρέπει να υποστούν επίδραση χαμηλών θερμοκρασιών <7,2° C για ορισμένες ώρες ανάλογα με την ποικιλία και τη γεωγραφική περιοχή της καλλιέργειας, ενώ οι ανθοφόροι αρχίζουν να διαφοροποιούνται 40-60 ημέρες πριν από την πλήρη άνθηση και γίνονται ογκωδέστεροι και κωνικοί. Η ελιά αρχίζει να βλαστάνει από τέλη Μαρτίου ή αρχές Απριλίου, ανάλογα με τη θερμοκρασία.

Ανθίζει από τέλη Απριλίου μέχρι και το Μάιο,(η χρονική αυτή περίοδος είναι κρίσιμη για την καρποφορία), αναλόγως βέβαια την ποικιλία και τις τοπικές συνθήκες¹², λόγω του ότι το φυτό ευδοκίμει σε ήπιες και ξηρές περιοχές, δηλαδή σε περιοχές με κλίμα που χαρακτηρίζεται από μαλακό και υγρό χειμώνα και ξηρό και θερμό καλοκαίρι. Προτιμά δηλ. τις παραθαλάσσιες περιοχές στις οποίες οι μεταβολές της θερμοκρασίας δεν είναι μεγάλες και απότομες. Οι χαμηλές θερμοκρασίες αλλά και οι πολύ υψηλές, όταν συνοδεύονται από ξηρούς ανέμους προκαλούν ζημιές στο δέντρο¹³. Θα πρέπει επίσης, να υπάρχει διαθέσιμη υγρασία και τ'απαραίτητα θρεπτικά στοιχεία για να σχηματίσει τ'άνθη του.

Τα *άνθη*, που είναι άφθονα¹⁴, κιτρινόλευκα, εύοσμα, μικρά, περίγυρα με βραχύ κυπελλοειδή κάλυκα, τετραπέταλη στεφάνη (έχουν 4 σέπαλα, 4 πέταλα, 2 ανθήρες, 2 καρπόφυλλα), φέρονται σε ταξιανθία βότρυ¹⁵. Εκφύονται στις μασχάλες των φύλλων, σε βλαστούς του προηγούμενου έτους(λεπτοκλάδια) αλλά και σε βλαστούς ηλικίας 2 ετών ή ακόμη και σε βλάστηση μεγαλύτερης ηλικίας, όταν αυτή προέρχεται από κοιμώμενο οφθαλμό. Διακρίνονται σε δύο τύπους, τα *τέλεια* ή ερμαφρόδιτα, που έχουν κανονικά ανεπτυγμένους στήμονες και ύπερο(γόνιμα) και τα *ατελή* ή στημονοφόρα, που είναι άγονα. Ο

¹² [...]Η ανθοφορία αρχίζει από Απρίλιο στις θερμές και νότιες περιοχές ως και αρχές Ιουνίου στις ψυχρές βορειότερες περιοχές της χώρας.(Κουτίνας Ν., Φωτόπουλος Σ.,(2011), *Εργαστηριακές Ασκήσεις Ελαιοκομίας*, ΑΤΕΙ-Θ, Θεσσαλονίκη, σελ.7).

¹³ [...]Αυξάνει η ανθόρροια και το ποσοστό των άγονων ανθέων.(Fooks R., 1997, *Το Βιβλίο της Ελιάς*, Ψύχαλος, Αθήνα, σελ.19).

¹⁴ [...]δεν θα δώσουν όμως όλα καρπούς. Ένα ποσοστό 20-75% θα γονιμοποιηθεί, ανάλογα με την ποικιλία, τις κλιματικές και τις καλλιεργητικές συνθήκες.(ο.π.,σελ.19-20).

¹⁵ [...]Οι ποδίσκοι εμφανίζονται ως πλάγιοι βλαστοί ενός κεντρικού λίγο-πολύ επιμηκυμένου άξονα, στις μασχάλες βρακτείων, που μπορεί να είναι εμφανή ή υποτυπώδη. Είναι όμως δυνατό και να απουσιάζουν εντελώς.(Τσέκος Ι., Κουκόλη Ε.,(1982), *Βοτανική*, Αφοι Κυριακίδη, Θεσσαλονίκη, σελ.302).

ύπερος στα κανονικά τέλεια άνθη είναι μεγάλος και σχεδόν γεμίζει όλο τον χώρο της ανθικής κοιλότητας, ενώ στα στημονώδη ο ύπερος είναι υποανάπτυκτος και μόλις διακρίνεται μέσα στην ανθική κοιλότητα. Όταν ακόμη το άνθος είναι κλειστό ο ύπερος, έχει χρώμα ανοικτό πράσινο, ενώ στην πλήρη άνθιση έχει σκουροπράσινο χρώμα. Οι παράγοντες όμως, που επηρεάζουν σοβαρά το ποσοστό γονιμότητας των ανθέων, είναι από τη μια η φυλλική επιφάνεια του δένδρου¹⁶ (αφαίρεση μέρους του φυλλώματος ενωρίς, μέχρι ένα μήνα πριν την πλήρη άνθιση προκαλεί ατροφία στον ύπερο, ενώ εν αντιθέσει η αποφύλλωση μετά το χρονικό διάστημα του ενός μηνός δεν ασκεί καμία επίδραση στην αναλογία τελείων και ατελών ανθέων(Σφακιωτάκης,1984)) και από την άλλη οι εδαφικές συνθήκες¹⁷. Οι πιο πολλές ποικιλίες ελιάς είναι αυτογόνιμες (π.χ. «Κορωνέικη», μερικές αυτόστειρες(π.χ. «Μεγαρίτικη», «Καλαμών») και άλλες μερικώς αυτογόνιμες(π.χ. «Χονδρολιά Χαλκιδικής»).



Εικόνα 7.: ' Άνθη ελιάς (<http://www.panoramio.com>)-**Εικόνα 8.:** ' Άνθη ελιάς <http://pt.wikipedia.org/wiki/Oliveira>).

¹⁶ [...]Η φυλλική ή φωτοσυνθετική επιφάνεια του δένδρου και συνεπώς οι σχηματιζόμενοι στο δένδρο υδατάνθρακες επιδρούν στην διαφοροποίηση των ανθοφόρων οφθαλμών. Δένδρα που υπέστησαν αυστηρό κλάδεμα και αφαιρέθηκε σημαντικό μέρος του φυλλώματός τους καθώς και δένδρα των οποίων το φύλλωμα είναι προσβεβλημένο από παθογόνα όπως το κυκλοκόνιο και η καπνία ως δευτερογενής προσβολή σε δένδρα προσβεβλημένα από λεκάνιο, παρουσιάζουν μειωμένο βαθμό διαφοροποίησης ανθοφόρων οφθαλμών.(Ρούμπιος. Α.,(2000), *Μαθήματα Ελαιοκομίας*, ΑΤΕΙ-Θ, Θεσσαλονίκη, σελ.19).

¹⁷ [...]έλλειψη εδαφικής υγρασίας έστω και για μια εβδομάδα κατά την περίοδο διαφοροποίησης των ανθοφόρων οφθαλμών και μέχρι την εμφάνιση των ταξιανθιών προκαλεί σχηματισμό αγόνων ωοθηκών και ταξιανθιών με μικρότερο αριθμό ανθέων.(ο.π.,σελ.18).



Εικόνα 9.: Άνθη ελιάς (<http://tcf.bh.cornell.edu>) - **Εικόνα 10.:** Σχηματική παράσταση άνθους ελιάς(Κουτίνας Ν.-Φωτόπουλος Σ. Εργαστηριακές Ασκήσεις Ελαιοκομίας).

Ο καρπός της ελιάς είναι δρύπη, συνήθως ελλειψοειδούς σχήματος, με μια σειρά επιδερμικών κυττάρων με παχιά εφυμενίδα (εξωκάρπιο), την ελαιούχο σάρκα(μεσοκάρπιο), το πολύ σκληρό πυρήνα, που αποτελείται από λιθώδη κώτταρα (ενδοκάρπιο) και το σπέρμα (αποτελείται από το ενδοκάρπιο, το κάλυμμα, το αμυλώδες ενδοσπέρμιο, τις κοτυληδόνες, την υποκοτύλη και το ριζίδιο).Είναι πλούσιος σε λιπαρά έλαια 22%, νερό 46%, 5,8% πρωτεΐνες, 2,2% τέφρα(Ηλίας,2010), με κατανομή του λαδιού στον ελαιόκαρπο 96-98% στο μεσοκάρπιο, 2-4% στο ενδοκάρπιο και με κύρια συστατικά της σάρκας του ελαιόκαρπου:

- α. υδατάνθρακες, λιπαρές αλκοόλες.
- β. λιπαρά οξέα(ελαϊκό οξύ, λιγνελαιϊκό, λινολενικό).
- γ. νερό.
- δ. σάκχαρα(γλυκόζη, φρουκτόζη, μανόζη, σακχαρόζη.
- ε. ελευρωπαΐνη.
- στ. πρωτεΐνες.
- ζ. χρωστικές του ελαιολάδου(κυριότερη η χλωροφύλλη).
- η. καροτινοειδή(ξανθοφύλλη, καροτίνια α,β,γ και λυκοπένιο).
- θ. στερόλες(καμπεστερόλη, σιγμαστερόλη,β-σιτοστερόλη).

ι. αρωματικές ενώσεις(κορεσμένες αλδεΐδες, μονοακόρεστες αλδεΐδες, τερπενοειδείς ενώσεις).

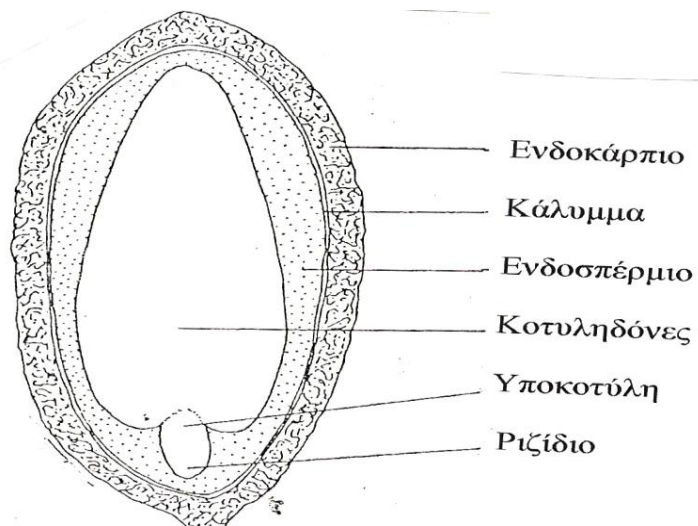
ια. τοκοφερόλες.

ιβ. Φαινόλες(τυροσόλη, υδροξυτυροσόλη).(Κουτίνας,2012).



Εικόνα 11.: Καρπός ελιάς «Κορωνέικη» (Α.Νικολαΐδης, Ελευθεροχώρι-Κιλκίς)

- **Εικόνα 12.:** Καρπός ελιάς(<http://www.olivegrovenurseries.co.uk>).



Εικόνα 13.: Κατά μήκος τομή πυρήνα ελιάς (Κουτίνας Ν.- Φωτόπουλος Σ. Εργαστηριακές Ασκήσεις Ελαιοκομίας).

Σε μια σειρά ετών παραγωγής ενός ελαιώνα παρατηρείται μεγάλη *διακόμανση* στο ύψος της παραγωγής. Η εξήγηση που δίνεται σ' αυτή τη μεγάλη ανομοιομορφία είναι πολύπλοκη και για αυτό δεν είναι ποτέ ικανοποιητική. Διαφορετικά συμπεράσματα βγαίνουν από την εξέταση της παραγωγικότητας ενός ελαιώνα στο σύνολο του, παρά από την εξέταση της σε κάθε δέντρο του ελαιώνα ξεχωριστά. Η εξέταση αυτή δείχνει ότι ενώ μερικά δέντρα του ελαιώνα καρπίζουν άφθονα μια χρονιά, άλλα του ίδιου ελαιώνα δίνουν τον ίδιο χρόνο μικρή ή ελάχιστη σοδειά. Πολλές φορές πάλι, όλα τα δέντρα του ελαιώνα ή τα πιο πολλά καρποφορούν άφθονα ακόμα και δύο συνεχόμενες χρονιές, αν και η περίπτωση αυτή είναι σπάνια. Έτσι παρατηρούνται μεγάλες διακυμάνσεις στην παραγωγή του ελαιώνα ανά ένα ή δύο έτη. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται «παρενιαυτοφορία»¹⁸ και επηρεάζει άμεσα τις ετήσιες τιμές παραγωγού τόσο στο ελαιόλαδο όσο και στη βρώσιμη ελιά εξαιτίας των διακυμάνσεων της προσφερόμενης ποσότητας τους στην αγορά (Περιοδικό «Ελιά και ελαιόλαδο», Αύγουστος 2003). Ως μέτρο αποφυγής θεωρείται το αραίωμα του φορτίου κατά τη χρονιά της καρποφορίας. Ένα άλλο φαινόμενο, το οποίο παρατηρείται σε μερικούς ελαιώνες είναι η «σχίνοκαρπία»¹⁹, δηλ. μικροί και παραμορφωμένοι καρποί, με αποτέλεσμα την καρπόπτωση στις επόμενες φάσεις ανάπτυξης του καρπού. Η ανωμαλία αυτή αποδίδεται στην κακή σταυροεπικονίαση ή σε θρεπτικά αίτια.

Σοβαρό πρόβλημα επίσης στην καλλιέργειες της ελιάς, αποτελεί και η καρπόπτωση, που αρχίζει από τότε που δένει ο καρπός και συνεχίζεται κατά την ωρίμανση, με δυσμενείς επιπτώσεις στην παραγωγή και μπορεί να οφείλεται σε έλλειψη αζώτου, υγρασίας, σε προσβολές πυρηνωτήρη, δάκου και στο κυκλοκόνιο.

¹⁸ [...]οφείλεται κυρίως στην υπερβολική ανθοφορία και καρποφορία μιας χρονιάς, η οποία συνήθως αφαιρεί μεγάλες ποσότητες υδατανθράκων, οργανικών αζωτούχων και άλλων ουσιών και εξαντλεί τα αποθέματα τροφών που χρειάζονται για την ανθοφορία της επόμενης χρονιάς.(Σφακιωτάκης Ε.,(1984), *Μαθήματα Ελαιοκομίας*, Υιοί Φ. Τριανταφύλλου, Θεσσαλονίκη, σελ.21).

¹⁹ [...]Οι καρποί αναπτύσσονται σε διάφορα μεγέθη και ενώ μια κατηγορία αποκτά το κανονικό μέγεθος άλλοι γίνονται μικροί συνήθως σφαιρικού σχήματος και έχουν υποτυπώδη πυρήνα χωρίς σπέρμα. Είναι είδος παρθενοκαρπίας στην οποία υπάρχει αρκετός ερεθισμός για την αρχική ανάπτυξη, ύστερα ο καρπός μένει άσπερμος και διακόπτεται η ανάπτυξή του. Πολλοί από τους καρπούς αυτούς με μικρό μέγεθος πέφτουν πριν ωριμάσουν αλλά μερικοί φθάνουν μέχρι την ωρίμανση.(ο.π.,σελ.24-25).

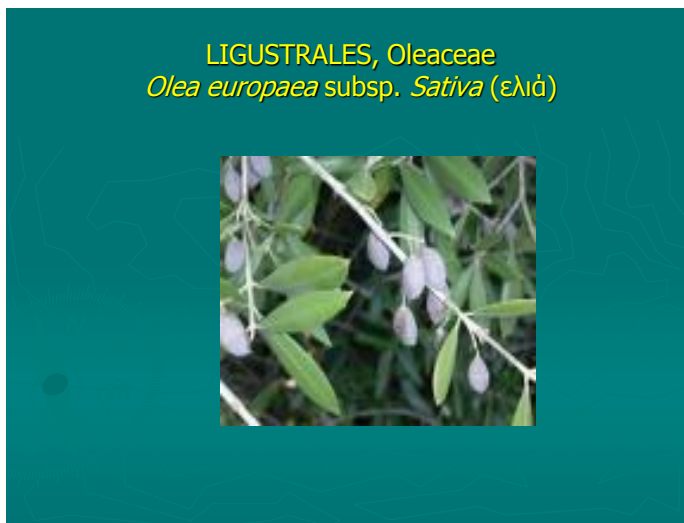


Εικόνα 14.: παραγωγική διαδικασία ελιάς(<http://www.en.wikipedia.org>).

Το γένος Ελαία (*Olea*) περιλαμβάνει πολύ μεγάλο αριθμό ειδών και ποικιλιών, από τα οποία μόνο το είδος *Olea europaea* L. (Ευρωπαϊκή Ελιά) παρουσιάζει οικονομικό ενδιαφέρον. Το γένος αυτό υποδιαιρείται σε δύο υποείδη:

α. *Olea europaea* ssp. *Silvestris* (αγριοελιά, γριλολιά, αγριλιός, αγριλιά, κότινος των αρχαίων)²⁰.

β. *Olea europaea* ssp. *sativa* (ελιά).



Εικόνα 15.: *Olea europaea* subsp. *Sativa* (Ηλίας Η., Pdf 4 Dicots, Βοτανική Θ.).

²⁰ Η αγιοελιά διαφέρει από την καλλιεργούμενη στο ότι τα φύλλα και οι καρποί της είναι μικρότεροι και οι κατώτεροι κλάδοι είναι αγκαθωτοί (Ηλίας Η., (2011), *Εργαστηριακές Ασκήσεις Συστηματικής Βοτανικής*, ΑΤΕΙ-Θ, Θεσσαλονίκη, σελ.112).



Εικόνα 16.: *Olea europaea* subsp. *silvestris*(Ηλίας Η.,Pdf 4 Dicots, Βοτανική Θ.).

Οι ποικιλίες της ελιάς προήλθαν από δένδρα αγριελιάς με καλούς χαρακτήρες και ορθολογική επιλογή του ανθρώπου εδώ και πολλά χρόνια, με αποτέλεσμα να επιτευχθεί μεγαλύτερη απόδοση σε ελαιόλαδο, χάρη σε μια αξιόλογη σμίκρυνση του πυρήνα προς όφελος της σάρκας. Η γνώση και ταξινόμηση των ποικιλιών αυτών είναι όμως δύσκολη, διότι εκτός από τον μεγάλο αριθμό τους²¹, πολλές από τις ποικιλίες αυτές αν και γενετικά είναι όμοιες, έχουν τοπικές ονομασίες που προκαλούν σύγχυση (με το όνομα «Λαδολιά» αναφέρονται οι ποικιλίες «Κορωνέϊκη», «Κερκύρας», «Θρουμπολιά», «Μεγαρείτικη»). Για το λόγο αυτό, τα κριτήρια ταξινόμησης των ελληνικών ποικιλιών είναι:

α. ανάλογα με τη χρήση τους και χαρακτηρίζονται ως *επιτραπέζιες*(π.χ. «Καλαμών» (ωρίμανση από Νοέμβριο ως και το Δεκέμβριο, συνήθως μαύρη, με απόδοση σε ελαιοπεριεκτικότητα 17-20%), «Κονσερβολιά» (ωρίμανση από Οκτώβριο ως αρχές Δεκεμβρίου, πράσινη ή μαύρη, με απόδοση 15-17%), «Χονδρολιά Χαλκιδικής»(ωρίμανση από Οκτώβριο μέχρι αρχές Δεκεμβρίου, με απόδοση 17-20%)), ως *ελαιοποιήσιμες*(π.χ. «Κορωνέϊκη» με απόδοση σε ελαιοπεριεκτικότητα 25-30%) και ως *Διπλής χρήσεως*(«Μεγαρείτικη» με απόδοση 17-22%).

²¹ [...]Αριθμός τοπικών ποικιλιών για ελαιοποίηση, βρώση ή διπλής χρήσης σε πολλές χώρες[....]**Σύνολο: Ποικιλίες 1188 Συνώνυμα 512 Ελαιοπ. 812 Βρώσιμες 117 Διπλ.χρησ. 259.**(Θερίος Ι.,(2006), *Ελαιοκομία*, Β' Έκδοση, Γαρταγάνης, Θεσσαλονίκη, σελ.306).

β. ανάλογα με τα χαρακτηριστικά των καλλιεργούμενων ποικιλιών²², δηλ.:

1) Ύψος δένδρου.

2) Μορφολογία φυλλώματος²³.

3) Μορφολογία βλαστών.

4) Χαρακτηριστικά των ταξιανθιών²⁴.

5) Χαρακτηριστικά καρπού (σχήμα, χρώμα, μέγεθος, % σάρκα, % πυρήνας, λόγος των δύο διαμέτρων, σχήμα πυρήνα, αριθμός γλυφών του πυρήνα, σχήμα σπέρματος, % λάδι) και κατάταξή του σε μικρόκαρπες (1,2-2,6 γρ.), μεσόκαρπες (2,7-4,2 γρ.), ανδρόκαρπες-μεγαλόκαρπες (4,3-10,5 γρ.) ποικιλίες (Κουτίνας, 2011).

6) Πρωιμότητα και παραγωγικότητα.

7) Αντοχή σε εχθρούς και ασθένειες.

8) Διαχωρισμός ποικιλιών με τη βοήθεια της ηλεκτροφόρησης που βασίζεται στη σύνθεση διαφορετικών πρωτεϊνών στα φύλλα διαφορετικών ποικιλιών.

1.2. Οι αντικειμενικοί σκοποί της καλλιέργειας.

Οι αντικειμενικοί σκοποί της καλλιέργειας της ελιάς σε έναν ελαιώνα είναι συνυφασμένοι με τα προϊόντα της. Από τον καιρό της προϊστορίας τα προϊόντα διατροφής της ελιάς ήταν απαραίτητα στην ανθρώπινη διαβίωση (μεσογειακή διατροφή) και δεν ήταν άλλα από τη βρώσιμη ελιά, το ελαιόλαδο και σήμερα με την εκβιομηχάνιση και την ταυτόχρονη ανάπτυξη της επιστήμης στην πρακτική της μορφή, από την ελιά λήφθηκαν και άλλα

²² Ο.π., σελ.305).

²³ [...] **Ποικιλία:** Καλαμών, **Διαστάσεις:** 98x17, **Περιγραφή:** Άκρα κυματοειδή. Επιφάνεια, άνω βαθειά πράσινη και κάτω πρασινόφαιη. [...] **Ποικιλία:** Μεγαρίτικη, **Διαστάσεις:** 75x10 **Περιγραφή:** Λογχοειδή συνεστραμμένα, άνω επιφάνεια πράσινη και κάτω τεφροπράσινη [...] **Ποικιλία:** Κορωνέϊκη, **Διαστάσεις:** 46x9, **Περιγραφή:** Λογχοειδή, χρωμ. Βαθυπράσινου [...] (ο.π., σελ.311).

²⁴ [...] **Ποικιλία:** Καλαμών, **Αριθμός ανθέων:** 10-36, **Ποσοστό τελείων ανθέων:** 10, **Αριθμός καρπών:** 1-2 [...] **Ποικιλία:** Μεγαρίτικη, **Αριθμός ανθέων:** 10-38, **Ποσοστό τελείων ανθέων:** 11, **Αριθμός καρπών:** 1-3, **Ποικιλία:** Κορωνέϊκη, **Αριθμός ανθέων:** 25-60, **Ποσοστό τελείων ανθέων:** 40, **Αριθμός καρπών:** 1-6 [...] (ο.π., σελ.314).

προϊόντα, όπως το ξύλο²⁵ και τα φύλλα του ελαιόδενδρου²⁶. Μερικά από τα προϊόντα της αυξάνουν τον αριθμό των θρεπτικών ουσιών, όπως η μαργαρίνη, με την υδρογόνωση ραφινάρισμένων λαδιών από την επεξεργασία δευτέρων λαδιών. Επίσης από την εκμετάλλευση τον ελαιοπυρήνα βγαίνει με εκχύλιση το πυρηνέλαιο. Εκτός αυτού, με τα ελαϊκά κατάλοιπα παράγονται καύσιμα(έχουν μεγάλη θερμική ενέργεια 3500 Kcal), ζωοτροφές(αφού πρώτα αφαιρεθούν οι πυρήνες) και οργανικά οξέα. Τέλος από τα κατακάθια της ελαιοποίησης, τη λεγόμενη μούργα, προκύπτουν λάδια κατάλληλα για σαπούνια.



Εικόνα 17-18.: Προϊόντα ελιάς(Ηλίας Η.,Pdf 4 Dicots, Βοτανική Θ.).

Είναι δε χαρακτηριστικό για την καλλιέργεια της ελιάς, ότι η εποχή πλήρους απασχόλησης των εργατικών χεριών γι' αυτή συμπίπτει με το τέλος του Φθινοπώρου και τις αρχές του Χειμώνα, περίοδο που υποαπασχολούνται οι γεωργοί. Έτσι η ελαιοκαλλιέργεια εξασφαλίζει ομαλότερη κατανομή της εργασίας εκεί όπου οι παραγωγοί ασχολούνται και με άλλες γεωργικές εργασίες.(Σφακιωτάκης,1984). Παράλληλα η φύτευση ελιάς σε ημιορεινές και ορεινές περιοχές, αξιοποιεί εδάφη επικλινή μικρής γονιμότητας, τα οποία

²⁵ [...]Το ξύλο του ελαιόδενδρου, όταν είναι υγιές-δεν έχει προσβληθεί από μύκητες ή ξυλοφάγα έντομα- μπορεί να χρησιμοποιηθεί για πατώματα, γιατί έχει μεγάλη ανθεκτικότητα.(Fooks R., (1997), *Το Βιβλίο της Ελιάς*, Ψύχαλος, Αθήνα, σελ.190).

²⁶ [...]τα φύλλα της ελιάς έχουν υποτασική δράση[...]συνίσταται στη διαστολή των περιφερειακών αγγείων, χωρίς να καταστέλλεται η καρδιακή λειτουργία.[...]Εκτός από τις θεραπευτικές τους ιδιότητες, τα φύλλα της ελιάς είναι τροφή για τα πρόβατα, τις αγελάδες και τις κατσίκες.(ο.π.,σελ.190).

δέχονται ελάχιστες βροχοπτώσεις, ενώ σε πεδινές περιοχές, αποτελεί εναλλακτική λύση μετατροπής των μέχρι τώρα καλλιεργειών για ικανοποιητικότερες εισοδηματικές αποδόσεις.

1.3. Η ελαιοσυλλογή-ελαιόλαδο.

Οι ελιές συγκομίζονται, όταν έλθουν στο κατάλληλο στάδιο ωρίμανσης²⁷, σε σχέση βέβαια με την ποικιλία, τις κλιματικές, εδαφικές και καλλιεργητικές συνθήκες²⁸. Ανάλογα με την κατεύθυνση της ελαιοκαλλιέργειας, διακρίνουμε την ωρίμανση της πράσινης επιτραπέζιας ελιάς, την ωρίμανση της μαύρης επιτραπέζιας ελιάς και την ωρίμανση της ελιάς για ελαιοποίηση.

Έτσι, ο χρόνος συγκομιδής της *πράσινης επιτραπέζιας ελιάς* φτάνει, όταν οι καρποί γίνονται λαμπεροί και η σάρκα της αρχίζει να μαλακώνει κάτω από την πίεση των δακτύλων(τέλος Σεπ. με αρχές Οκτ.), είναι άωροι αλλά έχουν πάρει το οριστικό τους μέγεθος. Οι *μαύρες* βρώσιμες συγκομίζονται λίγο αργότερα(Νοε.-Δεκ.), αλλά προτού αρχίσουν να μαλακώνουν(η σάρκα θα πρέπει να διατηρείται ακόμα σκληρή).

Στην περίπτωση της *ελαιοποίησης* ποικιλίας, ο χρόνος μαζέματος θα πρέπει να είναι αυτός που θα αποδώσει το περισσότερο λάδι(αποθησαύριση), όταν δηλ. ο καρπός έχει αποκτήσει το μεγαλύτερο μέγεθος, έχει ολοκληρωθεί ο σχηματισμός του λαδιού και η πρόωρη πώση τους να μην έχει προχωρήσει αρκετά. Η ελαίωση του καρπού, η οποία ενδιαφέρει περισσότερο τις λαδοελιές αρχίζει τον Αύγουστο μήνα, λίγο μετά την σκληρυνση του πυρήνα και αυξάνεται προοδευτικά μέχρι το μαύρισμα του καρπού. Στην ποικιλία «Κορωνέϊκη», που καλλιεργείται σε μεγάλες εκτάσεις στη Νότια Ελλάδα, η ελαίωση του καρπού αυξάνεται με ταχύ ρυθμό μέχρι το δεύτερο 15νθήμερο

²⁷ [...]Ο καρπός προς το τέλος της αύξησής του διέρχεται από διάφορα στάδια: πράσινο, ωχροπράσινο, ρόδινο, ιώδες, μαύρο και ωριμάζει τελείως 7-8 μήνες από την ανθοφορία. (Σφακιωτάκης Ε.,(1984), *Μαθήματα Ελαιοκομίας*, Υιοί Φ. Τριανταφύλλου, Θεσσαλονίκη, σελ.67).

²⁸ [...]Η ωρίμανση είναι ταχύτερη στα μεσημβρινά, γόνιμα, ποτιζόμενα εδάφη και αργότερη στα ψυχρά, άγονα, αργιλλώδη μα έλλειψη καλίου.[...]η αζωτούχος λίπανση μπορεί να αυξήσει την καρποφορία, όταν συντρέχουν και άλλοι παράγοντες, μόνη της όμως την καθυστερεί.(Fooks R.,(1997), *Το Βιβλίο της Ελιάς*, Ψύχαλος, Αθήνα, σελ.168).

του Νοεμβρίου, ύστερα ακολουθεί μικρή αύξηση ως τα μέσα Δεκεμβρίου οπότε έχει συμπληρωθεί η ελαιώση.(Σφακιωτάκης,1984). Πρώιμη συλλογή λαδοελιάς(Οκτ. και Νοε.) εξασφαλίζει μικρότερη παρεννιαυτοφορία, λιγότερο και κατώτερης ποιότητας λάδι, ενώ η συλλογή αργότερα, όταν οι καρποί έχουν υπερωριμάσει, δίνει λάδι υποβαθμισμένης ποιότητας(Κυριτσάκης, 1993) και παράλληλα καθυστερεί η επόμενη ανθοφορία.

Στις ελαιοποιήσιμες ελιές, η συλλογή του καρπού αρχίζει με την αλλαγή του χρώματος, με βάση το δείκτη ωριμότητας, που λαμβάνεται από τον τύπο $RI=[(n0x0)+(n1x1)+(n2x2)+(n3x3)+...+(n7x7)]/100$ (όπου σε τυχαίο δείγμα 1 κιλού, διαχωρίζονται 100 ελαιόκαρποι), του *Διεθνούς Συμβουλίου ελαιολάδου(ΙΟΟC)* και ταξινομείται ανάλογα με το χρώμα του στις εξής ομάδες:

0= Ελιές με σκούρο πράσινο χρώμα.

1= Ελιές με κίτρινο ή πράσινο-κίτρινο χρώμα.

2= Ελιές που το χρώμα τους είναι κίτρινο με κόκκινα στίγματα.

3= Ελιές με κόκκινο ή ιώδες χρώμα.

4= Ελιές με μαύρο χρώμα, αλλά με σάρκα ακόμα πράσινη.

5= Ελιές με μαύρο χρώμα, όπου η μισή από τη σάρκα τους είναι ιώδης.

6= Ελιές με μαύρο χρώμα και σάρκα ιώδη μέχρι τον πυρήνα.

7= Ελιές με μαύρο χρώμα και σάρκα τελείως μαύρη.

Σύμφωνα με αυτή την ταξινόμηση, η καλύτερη στιγμή για να συλλεχθούν οι ελιές, βρίσκεται όταν ο βαθμός ωρίμανσης (RI) είναι 5, ενώ τα *κριτήρια* που καθορίζουν την ποιότητά του είναι:

α. η οξύτητα(ποσοστό % λιπαρών οξέων)²⁹.

²⁹ [...]χημική αλλοίωση που προσδίδει στο λάδι τη χαρακτηριστική τσουχτερή γεύση του, που το κάνει βαρύ και επομένως υποβαθμίζει την γευστικότητά του.[...]Με βάση την οξύτητα το ελαιόλαδο διακρίνεται σε βρώσιμο(οξύτητα μέχρι 3.3%) και βιομηχανικό(οξύτητα

β. η τάγγιση ή οξειδωση(σύνδρομο σοβαρών αλλοώσεων που παρατηρείται κυρίως μετά από την εξαγωγή του ελαιόλαδου από τον ελαιόκαρπο και κατά την διάρκεια της αποθήκευσης) και

γ. τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά(γεύση, οσμή και χρώμα), με κλίμακα βαθμολόγησης από 0-10³⁰.

και γι το λόγο αυτό(κυρίως των προαναφερθέντων κριτηρίων), οι ποιοτικές κατηγορίες(εμπορικώς), που ισχύουν σύμφωνα με το Διεθνές Συμβούλιο Ελαιολάδου(ΔΣΕ) είναι:

α. Παρθένο ελαιόλαδο³¹, με τους εξής τύπους:

1.εξαιρετικό παρθένο ελαιόλαδο(οξύτητα <1,0 και οργανοληπτικά χαρακτηριστικά >6,5).

2.παρθένο ελαιόλαδο εκλεκτό(οξύτητα <1,5 και οργανοληπτικά χαρακτηριστικά >5,5).

3.Κοινό παρθένο ελαιόλαδο(οξύτητα <3,3 και οργανοληπτικά χαρακτηριστικά >3,5).

μεγαλύτερη από 3.3%).(Κουτίνιας Ν., Φωτόπουλος Σ.,(2011), *Εργαστηριακές Ασκήσεις Ελαιοκομίας*, ΑΤΕΙ-Θ, Θεσσαλονίκη, σελ.83).

³⁰ [...]Το χρώμα εξαρτάται από το στάδιο ωριμότητας του ελαιόκαρπου κατά την συγκομιδή. Η γεύση και η οσμή του ελαιόλαδου εξαρτώνται από την παρουσία πιητικών ουσιών, πολυφαινόλες και από τα λιπαρά οξέα ελαϊκό και λινελαϊκό.(ο.π.,σελ.84).

³¹ [...]Για τον καταναλωτή το ελαιόλαδο αποτελεί μια εξαιρετική τροφή που μπορεί να τον κρατήσει γερό και ικανό όσο φτωχό και να είναι το συνολικό του διαιτολόγιο. Ένα μονάχα ζητά να ξέρει: «Αν το λάδι που τρώει είναι αγνό, παρθένο λάδι ελιάς και καλά παρασκευασμένο ώστε να διατηρεί τα διατηρητικά του προτερήματα, να είναι καθαρό και να έχει μικρή οξύτητα. Για το διαιτολόγο το λάδι έχει σαφείς τροφικές ιδιότητες που το κάνουν σχεδόν αναντικατάστατο στην ανθρώπινη διατροφή.

ΘΕΡΜΙΚΗ ΑΞΙΑ ΛΑΔΙΟΥ, ΚΡΕΑΤΟΣ, ΖΑΧΑΡΗΣ	
1 γραμ. λάδι	9,4 θερμίδες
1 γραμ. κρέας	4,1 θερμίδες
1 γραμ.ζάχαρη	4,1 θερμίδες

(Πρακτικά συνεδρίου 2ου Φεστιβάλ Ελιάς και Ελαιόλαδου, Μάιος (2008), Αθήνα).

4.Βιομηχανικό παρθένο ελαιόλαδο(οξύτητα >3,3 και οργανοληπτικά χαρακτηριστικά <3,5).

β. Ραφινρισμένο ελαιόλαδο(βιομηχανικό ελαιόλαδο που έχει βελτιωθεί με διάφορες χημικοφυσικές επεξεργασίες).

γ. Ελαιόλαδο(μίγμα παρθένου και ραφινρισμένου).

δ. Πυρηνέλαιο, με τρεις κατηγορίες:

1.ραφινρισμένο πυρηνέλαιο(για χρήση από τον άνθρωπο).

2.πυρηνέλαιο(ανάμειξη ραφινρισμένου πυρηνελαίου και παρθένου ελαιολάδου) και

3.πυρηνέλαιο για τεχνικές χρήσεις.(Κουτίνας Ν.- Φωτόπουλος Σ.,2011).

1.4.Η ιστορία της ελιάς(Καταγωγή - εξάπλωση).

*Ξύλα ποτέ επορεύθη του χρήσαι εφ'εαυτόν βασιλέα και είπαν τη ελαία
«βασίλευσον εφ'ημών»*

(όταν τα δένδρα αποφάσισαν να χρίσουν βασιλιά, επέλεξαν την ελιά)³²

Η καταγωγή του ελαιόδεντρου χάνεται στα βάθη των αιώνων. Από φύλλα ελιάς, που χρονολογούνται από την ολιγόκαινο περίοδο, συμπεραίνεται πως η ελιά ως φυτό υπήρχε πολλές χιλιάδες χρόνια πριν την εμφάνιση του ανθρώπινου γένους και είναι στενά δεμένο με την ιστορία των μεσογειακών λαών. Το ελαιόδεντρο είναι τοπικός εκπρόσωπος του μεσογειακού κλίματος ³³. Η λεκάνη της Μεσογείου παρέχει ιδεώδες περιβάλλον από πλευράς κλιματολογικών και τοπογραφικών συνθηκών για την ελαιοκαλλιέργεια και δε γεννιέται αμφιβολία ότι η ελιά αυτοφυόταν σ'

³² Αίσωπος, Μύθ.231t,1.

³³ [...]Η τεταρτογενής Μεσογειακή ζώνη βρίσκονταν μέσα σε τροπική ζώνη, αλλά η ξηρασία και οι παγετώνες στην πλειστοκαινο περίοδο απέτελεσαν τρόπους φυσικής επιλογής για σκληρόφυλλα φυτά, με ικανότητα αποφυγής παγετώνων. Οι παγετώνες πιθανώς μείωσαν τον αρχικό πληθυσμό της ελιάς και μόνο φυτά με ικανότητα επιβίωσης σε -5° C έως -12° C επέζησαν. Θερμοκρασίες <-12° C περιορίζουν τη φυσική κατανομή των ειδών ελαίας.(Θεριός Ι.,(2006), *Ελαιοκομία*, Β' Έκδοση, Γαρταγάνης, Θεσσαλονίκη, σελ.25).

αυτή την περιοχή πριν από την εποχή, που ο άνθρωπος ανακαλύψει τη γεωργία.

Πολλοί συγγραφείς θεωρούν ως πιθανό τόπο προέλευσης της ελιάς την περιοχή της Συρίας, της Μικράς Ασίας, της Αβησυνίας και της Αιγύπτου(Fooks,1997). Αυτό το στηρίζουν στο γεγονός ότι οι πλαγιές των βουνών στη Μικρά Ασία ή στη βόρεια Συρία, κοντά στα σύνορα της σημερινής Τουρκίας είναι σκεπασμένες από αγριελιές, λησμονώντας όμως, πως μια σειρά αρχαιολογικών ανακαλύψεων σε συνδυασμό με την έρευνα για την παραγωγή ελαιολάδου κατά την αρχαιότητα, επιτρέπουν την παρακολούθηση της ελιάς ως φυτό-καλλιέργεια και δεικνύουν ότι, η ελιά συνυπάρχει με τον άνθρωπο του ελληνικού χώρου, από την προκεραμεική Νεολιθική περίοδο(7000-6000 π.Χ.). Η συστηματική καλλιέργεια της ελιάς, που μπορεί να ξεκίνησε από τους κατοίκους της νεολιθικής Κρήτης, συνέβαλε στην ανάπτυξη του μινωϊκού πολιτισμού. Οι μεγάλες ανασκαφές που αποκαλύφθηκαν σε σχέση με την ελαιοκαλλιέργεια, τόσο στον ελλαδικό χώρο, όσο στην Κύπρο³⁴, στην Κρήτη και τη Συρία είναι αποτέλεσμα της αστικοποίησης και της ανάπτυξης του ελληνικού εμπορίου, πριν - κατά τους σκοτεινούς αιώνες, τον *Α'αποικισμό*(εξαιτίας του προβλήματος της *στενοχωρίας*, δηλ. της έλλειψης γης) στα νησιά, στις ανατολικές ακτές του Αιγαίου και στην ακτή της Ιωνίας, καθώς και κατά τον *Β'αποικισμό*(απαίτηση *ισομοιρίας της γης*, δηλ. αναδασμό με βάση την ισότητα), που άρχισε στα μέσα του 8^{ου} αι. - 7^ο αι. π.Χ., γύρω από τις ακτές της Μαύρης θάλασσας και την Μεσόγειο. Οι λίγες ελληνικές πόλεις, γέννησαν εκατοντάδες αποικίες συγκεντρωμένες γύρω από τη Μεσόγειο «σαν βατράχια γύρω από μια τεχνητή λίμνη», σύμφωνα με την εικόνα του Σωκράτη(Konstam,2004).

Η καλλιέργεια της ελιάς από τις ελληνικές αποικίες της Μικράς Ασίας, διαδόθηκε κατά τις αρχές του 7^{ου} αι. π.Χ. από την Ιωνική πόλη - κράτος της Μιλήτου, στην Ιταλία(Νεάπολη, Σίρις, Μεταπόντιο), στη Σικελία(Ιππώνιο, Λοκροί, Πάνορμος), στη Σαρδηνία(Θάρρος), στην αποικία της Κυρήνης³⁵ στη

³⁴ [...]Η καλλιέργεια της ελιάς ήταν ήδη γνωστή από το 4800 π.Χ. στην Κύπρο.(ο.π.,σελ.25).

