



**ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ**  
**ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ**

**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΤΗΣ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ**  
**ΕΛΑΙΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΟ Ν. ΧΑΝΙΩΝ, ΜΕ ΕΜΦΑΣΗ**  
**ΣΤΗΝ ΕΠΑΡΧΙΑ ΚΙΣΣΑΜΟΥ**



**Πατεράκη Ελευθερία**

**Χανιά, Ιούνιος 2007**

**ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΤΗΣ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ  
ΕΛΑΙΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΟ Ν. ΧΑΝΙΩΝ, ΜΕ ΕΜΦΑΣΗ ΣΤΗΝ  
ΕΠΑΡΧΙΑ ΚΙΣΣΑΜΟΥ**

**ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ**

<b>1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b>	<b>1</b>
1.1 Γενικά για την Ελιά	4
1.1.1 Βοτανικά χαρακτηριστικά της ελιάς	4
1.1.2 Οικολογικές απαιτήσεις της ελιάς	5
1.1.3 Ποικιλίες της ελιάς	6
1.2 Γενικά για τη βιολογική Γεωργία	8
1.3 Σκοπός της εργασίας	9
<b>2. Η ΕΛΑΙΟΚΟΜΙΑ ΣΤΟ Ν. ΧΑΝΙΩΝ</b>	<b>10</b>
2.1 Καλλιεργούμενες εκτάσεις στο νομό Χανίων	10
2.2 Η Συμβατική Ελαιοκομία	12
2.3 Η Βιολογική Ελαιοκομία	13
2.4 Εχθροί και Ασθένειες της Ελιάς	15
2.4.1 Δάκος, ο κυριότερος εντομολογικός εχθρός της ελιάς	16
2.4.2 Πυρηνοτρήτης ( <i>Prays oleae</i> )	19
2.4.3 Λεκάνιο ( <i>Saissetia oleae</i> )	20
2.4.4 Ασπιδιωτός ( <i>Aspidiotus nerii</i> )	22
2.4.5 Βαμβακάδα ( <i>Euphyllura olivina</i> )	23
2.4.6 Θρίπας ( <i>Leothrips oleae</i> )	24
2.4.7 Καλόκορη ( <i>Calocoris trivialis</i> )	24
2.4.8 Ρυγχίτης ( <i>Rhynchites cribripennis</i> )	25
2.4.9 Κυκλοκόνιο ( <i>Spilocaea oleagina</i> )	26
2.4.10 Καρκίνωση ( <i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>savastanoi</i> )	27
2.4.11 Βερτισιλλίωση ( <i>Verticillium dahliae</i> )	28
2.5 Φυτοπροστασία	29
2.5.1 Στη Συμβατική Ελαιοκομία	29
2.5.1.1 Καταπολέμηση δάκου	29
2.5.1.2 Καταπολέμηση πυρηνοτρήτη	32
2.5.1.3 Καταπολέμηση λεκανίου	32

2.5.1.4 Καταπολέμηση βαμβακάδας .....	33
2.5.1.5 Καταπολέμηση καλόκορης .....	33
2.5.1.6 Καταπολέμηση ασπιδιωτού .....	34
2.5.1.7 Καταπολέμηση ρυγχίτη .....	34
2.5.1.8 Καταπολέμηση θρίπα .....	35
2.5.1.9 Καταπολέμηση κυκλοκόνιου .....	35
2.5.1.10 Καταπολέμηση καρκίνωσης .....	35
2.5.1.11 Καταπολέμηση βερτισίλλιου .....	36
2.5.2 Στη Βιολογική Ελαιοκομία .....	36
2.5.2.1 Βιολογική καταπολέμηση του δάκου .....	37
2.5.2.2 Βιολογική καταπολέμηση πυρηνοτρήτη .....	40
2.5.2.3 Βιολογική καταπολέμηση λεκανίου .....	40
2.5.2.4 Βιολογική καταπολέμηση κυκλοκόνιου .....	41
2.5.2.5 Βιολογική καταπολέμηση βερτισίλλιου .....	41
2.5.2.6 Βιολογική καταπολέμηση καπνιάς .....	42
2.6 Λίπανση-Θρέψη .....	42
2.6.1 Στη Συμβατική Ελαιοκομία .....	42
2.6.2 Στη Βιολογική Ελαιοκομία .....	44
2.6.2.1 Χλωρή λίπανση .....	45
2.6.2.1.1 Βιολογική δέσμευση του αζώτου .....	47
2.6.2.2 Λιπάσματα και βελτιωτικά εδάφους .....	49
2.6.2.3 Κομποστοποιημένα μείγματα υλικών φυτικής προέλευσης .....	51
2.6.2.4. Προϊόντα και υποπροϊόντα φυτικής προέλευσης .....	53
2.6.2.5 Τύρφη .....	53
2.6.2.6 Φύκια και προϊόντα τους .....	54
2.6.2.7 Βινάσση και εκχυλίσματά της .....	54
2.6.2.8 Άλλα προϊόντα .....	55
2.6.2.8.1 Πριονίδια και θρύμματα ξύλου .....	55
2.6.2.8.2 Κομποστοποιημένοι φλοιοί δέντρων .....	55
2.6.2.8.3 Τέφρα ξύλου .....	56
2.6.2.8.4 Υγρά απεκκρίματα ζώων .....	56
2.6.2.8.5 Γκουανό .....	56
2.6.2.8.6 Προϊόντα και υποπροϊόντα ζωικής προέλευσης .....	57
2.6.2.8.7 Αιματάλευρα .....	57

2.6.2.8.8 Άλευρα οπλών και κερατάλευρα .....	57
2.6.2.8.9 Οστεάλευρα και αποζελατινοποιημένα οστεάλευρα .....	58
2.6.2.8.10 Ιχθυάλευρο .....	58
2.6.2.8.11 Κρεατάλευρα .....	58
2.6.2.8.12 Ζωική τέφρα .....	59
2.6.2.8.13 Άλευρα από φτερά και πούπουλα .....	59
2.6.2.8.14 Υπολείμματα από μαλλί, δέρμα και τρίχες .....	59
2.6.2.8.15 Υπολείμματα από γαλακτοβιομηχανία .....	59
2.6.2.8.16 Κοπριά αγροτικών ζώων .....	59
2.6.2.8.17 Αποξηραμένη κοπριά και αφυδατωμένη κοπριά πουλερικών .....	60
2.6.2.8.18 Κομποστοποιημένα ζωικά περιττώματα συμπεριλαμβανομένης της κομποστοποιημένης κοπριάς πουλερικών, καθώς και της κομποστοποιημένης κοπριάς αγροτικών ζώων .....	61
2.6.2.8.19 Κομπόστ γαιοσκωλήκων και περιττώματα εντόμων .....	61
2.6.2.8.20 Κομποστοποιημένα οικιακά απορρίμματα .....	62
2.6.2.8.21 Υπολείμματα μανιταροκαλλιέργειας .....	62
2.6.2.8.22 Ορυκτά λιπάσματα .....	63
2.7 Άρδευση .....	63
2.7.1 Στη Συμβατική Ελαιοκομία .....	63
2.7.2 Στη Βιολογική Ελαιοκομία .....	65
2.8 Λοιπές Εργασίες .....	67
2.8.1 Σχεδιασμός- εγκατάσταση βιολογικού ελαιώνα .....	67
2.8.2 Διαμόρφωση μεγέθους και σχήματος .....	68
2.8.3 Οικολογική ενδοοργάνωση .....	69
2.8.4 Εδαφοκάλυψη .....	70
<b>3. ΟΙ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΑΠΟ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΑΓΡΟΧΗΜΙΚΩΝ ΓΕΝΙΚΑ .....</b>	<b>73</b>
3.1 Στην Ατμόσφαιρα .....	74
3.2 Στα Νερά (Επιφανειακά – Υπόγεια) .....	77
3.3 Στη χλωρίδα και στην Πανίδα .....	80
3.4 Στον Άνθρωπο .....	86
3.5 Η Αναγκαιότητα για την Εφαρμογή της Αειφόρου Ανάπτυξης στη Γεωργία, με έμφαση στη Βιολογική Γεωργία .....	91

<b>4. Ο ΣΥΓΧΡΟΝΟΣ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΕΛΑΙΩΝΑΣ</b> .....	94
4.1 Απαιτήσεις Θρέψης .....	94
4.2 Απαιτήσεις Φυτοπροστασίας.....	96
4.3 Οικονομικότητα του Βιολογικού Ελαιώνα σε σχέση με του Συμβατικού.....	98
4.3.1 Σύγκριση κόστους/Kg ελαιολάδου και Καθαρής Προσόδου/στρέμμα συμβατικής και βιολογικής ελαιοκαλλιέργειας .....	98
<b>5. ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΤΗΣ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΛΑΙΟΚΑΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΠΑΡΧΙΑ ΚΙΣΣΑΜΟΥ</b> .....	102
5.1 Η Επαρχία Κισσάμου – Γενικά στοιχεία.....	102
5.2 Η Ελαιοκαλλιέργεια στην Επαρχία Κισσάμου.....	103
5.2.1 Καλλιεργούμενες ποικιλίες ελιάς – παραγωγή ελαιολάδου .....	104
5.2.2 Φυτοπροστασία - Καλλιεργητικές τεχνικές – Άρδευση.....	106
5.2.3 Βιολογική Ελαιοκαλλιέργεια (υφιστάμενη κατάσταση) .....	108
5.2.3.1 Ποικιλίες- Καλλιεργούμενες εκτάσεις.....	108
5.2.3.2 Φυτοπροστασία – Καλλιεργητικές τεχνικές – Άρδευση .....	109
5.2.4 Η Κτηνοτροφία στην Επαρχία Κισσάμου (Συμβατική-Βιολογική) ...	110
5.2.5 Δυνατότητα Συνεργασίας Βιοκαλλιεργητών Ελιάς με Κτηνοτρόφους.....	111
5.2.6 Προτάσεις για την Ανάπτυξη Πιλοτικού Προγράμματος Βιολογικής Ελαιοκαλλιέργειας στην Επαρχία Κισσάμου .....	112
<b>6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΕΠΕΚΤΑΣΗΣ ΤΗΣ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΛΑΙΟΚΑΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΟ Ν. ΧΑΝΙΩΝ</b> .....	118
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</b> .....	124

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται συνεχώς αυξανόμενο το ενδιαφέρον των καταναλωτών για εξασφάλιση τροφίμων απαλλαγμένων από φυτοπροστατευτικά προϊόντα και τοξικές ουσίες, αλλά και ευαισθητοποίηση του κόσμου για την προστασία του περιβάλλοντος. Αποτέλεσμα αυτών είναι η δημιουργία των απαραίτητων προϋποθέσεων για τη διάδοση της βιολογικής γεωργίας.

Καθώς μεγαλώνει η ζήτηση των βιολογικών προϊόντων σε ευρωπαϊκό επίπεδο, αναπτύσσεται και το ενδιαφέρον για το σύστημα παραγωγής τους και η βιολογική γεωργία αποτελεί τώρα μία νέα πραγματικότητα. Πώς όμως ορίζεται η βιολογική γεωργία; Είναι απλά και μόνο μία τεχνικοοικονομική εφαρμογή για παραγωγή προϊόντων χωρίς τη χρήση χημικών λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων;

Διάφοροι ορισμοί έχουν διατυπωθεί κατά καιρούς. Σύμφωνα με την I.F.O.A.M. (International Federation of Organic Agriculture Movements): «Βιολογική γεωργία είναι ένας οικολογικά, κοινωνικά και οικονομικά μακροπρόθεσμα βιώσιμος τρόπος άσκησης της γεωργίας, που ελαχιστοποιεί την επιβάρυνση του περιβάλλοντος και τη χρήση μη ανανεώσιμων φυσικών πόρων» [1].

Η βιολογική γεωργία αποτελεί μία ολοκληρωμένη πρόταση παραγωγής με οικολογικό προσανατολισμό. Το σύστημα αυτό οργάνωσης και λειτουργίας της γεωργικής πράξης σέβεται τη φύση και προσπαθεί να συνεργάζεται μαζί της.

Σ' αυτή τη λογική εντάσσεται η διατήρηση ενός ζωντανού και υγιούς εδάφους για εύρωστα και υγιή φυτά προσαρμοσμένα στο συγκεκριμένο περιβάλλον, η διατήρηση της ποικιλομορφίας ζωικών και φυτικών οργανισμών στο οικοσύστημα της καλλιέργειας για μεγαλύτερη σταθερότητά του και ο έλεγχος του πληθυσμού των φυτοπαρασίτων.

Χρησιμοποιούνται ήπιες τεχνικές καλλιέργειας και προϊόντα φυτοπροστασίας και λίπανσης που δεν αποτελούν κίνδυνο για το περιβάλλον, αξιοποιώντας τις σύγχρονες κατακτήσεις της επιστήμης, της εμπειρίας και της ντόπιας παράδοσης. Στο σημείο αυτό χρειάζεται να διευκρινισθεί ότι η

βιολογική γεωργία δεν πρέπει να ταυτίζεται με την παραδοσιακή γεωργία όπως συχνά συμβαίνει, αλλά μπορεί να αξιοποιεί κάθε καινούργια επιστημονική γνώση, στο βαθμό που αυτή λειτουργεί σε αρμονία με τις φυσικές διαδικασίες και όχι ενάντιά τους.

Η βιολογική μέθοδος γεωργικής παραγωγής αποσκοπεί στην προστασία του περιβάλλοντος, στην προώθηση μιας βιώσιμης ανάπτυξης της γεωργίας και στην κατάκτηση της εμπιστοσύνης των καταναλωτών, με τον εφοδιασμό τους με προϊόντα ασφαλή για την υγεία.

Το ελαιόλαδο που κατατάσσεται σε ένα από τα προϊόντα με μεγάλη βιολογική και θρεπτική αξία [2], αποτελεί τη βάση της λεγόμενης «κρητικής διατροφής» και κατ' επέκταση της «μεσογειακής διατροφής». Η βιολογική καλλιέργεια παραγωγής του κατέχει την πρωτεύουσα θέση, ανάμεσα στις καλλιέργειες των βιολογικών προϊόντων στον ελλαδικό χώρο και πιο συγκεκριμένα στο νομό Χανίων, ο οποίος είναι κατά βάση ελαιοκομικός νομός.

Εν κατακλείδι θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στον καθηγητή Βασίλη Γκέκα διδάσκοντα το μάθημα του μεταπτυχιακού κύκλου σπουδών του Τμήματος Μηχανικών Περιβάλλοντος του Πολυτεχνείου Κρήτης με τίτλο «Υγιειονομική και Τεχνολογία τροφίμων», στα πλαίσια του οποίου εκπονήθηκε η παρούσα εργασία.

Θερμές ευχαριστίες οφείλονται στο Δρα Ιωάννη Πολυράκη, Διευθυντή της Αγροτικής Τράπεζας της Ελλάδος του Ν. Χανίων για τη συστηματική καθοδήγηση και επίβλεψη των εργασιών αυτής της διατριβής, όπως και για τη διόρθωσή της.

Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερα και τους βιοκαλλιεργητές-ελαιοπαραγωγούς του Ν. Χανίων, κ. Νίκο Ψυλλάκη γεωπόνο και την Αδελφή της Ιεράς Μονής Χρυσοπηγής Χανίων Ευαγγελία-Θεοδόχη Μουγγαράκη, για τις πολύτιμες πληροφορίες που μου προσέφεραν σχετικά με τις γεωργικές πρακτικές που ακολουθούν στους βιολογικούς τους ελαιώνες, αλλά και για τον προσωπικό χρόνο που διέθεσαν.

Βέβαια σημαντική ήταν και η συμβολή των Γεωπόνων στη Διεύθυνση Αγροτικής Ανάπτυξης Χανίων, αλλά και των υπαλλήλων του Δήμου Κολυμβαρίου για τις πολύτιμες πληροφορίες και τα στατιστικά στοιχεία που

μου εδόθησαν, σχετικά με τις μεθόδους της συμβατικής ελαιοκομίας που εφαρμόζονται σήμερα στο νομό Χανίων.

Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω και το σύζυγό μου Κωνσταντίνο Αγγελάκη, για την ηθική στήριξη που είχα καθ' όλη τη διάρκεια εκπόνησης αυτής της διπλωματικής εργασίας, αλλά και για τη βοήθειά του στην επεξεργασία τμημάτων της μεταπτυχιακής μου διατριβής στον Η/Υ.



## 1.1 Γενικά για την Ελιά

Η ελιά είναι γνωστή από τους αρχαίους χρόνους. Η εμφάνιση και η καλλιέργειά της ξεκίνησε την προϊστορική εποχή. Ανεξάρτητα από την προέλευση και τον τρόπο διάδοσής της, η καλλιέργειά της εξαπλώθηκε σε μεγάλη έκταση στην Ευρώπη και αυτός ίσως είναι ο λόγος της επίσημης ονομασίας της *Olea europaea*. Αποτελεί τη βασικότερη καλλιέργεια της λεκάνης της Μεσογείου, όπου και φύονται το 98% των ελαιοδένδρων σε παγκόσμια βάση [2].

Ανήκει στην οικογένεια *Oleaceae* η οποία περιλαμβάνει περίπου 30 είδη. Το κύριο χαρακτηριστικό του γένους *Olea* είναι η μεγάλη διάρκεια ζωής και η διατήρηση της παραγωγικότητας. Η ελιά έχει την ικανότητα αναβλάστησης σε περίπτωση τραυματισμού ή καταστροφής μέρους του υπεργείου τμήματός της. Είναι δένδρο που ευδοκimeί σε ξηροθερμικές περιοχές, ακόμη και σε πετρώδη και άγονα εδάφη. Σε γόνιμες και αρδευόμενες περιοχές αναπτύσσεται πολύ γρήγορα.

Δεν ευδοκimeί σε περιοχές όπου οι θερμοκρασίες το χειμώνα πέφτουν κάτω από -9°C. Όμως για την ανθοφορία και την καρπόδεση της επόμενης χρονιάς απαιτείται η επίδραση χαμηλών θερμοκρασιών, οι οποίες όμως μπορεί να διαφέρουν καθώς και η διάρκειά τους, μεταξύ των διαφόρων ποικιλιών της ελιάς [2].

### 1.1.1 Βοτανικά χαρακτηριστικά της ελιάς

Είναι δένδρο αειθαλές και το ύψος του μπορεί να φτάσει τα 15-20 μέτρα. Ο κορμός είναι κυλινδρικός και ανώμαλος και έχει άφθονα εξογκώματα ιδιαίτερα στα ηλικιωμένα δένδρα. Πολλές φορές δημιουργούνται κοιλότητες μέσα στον κορμό και τους βραχίονες.

Ο φλοιός στα νεαρά ελαιοδένδρα είναι λείος και τεφροπράσινος, ενώ στα ενήλικα δένδρα είναι ρυτιδωμένος, φελλοειδής και χρώματος τεφρού ή σκοτεινού.

Το ριζικό σύστημα της ελιάς μέχρι τον τρίτο ή τέταρτο χρόνο αναπτύσσεται κάθετα, αργότερα όμως αντικαθίσταται από ένα θυσσανώδες ριζικό σύστημα. Ο τρόπος ανάπτυξης του ριζικού συστήματος καθορίζεται από το είδος του εδάφους. Αν το έδαφος είναι βαρύ και δεν αερίζεται καλά, το ριζικό σύστημα δεν μπορεί να προχωρήσει και οι λεπτές ρίζες διασπείρονται κοντά στην επιφάνεια του εδάφους. Αντίθετα σε αμμώδη εδάφη, το ριζικό σύστημα αναπτύσσεται αρκετά.

Τα φύλλα της ελιάς είναι απλά, αντίθετα, λογχοειδή, βραχύμισχα, παχιά, δερματώδη και διατηρούνται πάνω στο δένδρο 2-3 χρόνια. Η κάτω επιφάνεια των φύλλων έχει ασημί – λευκό χρώμα και φέρει μικρά στομάτια καλυπτόμενα με πυκνό χνούδι, το οποίο συντελεί στον περιορισμό της διαπνοής του φυτού και στην απώλεια της υγρασίας. Στην ιδιότητά της αυτή οφείλεται και η αντοχή της σε ξηροθερμικές συνθήκες.

Τα άνθη είναι μικρά, κιτρινοπράσινα και αναπτύσσονται στις μασχάλες των φύλλων υπό μορφή βότρεων. Φύονται σε βλαστούς του προηγούμενου έτους. Διακρίνονται σε τέλεια που έχουν ανεπτυγμένους τους στήμονες και τον ύπερο και σε ατελή που έχουν ανεπτυγμένους μόνο τους στήμονες.

Η ελιά χαρακτηρίζεται από το φαινόμενο της παρενιαυτοφορίας κατά το οποίο η ελαιοπαραγωγή ακολουθεί ένα κύκλο δύο ετών. Η παρενιαυτοφορία εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, σημαντικότερος όμως από όλους είναι η ποικιλία και είναι πιο έντονη στις μεγαλόκαρπες ποικιλίες (π.χ. Θρουμπολιά, Μαστοειδής ή Τσουνάτη κ.α. ) [2].

### **1.1.2 Οικολογικές απαιτήσεις της ελιάς**

Οι οικολογικοί παράγοντες παίζουν σημαντικό ρόλο στην ωρίμανση του καρπού της ελιάς. Η υγρασία είναι απαραίτητη κατά τα πρώτα στάδια ανάπτυξής του. Όταν αυτή εξασφαλιστεί (άρδευση ή βροχοπτώσεις), η ωρίμανση του καρπού εξελίσσεται κανονικά.

Όπως ήδη προαναφέρθηκε (παρ. 1.2), η θερμοκρασία επηρεάζει την ανάπτυξη και την καρποφορία της ελιάς. Όταν οι θερμοκρασίες είναι πολύ χαμηλές ή πολύ υψηλές, η ωρίμανση του ελαιοκάρπου δεν εξελίσσεται ομαλά.

Οι περιοχές που αναπτύσσεται η ελιά, θα πρέπει να έχουν μία μέση ετήσια θερμοκρασία 15-20°C. Επίσης το χιόνι και η πάχνη είναι παράγοντες με δυσμενείς επιπτώσεις στην ωρίμαση.

Το φως επηρεάζει σημαντικά την ωρίμαση του καρπού. Ελαιώνες που βρίσκονται σε περιοχές με υψηλή ηλιοφάνεια και με μεσημβρινό προσανατολισμό, ωριμάζουν τους καρπούς τους νωρίτερα και η περιεκτικότητα των καρπών σε λάδι είναι υψηλότερη. Αυτό μπορεί να παρατηρηθεί και στο ίδιο το ελαιόδενδρο. Ο καρπός που βρίσκεται στο εξωτερικό μέρος της κόμης του δένδρου και με ανατολικό προσανατολισμό ωριμάζει νωρίτερα και έχει μεγαλύτερη ελαιοπεριεκτικότητα.

Το είδος και η σύσταση του εδάφους παίζουν επίσης σημαντικό ρόλο στην ωρίμανση του ελαιοκάρπου. Αναπτύσσεται και καρποφορεί ικανοποιητικά, σε μετρίως όξινα ή αλκαλικά εδάφη. Σε εδάφη πλούσια σε ανόργανα στοιχεία και με καλό αερισμό, η ωρίμανση του ελαιοκάρπου είναι πλήρης και σχετικά γρήγορη. Αντίθετα σε άγονα εδάφη, αργιλώδη με περιορισμένο αερισμό και με έλλειψη σε βασικά στοιχεία όπως Ca, P και K, δυσχεραίνεται η ωρίμανση και η ποιότητα του ελαιοκάρπου και του ελαιολάδου είναι υποβαθμισμένη [2].

### **1.1.3 Ποικιλίες της ελιάς**

Οι ποικιλίες της ελιάς σε όλο τον κόσμο υπολογίζεται ότι φθάνουν τις 600, αν και υπάρχουν αμφιβολίες γύρω από την ταξινόμηση και την περιγραφή τους. Η διαφοροποίηση των ποικιλιών έχει βασιστεί στα μορφολογικά χαρακτηριστικά του δένδρου, των φύλλων αλλά ιδιαίτερα στα χαρακτηριστικά του καρπού και του πυρήνα. Τα μορφολογικά γνωρίσματα μιας ποικιλίας είναι δυνατόν να επηρεαστούν από τους εδαφοκλιματικούς παράγοντες της περιοχής καλλιέργειάς της. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να υπάρχει σύγχυση, μεταξύ των ποικιλιών της ελιάς.

Στη χώρα μας επιτείνεται το πρόβλημα, λόγω των τοπικών ονομασιών που δίνονται στις ποικιλίες. Οι ποικιλίες της ελιάς που καλλιεργούνται στη χώρα μας είναι περίπου 40, οι οποίες ανάλογα με τη χρήση τους

ταξινομούνται σε επιτραπέζιες ή βρώσιμες, σε λαδολιές και σε μικτής ή διπλής χρήσης.

Στις επιτραπέζιες ποικιλίες το μέγεθος του καρπού είναι μεγάλο, η σχέση σάρκα προς πυρήνα είναι εξίσου μεγάλη, η ελαιοπεριεκτικότητα είναι μικρή, ο φλοιός του καρπού είναι λεπτός και η σάρκα αποχωρίζεται εύκολα από τον πυρήνα. Στις λαδολιές η ελαιοπεριεκτικότητα του καρπού είναι αρκετά μεγάλη και η ποιότητα του ελαιολάδου (άρωμα, γεύση κ.λ.π) ικανοποιητική [3] .

Με κριτήριο το βάρος του καρπού τους, οι ελιές κατατάσσονται σε 3 κατηγορίες: α) μικρόκαρπες (1.2-2.6 g) β) μεσόκαρπες (2.7- 4.2 g) γ) αδρόκαρπες (4.6-10.5 g) [4]. Στο νομό Χανίων οι πιο διαδεδομένες ποικιλίες είναι η Κορωνέικη (*Olea europaea* var. *microcarpa*) και η Μαστοειδής (*Olea europaea* var. *mamilaris*).

Η Κορωνέικη ονόμαζεται και Κρητικιά, Λαδολιά, Λιανολιά και Ψιλολιά. Καλλιεργείται στη Μεσσηνία, Λακωνία, Αιτωλοακαρνανία, Κρήτη, Κεφαλλονιά, Ζάκυνθο, Σάμο και Κυκλάδες. Είναι η σπουδαιότερη ελαιοποιήσιμη ποικιλία, πολύ παραγωγική και με λάδι άριστης ποιότητας, που έχει υπέροχο άρωμα και γεύση. Προσαρμόζεται στις ξηρές και θερμές περιοχές και η απόδοση μπορεί να κυμανθεί από 30-100 kg καρπού ανά δένδρο, ανάλογα με τις περιποιήσεις που θα δεχτεί.

Είναι ποικιλία πρώιμη, η ωρίμαση αρχίζει από τον Οκτώβριο. Ανήκει στις μικρόκαρπες ποικιλίες, με μέσο βάρος καρπού 1 g. Το ύψος του δένδρου κυμαίνεται στα 8 m. Ο καρπός είναι μαστοειδής με τη μία πλευρά κυρτωμένη. Η περιεκτικότητα του καρπού σε λάδι φτάνει έως 27% [5]. Είναι η πιο διαδεδομένη καλλιεργούμενη ποικιλία ελιάς σε όλους τους νομούς της Κρήτης, στο δε νομό Χανίων καλλιεργείται σε ποσοστό 75-80% επί της συνολικής ελαιοκαλλιέργειας [6].

Η Μαστοειδής ονομάζεται και Μαστολιά, Μουρατολιά ή Τσουνάτη. Καλλιεργείται κυρίως στη Λακωνία, Μεσσηνία, στο Ρέθυμνο και στα Χανιά. Είναι μέσης ή μικρής παραγωγικότητας ποικιλία, ανθίζει όψιμα γι' αυτό μπορεί να καλλιεργηθεί και σε μεγάλο υψόμετρο μέχρι 1000 m. Η έναρξη της ωρίμασης του καρπού κυμαίνεται από τα μέσα ή τέλη Νοεμβρίου μέχρι τέλος Δεκεμβρίου [5].

Ο καρπός έχει σχήμα λεμονιού, με ευμεγέθη θηλή στην κορυφή του. Το βάρος του είναι 2-2.6 g περίπου. Είναι ποικιλία με αξιοσημείωτη ανάπτυξη, η

κόμη της είναι πολύ μεγάλη και το ύψος της μπορεί να φτάσει τα 15-20 m. Η περιεκτικότητα του καρπού σε λάδι κυμαίνεται στο 20-30%. Στο νομό Χανίων καλλιεργείται σε ποσοστό περίπου 20-25% επί της συνολικής ελαιοκαλλιέργειας [6].

## 1.2 Γενικά για τη βιολογική Γεωργία

Η βιολογική γεωργία δεν είναι απλά μία μέθοδος παραγωγής, αλλά αποτελεί μία ολοκληρωμένη πρόταση για τη ζωή και αναπτύχθηκε ως απάντηση στα προβλήματα της συμβατικής βιομηχανοποιημένης γεωργίας. Με τη μέθοδο της βιολογικής καλλιέργειας αντιμετωπίζονται οι αρνητικές επιπτώσεις της εντατικής εξάντλησης των εδαφών κι αυτό επιτυγχάνεται ιδιαίτερα με τη συστηματική αναβάθμιση της γονιμότητας του εδάφους, την ανάπτυξη της βιοποικιλότητας και της συνολικής προστασίας των φυσικών πόρων.

Η διαχείριση της καλλιεργήσιμης γης διαμορφώνεται σύμφωνα με σύγχρονα επιστημονικά δεδομένα ως ένα οικοσύστημα, το οποίο εξασφαλίζει μια συνεχή παραγωγή και επάρκεια σε αγροτικά προϊόντα μεγάλης ποιοτικής αξίας, χωρίς υψηλές εισροές και προβληματικά πλεονάσματα.

Σε γενικές γραμμές, οι βασικοί στόχοι της βιολογικής γεωργίας - όπως περιγράφονται και από τη Διεθνή Ομοσπονδία Κινημάτων Βιολογικής Γεωργίας (IFOAM) – εστιάζονται:

1. Στην παραγωγή γεωργικών προϊόντων υψηλής θρεπτικής αξίας.
2. Στο σεβασμό των φυσικών οικοσυστημάτων, με τη διατήρηση της γενετικής τους ποικιλομορφίας
3. Στην υποβοήθηση των βιολογικών κύκλων του αγροοικοσυστήματος με σεβασμό στους μικροοργανισμούς στο έδαφος, στη χλωρίδα, στην πανίδα, στις καλλιέργειες και στα εκτρεφόμενα ζώα
4. Στη βελτίωση της γονιμότητας των εδαφών σε μακροπρόθεσμη κλίμακα και στην εφαρμογή συστημάτων για την όσο το δυνατόν αυτάρκεια σε οργανική ουσία και θρεπτικά συστατικά

5. Στην ορθολογική χρησιμοποίηση των φυσικών πόρων
6. Στην εξασφάλιση συνθηκών εκτροφής των ζώων με σεβασμό στις συνήθειες διαβίωσής τους.
7. Στην αποφυγή της ρύπανσης, με την επιλογή ήπιων και φιλικών με το περιβάλλον γεωργικών τεχνικών.
8. Στην εκτίμηση του αποτελέσματος της αλληλεπίδρασης των καλλιεργητικών τεχνικών, με το οικολογικό και κοινωνικό περιβάλλον

Από τα παραπάνω συμπεραίνουμε, ότι η βιολογική γεωργία αποτελεί μία ενδιαφέρουσα απάντηση σε θέματα ζωτικής σημασίας που αντιμετωπίζει σήμερα ο αγροτικός κόσμος.

### **1.3 Σκοπός της εργασίας**

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να περιγράψει τα υλικά και τις μεθόδους εφαρμογής της βιολογικής καλλιέργειας της ελιάς στο Ν. Χανίων με έμφαση στη δυνατότητα ανάπτυξης και επέκτασής της, ιδιαίτερα στην επαρχία Κισσάμου. Ο τρόπος άσκησης της συμβατικής ελαιοκαλλιέργειας, η αλόγιστη χρήση των αγροχημικών και οι αρνητικές επιπτώσεις τους στον άνθρωπο και στο περιβάλλον, αλλά και οι ευνοϊκές εδαφοκλιματικές συνθήκες της περιοχής για την εφαρμογή των μεθόδων της βιοκαλλιέργειας, οδηγούν στην ανάγκη για την αξιοποίηση της δυνατότητας περαιτέρω επέκτασής της.

## 2. Η ΕΛΑΙΟΚΟΜΙΑ ΣΤΟ Ν. ΧΑΝΙΩΝ

### 2.1 Καλλιεργούμενες εκτάσεις στο νομό Χανίων

Ο νομός Χανίων που βρίσκεται στο δυτικότερο τμήμα της Κρήτης, έχει έκταση 2.376 km<sup>2</sup> και κατέχει το 28,5% της συνολικής έκτασης του νησιού. Είναι ο δεύτερος από πλευράς μεγέθους νομός. Η συνολική γεωργική γη είναι 612.203 στρέμματα και η κατανομή της φαίνεται στον παρακάτω πίνακα:

**Πίνακας 1:** Κατανομή της γεωργικής γης στο νομό Χανίων (Νικηφοράκης και πηγές, 2003)

Επαρχία	Γεωργική γη (στρέμματα)
Κυδωνίας	216.818
Κισσάμου	215.740
Αποκορώνου	94.950
Σελίνου	69.489
Σφακίων	15.206
<b>Σύνολο:</b>	<b>612.203</b>

Η γεωργική γη του νομού Χανίων καλύπτεται από δενδρώδεις καλλιέργειες (ελιές, εσπεριδοειδή κ.λ.π), αμπέλια, κηπευτικά και αροτριάεις καλλιέργειες. Η συνολική έκταση που καταλαμβάνουν οι προαναφερθείσες καλλιέργειες, καθώς και το ποσοστό της επί της συνολικής γεωργικής γης του νομού, φαίνεται στους παρακάτω πίνακες:

**Πίνακας 2:** Κατανομή της έκτασης των δενδροδών καλλιεργειών στο νομό Χανίων (Νικηφοράκης και πηγές, 2003)

Επαρχία	Έκταση δενδροδών καλλιεργειών (στρέμματα)	Ποσοστό επί της συνολικής γεωργικής γης ανά επαρχία (%)
Κυδωνίας	172.758	79,68
Κισσάμου	169.931	78,77
Αποκορώνου	61.718	65,00
Σελίνου	54.383	78,26
Σφακίων	8.560	56,29
<b>Σύνολο:</b>	<b>467.350</b>	<b>76,34</b>

**Πίνακας 3:** Κατανομή της έκτασης των αροτριάων καλλιεργειών στο νομό Χανίων (Νικηφοράκης και πηγές, 2003)

Επαρχία	Έκταση αροτριάων καλλιεργειών (στρέμματα)	Ποσοστό επί της συνολικής γεωργικής γης (%)
Κυδωνίας	13.242	6,11
Κισσάμου	21.593	10,00
Αποκορώνου	11.270	11,87
Σελίνου	5.533	7,96
Σφακίων	3.992	26,25
<b>Σύνολο:</b>	<b>55.630</b>	<b>9,09</b>

**Πίνακας 4:** Κατανομή της έκτασης των αμπελώνων στο νομό Χανίων (Νικηφοράκης και πηγές, 2003)

Επαρχία	Έκταση αμπελώνων (στρέμματα)	Ποσοστό επί της συνολικής γεωργικής γης (%)
Κυδωνίας	5.582	2,57
Κισσάμου	6.795	6,80
Αποκορώνου	2.628	2,77
Σελίνου	1.750	2,52
Σφακίων	735	4,83
<b>Σύνολο:</b>	<b>17.490</b>	<b>2,86</b>



**Πίνακας 5:** Κατανομή της έκτασης των κηπευτικών στο νομό Χανίων (Νικηφοράκης και πηγές, 2003)

Επαρχία	Έκταση κηπευτικών (στρέμματα)	Ποσοστό επί της συνολικής γεωργικής γης (%)
Κυδωνίας	6.273	2,89
Κισσάμου	6.546	3,03
Αποκορώνου	2.357	2,48
Σελίνου	2.408	3,47
Σφακίων	248	1,63
<b>Σύνολο:</b>	<b>17.832</b>	<b>2,91</b>

## 2.2 Η Συμβατική Ελαιοκομία

Η ελαιοκομία είναι μία παραδοσιακή δραστηριότητα που έχει τις ρίζες της στην αρχαιότητα. Είναι καλλιέργεια μεγάλης οικονομικής σημασίας για το νομό μας, η οποία μαζί με την καλλιέργεια εσπεριδοειδών και την κτηνοτροφία αποτελούν τις βασικότερες συνιστώσες της αγροτικής ανάπτυξης της περιοχής.

Λόγω του αναγλύφου του νομού Χανίων (18% πεδινό, 19% ημιορεινό, και 63% ορεινό), σε συνδυασμό με τις υψηλές βροχοπτώσεις (600-1200 mm), είναι ευρύτατα διαδεδομένη.

Όπως ήδη αναφέρθηκε (ενότητα 1.2.3), οι κυριότερες ποικιλίες της ελιάς στο νομό Χανίων είναι η Κορωνέικη (Λιανολιά ή Λιανή) και η Μαστοειδής (Τσουνάτη).

Στους παρακάτω πίνακες φαίνεται η έκταση των ελαιοδένδρων των οποίων ο καρπός προορίζεται για παραγωγή ελαίου (ελαιοποιήσιμες), αλλά και για παραγωγή βρώσιμων (επιτραπέζιες), καθώς και η παραγωγή τους σε καρπό.

**Πίνακας 6:** Κατανομή των ελαιοποιήσιμων ποικιλιών στο νομό Χανίων.

Επαρχία	Έκταση καλλιεργειών (στρέμματα)	Αριθμός δένδρων	Παραγωγή καρπού (Kg)
Κυδωνίας	128.529	2.546.642	75.980.000
Κισσάμου	163.486	3.066.885	85.643.000
Αποκορώνου	55.227	999.885	27.740.000
Σελίνου	52.590	785.860	12.460.000
Σφακίων	8.523	137.360	6.593.450
<b>Σύνολο:</b>	<b>408.355</b>	<b>7.536.602</b>	<b>208.416.450</b>

Πηγή: Διεύθυνση Αγροτικής Ανάπτυξης Ν. Χανίων

**Πίνακας 7:** Κατανομή των βρώσιμων ποικιλιών στο νομό Χανίων.

Επαρχία	Έκταση καλλιεργειών (στρέμματα)	Αριθμός δένδρων	Παραγωγή καρπού (Kg)
Κυδωνίας	263	22.745	205.000
Κισσάμου	24	2.837	54.550
Αποκορώνου	68	2.850	46.000
Σελίνου	118	2.360	17.550
Σφακίων	16,5	330	27.000
<b>Σύνολο:</b>	<b>355</b>	<b>31.122</b>	<b>350.100</b>

Πηγή: Διεύθυνση Αγροτικής Ανάπτυξης Ν. Χανίων

## 2.3 Η Βιολογική Ελαιοκομία

Σύμφωνα με τα τελευταία στοιχεία του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, στο τέλος του 2005, η βιολογική γεωργία ασκείται από 16.433 παραγωγούς, σε 2.880.625 στρέμματα, εκ των οποίων τα 1.035.600 αφορούν φυτική παραγωγή ενώ 1.845.025 στρέμματα είναι βοσκότοποι. Η εξέλιξη της βιολογικής γεωργίας στη χώρα μας, φαίνεται στον παρακάτω πίνακα.

**Πίνακας 8:** Αριθμός επιχειρήσεων και εκτάσεων

Έτος	Αριθμός επιχ/σεων	% εξέλιξης	Καλ/νες εκτάσεις (στρ.)	% εξέλιξης	Βοσκότοποι (σε στρ.)	% εξέλιξης	Σύνολο (σε στρ.)	% εξέλιξης
2002	6.299		295.051		476.151		771.202	
2003	6.642	5,5	389.951	32	2.054.614	331	2.444.565	217
2004	9.002	36	706.250	81	1.962.340	-5	2.671.590	9
2005	16.433	83	1.035.600	47	1.845.025	-6	2.880.625	8

Πηγή: Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων

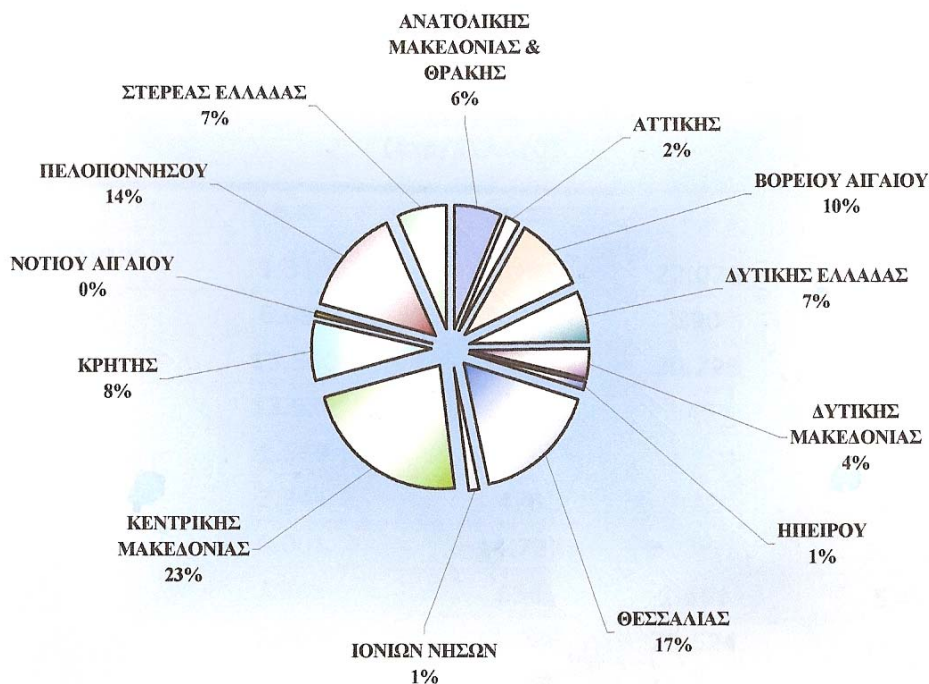
Το συνολικό ποσό που καταλαμβάνει η βιολογική γεωργία στην Ελλάδα, υπολογίζοντας καλλιέργειες και βοσκότοπους, ανέρχεται στο 3,14%. Σε επίπεδο Κρήτης, ο συνολικός αριθμός των βιολογικά καλλιεργούμενων ελαιώνων ανέρχεται στα 21.084 στρέμματα σύμφωνα με τα ίδια στοιχεία. Όπως φαίνεται στον επόμενο πίνακα οι εκτάσεις των βιολογικών ελαιώνων αυξάνονται συνεχώς.

**Πίνακας 9:** Συνολική έκταση των βιολογικών ελαιώνων

Έτος	Έκταση βιολογικών ελαιώνων (στρέμματα)
2002	145.946
2003	160.451
2004	250.811

Πηγή: Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων

Η περιφέρεια Κρήτης σύμφωνα με πρόσφατα στοιχεία του Οργανισμού Πιστοποίησης και Ελέγχου Βιολογικών Προϊόντων «ΔΗΩ» καταλαμβάνει το 8% των συνολικά βιολογικά καλλιεργούμενων εκτάσεων σε Πανελλαδική κλίμακα (εικ.1).



