



ΑΝΩΤΑΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

***«ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΤΟΥ
ΔΑΚΟΥ ΤΗΣ ΕΛΙΑΣ»***

ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ: ΖΑΦΕΙΡΕΛΙΑΣ ΧΑΡΑΛΑΜΠΟΣ

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ: ΔΡ. ΣΚΟΥΡΑΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ

ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗ: ΣΤΑΘΑΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ-
ΣΚΟΥΡΑΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ-ΚΑΡΤΣΩΝΑΣ
ΕΠΑΜΕΙΝΩΝΔΑΣ

ΚΑΛΑΜΑΤΑ 2011

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Κατά την διάρκεια επεξεργασίας της παρούσας εργασίας η καθοδήγηση του επιστημονικού συνεργάτη μου, κύριου Σκούρα Παναγιώτη υπήρξε καίρια και πιστεύω αποτελεσματική. Οι υποδείξεις και οι οδηγίες για την εύρεση και επεξεργασία του υλικού ήταν ιδιαίτερα πολύτιμες.

Ένα μεγάλο ευχαριστώ στους φίλους μου, οι οποίοι μου συμπαραστάθηκαν όλο αυτό τον καιρό. Τέλος θέλω να ευχαριστήσω θερμά την οικογένεια μου για την ηθική και οικονομική συμπαράσταση όχι μόνο κατά την διάρκεια της εκπόνησης της πτυχιακής μου εργασίας αλλά και καθ'όλη την διάρκεια των σπουδών μου.

Περίληψη

Το ελαιόδεντρο, σύμφωνα με νεότερες πληροφορίες, υπήρξε γηγενές στη Μικρά Ασία και από εκεί διαδόθηκε σε άλλες περιοχές, κυρίως όμως στη λεκάνη της Μεσογείου. Στην περιοχή αυτή οι εδαφοκλιματικές συνθήκες υπήρξαν ιδανικές για την ανάπτυξη του και για την κανονική του καρποφορία. Οι Φοίνικες αρχικά και οι Έλληνες στη συνέχεια έπαιξαν σπουδαίο ρόλο στη διάδοση του ελαιόδεντρου.

Το ελαιόδεντρο που με το αιθαλές φύλλωμα τους στολίζει τις χώρες γύρω από τη λεκάνη της Μεσογείου από τα πανάρχαια χρόνια, δέθηκε σφιχτά με τους θρύλους και τις παραδόσεις των Μεσογειακών λαών, αλλά και με τις οικονομικές και εκπολιτιστικές τους δραστηριότητες.

Τους λαούς της Μεσογείου έθρεψε για αιώνες με τα πολύτιμα προϊόντα του, την επιτραπέζια ελιά και το μεστό σε θρεπτικές και αρωματικές ουσίες ελαιόλαδο. Ίσως κανένα άλλα δέντρο δεν συνδέθηκε τόσο με γεωγραφικούς τόπους και με την ιστορία ορισμένων λαών όσο το ελαιόδεντρο με το χώρο της Μεσογείου.

Ένας εχθρός που εξελίσσεται ως μάλιστα για το ελαιόδεντρο είναι ο δάκος της ελιάς (*Bactrocera oleae*). Το έντομο αυτό θεωρείται το καταστρεπτικότερο της ελαιοκομίας επειδή προξενεί μεγάλες ζημιές, τόσο ποσοτικές, όσο και ποιοτικές. Φυσικά απαιτείται η Ολοκληρωμένη Καταπολέμηση του με μεθόδους που θα είναι φιλικές προς το φυσικό περιβάλλον και τον άνθρωπο.

Λέξεις κλειδιά: ελιά, εχθροί, δάκος, Ολοκληρωμένη Καταπολέμηση, μελέτες, παγίδες.

Summary

The olive tree, according to newer information, existed native in the Asia Minor and from there was propagated in other regions, mainly however in the basin of Mediterranean. In this region the conditions existed ideal for the growth and for regular growing. The palms initially and the Greeks afterwards played important role in the distribution of olive tree.

The olive tree with the leafage embellishes the countries round the basin of Mediterranean from the ancient years, was tied up with the deliveries of Mediterranean populations, but also with their economic and cultural activities.

The populations of Mediterranean nourished for centuries with his precious products, the table olive and in nutritious and aromatic substances olive oil. Perhaps no one other tree was not connected so much with geographic places and with the history of certain populations as long as the olive tree with the space of Mediterranean.

An enemy that develops as plague for the olive tree is *Bactrocera oleae*. This insect is considered more calamitous the olive growing because it causes big damage, so much quantitative, what qualitative. Naturally is required his Completed Fighting with methods that will be friendly to the natural environment and the person.

Words keys: olive, enemies, *Bactrocera oleae*, Completed Fighting, studies, traps.

Περιεχόμενα

| | |
|------------------------|--|
| Περίληψη..... | |
| Κατάλογος εικόνων..... | |
| Κατάλογος πινάκων..... | |
| Εισαγωγή..... | |

Κεφάλαιο 1^ο: Η ελιά (Olea, Oleaceae)

| | |
|---|--|
| 1.1. Γενικά χαρακτηριστικά της ελιάς και του ελαιώνα | |
| 1.1.1. Η καταγωγή της ελιάς..... | |
| 1.2. Οι ποικιλίες της ελιάς | |
| 1.2.1. Χαρακτηριστικές ποικιλίες στην Ελλάδα..... | |
| 1.3. Βοτανικά χαρακτηριστικά | |
| 1.3.1. Βοτανική ταξινόμηση της ελιάς..... | |
| 1.4. Η εγκατάσταση του ελαιώνα | |
| 1.4.1. Αποστάσεις φύτευσης των δενδρυλλίων..... | |
| 1.4.2. Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των δύο τύπων..... | |
| 1.4.3. Εκλογή δενδρυλλίων..... | |
| 1.4.4. Φύτευση στην οριστική θέση – Περιποιήσεις δενδρυλλίων..... | |
| 1.5. Η πολιτική για την προστασία του περιβάλλοντος | |
| 1.5.1. Η σημερινή κατάσταση..... | |
| 1.5.2. Ορθές γεωργικές πρακτικές..... | |

Κεφάλαιο 2^ο: Ο δάκος της ελιάς

| | |
|---|--|
| 2.1. Ο ζωικός εχθρός της ελιάς | |
| 2.1.1. Εισαγωγή..... | |
| 2.1.2. Η μορφολογία..... | |
| 2.1.3. Βιολογία – Οικολογία..... | |
| 2.1.4. Τα χαρακτηριστικά της διατροφής του δάκου..... | |

| | |
|--|--|
| 2.2. Η επίδραση της παρουσίας του δάκου στην ποιότητα του ελαιόλαδου | |
| 2.2.1. Η ελληνική παραγωγή ελαιόλαδου με αριθμούς..... | |
| 2.2.2. Η επίδραση της προσβολής από δάκο στην ποιότητα του ελαιόλαδου..... | |
| 2.2.3. Η επίδραση στην οξύτητα του ελαιόλαδου..... | |
| 2.2.4. Η επίδραση στην τάγγιση του ελαιόλαδου..... | |
| 2.2.5. Η επίδραση στα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά..... | |
| 2.3. Το πλαίσιο της Ολοκληρωμένης Καταπολέμησης του δάκου της ελιάς | |
| 2.3.1. Εισαγωγή..... | |
| 2.3.2. Οι απαραίτητες προϋποθέσεις για την εφαρμογή προγραμμάτων Ολοκληρωμένης Καταπολέμησης του δάκου της ελιάς..... | |
| 2.3.3. Οφέλη από την εφαρμογή προγραμμάτων Ολοκληρωμένης Καταπολέμησης του δάκου της ελιάς..... | |
| 2.3.4. Μέθοδοι παρακολούθησης των πληθυσμών..... | |
| 2.3.5. Οικονομικό όριο και οικονομική ζημιά..... | |
| 2.3.6. Η Ολοκληρωμένη Καταπολέμηση του δάκου..... | |

Κεφάλαιο 3^ο: Οι κυριότεροι μέθοδοι που εφαρμόζονται για την Ολοκληρωμένη Καταπολέμηση του δάκου της ελιάς

| | |
|---|--|
| 3.1. Ανάλυση των μεθόδων | |
| 3.1.1. Εισαγωγή..... | |
| 3.1.2. Έμμεσοι τρόποι Ολοκληρωμένης Καταπολέμησης του δάκου της ελιάς..... | |
| 3.1.3. Άμεσοι τρόποι Ολοκληρωμένης Καταπολέμησης του δάκου της ελιάς..... | |
| 3.1.4. Μαζική παγίδευση..... | |
| 3.2. Επιπτώσεις αποκλίσεων από τα συνιστώμενα κατά περίπτωση | |
| 3.2.1. Δολωματικοί ψεκασμοί..... | |
| 3.2.2. Ψεκασμοί κάλυψης..... | |
| 3.3. Οι πιθανοί κίνδυνοι στο φυσικό περιβάλλον από τα σκευάσματα καταπολέμησης του δάκου της ελιάς | |
| 3.3.1. Ο κίνδυνος ρύπανσης των υδάτων και εδαφών..... | |
| 3.3.2. Ο κίνδυνος ρύπανσης των επιφανειακών υδάτων..... | |
| 3.3.3. Ο κίνδυνος ρύπανσης των υπόγειων υδάτων..... | |

| | |
|--|--|
| 3.3.4. Ο κίνδυνος ρύπανσης των εδαφών..... | |
| 3.3.5. Τα συμπεράσματα..... | |

Κεφάλαιο 4^ο: Η μέθοδος με τα καλύτερα αποτελέσματα για την αντιμετώπιση του δάκου στα πλαίσια της Ολοκληρωμένης Καταπολέμησης των εχθρών της ελιάς

| | |
|--|--|
| 4.1. Η μαζική παγίδευση | |
| 4.1.1. Εισαγωγή..... | |
| 4.1.2. Τα εντομοκτόνα που χρησιμοποιούνται..... | |
| 4.1.3. Οι τύποι των παγίδων..... | |
| 4.1.4. Η αποτελεσματικότητα της μεθόδου..... | |
| 4.1.5. Τα κριτήρια επιλογής των παγίδων..... | |
| 4.1.6. Ο χρόνος τοποθέτησης των παγίδων και ο τρόπος ανάρτησης τους..... | |
| 4.1.7. Τα πλεονεκτήματα της μαζικής παγίδευσης..... | |
| 4.1.8. Τα μειονεκτήματα της μαζικής παγίδευσης..... | |
| 4.1.9. Οι πρόσφατες βελτιώσεις της μαζικής παγίδευσης..... | |
| 4.2. Η ολοκληρωμένη καταπολέμηση του δάκου στα πλαίσια της βιολογικής γεωργίας | |
| 4.2.1. Οι ενέργειες για την καταπολέμηση του δάκου..... | |
| 4.3. Τα μέτρα προστασίας των καλλιεργητών από τις μεθόδους δακοπροστασίας | |
| 4.3.1. Εισαγωγή..... | |
| 4.3.2. Η προστασία κατά την παρασκευή του ψεκαστικού υγρού..... | |
| 4.3.3. Η προστασία κατά τη διάρκεια του ψεκασμού..... | |
| 4.3.4. Ο ατομικός καθαρισμός και των μέσων προσωπικής προστασίας..... | |
| 4.3.5. Τα μέσα προσωπικής προστασίας των ψεκαστών κατά τη διενέργεια των δολωματικών ψεκασμών..... | |
| 4.3.6. Ο έλεγχος των ψεκασμών..... | |
| 4.3.7. Η χρήση των μέσων προσωπικής προστασίας από τους ψεκαστές..... | |
| Συμπεράσματα..... | |
| Βιβλιογραφικές πηγές..... | |

Κατάλογος εικόνων

| | |
|---|----|
| Εικόνα 1.1. Ελιά..... | 9 |
| Εικόνα 1.2. Στρογγυλολιά..... | 11 |
| Εικόνα 1.3. Ο καρπός της ελιάς..... | 12 |
| Εικόνα 1.4. Ελαιώνας..... | 14 |
| Εικόνα 1.5. Εντατικοποίηση της παραγωγής – Μάζεμα..... | 20 |
| Εικόνα 1.6. Εντατικοποίηση της παραγωγής – Πλύσιμο..... | 21 |
| Εικόνα 1.7. Εντατικοποίηση της παραγωγής – Χώρισμα..... | 21 |
| Εικόνα 2.1. Το ακμαίο θηλυκό του δάκου..... | 27 |
| Εικόνα 2.2. Νύγματα δάκου σε ελιές..... | 28 |
| Εικόνα 2.3. Προσβολή σε καρπό..... | 29 |
| Εικόνα 2.4. Ελαιόλαδο..... | 32 |
| Εικόνα 4.1. Παγίδα Mc Phail..... | 63 |
| Εικόνα 4.2. Γυάλινη παγίδα Frutect..... | 63 |
| Εικόνα 4.3. Παγίδα μαζικής παγίδευσης - ΕΛΚΩΦΟΝ-ENTOMELA 50SL..... | 64 |
| Εικόνα 4.4. Κίτρινη παγίδα σε ελιά..... | 69 |

Κατάλογος πινάκων

| | |
|---|----|
| Πίνακας 3.1. Τα κυριότερα παράσιτα του δάκου..... | 41 |
| Πίνακας 3.2. Τα κυριότερα αρπακτικά του δάκου..... | 43 |
| Πίνακας 3.3. Τα σκευάσματα για την καταπολέμηση του δάκου..... | 54 |

Εισαγωγή

Οι Έλληνες καλλιέργησαν το δένδρο της ελιάς για τα πολύτιμα προϊόντα του, όπως είναι η ελιά και το ελαιόλαδο. Η καλλιέργεια της ελιάς ταιριάζει αρμονικά με τον ελληνικό χώρο, λόγω της συμβολής του μεσογειακού ήλιου και των αιγαιοπελαγίτικων ανέμων.

Σήμερα, η Ελλάδα στηρίζει κατά μεγάλο ποσοστό την οικονομική της ανάπτυξη στην ελιά. Υπάρχουν 120.000.000 ελαιόδεντρα στην Ελλάδα, ή αλλιώς σε κάθε Έλληνα πολίτη αντιστοιχούν 12 ελιές. Η Ελλάδα είναι η τρίτη μεγαλύτερη παραγωγός εδωδιμων ελιών και ελαιόλαδου παγκοσμίως και κατέχει το 16% της διεθνούς αγοράς ελαιόλαδου. Πάνω από 450.000 οικογένειες εξαρτώνται από την παραγωγή ελαιόλαδου ως αρχική ή δευτερεύουσα πηγή εισοδήματος. Παράλληλα, το κλαδί της ελιάς αποτελεί το παγκόσμιο σύμβολο της ειρήνης και της Ελλάδας. Το δέντρο της ελιάς μεγάλωσε και έθρεψε αμέτρητες γενιές Ελλήνων, κερδίζοντας έτσι τη θέση της ως αναπόσπαστο τμήμα του ελληνικού πολιτισμού.

Υπάρχει, όμως, ένας εχθρός ο οποίος επηρεάζει σε μεγάλο βαθμό την βιωσιμότητα του καρπού της ελιάς. Ο δάκος της ελιάς απειλεί την καλλιέργεια των ελαιώνων και στην παρούσα εργασία θα αναλυθούν οι μέθοδοι της Ολοκληρωμένης Καταπολέμησης του. Η Ολοκληρωμένη Καταπολέμηση του δάκου της ελιάς είναι πολύ δύσκολη και χρειάζεται συστηματική οργάνωση και προσδιορισμός της περιόδου κάθε γενιάς των εστιών, των πιο ευπρόσβλητων ποικιλιών και της αρχής και λήξης των εναποθέσεων. Γίνονται μεγάλες προσπάθειες προς αυτή την κατεύθυνση εξαιτίας της μεγάλης γονιμότητας και της εξάπλωσης του εντόμου που επιφέρουν μεγάλες καταστροφές. Υπολογίζεται ότι από κάθε σοδειά χάνεται ένα ποσοστό 20% τουλάχιστον χωρίς να υπολογιστούν οι ποιοτικές ζημιές στην λοιπή ποιότητα λαδιού ή του καρπού.

Επομένως, σκοπός της παρούσης εργασίας είναι να μελετηθούν τα μέσα που ελέγχουν το δάκο όπως είναι οι δακοπαγίδες, τα δολώματα, τα σκονίσματα, οι ψεκασμοί με εντομοκτόνα (νέα φιλικά προς το φυσικό περιβάλλον χωρίς να αφήνουν χημικά υπολείμματα), στην περίπτωση φυσικά που πετύχουν το έντομο σαν ενήλικο. Αποτελέσματα όλων των παραπάνω υπάρχουν εκτενώς στη βιβλιογραφία, αλλά οι μελέτες συνεχίζονται για να βρεθεί η καταλληλότερη μέθοδος ή αλλιώς η καλύτερη. Αυτή που έχει πολύ καλά αποτελέσματα στην Ολοκληρωμένη Καταπολέμηση του

δάκου δίχως να παρουσιάζει μόλυνση του περιβάλλοντος και των παραγόμενων προϊόντων είναι η μαζική παγίδευση.

Τελευταία άρχισαν να εφαρμόζονται και βιολογικές μέθοδοι. Η εκτροφή παρασίτων του δάκου σε τεράστιο αριθμό, οι σπειρώσεις των αρσενικών με ακτίνες ή χημικές ουσίες, που σκοντάφτουν όμως στο επαναληπτικό ζευγάρι και στη μεγάλη γονιμότητα του δάκου. Για τον λόγο ότι ακόμη και μια μύγα να διασωθεί σε κάθε ελαιώνα στην αρχή της αναπαραγωγής τον Ιούλιο, αρκεί να γεμίσουν οι ελαιώνες από έντομα.

Η μεθοδολογία της εργασίας στηρίχθηκε στην ελληνόγλωσση και ξενόγλωσση βιβλιογραφία, σε πηγές από το διαδίκτυο, καθώς και σε διάφορες μελέτες. Παράλληλα, η εργασία μπορεί να χαρακτηριστεί ως δευτερογενής, διότι στηρίζεται για την εκπλήρωση της στις βιβλιογραφικές πηγές και στα αποτελέσματα παλαιότερων μελετών σχετικών με το εξεταζόμενο θέμα. *Η δομή των κεφαλαίων έχει ως εξής:*

Στο *πρώτο* κεφάλαιο, θα αναλυθούν κάποια βασικά στοιχεία για την ελιά και τους ελαιώνες.

Στο *δεύτερο* κεφάλαιο, θα μελετηθούν τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα του δάκου και οι αρχές της Ολοκληρωμένης Καταπολέμησης του.

Στο *τρίτο* κεφάλαιο, θα παρουσιασθούν οι κυριότεροι μέθοδοι Ολοκληρωμένης Καταπολέμησης του δάκου και οι οποίες παρουσιάζουν ελάχιστες ή μηδαμινές αρνητικές συνέπειες στο φυσικό περιβάλλον και τα παραγόμενα προϊόντα.

Στο *τέταρτο* κεφάλαιο, θα αναπτυχθεί με περισσότερες λεπτομέρειες η μέθοδος της μαζικής παγίδευσης, με στόχο να αποδειχθεί για ποιο λόγο θεωρείται η αποδοτικότερη μέθοδος στην Ολοκληρωμένη Καταπολέμηση του δάκου.

Κεφάλαιο 1^ο: Η ελιά (*Olea europaea L.* , *Oleaceae*)

1.1. Γενικά χαρακτηριστικά της ελιάς και του ελαιώνα

1.1.1. Η καταγωγή της ελιάς

Η προέλευση και εξάπλωση της ελιάς είναι γνωστή από τους αρχαίους χρόνους. Τα στοιχεία της εμφάνισης και της καλλιέργειας της φθάνουν στην προϊστορική εποχή. Ο δρόμος όμως που ακολούθησε η εξάπλωση της ελιάς στο πέρασμα του χρόνου δεν είναι κάτι που μπορεί να αποδειχθεί με απόλυτη σιγουριά.

Κάποιοι βοτανολόγοι θεωρούν ότι η ελιά κατάγεται από τις ανατολικές μεσογειακές χώρες. Για παράδειγμα αναφέρεται ότι η ελιά προήλθε στις ανατολικές μεσογειακές περιοχές από τη βορειοδυτική Ινδία, όπου το γένος *Olea* εκπροσωπείται από έναν αριθμό διαφορετικών ειδών. Στη συνέχεια επεκτάθηκε προς τις δυτικές μεσογειακές περιοχές. Αξίζει να σημειωθεί, ότι δεν υπάρχουν μαρτυρίες για την ύπαρξη της ελιάς στις μεσογειακές περιοχές κατά τη νεολιθική περίοδο.

Εικόνα 1.1. Ελιά



Πηγή: Photaki, (2011)

Το ελαιόλαδο χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά από τους Σημίτες που ζούσαν νότια του Καυκάσου και δυτικά των ορεινών περιοχών, κοντά στην Συρία και την Παλαιστίνη. Η ελιά ήταν γνωστή από το 4.000 π.Χ. και η πατρίδα της είναι μάλλον η Συρία, και πρέπει να σημειωθεί ότι οι Έλληνες καλλιέργησαν την ελιά κατά την αρχαιότητα ανεξάρτητα από τους Σημίτες, διότι αν είχαν μάθει την καλλιέργεια της ελιάς από τους Σημίτες θα έπρεπε να είχαν δώσει το Σημιτικό όνομα της ελιάς (*Zeit*).

Στον αντίποδα, οι Έλληνες χρησιμοποιούσαν το όνομα ελιά, το οποίο επικράτησε σε όλες τις βόρειες παραθαλάσσιες μεσογειακές χώρες.

Ο Camps (1974), βασιζόμενος σε αναλύσεις οι οποίες έγιναν σε άνθρακα και γύρη, που βρέθηκαν σε ορισμένα Ιβηρο-Μαυριτανικά μέρη (Taforalt, Grotte Rassel) υποστηρίζει πως υπήρχαν αγριελιές στη Β. Αφρική από τη 12^η χιλιετηρίδα.

Στην ελληνική μυθολογία ισχύει ότι η ελιά είναι Αθηναϊκής καταγωγής. Σύμφωνα με μια άλλη εκδοχή η ελιά δεν είναι ελληνικής καταγωγής, αλλά τη μετέφερε ο Ηρακλής στην Ελλάδα από τις σκιερές όχθες του Δούναβη ποταμού και τη φύτευσε στην αρχαία Ολυμπία. Επίσης, αναφέρεται ότι την ημέρα ελιά για πρώτη φορά την έφερε στην Αττική ο Κέκροπας από την Αίγυπτο.

Ο Β. Κρίμπας προσδιόρισε, κατά τις ανασκαφές που έγιναν στη Φαιστό της Κρήτης, μεταξύ των σπόρων που του δόθηκαν από την Ιταλική Αρχαιολογική Σχολή και σπόρο ελιάς, που χρονολογείται από τη μεσομινωϊκή εποχή (1800-2000 π.Χ.).

Ο Π. Αναγνωστόπουλος σε ανακοίνωση του στην Ακαδημία Αθηνών το 1951, υποστήριξε, βασιζόμενος σε ευρήματα που βρέθηκαν σε ανασκαφές, ότι πατρίδα της ελιάς είναι η Κρήτη. Την υπόθεση αυτή ενισχύει και το γεγονός ότι το όνομα της ελιάς είναι ελληνικό.

Στην Αμερική η ελιά μεταφέρθηκε το 16^ο αιώνα από τους αποίκους της, που έφτασαν εκεί από την Ιβηρική Χερσόνησο, αλλά η καλλιέργεια της ελιάς έτυχε ιδιαίτερης οικονομικής σημασίας κατά τα τελευταία χρόνια, κυρίως στην Αργεντινή, Χιλή, Μεξικό, Βραζιλία, Περού και ΗΠΑ. Τα τελευταία χρόνια η εξάπλωση και καλλιέργεια της ελιάς άρχισε να επεκτείνεται στη Ν. Αφρική, Αυστραλία και Ιαπωνία.

1.2. Οι ποικιλίες της ελιάς

1.2.1. Χαρακτηριστικές ποικιλίες στην Ελλάδα

Η ελιά *καλαμών* της Μεσσηνίας, Λακωνίας και Αχαΐας είναι μια από τις καλύτερες επιτραπέζιες ποικιλίες με αφράτη σάρκα και πλούσια γεύση.

Η *κονσερβολιά*, καλλιεργείται κυρίως στο Αγρίνιο, την Άμφισσα, την Άρτα, τη Λαμία και το Πήλιο. Έχει μεγάλο ωσειδή καρπό με μεγάλες αυλακιές στο κουκούτσι και δίνει ελιές ξανθές, πράσινες και μαύρες.

Η *στρογγυλολιά*, συναντάται κυρίως στη Χαλκιδική, έχει μεγάλο καρπό που δίνει νόστιμη, πράσινη επιτραπέζια ελιά.

Η *θρουμπολιά* ή *θρούμπα*, είναι δημοφιλής στα νησιά του βορείου Αιγαίου, τις Κυκλάδες, την Κρήτη, την Εύβοια και τη Ρόδο. Είναι μια από τις πιο διαδεδομένες ποικιλίες στον ελληνικό χώρο, καλλιεργείται σε μεγάλο υψόμετρο και είναι δέντρο ανθεκτικό. Παράγει τη γνωστή θρούμπα ή σταφιδολιά, της οποίας το χαρακτηριστικό φυσικό σταφίδιασμα και γλύκισμα οφείλεται σε ένα μύκητα, τον «*Phoma oleae*».

Εικόνα 1.2. Στρογγυλολιά



Πηγή: Google, (2011)

Η *βασιλακάδα*, που καλλιεργείται στην Κέρκυρα, την Εύβοια και τη Χαλκιδική με καρπό μεγάλο, ωοειδές, κατάλληλο για παραγωγή πράσινης επιτραπέζιας αλλά και μαύρης ζαρωμένης ελιάς.

Υπό προϋποθέσεις, επιτραπέζια ελιά αντί για ελαιόλαδο δίνουν και οι ποικιλίες *μανάκι* και *κορωνέικη*, ενώ υπάρχουν και κάποιες ξένες ποικιλίες που καλλιεργούνται στην Ελλάδα, όπως η ισπανική *godal*, η ιταλική *ascolana* και η γαλλική *picholine*. (Φουντούλης, 2011: 36)

1.3. Βοτανικά χαρακτηριστικά

1.3.1. Βοτανική ταξινόμηση της ελιάς

Η ελιά ανήκει στην οικογένεια *Oleaceae*, η οποία περιλαμβάνει πάνω από 25 γένη. Τα σπουδαιότερα από αυτά είναι τα *Olea*, *Syringa*, *Fosythia*, *Ligustrum*, *Fraxinus* και *Phillyrea*. Το γένος *Olea* περιλαμβάνει 30 διαφορετικά είδη, που είναι διασπαρμένα στις πέντε ηπείρους. Τα σπουδαιότερα από αυτά είναι τα εξής:

- I. *Olea Europa. L.*, υποείδος *euromediterranea*.
- II. *Olea Europa. L.*, υποείδος *cuspidata Vall, Cif.*
- III. *Olea Europa. L.*, υποείδος *laperrini Batt και Trab.*
- IV. *Olea chrysophylla Lamk.*
- V. *Olea hochstetteri.*
- VI. *Olea somaliensis.*
- VII. *Olea subtrinervata.*
- VIII. *Olea mussolinii.*
- IX. *Olea Kilimandsharica.*
- X. *Olea shliebenii.*
- XI. *Olea guineensis.*
- XII. *Olea excelsa.*

Το *Olea Europa euromediterranea*, απαντάται στη Β. Αφρική, Ισπανία, Πορτογαλία, Σικελία, Κριμαία, Καύκασο, Αρμενία και Συρία. Είναι θάμνος, που φέρει αγκάθια και μικρούς συνήθως καρπούς. Το *Olea Europa euromediterranea sativa*, είναι η καλλιεργούμενη ελιά, η οποία περιλαμβάνει ένα μεγάλο αριθμό βελτιωμένων ποικιλιών, που πολλαπλασιάζονται αγενώς.