³⁵ [...]ιδρύθηκε από Θηραίους που εξαναγκάστηκαν να φύγουν από το νησί τους εξαιτίας μιας τρομερής ξηρασίας.(Mosse C.,(2001), *Επίτομη Ιστορία της Αρχαίας Ελλάδας*, Παπαδήμας, Αθήνα, σελ.173).

Λιβύη και τις δευτερεύουσες αποικίες της στη Βόρειο Αφρική(Πτολεμαίς, Εσπερίς, Απολλωνιάς, Υτίκη, Κίνυψ), στην Αίγυπτο-Δέλτα του Νείλου (Ναύκρατις, Δάφναι), ενώ από τους Φωκαείς διαδόθηκε στη σημερινή Μασσαλία και σε τρία άλλα σημεία της μεσογειακής ακτής της Γαλατίας. Τέλος, στην Ισπανία έφτασε διαμέσου δύο δρόμων, του ελληνορωμαϊκού και του αραβικού. Αυτό αποδεικνύεται από το γεγονός ότι ορισμένες ισπανικές ποικιλίες έχουν ονομασίες λατινικές, ενώ άλλες αραβικές. Ο καρπός του ελαιόδεντρου λέγεται *aceituna* και το ελαιόλαδο *aceite* (λέξεις αραβικές), ενώ το δέντρο ονομάζεται *olivo* (λέξη λατινική). Αργότερα κατά το 16^ο αιώνα η ελιά μεταφέρθηκε από τους Ισπανούς και τους Πορτογάλους σε χώρες του Δυτικού ημισφαιρίου και καλλιεργήθηκε συστηματικά κυρίως στις χώρες της Λατινικής Αμερικής, στην Αργεντινή, στη Χιλή, στο Περού, στη Βραζιλία, στην Ουρουγουάη και στην Καλιφόρνια των Η.Π.Α..Τελευταία η καλλιέργεια της ελιάς άρχισε να αναπτύσσεται και σε άλλες χώρες όπως στη Ν.Αφρική και Αυστραλία(Σφακιωτάκης,1984).

1.4.1.Η ελιά στην αρχαιότητα.

*Πολόν τε γάρ σοι κόσμον ενθήσω τάφω,
Ξανθώ τ'ελαίω σώμα σον κατασβέσω*³⁶.

Στην Ελλάδα, που τα πρώτα ίχνη των κατοίκων της χρονολογούνται από την κατώτερη παλαιολιθική εποχή, η ελιά καλλιεργείται από αρχαιοτάτων χρόνων, όπως αποδεικνύεται από τα ευρήματα των ανασκαφών(φυτικά κατάλοιπα προϊστορικών κατοίκων σε Διοσηλιό, Σέσκλο³⁷, Δήμινη, Μαγούλα, Φράγχθη κ.α.). Πριν από τη Νεολιθική εποχή,

³⁶ Ευριπίδης, *Ιφιγένεια εν Ταύροις*, στίχος 632-633.

³⁷ [...]Πολύ περισσότερα είναι τα αρχαιολογικά στοιχεία που έχουμε από τη Νεολιθική εποχή, οπότε στην Ελλάδα ζούσαν οι γεωργοί του Σέσκλου[...].Οι γεωργοί εκείνοι δημιούργησαν τον πολιτισμό τους στις εύφορες πεδιάδες της Θεσσαλίας και γενικότερα της Κεντρικής Ελλάδας, όπου βρήκαν ευνοϊκές συνθήκες και έκαναν τα μέρη όπου κατοικούσαν αυτάρκη. Ζούσαν σε μικρά στρογγυλά ή ορθογώνια σπήλια που είτε ήταν χτισμένα με πέτρα είτε φτιαγμένα από πλεγμένες βέργες με σοβά από πάνω. Οι γεωργοί εκείνοι ήξεραν να καλλιεργούν τη γη και να φτιάχνουν με το χέρι διάφορα αγγεία.(Πουλιανός Α.,(2004), *Η προέλευση των Ελλήνων*, Ανθρωπολογική Εταιρεία Ελλάδος, Πετράλωνα, σελ.327).

μαζί με τους βρώσιμους καρπούς διαφόρων δένδρων, γινόταν ευκαιριακά και συλλογή καρπών της αγριελιάς (*Olea europaea oleaster*), με σκοπό τη συμπλήρωση και τον εμπλουτισμό του διαιτολογίου.

Η βλάστηση κατέχει νευραλγική θέση στο σύμπλεγμα παραγόντων που καθόρισαν το ζωτικό χώρο της ανθρωπότητας και επομένως, από τις προϊστορικές αλλαγές του φυτικού κόσμου εξάγονται μαρτυρίες για την αντίληψη των περιβαλλοντολογικών συνθηκών του προϊστορικού ανθρώπου, οι οποίες επιτυγχάνονται με την έρευνα των απολιθωμάτων του φυτικού κόσμου³⁸.

Την διατροφή των Νεολιθικών ανθρώπων στον ελλαδικό χώρο, συμπληρώνουν καρποί και φρούτα, τα οποία συλλέγονται από φυτά που βρίσκονται στο άμεσο και ευρύτερο περιβάλλον των οικισμών³⁹: βελανίδια, φιστίκια, αμύγδαλα, κορόμηλα, κεράσια, δαμάσκηνα, μήλα, αχλάδια, **ελιές**, σταφύλια και μούρα. Οποσδήποτε, τα είδη των ζώων και των φυτών που εξημερώθηκαν ή καλλιεργήθηκαν στην Ελλάδα κατά την αφετηριακή φάση της νεολιθικής, είναι τα ίδια με αυτά που συναντούμε στην Μικρά Ασία και την Μέση Ανατολή, γενικότερα⁴⁰. Έρευνες καταπτώσεων γύρης σε μια περιοχή, αντιπροσωπεύουν με ακρίβεια τη σύνθεση της βλάστησης που

³⁸ [...]Τα παλαιότερα κατάλοιπα της ελιάς έχουν μελετηθεί με τη βοήθεια της παλαιοβοτανικής σε απολιθώματα που βρέθηκαν στη Σαντορίνη και τη Νίσυρο. Απολιθωμένα φύλλα ελιάς, ευρήματα ηλικίας 50.000 έως 60.000 ετών, βλέπουμε να κοσμούν το Μουσείο Ελιάς της Σπάρτης[...].Στον ελλαδικό χώρο βρέθηκαν σε νεολιθικό οικισμό της Μάνης κατάλοιπα ελιάς που χρονολογούνται πριν από την 4^η χιλιετία π.Χ.(Θεριός Ι.,(2006), *Ελαιοκομία*, Γαρταγάνης, Θεσσαλονίκη, σελ.14-15).

³⁹ [...]Για πρώτη φορά στην ιστορία του ο άνθρωπος γίνεται παραγωγός της τροφής. Δεν την παίρνει πια κατευθείαν από την φύση, αλλά από την γεωργία[...], που ο ίδιος δημιουργεί και ελέγχει. Έτσι παύει να αποτελεί ο ίδιος ένα κομμάτι της φύσεως και αρχίζει να ελέγχει το περιβάλλον./[...]Η καλλιέργεια των φυτών[...]ήταν φυσικό να γίνει στον φυσικό τους περίγυρο(δηλαδή σε μια περιοχή όπου ζούσαν άγρια αυτά τα είδη./[...]Το σπουδαιότερο επίτευγμα της περιόδου αυτής είναι αναμφισβήτητα η οργάνωση μικρών υποτυπωδών «πόλεων». Η μικρή κώμη με τα πυκνά σπίτια και τα στενά δρομάκια, μέσα σε ένα περίβολο, δεν ανήκε βέβαια σε μια οικογένεια ή πατριά, αλλά σε ένα ευρύτερο σύνολο, μια κοινότητα.(Αλεξίου Α. κ.α.,(1970), *Ιστορία Ελληνικού Έθνους*, Εκδοτική Αθηνών, Αθήνα, Τόμος Α', σελ. 49,51,66).

φύεται σε κάθε περιοχή και οι γυρεόκοκκοι⁴¹ του ελλαδικού χώρου, που έχουν βρεθεί σε ορισμένες περιοχές, χρονολογικά έχουν ως εξής:

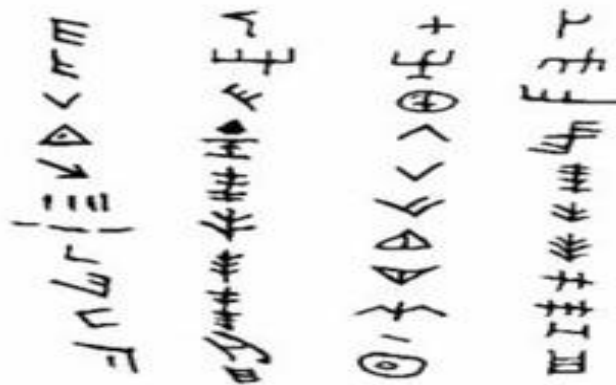
α. Ανατολική Μακεδονία(θέσεις Φιλίππων-Καβάλας, από το 6000 π.Χ.).

β. Ήπειρος(από τη λίμνη των Ιωαννίνων, γύρω στο 6000 π.Χ.).

γ. Θεσσαλία(Άλως, καλύπτει περίοδο 7000 ετών).

δ. Δυτική Στερεά(λίμνη Τριχωνίδα, καλύπτει περίοδο 6000 ετών περίπου).

ε. Κρήτη(Αγία Γαλήνη, Λευκά Όρη, αφορά τα τελευταία 4650 χρόνια).(Αθανασιάδης-Γερασιμιδής-Παναγιωτίδης,1993).



Εικόνα 19.: ξύλινη πινακίδα με εγχάρακτα γραμμικά στοιχεία των προϊστορικών κατοίκων του Διοσηλιού. Η πινακίδα αυτή χρονολογείται με βεβαιότητα στο 5260 π.Χ. και δεν αποκλείεται να αποτελεί μια πρώιμη μορφή γραπτού λόγου(<http://el.wikipedia.org/wiki>).

⁴⁰ Παπαευθυμίου - Παπανθίμου Α. και Πιλάλη - Παπαστερίου Α.,2000, <http://www.ancientgr.com>, <http://www.fhw.gr/chronos/01/gr/>, περιοδικό «ΑΡΧΑΙΟ-ΛΟΓΙΑ & ΤΕΧΝΕΣ», τ.74, σελ. 79[10 Μαρτίου 2014].

⁴¹ [...]Οι κόκκοι της γύρης διατηρούνται σε κοπρόλιθους, αλλά οι περισσότεροι από αυτούς έχουν εισέλθει με την αναπνοή παρά με την κατανάλωση και γι'αυτό συμβάλλουν μόνο στην ανασύσταση της εικόνας του σύγχρονου με αυτούς περιβάλλοντος.(Renfrew C.,(2001), *Αρχαιολογία, Θεωρίες, Μεθοδολογία και Πρακτικές εφαρμογές*, Καρδαμίτσας, Αθήνα, σελ.280).

Οι απαρχές της ελαιοκαλλιέργειας τοποθετείται συνήθως στο χρονικό ορίζοντα της λεγόμενης Πρώιμης Χαλκοκρατίας, δηλαδή την 3^η χιλιετία π.Χ.⁴² (εντατικοποιείται κατά την Ύστερη εποχή του Χαλκού(1600-1100 π.Χ.)), με την δημιουργία οργανωμένων κοινοτήτων – οικισμών, κατατμημένων στον ελλαδικό χώρο σε κατά τόπους πόλεις, ανάκτορα, ιδιοκτησίες γης – αποθήκες (για τήρηση αποθεμάτων προϊόντων) και με την ύπαρξη πολιτικής-θρησκευτικής εξουσίας, θα φθάσει σε αστικόμορφη έκφραση.

Η συστηματική καλλιέργεια της *ελιάς*⁴³, που μπορεί να ξεκίνησε από τους κατοίκους της νεολιθικής Κρήτης, συνέβαλε όμως στην ανάπτυξη του μινωικού πολιτισμού(Θεριός,2006). Δείγματα κατάλοιπων μεγάλου αριθμού κάρβουνων από ξύλα ελιάς και αρκετούς πυρήνες ελαιόκαρπου βρέθηκαν σε ανασκαφές του Υστερομινωϊκού ΙΙΙ τάφου στα Λιλιανά Φαιστού, στα Γεωμετρικά στρώματα της ακρόπολης Σμαριού, καθώς και κάρβουνα ξύλου ελιάς για καύση νεκρών, εντοπίστηκαν στην Ελεύθερα Μυλοποτάμου και δείγμα κάρβουνου ελιάς στο αρχαιότερο ανάκτορο της Φαιστού(δωμάτιο XV-MM IB στρώμα)⁴⁴. Οι πρώτες γραπτές μαρτυρίες για την ελιά βρέθηκαν σε πήλινες πινακίδες με Γραμμική γραφή Β΄, στ' ανάκτορα της Κνωσού (14^{ος} αι. π.Χ.)⁴⁵, δηλώνοντας σε αρχειακή καταστιχογράφηση ποικίλα προσδιοριστικά του ελαιόκαρπου και του λαδιού, σχετιζόμενα με την ποιότητα, το είδος, την παρασκευαστική διαδικασία ή τον προσδιορισμό του προϊόντος. Από τα συστήματα των αποθηκών διαπιστώνεται η ιδιαίτερη προσοχή που είχε δοθεί στην καλλιέργεια της ελιάς. Τότε εκτελέστηκαν τα πρώτα μεγάλα αρδευτικά έργα. Ενδείξεις όμως για την εκμετάλλευση της ελιάς στην Κρήτη και από τον

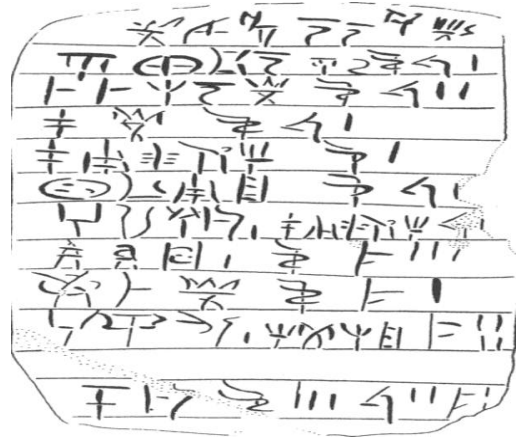
⁴² Μπουλώτης Χ.,(1993), Η ελιά και το λάδι στις ανακτορικές κοινωνίες της Κρήτης και της μυκηναϊκής Ελλάδας: Όψεις και απόψεις, *Τριήμερο Εργασίας Καλαμάτα 7-9 Μαΐου 1993*, ΕΤΒΑ, σελ.19.

⁴³ [...]Η καλλιεργημένη ελιά, η *Olea europaea* L., προέρχεται πιθανότατα από το άγριο πολυμορφικό φυτό *Olea chrysophylla* Lam. Δια μέσου της άγριας ελιάς *Olea oleaster* L., ή *Olea europaea* var. *oleaster* ή var. *sylvestris* η οποία γενικά είναι αποδεκτή ως πρόγονος της Μεσογειακής καλλιεργημένης ελιάς.(Renfrew J., (1973), *Paleoethnobotany*, N.York, σελ.131).

⁴⁴ Χατζή-Βαλιάνου Δ., (2004), *Ελαισοδεία*, Ακαδημία Αθηνών, Αθήνα, σελ.68).

⁴⁵ [...]Στη συλλαβογραφική τους απόδοση και καταγραφή η λέξη για το ελαιόδενδρο και τον ελαιόκαρπο είναι η ίδια: e-ra-wa= ελαία, ενώ η λέξη για το λάδι είναι e-la-wo= έλαιον. Για τον ελαιόκαρπο σε μια πινακίδα της Κνωσού εμφανίζεται μια περιφραση: ka-ro-e-ra-wa= καρπός ελαίας.(Βασιλάκης Α.,(2002), *Καλλιέργεια Ελιάς και Παραγωγή Ελαιολάδου στη Μινωική Κρήτη: Μαρτυρίες από τα Μνημεία, Πρακτικά Διεθνούς Συμποσίου Ελιά και Λάδι στην Κρήτη*, ΣΕΔΗΚ, Ρέθυμνο, σελ.57).

15^ο αι., διαφύλαξαν και οι πινακίδες της Γραμμικής γραφής Α', που είναι πενιχρές σε σχέση με τη Γραμμική Β'. Επίσης στη Κνωσό βρέθηκαν τοιχογραφίες με θέμα την ελιά καθώς και σוסκευές που έμοιαζαν με ελαιοπιεστήρια.



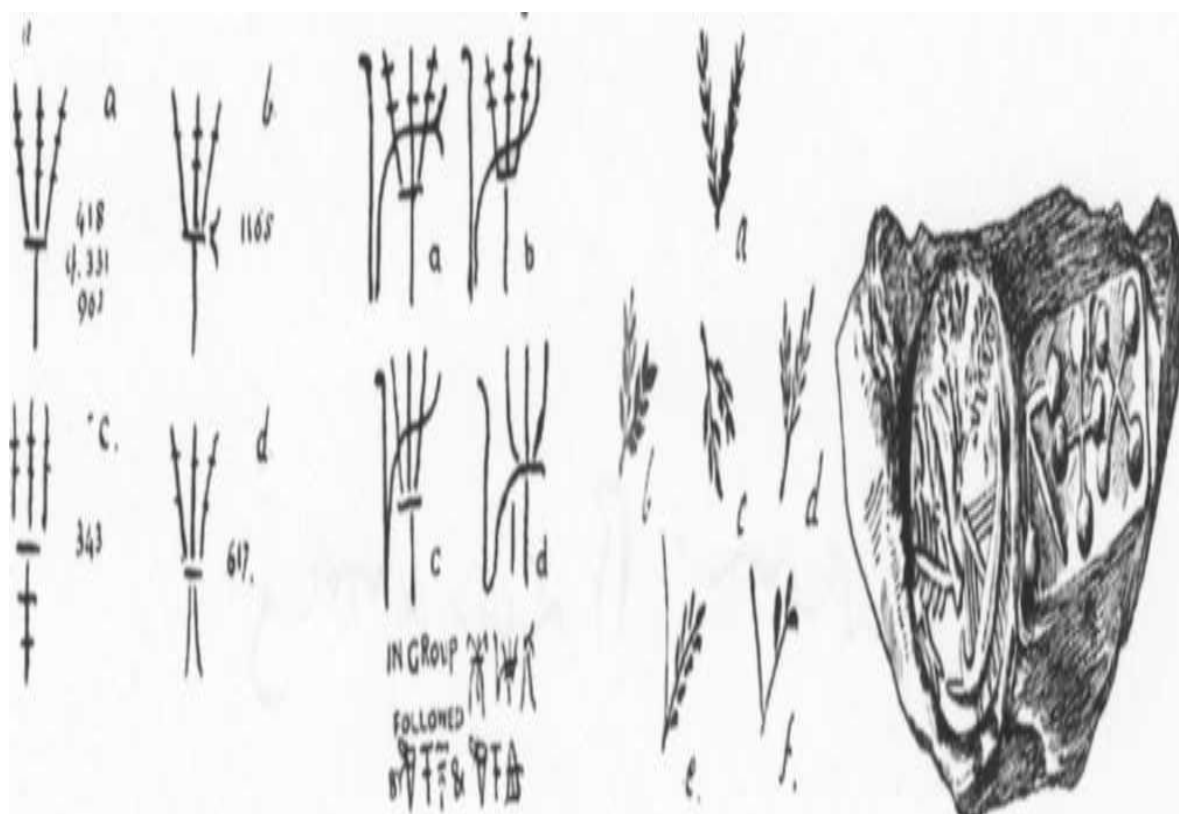
Εικόνα 20..:Ελιές που βρέθηκαν στο ανάκτορο της Ζάκρου 15^{ος} αι. π.Χ. (Φωτ. Π.Φακλάρης - Β. Σταματοπούλου) - **Εικόνα 21.**.: πινακίδα Fr(1) της Κνωσού με καταχώριση ποσοτήτων λαδιού, που αποστέλλονται σε θεότητες, ιερά και μέλη του ιερατείου(Chadwick et al.,σελ.1).



Εικόνα 22..:Πήλινο μόνωτο κύπελλο του "ζωγράφου της Ελιάς(Κνωσός).(Βασιλάκης Α.)

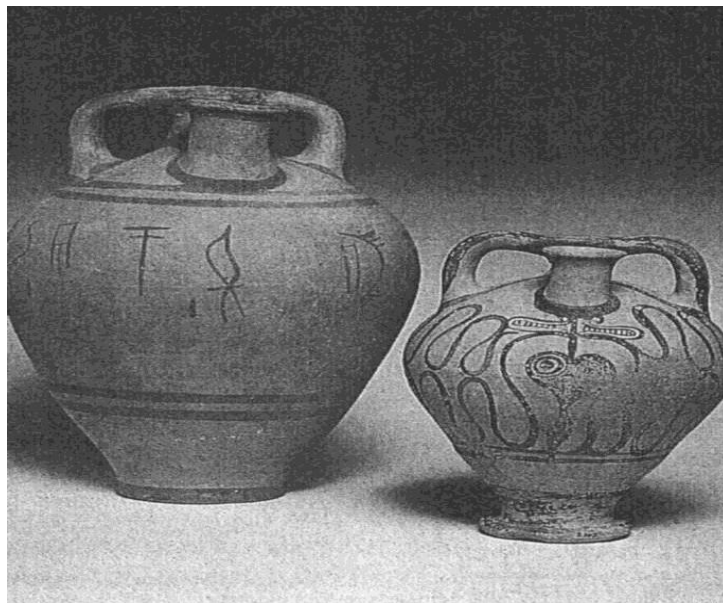


Εικόνα 23.:Δυο μύλόπετρες στη Φαιστό (Δ. Χατζή- Βαλλιάνου).



Εικόνα 24.:Συλλαβογράμματα της ελιάς και του λαδιού στη γραμμική Β' γραφή (Κνωσός)(Α. Βασιλάκης)-**Εικόνα 25.:** Ιδεόγραμμα της ελιάς στη γραμμική Α' γραφή (Φαιστός)(Α. Βασιλάκης).

Στον αρχαιολογικό χώρο των Μυκηνών, βρέθηκε αγγείο στο οποίο απεικονίζονται καθαρά ελιές, ενώ στην ίδια περιοχή οι Σλήμαν και Τούντας βρήκαν πορήνες του καρπού ήμερης ελιάς. Οι πινακίδες Γραμμικής γραφής Β' δείχνουν ότι το Υστερομυκηναϊκό κράτος της Πύλου παρήγαγε πολλά εμπορεύματα, κυρίως ελιές⁴⁶. Από τις πινακίδες επίσης που ανακαλύφθηκαν, καταδεικνύεται πως η αγροτική παραγωγή είναι διαρθρωμένη με τέτοιο τρόπο, ώστε να επαρκεί το λάδι ελιάς για την διατροφή του πληθυσμού ενός μυκηναϊκού κράτους και να μην χρειαζόταν να το εισαγάγουν. Οι γαίες διέπονται από διάφορους κανονισμούς. Παράλληλα με τον *wanax* και τον *lawagetas* που έχουν δικά τους κτήματα (*te-me-no*), οι γαίες είναι είτε *ki-ti-me-na*, που σημαίνει στην κυριολεξία «κατοικημένες», είτε *ke-ke-me-na*, λέξη που ισοδυναμεί με το «εγκαταλελειμμένες» ή «παράμερες» και θα δήλωνε ίσως τη δημόσια γή, δηλ. αυτή που μπορεί να διαθέσει ο *damos*. Τέλος υπάρχει και ο όρος *ka-ma*, ο οποίος μάλλον προσδιορίζει τα κτήματα που δίνονται για καλλιέργεια σε κολλήγους κάποιου είδους (Mosse, 2001).



Εικόνα 26.: Χαρακτηριστικοί τύποι -ψευδόστομων αμφορέων μεταφοράς ελαίου, από το ανάκτορο της Θήβας. Αριστερά, ενεπίγραφος, τέλος 14ου - αρχές 13ου αιώνα π.Χ. Δεξιά, με γραπτό διάκοσμο χταποδιού, 13ος αιώνα π.Χ. (Μπουλώτης, 1993).

⁴⁶ [...] Dickinson O., (1999), *Η Προέλευση του Μυκηναϊκού Πολιτισμού*, Καρδαμίτσας, Αθήνα, σελ.166).

Ο ελληνικός κόσμος, *αρχαϊκός* και *κλασικός*, είναι ο κόσμος των πόλεων με κύρια όμως δραστηριότητα την αγροτική καλλιέργεια. Ακόμα και σε μια πόλη σαν την Αθήνα, όπου στην κλασική εποχή βιοτεχνία και εμπόριο γνωρίζουν μεγάλη άνθηση, η γεωργία είναι η κατ'εξοχήν δραστηριότητα της πλειοψηφίας των πολιτών της. Ο κόσμος της εποχής αυτής είναι πρώτ'από όλα ένας κόσμος χωρικών και η καλλιέργεια της γης θεωρείται η μόνη δραστηριότητα που αρμόζει σε ελεύθερους ανθρώπους. Έτσι παράγονται σε αφθονία τα τυπικά μεσογειακά προϊόντα, καλλιεργώντας κυρίως τις ελιές⁴⁷. Πληροφορίες για τις αγροτικές τεχνικές και τα προϊόντα της ελαιοκαλλιέργειας, βρίσκονται στο εκτενές ποίημα του Βοιωτού Ησίοδου (*Εργα και Ημέρες*) που έζησε στο 2^ο μισό του 8^{ου} αι. π.Χ., στον *Οικονομικό* του Ξενοφώντα (γραμμένο στις αρχές του 4^{ου} αι. π.Χ.), στον Θεόφραστο, κυρίως στο δεύτερο κεφάλαιο του βιβλίου *Περί Φυτών Ιστορίας* και στο τρίτο του *Περί Φυτών Αιτίων*⁴⁸, ενώ στον Αθήναιο, υπάρχουν στοιχεία για τις βρώσιμες ελιές⁴⁹. Από τα κείμενα αυτά καταδεικνύεται, ότι οι αγροτικές τεχνικές δεν μεταβάλλονται καθόλου από τον 8^ο αι. και έπειτα, καθώς και ότι οι ελιές βρίσκονται παντού, σε συνδυασμό πολλές φορές με το αμπέλι ή άλλα οπωροφόρα δένδρα. Με νόμους δε επί εποχής του Σόλωνα, στην πόλη – κράτος της Αθήνας, η απόσταση φύτευσης των ελαιόδενδρων καθορίστηκε

⁴⁷ [...] Στο χώρο της Πελοποννήσου, μόνον η Αργολιδοκορινθία είναι αυτή που έχει να επιδείξει πληθώρα φυλακείων [...] περίπου 45, τα οποία χρονολογούνται κυρίως στον 4^ο και 3^ο αι. π.Χ. [...] Σε αρκετά από αυτά διασώζονται στο εσωτερικό τους ή και σε άμεση γειτνίαση, τα κατάλοιπα ελαιοτριβείων. (Πίκουλας Ι., (2003), *Ελαιοτριβεία σε φυλακεία της αρχαιότητας. Απορίες και ερωτήματα, Πρακτικά Συμποσίου Ελιά και Λάδι στον χώρο και τον χρόνο*, Ακαδημία Αθηνών, Αθήνα, σελ.58).

⁴⁸ [...] Συλλογή των καρπών που πέφτουν στο έδαφος ωριμάζοντας και το ράβδισμα του καρπού, είναι μέθοδος που τραυματίζει ιδιαίτερα τα κλαδιά των δένδρων «Περιμένουσι δε την πέπανσιν και ουκ εΐθως αφαιρούσιν ότι και η κατεργασία και η αφαιρέσεις χαλεπωτέρα και έτι τα δένδρα λυμαινέτ' αν ραβδιζόμενα» (Θεόφραστος, *Περί Φυτών Αιτίων*, I 20,3).

⁴⁹ [...] *Θλασται* ήταν πιθανότατα οι τσακιστές μαύρες ελιές, οι οποίες αναφέρεται ότι ήταν εύπεπτες. Οι *κολυμβάδες* ονομάζονταν έτσι, γιατί επέπλεαν στην άλμη. Η κατανάλωσή τους ήταν πολύ διαδεδομένη. Οι *αλμάδες* ήταν παραπλήσια ποικιλία με τις κολυμβάδες [...] τους έβαζαν μάραθο. *Δρωπεείς ή ισχάδες ή γεργέριμες* ήταν οι υπερώριμες ζαρωμένες ελιές. [...] Οι *μέλαινοι* ήταν βαριές για το στομάχι [...] Οι *πιτυρίδες* ήταν μικρές ελιές στο χρώμα του πίτουρου και συλλέγονταν πριν να ωριμάσουν. *Στεμφυλίδες* ονομάζονταν οι μαύρες ελιές, από τις οποίες έκαναν το *στέμφυλον*, έναν πολτό από τριμμένες ελιές, ο οποίος μαζί με μυρωδικά, λάδι και ξύδι έκανε το *επίτρονον*. (Πίκουλας Ι., (2003), *Ελαιοτριβεία σε φυλακεία της αρχαιότητας. Απορίες και ερωτήματα, Πρακτικά Συμποσίου Ελιά και Λάδι στον χώρο και τον χρόνο*, Ακαδημία Αθηνών, Αθήνα, σελ.43-44).

στα 9 μέτρα και απαγορευόταν ανά ιδιοκτήτη, το ξερίζωμα πάνω από δύο δένδρα το έτος.



Εικόνα 27.: Πιεστήριο λαδιού(μελανόμορφος σκύφος 6^{ος} αι. π.Χ. Βοστώνη, Μουσείο Καλών Τεχνών)(Φωτ.Π.Φακλάρης-Β.Σταματοπούλου).

Τα εργαλεία είναι στοιχειώδη: ένα απλό ξύλινο άροτρο με υνί από μέταλλο, ή χωρίς, που δεν μπορεί να χαραίξει και πολύ βαθιά το χώμα, μια τσάπα και μια μικρή σβάρνα για το βωλοκόπημα. Εφαρμόζουν την εναλλακτική, κάθε δύο χρόνια, καλλιέργεια με αγρανάπαυση. Αγνοούν τη χρήση ζωικού λιπάσματος, που μπορεί ίσως να εξηγηθεί από την υποχώρηση της κτηνοτροφίας σε συνδυασμό με την επέκταση των καλλιεργειών στον 8^ο αιώνα. Αρκούνται στο να παραχώνουν τα τριβόλια των αγρών που σαπίζουν εμπλουτίζοντας το χώμα.(Mosse,2001).



Εικόνα 28.: Συγκομιδή ελιών με ράβδισμα(Μελανόμορφος αμφορέας 6^{ος} αι. π.Χ., Λονδίνο, Βρετανικό Μουσείο)(Φωτ. Π.Φακλάρης-Β.Σταματοπούλου).

1.5. Ασθένειες – εχθροί της ελιάς.

Το δένδρο της ελιάς προσβάλλεται από ασθένειες, που οφείλονται σε παρασιτικά αίτια και ιούς(βιοτικοί παράγοντες⁵⁰), ασθένειες οφειλόμενες σε μη παρασιτικά αίτια(ανώμαλες κλιματολογικές συνθήκες, δυσμενείς εδαφικές συνθήκες, τροφопενίες, ανώμαλη σύνθεση του ατμοσφαιρικού αέρα)(αβιοτικοί παράγοντες) και πολλά έντομα ή ζωικούς εχθρούς(τρωκτικά(πχ. ποντικοί, ασβόι, οι οποίοι συχνά διανοίγουν στοές στο έδαφος και πλησίον του λαιμού των δένδρων) ή πτηνά(π.χ. κίσσες, μαυροπούλι, που χρησιμοποιούν τον καρπό της ελιάς ως τροφή)), με αποτέλεσμα την παρέκκλιση από την κανονική δομή ή ομαλή λειτουργία του φυτού, πράγμα που συνεπάγεται την οικονομική ζημιά της ελαιοκαλλιέργειας.

Οι κυριότερες ασθένειες είναι:

α. *Κυκλοκόνιο* ή κηλίδωση των φύλλων της ελιάς ή μάτια παγωνιού, που προκαλεί μεγάλη εξασθένηση του δένδρου, λόγω υπερβολικής φυλλόπτωσης(προσβάλλονται περισσότερο τα παλαιότερα φύλλα και τα χαμηλότερα μέρη του δένδρου) και μείωση της παραγωγής μέχρι πλήρους ακαρπίας (προσβολή των μίσχων και των ποδίσκων των καρπών επιφέρει ανθόρροια και πρόωρη καρπόπτωση). Η ασθένεια οφείλεται στο μύκητα *Spilocaea oleaginea* συν. *Cycloconium oleagineum*, *Fusicladium oleagineum* και η μόλυνση γίνεται με τα κονίδια(αγενή αναπαραγωγή του μύκητα), που ευνοούνται από την πολύ υψηλή υγρασία(διαβροχή φυλλώματος λόγω δρόσου ή ομίχλης) και σχετικά χαμηλές θερμοκρασίες(6 -12° C), που επικρατούν από παρατεταμένες βροχοπτώσεις(2-3 ημερών) το φθινόπωρο ή το χειμώνα, εφόσον ο καιρός είναι ήπιος με θερμοκρασία περιβάλλοντος τουλάχιστον 3-5° C και την άνοιξη, εφόσον επικρατεί βροχερός και υγρός καιρός(Παναγόπουλος,2007). Ιδιαίτερα ευαίσθητες είναι οι ποικιλίες «Λιανολιά Κερκύρας», «Καλαμών», «Άμφισσας».

⁵⁰ [...]Ι. Φυτικά παράσιτα: 1.Μύκητες, 2.Βακτήρια, 3.Ρικέτσιες, 4.Μυκοπλάσματα, 5.Φανερόγαμα παράσιτα, ΙΙ. Ιώσεις(Ελευθεριάδου Φ.,(2007), *Γενική Φυτοπαθολογία*, ΑΤΕΙ-Θ, Θεσσαλονίκη, σελ.3).



Εικόνα 29.-30.: Φύλλα ελιάς προσβεβλημένα από Κυκλοκόνιο (Θωμίδης Θ., Pdf Άσκηση 7, Ειδ.Φυτοπαθολογία Θ.).

β. *Γλοιοσπόριο ή παστέλλα*, που προσβάλλει κυρίως τους καρπούς, όταν πλησιάζουν στην ωρίμανση ή είναι ώριμοι και προκαλεί τη σήψη τους, ενώ λιγότερο τα φύλλα, τους ποδίσκους και τους νεαρούς κλαδίσκους. Η ασθένεια οφείλεται στον ασκομύκητα *Glomerella cingulata* και η ατελής μορφή του μύκητα, η οποία είναι και η παρασιτική φάση του παθογόνου, ονομάζεται *Colletotrichum gloeosporioides*, συν. *Gleosporium olivarum* και η μόλυνση προκαλείται από τις καρποφορίες του μύκητα, που είναι ακέρβουλα τα οποία σχηματίζονται στο μεσοκάρπιο των προσβεβλημένων ιστών του καρπού, είτε με απευθείας διάτρηση των προστατευτικών στρωμάτων της επιφάνειας του καρπού είτε από πληγές και προβάλλουν στην επιφάνειά του. Οι καρποί που έχουν τραύματα από προσβολή Δάκου ή από χαλάζι είναι ιδιαίτερα ευπρόσβλητοι από το μύκητα, αρκεί να υπάρχει πολύ υψηλή ατμοσφαιρική υγρασία(92-100% επί 48-120 ώρες) και ευνοϊκότερη ανάπτυξη παρατηρείται στους 25° C.Ουδεμία ανάπτυξη παρατηρείται στους 0° C και ελαχίστη στους 29° C. Η ασθένεια ευνοείται σε ελαιώνες εγκατεστημένους είτε σε αργιλώδη εδάφη, που αποστραγγίζονται με δυσκολία είτε σε χαμηλές(κλειστές και ανεπαρκώς αεριζόμενες) τοποθεσίες, στις οποίες διατηρείται μεγάλη υγρασία. (Παναγόπουλος,2007).



Εικόνα 31.-32.: Καρποί ελιάς προσβεβλημένα από Γλοισπόριο (Θωμίδης Θ., Pdf Άσκηση 7, Ειδ. Φυτοπαθολογία Θ.).

γ. *Βερτισιλλίωση*, η οποία είναι από τις σημαντικότερες ασθένειες στην ελιά, όπου το παθογόνο εισέρχεται από τις ρίζες και εξαπλώνεται στα αγγεία του ξύλου και τα φράζει σταδιακά προκαλώντας ξηράνσεις κλαδίσκων, κλάδων και πολλές φορές ολοκλήρου του δένδρου είτε με την μορφή αποπληξίας είτε ημιπληξίας (Κουτίνας, Φωτόπουλος, 2011). Η ασθένεια προσβάλλει δένδρα κάθε ηλικίας και εκδηλώνεται με δύο μορφές. Στην πρώτη μορφή τα συμπτώματα εμφανίζονται την άνοιξη, με τα φύλλα συνήθως να μαραίνονται, να στρίβουν και να μένουν συνήθως κολλημένα στα κλαδιά όλο το καλοκαίρι, ενώ στην δεύτερη μορφή τα φύλλα γίνονται χλωρωτικά, αποξηραίνονται και πέφτουν. Επίσης αποξηραίνονται και τα προσβεβλημένα κλαδιά. Ο φλοιός των άρρωστων βραχιόνων αποκτά σκούρο βυσσινί χρωματισμό και ο κεντρικός κύλινδρος παρουσιάζει σκούρο μεταχρωματισμό (Θεριός, 2006). Τα άνθη και οι νεαροί καρποί αποξηραίνονται τάχιστα και παραμένουν για αρκετό χρονικό διάστημα προσκολλημένα πάνω στους βλαστούς. Η ασθένεια οφείλεται στον μύκητα *Verticillium dahlia* (Κουτίνας, Φωτόπουλος, 2011) (μορφή μικροσκληρωτιακή) και *Verticillium alboatrum* (Σφακιωτάκης, 1984) (μορφή σκούρου σαπροφυτικά διαχειμάζοντος μυκηλίου στο έδαφος), που αναπτύσσεται σε θερμοκρασίες οι οποίες κυμαίνονται μεταξύ 21-27° C (*V. Dahliae*, κυρίως σε θερμότερες περιοχές) και μεταξύ 20-24° C (*V. Alboatrum*, σε ψυχρές περιοχές με υγρό κλίμα). Η άριστες θερμοκρασίες για ανάπτυξη του μύκητα είναι 23-25° C και το άριστο pH του εδάφους 5,5-7,2. Η διασπορά του παθογόνου γίνεται με το νερό, τα

υπολείμματα της καλλιέργειας, τα ζιζάνια (π.χ. αγριοντοματιά), τα εργαλεία και τον άνθρωπο καθώς επίσης από τα καλλιεργούμενα φυτά ξενιστές, που φιλοξενούν το μόλυσμα, όπως π.χ. το βαμβάκι και τα φυτά της οικογένειας Solanaceae(τομάτα, μελιτζάνα, πατάτα,). Η μεταφορά του παθογόνου σε μεγάλες αποστάσεις μπορεί να γίνει με το μολυσμένο πολλαπλασιαστικό υλικό.

Ιδιαίτερα ευαίσθητη είναι η μεγαλόκαρπη ποικιλία «Κονσερβολιά Αμφίσησης» σε αρδευόμενα κτήματα με αυλάκια ή κατάκλιση, οι ποικιλίες «Καλαμών», «Θρουμπολιά», «Τσουνάτι», ενώ οι ποικιλίες «Κορωνέϊκη» και «Μανάκι» παρουσιάζουν μερική ανθεκτικότητα στην ασθένεια.



Εικόνα 33.: Τομή προσβεβλημένων κλαδιών ελιάς(Θωμίδης Θ., Pdf Άσκηση 4, Ειδ.Φυτοπαθολογία Θ.).

δ. *Καρκίνωση ή φυματίωση*, που εκδηλώνεται με μορφή εξογκωμάτων(καρκινωμάτων) στα κλαδιά,σε βραχίονες, στον κορμό, στις ρίζες(σπανιότερα στα φύλλα(νεύρα ή μίσχο)) του δένδρου, με αποτέλεσμα τα προσβεβλημένα μέρη να νεκρώνονται ⁵¹. Αρχικά, τα καρκινώματα εμφανίζονται ως μικρές διογκώσεις και έχουν ομαλή επιφάνεια, σπογγώδη σύσταση και χρωματισμό ανοιχτό, αλλά κατόπιν, με το πέρασμα μερικών μηνών οι μικροί όγκοι, μεγαλώνοντας, λαμβάνουν μορφή περίπου σφαιρική με διάμετρο λίγων εκατοστών, έχουν ανώμαλη επιφάνεια, με βαθιές σχισμές και γενικά σκληρή σύσταση(με σκοτεινό χρωματισμό).Στους καρπούς και

⁵¹ [...]Όταν εκδηλώνεται σε έντονη μορφή μειώνει τη ζωτικότητα των δένδρων προκαλώντας τοπική ξήρανση σε κλάδους και βραχίονες και σπανιότερα ολόκληρου του δένδρου. (Κουτίνης Ν., Φωτόπουλος Σ.,(2011), *Εργαστηριακές Ασκήσεις Ελαιοκομίας*, ΑΤΕΙ-Θ, Θεσσαλονίκη, σελ.106).

