

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ**

**ΟΙ ΕΝΤΟΜΟΛΟΓΙΚΟΙ ΕΧΘΡΟΙ ΤΗΣ ΕΛΙΑΣ ΚΑΙ Η
ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΤΟΥΣ ΣΤΟ ΝΟΜΟ ΛΕΣΒΟΥ**



**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΤΟΥ
ΜΑΝΤΑΤΗ ΗΛΙΑ**

ΚΑΛΑΜΑΤΑ 2006

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ**

**ΟΙ ΕΝΤΟΜΟΛΟΓΙΚΟΙ ΕΧΘΡΟΙ ΤΗΣ ΕΛΙΑΣ ΚΑΙ Η
ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΤΟΥΣ ΣΤΟ ΝΟΜΟ ΛΕΣΒΟΥ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΤΟΥ
ΜΑΝΤΑΤΗ ΗΛΙΑ**

**ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ:ΣΤΑΘΑΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ
ΕΠΙΚΟΥΡΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ**

ΚΑΛΑΜΑΤΑ 2006

Στην οικογένειά μου
και στη Χαρά

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Πρόλογος.....	7
Μέρος 1^ο	
Η καλλιέργεια της ελιάς στο νομό Λέσβου	
1. Προέλευση και εξάπλωση της ελιάς	9
2. Οικονομική εξάπλωση της ελαιοκαλλιέργειας στην Ελλάδα.....	10
3. Βοτανική ταξινόμηση και οργανογραφία της ελιάς.....	11
3.1. Βοτανική ταξινόμηση.....	11
3.2. Οργανογραφία της ελιάς.....	12
4. Παρενιαυτοφορία της ελιάς.....	18
5. Εδαφικές και κλιματικές απαιτήσεις	20
5.1 Εδαφικές απαιτήσεις.....	20
5.2 Κλιματικές απαιτήσεις.....	20
6. Άρδευση της ελιάς	22
7. Θρεπτικά στοιχεία.....	25
8. Λίπανση της ελιάς.....	27
8.1 Οργανική λίπανση.....	36
9. Τροφοπενίες	37
10. Κλάδεμα της ελιάς.....	48
11. Συγκομιδή της ελιάς.....	53
12. Ποικιλίες της ελιάς που καλλιεργούνται στη Λέσβο	54
Μέρος 2^ο	
Οι εντομολογικοί εχθροί της ελιάς και η καταπολέμησή τους στο νομό Λέσβου	
Εισαγωγή.....	57
1. Δάκος (<i>Bactocera oleae</i> –Gmelin)	
1.1 Περιγραφή του εντόμου	60
1.2 Βιολογία του εντόμου.....	61
1.3 Ζημιές	64
1.4 Καταπολέμηση.....	65
1.4.1 Μέθοδοι παρακολούθησης του πληθυσμού του δάκου	66
1.4.2 Βιοτεχνική καταπολέμηση.....	68

1.4.2.1 Μαζική παγίδευση (mass trapping).....	68
1.4.2.2 Παρεμπόδιση συζεύξεως (mating disruption).....	72
1.4.2.3 Βιοτεχνική καταπολέμηση με χρήση ρυθμιστών ανάπτυξης.....	73
1.4.2.4 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα σύγχρονων παγίδων που χρησιμοποιούνται για την καταπολέμηση του δάκου.....	75
1.4.2.5 Δραστηκότητα μιας βελτιωμένης παγίδας στα πλαίσια της μεθόδου της μαζικής παγίδευσης.....	77
1.4.2.6 Καταπολέμηση του δάκου με χρήση παγίδας και στείρου εντόμου.....	78
1.4.2.7 Επίδραση παραγόντων που επηρεάζουν την εξέλιξη του δάκου, στα πλαίσια της βιοτεχνικής καταπολέμησής του.....	79
1.4.3 Χημική καταπολέμηση.....	79
1.4.3.1 Προληπτική καταπολέμηση (bait spray)-Μέθοδος δολωματικών ψεκασμών.....	80
1.4.3.2 Θεραπευτική καταπολέμηση (covered spray)-Μέθοδος ψεκασμών καλύψεως.....	83
1.4.3.3 Χημική καταπολέμηση του δάκου με συνδυασμό εντομοκτόνων και ελεύθερων εντόμων απαλλαγμένων από μικροοργανισμούς.....	84
1.4.4 Βιολογική καταπολέμηση.....	85
1.5 Συμπεράσματα-προοπτικές.....	87
2. Πυρηνοτρήτης (<i>Prays oleae</i>-Bern)	
2.1 Περιγραφή του εντόμου.....	89
2.2 Βιολογία του εντόμου.....	91
2.3 Ζημιές.....	95
2.4 Καταπολέμηση.....	97
2.4.1 Μέθοδοι παρακολούθησης του πληθυσμού του πυρηνοτρήτη.....	97
2.4.2 Χημική καταπολέμηση.....	98
2.4.3 Βιολογική καταπολέμηση με ωφέλιμα αρθρόποδα.....	101
2.5 Συμπεράσματα-προοπτικές.....	103
3. Λεκάνιο (<i>Saissetia oleae</i>- Olivier)	
3.1 Περιγραφή του εντόμου.....	104
3.2 Βιολογία του εντόμου.....	107
3.3 Ζημιές.....	108
3.4 Καταπολέμηση.....	110
3.4.1 Μέθοδοι παρακολούθησης του πληθυσμού του λεκανίου.....	110
3.4.2 Χημική καταπολέμηση.....	110

3.4.3 Βιολογική καταπολέμηση	112
3.5 Συμπεράσματα-προοπτικές.....	113
4. Πολλίνια (<i>Pollinia pollini</i>-Costa)	
4.1 Περιγραφή του εντόμου	113
4.2 Βιολογία του εντόμου	113
4.3 Ζημιές	114
4.4 Καταπολέμηση.....	115
4.5 Συμπεράσματα-προοπτικές.....	116
5. Παρλατόρια (<i>Parlatoria oleae</i>-Colvee)	
5.1 Περιγραφή του εντόμου	116
5.2 Βιολογία του εντόμου	117
5.3 Ζημιές	117
5.4 Καταπολέμηση.....	118
5.4.1 Χημική καταπολέμηση	118
5.5 Συμπεράσματα-προοπτικές.....	119
Βιβλιογραφία.....	120

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα πτυχιακή εργασία έχει ως αντικείμενο την μελέτη της ελαιοκαλλιέργειας στο Νομό Λέσβου και την περιγραφή και αντιμετώπιση των κυριότερων εντομολογικών εχθρών που προσβάλλουν τα ελαιόδενδρα.

Ειδικότερα, στο πρώτο μέρος περιγράφονται τα βασικά μορφολογικά χαρακτηριστικά του ελαιόδενδρου, οι απαιτήσεις του σε θρεπτικά και λιπαντικά στοιχεία, αλλά και σε νερό ενώ παράλληλα παρατίθενται και αναλύονται οι τροφοπενίες που συναντώνται πιο συχνά καθώς και άλλα στοιχεία που αφορούν την καλλιέργεια.

Στο δεύτερο μέρος, γίνεται αναφορά και ανάλυση των κυριότερων εντόμων που προσβάλλουν την καλλιέργεια στη Λέσβο ενώ παράλληλα προτείνονται και αναλύονται βασικοί μέθοδοι καταπολέμησης.

Στο σημείο αυτό επιθυμώ να ευχαριστήσω τον καθηγητή μου Γεωπόνο κ. Σταθά Γεώργιο, προϊστάμενο του Τμήματος Φυτικής Παραγωγής του ΤΕΙ Καλαμάτας, για την ανάθεση και επίβλεψη της μελέτης αυτής.

Επίσης, επιθυμώ να ευχαριστήσω την Διεύθυνση Γεωργίας της Μυτιλήνης και συγκεκριμένα τον Γεωπόνο κ. Κοπάνου Ιωάννη, για την παραχώρηση των απαραίτητων πληροφοριών που αφορούσαν την παραγωγή ελαιολάδου στη Λέσβο το έτος 1995, αλλά και την παραχώρηση πληροφοριών που σχετίζονταν τόσο με την καλλιέργεια της ελιάς στη Λέσβο, όσο και με την αντιμετώπιση των εντομολογικών εχθρών.

ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ

Η ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΗΣ ΕΛΙΑΣ ΣΤΟ ΝΟΜΟ ΛΕΣΒΟΥ

1. ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ ΚΑΙ ΕΞΑΠΛΩΣΗ ΤΗΣ ΕΛΙΑΣ

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

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

Ο Chevalier (1948) έχει τις ίδιες απόψεις, αλλά δεν υπάρχουν μαρτυρίες για την ύπαρξη της ελιάς στις μεσογειακές περιοχές κατά τη νεολιθική εποχή.

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

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

2.ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΗΣ ΕΛΑΙΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Η ελαιοκαλλιέργεια, που διαδραματίζει πρωτεύοντα ρόλο στην οικονομία των χωρών όπου έχει αναπτυχθεί, καθώς δεν αξιοποιεί μόνον εκτάσεις που είναι ακατάλληλες για άλλες καλλιέργειες, αλλά συμβάλλει και στην προστασία των εδαφών από τις διαβρώσεις, καλύπτει σε όλη την υφήλιο έκταση 100 εκατομμυρίων στρεμμάτων, ο δε αριθμός των ελαιόδενδρων ανέρχεται σε 800 εκατομμύρια. Από την καλλιεργούμενη αυτή έκταση το 98% περίπου βρίσκεται στη λεκάνη της Μεσογείου.

Στην Ελλάδα η ελιά καλλιεργείται σχεδόν σ' όλα τα διαμερίσματά της. Η καλλιεργούμενη έκταση σε στρέμματα, ο αριθμός των ελαιόδενδρων και η παραγωγή ελαιοκάρπου σε τόνους στην Ελλάδα δίδονται στον πίνακα (πιν. 1).

Πίνακας 1. Καλλιεργούμενη έκταση, αριθμός ελαιόδενδρων και παραγωγή ελαιοκάρπου σε τόνους, στην Ελλάδα το 1995.

Είδος ελαιοκάρπου	Έκταση σε στρέμματα	Αριθμός ελαιόδενδρων	Παραγωγή σε τόνους
Για επιτραπέζια χρήση	7.293.436	140.853.837	234.960
Για ελαιοποίηση	7.293.436	140.853.837	1.926.774

Πηγή: Γεωργική Στατιστική της Ελλάδας (1995).

Πίνακας 2. Καλλιεργούμενη έκταση, αριθμός ελαιοδέντρων και παραγωγή ελιάς κατά τα έτη 1999, 2000, 2001 και 2002.

ΕΤΗ	1999	2000	2001	2002
ΕΚΤΑΣΗ (στρέμματα)	95.440	103.890	103.018	103.057
ΑΡ. ΕΛΑΙΟΔΕΝΤΡΩΝ	1.614.930	1.687.440	1.700.080	1.659.718
ΠΑΡΑΓΩΓΗ (kgr)	28.715.150	12.003.000	2.387.576	24.337.058

Πηγή: Διεύθυνση Γεωργίας Ανατολικής Αττικής, Στατιστική Υπηρεσία, 2004.

Σήμερα, είναι η πρώτη σε σπουδαιότητα δενδρώδης καλλιέργεια στη χώρα μας, αφού καταλαμβάνει σε έκταση το 15% περίπου της καλλιεργούμενης γης και το 75% των εκτάσεων που είναι φυτεμένες με δένδρα. Σύμφωνα με την

Διεύθυνση Γεωργίας της Μυτιλήνης, το έτος 1998 η έκταση των ελαιώνων στη Λέσβο, ανήρχετο στα 466 χιλ. στρ.

Με την καλλιέργεια της ελιάς απασχολείται περίπου το 1/3 του αγροτικού πληθυσμού της χώρας, ενώ σε πολλές περιοχές το ελαιόλαδο αποτελεί το αποκλειστικό εισόδημα των αγροτών.

Επίσης, οικονομική σημασία έχουν και κάποια υποπροϊόντα της ελιάς, όπως τα φύλλα, το ξύλο και ο πυρήνας της.

Η καλλιέργεια της ελιάς έχει σήμερα επεκταθεί και σ' άλλες χώρες της Υψηλίου όπως για παράδειγμα στις: Αργεντινή, Χιλή, Μεξικό, Περού, Ν. Αφρική, Αυστραλία, Η.Π.Α, και Ιαπωνία.

Η Ελλάδα είναι η τρίτη χώρα στον κόσμο (μετά την Ισπανία και Ιταλία) στην παραγωγή ελαιολάδου.

Σε ότι αφορά την Λέσβο κατά το έτος 1995 σύμφωνα με την Γεωργική Στατιστική της Ελλάδας, ο αριθμός των ελαιόδενδρων ήταν 10.567.089 και η παραγωγή ελαιοκάρπου σε τόνους για επιτραπέζιες και ελαιοποιήσιμες ελιές, ήταν 343 και 29.139 αντίστοιχα.

Γενικά η ελιά καλλιεργείται στους 50 από τους 54 νομούς της χώρας. Υπολογίζεται ότι υπάρχουν γύρω στα 130 εκατομμύρια ελαιόδενδρα, 2800 ελαιοτριβεία, 335 εκατομμύρια – ραφιναριστήρια – πυρηνελαιουργεία και 80 εργοστάσια επεξεργασίας επιτραπέζιας ελιάς.

3. ΒΟΤΑΝΙΚΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ – ΟΡΓΑΝΟΓΡΑΦΙΑ ΤΗΣ ΕΛΙΑΣ

3.1. Βοτανική ταξινόμηση

Η ελιά όπως έχει ήδη αναφερθεί, ανήκει στην οικογένεια Oleaceae, η οποία περιλαμβάνει πάνω από 25 γένη. Τα σπουδαιότερα απ' αυτά είναι τα *Olea*, *Syringa*, *Forsythia*, *Ligustrum*, *Fraxinus* και *Phillyrea*.

Το γένος *Olea* περιλαμβάνει 30 διαφορετικά είδη. Αυτά είναι τα παρακάτω:

1. *Olea europea*. L., υποείδος *euromediterranea*
2. *Olea europea*. L., υποείδος *cuspidata* Vall, Cif.
3. *Olea europea*. L., υποείδος *laperrini* Batt και Trab
4. *Olea chrysophylla* Lamk
5. *Olea hochstetteri*
6. *Olea somaliensis*
7. *Olea subtrinervata*

3.2. Οργανογραφία της ελιάς

3.2.1. Ρίζα

Το ριζικό σύστημα των ελαιόδενδρων μέχρι τον τρίτο ή τέταρτο χρόνο, ανεξάρτητα αν προέρχεται από σπόρο ή μόσχευμα, στα σπορόφυτα είναι πασαλλώδες (κάθετο ριζικό σύστημα), αλλά αργότερα αντικαθίσταται από ένα άλλο θυσσανώδες ριζικό, που παράγεται κυρίως από τους σφαιροβλάστες ή γόγγρους, (υπερπλασίες πλούσιες σε θρεπτικές ουσίες και φυτορμόνες). που σχηματίζονται στο λαιμό του ελαιόδενδρου, (αλλά και στον κορμό και την ρίζα), λίγο κάτω από την επιφάνεια του εδάφους και οι οποίοι παλαιότερα θεωρούνταν σαν κάτι παθολογικό, αλλά αργότερα διαπιστώθηκε ότι αποτελούν φυσιολογικούς σχηματισμούς, οι οποίοι συμβάλλουν στην επιβίωση των ελαιόδενδρων.

Το μεγαλύτερο μέρος των ριζών βρίσκεται επιφανειακά, στα 15-20 εκατοστά ή το πολύ στα 50-60 εκατοστά, και μόνο ένα μικρό μέρος φθάνει στα 100-120 εκατοστά.

Βασικά ο τρόπος αναπτύξεως του ριζικού συστήματος καθορίζεται από τη φύση του εδάφους. Αν το έδαφος είναι βαρύ και δεν αερίζεται επαρκώς, η διασπορά των λεπτών ριζών γίνεται κοντά στην επιφάνεια του εδάφους.

Στα αμμώδη εδάφη το ριζικό σύστημα αναπτύσσεται πάρα πολύ σε βάθος και πλάτος, με τις ρίζες να πηγαίνουν βαθύτερα και σε κάποιες περιπτώσεις να φθάνουν μέχρι και τα 6 μέτρα.

Αντίθετα σε εδάφη φτωχά και με μικρή βροχόπτωση μέσα στο έτος, το ελαιόδενδρο μπορεί να αναπτύξει ισχυρό ριζικό σύστημα, για να ικανοποιήσει τις ανάγκες του σε θρεπτικά στοιχεία και νερό.

Σε αργιλώδη εδάφη όπου το ετήσιο ύψος των βροχοπτώσεων ανέρχεται στα 400mm, το ριζικό σύστημα των δένδρων είναι επιφανειακό και δεν εκτείνεται σε μεγάλο βάθος (πεδιάδα Beni-Slimane της Αλγερίας).

Τέλος θα πρέπει να πούμε ότι το ριζικό σύστημα της ελιάς δύσκολα ξεριζώνεται, καθώς διακλαδίζεται σε μεγάλα βάθη έως ότου βρει αρκετή υγρασία.

3.2.2.Κορμός

Ο κορμός της ελιάς είναι κυλινδρικός, λείος στα νεαρά δένδρα και ανώμαλος στα μεγαλύτερης ηλικίας, καθώς πολλές φορές εμφανίζονται πάνω σ' αυτόν εξογκώματα διαφόρου μεγέθους (σφαιροβλάστες) ενώ παράλληλα έχει διάμετρο που ξεπερνά το ένα μέτρο.

Ο κορμός της ελιάς μπορεί να φτάσει σε ύψος 25-30μ. Ο φλοιός στα νεαρά ελαιόδενδρα είναι λείος και τεφροπράσινος, ενώ στα ενήλικα ρυτιδωμένος, φελλοποιημένος σκοτεινού χρώματος.

Το ξύλο έχει χρώμα κιτρινωπό προς τα εξωτερικά και σκουρότερο προς την εντεριώνη. Σ' εγκάρσια τομή παρουσιάζει ακανόνιστους δακτυλίους, που δεικνύουν ακανόνιστη βλάστηση, αντίθετα με τα φυλλοβόλα δένδρα, τα οποία έχουν ευκρινείς δακτυλίους, που διευκολύνουν στην αναγνώριση της ηλικίας τους.

Το ξύλο της ελιάς που αναπτύσσεται στη Λέσβο, προσβάλλεται από μυκητολογικές ασθένειες, καθώς το κλίμα του νησιού χαρακτηρίζεται από πολλές βροχοπτώσεις, με αποτέλεσμα την καταστροφή του δένδρου αλλά και την δημιουργία κοιλοτήτων στον κορμό ή στους βραχίονές της.

3.2.3.Φύλλα

Τα φύλλα της ελιάς που είναι μικρά, βραχύμισχα, σε σχήμα λόγχης, εκπτύσσονται εναλλάξ το ένα από το άλλο, δύο σε κάθε γόνατο, έχουν δε χρώμα, στην πάνω επιφάνεια, βαθύ πράσινο το οποίο οφείλεται στις τανίνες που περιέχουν και σταχτύ στην κάτω.

Στην πάνω επιφάνειά τους, η οποία είναι δερματώδης με παχιά εφυμενίδα, τα φύλλα καλύπτονται από χυτίνη, ενώ στην κάτω χαρακτηριστικός είναι ο μεγάλος αριθμός τριχών που φέρουν, οι οποίες έχουν σχήμα ομπρέλας, και προστατεύουν το δένδρο από την υπερβολική απώλεια νερού. Παράλληλα, στην ίδια περιοχή φέρουν στομάτια, που είναι μικρά, βυθισμένα και καλύπτονται με πυκνό χνούδι. Ο αριθμός των σπερμάτων αυτών διαφέρει σημαντικά από ποικιλία σε ποικιλία.

Με την κατασκευή αυτή των φύλλων, που τους επιτρέπει τον περιορισμό της διαπνοής και την μείωση των απωλειών υγρασίας, η ελιά αποκτά καλή αντοχή στις ξηρικές συνθήκες και προσαρμόζεται εύκολα σε περιβάλλοντα με υψηλή θερμοκρασία και ανέμους. Τα φύλλα διατηρούνται πάνω στο

ελαιοδένδρο για χρονικό διάστημα 2-3 χρόνων, ενώ συνήθως αποπύπτουν την περίοδο της άνοιξης.

Η πτώση τους αυτή δε, συμπίπτει χρονικά με την εμφάνιση της νέας άνθησης.

3.2.4 Άνθη

Στην ελιά η διαφοροποίηση των ανθοφόρων οφθαλμών λαμβάνει χώρα κατά τη διάρκεια του χειμώνα.

Αν και οι ανθοταξίες, σχηματίζονται συνήθως στις μασχάλες των φύλλων πλάγια των βλαστών της προηγούμενης βλαστικής περιόδου, κάποιες φορές παρατηρείται το φαινόμενο του σχηματισμού τους και από τον επάκριο οφθαλμό. (Morettini 1950).

Οι πλάγιοι οφθαλμοί σχηματίζονται κατά την επιμήκυνση του βλαστού την άνοιξη και ενδεχομένως και το καλοκαίρι. Παρ' όλο όμως τον διαφορετικό σχηματισμό των οφθαλμών η μορφολογία τους αλλάζει μόνον όταν εκτεθούν στο χειμερινό ψύχος.

Κατά τους Morettini (1950) και Hartmann (1951) τα διάφορα ανθικά μέρη αρχίζουν να σχηματίζονται (στον οφθαλμό), 40-60 ημέρες πριν την άνθηση της ελιάς, η οποία αρχίζει κατά τον Απρίλιο-Μάιο στις θερμότερες περιοχές και φθάνει μέχρι τις αρχές Ιουνίου στις ψυχρότερες, ανάλογα βέβαια και με την ποικιλία.

Το ελαιοδένδρο παράγει δύο είδη ανθέων α) ένα τέλειο άνθος (με αρσενικό και θηλυκό μέρος) και β) ένα στήμονα, τα οποία σχηματίζονται σε ομάδες από 8-25 (ταξιανθία τύπου βότρυς, -εικ. 1) συνήθως στις μασχάλες των φύλλων και τα οποία έχουν ανεπτυγμένους μόνο τους στήμονες.

Το ποσοστό των τέλειων και ατελών ανθέων της ελιάς ποικίλει και εξαρτάται από πολλούς παράγοντες μερικοί από τους οποίους είναι η ποικιλία, οι κλιματικές συνθήκες κάτω από τις οποίες αναπτύσσεται το ελαιοδένδρο στη διάρκεια ενός έτους αλλά και η θρεπτική κατάσταση του δένδρου.

Τα άνθη της ελιάς (εικ.1), φυτρώνουν πολλά μαζί (15-25) και δεν μυρίζουν, ενώ έχουν στεφάνη που μοιάζει με μικρό αυγό και έχει πολύ γύρη στους στήμονες.



Εικόνα 1. Άνθος ελιάς-βοτρυώδης ταξιανθία.

Σε ότι αφορά την γονιμοποίηση, τη συγχώνευση δηλαδή του σπερματικού πυρήνα με τον πυρήνα του ωαρίου, θα λέγαμε ότι τα άνθη γενικά, γονιμοποιούνται με τον άνεμο ενώ υπάρχουν και ποικιλίες αυτογονιμοποιούμενες, αυτοασυμβίβαστες (ο καρπός δεν ωριμάζει πλήρως), αλλά και ποικιλίες ασυμβίβαστες.

Εξαιρέση αποτελούν τα ατελή άνθη της ελιάς τα οποία δεν είναι δυνατόν να γονιμοποιηθούν και να δώσουν καρπό.

Μετά την γονιμοποίηση, παρατηρείται το φαινόμενο της καρπόδεσης, της μετατροπής δηλαδή του άνθους σε καρπό. Η καρπόδεση των ανθέων της ελιάς επηρεάζεται από πολλούς παράγοντες όπως είναι η έλλειψη νερού ή θρεπτικών στοιχείων, οι δυσμενείς καιρικές συνθήκες αλλά και οι εντομολογικοί εχθροί.

Αναφορικά στις καλλιεργήσιμες ποικιλίες της Λέσβου, αυτές δεν μπορούν να θεωρηθούν αυτογόνιμες, καθώς δεν παρουσιάζουν υψηλά ποσοστά καρπόδεσης όταν αυτεπικονιάζονται (πιν.3).

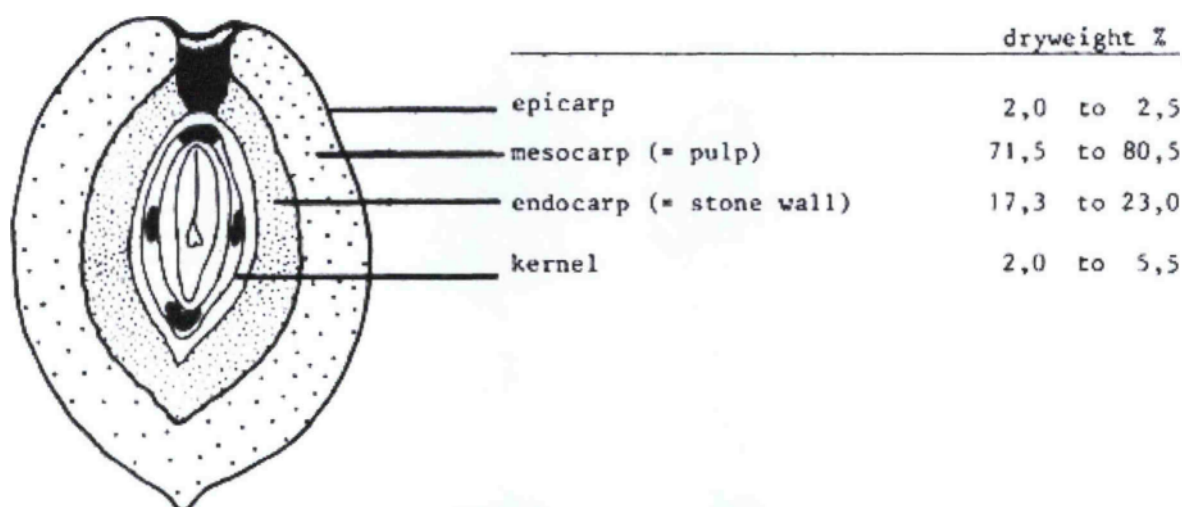
Πίνακας 3. Ποσοστό (%) καρπόδεσης ποικιλιών ελιάς που καλλιεργούνται στη Λέσβο, υπό συνθήκες ελεύθερης επικονίασης και αυτεπικονίασης.

Ποικιλίες	Ποσοστό καρπόδεσης (%)	
	Ελεύθερη επικονίαση	Αυτεπικονίαση
Βαλανολιά	22,1%	4,7%
Αδραμυτινή	23,0%	3,4%
Καρολιά	2,3%	0,2%

Πηγή: Δημουλάς, Ι. 1995

3.2.5 Καρπός

Ο καρπός της ελιάς είναι δρύπη σφαιρική ή ελλειψοειδής. Αποτελείται από το εξωκάρπιο (επιδερμίδα, φλοιός), το μεσοκάρπιο (σαρκώδες μέρος στο οποίο βρίσκεται το λάδι) και το σκληρό και αποξηλωμένο ενδοκάρπιο (πυρήνα). Στο σχήμα 1 φαίνεται ο καρπός της ελιάς σε τομή καθώς και το ξηρό βάρος κάθε μέρους σε ποσοστό (%).



Σχήμα 1. Τομή ελαιοκάρπου και ξηρό βάρος κάθε μέρους, σε ποσοστό (%).

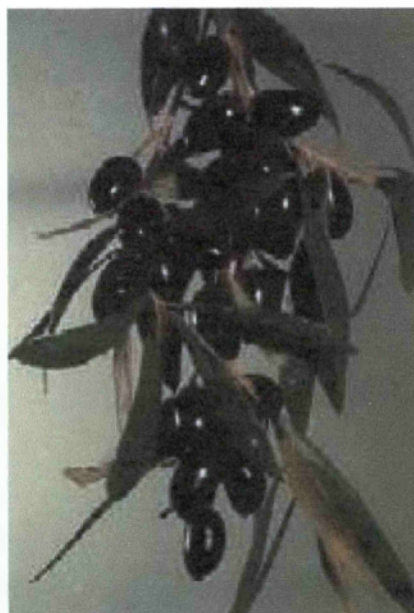
Ο πυρήνας εξωτερικά φέρει γλυφές (αυλάκια), γεγονός που καθιστά ευκολότερη τη διάκριση των διαφόρων ποικιλιών, ενώ εσωτερικά περικλείει το σπέρμα. Το σπέρμα αποτελείται από την επιδερμίδα, το ενδοσπέρμιο, τις κοτυληδόνες και το έμβρυο.

Οι ποικιλίες παρουσιάζουν διαφορές μεταξύ τους σε ότι αφορά το μέγεθος και το σχήμα του καρπού (μπορεί να είναι στρογγυλός, οβάλ ή επιμήκης με μυτερές άκρες), την περιεκτικότητά του σε ελαιόλαδο, αλλά και το άρωμά του.

Οι σκληροί καρποί της ελιάς, αρχικά έχουν χρώμα πράσινο (εικ.2), το οποίο σταδιακά εξελίσσεται σε ερυθρωπό για να καταλήξει, στο στάδιο της πλήρους ωρίμανσης, σε μαύρο (εικ.3). Εξαιρεση αποτελεί ο καρπός της λευκόκαρπης ποικιλίας, ο οποίος λαμβάνει κατά την ωρίμανσή του χρώμα λευκό.



Εικόνα 2. Πράσινοι καρποί ελιάς.



Εικόνα.3. Ωριμοι καρποί ελιάς.

Από την καρπόδεση μέχρι την ωρίμανση του καρπού μεσολαμβάνουν 6-7 μήνες και ο καρπός περνάει από τρεις διαδοχικές φάσεις ανάπτυξης. Πιο συγκεκριμένα ο καρπός διέρχεται από:

1. Μια φάση ταχείας αύξησης του βάρους του, τους δυο πρώτους μήνες (Ιούνιος – Ιούλιος) κατά την οποία αναπτύσσεται κυρίως ο πυρήνας και ελάχιστα η σάρκα.

2. Μια φάση βραδύτερης αύξησης, η οποία χρονικά, συμβαίνει το επόμενο δίμηνο (Αύγουστος – Σεπτέμβριος), και σε αυτήν αναπτύσσεται η σάρκα ενώ προς το τέλος του διμήνου σκληρύνεται και παύει πια να αναπτύσσεται ο πυρήνας.

3. Μια φάση και πάλι έντονης αύξησης του βάρους του καρπού από τον Οκτώβριο και μετά, η οποία διαρκεί έως ότου αρχίσει ο καρπός να αλλάζει χρώμα από πράσινο σε κίωδες και τέλος σε μαύρο.

Στη φάση της ελαιοποίησης, η οποία αρχίζει τον Αύγουστο, το ποσοστό του ελαίου αυξάνει το φθινόπωρο και φθάνει στο μέγιστο το Δεκέμβριο – Ιανουάριο με την πλήρη ωρίμανση του καρπού.

4. ΠΑΡΕΝΙΑΥΤΟΦΟΡΙΑ ΤΗΣ ΕΛΙΑΣ

Όταν η ελιά έρθει σε πλήρη καρποφορία και βρίσκεται σε καλή φυσιολογική κατάσταση απότομα παρατηρείται πτώση της παραγωγής, που δεν οφείλεται σε παθολογικά ή κλιματολογικά αίτια. Το φαινόμενο αυτό που εκδηλώνεται με αυξομείωση της παραγωγής χρόνο παρά χρόνο λέγεται παρενιαυτοφορία.

Η παρενιαυτοφορία που παρατηρείται στην ελιά, αλλά και σε άλλα σπορωφόρα δένδρα (για παράδειγμα φυσικιά) (Πετροπούλου Α. 1998) αποτελεί μέχρι και σήμερα φαινόμενο που χρήζει ιδιαίτερης μελέτης και περαιτέρω διερεύνησης, εφ' όσον προκαλεί σημαντική μείωση της παραγωγής, και έτσι δεν καθίσταται εφικτή η ετήσια παραγωγή ελαιολάδου σε ικανοποιητικό ποσοστό.

Η ελιά έχει έντονη τάση για παρενιαυτοφορία, ιδιαίτερα σε άγονα και ξηρά εδάφη. Κατά τον Buchmann (1962) η εκδήλωση του φαινομένου αυτού οφείλεται σε μεγάλη μείωση της περιεκτικότητας σε άζωτο, φώσφορο ή κάλιο κατά το χρόνο της παραγωγής, έναντι των optimum τιμών που για το άζωτο είναι 2,1% για το $P_2O_5 = 0,35\%$ και για το $K_2O = 1,05\%$. Οι minimum κρίσιμες τιμές αντίθετα είναι, για το N = 1,5% για το $P_2O_5 = 0,10\%$ και για το $K_2O = 0,70\%$.

Ταυτόχρονα την χρονιά που παρατηρείται μια ικανοποιητική παραγωγή, παρατηρείται και σημαντική αύξηση της περιεκτικότητας του ασβεστίου. Η αύξηση αυτή προκαλεί γηρασμό στα δένδρα και συνεπώς επηρεάζει αρνητικά την παραγωγή.

Σύμφωνα με ερευνητές (Stutte και Martin 1986) βασικότερος παράγοντας που παρεμποδίζει τον σχηματισμό ανθικών καταβολών θεωρείται ότι είναι οι αναπτυσσόμενοι ένσπερμοι καρποί της ελιάς.

Κατά τη διάρκεια των τελευταίων ετών, πειραματικά δεδομένα αποδεικνύουν ότι η προτροπή σχηματισμού ανθικών καταβολών στους οφθαλμούς της ελιάς λαμβάνει χώρα κατά τη σκλήρυνση του ενδοκαρπίου ενώ ταυτόχρονα πιστεύεται ότι η έναρξη σχηματισμού των ανθέων συμπληρώνεται κατά τα μέσα φθινοπώρου.

Καθώς το φαινόμενο αυτό αποτελεί παρεμποδιστικό παράγοντα για μια ικανοποιητική παραγωγή κάθε έτος, ο ερευνητής Drabbish (1930) συνιστά σαν μέθοδο λύσης το αραίωμα των καρπών της ελιάς, μέθοδος που για άλλους (Lavee και Spiegel – Roy 1967) σε συνδυασμό με αυξητικές ρυθμιστικές ουσίες, δεν είναι επαρκής.

Σύμφωνα με άλλες θεωρίες (Almeida 1940) ως προτεινόμενες λύσεις αντιμετώπισης θεωρούνται το μέτριο κλάδεμα, η λίπανση αλλά και η διατήρηση επαρκούς υγρασίας στο έδαφος.

Αναφορικά στη λίπανση οι Hartmann et al (1977) αναφέρουν ότι, δεν είναι δυνατόν με την πρακτική αυτή να περιορισθεί το φαινόμενο της παρενιαυτοφορίας της ελιάς και προτείνουν το καλοκαιρινό κλάδεμα ως τρόπο ομαλοποίησης της παραγωγής των καρπών. Στο σημείο αυτό ιδιαίτερη μέριμνα θα πρέπει να ακολουθείται σε ό,τι αφορά και τον παράγοντα της αυστηρότητας του κλαδέματος. Πιο συγκεκριμένα, αυστηρότερο κλάδεμα θα πρέπει να διενεργείται όσο μεγαλύτερη είναι η μείωση της περιεκτικότητας του αζώτου.

Γενικά από όσα αναφέρθηκαν συμπεραίνουμε ότι το κλάδεμα μπορεί έως ένα βαθμό να περιορίσει την παρενιαυτοφορία.

Συμπερασματικά φαίνεται ότι το συγκεκριμένο φαινόμενο ελέγχεται αφ' ενός μεν από τους αναπτυσσόμενους καρπούς, αφ' ετέρου δε από τις περιβαλλοντικές συνθήκες, που επηρεάζουν την πορεία της μορφογένεσης των σχηματιζόμενων οφθαλμών.

Αν και ο μηχανισμός με τον οποίο προκαλείται η παρενιαυτοφορία δεν έχει πλήρως διευκρινιστεί, πιστεύεται ότι οφείλεται κυρίως στον ανταγωνισμό μεταξύ βλάστησης και καρποφορίας. Δηλαδή, κατά τη χρονιά της μεγάλης καρποφορίας εξαντλούνται τα αποθέματα τροφών και νερού, με αποτέλεσμα η νέα βλάστηση, που θα δώσει τους καρποφόρους βλαστούς για την επόμενη χρονιά, να είναι περιορισμένη.

5. ΕΔΑΦΙΚΕΣ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

5.1 Εδαφικές απαιτήσεις

Η ελιά που αναπτύσσεται ικανοποιητικά σε ευρεία ποικιλία εδαφικών τύπων, από τα βαθιά γόνιμα εδάφη των πεδιάδων έως τα αβαθή, άγονα, ξηρά εδάφη των λόφων, αναπτύσσεται βλαστικά και καρποφορεί ικανοποιητικά σε μετρίως όξινα ή αλκαλικά εδάφη, ενώ ταυτόχρονα έχει σχετικά καλή αντοχή στην αλατότητα.

Ανέχεται εδάφη όπου πολλές άλλες δενδρώδεις καλλιέργειες αποτυγχάνουν, αρκεί να έχουν επαρκή ποσότητα υγρασίας και $\text{pH} > 8,5$.

Για μια καλή ανάπτυξη συνιστάται να αποφεύγονται τα κακώς αποστραγγιζόμενα ή πολύ αλκαλικά εδάφη και να προτιμώνται τα εδάφη που είναι σχετικώς πλούσια σε ασβέστιο και βόριο. Κατάλληλα θεωρούνται και εκείνα που δεν περιέχουν πάνω από 10% θειϊκό ασβέστιο και ένα γραμμάριο χλωριούχο νάτριο ανά χιλιόγραμμο εδάφους.

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να επισημανθεί ότι το ελαιόδενδρο παράγει μεγάλες ποσότητες ελαίων όταν το έδαφος έχει προηγουμένως λιπανθεί, με τις κατάλληλες δόσεις λιπασμάτων.

5.2 Κλιματικές απαιτήσεις

Θερμοκρασία

Καθοριστικός παράγοντας για την σωστή ανάπτυξη του ελαιόδενδρου είναι η θερμοκρασία, και βάσει του δεδομένου αυτού και σε συνδυασμό με το ότι είναι δένδρο τυπικά μεσογειακό είναι επόμενο να αρέσκειται σε ήπιους και επαρκώς βροχερούς χειμώνες και αρκετά ξηρά (όχι όμως τελείως) καλοκαίρια. Το παρατεταμένο, ηλιόλουστο και ζεστό καλοκαίρι ευνοεί τη συγκέντρωση ελαίου στους καρπούς.

Για μια ιδεώδη παραγωγή οι ετήσιες βροχοπτώσεις θα πρέπει να κυμαίνονται γύρω στα 650mm. (Παρ' όλα αυτά είναι δυνατόν να καλλιεργηθεί και σε περιοχές με λιγότερες βροχοπτώσεις).

Αναφορικά με την φωτοσύνθεση ιδανικές συνθήκες για τη διαδικασία, θεωρούνται αυτές μεταξύ $25^{\circ} - 26^{\circ} \text{C}$. Κατά τη διάρκεια της ανθοφορίας ιδανική θερμοκρασία θεωρείται αυτή των $10^{\circ} - 12^{\circ} \text{C}$. Αντίθετα κατά την

περίοδο της μετατροπής του άνθους σε καρπό άριστη θερμοκρασία θεωρείται αυτή των 20° C.