Εικόνα 1.3. Ο καρπός της ελιάς



Πηγή: Google, (2011)

Το *Olea Europa laperrini*, απαντάται στη δυτική Αφρική, στο Μαροκινό Άτλαντα και στη Λιβύη μέχρι υψομέτρου 2700 μέτρων, σε άγρια μορφή. Το *Olea Europa. L.*, υποείδος *cuspidata*, απαντάται βορειοδυτικά των Ιμαλάϊων ορέων μέχρι το Αφγανιστάν. Τα υπόλοιπα είδη απαντούν στην τροπική Αφρική.

Το είδος *Olea chrysoxylla Lamk*, απαντάται σε υψόμετρο 1000-3000 μέτρα, από τα Ιμαλάια όρη μέχρι το Ακρωτήριο της καλής Ελπίδος και μέχρι τα Κανάρια νησιά και πράσινο Ακρωτήριο. Στις περιοχές αυτές παρουσιάζει διάφορες παραλλαγές, που είναι αποτέλεσμα μάλλον εδαφοκλιματικής προσαρμογής παρά γενετικών μεταβολών. Στις τροπικές περιοχές η κάτω επιφάνεια των φύλλων είναι σκουρόχρωμη (ωχρά ως σιδηρόχρωμη), ενώ στις ξηροθερμικές περιοχές ασημένια.

Οι πολλοί βοτανικοί υποστηρίζουν πως το *Olea Europa var. Oleaster Hoffm* και *Link* αποτελεί την πρωταρχική μορφή της ελιάς από την οποία προήλθε η καλλιεργούμενη ελιά *Olea Europa var. sativa Hoffm* και *Link* αναμφίβολα ως τυχαίο σπορόφυτο. Η ελιά είναι είδος διπλοειδές και ο αριθμός των χρωματοσωμάτων της είναι $2n = 46$. (Παπαηλάκης, 2004)

1.4. Η εγκατάσταση του ελαιώνα

1.4.1. Αποστάσεις φυτεύσεως των δενδρυλλίων

Προκειμένου να εγκατασταθεί μια ελαιοφυτεία θα πρέπει:

- Να είναι ο παγετός σπάνιο φαινόμενο για την περιοχή.
- Να μην προσφέρεται το έδαφος για άλλες καλλιέργειες περισσότερο αποδοτικές από ότι η ελαιοκαλλιέργεια.
- Να υπάρχουν προϋποθέσεις και εγγυήσεις σε ότι αφορά το έδαφος, τις κλιματικές συνθήκες και τη διαθεσιμότητα νερού αρδεύσεως για μια επιτυχή εκμετάλλευση του μελλοντικού ελαιώνα.

Γενικά, έχει παρέλθει η εποχή κατά την οποία τα ελαιόδεντρα φυτεύονταν στην περιθωριακή γεωργική γη, καρποφορούσαν ακανόνιστα και ήταν ασύμφορα για μια γεωργική εκμετάλλευση. Οι ελαιώνες αυτής της μορφής συνεχώς εγκαταλείπονται χωρίς να δίδεται καμιά περιποίηση στα δέντρα. Σε ορισμένες περιπτώσεις τα ελαιόδεντρα της περιθωριακής γης υλοτομούνται για το καλής ποιότητας ξύλο τους.

Το πολλαπλασιαστικό υλικό για τους νέους ελαιώνες είναι πολλών κατηγοριών, οι αποστάσεις όμως φυτεύσεως και ο αριθμός των ελαιοδέντρων κατά στρέμμα διαφέρει από χώρα σε χώρα και εξαρτάται από τη μορφή της εκμεταλλεύσεως. Γενικά υπάρχουν δύο τύποι νεοσύστατων ελαιώνων:

(1) Ο παραδοσιακός και εδώ οι αποστάσεις φυτεύσεως μεταξύ των δέντρων μπορούν να είναι 7 x 7μ., 6 x 8 μ., 8 x 8 μ. ή 10 x 10 μ. ανάλογα με την περιοχή (λιγότερα από 200 δέντρα ανά στρέμμα).

(2) Ο «δυναμικός» της πυκνής φυτεύσεως και εντατικής εκμεταλλεύσεως με αποστάσεις φυτεύσεως 5 x 6 μ. ή 6 x 6μ. (270-300 δέντρα ανά στρέμμα).

Για να είναι πληρέστερη η εκμετάλλευση του εδάφους του ελαιώνα κατά τα πρώτα 10-12 χρόνια η απόσταση μεταξύ των δέντρων επάνω στη γραμμή φυτεύσεως περιορίζεται στα τρία μέτρα. Θα πρέπει όμως τότε μετά από συμπλήρωση 10-12 χρόνων ζωής από τη φύτευση τους να εκριζωθούν τα μισά δέντρα και να μεταφυτευθούν σε άλλο χώρο ή να πωληθούν ως καλλωπιστικά.

Εικόνα 1.4. Ελαιώνας



Πηγή: Google, (2011)

Σε ελαιώνες της ποικιλίας *Nocellara del Belice* έχουν υιοθετηθεί αποστάσεις 3,5 x 7 μ. ή 4 x 6 μ. από 408 ως 416 δέντρα ανά στρέμμα αντίστοιχα. (Venezia et al., 1997)

1.4.2. Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των δύο τύπων

Υπάρχουν πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα και για τους δύο τύπους ελαιώνων. Γενικά όμως ισχύουν τα ακόλουθα:

- Το μέγεθος της κόμης είναι τόσο μεγαλύτερο και ανεξέλεγκτο όσο μεγαλύτερες είναι οι αποστάσεις μεταξύ των διαδοχικών δέντρων πάνω στη

γραμμή φυτεύσεως και μεταξύ των διαδοχικών σειρών των δέντρων (διάδρομοι).

- ο Το χαμηλό σχήμα της κόμης εξαρτάται κατά κύριο λόγο από την ποικιλία, αλλά και από την πυκνότητα φυτεύσεως των δέντρων. Ευθύνεται για τη σκίαση μέρους της κόμης στα πλήρως αναπτυγμένα δέντρα και απαιτεί για τη διατήρηση του μέσα στα προδιαγεγραμμένα όρια δραστικά κλαδέματα. Και οι δύο όμως διαδικασίες μειώνουν δραστικά την απόδοση σε καρπό.
- ο Η χαμηλή κόμη προσφέρεται για τη συλλογή του καρπού με τα χέρια από εργάτες που στέκονται στο έδαφος ή πάνω σε χαμηλές σκάλες. Για το λόγο αυτό η πυκνή φύτευση και το μικρό σχετικά ύψος της κόμης έχει υιοθετηθεί στους ελαιώνες επιτραπέζιων ποικιλιών ελιάς. Αντίθετα το παραδοσιακό πρότυπο ελαιώνων, με ύψος όμως κόμης όχι μεγαλύτερο των 5 μέτρων από το έδαφος, εξασφαλίζει καλύτερο φωτισμό και αερισμό και προσφέρεται για συλλογή του καρπού με δόνηση της κόμης. Είναι το σχήμα κόμης που υιοθετείται στις ελαιοποιήσιμες ποικιλίες ελιάς.

Γενικά θα μπορούσε να λεχθεί ότι η πυκνή φύτευση και το χαμηλό σχήμα βρήκε υποστηρικτές κυρίως στις μεσογειακές χώρες (Ισπανία, Ιταλία). Ακόμη είναι γεγονός, ότι ο μεγάλος ενθουσιασμός για πυκνή φύτευση και για χαμηλά σχήματα έχει καταλαγιάσει.

Το δέντρο της ελιάς εισέρχεται στο στάδιο της καρποφορίας κατά το τρίτο ή τέταρτο έτος από της φυτεύσεως του στην οριστική του θέση, φθάνει στο στάδιο της πλήρους παραγωγής στο 12^ο ή 15^ο έτος της ηλικίας του και παράγει σταθερά για 40-50 χρόνια, όταν δέχεται το κατάλληλο κλάδεμα και τις άλλες καλλιεργητικές φροντίδες. Στη συνέχεια παρουσιάζει κάμψη στην παραγωγή και έχει ανάγκη από κλάδεμα ανανεώσεως.

Γενικά τα ελαιόδεντρα της πυκνής φυτεύσεως εισέρχονται και στο στάδιο της παραγωγής αλλά και στο στάδιο της παρακμής γρηγορότερα από ότι τα ελαιόδεντρα της παραδοσιακής φυτεύσεως. Στη Σικελία (*Trapani, Castelvetrano*) έχει υιοθετηθεί μικρή απόσταση μεταξύ των δέντρων στη γραμμή φυτεύσεως και μεγαλύτερη μεταξύ των γραμμών (διάδρομοι) σε μια προσπάθεια για εκμετάλλευση -όσο γίνεται- και των δύο πλάνων φυτεύσεως. Στην περιοχή αυτή καλλιεργείται η επιτραπέζια ποικιλία ελιάς, ή ορθότερα διπλής χρήσεως, *Nocellara del Belice* που κερδίζει συνεχώς έδαφος. Οι ποικιλίες που θα φυτευτούν στην οριστική θέση θα πρέπει:

- ο Να είναι παραγωγικές.

- ο Να είναι όσο γίνεται ανθεκτικές στους κυριότερους εχθρούς της ελιάς.
- ο Να είναι μεσόκαρπες ως μεγαλόκαρπες, με καρπό πότε μικρότερο των 2,5 γρ., γιατί το μέγεθος του καρπού είναι ο κύριος προσδιοριστικός παράγοντας ποιότητας για την επιτραπέζια ελιά. Εξάλλου οι μικρόκαρπες ποικιλίες ελιάς, θεωρούνται μειονεκτικές και για την βιομηχανία ελαιολάδου, επειδή ο καρπός τους δεν αποπίπτει εύκολα με τη δόνηση του δέντρου και δίνει λιγότερο αναλογικά λάδι από ότι ο καρπός των μέσο και μακρόκαρπων ποικιλιών. Και τούτο γιατί η σχέση σάρκας προς πυρήνα είναι πολύ μικρή.
- ο Να είναι ανωφερούς τάσεως οι ελαιοποιήσιμες και κρεμοκλαδείς οι επιτραπέζιες, γιατί έτσι διευκολύνεται η απόπτωση του καρπού με τη δόνηση στην πρώτη περίπτωση και η συγκομιδή του καρπού με τα χέρια στη δεύτερη. (Μπαλατσούρας, 1997)

1.4.3. Εκλογή δενδρυλλίων

Στην εγκατάσταση ελαιώνων χρησιμοποιείται ένας μεγάλος αριθμός δενδρυλλίων ελιάς (μαζική φύτευση) που μπορούν να είναι:

- ο Σποριόφυτα (από κουκούτσια) πάνω στα οποία έχουν εγκεντρίσει ή ενοφθαλμισθεί οι επιλεγείσες για τον ελαιώνα ποικιλίες ελιάς και
- ο Ημιζυλώδη βλαστήματα τα οποία έχουν αποκτήσει ρίζες υπό καθεστώς υδρονεφώσεως. Αν τα βλαστήματα είναι από την ίδια ποικιλία ελιάς τότε φυτεύονται μετά τη ριζοβολία τους κατευθείαν στην οριστική τους θέση. αν όχι τότε ενοφθαλμίζονται με την κατάλληλη ποικιλία στο φυτώριο.

Αναφέρεται στη βιβλιογραφία (Bragoni, 1985) ότι τα ελαιόδεντρα που έχουν ως υποκείμενο τα σποριόφυτα (από κουκούτσια) γίνονται πιο εύρωστα από τα αντίστοιχα αυτόρριζα της υδρονεφώσεως. Αντίθετα οι Hartmann et. al. (1976), βρέθηκαν μπροστά σε ανεξήγητα φαινόμενα στους ελαιώνες της Καλιφόρνιας που πιθανώς οφείλονταν σε διαφορετική επίδραση των σποριόφυτων υποκειμένων πάνω στην επιλεγθείσα ποικιλία. Για το λόγο αυτό συνιστούν τα αυτόρριζα δέντρα που ξεκινούν από χορτώδη μοσχεύματα της υδρονεφώσεως. Έτσι απέτυχαν ομοιόμορφα, εύρωστα και υψηλής παραγωγικότητας δέντρα περιορισμένης ζωηρότητας. Στην περίπτωση αυτή χρησιμοποίησαν αυτόρριζα της ποικιλίας Manzanilla πάνω στα οποία μετέφεραν με ενοφθαλμισμό τη *Sevillana*.

Προβλήματα είχαν με την ποικιλία *Sevillana* που ριζοβολεί δύσκολα υπό συνθήκες υδρονεφώσεως και δίνει δέντρα περιορισμένης ζωηρότητας. Στην

περίπτωση αυτή χρησιμοποίησαν αυτόρριζα της ποικιλίας *Manzanilla* πάνω στα οποία μετέφεραν με ενοφθαλμισμό της *Sevillana*. Παρόμοια φαίνεται να συμπεριφέρεται και η δική μας επιτραπέζια ποικιλία «Νυχάτη Καλαμών».

Οι ίδιοι αναφέρουν ότι στην περίπτωση χρησιμοποίησεως σποροδενδρυλλίων ως υποκειμένων για οποιαδήποτε ποικιλία θα πρέπει να αναμένεται διαφορετική συμπεριφορά καθενός από τα δέντρα του ελαιώνα.

Θεωρείται βασικό να έχει το δενδρύλλιο στη διάθεση του αρκετό χώρο για να αναπτύξει άνετα τις ρίζες του. Δεν επιτρέπεται στρίμωγμα και συστροφή των ριζών, γιατί αυτό θα έχει σοβαρές επιπτώσεις στην περαιτέρω εξέλιξη του δενδρυλλίου στο χώρο του ελαιώνα. Συνιστάται ακόμη στον ελαιοκαλλιεργητή, πριν αγοράσει τα δενδρύλλια του από τον φυτωριούχο, να επιλέξει δειγματοληπτικά δενδρύλλια, να ανοίξει τον πλαστικό περιέκτη τους και να εξετάσει αν οι ρίζες τους είναι κουλουριασμένες. Μια τέτοια κατάσταση είναι απαράδεκτη και οφείλεται στο ότι τα δενδρύλλια έμειναν στον περιέκτη για μακρό χρονικό διάστημα χωρίς να έχουν στη διάθεση τους χώρο για την άνετη ανάπτυξη του ριζικού τους συστήματος. Τέτοια δενδρύλλια δεν θα πρέπει να αγοράζονται. Άλλωστε τα δενδρύλλια όσο γρηγορότερα μεταφυτεύονται στην οριστική τους θέση τόσο πιο εύκολα αναπτύσσονται και τόσο πιο γρήγορα εισέρχονται στο στάδιο της καρποφορίας.

Τα γυμνόριζα δενδρύλλια -όπου κυκλοφορούν- μπορούν να φυτευτούν στην οριστική τους θέση το Δεκέμβριο – Ιανουάριο και μέχρι το Φεβρουάριο, αλλά και μέχρι το Μάρτιο στα βόρεια εδάφη, ανάλογα με τις κλιματολογικές συνθήκες, που επικρατούν στην περιοχή. Το όψιμο φύτευμα συνιστάται για περιοχές με χαμηλές θερμοκρασίες κατά το χειμώνα και στις αρχές της άνοιξης. Στις περιπτώσεις που καθυστερεί η φύτευση στην οριστική τους θέση, τα γυμνόριζα δενδρύλλια μπορούν να φυλαχθούν μέσα σε τάφρους κατά τρόπο που να είναι οι ρίζες τους παραχωμένες σε καλής συστάσεως χώμα. Τα τελευταία θα πρέπει να διατηρείται συνεχώς νοτισμένο. Αντίθετα τα δενδρύλλια μέσα σε πλαστικούς περιέκτες μπορούν να μεταφυτεύονται στην οριστική τους θέση οποιαδήποτε εποχή. (Μπαλατσούρας, 1997)

1.4.4. Φύτευση στην οριστική θέση – Περιποιήσεις δενδρυλλίων

Για την φύτευση των δενδρυλλίων επισημαίνεται ότι:

- ✓ Η λίπανση σε βάθος είναι τελείως απαραίτητη, πριν φυτευτούν τα δενδρύλλια, με κοπριά και φώσφορο-καλιούχα λιπάσματα, που γίνεται είτε σε όλη την επιφάνεια και τότε τα λιπάσματα παραχώνονται σε βάθος 80-100 εκατ., είτε

τοπικά και τότε τα λιπάσματα προστίθενται σε κάθε λάκκο 100 εκατ., είτε τοπικά και τότε τα λιπάσματα προστίθενται σε κάθε λάκκο φυτεύσεως των δενδρυλλίων. Τα λιπαντικά στοιχεία φώσφορος και κάλιο κινούνται πολύ αργά (λίγα εκατ. το χρόνο) μέσα στα εδάφη και επομένως για αρκετά χρόνια θα είναι διαθέσιμα στο χώρο που θα αναπτυχθούν οι ρίζες του δενδρυλλίου.

- ✓ Οι λάκκοι φυτεύσεως πρέπει να έχουν αρκετό άνοιγμα για να επιτρέψουν το φυσικό και άνετο άπλωμα των ριζών την ώρα της φυτεύσεως.
- ✓ Οι μακρινές και σπασμένες ρίζες του δενδρυλλίου θα πρέπει να κόβονται σύρριζα.
- ✓ Ο λαϊμός του δενδρυλλίου θα πρέπει να βρίσκεται περίπου 5 εκατ. κάτω από την επιφάνεια του εδάφους και το χώμα γύρω από τη ρίζα πρέπει να πατιέται δυνατά για να έρθουν οι ρίζες σε στενή επαφή μαζί του. (Κυριτσάκης, 2000)
- ✓ Το δενδρύλλιο θα πρέπει να ποτίζεται αμέσως μετά το φύτευμα με 6-10 λίτρα νερού και να μην αφήνεται ποτέ να υποφέρει από έλλειψη υγρασίας κατά τον πρώτο χρόνο.
- ✓ Σκόπιμο είναι να διαμορφώνεται μια αβαθής λεκάνη γύρω από τον κορμό των δενδρυλλίων που να κρατάει το νερό της βροχής ή της αρδεύσεως.
- ✓ Στην επιφάνεια της λεκάνης και γύρω από τον κορμό καλό είναι να απλώνεται ένα στρώμα πάχους 5-7 εκατ. από πριονίδι, άχυρο ή άμμο, για να παρεμποδίζει τη γρήγορη απώλεια της υγρασίας και να περιορίζει τις ανάγκες για πότισμα κατά το πρώτο έτος φυτεύσεως.
- ✓ Μέσα στον ίδιο λάκκο φυτεύσεως πρέπει να στερεώνεται πάσσαλος στηρίξεως (προστάτης) ύψους 2 περίπου μέτρων, πάνω από την επιφάνεια του εδάφους, ξύλινος ή πλαστικός, καλά εδραιωμένος ώστε να αντέχει στο βίαιο φύσημα των ανέμων. Πάνω στον πάσσαλο προσδένεται το δενδρύλλιο με χάρη και για το σκοπό αυτό χρησιμοποιείται πλαστικό σχοινί. Το δέσιμο παρατείνεται ως το 4^ο ή 5^ο έτος, οπότε το ελαιόδεντρο έχει αρκετά αναπτυχθεί και δεν έχει ανάγκη στηρίξεως.
- ✓ Το δενδρύλλιο πρέπει να ποτίζεται με άφθονο νερό μέσα στον πλαστικό περιέκτη του την προηγούμενη της φυτεύσεως του ημέρα, γιατί έτσι συγκρατεί το χώμα και θα αφαιρεθεί το πλαστικό περίβλημα και θα φυτευτεί τούτο στην οριστική του θέση.

- ✓ Η κατεύθυνση των γραμμών φυτεύσεως για τις μεσογειακές χώρες πρέπει να είναι από βορά προς νότο για να εξασφαλίζεται κατά το δυνατόν ομοιόμορφος φωτισμός και ηλίασμα της κόμης.
- ✓ Πρέπει να καταστρέφονται τα ζιζάνια στον ελεύθερο χώρο με μηχανικά μέσα και γύρω από τα δενδρύλλια με τσάπισμα. Γιατί τα ζιζάνια ανταγωνίζονται το δενδρύλλιο σε υγρασία και σε θρεπτικά συστατικά.
- ✓ Τα νεοφυτευμένα δενδρύλλια πρέπει να ποτίζονται στους αρδευόμενους ελαιώνες κάθε φορά που αισθάνονται την έλλειψη του νερού και στους ξηρικούς ελαιώνες με νερό των βυτίων 2-3 φορές τον μήνα σε όλη τη θερμή περίοδο του πρώτου έτους από τη φύτευση τους. (Κυριτσάκης, 2000)
- ✓ Πρέπει να λιπαίνονται τα δενδρύλλια με προσθήκη ουρίας ή άλλων αζωτούχων λιπασμάτων, κατά προτίμηση ταυτόχρονα με το πότισμα. Συνιστάται προσθήκη 20-25 γρ. ουρίας, κατά δέντρο σε καθεμιά από τις 3-4 διαδοχικές λιπάνσεις μέσα στην ίδια σεζόν που θα απέχουν μεταξύ τους 20-30 ημέρες. Αντί της ουρίας μπορούν να χρησιμοποιηθούν άλλα αζωτούχα λιπάσματα που θα εξασφαλίζουν στο δενδρύλλιο την ίδια ποσότητα καθαρού αζώτου.
- ✓ Οι εχθροί των δενδρυλλίων πρέπει να καταπολεμούνται ανά συχνά διαστήματα, οι φυτικοί και οι ζωικοί, και ιδίως ο πυρηνοτρήτης και τα άλλα έντομα που ζημιώνουν ανεπίτρεπτα τα φύλλα και τα άκρα των βλαστών.
- ✓ Το σχήμα της κόμης πρέπει να διαμορφώνεται προοδευτικά με επάλληλα κλαδέματα που είναι όμως διαφορετικά στις μεσογειακές χώρες και σε άλλες περιοχές.
- ✓ Ο κορμός των δενδρυλλίων πρέπει να επαλείφεται με ασβεστόγαλα ή να περιτυλίσσεται σε αδιάβροχο χαρτί ή εφημερίδα ή χαρτί τυπογραφείου. Έτσι προστατεύεται από τα εγκαύματα του ήλιου και από ενδεχόμενους παγετούς.
- ✓ Στην ίδια έκταση δεν πρέπει να καλλιεργούνται τα δενδρύλλια με τα ετήσια φυτά όπως τομάτες, πατάτες, πεπόνια, φράουλα και βαμβάκι, γιατί τα τελευταία είναι πάντοτε φορείς του μύκητα *Verticillium* στον οποίο τα ελαιόδεντρα παρουσιάζουν μεγάλη ευαισθησία. Στα μεσοδιαστήματα μπορούν να καλλιεργηθούν δημητριακά (καλαμπόκι, σιτάρι) όχι όμως εσπεριδοειδή, δαμασκηλιά, ροδακινιά και άλλα οπωροφόρα δέντρα, γιατί έχουν διαφορετικές απαιτήσεις από ότι τα νεαρά ελαιόδεντρα γιατί έχει

παρόμοιες απαιτήσεις, με εξαίρεση τη μεγάλη ευαισθησία της στα ζιζανιοκτόνα της προφυτρωτικής δράσεως.

- ✓ Κατά την εγκατάσταση του ελαιώνα θα πρέπει να συγκαλλιεργούνται δύο ποικιλίες για να είναι εξασφαλισμένη η σταυρογονιμοποίηση των ανθέων τους, αφού οι περισσότερες ποικιλίες ελιάς είναι αυτόστειρες. Στην Ιταλία συνιστάται η φύτευση ελαιόδεντρων «επικονιαστών» σε ποσοστό 5-15% του συνόλου των ελαιόδεντρων (κάθε τρίτο δέντρο σε κάθε τρίτη γραμμή φυτεύσεως). (Κυριτσάκης, 2000)

1.5. Η πολιτική για την προστασία του περιβάλλοντος

1.5.1. Η σημερινή κατάσταση

Για την προστασία του περιβάλλοντος ενισχύεται η επιστημονική έρευνα, με στόχο, την Ολοκληρωμένη Καταπολέμηση των Φυτοπαράσιτων. Ειδικότερα, οι υψηλές τιμές του ελαιολάδου και των βρώσιμων ελιών στην παγκόσμια αγορά, αποτέλεσαν ισχυρό κίνητρο για τους παραγωγούς των Ευρωπαϊκών ελαιοπαραγωγικών χωρών (Ισπανία, Ιταλία, Ελλάδα) για να εντατικοποιήσουν το σύστημα παραγωγής τους.

Εικόνα 1.5. Εντατικοποίηση της παραγωγής - Μάζεμα



Πηγή: ΒΙΚΙΠΑΙΔΕΙΑ, (2011)

Εικόνα 1.6. Εντατικοποίηση της παραγωγής - Πλύσιμο



Πηγή: ΒΙΚΙΠΑΙΔΕΙΑ, (2011)

Εικόνα 1.7. Εντατικοποίηση της παραγωγής - Χώρισμα



Πηγή: ΒΙΚΙΠΑΙΔΕΙΑ, (2011)

Η εντατικοποίηση της παραγωγικότητας των ελαιώνων συνοδεύτηκε από κάποιες αρνητικές επιπτώσεις στο φυσικό περιβάλλον. Η αλόγιστη λίπανση και άρδευση μπορεί να οδηγήσουν στην εξάντληση των υπογείων υδάτινων πόρων, όπως και η υπερβολική χρήση των εντομοκτόνων μπορεί να επιβαρύνουν με τοξικά υπολείμματα τα ελαιοκομικά προϊόντα αλλά και να μειώσουν την ανθεκτικότητα των εντόμων στα εντομοκτόνα. Επίσης, μπορεί να προσβάλλουν την χλωρίδα και πανίδα των ελαιώνων και των ωφέλιμων για τη γεωργία οργανισμών, όπως οι επικονιαστές, τα παράσιτα και αρπακτικά φυτοφάγων εντόμων κ.ά. (Γρίβας, 2006: 188)

1.5.2. Ορθές γεωργικές πρακτικές

Η «συμβατική», αποτέλεσε, τα τελευταία 40 χρόνια, την κυριότερη μέθοδο για τον έλεγχο των φυτοπαράσιτων της ελιάς με εντομοκτόνα. Η συνεχής χρήση αυτών δημιούργησε σοβαρά περιβαλλοντικά προβλήματα και τα υπολείμματά τους ανιχνεύονται στο ελαιόλαδο και στο περιβάλλον των ελαιοκομικών περιοχών.