ιδίως σε μεγαλόκαρπες ποικιλίες, η ασθένεια μπορεί να εκδηλωθεί με τη μορφή κυκλικών κηλίδων⁵², χρώματος καστανόμαυρου και διαμέτρου 0,5-2,5 mm. Η ασθένεια οφείλεται στο βακτήριο *Pseudomonas savastanoi*⁵³, συν. *Pseudomonas syringae* subsp. *Savastanoi*, το οποίο επιβιώνει μέσα στους όγκους καθώς και επιφυτικώς στα φύλλα και στις άλλες πράσινες επιφάνειες του δέντρου. Η μόλυνση γίνεται πάντοτε μέσω πρόσφατων πληγών που προκαλούνται με το ράβδισμα των δένδρων για τη συλλογή του ελαιόκαρπου(αναφέρεται από τον Θεόφραστο(4^{ος} αι. π.Χ.)), με το κλάδεμα, με καλλιεργητικά εργαλεία, από το χαλάζι, τον παγετό καθώς και από τις μη επουλωμένες ουλές, που δημιουργούνται με την πτώση των φύλλων(Παναγόπουλος,2007).Η περίοδος έξαρσης των μολύνσεων συμπίπτουν με την βροχερή περίοδο της κάθε περιοχής και συνήθως είναι το φθινόπωρο, τον χειμώνα ή και την άνοιξη, ενώ σοβαρές μολύνσεις πραγματοποιούνται ιδιαίτερα ύστερα από χαλάζι ή παγετό. Οι ποικιλίες «Κορωνέϊκη» και «Αμφίσης» είναι ιδιαίτερα ευπαθείς στην ασθένεια, ενώ αντιθέτως οι ποικιλίες «Μεγαρίτικη», «Θασίτικη» και «Καλαμών» είναι αρκετά ανθεκτικές.



Εικόνα 34.-35.: Καρκινώματα ελιάς (Θωμίδης Θ., Pdf Άσκηση 5, Ειδ. Φυτοπαθολογία Θ.).

⁵² [...]στο μεσοκάρπιο και στον φλοιό, όπου παρουσιάζονται οι κηλίδες με ή χωρίς άλω. (Θεριός Ι.,(2006), *Ελαιοκομία*, Β' Έκδοση, Γαρταγάνης, Θεσσαλονίκη, σελ.498).

⁵³ [...]Έχει άριστη θερμοκρασία ανάπτυξης 25-26° C, μέγιστη 35° C και ελάχιστη 1° C. (Παναγόπουλος Χ., (2007), *Ασθένειες Καρποφόρων Δένδρων & Αμπέλων*, Σταμούλης, Αθήνα, σελ. 451).

ε. Βούλα, η οποία προσβάλλει μόνο τους καρπούς της ελιάς και είναι αρκετά διαδεδομένη στις μεσογειακές χώρες. Η ασθένεια εκδηλώνεται με δύο κυρίως συμπτωματολογικές μορφές, την εντοπισμένη(ξηροβούλα)⁵⁴ και τη γενικευμένη(σαποβούλα)⁵⁵ μόλυνση και οι προσβεβλιμένοι καρποί πέφτουν πρόωρα στο έδαφος. Η ασθένεια οφείλεται στον μύκητα *Camarosporium dalmaticum*, που μολύνει τους καρπούς στη θέση του νύγματος του δάκου, όπου υπάρχει λύση της συνέχειας των ιστών, εγκαθίσταται κάτω από την επιδερμίδα, στο μεσοκάρπιο και εξαπλώνεται μέχρι τον πυρήνα. Το μόλυσμα μεταφέρεται με το δάκο και συνδέεται άμεσα με τον πληθυσμό του και βαθμό δακοπροβολής του ελαιόκαρπου. Ο μύκητας αναπτύσσεται ευχερώς σε θερμοκρασίες από 20° -30° C, με άριστη τους 30° και πολύ δυσμενείς για την ανάπτυξή του τους 15° C.



Εικόνα 36.-37.: Συμπτώματα ξηροβούλας και σαποβούλας καρπών ελιάς (Θωμιδής Θ., Pdf Άσκηση 7, Ειδ. Φυτοπαθολογία Θ.).

Από τους εχθρούς, σημαντικότερος είναι ο δάκος(*Dacus oleae* ή *Bactrocera oleae*), που αναλύεται στο κεφ.2, καθώς και μερικοί από τους παρακάτω :

⁵⁴ [...]παρατηρείται συνήθως κατά τους θερινούς μήνες και στις αρχές φθινοπώρου στους άωρους καρπούς και είναι η πλέον συνήθης μορφή προσβολής του ελαιόκαρπου. Η ξηροβούλα εκδηλώνεται με το σχηματισμό στην επιφάνεια των καρπών μιας ή σπανιότερα, περισσότερων σχεδόν κυκλικών βυθισμένων καστανόχρωμων κηλίδων, με ξηρή σύσταση και διάμετρο 3-10mm.(ο.π.,σελ.431).

⁵⁵ [...]παρατηρείται συνήθως στους φθινοπωρινούς μήνες και στις αρχές του χειμώνα, στους ημιώριμους και ώριμους καρπούς.[...]εκδηλώνεται με τη μορφή γενικευμένης μόλυνσης και καθολικής καστανόχρωμης σήψης των καρπών, οι οποίοι στη συνέχεια αφυδατώνονται και καλύπτονται κατά κανόνα από τις μαύρες καρποφορίες του μύκητα.(ο.π.,σελ.432).

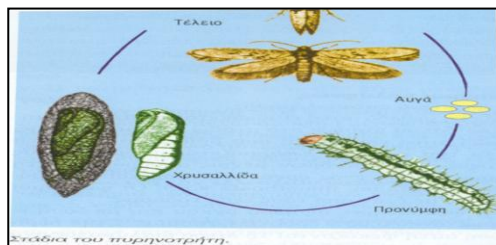
α. *Πυρηνοτρήτης* (Τάξη:Lepidoptera, Οικογένεια:Υρονομευτιδαε, Κοινό όνομα: *Prays oleae*), που προσβάλλει τα άνθη, τα φύλλα και τον ελαιόκαρπο προκαλώντας καρπόπτωση⁵⁶. Έχει 3 γενεές το έτος. Διαχειμάζει και νυμφώνεται:

1. ως προνύμφη στην 3^η φυλλοφάγο ή φυλλόβιο γενεά, είτε στο φύλλο είτε στις κορυφές των βλαστών, ανάμεσα στα φύλλα του δένδρου, ενώνοντας μετάξινα νημάτια(Φεβ.-Μαρ.)(τα ενηλικά εμφανίζονται στο τέλος Μαρτίου έως Μάϊο).

2. ως προνύμφη στην 1^η ανθόβιο ή ανθοφάγο γενεά, είτε σε αραιό βομβύκιο στην ανθοταξία, ανάμεσα σε προσβεβλημένα άνθη, είτε σε άλλες κατάλληλες γειτονικές θέσεις(τέλος Μαΐου)(τα ενηλικά εμφανίζονται από τα τέλη Μαΐου έως αρχές Ιουλίου).

3. ως προνύμφη στην 2^η καρπόβια ή καρποφάγα γενεά στο έδαφος, αφού εξέλθει του κατεστραμένου-ζημιωμένου καρπού(μέσα Αυγούστου)(τα ενηλικά εμφανίζονται Σεπτέμβριο με Νοέμβριο).

Οι προνύμφες της κάθε γενεάς προσβάλλουν διαφορετικό όργανο του δένδρου, δηλαδή άλλες ζούν ως φυλλορυκτικές και φυλλοφάγες, άλλες ως ανθορυκτικές και ανθοφάγες και τέλος ως καρπορυκτικές και σποροφάγες. Είναι έντομο αυτοδύναμο, σε κανένα στάδιό του δεν διαπαύει(Ναβροζίδης,2008).



Εικόνα 38.: Τα στάδια ζωής του πυρηνοτρήτη(Κουτίνας Ν.,PDF Ελαικομίας Θ.)-**Εικόνα 39.:** ενήλικο πυρηνοτρήτη(Ναβροζίδης Ε.,PDF 1Ειδ.Εντομολογία).

⁵⁶ [...]Οι προσβεβλημένοι καρποί πέφτουν με ένα ποσοστό που κυμαίνεται από 10 ως 70% ανάλογα με την έκταση της προσβολής.(Σφακιωτάκης Ε.,(1984), *Μαθήματα Ελαικομίας*, Υιοί Φ. Τριανταφύλλου, Θεσσαλονίκη, σελ.72).



Εικόνα 40.-43.: Προνύμφες πυρηνοτρήτη 3^{ης} και 1^{ης} γενεάς με ζημιές στα φύλλα και νόμφωση στα άνθη(Κουτίνας Ν.,PDF Ελαικομίας Θ.).

β. *Λεκάριο της ελιάς*(Τάξη: Homoptera, Οικογένεια: Coccidae Κοινό όνομα: *Saissetia oleae*). Έχει μια γενεά το έτος (σε ορισμένες περιπτώσεις μέρος του πληθυσμού αναπτύσσει και 2η).Μόνο το θηλυκό ακμαίο⁵⁷ εμφανίζεται στην Ελλάδα, το οποίο πολ/ζεται παρθενογενετικά. Η εκκόλαψη γίνεται τον Ιουλ.-Αυγ. και οι κινούμενες μορφές μετακινούνται στα φύλλα και τους βλαστούς.Στη συνέχεια το κοκκοειδές καλύπτεται με καφέ ασπίδιο(Θερίος,2006). Προσβάλλει τα φύλλα⁵⁸, τρυφερούς βλαστούς και τα κλαδιά, στα οποία εγκαθίσταται μόνιμα και από τις μελιτώδεις εκκρίσεις του, αναπτύσσεται δευτερογενώς ο μύκητας της καπνιάς. Οι πυκνοί πληθυσμοί, που αναπτύσσονται σε συνδιασμό με τον μύκητα, προκαλούν αξιόλογη φυλλόπτωση και μείωση της ζωηρότητας του δένδρου, που έχει ως συνέπεια τη μείωση της καρποφορίας κατά το επόμενο έτος. Διαχειμάζει ανάλογα με

⁵⁷ [...]Στα νώτα του εμφανίζει τρεις τρόπιδες, δύο παράλληλες εγκάρσιες και μια μεσαία κατά μήκος, έτσι ώστε να σχηματίζεται ανάγλυφο ένα Η πλαγιασμένο, το οποίο αποτελεί χαρακτηριστικό γνώρισμα του συγκεκριμένου εντόμου.(Ναβροζίδης Ε.,(2008), *Ειδική Εντομολογία Οπωροκηπευτικών*, ΑΤΕΙ-Θ, Θεσσαλονίκη, σελ.14).

⁵⁸ [...]Στα φύλλα βρίσκεται πιο συχνά στα νεύρα ή κοντά στα νεύρα.(ο.π., σελ.16).

την περιοχή και εξαρτάται από το αν ή όχι αναπτύσσεται και μερική ή πλήρης 2η γενεά.



Εικόνα 44.: Προνόμφη λεκάνιου 2^{οο} σταδίου σε φύλλο ελιάς - **Εικόνα 45.:** Ενήλικο λεκάνιο σε κλαδί ελιάς (Ναβροζίδης Ε.,PDF 1 Ειδ.Εντομολογία).



Εικόνα 46.: Προσβολή λεκάνιου σε φύλλο- **Εικόνα 47.:** Εκκόλαψη αυγών λεκανιού(Κουτινας Ν.,PDF Ελαικομίας Θ.).

γ. *Ρυγχίτης* (Τάξη: Coleoptera , Οικογένεια: Attelabidae, Κοινό όνομα: *Rhynchites cribripennis* ή *Coenorhinus cribripennis*(Θεριός,2006)). Προσβάλλει τα φύλλα⁵⁹, τους καρπούς (με πρώιμη πτώση τους, λόγω των οπών βρώσης⁶⁰ και

⁵⁹ [...]Με το ρύγχος του απομυζά χυμούς από τα φύλλα.(Θεριός Ι.,(2006), *Ελαικομία*, Β' Έκδοση, Γαρταγάνης, Θεσσαλονίκη, σελ.486).

⁶⁰ [...]η προνόμφη[...]φτάνει μέχρι και το σπέρμα του κουκουτσιού, του οποίου τρώει το μεγαλύτερο μέρος.(Fooks R.,(1997), *Το Βιβλίο της Ελιάς*, Ψύχαλος, Αθήνα, σελ.160).

της ωτοκίας(Ιουλιο-Αύγουστο)⁶¹), τις ταξιανθίες της ελιάς και στις κηλίδες που δημιουργεί, αναπτύσσεται δευτερογενώς ο μύκητας *Camarosporium dalmatica*. Η μία γενεά του συμπληρώνεται σε 2 έτη, με τον χειμώνα να διαχειμάζει ως ανεπτυγμένη προνύμφη και τον δεύτερο ως ακμαίο, και στις δύο περιπτώσεις στο έδαφος.



Εικόνα 48.: Προσβολή ρυγχίτη σε καρπούς ελιάς (Ναβροζίδης Ε.,PDF 1 Ειδ.Εντομολογία).

δ. *Πυραλίδα ή μαργαρόνια ή φυλλοδέτης της ελιάς (Τάξη: Lepi-doptera, Οικογένεια: Pyralidae, Κοινό όνομα: *Palpita unionalis*)*, που προσβάλλει γενικά την τρυφερή βλάστηση του δένδρου, καταστρέφοντας τις κορυφές και τα φύλλα των νεαρών βλαστών(κυρίως από τον Ιουλ. ως τον Οκτ.)⁶² ή ακόμη και τα κλειστά άνθη και τους ανεπτυγμένους καρπούς. Οι ανεπτυγμένες προνύμφες τρώνε ολόκληρα φύλλα, προκαλούν φυλλόπτωση προσβάλλοντας τους μίσχους και διαβρώνουν το μεσοκάρπιο(Ναβροζίδης,2008). Το έντομο είναι νυκτόβιο, έχει 4-5 γενεές και διαχειμάζει ως προνύμφη, νύμφη ή σ' όλα τα ανήλικα στάδια, με το στάδιο διαχείμασης της άνοιξης να συμπληρώνει την ανάπτυξή του και να ενηλικιώνεται. Οι προνύμφες τρέφονται από το παρέγχυμα των φύλλων, καλυμμένες με μετάξινα νήματα, που δημιουργούν

⁶¹ [...]Οι οπές του ρυγχίτη στους καρπούς έχουν χαρακτηριστική όψη, με τα χείλη σκοτεινόχρωμα και εξέχοντα, λόγω φελλώδους ιστού.(Ναβροζίδης Ε., (2008), *Ειδική Εντομολογία Οπωροκηπευτικών*, ΑΤΕΙ-Θ, Θεσσαλονίκη, σελ.27).

⁶² [...]με συνέπεια να προκαλείται πλάγια βλάστηση που διαμορφώνει πυκνή κόμη στα δένδρα.(Σφακιωτάκης Ε.,(1984), *Μαθήματα Ελαιοκομίας*, Υιοί Φ. Τριανταφύλλου, Θεσσαλονίκη, σελ.72).

μεταξύ δύο γειτονικών φύλλων και ζούν ως φυλλοδέτες μέσα στο καταφύγιο-φωλιά. Όταν ενηλικιωθούν νυμφώνονται σε πυκνό βομβύκιο μέσα στα φύλλα του δένδρου-ξενιστή(μαζεύουν 2-3 φύλλα και τα ενώνουν με ιστό) ή σε άλλες προστατευόμενες θέσεις (π.χ. σε ρωγμές του φλοιού).



Εικόνα 49.-50: Προνύμφη και ακμαίο πυραλίδας(Ναβροζίδης Ε.,PDF 1 Ειδ.Εντομολογία).



Εικόνα 51.: Προσβολή προνύμφης πυραλίδας σε φύλλο ελιάς (Ναβροζίδης Ε., PDF 1 Ειδ.Εντομολογία).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο-ΔΑΚΟΣ ΤΗΣ ΕΛΙΑΣ

2.1.Γενικές πληροφορίες-Συστηματική κατάταξη.

Ο Δάκος της ελιάς(*Bactrocera oleae* ή *Dacus oleae* Gmel.) θεωρείται το καταστρεπτικότερο και το πιο σημαντικότερο έντομο της ελληνικής ελαιοκομίας, με ιδιαίτερο ενδιαφέρον ως προς τη μελέτη της μορφολογίας, φυσιολογίας και συμπεριφοράς των πληθυσμών του. Προξενεί μεγάλες οικονομικές ζημιές(20-50%) της συνολικής παραγωγής, σε περίπτωση έντονης προσβολής του, με αποτέλεσμα την υποβάθμιση ποσοτικά μα και ποιοτικά(μεγάλη οξύτητα) του ελαιόκαρπου. Έντονες «εστίες» προσβολών δάκου παραμένουν σε περιοχές όπου υπάρχουν αγριελιές καθώς και ποικιλίες, που η συγκομιδή του καρπού συνεχίζεται και μετά τα Χριστούγεννα ως την άνοιξη(«Λιανολιά Κερκύρας», «Χονδρολιά Κρήτης» κ.α.)(Σφακιωτάκης,1984). Στα μέρη που παραμένουν καρποί πάνω στα ελαιόδενδρα, είτε γιατί είναι ψηλά και το μάζεμα είναι δύσκολο, είτε γιατί υπάρχουν ποικιλίες πρόωμης και όψιμης καρποφορίας, είτε υπάρχουν αγριελιές, ευνοείται η ανάπτυξη του εντόμου, λόγω της διαθεσιμότητας των καρπών για περισσότερο χρονικό διάστημα. Αντιθέτως, σε περιοχές τις οποίες καθυστερεί η άνθηση - καρποφορία και δεν υπάρχουν αγριελιές, η εξάπλωση του εντόμου περιορίζεται. Έτσι η συμπεριφορά του δάκου είναι διαφορετική από τόπο σε τόπο και είναι δύσκολο να καθοριστεί ένας γενικός τρόπος αντιμετώπισής του(Fooks, 1997).

Ανήκει στην οικογένεια Tephritidae⁶³ και έχει την εξής ταξινόμηση:

ΦΥΛΟ: Arthropoda

ΥΠΟΦΥΛΟ: Atelocerata

ΚΛΑΣΗ: Insecta

⁶³ [...]στην οποία υπάγονται και άλλα έντομα μεγάλης οικονομικής σημασίας, όπως η μύγα τη Μεσογείου(*Ceratitis capitata*) και η μύγα των κερασιών(*Rhagoletis cerasi*). (Ανδριτσοπούλου Β.,(2011), *Γενετική Δομή και Διαφοροποίηση Φυσικών Πληθυσμών του Δάκου της Ελιάς*, Μεταπτυχιακή Διατριβή ΓΠΑ, Τμήμα Γεωπονικής Βιοτεχνολογίας, σελ.10).

ΥΠΟΚΛΑΣΗ: Neoptera

ΔΙΑΙΡΕΣΗ: Holometabola

ΤΑΞΗ: Diptera

ΥΠΟΤΑΞΗ: Brachycera

ΔΙΑΕΙΡΕΣΗ: Schizophora

ΤΜΗΜΑ: Acalyptratae

ΥΠΕΡΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ: Tephritoidea

ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ: Tephritidae⁶⁴

ΥΠΟΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ: Dacinae

ΦΥΛΗ: Dacini

ΓΕΝΟΣ: *Bactrocera*

ΥΠΟΓΕΝΟΣ: *Daculus*

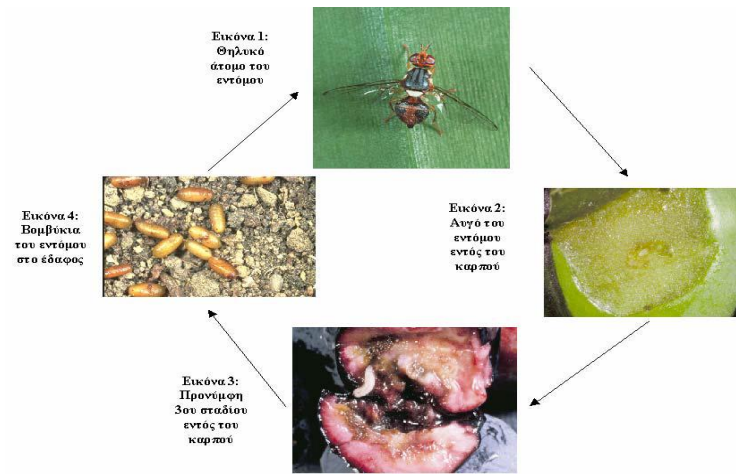
ΕΙΔΟΣ: *Oleae*

ΚΟΙΝΟ ΟΝΟΜΑ: Δάκος της ελιάς

2.2. Μορφολογία του εντόμου

Ως ολομετάβολο έντομο(έντομο με πλήρη μεταμόρφωση), ο δάκος υπόκειται σε μια σειρά αλλαγών που ξεκινούν από το έμβρυο, συνεχίζουν με την προνύμφη που έχει τρία ενδιάμεσα στάδια, ακολουθεί το βομβύκιο και ο κύκλος ολοκληρώνεται με το ενήλικο άτομο.

⁶⁴ [...]Μέτριου μεγέθους έντομα, διακρίνονται από τα νεύρα των περυγών τα οποία έχουν κηλίδες ή σκούρες ζώνες ανοικτού καστανού χρώματος και το σώμα είναι μονόχρωμο.[...]Οι κεραίες είναι κοντές, τα μάτια μάλλον μικρά και τα στοματικά μόρια σπογγίζοντα μυζητικά. Τα θηλυκά έχουν ευδιάκριτο ωσθέτη με τον οποίο ανοίγουν οπές σε φυτικούς ιστούς και τοποθετούν τα αυγά τους. Οι προνύμφες, άποδες και ακέφαλες, αναπτύσσονται στο σαρκώδες μέρος των καρπών ή σε φύλλα και βλαστούς προκαλώντας πολύ σημαντικές ζημιές.(Ναβροζίδης Ε., (2008), *Γενική Εντομολογία*, ΑΤΕΙ-Θ, Θεσσαλονίκη, σελ.86).



Εικόνα 52.: Γενική περιγραφή του εντόμου (Αντωνίου Α., διδακτορική διατριβή,2005).

Αυγό: Έχει μικρές διαστάσεις (περίπου 0,2Χ0,8 mm). Είναι ελλειψοειδές επιμήκες(στενόμακρο),κυλινδρικό, με λευκό (γαλακτώδη) χρωματισμό και λεία επιφάνεια. Στη μικροπόλη είναι λοβοειδές σε σχέση με την οπίσθια πλευρά, που είναι λεπτότερη.



Εικόνα 53.: Αυγό δάκου (<http://www.agraria.org>).

Προνύμφη(larva): Διακρίνονται *τρία* προνυμφικά στάδια, όπως έχουν τα δίπτερα κυκλόρραφα⁶⁵. Το τελικό μήκος της προνύμφης(3^ο σταδίου) σε πλήρη ανάπτυξη είναι 7-8 mm., άποδη. Το πρόσθιο μέρος του σώματος είναι στενότερο από το οπίσθιο. Το χρώμα της προνύμφης είναι *υπόλευκο* έως ανοιχτό κίτρινο και καθώς αυξάνει η ηλικία της αυξάνεται και η ένταση της κίτρινης χροιάς⁶⁶. Η προνύμφη δεν έχει κεφαλική κάψα, τα στοματικά της μόρια είναι του τύπου των γναθικών

⁶⁵ [...]Χαρακτηριστικό των δίπτερων αυτών είναι ότι έχουν τρία προνυμφικά στάδια ή ηλικίες.(Γαμβριάς Χ.,(1998), *Γεωργική Εντομολογία, Εντομολογικοί Εχθροί Ελλάς*, Σταμούλης, Αθήνα, σελ.82).

⁶⁶ Ανδριτσοπούλου Β.,(2011), *Γενετική Δομή και Διαφοροποίηση Φυσικών Πληθυσμών του Δάκου της Ελλάς*, Μεταπτυχιακή Διατριβή ΓΠΑ, Τμήμα Γεωπονικής Βιοτεχνολογίας,σελ.11.

αγκίστρων, στο πρόσθιο τμήμα του σώματος και είναι σκοτεινόχρωμα, χαρακτηριστικό και των λοιπών προνυμφών της οικογένειας Tephritidae ή Trypetidae.



Εικόνα 54.: Προνύμφες δάκου σε ώριμο ελαιόκαρπο(Ναβροζίδης Ε., PDF 1 Ειδ.Εντομολογία) - **Εικόνα 55.:** Προνύμφη δάκου σε μη ώριμο ελαιόκαρπο(<http://www.google.gr/images>).

Νύμφη ή πλαγγών ή puparium : Έχει σχήμα κυλινδρικό, ελλειψοειδές και μήκος 5-6 mm, έχοντας ως περίβλημα το σκληρυμένο δερμάτιο της ανεπτυγμένης προνύμφης⁶⁷. Είναι χρωματισμού στην αρχή λευκού αλλά με την πάροδο των ημερών γίνεται καστανοκίτρινο. Για την έξοδο του ακμαίου γίνεται μια κυκλική σχισμή στο ένα άκρο της πλαγγόνας, όπου βρίσκεται η κεφαλή του νεαρού εντόμου, χαρακτηριστικό των κυκλορράφων διπτέρων(Γαμβριάς,1998).



Εικόνα 56.: Νύμφες δάκου (Ναβροζίδης Ε., PDF 1 Ειδ.Εντομολογία) - **Εικόνα 57.:** Νύμφες δάκου (<http://www.diakonima.gr>).

⁶⁷ Ναβροζίδης Ε.,(2008), *Ειδική Εντομολογία Οπωροκηπευτικών*, ΑΤΕΙ-Θ, Θεσσαλονίκη, σελ.5.

Ακμαίο ή τέλειο ή ενήλικο: Είναι μια μύγα, που το μήκος της φθάνει περίπου τα 5 mm, με κεφαλή κιτρινοκόκκινη, σφαιρική - πλατύτερη του θώρακα και δύο κηλίδες μαύρες κάτω από τις κεραίες. Έχει οφθαλμούς σύνθετους ιριδίζοντες, με μεταλλικές ανταύγειες κυανοπράσινου χρωματισμού. Ο θώρακας είναι γενικά κιτρινοκόκκινος με το ραχιαίο τμήμα μαύρο, με τέσσερις ταινίες γκριζες. Η πλευρά του μεσοθώρακα (σε κάθε γωνία του θώρακα διακρίνεται από μια υποκίτρινη τριγωνική πλάκα) ⁶⁸ και το οπίσθιο χείλος του θυρεού έχει χρώμα λευκό ή υπόλευκο(scutellum(ασπίδιο))(Ναβροζίδης,2008). Οι πτέρυγες είναι διαφανείς, υαλώδεις, ιριδίζουσες και φέρουν ένα σκοτεινό στίγμα(καστανή κηλίδα) στην άκρη. Η κοιλιά έχει γενικά σκούρο έως ανοιχτό καστανό χρωματισμό με κοκκινωπές κηλίδες κίτρινου και στην περίπτωση των θηλυκών, καταλήγει σε έναν ισχυρό ωοθέτη ή τέρετρο⁶⁹, μαύρου χρωματισμού, αιχμηρό, ευδιάκριτο και μήκος 1mm.



Εικόνα 58.: Ακμαίο θηλυκό δάκου (Ναβροζίδης Ε., PDF 1 Ειδ.Εντομολογία) –

Εικόνα 59.: Ακμαία θηλυκά δάκου (<http://www.diakonima.gr>).

⁶⁸ [...]υπόλευκες ή υποκίτρινες κηλίδες στα πλάγια.(Ναβροζίδης Ε.,(2008), *Ειδική Εντομολογία Οπωροκηπευτικών*, ΑΤΕΙ-Θ, Θεσσαλονίκη, σελ.5).

⁶⁹ Ναβροζίδης Ε.,(2008), *Γενική Εντομολογία*, ΑΤΕΙ-Θ, Θεσσαλονίκη, σελ.39.



Εικόνα 60.: Ακμαίο θηλυκό δάκου την ώρα της ωοτοκίας (<http://www.lesvosnews.net>).



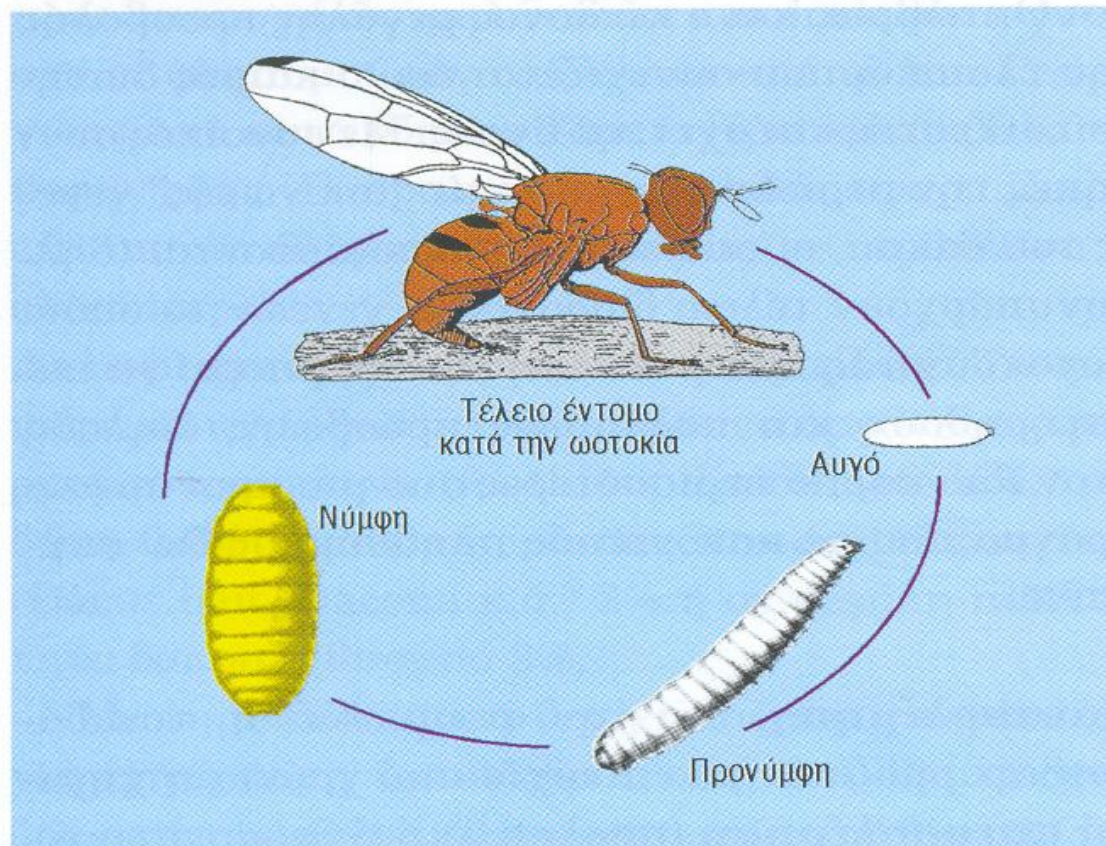
Εικόνα 61.: Ακμαίο αρσενικό αριστερά και ακμαίο θηλυκό δεξιά δάκου (<http://www.newsnowgr.com/photo/484254/1/>) - **Εικόνα 62.:** Ωοθήτης θηλυκού δάκου (<http://www.google.gr/images>).

2.3. Γεωγραφική κατανομή

Ο δάκος προσβάλλει αποκλειστικά τον ελαιόκαρπο και αναπτύσσεται μόνο στους καρπούς των ποικιλιών της ευρωπαϊκής ελιάς *Olea europaea* και της άγριας *Olea sylvestris*. Είναι δε ευρέως διαδεδομένος στις χώρες της μεσογειακής λεκάνης. Παράλληλα, καταγράφονται προσβολές ελαιόκαρπων από δάκο σε πολλές περιοχές ανά την υφήλιο, συμπεριλαμβανομένης της νότιας και κεντρικής Αφρικής, της Καλιφόρνιας στις Η.Π.Α καθώς και της κεντρικής Αμερικής (Μεξικό)(Rice, 1999 - Augostinos et al.,2002- Rice,2003).Στην Αφρικανική ήπειρο προσβάλλει τον καρπό της *Olea chrysophilla* και *Olea verrucosa*, ενώ στην Ασία έως την βορειοδυτική Ινδία της *Olea caspidata*(Ανδριτσοπούλου, 2011).

2.4. Βιολογικό κύκλος

Τα στάδια του δάκου.



Εικόνα 63.: Τα στάδια του δάκου(Κουτίνας Ν.,PDF Ελαιοκομίας Θ.).

Ο δάκος είναι έντομο ημερόβιο, μονοφάγο και καρποφάγο. Διαχειμάζει ανάλογα με την περιοχή ως ενήλικο σε προφυλαγμένες θέσεις⁷⁰ ή ως νύμφη(pupa) στο έδαφος. Σε περιοχές με ήπιο χειμώνα όταν υπάρχει στα δένδρα κατάλληλος καρπός, είναι δυνατόν να συνυπάρχουν στον ελαιώνα όλα τα στάδια του εντόμου, εκτός του αυγού(Ναβροζίδης,2008), έτσι π.χ. στην περιοχή της Αττικής, εντός του ελαιώνα του γεωπονικού Πανεπιστημίου, σημειώθηκαν συλλήψεις ακμαίων στις παγίδες αμμωνίας με κόλλα, στην διάρκεια του χειμώνα 1992-93.Κατά τον Φεβρουάριο(Γαμβριάς,1998) ή την άνοιξη, με την άνοδο της θερμοκρασίας(Τzanakakis,2006), αρχίζει η έξοδος των ακμαίων από τις νύμφες του εδάφους. Δραστηριοποιείται έτσι η 1^η γενεά του εντόμου, τα οποία πετούν σε μεγάλες αποστάσεις, προς αναζήτηση τροφής⁷¹, διατρεφόμενα με διάφορα μελιτώδη εκκρίματα (προερχόμενα από κοκκοειδή (Coccidae) της Hemiptera, ιδίως του *Saissetia oleae*, προσβεβλημένων δένδρων ελιάς) και ζαχαρούχους χυμούς τραυματισμένων οπωρώνων. Τα ακμαία αυτά διατηρούνται ως το θέρος, η δε σύζευξη θηλυκού και αρσενικού(συνήθως το θήλη συζεύγνυται μία φορά ,ενώ το άρρεν είναι πολυγαμικό(Γαμβριάς,1998)) αρχίζει οκτώ ή δέκα ημέρες από τη στιγμή της μεταμορφώσεώς τους σε τέλεια⁷², οπότε τα θηλυκά μετά την παρέλευση σχεδόν τριών ημερών από τη γονιμοποίηση και αφού έχει προηγηθεί η περίοδος προωτοκίας⁷³, αρχίζουν την ωοτοκία στον ελαιόκαρπο.

Τον Ιούνιο, που οι καρποί της ελιάς είναι επιδεκτικοί για εναπόθεση αυγών(μικρού μεγέθους, μαλακοί, πράσινοι και έχει πήξη ο πυρήνας τους), το ακμαίο θηλυκό τοποθετεί *ένα αυγό* σε κάθε οπή ωοτοκίας(σε περιόδους χωρίς

⁷⁰ [...]κάτω από την κόμη του δένδρου[...] το ποσοστό τους είναι 1,5%.(Μπαλατσούρας Γ.,(1984), *Το Ελαιόδενδρο*, Β' Έκδοση, Πελεκάνος, Αθήνα, σελ.266).

⁷¹ [...]το τέλειο έντομο, ακόμη και στη νεαρή του ηλικία, πετά σε πολύ μεγάλες αποστάσεις(κάμποσα χιλιόμετρα) και αναζητάει τροφή.(ο.π.,σελ.266).

⁷² Ο.π.σελ.267.

⁷³ [...]Τα θηλυκά αρχίζουν να ωοτοκούν μετά την πάροδο κάποιων ημερών-περίοδος προωτοκίας-που είναι αναγκαία για την ωρίμανση των ωοθηκών. Καθοριστικοί παράγοντες της περιόδου προωτοκίας θεωρούνται οι επικρατούσες κλιματολογικές και τροφικές συνθήκες, γι'αυτό παρουσιάζονται διαφοροποιήσεις μεταξύ των εποχών. Συγκεκριμένα, για το χειμώνα υπολογίζεται στους 2-3 μήνες ενώ για τους φθινοπωρινούς μήνες στις 6-10 ημέρες. (Ανδριτσοπούλου Β.,(2011), *Γενετική Δομή και Διαφοροποίηση Φυσικών Πληθυσμών του Δάκου της Ελιάς*, Μεταπτυχιακή Διατριβή ΓΠΑ, Τμήμα Γεωπονικής Βιοτεχνολογίας,σελ.14).

πίεση προσβολής)⁷⁴, εκτός αν η προσβολή είναι μεγάλη, οπότε είναι δυνατόν να τοποθετηθούν στον ίδιο καρπό *πέντε, έξι ή και περισσότερα αυγά*⁷⁵. Πριν την ωτοκία, το θηλυκό ανιχνεύει την επιφάνεια του καρπού και αφού επιλέξει το κατάλληλο σημείο, διατρυπά με τον ωοθέτη του - έχοντας κλίση κοιλίας 60° περίπου - την επιδερμίδα του, μυζεί με την προβοσκίδα του τη σταγόνα του φυτικού χυμού του καρπού για να τραφεί και τοποθετεί σε πλάγια θέση το αυγό, δημιουργώντας με την επούλωση της πληγής από το νύγμα του ωοθέτη, μία χαρακτηριστική πολύ μικρή τριγωνική κηλίδα⁷⁶. Ένα ακμαίο θηλυκό έχει τη δυνατότητα να εναποθέσει μέχρι και δώδεκα αυγά ημερησίως και κατά μέσο όρο 150 (Μπαλατσούρας, 1984). Από ένα θηλυκό ακμαίο μπορεί να βγουν από γενεά σε γενεά, τόσοι πολλοί δάκοι, ώστε στη τελευταία γενεά να φθάσουν τα 20 δισ. θεωρητικά, διότι πολλά εκατομμύρια καταστρέφονται από βιοτικούς ή αβιοτικούς παράγοντες (Παπασωτηρίου, 1971). Η *ολή ωτοκίας* του δάκου, διευκολύνει την εγκατάσταση του μύκητα *Camarosporium dalmaticum* (*Macrophoma dalmatica*), που προκαλεί την «ξεροβούλα» στις άγουρες και τη «σαποβούλα» στις ώριμες ελιές. Στη θέση ωτοκίας του δάκου ακολουθεί πολλές φορές ωτοκία του δίπτερου εντόμου *Prolasioptera berlesiana*, που βοηθάει την εξάπλωση του μύκητα στον ελαιόκαρπο και είναι πιθανόν να τον μεταφέρει εκεί (Ναβροζίδης, 2008).

⁷⁴ [...] Το θήλη του δάκου κατά κανόνα δεν αποθέτει το αυγό του σε καρπό που φιλοξενεί ήδη προνύμφη. (Μπαλατσούρας Γ., (1984), *Το Ελαιόδενδρο*, Β' Έκδοση, Πελεκάνος, Αθήνα, σελ. 267).

⁷⁵ [...] Ως επί το πλείστον, η ωτοκία περιορίζεται σε καρπούς ανέπαφους αλλά κατά τη διάρκεια του φθινοπώρου και σε περιόδους περιορισμένης ελαιοπαραγωγής παρατηρούνται συχνά περισσότερα από ένα νύγματα στον ίδιο καρπό (Haniotakis G.E. and Voyadjoglou A., (1978). Oviposition regulation in *Dacus oleae* by various olive fruit characters, *Entomologia Experimentalis et Applicata*. 24(3): 387-392).

⁷⁶ [...] Το νύγμα είναι ίδιο ή στραβό σε σχήμα < ή ανοικτό Λ ή ακτινωτό σε τρεις ακτίνες. Το μήκος της σχισμής είναι 1/2 - 3/4 του χιλιοστού και το πλάτος - άνοιγμα 0,006 του χιλιοστού. [...] Στις άγουρες - πράσινες ελιές μετά από λίγες ώρες, μαραινούνται τα χείλια της σχισμής και παίρνουν χρώμα γκριζο. Η φλούδα προς την κατεύθυνση της τρυπίτσας έχει χρώμα ζωηρό πράσινο με απόχρωση προς το λαδί. (Παπασωτηρίου Δ., (1971), *Η Πρακτική Ελαιοκομία*, Γ' έκδοση, Αγροτικός Εκδοτικός Οίκος Σπύρου, Αθήνα, σελ. 258).



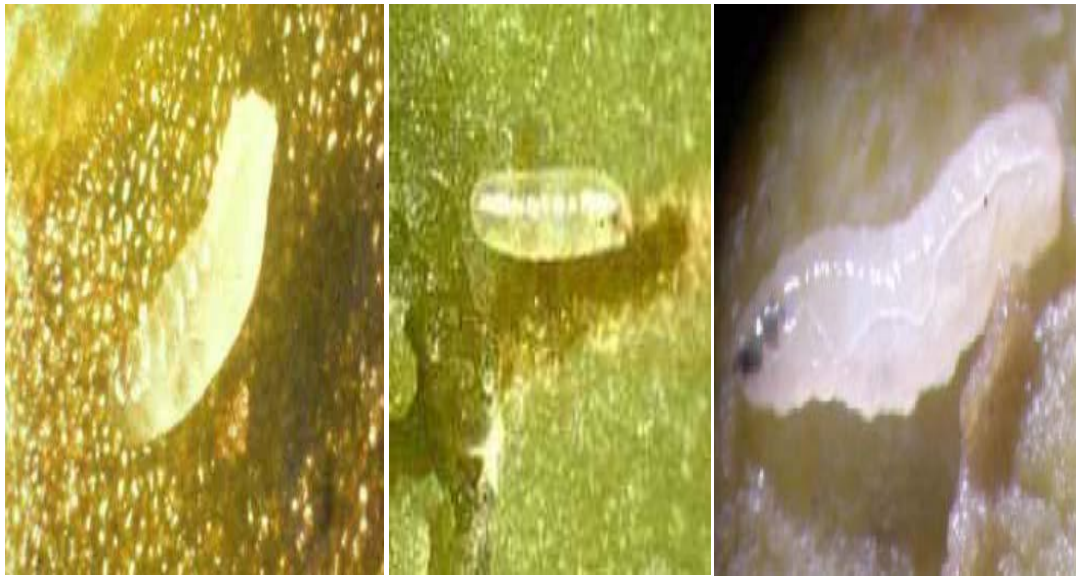
Εικόνα 64.: Νύγματα ωστοκίας του δάκου(Κουτίνας Ν.,PDF Ελαιοκομίας Θ.).

