



**“Ανάλυση Κύκλου Ζωής (ΑΚΖ) ως Εργαλείο Λήψης
Αποφάσεων (ΕΛΑ) για την οικολογική παραγωγή
ελαιολάδου ”**

**Κατευθυντήριες Οδηγίες για την οικολογική παραγωγή
ελαιολάδου**

-

Το στάδιο της καλλιέργειας της ελιάς

Επιμέλεια

Αχιλλέας Παπαδόπουλος

Ανδρέας Μέντζης

Κώστας Γεωργίου

Και Γιώργος Παπαδάκης

Πολυτεχνείο Κρήτης

Χανιά, Ελλάδα 2006



**Financial support from the EC financial instrument
for the environment**

LIFE-Environment

DEMONSTRATION PROJECTS

Πίνακας Περιεχομένων

1	Εισαγωγή.....	3
2	Ανάπτυξη πλαισίου κατευθυντήριων οδηγιών για τη βελτίωση της περιβαλλοντικής απόδοσης στον τομέα της ελαιοκαλλιέργειας.....	5
3	Βιβλιογραφία.....	24

1 Εισαγωγή

Η παραγωγή ελαιολάδου αποτελεί μια ευρέως διαδεδομένη γεωργική δραστηριότητα στις Μεσογειακές χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, με σημαντικές περιβαλλοντικές, οικονομικές, κοινωνικές και πολιτισμικές συνιστώσες.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση, στα πλαίσια της ολοκληρωμένης περιβαλλοντικής πολιτικής της, έχει αναπτύξει και δράσεις που αφορούν στις γεωργικές δραστηριότητες, αλλά παρατηρούνται δυσκολίες στην επίτευξη μιας ορθολογικής και ολοκληρωμένης προσέγγισης στον τομέα αυτό, λόγω της έλλειψης i. σαφών και περιεκτικών πληροφοριών και δεδομένων αναφορικά με τις πιθανές περιβαλλοντικές επιπτώσεις σε συγκεκριμένους αγροτικούς τομείς και συστήματα και ii. προσανατολισμένης και εφαρμοσμένης έρευνας με σκοπό την επίλυση προβλημάτων της πράξης. Η έλλειψη αυτή είναι ιδιαίτερα εμφανής σε γεωργικές δραστηριότητες που είναι χαρακτηριστικές για τις χώρες της Μεσογείου (όπως είναι η παραγωγή ελιάς και ελαιολάδου) οι οποίες έχουν μελετηθεί και διερευνηθεί σε πολύ μικρότερο βαθμό συγκριτικά με δραστηριότητες που αναπτύσσονται σε χώρες της Κεντρικής και Βόρειας Ευρώπης.

Με βάση τις παραπάνω επισημάνσεις, κρίνεται αναγκαία η ανάπτυξη ενός ολοκληρωμένου διαχειριστικού σχήματος στον κύκλο καλλιέργειας της ελιάς και της παραγωγής ελαιολάδου, το οποίο θα πρέπει να στοχεύει στην οικονομικά εφικτή παραγωγή ελιάς και ελαιολάδου υψηλής ποιότητας, εξασφαλίζοντας παράλληλα: i. την εφαρμογή ασφαλών και οικολογικών μεθόδων και πρακτικών (eco-production management) ii. τον περιορισμό της χρήσης συνθετικών αγροχημικών και των συνεπαγόμενων δυσμενών επιδράσεων τους iii. την προστασία των φυσικών πόρων (έδαφος, ύδατα και ατμόσφαιρα) και iv. την προστασία των γεωργών και της δημόσιας υγείας γενικότερα.

Συνοπτικά, η ολοκληρωμένη διαχείριση στον αγροτικό αυτό τομέα πρέπει να στοχεύει στα εξής:

- Την προώθηση ενός σχήματος διαχείρισης από τους παραγωγούς το οποίο θα είναι οικονομικά βιώσιμο, θα σέβεται το περιβάλλον και θα διατηρεί τις πολυδιάστατες λειτουργίες και χαρακτηριστικά του αγροτικού τομέα
- Την εξασφάλιση της βιώσιμης παραγωγής ελιών και ελαιολάδου υψηλής ποιότητας χωρίς την παρουσία υπολειμμάτων αγροχημικών

- Την προστασία της υγείας των αγροτών κατά τη χρήση των φυτοφαρμάκων
- Την προστασία και διατήρηση της βιοποικιλότητας των οικοσυστημάτων στους χώρους ελαιοκαλλιέργειας και στην εγγύτερη περιοχή
- Τη χρήση φυσικών ρυθμιστικών μηχανισμών στα οικοσυστήματα των ελαιοκαλλιεργειών
- Την προώθηση της μακροπρόθεσμης γονιμότητας του εδάφους, μέσω οικολογικών και περιβαλλοντικά φιλικών μέσων και πρακτικών
- Την πρόληψη/ελαχιστοποίηση της ρύπανσης του εδάφους, των υδάτων και της ατμόσφαιρας από τη χρήση συνθετικών αγροχημικών

2 Ανάπτυξη πλαισίου κατευθυντήριων οδηγιών για τη βελτίωση της περιβαλλοντικής απόδοσης στον τομέα της ελαιοκαλλιέργειας

Για τη βελτίωση της περιβαλλοντικής απόδοσης στον τομέα της ελαιοκαλλιέργειας, μπορούν να αναπτυχθούν διάφορες δράσεις με στόχο την αλλαγή υφιστάμενων πρακτικών και την υιοθέτηση άλλων, έτσι ώστε να προληφθούν ή να μειωθούν οι πιθανές δυσμενείς περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Στη συνέχεια, παρουσιάζονται συνοπτικά και συγκεντρωτικά υπό μορφή πινάκων, οι κυριότερες από αυτές τις δράσεις για τις πιο σημαντικές συνιστώσες του συνολικού κύκλου της καλλιέργειας των ελαιόδεντρων και της παραγωγής ελιάς.