Πρόσφατες έρευνες για την ανάπτυξη ανθεκτικότητας του δάκου της ελιάς (*Bactrocera oleae*), απέδειξαν ότι σε ορισμένες περιοχές έκανε την εμφάνισή του το πρόβλημα της ανθεκτικότητας σε εντομοκτόνα των ομάδων των οργανοφωσφορικών και των πυρεθροειδών.

Οι έρευνες αυτές οδήγησαν τις περισσότερες ελαιοπαραγωγές χώρες σε συντονισμένες δράσεις μείωσης των χρησιμοποιούμενων φυτοπροστατευτικών προϊόντων. Η προσέγγιση της Ολοκληρωμένης Καταπολέμησης των Φυτοπαράσιτων της ελιάς αποτελεί την ορθολογικότερη μέθοδο φυτοπροστασίας, διότι περιέχει τεχνολογίες και τεχνικές που περιλαμβάνουν τη χρήση ανθεκτικών ποικιλιών, καλλιεργητικές πρακτικές, αξιοποίηση βιολογικών εχθρών των φυτοπαράσιτων, μικροβιακά εντομοκτόνα (εντομοπαθογόνα βακτήρια, ιοί και μύκητες), βοτανικά σκευάσματα, ρυθμιστές ανάπτυξης και σημειοχημικά.

Η Ολοκληρωμένη Φυτοπροστασία από τον δάκο της ελιάς (*Bactrocera oleae*) μπορεί να βελτιστοποιηθεί με τη χρήση σύγχρονων τεχνικών, όπως είναι η συστηματική παρακολούθηση του πληθυσμού των εντόμων μέσω του κατάλληλου δικτύου παγίδων και χρήση φυτοφαρμάκων με ελάχιστες παρενέργειες για την ανθρώπινη υγεία και τα οικοσυστήματα. (Καλογήρου κ.ά., 2006)

Κεφάλαιο 2^ο: Ο δάκος της ελιάς (*Bactrocera oleae*, *Diptera: Tephritidae*)

2.1. Ο ζωικός εχθρός της ελιάς

2.1.1. Εισαγωγή

Η δακοπροσβολή στη νότια Ιταλία και κυρίως στη Σικελία, που είναι κύριος τόπος παραγωγής της επιτραπέζιας ελιάς (*Nocellara del Belice*), αποτελεί φοβερή μάστιγα, ιδιαίτερα αν η υγρασία στην ατμόσφαιρα είναι αυξημένη. Η όψιμη δακοπροσβολή υποβαθμίζει την ποιότητα της επιτραπέζιας ελιάς, γιατί την καθιστά τελείως ακατάλληλη για επιτραπέζια κατανάλωση. Φυσικά χρησιμοποιείται αναγκαστικά στην ελαιοποίηση αλλά και τότε δίνει λάδι ποιοτικά υποβαθμισμένο.

Κατά τον Salvo (1986) στην περιοχή της Σικελίας ο πρώτος ψεκασμός για την καταπολέμηση του δάκου γίνεται στο τέλος του Ιουλίου και όταν το 2% των ελιών της δειγματοληψίας εμφανίζει δείγματα δάκου. Σε πολλές περιπτώσεις τα δακοκτόνα φάρμακα ενσωματώνονται στο διάλυμα των μυκητοκτόνων. Με τον τρόπο αυτό καταπολεμούνται ταυτόχρονα μυκητολογικές ασθένειες και ο δάκος. Κάθε χρόνο γίνονται 3-4 ψεκασμοί ανάλογα με την ένταση της δακοπροσβολής, πρέπει όμως υποχρεωτικά να διακόπτονται 10-20 μέρες πριν από το μάζεμα της ελιάς.

Στην ίδια περιοχή για την καταπολέμηση ασθενειών και εχθρών εκτός του δάκου γίνεται ο πρώτος ψεκασμός κατά τον Μάρτιο-Απρίλιο, πριν από την άνθηση, με βάση το χαλκό και ένα εντομοκτόνο σκεύασμα. Ο δεύτερος ψεκασμός γίνεται μετά την άνθηση με τα ίδια φυτοφάρμακα και ένας τρίτος όταν δέσει ο καρπός για την καταπολέμηση του Πυρηνοτρήτη και έχει ως βάση τους οργανοφωσφορικούς εστέρες. Ακολουθούν οι ψεκασμοί κατά του δάκου ο πρώτος των οποίων γίνεται στο τέλος Ιουλίου. Οι επόμενοι ψεκασμοί προγραμματίζονται ανάλογα με την πορεία της δακοπροσβολής.

Στην Ελλάδα είναι απαραίτητη η λήψη αποφάσεων των Δημοτικών συμβούλων για την αποδοχή ή μη της εφαρμογής του προγράμματος και της εισφοράς της δακοκτονίας. Με βάση αυτές τις αποφάσεις και το ποσοστό καρποδέσεως το ελαιοταμείο αποφασίζει σε ποιες περιοχές θα εφαρμοσθεί το πρόγραμμα της καταπολεμήσεως του δάκου. (Γιαμβριάς, 1998: 126)

Σε ποιες περιοχές με μικρό ποσοστό καρποφορίας η δακοκτονία είναι ασύμφορη και επειδή το οικονομικό αποτέλεσμα θα είναι ελάχιστα σημαντικό και επειδή χρειάζονται πολλοί ψεκασμοί για να προστατευθεί η λιγοστή καρποφορία των

δέντρων. Γενικά απαιτούνται ποσοστά καρποφορίας 25% μιας πλήρους σοδειάς για τις ελαιοποιήσιμες ποικιλίες και 20% για τις επιτραπέζιες, προκειμένου να συμπεριληφθεί η περιοχή στο πρόγραμμα δακοκτονίας.

Στις περιοχές με μικρό ποσοστό σοδειάς την καταπολέμησης του δάκου πραγματοποιούν οι ίδιοι παραγωγοί με δικά τους έξοδα. Μικρές κηλίδες των 1.000-10.000 δέντρων με μικρό ποσοστό καρποφορίας περιλαμβάνονται στο πρόγραμμα καταπολεμήσεως, αν είναι μέσα στην οριοθετημένη για συστηματική καταπολέμηση περιοχή. Ο ψεκασμός από το έδαφος απαιτεί διαθέσιμα εργατικά χέρια για τη συγκρότηση των ψεκαστικών συνεργείων. Δεν είναι δηλαδή, ελαιώνες με ανώμαλο έδαφος, διακοπτόμενοι από άλλες καλλιέργειες, σε μελισσοκομικές περιοχές, σε παραθεριστικές περιοχές, σε περιοχές με εκτεθειμένα πόσιμα νερά κτλ.

Βασική προϋπόθεση για την επιτυχία της εφαρμοζόμενης δολωματικής μεθόδου είναι η έγκαιρη εφαρμογή των ψεκασμών και ειδικότερα η εκτέλεση του πρώτου ψεκασμού που είναι καθοριστικός για την περαιτέρω πορεία της καταπολεμήσεως.

Τα κριτήρια για τον καθορισμό του χρόνου εφαρμογής του πρώτου ψεκασμού βασίζονται σε εκτίμηση ορισμένων παραμέτρων, τα μεγέθη των οποίων έχουν προκαθορισθεί έπειτα από μακρά εμπειρία και παρατηρήσεις. Τα μεγέθη των παραμέτρων ισχύουν για τη συγκεκριμένη περιοχή και έχουν ενδεικτική μόνο αξία για άλλες περιοχές με ανάλογες εδαφοκλιματικές συνθήκες. *Οι προϋποθέσεις για να αρχίσει ο ψεκασμός είναι οι ακόλουθες:*

- I. Υπαρξη ικανού δακοπληθυσμού στον ελαιώνα.
- II. Ποσοστό θηλυκών προς άρρενα έντομα μεγαλύτερη του 1:1.
- III. Πλήρης πήξη του πυρήνα.
- IV. Μέσο βάρος καρπού που να προσφέρεται για εναπόθεση αυγών (όταν αρχίζει η συσσώρευση λαδιού).
- V. Ευνοϊκές συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας για τον πολλαπλασιασμό του εντόμου.

Γενικά, ο πρώτος ψεκασμός αρχίζει όταν συλλαμβάνονται ανά παγίδα και πενήντημερο 5 έντομα. Αν όμως συντρέχουν οι τέσσερις προϋποθέσεις πλην της πρώτης, τότε θα πρέπει να γίνει ο πρώτος ψεκασμός ανεξάρτητα των συλλαμβανομένων εντόμων με τις παγίδες.

Ο πρώτος ψεκασμός πρέπει να ολοκληρώνεται σε 7-10 ημέρες. Σε περιοχές που πλήττονται από υψηλούς δακοπληθυσμούς πρέπει να επαναληφθεί ο ψεκασμός αν οι ενδείξεις των δακοσυλλήψεων έχουν αυξητική τάση ή δεν έπεσαν όσο έπρεπε.

Ο χρόνος διεξαγωγής του δεύτερου ψεκασμού καθορίζεται από πολλούς παράγοντες (βαθμός της οικονομικής ζημιάς που προκαλείται πράγμα που εξαρτάται από την ποικιλία της ελιάς, ελαιοποιήσιμη ή επιτραπέζια, ύψος και σύνθεση του δακοπληθυσμού, ποσοστό δακοπροσβολής, στάδια εξελίξεως του εντόμου κλπ). Ειδικότερα, ο δεύτερος ψεκασμός γίνεται όταν: (Αυγουλάς, 2001: 188)

- I. Ο μέσος όρος των δακοσυλλήψεων ανά παγίδα και πενήνήμερο είναι πάνω από 5-20 έντομα, ανάλογα με την ποικιλία της ελιάς, το μέγεθος του καρπού και το ποσοστό καρποφορίας των ελαιοδέντρων.
- II. Η σχέση θηλυκών προς αρσενικά είναι 1:1 και άνω, και
- III. Η γονιμότητα των θηλυκών είναι αυξημένη.

Για τη διεξαγωγή των επόμενων ψεκασμών ισχύουν τα ίδια κριτήρια, ιδιαίτερα όμως λαμβάνεται υπόψη το επίπεδο πάνω από το οποίο ζημιώνεται ποιοτικά και οικονομικά η ελαιοπαραγωγή. Καθοριστικός παράγοντας είναι αν η ποικιλία είναι ελαιοποιήσιμη ή επιτραπέζια.

Ιδιαίτερα, θα πρέπει διευκρινιστεί ότι σε υγρές περιοχές και σε περιόδους αυξημένης υγρασίας η ελκυστική ουσία (θειική αμμωνία) δεν είναι όσο πρέπει ελκυστική, γιατί δεν αποδεσμεύει όση πρέπει αέρια αμμωνία. Για το λόγο αυτό αντικαθίσταται με μείγμα «βόρακας 2% + υδρολυθείσα πρωτεΐνη 4%» για μεγαλύτερη ελκυστικότητα. Στην περίπτωση αυτή αντικαθίσταται η ελκυστική ουσία σε όλο το δίκτυο και ο αριθμός των δακοσυλλήψεων, 5-20 δάκοι, δεν ισχύει.

Σε αυτές τις περιπτώσεις πρέπει να γίνονται και δειγματοληψίες ελαιοκάρπου για τη μέτρηση προσβεβλημένων καρπών. Πάντοτε όμως θα πρέπει να συνεκτιμώνται και οι καιρικές συνθήκες που επικράτησαν στην περιοχή (θερμοκρασία και υγρασία) για την εξέλιξη της δακοπροσβολής. Ο τελευταίος ψεκασμός για την καταπολέμηση του δάκου θα πρέπει να γίνεται και κατά προτίμηση 30 ημέρες πριν από την έναρξη συλλογής του καρπού.

Αν στο τέλος της περιόδου αναπτύξεως και ωριμάνσεως του καρπού επικρατήσουν χαμηλές θερμοκρασίες που επιβραδύνουν ή τροχοπεδούν την ανάπτυξη του δάκου, ο τελευταίος ψεκασμός μπορεί να παραλειφθεί.

Αν ο καρπός ωριμάσει πρόωρα και συρρικνωθεί δεν θα πρέπει να γίνει ο τελευταίος ψεκασμός, γιατί τέτοιος καρπός δεν προσβάλλεται από το δάκο. Σε όλους

τους ψεκασμούς πρέπει να τηρείται με σχολαστικότητα η δοσολογία του εντομοκτόνου σκευάσματος. *Εάν δεν τηρηθεί η δοσολογία και ριχτεί παραπάνω εντομοκτόνο:*

- Αυξάνεται το κόστος του ψεκασμού.
- Δεν αυξάνεται η αποτελεσματικότητα.
- Αυξάνεται το ποσοστό υπολειμμάτων στο λάδι και
- Επιβαρύνει περισσότερο την ρύπανση του περιβάλλοντος.

Στους ψεκασμούς θα πρέπει:

- Να γίνεται σχολαστική ρύθμιση του ψεκαστικού συστήματος (μέγεθος πέσεως, αριθμός και είδος ακροφυσίων, γωνία κλίσεως τους ως προς τη γραμμή πτήσεως του αεροσκάφους, την ταχύτητα πτήσεως κτλ).

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον αποτελεί το ύψος εφαρμογής του αεροψεκασμού που δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερο από εκείνο των προδιαγραφών (αποφεύγονται τα κενά και η διπλοκάλυψη).

Απαραίτητη προϋπόθεση για την επιτυχία της δακοκτονίας είναι η γνώση του αντικειμένου από όλο το εμπλεκόμενο εποχιακό προσωπικό. Τη μεγαλύτερη ευθύνη έχουν οι τομεάρχες δακοκτονίας οι οποίοι πρέπει να εκπαιδεύσουν και στη συνέχεια να ενημερώνουν συνεχώς τους παγιδοθέτες, τους αρχιεργάτες, τους ψεκαστές κτλ, έτσι ώστε να επιτυγχάνεται η καλύτερη δυνατή ποιότητα εργασίας. παράλληλα, οι διευθυντές και οι επόπτες δακοκτονίας θα πρέπει να συνεργάζονται με τους τομεάρχες και να παρακολουθούν από κοντά τον τρόπο διεξαγωγής των ψεκασμών.

Με την επιτυχή διεξαγωγή της δακοκτονίας προστατεύεται η ελαιοπαραγωγή, δηλαδή το εισόδημα των ελαιοπαραγωγών, αλλά και το γενικότερο εθνικό, ενώ παράλληλα με τη σωστή διεξαγωγή του αγώνα εναντίον του δάκου θα επιβαρύνεται όσο γίνεται λιγότερο το περιβάλλον. (Χανιωτάκης κ.ά., 2005)

2.1.2. Η μορφολογία

Είναι ένα μικρό δίπτερο, ενήλικο δηλαδή, μήκους περίπου 5 χιλιοστών και με άνοιγμα φτερών 12 χιλιοστά. Τα δύο φτερά του είναι διαφανή, ιριδίζονται λίγο και στην άκρη τους έχουν από ένα μαύρο στίγμα. Το θηλυκό του δάκου έχει ένα αρκετά μεγάλο ωοθήτη στην άκρη της κοιλιάς της, σαν τρυπάνι, και για αυτό ο δάκος κατατάσσεται στην οικογένεια των τρυπετιδών, δηλαδή των τρυπανοφόρων.

Εικόνα 2.1. Το ακμαίο θηλυκό του δάκου



Πηγή: Ροδανάκης και Αλυσσανδράκης, (2007)

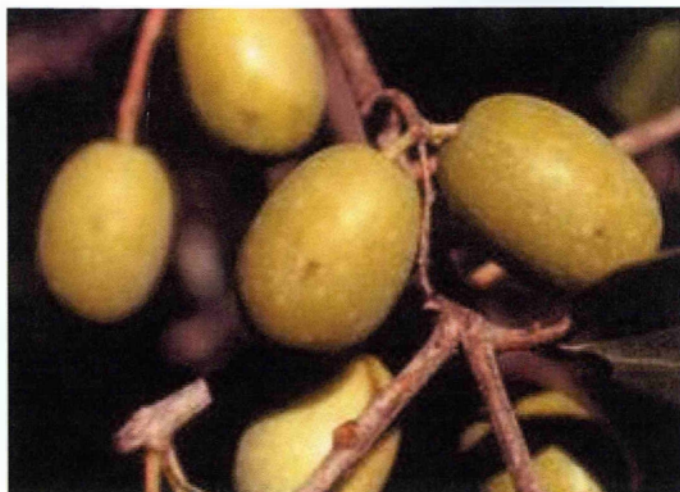
Με αυτό το τρυπάνι η θηλυκιά τοποθετεί πάνω στον καρπό, σχεδόν κάτω από την επιδερμίδα το αυγό της, πάντα λοξά, λίγο και με χαρακτηριστική κίνηση που δείχνει την προσπάθεια. Σε κάθε νύγμα αφήνει και ένα αυγό. Μπορεί όμως όταν η σοδειά είναι λίγη κάθε καρπός να δεχτεί πολλά νύγματα. Πάντως, στο ίδιο νύγμα δεν βρέθηκαν ποτέ δύο αυγά. (Γιαμβριάς, 1998: 296)

2.1.3. Βιολογία - Οικολογία

Η πούπα είναι καστανόξανθη ή καστανή σκούρα στην ωρίμανση. Στους καρπούς που ξεχειμωνιάζουν πάνω στο δέντρο, μπορούν να βρεθούν πούπες κάτω από την έξοδο της στοάς. Συνήθως η νύμφωση γίνεται μέσα στο έδαφος, όπου η προνύμφη πέφτει μόλις συμπληρώσει την ανάπτυξη του ή βγει από τον πεσμένο καρπό.

Τα ενήλικα, όταν δεν μπορούν να ωοτοκήσουν ή δεν ήρθε ακόμη η ώρα της ωοτοκίας, τρέφονται μέσα στον ελαιώνα, πάνω στις ελιές ή και στα άλλα δέντρα που προσφέρουν μελιτώματα ή ζάχαρα, με τα οποία τρέφονται, καθώς και προστασία ή και σκιά. (Σακαντάνης, 1982: 294-299)

Εικόνα 2.2. Νύγματα δάκου σε ελιές



Πηγή: Ροδανάκης και Αλυσσανδράκης, (2007)

Γεννά πάνω στον ελαιόκαρπο, όταν αυτός αρχίζει να «γυαλίζει», δηλαδή όταν αρχίζει να αποκτά σάρκα μαλακή και αδιαπέραστη επιδερμίδα. Όταν το τέλειο πιέζεται να γεννήσει δοκιμάζει συχνά και σε άγουρους καρπούς και πολλές φορές καταστρέφει τον ωοθέτη της με την προσπάθεια και πεθαίνει. Για αυτό παρατηρούνται πολλά στείρα ή άγονα νύγματα πάνω στους καρπούς. Όταν αρχίζει την εναπόθεση, τη συνεχίζει με μικρά διαλλείματα για διατροφή και εξαντλεί τη δυναμικότητα της αδειάζοντας την ωοθήκη της.

Το αυγό γίνεται προνύμφη, μπορεί και σε 24 ώρες αν το ευνοεί η θερμοκρασία και οι χυμοί του καρπού. Αρχίζει να μεγαλώνει κάνοντας μέσα στην σάρκα μια στοά που όσο πάει γίνεται και πιο φαρδιά. Όταν συμπληρώσει την ανάπτυξη του, τότε γίνεται νύμφη, κουκουλώνεται μέσα στον καρπό, είτε στην άκρη της στοάς, μέσα σε ένα κελί που σκεπάζεται από την επιδερμίδα του καρπού, συνήθως σχισμένη εκεί, είτε μέσα στο έδαφος, όταν το περιβάλλον του κελιού δεν είναι ευνοϊκό (πολύ λάδι, σήψη κλπ).

Η εκκόλαψη του αυγού και η ανάπτυξη της προνύμφης είναι ζήτημα θερμοκρασίας του περιβάλλοντος και της θρεπτικής αξίας της σάρκας του καρπού. Σε χαμηλές θερμοκρασίες η εξέλιξη του αυγού και της προνύμφης αργοπορεί. Το αυγό θερμοκρασία κάτω από 15° C μπορεί να κάνει και 15-20 ημέρες για να εκκολαφτεί, ενώ στους 25° C και πάνω, μπορεί το σκουλήκι να βγει από το αυγό σε λίγες ώρες, το

ίδιο και η προνύμφη. Για να συμπληρώσει την ανάπτυξη του, θέλει 12-15 ημέρες στη θερμοκρασία 25-35° C, το καλοκαίρι, ενώ τους φθινοπωρινούς μήνες θέλει 20-25 ημέρες, όταν ο καιρός αρχίζει να ψυχραίνει. Όταν συμπληρώσει την ανάπτυξη του μετράει 8 χιλιοστά και έχει χρώμα μελί στο μεγαλύτερο μέρος του σώματος του. Το στόμα του φέρνει γερά σαγόνια με τα οποία σκάβει τη στοά του. Όταν τελειώσει η ανάπτυξη του ζαρώνει και φουσκώνει, αποκτά περίπου το μισό μήκος που είχε σαν προνύμφη (4,5 χιλιοστά) και πάχος το μισό (2,5 χιλιοστά).

Εικόνα 2.3. Προσβολή σε καρπό



Πηγή: Ροδανάκης και Αλυσσανδράκης, (2007)

Όταν γίνει προνύμφη το ένα άκρο έχει δύο προεξοχές που είναι οι κεραίες της προνύμφης, δηλαδή εκεί είναι πάντα το κεφάλι του εντόμου. Η νύμφη χρειάζεται αρκετό χρονικό διάστημα για να ολοκληρώσει τη μεταβολή της ή αλλιώς μεταμόρφωση της σε τέλειο έντομο. Χρειάζεται από 10 μέχρι 120 ημέρες για να γίνει η νύφη τέλεια. Όταν η θερμοκρασία περάσει τους 25° C, τα ενήλικα βγαίνουν υποχρεωτικά από την πούπα ή ψοφούν μέσα σε αυτή. Καμιά φορά η μεταμόρφωση δεν γίνεται κανονικά, από διάφορες αιτίες: (Μπαλατσούρας, 1992: 117-120)

- Τοξικές ουσίες.
- Κακή διατροφή της προνύμφης.
- Απότομη έξοδος πριν την ώρα του από τον καρπό.

Τότε μπορεί να μη βγει καθόλου μύγα ή να βγει κακοσηματισμένη και ανίκανη να ανοίξει τα φτερά της. Οι μελέτες δείχνουν πως στους 13° C το ενήλικο

βγαίνει σε 40 ημέρες, ενώ στους 25-35° C βγαίνει σε 11-13 ημέρες, μετά το χειμώνα βγαίνει σε 3-4 μήνες.

Το ενήλικο όταν βγαίνει από την πούπα είναι ζαρωμένη με το μέτωπο φουσκωμένο και τα φτερά διπλωμένα. Σε λίγες ώρες, αποκτά το κανονικό της μέγεθος και την τέλεια εμφάνιση. Αρχίζει να πετά για ανεύρεση τροφής μέσα στον ελαιώνα και έξω από αυτόν, πάνω στις ελιές ή και σε άλλα δέντρα, καρποφόρα ή δασικά, όπου μπορεί να βρει τροφή. Μπορεί να παρασυρθεί πετώντας από ισχυρούς ανέμους και να βρεθεί χιλιόμετρα μακριά από τον τόπο γέννησης της. Όταν όμως ωριμάσει, ψάχνει να βρει τις ελιές και τον καρπό για να γεννήσει, διότι ο δάκος είναι μονοφάγος ως προνύμφη. Δεν τρέφεται παρά με τις ουσίες που περιέχει ο καρπός της ελιάς. Η σεξουαλική ωρίμανση του τέλειου εντόμου μπορεί να γίνει μέσα σε μια εβδομάδα από την έξοδο του αν η θερμοκρασία είναι υψηλή (25-35° C). Τότε ζευγαρώνει και αν μπορεί, αρχίζει να γεννά. Ζευγαρώνει πολλές φορές και μπορεί να ξαναρχίζει τη γέννα, ενώ γεννά συνολικά 200 με 250 αυγά (συνήθως 200 αυγά). Το τέλειο έντομο μπορεί να ζήσει περισσότερο από 6 μήνες.

Ο δάκος έχει πολλές γενιές το χρόνο. Ο κύριος ρυθμιστής του αριθμού των γενιών είναι η θερμοκρασία. Μπορεί να αρχίσουν οι γόνιμες εναποθέσεις τον Ιούλιο και να συνεχιστούν μέχρι τον Δεκέμβριο ή και μετά από αυτόν αν υπάρχει καρπός και καλός καιρός. Στην ουσία, μέσα στην περίοδο αυτή, οι εναποθέσεις γίνονται εξακολουθητικά, γιατί η αναπαραγωγική ωρίμανση των εντόμων δεν είναι ταυτόχρονη, για βιολογικούς και φυσιολογικούς λόγους. Σε μια περιοχή όμως που η θερμοκρασία του καλοκαιριού κρατάει σταθερή και πέφτει ομαλά προς το φθινόπωρο και το χειμώνα, οι γενιές ακολουθούν η μία την άλλη, όσο διατηρείται καρπός κατάλληλος για την ανάπτυξη του σκουληκιού. Αν λοιπόν οι πρώτες εναποθέσεις γίνουν το πρώτο δεκαήμερο του Ιουλίου, τότε η πρώτη γενιά θα βγει στις αρχές Αυγούστου, *αναλυτικότερα*: 2 ημέρες αυγό + 12 ημέρες ενήλικο + 7 ημέρες γενετήσια ωρίμανση = 21 ημέρες. (Μπαλατσούρας, 1992: 117-120)

Η δεύτερη γενιά θα βγει τέλος Αυγούστου ή αρχές Σεπτεμβρίου. Η τρίτη γενιά θα βγει μέσα στον Οκτώβριο, η τέταρτη μέχρι τα μέσα Νοεμβρίου και η πέμπτη μπορεί να αρχίσει τέλος Νοεμβρίου και τα τέλεια έντομα να βγουν την άνοιξη μέσα στον Απρίλιο. Τον Απρίλιο με την άνοδο της θερμοκρασίας όλες οι πούπες, όπου και να βρεθούν ανοίγουν και στον ελαιώνα υπάρχουν μόνο τέλεια έντομα, αν δεν υπάρχει καρπός. Υπάρχουν όμως και χρονιές, που ο καρπός παραμένει πάνω στα δέντρα κατάλληλος να δεχτεί εναποθέσεις και να παρουσιασθεί το φαινόμενο συνύπαρξης

του παλιού καρπού με τα δεμένα λουλούδια της νέας χρονιάς ή και τους καρπούς. Ο αριθμός των τέλειων εντόμων που είναι έτοιμος να αρχίσει την προσβολή της νέας σοδειάς είναι τεράστιος.