Η εκκόλαψη των αυγών πραγματώνεται 3-7 ημέρες μετά την εναπόθεση και οι νεαρή προνύμφη(σχαδόνα) διατρέφεται από τη σάρκα του καρπού⁷⁷(με την βοήθεια συμβιωτικών βακτηρίων του πεπτικού της σωλήνα)⁷⁸, δημιουργώντας ακανόνιστη στοά μέσα στο μεσοκάρπιο, η οποία διευρύνεται προοδευτικά με την εξέλιξη της προνύμφης. Η διάρκεια της *προνομφικής περιόδου* εξαρτάται κυρίως από τη θερμοκρασία αλλά και από την ωρίμανση του καρπού⁷⁹. Στους 18° C αυτή είναι 12 έως 13 ημέρες και στους 25° C, 9 έως 14. Η οριακή θερμοκρασία για τις προνύμφες είναι στους 47,6° C με σχετική υγρασία 9% (Γαμβριάς,1998).

⁷⁷ [...]Η σάρκα του ελαιόκαρπου από την οποία τρέφεται η προνύμφη του δάκου, περιέχει 66-72% ύδωρ, 5-30% έλαιο, 2-5% πρωτεΐνη, 5-9% υδρογονάνθρακες και 1-1,5% άλατα. Τα ποσοστά αυτά κυμαίνονται ανάλογα με το βαθμό ωριμότητας του καρπού.(Γαμβριάς Χ.,(1998), Γεωργική Εντομολογία, Εντομολογικοί Εχθροί Ελιάς, Σταμούλης, Αθήνα, σελ.88).

⁷⁸ [...]Κατά την ωστοκία, τα βακτήρια αυτά που βρίσκονται στο εσωτερικό του ωσθητή θηλυκού, επαλείφονται στο αυγό και από εκεί μπαίνουν στον πεπτικό σωλήνα της νεαρής προνύμφης.(Ναβροζίδης Ε.,(2008), Ειδική Εντομολογία Οπωροκηπευτικών, ΑΤΕΙ-Θ, Θεσσαλονίκη, σελ.6).

⁷⁹ [...]Σε προνύμφες που αναπτύχθηκαν σε καρπούς στη φύση, η ανάπτυξη ολοκληρώθηκε σε 18-47 ημέρες το φθινόπωρο, σε 63 και πάνω ημέρες το χειμώνα και σε περίπου 20 ημέρες την άνοιξη (Fletcher and Karatos,1983).Η διαφορά στη διάρκεια της ανάπτυξης που παρατηρείται μεταξύ φθινοπώρου και άνοιξης αποδίδεται στην ωρίμανση του καρπού, που αποτελεί καλύτερο υπόστρωμα για την προνύμφη (Neuenschwander and Michelakis 1979). (Αντωνίου Α.,(2005), Απομόνωση Μικροδορυφόρων από το Δάκο της Ελιάς, *Bacrocera oleae* και χρησιμοποίησή τους για την ανάλυση φυσικών πληθυσμών του είδους, διδακτορική διατριβή, Π.Π, Τμήμα Βιολογίας, σελ.8).



Larva L1

Larva L2

Larva L3

Εικόνα 65.: Προνύμφες 1^{ου} σταδίου-2^{ου} σταδίου και 3^{ου} σταδίου του δάκου (http://www.juntadeandalucia.es/agriculturaypesca/portal/export/sites/default/comun/galerias/galeriaDescargas/minisites/raif/Fichas_Fitopatologicas/AUXILIARES_MOSCA_DEL_OLIVO.pdf).

Κατά το τέλος της ανάπτυξης της, η προνύμφη πλησιάζει προς την επιδερμίδα του ελαιόκαρπου, η οποία καλύπτεται από την εφυμενίδα και ανοίγει ένα κοίλωμα(μια στρογγυλή τρύπα) μέσα στο οποίο *νυμφώνεται*, προετοιμάζοντας την έξοδό της ως ενήλικο. Συνήθως, νύμφωση μέσα στον καρπό παρατηρείται στην θερινή περίοδο-όταν ο καρπός είναι πράσινος-, ενώ κατά τους φθινοπωρινούς μήνες- όταν ο καρπός είναι μαύρος(ώριμος, λαδωμένος)-, η προνύμφη κατά το τέλος της ανάπτυξης της, διανοίγει οπή και πέφτει στο έδαφος όπου νυμφώνεται σε βάθος λίγων εκατοστών⁸⁰. Η διάρκεια της *νυμφικής περιόδου*, εξαρτάται από την θερμοκρασία του περιβάλλοντος. Στους 25° C είναι κατά μέσο όρο 11 ημέρες, πάνω από 36° C επί δύο ημέρες, οι νύμφες δίνουν ακμαία με μικρή διάρκεια ζωής, ενώ στο έδαφος, για τις προνύμφες που έπεσαν τον Οκτώβριο μήνα είναι κατά μέσο

⁸⁰ [...]μόνο οι φθινοπωρινές προνύμφες βγαίνουν από τον καρπό, πέφτουν στο έδαφος και περνούν εκεί από το στάδιο της νύμφης κατά την χειμερινή περίοδο. Το ίδιο δυνατόν να γίνει και σε ελαιόκαρπο.(Μπαλατσούρας Γ.,(1984), *Το Ελαιόδενδρο*, Β' Έκδοση, Πελεκάνος, Αθήνα, σελ.267).

όρο 30 ημέρες, τις προνύμφες, οι οποίες νυμφώθηκαν τον Νοέμβριο 80 ημέρες και το Δεκέμβριο 90 ημέρες. Όσο όμως, περισσότερο διάστημα διαρκεί η νύμφωση εντός του εδάφους, τόσο και μεγαλύτερο είναι και το ποσοστό θνησιμότητας στις νύμφες⁸¹.

Ο καρπός από την προσβολή, που επιταχύνει την ωρίμανσή του, μπορεί να πέσει μετά την ανάπτυξη του εντόμου(έξοδό του από την *οπή εξόδου*) ή και να παραμείνει στο δένδρο, όταν αυτός είναι ανεπτυγμένος στην φθινοπωρινή περίοδο. Σε περίπτωση που για κάποιο λόγο η προνύμφη πρώτων σταδίων έχει νεκρωθεί ή όταν κατά την περίοδο της συγκομιδής, οι ώριμοι καρποί περιέχουν νεαρές προνύμφες, τότε ο καρπός δεν πέφτει (Γαμβριάς,1998).

Το τέλειο έντομο του δάκου, εξέρχεται από το κυκλικό άνοιγμα που σχηματίζει η νύμφη και πραγματοποιώντας σκίσιμο στο κάλυμα της οπής εξόδου(ψαρολέπι)⁸², με τη βοήθεια του μετωπικού σάκου, εγκαταλείπει τον ελαιόκαρπο ή το έδαφος.Με ευνοϊκές συνθήκες, ο βιολογικός κύκλος συμπληρώνεται σχεδόν σε ένα μήνα(Ναβροζίδης,2008),κατά τον Ιούλιο-Αύγουστο και σε 3 μήνες για τη γενεά που διαχειμάζει (Μπαλατσούρας,1984).Ο απαιτούμενος χρόνος για τη συμπλήρωση του βιολογικού κύκλου του εντόμου από αυγό σε αυγό είναι διαφορετικός και εξαρτάται βασικά από την εποχή του έτους⁸³.

⁸¹[...]Διάφοροι παράγοντες αβιοτικοί και βιοτικοί συντελούν σ' αυτό, όπως οι κλιματολογικές συνθήκες της περιοχής, η μηχανική σύσταση του εδάφους και βεβαίως η υπεδάφιος πανίδα και μικροχλωρίδα(αρπακτικά, μικροοργανισμοί).(Γαμβριάς Χ.,(1998), *Γεωργική Εντομολογία, Εντομολογικοί Εχθροί Ελγής*, Σταμούλης, Αθήνα, σελ.87).

⁸² [...]Στο μέρος που νυμφώθηκε το σκουλήκι και απ' όπου βγήκε η μύγα, κάθεται λιγάκι η σχισμένη και στεγνή φλούδα και σχηματίζεται μια στρογγυλωπή γούβα-κοιλότητα, που μοιάζει σαν λέπι ψαριού και γι' αυτό λέγεται ψαρολέπι. Έχει απόχρωση κοκκινοϊώδη και τα χείλια της τρύπας είναι σταχτωπά.(Παπασωτηρίου Δ.,(1971), *Η Πρακτική Ελαιοκομία, Γ' έκδοση*, Αγροτικός Εκδοτικός Οίκος Σπύρου, Αθήνα, σελ. 260).

⁸³ [...]Κατά τον Μανίκα(1974)[...]-Αυγά Αυγούστου παράγουν άλλα αυγά από το τέλος Σεπτεμβρίου ως το πρώτο 15νθήμερο του Οκτωβρίου.-Αυγά Σεπτεμβρίου παράγουν άλλα αυγά από το δεύτερο δεκαπενθήμερο του Οκτωβρίου ως το τέλος Δεκεμβρίου.-Αυγά Οκτωβρίου παράγουν άλλα αυγά από το πρώτο δεκαήμερο του Φεβρουαρίου ως το πρώτο δεκαήμερο Απριλίου.-Αυγά Νοεμβρίου παράγουν άλλα αυγά κατά το πρώτο δεκαήμερο Απριλίου.-Αυγά χειμερινών μηνών παράγουν άλλα αυγά επί του ελαιόκαρπου της νέας (θήλεα εαρινών μηνών).(Μπαλατσούρας Γ.,(1984), *Το Ελαιόδενδρο, Β' Έκδοση*, Πελεκάνος, Αθήνα, σελ.267).

Ο δάκος έχει **3-4 γενεές το έτος** στις περισσότερες περιοχές της Ελλάδος (Ναβροζιδης,2008), ενώ σε περιπτώσεις παρατεταμένου θέρους μπορεί να λάβει χώρα και **5^η γενεά** (Νότια Ελλάδα και Νησιά) (Κουτίνας,Φωτόπουλος,2011). Ο αριθμός των γενεών του⁸⁴, της εξέλιξης του καθώς και η ένταση της προσβολής του στον ελαιόκαρπο, καθορίζεται κατά κύριο λόγο, από τις κλιματολογικές-μετεωρολογικές συνθήκες της κάθε περιοχής. Όταν οι συνθήκες είναι ευνοϊκές για την αναπαραγωγή του, ο δάκος μπορεί να δώσει μέχρι και επτά γενεές το χρόνο, δύο την άνοιξη, τρεις από το καλοκαίρι μέχρι το φθινόπωρο και δύο από το φθινόπωρο μέχρι το χειμώνα. Αν δεν υπάρχουν ελιές το χειμώνα και την άνοιξη ή είναι λίγες, το έντομο περιορίζεται στις τρεις γενεές του καλοκαιριού-φθινοπώρου (Fooks, 1997).

Τα **ακμαία** της **1^{ης} γενεάς**, βγαίνουν συνήθως στα τέλη Ιουλίου ή συνηθέστερα στις αρχές με τα μέσα Αυγούστου. Της **2^{ης} γενεάς**, στις αρχές ως τα μέσα του Σεπτεμβρίου⁸⁵, της **3^{ης} γενεάς**, που δεν νυμφώνονται στον ελαιόκαρπο αλλά στο έδαφος κάτω από βώλους χώματος, φύλλα ή φλούδες του κορμού, εμφανίζονται κατά τους μήνες Οκτώβριο-Νοέμβριο⁸⁶. Αν όμως παραμείνουν καρποί στα ελαιόδενδρα, είτε λόγω παράτασης της συγκομιδής είτε λόγω ελλιπούς συλλογής, τότε θα υπάρχουν ακμαία **4^{ης} γενεάς**, που νυμφώνονται στο έδαφος και εμφανίζονται συνήθως τον Μάρτιο εφόσον ο καιρός είναι ευνοϊκός, καθώς και ακμαία **5^{ης} γενεάς**, τα οποία θα γεννηθούν σε τυχόν λίγους καρπούς και εμφανιστούν Απρίλιο-Μάιο (Παπασωτηρίου,1971).

Το περιβάλλον(κλιματολογικές συνθήκες της κάθε περιοχής και ειδικότερα η θερμοκρασία), μπορεί να επηρεάσει την ανάπτυξη και την

⁸⁴ [...]Ο αριθμός των γενεών ποικίλλει μεταξύ τριών και τεσσάρων ή και πέντε ανάλογα με την περιοχή[...].(ο.π.,σελ.267).

⁸⁵ [...]Οι προσβεβλημένες ελιές είτε πέφτουν είτε μένουν στο δένδρο. Ωριμάζουν ακανόνιστα και πρόωρα κι'ανάλογα με τον καιρό ζαρώνουν, μαυρίζουν, σαπίζουν.(Παπασωτηρίου Δ.,(1971), *Η Πρακτική Ελαιοκομία*, Γ' έκδοση, Αγροτικός Εκδοτικός Οίκος Σπύρου, Αθήνα, σελ. 261).

⁸⁶ [...]Στις ψυχρές περιφέρειες ή σε χρονιές που ο καιρός ψύχρανε ενωρίς το Φθινόπωρο ή όταν δεν υπάρχει ελαιόκαρπος, παρατείνεται η διάρκεια της τρίτης γενεάς και οι μύγες αντι να εμφανιστούν τον Οκτώβρη-Νοέμβρη, εμφανίζονται την Άνοιξη.(ο.π.,σελ.262).

δραστηριότητα του δάκου. Ο πληθυσμός του δάκου της ελιάς αυξάνει ιδιαίτερα το φθινόπωρο και μάλιστα όταν ο καιρός είναι τότε υγρός και σχετικά ζεστός. Οι υψηλές θερμοκρασίες του θέρους και η χαμηλή ατμοσφαιρική υγρασία δεν ευνοούν τον δάκο(Ναβροζίδης,2008).Συνήθως τον μήνα Αύγουστο δεν απαντάται σε ελαιώνες, ενώ παρατηρείται πάλι το Σεπτέμβριο, που η σχετική υγρασία είναι αυξημένη. Το έντομο μεταναστεύει από ξηροθερμικές περιοχές, πηγαίνοντας σε μέρη πιο δροσερά και επανεμφανίζεται στους ελαιώνες, όταν πια οι συνθήκες διαβίωσής του είναι ευνοϊκές για την εξέλιξή του. Οι ευνοϊκές θερμοκρασίες περιβάλλοντος για την δραστηριότητα του τέλειου εντόμου του δάκου κυμαίνονται μεταξύ 20° C και 28° C (με σχετική υγρασία από 60%-80%), ενώ σε θερμοκρασίες κατά το θέρος άνω των 31° C(με χαμηλή σχετική υγρασία 20%-25%) αναστέλλεται η ωοτοκία - παράλληλα προκαλείται μεγάλη θνησιμότητα στα ωά⁸⁷ και στις προνύμφες⁸⁸ - και άνω των 35° C, διακόπτεται κάθε δραστηριότητα του εντόμου. Ειδικότερα, θερμοκρασίες άνω των 32° C και κάτω των 8° C, συνιστούν περιοριστικό παράγοντα για την ομαλή ανάπτυξη του εντόμου, καθότι ο πληθυσμός ενδέχεται να οδηγηθεί σε κατάρρευση(Ανδριτσοπούλου, 2011).Εξαιτίας των παραπάνω δεδομένων, παρατηρείται χαμηλό ποσοστό προσβολής, της τάξεως του 1 -3% κατά την διάρκεια των θερινών μηνών, στην πλειονότητα των ελαιώνων. Μεγαλύτερη πυκνότητα του δάκου καταγράφεται το φθινόπωρο, τους μήνες Σεπτέμβριο και Οκτώβριο, ενώ ελλοχεύει υψηλός κίνδυνος προσβολής όσο διάστημα ο καιρός είναι υγρός και ζεστός.



Εικόνα 66.: Θηλυκό ακμαίο δάκου (<http://www.juntadeandalucia.es/agriculturaypesca>).

⁸⁷ Γαμβριάς Χ.(1998), *Γεωργική Εντομολογία, Εντομολογικοί Εχθροί Ελιάς*, Σταμούλης, Αθήνα, σελ.85.

⁸⁸ [...]οι προνύμφες που βρίσκονται μέσα στους καρπούς πεθαίνουν, γιατί δεν μπορούν να φάνε το σκληρό πλέον ενδοκάρπιο.(Fooks R.,(1997), *Το Βιβλίο της Ελιάς*, Ψύχαλος, Αθήνα, σελ.151).



Dacus oleae/ Bactrocera oleae Life cycle

Εικόνα 67.: Ο κύκλος ζωής του δάκου(<https://www.google.gr>).



Εικόνα 68.: Ακμαίο δάκου και ελαιόκαρπος με προσβολή (<http://www.agraria.org/entomologia-agraria/mosca-dell-olivo.htm>).



Εικόνα 69.: Διαδοχικά στιγμιότυπα προσβολής του ελαιοκάρπου από το δάκο (Ενήλικο θηλυκό-θηλυκό που φωτοκεί-παλαιά οπή φωτοκίας-στοά νεαρής προνύμφης-αναπτυγμένη προνύμφη τρίτου σταδίου στη στοά της νύμφη στην προνυμφική στοά- οπή εξόδου ενήλικου δεξιά και αριστερά της καστανής ξεροβούλας(κηλίδα του μύκητα *Camarosporium dalmaticum*)(Ανδριτσοπούλου Β., μεταπτυχιακή διατριβή, 2011)).

2.5. Ο δάκος ως έντομο οικονομικής σημασίας

Ο δάκος της ελιάς (*Bactrocera oleae*) θεωρείται το καταστρεπτικότερο έντομο της ελαιοκομίας. Προξενεί μεγάλες οικονομικές ζημιές, που σε περιόδους έξαρσης, μπορούν να φτάσουν έως 50% της συνολικής παραγωγής στις ελαιοπαραγωγικές περιοχές της Μεσογείου (Mazomenos et al., 2002). Ιδιαίτερη ένταση της δακοπροσβολής παρουσιάζεται σε χώρες της Β. Αφρικής-Ιταλία και Ελλάδα, οι οποίες έχουν εύκρατο και δροσερό κλίμα(ιδιαίτερα σε παραλιακές περιοχές, όπου η υγρασία είναι υψηλή).Στη Σαρδηνία, στην Ιταλία, η μέση απώλεια έφθασε στο 38% της παραγωγής κατά την περίοδο 1953-55 και 19% περίπου την περίοδο 1974-76 (Prota,1979). Στην Ελλάδα η ζημιά που εκτιμάται ότι μπορεί να προκαλέσει το έντομο στην ετήσια παραγωγή, στην περίπτωση που δε γίνει προσπάθεια ελέγχου του πληθυσμού, είναι κατά μέσο όρο 35% (Economidou et al., 1977). Συνήθως, όμως, τα ποσοστά των ζημιών περιορίζονται γύρω στο 5% με τις μεθόδους αντιμετώπισης που εφαρμόζονται σήμερα (Nardi et al., 2005).

Η παρουσία του είναι αληθινή μάστιγα, διότι προκαλεί σοβαρές ζημιές κατατρώγοντας το μεσοκάρπιο του ελαιόκαρπου, που στη συνέχεια πέφτει. Οι στοές(μία ή περισσότερες) τις οποίες ανοίγουν οι προνύμφες καθώς αναπτύσσονται στους άγουρους καρπούς, εμφανίζονται εξωτερικά σαν σκούρες ελαιώδεις κηλίδες, επιφέροντας ποσοτική⁸⁹ μείωση και ποιοτική υποβάθμιση της παραγωγής⁹⁰. Στα σημεία αυτά ο καρπός συρρικνώνεται και ξεραίνεται σε συνθήκες ξηρασίας ή σαπίζει όταν ο καρπός είναι υγρός. Η όψιμη δακοπροσβολή υποβαθμίζει κατά την έννοια της κατακορύφου την ποιότητα της επιτραπέζιας ελιάς, γιατί την καθιστά τελείως ακατάλληλη για επιτραπέζια κατανάλωση. Χρησιμοποιείται αναγκαστικά στην ελαιοποίηση αλλά τότε δίνει λάδι ποιοτικά υποβαθμισμένο(Μπαλατσούρας,1992). Η οπή

⁸⁹ [...]Η ποσοτική μείωση, κατά τις εκτιμήσεις του Υπουργείου Γεωργίας, μπορεί να φθάσει ως το 30%, αν δεν γίνει έγκαιρη καταπολέμηση.[...].(Μπαλατσούρας Γ.,1984, *Το Ελαιόδενδρο*, Β' Έκδοση, Πελεκάνος, Αθήνα, σελ.265).

⁹⁰ [...]Καρποί προσβεβλημένοι από δάκο, όταν ελαιοποιούνται παράγουν έλαιο με μεγαλύτερη οξύτητα.[...]Επιτραπέζιες ελιές με φωλιές δάκου [...]είναι ακατάλληλες όχι μόνο για κονσερβοποίηση, αλλά και για ελαιοποίηση.(Ρούμπιος. Α., 2000, *Μαθήματα Ελαιοκομίας*, ΑΤΕΙ-Θ, Θεσσαλονίκη, σελ.99).

ωοτοκίας του δάκου βοηθά την εγκατάσταση μυκήτων, οι οποίοι προξενούν δευτερογενείς προσβολές π.χ. η προσβολή του ελαιοκάρπου μπορεί να συνοδεύεται από το δίπτερο *Prolasioptera berlesiana*, μια μικρή κηκιδόμυγα που μεταφέρει το μύκητα *Macrophoma dalmatica*. Η προσβολή από το μύκητα είναι εξαιρετικά ζημιογόνος, τόσο στις ποικιλίες, που προορίζονται για παραγωγή βρώσιμων ελιών, όσο και στις ελαιοποιήσιμες, προκαλώντας τη γνωστή «ξεροβούλα» (Πελεκάσης,1980).

Μια προνύμφη δάκου καταναλώνει το 1/5 - 1/4 ενός καρπού μέσου μεγέθους. Εκτός από την ποσοτική επέρχεται και ποιοτική καταστροφή με την υποβάθμιση της ποιότητας του λαδιού, το οποίο είναι υψηλής περιεκτικότητας σε οξέα (7-8 βαθμοί μέχρι 15-20 σε σοβαρές περιπτώσεις), ως εκ τούτου καθίσταται ακατάλληλο για βρώση και εμπορία. Οι οπές εξόδου διευκολύνουν την εγκατάσταση μυκήτων με συνέπεια την υδρόλυση και αύξηση της οξύτητας του λαδιού. Επίσης, η έκθεση του λαδιού στον ατμοσφαιρικό αέρα συνεπάγεται την οξειδωση του. Σε έντονη προσβολή αλλοιώνονται οι οργανοληπτικοί χαρακτήρες (γεύση και χρώμα) του προϊόντος που παράγεται, λόγω της παρουσίας των προνυμφών μέσα στους καρπούς (Ζιώγας, 1996)⁹¹.

Προκαλεί σημαντική ζημιά στην ελαιοπαραγωγή της χώρας ⁹², ενώ επιβαρύνει σημαντικά το κόστος παραγωγής λόγω των απαραίτητων επεμβάσεων για την καταπολέμηση του. Εξαιτίας, ακριβώς, της ιδιαίτερης δυσκολίας ως προς την αντιμετώπιση του και του μεγάλου μεγέθους των ζημιών, που προκαλούνται από αυτό, το ελληνικό κράτος, από πολλά χρόνια

⁹¹ Ανδριτσοπούλου Β., (2011), *Γενετική Δομή και Διαφοροποίηση Φυσικών Πληθυσμών του Δάκου της Ελιάς*, Μεταπτυχιακή Διατριβή ΓΠΑ, Τμήμα Γεωπονικής Βιοτεχνολογίας,σελ.18.

⁹² [...]Αν υπολογίσουμε ότι κάθε δένδρο θα δώσει 20 κιλά καρπό και ένα κιλό έχει 1500 καρπούς(λαδολιά μικρόκαρπη),τότε το δένδρο θα έχει 30.000 καρπούς. Μια μύγα στην Τρίτη γενεά θα έχει κάνει δάκους που να προσβάλουν τους καρπούς 33 δένδρων. Στην τέταρτη γενεά οι μύγες που έχουν γίνει από μια θηλυκιά, θα προσβάλουν τον καρπό 3333 δένδρων!![...]Υπολογίζεται κάθε χρόνο καταστρέφεται το 20%-30% της παραγωγής, που σημαίνει ότι χάνονται 30.000.000-45.000.000 κιλά λάδι(υπολογίζοντας την παραγωγή σε 150.000.000 κιλά αν δεν επροκαλούντο οι ζημιές),[...]χωρίς να υπολογισθεί η ζημιά από τη χειροτέρευση της ποιότητας του λαδιού.(Παπασωτηρίου Δ.,(1971), *Η Πρακτική Ελαιοκομία*, Γ' έκδοση, Αγροτικός Εκδοτικός Οίκος Σπύρου, Αθήνα, σελ.262- 263).

δαπανά αξιόλογα ποσά κάθε χρόνο για την καταπολέμηση του εντόμου αυτού και για έρευνες που έχουν σκοπό τη βελτίωση των μεθόδων καταπολέμησης του(Ναβροζίδης,2008).



Εικόνα 70.: Προσβεβλημένες ελιές από δάκο(<https://www.google.gr>).



Εικόνα 71.: Στίγματα που δημιουργεί ο ωοαποθέτης στον καρπό της ελιάς- **Εικόνα 72.:** Διαδρομές που σχηματίζει η προνύμφη τρεφόμενη από τον καρπό (Αντωνίου Α., διδακτορική διατριβή, 2005).



Εικόνα 73.: Καταστροφή της ποιότητας του καρπού από τη προνύμφη και επακόλουθες μολύνσεις- **Εικόνα 74.:** Οπή προνύμφης κατά την έξοδό της από τον καρπό(Αντωνίου Α., διδακτορική διατριβή, 2005).

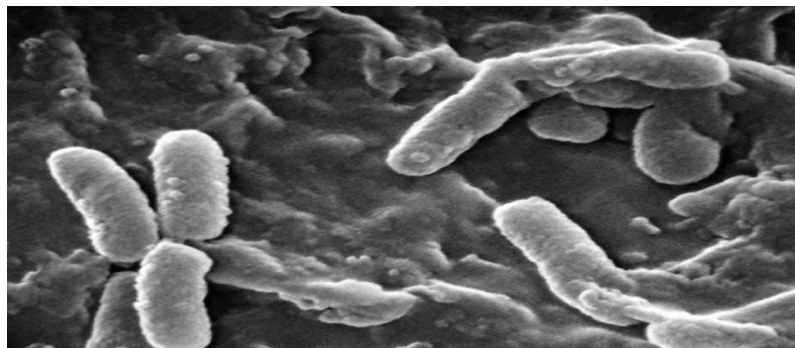
2.6. Μικροοργανισμοί που σχετίζονται με το έντομο.

2.6.1. Συμβιωτικά βακτήρια.

Ο Petri, το 1909, περιέγραψε την παρουσία συμβιωτικού βακτηρίου και τη σημασία που έχει στο δάκο της ελιάς. Το βακτήριο εντοπίζεται στη κεφαλική κόστη του δίπερου, στις αναδιπλώσεις της βάσης του ωθότη του θηλυκού και στους τέσσερις γαστρικούς σάκους στην πρόσθια άκρη του μεσεντέρου της προνύμφης. Εξαιτίας της ύπαρξης του βακτηρίου που βρίσκεται στον ωθότη 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 75.: Προσβολή ελιάς από το βακτήριο *Pseudomonas savastanoi*(<http://en.wikipedia.org/wiki>).



Εικόνα 76.: Φωτογραφία του *Pseudomonas savastanoi* (<http://atlas.microumftgm.ro/bacteriologie/bactsp/pseudomonas.php>).

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 ελαιόκαρπου⁹³. Η μόνιμη παρουσία μικροοργανισμών στην οικογένεια Tephritidae (Ratner and Stoffolano, 1984) δικαιολογεί το πόσο σημαντικοί αυτοί είναι, παρέχοντας απαραίτητα θρεπτικά με το να αποικομοδοούν πρωτεΐνες ή με το να συνθέτουν απαραίτητα συστατικά για την βιολογία του εντόμου (Howard et al., 1985). Επιπλέον προσφέρουν προστασία ενάντια σε πιθανά παθογόνα ή μπορούν να απομακρύνουν τοξίνες (Luethy et al., 1983)⁹⁴. Τα βακτήρια, τα οποία εντοπίζονται στον πεπτικό σωλήνα της οικ. Tephritidae ή στον θύλακα του οισοφάγου, είναι *απαραίτητα* στις *προνύμφες του δάκου*⁹⁵ και η *έλλειψή* τους, είτε με την προσθήκη στην τροφή των προνυμφών είτε με τον ψεκασμό του ελαιόκαρπου λίγες ημέρες πριν ή μετά την απόθεση των ωών, ενός αντιβιοτικού, όπως 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)).

⁹³ [...] Οι προνύμφες του δάκου στη φύση είναι μονοφάγες, αυστηρά περιορισμένες στο εσωτερικό του καρπού της ελιάς. Απαραίτητα για την ανάπτυξη των νεαρών προνυμφών στο μεσοκάρπιο είναι διάφορα συμβιωτικά βακτήρια, τα οποία συμβάλλουν στην ενζυματική υδρόλυση των πρωτεϊνών του ελαιόκαρπου (Hagen, 1966; Tzanakakis and Stavrinides, 1973). (Αντωνίου Α., (2005), *Απομόνωση Μικροδορυφόρων από το Δάκο της Ελιάς, Bactrocera oleae και χρησιμοποίησή τους για την ανάλυση φυσικών πληθυσμών του είδους*, διδακτορική διατριβή, ΠΠ, Τμήμα Βιολογίας, σελ.9).

⁹⁴ Χρυσσαργύρης Α., Μπούρτζης Κ., Οικονομόπουλος Α., (2007), Προσδιορισμός μικροχλωρίδας σε διαφορετικά στελέχη του δάκου της ελιάς, *Bactrocera (Dacus) oleae* (Rossi) (Diptera: Tephritidae), *Πρακτικά 12^{ου} Πανελληνίου Εντομολογικού Συνεδρίου*, Λάρνακα, Κύπρος, 13-16 Νοεμβρίου 2007, σελ.135-136).

⁹⁵ [...] Ο ρόλος τους έγκειται είτε στο γεγονός ότι διαθέτουν πρωτεολυτικά ένζυμα, που διασπούν τις πρωτεΐνες του ελαιόκαρπου, είτε στην ικανότητα να βιοσυνθέτουν χημικές ουσίες, αναγκαίες για την βιολογία του εντόμου. [...] Κατ'αυτόν τον τρόπο, οι προνύμφες προμηθεύονται τα απαραίτητα αμινοξέα που δεν υπάρχουν στον καρπό της ελιάς. (Ανδριτσοπούλου Β., (2011), *Γενετική Δομή και Διαφοροποίηση Φυσικών Πληθυσμών του Δάκου της Ελιάς*, Μεταπτυχιακή Διατριβή ΓΠΑ, Τμήμα Γεωπονικής Βιοτεχνολογίας, σελ.20).

Στα τέλη όμως του 20^{ου} και αρχές του 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, Παναγόπουλου, Ψαλλίδα(1970) και των Luthy, Studer, Jaquet and Yamnrias(1983) αποδείχθηκε ότι, το συμβιωτικό βακτήριο του δάκου δεν είναι το *Pseudomonas savastanoi*⁹⁶, 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 προσπάθειες αποδείχθηκαν άκαρπες, διότι στα βακτηριακά στελέχη που εντοπίστηκαν δε συμπεριλαμβάνονταν το *Pseudomonas savastanoi*, γεγονός που ανατρέπει τα μέχρι πρότινος δεδομένα σχετικά με το βαρύνοντα ρόλο του εν λόγω βακτηρίου στη φυσιολογία του δάκου της ελιάς, αλλά το *Erwinia*⁹⁷.

Οι Kounatidis et al., κατά το 2009, πιστοποίησαν την ύπαρξη μικροοργανισμών, που συνδέονται με το 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

⁹⁶ [...]διαπίστωσαν την παρουσία διαφόρων αρνητικών κατά Gram βακτηρίων στην κεφαλική κύστη και στα αυγά του δάκου, από τα οποία μερικά ανήκουν στο γένος *Pseudomonas*.Κανένα, όμως, από τα απομονωθέντα βακτήρια δεν ανήκε στο είδος *Pseudomonas savastanoi*.(Ανδριτσοπούλου Β., (2011), *Γενετική Δομή και Διαφοροποίηση Φυσικών Πληθυσμών του Δάκου της Ελιάς*, Μεταπτυχιακή Διατριβή ΓΠΑ, Τμήμα Γεωπονικής Βιοτεχνολογίας,σελ.20).

⁹⁷ [...]PCR ενίσχυση και αλληλούχιση του 16S rRNA γονιδίου έχει σαν αποτέλεσμα μια αλληλουχία που εμφανίζει ομοιότητα -έως και 97% ομολογία- με στελέχη *Erwinia*. Με βάση τα παραπάνω δεδομένα, οι ερευνητές κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι πρόκειται για ένα νέο είδος, το οποίο ονόμασαν *Candidatus Erwinia dacicola*.(ο.π.,σελ.21).

επιτυχία στο πεπτικό σύστημα του δάκου, ανεξάρτητα με το στάδιο ανάπτυξής του. Παράλληλα, δεν εντοπίστηκε το *Pseudomonas savastanoi*, ενώ σε φυσικούς πληθυσμούς (όχι 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).

2.6.2. Παράσιτα του δάκου.



Εικόνα 77.: Παράσιτα των προνυμφών του δάκου (http://www.junta.deandalucia.es/agriculturaypesca/portal/export/sites/default/comun/galerias/galeriaDescargas/minisites/raif/Fichas_Fitopatologicas/AUXILIARES_MOSCA_DEL_OLIVO.pdf).

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

α.της υπερικογένειας Chalcidoidea⁹⁸(ομάδα Chalcidics):

1) το *Eupelmus urozonus* Dalm (οικ.Eupelmidae)⁹⁹, το οποίο είναι εκτοφάγο των προνυμφών και θεωρείται πολυφάγο, διότι τρώει προνύμφες και από άλλα Trypetidae και Cynipidae. Παρασιτεί σε 30 έντομα των οικογενειών των λεπιδόπτερων, διπτέρων, κολεοπτέρων και υμενοπτέρων, αλλά στο τέλος της ανοίξεως εντοπίζεται στο *Dacus oleae*.



Εικόνα 78.: Φωτογραφία του *Eupelmus urozonus* (http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/2d/Eupelmus_cf_urozonus.jpg).

2. το *Pnigalio mediterraneus* Masi(οικ.Eulophidae)¹⁰⁰, το οποίο είναι εκτοφάγο των προνυμφών και θεωρείται πολυφάγο, διότι τρώει προνύμφες και από άλλα Trypetidae και Cynipidae. Παρασιτεί εκτός επό το δάκο και σε άλλα έντομα όπως τα *Metriochora latifoliella* Mill., *Oecophyllembus neglectus* Silv., *Lithocolletis millierella* Stgr., *Tischeria ecebladell* Bjerc και ζει ως δευτερογενές παράσιτο στα έντομα *Apanteles circumscriptus* Nees και *Opius concolor*. Παιζει σημαντικό ρόλο στη μείωση της 1^{ης} γενεάς του δάκου και είναι ακόμα δραστήριο και το φθινόπωρο, όταν τ'άλλα έντομα της ομάδας Chalcidics έχουν εξαφανισθεί.

⁹⁸ [...]είναι πού δραστήρια τον Ιούλιο-Αύγουστο και η δράση τους μειώνεται Σεπτέμβριο ως Οκτώβριο. Ο παρασιτισμός [...]φθάνει το 75% τα τέλη Αυγούστου και μερικές φορές το 92%. (Θεριός Ι.,(2006), *Ελαιοκομία*, Β' Έκδοση, Γαρταγάνης, Θεσσαλονίκη, σελ.478-479).

⁹⁹ [...]Υπάρχουν πολλές γενεές του *E.urozonus* ανά έτος. Μια γενεά χρειάζεται 30 ημέρες σε 20° C, ήτοι 3 ημέρες για ανάπτυξη των εμβρύων, 12 ημέρες για την προνύμφη.(ο.π.,σελ.479).

¹⁰⁰ [...]Η ανάπτυξη μιας γενεάς χρειάζεται 3 εβδομάδες σε θερμοκρασία 20° C.(ο.π.,σελ.479).



Εικόνα 79.: Φωτογραφία του *Pnigalio mediterraneus* (<http://wildyorkshire.blogspot.gr/2011/07/pnigalio-mediterraneus.html>).

3. το *Eurytoma martelli* Domenichini(οικ.Eurytomidae)¹⁰¹, που είναι εκτοφάγο των προνυμφών και θεωρείται μονοφάγο. Απαντάται σπανιότερα σε σχέση με τα παράσιτα *Eupelmus urozonus* και *Pnigalio mediterraneus*(Γαμβριάς,1998), ενώ ο παρασιτισμός του στα τέλη του μηνός Σεπτεμβρίου ανέρχεται σε 25%.



Εικόνα 80.: Φωτογραφία του *Eurytoma martelli* (http://paroffit.org/public/public_content/show/13171?content_template_id=54).

¹⁰¹ [...]Ο ελάχιστος χρόνος για να αναπτυχθεί μια γενεά είναι 3 εβδομάδες.(Θεριός Ι.,(2006), *Ελαιοκομία*, Β΄ Έκδοση, Γαρταγάνης, Θεσσαλονίκη, σελ.480).

4. Το *Eurytoma rosae*(οικ.Eurytomidae), που σύμφωνα με τον Κορωνάιο(1939) παρατηρήθηκε στο Πήλιο το έτος 1932.



Εικόνα 81.: Φωτογραφία του *Eurytoma rosae* (<http://www.biolib.cz/en/image/id150522>).

β. Το *Cyrtotypx latipes* (ή *Dinarmus dacicida*, της οικ. Pterolamidae), το οποίο είναι εκτοπαρασιτικό πολυφάγο. Παρασιτεί σε 20 έντομα των οικογενειών των λεπιδόπτερων (*Coleophoridae*, *Tortricidae*), διπτέρων(*Tephritidae*), κολεοπτέρων (*Curculionidae*) και υμενοπτέρων (*Eulophidae*), αλλά για μεγάλο χρονικό διάστημα δραστηριοποιείται στις προνύμφες του εντόμου *Bactrocera oleae*. Το θηλυκό παραλύει την προνύμφη του δάκου και της τοποθετεί ένα αυγό, από την οποία ξηπηδά 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.



Εικόνα 81.: Φωτογραφία του *Cyrtotypx latipes*(<http://www.juntadeandalucia.es/agriculturaypesca>).

γ. Το *Psytallia concolor*(ή *Opius concolor*, της οικ.Braconidae), που είναι και το μόνο ενδοφάγο παράσιτο του δάκου της ελιάς. Περιγράφηκε αρχικά ως *Opius concolor* από τον Szepligetι το 1910 (Szepligetι, 1911) 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 στις προνύμφες 2^{ου} σταδίου της μύγας της Μεσογείου *Ceratitis Capitata*, καθώς και σε πολλά άλλα όπως *Argana spinosa*(Μαρόκο) και *Lysium subglobosum*(Τυνησία). Η μέγιστη θερμοκρασία δράσης του είναι 30-32° C(παρόμοια με του δάκου) και ελάχιστη θερμοκρασία 15° C(5° περισσότερο από τον δάκο). Μετά το 1957 είναι πλέον δυνατή η συνεχής εκτροφή¹⁰² του από μια παραλλαγή, που προήλθε από ένα δάσος στο Μαρόκο και μπορεί να ενεργοποιηθεί κατά του δάκου ήδη από την πρώτη προσβολή(Θεριός,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 82.: Φωτογραφία του *Opius concolor* (<http://www.juntadeandalucia.es/agriculturaypesca>).

¹⁰² [...]Η μαζική αναπαραγωγή του *Opius* στο εργαστήριο γίνεται σε *Ceratitis capitata*. Το παράσιτο αναπτύσσεται σε 2-3 εβδομάδες στους 26° C. Το θηλυκό του *Opius* παρασιτεί σε όλα τα στάδια της προνύμφης και ιδιαίτερα στο 3^ο στάδιο. Το παράσιτο δεν εμφανίζεται κατά τη διάρκεια του μεγαλύτερου τμήματος του έτους, αλλά εμφανίζεται ξαφνικά το φθινόπωρο. Η επιβίωσή του μεταξύ 2 περιόδων καρποφορίας της ελιάς σχετίζεται με την παρουσία ενδιάμεσων ξενιστών σε άλλα φυτά, όπου το παράσιτο αναπτύσσεται.(Θεριός I.,(2006), *Ελαιοκομία*, Β' Έκδοση, Γαρταγάνης, Θεσσαλονίκη, σελ.480).

2.6.3. Αρπακτικά του δάκου.