Πίνακας 1: Κατευθυντήριες οδηγίες για την επιλογή θέσης για νέα καλλιέργεια

Προτεινόμενες δράσεις	Δυνητικό όφελος
Τα ελαιόδεντρα δεν πρέπει να φυτεύονται σε περιοχές που η θερμοκρασία πέφτει κάτω από τους -5°C	Αποφυγή βλάβης στα δέντρα λόγω παγετού
Αποφυγή φύτευσης σε περιοχές με θερμό και ξηρό αέρα	Αποφυγή βλαβών στα δέντρα κατά την ανθοφορία και την καρποφορία
Αποφυγή φύτευσης σε περιοχές με χαμηλό ρυθμό ανακυκλοφορίας αέρα και υψηλή υγρασία	Αποφυγή ασθενειών όπως κηλίδες στα φύλλα
<p>Σε περιοχές με χαμηλή ετήσια βροχόπτωση (200-300 mm), το έδαφος πρέπει να έχει καλή δυνατότητα κατακράτησης νερού ή διαφορετικά να λαμβάνει χώρα άρδευσή του</p> <p>Σε περιοχές με υψηλή ετήσια βροχόπτωση (400-600 mm), πρέπει να υπάρχει επαρκής στράγγιση του εδάφους</p> <p>Σε περιοχές με μεγάλες κλίσεις, πρέπει να εφαρμόζονται διαμορφωμένες καλλιέργειες π.χ. χρήση τοιχίων αντιστήριξης κ.λπ.</p>	<p>Ύπαρξη επαρκούς ποσότητας νερού για τα ριζικά συστήματα των δέντρων</p> <p>Εξισορροπημένη ανάπτυξη των δέντρων</p> <p>Ικανοποιητική παραγωγή ελαιόκαρπου</p>

Πίνακας 2: Κατευθυντήριες οδηγίες για τη διάταξη νέας φύτευσης

Προτεινόμενες δράσεις	Δυνητικό όφελος
<p>Για εντατική καλλιέργεια, σε περιοχές με γόνιμο έδαφος και επαρκή βροχόπτωση ή άρδευση, η προτεινόμενη πυκνότητα φύτευσης είναι 200-300 δέντρα/εκτάριο, ανάλογα με την ποικιλία του ελαιόδεντρου.</p> <p>Σε περιοχές όπου το έδαφος χαρακτηρίζεται από χαμηλή γονιμότητα και οι βροχοπτώσεις δεν είναι αρκετές, η πυκνότητα φύτευσης μειώνεται ανάλογα.</p>	<p>Εξισορροπημένη ανάπτυξη των δέντρων</p> <p>Ικανοποιητική παραγωγή ελαιόκαρπου</p>
Οι καλλιέργειες με πυκνότητα φύτευσης μεγαλύτερη από 300 ελαιόδεντρα/εκτάριο πρέπει γενικά να αποφεύγονται	<p>Εξισορροπημένη ανάπτυξη των δέντρων</p> <p>Ικανοποιητική παραγωγή ελαιόκαρπου</p> <p>Αποφυγή/ελαχιστοποίηση ανάγκης για εφαρμογή μη ευνοϊκών διαχειριστικών πρακτικών όπως χρήση ζιζανιοκτόνων σε ολόκληρη την επιφάνεια του εδάφους</p>

Πίνακας 3: Κατευθυντήριες οδηγίες για την προετοιμασία του χώρου νέας φύτευσης

Προτεινόμενες δράσεις	Δυνητικό όφελος
Πριν από τη φύτευση, λαμβάνουν χώρα εργασίες όπως εκρίζωση δέντρων και θάμνων που πιθανώς υπάρχουν στο χώρο, ομαλοποίηση της επιφάνειας	<p>Διευκόλυνση της ανάπτυξης των νέων δέντρων</p> <p>Εξισορροπημένη ανάπτυξη των δέντρων</p>

Προτεινόμενες δράσεις	Δυνητικό όφελος
<p>του εδάφους, κατασκευή τοιχίων αντιστήριξης, όπου απαιτείται κ.λπ.</p> <p>Εάν υπάρχει η δυνατότητα, ο χώρος καλλιεργείται με σιτηρά ή όσπρια για περίοδο 1-2 ετών, προκειμένου να απομακρυνθούν όλα τα ριζικά συστήματα από προηγούμενες καλλιέργειες.</p>	
Βαθύ όργωμα σε συνδυασμό με ορθολογική χρήση ζιζανιοκτόνων, όπου είναι απαραίτητο	<p>Διευκόλυνση της ανάπτυξης των νέων δέντρων</p> <p>Εξισορροπημένη ανάπτυξη των δέντρων</p> <p>Εξάλειψη ζιζανίων και αγριόχορτων</p>
Προσθήκη ανόργανων λιπασμάτων όπως φωσφορικά και άλατα νατρίου μαζί με το τελευταίο όργωμα	<p>Διευκόλυνση της ανάπτυξης των νέων δέντρων</p> <p>Εξισορροπημένη ανάπτυξη των δέντρων</p> <p>Ύπαρξη επαρκούς ποσότητας ανοργάνων θρεπτικών για τα δέντρα κατά τα πρώτα έτη της ανάπτυξής τους</p>
Προσθήκη φυσικού οργανικού λιπάσματος σε εδάφη με περιεχόμενη οργανική ουσία μικρότερη από 1% (μη αρδευόμενες καλλιέργειες) ή 2% (αρδευόμενες καλλιέργειες)	<p>Βελτίωση των ποιοτικών χαρακτηριστικών του εδάφους (γονιμότητα, επίπεδο αποστράγγισης νερού, αερισμός κ.λπ.)</p> <p>Διευκόλυνση της ανάπτυξης των νέων δέντρων</p> <p>Εξισορροπημένη ανάπτυξη των δέντρων</p> <p>Εξισορροπημένη λήψη των θρεπτικών από τα ριζικά συστήματα των φυτών</p>

Πίνακας 4: Κατευθυντήριες οδηγίες για νέα φύτευση

Προτεινόμενες δράσεις	Δυνητικό όφελος
Για περιοχές με εύκρατο κλίμα, η φύτευση γίνεται κατά τους μήνες Νοέμβριο και Δεκέμβριο	Διευκόλυνση της ανάπτυξης των ριζικών συστημάτων των νέων δέντρων
Η φύτευση γίνεται σε τρύπες που έχουν ανοιχθεί είτε χειρωνακτικά (διαστάσεις περίπου 60 x 40 cm) ή μηχανικά (διαστάσεις περίπου 20 x 30 cm). Το βάθος της φύτευσης πρέπει να είναι το ίδιο όπως και στο φυτώριο, ενώ σε περιοχές με ξηρό κλίμα, πρέπει να είναι 5-10 cm μεγαλύτερο.	Διευκόλυνση της ανάπτυξης των ριζικών συστημάτων των νέων δέντρων
Τα τοιχώματα των οπών φύτευσης πρέπει να είναι επαρκή και κατάλληλα.	Αποφυγή βύθισης των τοιχωμάτων προς τα μέσα σε αμμώδη εδάφη και συμπίεσής τους σε πηλώδη εδάφη Στις περιπτώσεις αυτές, το ριζικό σύστημα των δέντρων χρειάζεται περισσότερο χρόνο να αναπτυχθεί