Έχει υπολογιστεί ότι οι πέντε γενιές του δάκου μπορούν να αναπτυχθούν σε σταθερές θερμοκρασίες 20-25-35° C. Μια θηλυκιά του Ιουλίου, μπορεί να αποδώσει 10 εκατομμύρια θηλυκά και άλλα τόσα αρσενικά έντομα, αν οι συνθήκες του περιβάλλοντος δεν αλλάξουν, τα παράσιτα δεν δράσουν, τα πουλιά και τα μυρμήγκια δεν επέμβουν για να μειώσουν τους απογόνους.

Υπάρχουν ελαιώνες που είναι γνωστοί σαν «εστίες» γιατί κρατούν ζωντανά τα έντομα και σε πολύ μεγάλους αριθμούς όλο το χρόνο. Η αναπαραγωγή εκεί σταματά μόνο από την έλλειψη καρπών, γιατί ο δάκος είναι μονοφάγος, απόλυτα προσαρμοσμένος στον παρασιτισμό του καρπού της ελιάς. Έχει, επίσης, διαπιστωθεί ότι από τον Απρίλιο μέχρι τον Ιούνιο, δεν μπορεί να γίνει καμία αναπαραγωγή αν δεν υπάρχει παλιός καρπός πάνω στα δέντρα. Υπάρχουν όμως τα τέλεια έντομα ώριμα να εναποθέσουν και περιμένουν, δοκιμάζοντας συνεχώς την εμφάνιση των ώριμων καρπών. Η περίοδος αυτή που υπάρχουν μέσα στον ελαιώνα μόνο τα τέλεια έντομα, χωρίς κατάλληλο καρπό, ονομάζεται «λευκή περίοδος», δηλαδή χωρίς αναπαραγωγή του δάκου. Αυτή είναι μια εξαιρετική ευκαιρία για να μειωθεί ο αριθμός τους και μέχρι την πλήρη εξαφάνιση τους.

Η καταπολέμηση του δάκου είναι πολύ δύσκολη και χρειάζεται συστηματική οργάνωση και προσδιορισμός της περιόδου κάθε γενιάς των εστιών, των πιο ευπρόσβλητων ποικιλιών και της αρχής και λήξης των εναποθέσεων. Γίνονται μεγάλες προσπάθειες προς αυτή την κατεύθυνση εξαιτίας της μεγάλης γονιμότητας και της εξάπλωσης του εντόμου που επιφέρουν μεγάλες καταστροφές. Υπολογίζεται ότι από κάθε σοδειά χάνεται ένα ποσοστό 20% (τουλάχιστον) χωρίς να λογαριαστούν οι ποιοτικές ζημιές στην λοιπή ποιότητα του λαδιού ή του καρπού.

Έχουν εκπονηθεί διάφορες μέθοδοι ολοκληρωμένης καταπολέμησης του δάκου, όπως είναι: οι δακοπαγίδες, τα σκονίσματα, οι ψεκασμοί με εντομοκτόνα που σίγουρα σκοτώνουν το δάκο, αν τον πετύχουν σαν τέλειο έντομο. Παράλληλα, εφαρμόζονται και βιολογικές μέθοδοι, όπως είναι η εκτροφή παρασίτων του δάκου, οι στερώσεις των αρσενικών με ακτίνες ή χημικές ουσίες, που σκοντάφτουν όμως στη μεγάλη γονιμότητα του δάκου. Διότι και ένα τέλειο έντομο αν διασωθεί σε κάθε ελαιώνα στην αρχή της αναπαραγωγής τον Ιούλιο, αρκεί για να πλημμυρίσουν οι ελαιώνες από έντομα. (Σακαντάνης, 1982: 294-299)

2.1.4. Τα χαρακτηριστικά της διατροφής του δάκου

Στη διατροφή του δάκου παίζει ρόλο η ύπαρξη συμβιωτικών βακτηρίων. Έπειτα από διαρκή έρευνα ο Petri (1909) ήταν ο πρώτος που ανέφερε τη σημασία που έχει για το δάκο ένα συμβιωτικό βακτήριο, το οποίο πίστευε ότι ήταν το «*Pseudomonas savastanoi*», υπεύθυνο για τα καρκινώματα στους κλάδους της ελιάς.

Η προνύμφη του δάκου τρέφεται από την σάρκα του ελαιοκάρπου, η οποία περιέχει 66-72% νερό, 5-30% έλαιο, 2-5% πρωτεΐνη, 5-9% υδρογονάνθρακες και 1-1,5% άλατα. Τα ποσοστά αυτά εναλλάσσονται ανάλογα με την κατάσταση ωριμότητας του καρπού.

Η πρωτεΐνη της σάρκας περιέχει έναν αριθμό αμινοξέων, πολλά από τα οποία είναι απαραίτητα για τη διατροφή και την εξέλιξη της προνύμφης. Η προνύμφη του δάκου αναπτύσσεται κανονικά σε τεχνητή τροφή που περιέχει 7% έλαιο (Μανούκας, 1977).

2.2. Επίδραση στην ποιότητα του ελαιόλαδου

2.2.1. Η ελληνική παραγωγή ελαιόλαδου με αριθμούς

Η Ελλάδα κατέχει παγκοσμίως την τρίτη θέση στην παραγωγή ελαιόλαδου και την τέταρτη θέση στην παραγωγή ελιάς παράγοντας το 16% της παγκόσμιας αγοράς.

Εικόνα 2.4. Ελαιόλαδο



Πηγή: Google, (2011)

Πιο συγκεκριμένα η ελληνική παραγωγή επικεντρώνεται στην Κρήτη που παράγει το 30% του ελληνικού ελαιόλαδου, στην Πελοπόννησο που παράγει το 27%, στη Μυτιλήνη που παράγει το 12% και τα νησιά του Ιονίου που παράγουν το 8%. Η μέση κατανάλωση στην Ελλάδα είναι 20 λίτρα το χρόνο ενώ στην Κρήτη η κατανάλωση αγγίζει τα 25 λίτρα. (Φουντούλης, 2011: 35)

2.2.2. Η επίδραση της προσβολής από δάκο στην ποιότητα του ελαιόλαδου

Η ποιότητα του ελαιόλαδου εξαρτάται από:

- 1.Την οξύτητα,
- 2.Το βαθμό τάγγισης και
- 3.Τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά (χρώμα, γεύση, άρωμα).

Τα λιπαρά οξέα στο λάδι είτε είναι ελεύθερα είτε δεσμευμένα με μια αλκοόλη, τη γλυκερόλη και σύμφωνα με την ποσότητα τους διαμορφώνουν και την οξύτητα της κάθε ποικιλίας λαδιού. Η οξύτητα εκφράζεται επί τοις εκατό και όσο μεγαλύτερο είναι το νούμερο, τόσο περισσότερα είναι τα ελεύθερα λιπαρά οξέα. Επομένως, το εξαιρετικό παρθένο ελαιόλαδο έχει οξύτητα 1% και είναι ιδανικό για να χρησιμοποιηθεί και να καταναλωθεί ωμό. Το παρθένο ελαιόλαδο έχει ελάχιστα μεγαλύτερη οξύτητα (1,1-2%) και είναι εξαιρετικής ποιότητας. Το κοινό ελαιόλαδο έχει μέσο όρο οξύτητας 3,3 ανά 100 γραμμάρια λαδιού.

Κατά συνέπεια τα ελαιόλαδα με πολύ υψηλή οξύτητα αλλοιώνονται, «ταγγίζουν» ευκολότερα και γρηγορότερα από τα υπόλοιπα και σε αυτό συμβάλλουν αρνητικά και οι ακατάλληλες συνθήκες αποθήκευσης τους, όπως η έκθεση στον ήλιο, η υγρασία και η στεγανότητα του σκεύους αποθήκευσης. Σύμφωνα με την οξύτητα υπάρχει και άλλη μια κατηγορία ελαιόλαδου, που προκύπτει σύμφωνα με την καλλιέργεια, τη συγκομιδή και τον τρόπο παρασκευής. Το βιολογικό ελαιόλαδο προέρχεται από καλλιέργειες χωρίς χημικές ουσίες, φυτοφάρμακα και λιπάσματα, ενώ εγκεκριμένοι οργανισμοί πιστοποίησης ελέγχουν τακτικά τις καλλιέργειες και το τελικό προϊόν. (Φουντούλης, 2011: 35)

Αξίζει να σημειωθεί ότι, ο δάκος επηρεάζει σε μεγάλο βαθμό την ποιότητα του παραγόμενου ελαιόλαδου, επδρώντας και στα τρία αυτά προαναφερθέντα χαρακτηριστικά. Η χημική καταπολέμηση του δάκου επηρεάζει επίσης την ποιότητα του προϊόντος, γεγονός που δείχνει και την στροφή των καταναλωτών προς πιστοποιημένα ασφαλή τρόφιμα.

2.2.3. Η επίδραση στην οξύτητα του ελαιόλαδου

Ο δάκος, τραυματίζει την σάρκα της ελιάς (με το νύγμα εναπόθεσης του αυγού και στην συνέχεια με την ανάπτυξη της προνύμφης) και φέρνει σε επαφή τα ελαιοσταγονίδια με το νερό και τα ένζυμα. Με τον τρόπο αυτό αναπτύσσονται οι συνθήκες έναρξης της διαδικασίας υδρόλυσης και δημιουργίας ελεύθερων λιπαρών οξέων.

Η υδρόλυση εξαρτάται από τις λοιπές συνθήκες (υγρασία, θερμοκρασία κλπ). Στην περίπτωση της χονδρολιάς και της τσουνάτης, η πρόωρη πτώση του καρπού σημαίνει μεγαλύτερο χρόνο παραμονής στο έδαφος, σε συνθήκες που ευνοούν την αύξηση της οξύτητας. Τέλος, σε ελαιώνες με υψηλή δακοπροσβολή η οξύτητα είναι μεγαλύτερη. (Λιαγορούλος κ.ά., 2003: 29-31)

2.2.4. Η επίδραση στην τάγγιση του ελαιόλαδου

Η παρουσία του δάκου συμβάλλει στην δημιουργία ελεύθερων λιπαρών οξέων, τα οποία ταγγίζουν ευκολότερα και ταχύτερα σε σχέση με όταν βρίσκονται ενωμένα με τα τριγλυκερίδια. Ο τραυματισμός της σάρκας από τις προνύμφες, φέρνει σε επαφή το ελαιόλαδο με τα οξειδωτικά ένζυμα, με συνέπεια να εξασφαλίζεται η αναγκαία ποσότητα οξυγόνου για την έναρξη της τάγγισης. (Λιαγορούλος κ.ά., 2003: 29-31)

2.2.5. Η επίδραση στα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά

Ο δάκος προσβάλλει άμεσα και έμμεσα τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά του ελαιόλαδου. Στην πρώτη περίπτωση, όταν μαζί με τον καρπό αλέθονται και οι προνύμφες των εντόμων επηρεάζεται η γεύση του ελαιόλαδου (άσχημη γεύση και οσμή προκαλείται επίσης από τα περιττώματα των προνυμφών). Στη δεύτερη περίπτωση, η τάγγιση εξαιτίας της παρουσίας του δάκου προκαλεί άσχημη οσμή και γεύση. (Λιαγορούλος κ.ά., 2003: 29-31)

2.3. Το πλαίσιο της Ολοκληρωμένης Καταπολέμησης του δάκου της ελιάς

2.3.1. Εισαγωγή

Η Ολοκληρωμένη Καταπολέμηση του δάκου, περιλαμβάνει ένα σύστημα οικολογικά προσανατολισμένο στην διαχείριση του πληθυσμού του και χρησιμοποιεί όλες τις απαραίτητες τεχνικές και μεθόδους, με τρόπο που συμβάλλει στη συγκράτηση του πληθυσμού του σε επίπεδα κατώτερα από εκείνα που μπορούν να προκαλέσουν οικονομική ζημιά στην καλλιέργεια.

Όσον αφορά το δάκο της ελιάς, η Ολοκληρωμένη Καταπολέμηση του, στοχεύει στη διασφάλιση της ποσότητας και της ποιότητας των ελαιοκομικών προϊόντων, με παράλληλο περιορισμό των περιβαλλοντικών επιπτώσεων.

Ειδικότερα, οι δυσάρεστες επιδράσεις των συνθετικών εντομοκτόνων στη δεκαετία του '50, έδειξαν ότι η ορθολογική καταπολέμηση των εχθρών και ασθενειών της ελιάς, θα μπορούσε να στηριχθεί μακροπρόθεσμα στην ανάπτυξη εναλλακτικών μεθόδων καταπολέμησης.

Η τάση που επικρατεί σήμερα για την αντιμετώπιση του δάκου της ελιάς, είναι να περιορίζεται η χρήση των φυτοπροστατευτικών προϊόντων. Η ολοκληρωμένη Καταπολέμηση του, απαιτεί την γνώση κάποιων χρήσιμων στοιχείων όπως είναι η γνώση της βιολογίας και οικολογίας του δάκου, του ύψους του πληθυσμού μετά από το οποίο προκαλείται οικονομική ζημιά, η επιλογή μεθόδων εναλλακτικών της χημικής και η εκτίμηση των δευτερογενών επιδράσεων των χημικών που χρησιμοποιούνται σήμερα. Στην ολοκληρωμένη καταπολέμηση, κυριαρχεί η φυτοπροστασία που στηρίζεται στο συνδυασμό όλων των μέσων για τη διατήρηση των πληθυσμών των φυτοφάγων ειδών σε πυκνότητα μικρότερη από εκείνη που προκαλεί οικονομική ζημιά, στο πλαίσιο του σεβασμού των οικολογικών, τοξικολογικών και οικονομικών αρχών. (Ψειροφωνιά, κ.ά., 2006)

2.3.2. Οι απαραίτητες προϋποθέσεις για την εφαρμογή προγραμμάτων Ολοκληρωμένης Καταπολέμησης του δάκου της ελιάς

- (1) Πλήρης γνώση όλων των σταδίων του βιολογικού του κύκλου του δάκου.
- (2) Αναγνώριση των ωφέλιμων οργανισμών για την ελιά, καθώς επίσης και τους παράγοντες από τους οποίους αυτή επηρεάζεται.
- (3) Εφαρμογή απλών μεθόδων παρακολούθησης για την εμφάνιση και την εξέλιξη του πληθυσμού του δάκου (συστήματα που καταγράφουν τόσο τα βιολογικά όσο και τα κλιματολογικά δεδομένα). Η παρακολούθηση των ακμαίων σε παγίδες και των προνυμφικών σταδίων με δειγματοληψίες στον

καρπό θα πρέπει να συνδυάζονται με τις κλιματικές συνθήκες για να προβλεφθεί η ζημιά και να ληφθούν προληπτικά μέτρα.

- (4) Τα όρια ανεκτής πυκνότητας του πληθυσμού του δάκου. Αυτά εξαρτώνται από: α) το είδος του εχθρού, β) την παρουσία άλλων εχθρών, γ) την παρουσία ωφέλιμων οργανισμών, δ) την ανθεκτικότητα του ξενιστή, ε) το στάδιο του ξενιστή, στ) τις κλιματικές συνθήκες, ζ) τον προορισμό του προϊόντος, η) τις απαιτήσεις του καταναλωτή σε ποσοστά προσβολής, θ) το κόστος των μεθόδων αντιμετώπισης του εχθρού.
- (5) Κύριες και εναλλακτικές μέθοδοι καταπολέμησης του δάκου, με γνώμονα το περιβάλλον.
- (6) Μελέτη των φυτοπροστατευτικών προϊόντων σε σχέση με το περιβάλλον.
- (7) Αρμονική και διαρκής συνεργασία των παραγωγών με τους ειδικούς επιστήμονες. (Ψειροφωνιά, κ.ά., 2006)

2.3.3. Οφέλη από την εφαρμογή προγραμμάτων Ολοκληρωμένης Καταπολέμησης του δάκου της ελιάς

Τα προγράμματα που θα εφαρμοστούν μπορούν να συμβάλουν:

- I. Στην αποτελεσματική καταπολέμηση του δάκου.
- II. Στην βελτίωση της παραγωγικής διαδικασίας μέσω της παραγωγής επαρκών ποσοτήτων, καλής ποιότητας και υψηλής ασφάλειας των ελαιοκομικών προϊόντων.
- III. Στην μείωση των προβλημάτων υγείας των καλλιεργητών από έκθεση σε υπολείμματα φυτοπροστατευτικών προϊόντων.
- IV. Στην προστασία του περιβάλλοντος από φυτοπροστατευτικά προϊόντα.
- V. Στην μείωση των επιδράσεων στους υπόλοιπους οργανισμούς της ζωικής και φυτικής πανίδας.
- VI. Στον περιορισμό των ενδεχομένων ανάπτυξης ανθεκτικών εχθρών στα φυτοπροστατευτικά προϊόντα, εμφάνισης νέων εχθρών και διατάραξης της οικολογικής ισορροπίας. (Ποντίκης, 2000)

2.3.4. Μέθοδοι παρακολούθησης των πληθυσμών

Ο έλεγχος του πληθυσμού του δάκου μπορεί να πραγματοποιηθεί με διάφορες μεθόδους:

- ✓ **Με τον οπτικό έλεγχο.** Το δείγμα λαμβάνεται από ένα τμήμα ή ολόκληρο βλαστικό όργανο (οφθαλμοί, βλαστοί, άνθη, καρποί, φύλλα) ανά μονάδα καλλιέργειας (5-10%), και οι δειγματοληψίες πραγματοποιούνται ανάλογα με την εποχική εξέλιξη του δάκου για τον προσδιορισμό των κρίσιμων περιόδων. Ο οπτικός έλεγχος είναι η κυριότερη μέθοδος που χρησιμοποιείται σήμερα.
- ✓ **Το τίναγμα των κλαδιών.** Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται για τη συνολική εκτίμηση της μικροπανίδας (ανταποκρίνεται ιδιαίτερα στην εκτίμηση των ωφέλιμων αρthropόδων), και η συλλογή των εντόμων ολοκληρώνεται με την τοποθέτηση κάτω από το τμήμα αυτό ενός ειδικού υποδοχέα.
- ✓ **Την παγίδευση.** Αποτελεί μια μέθοδο ιδιαίτερα χρήσιμη στην ολοκληρωμένη καταπολέμηση και μπορεί να είναι τροφική, φωτεινή, χημειοτροπική, χρωμοτροπική, φερομονική κλπ. (Ποντίκης, 2000)

2.3.5. Οικονομικό όριο και οικονομική ζημιά

Το οικονομικό όριο, αποτελεί την ελάχιστη πυκνότητα πληθυσμού του δάκου που θα προκαλέσει οικονομική ζημιά. Στην Ολοκληρωμένη Καταπολέμηση, δεν λαμβάνονται μέτρα καταπολέμησης του δάκου παρά μόνο στην περίπτωση που ο πληθυσμός του μπορεί να προκαλέσει οικονομική ζημιά (απώλεια εισοδήματος).

Το επίπεδο οικονομικής ζημιάς υπολογίζεται βάσει κάποιων παραμέτρων, όπως ο αριθμός προσβεβλημένων καρπών (A), η δυνατή παραγωγή ελαιολάδου ανά καρπό (f), το ποσοστό του καρπού που καταναλώνεται ανά προνύμφη (c), το ποσοστό των προσβεβλημένων καρπών που θα πέσει από το δένδρο πριν από τη συγκομιδή (Pd), η πιθανότητα να επιβιώσει ένα αυγό εντόμου μέχρι το τρίτο προνυμφικό στάδιο (s), καθώς και το κόστος καταπολέμησης (D). Ο τύπος που σχηματίζεται είναι ο εξής:

$$D = a f s P_d + a f s (1-P_d) c$$

2.3.6. Η Ολοκληρωμένη Καταπολέμηση του δάκου

Τα τελευταία 30 χρόνια, διάφορες έρευνες, έχουν συντελέσει στην απόκτηση των απαραίτητων γνώσεων για την εφαρμογή της Ολοκληρωμένης Καταπολέμησης του δάκου της ελιάς. Ειδικότερα, οι γνώσεις αυτές αφορούν:

- ✓ Στην μελέτη της πορείας του πληθυσμού του δάκου (παγίδευση, υπολογισμός αθροίσματος ημεροβαθμών).
- ✓ Την πρόβλεψη του κινδύνου προσβολής (οικονομικό όριο, επίπεδο οικονομικής ζημιάς).

- ✓ Τη βιολογική καταπολέμηση και φυσική μείωση του δάκου με τη βοήθεια των βιολογικών εχθρών τους.
- ✓ Τις καλλιεργητικές πρακτικές.
- ✓ Τις χημικές ουσίες που επηρεάζουν τη συμπεριφορά των εντόμων (φερομόνες φύλου, τροφικές παγίδες, μαζική παγίδευση, διατάραξη σύζευξης, απωθητικές ουσίες).
- ✓ Τις χρωμοτροπικές παγίδες.
- ✓ Την απελευθέρωση στείρων εντόμων.
- ✓ Την εκλεκτικότητα των εντομοκτόνων για τους ωφέλιμους οργανισμούς και τη λοιπή πανίδα και χλωρίδα κ.ά. (Ποντίκης, 2000)

Κεφάλαιο 3^ο: Οι κυριότεροι μέθοδοι που εφαρμόζονται για την Ολοκληρωμένη Καταπολέμηση του δάκου της ελιάς

3.1. Ανάλυση των μεθόδων

3.1.1. Εισαγωγή

Στην Ελλάδα, οι κύριοι τρόποι Ολοκληρωμένης Καταπολέμησης του δάκου κατατάσσονται στις εξής κατηγορίες:

Έμμεσοι τρόποι καταπολέμησης

- Συγκαλλιέργεια-ποικιλομορφία.
- Προστασία φυσικών εχθρών.
- Καλλιεργητικά μέτρα.
- Δέντρα, παγίδες και
- Φυσικά απωθητικά.

Άμεσοι τρόποι καταπολέμησης

- Χημική καταπολέμηση.

α) Προληπτική καταπολέμηση με δολωματικούς ψεκασμούς και

γ) Θεραπευτική καταπολέμηση με ψεκασμούς καλύψεως.

Βιολογική καταπολέμηση – Εντομοπαθογόνοι μικροοργανισμοί

- Βακτήρια.
- Μύκητες.
- Πρωτόζωα, Ιοί

Βιοτεχνολογικές μέθοδοι καταπολέμησης

1) Παράγοντες που επηρεάζουν την εξέλιξη του εντόμου

- Τεχνηκή στείρωσης εντόμων.
- Στείρωση με χρήση ακτινοβολίας.
- Στείρωση με χρήση χημικών ουσιών.
- Παρεμπόδιση συμβιωτικών βακτηρίων.
- Ρυθμιστές ανάπτυξης.

2) Χημικές ουσίες που επηρεάζουν τη συμπεριφορά των εντόμων

- Αποτρεπτικά και απωθητικά φωτοκίας.
- Ελκυστικά.

- ο Παρεμπόδιση των συζεύξεων.
- ο Η μέθοδος της μαζικής παγίδευσης.

Αξίζει να σημειωθεί ότι, το φυσικό περιβάλλον επιτελεί σοβαρό περιοριστικό παράγοντα του πληθυσμού του δάκου μέσω των καιρικών συνθηκών, τις ιδιαίτερα υψηλές θερμοκρασίες κατά το θέρος για μακρά διαστήματα, τους ιδιαίτερα ψυχρούς χειμώνες κλπ. (Pienkowski and Guy, 2000)

3.1.2. Έμμεσοι τρόποι Ολοκληρωμένης Καταπολέμησης του δάκου της ελιάς

1) Συγκαλλιέργεια-Ποικιλομορφία

Στην μονοκαλλιέργεια των μεγάλων ελαιώνων, το θέμα της δακοπροστασίας, απασχολεί ιδιαίτερα τους καλλιεργητές στην περίπτωση που εγκαθίσταται ένας νέος ελαιώνας.

Ένας τρόπος Ολοκληρωμένης Καταπολέμησης του δάκου, είναι μια σειρά από ελαιόδεντρα να εναλλάσσονται με σειρές από άλλα δένδρα, όπως για παράδειγμα εσπεριδοειδή. Αυτή η μέθοδος εφαρμόζεται σε περιορισμένη κλίμακα στην Ιταλία. Στην Ελλάδα, η τεχνική της συγκαλλιέργειας ελιάς και εσπεριδοειδών αναπτύσσεται στην περιοχή της Πάτρας και εκεί το πρόβλημα του δάκου είναι σημαντικά μικρότερο ως ανύπαρκτο. Επιπλέον, στην περιοχή της Μεσσηνίας η τεχνική της συγκαλλιέργειας που αναπτύσσεται είναι αυτή της ελιάς με παρεμβολή συκιάς ή και αμυγδαλιάς, τα τρία αυτά δένδρα έχουν ανάλογες απαιτήσεις όσον αφορά τις καλλιεργητικές φροντίδες και τις λοιπές παρεμβάσεις.

Η συγκαλλιέργεια στοχεύει στη δημιουργία ενός διαφοροποιημένου αγροτικού οικοσυστήματος, όπου η ελιά δεν θα είναι η κυρίαρχη καλλιέργεια, αλλά θα μετέχουν σε αυτή ζώνες, σειρές ή τεμάχια με δένδρο-καλλιέργειες ή και ετήσια φυτά, μη αρδευόμενα γιατί ευνοείται η εγκατάσταση του μύκητα «*Verticillium sp*».

2) Προστασία φυσικών εχθρών

Το θηλυκό έντομο δάκου μπορεί να δώσει 20.000.000 απογόνους μέσα σε ένα χρόνο. Υπάρχουν όμως κάποιοι παράγοντες όπως το κλίμα αλλά και οι *φυσικοί εχθροί* του εντόμου που περιορίζουν τον πληθυσμό του. Τα παράσιτα και τα αρπακτικά (ιθαγενή ή εισαγόμενα), εξαιτίας της διακύμανσης του πληθυσμού του δάκου δεν βρίσκουν τροφή όλο το χρόνο. Επομένως, πρέπει να προφυλαχθούν οι φυσικοί αυτοί εχθροί του εντόμου εκείνες τις χρονικές περιόδους κατά τις οποίες ο πληθυσμός είναι χαμηλός. Τα παράσιτα δεν παρασιτούν μόνο στο δάκο αλλά

μετακινούνται το φθινόπωρο σε αυτοφυή φυτά ή δένδρα παρασιτώντας σε άλλα έντομα. Στον παρακάτω πίνακα 3.1., παρουσιάζονται τα κυριότερα παράσιτα του δάκου. (Katsoyannos, and Papadopoulos, 2003)

Πίνακας 3.1. Τα κυριότερα παράσιτα του δάκου

| Παράσιτο | Κλάση | Τάξη | Οικογένεια | Κατηγορία |
|-----------------------------------|----------------|--------------------|---------------------|---------------------|
| Psytalia (=Opius) concolor | <i>Insecta</i> | <i>Hymenoptera</i> | <i>Braconidae</i> | <i>Ενδοπαράσιτο</i> |
| Eupelmus urozonous | <i>Insecta</i> | <i>Hymenoptera</i> | <i>Chalcididae</i> | <i>Εκτοπαράσιτο</i> |
| Pnigalio mediterraneus | <i>Insecta</i> | <i>Hymenoptera</i> | <i>Chalcididae</i> | <i>Εκτοπαράσιτο</i> |
| Euritoma rosae | <i>Insecta</i> | <i>Hymenoptera</i> | <i>Euritomidae</i> | <i>Εκτοπαράσιτο</i> |
| Dinarmus dacicida | <i>Insecta</i> | <i>Hymenoptera</i> | <i>Chalcididae</i> | <i>Εκτοπαράσιτο</i> |
| Cyrtoptyx latipes | <i>Insecta</i> | <i>Hymenoptera</i> | <i>Pteromalidae</i> | <i>Ενδοπαράσιτο</i> |
| Dirrhinus giffardi | <i>Insecta</i> | <i>Hymenoptera</i> | <i>Chalcididae</i> | <i>Ενδοπαράσιτο</i> |
| Apanteles sp | <i>Insecta</i> | <i>Hymenoptera</i> | <i>Braconidae</i> | <i>Ενδοπαράσιτο</i> |
| Eulophus longoulus | <i>Insecta</i> | <i>Hymenoptera</i> | <i>Eulophidae</i> | <i>Ενδοπαράσιτο</i> |

Πηγή: Katsoyannos, and Papadopoulos, (2003)

Πολλά από τα παράσιτα παρασιτούν όχι μόνο στο δάκο αλλά και σε παράσιτα αυτού, για παράδειγμα, το «*Eupelmus urozonous*» παρασιτεί στα «*Euritoma rosae*», «*Pnigalio mediterraneus*» και στο «*Psytalia concolor*». Αναλυτικότερα, στη φύση υπάρχουν δύο κατηγορίες παρασίτων:

- Τα εκτοπαράσιτα που παρασιτούν στο εξωτερικό του σώματος του ξενιστή.
- Τα ενδοπαράσιτα που παρασιτούν στο εσωτερικό του σώματος του ξενιστή.