Ταυτόχρονα η μέγιστη θερμοκρασία καθ' όλη την διάρκεια της ανάπτυξης μπορεί να φθάσει τους 40° C χωρίς να προκαλέσει ζημιές, αλλά η ελάχιστη θερμοκρασία δεν πρέπει να πέσει κάτω από τους -7° C, καθώς οι χαμηλότερες απ' αυτή θερμοκρασίες μπορεί να προκαλέσουν σοβαρές ζημιές στα δένδρα.

Το όριο αυτής της συγκεκριμένης τιμής της θερμοκρασίας, αποτελεί ενδεικτικό μόνο σημείο, δεδομένου ότι η αντοχή του δένδρου στο ψύχος εξαρτάται και απο άλλους παράγοντες, όπως για παράδειγμα από την απότομη πτώση της θερμοκρασίας, την χρονική διάρκεια του παγετού την παρουσία ή την έλλειψη ανέμων, την ατμοσφαιρική υγρασία, την βλαστική και την υγιεινή κατάσταση του δένδρου, την ποικιλία, τις καιρικές συνθήκες που επικράτησαν προ του παγετού, αλλά και την εδαφική κατάσταση του ελαιώνα.

Στην περίπτωση κατά την οποία σημειωθεί θερμοκρασία, μέχρι και 0°C, τότε δεν προκαλείται σοβαρή ζημιά στον ελαιόκαρπο. Το μόνο που θα παρατηρηθεί είναι η συρρίκνωσή του, η οποία όμως δεν είναι μόνιμη με αποτέλεσμα ο ελαιόκαρπος να επανακτά την άνοιξη τη φυσιολογική σπαργή του, αν δε μεσολαβήσουν παγετοί.

Σε χαμηλότερες όμως θερμοκρασίες, μέχρι -2° C έως -4° C, διάρκειας μιας ώρας, ο ελαιόκαρπος συρρικνώνεται μόνιμα.

Ο πράσινος ελαιόκαρπος είναι πιο ευαίσθητος από το μαύρο, λαμβάνει δε χακί χρώμα μετά από παγετό. Ο παγωμένος ελαιόκαρπος συρρικνώνεται και δεν επανακτά τη φυσιολογική σπαργή του. Οι παγωμένοι καρποί, ανεξάρτητα αν είναι πράσινοι ή μαύροι, είναι ακατάλληλοι μεν για κονσερβοποίηση, είναι κατάλληλοι όμως για ελαιοποίηση.

Η ποιότητα δε του παραγόμενου λαδιού είναι καλή αν οι καρποί συγκομιστούν έγκαιρα από το δένδρο.

Η ευαισθησία που παρουσιάζει η ελιά στον παγετό αποτελεί περιοριστικό παράγοντα για την εκτενή καλλιέργειά της ακόμα και σε ψυχρές περιοχές. Έτσι προκειμένου να εξασφαλίσουμε ικανοποιητική παραγωγή, στις περιοχές όπου υπάρχει ελαιοκαλλιέργεια, η θερμοκρασία δεν πρέπει να πέφτει συχνά κάτω από -4° C, έως -5° C.

Σε ότι αφορά τους ανοιξιάτικους παγετούς, λόγω της όψιμης άνθησης της ελιάς, θα λέγαμε ότι δεν προκαλούν σοβαρές ζημιές. Μερικές φορές όμως οι

πρώιμοι παγετοί της άνοιξης μπορεί να καταστρέψουν τους μόλις εκπυσσόμενους οφθαλμούς της ελιάς. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση μερικώς ή πλήρως, της προβλεπόμενης παραγωγής. Τέτοιου είδους ζημιά εκδηλώνεται συνήθως με πτώση των εκπυσσόμενων οφθαλμών.

Στον παρακάτω πίνακα (πιν. 4) αναφέρονται τα θερμικά κριτήρια της ελιάς στα διάφορα στάδια της βλάστησής της.

Πίνακας 4. Θερμικά κριτήρια ελαιόδενδρου σε βαθμούς Κελσίου.

Στάδιο βλάστησης	Θερμοκρασίες (°C)
Λήθαργος	-10° έως -20°
Διακοπή ληθάργου	-5° έως -7°
Αναστολή βλάστησης	9° έως 10°
Ανάπτυξη ανθοταξίας	14° έως 15°
Άνθηση	18° έως 19°
Καρπόδεση	21° έως 22°
Αναστολή βλάστησης	35° έως 38°
Κίνδυνος εγκυμάτων	<40°

Πηγή: Loussert et Brousse 1978.

Συμπερασματικά γίνεται κατανοητό ότι η ελιά, λόγω της ευαισθησίας της στους παγετούς, χρειάζεται κατά το χειμώνα, ελαφρώς χαμηλές θερμοκρασίες, που είναι απαραίτητες ή για την εαρινοποίηση των οφθαλμών της ή για τη διακοπή του λήθαργου αυτών.

6. ΑΡΔΕΥΣΗ ΤΗΣ ΕΛΙΑΣ

Η ελιά, αν και θεωρείται ανθεκτική στη ξηρασία παρ' όλα αυτά χρειάζεται ικανοποιητικές δόσεις νερού προκειμένου να δώσει καλή παραγωγή.

Γενικά είναι πιο ανθεκτική σε αλατούχα νερά σε σύγκριση με άλλες δενδρώδεις καλλιέργειες. Το νερό, που περιέχει μέχρι 3ppm βόριο, θεωρείται κατάλληλο ενώ εκείνο που περιέχει πάνω από 40ppm νιτρικά άλατα προκαλεί ζυηρή βλάστηση και ανώμαλη καρποφορία. Ακατάλληλο για πότισμα θεωρείται και το νερό εκείνο που περιέχει πάνω από 2gr χλωριούχου νατρίου ανά χιλιόγραμμο νερού.

Η ελιά που χαρακτηρίζεται από δύο φάσεις βλαστήσεως, μια έντονη, που παρατηρείται την άνοιξη με αρχές του καλοκαιριού και μια λιγότερο έντονη,

που παρατηρείται το φθινόπωρο, έχει μεγάλες ανάγκες σε νερό κατά την έναρξη κυρίως των φάσεων αυτών.

Η άρδευση στην ελιά αποδίδει και θα πρέπει να γίνεται ιδιαίτερα στις εξής περιπτώσεις:

- όταν οι βροχοπτώσεις της περιοχής είναι ανεπαρκείς
- όταν υπάρχουν αρκετές βροχοπτώσεις αλλά συγκεντρωμένες το χειμώνα, αφήνοντας τα δένδρα ακάλυπτα κατά τις κρίσιμες περιόδους της άνοιξης και του καλοκαιριού
- όταν το έδαφος είναι αμμώδες ή χαλικώδες με μικρή ικανότητα συγκράτησης του νερού.

Συνιστάται δε ιδιαίτερα στην ποικιλία Καρολιά που παράγεται στη Λέσβο καθώς αυτή είναι κυρίως επιτραπέζια. (εξασφαλίζει αύξηση του βάρους και βελτίωση της ποιότητάς της). Είναι επίσης απαραίτητη για μέγιστη απόδοση σε εντατικές εκμεταλλεύσεις με πυκνή φύτευση δένδρων.

Τα κρίσιμα στάδια, κατά τα οποία τα ελαιόδενδρα δεν πρέπει να αντιμετωπίζουν έλλειψη υγρασίας, είναι τα εξής:

- Από τη διαφοροποίηση των οφθαλμών και την ανθοφορία μέχρι την καρπόδεση (Απρίλιος – Μάιος). Έλλειψη υγρασίας κατά την περίοδο αυτή, που είναι η πιο κρίσιμη, συνεπάγεται λιγότερες ταξιανθίες με λιγότερα άνθη κατά ταξιανθία, περισσότερα ατελή άνθη, μικρή καρπόδεση και λιγότερους καρποφόρους βλαστούς για την επόμενη χρονιά. Συνεπώς άρδευση νωρίς θεωρείται ευεργετική, ιδιαίτερα σε χρονιές που δεν υπάρχουν αρκετές βροχές το χειμώνα και την άνοιξη.
- Η περίοδος της έντονης αυξήσεως του καρπού (Ιούλιος). Έλλειψη υγρασίας κατά την περίοδο αυτή οδηγεί σε μικροκαρπία που είναι εντελώς ανεπιθύμητη στις επιτραπέζιες ποικιλίες που παράγονται στη Λέσβο.
- Η περίοδος σκλήρυνσης του πυρήνα (Αύγουστος). Έλλειψη υγρασίας την περίοδο αυτή οδηγεί επίσης σε μικροκαρπία. Επιπλέον, οι καρποί συρρικνώνονται επειδή τα φύλλα (τα οποία χάνουν πολύ νερό με τη διαπνοή) αντλούν νερό από τους καρπούς, όταν υπάρχει έλλειψη υγρασίας στο έδαφος.

Στον παρακάτω πίνακα (πιν. 5) αναφέρονται οι ανάγκες της ελιάς σε νερό εκφρασμένες σε l/φυτό ανά ημέρα, βάσει του σκοπού της καλλιέργειας,

δηλαδή αν πρόκειται για παραγωγή ελαιολαδου ή για βρώσιμες ελιές και των μηνών που αρδεύεται το δένδρο.

Πίνακας 5. Ανάγκες του ελαιόδενδρου σε νερό (lt/φυτό ανά ημέρα).

Σκοπός καλ/γείας	ΜΗΝΕΣ					
	ΜΑΙΟΣ	ΙΟΥΝΙΟΣ	ΙΟΥΛΙΟΣ	ΑΥΓΟΥΣΤ.	ΣΕΠΤ.	ΟΚΤ.
Παραγωγή ελαιολαδου	30-40lt	40-50lt	50-60lt	50-60lt	40-60lt	—
Βρώσιμη ελιά	40-50lt	70-80lt	80-100lt	80-100lt	60-70lt	50- 60lt

Πηγή: Χατζουλάκης Κ. 2002.

Σε ότι αφορά τον τρόπο άρδευσης, στους ελαιώνες γίνεται κατά λεκάνες (τοπική άρδευση στην προβολή της κόμης) και σπανιότερα με τεχνητή βροχή. Τα τελευταία χρόνια έχει διαδοθεί πολύ το σύστημα της στάγδην άρδευσης, το οποίο έχει πολλά σημαντικά πλεονεκτήματα. Χρειάζεται όμως ειδική μέριμνα για την εγκατάσταση του δικτύου κατά τρόπο που να μην εμποδίζονται βασικές καλλιεργητικές εργασίες.

Η συχνότητα της άρδευσης καθορίζεται ανάλογα με τη διαθεσιμότητα νερού κατά τρόπο ώστε να υπάρχει επάρκεια υγρασίας στο έδαφος στις πιο κρίσιμες περιόδους για την καλλιέργεια. Η ποσότητα νερού σε κάθε άρδευση ποικίλλει ανάλογα με τον τύπο του εδάφους (περατότητα), αλλά και το μέγεθος των δένδρων. Τελικά, η ποσότητα θα πρέπει να είναι τόση ώστε το νερό να φθάνει οπωσδήποτε στο βάθος του ριζοστρώματος χωρίς να δημιουργούνται συνθήκες υπερβολικής υγρασίας και ασφυξίας των ριζών στις οποίες, η ελιά είναι πολύ ευαίσθητη.

Συμπερασματικά για υψηλή παραγωγή και καλή ανάπτυξη απαιτείται βροχόπτωση της τάξεως των 600-800mm το χρόνο, ενώ πρέπει να σταματά στις αρχές του Οκτώβρη έτσι ώστε να υπάρχει μία περίοδος ξηρή με σκοπό την ωρίμανση του καρπού.

7. ΘΡΕΠΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Τα κυριότερα θρεπτικά στοιχεία που έχει ανάγκη η ελιά είναι το άζωτο, ο φώσφορος και το κάλιο (Ποντίκης 2000), αλλά και το ασβέστιο και βόριο.

Η ελιά όμως παρουσιάζει πολλές φορές έλλειψη και άλλων στοιχείων, όπως είναι το μαγνήσιο, το θείο, το μαγγάνιο, ο σίδηρος, ο ψευδάργυρος, ο χαλκός, το φθόριο και άλλα (Ποντίκης 2000), ενώ οι λιπαντικές απαιτήσεις καλύπτονται με την χορήγηση κατάλληλων λιπασμάτων, όπως αναφέρεται παρακάτω.

Στον πίνακα 6 αναφέρονται οι ποσότητες των στοιχείων που αφαιρούνται από το έδαφος με την παραγωγή 100Kg ελαιοκάρπου αλλά και οι ετήσιες ποσότητες ανά στρέμμα.

Πίνακας 6. Συγκεντρωτικός πίνακας που αναφέρει τις ποσότητες των λιπαντικών στοιχείων που αφαιρούνται από το έδαφος με την παραγωγή 100Kg ελαιοκάρπου αλλά και ετήσια.

Στοιχεία	100Kg ελαιοκάρπου	Ετήσια αφαίρεση (χγρ/στρ)
N	0.9 Kg	1.5-3.5 χγρ/στρ
P₂O₅	0.2 Kg	0.8-2 χγρ/στρ
K₂O	1.0 Kg	2-5 χγρ/στρ
CaO	0.4 Kg	2-5 χγρ/στρ

Πηγή: Ανδρουλάκης και Λουπασάκης 1995 - Γιαννοπολίτης Κ. Ν. 1994.

➤ **Άζωτο**

Ιδιαίτερα σημαντικό στοιχείο που επηρεάζει την ανάπτυξη και την παραγωγή των ελαιόδενδρων είναι το άζωτο, καθώς επηρεάζει σημαντικά την ανάπτυξη του υπέργειου μέρους του δένδρου (πιν. 7).

Φυσική πηγή αζώτου είναι το έδαφος όταν σε αυτό υπάρχουν οργανικές ουσίες αλλά και αζωτοβακτήρια. Παράλληλα όμως το εδαφικό άζωτο είναι δυνατόν να εκπλυθεί με φυσικό τρόπο, οπότε στην περίπτωση αυτή μιλάμε για φυσικές απώλειες αζώτου οι οποίες συμβαίνουν:

- Όταν ενσωματωθούν στο έδαφος οργανικές ουσίες οι οποίες δεν θα είναι καλά χωνεμένες.
- Με την απονιτροποίηση σε εδάφη που κρατάνε νερό για καιρό.

- Με την έκπλυση μετά από ισχυρές βροχοπτώσεις όταν οι ποσότητες του νερού είναι υπερβολικές.
- Με την παρουσία μεγάλων ποσοτήτων ανθρακικού ασβεστίου στο έδαφος.

Σύμφωνα με τα παραπάνω λοιπόν η επάρκειά του στο έδαφος τίθεται πολλές φορές υπό αμφισβήτηση, οπότε σε περιπτώσεις ελλείψεως θα πρέπει να χορηγούνται επαρκείς ποσότητες, διαμέσου λιπασμάτων ή οργανικών ουσιών (π.χ κοπριά), το σωστό χρόνο, με το σωστό τρόπο και με τις κατάλληλες δόσεις, όπως θα αναφερθεί παρακάτω.

Πίνακας 7. Επίδραση αζώτου, φωσφόρου και καλίου στα φυτικά μέρη της ελιάς.

Άζωτο	Ανάπτυξη υπέργειου μέρους (φύλλα-βλαστοί)
Φώσφορος	Ανάπτυξη υπόγειου μέρους (ρίζα)
Κάλιο	Ανάπτυξη καρπών

➤ **Φώσφορος**

Το έδαφος δεν παρέχει ικανοποιητικές ποσότητες φωσφόρου. Γενικά θα λέγαμε ότι το στοιχείο αυτό ευνοεί τη ανάπτυξη του ριζικού συστήματος (πιν. 7) και επιταχύνει την ωρίμανση των καρπών.

Η σημασία του ως λιπαντικό στοιχείο είναι μεγαλύτερη στις ετήσιες καλλιέργειες και μικρότερη στις δενδρώδεις. Αυτό οφείλεται πιθανότατα στο γεγονός, ότι το ριζικό σύστημα των δένδρων εκμεταλλεύεται συγκριτικά μεγάλο όγκο εδάφους και επομένως μπορεί να απορροφά επαρκείς ποσότητες φωσφόρου ακόμα και σε εδάφη όπου οι ετήσιες καλλιέργειες υποφέρουν από έλλειψη του στοιχείου αυτού.

➤ **Κάλιο**

Το στοιχείο αυτό στο έδαφος υπάρχει συνήθως σε ποσότητα περίπου 1% και ενωμένο με άλλα στοιχεία σε χημικές ενώσεις. Από τις ενώσεις αυτές προέρχονται διαλυτές μορφές καλίου που απορροφώνται από τις ρίζες των δένδρων.

Το κάλιο κατέχει ιδιαίτερη θέση, από πλευράς σπουδαιότητας, για τη θρέψη της ελιάς, οι δε αφαιρούμενες από το έδαφος ποσότητες καλίου

υπερβαίνουν κατά πολύ εκείνες του αζώτου και πολύ περισσότερο εκείνες του φωσφόρου. Παράλληλα η ελιά εκμεταλλεύεται με το ριζικό της σύστημα μεγάλο εδαφικό όγκο και είναι σε θέση να λαμβάνει από το έδαφος για τις ανάγκες της, επαρκείς ποσότητες καλίου, χωρίς αυτό να σημαίνει και σημαντική μείωση των εδαφικών αποθεμάτων του στοιχείου αυτού.

➤ **Ασβέστιο**

Το ασβέστιο, που είναι θρεπτικό στοιχείο απαραίτητο για την αύξηση και ανάπτυξη της ελιάς, διαδραματίζει σημαντικό ρόλο και ως συστατικό του εδάφους αποτελώντας τον κύριο παράγοντα ρύθμισης της οξύτητας ή αλκαλικότητας, και της δομής αυτού. Επιδρά έτσι με έμμεσο τρόπο στη θρεπτική κατάσταση των δένδρων, επηρεάζοντας την απορρόφηση των άλλων θρεπτικών στοιχείων.

8. ΛΙΠΑΝΣΗ ΤΗΣ ΕΛΙΑΣ

Πριν από την εφαρμογή ενός προγράμματος λιπάνσεως σε μια ελαιοφυτεία είναι προτιμότερο να γνωρίζουμε τις φυσικές ιδιότητες του εδάφους, όπως την σύσταση, την διαπερατότητα, αλλά και το βάθος του, παρά την περιεκτικότητά του σε αφομοιώσιμα θρεπτικά στοιχεία. Η περιεκτικότητά του δεν επηρεάζεται από συγκεκριμένους παράγοντες παρά είναι χρήσιμη μόνο για την επισήμανση της έλλειψης ή της περίσσειας κάποιου θρεπτικού στοιχείου. Μεγάλο ενδιαφέρον επίσης παρουσιάζει τόσο το pH του εδάφους όσο και η περιεκτικότητά του σε ασβέστιο, δεδομένου ότι και τα δύο επηρεάζουν την απορρόφηση κάποιων θρεπτικών στοιχείων παρεχομένων υπό μορφή λιπάσματος, όπως επίσης και η διαθέσιμη εδαφική υγρασία, η οποία παίζει βασικό ρόλο στον καθορισμό του ύψους αλλά και της συχνότητας της λιπάνσεως.

Η απαιτούμενη λίπανση ποικίλλει από περιοχή σε περιοχή (τύποι εδαφών, βροχοπτώσεις) και από ελαιώνα σε ελαιώνα (ποικιλία, ηλικία δένδρων, άρδευση ή συνθήκες ξηρασίας) και γι' αυτό δεν υπάρχουν γενικά και τυποποιημένα προγράμματα λίπανσης. Στόχος βέβαια του παραγωγού θα πρέπει να είναι η επίτευξη του καλύτερου δυνατού οικονομικού αποτελέσματος με τη χορήγηση της μικρότερης δυνατής ποσότητας λιπασμάτων. Για να το πετύχει αυτό θα πρέπει να ξεκινήσει με τις πιο

επίσημες συστάσεις λίπανσης, που υπάρχουν για την περιοχή και εκτιμώντας τη θρεπτική κατάσταση των δένδρων, σε συνεργασία με τους τοπικούς γεωπόνους, να κάνει κάθε χρόνο τις απαραίτητες διορθώσεις ώστε να παρέχει στα δένδρα του τις ποσότητες των θρεπτικών στοιχείων που χρειάζονται τόσο για τις ετήσιες ανάγκες τους όσο και για τη συντήρηση της γονιμότητας του εδάφους.

Στην ελιά έχουν, εδώ και χρόνια, επισημανθεί οι απαιτήσεις της σε άζωτο, φώσφορο και κάλιο και έχουν προταθεί συγκεκριμένα προγράμματα λιπάνσεως.

Εκτός όμως από την εδαφική χορήγηση των στοιχείων διαμέσου των λιπασμάτων, αρωγό στην κατεύθυνση της καλύτερης μελλοντικής παραγωγής μπορεί να αποτελέσει και η διαφυλλική λίπανση της ελιάς. Στους παρακάτω πίνακες παραθέτονται ενδεικτικά προγράμματα λίπανσης ελαιοφυτειών με νεοφυτευμένα δένδρα (πιν. 8) αλλά και παραγωγικών δένδρων (πιν. 9). Επίσης στον πίνακα 10 αναφέρονται και διάφορα σκευάσματα που είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν στην διαφυλλική λίπανση της ελιάς, στα διάφορα στάδια της ανάπτυξής της και βάσει του επιθυμητού στόχου.

Πίνακας 8. Ενδεικτικό πρόγραμμα λίπανσης ελαιοφυτειών με νεοφυτευμένα δένδρα (ποσότητες σε Kg/έτος/ελαιόδενδρο).

	N	P₂O₅	K₂O	Εποχή Εφαρμογής	Συνιστώμενα Λιπάσματα
Ελαιόδενδρα 1-3 ετών	0,1- 0,3Kg	0,1- 0,3Kg	0,1- 0,2Kg	Φθινόπωρο	Θεική αμμωνία
Ελαιόδενδρα 4 ετών- στάδιο παραγωγής	0,3- 0,5Kg	0,3- 0,4Kg	0,2- 0,4Kg	-	Αραιό υπερφωσφορικό Θειικό κάλιο

Πηγή: www.agro.gr

Πίνακας 9. Ενδεικτικό πρόγραμμα λίπανσης παραγωγικών ελαιόδενδρων (ποσότητες σε Kg/έτος/ελαιόδενδρο)

Εποχή εφαρμογής	Θρεπτικό στοιχείο	Ξηρικά δένδρα με μέση παραγωγή(Kg)	Ποτιστικά (Kg)
Φθινόπωρο	Κοπριά	30-40Kg 40-60Kg	80Kg-100Kg
	N	0,2Kg 0,3Kg	0,5Kg
	P ₂ O ₅	0,4Kg	1,0Kg
	K ₂ O	0,4Kg 0,6Kg	1,0Kg
		0,8Kg	
		0,4Kg 0,6Kg	
		0,8Kg	
Τέλος του χειμώνα	N	0,3Kg 0,3Kg 0,4Kg	0,5Kg

Πηγή: www.agro.gr

Πίνακας 10. Σκευάσματα που χρησιμοποιούνται στην διαφυλλική λίπανση της ελιάς, βάσει σταδίων και επιθυμητών στόχων.

ΣΤΑΔΙΑ→	ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΑΝΘΗΣΗ	ΚΑΡΠΟΣ ΣΕ ΜΕΓΕΘΟΣ ΜΠΙΖΕΛΙΟΥ	ΤΕΛΟΣ ΑΥΞΗΣΗΣ
Στόχος↓			
Καλύτερο δέσιμο	MEGAFOL 300CC/100lt + PLANTAFOL 30- 10-10 150χγρ/lt	-	-
Μεγέθυνση καρπού	-	MEGAFOL 200CC/100lt + PLANTAFOL 5- 15-45 150γρ/lt	-
Πρωίμιση Συγκομιδής ή επιτραπέζιες ελιές	-		MEGAFOL 200CC/100lt + SWEET 200CC/100lt
Ενδυνάμωση αμυντικού συστήματος	KENDAL 250ml/100lt	KENDAL 250ml/100lt	KENDAL 250ml/100lt

Αζωτούχος λίπανση

Ο συνήθης περιοριστικός παράγοντας που αφορά την καρποφορία των μη αρδευόμενων ελαιόδενδρων είναι, η έλλειψη επαρκούς εδαφικής υγρασίας, λόγω περιορισμένων βροχοπτώσεων. Συχνά η παραγωγή πολλών ετών σχετίζεται στενά με τη βροχόπτωση της προ της συγκομιδής ετήσιας περιόδου, η δε σημασία της επαρκούς υγρασίας κατά την περίοδο της αναπτύξεως των ανθικών καταβολών είναι μεγάλη.

Η επίτευξη υψηλών αποδόσεων από τα δένδρα δεν είναι δυνατή, παρά μόνο με τη χορήγηση αζωτούχου λιπάνσεως υπό οργανική ή ανόργανη μορφή.

Σε περιοχές, όπου η μέση ετήσια βροχόπτωση δεν υπερβαίνει τα 400mm, το νερό πρέπει να θεωρείται ως ο κύριος περιοριστικός παράγοντας της παραγωγής και η προσπάθεια του παραγωγού πρέπει να στρέφεται στην αποθήκευση εντός του εδάφους τουλάχιστον μιας μικρής ποσότητας του διαθέσιμου νερού. Υπό αυτές τις συνθήκες, η αντίδραση στην αζωτούχο λίπανση των ελαιόδενδρων θα είναι περιορισμένη και επομένως η χορήγηση αζωτούχων λιπασμάτων μικρή. Σε περιοχές όμως που σημειώνεται βροχόπτωση πάνω από 400mm το χρόνο, η ποσότητα της αζωτούχου λιπάνσεως πρέπει να αυξάνεται βαθμιαία, έτσι ώστε να φθάσει τα 150gr N ανά 100mm βροχής, όταν το βροχομετρικό ύψος είναι 700mm. Και αυτό γιατί η έλλειψη υγρασίας εξαλείφεται βαθμιαία αποκαλύπτοντας έτσι την δυνατότητα θετικής αντίδρασης στην αζωτούχο λίπανση. Η αντίδραση όμως αυτή εξαρτάται και από άλλους παράγοντες όπως είναι το βάθος, η μηχανική σύσταση, η κλίση και η φυσική γονιμότητα του εδάφους, καθώς επίσης και η κατανομή των βροχοπτώσεων, οι παρασιτικές παθήσεις του ριζικού συστήματος ή του υπέργειου μέρους του ελαιόδενδρου.

Σε περιπτώσεις κατά τις οποίες η ετήσια βροχόπτωση υπερβαίνει τα 700mm είναι πιθανό τα δένδρα να αντιδράσουν θετικά σε μεγαλύτερη αζωτούχο λίπανση, πλην όμως το επίπεδο του χορηγούμενου αζώτου δεν πρέπει να υπερβεί το 1,5Kg ανά δένδρο ή τα 15Kg αζώτου ανά στρέμμα.

Παρ' όλα αυτά η ανάλυση του εδάφους δεν αποτελεί τη μόνη παράμετρο που θα πρέπει να εξετάζεται, με σκοπό την έκδοση προγράμματος λιπάνσεως για μια συγκεκριμένη ελαιοκαλλιέργεια. Για έναν πλήρη καθορισμό της ενδεδειγμένης λιπάνσεως απαραίτητη είναι και η παρακολούθηση των

ελαιόδενδρων με τη μέθοδο της φυλλοδιαγνωστικής, η οποία έχει ιδιαίτερη σημασία στην περίπτωση των αρδευόμενων ελαιώνων, όπου το νερό δεν αποτελεί περιοριστικό παράγοντα και συνεπώς η ορθή λίπανση αποκτά πρωτεύοντα ρόλο στην επίτευξη μεγάλης και ικανοποιητικής συγκομιδής.

Πιο συγκεκριμένα, φυλλοδιαγνωστική είναι η μέθοδος προσδιορισμού των διαφόρων θρεπτικών στοιχείων της καλλιέργειας, η οποία βασίζεται κυρίως στην χημική ανάλυση των φύλλων. Η μέθοδος αυτή προσδιορίζει την περιεκτικότητα των θρεπτικών στοιχείων στα φύλλα του ελαιόδενδρου γιατί:

- Το φύλλο είναι το κύριο μεταβολικό όργανο του δένδρου.
- Όλες οι χημικές μεταβολές που προκύπτουν από τα προγράμματα λίπανσης, φαίνονται στην χημική ανάλυση των φύλλων.
- Η περιεκτικότητα των φύλλων σε μακροστοιχεία και μικροστοιχεία κατά τις διάφορες φάσεις βλάστησης του δένδρου, επηρεάζει την παραγωγή του.

Ως προς το χρόνο χορηγήσεως του αζώτου θα πρέπει να γνωρίζουμε, ότι αυτό θα πρέπει να βρίσκεται σε επάρκεια κατά την περίοδο του σχηματισμού των ανθικών καταβολών και της ανθήσεως. Μετά την καρπόδεση η επάρκεια του στοιχείου αυτού συντελεί στην αύξηση της βλαστήσεως, που είναι απαραίτητη για την καρποφορία του επόμενου χρόνου. Για τις συνθήκες συνθήκες της καλλιέργειας, η αζωτούχος λίπανση πρέπει να γίνεται από Δεκέμβριο μέχρι Φεβρουάριο. Εντός της περιόδου αυτής, στα συνεκτικότερα εδάφη και υπό συνθήκες μικρού βροχομετρικού ύψους, είναι προτιμότερο να χορηγείται άζωτο νωρίτερα, ενώ στα ελαφρότερα εδάφη και υπό συνθήκες μεγαλύτερου βροχομετρικού ύψους, το άζωτο πρέπει να χορηγείται κατά το τέλος της ως άνω περιόδου. Στην περίοδο της πλήρους ωριμάνσεως ή όσο αυτή πλησιάζει πρέπει να αποφεύγεται η αζωτούχος λίπανση γιατί μπορεί να επηρεάσει αρνητικά την ποιότητα αλλά και την συντήρηση των καρπών της βρώσιμης ποικιλίας Καρολιά, που καλλιεργείται στη Λέσβο.

Όσον αφορά τον τρόπο παροχής του αζωτούχου λιπάσματος, αυτό πρέπει να διασκορπίζεται σ' όλη την επιφάνεια του εδάφους που βρίσκεται κάτω από την κόμη του δένδρου, όπου εκτείνεται και το ενεργό ριζικό σύστημα.

Συμπερασματικά θα λέγαμε ότι η ετήσια διάγνωση των απαιτήσεων του ελαιόδενδρου σε άζωτο, οι οποίες προκύπτουν από την φυλλοδιαγνωστική μέθοδο, φαίνεται να είναι ο καλύτερος οδηγός για την αζωτούχο λίπανση.

Παρακάτω παρατίθενται αζωτούχα λιπάσματα τα οποία χρησιμοποιούνται συνήθως, στην ελιά:

- Θειική αμμωνία. Διατίθεται σε δυο μορφές:
 - Κρυσταλλική (τύπος 21-0-0)
 - Κοκκώδης (τύπος 20,5-0-0)

Η θειική αμμωνία, το σπουδαιότερο αζωτούχο λίπασμα, είναι κατάλληλη για τα ασβεστούχα–αλκαλικά εδάφη στα οποία λόγω της μείωσης του Ρh στη ριζόσφαιρα, αυξάνεται η διαλυτότητα του φωσφόρου και των ιχνοστοιχείων.

- Νιτρική αμμωνία Διατίθεται σε κοκκώδη μορφή, με περιεκτικότητα σε άζωτο 33-34,5% (τύπος 33,5-0 ή 34,5-0-0).

Είναι πολύ ευδιάλυτη στο έδαφος, όπου με ελάχιστη υγρασία παρέχει άζωτο σε νιτρική και αμμωνιακή μορφή. Το νιτρικό άζωτο, το οποίο είναι άμεσα αφομοιώσιμο από την καλλιέργεια, δεν συγκρατείται στο έδαφος και όσο δεν απορροφάται από τις ρίζες εκπλένεται προς το υπέδαφος και τον υδροφόρο ορίζοντα και χάνεται μολύνοντας το περιβάλλον. Το αμμωνιακό άζωτο αντίθετα, συγκρατείται από το έδαφος και γίνεται σταδιακά διαθέσιμο στα φυτά μέσα σε διάρκεια λίγων εβδομάδων.

- Ασβεστούχος νιτρική αμμωνία. Διατίθεται σε κοκκώδη μορφή και είναι μείγμα νιτρικής αμμωνίας και ανθρακικού ασβεστίου (γύψος), με περιεκτικότητα σε άζωτο 26-28%.
- Θειονιτρική αμμωνία. Περιέχει θειική και νιτρική αμμωνία, συνήθως σε αναλογία 4:1, με περιεκτικότητα αζώτου 24-30%. Έχει ενδιάμεση υπολειμματική δράση και επειδή είναι χαμηλής υγροσκοπικότητας (δεν πετρώνει) προσφέρεται για εύκολη στερεά ανάμειξη με άλλα λιπάσματα.
- Ουρία. Είναι ευδιάλυτη στο νερό και περιέχει το άζωτο σε οργανική μορφή (45-46%N). Από το έδαφος, είναι πηγή αζώτου βραδείας δράσεως και αυτό περιορίζει τις απώλειες νιτρικού αζώτου από έκπλυση.

Στην ελιά συνιστώνται για συμπληρωματική αζωτούχο λίπανση και διαφυλλικοί ψεκασμοί, με σκοπό την υποβοήθηση της απορρόφησης των ιχνοστοιχείων από τα φύλλα.

Φωσφορική λίπανση

Τα ερυθρού χρώματος εδάφη έχουν και χαμηλότερα επίπεδα αφομοιώσιμου φωσφόρου και αυτό ερμηνεύεται ως δέσμευση του στοιχείου αυτού σε αδιάλυτες μορφές μαζί και με τα ενυδατωμένα οξειδία του σιδήρου.

Η εφαρμογή φωσφορικής λιπάνσεως σε ελαιώνες, που έχουν δεχθεί κατά το παρελθόν υψηλά ποσά φωσφόρου ή η αζωτούχος λίπανση σε αυτά ήταν χαμηλή, δεν κρίνεται σκόπιμη.

Αν όμως, τηρουμένων των αποτελεσμάτων της φυλλοδιαγνωστικής και της ανάλυσης του εδάφους, κριθεί αναγκαία η φωσφορική λίπανση, τότε οι ποσότητες φωσφόρου, οι οποίες πρέπει να προστίθενται, δεν θα πρέπει υπερβαίνουν το 1/3-1/5 του χορηγούμενου αζώτου. Παράλληλα όταν η περιεκτικότητα των φύλλων σε φώσφορο βρίσκεται στο κατώτερο όριο από αυτό που ορίζεται ως επάρκεια αλλά και όταν η σχέση N/P κυμαίνεται γύρω στο 20, ο εφοδιασμός του εδάφους με φώσφορο είναι αναγκαίος.

Ταυτόχρονα εμπλουτισμός με φώσφορο είναι σκόπιμος και στην περίπτωση κατά την οποία διαπιστωθούν τροφοπενιακά συμπτώματα, τα οποία είναι περισσότερο συνήθη σε δένδρα νεαρής ηλικίας. Στην περίπτωση αυτή οι απαιτούμενες, για την ταχεία διόρθωση της τροφοπενιακής καταστάσεως των ελαιόδενδρων, ποσότητες φωσφορικής λίπανσης θα είναι μεγάλες.

Η φωσφορική λίπανση ως θεραπεία τροφοπενιακής κατάστασης πρέπει να συνοδεύεται και από χορήγηση επαρκούς ποσότητας αζώτου, με σκοπό για την καλύτερη αξιοποίησή της.

Σε ότι αφορά το χρόνο χορήγησης, τα φωσφορικά λιπάσματα πρέπει να χορηγούνται το φθινόπωρο ή στις αρχές του χειμώνα και πάντοτε σε βάθος, ώστε να διευκολύνεται η κάθοδός τους υπό αφομοιώσιμη μορφή μέχρι το ενεργό ριζικό σύστημα.

Ως προς τον τρόπο παροχής του λιπάσματος αυτού, θα λέγαμε ότι πρέπει να διασκορπίζεται σ' όλη την επιφάνεια του εδάφους, που βρίσκεται κάτω από την κόμη του δένδρου, όπου εκτείνεται και το ενεργό ριζικό σύστημα.

Για προσθήκη στο έδαφος συνιστώνται τα παρακάτω φωσφορικά λιπάσματα, τα οποία βρίσκονται σε κοκκώδη μορφή:

- Το απλό υπερφωσφορικό (τύπος 0-20-0)
- Το τριπλό υπερφωσφορικό (τύπος 0-46-0)

Καλιούχος λίπανση

Το κάλιο στη θρέψη των ελαιόδενδρων έχει ιδιαίτερη σημασία για την παραγωγικότητά τους.

Αναγκαιότητα ή μη καλιούχου λίπανσης δίνει, όπως και στα άλλα στοιχεία η φυλλοδιαγνωστική και η ανάλυση της σύστασης του εδάφους. Έτσι όταν η περιεκτικότητά των φύλλων σε κάλιο είναι μικρότερη του 0.3% απαιτείται ισχυρή καλιούχος λίπανση και μάλιστα της τάξεως των 3-10Kg K₂O/δένδρο ή 30-100Kg K₂O/στρέμμα. Η μεγαλύτερη ποσότητα από το στοιχείο αυτό είναι απαραίτητη στα βαριά αργιλώδη εδάφη, ενώ στα ελαφρά εδάφη η θεραπεία μπορεί να γίνει και με μικρότερες δόσεις.

Γενικά, η καλιούχος λίπανση είναι απαραίτητη σε αβαθή, ασβεστούχα, ελαφρά και όξινα εδάφη και όχι τόσο απαραίτητη σε βαθιά πεδινά εδάφη, μέσης μηχανικής συστάσεως, στα οποία το ριζικό σύστημα των δένδρων μπορεί να αναπτυχθεί ελεύθερα σε βάθος και πλάτος.

Ταυτόχρονα δεν κρίνεται σκόπιμη η παροχή καλίου σε εδάφη τα οποία χρησιμοποιήθηκαν επί μακρόν με άλλες καλλιέργειες, στα οποία είχε πραγματοποιηθεί τακτική καλιούχος λίπανση και σε ελαιώνες, στους οποίους η παροχή αζωτούχου λιπάνσεως ήταν μικρή, ανεξάρτητα αν έχουν επαρκή εδαφική υγρασία.

Ως προς τον τρόπο χορήγησης γίνεται σε μια δόση και κατά τα επόμενα έτη τα δένδρα παρακολουθούνται με την μέθοδο της φυλλοδιαγνωστικής και έτσι προκύπτει πρόγραμμα καλιούχου λίπανσης με βάση τα δεδομένα από τη χημική ανάλυση των φύλλων. Εάν παρατηρηθεί χαμηλή περιεκτικότητα καλίου (0.5-0.7%), με την αναλογία του στην ολική θρέψη, να βρίσκεται μεταξύ 20-26/100, συνιστάται ανά έτος καλιούχος λίπανση σε ποσότητα K₂O ίση ή μέχρι διπλάσια της δοθείσας ποσότητας αζώτου.

Ως προς τον χρόνο χορήγησης το κάλιο παρέχεται στα δένδρα από το φθινόπωρο (ενσωμάτωσή του εντός του εδάφους σε όσο το δυνατό μεγαλύτερο βάθος) και διασκορπίζεται σε όλη την εδαφική επιφάνεια κάτω από την κόμη των ελαιόδενδρων και κυρίως περιφερειακά αυτής.