Πίνακας 5: Κατευθυντήριες οδηγίες για το κλάδεμα των δέντρων

Προτεινόμενες δράσεις	Δυνητικό όφελος
<u>Κανονικό κλάδεμα</u> Εφαρμόζεται για να δοθεί κατάλληλο σχήμα στο δέντρο κατά τα πρώτα έτη της ανάπτυξης του. Η πιο συνηθισμένη πρακτική είναι το κλάδεμα σε ελεύθερο	Διευκόλυνση της καλλιέργειας του εδάφους Διευκόλυνση του ψεκασμού των δέντρων

Προτεινόμενες δράσεις	Δυνητικό όφελος
<p>σφαιρικό σχήμα, κατά τα οποίο δέντρα ενός έτους κλαδεύονται μέχρι ύψους 60-80 cm πάνω από το έδαφος προκειμένου να δημιουργηθούν πλευρικές διακλαδώσεις γύρω από ένα κεντρικό άξονα, ύψους από 30-60 cm. Τα επόμενα έτη, το κλάδεμα είναι πολύ πιο ήπιο και υποβοηθά στην απομάκρυνση σπασμένων κλαδιών ή κλαδιών που επικαλύπτονται μεταξύ τους. Όταν το δέντρο αναπτυχθεί καλά, επιλέγονται 3-5 κύριες διακλαδώσεις γύρω από τον κεντρικό άξονα με απόσταση μεταξύ τους από 20-30 cm. Με τον τρόπο αυτό, όταν το δέντρο εισέλθει στην περίοδο της καρποφορίας έχει αποκτήσει βαθμιαία ένα ελεύθερο σφαιρικό σχήμα.</p> <p>Για εντατικές καλλιέργειες, είναι επιθυμητά κοντά σχήματα, όπως κλάδεμα σε μορφή κοντού κυπέλλου ή θάμνου.</p> <p>Εναλλακτικά μπορεί να εφαρμοσθεί και κλάδεμα σε μορφή κωνοειδούς σχήματος, όπου το δέντρο έχει ένα κεντρικό κορμό και κλαδεύεται σε μορφή κώνου.</p>	<p>Διευκόλυνση της συγκομιδής των ελιών</p> <p>Οδηγεί σε πιο πρώιμη καρποφορία</p> <p>Επίτευξη μεγαλύτερης παραγωγής ανά εκτάριο</p> <p>Μικρότερες απαιτήσεις σε εργατικά και μικρότερο κόστος λόγω του γεγονότος ότι η συγκομιδή γίνεται από το έδαφος</p> <p>Δεν εμποδίζεται η μηχανική καλλιέργεια του εδάφους</p>
<p><u>Κλάδεμα αποκατάστασης</u></p> <p>Εφαρμόζεται με κόψιμο των κλαδιών του δέντρου σε χαμηλό ύψος ή στο σημείο των διακλαδώσεων.</p> <p>Νέοι βλαστοί αναπτύσσονται στα σημεία κοπής και επιλέγονται αυτοί που θα παραμείνουν για να δώσουν το σχήμα στο δέντρο. Όταν προκληθούν ζημιές από παγετό, τότε τα δέντρα αφήνονται ως έχουν για ένα χρόνο έτσι ώστε να εξακριβωθεί η έκταση της βλάβης. Από τους νέους βλαστούς που αναπτύσσονται κατά το χρονικό αυτό διάστημα, θα σχηματισθούν τα νέα κλαδιά, ενώ τα τμήματα που έχουν καταστραφεί κόβονται οριστικά.</p>	<p>Επαναφορά παλαιών δέντρων ή δέντρων χαμηλής παραγωγής σε αποδοτική/καλή κατάσταση</p> <p>Τα δέντρα επανέρχονται σε καρποφορία μετά από χρονικό διάστημα 3-5 ετών</p>

Προτεινόμενες δράσεις	Δυνητικό όφελος
<p><u>Περίοδος κλαδέματος</u></p> <p>Το κλάδεμα πρέπει να γίνεται αμέσως μετά τη συγκομιδή του καρπού. Ειδικά για τις επιτραπέζιες ελιές, το κλάδεμα γίνεται κατά τους μήνες Νοέμβριο – Δεκέμβριο (πράσινες ελιές) ή Φεβρουάριο – Μάρτιο (μαύρες ελιές).</p> <p>Γενικά το κλάδεμα πρέπει να γίνεται από το Φθινόπωρο μέχρι τους πρώτους μήνες της Άνοιξης, αλλά μπορεί να καθυστερήσει λίγο στις περιπτώσεις που υπάρχει η πιθανότητα εμφάνισης παγετού.</p>	<p>Εξισορρόπηση της ανάπτυξης του φυτού με την παραγωγή ελαιοκάρπου</p> <p>Χρονική μείωση της μη παραγωγικής περιόδου</p> <p>Αύξηση της παραγωγικότητας των ελαιοδέντρων</p> <p>Καθυστερήση της γήρανσης των δέντρων</p> <p>Εξοικονόμηση νερού στο έδαφος (για μη αρδευόμενες καλλιέργειες)</p> <p>Επαρκής διείσδυση του ηλιακού φωτός</p> <p>Διευκόλυνση των εργασιών ψεκασμού</p> <p>Βελτίωση των συνθηκών αερισμού του φυλλώματος, γεγονός που υποβοηθά στην προστασία από ασθένειες (π.χ <i>Spilocaea oleaginum</i>)</p> <p>Διευκόλυνση των εργασιών συγκομιδής</p>
<p><u>Υπολείμματα κλαδέματος</u></p> <p>Τα υπολείμματα από το κλάδεμα είναι καλύτερο να ενσωματώνονται στο έδαφος αντί να καίγονται (με εξαίρεση την περίπτωση που το δέντρο έχει προσβληθεί από <i>Verticillium dahlia</i>).</p> <p>Στις περιπτώσεις που τα υπολείμματα καίγονται, η εναπομένουσα τέφρα συνιστάται όπως διασκορπίζεται στο έδαφος της καλλιέργειας.</p>	<p>Αύξηση του οργανικού περιεχομένου του εδάφους</p> <p>Αποφυγή αερίων εκπομπών από την καύση</p> <p>Ιχνοστοιχεία είναι διαθέσιμα για τα ριζικά συστήματα</p>