Για την ολοκληρωμένη καταπολέμηση του δάκου, από τα πολλαπλασιαζόμενα στη φύση παράσιτα, εφαρμόστηκε μια μέθοδος που αφορούσε την τεχνική εκτροφής και διαδοχικής εξαπόλυσης των ωφέλιμων εντόμων. Η μέθοδος αυτή αφορούσε το παράσιτο «*Psytalia concolor*» που είναι και το σπουδαιότερο παράσιτο του δάκου.

Το έτος 1961, η έρευνα του Delanone οδήγησε στην σταθερή εκτροφή του «*Psytalia concolor*» σε προνύμφες του «*Ceratitis capitata*». Στην αρχή, η τεχνική αυτή δεν είχε καλά αποτελέσματα και αυτό αποδόθηκε στο μικρό πληθυσμό του εξαπλωθέντος εντόμου και στο συναγωνισμό με ήδη υπάρχοντα παράσιτα, όμως, νεότερες μελέτες έδειξαν την υπεροχή του παρασίτου αυτού έναντι των άλλων.

3) Αρπακτικά

Τα αρπακτικά τρέφονται από τα μη υπτάμενα στάδια του εντόμου, όπως είναι το ωό και η προνύμφη του δάκου. Ένα αρπακτικό που ωτοκεί δίπλα στο ωό του δάκου είναι το «*Prolasioptera berlesiana Cecidomyiidae*», και η επώαση του συγκεκριμένου αρπακτικού συντελείται γρηγορότερα από εκείνη του ωού του δάκου. Το προαναφερθέν αρπακτικό (η χρήση του οποίου αμφισβητείται) μπορεί να καταστρέψει 30-50% των ωών του δάκου, αλλά θεωρείται υπεύθυνο για τη μεταφορά του μύκητα «*Macrophoma dalmatica*» που προκαλεί ζημιές στο ελαιόκαρπο.

Επιπρόσθετα, όταν η νύμφωση γίνεται στο έδαφος ο δάκος κινδυνεύει από διάφορες τάξεις εντόμων όπως είναι τα *Coleoptera*, *Demaptera*, *Carabidae*, *Staphylinidae*, μυρμήγκια και αραχνοειδή ή ακόμα και άλλες κλάσεις του ζωικού βασιλείου *Chilopoda* κλπ, και είναι ικανά να μειώσουν σημαντικά τον πληθυσμό του δάκου στο νυμφικό στάδιο. (Neuenshwander et al., 1986)

Η βιολογική ολοκληρωμένη καταπολέμηση του δάκου έχει πραγματοποιηθεί με μαζική απελευθέρωση του «*P. concolor*», σχεδόν σε όλες τις ελαιοπαραγωγικές χώρες. Η χρήση του, παρά το υψηλό κόστος μαζικής παραγωγής, θεωρείται ιδιαίτερα ωφέλιμη γιατί το παράσιτο μπορεί να εγκατασταθεί σε οπωρώνες κερασιάς, γειτονικούς των ελαιώνων. Διαπιστώθηκε, έπειτα από σειρά πειραμάτων που έγιναν στην Ισπανία, ότι το παράσιτο είναι αποτελεσματικό μόνο εναντίον της καλοκαιρινής γενιάς του δάκου, και σε ένα πρόγραμμα ολοκληρωμένης καταπολέμησης, η χρήση του συμβάλλει στην αποφυγή χημικών επεμβάσεων μέχρι το φθινόπωρο. Στον παρακάτω πίνακα 3.2., εμφανίζονται τα κυριότερα αρπακτικά του δάκου.

Πίνακας 3.2. Τα κυριότερα αρπακτικά του δάκου

| Αρπακτικά | Κλάση | Τάξη | Οικογένεια |
|---------------------------|----------------|-------------------|----------------------|
| <i>Carabus banoni</i> | <i>Insecta</i> | <i>Coleoptera</i> | <i>Carabidae</i> |
| <i>Ocyrops olens</i> | <i>Insecta</i> | <i>Coleoptera</i> | <i>Staphylinidae</i> |
| <i>Forficula aetolica</i> | <i>Insecta</i> | <i>Dermaptera</i> | <i>Forficulidae</i> |
| <i>Prolasioptera</i> | <i>Insecta</i> | <i>Diptera</i> | <i>Cecidomyiidae</i> |
| <i>Amara sp.</i> | <i>Insecta</i> | <i>Coleoptera</i> | <i>Carabidae</i> |
| <i>Calathus sp</i> | <i>Insecta</i> | <i>Coleoptera</i> | <i>Carabidae</i> |

Πηγή: Neuenschwander, (1982: 286-296)

Το «*P. concolor*», μπορεί να μειώσει τις ζημιές του δάκου, όμως δε μπορεί να διατηρήσει το επίπεδο προσβολής κάτω από το οικονομικό όριο ζημιάς. Η συμβολή του στην καταπολέμηση της ανοιξιιάτικης γενιάς του δάκου παρουσιάζει τις καλύτερες προοπτικές δράσης του παρασίτου για την μείωση του δακοπληθυσμού σε περιοχές που παραμένει ποσότητα ελαιοκάρπου στα δένδρα μέχρι τους μήνες Μάιο και Ιούνιο, όπως συμβαίνει στην Κέρκυρα και την Κρήτη.

3) Εντομοφάγα πουλιά

Ο δάκος στον ελαιώνα, λόγω της πυκνότητας του πληθυσμού του, αποτελεί μια καλή λεία για τα εντομοφάγα πουλιά (τσιροβάκοι, κότσυφες, κεφαλάδες, παπαδίτσες, κοκκινολαίμηδες κλπ). Η προστασία αυτών των εντομοφάγων πουλιών μπορεί να γίνει με φυτοφράκτες, τεχνητές φωλιές (για ορισμένα είδη), ταΐστρες και ποτίστρες την εποχή που τα πουλιά έχουν ανάγκη. Ο σημαντικότερος εχθρός τους είναι ο άνθρωπος με το κυνήγι και η αλόγιστη χρήση φυτοφαρμάκων. (Neuenschwander, 1982: 286-296)

4) Καλλιεργητικά μέτρα

Οι καλλιεργητικές φροντίδες των δέντρων συνδέονται άμεσα με τη ζημιά που προκαλεί ο δάκος και στις μεθόδους καταπολέμησης του. Όταν οι καρποί δε συλλέγονται στον κατάλληλο χρόνο, δίνεται η δυνατότητα στο δάκο να συνεχίσει την ωοτοκία και την αναπαραγωγική του δραστηριότητα μεταξύ του τέλους μιας

καλλιεργητικής περιόδου και της αρχής της επόμενης, με αποτέλεσμα την ανάπτυξη μιας ακόμη ανοιξιάτικης γενιάς. Το φαινόμενο αυτό παρατηρείται εντονότερο σε περιοχές με ήπιο χειμώνα όπως είναι η Κρήτη.

Όσον αφορά τις καλλιεργητικές φροντίδες των δέντρων πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στον τρόπο του ποτίσματος και στην ποσότητα του νερού άρδευσης για να μην δημιουργείται υψηλή ατμοσφαιρική υγρασία στον ελαιώνα (καλύτερα να χρησιμοποιούνται σταλάκτες και όχι ψεκαστήρες άρδευσης). Επίσης, το νερό δεν πρέπει λιμνάζει πουθενά και γενικότερα να μην γίνεται κατάχρηση του νερού. Οι χυμώδεις ελαιόκαρποι είναι πιο ευαίσθητοι στις προσβολές από το δάκο. Δεν έχει ιδιαίτερη σημασία αν οι ελιές είναι λίγο συρρικνωμένες στο τέλος του καλοκαιριού, με τα πρωτοβρόχια του φθινοπώρου, οι ελαιοποιήσιμες ποικιλίες θα αναπτυχθούν κανονικά.

Εν κατακλείδι, με το καλό αλλά και προσεκτικό αραίωμα του φυλλώματος (κόμης) του δέντρου επιτυγχάνεται καλύτερος αερισμός και μείωση της σχετικής υγρασίας, με συνέπεια, τα ελαιόδεντρα να μη γίνουν καταφύγιο για το δάκο τους ζεστούς καλοκαιρινούς και τους πρώτους φθινοπωρινούς μήνες.

5) Δέντρα-Παγίδες

Ορισμένες ποικιλίες (μεγαλόκαρπες), έχουν την ιδιαιτερότητα να είναι πολύ πρώιμες σε σχέση με άλλες μικρόκαρπες ποικιλίες όπως για παράδειγμα η κορωνέικη και η τσουνάτη.

Έχει παρατηρηθεί ότι ο δάκος προτιμά τους πρώιμους μαλακούς καρπούς των δένδρων-παγίδων για τις ωοτοκίες του. Βάζοντας παγίδες, ψεκάζοντας ή απλά συλλέγοντας και καταστρέφοντας τον καρπό από την ελιά παγίδα, παρατηρείται μια σημαντική μείωση του πληθυσμού. Βέβαια σε μια χρονιά χωρίς μεγάλο πληθυσμό οι καρποί της ελιάς-παγίδας μπορούν να συγκομιστούν κανονικά.

Οι ποικιλίες της ελιάς που μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως παγίδες μπορεί να είναι η καλοκαιρίδα/σγούρος (απαντάται στην Κέρκυρα), η Καρυδολιά, η Βαλανολιά και η Γαιδουρολιά (αναπτύσσεται στην Πελοπόννησο). Άλλο δέντρο που μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως παγίδα του δάκου, είναι η συκιά, που αποτελεί εναλλακτική πηγή τροφής για τα ενήλικα του δάκου. (Williams, et.al., 2003: 459-475)

6) Φυσικά αποθητικά

- (1) **Το εκχύλισμα αγριελιάς.** Ο χυμός της αγριελιάς είναι πολύ πλούσιος σε φαινολικά παράγωγα που δρουν σαν απωθητικό τροφής για το δάκο. Η παρασκευή ενός τέτοιου διαλύματος είναι εύκολη και χωρίς ιδιαίτερο υψηλό κόστος. Η διαδικασία περιλαμβάνει ένα δοχείο με νερό και μέσα τοποθετούνται κλαδιά και φύλλα αγριελιάς. Έπειτα από κάποιο χρονικό διάστημα το διάλυμα έχει υποστεί ζύμωση και με αυτό το διάλυμα ψεκάζονται οι ελιές.
- (2) **Η σκόνη πετρωμάτων.** Η σκόνη συγκεκριμένων πετρωμάτων αλλά και άλλα υλικά όπως ο ασβέστης, η στάχτη κλπ, χρησιμοποιούνται ως εντομοαπωθητικό σε διάφορες καλλιέργειες.
- (3) **Άλλα φυσικά υλικά.** Κάποια υλικά όπως τα αιθέρια έλαια, η πρόπολη, (αποτελείται κατά 50-55% από ρητίνες και τερπενοειδή κόμματα), το τυρόγαλο αλλά και ο γνωστός σε παλιούς βιοκαλλιεργητές, υδρύαλος, μπορούν να διαδραματίσουν κυρίαρχο ρόλο ολοκληρωμένης καταπολέμησης του δάκου στην ελαιοκαλλιέργεια (μηδενικές οι επιπτώσεις τους στο περιβάλλον). (Williams, et.al., 2003: 459-475)

3.1.3. Άμεσοι τρόποι Ολοκληρωμένης Καταπολέμησης του δάκου της ελιάς

Στην περίπτωση που οι παραπάνω τρόποι πρόληψης δεν αρκούν για την προστασία των ελαιώνων, θα χρειαστεί να παρθούν άμεσα μέτρα ολοκληρωμένης καταπολέμησης. *Ειδικότερα:*

1) Επίπεδο οικονομικής ζημιάς-Προσδιορισμός του χρόνου επέμβασης

Είναι αναγκαίο ο χρόνος εφαρμογής των ψεκασμών να υπολογίζεται σύμφωνα με το επίπεδο οικονομικής ζημιάς δηλαδή το όριο εκείνο πάνω από το οποίο υφίσταται οικονομική ζημιά η ελαιοπαραγωγή. Το όριο αυτό διαφέρει από περιοχή σε περιοχή και εξαρτάται από τις ελαιοκομικές συνθήκες της περιοχής και από την ποικιλία (βρώσιμη ή ελαιοποιήσιμη ποικιλία).

Κυρίαρχο ρόλο αποτελεί το ύψος της πυκνότητας του δακοπληθυσμού, η σύνθεση του και το ποσοστό δακοπροσβολής του ελαιοκάρπου. Φυσικά θα πρέπει να γίνει εφαρμογή του ψεκασμού όταν ο μέσος όρος συλλήψεων για 5 μέρες είναι πάνω από 5-20 έντομα. Ο αριθμός ποικίλει γιατί εξαρτάται από το μέγεθος του καρπού, το ποσοστό καρποφορίας των ελαιόδεντρων και ανάλογα με την περίοδο προσβολής. Για παράδειγμα, για καρποφορία 25% τους μήνες Σεπτέμβριο και Οκτώβριο,

υπολογίστηκε ότι είναι 16 και 6 θηλυκά έντομα ανά παγίδα και ανά εβδομάδα αντίστοιχα, ενώ για καρποφορία 100% υπολογίστηκε σε 4 και 1 θηλυκά.

2) Χημική καταπολέμηση

Η μέθοδος αυτή στηρίζεται αποκλειστικά στη χρήση εντομοκτόνων αλλά και στη χρήση πρωτεϊνούχων δολωμάτων. Οι πολλαπλοί τρόποι δράσης των οργανοφωσφορικών εντομοκτόνων (εξ επαφής, στομάχου, διασυστηματικά), συνέβαλαν στο να αλλάξει ο τρόπος αντιμετώπισης του δάκου, με συνέπεια η ελαιοπαραγωγή να προστατεύεται από τις μεγάλες ζημιές που προκαλεί ο δάκος. Το μόνο δυσάρεστο είναι ότι, τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα δημιουργούν ορισμένα σοβαρά οικολογικά και άλλης φύσεως προβλήματα. Τα εντομοκτόνα αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε όλες τις χημικές μεθόδους αντιμετώπισης του δάκου και συνήθως περιέχουν ως δραστικές ουσίες το «*dimethoate*». Η μέθοδος αυτή δεν χρησιμοποιείται σε πρόγραμμα ολοκληρωμένης καταπολέμησης του δάκου. (Scarpati, et.al., 1996: 1027-1036)

3) Προληπτικοί δολωματικοί ψεκασμοί

Η μέθοδος αυτή περιλαμβάνεται σε ένα πρόγραμμα ολοκληρωμένης καταπολέμησης του δάκου και εφαρμόζεται από το έδαφος (έχουν καταργηθεί πλέον οι αεροψεκασμοί). Οι ελκυστικές ουσίες (στην αρχή ήταν διάφορα σάκχαρα, μέλι, γλεύκος γλυκόζη κτλ), που χρησιμοποιούνται είναι τα σύνθετα, τυποποιημένα ελκυστικά, πρωτεϊνικής φύσεως, όπως η υδρολυθείσα καζεΐνη, *Staley N° 2*, *Daconil*, *Entomela*, *Dacona*, *Dacus bait*, *Entomozyl* και *Zitan*. Οι πρωτεΐνες αυτές είχαν μεγάλη ελκυστικότητα και σε ανάμειξη με οργανοφωσφορικά εντομοκτόνα (στην αρχή χρησιμοποιούνταν το κυανιούχο κάλιο, άλατα κοβαλτίου και αρσενικού) όπως *dimethoate*, κτλ, έδωσαν ικανοποιητικά αποτελέσματα. Σήμερα, χρησιμοποιούνται τα συνθετικά πυρεθροειδή (διαθέτουν υψηλή φωτοσταθερότητα γεγονός που τα καθιστά χημικώς σταθερά με υψηλή υπολειμματική δράση) «*alpha-cypermethrin*» και «*lambda-cyhalothrin*» και η σπινουσίνη «*spinosad*».

Οι ψεκασμοί γίνονται με στόχο τη θανάτωση των ακμαίων πριν αρχίσουν οι ωοτοκίες του στον ελαιόκαρπο. Για την έγκαιρη εφαρμογή του πρώτου ψεκασμού λαμβάνονται υπόψη οι παρακάτω αρχές:

- I. Πυκνότητα πληθυσμού του δάκου. Ο ψεκασμός δικαιολογείται όταν υπάρχει υψηλός πληθυσμός του εντόμου. Ο έλεγχος του πληθυσμού γίνεται με

την εγκατάσταση ενός δικτύου γυάλινων παγίδων *Mc Phail* σε αναλογία μία παγίδα *Mc Phail* ανά 1000 δένδρα. Οι ψεκασμοί αρχίζουν όταν συλλεχθούν πάνω από 5 έντομα το πενθήμερο ή όταν παρατηρηθεί γόνιμη προσβολή, δηλαδή καρπός με αυγό μέσα σε ποσοστό 2- 4%

- II. **Αναλογία φύλλων.** Όταν η αναλογία του ποσοστού θηλυκών εντόμων είναι πάνω από 1 προς 1 σε σχέση με τα αρσενικά.
- III. **Γονιμότητα θηλυκών.** Όταν υπάρχουν αρκετά γόνιμα θηλυκά έντομα δηλαδή θηλυκά με ώριμες ωοθήκες.
- IV. **Καταλληλότητα καρπού για εναποθέσεις αυγών.** Η εποχή αυτή συμπίπτει με την πύξη του πυρήνα του ελαιοκάρπου.
- V. **Το μέσο βάρος του ελαιοκάρπου που προσφέρεται για εναποθέσεις.** Το μέσο βάρος του ελαιοκάρπου, που προσφέρεται για εναποθέσεις του δάκου, είναι για παράδειγμα στην ποικιλία «*κορωνέικη*» από 0,2 γραμμάρια και άνω.
- VI. **Ευνοϊκές συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας.** Οι θερμοκρασίες αυτές για την ανάπτυξη του εντόμου έχουν προαναφερθεί στη βιολογία του εντόμου (2.1.3.).

Εάν δεν ισχύουν οι προϋποθέσεις που προαναφέρθηκαν (εκτός από την πρώτη), δεν συνιστάται ψεκασμός αλλά παρακολουθείται η εξέλιξη των παραμέτρων αυτών για να γίνει έγκαιρη επέμβαση.

Η επιτυχία του πρώτου ψεκασμού εξαρτάται από την ταχύτητα εκτέλεσής του. Αυτό σημαίνει ότι θα πρέπει να έχει ολοκληρωθεί σε 7 έως 9 μέρες για να αποκλειστούν τυχόν μεταναστεύσεις του πληθυσμού από τις απέκαστες περιοχές προς στις ψεκασμένες. Παράλληλα, πρέπει να εφαρμόζεται σε μεγάλες εκτάσεις για να αποφευχθούν τυχόν επιμολύνσεις. Τέλος, η τακτική αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί και σε μικρές εκτάσεις με την προϋπόθεση ότι ο ελαιώνας είναι απομονωμένος.

Όταν κάποια περιοχή παρατηρείται να έχει ιστορικά υψηλά η παρουσία του δάκου, το πιθανότερο είναι να χρειαστεί επανάληψη του πρώτου γενικού ψεκασμού ή εφαρμογή τοπικών ψεκασμών σε εστίες, εφόσον, υπάρχει αύξηση των δακοσυλλήψεων ή οι συλλήψεις έχουν μεν πτωτική τάση αλλά όχι μέχρι το επιθυμητό όριο.

Αναφορικά με τον τελευταίο ψεκασμό, εκτός από τα κριτήρια των προηγούμενων ψεκασμών πρέπει να λαμβάνονται υπόψη και τα εξής:

- **Ο χρόνος συλλογής του ελαιοκάρπου.** Για την αποφυγή της παρουσίας εντομοκτόνου στο λαδί και τις βρώσιμες ελιές, θα πρέπει να μεσολαβούν 20 με 30 ημέρες από τον τελευταίο ψεκάσμο μέχρι τη συγκομιδή. Για τον λόγο αυτό πρέπει να χρησιμοποιείται το «*dimethoate*» που είναι υδατοδιαλυτό.
- **Η ωρίμανση του ελαιοκάρπου.** Στην περίπτωση που παρατηρείται συρρίκνωση και γενικά πρόωρη ωρίμανση του ελαιοκάρπου δεν προτείνεται η εφαρμογή του τελευταίου ψεκασμού, λόγω του γεγονότος ότι ο καρπός δεν είναι επιδεκτικός προσβολής. (Williams, et.al., 2003: 459-475)

Το υγρό του ψεκασμού διασπείρεται σε ποσότητα 200 με 300 cc ανά δέντρο, με τη μορφή χονδρών σταγονιδίων στο εσωτερικό της κόμης της ελιάς. Οι ελαιώνες με κανονική πυκνότητα, ψεκάζονται κάθε τρίτο δέντρο, στη συνέχεια οι ελαιώνες με μέτρια πυκνότητα, κάθε δεύτερο δέντρο και στις περιπτώσεις διάσπαρτων δέντρων (ή με αραιά φύτευση) ο ψεκάσμος γίνεται σε κάθε δέντρο. Φυσικά, πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή ώστε να μην υπάρχει διαρροή του ψεκαστικού υγρού στο έδαφος.

Εάν δεν ψεκαστούν καρποί ελιάς, δεν υπάρχει κίνδυνος υπολειμμάτων στις βρώσιμες ελιές και το λάδι. Επομένως, απαιτείται συνέπεια ως προς το σημείο ψεκασμού και τον τρόπο που αυτός διεξάγεται. Φυσικά, όταν οι ψεκασμοί γίνονται σωστά δεν υπάρχει κίνδυνος για το περιβάλλον, την ωφέλιμη πανίδα, τις μέλισσες και τα πουλιά, παρατηρούνται όμως αποκλίσεις από τα συνιστάμενα, οι οποίες ενέχουν σοβαρούς κινδύνους.

4) Θεραπευτικοί ψεκασμοί κάλυψης

Η μέθοδος αυτή επιδιώκει την ολοκληρωμένη καταπολέμηση του δάκου όταν βρίσκεται στο στάδιο της προνύμφης (μέσα στον καρπό), με τη χρήση ενός οργανοφωσφορικού εντομοκτόνου (*dimethoate* κ.α.). Οι ψεκασμοί αυτοί γίνονται με έναν από τους εξής τρόπους:

- I. Χρησιμοποιούνται ψεκαστήρες μεγάλου όγκου και δόση εντομοκτόνου 0,03% σε δραστική ουσία, επομένως ψεκάζονται 15 L διαλύματος ανά δέντρο ή περίπου 150 L διαλύματος ανά στρέμμα.
- II. Με επινώτιους ψεκαστήρες (*atomizers*) μικρού όγκου και με δόση εντομοκτόνου 0,3% σε δραστική ουσία. Ψεκάζεται 1,5 L διαλύματος ανά δέντρο ή περίπου 15 L διαλύματος ανά στρέμμα.

Οι θεραπευτικοί ψεκασμοί μπορούν να εφαρμοστούν από τους παραγωγούς σε περιοχές όπου δεν εφαρμόζεται πρόγραμμα δακοκτονίας από το Υπουργείο Γεωργίας.

Αξιολογούνται ως αποτελεσματικοί ακόμα και όταν εφαρμόζονται σε μεμονωμένα δένδρα. (Katsoyannos, κ.ά., 2003)

Αναλυτικότερα, η μέθοδος αυτή εφαρμόζεται όταν διαπιστωθεί γόνιμη προσβολή του καρπού, δηλαδή όταν 2-4% του καρπού κατά τη διαδικασία της δειγματοληψίας περιέχει αυγά, ζωντανές προνύμφες, πλαγγόνες, ή προνυμφικές στοές (το όριο αυτό είναι μικρότερο για τις βρώσιμες ποικιλίες). Χρειάζονται δύο συνήθως ψεκασμοί κατά τους μήνες Σεπτέμβριο και Οκτώβριο, και όταν υπάρχουν πρώιμες προσβολές ή βρώσιμες ελιές μπορεί να γίνει ακόμη ένας ψεκασμός το καλοκαίρι.

Εξαιτίας της επικινδυνότητας των τοξικών υπολειμμάτων στον καρπό και το ελαιόλαδο, οι ψεκασμοί, θα πρέπει να διακόπτονται 30 μέρες πριν τη συλλογή του ελαιοκάρπου, ενώ αν το εντομοκτόνο (πχ *Dimethoate*) είναι υδατοδιαλυτό 20 μέρες πριν τη συλλογή.

Το αποτέλεσμα του ψεκασμού κάλυψης είναι ότι κάποια υπολείμματα εντοπίζονται στα ελαιοκομικά προϊόντα. Για τον λόγο αυτό, είναι αναγκαία η τήρηση των ενδεδειγμένων παραμέτρων που θα διασφαλίσουν αυτά τα υπολείμματα να βρίσκονται κάτω από τα αγορανομικά όρια (MRLs) που έχουν θεσπιστεί.

Οι ψεκασμοί ενέχουν σοβαρούς κινδύνους για το περιβάλλον, ανάλογα με τις δραστικές ουσίες που χρησιμοποιούνται και τις διάφορες παραμέτρους των ψεκασμών (δόση, ψεκαστικός όγκος κλπ). Στην περίπτωση αυτή, τα ωφέλιμα παράσιτα των κοκκοειδών είναι ευαίσθητα στους ψεκασμούς αυτούς και η μείωση του πληθυσμού τους ενδέχεται να προκαλέσει έξαρση των προσβολών από κοκκοειδή (π.χ. λεκάνιο). Επιπρόσθετα, η εκτεταμένη χρήση πυρεθροειδών μπορεί να προκαλέσει έξαρση του πληθυσμού των ακάρεων που προσβάλουν την ελιά, ως αποτέλεσμα του φαινομένου της «τροφοβίωσης».