Τα καλιούχα λιπάσματα τα οποία χρησιμοποιούνται συνήθως στην ελιά, είναι τα:

- Θειικό κάλιο. Διατίθεται με τη μορφή σκόνης ή κοκκώδους μορφής, για εφαρμογή στο έδαφος και σε κρυσταλλική μορφή, για εφαρμογή με

υδρολίπανση ή με διαφυλλικούς ψεκασμούς. Έχει χαμηλό δείκτη αλατότητας και ενδείκνυται για εδάφη με τέτοια προβλήματα.

- Νιτρικό κάλιο. Διατίθεται σε κρυσταλλική ή σε κοκκώδη μορφή. Είναι πολύ ευδιάλυτο και προσφέρεται ιδιαίτερα για εφαρμογή με υδρολίπανση ή διαφυλλικούς ψεκασμούς.

8.1 Οργανική λίπανση

Με τον όρο οργανική λίπανση, εννοούμε την χρήση λιπασμάτων τα οποία δεν αποτελούνται από συγκεκριμένα στοιχεία, αλλά η σύστασή τους εντοπίζεται στα διάφορα οργανικά υλικά του εδάφους, όπως είναι ο χούμος ή η κοπριά.

Η κοπριά αποτελεί σημαντική οργανική ουσία του εδάφους με αξιόλογη λιπαντική αξία ενώ συνήθως περιέχει τα αναγκαία στοιχεία που χρειάζονται τα δένδρα. Με την βραδεία αποσύνθεσή της στο έδαφος ελευθερώνονται τα θρεπτικά στοιχεία που μπορεί να απορροφήσει η καλλιέργεια.

Η οργανική ύλη κατά τις διάφορες φάσεις της αποσύνθεσής της, δεν βελτιώνει μόνον τις εδαφικές συνθήκες, αλλά παράλληλα δρά ενεργοποιώντας τους μικροοργανισμούς του εδάφους και αυξάνοντας την απορρόφηση των θρεπτικών του στοιχείων. Γι' αυτό τα οργανικά λιπάσματα θα πρέπει να αποτελούν τη βάση των λιπαντικών προγραμμάτων της ελιάς.

Η παροχή στο έδαφος της οργανικής ύλης, σε μορφή κοπριάς, πρέπει να γίνεται το φθινόπωρο και να ενσωματώνεται στο έδαφος σε αρκετό βάθος. Σε ξηρικές περιοχές συνιστάται η παροχή 1-2 τόνων κοπριάς ανά στρέμμα, με συχνότητα ενός ή δύο ετών. Σε πιο υγρές περιοχές η παροχή πρέπει να γίνεται κάθε 3-4 χρόνια.

Η έλλειψη όμως που παρατηρείται έχει οδηγήσει τους ελαιοπαραγωγούς στην εξεύρεση άλλου είδους οργανικής ύλης. Στη Λέσβο καθώς οι βροχοπτώσεις είναι συχνές, η χλωρή λίπανση συνιστάται ανεπιφύλακτα. Πιο κατάλληλα φυτά θεωρούνται τα κουκιά για ασβεστώδη εδάφη, ο βίκος για αργιλώδη και το λούπινο για αμμώδη. Τα φυτά αυτά σπέρνονται το φθινόπωρο, λιπαίνονται άφθονα με φώσφορο και κάλιο και ενσωματώνονται στο έδαφος με την καλλιεργητική τεχνική του οργώματος, μόλις ανθίσουν τα φυτά και πριν ακόμα αρχίσει ο ανταγωνισμός τους σε νερό μεταξύ αυτών και της ελαιοφυτείας.

Σε έτη, με λίγες ή μη καλώς κατανεμημένες βροχοπτώσεις, η εφαρμογή χλωρής λιπάνσεως μπορεί να προκαλέσει μείωση στην παραγωγή.

Η επιφανειακή παροχή των φωσφοροκαλιούχων λιπασμάτων αυξάνει τη βλάστηση των φυτών, η οποία παρέχει χλωρή λίπανση λιγότερο πλούσια σε άζωτο, αλλά πλούσια σε οργανική ύλη.

Γενικά, τα οργανικά λιπάσματα βοηθούν στην διατήρηση της φυσικής γονιμότητας του εδάφους ενώ η παραγωγικότητά του εξαρτάται από την παρουσία θρεπτικών ουσιών αλλά και από άλλους παράγοντες όπως το Ph. Η σημασία των λιπασμάτων αυτών μπορεί να αποδοθεί έμμεσα από την ωφέλεια που προκαλεί η προσθήκη τους στις φυσικές ιδιότητες του εδάφους.

9. ΤΡΟΦΟΠΕΝΙΕΣ

Οι απαιτήσεις που παρουσιάζουν στις μέρες μας οι γεωργικές καλλιέργειες γενικά, με σκοπό την καλύτερη παραγωγή οδήγησαν στην αναγκαιότητα εφαρμογής μεθόδων τέτοιων που σαν σκοπό θα έχουν την βελτίωση των γεωργικών εκμεταλλεύσεων.

Ανάμεσα στις νέες τεχνικές και μεθόδους, βασικής και καθοριστικής σημασίας είναι ο εμπλουτισμός του εδάφους με θρεπτικά στοιχεία, τα οποία απορροφώνται από τις δένδρωδεις καλλιέργειες και επομένως πρέπει να αναπληρώνονται. Η αναπλήρωση αυτή όπως ήδη αναφέρθηκε, συνίσταται στην χορήγηση λιπασμάτων είτε οργανικών (π.χ κοπριά), είτε χημικών (χρήση κατάλληλων λιπασμάτων).

Παρ' όλα αυτά όμως, τα προβλήματα από την έλλειψη θρεπτικών στοιχείων είναι συνήθη και το γεγονός αυτό οφείλεται εν μέρει στο ότι είναι απαραίτητα για τις καλλιέργειες και εύκολα εκδηλώνεται τροφοπενία αλλά και στο ότι δεσμεύονται στο έδαφος από άλλα ανταγωνιστικά φυτά (π.χ ζιζάνια). Στο σημείο αυτό μεγάλη θα πρέπει να είναι η προσοχή του καλλιεργητή στον τομέα που αφορά την τοξικότητα, η οποία εκδηλώνεται μετά από χορήγηση λίγο μεγαλύτερων, από τις αναγκαίες, δόσεων τέτοιων στοιχείων.

Στην διαπίστωση τροφοπενιακών καταστάσεων, οι οποίες είναι μη παρασιτικές ασθένειες, η χορήγηση στο έδαφος των κατάλληλων στοιχείων είναι απαραίτητη. Στις κάτωθεν παραγράφους, περιγράφονται τα συμπτώματα των κυριότερων αλλά και λιγότερο σημαντικών τροφοπενιών, που παρατηρούνται σε ελαιώνες της Λέσβου ενώ παράλληλα προτείνονται και τρόποι αντιμετώπισής τους.

9.1 Τροφοπενία Βορίου

Το έτος 1960 παρατηρήθηκαν σε ελαιοκομικές περιοχές της Λέσβου (περιοχές Αγιάσου, Καλλονής, Γέρας, Μόλυβου, Στύψης κ.ά.) συμπτώματα τα οποία δεν ήταν δυνατόν να αποδοθούν σε κάποια συγκεκριμένα τροφοπενιακή κατάσταση. Μέχρι τις αρχές του έτους αυτού, τα συγκεκριμένα συμπτώματα αποδίδονταν σε διάφορους παράγοντες όπως για παράδειγμα στην επίδραση του ψύχους, στην συγκράτηση υπερβολικής υγρασίας από το έδαφος και άλλων. Η συστηματική όμως μελέτη, (Δημητριάδης, Γαβαλάς, Χολέβας 1960), (Δημητριάδης & Γαβαλάς 1961), έδειξε ότι επρόκειτο για τροφοπενία βορίου.

Δεδομένου ότι η Λέσβος αποτελεί κατεξοχήν ελαιοκομική περιφέρεια, η επίδραση της τροφοπενίας αυτής στην παραγωγή αλλά και στην γεωργική οικονομία του νησιού είναι πολύ σοβαρή.

Γενικά τα πάσχοντα από έλλειψη βορίου, ελαιόδενδρα εμφανίζονται ως χλωρωτικά, ενώ στις σοβαρότερες των περιπτώσεων παρουσιάζουν μεγάλο αριθμό ξηρών κλαδίσκων σε ολόκληρη την κόμη. Στους ξηρούς κλαδίσκους παρατηρείται πυκνή διακλάδωση, η οποία καταλήγει στο σχηματισμό "σκούπας". Επίσης, η γενική χλωρωτική εμφάνιση των δένδρων, που το καλοκαίρι δεν είναι τόσο αντιληπτή γίνεται λίαν εμφανής το χειμώνα και στις αρχές της άνοιξης καθώς τις περιόδους αυτές υπάρχει έντονη εκδήλωση των συμπτωμάτων των φύλλων.

Χαρακτηριστικό επίσης σύμπτωμα της τροφοπενίας βορίου είναι ότι τα κορυφαία φύλλα στους νέους βλαστούς, έχουν το ακραίο τμήμα τους χλωρωτικό, αρχικά πρασινοκίτρινο στη συνέχεια κίτρινο/πορτοκαλί (εικ. 4).



Εικόνα 4. Συμπτώματα έλλειψης βορίου σε φύλλα ελιάς.

Στα ασθενή δένδρα, κατά τις αρχές Ιουλίου, παρατηρείται εμφανής καθυστέρηση στην έναρξη της βλάστησης και εν συνεχεία ο ακραίος οφθαλμός των αναπτυσσομένων βλαστών νεκρώνεται. Λόγω της νέκρωσης αυτής εκπτύσσονται πλάγιοι οφθαλμοί οι οποίοι επίσης νεκρώνονται. Σε κλάδους που τα φύλλα τους εμφανίζουν τέτοια συμπτώματα αν αφαιρεθεί με μαχαιρίδιο λεπτό στρώμα του φλοιού, διακρίνεται ένας καστανός χρωματισμός που οφείλεται στην νέκρωση του καμβίου. Αυτό είναι ένα άλλο σύμπτωμα που επιβεβαιώνει την έλλειψη βορίου, ενώ γενικά τα συμπτώματα εμφανίζονται πρώτα στα κορυφαία φύλλα των νέων βλαστών, εν συνεχεία δε και στα κατώτερα. Στα ώριμα, εντόνως χλωρωτικά φύλλα, το χλωρωτικό τμήμα διαχωρίζεται σαφώς από το πράσινο, χωρίς ενδιάμεσες αποχρώσεις. Σε ορισμένα φύλλα, ιδίως μεγαλύτερης ηλικίας, παρατηρείται ξήρανση της κορυφής του ελάσματος. Επίσης, σε προχωρημένες φάσεις της ασθένειας παρατηρούνται μικροφυλλία και παραμόρφωση των φύλλων και τελικά έντονη φυλλόπτωση. Συχνή είναι και η παρατήρηση νεκρωτικών κηλίδων στο φλοιό των κλάδων οι οποίες όμως δεν αποτελούν χαρακτηριστικό σύμπτωμα της τροφοπενίας βορίου γιατί είναι δυνατόν να οφείλονται και σε άλλα αίτια.

Η έλλειψη βορίου επηρεάζει επίσης και την πορεία της ετήσιας βλάστησης.

Πιο συγκεκριμένα στα πάσχοντα ελαιόδενδρα παρατηρείται την άνοιξη σημαντική καθυστέρηση στην έναρξη της βλάστησης, ενώ στις αρχές Μαΐου

δεν έχουν εκπτυχθεί τα πρώτα φύλλα. Η αναπτυσσόμενη βλάστηση παρουσιάζει μεγάλη ανομοιογένεια ως προς το μήκος και την εμφάνισή της. Σε ετήσιους βλαστούς με συμπτώματα στα φύλλα, το μήκος είναι κανονικό. Σε άλλους η βλάστηση του ακραίου οφθαλμού αναστέλλεται και πραγματοποιείται η έκπτυξη των αμέσως κατώτερων πλάγιων οφθαλμών.

Με τον τρόπο αυτό, σχηματίζονται διχάλες στις οποίες οι κλαδίσκοι είναι δυνατόν ή να εκπτυχθούν κανονικά και να έχουν κανονικά μεσογονάτια διαστήματα ή να αναπτύσσονται ατελώς. Σε τέτοιους ατελώς ανεπτυγμένους κλαδίσκους είναι δυνατόν να παρατηρηθεί ξήρανση. Η ξήρανση αυτή με τη σειρά της έχει ως συνέπεια την ανάπτυξη λαίμαργων βλαστών στους μεγαλύτερους κλάδους.

Παράλληλα η ανθοφορία και καρποφορία των τροφοπενιακών δένδρων επηρεάζονται πάρα πολύ. Σε έντονες τροφοπενιακές καταστάσεις βορίου δεν σχηματίζονται ανθοφόροι οφθαλμοί αλλά μόνο ξυλοφόροι και κατά συνέπεια ούτε ταξιανθίες την άνοιξη. Σε ασθενέστερες περιπτώσεις τα δένδρα ανθίζουν και καρποδέουν, αλλά κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού παρατηρείται έντονη καρπόπτωση. Μερικές φορές, επισυμβαίνει και έντονη ανθόπτωση, που οδηγεί τα δένδρα σε ακαρπία. Κατά συνέπεια η παραγωγή των ελαιόδενδρων επηρεάζεται σημαντικά από την τροφοπενία αυτή. Πιο συγκεκριμένα, προχωρημένα συμπτώματα της τροφοπενίας παρατηρήθηκαν στην περιοχή της Στύψης (Δημητριάδης, Γαβαλάς, Χολέβας 1960), όπου οι διαφορές που εντοπίστηκαν έναντι των συμπτωμάτων που σημειώθηκαν σε άλλες περιοχές (περιοχή Γέρας), ήταν:

- ξήρανση κλαδίσκων
- νεκρωτικές κηλίδες στο φλοιό
- χλώρωση κορυφαίου τμήματος του φύλλου
- ξήρανση κορυφής του ελάσματος

Τα μακροσκοπικά αυτά συμπτώματα κατέστησαν την τροφοπενία βορίου μάλλον βέβαια. Αντίθετα συμπεράσματα έδωσαν τα χαρακτηριστικά που εντοπίστηκαν στην περιοχή της Γέρας καθώς τα μακροσκοπικά συμπτώματα περιορίζονταν μόνο στη χλώρωση ενός μέρους του ελάσματος, οπότε η διάγνωση ήταν δύσκολη. Κάτι τέτοιο οδήγησε στη χημική ανάλυση των φύλλων η οποία έδειξε ότι η περιεκτικότητα σε βόριο των ασθενών δένδρων ήταν μικρή.

Από τα παραπάνω γίνεται αντιληπτό ότι ασφαλής διάγνωση της τροφοπενίας βορίου είναι η χημική ανάλυση δειγμάτων φύλλων και αυτό λόγω της συμπτωματολογικής ομοιότητας της παθήσεως με άλλες τροφοπενίες και ασθένειες (π.χ. επίδραση χαμηλών θερμοκρασιών, βερτισιλλίωση, προσβολές από κοκκοειδή).

Προκειμένου όμως να γίνει ακριβής ταυτοποίηση των χαρακτηριστικών της μη παρασιτικής αυτής ασθένειας, πραγματοποιήθηκε πείραμα (Δημητριάδης, Γαβαλάς, Χολέβας 1960), το οποίο ήταν το πρώτο που έγινε στην Ελλάδα με σκοπό την ταυτοποίηση της ασθένειας αλλά και την διαπίστωση της αντίδρασης των δένδρων στη χορήγηση βορίου.

Το πείραμα αυτό πραγματοποιήθηκε στις περιοχές Στύψης και Αγιάσου, τους μήνες Μάιο και Απρίλιο αντίστοιχα και σε αυτό περιγράφονται τα παρατηρηθέντα χαρακτηριστικά συμπτώματα της τροφοπενίας, όπως αυτά επιβεβαιώθηκαν τόσο από τα αποτελέσματα της χημικής ανάλυσης των φύλλων όσο και από την θετική αντίδραση των ασθενών ελαιόδενδρων στη χορήγηση βορίου δια ψεκασμού του φυλλώματος, δια διαλύματος βόρακα και προσθήκη της ουσίας αυτής στο έδαφος δια της μορφής οξέος (βορικό οξύ υπό στερεά μορφή), στην βάση των κύριων βραχιόνων. Πιο συγκεκριμένα ο τρόπος χορήγησης του βορίου και η ποσότητά του ήταν:

- Με ψεκασμό του φυλλώματος με υδατικό διάλυμα βόρακα με πυκνότητα 6‰ στην Αγιάσο και 8‰ στην Στύψη. Χρησιμοποιήθηκαν δε, 10lt διαλύματος ανά δένδρο.
- Με προσθήκη βόρακα στο έδαφος σε ποσότητα 500gr/δένδρο. Η ποσότητα αυτή χορηγείτο περίξ του δένδρου σε αυλάκι που είχε ανοιχτεί για το σκοπό αυτό. Η χορήγηση βόρακα από εδάφους έγινε μόνο στην περιοχή της Στύψης.
- Τέλος, το βόριο χορηγήθηκε με την μορφή βορικού οξέος μέσα σε οπές διαμέτρου 8cm οι οποίες ανοίχτηκαν στη βάση ενός ή δύο βραχιόνων, ενώ οι υπόλοιποι χρησιμοποιήθηκαν ως μάρτυρες, δεν δέχθηκαν δηλαδή καμία επέμβαση. Σε κάθε οπή χορηγήθηκε 0,5gr βορικού οξέος με ειδικό όργανο.

Μετά από δύο μήνες πάρθηκαν τα αποτελέσματα των ως άνω επεμβάσεων, από τα οποία προέκυψαν τα εξής συμπεράσματα:

A. Περιοχή Στύψης

Τα φύλλα της νέας βλάστησης των δένδρων που δέχθηκαν την επέμβαση δεν είχαν συμπτώματα έλλειψης βορίου, σε αντίθεση με τους μάρτυρες οι οποίοι εμφάνιζαν ευκρινή τέτοια συμπτώματα. Παρόλα αυτά η χλώρωση δεν ήταν έντονη τόσο κατά την περίοδο αυτή όσο ήταν στα παλαιότερα φύλλα.

Επίσης, η ανάλυση των φύλλων της νέας βλάστησης που συλλέχθηκαν την περίοδο αυτή, έδειξε ότι απορρόφησαν βόριο, τόσο από εδάφους όσο και από ψεκασμό, σε ικανοποιητικό βαθμό. Πιο συγκεκριμένα, η περιεκτικότητα σε βόριο των φύλλων που το στοιχείο χορηγήθηκε από το έδαφος ήταν 20ppm, ενώ των μαρτύρων ήταν 7,5ppm. Στην περίπτωση που χορηγήθηκε βόριο υπό μορφή βορικού οξέος η περιεκτικότητα ήταν 18ppm για τους κλάδους των θεραπευθέντων δένδρων και 7ppm για τους κλάδους των μαρτύρων.

B. Περιοχή Αγιάσου

Τα φύλλα της νέας βλάστησης δεν εμφάνιζαν συμπτώματα τον Ιούλιο τόσο στα δένδρα που ψεκάστηκαν όσο και στους μάρτυρες. Όμως κατά τα μέσα Οκτωβρίου σημειώθηκαν τα πρώτα συμπτώματα τροφοπενίας στους μάρτυρες, ενώ τα δένδρα που ψεκάστηκαν ήταν απολύτως υγιή.

Το συμπέρασμα λοιπόν που προέκυψε από το πείραμα αυτό ήταν ότι κατόπιν θετικής αντίδρασης των ασθενών δένδρων στη χορήγηση βορίου, υπό οποιασδήποτε μορφής, η ύπαρξη της τροφοπενίας αυτής επιβεβαιώθηκε πλήρως.

Έτσι λοιπόν, σε όσες ελαιοκομικές περιοχές παρατηρήθηκαν έκτοτε τέτοια συμπτώματα τότε, συμπερασματικά, για την θεραπεία, ο πλέον πρακτικός τρόπος επέμβασης είναι η προσθήκη βόρακα στο έδαφος κατά τη διάρκεια του χειμώνα, σε δόσεις που κυμαίνονται μεταξύ 300-500g ανά δένδρο πλήρους ανάπτυξης. Σε ελαιόδενδρα μικρής ηλικίας η δόση πρέπει να είναι μικρότερη. Συνήθως συνιστάται να χρησιμοποιούνται 10g βόρακα για κάθε έτος ηλικίας αρχής γενομένης της φύτευσης στο χωράφι. Η από εδάφους χορήγηση βορίου θα πρέπει να επαναλαμβάνεται κάθε 3-4 έτη για την πρόληψη επανεμφάνισης της τροφοπενίας. Αν εμφανισθούν συμπτώματα της ασθένειας σε μερικά μόνο δένδρα μέσα σε έναν ελαιώνα, θα πρέπει να γίνεται βοριούχος λίπανση σε ολόκληρο τον ελαιώνα γιατί κατά τεκμήριο, και τα υπόλοιπα δένδρα θα βρίσκονται στο όριο της ελλείψεως βορίου. Για γρηγορότερη αντίδραση των δένδρων μπορεί να χρησιμοποιηθεί και η

υδατοδιαλυτή μορφή του βορίου με διαφυλλική εφαρμογή ή μέσω του δικτύου άρδευσης αν υπάρχει.

9.2 Τροφοπενία Καλίου

Παρουσιάζεται λιγότερο συχνά στην Λέσβο και εντοπίζεται κυρίως σε ελαφρά εδάφη και εντονότερα σε χρονιές με λιγότερες βροχοπτώσεις. Εμφανίζεται ακόμη και λόγω ανεπαρκούς καλιούχου λιπάνσεως.

Το πλέον εντυπωσιακό σύμπτωμα είναι μια ιδιάζουσα χλώρωση των φύλλων που συνοδεύεται από ξήρανση της κορυφής τους (εικ. 5).



Εικόνα 5. Συμπτώματα έλλειψης καλίου σε φύλλα ελιάς

Στη νέα βλάστηση η χλώρωση εμφανίζεται συνήθως κατά το φθινόπωρο ή τον χειμώνα στα φύλλα της βάσεως. Αρχίζει από την κορυφή του ελάσματος, καταλαμβάνει τελικώς ολόκληρη την επιφάνεια του φύλλου ή το μεγαλύτερο της μέρος και ακολουθείται από ξήρανση του κορυφαίου φύλλου. Χαρακτηριστικό αυτής της χλώρωσης είναι ότι έχει μία απόχρωση ορειχάλκου. Η μετάβαση από το χλωρωτικό προς το πράσινο είναι βαθμιαία. Σε ελαφρές περιπτώσεις τροφοπενίας, τα συμπτώματα εκδηλώνονται μόνο σε ένα ή δύο βραχίονες, ενώ το υπόλοιπο μέρος της κόμης φαίνεται υγιές. Οι προσβεβλημένοι κλάδοι παρουσιάζουν περιορισμένο μήκος βλαστήσεως, έντονη μικροφυλλία (Γαβαλάς 1978), αυξημένη φυλλόπτωση και ξήρανση

κλαδίσκων. Στα προχωρημένα στάδια της ασθένειας η παραγωγή μειώνεται σημαντικά λόγω του περιορισμού της βλαστήσεως καθώς και του μικρού μεγέθους των σχηματιζόμενων καρπών. Επιπρόσθετα, η ελαιοπεριεκτικότητα των καρπών είναι ελαφρά μικρότερη της κανονικής.

Η διάγνωση της τροφοπενίας καλίου από τα συμπτώματά της δεν είναι ασφαλής, δεδομένου ότι πολλές άλλες παθολογικές καταστάσεις της ελιάς μπορούν εύκολα να θεωρηθούν ως τέτοιες τροφοπενίες. Εξ άλλου, επειδή η έλλειψη καλίου γίνεται εντονότερη σε περιόδους ξηρασίας, τα συμπτώματα της τροφοπενίας, αποδίδονται συχνά σε αυτήν την κλιματολογική κατάσταση. Η συγκέντρωση του καλίου στα φύλλα της ελιάς κυμαίνεται μέσα σε ευρέα όρια, αναλόγως της διαθεσιμότητας του στοιχείου στο έδαφος, της ηλικίας των φύλλων και του ποσοστού των καρπών που βρίσκονται στα δένδρα. Γενικά το επίπεδο, σε φύλλα της τελευταίας βλάστησης, βρίσκεται συνήθως εντός των ορίων από 0.5% έως 0.14%. Κατά την διάρκεια ενός έτους με μεγάλη καρποφορία το επίπεδο του καλίου μπορεί να βρίσκεται στο 0.5% και αυτό δεν πρέπει να θεωρηθεί ως ασφαλής ένδειξη έντονης έλλειψης του στοιχείου αυτού, αν λάβει κανείς υπόψιν του ότι κατά το επόμενο έτος μπορεί η περιεκτικότητα των φύλλων σε κάλιο να είναι μεγαλύτερη του 0.7%. Επομένως είναι προφανές ότι η μόνη ασφαλής μέθοδος διαγνώσεως της ασθένειας είναι η χημική ανάλυση των φύλλων, με δειγματοληψία αυτών από Δεκέμβριο έως Φεβρουάριο.

Για την ανάλυση χρησιμοποιούνται φύλλα από ασθενή δένδρα καθώς επίσης και από δένδρα που δεν εμφανίζουν συμπτώματα, αποτελώντας τα φύλλα του μάρτυρα. Τελικά φαίνεται ότι σε ελαιώνες που εκδηλώνουν τέτοιας μορφής τροφοπενία, η περιεκτικότητα των φύλλων σε κάλιο είναι μικρότερη του 0.3% και μπορεί να φθάσει μέχρι και 0.1% ή ακόμα χαμηλότερα.

Στα ελαιόδενδρα που δεν έχουν συμπτώματα της ασθένειας παρατηρούνται περιεκτικότητες καλίου από 0,4 – 1,7% στην ξηρά ουσία των φύλλων.

Για την θεραπεία της ασθένειας απαιτείται η προσθήκη στο έδαφος, καλίου υπό μορφή λιπάσματος. Για δένδρα μέσης αναπτύξεως συνιστάται η προσθήκη 10-15 χιλιογράμμων θειϊκού καλίου ανά δένδρο μέσης ανάπτυξης, στις αρχές του χειμώνα. Υψηλές δόσεις καλιούχου λιπάσματος είναι αναγκαίες στα βαριά εδάφη ενώ στα ελαφρά μικρότερες δόσεις μπορεί να αποβούν αποτελεσματικές. Εναλλακτικά, μπορεί να χορηγηθεί το μισό κάλιο το χειμώνα

σε μορφή θειικού καλίου και να γίνουν συμπληρωματικές λιπάνσεις με υδατοδιαλυτό νιτρικό κάλιο μέσω του δικτύου άρδευσης, αν υπάρχει.

Μετά τη θεραπεία θα πρέπει να γίνεται κανονική λίπανση των δένδρων με κάλιο (λίπανση συντηρήσεως), για την αποφυγή επανεμφάνισης της τροφопενίας. Λόγω της γνωστής αλληλεπιδράσεως μεταξύ καλίου και μαγνησίου, δένδρα που πάσχουν από έλλειψη καλίου εμφανίζουν συνήθως αυξημένη περιεκτικότητα μαγνησίου στα φύλλα τους.

Καλλιεργητικές φροντίδες οι οποίες συντελούν στην μεγαλύτερη ανάπτυξη του ριζικού συστήματος των δένδρων και στην εξασφάλιση επαρκούς υγρασίας στο έδαφος, αυξάνουν την ικανότητα των ριζών να απορροφούν κάλιο από το έδαφος διορθώνοντας ή τουλάχιστον αμβλύνοντας έτσι το πρόβλημα.

Λαμβάνοντας υπ' όψιν τα παραπάνω στοιχεία και ακολουθώντας ένα σωστό πρόγραμμα λίπανσης (κατάλληλες ποσότητες και μορφές λιπάσματος) είναι δυνατή η λύση αυτού του τροφопενιακού προβλήματος.

9.3 Τροφопενία αζώτου

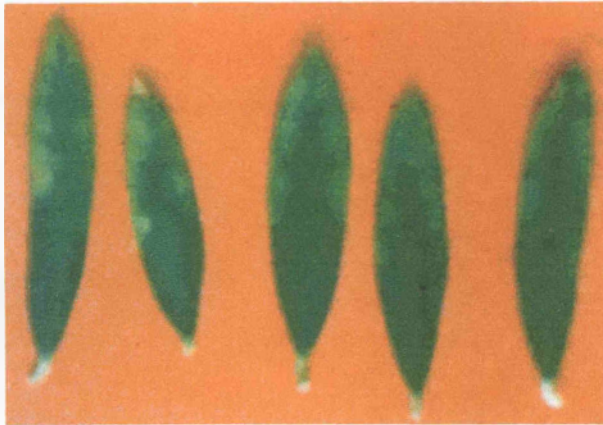
Το κύριο σύμπτωμα της ελλείψεως αζώτου είναι η μικρή σε μήκος ετήσια βλάστηση. Τα φύλλα της βλάστησης αυτής είναι μικρότερα του κανονικού μεγέθους, δεν λαμβάνουν το βαθυπράσινο χρώμα των υγιών φύλλων αλλά παραμένουν ανοικτοπράσινα ή και κιτρινοπράσινα.

Σε περιπτώσεις έντονης έλλειψης αζώτου όχι μόνον οι αποδόσεις είναι χαμηλές, αλλά και η βλάστηση των ελαιόδένδρων παρουσιάζει σαφή συμπτώματα τροφопενίας.

Η διάρκεια της ζωής των τροφопενικών φύλλων είναι περιορισμένη, συνήθως δε κιτρινίζουν και πέφτουν το καλοκαίρι ή το φθινόπωρο του επόμενου από του σχηματισμού τους χρόνου.

9.4 Τροφопενία φωσφόρου

Χαρακτηριστικά συμπτώματα τέτοιας τροφопενίας αποτελεί η διάστικτη χλώρωση των φύλλων (εικ. 6). Πιο συγκεκριμένα παρατηρείται χλώρωση, η οποία καλύπτει κυρίως την κορυφή του ελάσματος και επεκτείνεται προς τη βάση αυτού κατά μήκος των δύο πλευρών. Εντός των χλωρωτικών ιστών παραμένουν συνήθως μικρά πράσινα τμήματα.



Εικόνα 6. Συμπτώματα έλλειψης φωσφόρου σε φύλλα ελιάς.

Η χλώρωση εμφανίζεται αρχικά στη νέα βλάστηση από το καλοκαίρι και γίνεται περισσότερο έντονη, κατά τη διάρκεια του χειμώνα. Τα φύλλα των τροφοπενιακών δένδρων παραμένουν μικρά ακόμα και όταν δεν εμφανίζουν τη χλώρωση, ενώ τα χλωρωτικά πέφτουν νωρίτερα από ότι θα έπρεπε. Συχνό είναι και το φαινόμενο νεκρώσεων στην κορυφή αλλά και στην περιφέρεια των φύλλων ενώ σπανιότερα παρατηρούνται νεκρωτικές κηλίδες εντός του ελάσματος.

Οι νεκρώσεις συνήθως εμφανίζονται κατά το χειμώνα ή την άνοιξη και η βλάστηση των τροφοπενιακών δένδρων περιορίζεται έντονα. Οι ετήσιοι βλαστοί παραμένουν βραχείς και λεπτοί και λόγω της πρόωρης πτώσης των παλαιότερων φύλλων, η κόμη των δένδρων αραιώνεται αρκετά.

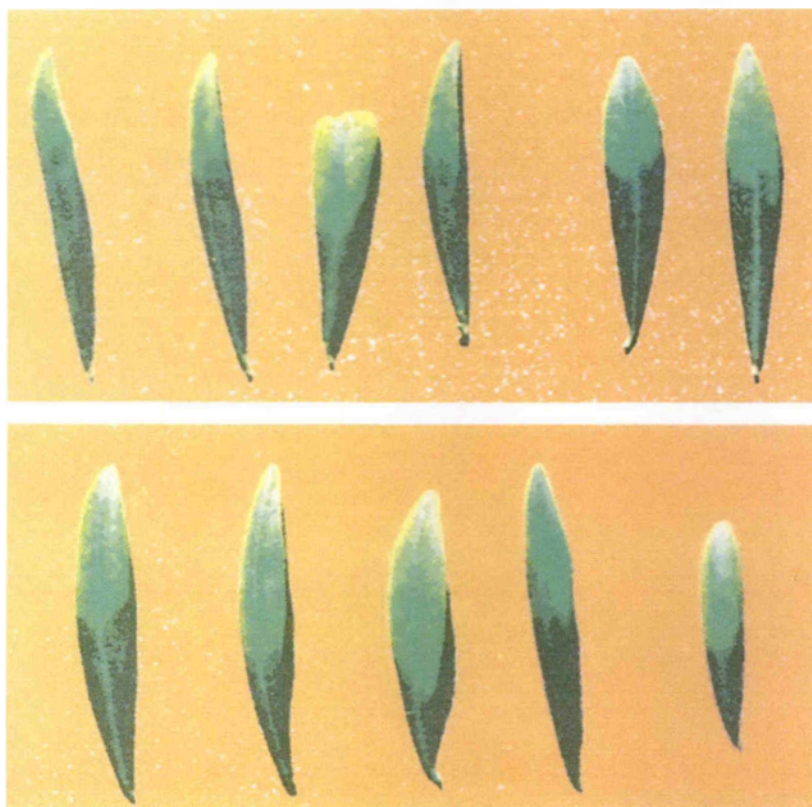
Πολλές φορές όμως χωρίς να παρατηρείται τροφοπενιακό σύμπτωμα, διαπιστώνεται έλλειψη φωσφόρου η οποία προκύπτει από τη σχέση N/P. Πιο συγκεκριμένα όταν οι τιμές βρίσκονται μεταξύ 20-25 πρέπει να υποψιαζόμαστε αρχόμενη έλλειψη φωσφόρου, ανεξάρτητα απουσίας εμφανών τροφοπενιακών συμπτωμάτων (Γαβαλάς 1973).

Ασφαλή τρόπο διαγνώσεως της τροφοπενίας φωσφόρου στην ελιά όμως αποτελεί η χημική ανάλυση των φύλλων και σε περιπτώσεις που κρίνεται αναγκαία η χορήγηση λιπάσματος γίνεται με τους ενδεδειγμένους τρόπους και τις κατάλληλες μορφές λιπάσματος.

9.5 Τροφοπενίες ασβεστίου και μαγνησίου

Λιγότερο συνήθεις είναι οι τροφοπενίες ασβεστίου και μαγνησίου στη Λέσβο.

Τα κυριότερα συμπτώματα της έλλειψης ασβεστίου είναι η χλώρωση του ακραίου τμήματος των φύλλων, όπως και στην τροφοπενία βορίου, που συνοδεύεται όμως με λεύκανση των νεύρων στην περιοχή του χλωρωτικού τμήματος των παλαιών φύλλων (εικ. 7α).



Εικόνα 7α. Συμπτώματα έλλειψης ασβεστίου σε φύλλα ελιάς.

Το χαρακτηριστικό σύμπτωμα της έλλειψης μαγνησίου είναι η χλώρωση των φύλλων που αρχίζει από την κορυφή ή τα πλάγια του ελάσματος και προοδευτικά καταλαμβάνει ολόκληρη την επιφάνειά του, η έντονη φυλλόπτωση και η φτωχή βλάστηση (εικ. 7β).



Εικόνα 7β. Συμπτώματα έλλειψης μαγνησίου σε φύλλα ελιάς.

Η διόρθωση της τροφοπενίας ασβεστίου γίνεται μάλλον εύκολα με την προσθήκη 5-10 κιλών οξειδίου του ασβεστίου (CaCO_3) ή μαρμαρόσκονης ανά δένδρο. Προβλήματα έλλειψης ασβεστίου μπορούν να προληφθούν με προσδιορισμό του pH του εδάφους πριν την εγκατάσταση του ελαιώνα και ασβέστωσή του μετά από χημική ανάλυση που αποτελεί τη σωστότερη και πιο ενδεδειγμένη μέθοδο.

Η τροφοπενία μαγνησίου αποκαθίσταται με την προσθήκη 300-500γρ. οξειδίου του μαγνησίου.

10. ΚΛΑΔΕΜΑ ΤΗΣ ΕΛΙΑΣ

Το κλάδεμα των ελαιοδένδρων είναι μια σημαντική εργασία που αποσκοπεί στην προσαρμογή της ανάπτυξης και καρποφορίας των δένδρων στις εδαφοκλιματικές συνθήκες της περιοχής και στις καλλιεργητικές μας επιδιώξεις.

Σε τόπους με ήπιο καιρό, το κλάδεμα γίνεται ταυτόχρονα ή αμέσως μετά τη συγκομιδή, ενώ σε περιοχές που πλήττονται από παγετούς, το κλάδεμα γίνεται την άνοιξη.

Το κλάδεμα στοχεύει:

- στη δημιουργία ισχυρού κορμού και σκελετού κόμης, για να μπορέσει το δένδρο να αντέξει σε μεγάλο φορτίο και ισχυρούς ανέμους.
- στην απολαβή ικανοποιητικών, ποσοτικά και ποιοτικά, σοδειών με την προτροπή παραγωγής νέου καρποφόρου ξύλου.
- στη διευκόλυνση της συγκομιδής και εφαρμογής των προγραμμάτων φυτοπροστασίας.
- στη μείωση της τάσης του δένδρου για παρεννιαυτοφορία.
- στη παράταση της παραγωγικής ζωής του ελαιώνα, ενώ παράλληλα θα πρέπει να συντελεί στην βελτίωση της ανάπτυξης και την αύξηση της παραγωγής, αλλά ταυτόχρονα να εξυπηρετεί και τις διαφορετικές απαιτήσεις στο στάδιο της συγκομιδής.

Τους πρώτους 12-18 μήνες της ζωής του ελαιόδενδρου το κλάδεμα δεν θα πρέπει να είναι αυστηρό, αντίθετα με την περίπτωση ενός ώριμου δένδρου, το οποίο θα πρέπει να κλαδεύεται κάθε δύο χρόνια.

Η ένταση του κλαδέματος, θα πρέπει να ρυθμίζεται ανάλογα με ορισμένους παράγοντες, όπως για παράδειγμα:

- Τη βροχόπτωση, η οποία κατά τη διάρκεια του φθινοπώρου και του χειμώνα ηγείται του κλαδέματος.
- τη σοδειά του προηγούμενου έτους.
- το βλαστικό στάδιο των δένδρων κατά το κλάδεμα.
- τη σοδειά που προορίζεται για την παραγωγή ελαιόλαδου.
- τη πυκνότητα των δένδρων μέσα στον ελαιώνα.

Ανάλογα με το μέρος του δένδρου που κλαδεύουμε θα πρέπει να ακολουθείται μια συγκεκριμένη τεχνική. Έτσι όταν κλαδεύεται:

Η βάση: Κατά τη διάρκεια του κλαδέματος θα πρέπει να «καθιερώνουμε» οδούς έτσι ώστε το δένδρο να επωφελείται από τα θρεπτικά συστατικά που προέρχονται που αρχικά βρίσκονται στις ρίζες και τα οποία διοχετεύονται μέσω αυτών, σε όλο το δένδρο.

Οι άκρες: (δεξί και αριστερό μέρος του δένδρου): Το μεγαλύτερο ποσοστό της καρπόδεσης λαμβάνει χώρα σε αυτά τα δυο σημεία. Οπότε το κλάδεμα πρέπει να είναι ιδιαίτερα αυστηρό.