Πίνακας 6: Κατευθυντήριες οδηγίες για την άρδευση των καλλιεργειών

Προτεινόμενες δράσεις	Δυνητικό όφελος
<p>Η άρδευση είναι αναγκαία στις περιπτώσεις που: i. η βροχόπτωση καθόλη τη διάρκεια του έτους είναι χαμηλή ii. υφίσταται επαρκής βροχόπτωση μόνο κατά τους χειμερινούς μήνες και το έδαφος ξηραίνεται κατά την κρίσιμη περίοδο άνοιξη – φθινόπωρο iii. το έδαφος είναι αμμώδες ή χαλικώδες με χαμηλή δυνατότητα κατακράτησης νερού</p> <p>Μέθοδοι άρδευσης: απλό σύστημα ποτίσματος κατά το οποίο το έδαφος της καλλιέργειας αφήνεται να γεμίσει (πλημμυρίσει) με νερό, με αυλακώσεις, σύστημα καταιονισμού (sprinklers), κρεμαστό σύστημα σταγόνων, επιφανειακό σύστημα σταγόνων, υπο-επιφανειακό σύστημα σταγόνων.</p> <p>Το επιφανειακό σύστημα σταγόνων γίνεται με μία (κυρίως) ή δύο γραμμές σταγόνων ανά σειρά δέντρων. Το κρεμαστό σύστημα σταγόνων γίνεται για να διευκολύνεται η σταυρωτή καλλιέργεια του εδάφους.</p> <p>Για παραδοσιακές καλλιέργειες χαμηλής πυκνότητας ελαιόδεντρων και για σταθερή άρδευση, επαρκεί μια ποσότητα νερού ίση με 80-120 l/ημέρα/δέντρο. Όταν λαμβάνει χώρα εποχιακή άρδευση, τότε η ποσότητα του νερού δεν πρέπει συνολικά να ξεπερνά τα 250 mm.</p> <p>Τα ελαιόδεντρα είναι ευαίσθητα σε συνθήκες υπερβολικής άρδευσης. Σε εδάφη με υπερβολική ποσότητα νερού (που είναι συχνά αποτέλεσμα ανεπαρκούς αποστράγγισης του νερού από το έδαφος) ο αερισμός του εδάφους είναι φτωχός, το ριζικό σύστημα των δέντρων επηρεάζεται δυσμενώς και μπορεί να επέλθει καταστροφή του δέντρου.</p>	<p>Αύξηση της παραγωγής σε εντατικές καλλιέργειες</p> <p>Αύξηση της απόδοσης των λιπασμάτων</p> <p>Αύξηση της αποτελεσματικότητας του κλαδέματος</p> <p>Επίτευξη επαρκούς υγρασίας στο έδαφος κατά τα κρίσιμα στάδια της παραγωγής</p> <p>Εφαρμογή ποσότητας νερού που είναι επιθυμητή για την υγεία των δέντρων και την κατάσταση του εδάφους</p> <p>Άρδευση των καλλιεργειών στο σωστό χρόνο</p>

Προτεινόμενες δράσεις	Δυνητικό όφελος
Ελαιόδεντρα που καλλιεργούνται σε κορεσμένα εδάφη είναι περισσότερο ευαίσθητα σε μεταβαλλόμενες καιρικές συνθήκες και παθογενή του εδάφους όπως <i>Phytophthora</i> and <i>Verticillium</i> .	

Πίνακας 7: Κατευθυντήριες οδηγίες για τη χρήση αζωτούχων λιπασμάτων

Προτεινόμενες δράσεις	Δυνητικό όφελος
<p>Ανάλογα με το υφιστάμενο επίπεδο λίπανσης και υγρασίας του εδάφους, προτείνεται η εφαρμογή 500-1500 g αζώτου ανά δέντρο (για χαμηλής πυκνότητας καλλιέργειες) ή 50-150 kg αζώτου ανά εκτάριο (για υψηλής πυκνότητας καλλιέργειες, τουλάχιστον 100 δέντρα ανά εκτάριο). 1kg N = 5 kg περίπου θειικό αμμώνιο (ammonium sulfate), 3 kg νιτρικό αμμώνιο (ammonium nitrate), 4 kg νιτρικό ασβέστιο (calcium nitrate) ή 2 kg ουρία (urea).</p> <p>Σε περιοχές με μέση ετήσια βροχόπτωση μικρότερη των 400 mm, προτείνεται η προσθήκη 100 g αζώτου/δέντρο/100 mm βροχόπτωσης (ή 10 kg/εκτάριο/100 mm βροχόπτωσης).</p> <p>Σε περιοχές με μέση ετήσια βροχόπτωση που κυμαίνεται από 400-700 mm, η ποσότητα του αζώτου αυξάνεται αναλογικά μέχρι 1500 g/δέντρο.</p> <p>Η αποτελεσματικότητα της χρήσης αζωτούχων λιπασμάτων πρέπει να ελέγχεται και να τροποποιείται καταλλήλως, εάν απαιτείται, μέσω ανάλυσης των φύλλων (η προσθήκη λιπασμάτων αζώτου ρυθμίζεται έτσι ώστε η ποσότητα του αζώτου που μετρείται στα φύλλα να κυμαίνεται από 1.6-1.8% κ.β., κατά τους χειμερινούς μήνες).</p>	<p>Τα λιπάσματα αυτά αυξάνουν ελαφρώς την οξύτητα του εδάφους και επομένως μπορούν να χρησιμοποιηθούν και για ρύθμιση του pH σε αλκαλικά εδάφη.</p> <p>Ορθολογική χρήση των λιπασμάτων οδηγεί σε ισορροπημένη ανάπτυξη των δέντρων και των καρπών</p> <p>Τα ριζικά συστήματα των δέντρων λαμβάνουν την απαιτούμενη ποσότητα αζώτου ισορροπημένα και σταδιακά.</p> <p>Εφαρμόζοντας ορθολογική χρήση των λιπασμάτων (αποφυγή περίσσειας) δεν παραμένουν υπολείμματα τους στο έδαφος, με αποτέλεσμα: i.</p>