Επιπλέον, θα πρέπει να γίνει μελέτη διαχείρισης της ανθεκτικότητας, διότι επαναλαμβανόμενοι ψεκασμοί με σκευάσματα που περιέχουν δραστικές ουσίες της ίδιας χημικής ομάδας θα οδηγήσει σε έξαρση της ανθεκτικότητας, με επακόλουθη απώλεια της αποτελεσματικότητας των σκευασμάτων. Εν κατακλείδι, απαιτείται εναλλαγή δραστικών ουσιών που ανήκουν σε διαφορετικές χημικές ομάδες και έχουν διαφορετικό τρόπο δράσης, ώστε να ελαχιστοποιηθεί ο κίνδυνος ανάπτυξης ανθεκτικότητας.

5) Βιολογική ολοκληρωμένη καταπολέμηση του δάκου (εντομοπαθογόνοι μικροοργανισμοί)

Για την βιολογική ολοκληρωμένη καταπολέμηση του δάκου ελέγχονται τα βακτήρια, οι μύκητες, τα πρωτόζωα και οι ιοί.

A) Βακτήρια. Σε εργαστηριακές δοκιμές, το βακτήριο «*Pseudomonas putida*» αποδείχθηκε ισχυρά παθογόνο για τα ακμαία του δάκου, αλλά δεν είναι γνωστή η δράση του επί του εντόμου σε φυσικές συνθήκες.

B) Μύκητες. Βάσει του εντομοπαθογόνου μύκητα «*Beauveria bassiana*», κυκλοφορεί το εντομοκτόνο σκεύασμα «*Naturalis*».

Γ) Πρωτόζωα. Το πρωτόζωο «*Octospora muscae*» (παράσιτο της μύγας της μεσογείου και του δάκου), χρησιμοποιήθηκε σε διάφορες έρευνες στις προνύμφες και τα αποτελέσματα δείχνουν ότι προκαλεί θνησιμότητα μεγαλύτερη από 90% στις νεαρές προνύμφες. Η εφαρμογή του όμως στην πράξη δεν δίνει πολλές υποσχέσεις, δεδομένου ότι είναι πολύ δύσκολο να γίνει η μόλυνση των προνυμφών του εντόμου στη φύση με ένα σκεύασμα που θα περιέχει το παράσιτο.

Δ) Ιοί. Οι πειραματικές μολύνσεις των ακμαίων, με ιούς, έδειξαν ότι ο δάκος είναι ευαίσθητος σε πολλούς ιούς μεταξύ των οποίων είναι ο «*Picornavirus*» και ο «*Iridovirus*». Οι ιοί αυτοί επιδρούν δυσμενώς ως προς τη σφριγηλότητα και τη μακροβιότητα των γενεών των περιοχών όπου έχουν σημειωθεί ανάλογες προσβολές.

6) Βιοτεχνολογικές μέθοδοι ολοκληρωμένης καταπολέμησης του δάκου

Οι βιοτεχνολογικές μέθοδοι ολοκληρωμένης καταπολέμησης του δάκου, μελετούν τις αντιδράσεις των εντόμων στα φυσικά ή χημικά ερεθίσματα, καθώς και στις επιδράσεις κάποιων παραγόντων που επηρεάζουν τη συμπεριφορά και την εξέλιξη του πληθυσμού των εχθρών (θέματα συμπεριφοράς, φυσιολογίας, δυναμικής πληθυσμού, σχέσεων εντόμου-φυτού και τεχνητής εκτροφής). Ειδικότερα, υπάρχουν δύο κατηγορίες βιοτεχνολογικών μεθόδων:

A) Παράγοντες που επηρεάζουν την εξέλιξη του εντόμου

1) Τεχνική Στείρωσης Εντόμων. Η τεχνική αυτή στοχεύει στην διατάραξη της ισορροπίας του πληθυσμού του δάκου στη φύση με συνεχείς εξαπολύσεις στείρων αρσενικών εντόμων. Υπάρχουν δύο τρόποι στείρωσης του εντόμου:

1. Στείρωση με χρήση ακτινοβολίας. Η μέθοδος με τη χρήση ακτινοβολίας γάμα (η δόση είναι 12.000-15.000 rad για τις πλαγγόνες και 1.700-2.300 rad

για τα ακμαία) προσφέρει θετικά αποτελέσματα μόνο υπό συνθήκες πλήρης απομόνωσης των πειραματικών ελαιώνων και του χαμηλού πληθυσμού των εντόμων. Η μέθοδος αυτή παρουσιάζει δυσκολίες (μακροβιότητα, ικανότητα πτήσεως, και διασποράς στον αγρό, όραση, χρώμα οφθαλμών, παραγωγή φερομόνης), λόγω των προβλημάτων που έχουν σχέση με την ποιότητα των εντόμων τεχνητής εκτροφής, διότι, έχουν αναφερθεί αρκετές διαφορές στη φυσιολογία και τη συμπεριφορά μεταξύ εντόμων αγρίου πληθυσμού και μαζικής εκτροφής.

- II. **Στείρωση με χρήση χημικών ουσιών.** Η τεχνική αυτή πλεονεκτεί έναντι της προηγούμενης τεχνικής, για τον λόγο ότι η χρήση χημικών ουσιών δεν απαιτεί μαζική εκτροφή αλλά μπορεί να εφαρμοστεί και στον άγριο πληθυσμό του δάκου, ο οποίος μπορεί να μειωθεί πρώτα με τη χρήση παγίδων ή και εντομοκτόνων.

Η τεχνική αυτή στην πράξη εμφανίζει δυσκολίες, λόγω των προβλημάτων που σχετίζονται με την ποιότητα των εντόμων της τεχνητής εκτροφής. (Ba M'hamed and Chemseddine, 2002: 173-178)

2) **Παρεμπόδιση Συμβιωτικών Βακτηρίων.** Τα βακτήρια υδρολύουν παρουσία ενζύμων, τις πρωτεΐνες μέσα στους καρπούς παρέχοντας με τον τρόπο αυτό στις νεαρές προνύμφες τα απαραίτητα για την ανάπτυξη τους αμινοξέα που δεν υπάρχουν στον άωρο καρπό της ελιάς.

Η χρήση αντιβιοτικών («*streptomycin*»), στην τροφή του ακμαίου έδειξαν ότι τα θηλυκά άτομα που ωοτοκούσαν δεν έδιναν απογόνους, δηλαδή μετά την εκκόλαψη οι νεαρές προνύμφες δεν μπορούσαν να εξελιχθούν μέσα στον ελαιόκαρπο.

3) **Ρυθμιστές Ανάπτυξης.** Διάφορες έρευνες που πραγματοποιήθηκαν με το «*Methoprene*» (σκεύασμα ανάλογο της ορμόνης νεότητας - *Juvenile Hormone*), έδειξαν εμποδίζει την ανάπτυξη του δάκου στον ελαιόκαρπο. Ειδικότερα, όταν εφαρμόζεται ο ψεκάσμος σε πούπες ηλικίας όχι μεγαλύτερης από 4 ημερών, η έξοδος των ακμαίων παρεμποδίζεται, αλλά όταν εφαρμόζεται σε νεαρά ακμαία δεν έχει επίδραση.

Αναλυτικότερα, έπειτα από σειρά ερευνών, η αποτελεσματικότητα του «*Methoprene*» ανήλθε στο 94,2%, 6-10 μέρες μετά τον ψεκάσμο ως την εναπόθεση των ωών. Η συγκέντρωση του *Methoprene* ήταν 0,12%. Όσον αφορά τις παρενέργειες του, αν και δεν φαίνεται να είναι πολύ τοξικό στα θηλαστικά και τα ωφέλημα έντομα, απαιτείται πρώτα πλήρης διερεύνηση των επιδράσεων στο οικοσύστημα του ελαιώνα.

7) Χημικές ουσίες που επηρεάζουν τη συμπεριφορά του εντόμου

Αποτρεπτικά και Απωθητικά Ωοτοκίας. Τα θηλυκά έντομα του δάκου προσπαθούν να εναποθέσουν τα αυγά τους στους πράσινους καρπούς όπου δεν έχουν ωοτοκηθεί. Έρευνες στην Ελλάδα έδειξαν ότι ορισμένες χαλκούχες ενώσεις μπορούν να αποτρέψουν την ωοτοκία του εντόμου.

Ελκυστικές Ουσίες. Οι ελκυστικές ουσίες (τροφής, οπτικά, οσμής και φύλου), επιδρούν στη συμπεριφορά των εντόμων και χρησιμοποιούνται για να ελκύουν τα έντομα και να τα παγιδεύουν σε διάφορα τεχνητά συστήματα παγίδευσης. Παράλληλα, οι ουσίες αυτές χρησιμοποιούνται τόσο για την παρακολούθηση των πληθυσμιακών διακυμάνσεων όσο και για την αντιμετώπιση του δάκου. *Υπάρχουν διάφοροι τρόποι εφαρμογής τους:*

- α) Η χρησιμοποίησή τους σε δολωματικούς ψεκασμούς.
- β) Η μέθοδος παρεμπόδισης των συζεύξεων και
- γ) Η μέθοδος της μαγικής παγίδευσης.

Οι κυριότερες κατηγορίες ελκυστικών περιγράφονται παρακάτω:

- I. **Τροφικές και οσμητικές προσελκυστικές ουσίες.** Ο δάκος όταν είναι ενήλικας τρέφεται με εκκρίματα φυτών, εντόμων, κόκκους γύρης που αιωρούνται σε σταγονίδια νερού ή άλλες παρόμοιες ουσίες. Ο εντοπισμός των ουσιών αυτών γίνεται με την αμμωνία, η οποία κατευθύνει τα ενήλικα του δάκου στον εντοπισμό της τροφής τους και αποτελεί καλό προσελκυστικό και για τα δύο φύλα.
- II. **Οπτικά προσελκυστικά.** Οι παγίδες με κίτρινο χρώμα προσελκύν αποτελεσματικά και τα δύο φύλα του εντόμου. Η εφαρμογή τους στους ελαιώνες αρχίζει τα τελευταία χρόνια να εγκαταλείπεται λόγω τεχνικών δυσκολιών και εξολόθρευσης μεγάλου αριθμού ωφέλιμων, τα οποία έλκονται επίσης από το κίτρινο χρώμα.
- III. **Προσελκυστικά φύλου.** Τα προσελκυστικά αυτά ανήκουν στην κατηγορία των φερομονών, όπως για παράδειγμα φερομόνες φύλου (σεξουαλικές φερομόνες), φερομόνες συνάθροισης κ.α. Οι φερομόνες που χρησιμοποιούνται συνήθως είναι οι φερομόνες φύλου.

Η Μέθοδος της παρεμπόδισης των συζεύξεων. Η χρήση της φερομόνης, αποσκοπεί ώστε τα αρσενικά έντομα να μη μπορούν να επισημάνουν την πηγή της φυσικής φερομόνης (θηλυκά έντομα) και επομένως να συζευχθούν. Οι έρευνες

εφαρμογής της μεθόδου αυτής, για την ολοκληρωμένη καταπολέμηση του δάκου, δεν έδωσαν μέχρι σήμερα ικανοποιητικά αποτελέσματα. (Χανιωτάκης, κ.ά., 2005)

3.1.4. Μαζική παγίδευση

Με τη μέθοδο αυτή, οι παγίδες τοποθετούνται στα δέντρα και το εντομοκτόνο δεν έρχεται σε επαφή με τους καρπούς (μηδενικά υπολείμματα στις ελιές και το λάδι), ενώ οι επιδράσεις στο περιβάλλον είναι μηδενικές. Οι παγίδες είναι ελκυστικές μόνο για το δάκο και, έτσι, δεν έχουν καμία επίδραση στο περιβάλλον, στις μέλισσες και τα πουλιά. Έχει παρατηρηθεί αύξηση των ωφέλιμων αρθροπόδων στους ελαιώνες, που ακολουθεί μετά από συνεχείς εφαρμογές της μεθόδου στον ίδιο ελαιώνα για περισσότερο από 3 χρόνια.

Ένα από τα μειονεκτήματα, είναι η εξάρτηση της αποτελεσματικότητας της μεθόδου από το βαθμό απομόνωσης ή την έκταση του προστατευόμενου ελαιώνα. Για καλύτερα αποτελέσματα πρέπει να εφαρμόζεται σε απομονωμένους ελαιώνες ή σε μεγάλες εκτάσεις, ώστε να ελαχιστοποιείται ο κίνδυνος μετακίνησης εντόμων από γειτονικές περιοχές.

Το κόστος της μαζικής παγίδευσης (μια παγίδα ανά 2 δένδρα) σε κανονικούς ελαιώνες, και η εφαρμογή των συμπληρωματικών δολωματικών ψεκασμών, είναι σήμερα υψηλότερο από ότι η μέθοδος του δολωματικού ψεκασμού. Με την επέκταση όμως της μεθόδου και τη μαζική παραγωγή των χρησιμοποιούμενων υλικών, κυρίως των παγίδων, αναμένεται σημαντική μείωση του κόστους της μεθόδου (Broumas, *et al*, 2002). Η μαζική παγίδευση αναλύεται λεπτομερέστερα στο επόμενο κεφάλαιο.

3.2. Επιπτώσεις αποκλίσεων από τα συνιστώμενα κατά περίπτωση

3.2.1. Δολωματικοί ψεκασμοί

Οι ψεκασμοί διοργανώνονται από τα συνεργεία δακοκτονίας της Διεύθυνσης Αγροτικής Ανάπτυξης και από μεμονωμένους καλλιεργητές, οι οποίοι στη συντριπτική τους πλειοψηφία τους εφαρμόζουν σωστά. *Τα προβλήματα εντοπίζονται στην πρώτη περίπτωση:*

- ✓ *Οι δολωματικοί ψεκασμοί δε γίνονται στην ώρα τους.* Οι γραφειοκρατικές διαδικασίες καθυστερούν την έναρξη των ψεκασμών, με συνέπεια ο πληθυσμός του δάκου να έχει αυξηθεί και οι ψεκασμοί να μην είναι τόσο αποτελεσματικοί.

- ✓ *Ο ψεκασμός δε γίνεται στο σωστό σημείο.* Πολλές φορές ψεκάζονται φούντες με ελιές και υπάρχει κίνδυνος ρύπανσης των ελαιοκομικών προϊόντων. Επίσης, όταν ψεκάζονται τα δέντρα με μεγαλύτερες ποσότητες, παραμονεύουν κίνδυνοι για το περιβάλλον.
- ✓ Πολλές φορές έχουν γίνει καταγγελίες για άδειασμα των βυτίων, αλλά και των νερών ξεπλύματος, σε ρυάκια. Αυτή η εγκληματική ενέργεια έχει τρομακτικές συνέπειες για το περιβάλλον. (Χανιωτάκης, κ.ά., 2005)

3.2.2. Ψεκασμοί κάλυψης

Για τους ψεκασμούς κάλυψης, υπεύθυνοι είναι οι παραγωγοί, οι οποίοι εν αγνοία τους μπορεί να χρησιμοποιούν μεγαλύτερες δόσεις ή μεγαλύτερο όγκο ψεκαστικού υγρού. Το αποτέλεσμα είναι η πιθανή ύπαρξη υπολειμμάτων στα ελαιοκομικά προϊόντα (το ψεκαστικό υγρό έρχεται σε επαφή με τους καρπούς της ελιάς). Οι ενδεχόμενες αυξημένες δόσεις καθιστούν ορατό τον κίνδυνο ανάπτυξης ανθεκτικότητας.

Επιπλέον, ανάλογα πάντα με τη δραστική ουσία που χρησιμοποιείται, είναι πιθανό να δημιουργηθούν σοβαρές συνέπειες στο φυσικό περιβάλλον, την ωφέλιμη πανίδα, τις μέλισσες, τα πουλιά και γενικότερα ενέχουν κινδύνους έξαρσης δευτερευόντων παρασίτων. (Χανιωτάκης, κ.ά., 2005)

3.3. Οι πιθανοί κίνδυνοι στο φυσικό περιβάλλον από τα σκευάσματα καταπολέμησης του δάκου της ελιάς

3.3.1. Ο κίνδυνος ρύπανσης των υδάτων και εδαφών

Τα σκευάσματα που χρησιμοποιούνται για την καταπολέμηση του δάκου της ελιάς παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα 3.3. και είναι τα εξής:

Πίνακας 3.3. Τα σκευάσματα για την καταπολέμηση του δάκου

| A/A | Σκεύασμα | Δραστική Ουσία | Χημική Ομάδα | Λήξη Έγκρισης |
|-----|-------------------|--------------------|-----------------|---------------|
| 1 | DECIS Flow 2,5 EC | deltamethrin | πυρεθροειδή | 31/10/2007 |
| 2 | FASTAC 10 EC | alpha-cypermethrin | πυρεθροειδή | 31/12/2009 |
| 3 | SILIGOR 40 EC | dimethoate* | οργανοφωσφορικά | 31/12/2008 |

| | | | | |
|---|--|--------------------------------|------------------------|-------------------|
| 4 | <i>DIMETHOATE- ΧΕΛΛΑΦΑΡΜ 40 EC</i> | <i>dimethoate</i> | <i>οργανοφωσφορικά</i> | <i>31/12/2010</i> |
| 5 | <i>SUCCESS 0.24 CB</i> | <i>spinosad</i> | <i>σπινοσύνες</i> | <i>17/1/2009</i> |
| 6 | <i>KARATE with Zeon technology 10 CS</i> | <i>lambda- cyhalothrin</i> | <i>πυρεθροειδή</i> | <i>30/5/2015</i> |

Στο εμπόριο κυκλοφορούν και άλλα σκευάσματα με δραστική ουσία το dimethoate

Πηγή: Ba M'hamed, et.al., (2002)

Από την ανάλυση των παραπάνω στοιχείων για τις 6 δραστικές ουσίες προκύπτουν τα εξής συμπεράσματα: (Ba M'hamed, et.al., 2002)

- (1) **Deltamethrin:** Η συγκεκριμένη ουσία έχει σχεδόν μηδαμινή διαλυτότητα στο νερό και πολύ μικρή πτητικότητα. Ο συντελεστής διαχωρισμού οκτανόλης και νερού είναι υψηλός, κάτι που δείχνει υψηλή λιποδιαλυτότητα και προσρόφηση από την οργανική ύλη του εδάφους. Δε βιοσυσσωρεύεται (παραμένει για 1-2 εβδομάδες) επειδή μεταβολίζεται σχετικά γρήγορα, ενώ και στο έδαφος δεν έχει κινητικότητα και υπολειμματική διάρκεια.
- (2) **Alpha-cypermethrin:** Η ουσία αυτή έχει πολύ μικρή διαλυτότητα πτητικότητα στο νερό. Ο συντελεστής διαχωρισμού οκτανόλης προς το νερό είναι υψηλός, κάτι που δείχνει υψηλή λιποδιαλυτότητα και προσρόφηση από την οργανική ύλη του εδάφους. Η υδρόλυσή του είναι πολύ χαμηλή σε όξινο περιβάλλον, υδρολύεται όμως ταχύτατα σε αλκαλικό pH.
- (3) **Lambda-cyhalothrin:** Αυτή η τρίτη ουσία είναι πρακτικά αδιάλυτη στο νερό και ελάχιστα πτητική. Υδρολύεται σε αλκαλικό περιβάλλον, όχι όμως σε ουδέτερο ή όξινο, ενώ φωτοδιασπάται στο νερό και στο έδαφος. Ο χρόνος ζωής της στο έδαφος είναι 30 μέρες, όμως παρατηρήθηκε ότι σε πειράματα αγρού, η διάρκεια ζωής της διαρκεί περίπου για 10 ημέρες (1/3 περίπου). Απορροφάται από τα συστατικά του εδάφους, με αποτέλεσμα να μην υπάρχει κίνδυνος ρύπανσης του υδροφόρου ορίζοντα, όπως συμβαίνει με όλα τα πυρεθροειδή, αναμένεται γρήγορη διάσπασή του σε υδατικό περιβάλλον.
- (4) **Dimethoate:** Η ουσία αυτή έχει πολύ υψηλή διαλυτότητα στο νερό και είναι σχετικά σταθερή σε όξινο περιβάλλον. Παρόλα αυτά υδρολύεται σε αλκαλικό pH και δεν υπόκειται σε φωτόλυση. Στο έδαφος παραμένει για 20 μέρες, δεν απορροφάται από την οργανική ύλη του εδάφους και άρα υπάρχει κίνδυνος έκλυσης. Έχει υψηλή τάση ατμών και από την επιφάνεια του εδάφους

εξατμίζεται σχετικά γρήγορα. Σε ποτάμια διασπάται μετά από 8 μέρες λόγω μικροβιακής ή χημική αποδόμησης.

- (5) **Fenthion:** Η ουσία Fenthion αποτελεί υγρό σκεύασμα με μικρή τάση ατμών και ελαφρώς διαλυτή στο νερό. Υδρολύεται λίγο σε όλα τα pH (5, 7 και 9), αλλά φωτολύεται ταχύτατα. Διασπάται βιολογικά γρήγορα και απορροφάται από την οργανική ύλη του εδάφους (στο έδαφος παραμένει για 34 μέρες), οπότε δεν υπάρχει κίνδυνος έκλυσης.
- (6) **Spinosad:** Οι ουσίες σπινοσύνες A και D, από το σκεύασμα Spinosad, είναι πρακτικά μη-πτητικές. Έχουν πολύ μικρή διαλυτότητα στο νερό, δεν υπόκεινται σε υδρόλυση και φωτολύονται σε λιγότερο από μια μέρα στο νερό. Στο έδαφος παραμένουν για 9-17 ημέρες, όμως τα προϊόντα αποδόμησής τους που είναι άλλες σπινοσύνες, παραμένουν στο έδαφος για 4 μήνες. Η μικροβιακή χλωρίδα του εδάφους μετατρέπει τις δύο αυτές σπινοσύνες σε άλλες ουσίες της ίδιας ομάδας, οι οποίες έχουν μεγαλύτερη υπολειμματική διάρκεια (έως 4 μήνες) στο έδαφος, ενώ είναι εξ ίσου δραστικές. Επαναλαμβανόμενες εφαρμογές ενδέχεται να οδηγήσουν σε συσσώρευση σπινοσυνών στο έδαφος. Οι σπινοσύνες απορροφώνται από το έδαφος και δεν υπάρχει κίνδυνος ρύπανσης του υδροφόρου ορίζοντα. Στο νερό, οι σπινοσύνες δεν διασπώνται, όμως σε επιφανειακά νερά, που εκτίθενται στο ηλιακό φως, φωτοδιασπώνται σε λιγότερο από 1 ημέρα.

3.3.2. Ο κίνδυνος ρύπανσης των επιφανειακών υδάτων

Οι ουσίες «*alpha-cypermethrin*», «*deltamethrin*» και «*lambda-cyhalothrin*» (πυρεθροειδή), είναι αδύνατο να διαλυθούν στο νερό, ενώ διασπώνται σχετικά γρήγορα σε αλκαλικό pH. Επιπλέον, αδιάλυτες ουσίες στο νερό αποτελούν το «*fenthion*» και το «*spinosad*» και δεν υφίστανται υδρόλυση. Φωτοδιασπώνται σχετικά γρήγορα όταν εκτεθούν στο ηλιακό φως (λίγα λεπτά έως μια μέρα). Το «*dimethoate*» είναι η μοναδική υδροδιαλυτή ουσία η οποία υδρολύεται μέτρια σε pH 9 και πολύ λιγότερο σε όξινο περιβάλλον υδάτων (δε φωτοδιασπάται σε όξινο pH). Τέλος, είναι η μοναδική ουσία που εγκυμονεί κινδύνους ρύπανσης επιφανειακών και έχει χρόνο ζωής σε ποτάμια 8 ημέρες. (Ricklefs and Miller, 2000: 547)

3.3.3. Ο κίνδυνος ρύπανσης των υπόγειων υδάτων

Το «*dimethoate*» αποτελεί το νούμερο ένα κίνδυνο ρύπανσης του υδροφόρου ορίζοντα, ενώ όλες οι άλλες δραστικές ουσίες δεν έχουν κινητικότητα στο έδαφος. Το «*dimethoate*» παραμένει στο έδαφος για 20 μέρες, και έτσι είναι υπαρκτός ο κίνδυνος έκλυσης. Αξίζει να σημειωθεί, ότι η υψηλή τάση ατμών που έχει μετριάζει κάπως την επικινδυνότητα, αφού εξατμίζεται γρήγορα από την επιφάνεια του εδάφους. (Ricklefs and Miller, 2000: 547)

3.3.4. Ο κίνδυνος ρύπανσης των εδαφών

Οι ουσίες «*alpha-cypermethrin*» και «*deltamethrin*» (πυρεθροειδή) διατηρούνται στο έδαφος για 1-2 βδομάδες και επομένως δεν υπάρχει κίνδυνος ρύπανσης του εδάφους. Μια άλλη ουσία το «*dimethoate*» διατηρείται στο έδαφος για 20 μέρες, δεν απορροφάται από τα συστατικά του εδάφους και αυτό σημαίνει ότι δεν εγκυμονεί κινδύνους ρύπανσης του εδάφους. Το ίδιο ισχύει και για την «*alpha-cyhalothrin*», η οποία έχει μέσο χρόνο ζωής 30 ημέρες. Αναφορικά με το «*spinosad*», οι σπινουσίνες Α και D διασπώνται στο έδαφος σχετικά γρήγορα (9-17 μέρες), όμως οι κύριοι μεταβολίτες τους παραμένουν στο έδαφος για 4 μήνες. Η σπινουσίνη Α και ο κύριος μεταβολίτης της, η σπινουσίνη Β, είναι εξ ίσου τοξικές ουσίες. Συνεπώς, υπάρχει μεγάλος κίνδυνος συσσώρευσης στο έδαφος έπειτα από επαναλαμβανόμενη χρήση. (Ricklefs and Miller, 2000: 547)

3.3.5. Τα συμπεράσματα

Από τα παραπάνω εξάγεται το συμπέρασμα ότι κίνδυνο ρύπανσης διατρέχουν τα επιφανειακά και υπόγεια νερά κυρίως από το *dimethoate* και το έδαφος κινδυνεύει μόνο από το στοιχείο «*spinosad*».

Επίσης, πρέπει να σημειωθεί, ότι οι εφαρμογές της δακοπροστασίας δεν εγκυμονούν τους ίδιους κινδύνους. Η μαζική παγίδευση και οι δολωματικοί ψεκασμοί (*spinosad*) δεν ενέχουν κανέναν κίνδυνο ρύπανσης, τόσο για τα νερά, όσο και για το έδαφος. Οι ψεκασμοί κάλυψης με «*dimethoate*», εγκυμονούν κινδύνους ρύπανσης του υδροφόρου ορίζοντα, ενώ τα επιφανειακά νερά δεν κινδυνεύουν από τους ψεκασμούς κάλυψης, μιας και αυτοί είναι εντοπισμένοι μέσα στους ελαιώνες.