Έτσι πρέπει:

- να μετακινούνται τα κλαδιά τα οποία είναι σθεναρά όρθια αλλά με αραιή φυλλική ανάπτυξη. (παραφυάδες).
- να μετακινούνται τα φθίνοντα κλαδιά τα λιγότερο σθεναρά που αναπτύσσονται κατευθείαν στο εσωτερικό των δεξιών και αριστερών μερών.
- να μετακινούνται τα φθίνοντα και λιγότερο σθεναρά κλαδιά τα οποία με την ανάπτυξή τους καταλαμβάνουν χώρο μέσα στον ελαιώνα.

Το κέντρο: Θα πρέπει να κόβεται το μικρότερο ποσό των κλαδιών έτσι ώστε να διευκολύνεται η εισχώρηση αέρα και φωτός.

Τέλος σε ό,τι αφορά το επάνω μέρος του δένδρου, θα λέγαμε ότι είναι απαραίτητο να γίνεται με προσοχή καθώς εξαρτά την ανάπτυξη του δένδρου.

Το συγκεκριμένο μέρος κλαδεύεται για δύο λόγους:

- Για να περιορίσει το ύψος του δένδρου.
- Για να προσαρμοστεί αυτή σε ένα κανονικό σχήμα.

Αναφορικά στην κατάλληλη εποχή του κλαδέματος, αυτή πρέπει να γίνεται αμέσως μετά τη συγκομιδή των καρπών και πριν από την έναρξη έκπτυξης της νέας βλαστήσεως. Όταν όμως τα ελαιόδενδρα είναι προσβεβλημένα από το βακτήριο της φυματίωσης τότε το κλάδεμα πρέπει να γίνεται το καλοκαίρι για να αποφευχθεί η διασπορά του. Αν όμως πρέπει να γίνει το χειμώνα, τότε τα κλαδευτικά εργαλεία πρέπει να απολυμαίνονται συχνά.

Σε ελαιώνες, που παρενιαυτοφορούν, αλλά δεν είναι προσβεβλημένοι από φυματίωση, τα δένδρα ωφελούνται αν ένα μέρος του κλαδέματος γίνει κατά την καρποφορία αμέσως μετά την καρπόδεση. Έτσι επιδιώκεται η αφαίρεση μερικών βλαστών, που φέρουν πολλούς καρπούς, αλλά και η αφαίρεση μεγαλύτερου φορτίου με όσο το δυνατόν μικρότερη απώλεια σε φύλλωμα.

Στη Λέσβο το κλάδεμα πραγματοποιείται μετά την συγκομιδή, όταν το δένδρο έχει απαλλαγεί από το καρποφόρο φορτίο.

Δεν είναι λίγες οι φορές που στη Λέσβο σημειώνονται χαμηλές θερμοκρασίες, οι οποίες κυμαίνονται από -3, -4°C. Οι θερμοκρασιακές αυτές συνθήκες καθιστούν αναγκαία τη χρονική μετατόπιση του κλαδέματος, καθώς στα δένδρα παρατηρούνται έντονη φυλλόπτωση σχίσσιμο του φλοιού και μερικές φορές ξήρανση των βραχιόνων, των κλάδων και των βλαστών.

Για αυτό μετά από χαμηλές θερμοκρασίες τα δένδρα αφήνονται ακλάδευτα μέχρι τον Ιούνιο ή Ιούλιο, οπότε και γίνεται το ενδεδειγμένο κλάδεμα. Στις

περιπτώσεις που υπάρχει κίνδυνος προσβολής του ελαιόδενδρου από το βακτήριο της φυματίωσης συνιστάται η διενέργεια ψεκασμού με βορδιγάλειο πολτό με σκοπό την αντιμετώπιση του βακτηρίου. Επίσης σε περιπτώσεις ζημιάς από πυρκαγιές, τα δένδρα πρέπει να κλαδεύονται μετά την πλήρη εκβλάστησή τους για να καταστεί δυνατός ο διαχωρισμός του ζημιωθέντος ή μη ξύλου της ελιάς.

Στη Λέσβο, τα είδη κλαδέματος που ακολουθούνται είναι: (α) το κλάδεμα ανανέωσης και (β) το κλάδεμα καρποφορίας, σε μικρότερο βαθμό καθώς το αυξημένο κόστος αποτελεί περιοριστικό εφαρμογής.

10.1 Είδη κλαδέματος

10.1.1 Κλάδεμα ανανέωσης

Βασικός τρόπος κλαδέματος στη Λέσβο, το κλάδεμα ανανέωσης, εφαρμόζεται στα ηλικιωμένα δένδρα και αποσκοπεί στην ισχυροποίησή τους, προιόντος του χρόνου αλλά και στην επαναφορά τους στο επιθυμητό μέγεθος και σχήμα. Η ελιά χαρακτηρίζεται από το γεγονός ότι μπορεί μετά από κοπή, να αναβλαστανεί από οποιοδήποτε σημείο του ξύλου της χαρακτηριστικό που της δίνει τη γνωστή μακροζωία της.

Στην ικανότητά της αυτή, οφείλεται η ανάπτυξη νέων ζωηρών βλαστών από τους οποίους επιλέγονται οι καταλληλότεροι για το σχηματισμό του νέου σκελετού του δένδρου. Μετά την εφαρμογή ενός τέτοιου κλαδέματος, η αζωτούχος λίπανση πρέπει να ανασταλεί, για ένα έως δύο χρόνια, για να μειωθεί ο υπερβολικός αριθμός εκπύξεως παραφυάδων και λαίμαργων βλαστών. Ο περιορισμός αυτός μπορεί να επιτευχθεί και με την επάλειψη των τομών με πάστα λανολίνης.

Για την αποκατάσταση μετά από παγετό, τα δένδρα αφήνονται ακλάδευτα για ένα χρόνο με σκοπό να εκδηλωθεί η πραγματική έκταση της ζημιάς. Από τους νέους βλαστούς, που στο μεταξύ εκπύσσονται, θα σχηματισθούν οι νέοι κλάδοι του δένδρου, ενώ αφαιρούνται όλα τα κατεστραμμένα μέρη.

10.2.2 Κλάδεμα καρποφορίας

Λιγότερο εφαρμόσιμος τρόπος λόγω των αυξημένων εξόδων του καλλιεργητή, (κόστος συλλογής), το κλάδεμα καρποφορίας που εφαρμόζεται στα παραγωγικά δένδρα, στοχεύει στην εξασφάλιση κατά το δυνατό σταθερής

απόδοσης και καλής ποιότητας καρπού στις ποικιλίες που δίνουν επιτραπέζιες ελιές.

Η ελιά καρποφορεί σε μέτριας ζωηρότητας βλαστούς του προηγούμενου έτους οι οποίοι εντοπίζονται στη φωτιζόμενη περιφερειακή ζώνη βάθους 60-80 εκ. του δένδρου.

Πολύ λίγοι καρποί σχηματίζονται μέσα από αυτή τη ζώνη, κοντά στον κορμό ή τους βραχίονες, ενώ ταυτόχρονα οι πολύ ζωηροί βλαστοί δεν είναι καρποφόροι ενώ οι αδύνατοι δίνουν ελάχιστους καρπούς. Σκοπός επομένως του κλαδέματος καρποφορίας είναι η δημιουργία βλαστών μέτριου μήκους και η διατήρηση της καρποφόρας ζώνης σε καλή ζωηρότητα ,με καλό φωτισμό και πλούσια σε φύλλωμα

Αυτό όμως είναι αδύνατο, αν τα δένδρα είναι πυκνοφυτευμένα, γιατί η υπερβολική σκίαση περιορίζει την καρποφόρα επιφάνεια, κυρίως προς την κορυφή της κόμης του δένδρου.

Στα μεν κανονικά, παραγωγικά, δένδρα συνιστάται να γίνεται κάθε χρόνο ένα μέτριο (όχι αυστηρό) κλάδεμα καρποφορίας με αφαίρεση των πυκνών και νεκρών κλαδίσκων από την καρποφόρα ζώνη. Ετσι βελτιώνεται το μήκος των βλαστών και εξασφαλίζεται καλός φωτισμός στην καρποφόρα ζώνη. Τα δε ενήλικα παραγωγικά δένδρα πρέπει να κλαδεύονται κάθε χρόνο μέτρια, γιατί: (α) το κλάδεμα ευνοεί την παραγωγή νέας καρποφόρας βλαστήσεως, (β) με το κλάδεμα αφαιρείται όλη η ξερή βλάστηση, που είναι αποτέλεσμα της σκίασης η οποία δυσκολεύει τη συγκομιδή και την καταπολέμηση των παρασίτων της ελιάς και (γ) με το κλάδεμα περιορίζονται οι διαστάσεις της κόμης των δένδρων και αυξάνεται ο φωτισμός αυτής, που κρίνεται απαραίτητος για μια ικανοποιητική παραγωγή.

Αναφορικά στα δένδρα που αναπτύσσονται σε άγονα και ξηρά εδάφη, το κλάδεμα πρέπει να είναι αυστηρότερο, ώστε να περιορίζεται η φυλλική επιφάνεια και να εξοικονομούνται τροφές και νερό για τη νέα καρποφόρα βλάστηση. Αντίθετα, σε δένδρα που αναπτύσσονται σε γόνιμα εδάφη, ή που λιπαίνονται και αρδεύονται, το κλάδεμα δεν πρέπει να είναι αυστηρό δεδομένου ότι υπάρχει επάρκεια τροφών και νερού τόσο για την υπάρχουσα καρποφορία όσο και για τη δημιουργία της νέας καρποφόρας βλάστησης.

Πρέπει να έχουμε υπόψη μας, ότι το κλάδεμα δεν αυξάνει την παραγωγή σε ελαιώνες που είναι πολύ πυκνοφυτευμένοι. Σε τέτοιες περιπτώσεις ενδείκνυται, η εκρίζωση μερικών δένδρων για να αυξηθεί ο φωτισμός και κατά συνέπεια και η παραγωγή των ελαιώνων.

Τέλος το κατάλληλο κλάδεμα μπορεί να μειώσει την παρεννιαυτοφορία. Για το σκοπό αυτό συνιστάται αυστηρό κλάδεμα το χειμώνα που προηγείται του έτους μεγάλης καρποφορίας. Αντίθετο αποτέλεσμα όμως έχει το αυστηρό κλάδεμα που συνήθως γίνεται μετά την ελαιοσυλλογή, σε χρονιές μεγάλης καρποφορίας.

11. ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΤΗΣ ΕΛΙΑΣ

Η συγκομιδή του ελαιοκάρπου γίνεται στο στάδιο της πλήρους ωρίμανσης, οπότε οι καρποί έχουν αποκτήσει πια αρκετό λάδι. Αυτό χρονικά εντοπίζεται από τα μέσα Νοέμβρη μέχρι τον Φεβρουάριο. Η συγκομιδή όμως αποτελεί μια σημαντική εργασία, η οποία καθορίζει την ποιότητα του ελαιολάδου και είναι αρκετά δύσκολη, καθώς γίνεται το χειμώνα, πολλές φορές κάτω από αντίξοες συνθήκες.

Η συλλογή πρέπει να γίνεται έχοντας πάντα κατά νου, να μην μωλωπίζεται ο καρπός καθώς κάτι τέτοιο οδηγεί σε γρήγορη οξειδωσή του.

Παρ' όλα αυτά, μωλωπισμένοι καρποί σε ένα ποσοστό γύρω στο 2%, είναι αναμενόμενοι. Για παραγωγή ελαιολάδου καλύτερης ποιότητας συνιστάται η εξαγωγή του αμέσως μετά τη συγκομιδή. Αν όμως κάτι τέτοιο δεν είναι εφικτό, τότε ο καλλιεργητής θα πρέπει να εξάγει το ελαιόλαδο, το πολύ 3 ημέρες μετά.

11.1 Μέθοδοι συγκομιδής

Οι εφαρμοζόμενες μέθοδοι συγκομιδής του ελαιοκάρπου που πραγματοποιούνται από τους καλλιεργητές στη Λέσβο, είναι οι εξής: (α) με πλαστικά δίχτυα (β) με ραβδισμό αλλά και (γ) με τα χέρια από το έδαφος.

- **Συλλογή με πλαστικά δίχτυα**

Η μέθοδος αυτή συνίσταται στη πτώση των καρπών πάνω σε πλαστικά απλωμένα δίχτυα και κατόπιν στη συλλογή τους με ανασήκωμά τους κατά διαστήματα 5-10 ημερών, ανάλογα με το ρυθμό πτώσης του καρπού. Η μέθοδος αυτή που εφαρμόζεται σε δένδρα που είναι πάρα πολύ υψηλά, δεν θεωρείται κατάλληλη για την παραγωγή ελαιολάδου υψηλής ποιότητας καθώς

παρουσιάζει αρκετές δυσκολίες κατά την εφαρμογή, λόγω των εμποδίων που παρεμβάλλουν μερικές φορές τα χόρτα, αγκάθια, κλαδιά, κ.ά. Μετά τη συγκομιδή, ο καρπός καθαρίζεται από κλαδιά και φύλλα με τη χρήση τσουγκράνας ή κοσκινίστρας.

Μειονέκτημα της μεθόδου αποτελεί το κόστος αγοράς των διχτύων εξαιρουμένου του γεγονότος ότι μπορεί και να κλατούν από τον ελαιώνα.

- **Συλλογή με ραβδισμό**

Μέθοδος συγκομιδής που εφαρμόζεται λιγότερο συχνά στη Λέσβο είναι αυτή του ραβδισμού. Σύμφωνα με αυτή, η οποία απαιτεί ειδικευμένο εργατικό προσωπικό, ο εργάτης στέκεται στο έδαφος ή πάνω στη σκάλα, ή και πάνω στο δένδρο και ραβδίζει τους καρποφόρους κλάδους πολύ προσεκτικά, αποφεύγοντας να προκαλέσει τραύματα σ' αυτούς, τα οποία διευκολύνουν την προσβολή από το βακτήριο της φυματιώσεως. Ακολούθως τοποθετούνται σε πλαστικά κιβώτια, αφού προηγηθεί κάποια σχετική απομάκρυνση των φύλλων.

- **Συλλογή με τα χέρια από το έδαφος**

Πρόκειται περισσότερο για μια συνήθεια του καλλιεργητή, ο οποίος αποσκοπεί στην αυξημένη παραγωγή, συλλέγοντας όσο το δυνατόν περισσότερους καρπούς. Η συλλογή όμως των υπερώριμων καρπών δεν θεωρείται καλή, καθώς το παραγόμενο λάδι είναι κατώτερης ποιότητας, (ο ελαιόκαρπος πέφτει σε προχωρημένο στάδιο ωριμότητας, κατά το οποίο το λάδι έχει χάσει κάποιες από τις οργανοληπτικές του ιδιότητες) και η οξύτητα του λαδιού είναι αυξημένη, λόγω της μακράς παραμονής των καρπών στο έδαφος.

12. ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΕΛΙΑΣ ΠΟΥ ΚΑΛΛΙΕΡΓΟΥΝΤΑΙ ΣΤΗ ΛΕΣΒΟ

- **Κολοβή - Βαλανολιά**

Είναι η ποικιλία που κυριαρχεί στη Λέσβο, αφού παράγεται από το 70% των ελαιώνων που υπάρχουν. Έχει μέτριες απαιτήσεις σε έδαφος και καλλιεργητικές φροντίδες και σε ευνοϊκές συνθήκες μπορεί να φθάσει σε υψηλές αποδόσεις. Είναι μικτής χρήσης και ένα μέρος χρησιμοποιείται για

παραγωγή επιτραπέζιας ελιάς που εξάγεται. Έχει φύλλα μεγάλα, σκληρά και σχετικά πλατιά. Ο καρπός χαρακτηρίζεται από το γεγονός ότι δεν φέρει θηλή και έχει σχήμα ωοειδές ή σφαιρικό, συνήθως όμως είναι στενότερος στη βάση και πλατύτερος στην κορυφή (μοιάζει με βελανίδι).

Θεωρείται μια από τις καλύτερες ελαιοποιήσιμες ποικιλίες (ελαιοπεριεκτικότητα 25-30%) τόσο από άποψη παραγωγικότητας όσο και από ποιότητας λαδιού. Είναι όψιμη ποικιλία (πλήρης ωρίμανση Φεβρουάριο – Μάρτιο) αλλά η συλλογή της αρχίζει από νωρίς. (Νοέμβριος).

- **Αδραμυτινή**

Η Αδραμυτινή φέρει και τις συνωνυμίες: Αίβαλιώτικη, Μυτιληνιά. Καλλιεργείται κυρίως στο νομό Λέσβου, όπου αποτελεί το 20% περίπου των ελαιώνων. Αναπτύσσεται σε δένδρα ύψους 6-8 μέτρων και χαρακτηρίζεται από φύλλα βαθυπράσινα, με καρπό σχήματος υποστρόγγυλου, ελαφρά ωοειδούς και χρώματος κιτρινωπού. Η περιεκτικότητα του καρπού σε λάδι κυμαίνεται γύρω στο 23%. Χρησιμοποιείται κυρίως για την παραγωγή λαδιού καλής ποιότητας. Θεωρείται ποικιλία ανεκτική στο ψύχος.

- **Καρολιά**

Η Καρολιά φέρει και τις συνωνυμίες: Καρούλα και Στραβολιά. Απαντάται σποραδικά στη Λέσβο. Αναπτύσσεται σε δένδρο ορθόκλαδο ύψους 8-10 μέτρων. Έχει φύλλα πράσινα και καρπό με σχήμα επίμηκες. Η περιεκτικότητα του καρπού σε λάδι κυμαίνεται γύρω στο 17%. Χρησιμοποιείται κυρίως για την παρασκευή κονσερβών. Θεωρείται ποικιλία παραγωγική, ανεκτική στο ψύχος και περιορισμένης οικονομικής σημασίας.

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ

ΕΝΤΟΜΟΛΟΓΙΚΟΙ ΕΧΘΡΟΙ ΤΗΣ ΕΛΙΑΣ ΚΑΙ Η ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΤΟΥΣ ΣΤΟ ΝΟΜΟ ΛΕΣΒΟΥ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

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

Για αποτελεσματική αντιμετώπιση των ζημιών αυτών χρειάζεται να γίνει ακριβής διάγνωση του αιτίου που προκαλεί την προσβολή και να ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα φυτοπροστασίας για την αποφυγή ή την έγκαιρη καταπολέμησή τους.

Πιο συγκεκριμένα στη Λέσβο τα καλλιεργούμενα ελαιόδενδρα προσβάλλονται πολλές φορές από έντομα τα οποία υποβαθμίζουν σε σημαντικό βαθμό την ποιότητα του ελαιολάδου, εάν δεν αντιμετωπιστούν έγκαιρα και δραστικά.

Τα πιο σημαντικά, από απόψεως προσβολής και οικονομικής ζημιάς, είναι ο δάκος (*Bactocera oleae* Gmelin) και ο πυρηνοτρήτης (*Prays oleae* Bern), ενώ συνήθεις είναι και οι προσβολές κοκκοειδών εντόμων που κοινώς ονομάζονται ψώρες. Τα κοκκοειδή είναι έντομα που κατά το μεγαλύτερο μέρος της ζωής τους είναι ακινητοποιημένα και προσκολλημένα στον ξενιστή τους και ζουν απομυζώντας τους φυτικούς χυμούς του.

Τα κοκκοειδή προσβάλλουν μεγάλο αριθμό ειδών δέντρων και θάμνων, καθώς και την ελιά. Περνούν το μεγαλύτερο μέρος της ζωής τους καθηλωμένα σε κάποια θέση πάνω στο φυτό ξενιστή, προστατευμένα με ένα κάλυμμα που μπορεί να είναι δερματώδες, κηρώδες, ή βαμβακώδες. Σε ορισμένα από αυτά το κάλυμμα παίρνει συγκεκριμένη μορφή, σχήμα και σκληρότητα και λέγεται ασπίδιο (τέτοια είναι τα είδη της οικογένειας Diaspididae).

Πολλά κοκκοειδή διαχειμάζουν στο στάδιο του νεαρού θήλεος ακμαίου, ενηλικιώνονται την άνοιξη οπότε και αποδίδουν τους απογόνους τους. Τα σπουδαιότερα κοκκοειδή της ελιάς στη Λέσβο είναι το λεκάνιο (*Saissetia oleae* Olivier), η παρλατόρια (*Parlatoria oleae*-Colvee) και η πολλίνια (*Pollinia rollini*). Συνοπτικά τα έντομα που συναντά κανείς στη Λέσβο φαίνονται στον παρακάτω πίνακα (πιν. 11).

Πίνακας 11: Εντομολογικοί εχθροί της ελιάς που συναντώνται στο Νομό Λέσβου

Δίπτερα	<i>Dacus (Bactocera) oleae</i> (Gmelin)
Λεπιδόπτερα	<i>Prays oleae</i> (Bern)
Κοκκοειδή	<i>Saissetia oleae</i> (Olivier) - <i>Pollinia pollini</i> (Costa) – <i>Parlatoria oleae</i> (Colvée)

Οι εντομολογικοί εχθροί συνήθως αιτούν έγκαιρη αντιμετώπιση, με σκοπό την διασφάλιση της ποιότητας των καρπών και συνεπώς την ικανοποιητική παραγωγή της καλής ποιότητας ελαιολάδου.

Οι βασικές μέθοδοι αντιμετώπισης είναι η χημική, η βιολογική και η ολοκληρωμένη αντιμετώπιση (αντιμετώπιση με βιοτεχνικά μέσα).

Η χημική μέθοδος βασίζεται στην χρήση εντομοκτόνων και πρέπει να γίνεται λαμβάνοντας υπ' όψιν:

- Τους περιορισμούς στη χρήση ορισμένων φυτοφαρμάκων
- Την ορθολογική χρήση των φυτοφαρμάκων
- Την μείωση του αριθμού των επεμβάσεων
- Την μείωση των δόσεων εφαρμογής
- Την εναλλαγή των φυτοφαρμάκων
- Τις ασφαλέστερες μορφές των διαφόρων σκευασμάτων
- Την υψηλή ακρίβεια στις μεθόδους εφαρμογής

Η βιολογική καταπολέμηση βασίζεται στη χρήση εντόμων, παρασιτοειδών ή αρπακτικών αλλά και εντομοπαθογόνων μικροοργανισμών, ενώ η ολοκληρωμένη καταπολέμηση αντιπροσωπεύει μια σύγχρονη τάση φυτοπροστασίας που συνδυάζει όλους τους παράγοντες και όλες τις μεθόδους καταπολέμησης με σκοπό την διατήρηση των πληθυσμών των φυτοφάγων ειδών σε μια πυκνότητα κατώτερη από εκείνη που προκαλεί οικονομική ζημιά, στα πλαίσια της διατήρησης ισορροπίας του οικοσυστήματος.

Για να εφαρμοστούν όμως σε μια περιοχή, μέθοδοι που περιλαμβάνονται στην ολοκληρωμένη αντιμετώπιση, θα πρέπει να προϋπάρχει η γνώση:

- Της εντομοπανίδας της περιοχής.
- Των μεθόδων παρακολούθησης των πληθυσμών των διαφόρων εχθρών της καλλιέργειας και της εξέλιξης των προσβολών από αυτούς.

- Του είδους της ζημιάς και του επιπέδου οικονομικής ζημιάς για κάθε εχθρό.
- Των μέσων και μεθόδων αντιμετώπισης των πληθυσμών των εχθρών (βιολογικών, βιοτεχνικών, χημικών, κ.α.).

Εφόσον λοιπόν σε μια περιοχή και επομένως σε μια καλλιέργεια μπορέσει, βάσει των ανωτέρω προϋποθέσεων, να εφαρμοστεί πρόγραμμα ολοκληρωμένης αντιμετώπισης τότε αυτό θα πρέπει κύρια να στοχεύει:

- Στην αποτελεσματικότερη αντιμετώπιση των εχθρών
- Στην ελαχιστοποίηση των ανεπιθύμητων επιδράσεων, από τη χρήση της χημικής μεθόδου, στις καλλιέργειες, στον άνθρωπο και στο περιβάλλον.
- Στην αποφυγή δημιουργίας ανθεκτικότητας των εντόμων, στα συνθετικώς παραγόμενα φυτοπροστατευτικά προϊόντα.

Σκοπός της παρούσας εργασίας λοιπόν, είναι η περιγραφή των εντομολογικών εχθρών όπως αυτοί εμφανίζονται στη Λέσβο, η ανασκόπηση των αιτιών που προκαλούν τις ζημιές στο καρπό αλλά και την παραγωγή και τελικά η παράθεση και ανάλυση των κυριότερων μεθόδων καταπολέμησης, οι οποίες βασίζονται σε προληπτικά μέτρα αλλά και καλλιεργητικές φροντίδες (π.χ κλάδεμα). Τα μέτρα που κάθε φορά λαμβάνονται και που σαν σκοπό έχουν την μείωση του πληθυσμού των εντόμων, διαφέρουν από περιοχή σε περιοχή, είναι όμως απαραίτητα στα πλαίσια ενός προγράμματος με στόχο την μείωση των ζημιών στο ελάχιστο.

1. ΔΑΚΟΣ (*BACTOCERA OLEAE-GMELIN*)

1.1 Περιγραφή του εντόμου

Ο δάκος της ελιάς, *Bactrocera (Dacus) oleae* (Gmelin 1788) ανήκει στην κλάση Insecta, υπόκλαση Pterygota, τάξη Diptera, υπόταξη Cyclorrhapha, οικογένεια Tephritidae, υποοικογένεια Daciane, γένος *Bactrocera (Dacus)*, είδος *oleae*.

Το ωό είναι λείο και στενόμακρο ενώ το ακμαίο έντομο, που μοιάζει με την κοινή μύγα, έχει μικρό μέγεθος. Το αρσενικό, που στις άκρες των πτερύγων του φέρει χαρακτηριστικά μικρά μαύρα στίγματα (εικ. 8) είναι ελαφρώς μικρότερο του θηλυκού του οποίου ο ωοθέτης είναι ευδιάκριτος (εικ. 9). Η κεφαλή που έχει χρώμα καστανόφαιο, είναι πλατύτερη από τον προθώρακα και στα δύο γένη, ενώ ο θώρακας είναι στα νώτα σκοτεινότερος.

Οι προνύμφες, που έχουν μήκος 8mm σε πλήρη ανάπτυξη, διαχωρίζονται σε εκείνες που ζουν και τρέφονται μέσα στις πράσινες ελιές και οι οποίες έχουν υπόλευκο χρωματισμό και σε εκείνες που ζουν και τρέφονται μέσα στις μαύρες ελιές και έχουν υποκίτρινο χρωματιστό. Στην προνύμφη διακρίνουμε τρεις προνυμφικές ηλικίες (L₁, L₂ και L₃).

Το ενήλικο θηλυκό έχει μήκος σώματος περίπου 5mm και μήκος πτερύγων περίπου 10mm, πτέρυγες διαυγείς με κηλίδες στα άκρα. Η κεφαλή είναι κιτρινοκόκκινη, με δύο κηλίδες μαύρες κάτω από τις κεραίες ενώ ο θώρακας είναι και αυτός κιτρινοκόκκινος με το νωτιαίο τμήμα μαύρο. Σε ότι αφορά στις πτέρυγες είναι υαλώδεις ενώ στην κορυφή έχουν μια μικρή καστανή κηλίδα.



Εικόνα 8. Αρσενικό άτομο δάκου. Το βέλος δείχνει τα χαρακτηριστικά μαύρα στίγματα στις πτέρυγες.



Εικόνα 9. Θηλυκό άτομο δάκου. Το βέλος δείχνει το σημείο της ωο-εναπόθεσης.

1.2 Βιολογία του εντόμου

Το έντομο λόγω της μεγάλης γονιμότητάς του πολλαπλασιάζεται ταχύτατα και δίνει αρκετές γενιές το χρόνο (3 έως 6). Διαχειμάζει στο στάδιο της νύμφης στο έδαφος (εικ. 10), σε βάθος έως 6cm και ως προνύμφη ή ακμαίο σε καρπούς που παραμένουν το χειμώνα στα δέντρα της ελιάς.

Από τις προνύμφες του εδάφους τα πρώτα ακμαία του δάκου εξέρχονται την άνοιξη και η σεξουαλική τους ωριμότητα είναι βραδεία εξαρτώμενη κυρίως

από τις δυνατότητες εξεύρεσης φυσικών τροφικών πηγών. Μια κύρια πηγή θρέψης είναι τα μελιτώδη εκκρίματα των κοκκοειδών και ιδίως του λεκανίου (*Saissetia oleae*).



Εικόνα 10. Νύμφες δάκου στο έδαφος.

Τα θηλυκά, αφού ωριμάσουν σεξουαλικά και γονιμοποιηθούν, αρχίζουν την ωστοκία στους μικρούς, πράσινους καρπούς της νέας εσοδείας. Ο καρπός θεωρείται κατάλληλος για ωστοκία όταν έχει πήξει ο πυρήνας ή όταν έχει αποκτήσει μέγεθος ρεβυθιού ή βάρος 1-2γρ, ανάλογα με την ποικιλία της ελιάς.

Το θηλυκό, αφού ανοίξει με τον ωσθέτη του χαρακτηριστικό τριγωνικό ανοίγμα στη σάρκα του καρπού εισάγει ένα ωό (Πελεκάσης 1984) (εικ. 11).



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

Κατά κανόνα δεν αποθέτει το ωό του σε καρπό που φιλοξενεί ήδη προνύμφη δάκου, εκτός αν η πυκνότητα πληθυσμού του εντόμου είναι

μεγάλη, οπότε είναι δυνατόν να παρατηρηθούν στον ίδιο καρπό περισσότερες της μιας προνύμφες (εικ. 12).



Εικόνα 12. Προνύμφες δάκου μέσα σε ελαιόκαρπο.

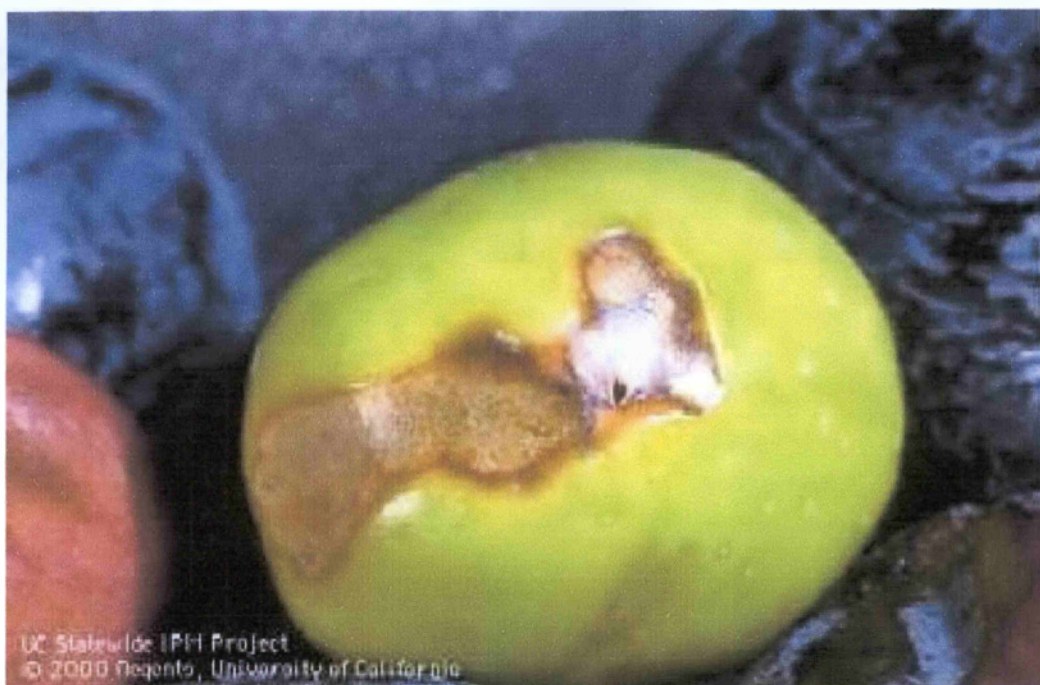
Αυτό παρατηρείται κυρίως το φθινόπωρο που οι κλιματολογικές συνθήκες είναι περισσότερο ευνοϊκές για την αύξηση του δακοπληθυσμού και ο καρπός έχει αναπτυχθεί αρκετά.

Κατά τις ζεστές και ξηρές ημέρες του καλοκαιριού, παρατηρούνται συχνά νύγματα δάκου χωρίς εναποθέσεις ωών που είναι νύγματα διατροφής.

Συνήθως κατά τους θερινούς μήνες το ποσοστό προσβολής του ελαιοκάρπου είναι χαμηλό. Όταν όμως οι συνθήκες είναι ευνοϊκές για την αναπαραγωγική δραστηριότητά του (πρωιμότητα καρπού, κατάλληλες θερμοκρασίες και υγρασία) τότε παρατηρούνται υψηλές πρώιμες δακοπροσβολές σε ορισμένους βιότοπους.

Έχει υπολογιστεί ότι ένα θηλυκό μπορεί να εναποθέσει μέχρι και 12 ωά ημερησίως ενώ μετά από 3-7 ημέρες εκκολάπτονται ο νεαρές προνύμφες.

Η προνύμφη συμπληρώνει την ανάπτυξή της σε 12-14 ημέρες, εάν δεν σημειώνονται υψηλές θερμοκρασίες και χαμηλή σχετική υγρασία καθώς σε τέτοιες συνθήκες παρατηρείται υψηλή θνησιμότητα, ιδιαίτερα σε αυτές της 1^{ης} και 2^{ης} ηλικίας. Η νύμφωση διαρκεί γύρω στις 7-10 ημέρες και στη συνέχεια εμφανίζεται το τέλειο έντομο. Η νύμφωση το θέρος γίνεται συνήθως μέσα στον καρπό, ενώ το φθινόπωρο και το χειμώνα οι προνύμφες βγαίνουν από τον καρπό (εικ 13) , πέφτουν στο έδαφος και νυμφώνονται. Συνήθως η αναπτυγμένη προνύμφη εγκαταλείπει τον καρπό για να νυμφωθεί στο έδαφος όταν ο καρπός έχει προχωρήσει στην ωρίμανσή του.



Εικόνα 13. Οπές εξόδου του δάκου από τον ελαιόκαρπο.

Ο χρόνος για τη συμπλήρωση μιας γενεάς κυμαίνεται από 25-35 ημέρες κατά τους θερινούς μήνες ενώ για τη γενεά που διαχειμάζει κυμαίνεται γύρω στους 3 μήνες.

Ο αριθμός των γενεών ποικίλει μεταξύ 3-5 και εξαρτάται κυρίως από τις μετεωρολογικές συνθήκες που θα επικρατήσουν στους ελαιώνες.

Η μεγαλύτερη πυκνότητα δακοπληθυσμού παρουσιάζεται το φθινόπωρο ενώ οι προσβολές σημειώνονται τους καλοκαιρινούς μήνες Ιούνιο – Ιούλιο. Τον Αύγουστο και τον Σεπτέμβριο εμφανίζεται η 3^η και 4^η γενεά αντίστοιχα. Με όψιμο καλοκαίρι μπορεί να ακολουθήσει και 5^η γενεά.

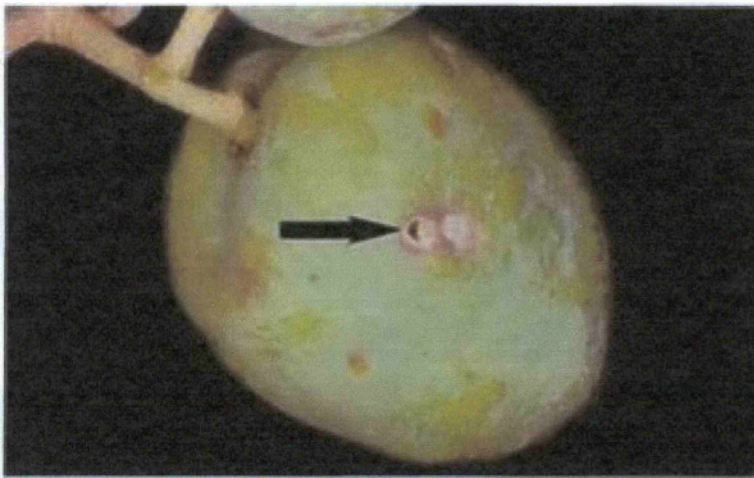
1.3 Ζημιές

Ο δάκος προκαλεί σημαντικές οικονομικές ζημιές, τόσο στις βρώσιμες ποικιλίες όσο και στο ελαιόλαδο. Οι ζημιές είναι ποσοτικές και ποιοτικές. Η ποσοτική ζημιά συνίσταται στην πρόωρη πτώση του προσβεβλημένου ελαιοκάρπου πριν τη συλλογή και στην κατανάλωση μέρους της σάρκας του καρπού από την προνύμφη του εντόμου. Η ποιοτική ζημιά εντοπίζεται στην αύξηση της οξύτητας του ελαιολάδου και στην αλλοίωση των οργανοληπτικών του ιδιοτήτων. Η αύξηση της οξύτητας, η οποία υποβαθμίζει και την ποιότητα του προϊόντος και η οποία αυξάνεται ανάλογα με τον αριθμό των οπών εξόδου του εντόμου, προκαλείται από μύκητες που εισέρχονται στον καρπό

από τις οπές εξόδου του εντόμου ενώ η υποβάθμιση στα οργανοληπτικά του χαρακτηριστικά, αποδίδεται στις προνύμφες που υπάρχουν στον ελαιόκαρπο και οι οποίες αλέθονται μαζί του στο ελαιοτριβείο.

Η πρόωρη πτώση του καρπού προκαλείται από την τελευταία προνυμφική ηλικία του δάκου (L3) και κυρίως όταν υπάρχει οπή εξόδου της προνύμφης.

Η άμεση ζημιά λόγω κατανάλωσης της σάρκας του καρπού από την προνύμφη είναι μικρής οικονομικής σημασίας. Στο νύγμα που δημιουργεί ο δάκος αναπτύσσονται παθογόνοι οργανισμοί, οι οποίοι προκαλούν σήψη και πτώση του καρπού (εικ. 14).



Εικόνα 14. Ένδειξη μόλυνσης σε οπή δάκου επάνω στον ελαιόκαρπο.

Το ελαιόδενδρο μπορεί να αναπληρώσει το 10% των πεσμένων καρπών πριν τον Αύγουστο, ενώ η αναπλήρωση αυτή μειώνεται για τους καρπούς που πέφτουν το Σεπτέμβριο και μετά.

1.4 Καταπολέμηση

Πριν από την επιλογή της κατάλληλης μεθόδου καταπολέμησης είναι απαραίτητο να εκτιμηθεί ο πληθυσμός του δάκου αλλά και γενικότερα όλων των εντόμων.

Η εκτίμηση αυτή στηρίζεται σε συγκεκριμένες μεθόδους (παρακολούθησης του πληθυσμού) οι οποίες δίνουν μια σαφέστερη εικόνα της προσβολής αλλά και του σταδίου της (δηλαδή αν πρόκειται για ζώσα ή για νεκρή προσβολή) και έτσι είναι δυνατόν να καθοριστεί και να συγκροτηθεί το κατάλληλο πρόγραμμα επέμβασης.

Όταν λοιπόν καθοριστεί ο ακριβής πληθυσμός του δάκου, τότε για την καταπολέμησή του στη Λέσβο εφαρμόζεται κυρία η μέθοδος της μαζικής παγίδευσης.

Άλλη μέθοδος είναι αυτή της χημικής καταπολέμησης, η οποία συνίσταται στη χρήση εντομοκτόνων στις κατάλληλες δόσεις και τις κατάλληλες εποχές του έτους, προκειμένου να περιοριστεί η δακοπροσβολή στην ελαιοκαλλιέργεια. Η χημική μέθοδος διαχωρίζεται σε προληπτική και θεραπευτική.