Εικόνα 1

## 2.4 Εχθροί και Ασθένειες της Ελιάς

Οι κυριότεροι εντομολογικοί εχθροί και οι πιο σημαντικές ασθένειες που προσβάλλουν την ελιά, με κριτήριο την οικονομική ζημιά που προκαλείται λόγω της μείωσης της παραγωγής ή και της υποβάθμισης της ποιότητας του ελαιολάδου ή της επιτραπέζιας ελιάς είναι:

### Εντομολογικοί εχθροί:

- δάκος της ελιάς- *Bactrocera (Dacus) oleae* (Gmelin)
- πυρηνοτρήτης της ελιάς – *Prays oleae* (Bernard)
- λεκάνιο ή “μαύρη ψώρα” της ελιάς- *Saissetia oleae* (Bernard)
- ασπιδιωτός ή “λευκή ψώρα” της ελιάς – *Aspidiotus nerii* (Bouché)
- βαμβακάδα της ελιάς – *Euphyllura olivina* (Costa)
- θρίπας – *Leothrips oleae* (Costa)
- καλόκορη – *Calocoris trivialis* (Costa)
- ρυγχίτης- *Rhynchites (Coenorrhinus) cribripennis* (Desbr.)

#### Ασθένειες:

- κυκλοκόνιο – *Cycloconium oleaginum* (*Spilocaea oleagina*)
- καρκίνωση ή φυματίωση της ελιάς – *Pseudomonas syringae* pv. *savastanoi*
- βερτισιλλίωση της ελιάς – *Verticillium dahliae*

Παρακάτω περιγράφονται εν συντομία, οι εντομολογικοί εχθροί και οι ασθένειες της ελιάς που προαναφέρθηκαν. Έμφαση δίνεται στις συνθήκες υπό τις οποίες αναπτύσσονται, στην έκταση που καταλαμβάνουν και στις δυσμενείς επιπτώσεις τους στην ανάπτυξη και την κατάσταση των ελαιοδένδρων γενικότερα. Δεν γίνεται αναφορά σε δευτερεύοντες εντομολογικούς εχθρούς (φλοιοφάγος, ακάρεα, κ.λ.π ) και ασθένειες (γλοιοσπόριο, φόμα, κ.λ.π ), δεδομένου ότι δεν αποτελούν σοβαρό οικονομικό κίνδυνο και διότι η πλειονότητά τους αντιμετωπίζεται κατά τη διάρκεια λοιπών εργασιών ( καταπολέμηση εχθρών και ασθενειών, καλλιεργητικές φροντίδες κ.λ.π).

#### **2.4.1 Δάκος, ο κυριότερος εντομολογικός εχθρός της ελιάς**

Ο δάκος *Bactrocera* (*Dacus*) *oleae* (Diptera, Trypetidae), είναι ένα δίπτερο που μοιάζει πολύ με την οικιακή μύγα. Στο βιολογικό του κύκλο περνάει διαδοχικά από 4 διαφορετικά στάδια: αυγό, προνύμφη, νύμφη και τέλειο έντομο (εικ.2).

Ως επιβλαβές έντομο της ελιάς είναι γνωστός από τους αρχαίους χρόνους. Ο Θεόφραστος (372-287 π.Χ.) στα έργα του «περί φυτών ιστορία» και «περί φυτών αιτίων», αναφέρει για το καταστρεπτικό έργο του δάκου, καθώς και για την επιβλαβή επίδραση των καιρικών συνθηκών στην ανάπτυξη του.

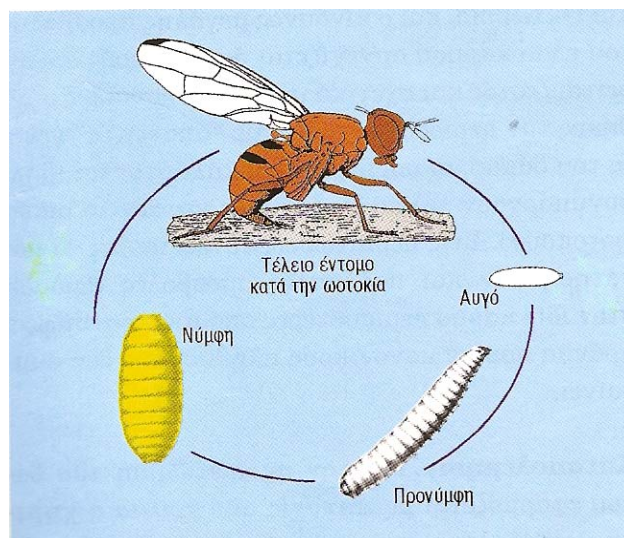
Ο δάκος θεωρείται ο σοβαρότερος εχθρός της ελιάς επειδή προξενεί σημαντική ζημιά στην ελαιοπαραγωγή (βρώσιμες ελιές και ελαιόλαδο). Η ζημιά είναι τόσο ποσοτική όσο και ποιοτική.

Η ποσοτική ζημιά συνίσταται τόσο στην πρόωρη πτώση του προσβεβλημένου ελαιοκάρπου πριν τη συλλογή, όσο και στη μείωση της σάρκας του ελαιοκάρπου (μείωση βάρους), η οποία καταναλώνεται από την προνύμφη του δάκου [7].

Η ποιοτική ζημιά αναφέρεται στην ποιοτική υποβάθμιση τόσο του ελαιολάδου, η οποία οφείλεται στην αύξηση της οξύτητας και στην αλλοίωση των οργανοληπτικών του ιδιοτήτων, όσο και των βρώσιμων ελιών λόγω της μείωσης της εμπορικής αξίας τους μέχρι και της ακαταλληλότητας τους για διάθεση στην αγορά.

Εκτιμάται ότι η ζημιά που μπορεί να προκαλέσει ο δάκος στην ετήσια ελαιοπαραγωγή στη χώρα μας, στην περίπτωση που δε ληφθούν μέτρα αντιμετώπισής τους είναι 35% περίπου. Σε χρονιές με ευνοϊκές καιρικές συνθήκες για την ανάπτυξη και εξέλιξη του εντόμου (δακοχρονιές), η ζημιά μπορεί να ξεπεράσει και το 50% της συνολικής ελαιοπαραγωγής.

Όμως η λήψη μέτρων καταπολέμησης του δάκου από το Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων (εφαρμογή προγράμματος δακοκτονίας), περιορίζει τη ζημιά από το έντομο στην ετήσια ελαιοπαραγωγή της χώρας στο 5% κατά μέσο όρο.



Εικόνα 2

Διαχειμάζει συνήθως ως νύμφη (pupa) στο έδαφος (σε βάθος 1-6 εκ.). Είναι δυνατόν σε ορισμένες περιοχές με ήπιο χειμώνα (ορισμένα νησιά), εφόσον

παραμένει στα δένδρα το χειμώνα ελαιόκαρπος, να συνυπάρχουν στον ελαιώνα όλες οι μορφές του εντόμου. Από τις νύμφες που διαχειμάζουν στο έδαφος, εξέρχονται τα πρώτα τέλεια άτομα του δάκου την άνοιξη [8], τα οποία πετούν σε μεγάλες αποστάσεις και τρέφονται από μελιτώδεις εκκρίσεις του λεκανίου και άλλων κοκκοειδών, καθώς και από ζαχαρούχους χυμούς φρούτων.

Τα τέλεια αυτά άτομα φθάνουν σε σεξουαλική ωριμότητα και τα θηλυκά αρχίζουν να ωοτοκούν κατά τον Ιούλιο, όταν οι νεαροί καρποί έχουν φθάσει στο στάδιο εκείνο στο οποίο έχει πρήξει ο πυρήνας τους (έχει σκληρύνει το ενδοκάρπιο). Κάθε θηλυκό μπορεί να τοποθετήσει μέχρι 12 αυγά την ημέρα και συνολικά 150-400 αυγά σε ισάριθμους καρπούς. Μετά από 3-7 ημέρες, εκκολάπτονται οι νεαρές προνύμφες οι οποίες ανοίγουν μία ή περισσότερες στοές μέσα στη σάρκα του καρπού και τρέφονται από αυτή. Η προνύμφη συμπληρώνει την ανάπτυξή της σε 12-14 ημέρες και μεταμορφώνεται σε νύμφη μέσα στον καρπό, αφού προηγουμένως ανοίξει χαρακτηριστική κυκλική οπή (οπή εξόδου του τελείου εντόμου), τρώγοντας τη σάρκα κάτω από την επιφάνεια του καρπού και αφήνοντας άθικτη την επιδερμίδα στο σημείο αυτό.

Η νύμφη ολοκληρώνει την ανάπτυξή της σε 7-10 ημέρες και στη συνέχεια εξέρχονται τα τέλεια άτομα. Έτσι συμπληρώνεται η πρώτη γενεά του δάκου. Στη συνέχεια του καλοκαιριού και ιδιαίτερα το φθινόπωρο αναπτύσσονται 2-4 ακόμα γενεές του δάκου, ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες που θα επικρατήσουν [9].

Η δραστηριότητα του τελείου εντόμου του δάκου συνεχίζεται κανονικά, όσο η θερμοκρασία κυμαίνονται μεταξύ 15-30<sup>0</sup> C και η ατμοσφαιρική υγρασία από 70%-100%, με optimum θερμοκρασίας ανάπτυξης τους 25<sup>0</sup>C και υγρασίας 90%. Σε θερμοκρασίες όμως πάνω από 30<sup>0</sup>C αναστέλλει τις ωοτοκίες, ενώ πάνω από 35<sup>0</sup>C διακόπτει κάθε δραστηριότητά του. Οι ωοτοκίες αναστέλλονται ακόμα όταν η θερμοκρασία είναι κάτω από τους 9<sup>0</sup>C και όταν η σχετική υγρασία είναι χαμηλή (50-60%). Έτσι κατά τις ζεστές και ξηρές ημέρες του καλοκαιριού, παρατηρούνται συχνά νύγματα δάκου στους καρπούς χωρίς εναποθέσεις αυγών (άγονα νύγματα).

Οι υψηλές θερμοκρασίες (πάνω από 30<sup>0</sup>C) και η χαμηλή σχετική υγρασία (20-25%) επίσης δεν ευνοούν την εξέλιξη των προνυμφών. Γι' αυτό

κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού παρατηρείται συχνά υψηλή θνησιμότητα στις νεαρές προνύμφες και στα αυγά.

Η μεγαλύτερη πυκνότητα του δάκου πάντως παρουσιάζεται το φθινόπωρο, κατά το Σεπτέμβριο με Οκτώβριο και ο κίνδυνος μεγάλης προσβολής του ελαιοκάρπου συνεχίζεται, όσο ο καιρός διατηρείται ζεστός και σχετικά υγρός. Είναι η κρίσιμη περίοδος κατά την οποία δεν επιτρέπεται η χρήση εντομοκτόνων κυρίως των λιποδιαλυτών.

#### **2.4.2 Πυρηνοτρήτης (*Prays oleae*)**

Είναι ένα μικρολεπιδόπτερο της οικογένειας Hyponomeutidae, του οποίου η προνύμφη προσβάλλει τα άνθη, τους καρπούς και τα φύλλα της ελιάς. Σημαντική είναι συνήθως η ζημιά στους καρπούς και σπανιότερα στα άνθη.

Στο βιολογικό του κύκλο ο πυρηνοτρήτης, όπως και όλα τα λεπιδόπτερα περνάει διαδοχικά από 4 μορφές: το αυγό, την προνύμφη (κάμπια), τη χρυσαλλίδα (νύμφη) και το τέλειο έντομο (πεταλούδα).

Ο πυρηνοτρήτης έχει τρεις γενεές το χρόνο, οι οποίες είναι συγχρονισμένες με την ανάπτυξη των οργάνων της ελιάς από τα οποία τρέφεται. Η πρώτη γενεά αναπτύσσεται στα άνθη της ελιάς και γι' αυτό λέγεται ανθόβια γενεά. Η δεύτερη αναπτύσσεται στον καρπό (καρπόβια) και η τρίτη στο φύλλωμα (φυλλόβια).

Ανθόβια γενεά. Η ωοτοκία από τα θηλυκά της φυλλοβίου γενεάς για την εξέλιξη της γενεάς αυτής αρχίζει όταν τα άνθη είναι ακόμα κλειστά και πράσινα, κατά τον Απρίλιο. Σε 9-12 μέρες γίνεται η εκκόλαψη και οι νεαρές προνύμφες εισέρχονται μέσα στο άνθος. Η προνύμφη ζει συνολικά 30-35 ημέρες και όσο αναπτύσσεται καταστρέφει τα άνθη με ταχύτερο ρυθμό. Τα προσβεβλημένα άνθη συνδέονται μεταξύ τους χαλαρά, με μετάξινα νήματα που εκκρίνει η προνύμφη καθώς μετακινείται από άνθος σε άνθος.

Καρπόβια γενεά. Η ωοτοκία για την εξέλιξη της γενεάς αυτής αρχίζει κατά τα τέλη Μαΐου με αρχές Ιουνίου, ανάλογα με την περιοχή και διαρκεί όλο τον Ιούνιο. Μετά από 3-6 μέρες γίνεται η εκκόλαψη και οι νεαρές προνύμφες εισχωρούν αμέσως στον καρπό, όπου μετακινούνται προς τον πυρήνα (δεν



έχει ακόμα σχηματιστεί). Αν κατά τη μετακίνησή της αυτή η προνύμφη ζημιώσει τα αγγεία που συνδέουν τον ποδίσκο με τον καρπό, τότε λόγω διακοπής τροφοδοσίας του ο καρπός ξηραίνεται, μαυρίζει και πέφτει.

Στους προσβεβλημένους καρπούς που παραμένουν πάνω στο δένδρο, οι προνύμφες συνεχίζουν την ανάπτυξή τους για 3-4 εβδομάδες, τρεφόμενες από τη σάρκα και στη συνέχεια εισέρχονται στον πυρήνα προ της σκλήρυνσής του και ολοκληρώνουν την ανάπτυξή τους τρώγοντας το ενδοσπέρμιό του. Η ανεπτυγμένη προνύμφη μετακινείται αντίθετα τώρα, από τον πυρήνα προς την επιδερμίδα του καρπού και εξέρχεται ανοίγοντας χαρακτηριστική οπή εξόδου στη βάση του καρπού, κοντά στον ποδίσκο. Οι προσβεβλημένοι καρποί πέφτουν κατά το Σεπτέμβριο με Οκτώβριο (δεύτερη καρπόπτωση).

Φυλλόβια γενεά. Η ωοτοκία για την εξέλιξη της γενεάς αυτής γίνεται στα φύλλα κατά τον Οκτώβριο-Νοέμβριο. Οι νεαρές προνύμφες της γενεάς αυτής εισέρχονται στο εσωτερικό του φύλλου συνήθως από την κάτω επιφάνεια, χωρίς να καταστρέφουν την επιδερμίδα του φύλλου. Ανάλογα με την ανάπτυξή τους οι προνύμφες δημιουργούν στα φύλλα διαφόρων τύπων στοές. Η ζημιά που προκαλεί η προνύμφη της φυλλόβιας γενεάς στα φύλλα δεν είναι σημαντική.

Οι ζημιές στα άνθη από την ανθόβια γενεά δεν θεωρούνται σημαντικές, επειδή η προνύμφη καταστρέφει αφενός ένα μικρό ποσοστό της ανθοφορίας και αφετέρου δεν κάνει διάκριση μεταξύ ατελών και τελείων ανθέων.

Οι ζημιές που προκαλούνται από την προνύμφη της καρπόβιας γενεάς είναι πιο σημαντικές, εξαιτίας της σοβαρής καρπόπτωσης που μπορεί να προκαλέσει κατά το καλοκαίρι στα καρπίδια και κατά το φθινόπωρο στους ανεπτυγμένους καρπούς [10].

#### **2.4.3 Λεκάνιο (*Saissetia oleae*)**

Πρόκειται για ένα κοκκοειδές (μαύρη ψώρα) και αποτελεί τον τρίτο σε σπουδαιότητα εχθρό της ελιάς στη χώρα μας, μετά το δάκο και τον πυρηνοτρήτη. Είναι ευρύτατα διαδεδομένο και σε άλλες Μεσογειακές χώρες, καθώς και σε τροπικές και υποτροπικές περιοχές του πλανήτη. Ανήκει στην

οικογένεια Lecaniidae. Εκτός από την ελιά προσβάλλει και τα εσπεριδοειδή καθώς και πλήθος άλλων φυτών όπως φυστικιά, σχίνο, μυρτιά, αμπέλι, καρυδιά κ.λ.π.

Τα τέλεια άτομα είναι όλα θηλυκά, το αρσενικό δεν έχει αναφερθεί να απαντάται στην Ευρώπη, έτσι πολλαπλασιάζεται παρθενογενετικά. Έχει χαρακτηριστικό κυρτό σώμα που περιβάλλεται από καστανό, σκληρό περίβλημα, το κέλυφος, με ένα ανάγλυφο Η στη νωτιαία πλευρά αυτού.

Οι εκκολαπτόμενες (κινητές) προνύμφες πρώτου σταδίου, αφού εγκαταλείψουν το κέλυφος διασπείρονται και τελικά εγκαθίστανται στην κάτω (συνήθως) επιφάνεια των φύλλων και σε κλαδίσκους. Ακολουθούν οι νύμφες δευτέρου και τρίτου σταδίου, που δίνουν τα τέλεια έντομα.

Το λεκάνιο συμπληρώνει μία γενιά το χρόνο. Διαχειμάζει σε διάφορα φυτικά υποστρώματα (φύλλα, βλαστούς, κλάδους), ως ανώριμη προνύμφη ή ως νύμφη 2<sup>ου</sup> ή 3<sup>ου</sup> σταδίου οι οποίες εξελίσσονται σε τέλεια θηλυκά την άνοιξη. Η ωοτοκία γίνεται προς το τέλος της άνοιξης. Η εμφάνιση των κινητών νυμφών 1<sup>ου</sup> σταδίου γίνεται μέχρι τον Αύγουστο. Η ανάπτυξή τους κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού είναι αργή και καταλήγουν το φθινόπωρο σε νύμφες 2<sup>ου</sup> και 3<sup>ου</sup> σταδίου, οι οποίες και διαχειμάζουν. Στις υψηλές θερμοκρασίες της καλοκαιρινής περιόδου παρουσιάζουν μεγάλη θνησιμότητα όπως και ο δάκος.

Σε περιοχές με θερμό και ήπιο χειμώνα (Καλαμάτα, Κρήτη, Αττική), η δραστηριότητα των ατόμων μπορεί να συνεχίζεται και κατά τη διάρκεια της χειμερινής περιόδου, έτσι ώστε να εξελιχθούν σε τέλεια και να έχουμε μία δεύτερη γενεά [11].

Το λεκάνιο άμεσα προξενεί εξασθένηση των δένδρων λόγω της μύζησης των χυμών. Εκτός όμως από άμεση προκαλεί και έμμεση ζημιά στα ελαιόδενδρα, με τις μελιτώδεις εκκρίσεις του που διαβρέχουν φύλλα και βλαστούς. Στα μελιτώματα αυτά αναπτύσσονται διάφοροι μύκητες που προξενούν το μαύρισμα στα φύλλα (καπνιά), με συνέπεια την ελάττωση της φωτοσύνθεσης και των άλλων λειτουργιών του δένδρου, εξασθενίζοντάς το ακόμα περισσότερο [12].

Η ασθένεια της καπνιάς μπορεί να οφείλεται στο μύκητα *Capnodium oleae*, Perisporiaceae Erysiphales των Ασκομυκήτων, αλλά και σε Σαπρόφυτους μύκητες (*Cladosporium herbarum*, *Epicoccum purpurescens* κ.λ.π) [6].

Η ανάπτυξη του εντόμου ευνοείται από την υψηλή υγρασία. Αυτή παρατηρείται όταν το φύλλωμα είναι πυκνό και δεν υπάρχει ο κατάλληλος φωτισμός και αερισμός της κόμης του δένδρου, αλλά και λόγω υπερβολικού ποτίσματος.

Υπάρχει ένας μεγάλος αριθμός ωφελίμων εντόμων (παρασίτων και αρπακτικών) τα οποία διατηρούν τον πληθυσμό του λεκανίου σε χαμηλά επίπεδα σε ελαιώνες με αδιατάρακτη την οικολογική ισορροπία και καλό θα είναι να προστατεύονται με προγραμματισμένες επεμβάσεις.

#### **2.4.4 Ασπιδιωτός (*Aspidiotus nerii*)**

Είναι κοκκοειδές της οικογένειας Diaspididae. Εκτός από την ελιά προσβάλλει και πολλά άλλα είδη όπως τα εσπεριδοειδή, τη μουριά, την πικροδάφνη, τον κισσό κ.λ.π.

Συναντάται συχνά στα κλαδιά, στα φύλλα και στους καρπούς της ελιάς. Αν οι καρποί προσβληθούν νωρίς, δεν αναπτύσσονται στο κανονικό τους μέγεθος και παραμορφώνονται. Αποτέλεσμα αυτού είναι η μείωση της παραγωγής όσον αφορά την ποσότητα του ελαιοκάρπου και του ελαιολάδου. Αν οι καρποί προσβληθούν αργότερα, οι μεταχρωματισμοί που θα εμφανιστούν ως κηλίδες στην επιφάνεια του καρπού θα μειώσουν την εμπορική του αξία για επιτραπέζια χρήση, αλλά δε θα επηρεάσουν την ποσότητα και την ποιότητα του ελαιολάδου.

Ορισμένες ποικιλίες προσβάλλονται ευκολότερα σε σχέση με κάποιες άλλες. Η Μαστοειδής (Τσουνάτη) είναι 3 φορές πιο ευαίσθητη από την Κορωνέικη. Σοβαρές προσβολές έχουν παρατηρηθεί και στην Κονσερβολιά αλλά και στην Καλαμών.

Έχει τρεις γενεές το χρόνο. Οι κινητές νύμφες (έρπουσες) εμφανίζονται τον Απρίλιο-Μάιο, τον Ιούλιο και τον Σεπτέμβριο-Οκτώβριο. Οι γενεές του ασπιδιωτού αλληλοεπικαλύπτονται και συναντά κανείς πάνω στο δένδρο όλα τα στάδια του εντόμου. Η διαχείμαση του εντόμου γίνεται είτε ως νύμφη όλων των σταδίων είτε κυρίως ως τέλειο άτομο.

Τα τέλεια άτομα έχουν χαρακτηριστικό ασπίδιο που είναι κυκλικό, επίπεδο, λευκωπού ή ανοιχτού χρώματος με τις εκδύσεις σχετικά έκκεντρα.

Στο αρσενικό το ασπίδιο είναι ως προς το χρώμα όμοιο με το θηλυκό, αλλά ελαφρά ωειδές [3].

#### **2.4.5 Βαμβακάδα (*Euphyllura olivina*)**

Πολύ γνωστό έντομο στη χώρα μας και στις ελαιοκομικές περιοχές της Μεσογείου. Ανήκει στην οικογένεια Psyllidae. Σχηματίζει αποικίες που καλύπτονται από τα βαμβακώδη εκκρίματα των ατόμων, κυρίως πάνω στις ταξιανθίες αλλά και στις κορυφές των βλαστών της ελιάς. Αποτέλεσμα αυτών είναι η παρεμπόδιση της κανονικής γονιμοποίησης των ανθέων και της ομαλής ανάπτυξης των καρπών.

Εξαιτίας της μύζησης χυμών από τους ποδίσκους και τα ανθικά όργανα, προκαλεί πτώση των ταξιανθιών και των ανθέων και μείωση της καρπώδεσης. Επίσης προκαλεί εξασθένιση των φυτικών οργάνων και ανάπτυξη καπνιάς.

Διαχειμάζει ως τέλειο άτομο στις μασχάλες των μίσχων των φύλλων και κλαδιών σε πυκνές αποικίες. Τα θηλυκά ωτοκοούν το Μάρτιο-Απρίλιο με την έναρξη της νέας βλάστησης και οι νύμφες της πρώτης γενεάς αναπτύσσονται κυρίως στα φύλλα. Μια δεύτερη γενεά αναπτύσσεται στις ταξιανθίες, από ωτοκίες που γίνονται στα κλειστά άνθη.

Η άνοδος της θερμοκρασίας την καλοκαιρινή περίοδο αναστέλλει την ανάπτυξη του εντόμου, το οποίο όμως μπορεί να επαναδρασθηριοποιηθεί το Σεπτέμβριο και να έχουμε την εμφάνιση και μίας τρίτης γενεάς [13].

Ο πολλαπλασιασμός και η ανάπτυξη του εντόμου περιορίζεται τόσο από τις καιρικές συνθήκες (οι βροχοπτώσεις δεν το ευνοούν), όσο και από τη δράση ορισμένων παρασίτων και αρπακτικών.

Στη χώρα μας γενικά δε συνιστά σοβαρή απειλή στην ελαιοκομία και κατά κανόνα δεν γίνονται εξειδικευμένες επεμβάσεις, σε αντίθεση με χώρες της Αφρικής όπως η Τυνησία όπου συνιστά τον κυριότερο εχθρό της ελαιοκαλλιέργειας.

#### 2.4.6 Θρίπας ( *Leothrips oleae* )

Είναι πολύ διαδεδομένο έντομο στη χώρα μας και στις χώρες της Μεσογείου. Ανήκει στην οικογένεια Phleotripidae. Έχει τρεις γενεές το χρόνο. Διαχειμάζει ως ενήλικο στις σχισμές του φλοιού, στους όγκους ( καρκινώματα) που υπάρχουν στα κλαδιά [14] καθώς και σε αυτοφυή φυτά.

Την άνοιξη τα τέλεια αναλαμβάνουν δραστηριότητα και έρχονται στις βλαστικές κορυφές και στους αναπτυσσόμενους βλαστούς και μυζούν τους φυτικούς χυμούς. Όταν ωριμάσουν σεξουαλικά τα θηλυκά αρχίζουν να ωοτοκούν, σε θέσεις όμοιες με τους τόπους διαχείμασης.

Οι νύμφες της πρώτης γενεάς πηγαίνουν στους τρυφερούς βλαστούς και μυζούν τους χυμούς από τα φύλλα και τις ταξιανθίες. Σε διάστημα 35-40 ημερών ενηλικιώνονται ωοτοκούν στην κάτω επιφάνεια των φύλλων, όπως και τα θηλυκά των δύο ακόμη γενεών που θα ακολουθήσουν.

Οι νεαρές νύμφες μυζούν τα φύλλα και τους καρπούς της ελιάς. Στα φύλλα προκαλούν την εμφάνιση μικρών κοιλοτήτων ανοιχτότερου χρώματος και παραμόρφωσή τους. Οι καρποί επίσης εμφανίζονται παραμορφωμένοι και πέφτουν πρόωρα [11].

#### 2.4.7 Καλόκορη ( *Calocoris trivialis* )

Είναι αρκετά διαδεδομένη στη χώρα μας, αλλά και στις χώρες της λεκάνης της Μεσογείου. Ανήκει στην οικογένεια Miridae.

Προσβάλει και τα εσπεριδοειδή, ενώ ως ξενιστές του αναφέρονται επίσης η ροδακινιά, η βερικοκιά, η αγγελική και ορισμένα αυτοφυή φυτά (τσουκνίδα).

Διαχειμάζει στο στάδιο του αυγού, στις σχισμές και ρωγμές των κλαδιών της ελιάς. Οι νύμφες εμφανίζονται την άνοιξη, οι οποίες τρέφονται στους οφθαλμούς της ελιάς ή σε τρυφερούς βλαστούς εσπεριδοειδών ή σε ζιζάνια, μέχρι να εμφανιστούν οι ταξιανθίες της ελιάς οπότε πηγαίνουν σε αυτές.

Όταν εμφανιστούν τα τέλεια άτομα πηγαίνουν στα εσπεριδοειδή όπου μυζούν τους κάλυκες των ανθέων ή στα ελαιόδενδρα όπου μυζούν το μίσχο των ταξιανθιών. Θεωρείται ότι έχει μία γενεά το χρόνο [3].

Πυκνοί πληθυσμοί νυμφών και ακμαίων μπορεί να προξενήσουν σημαντικές ζημιές, γιατί τραυματίζουν με το νύγμα τους τους μίσχους των ταξιανθιών, τα κλειστά και ανοικτά άνθη και προκαλούν ανθόρροια.

#### **2.4.8 Ρυγχίτης (*Rhynchites cribripennis*)**

Είναι ένα μικρό κολεόπτερο, με χαρακτηριστικό ρύγχος. Είναι ευρύτατα διαδεδομένο στη χώρα μας, ανήκει στην οικογένεια Curculionidae και προσβάλλει αποκλειστικά την ελιά.

Συμπληρώνει μία γενεά το χρόνο. Διαχειμάζει ως τέλειο έντομο στο έδαφος και σε διάφορα φυσικά καταφύγια. Την άνοιξη εξέρχεται και τρέφεται αρχικά από τρυφερά φύλλα, αργότερα από κλειστά άνθη και μετά από καρπούς.

Η ωοτοκία αρχίζει τον Ιούλιο. Το θηλυκό εισάγει το ρύγχος του στον καρπό στον οποίο ανοίγει μία συνήθως σπηλιά και τοποθετεί το αυγό στο βάθος της, κοντά στον πυρήνα. Το αυγό εκκολάπτεται και η νεαρή προνύμφη τρυπά τον πυρήνα και τρέφεται από το περιεχόμενό του. Το φθινόπωρο ορύσσει στοά, βγαίνει από τον καρπό και πέφτει στο έδαφος όπου νυμφώνεται. Ακολουθεί η εξέλιξη σε τέλειο και η διαχείμασή του στο έδαφος.

Τα προσβεβλημένα φύλλα εμφανίζουν τρύπες και παραμόρφωση, ενώ τρύπες εμφανίζουν και τα άνθη. Η σπηλιά ωοτοκίας του θηλυκού στη σάρκα του καρπού, παίρνει χαρακτηριστικό σχήμα κρατήρα.

Η μόλυνση επεκτείνεται στη σάρκα γύρω από τον κρατήρα, όπου προκαλείται σάπισμα της σάρκας, κοινά γνωστό ως βούλα “ξεροβούλα” το καλοκαίρι και “σαπιοβούλα” το φθινόπωρο. Αποτέλεσμα της δευτερογενούς αυτής προσβολής είναι η πρόωρη πτώση και καταστροφή του ελαιοκάρπου. Προσβεβλημένοι καρποί σε οποιοδήποτε στάδιο πέφτουν σε μεγάλο ποσοστό [11].

#### 2.4.9 Κυκλοκόνιο (*Spilocaea oleagina*)

Ευρύτατα διαδεδομένη ασθένεια, σε όλες τις ελαιοκομικές περιοχές των χωρών της Μεσογείου. Είναι γνωστή ως μαύρισμα, ή κηλίδωση των φύλλων της ελιάς ή μάτια παγωνιού. Προκαλείται από τον ατελή μύκητα *Spilocaea oleagina* συν. *Cycloconium oleaginum* (Αδηλομύκητες).

Προσβάλλει τα φύλλα και τους μίσχους τους, τους ποδίσκους των ανθέων των ταξιανθιών και των καρπών και σπανιότερα τους καρπούς και τους τρυφερούς βλαστούς. Τα περισσότερα εμφανή συμπτώματα εκδηλώνονται στα φύλλα. Το κύριο σύμπτωμα της ασθένειας είναι η εμφάνιση χαρακτηριστικών κηλίδων γνωστών ως “μάτια παγωνιού”, στην άνω επιφάνεια των φύλλων.

Οι κηλίδες εξελίσσονται γρήγορα την άνοιξη και νωρίς το καλοκαίρι. Τις περιόδους αυτές τα έντονα προσβεβλημένα φύλλα πέφτουν, με πιθανή απογύμνωση των δένδρων και ξήρανση των αποφυλλωμένων κλαδίσκων. Προσβάλλονται περισσότερο τα παλαιότερα φύλλα, στα χαμηλότερα μέρη του δένδρου. Αποτέλεσμα της προσβολής των ποδίσκων είναι η ανθόρροια και η συρρίκνωση και πτώση των καρπών [15].

Ο παθογόνος μύκητας αναπτύσσεται μεταξύ της εφυμενίδας και της επιδερμίδας του φύλλου. Η μόλυνση γίνεται με τα σπόρια του μύκητα, τα οποία σχηματίζονται στις κηλίδες των προσβεβλημένων φύλλων που υπάρχουν πάνω στο δένδρο. Η απελευθέρωση των σπορίων και η διασπορά και βλάστησή τους σε άλλα υγιή φύλλα, γίνεται μόνο με τη βροχή και σε μικρές αποστάσεις. Είναι περισσότερο αποτελεσματική όταν συνοδεύεται από άνεμο.

Η άριστη θερμοκρασία για την ανάπτυξη του μύκητα είναι 15-20<sup>0</sup> C. Τα σπόρια του μύκητα για να βλαστήσουν και να κάνουν νέες μολύνσεις χρειάζονται σταγόνα νερού από βροχή ή πρωινή δροσιά και θερμοκρασία 9-25°C.

Οι μολύνσεις γίνονται το φθινόπωρο, το χειμώνα (ήπιος) και την άνοιξη, εφόσον επικρατεί βροχερός και υγρός καιρός. Κατά την ξηρή και πολύ θερμή περίοδο του θέρους, ο μύκητας αναστέλλει τη δράση του.

Οι μολύνσεις της άνοιξης είναι λιγότερες, επειδή τα περισσότερα ασθενή φύλλα από τις φθινοπωρινές προσβολές πέφτουν το χειμώνα και έτσι την άνοιξη δεν υπάρχει αρκετό αρχικό μόλυσμα. Τα φύλλα που προσβάλλονται

την άνοιξη, θα αποτελέσουν την πηγή μολυσμάτων για τις φθινοπωρινές προσβολές.

#### **2.4.10 Καρκίνωση (*Pseudomonas syringae* pv. *savastanoi*)**

Η ασθένεια είναι ευρέως διαδεδομένη στη χώρα μας και σε όλες τις ελαιοκομικές περιοχές του κόσμου. Οφείλεται στο βακτήριο *Pseudomonas syringae* pv. *savastanoi*. Παθοποικιλίες του βακτηρίου προσβάλλουν το γιασεμί, την πικροδάφνη κ.λ.π.

Χαρακτηριστικό σύμπτωμα της ασθένειας είναι ο σχηματισμός στα κλαδιά, στον κορμό, στους βραχίονες, στις ρίζες και σπανιότερα στα φύλλα, μικρών εξογκωμάτων (όγκων), που είναι γνωστά ως καρκινώματα ή φυμάτια.

Όταν τα κλαδιά έχουν προσβληθεί έντονα και έχουν πολλά καρκινώματα, γίνονται καχεκτικά και πολλές φορές ξεραίνονται. Σε δέντρα μικρής ηλικίας όταν οι όγκοι προσβάλλουν έντονα τον κορμό ή βρίσκονται στο λαιμό ή στις κεντρικές ρίζες προκαλούν μεγάλη εξασθένιση του φυτού, μείωση της παραγωγής και ακόμα (σπάνια) μπορεί να προκαλέσουν το θάνατο του δένδρου.

Το βακτήριο βρίσκεται μέσα στους όγκους καθώς και επιφυτικά στα φύλλα και στις άλλες πράσινες επιφάνειες του δένδρου. Η μόλυνση γίνεται μέσω των πληγών που γίνονται στο δένδρο, με το ράβδισμα για τη συλλογή του ελαιοκάρπου, με το κλάδεμα, με καλλιεργητικά εργαλεία, με το χαλάζι, τον παγετό, τον άνεμο καθώς και από τις μη επουλωτικές πληγές που δημιουργούνται με τη πτώση των φύλλων.

Η μόλυνση του δένδρου από το παθογόνο μπορεί να γίνεται καθ' όλη τη διάρκεια του έτους, εφόσον επικρατεί υγρός καιρός και υπάρχουν στα δένδρα πληγές. Η μετάδοση του παθογόνου γίνεται σε μικρές αποστάσεις με τη βροχή και τον άνεμο και σε μεγάλες αποστάσεις με μολυσμένο πολλαπλασιαστικό υλικό.

Οι ποικιλίες Κορωνέικη και Αμφίσσης είναι ιδιαίτερα ευαίσθητες στην ασθένεια, ενώ η Καλαμών και η Μεγαρίτικη είναι αρκετά ανθεκτικές [16].



#### 2.4.11 Βερτισιλλίωση (*Verticillium dahliae*)

Οφείλεται στο μύκητα *Verticillium dahliae*, ο οποίος προσβάλλει πολλά είδη φυτών, ενώ φιλοξενείται και από πολλά ζιζάνια των ελαιώνων.

Στην ελιά η ασθένεια προσβάλλει δένδρα κάθε ηλικίας και παρατηρείται είτε σποραδικά σε μεμονωμένα δένδρα μέσα στον ελαιώνα ή γενικεύεται σε μεγάλο αριθμό δένδρων.

Εκδηλώνεται με δύο μορφές. Εάν εμφανιστεί με τη μορφή του απότομου μαρασμού ή της αποπληξίας σε δενδρύλλια φυτωρίων ή σε νεαρά δένδρα, τότε τα φύλλα χάνουν τη στιλπνότητά τους, συστρέφονται προς την κάτω επιφάνεια, νεκρώνονται και παραμένουν πάνω στο δένδρο.

Στη δεύτερη μορφή η ασθένεια εκδηλώνεται ημιπληγικά σε μερικούς κλάδους του δένδρου. Τα φύλλα γίνονται χλωρωτικά, ξηραίνονται και δεν πέφτουν αμέσως αλλά αργότερα.

Η ασθένεια εκδηλώνεται σε μεμονωμένα δένδρα ή σε κηλίδες από λίγα δένδρα, με εντονότατα συμπτώματα κατά την ανθοφορία και σε χρονιές με υψηλή παραγωγή.

Η μόλυνση των δένδρων γίνεται μόνο από τις ρίζες και διευκολύνεται από την ύπαρξη πληγών σε αυτές που δημιουργούνται κατά την κατεργασία του εδάφους αλλά και από νηματώδεις ή έντομα.

Το μόλυσμα προέρχεται από ξενιστές καθώς και από φύλλα προσβεβλημένων ελαιοδένδρων που πέφτουν στο έδαφος. Ο μύκητας μπορεί να διατηρηθεί στο έδαφος για πολλά χρόνια και να μολύνει τα δένδρα την κατάλληλη στιγμή [17].

Η διασπορά των μολυσμάτων γίνεται με το νερό, τα υπολείμματα της καλλιέργειας, τα ζιζάνια και με το έδαφος που μεταφέρεται με τα εργαλεία και τα μηχανήματα κατεργασίας του εδάφους. Σε μεγάλες αποστάσεις το παθογόνο μεταφέρεται κυρίως με το πολλαπλασιαστικό υλικό.

## 2.5 Φυτοπροστασία

### 2.5.1 Στη Συμβατική Ελαιοκομία

#### 2.5.1.1 Καταπολέμηση δάκου

Για την αντιμετώπιση του δάκου εφαρμόζεται από χρόνια η χημική καταπολέμηση, η οποία διακρίνεται σε προληπτική και θεραπευτική.

Η προληπτική βασίζεται στην εκτέλεση δολωματικών ψεκασμών (εντομοκτόνο μαζί με ελκυστικό) εδάφους, με σκοπό τη θανάτωση των τελείων εντόμων του δάκου, πριν αρχίσουν την ωοτοκία τους στον ελαιόκαρπο. Για να είναι αποτελεσματική η μέθοδος, θα πρέπει να εφαρμόζεται σε μεγάλες εκτάσεις προς αποφυγή αναμολύνσεων και όπως είναι γνωστό εφαρμόζεται από τις κατά τόπους υπηρεσίες του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων. Με τη μέθοδο αυτή, το ψεκαστικό υγρό διασπείρεται σε ένα μικρό μέρος της κόμης του δένδρου ή και στον κορμό και σε ποσότητα 200-300 cm<sup>3</sup> περίπου ανά δένδρο.

Το ψεκαστικό υγρό αποτελείται κατά κανόνα από ένα οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο Fenthion (Lebaycid) ή Dimethoate (Rogor) σε δόση 0,3% δραστικής ουσίας και μια ελκυστική πρωτεΐνη (Dacus bait, Dacona, Εντομέλα κ.ά.) 2% ή 3% σε μεγάλη πυκνότητα δακοπληθυσμού. Τα εντομοκτόνα εισέρχονται στον καρπό και σκοτώνουν τις προνύμφες του δάκου. Η δράση τους όμως εκτός από προνυμφοκτόνος είναι και ενηλικιοκτόνος, σκοτώνουν δηλαδή και τα ακμαία του δάκου. Το έτος 2005 χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά η εντομοκτόνος συνθετική (πυρεθρίνη) Fastac, με μεγάλη επιτυχία.

Η εντομέλα είναι ελκυστικό τροφής και προκαλεί ενστικτώδη κίνηση του εντόμου προς αυτήν, λόγω της οσμής της. Είναι εξειδικευμένο ελκυστικό ώστε να απευθύνεται αποκλειστικά στα ακμαία του δάκου, μηδενίζοντας έτσι την πιθανότητα προσέλκυσης και θανάτωσης ωφελίμων εντόμων. Το Dacus Bait είναι υδρολυμένη πρωτεΐνη και χρησιμοποιείται ευρύτατα ως ελκυστικό φύλου.

Γενικά διενεργούνται 5-6 ψεκασμοί την καλοκαιρινή και φθινοπωρινή περίοδο. Ο αριθμός και ο χρόνος εκτέλεσης των ψεκασμών εξαρτάται από τις οικοκλιματικές συνθήκες και από την εξέλιξη και την ένταση της προσβολής.

Ο δακοπληθυσμός παρακολουθείται με τη βοήθεια δικτύου τροφικών γυάλινων παγίδων τύπου McPhail (εικ. 3).



Εικόνα 3

Οι δακοπαγίδες περιέχουν γενικά μία ουσία ή μείγμα ουσιών, που προσφέρεται για τροφή του εντόμου και που ελκύει το έντομο, όπως μία θρεπτική ουσία ή τροφή. Συνήθως χρησιμοποιούνται υδρολυμένες πρωτεΐνες, υδατικά διαλύματα αλάτων του αμμωνίου ή συνδυασμός ορισμένων από τις ουσίες αυτές ανά δύο.

Τα κυριότερα μειονεκτήματα των τροφικών παγίδων είναι η μειωμένη εκλεκτικότητα και η μικρή διάρκεια διατήρησης του δολώματος, το οποίο συχνά χρειάζεται ανανέωση [1]. Στην αποτελεσματικότητα των παγίδων σημαντικό ρόλο παίζει η θέση τους στο δένδρο και η σωστή κατανομή στην υπό εξέταση περιοχή.

Για να μην υπάρχει κίνδυνος τοξικών υπολειμμάτων στο ελαιόλαδο, συνιστάται μετά τα μέσα Σεπτεμβρίου η χρήση υδατοδιαλυτών εντομοκτόνων.