Τέλος, θα πρέπει να μη γίνονται ψεκασμοί κάλυψης όταν φυσάει, κυρίως όταν γίνεται με την ουσία «*dimethoate*». Το πλεονάζον υγρό και τα υγρά ξεπλύματος δεν

πρέπει να απορρίπτονται σε ρυάκια ή ποτάμια, κυρίως αυτά που προέρχονται από τη χρήση του «*dimethoate*».

Κεφάλαιο 4^ο: Η μέθοδος με τα καλύτερα αποτελέσματα για την αντιμετώπιση του δάκου στα πλαίσια της Ολοκληρωμένης Καταπολέμησης των εχθρών της ελιάς

4.1. Η μαζική παγίδευση

4.1.1. Εισαγωγή

Οι επιστήμονες αναζήτησαν εναλλακτικούς τρόπους ολοκληρωμένης καταπολέμησης του δάκου της ελιάς με στόχο τον περιορισμό του αριθμού των επεμβάσεων και της ποσότητας εντομοκτόνων.

Η μέθοδος που προσφέρει τα καλύτερα αποτελέσματα τόσο από οικολογικής πλευράς όσο και από πλευράς καταπολέμησης του δάκου είναι η χρήση παγίδων με προσελκυστικά (μπορεί να είναι είτε τροφικά ελκυστικά, είτε συνδυασμός ελκυστικών τροφής και φύλου), γνωστή και ως μαζική παγίδευση. Ο κύριος στόχος της μεθόδου είναι η σύλληψη και θανάτωση του πληθυσμού του δάκου σε εκείνα τα επίπεδα που να μην προκαλούνται οικονομικές ζημιές και να μην διαταραχθεί η ισορροπία του φυσικού περιβάλλοντος με την πλήρη εξαφάνιση του εντόμου.

4.1.2. Τα εντομοκτόνα που χρησιμοποιούνται

Οι δραστικές ουσίες που χρησιμοποιούνται είναι τα πυρεθροειδή ή πυρεθρινοειδή (συγγενή με τις φυσικές πυρεθρίνες). Αυτές είναι οργανικές ουσίες με εντομοτοξικές ιδιότητες που παράγονται από το χρυσάνθεμο και των συγγενών ειδών «*C. roseum*» και «*C. carneum*».

Επιπλέον, η ουσία «πύρεθρο», αποτελεί οργανικό εντομοκτόνο και οι εντομοτοξικές του ιδιότητες οφείλονται στην παρουσία τεσσάρων εστέρων, των πυρεθρινών I και II και των κικερινών I και II. Εν κατακλείδι, οι πυρεθρίνες και οι κικερίνες είναι ασταθείς χημικές ενώσεις που φωτοδιασπώνται γρήγορα (διαθέτουν μεγάλη υπολειμματική δράση) και έχουν χαμηλή τοξικότητα έναντι των θηλαστικών σε σχέση με τις φυσικές πυρεθρίνες

Στη μαζική παγίδευση, τα πυρεθροειδή που χρησιμοποιούνται είναι η «*D-methrine*» και η «*L-cyathothrine*», τα οποία εφαρμόζονται κυρίως ως εντομοκτόνα επαφής προσβάλλοντας το κεντρικό νευρικό σύστημα του δάκου, προκαλώντας παράλυση, άμεση πτώση και τελικά θάνατο. (Liaopoulos, et.al., 2003)

4.1.3. Οι τύποι των παγίδων

Στη συνέχεια, παρουσιάζονται οι παγίδες που μπορούν να χρησιμοποιηθούν:

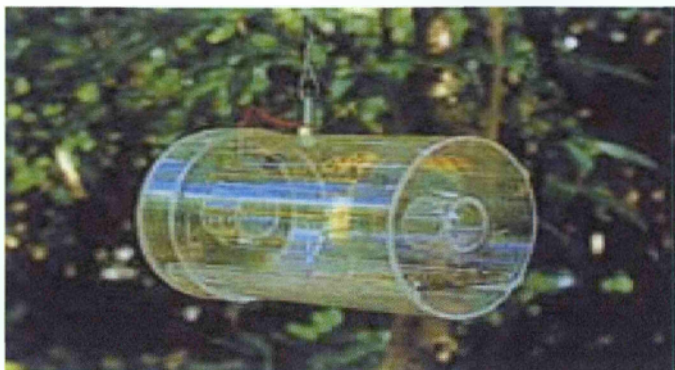
Στην **πρώτη** κατηγορία, ανήκουν οι παγίδες *Mc Phail* και οι γυάλινες παγίδες που χρησιμοποιούνται για την παρακολούθηση του πληθυσμού (μοιάζουν στις *Mc Phail*). Οι παγίδες γεμίζουν με νερό στο οποίο έχει διαλυθεί το ελκυστικό (τα αμμωνιακά άλατα και οι υδρολυόμενες πρωτεΐνες σε αναλογία 2-4%), τα ακμαία του δάκου προσελκύονται και πνίγονται. Οι παγίδες αυτές μπορεί να είναι διαφανείς, άχρωμες ή έγχρωμες δεδομένου ότι το κίτρινο χρώμα ελκύει το δάκο αλλά και άλλα, ίσως ωφέλιμα, έντομα.

Εικόνα 4.1. Παγίδα Mc Phail



Πηγή: Novagrica, (29/05/2011)

Εικόνα 4.2. Γυάλινη παγίδα Frutect



Πηγή: Agronews, (07/09/2009)

Στη *δεύτερη* κατηγορία, χρησιμοποιούνται προσελκυστικά ανάλογα της πρώτης κατηγορίας, τα οποία είναι εμποτισμένα σε επιφάνειες καλυμμένες με κόλλα διαρκείας κίτρινου χρώματος. Οι παγίδες της κατηγορίας αυτής είναι αποτελεσματικές και μη τοξικές, ωστόσο μειονεκτούν σε περιοχές όπου ο άνεμος μεταφέρει σκόνη και αχρηστεύει τις παγίδες.

Στην *τρίτη* κατηγορία, οι παγίδες είναι τύπου «φακέλου», φτιαγμένες από χαρτί ή πανί και είναι εμποτισμένες με συνθετική πυρεθρίνη (βιοκτόνο). Οι παγίδες προσελκύουν το δάκο (παγίδες μίας χρήσης) με προσελκυστικά ανάλογα της πρώτης κατηγορίας, ή και σε συνδυασμό με φερομόνες φύλου. (Broumas, et.al., 1998: 67-80)

4.1.4. Η αποτελεσματικότητα της μεθόδου

Η μαζική παγίδευση αποτελεί μια βελτίωση της μεθόδου των δολωματικών ψεκασμών, χωρίς να έχουν τις αρνητικές επιπτώσεις τους. Οι παγίδες, εκτός από το τροφικό ελκυστικό μπορεί να περιέχουν και φερομόνες φύλου, ικανοποιώντας έτσι παραπάνω από ένα ένστικτο του εντόμου.

Εικόνα 4.3. Παγίδα μαζικής παγίδευσης - ΕΛΚΩΦΟΝ-ENTOMELA 50SL



Πηγή: Βιογνώση ΑΕ, (10/03/2010)

Με τις παρακάτω προϋποθέσεις, η μέθοδος εξασφαλίζει επαρκή προστασία της παραγωγής χωρίς καμία άλλη επέμβαση:

- Χαμηλή έως μέτρια πυκνότητα πληθυσμού.
- Εφαρμογή σε απομονωμένες ελαιοκομικές περιοχές ώστε να αποκλείεται η μετανάστευση εντόμων από γειτονικούς ελαιώνες.
- Επιμελής παρασκευή των υλικών που χρησιμοποιούνται.
- Σωστή εφαρμογή. Δηλαδή σωστή τοποθέτηση των παγίδων έγκαιρα και στην κατάλληλη θέση

Τέλος, η μέθοδος δεν έχει ικανοποιητικά αποτελέσματα σε περιοχές που επικρατούν ισχυροί άνεμοι κατά τη διάρκεια της ελαιοκομικής περιόδου. (Broumas, et.al., 2002: 217-223)

4.1.5. Τα κριτήρια επιλογής των παγίδων

Τα κυριότερα κριτήρια είναι τα εξής:

- 1) Οι ιδιαίτερες συνθήκες της περιοχής, η διάταξη των ελαιόδεντρων, το ανάγλυφο του εδάφους κτλ, επηρεάζουν σε μεγάλο βαθμό την κατάλληλη επιλογή των παγίδων, με στόχο την αποτελεσματικότητα της αντιμετώπισης του δάκου.
- 2) Για παράδειγμα, το κίτρινο χρώμα στις διάφορες παγίδες έλκει ισχυρά το δάκο, προσελκύει όμως και ωφέλιμα έντομα (χρυσωπές, μικρά υμενόπτερα), και για τον λόγο αυτό εγκαταλείφθηκε από τις εφαρμογές μεγάλης κλίμακας.
- 3) Οι πρακτικές δυσκολίες αλλά και το κόστος που συνεπάγονται οι εργασίες για κρέμασμα, καθάρισμα, ανανέωση κόλας ή ελκυστικών.
- 4) Το κόστος αγοράς παγίδων (υπάρχει ο κίνδυνος κλοπής τους, για τις παγίδες μεγάλης σχετικά αξίας), εξαρτάται όχι μόνο από την τιμή ανά μονάδα αλλά και από τη δυνατότητα επαναχρησιμοποίησης όλης ή τμημάτων της.

4.1.6. Ο χρόνος τοποθέτησης των παγίδων και ο τρόπος ανάρτησης τους

Η ανάρτηση των παγίδων πρέπει να γίνεται στην αρχή της ενεργού περιόδου του δάκου και πριν αρχίσει η ξυλοποίηση του πυρήνα. Η περίοδος αυτή, στην Πελοπόννησο και τη Στερεά Ελλάδα, είναι το δεύτερο δεκαπενθήμερο του Ιουνίου, ενώ στην Κρήτη το πρώτο δεκαπενθήμερο του Ιουνίου. Στη βόρεια Ελλάδα και την Κέρκυρα η τοποθέτηση των παγίδων μπορεί να αρχίσει στις αρχές Ιουλίου και η δεύτερη ανάρτηση στις αρχές Σεπτεμβρίου. Με άλλα λόγια την εποχή που παρουσιάζεται μείωση των υψηλών θερμοκρασιών του Αυγούστου και αύξηση της υγρασίας, δηλαδή οι συνθήκες που ευνοούν την αύξηση του πληθυσμού του δάκου. Η

δεύτερη ανάρτηση γίνεται μόνο εάν παρατηρηθεί αύξηση των δακοσυλλήψεων στις παγίδες Mc Phail ή μια μικρή ζώσα προσβολή 2-3%.

Στην πρώτη εφαρμογή, η ανάρτηση των παγίδων γίνεται με μια παγίδα ανά δένδρο, σε ελαιώνες με αραιά φυτεμένα δένδρα ή δένδρα πολύ μεγάλου μεγέθους, και το ίδιο γίνεται κατά την αντικατάσταση των άδειων παγίδων το Σεπτέμβριο. Στους ελαιώνες με μεσαία δένδρα και κανονικές αποστάσεις φύτευσης τοποθετείται μία παγίδα ανά δύο δένδρα και το Σεπτέμβριο αντί να γίνει αντικατάσταση τοποθετείται μία παγίδα στα δένδρα που δεν έχουν. (Broumpas, et.al., 2002: 217-223)

4.1.7. Τα πλεονεκτήματα της μαζικής παγίδευσης

- I. Η χρήση των παγίδων μαζικής παγίδευσης δεν αφορά μόνο τις βιολογικές καλλιέργειες, αλλά μπορούν να εφαρμοστούν σε συνδυασμό με οποιοδήποτε μέσο δακοπροστασίας, όπως για παράδειγμα με τους δολωματικούς ψεκασμούς αυξάνοντας κατά πολύ την αποτελεσματικότητά τους. Ο συνδυασμός ενδείκνυται ιδιαίτερα σε περιπτώσεις που απαιτούνται επανειλημμένοι (5-7) δολωματικοί ψεκασμοί, και είναι ακόμα πιο επιθυμητός όταν οι ψεκασμοί από το έδαφος είναι δυσχερείς είτε λόγω δύσβατου εδάφους είτε λόγω έλλειψης εργατικών χεριών.
- II. Η ποσότητα της δραστικής ουσίας του εντομοκτόνου που απαιτείται είναι 10mg/δένδρο το χρόνο, ενώ στους δολωματικούς ψεκασμούς απαιτείται 1g/δένδρο ανά επέμβαση. Ακόμη η ποσότητα του εντομοκτόνου τοποθετείται στην παγίδα και όχι στο δένδρο.
- III. Η δακοπροστασία γίνεται με ένα ακίνδυνο για το χρήστη σκεύασμα, ενώ συγχρόνως αποκλείεται η ύπαρξη υπολειμμάτων τοξικών χημικών ουσιών στο ελαιόλαδο και τη βρώσιμη ελιά και επομένως επιτυγχάνεται σαφής αναβάθμιση της ποιότητας των προϊόντων.
- IV. Δεν διασπείρονται χημικά εντομοκτόνα στο περιβάλλον. Η δέλτα-μεθρίνη (συνθετική πυρεθρίνη από τα λιγότερο τοξικά εντομοκτόνα για τον άνθρωπο και τα άλλα θηλαστικά) βρίσκεται στην επιφάνεια της παγίδας με τέτοιο τρόπο ώστε να μην παρασύρεται από τον αέρα και το νερό της βροχής. Διασπάται μόνο βραδέως από την επίδραση του ηλιακού Φώτος, σε μη τοξικά προϊόντα. Μέχρι τους 6 μήνες δηλαδή μέχρι τις τέλος Δεκεμβρίου παραμένει στην επιφάνεια της παγίδας μια μικρή ποσότητα εντομοκτόνου ικανή να θανατώσει τα έντομα που θα μείνουν λίγα δευτερόλεπτα στην επιφάνεια της.

Τους επόμενους πέντε μήνες η δέλτα-μεθρίνη διασπάται πλήρως, με αποτέλεσμα στο τέλος Μαΐου να μην υπάρχει ούτε ίχνος δραστικής ουσίας στην παγίδα. Επιπλέον έχει εξατμιστεί πλήρως η αμμωνία που υπήρχε μέσα στην παγίδα. Αυτή την εποχή η παγίδα αποτελείται από υλικά που βρίσκονται στα συνήθη οικιακά απορρίμματα (χαρτί και πολυαιθυλένιο) και μπορεί τότε η παγίδα να μαζευτεί και να καεί σε ανοιχτό χώρο ή να πεταχτεί στα σκουπίδια στις χωματερές χωρίς κανένα κίνδυνο μόλυνσης του περιβάλλοντος με δραστικά συστατικά εντομοκτόνων.

- V. Οι παγίδες φτάνουν στο χωράφι έτοιμες προς χρήση και δεν απαιτείται παρά μόνο η ανάρτηση τους. Η εφαρμογή τους είναι απλή και εμφανής και δεν υπάρχει η αμφιβολία που συχνά υπάρχει στους ψεκασμούς όπως για παράδειγμα έγινε σωστά ο ψεκασμός ή όχι. Επιπλέον δεν χρειάζονται καμιά συντήρηση όπως για παράδειγμα επανειλημμένους ψεκασμούς ή γέμισμα με νερό ή άλλα ελκυστικά.
- VI. Το κόστος εφαρμογής τους με σημερινές τιμές είναι ελάχιστα μεγαλύτερο από την εφαρμογή 2-3 ψεκασμών. Στις περιπτώσεις μάλιστα που θα απαιτηθούν περισσότεροι από 5 ψεκασμοί το κόστος εφαρμογής των παγίδων είναι χαμηλότερο.
- VII. Σκοπός της μεθόδου δεν είναι η καταστροφή του είδους του εντόμου αλλά η ρύθμιση του πληθυσμού του σε επίπεδα τέτοια ώστε να μην υπάρχουν οικονομικές ζημιές. Άρα όχι μόνο δεν διαταράσσεται η ισορροπία με τη χρήση της μεθόδου αλλά έχει παρατηρηθεί ότι σε περιοχές όπου εφαρμόζεται επί σειρά ετών αυξάνεται ο αριθμός των ωφέλιμων εντόμων και μειώνονται οι πληθυσμοί του δάκου.
- VIII. Τέλος, δεν έχει αρνητικές επιπτώσεις στα κατοικίδια ζώα, τις μέλισσες και τη δημόσια υγεία. (Καπετανάκης, κ.ά., 2008)

4.1.8. Τα μειονεκτήματα της μαζικής παγίδευσης

- I. Η μέθοδος της μαζικής παγίδευσης είναι μία *προληπτική* μέθοδος αντιμετώπισης που αποσκοπεί στην καταπολέμηση μόνο της υπάμενης μορφής του εντόμου (ακμαίο).
- II. Απαιτείται προσεκτική παρακολούθηση του δακοπληθυσμού και της εξέλιξης της δακοπροσβολής, ώστε αν χρειαστεί να γίνει έγκαιρη επέμβαση, με ανάρτηση δεύτερης σειράς παγίδων ή να γίνει πύκνωση του δικτύου των

παγίδων. Στις ελάχιστες και σπάνιες περιπτώσεις που θα παρατηρηθούν ανεξέλεγκτα υψηλοί πληθυσμοί θα πρέπει να γίνει έγκαιρα μια οποιαδήποτε άλλη επέμβαση για να προστατευθεί η παραγωγή, η οποία όμως έχει σαν αποτέλεσμα την αύξηση του κόστους παραγωγής. Στην περίπτωση που παρατηρηθούν υψηλοί πληθυσμοί σε τμήμα του αγρού ή σε μεμονωμένα ελαιόδεντρα οι παραπάνω επεμβάσεις θα γίνουν τοπικά και όχι σε όλον τον ελαιώνα.

Τα προαναφερθέντα δεν αποτελούν μειονεκτήματα της μεθόδου αλλά αστάθμητους παράγοντες που μειώνουν την αποτελεσματικότητα των παγίδων. Τέλος, αξίζει να σημειωθεί ότι οι παγίδες έχουν μεγάλη αποτελεσματικότητα στην περίπτωση μεγάλων και απομονωμένων ελαιώνων με δένδρα μετρίου μεγέθους (3-4 m ύψους), σε κανονική φύτευση και σε γραμμές. (Καπετανάκης, κ.ά., 2008)

4.1.9. Οι πρόσφατες βελτιώσεις της μαζικής παγίδευσης

Τα τελευταία δέκα χρόνια οι συνεχείς έρευνες για τη βελτίωση της μαζικής παγίδευσης, συνδυάζουν μεγάλη αποτελεσματικότητα και διάρκεια δράσης (6 μήνες, είναι η περίοδος δραστηριότητας του δάκου και προσβολής του ελαιοκάρπου), τόσο στην προσέλκυση όσο και στη θανάτωση των εντόμων. *Ειδικότερα:*

1. Οι οπτικές (κίτρινες) παγίδες έχουν ακτίνα δράσης που περιορίζεται στο χώρο της κόμης του δένδρου και επομένως περιορισμένη ελκυστικότητα. Επιπλέον, οι κίτρινες παγίδες προσελκύουν και εξολοθρεύουν ένα μεγάλο αριθμό ωφέλιμων εντόμων των ελαιώνων.
2. Οι παγίδες κόλλας χάνουν την αποτελεσματικότητά τους, από πλευράς σύλληψης των εντόμων που προσελκύονται με την πάροδο του χρόνου, με αποτέλεσμα να απαιτούνται αρκετές αντικαταστάσεις των παγίδων κατά τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου.
3. Η ικανότητα θανάτωσης των εντόμων που προσελκύονται στις τοξικές παγίδες μειώνεται με την πάροδο του χρόνου, λόγω διάσπασης των χρησιμοποιούμενων εντομοκτόνων (συνθετικά πυρεθρινοειδή) από την ηλιακή ακτινοβολία.
4. Σε σύγκριση με τις παγίδες κόλλας, οι τοξικές παγίδες έχουν μεγαλύτερη διάρκεια ζωής, είναι πιο πρακτικές και περισσότερο οικονομικές.
5. Όσον αφορά τα χρησιμοποιούμενα ελκυστικά στις παγίδες, συγκριτικά πειράματα έχουν δείξει ότι ο συνδυασμός ελκυστικών φύλου και τροφής στην

ίδια παγίδα είναι πιο αποτελεσματικός στην καταπολέμηση απ' ότι οποιοδήποτε άλλο ελκυστικό από μόνο του.

Εικόνα 4.4. Κίτρινη παγίδα σε ελιά



Πηγή: Ροδανάκης και Αλυσσανδράκης, (2007)

Εν κατακλείδι, οι διάφορες επιστημονικές έρευνες που διεξάγονται, στοχεύουν στον περιορισμό των αρνητικών και την ανάδειξη των θετικών στοιχείων των παγίδων και ελκυστικών που χρησιμοποιούνται. Αδιαμφισβήτητα, υπάρχουν πολλά περιθώρια βελτίωσης της αποτελεσματικότητας της μεθόδου σχετικά με τους τύπους παγίδας, τις τοξικές ουσίες των παγίδων, τον τρόπο εφαρμογής τους, τα ελκυστικά, τα μέσα χορήγησης τους, την πυκνότητα και διάταξη των παγίδων. Η μαζική παγίδευση μπορεί να αποτελέσει μια αποτελεσματική εναλλακτική μέθοδο σε συνθήκες χαμηλών ή μέτριων πληθυσμών δάκου. Στις περιοχές με ευνοϊκές συνθήκες για την ανάπτυξη υψηλών δακοπληθυσμών, για επαρκή προστασία της παραγωγής, μπορεί να απαιτηθεί η εφαρμογή συμπληρωματικών δολωματικών ψεκασμών από το έδαφος, τοπικών σε εστιακές περιοχές ή και γενικών.

4.2. Η ολοκληρωμένη καταπολέμηση του δάκου στα πλαίσια της βιολογικής γεωργίας

4.2.1. Οι ενέργειες για την καταπολέμηση του δάκου

Η εμφάνιση του δάκου αποτελεί τον κυριότερο εχθρό της ελιάς. Η Ολοκληρωμένη καταπολέμηση του σε συνδυασμό με άλλα φυτοπαράσιτα στηρίζεται

στην οικολογικά προσανατολισμένη διαχείριση των ζωικών εχθρών της ελιάς, με σκοπό τη συγκράτηση των πληθυσμών σε επίπεδα κατώτερα από εκείνα που μπορούν να προκαλέσουν οικονομική ζημιά στην καλλιέργεια (Επίπεδα Οικονομικής Ζημιάς). Οι ενέργειες που πρέπει να πραγματοποιηθούν είναι οι εξής παρακάτω: (Kabourakis, et.al., 2005)

1^ο ΒΗΜΑ: Εκτίμηση της σημαντικότητας του δάκου για τη συγκεκριμένη περιοχή.

2^ο ΒΗΜΑ: Στρατηγική αντιμετώπισης του δάκου.

Ειδικότερα:

- Δεν πρέπει κατά τη διάρκεια του χειμώνα να παραμένουν πάνω στην ελιά καρποί χωρίς να έχουν συγκομισθεί.
- Δεν πρέπει να μένουν οι χονδρολιές για πολύ μεγάλο χρονικό διάστημα στο έδαφος.

Στην περίπτωση που οι δολωματικοί ψεκασμοί διοργανώνονται από τη Διεύθυνση Αγροτικής Ανάπτυξης, οι ομάδες παραγωγών δεν επεμβαίνουν σε αυτή τη διαδικασία, εκτός από τις περιπτώσεις κατά τις οποίες οι ομάδες παραγωγών που είναι σε πρόγραμμα ολοκληρωμένης καταπολέμησης έχουν ζητήσει να αποκλειστούν από το έργο της δακοκτονίας, καθώς επίσης και στις περιπτώσεις που οι παραγωγοί επιθυμούν να προβούν στην καταπολέμηση του δάκου με τη χρήση παγίδων μαζικής παγίδευσης (π.χ. βιοκαλλιεργητές).

Παράλληλα, πρέπει να υπάρχει επικοινωνιακή συνεργασία του τομεάρχη δακοκτονίας και του επιβλέποντα γεωπόνου της ομάδας παραγωγών όταν τα αγροτεμάχια ολοκληρωμένης καταπολέμησης προστατεύονται από τη δακοκτονία που διοργανώνει η Διεύθυνση Αγροτικής Ανάπτυξης. Στη συνέχεια, ο επιβλέπων γεωπόνος ενημερώνει τον τομεάρχη δακοκτονίας για την ένταξη των συγκεκριμένων αγροτεμαχίων στο πρόγραμμα και καταγράφει τις ημερομηνίες κατά τις οποίες διενεργήθηκε ψεκασμός καθώς επίσης και το αν είναι τοπικός ή ολικός (ημερομηνίες δολωματικών ψεκασμών, δραστική ουσία, εμπορικό όνομα, δόση κ.λπ.). (Kabourakis, et.al., 2005)

3^ο ΒΗΜΑ: Παρακολούθηση του πληθυσμού του δάκου και της εξέλιξης των προσβολών.

Οι παρακάτω εργασίες διοργανώνονται από τον Τομεάρχη Γεωπόνο, υπεύθυνο δακοκτονίας της περιοχής και περιλαμβάνουν:

- Την παγίδευση του ενήλικου εντόμου σε τροφικές παγίδες.
- Την αναλογία αρρένων/ θηλέων.
- Την γονιμότητα των θηλυκών και
- Τη δειγματοληψία ελαιοκάρπου (αυγά, ζωντανές προνύμφες/ ενεργές προνυμφικές στοές, πλαγγόνες), η οποία παρέχει άμεσες πληροφορίες για το επίπεδο ζημιάς που υπάρχει σε εξέλιξη.

Ορισμένες ομάδες παραγωγών ή και παραγωγοί κάνουν μεμονωμένα, επιπλέον παρακολούθηση του πληθυσμού, χωριστά από αυτή που διενεργείται από τη Διεύθυνση Αγροτικής Ανάπτυξης.

Οι δειγματοληψίες καρπού πραγματοποιούνται σε δεκαπενθήμερα ή μεγαλύτερα διαστήματα (π.χ. μία ανά μήνα). Με εργαστηριακή εξέταση των δειγμάτων μπορεί να προσδιορισθεί το επίπεδο προσβολής του καρπού καθώς και οι κατηγορίες δακοπροσβολής (ζώσα, νεκρή).

Κατά την διάρκεια της «δακικής» περιόδου συχνά κρίνεται χρήσιμη η ανάρτηση τροφικών παγίδων για τη συμπληρωματική εκτίμηση της αποτελεσματικότητας των δολωματικών ψεκασμών.

4^ο ΒΗΜΑ: Εκτίμηση Επιπέδου Οικονομικής Ζημιάς/Οικονομικού Κατώφλιού για το δάκο.