Ως αρπακτικά του δάκου, τα οποία παρασιτούν στις νύμφες του εντόμου περιλαμβάνονται αρκετά είδη των οικογενειών Carabidae (*Carabus banoni*, *Licinus aegyptiacus*, *Pterostichus creticus*), Staphylinidae (*Ocypus oleus*, *Ocypus fulvipennis* κ.α.) (της τάξης Coleoptera) και Dermaptera, καθώς επίσης και τα είδη *Scolopendra* και *Lithobius*, που καταστρέφουν τις νύμφες του εντόμου στο έδαφος (Askew, 1971).



Εικόνα 83.: Φωτογραφία του *Carabus banoni* (<http://carabidae.org/carabidae/taxa/banoni-dejean-1829.html>) - **Εικόνα 84.:** Φωτογραφία του *Pterostichus creticus* (<http://www.eurocarabidae.de>)-**Εικόνα 85.:** Φωτογραφία του *Licinus aegyptiacus* (<http://www.jcringenbach.free.fr>).



Εικόνα 86.: Φωτογραφία του *Ocypus oleus* (<http://www.azote.se/image/Stinkande-kortvinge-Ocypus-oleus/Ocypus%20oleus/59594/3>)- **Εικόνα 87.:** Φωτογραφία της τάξης Δερμάπτερα (Dermaptera) (<http://el.wikipedia.org/wiki>)-**Εικόνα 88.:** Φωτογραφία του είδους *Scolopendra* (http://en.wikipedia.org/wiki/File:Scolopendra_sp.jpg) - **Εικόνα 89.:** Φωτογραφία του είδους *Lithobius* (<http://en.wikipedia.org/wiki/>).

Επίσης, αρπακτικά κατά του *Dacus oleae*, είναι πολλά είδη της οικ. Formicidae (μυρμηγκία) της τάξης των Υμενόπτερων, τα *πιηνά*, που τρέφονται με τις προνύμφες μα και τις νύμφες του δάκου, είτε στο έδαφος - είτε ακόμη εντός του καρπού της ελιάς, καθώς και το αρπακτικό των ωών *Prolasioptera berlesiana* ή *Lasioptera berlesiana*, της τάξης Diptera-οικ.Cecidomyiidae, το οποίο εναποθέτει τα ωά του σε ελαιόκαρπους, εκεί όπου υπάρχει νύγμα από δάκο και δίπλα στο ωό του, έτσι ώστε η νεαρή προνύμφη του αρπακτικού η οποία προκόπτει, να τρέφεται από το ωό του *Bactrocera oleae*¹⁰³.



Εικόνα 90.: Φωτογραφία του *Prolasioptera berlesiana* (http://www.juntadeandalucia.es/agriculturaypesca/portal/export/sites/default/comun/galerias/galeriaDescargas/minisites/raif/Fichas_Fitopatologicas/AUXILIARES_MOSCA_DEL_OLIVO.pdf).

2.7. Μέθοδοι αντιμετώπισης του δάκου.

Η αντιμετώπιση-καταπολέμηση του πληθυσμού του εντόμου, μπορεί να γίνει με χημικές ή βιολογικές¹⁰⁴-βιοτεχνολογικές μεθόδους. Τα στοιχεία για το πότε θα πραγματοποιηθεί η επέμβαση καταπολέμησης λαμβάνονται από την

¹⁰³ [...]Το αρπακτικό αυτό μπορεί άμεσα ή έμμεσα να καταστρέψει ένα ποσοστό 30-50% των αυγών του δάκου.(Ανδριτσοπούλου Β., (2011), *Γενετική Δομή και Διαφοροποίηση Φυσικών Πληθυσμών του Δάκου της Ελιάς*, Μεταπτυχιακή Διατριβή ΓΠΑ, Τμήμα Γεωπονικής Βιοτεχνολογίας,σελ.24).

¹⁰⁴ [...]Εφαρμόζεται κυρίως η χημική μέθοδος αλλά δοκιμάστηκαν και δοκιμάζονται αρκετές βιολογικές.(Ναβροζίδης Ε.,(2008), *Ειδική Εντομολογία Οπωροκηπευτικών*, ΑΤΕΙ-Θ, Θεσσαλονίκη, σελ.7).

παρακολούθηση του μεγέθους των πληθυσμών του εντόμου¹⁰⁵, διότι η πληθυσμιακή παρακολούθηση του δάκου, είναι αυτή που θα δώσει τις απαραίτητες ενδείξεις για τον προσδιορισμό του χρόνου επεμβάσεως, με σκοπό την αντιμετώπιση των προσβολών(Γαμβριάς,1998).

Για την καταπολέμηση του εντόμου χρησιμοποιείται σήμερα η συνδυασμένη δράση πολλών διαφορετικών μεθόδων, φιλικών ή μη προς το περιβάλλον, με βάση της καταπολέμησης τη χρήση εντομοκτόνων. Η σύγχρονη τάση για την αντιμετώπιση των επιβλαβών εντόμων, είναι η ολοκληρωμένη διαχείριση παρασίτων(IPM ή integrated pest management), η οποία είναι μια στρατηγική, που συνδυάζει διάφορες πρακτικές και προσπαθεί να βελτιστοποιήσει τα πλεονεκτήματα κάθε μιας από αυτές, ενώ παράλληλα ελαχιστοποιεί τα μειονεκτήματά τους. Για να έχει επιτυχία, θεωρείται δεδομένο, ότι θα υπάρχει μια μικρή κλίμακας ζημιά στην καλλιέργεια, η οποία και θεωρείται αποδεκτή(Αντωνίου,2005).

Δακοκτονία από το Υπουργείο σε συνεργασία με τις Νομαρχιακές Αυτοδιοικήσεις και τις Ενώσεις Γεωργικών Συνεταιρισμών, εφαρμόζεται σε δημοτικά διαμερίσματα με αναμενόμενη ελαιοπαραγωγή >από 25%στις ελαιοποιήσιμες ποικιλίες και >από 20% για τις βρώσιμες ποικιλίες. Έτσι η συλλογική καταπολέμηση γίνεται σε 7.500.000 στρ.(Θεριός,2006).

2.7.1. Μέθοδοι παρακολούθησης του πληθυσμού.

Η παρακολούθηση και η εκτίμηση του μεγέθους των φυσικών πληθυσμών γίνεται είτε με διάφορες παγίδες με μία ή περισσότερες ελκυστικές πηγές (οσμής, τροφής, φύλλου, χρώματος), είτε με δειγματοληψία καρπών¹⁰⁶, για τον προσδιορισμό του μεγέθους προσβολής¹⁰⁷. Η γνώση του μεγέθους του

¹⁰⁵ [...]Καταγραφή της έντασης του πληθυσμού με χρήση φερομονικών παγίδων.(Κουτίνας Ν., (2011), *PDF Ελαικομίας Θεωρία*, ΑΤΕΙ-Θ, Θεσσαλονίκη, υπ.αρθ.17).

¹⁰⁶ [...]συλλέγεται καρπός τυχαία σε ένα ελαιώνα και εξετάζονται 100 καρποί. Γίνεται τομή στην περιοχή του νύγματος και διαπιστώνεται όχι μόνο η προσβολή αλλά και αν τα νύγματα είναι «γόνιμα», δηλαδή αν κάτω από το νύγμα υπάρχει ωό ή προνύμφη. Η εξέταση αυτή των «γόνιμων» ή «άγονων» νυγμάτων γίνεται στην αρχή της περιόδου εμφανίσεως του δάκου στον ελαιώνα(Ιούνιο-Ιούλιο).(Γαμβριάς Χ.,(1998), *Γεωργική Εντομολογία, Εντομολογικοί Εχθροί Ελιάς*, Σταμούλης, Αθήνα, σελ.94).

¹⁰⁷ [...]Το ποσοστό νυγμάτων που μετρώνται στους 100 καρπούς σε συνδυασμό και με τις συλλήψεις στις παγίδες, δίνουν την εικόνα της πιθανής προσβολής από το έντομο.[...]για

πληθυσμού είναι απαραίτητη για την επιλογή οποιασδήποτε μεθόδου καταπολέμησης, σε συνδυασμό πάντοτε με το ποσοστό των νυγμάτων στον ελαιώνα και την παραγωγή(σε μικρή παραγωγή με ποσοστό προσβολής πάνω από 20%,λαμβάνεται απόφαση άμεσης επέμβασης(ψεκασμού)).

Ως συνηθισμένος τύπος παγίδας προσδιορισμού του χρόνου επέμβασης, που χρησιμοποιείται εδώ και πολλά χρόνια, είναι η γυάλινη παγίδα McPhail, με πυκνότητα 1 παγίδα ανά 100 στρ. ελαιόδενδρων ή 1 παγίδα/1000 δένδρα περίπου(ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ &ΤΡΟΦΙΜΩΝ). Η παγίδα γεμίζεται με υδατικό διάλυμα 2% θεικής αμμωνίας που δρα ως ελκυστική ουσία του δάκου, σε διάλυση 2-3% με νερό. Κατά τον μήνα Σεπτέμβριο προστίθεται στη παγίδα 2% $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, 4% υδατικό διάλυμα πρωτεΐνης και 1,5% διάλυμα βόρακα. Με αυτό τον τρόπο τα μόρια της αμμωνίας, τα οποία διαχέονται στο περιβάλλον, έλκουν τα ακμαία του δάκου, όπου εισέρχονται στην παγίδα και πνίγονται. Στην παγίδα αυτή θα πρέπει κάθε πέντε ημέρες να γίνεται αλλαγή του διαλύματος και να καταμετρώνται τα συλληφθέντα έντομα. Αν ο αριθμός των δακοσυλλήψεων είναι πάνω από 5 (Ύψος δακοπληθυσμού 5-20 δάκοι / παγίδα και πενήνήμερο (ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ &ΤΡΟΦΙΜΩΝ)),τότε γίνεται επέμβαση ¹⁰⁸ (εμπειρική μέθοδος προσδιορισμού του χρόνου επέμβασης). Η καθοριστική όμως απόφαση, για να πραγματοποιηθεί επέμβαση καταπολέμησης του δάκου, λαμβάνεται από τον μέσο όρο των ακμαίων, που συλλαμβάνονται από τις παγίδες (Arambourg, 1986) και πάντα σε συσχέτιση με την συγκεκριμένη περιοχή του ελαιώνα, την ποικιλία της ελιάς και τις κλιματολογικές συνθήκες, που επικρατούν.

επιτραπέζια ποικιλία ελιάς, και τα ολιγάριθμα νύγματα είναι στοιχείο για να ληφθεί απόφαση επέμβασης(ψεκασμός). Για τις ελαιοποιήσιμες ποικιλίες υπάρχει μια ανεκτικότητα στα ποσοστά προσβολής του καρπού(5-15%).(ο.π.,σελ.94).

¹⁰⁸ [...]δολωματικός ψεκασμός στο εσωτερικό της κόμης του δένδρου και στη βάση των βραχιόνων με υδατικό διάλυμα εντομοκτόνου, που περιέχει και 3% ένωση που είναι ελκυστική για το δάκο. Τα εντομοκτόνα που χρησιμοποιούνται μετά την 1^η Σεπτεμβρίου πρέπει να μην είναι λιποδιαλυτά για αποφυγή ανεύρεσης ιχνών του εντομοκτόνου στο ελαιόλαδο. Οι ψεκασμοί τερματίζονται 30 ημέρες πριν από τη συγκομιδή.(Θεριός Ι.,(2006), *Ελαιοκομία*, Β' Έκδοση, Γαρταγάνης, Θεσσαλονίκη, σελ.477).



Εικόνα 91.-92: Παγίδες McPhail (<http://www.ppbtc.com/traps.asp>) και (<http://figueroafarms.com/orchardservices/olive-fly/OliveFruitFly.pdf>).

Ένας άλλος τύπος παγίδας είναι η πλαστική παγίδα κίτρινου φθορίζοντος χρώματος με κόλλα, τύπου Rebell (οπτική παγίδα). Η απλούστερη μορφή της παγίδας αυτής με χαμηλό κόστος είναι η κίτρινη παγίδα, η οποία αποτελείται από ένα τεμάχιο ξύλου κοντραπλακέ ή σκληρού χαρτονιού. Αυτά βάφονται με κίτρινο χρώμα¹⁰⁹ και αλείφονται με ειδική κόλλα, που δεν ξεραίνεται για πολλούς μήνες. Με τις παγίδες αυτές προσδιορίζεται ο χρόνος εμφάνισης του δάκου στον ελαιώνα και οι διακυμάνσεις του πληθυσμού του μέχρι τη συγκομιδή του καρπού. Ως ελκυστική ουσία για τα αρσενικά μπορεί να χρησιμοποιηθεί η φερομόνη του δάκου σε συνδυασμό με τα ξύλινα ή από χαρτόνι πλαίσια με κόλλα και με ή χωρίς κίτρινο χρώμα (διαφορετικού χρώματος). Όσον αφορά στις ελκυστικές ουσίες, με πολύ καλά αποτελέσματα έχει χρησιμοποιηθεί ο συνδυασμός δύο ή περισσότερων ελκυστικών ουσιών σε μια παγίδα (π.χ. αμμωνία και φερομόνη). Στις πλαστικές ή ξύλινες παγίδες η αμμωνία είναι σε στερεά μορφή (ανθρακική αμμωνία) μέσα σε πλαστικό σακουλάκι. Το σακουλάκι αυτό προσαρμόζεται στο ξύλινο πλαίσιο και ανοίγεται μια οπή για να βγαίνουν τα μόρια της αμμωνίας έξω με αργό ρυθμό, ώστε να μην χρειάζεται αλλαγή μέχρι την συγκομιδή (Μπρούμας, 2002).

¹⁰⁹ [...]εκμεταλλεύονται την προτίμηση του εντόμου στο κίτρινο χρώμα, και συγκεκριμένα για μήκη κύματος μεταξύ 500 και 520 nm. (Αντωνίου Α., (2005), *Απομόνωση Μικροδορυφόρων από το Δάκο της Ελιάς, *Bacrocera oleae* και χρησιμοποίησή τους για την ανάλυση φυσικών πληθυσμών του είδους*, διδακτορική διατριβή, Π.Π, Τμήμα Βιολογίας, σελ.15).



Εικόνα 93.-94: Παγίδες τύπου Rebell (<http://figueroafarms.com/orchard-services/olive-fly/OliveFruitFly.pdf>) και (<http://www.agralangrowers.co.uk/rebell-carrot-fly-trap-507-p.asp>).

Εναλλακτικός τρόπος παρακολούθησης πληθυσμού του *Bactrocera oleae*, είναι και η παγίδα τύπου delta (παγίδες φερομόνης) διαφόρων χρωμάτων (διατίθεται σε κόκκινο , πορτοκαλί , κίτρινο , πράσινο ή λευκό), η οποία προσελκύει τα ενήλικα αρσενικά έντομα, που υπάρχουν σε πολύ χαμηλές πυκνότητες, με μυρωδιές (ορμόνες) του θηλυκού, που προσομοιώνουν τον τύπο του αρώματος, το οποίο παράγεται από το θηλυκό. Χρησιμοποιείται για να ανιχνεύσει την παρουσία των ακμαίων του δάκου ή για τη δειγματοληψία, τη παρακολούθηση και να προσδιορίσει έτσι την πρώτη εμφάνισή του σε μια περιοχή. Εκτός από τη φερομόνη, χρησιμοποιούν το χρώμα και μια κολλώδη χάρτινη επιφάνεια (προσκολλητικό), διαποτισμένη με εντομοκτόνο (Fooks,1997) για να δαμάσουν και να παγιδεύουν τα αρσενικά ακμαία του δάκου. Είναι φθηνή, εύκολη στην εφαρμογή και συναρμολογείται εύκολα, επιτρέποντας την ταχεία ανάπτυξη και μια γρήγορη άθροιση των εκτιμήσεων για τον πληθυσμό. Προστατεύεται από τη σκόνη και την υγρασία, με αποτέλεσμα την εξαιρετικά μεγάλη διάρκεια ζωής και την αξιοπιστία πεδίου σύλληψης. Οι διαστάσεις της ποικίλουν ανάλογα με την εταιρεία κατασκευής (25x20x15 cm ή 28 x 19 x 13 cm ή 12 x 10 x 18 cm). Παράλληλα με την θανάτωση όσων αρσενικών ακμαίων συλλαμβάνονται, προκαλεί και

διατάραξη των συζεύξεων, διότι η θηλυκή φερομόνη προσελκύσεως, προσκολλάται σ'όσα αρσενικά δεν συλλαμβάνονται και όταν πετάξουν μακριά, οι φερομόνες τα καθιστούν ελκυστικά για άλλα αρσενικά, οπότε η ωοτοκία παρεμποδίζεται σημαντικά. Μειονεκτεί στο ότι έχει την ικανότητα να προσελκύει έντομα από τις γειτονικές περιοχές. Η χρήση φερομονικής παγίδας για την ανίχνευση του ενεργού πληθυσμού, είναι απαραίτητη για την έκδοση σχετικού δελτίου προς λήψη των κατάλληλων μέτρων(Κουτίνας,2011).



Εικόνα 95.-96: Παγίδες τύπου delta ([http://county.wsu.edu/chelan douglas/agriculture/treefruit/pages/codling - moth.aspx](http://county.wsu.edu/chelan%20douglas/agriculture/treefruit/pages/codling%20moth.aspx)).



Εικόνα 97.: Παγίδα τύπου delta, με κολλώδες χάρτινη επιφάνεια και φερομόνη(*Dacus oleae* PH-268-1PR),της εταιρείας Russell IPM (Α.Νικολαΐδης, Ελευθεροχώρι-Κιλκίς).

2.7.2. Βιολογική - Βιοτεχνολογική καταπολέμηση.

2.7.2.1. Βιολογική καταπολέμηση.

Η *βιολογική* καταπολέμηση, βασίζεται στη χρήση παράσιτων του δάκου. Αυτό βασίζεται στη δυνατότητα αυτορρύθμισης των πληθυσμών, στα πλαίσια του οικοσυστήματος που επικρατεί στην περιοχή του ελαιώνα. Η ύπαρξη πληθυσμών άλλων ειδών τα οποία δρουν ως παράσιτα, θηρευτές ή παθογόνα για το είδος - στόχο μπορούν με την κατάλληλη διαχείριση να περιορίσουν τους πληθυσμούς του σε αποδεκτά μεγέθη. Τα είδη αυτά μπορεί να προϋπάρχουν στην περιοχή(φυσικός βιολογικός έλεγχος) ή να εισαχθούν με ανθρώπινη παρέμβαση (κλασσικός βιολογικός έλεγχος και μικροβιακός βιολογικός έλεγχος).

Στον *φυσικό βιολογικό έλεγχο* ένα γηγενές επιβλαβές έντομο περιορίζεται από ένα γηγενή φυσικό εχθρό του. Γύρω από τη Μεσόγειο υπάρχουν αρκετά είδη που αποτελούν φυσικούς εχθρούς του δάκου της ελιάς. Τα σπουδαιότερα παράσιτα και αρπακτικά έντομα(συνοπτικά) για τη βιολογική φυσική καταπολέμηση του δάκου της ελιάς, είναι τα εξής:

Παράσιτα (προνόμφης δάκου):

upelmus urozonus οικ.:Eupelmidae τάξη:Himenoptera

Pnigalio mediterraneus οικ.:Eulophidae τάξη:Himenoptera

Eurytoma martelli οικ.:Eurytomidae τάξη:Himenoptera

Cyrtoptyx latipes οικ.:Pterolamidae τάξη:Himenoptera

Opius concolor οικ.:Braconidae τάξη:Himenoptera

Αρπακτικά:

Carabus banozi

Licinus aegyptiacus

Pterostichus creticus

Ocypus oleus

Ocypus fulvipennis

Scolopendra ortica

Στον κλασσικό βιολογικό έλεγχο, εφαρμόζεται η ανακάλυψη, εισαγωγή στους ελληνικούς ελαιώνες και εδραίωση, μετά από πολλαπλασιασμό σε τεχνικές συνθήκες(εντομοτροφεία) μη ιθαγενών φυσικών εχθρών του εντόμου, με σκοπό τον έλεγχο. Πολλά παράσιτα εκτός Μεσογείου έχουν βρεθεί και έχει γίνει προσπάθεια να εδραιωθούν στη Μεσόγειο για τον έλεγχο του δάκου. Γενικά, η μέθοδος αυτή δεν έχει αποδώσει τα αναμενόμενα¹¹⁰. Αυτό ίσως να οφείλεται στον μικρό αρχικό αριθμό των απελευθερωθέντων ατόμων, στην ελλιπή γνώση των βιολογικών και οικολογικών χαρακτηριστικών τους και στο ότι πιθανώς να εκμεταλλεύτηκαν άλλους ξενιστές πέρα από το δάκο (Neuenschwander et al., 1986). Επίσης οφείλεται, στο μειονέκτημα του υψηλού κόστους παραγωγής μεγάλου αριθμού παρασίτων και ακόμη στο ότι η εφαρμογή της μεθόδου θα πρέπει να γίνεται σε ελαιώνες που δεν γειτνιάζουν, με άλλους όπου δεν εφαρμόζεται βιολογική καταπολέμηση (Θεριός,2006). Μπορεί ίσως να εφαρμοστεί ως συμπληρωματική μέθοδος καταπολέμησης, με προοπτικές βελτίωσης (Hoelmer et al, 2011).

Κατά τον μικροβιακό βιολογικό έλεγχο, η καταπολέμηση με τη χρήση εντομοπαθογόνων μικροοργανισμών, βασίζεται στη χρησιμοποίηση παθογόνων μικροοργανισμών (βακτήρια, μύκητες, ιοί, πρωτόζωα) τα οποία προκαλούν ασθένειες στα έντομα. Στην περίπτωση του δάκου της ελιάς έχουν εφαρμοσθεί, το βακτήριο *Pseudomonas putida* (ένα gram-αρνητικό ραβδοειδές σαπροφυτικό εδάφους βακτήριο)¹¹¹, το πρωτόζωο *Octospora muscae domestidae* (Microsporidia)(παράσιτο της μύγας της Μεσογείου και του δάκου, το οποίο σε δοκιμές με προνύμφες του δάκου, βρέθηκε ότι προκαλεί θνησιμότητα μεγαλύτερη από 90%, αλλά η εφαρμογή του στην πράξη δεν δίνει πολλές υποσχέσεις, δεδομένου ότι είναι πολύ δύσκολο να γίνει η

¹¹⁰ [...]Η καταπολέμηση του δάκου με εισαγωγή και μαζικές εξαπολύσεις του παρασιτοειδούς *Opius concolor* Szepf. Δεν απέδωσαν ενθαρρυντικά αποτελέσματα και δεν συνεχίστηκαν. (Ναβροζίδης Ε.,(2008), Ειδική Εντομολογία Οπωροκηπευτικών, ΑΤΕΙ-Θ, Θεσσαλονίκη, σελ.9).

¹¹¹ [...]Το είδος *Pseudomonas putida* αποδείχθηκε ισχυρό παθογόνο για τα ακμαία έντομα του δάκου σε εργαστηριακές δοκιμές, αλλά δεν είναι γνωστή ακόμη η δράση του επί του εντόμου σε φυσικές συνθήκες.(Full Text in PDF (4655 KB) SRCosmos[online],<http://www.srcosmos.gr/srcosmos/showpub.aspx?aa=9343> [προσβαση 10 Απριλίου 2014],σελ.96).

μόλυνση των προνυμφών του εντόμου στη φύση με ένα παρασκεύασμα που θα περιέχει παράσιτο)¹¹², οι ιοί Picornavirus CrPV και ο Iridovirus CIV¹¹³ και ο εντομοπαθογόνος μύκητας *Beauveria bassiana* (με βάση τον μύκητα *Beauveria bassiana* κυκλοφορεί το εντομοκτόνο σκεύασμα «Naturalis»), στα τελευταία προνυμφικά και νυμφικά στάδια του δάκου, χωρίς όμως ικανοποιητικά αποτελέσματα.

Έχουν επίσης εφαρμοσθεί επιτυχώς, εναντίον ακμαίων και προνυμφών του δάκου, ενδοτοξίνες συγκεκριμένου στελέχους του *Bacillus Thuringiensis* μαζί με υδρολυμένη πρωτεΐνη 3%, οι οποίες σε εργαστηριακές μελέτες, μείωσαν σημαντικά τη βιωσιμότητα των ενηλίκων, ενώ επηρέασαν σημαντικά και άλλες παραμέτρους του βιολογικού κύκλου του εντόμου, όπως περίοδο ωοτοκίας, ωοπαραγωγή, εκκολαπτικότητα αυγών και νύμφωση, ενώ με εφαρμογή στον αγρό, με ψεκάσμο σπορίων και κρυστάλλων, επιτεύχθη σημαντική προστασία της ελαιοπαραγωγής (Navrozidis et al, 2000). Τελευταία, ενθαρρυντικά αποτελέσματα έδωσε και η χρήση στελέχους *Wolbachia*, συμβιωτικού του *Rhagoletis cerasi*, στα πλαίσια της βιολογικής καταπολέμησης του δάκου της ελιάς (Apostolaki et al., 2011).

2.7.2.2. Βιοτεχνολογική καταπολέμηση.

Η *βιοτεχνολογική* καταπολέμηση, βασίζεται στη μαζική σύλληψη των ακμαίων του δάκου με τη *μέθοδο της παγίδευσής του*, με διάφορα συστήματα παγίδευσης και στηρίζεται στην ιδιότητα που έχουν τα έντομα και οι άλλοι εχθροί να αντιδρούν σε φυσικά ή χημικά ερεθίσματα και στις επιδράσεις ορισμένων παραγόντων που μεταβάλλουν τη συμπεριφορά και την εξέλιξη των πληθυσμών τους. Για την καταπολέμηση του εντόμου, τα τελευταία

¹¹² [...] (Δρ. Καπετανάκης Ε. κ.α., (2007), [online], www.eleourgiki.gr/docs/year1/dراسi_αι2 / meleti.doc, [πρόσβαση 15 Απριλίου 2014], σελ. 54).

¹¹³ [...] ή πρώτη επίσημη ανακοίνωση έγινε το 1983 όπου αναφέρεται η ύπαρξη δύο ιών. Οι πειραματικές μολύνσεις των ακμαίων του δάκου με ιούς που απομονώθηκαν από άλλα έντομα, έδειξε ότι ο δάκος είναι ευαίσθητος σε πολλούς απ' αυτούς μεταξύ των οποίων ο Picornavirus CrPV και ο Iridovirus CIV που βρέθηκαν ειδικά δραστήριοι. Ερευνητική προσπάθεια σήμερα αποσκοπεί στη διερεύνηση της δυνατότητας χρησιμοποίησης των παθογόνων αυτών για τη βιολογική καταπολέμηση του δάκου. (Full Text in PDF (4655 KB) SRCosmos[online], <http://www.srcosmos.gr/srcosmos/showpub.aspx?aa=9343> [πρόσβαση 10 Απριλίου 2014], σελ. 97).

χρόνια, δεν χρησιμοποιείται η κίτρινου χρώματος παγίδα για να μην συλλαμβάνονται τα ωφέλιμα έντομα(παράσιτα και αρπακτικά).

Ως παγίδες σύλληψης, χρησιμοποιούνται παγίδες σε ξύλο κόντρα-πλακέ σχήματος παραλληλεπίπεδου, με ανθρακική αμμωνία, μόνη της ή σε συνδυασμό με φερομόνη φύλου(ελκυστικές πηγές) και ειδική κόλλα¹¹⁴, 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 ελαιόδενδρα έχουν εμβαπτισθεί σε πυκνό διάλυμα deltamethrine(decis) σε ποσοστό10%, με αποτέλεσμα τα ελκούμενα ακμαία από την αμμωνία και τη φερομόνη (ελκυστικές πηγές), όταν κάθονται στην επιφάνειά τους να φονεύονται από τη δράση του εντομοκτόνου (Γαμβριάς,1998).

Αρκετά αποτελεσματική μέθοδος παγίδων, είναι οι *παγίδες μαζικής παγίδευσης (mass trapping)* δύο τύπων, με διάρκεια πλήρους δράσης τους 3 μήνες. Ο πρώτος τύπος χρησιμοποιεί παγίδες από ξύλο ή ειδικό χαρτί ή πλαστικό, διαστάσεων 20x15x0,4 cm και με ειδική κόλλα εμβαπτισμένη η επιφάνειά τους, συνδυάζοντας ένα τροφικό ελκυστικό και των 2 φύλων (δισανθρακικό αμμώνιο), μια ελκυστική φερομόνη για το αρσενικό έντομο, μια φερομόνη συνάθροισης και των δύο φύλων, μια διεγερτική ουσία(σακχαρόζη), μια υγροσκοπική ουσία (γλυκερίνη) και ένα εντομοκτόνο διάρκειας (πυρεθρίνη(0,1% δ.ο.)),¹¹⁵(Θεριός,2006) και ο δεύτερος είναι ο ίδιος με τον πρώτο, αλλά δεν συμπεριλαμβάνει τις φερομόνες(εφαρμόζεται στα 2/3 των ελαιώνων).Η μέθοδος μαζικής 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.

¹¹⁴ Γαμβριάς Χ.,(1998), *Γεωργική Εντομολογία, Εντομολογικοί Εχθροί Ελλάς*, Σταμούλης, Αθήνα, σελ.98.

¹¹⁵ [...]χρησιμοποιείται στο 1/3 των ελαιώνων.(Θεριός Ι.,(2006), *Ελαιοκομία*, Β' Έκδοση, Γαρταγάνης, Θεσσαλονίκη, σελ.477).



Εικόνα 98.: Παγίδα *mass trapping* (Πηγή: Καμπουράκης, Ε., 1995).

Οι ερευνητικές προσπάθειες, που καταβλήθηκαν τα 10 τελευταία χρόνια, αποσκοπούσαν στη βελτίωση της μαζικής παγίδευσης, με στόχο την ανάπτυξη μιας μεθόδου αυτοδύναμης κάτω από οποιοσδήποτε συνθήκες. Για την επίτευξη του στόχου αυτού το πιο σημαντικό ήταν η ανάπτυξη μιας παγίδας, η οποία να συνδυάζει μεγάλη αποτελεσματικότητα και μεγάλη διάρκεια δράσης, τόσο στην προσέλκυση όσο και στη θανάτωση των εντόμων. Επαρκής αποτελεσματικότητα της παγίδας από πλευράς διάρκειας δράσης, θεωρείται η παγίδα ECO-TRAP της εταιρείας VIORYL των 6 μηνών, δηλαδή η περίοδος δραστηριότητας του δάκου και προσβολής του ελαιοκάρπου. Η παγίδα αυτή έχει σχήμα φακέλου και είναι εφοδιασμένη με 70g όξινο ανθρακικό αμμώνιο, 15mg deltamethrin (decis) και κάψουλα φερομόνης σε ποσότητα 80mg.



Εικόνα 99.: Παγίδα *mass trapping* ECO-TRAP της εταιρείας VIORYL, που περιέχει α)φερομόνη του δάκου β)όξινο ανθρακικό αμμώνιο και η επιφάνεια του φακέλου της είναι καλυμμένη με Δελταμεθρίνη (εντομοκτόνο επαφής) (<http://www.vioryl.gr/dakos.html>).

Η μέθοδος, όπως έχει διαμορφωθεί μέχρι σήμερα, συνιστάται στην τοποθέτηση μιας παγίδας ECO-TRAP με ελκυστικά φύλου και τροφής ανά 2 δένδρα. Η μαζική παγίδευση με παγίδες ECO-TRAP έχει εφαρμοστεί τα τελευταία 5 χρόνια σε διάφορες περιοχές, στα πλαίσια προγράμματος του Υπουργείου Γεωργίας για την εφαρμογή εναλλακτικών μεθόδων της χημικής καταπολέμησης. Η μέθοδος εφαρμόστηκε για 4 συνεχή χρόνια σε 40.000 ελαιόδενδρα στην περιοχή Τανάγρα της Βοιωτίας και για 1 χρόνο στην περιοχή Άρμα Βοιωτίας, σε 10.000 περίπου ελαιόδενδρα. Επίσης, η μέθοδος εφαρμόστηκε πειραματικά σε ελαιοκομικές περιοχές του νησιού Λειψοί Δωδεκανήσου, σε 8.000 περίπου ελαιόδενδρα κατά τα έτη 1997 και 1998, στη Θάσο το 1999 σε 3.000 περίπου ελαιόδενδρα, καθώς και σε άλλες περιοχές, σε μικρές σχετικά εκτάσεις από φορείς του Υπουργείου Γεωργίας ακόμα και από ιδιώτες (π.χ. Κρήτη)¹¹⁶.

Τα αποτελέσματα, που προέκυψαν μέχρι σήμερα έδειξαν ότι σε συνθήκες χαμηλών ή μέτριων πληθυσμών δάκου, η *μαζική παγίδευση* μπορεί να αποτελέσει μια αποτελεσματική εναλλακτική μέθοδο. Στις περιοχές με ευνοϊκές συνθήκες για την ανάπτυξη υψηλών δακοπληθυσμών, 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 το 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 (περιοχές μειωμένης σχετικής υγρασίας), όπως προκύπτει από αξιολογές έρευνες (Haniotakis, 1986).

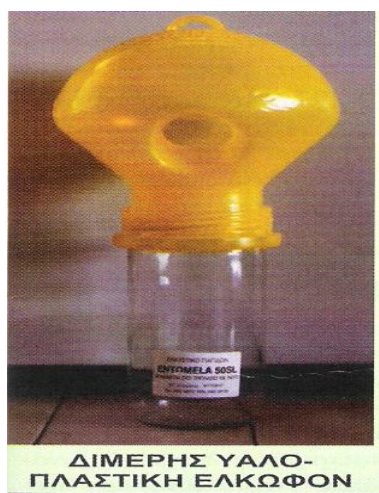
¹¹⁶ Δρ. Καπετανάκης Ε. κ.α., (2007), [online], www.eleourgiki.gr/docs/year1/drasi_ait2/meleti.doc, [πρόσβαση 15 Απριλίου 2014], σελ. 160.

Το κόστος της μεθόδου *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. Με την επέκταση εφαρμογής της μεθόδου όμως και τη μαζική παραγωγή των χρησιμοποιούμενων υλικών, κυρίως παγίδων, αναμένεται μείωση του κόστους της μεθόδου(Μπρούμας,1995).

Ένας άλλος τύπος παγίδας, είναι αυτός που χρησιμοποιεί ως ελκυστική ουσία την ανθρακική αμμωνία και κόλλα για τη θανάτωση του δάκου. Έχει τη μορφή κλειστού φακέλου από πλαστικό, στο εσωτερικού 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.

Άλλος τρόπος δακοπαγίδας, είναι αυτός, που έχει επίσης τη μορφή φακέλου(13X20 cm.), αλλά το υλικό του είναι ένα είδος υφάσματος από φυσικές ίνες(ύφασμα cabot). Ο φάκελος αυτός περιέχει σε πλαστική θήκη, στερεά ελκυστικά και κατά την τοποθέτηση(κρέμασμα) προστίθεται νερό μέσα στην πλαστική σακούλα. Η παγίδα αυτή είναι εμπλουτισμένη με εντομοκτόνο, για τη θανάτωση των προσελκυσμένων δάκων(Γαμβριάς,1998).

Μια άλλη, σχετικά πολύ πρόσφατη δακοπαγίδα (1997) είναι αυτή που αποτελείται από δύο τεμάχια: ένα κίτρινο γυάλινο δοχείο, περιεκτικότητας 500 ml, όπου βιδώνεται μια κίτρινη πλαστική φούσκα(επίθεμα) με οπή στο πλάι. Από εκεί εξέρχονται τα μόρια ελκυστικής ουσίας, που προσελκύουν τα ενήλικα του *Dacus oleae* και όταν εισέλθουν μέσα στην παγίδα από την οπή πνίγονται στο υγρό ελκυστικό υλικό(υγρό τροφικό δάκο-ελκυστικό «ENTOMEΛΑ» της καινοτομικής επινοήσεως πλάγιο-ανωφερούς εισόδου έντομο-παγίδες «ΕΛΚΩΦΟΝ» των εργαστηρίων ΦΥΤΟΦΥΛ).



Εικόνα 100.: Παγίδα «ΕΛΚΩΦΟΝ»(Κουτίνας Ν., PDF Ελαιοκομίας Θ.).

Ταυτόχρονα με τη χρησιμοποίηση κάθε είδους παγίδες θα πρέπει να παρατηρείται μέσω των παγίδων παρακολούθησης McPhail ή μέσω της δειγματοληψίας καρπού αν υπάρχει αυξημένος πληθυσμός δάκου, κατά την περίοδο εξέλιξης του ελαιόκαρπου και τότε θα πρέπει να γίνει επέμβαση με δολωματικό ψεκασμό από το έδαφος (έναν ή δύο ψεκασμοί), για την συμπίεση-μείωση του δακοπληθυσμού ή αύξηση της πυκνότητας των παγίδων για την επαρκή προστασία της παραγωγής.

Σε όλες τις παραπάνω περιπτώσεις ο βαθμός προστασίας της παραγωγής, που επιτεύχθηκε, ποικίλλει και φαίνεται να εξαρτάται από ένα αριθμό παραμέτρων όπως: τύπο παγίδας¹¹⁷, πυκνότητα και διάταξη των παγίδων στον ελαιώνα, ελκυστικά¹¹⁸ και μορφή σκευασμάτων τους, χρησιμοποιούμενο εντομοκτόνο στις τοξικές παγίδες¹¹⁹ και μέθοδος εφαρμογής του, βαθμός απομόνωσης του ελαιώνα, έκταση του

¹¹⁷ [...]Οι παγίδες κόλλας χάνουν την αποτελεσματικότητά τους, από πλευράς σύλληψης των εντόμων που προσελκύνονται με την πάροδο του χρόνου, με αποτέλεσμα να απαιτούνται αρκετές αντικαταστάσεις των παγίδων κατά τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου. (Δρ. Καπετανάκης Ε. κ.α., (2007), [online], www.eleourgiki.gr/docs/year1/dراسi_αι2/meleti.doc, [πρόσβαση 15 Απριλίου 2014], σελ. 159).

¹¹⁸ [...]Όσον αφορά τα χρησιμοποιούμενα ελκυστικά στις παγίδες, συγκριτικά πειράματα έχουν δείξει ότι ο συνδυασμός ελκυστικών φύλου και τροφής στην ίδια παγίδα είναι πιο αποτελεσματικός στην καταπολέμηση απ' ό,τι οποιοδήποτε άλλο ελκυστικό από μόνο του. (ο.π.,σελ.160).

¹¹⁹ [...]Σε σύγκριση με τις παγίδες κόλλας, οι τοξικές παγίδες έχουν μεγαλύτερη διάρκεια ζωής, είναι πιο πρακτικές και περισσότερο οικονομικές.(ο.π.,σελ.159).

προστατευόμενου ελαιώνα, τοπικές κλιματικές συνθήκες (θερμοκρασία και σχετική υγρασία), βιολογικές συνθήκες (πυκνότητα πληθυσμού του εντόμου στον προστατευόμενο ελαιώνα, μέγεθος ελαιοδέντρου, ποικιλία, καρποφορία),καλλιεργητικές φροντίδες (άρδευση, κλάδεμα, λίπανση) και αριθμός ετών εφαρμογής της μεθόδου στον ελαιώνα¹²⁰.

Εκτός των δακοπαγίδων στη *βιοτεχνολογική* καταπολέμηση, ο *Bacrocera oleae* μπορεί ν'αντιμετωπισθεί και με τους εξής τρόπους:

*a. Τεχνική στέρωσης του δάκου (SIT ή Sterile Insect Technique)*¹²¹.

Η μέθοδος αυτή συνίσταται στην εκτροφή και στέρωση αρσενικών ατόμων δάκου στο εργαστήριο με ακτινοβολίες και εξαπόλυσή τους στον ελαιώνα(είτε από εδάφους είτε από αέρος). Στηρίζεται στη βασική αρχή ότι η αναπαραγωγική επαφή στείρου αρσενικού και ακμαίου φυσιολογικού θηλυκού οδηγεί σε στείρα ωοτοκία και κατά συνέπεια στην ελάττωση μέχρι τελείας εξαφάνισης του πληθυσμού κάτω από συνθήκες συνεχούς εξαπόλυσης στείρων αρσενικών και αποκλεισμού της εισόδου ακμαίων από άλλες περιοχές¹²². Σκοπός της τεχνικής αυτής είναι η μείωση της μέσης γονιμότητας των θηλυκών του είδους. Η στέρωση γίνεται στο στάδιο της νόμφης(rupa). Τα έντομα στο στάδιο αυτό δέχονται μία ορισμένη δόση ακτινοβολίας ακτίνων -γ- από μία πηγή π.χ. κοβαλτίου 60. Η δόση είναι τέτοια που να μην προκαλεί άλλα συμπτώματα στο έντομο εκτός από τη στέρωση. Η ακτινοβολία δεν θα πρέπει να προκαλεί σωματικές διαταραχές στα ακτινοβολημένα άρρενα (Γαμβριάς,1998). Τα ικανοποιητικά αποτελέσματα των πειραμάτων, που έγιναν στο εργαστήριο δεν συνοδεύτηκαν από ανάλογα αποτελέσματα στην πράξη (Economidou,1981). Ακόμη και σε απομονωμένες περιοχές, όπου

¹²⁰ Κόττικα Α.,(2004), *Περιβαλλοντική Πολιτική και Διαχείριση*, Μεταπτυχιακή Διατριβή ΠΑΓΓΑΙΟΥ,Τμήματος Περιβάλλοντος, σελ.21.