Στους παρακάτω πίνακες φαίνονται οι ποσότητες των δακοκτόνων ουσιών που χρησιμοποιήθηκαν για τους δολωματικούς ψεκασμούς των τριών τελευταίων ετών στο νομό Χανίων και ο αριθμός των διενεργηθέντων ψεκασμών, καθώς και ο αριθμός των ελαιοδένδρων που ψεκάστηκαν και η έκταση που αυτά καλύπτουν.

**Πίνακας 10:** Δολωματικοί ψεκασμοί (εδάφους) δακοκτονίας στο νομό Χανίων.

Έτος	Αριθμός ψεκασθέντων ελαιοδένδρων	Έκταση που καταλαμβάνουν (σε στρέμματα)	Αριθμός διενεργηθέντων ψεκασμών (κατά Μ.Ο)
2003	7.862.000	437.500	6,4
2004	7.730.000	431.800	6,5
2005	8.300.000	465.000	4,7

Πηγή: Διεύθυνση Αγροτικής Ανάπτυξης Ν. Χανίων

**Πίνακας 11:** Χρησιμοποιούμενα ελκυστικά και εντομοκτόνα σκευάσματα

Έτος	Ποσότητα fention (50%) (σε λίτρα)	Ποσότητα dimethoate (40%) (σε λίτρα)	Ποσότητα Fastac (σε λίτρα)	Ποσότητα Εντομέλα 50SL (σε τόνους)	Ποσότητα Dacus Bait 100 (σε τόνους)	Ποσότητα Karate (σε λίτρα)	Spinosad (σε λίτρα)
2003	39.232	31.720		185	31		
2004	26.495	40.380		41,26	157,47		
2005	19.836	23.088	1620	99,60	47,06	510	5.005

Πηγή: Διεύθυνση Αγροτικής Ανάπτυξης Ν. Χανίων

Στην περίπτωση της θεραπευτικής ή κατασταλτικής μεθόδου, γίνεται ψεκασμός μέχρι απορροής, της κόμης του ελαιοδένδρου. Οι ψεκασμοί γίνονται συνήθως με ευθύνη των ίδιων των ελαιοκαλλιεργητών, στις περιπτώσεις που το ποσοστό γόνιμης προσβολής είναι 5%. Στους ψεκασμούς χρησιμοποιούνται μόνο εντομοκτόνα.

Η μέθοδος αυτή στηρίζεται στην εφαρμογή δύο συνήθως επεμβάσεων, κατά τους μήνες Σεπτέμβριο-Οκτώβριο. Λόγω του κινδύνου των τοξικών υπολειμμάτων στον καρπό και το ελαιόλαδο, πρέπει να τηρούνται με αυστηρότητα τα χρονικά όρια μεταξύ τελευταίας επεμβάσεως και συγκομιδής και η αποφυγή λιποδιαλυτών χημικών ουσιών.[3].

### **2.5.1.2 Καταπολέμηση πυρηνοτρήτη**

Η παρακολούθηση της εξέλιξης του πληθυσμού του πυρηνοτρήτη με τη χρήση φερομονικών παγίδων, βοηθάει στον ακριβή προσδιορισμό του χρόνου των επεμβάσεων.

Επεμβάσεις γίνονται για την καταπολέμηση κυρίως της καρπόβιας γενεάς. Αν κριθεί αναγκαίο να γίνει εναντίον της ανθόβιας γενεάς, θα πρέπει να πραγματοποιηθεί (σκόνισμα) μόλις αρχίσουν να ανοίγουν τα άνθη.

Η επέμβαση για την αντιμετώπιση της καρπόβιας γενεάς κι εφόσον κριθεί αναγκαίο, θα πρέπει να γίνεται μετά το δέσιμο και το σχηματισμό των μικρών καρπών), με ψεκασμούς από εδάφους.

Εντομοκτόνα με ειδικό τρόπο δράσης π.χ. παρεμποδιστές σύνθεσης χιτίνης (ντιμιλίν, αλσυστίν) αντιμετωπίζουν αποτελεσματικά τον πυρηνοτρήτη αρκεί να εφαρμοστούν στην έναρξη της ωοτοκίας. Επίσης άλλα σκευάσματα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν είναι dimethoate, fenthion, malathion κ.λ.π. [10].

### **2.5.1.3 Καταπολέμηση λεκανίου**

Το λεκάνιο ευνοείται από την υψηλή σχετική υγρασία που συχνά συναντάται, όταν το φύλλωμα των ελαιοδένδρων είναι πυκνό και συνεπώς δεν αερίζεται σωστά. Συνιστάται επομένως να αποφεύγεται το υπερβολικό πότισμα και η υπερβολική αζωτούχος λίπανση και να γίνεται κατάλληλο κλάδεμα, για τη μείωση των προσβολών.

Εφόσον υπάρχει σοβαρή προσβολή από το έντομο συνιστώνται δύο ψεκασμοί καλύψεως των δένδρων με θερινό πολτό ή κάποιο άλλο εντομοκτόνο χαμηλής τοξικότητας. Κι αυτό γιατί με την επιλογή αυτών των εντομοκτόνων θα φροντίσουμε στη διατήρηση του μεγάλου αριθμού παρασίτων και αρπακτικών τα οποία μειώνουν αποτελεσματικά τους πλυσμούς του λεκανίου. Η πρώτη επέμβαση εφαρμόζεται όταν έχει εκκολαφθεί το 60% των αυγών (Ιούλιος) και η δεύτερη μετά το τέλος των εκκολάψεων τον Αύγουστο .

Ικανοποιητικά αποτελέσματα έδωσαν και ψεκασμοί των δένδρων κατά τη χειμερινή περίοδο. Την εποχή αυτή δεν έχουμε δυσμενείς παρενέργειες στα αρπακτικά και παράσιτα του λεκανίου. Όμως εάν δεν έχει συγκομιστεί ο ελαιόκαρπος οι επεμβάσεις θα πρέπει να αποφεύγονται, λόγω του κινδύνου υπολειμμάτων του σκευάσματος [11].

#### **2.5.1.4 Καταπολέμηση βαμβακάδας**

Το κατάλληλο κλάδεμα και ο σωστός αερισμός του δένδρου περιορίζουν σημαντικά τις προσβολές. Ο πληθυσμός της βαμβακάδας κρατιέται σε χαμηλά επίπεδα, λόγω του φυσικού παρασιτισμού. Επίσης και οι αντίξοες καιρικές συνθήκες, οι υψηλές θερμοκρασίες το καλοκαίρι και οι βροχοπτώσεις δεν ευνοούν την ανάπτυξή του.

Συνήθως δεν εφαρμόζονται ιδιαίτερα μέτρα για την καταπολέμηση της βαμβακάδας επειδή οι ψεκασμοί που γίνονται εναντίον του πυρηνοτρήτη, του λεκανίου και άλλων εχθρών της ελιάς περιορίζουν σημαντικά την ανάπτυξη του εντόμου.

Σε περιπτώσεις που παρατηρούνται μεγάλες προσβολές ταξιανθιών, ίσως είναι δικαιολογημένος ένας ψεκασμός. Η επέμβαση θα γίνεται στην έναρξη της άνθησης, όταν θα έχει συμπληρωθεί κατά το μεγαλύτερο ποσοστό η εκκόλαψη των αυγών. Ψεκασμός μπορεί να γίνει και εναντίον των ακμαίων που διαχειμάζουν, με θερινό πολτό [10].

#### **2.5.1.5 Καταπολέμηση καλόκορης**

Τον Μάρτιο με την έναρξη της βλάστησης, θα πρέπει να ξεκινά και η αναζήτηση των πρώτων νυμφικών σταδίων του εντόμου. Η αναζήτηση δε θα πρέπει να περιορίζεται μόνο στα ελαιόδενδρα αλλά να επεκτείνεται και στην όποια ποώδη ή θαμνώδη βλάστηση που βρίσκεται κοντά. Η χρήση φερομονικών παγίδων θα βοηθούσε σημαντικά σε αυτή την προσπάθεια.

Τον μήνα Απρίλιο εμφανίζονται οι τέλειες μορφές του εντόμου κι εφόσον είναι σε υψηλούς πληθυσμούς, γίνεται ψεκασμός κάλυψης ολόκληρης της

κόμης του δένδρου. Πιθανόν να χρειαστεί και δεύτερος ψεκασμός μετά όμως από ειδική παρακολούθηση.

Η αντιμετώπιση του εντόμου πρέπει να αποφασιστεί μέσα στα πλαίσια μιας ολοκληρωμένης καταπολέμησης των κυριότερων εχθρών και ασθενειών της ελιάς. Οι ψεκασμοί κάλυψης των ελαιοδένδρων την άνοιξη με τοξικά εντομοκτόνα καταστρέφουν την ωφέλιμη πανίδα. Ιδιαίτερα καταστρέφουν τα παράσιτα και αρπακτικά του λεκανίου και των άλλων κοκκοειδών [18].

Παρά το γεγονός ότι η καλόκορη είναι πολύ ευαίσθητη σε όλα τα οργανοφωσφορικά εντομοκτόνα, έστω και σε μειωμένες δόσεις, καλό θα είναι για τους λόγους που προαναφέραμε, να χρησιμοποιούμε εντομοκτόνα όσο το δυνατό χαμηλής τοξικότητας.

#### **2.5.1.6 Καταπολέμηση ασπιδιωτού**

Οι φυσικοί εχθροί του ασπιδιωτού είναι συνήθως ικανοί να εξασφαλίσουν τον έλεγχό του. Σε περίπτωση αναγκαιότητας επεμβάσεων εναντίον του κοκκοειδούς, ο καλύτερος χρόνος είναι κατά το τέλος της περιόδου εκκόλαψης της πρώτης (Ιούνιο) και της δεύτερης (Αύγουστο) γενεάς [3].

Προληπτικό μέτρο για την αντιμετώπιση του ασπιδιωτού είναι και το κλάδεμα των ελαιοδένδρων, έτσι ώστε να ευνοείται ο καλός φωτισμός και αερισμός της κόμης του δένδρου.

#### **2.5.1.7 Καταπολέμηση ρυγχίτη**

Συνήθως ο ρυγχίτης αντιμετωπίζεται με τους βασικούς ψεκασμούς που γίνονται για άλλους εχθρούς. Σε περιοχές που είναι συχνές οι προσβολές, θα πρέπει να γίνει και ειδικός ψεκασμός εναντίον των τελείων εντόμων, όταν εξέρχονται από το έδαφος (Μάιο), με το κατάλληλο εντομοκτόνο.

#### **2.5.1.8 Καταπολέμηση θρίπα**

Δεν εφαρμόζονται ιδιαίτερα μέτρα καταπολέμησης, επειδή οι εφαρμοζόμενοι ψεκασμοί εναντίον του πυρηνοτρήτη και του δάκου, ασκούν προστατευτικό ρόλο και εναντίον του θρίπα. Μόνο σε περίπτωση που υπάρχει ιδιαίτερο πρόβλημα μπορεί να γίνει νωρίς την άνοιξη ψεκασμός με κατάλληλο εντομοκτόνο (π.χ. Bazudin).

#### **2.5.1.9 Καταπολέμηση κυκλοκόνιου**

Η αντιμετώπιση του μύκητα βασίζεται στην εφαρμογή προληπτικών ψεκασμών με χαλκούχα μυκητοκτόνα. Έχει μεγάλη σημασία ο χρόνος των επεμβάσεων για να είναι επιτυχής η καταπολέμηση.

Ανάλογα με την έκταση του προβλήματος μπορούν να γίνουν δύο ψεκασμοί. Ο ένας την άνοιξη (Μάρτιο-Απρίλιο) όταν η νέα βλάστηση έχει μήκος 5 cm περίπου για να προστατευτεί από τις μολύνσεις και ο άλλος το φθινόπωρο (Σεπτέμβριο-Οκτώβριο), γιατί οι κλιματικές συνθήκες είναι πολύ ευνοϊκές για τις μολύνσεις.

Οι δύο αυτοί ψεκασμοί είναι ικανοποιητικοί για τις περισσότερες περιοχές της χώρας και ελέγχουν την ασθένεια. Σε περιοχές που επικρατούν ευνοϊκές συνθήκες (πολύ υψηλή πρωινή σχετική υγρασία) την άνοιξη και το καλοκαίρι για την ανάπτυξη της ασθένειας, κρίνεται σκόπιμο να γίνονται δύο ψεκασμοί το φθινόπωρο [19].

#### **2.5.1.10 Καταπολέμηση καρκίνωσης**

Για την αντιμετώπιση της ασθένειας δεν υπάρχουν αποτελεσματικά μέσα θεραπείας. Η ασθένεια όμως μπορεί να μειωθεί παίρνοντας τα παρακάτω προληπτικά μέτρα:

- Να αποφεύγεται κλάδεμα και ραβδισμός των ελαιοδένδρων με βροχερό καιρό.



- Εφόσον πρόκειται για ελαφριά προσβολή, να αφαιρούνται όλα τα προσβεβλημένα κλαδιά και να καίγονται. Όγκοι που υπάρχουν στον κορμό ή τους βραχίονες να αφαιρούνται με κοφτερό μαχαίρι και η πληγή να επαλείφεται με πυκνό βορδιγάλαιο πολτό. Όλες αυτές οι εργασίες θα πρέπει να γίνονται καλοκαιρινή περίοδο και με ξηρό καιρό.
- Τα εργαλεία για το κλάδεμα να απολυμαίνονται με το κατάλληλο απολυμαντικό.
- Όταν γίνεται εγκατάσταση νέου ελαιώνα, να χρησιμοποιούνται υγιή δενδρύλλια από φυτώρια που είναι απαλλαγμένα της ασθένειας.

#### **2.5.1.11 Καταπολέμηση βερτισίλλιου**

Δεν υπάρχουν αποτελεσματικά χημικά μέσα, για τη θεραπεία της ασθένειας μετά τη μόλυνση των δένδρων. Όταν αφαιρούνται οι προσβεβλημένοι κλάδοι, τα δένδρα συχνά αναλαμβάνουν από την ασθένεια.

Χρειάζεται να αποφεύγεται η εγκατάσταση ελαιώνων σε χωράφια, που είχαν προηγούμενα καλλιεργηθεί με ευπαθή φυτά. Τα οργώματα και τα φρεζαρίσματα του ελαιώνα για την καταστροφή των ζιζανίων και την ενσωμάτωση των λιπασμάτων να περιορίζονται στα εντελώς απαραίτητα, ώστε να αποφεύγονται οι πληγές στις ρίζες των ελαιοδένδρων.

Η εφαρμογή της ηλιοαπολύμανσης με κάλυψη του εδάφους για 6-8 εβδομάδες κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού με διαφανή φύλλα πολυαιθυλενίου, έδωσε ικανοποιητικά αποτελέσματα στη χώρα μας [3].

#### **2.5.2 Στη Βιολογική Ελαιοκομία**

Η φυτοπροστασία στα πλαίσια της βιολογικής καλλιέργειας της ελιάς αποσκοπεί στην αποκατάσταση της οικολογικής ισορροπίας, έτσι ώστε ο πληθυσμός των επιζήμιων εντόμων και παθογόνων να είναι σε τέτοια επίπεδα ώστε να μη δημιουργούνται προβλήματα οικονομικής σημασίας από τις

προσβολές.

Η οικολογική ισορροπία επιτυγχάνεται με την εφαρμογή των απαραίτητων καλλιεργητικών εργασιών όπως το κλάδεμα, την λίπανση, την άρδευση αλλά και με την προστασία των ωφέλιμων οργανισμών.

Η φυτοπροστασία στη βιοκαλλιέργεια αποβλέπει κυρίως στην πρόληψη και την αποτροπή των εχθρών και των ασθενειών και όχι στη θεραπεία τους. Βασική προϋπόθεση αποτελεί η εκτέλεση των απαραίτητων επεμβάσεων μόνο όταν είναι απολύτως αναγκαίο, με βιολογικά σκευάσματα και με εντομοκτόνα (φυτικής ή ορυκτής προέλευσης) που επιτρέπονται από τον κανονισμό 2092/91 (ΕΟΚ).

Το επίπεδο της προσβολής αλλά και ο χρόνος εφαρμογής των επεμβάσεων, αποτελούν σημαντικούς παράγοντες για την εκτέλεση της φυτοπροστασίας. Τα μέτρα καταπολέμησης των ασθενειών είναι αναγκαία κυρίως στο μεταβατικό στάδιο από τη συμβατική στη βιολογική ελαιοκαλλιέργεια, επειδή δεν έχει επιτευχθεί ακόμα η αναγκαία οικολογική ισορροπία.

#### **2.5.2.1 Βιολογική καταπολέμηση του δάκου**

Για τη σωστή αντιμετώπιση πρέπει να προηγηθεί μελέτη των διαφόρων οικολογικών και λοιπών παραγόντων της περιοχής, ιδιαίτερα των κλιματικών συνθηκών, των ποικιλιών ελιάς, το ύψος του πληθυσμού του εντόμου, καθώς και οι φυσικοί και βιολογικοί παράγοντες θνησιμότητάς του.

Η καταπολέμηση του δάκου στα πλαίσια της βιολογικής καλλιέργειας της ελιάς, μπορεί να στηρίζεται σε ορισμένες βιοτεχνικές μεθόδους όπως στην απελευθέρωση στείρων αρσενικών και στη χρησιμοποίηση ωφέλιμων εντόμων.

Η χρησιμοποίηση των στείρων με εφαρμογή νέων τεχνικών μαζικής εκτροφής και οι σημερινές γνώσεις που αφορούν τους πληθυσμούς των εντόμων, έχουν σε αρκετές περιπτώσεις φθάσει σε επίπεδο ικανοποιητικής πρακτικής εφαρμογής. Με τη βελτίωση της ποιότητας των παραγόμενων εντόμων και τη μείωση του κόστους εκτροφής, πιστεύεται η μέθοδος να είναι πραγματοποιήσιμη σε συνδυασμό με άλλες μεθόδους.

Τα ωφέλιμα έντομα και ιδιαίτερα το ενδοπαράσιτο *Opius concolor* μειώνει αισθητά τις ζημιές του δάκου, παρόλα αυτά όμως το ύψος των ζημιών εξακολουθεί να παραμένει πάνω από το επιθυμητό όριο.

Κυρίως όμως η καταπολέμηση του δάκου πραγματοποιείται με τη μέθοδο της μαζικής παγίδευσης. Οι παγίδες που συνήθως χρησιμοποιούνται είναι τύπου Mc Phail (βλ.2.4.1). Στην αποτελεσματικότητα της μεθόδου παίζει μεγάλο ρόλο η θέση των παγίδων στα ελαιόδεντρα και η διάταξή τους ως προς τους επικρατούντες ανέμους. Η ανάρτησή τους συνιστάται να γίνεται στο μέσο του ύψους της κόμης του δένδρου και σε δροσερό σημείο (βορεινό προσανατολισμό).

Η πυκνότητα τοποθέτησης των δακοπαγίδων εξαρτάται από το ύψος του δακοπληθυσμού της περιοχής, την πυκνότητα φύτευσης των ελαιοδέντρων και το μέγεθός τους, την περίοδο ανάρτησης των παγίδων και από την εμπειρία του βιοκαλλιεργητή. Έτσι μπορεί να αναρτηθεί μία παγίδα ανά 4 ελαιόδενδρα, σε ελαιώνες με χαμηλό ποσοστό δακοπροσβολής, μέχρι και 2 παγίδες ανά ελαιόδενδρο σε περιπτώσεις μεγάλων δένδρων με υψηλό ποσοστό δακοπροσβολών.

Η τοποθέτηση των δακοπαγίδων στην περιφέρεια των ελαιώνων με μεγάλη πυκνότητα, αλλά και στις πρώτες σειρές των όμορων συμβατικών ελαιώνων ώστε να σχηματίζονται φράγματα στους πληθυσμούς του δάκου, έχει φέρει σημαντικά αποτελέσματα.

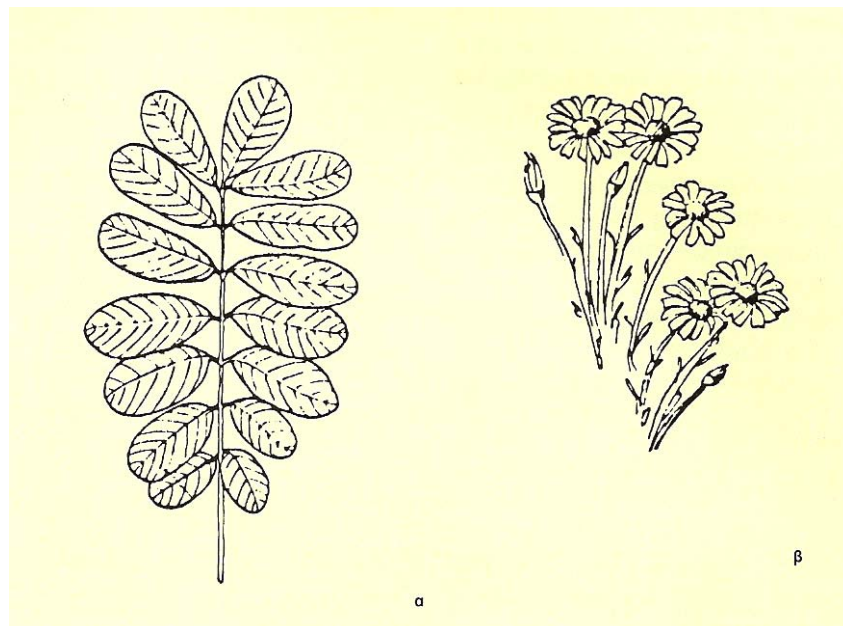
Σε περιπτώσεις έντονης προσβολής ως απόρροια των λανθασμένων καλλιεργητικών εργασιών, όπως υπερβολική αζωτούχα λίπανση, υψηλά επίπεδα άρδευσης, ανεπαρκής φωτισμός και αερισμός των ελαιοδένδρων σε συνδυασμό με δυσμενείς κλιματολογικές συνθήκες, έχει ως αποτέλεσμα τη χρήση πρόσθετων μέτρων φυτοπροστασίας. Αυτά τα επικουρικά μέτρα περιλαμβάνουν δολωματικούς ψεκασμούς με υδρολυμένη πρωτεΐνη και φυτικά εντομοκτόνα όπως ροτενόνη, πύρεθρο κ.ά [20].

Οι υδρολυμένες πρωτεΐνες χρησιμοποιούνται ως ελκυστικά τροφής των ενηλίκων ατόμων διαφόρων εντόμων, όπως του δάκου της ελιάς, της μύγας της Μεσογείου κ.ά. Ο τρόπος αυτός καταπολέμησης στηρίζεται στην ανάγκη που έχουν τα θηλυκά άτομα των εντόμων αυτών, για πρωτεϊνικά συστατικά στη διατροφή τους, προκειμένου να παράγουν τα αυγά τους.

Η ροτενόνη είναι παρασκεύασμα που προέρχεται από εκχύλισμα των

ριζών των τροπικών φυτών *Derris elliptica*, *Tephrosia sp.* και *Lonchocarpus sp.* Έχει ευρύ φάσμα δράσης (δίπτερα, αφίδες, θρίπες, ακάρεα, κ.ά.). Δρα ως εντομοκτόνο επαφής και στομάχου. Επειδή με την έκθεσή της στον ήλιο και στον αέρα διασπάται πολύ γρήγορα, προτιμάται η εφαρμογή της να γίνεται νωρίς το πρωί ή αργά το απόγευμα, σε μέρες άπνοιας. Δεν προκαλεί φυτοτοξικότητα, αλλά επειδή είναι ιχθυοτοξική δε συνιστάται η χρήση της σε παρυδάτιες περιοχές.

Η πυρεθρίνη προέρχεται από τα άνθη του φυτού *Chrysanthemum cinerariaefolium* (εικ. 4) της οικογένειας Compositae. Θεωρείται εντομοκτόνο επαφής που προσβάλει ταχύτατα το νευρικό σύστημα των εντόμων. Παρουσιάζει μεγάλο φάσμα δράσης ( δίπτερα, λεπιδόπτερα, αφίδες, ακάρεα κ.ά). Δεν παρουσιάζει φυτοτοξικότητα, είναι όμως τοξική για τα ψάρια και μη έχοντας επιλεκτική δράση εξοντώνει μέλισσες και ωφέλιμα έντομα. Παρόλα αυτά παρουσιάζει σημαντική διαφοροποίηση από τα συνθετικά εντομοκτόνα και αυτό οφείλεται στο ότι διασπάται γρήγορα σε αβλαβείς ουσίες, γεγονός που αμβλύνει τη βλαπτική τους επίδραση στο περιβάλλον.



Εικόνα 4

Το Ινστιτούτο Ελιάς και Υποτροπικών φυτών Χανίων διεξάγει από χρόνια δολωματικούς πειραματικούς ψεκασμούς από εδάφους με το «Spinosaad». Πρόκειται για ένα δοκιμαστικό εντομοκτόνο από εκχύλισμα σακχαρομυκήτων που περιέχει πρωτεΐνη.

### 2.5.2.2 Βιολογική καταπολέμηση πυρηνοτρήτη

Για την αντιμετώπιση του εντόμου χρησιμοποιείται το εντομοπαθογόνο βακτήριο *Bacillus thuringiensis* [21]. Η κατάλληλη εποχή επέμβασης, μπορεί να προσδιοριστεί μετά από παρακολούθηση του πληθυσμού του εντόμου με τη χρησιμοποίηση φερομονικών παγίδων. Για την αποτελεσματικότητά του παίζουν ρόλο οι σωστές δόσεις σύμφωνα με τις οδηγίες και η εξωτερική θερμοκρασία, η οποία θα πρέπει να είναι μεταξύ 15-20°C [22].

Ο βάκιλος, με δραστική ουσία μία πρωτεΐνη (δ-ενδοτοξίνη) είναι ιδιαίτερα αποτελεσματικός στις προνύμφες των εντόμων. Προκαλεί διάρρηξη των τοιχωμάτων του μεσεντέρου τους και κατά συνέπεια το θάνατο, που μπορεί να επέλθει μέσα σε λίγες ώρες μέχρι και τρεις ημέρες.

Είναι μη τοξικός και πολύ εκλεκτικός, δεν επηρεάζει τα ωφέλιμα [23]. Σοβαρό όμως μειονέκτημα είναι η μικρή υπολειμματική του διάρκεια πάνω στο φύλλωμα (σε μερικές περιπτώσεις δεν υπερβαίνει τις 24 ώρες), που οφείλεται κυρίως στην αποδόμηση των κρυσταλλικών του προτοξινών από τις υπεριώδεις ακτίνες [1].

### 2.5.2.3 Βιολογική καταπολέμηση λεκανίου

Οι φυσικοί εχθροί του λεκανίου μπορούν να ενισχυθούν με διάφορα παράσιτα κυρίως υμενόπτερα της οικογένειας Enchyrtidae, στα πλαίσια της βιολογικής καταπολέμησης. Το *Metaphycus helvolus* και το *Metaphycus bartletti* προσβάλλουν το δεύτερο και τρίτο στάδιο του λεκανίου, ενώ το *Metaphycus lounsburyi* προσβάλλει το τελευταίο τρίτο στάδιο. Το στάδιο αυτό μπορεί να παρασιτιστεί επίσης από το παράσιτο *Deversinervus elegans*.

Η ανεύρεση των κατάλληλων ξενιστών, κατά τις διάφορες εποχές του έτους παίζει πολύ σημαντικό ρόλο στην αναπαραγωγή των παρασίτων και στην περαιτέρω χρήση τους. Τα παραπάνω εντομοφάγα παράσιτα μπορούν να εκτραφούν και να πολλαπλασιαστούν πάνω σε φυσικό ξενιστή *Saissetia oleae*, που διατηρείται πάνω σε φύτρα πατάτας ή πάνω σε φυτά *Nerium oleander* (πικροδάφνη) [24].

Στο Ινστιτούτο Ελιάς και Υποτροπικών φυτών Χανίων διεξάγονται από πολλά χρόνια πειραματικές έρευνες για την ανάπτυξη βιολογικών και βιοτεχνολογικών μεθόδων αντιμετώπισης του λεκανίου. Στο εντομοτροφείο του Ινστιτούτου γίνεται εκτροφή ωφελίμων παρασίτων του λεκανίου (*Diversinervus elegans* Sil, *Metaphycus swirskii* Ann και *Metaphycus bartletti* Ann. Από τα πειράματα έχει διαπιστωθεί ότι ο παρασιτισμός του λεκανίου έχει ανέλθει στο 50-60% αλλά έχει φτάσει και στο 90%.

Για τη βιολογική καταπολέμηση του λεκανίου έχει γίνει εκτροφή και απελευθέρωση σε πειραματικούς ελαιώνες της Κρήτης του αρπακτικού του λεκανίου *Scutalista cyanea* Mot. καθώς και του εξωτικού αρπακτικού *Rhyzobius fofestieri* Muis από την Αυστραλία με πολύ ικανοποιητικά αποτελέσματα [6].

#### **2.5.2.4 Βιολογική καταπολέμηση κυκλοκόνιου**

Βασική προϋπόθεση αποτελεί η αποφυγή εγκατάστασης του ελαιώνα σε ενδημικές για το παθογόνο περιοχές και η χρησιμοποίηση ανθεκτικών ή ανεκτικών για την ασθένεια καλλιεργούμενων ποικιλιών (Κορωνέικη), εφόσον αυτό είναι εφικτό. Τα επικουρικά μέτρα φυτοπροστασίας περιλαμβάνουν επεμβάσεις με εγκεκριμένα χαλκούχα σκευάσματα, ενώ κρίνεται απαραίτητη η εκτίμηση του βαθμού μόλυνσης των φύλλων προκειμένου να καθοριστεί επακριβώς ο χρόνος διενέργειας των ψεκασμών.

Παρά το ότι ο Cu επιτρέπεται από τον κανονισμό 2092/91 (ΕΟΚ), δε θα πρέπει να χρησιμοποιείται αλόγιστα επειδή τα υπολείμματά του επηρεάζουν τα ζώα που βόσκουν σε αγρούς που έχουν ψεκαστεί τα χαλκούχα [25].

#### **2.5.2.5 Βιολογική καταπολέμηση βερτισίλλιου**

Στα πλαίσια της βιολογικής καταπολέμησης χρησιμοποιούνται:

- Η ηλιοθέρμανση του εδάφους. Η τεχνική αυτή προστατεύει τα δένδρα για 3 περίπου χρόνια.

- Η χρησιμοποίηση ανταγωνιστικών μικροοργανισμών (*Trichoderma viride*, *Talaromyces flavus* κ.λ.π).
- Η επιλογή ανθεκτικών ή ανεκτικών καλλιεργούμενων ποικιλιών (Κορωνέικη, Manzanila, κ.λ.π).
- Η κάλυψη του εδάφους με το *Tagetes erecta* (κατηφές), *T. patula* και ιδιαίτερα με το *T. minuta* μπορεί να ελέγξει το μύκητα χρειάζεται όμως προσοχή γιατί μπορεί να δημιουργηθεί πρόβλημα με τη μετέπειτα απομάκρυνσή τους [26].

#### **2.5.2.6 Βιολογική καταπολέμηση καπνιάς**

Η καπνιά γνωστή και ως μαυρίλα προκαλείται από διάφορους σαπρόφυτους μύκητες. Η αντιμετώπισή της εστιάζεται στα κανονικά κλαδέματα, στην αποφυγή εγκατάστασης ελαιώνων σε υγρές περιοχές και στη διενέργεια ψεκασμών με βορδιγάλαιο πολτό 1%, με γαλακτοποίησης ορυκτέλαια και με παραφινικά και φυτικά λάδια [27].

### **2.6 Λίπανση-Θρέψη**

#### **2.6.1 Στη Συμβατική Ελαιοκομία**

Το γεγονός ότι η ελιά αναπτύσσεται και καρποφορεί ακόμα και σε άγονα εδάφη, με ελάχιστες καλλιεργητικές φροντίδες, δεν σημαίνει ότι το δένδρο αυτό δεν έχει απαιτήσεις σε θρεπτικά στοιχεία. Πολυετή πειράματα στην Ελλάδα και σε άλλες χώρες έχουν αποδείξει ότι η ελιά αντιδρά θεαματικά στην αζωτούχο λίπανση, αρκεί να υπάρχει η απαραίτητη εδαφική υγρασία, που θα επιτρέψει την απορρόφηση του χορηγούμενου αζώτου από τις ρίζες των δένδρων. Σε πολλούς ελληνικούς ελαιώνες είναι εμφανή τα συμπτώματα έλλειψης καλίου, τα οποία διορθώνονται με την καλιούχα λίπανση.

Είναι φανερό επομένως ότι η ελιά, όπως και τα άλλα δένδρα, έχει τις απαιτήσεις της σε θρεπτικά στοιχεία (μακρο- και ιχνο-στοιχεία) τα οποία αν

δεν υπάρχουν σε επαρκείς ποσότητες στο έδαφος, θα πρέπει να χορηγηθούν με τη λίπανση. Τα ελαιόδενδρα αφαιρούν από το έδαφος με τη βλάστηση και την καρποφορία τους, ποσότητες θρεπτικών στοιχείων που κυμαίνονται ετησίως ανά στρέμμα ως εξής:

- άζωτο (N) 1,5-3,5 χγρ.
- φώσφορος ( $P_2O_5$ ) 0,8-2 χγρ.
- κάλιο ( $K_2O$ ) 2-5 χγρ.
- ασβέστιο (CaO) 2-5 χγρ.
- μαγνήσιο (MgO) 1,5-2,5 χγρ.

Οι ποσότητες αυτές θα πρέπει να αναπληρώνονται για να διατηρείται η γονιμότητα του εδάφους.

Η απαιτούμενη λίπανση ποικίλει από περιοχή σε περιοχή (τύποι εδαφών, βροχοπτώσεις κ.λπ.) και ακόμα από ελαιώνα σε ελαιώνα (ποικιλία, ηλικία δένδρων, άρδευση ή μη κ.λπ.) και γι' αυτό δεν υπάρχουν γενικές και τυποποιημένες συνταγές λίπανσης. Στόχος βέβαια του παραγωγού θα πρέπει να είναι η επίτευξη του καλύτερου δυνατού οικονομικού αποτελέσματος, με τη χορήγηση της μικρότερης δυνατής ποσότητας λιπασμάτων.

Για να το πετύχει αυτό θα πρέπει να ξεκινήσει με τις πιο επίσημες συστάσεις λίπανσης, που υπάρχουν για την περιοχή του (κατά προτίμηση αυτές που βασίζονται σε μακρόχρονη πείρα ή σε πολυετή πειράματα λίπανσης στην περιοχή) και εκτιμώντας τη θρεπτική κατάσταση των δένδρων, σε συνεργασία με τους τοπικούς γεωπόνους, να κάνει κάθε χρόνο τις απαραίτητες διορθώσεις ώστε να παρέχει στα δένδρα του τις ποσότητες των θρεπτικών στοιχείων που χρειάζονται τόσο για τις ετήσιες ανάγκες τους, όσο και για τη συντήρηση της γονιμότητας του εδάφους.

Σημαντική βοήθεια, για να φθάσει ταχύτερα στον παραπάνω στόχο, μπορεί να έχει ο ελαιοκαλλιεργητής με την ανάλυση του εδάφους και με τη φυλλοδιαγνωστική [3].

Η ανάλυση του εδάφους θα δείξει τυχόν εδαφικά προβλήματα που υπάρχουν και όταν γίνει πριν την εγκατάσταση του ελαιώνα, θα επιτρέψει την ευκολότερη λύση τους. Αν γίνεται και κάθε 5-6 χρόνια μετά τη φύτευση, θα βοηθήσει στις διορθωτικές τροποποιήσεις του εφαρμοζόμενου προγράμματος λίπανσης.

Η φυλλοδιαγνωστική χρησιμοποιείται με καλή επιτυχία στην ελιά. Γίνεται



δειγματοληψία φύλλων το χειμώνα από τη βλάστηση του τελευταίου χρόνου (φύλλα ηλικίας 5-8 μηνών). Στα φύλλα αυτά γίνεται χημική ανάλυση με την οποία προσδιορίζονται οι συγκεντρώσεις των θρεπτικών στοιχείων. Έχουμε έτσι μια ακριβή εικόνα της θρεπτικής κατάστασης των δένδρων και συγκρίνοντας με ορισμένες καθιερωμένες τιμές - δείκτες συμπεραίνουμε ποια στοιχεία υπάρχουν σε έλλειψη, ποια σε περίσσεια κ.ο.κ. Όπως είναι φανερό, η φυλλοδιαγνωστική αποτελεί τη μόνη μέθοδο ασφαλούς διάγνωσης των τροφοπενιών (ακόμα και αν υπάρχουν σε λανθάνουσα μορφή).

Με την ερμηνεία των αποτελεσμάτων της εδαφικής ανάλυσης και της φυλλοδιαγνωστικής, μπορούν να λυθούν πολλά προβλήματα θρέψης στα δένδρα.

### **2.6.2 Στη Βιολογική Ελαιοκομία**

Η λίπανση αποτελεί τη βάση της γονιμότητας του εδάφους και οι καλλιεργητικές πρακτικές θα πρέπει να στοχεύουν στη διατήρηση ή και στην ενίσχυση του περιεχομένου του χούμου και της βιολογικής δραστηριότητας του εδάφους. Η δομή του εδάφους και η υφή του, αποτελούν παράγοντες που επηρεάζουν την ικανότητα του εδάφους στη συγκράτηση του νερού, στον αερισμό του και επιδρούν στην ανάπτυξη όχι μόνο των ριζών, αλλά και των μικροοργανισμών. Αυτοί με τη σειρά τους διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στη διαθεσιμότητα των θρεπτικών στοιχείων της οργανικής ουσίας του εδάφους.

Η ισορροπημένη λίπανση χρειάζεται αφενός για να έχουμε γόνιμο έδαφος και καλές αποδόσεις και αφετέρου για να αποφεύγουμε τον πρόωρο γηρασμό των δέντρων, αλλά και προβλήματα φυτοπροστασίας λόγω ανισόρροπης θρέψης των δέντρων.

Στις βιοκαλλιέργειες χρησιμοποιούνται χλωρές λιπάνσεις και οργανικά υλικά (ζωικές και φυτικές κοπριές - κομπόστες, επεξεργασμένα φύκια, στάχτη, φύλλα, υπολείμματα ξύλου κ.λπ.). Τα οργανικά υλικά που θα χρησιμοποιηθούν στη λίπανση του ελαιώνα καθορίζονται από τις ανάγκες του εδάφους και του ελαιώνα σε θρεπτικά στοιχεία και τη διαθεσιμότητα των οργανικών υλικών στην περιοχή. Τα υλικά καλό είναι να προέρχονται από αγροκτήματα που παρακολουθούν τους τρέχοντες βιολογικούς κανονισμούς

και πρέπει να ενσωματώνονται σε μικρό βάθος ή να διασπείρονται σύμφωνα με τους κανονισμούς που ισχύουν [28].

Στην περίπτωση που οι τεχνικές λίπανσης δεν είναι επαρκείς για να διασφαλίσουν την απαιτούμενη τροφοδοσία σε θρεπτικά στοιχεία στις καλλιέργειες ή ικανοποιητική ρύθμιση της βιολογικής δραστηριότητας του εδάφους, είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν συμπληρωματικά τα ορυκτά λιπάσματα σε μορφές που επιτρέπονται από τον κανονισμό 2092/91 (ΕΟΚ). Το αν χρειάζεται μια τέτοια προσθήκη θα εξαρτηθεί από τη γεωλογία και τον τύπο του εδάφους και την παροχή και διαθεσιμότητα των θρεπτικών στοιχείων στο έδαφος.

Η λίπανση καλό είναι να γίνεται νωρίς το φθινόπωρο κατά την περίοδο των βροχοπτώσεων, επειδή τα θρεπτικά συστατικά πρέπει να διαλυθούν στο εδαφικό νερό για να απορροφηθούν από το ριζικό σύστημα των ελαιόδεντρων. Επειδή τα θρεπτικά συστατικά των υλικών της λίπανσης στη βιοκαλλιέργεια της ελιάς διαλύονται αργά και επίσης τα δέντρα δεν τα απορροφούν με τον ίδιο ρυθμό καθ' όλη τη διάρκεια του χρόνου, πρέπει να εξασφαλίζεται ότι υπάρχουν διαθέσιμα θρεπτικά στοιχεία συνεχώς για τα δέντρα. Αυτό εξασφαλίζεται με τα οργανικά υλικά και τα φυτικά υπολείμματα που γίνονται οργανική ουσία στο έδαφος.

Για τη λίπανση του ελαιώνα ένα σχέδιο λίπανσης θα πρέπει να καταστρώνεται με στόχο την αύξηση της οργανικής ουσίας του εδάφους και της εδαφικής γονιμότητας. Γι' αυτό θα πρέπει να συνδυάζεται με τις εργασίες διαχείρισης του εδάφους του ελαιώνα (άρδευση, μηχανική κατεργασία). Η αποτελεσματικότητα του σχεδίου λίπανσης θα πρέπει να αξιολογείται από τους παραγωγούς με παρατήρηση της εδαφικής γονιμότητας τού ελαιώνα (εδαφική δομή, επίπεδο παραγωγής βιομάζας από τα φυτά εδαφοκάλυψης κ.λπ.) και την παραγωγικότητα των ελαιόδεντρων (καρποφορία, σοδειά, ζωτικότητα νέας βλάστησης, χρώμα φύλλων κ.λπ.)

#### **2.6.2.1 Χλωρή λίπανση**

Με τον όρο αυτό εννοούμε την καλλιέργεια οποιουδήποτε φυτικού είδους σε μία επιθυμητή πυκνότητα, με σκοπό τη διακοπή του κύκλου της

βλάστησής του και την ενσωμάτωση της οργανικής ύλης στο έδαφος, σε ένα τέτοιο στάδιο όπου τα θρεπτικά στοιχεία και κυρίως το N θα βρίσκονται στη μέγιστη δυνατή συγκέντρωση [1].

Μια επιτυχημένη χλωρή λίπανση επιδρά με πολλούς τρόπους ευνοϊκά στο έδαφος. Ορισμένες από τις ιδιότητές του που επηρεάζονται από τη χλωρή λίπανση και που μπορούν να θεωρηθούν και ως σκοποί της μεθόδου είναι:

- η συσσώρευση αζώτου στο έδαφος
- η συσσώρευση χούμου στο έδαφος
- η καλύτερη απορρόφηση του βρόχινου νερού και η συγκράτηση της εδαφικής υγρασίας,
- ο ανταγωνισμός με τα ζιζάνια και η καταπολέμησή τους,
- η εξασφάλιση καταφύγιου σε ωφέλιμα έντομα και παράσιτα των εχθρών της ελιάς
- η βελτίωση της εδαφικής δομής
- η παρεμπόδιση της διάβρωσης του εδάφους και η αποφυγή απόπλυσης των θρεπτικών στοιχείων
- η χαλάρωση του υπεδάφους μέσω των ριζών
- η ευκολότερη επεξεργασία του εδάφους (χαλαρό, ελαφρύ, χουμώδες και πορώδες έδαφος) [29].