Λόγω των δυσμενών περιβαλλοντικών επιπτώσεων των φυτοφαρμάκων έγινε μεγάλη προσπάθεια την τελευταία 25ετία για εξεύρεση άλλης μεθόδου, η οποία να παρακάμπτει ή ακόμα και να εξαλείφει τις δυσμενείς συνέπειες.

Η μέθοδος που κερδίζει έδαφος είναι η βιολογική, η οποία στηρίζεται στη χρήση ωφέλιμων εντόμων και εντομοπαθογόνων μικροοργανισμών (βακτηρίων, μυκήτων και ιών).

1.4.1 Μέθοδοι παρακολούθησης των πληθυσμών του δάκου.

Οι μέθοδοι παρακολούθησης των πληθυσμών των εντόμων γενικά, βασίζονται στην εκτίμηση των πληθυσμών τόσο των βλαβερών όσο και των ωφέλιμων εντόμων και μπορούν να πραγματοποιηθούν βασικά με διάφορες τεχνικές όπως είναι ο οπτικός έλεγχος, το τίναγμα των κλάδων του δένδρου αλλά και η παγίδευση.

Αναφορικά στον οπτικό έλεγχο, βασίζεται στην εξέταση ενός αντιπροσωπευτικού δείγματος το οποίο περιλαμβάνει ένα τμήμα ή ένα ολόκληρο βλαστικό όργανο του δένδρου, για παράδειγμα οφθαλμό ή και καρπό. Οι δειγματοληψίες οι οποίες γίνονται με το δείγμα να λαμβάνεται από ένα ορισμένο αριθμό φυτών/μονάδα καλλιέργειας, πραγματοποιούνται ανάλογα με την εποχική εξέλιξη του δάκου και σαν στόχο έχουν τον προσδιορισμό των κρίσιμων περιόδων, των περιόδων δηλαδή που είναι πιο έντονη η προσβολή.

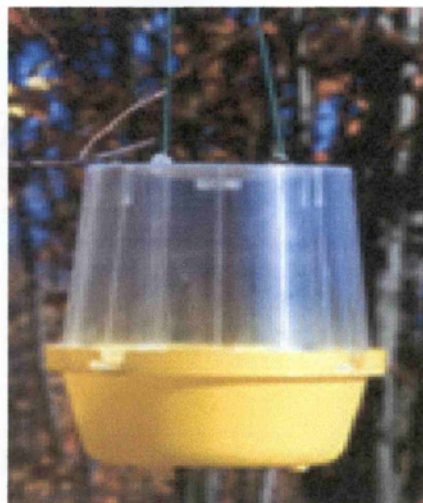
Αντίθετα, το τίναγμα των κλάδων πραγματοποιείται μόνο σε ένα τμήμα του φυλλώματος και η χρήση του συντελεί στην εκτίμηση της μικροπανίδας. Η συλλογή των εντόμων επιτυγχάνεται με την τοποθέτηση ενός ειδικού υποδοχέα κάτω από το φύλλωμα.

Τέλος, η παγίδευση αποτελεί σύγχρονη, ολοκληρωμένη μέθοδο καταπολέμησης, η οποία μπορεί να είναι φερομονική, τροφική, χρωμοτροπική

αλλά και χημιοτροπική. Οι ανωτέρω τρόποι παρακολούθησης των πληθυσμών αποτελούν το πρώτο στάδιο για την προσέγγιση των κατάλληλων μεθόδων καταπολέμησης και είναι βασικοί καθώς καθορίζουν το χρόνο επέμβασης αλλά και τις ουσίες των διαφόρων ελκυστικών που κάθε φορά θα χρησιμοποιηθούν.

Ειδικότερα για το δάκο, οι μέθοδοι παρακολούθησης βασίζονται στην παγίδευση και στην δειγματοληψία ελαιοκάρπου.

Ο κλασικός τύπος παγίδας που χρησιμοποιείται εδώ και πολλά χρόνια στη Λέσβο για την παρακολούθηση του πληθυσμού του δάκου είναι η γυάλινη παγίδα τύπου McPhail (εικ. 15), με ελκυστικό τροφής αμμωνιακά άλατα ή υδρολυμένες πρωτεΐνες, συχνά και με προσθήκη βόρακα. Οι παγίδες αναρτώνται στο εσωτερικό του δένδρου και ελέγχονται ανά πενθήμερο. Η ελκυστικότητα της παγίδας McPhail με ελκυστικό τροφής υδρολυμένη πρωτεΐνη είναι περίπου 20 μέτρα, ενώ σε 40 μέτρα η αποτελεσματικότητά της μειώνεται (Deirio G. 1983).



Εικόνα 15: Παγίδες τύπου McPhail με πρωτεΐνη-φερομόνη ή αμμωνία στο εσωτερικό τους.

Η αποτελεσματικότητα των παγίδων αυτών αυξάνεται με τη μείωση της υγρασίας και την αύξηση της θερμοκρασίας. Η αποτελεσματικότητα με υδρολυμένη πρωτεΐνη ελέγχθηκε συγκρίνοντας τις συλλήψεις της παγίδας σε διάφορες περιόδους του έτους με τους αριθμούς εντόμων που βρέθηκαν σε κάθε δένδρο ύστερα από την εφαρμογή εντομοκτόνου ψεκασμού. Από το Μάιο μέχρι τον Αύγουστο, η ελκυστικότητα της παγίδας αυξάνεται κατά 30-40

φορές, ενώ από το Σεπτέμβριο μειώνεται (Neuenschwander & Michelakis 1979).

Αναφορικά στην δειγματοληψία ελαιοκάρπου αυτή παρέχει άμεσες πληροφορίες για το επίπεδο ζημιάς που προκαλείται από το δάκο καθώς επίσης έμμεσες πληροφορίες για την πυκνότητα του πληθυσμού και την σύνθεσή του.

Οι δειγματοληψίες πραγματοποιούνται σε εβδομαδιαία διαστήματα ή σε μεγαλύτερα, (μία ανά μήνα). Γενικά προτείνονται διάφοροι τρόποι δειγματοληψίας ως προς την συχνότητα, το μέγεθος του δείγματος και των θέσεων που λαμβάνεται ο ελαιοκάρπος από τον ελαιώνα. Με εργαστηριακή εξέταση των δειγμάτων, μπορεί να προσδιορισθεί το επίπεδο προσβολής του καρπού καθώς και οι κατηγορίες προσβολής και έτσι να συγκεντρωθούν χρήσιμες πληροφορίες για την κατάσταση του πληθυσμού του εντόμου (τέλειων και ατελών σταδίων).

1.4.2 Βιοτεχνική καταπολέμηση.

Βασίζεται στη χρήση παγίδων και στην παρεμπόδιση της σύζευξης, μεταξύ αρσενικού και θηλυκού εντόμου. Σκοπός της ολοκληρωμένης καταπολέμησης είναι η περιορισμένη χρήση των χημικών ουσιών και η αυξημένη χρήση των ωφέλιμων εντόμων.

1.4.2.1 Μαζική παγίδευση (mass trapping)

Η μέθοδος βασίζεται στη σύλληψη όσο το δυνατόν μεγαλύτερου αριθμού ενηλίκων εντόμων ώστε να μειωθεί ο πληθυσμός του εχθρού σε επίπεδα που δεν προκαλούν οικονομική ζημιά στην καλλιέργεια.

Ένας τύπος παγίδας που χρησιμοποιείται είναι οι ξύλινες παγίδες διαφόρων χρωματισμών με κόλλα αλλά και αντί κόλλας ψεκασμένες με εντομοκτόνο για τη θανάτωση των προσελκυομένων ακμαίων του δάκου (Allen W.W 1975).

Γενικά τα διάφορα είδη παγίδων που χρησιμοποιούν ένα ή περισσότερα από τα ελκυστικά (τροφής, οπτικά ή φύλου) και έχουν αναπτυχθεί και αξιολογηθεί στον αγρό είναι:

- Κίτρινες επίπεδες επιφάνειες με κόλλα (Econoποπουλος 1979).
- Κίτρινες επίπεδες κολλώδεις επιφάνειες με ελκυστικά φύλου (Haniotakis et al. 1983).

- Κίτρινες επίπεδες κολλώδεις επιφάνειες με ελκυστικά φύλου και τροφής (Broumas et al. 1983).
- Τοξικές (ψεκασμένες με εντομοκτόνο) κίτρινες επίπεδες επιφάνειες (Allen 1976).
- Τοξικές κίτρινες επίπεδες επιφάνειες με ελκυστικά τροφής και φύλου (Broumas et al. 1985-G.E Haniotakis et al. 1986).
- Πλαστικές φιάλες με κόλλα στην επιφάνεια, με περιεχόμενο διάλυμα τροφικού ελκυστικού (Zengas 1986).

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

Στα πλαίσια περαιτέρω βελτίωσης της μεθόδου δοκιμάζονται και άλλοι τύποι παγίδων και ελκυστικών. Ένας άλλος τύπος παγίδας που υπόσχεται πολλά είναι η χάρτινη παγίδα. Πρόκειται για ένα χάρτινο φάκελο, που περιέχει το ελκυστικό τροφής. Για το σκοπό αυτό εσωτερικά είναι επενδεδυμένος με μια μεμβράνη πλαστικού που το καθιστά αδιάβροχο. Η εξωτερική του επιφάνεια καλύπτεται με ένα εντομοκτόνο επαφής, ώστε να θανατώνονται τα έντομα που προσελκύονται. Από πρόσφατα πειράματα (Broumas & Haniotakis 1994), βρέθηκαν ότι οι χάρτινες παγίδες λευκού ή πράσινου χρώματος με ελκυστικό δισανθρακικό αμμώνιο είναι εξίσου αποτελεσματικές ή καλύτερες από ότι οι ξύλινες με το ίδιο ελκυστικό και κατά συνέπεια μπορεί να χρησιμοποιηθούν σαν περισσότερο εύχρηστες και οικονομικές.

Στον πίνακα που ακολουθεί (πιν. 13) συγκρίνεται η ελκυστικότητα της ξύλινης και χαρτοπλαστικής παγίδας με ελκυστικά τροφής και συνδυασμό ελκυστικού τροφής και φύλου.

Πίνακας 13. Σύγκριση ελκυστικότητας δάκου σε παγίδες ξύλινες και χαρτοπλαστικές, σκούρου πράσινου χρώματος, με ελκυστικά τροφής και ελκυστικά τροφής και φύλου.

ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΙΣ		Αριθμός συλληφθέντων ακμαίων δάκου/παγίδα (Μ.Ο 15παγίδες)		
Παγίδα	Ελκυστικό	Αρσενικά	Θηλυκά	Σύνολο
Ξύλινη	Αμμωνία	92,8	94,0	186,8
Ξύλινη	Αμμωνία+Φερομόνη	128,2	111,1	239,8
Χαρτοπλαστική	Αμμωνία	107,5	97,4	204,9
Χαρτοπλαστική	Αμμωνία+Φερομόνη	113,0	100,8	213,8
Χαρτοπλαστική	Αμμωνία+Dacona	111,5	112,9	224,4
Χαρτοπλαστική	Αμμωνία+Tamella	97,1	120,0	217,1

Πηγή: Μπρούμας Θ. 1991.

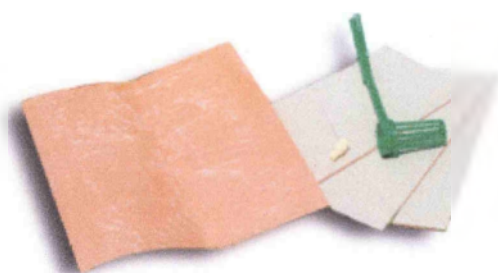
Από τα δοθέντα αποτελέσματα φαίνεται ότι από την σύγκριση παγίδων που δοκιμάσθηκαν, ξύλινη και χαρτοπλαστική, η δεύτερη εμφανίζεται ισάξια της πρώτης με τα αντίστοιχα ελκυστικά, ενώ σε κάποιες περιπτώσεις παγίδευσε μεγαλύτερο αριθμό ακμαίων στο σύνολο. Επίσης παρουσιάζει το πλεονέκτημα της απλούστερης εφαρμογής έναντι της ξύλινης καθώς πρόκειται για έναν φάκελλο που ενσωματώνει εσωτερικά το ελκυστικό τροφής που κάθε φορά χρησιμοποιείται.

Σε ότι αφορά τα ελκυστικά, ο συνδυασμός ελκυστικών τροφής και φύλου στην ίδια παγίδα δίνει λόγο καλύτερα αποτελέσματα καθώς ο αριθμός των ακμαίων που προσελκύει είναι υψηλότερος από εκείνον που παρατηρείται όταν χρησιμοποιείται μόνο ελκυστικό τροφής. Παρόλα αυτά σε κάποιες περιπτώσεις δεν σημειώνονται σημαντικές αριθμητικές διαφορές σε ότι αφορά τις συλλήψεις των θηλυκών ακμαίων, γεγονός που μπορεί να αποδοθεί στην αλληλεπίδραση των διαφόρων ελκυστικών λόγω της μικρής σχετικά απόστασης των παγίδων μέσα στον ελαιώνα.

Σε ότι αφορά τα χρώματα των παγίδων, το φθορίζον κίτρινο βρέθηκε να ελκύει περισσότερο από οποιοδήποτε άλλο χρώμα το δάκο (Procory et al. 1975). Η κίτρινη αυτή παγίδα όμως έχει μικρή ακτίνα δράσης που περιορίζεται στο χώρο της κόμης του δένδρου και έτσι χρειάζονται αρκετές παγίδες ανά δένδρο για αποτελεσματική καταπολέμηση. Κατά συνέπεια η μέθοδος αυτή δε φαίνεται πρακτική και οικονομική για εφαρμογή σε μεγάλη έκταση. Μειονέκτημα όμως αποτελεί και η προσέλκυση ωφέλιμων εντόμων

(Neuenschwander 1982) με αποτέλεσμα να μην ενδείκνυται η χρήση τέτοιων παγίδων σε προγράμματα ολοκληρωμένης καταπολέμησης. Παράλληλα ικανοποιητικά αποτελέσματα έδωσε η χρήση παγίδας χρώματος πορτοκαλί αλλά και κόκκινου. (Girolami & Cavalloro 1973).

Τέλος σε ότι αφορά την **ουσία** που χρησιμοποιείται **στην παγίδα**, αυτή μπορεί να είναι μια συνθετική φερομόνη, ένα ελκυστικό τροφής ή και συνδυασμός αυτών τα οποία περιέχονται σε κατάλληλα υλικά (εικ.16).



Εικόνα 16:Εσωτερικό υλικό που χρησιμοποιείται στις παγίδες.

Πιο αναλυτικά ο συνδυασμός φερομόνης του δάκου που είναι ελκυστικό των αρσενικών ατόμων του εντόμου, με ελκυστικά που προσελκύουν και τα δύο φύλα, όπως είναι τα αμμωνιακά άλατα, φαίνεται να δίνει τα καλύτερα αποτελέσματα. Τούτο οφείλεται ίσως στο γεγονός ότι τα θήλεα άτομα που συλλαμβάνονται στις παγίδες που φέρουν ελκυστικά φύλου και τροφής είναι περισσότερα από εκείνα που συλλαμβάνονται σε παγίδες που έχουν μόνο ελκυστικό τροφής. Επιπλέον η παρουσία της φερομόνης συμβάλλει στη μείωση ενός σημαντικού ποσοστού του πληθυσμού των αρρένων δάκου στον ελαιώνα. Σε ένα τέτοιο σύστημα μαζικής παγίδευσης η χρησιμοποίηση ενός εντομοκτόνου μεγάλης διάρκειας δράσης, αυξάνει την αποτελεσματικότητα της μεθόδου και την κάνει περισσότερο πρακτική και οικονομική. Η μέθοδος, όπως έχει διαμορφωθεί μέχρι σήμερα, συνίσταται στην τοποθέτηση μιας παγίδας σε κάθε δύο δένδρα η οποία φέρει ένα ελκυστικό τροφής και εξαμιστήρα φερομόνης με 75 mg καθαρής δραστικής ουσίας. Υπό συνθήκες χαμηλών ή μέτριων πληθυσμών η μέθοδος αυτή μπορεί να εξασφαλίσει την επαρκή προστασία της ελαιοπαραγωγής και σταδιακά προωθείται για εμπορική χρήση. Υπό συνθήκες υψηλών δακοπληθυσμών όμως, για

αποτελεσματική προστασία της παραγωγής, απαιτούνται πρόσθετα μέτρα όπως είναι η εφαρμογή δολωματικών ψεκασμών. Οι ερευνητικές προσπάθειες που καταβάλλονται τα τελευταία χρόνια αποσκοπούν στη βελτίωση της μαζικής παγίδευσης με στόχο την ανάπτυξη μιας μεθόδου αυτοδύναμης υπό οποιοσδήποτε συνθήκες. Για την επίτευξη του στόχου αυτού το πιο σημαντικό είναι η ανάπτυξη μιας παγίδας που θα συνδυάζει μεγάλη αποτελεσματικότητα με μεγάλη διάρκεια δράσης τόσο στην προσέλκυση όσο και στη θανάτωση των εντόμων. Επαρκής αποτελεσματικότητα της παγίδας από πλευράς διάρκειας δράσης θεωρείται αυτή των 6 μηνών, δηλαδή η περίοδος δραστηριότητας του δάκου και προσβολής του ελαιοκάρπου.

1.4.2.2 Παρεμπόδιση συζεύξεων (mating disruption)

Η παρεμπόδιση συζεύξεων με την αποκλειστική χρήση της φερομόνης, στα πλαίσια της βιοτεχνολογικής μεθόδου καταπολέμησης, έχει μικρή εφαρμογή στην Λέσβο και μπορεί να υιοθετηθεί από μια μερίδα παραγωγών.

Χρήση φερομονών

Όπως έχει ήδη αναφερθεί οι φερομόνες είναι ουσίες που απελευθερώνονται από άτομα ενός είδους και επενεργούν επί της συμπεριφοράς ατόμων του αυτού ή του αντίθετου φύλου ή και των δυο φύλων του είδους αυτού (Τομάζος & Παπαγρηγορίου 2000).

Πιο συγκεκριμένα οι ουσίες αυτές παίζουν σπουδαίο ρόλο στις διάφορες εκδηλώσεις ζωής των εντόμων, όπως στην προσέλκυση και αναγνώριση του άλλου φύλου, στην διατήρηση της κοινωνίας, στον συναγερμό, στην κοινωνική συμπεριφορά, στην σήμανση του ζωτικού χώρου και της κατοικίας, στην ερωτική συμπεριφορά κ.λ.π. Συνεπώς ο ρόλος της συγκεκριμένης ουσίας είναι πολύ σημαντικός στην επικοινωνία μεταξύ ατόμων του ίδιου είδους. Από τις διάφορες κατηγορίες φερομονών (κινδύνου, διασποράς), αυτές που αφορούν το φύλο είναι οι πιο ενδιαφέρουσες και χρησιμοποιούνται στην μέθοδο της παρεμπόδισης των συζεύξεων.

Οι φερομόνες φύλου είναι χημικές ουσίες που απελευθερώνονται από το ένα φύλο και προκαλούν στο άλλο μία σειρά αντιδράσεις που τελικά οδηγούν στη σύζευξη. Επίσης, εμφανίζουν υψηλή εξειδίκευση, ενώ οι περισσότερες από αυτές είναι πολύ δραστικές σε μεγάλες αποστάσεις και σε χαμηλές συγκεντρώσεις.

Το βεληνεκές μίας φερομόνης εξαρτάται από την συγκέντρωση της, την παραχθείσα ποσότητα στην μονάδα του χρόνου, την χρονική διάρκεια της παραγωγής και την ταχύτητα πτήσεως του εντόμου-δέκτη.

Η μέθοδος συνίσταται στην απελευθέρωση μεγάλης ποσότητας συνθετικών φερομονών στο φυσικό περιβάλλον των εντόμων, η οποία υπερκαλύπτει τις φυσικές φερομόνες. Πιο αναλυτικά, ένας από τους κύριους ρόλους των φερομονών είναι η προσέλκυση των αρσενικών εντόμων δάκου από τα θηλυκά με σκοπό τη σύζευξη, οπότε ο κορεσμός του περιβάλλοντος με φερομόνη κάνει τα έντομα που αντιδρούν (αρσενικά), να μην μπορούν να επισημάνουν την πηγή της φυσικής φερομόνης (θηλυκά) και επομένως να συζευχθούν.

1.4.2.3 Βιοτεχνική καταπολέμηση και χρήση ρυθμιστών ανάπτυξης

Οι μέθοδοι αυτές βασίζονται στις ιδιότητες των εντόμων, να αντιδρούν σε φυσικά ή χημικά ερεθίσματα (π.χ σε ελκυστικά, ή σε αποτρεπτικά-απωθητικά ωτοκίας) ενώ παράλληλα μπορούν να συνδυαστούν και με τις επιδράσεις ορισμένων παραγόντων που μεταβάλλουν τις συνήθειες και την εξέλιξη των εντόμων αυτών (π.χ ρυθμιστές ανάπτυξης) (Τέγος 2003).

Οι ουσίες αυτές χρησιμοποιούνται με σκοπό την προσέλκυση των εντόμων σε τεχνικά συστήματα (παγίδες).

Οι ελκυστικές ουσίες, που δρουν στο χημειοτροπισμό των εντόμων προκαλώντας θετικό ως προς την πηγή του ερεθίσματος τροπισμό, διακρίνονται σε ελκυστικές ουσίες διατροφής, σε ελκυστικές ουσίες εναποθέσεως σε φερομόνες και άλλες. Πιο συγκεκριμένα οι ελκυστικές ουσίες τροφής (*food attractants*) σχετίζονται με το ένστικτο της διατροφής του εντόμου και έτσι προσελκύουν τα έντομα με τελικό σκοπό την εξαφάνισή τους. Οι ελκυστικές ουσίες εναποθέσεως (*oviposition lures*) προτρέπουν τα θήλεα άτομα να εναποθέσουν τα ωά τους πλησίον ή επί των ουσιών αυτών και οι φερομόνες των εντόμων είναι οι ουσίες που απελευθερώνονται από άτομα ενός είδους και επενεργούν επί της συμπεριφοράς ατόμων του αυτού ή του αντιθέτου φύλου ή και των δύο φύλων του είδους αυτού (Τομάζος και Παπαγρηγορίου 2000).

Σε ότι αφορά τα αποτρεπτικά ή απωθητικά ωτοκίας αυτά σχετίζονται άμεσα με την δραστηριότητα των ενήλικων θηλυκών του δάκου, τα οποία μετά την ωοεναπόθεση σε πράσινους κυρίως καρπούς (τους προτιμούν καθώς δεν έχει

προηγηθεί ωτοκία), επαλείφουν την επιφάνειά του με χυμό που εκκρίνεται από την σπή ωτοκίας. Αυτός ο χυμός φαίνεται να λειτουργεί αποτρεπτικά.

Μειονέκτημα των ουσιών αυτών είναι ότι παρουσιάζουν μικρή υπολειμματική δράση και έτσι κάποιες φορές είναι περιοριστική η εφαρμογή τους.

Σε ότι αφορά τους παράγοντες που επηρεάζουν την εξέλιξη του εντόμου, αυτοί είναι βασικά ουσίες που επενεργούν ως ρυθμιστές ανάπτυξης, ουσίες που προκαλούν παρεμπόδιση των συμβιωτικών βακτηρίων αλλά και η τεχνική στείρωσης των εντόμων.

Οι χημικές ουσίες που επηρεάζουν την συμπεριφορά των εντόμων έχουν προσελκύσει το ενδιαφέρον των ερευνητών και αυτό γιατί ο δάκος ανταποκρίνεται ισχυρά στις ουσίες αυτές.

Στον παρακάτω πίνακα (πιν. 12) αναφέρονται συνοπτικά οι βιοτεχνολογικές μέθοδοι καταπολέμησης του δάκου, οι οποίες αναλύονται παρακάτω.

Πίνακας.12. Βιοτεχνικές και άλλες μέθοδοι καταπολέμησης του δάκου της ελιάς.

A. Χημικές ουσίες που επηρεάζουν τη συμπεριφορά του εντόμου	
1. Ελκυστικά	1. Οπτικά (χρώμα) 2. Τροφικά 3. Φερομόνες φύλου
<i>Χρησιμοποίηση για καταπολέμηση του εχθρού</i>	1. Παρακολούθηση πληθυσμού-καθορισμός χρόνου επέμβασης 2. Μαζική παγίδευση 3. Συνδυασμός ελκυστικού με εντομοκτόνο 4. Εξολόθρευση αρσενικών 5. Παρεμπόδιση ωτοκίας
2. Αποτρεπτικά/Ελκυστικά	Αποτρεπτικά ωτοκίας
<i>Χρησιμοποίηση για καταπολέμηση του εχθρού</i>	Προστασία των καρπών από την εναπόθεση των ωών του δάκου
B. Παράγοντες που επηρεάζουν την εξέλιξη του δάκου	
1. Ρυθμιστές ανάπτυξης	
2 Παρεμπόδιση συμβιωτικών βακτηρίων	
3. Τεχνική στείρωσης εντόμων	

Πηγή: Μπρούμας 1995.

1.4.2.4 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα σύγχρονων παγίδων που χρησιμοποιούνται για την καταπολέμηση του δάκου

1) Παγίδες κίτρινες με ουσία εμποτισμένη στο χαρτόνι (εικ. 17)

Πλεονεκτήματα: -Μέθοδος μη τοξική

Μειονεκτήματα: -Ίσως χρειάζονται 3 με 4 παγίδες ανά δένδρο, οπότε δεν αποτελεί μέθοδο οικονομική για εμπορικούς ελαιώνες

-Υψηλό κόστος εργασίας για κάθε δένδρο.

-Υψηλό κόστος κατασκευής παγίδων.



Εικόνα 17. Κίτρινη παγίδα με ουσία εμπροτισμένη στο χαρτόνι, αναρτημένη σε ελαιόδενδρο.

2) Παγίδες κίτρινες που περιέχουν πρωτεΐνη-φερομόνη ή αμμωνία (ελκυστικά) (εικ. 18)

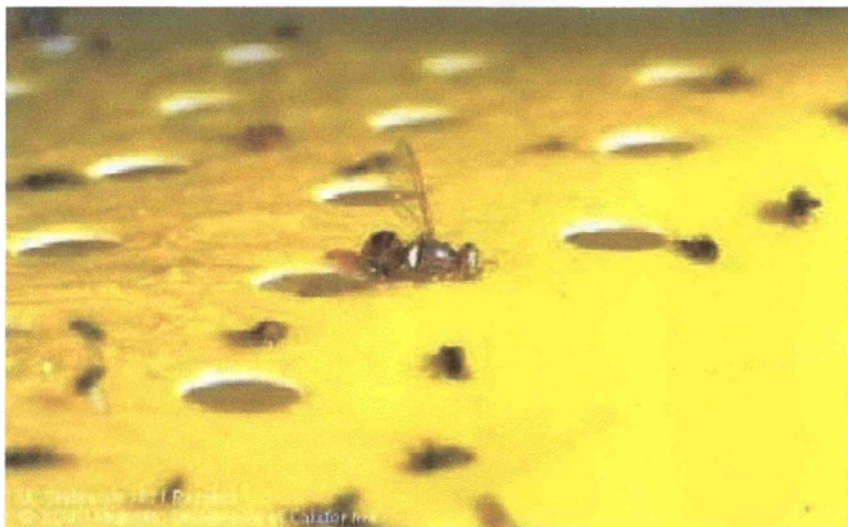
Πλεονεκτήματα: -Μπορούν να χρησιμοποιηθούν πολλά χρόνια (απλά με πλύση ξαναχρησιμοποιούνται περιοδικά)

Είναι αποτελεσματικές για χαμηλού ποσοστού μολύνσεις, μη τοξικές

Μειονεκτήματα: -Υψηλό κόστος εργασίας για παροχή σε κάθε δένδρο

-Υψηλό κόστος κατασκευής παγίδων,

-Τα αρσενικά δεν προσελκύονται τόσο όσο τα θηλυκά



Εικόνα 18. Νεκρό άτομο δάκου μαζί με άλλα έντομα, επάνω σε κίτρινη κολλώδη παγίδα.

3) Παγίδες με εντομοκτόνο και ελκυστικό (φερομόνη ή αμμωνία) (εικ. 19)

Πλεονεκτήματα: -Χρήση ανά δένδρο

-Χαμηλότερο κόστος

-Προσέλκυση λιγότερων επιθυμητών εντόμων

-Περιέχουν τοξικά συστατικά και φερομόνη

-Τα έντομα προσελκύονται από το εντομοκτόνο και θανατώνονται όχι μέσα στην παγίδα, οπότε αυτή αντέχει πολύ περισσότερο καιρό

-Δρουν σαν εμπόδιο στα έντομα αποδημώντας τα σε άλλα φυτώρια ή καλλιέργειες

-Μπορούν να χρησιμοποιηθούν κοντά σε αστικές περιοχές

-Είναι κατάλληλες για μικρά και μη γειτονικά χωράφια

Μειονεκτήματα: Θα πρέπει να παρακολουθούνται με σκοπό να μην καταστραφούν από οποιαδήποτε αιτία.



Εικόνα 19: Παγίδα που στο εσωτερικό της, είναι δυνατόν να περιέχει εντομοκτόνο και ελκυστικό.

1.4.2.5 Δραστηκότητα μιας βελτιωμένης παγίδας στα πλαίσια της μεθόδου της μαζικής παγίδευσης.

Η δραστηκότητα μιας βελτιωμένης παγίδας εξετάσθηκε με σκοπό την καταπολέμηση του εντόμου του δάκου. Το χρονικό διάστημα του πειράματος που ήταν 4 χρόνια και έλαβε χώρα στην Ελλάδα (Broumas et al 2002) αποτέλεσε πείραμα- καθοδηγητή (pilot test) και για επόμενες έρευνες αλλά και για προσπάθειες βελτίωσής του. Οι βελτιώσεις περιελάμβαναν την παράταση στη χρήση της τοξικής παγίδας, η οποία συγκρίθηκε και με τις ιδιότητες των

δολωματικών ψεκασμών καθώς και του συνδυασμού τους με εντομοκτόνα. Από τα αποτελέσματα φάνηκε ότι η πυκνότητα του πληθυσμού του εντόμου αλλά και τα επίπεδα μόλυνσης του ελαιοκάρπου, (βασικοί παράμετροι που χρησιμοποιούνται για την αποτίμηση των δύο μεθόδων), ήταν σημαντικά μειωμένα κατά τη διάρκεια των 4 ετών του πειράματος, στους ελαιώνες οι οποίοι προστατεύτηκαν με τη μέθοδο της μαζικής παγίδευσης συγκρινόμενοι με εκείνους τους ελαιώνες οι οποίοι προστατεύτηκαν με τη μέθοδο των δολωματικών ψεκασμών. Ακόμα, κανένα επιπλέον συμπληρωματικό μέτρο δεν απαιτήθηκε στην μέθοδο της μαζικής παγίδευσης για να προστατεύσει περαιτέρω την παραγωγή του ελαιώνα. Τέλος, πρέπει να σημειωθεί ότι η μαζική παγίδευση σαν μέθοδος, μειώνει το ποσό του εντομοκτόνου, το οποίο χρησιμοποιείται για την προστασία της παραγωγής, κατά 99,5 %. Μια σημαντική μείωση αναμένεται να παρατηρηθεί ακόμα σε ό,τι αφορά το κόστος της μεθόδου της μαζικής παγίδευσης με την παράταση της χρήσης της παγίδας.

1.4.2.6. Καταπολέμηση του δάκου με χρήση παγίδας και στείρου εντόμου.

Πρόσφατη έρευνα που έγινε στην Ελλάδα (Ecoποπορουλος 1979), με χρήση στείρου εντόμου αλλά και παγίδας είχε σαν σκοπό τον έλεγχο του δάκου σε ελαιοκαλλιέργειες. Ο παραπάνω τρόπος (στείρο έντομο και παγίδα) μελετήθηκε σαν μέρος ενός ολοκληρωμένου σχεδίου διαχείρισης του εντόμου. Μελέτες που πραγματοποιήθηκαν σε αγρούς αλλά και στο εργαστήριο, έδειξαν ότι η ελευθέρωση αποστειρωμένων μεμονωμένων εντόμων, μπορεί να μειώσει την «καταστροφή» της σοδειάς σε απομονωμένους ελαιώνες. Παράλληλα βρέθηκε ότι οι κίτρινες παγίδες φθορισμού ελκύουν περισσότερα ενήλικα έντομα, απ' ό,τι οι άλλες οποιουδήποτε χρώματος ενώ η χρήση φθοριζόντων χαρτονιών καλυμμένων με κολλώδη ουσία ήταν επιτυχής στην κατεύθυνση του ελέγχου της μόλυνσης σε μεγάλους ελαιώνες. Συμπληρωματικά οι κίτρινες παγίδες τύπου McPhail (καλυμμένες και αυτές με κολλώδη ουσία) προσέλκυαν περισσότερα έντομα απ' ό,τι οι απλές (χωρίς κολλώδη ουσία) παγίδες, ενώ ταυτόχρονα ήταν ικανές να προσελκύσουν ενήλικα έντομα από αρκετά μακρινές αποστάσεις. Προτείνεται επίσης, ότι όταν η φερομόνη φύλου του δάκου ταυτοποιείται (αναγνωρίζεται) και συνθέεται μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην παγίδα επιτυχώς. Τέλος η

μέθοδος που περικλείει το «αποστειρωμένο έντομο» μπορεί να συνδυαστεί με τη χρήση παρασίτων με σκοπό τον έλεγχο των «ανώριμων» σταδίων του εντόμου. Παρ' όλα αυτά όμως περισσότερη έρευνα είναι αναγκαία, για να απλουστεύσει την μέθοδο και να την κάνει περισσότερο οικονομική και πρακτική.

1.4.2.7 Επίδραση παραγόντων που επηρεάζουν την εξέλιξη του δάκου, στα πλαίσια της βιοτεχνικής καταπολέμησής του.

Αναφορικά με τις ουσίες που επενεργούν ως ρυθμιστές ανάπτυξης, στο εμπόριο κυκλοφορεί και χρησιμοποιείται το σκεύασμα methoprene, το οποίο είναι ανάλογο της ορμόνης νεότητας και το οποίο όταν εφαρμόζεται επί του ελαιοκάρπου παρεμποδίζει την ανάπτυξη του εμβρύου.

Σε ότι αφορά τα συμβιωτικά βακτήρια, αυτά δια της ενζυματικής υδρόλυσης των πρωτεϊνών μέσα στους καρπούς, παρέχουν στις νεαρές προνύμφες τα απαραίτητα αμινοξέα τα οποία είναι βασικά για την ανάπτυξή τους. Έτσι η χρήση αντιβιοτικών με σκοπό την καταστροφή των συμβιωτικών αυτών βακτηρίων, είχε σαν αποτέλεσμα την αναστολή της εξέλιξης της νεαρής προνύμφης μέσα στον ελαιοκάρπο. Το γεγονός αυτό οδήγησε και σε αναστολή της προσβολής.

Τέλος, η τεχνική στείρωσης εντόμων βασίζεται στην διατάραξη της ισορροπίας του δακοπληθυσμού στη φύση με εξαπολύσεις στείρων αρσενικών εντόμων. Για το σκοπό αυτό, έχουν πραγματοποιηθεί τεχνικές εκτροφής του εντόμου και στείρωσής του με χρήση ακτινοβολίας (ακτινοβολίες Γ), αλλά και χημικών στείρωτικών (χρήση χημικών ουσιών σε παγίδες).

1.4.3 Χημική καταπολέμηση

Αν και θεωρείται κύριος τρόπος καταπολέμησης έναντι πολλών εντόμων, στη Λέσβο δεν εφαρμόζεται πολύ συχνά, δεδομένου ότι δεν είναι ιδιαίτερα φιλική στο περιβάλλον αλλά και στον άνθρωπο. Παρόλα αυτά όπου η χρήση της είναι αναγκαία οι καλλιεργητές της Λέσβου προβαίνουν κύρια στην εφαρμογή δολωματικών ψεκασμών οι οποίοι υπάγονται στην προληπτική καταπολέμηση και λιγότερο εφαρμόζονται οι ψεκασμοί καλύψεως οι οποίοι υπάγονται στην θεραπευτική καταπολέμηση. Στον παρακάτω πίνακα (πιν. 14) αναφέρονται συνοπτικά αυτές οι μέθοδοι καταπολέμησης, η τεχνική του

ψεκασμού, η ποσότητα της δραστικής ουσίας σε (gr/στρ) αλλά και η ποσότητα του ψεκαστικού υγρού που απαιτείται.

Πίνακας 14. Χημική καταπολέμηση του δάκου της ελιάς.

Μέθοδος	Τεχνική ψεκασμού	Ποσότητα δραστικής ουσίας εντομοκτόνου (gr/στρ)	Ποσότητα ψεκαστικού υγρού (l/στρ)
Θεραπευτική (Covered spray)	α Ψεκασμοί καλύψεως υψηλού όγκου από εδάφους	45gr/στρ	150gr/στρ
	β Ψεκασμοί καλύψεως μικρού όγκου από εδάφους	45gr/στρ	15gr/στρ
Προληπτική (Bait spray)	α Δολωματικοί ψεκασμοί μικρού όγκου από εδάφους	9gr/στρ	3-4gr/στρ
	β Δολωματικοί ψεκασμοί πολύ μικρού όγκου από αέρος	9gr/στρ	1gr/στρ

Πηγή: Μπρούμας 1994.

1.4.3.1 Προληπτική καταπολέμηση (Bait spray) - Μέθοδος δολωματικών ψεκασμών.

Βασίζεται στην εκτέλεση δολωματικών ψεκασμών (bait sprays), με χρήση εντομοκτόνου και ελκυστικού, με σκοπό την θανάτωση των ακμαίων του δάκου πριν αρχίσει η ωοτοκία τους μέσα στον ελαιόκαρπο. Πιο συγκεκριμένα το εντομοκτόνο έχει αναμιχθεί με μια δολωματική, δηλαδή ελκυστική ουσία που συνήθως είναι μια υδρολυμένη πρωτεΐνη. Η ουσία αυτή έχει ελκυστικές ιδιότητες οσμής (εκλύεται αμμωνία) και τροφής και συνήθως χρησιμοποιείται

σε αναλογία 2-4. Με τον τρόπο αυτό ανακόπτεται η αναπαραγωγική εξέλιξη του εντόμου και κατά συνέπεια η προσβολή του ελαιοκάρπου. Οι ψεκασμοί μπορεί να διενεργούνται από το έδαφος ή από αέρος (αεροψεκασμοί). Με τους ψεκασμούς από εδάφους, ψεκάζεται ένας κλάδος κάθε δένδρου, έτσι ώστε να καταναλωθεί ποσότητα μόλις 300 g περίπου διαλύματος, ή ψεκάζεται ένα μέρος του φυλλώματος κάθε τρίτου δένδρου.

Το ψεκαστικό υγρό, που αποτελείται από ένα οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο σε δόση 0,3% δραστικής ουσίας και ένα ελκυστικό σε ποσότητα 2% ή 3%, σε μεγάλη πυκνότητα δακοπληθυσμού, διασπείρεται με τη μορφή χονδρών σταγόνων στο εσωτερικό της κόμης του δένδρου και σε ποσότητα 200-300κυβ. εκ. περίπου κατά δένδρο. Στους ελαιώνες με κανονική πυκνότητα, ο ψεκασμός γίνεται σε κάθε τρίτο δένδρο, με μέτρια πυκνότητα σε κάθε δεύτερο δένδρο και σε κάθε δένδρο στις περιπτώσεις διάσπαρτων ή πολύ αραιής φυτεύσεως δένδρων.