Οι ελαιοκομικές συνθήκες της εκάστοτε περιοχής, η ποικιλία (βρώσιμη ή ελαιοποιήσιμη), η αξία του προϊόντος αλλά και το κόστος των μεθόδων καταπολέμησης συμβάλλουν στην οριοθέτηση του επιπέδου οικονομικής ζημιάς από το δάκο. Η αποτελεσματικότητα και τα άλλα χαρακτηριστικά της εφαρμοζόμενης μεθόδου αντιμετώπισης καθορίζουν το οικονομικό κατώφλι. Το οικονομικό κατώφλι εξαρτάται τόσο από το ύψος της πυκνότητας του πληθυσμού και τη σύνθεσή του, όσο και από το ποσοστό και την σύνθεση της προσβολής του ελαιοκάρπου, αλλά και με τις περιβαλλοντικές συνθήκες της περιοχής που τυχόν ευνοούν την ανάπτυξη των πληθυσμών του δάκου. Συνιστάται η εφαρμογή του ψεκασμού όταν:

- Ο μέσος όρος δακτυσλήψεων ανά παγίδα ανά 5 ημέρες είναι πάνω από 5-20 ενήλικα δάκου ανάλογα με την καλλιεργούμενη ποικιλία, το μέγεθος του καρπού και το ποσοστό καρποφορίας των ελαιοδέντρων.
- Η σχέση θηλυκών προς αρσενικά είναι 1:1 και άνω.
- Η γονιμότητα των θηλυκών είναι σχετικά μεγάλη.
- Το ποσοστό της γόνιμης προσβολής του ελαιοκάρπου (αυγά, ζωντανές προνύμφες/ ενεργές προνυμφικές στοές, πλαγγόνες) φτάσει στο 2-4 % για τις ελαιοποιήσιμες ή και λιγότερο για τις βρώσιμες ποικιλίες. (Kabourakis, et.al., 2005)

4.3. Τα μέτρα προστασίας των καλλιεργητών από τις μεθόδους δακοπροστασίας

4.3.1. Εισαγωγή

Η έκθεση των καλλιεργητών στα φυτοπροστατευτικά προϊόντα (για την καταπολέμηση του δάκου) διαφέρει ανάλογα με τη χρησιμοποιούμενη μέθοδο. Καταρχήν, ο κίνδυνος είναι μεγαλύτερος στους ψεκασμούς κάλυψης, μετά ακολουθούν οι δολωματικοί ψεκασμοί, ενώ η μαζική παγίδευση ελλοχεύει ελάχιστους κινδύνους για τον καλλιεργητή.

Στους **ψεκασμούς κάλυψης**, γίνεται χρήση μεγάλων ποσοτήτων ψεκαστικού υγρού. Ανάλογα με το αν διενεργείται ψεκασμός μικρού ή μεγάλου όγκου αντίστοιχα, ο όγκος μπορεί να είναι 1,5 L ή 15 L ανά δέντρο. Η πυκνότητα του σκευάσματος στην πρώτη περίπτωση είναι 0,3% και στη δεύτερη 0,03%, που σημαίνει ότι η ποσότητα της ουσίας που ρίχνεται σε κάθε δέντρο είναι περίπου 4,5 γραμμάρια. Λόγω του γεγονότος ότι ψεκάζεται όλο το δέντρο, ο χειριστής είναι διαρκώς εκτεθειμένος στο ψεκαστικό υγρό.

Όσον αφορά τους **δολωματικούς ψεκασμούς**, ρίχνονται σε κάθε δέντρο 300 cc ψεκαστικού υγρού (πυκνότητας 0,3%), με αποτέλεσμα η συνολική ποσότητα της δραστικής ουσίας να είναι 0,9 γραμμάρια. Με τη μέθοδο αυτή, η ποσότητα που ρίχνεται είναι μικρότερη από την προηγούμενη περίπτωση, με αποτέλεσμα να είναι μειωμένοι και οι κίνδυνοι για τον ψεκαστή.

Τέλος, η **μαζική παγίδευση** αποτελεί μια μέθοδο ελάχιστα επικίνδυνη για τον καλλιεργητή, αλλά κρίνεται αναγκαία η χρήση γαντιών κατά τη μεταχείριση των παγίδων, διότι αυτές είναι εμποτισμένες με εντομοκτόνο. (Καπετανάκης, κ.ά., 2008)

4.3.2. Η προστασία κατά την παρασκευή του ψεκαστικού υγρού

Ο ψεκαστής οφείλει να προετοιμάζει το ψεκαστικό υγρό λίγο πριν την έναρξη του ψεκασμού, κρατώντας τις απαραίτητες αποστάσεις από ανθρώπους (κυρίως παιδιά και έγκυες), ζώα, ρυάκια, δρόμους, πηγάδια κλπ. Επιπλέον, τα αναγκαία μέτρα που πρέπει να λάβει υπόψη για την προσωπική του προστασία είναι τα εξής:

- **Πόδια:** μπότες από καουτσούκ.
- **Χέρια:** γάντια νιτριλίου κόκκινου χρώματος.
- **Κεφάλι:** κράνος με προσωπίδα.
- **Σώμα:** φόρμα εργασίας.

Όσον αφορά τις κενές συσκευασίες:

- Οι άδειες συσκευασίες, πρέπει να ξεπλένονται 3 φορές με καθαρό νερό και να αδειάζονται στο ψεκαστικό βυτίο.
- Μετά το ξέπλυμα, πρέπει να ρίχνονται σε πλαστική σακούλα και να απομακρύνονται από το χωράφι.
- Οι άδειες συσκευασίες που περιείχαν στερεά (σκόνες, κόκκους κλπ), αφού αδειάσουν, πρέπει να ρίχνονται σε πλαστική σακούλα και να απομακρύνονται από το χωράφι (απαγορεύεται αυστηρά η επαναχρησιμοποίηση των κενών συσκευασιών για οποιοδήποτε λόγο). (Καπετανάκης, κ.ά., 2008)

4.3.3. Η προστασία κατά τη διάρκεια του ψεκασμού

Η προεργασία του ψεκασμού περιλαμβάνει τον προσεκτικό έλεγχο του μηχανολογικού εξοπλισμού (μπεκ, πλαστικοί σωλήνες, ψεκαστικό βυτίο, σημεία σύνδεσης κλπ) για τυχόν διαρροές. Εάν υπάρξουν βλάβες, θα πρέπει να διορθωθούν αμέσως. Τα απαραίτητα μέσα προσωπικής προστασίας είναι τα εξής:

- **Πόδια:** μπότες από καουτσούκ.
- **Σώμα:** φόρμα εργασίας τύπου *Tynek*.
- **Χέρια:** γάντια νιτριλίου πολλαπλών χρήσεων (κόκκινου, ή πράσινου χρώματος) ή γάντια νιτριλίου μιας χρήσεως (μπλε χρώματος).
- **Κεφάλι:** υπάρχουν διάφοροι συνδυασμοί:
 1. Καπέλο, γυαλιά και μάσκα με ενσωματωμένο ή ανταλλακτικό φίλτρο.
 2. Κράνος με προσωπίδα και μάσκα με ενσωματωμένο φίλτρο.
 3. Μάσκα θετικής πίεσης(κράνος ή κάσκα) η οποία καλύπτει ολόκληρο το κεφάλι.

Οι ψεκασμοί κατά τους θερμούς μήνες, πρέπει να γίνεται νωρίς το πρωί ή αργά το απόγευμα, διαφορετικά η αποτελεσματικότητά τους είναι μειωμένη, ενώ αυξάνεται η επικινδυνότητά τους για τα φυτά και κυρίως για τον άνθρωπο. Τις δροσερές ώρες, οι ψεκαστές ανέχονται καλύτερα τον ειδικό προστατευτικό εξοπλισμό (φόρμα, γάντια, μάσκα, φίλτρα με την ένδειξη A₂ P₂ και A₂ P₃, κλπ). (Καπετανάκης, κ.ά., 2008)

4.3.4. Ο ατομικός καθαρισμός και των μέσων προσωπικής προστασίας

1.Πλαστική φόρμα πολλαπλών χρήσεων και πλαστική ποδιά: πρέπει να πλένεται με κρύο ή χλιαρό νερό και απορρυπαντικό.

2.Υφασμάτινη φόρμα και υφασμάτινο καπέλο: πλύσιμο μαζί με τον υπόλοιπο ρουχισμό εργασίας.

3.Φόρμα μιας χρήσεως τύπου Tyvek: δεν πλένεται, όμως, μπορεί να καθαριστεί εξωτερικά, με ένα ελαφρώς βρεμένο πανί και κατόπιν να απλωθεί για στέγνωμα.

4.Γάντια νιτριλίου πολλαπλών χρήσεων και μπότες από καουτσούκ: πλύσιμο με νερό και μετά στέγνωμα.

5.Πλαστικές μάσκες πολλαπλών χρήσεων, φίλτρα με εξωτερικό πλαστικό περίβλημα, κράνος-προσωπίδα και γυαλιά θα πρέπει να καθαρίζονται με υγρό ύφασμα. Οι μάσκες και τα φίλτρα χωρίς πλαστικά μέρη, δεν πρέπει να καθαρίζονται.

Οι έρευνες του Εργαστηρίου Φαρμακολογίας του Τ.Ε.Ι. Κρήτης έδειξαν, ότι εάν μετά τον ψεκασμό ο χειριστής κάνει ντους, τότε η ποσότητα φυτοφαρμάκου που ανιχνεύεται στα ούρα των ψεκαστών είναι ελάχιστη. Επομένως, μετά τη λήξη του ψεκασμού, ο ψεκαστής οφείλει να κάνει ντους, και να φορά καθαρά ρούχα. (Καπετανάκης, κ.ά., 2008)

4.3.5. Τα μέσα προσωπικής προστασίας των ψεκαστών κατά τη διενέργεια των δολωματικών ψεκασμών

Για την προστασία των ψεκαστών πρέπει να τηρούνται αυστηρά οι κανόνες προστασίας από τη χρήση των φυτοπροστατευτικών προϊόντων:

- ✓ Να μην υπάρχουν διαρροές ψεκαστικού διαλύματος από τους ψεκαστήρες.
- ✓ Ο ψεκαστής να χρησιμοποιεί αδιάβροχα πλαστικά γάντια, να φοράει ολόσωμη αδιάβροχη φόρμα και καπέλο, κατάλληλη μάσκα για την αποφυγή εισπνοών, γυαλιά για την προστασία των ματιών και ελαστικές μπότες.

- ✓ Τα γάντια μετά από κάθε εφαρμογή πρέπει να πλένονται με σαπούνι πριν βγουν από τα χέρια καθώς και η φόρμα μετά τη χρησιμοποίησή της.
- ✓ Ο Εργολάβος ευθύνεται για κάθε μορφής ατύχημα του προσωπικού. (Καπετανάκης, κ.ά., 2008)

4.3.6. Ο έλεγχος των ψεκασμών

Οι επόπτες και τομεάρχες της δακοκτονίας, κατά τη διάρκεια των ψεκασμών, ελέγχουν τον εργολάβο μέσω του ημερήσιου δελτίου εργασίας που του χορηγεί η υπηρεσία, στο οποίο θα αναγράφονται τα ψεκαστικά μέσα, οι εργάτες, η ποσότητα του ψεκαστικού διαλύματος που καταναλώθηκε, ο αριθμός των προστατευόντων δέντρων κ.α. Τα δελτία θα συνοπογράφονται από τον εργολάβο και τον τομεάρχη δακοκτονίας και θα κατατίθενται στην υπηρεσία μέσα σε μια εβδομάδα μετά το τέλος του ψεκασμού. (Καπετανάκης, κ.ά., 2008)

4.3.7. Η χρήση των μέσων προσωπικής προστασίας από τους ψεκαστές

Η χρήση των μέσων προσωπικής προστασίας από τους ψεκαστές είναι περιορισμένη σε σχέση με αυτό που θα περίμενε κανείς, διότι σύμφωνα με τους χρήστες περιορίζει τις κινήσεις τους κατά την εκτέλεση των ψεκασμών. Το δέρμα είναι η κυριότερη είσοδος των φυτοπροστατευτικών προϊόντων στο ανθρώπινο σώμα, αλλά οι *φόρμες* είναι πολύ ζεστές, με αποτέλεσμα να μην τις χρησιμοποιεί σχεδόν κανένας. Παράλληλα, οι *μάσκες* δυσκολεύουν την αναπνοή των ψεκαστών, αυτών που χρησιμοποιούν ψεκαστήρες πλάτης και ψεκάζουν σε επικλινή εδάφη. Στον αντίποδα, οι χειριστές που ψεκάζουν με διάυλο από το τρακτέρ φορούν μάσκες, ενώ κατά γενική ομολογία το κάνουν και όσοι ψεκάζουν σε επίπεδα εδάφη ή με μικρή κλίση.

Η χρήση των *γυαλιών* είναι περιορισμένη. Όταν υπάρχει σχετικά υψηλή υγρασία, αυτές θαμπώνουν και η χρήση τους είναι απαγορευτική. Η χρήση ή μη της μάσκας εξαρτάται και από το σκεύασμα που χρησιμοποιείται. Όταν χρησιμοποιείται κάποιο πυρεθροειδές σκεύασμα, οι ψεκαστές φοράνε μάσκες επειδή γνωρίζουν ότι αυτά τα σκευάσματα είναι ερεθιστικά.

Τα *γάντια* χρησιμοποιούνται πάντα από τον παρασκευαστή του ψεκαστικού υγρού, αλλά και κατά τη διάρκεια των ψεκασμών. (Καπετανάκης, κ.ά., 2008)

Συμπεράσματα

- Η ελαιοκαλλιέργεια διαδραματίζει πρωτεύοντα ρόλο στην οικονομία των χωρών, κυρίως της μεσογειακής λεκάνης, γιατί δεν αξιοποιεί μόνο εκτάσεις που είναι ακατάλληλες για άλλες καλλιέργειες, αλλά συμβάλλει και στην προστασία των εδαφών από τις διαβρώσεις. Ακόμη, ένας μεγάλος αριθμός ελαιώνων ανήκει σε μικροκαλλιεργητές, που εξασφαλίζουν έτσι εποχική εργασία και ικανοποιητικό εισόδημα.
- Τα κυριότερα προϊόντα, που παράγονται από την καλλιέργεια της ελιάς, είναι το ελαιόλαδο και οι επιτραπέζιες ελιές. Από τα δύο αυτά προϊόντα μεγαλύτερη διαιτητική αξία και οικονομική σημασία έχει το ελαιόλαδο. Σε αυτό πρέπει να προστεθεί και το πυρηνέλαιο, που προορίζεται για βιομηχανική χρήση. Επίσης, οικονομική σημασία έχουν και κάποια υποπροϊόντα της ελιάς, όπως είναι τα φύλλα, το ξύλο, ο πυρήνας κλπ.
- Οι κυριότερες αλλοιώσεις που υφίσταται το ελαιόλαδο είναι η υδρόλυση ή υδρολυτικό τάγγισμα και η οξείδωση ή οξειδωτικό τάγγισμα. Η υδρόλυση λαμβάνει χώρα κυρίως στον ελαιόκαρπο, ενώ η οξείδωση μετά την εξαγωγή του ελαιολάδου από τον ελαιόκαρπο και κυρίως κατά τη διάρκεια της αποθηκεύσεως του, όταν αυτή γίνεται σε ακατάλληλες συνθήκες. Η παρουσία του δάκου επιταχύνει τις παραπάνω διαδικασίες που επηρεάζουν την ποιότητα του παραγόμενου προϊόντος.
- Αναφορικά με τις παγίδες χρώματος, το κίτρινο χρώμα ελκύει περισσότερο τους αρσενικούς δάκους, ενώ το πράσινο τους θηλυκούς. Επίσης, το σφαιρικό και το ορθογώνιο είναι τα δύο σχήματα που ελκύουν περισσότερο τους δάκους σε σχέση με άλλα γεωμετρικά σχήματα που δοκιμάστηκαν. Η αποτελεσματικότητα βελτιώνεται δραματικά όταν το χρώμα και σχήμα μιας παγίδας συνδυάζεται με κάποιο ελκυστικό τροφής, όπως υδρολυμένη πρωτεΐνη ή αμμωνία.
- Η επιτυχημένη εφαρμογή, της μεθόδου ολοκληρωμένης καταπολέμησης του δάκου, δεν μπορεί να αγνοεί το ρόλο της υπάρχουσας τροφής, των διαθεσίμων καρπών για ωτοκία, του κλίματος, της θερμοκρασίας, της υγρασίας και του φωτός. Επιπλέον, το μεγάλο μέγεθος των πληθυσμών συνοδεύεται από μια γενετική ετερογένεια, μια γενετική ποικιλότητα μια κρυμμένη γενετική ποικιλομορφία, που το πιθανότερο είναι ότι εκφράζεται και φαινοτυπικά,

γεγονός που προσθέτει μία ακόμα δυσκολία στην παγίδευση των εντόμων. Όμως, όταν μειώνεται το μέγεθος του φυσικού πληθυσμού του δάκου αποσταθεροποιείται η γενετική δομή του είδους, καταρρέει γενετικά ο πληθυσμός και αυτό μπορεί μακροχρόνια να οδηγήσει ακόμα και στον αφανισμό του είδους.

- Η μαζική παγίδευση χρησιμοποιεί παγίδες που προσελκύουν και εξοντώνουν τα ενήλικα έντομα του δάκου και των δύο φύλων. Στηρίζεται στην ίδια αρχή που στηρίζεται και η μέθοδος των δολωματικών ψεκασμών, δηλαδή στην προσέλκυση και εξόντωση των εντόμων και χρησιμοποιεί τα ίδια ή παρόμοια μέσα όπως ελκυστικά και μέσα εξόντωσης.
- Ο ρυθμός εξολόθρευσης των ενηλίκων του δάκου της μεθόδου μαζικής παγίδευσης υστερεί έναντι εκείνου των δολωματικών ψεκασμών, γεγονός που επιβάλλει την εγκατάσταση των παγίδων στον ελαιώνα τουλάχιστον 6-7 ημέρες πριν την έναρξη των προσβολών του καρπού. Αντίθετα όμως με τους δολωματικούς ψεκασμούς οι οποίοι επιφέρουν ταχεία πτώση της πυκνότητας του πληθυσμού του δάκου που ακολουθείται από ταχεία ανάκαμψη, η μαζική παγίδευση επιφέρει βαθμιαία αλλά σταθερή πτώση του πληθυσμού χωρίς ανάκαμψη.

Βιβλιογραφία

Ξενόγλωσση βιβλιογραφία

- Ba M'hamed, T. and Chemseddine, M. (2002). Selective toxicity of some pesticides to *Pullus mediterraneus* Fabr. (Coleoptera: Cocinellidae), a predator of *Saissetia oleae* Bern. (Homoptera: Coccoideae). *Agricultural and Forest Entomology*.
- Braconi, L. (1985). *Forme di allevamento intensive e tecnica per olivi da Mensa. Atti convegno*. Regione Siciliana, Assessorato dell' agricoltura e foreste. Palermo – Italia.
- Broumas, T.G., Haniotakis, C., Liaropoulos, T., Ragousis, N. (1998). Effect of attractant, trap density and deployment on the efficacy of the mass-trapping method against the olive fruit fly, *Bactrocera oleae* (Diptera: Tephritidae). *Annals Inst. Phytopath. Benaki (N.S.)* 18
- Broumas, T.G., Haniotakis, C., Liaropoulos, T., Ragousis, N. (2002). The efficacy of an improved form of the mass-trapping method, for the control of the olive fruit fly, *Bactrocera oleae* (Gmelin) (Diptera: Tephritidae): pilot-scale feasibility studies. *J. Appl. Entomol.*
- Camps, G. (1974). *Les cirillisations préhistoriques d' Afrique du Nord ET du Sahara*. Paris, Doin, pp 51 ET 90.
- Hartman, H.T., Ortiz, K.W. (1976). Lavee, S. and Datt, Z. (1978). The necessity of cross-pollination for fruit set of Manzanillo olives. *J. Hort. Sci.* 53 (4): 261-166.
- Kabourakis, E., Avramakis, E., Kollaros, D., Tzaneli, G. and Vassiliou, A., (2005). Flora diversity within an organic, a conventional and an abandoned olive orchard on the island of Crete. *International Symposium on Organic Agriculture in the Mediterranean- Problems and Perspectives*, Chania, Greece, 9-11 November.
- Katsoyannos, B. I. and Papadopoulos, N. T. (2003). Comparison of different trapping systems for *Bactrocera oleae* (Diptera: Tephritidae) in Chios, Greece. *Abstracts of the 1st European Meeting of the IOBC/WPRS Study Group "Integrated Control in Olives"*, MAICh-Chania, Crete, Hellas. May 29-31.

- Liaropoulos, C., Mavraganis, V. G., Broumas, T. and Ragoussis, N. (2003). Field tests on the combination of mass trapping with the release of the parasite *Opius concolor* (Hymenoptera: Braconidae), for the control of the olive fruit fly *Bactrocera oleae* (Diptera: Tephritidae). Abstracts of the 1st European Meeting of the IOBC/WPRS Study Group “Integrated Control in Olives”, MAICh-Chania, Crete, Hellas. May 29-31.
- Pienkowski, M. and Guy, B. (2000). The environmental impact of the olive oil production in the European Union: Practical options for improving the environmental impact. European Forum for Nature Conservation and Pastoralism, 102 Broadway, Peterborough PE1 4DG, U.K.
- Ricklefs, R. E., Miller, G. L. (2000). Structure of the community. Ecology. 4th edition, W. H. Freeman and company, New York.
- Scarpati, M. L., Lo Scalzo, R., Vita, G. and Gambacorta, A. (1996). Chemiotropic behaviors of female olive fly (*Bactrocera oleae* Gmel.) on *Olea europaea* L. Journal of Chemical Ecology.
- Venezia, G., Salvo, F. Ed Cappello, A. (1997). L’ olivo da Mensa. Quaderni dell’ assistenza tecnica. Poligrat. Palermo – Italia.
- Williams, T., Valle, J. and Viñuela, E. (2003). Is the naturally derived insecticide spinosad compatible with insect natural enemies? Biocontrol Science and Technology.

Ελληνόγλωσση βιβλιογραφία

- Αυγουλάς, Ε. Χ. (2001). *Το Πρόβλημα του Δάκου ως Εχθρού της Ελιάς στην Κέρκυρα. Η Περίπτωση του Δήμου Θιναλίων*. Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Αθήνα.
- Γιαμβριάς, Χ. (1998). *Εντομολογικοί Εχθροί Ελιάς*. Εκδόσεις: Αθ. Σταμούλης, Αθήνα.
- Γρίβας, Κ. (2006). *Οδηγός Ορθής Γεωργικής Πρακτικής*. Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Κρήτης, Ηράκλειο, Κρήτη.
- Καλογήρου, Μ., Καμπουράκης, Ε., Μηλάκης, Γ., Νικολουδάκης, Ι., Καπετανάκης, Ε. και Κολλάρος, Δ., (2006). Συγκριτική μελέτη τριών διαφορετικών συστημάτων παραγωγής στην πανίδα αμπελώνων στο Ηράκλειο Κρήτης. 3^ο Πανελλήνιο συνέδριο Οικολογίας-Ζωολογίας, Ιωάννινα.

- Καπετανάκης, Ε., Λυδάκης, Δ., Λιονάκης, Σ., Κολλάρος, Δ., Παπαδάκη, Μ., Γουμενάκη, Ε., Παπαηλιάκης, Μ., Αλυσσανδράκης, Ε., Ψειροφονιά, Π., Χασουράκης, Ι., Τσικαλάκης, Π., Κουλετάκης, Α., (2008). *Η Ολοκληρωμένη Καταπολέμηση του δάκου της ελιάς στην Κρήτη*. ΤΕΙ Κρήτης.
- Κυριτσάκης, Α. (2000). *Όλα τα μυστικά για το ελαιόλαδο*. Εκδόσεις: Αγρότυπος, Αθήνα.
- Μπαλατσούρας, Γ. (1992). *Η ελιά Καλλιέργεια με σύγχρονες μεθόδους: κλάδεμα, λίπανση, ακαλλιεργησία*. 4^η έκδοση, Εκδόσεις: Πελεκάνος.
- Μπαλατσούρας, Γ. (1997). *Σύγχρονη ελαιοκομία: Το ελαιόλαδο*. Τόμος 2^{ος}. Εκδόσεις: ΣΕΒΙΤΕΛ, Αθήνα.
- Ποντίκης, Κ. (2000). *Ειδική δενδροκομία – Ελαιοκομία*. Τόμος 3^{ος}, Εκδόσεις: Αθ. Σταμούλης, Αθήνα.
- Ροδανάκης, Ε. και Αλυσσανδράκης, Ε. (2007). *Συνδυασμός χρωματικών και σχηματικών παγίδων με ελκυστικά τροφής για την παγίδευση του δάκου της ελιάς*. Τμήμα Φυτικής Παραγωγής, Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας, ΑΤΕΙ Κρήτης.
- Σακαντάνης, Κ. (1982). *Σύγχρονη πρακτική ελαιοκομία*. Εκδόσεις: Αγροτικός Εκδοτικός Οίκος, Αθήνα.
- Χανιωτάκης Γ., Τσιτσιπής Ι. και Καπετανάκης Ε. (2005). *Πρόγραμμα για την καταπολέμηση του δάκου*. Αδημοσίευτα στοιχεία.
- Ψειροφονιά, Π., Καμπουράκης, Ε., Βολακάκης, Ν., Χασουράκης, Ι., Κολλάρος, Δ. και Καπετανάκης, Ε., (2006). *Επίδραση των εισροών διαφορετικών συστημάτων παραγωγής στην εδαφόβια πανίδα ελαιώνων στη Μεσσαρά*. 3^ο Πανελλήνιο συνέδριο Οικολογίας-Ζωολογίας, Ιωάννινα.

Πηγές από έντυπο τύπο

- Παπαηλιάκης, Μ. (2004). *Θρέψη και λίπανση της ελιάς*. ΔΗΩ, Τεύχος 27, Αθήνα.
- Φουντούλης, Η. (2011). *Ελιά & Ελαιόλαδο: Ο ευλογημένος καρπός*. Περιοδικό Ολίβε, Τεύχος 55, Οκτώβριος.

Πηγές από ιστοσελίδες

- Agronews, (07/09/2009). Παγίδα Frutect, ανακτήθηκε στις 24/09/2011, από <http://www.agronews.gr/content/view/50622/249/lang,el/>
- Βιογνώση ΑΕ, (10/03/2010). Βιολογική φυτοπροστασία – Η μαζική παγίδευση, ανακτήθηκε στις 24/09/2011, από http://biognosi.blogspot.com/2010/03/blog-post_1318.html
- ΒΙΚΙΠΑΙΔΕΙΑ, (2011). Ελαιόλαδο, ανακτήθηκε στις 28/09/2011, από <http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%95%CE%BB%CE%B1%CE%B9%CF%8C%CE%BB%CE%B1%CE%B4%CE%BF>
- Google, (2011). *Ελιές*, ανακτήθηκε στις 27/09/2011, από <http://www.google.gr/search?q=%CE%B5%CE%BB%CE%B1%CE%B9%CF%8E%CE%BD%CE%B1%CF%82&hl=el&biw=953&bih=534&prmd=imvns&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ei=UcyCToepA4qs0QW4s92jAQ&sqi=2&ved=0CHsQsAQ>