¹²¹ [...]Η τεχνική ήταν πρωτοποριακή στη δεκαετία του 1950, από τους αμερικάνους εντομολόγους Δρ. Raymond C. Bushland και Δρ. Edward F. Knipling . Για την επίτευξή τους, έλαβαν από κοινού το 1992 το Παγκόσμιο Βραβείο Τροφίμων. (http://en.wikipedia.org/wiki/Sterile_insect_technique,[online],[προσβαση 10 Απριλίου 2014],σελ.1).

¹²² Κόττικα Α.,(2004), *Περιβαλλοντική Πολιτική και Διαχείριση*, Μεταπτυχιακή Διατριβή ΠΑΓΓΑΙΟΥ,Τμήματος Περιβάλλοντος, σελ.20.

περιορίζεται η πιθανότητα επαναπροσβολής, η μέθοδος αυτή δεν έδωσε τα αναμενόμενα αποτελέσματα, γεγονός το οποίο αποδόθηκε κυρίως στη διαφορά της φυσιολογίας-συμπεριφοράς(αναπαραγωγική ικανότητα, συναγωνισμός αρσενικών, ικανότητα πτήσης, μετακίνηση στον αγρό, παραγωγή φερομόνης, ικανότητα διατροφής¹²³) των στείρων ακμαίων με τους φυσικούς πληθυσμούς του εντόμου ¹²⁴ . Αν και το 1977 δοκιμάστηκαν μαζικές εξαπολύσεις στερωμένων με ακτινοβολία δάκων σε συνδυασμό με δύο δολωματικούς ψεκασμούς στην Χαλκιδική και διατήρησαν τον πληθυσμό του δάκου σε χαμηλά επίπεδα, οι προσπάθειες δεν *συνεχίστηκαν* (Ναβροζίδης,2008). Οι κυριότεροι παράγοντες που παίζουν ρόλο για την επιτυχία ή μη της μεθόδου είναι:

- Το είδος του εντομολογικού εχθρού που πρόκειται να καταπολεμηθεί.
- Η μέθοδος στείρωσης.
- Η αναλογία εξαπολυθέντων στείρων εντόμων προς τα «άγρια» (φυσικοί πληθυσμοί).
- Η εφαρμογή της μεθόδου σε απομονωμένες ως προς την καλλιέργεια περιοχές.
- Η ικανότητα των στείρων εντόμων που προέρχονται από τεχνητή εκτροφή, να εκπληρώνουν το σκοπό της εξαπόλυσής τους.(Γαμβριάς Χ., 1998).

Ωστόσο, η τεχνική του στείρου εντόμου εξακολουθεί να αποτελεί αντικείμενο μελέτης, ώστε με τη βελτίωση των παραμέτρων της στο μέλλον να επιφέρει τα επιθυμητά αποτελέσματα στην καταπολέμηση του φυσικού πληθυσμού του δάκου.

¹²³ [...]τα έντομα τεχνητής εκτροφής, διαβιώνουν σε περιβάλλον διαφορετικό από το φυσικό, διατρέφονται συνήθως με συνθετική τροφή, παράγοντες που μπορεί να αλλάξουν στα έντομα αυτά ορισμένες φυσιολογικές και βιολογικές συνήθειες.(Γαμβριάς Χ.,(1998), *Γεωργική Εντομολογία, Εντομολογικοί Εχθροί Ελλάς*, Σταμούλης, Αθήνα, σελ.100).

¹²⁴ [...]Μελέτες που έγιναν σε γονιδιακές συχνότητες έδειξαν τεράστιες διαφορές μεταξύ εργαστηριακών και φυσικών πληθυσμών[...].(Αντωνίου Α., (2005), *Απομόνωση Μικροδορυφόρων από το Δάκο της Ελιάς, *Vaccocera oleae* και χρησιμοποίησή τους για την ανάλυση φυσικών πληθυσμών του είδους*, διδακτορική διατριβή, Π.Π, Τμήμα Βιολογίας, σελ.18).

β. Παρεμπόδιση συζεύξεων (Mating Disruption).

Η μέθοδος αυτή¹²⁵, αποσκοπεί στον κορεσμό του περιβάλλοντος δράσης του εντόμου με συνθετική φερομόνη(ουσία όμοια μ' αυτή που παράγει το σώμα του θηλυκού ακμαίου), έτσι ώστε τα αρσενικά έντομα του δάκου να μην μπορούν να επισημάνουν την πηγή της φυσικής φερομόνης (δηλαδή άτομα του αντίθετου φύλου), με ψεκασμό τους σε μια ομίχλη θηλυκής οσμής (ένα φορτίο σεξουαλικής ελκυστική φερομόνης), που προσκολλάται πάνω τους με άμεσο αποτέλεσμα την κατεύθυνσή τους σε ψευδές μονοπάτι, την απώλεια της ευαισθησίας του αρσενικού, την μη προσέλκυσή τους από τα θηλυκά ακμαία και επομένως να μην είναι εφικτή η σύζευξη.



Εικόνα 101.-102: Παγίδα exosect (http://www.pestcontrolonline.com/~pestcont/index.php?main_page=index&cPath=29_112).

γ. Αποτρεπτικά και απωθητικά ωοτοκίας.

Τα θηλυκά του δάκου εμφανίζουν προτίμηση ως προς την εναπόθεση των αυγών τους στους πράσινους καρπούς, όπου κανένα άλλο θηλυκό δεν έχει προηγουμένως ωοτοκήσει. Μετά την εναπόθεση, αλείφουν την επιφάνεια του ελαιόκαρπου με χυμό, που εκκρίνεται από την οπή ωοτοκίας και ο οποίος φαίνεται να ενεργεί ως ουσία αποτρεπτική της ωοτοκίας. Εκτός της περιόδου, που υπάρχει μικρή καρποφορία και κατά την οποία συμβαίνει να ωοθετούν στον ίδιο ελαιόκαρπο περισσότερες από μία

¹²⁵ [...]Σε αυτή την τεχνική, μία συσκευή διανομής ρυθμίζει την απελευθέρωση της φερομόνης, έτσι ώστε να διατηρείται στον αέρα γύρω από ένα περιβάλλον που πρέπει να προστατεύεται, για παράδειγμα, ένα περιβάλλον καλλιέργειας, για περιόδους εβδομάδων ή μηνών.(http://www.southampton.ac.uk/biosci/research/impact/exosect_providing_environmentally_friendly_pest_control page [online], [προσβαση 15 Απριλίου 2014],σελ.1)

θηλυκές. Πειράματα έδειξαν ότι ορισμένες χαλκούχες ενώσεις, πέραν της θανάτωσης των προνυμφών του δάκου της ελιάς στον ελαιόκαρπο, μπορούν να αποτρέψουν την ωσινόθεση του εντόμου (Prophetou-Athanasidou et al., 1991). Μειονέκτημα της χρήσης των χαλκούχων ουσιών είναι η υπολειμματική τους δράση και οι φυτοτοξικές επιδράσεις στο περιβάλλον του ελαιώνα, οι οποίες προκαλούνται μετά την επέμβαση.

δ. Ρυθμιστές Ανάπτυξης.

Εργαστηριακές δοκιμές με το Methoprene, ένα σκεύασμα ανάλογο της ορμόνης νεότητας (Juvenile Hormone) έδειξαν ότι οι εφαρμογές επί του ελαιοκάρπου παρεμποδίζουν την ανάπτυξη του δάκου. Η ανάπτυξη της προνύμφης και η μεταμόρφωση δεν επηρεάζονται μέχρι το στάδιο της εξόδου του ακμαίου, παρεμποδίζεται όμως η έξοδος του ακμαίου. Πιο συγκεκριμένα όταν ψεκάζονται οι νύμφες ηλικίας όχι μεγαλύτερης από 4 ημερών η έξοδος των ακμαίων παρεμποδίζεται, αλλά όταν εφαρμόζεται σε νεαρά ακμαία δεν έχει επίδραση.

Σε πειράματα αγρού, ψεκασμός καλύψεως με Methoprene, είχε σαν αποτέλεσμα αφ ενός τη μείωση, συναρτήσε του Methoprene, της εκκολαπτικότητας νυμφών, που προέρχονται από προνύμφες που αναπτύχθηκαν εντός του ψεκασθέντος ελαιοκάρπου και αφ εταίρου την αύξηση του αριθμού των ατελών (μη φυσιολογικών) ακμαίων συγκριτικά με τα φυσιολογικά άτομα. Η ολική αποτελεσματικότητα ανήλθε στο 94,2%, 6-10 μέρες μετά τον ψεκασμό ως την εναπόθεση των ώων. Η συγκέντρωση του Methoprene ήταν 0,12%¹²⁶.

ε. Διακοπή συμβίωσης.

Προσθέτοντας στην τροφή των προνυμφών του εντόμου ένα αντιβιοτικό, όπως η στρεπτομυκίνη *αναστέλλεται* η παρουσία συμβιωτικών βακτηρίων(τα βακτήρια αυτά υδρολύουν, παρουσία ενζύμων, τις πρωτεΐνες μέσα στους καρπούς παρέχοντας έτσι στις νεαρές προνύμφες τα απαραίτητα για την ανάπτυξη τους αμινοξέα, που δεν υπάρχουν στον άωρο καρπό της

¹²⁶ (Δρ. Καπετανάκης Ε. κ.α., (2007), [online], www.eleourgiki.gr/docs/year1/drasi_aiti2/meleti.doc, [πρόσβαση 15 Απριλίου 2014], σελ. 57-58).

ελιάς) και τα οποία είναι απαραίτητα για την ανάπτυξη των νεαρών προνυμφών, με αποτέλεσμα την μείωση του πληθυσμού των ακμαίων¹²⁷.

στ. *Εναλλακτικές καλλιεργητικές πρακτικές (συμπληρωματικός τρόπος ελέγχου του δακοπληθυσμού)*.

Είναι οικονομικές και εύκολα εφαρμόσιμες μέθοδοι, όπως:

1) η χρησιμοποίηση *δένδρων-παγίδων* με πρόιμη ανθο-φορία¹²⁸. Η βασική ιδέα είναι, ότι φυτεύεται ένα δένδρο από μια πρόιμη μεγαλόκαρπη ποικιλία ελιάς για κάθε 10 περίπου κοινά δένδρα. Έτσι με μια τέτοια διάταξη, μέσα στο καλοκαίρι, ο δάκος θα προτιμήσει τους πρόιμους μαλακούς καρπούς των δένδρων-παγίδων για τις ωοτοκίες του από τις μικρές και άωρες ελιές της ελαιοποιήσιμης ποικιλίας. Ψεκάζοντας ή βάζοντας παγίδες ή απλά συλλέγοντας και καταστρέφοντας τον καρπό από την ελιά παγίδα, παρατηρείται μια σημαντική μείωση του πληθυσμού.

2) η δημιουργία κατάλληλων οικολογικών θώκων εντός του ελαιώνα, για πολλαπλασιασμό-επιβίωση και καταφύγιο των φυσικών εχθρών του *Bactrocera oleae*.

2.7.3. Χημική καταπολέμηση.

Η χημική καταπολέμηση παραμένει ακόμα και σήμερα η βασική, περισσότερο συνηθισμένη και κατά κύριο λόγο η πιο αποτελεσματική μέθοδος καταπολέμησης του δάκου. Εφαρμόζεται κατά κόρον, 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 εφαρμογή της στην χώρα μας, για την αντικατάστασή της με

¹²⁷[...] Δοκιμές που έγιναν με τη χρήση αντιβιοτικών όπως είναι η streptomycin στην τροφή του ακμαίου έδειξαν ότι τα θηλυκά άτομα που ωοτοκούσαν δεν έδιναν απογόνους, δηλαδή μετά την εκκόλαψη οι νεαρές προνύμφες δεν μπορούσαν να εξελιχθούν μέσα στον ελαιόκαρπο. Η χρήση όμως αντιβιοτικών δεν είναι αποδεκτή για λόγους δημόσιας υγείας. Η συνεχής χρήση αντιβιοτικών ευνοεί την ανάπτυξη ανθεκτικών φυλών μικροοργανισμών επικίνδυνων για τον άνθρωπο. (ο.π.,σελ.57).

¹²⁸ [...] Σε ένα ελαιώνα που αποτελείται από δένδρα μιας συγκεκριμένης ποικιλίας, φυτεύονται και λίγα δένδρα, τα οποία ανθίζουν νωρίτερα. Αποτέλεσμα είναι να παρατηρείται συσσώρευση των ατόμων του δάκου σε αυτά τα δένδρα, οπότε η αντιμετώπιση είναι πιο στοχευμένη και αποτελεσματική[...]. (Αντωνίου Α., (2005), *Απομόνωση Μικροδορυφόρων από το Δάκο της Ελιάς, Bactrocera oleae και χρησιμοποίησή τους για την ανάλυση φυσικών πληθυσμών του είδους*, διδακτορική διατριβή, Π.Π, Τμήμα Βιολογίας, σελ.19).

άλλη μέθοδο, που να είναι πιο φιλική προς το περιβάλλον και τον άνθρωπο, παραμένει η καλύτερη μέθοδος αντίδρασης στις δακοπροσβολές. Στηρίζεται κυρίως στη χρήση εντομοκτόνων αλλά και στη χρήση ψεκαστικού διαλύματος εντομοκτόνων και πρωτεϊνούχων δολωμάτων. Τα εντομοκτόνα που χρησιμοποιούνται είναι αυτά που περιέχουν ως δραστική ουσία dimethoate ¹²⁹ , fenthion(LD50=313mg/Kg), malathion ¹³⁰ , phosphamidon (Ναβροζίδης,2008) και είναι *οργανοφωσφορικά* με πολλαπλούς τρόπους δράσης (εξ επαφής, στομάχου(πεπτικό σύστημα), διασυστηματικά), που δρουν ως παρεμποδιστές της ακετυλοχολινεστεράσης¹³¹ ή πυρεθροειδή¹³² ,που είναι μη διασυστηματικά εντομοκτόνα, τα οποία δρουν διά του στομάχου, του αναπνευστικού συστήματος (έχουν επίσης δράση στο νευρικό σύστημα του

¹²⁹ [...]Διασυστηματικό οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο με δράση επαφής και στομάχου[...]Επικίνδυνο για το περιβάλλον.(Ναβροζίδης Ε.,(2010), *Γεωργική Φαρμακολογία*, ΑΤΕΙ-Θ,Θεσσαλονίκη,σελ.42).

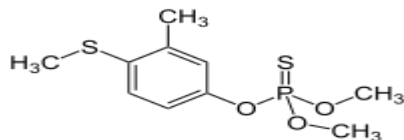
¹³⁰ [...]εντομοκτόνο με σχετικά χαμηλή ανθρώπινη τοξικότητα. Στην πρώην ΕΣΣΔ , ήταν γνωστό ως carbophos , στη Νέα Ζηλανδία και την Αυστραλία , όπως μαλδισόνη και τη Νότια Αφρική ως mercaptothion .(Εντομοκτόνο, [online],[http://en.wikipedia.org/wiki/ Malathion](http://en.wikipedia.org/wiki/Malathion) [προσβαση 16 Απριλίου 2014],σελ.1).

¹³¹ [...]Τα νευρικά κύτταρα δεν ενώνονται μεταξύ τους αλλά υπάρχει ένα χάσμα(συναπτικό χάσμα) που έχει μήκος περίπου 500Å. Αυτό το κενό για να διαβιβαστεί ένα μήνυμα πρέπει να διασχιστεί με την παρέμβαση μιας χημικής ουσίας, που λέγεται στα έντομα και στα θερμόαιμα ακετυλοχολίνη(νευροδιαβιβαστής). Αυτή για να δράσει χρειάζεται την ακετυλοχολινεστεράση, ένζυμο που βρίσκεται στις συνάψεις των νευρών του κεντρικού και περιφερειακού νευρικού συστήματος και καταλύει την υδρόλυση, της ακετυλοχολίνης, σε χολίνη και οξικό οξύ.(Ναβροζίδης Ε.,(2010), *Γεωργική Φαρμακολογία*, ΑΤΕΙ-Θ,Θεσσαλονίκη,σελ.36).

¹³² [...]Είναι συνθετικά παράγωγα με χημική σύσταση παρόμοια με αυτή των φυσικών πυρεθρινών, με τις οποίες όμως δεν πρέπει να συγχέονται. Σήμερα αποτελούν σημαντικό τμήμα της παραγωγής εντομοκτόνων, καθώς είναι, επίσης, και εντομοαπωθητικά, ενώ παρουσιάζουν σχετικά χαμηλή τοξικότητα για τους ανθρώπους, με συνέπεια να χρησιμοποιούνται ευρέως σε οικιακής χρήσεως εντομοκτόνα προϊόντα. Έχουν κατασκευαστεί περισσότερα από 1000 πυρεθροειδή, δεν χρησιμοποιούνται όμως παρά ελάχιστα, κυρίως η περμεθρίνη (εμπορική ονομασία Biomist), η ρεσμεθρίνη (εμπορική ονομασία Scourge) και η σουμιθρίνη (εμπορική ονομασία Anvil). Η εφαρμογή τους γίνεται συνηθέστερα με ψεκασμό και όταν επικαθήσουν σε επιφάνειες η συγκέντρωσή τους δεν είναι υψηλή, καθώς έχουν αραιωθεί με νερό ή ειδικό έλαιο. Επιπλέον έχουν την ιδιότητα να αποσυντίθενται με την επίδραση της ηλιακής ακτινοβολίας, με συνέπεια να παραμένουν ενεργά μόλις για μία έως δύο ημέρες. Δεν απορροφώνται από τις ρίζες των φυτών, καθώς σχηματίζουν χημικούς δεσμούς με το έδαφος, όπου και διασπώνται. Γι' αυτό και σπάνια αναμιγνύονται με το νερό των υδροφόρων οριζόντων ή μολύνουν πόσιμο νερό, ενώ υδρολύονται σχετικά εύκολα. Είναι, ωστόσο, ιδιαίτερα τοξικά για τα ψάρια και τις υδρόβιες μορφές ζωής.(Πυρεθροειδή, [online], <http://el.wikipedia.org/wiki/> [προσβαση 16 Απριλίου 2014],σελ.1).

εντόμου) και είναι παρεμποδιστές στην πόλη νατρίου¹³³ ή σπινουσίνες¹³⁴ (διασυστηματικά εντομοκτόνα επαφής - στομάχου, που δεσμεύουν τους υποδοχείς της ακετυλοχολίνης).

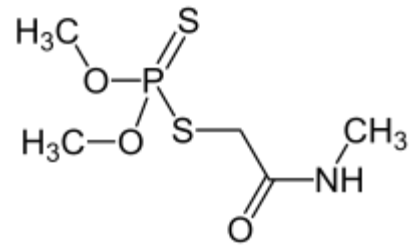
Τα εντομοκτόνα αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε όλες τις χημικές μεθόδους αντιμετώπισης του δάκου. Αυτά όμως, που συνήθως χρησιμοποιούνται είναι τα εντομοκτόνα, τα οποία περιέχουν ως δραστική ουσία το fenthion (εμπορική ονομασία Lebaycid της εταιρείας bayercropscience), το dimethoate (εμπορική ονομασία Danadim 40 EC της εταιρείας Ανοργκαχήμ ΑΕ)(**οργανοφωσφορικά**) και τελευταία έχει επικρατήσει η εφαρμογή της δραστικής ουσίας alfa cypermethrin (εμπορική ονομασία Fastac 10 EC της εταιρείας BASF Agro Ελλάς ΑΒΕΕ) ,της deltamethrin (εμπορική ονομασία Decis Micro 6,25 WG της εταιρείας Bayer CropScience Ελλάς ΑΕΒΕ), της δραστικής ουσίας Lambda Cyhalothrin(εμπορική ονομασία Karate 5 EC της εταιρείας Syngenta Hellas ΑΕΒΕ) (**πυρεθροειδή**) και η δραστική ουσία Spinosad (εμπορική ονομασία LASER 480 SC της εταιρείας Dow AgroSciences Export SAS (ΕΛΑΝΚΟ Ελλάς ΑΕΒΕ)).



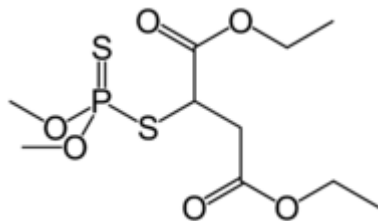
Εικόνα 103.: Χημικός τύπος του Fenthion (*O,O*-Dimethyl *O*-[3-methyl-4-(methylsulfanyl)phenyl]phosphorothioate)([http://en.wikipedia.org/wiki /Fenthion](http://en.wikipedia.org/wiki/Fenthion)).

¹³³ [...]Η πόλη νατρίου είναι μια πρωτεΐνη που υπάρχει στα νεύρα. Η έναρξη και ο τερματισμός της μετάδοσης νευρικών ερεθισμάτων που γίνεται μέσω της ροής ιόντων νατρίου και καλίου, ρυθμίζεται με το άνοιγμα και κλείσιμο της πρωτεΐνης αυτής(συστολή-διαστολή). Εντομοκτόνα που δρουν με αυτό τον τρόπο εμποδίζουν το κλείσιμο της πόλης και προκαλούν συνεχή μετάδοση ερεθισμάτων και συνεχή διέγερση όλου του νευρικού συστήματος με αποτέλεσμα τα έντομα να έχουν σπασμούς και τελικά θάνατο.(Ναβροζίδης Ε.,(2010), *Γεωργική Φαρμακολογία*, ΑΤΕΙ-Θ,Θεσσαλονίκη,σελ.51).

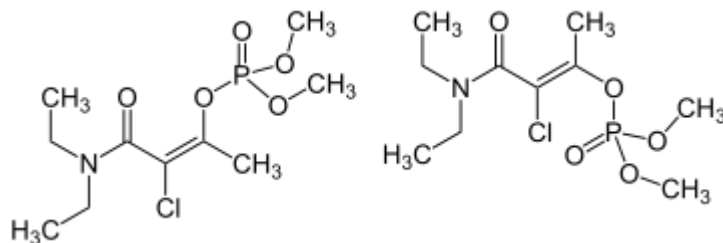
¹³⁴ [...]Είναι από τα πλέον αποτελεσματικά φυσικά εντομοκτόνα με δραστική ουσία το spinosad που είναι μίγμα του spinosyn A spinosyn D(εξ ου και το όνομα). Αποτελούν συστατικά των τοξινών του βακτηρίου *Sacharopolyspora spinisa* που βρίσκεται στο έδαφος. Έχουν εκλεκτική δράση και χαμηλή τοξικότητα στα ωφέλιμα, υδρόβια και θηλαστικά. Δρουν σχεδόν με τον ίδιο τρόπο με τα νεονικοτινοειδή.(ο.π.,σελ.253).



Εικόνα 104.: Χημικός τύπος του Dimethoate(*O,O*-dimethyl *S*-[2-(methylamino)-2-oxoethyl] dithiophosphate)(<http://en.wikipedia.org/wiki/Dimethoate>).



Εικόνα 105.: Χημικός τύπος του **Malathion** (Diethyl 2-[(dimethoxyphosphorothioyl) sulfanyl]butanedioate)(<http://en.wikipedia.org/wiki/Malathion>).



Εικόνα 106.: Χημικός τύπος του **Phosphamidon**(*E/Z*)-[3-Chloro-4-(diethylamino)-4-oxobut-2-en-2-yl] dimethyl phosphate)(<http://en.wikipedia.org/wiki/Phosphamidon>).

Για την εφαρμογή των οργανοφωσφορικών πρέπει ο τελευταίος ψεκασμός να εφαρμόζεται τουλάχιστον 20 ημέρες για το fenthion ή 15 ημέρες για το dimethoate πριν από 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 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.

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(*Bactrocera oleae*). Τα ακόλουθα κριτήρια, πρέπει να ληφθούν υπόψη στη κατάταξη των εντομοκτόνων σε κατηγορίες «επιτρεπομένων», «επιτρεπομένων με περιορισμούς»¹³⁵ και «μη επιτρεπομένων»¹³⁶:

α. Τοξικότητα στον άνθρωπο.

β. Τοξικότητα στους σημαντικούς φυσικούς εχθρούς του δάκου.

γ. Τοξικότητα στους άλλους φυσικούς οργανισμούς.

δ. Ρύπανση των υπόγειων και επιφανειακών νερών.

ε. Ικανότητα να διεγείρει εχθρούς φυτών.

στ. Επιλεκτικότητα.

ζ. Υπολειμματικότητα και διαλυτότητα στο έδαφος(Η ύπαρξη υπολειμμάτων εντομοκτόνων στις ελιές κατά την συγκομιδή, καθώς και στο λάδι, πρέπει να ελαττωθεί περισσότερο μεγαλώνοντας το ασφαλές διάστημα μέχρι τη συγκομιδή και λαμβάνοντας επίσης υπόψη τους κινδύνους της βιοσυσσώρευσης).

η. Ύπαρξη πληροφοριών για το φυτοπροστατευτικό προϊόν (ακρίβεια ένδειξης και μέγιστος αριθμός εφαρμογών).

¹³⁵ [...]Ένας Οργανισμός Ολοκληρωμένης Παραγωγής που χρησιμοποιεί τις κατευθύνσεις του ΙΟΒC πρέπει να αποδείξει ότι ή δεν είναι διαθέσιμοι άλλοι εναλλακτικοί τρόποι, οικολογικά ασφαλείς ή ότι ένα ενεργό συστατικό είναι απαραίτητο για τη διαχείριση της ανθεκτικότητας. Οι οδηγίες πρέπει να καθορίζουν καθαρά τους περιορισμούς και τις επιτρεπόμενες ενδείξεις.(Δρ. Καπετανάκης Ε. κ.α., (2007), [online],www.eleourgiki.gr/docs/year1/drasi_ait2/meleti.doc, [πρόσβαση 15 Απριλίου 2014], σελ. 23).

¹³⁶ [...]Ψεκασμοί κάλυψης με εντομοκτόνα συνθετικών πυρεθρινών. Η χρησιμοποίηση εντομοκτόνων συνθετικών πυρεθρινών επιτρέπεται μόνο σε ελκυστικές παγίδες ή με σύστημα πρωτεϊνικού ή/και φερομονικού δολώματος.(ο.π.,σελ.23).

Η χημική καταπολέμηση του δάκου εφαρμόζεται με δυο μεθόδους:

α) την προληπτική (δολωματική) μέθοδο και

β) την θεραπευτική ή κατασταλτική μέθοδο, οι οποίες αναλύονται παρακάτω.

A) Προληπτική καταπολέμηση-μέθοδος δολωματικών ψεκασμών.

Η μέθοδος αυτή βασίζεται στους ψεκασμούς με δολωματικά εντομοκτόνα (εντομοκτόνο (συγκέντρωσης 0,3%) μαζί με ελκυστικό (συγκέντρωσης 2-3%))¹³⁷, με σκοπό να προσελκύσει τα ακμαία θηλυκά έντομα και να τα θανατώσει, πριν προλάβουν να ωτοκήσουν στον ελαιόκαρπο. Το ελκυστικό είναι υδρολυμένη πρωτεΐνη ή κάποιο άλλο από αρκετά που υπάρχουν στο εμπόριο (Alma Dacus, Atropaz, Buminal, Dacona, Daconyl, Dacus Bait, Entomela, Entomozyl, Staley, Zitan) (Ναβροζίδης, 2010). Ως εντομοκτόνος ουσία αρχικά χρησιμοποιούνταν το κυανιούχο κάλιο, άλατα κοβαλτίου και αρσενικού και αργότερα τα εντομοκτόνα που προαναφέρθηκαν. Σήμερα υπάρχουν νέες δραστικές ουσίες, που χρησιμοποιούνται στη δακοκτονία, όπως τα συνθετικά πυρεθροειδή alpha-cypermethrin και lambda-cyhalothrin και η σπινουσίνη spinosad¹³⁸.

Η διεξαγωγή των δολωματικών ψεκασμών οργανώνονται από τη Διεύθυνση Αγροτικής Ανάπτυξης του Νομού και εποπτεύονται από τα τοπικά Ταμεία Ελαιοπροστασίας, που ανήκουν στις Δνσεις Αγροτικής Ανάπτυξης του Υπουργείου Γεωργίας. Οι ψεκασμοί αυτοί, γίνονται τώρα με επινώτιους χειροκίνητους ψεκαστήρες και αποκλειστικά μόνο από το έδαφος, σε αντίθεση παλαιότερα, που πραγματοποιούνταν δολωματικοί αεροψεκασμοί με ειδικά ψεκαστικά αεροπλάνα ή ελικόπτερα, κυρίως λόγω της έλλειψης εργατικών χεριών. Ένα σημαντικό μειονέκτημα ήταν ότι όταν επικρατούσαν δυσμενείς

¹³⁷[...] εκμεταλλεύεται τις διατροφικές συνήθειες των ενηλίκων και χρησιμοποιεί ως δόλωμα υποστρώματα που προσελκύουν το έντομο (διαλύματα πρωτεϊνών που απελευθερώνουν αμμωνία), σε συνδυασμό με οργανοφωσφορικά (fenthion, dimethoate, μαλαθείο, παραθείο, φωσφαμίδιο) ή πυρεθροειδή εντομοκτόνα. (Αντωνίου Α., (2005), *Απομόνωση Μικροδορυφόρων από το Δάκο της Ελιάς, *Bacrocera oleae* και χρησιμοποίησή τους για την ανάλυση φυσικών πληθυσμών του είδους*, διδακτορική διατριβή, Π.Π, Τμήμα Βιολογίας, σελ.15-16).

¹³⁸ Δρ. Καπετανάκης Ε.κ.α., (2007), [online], www.eleourgiki.gr/docs/year1/drasi_ait2/meleti.doc, [πρόσβαση 15 Απριλίου 2014], σελ. 51.

κλιματολογικές συνθήκες οι αεροψεκασμοί αναβάλλονταν και έτσι δε γινόταν έγκαιρη παρέμβαση και η ζημιά μεγάλωνε. Επίσης, πολλές φορές το ψεκαστικό διάλυμα κατέληγε σε εκτάσεις εκτός από τους ελαιώνες και οι αεροψεκασμοί ζημίωναν την ωφέλιμη εντομοπανίδα.

Οι σημαντικότεροι παράγοντες, οι οποίοι λαμβάνονται υπόψη στην επιλογή της χρονικής περιόδου κατά την οποία θα διεξαχθεί ο δολωματικός ψεκασμός, είναι η πυκνότητα του πληθυσμού του δάκου¹³⁹, η αναλογία φύλλων¹⁴⁰, γονιμότητα θηλυκών (παρουσία ή όχι ώριμων ωαρίων στα θηλυκά), καταλληλότητα καρπού για εναπόθεση αυγού(εποχή ξυλοποίησης του πυρήνα στον ελαιόκαρπο), μέσο βάρος ελαιόκαρπου που προσφέρεται για εναπόθεση(π.χ. στην ποικιλία «Κορωνέϊκη» το ιδανικό μέσο βάρος καρπού είναι 0,2 gr και άνω) και οι καιρικές συνθήκες(ευνοϊκές συνθήκες θερμοκρασίας, υγρασίας για την ανάπτυξη του εντόμου).

Οι δολωματικοί ψεκασμοί με κανονική πυκνότητα δένδρων από το έδαφος, πραγματοποιούνται μόνο σε ένα τμήμα της κόμης κάθε τρίτου δένδρου, υπό μορφή χοντρών σταγόνων και σε ποσότητα περίπου 300 κ.ε. ανά δένδρο(Ναβροζίδης,2008)¹⁴¹. Με αυτό τον τρόπο, μόνο ένα μέρος κάθε δέντρου χρειάζεται να ψεκασθεί, με αποτέλεσμα να μειώνεται η ποσότητα του εντομοκτόνου που απελευθερώνεται και καταστρέφει την πανίδα των χρήσιμων εντόμων. Επειδή η δράση αυτών των ψεκασμών είναι μικρής διάρκειας, είναι κρίσιμης σημασίας η σωστή επιλογή του χρόνου εφαρμογής τους.

¹³⁹ [...]Πρέπει να υπάρχει υψηλός πληθυσμός του εντόμου και επίσης να βρίσκεται σε ανοδική πορεία για να δικαιολογείται ο ψεκασμός. Η παρακολούθηση του πληθυσμού γίνεται με την εγκατάσταση ενός δικτύου γυάλινων παγίδων McPhail σε αναλογία μία παγίδα McPhail ανά 1000 δένδρα. Συνήθως οι ψεκασμοί ξεκινούν όταν συλληφθούν παραπάνω από 5 έντομα το πενήντημερο ή όταν παρατηρηθεί γόνιμη προσβολή, δηλαδή καρπός με αυγό μέσα σε ποσοστό 2-4%.(ο.π.,σελ.51).

¹⁴⁰ [...]Πρέπει να υπάρχει υψηλό ποσοστό θηλυκών εντόμων σε σχέση με τα αρσενικά. Η αναλογία αυτή τοποθετείται από 1-1 και πάνω ο πληθυσμός των θηλυκών.(ο.π.,σελ.51).

¹⁴¹ [...]Σε έναν ελαιώνα 10 δέντρων στο στρέμμα εφαρμόζονται συνολικά 4,5 γραμμάρια περίπου δραστικής ουσίας, δηλαδή υποδεκαπλάσια ποσότητα σε σύγκριση με τη θεραπευτική μέθοδο.(Κόττικα Α.,(2004), *Περιβαλλοντική Πολιτική και Διαχείριση*, Μεταπτυχιακή Διατριβή Π.ΑΙΓΑΙΟΥ, Τμήματος Περιβάλλοντος,σελ.18).

Ο πρώτος δολωματικός ψεκασμός, πραγματοποιείται στα μέσα Ιουνίου μέχρι αρχές Ιουλίου, πρέπει να είναι γενικός σε όλη την περιοχή και η επιτυχία του εξαρτάται από την ταχύτητα εκτέλεσής του. Πρέπει να ολοκληρωθεί σε σύντομο χρονικό διάστημα (7 με 9 ημέρες), για ν'αποκλεισθούν τυχόν μεταναστεύσεις δακοπληθυσμού από τις αφέκαστες προς τις ψεκασμένες περιοχές. Επίσης, πρέπει να εφαρμόζεται η μέθοδος αυτή, σε μεγάλες εκτάσεις, προς αποφυγή αναμολύνσεων ή όταν χρησιμοποιηθεί και σε μικρές εκτάσεις, ο ελαιώνας πρέπει να είναι απομονωμένος.

Έκτος από τον πρώτο ψεκασμό, που είναι γενικός για όλη την περιφέρεια 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, αλλά όχι στο επιθυμητό όριο. Το όριο αυτό προσδιορίζεται από τις δειγματοληψίες καρπών. Ειδικά για τον τελευταίο ψεκασμό, εκτός από τα κριτήρια των προηγούμενων ψεκασμών, πρέπει να λαμβάνονται υπόψη και τα εξής:

a. Ο χρόνος συλλογής του ελαιοκάρπου.

Προς αποφυγή υπολειμμάτων εντομοκτόνου στο λαδί και τις βρώσιμες ελιές, θα πρέπει να μεσολαβεί χρονικό διάστημα 15-20 ημερών από τον τελευταίο ψεκασμό μέχρι τη συγκομιδή. Για την εφαρμογή του τελευταίου ψεκασμού κυρίως, αλλά και όλων των άλλων χρησιμοποιείται το dimethoate, το οποίο είναι υδατοδιαλυτό και αποικοδομείται σχετικά ταχύτερα από το fenthion, που είναι λιποδιαλυτό και έτσι υπάρχει κίνδυνος συσσώρευσης υπολειμμάτων fenthion στο λάδι. Οι καιρικές συνθήκες και κυρίως η θερμοκρασία, θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη, γιατί χαμηλές θερμοκρασίες επί μεγάλο χρονικό διάστημα επιβραδύνουν ή αναστέλλουν την εξέλιξη του εντόμου και κατά συνέπεια μπορεί να μην απαιτείται η τελευταία εφαρμογή.

β. Η ωρίμανση του ελαιοκάρπου.

Εάν παρατηρείται συρρίκνωση και γενικά πρόωρη ωρίμανση του ελαιοκάρπου για διάφορους λόγους, δεν συνιστάται στις περιπτώσεις αυτές η

εφαρμογή του τελευταίου ψεκασμού, δεδομένου ότι ο καρπός δεν είναι επιδεκτικός προσβολής.

Β) Θεραπευτική καταπολέμηση-μέθοδος ψεκασμών κάλυψης.

Η μέθοδος αυτή, κατά την οποία επιδιώκεται η αντιμετώπιση του δάκου κυρίως στο στάδιο της προνύμφης, όταν αυτή βρίσκεται μέσα στο καρπό, χρησιμοποιεί εντομοκτόνα, που δρουν ως προνυμφοκτόνα και αποφασίζεται ανάλογα με τον αριθμό των ζωντανών προνυμφών που βρίσκονται δειγματοληπτικά στους καρπούς¹⁴². Μπορεί να εφαρμόζεται από κάθε ελαιοπαραγωγό μεμονωμένα(τοπικά), ειδικά όταν δεν εφαρμόζονται προγράμματα δακοκτονίας(μέτρα καταπολέμησης) από το Υπουργείο Γεωργίας. Σύμφωνα με τη μέθοδο αυτή γίνεται πλήρης κάλυψη της κόμης των δένδρων με ψεκαστικό υγρό από το έδαφος, με σκοπό να σκοτωθούν όχι μόνο τα ενήλικα αλλά και οι προνύμφες, που τυχόν υπάρχουν μέσα στον καρπό(Ναβροζίδης,2008), με τη χρησιμοποίηση ενός *οργανοφωσφορικού εντομοκτόνου* (fenthion, dimethoate κ.α.). Σε ψεκασμούς κάλυψης στους οποίους δοκιμάστηκαν 2 συγκεντρώσεις Cyromazine 0,1% και 0,5%(τριαζίνης, παράγωγο της μελαμίνης, που επηρεάζει το ρυθμιστή ανάπτυξης του εντόμου και το νευρικό σύστημα των ανώριμων σταδίων της προνύμφης του δάκου) μαζί με υδρολυμένη πρωτεΐνη και ζάχαρη ως τροφή ακμαίων, βρέθηκε ότι και οι δύο συγκεντρώσεις μείωσαν σημαντικά την ωοπαραγωγή και την εκκολαπτικότητα των αυγών του δάκου(Ναβροζίδης,2008).

Οι ψεκασμοί πραγματοποιούνται μ'έναν από τους εξής τρόπους:

α. με ψεκαστήρες μέσου όγκου, σχεδόν μέχρις απορροής του ψεκαστικού υγρού (10-25 λίτρα υγρού για δένδρα μέσης ανάπτυξης)¹⁴³ ή περίπου 150 L διαλύματος ανά στρέμμα και με δόση εντομοκτόνου σε δραστική ουσία 0,03%.

¹⁴² Αντωνίου Α.,(2005), *Απομόνωση Μικροδορυφόρων από το Δάκο της Ελιάς, *Bacrocera oleae* και χρησιμοποίησή τους για την ανάλυση φυσικών πληθυσμών του είδους*, διδακτορική διατριβή, Π.Π, Τμήμα Βιολογίας, σελ.16.

¹⁴³ Ναβροζίδης Ε.,(2008), *Ειδική Εντομολογία Οπωροκηπευτικών*, ΑΤΕΙ-Θ, Θεσσαλονίκη, σελ.8.

β. με επινώτιους ψεκαστήρες(atomizers)(λιγότερο συχνά) μικρού όγκου και συγκέντρωση εντομοκτόνου σε δραστική ουσία 0.3%(1-1,5 λίτρο ανά δένδρο ή περίπου 15 L διαλύματος ανά στρέμμα).

Οι θεραπευτικοί ψεκασμοί πραγματοποιούνται, όταν το ποσοστό «γόνιμης προσβολής»(αυγά, ζωντανές προνύμφες, νύμφες ή προνυμφικές στοές) φτάσει το 2-5% για τις ελαιοποιήσιμες ή το 2% για τις βρώσιμες ελιές(Ναβροζίδης Ε.,2008). Η μέθοδος στηρίζεται στην εφαρμογή συνήθως 2 ψεκασμών 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 αρχή της συγκομιδής, ώστε να μην υπάρχουν υπολείμματα εντομοκτόνων στο ελαιόλαδο.

Οι σημαντικότεροι παράγοντες, οι οποίοι 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 προσβολής του ελαιοκάρπου από το έντομο με τη βοήθεια δειγματοληψιών, σε μηνιαία χρονικά διαστήματα. Κατά τις δειγματοληψίες αυτές γίνεται καταγραφή των διαφόρων ατελών σταδίων του δάκου στον ελαιοκάρπο. Στην περίπτωση που η προσβολή, ιδιαίτερα των πρώτων σταδίων, υπερβαίνει σε ποσοστό το 5%, εφαρμόζεται ψεκασμός κάλυψης του δένδρου με εντομοκτόνο (χωρίς πρωτεΐνη), έτσι ώστε να γίνεται καλή διαβροχή του δένδρου και των προσβεβλημένων καρπών της ελιάς¹⁴⁴.

Ωστόσο, η παραπάνω μέθοδος ψεκασμού κάλυψης, δεν τυγχάνει ευρείας εφαρμογής, καθώς φέρει ως παράπλευρες απώλειες το θάνατο πληθώρας

¹⁴⁴ Δρ. Καπετανάκης Ε., κ.α., (2007), [online],www.eleourgiki.gr/docs/year1/drasi_ait2/meleti.doc, [πρόσβαση 15 Απριλίου 2014], σελ. 77.