Η σπορά των φυτών χλωρής λίπανσης θα πρέπει να εφαρμόζεται με προσοχή και μόνο εφόσον υπάρχει επάρκεια νερού (αρδευτικού ή βροχών) και όταν το έδαφος είναι στο ρώγο του. Χρειάζεται προσεκτική επιλογή των φυτών της χλωρής λίπανσης. Η ενσωμάτωσή τους στο έδαφος γίνεται σε χλωρή κατάσταση και στο στάδιο ανθοφορίας. Ο ακριβής χρόνος εξαρτάται από το έδαφος, τις καιρικές συνθήκες (βροχοπτώσεις, θερμοκρασίες) και από το είδος του φυτού ή των φυτών που χρησιμοποιήθηκαν για τη χλωρή λίπανση.

Η χλωρή λίπανση γίνεται βάσει προγράμματος αμειψισποράς και περιλαμβάνει ψυχανθή, αγρωστώδη και διάφορα άλλα φυτά. Η επιλογή των ειδών που θα συμπεριληφθούν στο πρόγραμμα αμειψισποράς γίνεται με βάση τον τύπο του εδάφους και τις κλιματικές συνθήκες. Όπως και στην εδαφοκάλυψη, μπορούν να επιλεγούν είδη και σπόρος ποικιλιών που

χρησιμοποιούνται στην παραδοσιακή γεωργία και είναι καλά προσαρμοσμένα στις τοπικές εδαφοκλιματικές συνθήκες.

Η σπορά θα πρέπει να γίνεται όταν το χωράφι είναι στο ρώγο του και όχι με υγρασία, με χρήση κατά προτίμηση καλλιεργητή (η φρέζα να αποφεύγεται λόγω των δυσμενών επιπτώσεων που έχει στη δομή του εδάφους) ή με άροτρο στα ενδιάμεσα των δέντρων, ενώ θα πρέπει να αποφεύγεται το βαθύ όργωμα κάτω από τα δέντρα. Η ενσωμάτωση θα πρέπει να γίνεται επιφανειακά με τη χρησιμοποίηση δισκόσβαρνας, στελεχοκόπτη (καταστροφέα) ή εφόσον αυτά δεν υπάρχουν με φρέζα [30].

Η ποσότητα του σπόρου των φυτών χλωρής λίπανσης εξαρτάται από το είδος του φυτού, το μέγεθος του σπόρου και το βαθμό της επιθυμητής εδαφοκάλυψης. Ενδεικτικά αναφέρουμε κάποια φυτά που είναι κατάλληλα για χλωρή λίπανση όπως [29]:

- Βίκος (*Vicia sativa*)
- Μπιζέλι (*Pisum sativum*)
- Σινάπι (*Sinapis alba*)
- Ηλίανθος (*Helianthus annuus*)
- Ρεβύθι (*Lathyrus cicera*)
- Λούπινο (*Lupinus luteus*)
- Αγριοκράμβη (*Brassica napus*)
- Μαυροσίταρο (*Fagopyron Sagittatum*)
- Λαθούρι (*Lathyrus odoratus*)
- Μηδική (*Medicago sativa*)

#### **2.6.2.1.1 Βιολογική δέσμευση του αζώτου**

Το άζωτο είναι πολύ σημαντικό στοιχείο για την ανάπτυξη των φυτών και το χρειάζονται σε συγκριτικά μεγάλες ποσότητες. Αν και το αέριο άζωτο ( $\text{NO}_2$ ) συμμετέχει σε πολύ μεγάλη αναλογία (79%) στον ατμοσφαιρικό αέρα, τα φυτά δεν μπορούν να το χρησιμοποιήσουν με αυτή τη μορφή. Τα φυτά μπορούν να αξιοποιήσουν μόνο το άζωτο που βρίσκεται στο έδαφος με τη μορφή ενώσεων του (αμμωνιακά και νιτρικά άλατα), τις οποίες προσλαμβάνουν με τις ρίζες τους. Το άζωτο αυτό του εδάφους προέρχεται

από:

- την αποσύνθεση φυτικών και ζωικών υπολειμμάτων,
- τη δέσμευση και μετατροπή του αερίου αζώτου από διάφορους μικροοργανισμούς,

Μεγάλο μέρος της ποσότητας του αφομοιώσιμου αζώτου για τα φυτά προέρχεται από τη δράση των μικροοργανισμών (αζωτοβακτήρια), που βρίσκονται στο χώμα και έχουν την ικανότητα να παίρνουν το αέριο άζωτο του ατμοσφαιρικού αέρα και να το μετατρέπουν σε ενώσεις, που μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τα φυτά. Ορισμένα είδη αζωτοβακτηρίων ζουν ελεύθερα στο έδαφος, ενώ άλλα συμβιώνουν με τις ρίζες των ψυχανθών.

Εκεί δημιουργούν εξογκώματα (φυμάτια), μέσα στα οποία γίνεται η δέσμευση του αζώτου (εικ. 5). Έτσι ωφελείται άμεσα και το ψυχανθές φυτό, που έχει έτοιμο αφομοιώσιμο άζωτο στη διάθεσή του, αλλά και το βακτήριο, που παίρνει κάποια στοιχεία από τις ρίζες του φυτού. Όταν παραχώσουμε τα ψυχανθή, τα φυμάτια αυτά παραμένουν στο χώμα και απελευθερώνουν σιγά-σιγά άζωτο αφομοιώσιμο, χρήσιμο για την επόμενη καλλιέργεια ή για τα δέντρα μας.



Εικόνα 5

Στα γεωργικά εδάφη συνήθως το 80% του βιολογικά δεσμευμένου αζώτου προέρχεται από τα συμβιωτικά βακτήρια και το υπόλοιπο 20% από αυτά που ζουν ελεύθερα στο έδαφος.

Έχει υπολογιστεί πως δεσμεύουν γύρω στα 10-12 kg N ανά στρέμμα, τα δε αζωτοβακτήρια που δε συμβιούν με τα φυτά προσθέτουν στο έδαφος 3-6 kg N ανά στρέμμα το χρόνο, δηλαδή περίπου 15 kg N ανά χρόνο στο στρέμμα [31].

#### **2.6.2.2 Λιπάσματα και βελτιωτικά εδάφους**

Στη βιολογική γεωργία η ευφορία και η βιολογική δραστηριότητα του εδάφους πρέπει να διατηρούνται ή να αυξάνονται με την εφαρμογή μιας σειράς μέτρων (Παράρτημα Ι του καν. (ΕΟΚ) 2092/91) όπως: με την καλλιέργεια ψυχανθών, με χλωρά λίπανση ή με την καλλιέργεια βαθύρριζων φυτών στα πλαίσια κατάλληλου πολυετούς προγράμματος αμιψεισποράς. Ακόμα με την ενσωμάτωση στο έδαφος οργανικών αποσυντεθειμένων ή μη

ουσιών που παράγονται σε εκμεταλλεύσεις συμμορφούμενες προς τις διατάξεις του καν. (ΕΟΚ) 2092/91.

Στις περιπτώσεις που τα παραπάνω μέτρα δεν μπορούν να καλύψουν τις θρεπτικές ανάγκες των βιοκαλλιεργούμενων φυτών, μπορεί να χρησιμοποιηθεί μια σειρά οργανικών ή ανόργανων λιπασμάτων και βελτιωτικών εδάφους (Παράρτημα 1 - Μέρος Α του καν. ΕΟΚ 2092/91), τα οποία μπορούν να χωριστούν στις εξής κατηγορίες:

#### **A. Οργανικά λιπάσματα φυτικής προέλευσης**

- Κομποστοποιημένα μείγματα υλικών φυτικής προέλευσης
- Προϊόντα και υποπροϊόντα φυτικής προέλευσης (π.χ. ρετσινάλευρο)
- Τύρφη
- Φύκια και προϊόντα τους
- Βινάσση και εκχυλίσματά της
- Άλλα προϊόντα (πριονίδια και θρύμματα ξύλου, κομποστοποιημένοι φλοιοί δέντρων και τέφρα ξύλου)

#### **B. Οργανικά λιπάσματα ζωικής προέλευσης**

- Υγρά απεκκρίματα ζώων
- Γκουανό
- Προϊόντα και υποπροϊόντα ζωικής προέλευσης (αιματάλευρα, άλευρα οπλών και κερατάλευρα, οστεάλευρα και αποζελατινοποιημένα οστεάλευρα, ιχθυάλευρο, κρεατάλευρα, ζωική τέφρα, άλευρα από φτερά και πούπουλα, υπολείμματα από μαλλί, δέρμα και τρίχες, υπολείμματα από γαλακτοβιομηχανία)

#### **Γ. Οργανικά λιπάσματα μικτής προέλευσης**

- Κοπριά αγροτικών ζώων
- Αποξηραμένη κοπριά και αφυδατωμένη κοπριά πουλερικών
- Κομποστοποιημένα ζωικά περιττώματα συμπεριλαμβανομένης της κομποστοποιημένης κοπριάς πουλερικών, καθώς και της κομποστοποιημένης κοπριάς αγροτικών ζώων

- Κομπόστ γαιοσκωλήκων και περιττώματα εντόμων
- Υπολείμματα μανιταροκαλλιέργειας
- Κομποστοποιημένα οικιακά απορρίμματα

#### **Δ. Ορυκτά λιπάσματα**

- Σκωρίες αποφωσφατώσεως
- Μαλακά φυσικά φωσφορικά ορυκτά
- Φωσφορικό αργίλιο-ασβέστιο
- Ακατέργαστα ορυκτά καλίου (καϊνίτης, συλβινίτης κ.ά.)
- Θεικό κάλιο-μαγνήσιο
- Ανθρακικό ασβέστιο και μαγνήσιο φυσικής προέλευσης
- Θεικό μαγνήσιο (π.χ. κιζερίτης)
- Διάλυμα χλωριούχου ασβεστίου
- Θεικό ασβέστιο (γύψος)
- Βιομηχανική άσβεστος, υποπροϊόν ζαχαροβιομηχανίας
- Στοιχειακό θείο
- Ιχνοστοιχεία
- Σκόνη πετρωμάτων

#### **2.6.2.3 Κομποστοποιημένα μείγματα υλικών φυτικής προέλευσης**

Προέρχονται από την κομποστοποίηση - αερόβια μικροβιακή ζύμωση - υλικών φυτικής προέλευσης (ελαιόφυλλα, στέμφυλα, πυρήνα, κλαδιά και στελέχη φυτών, υπολείμματα φρούτων και λαχανικών, υποπροϊόντα από εκκοκκιστήρια βαμβακιού κ.ά.), ορισμένα από τα οποία μπορεί ο παραγωγός να εξασφαλίσει από το ίδιο το κτήμα του ή από γειτονικά κτήματα.

Η καλή ποιότητα και η σωστή αναλογία των χρησιμοποιούμενων υλικών, καθώς και η αυστηρή τήρηση των απαιτούμενων για μια ασφαλή κομποστοποίηση συνθηκών (αερισμός, υγρασία, θερμοκρασία), αποτελούν τις βασικές προϋποθέσεις για την παραγωγή προϊόντων υψηλής ποιότητας.

Το επίπεδο τιμών της υγρασίας της μάζας που θεωρείται βέλτιστο για τη διαδικασία της κομποστοποίησης, είναι μεταξύ 40 και 60%. Σε περιπτώσεις



έλλειψης υγρασίας, οι οποίες διαπιστώνονται από τις θερμοκρασίες του σωρού του κομπόστ (εικ. 6), αυτός πρέπει να διαβρέχεται. Απαραίτητος είναι ο καλός αερισμός του κομπόστ, ιδιαίτερα κατά τις 2-3 πρώτες εβδομάδες από την έναρξη της διαδικασίας, ο οποίος επιτυγχάνεται με την τακτική αναμόχλευσή του. Η θερμοκρασία δεν πρέπει να ανέβει πάνω από τους 60<sup>0</sup>C και το pH θα πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ 5.5 και 7.5, ώστε οι μικροοργανισμοί να αναπτύσσονται και να ευδοκιμούν καλύτερα.



Εικόνα 6

Η χρήση του κομπόστ μεταξύ των άλλων συμβάλλει στον έλεγχο των ασθενειών. Έχει βρεθεί ότι το κομπόστ (ανάλογα βέβαια και με την προέλευσή του), περιέχει λιπαρά οξέα τα οποία είναι τοξικά για πολλούς φυτοπαθογόνους μύκητες και βακτήρια. Μεταξύ των διάφορων μεθόδων κομποστοποίησης η επιφανειακή κομποστοποίηση βρέθηκε ότι είναι αποτελεσματικό μέσο για την αντιμετώπιση μυκήτων που προκαλούν σήψεις ριζών και λαιμού των φυτών. Ακόμα έχουν ανιχνευτεί κυτοκίνινες – φυτικές ορμόνες οι οποίες συμβάλλουν στην αντίσταση των φυτών απέναντι στους νηματώδεις. Λιγότερες προνύμφες τρυπούν τις ρίζες και αυτές που το καταφέρνουν αναστέλλονται στο περιβάλλον που συναντούν [32].

Τα οργανικά λιπάσματα όπως το κομπόστ, συνήθως χρειάζονται αρκετό χρόνο για να αποσυντεθούν και να απελευθερώσουν το άζωτο που περιέχουν σε μορφή που τα φυτά μπορούν ν' απορροφήσουν. Αποσυντίθενται εντός περίπου 15 χρόνων, με τα περισσότερα συστατικά ν' απελευθερώνονται μέσα στα πρώτα δύο χρόνια. Ο ρυθμός εφαρμογής τους κυμαίνεται στους 1-2 τόνους / acre (4 στρ. ) / έτος. Ετήσια εφαρμογή για πολλά χρόνια μπορεί να συσσωρεύσει υψηλά επίπεδα αζώτου [33].

Το κομπόστ μπορεί να χρησιμοποιηθεί στο έδαφος για τους εξής λόγους [34] :

- Εμπλουτισμό με οργανική ύλη και αύξηση της γονιμότητας
- Βελτίωση του αερισμού
- Μείωση της διάβρωσης
- Μείωση των αναγκών για χημική λίπανση
- Αύξηση της συγκράτησης του νερού και της αρδευτικής χωρητικότητας
- Αύξηση της ικανότητας του εδάφους για απορρόφηση και αφομοίωση θρεπτικών στοιχείων

#### **2.6.2.4. Προϊόντα και υποπροϊόντα φυτικής προέλευσης**

Η κατηγορία αυτή περιλαμβάνει πληθώρα προϊόντων φυτικής προέλευσης που δεν είναι κομποστοποιημένα. Τέτοιου είδους προϊόντα είναι οι φλοιοί του κακάο, τα φύτρα βύνης και τα άλευρα ελαιούχων σπόρων με σημαντική λιπασματική δράση (αρκετά υψηλή περιεκτικότητα σε άζωτο).

Στην κατηγορία αυτή υπάγονται επίσης τα άχυρα που χρησιμοποιούνται κυρίως για εδαφοκάλυψη και δευτερευόντως για βελτίωση της γονιμότητας του εδάφους αλλά και η βαμβακόπιτα.

#### **2.6.2.5 Τύρφη**

Η τύρφη είναι είδος γαιάνθρακα με ξανθό, σκουροκάστανο ή και μαύρο χρώμα, αποτελεί υπόλειμμα σάπιας οργανικής ύλης περασμένων γεωλογικών περιόδων, προερχόμενο από τη μερική αποσύνθεση φυτικών οργανισμών και συγκεκριμένα υδρόβιων φυτών, που ζούσαν σε βάλτους και έλη.

Η αξία της τύρφης δε σχετίζεται τόσο με την περιεκτικότητά της σε θρεπτικά στοιχεία, όσο με την προσροφητική της ικανότητα (6-7 φορές το βάρος της).

Οι τύρφες που βρίσκονται σε ανάμειξη με χημικά λιπάσματα

(προκειμένου να εμπλουτιστούν με θρεπτικά στοιχεία), δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται στη βιολογική γεωργία.

Η τύρφη είναι εξαντλήσιμη πρώτη ύλη. Πολλοί βιότοποι απ' όπου βγαίνει η τύρφη, καταστρέφονται με την εκμετάλλευσή της, γι' αυτό η χρήση της στα πλαίσια της βιολογικής γεωργίας θα πρέπει να γίνεται μόνο όταν κρίνεται απολύτως αναγκαία η παρουσία της στο έδαφος.

#### **2.6.2.6 Φύκια και προϊόντα τους**

Σύμφωνα με τον καν. (ΕΟΚ) 2092/91 επιτρέπεται η χρήση φυκιών και προϊόντων τους στη βιολογική γεωργία, εφόσον αυτά λαμβάνονται απευθείας από:

- Φυσική επεξεργασία, συμπεριλαμβανομένων της αφυδάτωσης, της ψύξης και της άλεσης.
- Εκχύλιση με νερό ή ακόμα με όξινα ή και με αλκαλικά διαλύματα.
- Ζύμωση

Στην αγορά κυκλοφορούν παρασκευάσματα από φύκια κυρίως του είδους *Ascophyllum nodosum* ή του γένους *Laminaria sp.*

Τα προϊόντα φυκιών κυκλοφορούν σε υγρή και σε στερεή μορφή (νιφάδες και σκόνη), ενώ μπορούν να εφαρμοστούν με διαφυλλικό ψεκασμό και με πότισμα.

Η λιπασματική δράση των φυκιών αποδίδεται στην περιεκτικότητά τους σε θρεπτικά στοιχεία και στην ύπαρξη αυξητικών ορμονών και ορμονών ριζοβολίας για τα φυτά. Επίσης ενισχύουν την άμυνα των φυτών. Ορισμένα παρασκευάσματα έχουν περιεκτικότητα σε κάλιο 10-15% [35].

#### **2.6.2.7 Βινάσση και εκχυλίσματά της**

Η βινάσση είναι το υπόλειμμα που μένει μετά την αλκοολική ζύμωση και απόσταξη της αιθυλικής αλκοόλης της μελάσας της βιομηχανίας ζάχαρης. Έχει υψηλή περιεκτικότητα σε κάλιο (εκχυλίσματά της μπορεί να έχουν περιεκτικότητα 40% σε  $K_2O$ ) [36]. Σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στον καν.

(ΕΟΚ) 2092/91, όταν αυτή εμπλουτίζεται με αμμωνία, γίνεται απαγορευτική η χρήση της στη βιοκαλλιέργεια.

#### **2.6.2.8 Άλλα προϊόντα**

##### **2.6.2.8.1 Πριονίδια και θρύμματα ξύλου**

Τα πριονίδια και τα θρύμματα ξύλου που μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε βιοκαλλιέργειες, δε θα πρέπει να έχουν υποστεί χημική επεξεργασία μετά την υλοτόμηση. Στο σημείο αυτό χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή, καθώς σε πολλά πριονιστήρια χρησιμοποιείται βόριο για αντιπυρική προστασία του ξύλου - υλικό φθινό και αποτελεσματικό - το οποίο ωστόσο μπορεί να αποβεί τοξικό για τις καλλιέργειες, αλλά και για το περιβάλλον γενικότερα.

Τα πριονίδια και τα θρύμματα ξύλου θεωρούνται υλικά φτωχά σε θρεπτικά στοιχεία, μπορούν όμως να συμβάλλουν στον εμπλουτισμό του εδάφους με οργανική ουσία. Συνιστώνται για εδαφοκάλυψη και ακόμα ως στρωμνή για τα ζώα, ιδιαίτερα στα πτηνοτροφεία. Ακόμα μπορεί να χρησιμοποιηθούν για την παρασκευή κομπόστ σε συνδυασμό με άλλα υλικά, όπως την κοπριά.

##### **2.6.2.8.2 Κομποστοποιημένοι φλοιοί δέντρων**

Οι κομποστοποιημένοι φλοιοί δέντρων έχουν ανάλογη λιπασματική δράση με τα πριονίδια και τα θρύμματα ξύλου. Η κομποστοποίηση μπορεί να γίνει σε συνδυασμό και με άλλα οργανικά υλικά, φυτικής ή ζωικής προέλευσης, με αποτέλεσμα την παραγωγή προϊόντος ικανού να εμπλουτίσει το έδαφος με οργανική ουσία, χάρη στην υψηλή περιεκτικότητά του σε λιγνίνη.

Σύμφωνα με τον καν. (ΕΟΚ) 2092/91, οι φλοιοί πρέπει να προέρχονται από ξύλο που δεν έχει υποστεί χημική επεξεργασία μετά την υλοτόμηση, προκειμένου να είναι δυνατή η χρήση τους στα πλαίσια της βιοκαλλιέργειας.

#### **2.6.2.8.3 Τέφρα ξύλου**

Η τέφρα, καθώς προέρχεται από την καύση φυτικών υπολειμμάτων, περιορίζει την ύπαρξη της οργανικής ουσίας μπορεί ακόμα και να την εξαφανίσει. Περιέχει άλλα θρεπτικά συστατικά, όπως ασβέστιο (30-50%), κάλιο (8-15%), φώσφορο (3-7%) και ακόμα ιχνοστοιχεία σε ελάχιστες ποσότητες [30]. Η περιεκτικότητα στα παραπάνω στοιχεία εξαρτάται από το είδος του φυτού, το φυτικό μέρος που κήκε, καθώς και από τις συνθήκες υπό τις οποίες έγινε η καύση.

Όπως προβλέπεται στα πλαίσια του καν. (ΕΟΚ) 2092/91, η τέφρα μπορεί να χρησιμοποιηθεί στη βιολογική γεωργία, εφόσον προέρχεται από ξύλο που δεν έχει υποστεί χημική επεξεργασία μετά την υλοτόμηση.

#### **2.6.2.8.4 Υγρά απεκκρίματα ζώων**

Σύμφωνα με τον καν. (ΕΟΚ) 2092/91, τα υγρά απεκκρίματα ζώων δηλαδή η υγρή κοπριά, τα ούρα κ.λπ., μπορούν να χρησιμοποιηθούν στα πλαίσια της βιολογικής γεωργίας μόνο αφού υποβληθούν σε διαδικασία ελεγχόμενης ζύμωσης ή και κατάλληλης αραίωσης. Διαφορετικά η εφαρμογή τους εγκυμονεί τον κίνδυνο καψίματος των φυτών. Βασική προϋπόθεση είναι να μην προέρχονται από συνθήκες εντατικοποιημένης εκτροφής ζώων [1].

Τα υγρά απεκκρίματα ζώων (κοπροζούμια), είναι πλούσια σε άζωτο (υπερισχύει η μορφή της αμμωνίας), που είναι σε μεγάλο ποσοστό αφομοιώσιμο από τα φυτά. Η εφαρμογή τους στο χωράφι συνιστάται να γίνεται κατά την έναρξη ή κατά τη διάρκεια της βλάστησης των φυτών, σε συνθήκες άπνοιας, με δροσερό και συννεφιασμένο καιρό. Η εφαρμογή τους σε επικλινείς εκτάσεις καλό είναι να αποφεύγεται, όπως επίσης και σε αγροκτήματα που βρίσκονται κοντά σε πηγές.

#### **2.6.2.8.5 Γκουανό**

Το γκουανό αποτελεί ένα από τα πρώτα λιπάσματα που χρησιμοποιήθηκαν στη γεωργική πράξη. Το γκουανό προέρχεται από περιττώματα υδρόβιων πτηνών (Περού, Αφρικανικές χώρες, Ιταλία κ.λπ.), αλλά και από περιττώματα νυχτερίδων. Σήμερα σημαντικές ποσότητες του γκουανό, προέρχονται κυρίως από τις νυχτερίδες.

Σε ό,τι αφορά τη σύστασή του, το γκουανό περιέχει σημαντικές ποσότητες αζώτου (αξιοπρόσεκτο το ποσοστό της ανόργανης μορφής), φωσφόρου το οποίο είναι σχεδόν εξολοκλήρου υδατοδιαλυτό, γι' αυτό συνιστάται η λίπανση των πολυετών καλλιεργειών να γίνεται στο τέλος του χειμώνα. Ακόμα παρουσιάζει υψηλή περιεκτικότητα σε οργανική ουσία. Θεωρείται ιδανικό για βασική λίπανση πριν από τη σπορά ή τη μεταφύτευση [36].

#### **2.6.2.8.6 Προϊόντα και υποπροϊόντα ζωικής προέλευσης**

Στην κατηγορία αυτή ανήκουν διάφοροι τύποι αλεύρων, ζωικής προέλευσης όπως αιματάλευρα, άλευρα σπλών, οστεάλευρα, ιχθυάλευρα, άλευρα κεράτων, κρεατάλευρα κ.ά. Πρόκειται για προϊόντα σε μορφή συνήθως σκόνης, που λόγω της χρήσης τους και ως ζωοτροφές, έχουν υψηλή σχετικά τιμή.

#### **2.6.2.8.7 Αιματάλευρα**

Είναι υποπροϊόν των σφαγείων. Πιο συγκεκριμένα, τα αιματάλευρα (ξηρό αίμα) προέρχονται από ζωικούς ιστούς που έχουν υποστεί πολτοποίηση και αφυδάτωση. Λόγω της ιδιότητάς τους της βραδείας απελευθέρωσης των θρεπτικών συστατικών τους προτιμούνται ως βασική λίπανση σε λάκκους φύτευσης στη δένδροκομία [1].

#### **2.6.2.8.8 Άλευρα σπλών και κερατάλευρα**

Πρόκειται για άλευρα που προέρχονται από υπολείμματα σπλών και

κεράτων σφαγμένων ζώων, χωρίς καμία επεξεργασία σε φυσική δηλαδή κατάσταση. Παρουσιάζουν καλή περιεκτικότητα σε άζωτο (υψηλότερη του 10%), που απελευθερώνεται όμως με εξαιρετική βραδύτητα. Όταν όμως τα υπολείμματα αυτά υποβληθούν σε διαδικασία καβουρντίσματος, τότε γίνονται πιο εύθρυπτα και διευκολύνεται έτσι η διαθεσιμότητα του αζώτου.

#### **2.6.2.8.9 Οστεάλευρα και αποζελατινοποιημένα οστεάλευρα**

Πρόκειται για άλευρα προερχόμενα από κόκαλα καθαρισμένα από λίπος και αφυδατωμένα, που υπόκεινται σε διαδικασία κονιορτοποίησης. Περιέχουν υψηλά ποσοστά φωσφόρου χαμηλής διαλυτότητας. Στα αποζελατινοποιημένα οστεάλευρα, η διαλυτότητα του φωσφόρου αυξάνεται, μειώνεται ωστόσο η περιεκτικότητα σε άζωτο.

Η εφαρμογή τους στα πλαίσια της βιολογικής γεωργίας συνιστάται στις περιπτώσεις που κρίνονται αναγκαίες αυξημένες ποσότητες φωσφόρου.

#### **2.6.2.8.10 Ιχθυάλευρο**

Το ιχθυάλευρο, γνωστό και ως γκουανό ψαριού ή γκουανό της Νορβηγίας, είναι ένα υποπροϊόν της επεξεργασίας ψαριού, κύρια χώρα παραγωγής του οποίου θεωρείται η Γαλλία. Περιέχει άζωτο σε ποσοστό μεγαλύτερο του 5% και φώσφορο 3%.

#### **2.6.2.8.11 Κρεατάλευρα**

Τα κρεατάλευρα προέρχονται από υπολείμματα της επεξεργασίας κρέατος και αποτελούν οργανικό λίπασμα αργής αποδέσμευσης, ανάλογο με τα αιματάλευρα, με χαμηλότερη όμως περιεκτικότητα σε άζωτο.

#### **2.6.2.8.12 Ζωική τέφρα**

Προέρχεται από την καύση οστών ή άλλων ζωικών ιστών.

#### **2.6.2.8.13 Άλευρα από φτερά και πούπουλα**

Πρόκειται για υπόλειμμα με υψηλή περιεκτικότητα σε άζωτο. Στην περίπτωση που χρησιμοποιηθεί στα πλαίσια της βιολογικής γεωργίας, θα πρέπει να έχουν γίνει οι κατάλληλοι χειρισμοί εναντίον των εκτοπαρασίτων.

#### **2.6.2.8.14 Υπολείμματα από μαλλί, δέρμα και τρίχες**

Τα υπολείμματα της εριουργίας έχουν λιπασματική αξία συγκρίσιμη, με εκείνη των αλεύρων ζωικής προέλευσης.

Τα υπολείμματα της βυρσοδεψίας παρουσιάζουν επίσης υψηλή περιεκτικότητα σε θρεπτικά συστατικά, ιδιαίτερα σε άζωτο. Σύμφωνα με τον καν. (ΕΟΚ) 2092/91, τα υπολείμματα αυτά δεν επιτρέπεται να περιέχουν το παραμικρό ίχνος χρωμίου, εφόσον προορίζονται για χρήση σε βιοκαλλιέργειες.

#### **2.6.2.8.15 Υπολείμματα από γαλακτοβιομηχανία**

Το άζωτο και το ασβέστιο είναι τα κύρια συστατικά τους, ενώ περιέχουν και άλλα θρεπτικά στοιχεία σε πολύ μικρές ποσότητες .

#### **2.6.2.8.16 Κοπριά αγροτικών ζώων**

Η κατηγορία αυτή του οργανικού λιπάσματος αποτελείται από



περιπτώματα και απεκκρίμματα ζώων, καθώς επίσης και από υλικά φυτικής προέλευσης (άχυρο, ροκανίδια, φυλλώματα κ.λπ.).

Η κοπριά βελτιώνει τη δομή του εδάφους, γίνεται καλύτερα ο αερισμός του και η στράγγιση του νερού, ενώ βελτιώνει και τη μικροχλωρίδα του, επειδή περιέχει ένα μεγάλο αριθμό από μικροοργανισμούς οι οποίοι κινητοποιούνται και προκαλούν την αποσύνθεση των πρωτεϊνών και ελευθερώνουν το άζωτο [29].

Η λιπαντική αξία της κοπριάς είναι μεγάλη. Περιέχει οργανικό άνθρακα και ακόμα σημαντικές ποσότητες μακροστοιχείων (άζωτο, φώσφορο, κάλιο, ασβέστιο, μαγνήσιο), αλλά και ιχνοστοιχείων (βόριο, μαγγάνιο, χαλκό κ.λπ.). Η περιεκτικότητά της ωστόσο σε θρεπτικά συστατικά εξαρτάται από το είδος των ζώων (η κοπριά για παράδειγμα των προβάτων και των αλόγων περιέχει περισσότερη οργανική ουσία και άζωτο απ' ό,τι η κοπριά άλλων ζώων), την ηλικία τους, το είδος και την ποσότητα τροφής τους, αλλά και από άλλους παράγοντες. Μέσω μιας ποσότητας κοπριάς 1 τον. / στρ., προστίθενται στο έδαφος 6.0 kg N, 3.0 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 7.0 kg K<sub>2</sub>O και 7.2 Kg CaO [1].

Σύμφωνα με τον καν. (ΕΟΚ) 2092/91, στα πλαίσια της βιολογικής γεωργίας επιτρέπεται μόνο η χρήση κοπριάς που προέρχεται από εκτατική εκτροφή ζώων και όχι από βιομηχανικού τύπου εκτροφή.

#### **2.6.2.8.17 Αποξηραμένη κοπριά και αφυδατωμένη κοπριά πουλερικών**

Η προέλευση της αποξηραμένης κοπριάς όσο και της αφυδατωμένης κοπριάς πουλερικών, θα πρέπει να είναι από εκτατική εκτροφή ζώων. Αποκλείεται η χρήση κοπριάς πουλερικών που βρίσκονται σε κατακόρυφες κλωβοστοιχίες, ως προερχόμενη από εκτροφή βιομηχανικού τύπου.

Η καλή αναλογία των θρεπτικών στοιχείων αλλά και η ευκολία στη μεταφορά και χρήση τους, τα έχει καταστήσει δημοφιλή στους βιοκαλλιεργητές [1].

#### **2.6.2.8.18 Κομποστοποιημένα ζωικά περιττώματα συμπεριλαμβανομένης της κομποστοποιημένης κοπριάς πουλερικών, καθώς και της κομποστοποιημένης κοπριάς αγροτικών ζώων.**

Κομποστοποίηση είναι η διαδικασία της αερόβιας αποδόμησης των οργανικών υπολειμμάτων και η μετατροπή τους σε χούμο, ουσίες σχετικά σταθερές, καθώς επίσης και στο σχηματισμό αργίλο-χουμικών συμπλόκων [1].

Τα ζωικά περιττώματα που είναι πλούσια σε άζωτο, μπορούν να κομποστοποιηθούν και να δώσουν προϊόν υψηλής λιπαντικής αξίας, με χαμηλότερο ποσοστό υγρασίας και υψηλότερο ποσοστό οργανικής ουσίας, χουμικών ενώσεων και θρεπτικών στοιχείων σε σχέση με τη φρέσκια κοπριά.

Ακόμα με τη διαδικασία της κομποστοποίησης εφ' όσον έχουν τηρηθεί οι απαιτούμενες συνθήκες (αερισμός, υγρασία, θερμοκρασία, οξύτητα), εξαλείφεται ο κίνδυνος ύπαρξης επικίνδυνων παθογόνων. Τέλος, μειώνεται και ο λόγος C/N (ιδανική τιμή 25:1), με αποτέλεσμα τη μείωση των απωλειών αζώτου από το κομποστοποιούμενο υλικό.

Σύμφωνα με τον καν. (ΕΟΚ) 2092/91, προκειμένου ο προαναφερόμενος τύπος κομπόστ να επιτρέπεται για χρήση στη βιολογική γεωργία, θα πρέπει τα ζωικά περιττώματα να προέρχονται από ζώα εκτατικής εκτροφής και όχι από εκτροφή βιομηχανικού τύπου.

#### **2.6.2.8.19 Κομπόστ γαιοσκωλήκων και περιττώματα εντόμων**

Το κομπόστ είναι ένα οργανικό υλικό υψηλής βιολογικής αξίας, που παράγεται συνήθως από τους γαιοσκώληκες *California red worms*, με πρώτη ύλη ζωικές κοπριές, καθώς και διάφορα φυτικά υπολείμματα.

Οι γαιοσκώληκες επιταχύνουν τις διαδικασίες ζύμωσης του οργανικού υλικού, χάρη στο πεπτικό σύστημα που διαθέτουν. Το τελικό προϊόν που προκύπτει από τη δράση των γαιοσκωλήκων είναι ένα προϊόν σταθερό, ελαφρύ, εύθρυπτο, άμεσα αφομοιώσιμο από τα φυτά, με ικανοποιητική περιεκτικότητα σε άζωτο, φώσφορο, κάλιο, μαγνήσιο αλλά και με υψηλό φορτίο βακτηριακής χλωρίδας. Περιέχει επίσης ένζυμα που συνεχίζουν να

αποσυνθέτουν την οργανική ύλη και μετά την αποβολή τους από τους γαιοσκώληκες, όπως και ορμόνες αύξησης των φυτών (αυξίνες, γιββερελίνες).

Το προϊόν των γαιοσκωλήκων έχει ευεργετικές συνέπειες για το έδαφος:

- Βελτιώνει τις φυσικές και χημικές ιδιότητες του εδάφους.
- Αυξάνει την υδατοϊκανότητα και υδατοχωρητικότητα του εδάφους
- Εμπλουτίζει το έδαφος με θρεπτικές ουσίες
- Αυξάνει την αντίσταση των φυτών στις ασθένειες και στις αντίξοες συνθήκες
- Εξουδετερώνει τα εδάφη που είναι πολύ όξινα ή πολύ αλκαλικά για υγιή ανάπτυξη των φυτών
- Ενισχύει την πρωιμότητα, βελτιώνει την ποιότητα και αυξάνει την παραγωγή [29] .

Σε ότι αφορά τα περιττώματα εντόμων, πρόκειται για προϊόν που δε φαίνεται να παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον ως λίπασμα.

#### **2.6.2.8.20 Κομποστοποιημένα οικιακά απορρίμματα**

Προέρχονται από την αερόβια ζύμωση των οικιακών απορριμμάτων φυτικής ή ζωικής αποκλειστικά προέλευσης, που πραγματοποιείται σε θερμοκρασία 60–65 °C, τα οποία και έχουν παραχθεί σε κλειστό και ελεγχόμενο σύστημα συλλογής.

Σε ότι αφορά την περιεκτικότητά τους σε βαρέα μέταλλα, σύμφωνα με τον κανονισμό (ΕΟΚ) 2092/91, ως μέγιστες συγκεντρώσεις σε mg/kg έχουν οριστεί οι ακόλουθες τιμές: κάδμιο 0,7, χαλκός 70, νικέλιο 25, μόλυβδος 45, ψευδάργυρος 200, υδράργυρος 0,4 και χρώμιο συνολικά 70.

#### **2.6.2.8.21 Υπολείμματα μανιταροκαλλιέργειας**

Εννοούμε το υπόστρωμα που μένει μετά την ολοκλήρωση μιας καλλιέργειας μανιταριών, το οποίο ενδέχεται να περιέχει κοπριά (βοοειδών, αλόγων, πουλερικών), άχυρα, πριονίδια, τύρφη, γύψο και ακόμα αλλοιωμένα

μανιτάρια, στελέχη τους, καθώς και άλλα υπολείμματα του σώματος των μυκήτων.

Το παραπάνω υπόστρωμα καλό είναι να κομποστοποιηθεί πριν χρησιμοποιηθεί, επειδή μπορεί να προκαλέσει προβλήματα φυτοτοξικότητας με την απ' ευθείας χρήση του.

Η ποιότητα του παραπάνω υποστρώματος εξαρτάται κατά κύριο λόγο από τις χρησιμοποιούμενες πρώτες ύλες [36].

#### **2.6.2.8.22 Ορυκτά λιπάσματα**

Είναι φυσικά πετρώματα λειοτριβημένα, για να διευκολύνεται η αποσάθρωσή τους. Χρησιμοποιούνται με στόχο την προσθήκη Ρ και Κ στο έδαφος όταν είναι ανάγκη, καθώς και για τη διόρθωση του pH του εδάφους. Χορηγούνται ύστερα από ανάγκη που αναγνωρίζει ο οργανισμός ελέγχου ή η ελέγχουσα αρχή.

### **2.7 Άρδευση**

#### **2.7.1 Στη Συμβατική Ελαιοκομία**

Η ελιά διαθέτει πολύ καλό μηχανισμό άμυνας στην ξηρασία, γι' αυτό είναι δυνατή η καλλιέργειά της σε ξηρικές συνθήκες, στις οποίες κανένα άλλο καρποφόρο δένδρο δεν μπορεί να καλλιεργηθεί. Όμως, η άμυνα αυτή είναι σε βάρος της ανάπτυξης και της απόδοσης των ελαιοδένδρων και με κάθε βελτίωση των συνθηκών υγρασίας του εδάφους βελτιώνεται θεαματικά και η παραγωγικότητα των δένδρων, γιατί η ελιά έχει επίσης την ικανότητα να αξιοποιεί τέλεια κάθε ποσότητα νερού που της προσφέρεται μέχρι του επιπέδου της επάρκειας.

Έτσι η άρδευση στην ελιά αποδίδει και θα πρέπει να γίνεται, όπου είναι δυνατό, ιδιαίτερα στις εξής περιπτώσεις:

- όταν οι βροχοπτώσεις της περιοχής είναι ανεπαρκείς

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

Η άρδευση συνιστάται ιδιαίτερα σε επιτραπέζιες ποικιλίες ελιάς, στις οποίες επιδιώκεται μεγάλο μέγεθος καρπού. Είναι επίσης απαραίτητη για μέγιστη απόδοση σε εντατικές εκμεταλλεύσεις, με πυκνή φύτευση δένδρων. Η λίπανση και το κλάδεμα συχνά αποδίδουν καλύτερα όταν συνδυάζονται με άρδευση. Βελτίωση της νέας καρποφόρας βλάστησης με την άρδευση μπορεί να μειώσει την παρενιαυτοφορία [4].

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

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

Συρρικνωμένοι καρποί αποκτούν τη σπαργή τους μετά από πότισμα ή βροχή. Γι' αυτό στις επιτραπέζιες ποικιλίες συνιστώνται αρδεύσεις κατά την τελευταία περίοδο για αύξηση του βάρους και βελτίωση της ποιότητας των καρπών. Θα πρέπει όμως να γίνονται με σύνεση αν οι καρποί χρησιμοποιούνται ώριμοι (μαύρες ελιές), γιατί μπορεί να προκληθεί οψίμιση της ωρίμασης. Όψιμες αρδεύσεις επίσης μπορεί να δώσουν νέα βλάστηση που είναι ευαίσθητη στους παγετούς το χειμώνα.

Τα τελευταία χρόνια έχει διαδοθεί πολύ το σύστημα της στάγδην άρδευσης, το οποίο έχει πολλά σημαντικά πλεονεκτήματα. Χρειάζεται όμως ειδική μέριμνα για την εγκατάσταση του δικτύου, έτσι ώστε να μην εμποδίζονται βασικές καλλιεργητικές εργασίες.

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

### **2.7.2 Στη Βιολογική Ελαιοκομία**

Η άρδευση στη βιολογική ελαιοκαλλιέργεια στοχεύει στη διατήρηση των φυσικών και χημικών ιδιοτήτων του εδάφους με το ελάχιστο κόστος και την παράλληλη εξοικονόμηση και διατήρηση των υδάτινων πόρων. Αποτελεί μια σημαντική καλλιεργητική εργασία που επηρεάζει τις εισροές και απώλειες των θρεπτικών στοιχείων. Πρέπει να ρυθμίζεται τόσο όσον αφορά τη συνολική ποσότητα του νερού, όσο και τη δοσολογία, τον αριθμό και το χρόνο της κάθε εφαρμογής, έτσι ώστε να επιτυγχάνεται η άριστη κάλυψη των υδατικών απαιτήσεων των ελαιοδένδρων, με παράλληλη ελαχιστοποίηση των απωλειών του νερού. Η συνολική ποσότητα νερού που απαιτείται σε κάθε περιοχή εξαρτάται από τις καιρικές συνθήκες, τον τύπο του εδάφους και την ηλικία των δένδρων.

Ο καθορισμός της συχνότητας της άρδευσης γίνεται με τον έλεγχο της υγρασίας του εδάφους σε βάθος 10-15cm, καθώς και με την παρατήρηση της εμφάνισης ενός ή δύο δένδρων δεικτών στον ελαιώνα. Φυτά δείκτες όπως η μολόχα μπορούν να χρησιμοποιηθούν ενδεικτικά για τον έλεγχο της υγρασίας του εδάφους. Όταν αρχίζει η μάρανση της μολόχας θα πρέπει να αρχίσει και η άρδευση του ελαιώνα [37].