Προτεινόμενες δράσεις	Δυνητικό όφελος
<p>Μια κρίσιμη περίοδος κατά την οποία πρέπει να υπάρχει επαρκής διαθέσιμη ποσότητα αζώτου για τα δέντρα είναι αυτή της ανθοφορίας (από αρχές Μαρτίου μέχρι Ιούνιο). Σε περιοχές με πολύ χαμηλή βροχόπτωση το αζωτούχο λίπασμα προστίθεται κατά τους μήνες Δεκέμβριο – Φεβρουάριο, έτσι ώστε να υπάρχει επαρκής ποσότητα κατά την κρίσιμη περίοδο (η απορρόφηση του αζώτου από τα ριζικά συστήματα είναι αργή και μικρή). Σε περιοχές με σχετικά χαμηλή βροχόπτωση προστίθεται κατά την έναρξη της περιόδου ανθοφορίας ενώ σε περιοχές με μεγαλύτερη βροχόπτωση συνήθως προστίθεται προς το τέλος της περιόδου ανθοφορίας.</p> <p>Η προσθήκη υπερβολικής ποσότητας αζώτου πριν την περίοδο της καρποφορίας μπορεί να οδηγήσει σε αυξημένη παραγωγή καρπού μεν αλλά οι καρποί θα είναι μικρού μεγέθους. Αντίθετα, η προσθήκη επαρκούς ποσότητας αζώτου μετά την έναρξη της καρποφορίας συνεισφέρει στην ανάπτυξη της βλάστησης των δέντρων και αυξημένη παραγωγή κατά το επόμενο έτος.</p>	<p>αποφεύγεται η επιφανειακή απορροή τους ii. αποφεύγεται η στράγγισή τους iii. Αποφεύγεται η ρύπανση των επιφανειακών και υπογείων υδάτων της περιοχής iv. αποφεύγεται η εμφάνιση του φαινομένου του ευτροφισμού</p>

Πίνακας 8: Κατευθυντήριες οδηγίες για τη χρήση φωσφορικών λιπασμάτων

Προτεινόμενες δράσεις	Δυνητικό όφελος
<p>Η παρουσία αυτού του θρεπτικού είναι συνηθισμένη στα εδάφη και η προσθήκη του δεν είναι απαραίτητη στις εξής περιπτώσεις i. σε καλλιέργειες όπου είχαν προστεθεί μεγάλες ποσότητες φωσφόρου τα προηγούμενα έτη ii. σε καλλιέργειες όπου πρέπει να προστίθενται μόνο μικρές ποσότητες φωσφόρου λόγω χαμηλής υγρασίας του εδάφους</p> <p>Αντίθετα, η προσθήκη φωσφόρου είναι απαραίτητη στις εξής περιπτώσεις: i. εδάφη με μεγάλη οξύτητα ii. εδάφη που περιέχουν μεγάλη ποσότητα ανθρακικού ασβεστίου iii. σε φτωχά και σχετικά άγονα εδάφη iv. σε νέες αρδευόμενες φυτεύσεις (1-10 ετών) στις οποίες χρησιμοποιείται αρκετή ποσότητα αζώτου κάθε έτος.</p> <p>Οι ανάγκες για προσθήκη φωσφόρου μπορούν να εντοπισθούν με αναλύσεις των φύλλων των δέντρων. Η προσθήκη φωσφόρου δεν είναι αναγκαία όταν η συγκέντρωσή του στα φύλλα κυμαίνεται από 0.09-0.10 % κ.β. (κατά τους χειμερινούς μήνες) και ο λόγος N/P είναι περίπου 20. Μικρότερες συγκεντρώσεις φωσφόρου ή μεγαλύτερος λόγος N/P δείχνουν ότι πρέπει να προστεθεί φώσφορος στις καλλιέργειες.</p> <p>Όταν είναι απαραίτητη η χρήση φωσφόρου, η προστιθέμενη ποσότητα δεν πρέπει να ξεπερνά το 1/3-1/5 της προστιθέμενης ποσότητας αζώτου. Πιο συγκεκριμένα, εάν προστίθεται 1 kg αζώτου/δέντρο (π.χ. 5 kg θειικού αμμωνίου), η αντίστοιχη ποσότητα φωσφόρου δεν πρέπει να ξεπερνά τα 200-350 g P₂O₅/δέντρο. Προτείνεται όπως προστίθενται 500 g P₂O₅/δέντρο σε ένα χρονικό διάστημα 2 ετών.</p> <p>Στην περίπτωση που πιστοποιείται ανεπάρκεια φωσφόρου, τότε προστίθεται</p>	<p>Τα λιπάσματα αυτά αυξάνουν ελαφρώς την οξύτητα του εδάφους και επομένως μπορούν να χρησιμοποιηθούν και για ρύθμιση του pH σε αλκαλικά εδάφη.</p> <p>Ορθολογική χρήση των λιπασμάτων οδηγεί σε ισορροπημένη ανάπτυξη των δέντρων και των καρπών</p> <p>Τα ριζικά συστήματα των δέντρων λαμβάνουν την απαιτούμενη ποσότητα αζώτου ισορροπημένα και σταδιακά.</p> <p>Εφαρμόζοντας ορθολογική χρήση των λιπασμάτων (αποφυγή περίσσειας) δεν παραμένουν υπολείμματα τους στο έδαφος, με αποτέλεσμα:</p> <ul style="list-style-type: none"> i. αποφεύγεται η επιφανειακή απορροή τους προς επιφανειακά ύδατα ii. αποφεύγεται η στράγγισή τους μέσα στο έδαφος και η κατείσδυσή τους iii. αποφεύγεται η ρύπανση των επιφανειακών και υπογείων υδάτων της περιοχής iv. αποφεύγεται η εμφάνιση του φαινομένου

Προτεινόμενες δράσεις	Δυνητικό όφελος
ποσότητα 4-5 kg P ₂ O ₅ /δέντρο κατά το στάδιο της πλήρους παραγωγής. Για δέντρα μικρότερης ηλικίας, προστίθενται μικρότερες ποσότητες ανάλογα με την ηλικία και το επίπεδο ανάπτυξης των δέντρων.	του ευτροφισμού