Τα ακμαία του δάκου που κυκλοφορούν στον ελαιώνα ελκύονται στο ψεκασμένο μέρος του δένδρου όπου υπάρχει η ελκυστική ουσία με το εντομοκτόνο. Τέτοιοι ψεκασμοί μπορούν να διενεργούνται και με απλούς ψεκαστήρες πλάτης.

Οι δολωματικοί ψεκασμοί εφαρμοζόμενοι από εδάφους έχουν μικρότερες περιβαλλοντικές επιδράσεις απ' ό,τι ο δολωματικοί ψεκασμοί από αέρος και μπορεί να συνδυαστούν και με άλλες βιολογικές ή βιοτεχνικές μεθόδους σε προγράμματα ολοκληρωμένης καταπολέμησης.

Οι από αέρος ψεκασμοί που είναι πιο πρακτικοί και πιο οικονομικοί, μπορεί να είναι «πολύ μικρού όγκου» ή «υπερμικρού όγκου». Στους ψεκασμούς πολύ μικρού όγκου (ελκυστικό 6% + οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο 0,9% δραστικής ουσίας) η ποσότητα διαλύματος ανά στρέμμα είναι 1 λίτρο, ενώ στους υπερμικρού όγκου 0,1-0,15 του λίτρου. Με τους από αέρος ψεκασμούς ψεκάζονται ζώνες (λωρίδες) πλάτους π.χ. 24m σε ένα ελαιώνα, ενώ αφήνεται αφέκαστη ζώνη 75m περίπου. Κανονικά δεν πρέπει να ψεκάζεται όλος ο ελαιώνας.

Οι ψεκασμοί εφαρμόζονται από οργανωμένα συνεργεία σε κάθε περιοχή καθώς μεμονωμένοι ψεκασμοί από παραγωγούς δεν παρέχουν προστασία της ελαιοπαραγωγής. Με την μέθοδο αυτή δεν έχουμε επιπτώσεις στην ποιότητα του παραγόμενου ελαιολάδου (υπολείμματα φαρμάκων μάλλον ανύπαρκτα). Η προληπτική αυτή μέθοδος έχει ως αντικείμενο την

«εκμετάλλευση» του περιβάλλοντος, δηλαδή τις συνθήκες ανάπτυξης του ενηλίκου εντόμου.

Εφαρμόζοντας ψεκασμούς με αυτό τον τρόπο, η ποσότητα του εντομοκτόνου με το οποίο ψεκάζεται ο αγρός, μειώνεται σημαντικά. Η δολωματική μέθοδος έχει το χαρακτηριστικό ότι για να είναι αποτελεσματική θα πρέπει να εφαρμόζεται σε ευρείες ελαιοκομικές περιοχές (μεγάλες εκτάσεις), χωρίς να παρεμβάλλονται ενδιάμεσα αφέκαστοι ελαιώνες, για να μην υπάρχει κίνδυνος αναμολύνσεων από τους αφέκαστους, στους οποίους η ανάπτυξη και εξέλιξη του δάκου θα συνεχίζεται κανονικά. Επίσης στην περίπτωση που η ελαιοκομική περιοχή στην οποία έχει προγραμματιστεί η εφαρμογή της δολωματικής μεθόδου συνορεύει με αφέκαστους ελαιώνες θα πρέπει για περιορισμό των αναμολύνσεων από τους ελαιώνες αυτούς να σχηματιστεί κατά μήκος των ορίων και προς τους αφέκαστους ελαιώνες ασφαλιστική ζώνη πλάτους τουλάχιστον 200 μέτρων στην οποία θα εφαρμοστούν κανονικά οι ψεκασμοί που θα γίνουν και στην ελαιοκομική περιοχή που περιλαμβάνεται στο πρόγραμμα. Σε αντίθετη περίπτωση η αποτελεσματικότητα της μεθόδου θα είναι μειωμένη στους ελαιώνες που βρίσκονται στα όρια της περιοχής του προγράμματος

Οι δολωματικοί ψεκασμοί (bait sprays) άρχισαν να εφαρμόζονται στην πράξη από τη δεκαετία του 60, μετά από πειραματικές δοκιμές, για την εξεύρεση της πιο κατάλληλης, αποτελεσματικής και λιγότερο επικίνδυνης από πλευράς τοξικών υπολειμμάτων μεθόδου, που έγιναν από Έλληνες ερευνητές. Ο δάκος παρουσιάζει το χαρακτηριστικό ότι προσβάλλει όλους τους ελαιώνες κάθε χρόνο, άλλοτε περισσότερο και άλλοτε λιγότερο, ανάλογα με τις επικρατούσες καιρικές συνθήκες (κατά κάποιον τρόπο έχει επιδημική μορφή) σε αντίθεση με τους περισσότερους εχθρούς και ασθένειες των διαφόρων καλλιεργειών που παρουσιάζουν κατά κανόνα ενδημική μορφή. Τα δυο ως άνω χαρακτηριστικά σε συνδυασμό με τη μεγάλη οικονομική σημασία που είχε και συνεχίζει να έχει η ελαιοπαραγωγή για τη χώρα μας, συνηγορούν στην ανάγκη της προγραμματισμένης συλλογικής δολωματικής καταπολέμησης του δάκου

1.4.3.2 Θεραπευτική καταπολέμηση (Covered spray). Μέθοδος ψεκασμών καλύψεως

Μέθοδος λιγότερο εφαρμόσιμη, καθώς πραγματοποιείται μόνο σε δένδρα στα οποία παρατηρείται μεγάλη προσβολή, η οποία βασίζεται στην καταπολέμηση του δάκου κυρίως στο στάδιο της προνύμφης, δηλαδή κατά την εποχή που βρίσκεται μέσα στη σάρκα του καρπού. Εφαρμόζεται με ψεκασμούς καλύψεως των δένδρων μέχρις απορροής με ψεκαστικό υγρό, χρησιμοποιώντας οργανοφωσφορικά εντομοκτόνα σε αναλογία 0,03% σε δραστική ουσία. Οι ψεκασμοί λαμβάνουν χώρα κατά τους μήνες Σεπτέμβριο και Οκτώβριο ενώ όταν πρόκειται για πρώιμες προσβολές ή βρώσιμες ελιές μπορεί να γίνει ψεκασμός το καλοκαίρι.

Γίνονται από το έδαφος με τους εξής τρόπους:

- Με ψεκαστήρες υψηλού όγκου και με δόση εντομοκτόνου 0,03% δραστικής ουσίας.
- Με ψεκαστήρες μικρού όγκου και με δόση εντομοκτόνου 0,03% δραστικής ουσίας και αφορούν τόσο τις επιτραπέζιες όσο και τις ελαιοποιήσιμες ποικιλίες.

Η ποσότητα του ψεκαστικού διαλύμματος ανά στρέμμα είναι για την πρώτη περίπτωση 150kg, ενώ για δεύτερη μόνο 15Kg. Έτσι με τους ψεκασμούς μικρού όγκου οι ανάγκες σε νερό είναι μικρές και αυτό είναι πλεονέκτημα για περιοχές όπου δεν υπάρχει εύκολη προμήθεια νερού.

Η αποτελεσματική αυτή μέθοδος μπορεί να εφαρμοσθεί ακόμα και από τους ίδιους τους παραγωγούς.

Οι θεραπευτικοί ψεκασμοί γίνονται όταν διαπιστωθεί γόνιμη δακοπροσβολή του καρπού γύρω στα 2-4% δηλαδή όταν το 2-4% του καρπού κατά της δειγματοληψίας περιέχει αυγά, ζωντανές προνύμφες, νύμφες (ryra) ή προνυμφικές στοές. Το όριο αυτό, πάνω από το οποίο συνιστάται ψεκασμός είναι πολύ μικρότερο για τις βρώσιμες ποικιλίες.

Λόγω του κινδύνου των τοξικών υπολειμμάτων, που πολλές φορές ανευρίσκονται στον καρπό και το ελαιόλαδο, πρέπει να τηρούνται με σχολαστικότητα τα καθορισμένα ελάχιστα χρονικά όρια μεταξύ τελευταίας επεμβάσεως και συγκομιδής, ιδίως για οργανοφωσφορικά υψηλής λιποδιαλυτότητας όπως είναι το fenthion. Οι ψεκασμοί διακόπτονται 30

ημέρες προ της συλλογής του ελαιοκάρπου αν το εντομοκτόνο είναι λιποδιαλυτό (Lebaycid) και 20 ημέρες αν τούτο είναι υδατοδιαλυτό (Rogor).

Η μέθοδος αυτή είναι αποτελεσματική τόσο σε κανονικούς ελαιώνες όσο και σε αραιά ή μεμονωμένα ελαιόδενδρα καθώς και σε ελαιώνες με χαμηλό ποσοστό καρποφορίας (κάτω από 25%) όπου η δολωματική μέθοδος δεν δίνει ικανοποιητικά αποτελέσματα.

1.4.3.3 Χημική καταπολέμηση του δάκου με συνδυασμό εντομοκτόνων και ελευθέρωση εντόμων απαλλαγμένων από μικροοργανισμούς.

Πειράματα που έγιναν τα έτη 1973, 1974 σε 3 ελαιώνες της Βόρειας Ελλάδας είχαν ως αντικείμενο την αντιμετώπιση του δάκου με συνδυασμό χημικών ουσιών, δηλαδή εντομοκτόνων και ελευθέρωση εντόμων απαλλαγμένων από μικροοργανισμούς. Σύμφωνα λοιπόν με τα δοθέντα αποτελέσματα ο πληθυσμός του εντόμου ήταν μικρότερος και κρατήθηκε σε χαμηλά επίπεδα με μια τεχνική κατά την οποία δολωματικοί ψεκασμοί, με τα εντομοκτόνα debaycid και Dimecron, συνδυάστηκαν με έντομα τα οποία κάτω από εργαστηριακές μεθόδους, ήταν απαλλαγμένα από μικρόβια. Το εντομοκτόνο fenithion χρησιμοποιήθηκε στον πρώτο ψεκασμό ενώ το Dimecron, 3 εβδομάδες αργότερα, ενώ η απελευθέρωση των απαλλαγμένων από μικρόβια εντόμων που έγινε μετά από 2 εβδομάδες, επαναλαμβανόταν σε εβδομαδιαία βάση. Τον πρώτο χρόνο η αποστείρωση πραγματοποιήθηκε όταν το έντομο βρισκόταν σε ενήλικο στάδιο και το δεύτερο χρόνο η αποστείρωση έλαβε χώρα στο στάδιο της rypas. Οι ελευθερώσεις των εντόμων ξεκίνησαν πριν οι καρποί γίνουν κατάλληλοι για την εναπόθεση των αυγών και συνεχίστηκαν μέχρι το Νοέμβριο, οπότε και σταματάει η δραστηριότητα του εντόμου. Η παραπάνω μέθοδος αποδείχθηκε ικανοποιητική παρόλα αυτά όμως περαιτέρω βελτίωση είναι αναγκαία στον τομέα που αφορά το χρόνο των ψεκασμών αλλά και των ελευθερώσεων των εντόμων. Ταυτόχρονα, προβλήματα που αποτέλεσαν τροχοπέδη ήταν τον πρώτο χρόνο, οι μολύνσεις των καρπών από μύκητες, οι οποίες προέκυψαν από τα υπερβολικά «τρυπήματα» των ελεύθερων θηλυκών εντόμων του δάκου, γεγονός που δεν παρατηρήθηκε τη δεύτερη χρονιά καθώς τα έντομα «αποστειρώθηκαν» στο στάδιο της rypa και έτσι δεν παράγαγαν ωά.

1.4.4 Βιολογική καταπολέμηση

Η βιολογική καταπολέμηση, μέθοδος που προϋποθέτει την μελέτη και αξιοποίηση των ιθαγενών ωφέλιμων εντόμων (παρασιτοειδών και αρπακτικών), στηρίζεται στη χρήση οργανισμών και όχι χημικών ουσιών, βρίσκει μικρή εφαρμογή στις ελαιοκαλλιέργειες της Λέσβου.

Τούτο οφείλεται κυρίως στην απουσία μεγάλων πληθυσμών παρασίτων και εντομοπαθογόνων οργανισμών αλλά και στην επιτακτική ανάγκη καταπολέμησης των εχθρών, γεγονός που στρέφει τους παραγωγούς στην εφαρμογή δραστικότερων μεθόδων αντιμετώπισης. Η βιολογική καταπολέμηση του δάκου στη Λέσβο, γίνεται με ωφέλιμα έντομα (ελεύθερα παρασιτοειδή) και με εντομοπαθογόνους μικροοργανισμούς (μύκητες, ιοί).

Με ωφέλιμα έντομα

Παρασιτοειδή

Στον τομέα της βιολογικής μεθόδου, η χρήση του ενδοπαρασίτου *Opius concolor* Szepi. (Braconidae), στη Λέσβο, περιορίζεται μόνον όταν αυτό υπάρχει ελεύθερο στη φύση.

Πρόκειται για ένα εισαγόμενο παρασιτοειδές-υμενόπτερο το οποίο παρασιτεί την προνύμφη 3^{ης} ηλικίας και όταν δεν βρίσκεται στη φύση μπορεί να εκτραφεί μαζικά στο εντομοτροφείο (πολλαπλασιασμός σε τεχνητές συνθήκες). Κατόπιν οι καλλιεργητές προβαίνουν σε διαδοχικές εξαπολύσεις του στους ελαιώνες σε διάφορους χρόνους. Οι δοκιμαστικές εφαρμογές περιλαμβάνουν γενικά τρεις μεθόδους: α) εξαπόλυση του παρασιτοειδούς για την καταπολέμηση της ανοιξιότικης γενιάς του δάκου, β) εφαρμογή βιολογικών ψεκασμών και γ) εγκατάσταση του παρασιτοειδούς στον ελαιώνα.

Συμπερασματικά θα λέγαμε ότι το παρασιτοειδές αυτό γενικά μπορεί να μειώσει τις ζημιές από την προσβολή του δάκου αλλά δεν μπορεί να διατηρήσει το επίπεδο προσβολής κάτω από το οικονομικό όριο ζημιάς. Το μειονέκτημα στη χρήση του είναι το υψηλό κόστος παραγωγής μεγάλου αριθμού παρασιτοειδών και ακόμη ότι η εφαρμογή της μεθόδου θα πρέπει να γίνεται σε ελαιώνες που δεν γειτνιάζουν με άλλους που δεν εφαρμόζεται βιολογική καταπολέμηση. Όμως είναι λύση φθηνότερη από τα εντομοκτόνα. Παράλληλα η μέθοδος μπορεί να ενταχθεί ως συμπληρωματική σε ένα σύστημα ολοκληρωμένης αντιμετώπισης των εχθρών της ελιάς.

Στον πίνακα που ακολουθεί (πιν. 15) παρατίθενται τα σπουδαιότερα παρασιτοειδή και αρπακτικά του δάκου, τα οποία είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν στα πλαίσια της βιολογικής καταπολέμησης.

Πίνακας 15. Τα σπουδαιότερα παρασιτοειδή και αρπακτικά που μπορούν να χρησιμοποιηθούν στα πλαίσια της βιολογικής καταπολέμησης του δάκου.

Παράσιτα	Αρπακτικά
<i>Eupelmus yrozonus</i> Dalm.	<i>Carabus banoni</i> Dej.
<i>Pnigalio mediterraneus</i> Fer.-Del.	<i>Licinus aegyptiacus</i> Chaud.
<i>Eurytoma martelli</i> Dom.	<i>Pterostichus creticus</i> Friv.
<i>Cyrtoptyx latipes</i> Rond	<i>Ocyrus oleus</i> Muel.
<i>Opius concolor</i> Szepi.	<i>Ocyrus fulvipennis</i> Er.
<i>Dirrhinus giffardi</i> Silv.	<i>Scolopendra ortica</i> Attems
<i>Biosteres oophilus</i> Full.	

Πηγή: Μπρούμας 1995.

Με εντομοπαθογόνους μικροοργανισμούς

Η σύγχρονη μικροβιακή αυτή μέθοδος καταπολέμησης βασίζεται στη χρήση παθογόνων μικροοργανισμών δηλαδή βακτηρίων μυκήτων ή και ιών οι οποίοι προκαλούν ασθένειες στα έντομα, ενώ ταυτόχρονα είναι ακίνδυνοι τόσο για το ανθρώπινο όσο και για το ζωικό βασίλειο. Παράλληλα η μόλυνση του περιβάλλοντος είναι μηδενική και η δράση τους ενάντια σε ορισμένους εντομολογικούς εχθρούς εμφανίζεται εξειδικευμένη.

Παθογένεση μολυσματικών ιών έναντι των ακμαίων του δάκου.

Σχετικά με την ύπαρξη ιών στο δάκο, η πρώτη επίσημη ανακοίνωση έγινε το 1983 (Bergoin et al.), όπου αναφέρεται η ύπαρξη δύο ιών.

Οι πειραματικές μολύνσεις των ακμαίων του δάκου με ιούς που απομονώθηκαν από άλλα έντομα, έδειξαν ότι ο δάκος είναι ευαίσθητος σε πολλούς από αυτούς μεταξύ των οποίων ήταν οι ιοί των ειδών Picornavirus (CrPV) και Iridovirus CIV., οι οποίοι βρέθηκαν ιδιαίτερα δραστήριοι.

Πιο συγκεκριμένα σε πείραμα (Αναγνου 1996), μελετήθηκε η παθογένεση ωφειλούμενη στην τεχνητή μόλυνση που προκαλούν οι ιοί των ειδών αυτών,

σε ότι αφορά τον δάκο. Το πείραμα αυτό σαν στόχο είχε την έλεγχο της ικανότητας των ιών να καταπολεμήσουν βιολογικά το δάκο.

Έτσι λοιπόν στο πείραμα μελετήθηκε η μορφολογία των ιών αυτών, η οποία εντοπίστηκε και κατόπιν καθορίστηκε βασικά από τους ιστούς και από την στιγμή που μπόρεσε να προσδιοριστεί η μορφογένεσή τους, το είδος των κυττάρων αλλά και το «μέρος» όπου τα ίδια αυτά κύτταρα αναπαρήγαγαν τον «εαυτό» τους, τα χαρακτηριστικά της ασθένειας μπόρεσαν να εντοπισθούν. Ο εντοπισμός της ασθένειας με την ως άνω μέθοδο καθόρισε και τον τρόπο της καταπολέμησης που θα ακολουθούσε.

1.5. Συμπεράσματα-προοπτικές

Συμπερασματικά θα λέγαμε ότι οι έρευνες δεν έχουν σταματήσει και ο κύριος στόχος πάντα παραμένει η βελτίωση των νέων μεθόδων (βιολογικών, βιοτεχνολογικών κλπ) και η εξερεύνηση των σωστών τρόπων ενσωμάτωσής τους, σε προγράμματα ολοκληρωμένης αντιμετώπισης.

Οι βιολογικές και οι βιοτεχνικές μέθοδοι είναι δυνατόν να παίξουν σημαντικό ρόλο στα πλαίσια ενός προγράμματος καταπολέμησης. Σε κάθε περίπτωση, η επιτυχία της εφαρμογής των μεθόδων αυτών εξαρτάται από τη γνώση της συμπεριφοράς και δυναμικής του πληθυσμού του εντόμου.

Από τις μεθόδους που αναφέρθηκαν βιώσιμη περιβαλλοντική επιλογή, αποτελεσματική για την προστασία της ελαιοπαραγωγής από το δάκο αποτελούν οι παγίδες που συνδυάζουν ελκυστικά φύλου ή ακόμα συνδυασμό ελκυστικών φύλου με εντομοκτόνο και έτσι φαίνεται ότι μπορεί να συμβάλλουν στη μείωση των χημικών επεμβάσεων.

Πιο αναλυτικά, παγίδες που συνδυάζουν ελκυστικά φύλου και τροφής (στην ίδια παγίδα), φαίνεται ότι αποτελούν το πιο αποτελεσματικό συνδυασμό στον τομέα της μαζικής παγίδευσης του εντόμου (Haniotakis and Vassiliou-Waite 1987). Συγκριτικές μελέτες έχουν δείξει ότι τα θήλεα άτομα που συλλαμβάνονται στις παγίδες που έχουν ελκυστικά φύλου και τροφής είναι περισσότερα από εκείνα που συλλαμβάνονται σε παγίδες που έχουν μόνο ελκυστικό τροφής (Broumas et al 1990, Haniotakis and Vassiliou-Waite 1987). Παράλληλα σε ένα τέτοιο σύστημα μαζικής παγίδευσης η χρησιμοποίηση ενός εντομοκτόνου μεγάλης υπολειμματικής και μη απωθητικής δράσης στην επιφάνεια της παγίδας, αντί κολλητικής ουσίας, αυξάνει την

αποτελεσματικότητα της μεθόδου, μετατρέποντάς την σε πρακτικότερη και πιο οικονομική.

Παρόλα αυτά, από τις διάφορες παγίδες που χρησιμοποιούνται, οι παγίδες κόλλας χάνουν την αποτελεσματικότητά τους, σε ότι αφορά τις συλλήψεις των προσελκυσμένων εντόμων, με την πάροδο του χρόνου και αυτό έχει σαν συνέπεια να απαιτούνται αρκετές αντικαταστάσεις παγίδων κατά την διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου (Cirio et al 1979, Haniotakis et al. 1986). Στην περίπτωση που χρησιμοποιούνται τοξικές παγίδες τότε παρατηρείται μείωση της ικανότητας θανάτωσης των εντόμων που προσκολλώνται σε αυτή, με την πάροδο του χρόνου, γεγονός που οφείλεται στην διάσπαση του εντομοκτόνου από την ηλιακή ακτινοβολία (Maguire et al. 1985). Ενδείκνυνται όμως έναντι των παγίδων κόλλας, καθώς έχουν μεγαλύτερη διάρκεια ζωής και είναι πιο πρακτικές και πιο οικονομικές (Broumas et al. 1986).

Ταυτόχρονα η επισήμανση εστών δάκου κατά περιοχή με βάση τα στοιχεία των δακοσυλλήψεων στις παγίδες McPhail επί σειρά ετών, μπορεί να βοηθήσει σημαντικά στην εφαρμογή της μεθόδου μαζικής παγίδευσης σε ευρεία κλίμακα με την προϋπόθεση ότι στις εν λόγω περιοχές θα λαμβάνεται ιδιαίτερη μέριμνα για πιθανές επιπλέον επεμβάσεις. Έτσι η μέθοδος αυτή μόνη της ή σε συνδυασμό με άλλες, εφόσον κριθεί αυτό αναγκαίο, θα μπορούσε να ενταχθεί σε ένα πρόγραμμα ορθολογικής καταπολέμησης με στόχο τη διατήρηση του εχθρού σε επίπεδα οικονομικώς ανεκτά.

Παρόλα όσα αναφέρθησαν όμως η μέθοδος επιδέχεται περαιτέρω βελτίωση δεδομένου ότι δεν έχει επιτευχθεί ακόμη πλήρης εκμετάλλευση των δυνατοτήτων της, τόσο από πλευράς υλικών της παγίδας (ελκυστικών, εντομοκτόνου) και τρόπων χρησιμοποίησής τους, όσο και από πλευράς τύπου παγίδας. Για το λόγο αυτό, συνεχής έρευνα αποσκοπεί στη βελτίωση της μεθόδου με στόχο αυτή να καταστεί αποτελεσματικότερη και ίσως αυτοδύναμη (χωρίς δηλαδή την ανάγκη λήψης συμπληρωματικών μέτρων).

Η εφαρμογή μεθόδων καταπολέμησης, σε μεμονωμένους ή σχετικά μεμονωμένους ελαιώνες και υπό συνθήκες χαμηλών ή μέτριων πληθυσμών, μπορεί να εξασφαλίσει την επαρκή προστασία της ελαιοπαραγωγής χωρίς την ανάγκη εφαρμογής ψεκασμών. Ο βαθμός προστασίας της ελαιοπαραγωγής μειώνεται με την αύξηση της πυκνότητας του πληθυσμού του εχθρού και πάνω από ορισμένα επίπεδα πληθυσμού πρέπει να λαμβάνονται πρόσθετα

μέτρα όπως είναι η εφαρμογή ψεκασμών από εδάφους (δολωματικοί ψεκασμοί).

Σε ότι αφορά την μέθοδο των δολωματικών ψεκασμών οι οποίοι υπάγονται στην προληπτική καταπολέμηση, θα λέγαμε ότι οι σοβαρές αδυναμίες που παρουσιάζει αφορούν τον τρόπο εφαρμογής αλλά και την αναγκαστική διαχείριση εντομοκτόνων με τις γνωστές τους επιδράσεις στο περιβάλλον, ανθρώπινο και γήινο, την καθιστούν αναποτελεσματική.

Όπου όμως διενεργούνται ψεκασμοί τότε, γίνονται 1-2 θερινοί και 2-3 φθινοπωρινοί, ανάλογα βέβαια με την ένταση και την εξέλιξη της δακοπροσβολής.

Ταυτόχρονα, προκειμένου να μειωθεί ο κίνδυνος τοξικών υπολειμμάτων συνίσταται μετά τα μέσα Οκτωβρίου, η χρήση μικρής τοξικότητας και μειωμένης λιποδιαλυτότητας εντομοκτόνων. Παρόλα αυτά όμως έχει αρχίσει μια προσπάθεια να ενσωματωθεί και να παραταθεί η χρήση των εντομοκτόνων για την αντιμετώπιση του δάκου υπό το μανδύα είτε της «ολοκληρωμένης προστασίας της ελαιοπαραγωγής» είτε των «οικολογικών παγίδων» με εντομοκτόνα.

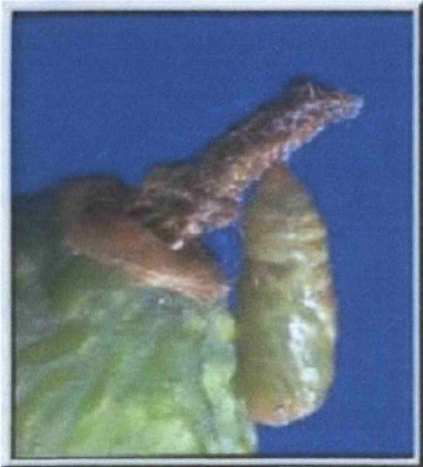
2. ΠΥΡΗΝΟΤΡΗΤΗΣ (*PRAYS OLEAE-BERN*)

2.1 Περιγραφή του εντόμου

Ο πυρηνοτρήτης ανήκει στην τάξη των λεπιδοπτέρων, στην υποτάξη Heteroneura και στην οικογένεια Hyponomeutidae.

Το ωό είναι σχεδόν σφαιρικό, ελαφρώς ελλειψοειδές το οποίο κατά την ωοτοκία έχει γαλακτόχρουν χρωματισμό ενώ κατά την επώαση αποκτά ανοικτό κίτρινο χρώμα με την επιφάνειά του χαρακτηριστικά δικτυωτή.

Οι προνύμφες έχουν χρώμα πρασινόφαιο (εικ. 20), που δεν είναι διακριτικό για τις κάμπιες της φυλλοβίου και καρποβίου γενεάς ενώ οι κάμπιες της ανθοβίου γενεάς έχουν χρώμα φαιοπράσινο.



Εικόνα 20:Προνύμφη του πυρηνοτρήτη επάνω σε ελαιόκαρπο.

Οι προνύμφες έχουν κεφαλή καστανή έως καστανόμαυρη, κεραίες με τρία άρθρα και με μια πολύ μακριά σμήριγγα. Σε πλήρη ανάπτυξη έχουν μήκος 7-9mm.

Οι νύμφες έχουν χρώμα καστανό, σχήμα σχεδόν κωνικό και μήκος 5-6mm. Η επιφάνειά τους είναι λεία, πλην του άκρου της κοιλιάς. Συνήθως εγκλείεται μέσα σε μετάξινο ωοειδές βομβύκιο που κατασκευάζει η ώριμη προνύμφη πριν εισέλθει για νύμφωση.

Το ακμαίο έχει μήκος σώματος 6-6,5mm, ενώ το χρώμα του ποικίλλει από ανοικτόφαιο μέχρι τεφρόλευκο με αργυρόχρωμες ανταύγειες (εικ. 21). Η κεφαλή του είναι σφαιρική και στην κορυφή έχει επιμήκη λείπια μεταξύ των σύνθετων οφθαλμών, χρώματος καστανού.

Οι κεραίες είναι ίσες με το μισό του μήκους του σώματος ενώ ο θώρακας φέρει χαρακτηριστική μαύρη κηλίδα.



Εικόνα 21. Ακμαίο άτομο του πυρηνοτρήτη.

2.2 Βιολογία του εντόμου

Ο πυρηνοτρήτης είναι είδος ομοδύναμο, δηλαδή σε κανένα στάδιο του βιολογικού του κύκλου δεν κάνει διάπαυση. Έτσι, η ανάπτυξη και η συμπλήρωση του κύκλου του εξαρτάται βασικά, από την άμεση ή έμμεση επίδραση των κλιματολογικών συνθηκών του περιβάλλοντος και ιδιαίτερα από τη θερμοκρασία.

Οι φυσικοί αυτοί παράγοντες (αβιοτικοί) σε συνδυασμό με την δράση παρασιτοειδών και αρπακτικών (βιοτικοί παράγοντες) συνθέτουν τους κύριους συντελεστές από τους οποίους θα εξαρτηθεί ανάλογα με το βαθμό δράσης τους, η πυκνότητα του πληθυσμού του πυρηνοτρήτη.

Έτσι, στα αίτια αυτά θα μπορούσε να αποδοθεί κατά κύριο λόγο η παρατηρούμενη πολλές φορές διακύμανση και περιοδικότητα των προσβολών του πυρηνοτρήτη.

Οι γενεές από τις οποίες διέρχεται το έντομο είναι τρεις: η φυλλόβιος, η ανθόβιος και η καρπόβιος.

Πιο συγκεκριμένα, στη **φυλλόβιο γενεά** ο πυρηνοτρήτης διαχειμάζει στο στάδιο της νεαρής και μικρής προνύμφης μέσα στις νηματοειδείς και άλλες στοές που ανοίγει στο παρέγχυμα του φύλλου της ελιάς (εικ. 22).

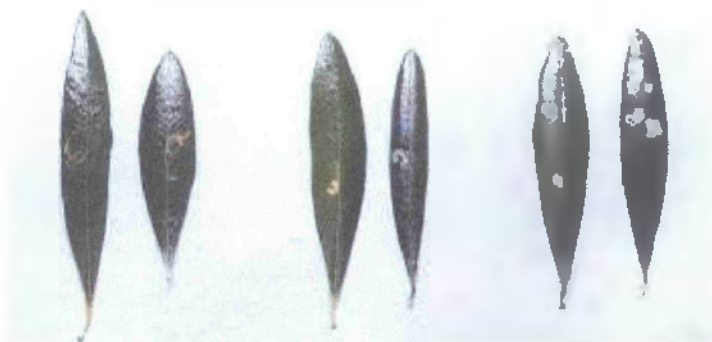


Εικόνα 22: Κάμπα 1^{ης} γενεάς του πυρηνοτρήτη μέσα σε φύλλο ελιάς από το οποίο και τρέφεται.

Εκεί ζει σαν φυλλορύκτης. Εκεί διέρχεται χρονικά το μεγαλύτερο μέρος της ανάπτυξής της, δηλαδή από το Σεπτέμβριο οπότε εκκολάπτεται από το αυγό που εναπόθεσε στο φύλλο το θηλυκό της φυλλοβίου γενεάς μέχρι τον Ιανουάριο του επόμενου έτους.

Η ανάπτυξη της προνύμφης μέσα στις στοές επηρεάζεται άμεσα από τις επικρατούσες κλιματικές συνθήκες και ιδιαίτερα από την θερμοκρασία. Η προνύμφη κατά την διάρκεια της ανάπτυξής της και μέχρι την πλήρη της ανάπτυξη (οπότε και κυκλοφορεί ελεύθερη μέσα στις στοές), ανοίγει τεσσάρων ειδών οπές:

- μια πρωτογενή στοά (νηματοειδής στοά).
- μια δευτερογενή στοά σχήματος C.
- μια τριτογενή στοά που ονομάζεται βοθρίο.
- μια ανοικτή στοά που είναι ευρύτερη και ακανόνιστου σχήματος (εικ. 23)



Εικόνα 23: Χαρακτηριστικές στοές του πυρηνοτρήτη. Διακρίνονται από αριστερά η πρωτογενής, η σχήματος C, η τριτογενής και το βοθρίο.

Μέσα στις στοές αυτές, η προνύμφη υφίσταται συνολικά τέσσερις εκδύσεις συμπληρώνοντας έτσι πέντε προνυμφικές ηλικίες.

Η προνύμφη της τελευταίας ηλικίας που είναι πλέον ώριμη κυκλοφορεί ελεύθερα στο φύλλωμα και προσβάλλει τις τρυφερές βλαστικές κορυφές και τους οφθαλμούς της ελιάς. Τις κορυφές και τους οφθαλμούς συνδέει αραιός μεταξύινος ιστός, ενώ και τα δύο αυτά βλαστικά όργανα αποτελούν τροφή της ώριμης πλέον κάμπιας.

Κατόπιν, της πλήρους ανάπτυξης η προνύμφη ετοιμάζεται για νύμφωση. Αυτή, γίνεται κυρίως επάνω στο δένδρο, σε 2-3 φύλλα, τα οποία η προνύμφη συνδέει με μεταξύινα νημάτια και υφαίνει αραιό βομβύκιο. Μέσα στο βομβύκιο αυτό μεταμορφώνεται σε νύμφη.

Η νύμφωση των προνυμφών είναι σταδιακή και εξαρτάται βασικά από τις θερμοκρασίες που επικρατούν στην περιοχή κατά τους μήνες Φεβρουάριο-Μάρτιο.

Όσον αφορά στην ανθοβίο γενεά αυτή εντοπίζεται χρονικά γύρω στα τέλη Μαρτίου με αρχές Απριλίου. Την περίοδο αυτή αρχίζουν να εξέρχονται από τις νύμφες και να εμφανίζονται τα πρώτα ακμαία. Στην αρχή είναι ολιγάριθμα ενώ αργότερα πληθαίνουν, ιδιαίτερα με την αύξηση της θερμοκρασίας.

Στις αρχές Μαΐου, ο πληθυσμός και πάλι μειώνεται σταδιακά βέβαια μέχρι μηδενισμού. Τα ακμαία της ανθοβίου γενεάς χαρακτηρίζονται έτσι γιατί αυτά αν και προέρχονται από φυλλόβιες προνύμφες και νύμφες θα ωοτοκήσουν αποκλειστικά στα άνθη της ελιάς τα οποία αποτελούν τροφή για τις νεαρές προνύμφες που θα εκκολαφθούν.

Τα ακμαία πετούν κυρίως βράδυ ενώ την ημέρα παραμένουν αδρανή, κρυμμένα στο φύλλωμα του δένδρου. Για να αντιληφθούμε την ημέρα την παρουσία τους μετακινούμε απότομα ένα κλαδί. Γενικά, ο πυρηνοτρήτης εν αντιθέσει με το δάκο, δεν κάνει μακρινές μετακινήσεις και δεν μεταναστεύει σε άλλους ελαιώνες.

Τα ακμαία της ανοιξιάτικης αυτής γενεάς, σε βραχύ χρόνο είναι ώριμα σεξουαλικά και συζεύγνυνται. Κατόπιν, τα θηλυκά άτομα αρχίζουν να ωοτοκούν. Η γέννηση των ωών γίνεται κατά προτίμηση πάνω σε κλειστά και ώριμα άνθη. Τα θηλυκά εναποθέτουν τα αυγά τους αποκλειστικώς σχεδόν επάνω στον κάλυκα των κλειστών ανθέων. Κάθε θηλυκό μπορεί να γεννήσει 300-400 αυγά. Αυτά μετά πάροδο 9-12 ημερών εκκολάπτονται οι νεαρές προνύμφες και διατρυπούν αμέσως τον κάλυκα και εισέρχονται στο κλειστό

άνθος, όπου τρέφονται από τους ανθήρες και το περιεχόμενό τους. Η κάμπια μόλις καταφάει το εσωτερικό του πρώτου άνθους εξέρχεται και εισέρχεται σε δεύτερο και κατόπιν σε τρίτο, όλα γειτονικά άνθη τα οποία προσβάλλει και καταστρέφει με τον ίδιο τρόπο.

Τα συνδέει με μετάξινο ιστούς και παραμένει εκεί μέχρι να συμπληρώσει την ανάπτυξή της, η οποία διαρκεί γύρω στις 30-35 ημέρες οπότε και προετοιμάζεται για νύμφωση.

Η νυμφική περίοδος της εποχή αυτή, είναι βραχύτερη της φυλλοβίου γενεάς στο αντίστοιχο στάδιο, διαρκεί 6-8 ημέρες και κατόπιν εμφανίζονται τα ακμαία της νέας γενεάς που είναι η καρπόβιος.

Στην **καρπόβιο γενεά** τα ακμαία θα ωτοκήσουν αποκλειστικά επάνω στους νεαρούς καρπούς της ελιάς, μέσα στους οποίους θα τραφούν και θα αναπτυχθούν οι νεοεκκολαπτόμενες προνύμφες.

Η πλειονότητα των ακμαίων εμφανίζεται τον Ιούνιο και το μέγιστο της πτήσεως εμφανίζεται γύρω στα μέσα του μηνός. Ύστερα, αρχίζει η σταδιακή μείωση του πληθυσμού και γύρω στις αρχές Ιουλίου σημειώνεται το τέλος της πτήσεως.

Η εναπόθεση των ωών από τα θηλυκά γίνεται εξ ολοκλήρου σε νεαρούς ελαιόκαρπους (πάνω στον κάλυκα ή και στην επιφάνεια του καρπού σε διάφορες θέσεις), οι οποίοι θα πρέπει να έχουν το ενδοσπέρμιο τρυφερό και γαλακτώδους σύστασης. Το μέγεθος και ο βαθμός ωριμότητας των νέων καρπών αποτελεί περιοριστικό παράγοντα για την ανάπτυξη της προνύμφης.

Ο μέγιστος αριθμός ωών πάνω σε ένα καρπό είναι περίπου 14. Ύστερα, από επώαση 3-5 ημερών εκκολάπτονται οι νεαρές προνύμφες. Αφού τραφούν πρώτα από το ωό, διατρυπούν τον κάλυκα και εισδύουν στο μεσοκάρπιο. Κατόπιν, κατευθύνονται σταδιακά βαθύτερα μέχρι να φθάσουν στα περιβλήματα του ενδοκαρπίου, από τα οποία αρχίζουν να τρέφονται. Εκεί παραμένουν έως ότου συντελεσθεί η πήξη του ενδοσπερμίου και στη συνέχεια εισδύουν σε αυτό όπου και τελικά εγκαθίστανται.

Αποκλειστική πηγή τροφής αποτελεί το ενδοσπέρμιο μέχρι ότου συμπληρωθεί η προνυμφική τους ανάπτυξη. Κατόπιν, διατρυπούν τον καρπό και εξέρχονται (εικ. 24)



Εικόνα 24:Χαρακτηριστική οπή εξόδου της προνύμφης.

2.3 Ζημιές

Οι ζημιές που προκαλεί ο πυρηνοτρήτης οφείλονται στην φυλλόβιο, ανθόβιο και καρπόβιο γενεά.