Όμως απαιτείται ιδιαίτερη μελέτη των επιδράσεων που ασκεί η διαθεσιμότητα του νερού στις κρίσιμες φάσεις του βλαστικού και αναπαραγωγικού κύκλου της ελιάς, όπως επίσης και έλεγχος του υδατικού ισοζυγίου σε μία συγκεκριμένη χρονική περίοδο. Το υδατικό ισοζύγιο γενικά εκφράζεται με την παρακάτω εξίσωση:

$$YK = ET = I + P - ( R + D + E ) \pm DS$$

όπου: YK = υδατοκατανάλωση

ET = εξατμισοδιαπνοή της καλλιέργειας

I = άρδευση

P = ωφέλιμη βροχή

R = επιφανειακή απορροή

D = βαθιά διήθηση

E = εξατμισοδιαπνοή εδάφους και ζιζανίων

DS = μεταβολή της υγρασίας στο ριζόστρωμα

Στις βιοκαλλιέργειες η μείωση των ποσοτήτων της επιφανειακής απορροής, της βαθιάς διήθησης και της εξατμισοδιαπνοής από το έδαφος και τα ζιζάνια θα πρέπει να εξασφαλιστεί με αυστηρότερο τρόπο, απ' ότι στις συνήθεις συμβατικές καλλιέργειες. Επίσης χρειάζεται να ληφθούν μέτρα που θα συμβάλλουν στην αύξηση της αποτελεσματικότητας της βροχής με απώτερο σκοπό την εξασφάλιση της ισορροπίας μεταξύ υδατοκατανάλωσης και υδατοδιαθεσιμότητας εδάφους.

Οι παραπάνω παράγοντες μπορούν να επιτευχθούν με διάφορες εργασίες όπως [38] :

- διατήρηση της φυσικής φυτοκάλυψης του εδάφους μέχρι τα τέλη της περιόδου των βροχοπτώσεων ιδιαίτερα στα επικλινή εδάφη, αλλά στη συνέχεια κοπή και ενσωμάτωσή τους στο έδαφος
- προσθήκη στο έδαφος οικολογικών οργανικών υλικών όπως κομπόστ, κοπριά, χλωρή λίπανση κ.α
- διαμόρφωση του ανάγλυφου του εδάφους κατά τέτοιο τρόπο ώστε να περιορίζεται η επιφανειακή απορροή και η διάβρωση, ιδιαίτερα στα

επικλινή εδάφη

- περιορισμός της φυλλικής επιφάνειας των ελαιοδένδρων μειώνοντας το ύψος και αραιώνοντας την κόμη τους, ώστε να εξασφαλιστεί ικανοποιητική διείσδυση της βροχής στο έδαφος ιδιαίτερα κατά το τέλος της περιόδου των βροχοπτώσεων, ενώ ταυτόχρονα επιτυγχάνεται μείωση της υδατοκατανάλωσης από τη μειωμένη φυλλική επιφάνεια

## **2.8 Λοιπές Εργασίες**

### **2.8.1 Σχεδιασμός- εγκατάσταση βιολογικού ελαιώνα**

Ο σχεδιασμός ενός ελαιώνα βιολογικής καλλιέργειας έχει ως απαραίτητη προϋπόθεση, την άριστη χρήση των διαθέσιμων πηγών της γεωργικής εκμετάλλευσης. Επίσης θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι ρόλοι του, καθώς και η συνεισφορά του στην αγροτική περιοχή. Η εγκατάσταση θα πρέπει να στοχεύει στο άριστο επίπεδο παραγωγής για τη δεδομένη ποικιλία και τις εδαφικές και κλιματικές συνθήκες του αγροκτήματος.

Ο ελαιώνας θα πρέπει να συνεισφέρει στη διατήρηση του φυσικού περιβάλλοντος του τοπίου και να παρέχει ένα ικανοποιητικό εισόδημα στους ελαιοκαλλιεργητές. Βασικό παράγοντα αποτελεί η οικονομική ανάπτυξη των περιοχών αυτών, αλλά και η παραγωγή υγιεινών και ποιοτικών προϊόντων στους καταναλωτές.

Στη μελέτη εγκατάστασης του ελαιώνα θα πρέπει να εξετάζεται ο τρόπος και η κατεύθυνση φύτευσης των ελαιοδένδρων, η ύπαρξη αναβαθμίδων και ξερολιθιών, καθώς και η βλάστηση στα όρια της περιφέρειας των ελαιώνων.

Η υγρασία, ο αερισμός και η σκίαση επηρεάζουν τη φυσιολογική κατάσταση των δένδρων και τα ωφέλιμα και επιβλαβή είδη στον ελαιώνα, γι' αυτό θα πρέπει να λαμβάνονται οπωσδήποτε υπόψη.

Η αποξήρανση των καταφυγίων της άγριας χλωρίδας και πανίδας θα πρέπει να αποφεύγεται, ενώ θα πρέπει να διατηρούνται οι βραχώδεις και



πετρώδεις περιοχές μέσα στον ελαιώνα, καθώς και αποτελούν καταφύγια για εξειδικευμένα φυτικά και ζωικά είδη.

Η χλωρίδα και η πανίδα στην τοποθεσία του ελαιώνα και στη γύρω περιοχή θα πρέπει να διερευνηθεί, με στόχο την αξιολόγηση των ειδών που σχετίζονται με τα ωφέλιμα και τα επιζήμια είδη. Έτσι θα προετοιμαστούν μέθοδοι διαχείρισης των ειδών αυτών.

Η επιλογή της ποικιλίας ή των ποικιλιών που πρόκειται να εγκατασταθούν, εκτός από την απόδοση και την προσαρμογή στις εδαφοκλιματικές συνθήκες της περιοχής, χρειάζεται να παρουσιάζει ανθεκτικότητα στα έντομα και στα παθογόνα.

Όσον αφορά την πυκνότητα φύτευσης, θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η μετέπειτα ανάπτυξη και το τελικό μέγεθος των δένδρων, ώστε να αποφεύγονται φαινόμενα σκίασης, ανεπαρκούς αερισμού, ανταγωνισμού νερού και θρεπτικών στοιχείων, ανεπαρκούς ηλιασμού και δυσκολιών στη χρήση μηχανημάτων. Οι αποστάσεις φύτευσης είναι ιδιαίτερα σημαντικές για τα επίπεδα των πληθυσμών των επιβλαβών εντόμων και των παθογόνων στους βιολογικούς ελαιώνες.

Ο σωστός σχεδιασμός του υπό φύτευση ελαιώνα, θα οδηγήσει στην αποφυγή προβλημάτων και στην άριστη ανάπτυξη και παραγωγή των ελαιοδένδρων.

### **2.8.2 Διαμόρφωση μεγέθους και σχήματος**

Η διαμόρφωση του μεγέθους και του σχήματος των ελαιοδένδρων γίνεται αποκλειστικά με το κλάδεμα. Δεν επιτρέπεται η χρήση ρυθμιστών ανάπτυξης στους βιολογικούς ελαιώνες.

Το κλάδεμα αποτελεί μία από τις κύριες και απαραίτητες καλλιεργητικές εργασίες, γιατί με αυτό εξασφαλίζεται [30] :

- Η κανονική καρποφορία και μακροζωία του ελαιόδενδρου.
- Καλύτερο ισοζύγιο βλάστησης, καρποφορίας και ρύθμιση της παρενιαυτοφορίας των ελαιοδένδρων.

- Εξοικονόμηση νερού και υγρασίας γιατί περιορίζεται η εξατμισοδιαπνοή.
- Περιορισμός των απαιτήσεων των δένδρων σε θρεπτικά στοιχεία
- Ανανέωση των δένδρων
- Συγκομιδή με μεγαλύτερη ευκολία
- Αποφυγή ασθενειών και καλύτερη καταπολέμηση των εχθρών της ελιάς.

Οι ελιές κλαδεύονται σε ημισφαιρικό σχήμα, με το οποίο δίνουμε στα δένδρα το σχήμα της ανοικτής ομπρέλας. Αν τα εσωτερικά πλάγια κλαδιά είναι πολύ πυκνά αφαιρούνται, για να εισέρχεται περισσότερος αέρας και φως.

Το κλάδεμα θα πρέπει να πραγματοποιείται έγκαιρα και να μη συμπίπτει με την εποχή που έχει αρχίσει η κυκλοφορία των χυμών στις ελιές, που καθιστά δύσκολη την επούλωση των πληγών τους.

Τα υπολείμματα του κλαδέματος θα πρέπει να τεμαχίζονται και να επιστρέφουν ως οργανικά υλικά στον ελαιώνα είτε ως πριονίδι ή χρησιμοποιούμενα στη δημιουργία φυτικής κοπριάς - κομπόστ.

### **2.8.3 Οικολογική ενδοοργάνωση**

Οι βιοκαλλιεργητές θα πρέπει να φροντίζουν για την προώθηση της βιοποικιλότητας στους ελαιώνες, την επανεγκατάσταση της αγροοικολογικής ισορροπίας και την εξισορρόπηση των συσσωρευτικών επιδράσεων της συμβατικής γεωργίας.

Η οικολογική ενδοοργάνωση συντελεί στην προώθηση της ανάπτυξης των πληθυσμών των ωφέλιμων εντόμων και άλλων ειδών, καθώς και στην προστασία του τοπίου [39].

Στην ανάπτυξη της οικολογικής ενδοοργάνωσης συντελεί :

- Η φροντίδα των παλαιών λίθινων κατασκευών και η αποφυγή καλλιέργειας ολόκληρων των ελαιώνων και των περιθωρίων τους.
- Η δημιουργία διαδρόμων με ακαλλιέργητη βλάστηση, για τη μετακίνηση των ωφέλιμων οργανισμών

Εκτός όμως από τα παραπάνω προστατευτικά μέσα, οι βιοκαλλιεργητές θα πρέπει να φυτεύουν είδη που φιλοξενούν ωφέλιμους οργανισμούς για τη βιολογική καταπολέμηση των εντόμων, αυξάνοντας έτσι τη βιοποικιλότητα.

Επίσης μπορούν να φυτεύουν φυτά που λειτουργούν ως παγίδες για τα επιβλαβή έντομα του ελαιώνα (π.χ. *Laurus nobilis*, *Thymus capitatus*). Περιφερειακά των ελαιώνων μπορούν να φυτεύονται είδη που θα λειτουργήσουν ως τροφή ή καταφύγιο για τους διάφορους ζωικούς οργανισμούς. Η οικολογική ενδοοργάνωση θα πρέπει να είναι ελκυστική για τα πουλιά που καταναλώνουν μεγάλες ποσότητες εντόμων.

Η επίτευξη της οικολογικής ισορροπίας του ελαιώνα θα πρέπει να λειτουργεί βάση σχεδίου, το οποίο εξασφαλίζει τη συνεχή ύπαρξη τροφής (άνθη, σπόροι) και καταφύγιο για τα ωφέλιμα είδη, ενώ θα πρέπει να εμποδίζει την ύπαρξη των επιβλαβών ειδών.

#### **2.8.4 Εδαφοκάλυψη**

Οποιοδήποτε υλικό απλώνεται για να καλύψει ολοκληρωτικά το έδαφος, θεωρείται εδαφοκάλυψη. Στους ελαιώνες βιοκαλλιέργειας, η διαχείριση του εδαφοτόπτητά τους γίνεται συνήθως με τη χρήση φυτών εδαφοκάλυψης. Τα φυτά εδαφοκάλυψης επιτελούν πολλαπλές λειτουργίες στο αγροοικοσύστημα των ελαιώνων, ενώ συνεισφέρουν σημαντικά σε μια ορθολογική και αποτελεσματική οικολογική διαχείρισή τους.

Συγκεκριμένα, στα φυτά εδαφοκάλυψης στους ελαιώνες αυτούς προσδίδονται οι εξής λειτουργίες [40]:

- Αποτελούν πηγή αζώτου κυρίως, όταν συμπεριλαμβάνονται ψυχανθή
- Βελτιώνουν την εδαφική δομή και την ανακύκλωση των θρεπτικών στοιχείων. Προάγουν τη δραστηριότητα των μικροοργανισμών του εδάφους, δημιουργώντας μη ευνοϊκές συνθήκες για τους επιβλαβείς οργανισμούς, έντομα και ασθένειες.
- Παρεμποδίζουν απώλειες γόνιμου επιφανειακού εδάφους και τη διάβρωση του εδάφους των ελαιώνων
- Συγκρατούν την υγρασία στο έδαφος μειώνοντας την εξάτμιση

- Καταπνίγουν την ανάπτυξη των ζιζανίων
- Απομονώνουν το έδαφος για να το κρατήσουν ζεστό το χειμώνα και δροσερό το καλοκαίρι
- Προωθούν και διατηρούν ωφέλιμα έντομα, παρασιτικούς οργανισμούς, σπονδυλωτά και πουλιά, παρέχοντάς τους καταφύγιο και τροφή. Έτσι συνεισφέρουν στην παρεμπόδιση επιβλαβών εντόμων και παθογόνων.

Τα φυτά εδαφοκάλυψης χρησιμοποιούνται στους ελαιώνες βιοκαλλιέργειας ως:

- **Χλωρές λιπάνσεις** (βλ. 2.6.2.1)

- **Επιστρώματα.** Τα φυτά εδαφοκάλυψης τεμαχίζονται και τα υπολείμματά τους χρησιμοποιούνται ως ένα επίστρωμα στο έδαφος. Τα επιστρώματα ελαχιστοποιούν τις υδατικές απώλειες, κατά τη διάρκεια των καλοκαιρινών ξηρών μηνών και διατηρούν την οργανική ουσία του εδάφους σε αντίθεση με τα καλλιεργούμενα εδάφη που συνήθως μειώνεται. Παρόλα αυτά τα επιστρώματα είναι ευαίσθητα στις πυρκαγιές κατά τη διάρκεια των ξηρών περιόδων.

- **Μόνιμη εδαφοκάλυψη** που χρησιμοποιείται για βόσκηση ζώων. Το μεγαλύτερο πλεονέκτημα της μόνιμης εδαφοκάλυψης είναι το αδιατάρακτο έδαφος, ενώ ο ανταγωνισμός σε νερό και θρεπτικά στοιχεία ανάμεσα στα φυτά εδαφοκάλυψης και στα ελαιόδεντρα αποτελεί μειονέκτημα. Επίσης, η βιοποικιλότητα και η ελκυστικότητα του ελαιώνα αυξάνονται, ενώ παρέχεται τροφή και καταφύγιο στους ωφέλιμους οργανισμούς, καθ' όλη τη διάρκεια του έτους.

Ακόμα πλεονέκτημα αποτελεί ο εμπλουτισμός του εδάφους με νωπή κοπριά. Η νωπή κοπριά μπορεί να συντελέσει σε αυξημένη βιολογική δραστηριότητα στο έδαφος, με όλα τα πλεονεκτήματα που αυτή μπορεί να έχει. Τέλος, στα πλεονεκτήματα θα πρέπει να συνυπολογίζονται και τα οικονομικά οφέλη από τη μείωση του κόστους καλλιέργειας και το πρόσθετο κέρδος λόγω των ζωοτροφών που εξασφαλίζονται. Παρόλα αυτά η μόνιμη εδαφοκάλυψη προϋποθέτει την ύπαρξη ζώων, κυρίως προβάτων, που θα βόσκουν χωρίς να ζημιώνουν τα ελαιόδεντρα.

Μεγάλη ποικιλία φυτών μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την εδαφοκάλυψη. Παρόλα αυτά, τα φυτά εδαφοκάλυψης θα πρέπει να είναι συμβατά με τις διαφορετικές συνθήκες και τις διαφορετικές ανάγκες διαχείρισης των ελαιώνων. Φυτά που μπορεί να χρησιμοποιηθούν για εδαφοκάλυψη είναι:

α) **Ψυχανθή.** Παρόλο που δεν είναι τόσο αποτελεσματικά στη βελτίωση της εδαφικής δομής και στη διείσδυση του νερού στο έδαφος, μπορούν να συνεισφέρουν σ' αυτό μεγάλες ποσότητες αζώτου, διαμέσου της αζωτοδέσμευσης από τα αζωτοβακτήρια στο ριζικό τους σύστημα. Επίσης, τα υπολείμματά τους αποδομούνται σχετικά εύκολα και γρήγορα.

β) **Αγρωστώδη.** Παρέχουν σημαντικές ποσότητες οργανικής ουσίας η οποία όμως αποδομείται αργά. Είναι χρήσιμα στο κτίσιμο και τη βελτίωση της εδαφικής δομής, λόγω της μορφής του ριζικού συστήματός τους. Επίσης με το ριζικό τους σύστημα αποτρέπουν τη διάβρωση, βελτιώνουν τη διείσδυση του νερού και μειώνουν τις απώλειες και την απορροή των θρεπτικών στοιχείων του εδάφους. Ανταγωνίζονται ικανοποιητικά αγριόχορτα (ζιζάνια), με επιφανειακό ριζικό σύστημα.

γ) **Άλλα είδη.** Τα είδη αυτά αυξάνουν την ποικιλότητα, μπορεί να βελτιώνουν τη δομή του εδάφους και προσφέρουν τροφή και καταφύγιο, σε ωφέλιμα έντομα και ζώα.

Συνήθως στην εδαφοκάλυψη χρησιμοποιούνται ψυχανθή, αγρωστώδη, μείγματα αυτών αλλά και διάφορα άλλα φυτικά είδη, καθώς υποστηρίζεται ότι οι διαφορετικές ιδιότητές τους αλληλοσυμπληρώνονται.

Τα φυτά εδαφοκάλυψης, μπορεί να είναι ετήσια ή πολυετή. Η επιλογή τους, εξαρτάται από τον τύπο του εδάφους του ελαιώνα και τις κλιματικές συνθήκες. Είδη και τοπικές ποικιλίες που χρησιμοποιούνται στην παραδοσιακή γεωργία της περιοχής του ελαιώνα είναι πολύτιμα σαν φυτά εδαφοκάλυψης, καθώς είναι συνήθως άριστα προσαρμοσμένα στις τοπικές εδαφοκλιματικές συνθήκες.

Φυτά προερχόμενα από άλλες περιοχές μπορούν εύκολα να μετατραπούν σε ανεπιθύμητους ανταγωνιστές ("ζιζάνια"). Γι' αυτό, ακόμα κι αν έχουν πολλές επιθυμητές ιδιότητες, δε θα πρέπει να εισάγονται στην περιοχή του ελαιώνα χωρίς να προηγηθεί έρευνα γύρω από την προσαρμοστικότητα, τη συμπεριφορά και το ρόλο τους στο νέο περιβάλλον.

### 3. ΟΙ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΑΠΟ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΑΓΡΟΧΗΜΙΚΩΝ ΓΕΝΙΚΑ

Κατά την άσκηση της γεωργικής του δραστηριότητας ο άνθρωπος καταφεύγει στην ευρεία χρήση των αγροχημικών, προκειμένου να επιτύχει το μέγιστο οικονομικό όφελος μέσω της καταπολέμησης των ζωικών εχθρών και ασθενειών, της βελτίωσης της ποιότητας των παραγόμενων προϊόντων παράλληλα με την αύξηση των αποδόσεων των καλλιεργειών.

Τα αγροχημικά όμως αποτελούν σοβαρές πηγές ρύπανσης τόσο για το αγροοικοσύστημα, όσο και για το περιβάλλον γενικότερα. Στην Ελλάδα, η ετήσια κατανάλωση σε φυτοπροστατευτικά προϊόντα υπολογίζεται σε άνω των 150.000 τόνων, εκτός του θείου και του θειικού χαλκού και σύμφωνα με τα στοιχεία του ΟΟΣΑ 2000 [41], η κατανάλωσή τους σε τόνους/Km<sup>2</sup> γεωργικής γης κατά τα τελευταία χρόνια της δεκαετίας του 1990 υπολογίσθηκε σε 0,23 ποσότητα που αγγίζει το μέσο όρο των χωρών του ΟΟΣΑ (0,24 τον./Km<sup>2</sup>) (Πίνακας 12).

**Πίνακας 12:** Χρήση φυτοπροστατευτικών προϊόντων σε χώρες του ΟΟΣΑ, κατά τη διάρκεια των τελευταίων χρόνων της δεκαετίας του '90 (ΟΟΣΑ, 2000)

Χώρα	Φυτοπροστατευτικά προϊόντα (τον./Km <sup>2</sup> γεωργικής γης)
Γαλλία	0,59
Ελβετία	0,37
Ελλάδα	0,23
ΗΠΑ	0,21
Ιταλία	0,78
Κορέα	1,29
Πορτογαλία	0,43
Ευρωπαϊκές χώρες ΟΟΣΑ	0,34
ΟΟΣΑ	0,24

Η σχετική έρευνα έχει αποδείξει, ότι η ζημιογόνος χρήση των φυτοπροστατευτικών προϊόντων επιβαρύνεται από την αλόγιστη χρήση τους, η οποία κυμαίνεται στα 300-500% της απαιτούμενης.

Τα λιπάσματα αφετέρου, χρησιμοποιούνται σήμερα όλο και περισσότερο για την εξασφάλιση παραγωγής υψηλών αποδόσεων. Η παραγωγή λιπασμάτων στις ανεπτυγμένες χώρες ανέρχεται σε  $120 \times 10^6$  τόνους ετήσια, με 5% ετήσια αύξηση. Σύμφωνα με στοιχεία του ΟΟΣΑ (2000) από μετρήσεις στη χώρα μας, η ολική μέση τιμή αζώτου μετρούμενη στην επιφάνεια του εδάφους σε εθνικό επίπεδο, έχει μειωθεί από 5,6 Kg N / στρέμμα καλλιεργούμενης γης το 1985, σε 3,3 Kg N / στρέμμα το 1997. Παρ' όλα αυτά, το ποσοστό χρήσης αζωτούχων λιπασμάτων το οποίο ανέρχεται σε 7,8 τον. / Km<sup>2</sup> γεωργικής γης βρίσκεται πάνω από τον αντίστοιχο μέσο όρο των χωρών του ΟΟΣΑ (6,4 τον. / Km<sup>2</sup>) (Πίνακας 13).

**Πίνακας 13:** Χρήση N-ούχων λιπασμάτων σε χώρες του ΟΟΣΑ, κατά τη διάρκεια των τελευταίων χρόνων της δεκαετίας '90 (ΟΟΣΑ, 2000)

Χώρα	N-ούχα λιπάσματα (τον./Km <sup>2</sup> γεωργικής γης)
Γαλλία	13,4
Ελβετία	12,8
Ελλάδα	7,8
ΗΠΑ	6,2
Ιταλία	8,4
Κορέα	23,1
Πορτογαλία	4,0
Ευρωπαϊκές χώρες του ΟΟΣΑ	9,0
ΟΟΣΑ	6,4

### 3.1 Στην Ατμόσφαιρα

Η ατμόσφαιρα δέχεται σημαντικές ποσότητες χημικών σκευασμάτων τόσο άμεσα (ως αποτέλεσμα ψεκασμών), όσο και έμμεσα (ως αποτέλεσμα εξάτμισης ή εξαέρωσης των σκευασμάτων που εφαρμόζονται στις καλλιέργειες).

Δια μέσω της ατμόσφαιρας γίνεται η διασπορά σε μεγάλες αποστάσεις των φυτοπροστατευτικών προϊόντων. Το toxaphen που χρησιμοποιούνταν σε

καλλιέργειες βαμβακιού στις Νότιες Πολιτείες των ΗΠΑ και το οποίο απαγορεύτηκε το 1982, εξακολουθεί να μεταφέρεται στην περιοχή των μεγάλων λιμνών με τους νότιους ανέμους από τον κόλπο του Μεξικού [42].

Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι όπως έχει αποδειχτεί, κατά την εφαρμογή των φυτοπροστατευτικών προϊόντων, κάποιες ποσότητες παρασύρονται από τον άνεμο. Αλλά και μετά την εφαρμογή τους, ένα μέρος του σκευάσματος εξατμίζεται ή εξαχνούται από το έδαφος ή τη φυτική επιφάνεια, στην οποία ψεκάστηκε ή σκονίστηκε.

Οι επεμβάσεις με ψεκασμούς εναντίον εχθρών και ασθενειών των καλλιεργειών, αποτελούν την κυριότερη πηγή ατμοσφαιρικής ρύπανσης με φυτοπροστατευτικά προϊόντα [43].

Ένας άλλος τρόπος εισόδου στην ατμόσφαιρα φυτοπροστατευτικών προϊόντων, είναι η εξάτμιση (ή εξάχνωσή τους) λόγω πτητικότητας, από τη φυτική επιφάνεια, το έδαφος ή και τα νερά.

Η λίπανση των καλλιεργειών προκαλεί αύξηση της παραγωγής, δημιουργεί όμως και σοβαρά προβλήματα στο περιβάλλον, που ανάγονται κυρίως στα θρεπτικά στοιχεία άζωτο, θείο και φώσφορο και στις αυξημένες απώλειες από το γεωργικό έδαφος.

Κατά τη φάση της αποδόμησης των φυτικών υπολειμμάτων και της οργανικής ουσίας γενικότερα, αλλά και κατά τις μεταβολές των N-ούχων λιπασμάτων παράγεται σημαντική ποσότητα αμμωνίας (αμμωνιοποίηση) η οποία στη συνέχεια οξειδώνεται σε νιτρώδη ( $\text{NO}_2^-$ ) με την επίδραση οξειδωτικών βακτηρίων του γένους *Nitrosomonas* και *Nitrosococcus*.

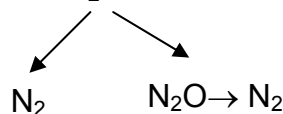
Τα  $\text{NO}_2^-$  με την επίδραση των οξειδωτικών βακτηρίων του γένους *Nitrobacter* οξειδώνονται σε νιτρικά ( $\text{NO}_3^-$ ) (νιτροποίηση). Το επιπλέον άζωτο που παραμένει ως νιτρικό στο έδαφος, ανάγεται κάτω από ορισμένες συνθήκες μετατρέπεται ξανά σε αέριο άζωτο, το οποίο επιστρέφει στην ατμόσφαιρα (απονιτροποίηση).

Οι αντιδράσεις της νιτροποίησης και της απονιτροποίησης έχουν ως εξής:

**Νιτροποίηση:**  $\text{NH}_4^+ \rightarrow \text{NH}_2\text{OH} \rightarrow \text{NO}_2\text{NHOH} \rightarrow \text{NO}_2^- \rightarrow \text{NO}_3^-$



**Απονιτροποίηση:**  $\text{NO}_3^- \rightarrow \text{NO}_2^- \rightarrow \text{NO}_2\text{NHOH} \rightarrow \text{NH}_2\text{OH} \rightarrow \text{NH}_3$



Σε συνθήκες ασθενώς αναερόβιες, οι απονιτροποιητικοί μικροοργανισμοί παράγουν  $\text{NH}_3$ , ενώ σε αυστηρά αναερόβιες συνθήκες, παράγουν  $\text{N}_2\text{O}$  και  $\text{N}_2$ .

Ο βαθμός της απονιτροποίησης σε διάφορους τύπους εδαφών, ποικίλει όπως φαίνεται στον επόμενο Πίνακα [44]:

**Πίνακας 14:** Απονιτροποίηση %  $\text{NO}_3^-$  σε διάφορους τύπους εδαφών (Ανδρουλάκης – Λουπασάκη, 1989)

Τύπος εδάφους	Απονιτροποίηση % χορηγηθέντος αζώτου
Αμμώδεις	11-25
Αργιλώδεις	16-31
Τύρφη	19-40

Το ενδιαφέρον των επιστημόνων τα τελευταία χρόνια, εστιάζεται στο  $\text{N}_2\text{O}$  το οποίο προέρχεται πλην των άλλων πηγών, όπως ορυκτά καύσιμα, καύση βιομάζας κ.α. και από την απονιτροποίηση των νιτρικών του εδάφους και των λιπασμάτων. Κατά τα τελευταία χρόνια η συγκέντρωση του  $\text{N}_2\text{O}$  στην ατμόσφαιρα, αυξάνεται με ρυθμό 0,25% ετήσια. Διατηρείται στην ατμόσφαιρα 180 χρόνια και κάθε μόριό του απορροφά περίπου 200 φορές περισσότερη θερμότητα από ότι το μόριο του  $\text{CO}_2$  και υπολογίζεται ότι **συμβάλλει στο φαινόμενο του θερμοκηπίου (greenhouse effect) κατά 5%**.

Από σχετικές έρευνες στην Ευρώπη, στην Αμερική και στην Αυστραλία προκύπτει ότι η ποσότητα  $\text{N}_2\text{O}$  που παράγεται κατά την απονιτροποίηση των νιτρικών εξαρτάται από τις κλιματολογικές συνθήκες, το είδος του εδάφους, το ύψος της N-ούχου λίπανσης και το είδος της καλλιέργειας [45].

Οι ποσότητες του παραγόμενου  $\text{N}_2\text{O}$  από τις γεωργικές δραστηριότητες σε μία συγκεκριμένη περιοχή, είναι σχετικά μικρές. Εάν όμως ληφθούν υπόψη οι μεγάλες ποσότητες αζώτου που διακινούνται σε παγκόσμια κλίμακα (Πίνακας 15), οι ποσότητες αυτές μπορεί να είναι άξιες προσοχής.

Υπολογίζεται ότι σε παγκόσμια κλίμακα εκλύεται κατά μέσο όρο 1 Kg N<sub>2</sub>O /ha/έτος. Πιστεύεται όμως ότι η αυξημένη χρησιμοποίηση N-ούχων λιπασμάτων θα αυξήσει και την ποσότητα του παραγόμενου N<sub>2</sub>O. Μια τέτοια αύξηση θα μπορούσε στις προσεχείς δεκαετίες να συμβάλει σε μία πιθανή μείωση της στοιβάδας του όζοντος, μέχρι 30%.

**Πίνακας 15:** Ισοζύγιο N (εκατ. τόνοι) σε σύνολο της χερσαίας επιφάνειας (Ανδρουλάκης-Λουπασάκη, 1989)

<b>Εισροές</b>	
Βιολογική δέσμευση	200-240
Λιπάσματα γενικά	57
Σύνολο	257-297
<b>Απώλειες</b>	
Έκπλυση σε ποταμούς	13-24
Υπό μορφή NH <sub>3</sub>	20-35
Από απονιτροποίηση	
Με μορφή N	108-160
Με μορφή N <sub>2</sub> O	16-69

### 3.2 Στα Νερά (Επιφανειακά – Υπόγεια)

Η ανθρώπινη παρέμβαση είναι η κύρια πηγή ρύπανσης του νερού. Μεταξύ των ανθρωπογενών ρυπαντών του, τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα συνιστούν μία σοβαρή πηγή ρύπανσης. Η είσοδος των προϊόντων αυτών στο υδάτινο περιβάλλον είναι δυνατόν να συμβεί πριν ακόμα το νερό της άρδευσης ή της βροχής έλθει σε επαφή με μια ψεκασμένη επιφάνεια.

Οι κύριοι τρόποι εισόδου φυτοπροστατευτικών προϊόντων στο υδάτινο περιβάλλον είναι: α) η **απευθείας εφαρμόγή** τους σε αυτό β) μέσω των **νερών αποστράγγισης** των εδαφών γ) **με νερά τα οποία ρέουν επιφανειακά**.

Πολλές φορές στο παρελθόν αλλά και σήμερα γίνονται εφαρμογές φυτοπροστατευτικών προϊόντων στην επιφάνεια λιμνών και παράκτιων περιοχών, για την αντιμετώπιση επιβλαβών ειδών εντόμων ή για την

καταστροφή υδροχαρών φυτών. Τέτοιες εφαρμογές έχουν ως συνέπεια τη διατάραξη της ισορροπίας στο οικοσύστημα και την καταστροφή της χλωρίδας και της πανίδας της περιοχής.

Τα νερά αποστράγγισης εδαφών που δέχονται επεμβάσεις με φυτοπροστατευτικά προϊόντα άμεσα (στο έδαφος) ή έμμεσα (ψεκασμοί – επιπλάσεις των φυτών), αποτελούν τις κυριότερες πηγές ρύπανσης λιμνών, ποταμών, ρυακιών, θαλασσών κ.α. που είναι οι φυσικοί αποδέκτες των νερών αυτών.

Υπάρχουν πειραματικά δεδομένα, σύμφωνα με τα οποία τα νερά αποστράγγισης μετά από άρδευση εδαφών εις τα οποία προηγήθηκε χρήση φυτοπροστατευτικών προϊόντων, ήταν ρυπασμένα με υπολείμματα των σκευασμάτων αυτών. Ο βαθμός ρύπανσης εξαρτάται από το χρονικό διάστημα μεταξύ της εφαρμογής του παρασιτοκτόνου και της άρδευσης. Τέτοια νερά π.χ. από αγρό που αρδεύτηκε αμέσως μετά από ψεκασμό με permethrin, περιείχαν μέχρι 70 mg/l δραστικής ουσίας [46].

Με τον όρο επιφανειακή απορροή, νοείται η διαφυγή από την επιφάνεια ενός έστω και λίγο κεκλιμένου εδάφους και προς την κατεύθυνση της κλίσης του, μέρους του νερού το οποίο δέχεται είτε σε μορφή ατμοσφαιρικών κατακρημνισμάτων είτε μέσω άρδευσης.

Σε περίπτωση που η επιφανειακή απορροή λαμβάνει χώρα σε εδάφη που προηγουμένως δέχτηκαν επεμβάσεις με φυτοπροστατευτικά προϊόντα, παρασύρεται και εδαφικό υλικό με υπολείμματα των ουσιών αυτών, ρυπαίνοντας τους φυσικούς τους αποδέκτες (ποτάμια, ρυάκια, λίμνες, θάλασσες).

Εκτός της ρύπανσης των επιφανειακών νερών λόγω απορροής του νερού άρδευσης, είναι δυνατόν να προκληθεί ρύπανση τόσο σε αυτά όσο και στα υπόγεια νερά, λόγω της βαθιάς διήθησης (percolation) του αρδευτικού νερού.

Όμως τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα δε λείπουν ούτε και από το πόσιμο νερό. Στην Καλιφόρνια, εκτός από χλωριωμένους υδρογονάνθρακες έχουν ανιχνευτεί και οργανοφωσφορούχα εντομοκτόνα, αλλά και ζιζανιοκτόνα όπως 2,4-D και 2,4,5-T. Σε περιοχές του Ελ Σαλβαδόρ βρέθηκαν σε νερά πηγαδιών υπολείμματα των οργανοχλωριωμένων εντομοκτόνων aldrin και dieldrin σε συγκεντρώσεις μέχρι 193 mg/l καθώς και DDT σε συγκέντρωση

111 µg/l [47].

Τα υπόγεια νερά αποτελούν το μέρος του νερού που περιλαμβάνεται στους εδαφικούς και γεωλογικούς σχηματισμούς που βρίσκονται κάτω από την επιφάνεια του εδάφους. Οι γεωλογικοί σχηματισμοί που περιέχουν νερό που μπορεί εύκολα να μετακινηθεί και να χρησιμοποιηθεί από τον άνθρωπο, είναι γνωστοί ως υδροφόρα στρώματα ή υδροφορείς [48].

Η ρύπανση των υπόγειων νερών συνδέεται και προέρχεται από τη ρύπανση των επιφανειακών νερών, του εδάφους και του αέρα. Το νερό, είτε προέρχεται από τις βροχοπτώσεις, είτε από τους διάφορους τύπους άρδευσης, είναι ο κύριος παράγοντας μεταφοράς των φυτοπροστατευτικών προϊόντων μέσα στο έδαφος.

Η ρύπανση των υπόγειων νερών προκαλείται από ανόργανες και οργανικές χημικές ουσίες και από μικροοργανισμούς. Οι πιο συχνά παρατηρούμενες ανόργανες ουσίες που μπορεί να προκαλέσουν ρύπους είναι τα νιτρικά, τα χλωριούχα και τα θειικά ιόντα, τα οξέα και τα βαρέα μέταλλα.

Τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα που χρησιμοποιούνται σε μεγάλη κλίμακα στη γεωργία, αποτελούν σημαντικό κίνδυνο ρύπανσης των υπόγειων νερών. Σύμφωνα με πρόσφατη έκθεση του Υπουργείου Γεωργίας (2003), ένα σημαντικό ποσοστό του προβλήματος της ρύπανσης των υπόγειων νερών οφείλεται σε καθημερινές δραστηριότητες των γεωργών, όπως το γέμισμα και ξέπλυμα των ψεκαστικών μηχανημάτων δίπλα στις γεωτρήσεις παροχής νερού.

Στη χώρα μας, σύμφωνα με έκθεση του Υπουργείου Γεωργίας (2003), σε μια έρευνα ελέγχου της ποιότητας των υπόγειων νερών (γεωτρήσεων, πόσιμων νερών και άλλων πηγών υδροδότησης) της λεκάνης του Αξιού που άρχισε το 1992 και συνεχίστηκε τα επόμενα χρόνια (και μέχρι το 1998), διαπιστώθηκε η παρουσία φυτοπροστατευτικών προϊόντων στο πόσιμο νερό 55 γεωτρήσεων (σε μία ή περισσότερες δειγματοληψίες).

Η περισσότερο σημαντική ρύπανση των υπογείων νερών συμβαίνει από τα καρβαμιδικά σκευάσματα. Για παράδειγμα, το aldicarb έχει ανιχνευτεί σε περισσότερα από 2.000 πηγάδια στο Long Island των Η.Π.Α, καθώς και σε 12 άλλες Πολιτείες [49].

Η ρύπανση των επιφανειακών νερών από τα λιπάσματα, μπορεί να γίνει

κατά τρόπο ανάλογο με εκείνο των φυτοφαρμάκων και κυρίως με επιφανειακή απορροή ή με βαθιά διήθηση των νερών και ιδίως των νερών άρδευσης.

Τα θρεπτικά στοιχεία των χημικών αλλά και των οργανικών λιπασμάτων και κυρίως το άζωτο και ο φώσφορος, που καταλήγουν στα επιφανειακά νερά, αυξάνουν τη «γονιμότητα» των νερών αυτών και εντείνουν με τον τρόπο αυτό το ρυθμό ανάπτυξης της υδρόβιας βλάστησης, με συνέπεια την εμφάνιση του φαινομένου του ευτροφισμού.

Με την εφαρμογή των λιπασμάτων στο έδαφος, προκαλείται αύξηση των λιπασματικών στοιχείων στο εδαφικό διάλυμα. Ιδιαίτερη σημασία στην περίπτωση της ρύπανσης των υπόγειων νερών με λιπάσματα με βαθιά διήθηση, είναι το είδος και κυρίως η μορφή του χρησιμοποιούμενου λιπάσματος.

Η υπερβολική λίπανση μπορεί να προκαλέσει την έκπλυση των νιτρικών στο υπόγειο νερό, αν και ακόμη και με την ορθολογικότερη εφαρμογή της λίπανσης, η συγκέντρωσή τους στο υπόγειο νερό, είναι υψηλή.

Οι επιπτώσεις της ρύπανσης των υπόγειων νερών στην υγεία και στο περιβάλλον γενικότερα, προκαλούνται από τις ανόργανες και οργανικές χημικές ουσίες και τους βιολογικούς δείκτες που περιέχουν. Πέρα από την παρουσία ή όχι παθογόνων για τον άνθρωπο μικροοργανισμών, η παρουσία τοξικών ουσιών είναι από τα σοβαρότερα προβλήματα όταν το νερό προορίζεται για την κάλυψη οικιακών και αγροτικών αναγκών.

Για παράδειγμα το αρσενικό, πέρα από το ότι είναι επιβλαβές για τον άνθρωπο, προκαλεί συμπτώματα φυτοτοξικότητας σε ορισμένες καλλιέργειες και μείωση της γονιμότητας του εδάφους, η δε περίσσεια βορίου είναι επιβλαβής σε ορισμένες καλλιέργειες [50].

### **3.3 Στη χλωρίδα και στην Πανίδα**

Κατά τη χρήση των φυτοπροστατευτικών προϊόντων στην καθημερινή γεωργική πράξη είναι δυνατόν να εμφανιστούν δευτερογενείς επιδράσεις στο υπό προστασία φυτό. Με τον όρο φυτοτοξικότητα εννοούμε κυρίως την μερική ή ολική νέκρωση φυτικών οργάνων (φύλλων, ανθέων, καρπών) που σε

ορισμένες περιπτώσεις εξελίσσεται σε ξήρανση ολόκληρου του φυτού.

Η φυτοτοξικότητα δεν είναι αποκλειστικά και μόνο ανάλογη της περιεκτικότητας του ψεκαστικού υγρού σε δραστική ουσία. Είναι δυνατόν η ίδια δόση να εμφανίζεται άλλοτε έντονα και άλλοτε ελάχιστα φυτοτοξική. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι η φυτοτοξική επίδραση κάποιας δραστικής ουσίας σε δεδομένο είδος φυτού, εξαρτάται και από την εκάστοτε εφαρμοζόμενη ποσότητα δραστικής ουσίας ανά μονάδα φυτικής επιφάνειας.

Στον πίνακα 16 δίνονται στοιχεία της φυτοτοξικής επίδρασης σε ελαιόκαρπους ποικιλίας Αμφίσσης, ψεκαστικού υγρού δεδομένης περιεκτικότητας σε δραστική ουσία (10‰) σε συνάρτηση με την εφαρμοζόμενη ποσότητα ψεκαστικού υγρού [51].

**Πίνακας 16:** Διαφοροποίηση της φυτοτοξικότητας συναρτήσει της εφαρμοζόμενης ποσότητας ψεκαστικού υγρού (Ορφανίδης, 1968)

Ποσότητα ψεκαστικού υγρού (cc)	Ποσότητα δ.ο. που εναποτέθηκε (g)	Εγκαύματα % στους καρπούς		
		Malathion	Lebaycid	Dimethoate
200	2	89	54,9	49
100	1	-	5,1	-
75	0,75	71	-	17
50	0,50	-	0	-
25	0,25	-	0	-
0	0	0	0	0

Εκτός από τη φυτοτοξικότητα των φυτοπροστατευτικών προϊόντων με τις όποιες δυσμενείς επιδράσεις στη φυσιολογική ανάπτυξη των φυτών, σκευάσματα με δυνατότητα άμεσων επιπτώσεων στη φυσική χλωρίδα είναι τα ζιζανιοκτόνα. Τα ζιζανιοκτόνα είναι δυνατόν να προκαλέσουν σε μία φυτοκοινωνία: α) μείωση της πυκνότητας των φυτών β) μείωση του αριθμού των ειδών γ) επικράτηση ανθεκτικών ειδών ζιζανίων δ) επικράτηση ανθεκτικών βιοτύπων των ευαίσθητων ειδών [52].

Τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα είναι δυνατόν να επηρεάσουν τη μικροχλωρίδα του εδάφους είτε άμεσα (οξεία τοξικότητα), είτε έμμεσα (μείωση των πηγών που χρησιμοποιούνται για τροφή και ενέργεια). Σύμφωνα με τη

διεθνή βιβλιογραφία φαίνεται ότι τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα, παρά το ότι επηρεάζουν αρνητικά τον πληθυσμό και κατ' επέκταση τη σπουδαιότητα των διαφόρων ειδών της μικροχλωρίδας του εδάφους, εν τούτοις η επίδρασή τους είναι παροδική και δε συμβάλλει στην πλήρη εξαφάνισή τους.