Πίνακας 9: Κατευθυντήριες οδηγίες για τη χρήση λιπασμάτων νατρίου

Προτεινόμενες δράσεις	Δυνητικό όφελος
<p>Οι ελαιοκαλλιέργειες παρουσιάζουν υψηλές απαιτήσεις ως προς το θρεπτικό αυτό στοιχείο</p> <p>Η απαιτούμενη ποσότητα νατρίου προσδιορίζεται σε συνδυασμό με την προστιθέμενη ποσότητα αζώτου.</p> <p>Σε καλλιέργειες όπου δεν έχει προστεθεί νάτριο κατά τα προηγούμενα έτη, προτείνεται όπως χρησιμοποιηθεί την πρώτη φορά, ποσότητα διπλάσια από αυτή του αζώτου. Πιο συγκεκριμένα, εάν χρησιμοποιείται 0.5 kg αζώτου/δέντρο (π.χ. 2.5 kg θειικό αμμώνιο) τότε χρησιμοποιούνται και 1 kg νατρίου/δέντρο (π.χ. 2 kg θειικό νάτριο). Με την πάροδο του χρόνου, η δόση του νατρίου προσαρμόζεται σταδιακά μέχρι να γίνει ίση με αυτή του προστιθέμενου αζώτου.</p> <p>Μετά από περιόδους υψηλής παραγωγής ελαιόκαρπου, είναι προτιμότερο να αυξάνεται η ποσότητα νατρίου που προστίθεται έτσι ώστε να αναπληρώνεται η ποσότητα του που έχει απομακρυνθεί.</p>	<p>Μεγιστοποίηση της παραγωγής</p> <p>Καλύτερευση της ποιότητας των ελαιόκαρπων</p>

Πίνακας 10: Κατευθυντήριες οδηγίες για τη χρήση οργανικών λιπασμάτων

Προτεινόμενες δράσεις	Δυνητικό όφελος
Η χρήση φυσικών οργανικών λιπασμάτων όπως κοπριά και compost είναι απαραίτητη σε εδάφη με χαμηλό περιεχόμενο σε οργανική ουσία και πιο συγκεκριμένα, σε εδάφη που η περιεχόμενη οργανική ουσία είναι μικρότερη από 1% (καλλιέργειες μη αρδευόμενες) ή 2% (αρδευόμενες καλλιέργειες).	Μεγιστοποίηση της παραγωγής Καλύτερευση της ποιότητας των ελαιόκαρπων Βελτίωση των χαρακτηριστικών του εδάφους (δυνατότητα αποστράγγισης, αερισμός κ.λπ.) Υποβοήθηση της ανάπτυξης των ριζικών συστημάτων Εξισορροπημένη ανάπτυξη των δέντρων Υποβοήθηση της ισορροπημένης και σταδιακής λήψης των θρεπτικών από τα ριζικά συστήματα.

Πίνακας 11: Κατευθυντήριες οδηγίες για έλεγχο ζιζανίων και χρήση ζιζανιοκτόνων

Προτεινόμενες δράσεις	Δυνητικό όφελος
<u>Έλεγχος ζιζανίων σε νέες καλλιέργειες</u> <u>Καλλιέργεια εδάφους.</u> Απαιτείται η καλλιέργεια του εδάφους γύρω από τα δέντρα αρκετές φορές κατά τη διάρκεια της άνοιξης και του καλοκαιριού όπως και καλλιέργεια του εδάφους ανάμεσα στις σειρές των δέντρων. Πολύ κοντά στον κορμό των δέντρων χρησιμοποιούνται εργαλεία χειρός έτσι ώστε να αποφεύγεται η πιθανότητα πρόκλησης ζημιάς στα δέντρα από τη χρήση καλλιεργητικών μηχανημάτων.	Η εφαρμογή της σωστής καλλιέργειας του εδάφους οδηγεί στη μείωση της χρήσης ζιζανιοκτόνων Τα καλύμματα επιφάνειας αναστέλλουν την ανάπτυξη των

Προτεινόμενες δράσεις	Δυνητικό όφελος
<p>Η καλλιέργεια του εδάφους για έλεγχο των ζιζανίων γίνεται επαναληπτικά όταν αυτά δεν έχουν φτάσει στην πλήρη ανάπτυξη τους, διότι τότε δυσκολεύεται η διαδικασία λόγω πιθανών φραξίματος του μηχανήματος</p> <p><u>Καλύμματα προστασίας.</u></p> <p>Οργανικά καλύμματα προστασίας (άχυρο σιτηρών, πράσινα απόβλητα, κ.λπ.) ή συνθετικά καλύμματα από πολυαιθυλένιο, πολυπροπυλένιο ή πολυεστέρα μπορούν να χρησιμοποιηθούν γύρω από νεαρά δέντρα. Επίσης, μπορούν να χρησιμοποιηθούν τεμαχισμένα υπολείμματα από το κλάδεμα των δέντρων. Τα καλύμματα τοποθετούνται μόνο όταν το έδαφος δεν έχει ζιζάνια για πρόληψη της εμφάνισής τους.</p> <p><u>Ζιζανιοκτόνα.</u></p> <p>Η χρήση ζιζανιοκτόνων γίνεται για την πρόληψη της εμφάνισης ζιζανίων, τοποθετώντας τα σε μορφή τετραγώνου ή κύκλου, γύρω από κάθε δέντρο ή σαν ζώνη σε κάθε σειρά δέντρων. Ζιζανιοκτόνα μπορούν να χρησιμοποιηθούν και μετά την εμφάνιση ζιζανίων ενώ υπάρχουν και ζιζανιοκτόνα εξειδικευμένα ανάλογα με το είδος του ζιζανίου.</p>	<p>ζιζανίων μέσω εμποδίσσης της διείσδυσης του ηλιακού φωτός και πρόληψης της εμφάνισης τους στην επιφάνεια του εδάφους.</p> <p>Η χρήση καλυμμάτων επιφάνειας δημιουργεί κατάλληλες συνθήκες υγρασίας που βοηθούν στην ανάπτυξη των νέων ελαιόδεντρων</p>
<p><u>Έλεγχος ζιζανίων σε υφιστάμενες (παλαιές) καλλιέργειες</u></p> <p><u>Καλλιέργεια εδάφους.</u></p> <p>Απαιτείται η καλλιέργεια του εδάφους γύρω από τα δέντρα για το ξερίζωμα μονοετών, διετών και πολυετών ζιζανίων. Πρέπει να δίδεται ιδιαίτερη προσοχή στη μέθοδο καλλιέργειας του εδάφους έτσι ώστε να αποφεύγονται ζημιές στις ρίζες των δέντρων, γεγονός που θα οδηγούσε σε μείωση της ικανότητας των δέντρων για πρόσληψη θρεπτικών από το έδαφος και επιπλέον θα ευνοείτο η πρόσβαση παθογόνων του εδάφους στο δέντρο.</p>	