Φυλλόβιος γενεά: Η ώριμη προνύμφη μπορεί να προξενήσει σοβαρές οικονομικές ζημιές στην νέα βλάστηση δηλαδή στους νέους ανθοφόρους και φυλλοφόρους βλαστούς, εάν οι κλιματικές συνθήκες είναι ευνοϊκές και ο πληθυσμός του εντόμου υψηλός. Η σημειωθείσα κατά καιρούς ακαρπία της ελιάς οφείλεται βασικά σε έντονες προσβολές της φυλλοβίου προνύμφης πάνω στην νέα τρυφερή βλάστηση.

Η προνύμφη κατά την μετακίνησή της στους οφθαλμούς και τις βλαστικές κορυφές προσβάλλει μερικές φορές τα τρυφερά φύλλα, τα οποία τρώγει περιφερειακώς.

Ανθόβιος γενεά: Οι ζημιές στις ανθοταξίες της ελιάς από την γενεά αυτή είναι πολλές φορές σημαντικές εξαιτίας της μέτριας ανθοφορίας των ελαιόδενδρων και του υψηλού πληθυσμού του πυρηνοτρήτη που παρατηρούνται σε μερικές περιπτώσεις.

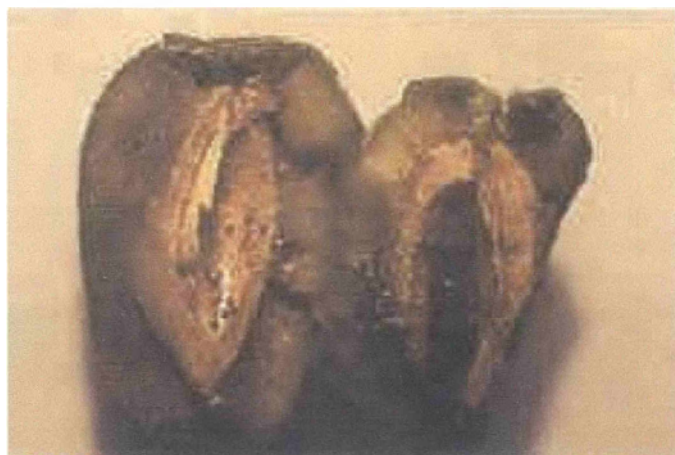
Συνήθως όμως, οι πραγματικές οικονομικές ζημιές στην ελαιοπαραγωγή δεν είναι τόσο σοβαρές ιδιαίτερα αν λάβουμε υπόψιν:

1. Ότι το υψηλό ποσοστό των ανθέων που έχουν ορισμένες ποικιλίες, είναι στείρο.
2. Ότι η ελιά δεν έχει την ικανότητα να δέσει και να κρατήσει όλα τα άνθη της σε ισάριθμους καρπούς

3. Ότι ένα ποσοστό των ανθοταξιών είναι δυνατόν να χαθεί και από άλλα αίτια.

Όταν όμως σημειώνονται χρονιές πλούσιας ανθοφορίας, περιορισμένη προσβολή του άνθους μπορεί να αποτελέσει απειλή για την ελαιοπαραγωγή.

Καρπόβιος γενεά: Η προνύμφη προκαλεί ανάσχεση της ανάπτυξης του μικρού καρπού, ο οποίος ξεραίνεται, μαυρίζει (εικ. 25α, 25β) και τελικά πέφτει στο έδαφος.



Εικόνα 25α: Προσβολή ελαιοπυρήνα από την προνύμφη της καρπόβιας γενεάς.



Εικόνα 25β: Καταστροφή του εσωτερικού μέρους του ελαιοκάρπου από τον πυρηνοτρήτη.

Η προσβολή και η περαιτέρω πτώση του καρπού συνιστούν την θερινή πτώση του ελαιόκαρπου από το έντομο αυτό. Η πτώση αυτή, που πραγματοποιείται χρονικά τον Ιούνιο με Ιούλιο, είναι της τάξεως του 60%, ενώ το υπόλοιπο (40%), πέφτει το φθινόπωρο. Η φθινοπωρινή αυτή πτώση προκαλείται από την έξοδο της ώριμης προνύμφης από τον καρπό, η οποία ανοίγει σπή στον πυρήνα και κατά την έξοδό της τραυματίζει τον ποδίσκο.

Η θερινή πτώση του καρπού προξενεί ουσιαστική μείωση της παραγωγής, γιατί όλοι οι καρποί θεωρούνται χαμένοι. Αντίθετα, οι καρποί που πέφτουν αργά το φθινόπωρο μπορούν να χρησιμοποιηθούν για ελαιοποίηση λόγω της ανάπτυξής τους και της ικανής περιεκτικότητάς τους σε λάδι, παρόλο που εμφανίζουν μειωμένη ποσοτική και ποιοτική απόδοση.

2.4 Καταπολέμηση

Για την ορθολογική και οικονομική καταπολέμηση του πυρηνοτρήτη, απαραίτητη είναι η παρακολούθηση του πληθυσμού του εντόμου με σκοπό την διαπίστωση του ύψους της προσβολής.

Ένα πολύτιμο μέσο για την ανίχνευσή τους στον ελαιώνα αποτελεί η σύνθεση μιας σεξουαλικής φερομόνης που εκκρίνουν τα θηλυκά άτομα.

Στην ελαιοκομική πράξη, η καταπολέμηση του πυρηνοτρήτη γίνεται με χημικά μέσα, ενώ από ερευνητικής πλευράς δοκιμάζονται κυρίως βιολογικοί τρόποι καταπολέμησης.

Γενικά ο πυρηνοτρήτης είναι δυνατόν να αντιμετωπιστεί χημικά με την χρησιμοποίηση εντομοκτόνων ενάντια σε καρπόβια και ανθόβια γενεά και βιολογικά με την χρήση ωφέλιμων αρθρόποδων και εντομοπαθογόνων μικροοργανισμών.

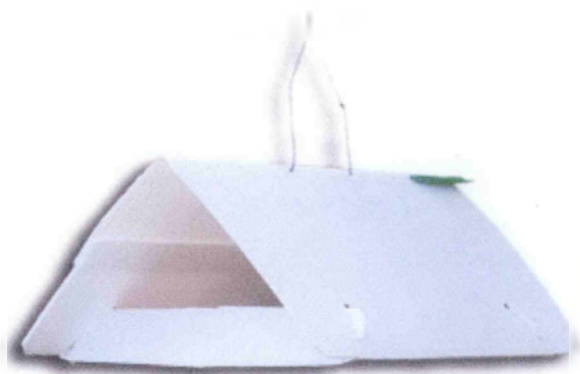
2.4.1 Μέθοδοι παρακολούθησης του πληθυσμού του πυρηνοτρήτη

Οι μέθοδοι παρακολούθησης του πληθυσμού του πυρηνοτρήτη βρίσκονται σε αντιστοιχία με εκείνες που ακολουθούνται στο δάκο.

Πιο συγκεκριμένα, οι μέθοδοι αφορούν την δειγματοληψία ελαιοκάρπου και την παγίδευση.

Η δειγματοληψία γίνεται κατά εβδομαδιαία διαστήματα λαμβάνοντας δείγματα ανθέων, καρπών, ή φύλλων από δένδρα επιλεγμένα τυχαία. Τα δείγματα αυτά εξετάζονται στο εργαστήριο για εκτίμηση του επιπέδου προσβολής, του βαθμού παρασιτισμού κ ά.

Σε ότι αφορά στην παγίδευση, χρησιμοποιούνται παγίδες τύπου Δέλτα (εικ. 26), οι οποίες μπορεί να περιέχουν ένα πλαστικό φιαλίδιο φερομόνης στο εσωτερικό τους.



Εικόνα 26. Παγίδα τύπου Δέλτα που χρησιμοποιείται στην παρακολούθηση του πληθυσμού του πυρηνοτρήτη.

Πιο αναλυτικά, οι φερομονικές αυτές παγίδες έχουν ως ελκυστική ουσία είτε ζωντανά έντομα που δεν έχουν συζευχθεί, είτε εκχυλίσματα τέτοιων εντόμων, είτε συνθετική φερομόνη ή συγγενή ουσία και αποτελούν μέσο πρόγνωσης, με σκοπό την επιλογή της καταλληλότερης μεθόδου καταπολέμησης.

Η καταλληλότητα μιας παγίδας καθορίζεται από την αποτελεσματικότητά της, την χωρητικότητά της, την διάρκεια δράσης της, την ευκολία χρήσεως και το κόστος.

2.4.2 Χημική Καταπολέμηση

Χρήση κατάλληλων εντομοκτόνων

Όπως είναι ήδη γνωστό, η χημική μέθοδος καταπολέμησης συνίσταται στη χρήση εντομοκτόνων και άλλων χημικών ουσιών, οι οποίες είναι να μειώσουν τον πληθυσμό του εντόμου. Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, οι επεμβάσεις αφορούν κυρίως την ανθόβια και καρπόβια γενεά. Η επέμβαση εναντίον της φυλλοφάγου γενεάς κατά τα τέλη του χειμώνα θεωρείται ότι είναι αμφιβόλου αποτελεσματικότητας ένεκα του ακανόνιστου ρυθμού εξόδου των προνυμφών του και κυρίως για το λόγο ότι κατά την εποχή της εφαρμογής του ψεκασμού δεν είναι γνωστό εάν θα υπάρξει ικανοποιητική ανθοφορία και καρποφορία των δένδρων (Πελεκάσης Κ.Ε.Δ 1962).

Έτσι σε ότι αφορά την **ανθόβια γενεά** μπορεί ανάλογα με την οικονομική σημασία της ανθοφορίας και την ένταση της προσβολής να γίνει ένας ψεκασμός καλύψεως. Στον ψεκασμό αυτό χρησιμοποιούνται κατά κύριο λόγο διάφορα οργανοφωσφορικά εντομοκτόνα (Parathion, Lebaycid), τα οποία όμως μπορούν να χορηγηθούν και με την μορφή σκόνης που κάθεται στο δένδρο. Έχει διαπιστωθεί ότι στην περίπτωση μεγάλης ανθοφορίας η προκαλούμενη ζημιά στην παραγωγή δεν είναι σημαντική με την απώλεια ενός μικρού μέρους των ανθέων (Πελεκάσης 1962).

Σε ότι αφορά την **καρπόβια γενεά** χρησιμοποιούνται κυρίως οργανικά εντομοκτόνα (methomyl), για ψεκασμό καλύψεως ενάντια στα έμβρυα ή στις νεαρές προνύμφες με μία ή δύο επεμβάσεις συνήθως στις αρχές με μέσα Ιουνίου.

Αξίζει να σημειωθεί στο σημείο αυτό ότι η περίοδος της γενεάς αυτής του πυρηνωτήτη είναι η κρισιμότερη για την προστασία της παραγωγής καθώς επιφέρει ουσιαστικές ζημιές στην ήδη διαμορφωθείσα παραγωγή.

Εκτός όμως των κλασσικών αυτών εντομοκτόνων υπάρχει σήμερα η δυνατότητα καταπολέμησης του πυρηνωτήτη στη δεύτερη γενεά με νεότερα πιο εκλεκτικά εντομοκτόνα όπως τα triflupyrone και teflubenzuron (πιν. 16).

Και τα δύο αυτά εντομοκτόνα ανήκουν στην ομάδα των παρεμποδιστών σύνθεσης χιτίνης των εντόμων. Κύρια χαρακτηριστικά τους είναι η εξειδίκευση, η σημαντικά μικρότερη επικινδυνότητά τους για το περιβάλλον καθώς και η πολύ καλή ωοκτόνος δράση τους.

Ακόμη χαρακτηρίζονται από μεγάλη υπολειμματική δράση που φαίνεται να διαρκεί τουλάχιστον 3 εβδομάδες.

Επειδή τα νέα αυτά εντομοκτόνα έχουν διαφορετικό τρόπο δράσης από τα κλασσικά εντομοκτόνα, η επιτυχία της καταπολέμησης εξαρτάται κατά κύριο λόγο από την στιγμή της εφαρμογής τους, η οποία στη συγκεκριμένη περίπτωση πρέπει να συμπίπτει με την διαπίστωση των πρώτων ωών επάνω στους νεαρούς καρπούς και πάντως πριν αρχίσει η εκκόλαψη των προνυμφών. Κανονικά οι εναποθέσεις των πρώτων αυγών θα έπρεπε να γίνονται αμέσως μετά τις πρώτες συλλήψεις των αρσενικών στις φερομονικές παγίδες, επειδή το έντομο δεν εμφανίζει πρωτανδρία και έχει πολύ μικρό χρόνο πρωτοκίας. Στην πράξη όμως αυτό συμβαίνει μετά την παρέλευση τουλάχιστον 4-5 ημερών και εξηγείται καθώς έχει βρεθεί ότι το έντομο ωοτοκεί μόνον όταν οι καρποί αποκτήσουν ένα ορισμένο μέγεθος. Έχοντας υπόψιν την παρατήρηση αυτή καθώς και το γεγονός ότι η εκκόλαψη των αυγών συμβαίνει 12-14 ημέρες από τις συλλήψεις των αρσενικών στις φερομονικές παγίδες και ότι η

δράση των παρεμποδιστών σύνθεσης χιτίνης είναι μεγαλύτερη σε αυγά νεαρής ηλικίας, ένας ψεκασμός θα μπορούσε να τοποθετηθεί 5-7 ημέρες μετά την έναρξη των συλλήψεων τις φερομονικές παγίδες.

Η χρησιμοποίηση των παρεμποδιστών σύνθεσης χιτίνης των εντόμων για την αντιμετώπιση της καρποφάγου γενεάς του πυρηνοτρήτη πλεονεκτεί έναντι των οργανοφωσφορικών εντομοκτόνων γιατί, εκτός του ότι είναι περισσότερο ασφαλή για τον άνθρωπο και το περιβάλλον, έχουν και μεγαλύτερη υπολειμματική διάρκεια δράσης με αποτέλεσμα με μία μόνο εφαρμογή να καλύπτουν όλη την περίοδο ωοτοκίας του εντόμου η οποία έχει ένα εύρος 3-4 εβδομάδων. Ακόμη πρέπει να θεωρούνται περισσότερο αποτελεσματικοί γιατί τα οργανοφωσφορικά εντομοκτόνα παρόλο που προκαλούν σημαντική θνησιμότητα των προνυμφών του πυρηνοτρήτη μέσα στον καρπό, συνήθως δεν μειώνουν αναλογικά το ποσοστό του πεσμένου καρπού. Αυτό συμβαίνει γιατί οι προσβεβλημένοι καρποί παρά την θανάτωση των προνυμφών μέσα στον καρπό δεν διασώζονται όλοι, επειδή όσοι από αυτούς έχουν υποστεί βλάβη των αγγείων τους, πριν την θανάτωση της προνύμφης πέφτουν πρόωρα στο στάδιο του μικρού καρπού (θερινή πτώση).

Αναφορικά με τον κατάλληλο χρόνο ψεκασμού αυτός καθορίζεται είτε με τρόπο ημερολογιακό, είτε με βάση την φαινολογία των καρπών. Πιο συγκεκριμένα, όταν οι νεαροί καρποί έχουν μέγεθος 4-5mm (το μέγεθος εξαρτάται από την ποικιλία της ελιάς), τότε είναι και ο καταλληλότερος χρόνος για τον ψεκασμό. Στον πίνακα που ακολουθεί (πιν 16) αναφέρονται τα κατάλληλα εντομοκτόνα που χρησιμοποιούνται στην καταπολέμηση της καρποφάγου γενεάς του πυρηνοτρήτη.

Πίνακας 16 .Κατάλληλα εντομοκτόνα για την καταπολέμηση της καρποφάγου γενεάς του πυρηνοτρήτη.

Εντομοκτόνο		Στάδιο εντόμου	
Κοινό όνομα	Εμπορικό όνομα	Ωό	προνύμφη
<i>Οργανοφωσφορικά</i>			
Dimethoate	Διαφ.σκευάσματ		+
Fenthion	Lebaycid		+
Methidathion	Ultacide		+
<i>Παρεμποδιστές σύνθεσης χιτίνης</i>			
Teflubenzuron	Nomolt	+	
Triflumuron	Alsystin	+	

Πηγή: Κυπαρισσούδας Δ. και Θ. Μπρούμας 1990.

2.4.3 Βιολογική καταπολέμηση με ωφέλιμα αρθρόποδα

Ο πυρηνοτρήτης έχει πολλά παρασιτοειδή που μειώνουν τους πληθυσμούς του και οι γενεές του προσβάλλονται από αυτά, κυρίως στα προνυμφικά στάδια της ανθοβίου και της φυλλοβίου γενεάς (Γιαμβριάς 1998). Τα σημαντικότερα από αυτά είναι:

- Οικογένεια Braconidae, τάξη Hymenoptera το *Chelonus eleaphilus* (Silv.)
- Οικογένεια Encyrtidae το *Ageniaspis fuscicollis* Dalm.

όπως επίσης και τα ωοπαρασιτοειδή που ανήκουν στο γένος *Trichogramma*, και στην τάξη *Trichogrammatidae* (Katsoyannos 1992).

Μαζική εκτροφή σε εντομοτροφείο και εξαπόλυση στην ύπαιθρο για ενίσχυση του φυσικού παρασιτισμού έχει πραγματοποιηθεί με καλά αποτελέσματα με το παράσιτο της προνύμφης *Chelonus. eleaphilus* και το ωοπαρασίτο *Trichogramma* sp. (Γιαμβριάς 1994).

Σε ότι αφορά στα αρπακτικά (έντομα ή ακάρεα), αυτά αναζητούν την τροφή τους μεταξύ άλλων εντόμων. Για να συμπληρώσουν την ανάπτυξή τους απαιτούνται δεκάδες άτομα ως λεία τους. Μπορούν να τραφούν από ωά, προνύμφες, νύμφες ή και ακμαία (Γεωργιάδου 2002). Από το σύνολο των αρπακτικών, τα είδη της οικογενείας Chrysopidae (Neuroptera), και ειδικότερα

το *Chrysoperla carnea* (Steph.), εμφανίζονται με την μεγαλύτερη συχνότητα (Katsoyannos 1992) και είναι τα πιο σημαντικά κατά της καρποβίου γενεάς (Neuenschwander 1982). Σημαντικά αρπακτικά προνυμφών ανήκουν επίσης στην οικογένεια Chrysopidae, ενώ έχουν παρατηρηθεί το *Anthocoris nemoralis* (F.) (Hemiptera: Anthocoridae) και το *Xanthandrus comptus* (Ham.) (Diptera: Syrphidae) να προσβάλλουν την ανθόβιο γενεά (Γιαμβριάς 1998).

Με εντομοπαθογόνους μικροοργανισμούς

Στην βιολογική καταπολέμηση των ζωικών εχθρών των καλλιεργειών τα βιοεντομοκτόνα που περιέχουν εντομοπαθογόνους μικροοργανισμούς έχουν σημαντική συνεισφορά, αφού η χρησιμοποίησή τους θεωρείται συμβατή με το περιβάλλον. Οι μολυσματικοί αυτοί οργανισμοί, που απομονώθηκαν από πληθυσμούς εντόμων, ανήκουν στα βακτήρια, στους μύκητες, στους ιούς, στα μυκοπλάσματα, στα χλαμύδια και στους νηματώδεις. Αυτοί όμως που χρησιμοποιούνται περισσότερο είναι τα βακτήρια, οι μύκητες, οι ιοί, οι νηματώδεις και λιγότερο τα πρωτόζωα (Ανάγνου-Βερονίκη 2000).

Μέχρι σήμερα η μοναδική μικροβιολογική μέθοδος που χρησιμοποιείται σε καλλιέργειες ελιάς είναι αυτή που έχει βάση το βακτήριο *Bacillus thuringiensis* που εφαρμόζεται ενάντια των προνυμφών του *P. oleae*. Η δράση του βακίλλου συμπίπτει με την δράση του ενάντια στο δάκο.

Ο εντομοπαθογόνος βάκιλλος *Bacillus thuringiensis* έχει αποδείξει πως είναι δραστικός κατά των προνυμφών του *P. oleae*, προκαλώντας βαθμό θνησιμότητας άνω του 74% σε 8 ημέρες, μετά από επέμβαση στην ανθόβιο γενεά. Οι επεμβάσεις κατά της γενεάς αυτής έχουν καλύτερα αποτελέσματα γιατί οι προνύμφες είναι περισσότερο εκτεθειμένες στο να τραφούν από το προϊόν, χωρίς να υπάρχει ο φόβος πιθανής εκπλύσεώς του από τις βροχοπτώσεις του Μαΐου σε σχέση με τον Μάρτιο. Οι προνύμφες της καρποβίου γενεάς τρέφονται εσωτερικώς του καρπού και έτσι δεν είναι εκτεθειμένες στο βακτηριακό σκεύασμα (Katsoyannos 1992).

Μια τέτοια εφαρμογή μειώνει σημαντικά τον αριθμό των προνυμφών του εντόμου, χωρίς να έχει επιπτώσεις στην ωφέλιμη πανίδα (Broumas T., C. Yamvriasis & Anagnou 1985-Yamvriasis & Young 1977).

2.5 Συμπεράσματα-προοπτικές

Η παρακολούθηση της πτήσεως του πυρηνοτρήτη είναι απαραίτητη για την εκτίμηση του πληθυσμού του εντόμου και του καθορισμού του χρόνου των επεμβάσεων, δεδομένου ότι κάθε γενεά του τρέφεται από διαφορετικά μέρη του δέντρου και υπάρχει μεγάλη χρονική απόσταση στις πτήσεις μεταξύ της δεύτερης (σε αυτήν παρατηρούνται οι υψηλότερες πυκνότητες με αποτέλεσμα να συντελείται σημαντική ζημιά στο καρπό) και της τρίτης γενεάς.

Η σωστή παρακολούθηση του πληθυσμού γίνεται με δελτοειδείς παγίδες που περιέχουν φερομόνες που ελκύουν τα αρρενα άτομα.

Στις παρατηρούμενες προσβολές, οι διάφορες μέθοδοι καταπολέμησης σαν στόχο είχαν την μείωση του πληθυσμού του εντόμου και επομένως τον περιορισμό των ζημιών. Πιο συγκεκριμένα, με τη χημική καταπολέμηση μειώθηκε σημαντικά ο πληθυσμός του πυρηνοτρήτη και εξασφαλίστηκε έτσι σε μεγάλο βαθμό η παραγωγή. Το βασικότερο όμως μειονέκτημα της μεθόδου είναι τα οξύτατα οικολογικά προβλήματα που ανέκυψαν από τις χημικές ουσίες που χρησιμοποιήθηκαν, οι οποίες παρέμειναν επί μακρό χρονικό διάστημα στο περιβάλλον.

Ασφαλέστερη μέθοδο αποτελεί ο βιολογικός έλεγχος, που αποσκοπεί στον περιορισμό των πληθυσμών των επιβλαβών εντόμων με μέσα που αποκλείουν τη χρήση χημικών ουσιών και εστιάζουν στη χρήση οργανισμών. Ο βιολογικός έλεγχος που έδωσε ικανοποιητικά αποτελέσματα στην κατεύθυνση της μείωσης του πληθυσμού του εντόμου, ήταν ο φυσικά επιτελούμενος βιολογικός έλεγχος, δηλαδή αυτός που έγινε στη φύση χωρίς ανθρώπινη παρέμβαση (χρήση ωφέλιμων αρθρόποδων).

Ταυτόχρονα, η χρήση εντομοπαθογόνων μικροοργανισμών και συγκεκριμένα του βακίλλου *Bacillus thuringiensis*, έδωσε τα καλύτερα αποτελέσματα.

3. ΛΕΚΑΝΙΟ(SAISSETIA OLEAE-OLIVIER)

3.1 Περιγραφή του εντόμου

Το λεκάνιο της ελιάς ανήκει στα κοκκοειδή. Ανήκει στην οικογένεια τάξη Hemiptera, οικογένεια Coccidae στο γένος *Saissetia* και στο είδος *oleae*.

Έχει περί τους 150 ξενιστές σε όλο τον κόσμο (Paparatti 1986). Το ακμαίο θήλυκο έχει μήκος 2-5 mm, 1-4mm πλάτος και ύψος 2-2,5 mm. Έχει χρώμα καστανό το οποίο γίνεται πιο σκούρο όταν βρίσκεται στην εποχή της ωοτοκίας. Τότε διογκώνεται και έτσι δημιουργείται χώρος στην κοιλιακή χώρα για τα ωά που μπορεί να είναι σε αριθμό από 150 έως 2.500.

Το ωό είναι ωοειδές με γαλακτώδες χρώμα στην αρχή (εικ. 27) και ερυθρωπό αργότερα.



Εικόνα 27. Ωά λεκανίου.

Τα αυγά, πολλά μαζί συνήθως γύρω στα 2.000, βρίσκονται ανάμεσα στην κοιλιακή επιφάνεια του σώματος της μητέρας και την επιφάνεια του φυτού, προστατευμένα από το μητρικό σώμα.

Σε ότι αφορά στην προνύμφη υπάρχουν τρεις προνυμφικές ηλικίες (L1, L2, L3), των οποίων η πρώτη (L1) έχει δύο μορφές: την έρπουσα και την

εγκαταστημένη. Η έρπουσα προνύμφη είναι ωσειδής, ελαφρά κυρτή στα νώτα, με χρώμα ανοιχτοκάστανο ωχρό.



Εικόνα 28. Προνύμφες 3ης ηλικίας.

Αφού περιπλανηθεί για λίγες ώρες ή και μέρες στα φύλλα ή στους νεαρούς βλαστούς, η έρπουσα προνύμφη βρίσκει μια κατάλληλη θέση όπου εγκαθίσταται. Εκεί στους φυτικούς ιστούς, εισάγει τα στοματικά της μόρια και αρχίζει να μυζά χυμό και να αναπτύσσεται. Στη 2^η αυτή φάση της 1^{ης} ηλικίας το χρώμα της μένει περίπου το ίδιο, οι οφθαλμοί είναι μαύροι, ενώ το σώμα γίνεται πιο στενόμακρο.

Η νύμφη της 1^{ης} ηλικίας (αρχικά κινητή), είναι κίτρινη με ωσειδές σχήμα και παρουσιάζει στο πίσω μέρος μία εγκοπή που διαιρεί το τελευταίο κοιλιακό τμήμα σε δύο λοβούς με μία σμήριγγα ο κάθε ένας. Από το μητρικό σώμα όταν φεύγει, πηγαίνει και προσηλώνεται στην κάτω επιφάνεια των φύλλων. Προς το τέλος της 1^{ης} ηλικίας οι νύμφες προσηλώνονται σε κλαδίσκους.

Η νύμφη της 2^{ης} ηλικίας, είναι ανοιχτοκάστανη, στα νώτα πιο κυρτή και παρουσιάζει αμυδρά τις τρόπιδες, ζευγάρια καστανοϊωδών μικρών κηλίδων. Οι νύμφες της 2^{ης} ηλικίας έχουν αρχικά τις διαστάσεις της ανεπτυγμένης νύμφης της 1^{ης} ηλικίας. Έχουν όμως ένα χαρακτηριστικό επίμηκες γραμμοειδές έπαρμα στο μέσο της ράχης. Αργότερα σχηματίζονται και δύο εγκάρσια επάρματα. Δεν έχουν τις δύο σμήριγγες όπως έχει η νύμφη της 1^{ης} ηλικίας.

Η νύμφη της 3^{ης} ηλικίας ενώ αρχίζει να αλλάζει χρώμα και να γίνεται ελαφρά τεφρή με σαφέστερες τρόπιδες, έχει μεγαλύτερες διαστάσεις από τις νύμφες της 2^{ης} ηλικίας.



Εικόνα 29. Νύμφες και ακμαία λεκανίου επάνω σε πολύκλαδο φυτό μυρτιάς.

Αναφορικά στο ενήλικο θηλυκό, αυτό έχει σώμα κυρτό, και χρώμα τεφρό (εικ.30). Έχει λεπτά και σχετικά κοντά πόδια, που τελικά ατροφούν. Με την ωρίμανση το θηλυκό μεγαλώνει γρήγορα, κυρίως σε πλάτος και ύψος και γίνεται σκοτεινό κάστανο ως μαύρο.



Εικόνα 30. Ενήλικο θηλυκά άτομα λεκανίου

Η έξοδος του λεκανίου από τον κορμό της ελιάς γίνεται με την διάνοιξη πλευρικών οπών, όπως φαίνεται στην εικόνα 31.



Εικόνα 31: Πλευρικές οπές εξόδου λεκανίου

3.2 Βιολογία του εντόμου

Αν και το λεκάνιο έχει βασικά μία γενεά το χρόνο, στην Λέσβο λόγω ευνοϊκότερου κλίματος παρουσιάζεται και δεύτερη γενεά (Διεύθυνση Γεωργίας Μυτιλήνης). Πιο αναλυτικά δεύτερη γενεά παρατηρείται κυρίως σε παραθαλάσσιες τοποθεσίες του νησιού και αρδευόμενους ελαιώνες, όπου ο ηπιότερος καιρός, τα υψηλότερα ποσοστά υγρασίας και η καλύτερη κατάσταση των δέντρων επιτρέπουν ταχύτερη ανάπτυξη του εντόμου το καλοκαίρι και τις αρχές του φθινοπώρου, οπότε έχουμε ενηλικίωση και έναρξη ωτοκίας και το φθινόπωρο, προτού ο καιρός ψυχράνει. Το κοκκοειδές ενηλικιώνεται κυρίως την άνοιξη ή αρχές του θέρους και ωτοκεί τον Ιούνιο-Ιούλιο. Οι προνύμφες αναπτύσσονται το θέρος και ένα ποσοστό των νυμφών 2^{ης} και 3^{ης} ηλικίας διαχειμάζει. Ένα μικρό ποσοστό του πληθυσμού ενηλικιώνεται από τον Οκτώβριο και μεταγενέστερα, ενώ το μεγαλύτερο μέρος του πληθυσμού τους την επόμενη άνοιξη. Συνεπώς, δραστήρια στάδια του εντόμου, που μιλούν τον χυμό φύλλων και βλαστών και απεκκρίνουν άφθονα μελιτώδη εκκρίματα, υπάρχουν από τις αρχές της άνοιξης ως τα τέλη του φθινοπώρου. Προσβολές ανευρίσκονται σε φύλλα, τρυφερούς βλαστούς, ή

μικρούς κλάδους. Στα φύλλα βρίσκεται πιο συχνά στα νεύρα ή κοντά σε αυτά (εικ. 32).



Εικόνα 32. Νύμφες λεκανίου κοντά στα νεύρα του φύλλου της ελιάς..

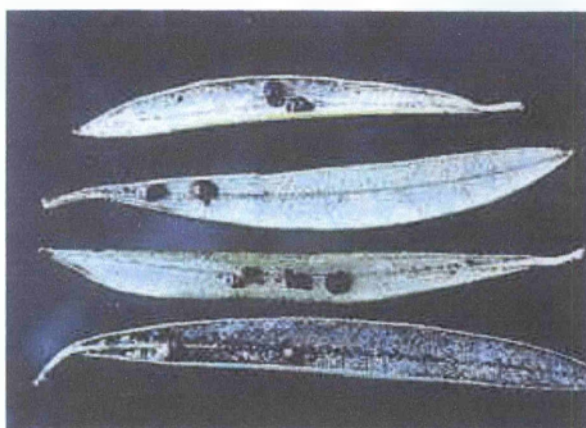
3.3 Ζημιές

Σημαντικοί παράγοντες στην ανάπτυξη των πληθυσμών του λεκανίου είναι οι κλιματικές συνθήκες σε κάθε περιοχή και σε κάθε εποχή του χρόνου. Ξηροθερμικές συνθήκες επιδρούν δυσμενώς για την ανάπτυξη του εντόμου, όπως και βαρείς χειμώνες με χαμηλές θερμοκρασίες.

Οι ζημιές που προκαλεί στην ελιά εκτός του ότι μζά τους χυμούς του δένδρου, με τα μελιτώδη εκκρίματα που καλύπτουν τα φύλλα (εικ. 33) και τους κλάδους, αφορούν και σε άλλες οι φυσιολογικές λειτουργίες (αναπνοή, διαπνοή, φωτοσύνθεση), με επιπτώσεις στη σωστή ανάπτυξή του. Η προσβολή γίνεται εντονότερη με την ανάπτυξη της καπνιάς επάνω στα μελιτώδη εκκρίματα (εικ. 34), που προκαλείται από την ανάπτυξη μυκήτων των γενών *Carpodium*, *Cladosporium* κ.α. και η οποία ευθύνεται για το μαύρο χρώμα του δένδρου το οποίο συνοδεύεται και από αξιόλογη φυλλόπτωση.



Εικόνα 33. Μελιτώδη εκκρίματα λεκανίου επάνω σε φύλλα ελιάς.



Εικόνα 34. Προσβολή από λεκάνιο και ανάπτυξη καπνιάς σε φύλλα ελιάς.

Η προσβολή είναι εντονότερη σε ελαιώνες με ανεπαρκή αερισμό και φωτισμό. Συμπληρωματικά η παραγωγή και η απόδοση του ελαιοκάρπου σε λάδι είναι μειωμένη.

3.4 Καταπολέμηση

Πρώτο μέλημα αποτελεί όπως και σε όλα τα έντομα η μέθοδος παρακολούθησης του πληθυσμού του. Κατόπιν η καταπολέμηση του αφορά κυρίως την χημική και βιολογική αντιμετώπιση καθώς δεν υπάρχουν μελέτες και πειράματα που να έχουν χρησιμοποιήσει βιοτεχνικά μέσα.

Επίσης καλλιεργητικές φροντίδες όπως αυτή του κλαδέματος με σκοπό τον καλύτερο φωτισμό και αερισμό του δένδρου είναι δυνατόν να αποφέρει θετικά αποτελέσματα. Παράλληλα η προληπτική αποφυγή πυκνής φύτευσης ελαιώνων σε τοποθεσίες με ανεπαρκή φωτισμό και αερισμό είναι δυνατόν να οδηγήσει σε μείωση του πληθυσμού σε ανεκτά επίπεδα. Ταυτόχρονα θετικά αποτελέσματα φαίνεται ότι επιτυγχάνονται και με ισορροπημένη λίπανση καθώς η πλούσια αζωτούχος λίπανση συνεπάγεται άφθονη, χυμώδη βλάστηση, η οποία ευνοεί την δράση του λεκανίου.

3.4.1 Μέθοδοι παρακολούθησης του πληθυσμού του λεκανίου

Για το λεκάνιο, οι τεχνικές που χρησιμοποιούνται είναι η δειγματοληψία ελαιοκάρπου και οι παρατηρήσεις.

Η δειγματοληψία γίνεται ανά 15νθήμερο περίπου. Για το σκοπό αυτό λαμβάνονται αντιπροσωπευτικά δείγματα κλάδων και φύλλων τα οποία στη συνέχεια εξετάζονται στο εργαστήριο με σκοπό τον προσδιορισμό του βαθμού προσβολής και την ηλικία του εντόμου.

Παράλληλα γίνονται και παρατηρήσεις στον αγρό που αφορούν στην κατάσταση των δένδρων από πλευράς παρουσίας ή μη μελιτωδών εκκρίσεων, καπνιάς και άλλων, που συνοδεύουν συχνά την παρουσία του λεκανίου.

Οι παρατηρήσεις αυτές βοηθούν στην επισήμανση των εστιών της προσβολής από λεκάνιο σε μια περιοχή, των προσβεβλημένων δένδρων ή ακόμη τμημάτων ενός δένδρου που είναι ιδιαίτερα προσβεβλημένα.

3.4.2. Χημική Καταπολέμηση

Προκειμένου να διαπιστώσουμε ικανοποιητικά αποτελέσματα θα πρέπει να εφαρμόζεται η χημική καταπολέμηση εναντίον των κινουμένων μορφών του λεκανίου.

Η χημική καταπολέμηση του λεκανίου είναι δύσκολη, διότι η περίοδος εκκόλαψης έχει μεγάλη διάρκεια. Όταν εκκολάπτονται οι οψιμότερες

προνύμφες, οι πρωιμότερες έχουν ήδη γίνει αναπτυγμένες προνύμφες (τέλος 3^{ης} ηλικίας). Ευπαθείς στα εντομοκτόνα είναι μόνο οι σχετικά νεαρές προνύμφες, ιδιαίτερα οι 1^{ης} και λιγότερο οι 2^{ης} και αρχών 3^{ης} ηλικίας. Συνίσταται να γίνεται επέμβαση όταν σε 100 φύλλα μετρηθούν 5-10 άτομα ανά φύλλο. Κάτι τέτοιο όμως δεν είναι πάντα εύκολο. Σε κάθε επέμβαση με εντομοκτόνο, το οποίο επιλέγεται ανάλογα με την εποχή εφαρμογής του και με την ένταση της προσβολής, θανατώνονται σχεδόν όλες του 1^{ης} ηλικίας (αν ο ψεκασμός γίνει προσεκτικά), μεγάλο ποσοστό των 2^{ης} ηλικίας και μικρότερο των 3^{ης} ηλικίας. Συνεπώς για να θανατώσουμε μεγάλο ποσοστό ατελών σταδίων πρέπει να έχει προχωρήσει η εκκόλαψη, δηλαδή να έχουν εκκολαφθεί οι πλείστες, αν όχι όλες, οι έρπουσες και να έχουν εγκαταλείψει το μητρικό σώμα. Αυτό μπορεί να συμβεί και τον Αύγουστο εκτός από τον Ιούνιο. Στον ψεκασμό συνήθως χρησιμοποιείται γαλάκτωμα θερινού ορυκτελαίου ή οργανικό συνθετικό εντομοκτόνο, όπως τα malathion, mecarbam, parathion. Όταν χρησιμοποιείται γαλάκτωμα θερινού ορυκτελαίου συνιστώνται δύο ψεκασμοί, ο 1^{ος} τον Ιούλιο, όταν έχει εκκολαφθεί το 60% περίπου των προνυμφών και ο 2^{ος} έναν περίπου μήνα αργότερα. Όταν χρησιμοποιείται συνθετικό εντομοκτόνο γίνεται συνήθως ένας ψεκασμός τον Αύγουστο, αμέσως μετά την εκκόλαψη των πιο όψιμων προνυμφών (Katsoyannos 1976). Σε μεγάλη προσβολή γίνεται ψεκασμός των δένδρων και κατά τα τέλη Ιανουαρίου-αρχές Φεβρουαρίου, σε περιοχές με ήπιο κλίμα όπου υπάρχουν νεαρές νύμφες του εντόμου. Στον παρακάτω πίνακα (πιν 17) περιλαμβάνονται εντομοκτόνα και οι συνιστώμενες δόσεις αυτών, σε γραμμάρια/100lt νερού, προκειμένου να θανατωθούν οι νύμφες του λεκανίου.

Πίνακας 17: Εντομοκτόνα που χρησιμοποιούνται για την θανάτωση των νυμφών του λεκανίου.

Κοινό όνομα	Εμπορικό όνομα	Συνιστώμενη δόση(gr/100lt)
Οργανοφωσφορικά		
methidathion	Ουλτρασίντ 40-WP	140gr/lt
phosmet	Imidan 50-WP	140gr/lt
azinphos methyl	Gusathion-M25WP	200gr/lt
phosalone	Ζολόν 30WP	200gr/lt
Θερινοί λευκοί πολτοί		
paraffinic oil	Sun-Oil 7E	1200gr/lt
mineral oils	Orchex EC	1400gr/lt
mineral oils	Τρίονα	1200gr/lt

Πηγή: Παλούκης 1984

3.4.3. Βιολογική καταπολέμηση

Στην κατεύθυνση της βιολογικής αντιμετώπισης, εκτροφή ιθαγενών παρασιτοειδών και αρπτακτικών σε εντομοτροφεία καθώς και εξαπόλυσή τους την κατάλληλη εποχή για την ενίσχυση του φυσικού παρασιτισμού δίνει καλά αποτελέσματα.