Παρά την ευρεία χρήση των χημικών λιπασμάτων από τον 19<sup>ο</sup> αιώνα με στόχο την αύξηση της απόδοσης των καλλιεργούμενων φυτών, έχει γίνει αντιληπτό ότι η συστηματική και αλόγιστη χρήση τους και ιδιαίτερα όταν γίνεται μονόπλευρα (όταν δηλαδή το έδαφος δέχεται ορισμένα μόνο θρεπτικά στοιχεία), εκτός των επιπτώσεων που μπορεί να έχει στο περιβάλλον, είναι δυνατόν να εμφανίσει και έμμεσες ή άμεσες βλαπτικές συνέπειες στα καλλιεργούμενα φυτά. Έχει αποδειχτεί ότι μονόπλευρη και εντατική χρησιμοποίηση N-ούχων λιπασμάτων σε χορτολίβαδα, είναι δυνατόν να προκαλέσει μείωση της περιεκτικότητας του σανού σε Ca, κάτι το οποίο οδηγεί σε αύξηση της νοσηρότητας των ζώων.

Η εντατική προσθήκη λιπασμάτων μπορεί να οδηγήσει σε υψηλή περιεκτικότητα ορισμένων στοιχείων στα εδαφικά θρεπτικά διαλύματα και στη διείσδυσή τους στα φυτά σε πυκνότητες τοξικές, οι οποίες καθιστούν το παραγόμενο φυτικό προϊόν ακατάλληλο για κατανάλωση από ανθρώπους και ζώα.

Τα νιτρικά ( $\text{NO}_3^-$ ) πέρα από τις όποιες δυσμενείς επιδράσεις στην ανθρώπινη υγεία, αποτελούν για τα ίδια τα φυτά τη συνηθέστερη και περισσότερο απορροφήσιμη μορφή του αζώτου.

Σημαντικό ρόλο στη συσσώρευση των νιτρικών, παίζει το είδος ή η ποικιλία του φυτού. Από τις συνήθεις καλλιέργειες λαχανικών μεγάλη ικανότητα συσσώρευσης  $\text{NO}_3^-$  εμφανίζουν τα πατζάρια, τα μαρούλια, τα σπανάκια, τα ραδίκια και το σέλινο όπως φαίνονται στον παρακάτω πίνακα [54].

**Πίνακας 17:** Συγκέντρωση νιτρικών σε φρέσκα λαχανικά (Τσαντήλας, 1992)

Μέρος του φυτού	Είδος λαχανικού	Συγκέντρωση νιτρικών (ppm νωπού βάρους)
Φύλλα	Λάχανο	43-276
	Μαρούλι	63-378
	Σπανάκι	69-524
Μίσχοι	Σέλινο	226-743
Ρίζες	Παντζάρι	275-600
	Καρότο	15-76
	Ραδίκι	70-456
Καρποί	Τομάτα	12-1254
Στελέχη	Σπαράγγι	12-25
Βολβοί	Κρεμμύδι	14-52
Κόνδυλοι	Πατάτα	14-42
Άνθη	Μπρόκολο	214-815
	Κουνουπίδι	12-460

Ένα από τα πιο σοβαρά όσο και πολύπλοκα προβλήματα της μεθόδου της χημικής καταπολέμησης των εντομολογικών εχθρών των καλλιεργουμένων φυτών, είναι η διατάραξη της οικολογικής ισορροπίας σε ένα βιότοπο, λόγω της δυσμενούς επίδρασης που ασκεί στην πανίδα των ωφελίμων εντόμων, των οποίων οι πληθυσμοί μειώνονται.

Η μείωση αυτή συνήθως περνά απαρατήρητη μέχρι να προκληθεί μεγαλύτερη ζημιά, η οποία είναι δυνατόν να εμφανιστεί σε δύο μορφές : α) με την εξέλιξη ενός δευτερεύοντος από πλευράς επιζημιότητας είδους εντόμου ή ακάρεος σε σοβαρό εχθρό των τοπικών καλλιεργειών, λόγω της απουσίας των φυσικών του εχθρών και β) με την ανάπτυξη εθισμού του επιβλαβούς είδους εντόμου ή ακάρεος στο συγκεκριμένο εντομοκτόνο ή ακαρεοκτόνο αντίστοιχα (αλλά και παθογόνων π.χ. μυκήτων, βακτηρίων κλπ στο συγκεκριμένο σκεύασμα) και την ανάγκη συχνότερης εφαρμογής μεγαλύτερων δόσεων σκευασμάτων, για την αντιμετώπισή τους.

Σε ελαιώνες στην Κρήτη, οι εξάρσεις των πληθυσμών ορισμένων Κοκκοειδών και ειδικότερα της άσπρης ψώρας (*Aspidiotus nerii* Bouché) αποδόθηκαν στην ελάττωση των πληθυσμών του Υμενοπτέρου παρασίτου *Aphitis chilensis* Howard, ως συνέπεια των αεροψεκασμών εναντίον του

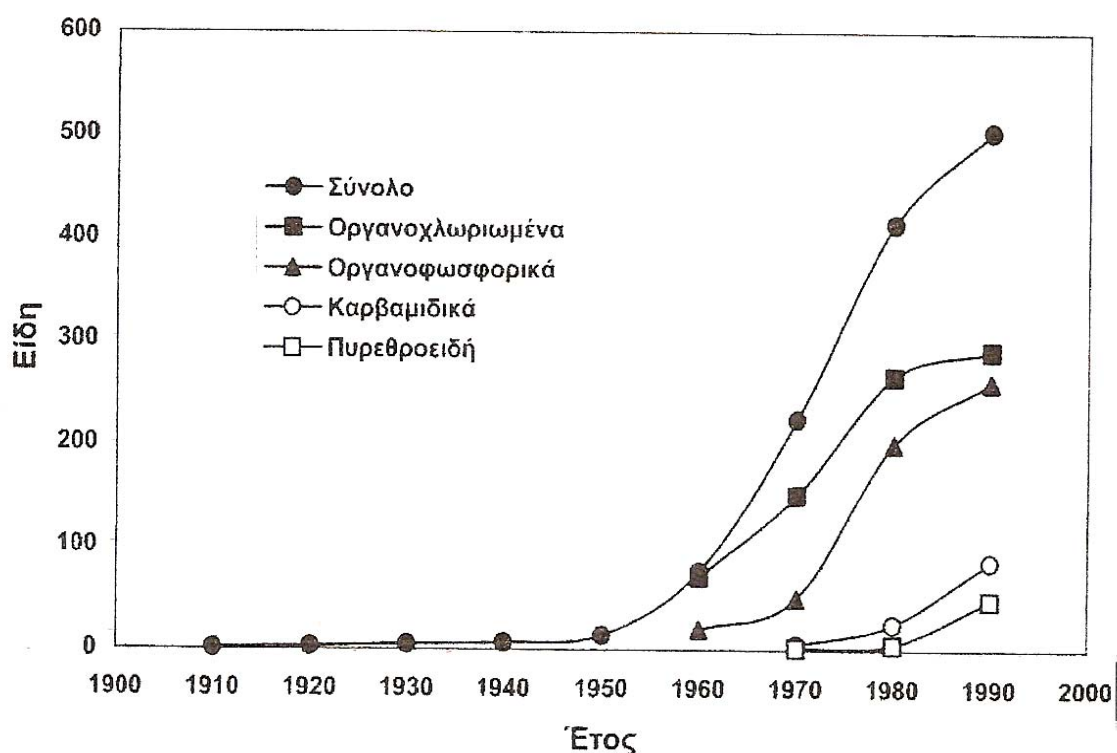


δάκου της ελιάς), ή ως συνέπεια ψεκασμών καλύψεως εναντίον του λεκανίου και άλλων εχθρών της ελιάς [56].

Ως εθισμός ή ανθεκτικότητα στα εντομοκτόνα, ορίζεται η ικανότητα φυλών των εντόμων να ανέχονται δόσεις τοξικών ουσιών οι οποίες είναι θανατηφόρες στην πλειονότητα των ατόμων στον άγριο πληθυσμό του ίδιου είδους [57].

Στο γράφημα που ακολουθεί δίνεται η αυξητική τάση της ανθεκτικότητας εντόμων και ακάρεων στις διάφορες κατηγορίες εντομοκτόνων ουσιών.

**Γράφημα 1:** Διαχρονική αυξητική τάση της ανθεκτικότητας εντόμων και ακάρεων σε διάφορες κατηγορίες εντομοκτόνων (Ζιώγας κ.α. και πηγές, 2001)



Η δημιουργία όμως ανθεκτικών πληθυσμών εντόμων, οδηγεί αναπόφευκτα στην αύξηση του αριθμού των χημικών επεμβάσεων αλλά και στην αύξηση των δόσεων περισσότερο τοξικών πολλές φορές σκευασμάτων, με συνέπεια τη γρηγορότερη και εντονότερη εμφάνιση και έξαρση των περιβαλλοντικών προβλημάτων που εκτός της υποβάθμισης της παραγωγής και των δυσμενών επιδράσεων στο οικοσύστημα γενικά, αναπτύσσονται και

εμφανίζονται νέοι εντομολογικοί εχθροί και ο «φαύλος κύκλος» συνεχώς.

Τα οργανοχλωριωμένα κυρίως εντομοκτόνα, βιοσυσσωρευόμενα στην τροφική αλυσίδα, αποδεκατίζουν ή εξαφανίζουν δεκάδες είδη ανθεκτικών φαινομενικά οργανισμών, όπως π.χ. τα εντομοφάγα πουλιά. Μια έρευνα που έγινε στην πεδιάδα της Μεσσαράς στην Κρήτη από Έλληνες Ορνιθολόγους για λογαριασμό της Διεθνούς Ορνιθολογικής Ένωσης το 1976, έδειξε ότι με την έναρξη των αεροψεκασμών εξαφανίστηκαν από την περιοχή ο γκιώνης, το αηδόνι κ.α.

Στην Αγγλία αναφέρθηκαν περιπτώσεις θανάτων λαγών (*Lepus europaeus*) κοντά σε αγρούς που είχαν ψεκαστεί με το ζιζανιοκτόνο paraquat. Παρόμοιες περιπτώσεις σημειώθηκαν και στη Γαλλία (Edwards et al. 2000).

Τα περισσότερα εντομοκτόνα όπως ήδη αναφέρθηκε, θανατώνουν και ωφέλιμα έντομα. Μεταξύ αυτών είναι και η μέλισσα *Apis mellifera*. Η μελισσοτοξικότητα ενός φυτοπροστατευτικού προϊόντος πρέπει να λαμβάνεται υπόψη όταν είναι ανάγκη να ψεκάσουμε ανθισμένα μελισσοτροφικά φυτά ή κοντινές των κυψελών εκτάσεις.

Τα διεθνή βιβλιογραφικά δεδομένα τα σχετικά με την επίδραση των φυτοπροστατευτικών προϊόντων στην πανίδα του εδάφους, δείχνουν ότι πέρα από την επίδρασή τους στην παρασιτική μικροπανίδα, εμφανίζουν αρνητική επίδραση και στη χρήσιμη και ευεργετική για το έδαφος πανίδα (γαιοσκώληκες, μυριάποδα, σκαθάρια κ.α.).

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι η ύπαρξη φυτοπροστατευτικών προϊόντων στα νερά υπονομεύει την ισορροπία των υδάτινων οικοσυστημάτων και τα καθιστά μακροπρόθεσμα επικίνδυνα για τους υδρόβιους γενικά οργανισμούς, αλλά και τη δημόσια υγεία.

Οι Kegley et al. [58] αναφέρουν ότι πολυδύναμα φυτοφάρμακα ανιχνεύονται συχνά σε θαλάσσια νερά της Καλιφόρνιας και μάλιστα σε συγκεντρώσεις συχνά υψηλότερες της θανατηφόρου δόσης για ζωοπλακτόν. Λόγω της διαδεδομένης χρήσης και της μεγάλης τους υδατοδιαλυτότητας, ανευρίσκονται συχνά υπολείμματα των εντομοκτόνων diazinon και chlorpyrifos και των ζιζανιοκτόνων diuron και simazine. Αφετέρου οι πληθυσμοί των περισσότερων ειδών ψαριών και πολλών ειδών ζωοπλαγκτόν έχουν ελαττωθεί δραματικά τις τελευταίες δεκαετίες στο δέλτα του κόλπου του San Francisco, με κύρια αιτία τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα.

### 3.4 Στον Άνθρωπο

Τα αγροχημικά γενικά και ιδιαίτερα τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα είναι επικίνδυνα, όπως και πολυάριθμες άλλες χημικές ουσίες ή τεχνολογικά επιτεύγματα του ανθρώπου που χρησιμοποιούνται στην καθημερινότητα. Εν τούτοις, είναι γεγονός ότι χωρίς τη χρήση φυτοπροστατευτικών προϊόντων στις δεκαετίες που προηγήθηκαν, οι επιπτώσεις στην οικονομία και την υγεία του ανθρώπου, θα ήταν σημαντικές.

Σύμφωνα με εκτιμήσεις του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας (Π.Ο.Υ.-WHO), κάθε χρόνο τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα ευθύνονται για δηλητηριάσεις περίπου 3 εκατομμυρίων ανθρώπων και 20.000 θανάτους παγκοσμίως και αυτά αποτελούν τα οξέα μόνο αποτελέσματα. Οι μακροχρόνιες συνέπειες στην υγεία (που αφορούν τις 770.000 νέες περιπτώσεις κάθε χρόνο) χαρακτηρίζονται από αύξηση ευαισθησίας στις ασθένειες, επιδείνωση της ανάπτυξης και της παραγωγικής ικανότητας, διάφορες μορφές καρκίνου, αλλαγές συμπεριφοράς και κατάθλιψη [59].

Την πρώτη θέση στις δυσμενείς επιδράσεις στην υγεία του ανθρώπου κατέχουν τα ζιζανιοκτόνα με ποσοστό 46%. Ακολουθούν τα εντομοκτόνα με 31% και τα μυκητοκτόνα με 18%. Το υπόλοιπο 5% αφορά μυοκτόνα, ακαρεοκτόνα και νηματωδοκτόνα.

Σύμφωνα με τους Athanaselis *et al.* [60] χειριστής ψεκαστήρα πλάτης ο οποίος κατά τη διάρκεια επέμβασης με το ζιζανιοκτόνο paraquat σε συγκέντρωση 0,5% είχε δεχτεί στο δέρμα της πλάτης του ποσότητα του σκευάσματος λόγω διαρροής του ψεκαστήρα, υπέστη θανατηφόρα δηλητηρίαση.

Υπόλειμμα φυτοπροστατευτικού προϊόντος, είναι η ποσότητα του σκευάσματος που μένει στη φυτική ή άλλη επιφάνεια αφού περάσει ορισμένος χρόνος και το απόθεμα υποστεί την επίδραση των καιρικών συνθηκών, του φυτού ή άλλου μέσου.

Υπολείμματα φυτοπροστατευτικών προϊόντων ή μεταβολιτών τους στα τρόφιμα, αποτελούν την καθημερινή μας δόση σε αυτά. Όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα, μία μελέτη του Υπουργείου Γεωργίας της Ν. Ζηλανδίας

(1985), έδειξε ότι σε ημερήσια κατανάλωση 4.000 θερμίδων, καταναλίσκονται και τα ακόλουθα φυτοπροστατευτικά προϊόντα, στις αντίστοιχες ποσότητες σε  $\mu\text{g}$  [61]:

**Πίνακας 18:** Ημερήσια κατανάλωση φυτοπροστατευτικών προϊόντων με την τροφή (Καφάτος-Μάνεσης, 1988)

Είδος φυτοπροστατευτικού προϊόντος	Ημερήσια κατανάλωση ( $\mu\text{g}$ )
Lindane	4,4
Dieldrin	6,3
DDT	0,1-13,6
PCBS	107,3
Parathion	6,6
Trichlorphon	18,1
Azynthos-methyl	19,1
Phenitrothion	30,2

Μια έρευνα έγινε πρόσφατα στην Ιορδανία για την ανίχνευση υπολειμμάτων σε κρασί οικιακής χρήσης και σε σταφύλια, των περισσότερο χρησιμοποιούμενων στην αμπελοκαλλιέργεια οργανοχλωριωμένων και οργανοφωσφορούχων εντομοκτόνων, καθώς και τεσσάρων βαρέων μετάλλων (Cu, Ni, Zn, Pb). Τα αποτελέσματα έδειξαν υπολείμματα οργανοχλωριωμένων εντομοκτόνων στο 73% των δειγμάτων κρασιού αλλά όχι και οργανοφωσφορούχων, κάτι που αποδόθηκε στο μικρότερο χρόνο ημιζωής τους. Τα σταφύλια εμφάνισαν μεγαλύτερη ρύπανση σε σχέση με το κρασί και από τις δύο ομάδες εντομοκτόνων.

Σύμφωνα με έκθεση της Επιτροπής Περιβάλλοντος, Δημόσιας Υγείας και Πολιτικής των Καταναλωτών στο Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο το 2003, κατάλοιπα φυτοπροστατευτικών προϊόντων ανευρέθηκαν στο 40% των δειγμάτων τροφίμων στην Ευρώπη και πολλαπλά κατάλοιπα στο 15% των δειγμάτων. Εκτός από τα τρόφιμα και το πόσιμο νερό βρίσκεται συχνά ρυπασμένο, με υπολείμματα φυτοπροστατευτικών προϊόντων [62].

Στο κλασσικό βιβλίο των Weir and Scaparo [63] τεκμηριώνεται ένα σκάνδαλο με διεθνείς προεκτάσεις, δηλαδή η εξαγωγή απαγορευμένων (επικίνδυνων) φυτοπροστατευτικών προϊόντων από τις βιομηχανικές χώρες

στον τρίτο κόσμο. Ο κύκλος κλείνει όταν από τα ράφια των Αμερικάνικων Supermarkets πωλούνται εισαγόμενα προϊόντα, το 10% των οποίων έχει ρυπανθεί με παράνομες δραστικές ουσίες στη χώρα. Το γεγονός αυτό, δηλαδή της εξαγωγής φυτοπροστατευτικών προϊόντων από μία χώρα σε άλλες, τα οποία επιστρέφουν σε αυτή σε μορφή υπολειμμάτων μέσα στα εισαγόμενα αγροτικά προϊόντα, αποτελεί ένα «φαύλο κύκλο» τον λεγόμενο **κύκλο του δηλητηρίου (Circle of Poison)**.

Η EPA υπογραμμίζει τα υπολείμματα φυτοπροστατευτικών προϊόντων ως ένα από τα κύρια προβλήματα υγείας στις ΗΠΑ. Μια μελέτη της Εθνικής Ακαδημίας Επιστημόνων εκτιμά ότι τα επόμενα 70 χρόνια θα προκληθούν 1.000.000 επιπρόσθετες περιπτώσεις καρκίνων στις ΗΠΑ από τα υπολείμματα των φυτοπροστατευτικών προϊόντων [64].

Για την προστασία της ανθρώπινης υγείας, οι προηγμένες χώρες γενικά, έχουν καθορίσει σε εθνικό επίπεδο νόμιμα όρια ανοχής ή ανώτατα όρια υπολειμμάτων (Maximum Residues Levels or Limits, mg/kg προϊόντος) στα διάφορα γεωργικά προϊόντα. Έχουν θέσει σε ισχύ ορισμένα νομοθετικά μέτρα με τα οποία ορίζεται ότι γεωργικά προϊόντα εγχώρια ή εισαγόμενα, δεν επιτρέπεται να τεθούν σε κυκλοφορία, εάν οι δειγματοληπτικοί έλεγχοι δείξουν ότι η περιεκτικότητά τους σε υπολείμματα φυτοπροστατευτικών προϊόντων, τα υπερβαίνει.

Εκτός από την παρουσία υπολειμμάτων φυτοπροστατευτικών προϊόντων στα τρόφιμα και το πόσιμο νερό, εξίσου συχνή όσο και ανησυχητική είναι και η παρουσία νιτρικών σε αυτά. Η υψηλή περιεκτικότητα των λαχανοκομικών φυτών δεν είναι επιθυμητή, όμως κάποια συγκέντρωση είναι αναπόφευκτη και αναγκαία για τη δημιουργία των πρωτεϊνών.

Από τον Οργανισμό Τροφίμων και Γεωργίας του Οργανισμού Ηνωμένων Εθνών (UNDP/FAO) καθορίστηκε στα 500mg/24ωρο η οριακά επιτρεπτή ποσότητα νιτρικών από τον άνθρωπο.

Σύμφωνα με το Δρα Νικολαρόπουλο [65], ορισμένες χημικές ενώσεις που βρίσκονται σήμερα στο περιβάλλον όπως το DDT, PCBs προκαλούν σοβαρά προβλήματα στην αναπαραγωγή των διαφόρων ζώων, που ζουν ελεύθερα στη φύση. Οι ενώσεις αυτές που είναι σταθερές, συγκεντρώνονται αθροιστικά στους ιστούς των οργανισμών (βιοσυσσώρευση) και παρεμβαίνουν στο μεταβολισμό τους.

Σύμφωνα με τον Δρα Νικολαρόπουλο [65], ανησυχητικά φαίνεται να είναι και τα μηνύματα από την Ελλάδα, με πτώση της ποιότητας του σπέρματος για το διάστημα 1977-1993 στην περιοχή της Αθήνας.

Στον παρακάτω πίνακα, δίνεται ο κίνδυνος από τη χρήση μερικών κοινών μυκητοκτόνων [66]. Τα μυκητοκτόνα ως γνωστόν χρησιμοποιούνται σε μικρότερη ποσότητα, από ότι άλλα φυτοπροστατευτικά προϊόντα και τα περισσότερα δεν χαρακτηρίζονται από την ιδιότητα της εμμονής (persistence). Οπωσδήποτε όμως είναι δυνατόν να συνιστούν και αυτά μια πιθανή πηγή ρύπανσης, σε περιπτώσεις αλόγιστης χρήσης.

**Πίνακας 19:** Κίνδυνοι από μερικά κοινά μυκητοκτόνα (Stevenson *et al.*, 1997)

Μυκητοκτόνο	Κίνδυνος
Mancozeb	Καρκίνος
Thiram	Νευροτοξικότης, ανωμαλίες στη γέννηση
Benomyl	Ανωμαλίες στη γέννηση
Thiophanate	Μεταλλάξεις, ανωμαλίες στη γέννηση
Pentachloronitrobenzine	Συσώρευση στις τροφικές αλυσίδες, ορμονικές επεμβάσεις
Phenyl mercuric acetate	Δηλητηρίαση βαρέως μετάλλου

Φυτοπροστατευτικά προϊόντα και ορισμένα φυτά είναι συνήθεις αιτίες πρόκλησης αλλεργικής δερματίτιδας, σαν αποτέλεσμα της επαφής μιας αλλεργιογόνου ουσίας με το δέρμα του ατόμου.

Οι επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία από τη χρήση των αζωτούχων λιπασμάτων, προκαλούνται από τη νιτρική ή τη νιτρώδη μορφή του αζώτου. Τόσο τα νιτρώδη ( $\text{NO}_2^-$ ) όσο και τα νιτρικά ( $\text{NO}_3^-$ ) σε μικρές ποσότητες, δεν είναι επιβλαβή στον ανθρώπινο οργανισμό. Σε μεγάλες συγκεντρώσεις προκαλούν σημαντικές επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία, ακόμη και θάνατο. Για ενήλικα άτομα, συγκεντρώσεις στον οργανισμό της τάξεως των 15-70 mg/kg σε  $\text{NO}_3^-$  και 20mg/kg σε  $\text{NO}_2^-$  θεωρούνται θανατηφόρες.

Σύμφωνα με στοιχεία της Περιβαλλοντικής Ομάδας Εργασίας των ΗΠΑ (Enviromental Working Group – EWG) (1996) [67], ο μέσος Αμερικάνος προσλαμβάνει νιτρικά από το πόσιμο νερό σε μια ημερήσια δόση περίπου 2

mg. Η ποσότητα αυτή αποτελεί μόλις το 3% της ετήσιας έκθεσης, ενώ το υπόλοιπο ποσοστό το λαμβάνει μέσω της τροφής.

Τα  $\text{NO}_2^-$  δημιουργούνται από τα  $\text{NO}_3^-$  πριν την εισαγωγή της τροφής στο στομάχι με τη βοήθεια μικροοργανισμών που υπάρχουν στα φυτά, στο νερό ή στις τροφές κατά τη διάρκεια της αποθήκευσης. Μετά την είσοδο της τροφής στο στομάχι του ανθρώπου, τα  $\text{NO}_3^-$  είναι δυνατόν να απορροφηθούν αμέσως χωρίς να αναχθούν σε  $\text{NO}_2^-$  σε υγιείς οργανισμούς, ενώ σε ορισμένες περιπτώσεις ανθρώπων με γαστρεντερικά προβλήματα είναι δυνατόν να συμβεί αναγωγή των  $\text{NO}_3^-$  σε  $\text{NO}_2^-$  σε σημαντική έκταση στο στομάχι μετά τη λήψη της τροφής. Έχει εκτιμηθεί ότι το 20% της συνολικής ποσότητας των  $\text{NO}_3^-$  μετατρέπεται σε  $\text{NO}_2^-$  στο στομάχι, τα οποία στη συνέχεια είναι δυνατόν να μετατραπούν σε καρκινογόνες ουσίες [68].

Μια άλλη επικίνδυνη συνέπεια από τη δημιουργία των  $\text{NO}_2^-$  είναι η δυνατότητα σχηματισμού ουσιών γνωστών ως νιτροζαμίνες, οι οποίες είναι καρκινογόνες ή προκαλούν τερατογένεση. Πρόκειται για μια κατηγορία χημικών ουσιών οι οποίες αναφέρονται στη χημική βιβλιογραφία πριν από 100 χρόνια, αλλά δεν είχαν τύχει ιδιαίτερης προσοχής μέχρι το 1956. τότε οι Βρετανοί επιστήμονες John Barnes και Peter Magee παρατήρησαν, ότι η διμεθυλονιτροζαμίνη δημιουργούσε όγκους στο συκώτι αρουραίων.

Η παρατήρηση αυτή οδήγησε τους επιστήμονες ανά τον κόσμο να διερευνήσουν τις καρκινογόνες ιδιότητες άλλων νιτροζαμινών και διαπιστώθηκε ότι το 90% από ένα σύνολο 300 περίπου ουσιών είχε καρκινογόνο επίδραση σε ένα μεγάλο φάσμα πειραματόζωων. Οι περισσότερες νιτροζαμίνες είναι μεταλλαξιογόνες και ένας αριθμός αυτών είναι καρκινογόνος, οι δε περισσότερες έχουν εξειδίκευση σε ορισμένα όργανα. Για παράδειγμα, η διμεθυλονιτροζαμίνη προκαλεί καρκίνο στο συκώτι πειραματόζωων, ενώ άλλες που ανιχνεύονται στο τσιγάρο προκαλούν καρκίνο των πνευμόνων. Δεδομένου ότι οι νιτροζαμίνες μεταβολίζονται κατά τον ίδιο τρόπο σε ανθρώπινους και ζωικούς ιστούς, φαίνεται πολύ πιθανόν να είναι ο άνθρωπος το ίδιο ευαίσθητος στις καρκινογόνες ιδιότητες των νιτροζαμινών [69].

Ο όρος βαρέα μέταλλα αφετέρου αναφέρεται σε οποιοδήποτε μεταλλικό χημικό στοιχείο που έχει σχετικά υψηλή πυκνότητα και είναι τοξικό ή δηλητηριώδες σε χαμηλές συγκεντρώσεις. Πολλά από τα ανόργανα αυτά

στοιχεία συγκαταλέγονται στα ιχνοστοιχεία και είναι απαραίτητα σε μικρές ποσότητες στους ζωικούς και φυτικούς οργανισμούς. Απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή στον τρόπο που χρησιμοποιούνται στη γεωργία, δεδομένου ότι κάποια από αυτά περιέχονται στα αγροχημικά. Να σημειωθεί ότι τα βαρέα μέταλλα είναι ιδιαίτερα επιβαρυντικά για την υγεία. Η αύξηση των αυτοάνοσων νόσων όπως οι καρκίνοι, ο σακχαρώδης διαβήτης τύπου Α και ο θυρεοειδής, οφείλονται σύμφωνα με τους ειδικούς στη χρόνια επίδραση της ρύπανσης που υφίσταται ο ανθρώπινος οργανισμός, με αποτέλεσμα να καταστέλλεται το ανοσοποιητικό σύστημα. Ειδικά τα βαρέα μέταλλα είναι πολύ επιβαρυντικά, επειδή δεν αποβάλλονται εύκολα από τον οργανισμό [51].

### **3.5 Η Αναγκαιότητα για την Εφαρμογή της Αειφόρου Ανάπτυξης στη Γεωργία, με έμφαση στη Βιολογική Γεωργία.**

Ως **αιφόρος γεωργία** (sustainable agriculture) ορίζεται η παραγωγή γεωργικών προϊόντων μέσω ενός συστήματος που αυξάνει την έμφυτη παραγωγική ικανότητα των φυσικών και βιολογικών πηγών, σε πρόοδο με τη ζήτηση. Ταυτόχρονα επιτρέπει στους καλλιεργητές να απολαμβάνουν μια ικανοποιητική πρόσοδο και εφοδιάζει τους καταναλωτές με ασφαλή και υγιεινά προϊόντα, ελαχιστοποιώντας παράλληλα τις δυσμενείς επιπτώσεις στο περιβάλλον [70].

Έτσι η αειφόρος γεωργία είναι ένα σύστημα παραγωγής που:

- Βελτιώνει τη θεμελιώδη παραγωγικότητα των φυσικών πόρων και των καλλιεργητικών συστημάτων
- Οδηγεί στην παραγωγή θρεπτικών και υγιεινών προϊόντων τα οποία μπορούν να διατεθούν με ασφάλεια
- Εξασφαλίζει ένα ικανοποιητικό γεωργικό εισόδημα
- Συμμορφώνεται με τις πολιτειακές διατάξεις και απολαμβάνει την κοινωνική παραδοχή

Η αειφόρος γεωργία όπως φαίνεται από τα παραπάνω, μεταχειρίζεται το αγροοικοσύστημα ολιστικά, προκειμένου να επιτευχθεί η άριστη παραγωγικότητά του και η ελαχιστοποίηση των επιζήμιων μονομερών



παρεμβάσεων του ανθρώπου.

Η αειφόρος γεωργία ενσωματώνει τρεις κύριους στόχους : α) την άριστη κατάσταση του περιβάλλοντος β) την οικονομική βιωσιμότητα γ) την κοινωνική και οικονομική ισότητα.

Η μετάβαση στην αειφόρο γεωργία αποτελεί μια συνεχή διαδικασία. Για τους παραγωγούς η μετάβαση αυτή συνήθως απαιτεί μικρά βήματα. Η επιτυχία της μετάβασης επηρεάζεται από την οικονομικότητα της γεωργικής εκμετάλλευσης και τους προσωπικούς στόχους του καλλιεργητή. Το κλειδί για την επίτευξη της αειφορίας αποτελεί η θέληση για την πραγματοποίηση του επόμενου βήματος, το οποίο είναι η απόφαση της μετάβασης σε μια μορφή γεωργίας που την επιτάσσει η απαίτηση των καιρών.

Οι ακολουθούμενες σήμερα καλλιεργητικές τεχνικές στη χώρα μας αλλά και σε όλο τον κόσμο, δεν είναι κατά κανόνα αειφορικές. Εάν πρόκειται να αυξηθεί η αγροτική παραγωγή κατά τρόπο αειφορικό, οι ελλείψεις αυτές θα πρέπει να καλυφθούν από ένα κατάλληλο οικονομικό προγραμματισμό και κάποιες δράσεις που να αποσκοπούν στη διατήρηση και την αύξηση της γονιμότητας του εδάφους και της παραγωγικότητας των καλλιεργειών.

Το ερώτημα που ανακύπτει είναι, ποια στρατηγική αειφορικότητας ή τι είδους γεωργία πρέπει να υιοθετήσουμε προκειμένου να επιτευχθεί αειφορία, με άλλα λόγια ποια θα είναι η μορφή της γεωργίας του παρόντος για να επιτευχθεί η αειφορία του μέλλοντος.

Ο βιολογικός τρόπος παραγωγής που ανοίγει ένα πραγματικό νέο δρόμο διαφοροποίησης από τη συμβατική γεωργία, διαθέτει ορισμένα πλεονεκτήματα που ανταποκρίνονται στο σημερινό προβληματισμό του αγροτικού κόσμου. Βασιζόμενος σε αειφορικά συστήματα γεωργικής παραγωγής, αποσκοπεί στην εξασφάλιση της παραγωγής τροφίμων με βάση κυρίως τους πόρους της γεωργικής εκμετάλλευσης, μειώνοντας στο μέγιστο τις εισροές συνθετικών αγροχημικών. Συνιστώντας τη βιολογική πολυμορφία και κυρίως τη χρησιμοποίηση ποικιλιών προσαρμοσμένων στο περιβάλλον και με φυσική ανθεκτικότητα στα έντομα και τις ασθένειες, διασφαλίζει τη διατήρηση ενός γενετικού αποθέματος που είναι σημαντικό για το μέλλον της γεωργίας, προσφέροντας ταυτόχρονα στους καταναλωτές μια μεγάλη ποικιλία τροφίμων με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά.

Σήμερα η βιολογική γεωργία, επειδή εφαρμόζει τεχνικές όπου: α)

αποφεύγεται σε μεγάλο βαθμό η χρήση χημικών εισροών που έχουν παραχθεί από μη ανανεώσιμες πρώτες ύλες και πρώτες ύλες που έχουν παραχθεί με ενεργοβόρο τρόπο και β) περιορίζονται οι εξωτερικές εισροές, μπορεί να θεωρηθεί ότι προάγει τους στόχους της αειφόρου ανάπτυξης στη γεωργία και ότι δεν αποτελεί χρήστη των πλουτοπαραγωγικών πηγών της γης. Το δε εξωτερικό κρυφό κόστος (external cost) από την υποβάθμιση του περιβάλλοντος που οφείλεται στις καλλιεργητικές πρακτικές και το οποίο χρεώνεται άμεσα ή έμμεσα η κοινωνία, ελαχιστοποιείται.

## 4. Ο ΣΥΓΧΡΟΝΟΣ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΕΛΑΙΩΝΑΣ

### 4.1 Απαιτήσεις Θρέψης

Θεωρείται σκόπιμη η αναφορά στη διαδικασία εφαρμογής της βιολογικής καλλιέργειας, όπως αυτή εκτελείται σε δύο βιολογικούς ελαιώνες του Ν. Χανίων. **Η πρώτη περίπτωση** αφορά το αγρόκτημα της Ιεράς Μονής Χρυσοπηγής, που βρίσκεται σε απόσταση περίπου 3 Km από την πόλη των Χανίων. Όλη η έκταση που περιβάλλει το μοναστήρι, περίπου 130 στρέμματα γης καλλιεργείται με τις μεθόδους της βιολογικής γεωργίας. Σε αυτήν περιλαμβάνονται ως επί το πλείστον ελαιόδεντρα (80,5 στρ. με 500 ελαιόδενδρα της ποικιλίας Κορωνέικη και τα υπόλοιπα της ποικιλίας Μαστοειδής), μανταρινιές, πορτοκαλιές, αβοκάντο, συκίες, βερυκοκιές καθώς και λαχανόκηποι.

Η χημική λίπανση, έχει αντικατασταθεί σε όλη την παραπάνω έκταση, με κομπόστ που γίνεται με οργανικά υλικά: φύλλα ελιάς και άλλων δέντρων, κοπριά από ζώα ελευθέρως βοσκής, χόρτα, πριονίδι από ακατέργαστα ξύλα, ασβέστη, υπολείμματα φρούτων και λαχανικών, ποσότητα από το οργανικό στερεό υπόλοιπο της έκθλιψης της ελιάς (το οποίο σε άλλη περίπτωση θα γινόταν απόβλητο) κ.α.

Για την επεξεργασία και αποσύνθεση των πρώτων υλών δημιουργείται ένας σωρός από τα παραπάνω οργανικά υλικά, ο οποίος θερμαίνεται από μόνος του λόγω της εργασίας των μικροοργανισμών. Στην πρώτη φάση της αποσύνθεσης δημιουργούνται υψηλές θερμοκρασίες, από τις οποίες σκοτώνονται παθογόνα και σπόροι ζιζανίων. Στις επόμενες φάσεις αρχίζουν να δημιουργούνται ορυκτά και οργανικά στοιχεία με μεγάλη αντοχή στη διάβρωση και μεγάλη ποσότητα πόρων για την κυκλοφορία του αέρα.

Ο σωστός αερισμός επιτυγχάνεται με την τοποθέτηση των υλικών με τέτοιο τρόπο, ώστε να εναλλάσσονται χοντρά με λεπτά υλικά, ενώ στη βάση μπαίνουν χοντρά κλαδιά, για να μπορεί ο αέρας να κυκλοφορεί ελεύθερα.

Ο σωρός σκεπάζεται με υλικό που προστατεύει από την ξήρανση, αλλά παράλληλα αφήνει τον αέρα να περάσει, όπως αποξηραμένα χόρτα, άχυρο ή και χώμα. Χρειάζεται τακτικό πότισμα σε περίπτωση έλλειψης βροχόπτωσης,

για να μπορούν οι μικροοργανισμοί να εργαστούν. Δεν πρέπει όμως να υπάρχει στάσιμο νερό μέσα στο σωρό, γιατί προκαλεί έλλειψη οξυγόνου και οι μικροοργανισμοί σκοτώνονται.

Όταν ολοκληρωθεί η διαδικασία παρασκευής του κομπόστ, μετά από έξι περίπου μήνες, το έτοιμο πλέον λίπασμα είναι ομογενές και ελαφρύ, έχει μαύρο χρώμα και μυρίζει ευχάριστα, όπως το φρέσκο χώμα του δάσους.

Για το γενικότερο εμπλουτισμό του εδάφους σπείρεται βίκος (ψυχανθές), που όταν φτάσει στην ανθοφορία, οργώνεται, ελευθερώνοντας με αυτόν τον τρόπο στο έδαφος οργανικό άζωτο.

Παράλληλα με τη βιολογική γεωργία και σε άμεση σχέση με αυτήν γίνεται και η διαχείριση των απορριμμάτων της Μονής. Τα οργανικά υπολείμματα των τροφών, συγκεντρώνονται σε ειδικό μέρος, όπου αναμειγνύονται με χώμα και άλλα υλικά, για να ενσωματωθούν τέλος με το κομπόστ, όταν πλέον θα είναι έτοιμα.

Η καταπολέμηση των ζιζανίων στο έδαφος γίνεται με μηχανικά μέσα. Τα χόρτα που απομακρύνονται δίνονται ως τροφή στα ζώα και τα πουλερικά ή καταλήγουν στο κομπόστ, ενώ εκείνα που απομένουν στο χωράφι ενσωματώνονται στο έδαφος με επιφανειακό όργωμα. Με αυτόν τον τρόπο εξασφαλίζεται ο καθαρισμός του εδάφους αλλά και η τροφή των παραγωγικών ζώων.

**Η δεύτερη περίπτωση** αφορά τους βιολογικούς ελαιώνες της οικογένειας Ψυλλάκη στην περιοχή Ζυμβραγού και Νοχιών Κισσάμου, με βιολογικά καλλιεργούμενα ελαιόδενδρα σε 250 στρέμματα γεωργικής γης 17 αγροτεμαχίων, για χρονικό διάστημα άνω των δέκα ετών. Το 95% των περίπου 5.500 ελαιοδένδρων ανήκουν στην ποικιλία Κορωνέικη, το δε υπόλοιπο 5% στην ποικιλία Μαστοειδή. Από αυτά τα 4.500 βρίσκονται στην κοινότητα Ζυμβραγού σε 15 αγροτεμάχια και τα υπόλοιπα στην κοινότητα Νοχιών σε δύο αγροτεμάχια.

Η οργανική λίπανση των ελαιοδένδρων γίνεται με κομπόστ που παρασκευάζεται από τους ίδιους τους ελαιοκαλλιεργητές από φύλλα ελιάς, ελαιοπυρήνα και απόνερα ελαιουργείων. Στο τέλος της χειμερινής περιόδου συγκεντρώνονται φύλλα ελαιοδένδρων από 2-3 γειτονικά ελαιουργεία, όχι απαραίτητα από βιολογικούς ελαιώνες. Η συγκέντρωση στα φύλλα των υπολειμμάτων των αγροχημικών που χρησιμοποιούνται στη συμβατική

ελαιοκομία, κυμαίνεται σε επίπεδα ανεκτά από τις προδιαγραφές για τα οργανικά υλικά που χρησιμοποιούνται στη λίπανση βιολογικών ελαιώνων.

Ο αρχικός σωρός των ελαιόφυλλων είναι περίπου  $1500 \text{ m}^3$ , ύψους 1,5 m. Η διαδικασία της κομποστοποίησης των οργανικών υλικών ξεκινάει Μάιο-Ιούνιο και ολοκληρώνεται μετά από 6 περίπου μήνες. Κατά τη διάρκεια των καλοκαιρινών μηνών ο σωρός του κομπόστ ανακατεύεται τουλάχιστον 5 φορές για τον αερισμό του μείγματος και από μία ακόμη φορά κατά τους μήνες Σεπτέμβριο – Οκτώβριο. Το τελικό προϊόν του κομπόστ είναι περίπου  $500 \text{ m}^3$  με μία αναλογία  $2 \text{ m}^3$  στο στρέμμα. Η ενσωμάτωση γίνεται συνήθως μετά το τέλος της συγκομιδής, αλλά για την ελαιοκομική περίοδο 2005 – 2006 λόγω των υψηλών βροχοπτώσεων υπήρξαν τεχνικές δυσκολίες και η ενσωμάτωση έγινε με φρεζάρισμα το φθινόπωρο. Δε χρησιμοποιείται κοπριά ούτε χλωρή λίπανση, ένα όργανο γίνεται την άνοιξη για της ενσωμάτωση της άφθονης φυσικής βλάστησης.

## **4.2 Απαιτήσεις Φυτοπροστασίας**

Η αντιμετώπιση των βλαβερών εντόμων (δάκου κτλ.) στα δέντρα και στους λαχανόκηπους του αγροκτήματος της Ιεράς Μονής Χρυσοπηγής, γίνεται με τη χρήση ειδικών παγίδων και ωφέλιμων εντόμων που παγιδεύουν και σκοτώνουν τα επικίνδυνα έντομα. Οι δακοπαγίδες είναι το πιο άμεσο μέτρο αντιμετώπισης και μαζικής παγίδευσης του δάκου. Αυτές είναι συνήθως παγίδες τύπου χαρτοπλαστικού φακέλου, που είναι εμποτισμένος με συνθετική πυρεθρίνη. Η προσέλκυση του δάκου γίνεται με ισχυρό ελκυστικό (συνήθως φερομόνη), που έλκει το έντομο σε κλειστό χώρο όπου πνίγεται. α Οι παγίδες είναι πολλαπλών χρήσεων.