ωφέλιμων εντομοφάγων εντόμων¹⁴⁵ - διαταράσσοντας την οικολογική ισορροπία- σε μεγαλύτερο βαθμό συγκριτικά με την προληπτική μέθοδο, με συχνή συνέπεια την εμφάνιση εξάρσεων πληθυσμών κοκκοειδών¹⁴⁶ ή άλλων εχθρών της ελιάς(π.χ. Eriophyidae(ακάρεα)) και λόγω των υπολειμμάτων των εντομοκτόνων, που ανιχνεύονται στο ελαιόλαδο. Εξίσου σημαντικό πρόβλημα αποτελεί η μόλυνση προϊόντων άλλων καλλιεργειών με άμεση γειτνίαση με ελαιώνες, καθώς και η μόλυνση του εδάφους, των τροφών και των υδάτων. Επιπρόσθετα και κυριότερα, η τυχαία έκθεση σε αυτά τα υψηλής συγκέντρωσης εντομοκτόνα πιθανόν να θέτει σε άμεσο κίνδυνο την υγεία του ανθρώπου. Σε οικονομικό επίπεδο ανακύπτουν προβλήματα στη διάθεση των προϊόντων, λόγω της παρουσίας τοξικών υπολειμμάτων.

Παρόλα αυτά, η βασική μέθοδος καταπολέμησης του δάκου παραμένει η χημική, με τη χρήση, *ως επί το πλείστον* του οργανοφωσφορικού dimethoate. Στις μέρες μας χρησιμοποιούνται επίσης, ως σκευάσματα το πυρεθρινοειδές alpha cypermethrin καθώς και η μακροκυκλική λακτόνη φυσικής προέλευσης spinosad. Η εφαρμογή των εντομοκτόνων γίνεται με δολωματικούς ψεκασμούς, κυρίως, ενώ για τους τελευταίους ψεκασμούς πριν τη συγκομιδή επιλέγονται τα πλέον υδατοδιαλυτά σκευάσματα (dimethoate) για την ελαχιστοποίηση των υπολειμμάτων.

Το πιο σημαντικό πρόβλημα που ανακύπτει από τους κάθε είδους ψεκασμούς, είναι *η ανάπτυξη ανθεκτικότητας στα εντομοκτόνα*, δηλαδή η ικανότητα ενός πληθυσμού εντόμου να επιβιώνει μετά από έκθεση σε δόσεις δραστικής ουσίας, που κανονικά θα ήταν θανατηφόρες, μετά από μακροχρόνια χρήση και εντατικούς ψεκασμούς. Όταν δεν γίνεται ενδεδειγμένη χρήση των δραστικών ουσιών των εντομοκτόνων, η ένταση και η συχνότητα των ψεκασμών δημιουργούν μία ισχυρή πίεση επιλογής, με

¹⁴⁵ [...]Τα εντομοκτόνα δεν κάνουν διάκριση ανάμεσα σε ωφέλιμα και βλαβερά έντομα.(Εντομοκτόνο,[online],<http://el.wikipedia.org/wiki>[προσβαση 22 Απριλίου 2014], σελ.2).

¹⁴⁶ [...]Τέτοιες περιπτώσεις έχουν αναφερθεί στην ελαιοκαλλιέργεια για το λεκάνιο (*Saissetia oleae*) και άλλα κοκκοειδή στη χώρα μας[...].(Ανδριτσοπούλου Β., (2011), *Γενετική Δομή και Διαφοροποίηση Φυσικών Πληθυσμών του Δάκου της Ελιάς*, Μεταπτυχιακή Διατριβή ΓΠΑ, Τμήμα Γεωπονικής Βιοτεχνολογίας,σελ.34).

αποτέλεσμα να επιλέγονται ανθεκτικά γονίδια και με την πάροδο των γενεών, οι αρχικά ευπαθείς πληθυσμούς του *Bactrocera oleae*, να μετατρέπονται σε ανθεκτικούς. Αναφορικά με το δάκο της ελιάς, έχουν διεξαχθεί μελέτες ως προς την ανάπτυξη ανθεκτικότητας στα πυρεθρινοειδή, στα οργανοφωσφορικά και στο spinosad (Vontas et al., 2011).

Ως συνέπεια των εντατικών ψεκασμών με οργανοφωσφορικά επί δεκαετίες, ο δάκος παρουσίασε **ανθεκτικότητα** στο εντομοκτόνο dimethoate¹⁴⁷ προκαλούμενες προφανώς από τις διαφορετικές επιμέρους εφαρμογές εντομοκτόνων σε κάθε περιοχή. Επίσης, παρουσιάστηκε **ανθεκτικότητα** μετά από έρευνες στο πυρεθρινοειδές alpha cypermethrin (σε μέτριο βαθμό)¹⁴⁸ και το spinosad¹⁴⁹ (η παρατηρούμενη ανθεκτικότητα του spinosad, προφανώς συνδέεται με τις εφαρμογές του ανά περιοχή και έτσι παρουσιάζεται αύξηση των επιπέδων ανθεκτικότητας σε περιοχές όπου εφαρμόζεται πιο εντατικά). 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

¹⁴⁷ [...]Συγκεκριμένα στα πλαίσια της μελέτης της ανθεκτικότητας του δάκου της ελιάς στα εντομοκτόνα, αναλύθηκε ο στόχος των οργανοφωσφορικών στο δάκο, το ένζυμο της ακετυλοχολινεστεράσης. Βρέθηκαν δύο μεταλλάξεις, σημειακές, στο ενεργό κέντρο του ενζύμου των ανθεκτικών ατόμων, οι Ile214Val και Gly488Ser[...] καθώς και μία έλλειψη A3Q [...]. Οι προαναφερθείσες μεταλλαγές καθιστούν την ακετυλοχολινεστεράση των ανθεκτικών εντόμων λιγότερο ευαίσθητη στα οργανοφωσφορικά εντομοκτόνα. (Ανδριτσοπούλου Β., (2011), *Γενετική Δομή και Διαφοροποίηση Φυσικών Πληθυσμών του Δάκου της Ελιάς*, Μεταπτυχιακή Διατριβή ΓΠΑ, Τμήμα Γεωπονικής Βιοτεχνολογίας,σελ.35).

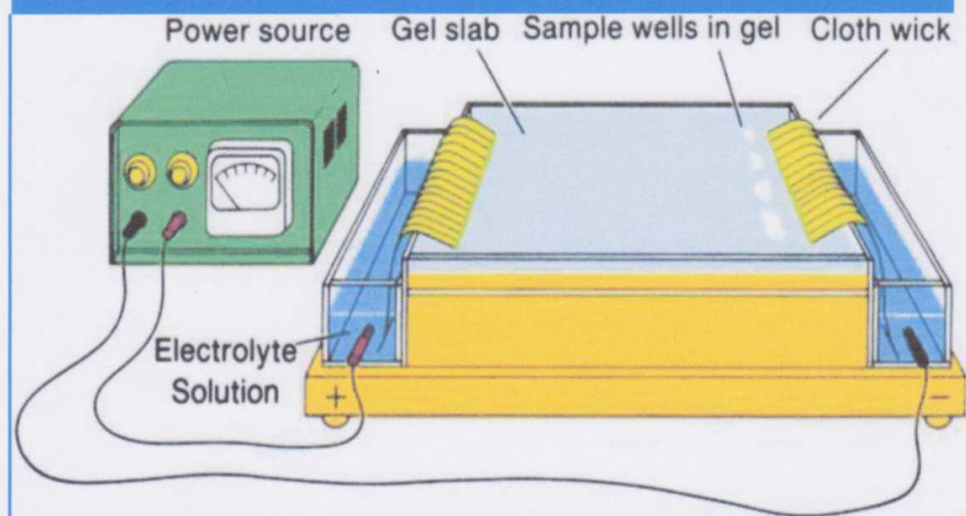
¹⁴⁸ [...]Η εν λόγω ανθεκτικότητα φαίνεται να σχετίζεται με υψηλότερα επίπεδα οξειδασών στους ανθεκτικούς πληθυσμούς[...]. Παρόμοια συσχέτιση έχει βρεθεί και σε συγγενή είδη, όπως το *B. dorsalis* και το *Dacus ciliates* [...]. (ο.π.,σελ.36).

¹⁴⁹ [...]Το spinosad, μία μακροκυκλική λακτόνη φυσικής προέλευσης, είναι αποτελεσματικό σε διάφορα έντομα, ωστόσο σε αρκετές περιπτώσεις έχει εμφανιστεί ανθεκτικότητα στην ουσία αυτή, που σχετίζεται με αυξημένη έκφραση οξειδασών. Η γρήγορη ανάπτυξη ανθεκτικότητας στο συγγενές είδος *Bactrocera dorsalis* (ανθεκτικότητα >400x, σε 8 γενεές επιλογής[...]), υποδεικνύει την ανάγκη παρακολούθησης του φαινομένου και στο δάκο. Πρόσφατη μελέτη με σκοπό την εκτίμηση της τοξικότητας των εντομοκτόνων spinosad και deltamethrin στα έντομα *Drosophila melanogaster* και *Bactrocera oleae*[...] υπέδειξε ότι τα εν λόγω εντομοκτόνα ήταν πιο αποτελεσματικά έναντι των ακμαίων του δάκου σε σχέση με τα ακμαία της δροσόφιλας, με το spinosad να είναι σημαντικά πιο τοξικό σε σχέση με το deltamethrin στη δροσόφιλα. Επίσης, και τα δύο εντομοκτόνα μπορούν να επιφέρουν μεγάλη τοξικότητα στα ακμαία του δάκου ακόμη και όταν εφαρμόζονται σε μικρές δόσεις επί μεγάλο χρονικό διάστημα. (ο.π.,σελ.36).

χαρακτηριστικό και η εφαρμογή του εντομοκτόνου θα είναι άνευ αποτελέσματος.

Y

λικά και Μέθοδοι



2. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ.

2.1. Αντικείμενο και σκοπός της έρευνας.

Αντικείμενο της παρούσας έρευνας-μελέτης, είναι η εξακρίβωση του πληθυσμού του δάκου κυρίως στο στάδιο του ακμαίου, στο νομό Κιλκίς και στο νομό Θεσσαλονίκης, με στόχο την παρακολούθηση των υπαρχουσών πληθυσμών του *Bactrocera oleae* στις δύο περιοχές κατά το χρονικό διάστημα Ιουνίου-Νοεμβρίου 2013 και την τυχόν ανάγκη για ενδεχόμενη χρήση φυτοπροστατευτικών χειρισμών(ψεκασμών) ανά περιοχή.

Η έρευνα αποσκοπεί στη εξαγωγή ασφαλών συμπερασμάτων σχετικά με την ύπαρξη ή μη δακοπροσβολών και τους παράγοντες, οι οποίοι επέδρασαν σ' αυτό.

2.2. Περιοχή έρευνας.

Ως περιοχές έρευνας, επιλέχθηκαν, το χωριό Ελευθεροχώρι του Ν.Κιλκίς και η περιοχή παραλία Επανομής - Θεσ/νίκης. Ο μεν νομός Θεσ/νίκης χαρακτηρίζεται ως μία από της ελαιοκομικές περιοχές της χώρας μαζί με το νομό Χαλκιδικής, στην οποία η καλλιέργεια της ελιάς αποτελεί σε μεγάλο ποσοστό ένα είδος μονοκαλλιέργειας και δεδομένου ότι, η ελιά είναι ο μοναδικός ξενιστής του δάκου, η Επανομή αποτελεί ευνοϊκό περιβάλλον για την αναπαραγωγή και εξέλιξη του εντόμου. Παράλληλα, βασικό κριτήριο για την επιλογή της συγκεκριμένης περιοχής, ήταν οι ευνοϊκές κλιματικές συνθήκες για την ανάπτυξη του εντόμου και ειδικά η επίδραση της θάλασσας, που εξασφαλίζει υψηλά επίπεδα υγρασίας, δηλαδή διασφαλίζεται ένας πρωταρχικός παράγοντας της εξέλιξης του πληθυσμού του δάκου.

Ο δε νομός Κιλκίς και δη η περιοχή ανάμεσα Εύζωνοι-Αξιούπολη και Κιλκίς-Μουριές, δεν θεωρείται καν ελαιοκομική(τα γεωργικά προϊόντα του είναι κυρίως σιτηρά, καπνός, βαμβάκι, όσπρια, οπωροκηπευτικά, κρασί) και οι μικροί ελαιώνες, που υφίστανται, εμφανίσθηκαν την τελευταία δεκαετία.

2.2.1. γεωγραφική-κλιματική περιγραφή της περιοχής έρευνας.

Ο Νομός Κιλκίς, βρίσκεται στο κέντρο της Μακεδονίας. Συνορεύει Βόρεια με την πρώην Γιουγκοσλαβία, Νότια με το Νομό Θεσσαλονίκης, Ανατολικά με το Νομό Σερρών και Δυτικά με το Νομό Πέλλας. Ο νομός χωρίζεται σε δυο επαρχίες: στην επαρχία του Κιλκίς και την επαρχία Παιονίας. Πρωτεύουσα του νομού είναι η πόλις του Κιλκίς. Στην επαρχία του Κιλκίς, ανήκουν οι κωμοπόλεις Πολύκαστρο, Κεντρικό, Χέρσο, Δροσάτο, Εύζωνοι, Αγιονέρι, Βάθη κ.ά. Η απόσταση του Ελευθεροχωρίου από τα προάστια του Χέρσου είναι περίπου 1 χλμ., από το χ. Σταυροχώρι 3 χλμ. και από την πρωτεύουσα του νομού, το Κιλκίς 15 χλμ. , ενώ από τη πόλη της Θεσσαλονίκης 60 χλμ. Στο ανατολικό τμήμα του Νομού, δεσπόζει το βουνό Κερκίνη (ή Μπέλες), το οποίο βρίσκεται κατά μήκος των συνόρων της Ελλάδος με την πρώην Γιουγκοσλαβία και Βουλγαρία(ψηλότερη κορυφή του το Τριεθνές (1.888 μ.) καθώς και Δύσωρου (860 μ.) - Μαυροβουνιού (1.179μ.), που είναι το όριο της Κεντρικής από την Ανατολική Μακεδονία. Στα δυτικά του νομού εκτείνεται η οροσειρά του Πάικου (1.607 μ.), που είναι και το όριο με το Ν. Πέλλας. Ποτάμια του νομού Κιλκίς είναι: Ο Αξιός, που έχει μήκος 83 χλμ. Διαρρέει το Δ. τμήμα του Νομού. Ο ποταμός αυτός λέγεται και Βαρδάρης(παραπόταμοί του είναι το Μεγάλο Ρέμα, ο Στραβοπόταμος, ο Γοργόπης κ.ά.) και ο Γαλλικός (ή Εχέδωρος), ο οποίος Πηγάζει από τα Κρούσια και εκβάλλει στο Θερμαϊκό κόλπο. Στα Β. του νομού βρίσκεται η λίμνη Δοϊράνη. Έχει έκταση 2.597 τετρ. χλμ. και πληθυσμό 61.387 κατοίκους (απογραφή του 2011).

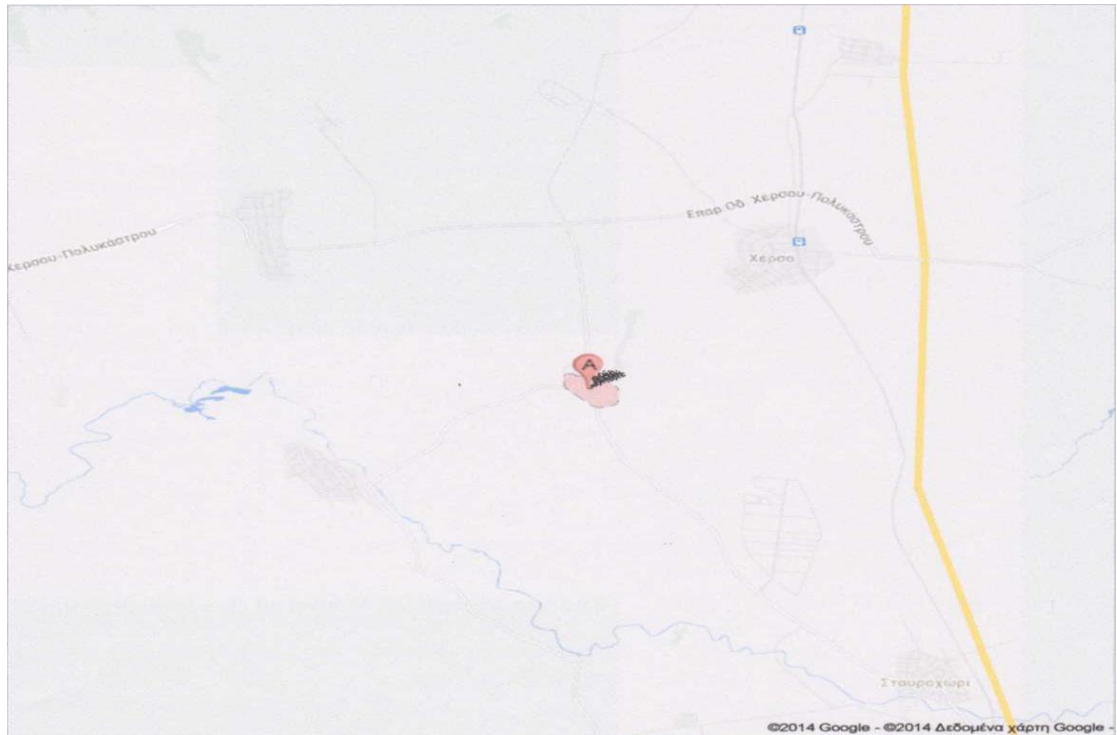
Το έδαφος του Νομού Κιλκίς είναι στο μεγαλύτερο μέρος του πεδινό. Μόνο στο Ανατολικό και Δυτικό άκρο του είναι ορεινό. Η κατανομή του παρουσιάζεται ως εξής: 64% πεδινό, 20,2% ημιορεινό και 15,8% ορεινό, με τα πεδινά του εδάφη να καταλαμβάνουν έκταση 1.666 τετρ. χλμ. Το υψόμετρο από το επίπεδο της θάλασσας είναι 290 μ.

Το κλίμα του Νομού Κιλκίς είναι ηπιότερο στα νότια (εκεί που συνορεύει με τον νομό Θεσσαλονίκης). Προς τα **βόρεια** γίνεται *δριμύτερο* και έχει τα

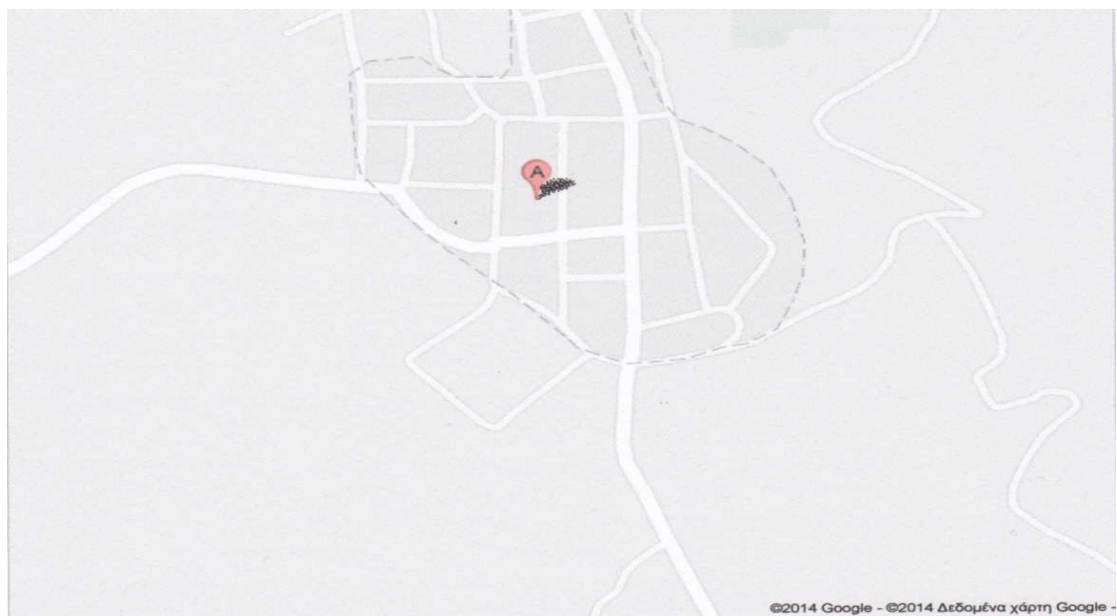
χαρακτηριστικά του ηπειρωτικού, ιδιαίτερα στις ορεινές περιοχές. Εκεί το χιόνι αποτελεί συχνό φαινόμενο, το ύψος των βροχοπτώσεων είναι μεγάλο και επικρατούν οι βόρειοι άνεμοι. Ο χειμώνας είναι πολύ ψυχρός και το καλοκαίρι θερμό. Κατά το θέρους 2013,επικρατούσαν πολύ υψηλές θερμοκρασίες.



Εικόνα 107.: Γεωφυσικός χάρτης του Νομού Κιλκίς (<http://www.kilkis.gr/F12D9D68.el.aspx>).



Εικόνα 108.: Δορυφορικός χάρτης του χ. Ελευθεροχωρίου(Νομού Κιλκίς) (https://maps.google.gr/maps?f=q&source-s_q&hl-el&geocode=&q=%CE%95%CE%).



Εικόνα 109.: Δορυφορικός χάρτης του χ. Ελευθεροχωρίου(Νομού Κιλκίς), σε μεγαλύτερη κλίμακα ανάλυσης με τα Ο.Τ. του χωριού (https://maps.google.gr/maps?f=q&source-s_q&hl-el&geocode=&q=%CE%95%CE%).

Ο **Νομός Θεσσαλονίκης**, βρίσκεται στην κεντρική Μακεδονία και βρέχεται από τον Θερμαϊκό κόλπο στα δυτικά και τον Στρυμονικό κόλπο στα ανατολικά. Στο κεντρικό-βόρειο τμήμα του νομού υπάρχει η κοιλάδα της Μυγδονίας με τη Λίμνη Κορώνεια (ή Λίμνη Αγίου Βασιλείου ή Λίμνη Λαγκαδά) και λίγο ανατολικότερα τη Λίμνη Βόλβη, που είναι η δεύτερη μεγαλύτερη στην Ελλάδα. Τα βουνά του βρίσκονται στο κεντρικό και βόρειο τμήμα του νομού. Στα βουνά περιλαμβάνονται ο Χορτιάτης στα κεντροδυτικά του νομού, το Σιβρί και ο Βερτίσκοκ στα βόρεια, τα όρη Βόλβης, τμήμα από τα Κρούσια και τμήμα από τα Κερδύλια στα βορειοανατολικά. Γειτονικά είναι ο Νομός Ημαθίας στα νοτιοδυτικά, ο Νομός Πέλλας στα δυτικά, ο Νομός Κιλκίς στα βόρεια, ο Νομός Σερρών στα ανατολικά και ο Νομός Χαλκιδικής στα νότια. Έχει έκταση 3.683 χλμ² και πληθυσμός 1.110.312 (απογραφή του 2011). Πρωτεύουσα του νομού είναι η πόλις της Θεσσαλονίκης και βορειοδυτικά της απλώνεται η πεδιάδα της Θεσσαλονίκης, που συμπληρώνει τις ανάγκες της Θεσσαλονίκης σε ύδρευση. Η πεδιάδα αυτή, είναι ιδιαίτερα εύφορη, ευνόησε την οικονομική ανάπτυξη της πόλης και της γύρω περιοχής, καθώς σχηματίστηκε σταδιακά από τις προσχώσεις των ποταμών, που διαρρέουν το νομό. Οι ποταμοί αυτοί είναι, τρεις (ο Αξιός, ο Λουδίας και ο Γαλλικός), οι οποίοι εκβάλλουν δυτικά της πόλης ενώ ακόμα νοτιότερα εκβάλλει ο τέταρτος(ο Αλιάκμονας). Το Δέλτα του Αξιού, αποτελεί υγροβιότοπο 22.000 στρεμμάτων ιδιαίτερης σημασίας, που προστατεύεται από τη συνθήκη Ραμσάρ.

Το έδαφος του νομού είναι κυρίως πεδινό: από τα 3.560 τ. χλμ., ορεινά είναι μόνο τα 612 τ. χλμ. από τα υπόλοιπα, τα 2.267 τ. χλμ. είναι πεδινά και τα 682 τ. χλμ. ημιορεινά. Εντελώς πεδινό είναι το δυτικό τμήμα του νομού, όπου απλώνεται η προσχωσιγενής κοιλάδα της Θεσσαλονίκης, η οποία συνεχίζεται και πέρα από τα όρια του νομού.

Το κλίμα του νομού Θεσσαλονίκης, μπορεί να θεωρηθεί μεσογειακό, με φανερή την ηπειρωτική επίδραση κατά τις διάφορες εποχές. Η θερμοκρασία παρουσιάζει τις μεγαλύτερες τιμές της τον Ιούλιο και τις μικρότερες τον

Ιανουάριο, το ετήσιο θερμομετρικό εύρος υπερβαίνει τους 20°C, ενώ κατά την ψυχρή εποχή εισβάλλουν απότομα πολύ ψυχρές αέριες μάζες και συχνά παγώνουν ποταμοί και λίμνες, ακόμα και ο Θερμαϊκός κοντά στις ακτές. Χαρακτηριστικές επίσης είναι οι ήπιες και ηλιόλουστες ημέρες, που παρατηρούνται περίπου στα μέσα του χειμώνα, ο σχετικά μεγάλος αριθμός θερινών και τροπικών ημερών και η ελάττωση των βροχών το καλοκαίρι. Η μέση ετήσια θερμοκρασία του αέρα κυμαίνεται γύρω στους 16°C, η χαμηλότερη μέση θερμοκρασία (Ιανουάριος) γύρω στους 5,5°C και η υψηλότερη (Ιούλιος) γύρω στους 26,5°C. Η απόλυτα μέγιστη έχει φτάσει τους 42°C και η απολύτως ελάχιστη τους -10°C. Η μεγαλύτερη θερμοκρασία, που έχει σημειωθεί ήταν στις 25/7/2007 και ήταν 44C στο Αεροδρόμιο «Μακεδονία», ενώ η χαμηλότερη στον ίδιο σταθμό ήταν -14,0C και σημειώθηκε στις 26/1/1963. Στο διάστημα του έτους περίπου 140 ημέρες έχουν μέγιστη θερμοκρασία πάνω από τους 25°C και περίπου 70 πάνω από τους 30°C, ενώ 107 είναι αίθριες και 73 νεφοσκεπείς. Οι ώρες ηλιοφάνειας κυμαίνονται μεταξύ 2.400 και 2.600. Το ετήσιο ύψος βροχής κυμαίνεται γύρω στα 500 χιλιοστά. Το χιόνι δεν είναι σπάνιο φαινόμενο και μπορεί να σημειωθεί ανά πάσα στιγμή από τις αρχές του Δεκεμβρίου μέχρι και τα μέσα Μαρτίου, αλλά όσο χιόνι φτάνει στο έδαφος συνήθως λιώνει μέσα σε λίγες ώρες. Υπάρχουν όμως και εξαιρέσεις στον κανόνα, με τις ιστορικές χιονοπτώσεις του 1988 και του 2001 να επαληθεύουν το γεγονός. Ως προς τους ανέμους, είναι διάφοροι κατά εποχές: τον χειμώνα επικρατούν οι βόρειοι, που έρχονται από την κοιλάδα του Αξιού (Βαρδάρης), και λιγότερο οι δυτικοί, την άνοιξη γίνονται συχνότεροι οι νοτιοδυτικοί (θαλάσσιες αύρες), το καλοκαίρι δεσπόζουν οι βόρειοι και οι νοτιοδυτικοί, που οφείλονται οι πρώτοι στο ρεύμα των ετησίων και οι δεύτεροι στη θαλάσσια αύρα, ενώ τον Σεπτέμβριο ελαττώνονται οι νοτιοδυτικοί και από τον Νοέμβριο κυριαρχούν πάλι οι βόρειοι και οι δυτικοί¹⁵⁰. Η Πίνδος σταματά τους υγρούς και πολύ βροχερούς

¹⁵⁰ thessaloniki/pr20ge.pdf , [online],<http://diocles.civil.duth.gr/links/home/database/thessaloniki/pr20ge.pdf> [προσβαση 25 Απριλίου 2014],σελ.1-2).

Από την 1-1-2011, ο νομός Θεσσαλονίκης διαιρείται σε 14 δήμους. Ένας εξ αυτών είναι και ο Δήμος Θερμαϊκού (με πληθυσμό 50.264 κατοίκους), ο οποίος περιλαμβάνει την Επανομή, τον Θερμαϊκός και την Μηχανιώνα. Από το 1997 ο τότε Δήμος Επανομής αποτελούνταν από τα δημοτικά διαμερίσματα Επανομής και Μεσημερίου. Μετά τις δημοτικές εκλογές του 2011 με το σχέδιο Καλλικράτης οι δήμοι Επανομής, Μηχανιώνας και Θερμαϊκού ενώθηκαν σε έναν ενιαίο δήμο με το όνομα Δήμος Θερμαϊκού.

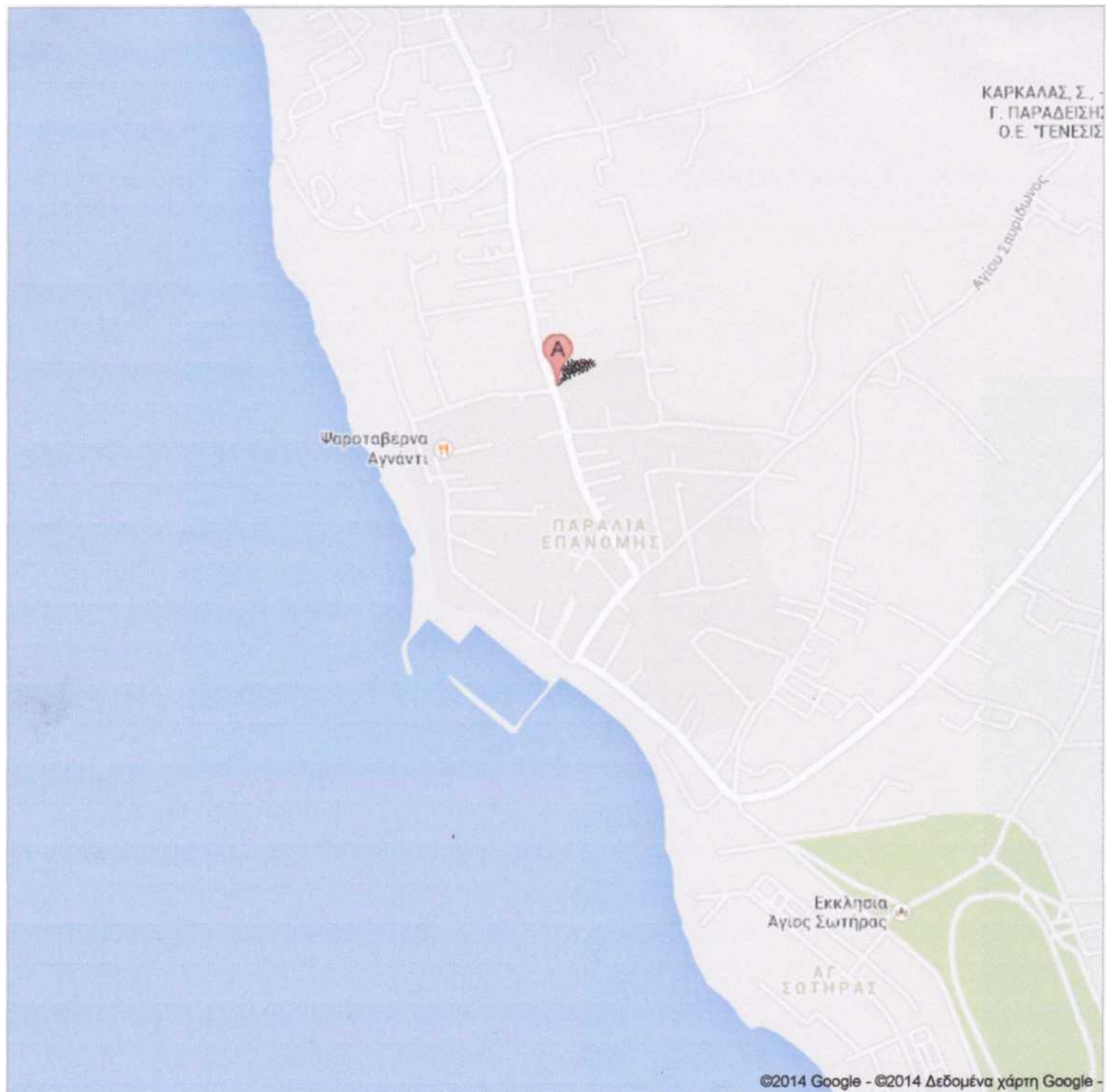
Η Επανομή (ή όπως γραφόταν παλαιότερα Επανωμή) βρίσκεται στα νοτιοανατολικά της Θεσσαλονίκης σε απόσταση 30km από το κέντρο της πόλης. Έχει έκταση 91.541 στρέμματα και ο πραγματικός πληθυσμός της σύμφωνα με την απογραφή του 2011 είναι 9.055 κάτοικοι. Η έκταση των ακτών της φτάνει τα 40km ,ενώ το ακρωτήριο της αποτελεί το γεωγραφικό όριο του Θερμαϊκού κόλπου.

Η Επανομή είναι περιοχή υψηλής οικολογικής σημασίας, αφού στην περιοχή «Φανάρι» υπάρχει ένας υδροβιότοπος έκτασης 5.500 στρεμμάτων, που λειτουργεί ως καταφύγιο αποδημητικών πουλιών και άλλων θηραμάτων και είναι πλούσιος σε χλωρίδα και πανίδα. Ο υδροβιότοπος της Επανομής είναι ενταγμένος στο πρόγραμμα «Natura 2000» της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Ο ήπιος χειμώνας και το δροσερό καλοκαίρι, που χαρακτηρίζουν το κλίμα της περιοχής δημιουργούν ένα ιδανικό οικοσύστημα για την καλλιέργεια της ελιάς. **Την περίοδο Απριλίου - Μαΐου 2013 η περιοχή κατακλύθηκε από καταρρακτώδεις βροχές, αλλά το θέρος ήταν μαλακό, λόγω της θαλάσσιας αύρας.**



Εικόνα 112.: Δορυφορικός οδικός χάρτης παραλίας - Επανομής και πέριξ του Ν. Θεσσαλονίκης , από Google Earth, (<http://aetos.it.teithe.gr>).



Εικόνα 113.: Δορυφορικός χάρτης παραλίας-Επανομής του Ν. Θεσσαλονίκης ([https:// maps.google.gr/maps](https://maps.google.gr/maps)).

2.3. Μεθοδολογική προσέγγιση.

Η μεθοδολογική προσέγγιση του θέματος, πραγματοποιείται με τον διαχρονικό έλεγχο της διακόμανσης του πληθυσμού του δάκου στις δύο περιοχές, το χ. Ελευθεροχώρι-Κιλκίς και την παραλία Επανομής-Θεσ/νίκης κατά το χρονικό διάστημα Ιουνίου-Νοεμβρίου 2013, σε ελαιώνες που βρίσκονται εντός οικοπέδων. Συγκεκριμένα, στην παραλία Επανομής χρησιμοποιήθηκε ως πειραματικός ελαιώνας, οικόπεδο σε δύο διαφορετικούς συνοικισμούς. Στον συνοικισμό *Ίσωμα* και στον συνοικισμό *Κατασκηνώσεις Απόδημου*

Ελληνισμού, με διαφορά μεταξύ τους περίπου 3 χλμ. Εξετάστηκαν επίσης, οι εξής μεταβλητές:

α. Ο πληθυσμός Δάκου (*Dacus oleae*).

Η παρακολούθηση του ύψους και της σύνθεσης του δακοπληθυσμού . Ο έλεγχος πραγματοποιείται με ανάρτηση παγίδων τύπου delta (παγίδες φερομόνης), οι ενδείξεις των οποίων καταγράφονται ανά πενήνήμερο. Το σύνολο των παγίδων ανά πειραματικό ελαιώνα είναι μία(1).

β. Η μορφολογία εδάφους των πειραματικών ελαιώνων.

Η κατάταξη των ελαιώνων ως προς τη μορφολογία του εδάφους στηρίζεται στα επίσημα στοιχεία της Ε.Σ.Υ.Ε. για την κατάταξη των κοινοτήτων. Σύμφωνα με τον χαρακτηρισμό των κοινοτήτων από την Ε.Σ.Υ.Ε., ως κριτήριο λαμβάνεται η θέση του οικισμού της κοινότητας και έτσι στην προκειμένη περίπτωση θεωρείται ότι και οι ελαιώνες, οι οποίοι εμπεριέχονται μέσα σ'αυτούς, χαρακτηρίζονται, όπως και οι οικισμοί, πεδινοί.

2.3.1. Πειραματικό υλικό.

Ως πειραματικό υλικό χρησιμοποιούνται τα εξής:

α. Πλαστική παγίδα τύπου delta (28 cm X 19,5 cm X 10,5 cm), κόκκινου χρώματος (αντί κίτρινου για αποφυγή συλλήψεως και ωφέλιμων εντόμων), με κολλώδες χάρτινη επιφάνεια και φερομόνη (*Dacus oleae* PH-268-1PR), της εταιρείας Russell IPM.



Εικόνα 114.-115: Παγίδα τύπου delta και φερομόνη *Dacus oleae* (Α. Νικολαΐδης).

β. πειραματικοί ελαιώνες:

1) στο χ. Ελευθεροχώρι-Κιλκίς, εντός του οικισμού, σε ½ στρ., αρδευόμενος, με 20 ελιές ποικιλίας «Κορωνέϊκη» και 10 ποικιλίας «Πετροελιά Σερρών» ηλικίας 7 ετών και στις οποίες δεν έγιναν ούτε δολωματικοί ψεκασμοί, ούτε καλλιεργητικές εργασίες (κλάδεμα, καταστροφή ζιζανίων(φραζάρισμα)) **εσκεμμένα**, με σκοπό να μην επηρεαστεί ο τυχόν υπάρχον πληθυσμός του δάκου.



Εικόνα 116.-117.: Πειραματικός ελαιώνας στο Ελευθεροχώρι - Κιλκίς (Α. Νικολαΐδης).

2) στη παραλία Επανομής,

α) εντός του οικισμού *Ίσωμα*, σε 300 τ.μ, μη αρδευόμενος, με 15 ελιές ποικιλίας «Χονδρολιά Χαλκιδικής», ηλικίας περίπου 35 ετών και στις οποίες δεν έγιναν δολωματικοί ψεκασμοί-αντίθετα με τους γύρω ελαιώνες της περιοχής-, αλλά έγινε κλάδεμα καρποφορίας και καλλιεργητικές εργασίες (καταστροφή ζιζανίων).



Εικόνα 118.: Πειραματικός ελαιώνας ποικιλίας «Χονδρολιά Χαλκιδικής» στον οικισμό Ίσωμα παραλίας -Επανομής (Α. Νικολαΐδης).

α) εντός του οικισμού *Κατασκηνώσεις Απόδημου Ελληνισμού*, σε 1 στρ., μη αρδευόμενος, με 25 ελιές ποικιλίας «Χονδρολιά Χαλκιδικής» και «Αμφίσησης», ηλικίας περίπου 20 ετών και στις οποίες δεν έγιναν ούτε δολωματικοί ψεκασμοί, ούτε έγινε κλάδεμα καρποφορίας και καλλιεργητικές εργασίες (καταστροφή ζιζανίων).



Εικόνα 119.-120.: Πειραματικός ελαιώνας ποικιλίας «Χονδρολιά Χαλκιδικής» και «Αμφίσησης», στον οικισμό *Κατασκηνώσεις Απόδημου Ελληνισμού* παραλίας -Επανομής (Α.Νικολαΐδης).

2.3.2. Τεχνική δειγματοληψίας.

Ο καθορισμός του μεγέθους των δειγμάτων δακοπροσβολής, βασίστηκε στις συλλήψεις της κάθε παγίδας(τύπου delta), ανά περιοχή ερεΰνης. Οι μετρήσεις των προσβολών ελέγχονταν κάθε πενθήμερο, το κολλώδες χαρτί - φερομή στις παγίδες αντικαθίσταντο κάθε μήνα και αξιολογούνταν οι μετρήσεις δακοπληθυσμού ή άλλων συλλήψεων εντόμων, κάθε τέλος του μηνός επί τι %.

Οι ημερομηνίες ελέγχου και στο νομό Κιλίς καθώς και στο νομό Θεσσαλονίκης κατά το έτος 2013 είναι οι εξής:

Ιούνιος: 5/6, 10/6, 15/6, 20/6, 25/6, 30/6

Ιούλιος: 5/7, 10/7, 15/7, 20/7, 25/7, 30/7

Αύγουστος: 4/8, 9/8, 14/8, 19/8, 24/8, 29/8

Σεπτέμβριος: 3/9, 8/9, 13/9, 18/9, 23/9, 28/9

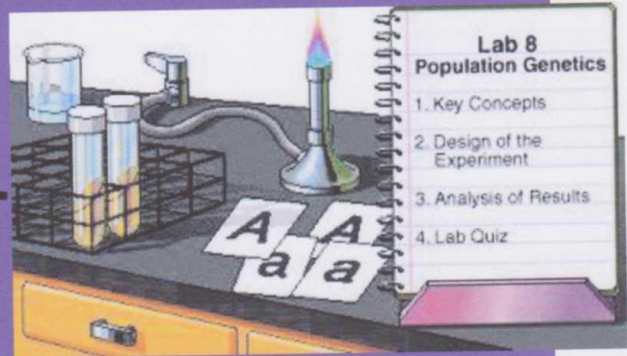
Οκτώβριος: 3/10, 8/10, 13/10, 18/10, 23/10, 28/10

Νοέμβριος: 2/11, 7/11, 12/11, 17/11, 22/11, 27/11

Ως δευτερόντα υλικά για τις μετρήσεις, χρησιμοποιούνται μία μεταλλική λαβίδα, ένας μεγενθυτικός φακός και μία ψηφιακή μηχανή 8.0 megapixel μάρκας Olympus C-25.