Το λεκάνιο έχει πολλούς φυσικούς εχθρούς όπως τα αρπτακτικά Κολεόπτερα *Chilocorus bipustulatus*, *Exochomus quadripustulatus* και τα παρασιτοειδή Υμενόπτερα *Scutellista cyanea*, *Metaphycus* spp, *Coccophagus* spp. *Metaphycus helvolus*, *Scymnus frontalis*.

Ο εγκληματισμός τους στις συνθήκες της χώρας μας, αποτελεί έναν πολλά υποσχόμενο τρόπο αντιμετώπισης (όπως έγινε με την εισαγωγή και εγκατάσταση του *Metaphycus helvolus* –Γιαμβριάς 1994). Η εξαφάνιση ή ο αισθητός περιορισμός των πληθυσμών ορισμένων από αυτούς τους φυσικούς εχθρούς, λόγω αλόγιστης χρήσης εντομοκτόνων με ευρύ φάσμα δράσης εναντίον άλλων εντόμων της ελιάς, οδηγεί σε εξάρσεις του πληθυσμού του λεκανίου και προκαλεί τότε σοβαρές ζημιές στα ελαιόδενδρα και την παραγωγή τους.

Στη χώρα μας εφ' όσον δεν γίνονται επεμβάσεις με τοξικά εντομοκτόνα στους ελαιώνες, ο φυσικός παρασιτισμός είναι ικανός να μειώσει σημαντικά τους

πλυθυσμούς του λεκανίου καθώς τα ποσοστά παρασιτισμού, από τα προαναφερθέντα είδη μπορούν να φθάσουν και το 60-70%.

3.5. Συμπεράσματα–προοπτικές

Η βιολογική καταπολέμηση είναι περισσότερο αποτελεσματική, όσο η χρήση εντομοκτόνων μειώνεται. Η εφαρμογή της έχει σαν αποτέλεσμα την εξασφάλιση ισορροπημένου αγροοικοσυστήματος. Ενδείκνυται η ένταξη της μεθόδου της βιολογικής καταπολέμησης σε ένα πρόγραμμα ολοκληρωμένης αντιμετώπισης της ελιάς με όλες τις ευεργετικές συνέπειες που προκύπτουν.

4.ΠΟΛΛΙΝΙΑ (*POLLINIA POLLINI-COSTA*)

4.1. Περιγραφή του εντόμου

Το κοκοειδές αυτό ανήκει στην τάξη των Ημιπτέρων, στην οικογένεια των *Asterolecaniidae*, στο γένος *Pollinia* και στο είδος *pollini*.

Η έρπουσα είναι κιτρινωπή, ενώ οι νύμφες χαρακτηρίζονται από δύο λοβούς στο άκρο του σώματός τους που ο καθένας έχει μια μακριά τρίχα (σμήριγγα).

Τα τέλεια άτομα περιβάλλονται από σκληρό προστατευτικό δερμάτιο γκρι χρώματος, που είναι στρογγυλωπό στο θηλυκό και επίμηκες στο αρσενικό.

Το θηλυκό είναι ωοειδές, στενότερο προς τα πίσω, άπτερο (όπως όλα τα θηλυκά κοκοειδή) και πολύ κυρτό ενώ το αρσενικό είναι πτερωτό με καστανό χρώμα. Το θηλυκό είναι κίτρινο και στην άκρη της κοιλιάς πορτοκαλί.

Στα νώτα το σώμα σκεπάζεται από ένα κηρώδες προστατευτικό στρώμα, σαν ασπίδιο. Το κάλυμμα αυτό είναι τεφρό, υπόλευκο και μαζί με τα προνυμφικά εκδύματα μοιάζει με το χρώμα του φλοιού της ελιάς.

4.2 Βιολογία του εντόμου

Σύμφωνα με τον Κυπαρισσούδα (1980) στη Λέσβο συμπληρώνεται μία γενεά. Το έντομο διαχειμάζει ως ενήλικο θηλυκό συζευγμένο και ως ενήλικο θηλυκό πρωτοτοκίας. Η διαχείμαση γίνεται στους κλαδίσκους και στους κλάδους που είναι τα κύρια όργανα όπου εγκαθίσταται και αναπτύσσεται ο θηλυκός πληθυσμός. Όσα θηλυκά ωριμάσουν τα ωά τους την άνοιξη, ωοτοκούν επί πολλές εβδομάδες, από τις αρχές της άνοιξης, κυρίως τον Μάρτιο, έως τα τέλη του καλοκαιριού. Παρατηρούνται, συνεπώς, νεαρές έρπουσες κυρίως από Απρίλιο ως Αύγουστο. Οι θηλυκές συμπληρώνουν την ανάπτυξή τους και

ενηλικιώνονται στην Λέσβο από τον Ιούλιο. Οι νεαρές νύμφες μετακινούνται ώσπου να βρουν κατάλληλη θέση για να εγκατασταθούν. Οι αρσενικές προτιμούν τα φύλλα, ενώ οι θηλυκές τους κλάδους και κλαδίσκους. Οι θηλυκές εγκαθίστανται κατά προτίμηση σε ρωγμές, ή ουλές του φλοιού, στη βάση πλάγιων ή ακόμα και κορυφαίων οφθαλμών, γύρω από οπές φλοιοφάγων, ιδίως από το *Phloeotribus scarabaeiodes* (Bernard) - Coleoptera, καθώς και κάτω από το σώμα ζωντανών ή νεκρών ατόμων του κοκκοειδούς *Saissetia oleae* (Olivier) - Homoptera. Όταν δεν βρίσκουν τις ανωτέρω ανωμαλίες του φλοιού, οι θηλυκές νύμφες εγκαθίστανται στους κόμβους κλάδων και κλαδίσκων και κυρίως στις μασχάλες αυτών. Τα ενήλικα αρσενικά εμφανίζονται στη Λέσβο από τον Ιούλιο ως τον Οκτώβριο.

4.3 Ζημιές

Οι ζημιές σχετίζονται βασικά με την απομύζηση των χυμών που έχει σαν αποτέλεσμα την νέκρωση των λεπτών κλαδίσκων. Η απομύζηση εμποδίζει την έκπτυξη των οφθαλμών ή ακόμα μειώνει σημαντικά τη νέα βλάστηση (μικρό μήκος βλαστών, ή και μικροφυλλία) με σοβαρή έμμεση επίπτωση στην παραγωγή των δένδρων. Το *Pollinia rollini* που προσβάλλει αποκλειστικά την ελιά (εικ. 35) προκαλεί ζημιές κυρίως σε ηλικιωμένα, ασθενικά και παραμελημένα δέντρα της Λέσβου και δέντρα που υποφέρουν από έλλειψη αρκετού εδαφικού νερού.



Εικόνα 35. Προσβολή από πολλίνια σε κλαδί ελιάς.

Αντίθετα ζημιές σε ζωηρά, καλοανεπτυγμένα δέντρα, είναι σπάνιες. Σε περιπτώσεις πυκνού πληθυσμού του εντόμου, όπως παρατηρήθηκε στην Λέσβο, εμποδίζεται η κανονική έκπτυξη οφθαλμών, με αποτέλεσμα να

περιορίζεται η νέα βλάστηση και η καρποφορία του επόμενου έτους. Παράλληλα τα φύλλα παραμορφώνονται και πέφτουν πρόωρα, οι καρποί δεν αναπτύσσονται κανονικά (εικ. 36)



Εικόνα 36: Καθολική προσβολή ελαιοκάρπου από πολλίνα.

και αναφορικά με τους κλαδίσκους ή με τους κλάδους αυτοί ξεραίνονται βαθμιαία, ιδιαίτερα στο κατώτερο μέρος της κόμης.

Συμπληρωματικά τα μελιτώδη απεκκρίματά του κοκκοειδούς, ευνοούν την εμφάνιση της καπνιάς.

4.4 Καταπολέμηση

Στον τομέα της καταπολέμησης, δεν εφαρμόζεται χημική ή βιολογική αντιμετώπιση, παρά μόνο λαμβάνονται μέτρα που βασίζονται σε καλλιεργητικές επεμβάσεις.

Καθώς το *P. rollini* δεν έχει εξειδικευμένους φυσικούς εχθρούς, για την αντιμετώπισή του συνιστάται βελτίωση της ζωτικότητας των δένδρων με λίπανση, κλάδεμα, ή ακόμα και καταπολέμηση ζιζανίων.

Σε περιοχές με ισχυρούς ανέμους συνιστάται η δημιουργία ανεμοφρακτών (φράκτες στην πλευρά του ανέμου), με σκοπό την αποφυγή τραυματισμών των βλαστών.

Επιπρόσθετα καλλιεργητικά μέτρα που στοχεύουν στην ευρωστία του δέντρου, στην αποφυγή τραυμάτων στους κλαδίσκους (π.χ. ράβδισμα) και στην καταπολέμηση εντόμων, όπως το λεκάνιο και ο φλοιοτρίβης, αλλά και μυκήτων που εξασθενίζουν το δέντρο, όπως το κυκλοκόνιο θα πρέπει να εφαρμόζονται σε κάθε προσπάθεια καταπολέμησης. Παράλληλα αφαίρεση και καύση προσβεβλημένων από το έντομο κλαδίσκων ως τις αρχές Απριλίου, προτού αρχίσουν οι εκκολάψεις, είναι δυνατόν να περιορίσουν τον πληθυσμό του κοκκοειδούς.

4.5 Συμπεράσματα-προοπτικές

Καθώς το κοκκοειδές αυτό δεν προκαλεί ιδιαίτερα σημαντικές ζημιές, εύκολες επεμβάσεις καθίστανται ικανές να το περιορίσουν. Αυτές μπορούν να εφαρμοστούν από τον ίδιο τον καλλιεργητή, γεγονός που οδηγεί στη μείωση των δαπανών καταπολέμησης, καθιστώντας την αντιμετώπιση περισσότερο εφικτή.

5.ΠΑΡΛΑΤΟΡΙΑ (*PARLATORIA OLEAE-COLVÉE*)

5.1 Περιγραφή του εντόμου

Η παρλατόρια *Parlatoria oleae* (Colvée) ανήκει στην τάξη των Ημιπτέρων, στην οικογένεια των Diaspididae, στο γένος *Parlatoria* και στο είδος *oleae*.

Το ασπίδιο της αναπτυγμένης αρσενικής νύμφης είναι υπόλευκο, στενόμακρο ενώ το ασπίδιο του ενήλικου θηλυκού είναι κυρτό και έχει χρώμα τεφρό. Κάτω από το ασπίδιο, το σώμα του ενήλικου θηλυκού είναι ιώδες με σχήμα ωοειδές, με κίτρινο πυγίδιο.

Ο μεγαλύτερος πληθυσμός των θηλυκών προσηλώνεται στους κλάδους, ανεξάρτητα από την εποχή. Το καλοκαίρι όμως προσβάλλει τον καρπό. Στο κοκκοειδές αυτό απαντώνται και τα 2 γένη. Τα άρρενα συνήθως βρίσκονται στην επάνω επιφάνεια των φύλλων, ενώ τους μήνες Ιούλιο με Αύγουστο άρρενα και θήλεα απαντώνται επάνω στον ελαιόκαρπο (νύμφες 1^{ης} ηλικίας αρχικά). Επάνω στον καρπό οι νύμφες εξελίσσονται και σχηματίζονται τα ακμαία.

5.2 Βιολογία του εντόμου

Έχει 2 γενεές το έτος στις περισσότερες παραμεσόγειες περιοχές, όπως στην Ελλάδα. Διαχειμάζει βασικά ως νεαρό θηλυκό ακμαίο. Το θηλυκό, που έχει διαχειμάσει αρχίζει να ωτοκεί από τον Απρίλιο. Τον Ιούλιο εμφανίζονται οι νεαρές νύμφες της 2^{ης} γενεάς η οποία διαχειμάζει εν συνεχεία ως θηλυκό ακμαίο (εικ. 37).

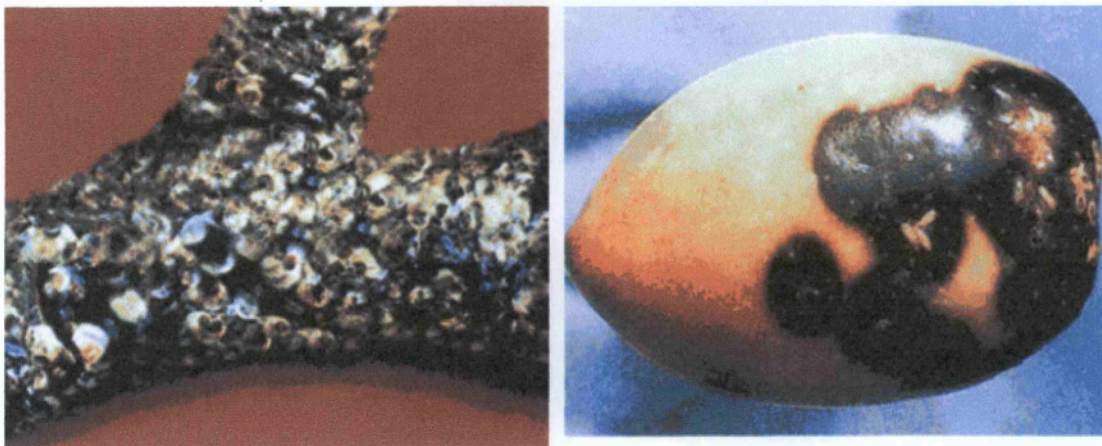


Εικόνα 37: Ενήλικα θηλυκά άτομα παρατορίας.

5.3 Ζημιές

Το έντομο εγκαθίσταται σε φύλλα, κλαδίσκους, κλάδους, κορμό και καρπούς. Το ποσοστό του θηλυκού πληθυσμού στο καθένα από τα μέρη αυτά ποικίλλει ανάλογα με την ηλικία του δέντρου και τη γενεά του κοκκοειδούς. Στους κλαδίσκους και στους κλάδους δημιουργούνται κηλίδες, συνήθως ερυθρές,

ακόμα και παραμόρφωση. Όταν ο πληθυσμός του εντόμου είναι πυκνός, οι κλαδίσκοι έχουν μειωμένη ανάπτυξη και τελικά ξεραίνονται. Στους καρπούς δημιουργούνται κηλίδες, ανοιχτόχρωμες ή σκοτεινόχρωμες καθώς επίσης παρατηρούνται και παραμορφώσεις, που τελικά μειώνουν την εμπορική τους αξία ή τους κάνουν ακατάλληλους για την κατανάλωση. Αναφέρεται ότι οι ελιές μπορεί να χάσουν έως το 20% της ελαιοπεριεκτικότητάς τους (Benassy 1986), ενώ πράσινες επιπραπέζιες ποικιλίες δεν είναι αποδεκτές για κονσερβοποίηση. Η ζημιά στον ελαιόκαρπο προκαλείται κυρίως από τα άτομα 2^{ης} γενεάς, τα οποία εγκαθίστανται κατά προτίμηση στους καρπούς. Στον κορμό σχηματίζονται επιφανειακές κηλίδες, ενώ δεν είναι λίγες οι φορές που παρατηρείται και παραμόρφωση (εικ.39).



Εικόνα 39:

α) Προσβολή από παρασιτόρια σε κορμό ελιάς. β) σε καρπό ελιάς.

Τελικά το δένδρο εξασθενεί λόγω απομύζησης φυτικών χυμών.

5.4 Καταπολέμηση

Οι φυσικοί εχθροί του εντόμου κρατούν συνήθως τους πληθυσμούς του σε χαμηλά επίπεδα. Αν χρειαστεί καταπολέμηση γίνεται στη Λέσβο κατά κύριο λόγο με τη μέθοδο της χημικής καταπολέμησης, ενώ η βιολογική καταπολέμηση δεν έχει εφαρμοστεί.

5.4.1 Χημική καταπολέμηση

Σε περιπτώσεις προσβολής δενδρυλλίων σε φυτώρια ή σε νέες φυτείες ελιάς θα πρέπει να γίνουν ψεκασμοί εναντίον των κινητών προνυμφών ιδιαίτερα της 1^{ης} γενεάς (τέλη Απριλίου-Μαΐο) με κατάλληλα εντομοκτόνα όπως για

παράδειγμα το acephata (Orthene) και το carbofuran (Furadan, Curater). Το πρώτο είναι οργανοφωσφορικό ενώ το δεύτερο καρβαμιδικό. Είναι και τα δύο διασυστηματικά και το δεύτερο είναι πολύ πιο τοξικό από το πρώτο και για το λόγο αυτό θα πρέπει να λαμβάνονται κατά τις επεμβάσεις όλες οι προφυλάξεις που συνιστούν οι παρασκευαστές.

Ψεκασμοί εναντίον των ευαίσθητων σταδίων γίνονται επίσης το καλοκαίρι και το φθινόπωρο (Αύγουστο-Σεπτέμβριο). Τα βασικά εντομοκτόνα πρέπει να είναι οργανικά, συνθετικά, κυρίως οργανοφωσφορούχα, ή θερινά ορυκτέλαια της το τέλος της περιόδου εκκόλαψης των ερπυσιών προνυμφών.

5.5 Συμπεράσματα-προοπτικές

Από τα προαναφερθέντα στοιχεία φαίνεται ότι η χημική καταπολέμηση είναι αυτή που κυρίως εφαρμόζεται. Οι έρευνες όμως θα πρέπει να συνεχιστούν στον τομέα της βιολογικής καταπολέμησης, η οποία περιορίζει την χρήση χημικών. Η όσο το δυνατόν μειωμένη χρήση εντομοκτόνων θα αποτελούσε επιτυχία στα πλαίσια ενός ολοκληρωμένου προγράμματος καταπολέμησης.

BIBLIOΓΡΑΦΙΑ

- **Acerbo, G., 1937.** La marcia storica dell' olivo nell Mediterraneo. Atti della Societa per il progresso delle scienze. Riun. XXV. 1(2).
- **Allen W.W. 1975** "Insecticide treated yellow boards for control of *Dacus oleae* (Gmel). In UNDP/SF/FAO PROJECT. GRE. 62-525. Report on chemical control investigations carried out in Athens, April 9 Dec. 12, 1986. pp. 59.
- **Allen, W.W., 1976.** Insecticide treated yellow boards for the control of *Dacus oleae* (Gmel), pp 12-18. In Research on the control of olive pest and diseases in carried out in Athens from April 9 to December 12, 1976. UNDP-SF-FAO Project GRE69-525, Phytopathological Institutue Benaki, Kifissia, Athens, Greece
- **Almeida, F.J., 1940.** Safra e contra safra na oliveira. Min. Agric. Direccao Geral dos servicos Agricolas, Lisboa. Serie investigacao no. 7, 154 p.p.
- **ANAGNOU. V. 1996.** "Pathogenesis of three virus types of the olive fruit fly. (*Bactocera oleae*)". Hellenic virology 1. p. 42. – 45.
- **BENASSY C. 1986** "Diaspididae: In .Y. Arambourg (ed). C.p.p. 206-286
- **BERGOIN M. – V. ANAGNOU – M. VEYRUNES, AND G. CROIZIER. 1983.** "Two viruses recently isolated from the olive fly *dacus oleae* (Gmelin). (Trypetidae). In proc. of the 16e. Annual meeting of S.I.P. Cornell University (N.Y.) 10. August. p. 56-57.
- **BIANOINI FRANCESCO – F. CORBETTE 1976.** The complete Book of fruits and Vegetables. Crown publishers.

- **BROUMAS T.-C. YAMVRIAS ET M. ANAGNOU 1985.** "Lutte contre la Teigne de l'olivier par des moyens non toxiques. In proc. International joint Meeting on Integrated post Control in olive – groves p. 259-264.
 - **BROUMAS T.-G. HANIOTAKIS ET AL 2002.** "The efficacy at an improved form at the man trapping method, for the control at the olive fruit fly. *Dacus oleae*: pilot scale feasibility studies". Journal of Applied entomology. Volume 126 Issue 5. p. 217.
 - **Broumas, T., C. Liaropoulos, P. Katsoyannos, C. Yamvrias, G. Hamiotakis and F. Strong, 1983.** Control of the olive fruit fly in a pest management trial in olive culture. Proc. Intern. Symp of fruit flies of economic importance, Cavalloro R. (ed)., pp. 584-592.
 - **Broumas, T., G. Haniotakis, C. Liaropoulos & C. Yamvrias, 1985.** Experiments on the control of the olive fruit fly by mass trapping. pp. 411-419. In Proceedings, International joint meeting, CEC-FAO-IOBC, on the integrated control in the olive groves. April 3-6, 1984, Pisa, Italy. Balcema, Rotterdam, the Netherlands.
 - **BROUMAS, T., HANIOTAKIS, G., YAMVRIAS, C., and STAYRAKIS, G., 1990.** Comparativestudy of a mass trapping system and various bait sprays for the control of the olive fruit fly – First year results. In Pesticides and Alternatives (J.E. Caaida Ed.), Proc. of an Intern. Conference for Innovative Chemical and Biological Approaches to Pest Control, Elsevier, N.Y. U.S.A. pp. 205-215.
 - **Broumas. T and G.E. Haniotakis 1994.** "Comparative field studies of various traps and attractants of the olive fruit fly, *Bactocora oleae*. Entomologia. Experimentalis et Applicata 73, pg. 145-150
- Buchmann, E., 1962.** La fumere de l'olivier. In: Potassium Symposium 1962, . Int. Potash. Inst. Berne pp. 497-577

- **Chevalier, A., 1948.** L' origin de l' olivier cultivee et ses variations. Rev. Intern. Bot. Appl. Trop., 28:303-304.
- **Cifferi, R et N. Breviglieri, 1942.** Introduzione ad una ecologia dell' olivo coltivato in Italia. Revista l' olivicoltore. Ann XIX No 1.
- **Cirio, U.G., Vita P.A. Gentilli & g. Cecchini, 1979.** Confronto fra cinque tipi di trappole cromatotropiche per la cattura degli adulti di *Dacus oleae* (Gmel). (Diptera: Tephritidae). Pubblicazione no. 583 della Divisione RAD/App., CNEN,CSN Casaccia, Roma, Italia 239-242.
- **De Candolle, G., 1880.** Sur l' origin des especes cultivees. Paris.
- **Delrio, G., 1983.** Entomophagous insects [and insects] and biotechnologies against olive pest. In R Cavalloro, A. Piavaux, eds. Proc. EC Experts Meeting on Entomophages and biological Methods in Integrated control in Olive Orchards, March 1982, Chania, Greece, pp 15-23.
- **Drobbish, H.E, 1930.** Olive thinning and other means of increasing size of olives. Calif. Agric. Exp. Sta. Bul. 490, 22 pp.
- **ECONOMOPOULOS A.P. – G. ZERVAS – G. HANIOTAKIS ET AL. 1997.** "Experiments on the control at he dire fruit fly (*Dacus oleae*) by the combined effect of insecticides and releases at gammia – ray sterilized insects". Entomology 83:p. 201-215.
- **Economopoulos, A.P., 1979.** Application of colors traps for *Dacus oleae* control in olive groveswith different degrees of isolation, tree-size and canopy density, pp 552-559. In Proceedings, IOBC-WPRS, international symposium on integrated control in agriculture and forestry, October 8-12, 1979, Vienna, Austria. Bundesanstalt fur Pflanzenschutz, Vienna.
- **FACCIDA STEPHEY 1990 CORNUCOPIA: A Sources Book of edibte Plants.**pg. 142-143.

- **FACCIDA STEPHEY 1990 CORNUCOPIA:** A Sources Book of edible Plants.pg. 142-143.
- **Fernandez-Escobar R., M. Benlloch, C. Navvarro and G.C. Martin, 1992.** The time of floral induction in the olive. J. Amer. Soc.Hort. Sci. 117:304-307.
- **Fisher, T., 1904.** Der oelbaum. Pettermans Mittelungen, Ergänzungscheft Nt 147:4-60.
- **Friedrich, W.L. and E. Velitzelos, 1986.** Bemerkungen zur spaignartaren Flora von Santorini (Griechenland). Cour. Forsch – Inst. Senckenberg Frankfurt am Main., 86:387-395.
- **Friedrich, W.L., 1980.** Fossil plants from Weichselian Interstadials, Santorini (Greece). In:Doumas C. (Hrsg): Thera and the Aegean World. 2. Internat. Congr. Santorini,2:109-127, 17 Abb., London.
- **GIROLAMI V AND R. CAVALLORO 1973.** "Chromotropic methods for investigating adult populations of *Dacus oleae* (Gmelin)". Note – ed-Appunti-Sperimentali – di- Entomologia – Agraria 14 p. 13-29.
- **Hackett, W.P. and H.T. Hartmann, 1964.** Inflorescence formation in olive as influenced by low temperature, photoperiod and leaf area. Bot. Gaz. 125 (1):65-72.
- **HANIOTAKIS, G., and VASSILIOU-WAITE, A., 1987.** Effect of combining food and sex attractants on the caprure of *Dacus oleae* flies. Entomologia Hellenica, 5:27-33.
- **Haniotakis, G.E. & Vassiliou-Waite, 1987.** Effect of combining food and sex attractants on the capture of *Dacus oleae* flies. Entomologia Hellenica 5: 27-33.

- **Haniotakis, G.E. M. Kozarakis & C. Bonatsos, 1986.** Control of the olive fruit fly, *Dacus oleae* Gmel (Diptera: Tephritidae) by mass trapping: pilot scale feasibility study. *Journal of applied Entomology* 101:343-352.
- **Haniotakis, G.E., M. Kozyrakis & I. Hardrakis, 1983.** Applications of phromones for the control of the olive fruit fly, pp. 164-171. In *Proceedings, international conference on integrated plant protection*, vol. 4 July 4-9, 1983. Budapest, Hungary. Hungarian Society of Agricultural Sciences, Plant protection Section, Budapest.
- **HARTMAN H.T. and K.N. Opitz 1977.** "Olive production in California". Leaflet 2474. p. 64.
- **HARTMAN H.T. K.W. Opitz and J. A. BEUTEL 1950.** "Olive Production manual – Agricultural Sciences Publication.
- **Hartmann, H.T. and K.W. Opitz, 1977.** Olive production in California. Univ. Of Calif., Div. Of Agric. Sciences. Leaflet 2474.
- **Hartmann, H.T., 1951.** Time of floral differentiation in the olive in California. *Bot. Gaz.* 112:323-327.
- **KASTOYANNOS P. 1992.** "olive pest and their control in the Near East". Benati Phytopathological Institute. Athens. Greece. p. 23, 82.
- **Kastoyannos P. 1976.** "Etude d' un predateur. *Exochonus quadripustulatus* (Coleoptera – Coccinellidae) envued'une eventuelle utilization contre Paissetie dese olivier (*Homoplere (occoidea)*) days les oliveraies de la Crece. These doet ing. Univ. Languedoc, Montpellier.
- **Katsoyannos, P., 1992.** Olive pests and their control in the Near East. *FAO Plant Prod. and Prot paper 115.*:pg 23–26, 40-54, 59-61, 75-82, 90-125.

- **Lacroich, M.A., 1986.** Sur la decurete d' un gisement d' empreintes vegetales dans les cendres volcaniques anciennes de l' ile de Phira (Santorini). C.R. Seances Acad. Sc. 123:656-659, Paris.
- **Lavee, S and P. Spiegel-Roy, 1967.** The effect of time of application of two growth substances on the thinning of olive fruits. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 91:180-186.
- **Loussert, R et G. Brousse, 1978.** L' Olivier. Maison – neuve et Larose, 15 rue Victor – Cousin, Paris, pp 459.
- **Maguire, R.J., J.H. Carvey, J.H. Hart, R.J. Tkacz and H.B. Lee, 1985.** Persistence and fate of deltamethrin sprayed on a pound. Journal of Agricultural and food chemistry, 33:1153-1159.
- **Morettini, A, 1950.** Olivicoltura. REDA, Roma. 522 pp.
- **Navarro, C., R. Fernandez – Escobar and M. Benlloch, 1990a.** Flower bud induction in Manzanillo olive. Acta Horticulturae 286:195-198.
- **Neuenschwander, P. and S. Michelakis, 1979.** McPhail trap captures of *Dacus oleae* (Gmel) (Diptera, Tephritidae) in comparison to the fly density and population composition as assessed by sondage technique in Cree, Greece. Mitt. Schweiz. Entomol. Ges. 52, 343-357.
- **Neuenschwander, P., 1982.** Beneficial insects caught by yellow traps used in pass-trapping of the olive fly, *Dacus oleae*. Institut fur Phytomedizin, Swiss Federal Institute of Technology CH-8092 Zurich, Switzerland.: 286-296.
- **NEUENSCHWANDER, P., 1982.** Beneficial insects caught by yellow traps used in mass-trapping of the olive fly, *Dacus oleae*. Ent. Exp. Appl., 32:286-296.

- **Neuenschwander, P., 1982.** Beneficial insects caught by yellow traps used in mass tapping of the olive fly, *Dacus oleae* Entomologia Experim. Et Appl. 32: 286-296.
- **PAPARATTI B. 1986.** "Saissetia oleae. In traite d' Entomologie deicole". Y. Arambourg ed., conseil deicide International. Madrid. pg 173-186
- **Poli, M., 1979.** Etude bibliographique de la physiologie de l' alternance de production chez l' olivier (*Olea europea L.*). Fruits 34:687-694.
- **PROCOPY, R.J., ECONOMOPOULOS, A.P. and Mc FADDEN, M.W., 1975.** Attraction of wild and lab-cultured *Dacus oleae* flies to small rectangles of different hues, shades and tints. Entomol. Exp. Appl., 18:103-116.
- **Stutte, G.W. and G.C. Martin, 1986.** Effect of killing the seed on return bloom of olive. Scientia Horticulturae 29:107-113.
- **Yamriias C and C.E. Young 1977** "Trials using *Bacillus thuringiensis* to control the olive moth *Prays oleae* in Greece in 1976. Zang Entoru. 84:436-440.
- **YAMVRIAS G and G.F. YOUNG 1977.** "Trials using *Basillus thuringiensis* to control the olive moth *Prays oleae* in Greece in 1976" 84: σελ. 436-440.
- **Zevras, G.A., 1986.** Effect of continious mass trapping on *Dacus oleae* population suppression, pg. 75-80. In Proceeding, CEC-IOBC symposium on fruit flies of economic importance, 1994, Hamburg, Germany. Balkema, Rotterdam, the Netherlands.
- **Ανάγνου - Βερονίκη, Μ., 2000.** Βιολογική καταπολέμηση χρησιμοποίηση εντομοπαθογόνων μικροοργανισμών. Σημειώσεις Μαθημάτων Μετεκπαίδευσης Γεωπόνων. Ολοκληρωμένη καταπολέμηση εχθρών, ασθενειών και ζιζανίων των φυτών. Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο: 21-23.

- **ΑΝΑΓΝΟΥ Β. Μ. 1992** «Μελέτη ιώσεων του δάκου της ελιάς *Dacus oleae* (Gmelin) στην Ελλάδα». Διδακτορική διατριβή, Γεωργικό Παν/μιο Αθηνών σελ. 1-163.
- **ΑΝΔΡΟΥΛΑΚΗΣ Ι.Κ. ΚΑΙ Μ.Η. ΛΟΥΠΑΣΑΚΗΣ 1995.** "Η λίπανση της ελιάς" Γεωργία και Κτηνοτροφία. Τεύχος 9 Δεκέμβριος 1995. Σελ. 160-168.
- **Βελιτζέλος. Ε., 1999.** Απολιθωμένα φύλλα ελιάς (*Olea europaea* L.: ένα σπάνιο γεωλογικό μνημείο στο χώρο του Αιγαίου. Πρακτικά Διεθνούς Συνεδρίου «Η ελιά στο παρελθόν και στο μέλλον», 29 Ιουνίου έως 2 Ιουλίου, Άνδρος, Ελλάδα.
- **ΓΑΒΑΛΑΣ Ν. Α. 1978.** «Η ανόργανος θρέψις και η Λίπανση της Ελαιίας». Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο σελ. 152.
- **Γαβαλάς, Ν., 1978.** Η ανόργανος θρέψις και η λίπανσις της ελιάς. Εκδότης. Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο, Κηφισιά, Αθήνα σελ. 152.
- **Γαβαλάς, Ν.Α., 1973.** Τροφοπενία φωσφόρου επί ελαιοδένδρων εις τον αγρόν και αναπαραγωγή συμπτωμάτων εις υδατικήν καλλιέργειαν. Χρονικά. Μπενακείου Φυτοπαθολογικού. Ινστιτούτου. 10: 293-306.
- **Γεωργιάδου, Α., Γ., 2002.** Επίδραση εντομοπαθογόνων ιών στο *Ephestia kuechnieall zeller* (Lepidoptera, Pyralidae). Πτυχιακή εργασία. Λάρισα.: σελ. 25, 26.
- **Γεωργική Στατιστική της Ελλάδος, 1995.**
- **ΓΙΑΜΒΡΙΑΣ Χ. 1994.** «Γεωργική εντομολογία (III) τεύχος 2^ο Γεωργικό Παν/μιο Αθηνών σελ. 19 41-45, 52-57.
- **ΓΙΑΜΒΡΙΑΣ Χ. 1998.** «Εντομολογικοί εχθροί της ελιάς» σελ. 19-21, 26, 29, 72, 52-56, 58-62, 107-108.

- **Γιαμβριάς, Χ., 1998.** Εντομολογικοί εχθροί ελιάς. Εκδόσεις Σταμούλης, Α.: 9-109.
- **ΓΙΑΝΝΟΠΟΛΙΤΗΣ Κ. Ν. 1994.** «Θρέψη – Λίπανση της Ελιάς. Μια βιβλιογραφική ανασκόπηση». Γεωργία και Κτηνοτροφία σελ. 33.
- **ΔΗΜΗΤΡΙΑΔΗΣ, Σ. Δ., ΓΑΒΑΛΑΣ Ν.Α., ΧΟΛΕΒΑΣ, Κ.Δ., 1960.** Τροφοπενία βορίου εις ελαιώνας της νήσου Λέσβου, Χρονικά. Μπενακείου Φυτοπαθολογικού. Ινστιτούτου, (Ν. Σ., 3:123-134.
- **ΔΗΜΗΤΡΙΑΔΗΣ, Σ.Δ., ΓΑΒΑΛΑΣ, Ν.Α. 1961.** Η εις βόριον περιεκτικότης των φύλλων της Ελαιάς εν σχέσει προς παθολογικά καταστάσεις εμφανιζομένας εις διαφόρους περιοχάς της Ελλάδος. Χρονικά Μπενακείου Φυτοπαθολογικού Ινστιτούτου (Ν.Σ.), 3:190-222.
- **ΔΗΜΟΥΛΑΣ Ι. 1995.** « Η Γονιμότητα της ελιάς». Γεωργική τεχνολογία τεύχος 5. Σελ. 99.
- **ΚΥΠΑΡΙΣΣΟΥΔΑΣ Δ. 1980.** «Η πολλίνια της ελιάς στη Λέσβο». Σύγχρονος Γεωργία Ιούλιος – Αύγουστος 1980 σελ. 108-115.
- **ΖΙΩΓΑΣ Ν.Β. 1996.** « Ο Δάκος της Ελιάς» σελ. 25-26, 44-45, 48-52, 89-97.
- **ΗΛΙΟΠΟΥΛΟΣ Α.** «Φυτοπροστασία της Ελιάς» Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Καλαμάτας σελ. 3-4, 8-10.
- **ΚΥΠΑΡΙΣΣΟΥΔΑΣ Δ. Και Θ. ΜΠΡΟΥΜΑΣ 1990.** «Ο πυρηνωτήτης της ελιάς και η καταπολέμησή του». Γεωργία και Κτηνοτροφία Τεύχος 3. Σελ. 36-41.
- **ΜΠΡΟΥΜΑΣ Θ. – Ε. ΣΤΑΥΡΑΚΗ 1986.** «Δοκιμές καταπολέμησης του πυρηνωτήτη της ελιάς με παρεμποδιστές ανάπτυξης». Χρονικά Μπενακείου Φυτοπαθολογικού Ινστιτούτου 15: σελ. 53-64.

- **ΜΠΡΟΥΜΑΣ Θ. 1991.** «Καταπολέμηση του Δάκου της ελιάς. Δυνατότητες και προοπτικές της μεθόδου της μαζικής παγίδευσης». Γεωργία και Κτηνοτροφία Τεύχος 2 σελ. 44-52.
- **ΜΠΡΟΥΜΑΣ Θ. 1994.** «Δάκος της ελιάς» Γεωργία και Κτηνοτροφία Τεύχος 8 σελ. 26-30.
- **ΜΠΡΟΥΜΑΣ Θ. 2002.** «Ολοκληρωμένη αντιμετώπιση των Εχθρών της Ελιάς». Γεωργία και Κτηνοτροφία Τεύχος 3 σελ. 99-107, 111.
- **Μπρούμας, Θ., 2000.** Οι ελκυστικές φερομόνες των εντόμων και η χρησιμοποίησή τους για καταπολέμηση επιβλαβών ειδών. Σημειώσεις Μαθημάτων Μετεκπαίδευσης Γεωπόνων, Ολοκληρωμένη καταπολέμηση εχθρών, ασθενειών και ζιζανιών των φυτών. Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο: 15-19.
- **Παλούκης Σ. 1984.** «Οι ψώρες της ελιάς και η καταπολέμησή τους».
- **ΠΑΝΑΓΟΠΟΥΛΟΣ Χ. Ι. Απρίλιος 1993:** «Ασθένειες καρποφόρων δένδρων και αμπέλου» σελ. 347-353.
- **ΠΕΛΕΚΑΣΗΣ Κ.Ε.Δ. 1962.** «Συμβολή εις τη μελέτη της Ονοματολογίας, συστηματικής, Βιολογίας, Οικολογίας και του εν τη φύσει παρασιτισμού του πυρηνωτή Proyider (Bernard)» Χρονικά Μπενακείου Φυτοπαθολογικού Ινστιτούτου 4: σελ. 77-211.
- **Πελεκάσης Κ.Ε.Δ. 1986** «Μαθήματα Γεωργικής Εντομολογίας σελ. 321-337 Αθήνα.
- **Πετροπούλου Αικατερίνη 1998.** "Γενική Δενδροκομία" Εκδόσεις Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Καλαμάτας σελ. 174.
- **ΠΟΝΤΙΚΗΣ Κ.1981.** «Ελαιοκομία» σελ. 204-205.

ρόδινου σκουλικιού του βαμβακιού σε φερομονικές παγίδες. (Lepidoptera, Gellehidae). Πτυχιακή εργασία. Λάρισα.

- **ΤΖΑΝΑΚΑΚΗΣ Μ.Ε. και Β.Ι. ΚΑΤΣΟΓΙΑΝΝΟΣ 1998.** «Έντομα Καρποφόρων Δένδρων και Αμπέλου» σελ. 225-226, Εκδόσεις Αγρότυπος α.ε
- **Τομάζου Τ., και Παπαγρηγορίου, Α., 2000** Ελκυστικές ουσίες διατροφής. Σημειώσεις Μαθημάτων Μετεκπαίδευσης Γεωπόνων. Ολοκληρωμένη καταπολέμηση εχθρών, ασθενειών και ζιζανίων των φυτών. Μπενάκειο φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο: 25-27.
- **ΧΑΡΤΖΟΥΛΑΚΗΣ Κ. 2002.** «Άρδευση της ελιάς». Γεωργία και Κτηνοτροφία σελ. 46-49.

www.agro.gr

www.olivalia.com//SEVITEL

<http://www.Sedi.gr>