Οι δακοπαγίδες αναρτώνται στην πιο δροσερή πλευρά του δέντρου βόρεια και με τέτοιο τρόπο, ώστε να αιωρούνται ελεύθερα. Η εφαρμογή της μαζικής παγίδευσης γίνεται ενιαία και συντονισμένα σε μία κατά το δυνατόν μεγάλη περιοχή με κάποιου είδους φυσικά όρια. Λόγω του ότι η βιολογική καλλιέργεια δεν εφαρμόζεται από όλους τους καλλιεργητές, οι παγίδες που ελκύουν το δάκο τοποθετούνται στα περιφερειακά δέντρα του κτήματος χωρίς

την προσθήκη φερομόνης, για να μη συγκεντρώνουν το δάκο των γειτονικών κτημάτων, όπου εφαρμόζεται συμβατική γεωργία, ενώ παράλληλα καλό είναι να μπαίνουν δακοπαγίδες σε μερικά γειτονικά δέντρα, ώστε να δημιουργείται ένα «φράγμα» στο δακοπληθυσμό. Γενικά, κατά μέσο όρο, τοποθεείται μία παγίδα ανά δύο δέντρα.

Οι παγίδες του τύπου αυτού είναι ένα πολύ αποτελεσματικό όσο και απαραίτητο μέσο για επιτυχημένη βιοκαλλιέργεια και δεν επιφέρουν επιβλαβείς επιπτώσεις στο περιβάλλον και στην υγεία του ανθρώπου (αδελφή Θεοδόχη Μουγκαράκη, προσωπική επικοινωνία).

Όσον αφορά την καταπολέμηση του δάκου στους βιολογικούς ελαιώνες της οικογένειας Ψυλλάκη, τα 8 πρώτα χρόνια η αντιμετώπισή του γινόταν με τη μέθοδο της μαζικής παγίδευσης. Χρησιμοποιήθηκαν διάφοροι τύποι παγίδων, αλλά τελικά επικράτησε η τύπου McPhail η οποία είχε τα πιο ικανοποιητικά αποτελέσματα και το μικρότερο κόστος. Το υγρό που χρησιμοποιήθηκε ήταν μείγμα από 2% θειική αμμωνία, 2% υδρολυμένη πρωτεΐνη και 1% βόρακας. Λόγω του υψηλού πληθυσμού του δάκου στην περιοχή χρησιμοποιήθηκε 1 παγίδα / δένδρο όπως και φράγματα παγίδων στα γειτονικά κτήματα με 3-4 σειρές από την πλευρά της θάλασσας. Η αλλαγή γινόταν τέσσερις φορές το χρόνο με ένα διάστημα 35-40 ημερών και με έναρξη τοποθέτησης τον Ιούνιο. Ο έλεγχος των παγίδων γινόταν με ένα δίκτυο 24 παγίδων το οποίο χρησιμοποιείται και σήμερα, με χρόνο επέμβασης (timing) τους 2 δάκους / παγίδα.

Τα τρία τελευταία χρόνια αντικαταστάθηκε η μέθοδος της μαζικής παγίδευσης με τον ψεκασμό με ένα εκχύλισμα σακχαρομυκήτων με ελκυστικά ( πρωτεΐνες και φερομόνες ), το ονομαζόμενο « Spinosad ». Συνολικά γίνονται 8-9 δολωματικοί ψεκασμοί με πολύ ικανοποιητικά αποτελέσματα και με χαμηλό κόστος. Χρησιμοποιήθηκαν διάφορες επαναλήψεις, αλλά ο ψεκασμός σε κάθε τρίτο δέντρο με 6% Spinosad έδωσε τα καλύτερα αποτελέσματα.

Επειδή όμως αλλοιώνεται εύκολα στο περιβάλλον με την υψηλή θερμοκρασία και το φωτισμό, είναι αναγκαίο να χρησιμοποιούνται και σταθεροποιητές (Ψυλλάκης Ν. προσωπική επικοινωνία).

#### **4.3 Οικονομικότητα του Βιολογικού Ελαιώνα σε σχέση με του Συμβατικού**

Κρίνεται απαραίτητη η παράθεση του κόστους/Kg βιολογικού ελαιολάδου και της καθαρής Προσόδου (Κ.Π) / στρέμμα βιολογικού ελαιώνα, σε σύγκριση με τα αντίστοιχα μεγέθη της συμβατικής ελαιοκαλλιέργειας. Σκοπός είναι να τεκμηριωθεί η οικονομικότητα της βιολογικής ελαιοκαλλιέργειας και η εξαγωγή συμπερασμάτων ως προς τα οικονομικά κίνητρα εφαρμογής της.

##### **4.3.1 Σύγκριση κόστους/Kg ελαιολάδου και Καθαρής Προσόδου/στρέμμα συμβατικής και βιολογικής ελαιοκαλλιέργειας**

###### **1. Συμβατικός ελαιώνας**

<b>ΑΚΑΘΑΡΙΣΤΗ ΠΡΟΣΟΔΟΣ (Α.Π)</b>	
Παραγωγή 100 Kg x 2,40 €	240 €
Επιδότηση 100 Kg x 1,32 €	132 €
Σύνολο Α.Π.	372 €

Δαπάνες εργασίας:

<b>ΕΡΓΑΣΙΑ</b>		
Αμοιβή οικογενειακής εργασίας	Συγκομιδή	45,02 €
	Λίπανση	2,93 €
	Ζιζανιοκτονία/ Φυτοπροστασία	36,69 €
Αμοιβή ξένης εργασίας	Συγκομιδή	88,87 €
	Κλάδεμα	7,34 €
	Συγκομιδή και κάψιμο κλάδων	8,79 €
Σύνολο Δαπανών Εργασίας:		189,64 €

Δαπάνες Κεφαλαίου:

Λιπάσματα	21 €
Φάρμακα	6 €
Αρδευτικά τέλη +(εκθλιπτικό δικαίωμα + δακοκτονία 10% επί της παραγωγής 100 Kg x 2,40 €)	$17,5+(10\% \times 100 \times 2,40)=41,50$ €
Τόκος κεφαλαίου	3,43 €
Σύνολο Δαπανών Κεφαλαίου	71,93 €

- Σύνολο Δαπανών Παραγωγής = 189,64 € + 71,93 € = 261,57 €
- Κόστος Παραγωγής /Kg ελαιολάδου = 2,62 €
- Καθαρή Πρόσοδος (Κ.Π.)= (Α.Π) – (Δ.Π) = 372 € – 261,57 € = 110,43 €/στρ. ελαιώνα

## 2. Βιολογικός ελαιώνας

<b>ΑΚΑΘΑΡΙΣΤΗ ΠΡΟΣΟΔΟΣ (Α.Π.)</b>	
Παραγωγή 100 Kg x 4,40 €	440 €
Επιδότηση 100 Kg x 1,32 €	132 €
Επιδότηση βιολογικής καλλιέργειας	72,2 €
Σύνολο Α.Π.	644,20 €



Δαπάνες εργασίας:

ΕΡΓΑΣΙΑ		
Αμοιβή οικογενειακής εργασίας	Συγκομιδή	45,02 €
	Όργωμα (2,5 m <sup>3</sup> κομπόστας/στρ.)	14,67 €
	Σπορά βίκου	2,93 €
	Όργωμα ενσωμάτωσης βίκου	14,67 €
Αμοιβή ξένης εργασίας	Συγκομιδή	88,87 €
	Κλάδεμα	7,37 €
	Συγκομιδή και κάψιμο κλάδων	8,79 €
	Φυτοπροστασία-Αλλαγή παγίδων	11,72 €
Σύνολο Δαπανών Εργασίας:		194,04 €

Δαπάνες Κεφαλαίου:

Δακοπαγίδες	30 €
Λιπάσματα	23,10 €
Αρδευτικά τέλη + εκθλιπτικό δικαίωμα 8% επί της παραγωγής 100 Kg x 4,40 €	17,5+(8%×100×4,40) € = 52,70 €
Τόκος κεφαλαίου	5,73 €
Συμβόλαιο οργανισμού πιστοποίησης	12,50 €
Μελετητής	5 €
Σύνολο Δαπανών Κεφαλαίου	129,03 €

- Σύνολο Δαπανών Παραγωγής = 323,07 €
- Κόστος Παραγωγής /Kg ελαιολάδου=3,23 €
- Καθαρή Πρόσοδος (Κ.Π.)= (Α.Π) – (Δ.Π) = 644,20 € - 323,07 € = 321,17 €/στρ. ελαιώνα

Από τα παραπάνω οικονομικά αποτελέσματα φαίνεται η σαφής

υπεροχή της (στρεμματικής) Καθαρής Προσόδου στη βιολογική καλλιέργεια σε σύγκριση με τη συμβατική, υπεροχή που οφείλεται στην αισθητά υψηλότερη τιμή διάθεσης του βιολογικού ελαιολάδου. Αν και το κόστος παραγωγής/kg βιολογικού ελαιολάδου είναι μεγαλύτερο από το αντίστοιχο συμβατικό, η Καθαρή πρόσοδος στην περίπτωση των βιολογικών ελαιώνων, είναι 2,91 φορές μεγαλύτερη από την αντίστοιχη των συμβατικών, αποδεικνύοντας την οικονομική αειφορικότητα της βιολογικής ελαιοκαλλιέργειας.

## **5. ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΤΗΣ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΛΑΙΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΠΑΡΧΙΑ ΚΙΣΣΑΜΟΥ**

### **5.1 Η Επαρχία Κισσάμου – Γενικά στοιχεία**

Η Επαρχία Κισσάμου βρίσκεται στο Β.Δ τμήμα του Ν. Χανίων και καλύπτει μια έκταση 522.700 στρεμμάτων, σύμφωνα με στοιχεία της Στατιστικής Υπηρεσίας του Ν. Χανίων. Τα πεδινά δημοτικά διαμερίσματα καταλαμβάνουν μία έκταση 84.500 στρεμμάτων, τα ημιορεινά 218.900 στρεμμάτων και τα ορεινά 219.300 στρεμμάτων. Περιλαμβάνει τους Δήμους Κολυμβαρίου, Κισσάμου, Ινναχωρίου, Βουκολιών και Μηθύμνης.

Το κλίμα της περιοχής μελέτης είναι μεσογειακό και ήπιο, με βροχερό χειμώνα και ξηρό και ζεστό καλοκαίρι. Η θερμοκρασία δεν παρουσιάζει μεγάλες διακυμάνσεις. Ο μέσος όρος σχετικής υγρασίας είναι 66, σχετικά υψηλός χωρίς σημαντικές μεταβολές κατά τη διάρκεια του χρόνου.

Ο πληθυσμός της Επαρχίας είναι 20.482 περίπου κάτοικοι. Η παραγωγική δομή της περιοχής χαρακτηρίζεται από την κυριαρχία του αγροτικού τομέα. Σύμφωνα με στοιχεία της στατιστικής υπηρεσίας για το έτος 2001 με τη γεωργία, κτηνοτροφία, δασοκομία και αλιεία ασχολήθηκαν 3.684 άτομα.

Η μεταποίηση και ο τουρισμός έχουν συμπληρωματικό χαρακτήρα. Ειδικότερα με τον τουρισμό (ξενοδοχεία – εστιατόρια) για την ίδια περίοδο, ασχολήθηκαν 514 άτομα. Όσον αφορά το δευτερογενή τομέα, τα τυροκομεία που λειτουργούν στην περιοχή είναι 3, ενώ τα επίσημα δηλωμένα οινοποιεία είναι 6. Τα ελαιουργεία της περιοχής είναι 54.

Ειδικότερα όσον αφορά στον αγροτικό τομέα, κατά τη δεκαετία του '80 ενισχύθηκε περαιτέρω το κυρίαρχο κύκλωμα της ελιάς (κατά κύριο λόγο σε βάρος του αμπελιού). Ταυτόχρονα παγιώθηκε η υπάρχουσα παραδοσιακή διάρθρωση της παραγωγής στον πρωτογενή τομέα (ελιά, αμπέλι, πορτοκάλι, και κτηνοτροφία), ενώ η αναδιάρθρωση υπήρξε ιδιαίτερα περιορισμένη τόσο ως προς την εισαγωγή νέων καλλιεργειών, όσο και ως προς τον εκσυγχρονισμό των παραδοσιακών.

Η ρύπανση από αγροτικές δραστηριότητες περιορίζεται στην αποβολή

στο περιβάλλον σημαντικών ποσοτήτων λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων.

Η περίσσεια των γεωργικών φαρμάκων και λιπασμάτων δηλ. τα γεωργικά φάρμακα που δεν διασπώνται στην ατμόσφαιρα σε απλούστερες ενώσεις και τα λιπάσματα που δε μεταβολίζονται από τα φυτά, παρασύρονται από τα νερά της βροχής και των αρδεύσεων και καταλήγουν στους επιφανειακούς και υπόγειους υδάτινους αποδέκτες. Τα φυτοφάρμακα προξενούν βλάβες τόσο στις χαμηλές όσο και στις ανώτερες τροφικές αλυσίδες, ενώ τα νιτρικά και φωσφορικά άλατα των λιπασμάτων ευνοούν τη λειτουργία συνθηκών ευτροφισμού και αποσύνθεσης, σε φυσικούς αποδέκτες.

Τα περισσότερα αυτοφυή φυτικά είδη που συναντώνται είναι ο σχίνος (*Pistacia lentiscus*), το πουρνάρι (*Quercus coccifera*), το χινοπόδι (*Genista acanthocida*), η αστοιβίδα (*Sarcopoterium Spinosum*), ο ασπάλαχθος (*Pholomis fruticosa*), το θυμάρι (*Thymus capitatus*) κ.α

## **5.2 Η Ελαιοκαλλιέργεια στην Επαρχία Κισσάμου**

Η συνολική γεωργική γη της Επαρχίας σύμφωνα με στοιχεία της Διεύθυνσης Αγροτικής Ανάπτυξης Χανίων, καλύπτει μία έκταση 215.740 στρέμματα, η οποία αποτελεί το 38% της έκτασής της. Το μεγαλύτερο τμήμα της γεωργικής γης καλύπτεται από δενδρώδεις καλλιέργειες (79%). Οι δενδρώδεις καλλιέργειες της Επαρχίας Κισσάμου καλύπτουν μία έκταση των 169.931 στρεμμάτων, το 96% των οποίων περίπου αφορά εκτάσεις όπου καλλιεργείται η ελαιοποιήσιμη ελιά. Στον πίνακα 20 φαίνεται η έκταση της γεωργικής γης της Επαρχίας Κισσάμου και η κατανομή της ανάλογα με το είδος των καλλιεργειών και σε σχέση με τις αντίστοιχες εκτάσεις του Ν. Χανίων.

Από την επεξεργασία των στατιστικών στοιχείων που αφορούν τις καλλιεργούμενες εκτάσεις της Επαρχίας, προκύπτει μία εμφανής αυξητική τάση στην καλλιέργεια της ελαιοποιήσιμης ελιάς. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι ενώ το έτος 1990 η έκταση που καταλάμβαναν οι εκτάσεις στις οποίες καλλιεργούνταν ελαιοποιήσιμες ποικιλίες ήταν 149.683 στρέμματα (2.714.673 ελαιόδενδρα) το έτος 1999 η έκταση ανερχόταν στα 163.486 στρέμματα

(3.066.885 ελαιόδενδρα).

**Πίνακας 20:** Κατανομή της γεωργικής γης της Επαρχίας Κισσάμου και του Ν. Χανίων

	Εκτάσεις (στρέμματα)	
	Επαρχία Κισσάμου	Ν. Χανίων
Έκταση γεωργικής γης	215.740	612.163
Έκταση δένδρωδών καλλιεργειών	169.931	467.350
Έκταση αροτριάων καλλιεργειών	21.593	55.630
Έκταση αμπέλων	6.795	17.490
Έκταση λαχανοκήπων	6.546	17.832
Ελαιοποιήσιμες ελιές	163.486	408.355
	3.066.885 ελαιόδενδρα	7.536.602 ελαιόδενδρα

Πηγή: Διεύθυνση Αγροτικής Ανάπτυξης Ν. Χανίων

### 5.2.1 Καλλιεργούμενες ποικιλίες ελιάς – παραγωγή ελαιολάδου

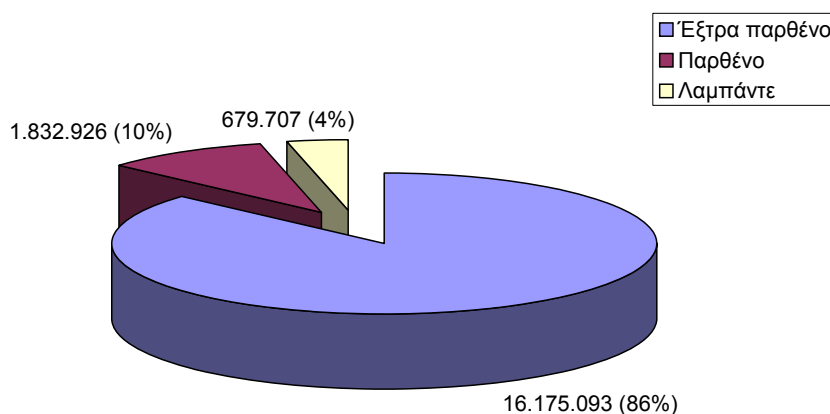
Η κύρια καλλιεργούμενη ποικιλία στην περιοχή της Κισσάμου είναι η Κορωνέικη (Λιανή), σε ποσοστό 85% επί του συνόλου των ελαιοποιήσιμων και ακολουθεί η Μαστοειδής (Τσουνάτη) σε ποσοστό 15%. Η καλλιέργεια της βρώσιμης ελιάς είναι πολύ περιορισμένη σε σχέση με την καλλιέργεια της ελαιοποιήσιμης. Η συνολική έκταση που καταλαμβάνουν τα ελαιόδενδρα των βρώσιμων ποικιλιών τα οποία μπορεί να βρίσκονται διάσπαρτα ή σε κανονικούς ελαιώνες είναι 24 στρέμματα (2.837 ελαιόδενδρα).

Η παραγωγή του ελαιολάδου στην περιοχή της Κισσάμου από τα τοπικά ελαιοτριβεία με βάση το μέσο όρο της τελευταίας διετίας ανέρχεται στους 15.544 τόνους, ενώ για το σύνολο του Ν. Χανίων ο μέσος όρος ανέρχεται στους 34.282 τόνους. Είναι λοιπόν εμφανές ότι η περιοχή της Κισσάμου αποτελεί τον κύριο πνεύμονα παραγωγής ελαιολάδου του Ν. Χανίων.

Την προηγούμενη ελαιοκομική περίοδο 2005-2006 συγκομίστηκε από

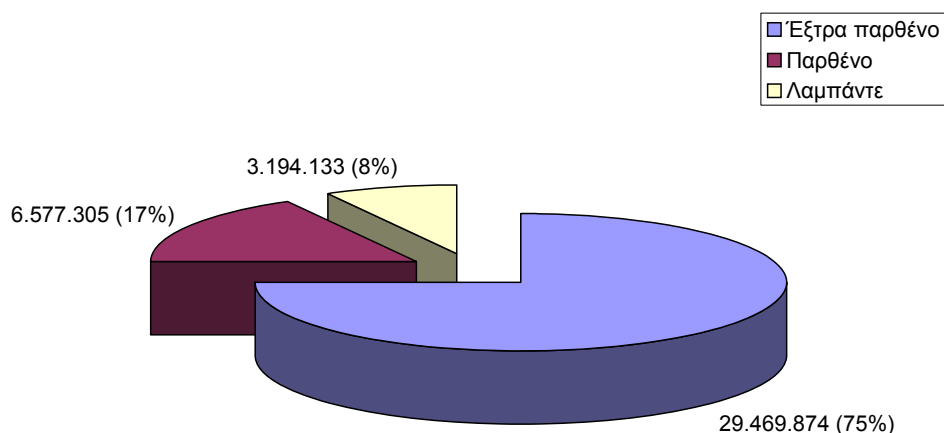
την Επαρχία Κισσάμου 83.277.712 κιλά καρπός, ο οποίος έδωσε 18.687.725 κιλά λάδι, από το οποίο τα 16.175.093 κιλά ήταν εξαιρετικό παρθένο (0,3-0,8), τα 1.832.926 κιλά παρθένο (0,8-2) και τα 679.707 λαμπάντε (>2). Το υψηλής ποιότητας παραγόμενο ελαιόλαδο οφείλεται στην επικρατούσα ποικιλία της περιοχής την Κορωνέικη, η οποία συλλέγεται με ραβδισμό και οδηγείται άμεσα στα ελαιουργεία για την εξαγωγή του ελαιολάδου.

#### Παραγωγή ελαιολάδου Επαρχίας Κισσάμου 2005-2006



Την αντίστοιχη ελαιοκομική περίοδο σε επίπεδο νομού είχαμε παραγωγή 29.469.874 κιλών εξτρα παρθένου, 6.577.305 κιλών παρθένου και 3.194.133 κιλών λαμπάντε.

### Παραγωγή ελαιολάδου Ν. Χανίων 2005-2006



#### 5.2.2 Φυτοπροστασία - Καλλιεργητικές τεχνικές - Άρδευση

Τα ελαιόδενδρα στην Επαρχία Κισσάμου συνήθως υφίστανται επεμβάσεις από πλευράς των ελαιοπαραγωγών, ιδιαίτερα όσον αφορά την ποικιλία Κορωνέικη. Σε κάποιες περιπτώσεις γίνεται αυστηρό κλάδεμα ανανέωσης, ανάλογα την ηλικία και τη ζωηρότητα των ελαιοδένδρων, αλλά οι περισσότεροι ελαιοκαλλιεργητές περιορίζονται στο βασικό κλάδεμα το κοινό κλαδοκάθαρο. Όσον αφορά τη Μαστοειδή ποικιλία, ανάλογα το μέγεθος του δένδρου μπορεί και αυτή να υφίσταται επεμβάσεις, ενώ σε περιπτώσεις σπασίματος βραχιόνων των ελαιοδένδρων από φυσικά αίτια (δυνατοί άνεμοι, χιονοπτώσεις κ.λ.π.) το κλάδεμα είναι απαραίτητο.

Ένα μεγάλο ποσοστό των ελαιώνων της περιοχής αρδεύεται, ιδιαίτερα όσον αφορά τις πεδινές και ημιορεινές περιοχές, στις οποίες υπάρχει αρδευτικό δίκτυο. Ο κάθε ελαιοπαραγωγός εφαρμόζει το δικό του σύστημα ποτίσματος, το οποίο εξαρτάται από τις εδαφοκλιματικές συνθήκες της περιοχής, τον ίδιο τον ελαιώνα και από τις ξηροθερμικές συνθήκες της

εκάστοτε περιόδου. Έχει γενικά παρατηρηθεί αύξηση στην παραγωγή των ελαιοδένδρων τα οποία ποτίζονται, σε σύγκριση με προηγούμενα έτη κατά τα οποία δεν αρδεύονταν. Επίσης η άρδευση συμπληρωματικά με άλλους παράγοντες έχει συμβάλει στην ετήσια (υψηλή) παραγωγή των ελαιοδένδρων, ιδιαίτερα της ποικιλίας Κορωνέικης, τα οποία σε άλλη περίπτωση θα είχαν χαμηλή ή ανύπαρκτη παραγωγή.

Η κατεργασία του εδάφους ποικίλει, ανάλογα με το ανάγλυφο της περιοχής. Στις πεδινές και τις ημιορεινές περιοχές που είναι εύκολη η πρόσβαση, τις χρονιές με παραγωγή γίνεται ανοιξιάτικο δισκοσβάρνισμα για την καταπολέμηση των ζιζανίων, ενώ τις χρονιές παρενιαυτοφορίας, με φθινοπωρινό. Όπως έχουμε ήδη αναφέρει (ενότητα 1.1.1), η παρενιαυτοφορία αφορά περισσότερο τη Μαστοειδή ποικιλία της ελιάς, επειδή το φαινόμενο αυτό στην ποικιλία Κορωνέικη έχει ελαχιστοποιηθεί, εξαιτίας των καλλιεργητικών επεμβάσεων τις οποίες υφίσταται και οι οποίες την οδηγούν σε καρποφορία κάθε χρόνο. Σε περιοχές με απότομες κλίσεις και ορθοπλαγιές, δε μπορεί να γίνει μηχανική κατεργασία του εδάφους, οπότε χρησιμοποιούνται συχνά προ- και μεταφυτρωτικά ζιζανιοκτόνα (diuron, simazine, paraquat, aminotriazole, glyphosate κ.λ.π.).

Οι παραγωγοί δεν εφαρμόζουν κάποιο ιδιαίτερο πρόγραμμα, όσον αφορά τη λίπανση. Στους ελαιώνες της περιοχής εφαρμόζεται σχεδόν αποκλειστικά η ανόργανη λίπανση, σε υπερβολικές δόσεις και ανεξέλεγκτα, με τις όποιες αρνητικές επιπτώσεις στον άνθρωπο και στο περιβάλλον. Με σωστό όμως προγραμματισμό στη λίπανση, θα μπορούσε να επιτύχει αύξηση της παραγωγής, χωρίς επιβάρυνση του περιβάλλοντος. Έχει επίσης διαπιστωθεί ότι η χρήση του αζώτου υπερβαίνει κατά πολύ τις πραγματικές ανάγκες των καλλιεργειών, γεγονός που οφείλεται στη χωρίς διάκριση χρήση πολλών αμμωνιακών, νιτρικών και ασβεστούχων λιπασμάτων.

Τα φυτοπροστατευτικά μέτρα που εφαρμόζονται στην περιοχή της Κισσάμου από τους ελαιοπαραγωγούς, αφορούν ως επί το πλείστον τον κύριο εντομολογικό εχθρό της ελιάς το δάκο. Η καθυστερημένη συγκρότηση των συνεργείων ψεκασμού δακοκτονίας για τους δολωματικούς ψεκασμούς από εδάφους, αλλά και οι ανεπαρκείς όπως φαίνεται πολλές φορές επεμβάσεις λόγω υψηλών ποσοστών προσβολών, οδηγούν τους παραγωγούς σε ψεκασμούς κάλυψης των ελαιοδένδρων τους, με τα κλασσικά



οργανοφωσφορικά εντομοκτόνα (fenthion, dimethoate κ.λ.π) σε ακατάλληλες πολλές φορές χρονικές περιόδους.

Τελευταία στην περιοχή της Κισσάμου παρατηρείται προσβολή κατά την άνθηση των ελαιώνων από το έντομο καλόκορη (ενότητα 2.4.7), με αποτέλεσμα την ανθόρροια και τη σοβαρή μείωση στη παραγωγή. Έτσι από μεμονωμένους παραγωγούς ανάλογα την έκταση του προβλήματος, γίνονται ψεκασμοί για την καταπολέμησή της.

Επίσης σε περιοχές με έντονη υγρασία σε συνδυασμό με υπερβολική αζωτούχο λίπανση, παρατηρούνται στα δένδρα προσβολές από καπνιά και από λεκάνιο. Οι επεμβάσεις σ' αυτές τις περιπτώσεις γίνεται από μεμονωμένους παραγωγούς και όπου απαιτείται.

Εξάρσεις προσβολών του βακτηρίου (ενότητα 2.4.10) της φυματίωσης της ελιάς, παρατηρείται στις ανεμόπληκτες περιοχές και ιδιαίτερα στην ποικιλία Κορωνέικη, που είναι ευπαθής στην ασθένεια. Επεμβάσεις γίνονται με μυκητοκτόνα όπου απαιτείται, με επιτυχή αποτελέσματα από τους ίδιους τους ελαιοπαραγωγούς. Ιδιαίτερες ζημιές από τους υπόλοιπους εχθρούς και ασθένειες της ελιάς (πυρηνοτρήτης, βερτισιλλίωση, ξυλοφάγα έντομα), δεν έχουν παρατηρηθεί και επομένως δε γίνονται επεμβάσεις.

### **5.2.3 Βιολογική Ελαιοκαλλιέργεια (υφιστάμενη κατάσταση)**

#### **5.2.3.1 Ποικιλίες- Καλλιεργούμενες εκτάσεις**

Οι εκτάσεις του νομού Χανίων που καλύπτονται από ελαιόδενδρα που καλλιεργούνται με βιολογικές μεθόδους είναι 3.995 στρέμματα, σύμφωνα με στοιχεία του 2003, του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων.

Στην Επαρχία Κισσάμου, οι παραγωγοί που ασχολούνται με τη βιολογική καλλιέργεια της ελιάς είναι 40, σύμφωνα με στοιχεία της Διεύθυνσης Αγροτικής Ανάπτυξης Χανίων για το έτος 2006. Η συνολική έκταση που καταλαμβάνουν τα ελαιόδενδρα της Μαστοειδούς ποικιλίας που καλλιεργούνται με τη βιολογική μέθοδο είναι 163.70 στρέμματα εκ των οποίων

τα 26.70 στρέμματα είναι ακόμα σε μεταβατικό στάδιο. Η βιολογικά καλλιεργούμενη Μαστοειδής ποικιλία εντοπίζεται στην περιοχή του δημοτικού διαμερίσματος Βλάτους. Η έκταση που καταλαμβάνουν τα ελαιόδενδρα της ποικιλίας Κορωνέικης που καλλιεργούνται με την βιολογική μέθοδο είναι 1072.40 στρέμματα, εκ των οποίων τα 143.60 στρέμματα είναι σε μεταβατικό στάδιο.

### **5.2.3.2 Φυτοπροστασία – Καλλιεργητικές τεχνικές – Άρδευση**

Οι δακοπαγίδες είναι ένα σημαντικό μέτρο αντιμετώπισης και μαζικής παγίδευσης του δάκου. Κρεμιούνται στην πιο δροσερή πλευρά του δέντρου και με τέτοιον τρόπο, ώστε να αιωρούνται ελεύθερα. Το υγρό που χρησιμοποιείται συνήθως είναι μείγμα από 2% θειική αμμωνία και 2% υδρολυμένη πρωτεΐνη. Η εφαρμογή της μαζικής παγίδευσης γίνεται ενιαία και συντονισμένα σε μία κατά το δυνατόν μεγάλη περιοχή, με κάποιου είδους φυσικά όρια.

Λόγω του ότι η βιολογική καλλιέργεια δεν εφαρμόζεται από όλους τους καλλιεργητές, οι παγίδες που ελκύουν το δάκο τοποθετούνται στα περιφερειακά δέντρα του κτήματος χωρίς την προσθήκη φερομόνης, για να μη συγκεντρώνουν το δάκο των γειτονικών κτημάτων, όπου εφαρμόζεται συμβατική γεωργία. Γενικά κατά μέσο όρο, τοποθετείται μία παγίδα ανά δύο δέντρα.

Αν ο πληθυσμός του δάκου στην περιοχή είναι υψηλός, μπορεί να χρησιμοποιηθεί 1 παγίδα / δένδρο, όπως και φράγματα παγίδων στα γειτονικά κτήματα. Ο ψεκασμός με εκχύλισμα σακχαρομυκήτων με ελκυστικά (πρωτεΐνες και φερομόνες), το «SpinosaD» χρησιμοποιείται στην καταπολέμηση του δάκου με ικανοποιητικά αποτελέσματα.

Για άλλους εντομολογικούς εχθρούς δε γίνονται επεμβάσεις, μόνο κατά περίπτωση και όπου απαιτείται. Όσον αφορά τις ασθένειες, για την αντιμετώπισή τους είναι ευρύτατα διαδεδομένος ο χαλκός.

Ως λιπαντικό μέσο χρησιμοποιείται το κομπόστ, που γίνεται με οργανικά

υλικά: φύλλα ελιάς και άλλων δέντρων, κοπριά από ζώα ελευθέρας βοσκής, χόρτα, πριονίδι από ακατέργαστα ξύλα, ασβέστη, υπολείμματα φρούτων και λαχανικών, ποσότητα από το οργανικό στερεό υπόλοιπο της έκθλιψης της ελιάς ( το οποίο σε άλλη περίπτωση θα γινόταν απόβλητο ) κ.α.

Για το γενικότερο εμπλουτισμό του εδάφους σπείρεται βίκος (ψυχανθές), που όταν φτάσει στην ανθοφορία οργώνεται, ελευθερώνοντας με αυτόν τον τρόπο στο έδαφος οργανικό άζωτο.

Η καταπολέμηση των ζιζανίων στο έδαφος γίνεται με μηχανικά μέσα. Τα χόρτα που απομακρύνονται δίνονται ως τροφή στα ζώα και τα πουλερικά ή καταλήγουν στο κομπόστ, ενώ εκείνα που μένουν στο χωράφι ενσωματώνονται στο έδαφος με επιφανειακό όργωμα. Με αυτόν τον τρόπο εξασφαλίζεται ο καθαρισμός του εδάφους, αλλά και η τροφή των παραγωγικών ζώων.

Όσον αφορά την άρδευση στους βιολογικούς ελαιώνες, καλό είναι τα ποτίσματα να είναι πολύ περιορισμένα, επειδή ο δάκος αρέσκεται στο νερό και την υγρασία.

#### **5.2.4 Η Κτηνοτροφία στην Επαρχία Κισσάμου (Συμβατική-Βιολογική)**

Κυρίαρχη μορφή της κτηνοτροφικής εκμετάλλευσης στην περιοχή της επαρχίας Κισσάμου είναι η αιγοπροβατοτροφία, που ανέρχεται σε 101.753 συνολικό ζωικό κεφάλαιο.

Οι μορφές της αιγοπροβατοτροφίας που ασκούνται στην περιοχή είναι η οικόσιτη και κυρίως η ποιμενική, με τη νομαδική να είναι σημαντικά περιορισμένη. Η εκτρεφόμενη στην περιοχή φυλή προβάτου είναι ντόπια και αβελτίωτη, κάτι που ισχύει και στην περίπτωση της ποιμενικής και νομαδικής αιγοπροβατοτροφίας.

Η κτηνοτροφία στην επαρχία Κισσάμου είτε συμβατική είτε βιολογική, αντιμετωπίζει πολλά και δυσεπίλυτα προβλήματα. Πιο συγκεκριμένα τον κλάδο της αιγοπροβατοτροφίας απασχολούν προβλήματα που εστιάζονται στη μείωση της βοσκοϊκανότητας των βοσκοτόπων της περιοχής λόγω

πυρκαγιών και υπερβόσκησης, στην ανεπάρκεια εντόπιων ζωοτροφών που καθιστά αναγκαία για τους κτηνοτρόφους την προμήθεια των ακριβών συμβατικών ή βιολογικών εισαγόμενων, στην έλλειψη εκσυγχρονισμένης υποδομής για την παραγωγή αιγοπρόβειων προϊόντων και στην ανεπαρκή εφαρμογή προληπτικής κτηνιατρικής.

Η αιγοπροβατοτροφία ως κλάδος της βιολογικής κτηνοτροφίας, είναι ένα σύστημα εκτροφής που στηρίζεται στην καλή διαβίωση των ζώων, χρησιμοποιεί αποκλειστικά ζωοτροφές που έχουν παραχθεί με βιολογικό τρόπο, είναι αντίθετο προς τη γενετική τροποποίηση, προστατεύει το περιβάλλον και ενισχύει την παραγωγή παραδοσιακών προϊόντων.

Οι στόχοι τη βιολογικής αιγοπροβατοτροφίας είναι:

- η παραγωγή βιολογικών προϊόντων (γάλα, τυρί, γιαούρτι κ.λ.π.)
- η βελτίωση των συνθηκών διαβίωσης των αιγοπροβάτων
- η αειφορία της παραγωγής
- η διατήρηση της βιοποικιλότητας και του αγροτικού τοπίου
- η αειφόρος διαχείριση των φυσικών πόρων, η δημιουργία νησίδων βιολογικής κτηνοτροφίας

Σύμφωνα με τα τελευταία στοιχεία της Διεύθυνσης Αγροτικής Ανάπτυξης Χανίων για το έτος 2005, οι παραγωγοί που ασχολούνται με τη βιολογική κτηνοτροφία στην Επαρχία Κισσάμου είναι 7, σε σύνολο παραγωγών νομού σαράντα τρεις (43), με 1593 πρόβατα, 624 αίγες και έκταση βιολογικών βοσκοτόπων 4.647,57 στρέμματα. Δηλαδή το 16% των παραγωγών Βιολογικής Κτηνοτροφίας βρίσκεται στην επαρχία Κισσάμου, το οποίο βέβαια συνδέεται άμεσα με το ανάγλυφο της περιοχής και την έκταση των βοσκοτόπων.

### **5.2.5 Δυνατότητα Συνεργασίας Βιοκαλλιεργητών Ελιάς με Κτηνοτρόφους**

Οι ελαιώνες της Επαρχίας Κισσάμου χρησιμοποιούνται από τους κτηνοτρόφους της περιοχής για τη βόσκηση των αιγοπροβάτων τους, για

μεγάλο χρονικό διάστημα στη διάρκεια κάθε έτους. Έτσι πραγματοποιείται ανταλλαγή τροφής μεταξύ των αιγοπροβάτων που βόσκουν ελεύθερα στους ελαιώνες και τρέφονται με την αυτοφυή βλάστηση του εδαφοτάπητά τους και του εδάφους, που του παρέχεται άφθονη ζωική κοπριά από αυτά και εμπλουτισμός του με οργανική ουσία.

Η εφαρμογή της κοπριάς των ζώων μέσω της βόσκησης, εξασφαλίζει τη συμμετοχή όλων των οργανισμών του εδάφους σε όλες τις διεργασίες που συντελούνται, γεγονός που οδηγεί στην αύξηση των ειδών των μικροοργανισμών και των πληθυσμών τους και κατ' επέκταση στη βελτίωση της δομής και της γονιμότητας του εδάφους.

Όπως ήδη αναφέραμε στην προηγούμενη ενότητα, στην περιοχή έχει αρχίσει να ασκείται η βιολογική κτηνοτροφία. Η συνεργασία μεταξύ των κτηνοτρόφων βιολογικής κτηνοτροφίας και των βιοκαλλιεργητών ελιάς μέσω της μικτής εκμετάλλευσης του ελαιώνα, θα μπορούσε να επιφέρει σημαντικά αποτελέσματα. Ένα από τα σημαντικότερα αποτελεί η έλλειψη των απαιτούμενων ποσοτήτων ζωοτροφών για την εκτροφή των ζώων και ειδικότερα των ζωοτροφών βιολογικής προέλευσης.

Η μείωση των ποσοτήτων των αγοραζομένων ζωοτροφών είτε εισαγομένων είτε εγχώριων θα αποτελέσει σημαντική ανακούφιση για τους κτηνοτρόφους της περιοχής.

Επίσης μία τέτοια συνεργασία η οποία βέβαια προϋποθέτει εκτενή συνεννόηση μεταξύ των δύο πλευρών (ελαιοκαλλιεργητών και κτηνοτρόφων), ώστε να εξασφαλίζεται η θρέψη των αιγοπροβάτων εντός των ελαιώνων για μεγάλο χρονικό διάστημα, θα συμβάλει στην ανανέωση των βοσκοτόπων της περιοχής, οι οποίοι έχουν υποβαθμιστεί λόγω της έντονης υπερβόσκησης.

#### **5.2.6 Προτάσεις για την Ανάπτυξη Πιλοτικού Προγράμματος Βιολογικής Ελαιοκαλλιέργειας στην Επαρχία Κισσάμου**

Σύμφωνα με όσα προαναφέρθηκαν για την επαρχία Κισσάμου και με βάση την καλλιεργούμενη έκταση σε ποικιλίες ελιάς ελαιοποιήσιμες και

βρώσιμες, η οποία είναι η μεγαλύτερη σε σχέση με τις άλλες επαρχίες (ενότητα 2.2), προκύπτει ότι η ελαιοκαλλιέργεια είναι δραστηριότητα ζωτικής σημασίας για την περιοχή και ότι δεν πρόκειται να εγκαταληφθεί στο μέλλον.

Η καλλιέργεια ελιάς αξιοποιεί κατά τον καλύτερο δυνατό τρόπο τα άγονα, επικλινή ορεινά εδάφη, η εκμετάλλευση των οποίων είναι αδύνατη με οποιοδήποτε άλλο τρόπο. Οι ελάχιστες καλλιεργητικές φροντίδες που απαιτεί η ελαιοκαλλιέργεια λόγω της φύσης της αλλά και η εποχικότητα αυτών των ενασχολήσεων, αφήνει περιθώρια για παράλληλη απασχόληση σε τουριστικές ή συναφούς περιεχομένου δραστηριότητες, οι οποίες στις παραθαλάσσιες περιοχές είναι αρκετές. Η πτωτική τάση της τιμής του ελαιολάδου και η προοπτική της διακοπής των επιδοτήσεων, καθιστά μη συμφέρουσα την αποκλειστική και συστηματική ενασχόληση με την ελαιοκαλλιέργεια. Αυτοί οι παράγοντες σε συνδυασμό με τη γήρανση του μεγαλύτερου μέρους του πληθυσμού και με την ενασχόληση των νεώτερων με τον τουρισμό όπως ήδη αναφέραμε, οδηγεί στη σταδιακή εγκατάλειψη των ελαιώνων.

Η ελλιπής πληροφόρηση των παραγωγών της Επαρχίας Κισσάμου, σε θέματα ελαιοκομίας και διαχείρισης των ελαιώνων σύμφωνα με τους κώδικες της ορθής γεωργικής πρακτικής, είναι γενικό φαινόμενο. Δεν υπάρχει σχέδιο λίπανσης για κάθε ελαιώνα, με αποτέλεσμα την αλόγιστη χρήση τους. Γενικά μεταξύ των ελαιοπαραγωγών της περιοχής επικρατεί η αντίληψη της μέγιστης δυνατής δοσολογίας λίπανσης στον ελαιώνα με σκοπό τη μέγιστη δυνατή απόδοση των δένδρων σε ελαιόκαρπο, άσχετα βέβαια με το τελικό αποτέλεσμα. Ελάχιστες είναι οι περιπτώσεις των παραγωγών που έχουν κάνει εδαφολογική ανάλυση ή έχουν χρησιμοποιήσει τη μέθοδο της φυλλοδιαγνωστικής, έτσι ώστε να γνωρίζουν τις θρεπτικές απαιτήσεις των ελαιοδένδρων τους. Αυτό έχει ως συνέπεια την τυχαία και αλόγιστη χρήση των ανόργανων λιπασμάτων με όλες τις αρνητικές επιπτώσεις που ήδη αναφέραμε στο κεφάλαιο 3.

Η ελλιπής πληροφόρηση των ελαιοπαραγωγών έχει άμεση σχέση και με τα μέτρα φυτοπροστασίας που χρειάζεται να εφαρμόσουν σε κάθε περίπτωση που συνήθως είναι ανεπαρκή. Για παράδειγμα, τελευταία κατά τόπους στην περιοχή της Κισσάμου παρατηρείται έντονη προσβολή από το έντομο καλόκορη, με αποτέλεσμα να συμβάλει κι αυτή, στη μείωση της παραγωγής. Ελάχιστοι όμως είναι οι παραγωγοί που εφαρμόζουν τα κατάλληλα

φυτοπροστατευτικά μέτρα, για την αντιμετώπιση του προβλήματος.

Επομένως για να υπάρξει ενδιαφέρον για την εφαρμογή προγράμματος βιολογικής καλλιέργειας ελιάς στην Επαρχία Κισσάμου, απαραίτητη και βασική προϋπόθεση είναι να επανακάμψει το ενδιαφέρον των παραγωγών για την ελαιοκαλλιέργεια. Καθοριστικής σημασίας θα είναι η πληροφόρηση για τη βιολογική καλλιέργεια της ελιάς και τα οφέλη της, ως καλλιέργειας απαιτητικής μεν, αλλά ποικιλοτρόπως αποδοτικής δε.