A

ποτελέσματα



3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.

α. χ. Ελεθεροχώρι-Κιλκίς.

Πίνακας 1. Αριθμός συλλήψεων δάκου πειραματικού ελαιώνα στο χ.

Ελεθεροχώρι - Κιλκίς επί τις %.

ΜΗΝΑΣ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΕΣ	ΣΥΛΛΗΨΕΙΣ ΔΑΚΟΥ	ΣΥΛΛΗΨΕΙΣ ΑΛΛΩΝ ΕΝΤΟΜΩΝ	ΣΥΝΟΛΟ ΜΗΝΟΣ ΔΑΚΟΥ
ΙΟΥΝΙΟΣ	5/6, 10/6, 15/6, 20/6, 25/6, 30/6	0 %	32 % κυρίως της τάξης DIPTERA	0 %
ΙΟΥΛΙΟΣ	5/7, 10/7, 15/7, 20/7, 25/7, 30/7	0 %	27 %	0 %
ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	4/8, 9/8, 14/8, 19/8, 24/8, 29/8	0 %	18 %	0 %
ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ	3/9, 8/9, 13/9, 18/9, 23/9, 28/9	0 %	44 % κυρίως <i>Prays oleae</i> (LEPIDOPTE- RA)	0 %
ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ	3/10, 8/10, 13/10, 18/10, 23/10, 28/10	0 %	25 % κυρίως <i>Prays oleae</i> (LEPIDOPTE- RA)	0 %
ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ	2/11, 7/11, 12/11, 17/11, 22/11, 27/11	0 %	30 %	0 %



Εικόνα 121.: Συλλήψεις μηγός Ιουνίου 2013 εντός του πειραματικού ελαιώνα στο χ. Ελευθεροχώρι -Κιλκίς(Α.Νικολαΐδης).



Εικόνα 122.: Φωτογραφία παγίδας (Ιούνιος 2013) εντός του πειραματικού ελαιώνα στο χ. Ελευθεροχώρι -Κιλκίς(Α.Νικολαΐδης).



Εικόνα 123.: Συλλήψεις μηνός Ιουλίου 2013 εντός του πειραματικού ελαιώνα στο χ. Ελευθεροχώρι -Κιλκίς(Α.Νικολαΐδης).



Εικόνα 124.-125.: Φωτογραφία παγίδας και ελαιώνα (Ιούλιος 2013) εντός του πειραματικού ελαιώνα στο χ. Ελευθεροχώρι -Κιλκίς(Α.Νικολαΐδης).



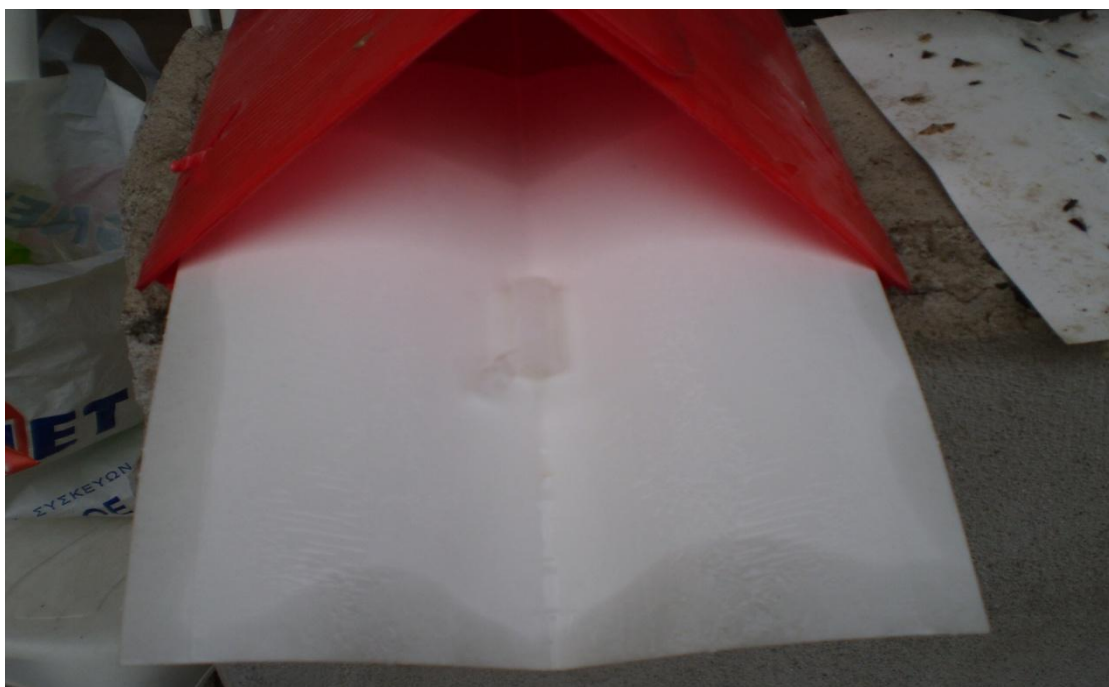
Εικόνα 126.: Συλλήψεις μηνός Αυγούστου 2013 εντός του πειραματικού ελαιώνα στο χ. Ελευθεροχώρι -Κιλκίς(Α.Νικολαΐδης).



Εικόνα 127.: Φωτογραφία παγίδας (Αύγουστος 2013) εντός του πειραματικού ελαιώνα στο χ. Ελευθεροχώρι -Κιλκίς(Α.Νικολαΐδης).



Εικόνα 128.: Συλλήψεις μηνός Σεπτεμβρίου 2013 εντός του πειραματικού ελαιώνα στο χ. Ελευθεροχώρι -Κιλκίς(Α.Νικολαΐδης).



Εικόνα 129.: Αντικατάσταση χαρτιού-φερομόνης παγίδας (Σεπ. 2013) εντός του πειραματικού ελαιώνα στο χ. Ελευθεροχώρι-Κιλκίς(Α.Νικολαΐδης).



Εικόνα 130.: Συλλήψεις μηνός Οκτωβρίου 2013 εντός του πειραματικού ελαιώνα στο χ. Ελευθεροχώρι -Κιλκίς(Α.Νικολαΐδης).



Εικόνα 131.: Φωτογραφία παγίδας, περιτοιχισμένης από ελαιόκαρπους (Οκτώβριος 2013) εντός του πειραματικού ελαιώνα στο χ. Ελευθεροχώρι - Κιλκίς(Α. Νικολαΐδης).



Εικόνα 132.: Συλλήψεις μηνός Νοεμβρίου 2013 εντός του πειραματικού ελαιώνα στο χ. Ελευθεροχώρι -Κιλκίς(Α.Νικολαΐδης).



Εικόνα 133.: Ελαιόκαρποι κατά το μήνα Νοέμβριο 2013 εντός του πειραματικού ελαιώνα στο χ. Ελευθεροχώρι -Κιλκίς (Α.Νικολαΐδης).

β. παραλία Επανομής:

1) εντός του οικισμού *Ίσωμα*.

Πίνακας 2. Αριθμός συλλήψεων δάκου πειραματικού ελαιώνα στον οικισμό *Ίσωμα* παραλίας- Επανομής επί τις %.

ΜΗΝΑΣ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΕΣ	ΣΥΛΛΗΨΕΙΣ ΔΑΚΟΥ	ΣΥΛΛΗΨΕΙΣ ΑΛΛΩΝ ΕΝΤΟΜΩΝ	ΣΥΝΟΛΟ ΜΗΝΟΣ ΔΑΚΟΥ
ΙΟΥΝΙΟΣ	5/6, 10/6, 15/6, 20/6, 25/6, 30/6	0 %	97 % κυρίως της τάξης DIPTERA	0 %

ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΔΑΚΟΠΑΓΙΔΑΣ ΑΠΟ ΟΙΚΙΣΜΟ *ΙΣΩΜΑ* ΠΑΡΑΛΙΑΣ - ΕΠΑΝΟΜΗΣ ΣΤΟΝ ΟΙΚΙΣΜΟ ΚΑΤΑΣΚΗΝΩΣΕΙΣ ΑΠΟΔΗΜΟΥ ΕΛΛΗΝΙΣΜΟΥ ΠΑΡΑΛΙΑΣ - ΕΠΑΝΟΜΗΣ



Εικόνα 134.: Παγίδα τύπου delta τοποθετημένη εντός του πειραματικού ελαιώνα στον οικισμό *Ίσωμα* παραλίας-Επανομής (Α.Νικολαΐδης).



Εικόνα 135.: Συλλήψεις μνηός Ιουνίου 2013 εντός του πειραματικού ελαιώνα στον οικισμό Ίσωμα παραλία -Επανομής(Α.Νικολαΐδης).



Εικόνα 136.: Πειραματικός ελαιώνας και η πέριξ περιοχή στον οικισμό Ίσωμα παραλίας - Επανομής (Α. Νικολαΐδης).

2) εντός του οικισμού *Κατασκηνώσεις Απόδημου Ελληνισμού*.

Πίνακας 3. Αριθμός συλλήψεων δάκου πειραματικού ελαιώνα στον οικισμό *Τσωμα* παραλίας- Επανομής επί τις %.

ΜΗΝΑΣ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΕΣ	ΣΥΛΛΗΨΕΙΣ ΔΑΚΟΥ	ΣΥΛΛΗΨΕΙΣ ΑΛΛΩΝ ΕΝΤΟΜΩΝ	ΣΥΝΟΛΟ ΜΗΝΟΣ ΔΑΚΟΥ
ΙΟΥΛΙΟΣ	5/7, 10/7, 15/7 20/7, 25/7, 30/7	0 %	6 %	0 %
ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	4/8, 9/8, 14/8, 19/8, 24/8, 29/8	1 % ακμαίο 1 ^{ης} γενεάς και 2 προνόφες 2ου σταδίου	34 %	1 %
ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ	3/9, 8/9, 13/9, 18/9, 23/9, 28/9	0 %	38 % κυρίως της τάξης DIPTERA	0 %
ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ	3/10, 8/10, 13/10, 18/10, 23/10, 28/10	0 %	70 %	0 %
ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ	2/11, 7/11, 12/11, 17/11, 22/11, 27/11	0 %	49 %	0 %



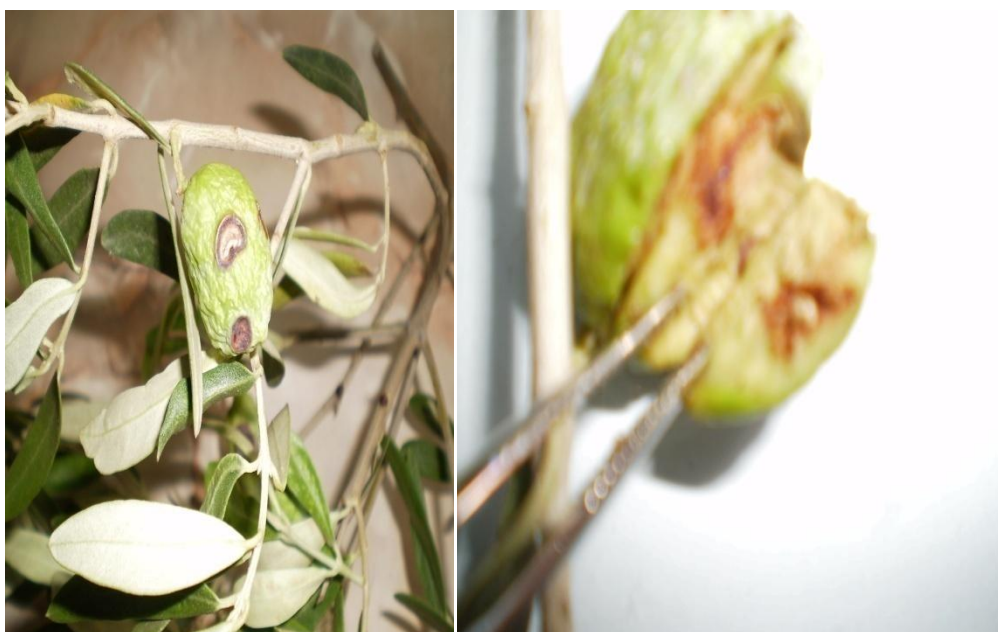
Εικόνα 137.: Συλλήψεις μηνός Ιουλίου 2013 εντός του πειραματικού ελαιώνα στον οικισμό Κατασκηνώσεις Απόδημου Ελληνισμού παραλία - Επανομής (Α.Νικολαΐδης).



Εικόνα 138.: Φωτογραφία παγίδας τύπου delta (Ιούλιος 2013) εντός του πειραματικού ελαιώνα στο οικισμό Κατασκηνώσεις Απόδημου Ελληνισμού παραλία -Επανομής (Α.Νικολαΐδης).



Εικόνα 139.: Συλλήψεις μηνός Αυγούστου 2013 εντός του πειραματικού ελαιώνα στον οικισμό Κατασκηνώσεις Απόδημου Ελληνισμού παραλία - Επανομής (Α.Νικολαΐδης).



Εικόνα 140.: Ελαιόκαρπος ποικιλίας «Αμφίσης» με συμπτώματα ξεροβούλας(Αυγ. 2013)-**Εικόνα 141.:** προσβολή δάκου σε ελαιόκαρπο ποικιλίας «Αμφίσης»(Αύγ. 2013, με 2 προνύμφες 3^{ου} σταδίου) στον οικισμό Κατασκηνώσεις Απόδημου Ελληνισμού παραλία - Επανομής (Α.Νικολαΐδης).



Εικόνα 142.: Συλλήψεις μηνός Σεπτεμβρίου 2013 εντός του πειραματικού ελαιώνα στον οικισμό Κατασκηνώσεις Απόδημου Ελληνισμού παραλία - Επανομής (Α.Νικολαΐδης).



Εικόνα 143.: Συλλήψεις μηνός Οκτωβρίου 2013 εντός του πειραματικού ελαιώνα στον οικισμό Κατασκηνώσεις Απόδημου Ελληνισμού παραλία - Επανομής (Α.Νικολαΐδης).



Εικόνα 144.: Αντικατάσταση χαρτιού-φερομόνης παγίδας (Οκτ. 2013) εντός του πειραματικού ελαιώνα στον οικισμό Κατασκηνώσεις Απόδημου Ελληνισμού παραλία - Επανομής (Α.Νικολαΐδης).



Εικόνα 145.: Συλλήψεις μινός Νοεμβρίου 2013 εντός του πειραματικού ελαιώνα στον οικισμό Κατασκηνώσεις Απόδημου Ελληνισμού παραλία - Επανομής (Α.Νικολαΐδης).

Από τα στοιχεία της έρευνας, διαπιστώνεται ότι το ύψος του δακοπληθυσμού ανά πειραματικό ελαιώνα σχετίζεται:

α. στο χ. Ελεθεροχώρι-Κιλκίς(μη ύπαρξη), με τις **κλιματολογικές συνθήκες**, που επικρατούν στην περιοχή του βόρειου τμήματος του νομού Κιλκίς (ο χειμώνας πολύ ψυχρός και το καλοκαίρι θερμό), με αποτέλεσμα την δυσκολία επιβίωσης του *Bactrocera oleae* στις διάφορες μορφές του , καθώς και στην **μη ύπαρξη πληθυσμών** του εντόμου από προηγούμενα έτη, είτε λόγω έλλειψης ύπαρξης εκτεταμένων γεωργικών καλλιεργειών με *Olea europaea* L. αλλά μεμονωμένων(εντός οικοπέδων σε οικισμούς ή εντός ελαχίστων στρεμμάτων), είτε λόγω μεγάλης απόστασης των υπάρχουσών ελαιώνων από γειτονικούς ελαιοκομικούς νομούς.

β. στη παραλία Επανομής (ελαιοκομική ζώνη, με ιστορικό δακοπροσβολής),

1) εντός του οικισμού *Ίσωμα*(μη ύπαρξη), με τις **κλιματολογικές συνθήκες**, που επικράτησαν την περίοδο της ανθοφορίας(καταρρακτώδεις βροχές) και είχαν ως αποτέλεσμα το φαινόμενο της ανθόρροιας, την «παρενιαυτοφορία» (εξαιτίας της αυξημένης καρπόδεσης το θέρος του έτους 2012) και τον δολωματικό ψεκασμό των γειτονικών ελαιώνων(4 στρ. περίπου η μικρότερη καλλιέργεια) κατά της δακοπροσβολής.

2) εντός του οικισμού *Κατασκηνώσεις Απόδημου Ελληνισμού*(ύπαρξη), με την έλλειψη καλλιεργητικών εργασιών(κλάδεμα, ψεκασμό κατά του δάκου) και με τις ευνοϊκές κλιματολογικές συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας (το δροσερό καλοκαίρι κατά την περίοδο Ιουλίου-Αυγούστου). Η ωσθέτηση δύο ωών σ'ένα ελαιόκαρπο ποικιλίας «Αμφίσης», είναι φαινόμενο της έλλειψης μεγάλης καρπόδεσης (ανθόρροια, παρενιαυτοφορία) του έτους.

Σ υζήτηση



Population Genetics
The Power of Populations™

Σ υμπεράσματα



4. ΣΥΖΗΤΗΣΗ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.

Ο δάκος της ελιάς, *Bactrocera Oleae*, αποτελεί ένα εξαιρετικά μεγάλης οικονομικής σημασίας έντομο, εξαιτίας της ιδιαιτερότητας του να προσβάλλει κατ' αποκλειστικότητα τον ελαιόκαρπο(μονοφάγο) στο στάδιο της προνύμφης και να επιφέρει ζημία στις ελαιοκαλλιέργειες, τόσο ποιοτικά όσο και ποσοτικά σε περιοχές όπου έχει διαδοθεί. Όντας το κύριο παράσιτο του καρπού της ελιάς, ευθύνεται για το μεγαλύτερο ποσοστό των οικονομικών απωλειών της καλλιέργειας της καλλιέργειάς της(Montiel-Bueno and Jones, 2002).

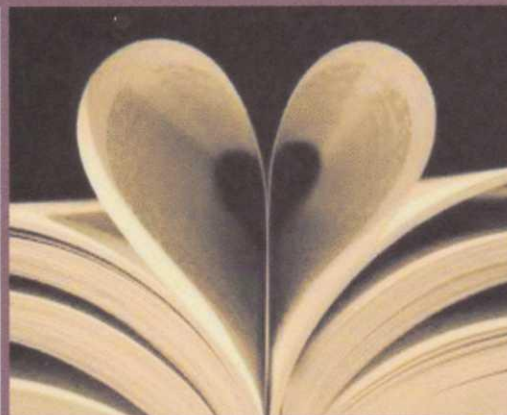
Εντοπίζεται στη λεκάνη της Μεσογείου και ιδιαίτερα στην Ελλαδική περιοχή, στις οποίες επικρατούν ευνοϊκές κλιματολογικές συνθήκες (ήπιος χειμώνας-δροσερό καλοκαίρι) για την επιβίωσή του.

Στην παρούσα εργασία-έρευνα, παρατηρήθηκε η ύπαρξη ή μη, φυσικών πληθυσμών του δάκου της ελιάς σε περιοχές της κεντρικής Μακεδονίας. Οι περιοχές επελέγησαν, με κριτήριο η δειγματοληψία να είναι γεωγραφικά απομακρυσμένη, έτσι ώστε να μειώνεται η πιθανότητα ανάμειξης πληθυσμών.

Η πορεία της παρακολούθησης του πληθυσμού του δάκου από την τοποθέτηση των παγίδων delta, μέχρι το πέρας της εξάμηνης έρευνας του εντόμου, υποδεικνύει ότι **και άλλοι παράγοντες**, πλην των ψεκασμών, επηρεάζουν το ύψος του δακοπληθυσμού. Ενδεχομένως, η διαμόρφωση του μικροκλίματος(κλιματικός παράγων), η σύνθεση των ελαιώνων ως προς τις ποικιλίες ελιάς και οι διάφορες ελαιοκομικές συνθήκες, επηρεάζουν την προσέλκυση του εντόμου και την πληθυσμιακή εξέλιξη του δάκου. Ακόμη ο διετής κύκλος ελαιοπαραγωγής(παρενιαυτοφορία) αποτελεί καθοριστικό παράγοντα της πυκνότητας του εντόμου ανά έτος. Ο παράγοντας μορφολογία εδάφους -ελαιοκομική ζώνη του πειραματικού ελαιώνα, φαίνεται να επηρεάζει την πληθυσμιακή διακύμανση/εμφάνιση του δάκου, όπως κυρίως συμβαίνει στους παραθαλάσσιους ελαιώνες του νομού Θεσσαλονίκης (περιοχή Επανομής), ενώ στον νομό Κιλκίς (βόρειο και κεντρικό τμήμα του) μέχρι σήμερα δεν έχει παρατηρηθεί η ύπαρξη πληθυσμού..

Στο πλαίσιο της παρούσας έρευνας έγινε μία πρώτη προσπάθεια για τη διερεύνηση της πληθυσμιακής διακύμανσης-ύπαρξης του εντόμου *Bactrocera oleae* στην περιοχή του νομού Θεσσαλονίκης(παραλία Επανομής) και του νομού Κιλκίς, με σκοπό την εξακρίβωση ή μη πληθυσμού του, σε συσχέτιση με παράγοντες, που ευνοούν ή αναστέλλουν την εξέλιξη του(δηλ.τον βιολογικό του κύκλο) και σε απόκρισή του στις εκάστοτε περιβαλλοντικές συνθήκες ή εξωγενείς παράγοντες (ανθρωπογενείς δραστηριότητες). Τα **συμπεράσματα**, αφορούν την αξιοποίηση των δεδομένων, γεγονός, που καθιστά φανερό ότι θα πρέπει να αποτελέσουν τη βάση προς την οποία θα προσανατολιστεί μια περαιτέρω ερευνητική προσπάθεια, έτσι ώστε να ενισχυθεί η εγκυρότητα των αποτελεσμάτων, στην οποία θα στηριχθεί η ενδεχόμενη αναθεώρηση του υφιστάμενου τρόπου παρακολούθησης και κατ' επέκταση του τρόπου **καταπολέμησης** του εντόμου.

Bιβλιογραφία



5. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.

ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ

Augoustinos A.A., Stratikopoulos E.E., Zacharopoulou A., Mathiopoulos, K.D., (2002). Polymorphic microsatellite markers in the olive fruit, *Bactrocera oleae*. *Molecular Ecology Notes*, 2: 278-280.

Apostolaki A., Livadaras I., Saridaki A., Chrysargyris C, Savakis C, Bourtzis K., (2011). Transinfection of the olive fruit fly *Bactrocera oleae* with *Wolbachia*: towards a symbiont-based population control strategy, *Journal of Applied Entomology*, 135(7): 546-553

Arambourg Y., (1986) In: Reunion sur la protection phytosanitaire de l'olive, April 1986, Sfax, Tunisia, p. 75, Madrid, FAO.

Askew, R.R., (1971). Parasitic insects. *Heinemann Educational Book*, London, p.316.

Capuzzo C, Firrao G., Mazzon L., Squartini A. and Girolami V., (2005). *Candidatus Erwinia dacicola*, a coevolved symbiotic bacterium of the olive fruit fly *Bactrocera oleae* (Gmelin). *Int. J. Syst. Evol. Microbiol.* 55: 1641-1647

Economopoulos, A.P., (1981), Present Status of olive fruit fly control by yellow traps and SIRM in Greece. Trapping of the fly by yellow traps combined with odor lures. In *Etat d' advancement des travaux et echange d' informations sur les problemes. Pose epar la lutte integree en oleiculture. Prog CEC. Experts Meeting* , November 1981, Antibes, pp.86-94.

Economopoulos A.P., Avtzis N., Zervas G., Tsitsipis J., Haniotakis G., Tsiropoulou, G., Manoukas A., (1977). 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. *Z ang.Ent*, 83:201-15.

Haniotakis G. E., (1986), Control of *Dacus oleae* by mass-trapping: present status and prospects. *Bull. OEPP*, 16, pp. 395-425.

Haniotakis G.E. and Voyadjoglou A., (1978). Oviposition regulation in *Dacus oleae* by various olive fruit characters, *Entomologia Experimentalis et Applicata*. 24(3): 387-392.

Hagen KS (1966) Dependence of the olive fly, *Dacus oleae*, larvae on symbiosis with *Pseudomonas savastanoi* for the utilization of olive. *Nature*, 209: 423-424.

Hoelmer K.A., Kirk A.A., Pickett C.H., Daane K.M and Johnson M.W., (2011), Prospects for improving biological control of olive fruit fly, *Bactrocera oleae* (Diptera: Tephritidae), with introduced parasitoids (Hymenoptera), *Biological Science and Technology*. 21(9): 1005-1025.

Kounatidis I., Crotti E., Sapountzis P., Sacchi L., Rizzi A., Chouaia B., Bandi C, Alma A., Daffonchio D., Mavragani-Tsipidou P. and Bourtzis K., (2009), *Acetobacter tropicalis* is a major symbiont in the olive fruit fly *Bactrocera oleae*. *Appl Environ Microbiol.*, 75:3281-3288.

Lambrou PD and Tzanakakis ME (1978) *Entomol. Exp. Appl.*, 23: 163-170.

Montiel-Bueno A. and Jones O., (2002). Alternative methods for controlling the olive fly, *Bactrocera oleae*, involving semiochemicals. *IOBC Wprs Bull.* 25: 1-11.

Michelakis S.E., (1989). The olive fruit fly {*Dacus oleae* Gmel. in Crete, Greece, *ISHS Acta Horticultutur* 286, *International Symposium on Olive Growing*.

Mazomenos B.E., 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.

Neuenschwander P, Michelidakis S and Kapatos E (1986) *In: Traite d' entomologie oleicole*. P. 115-119. Aramburg Y edition, Madrid, IOOC.

- Nardi F., Capelli A., Romano D., Roderick G. and Frati F., (2005). Population structure and colonization history of the olive fly, *Bactrocera oleae* (Diptera, Tephritidae). *Mol. Ecol.* 14: 2729-2738.
- Navrozidis E, Vasara E., Karamanlidou G., Salpiggidis G.K., and Koliais S.I, (2000). Biological Control of *Bactrocera oleae* (Diptera : Tephritidae) Using a Greek *Bacillus thuringiensis* Isolate. *Journal of Economic Entomology.* 93(6): 1657-1661.
- Petri L (1909) *Mem. R. Staz. Patol. Veg. Roma*, p. 1-130.
- Prophetou-Athanasiadou DA., Tzanakakis M.E., Myrouannis D., and Sakas G.,(1991). Deterrence of oviposition in *Dacus oleae* by copper hydroxide . *Entomologia Experimentalis et Applicata, Springer.* 21:1-5.
- Prota R., (1979). *IOBC/WPRS Bulletin.* 2/1: 5-15.
- Rice R.E., (1999). Olive fruit fly, *Bactrocera (Dacus) oleae*. *UC Plant Protection Quarterly,* 92.
- Rice R.E., Phillips, PA., Stewart-Leslie, J. and Sibbett, G.S., (2003). Olive fruit fly populations measured in central and southern California. *California Agriculture.* 57:122-127.
- Szepligeti G.Y., (1911). Braconidae der I. Zentral-Afrika-Expedition. Pp. 393-418. In: Wissenschaftliche Ergebnisse der deutschen Zentral-Afrika-Expedition 1907-1908 unter Führung Adolf Friedrichs, Herzog zu Mecklenburg, *Band III Zoologie*, Verlag Klinkhardt & Biermann, Leipzig.
- Savio C, Mazzon L., Martinez-Sanudo L, Simonato M., Squartini A. and Girolami V., (2011). Evidence of two lineages of the symbiont *Candidatus Erwinia dacicola* in Italian populations of *Bactrocera oleae* (Rossi) based on 16S rRNA gene sequence, *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology,* 21378134.

Tzanakakis M. E., (2006). Insects and mites feeding on olive. *Brill Academic Publishers*, Boston, MA.

Tzanakakis ME and Stavriniades 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 Kordelas AG (1975) *Entomol. Exp. Appl.*, 18: 302-312.

Tzanakakis M. E., (2006), *Insects and mites feeding on olive*, Brill Academic Publishers, Boston, MA.

Yamvriasis C, Panagopoulos CG and Psallidas PG (1970) *Annals of Institute of Phytopathology Benaki*, 9: 201-206.

Vontas J., Hernandez-Crespo P., Margaritopoulos J.T., Ortego F., Feng H.T., Mathiopoulos K.D. and Hsu J.C., (2011). Insecticide resistance in Tephritid flies, *Pesticide Biochemistry and Physiology*. 100(3): 199-205.

Chadwick J. et al., (1976), *The Mycenaean World* (Φωτογραφία).

ΕΛΛΗΝΙΚΗ

Αίσωπος, Μύθ.231t,1.

Αντωνίου Α., (2005), *Απομόνωση Μικροδορυφόρων από το Δάκο της Ελιάς, *Bacrocera oleae* και χρησιμοποίησή τους για την ανάλυση φυσικών πληθυσμών του είδους*, διδακτορική διατριβή, Π.Π, Τμήμα Βιολογίας.

Ανδριτσοπούλου Β., (2011), *Γενετική Δομή και Διαφοροποίηση Φυσικών Πληθυσμών του Δάκου της Ελιάς*, Μεταπτυχιακή Διατριβή ΓΠΑ, Τμήμα Γεωπονικής Βιοτεχνολογίας.

Αλεξίου Α. κ.α.,(1970), *Ιστορία Ελληνικού Έθνους*, Εκδοτική Αθηνών, Αθήνα, Τόμος Α'.

Βασιλάκης Α.,(2002), *Καλλιέργεια Ελιάς και Παραγωγή Ελαιολάδου στη Μινωική Κρήτη: Μαρτυρίες από τα Μνημεία, Πρακτικά Διεθνούς Συμποσίου Ελιά και Λάδι στην Κρήτη*, ΣΕΔΗΚ, Ρέθυμνο.

Βέμμος Σ., Μάιος 2008, «Συστήματα πυκνής φύτευσης και μηχανικής συγκομιδής», Πρακτικά συνεδρίου 2ου Φεστιβάλ Ελιάς και Ελαιόλαδου, Αθήνα.

Γαμβριάς Χ.,(1998), *Γεωργική Εντομολογία, Εντομολογικοί Εχθροί Ελιάς, Σταμούλης*, Αθήνα.

Dickinson Ο.,(1999), *Η Προέλευση του Μυκηναϊκού Πολιτισμού*, Καρδαμίτσας, Αθήνα.

Ελευθεριάδου Φ.,(2007), *Γενική Φυτοπαθολογία*, ΑΤΕΙ-Θ, Θεσσαλονίκη.

Ευριπίδης, *Ιφιγένεια εν Ταύροις*.

Ηλίας Η., Pdf 4 Dicots Βοτανική Θ.

Ηλίας Η.,(2010), *Συστηματική Βοτανική*, ΑΤΕΙ-Θ, Θεσσαλονίκη.

Ηλίας Η.,(2011), *Εργαστηριακές Ασκήσεις Συστηματικής Βοτανικής*, ΑΤΕΙ-Θ, Θεσσαλονίκη.

Θεριός Ι.,(2006), *Ελαιοκομία*, Β' Έκδοση, Γαρταγάνης, Θεσσαλονίκη.

Θεόφραστος, *Περί Φυτών Αιτίων*.

Θωμίδης Θ., Pdf Άσκηση 7, Ειδ. Φυτοπαθολογία Θ.

Konstam Α.,2004, *Ιστορικός Άτλας της Αρχαίας Ελλάδας*, Σαββάλας, Αθήνα.

Κόττικα Α.,(2004), *Περιβαλλοντική Πολιτική και Διαχείριση*, Μεταπτυχιακή Διατριβή Π.ΑΙΓΑΙΟΥ ,Τμήματος Περιβάλλοντος.

Κουτίνας Ν., (2011), *PDF Ελαικομίας Θεωρία*, ΑΤΕΙ-Θ, Θεσσαλονίκη.

Κουτίνας Ν.,Φωτόπουλος Σ.,(2011), *Εργαστηριακές Ασκήσεις Ελαικομίας*, ΑΤΕΙ-Θ, Θεσσαλονίκη.

Καμπουράκης Ε., 1995(Φωτογραφία).

Mosse C.,(2001), *Επίτομη Ιστορία της Αρχαίας Ελλάδας*, Παπαδήμας, Αθήνα.

Μπουλώτης Χ.,(1993), Η ελιά και το λάδι στις ανακτορικές κοινωνίες της Κρήτης και της μυκηναϊκής Ελλάδας: Όψεις και απόψεις, *Τριήμερο Εργασίας Καλαμάτα 7-9 Μαΐου 1993*, ΕΤΒΑ.

Μπρούμας Θ.,(2002). «Ολοκληρωμένη αντιμετώπιση των Εχθρών της Ελιάς» *Γεωργία και Κτηνοτροφία*. 3,: 99-107.

Μπρούμας Θ., (1995). *Ο δάκος της ελιάς. Βιολογικές και βιοτεχνολογικές μέθοδοι για την καταπολέμηση του*, *Γεωργία-Κτηνοτροφία*, Τεύχος 2, Αγρότυπος.

Μπαλατσούρας Γ.,(1984), *Το Ελαιόδενδρο*, Β' Έκδοση, Πελεκάνος, Αθήνα.

Ναβροζίδης Ε.,(2008), *Ειδική Εντομολογία Οπωροκηπευτικών*, ΑΤΕΙ-Θ, Θεσσαλονίκη.

Ναβροζίδης Ε.,(2008), *Γενική Εντομολογία*, ΑΤΕΙ-Θ, Θεσσαλονίκη.

Ναβροζίδης Ε.,PDF 1Ειδ.Εντομολογία.

Ναβροζίδης Ε.,(2010), *Γεωργική Φαρμακολογία*, ΑΤΕΙ-Θ, Θεσσαλονίκη.

Παναγόπουλος Χ., (2007), *Ασθένειες Καρποφόρων Δένδρων & Αμπέλου*, Σταμούλης, Αθήνα.

Παπασωτηρίου Δ.,(1971), *Η Πρακτική Ελαιοκομία*, Γ' έκδοση, Αγροτικός Εκδοτικός Οίκος Σπύρου, Αθήνα.

Πελεκάσης, Κ.Δ., (1980)., *Μαθήματα Γεωργικής Εντομολογίας*, Β Τόμος, Ειδική Εντομολογία Αθήνα.

Περιοδικό «Ελιά και Ελαιόλαδο», Αύγουστος 2003.

Πουλιανός Α.,(2004), *Η προέλευση των Ελλήνων*, Ανθρωπολογική Εταιρεία Ελλάδος, Πετράλωνα.

Πίκουλας Ι.,(2003), *Ελαιοτριβεία σε φυλακεία της αρχαιότητας. Απορίες και ερωτήματα*, *Πρακτικά Συμποσίου Ελιά και Λάδι στον χώρο και τον χρόνο*, Ακαδημία Αθηνών.

Πρακτικά συνεδρίου 2ου Φεστιβάλ Ελιάς και Ελαιόλαδου, Μάιος 2008, Αθήνα.

Ρούμπιος Α., (2000), *Μαθήματα Ελαιοκομίας*, ΑΤΕΙ-Θ, Θεσσαλονίκη.

Renfrew C.,(2001), *Αρχαιολογία, Θεωρίες, Μεθοδολογία και Πρακτικές εφαρμογές*, Καρδαμίτσας, Αθήνα.

Renfrew J., (1973), *Paleoethnobotany*, N.York.

Σφακιωτάκης Ε.,1984, *Μαθήματα Ελαιοκομίας*, Υιοί Φ. Τριανταφύλλου, Θεσσαλονίκη.

Τσακίλης Ε.,(2008), *Ανταγωνιστικότητα των Ελληνικών Εξαγωγών Ελαιολάδου προς τη Γερμανική Αγορά*, Μεταπτυχιακή διατριβή ΑΠΘ, Σχολή Γεωπονίας, Τομέας Αγροτικής Οικονομίας.

Τσέκος Ι., Κουκόλη Ε.,(1982), *Βοτανική*, Αφοι Κυριακίδη, Θεσσαλονίκη.

Φακλάρης Π.- Σταματοπούλου Β.(Φωτογραφίες).

Fooks R., (1997), *Το Βιβλίο της Ελιάς*, Ψύχαλος, Αθήνα.

Χατζή-Βαλιάνου Δ., (2004), *Ελαιοσοδεία*, Ακαδημία Αθηνών, Αθήνα.

Χρυσσαργύρης Α., Μπούρτζης Κ., Οικονομόπουλος Α., (2007), Προσδιορισμός μικροχλωρίδας σε διαφορετικά στελέχη του δάκου της ελιάς, *Bactrocera(Dacus)oleae*(Rossi)(Diptera: Tephritidae), *Πρακτικά 12^{ου} Πανελληνίου Εντομολογικού Συνεδρίου*, Λάρνακα, Κύπρος, 13-16 Νοεμβρίου 2007,σελ.135-136.

ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ.

Παπαευθυμίου - Παπανθίμου Α. και Πιλάλη - Παπαστερίου Α.,2000, <http://www.ancientgr.com>, <http://www.fhw.gr/chronos/01/gr/>, περιοδικό «ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΑ & ΤΕΧΝΕΣ», τ.74.

http://en.wikipedia.org/wiki/Sterile_insect_technique.

<http://el.wikipedia.org/wiki/Πυρεθροειδή>.

<http://en.wikipedia.org/wiki/Malathion>.

http://www.southampton.ac.uk/biosci/research/impact/exosect_providing_environmentally_friendly_pest_control page.

Δρ. Καπετανάκης Ε. κ.α., (2007), www.eleourgiki.gr/docs/year1/drasi_ain2/meleti.doc.

<https://www.google.gr/>.

Full Text in PDF (4655 KB) SRCosmos,<http://www.srcosmos.gr/srcosmos/showpub.aspx?aa=9343>.

<http://www.agraria.org/entomologia-agraria/mosca-dell-olivo.htm>.

<http://1onipiagogeioagmarinas.Blogspot.gr>

http://gr.freepik.com/free-photo/olive_340746.htm.

<http://atlas.microumftgm.ro/bacteriologie/bactsp/pseudomonas.php>.

<http://www.panoramio.com>.

<http://pt.wikipedia.org/wiki/Oliveira>).

<http://www.newsnowgr.com/photo/484254/1/>.

<http://tcf.bh.cornell.edu>.

<http://www.olivegrovenurseries.co.uk>.

<http://el.wikipedia.org/wiki>.

<http://www.agraria.org>.

<http://www.diakonima.gr>.

<http://www.lesvosnews.net>.

<http://www.google.gr/images>.

http://www.juntadeandalucia.es/agriculturaypesca/portal/export/sites/default/comun/galerias/galeriaDescargas/minisites/raif/Fichas_Fitopatologicas/AUXILIARES_MOSCA_DEL_OLIVO.pdf.

<http://www.juntadeandalucia.es/agriculturaypesca>.

<https://www.google.gr>.

http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/2d/Eupelmus_cf_urozonus.jpg.

<http://wildyorkshire.blogspot.gr/2011/07/pnigalio-mediterraneus.html>.

http://paroffit.org/public/public_content/show/13171?content_template_id=54.

<http://www.biolib.cz/en/image/id150522>.

<http://www.juntadeandalucia.es/agriculturaypesca>.

<http://www.juntadeandalucia.es/agriculturaypesca>.

<http://carabidae.org/carabi-dae/taxa/banoni-dejean-1829.html>.

<http://www.eurocarabidae.de>.

<http://www.jcringenbach.free.fr>.

<http://www.azote.se/image/Stinkande-kortvinge-Ocypus-oleus/Ocypus%20oleus/59594/3>.

<http://el.wikipedia.org/wiki>.

http://en.wikipedia.org/wiki/File:Scolopendra_sp.jpg.

<http://en.wikipedia.org/wiki>.

<http://www.ppbtc.com/traps.asp>.

<http://figueroafarms.com/orchardservices/olive-fly/OliveFruitFly.pdf>.

<http://figueroafarms.com/orchardservices/olive-fly/OliveFruitFly.pdf>.

<http://www.agralangrowers.co.uk/rebell-carrot-fly-trap-507-p.asp>.

<http://county.wsu.edu/chelandouglas/agriculture/treefruit/pages/codling-moth.aspx>.

<http://www.vioryl.gr/dakos.html>.

http://www.pestcontrolonline.com/~pestcont/index.php?main_page=index&cPath=29_112.

<http://en.wikipedia.org/wiki/Fenthion>.

<http://en.wikipedia.org/wiki/Dimethoate>.

<http://en.wikipedia.org/wiki/Malathion>.

<http://en.wikipedia.org/wiki/Phosphamidon>.

<http://www.kilkis.gr/F12D9D68.el.aspx>.

https://maps.google.gr/maps?f=q&source-s_q&hl-el&geocode=&q=%CE%95%CE%.

thessaloniki/pr20ge.pdf [http://diocles.civil.duth.gr/links/home/databa se/
thessaloniki/pr20ge.pdf](http://diocles.civil.duth.gr/links/home/databa%20se/thessaloniki/pr20ge.pdf).

http://www.Visitgreece.gr/el/downloads/maps/thessaloniki_prefecture.

<http://aetos.it.teithe.gr>.

[https:// maps.google.gr/maps](https://maps.google.gr/maps).