Προτεινόμενες δράσεις	Δυνητικό όφελος
<p><u>Καλύμματα προστασίας.</u></p> <p>Καλύμματα προστασίας μπορούν να χρησιμοποιηθούν, αλλά πρέπει να ανανεώνονται τακτικά λόγω αποδόμησης τους</p> <p><u>Ζιζανιοκτόνα</u></p> <p>Μπορούν να χρησιμοποιηθούν ζιζανιοκτόνα για προληπτικούς λόγους μετά τη συγκομιδή, σε δύο δόσεις (φθινόπωρο και άνοιξη) είτε το χειμώνα για αντιμετώπιση ζιζανίων που έχουν ήδη εμφανισθεί. Η εφαρμογή γίνεται με άμεσο ψεκασμό μόνο του εδάφους και του φυλλώματος των ζιζανίων και όχι του κορμού και των φύλλων του δέντρου.</p>	

Πίνακας 12: Κατευθυντήριες οδηγίες για χρήση βιοκτόνων

Προτεινόμενες δράσεις	Δυνητικό όφελος
<p>Εφαρμόζεται κλάδεμα των δέντρων, έτσι ώστε να υπάρχει επαρκής αερισμός του φυλλώματος των δέντρων και να ελαχιστοποιείται η εμφάνιση παρασίτων και επομένως η χρήση βιοκτόνων</p> <p>Δεν επιτρέπονται εργασίες εφαρμογής βιοκτόνων, όταν φυσάει ισχυρός άνεμος</p> <p>Γίνεται υπολογισμός της απαιτούμενης ποσότητας βιοχημικών πριν από την εφαρμογή, ανάλογα με το μέγεθος των δέντρων</p> <p>Τακτική χρήση πρωτεϊνικών βιοκτόνων ή/και φερομονών για καταπολέμηση του δάκου (olive fly)</p>	<p>Ορθολογική χρήση βιοκτόνων στις καλλιέργειες</p> <p>Περιορισμός της παρουσίας υπολειμμάτων από βιοκτόνα</p> <p>Εξοικονόμηση από την υπερβολική χρήση βιοκτόνων</p>

Προτεινόμενες δράσεις	Δυνητικό όφελος
<p>Ρύθμιση του μηχανήματος ψεκασμού πριν από τη χρήση</p> <p>Συντήρηση του μηχανήματος ψεκασμού το λιγότερο κάθε 4 χρόνια από εξειδικευμένο προσωπικό</p> <p>Προτιμότερη είναι η χρήση μηχανήματος ψεκασμού με ενσωματωμένο σύστημα ρύθμισης της παροχής</p> <p>Ο ψεκασμός από αέρος απαγορεύεται</p> <p>Συνθετικές πυρεθρίνες χρησιμοποιούνται μόνο στη μορφή i. παγίδων προσέλκυσης ii. πρωτεϊνούχων ή φερομονικών δολωμάτων.</p> <p>Χημικά με υψηλή τοξικότητα και υψηλή ανθεκτικότητα σε διάσπαση π.χ. Diquat and Paraquat πρέπει να αποφεύγονται.</p>	

Πίνακας 13: Κατευθυντήριες οδηγίες για εξάλειψη/περιορισμό της εμφάνισης ασθενειών

Προτεινόμενες δράσεις	Δυνητικό όφελος
<p><u>Μαρασμός από βερτισιλλίωση (Verticillium wilt):</u> Πρέπει να λαμβάνονται δράσεις πριν από τη φύτευση. Να αποφεύγεται η επιλογή χώρου όπου τα προηγούμενα έτη είχαν καλλιεργηθεί φυτά τα οποία είναι επιρρεπή στην εμφάνιση αυτής της ασθένειας, όπως βαμβάκι, πατάτες, ντομάτες κ.λπ. Ακόμη, το έδαφος να καλλιεργηθεί επαρκώς, να υποστεί καλό αερισμό και έκθεση στην ηλιακή ακτινοβολία.</p> <p>Σε υφιστάμενες καλλιέργειες, δεν υπάρχει πρακτική που να είναι αποτελεσματική</p>	<p>Απρόσκοπτη ανάπτυξη των δέντρων</p> <p>Ικανοποιητική παραγωγή</p> <p>Εξασφάλιση ελαιόκαρπου καλής ποιότητας</p>

Προτεινόμενες δράσεις	Δυνητικό όφελος
<p>για την αντιμετώπιση της ασθένειας</p> <p><u>Δημιουργία εξογκωμάτων:</u> Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίδεται σε πρακτικές όπως το κλάδεμα, η κοπή/απομάκρυνση τμημάτων του δέντρου που έχουν προσβληθεί από ασθένεια και η μέθοδος που χρησιμοποιείται για τη συγκομιδή του καρπού.</p> <p>Η εφαρμογή μυκητοκτόνων βασισμένα στο χαλκό μειώνουν το πρόβλημα αλλά δεν εξαλείφουν ολοκληρωτικά τους βακτηριακούς πληθυσμούς οι οποίοι εύκολα πολλαπλασιάζονται και επανέρχονται στα αρχικά τους επίπεδα. Επίσης είναι σημαντικό να καλύπτονται τα τμήματα του δέντρου που έχουν επηρεασθεί από το κλάδεμα με χρήση μίγματος Bordeaux.</p> <p><u>Κηλίδες φύλλων:</u> Μέτρα για έλεγχο της ασθένειας περιλαμβάνουν πρακτικές όπως επιλεκτικό κλάδεμα για μείωση της σχετικής υγρασίας στο φύλλωμα του δέντρου και χρήση κατάλληλων μυκητοκτόνων (π.χ. μίγμα Bordeaux) στις αρχές του φθινοπώρου πριν από την πρώτη εμφάνιση της ασθένειας ή νωρίς την άνοιξη.</p> <p><u>Μουμιοποίηση καρπού (Fruit mummification):</u> Για τον έλεγχο της ασθένειας αυτής πρέπει να λαμβάνονται προληπτικά μέτρα με χρήση κατάλληλων μυκητοκτόνων κατά τις αρχές του Σεπτεμβρίου, πριν από την έναρξη της περιόδου των βροχοπτώσεων.</p>	