Πρωταρχικής σημασίας για την εφαρμογή τέτοιων προγραμμάτων είναι η ενημέρωση των παραγωγών μέσω της διενέργειας σεμιναρίων από εξειδικευμένα άτομα, ή μέσω της διανομής έντυπου υλικού. Αρχικά θα πρέπει να γίνει αναφορά στις βασικές αρχές και τους στόχους της βιολογικής γεωργίας. Σκοπός είναι η ευαισθητοποίηση της περιβαλλοντικής συνείδησης των κατοίκων της περιοχής, η οποία με τη σειρά της θα βοηθήσει στην εγκατάληψη του σημερινού προτύπου ελαιοκομίας με την υπερβολική χρήση των αγροχημικών όπως έχουμε ήδη αναφέρει και την εφαρμογή των καινοτόμων βιολογικών μεθόδων, με τα οικονομικά και περιβαλλοντικά οφέλη.

Επειδή η βιολογική καλλιέργεια της ελιάς προϋποθέτει παραγωγούς που να έχουν διάθεση να αφιερώσουν αρκετό από το χρόνο τους και να καταβάλουν κόπο, θα πρέπει να γίνει συνολική αναφορά στα θετικά αποτελέσματα αλλά και στις δυσκολίες της εφαρμογής της.

Καλό θα είναι να εστιαστεί το ενδιαφέρον στα προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι ελαιοπαραγωγοί της περιοχής που ασχολούνται χρόνια με την ελαιοκαλλιέργεια και στους τρόπους που προτείνονται για την επίλυσή τους. Το σημαντικότερο πρόβλημα στην περιοχή είναι η καταπολέμηση του δάκου, του πιο σημαντικού εχθρού της ελιάς. Ο δάκος είναι ευρύτατα διαδεδομένος στην περιοχή. Ορισμένες δε περιοχές θεωρούνται και εστίες μόλυνσης (hot spots) όπως ονομάζονται, στις οποίες παρατηρείται υψηλότερη προσβολή από το δάκο, σε σχέση με τις γειτονικές περιοχές. Μια τέτοια περιοχή εντοπίζεται στα σύνορα μεταξύ του Δημοτικού Διαμερίσματος Σπηλιάς και του Δημοτικού Διαμερίσματος Κολυμβαρίου, χωρίς να υπάρχει κάποια συγκεκριμένη εξήγηση. Βέβαια είναι περιοχή με υψηλές συνθήκες υγρασίας και χαμηλού υψομέτρου.

Πολύ σημαντικό ρόλο στην όλη διαδικασία θα παίξει η αναφορά σε συγκεκριμένα παραδείγματα βιο-ελαιοκαλλιεργητών ελιάς της Επαρχίας

Κισσάμου, οι οποίοι έχουν στεφθεί με επιτυχία. Ήδη η μία από τις δύο περιπτώσεις που αναφέραμε στην ενότητα 4.2, αφορά περίπτωση βιο-ελαιοκαλλιεργητή των Δημοτικών Διαμερισμάτων Ζυμβραγού και Νοχιών της Επαρχίας Κισσάμου, με αγρόκτημα εκτάσεως 250 στρεμμάτων, χωρισμένο σε μεγάλα αγροτεμάχια.

Αν η ιδιοκτησία είναι σε μικρά τεμάχια, τότε δυσχεραίνεται η αντιμετώπιση του δάκου και κυρίως λόγω του φόβου των επιμολύνσεων. Αν υπάρχει μία σοβαρή έκταση σε ενιαίο κτήμα 5-10 χιλιάδων δέντρων, τότε οι δαπάνες της καταπολεμήσεως αντισταθμίζονται από τα οφέλη. Δηλαδή σημαντικός παράγοντας ανάπτυξης θα είναι και η **ομαδοποίηση** των βιο-ελαιοκαλλιεργητών, με σκοπό τη δημιουργία μιας ενιαίας έκτασης. Αν οι παραγωγοί είναι ομαδοποιημένοι σε κάποιες περιοχές, μπορούν επίσης να χρησιμοποιούν κάποια ελαιοτριβεία προκειμένου να τους αφιερώσει τον απαιτούμενο χρόνο έκθλιψης.

Σύμφωνα με τα τελευταία στοιχεία της Διεύθυνσης Αγροτικής Ανάπτυξης για το έτος 2006, όσοι παραγωγοί πρόκειται να ενταχθούν στο πρόγραμμα επιδότησης της βιολογικής τους ελαιοκαλλιέργειας, υποχρεώνονται να συμπεριλάβουν όλα τα ελαιοτεμάχια που έχουν στην κατοχή τους, με τον παραπάνω σκοπό, δηλαδή την αύξηση της βιολογικά καλλιεργούμενης έκτασης.

Η υψηλότερη στρεμματική καθαρή πρόσδοδος στη βιολογική ελαιοκαλλιέργεια σε σχέση με τη συμβατική (ενότητα 4.3.1), όσο και η σημαντικά υψηλότερη τιμή του βιολογικά παραγόμενου ελαιολάδου (από 20% μέχρι και 50%), αποτελούν ισχυρά κίνητρα για τους υποψήφιους βιοκαλλιεργητές της περιοχής. Η συνεχώς αυξανόμενη μείωση της τιμής του συμβατικού ελαιολάδου σε συνδυασμό με τη μελλοντική διακοπή των επιδοτήσεων των ελαιοπαραγωγών, ενώ αντίθετα προωθείται η ενίσχυση των βιολογικών προϊόντων, οδηγούν προς μία νέα κατεύθυνση αυτής της βιολογικής ελαιοκαλλιέργειας.

Σημαντικό παράγοντα στην αλλαγή της καλλιέργειας από συμβατική σε βιολογική, θα παίξει και η ποιότητα του παραγόμενου προϊόντος, το οποίο θα είναι ανώτερο από πλευράς οργανοληπτικών χαρακτηριστικών σε σχέση με το συμβατικό και απαλλαγμένο από υπολείμματα φυτοφαρμάκων, τα οποία όπως έχουμε ήδη αναφέρει, εγκυμονούν κινδύνους για τη δημόσια υγεία.



Όσον αφορά τη λίπανση με βιολογικές μεθόδους, έχει γίνει εκτενής αναφορά στην ενότητα 2.6.2. Επομένως θα πρέπει να τονιστεί στους παραγωγούς που πρόκειται να ασχοληθούν με τη βιολογική ελαιοκαλλιέργεια, ότι τα ανόργανα λιπάσματα που χρησιμοποιούσαν μέχρι τώρα ανεξέλεκτα και σε υψηλές δοσολογίες με σκοπό την αύξηση της παραγωγής τους, θα πρέπει να αντικατασταθούν από τις μεθόδους της οργανικής και χλωρής λίπανσης (ενότητα 2.6.2), οι οποίες μπορεί να απαιτούν περισσότερο χρόνο για της εφαρμογή τους, έχουν όμως πολύ ικανοποιητικά αποτελέσματα όσον αφορά την παραγωγή και δεν επιβαρύνουν το περιβάλλον και τον άνθρωπο. Η δυνατότητα ανάπτυξης της βιολογικής κτηνοτροφίας στην περιοχή, έχει το σημαντικό πλεονέκτημα της εύκολης εύρεσης βιολογικής κοπριάς.

Η συνεργασία μεταξύ βιοκαλλιεργητών ελιάς και κτηνοτρόφων (ενότητα 5.2.5), θα βοηθήσει στην αντικατάσταση της χημικής ζιζανιοκτονίας (απαγορεύεται στη βιολογική καλλιέργεια), η οποία εφαρμόζεται σε πολλά ελαιοτεμάχια της επαρχίας Κισσάμου στα οποία παρατηρείται μεγάλος αριθμός ζιζανίων και ο οποίος μπορεί να συνδέεται με τον υψηλό αριθμό των αρδευόμενων ελαιώνων της Επαρχίας.

Τέλος, η εφαρμογή προγραμμάτων βιολογικής καλλιέργειας, μπορεί να συνδυαστεί με τη δημιουργία αγροτουριστικών δραστηριοτήτων στην περιοχή (εστιατόρια-ταβέρνες, καταλύματα, παντοπωλεία κ.λ.π.), στα οποία θα προωθούνται τα βιολογικά προϊόντα. Παρ' όλο που υπάρχουν ελάχιστες τέτοιες μονάδες στην περιοχή, αποτελούν πόλους έλξης τόσο για τον εγχώριο τουρισμό όσο και για τον ξένο, με ενδιαφέρουσες προοπτικές για την Επαρχία.

Όταν αυτές οι μονάδες εγκατασταθούν σε εύκολα προσβάσιμες ορεινές περιοχές, ο επισκέπτης μπορεί να συνδυάσει το ορεινό ανάγλυφο με τη βιοποικιλότητα και το μικροκλίμα της περιοχής, συνθήκες που δημιουργούν τοπία με υψηλή οικολογική αξία και τη χειμερινή περίοδο. Έτσι προωθείται η ανάπτυξη του χειμερινού τουρισμού, ο οποίος υστερεί στην περιοχή μας, ενώ τέτοιου είδους δραστηριότητες αναδεικνύουν το φυσικό και πολιτιστικό περιβάλλον της περιοχής και είναι απόλυτα εναρμονισμένες με τις αρχές της βιολογικής γεωργίας.

Οι ημιορεινές και ορεινές περιοχές της επαρχίας Κισσάμου προσφέρονται ευκολότερα για την εφαρμογή προγράμματος βιοκαλλιέργειας,

σε σχέση με ελαιώνες του κάμπου. Αυτές οι περιοχές δέχονται τις λιγότερες επεμβάσεις εκ μέρους των παραγωγών. Άρα είναι σχεδόν έτοιμες για την εφαρμογή ενός προγράμματος βιοκαλλιέργειας.

## **6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΕΠΕΚΤΑΣΗΣ ΤΗΣ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΛΑΙΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΟ Ν. ΧΑΝΙΩΝ**

Η βιολογική καλλιέργεια της ελιάς παρέχει σημαντικά πλεονεκτήματα, τόσο σε περιβαλλοντικό, όσο και σε κοινωνικό και οικονομικό επίπεδο. Τα σημαντικά οφέλη που προέρχονται από τη βιολογική καλλιέργεια της ελιάς είναι:

1. Προστασία του περιβάλλοντος καθώς αποκαθίσταται η γονιμότητα του εδάφους, εξασφαλίζεται η βιοποικιλότητα και αποφεύγεται η διάβρωσή του και οι καταστρεπτικές συνέπειες της ερημοποίησης.
2. Η βιολογική καλλιέργεια μπορεί ακόμη να συμβάλλει γενικότερα στην αξιοποίηση αυτών των περιοχών, με άλλες φιλοπεριβαλλοντικές ενέργειες (οικολογικός τουρισμός, αγροτουρισμός κ.λπ.).
3. Ο παραγωγός διαπιστώνουμε ότι σήμερα πουλάει το λάδι του σε αυξημένες τιμές, κατά 25%-50% συγκριτικά με το συμβατικό λάδι. Επιπλέον διαπιστώνουμε ότι και σημαντικές εξαγωγές γίνονται ή μπορούν να γίνουν από τους επιχειρηματίες του, με σημαντικά οικονομικά οφέλη.
4. Πολλές περιοχές όπου καλλιεργείται η ελιά είναι ορεινές ή ημιορεινές, δηλαδή μειονεκτικές, με αποτέλεσμα η βιολογική καλλιέργεια, προσφέροντας ένα υψηλότερο εισόδημα ανά στρέμμα, να αυξάνει αισθητά το εισόδημα των παραγωγών, παρέχοντάς τους έτσι κίνητρο να παραμείνουν σ' αυτές τις περιοχές.
5. Τα προϊόντα (βιολογικό λάδι και ελιές) δεν έχουν υπολείμματα φυτοφαρμάκων (όχι απλά κατώτερα από τα υπάρχοντα όρια, αλλά χωρίς καθόλου υπολείμματα), ενώ η ψυχρή έκθλιψη που εφαρμόζεται στα ελαιотριβεία όπου παράγεται το βιολογικό λάδι δεν καταστρέφει τις ευαίσθητες ουσίες του λαδιού, με αποτέλεσμα το παραγόμενο προϊόν να έχει υψηλή θρεπτική αξία.
6. Επίτευξη της αειφορικής ανάπτυξης, δηλαδή αυτής της μορφής ανάπτυξης που εξασφαλίζει τις επόμενες γενεές, χωρίς να υποθηκεύει το μέλλον.

Τα προϊόντα που φέρουν τα σήματα του Οργανισμού Πιστοποίησης και Ελέγχου της Βιολογικής Γεωργίας, πέρα από το ότι ενισχύονται οικονομικά,

εξασφαλίζουν ένα μέλλον λαμπρότερο στις αγορές της χώρας μας, αλλά και της Ευρώπης. Ας δούμε πιο συγκεκριμένα τα πλεονεκτήματα των πιστοποιημένων βιολογικών προϊόντων:

- είναι πιο ανταγωνιστικά
- πωλούνται σε υψηλότερη τιμή
- αποκτούν ευκολότερα προσβάσεις στην εγχώρια αγορά και διαβατήριο για την ευρωπαϊκή
- έχουν σημαντικό διαφημιστικό πλεονέκτημα
- προτιμώνται από τον καταναλωτή ως ασφαλέστερα
- διατηρούν την εμπιστοσύνη του αγοραστικού κοινού και σε περιόδους κρίσης
- Η σύγχρονη τάση στην Ε.Ε. είναι η εξασφάλιση ποιοτικής γεωργίας. Δεν είναι υπερβολή ο ισχυρισμός ότι σε λίγα χρόνια, θα είναι αδύνατη η διάθεση προϊόντος μη πιστοποιημένου (βιολογικής ή ολοκληρωμένης γεωργίας).

Πέραν των ανωτέρω, προσεκτικότερη εξέταση των χαρακτηριστικών στοιχείων της βιολογικής γεωργίας σε συνδυασμό με τις ιδιαιτερότητες της ελληνικής γεωργίας και τα προβλήματα που αντιμετωπίζει σήμερα ο αγροτικός τομέας στο νομό μας, μπορεί να οδηγήσει στο αισιόδοξο συμπέρασμα, ότι η βιολογική γεωργία αποτελεί μια σημαντική ευκαιρία για τη γεωργία μας.

Για να μπορέσει να αναπτυχθεί περισσότερο και πιο αποδοτικά η βιολογική γεωργία, θα πρέπει να εφαρμοστούν όλες οι προϋποθέσεις που έχουν αναφερθεί, οι οποίες παράλληλα αποτελούν και τα κίνητρα για τον παραγωγό να γίνει βιοκαλλιεργητής.

Για την αποτελεσματικότερη εξάπλωση της βιολογικής γεωργίας θα συμβάλλουν σημαντικά τα εξής:

1. Η χωρίς συμβιβασμούς αξίωση του ευρύτερου κοινού για καθαρό περιβάλλον και υγιεινά προϊόντα
2. Η αποδοχή ενός μικρού ποσοστού προσβολής των προϊόντων από έντομα, φυτοπαθογόνους και άλλους βλαβερούς οργανισμούς
3. Η σιγουριά για τον βιοκαλλιεργητή ότι τα βιολογικά προϊόντα που παράγει

θα μπορεί να τα διαθέσει τόσο στις ελληνικές, όσο και στις διεθνείς αγορές

Η ανάπτυξη και η βιωσιμότητα της βιολογικής γεωργίας στο νομό μας σε βάθος χρόνου, εξαρτάται πέρα από την πολιτική βούληση από τις επιτυχημένες εμπορικές δομές και από τους πυρήνες βιοκαλλιεργητών που θα δημιουργηθούν.

Η καλλιέργεια της ελιάς εύκολα μπορεί να μετατραπεί σε βιολογική, εξ' αιτίας των χαμηλών σε σχέση με άλλες καλλιέργειες εισροών λίπανσης και φυτοπροστασίας και κυρίως στις ημιορεινές και ορεινές περιοχές.

Κατάλληλη τεχνογνωσία όπως τεχνικές εδαφοκάλυψης με φυτά, χλωρή λίπανση κ.λ.π. και γενικά περιορισμένη κατεργασία του εδάφους, μπορεί να συμβάλλει στον περιορισμό της διάβρωσης, στη διατήρηση και αύξηση της γονιμότητας του εδάφους, στην αποτελεσματικότερη αποθήκευση του νερού κ.λ.π.

Η στροφή στη βιολογική καλλιέργεια της ελιάς αποτελεί μία άριστη επιλογή τόσο για τους νέους αγρότες και τις νέες φυτεύσεις, όσο και για τις παραδοσιακές, χρόνια εγκατεστημένες ελαιοκαλλιέργειες.

Ο νέος βιοκαλλιεργητής είναι σε θέση να ερευνήσει την αγορά και να διεισδύσει σε διαύλους εμπορίας που του επιτρέπουν τη σίγουρη διάθεση του προϊόντος του, αλλά και την εξασφάλιση ενός καλού εισοδήματος.

Η βιοκαλλιέργεια μπορεί να αποτελέσει μια ελκυστική οικονομική δραστηριότητα, με ενδιαφέρουσες προοπτικές τόνωσης του αγροτικού εισοδήματος, καθώς ο παραγωγός έχει τη δυνατότητα να αξιώνει μια υψηλότερη τιμή για την καλύτερη ποιότητα των προϊόντων που προσφέρει. Για να επιτευχθεί όμως αυτό απαιτούνται:

1. Οικονομική ενίσχυση από την Πολιτεία, κυρίως κατά το μεταβατικό στάδιο.
2. Η οργάνωση του Συστήματος Ελέγχου και Πιστοποίησης των βιολογικών προϊόντων, για την αξιόπιστη κυκλοφορία τους στην ελληνική και διεθνή αγορά.
3. Απλοποίηση κατά το δυνατόν της διαδικασίας ένταξης του βιοκαλλιεργητή στη βιολογική γεωργία, καθώς και στο σύστημα πιστοποίησης
4. Η δημιουργία της κατάλληλης υποδομής για την οργάνωση της εμπορίας-

διακίνησης των βιολογικών προϊόντων.

5. Έλεγχος της αγοράς σε ότι αφορά τη ζήτηση των βιολογικών προϊόντων, ώστε να δίνονται κατευθυντήριες γραμμές προς τους βιοκαλλιεργητές σε ότι αφορά στις ποσότητες που μπορεί να απορροφήσει η ελληνική και η διεθνής αγορά
6. Η ενημέρωση των αγροτών σε θέματα βιολογικής γεωργίας, ώστε να πεισθούν για τη βιωσιμότητα της μεθόδου και να την αποδεχθούν.
7. Η οργάνωση της διάθεσης των απαραίτητων για την άσκηση της βιολογικής γεωργίας εφοδίων, ιδιαίτερα σε ό,τι αφορά τα προϊόντα φυτοπροστασίας.
8. Εκπαίδευση των γεωπόνων και άλλων επιστημόνων, οι οποίοι είτε θα γίνουν εκπαιδευτές των βιοκαλλιεργητών, είτε θα γίνουν τεχνικοί σύμβουλοι.
9. Η δημιουργία τράπεζας πληροφόρησης σχετικά με την πρόοδο, τα επιτεύγματα και τις εμπειρίες από την άσκηση της βιολογικής γεωργίας.
10. Η διεξαγωγή έρευνας, δηλαδή η χρηματοδότηση ερευνητικών προγραμμάτων, προκειμένου να διερευνηθούν όλες οι δυνατές εναλλακτικές λύσεις για την εφαρμογή της βιολογικής γεωργίας στις κύριες καλλιέργειες του τόπου μας.

Οι βιοκαλλιεργητές αντιμετωπίζουν πολλά προβλήματα, που οφείλονται στο γεγονός πως είναι λίγοι και πως η βιοκαλλιέργεια είναι ακόμα σε αρχικό στάδιο στο νομό μας. Εκτός από τα παραπάνω οι βιοκαλλιεργητές αντιμετωπίζουν τα εξής προβλήματα:

- Η έλλειψη ενός έγκυρου φορέα παροχής συμβουλών, που να βρίσκεται κάθε στιγμή στη διάθεσή των παραγωγών ( αυτή τη στιγμή η ανάγκη καλύπτεται από το προσωπικό των οργανισμών πιστοποίησης, εργάτες κ.λ.π).
- Ταλαιπωρία και έξοδα σε κάποια στάδια μεταποίησης και εμπορίας, π.χ. στο ελαιουργείο δεν πρέπει να αναμειχθεί το βιολογικής παραγωγής λάδι με το συμβατικής, σε περίπτωση λιανικής πώλησης πρέπει να γίνει οπωσδήποτε συσκευασία των οπωροκηπευτικών κ.λ.π).
- Συχνή έλλειψη κάποιων εφοδίων πάρα πολύ σημαντικών για τη βιοκαλλιέργεια (σπόροι για χλωρή λίπανση, κάποια φυσικά πετρώματα, μηχανήματα όπως θρυμματιστές για κατασκευή κομπόστ, κοπριές κ.λ.π). Οι δήμοι και οι κοινότητες θα μπορούσαν να συνδυάσουν τη

μείωση της ποσότητας των σκουπιδιών τους με σημαντική προσφορά άριστης ποιότητας κοπροχώματος (κομπόστ), αν αγοράσουν θρυμματιστές που αλέθουν τα κλαδιά από τα κλαδέματα των δενδροστοιχειών και τα αξιοποιούν μαζί με κομμένο γρασίδι, χώμα κ.λ.π αντί να τα καίνε ή να τα πετούν.

Επισημαίνουμε επίσης ότι:

Η ανάπτυξη της βιολογικής καλλιέργειας στο νομό μας και σε όλη τη Κρήτη, ακόμα κι αν μείνει μειοψηφική για πολλά χρόνια θα έχει πολλαπλές θετικές επιπτώσεις. Θα ανακουφίσει όπως είναι ευνόητο το φυσικό περιβάλλον, θα προστατεύσει τα νερά, θα διατηρήσει τη γονιμότητα του εδάφους για τις επόμενες γενεές. Είναι φανερό πως είναι απολύτως απαραίτητη σε οικολογικά ευαίσθητες περιοχές του νομού. Σε ορεινές και προβληματικές περιοχές μπορεί να δώσει ένα σημαντικό εισόδημα στον τοπικό πληθυσμό, ενώ συνδυάζει και ενισχύει τον αγροτουρισμό. Θα εφοδιάζει και τους κατοίκους της Κρήτης και τους επισκέπτες της με υψηλής ποιότητας υγιεινά προϊόντα.

Οι μέθοδοι της βιολογικής γεωργίας θα επηρεάσουν οπωσδήποτε και τους παραγωγούς που ασκούν τη συμβατική γεωργία, με αποτέλεσμα τη συνολική μείωση επικίνδυνων αγροχημικών. Πέρα απ' αυτά, οι άνθρωποι που ασκούν τη βιολογική γεωργία πρέπει να έχουν ήθος, γνώση και ευαισθησία. Η επίδρασή τους στον αγροτικό χώρο θα είναι σημαντική και θα ξαναανυψώσουν το - εν πολλοίς χαμένο - κοινωνικό κύρος του γεωργικού επαγγέλματος στην Κρήτη. Αλλά και για τους γεωπόνους που θα ασχοληθούν κάποια στιγμή συστηματικά με την παροχή συμβουλών σε βιοκαλλιεργητές, ενδιαφερόμενοι γι αυτή την επιστημονική πρόκληση, η καταξίωση θα είναι σίγουρα μεγαλύτερη από μια δραστηριότητα τυποποιημένης συνταγογραφίας.

Σημαντικό είναι να τονιστεί ότι στη βιοκαλλιέργεια δεν υπάρχουν συνταγές και ότι ο κάθε βιοκαλλιεργητής θα πρέπει ακολουθώντας τις βασικές αρχές της μεθόδου της βιολογικής γεωργίας, να τις προσαρμόσει στις δικές του εδαφικές, κλιματικές και καλλιεργητικές συνθήκες και ανάγκες μειώνοντας τις εισροές από το ελεύθερο εμπόριο. Απαραίτητος είναι ο σωστός προγραμματισμός των εργασιών και η ολιστική θεώρηση του αγροοικοσυστήματος των ελαιώνων. Η θεώρηση αυτή, απαιτεί την εξέταση

των αλληλοεπιδράσεων και των επιπτώσεων των επιμέρους καλλιεργητικών εργασιών στο αγροοικοσύστημα.

Η χώρα μας που έχει σοβαρούς ανταγωνιστές τόσο στην Ευρωπαϊκή Ένωση όσο και παγκοσμίως στα συμβατικά αγροτικά προϊόντα, μπορεί εύκολα να εκμεταλλευτεί τα πλεονεκτήματα που διαθέτει για την ανάπτυξη της βιολογικής καλλιέργειας της ελιάς και την παραγωγή βιολογικού λαδιού.

Σημαντικό είναι επίσης το γεγονός της επιστημονικής γνώσης που έχουν προωθήσει οι Έλληνες ερευνητές, όσον αφορά τα θέματα της ελαιοκαλλιέργειας και ιδιαίτερα της βιολογικής καλλιέργειας. Σε όλα τα επιστημονικά ιδρύματα της χώρας έχει αναπτυχθεί μια σημαντική τεχνογνωσία, που σιγά-σιγά βρίσκει και τις πρακτικές της εφαρμογές.

Πλεονέκτημα αποτελεί και η εφαρμογή στην πράξη της βιολογικής καλλιέργειας της ελιάς εδώ και αρκετά χρόνια, γεγονός που πείθει και τους πιο δύσπιστους παραγωγούς, ότι η βιολογική καλλιέργεια είναι πλέον μια υπαρκτή και εφαρμόσιμη γεωργική πρακτική και δεν αποτελεί ένα ανεφάρμοστο όνειρο κάποιων οραματιστών.

Τέλος δεν πρέπει να παραγνωρίσουμε το σημαντικό ρόλο που παίζει η ολοένα αυξανόμενη ζήτηση του βιολογικού λαδιού, τόσο στην εσωτερική όσο και στη διεθνή αγορά. Η ζήτηση αυτή, συνδυαζόμενη με την αναγνωρισμένη ποιότητα του Κρητικού ελαιολάδου (έστω και του συμβατικού), θα έχει θετικά αποτελέσματα στην οικονομία του Νομού.



## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] Πολυράκης, Ι. Θ. 2003. Περιβαλλοντική γεωργία. Εκδόσεις Ψύχαλου, Αθήνα, σελ. 171, 256, 269, 224, 194, 196, 199, 207,
- [2] Κυριτσάκη, Α. 1988. Το ελαιόλαδο. Εκδόσεις Αγροτικές Συνεταιριστικές Α.Ε., Θεσσαλονίκη, σελ. 288–294, 22, 29–31, 32,
- [3] Ελαιοκομία 2002. Οι ποικιλίες της Ελιάς. Γεωργία – Κτηνοτροφία Τεύχος 3, 2002, σελ. 12-14, 79, 83, 71, 80, 122, 36.
- [4] Ποντίκη, Κ. 1992. Ελαιοκομία. Εκδ. Α. Σταμούλης, Πειραιάς, σελ. 101, 206.
- [5] Λύχνου, Ν. Δ. 1949. Το δένδρον της Ελαίας και η καλλιέργειά του. Έκδοση Υπουργείου Γεωργίας.
- [6] Νικηφοράκης, Ν. 2003. Η Βιολογική καλλιέργεια της Ελιάς στο Νομό Χανίων. Διπλωματική εργασία, Πολυτεχνείο Κρήτης, Χανιά, σελ. 7, 21, 44.
- [7] <http://edis.ifas.ufl.edu/pdf/IN/IN27000pdf>
- [8] <http://www.ipm.ucdavis.edu/PMG/r583301311.html>
- [9] Παρασκευόπουλος, Α. και Μπέσσα, Σ. 1998. Δάκος της Ελιάς. Ελιά και Ελαιόλαδο, Μάιος – Ιούνιος 1998, σελ. 61-62.
- [10] Παρασκευόπουλος, Α. και Μπέσσα, Σ. 1998. Πυρηνοτρήτης, Βαμβακάδα, Καλόκορις. Η καταπολέμηση τριών επίκαιρων εχθρών της ελιάς. Ελιά και Ελαιόλαδο, Μάρτιος - Απρίλιος 1998, σελ. 43-47.
- [11] Πελεκάσης, Κ. Ε. Δ. 1991. Ειδική εντομολογία. Αθήνα, σελ. 291-298, 289, 306.
- [12] [http://www.oliveaustralia.com.au/Olifax\\_Topics/Black\\_Olive\\_Scale](http://www.oliveaustralia.com.au/Olifax_Topics/Black_Olive_Scale)
- [13] <http://www.inra.fr/Internet/Produits/HYPPZ/RAVAGEUR/6eupoli.htm>
- [14] <http://www.agro-b2b.biz/ingles/fitoingles.htm>
- [15] <http://www.bayercropscience.gr>
- [16] Παναγόπουλος, Χ. Γ. 1993. Ασθένειες Καρποφόρων Δένδρων και Αμπέλου. Εκδ. Α. Σταμούλης, Αθήνα, σελ. 346.
- [17] Stipes, R.J. and Hansen, M.A. 2000. Verticillium Wilt of Shade Trees, Plant Disease Fact Sheets, Publication 450-619W, Virginia Cooperative Extension, Virginia Tech.
- [18] Εγχειρίδιο Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης Χανίων, 2000. Η Καλόκορη της

Ελιάς.

- [19] Παρασκευόπουλος, Α. και Μπέσσα, Σ. 2000. Κυκλοκόνιο – Κερκόσπορα. Ελιά και Ελαιόλαδο, Φεβρουάριος - Μάρτιος 2000, σελ. 53.
- [20] Δεσύλλας, Μ. Γ., Δημητριάδης, Δ. 1995. Το ήπιο “οπλοστάσιο” μέσω της βιολογικής γεωργίας. Γεωργική Τεχνολογία, Ιανουάριος 1995, σελ. 28.
- [21] <http://xrint.com/patents/us/6210952>
- [22] Πανάγος, Γ. Φυτοπροστασία. Εκδόσεις Καλλιεργητής, 5<sup>η</sup> έκδοση, Αθήνα, σελ. 110.
- [23] Καμπουράκης, Ε. 1997. Βιοκαλλιέργεια Ελιάς. Γεωργική Τεχνολογία, Σεπτέμβριος 1997, σελ. 61.
- [24] Μιχελάκης, Σ., Αλεξανδράκης, Β., Παπαδημητράκης, Μ., Παρασκάκης, Μ., Βουγιούκαλου, Ε., Πολυράκης, Γ., Καλαϊτζάκη, Α., Αγγελάκης, Μ., 1996. Αντιμετώπιση των ζωικών εχθρών των καλλιεργειών, στα πλαίσια της βιολογικής γεωργίας. Εισ: πρακτικά 2/ημερίδας για τις βιολογικές καλλιέργειες. Χανιά, 28-29 Φεβρουαρίου 1996, σελ. 39-51.
- [25] Προφήτου - Αθανασιάδου, Δ., 2002. Η φυτοπροστασία στη βιολογική καλλιέργεια της ελιάς. Ελιά και Ελαιόλαδο, Σεπτέμβριος – Οκτώβριος 2002, σελ. 40.
- [26] Μπούρμπος, Β. Α. και Σκουντριδάκης, Μ. Θ. 1994. Η οικολογική αντιμετώπιση της Βερτισιλλίωσης της ελιάς. Εισ: Πρακτικά 1<sup>ου</sup> Πανελληνίου Συνεδρίου Βιολογικής Γεωργίας “Βιολογική καλλιέργεια της ελιάς”. Καλαμάτα 4-6 Νοεμβρίου 1994.
- [27] Μπούρμπος, Β. Α. και Σκουντριδάκης, Μ. Θ. 1996. Η οικολογική αντιμετώπιση των ασθενειών της ελιάς και των εσπεριδοειδών. Εισ: Πρακτικά 2/ημερίδας: «Βιολογικές καλλιέργειες». Χανιά, 28-29 Φεβρουαρίου 1996, σελ. 67-76.
- [28] [http://www.bioagricert.org/Download/BAC\\_Standards/IOS\\_Crop\\_Production\\_2.pdf](http://www.bioagricert.org/Download/BAC_Standards/IOS_Crop_Production_2.pdf)
- [29] Άλκιμος, Α. 1990. Βιοκαλλιέργειες χωρίς χημικά λιπάσματα, φυτοφάρμακα και ορμόνες. Εκδόσεις Ψύχαλου, Αθήνα, σελ. 54-56, 44.
- [30] Πετσίδης, Ζ. Χ. 2001. Βιολογική καλλιέργεια και παραγωγή, μακροζωία. Εκδόσεις Κούλης, Πάτρα, σελ. 70, 48, 67.
- [31] Καλαποθαράκος, Ν. 1995. Αδιέξοδα της σύγχρονης χημικής γεωργίας και η οικολογική γεωργία. Βιοκαλλιέργειες 39-40: 33-36.

- [32] Παζαράς, Γ. 1995. Βιολογική γεωργία. Μέθοδοι παραγωγής. Βιοκαλλιέργειες 39-40:12-19.
- [33] <http://ucce.ucdavis.edu/files/filelibrary/2161/17332.pdf>
- [34] <http://www.pharm.uoa.gr/minos/manualeng.pdf>
- [35] Βλοντάκης, Γ., Δεσύλλας, Μ., Μπίστη, Μ. 2000. Στοιχεία Βιολογικής Γεωργίας. Ο.Ε.Δ.Β. Αθήνα, σελ. 119 -120.
- [36] Ταμπούκου, Α. 1999. Εφόδια για τη βιολογική γεωργία. BiomarketAgri – Γεωργική Τεχνολογία, 2/99 σελ. 20, 23,.
- [37] [http://daedalus.math.uoi.gr/agrotica/boil\\_geo/boil\\_gr/main.htm](http://daedalus.math.uoi.gr/agrotica/boil_geo/boil_gr/main.htm)
- [38] Μιχελάκης, Ν. και Βυζαντινόπουλος, Σπ. 1996. Κάλυψη υδατικών απαιτήσεων βιολογικών καλλιεργειών. Εις: Πρακτικά 2/ημερίδας για τις βιολογικές καλλιέργειες. Χανιά, 28-29 Φεβρουαρίου 1996, σελ. 139.
- [39] <http://www.agroecology.org/cases/organicolive.htm>
- [40] Denckla, T. 2002. Εφαρμοσμένες Βιοκαλλιέργειες. Εκδ. Ψύχαλου, Αθήνα, σελ. 22.
- [41] ΟΟΣΑ, 2000.Εκθέσεις Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων – Ελλάδα. Έκδοση ΟΟΣΑ, μετάφραση στην Ελληνική ΥΠΕΧΩΔΕ, Αθήνα, σελ. 220.
- [42] Καρανδεινός, Μ., Σίσκος, Π., Χίσκια, Α. και Βυζαντινόπουλος, Σ. 2001. Συγκεντρώσεις φυτοφαρμάκων στην ατμόσφαιρα. Εις: Παρακολούθηση Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων από τη Χρήση φυτοπροστατευτικών Προϊόντων στη Γεωργία. Υφιστάμενη κατάσταση στην Ελλάδα. Αθήνα, 2001, σελ. 55-59.
- [43] Lewis, R. G. and Lee, R. E., Jr. 1976. Air Pollution from Pesticides: Sources, Occurrence and Dispression. In: Air Pollution from Pesticides and Agricultural Processes. R.E.Lee, Jr. Editor, by CRC Press Inc., Secind Printing, 1979, U.S., pp: 5-45.
- [44] Ανδρουλάκης, Ι. και Λουπασάκη, Μ. Π. 1990. Επιπτώσεις στην ατμόσφαιρα από τη χρήση λιπασμάτων. Εις: Πρακτικά διημερίδας: «Αγροχημικά και Περιβάλλον», Χανιά 7-8 Δεκ. 1989, σελ. 24-30.
- [45] Γκαντίδης, Ν., Σιμώνης, Α., και Κουκουλάκης, Π. 1989. Η περιβαλλοντική διάσταση της λίπανσης των καλλιεργειών. Εις: Πρακτικά Συνεδρίου: «Προστασία περιβάλλοντος και γεωργική παραγωγή», Θεσσαλονίκη, 21-23 Μαρτ. 1989, σελ. 67-86.
- [46] Μπαλαγιάννης, Π. Γ. 1989. Αγροχημικά και υπόγεια-επιφανειακά νερά.

- ΕΙΣ: Πρακτικά 2ημερίδας «Αγροχημικά και Περιβάλλον», Χανιά 7-8 Δεκ. 1989, σελ. 131-153.
- [47] PAN, 1988. Προβλήματα από τη Χρήση Φυτοφαρμάκων. ΕΙΣ: Πρακτικά Συνεδρίου Γ. Γ. Ν. Γενιάς «Φυτοφάρμακα: Προβλήματα και εναλλακτικές Λύσεις». Αθήνα, Σεπτ. 1988, σελ. 19-25.
- [48] Τερζίδης, Γ. και Καραμούζης, Δ. 1985. Υδραυλική υπογείων Νερών. Εκδόσεις Ζήτη, Θεσσαλονίκη.
- [49] Trautmann, N. M., Porter, K. S. and Wagenet, R. J. 1998. Natural Resources Cornell Cooperative Extension. Pesticides: Health effects in drinking water. <http://www.google.com/pes-heet-grw85.html+pesticides,+health&hl=el&ie=UTF-8&inlang=e>
- [50] Πολυράκης, Γ. Θ. 2006. Ρύπανση του Περιβάλλοντος από Αγροχημικά. Υπό Έκδοση, σελ. 149.
- [51] Ορφανίδης, Π. 1968. Γεωργική Φαρμακολογία. Τόμος Α΄, Εκδ. Σπύρου & Υιός Ο.Ε. Αθήνα, σελ. 533.
- [52] Way, J. M. and Chancellor, R. J. 1976. Hebricides and higher plant ecology. In: Hebricides, Physiology, Biochemistry, Ecology, L. J. Audus (Ed.), Academic Press, London-New York-S. Francisco, Vol. 2, pp 345-372.
- [53] Σιώμος, Α., Ντόγρας, Κ., Σιαλδάς, Τ., Χαμουρούδης, Γ., Τοτσίδου, Β. και Χασκή, Μ. 1995. Περιεκτικότητα σε νιτρικά λαχανικών που διακινήθηκαν από την Κεντρική Λαχαναγορά Θεσσαλονίκης κατά την περίοδο Μαρτίου-Οκτωβρίου 1995. ΕΙΣ: Πρακτικά 17<sup>ης</sup> Πανελλήνιας Επιστημονικής Συνεδρίασης της Ελληνικής Εταιρείας της Επιστήμης των Οπωροκηπευτικών Τόμος 5, Αθήνα 22-24 Νοέμβριος 1995, σελ. 234-237.
- [54] Alexandrakis, V. 1979. Contribution á l' etude d' *Aspidiotus nerii* Bouché (Homoptera, Diaspididae) en Crète. Thèse, Univ. Bordeaux I, 117 pp.
- [55] Τζανακάκης, Μ. Ε. 1995. Εντομολογία. Univ. Studio Press, Θεσσαλονίκη, σελ. 501.
- [56] Ζιώγας, Β., Γιαννοπολίτης, Κ. Ν., Ιωαννίδης, Φ. και Καπετανάκης, Ε. 2001. Ανθεκτικότητα των φυτοπαρασίτων στα φυτοπροστατευτικά προϊόντα. Υφιστάμενη κατάσταση στην Ελλάδα. ΕΙΣ: Παρακολούθηση Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων από τη Χρήση Φυτοπροστατευτικών

Προϊόντων στη Γεωργία. Υφιστάμενη κατάσταση στην Ελλάδα. Αθήνα, 2001, σελ. 73-87.

- [57] Edwards, P. J., Fletcher, M.R. and Berny, P. 2000. Review of the factors affecting the decline of the European brown hare, *Lepus europaeus* and the use of wildlife incident data to evaluate the significance of paraquat. *Agriculture, Ecosystems of Environment*, 79: 95-103.
- [58] Kegley, S., Neumeister, L., Martin, T. 1999. Disrupting the balance: Ecological impacts of pesticides in California. Executive summary. [http://www. Panna.org/resources/documents/disruptingSum.dv.html](http://www.Panna.org/resources/documents/disruptingSum.dv.html).
- [59] Brempt, K. Von, 2003. Έκθεση στο Ευρωκοινοβούλιο: «Προς μία θεματική στρατηγική για αειφόρο χρήση των φυτοφαρμάκων». Επιτροπή Περιβάλλοντος, Δημόσιας Υγείας και Πολιτικής των Καταναλωτών. Βρυξέλλες, 3 Μαρτίου 2003, σελ. 21.
- [60] Athanaselis, S., Quammaz, S., Alevisopoulos, G. and Koutselinis, A. 1983. Paraquat intoxication (letter to the editor). *J. Toxicol .- Clin. Toxicol.*, 2(1), pp 53-55.
- [61] Καφάτος, Α. και Μάνεσης, Μ. 1988. Μερικά συμπεράσματα από τη συνεχιζόμενη επιδημιολογική έρευνα σε αγροτικό πληθυσμό της Κρήτης. Εις: Πρακτικά Συνεδρίου Γ. Γ. Ν. Γενιάς, «Φυτοφάρμακα: Προβλήματα και εναλλακτικές λύσεις», Αθήνα, Σεπτ. 1988, σελ. 291-293.
- [62] Wier, D. and Schapiro, M. 1981. Circle of poison: Pesticides and people in a hungry world. Publisher: San Francisco Institute for Food and Development Policy. Edition: 3<sup>rd</sup> printing 103 pp.
- [63] Tansey, R. 1995. Eradicating the pesticide problem in Latin America. *Business and Society Review*, 92: 55-59.
- [64] Στηθοσκόπιο, 1999. Μειώνεται ανησυχητικά η ποιότητα του σπέρματος. Ιατρική εφημερίδα «Στηθοσκόπιο», Σεπτ. 1999.
- [65] Stevenson, D., E., Bauman, P., and Jackman, J. A., 1997. Pesticide properties that affect water quality. <http://insects.tamu.edu/axtension/bulletins/b-6050.html>.
- [66] Enviromental Workihg Group (EWG), 1996. Pouring it on: Health effects of nitrate exposure. <http://www.ewg.org/reports/Nitrate/NitrateRefs.html>
- [67] Weyer, P. J., Cerhan, J. R., Kross, B. C., Hallberg, G. G. R., Kantamneni, J., Breuer, G., Jones, M. P., Zheng, W., Lynch, C. F. 2001. Municipal

drinking water nitrate level and cancer risk in old women: The Iowa Women's Health study. *Epidemiology*, 11:327-338.

[68] Scalap, R. A. 2003. Nitrosamines and cancer.

<http://lpi.oregonstate.edu/f-w00nitrosamine.html>

[69] Benbrook, C.M. 1991. Introduction, In: Sustainable Agricultural Research and Education in the Field. A Proceeding. National Academy Press, Washington, D.C., pp 1-12.