Πίνακας 14: Κατευθυντήριες οδηγίες για τη συγκομιδή του καρπού

Προτεινόμενες δράσεις	Δυνητικό όφελος
<p>Η παραδοσιακή πρακτική της χειρωνακτικής συγκομιδής του καρπού με ράβδισμα και συλλογή του από συνθετικά δίκτυα που τοποθετούνται στο έδαφος, δεν συνιστάται καθώς δημιουργούνται ζημιές στον καρπό και τους νεαρούς βλαστούς και κλαδιά των δέντρων και επιπλέον, επηρεάζεται αρνητικά η ποιότητα του παραγόμενου ελαιολάδου.</p> <p>Η πρακτική της συλλογής του καρπού από το έδαφος, αφού έχει αφεθεί να ωριμάσει και να πέσει φυσικά σε δίκτυα συλλογής είναι προτιμότερη όταν τα ελαιόδεντρα έχουν μεγάλο ύψος και δεν υπάρχει επαρκές προσωπικό για τη συγκομιδή. Στην περίπτωση αυτή, οι καρποί που πέφτουν σταδιακά στα δίκτυα πρέπει να συλλέγονται τουλάχιστον μια φορά κάθε δύο εβδομάδες, διαφορετικά η ποιότητα του παραγόμενου ελαιολάδου δεν θα είναι ικανοποιητική.</p> <p>Η χειρωνακτική συγκομιδή μπορεί να βελτιωθεί με τη χρήση από τους γεωργούς κτενών οι οποίες είναι συνδεδεμένες σε πτυσσόμενες ράβδους μεταβλητού ύψους (από 2.5 έως 3 m). Το σύστημα λειτουργεί με τη βοήθεια αεροσυμπιεστή ο οποίος συνδέεται με τρακτέρ ή μηχανήμα καλλιέργειας του εδάφους.</p> <p>Επίσης υφίσταται και η αποκλειστικά μηχανική πρακτική συγκομιδής του καρπού με πιο συνηθισμένη την χρήση κατάλληλου μηχανήματος ανατάραξης (shaker). Το μηχανήμα ανατάραξης είναι συνδεδεμένος με τρακτέρ ιπποδύναμης 70-80 HP και χρησιμοποιείται υδραυλική αντλία για τη μεταφορά της δύναμης στη δονούμενη κεφαλή του μηχανήματος. Και στην περίπτωση αυτή, ο καρπός συλλέγεται σε δίκτυα που τοποθετούνται στο έδαφος κάτω από το ελαιόδεντρο.</p>	<p>Αποφυγή ζημιών στα κλαδιά και τους βλαστούς των δέντρων όπως επίσης και στους καρπούς</p> <p>Παραγωγή ελαιολάδου υψηλής ποιότητας</p> <p>Με την εφαρμογή μηχανικής συγκομιδής μειώνονται οι απαιτήσεις σε προσωπικό και ο χρόνος που χρειάζεται για τη συγκομιδή.</p>



3 Βιβλιογραφία

1. International Organisation of Biological and Integrated Control of Noxious Animals and Plants (IOBC), Guidelines for integrated production of olives, IOBC/WPRS Bulletin Vol. 25 (4), 2002
2. International Organisation of Biological and Integrated Control of Noxious Animals and Plants (IOBC), Integrated production: Principles and technical guidelines, 2nd Edition, IOBC/WPRS Bulletin Vol. 22 (4), 1999
3. International Organisation of Biological and Integrated Control of Noxious Animals and Plants (IOBC), Integrated production in Europe: 20 years after the declaration of Ovrannaz, IOBC/WPRS Bulletin Vol. 21 (1), 1998
4. www.tdcolive.net
5. Kabourakis E., Code of practices for ecological production systems in Crete, Olivae 77, International Olive oil Council, Madrid, Spain, 1999
6. Cirio U., Agrochemicals and environmental impact in olive farming, Olivae 65, International Olive oil Council, Madrid, Spain, 1997
7. Tombesi A., Michelakis N., Pastor M., Recommendations of the working group on olive farming production techniques and productivity, Olivae 63, International Olive oil Council, Madrid, Spain, 1996
8. Kabourakis, E., Learning processes in designing and disseminating ecological olive production systems in Crete. In: M. Cerf, D. Gibbon, B. Hubert, J. Jiggins, Paine, M., Proost, Rolling, N. (eds) Cow up a tree. Knowing and learning for change in agriculture. Case studies from industrialised countries. INRA Editions, Paris, France, 2000.
9. Stobbelaar, D. J., Kuiper, J., van Mansvelt, J. D., Kabourakis, E. Landscape quality on organic farms in the Messara valley, Crete. Organic farms as components in the landscape. Agriculture, ecosystems and environment 77 (2000) 79-93
10. Kabourakis, E., Vassiliou A. Designing and disseminating ecological production systems for perennials. A first step for developing sustainable organic

farming systems for the Mediterranean. Proc. FAO Working Group on Organic Farming, 23-26 September 1998, FiBL Research Institute, Switzerland. REU Technical Series 53, FAO Italy, 2000

11. Kabourakis, E., Prototyping and dissemination of ecological olive production systems in cooperation with farmers. In W. Doppler, A. Koutsouris, A. (Eds.): Rural and Farming Systems Analysis: Environmental Perspectives, Proceedings of the third FSRE European Symposium March 25-27, 1998, Hohenheim. Margraf Verlag, Berlin., 2000

12. www.actahort.org

13. www.agriculturenews.faorne.net

14. www.fao.org

15. www.agroecology.org/cases/organicolive.htm

16. Kourouxou M., Siandros G., Iakovidou O., Kalburtji K., Olive trees farmers: Agricultural management, attitudes and behaviours towards environment, Proceedings of the 9th International Conference on Environmental Science and Technology, Rhodes island, Greece, 1-3 Sep. 2005 (A-829 to A-835)